



Fiskehelserapporten

2024



Fremtidens fiskefôr? Soldatfluelarve forstørret 80 ganger. Bildet er tatt med elektronmikroskop og fargelagt. Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Fiskehelserapporten 2024

Veterinærinstituttet rapportserie nr 1a/2025

Veterinærinstituttets årlige oversikt over fiskehelsen i Norge

Forfattere

Forfattere er kreditert i hvert kapittel. Alle forfattere er tilsatt ved Veterinærinstituttet med unntak av Kapittel 10.5 «Vannkvalitet» som er skrevet av ansatte ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Kapittel 7.7 «Mykobakteriose» med bidrag fra ansatte ved Pharmaq Analytic AS og Kapittel 10.6 «Maneter og fiskehelse» med bidrag fra ansatte ved Patogen.

Fiskehelserapporten skrives i hovedsak uten referanser i teksten. For informasjon om referanser, kontakt forfatterne av de aktuelle kapitlene.

Redaksjon

Torfinn Moldal, Jannicke Wiik-Nielsen, Victor Henrique Silva de Oliveira,
Julie Svendsen, Asle Haukaas og Ingunn Sommerset
Redaksjonen avsluttet: 11.03.2025

Sitering:

Moldal T, Wiik-Nielsen J, Oliveira VHS, Svendsen JC og Sommerset I. Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttets rapportserie nr. 1a/2025, utgitt av Veterinærinstituttet 2025

Publisert 16.05.2025 på www.vetinst.no (2. utg.)

ISSN 1890-3290

© Veterinærinstituttet 2025

Kolofon:

Design omslag: www.jensendesign.no

Foto forside: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Publisert 11.03.2025

Forsidebilde:

Soldatfluelarve forstørret 80 ganger. Soldatfluelarver kan omdanne organisk materiale, som matavfall og slam fra oppdrettsanlegg, til næringsrikt protein og fett. Mel fra larvene kan bli en viktig ingrediens i framtidens fôr for oppdrettsfisk. Slik kan soldatfluelarver bidra til sirkularitet i næringen. Bildet er tatt med skanning elektronmikroskop og fargelagt.

Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Innhold

Innledning	
Sammendrag	7
1	Datagrunnlag 13
2	Dødelighet i fiskeoppdrett 18
2.1	Produksjonsstatistikk og trender 18
2.2	Dødelighet og tap av laksefisk i settefiskfasen 21
2.3	Dødelighet og tap av laksefisk i sjøfasen 23
2.4	Årsaksspesifikk klassifisering av død oppdrettslaks 34
2.5	Dødelighet hos rensefisk 40
2.6	Dødelighet hos oppdrettet torsk 40
3	Fiskehelseøkonomi 42
3.1	Økonomiske konsekvenser av fiskesykdom 42
3.2	Sykdomskostnader 43
3.3	Kostnader og nytte ved ulike biosikkerhetstiltak 46
3.4	Samfunnsøkonomiske sykdomsbyrde 46
3.5	Helseøkonomi som en del av et beslutningsgrunnlag 47
4	Biosikkerhet 48
4.1	Biosikkerhet i akvakultur 48
4.2	Biosikkerhet i lukkede anlegg 49
4.3	Vaksinasjon som smittereduserende tiltak 51
4.4	Aktuelle eksempler på svikt i biosikkerhet i 2024 54
4.5	Eksempler biosikkerhetstiltak med suksess i 2024 55
4.6	Fremmede arter og nye trusler 56
5	Fiskevelferd 57
5.1	Velferdsindikatorer 61
5.2	Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltningen 65
5.3	Velferdskonsekvenser av Trafikklyssystemet 69
5.4	Drift og metoder 72
5.5	Forsøksfisk i 2023 75
5.6	Velferdsutfordringer i settefiskproduksjon 78
5.7	Velferd ved lakselus og behandling 82
5.8	Slakting og slaktedata 94
5.9	Fôr og fôring 102
5.10	Arter brukt som rensefisk 103
6	Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett 107
6.1	Pankreassykdom (PD) 108
6.2	Infeksiøs lakseanemi (ILA) 115
6.3	Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) 120
6.4	Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) hos atlantisk laks og HSMB-liknende sykdom hos regnbueørret 122
6.5	Kardiomyopatisyndrom (CMS) - hjertesprekk 126
6.6	Viral hemoragisk septikemi (VHS) og infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN) 130

7	Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett	132
	7.1 Flavobakteriose	134
	7.2 Furunkulose	136
	7.3 Bakteriell nyresyke (BKD)	138
	7.4 Vintersår	141
	7.5 Pasteurellose	144
	7.6 Yersiniose	147
	7.7 Piscirickettsiose	150
	7.8 Mykobakteriose	153
	7.9 Andre bakterieinfeksjoner	155
	7.10 Følsomhet for antibakterielle midler	
8	Soppsykdommer hos laksefisk i oppdrett	159
9	Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett	161
	9.1 Lakselus – <i>Lepeophtheirus salmonis</i>	162
	9.2 Skottelus – <i>Caligus elongatus</i>	172
	9.3 Parvicapsulose – <i>Parvicapsula pseudobranchicola</i>	174
	9.4 Amøbegjellesykdom (AGD) – <i>Paramoeba perurans</i>	176
	9.5 Bendelmark – <i>Eubothrium crassum</i>	179
10	Andre helseproblem for oppdrettet laksefisk	180
	10.1 Gjelleproblemer	182
	10.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom	186
	10.3 Nefrokalsinose	191
	10.4 Hemoragisk smoltsyndrom (HSS) / Hemoragisk diatese (HD)	194
	10.5 Vannkvalitet	196
	10.6 Maneter og fiskehelse	200
	10.7 Alger og fiskehelse	203
11	Helse og velferd hos torsk i oppdrett	205
12	Helsesituasjonen hos andre marine arter i oppdrett	210
13	Helsesituasjonen hos rensefisk	212
Appendiks A1:	Helseproblemer hos laks i settefiskanlegg	219
Appendiks A2:	Helseproblemer hos regnbueørret i settefiskanlegg	220
Appendiks A3:	Helseproblemer hos torsk i settefiskanlegg	221
Appendiks B1:	Helseproblemer hos laks i matfiskanlegg	222
Appendiks B2:	Helseproblemer hos laks i matfiskanlegg fordelt på PO-områder	224
Appendiks B3:	Helseproblemer hos regnbueørret i matfiskanlegg*	226
Appendiks B4:	Helseproblemer hos torsk i matfiskanlegg	227
Appendiks C1:	Helseproblemer hos stamfisk laks	228
Appendiks D1:	Helseproblemer hos rognkjeks i settefiskanlegg	229
Appendiks D2:	Helseproblemer hos leppefisk i settefiskanlegg	230
Appendiks E1:	Helseproblemer hos rognkjeks i matfiskanlegg med laksefisk	231
Appendiks E2:	Helseproblemer hos leppefisk i matfiskanlegg med laks	232
Takk		234

2025 – et år med viktige veivalg

Av Ingunn Sommerset

Fiskehelseåret 2024 startet bratt, med meldinger om høy andel av oppdrettslaks nedklassifisert på slakteriet grunnet sår og skader. Det roet seg utover våren, men på sensommeren ble det nye overskrifter da en marin hetebølge i Barentshavet ledet til en eksplosiv økning i lakselus langs kysten fra Trøndelag til Finnmark. Spesielt i nord ble beredskapen satt på prøve, smittepresset økte og avlusningsflåtene gikk i skyttel. Opp i det hele dukket det opp utbrudd av bakterielle sykdommer man ikke har sett tidligere i nord: *Piscirickettsia salmonis* og *Pasteurella atlantica*. Sistnevnte har så langt bare plaget oppdrettslaksen på Vestlandet, typisk i etterkant av mekaniske og termiske lusebehandlinger. Heldigvis trives ikke disse bakteriene spesielt godt når vannet blir kaldt igjen utover vinteren.

Det er et interessant at lusesituasjonen i Nord-Norge høsten 2024 ikke slo kraftigere ut på dødelighetsstatistikken. Skyldes dette at fisken hadde en bedre helsestatus da «ulykken» inntraff, at fisken ikke hadde gjennomgått en rekke belastende avlusningsoperasjoner allerede, at byrden av andre sykdommer og smittestoff i miljøet var begrenset på dette tidspunktet? Eller ligger deler av svaret i at man har benyttet andre tapsårsaker enn «dødfisk» kategorien, slik at dødelighetsstatistikken ikke reflekterer helseutfordringene? Uansett er det ikke urimelig å anta at klimaendringer med økende sjøtemperaturer samt en gradvis økning i produksjonsvolumene i nord, kan bringe denne landsdelen ut av den relativt stabile helse-situasjonen man har hatt til nå. Og at de gjenværende grønne vekstområdene i Trafikklyssystemet styrer mot gult. «Vi klarer ikke å stoppe en utvikling mot stadige økende velferdsutfordringer uten et paradigmeskifte med økt forebyggende innsats mot lakselus» er et sitat hentet fra Barbo Klakegg (Åkerblå) sin presentasjon på FHF's lusekonferanse 2025. Det er en påstand det er vanskelig å si seg uenig i.

Det etterspørres nasjonale mål som næringa burde styre etter. Helt på slutten av 2024 kom den lenge etterlengtede

dyrevelferdsmeldingen. Her gikk regjeringen langt i å erkjenne at dyrevelferden i norsk akvakultur ikke er der den burde være og satte et overordnet mål om å redusere dødeligheten for alle fiskearter i akvakultur ned til fem prosent. Det er svært ambisiøst. Men, hvorfor skal vi ikke være ambisiøse på dyrevelferd, også når det gjelder dyr som har gjeller? Vi i Norge liker å si at vi er i verdensklasse innen landbruk, og som den ledende nasjonen innen industriell produksjon av laksefisk, bør vi også være ledende på fiskevelferd. Det er ingen tvil om at majoriteten av oppdrettsfisk som dør før den når slaktevekt har hatt kortere eller lengre perioder med nedsatt velferd. Dette viser seg når man ser på dødsårsakskategoriseringer og rangeringen av helseproblemer med redusert velferd og økt dødelighet i spørreundersøkelser til fiskehelsepersonell. Derfor er målsettingen om å redusere dødeligheten et godt mål for å bedre dyrevelferden.

Vi kan altså ikke skylde på at vi ikke vet hva som er de viktigste driverne bak årlige dødelighetstall som på nasjonalt nivå har ligget på mellom 15 – 17 prosent de siste fem årene, og i enkelte produksjonsområder over 25 prosent. Dødeligheten skyldes i hovedsak behandlingsrelaterte skader etter avlusning (altså smitte med lakselus) og infeksjonssykdommer. Begge deler kan reduseres med å forebygge smitte, gjennom effektive biosikkerhetstiltak. I tillegg er det essensielt at fisken har en grunnleggende god helse og får det den trenger. At den er i stand til å mestre det miljøet den lever i. Dette vil medføre redusert smitterisiko for lus og andre smittestoff til villfisken også.

Er det i ferd med å snu nå? Eller var det flaks at dødeligheten i 2024 gikk noe ned fra de to foregående år? Den tydelige nedgangen i dødelighet i produksjonsområde (PO) 2 Ryfylke og PO3 Karmøy til Sotra på henholdsvis 10 og 8 prosentpoeng fra året før kan neppe bare være flaks. Mange oppdrettere har jobbet målrettet med å redusere behovet for lusebehandlinger og med det behandlingsrelatert

dødelighet og svekkelse av fiskehelsen. Om dette er starten på en varig positiv utvikling vil de neste årene vises oss. Effekten av at myndighetene har foreslått et fem prosent mål for dødelighet er likevel allerede merkbart: Diskusjonen har flyttet seg fra «hvor høy er egentlig dødeligheten?» og en usikkerhet på hva som er godt nok, til «hva må vi gjøre for å oppnå dette?». Det etterlyses tiltak, men det er ikke bare myndighetene sitt ansvar at det iverksettes tiltak. Næringa må svare ut på det svake omdømmet som den negative helse- og velferdssituasjonen gitt. Det beste man da kan gjøre er å ta tak i situasjonen, og vise til konkrete og målbare forbedringer som oppnås. Her har både forvaltning, forskning og næring en oppgave å gjøre. Tillit mellom aktørene er viktig, for problemene løses best når man jobber sammen, mot samme mål.

Så hva er verdien av en død fisk? Dette var tittelen på doktorgraden til Cecilie Walde innen fagfelt «helseøkonomi». Dette er også et etisk spørsmål. Heldigvis peker den nye dyrevelferdsmelding ut en klar retning og et konkret og nasjonalt mål for de husdyrene som vi har mest av i Norge, fisk i akvakultur. Det kommende fiskehelseåret 2025 blir viktig. Det ligger store forventninger i hva havbruksmeldingen vil inneholde av konkrete tiltak og mål for miljøet også utenfor merdene, ikke minst utslipp av lakselus. Inntil nå har ikke næringen vist seg samlet nok til å inngå forpliktene tiltak som virkelig monner.

For at alle skal kunne bidra best mulig og effektivt trengs det felles målbildet å muliggjøres eller realiseres av lover og forskrifter. Ingen er tjent med handlingslammelse eller uforutsigbarhet.



Ingunn Sommerset, fungerende avdelingsdirektør. Foto: Eivind Senneset

Sammendrag

Av Torfinn Moldal

I sammendraget belyses noen av de viktigste helseutfordringene i norsk oppdrettsnæring i 2024. I følge månedlige rapporteringer døde 45,8 millioner laks og 3,4 millioner regnbueørret over 3 gram fra settefiskproduksjon på land i 2024. I tillegg døde 57,8 millioner laks og 2,4 millioner regnbueørret i sjøfasen. Skader etter avlusning, kompleks gjellesykdom og vintersår rangeres som tidligere år blant de viktigste helseproblemene for laks i sjø i spørreundersøkelsen som er sendt til fiskehelsepersonell og inspektører og rådgivere i Mattilsynet. Skader forårsaket av maneter har imidlertid rykket opp og ligger på en tredjeplass. Samlet sett er sår, uansett etiologi, trolig det største helseproblemet for laks. Når det gjelder alvorlige, smittsomme sykdommer, ble i ILA stadfestet på 13 lokaliteter i 2024, mens det var mistanke på ytterligere ni lokaliteter. Med 48 nye PD-tilfeller var antallet det laveste siden 2005, og det ble ikke påvist PD utenfor endemisk sone. BKD ble påvist på åtte lokaliteter i PO5 og PO6 i fjor. Pasteuellose ble påvist på omtrent like mange lokaliteter som i 2023, men det er bekymringsfullt at pasteurellose ble påvist lenger nord enn tidligere. Pi scirickettsiose er kun påvist sporadisk siden 2003, men ble påvist på flere lokaliteter i Nord-Norge i fjor høst. Både CMS og HSMB ble påvist på færre lokaliteter i 2024 enn foregående år, men virusene som forårsaker sykdommene ble påvist på flere lokaliteter enn foregående år. De siste årene har det vært relativt få IPN-utbrudd, men IPN-virus påvises på flere anlegg enn tidligere år. Det er rapportert om en ny variant av IPN-virus hos QTL-fisk.

Dødelighet i norsk akvakultur

I oppdrett av laks og regnbueørret foregår første del av produksjonen i ferskvann (settefisk) før individene starter prosessen med å tilpasse seg et liv i sjøvann (matfisk). Myndighetene krever månedlig rapportering av beholdningen av levende fisk og tapte/døde fisk i både settefisk- og matfiskfasen. Det er imidlertid utfordrende å koble disse dataene og dermed kunne angi produksjonsdødelighet fra startføring til slakt fordi det ikke er sporbarhet på fiskegruppenivå ved flytting av fisk innad i anlegg og mellom settefisk- og matfiskanlegg, samt ulik datakvalitet i de offentlige registrene.

Mattilsynet mottar månedlige rapporter over antall døde fisk og beholdningen på karnivå fra settefiskanlegg. Det fremgår ikke av rapporteringen om de er selvdøde eller avlivet. I den tidligste fasen av produksjonen i settefiskanleggene forventes en viss destruksjon/avgang, og Fiskehelse rapporten inkluderer derfor ikke vektclassen 0-3 gram i beregningene. Antall døde settefisk (over 3 gram) ble i 2024 rapportert å være 45,8 millioner laks og 3,4 millioner regnbueørret. Dette er de høyeste registrerte tallene siden slike data ble gjort tilgjengelig for Veterinærinstituttet. Justert for beholdning per vektgruppe av settefisk, er dødeligheten omtrent på samme nivå som tidligere år. Måten dataene blir rapport inn på vanskeliggjør en beregning av årlig prosent dødelighetsrisiko i settefiskfasen.

Tap av fisk i sjøfasen (dødfisk, utkast, rømming og annet) rapporteres månedlig til Fiskeridirektoratet, og i 2024 utgjorde dette over 70 millioner laks og ca. 2,8 millioner regnbueørret. Kategorien «dødfisk» utgjør de største tapene og var på 57,8 millioner laks og 2,4 millioner regnbueørret. Dette er lavere enn i 2023. Samtidig er antall fisk registrert med «annet» som tapsårsak nær doblet sammenlignet med 2023. Som i tidligere rapporter, benytter Fiskehelse rapporten antall fisk i kategorien «dødfisk» ved beregning av prosentvis dødelighet. Dette gjøres ved å beregne månedlig dødelighet per lokalitet i rater, som i motsetning til prosenter kan legges sammen og dermed brukes til å beregne risiko for dødelighet i tidsintervall som er lenger enn en måned. Beregnet årlig kumulativ dødelighetsrisiko i sjøfasen var 15,4 prosent for laks og 15,0 prosent for regnbueørret. Dette er en nedgang på 1,3 prosentpoeng for laks sammenlignet med 2023, mens det for regnbueørret er en økning på 1,1 prosentpoeng.

Det er som tidligere store geografiske forskjeller i årlig kumulativ dødelighetsrisiko. For laks kommer produksjonsområde 6 (PO6) dårligst ut med 22,4 prosent i 2024 og dernest PO4 med 20,2 prosent, mens PO9 og PO13 begge lå under 10 prosent. Median dødelighetsrisiko for produksjonssykluser (på lokalitetsnivå) som ble avsluttet i Norge i 2024, var på 15,5 prosent, noe som representerer en reduksjon på 2,5 prosentpoeng sammenlignet med 2023.

En oversikt over hovedkategorier av dødsårsaker for oppdrettslaks, slik de er registrert av selskap som deler data i industriinitiativet «AquaCloud», ble for første gang presentert i Fiskehelse rapporten 2023. I 2024 deltok 387 lokaliteter med matfisk laks, noe som representerer i overkant av halvparten av den stående biomassen i sjø. Hovedårsakene til dødelighet registrert på nasjonalt nivå var «Infeksjonssykdommer» med ca. 32,9 prosent, «Skader (traumer)» med ca. 26,6 prosent og «Ukjent årsak» med ca. 21,2 prosent. «Miljøforhold» tillegges større betydning i 2024 med ca. 8,8 prosent, sammenlignet med 2023. Økningen kan i stor grad relateres til utfordringer med maneter. Uavhengig av hovedkategori (nivå 1), er de tre dødsårsakene (nivå 3) med høyest andel dødfisk i 2024: Vintersår forårsaket av *Moritella viscosa* (13 prosent av alle registreringer), håndteringsskade (uspesifisert) (12 prosent av alle registreringer) og ukjent dødsårsak (12 prosent av alle registreringer).

Tilgang på dødfisk tall fordelt på standardiserte kategorier kan gi viktig kunnskap om årsakssammenhenger og risikofaktorer knyttet til forhøyet dødelighet i tid og rom. Ved å sette økt fokus på beste praksis i dødfisk klassifisering, samt øke antall lokaliteter som deltar i samarbeidet, vil dataene i enda større grad kunne benyttes til å sette inn målrettede tiltak for å redusere dødeligheten i næringen.

Ifølge Fiskeridirektoratet ble det satt ut om lag 24,1 millioner rensefisk i 2024. Dette er en reduksjon på nesten 10 millioner sammenlignet med foregående år. Årlig kumulativ dødelighetsrisiko var 82,1 prosent for rensefisk. Atypisk furunkulose, avmagring, håndtering og medikamentfri avlusning er trukket frem som de viktigste årsakene til dødelighet for leppefisk og rognkjeks som går sammen med laksefisk i merd.



Torfinn Moldal (redaktør), fagansvarlig fiskehelse. Foto: Eivind Røhne

Oppdrett av torsk har økt de siste årene. Årlig kumulativ dødelighetsrisiko var 22,2 prosent på nasjonalt nivå i 2024, noe som er betydelig økning fra foregående år. I spørreundersøkelsen angis tarmlidelser og taperutvikling som de viktigste årsakene til dødelighet for torsk både i settefiskfasen og på matfiskanlegg.

Listeførte sykdommer

Listeførte sykdommer hos akvatiske dyr er inndelt i kategorier fra A til F der sykdommer i kategori A til E er bestemt av EU, og følger av forordning (EU) 2018/1882 som ble endret ved forordning (EU) 2022/925 og forordning (EU) 2024/216). Sykdommer i kategori F er bestemt av norske myndigheter (§ 6 i [dyrehelseforskriften](#)) (Kapittel 1 Datagrunnlag). En sykdom i kategori A eller C tilhører også kategori D og E. Antall påvisninger av listeførte sykdommer for årene 2020-2024 er vist i tabellen under.

Infeksiøs lakseanemi (ILA) ble stadfestet på 13 lokaliteter i 2024. I tillegg var det mistanke om ILA på ni lokaliteter. Det var mistanke om ILA på et landbasert stamfiskanlegg, mens øvrige mistanker og stadfestede utbrudd var på sjølokaliteter som alle var tømt ved utgangen av året. En betydelig andel av fjorårets stadfestede utbrudd og

mistanker var på Frøya. Det ble solgt omkring 196 millioner doser med vaksiner som inneholdt ILA-virus i 2024, noe som er nær en dobling fra 2023.

Det har vært en positiv utvikling med nedgang i tilfeller med pankreassykdom (PD) de siste årene, og i 2024 ble det påvist 48 tilfeller, sammenlignet med 58 tilfeller i 2023 og 98 tilfeller i 2022. Alle fjorårets tilfeller var innenfor endemisk sone, med 33 tilfeller forårsaket av SAV3 i PO3 og PO4 og 15 tilfeller forårsaket av SAV2 i PO5 og PO6.

Etter mange år med kun sporadisk påvisning av bakteriell nyresyke (BKD) forårsaket av *Renibacterium salmoninarum*, var det et kraftig oppsving med tolv bekreftede utbrudd i PO4-PO6 i 2023. I 2024 ble BKD påvist på til sammen åtte lokaliteter i PO5 og PO6. Genetisk karakterisering tyder på at utbruddene i PO4 og PO5 skyldes en annen bakterievariant enn bakteriene som er påvist i PO6.

Systemisk flavobakteriose hos regnbueørret ble påvist på ett settefiskanlegg i PO4 i fjor. Nodavirusinfeksjon ble påvist på kveiteyngel på ett anlegg, mens det var mistanke om francisellose hos torsk på én lokalitet ved utgangen av året.

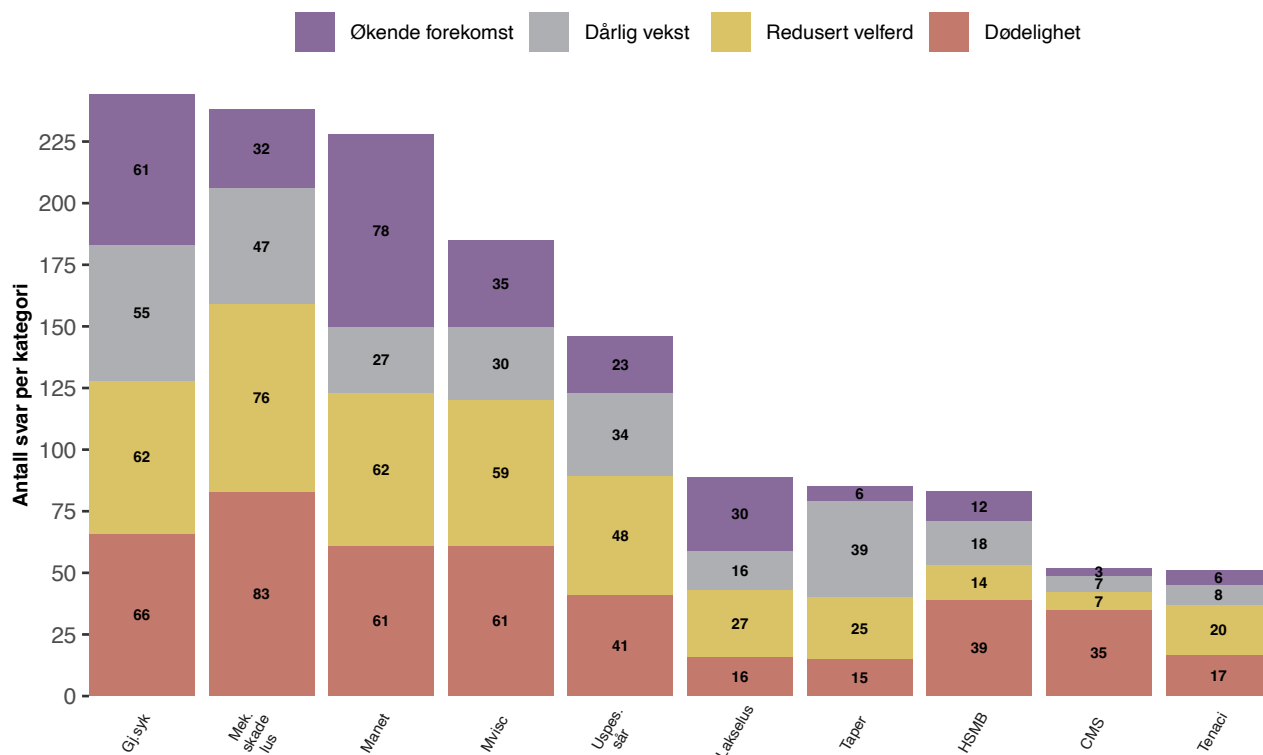
Antall lokaliteter med påvist listeført sykdom hos oppdrettsfisk i Norge.

Sykdom	Kategori	2020	2021	2022	2023	2024
Laksefisk						
Infeksiøs lakseanemi (ILA)	C+D+E	23	25	15	18	13
Pankreassykdom (PD)	F	158	100	98	58	48
Furunkulose	F	5	5	2	0	0
Bakteriell nyresyke (BKD)	F	1	0	1	12	8
Systemisk infeksjon med <i>F. psychrophilum</i> hos regnbueørret	F	2	1	4	1	1
Marine arter						
Francisellose	F	0	0	0	0	0
Furunkulose (rognkjeks)	F	3	0	1	0	0
Nodavirusinfeksjon (VNN/VER)	F	0	1	0	0	1

Ikke-listeførte sykdommer

Datagrunnlaget for infeksjonssykdommer som ikke er listeførte er omtalt i Kapittel 1 Datagrunnlag, og er sammenlignbart med de foregående årene som følge av avtaler inngått mellom Veterinærinstituttet og drøyt 20 oppdrettselskaper om tilgang til data for undersøkelser som er gjort på private laboratorier. Flere sykdommer og sykdomsfremkallende agens er imidlertid inkludert i avtalene for 2023 og 2024 enn tidligere år. Dette gjelder blant annet flere gjelleagens.

Selv om statistikk for sykdommer presenteres enkeltvis, er det ikke uvanlig at fisk kan ha flere sykdommer samtidig. Det kan være to forskjellige virussykdommer, koinfeksjoner med flere typer bakterier, kombinasjoner av infeksjon med virus, bakterier, sopp og parasitter, eller kombinasjoner av infeksjon og produksjonslidelse.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur «De 10 viktigste helseproblemene hos laks i matfiskanlegg»

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører og rådgivere i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelserapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med matfiskanlegg med laks, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 35 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, redusert velferd dårligere vekst eller er et tiltagende problem (økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 113 respondenter som svarte på dødelighet, N= 112 svarte på redusert velferd, N= 107 svarte på redusert tilvekst og N= 110 svarte på økende forekomst. Forkortelser: Gj.syk = kompleks gjellesykdom, Mek.skade lus = mekaniske skader relatert til avlusning, Manet = skader forårsaket av maneter, Mvisc = infeksjon med *Moritella viscosa* (klassiske wintersår), Uspes.sår = sår uspesifisert årsak, Lakselus = beiteskader/ infestasjon med *Lepeoptheirus salmonis*, Taper = taperfisk, HSMB = hjerte- og skjelettmuskelbetennelse, CMS = kardiomyopatisyndrom (hjertesprekk), Tenaci = infeksjon med *Tenacibaculum* spp. (ikke-klassiske wintersår).

I settefiskanlegg med laksefisk dominerer ikke-infeksiøse sykdommer. I spørreundersøkelsen rangeres vannkvalitet, hemoragisk smoltsyndrom og nefrokalsinose som de viktigste utfordringene for laks i settefiskfasen totalt sett. Problemer med smoltifisering trekkes frem som en utfordring med økende forekomst. Av øvrige tilstander nevnes både tapere, gjellelokkforkortelse og sår som viktige årsaker til redusert velferd og dødelighet.

Kardiomyopatisyndrom (CMS) og hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er de hyppigst påviste virussykdommene hos laks i matfiskfasen, og begge kan være knyttet til økt dødelighet i etterkant av håndteringskrevende avlusninger. Sykdommene ble påvist på færre lokaliteter i fjor enn i 2023, men PMCV og PRV-1 ble påvist på flere lokaliteter enn i 2023. Resultatene fra spørreundersøkelsen som sendes fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet tyder på at både CMS og HSMB fortsatt oppfattes som betydelige problem, særlig for dødelighet (figur «Topp 10 helseproblemer»). For infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er situasjonen stabil med lav forekomst, men IPN-virus ble påvist på flere lokaliteter enn i 2023. Det er rapportert om påvisning av virusvarianter som ser ut til å være bedre tilpasset fisk fra QTL-rogn som er resistent mot IPN. Salmon Gill Pox Virus (SGPV) eller laksepoxvirus ble også påvist på flere lokaliteter i fjor enn i 2023, men betydningen av laksepoxviruset vurderes som liten i spørreundersøkelsen.

Sår rammer hvert år svært mange lokaliteter langs hele kysten, og utgjør samlet sett trolig det største helseproblemet for laks i sjø (figur «Topp 10 helseproblemer»). I den grad agens påvises, identifiseres vanligvis ulike genetiske varianter av *Moritella viscosa* og/eller *Tenacibaculum* spp. – gjerne i blanding eller med andre marine bakterier. Det var 289 lokaliteter med påvist infeksjon med *M. viscosa* (klassisk vintersår) i 2024, sammenlignet med 320 i 2023. Antall lokaliteter med påvist infeksjon med *Tenacibaculum* spp. (tenacibaculose/atypiske vintersår) var 159 i 2024, sammenlignet med 155 i 2023. Flere fisk ble vaksinert med ny vaksine som inneholder *M. viscosa* i 2024, sammenlignet med 2023.

Det var noen færre påvisninger av *Yersinia ruckeri* hos laks i fjor sammenlignet med 2023. Som tidligere var det flest påvisninger på sjølokaliteter, men nedgangen i antall

påvisninger var også størst for sjølokaliteter. Stadig større vaksinedekning antas å bidra til den observerte nedgangen, og gir håp om fortsatt nedgang i årene som kommer.

Antallet påvisninger av *Pasteurella* sp. hos laks i 2024 var omtrent som i 2023. Påvisning på flere lokaliteter i Midt- og Nord-Norge er imidlertid bekymringsfullt. Genetisk karakterisering viser at samme bakterievariant som tidligere er påvist på lokaliteter på Vestlandet ble påvist lokaliteter i PO7 og PO8 i fjor. Det er vist at påvisninger av *Pasteurella* sp. kan knyttes til forutgående mekanisk og termisk avlusning, men det er ikke kjent hvordan bakteriene er spredt nordover.

Piscirickettsia salmonis, som forårsaker piscirickettsiose, ble påvist i Norge første gang på 1980-tallet, men er kun påvist sporadisk de siste 20 årene. Sykdommen er en stor utfordring i andre lakseproduserende land som Chile, Skottland og Irland. I fjor høst ble bakterien påvist ved flere sjølokaliteter med laks i Nord-Norge (PO8-PO10). Genetisk karakterisering av norske bakterieisolater fra fire lokaliteter, hvorav én av lokalitetene som hadde sykdomsutbrudd i fjor, viser foreløpig ikke nært slektskap med tidligere sekvenserte internasjonale isolater. Ingen isolater fra øvrige europeiske land har imidlertid vært tilgjengelig for sammenligning så langt.

Lakselus og andre parasitter

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er fortsatt den største parasittutfordringen hos oppdrettet laksefisk. Lusenivået i begynnelsen av 2024 var lavere enn i de foregående årene, men økte kraftig utover sommeren og høsten. I fire uker i september og oktober var gjennomsnittet over 0,3 voksne hunnlus per fisk, noe som ikke har vært registrert siden 2014. Høye lusenivåer ble særlig observert i Midt- og Nord-Norge, og hadde sammenheng med unormalt høye sjøtemperaturer. Økt biomasse av oppdrettsfisk i store deler av Midt- og Nord-Norge har også bidratt til at den totale mengden lakselus og produksjonen av luselarver har økt i disse områdene.

Skottelus (*Caligus elongatus*) later ikke til å ha gitt store utfordringer i fjor. *Parvicapsula pseudobranchicola* er imidlertid et vedvarende problem for dødelighet, tilvekst og velferd for oppdrettsfisk i Troms og Finnmark. Det er

verdt å merke seg at parvicapsulose også er påvist i produksjonsområder lenger sør i de senere årene. *Paramoeba perurans*, som forårsaker amøbegjellesykdom (AGD), ble påvist gjennom hele året fra Vestland fylke til og med Trøndelag. Ved komplekse gjellesykdommer hos laks i sjø, kan AGD være til stede sammen med andre parasitter, som mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*. Mikrosporidien ble påvist med PCR på 153 lokaliteter med laks i PO1-PO9 og PO11 og to lokaliteter med regnbueørret i PO3.

Spironucleus salmonicida ga utfordringer på flere sjø-lokaliteter i Finnmark i 2022 og 2023. I fjor ble imidlertid parasitten kun påvist på én lokalitet. Det er gjort flere tiltak i tilknytning til settefiskanlegget som har levert smolt til de aktuelle sjølokalitetene, og disse tiltakene vil forhåpentligvis resultere i at nye utbrudd unngås i fremtiden.

Fiskevelferd

Flere velferdsmessige hendelser på settefiskanlegg med laksefisk ble meldt til Mattilsynet i 2024 enn i 2023, og en stor andel av hendelsene er vurdert som alvorlige. En gjennomgang i 2023 viste at det ofte dreier seg om menneskelig svikt, vannkvalitet og utstyrssvikt, tett etterfulgt av sykdom og parasitter, og gjerne i ulike kombinasjoner.

I tillegg var det få, men alvorlige hendelser med svikt i kjemikaliebruk med toksisk skade og død som resultat, og noen hendelser relatert til flytting av fisk.

I spørreundersøkelse er nok en gang skade i forbindelse med håndteringskrevende avlusningsoperasjoner rangert høyest som årsak til redusert velferd hos matfisk av laks, etterfulgt av gjellesykdom og maneter (figur «Topp 10 helseproblemer»). Målt i antall behandlingsuker var det flere avlusninger i 2024 enn i 2023. Mekaniske og termiske avlusninger hver for seg eller i kombinasjon utgjør godt over halvparten av alle behandlinger.

I 2024 var den gjennomsnittlige kvaliteten for en slaktet gruppe laks på 80,6 prosent superior. Dette er det laveste tallet siden 2017 og en markant forverring fra 2023. Grovt regnet vil det si at hver femte laks som slaktes blir nedklasset, og dette som oftest av årsaker som har medført redusert dyrevelferd i perioden før slakt. Den viktigste årsaken til nedklassifisering av laks i 2024 er «Sår/skader», som tidligere år. Det er imidlertid stor geografisk variasjon når det gjelder superiorandel og årsaker til nedklassifisering. Både slaktevolum og superiorandel varierer gjennom året, og begge er høyest andre halvdel av året.



Øyerogn og yngel. Foto: Eivind Senneset

1 Datagrunnlag

Av Victor H.S. Oliveira, Torfinn Moldal, Eve Marie Louise Zeyl Fiskebeck og Ingunn Sommerset

Dataene i Fiskehelserapporten er hovedsakelig hentet fra: Offisielle registre (Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Veterinært legemiddelregister), fiskehelsedatabasen i AquaCloud, Veterinærinstituttet og private laboratorier samt en spørreundersøkelse blant fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet.

I de enkelte kapitlene er det oppgitt hvilke data/opplysninger de ulike tallene bygger på etterfulgt av forfatterens vurdering av situasjonen.

Offisielle data

Norge fikk nytt regelverk for dyrehelse 28. april 2022, hvor «Forskrift om dyrehelse» (dyrehelseforskriften) omhandler sykdomslister og meldeplikt. Vedrørende akvatiske dyr står følgende «Ved grunn til mistanke om forekomst eller Art/gruppe av arterom nevnt i vedlegg II til forordning (EU) 2016/429, eller i nasjonal sykdomsliste for akvatiske dyr i § 6, unntatt lakselus, skal driftsansvarlige og enhver fysisk eller juridisk person umiddelbart melde

Tabell 1.1. Meldepliktige sykdommer på EUs og nasjonal liste for akvatiske dyr per februar 2022

Liste	Navn på listet sykdom hos fisk	Kategori	Art/gruppe av arter
EU	Epizootisk hematopotisk nekrose	A+D+E	Regnbueørret og abbor
	Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)	C+D+E	Mange arter, se EØS-avtalens vedlegg I kapittel I del 1.1 nr. 13a (forordning (EU) 2018/1882)
	Viral hemorhagisk septikemi (VHS)	C+D+E	Mange arter, se EØS-avtalens vedlegg I kapittel I del 1.1 nr. 13a (forordning (EU) 2018/1882)
	Infeksiøs lakseanemi, HPR-deletert	C+D+E	Atlanterhavslaks, regnbueørret og sjørørret
	Koi herpes virus-sykdom	E	Karpe og koikarpe
Nasjonal (Norge)	Bakteriell nyresyke (BKD, <i>Renibacterium salmoninarum</i>)	F	Laksefisk
	Infeksjon med <i>Gyrodactylus salaris</i>	F	Atlanterhavslaks, regnbueørret, arktisk røye, nordamerikansk bekkeørret, harr, canadarøye og sjørørret
	Viral nervøs nekrose (VNN)/Viral encephalo- og retinopati (VER) Nodavirus	F	Marine fiskearter
	Furunkulose (<i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i>)	F	Laksefisk
	Pankreassykdom (PD, Salmonid alfavirus)	F	Atlanterhavslaks, regnbueørret og sjørørret
	Systemisk infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	F	Regnbueørret
	Francisellose (<i>Francisella</i> sp.)	F	Torsk
	Infeksjon med <i>Lepeophtheirus salmonis</i> (Lakselus)	F	Laksefisk
	Per dags dato ingen sykdom oppført	G	

fra til Mattilsynet.». Videre skal Mattilsynet ha melding ved «unormal dødelighet, og andre tegn på alvorlig sykdom» hos både villlevende akvatiske dyr og dersom det oppstår unormal, uavklart dødelighet hos akvakulturdyr.

Både EUs- og den nasjonale sykdomslisten for akvatiske dyr er vist i en forenklet utgave i tabell 1.1. Disse sykdommene er meldepliktige og således offisielle data.

Kategori A-sykdommen Epizootisk hematopoietisk nekrose er aldri påvist i Norge. For oversikt over påvisninger av sykdommer i kategori C og kategori F (unntatt lakselus) hos oppdrettsfisk, vises til tabell i «Sammendraget» i denne rapporten. Tallene bygger på data fra Veterinærinstituttet som bistår Mattilsynet med å holde oppdatert oversikt over de listeførte sykdommene. Mattilsynet skal melde til Veterinærinstituttet om listeførte sykdommer som er rapportert mistenkt eller påvist ved private laboratorier. I utgangspunktet skal Veterinærinstituttet, som nasjonalt referanselaboratorium (NRL), verifisere diagnoser for alle de meldepliktige sykdommene. Definisjonen av begrepet «offisielle data» i Fiskehelserapporten er antall nye påvisninger på en lokalitet etter brakklegging. Det betyr at det reelle antall infiserte lokaliteter kan være høyere, da det kan stå igjen smittet fisk i sjøen fra året før.

I tillegg til sykdomsdata, blir det brukt andre offisielle data i Fiskehelserapporten. Fra Fiskeridirektoratet får Veterinærinstituttet tall fra matfisklokalitetenes månedlige innrapporteringer av biomasse, som inkluderer snittvekt, antall levende fisk, død fisk og andre kategorier av tapt fisk fra produksjonen i sjø. Fra Mattilsynet får Veterinærinstituttet lusetall og tall for lusebehandlinger fra lokalitetenes ukentlige rapporter, tall på forskrevne legemidler fra Veterinært legemiddelregister (Vet.Reg), samt rapporter for velferdsmessige hendelser (fra MATS). I tillegg er Mattilsynet kilde for månedlige rapporter fra settefiskanlegg på antall levende fisk og døde fisk, samt snittvekt på karnivå. Veterinærinstituttet bruker også Fiskeridirektoratets «Akvakulturregister» med oversikt over alle akvakulturtillatelser og informasjon om disse.

Data fra Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet mottar en rekke prøver i diagnostisk sammenheng fra ulike fiskehelsetjenester og Mattilsynet. Disse undersøkes ved Veterinærinstituttets laboratorier -

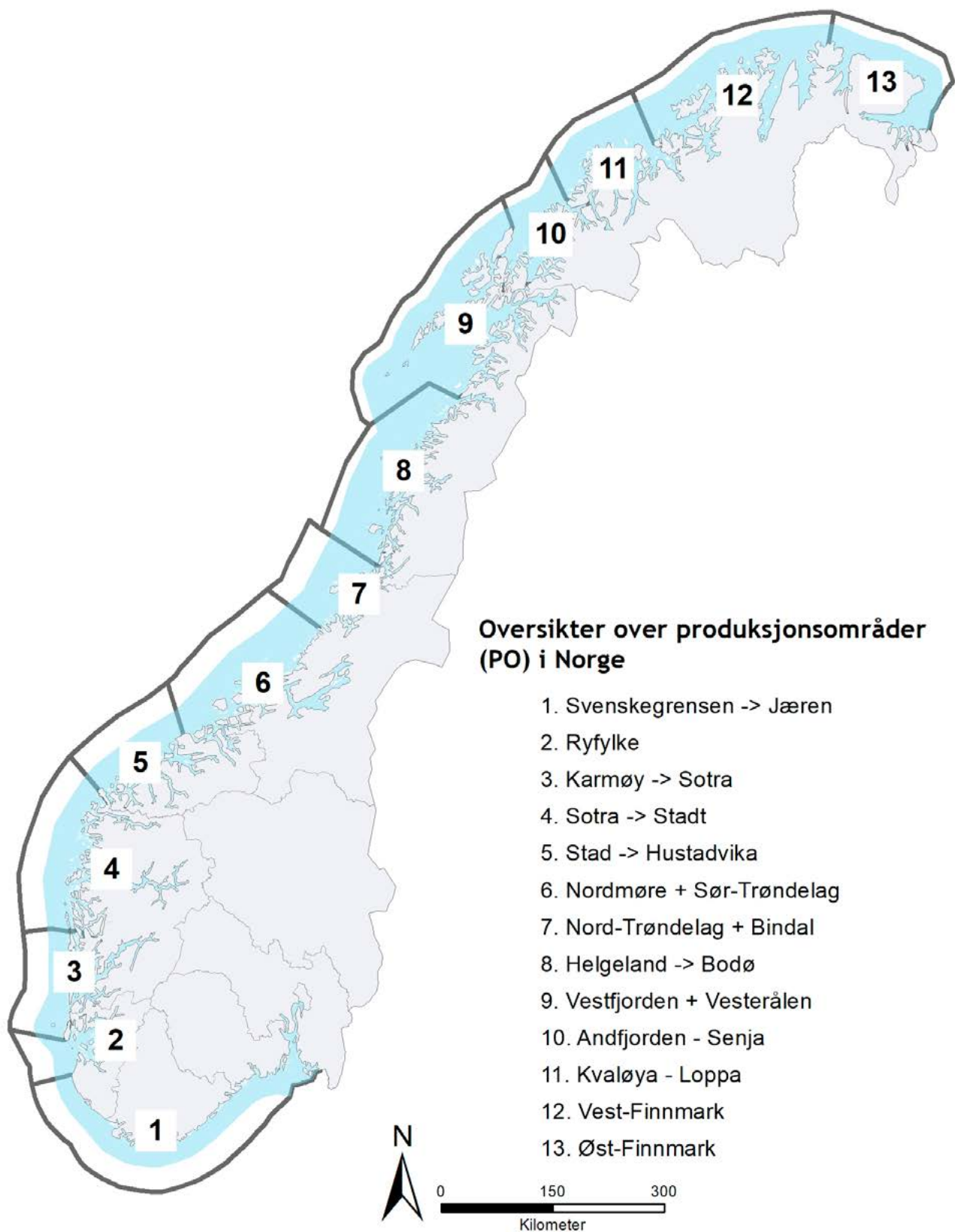
i Harstad, Trondheim, Bergen og Ås. All informasjon om innsendte prøver lagres i Veterinærinstituttets elektroniske prøvejournalssystem (PJS). Data fra PJS er trukket ut og sortert slik at det primært er prøver innsendt til diagnostiske formål som teller med i Fiskehelserapporten. Prøver sendt inn til forskningsprosjekter, ringtester eller overvåkingsprogrammer, blir vanligvis ekskludert.

Data fra private laboratorier og sammenstilling

Ikke-listeførte sykdommer er ikke meldepliktige. Derfor kan ikke dataene til Veterinærinstituttet alene gi et komplett bilde av den nasjonale situasjonen. De siste årene har vi hatt avtaler med de største og mange mellomstore oppdrettsselskap i Norge om å få tilgang til data om påvisning av et utvalg av ikke-listeførte sykdommer fra innsendte prøver fra oppdrettsfisk til private laboratorier. Dataene er hentet fra elektroniske journalsystemer hos de private laboratoriene PatoGen AS, Pharmaq Analytiq AS og Blue Analytics AS. Alle dataene er kontrollert og godtatt av oppdrettsselskapene før de ble tatt i bruk.

Tjuefire oppdrettsselskap (enkelte med datterselskap) har delt data for følgende sykdommer og tilhørende sykdomsfremkallende agens:

- Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og HSMB-lignende sykdom
- Kardiomyopatisyndrom (CMS)
- Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)
- Yersiniose
- Pasteurellose
- Klassisk vintersår
- Tenacibaculose/ikke-klassisk vintersår
- Parvikapsulose
- Amøbegjellesykdom (AGD)
- Infeksjon med Lumpfish flavivirus
- Mykobakteriose
- Flavobakteriose hos andre arter enn regnbueørret
- Systemisk spironukleose
- Infeksjon med ILAV HPR0
- Atypisk furunkulose
- Laksepox
- Epiteliocystis
- Infeksjon med *Salmoxcellia vastator*
- Høstjuke
- Piscirickettsiose



Figur 1.1 Kartet viser Norge delt inn i 13 produksjonsområder (PO1-PO13) som angitt i produksjonsområdeforskriften.

Selv om selskapsstrukturen har endret seg noe gjennom oppkjøp og sammenslåinger på den ene siden og splitting av produksjonen i sjø og på land i separate selskap på den andre siden, kan datagrunnlaget for 2024 sies å være sammenlignbart med foregående år. De utvalgte sykdommene og sykdomsfremkallende agens opptrer i all hovedsak i sjøfasen hos oppdrettet laks, regnbueørret og i noen grad rensefisk. I tillegg ble påvisninger hos andre fiskearter, og vannmiljø der informasjon om dette er tilgjengelig, inkludert.

Dekningsgraden i datasettet, dvs. andel aktive lokaliteter inkludert i 2024, beregnes fra rapportert biomasse via «Altinn»-portalen til Fiskeridirektoratet. I 2024 var det totalt 886 lokaliteter med atlantisk laks og regnbueørret (matfisk, stamfisk og FoU-lokaliteter) som var aktive i minst en måned, og det månedlige gjennomsnittet av aktive lokaliteter var 608. Vi har mottatt data på de ovennevnte ikke-listeførte sykdommene i 2024 fra 659 lokaliteter, hvorav 75 ikke hadde rapportering i «Altinn». Tilsvarende mottok vi for 2023 data fra 640 lokaliteter, hvorav 56 ikke hadde rapportering i «Altinn».

For hver sykdom eller agens har vi samkjørt datalistene fra de ulike laboratoriene, inkludert data fra Veterinærinstituttet, slik at hver lokalitet bare blir talt med én gang per påvist sykdom eller agens. I noen tilfeller kan samme sykdom eller agens ha vært påvist på samme utsett i 2023 som i 2024, og oversikten kan følgelig ikke nødvendigvis brukes til å si noe om antall nye utbrudd i 2024. Unntaket er for meldepliktige sykdommer (se beskrivelsen over).

I noen tilfeller stiller fiskehelsepersonell diagnoser for ikke-listeførte sykdommer basert på karakteristiske makroskopiske funn og agenspåvisning alene (for eksempel ved PCR). Fiskehelseansvarlige i selskapene som deler data ble bedt om å oppgi klinisk status («syk» eller «frisk») for populasjonen den aktuelle positive prøven var tatt fra. Denne tilleggsinformasjonen er benyttet i flere av kapitlene som omhandler overnevnte ikke-listeførte sykdommer.

Data fra AquaCloud

Veterinærinstituttet har inngått et samarbeid med Sjømat Norge og AquaCloud vedrørende kvalitetssikring av deres «fiskehelsedatabase». Databasen mottar daglige rapporter fra oppdrettsselskapenes fagsystem, der blant annet registrerte dødfisk i sjøanlegg med laks blir klassifisert på standardiserte årsakskategorier.

Klassifiseringssystemet for dødfisk er utviklet av NMBU på oppdrag fra industrien og er også tatt opp i Norsk Standard NS 9417:2022. Som en del av samarbeidsavtalen tillates publisering av statistikk på de seks hovedårsakskategoriene (nivå 1) i regionale områder som ivaretar anonymiteten til oppdrettsselskapenes lokaliteter. Publisering av data på mer detaljerte årsakskategorier (nivå 2 og 3), godkjennes skriftlig før bruk i Fiskehelserapporten. Antall lokaliteter som rapporterte til AquaCloud i 2024 var 387 (per 11.02.2025), noe som utgjør ca. 47 prosent av alle sjøanlegg med laks i 2024 i Norge.

Data fra spørreundersøkelsen

I likhet med tidligere år, har Veterinærinstituttet benyttet et elektronisk spørreskjema for å innhente tilleggsinformasjon fra fiskehelsetjenester og fiskehelsepersonell ansatt i oppdrettsselskap eller avlsselskap, samt inspektører i Mattilsynet. I spørreundersøkelsen ble respondentene blant annet bedt om å rangere hvor viktig de oppfatter ulike helseproblemer i settefisk- og matfiskanlegg med laks, regnbueørret og torsk, stamfiskanlegg med laks og regnbueørret, samt sykdommer og syndromer hos rognkjeks og berggylt. I samme spørreskjema ble det også spurt om effektene av lusebehandlinger, fiskevelferd vurdert etter ulike parametere, effekt av vaksiner og vannkvalitet. Det var også mulighet for fritekstsvar under de ulike temaene.

Spørreskjemaet ble sendt til 350 personer, hvorav 261 jobbet i private fiskehelsetjenester eller som fiskehelsepersonell i oppdretts- eller avlsselskap og 89 som inspektører eller rådgivere i Mattilsynet. Totalt 131 personer fullførte spørreundersøkelsen (svarandel på 37 prosent), som er

det største antallet besvarelser mottatt noen gang. Av de 131 respondentene jobbet 56 i fiskehelsetjenesten, 48 som fiskehelsepersonell i oppdretts- eller avlsselskap, 24 jobbet som inspektører eller rådgivere i Mattilsynet og 5 respondenter hadde annet yrke. Alle fikk tilbud om å bli nevnt med navn som bidragsyttere, og de som ønsket dette er listet opp under siden «Takk» bakerst i rapporten.

Data fra spørreundersøkelsen er brukt under relevante tema i de enkelte kapitlene i selve rapporten. En samlet rangering av ulike sykdoms- og velferdsutfordringer fra spørreundersøkelsen er vist i Appendiks A - E. For matfisk laks er resultatene fremstilt både for landet som helhet og områdevis for PO1-PO5, PO6-PO9 og PO10-PO13. I tilfelle en respondent for eksempel jobber både i PO5 og i PO6, vil svarene telles med både for PO1-PO5 og PO6-PO9.

Geografisk fordeling

Frem til 2020 har Fiskehelserapporten vist geografiske fordelinger av data på fylkesnivå. Produksjonsområde-forskriften fra 15. oktober 2017 innførte regulering av kommersiell akvakultur for laks, ørret og regnbueørret i tretten geografisk avgrensede områder, kalt produksjonsområder, se figur 1.1. Med få unntak viser årets utgave av Fiskehelserapporten akkumulerte data per produksjonsområde (forkortet PO i rapporten), i stedet for per fylke. Ettersom det er relativt få lokaliteter i PO1 og PO13, er data for disse produksjonsområdene slått sammen med henholdsvis PO2 og PO12 ved fremstilling av data for ikke-listeførte sykdommer for å sikre konfidensialitet.



I likhet med tidligere år, har Veterinærinstituttet benyttet et elektronisk spørreskjema for å innhente tilleggsinformasjon fra fiskehelsetjenester og fiskehelsepersonell ansatt i oppdrettsselskap eller avlsselskap, samt inspektører og rådgivere i Mattilsynet. Foto: Siw Larsen, Veterinærinstituttet

2 Dødelighet i fiskeoppdrett

Av Victor H.S. Oliveira, Hege Løkslett, Annika Krutto, Lars Qviller og Ingunn Sommerset

I desember 2024 ble stortingsmeldingen om dyrevelferd (**Meld. St. 8 (2024-2025), lastet ned 4. mars 2025**) publisert og oversendt til Stortinget. Meldingen belyser blant annet status for dagens dyrehold, velferdsutfordringer og mål, og tiltak for å bedre velferden blant dyr i Norge, hvor akvatiske dyr er inkludert. Regjeringen viser til at dødeligheten i oppdrettsnæringen er for høy, og har i meldingen satt et mål om at dødeligheten hos alle arter av oppdrettet fisk skal ned mot 5 prosent. I lys av dette har Fiskehelserapporten 2024 blitt utvidet til å inkludere flere nøkkelarter i norsk fiskeoppdrett, deriblant torsk og ulike arter av rensefisk.

Årsaker til dødelighet i anlegg med oppdrettsfisk kan være mange og sammensatte. Dødelighet kan skyldes smittsomme sykdommer, alvorlige miljømessige forhold, skader i forbindelse med håndtering eller andre driftsrelaterte faktorer. De ulike sykdommenes betydning for blant annet dødelighet, er omtalt i andre kapitler i rapporten.

Som for tidligere år, vil dette kapitlet gi en oversikt over dødelighet i ulike produksjonsfaser, (settefisk- og matfisk-fase), nasjonale data og data per produksjonsområde. I tillegg inkluderes årsaker til dødelighet for sjølokaliteter for laks, basert på frivillig deling av data til AquaCloud fra oppdrettsselskaper.

2.1 Produksjonsstatistikk og trender

Basert på data fra Fiskeridirektoratet ved utgangen av februar 2025, ble det satt ut omkring 387 millioner laks i sjøen i 2024. Dette representerer en nedgang på over 20 millioner sjøsatt laks sammenliknet med 2023 (merk at antall utsatt laks i 2023 fra forrige rapport er korrigert), hvor antall sjøsatt laks nådde en topp. Det er likevel fortsatt ca. 100 millioner flere settefisk laks enn rapportert i 2020 (tabell 2.2.1).

Det er verdt å merke seg at for de siste årene (2020-2022) har det vært en relativt stor forskjell i rapporteringen av antall utsatt settefisk og rapportert antall solgte settefisk i Fiskeridirektoratets årlige akvakulturstatistikk. Eksempelvis ble det i 2022 rapportert salg av 425 millioner settefisk

laks (data per oktober 2024), mens det rapporterte antallet utsatt fisk samme år var 341 millioner (data per februar 2025). I de mest oppdaterte tilgjengelige dataene for solgt smolt (2023) er derimot dette gapet redusert betydelig, hvor det rapporteres om ca. 410 millioner sjøsatt smolt sammenliknet med 420 millioner solgt. Et annet sammenlikningsgrunnlag for tall på antall fisk før sjøsetting er antall vaksinedoser av «grunnvaksine» rekvirert til settefiskanlegg, som ble rapportert å være tilsvarende 447 millioner laks i 2023. Ettersom en del doser trolig ikke blir benyttet, samt at det vil forekomme tap og dødelighet i etterkant av vaksinasjon og frem til sjøsetting, er heller ikke dette en presis indikasjon på antall sjøsatte fisk. Vaksinerings av fisk er omtalt i Kapittel 4 Biosikkerhet.

Antall sjøsatt regnbueørret nådde en topp i 2024, hvor 27 millioner ble rapportert sjøsatt, noe som er det høyeste tallet registrert i perioden 2020-2024. Til sammenlikning ble det i 2021 kun satt ut 13 millioner regnbueørret, som er det laveste antallet de siste fem årene (Tabell 2.1.1).

Den stående biomassen i sjø for aktive lokaliteter med laksefisk rapporteres ved slutten av hver måned. Gjennomsnittlig månedlig biomasse i 2024 var på ca. 837 000 tonn for laks og 49 000 tonn for regnbueørret. Dette er de høyeste tallene registrert i perioden 2020 - 2024 for begge arter. Rapportert biomasse for laks var på nesten tilsvarende nivå i 2021, mens tallene for regnbueørret var ca. 10 prosent høyere enn tidligere år (2020 og 2023).

Slaktetall for 2024 viste en økning i slaktet biomasse for laks, hvor tallene var tett oppunder toppåret 2021, med mer enn 1,55 millioner tonn slaktet. For regnbueørret var det en økning på 15 prosent i slaktet biomasse (95 000 tonn) i 2024 sammenliknet med 2023; det høyeste registrerte tallet for slaktet biomasse i perioden 2020 - 2024 (tabell 2.1.1).

Den nedadgående trenden i bruk av rensefisk fortsetter. I 2024 benyttet i underkant halvparten så mange laksefisk-lokaliteter rensefisk sammenliknet med 2020 (tabell 2.1.2). Antall rapporterte rensefisk satt ut i sjølokaliteter var 24 millioner i 2024, sammenliknet med 57 millioner i 2020.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Tabell 2.1.1 Produksjonsdata for laks og regnbueørret i Norge for de siste fem årene (2020-2024). Dataene er hentet fra Fiskeridirektoratet (februar 2025), og er mottatt via deres API eller fra deres nettside (<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur>).

	2020	2021	2022	2023	2024
Antall lokaliteter					
Laks - settefiskproduksjon, antall aktive lokaliteter gjennom hele året	132	133	131	129	132
Laks - matfiskproduksjon, antall aktive lokaliteter i sjø gjennom hele året	829	830	834	816	827
Laks, gjennomsnittlig månedlig aktive lokaliteter i sjø	575	581	568	570	563
Regnbueørret - settefiskproduksjon, antall aktive lokaliteter gjennom hele året	25	22	22	19	18
Regnbueørret- matfiskproduksjon, antall aktive lokaliteter i sjø gjennom hele året	76	65	66	78	81
Regnbueørret- gjennomsnittlig månedlig aktive lokaliteter i sjø	46	43	40	49	55
Laksefisk- matfiskproduksjon, antall lokaliteter på land (ferskvann og saltvann)*	48	58	58	64	64
Laksefisk – antall lokaliteter med rapportert beholdning av rensefisk	464	397	317	283	214
Antall settefisk satt ut					
Laks (millioner)	289,0	304,3	341,0	410,8**	387,4
Regnbueørret (millioner)	17,5	13,0	18,0	25,5	27,0
Biomasse i sjø					
Laks- månedlig gjennomsnitt (tonn)	797 519	836 928	814 039	827 698	837 244
Laks- månedlig «range» (min-maks) (tonn)	713 793– 902 113	772 338– 904 607	750 003– 867 371	764 801– 894 847	760 947– 900 897
Regnbueørret – månedlig gjennomsnitt (tonn)	40 568–	40 846	37 056	43 557	48 983
Regnbueørret – månedlig «range» (min-maks) (tonn)	40 568– 45 358	36 984– 44 591	33 541– 41 582	35 302– 49 599	43 606– 53 585
Slaktevekt, rundvekt*					
Laks (tonn)	1 393 129	1 557 739	1 539 375	1 520 348	1 545 853
Regnbueørret (tonn)	92 865	84 077	76 653	81 251	95 152

*Tall hentet direkte fra Fiskeridirektoratets nettside.

**Tall som avviker betydelig fra tidligere rapporteringer som følge av dataoppdateringer fra Fiskeridirektoratet.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

I tillegg var det gjennomsnittlige månedlig antallet av rensefisk per år (beholdning i sjøen) i 2024 én tredjedel av antallet i 2023. Det har vært en økende produksjonen av oppdrettstorsk de siste årene (tabell 2.1.3). Både antall aktive lokaliteter og total biomasse har vokst betydelig, noe som reflekterer en økt interesse, og en «tredje bølge» med torskeoppdrett i Norge. Mellom 2020 og 2024 ble antallet sjøsatt yngel mer enn doblet, og antall lokaliteter med torsk økte fra 8 i 2020 til 19 i 2024. Det er viktig å merke

seg at det er et stort avvik mellom antall yngel av torsk solgt og antall som er satt i sjø de siste årene. Som et eksempel på dette ser man i 2024 at 4,8 millioner yngel ble satt i sjø, mens 13 millioner ble registrert som solgt. Den månedlige gjennomsnittlige biomassen i sjø hadde også en betydelig vekst, og oversteg 14 000 tonn i 2024. Slaktevolumet har også økt, fra 242 tonn i 2020 til over 14 000 tonn i 2024.

Tabell 2.1.2 Tall for rensefisk holdt i sjølokaliteter for bruk i laksefiskoppdrett for de siste fem årene (2020-2024). Dataene er hentet fra Fiskeridirektoratet (februar 2025), og er mottatt via deres API eller nettside (<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur>).

	2020	2021	2022	2023	2024
Antall rensefisk satt ut i sjølokaliteter (millioner)*	57,3	48,3	36,3	34,0	24,1
Beholdning i sjølokaliteter- månedlig gjennom-snittlig antall (millioner)	24,5	19,8	14,0	12,2	8,5
Beholdning i sjølokaliteter - månedlig «range» (min-maks antall) (millioner)	21,5-27,5	16,7-22,0	10,7-17,8	9,2-13,9	5,7-11,4

*Tall hentet direkte fra Fiskeridirektoratets nettside.

Tabell 2.1.3 Produksjonsdata for oppdrettet torsk i Norge for de siste fem årene (2020-2024). Dataene er hentet fra Fiskeridirektoratet (februar 2025), og er mottatt via deres API eller fra deres nettside (<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur>).

	2020	2021	2022	2023	2024
Antall sjøsatt yngel (millioner)*	1,9	3,3	3,8	3,7	4,8
Antall aktive sjølokaliteter gjennom året	8	15	16	19	19
Antall aktive sjølokaliteter - månedlig gjennomsnitt	5	10	12	15	15
Biomasse i sjø (tonn) - månedlig gjennomsnitt	674	4373	8945	11513	14302
Biomasse i sjø (tonn)- månedlig «range» (min-maks)	134-1728	1979-7148	6093-12715	9122-14376	13303-15804
Antall tonn slaktet (rund vekt)	242	1 849	4 977	11 808	14 683
Død sjøsatt torsk (i tusen)	92	484	870	1561	2346

*Tall hentet direkte fra Fiskeridirektoratets nettside

2.2 Dødelighet og tap av laksefisk i settefiskfasen

Den første produksjonsperioden for laks og regnbueørret foregår i ferskvann, og kalles settefiskfasen. Befruktede egg (øyerogn) klekkes til plommesekkyngel, som deretter startfôres og utvikler seg videre fra yngel til parr, før den gjennomgår en fysiologisk tilpasning til sjøvann og kalles smolt.

I settefiskfasen rapporteres tap av fisk månedlig til Mattilsynet. Tapene blir registrert som død fisk (uten å skille mellom selvdød og destruksjon), sammen med samlet beholdning og gjennomsnittsvekt. Dessverre er kvaliteten på dataene i settefiskfasen, slik de er registrert og tilgjengelige i offisielle databaser, ikke like gode som for matfiskfasen. Rapporter om fiskedødelighet gjøres per kar, uten mulighet til å identifisere og spore fiskegrupper. Etter hvert som fisken vokser flyttes den til nye kar, hvor det gjerne gjennomføres sorteringer, splittinger og eventuelt blanding av fiskegrupper. Større lokaliteter kan også ha flere parallelle rogninnlegg i løpet av året. Som følge av dette foreligger det begrensninger i bruken av settefiskdata for detaljerte dødelighetsberegninger, slik som beregning av dødsrater og risiko knyttet til individuelle fiskegrupper. Forslag til forbedringer av rapportering av fisketap i settefiskfasen er omtalt her [Småfiskvel](#) (lastet ned 4. mars 2025).

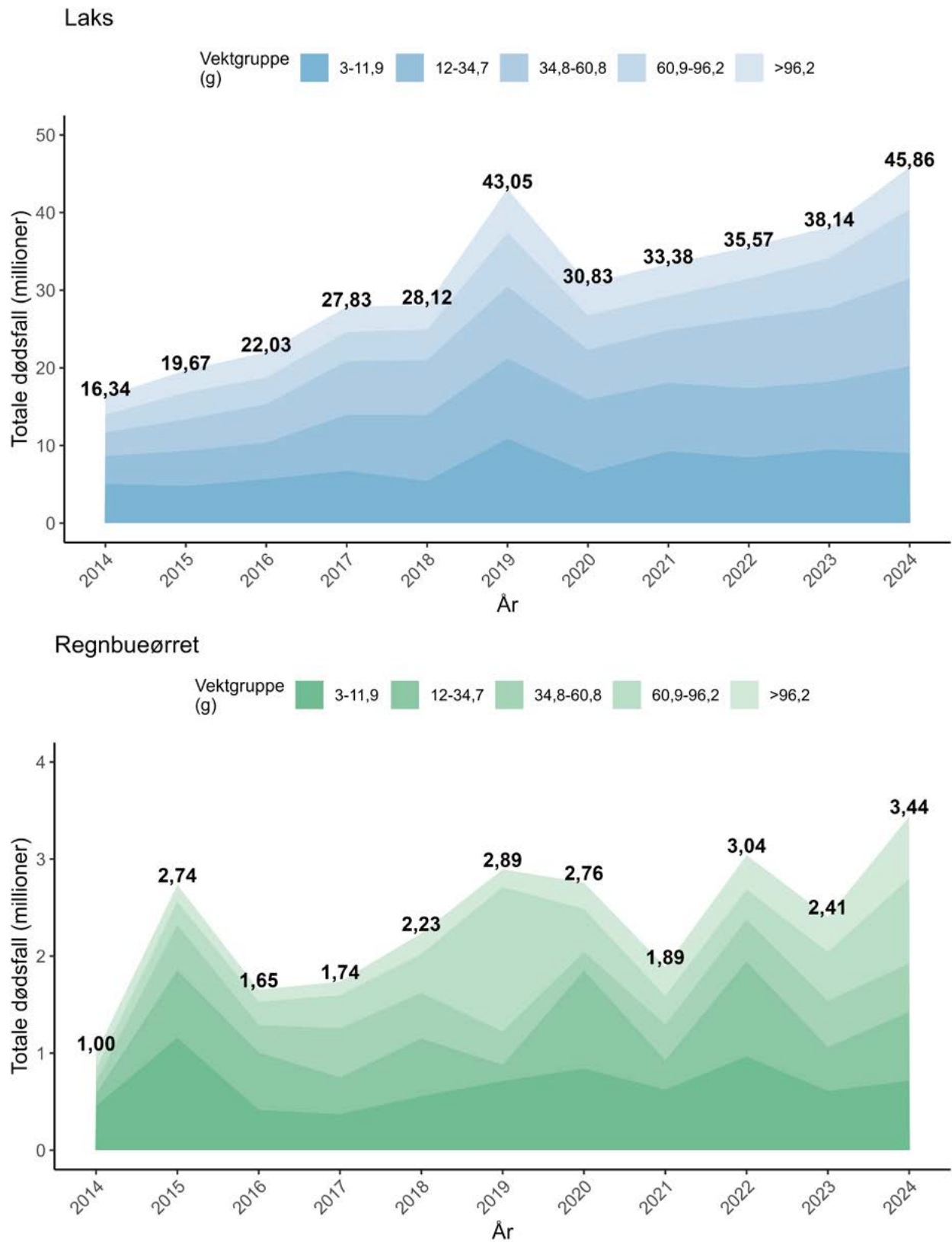
I settefiskanleggene er det forventet en viss destruksjon/avgang i tidlig fase, og tallene vi bruker i rapporten inkluderer vektklassen 0–3 gram. Fisk i denne vektklassen står for ca. 45 prosent av samlet dødelighet i settefiskfasen. Figur 2.2.1 viser dødeligheten som er rapportert til Mattilsynet fra 2014 til 2024 i settefiskfasen for laks og regnbueørret. I 2024 ble mer enn 45,8 millioner laks og 3,4 millioner regnbueørret over 3 gram rapportert inn som døde til Mattilsynet, noe som representerer de høyest registrerte tallene siden slike data ble gjort tilgjengelige for Veterinærinstituttet i 2018. For laks representerer dette en klar oppadgående trend, som også er høyere enn toppen som ble observert i 2019. Det er likevel verdt å merke seg at det også har vært en økning i smoltproduksjonen de siste år (tabell 2.1.1), noe som kan forklare økningen i antall dødfisk i settefiskfasen.

Når man ser på dødelighetsberegningene og gjør justeringer for beholdningen i settefiskanlegg basert på vektgrupper (figur 2.2.2), ser likevel ikke estimatene ut til å avvike betydelig fra de man har sett tidligere år. Fordi det ikke er mulig å beregne dødsrater for individuelle fiskegrupper i settefiskanlegg som følge av manglende tilgang på egnede data, presenteres dødsrater i settefiskanlegg per vektgruppe. Denne tilnærmingen kan gi relevant informasjon om de ulike utviklingsstadiene og hvilke som er mest utsatt for dødelighet. Data fra settefiskanlegg, inkludert tellinger av død og levende fisk, rapporteres på karnivå. Beregningene av dødsratene tar hensyn til antall levende fisk i gitte vektgrupper som er til stede i karet i løpet av en måned. Grovt sett beregnes dødelighet i settefiskfasen etter lignende prinsipper som beskrives i Kapittel 2.3 Dødelighet og tap av laksefisk i sjøfasen.

Månedlig dødelighet for settefisk laks per vektgruppe er vist i figur 2.2.2. Figuren visualiserer dødelighet ved hjelp av boksplott, og viser spennet og variasjonen i dødeligheten innad i hver av vektgruppene (boksene har stor utstrekning langs y-aksen). Medianverdiene (de svarte linjene i de blå boksene i boksplottet), og interkvartilbredden (som viser hvordan halvparten av dødelighetsratene fordeler seg rundt medianen, de blå boksene i boksplottet), indikerer at fisk under 12 gram hadde høyest dødelighet. Omtrent halvparten av settefiskkarene i denne vektgruppen hadde en dødelighet mellom 0,2 prosent og 0,8 prosent. Ettersom fisken vokser, reduseres dødeligheten. For de tyngste fiskegruppene (vekt over 96 gram) ligger halvparten av observasjonene mellom 0,1 prosent og 0,6 prosent.

I studien til Gåsnes et al. (2021) med settefiskdata fra perioden 2011–2019, ble andre faktorer som årstidsvariasjon og geografi studert med hensyn på dødelighet i norske settefiskanlegg med laksefisk.

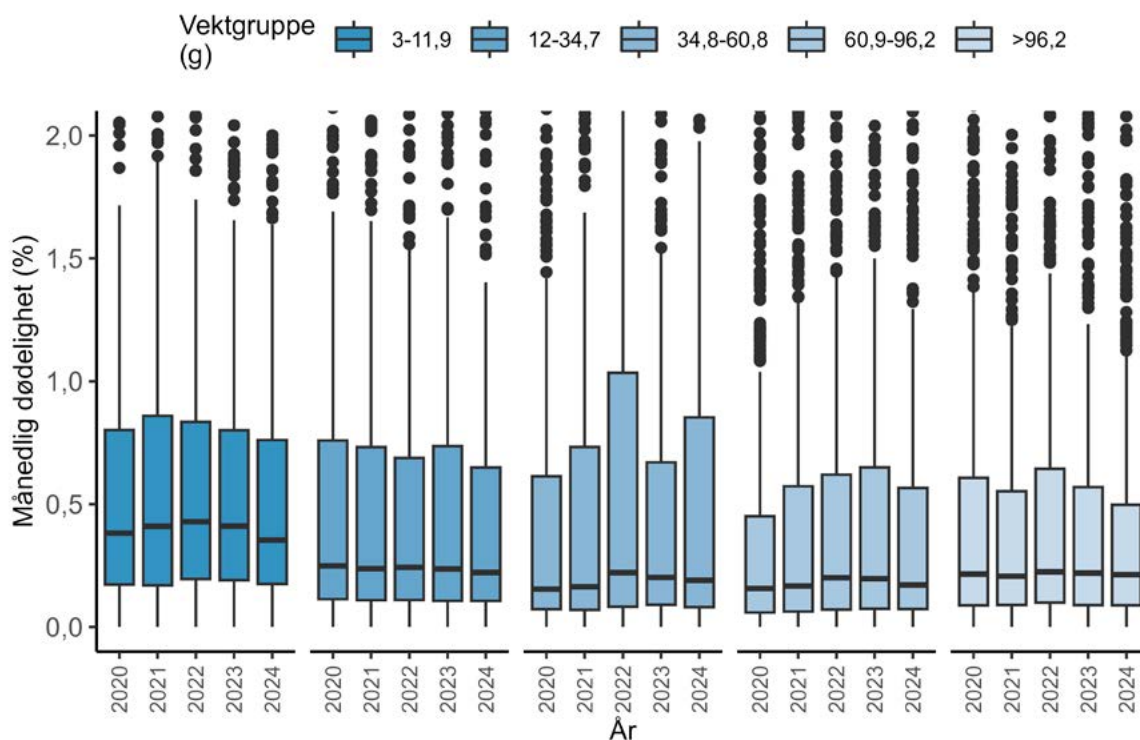
DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.2.1 Innrapportert dødelighet av laks og regnbueørret i settefiskanlegg (antall individer) til Mattilsynet i tidsrommet 2014 til 2024, fordelt på ulike vektclasser.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.2.2 Fordeling av månedlig dødelighet (2020-2024) for laks fordelt over ulike vektgrupper i settefiskkar. De ulike vektgruppene (3-11,9 gram, 12-34,7 gram, 34,8-60,8 gram, 60,9- 96,2 gram og > 96 gram) ble definert basert på prosentiler. De heltrukne linjene inne i boksene representerer median dødsrate, mens de fargede boksene indikerer interkvartilbredden, som er intervallene for dødelighet i halvparten av karene, dvs. 25 % over og 25 % under median. Svarte prikker representerer avvikende observasjoner. Ekstremverdier som overskrider plottets aksegrenser vises ikke, selv om de tas med i beregningen av den sentrale dødelighetstendensen som er presentert i figuren.

2.3 Dødelighet og tap av laksefisk i sjøfasen

Tap av laksefisk for produksjonsperioden i sjø rapporteres til Fiskeridirektoratet og fordeles på de fire kategoriene «dødfisk», «utkast», «rømming» og «annet». «Dødfisk» omfatter fisk som er fysisk tatt opp av merden og registrert død av ulike årsaker. «Utkast» er skrapfisk som sorteres ut på slakteriet og som ikke egnet til humant konsum, eksempelvis som følge av kjønnsmodning, lyter og deformiteter. «Rømming» angir fisk som har rømt i forbindelse med uhell og «Annet» benyttes for fisk tapt som følge av andre årsaker enn dødfisk, utkast og rømming. Definisjonene er tilgjengelig fra <https://www.fiskeridir.no/statistikk-tall-og-analyse/data-og-statistikk-om-akvakultur/om-statistikk-for-akvakultur> (lastet ned 26. februar 2025).

I 2024 utgjorde rapporterte tap (i kategoriene dødelighet, utkast, rømming og annet) over 70 millioner laks for andre året på rad, men med en reduksjon på i overkant av 1 million sammenlignet med 2023. Merk at vi ikke kombinerer kategoriene «annet» og «tellefeil» (sistnevnte kan ha negative tall) til en kategori, slik Fiskeridirektoratet gjør i sine sammenstillinger av tap fra biomassestatistikken på sine nettsider. I 2024 ble 2,8 millioner regnbueørret registrert under tapskategoriene. Det tilsvarer ca. 100 000 færre tap i 2024 enn i 2023. Av de rapporterte tapene, var 57,8 millioner registrert som død laks og 2,4 millioner som død regnbueørret, noe som representerer henholdsvis 81,9 prosent og 83,7 prosent av det totale tapet for laks og regnbueørret.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Tallene for antall dødfisk i 2024 har gått ned for begge arter sammenliknet med 2023 (tabell 2.3.1), men ikke i samme størrelsesorden som det totale antallet registrerte tap, som omfatter flere kategorier av tapt fisk. Det kan tyde på at fisk som tidligere har blitt registrert som død har blitt klassifisert under noen av de andre tapsårsakene i 2024. Et eksempel på mulig endret mønster for tapkategorisering ser man hos laks, hvor over 4,6 millioner flere fisk ble registrert under «annet» som tapsårsak i 2024, som er nesten en dobling sammenliknet med tidligere år. Produksjonsområdene som utpekte seg med økt antall og andel registreringer under «annet» som årsak til tap var PO5, PO6, PO11 og PO12, alle med mer enn 600 000 registreringer i denne kategorien. PO12 utpekte seg spesielt, og hadde mer enn 3 millioner fisk registrert under «annet». Denne tapskategorien stod dermed for nesten 40 prosent av tapene i dette området, mens 57 prosent av tapene var registrert under «dødfisk». På <https://connect.posit.vetinst.no/laksetap/> kan man finne detaljer i fordelingen mellom de ulike tapsårsakene for de siste fem årene. Det er viktig å merke seg at tolkninger av dødelighet kun basert på antall døde gir et begrenset perspektiv. For en mer nøyaktig vurdering av dødeligheten, trenger man justeringer for populasjonsstørrelsen over gitte tidsperioder.

Veterinærinstituttet benytter data som oppdretterne månedlig rapporterer inn til Fiskeridirektoratets biomassesstatistikk, som omfatter innrapporterte antall døde og antall levende fisk på lokalitetsnivå ved utgangen av hver kalendermåned. Disse dataene benyttes for å generere informasjon om dødelighet i månedlige sammendrag, årlig statistikk og data på produksjonssyklusnivå. Dette gjøres ved bruk av anerkjente epidemiologiske metoder, som tar høyde for at beholdningen av levende fisk (fisk som kan dø) endrer seg over tid (Toft et al., 2004; Bang Jensen et al., 2020).

Dødsraten per måned per lokalitet er totalt antall registrerte dødfisk, delt på antall fisk som kan dø den aktuelle måneden på den aktuelle lokaliteten. Antall fisk som kan dø ved en lokalitet kan variere gjennom en måned, og vi benytter derfor en gjennomsnittsberegning, der antall fisk som kan dø en måned er antall fisk i live ved begynnelsen pluss antall fisk i live ved slutten av måneden (starten på neste måned), delt på to (antall fisk som kan dø).

Deretter beregner vi gjennomsnittlig dødsrate, som er antall rapporterte døde fisk månedlig delt på antallet fisk som kan dø, for lokalitetene innenfor hvert produksjonsområde og nasjonalt, for hver måned i kalenderåret. Disse månedlige ratene summeres deretter for å finne den kumulative raten over år. Den kumulative raten omregnes deretter til den årlige kumulative dødelighetsrisikoen (eller kumulative dødelighetsinsidensen), beregnet ved hjelp av en spesifikk formel som tar hensyn til akkumulerende risiko i løpet av året, som beskrevet av Bang Jensen et al. (2020).

Den årlige kumulative dødelighetsrisikoen kvantifiserer sannsynligheten for at en fisk dør i et gitt år, med den resulterende verdien uttrykt som en prosentandel som varierer fra null til 100 prosent. Siden alle rapporterte data er inkludert i analysene for årlig dødelighet, vil enkeltlokaliteter med svært høy dødelighet påvirke totalen. Disse lokalitetene representerer imidlertid reelle produksjonshendelser og er derfor også viktige for å gi et så nøyaktig bilde som mulig av dødeligheten på regionalt- og nasjonalt nivå.

Figur 2.3.1 viser månedlige dødsrater fra 2022 til 2024. Figuren fremhever dødelighetsvariasjoner gjennom årstidene og omfatter median- og intervallområder. En slik detaljert analyse er nyttig for å observere trender, finne sesongmessige variasjoner og identifisere uvanlige mønstre, samt for å sammenlikne dødelighet på tvers av ulike regioner og på nasjonalt nivå. I tillegg presenteres antall døde og kumulativ dødelighetsrisiko (prosent) i tabell 2.3.1, sammenstilt for de tre siste årene. De ferskeste månedlige og årlige dødelighetsberegningene gir verdifull innsikt i de pågående produksjonssyklusene som fortsatt står i sjø, noe som kan bidra inn i arbeidet med kartlegging av årsaker til økt dødelighet. God forståelse av dødelighet bidrar til beslutningsgrunnlaget i en proaktiv forvaltning for både nåværende og fremtidige fiskegrupper.

Forholdet mellom månedlig dødelighet og fiskevekt er presentert i figur 2.3.2. Dødeligheten er høyest i de første månedene etter utsett i sjø, når vekten er mindre enn 0,55 kg, hvorpå den går noe ned før den igjen øker gradvis fra 1 kg og oppover til den når en topp når fisken er ved slaktevekt (over 3,7 kg). Dødelighet i fiskegruppene med

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

lavest vekt viser større variabilitet, som man ser gjennom antall «outliers», men dette minker etter hvert som fisken nærmer seg slaktestørrelse. Dette kan skyldes forskjeller i hvor robuste ulike fiskegrupper er i perioden etter sjøsetting, tidsmessige forskyvninger der settefisk blir overført til ulike merder på en lokalitet over en flere uker (våre beregninger er gjort på lokalitetsnivå) eller andre faktorer. De største vektgruppene gjenspeiler trolig også en mer homogen fiskegruppe, hvor gjennomsnittsvekten i større grad representerer populasjonen. Disse funnene er i samsvar med en tidligere studie (Oliveira et al. 2021), som identifiserte tilleggsfaktorer som påvirker dødeligheten hos oppdrettslaks, inkludert ulike former for lakselus-behandlinger, regionale variasjoner, utsettsmåned, samt miljøforhold slik som temperatur og salinitet. Et pågående doktorgradsarbeid ved Veterinærinstituttet skal se nærmere på risikofaktorer for dødelighet i den første perioden etter sjøsetting, og hvor mye de ulike faktorene påvirker utfallet.

I 2024 ble den nasjonale årlige kumulative dødelighetsrisikoen, heretter kalt årlig dødelighet, beregnet til å være 15,4 prosent for laks (tabell 2.3.1). Dette representerer en reduksjon på like over 1 prosentpoeng sammenliknet med foregående år, og er tilnærmet lik den årlige dødeligheten beregnet for 2021. Som for tidligere år, er det betydelige forskjeller mellom produksjonsområdene (figur 2.3.3 og tabell 2.3.2). Den høyeste årlige dødeligheten i 2024 var i

PO6 (22,4 prosent), PO4 (20,2 prosent) og PO1 (19,1 prosent), hvor samtlige erfarte en økning sammenliknet med året før, mest uttalt i PO1 og PO6. PO1 er et område med få aktive lokaliteter og dødeligheten her vil derfor lettere bli påvirket av hendelser på et fåtall av lokalitetene. Figur 2.3.1 viser variasjon gjennom året og mellom lokalitetene innenfor hvert produksjonsområde. I PO1 ligger median dødelighet godt over nasjonal median i perioden juli til desember 2024, men variasjonen er relativt stor, noe det grå feltet i figur 2.3.1 viser (området hvor de midtre 50 prosent av lokalitetene befinner seg). PO6 er ett av de mest intensive produksjonsområdene i Norge og her har den årlige dødeligheten vært relativt stabil rundt 14 til 16 prosent (2020-2023), med mindre variasjon mellom lokaliteter enn andre områder med høy produksjon, eksempelvis PO3 (se figur 2.3.1). Ved å innhente informasjon fra sykdomsstatistikk, spørreundersøkelsen og dødfiskkategorisering samt informasjon fra fiskehelsepersonell, er det ikke mulig å peke på en enkeltfaktor som årsak til økningen i PO6 i 2024.

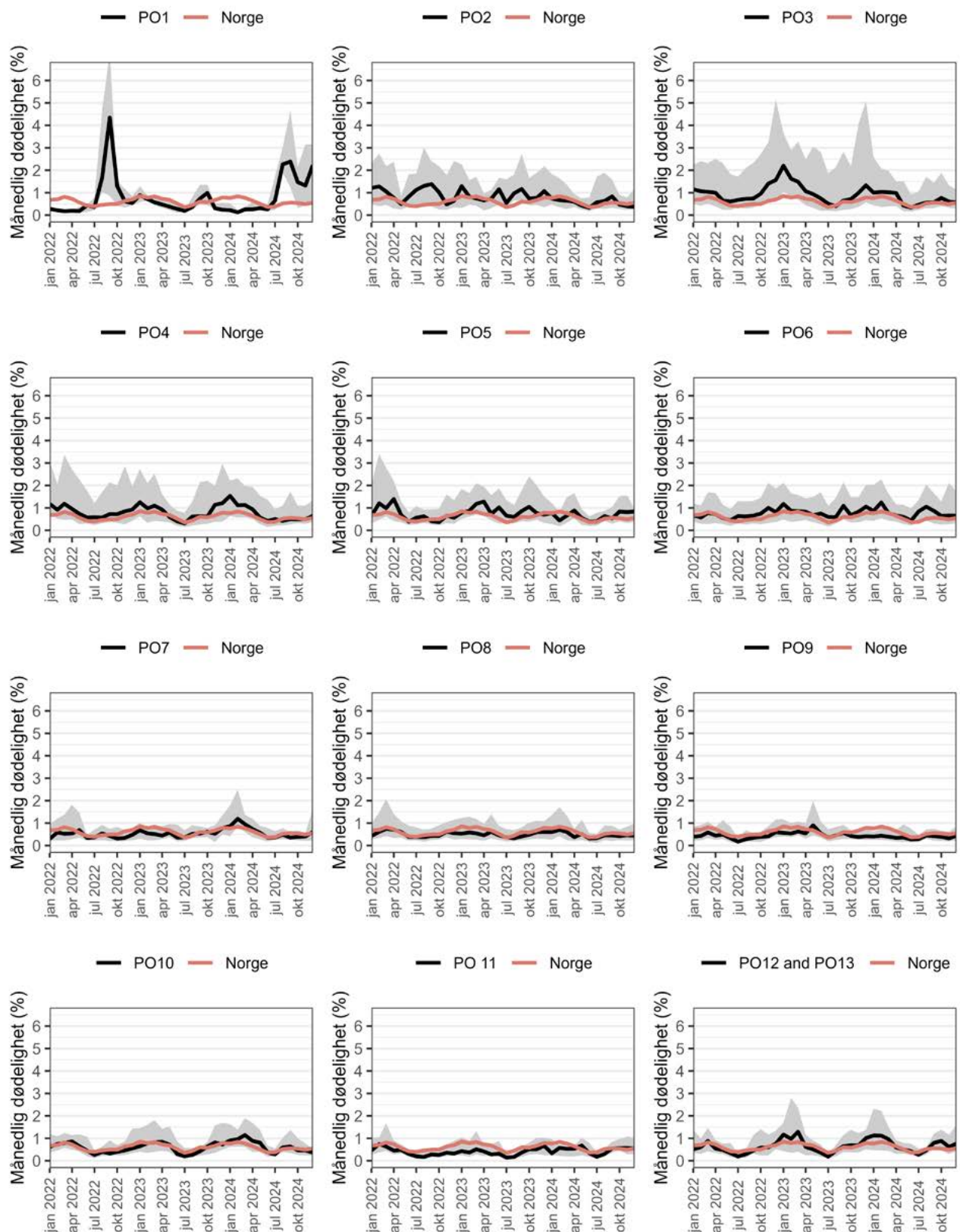
Det er trolig en kombinasjon av sårproblematikk tidlig på året, høye sjøtemperaturer på sensommeren og etterfølgende utfordringer med lus (Kapittel 9.1 Lakselus, figur 9.1.3), gjellehelseproblemer og skader forårsaket av perlesnormaneter på utsatte lokaliteter.

NB! Setning

Tabell 2.3.1 Totalt antall døde (millioner) samt årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent) for sjøsatt laks og regnbueørret (2020-2024) i Norge. Den kumulative dødelighetsrisikoen er beregnet ved hjelp av månedlige dødelighetsrater (se forklaring i teksten). For ytterligere historiske tall og dødelighet fordelt på fylker, se <https://connect.posit.vetinst.no/laksetap/>.

	2020	2021	2022	2023	2024
Sjøsatt fisk - totalt antall døde					
Laks (millioner)	52,1	54,0	56,7	62,8	57,8
Regnbueørret (millioner)	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
Årlig kumulativ dødelighetsrisiko					
Laks (prosent)	14,8	15,5	16,1	16,7	15,4
Regnbueørret (prosent)	16,0	14,8	17,1	13,9	15,0

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



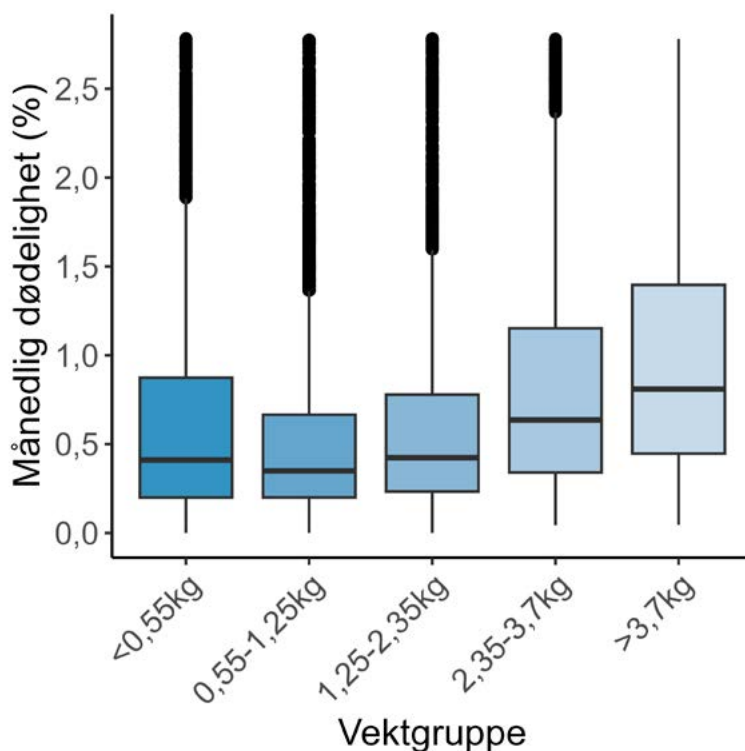
Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.3.1 Utvikling av månedlige dødelighetsrater (%) for laks per produksjonsområde mellom 2022 og 2024. Heltrukne linjer representerer medianen for de respektive produksjonsområdene (svart linje) og nasjonalt (rød linje), og de grå områdene illustrerer spredningen hos de midtre 50 % av lokalitetene innenfor produksjonsområdet (interkvartilbredden). 25 % av lokalitetene ligger høyere enn det grå området og 25 % ligger lavere.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

De tre produksjonsområdene med lavest årlig dødelighet var PO9 og PO11, begge med omkring 10 prosent, samt PO13, som var det eneste produksjonsområdet med en årlig dødelighet på under 5 prosent (figur 2.3.2). I likhet med PO1 er det få aktive lokaliteter i PO13, men dette nordlige området har likevel hatt en relativt stabil, lav årlig dødelighet de siste tre årene (tabell 2.3.2). I de fleste produksjonsområdene var den årlige dødeligheten mellom 10 og 15 prosent (PO2, PO7-8 og PO10-12), mens PO3 og PO5 befant seg i intervallet 15 til 20 prosent i 2024. Reduksjonen i årlig dødelighet i PO2 og PO3 var betydelig, med en nedgang på henholdsvis 10 og 8 prosentpoeng fra 2023 til 2024. Det kan være flere forklaringer til nedgangen, men en faktor som går igjen er tiltak for å redusere lusepåslag og dermed reduksjon i antall håndteringskrevende lusebehandlinger og redusert frekvens (økt restitusjonstid

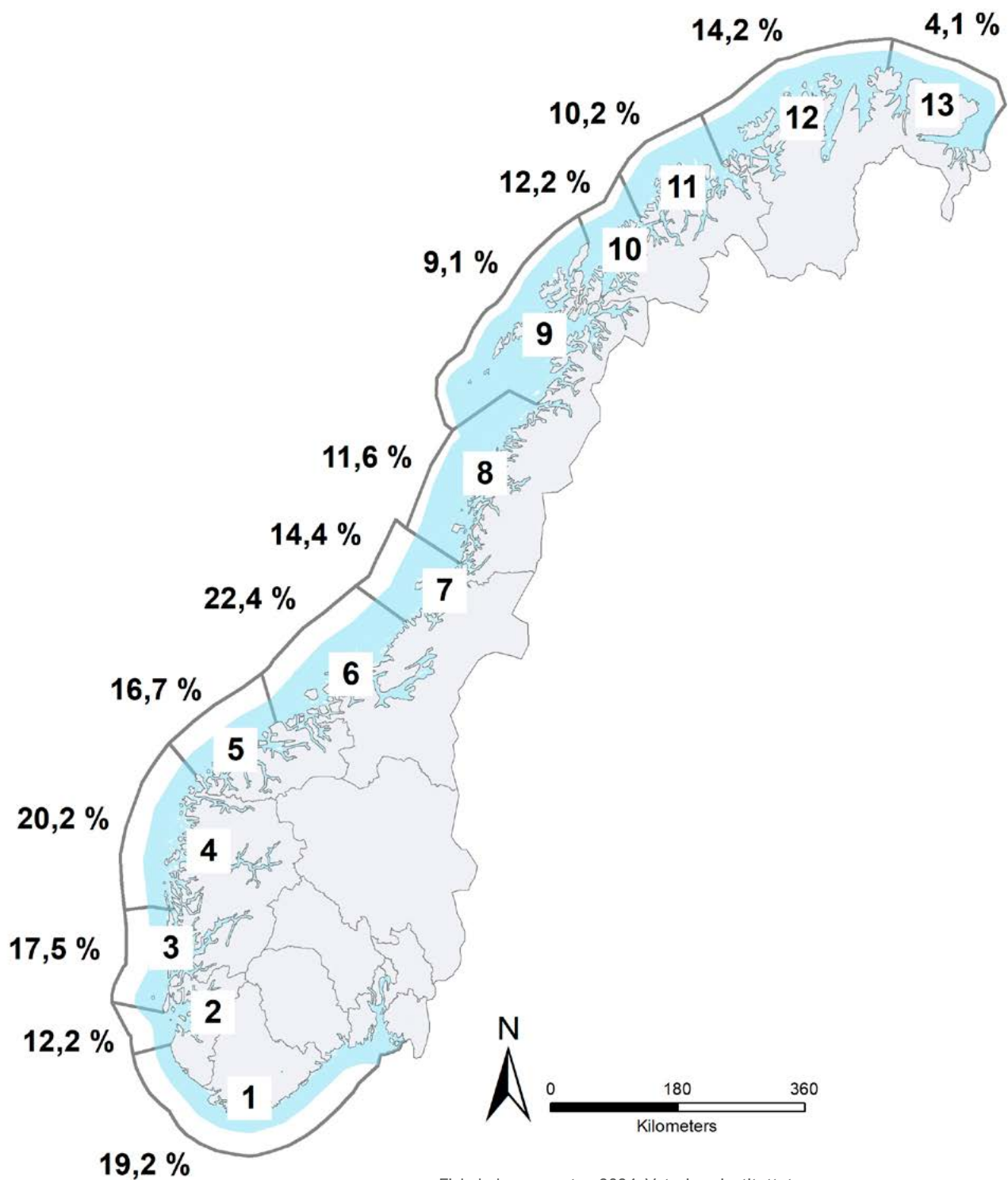
for fisken), hvor en endring i behandlingsmetoder observeres. Nedgang i antall behandlingsuker for de siste to årene med ikke-medikamentelle metoder (IMM) i PO2 og PO3 kan sees i Kapittel 5 Fiskevelferd, figur 5.7.3. Det meldes også om økt fokus på å ivareta fiskevelferd på ledelsesnivå, ved at svake fiskegrupper slaktes tidligere enn før heller enn å utsettes for behandlingsrelaterte skader og dødelighet. Når det gjelder smittsomme virussykdommer har spesielt PO2 hatt en god utvikling, med ingen nye PD-tilfeller siden 2022, og kun ett stadfestet ILA-utbrudd i 2024 (Kapittel 6.1 Pancreasykdom og 6.2 Infeksiøs lakseanemi). Dedikerte brønnbåter til smolttransport, egne «slaktebåter» og bortfall av ventemerder (økt biosikkerhet), vaksinasjon og tidlig inngripen med behandling ved gjellesykdom nevnes også som bidragsyttere til en bedre sykdomssituasjon og dermed redusert dødelighet i dette



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.3.2 Fordelingen av månedlig dødelighet (2020-2024) for laks i sjølokaliteter fordelt på ulike vektgrupper. Vektgruppene (<0,55 kg, 0,55-1,25 kg, 1,25-2,35 kg, 2,35-3,7 kg og >3,7 kg) ble definert basert på prosentiler. De heltrukne linjene inne i boksene representerer median dødelighetsrater, mens de fargede boksene indikerer interkvartilbredden (IQR), som representerer de midtre 50 % av dødelighetsverdiene (25 % over og 25 % under medianen). De tykke svarte linjene representerer «outliers». Det bemerkes at ca. 10 % av dødelighetsrapporteringene ble ekskludert som «ekstremverdier», som ble definert som verdier som oversteg tredje kvartil + 1,5 ganger interkvartilbredden (IQR), hvor IQR er forskjellen mellom første og tredje kvartil.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.3.3 Geografisk fordeling av årlig kumulativ dødelighetsrisiko hos oppdrettslaks per produksjonsområde i 2024. For historiske tall og dødelighet per fylke, se <https://connect.posit.vetinst.no/laksetap/>.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

område. Vestlandet ble i 2024 ikke rammet av perlesnor-
maneter på samme måte som i 2023 (Havforsknings-
instituttet, Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2025,
[https://www.hi.no/en/hi/nettrapporter/rapport-fra-havfor-
skningen-2025-14](https://www.hi.no/en/hi/nettrapporter/rapport-fra-havfor-
skningen-2025-14), lastet ned 4.mars 2025). Dette kan
forklare noe av nedgangen i den årlige dødelighet fra 2023
til 2024 i PO2 og PO3, men samtidig var dødeligheten også
høy i 2022, selv om perlesnormaneter ikke var rapportert
å være et stort problem.

En moderat nedgang i dødelighet ble også observert i PO8
og PO9. I PO8 kan nedgangen indikere en tilbakegang til et
mer typisk dødelighetsnivå for dette området etter 2023,
da det ble pålagt avlivning av fisk ved flere lokaliteter som
følge av PD (Fiskehelserapporten 2023, Kapittel 2 Dødelighet
i laksefiskpopulasjonen). I PO9 derimot, har det blitt rap-
portert større variasjon i årlig dødelighet fra år til år, med
perioder med høyere og lavere dødelighet. Til tross for
rekordhøye lusetall i PO9 til PO12 (Kapittel 9.1 Lakselus,

Tabell 2.3.2 Årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent) i produksjonen av laks og regnbueørret i 2022-2024 fordelt på pro-
duksjonsområder (PO). Dødelighet er beregnet fra månedlige dødelighetsrater (se teksten for detaljer omkring beregning-
smetoden). For historiske tall og dødelighet per fylke, se <https://connect.posit.vetinst.no/laksetap/>.

Laks				Regnbueørret			
Produksjons- område (PO)*	2022 % dødelighet	2023 % dødelighet	2024 % dødelighet	Produksjons- område (PO)*	2022 % dødelighet	2023 % dødelighet	2024 % dødelighet
PO1	18,1	7,7	19,2	-	-	-	
PO2	19,4	22,4	12,2	PO2 og PO3	15,1	16,8	10,5
PO3	23,7	25,7	17,5				
PO4	22,0	17,9	20,2	PO4	14,4	13,3	16,0
PO5	17,8	16,9	16,7	PO5	21,7	-	-
PO6	14,9	16,3	22,4	PO6	-	15,6	19,0
PO7	11,2	11,0	14,4	-	-	-	-
PO8	14,6	17,6	11,6	-	-	-	-
PO9	9,5	13,0	9,1	-	-	-	-
PO10	14,4	13,8	12,2	-	-	-	-
PO11	9,1	9,8	10,2	-	-	-	-
PO12	11,4	12,7	14,2	-	-	-	-
PO13	9,9	5,3	4,1	-	-	-	-

*Dødelighet er beregnet for produksjonsområder med mer enn fem aktive lokaliteter (lokaliteter med fisk). Produksjonsområder med færre enn fem lokaliteter er markert med «-».

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

figur 9.1.3), økt antall lusebehandlinger (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling, figur 5.7.3) og en større andel fisk med dødsårsak «maneter» (Kapittel 2.4 Årsaksspesifikk klassifisering av død oppdrettslaks, figur 2.4.1), er det ikke rapportert en vesentlig endring i dødelighet i disse områdene i 2024. Det er heller ikke påvist tydelige «dødelighetstopper» eller stor spredning i månedlig dødelighet den aktuelle perioden, se figur 2.3.1. Siden det har vært mindre avlusning i disse områdene tidligere på året, kan fisken ha tålt behandlingene ut over høsten bedre, noe som har medført lavere dødelighet enn lengre sør i Norge. Vær imidlertid oppmerksom på at en mindre andel fisk er registrert som dødfisk, og en større andel fisk er registrert under «annet» i PO11 og PO12. Dette kan gjenspeile fiskehelse- og velferdsutfordringer i disse produksjonsområdene, som ikke nødvendigvis kommer frem i dødelighetsstatistikken.

Tallene for regnbueørret har variert noe mer gjennom årene, hvilket er naturlig siden det er færre lokaliteter med denne arten, og beregningene blir mer følsomme for tilfeldig variasjon. Dødelighetsrisikoen i 2024 var på 15 prosent, som er en svak økning fra i fjor. Den var imidlertid lavere enn 2022 hvor man observerte en topp på 17,1 prosent. Produksjonen av regnbueørret er hovedsakelig konsentrert til PO4. Se tabell 2.3.2 for variasjoner i dødelighetsrisiko hos regnbueørret i ulike produksjonsområder de siste årene.

Dødeligheten per produksjonssyklus er beregnet for lokaliteter som var ferdig utslaktet det aktuelle året, og inkluderer kun lokaliteter som har hatt fisk stående sammenhengende i minst 8 måneder fra utsett til slakt, til forskjell fra 12 måneder som tidligere har blitt benyttet i Fiskehelserapporten. Ettersom endel aktører har jobbet målrettet med å avkorte produksjonstiden i sjøfasen, ved å produsere større settefisk/forlenge produksjonen på land, har vi i årets rapport derfor endret minimumslengden fra 12 til 8 sammenhengende måneder for en produksjonssyklus i sjø. En produksjonssyklus er definert som perioden mellom første biomasserapportering, hvor det har vært fravær av rapportering foregående måned (indikerer starten av en ny produksjonssyklus) og siste biomasserapportering, etterfulgt av en periode uten biomasserapporteringer

(indikerer avslutningen av en produksjonssyklus). I tabell 2.3.3 presenteres varigheten på produksjonssykluser, som varierer på tvers av regioner, med en median varighet som strekker seg mellom 14 til 21 måneder.

I tallmaterialet inngår ikke lokaliteter med stamfisk, fisk fra forsknings- og utviklingskonsesjoner, undervisningskonsesjoner og lignende. Å beskrive dødelighet over produksjonssykluser kan være nyttig for å spore utfall og utfordringer som lokaliteter har møtt fra sjøsetting til slakt, i samsvar med den faktiske produksjonstiden i sjø.

Kumulativ dødelighetsrisiko beregnes ut fra summen av månedlige dødelighetsrater gjennom hele produksjonssyklusen. Regioner med gjennomgående lengre produksjonssykluser kan derfor ha høyere kumulativ dødelighet, hvis deres månedlige dødelighetsrater er tilsvarende som de med kortere sykluser. Disse forskjellene oppstår fordi fisk i lengre sykluser er under risiko for å dø for en lengre periode. Merk at produksjonssyklusen kan vare betydelig lenger enn den faktiske levetiden til hver enkelt fisk, ettersom oppdrettere ofte setter ut fisk over flere måneder og slakter ut over en tilsvarende lang periode.

Distribusjonen av produksjonssykluslengdene i tabell 2.3.3 gir en kontekst for tolkning av regionale variasjoner i kumulativ dødelighet, og belyser behovet for å vurdere tidvaspektet når man sammenlikner produksjonssyklusdødelighet både innenfor og mellom produksjonsområder.

Tabell 2.3.4 viser variasjonen i dødelighet per produksjonssyklus for de siste fem årene i Norge, i tillegg til variasjonen mellom ulike produksjonsområder. Median dødelighetsrisiko for produksjonssyklusene som ble fullført i Norge i 2024 var på 15,5 prosent, noe som representerer en reduksjon på 2,5 prosentpoeng sammenliknet med produksjonssykluser fullført i 2023. Den nasjonale interkvartilbredden, som viser at halvparten av lokalitetene i Norge i 2024 lå mellom 10,9 og 24,0 prosent, har holdt seg relativt stabil over årene. Dette kan være en indikasjon på at den økte median-dødeligheten man observerte i 2023, kan være påvirket av flere lokaliteter med høye dødelighetsverdier, heller enn en jevn økning blant majoriteten av fullførte produksjonssykluser.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Hvis man ser på dødelighetsrisikoen per fullførte produksjonssyklus i 2024 for hvert produksjonsområde, hadde PO2, PO3 og PO4 høyest median dødelighet i 2024, på henholdsvis 19,7 prosent, 19,0 prosent og 22,0 prosent. Produksjonsområdene PO3 og PO4 utpeker seg for tredje år på rad med den høyeste dødeligheten per fullførte produksjonssyklus. Ser man på tabell 2.3.3 når det gjelder lengde på produksjonssyklusene, hadde disse områdene like karakteristika, som kan være nyttig å ta med i vurderingen når sammenlikninger gjøres.

Blant de tre produksjonsområdene med høyest dødelighet, opplevde PO3 den største nedgangen, med en reduksjon på 7 prosentpoeng i median produksjonssyklusdødelighet fra 2023 til 2024. Når det gjelder de andre produksjonsområdene, hadde også PO5 en betydelig reduksjon på mer enn 6 prosentpoeng i median produksjonssyklusdødelighet. PO10 derimot, hadde en betydelig økning på nesten 5 prosentpoeng. PO11 var det eneste produksjons-

området med en median produksjonssyklusdødelighet under 10 prosent (6,8 prosent) i 2024. Dette området har vist en stabil nedgang over flere år når man ser på tallene tilbake til 2020. Dødelighetstall per produksjonssyklus vises ikke for PO13 og kun for enkelte år for PO1 i tabell 2.3.4 som følge av at enkeltlokaliteter kan identifiseres når det er for få aktive lokaliteter i området.

Når dødelighet per fullførte produksjonssyklus plottes i et punktdiagram for perioden fra 2020 til 2024 (figur 2.3.4), vises ikke bare variasjoner mellom produksjonsområder, men også innenfor hvert enkelt område, der et punkt representerer fullført produksjonssyklus for en lokalitet i den angitte perioden. Selv om alle produksjonsområder hadde noen lokaliteter som klarte å gjennomføre produksjonssykluser med en dødelighet på under 5 prosent, viser figur 2.3.4 at svært få greide å oppnå dette målet (i underkant av 7 prosent av alle produksjonssyklusene).

Tabell 2.3.3 Overview of the duration of completed production cycles in 2024, by production area. Only production cycles lasting continuously for 8 months or more are included. Data from PA1 and PA13 are not shown, as they had fewer than five sites with completed production cycles. The median represents the middle value, meaning that half of the production cycles were equal to or shorter than this value, and the other half were longer. The interquartile range (1st-3rd quartile) represents the middle 50 percent of sites, providing an indication of where most completed production cycles were concentrated.

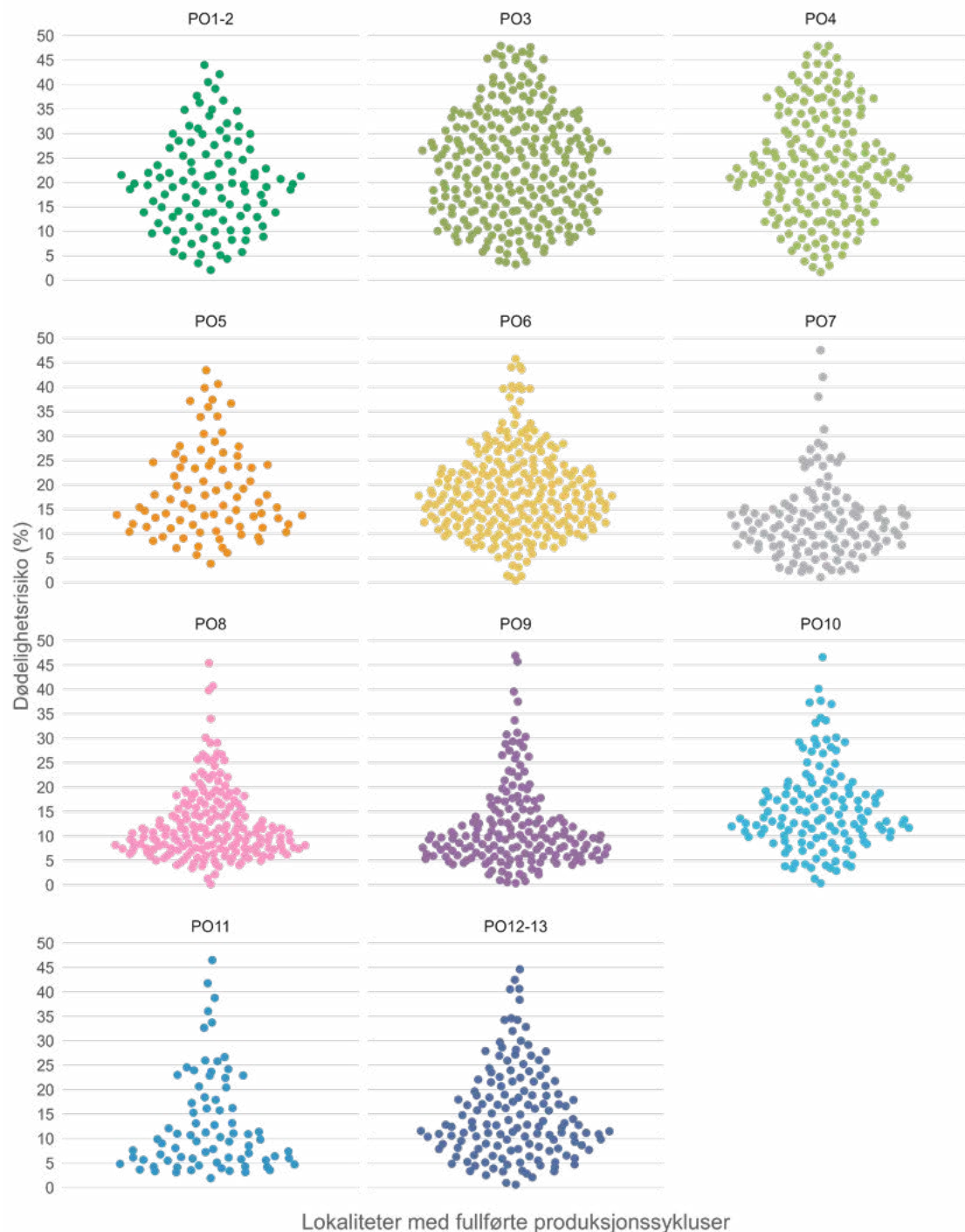
Produksjonsområde (PO)	Median (måneder)	1.-3. kvartil (måneder)	Min (måneder)	Max (måneder)
PO2	14	13-18	9	21
PO3	16	13-17	9	22
PO4	16	14-17	10	20
PO5	14	13-16	13	20
PO6	17	16-19	8	22
PO7	16	11-18	8	22
PO8	16	14-18	8	22
PO9	17	12-20	8	22
PO10	19	17-21	9	26
PO11	17	14-17	11	22
PO12	21	19-22	10	26
Norge	17	14-18	8	26

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Tabell 2.3.4 Median (1.-3.kvartil) kumulativ dødelighetsrisiko for fullførte produksjonssykluser for laks fordelt på produksjonsområder, og for hele Norge. Kun produksjonssykluser på 8 måneder eller mer er inkludert, slik at tallene kan avvike noe fra tidligere Fiskehelserapporter, hvor en cut-off på 12 måneder har blitt benyttet. Omtrent 10 prosent av de fullførte produksjonssyklusene i datasettet var kortere enn 8 måneder, og ble derfor ekskludert. Produksjonsområder med færre enn fem lokaliteter med fullførte produksjonssykluser er ikke inkludert og markert med «-». Medianen representerer middelverdien, noe som betyr at halvparten av produksjonssyklusene hadde lavere dødelighet og halvparten hadde høyere dødelighet. Interkvartilbredden viser de midterste 50 % av lokalitetene, og gir en indikasjon på hvor de fleste av de som fullførte produksjonssyklusene faller.

Produksjons- område (PO)	2020 % dødelighet	2021 % dødelighet	2022 % dødelighet	2023 % dødelighet	2024 % dødelighet
PO1	-	19,5 (15,3-24,1)	--	15,5 (13,9-18,8)	--
PO2	15,5 (11,0-20,3)	19,0 (14,8-25,7)	21,9 (16,2-30,7)	22,1 (18,2-29,2)	19,7 (10,1-29,0)
PO3	26,8 (15,5-34,1)	20,7 (14,2-29,7)	22,1 (14,4-32,9)	26,0 (18,7-37,0)	19,0 (13,6-29,9)
PO4	23,7 (15,9-37,1)	33,4 (21,5-39,2)	24,0 (14,9-31,5)	20,8 (13,8-27,9)	22,0 (13,8-32,2)
PO5	15,3 (12,5-17,7)	14,9 (9,4-25,8)	23,5 (12,5-31,9)	19,1 (16,1-25,7)	12,7 (11,0-20,7)
PO6	14,9 (10,4-22,6)	17,7 (11,6-24,6)	17,8 (12,8-26,5)	20,5 (16,7-27,5)	18,4 (14,0-22,4)
PO7	12,3 (9,3-14,4)	7,4 (5,8-9,9)	12,2 (9,1-15,8)	13,5 (9,1-18,5)	13,2 (8,4-15,2)
PO8	12,9 (8,8-22,7)	9,6 (7,5-12,2)	9,9 (7,5-16,6)	11,6 (8,4-17,7)	11,6 (8,0-16,7)
PO9	9,0 (4,9-19,2)	11,6 (5,9-19,3)	8,9 (5,8-12,0)	9,7 (7,6-15,8)	12,1 (8,9-16,9)
PO10	11,3 (7,5-20,1)	14,9 (10,6-19,6)	15,0 (11,0-18,7)	14,9 (11,7-20,5)	19,7 (12,6-28,2)
PO11	13,2 (5,9-21,0)	19,6 (11,6-27,6)	8,5 (6,0-13,1)	9,4 (5,7-15,7)	6,8 (4,7-10,9)
PO12	17,5 (10,5-19,7)	12,9 (7,7-23,3)	10,7 (8,4-15,5)	18,8 (13,8-26,9)	18,3 (12,3-24,7)
PO13	-	-	-	-	-
Norge	16,3 (9,8-26,5)	16,2 (9,3-26,2)	15,6 (9,6-25,0)	18,0 (11,6-25,7)	15,5 (10,9-24,0)

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.3.4 Kumulativ dødelighetsrisiko for fullførte produksjonssykluser (%) for lokaliteter (én prikk tilsvarer én produksjonssyklus på én lokalitet) med laks som har stått i sjø i 8 måneder eller mer i perioden 2020 til 2024, per produksjonsområde eller grupper av produksjonsområder (PO1-PO2 og PO12-PO13). Ca. 10 % av de fullførte produksjonssyklusene var kortere enn 8 måneder og ble derfor ekskludert. Områder i figuren med høy tetthet av prikker (bredden på skyen av prikker) viser samling av lokaliteter med lik produksjonssyklusdødelighet. Lokaliteter med dødelighet klassifisert som ekstremverdier ble ekskludert fra figuren. Ekstremverdier var observasjoner som overgikk 3.kvartil pluss 1,5 ganger interkvartilbredden (IQR), hvor IQR er differansen mellom tredje og første kvartil. Ekstremverdiene bidro med mindre enn 3 % av de fullførte produksjonssyklusene i perioden.

2.4 Årsaksspesifikk klassifisering av død oppdrettslaks

Veterinærinstituttet er engasjert i et samarbeid med Sjømat Norge og AquaCloud (NCE Seafood Innovation). Målet med prosjektet er å implementere, rapportere og dele standardiserte oversikter over dødsårsaker i sjøanlegg med laksefisk. En database kalt «Fiskehelsedatabasen» er opprettet, og her rapporterer selskapene, basert på frivillig deltagelse, daglig antall dødfisk fordelt på et standardisert sett av koder. Det er i dag kun begrenset deling av disse dataene, og de ulike eierne kan kun se sine egne data, i tillegg til generalisert statistikk på regional nivå. Deling og organisering av dødfiskdata gir oppdretterne et bedre grunnlag for å vurdere faktorer som påvirker fiskehelsen, og muligheter til å legge til rette for en mer koordinert og effektiv respons på felles utfordringer.

Veterinærinstituttets rolle i samarbeidet er å bistå med kvalitets- og innholdskontroll av de rapporterte dataene, med fokus på å vurdere kvalitetsutviklingen slik at databasen faktisk oppnår målsetningen om at «Fiskehelsedatabasen» skal bli en god informasjonskilde for beskrivende epidemiologi knyttet til akvakultur i Norge. Som en del av denne kvalitetssikringen, leverer Veterinærinstituttet rapporter. Med samtykke fra databrukerne (Sjømat Norge og AquaCloud) og på vegne av dataeierne (oppdretts-selskapene), kan årsrapporter publiseres i den årlige Fiskehelserapporten. I årets rapport presenteres først omfanget av deltagelse i prosjektet, etterfulgt av registrerte

dødsårsaker. Det har vært en betydelig økning i antall deltagende selskaper siden oppstarten i 2016. Antall lokaliteter som rapporterer dødfiskårsaker er firedoblet siden starten, og omfattet 387 lokaliteter med laks i 2024. Dette representerer i overkant av halvparten av den stående biomassen i sjø (tabell 2.4.1).

Klassifikasjonssystemet er utviklet for registrering og strukturering av dødsårsaker, men kan utvides til andre former for tap. Systemet har en hierarkisk struktur med tre nivåer (1-3). Nivå 1 tar for seg hovedkategorier av dødsårsaker, som deretter deles inn i mer detaljerte underkategorier (nivå 2 og nivå 3). Nivå 1 består av seks ulike hovedkategorier: «Infeksjonssykdommer (A)», «Miljøforhold (B)», «Skader (traume) (C)», «Fysiologiske årsaker (D)», «Andre årsaker (E)» og «Ukjent årsak (F)». Nivå 2, som bygger videre på kategoriene fra nivå 1, består av 29 ulike kategorier av dødfisksårsaker, mens nivå 3, som er det mest detaljerte nivået, omfatter 166 ulike dødfisk-kategorier (per februar 2025). Som følge av den hierarkiske strukturen i systemet, er det mulig å legge til nye kategorier for nivå 2 og nivå 3 dersom det skulle dukke opp behov for dette, eksempelvis om det påvises nye sykdommer. Merk at for nivå 3 er det også uspesifiserte kategorier. En oppdatert oversikt over de ulike kategoriene er tilgjengelig fra AquaClouds nettsider <https://aquacloud.ai/fish-health/> (nedlastet 17. februar 2025).

Tabell 2.4.1 Andelen (prosent, %) sjølokaliteter (laks) som bidrar inn i prosjektet. Merk at historiske data også endres når nye selskaper blir med i prosjektet og at andelene derfor representerer nåværende situasjon og ikke hvor mange som deltok på tidligere tidspunkt.

År	Andel (%) av sjølokaliteter
2021	46 %
2022	47 %
2023	47 %
2024	47 %

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Tallene fra databasen har så langt vist seg å samsvare godt med øvrige data for påvisninger av fiskesykdommer og Fiskehelse rapportens spørreundersøkelsen som utføres av fiskehelsepersonell og inspektører og rådgivere i Mattilsynet. Med økt dekningsgrad nasjonalt av flere selskaper, samt økt erfaring og kompetanse hva gjelder registrering og bruk av dødfiskkategoriene, vil validiteten til dataene kunne økes ytterligere. I det følgende presenteres tall som så langt har kunnet beregnes ut fra databasen og basert på kvaliteten for dataene per nå. Samtidig er det også viktig å fremheve betydningen og potensialet et slikt verktøy har, både for forskning, men også for produsentene selv til å få bedre grunnlag for å kunne kartlegge de største utfordringene hva gjelder dødsårsaker for å kunne skape forbedringer i sjømatproduksjonen.

Fordeling av dødfiskregistreringer (laks) på nasjonalt nivå

Når nasjonale tall omtales i det følgende, menes alle lokaliteter med laks som deltar i prosjektet og deler data i «Fiskehelsedatabasen», og ikke alle lokaliteter totalt på nasjonalt nivå i Norge. Tallene representerer derfor ikke den faktiske prevalensen. Når det er snakk om totalt antall dødfisk, menes det totale antall dødfisk som er registrert i

Fiskehelsebasen. Det kan være flere forklaringer på at andelen i de ulike kategoriene øker eller minker, både relatert til reell endring i antall dødfisk innenfor gitte grupper, men også som følge av blant annet endrede rutiner for registreringer og datakvalitet relatert til dette.

Som det fremgår av tabell 2.4.2, var hovedkategorien med høyest andel dødfiskregistreringer blant de seks kategoriene for nivå 1 på nasjonalt nivå i 2024 «Infeksjonssykdommer (A)» (32,9 prosent av registreringene) og «Skader (traume) (C)» (26,6 prosent av registreringene). Andelen døde registrert under «Ukjent årsak (F)» har gått gradvis ned siden 2021 og frem til 2024 (21,2 prosent av registreringene). Dette er sannsynligvis en indikasjon på forbedringer i datakvaliteten og presisjonen i registreringene som gjøres, og kan tilskrives en kalibreringsperiode med opplæring av personalet som gjør registreringene på lokalitetene.

Andelen dødfisk som er registrert i kategorien «Miljøforhold (B)» økte i 2024 (8,8 prosent av registreringene på nasjonalt nivå) sammenliknet med de tre foregående årene (0,2-2,7 prosent av registreringene). «Fysiologiske årsaker (D)» holder seg stabilt, og andelen av kategorien «Andre årsaker (E)»

Tabell 2.4.2 Tabellen gir en oversikt over andelen dødfiskregistreringer for laks innenfor de seks ulike hovedkategoriene (nivå 1) per år, basert på data fra «Fiskehelsedatabasen». *Merk: Tallene angir ikke den reelle prevalensen av de ulike kategoriene. Tallgrunnet vil endres hvis antall deltagende selskaper endres, og historiske data kan dermed også endres som følge av dette.

Nivå 1	2021*	2022*	2023*	2024*
Infeksjonssykdommer (A)	21,9 %	28,1 %	38,0 %	32,9 %
Miljøforhold (B)	0,2 %	0,4 %	2,7 %	8,8 %
Skader (traume) (C)	24,7 %	32,2 %	33,1 %	26,6 %
Fysiologiske årsaker (D)	5,9 %	4,5 %	4,1 %	5,7 %
Andre årsaker (E)	2,8 %	1,6 %	2,1 %	4,8 %
Ukjent årsak (F)	44,4 %	33,2 %	19,9 %	21,2 %
Totalt	100 %	100 %	100 %	100 %

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

har økt noe i 2024 sammenliknet med tidligere år. Uavhengig av hovedkategori (nivå 1), er de tre dødsårsakene (nivå 3) med høyest andel dødfisk i 2024: Vintersår forårsaket av *Moritella viscosa* (13 prosent av alle registreringer), håndteringsskade (uspesifisert) (12 prosent av alle registreringer) og ukjent dødsårsak (12 prosent av alle registreringer).

Under hovedkategori A («Infeksjonssykdommer») har det i perioden 2021-2024 vært vintersår forårsaket av *M. viscosa* og sår forårsaket av ikke-spesifisert bakterie som har vært dominerende nivå 3-årsaker, med stadig økning fra 2021 (henholdsvis fra ca. 11 prosent til ca. 39 prosent, og fra ca. 12 prosent til ca. 19 prosent av dødfisken registrert blant infeksjonssykdommene). Når det gjelder dødfisk som følge av vintersår forårsaket av *M. viscosa*, var andelen dødfisk høyest i mars for PO1-PO4, PO5-PO9 og PO10-PO13. Sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier viser en nedgang i antall diagnoser med klassisk vintersår siden 2021 (stabilt sammenliknet med 2023), men siden dette er en lidelse som kan tas ut klinisk i felt og som ikke nødvendigvis prøvetas, er det sannsynlig at dette medfører færre registrerte diagnoser hos laboratoriene og dermed en underrapportering (Kapittel 7.4 Vintersår). Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at vintersår som følge av *M. viscosa* er rangert som det fjerde største helseproblemet hos laks.

HSMB har holdt seg på et stabilt nivå de siste fire årene (ca. 6-9 prosent av dødfisken blant infeksjonssykdommene), mens det for CMS i 2024 sees nesten en halvering i andelen dødfisk registrert under denne kategorien sammenliknet med foregående år (fra ca. 13-15 prosent og til ca. 8 prosent av dødfisken blant infeksjonssykdommene). Dette er i samsvar med sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier for CMS, hvor det i 2024 ble stilt en CMS-diagnose på 78 lokaliteter sammenliknet med 129 lokaliteter året før, mens det for HSMB observeres en nedgang i antall diagnoser hos laboratoriene (115 lokaliteter i 2024 og 184 lokaliteter i 2023). I spørreundersøkelsen vurderes fortsatt både HSMB og CMS blant de ti viktigste helseutfordringene hos laks.

Bakteriell gjellesykdom har også hatt en nedgang i andel dødfisk sammenliknet med 2023 (fra ca. 14 prosent til ca. 5 prosent av dødfisken blant infeksjonssykdommene).

Gjellesykdom generelt er rangert som den viktigste helseutfordringen i 2024 for matfisk i spørreundersøkelsen. Alle registreringer relatert til denne problematikken registreres nødvendigvis ikke under denne kategorien (registreringer under kompleks gjellesykdom har økt siden 2021 (ca. 1 prosent av alle dødfiskregistreringer) og frem til i dag (ca. 3 prosent av alle dødfiskregistreringer).

Pasteurellose har gått gradvis ned i antall registreringer siden 2022, og bidro med kun ca. 2 prosent av dødfiskregistreringene blant infeksjonssykdommene. Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier viser at antall pasteurellose-diagnoser har vært stabilt i 2023 og 2024 (27 og 29 lokaliteter), mens det har vært en reduksjon siden 2022 (52 lokaliteter).

Under hovedkategorien «Skader (traumer) (C)» hadde håndteringsskade (uspesifisert) (ca. 44 prosent av dødfisken i denne kategorien) og dødfisk relatert til ikke-medikamentell behandling (uspesifisert) (ca. 36 prosent av dødfisken i denne kategorien) størst andel dødfisk, hvor sistnevnte var økende sammenliknet med tidligere år (ca. 23 prosent i 2023). Samtidig observeres også en nedgang i andelen registreringer blant underkategorien skader (uspesifisert/ukjent årsak) siden 2021, noe som kan forklare noe av økningen i andre underkategorier. De mer spesifikke dødfiskkategoriene tilknyttet skader, og da spesielt tilknyttet lusebehandlinger, ser ut til å benyttes i mindre grad, og det er derfor vanskelig å skulle konkludere konkret omkring hva skadene i de uspesifiserte kategoriene skyldes. Når det gjelder andelen dødfisk som følge av «Miljøforhold (B)», var det en økning i 2024 sammenliknet med tidligere år. I tidsrommet 2021-2023 lå andelen dødfiskregistreringer innenfor denne hovedkategorien ikke over 3 prosent av de totale dødfiskregistreringene, mens den for 2024 var årsak til ca. 9 prosent av alle dødfiskregistreringene. Denne økningen kan relateres til utfordringene næringen har hatt med maneter, og da spesielt i de nordligste delene av landet. Maneter stod som årsak for ca. 75 prosent av dødfisken i denne kategorien. Det var spesielt i første og tredje tertial at andelen dødfisk som følge av manetskader gjorde seg gjeldende. Dette samsvarer også med tilbakemeldingene mottatt i spørreundersøkelsen, hvor maneter blir rangert høyt som årsak til dødelighet og redusert velferd.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

Blant «Fysiologiske årsaker (D)» stod smoltifisering (uspesifisert) for ca. 44 prosent av dødfiskregistreringene under denne kategorien og har økt siden 2021 (ca. 12 prosent av dødfiskregistreringene i denne kategorien). Den nest mest frekvente dødfiskregistreringen var fysiologisk mistilpasning (uspesifisert) (ca. 38 prosent av dødfiskregistreringene blant de fysiologiske årsakene).

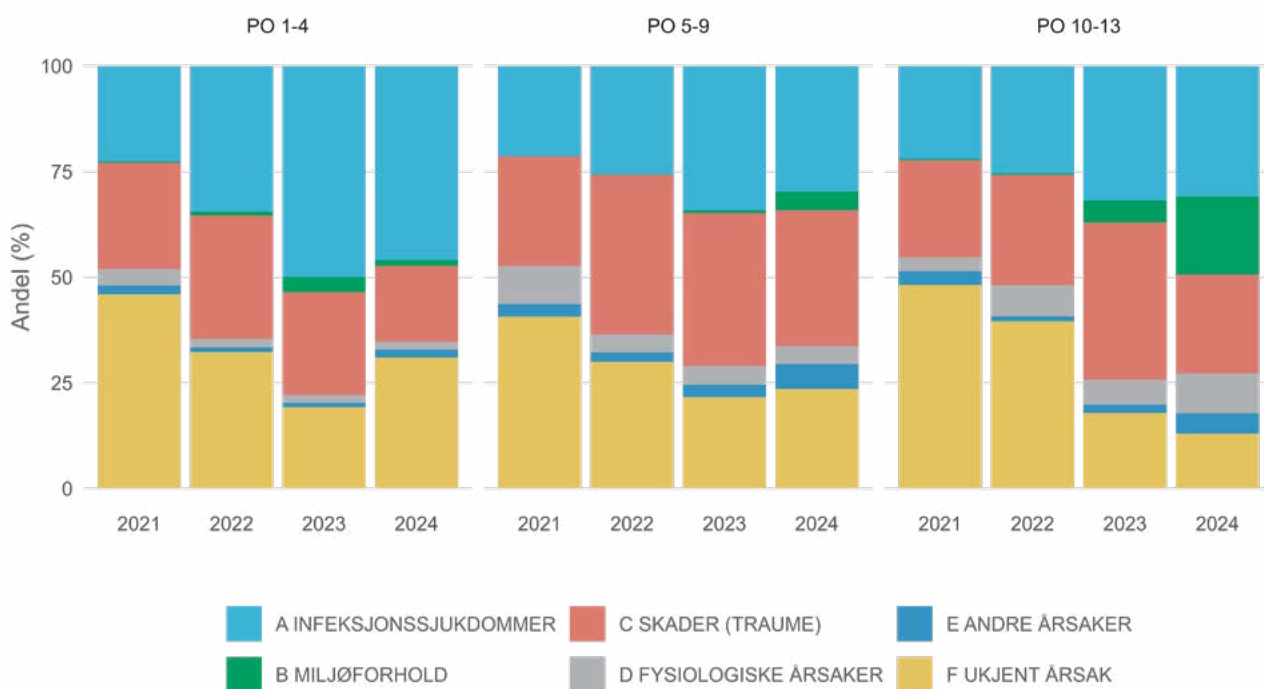
Når det gjelder kategoriene «Andre årsaker (E)», var underkategorien «Andre årsaker (uspesifisert)» hyppigst registrert med ca. 96 prosent av registreringene. For «Ukjente årsaker (F)» stod underkategorien «Ukjent årsak til død» for ca. 57 prosent av registreringene. Resultatene fra denne analysen er i tråd med resultater fra Fiskehelserapportens årlige spørreundersøkelse, hvor fiskehelsepersonell blir bedt om å oppgi de fem viktigste årsakene til dødelighet for laks i sjø i deres områder (se Sammendrag).

Fordeling av dødfiskregistreringer (laks) innenfor grupper av produksjonsområder

Figur 2.4.1 illustrerer fordelingen av registrerte dødsårsaker innenfor nivå 1, fordelt på tre grupper av produksjonsområder, PO1-PO4, PO5-PO9 og PO10-PO13, fra 2021 til 2024. I det følgende vil de registrerte dødfiskkategoriene innenfor de tre gruppene av produksjonsområder presenteres.

Produksjonsområde 1-4

Hovedandelen av dødfiskregistreringer i PO1-PO4 var i 2024 «Infeksjonssykdom (A)» (årsak til ca. 46 prosent av all dødfisk i dette området) (figur 2.4.1), hvor vintersår forårsaket av *M. viscosa* samt sår forårsaket av uspesifisert bakterie stod for ca. halvparten av dødfisken (henholdsvis 24 prosent og 25 prosent av dødfisken i denne hovedkategorien), en tydelig økning sammenliknet med forutgående



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.4.1 Andelen av dødsårsaker registrert i «Fiskehelsedatabasen» for laks fordelt på hovedkategori A – F (nivå 1) i tidsperioden 2021-2024, fordelt på tre grupper av produksjonsområder: PO1-PO4, PO5-PO9 og PO10-PO13. Dette er registreringer gjort av selskaper som deler data i prosjektet, og angir ikke nødvendigvis den reelle prevalensen på nasjonalt nivå. Tallgrunnlaget vil endres hvis antall deltagende selskaper endres, og historiske data kan dermed også endres som følge av dette.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

år. Andelen dødfisk blant infeksjonssykdommene var størst i første og andre tertial i 2024 (figur 2.4.2). Pasteurellose (Kapittel 7.5 Pasteurellose) har tidligere har vært angitt som en viktig årsak til dødfisk i dette området, men stod for kun ca. 4 prosent av dødfisken blant infeksjonssykdommene i PO1-PO4 i 2024. Dette kan blant annet kan skyldes økt grad av vaksinerings og bevissthet rundt smitterisiko ved termisk og mekanisk avlusning. Bakteriell gjellesykdom som dødsårsak hadde nesten en halvering i andel registreringer i kategori A sammenliknet med 2023, fra ca. 29 prosent i 2023 til 16 prosent i 2024, men sammen med CMS (ca. 14 prosent av dødfisken i kategori A i 2024) spilte disse likevel sentrale roller som årsak til dødfisk i PO1-PO4 i 2024.

Dødfisk registrert under «Ukjent årsak (F)» var den nest mest frekvente kategorien i dette området, og har økt siden 2023. Under denne kategorien var kompleks gjellesykdom med ukjent årsak, taperfisk med ukjent årsak og ukjent dødsårsak kategoriene med høyest andel registreringer. Det kan tenkes at noe av nedgangen som ble observert under bakteriell gjellesykdom har forflyttet seg til kompleks gjellesykdom, som har økt, uten at dette kan bekreftes.

Under kategorien «Skader (Traumer) (C)» observeres en nedgang i andelen registreringer fra tidligere år, hvor det sees en reduksjon i forekomsten av dødfisk som følge av håndteringsskade (uspesifisert), selv om dette fortsatt er en sentral årsak til dødfisk i dette området (ca. 6 prosent av all dødfisk). Andelen dødfisk som følge av termisk avlusning har økt gradvis siden 2021, og er mer enn doblet siden 2023 hva gjelder andel dødfisk innenfor denne kategorien (stod for ca. 4 prosent av totalt antall dødfisk i dette området). Som tidligere nevnt, kan økningen i andel dødfisk i de mer spesifikke kategoriene også skyldes endret bruk av underkategoriene, hvor de mer generelle kategoriene brukes mindre.

I motsetning til PO5-PO9 og PO10-PO13, ser ikke «Miljøpåvirkning (B)» ut til å ha spilt en like viktig rolle som årsakskompleks til dødfiskregistreringer i 2024 i PO1-PO4 (stod for 1 prosent av totalt antall dødfisk). «Fysiologiske årsaker (D)» har holdt seg stabilt, og stått for ca. 2 prosent av totalt antall dødfisk i dette området de siste tre årene. «Andre årsaker (E)» ble benyttet som dødsårsak for under

2 prosent av registreringene, mens «Ukjent årsak (F)» stod for ca. 30 prosent av registreringene i dette området.

Produksjonsområde 5-9

Kategoriene «Infeksjonssykdom (A)» og «Skader (traume) (C)» stod for ca. 60 prosent av dødsårsakene i PO5-PO9 i 2024 (henholdsvis ca. 30 prosent og ca. 32 prosent av dødfisken (figur 2.4.1). I likhet med PO1-PO4 var det vintersår forårsaket av *M. viscosa*, samt sår forårsaket av uspesifisert bakterie, som stod for i overkant av halvparten av dødfisken under «Infeksjonssykdom (A)» i dette området (henholdsvis ca. 30 prosent og ca. 23 prosent). I tillegg var CMS fortsatt en viktig bidragsyter, selv om andelen dødfisk var halvert sammenliknet med tidligere år, samt HSMB og snute/hodesår forårsaket av *Tenacibaculum* spp., hvor begge underkategorier var økende sammenliknet med fjoråret.

Under «Skader (traume) (C)» var, i likhet med tidligere år, håndteringsskade (uspesifisert) samt skade forbundet med ikke-medikamentell behandling (uspesifisert) de viktigste dødsårsakene, og bidro til ca. en fjerdedel av det totale antallet dødfisk og nesten 80 prosent av dødfisken i kategori C (henholdsvis ca. 36 prosent og ca. 44 prosent).

Det ble observert økning i andelen dødfisk under kategorien «Miljøpåvirkning (B)» sammenliknet med 2021-2023, som stod for i underkant av 5 prosent av all dødfisken i dette området. Her var maneter hovedbidragsyter blant dødfiskregistreringene (ca. 77 prosent av dødfisken), og andelen dødfisk knyttet til maneter var størst i første og tredje tertial (figur 2.4.2). Andelen dødfisk som følge av «Fysiologiske årsaker (D)» har holdt seg stabilt på omkring 4 prosent de siste tre årene, med noe økning under fysiologisk mistilpasning (uspesifisert) og kjønnsmodning. Sammen står disse to for ca. 80 prosent av dødfisken i denne kategorien, mens hemoragisk smoltsyndrom (HSS) har gått tilbake. Blant «Ukjent årsak (F)», som står for ca. en fjerdedel av dødfisken, har ukjent årsak til død størst andel registreringer.

Produksjonsområde 10-13

I PO10-PO13 var det største andel av dødfiskregistreringer innenfor «Infeksjonssykdom (A)» med ca. en tredjedel av tilfellene, etterfulgt av «Skader (traume) (C)» (figur 2.4.1).

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

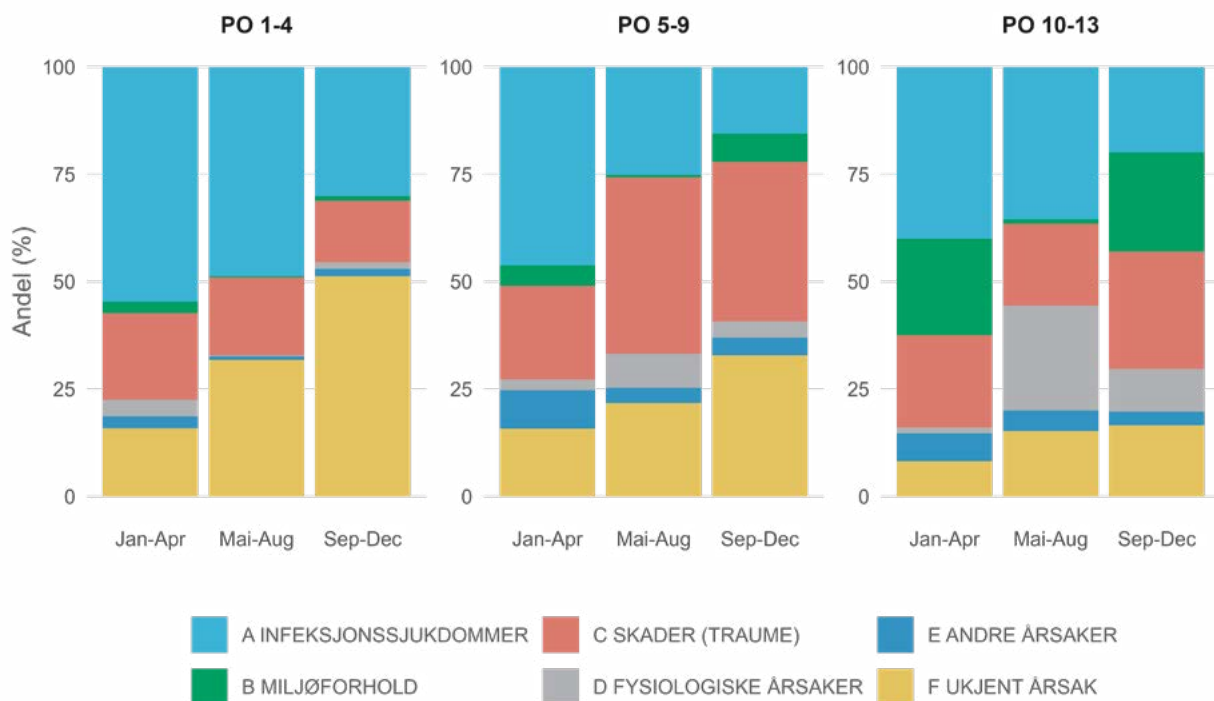
«Miljøpåvirkning (B)» hadde også en økt andel registreringer sammenliknet med tidligere år. Blant infeksjonssykdommene (kategori A) var det vintersår forårsaket av *M. viscosa* som stod for i overkant av 60 prosent dødfiskregistreringene (ca. 19 prosent av det totale antallet dødfisk i dette området), og til forskjell fra PO1-PO4 og PO5-PO9 var andelen av registreringer av sår forårsaket av bakterier (uspesifisert) lavere. Også i dette området var HSMB en viktig årsak til dødfisk sammen med virus sykdom (uspesifisert) (henholdsvis ca. 12 prosent og ca. 11 prosent av dødfisken blant infeksjonssykdommene), mens CMS ikke så ut til å ha samme betydning i dette området som øvrige produksjonsområder.

Under «Skade (traume)» (C) var, i likhet med PO5-PO9, håndteringsskade (uspesifisert) samt skade forbundet med ikke-medikamentell behandling (uspesifisert) de viktigste dødsårsakene, og stod for ca. 95 prosent av dødfisken i denne kategorien (og ca. en fjerdedel av alle dødfiskregistreringer i dette området). Det har vært utfordringer for-

bundet med økt forekomst av lus i de nordligste delene av landet i 2024. Dette ser imidlertid ikke ut til å ha økt andelen dødfisk i kategorien håndteringsskader. Andelen dødfisk knyttet til ikke-medikamentell behandling (uspesifisert) har derimot økt.

Det observeres også en tydelig økning i dødfiskregistreringer innenfor kategorien «Miljøpåvirkning (B)» i 2024 (ca. 19 prosent av totalen for området) sammenliknet med foregående år (ca. 5 prosent i 2023). Her tilskrives ca. 76 prosent av dødfiskregistreringene i kategori B maneter, og i tillegg sees en økning i registreringer under naturlig miljøpåvirkning (uspesifisert). Dødfisk tilknyttet maneter har vært mest uttalt i de nordligste delene av Norge, og ble observert allerede i 2023. I 2024 var andelen dødfisk tilknyttet maneter størst i januar og november (figur 4.2.2).

Andelen dødfisk registrert under «Fysiologiske årsaker (D)» var svakt økende og representerte ca. 10 prosent av alle registreringer i dette området. Smoltifisering (uspesifisert)



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.4.2 Andelen av dødsårsaker registrert i «Fiskehelsedatabasen» for laks fordelt på hovedkategori A – F (nivå 1) for første til tredje tertial 2024, fordelt på tre grupper av produksjonsområder: PO1-PO4, PO5-PO9 og PO10-PO13. Dette er registreringer gjort av selskaper som deler data i prosjektet, og angir ikke den reelle prevalensen på nasjonalt nivå. Tallgrunnlaget vil endres hvis antall deltagende selskaper endres, og historiske data kan dermed også endres som følge av dette.

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN

hadde størst andel registreringer, og resterende i hovedsak ble tilskrevet fysiologisk mistilpasning (uspesifisert). Det observeres størst andel dødfisk koblet til fysiologiske årsaker i andre tertial i 2024. Andelen registrert under «Ukjent årsak (F)» fortsatte den nedadgående trenden fra ca. halvparten av alle dødfiskregistreringene i 2021 til ca. 13 prosent i 2024, med en todeling mellom dødfiskregistreringer som følge av taperfisk uten kjent årsak og ukjent årsak til død.

2.5 Dødelighet hos rensefisk

I tabell 2.5.1 presenteres data over antall døde rensefisk og årlig dødelighet i Norge. Denne tydelige nedgangen avspeiler trolig næringens overgang til andre metoder mot lakselus. På tross av nedgangen, har den kumulative årlige dødeligheten holdt seg høy, mellom 80-90 prosent. Det er viktig å merke seg at til forskjell fra laks, skiller man ikke på ulike kategorier for tap når det gjelder rensefisk, og all utgang registreres som død fisk. For eksempel vil rensefisk som tas ut av merdene ved lakselusbehandlinger eller i forbindelse med slakting, ofte registreres som døde. I tillegg vil en del fisk tapes fra merdene, noe som kan gjøre registreringene mindre presise og som kan være spesielt uttalt ved samtidig høy dødelighet hos laks.

Rensefisk som holdes på sjølokaliteter i forbindelse med lakseoppdrett er rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) og ulike arter av leppefisk. Disse møter stor dødelighetsrisiko,

hovedsakelig på grunn av ikke-medikamentell avlusning, håndteringstress, infeksjonssykdommer, finneskade og avmagring (basert på tilbakemeldinger fra spørreundersøkelsen). Helse- og velferdsutfordringene assosiert med rensefisk er omtalt i Kapittel 5 Fiskevelferd, og i Kapittel 13 Helsesituasjonen for rensefisk.

2.6 Dødelighet hos oppdrettet torsk

Dødelighet hos oppdrettet torsk presenteres kun på nasjonalt nivå i Fiskehelserapporten som følge av det lave antallet lokaliteter på regionalt nivå. Sammen med den økte produksjonen av torsk de siste årene, har også dødeligheten økt. Som vist i figur 2.6.1, har median dødelighetsrater generelt sett holdt seg under 1 prosent frem til mai 2024, selv om det har vært større variasjon i dødeligheten i enkelte perioder. I perioden mellom februar og juli 2023 hadde flere lokaliteter over 2 prosent dødelighet. Det som utpeker seg var en topp i løpet av sommeren 2024, som affiserte et større antall lokaliteter. Under denne perioden var median dødelighet over 4 prosent. Denne økningen kan delvis være koblet til infeksjonssykdom, slik som atypisk furunkulose og vibriose. Hendelsen avspeiles også i den årlige kumulative dødelighetsrisikoen (tabell 2.6.1). Den kumulative dødeligheten ble nesten doblet fra 2020 til 2023, og nådde i overkant av 13 prosent i 2023. I 2024 var det en tydelig økning opp til 22,2 prosent. For ytterligere detaljer, se Kapittel 5 Fiskevelferd og Kapittel 11 Helse og velferd hos oppdrettet torsk.

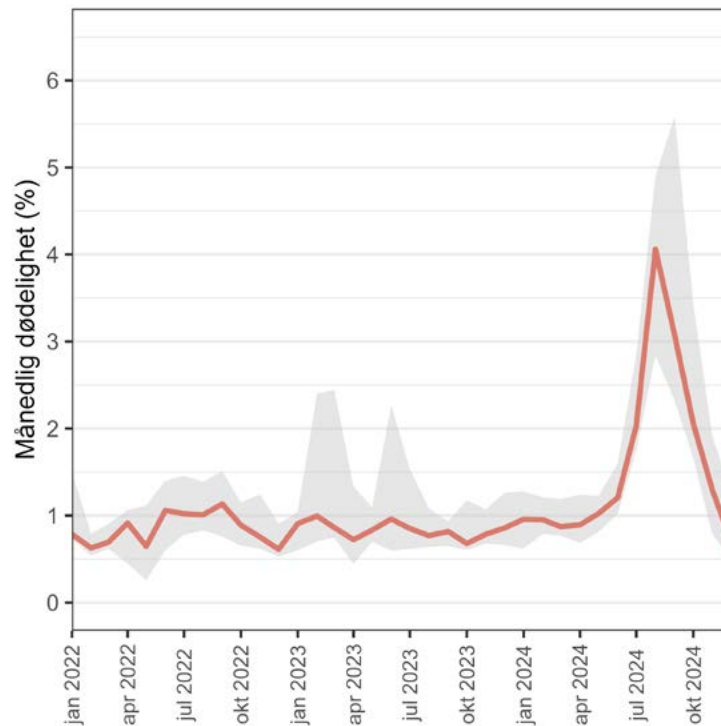
Tabell 2.5.1 Årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent) for rensefisk (2020-2024) i Norge. Se delkapittel 2.3 for detaljer omkring metode for utregning.

	2020	2021	2022	2023	2024
Totalt antall døde i sjø - i millioner	39,0	31,3	20,0	14,8	12,7
Årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent)	90,3	90,2	86,6	80,7	82,1

Tabell 2.6.1 Årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent) i oppdrett av torsk (2020-2024) i Norge.

	2020	2021	2022	2023	2024
Totalt antall døde i sjø - (tusen)	92	484	870	1561	2346
Årlig kumulativ dødelighetsrisiko (prosent)	6,8	11,9	13,6	13,3	22,2

DØDELIGHET I LAKSEFISKPRODUKSJONEN



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 2.6.1 Utvikling av månedlige dødsrater (%) for oppdrettslokaliteter med torsk i Norge mellom 2022 og 2024. Den helt-rukne linjen representerer median dødsrate og de grå områdene illustrerer spredningen hos de midtre 50 % av lokalitetene. 25 % av lokalitetene har dødsrater som er høyere enn det grå området og 25 % ligger lavere enn dette.

Referanser:

Aunsmo A., Persson, D., Stormoen, M., Romstad, S., Jamtøy, O., and Midtlyng, P.J. (2023), Real-time monitoring of cause-specific mortality- and losses in industrial salmon farming, *Aquaculture*, 563, 738969, 1-10.

Bang Jensen, B., Qviller, L. and Toft, N. (2020). Spatio-temporal variations in mortality during the seawater production phase of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway. *J. Fish Dis.* 43, 445-457.

Gåsnes, S.K., Oliveira V.H.S., Gismervik, K., Ahimbisibwe, A., Tørud, B., Jensen, B. B. (2021) Mortality patterns during the freshwater production phase of salmonids in Norway. *J Fish Dis.* 44, 2083-2096.

Toft, N., Agger, J. F., Houe, H., and Bruun, J. (2004). Measures of disease frequency. In H. Houe, A.K. Ersbøll, & N. Toft (Eds.), *Introduction to Veterinary Epidemiology* (pp. 77-93). Frederiksberg, Denmark: Biofolia.

Oliveira V.H.S., Dean K.R., Qviller L., Kirkeby C., and Bang Jensen B. (2021) Factors associated with baseline mortality in Norwegian Atlantic salmon farming, *Sci Rep*, 11, 1, 14702.

3 Fiskehelseøkonomi

Av Cecilie Sviland Walde og Bård Misund

Dyrehelseøkonomi handler om hvordan bedrifter og samfunn, under begrensede ressurser, kan fatte og fatter beslutninger for å sikre god dyrehelse. Helseøkonomiske beregninger kan gi viktig informasjon om hvordan både bedrifter og samfunn kan prioritere ressurser og gjøre økonomiske beslutninger for å sikre god dyrehelse i tråd med samfunnets krav.

Økonomi er læren om produksjon, konsum og distribusjon av varer og tjenester, samt forvaltning av ressurser, sett fra samfunnets (samfunnsøkonomi) og bedriftenes (bedriftsøkonomi) ståsted. Dyrehelse referer til dyrets fysiologiske, atferdsmessige og mentale tilstand, og er en sentral del av dyrevelferd (Kapittel 5 Fiskevelferd). Opprettholdelse av god dyrehelse innebærer å forebygge og behandle sykdom, sikre god ernæring og egnede leveforhold, samt håndtering av andre faktorer som kan påvirke dyrets velferd.

3.1 Økonomiske konsekvenser av fiskesykdom

Økonomiske konsekvenser av sykdom kan være store. Sykdom har naturlig nok negative konsekvenser for fisken selv gjennom redusert helse og i ytterste konsekvens død. For oppdretter er kostnadene ved sykdom knyttet til redusert tilvekst, økt dødelighet og nedklassing av slaktekvalitet i tillegg til utgifter for å kontrollere og forebygge sykdom. Fiskesykdom har en effekt på produksjon, konsum og forvaltning av ressurser ved mindre effektiv produksjon, mindre mat, dårlig ressursutnyttelse, samt indirekte kostnader som potensielt redusert etterspørsel, handelsrestriksjoner og negativ effekt på miljø og ville arter. Dyrehelseøkonomi i sin bredeste form (dvs. samfunnsøkonomi) handler derfor ikke kun om bedriftsøkonomisk lønnsomhet og produksjonskostnader, men også hvordan dårlig dyrehelse påvirker samfunnet.

Det er flere eksempler på at smittsomme sykdommer med alvorlige dyrevelferdsmessige konsekvenser har ført til substansielle økonomiske tap for både oppdretter og samfunn. På 1970-, 1980- og 1990-tallet forårsaket smittsomme bakteriesykdommer som vibriose, kaldtvanns-

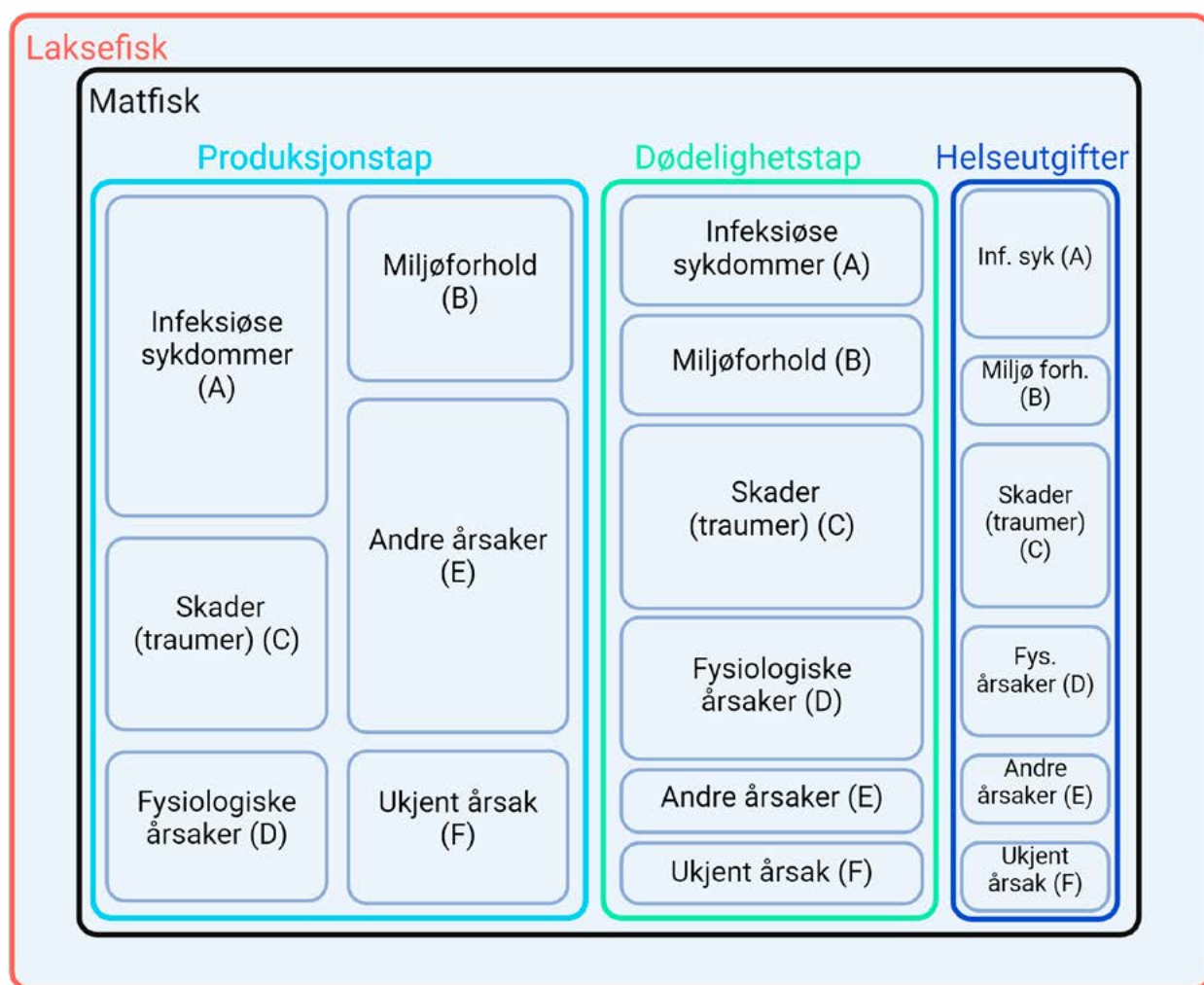
vibriose og furunkulose høy dødelighet, samt utstrakt bruk av antibiotika. I perioder, spesielt på begynnelsen av 1990-tallet, var den prosentvise dødeligheten langt høyere enn i dag. Etter hvert ble effektive vaksiner mot disse sykdommene tilgjengelige, noe som bedret fiskehelsen, og begrenset de direkte kostnadene knyttet til disse sykdommene. Den indirekte kostnaden av den utstrakte bruken av antibiotika, negativ omdømmeeffekt, varte derimot i flere tiår etter at bruken av antibiotika hadde blitt kraftig redusert. Virussykdommen pankreassykdom (PD), som ble introdusert til Norge på slutten av 1980-tallet, har i flere tiår utgjort et betydelig problem for fiskehelsen og forårsaket store økonomiske tap. I mange år var antallet årlige utbrudd forholdsvis lavt og begrenset til Hordaland, før sykdommen begynte å spre seg både nordover og sørover. I 2010 ble en ny virusvariant (SAV2) introdusert til Midt-Norge, hvor den fikk rotfeste. I 2013 ble et PD-utbrudd estimert til å koste rundt 55,4 millioner kroner, som tilsvarer ca. 74,8 millioner i 2023-kroner. I perioden 2014-2020 var det fra 140 til 170 nye PD-tilfeller hvert år. For næringen tilsvarte dette dermed en årlig kostnad av PD på 10-12 milliarder kroner. I dag er det kun PO1 og områdene fra PO7 og nordover som er fritt for PD, selv om det har vært noen påvisninger lenger nord – senest i PO8 høsten 2023.

De mest dramatiske eksemplene på at sykdom kan ha enorme økonomiske konsekvenser er utbrudd av virus-sykdommen infeksjøs lakseanemi (ILA) i Chile 2007-2009 og på Færøyene 2003-2006. I begge landene førte ILA til nær kollaps av industrien. I Chile falt produksjonen med 64 prosent fra 2008 til 2010. I tillegg ble antall sjøsatte laks redusert med 80 prosent fra 2007-2009. Det direkte og indirekte produksjonstapet førte til en langvarig økonomisk krise, som rammet både enkeltpersoner, lokalsamfunn, og leverandørindustrien. Ifølge chilensk lakseindustri var tapet på rundt 2 milliarder USD i 2010, og 40 prosent av arbeiderne mistet arbeidsplassen sin. På Færøyene falt produksjonen etter ILA-krisen med nesten 75 prosent mellom 2003 og 2006. Det tok omtrent 10 år før produksjonen var tilbake på 2003-nivå.

3.2 Sykdomskostnader

Sannsynligheten for en epidemi av en alvorlig smittsom sykdom kan oppfattes å være liten, og tiltakene for å forhindre sykdomsutbrudd kan være svært kostbare. Imidlertid vil risikoen for ekstremhendelser ofte undervurderes. I tillegg viser erfaringer fra Norge og andre land at epidemier av smittsomme fiskesykdommer kan ha store konsekvenser for fiskens helse og velferd og dermed økonomiske konsekvenser for bedrifter og samfunn. Hvis sykdommen får rotfeste, kan konsekvensene bli enda større. Det er derfor viktig at risikovurderinger har et godt

faglig fundament og at helseøkonomiske beregninger støttes opp av gode epidemiologiske studier. På den måten kan økonomiske beregninger synliggjøre de pengeomessige konsekvensene av epidemier og endemiske tilstander, noe som igjen kan veies opp mot investeringer i ulike biosikkerhetstiltak og beredskap. Økonomisk beslutningsteori kan være med å støtte oppunder rasjonelle valg, både for oppdrettere, forvaltere og politikere. Dette fordrer at beslutningstakere har tilgang til presis informasjon om sykdomskostnader.



Figur 3.2.1 Den totale kostnadsrammen eller byrden for sykdom og helserelaterte problemer for oppdrettet laksefisk (rød ramme) kan fordeles på de ulike livsløpene, som for eksempel påvekstfasen i sjø (svart ramme). Kostnaden består av produksjonstap, dødelighetstap og helseutgifter. Disse kostnadspostene kan videre fordeles på de ulike årsakene til nedsatt helse og død, A-F (dødelighetskategori nivå 1). Kostnaden for hver enkelt sykdom kan videre estimeres innenfor de enkelte kategoriene. Figur adaptert fra GBADs technical guide v. 1.0, fig. 5.4.

Dessverre er kunnskapen om den økonomiske byrden av ulike sykdommer hos oppdrettslaks i Norge begrenset. Selv om det finnes enkeltstudier som estimerer kostnadene ved meldepliktige sykdommer som PD og ILA, samt lakselus – både i Norge og andre land – har vi liten oversikt over kostnadene knyttet til andre sykdommer, særlig de ikke-meldepliktige. Dette gjør det utfordrende å rangere sykdommene etter økonomisk betydning og dermed også vanskelig å prioritere forebyggende og bekjempende tiltak.

En ytterligere utfordring er at enkeltstudier ofte ikke er direkte sammenlignbare. Det betyr at vi verken kan summere ulike sykdomsestimater for å beregne den totale kostnaden eller bruke dem samlet i analyser, da de måler ulike aspekter og dette kan føre til dobbelttelling.

Verdens dyrehelseorganisasjon (WOAH) har gjennom initiativet «Global Burden of Animal Diseases» (GBADs) utviklet et standardisert rammeverk for å beregne den totale byrden av dyresykdommer (<https://animalhealth-metrics.org/gbads-technical-guide/>). Dette rammeverket er nært beslektet med metoden for å beregne den globale sykdomsbyrden hos mennesker, og har over tid fått økende aksept. Målet er å tilpasse og implementere dette rammeverket for å beregne sykdomsbyrden i norsk akvakultur. For å få til dette kreves omfattende informasjon om flere faktorer, inkludert produsert biomasse, art, produksjonssystemer, samt sykdommenes utbredelse og effekt. Mye av denne informasjonen samles allerede inn i forbindelse med utarbeidelsen av Fiskehelse rapporten. I tillegg er det nødvendig med økonomiske data, som priser, kostnader og utgifter til forebygging og behandling, for eksempel innkjøp av vaksiner og medisiner samt investering i for eksempel avlusingsutstyr.

I GBADs rammeverk beregnes først den totale økonomiske sykdomsbyrden i form av en kostnadsramme. Denne beregnes ved å finne produksjonskostnaden i en reell produksjon og sammenligner dem med produksjonskostnadene i en «utopisk» produksjon hvor fisken har perfekt helse. Kostnader inkluderer både direkte tap (dødelighet, redusert tilvekst og slaktekvalitet) i tillegg til utgifter til forebygging og behandling av sykdommer. I praksis er en sykdomsfri tilstand nærmest umulig, men det er likevel

et relevant sammenligningsgrunnlag (baseline) hvis det er ønskelig å sette en pris på den totale sykdomsbyrden. I havbruk er en tilnærming til valg av baseline å bruke økonomisk førfaktor som indikator for å fange opp effektene av sykdom på tilvekst og dødelighet. Metoden er ikke perfekt og vil ha målefeil for eksempel ved at den fanger opp faktorer som ikke skyldes dårlig fiskevelferd, for eksempel førs spill og effekter av endret førsammensetning.

Når totalkostnaden av sykdom er beregnet, kan denne rammen fordeles på enkeltsykdommer for å illustrere hvor mye av den totale sykdomsbyrden de ulike sykdommene opptar. Figur 3.2.1 illustrerer rammen for den totale kostnaden av sykdom og helse relaterte problemer for oppdrett av laksefisk (rød ramme) og hvordan denne videre kan fordeles på ulike produksjonsformer (svart ramme) og for ulike årsaker til nedsatt helse og død (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). For både oppdrettere, forvaltning og andre aktører er dette viktig kunnskap for å kunne gjøre prioriteringer.

Det er flere utfordringer knyttet til å fordele totalkostnaden på enkeltsykdommer. Når sykdomsbildet er sammensatt, for eksempel ved tilstedeværelse av to eller flere sykdommer samtidig (komorbiditet), kan det være utfordrende å isolere den negative helseeffekten (dødelighet, redusert tilvekst, økt mottakelighet for sykdom og forringet slaktekvalitet) av én enkelt sykdom og den økonomiske konsekvensen. Et eksempel for å illustrere dette er fisk som blir avlust ved en håndteringskrevende operasjon og dør. Det blir påvist kardiomyopatisyndrom (CMS) og gjellesykdom, og kort tid senere utvikler fisken sår. Hvordan disse faktorene isolert påvirker dødelighet, tilvekst og slaktekvalitet, krever standardiserte metoder for å kategorisere dødelighetsårsaker og gode epidemiologiske studier. Slike studier er ofte svært datakrevende, i tillegg til at de krever sporbarhet av fiskegrupper. Per i dag er slike data ikke offentlig eller lett tilgjengelig. Ofte er det kun de enkelte bedriftene som besitter data og kunnskapen for sine anlegg. Offentlig tilgjengelig data er begrenset til lusetall, lusebehandlinger og enkelte meldepliktige sykdommer som PD og ILA. Pågående initiativer med systematisk helseregistrering i akvakultur, utvikling av kodeliste for standardisert kategorisering av dødsårsaker, samt overvåkning og rapportering av flere av de ikke-meldepliktige sykdommene, er derfor

FISKEHELSE ØKONOMI

Tabell 3.2.1 Estimerte produksjonskostnader relatert til fiskehelsekostnader 2023 (kr/kg rundvekt).

Kilde: Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret og egne beregninger (se NORCE-rapport 41/2022 Kostnadsutvikling i oppdrett av laks og ørret: Hva koster biologisk risiko?).

Kostnadselement	Typisk kostnadsfremstilling (kr/kg rundvekt)	Kostnadsfremstilling etter GBADs-rammeverket (kr/kg rundvekt)
Smolt	6,91	5,23
Fôr	25,89	19,62
Lønn	3,78	2,87
Avskrivninger	0,78	0,59
Annen driftskostnad	17,05	13,10
Slakting og transport	4,45	4,45
Kapitalkostnad	9,20	6,97
Direkte fiskehelsekostnader	3,44	2,61
Indirekte fiskehelsekostnader (‘biologiske kostnader’)	0	16,31

Tabell 3.2.2 Rapporterte helsekostnader. Kilde: Fiskeridirektoratets Lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret.**Lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret**

År	Rapporterte helsekostnader (kr/kg nominelt)	Estimerte totale helsekostnader (mrd. nominelle kroner)
2015	1,83	2,68
2016	2,02	3,25
2017	2,25	3,25
2018	1,59	2,22
2019	2,21	3,14
2020	2,61	3,92
2021	2,49	3,97
2022	2,66	4,39
2023	3,44	5,45

nyttige for å beregne den økonomiske byrden av sykdommer i norsk akvakultur og for å prioritere forskning og kontrolltiltak.

Foreløpige estimater av sykdomskostnader for norsk lakse- og ørretoppdrett per kilo er oppgitt i tabell 3.2.1. Metodikken for å beregne disse tallene er beskrevet i NORCE-rapporten 41/2022 **Kostnadsutvikling i oppdrett av laks og ørret: Hva koster biologisk risiko?**. Siden begynnelsen av 1980-tallet har Fiskeridirektoratets **Lønnsomhetsundersøkelse for laks og regnbueørret** samlet inn regnskaps- og produksjonsdata fra oppdrettsselskapene. Lønnsomhetsundersøkelsen gir en god pekepinn på nivået og endringer i produksjonskostnader. Siden 2015 har denne oversikten også inkludert posten «helsekostnader» (tabell 3.2.2), men denne posten er ufullstendig. De rapporterte helsekostnadene (del av posten 'andre driftskostnader') har jevnt over økt siden 2015, men årsakene til økningen er ikke oppgitt, heller ikke hvilke kostnader som inngår i 'helsekostnader'. Det er grunn til å tro at posten inkluderer direkte helsekostnader som kostnader av forebyggende arbeid (vaksiner) og behandlingskostnader (medisiner og avlusingsutstyr), mens de biologiske kostnadene av dødelighet, redusert tilvekst, dårlig fôrutnyttelse (økt fôrfaktor) og redusert slaktekvalitet ikke blir fanget opp.

3.3 Kostnader og nytte ved ulike biosikkerhetstiltak

Kost-nytte analyser kan gi viktig støtte ved valg av tiltak for å utrydde, begrense eller hindre sykdom. Det finnes forskjellige biosikkerhetstiltak for å hindre introduksjon og begrense spredning av smitte (Kapittel 4 Biosikkerhet). Et av de mest gjennomgrepene tiltakene er utslakting ved påvisning av sykdommene ILA og PD i områder som er erklært fri for sistnevnte. For den enkelte lokalitet kan den økonomiske konsekvensen av utslakting være høy, og den aktuelle oppretteren kan dermed vurdere det lønnsomt å fortsette produksjonen til tross for påvist sykdom. Om det er lønnsomt avhenger blant annet av når i produksjonssyklusen sykdommen rammer. Det er for eksempel vist at det vil lønne seg å slakte ut fisk fremfor å gå gjennom et PD-utbrudd hvis fiskens størrelse er over 3,2 kg, men dette tallet er sensitivt for endringer i spesielt salgsprisen for laks. For området som helhet er konsekvensen av

å ikke slakte ut, økt risiko for at andre anlegg blir smittet. Dette er anlegg som i utgangspunktet kunne fortsatt sin produksjon uten sykdom.

Både på anleggs-, område- og nasjonalt nivå er det flere faktorer som påvirker kostnaden og nytten ved utslakting som strategi. Dette er blant annet konsekvensene for fiskehelsen, når i produksjonssyklusen sykdomsutbruddet oppstår, effekten av utslakting med hensyn på å forebygge nye utbrudd, salgsprisen på laks osv. Alle disse faktorene har en viss usikkerhet knyttet til seg. Konsekvensene ved utslakting for det enkelte anlegget og for området som helhet er dermed sammensatte. Kostnaden ved å ikke gjøre noe, må sammenlignes med kostnaden ved å gjøre noe. I tillegg vil alternativene som sammenlignes være ulike for de ulike anleggene og endre seg over tid. Det som er ulønnsomt på kort sikt, kan være lønnsomt på lang sikt. Det som er ulønnsomt for det enkelte anlegg, kan være lønnsomt for alle aktørene i området som helhet. Vurdering av kostnad og nytte av tiltak kan derfor ikke begrense seg til det enkelte anlegg eller den enkelte produksjonssyklusen.

3.4 Samfunnsøkonomiske sykdomsbyrde

I tillegg til bedriftens kostnader knyttet til helse relaterte problemer kommer kostnader for samfunnet. Dette kan være kostnader som bedriftene ikke tar hensyn til i sine regnskaper. Slike kostnader kalles negative eksternaliteter, og kan føre til det som kalles markedssvikt. Markedssvikt oppstår når prisen på produktet ikke tar inn over seg den faktiske kostnaden ved produksjon. Eksempler på dette er negativ påvirkning på miljø ved medikamentelle behandlinger, økt smittepress på ville bestander, dårlig utnyttelse av ressurser, eller at mennesker blir opprørt over medieoppslag om dårlig fiskevelferd i oppdrett. Sistnevnte kan også føre til at folk kjøper mindre oppdrettsfisk, noe som igjen kan føre til redusert etterspørsel og isolert sett lavere salgspris. På lengre sikt kan dårligere fiskehelse føre til at myndighetene setter strengere krav for akseptabel fiskevelferd gjennom for eksempel skjerpede standarder, lavere produksjonskapasitet og avgifter, noe som igjen kan øke bedriftenes kostnader. I tillegg påløper kostnader for samfunnet i form av overvåking og forvaltning av fiskehelsen, inkludert midler til forskningsaktiviteter.

Bedriftene vil være underlagt samfunnets krav og forventninger, noe som betegnes som selskapenes sosiale lisens. Denne kan legge føringer for endringer i rammevilkår. Det er stadig økende fokus på bærekraft og dyrevelferd i samfunnet, noe som også gjenspeiles i nye reguleringer og krav til informasjon. EU har nylig innført et bærekraftsrapporteringsdirektiv (CSRD), som er i ferd med å bli implementert i medlemslandene og i Norge gjennom nye lover og forskrifter og regnskapsstandarder (ESRS). Et sentralt moment i ESRS-standardene er at selskapene som er omfattet av CSRD må rapportere om hvilken påvirkning de har på samfunnet og miljøet og hvordan kravene til bærekraft vil påvirke selskapenes lønnsomhet og utvikling på kort, mellom og lang sikt (det såkalte dobbelt vesentlighetsprinsippet). Dyrevelferd er forhold som potensielt kan trekkes inn i selskapenes rapportering på sikt.

3.5 Helseøkonomi som en del av et beslutningsgrunnlag

Økonomisk beslutningsteori kan være med å støtte opp under rasjonelle valg, slik at ressursene forvaltes på en god måte. Det er likevel viktig å huske at økonomiske beregninger er en støtte til en beslutning, ikke det endelige svaret. Prioritering handler også om vurdering av etiske krav og mål. For eksempel kan det vise seg at noen sykdommer på et overordnet nivå ikke har den store økonomiske konsekvensen. Det kan likevel være at sykdommen

har en svært alvorlig velferdsmessig konsekvens for fisken som blir rammet. Den kan også ha en alvorlig økonomisk konsekvens for bedriften som rammes eller for et lite lokalsamfunn som er avhengig av bedriften. I slike tilfeller kan rene bedriftsøkonomiske beregninger komme til kort.

Hensyn til blant annet lønnsomhet, oppdrettslaksens og villaksens helse og velferd, samt negative miljøpåvirkninger drar ikke alltid i samme retning og kan føre til målkonflikter. Det betyr at et valg kan gå på bekostning av noe annet. Økonomisk lønnsomhet, bærekraftig matproduksjon, effektiv ressursutnyttelse, miljøpåvirkninger og samfunnsaksept er mål bedrifter må styre etter. Bedrifter skaper viktige verdier som arbeidsplasser, og i tilfellet med fiskeoppdrett, sunn mat til en voksende middelklasse. Oppdrettselskaper, som alle andre bedrifter, må være lønnsomme for å overleve, men hvordan de skaper sin lønnsomhet er et viktig moment for samfunnet. I produksjon av dyr ligger det et særskilt ansvar for å ivareta dyrenes velferd. Dette er en etisk målsetning enhver dyreeier bør og skal styre etter når det må gjøres ulike valg. Et mål er dermed å sikre best mulig dyrehelse med de midlene som er tilgjengelig.

Uten klare mål blir det vanskelig å styre. Hvilke mål det skal styres etter - lønnsomhet, bærekraft eller dyrevelferd - er dermed en diskusjon som er essensiell når det gjelder hvilke valg som skal tas.

4 Biosikkerhet

Av Ingunn Sommerset, Lisa Øvredal, Sonal Patel, Leif Lukas Löfling, Kristoffer Vale Nielsen, Torfinn Moldal, Åse Helen Garseth og Kari Olli Helgesen

4.1 Biosikkerhet i akvakultur

Det følger av matlovens § 19 at enhver skal utvise nødvendig aktsomhet slik at det ikke oppstår fare for utvikling eller spredning av smittsom dyresykdom. IK-Akvakultur-forskriften setter krav om smittehygienisk forsvarlig drift, og etter innføring av dyrehelseregelverket i 2022 skal alle godkjente akvakulturanlegg ha en biosikkerhetsplan. Fra Mattilsynets veileder fremgår det at «Formålet med en biosikkerhetsplan er å identifisere hvordan et smittestoff kan komme seg inn i et akvakulturanlegg, spre seg i anlegget og overføres fra det». Planen skal videre ta hensyn til særtrekkene ved anlegget og fastslå hvilke tiltak som vil redusere de smitterisikoene som er identifisert. Det er også krav til at fartøy eller andre mobile enheter som behandler eller håndterer fisk om bord skal ha en biosikkerhetsplan og en navngitt ansvarlig person for biosikkerheten i hvert fartøy.

Biosikkerhet i akvakultur kan oppsummeres som «summen av driftsmessige og fysiske tiltak som har som formål å begrense risikoen for innføring, utvikling og spredning av sykdommer til, fra og i en dyrebestand, eller et anlegg, en sone, et segment, et transportmiddel eller et hvilket som helst lokale eller sted» (Norsk Standard NS 9417:2022). Smittestoff kan være virus, bakterier, sopp eller parasitter som har det til felles at de forårsaker en infeksjonssykdom. For en del etablerte sykdommer i norsk akvakultur er smitekilden kjent, for eksempel er infisert oppdrettslaks selv den viktigste smitekilde for PD-virus, mens smitekilden er ukjent for mange andre sykdommer. Selv om kilden og den eksakte smitteveien kan være ukjent, er risikofaktorer for smitteoverføring for ulike sykdommer ofte kjent. Smitte kan skje passivt ved at smittestoffet kommer inn med vannet, eller med aktiv smitteoverføring, for eksempel at smitten overføres ved kontakt med infisert utstyr. I tillegg til smitterisiko innad og mellom oppdrettsanlegg, er smittespredning i vannmiljøet til potensielt mottakelige villlevende arter en risiko. Ettersom biomassen av infiserte, smitteutskillende oppdrettsfisk vokser, øker denne risikoen.

Ved aktiv smitteoverføring kan smittestoffet forflytte seg over større geografiske områder, eksempelvis ved transport av levende, smittebærende fisk. All trafikk inn på et oppdrettsanlegg medfører risiko for introduksjon og spredning av smitte. Det finnes regelverkskrav til rengjøring og desinfeksjon av fartøy i «Forskrift om transport av akvakulturdyr» og «Forskrift om tiltak for å forebygge, begrense og bekjempe PD hos akvakulturdyr» og ved enkeltvedtak etter påvisning av listeførte sykdommer. Det har vært behov for oppdaterte og standardiserte retningslinjer for gjennomføring av hygienekontroll av fartøy innen akvakultur, og høsten 2024 publiserte Akvaveterinærenes forening og Tekna veilederen «Retningslinjer for hygiene-kontroll av fartøy innen akvakultur». Denne definerer blant annet kritiske kontrollpunkter for ulike typer fartøy, risikoklassifisering, visuell kontroll og måleverktøy, metoder for vask og desinfeksjon og eksempler fra felt. Selv om det er dyrehelsepersonellens ansvar å sikre at hygienekontrollen gjennomføres på en faglig forsvarlig måte, er det helt essensielt at fartøyene har en hygienisk innretning som lar seg effektivt vaske og desinfisere på en tilfredsstillende måte.

Sjømat Norge publiserte høsten 2023 «Beste praksis for god biosikkerhet og bedre sykdomskontroll» ([Sjomatnorge.no](https://sjomatnorge.no)). Dette dokumentet definerer et omforent mål bilde for arbeid med biosikkerhet i havbruksnæringen og lister en rekke risikoreducerende tiltak i hele produksjonsløpet fra stamfisk og rogn videre til smitefri smolt, smittereduksjon i sjøfasen og til slutt trygg transport og slaktning. Operasjonalisering av de anbefalte tiltakene startet i 2024 med ulike områdesamarbeid langs kysten, og i områdene fra Ytre Sogn og Sunnfjord til Nord-Trøndelag (PO4-PO7) er det inngått lokale avtaler som kan finnes på nettsiden <https://biosikkerhet.no/>.

For mer utførlig omtale av smitterisiko, smitekilder og smitteveier i akvakulturanlegg, vises det til [Fiskehelse-rapporten 2023](#), Kapittel 4 Biosikkerhet, avsnitt 4.1 – 4.3.

4.2 Biosikkerhet i lukkede anlegg

I tradisjonelle, åpne merder får oppdrettsfisken kontinuerlig tilførsel av nytt vann som følge av naturlige havstrømmer og tidevann. Oppdrettsfisken vil da til enhver tid potensielt være utsatt for tilførsel av patogene mikroorganismer, giftige alger, maneter eller andre skadelige organismer og forbindelser som kan følge vannmassene. Lukkede merder i sjø, med vann som hentes opp fra dypet, kan være en løsning på dette ved at oppdrettsfisken skilles fra mye av det ytre vannmiljøet. Dette kan sikre en mer stabil vannkvalitet i merdmiljøet, samt unngå inntak av lakselus og patogener som befinner seg i de øvre vannmassene. Store fremskritt har skjedd innen utviklingen av lukket teknologi de siste årene, men fortsatt kategoriseres teknologien som under utprøving. Uten rensing av inntaksvannet, er det risiko for inntak av smittestoff også fra dypere vannlag, noe som kan skape problemer ved høye tettheter av fisk og redusert vannutskiftning i enhetene. Det er ikke generelle krav til desinfeksjon av inntaks- eller utløpsvann fra lukkede anlegg i sjø.

En vesentlig del av å drifte et lukket oppdrettsanlegg er å implementere biosikkerhetstiltak på en effektiv og god måte. I enkelte tilfeller må anlegget heves til overflaten, for eksempel for å håndtere fisken eller utføre vedlikeholdsarbeid. Dette medfører en potensiell risiko for introduksjon av lakselus eller patogener i systemet dersom anlegget ikke er helt lukket. Det er også avgjørende å være spesielt nøye ved bruk av utstyr. Utstyr må sikres mot kontakt med overflatevann eller andre potensielle smittekilder for å hindre at for eksempel lakselus kommer inn i det lukkede anlegget. Om patogener og parasitter, inkludert lakselus, blir introdusert i et lukket anlegg, vil disse kunne ha et høyt antall verter/biomasse tilgjengelig, og det lukkede miljøet kan bli en utfordring for fiskens helse og velferd.

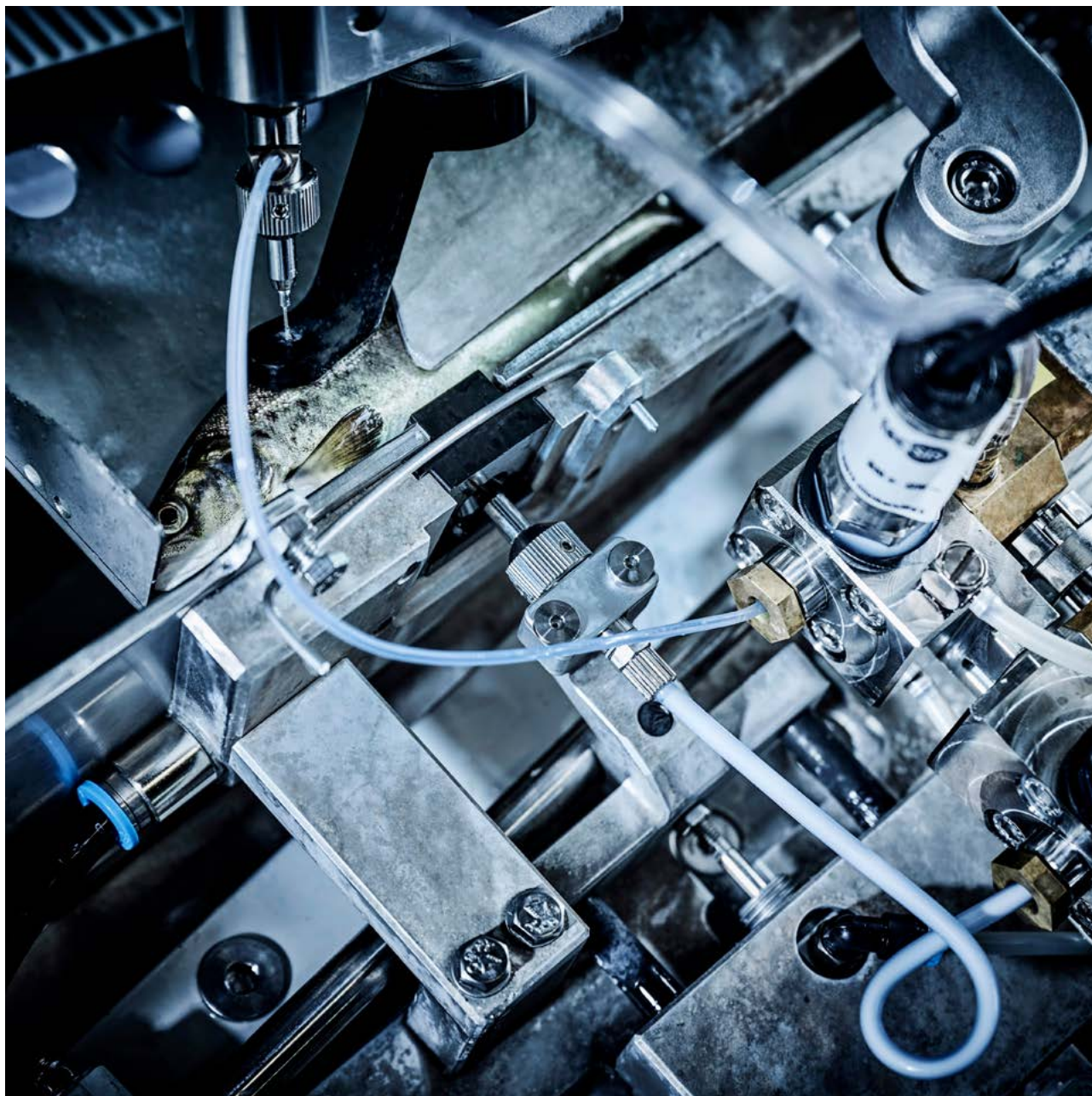
Lukkede landbaserte anlegg med resirkulert vann (RAS) har hatt en betydelig utvikling de siste årene. Det er flere fordeler ved å benytte resirkulering av vann, blant annet at det kreves mindre mengder inntaksvann, bedre kontroll på vanntemperatur og andre parametre, og gjenbruk av næringsstoffer. God drift av RAS-systemer krever høy kompetanse hos personalet, god kontroll på inntaksvann og strenge regler for biosikkerhet. Ulempen med et slikt system er sårbarheten dersom patogener eller giftige

forbindelser kommer inn i systemet. Desinfeksjonsstrategier kan også være utfordrende å få til på en god og hensiktsmessig måte i slike systemer, da tiltakene ikke skal ha negativ påvirkning på fiskens helse og velferd eller på de nitrifiserende bakteriene i biofilteret.

Tillatelser til akvakulturproduksjon på land omfattes ikke av kapasitetsjusteringer som gjennomføres for kommersielle matfisktillatelser i sjø gjennom «trafikklyssystemet». Det har derfor vært en økende interesse i nye teknologiformer for landbasert oppdrett, noe som har utfordret regelverkets grense mellom land og sjø. Flere søknader om akvakultur på land har dreid seg om anlegg som fysisk ligger på land, men har nær tilknytning til sjø, uten at inntaksvann og/eller avløpsvann er gjenstand for behandling (desinfeksjon), noe som kan usette andre akvakulturanlegg i sjø og miljøet for smitterisiko. Med ny teknologi er det mulig å gjennomføre hele produksjonsprosessen på land, og da trengs det nye vurderinger av risiko for smittespredning fra nye landbaserte anlegg til eksisterende sjøanlegg, villfisk og andre akvatiske dyr.

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) har derfor i høring til «Utkast til forskrift om endring i regelverket for akvakultur på land», foreslått at alle landbaserte anlegg skal ha krav til desinfeksjon av inngående sjøvann, uavhengig av art og om det er matfisk, settefisk, postsmolt eller stamfisk som produseres. Departementet viser til at dette er et viktig biosikkerhetstiltak for å redusere smitte av virus, bakterier og parasitter inn i akvakulturanlegg på land, og dermed sykdomsutbrudd og utskillelse av smittestoff til resipient. Selv om departementet erkjenner at det kan være behov for krav om desinfeksjon av avløpsvann, vises det til at kunnskapsgrunnlag knyttet til metoder for desinfeksjon av avløpsvann er utilstrekkelig. Til tross for desinfeksjon av inntaksvannet, vil det alltid være en risiko for oppformering av smittsomme agens ved produksjon av fisk, da smittestoff kan komme inn i anlegget på andre måter. Per dags dato har vi lite kunnskap om mottagelige arter både i fersk- og sjøvann og i hvilken grad de påvirkes av diverse smittesagens som kan bli oppformert og slippes ut fra et anlegg. Hvilken rolle resipienten spiller i opprettholdelse og spredning av smitte er også uvisst. Belastningen fra avløpsvannet på resipienten avhenger av størrelse på anlegget, hvor intensiv

BIOSIKKERHET



Vaksinasjon er et viktig biosikkerhetstiltak i norsk oppdrettsnæring. Bildet viser maskinell vaksinasjon av laks, der en vaksine gis i ryggmuskulaturen og en annen vaksine gis i buken. Fisken blir på forhånd bedøvet og korrekt plassering av nålen beregnes av maskinvaren for hvert individ. Foto: MSD Animal Health.

BIOSIKKERHET

produksjonen er, samt fiskens størrelse og art. Veterinærinstituttet har derfor i sin høringsuttalelse anbefalt at det settes i gang undersøkelser av avløpsvann fra forskjellige typer landbaserte anlegg, samt at det i regelverket legges til rette for å kunne kreve desinfeksjonsbehandling av avløpsvann i fremtiden, eller i utvalgte tilfeller.

Det pågår et arbeid med å lage en ny Norsk Standard (NS) for desinfeksjon av vann fra akvakulturvirkosomhet. Mattilsynet og Veterinærinstituttet er sentrale komite-medlemmer for å sikre et parallelt løp med utvikling av oppdatert vanndesinfeksjonsforskrift. Målet med arbeidet er å utarbeide en eller flere standarder som beskriver hvordan man forebygger og begrenser spredning av smittsomme sykdommer hos akvatiske organismer, gjennom tilfredsstillende desinfeksjon av inntaksvann til og avløpsvann fra akvakulturrelatert virksomhet. Det er blant annet behov for standardiserte metoder for måling av desinfeksjonseffekten, at det sikres et tilstrekkelig faglig nivå for desinfeksjon for virksomheter omfattet av desinfeksjonskravet i forskrift, samt oppdaterte krav til hvilke metoder og teknisk utstyr som egner seg for å oppnå en tilfredsstillende desinfeksjon av både inntaks- og avløpsvannet fra akvakulturrelaterte virksomheter.

4.3 Vaksinasjon som smittereduserende tiltak

Vaksiner benyttes for å hindre eller kontrollere sykdomsutbrudd og med det risiko for smitte. Ideelt sett bør vaksiner lede til en immunitet som også hindrer infeksjon, men mange vaksiner gir en delvis beskyttelse i form av mildere kliniske tegn og reduksjon av smitteutskillelse. Vaksinens evne til å indusere beskyttelse er også avhengig av at fiskens immunsystem er i stand til å respondere, dvs. at individene har god helsetilstand.

Effektive vaksiner mot viktige bakterielle sykdommer har historisk bidratt, og bidrar fortsatt til at forbruket av antibiotika i norsk oppdrettsnæring er svært lavt, sammenlignet med andre land og andre produksjonsdyr. Vaksinasjon av fisk reguleres av matloven (§ 19), akvakulturdriftsforskriften (§§ 11 og 28) og av dyresykdomsbekjempelsesforskriften (§§ 4-6 og 8-12). Regelverket beskriver i generelle termer plikten til å gjennomføre relevante smitteforebyggende tiltak, deriblant vaksinasjon. For laksefisk finnes det gode og effektive vaksiner mot mange sykdommer, men mye

forskning og utviklingsarbeid gjenstår for å få på plass effektive vaksiner for volummessig mindre oppdrettsarter som torsk, kveite og ulike arter av oppdrettet rensefisk. Dette kan være en av årsakene til at 48 av 67 antibiotikaresepter til matfisk i 2024 var til marine arter (Kapittel 7.9 Følsomhet for antibakterielle midler og antibiotikaforbruk).

Der det ikke finnes godkjente vaksiner med markedsføringstillatelse, eller de som tilbys vises å ikke ha god nok effekt, kan autogene vaksiner være aktuelle. Autogene vaksiner er basert på et smittestoff isolert fra en eller flere fisk, som tilhører samme «epidemiologiske enhet». Det må i hvert tilfelle søkes om tillatelse før bruk (godkjenningsfritak), og produsenten må være akseptert av direktoratet for medisinske produkter (DMP). Tabell 4.1 viser oversikt over innvilgede søknader hos DMP i 2024. Merk at dette ikke gir info om faktisk bruk av de autogene vaksinene, dvs. hvor mange fisk som blir vaksinert og satt ut på de ulike lokalitetene. DMP oppgir likevel følgende «Av innvilgede søknader for rett til rekvirering av autogen vaksine dominerer monovalent autogen vaksine mot *Pasteurella* sp. til laks med 24 innvilgede søknader».

Alle apotek og rekvirenter av legemidler til dyr har rapporteringsplikt til Mattilsynets Veterinært legemiddelregister (VetReg). Vaksiner til fisk regnes som legemidler, og rekvisisjoner har blitt rapportert til VetReg siden 2016. I motsetning til rekvisjon av antibiotika og medikament mot lakselus, har informasjonen i liten grad blitt brukt av myndighetene. Statistikk på vaksinebruk i akvakultur kan gi informasjon om hvorvidt oppdrettere følger regelverket, endringer i smittetrusler og sikkerhetsaspekter.

Det er vanlig å vaksinere laksefisk i settefiskefasen (ferskvann) slik at de blir immunisert mot viktige smittsomme sykdommer i sjøfasen. VetReg-dataene inneholder bare informasjon om hvilken settefisklokalitet vaksinen er rekvirert til, og ikke på hvilken sjølokalitet den vaksinerte fisken ender opp. For å måle effekten av vaksinasjon som smittereduserende tiltak, må informasjon om vaksinestatus gjøres tilgjengelig per sjølokalitet og helst på merdnivå. Per i dag finnes ikke et slikt offentlig register.

Figur 4.3.1 viser antall doser (i millioner) av ulike kategorier vaksiner med markedsføringstillatelse for laks og

BIOSIKKERHET

regnbueørret som ble utlevert til settefiskanlegg i 2021–2024. Data er hentet fra Mattilsynets VetReg per 03.02.2025 og er avgrenset til injeksjonsvaksiner. Den vanligste grunnvaksineringen av laks er en flerkomponentsstikkvaksine som inneholder fem bakterieantigen og virusantigen IPN og eventuelt også ILA i figuren kalt «Generell/IPN» og «Generell/IPN/ILA». De fem bakteriekomponentene omfatter *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, *Vibrio anguillarum* serotype O1 og O2a, *Vibrio salmonicida* og *Moritella viscosa*. Grunnvaksinering uten IPN og/eller ILA, i figur 4.3.1 kalt «Generell», er den vanligst brukte på

regnbueørret, men i 2024 er det en merkbar økning i antall doser som har gått til laks. PD-vaksinering skjer ved å gi PD-vaksinen som en egen stikkvaksine, enten i form av DNA-vaksine (injiseres i muskel) eller inaktivert PD-virus vaksine (injiseres i buken). PD-vaksinen injiseres vanligvis samtidig som grunnvaksinen. Det er ikke utlevert PD-vaksiner til regnbueørret i perioden 2021-2024, selv om denne arten også kan få PD og skille ut infeksjøst virus. Vaksinering mot PD er omtalt mer spesifikt i Kapittel 6.1 Pankreassykdom (PD).

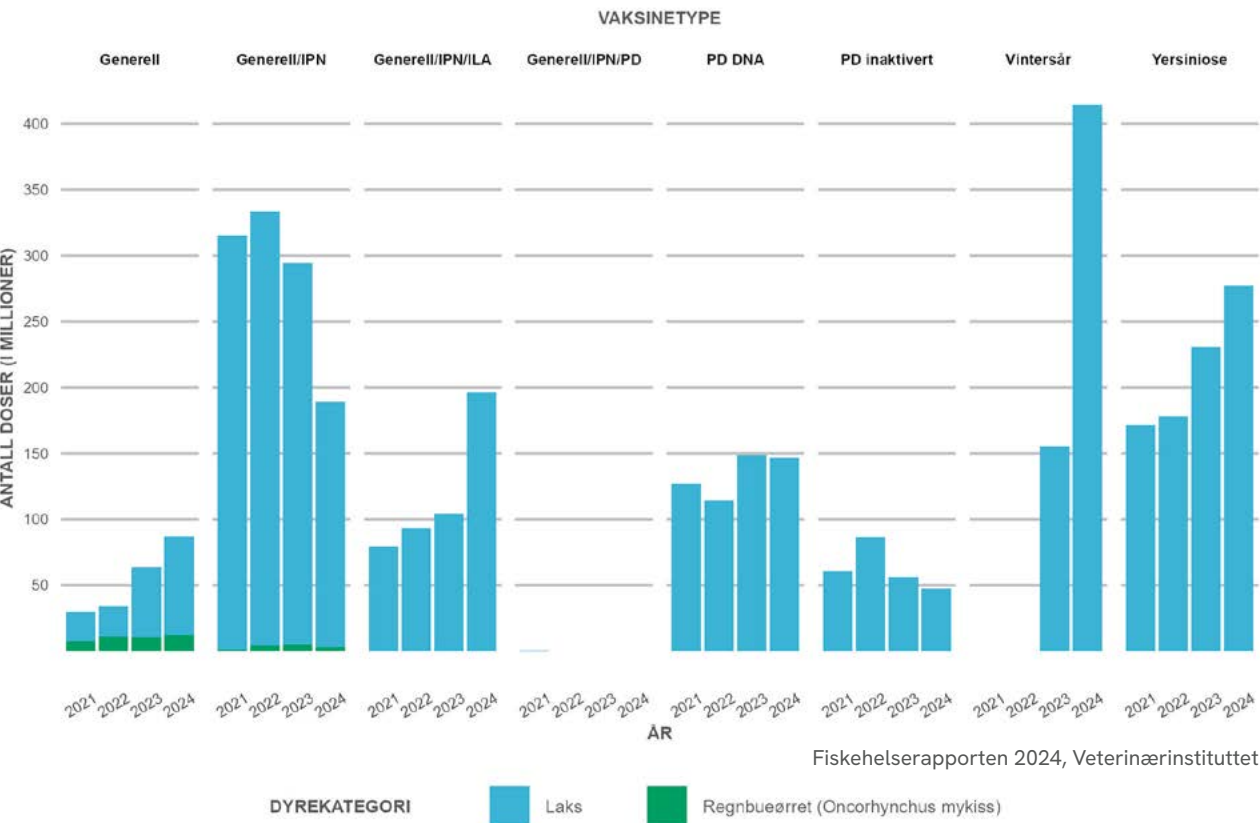
Tabell 4.3.1 Autogene vaksiner til fisk i 2024. Antall søknader innvilget hos DMP per art og agens per art. Agens fra lista forekommer i ulike sammensetninger i de omsøkte autogene vaksinene til en art.

Art	Antigen	Antall godkjente søknader
Atlantisk laks	28	<i>Pasteurella</i> sp. <i>Yersinia ruckeri</i> O2 <i>Vibrio</i> (<i>Allivibrio</i>) <i>wodanis</i> <i>Moritella viscosa</i> <i>Aeromonas salmonicida</i>
Innlandsrøye	1	<i>Aeromonas salmonicida</i> <i>Pseudomonas fluorescens</i>
Kveite	4	<i>Vibrio splendidus</i> <i>Vibrio tapetis</i> <i>Allivibrio logei</i> <i>Tenacibaculum finmarkense</i>
Piggvar	1	<i>Aeromonas salmonicida</i> type II <i>Vibrio</i> (<i>Listonella</i>) <i>anguillarum</i>
Regnbueørret	5	<i>Moritella viscosa</i> <i>Vibrio anguillarum</i> O2a variant <i>Vibrio anguillarum</i> O1
Rognkjeks	4	<i>Pseudomonas anguilliseptica</i> <i>Moritella viscosa</i> <i>Vibrio splendidus</i>
Torsk	4	<i>Aeromonas salmonicida</i> <i>Vibrio</i> (<i>Listonella</i>) <i>anguillarum</i> O2a <i>Vibrio</i> (<i>Listonella</i>) <i>anguillarum</i> O2b <i>Moritella viscosa</i>
Totalsum	47	

BIOSIKKERHET

Tabell 4.3.2 Oppsummerte svar fra spørreundersøkelsen 2024 på spørsmålet: “Hvordan opplever du vaksinasjonseffekt, vurdert som beskyttelse mot klinisk sykdom mot følgende sykdommer”. Opplistet er antall respondenter som besvarte spørsmålet med de ulike svaralternativ, for hver enkelt av sykdommene ILA, PD, IPN, vintersår (*Moritella viscosa*), yersiniose (*Yersinia ruckeri*) og pasteurellose. Tall i parentes viser prosentandelen av respondenter som har krysset av for det aktuelle svaralternativet.

Effekt/Sykdom	ILA	PD	IPN	Vintersår	Yersiniose	Pasteurellose
Dårlig	0 (0 %)	0 (0 %)	5 (9 %)	16 (30 %)	1 (2 %)	4 (8 %)
Middels	4 (8 %)	3 (6 %)	14 (26 %)	28 (53 %)	5 (9 %)	9 (17 %)
God	17 (32 %)	31 (58 %)	22 (42 %)	4 (8 %)	27 (51 %)	7 (13 %)
Ikke vaksinert mot	16 (30 %)	16 (30 %)	3 (6 %)	1 (2 %)	14 (26 %)	23 (43 %)
Vet ikke	16 (30 %)	3 (6 %)	9 (17 %)	4 (8 %)	6 (11 %)	10 (19 %)
Antall svar (respondenter)	53	53	53	53	53	53



Figur 4.3.1 Antallet doser injeksjonsvaksine til fisk levert fra apotek til smoltanlegg fra 2021 til 2024, oppdelt etter sykdommene vaksinene forebygger: Generell (mot furunkulose, kaldtvannsvibriose, vibriose og for noen vaksiner også vintersår), generell/IPN (generell pluss infeksjøs pankreas nekrose), generell/IPN/ILA (generell pluss IPN pluss infeksjøs lakseanemi), generell/IPN/PD (generell pluss IPN pluss inaktivert PD-vaksine), PD_DNA (DNA-vaksine mot pankreassykdom), PD_inaktivert (inaktivert PD-vaksine), vintersår og yersiniose. Vaksinedosene er videre delt opp i doser til laks (blå) og doser til regnbueørret (grønn). Data stammer fra Mattilsynets Veterinært legemiddelregister (VetReg), nedlastet 03.02.2025. Badevaksiner er ikke inkludert.

BIOSIKKERHET

Det ble vaksinert nesten dobbelt så mange fisk mot ILA i 2024 som året før; 196 mot 104 millioner doser ble levert ut fra apotek. Vaksinerings kan redusere sykdom og virusutskillelse, men det er flere eksempler på ILA-påvisninger på lokaliteter med vaksinert fisk, også i 2024 (Kapittel 6.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA)).

I løpet av 2024 ble det totalt utlevert ca. 414 millioner doser av en ny vintersår-vaksine som ble godkjent i 2023 (vaksine kalt «Vintersår» i (figur 4.3.1). Ettersom ca. 458 millioner laks ble stikkvaksinert med en av de tre generelle vaksinene med eller uten viruskomponent (generell, generell/IPN eller generell/IPN/ILA), betyr det at rundt 90 prosent av all vaksinert laks også ble vaksinert med den nye vintersårvaksinen. Den nye vaksinen inneholder en annen variant av *Moritella viscosa* (*M. viscosa* forårsaker klassiske vintersår) og gis samtidig med den generelle vaksinen, som inneholder den "gamle" varianten av *M. viscosa*. Vintersår har vært et økende problem hos oppdrettslaks i sjøfasen de siste årene, og det har vært antatt at en viktig årsak til dette har vært at varianten i grunnvaksinene ikke gir god nok beskyttelse. Til tross for en omfattende bruk av den nye vaksinen, er det ikke en vesentlig nedgang i antall lokaliteter med påvist *M. viscosa* infeksjon i 2024. Det er grunn til å tro at endringer av *M. viscosa* vaksine-antigenet alene ikke er nok til å løse de store utfordringene med vintersår (Kapittel 7.4 Vintersår).

Det har vært en betydelig økning i bruk av injeksjonsvaksiner mot yersiniose fra 2021 til 2024. I følge data fra VetReg ble ca. 277 millioner laks stikkvaksinert med yersiniosevaksiner i 2024. Det betyr at 60 prosent av all vaksinert laks også ble vaksinert mot yersiniose, og da er ikke eventuell dypp-/badevaksinasjon inkludert. Det var i 2024 en nedgang i antall registrerte tilfeller med yersiniose (Kapittel 7.6 Yersiniose). Ettersom fiskehelsepersoneell i stor grad rapporterer effekten av vaksinen som god (tabell 4.3.2), er det nærliggende å tro at vaksinasjon har bidratt til færre utbrudd hos sjøsatt laks. Hvis så er tilfelle, vil utbredelsen av sykdommen kunne gå ytterligere tilbake over de kommende årene, forutsatt fortsatt høy vaksinedekning.

Selv om antall rekviderte vaksinedoser av de ulike vaksinene sier noe om forventet kost-nytte, er den reelle vaksineeffekt i felt som nevnt ikke mulig å tallfeste basert på

tilgjengelige data. For å innhente informasjon (kvalitativt) om opplevd vaksineeffekt i felt, ble respondenter av Fiskehelserapportens spørreundersøkelse med vaksinasjonserfaring, bedt om å svare på spørsmål vedrørende effekt av vaksinasjon mot spesifikke sykdommer (tabell 4.3.2).

I fritekstfeltet «Her kan du utdype svarene vedrørende vaksineeffekt» ble det nevnt at DNA-vaksiner mot PD virker å gi betydelig lavere dødelighet og mildere klinikk sammenlignet med andre PD-vaksiner. Det ble erfart kliniske utbrudd av IPN på både vaksinert og uvaksinert fisk, og flere utbrudd av en ny virusvariant, hvor dagens vaksiner ser ut til å ha begrenset effekt. QTL-IPN fisk har også fått utbrudd. Flere respondenter opplyste om at mange oppdrettere vaksinerer mot ILA, men at det er for tidlig å konkludere med effekt. For vintersår (*Moritella viscosa*) ble det oppgitt at tidligere vaksiner har hatt svak effekt. Den nye vaksinen kan gi bedre beskyttelse, men det er for tidlig å konkludere. Flere respondenter rapporterer færre klassiske vintersår, men en økning i andre typer sår, noe som kan være relatert til håndtering og maneter. For pasteurellose opplyses om at autogen vaksine gir varierende effekt – noen rapporterer færre alvorlige utbrudd, mens andre fortsatt ser store utbrudd. Det ble opplyst om færre alvorlige tilfeller generelt, sammenlignet med tidligere generasjoner.

4.4 Aktuelle eksempler på svikt i biosikkerhet i 2024

BKD i PO4-PO6

Etter flere år med få (0-3) tilfeller av BKD per år, har det siden desember 2022 vært til sammen 21 utbrudd i PO4-PO6 (Kapittel 6.3 Bakteriell nyresyke (BKD)). På én lokalitet var det utbrudd både i 2023 og i 2024. De primære smitekildene til utbruddene er ukjent, men helgenomsekvensering av isolater med *Renibacterium salmoninarum* viser at bakterievarianten som er påvist på lokalitetene i Vestland og på Sunnmøre er såpass ulike bakteriene som er påvist på lokalitetene i PO6 at det dreier seg om to uavhengige epidemier.

Med bakgrunn i at *R. salmoninarum* er regnet som lite smittsom via vannbåren smitte i sjø, har sykdommen blitt forvaltet med båndlegging av sjølokaliteter uten pålegg om utslakting. En viktig erfaring fra BKD-utbruddene i Midt-Norge er imidlertid at det er andre drivere til smitteoverføring i dag enn ved forrige BKD-epidemi.

BIOSIKKERHET

Måten sjølokaliteter driftes på i dag gir stor kontaktflate mellom ulike geografiske områder, selskap og lokaliteter via felles bruk av brønnbåter, avlusingsfartøy og servicebåter. I første omgang var kun ett oppdrettselskap rammet i PO6, og det var tidlig mistanke om smittespredning fra en lokalitet på Hitra i Trøndelag til lokalitetene på Nordmøre via bruk av samme brønnbåt til henholdsvis slaktefisk og avlusing med ferskvann i november og desember 2022. Dette til tross for godkjent og attestert desinfeksjon. Flere iboende egenskaper hos *R. salmoninarum* har gjort utbruddet særlig utfordrende og uoversiktlig. Bakterien er naturlig sentvoksende, og det kan gå lang tid fra en fiskegruppe er smittet til de viser kliniske tegn og også til hele fiskegruppen eventuelt er gjennominfisert. Prevalensen i en smittet populasjon vil derfor være lav lenge. Bakterien kan også ha en ujevn fordeling i nyrevev hos smittet fisk, og kan dermed være krevende å detektere med PCR tidlig i infeksjonsfasen fordi det blir undersøkt en relativt liten vevsmengde. Det ble erfart i 2023 at bakterien har vokst på vekstmedier flere uker etter at PCR fra samme fisk var negativ. Tidligere er det vist at utsæd fra fire i stedet for ett sted i nyret fra samme fisk, økte sannsynligheten for å detektere infeksjonen. Til sammen er disse egenskapene et hinder for å oppdage smitte i populasjonen tidlig, og dermed til stor ulempe ved dagens driftsstruktur.

I mai 2024 ble det meldt om rømming av 8400 laks med gjennomsnittsvikt 7,3 kg fra en lokalitet med påvist BKD i PO6. På grunn av laksens størrelse, antall rømt laks og smittestatus, ble situasjonen vurdert å utgjøre en særlig høy risiko for ville bestander av laksefisk. Oppdretter ble pålagt å gjenfange rømt laks og undersøke disse for *R. salmoninarum* med PCR hos Veterinærinstituttet. Ved hjelp av genetisk sporing (farskapstester) ble rømt laks fra den konkrete lokaliteten gjenfunnet både i sjø og i 33 elver, fra Flostrand i nord (365 km vannvei fra lokaliteten) og Vikelva Bjørke i sør (265 km vannvei fra lokaliteten) (Kilde: Sporbarhet AS). Undersøkelsene ved Veterinærinstituttet viste at nær 2 prosent av den rømte laksen var bærere av *R. salmoninarum*. Gjenfangstaktiviteten har ikke fjernet all oppdrettsfisk fra miljøet, og det er sannsynlig at smittet fisk fortsatt forekommer både i sjø og i elvene. BKD ble opprinnelig påvist i en annen merd enn den det rømte fisk ifra. Dette innebærer at fisken i de aktuelle merdene enten har en felles smitekilde forut for, under eller etter overføring til sjø, eller at

det har foregått en horisontal smittespredning innen lokaliteten, enten direkte via vannmassene, eller via avlusinger, sorteringer eller annen felles bruk av utstyr.

Pasteurellose i PO7 og PO8:

Infeksjon med «*Pasteurella atlantica genomovar salmonicida*» har siden 2018 vært regnet som en alvorlig bakteriesykdom i norsk akvakultur (Kapittel 7.5 Pasteurellose). Sykdommen har først og fremst vært et problem på Vestlandet. I 2024 ble pasteurellose påvist på flere lokaliteter i PO7 og PO8. Også i PO10 var det mistanke om pasteurellose, men det lyktes ikke å dyrke bakterien.

Piscirickettsiose i PO8-PO10

Piscirickettsiose er en av de mest tapsbringende sykdommene i Chile, og er på fremmarsj i Skottland og Irland. Sykdommen er diagnostisert på lokaliteter på Vestlandet og i Midt-Norge siden 1980-tallet, men er kun påvist sporadisk de siste 20 årene. Høsten 2024 ble piscirickettsiose påvist på flere lokaliteter i Nord-Norge (Kapittel 7.7 Piscirickettsiose). Helgenomsekvensering av til sammen 13 isolater med *Piscirickettsia salmonis* fra fire norske lokaliteter, inkludert én lokalitet hvor bakterien ble påvist i fjor, viser relativt liten variasjon mellom de norske isolatene. På den andre siden er bakteriene såpass forskjellige fra bakterier i Chile at det er usannsynlig med introduksjon derifra. Ingen sekvenser fra Irland og Skottland er imidlertid tilgjengelige.

Det er ikke kjent hva som er årsaken til oppblomstringen av piscirickettsiose i Nord-Norge i fjor sommer, men den varme sommeren med vedvarende høye temperaturer i sjøen og hyppige avlusninger, er pekt på som mulige drivere.

4.5 Eksempler biosikkerhetstiltak med suksess i 2024

Spironukleose i Finnmark:

Med omtrent ti års mellomrom siden 1989 har parasittsykdommen systemisk spironukleose vært en utfordring på sjølokaliteter med laks i Finnmark. De aktuelle lokalitetene har mottatt smolt fra samme settefiskanlegg, og parasitten er påvist i ferskvannskilden til settefiskanlegget. Det er iverksatt omfattende tiltak for å unngå ny smitte inn i anlegget og påfølgende nye utbrudd, både ved

B I O S I K K E R H E T

inntakspunktet for ferskvann og i form av desinfeksjon av vannet. Forhåpentligvis vil tiltakene resultere i at nye utbrudd unngås i fremtiden.

PD i Nordland (PO8):

Etter flere år uten PD-tilfeller nord for PD-sonen, ble det i 2023 påvist PD forårsaket av SAV2 på fire lokaliteter i PO8 (Kapittel 6.1 Pankreassykdom (PD)). Mattilsynet etablerte en restriksjonssone omkring de rammede lokalitetene, som alle ble tømt for fisk kort tid etter påvisningene. Det er ikke påvist nye tilfeller i området i 2024, og høsten 2024 ble restriksjonssonen endret slik at verne-sonen inngår i overvåkingssonen som vil gjelde til november 2025.

4.6 Fremmede arter og nye trusler

Den største biosikkerhetstrusselen knyttet til fremmede eller introduserte arter er at de kan være bærere av smittestoff som ikke har vært til stede i økosystemet tidligere. Introduksjon av smittestoff som er eksotiske for våre produksjoner og økosystem kan få alvorlige konsekvenser for naturmangfold, men også langvarige samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser. Det er flere «norske» eksempler på dette herunder introduksjon av *Gyrodactylus salaris* med importert regnbueørret og baltisk laks, som har medført sterk nedgang i flere laksebestander, etterfulgt av en prislapp på bekjempelse som allerede i 2014 passerte en milliard. Tilsvarende betales det fortsatt en pris for introduksjonen av *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (klassisk furunkulose) med smolt fra Skottland i 1985. Nær 40 år etter introduksjonen blir mer enn 450 millioner

settefisk vaksinert hvert år for å oppnå beskyttelse mot denne bakterien. I tillegg har klassisk furunkulose hatt bestandsreduserende effekt i ville laksebestander.

Arter kan regnes som fremmede på nasjonalt eller regionalt nivå, og introduksjonen kan foregå både tilsiktet og utilsiktet. Introduksjonen av pukkellaks til nord-vestlige Russland var tilsiktet, mens den sekundære spredningen i Nord-Atlanteren ikke var tilsiktet. Veterinærinstituttet har i flere år hatt helseovervåking av pukkellaks med tanke på forekomst av utvalgte infeksjoner og for å vurdere risiko for ville bestander av laksefisk og oppdrettsfisk. Det ble ikke påvist ILA-virus, VHS-virus, IHN-virus, PRV-1 eller *Renibacterium salmoninarum* ved PCR-undersøkelse av prøver fra 161 pukkellaks som ble fanget sommeren 2023 (Garseth mfl., 2024).

Villfanget rensefisk (leppefisk) blir satt ut i norske oppdrettsmerder for å delta i bekjempelsen av lakselus. Dette er fisk uten kjent helsestatus og -historikk, siden den ikke har vært underlagt helsetilsyn som annen oppdrettsfisk. Rensefisken fanges lokalt, men det forekommer også flytting over regioner og import fra utlandet. I 2024 ga Miljødirektoratet dispensasjon til import av knapt 3 millioner rensefisk til Norge. Praksisen med flytting av villfanget fisk over store avstander vurderes umiddelbart å utgjøre en uakseptabel biosikkerhetsmessig risiko, ikke minst sett i relasjon til tidligere eksempler på importerte helseproblemer til Norge. I den andre enden er det lav forventet nytteverdi, samt generelle velferdstrusler knyttet til bruk av rensefisk (Kapittel 5.10 Arter brukt som rensefisk).

Referanse:

Garseth ÅH, Furnesvik L, Nielsen KV, Olsen AB, Svendsen JC, Moldal T (2024). Health Monitoring of Invasive Pink Salmon *Oncorhynchus gorbuscha* in Norway in 2023. *Aquaculture, Fish and Fisheries*; 4:e70020; <https://doi.org/10.1002/aff2.70020>.

5 Fiskevelferd

Av Kristine Gismervik, Kristin Bjørklund, Kristoffer Vale Nielsen og Ewa Harasimczuk

Dyrevelferd hos akvatiske dyr reguleres som for andre dyr gjennom dyrevelferdsloven (DVL). Loven fremmer dyrs egenverdi, med rett til et levmiljø og håndtering som sikrer god velferd i hele livssyklusen. Loven gjelder likt for all fisk i oppdrett. DVL § 3 slår fast at dyr har egenverdi uavhengig av nytteverdien for mennesker. Fiskehelsepersonell, forskningsinstitusjoner og forvaltning har et særlig ansvar for å fremme gode holdninger til fisk inkludert villfisk, så vel i næringen som i befolkningen ellers.

Det er viktig med en bred tilnærming til begrepet dyrevelferd, der vanlige tilnærminger som biologisk funksjon (med god helse og normal utvikling), dyrs egenopplevelse (med vekt på følelser som trygghet, frykt og smerte) og et mest mulig naturlig liv inkluderes. Figur 5.1 sammenfatter tre vanlige definisjoner på dyrevelferd. For å få et inntrykk av hva fisken opplever og føler, benyttes velferdsindikatorer (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer). God helse er en forutsetning for god velferd. Selv om dødelighet er en god og mye brukt indikator på velferd, er ikke overlevelse i seg selv en garanti for at velferden er god. Både intensitet og

varighet av smerte og ubehag har betydning når velferd skal vurderes. I praksis vil kombinasjoner av ulike faktorer som sykdom, miljøforhold, ernæring og driftsrutiner inkludert håndtering, påvirke velferden.

Riksrevisjonen ga i 2023 ut «Dokument 3:12 (2022–2023) Myndighetenes arbeid med fiskehelse og fiskevelferd i havbruksnæringen». De påpeker at det er kritikkverdig at myndighetene ikke har iverksatt tiltak som har vært tilstrekkelige for å redusere sykdommer og dårlig fiskevelferd i havbruksnæringen ([Fiskehelse rapporten 2023](#) og [Riksrevisjonen](#)). I 2024 kom en ny stortingsmelding om dyrevelferd (Meld. St. 8. (2024-2025)), basert på et oppdatert kunnskapsgrunnlag. For akvakultur er det formulert et tydelig mål om å redusere dødeligheten ned mot 5 prosent. Det mangler imidlertid fortsatt en detaljert og tidfestet plan for hvordan målet skal nås. Slike handlingsplaner er viktige, også med tanke på tillatelsessystemet i havbruk som behandles i havbruksmeldingen, som er ventet i 2025. Det er viktig at vekstfokus endres og balanseres mot det å ivareta dyrevelferden. For å få til dette må



Figur 5.1 Tre vanlige definisjoner på dyrevelferd (i kursiv), og hvor de er hentet fra. Det er viktig med en bred tilnærming til dyrevelferdsbegrepet, slik at vanlige tilnærminger som biologisk funksjon, dyrs egenopplevelse og naturlig liv inkluderes.

FISKEVELFERD

dyrevelferden være målbar og konkret. Dette kan gjøres gjennom økt kvalitet på datagrunnlag og beredskap (Kapittel 5.2 Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltningen), bruk av velferdsindikatorer (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer), oversikt over velferdseffekter av teknologi og metoder (Kapittel 5.4 Drift og metoder), krav til rensefiskhold (Kapittel 5.10 Arter brukt som rensefisk) samt bedre skjerming mot lus. Skjerming må tilfredsstille krav til fiskevelferd, miljø, samt energi-, natur- og bærekraftsregnskap.

Samlet vurdering av fiskevelferd i 2024

Den største endringen i 2024 er at det er utarbeidet et oppdatert kunnskapsgrunnlag i forbindelse med en ny stortingsmelding om dyrevelferd. Det å inneha kunnskapen gir likevel ikke automatisk bedre velferd. Regjeringen har satt en overordnet målsetting om å redusere dødeligheten til ned mot 5 prosent i fiskeoppdrett. Andre tiltak er tydeliggjøringer av krav, som tiltak som effektivt forebygger påslag av lakselus både på lokalitetsnivå og områdenivå. En videre målstyring med tidslinje trengs for å nå velferdsmål.

Det er viktig med endringer av strukturell art også i tilatelsessystemet, og resultatet av havbruksmeldingen som kommer i 2025, er ennå ukjent. I Trafikklyssystemet er det behov for en endring i hvordan unntaksvekst praktiseres, inkludert at lokaliteter klareres med tanke på velferd før vekst. I en slik klarering kan både dødelighet, antall medikamentfrie behandlinger, ivaretagelse av rensefisk, meldte velferdshendelser og slaktekvalitet benyttes som konkretisering av velferdsmål. Forvaltningsbaserte velferdsindikatorer, såkalte FOVI-er, kan benyttes for å måle og styre at utviklingen går i riktig retning. Et slikt FOVI-rammeverk, bestående av eksempelvis antall medikamentfrie avlusninger og slaktekvalitet, kan bidra til lavere dødelighet, bedre velferd og etisk verdiskaping. Velferdsindikatorer må benyttes mer og riktig, inkludert velferdsskår der både fordeling av de ulike skårene og variasjonsbredde må komme frem (ikke kun snitt). Dyrevelferdsmeldingen trekker blant annet frem at kamera-baserte løsninger har et stort potensial til å måle velferd. Disse løsningene har imidlertid utfordringer hva gjelder bilde- og videokvalitet, representativitet og leverandørforskjeller knyttet til registrering. På sikt er det nødvendig å standardisere den automatiske registreringen av velferdsindikatorer.

Oppdretter har ansvar for å tilrettelegge drift og metoder til fiskens behov. På overordnet nivå er mange av velferdsproblemene i næringen knyttet til driften, metodene som brukes og til de menneskelige faktorene. I årets spørreundersøkelse kommer det frem at bedre risikovurderinger og -styring, bedre beredskap, opplæring, kunnskap og holdningsarbeid samt at driftsplaner tilpasses fiskens og lokalitetens behov er tiltak respondentene mener vil ha positiv effekt. Det nevnes spesifikt også tilstrekkelig antall ansatte «på merdkanten». Mattilsynet har i 2024 gjennomført systemrevisjoner av oppdrettselskaper, og kommer frem til at det trengs bedre styring med: 1) Risikovurderinger inkludert tiltak, 2) Systematisering og bruk av data som beslutningsgrunnlag, 3) Bedre velferdsdokumentasjon og riktig bruk av velferdsindikatorer, 4) Biosikkerhetsplaner og 5) Avvikshåndtering.

Innen et sammensatt bilde av helseproblemer, er fokus på fiskeernæring viktig. Ny forskning viser at norsk standardfôr ikke alltid inneholder tilstrekkelig av viktige næringsstoffer for å dekke fiskens behov i en tidvis svært krevende hverdag. Innhold av antinæringsstoffer kompliserer bildet ytterligere. Fiskeernæring er i liten grad omtalt i dyrevelferdsmeldingen, men en reduksjon i dødelighet vil være vanskelig uten et egnet fôr. Samtidig har Regjeringen satt mål om både økt andel norske råvarer og bærekraftige kilder i videre fôrutvikling innen 2034. Slik innovasjon må følge 3R-prinsippene for bruk av forsøksdyr og ha utprøvinger av tilstrekkelig lengde, slik at velferds- og helseeffekter er godt kartlagt før eventuelle omlegginger.

Hele livsløpet til laksen må sees samlet når velferd og dødelighet skal vurderes. Nyere forskning indikerer at en mindre intensiv produksjon av settefisk på lavere temperatur og med tydelige signaler inn mot smoltifisering med vinter-signal, er positivt for fiskens videre velferd i sjø. En optimalisering av produksjonsplan vil innebære å tilpasse den til fiskens biologiske behov. Myndighetsrapporteringer, spesielt i settefiskfasen, har fortsatt store forbedringspotensial. Innføring av fiskegruppeidentitet som beskrevet i dyrevelferdsmeldingen vil gjøre det lettere å beregne dødelighet for hele livsfasen, noe som er nødvendig for å nå målet om 5 prosent. For å kunne gjennomføre målrettede tiltak utfra hvor i produksjonen de største utfordringene ligger, må bruken av både standardiserte

FISKEVELFERD

dødelighetsårsaker, velferdsindikatorer og systematiske sykdomsregistreringer øke. Når det gjelder alvorlige velferdshendelser i forbindelse med settefisk, er det registrert 229 hendelser i 2024, sammenliknet med 208 i 2023. Ny rapporteringsløsning i ALTINN fra oktober 2024 for hendelser gjør at tall imidlertid kan være mindre sammenliknbare/mer usikre. En stor andel av hendelsene er fortsatt svært alvorlige og følges opp av Mattilsynet.

For oppdrettsfisk i sjøfasen er antallet avlusninger samt metodene som benyttes, fortsatt et stort velferdsproblem, både for laksefisk og rensefisk. Årets spørreundersøkelse viser at kombinasjonsmetoder, inkludert trippelmetoder, har blitt enda vanligere. I 2024 er det en økning i antall medikamentfrie avlusningsuker, fra 2609 uker i 2023 til 3160 uker i 2024. Den varme sommeren ga høy sjøtemperatur i Nord-Norge og høyt smittepress, og det er spesielt tidligere Nord-Trøndelag og Nord-Norge som hadde den største økningen i antall behandlingsuker. Mekanisk avlusning som enkeltprinsipp var mest brukt i 2024, og ferskvann kombinert med termisk er den mest benyttede kombinasjonsmetoden. Erfaring viser at fisk som på forhånd er påkjent, for eksempel på grunn av dårlig gjellehelse eller sirkulasjonsforstyrrelser, tåler behandlingen dårlig. I spørreundersøkelsen påpekes det at fisk som er påkjent av en høy lakselusinfestasjon med tegn til beiteskader, også er utsatt for sår etter behandling. Generelt rangeres sår inkludert vintersår høyt som årsak til redusert velferd og dødelighet hos oppdrettslaks i sjøfasen, og avlusning er en av flere kjente risikofaktorer.

Det er viktig at praksisen med bløggebåt/slaktebåt på merdkanten under avlusning for nødslaktning av påkjent fisk ikke øker risikoviljen ved avlusninger. I tillegg bør antall fisk slaktet på denne måten rapporteres og tallene gjøres tilgjengelig, for å øke kunnskapsgrunnlaget rundt avlusningsoperasjoner, samt som bakgrunnsinformasjon for å vurdere endringer i dødelighetstall generelt.

Spørreundersøkelsen indikerer ingen vesentlig fremgang når det gjelder fiskevelferd på slakteri. Det er fortsatt utfordringer knyttet til bedøving og avlivning, og et klart forbedringspotensial. En del av utfordringene tilskrives stor variasjon i fiskegruppene som skal bedøves og avlives, men slik er virkeligheten, og den må kunne håndteres.

Både optimalisering av utstyr, metoder, holdninger og kompetanse krever fokus. I dyrevelferdsmeldingen beskriver regjeringen at de blant annet vil «Tydeliggjøre krav til velferdskompetanse for slakterier og tilvirkingsanlegg», samt vurdere å innføre krav om sertifisering eller godkjenning av bedøvelses- og avlivingsutstyr for slaktning av fisk.

I 2024 var den gjennomsnittlige kvaliteten på en slaktet gruppe laks på 80,6 prosent superior. Dette er det laveste tallet siden 2017 og en markant forverring siden 2023. Grovt regnet vil det si at minst hver femte laks som slaktes blir nedklasset, og dette som oftest av årsaker som har medført redusert dyrevelferd i perioden før slakt. Den viktigste årsaken til nedklassifisering av laks i 2024 er «Sår og skader», som tidligere år. Også blant slaktet regnbueørret var det en reduksjon i kvalitet sammenliknet med 2023, men sammenliknet med årene 2021 og 2022 er nivået noenlunde det samme. I 2024 var den gjennomsnittlige kvaliteten på en slaktet gruppe regnbueørret på 87,5 prosent superior.

Det var en klar sesongmessig variasjon i kvalitet ved slakt av laks og regnbueørret i 2024. Første halvår var preget av lav superiorandel, mens andre halvår hadde gjennomgående relativt høy superiorandel. Tilsvarende tendens ble observert i 2023, men forskjellen i 2024 var enda tydeligere. Også på lokalitetsnivå virker det å være endringer i 2024 versus perioden 2021-2023. I 2024 var det en tendens til økt spredning i slakteresultat, både at flere lokaliteter leverte gode resultater (>95 prosent superior), men også at flere lokaliteter hadde høy grad av nedklassing. Slaktemeldinger vedrørende torsk er for første gang tatt inn i Fiskehelserapporten 2024, og kun grovt fremstilt på grunn av lavt omfang. Det rapporteres imidlertid også mye nedklasset torsk ved slakt (78 prosent superior i 2024). Helse- og velferdsutfordringer for øvrig innen torskeoppdrett er hovedsakelig knyttet til produksjonslidelser, deriblant tarmproblematikk, taperutvikling og deformiteter (Kapittel 11 Helse og velferd hos torsk i oppdrett).

Det er også i 2024 registrert en nedgang i bruken av rensefisk, en trend som forventes å holde frem i 2025 fordi flere selskap har kunngjort avvikling av rensefiskhold (Kapittel 5.10 Arter brukt som rensefisk). Det er fortsatt kritisk for rensefisken. Helse- og velferdsutfordringene er vedvarende

FISKEVELFERD

og dødeligheten er for høy. Det er lite som tyder på at rensefiskens velferd er bedret. Det er tidligere oppgitt at fortsatt bruk av rensefisk forutsetter at det er velferdsmessig forsvarlig. Regjeringens havbruksstrategi fra 2021 følger opp med «Hvis næringen i årene som kommer ikke kan dokumentere på en tilfredsstillende måte at rensefisk kan leve gode liv i merdene og bidra vesentlig til lakselusbekjempelse, ser regjeringen det som en naturlig konsekvens at bruken av rensefisk må avvikles.». Dyrevelferdsmeldingen presiserer at målsetningen om ned mot 5 prosent dødelighet gjelder alle fiskearter i oppdrett. I 2023 ble det benyttet nesten 1,6 millioner forsøksdyr i Norge, hvorav 95 prosent var fisk (Kapittel 5.5 Forsøksfisk i 2023). Mer enn 1,2 millioner laks ble benyttet i forsøk, og denne arten er derfor det vanligste forsøksdyret i Norge. Årsaken til det høye antallet er næringens utfordringer

knyttet til velferd, helse og miljø, samt teknologiutvikling. Det er viktig at resultater fra dyreforsøk gjøres tilgjengelig, blant annet fordi formidling kan hindre at forsøk gjentas unødige.

Fiskehelsepersonell er engasjerte pådrivere både for fiskens helse og velferd og generell biosikkerhet, og det rapporteres om ulike utfordringer i de ulike produksjonsområdene. Det er viktig at fagfolkets råd blir fulgt. Teknas undersøkelse blant fiskehelsepersonell fra 2024 viste at flere vurderer sitt eget handlingsrom relatert til avlusninger som begrenset (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling). For oppdrettsfisk er det viktig å få større endringer også inn i tillatelsessystemet, slik at det henger sammen med dyrevelferdsmeldingen og for å fremme velferd og finne gode indikatorer for å nå velferdsmål.

5.1 Velferdsindikatorer

Av Kristin Bjørklund og Kristine Gismervik

Velferdsindikatorer er alle parametere som kan måles eller observeres og som gir informasjon om hvor god eller dårlig velferden til dyrene er (definisjon i henhold til LAKSVEL). Velferdsindikatorer sier noe om i hvilken grad dyrs velferdsbehov er oppfylt.

En operasjonell velferdsindikator er en velferdsindikatorer som kan benyttes i anlegget for å styre og sikre velferds-messig drift. De bør reflektere velferden og være lett å registrere, reproducere og tolke. Der noe må sendes til laboratoriet, er det ikke lenger en operasjonell velferds-indikator, men en laboratoriebasert velferdsindikator (LABVI).

Miljøbaserte og dyrebaserte velferdsindikatorer

Velferdsindikatorene deres inn i to hovedgrupper. De **miljøbaserte velferdsindikatorer** (indirekte/ressursbaserte) måler indirekte hva dyret har tilgang til i miljøet/av ressurser, for eksempel vannkvalitet (som oksygenforhold og temperatur) eller strømhastighet. Noen miljøbaserte indikatorer kan når de skal tolkes være avhengig av hvilken teknologi eller oppdrettssystem de er målt i. De dyrebaserte velferds-indikatorer (direkte) måler noe på/fra dyret. Sammenliknet med de miljøbaserte indikatorer, regnes de når de skal tolkes som mindre avhengig av hvilken teknologi/oppdrettssystem de er målt i siden de sier mer om utfallet/resultat på/fra dyret selv. De **dyrebaserte velferds-indikatorer** deles videre inn i **gruppebaserte**; som måler noe på gruppenivå som dødelighet eller stimatferd, og **individbaserte** som måler noe på den enkelte fisk som ytre skader på fisken. De individbaserte indikatorer kan kreve at fisken håndteres/bedøves.

Gode velferdsindikatorer bør være enkle å måle og tolke. FISHWELL inneholder en sammenstilling av kjente operasjonelle velferdsindikatorer hos laks (Noble mfl., 2018) og regnbueørret (Noble mfl., 2020). Det er utviklet protokoller for å standardisere og hjelpe til med registrering av velferds-indikatorer (for eksempel LAKSVEL). Noe av utfordringen med å utvikle velferdsindikatorer er å ha nok kunnskap om biologisk variasjon, grenseverdier og hvilke indikatorer som viser at fisken opplever sin egen velferd som god. God fiskevelferd er mer enn fravær av dårlig velferd.

Vi mangler ofte indikatorer som sier noe om hvor bra velferden er (positiv velferd), men registrerer fravær av/grad av negativ velferd (for eksempel skader). Den etiske normen for hva som aksepteres som god nok velferd, utvikler seg etter hvert som vi får mer kunnskap og bedre vurderingsmetoder av hvordan fisken har det. Dette kan påvirke for eksempel grenseverdier for velferdsindikatorer.

Manuelle og automatiserte velferdsregistreringer

LAKSVEL-standard, som ble publisert i 2022, er en protokoll med velferdsindikatorer for rutinemessig overvåking av laks i sjøfasen. Flere av velferdsindikatorer kan benyttes både under manuell velferdsskåring på merdkanten og i automatiserte kamerabaserte løsninger. Kamerateknologi kan benyttes til å registre velferd på individnivå, og ved å legge sammen data, kan en også få informasjon på populasjonsnivå. Siden velferd oppfattes på individnivå, er det viktig at det i tillegg til et gjennomsnitt, også kommer frem variasjonsbredde og fordeling. Kamerabaserte løsninger har et stort potensiale da det kan registrere informasjon fra mange individer.

Høgstedt mfl. (2024) har sett på hvordan maskinlæring kan benyttes til å evaluere pustefrekvens hos laks. Studien viste at det er mulig å overvåke fiskens pustefrekvens ved hjelp av munnåpningsfrekvens i kar med grupper på sju fisk. Det ble også observert at pustefrekvensen økte når mengden oksygen i vannet sank og som følge av stress når objekter ble satt ned i tanken. Fiskens pustemønster er forskjellig. Noen puster saktere og noen raskere, og studien fant at den relative rangeringen av pustefrekvensen mellom fisk i gruppen var lik uavhengig av miljøforandringene, det vil si at laks som har høy pustefrekvens forble konsekvent blant de med høyest frekvens. Schellenwald mfl. (2024) vurderte munnåpningsfrekvens som potensiell velferdsindikator ved å analysere video under kommersielle forhold i sjø. Studien peker på at ventilasjonsraten kan overestimeres, trolig grunnet ulike faktorer som bilde- og videokvalitet og den relative bevegelsen til fisk når den vender seg under svømming. Respirasjonsfrekvens er også undersøkt som velferdsindikator i prosjektet GILLWATCH (FHF 901912).

FISKEVELFERD

Foreløpige resultater presentert på HAVBRUK 2024 viser at i laboratorieforsøk der laks ble smittet med *Paramoeba peruvians* (amøbe gjellesyke, AGD), ble det ved hjelp av kamerabaserte løsninger observert økning i respirasjonsfrekvens for smittet fisk. Den økte respirasjonsfrekvensen sammenfalt med sykdomsforandringer i gjellevevet. Prosjektgruppen har påpekt at referanseverdi for en slik velferdsindikator trolig vil være avhengig av blant annet miljøforhold. Dette støttes av beskrivelsene til atferd som velferdsindikator i FISHWELL der bruk av atferd som indikator krever at oppdretter har kjennskap til hva som er normalt for livsstadiet, produksjonssystemet og vannmiljøet. Gjellelokkfrekvens vil vanligvis øke når aktivitetsnivået øker, og kan for eksempel indikere stress og redusert velferd. Andre grunner til økt frekvens, kan være endrede miljøforhold slik som lav oksygenmetning eller vannstrøm, men det kan også være et tegn på gjelleproblemer og dårlig gjellehelse. Endringer i pustefrekvens som oppstår i en gruppe kan derfor gi grunnlaget for å si noe om avvik fremfor en fastsatte grenseverdier.

Standardisering av velferdsindikatorer

I stortingsmeldingen om dyrevelferd, som ble lagt frem i 2024, blir velferdsindikatorer registrert gjennom kamera-teknologi i akvakultur trukket frem som verktøy for «å sette velferdsmål, tydeliggjøre ansvar, pålegge handlingsplikt samt trekke grensen mellom akseptabel og uakseptabel velferd». Registrering av velferdsindikatorer fra kamera skjer i dag på ulike måter da det både er forskjellige leverandører og kunden kan tilpasse registreringen til sine formål. Dette gjør det utfordrende å sammenstille og sammenlikne velferdssituasjonen mellom selskap og mellom ulike teknologier. Det kan derfor bli nødvendig å standardisere hvordan de kamerabaserte velferdsindikatorerne skal registreres. Per i dag er det flere teknologileverandører som oppgir at de har automatisert LAKSVEL- eller FISHWELL-protokollen. Det er også nødvendig å forsikre seg om at de kamerabaserte løsningene gir et representativt utvalg av fiskegrupper.

Målemetoden er avgjørende for at velferdsindikatorer kan brukes for å evaluere måloppnåelse. I 2024 startet et stort europeisk samarbeid – Partnership of Animal welfare and health (EU-PAWH-101136346). Veterinærinstituttet skal sammen med flere andre europeiske forskningsinstitusjoner danne en kunnskapsplattform for dyrevelferd både for

dyr på land og i vann. Oppdrettere, fiskehelsetjenester, Mattilsynet, teknologiselskaper og andre er invitert til å bidra til plattformen, der formålet er å samle inn, analysere og dele viktig data om dyrevelferd og målemetoder. Veterinærinstituttet ønsker tilbakemeldinger på indikatorbruk, og nettverket er åpent for deltakelse. Velferdsindikatorer for laksefisk skal harmoniseres, for eksempel fra FISHWELL og LAKSVEL, samt sammenlikne med indikatorer fra landdyr. Foreløpige resultater fra sammenstilling av de ulike protokollene for ytre velferdsindikatorer hos laksefisk kan ses i tabell 5.1.1. Veterinærinstituttet deltar også i en arbeidspakke som undersøker forholdet mellom god dyrevelferd og bærekraft. Så langt er det laget oversikt over dokumenterte beste-praksiser ved hold av fisk, under transport og ved slakt. Arbeidet videre vil bestå i å kartlegge vitenskapelig dokumenterte sammenhenger mellom god velferd og de tre dimensjonene i bærekraftsbegrepet: Økonomi, miljø og sosiale forhold.

Spørreundersøkelsen

Veterinærinstituttets spørreundersøkelse til fiskehelsepersonell viser at velferdsskåring generelt benyttes i relativt utstrakt grad på anleggene i 2024 (basert på svar fra 106 respondenter). Det var 63 prosent (67 respondenter) som oppgir at velferdsskåring gjøres månedlig eller hyppigere, mens 33 prosent oppgir at skåringer ikke gjøres eller har lavere frekvens enn månedlig. Når det gjelder rapporter fra automatiske kameraregistreringer, oppgir 33 prosent (35 respondenter) at dette benyttes daglig og 22 prosent (23 respondenter) at det benyttes ukentlig. Trettiåtte prosent (40 respondenter) oppgir at manuelle registreringer gjennomføres ukentlig, og 39 prosent (41 respondenter) oppgir at det gjøres månedlig. Av 53 respondenter mener 64 prosent (34 respondenter) at kamera gir bedre oversikt enn manuell vurdering. Femten prosent mener at kamera ikke gir bedre oversikt, mens 21 prosent svarte «vet ikke». Kamerateknologi har stort potensiale for å overvåke velferdssituasjonen på lokalitetsnivå og kan bidra i beslutningsgrunnlaget. Dette fordrer at dataene er representative og korrekte. Videre må det settes grenseverdier for tiltak basert på kunnskapen (Kapittel 5.2 Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltning). Dødelighet er den groveste, men mest brukte velferdsindikatoren. I dyrevelferdsmeldingen er det satt et mål om ned mot fem prosent dødelighet for alle fiskearter i akvakultur.

FISKEVELFERD

Tabell 5.1.1: LAKSVEL, FISHWELL og VI protokoll angir grad av skader eller avvik fra 0 til 3, der 0 er ingen, 1 er mindre, 2 er tydelig og 3 er alvorlig. RSPCA graderer skade eller avvik fra 0-2 der 0= normal, 1= mild skade og 2= alvorlig skade. SWIM graderer alvorlighet fra 1 til 7 avhengig av indikator. Fotnoter med hyperlenker: 1) Nilsson mfl., 2022), Nobel mfl., 2018 og 2020, 3) Stien mfl., 2013, 4) Pettersen mfl., 2013, 5) Reproduisert av Wall og Bjerkås, 1999), 6) Gismervik mfl., 2015 og 2016, 7) Grøntvedt mfl., 2015, 8) Taylor mfl., 2009, 9) Persson mfl., 2015 (todelt skåringssystem) og 10) Midtlyng mfl., 1996 «Spielbergs skala».

Indikator	LAKS-VEL ¹	FISHWELL ²	RSPCA	SWIM 1.0 ³ / SWIM 2.0 ⁴	VI protokoll (Velferds- plakaten 2015, 2016, 2017)	Andre kilder
Førsteintrykk	0-3					
Avmagring	0-3	0-3		1-3	0-1 (pinne)	
Kondisjonsfaktor				1-3		
Ryggrads deformiteter	0-3	0-3	0-2	1-3	Anføres i merknad	
Kjevedeformitet	0-3	0-3 (skiller på over- og under- kjeve deformitet)	0-2		Anføres i merknad	
Smoltifisering				1-6		
Kjønnsmodning	0-3			1-4	Anføres i merknad	
Risttap	0-3	0-3	0-2 (+ hudskade)	1-7 (hudstatus)	0-3	
Hudblødning	0-3	0-3			0-3	
Kroppssår	0-3	0-3	0-2 (+ risttap)	1-7 (hudstatus)	0-3	
Snutesår/skade	0-3	0-3	0-2		0-3	
Øyeblikking	0-3					
Øyeskade	0-3	0-3 (øyeblikking/ utstående øyne)	0-2 (tap av øye/skade)	1-5	0-3 (øyeblikking/ blødning/ blakking hornhinne, skåres på hvert øye)	
Finner	0-3	0-3 (skiller på aktiv og helbre- dende finneskader)	0-2 (skiller på ulike finner)	1-4	0-3 (skiller på ulike finner +ny/gammel skade)	
Katarakt		0-4 ⁵			0-4	
Gjellelokk	0-3	0-3	0-2	1-5	Anføres i merknad	
Gjellestatus	0-3			1-3		
Gjelleblekhet					0-3 ⁶ og 0-5 ⁷	
Amøbegjellesykdom		0-5 ⁸			0-5 ⁸	0-5 ⁸ og 0-5 ⁹
Total gjellescore					0-5	
Gjelleblødning					0-3	
Lakselus infestasjon		0-3		1-5	Antall og stadie	
Skader fra sjølus			0-2		Anføres i merknad	
Vaksinebivirkninger		0-6 ¹⁰		1-7		0-6 ¹⁰

FISKEVELFERD

I Fiskehelse rapportens årlige spørreundersøkelse har det vært godt samsvar mellom problemer som rangerer høyt som årsak til dødelighet og de som rangerer høyt som årsak til dårlig fiskevelferd hos oppdrettsfisk i sjøfasen, noe som støtter opp under dødelighet som en valid velferdsindikator. Når det refereres til målsetting om ned mot fem prosent dødelighet i dyrevelferdsmeldingen, står det at «*regelverket skal bidra med verktøy som trekker utviklingen av næringen i riktig retning*». En oversikt over dødelighetsårsaker og det å klassifisere flere sykdommer som meldepliktige (for eksempel i kategori G) kan være nyttige verktøy for å sette inn målrettede tiltak og måle velferdsutviklingen. I dette ligger det at rapporteringen må gjøres obligatorisk for oppdretter, slik at myndigheter og næring får gode nasjonale oversikter til sitt kunnskapsgrunnlag. Se Kapittel 5.2 Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltningen og Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett, for detaljer om klassifisering i 2024. Av andre og mer overordnede velferdsindikatorer har vi slaktekvalitet, som blant annet kan benyttes til å måle fremgang mellom produksjons-sykluser (Kapittel 5.8 Slakting og slaktedata).

Inntil vi har et rapporteringssystem for velferdsindikatorer og dødelighetsklassifisering som favner alle, kan den nasjonale spørreundersøkelse blant fiskehelsepersonell benyttes som indikator for helsesituasjonen i oppdretts-næringen (Appendiks A1, A2 og B1-B3). Når det gjelder de ti viktigste problemstillingene per landsdel sør (PO1-PO5), midt (PO6-PO9) og nord (PO10-PO13), varierer det utfra geografi hvilke som dominerer (Appendiks B2). Da enkelte respondenter ikke kan plasseres geografisk og derfor må utelates, må resultatene tolkes med forsiktighet. Felles for alle regioner er at ikke-rapporteringspliktige sykdommer

skårer høyt på redusert velferd og dødelighet. Eksempel på geografiske forskjeller, er at Pasteurellose og amøbe-gjellesykdom (AGD) er problem i de sørligste områdene, mens parvicapsulose og skottelus er rapportert fra de nordligste områdene.

Gjellesykdom anses i 2024, som i 2023, som den viktigste årsaken til både dødelighet og nedsatt velferd i den sørligste delen av landet, men i Midt-Norge anses gjellesykdom som den tredje viktigste årsaken til dødelighet og nedsatt velferd slik det også ble vurdert i 2023. Gjellelidelse er en faktor mange anser som økende i midt. I nord og midt rangeres mekanisk skade som følge av avlusning som viktigste årsak til dødelighet og nedsatt velferd. I sør er mekaniske skader fra avlusning den nest viktigste årsaken til dødelighet og den tredje viktigste årsaken til nedsatt velferd. Sår forårsaket av *Moritella viscosa* vurderes som en stor utfordring i alle regionene, og viktigheten vurderes omtrent likt som i 2023. Lakselus rapporteres å ha økende forekomst i midt og i nord, og det rapporteres også om nedsatt velferd som følge av lakselus. Kombinasjon av gjellesykdom, mekaniske skader ved avlusning og luse-skader, manetskader og smittepress fra sår bakterier er svært negativt for fiskevelferden. Sår rapporteres som en viktig faktor for dødelighet og velferd i alle områdene, men rangeres høyest i nord. Også i 2024 har perlesnormaneter vært en utfordring langs hele kysten; samtlige områder vurderer maneter som faktoren som har mest økende forekomst, og i alle regionene er den på topp tre som faktor for nedsatt velferd (Kapittel 5.2 Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltningen, Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling og Kapittel 10.6 Maneter og fiskehelse).

5.2 Fiskevelferd og -helse i regelverket og forvaltningen

Av Kristine Gismervik, Ewa Harasimczuk og Kristin Bjørklund

I 2024 ble stortingsmelding om dyrevelferd (Meld. St. 8 (2024-2025)) oversendt til Stortinget. Meldingen belyser blant annet status for dagens dyrehold, velferdsutfordringer samt mål, strategier og tiltak for bedring av velferden blant dyrene i Norge.

Regjeringen er tydelig på at dødeligheten i oppdrettsnæringen er for høy og at trenden med økende dødelighet må snus. I dyrevelferdsmeldingen er det derfor satt en målsetning om at dødeligheten skal ned mot fem prosent for alle fiskearter. Målsettingen er satt uavhengig av art og geografi, og er slik i tråd med dyrs egenverdi. I dag er det geografiske forskjeller i overlevelse og velferd. Det er for eksempel variasjoner i hvilke sykdommer som dominerer i de ulike delene av landet (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer). For å ta utgangspunkt i dagens situasjon kan det derfor være hensiktsmessig å etablere delmål for dyrevelferd. Det heter at «regjeringen mener det må stilles klare krav til kontinuerlig forbedring. Forbedringen bør skje for hver produksjonssyklus på den enkelte lokalitet, basert på det utgangspunktet den enkelte oppdretter har. Regelverk og andre virkemidler for å oppnå forbedring må videreutvikles, slik at oppdretterne kan drive et målrettet arbeid for å redusere dødeligheten». Målsetting om ned mot fem prosent dødelighet gjelder også for rensefisk. I tillegg vil regjeringen sikre varig og planmessig bedring av velferden til rensefisk i oppdrett. Regjeringen har ikke satt en tidshorisont på dette arbeidet, noe Veterinærinstituttet mener er viktig på bakgrunn av de store velferds konsekvensene som er godt dokumentert i kunnskapsgrunnlaget (Kapittel 5.10 Arter brukt som rensefisk).

Under tiltaket om metoder og utstyr i dyrevelferdsmeldingen er det nevnt «at data fra utprøving av ny teknologi og metoder som er av velferdsmessig betydning, kan deles». Det er kjent at uten et konkret krav til deling av velferdsdokumentasjon, vil det fortsatt mangle oversikt over hva som er velferdsmessig dokumentert (Kapittel 5.4 Drift og metoder). At data fra utprøvingen deles er viktig i forbindelse med at det skal utredes hvordan en sertifisering eller godkjenningsordning for teknologi og metoder med velferdsklarering kan gjennomføres.

Det kommer også frem i dyrevelferdsmeldingen at regjeringen vil «ha bedre oversikt over status og utvikling for dyrevelferden». Dersom velferden skal måles og vise forbedring over tid, må relevante data være tilgjengelig for forvaltningen og forskning. Det er behov for at myndighetene tilrettelegger datagrunnlaget slik at man får gode nasjonale oversikter. Det er blant annet behov for en bedre kategorisering, med tilhørende veileder for rapportering av dødfisk og andre årsaker til tap eller aktiv avlivning av fisk til myndighetsrapporteringer, slik at en blant annet får oversikt over antall fisk som avlives for destruksjon, «nødslaktes» (Kapittel 5.4 Drift og metoder) eller slaktes, som per nå oppgis i tonn (Kapittel 5.8. Slakting og slakte-data). Videre er enighet om metodikk for beregning av prosent dødelighet, som indikator på fiskevelferd, ønskelig (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). En standardisert og rapportpliktig «fiskegruppeidentitet» vil legge til rette for å følge fisken fra klekking til slakt, slik det nevnes i meldingen. For å sette inn mest mulig konkrete tiltak, er det også behov for å vite hva fisken dør av. I dag er det ikke obligatorisk å rapportere dødelighetsårsak til myndighetene. Konsekvensen av dette er at vi ikke har nasjonal oversikt over omfanget av de ulike årsakene til at fisk dør, kun for omtrent 45 prosent fra oppdretterne som rapporterer til AquaCloud (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). I dyrevelferdsmeldingen er det beskrevet at «det er behov for mer kunnskap om helseovervåkning, diagnostikk, behandling og forebyggende helsearbeid for å unngå og bekjempe sykdom, parasitter, skader og dødelighet i fremtiden». Dødelighetsårsaker er et nødvendig verktøy for å øke kunnskapen om risikofaktorer og trender i velferdsutviklingen og burde slik inngå i myndighetsrapporteringen.

I dag finnes ikke en fullstendig oversikt over sykdommene som dominerer som årsak til høy dødelighet og nedsatt velferd, da mange av disse ikke er meldepliktige. Det er imidlertid påstartet et arbeid for å bedre oversikten relatert til alvorlige velferdshendelser inkludert endret rapportering (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling). For bedre oversikt over forekomst, spredning samt virksomme tiltak mot sykdom trengs det videre regelverksutvikling for å få

FISKEVELFERD

data som er nødvendig som beslutningsgrunnlag. Det nye dyrehelseregelverket åpner opp for nasjonal listeføring av smittsomme sykdommer i kategori G. Kategori G skiller seg fra de andre kategoriene ved at det kun er knyttet meldeplikt til sykdommen. Ved å sette sykdommer i kategori G, er det mulig å overvåke både potensielle og etablerte smittsomme sykdommer som kan gi alvorlig negativ påvirkning av helse og velferden til fisken. Velferdsindikatorer bør også videreutvikles, og det er blant annet behov for å standardisere indikatorene som benyttes i automatiske løsninger (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer). Når det er etablert oversikt over kunnskapsgrunnlaget, vil det også være lettere med målrettede tiltak.

Veterinærinstituttets skal bidra til økt kunnskap om velferdsindikatorer og hvordan fiskens behov skal ivaretas og gis prioritet. Det ligger et stort potensial i å benytte myndighetsrapporteringer mer systematisk som forvaltningsbaserte operative velferdsindikatorer (FOVI-er). Tilgjengelige myndighetsrapporterte data som dødelighet, slaktekvalitet og lusebehandlinger kan settes sammen i et FOVI-rammeverk. Arbeidet med FOVI-er viser at det er store variasjoner mellom enkeltlokaliteter og geografiske områder, noe som viser potensial for forbedringer. Ved å styrke kunnskapsgrunnlaget som nevnt over, slik at en har oversikt over dødelighet, avlaving for destruksjon og nødslacht, dødelighetsårsaker, ikke-listeførte sykdommer, alvorlige hendelser, regelverksbrudd og andre velferdsindikatorer, vil dette kunne brukes til å sette grenser for biologisk påvirkning på fisken og konkrete styringsmål for videre utvikling. Slike grenser kan både brukes til å utvikle hensiktsmessig funksjonskrav i regelverk og forvaltningsmessig oppfølging. FOVI-er kan hjelpe i utvelgelsen av de tilsynsobjektene hvor tilsyn kan ha størst effekt, for eksempel med størst risiko for dyretragedier. I dyrevelferds-meldingen er det anført at Regjeringen blant annet vil «*innhente mer systematisk kunnskap om årsaker til alvorlig vanskjøtsel av dyr og hvordan dette kan forebygges*».

For å nå det overordnede målet om ned mot fem prosent dødelighet for alle arter av oppdrettsfisk, ligger det en forventning om en handlingsplan med tiltak deriblant regelverksutvikling. Måloppnåelsen bør evalueres jevnlig, og forvaltningsbaserte operative velferdsindikatorer kan benyttes til formålet (figur 5.2.1). For identifiserte forbedringspunkter i kunnskapsgrunnlaget i forbindelse

med dyrevelferdsmeldingen, se tabell 5.2.1. Det er viktig at tillatelsessystemet som skal gjennomgå i den varslede Havbruksmeldingen sees i sammenheng med Dyrevelferds-meldingen.

Målstyring mot bedre velferd

For en målstyring mot bedre fiskevelferd, bør belastningen fisken har vært gjennom evalueres med tanke på om det er forsvarlig å drive videre. En huskeregel for å evaluere velferden i en avsluttet generasjon på lokaliteten kan være «DISSP»:

- Dødelighet og årsak: Har det oppstått perioder med høy dødelighet - og hva var årsaken?
- Innmeldte alvorlige hendelser: Hva er årsaken til alvorlige velferdshendelser som har oppstått - hvilken lærdom kan en ta av det?
- Slaktekvalitet: Hvor stor andel produksjonsfisk eller nedklassifiseringer har det vært på de ulike fiskegruppene?
- Sykdom/biosikkerhet/beredskap: Hvilke sykdommer har fisken hatt og hva kan gjøres for å redusere betydningen av disse? Hvilke forebyggende tiltak fungerte eller ikke fungerte mot lakselus? Er det stor nok kapasitet til behandling eller utslakt av fisk dersom det blir kritisk?
- Produksjonsplan basert på biologiske premisser: Hvordan har forholdene på settefiskanlegget vært? Har settefisken fått tydelige signaler inn mot smoltifisering? Ble den satt ut på temperaturer og lysforhold som er naturlig for en laks å gå ut i havet?

Basert på vurderingene som ligger i dette kunnskapsgrunnlaget på hver lokalitet, bør det kunne tas gode beslutninger og veivalg videre for å styre mot bedre velferd. Dette kan innebære å la være å sette ut fisk i sjøen som ikke har forutsetninger for å overleve og ha god velferd. Det kan også handle om å avslutte produksjonen og slakte på lavere slaktevekt enn å ta sjansen på en håndteringskrevende avlusningsoperasjon med høy risiko for nedsatt velferd og dødelighet. Å modere produksjonen utfra velferdsforholdene kan gi lavere risiko i den daglige driften, og dermed bedre målstyring.

Gjennomgang av systemrevisjonsrapporter

I 2024 gjennomførte Mattilsynet systemrevisjoner med åtte oppdrettselskap. Bakgrunn for revisjonen av selskapene er at økt fokus på forbedring av risikostyring og internkontroll kan føre til forbedret dyrehelse og velferd, samt å ansvarliggjøre ledelsen. Mattilsynet har undersøkt om selskapenes risikostyring og interkontroll knyttet til biosikkerhet og velferd i forbindelse med avlusninger er i henhold til regelverket. Systemrevisjonene avdekket avvik og forbedringspunkt, og det ble påpekt plikt til regelverks-etterlevelse.

Veterinærinstituttet har gjennomgått revisjonsrapportene som er publisert på Mattilsynets hjemmeside (<https://www.mattilsynet.no/fisk-og-akvakultur/oppdrettsanlegg/systemrevisjon-av-oppdrettsselskapene>) for å kartlegge kunnskapsbehov når det gjelder dyrevelferd og biosikkerhet. Gjennomgangen viser at det er flere avvik og forbedringspunkt som går igjen mellom selskapene. Det er blant annet flere selskaper som har mangelfull systematisk registrering og oppfølging av velferdsdata som fører til manglende risikostyring. Revisjonene avdekket blant annet at flere selskaper mangler lokalitetsspesifikke biosikkerhetsplaner, til tross for krav om dette. Når det gjelder avvikshåndtering, er det avdekket mangelfulle rutiner for å forbygge og rette opp avvik fra krav fastsatt i eller i medhold av akvakulturlovgivningen. For å oppsummere trenger følgende områder bedre styring: 1) Risikovurderinger må gjenspeiles i bedre planer og tiltak, 2) Data må systematiseres bedre og brukes som beslutningsgrunnlag, 3) Velferd må dokumenteres bedre, og indikatorer må benyttes riktig for å beskytte fisken (deriblant riktig bruk av velferdsskåring, se blant annet Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling), 4) Biosikkerhetsplaner må lokalitetstilpasses og brukes aktivt, og 5) Avvikshåndteringen må virke i praksis, slik at man lærer av feil og forebygger nye avvik.

Mattilsynet forsetter med systemrevisjoner i 2025, med fokus på dyrevelferd ved avlusningsoperasjoner, biosikkerhet og velferd for rensefisk. Revisjonsrapportene tydeliggjør selskapenes ansvar knyttet til regelverks-etterlevelse. I andre tilsynsformer benytter Mattilsynet

i større grad enn tidligere blant annet virkemiddel som overtredelsesgebyr relatert til dyrevelferd, slik at det gis tydelige signal om hva som vurderes som overtramp.

Innspill i spørreundersøkelsen til regelverk og forvaltning

I spørreundersøkelsen kom det inn 63 fritekstsvar under «ytterligere kommentarer til fiskehelse- og velferdssituasjonen i norsk akvakulturnæring». Flere respondenter mener at samarbeid må styrkes, her nevnes både samarbeidet mellom ulike selskaper i oppdrettsnæringen, de ulike delene av driften, oppdrettsnæring og forvaltning og Mattilsynet og fiskehelsepersonell. Mer spesifikt nevnes sonesamarbeidet der det beskrives at det er behov for soner basert på kunnskap om vannkontakt fremfor små symbolske soner.

Respondentene peker også på at det er mer fokus på kvantitet enn kvalitet i dagens oppdrettsnæring – det er behov for at flere med biologisk kompetanse i større grad er med i strategiske beslutninger i ledelsen. Det nevnes at næringen må styres etter biologiske prinsipper og ikke vokse før det er kontroll på helse- og velferdssituasjonen.

Det er også flere som peker på at det er behov for mer kunnskap om forebyggende tiltak slik som luseskjørt og laser, bedre forståelse for årsaker til gjellebetennelse, og at kunnskapen som ligger i selskapene brukes til velferdsstyring. Under sistnevnte er det nevnt tiltak basert på dødelighetskategorisering og at den automatiske velferdsregistreringen som foregår (red.anm. gjennom kamerateknologi) brukes i beslutningsgrunnlaget. Det kommenteres at i systemrevisjonene gjennomført av Mattilsynet er dette blitt avdekket, og det oppfattes at det ikke er vilje til å bruke velferdsdata inn i beslutningsgrunnlaget. Det nevnes også at det er behov for tydeligere grenseverdier for velferd når det gjelder håndtering og omprioritering av slakterekkefølge for å prioritere utslakt av fisk med nedsatt velferd. Det kommenteres at nedsatt helse og velferd i dag ikke koster nok økonomisk. Det bemerkes at dyktige oppdrettere bør belønnes for god velferd.

FISKEVELFERD

Tabell 5.2.1 Dyrevelferdsmeldingens viktige tiltaksområder for fiskevelferd i oppdrettsnæringen. Beskrivelsene er ikke direkte sitert fra meldingen, men slik det kan forstås. Identifiserte forbedringspunkter i kunnskapsgrunnlaget er gitt i egen kolonne.

Tiltaksområde	Tiltak og beskrivelser i dyrevelferdsmeldingen (DVM) - Meld. St. 8 (2024-2025)	Forbedringspunkter i kunnskapsgrunnlaget
1. Overordnet mål	- Dødelighet skal ned mot 5 % for alle fiskearter i oppdrett (s. 171 i DVM). - Regelverk/virkemidler for å oppnå forbedring må videreutvikles, slik at oppdretterne kan drive et målrettet arbeid for å redusere dødeligheten (s. 171).	For at dødelighet skal fungere som en god indikator på velferd, er det viktig at datakvaliteten økes (f.eks. regler/standardisering av hvilke tapskategorier som inngår i beregningsgrunnlaget for beregning av dødelighet), at datatilgangen forbedres og at man enes om metodikk, slik at forvaltningen kan overvåke utviklingen i dødelighet over tid. Tiltaket krever videre oppfølging og tidsplan, med milepæler.
2. Rapportering til myndigheter	- Arbeide for god bruk av data som allerede finnes hos tilsynsmyndigheter og i næringene (s. 151). - Arbeidet med å utvikle og ta i bruk artstilpassede velferdsindikatorer bør intensiveres (s. 151). - Fiskegruppeidentitet gjennom hele produksjonssyklusen legger til rette for å standardisere dødelighetsberegningen (s. 104). - Data fra utprøving av ny teknologi og metoder som er av velferdsmessig betydning, kan deles (s. 173).	FiskegruppeID bør innføres for å sikre sporbarhet gjennom produksjonen, og ta i bruk standardiserte årsaksklassifiseringer til dødelighet (dødfisk-kategorisering). Rapportering av hensiktsmessige velferdsindikatorer, f.eks. listeføring av sykdommer i kategori G, slaktekvalitet, automatisk registrerte velferdsindikatorer, detaljer rundt alvorlige velferdshendelser. Data om dyrevelferdsmessige forhold fra utprøving av teknologi må legges til rette for at både kan og skal deles (inkl. brukermanualer). Myndigheter kan tilrettelegge for at innsikt deles nasjonalt/anonymisert
2. Tillatelses-systemet	Regjeringen har varslet at det kommer en stortingsmelding om tillatelsessystemet for akvakulturdyr i 2025 (Havbruksmeldingen) (s. 172).	Se Veterinærinstituttets innspill til NOU 2023:23. Individantall i tillegg til MTB kan gi økt dyrevelferdsfokus. Velferdsklaring før søknad til Trafikklssystemet. Bedre forebygging av dyretragedier, f.eks. oppfølging av velferdsmål gjennom driftsplan, ev. nedtrekk i biomasse/antall fisk.
3. Lokalitets-nivå	- Klare krav til kontinuerlig forbedring i overlevelse for hver produksjonssyklus (s. 171). - Krav om tiltak som effektivt forebygger påslag av lakselus på lokalitet- og områdenivå (s. 175).	Økt datakvalitet nasjonalt og på PO-, lokalitets- og selskapsnivå. Kunnskap om effektiv virkemiddelbruk. Sonestruktur basert på biosikkerhetskunnskap i alle POer/regioner. Kunnskap om virkemiddelbruk som bedrer beredskap inkl. bruk av nødslakt.
4. Teknologi og drift	- Utrede hvordan sertifisering og evn. godkjenning av ny teknologi kan gjennomføres (s. 173). - Krav til fiskevelferd av fartøy som håndterer/ behandler akvakulturdyr (s. 174)	Sertifisering må ta i bruk velferdsindikatorer (se punkt 5) og stå i forhold til overordnet målsetning om dødelighet (punkt 1). Se for øvrig punkt 2 om data og deling av velferdsdokumentasjon.
5. Kunnskap og forvaltning	- Arbeidet med å utvikle og ta i bruk artstilpassede velferdsindikatorer bør intensiveres (s. 151). - Utrede hvordan arbeidet med 3R kan organiseres, f.eks. gjennom et 3R-senter (s. 153). - Behov for mer kunnskap om helseovervåkning, diagnostikk, behandling og forebyggende helsearbeid for å unngå og bekjempe sykdom, parasitter, skader og dødelighet i fremtiden (s. 153).	Bruk og standardisering av automatisk registrering av velferdsindikatorer, samt se punkt 2 om å videreutvikle FOVI-er. Konkretisere tiltak i 2025 for å samle og tilgjengeliggjøre kunnskap for å erstatte eller finne alternativer til forsøksdyr og sikre unødig gjentakelse av forsøk, som kan skje ved et dedikert 3Rsenter. Viktig presisering om økt kunnskapsgrunnlag for forebyggende helsearbeid, som også vil være viktig for villfisk.

5.3 Velferdskonsekvenser av Trafikklyssystemet

Av Kristine Gismervik, Lars Qviller og Leif Christian Stige

Trafikklyssystemet i oppdrettsnæringen ble etablert for å gi forutsigbar og bærekraftig vekst, der den eneste bærekraftsindikatoren per i dag er dødelighet hos utvandrende vill laksesmolt som følge av lakselusmitte (tabell 5.3.1).

Sett fra et velferdsperspektiv, er Trafikklyssystemet slik det fungerer i dag problematisk. Med mindre det skjer en storstilt omstilling til driftsformer eller andre tiltak som gir lite eller ingen luseutslipp, vil næringen over tid vokse fra grønt inn i gult i alle områder. Av 13 produksjonsområder, er det per i dag kun seks grønne (ett lengst sør og resten nord om Bodø), to er røde (PO3-PO4), og de resterende er gule.

Gult trafikklys innebærer 10-30 prosent lakselusindusert dødelighet hos vill laksesmolt. Sjørørret og sjørøye er ikke inkludert i Trafikklyssystemet, men påvirkes også av lakselusa i stor grad. Lakselus beiter på fiskens hud, slim og blod og kan påføre stor skade ved at hudlaget ødelegges, noe som både gir nedsatt barriere mot infeksjoner samt reduserer fiskens evne til å regulere salt- og vannbalanse. Store påslag med lus gir lidelser over tid og utfallet kan

bli dødelig. Ville fiskebestander med stort reproduksjonspotensial vil ofte oppleve stor dødelighet fordi det vanligvis produseres mer avkom enn det som er nødvendig for å holde bestanden stabil. Dagens omfang av skadene fra lakselus er menneskeskapte og påfører villfisken betydelig lidelse over tid, og kan i ytterste konsekvens gi en langsom og smertefull død.

Dyrevelferdsloven som trådte i kraft i 2010 ga en allmenn varslingsplikt til myndigheter for dyr som lider, og varslingsplikten gjelder også ville dyr. Dyrevelferdsloven § 5 sier at «*enhver som får kjennskap til at et større antall ville eller forvillede dyr er utsatt for sykdom, skade eller annen lidelse utenom det normale, skal snarest varsle Mattilsynet eller politi.*». I forarbeidene til lovteksten er det utdypet at hensikten med varslingen er at myndighetene skal få kunnskap om hendelser som har et visst omfang, for å bidra til å «*hindre fortsatt lidelse hos de dyrene som er rammet, og forebygge lidelser hos andre dyr.*». Som eksempler på forhold som skal varsles nevnes det i forarbeidene oljesøl, naturkatastrofer og smitteutbrudd. Veterinærinstituttet og Mattilsynet har fra 2020 opprettet et nasjonalt meldings-

Tabell 5.3.1 Trafikklyssystemet

Faktaboks om Trafikklyssystemet i oppdrettsnæringen

Mål: Gi forutsigbar og bærekraftig vekst.

Bærekraftsindikator: Dødelighet hos utvandrende vill laksesmolt som følge av lakselusmitte.

Produksjonsområder der vill laksesmolt har:

- Under 10 prosent lakselusindusert dødelighet defineres som områder med lav risiko
- 10-30 prosent som moderat
- Over 30 prosent dødelighet definert som høy risiko

Oppnevnt ekspertgruppe: Vurderer lakselusindusert dødelighet hvert år.

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) gir annethvert år fargelegging (se lysfarger) av hvert produksjonsområde, på bakgrunn av ekspertgruppevurderingen, styringsgruppens anbefalinger og eventuell vektlegging av andre samfunnsmessige forhold.



Må redusere produksjonen

Ingen endring

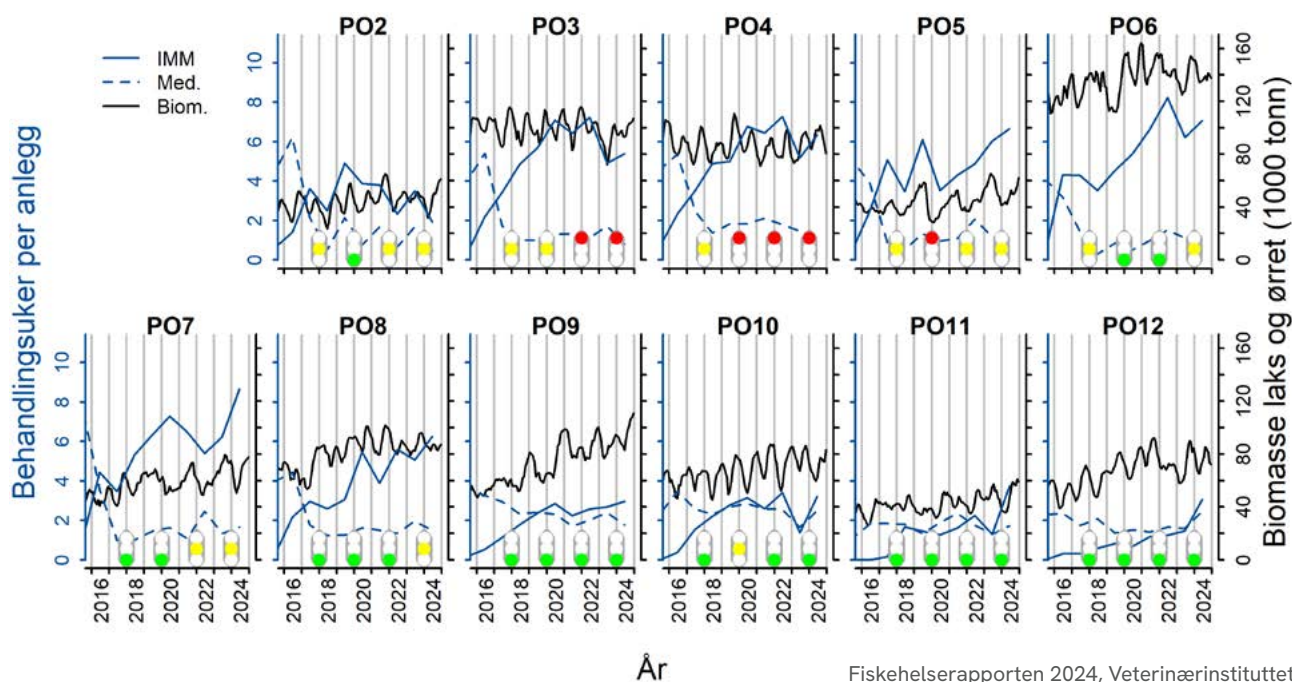
Kan vokse

FISKEVELFERD

system, der syk eller død villfisk kan registreres. Det er også mulig å laste opp bilder og å sende inn prøver. Det er Veterinærinstituttet som skal varsles ved sykdom, dødelighet eller dårlig velferd hos villfisk, mens Mattilsynet skal varsles om oppdrettsfisk. Velferd hos villfisk er ofte underkommunisert, ikke alltid like tilgjengelig å vurdere «for enhver», og fisk som lider er ikke alltid lett å observere. Dyrevelferdsmeldingen som kom i 2024 slår fast at villfisken ikke har hatt samme velferdsfokus som produksjonsdyr og at «det må rettes oppmerksomhet mot holdninger til dyrevelferd, kunnskap om dyrevelferd og dyrevelferdsmessig forsvarlig behandling av villfisk.».

For oppdrettsfisk, vil et stort lusetrykk fortsatt gi store velferdskonsekvenser blant annet på grunn av håndterings-

krevenne medikamentfrie avlusninger (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling). Den nye dyrevelferdsmeldingen som kom i 2024 styrer mot 5 prosent dødelighet hos oppdrettsfisk, og da for alle årsaker, og ikke kun lus. For en oppsummering av trafikklys-farger og tidstrender i behandlingsuker mot lakselus, medikamentelt og medikamentfritt, samt biomasse per produksjonsområde (figur 5.3.1). Som figuren viser har områdene med høyest biomasse av oppdrettsfisk også flest avlusninger per anlegg, og dette har negative velferdskonsekvenser. For eksempel viser forskning utført ved Veterinærinstituttet at de medikamentfrie metodene ga fem til seks ganger økt dødelighet etter behandling sammenlignet med medikamentelle avlusninger, samt redusert tilvekst sammenliknet med medikamentell avlusning.



Figur 5.3.1 Tidstrender i lakselusbehandlinger og biomasse av oppdrettsfisk i hvert produksjonsområde (PO) fra 2016 til 2024. De blå heltrukne linjene viser antall uker med medikamentfrie lusebehandling (IMM), og de blå stiplede linjene viser uker med medikamentell behandling (Med.), rapportert til Mattilsynet. De sorte linjene viser biomasse (Biom.) av laks og regnbueørret i marine oppdrettsanlegg rapportert til Fiskeridirektoratet. Trafikklysene viser hvilke produksjonsområder som fikk grønt, gult eller rødt lys av Regjeringen i Trafikklyssystemet. Rødt lys for PO3 og PO4 i den første perioden er vist som gult, da det røde lyset ikke ga nedtrekk i tillatt produksjonskapasitet det første året. PO1 og PO13 er ikke vist fordi det var få oppdrettsanlegg i drift.

Unntaksvekst i Trafikklyssystemet

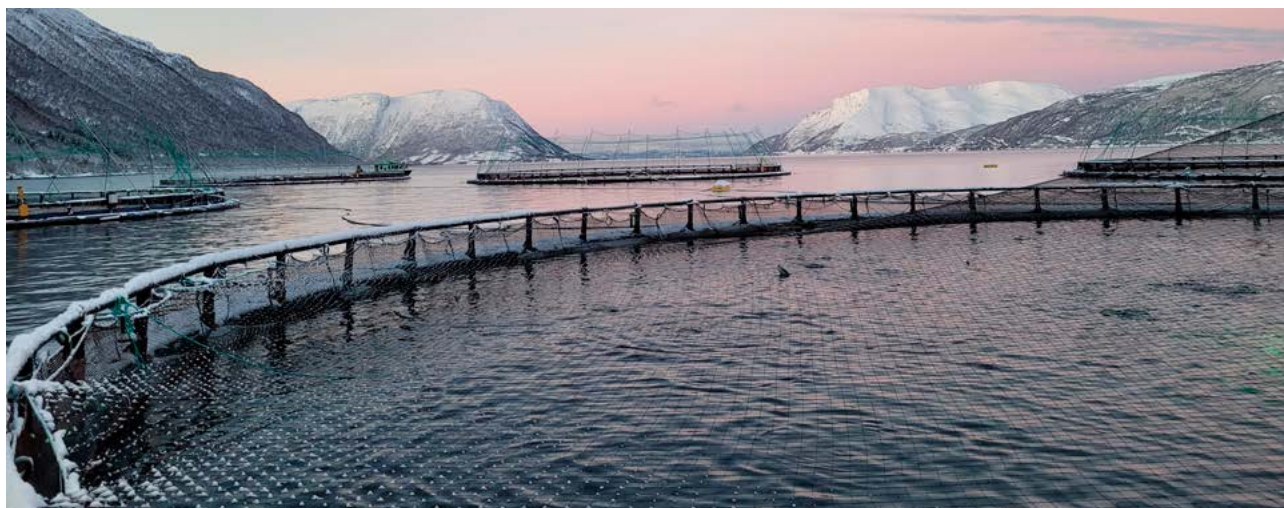
Produksjonsområdeforskriften § 12 åpner per i dag for unntaksvekst. Oppdrettere som søker og gis kapasitetsøkning, får unntak fra kapasitetsreduksjon i røde områder eller tillates vekst i gule områder. Betingelsene for unntaksvekst er blant annet at lokaliteten har under 0,1 voksne hunnlus per fisk i perioden fra og med uke 13 til og med uke 39, at det maksimalt er gjennomført én medikamentell behandling mot lakselus under den siste produksjons-syklusen og at det maksimalt er gjennomført seks medikamentfrie behandlinger (**FOR-2017-01-16-61**). Unntaksvekst var opprinnelig tiltenkt nye driftsformer og teknologier som kunne dokumentere mindre spredning av parasitter og sykdom (Meld. St. 16, 2014-2015), men er frem til i dag ikke praktisert slik.

Lokaliteter som gis unntaksvekst hadde før forskriftsendring i september 2023 ikke begrensninger på antall tillatte medikamentfrie avlusninger. Det er vist at flere anlegg som ble gitt unntaksvekst hadde et høyt antall uker med medikamentfrie avlusninger (opptil 14 uker på et år), mange velferdsmessige hendelser relatert til avlusning samt høy dødelighet. Det finnes eksempel der opptil halvparten av fisken dør i løpet av kvalifikasjonsperioden (Kapittel 5.3 Velferdskonsekvenser av Trafikklyssystemet i **Fiskehelse-rapporten 2023**). Lokaliteter som søker om unntaksvekst i 2025 (med virkning fra 2026), vil ha krav om maksimalt seks medikamentfrie avlusninger (**FOR-2017-01-16-61** § 12 pkt.b.4.). Dyrevelferdsmeldingen skriver at det også er varslet at krav om antall behandlinger på sikt skal senkes

ytterligere. Seks medikamentfrie avlusninger på en og samme fiskegruppe mangler tilgjengelig velferdsdokumentasjon, og forskriften kan dermed slik den er per i dag bidra til regelverksbrudd (Fiskehelse rapporten 2023. Kapittel 5.3 Velferdskonsekvenser av Trafikklyssystemet). Et mulig tiltak for å unngå dette kan være å vedlegge dokumentasjon på at bruk av inntil seks medikamentfrie avlusninger er velferdsmessig forsvarlig, som en betingelse for eventuell unntaksvekst fra 2025. Mattilsynet anbefalte et tak på inntil to medikamentfrie avlusninger i sitt høringssvar til forskriften. Alternativt er det tidligere og fra flere hold også foreslått å fjerne dagens ordning med unntaksvekst.

Målstyring mot bedre velferd

For å unngå å belønne dårlig velferd med vekst eller unntaksvekst, kan det være hensiktsmessig å sette krav til helse og velferdsmessige forhold på lokalitetsnivå før tildeling, deriblant overlevelse. Ytterligere begrensning i antall medikamentfrie avlusninger er viktig, da disse utgjør stor risiko for fiskevelferden (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling). En velferdsklarering av lokaliteter, for eksempel krav til overlevelse (både for laks og eventuell rensefisk), ytterligere begrensninger i bruk av medikamentfri avlusning inkludert krav til velferdsdokumentasjon av behandlingene, vurdering av rapporteringspliktige velferdshendelser og av slaktekvalitet (Kapittel 5.8 Slakting og slaktedata) før vekst, kan styrke Trafikklyssystemet og fremme etisk verdiskaping med bærekraft.



Oppdrettsanlegg. Foto: Lisa Furnesvik, Veterinærinstituttet

5.4 Drift og metoder

Av Kristoffer Vale Nielsen, Kristin Bjørklund og Kristine Gismervik

Dyrevelferdsloven gir oppdrettsfisken rett til god velferd, og stiller krav til dyreeier om hvilke hensyn som må tas til fisken ved drift av et oppdrettsanlegg. Reguleringsene skjer gjennom en rekke forskrifter, veiledere og informasjonskanaler, samt forvaltning som tilsynsbesøk og vedtak. Intensjonene i regelverket er gode og holdningsskapende. Dersom regelverket tolkes strengt, er det ofte stor avstand til virkeligheten i oppdrettsnæringen.

I Mattilsynets veileder om fiskevelferd ved utvikling og bruk av metoder, utstyr, teknologi i akvakultur er «metoder» definert som: «Driftsformer, metoder, utstyr, installasjoner, tekniske løsninger mv., brukt på akvatiske dyr». Felles for metoder som brukes på fisk er at de skal være egnet ut fra hensynet til fiskens velferd. Egnetheten til nye metoder må være dokumentert før bruk. Skal en metode benyttes under varierte betingelser, bør utprøvingen og dokumentasjonen også gjenspeile dette. Utprøving og dokumentasjon med mange variabler er både svært tid- og ressurskrevende, og i praksis kan resultatet lett bli mangelfullt i forhold til det reelle behovet. Næringen oppdretter fisk under varierende betingelser; miljøforhold som vanntemperatur varierer, det samme gjør fiskens størrelse, helsestatus og artstypiske behov. Disse betingelsene kan påvirke hvor egnet en metode er til å ivareta fiskens velferd. Betingelsene rundt den planlagte bruken kan avvike fra det som er dokumentert som velferdsmessig forsvarlig. Om metoden kan brukes eller ikke, blir da en avveining av risiko for velferdsmessige konsekvenser, og i praksis kan også økonomi og andre aspekter spille inn på vurderingen. Det genereres mye kunnskap gjennom prøving og feiling, men erfaringer av denne typen resulterer dessverre sjelden i oppdatert dokumentasjon om metoden. I nyere tid er det dessverre uheldige eksempler der metoder og teknologi er tatt i bruk i stor skala uten tilstrekkelig dokumentasjon av velferd eller der velferdskonsekvensene ikke er tilstrekkelig hensyntatt (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling).

Deling av velferdsdokumentasjon

Regelverket setter krav om at metoder og teknologi for kommersialisering og bruk skal være utprøvd og funnet egnet gjennom velferdsdokumentasjon. Likevel mangler det krav om at slik dokumentasjon skal deles til allmenheten eller den som spør. Mattilsynet har hjemmel til å se slik velferdsdokumentasjon. Kunnskapen er likevel ikke tilgjengelig for veterinærer, fiskehelsebiologer og andre fagfolk som skal gjøre risikovurderinger ved bruk av metodene. Dette kom blant annet frem i Fiskehelserapporten 2021, der 37 prosent av respondentene i spørreundersøkelsen var litt eller svært enige i påstanden om at det ofte er vanskelig å få tilgang til brukermanualer for teknisk utstyr fra utstyrsleverandører. Når dokumentasjon og manualer ikke deles, blir det for eksempel vanskelig å få oversikt over hva som er dokumentert allerede, hva som er utilstrekkelig vitenskapelig dokumentert eller udokumentert, noe som for eksempel kan øke bruken av forsøksdyr ved at utprøvinger gjentas (Kapittel 5.5 Forsøksfisk). Å etterprøve kvaliteten og gjøre forbedringer i hvordan man bør dokumentere er viktig, inkludert valg av riktige og standardiserte velferdsindikatorer (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer).

I dyrevelferdsmeldingen som kom i 2024 er det et mål og tiltak «at data fra utprøvingen av ny teknologi og metoder som er av velferdsmessig betydning for akvakulturatorganismer, kan deles». For å sikre god fysisk funksjon og ivaretagelse av adferdsbehov beskrives det videre: «Regjeringen vil derfor sikre at utstyr som brukes, utformes på en slik måte at dyreholder og fiskehelsepersonell kan gjøre en informert vurdering av metodens egnethet og slik sikre god velferd for dyrene. Erfaring og informasjon bør i større grad deles i næringen. Dette kan ha positive effekter i form av økt innovasjon og mer effektiv ressursbruk. Regjeringen vil derfor at slike data deles i størst mulig grad.» Meldingen skriver også at «Regjeringen vil utrede hvordan en sertifisering og eventuelt godkjenning for ny teknologi og metoder som har helse- og velferdsmessige konsekvenser for dyrene, kan gjennomføres».

FISKEVELFERD

Det har lenge vært kjent at uten et konkret forskriftskrav til deling av velferdsdokumentasjon, så stopper denne utviklingen opp. Det vil videre være hensiktsmessig å se på krav til hvordan man etablerer, implementerer og standardiserer et standardisert rammeverk for velferds-vurdering og overvåking. Dette er konklusjonen etter gjennomgang av dokumentasjon fra utviklingskonsesjoner, hvor myndighetene per i dag faktisk stiller krav til deling av dokumentasjon fra utprøvingene for at kunnskapen skal komme hele næringen til gode. Gjennomgangen ble gjort i forbindelse med prosjektet Welfare Severity (NFR-326980) der Veterinærinstituttet leder denne delopp-gaven. Ikke overraskende fant vi noe variasjon i kvaliteten på den publiserte dokumentasjonen vedrørende fiske-velferd, og at delingsverdien er redusert pga. manglende standardisering, deriblant at det er svært tidkrevende å hente ut kunnskapen. Forskingen konkluderte med at: *«det i fremtidige utlysninger av oppdrettstillatelser må det etter vårt syn inngå krav om overvåking og rapportering av fiskevelferd i henhold til en beskrevet standard. Både metoder for måling av fiskevelferd, oppløsning på resultater, vurderingskriterier for resultatene og rapporteringsintervall må inn i denne standard og være fastlagte krav i utlysningen. Dette vil sikre næring og forskningsinstitusjoner reell kunnskap å bygge videre på, og forvaltningen et hensiktsmessig grunnlag for sine vurderinger.»*

Spørreundersøkelsen

Uttak og avlivning av svimere og svekket fisk skal gjøres av hensyn til det enkelte individs velferd, men dette er også et viktig biosikkerhetstiltak. I store enheter kan det være utfordrende både å få øye på svimere, men det kan også være utfordrende å fange disse. Det er viktig at det i drift og metodeutvikling velges løsninger der dette mulig-gjøres. I årets spørreundersøkelse ble det spurt: «Har du inntrykk av at svimere og taperfisk fanges og avlives daglig?». Spørsmålet ble besvart av 129 respondenter, og 12 prosent (15 respondenter) svarte «ja», 70 prosent (90 respondenter) svarte «ja, stort sett», 17 prosent (22 respondenter) svarte «nei» og to prosent (to respondenter) svarte «vet ikke». I fritekstsvar etterlyses gode metoder og utstyr for å ta ut fisk med dårlig velferd.

Det har siden 2020 vært kjent at enkelte aktører benyttet bløggebåter til «nødslakt» av syk/svimende fisk etter avlusning. I årets spørreundersøkelse ble fiskehelsepersonell spurt om de er kjent med at bløggebåt benyttes til nødslakt dersom dødeligheten er høy (både rundt avlusning og andre tilfeller med høy dødelighet). Det var 115 respondenter som besvarte spørsmålet, og 43 prosent svarte at dette aldri eller svært sjeldent benyttes, 17 prosent svarte «sjelden», 19 prosent «av og til», seks prosent «ofte» og fire prosent svarte «svært ofte». Det er generelt en større andel som har kjennskap til bruken av bløggebåter og hvor hyppig de benyttes, sammenliknet med resultatet fra spørreundersøkelsen i 2023. Respondentene som svarer at bløggebåt benyttes «ofte» og «svært ofte» på at nødslakt benyttes ved høy dødelighet, tilhører hovedsakelig PO3-PO6.

I Fiskehelserapporten 2023 ble fritekstsvar som beskrev årsaker til redusert fiskevelferd fra spørreundersøkelsen kategorisert. Oppsummeringen viser at velferdsproblemene i næringen for en stor del har sammenheng med metodene som brukes, driften av anleggene, intensiteten i produksjonen både på sjø og land og organiseringen av lokaliteter i sjø. I tillegg er de menneskelige faktorene viktig, blant annet holdninger hos folk i næringen, fra fiskehelsepersonell til toppladelse.

I årets spørreundersøkelse ble disse erfaringene fulgt opp med spørsmålet: «Drift, produksjonsform, menneskelig svikt og utstyrssvikt er angitt som viktige årsaker til redusert velferd i næringen. Hva mener du er de viktigste tiltakene for å forebygge redusert velferd pga. disse årsakene?». Spørsmålet hadde god oppslutning med svar fra 89 respondenter, og mange svar kom innom flere tema. Mesteparten av de tiltakene som nevnes vil inngå naturlig i et målrettet arbeid med internkontroll i selskapene. Deltema fra slikt kvalitetsarbeid som spesifikt omtales av flere er risikovurdering og-styring, beredskap, opplæring, kunnskap og holdningsarbeid. Mange nevnte også betydningen av at driftsplaner er tilpasset fiskens behov, lokalitetens kapasitet og beliggenhet, og tidligere erfaringer. Det poengteres også hvor viktig det er å ha tilstrekkelig antall ansatte for å utføre alle arbeidsoppgavene på anleggene og at egnet og vedlikeholdt utstyr er tilgjengelig.

Vurdering av drift og metoders betydning for velferdssituasjonen

Det gjøres mye godt arbeid i næring, forskning og forvaltning med mål om å bedre velferd. Imidlertid er produksjonsform, drift og størrelsen på næringen på mange måter grunnleggende feil i forhold til biologien, slik at de små fremskrittene som gjøres ikke blir synlig i den store sammenhengen. Skal oppdrettsnæringen nå et mål om markant forbedret fiskevelferd, redusert dødelighet og bærekraftig produksjon, må næringen gjøre radikale endringer på mange områder innen drift og metoder. Ny teknologi og nye metoder må tas i bruk og driftes på fiskens premisser, samtidig som vi sikrer at teknologiutviklingen ikke ødelegger

miljøet med tanke på energi-, natur- og bærekraftregnskap. En målrettet og aktiv bruk av internkontrollsystem, med alle dets aspekter, vurderes som et viktig verktøy for å redusere utfordringer med drift og metoder, og samtidig sikre en stadig fremgang og stø kurs mot god dyrevelferd hos akvatiske dyr. Funn gjort gjennom Mattilsynets systemrevisjoner i oppdrettsnæringen i 2024 støtter at mange selskaper bør prioritere dette arbeidet fremover. I Dyrevelferdsmeldingen er det varslet at regjeringen vil stille tydelige krav til risikostyring og internkontroll i næringen.

5.5 Forsøksfisk i 2023

Av Ewa Harasimczuk og Kristine Gismervik

Bruk av dyr i forsøk krever godkjenning av Mattilsynet, for alle belastningsgrader «minst tilsvarende et nålestikk». Videre er det plikt om å rapportere om antall dyr benyttet, formål og belastningsgrad.

I 2023 ble det benyttet nesten 1,6 millioner forsøksdyr i Norge (en økning fra 2022). Fisk utgjorde 95 prosent hvorav atlantisk laks står for 77 prosent av det totale antallet dyr (tabell 5.5.1). Et høyt antall forsøksdyr skyldes i hovedsak akvakulturnæringen og dens helse-, velferds- og miljøutfordringer samt utstrakt og internasjonalt ledende teknologiutvikling. Tross store helse- og velferdsutfordringer

hos rensefisk (Kapittel 5.10 Rensefisk), registreres også i 2023 en nedgang i antall rognkjeks og de ulike leppefiskartene som brukes som forsøksdyr. Det var kun seks forsøk med rensefisk hvor formålet var velferd i 2023, hvorav fem med rognkjeks og ett med berggylt. Det kan ikke utelukkes at velferdsrelatert forskning er klassifisert under kategoriene dyreadferd/dyrebiologi og grunnforskning/utviklingsbiologi. Innenfor disse kategoriene er det registrert seks forsøk med rognkjeks og ett med berggylt. Når det gjelder sebrafisk, brukes disse primært som modelldyr til menneske i forbindelse med grunnforskning, og antallet har økt noe i 2023 sammenlignet med foregående år.

Tabell 5.5.1 Antall og fordeling av fisk brukt i forsøk i Norge, fra Mattilsynets årsrapporter om bruk av forsøksdyr. Årsrapporten for 2024 er ikke tilgjengelig ennå.

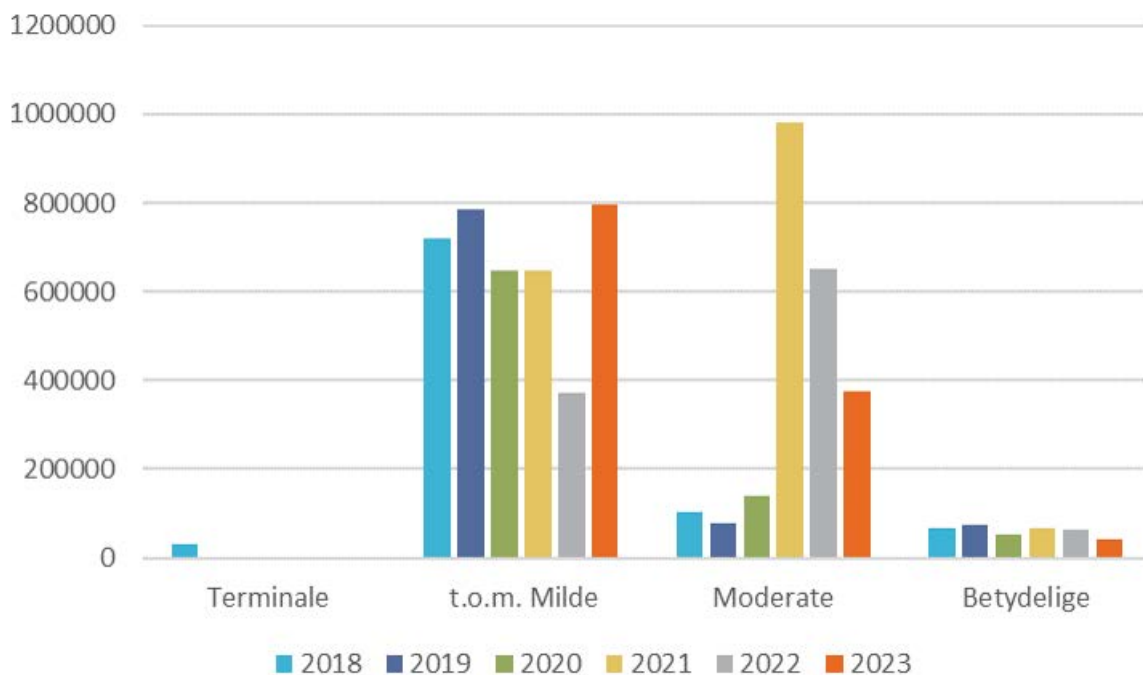
Art	2020	2021	2022	2023
Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>)	840 678	1 697 816	1 091 533	1 211 661
Ørret (<i>Salmo trutta</i>)	23 123	71 602	54 188	80 764
Regnbueørret (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	9510	4877	21 333	14 168
Rognkjeks (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	161 368	24 634	4666	5 085
Berggylt (<i>Labrus bergylta</i>)	81 305	11 576	996	257
Bergnebb (<i>Ctenolabrus rupestris</i>)	1150	1108	442	222
Grøngylt (<i>Symphodus melops</i>)	2046	2206	1427	1 766
Sild (<i>Clupea harengus</i>)	38 983	28 102	66 512	50 513
Makrell (<i>Scomber scombrus</i>)	48 970	49 173	50 488	57 928
Kveite (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	934	4872	8 105	31 267
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	101 434	4118	6 602	3 603
Andre fiskearter	4064	3 853	6 543	10 217
Sum forsøksfisk uten sebrafisk (<i>Danio rerio</i>)	(1 313 565)	(1 903 937)	(1 312 835)	(1 467 451)
Sebrafisk (<i>Danio rerio</i>)	38 867	29 574	24 813	30 435
Sum forsøksfisk	1 352 432	1 933 511	1 337 648	1 497 886
Sum alle forsøksdyr, inkludert landdyr	1 422 04	2 008 597	1 414 737	1 568 915

FISKEVELFERD

Kriteriet for hva som regnes som et dyreforsøk er likt i Norge som i EU, og det samme for fisk som andre dyr: «En prosedyre som påfører et dyr en belastning minst tilsvarende et nålestikk». Belastningsgraden som forsøksdyr utsettes for deles inn i fire kategorier: Terminale forsøk, lett belastende, moderat belastende og betydelig belastende forsøk. Forsøk som kun gjennomføres under generell anestesi, og hvor dyret ikke skal gjenvinne bevisstheten, klassifiseres som «terminale». Forsøk som fører til en kortvarig mild smerte, frykt eller annen belastning klassifiseres som «lett belastende». Forsøk som fører til en kortvarig moderat smerte, frykt eller annen belastning defineres som «moderat belastende». «Betydelig belastende» forsøk fører til alvorlig smerte, frykt eller annen belastning, eller langvarig moderat smerte, frykt eller annen belastning. Det er krav om at betydelig belastende forsøk evalueres i ettertid. Evalueringen publiseres på Mattilsynets hjemmeside. Forsøksdyrsammendraget fra FOTS-søknad publiseres i EU-databasen ALURES (Animal Use Reporting - EU System). For å unngå unødige forsøk og å vite hvilke forsøk som er gjort tidligere, kan du søke i denne databasen. Per nå mangler standardisering av nøkkelord, slik at det må søkes på ulike begreper og språk som betyr det samme.

Det er stor variasjon i hvor stor belastning fisken utsettes for i ulike forsøk. Batchtesting av vaksiner, som involverer smitteforsøk og fremkalling av et sykdomsforløp, er ofte svært belastende. Med økonomisk støtte fra Dyrevernaviansen, analyserte Norecopa i 2022 bruken av forsøksdyr i Norge fra 2018 til og med 2021. Arbeidet er oppdatert med tall for 2023, og viser blant annet at det har vært en nedgang i antall laks i forsøk i belastningsgraden moderat. Om lag 800 000 av laksen har vært benyttet i forsøk som klassifiseres som milde (figur 5.5.1).

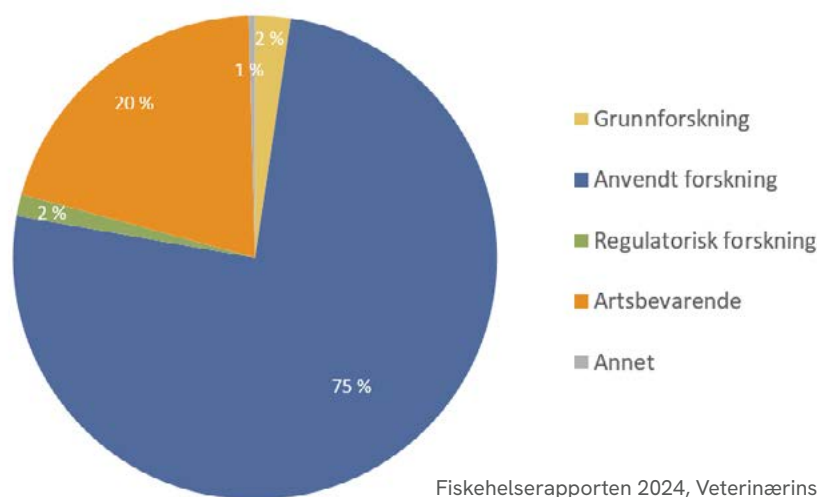
Av de 1,2 millioner laks som ble benyttet i forsøk i 2023, var 75 prosent brukt i anvendt forskning hvor forsøk rettet mot sykdom og lidelser utgjorde 46 prosent (figur 5.5.2). Laks benyttet til bevaring av arter utgjorde 20 prosent. Hvorvidt merking av fisk defineres som forsøk eller ikke, er situasjonsavhengig. Eksempelvis er merking av villfisk (også i levende genbank) definert som forsøk, mens merking av oppdrettsfisk som en del av avlsarbeidet er unntatt. Andelen laks som benyttes til grunnforskning har minnet fra fire til to prosent, til tross for at andelen laks har økt med over 120 000 individer.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.5.1 Antall atlantisk laks som er benyttet i forsøk fordelt på de fire belastningsgradene; terminale, mild, moderat og betydelig, fra 2018 til 2022 (data 2018-2021: Champetier A & Smith A, Norsk veterinærtidsskrift 5-2023, data 2022: Norecopa, upublisert).

FISKEVELFERD



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.5.2 Prosentvis fordeling av type forsøk som atlantisk laks har blitt benyttet til i 2023. Data fra Mattilsynet, sammenstilt av Veterinærinstituttet.

Norges 3R-forpliktelser

Norge er forpliktet via EUs forsøksdyrdirektiv til å redusere og på sikt erstatt dyreforsøk. Forskrift om bruk av dyr i forsøk fremmer prinsippet om de tre R-ene «Replacement, Reduction, Refinement», som på norsk står for erstatning, reduksjon og forbedring. Norges høye forbruk av forsøksdyr understreker behovet for et nasjonalt 3R-senter, som vil sikre en helhetlig tilnærming til arbeidet med 3R. I Europa finnes det om lag 30 slike 3R-sentre, men da hovedsakelig rettet mot landlevende dyr. Dyrevelferdsmeldingen lansert før jul 2024 (nå til politisk behandling), lister seks strategier i arbeidet med god dyrevelferd, deriblant å «Fremme reduksjon og forbedring av dyreforsøk». Regjeringen fastslår at de vil utrede hvordan arbeidet med 3R kan organiseres, inkludert om ressursene i Forsøksdyrkomiteen og Norecopa kan utnyttes bedre ved organisering i et norsk 3R-senter. Med tanke på hvor lenge man har ventet på Dyrevelferdsmeldingen, samt lovnad om 3R satsing, vurderes en «utredning» uten en nærmere anført tidsramme å ha tvilsom effekt for forsøksdyrene. Dyrevelferdsmeldingen påpeker videre en rekke kunnskapsbehov, deriblant i akvakultur, som gir grunnlag for å frykte økt bruk av forsøksdyr. Ett eksempel er økt produksjon av oppdrettet torsk (Kapittel 11 Helse og velferd hos torsk i oppdrett).

Havbruk til havs er fortsatt under vurdering, med teknologiske løsninger som per dags dato ikke eksisterer. Det må virkningsfulle tiltak til for å få til den reduksjonen i antall forsøksdyr som Norge har forpliktet seg til og satt som strategi. På bakgrunn av kunnskapsgrunnlaget, er det kjent at det mangler konkretiserte tiltak, bevilgninger og

tidslinje for nasjonalt 3R-arbeid for å nå målet. Når det gjelder refinement, dvs. forbedringer, vet vi belastningsgraden, men det er mangler i nasjonal statistikk over hvilke helse- og velferdsproblemer forsøksfisk har (for eksempel skadeomfang, misdannelser, sykdommer, parasitter, kronisk stress etc.). Dyrevelferdsmeldingen nevner at; «Generelt er det blitt vanligere å benytte registrering av ytre skader som del av velferdsdokumentasjon og i beskrivelse av humane endepunkt i forsøk med fisk. Den nasjonale statistikken over helse- og velferdsproblemer hos fisk i forsøk har dermed et klart potensial for forbedring. Slik statistikk kan bidra til standardisert kunnskapsdeling fra forsøk, bedre forsøksoppsett og til å prioritere utvikling av alternative metoder til dyreforsøk. I forhold til den sterkt økende bruken av fisk som forsøksdyr har fagfeltet lenge vært underprioritert.».

Dyreforsøk som per i dag ikke kan erstattes med alternative metoder, bør reduseres i omfang og forbedres slik at belastningen er i den mildest mulige kategorien. I tillegg må det sikres at forsøkene er relevante, pålitelige og reproducerbare. Det er behov for bedre kunnskapsdeling, også om negative resultater, noe som vil kunne forhindre at dyreforsøk repeteres unødvendig. Dette vil også gagne forsøksdyrforvaltningen. Dyrevelferdsmeldingen nevner at «En felles nasjonal plattform for uformell publisering av dyreforsøk vil kunne fremme deling av erfaringer og resultater». Det er imidlertid ikke konkretisert hvem som skal ta initiativet til og kostnadene ved en slik løsning.

5.6 Velferdsutfordringer i settefiskproduksjon

Av Kristin Bjørklund og Kristine Gismervik

Den første fasen i livet til laks og regnbueørret foregår i ferskvann. I naturen gyter laksen rogn om høsten, og rognen blir liggende i elvegrus gjennom vinteren før den klekker om våren. I settefiskanlegg for laksefisk legges det inn øyerogn som klekkes til plommesekkkyngel, som deretter startføres og utvikler seg videre fra yngel til parr, før den gjennomgår en fysiologisk tilpasning til sjøvann, til smolt.

Teknologien som i dag benyttes i settefiskanleggene gjør det mange steder mulig å regulere de fleste parameterne i oppvekstmiljøet. Det er vanlig med rogninnlegg gjennom hele året. Økt temperatur og lysstyring i settefiskanlegget, i tillegg til genetisk avl og god førtilgang, gjør at oppdrettslaksen vokser raskt i første fase av livet. En oppdrettslaks blir 100 gram i løpet av syv måneder til ett år på settefiskanlegg. Til sammenlikning bruker en vill smolt ett til åtte år på å bli 10 til 80 gram.

Driftsforholdene slik som temperatur, lysforhold, smoltifiseringsmetode og vannmiljø kan påvirke fiskens helse og velferd både på settefiskanlegget, og i laksens videre liv i sjø. Det er fortsatt et stort behov for kunnskap om hvordan disse forholdene påvirker fisken både på kort og lang sikt, men det foregår mye forskning på feltet. Tabell 5.6.1 viser et utvalg velferdsfunn relatert til driftsforhold, sammenstilt fra relativt nylig avslutta FHF-finansierte prosjekter de siste årene. Eksempler herfra viser at smoltifisering som inkluderer seks ukers vintersignal synkroniserer smoltutviklingen og reduserer dødeligheten tidlig i sjøfasen sammenliknet med smoltifisering på fullt lys. Smolt produsert med vintersignal i resirkuleringsanlegg hadde positiv effekt på vekst i sjø. Høy temperatur i settefiskanlegget var forbundet med økt dødelighet både i settefiskfasen, første periode i sjø og hele sjøfasen.

Intensivt hold av laks på høy temperatur og kontinuerlig lys medfører mer avvikende hjertemorfologi enn hos fisk produsert langsomt på lavere temperaturer og under mer naturlige forhold. Den høye temperaturen og den avvikende formen på hjertet er forbundet med en raskere avstivning av hjertet og tegn på hjertesvikt senere i livet. Disse forskningsfunnene indikerer at en mindre intensiv produksjon

på lavere temperatur og med tydelige signaler inn mot smoltifisering med vintersignal, er positivt for fiskens videre velferd i sjø. En optimalisering av produksjonsplanen vil innebære å legge til rette for fiskens biologiske prinsipper. Ved planlegging av produksjonen er det naturlig at ferskvanns- og sjøvannsfasen vurderes samlet. Det er viktig at fisken som settes i sjø får de beste betingelsene for videre liv. Fisken må være tilstrekkelig smoltifisert, og det kan være utfordrende med ujevne grupper der deler av fiskegruppen ikke vil tåle overgangen til sjø. Slik fisk vil oppleve et miljø som er vanskelig å mestre og dermed dårlig dyrevelferd. I sjøvannsfasen møter fisken flere smittestoffer enn i ferskvann, og ofte tøffe håndteringer, spesielt i forbindelse med behandling mot lakselus (Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling).

Spørreundersøkelsen

I Veterinærinstituttets spørreundersøkelse til fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet er respondentene bedt om å vurdere hvilke faktorer som er viktigste årsak til dødelighet, redusert velferd, redusert tilvekst og om forekomsten er økende i settefiskanlegg. Som i de foregående årene er de største utfordringene knyttet til ikke-infeksiøse sykdommer og suboptimale produksjonsforhold (Kapittel 10 Andre helseproblemer hos oppdrettet laksefisk og Appendiks A1). Rangeringen av helse- og velferdsutfordringene er relativt lik som i fjor: Vannkvalitet er vurdert av flere å være av stor betydning for utfordringene på settefiskanleggene for laks i 2024 (Kapittel 10.5 Vannkvalitet). Hemoragisk smolttsyndrom (HSS) er vurdert av flest til å være en viktig faktor for dødelighet, og finneslitasje til nedsatt velferd hos laks, som i 2023 (Kapittel 10.4 Hemoragisk smolttsyndrom (HSS) / Hemoragisk diatese (HD)). Smoltifiseringsproblemer er vurdert av flest som faktoren med økende forekomst i 2024, og skårer ellers høyt både på dødelighet og redusert velferd (Kapittel 10.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom). Nefrokalsinose er fremdeles en viktig faktor for både dødelighet og redusert velferd hos laks, men denne faktoren har av færre blitt vurdert som viktig sammenliknet med fjoråret (Kapittel 10.3 Nefrokalsinose). Av øvrige tilstander nevnes både taper, gjellelokkforkortelse og sår som viktige tilstander til redusert velferd og dødelighet.

FISKEVELFERD

Tabell 5.6.1 Et utvalg av velferdsfunn i forskning relatert til driftsforhold i settefiskanlegg.

Velferdsfunn	Om forsøkene	Referanse
Smoltifisering som inkluderer seks ukers vintersignal synkroniserer smoltutviklingen og reduserer dødelighet tidlig i sjøfasen sammenliknet med smoltifisering på fullt lys. Natrium-kalium-ATPase er ikke den beste markøren for å vurdere smoltstatus.	Lab-forsøk: Tre grupper à 1000 laks utsatt for ulikt lysregime ved ca. 100 gram: - Konstant lys (24 timer) - Vintersignal: Seks uker med 12 timer lys - Vintersignal: Seks uker med åtte timer lys Gruppene med vinterbehandling hadde 24 timer lys i ca, 1,5 mnd. før utsett til merd i sjø og overvåkning i 9 mnd.	Sluttrapport Synchronsmolt (FHF- 901589), Sandvew mfl., 2024
Nefrokalsinose (NK) og hemoragisk smolt-syndrom (HSS) ble funnet på alle settefiskanlegg. Prevalens NK 35,8 % (fra 8,3 til 64,3 %) og HSS 10,7 % (fra 1,4 til 22,5 %). Høyest prevalens på siste uttak før utsett. Sammenheng mellom høye nivåer av CO ₂ og NK-utvikling. NK ble raskt redusert etter overføring til ferskvann eller sjøvann med lave CO ₂ -nivåer. NK og HSS ble redusert etter overføring til sjøvann.	Kartleggingsstudie: Seks kommersielle settefiskanlegg. Lab-forsøk: Laks holdt i 12 timer dagslys og 12 timer mørke og deretter fullt lys og økende nivåer CO ₂ under smoltifisering. Forsøk 1: CO ₂ -nivå 16 mg/L, salinitet 1-7 ‰, 9 °C Forsøk 2: CO ₂ 23 mg/L, ferskvann, 5 °C. En gruppe hadde i tillegg til CO ₂ -nivået moderat hypoksi (125 % DO oppløst oksygen).	Sluttrapport STONEHUNT (FHF- 901588), Nilsen mfl., 2024
Vintersignal kombinert med brakkvann i RAS har positiv effekt på vekst etter sjøutsett. Økt kjønnsmodning i hannfisk når fisken gikk lenge i RAS på kontinuerlig lys. Høyere dødelighet pga. vintersår og redusert vekst på fisk sjøsatt i oktober (320 g) og januar (850 g) i forhold til september (160 g).	Lab-forsøk: Totalt 9000 laks utsatt for ulik salinitet (ferskvann eller 12 ppt) og foto-periode (24 t lys, tidlig, seint, eller langt vintersignal). Fisken ble enten satt ut i forsøksmerder i sjø og fulgt frem til slaktestørrelse eller i kar med sjøvann og fulgt i tre måneder på forsøksanlegg.	Sluttrapport BENCHMARK II (FHF- 901682), Ytrestøyl mfl., 2023
Intensivt hold av laks på høy temperatur og 24 timer lys har mer avvikende hjertefasong enn fisk holdt under mer naturlige forhold. Den avvikende hjerteformen er forbundet med tegn på sykdom og redusert funksjon (forhøyet uttrykk av sykdoms-markører og avstiving av deler av hjerte), noe som øker risiko for hjertesvikt etter ett år i sjø.	Felt-forsøk: To grupper laksesmolt: - Gruppe 1: Holdt ved 13 °C og 24 timer lys fra klekking og under startfôring. Påvekst fra parr og smoltifisering skjer på 10 °C. Smoltifiseres ved vintersignal. Gruppe 2: Holdt ved 10 °C fra klekking til startfôring og så 7 °C fra startfôring t.o.m smoltifisering. Naturlig lys hele tiden.	Frisk mfl., 2020 Sluttrapport Helmsmolt (FHF- 901586), Beitnes Johansen mfl., 2023
Økende temperatur var forbundet med økt dødelighet både i settefiskfasen, i den første perioden (både 90 og 180 dager etter sjøutsett) og for hele sjøfasen. Døgngrader i settefiskfasen var forbundet med forhøyet dødelighet de første 90 dagene etter overføring til sjø.	Longitudinell studie der 16 grupper av laks ved åtte kommersielle sjøanlegg og fra fire ulike settefiskanlegg ble fulgt med regelmessig prøvetaking første året i sjø.	Sluttrapport GILLRISK (FHF- 901515), Østvik mfl., 2022
Fisk med nefrokalsinose (NK) har høye plasmanivåer av Ca, Mg, glukose og aspartat aminotransferase, som er en indikasjon på forstyrret osmoregulering og økt stressnivå. Alvorlige NK-forandringer fører til økt dødelighet i sjø, milde forandringer er trolig reversible. Vannmiljøet har trolig større betydning enn før. Bruk av sjøvann for tidlig kan gi osmoregulatorisk stress og så NK.	Feltstudie: 420 laks fra 14 ulike fiskegrupper fordelt på 12 ulike settefiskanlegg ble (både gjennomstrømningsanlegg og RAS-anlegg) ble prøvetatt to uker før sjøutsett. Alle fiskegruppene, totalt og 390 laks ble prøvetatt en måned etter sjøutsett.	Klykken mfl., 2022 Sluttrapport Nefrosmolt (FHF- 901587), Boissonnot mfl., 2022

FISKEVELFERD

Når det gjelder regnbueørret, er nefrokalsinose samlet sett vurdert som en viktig faktor i 2024, slik det også ble vurdert i 2023. Taperutvikling har fått økt betydning sammenliknet med 2023. Denne faktoren vurderes nå som viktigste årsak til både dødelighet, nedsatt velferd og vekst, men uten at situasjonen er oppgitt å ha vært økende (Appendiks A2).

I fritekstfeltet for kommentarer til sykdom- eller velferdsproblemer i settefiskfasen har respondentene utdypet bedringer eller kompleksiteten i problemene. Teknisk svikt på fôringsanlegg, gassovermetning og vanntemperatur beskrives som utfordrende. Menneskelig svikt eller påvirkning slik som lukking av feil kran og stopp i vanntilførsel eller høye tettheter, men også håndtering som flytting og vaksinerings nevnes som årsak til nedsatt velferd og dødelighet. Det nevnes at teknologien som benyttes ikke i tilstrekkelig grad er utprøvd før den blir tatt i bruk, noe som gir fisken håndteringsskader. Det kommenteres at infeksjons pankreas nekrose (IPN) virker å være økende i enkelte områder, men at betydningen for helse og velferd er usikker. I anlegg som benytter resirkuleringsteknologi (RAS) er kardynamikk og karmiljø trukket frem som utfordrende. For startfôringsyngel i slike anlegg har store

kar med utfordringer i vannkvalitet og sopp gitt dødelighet. Hydrogensulfid kan dannes dersom organisk materiale samler seg og oksygentilførselen er dårlig, dette omtales som en utfordring i RAS-anlegg. Gassovermetning trekkes frem som en tilstand som kan være underdiagnostisert, da det ses gassbobler i lamellene ved direkte mikroskopiering på ellers normal fisk. Høye temperaturer fra startfôring til utsett gir raskere tilvekst, det er flere som deler bekymringen rundt den høye temperaturen og vekstens effekt på fiskens robusthet. Gjennomstrømningsanlegg er prisgitt de naturlige endringene som inntaksvannet har. Sommeren 2024 ga unormalt høye temperaturer flere steder i Norge og temperaturer langt over fiskens foretrukne temperaturintervall, noe som oppgis å ha påvirket velferden negativt. Den høye temperaturen mistenkes som årsak til at hannfisker blir kjønnsmoden før sjøutsett, en tilstand som kalles dverganner. Det oppgis at det har vært en økning i dverganner blant høstsmolten rett før utsett de siste to årene. Vinterstid vil gjennomstrømningsanlegg kunne få veldig lav temperatur (avhengig av naturforhold). Det pekes på at utfordringene med hemoragisk smolt syndrom har blitt redusert som følge av stabilitet i varmtvannstilgangen til anlegget. Smoltifiseringsproblemer oppgis også som årsak til nedsatt velferd og dødelighet. Fisker kan delvis gå ut

Tabell 5.6.2 Antall meldte velferdsmessige hendelser til Mattilsynet ut fra hendelsestype i årene 2018-2024. Meldingene gjelder settefisk. Data fra Mattilsynet er angitt slik det er registrert i deres elektroniske rapporteringssystem (MATS) samt fra oktober 2024 innkommet gjennom nytt rapporteringsskjema i ALTINN. Ny rapporteringsstruktur gjør at tall kan være mindre sammenliknbare og mer usikre i forhold til å vurdere trender i 2024 mot tidligere år. Forskjell i tall fra Fiskehelserapporten 2023 skyldes oppdaterte tall fra Mattilsynet.

Alvorlige velferdshendelser settefisk							
Årsak	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	2024
Annet	26 (45 %)	46 (47 %)	84 (52 %)	112 (55 %)	104 (46 %)	95 (46 %)	123 (54 %)
Uavklart dødelighet	27 (47 %)	46 (47 %)	50 (31 %)	51 (25 %)	77 (34 %)	70 (34 %)	55 (24 %)
Pumping	1 (2 %)	2 (2 %)	13 (8 %)	23 (11 %)	20 (9 %)	22 (11 %)	21 (9 %)
Vaksinerings	2 (3 %)	3 (3 %)	12 (7 %)	17 (8 %)	20 (9 %)	17 (8 %)	25 (11 %)
Naturkrefter - storm, strøm	1 (2 %)	-	3 (2 %)	1 (0,5 %)	2 (1 %)	3 (1 %)	1 (0 %)
Brann	-	1 (1 %)	-	-	1 (0,4 %)	-	-
Telling	1 (2 %)	-	-	-	4 (2 %)	1 (0,5 %)	4 (2 %)
Total	58	98	162	204	228	208	229

*oppdaterte tall i 2025.

FISKEVELFERD

av smoltvinduet dersom den blir stående i anlegget grunnet kapasitetsmangel på båt. Det nevnes at pseudosmoltifisering kan forekomme på fisk som holdes på brakkvann (15-20 ppt), noe som ikke gir tilstrekkelig smoltsignal. Ved utydelige signaler kan også pseudosmoltifisering skje tidlig, allerede på 20-30 gram, og fisken må desmoltifisere før ny smoltifisering før utsett.

Når det gjelder velferdsmessige hendelser meldt til Mattilsynet fra settefiskanlegg, er det registrert 229 hendelser i 2024 sammenliknet med 208 i 2023 (tabell 5.6.2). Mattilsynet har fra 2022 systematisk prioritert oppfølging av hendelsesmeldinger. En stor andel av settefiskhendelsene er i 2024 som de siste to årene blitt vurdert som alvorlige

og til oppfølging. Det er derfor viktig å finne årsakene til slike hendelser med tanke på forebygging. En nærmere gjennomgang i 2023 viste at det ofte dreier seg om menneskelig svikt, vannkvalitet og utstyrssvikt, tett etterfulgt av sykdom og parasitter, og gjerne i ulike kombinasjoner av kategoriene. I tillegg var det få, men alvorlige hendelser med svikt i kjemikaliebruk med toksisk skade og død som resultat, og noen hendelser relatert til flytting av fisk. I oktober 2024 er innrapporteringsskjema omstrukturert og nå i ALTINN. Hendelsene innkommet er i nytt skjema klassifisert blant annet som sykdom, utsettsdødelighet, teknisk/menneskelig svikt, startføring, i tillegg til uavklart og annet, samt kombinasjoner.

Referanser:

Boissonnot L., Klykken C. & Stensby-Skjærvik S. (2022) NEFROSMOLT: Nefrokalsinose hos laksesmolt – en kartleggingsundersøkelse med fokus på risikofaktorer. Sluttrapport. FHF-901587, 71 pp.

Frisk, M., Høyland, M., Zhang, L., Vindas, M., Øverli, Ø., Johansen, I.B., 2020. Intensive smolt production is associated with deviating cardiac morphology in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 735615.

Johansen I.B, Romstad H., Dalum A.S., Kavaliauskiene S., Frisk M., (2023) Varige effekter av forbedret hjertehelse hos laksesmolt. Sluttrapport FHF-prosjekt 901586,

Klykken, C., Reed, A.K., Dalum, A.S., Olsen, R.E., Moe, M.K., Attramadal, K.J.K, and Boissonnot, L. (2022). Physiological changes observed in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with nephrocalcinosis. *Aquaculture*, 554:738104

Nilsen, A., Fivelstad, S., Hosfeld, C.D., Olsen, A.B., Lie, K.I., Kraugerud, M., Fjelldal, P.G., Sommerset, I., Mayer, I., Remø, S.C. (2024). Nefrokalsinose og hemoragisk smolt syndrom: Årsakssammenhenger og muligheter for forebygging. Sluttrapport FHF-prosjekt 901588, Veterinærinstituttets rapportserie 6/2024, 78 pp.

Sandve R. S, Mørøre T., Saitou M., Hazelrigg D., Dalum J.V., Gjerde B., Ytrestøyl T., Striberny A., Boison S., Baranski M., (2024), Sluttrapport for 'Produksjonsprotokoller og avlsstrategier for synkronisert smoltifisering'(Synchrosmolt) FHF-prosjekt 901589

Ytrestøyl T., Hjelde K., Lal P., Takvam M., Gilannejad N., Tronci V., Bæverfjord G., Espmark Å., Brunsvik P., Kolarevic J., Nilsen O.T., Gharbi N. (2023) Betydning av tidspunkt og lengde av vintersignal i RAS for prestasjon i sjø ved utsett av stor smolt. Sluttrapport FHF-prosjekt 901682, Nofimas rapportserie 30/2023, 42pp.

Østevik L., Alarcón M., Hellberg H., Lie I.K., Kraugerud M., Stormoen M., Nødtvedt A., Manji F., Simensen B., Rodger H., Skagøy A., (2022) FINAL REPORT Risk factors, indicators and strategic management of gill disease in Atlantic salmon. Sluttrapport FHF-prosjekt 901515

5.7 Velferd ved lakselus og behandling

Av Kristin Bjørklund og Kristine Gismervik

Tradisjonelt har tiltak mot lakselus vært bruk av legemidler. Utbredt resistens mot de tilgjengelige legemidlene har ført til utvikling og utstrakt bruk av andre bekjempelsesmetoder (inkludert rensefisk og laser) samt økt fokus på forebyggende tiltak.

De forebyggende tiltakene kan være både driftstiltak på enkeltlokaliteter, slik som for eksempel skjermingsteknologi, eller samarbeid mellom flere aktører (sonedrift). De medikamentfrie, håndteringskrevende avlusningsmetodene har store velferdsutfordringer. Mekaniske skader i forbindelse med avlusninger er av fiskehelsepersonell rapportert som den viktigste velferdsutfordringen de siste sju årene inkludert 2024 (Appendiks B1 og B3). Er laksen syk eller svekket av infeksjoner, tåler den dårlig å bli utsatt for håndtering i tillegg. Medikamentfrie metoder, også kalt ikke-medikamentelle metoder (IMM), har hovedsakelig tre prinsipper; termisk (varmtvann), mekanisk (ulike vannspylere og børster) og bruk av ferskvann. Kombinasjonsmetoder, det vil si å kombinere to prinsipper, har blitt relativt vanlig de siste årene. Fra og med 2023 er det også rapportert om trippel-metoder.

Termisk og mekanisk avlusning, behandling med ferskvann samt kombinasjoner av disse, innebærer mye håndtering og flere situasjoner hvor det vil oppstå stress, risiko for mekanisk skade på gjeller, finner, øyne, hud, m.m. I tillegg kan det oppstå skadelige endringer i vannkvalitet som fall i oksygenmetning eller gassovermetning. Enkelthendelser med rester av vaskemidler i brønn er også rapportert (Kapittel 10.5 Vannkvalitet). De medikamentfrie metodene har begrenset effekt, blant annet på grunn av at det vanligvis er ingen eller lav effekt på fastsittende lus. I perioder med høyt smittepress gjennomføres det ofte hyppigere håndteringer. Et intakt hudlag fungerer som en viktig barriere mot omgivelsene. Det er begrenset vitenskapelig dokumentasjon knyttet til fiskens restitusjonstid og sårheling etter gjentatt avlusning, men vi vet det blant annet avhenger av temperatur, eventuelle sekundærinfeksjoner samt immunstatus.

Fisken trenges før avlusning, og trengingen er i seg selv en stor velferdsrisiko. Prosjektet CROWDMONITOR (FHF 901595) så på betydningen av ulike grader av trengingsintensitet for fiskens velferd, ut ifra observasjon av aktivitet og atferd i overflaten (grad 1-5, se Noble mfl., 2018). Stien mfl. (2024) beskrev at det i to av tre trengingssituasjoner var mulig å benytte skalaen. Feltforsøket ble gjennomført på forsøksanlegg i sjø (12x12m merder) i oktober (10 °C), januar (3-4 °C) og mai (10 °C vanntemperatur). Ved økt trengingsintensitet ble det observert økt stress i form av økt kortisolutskillelse og skade på laksens hud, men forskerne konkluderte med at det var ingen klare indikasjoner på at dette førte til langvarig påvirkning på fiskens velferd. Ved trenging bør det gjennomføres både overflate- og undervannsobservasjoner, overvåking av oksygen og en vurdering av ytre skader. Dette gir grunnlag for å vurdere trengingens belastning og forebygge velferdsproblemer og dødelighet. Stien mfl. (2024) beskriver kun trengingens effekt på velferd, i kommersiell setting vil ofte trengingen etterfølges av annen håndtering slik som pumping og ofte avlusning. Det er viktig å være klar over at der fiskehelsepersonell i sin foreskriving av lusebehandling angir at oppdretter skal følge med på kamera/ROV under trenging, skal slike instruksjoner følges. Mattilsynet har nylig hatt en slik sak til klagebehandling som ikke fikk medhold ([Klagesaker | Mattilsynet](#)). Det ble presisert at oppdretter må følge instruksjoner fra fiskehelsepersonell og ikke selv kan vurdere seg bort fra dette. I denne saken ble det oppgitt at det døde 19 972 fisk (13,7 prosent), noe som illustrerer at manglende overvåking kan få alvorlige konsekvenser.

Dødfiskkategorisering er et nyttig verktøy for å kunne sette inn målrettede tiltak for å redusere dødeligheten (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). Dødfiskkategorisering rapportert inn til AquaCloud viste at i sommermånedene i 2024 ble det rapportert inn økende andel dødelighet som følge av skader relatert til avlusning. Ringstad mfl. (2025) undersøkte dødfiskklassifiseringen i forbindelse med avlusning på to ulike lokaliteter besøkt på fire ulike tidspunkt fra en dag før til 13 dager etter

FISKEVELFERD

mekanisk avlusning. Studien viser at skader forbundet med mekanisk avlusning (Skamik og Hydrolicer) kan være til stede opp til 13 dager etter avlusning. Hjerneblødning ble observert hos 25 prosent av fisken som døde rett i etterkant av avlusningen. Når funn fra veterinærobduksjon ble sammenliknet med dødfiskkategoriseringen fra oppdretter, ble det funnet at en lavere andel fisk ble kategorisert under «skader/traumer» enn hva obduksjonen tilsa. Dette understreker viktigheten av opplæring.

Velferdsvurdering av behandling inkludert stoppkriterier

Termisk avlusning er omdiskutert, da vanntemperaturene som benyttes er vist smertefull for fisk (Fiskehelse rapporten 2023, tabell 5.7.1). Ettersom avlusningseffekt av termisk avlusning er høyest ved temperaturer som også påvirker fiskevelferden mest negativt, er dette avlusningsprinsippet vanskelig å benytte i praksis. Det er fortsatt mangler i dokumentasjon om velferdsmessig forsvarlig bruk. Mattilsynet effektuerte ikke det varslede forbudet mot termisk avlusning.

Ved avlusning av fisk må behandlingen foreskrives av dyrehelsepersonell, dvs. veterinærer og fiskehelsebiologer (heretter referert til som fiskehelsepersonell). Dette gjelder både medisinsk og medikamentfri behandling mot lakselus. Fiskehelsepersonell vurderer først om behandling er nødvendig og deretter om fiskens helse- og velferdsstatus tilsier at håndtering er forsvarlig. Hvilken metodikk som bør brukes er basert på fiskens helse og velferd, forventet effekt (blant annet resistensstatus), mattrygghet og miljøpåvirkning. Dersom fiskens helse tilsier at avlusning ikke er forsvarlig, kan dette ha økonomiske konsekvenser for oppdretter; fisken må slaktes tidligere og dermed på en lavere slaktevekt enn planlagt. I 2024 kom resultatene fra spørreundersøkelsen fagforeningen Tekna gjennomførte sammen med NRK blant fiskehelsepersonell. Flesteparten, 69 prosent av respondentene, mener deres faglige råd blir verdsatt og at 50 prosent at rådene også blir tatt til følge. Når det gjelder årsak til at faglige vurderinger overprøves, mener 69 prosent at «logistikk, beredskap og ikke tilgjengelig slaktekapasitet er årsak til dette, mens 44 prosent sier at hensyn til produksjonen og ønske om å produsere mer fisk fører til at fiskehelsebiologenes

faglige vurderinger overprøves». Undersøkelsen viser også at flere opplever at handlingsrommet som fiskehelsepersonell er begrenset ved vurdering av avlusning; «48 prosent av respondentene mener at en bestilling av risikovurdering før en avlusning kommer på kort varsel og etter at behandlingsfartøy er bestilt og dermed vanskelig å endre». Videre er «en av fire bekymret for å miste oppdrag ved å gå imot oppdragsgivers (oppdrettsselskapene red. anm.) oppfatninger om behovet for avlusning».

Oppdrettsselskapene har ansvar for å ivareta dyrevelferden til fisken de holder. Den faglige bakgrunnen til fiskehelsepersonell gjør dem godt egnet til å vurdere fiskens helse- og velferdssituasjon og hvilken risiko en avlusning vil utgjøre for velferden. Det er derfor viktig at faglige vurderinger blir vektlagt. For å lette på krysspresst, bør dårlig velferd gjøres økonomisk ulønnsomt.

Mattilsynet oppdaterte sin veileder om dyrehelsepersonell og IMM bruk i mai 2024. Dette for å gi fiskehelsepersonell tydeligere retningslinjer for hva Mattilsynet vurderer som forsvarlig velferd ved medikamentfri avlusning. Veilederen beskriver grenseverdier for utvalgte velferdsparametere før, under og etter avlusning. I spørreundersøkelsen til fiskehelsepersonell gjennomført i forbindelse med årets fiskehelse rapport oppga 52 prosent (44 av 85 respondenter) at de benyttet grenseverdiene som Mattilsynet oppgir i sin veileder. Trettifem prosent (30 respondenter) oppga at grenseverdiene ikke benyttes, og 13 prosent (11 respondenter) oppga «vet ikke». Det var 25 respondenter som hadde kommentert i fritekstsvaret hvorfor grenseverdiene ikke benyttes. Disse mener at grenseverdiene er for urealistiske eller har for store konsekvenser for drift, spesielt trekkes grenseverdiene for sår frem. Det nevnes at det sjelden er vilje til å slakte ut fisk der seks prosent av fisken har sår, selv om utslakt diskuteres som et alternativ når fisken er over fire kg. Det var også meninger om at veilederen er for unyansert for enten metodikk, fiskens prognose eller miljø. Respondenter peker på at tiden mellom avlusninger styres av lusenivå og at dersom fisken raskt er tilbake på fôr og det er lav dødelighet, blir tiden mellom avlusning kortere enn beskrevet i veilederen. Å avluse på et lusenivå som ikke er for høyt og benytte foretrukket metodikk, vurderes som viktigere enn tiden fra forrige avlusning. Det ble også nevnt at veilederen ikke ble benyttet ettersom det ikke ble

FISKEVELFERD

Tabell 5.7.1 Fordelingen av alvorlige velferdshendelser meldt til Mattilsynet utfra hendelsestyper. Data fra Mattilsynet slik det er registrert i deres elektroniske rapporteringssystem (MATS), gjeldende mat- og stamfisk. Fra oktober 2024 har Mattilsynet endret innrapporteringen slik at den nå skjer gjennom **Altinn**, noe som kan påvirke kategoriseringen.

Antall meldte alvorlige hendelser som har påvirket velferd relatert til matfisk/stamfisk	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	2024
Medikamentfri avlusning med håndtering	629 (61%)	906 (61%)	873 (54%)	774 (48%)	770 (42%)	492 (34 %)	430 (31 %)
Uavklart dødelighet	196 (19%)	251 (17%)	282 (17%)	270 (17%)	336 (18%)	268 (18 %)	263 (19 %)
Annet	112 (11%)	178 (12%)	312 (19%)	384 (24%)	461 (25%)	433 (30 %)	491 (36 %)
Håndtering	40 (4%)	60 (4%)	78 (5%)	71 (4%)	96 (5%)	90 (6 %)	60 (4 %)
Medikamentell avlusning med håndtering	40 (4%)	55 (4%)	19 (1%)	38 (2%)	91 (5%)	74 (5 %)	34 (2 %)
Sortering/pumping	7 (1%)	18 (1%)	16 (1%)	15 (1%)	14 (1%)	14 (1%)	20 (1 %)
Naturkrefter	0	9 (1%)	25 (2%)	23 (1%)	33 (2%)	10 (1 %)	24 (2 %)
Medikamentell avlusning uten håndtering	9 (1%)	9 (1%)	6 (0%)	10 (1%)	7 (0%)	7 (0%)	3 (0 %)
Medikamentfri avlusning/forebyggende uten håndtering	3 (0%)	3 (0%)	9 (1%)	31 (2%)	18 (1%)	6 (0%)	2 (0%)
Manetangrep			3 (0%)		4 (0%)	60 (4 %)	54 (4 %)
Nedsatt følsomhet/resistens	1 (0%)	0	0	1 (0%)	0	1 (0%)	1 (0 %)
Totalt	1037	1489	1623	1617	1830	1455	1382

*Mindre endringer fra Fiskehelserapporten 2023 skyldes forsinket rapportering og oppdaterte tall. Avrundet til hele prosent.

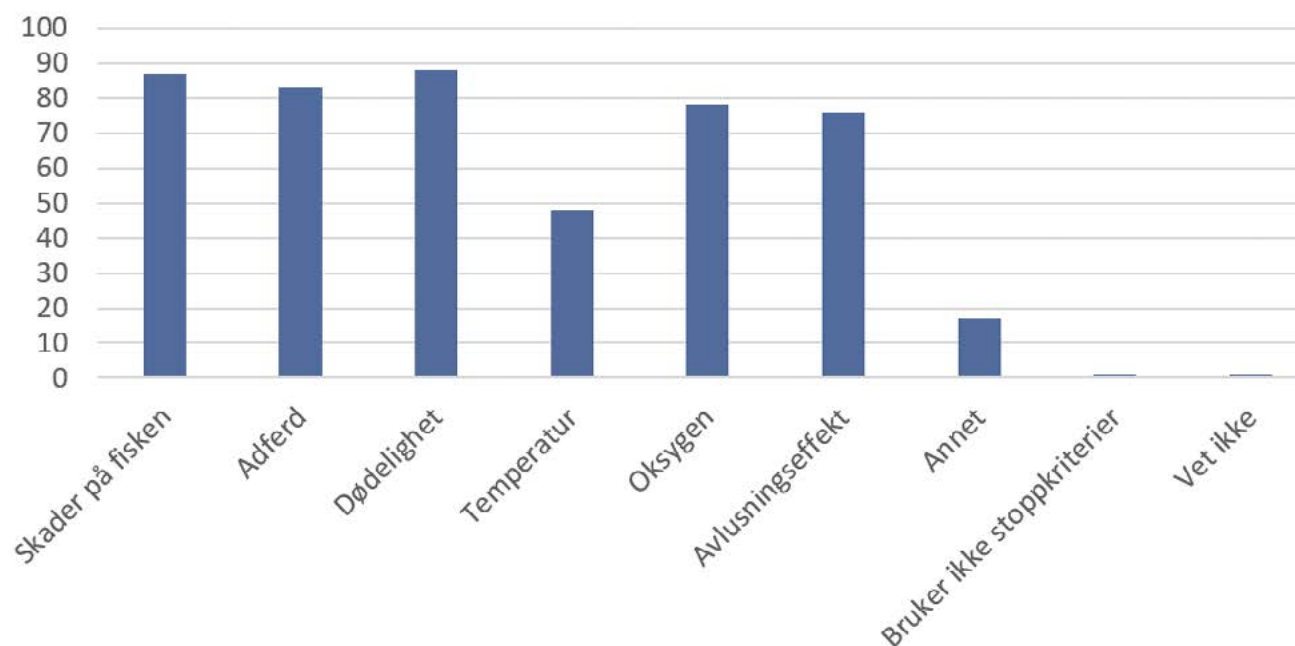
FISKEVELFERD

enighet mellom fagforeningene som bidro i prosessen og Mattilsynet. Det var også flere som mente at de fleste punktene i veilederen ble benyttet eller at de opererte med strengere grenseverdier enn oppgitt i veilederen. Siden veilederen er ny i 2024, kan den fortsatt få større oppslutning fremover. Yrkesetikk blant fiskehelsepersonell kan bli et viktigere tema. Det samme kan virkemiddelbruk ovenfor oppdrettere som legger press på fiskehelsepersonell ved for eksempel å bestille båt uavhengig av om fisken er risikovurdert eller behandling er rekvirert.

Det er blitt vanlig å benytte stoppkriterier under medikamentfri avlusning; skader på fisken, atferd og dødelighet brukes i stor grad. Relativt vanlig er også oksygen og avlusningseffekt (figur 5.7.1). En stor andel av respondene, 46 prosent (39 av 85 respondenter) oppgir at stoppkriteriet for dødelighet er 0,8 prosent (likt beskrivelsen i Mattilsynets veileder underveis i avlusningen) (figur 5.7.2). Det var 22 respondenter som oppga stoppkriterium for dødelighet på én prosent eller mer, og 13 oppga 0,5 prosent. Flesteparten av respondentene som har oppgitt at stoppkriteriet for dødelighet er 0,5 prosent eller lavere tilhører PO8 og nordover.

Over halvparten (45 respondenter) spesifiserte stoppkriteriene nærmere i fritekst. Det høyeste stoppkriteriet som ble oppgitt for dødelighet, var 2,5 prosent. Når det gjelder velferdsskår for skader på fisken, oppga 17 respondenter at de benyttet snittverdier, mens åtte brukte prosentandel av skadegrad til vurdering av belastning, tre respondenter brukte både snittverdier og prosentandel fisk med ulike gradering i stoppkriteriene. Sju respondenter oppga at de benyttet differansen mellom velferdsskåring inn og ut av avlusningsenheten som en del av stoppkriteriene. Ti respondenter oppga at grenseverdien for avlusningseffekt var 70 prosent. Det er viktig å presisere, slik det også er presisert i LAKSVEL-protokollen, at det er «*endring i andel, av fisk med de ulike skåringsnivåene som er av interesse. Skåringsnivåene er ikke lineære og resultater fra skåringer må derfor aldri presenteres som snitt-verdier, eller endringer i snitt-verdier, da dette kan gi særs misvisende representasjon av resultatet. (...) Skåringene av hver indikator bør derfor presenteres som andel av den undersøkte populasjonen med det respektive skåringsnivå*» (Kapittel 5.1 Velferdsindikatorer). Resultater fra årets spørreundersøkelse viser at fiskehelsepersonell må være ekstra

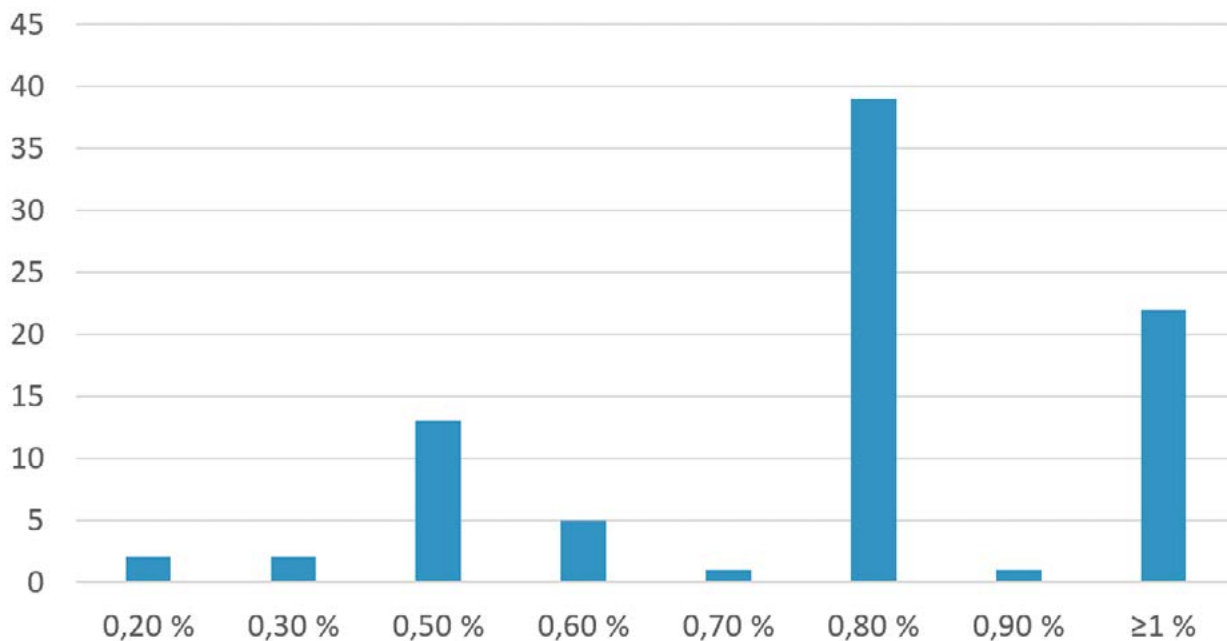
Stoppkriterier for medikamentfri avlusning



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.1 Antall respondenter (y-aksen) som oppgir hvilke faktorer som ble lagt til grunn som stoppkriterier under medikamentfri avlusning i 2024 (N=91).

Stoppkriterie for dødelighet under avlusning



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.2 Antall respondenter (y-aksen) som oppgir hvilket stoppkriterium for dødelighet (i prosent) som ble benyttet under avlusning i 2024 (N=85).

oppmerksom på riktig bruk av velferdsskår fremover (og ikke benytte kun snittverdier).

Femten respondenter oppga at det benyttes tiltaksgrense som inntre før stoppkriteriene benyttes, fire respondenter oppga at den var 0,2 prosent dødelighet eller lavere, to oppga 0,3 prosent, én oppga 0,5 prosent og én 1 prosent. Til sammen tre respondenter oppga at grenseverdiene vil variere med lusetall eller fiskehelsestatus og at høyere verdier for velferdsparametrene vil da aksepteres. Det var også tre respondenter som oppga det motsatte, at ved sykdom vil lavere grenseverdier benyttes. Seks respondenter oppga at grenseverdiene vil variere med temperatur.

Generelt er kunnskap om negative velferdspåkjenninger av medikamentfri avlusning økende, både med tanke på skadefrekvens, dødelighet og andre velferdsmål. Det finnes ikke offentlig tilgjengelig vitenskapelig velferdsdokumentasjon på en praksis med mange og gjentatte medikamentfrie avlusninger (jfr. krav i akvakulturdriftsforskriften § 20). Bildet er også blitt stadig mer komplekst, blant annet med økende bruk av kombinasjonsmetoder

inkludert trippelbehandling, samt økning i kompleks gjellesykdom. «Mekanisk skade relatert til avlusning» rangeres igjen på topp som årsak til redusert velferd i matfisk/stamfiskanlegg, noe som tyder på at det er høy risikovilje og store velferdskonsekvenser tross utvikling og bruk av stoppkriterier og velferdsvurderinger (Appendiks B1, B3 og C1).

Trender i ulike avlusningsmetoder 2024

I 2024 er det rapportert det høyeste antall medikamentfrie avlusningsuker noen gang. Mekanisk avlusning som enkeltprinsipp var mest brukt i 2024, som i 2023 da det gikk forbi termisk i antall avlusningsuker. Termisk avlusning har økt sammenliknet med 2023, mens for eksempel ferskvann brukt alene er redusert i 2024. Dette har mulig sammenheng med at kombinasjonsmetoder øker, der det for eksempel benyttes ferskvann sammen med termisk eller mekanisk avlusning. Tabell 9.1.2 i Kapittel 9.1 Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) viser rapporterte kombinasjoner for samme anlegg i samme uke. Nytt fra 2024 er en nærmere tallangivelse for antall sikre kombinasjonsbehandlinger utfra endret rapportering. For å se på trender over tid, må tall

FISKEVELFERD

likevel sammenliknes med data hvor det for eksempel ikke er kjent om en merd er avlust med termisk og en annen merd er avlust med mekanisk behandling i samme uke (dvs. ikke reell kombinasjonsbehandling). Kombinasjonen ferskvann og termisk er den mest benyttede kombinasjonsmetoden i 2024, og har økt sammenliknet med 2023.

Ulike avlusningsmetoder benyttes ulikt utfra geografi (produksjonsområder (PO)) (figur 5.7.3). I PO4 og PO3 er termisk avlusning det mest benyttede prinsippet, men i PO3 er det totalt sett en nedgang i antall avlusningsuker. I PO6 og PO7 er en stor andel av avlusningene mekanisk, og PO7 har en tydelig økning i antall avlusningsuker både med mekanisk og totalt i 2024. Som tidligere nevnt, har det totalt vært en økning i antall behandlingsuker i 2024, økningen har vært størst i PO7, PO10, PO11 og PO12. Nord-Norge hadde i 2024 en varm sommer som ga høye sjøtemperaturer og høyt smittepress fra lakselus, noe som sannsynligvis er årsaken til at områdene lengst nord i landet hadde størst økning i IMM-bruk. PO2, PO3 og PO9 har derimot hatt noe redusert antall IMM-uker. Årsaken til dette er ukjent. Hvilke generasjoner som står i områdene kan påvirke, det samme kan eventuelle forebyggende metoder og skjermingsteknologi. I fritekstfeltet vedrørende kommentar til effekt ved avlusning (se lengre ned i dette kapitlet) mener noen at kombinasjonsmetodene er positivt for effekten, uten at dette er nærmere undersøkt. Totalt har antall avlusningsuker likevel økt i 2024. PO2 og PO3, som har hatt en nedgang i antall avlusningsuker, har i tillegg hatt en nedgang i dødelighetsrisiko (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). Når det gjelder medikamentelle lusemidler, er det totalt sett en nedgang i bruken i 2024 sammenliknet med tidligere år. Azametifos og imidakloprid har derimot hatt en liten økning i 2024 sammenliknet med 2023. Strategisk bruk av et effektivt legemiddel vil også kunne påvirke lusepresset i et område (Kapittel 9.1 Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*).

Alvorlige velferdshendelser

Hendelser med alvorlig velferdspåkjennning er meldepliktig til Mattilsynet. I oktober 2024 ble innrapporteringsskjemaet endret i [Altinn](#), hvor det meldes inn årsaker til hendelser samt antall fisk som har nedsatt velferd og/eller er døde. Veterinærinstituttet jobber med kunnskapsstøtte om velferdsmessige hendelser der risikofaktorer og årsakstrender skal undersøkes. Vi har behov for informasjon

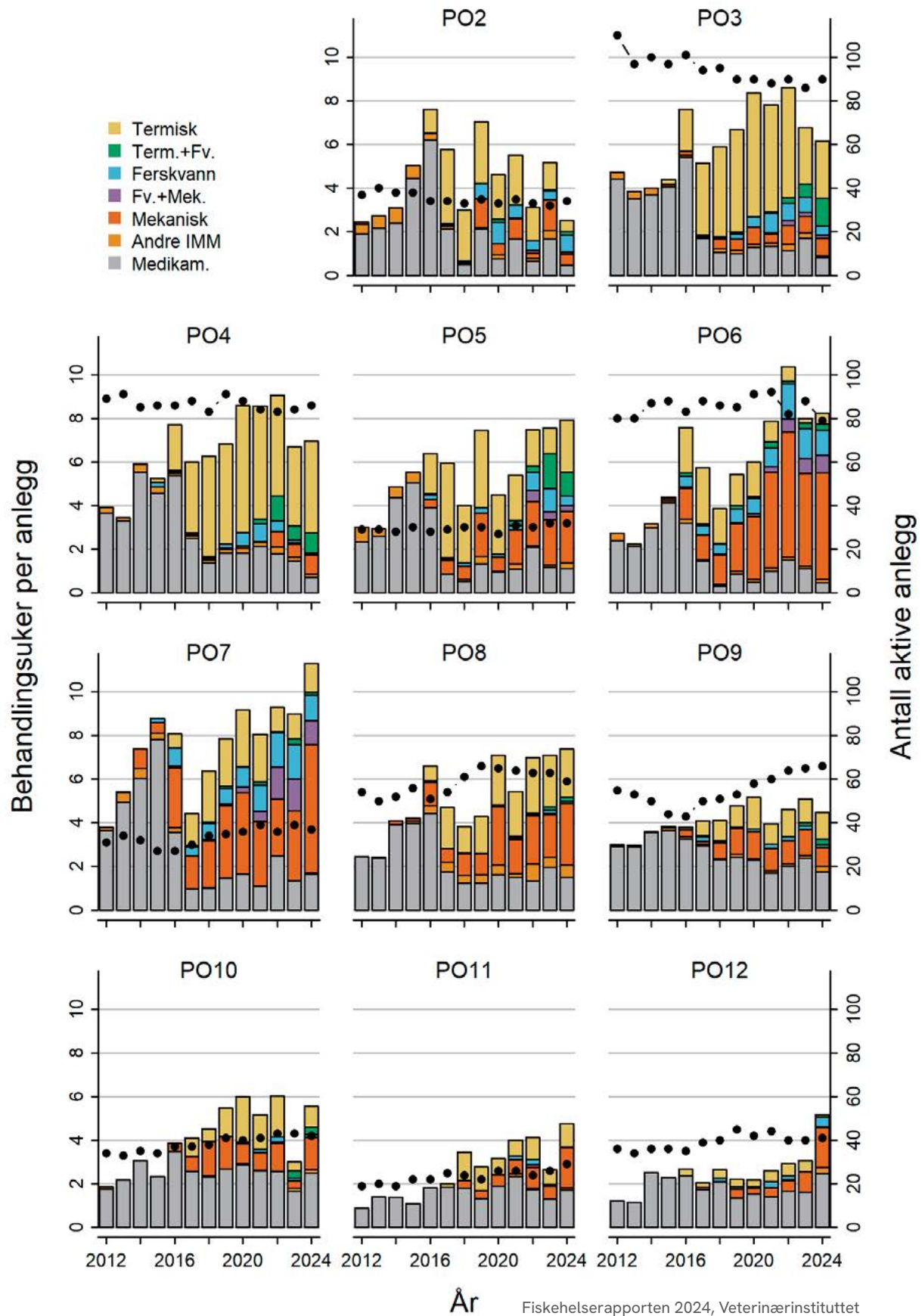
utover det som rapporteres og har derfor utviklet et spørreskjema som gis til innmelder. I 2024 ble det gjennomført en pilot blant enkelte som hadde meldt inn hendelser. I 2025 er planen at alle som melder inn hendelser med nedsatt velferd skal motta dette spørreskjema for å kartlegge forholdene rundt hendelsen. Målet er å øke kunnskapen om og kunnskapsdelingen rundt hva alvorlige hendelser skyldes og dermed hvordan tiltak best kan iverksettes. Informasjonen som samles inn vil kunne bidra til bedre risikovurderinger og videre bedre fiskevelferd.

Mattilsynet fikk i 2024 inn 1382 meldinger om hendelser fra matfisk- og stamfiskanlegg (tabell 5.7.2), en reduksjon sammenliknet med tidligere år. Tallene er likevel ikke helt sammenliknbare mellom de ulike år. Nytt fra høsten 2024 er endret innrapportering gjennom [Altinn](#), noe som kan påvirke kategoriseringen. Andre år har Mattilsynet veiledet om forståelsen av varslingskravet. I tillegg kan endringer i EUs nye dyrehelseregelverk, som ble implementert i norsk regelverk i 2022, ha utsatt varsling av unormal uavklart dødelighet i 14 dager for å kartlegge årsaksforhold. Selv om akvakulturdriftsforskriftens §14 om umiddelbar varsling av forhold som har medført alvorlige velferdsmessige konsekvenser for fisken er uendret og fortsatt gjeldende, kan det ikke utelukkes at det har oppstått misforståelser slik at alvorlige velferdshendelser der årsaken er kjent ikke er meldt. I tillegg varierer alvor og omfang av meldte hendelser, og ulike selskaper kan ha ulik terskel for å varsle. Det er oppdaget noen feil i rapporteringer hvorpå hendelsen er reklassifisert utfra fritekst, og andre feil kan ikke utelukkes. Det fremkommer ikke hvilken fiskeart meldingen gjelder i oppsummeringen - primært er det laksefisk, men også rensefisk inngår. Artsoversikten vil bedres i 2025.

Ved innhenting av tall fra 2024 fra Mattilsynet, ble det samtidig gjennomført en justering i tallmaterialet for 2023 (36 meldinger ble lagt til). Årsaken er at hendelser i slutten av desember ofte ikke rapporteres før i januar året etter, eller annen forsinket rapportering eller manglende oppdateringer. Tabelloversikten er satt opp utfra hendelsesåret (ikke rapporteringsåret).

I 2023 ble fritekstfeltet for årsaksforhold relatert til medikamentfri avlusning med håndtering nærmere beskrevet. Det var hovedsakelig underliggende sykdom og trenging/håndteringen som ble oppgitt som årsaker til at det hadde oppstått en velferdsmessig hendelse. Skader og sår i

FISKEVELFERD



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.3 Trender i antall behandlingsuker per anlegg i de ulike produksjonsområdene (PO). Søylene viser antall behandlingsuker for ulike avlusningsmetoder, inkludert medikamentelle avlusninger (skala på venstre y-akse). Antall aktive anlegg per PO er vist med sorte punkter (høyre akse). PO1 og PO13 er utelatt grunnet få aktive lokaliteter.

FISKEVELFERD

etterkant av behandlingen var også oppgitt relativt hyppig som årsak til hendelsen. I Fiskehelserapporten for 2022 og 2023 (Sommerset mfl. 2023 og 2024), har dødelighetsprosenten på lokalitetsnivå måneden hendelsen ble meldt blitt undersøkt mot hendelsestype, for å se på trender i hvilke hendelser som har høy risiko for høy dødelighet. Begge årene er det spesielt «annet», «medikamentfri avlusning» og «uavklart dødelig» som er forbundet med høy dødelighet. I 2023 ble seks uteliggere fjernet for bedre leselighet av figuren der dødeligheten inneværende måned for tre hendelser var på 45 prosent dødelighet, disse gjaldt manetangrep og uavklart død. I tillegg var det en hendelse som gjaldt naturkrefter (33 prosent dødelighet), og to var anført som «annet» (henholdsvis 42 og 49 prosent dødelighet). I 2022 ble to uteliggere med dødelighet på henholdsvis 39 prosent (uavklart død) og 54 prosent (annet og håndtering) tatt ut av figurene. I 2022 ble dødeligheten forbundet med termisk og mekanisk avlusning undersøkt. Det var flere episoder med høyere dødelighet ved termisk enn mekanisk avlusning, til tross for rapportering av færre hendelser med termisk. Det er likevel viktig å vite at termisk og mekanisk avlusning blir benyttet ulikt avhengig av geografi og at de enkelte produksjonsområdene har ulik underliggende sykdomsstatus og dødelighet ([Fiskehelserapporten 2022](#)).

Trender i avlusningserfaringer fra spørreundersøkelsen

Totalt 92 respondenter delte sine erfaringer om velferd med ulike avlusningsmetoder (figur 5.7.4). Generelt er det en økning i andelen respondenter som har erfaring med de ulike metodikkene. Thermolicer er metodikken som den største andelen har erfaring med, 87 prosent av respondentene mot 74 prosent i 2023.

Også i 2024 fortsetter trenden med økende bruk av kombinasjonsmetoder. Kombinasjonen ferskvannsbad og termisk avlusning har 84 prosent av respondentene erfaring med, og 74 prosent har erfaring med termisk og spyling. Ferskvannsbad og spyling har 67 prosent av respondentene erfaring med, mot 28 prosent i 2023. I 2023 ble det nevnt i fritekstfelt at enkelte respondenter hadde erfaring med trippelmetoder (ferskvann, termisk og spyling), for 2024 oppgir 42 prosent av fiskehelsepersonell i spørre-

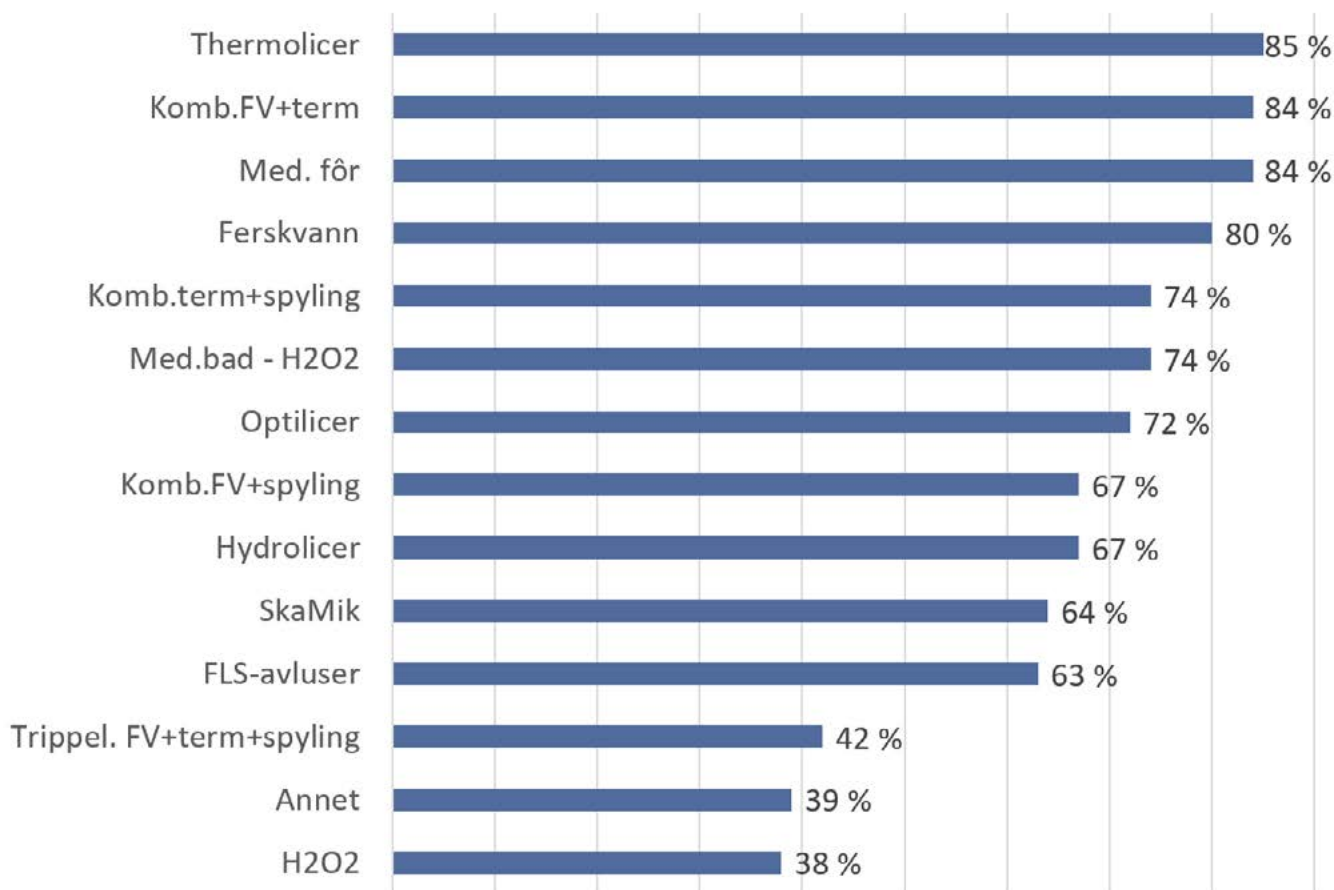
undersøkelsen at de har erfaring med dette. Når det gjelder medikamentell behandling, har 84 prosent erfaring med medisinfôr til avlusning, mot 63 prosent i 2023. Syttifire prosent har erfaring med medikamentell badebehandling, mot 64 prosent i 2023. Trettiåtte prosent har erfaring med hydrogenperoksid avlusning mot 12 prosent i 2023. Ferskvann har omtrent lik andel respondenter med erfaring (80 prosent i 2024 mot 78 prosent 2023). Det var 39 prosent som svarer «annet», en økning fra 13,6 prosent i 2023. Der «annet» er oppgitt anføres det at to tette behandlinger er forsøkt (først med legemiddel i brønnbåt med forlenget holdetid etterfulgt av Hydrolicer 2-3 døgn etterpå). For øvrig er det oftest ukjent (ikke kommentert) hva «annet» innebærer.

Hvor effektiv en avlusning er, kan være avhengig av mange faktorer. Eksempler er trykk, temperatur, behandlingstid og trenging, men effektiviteten kan også påvirkes hvis det utvikles toleranse mot behandlingen grunnet seleksjonspress i lusepopulasjonen. For å undersøke mulige trender, ble det i spørreundersøkelsen spurt om fiskehelsepersonellet så noe endring i effekten av de ulike avlusningsmetodene. Flest respondenter oppgir «ingen endring i effekt» eller «vet ikke» for de fleste metodene (figur 5.7.5). For medikamentell behandling via fôr oppgir 46 prosent av respondentene som har erfaring med metoden at det har redusert effekt. For de ulike kombinasjonsmetodene oppgir omtrent 20 prosent av respondentene som har erfaring med dette at effekten er økt (varierer fra 19 til 24 prosent mellom metodene).

Det var 30 fritekstsvar på spørsmål om kommentar til endret effekt ved avlusning. Her nevner respondenter blant annet at kombinasjonsbehandling er bra for effekt. Det oppgis derimot at det ses svikende effekt av kombinasjonen ferskvann og termisk avlusning og at derfor må den termiske delen av avlusning gjøres på høyere temperaturer (over 28 °C) eller at vannet må kjøles ned på forhånd. Den høye sjøtemperaturen som blant annet har vært i Nord-Norge i 2024 førte til at Thermolicer hadde nedsatt effekt da tilstrekkelig deltatemperatur ikke var mulig å oppnå. Det nevnes videre at maksimal temperatur (34 °C) og/eller nedkjøling av sjøvann i brønn var nødvendig for å oppnå tilstrekkelig effekt av Thermolicer alene. Det beskrives også at effekten av termisk avlusning går ned utover høsten og at deltatemperaturen må økes.

FISKEVELFERD

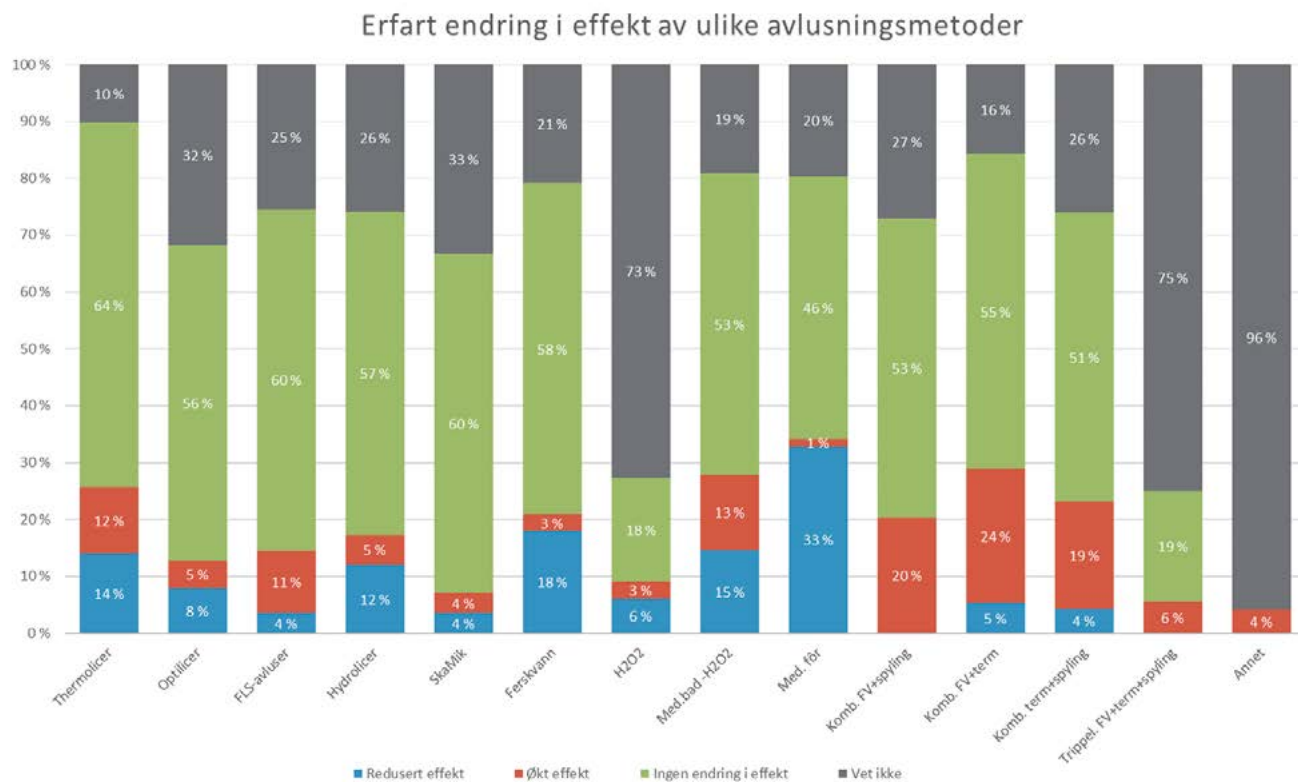
Fiskehelsepersonells erfarte avlusningsmetoder 2024



Fiskehelse rapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.4 Oversikt over hvilke avlusningsmetoder fiskehelsepersonell i spørreundersøkelsen hadde erfaring med i 2024. N angir antall respondenter som har svart på spørsmålet om erfaring med de ulike metodene: Thermolicer (N=92), Optilicer (N=87), FLS-avluser (N=87), Hydrolicer (N=86), SkaMik (N=89), Ferskvann (N=90), H2O2; Hydrogenperoksid (N=88), Med. bad.- H2O2; Medikamentell badebehandling andre enn hydrogenperoksid (N=89), Med. fôr; Medikamentell behandling via fôr (N=90), Komb.FV+spyling; Kombinasjonsmetode ferskvannsbad og spyling (for eksempel Freshwell) (N=88), Komb. FV+term; Kombinasjonsmetode ferskvannsbad og termisk (N=90), Komb.term+spyling; Kombinasjonsmetode termisk og spyling (inkludert optiflush) (N=91), Trippel. FV+term+spyling; Trippelmetode ferskvannsbad, termisk og spyling (N=86) og Annet (N=62).

FISKEVELFERD



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.5 Oversikt over respondentene i spørreundersøkelsens oppfatning av endring i effekt i de ulike avlusningsmetodene. N angir antall respondenter som har svart på spørsmålet om erfaring med de ulike metodene: Thermolicer (N=78), Optilicer (N=63), FLS-avluser (N=55), Hydrolicer (N=58), SkaMik (N=57), Ferskvann (N=72), H2O2; Hydrogenperoksid (N=33), Med. bad - H2O2; Medikamentell badebehandling andre enn hydrogenperoksid (N=68), Med. fôr; Medikamentell behandling via fôr (N=76), Komb. FV+spyling; Kombinasjonsmetode ferskvannsbad og spyling (f.eks. Freshwell) (N=59), Komb. FV+term; Kombinasjonsmetode ferskvannsbad og termisk (N=76), Komb. term+spyling; Kombinasjonsmetode termisk og spyling (inkludert Optiflush) (N=69), Trippel. FV+term+spyling; Trippelmetode ferskvannsbad, termisk og spyling (N=36) og Annet (N=24).

Når det gjelder medikamentell avlusning, beskrives det at azametifos-behandling har god effekt på høy temperatur, men lavere effekt på lav temperatur. Det kommenteres også om varierende effekt ved azametifos og at effekten ikke nødvendigvis samsvarer med følsomhetsanalyse.

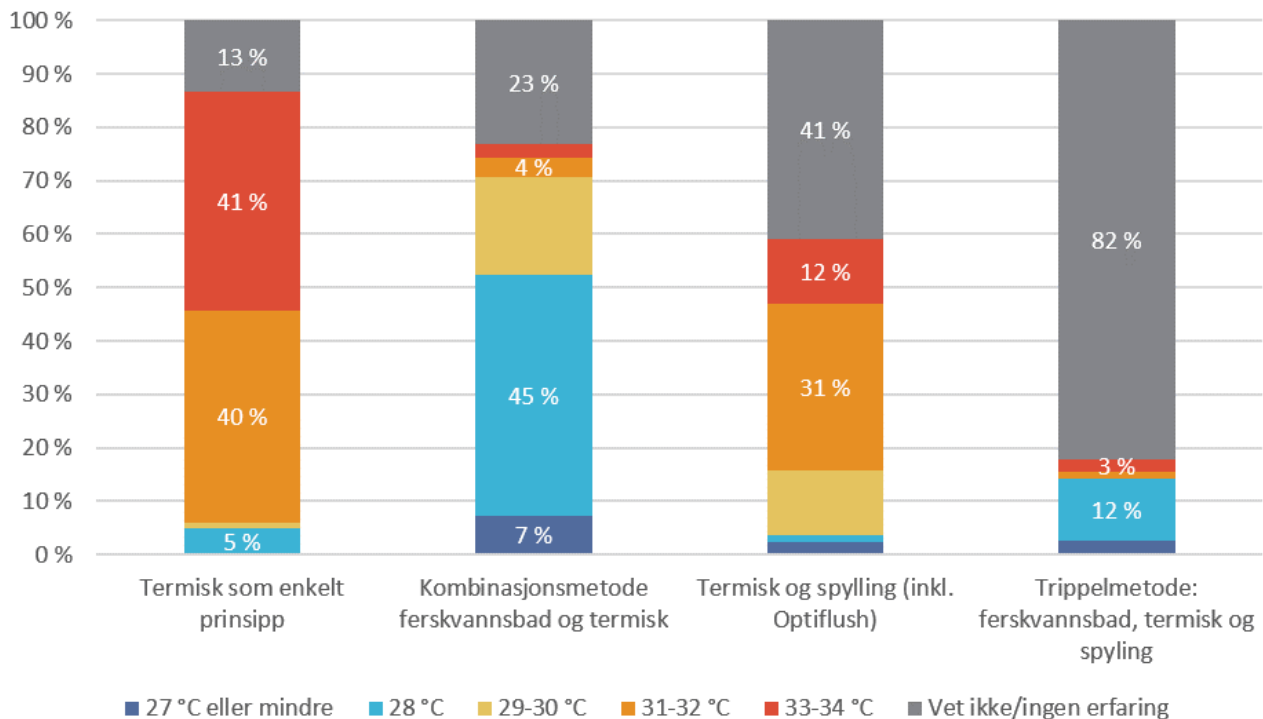
Termisk avlusning benyttes alene og i kombinasjon med en eller flere andre metoder. Respondentene i årets spørreundersøkelse ble bedt om å oppgi den vanligste behandlingstemperaturen ved de ulike kombinasjonene (figur 5.7.6) og den høyeste temperaturen som benyttes ved avlusning (figur 5.7.7). Generelt har respondentene svart at det benyttes høyere temperaturer når termisk brukes alene enn i kombinasjon. Kombinasjonen spyling og termisk

ser det generelt ut til at benytter noe høyere temperatur enn ved ferskvann og termisk og ved trippelbehandling (ferskvann, termisk og spyling).

I spørreundersøkelsen ble fiskehelsepersonell også spurt om det hadde vært en endring i alvorlighetsgrad av ytre skader i forbindelse med medikamentfri avlusning i 2024, sammenliknet med 2023. Førtisju prosent svarte at det ikke hadde vært en endring i skader mot 46 prosent i 2023. 29 prosent mente det har vært en forbedring mot 13 prosent i 2023. Tre prosent mener det har vært en forverring mot 6 prosent i fjor. Tjueen prosent svarte «vet ikke» (N=91).

FISKEVELFERD

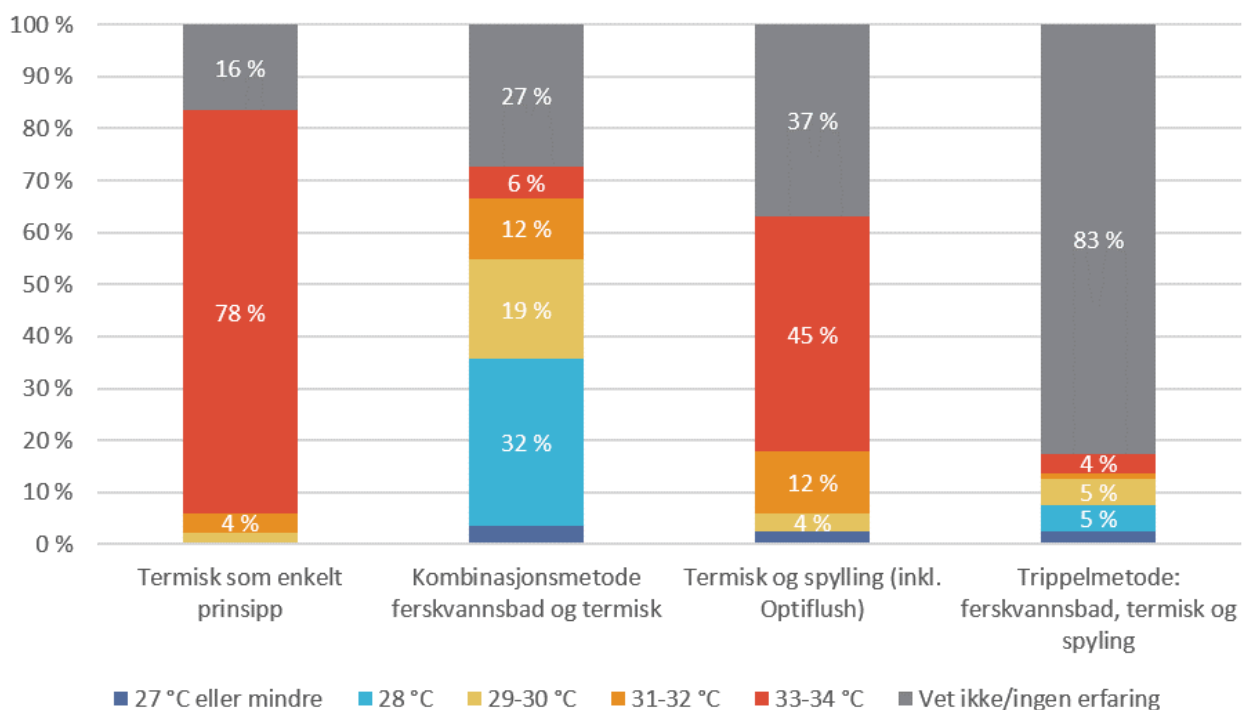
Vanligste temperatur benyttet under avlusning



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.6 Prosentandel av respondentene som oppgir vanligste temperatur som benyttes under avlusning der termisk inngår som enkelt prinsipp eller i kombinasjon med andre behandlingsprinsipp. Antall respondenter (N) er for kolonnen fra venstre: N=83, N=82, N=83 og N=78.

Høyeste temperatur benyttet under avlusning



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.7.7 Prosentandel av respondentene som oppgir høyeste temperatur som benyttes under avlusning der termisk inngår som enkelt prinsipp eller i kombinasjon med andre behandlingsprinsipp. Antall respondenter (N) er for kolonnen fra venstre: N=85, N=84, N=84 og N=80.

FISKEVELFERD

Det kom inn 37 kommentarer i fritekstfelt om skader og dødelighet knyttet til avlusning. Generelt mente flere at kombinasjonsbehandlinger var positivt for velferden. Det ble videre oppgitt at den høye sjøtemperaturen sommeren 2024 ga høyt lusepress noe som ga hyppige behandlinger med kort tid til restitusjon og påfølgende slitasje på hud, slimlag og gjeller. Det pekes også på en sammenheng mellom forekomsten av sår og mekaniske skader etter håndteringssituasjoner og utgangsnivået av lakselus før behandling. Det rapporteres om økt dødelighet etter spyling og termisk dersom fisken har beiteskader. Videre at termisk avlusning med høy temperatur er utfordrende for velferden, spesielt i sommerhalvåret med høy sjøtemperatur og ellers ved håndtering av svak fisk. Det pekes på at laks over to kg ser ut til å ha sterkere panikkatferden og at dette i kombinasjon med nedsatt hjertehelse kan bidra til økt dødelighet. Det nevnes også at velferdsskåring av ytre skader etter avlusning ikke nødvendigvis er forverret fra skåring før avlusning, men at dødelighet etter avlusning likevel har blitt høy som følge av andre årsaker slik som for eksempel hjertesprekk. Når det gjelder spyling, blir det kommentert at gjeller blir påkjent av spyling. Det rapporteres at første gjellebue kan spyles vekk eller brettes 180 grader, og i tillegg rapporteres det om økning i gjelleblødninger ved spyling i 2024. Det oppgis at trenging er den mest påkjennende delen av avlusningen, og det var blant annet observert at fisken trykket ned i avkastet ved høy sjøtemperatur. Det opplyses om at andre operasjonelle deler av avlusningen også kan være årsak til høy dødelighet slik som forsinkelse i klargjøring av ny not, forlenget holdetid, tekniske problemer ved utpumping og lang lossetid. Det ble trukket fram at maneter og kiselalger har gjort håndtering krevende da det kan observeres gjelleblødning under avlusning (termisk og spyling) i tillegg til økt dødelighet i etterkant.

Fra 2020 ble det kjent at det ble benyttet «nødslakt» av syk/svekket fisk under avlusning på lokaliteten. Dette er fremdeles en praksis som brukes i forbindelse med høy dødelighet, ifølge respondentene i årets spørreundersøkelse (Kapittel 5.4 Drift og metoder). Bekymring knyttet til bruken av bløggelbåter er blant annet at praksisen er med på å maskere den reelle dødeligheten. Det er viktig at bruk av

bløggelbåter ikke øker risikoviljen ved avlusninger og at det ikke tas sjanser ved å behandle svak fisk. Det er også av betydning for kunnskapsgrunnlaget at fisk som slaktes på denne måten registreres og rapporteres, slik at det fortsatt er mulig å vurdere de fiskevelferdsmessige konsekvensene av ulike avlusningsmetoder.

I spørreundersøkelsen under «ytterligere kommentarer til fiskehelse- og velferdssituasjonen i norsk akvakulturnæring» påpekes det at det er nødvendig for oppdrettsnæringa å ha tilstrekkelig kapasitet for avlusning, slaktekapasitet og nødslakt. Avlusningskapasitet må på plass for å ha et reelt valg i type metode som er foretrukket. Det pekes også på at det må gjøres noe med krysspresset fiskehelsepersonell står i da rekvirering av avlusning kommer som bestillingsverk uten mulighet for andre avlusningsmetoder enn det oppdretter ønsker, noe som er uheldig når det er fiskehelsepersonell som skal vurdere risiko ved behandling. Det er flere som mener at bruk av ferskvann er skånsomt i avlusning og at restriksjonen for denne bruken er uheldig for velferden. Respondentene peker også på at sonearbeidet må forbedres og at sonene må være basert på kunnskap om vannkontakt.

I årets spørreundersøkelse ble respondentene spurt om effekt av laser. Syttifem respondenter har erfaring med laser, og av disse oppgir 17 prosent (13 respondenter) at en til to avlusninger har blitt unngått ved bruk av laser. Åtte prosent (seks respondenter) oppgir at tre til fem avlusninger er unngått, og tre prosent (to respondenter) svarer at annen avlusning ikke har vært gjennomført på merder som har laser. Det var 56 prosent (42 respondenter) som oppgir at de ikke vet effekten av laser tross erfaring. I kommentarfelt for laserbruk mener respondenter at lasere kan redusere lusenivå ved lavt lusepress, men ved stort lusepress er effekten vanskelig å observere. Det blir også pekt på at effekten varierer med blant annet strømforhold, antall noder og grad av manuell styring for å posisjonere laserne til der fisken er. Det oppgis også at den automatiske lusetellingen som gjøres av laserne er lavere enn det som registreres manuelt, noe som gjør effekten av lasere vanskelig å vurdere og at lusesituasjonen kan komme ut av kontroll.

Referanser:

Ringstad N. K., Stormoen M., Midtlyng P. J., Persson D. (2025). Classification of Post-Delousing Mortality in Farmed Atlantic Salmon: A Case Study of Standardised Causal Classification at Fish-Level, *Journal of Fish Disease*, e14087

5.8 Slakting og slaktedata

Av Kristoffer Vale Nielsen, Magnus Nygård Osnes og Kristine Gismervik

All avliving av dyr innebærer risiko for lidelse, og det er derfor krav om at husdyr og oppdrettsfisk bedøves før stikking/bløgging. Sannsynligheten for at fisken påføres skade, smerte, stress og andre påkjenninger, påvirkes ikke bare av hvor godt bedøvingen virker, men også hvordan håndteringen er i forkant. Både trenging, pumping, eventuell levendekjøling, tid ute av vann og utformingen av rørgater og renner, har betydning. Slakting av oppdrettsfisk er i stor grad automatisert.

Bedøvningsmetodene som er tillatt for laksefisk, er elektrisitet og slagbedøving, eller en kombinasjon av disse. Forskning viser at begge metodene kan fungere tilfredsstillende ut fra hensynet til fiskevelferd, forutsatt at systemene brukes og vedlikeholdes som de skal. Bedøvingen skal gjøre fisken bevisstløs og dermed ute av stand til å oppleve ubehag ved bløgging og under utblødning. Fisken skal forbli bevisstløs inntil den dør av blodtapet. For slagmetoden gjelder at fisken må rammes med tilstrekkelig kraft på riktig sted, i skallen litt bak øynene, slik at fisken slås i svime. Slaget skal gi en kraftig hjernerystelse og helst blødninger i det bakre/nedre området av hjernebarken der blodkarene kommer inn. For effektiv bedøving i slagmaskinen, må fiskene ha noenlunde lik størrelse og hodeform, og komme riktig orientert inn til slagstedet. Ved elektrisk bedøving gjelder også at fisken er orientert med hodet først, eller at strøm ikke passerer før fiskens hode er inne i bedøveren. Elektriske støt som rammer kroppen før hjernefunksjonen er slått ut, er smertefulle. Ved elektrisk bedøving skal strømstyrken gjennom hjernen være tilstrekkelig til å forårsake øyeblikkelig bevisstløshet. Ved for svak strømstyrke kan det ta lenger tid før fisken blir bevisstløs, eller i verste fall at bare muskulaturen immobiliseres slik at fisken ligger stille uten at den er bevisstløs. Visuell bedømming av bedøvelseskvalitet kan være utfordrende. Elektrisk bedøving er oftest reversibel og av kort varighet, og det er derfor avgjørende at fisken bløgges straks etter bedøving. Kutting av den ene sidens gjellebuer gir langsommere utblødning enn om kverken eller begge siders gjellebuer kuttes.

Hensynet til produktkvalitet og hensynet til fiskevelferd sammenfaller ofte på slakteriet. Fisk som er stresset før avliving, går raskere inn i dødsstivhet (rigor mortis) etter slakting og utvikler en hardere dødsstivhet, sammenliknet med fisk som er lite stresset. Dette reduserer muligheten for pre-rigor filetering. Dessuten blir slutt-pH i fileten høyere, noe som reduserer holdbarheten som ferskvare.

Det kan være gunstig for fiskevelferden at slakting skjer på båt direkte fra merd, gitt at bedøving og avliving fungerer tilfredsstillende. Ved bruk av bløggebåt pumpes fisken rett opp fra oppdrettsmerden, bedøves og bløgges om bord og fraktes til land for videre slaktebehandling og prosessering. Dermed unngås de velferdsmessige konsekvenser av lasting og lossing av levende fisk i brønnbåt, transport til slakteri og eventuelt opphold i ventemerd etterfulgt av pumping på slakteri. Det har vært en økning i antall bløggebåter de siste årene, og per i dag er det rundt 40, inkludert en slaktebåt som også er rigget for bearbeiding av fisk ombord. Til sammenlikning er det omtrent 60 landfaste slakterier for oppdrettsfisk.

Kravet om god velferd ved slakt gjelder all fisk, også fisk som utsorteres og ikke skal gå til humant konsum. Dette kan være rensefisk, blindpassasjerer som småsei, men også eksempelvis laksefisk som utsorteres/kasseres grunnet kvalitetsmessige avvik. Disse fiskene har samme krav på en velferdsmessig forsvarlig håndtering og avliving som fisk med økonomisk verdi.

Spørreundersøkelsen

I årets spørreundersøkelse svarte 22 respondenter at de hadde jobbet med vurdering av fiskevelferd på slakteri i 2024. Grunnet en beklagelig feil i spørreundersøkelsen, ble bare disse 22 rutet videre til spørsmålet om de hadde jobbet med vurdering av fiskevelferd på bløggebåt. Av disse 22 respondentene svarte ti at de også hadde jobbet med vurdering av fiskevelferd på bløggebåt. Utvalget som svarte trenger derfor ikke være representativt for alle med erfaring fra bløggebåter, men svarene er likevel tatt med for mulige trender i sammenlikning av bløggebåt og slakteri (tolkes med forsiktighet).

FISKEVELFERD

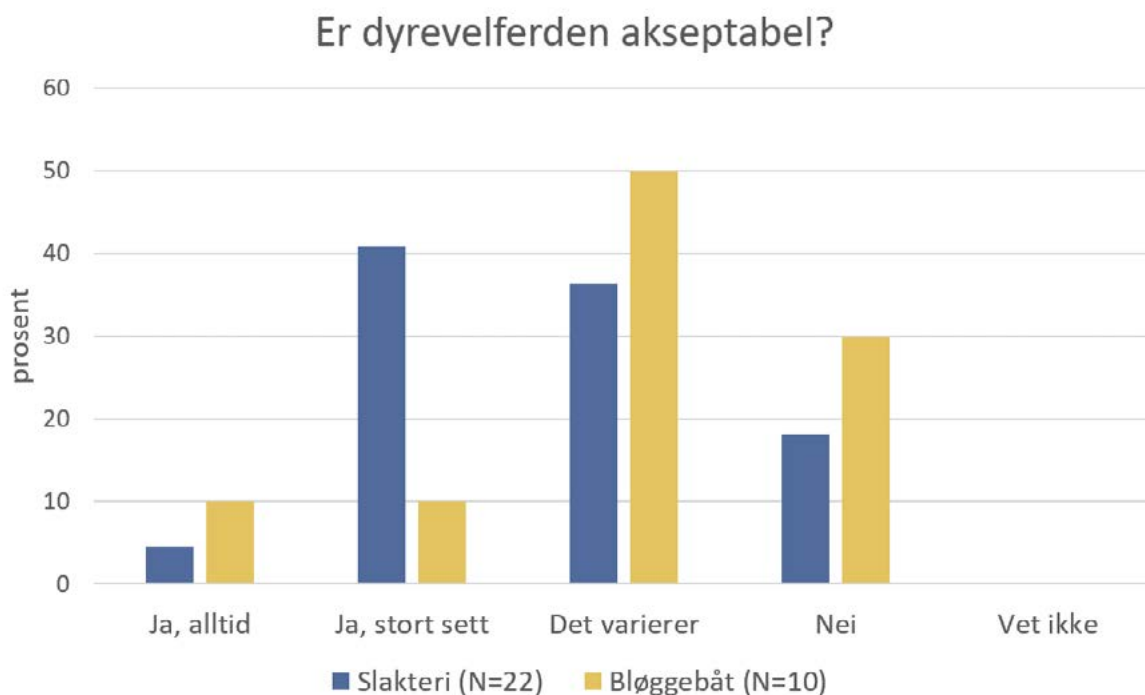
De første spørsmålene var av overordnet karakter: «Mener du at dyrevelferden er akseptabel på slakteri/ bløggebåt». Svarene (figur 5.8.1) kan tolkes dit at det ofte er en vei å gå med å forbedre dyrevelferden, både på slakteri og på bløggebåter. Dette samsvarer med tidligere resultater fra Mattilsynets tilsynskampanje på fiskeslakterier i 2022 der 60 prosent hadde avvik knyttet til bedøvelse, samt stikkprøvekontroller av slaktebåter i 2023 som tilsier at velferdsutfordringene kan være større på båtene enn på slakteriene (side 112, Meld. St. 8 (2024-2025)).

Dernest ble respondentene spurt om hvordan de vurderer bedøvningskvaliteten ved elektrisk- og slag-bedøving. Av de 22 respondentene som var rutet til disse spørsmålene, hadde 16 respondenter en mening om elektrisk bedøving og ti respondenter en mening om slagbedøving, de øvrige svarte vet ikke/ikke erfaring med. Av respondentene var det under én tredel som mente at mer enn 99 prosent av fisken var tilfredsstillende bedøvd (figur 5.8.2), mens resten hadde erfart en lavere pålitelighet. Målsettingen er at all fisk er tilfredsstillende bedøvd før bløgging. Disse svarene

indikerer ingen bedring av situasjonen sammenlignet med tidligere år og tilsvarende spørsmål. Resultatet viser samtidig nødvendigheten av overvåking og gode back-up systemer.

På spørsmål om eventuelle back-up systemer for bedøving fungerer tilfredsstillende i 2024, dvs. i tilfelle fisken ikke blir bedøvd av første bedøvningsmetode, svarte seks «ja», seks «nei» og ti «vet ikke». Dette resultatet gir ingen indikasjoner på endring fra tidligere år.

Respondenter angir i fritekstsvaret at både elektrisk- og slagbedøving kan fungere tilfredsstillende, men også at det er flere viktige utfordringer under bruk. Blant annet nevnes følgende utfordringer i 2024: 1) rettvending av fisken, spesielt på fiskegrupper med mye svak fisk, 2) størrelsesspredning, kanskje spesielt for slagbedøving, 3) avvikende hodefasong hos kjønnsmoden fisk gir problemer for slagbedøving, 4) andre arter enn laksefisk, 5) mangelfull oppfølging/ kompetanse, 6) mangelfull justering av utstyr til aktuell fiskegruppe, 7) ujevn fiskeflyt/høyt tempo i systemet.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.8.1 Respondentenes generelle oppfattelse av om dyrevelferden er akseptabel på henholdsvis slakteri (N=22) – og bløggebåt (N=10).

FISKEVELFERD

Tretten respondenter hadde erfaring med systemer for automatisk bløgging, hvorav 12 respondenter (92 prosent) oppga at det fungerer tilfredsstillende og en respondent (8 prosent) at det fungerer veldig bra. Ingen respondenter svarte at automatisk bløgging ikke fungerer tilfredsstillende. Disse resultatene indikerer en bedring siden 2023 da 27 prosent mente at automatisk bløgging ikke fungerte tilfredsstillende.

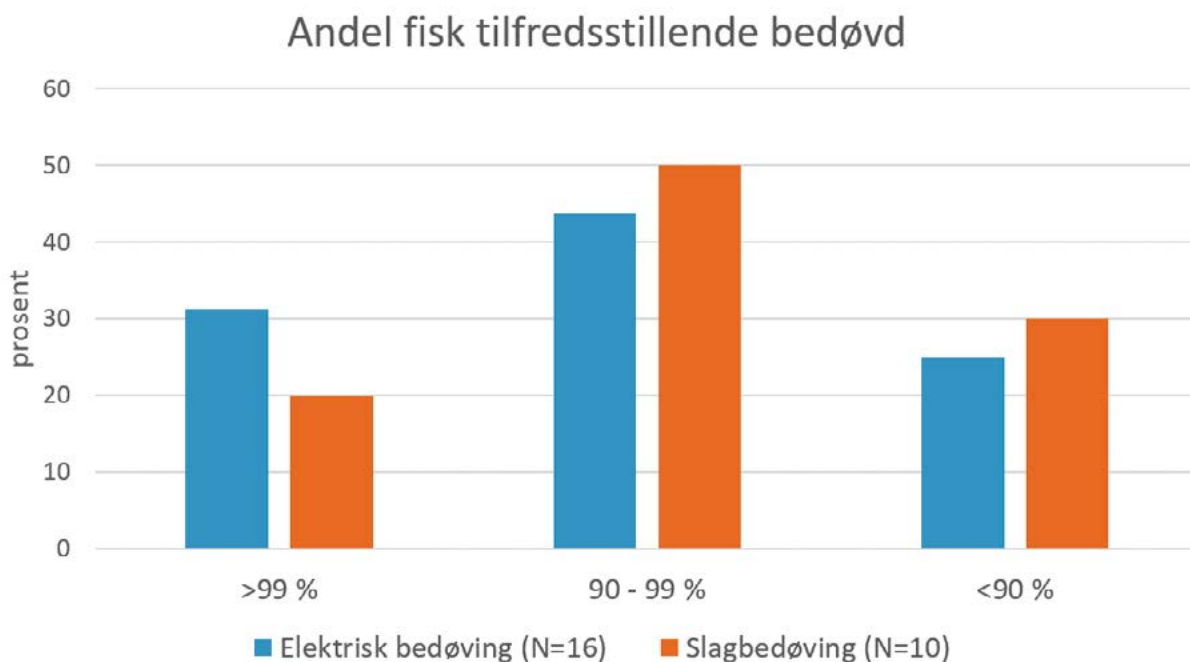
I andre kommentarer (fritekstsva)r) vedrørende velferdsutfordringer for laksefisk på slakteri eller bløggebåter blir følgende tema nevnt: 1) mangelfull dokumentasjon av utstyr i forhold til fiskevelferd, 2) eksempler på suboptimal utforming av rørgater på båt, 3) mangelfull kompetanse og/eller manglende fokus på/holdninger til fiskevelferd, 4) feil innstilling av bløggemaskiner 5) mangelfullt kvalitetsarbeid på båter, 6) ujevn fiskeflyt, 7) ujevne fiskegrupper, 8) mangelfull bemanning på back-up og overvåking av fisk. Det er flere som foreslår økt tilsyn med slaktevirksomheter.

Tross kravet om utfisking av rensefisk før slakt, ankommer en del rensefisk slakteriene. Derfor spurte vi om bedøving

og avliving av rensefisk på slakterier gir tilfredsstillende fiskevelferd. Ti av 22 respondenter svarte «Vet ikke» (46 prosent), ni svarte «nei» (41 prosent) og tre svarte «ja» (14 prosent). Dette resultatet kan indikere en forverring i oppfattelsen av fiskevelferden for rensefisk på slakterier, sammenlignet med 2023. Bedøving og avliving av rensefisk angis (i fritekstsva)r) både å være komplisert å gjøre rett, men at problemene også har sammenheng med holdninger og mangelfulle rutiner.

Oppsummering

Også i 2024 var det relativt få personer og fagpersonell i spørreundersøkelsen med erfaring med fiskevelferd på slakterier og bløggebåter. Svarene vedrørende velferd ved slaktning av oppdrettsfisk gir ingen tydelige indikasjon på forbedring i 2024 sammenlignet med foregående år, og det virker stort sett å være et potensiale for forbedring. En del av utfordringene tilskrives stor variasjon i fiskegruppene som skal bedøves og avlives, men slik er virkeligheten, og den må kunne håndteres. Markante forbedringer i dyrevelferden vil kreve bredt fokus på optimalisering av utstyr, metoder, holdninger og kom-



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.8.2. Respondentenes (N) vurdering av hvor stor prosentandel av fiskene som er godt bedøvd etter bedøving med metodene elektrisitet (N=16) og slag (N=10).

FISKEVELFERD

petanse. Kanskje det også vil være en fordel om flere fagfolk/fiskehelsepersonell er involvert på jevnlig basis i slakteprosessen fremover? I den nye dyrevelferdsmeldingen beskriver regjeringen at de blant annet vil «Tydeliggjøre krav til velferdskompetanse for slakterier og tilvirkingsanlegg», samt vurdere å innføre krav om sertifisering eller godkjenning av bedøvelses- og avlivingsutstyr for slakting av fisk.

Slaktedata

Etter slakt sorteres matfisken ofte i kvalitetene superior, ordinær og produksjon. Ved slakt av et parti fisk er det vanligvis også en fraksjon av fisken som ikke blir slaktet, men som utsorteres («utkast»). Det kan være ulike årsaker til nedklassifisering av en fisk, som kjønnsmodning, sår, skader og deformiteter. Felles for en stor andel av fisken som nedklassifiseres, er at de forut for avliving har gjennomgått en periode med nedsatt velferd.

Superiorandel er en vanlig brukt parameter i næringen for å beskrive kvaliteten av et parti fisk etter slakt fra merd eller anlegg. Vanligvis oppgis superiorandelen i prosent av det totale kvantum slaktet, beregnet på basis av vekt. Superiorandelen er fisken i beste kvalitetsklasse, det vil si andelen fisk som ikke er nedklassifisert. I et velferdsmessig perspektiv, burde superiorandelen beregnes ut fra antallet fisk, heller enn vekten av fiskene. Dette siden individvektene for en gjennomsnittlig superiorfisk trolig ofte er høyere enn for en gjennomsnittlig nedklassifisert fisk fra samme parti. Dermed vil ofte en superiorandel

basert på vekt være høyere enn en superiorandel basert på antall, på det samme partiet fisk. Innholdet i og presisjonen til velferdsindikatorene «Superiorandel» er dermed redusert, i forhold til hva den kunne vært.

Norske fiskeslakterier og slaktebåter sender ukentlig inn slaktemeldinger til Mattilsynet. Slaktedataene inneholder opplysninger om lokalitet, fiskeart og kvantum slaktet (sløyd vekt), og om mengdene av fisk i de ulike kvalitetsklassene. Det opplyses også for hver slaktemelding om den viktigste årsaken til nedklassing til «produksjon» og den viktigste årsaken til vraking til «utkast».

Veterinærinstituttet er gitt tilgang til datasettet med slaktedata fra 2024. Nedenfor beskrives slaktemeldinger som omhandlet laks, regnbueørret og torsk. Torsk er tatt inn i år grunnet stor interesse for denne oppdrettsarten og på tross av relativt få meldinger. Det er også større usikkerhet rundt torske-data grunnet manglende kjennskap hos forfatterne til hvilke standarder og rutiner som følges ved slakting og kvalitetsbedømmelse av torsk. Resultatene vedrørende torsk må derfor tolkes med ekstra stor forsiktighet. Rådatasettet ble vasket ved å fjerne rader uten oppgitt slaktevolum, duplikater og rader med volum over 3500 tonn. Rader med superior-, ordinær- eller produksjonandel over 99 prosent ble også tatt ut. Meldinger merket ørret fra sjølokaliteter er behandlet som regnbueørret, siden begge antas å representere regnbueørret. To lokaliteter med innlandsproduksjon av ørret ble ekskludert. Etter datavask hadde materialet 5823 rader med slaktemeldinger (fisk

Tabell 5.8.1. Oversikt over slaktedata for 2024 som rapportert fra slakterier og slaktebåter til Mattilsynet, fordelt på laks, regnbueørret og torsk. Antall slaktemeldinger, totalt volum slaktet (sløydvekt), og mengde klassifisert som henholdsvis superior, ordinær, produksjon og utkast.

År	Laks	Regnbueørret	Torsk
Antall slaktemeldinger	4939	751	133
Total slaktet, tonn	1408650	86347	12263
Total superior, tonn	1134718	75543	9563
Total ordinær, tonn	20976	2327	2242
Total produksjon, tonn	241446	8278	8
Total utkast, tonn	11509 (0,08 % av total)	199 (0,02 % av total)	450 (3,6 % av total)
Superiorandel, prosent	80,6	87,5	78,0

FISKEVELFERD

av samme art, fra samme lokalitet og slaktet på samme slakteri/båt). Disse dataene representerer basert på vekt, 102 prosent av laksen og 103 prosent av regnbueørreten som ble slaktet i Norge i 2024 (jf. biomassestatistikk utgitt av Fiskeridirektoratet, oppdatert 20. januar 2025, og etter korrigering for sløyesvinn; lagt til 12,5 prosent sløyesvinn til sløydvekt for laks og 13,5 prosent for regnbueørreten). I det vaskede datasettet kan det dermed fortsatt være duplikater eller feiltastinger som ikke er oppdaget. Dataene er oppsummert i tabell 5.8.1.

Utover at kvaliteten på fisken og hvilken art som slaktes, varierer bruken av de ulike kvalitetsklassene også mellom slakterier og slaktebåter. Andelen slaktemeldinger som har brukt alle fire kvalitetsklasser er 16 prosent for laks, 27 prosent for regnbueørreten og 7 prosent for torsk. I nesten alle slaktemeldingene er det brukt klassen superior. Klassen ordinær er bare brukt i 25 prosent av slaktemeldingene for laks og i 27 prosent av meldingene for regnbueørreten, men i alle meldingene (100 prosent) for torsk. Klassen produksjon er brukt i nesten alle meldinger for laks og regnbueørreten, men brukt svært sjelden for torsk. Utkast er registrert i 71 prosent av meldingene for laks, i 54 prosent av meldingene for regnbueørreten og i 95 prosent av meldingene for torsk.

I hver slaktemelding blir det angitt «Viktigste årsak til nedklassifisering» av fisk til klassen «Produksjon», og innsender kan velge mellom fire forhåndsdefinerte alternativer: «Defekter», «Kjønnsmodning», «Klinisk sykdom» og «Sår/skade». Det er bare mulig å angi én årsak per slaktemelding. Det vanligste valget av «Viktigste årsak til nedklassifisering til produksjon» i 2024 var for laks kategorien «Sår/skade», mens det for regnbueørreten var «Defekter» (figur 5.8.3). Det er ikke beregnet tilsvarende for torsk siden andelen produksjonsfisk rapportert er såpass lav (<0,7 promille). Det er noenlunde samme mønster i valg av viktigste nedklassingsårsak årene 2021-24 innen henholdsvis laks og regnbueørreten, men det var en tendens til økt bruk av kategorien «Kjønnsmodning» hos regnbueørreten i 2024.

Når det gjelder fisk som ikke slaktes, men som sorteres til kategorien «Utkast», angis den viktigste årsaken til dette også i slaktemeldingen. Det er de samme kategoriene

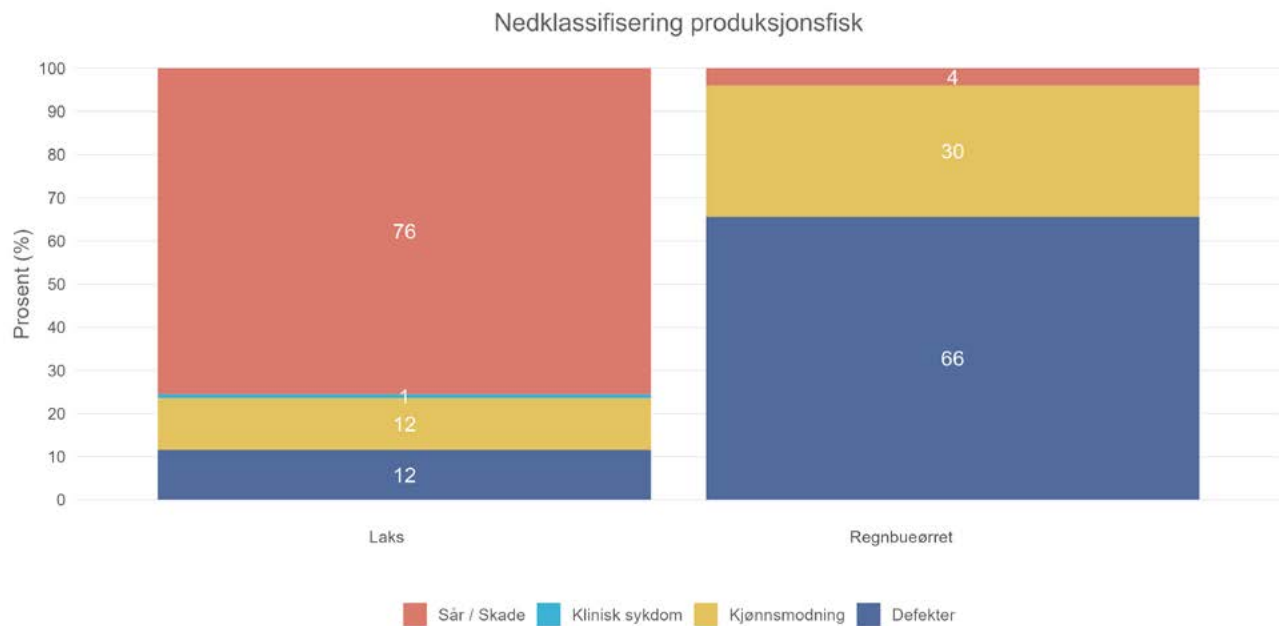
for utkastfisk som for produksjonsfisk, men i tillegg er kategorien «Selvdød» en valgmulighet. For både laks og regnbueørreten er den mest brukte kategorien «Defekter», jf. figur 5.8.4, og bruken av denne kategorien er økende fra i fjor. Den viktigste årsaken til utkast for torsk er kategorien «Selvdød». Ifølge Fiskeridirektoratets «Tap (svinn) statistikk» per 20.01.2025, var det 2,78 millioner laks og 112 000 regnbueørreten som gikk til utkast i 2024.

Den gjennomsnittlige superiorandelen (%) for laks slaktet i de ulike produksjonsområdene (PO) i 2024 er vist i figur 5.8.5. Grunnet få lokaliteter i PO1 og PO13, er PO1 og PO2 slått sammen og PO12 og PO13 slått sammen. Superiorandel varierer mellom produksjonsområdene fra 74 prosent (PO10) til 90 prosent (PO11) (vist som prikker i figur 5.8.5). Figuren viser også den prosentvise fordelingen av viktigste nedklassingsårsak, beregnet på vektvolum fisk.

Nedklassingsårsaken «Sår/skade» er viktigst fra og med PO4 og nordover. «Kjønnsmodning» hadde tilsynelatende en økende relativ betydning i 2024 i flere produksjonsområder, sammenlignet med 2023. «Klinisk sykdom» har begrenset bruk. Det er ikke utarbeidet tilsvarende figurer for regnbueørreten og torsk, siden produksjonen av disse artene er vesentlig lavere og antallet produsenter er få i de ulike produksjonsområdene.

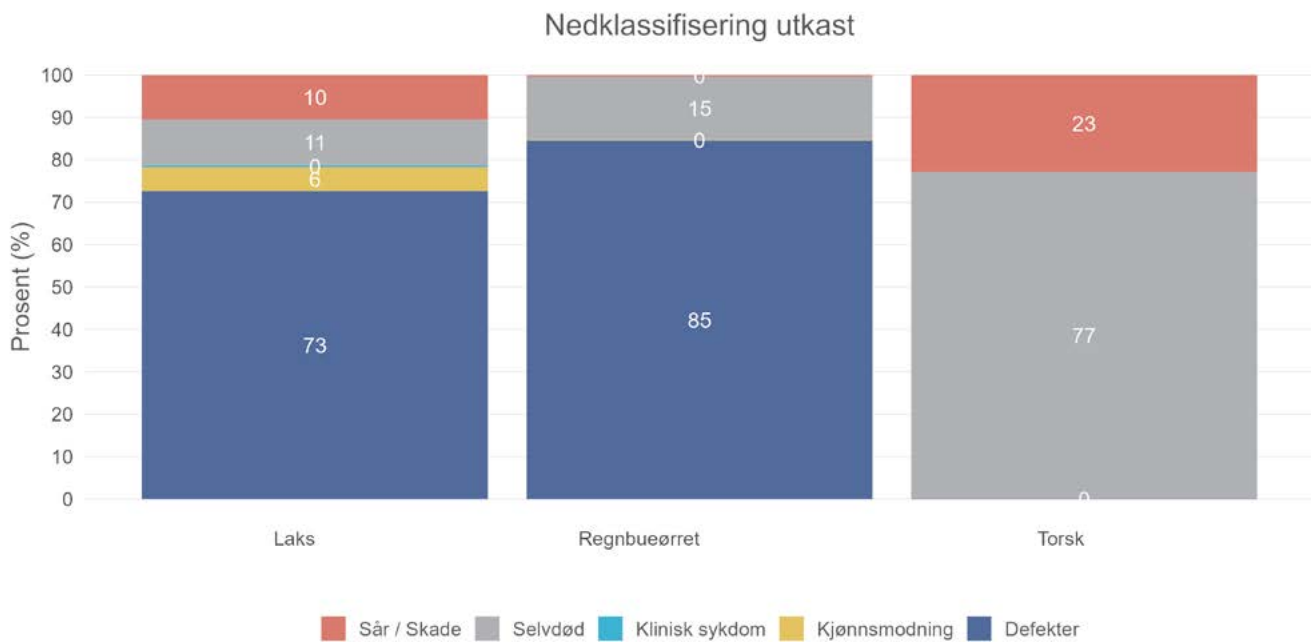
Organiseres slaktemeldingene kronologisk sees at både slaktevolum og superiorandel varierer med sesong (figur 5.8.6). I første halvår av 2024 var det ukentlige slaktevolum ca. 15-25 tusen tonn og superiorandelen i gjennomsnitt 65 prosent. Andre halvår økte det ukentlige slaktevolum til ca. 30-40 tusen tonn og superiorandelen økte til gjennomsnittlig 90 prosent. Sammenlignet med 2023 er det spesielt superiorandelen i første halvår som har blitt lavere i 2024. I materialet er det tall fra slakt av laks og regnbueørreten fra totalt 570 lokaliteter. Ved summering av slaktemeldingene for hver lokalitet ble en total superiorandel beregnet. Denne uttrykker da gjennomsnittet av all fisk slaktet i 2024 for hver lokalitet. Gjennomsnittlig superiorandel for de 570 lokaliteter var 80,6 prosent (25-persentilen var 72 prosent, medianen 87 prosent og 75-persentilen var 93 prosent). Figur 5.8.7 viser antallet lokaliteter med superiorandel innen ulike prosentintervall. Sammenlignet med perioden 2021-2023 er det en tendens til større spredning i slakte-

FISKEVELFERD



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.8.3 Andel av produksjonsfisk (vekt), laks og regnbueørret, der kategoriene «Defekter», «Kjønnsmodning», «Klinisk sykdom» og «Sår/skade» ble valgt som viktigste årsak til nedklassifisering.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.8.4 Andel av utkastfisk, laks, regnbueørret og torsk, der kategoriene «Defekter», «Kjønnsmodning», «Klinisk sykdom», «Selvdød» og «Sår/skade» ble valgt som viktigste årsak til nedklassifisering

FISKEVELFERD

resultat mellom lokalitetene. En større andel lokaliteter oppnådde gode resultater (>95 prosent superior) i 2024 enn i 2021-2023, men samtidig var det også flere lokaliteter med høy andel av nedklassing (<65 prosent superior).

Oppsummering

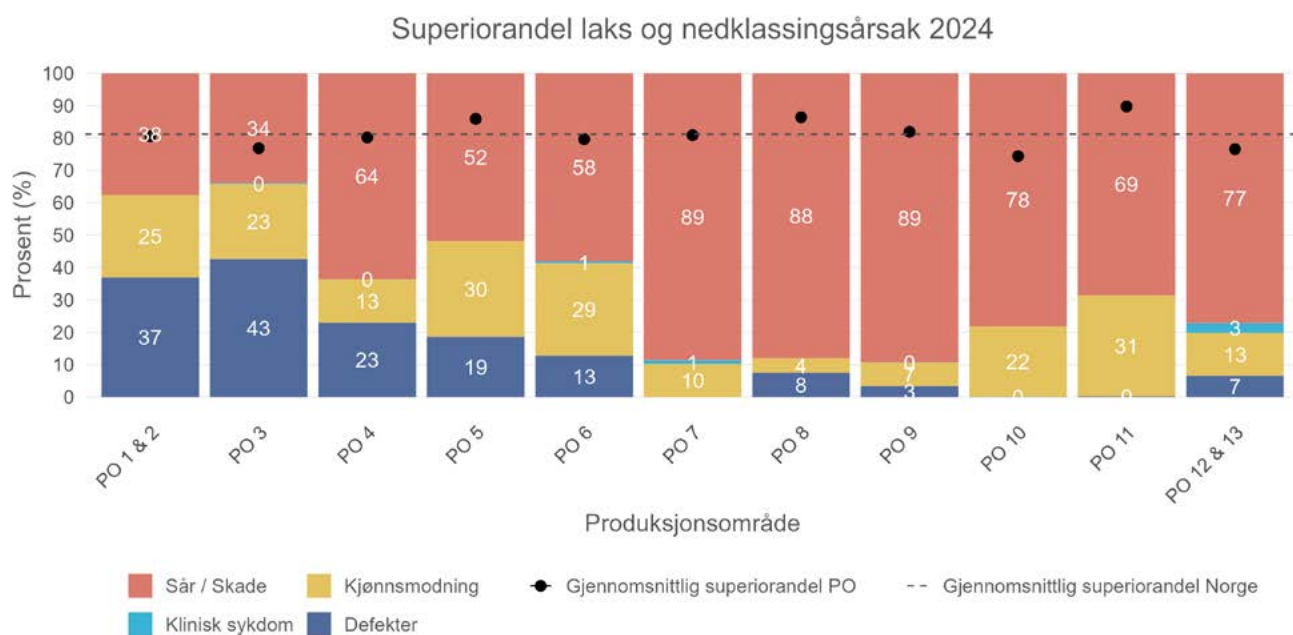
Slaktemeldingene gir en overordnet oversikt over status for slaktet oppdrettsfisk det siste året, både når det gjelder kvalitet og årsaker til nedklassing. Samtidig er datasettet ikke bedre enn meldingene som legges inn, og mangel på standardisering og hensiktsmessighet i noen henseender reduserer anvendelsesmulighetene. Eksempler på dette er varierende bruk av kvalitetsklasser, meget grove indikatorer for årsaker til nedklassing der kun hovedkategori rapporteres inn, og at rapporteringen mangler antall fisk.

I 2024 var den gjennomsnittlige kvaliteten på en slaktet gruppe laks på 80,6 prosent superior. Dette er det laveste tallet siden 2017 og en markant forverring bare siden 2023. Dette betyr i praksis at minimum hver femte laks som slaktes blir nedklasset, og dette som oftest av årsaker som har medført redusert dyrevelferd i perioden før slakt. Også blant slaktet regnbueørret var det en reduksjon i kvalitet sammenlignet med 2023, men sammenlignet med

årene 2021 og 2022 er nivået noenlunde det samme.

I 2024 var den gjennomsnittlige kvaliteten på en slaktet gruppe regnbueørret på 87,5 prosent superior. Det var en klar sesongmessig variasjon i kvalitet ved slakt av laks og regnbueørret i 2024. Første halvår var preget av lav superiorandel mens andre halvår hadde gjennomgående relativt høy superiorandel. Tilsvarende tendens ble observert i 2023, men forskjellen i 2024 var enda mer tydelig. Også på lokalitetsnivå virker det å være endringer i 2024 versus perioden 2021-2023. I 2024 var det en tendens til økt spredning i slakteresultat, både ved at flere lokaliteter leverte gode resultater (>95 prosent superior), men også ved at flere lokaliteter hadde høy grad av nedklassing. Slaktemeldinger for torsk er for første gang tatt inn i Fiskehelserapporten 2024. Grunnet det relativt lave omfanget av torskeoppdrett er slakteresultatene bare overflattisk fremstilt, men også for torsk er det mye fisk som nedklasseres ved slakt (78 prosent superior i 2024).

Den viktigste årsaken til nedklassifisering av laks i 2024 er klassen «Sår og skader», som tidligere år. Nedklassing av regnbueørret gjøres ofte som følge av «Defekter», men også «Kjønnsmodning» angis ofte som årsak.



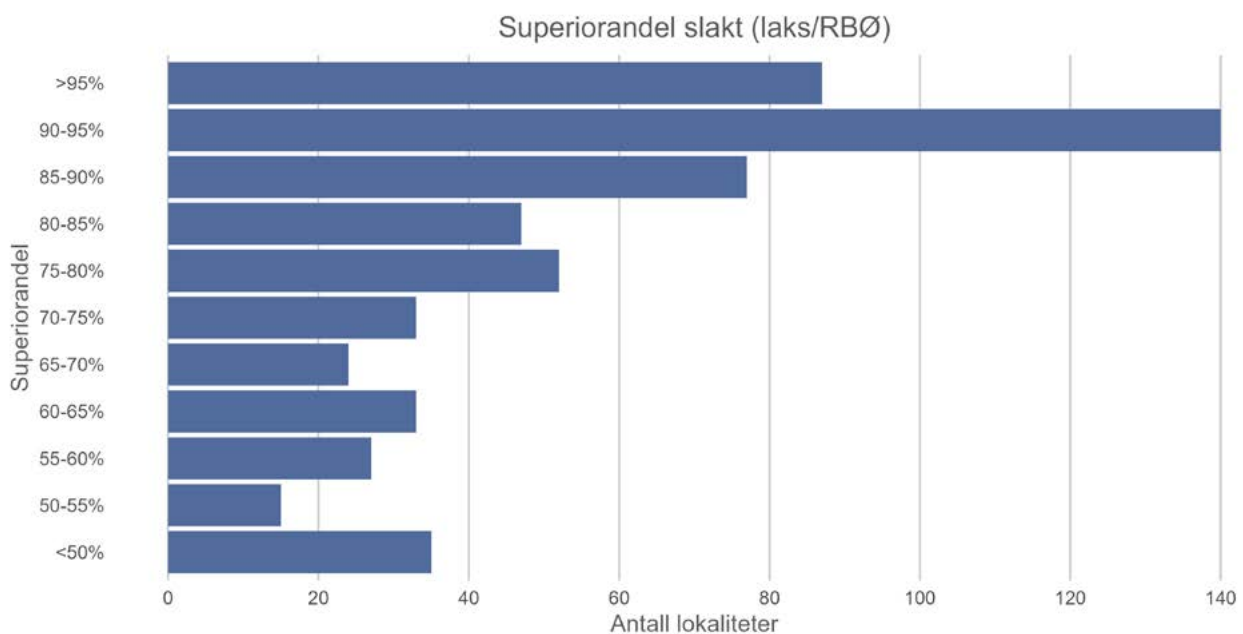
Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.8.5 Gjennomsnittlig superiorandel for laks per produksjonsområde (PO) i 2024 i prosent av totalt slaktet volum (svart prikk), gjennomsnittlig superiorandel for Norge (stiplet linje) og prosentmessig fordeling av viktigste nedklassingsårsaker. Data fra PO1 og PO2 er slått sammen, og det samme gjelder data fra PO12 og PO13.

FISKEVELFERD



Figur 5.8.6 Ukentlig slaktevolum i tonn og gjennomsnittlig superiorandel (%) samlet for laks og regnbueørret (RBØ) i 2024.



Figur 5.8.7 Antall lokaliteter med superiorandel innen ulike prosentintervall, etter slakt av laks og/eller regnbueørret i 2024 (totalt 570 lokaliteter).

5.9 Fôr og fôring

Av Kristoffer Vale Nielsen

Fôringsmetode og fôrmengde påvirker fiskevelferden blant annet ved å påvirke fiskens atferd. Eksempelvis kan bruk av en suboptimal fôringsmetode eller for lite fôr føre til konkurransesituasjon mellom fiskene. Aggressiv atferd kan medføre at fisk blir skadet, og finner, gjellelokk og øyne er ofte utsatt i slike situasjoner. Fôres det for mye, kan vannkvaliteten påvirkes negativt, i tillegg til at det ikke er bærekraftig å la fôr gå til spille.

Fasting av fisken gjøres rutinemessig før transport og før ulike håndteringssituasjoner. Slikt opphør i fôring medfører ikke aggresjon på samme måte som for lite fôr. Fiskens toleranse for fasting vil variere med faktorer som art, utviklingsstadium og vanntemperatur. Fasting gjøres blant annet for å tømme tarmen og for å senke fiskens metabolisme. Dette bidrar til bedre vannkvalitet og at fiskens oksygenforbruk går ned, og gjør at fisken bedre tåler håndtering. I tillegg er det kvalitetsmessige og hygieniske årsaker til fasting før slakting.

Riktig sammensatt ernæring og i tilstrekkelige mengder er essensielt for normal utvikling, vekst og god helse hos alle dyr. Motsatt vil mangelfull ernæring, antinæringsstoffer og giftstoffer kunne resultere i feilutvikling, nedsatt vekst, redusert helsetilstand og robusthet, og/eller akutte skadevirkninger. Riktig ernæring passer ikke inn i en klassisk forståelse av begrepet biosikkerhet, men en robust fisk vil være mindre mottakelig for smittsomme sykdommer enn svak fisk.

Kommersielt fôr produseres ut fra kunnskap om næringsbehovet til den aktuelle arten og utviklingsstadium m.m., men det må også tas hensyn til råvaretilgang, bærekraft, priser, fysisk kvalitet og lagringsstabilitet. Begrenset tilgang på noen råvarer og krav om økt fokus på bærekraft, utfordrer næringen til å teste ut og implementere nye fôrråvarer (figur 5.9.1). Samtidig har Norge et uttalt mål om i større grad å bli selvforsynt med råvarer til blant annet fôrindustrien. Dette vil trolig kreve større omlegginger og mye utprøving i fôrindustrien. Det er viktig at testingen er av lang nok varighet og at måle metodene klarer å fange

opp problemer som potensielt kan oppstå i løpet av en hel livssyklus til en oppdrettsfisk. Nylig gjennomførte langtidsstudier avdekket blant annet økende grad av tarmbetennelse utover i produksjonene på laks fôret kommersiell diett. Hvorvidt dette er et generelt problem i næringen er ukjent, men flere studier bør gjennomføres for å avdekke omfanget og eventuelle årsaker. Mulige konsekvenser av slik tarmbetennelse kan blant annet være endringer i næringsopptak, økt mottakelighet for infeksjoner og redusert generell robusthet.

I norsk oppdrettsnæring har noen helseproblemer av sammensatt natur hatt en økende trend de siste årene. Det er nærliggende å mistenke at mangelfull ernæring og antinæringsstoffer kan være en del av det totale bildet. Fiskeernæring er i liten grad omtalt i dyrevelferdsmeldingen, men den uttalte målsettingen om maksimalt 5 prosent dødelighet vil trolig være vanskelig uten godt fôr. Tatt i betraktning både fôrets store betydning som innsatsfaktor i næringen og ernæringens sentrale betydning for fiskens ve og vel, påligger det et stort ansvar på i første rekke fôrindustrien. Fôret må være tilpasset fiskens behov og være uten skadelige bivirkninger, og oppdretteren må bruke det fôret som passer best for sin fisk i den gitte situasjonen.



Figur 5.9.1 Soldatfluelarve, 11 dager. Insektlarver er en lovende kilde til proteiner i fiskefôr. Foto: Christian Faack Bjørnstad, Veterinærinstituttet

5.10 Arter brukt som rensefisk

Av Ewa Harasimczuk og Kristine Gismervik

Rensefisk er en samlebetegnelse for rognkjeks og ulike leppefiskarter som benyttes som en del av bekjempelsesstrategien mot lakselus. I 2024 ble det ifølge Fiskeridirektoratet (data per februar 2025) satt ut om lag 24,1 millioner rensefisk, en reduksjon på nesten 10 millioner fra foregående år.

Det er femte år på rad det registreres en reduksjon i utsett av rensefisk. Fra toppåret 2019 er det registrert en nedgang på 60 prosent (figur 5.10.1). Antall lokaliteter for laks og regnbueørret som har satt ut rensefisk er redusert fra 473 lokaliteter i 2019 til 214 i 2024. Det ble ikke satt ut rensefisk i PO9, PO12 og PO13. Det forventes en ytterligere nedgang siden flere oppdrettsselskap har besluttet å fase ut rensefisk. Grunnen til utfasingen er blant annet høy dødelighet, samt at det er vanskelig å ivareta helsen og

velferden til rensefisken på en tilstrekkelige måte. Noe av nedgangen kan også skyldes feilrapportering som ble oppdaget under gjennomgang av data som viser utsett og registrert døde rensefisk. Feilregistreringene ble rettet opp i, og noe av nedgangen kan også skyldes rettelser i rapporteringen til Fiskeridirektoratet. Mattilsynet har presisert at rensefisk skal sorteres ut før laksefisk avluses, dette etter blant annet en klagesaksbehandling hvor regelverket er gjennomgått. Våren 2024 sendte Mattilsynet ut høring av akvakulturdriftsforskriftens § 28 som blant annet omhandler håndtering av rensefisk. Unntaksbestemmelsen som åpnet for at rensefisk kan bli stående i produksjonsenheten under operasjonen er foreslått fjernet. I fritekstfeltet i Fiskehelserapportens spørreundersøkelse i 2024 fremkommer det at noe av avviklingen skyldes Mattilsynets presisering.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.10.1 Utsett av rognkjeks og leppefiskarter i merd med laksefisk fra 2019 til 2024, tall per 20.01.2025 fra Biomassestatistikken til Fiskeridirektoratet.

FISKEVELFERD

Av leppefiskartene er det grønngylt, berggylt, bergnebb og gressgylt som brukes mot lakselus. Det er kun berggylt det er oppdrettet av. I fritekstfeltet nevnes det at oppdrettet berggylt tåler håndtering bedre sammenlignet med villfanget leppefisk, samt at villfanget leppefisk trenger lenger ned i merden, noe som kan føre til at de tas opp med dødfisk ved uhell.

Berggylt er en art det er vanskelig å oppdrette, blant annet fordi den har små larver som krever levende fôr. Levende-fôret som brukes i dag er trolig suboptimalt, og kan påvirke larvens utvikling negativt i form av deformiteter og tidlig død. Skjelettdeformiteter hos oppdrettet berggylt er vanlig, og påvirker både velferden og effektiviteten som lusespiser. De øvrige leppefiskartene samt noen berggylt er villfanget. Fiske etter leppefisk er kvoteregulert, og fordelt på tre geografiske områder: Sørlandet, Vestlandet og nord for 62°N. I tillegg importeres leppefisk. I 2024 ble det gitt tre tillatelser til import fra Sverige på til sammen 2,95 millioner leppefisk. I følge Norges sjømatråd ble det importert 21 tonn leppefisk fra Sverige i perioden mai til oktober i 2024. Villfanget leppefisk har ukjent smittestatus og utgjør en stor biosikkerhetsrisiko. Fisken kan blant annet være bærer av *A. salmonicida*, og infeksjonen kan utvikle seg raskt med påfølgende høy dødelighet etter utsetting i merd. Lange transporter er også en stor påkjenningen for fisken. Utsett av leppefisk i nye områder kan også ha en genetisk påvirkning. Det er blant annet vist at Skagerakbestanden hos grønngylt i PO6-PO7 er genetisk påvirket pga. rømming ([Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2023](#)). Betydningen utfiskingen av leppefiskartene har på de ville bestandene, og for økosystemet de fjernes fra, er tidligere omtalt som ukjent.

Oppdrettet rognkjeks utgjør om lag 44 prosent av det som totalt settes ut av rensefisk. Fordelen med oppdrettet rensefisk er lavere risiko for overføring av sykdommer, mer stabil kvalitet og redusert fare for overbeskatning av ville bestander. Dessverre er det få tilgjengelige vaksiner for oppdrettet rensefisk, og det etterlyses også vaksiner med bedre effekt.

Dødelighet hos rensefisk

I 2024 ble 12,7 millioner rensefisk registrert døde, ifølge Fiskeridirektoratet (data per februar 2025). Tallet inkluderer selvdød rensefisk og fisk som av ulike årsaker ble avlivet og destruert. Det er ønskelig med bedre oversikt over antall fisk som er selvdød, avlivet på grunn av sykdom og

avlivet i forbindelse med utslakting/utfisking. Det mangler fortsatt dokumentasjon på overlevelsesgraden, men det er kjent at det er uregistrert tap av rensefisk i løpet av tiden den står i sjø. Differansen mellom antall utsatt og antall utfisket rensefisk kan gi et bedre mål på det uregistrerte tapet. Mattilsynet har informert om at endringer i rapporteringsstrukturen for rensefisk er under planlegging. Selv om rapporteringen har forbedringspotensial, vurderer Veterinærinstituttet det slik at det er en del forhold som vanskelig kan forbedres med dagens måter å telle dødfisk på (særlig ved høy laksedød). Dyrevelferdsmeldingen beskriver blant annet om rensefisk: «*Dyrevelferdsloven § 21 sier at dyr bare skal holdes om de kan tilpasse seg holdet på en dyrevelferdsmessig forsvarlig måte. Den høye dødeligheten tyder på at mange rensefisk ikke har tilpasset seg holdet eller at merder som er tilpasset laksens behov ikke er egnet for rensefisk.*».

I Fiskehelserapportens spørreundersøkelse ble det, som tidligere år, spurt om dødelighet av rensefisk etter utsett var på tilnærmet samme nivå, høyere eller lavere eller om de ikke visste. Av de 31 respondentene for rognkjeks, svarer 55 prosent «vet ikke» som er tilnærmet likt fjoråret. For leppefisk er det 28 prosent som svarer «vet ikke», noe som er lavere sammenlignet med fjoråret. Den høye andelen som svarer «vet ikke» viser at det er vanskelig for fiskehelsepersonell å ha god oversikt over dødelighet hos rensefisk i merdene og dermed kunne måle effekt av eventuelle tiltak for å bedre overlevelse og velferd. Hold av rensefisk har vært og er fortsatt problematisk pga. høy dødelighet og dårlig velferd. Manglende kunnskap om hvor mange rensefisk som dør i merdene og når i produksjonen de dør, gjør det vanskelig å anslå dødelighetsprosenten sammenlignet med tidligere år, samt å finne ut om praktiske utbedringer gir økt overlevelse. Dødelighetsmålet som er satt i dyrevelferdsmeldingen (ned mot 5 prosent) gjelder for alle fiskearter i oppdrett og er dermed i tråd med dyrs egenverdi slik det er formulert i dyrevelferdsloven. Det er ikke kjent om det er oppdrettere som per i dag klarer å levere på dette når det gjelder rensefisk. Til sammenlikning er det mulig med under 5 prosent dødelighet for laks i sjøfasen. Rådet for dyreetikk har uttalt at det ikke er forsvarlig å fortsette med rensefisk fremover. Eksterne innspill til dyrevelferdsmeldingen viser også enighet om at bruk av rensefisk må fases ut eller avvikles om levevilkår og velferd ikke bedres. Veterinærinstituttet har tidligere spilt inn at dagens velferdssituasjon for rensefisk må bedres kraftig, alternativt og mer realistisk at bruken opphører så snart

FISKEVELFERD

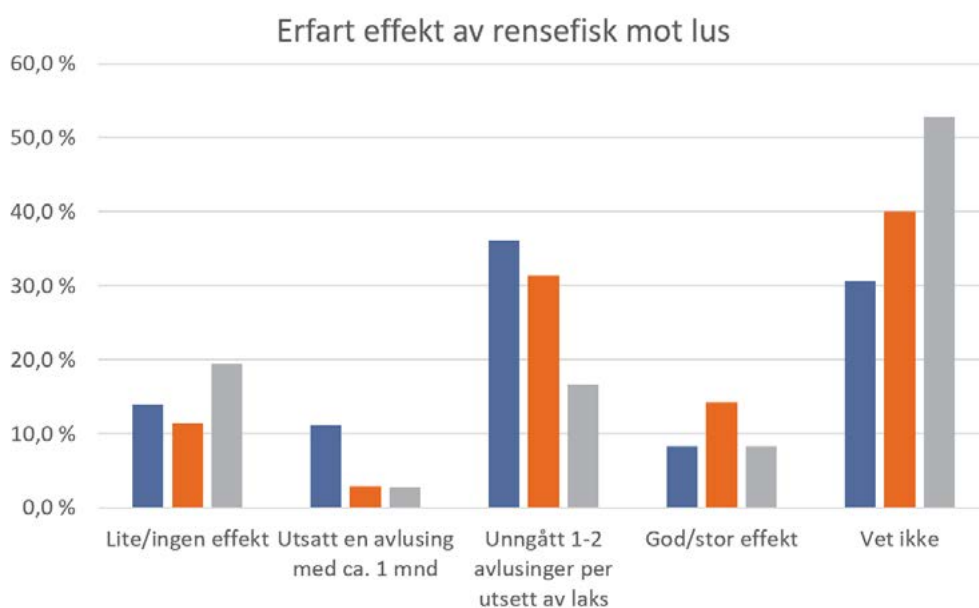
som mulig, og senest innen 2029. De siste fem årene har det vært en kraftig reduksjon i utsett av rensefisk, noe som har resultert i færre ressurser, som igjen påvirker utviklingen. Det har blant annet vært reduksjon i forsøk med rensefisk (Kapittel 5.5 Forsøksfisk i 2023).

Velferdssituasjonen til rensefisk

Leppefiskenes og rognkjeksens naturlige habitat skiller seg betraktelig fra miljøet i merden som er tilpasset oppdrettslaksen. Laksen er en atletisk fisk som er god til å svømme. Leppefiskene derimot er tilpasset et liv på grunt vann blant tang og tare. Deres levealder varierer fra 8-29 år, avhengig av art. Rognkjeks starter livet i fjæra for å så trekke ut mot åpent hav, ved gyting trekker den tilbake til kysten. Levealderen til rognkjeks er 7-8 år. Både rognkjeks og berggylt har dårligere svømmekapasitet enn laksen, og vil ikke trives på lokaliteter med moderat til sterk strøm. Strømsterke og værutsatte lokaliteter er derfor en stor utfordring. Til tross for dette nevnes det også i år i fritestfeltet i spørreundersøkelsen at rensefisk settes ut på strømsterke lokaliteter som kan føre til høy dødelighet. Rognkjeks tåler dårlig høye sjøtemperaturer, og sommertemperaturer i Sør-Norge utgjør en ekstra påkjenning. Selv om rognkjeks vanligvis settes ut på lavere temperaturer, er det også i 2024 registrert utsett av rognkjeks i sommermånedene i Sør-Norge. Denne praksisen innebærer høy risiko for smittsomme sykdommer og nedsatt velferd for rognkjeks. I fritestfeltet kommer det frem at rognkjeks er utsatt for

unødig sykdomsbelastning fordi utfisking og avlaving ikke iverksettes tidlige nok når sjøtemperaturen øker. Leppefiskene er derimot varmekjære og har en lav aktivitet ved 5-10 °C. Det er derfor positivt at utsett ikke skjer i de nordlige produksjonsområdene (PO7-PO13).

Effekten av rensefisk er diskutabel. Det er uvisst i hvor stor grad laksefisk og rensefisk møtes i merden, pga. stort volum og artenes ulike miljøpreferanser. Det er også knyttet usikkerhet til rensefisks evne til å spise lus og dermed effekt. Flere oppdrettere mener å ha effekt av rensefisk. I fritestfeltet i spørreundersøkelsen trekkes det frem at lokaliteter med dedikerte ansatte som driver systematisk oppfølging av rognkjeks i merd både med tanke på helse og beiteeffekt, lykkes. Publiserte studier fra forsøk i mindre skala viser derimot at rensefisks effekt er variabel og at best effekt er observert i karforsøk på land. I studier fra Havforskningsinstituttet med datagrunnlag fra hele næringen observeres kun begrenset nytteverdi. Fiskehelsepersonell er også i år spurt om den erfarte effekten rognkjeks, oppdrettet berggylt og villfanget leppefisk har mot lus (figur 5.10.2). I år er det over 50 prosent færre respondenter, sammenlignet med fjoråret. For rognkjeks sier ca. seks prosent at de registrerer god effekt, 31 prosent «vet ikke», og 14 prosent svarer liten/ingen effekt. For oppdrettet berggylt og villfanget leppefisk svarer henholdsvis 40 og 52 prosent «vet ikke». I 2023 var det kun 3 prosent som svarte at de har en god effekt, i 2024 er det 14 prosent for



Fiskehelse rapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 5.10.2 Fiskehelsepersonells erfaring med lusespisereffekten av rognkjeks (N= 36), oppdrettet berggylt (N=35) og villfanget leppefisk (N=36).

FISKEVELFERD

oppdrettet berggylt og 8 prosent for villfanget leppefisk som har svart at de ser en god effekt. For oppdrettet rognkjeks og berggylt er det over 30 prosent som svarer at de har unngått 1-2 avlusninger per utsett av laks (sammenliknet med henholdsvis 26 og 10 prosent i 2023). Det er fortsatt en høy andel som svarer «vet ikke» og relativt få som ser en god effekt, noe som illustrerer den store usikkerhet rundt effekten av rensefisk.

Vaksinering av oppdrettet rensefisk, tilpassende skjul i merdene, eget fôr og fôringsstrategi er tiltak som benyttes for å bedre velferden. Likevel er dødeligheten vedvarende høy og velferds- og sykdomsutfordringene store (Kapittel 13 Helsesituasjonen for rensefisk). Grunnen til dette er at rensefisk slik det er per i dag ikke har forutsetning for å tilpasse seg eller mestre laksens oppdrettsbetingelser.

Spørreundersøkelsen

Når det gjelder helseproblemene til rensefisk i settefiskfasen, ble respondenter som har hatt tilsyn bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene som etter deres oppfatning fører til dødelighet, dårlig vekst, redusert velferd, eller har en økende forekomst. Som tidligere år er det finneslitasje og suboptimalt stell som rangeres høyest (Appendiks D1 og D2).

Lidelsene som er listet opp vil naturlig gå utover veksten og kan sees i sammenheng med stell og miljø. På tredjeplass er det uavklart sykdom for berggylt og infeksjon med atypisk furunkulose for rognkjeks. Det er færre respondenter i 2024 sammenliknet med 2023, men resultatet samsvarer godt med kommentarer i fritekstfeltet. Der blir det blant annet påpekt at det er behov for mer kunnskap om berggyltens tidligere livsstadier. Videre nevnes dårlig sortering med tanke på deformiteter og brystfinnestatus. Berggylt med skjelettdeformiteter i kjeve og store skader på finnene har redusert velferd, som igjen påvirker evnen til å svømme og spise lus.

Hos leppefisk som går i merd sammen med laksefisk, er avmagring, håndtering og atypisk furunkulose trukket frem som de viktigste årsakene til dødelighet, redusert velferd samt økende forekomst (Appendiks E2). Leppefisken er mer engstelig, og i fritekstfeltet nevnes det at det er viktig å føre fisken der den oppholder seg. Det nevnes også at håndtering forverrer velferden, og en del av håndteringsskadene knyttes til skader på svømmeblæren. Det er tidligere vist at leppefisk kan være friske smittebærere

av bakterien som forårsaker atypisk furunkulose, og når fisk av ulik opprinnelse blir blandet i et nytt og stressende miljø, kan sykdommen blusse opp. Noen effektivt vaksine er ikke utviklet, og medisiner av syk fisk i merdene er heller ikke praktisk mulig. Syk rensefisk vil bidra til en belastende smittesituasjon i laksens nærmiljø. For rognkjeks som går sammen med laksefisk, er det medikamentfri avlusning, håndtering og avmagring som blir trukket frem som de viktigste årsakene til dødelighet, redusert velferd samt økende forekomst (Appendiks E1). Det at medikamentfri avlusning skårer høyest til tross for at det er et krav om å fiske den ut, tyder på at loven ikke overholdes. Det at håndtering kommer rett bak, antyder at utfisking ikke er så skånsom nok.

I spørreundersøkelsen var det tre fritekstspørsmål knyttet til rensefisk. Som tidligere år, ble det spurt om helsesituasjonen og hvilke erfaringer som kan forbedre eller forverre velferd hos rensefisk. Spørsmålet ble besvart av 44 respondenter. Fiskehelsepersonell er også i år kritisk til dagens praksis, og flere nevner avvikling. For settefiskfasen trekkes det frem forhold knyttet til drift, som stell, sortering og lignende. Viktigheten av god utsortering for sjøsetting nevnes av flere. Videre nevnes det at det er få problemer med rognkjeks i settefiskfasen, sammenliknet med berggylt. Når det gjelder rensefisk i merd sammen med laksefisk, gjenspeiler kommentarene godt de problemene som trekkes frem som årsaker til dødelighet, redusert velferd, samt økende forekomst som utilstrekkelig utfisking i forkant av operasjoner, håndteringskader, trykkskader i forbindelse med notspyling, dårlig oppfølging, utilstrekkelig risikostyring og utsett på strømssterke lokaliteter. Av tiltak som kan forbedre velferden nevnes erfaringsutveksling, grundigere kontroll før utsett og definerte minimumskriterier ved hold av rensefisk.

På fritekstspørsmål om erfaringer med avvikling av rensefiskhold var det ti besvarelser. Det nevnes at årsaken til avvikling skyldes strengere lovanvendelse. Respondentene erfarer at det er vanskelig å vurdere effekt, da det ofte er tilsatt rensefisk i alle merder. Som i fjor opplyses det om at rensefisk erstattes med andre forebyggende tiltak og at avvikling kombinert med høye lusetall har ført til tidligere avlusning, samt flere avlusninger. Videre kommenteres det at de som har fortsatt utsett av rensefisk har sluppet behandling. Som tidligere år nevnes det at helsebesøk er mer krevende både med tanke på tid og antall fordi det er flere arter å ta hensyn til.

6 Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett

Av Torfinn Moldal

Infeksiøs lakseanemi (ILA) ble stadfestet på 13 lokaliteter i 2024. I tillegg var det mistanke om ILA på ytterligere ni lokaliteter. Det var mistanke om ILA på et landbasert stamfiskanlegg, mens øvrige mistanker og stadfestede utbrudd var på sjølokaliteter som alle var tømt ved utgangen av året. En betydelig andel av fjorårets stadfestede utbrudd og mistanker var på Frøya. Det er enkelte eksempler på sannsynlig smitte fra nærliggende lokaliteter, men ingen omfattende epidemier forårsaket av samme virusvariant. Det er heller ingen kjent sammenheng mellom påvisning av sykdomsfremkallende ILA-virus på sjølokaliteter og ILAV HPR0 på settefiskanlegg eller postsmoltanlegg i 2024.

I 2024 var det 48 nye PD-tilfeller, sammenlignet med 58 tilfeller i 2023 og 98 tilfeller i 2022. Samtlige av fjorårets tilfeller var innenfor endemisk sone, med 33 tilfeller forårsaket av SAV3 i PO3 og PO4 og 15 tilfeller forårsaket av SAV2 i PO5 og PO6. Det er ikke påvist nye tilfeller i PO8 etter at PD ble påvist på fire lokaliteter høsten 2023. Restriksjonssonen ble endret i november 2024, og lokalitetene som lå i vernesonen etter endringen inngår i overvåkningssonen som gjelder frem til november 2025. Det ble ikke påvist nye tilfeller av PD i PO2 i 2024.

Basert på sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier er både kardiomyopatisyndrom (CMS) og hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) påvist på færre lokaliteter i 2024 sammenliknet med 2023. Det er imidlertid flere viruspåvisninger enn tidligere år, og resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at fiske-

helsepersonell og inspektører i Mattilsynet fortsatt oppfatter CMS og HSMB som betydelige problemer. En mulig forklaring er at viruspåvisninger i mindre grad enn tidligere følges opp av histologisk undersøkelse, som er nødvendig for å stille en sykdomsdiagnose.

For infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er situasjonen stabil med lav forekomst, men det er flere påvisninger av IPN-virus sammenlignet med foregående år. Det er rapportert om påvisning av virusvarianter som ser ut til å være bedre tilpasset fisk fra QTL-rogn som er resistent mot IPN, og situasjonen må følges nøye.

Salmon Gill Pox Virus (SGPV), eller laksepoxvirus, ble påvist på 199 lokaliteter i fjor. Dette er betydelig flere enn i 2023 da SGPV ble påvist på 123 lokaliteter. Sykdommen laksepox er imidlertid kun påvist på få lokaliteter, og betydningen av laksepoxviruset bedømmes totalt sett som relativt liten i spørreundersøkelsen.

Overvåkning av atlantisk laks, regnbueørret og rognkjeks på sjølokaliteter langs hele kysten, samt regnbueørret i innlandsoppdrett og brunørret fra kultiveringsanlegg på Østlandet, avdekket verken infeksiøs hematopoetisk nekrose-virus (IHN) eller viral hemoragisk septikemi-virus (VHSV) i fjor. Det ble heller ikke rapportert om nye påvisninger av IHN i Danmark. Med tanke på de konsekvenser et eventuelt utbrudd av IHN eller VHS kan få, er det viktig å overvåke oppdrettsfisk i Norge slik at fisk kan fjernes raskt dersom smitte oppstår.

Tabell 6.1 Antall lokaliteter med laksefisk med påviste virussykdommer i perioden 2015-2024.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ILA	15	12	14	13	10	23	25	15	18	13
PD	137	138	176	163	152	158	100	98	58	48
CMS	105	90	100	101	82	154*	155*	131*	129*	78*
HSMB	135	101	93	104	79	161*	188*	147*	184*	115*
IPN	30	27	23	19	23	22*	20*	12*	12*	13*

*: Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier (se Kapittel 1 Datagrunnlag).

6.1 Pankreassykdom (PD)

Av Hilde Sindre, Anne Berit Olsen og Hege Løkslett

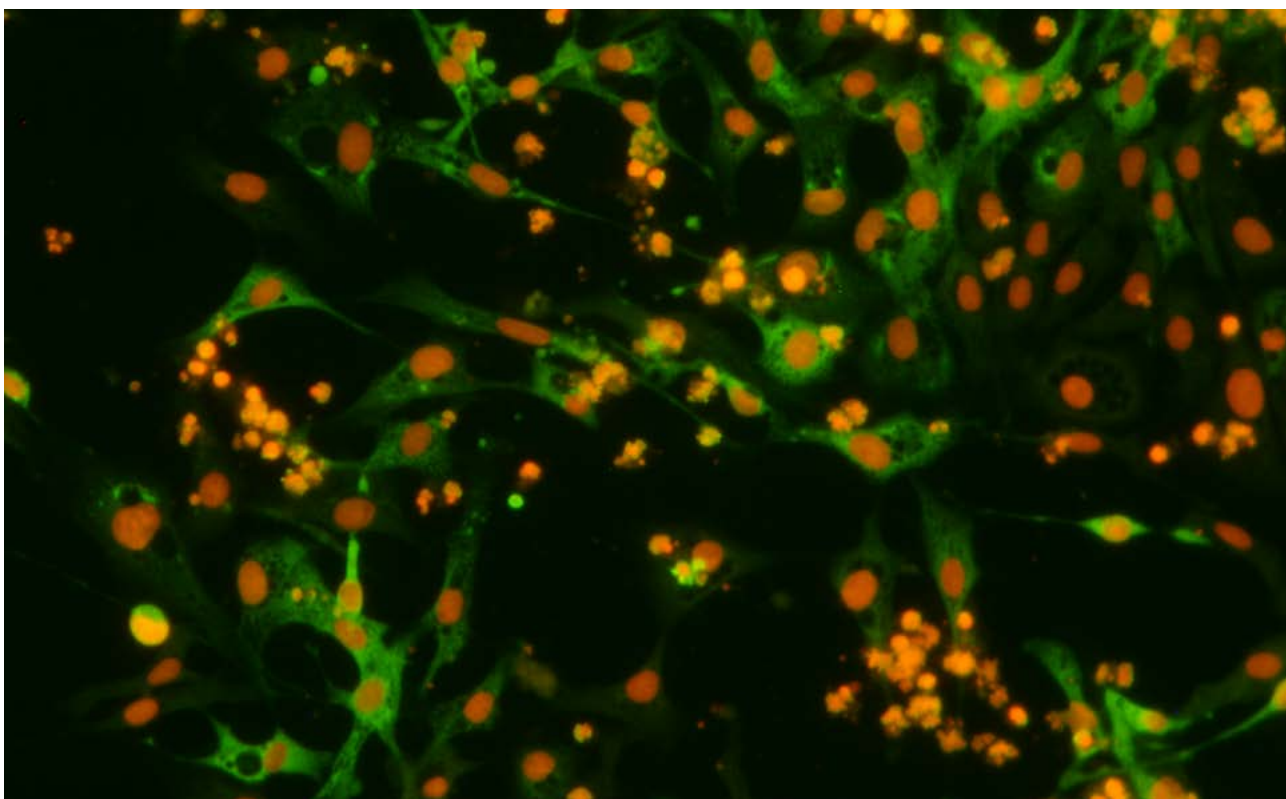
Om sykdommen

Pankreassykdom (pancreas disease – PD) er en alvorlig smittsom virussykdom hos laksefisk i sjøvannsoppdrett forårsaket av salmonid alphavirus (SAV). Syk fisk får omfattende skader i bukspyttkjertelen og betennelse i hjerte- og skjelettmuskulatur. Det pågår to PD-epidemier i Norge, hvor genotypen SAV3 er utbredt på Vestlandet, og marin SAV2 har etablert seg i Midt-Norge siden 2010. Dødeligheten blant fisk som er rammet av PD varierer fra lav til moderat, men det forekommer også enkeltutbrudd med høy dødelighet. Økt førfaktor og utvikling av taperfisk kan i tillegg føre til forlenget produksjonstid forårsaket av appetittsvikt og redusert kvalitet ved slakting.

Mistanke om PD kan oppstå på grunnlag av kliniske tegn, histopatologiske funn, PCR, dyrking av virus (figur 6.1.1)

eller påvisning av antistoff mot PD-virus i blodet. En PD-diagnose (påvist PD) vil i de fleste tilfeller være basert på påvisning av virus med PCR og typiske histopatologiske funn hos samme individ. I tillegg vil genotypen til det påviste viruset alltid kartlegges. Dersom fisk med mistanke om eller påvist PD er flyttet til en ny lokalitet, får denne lokaliteten også diagnosen påvist eller mistanke om PD selv om det ikke er gjort nye undersøkelser på lokaliteten.

For ytterligere informasjon om PD, se Veterinærinstituttets faktside: [Pankreassykdom \(PD\)](#)



Figur 6.1.1 CHSE-214 celler infisert med SAV3. Rød farging (propidium iodid) viser cellekjerner, mens grønn farge visualiserer påvisning av SAV i cellene med spesifikt fluorescensmerket (FITC) antistoff mot viruset. Metoden blir brukt i PD-diagnostikk i spesielle saker, hvor det er viktig å isolere virus fra prøvematerialet. Foto: Hilde Sindre, Veterinærinstituttet

Bekjempelse

PD er listeført i Norge (kategori F) og i Verdens dyrehelseorganisasjon (WOAH). For å hindre smittespredning, har PD siden 2007 vært regulert gjennom forskrifter. Det er definert en sammenhengende PD-sone fra Jæren i sør til Skjemta i Flatanger (den tidligere fylkesgrensen mellom Sør- og Nord-Trøndelag) i nord. Resten av kysten utgjør to overvåkningssoner som strekker seg på begge sider av PD-sonen til grensen mot henholdsvis Sverige og Russland. Reservoaret for smitte regnes hovedsakelig å være infisert oppdrettsfisk. Siden 2017 har intensiv overvåking, regulert gjennom PD-forskriften, gjort det mulig å påvise PD tidlig og dermed hindre eller redusere smittespredning og sykdom. Brakklegging og tiltak knyttet til transport av smolt og slaktefisk, er viktige smittebegrensende tiltak. I tillegg er det gunstig med rask nedslaktning av infiserte populasjoner i PD-frie områder for å hindre at sykdommen etablerer seg.

Flere kommersielle vaksiner mot PD er tilgjengelig, og vaksinerings har vært vanlig på Vestlandet (PO2-PO5). I Trøndelag har PD-vaksinering tradisjonelt vært mindre utbredt, men vaksinedekningen har økt de siste årene. Effekten av vaksinene mot PD har vært omdiskutert, men studier har vist at vaksinerings kan knyttes til redusert alvorlighet av sykdommen, redusert dødelighet og mindre tapt tilvekst, og kan bidra til redusert utskillelse av virus. Effekt av vaksiner henger nøye sammen med smittepress. Andre biosikkerhetstiltak er derfor vesentlige for å oppnå maksimal nytte av vaksinerings (Kapittel 4 Biosikkerhet).

Veterinærinstituttet er både internasjonalt og nasjonalt referanselaboratorium for SAV. Ved mistanke om PD skal prøver sendes til Veterinærinstituttet for verifisering. Veterinærinstituttet samarbeider med Mattilsynet om PD-data, som oppdateres jevnlig på Veterinærinstituttets nettsider samt publiseres i interaktive kart ([BarentsWatch](#)).

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

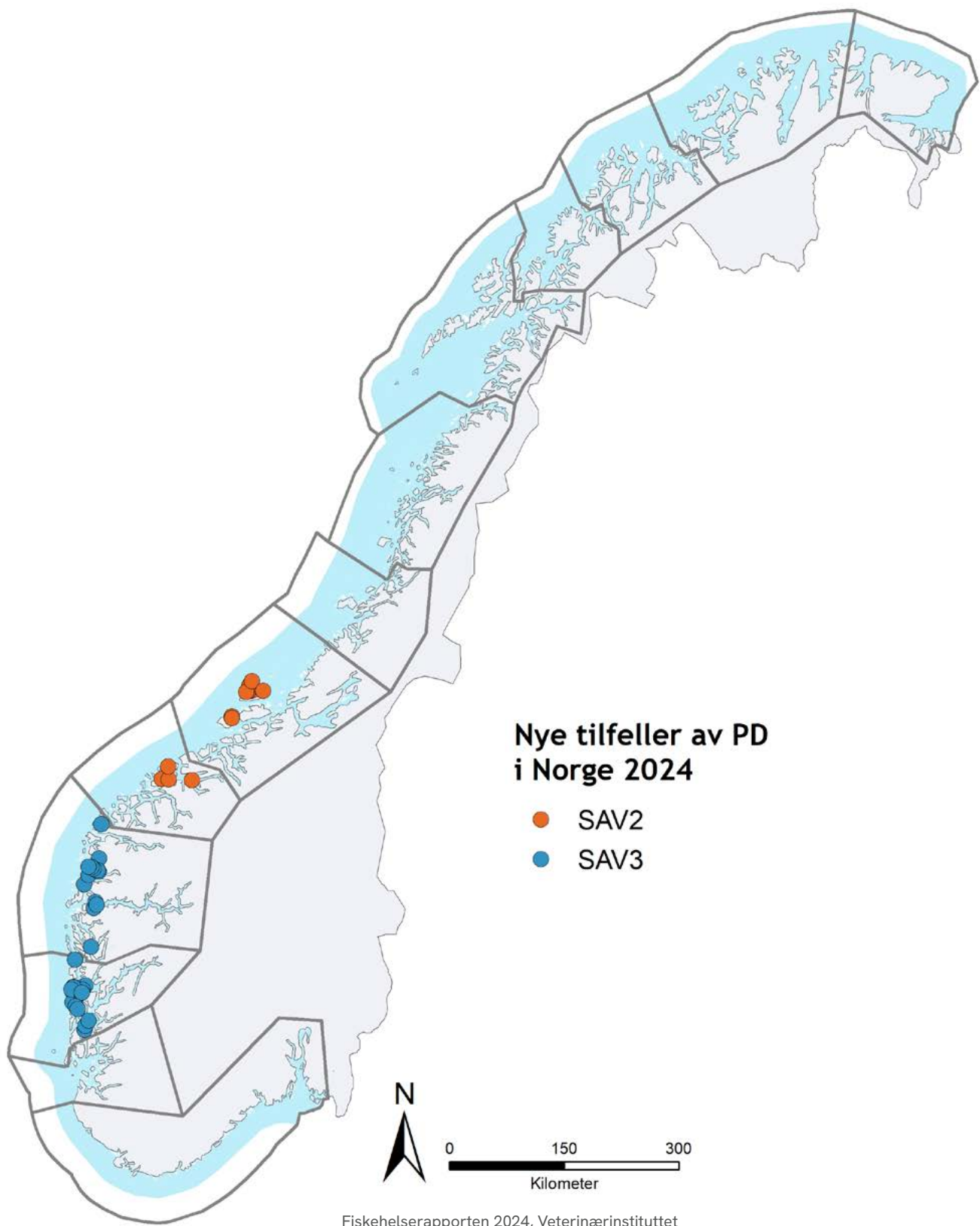
I 2024 ble det registrert totalt 48 nye PD-tilfeller (15 SAV2 og 33 SAV3, figur 6.1.2) hvorav sju på regnbueørret (alle SAV3). Antallet er dermed noe redusert fra 2023, med 58 tilfeller, og betydelig redusert sammenlignet med 2020 da det var registrert 158 tilfeller. Nedgangen er i 2024 knyttet til SAV2-tilfeller (figur 6.1.3), mens antall SAV3-tilfeller er det samme som året før (figur 6.1.4). Det ble i 2024 ikke registrert infeksjon med SAV2 og SAV3 i samme anlegg, og ingen tilfeller i de PD-frie sonene.

Høsten 2023 ble det opprettet en restriksjonssone etter påvisning av PD forårsaket av SAV2 på fire lokaliteter på Helgelandskysten (PO8) ([FOR-2023-10-04-1564](#)). Fra november 2024 er forskriften endret slik at lokalitetene som lå i vernesonen inngår i overvåkningssonen som gjelder frem til november 2025 ([FOR-2024-11-22-2835](#)).

Statistikk og diagnose

PD-tilfellene i datagrunnlaget for tabeller og figurer i rapporten omfatter lokaliteter som etter forskriftens kriterier enten har mistanke om PD eller hvor PD er påvist i 2024. Dataene baserer seg på data lagt inn av Mattilsynets inspektører i Veterinærinstituttets PD-/ILA-dataportal (tilgangsbegrenset nettside hvor PD- og ILA-tilfeller registreres og lagres i en database), samt data delt fra Mattilsynets egen database. Disse dataene danner grunnlag for ulike interaktive karttjenester, og benyttes blant annet i fiskehelseapplikasjonen til [BarentsWatch](#). Lokaliteter med PD-mistanker og påvisninger fra 2023 som fortsatt står i sjøen, er ikke med i datasettet for antall PD-tilfeller i 2024. Det betyr at det reelle antall smittede lokaliteter i PD-sonen er en del høyere, ettersom det kan stå smittet fisk i sjøen fra året før.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



Figur 6.1.2 Kart over nye tilfeller av PD i Norge i 2024, fordelt på genotype SAV2 og SAV3. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

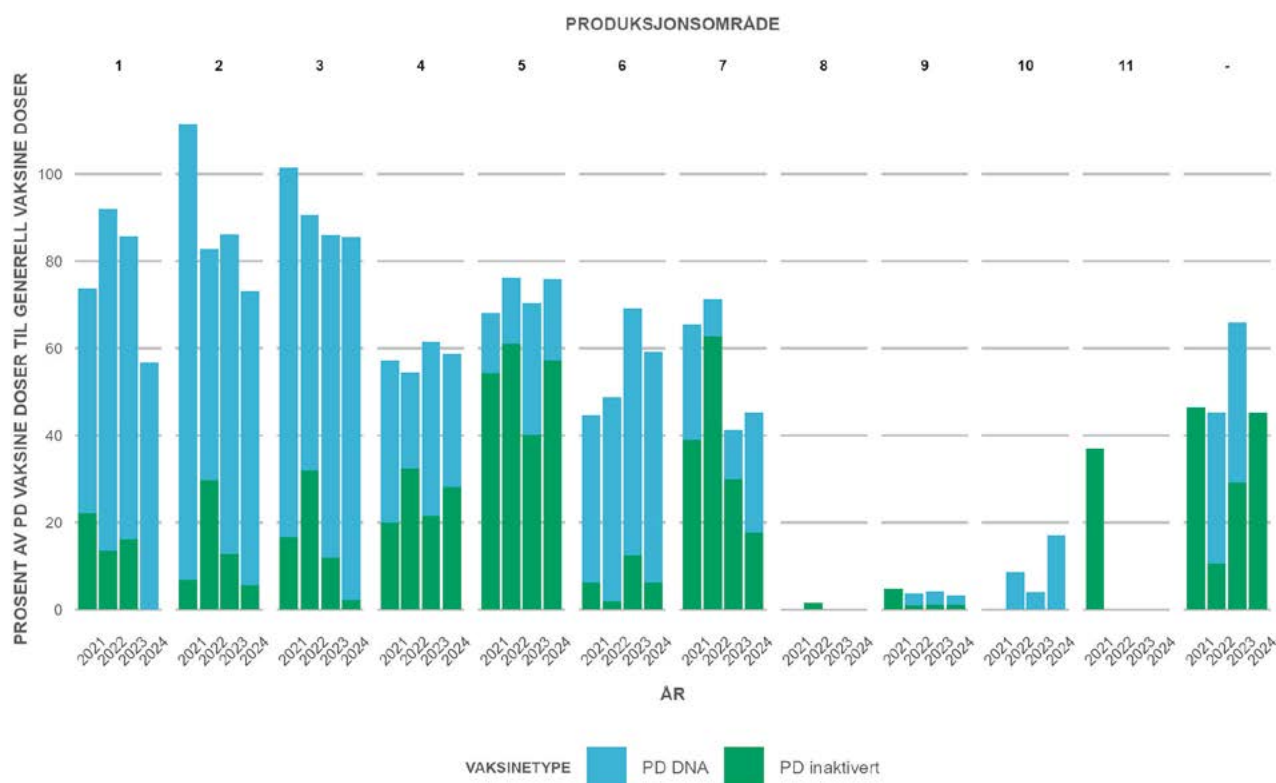
VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

SAV2

Det var en betydelig reduksjon i antall nye registreringer av SAV2-tilfeller, fra 25 i 2023 til 15 i 2024 (figur 6.1.4). Det ble ikke påvist tilfeller av SAV2 fra januar til mars og i desember, men det var en påvisningstopp i oktober (figur 6.1.6). Hovedområdet for SAV2 er fortsatt PO6 (Nordmøre og Sør-Trøndelag) med 11 av 15 tilfeller, mens det i 2024 igjen ble påvist tilfeller i PO5 (4). Det ble ikke påvist SAV2 i den PD-frie sona fra PO7-PO12. Dette er gledelig etter at fire tilfeller av SAV2 ble påvist i PO8 i 2023, utenfor endemisk område og i et produksjonsområde som ikke har hatt påvisninger siden 2017.

SAV3

PD med SAV3 forekommer i hovedsak i PO2-PO4, som dekker Ryfylke til Stadt, dvs. den sørlige delen av PD-sonen. Fra 2023 til 2024 har totalt antall nye påvisninger i SAV3-området stabilisert seg med 33 nye tilfeller, tilsvarende som i 2023, mot 121 i toppåret 2017. Vedrørende årstidsvariasjon, har det typisk vært en topp i juni/juli. I 2024 var flest påvisninger i mai og september (figur 6.1.7). Som i 2023, ble det ikke påvist nye tilfeller av SAV3 i PO2 i 2024, til forskjell fra 17 i 2022. I PO3 var det en økning i antall nye tilfeller fra 11 i 2023 til 20 i 2024, som er tilbake til samme nivå som i 2020-2021, mens reduksjonen i antall tilfeller fortsatte i PO4, fra 19 i 2023 til 13 i 2024. I PO5 (Stadt til Hustadvika) ble det ikke påvist nye tilfeller i 2024, noe som innebærer at hele kysten fra Stadt til Øst-Finnmark (PO5-PO13) ikke hadde SAV3-påvisninger i 2024 (figur 6.1.5).



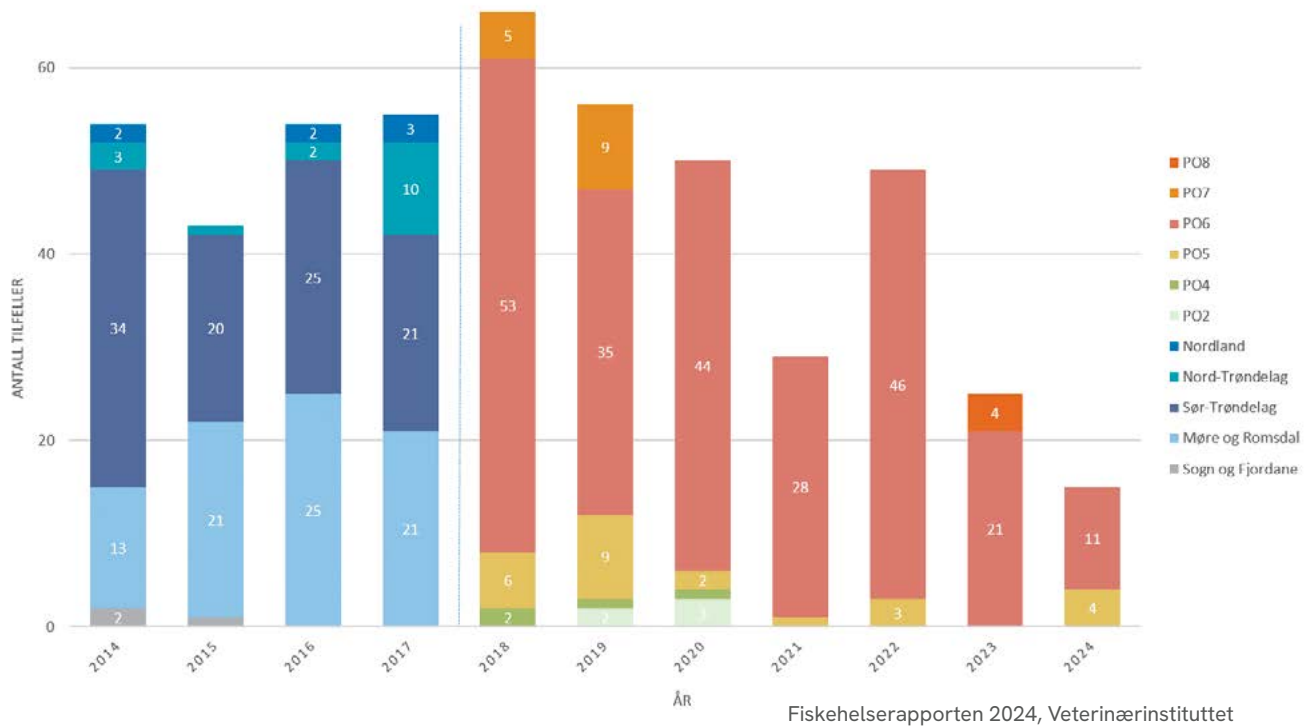
En vaccine er forskrevet for både generelle og PD-tilfeller og regnes både under "Generell" og "PD inaktivert"

Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.1.3 PD-injeksjonsvaksinedoser oppgitt som prosent av «basisvaksinedoser» levert fra apotek til smoltanlegg fra 2021 til 2024, oppdelt etter produksjonsområde (PO) hvor smoltanlegget ligger. Symbolet "-" betyr at PO ikke kunne bestemmes. PD-vaksinene ble delt opp i to grupper, basert på framstillingsmåte: PD_DNA er DNA-vaksiner mens PD inaktivert er tradisjonelle, inaktiverede vaksiner. Data stammer fra Mattilsynets «Veterinært legemiddelregister (VetReg)», nedlastet 03.02.2025. Kun laks er rapportert PD-vaksinert. Badevaksiner er ikke inkludert. Illustrasjon: Leif Lukas Löfling, Veterinærinstituttet

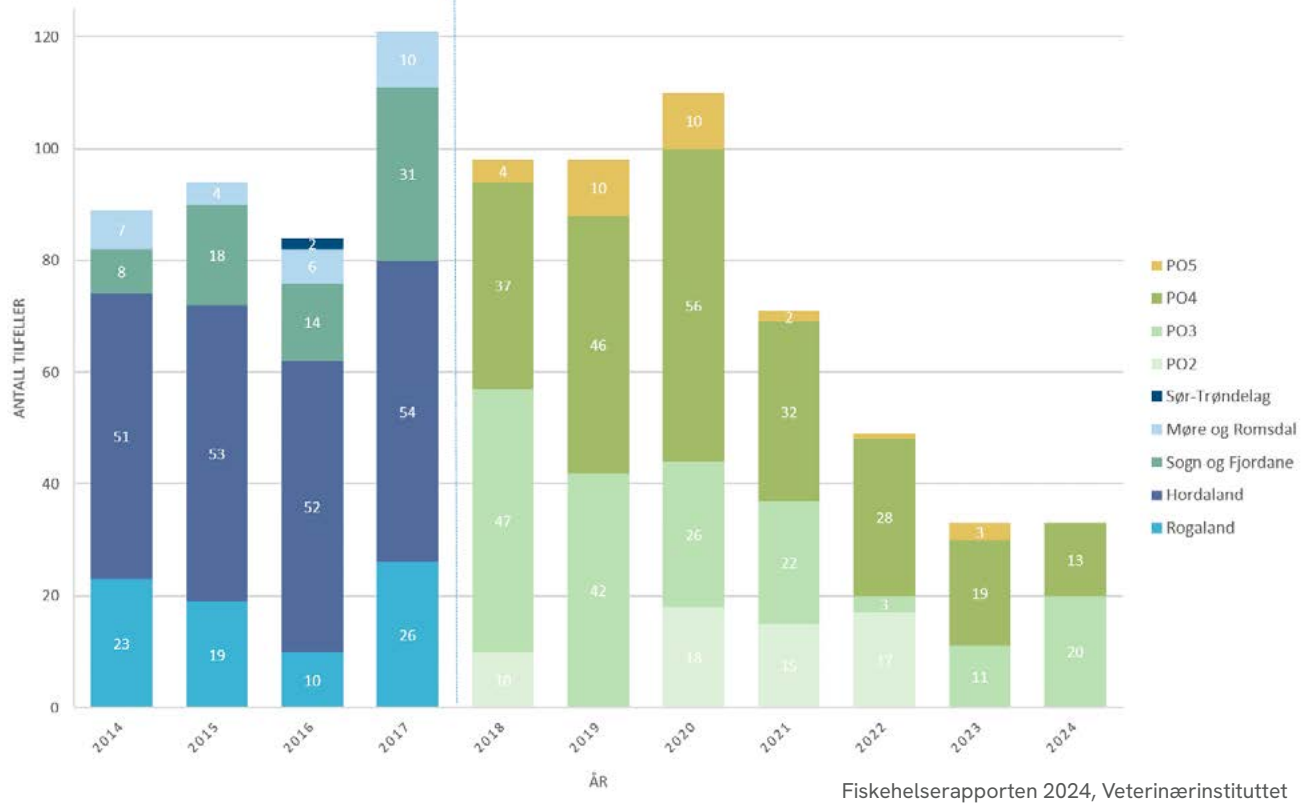
VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

SAV2-TILFELLER 2014-2024



Figur 6.1.4 Fordeling av antall nye SAV2-tilfeller per fylke (2014 -2024) og per produksjonsområde (PO) (2018-2024). Områder uten SAV2-tilfeller er ikke med i figuren. Illustrasjon: Hege Løkslett, Veterinærinstituttet

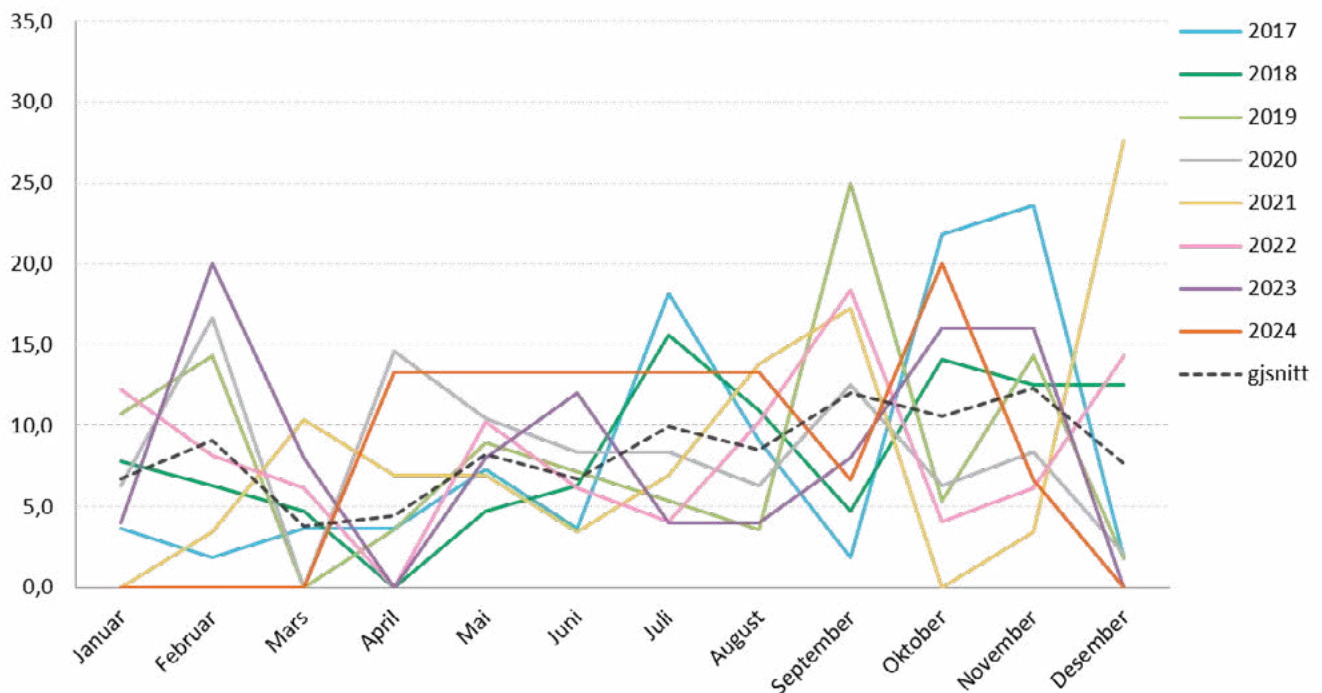
SAV3-TILFELLER 2014-2024



Figur 6.1.5 Fordeling av antall nye SAV3-tilfeller per fylke (2014 -2024) og per produksjonsområde (PO) (2018-2023). Områder uten SAV3-tilfeller er ikke med i figuren. Illustrasjon: Hege Løkslett, Veterinærinstituttet

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

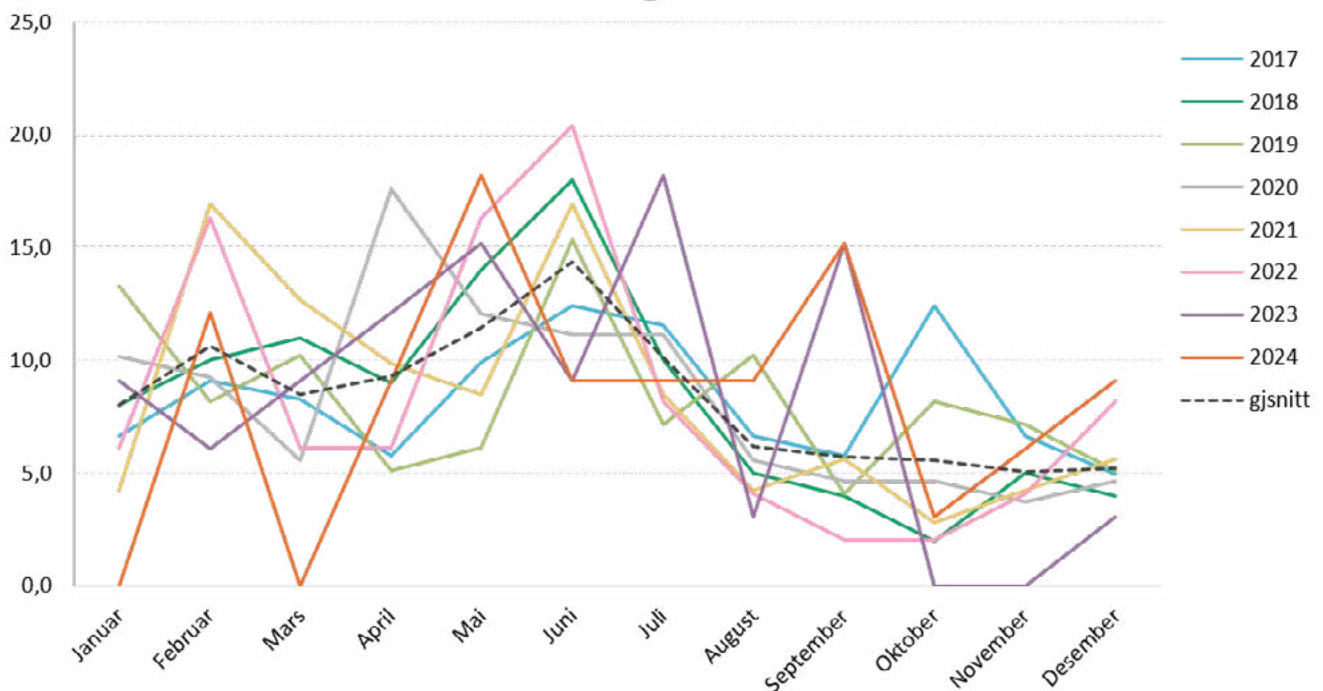
SAV2 månedlig insidensrate 2017-2024



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.1.6 Månedlig insidensrate for SAV2 fra 2017 til 2024. Insidensraten for hver måned er beregnet ved å dividere antall nye lokaliteter gitt måned, med det totale antallet nye lokaliteter for hele året, og multiplisere dette med hundre. Illustrasjon: Hege Løkslett, Veterinærinstituttet

SAV3 månedlig insidensrate 2017-2024



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.1.7 Månedlig insidensrate SAV3 fra 2017 til 2024. Insidensraten for hver måned er beregnet ved å dividere antall tilfeller gitt måned, med det totale antallet tilfeller for hele året, og multiplisere dette med hundre. Illustrasjon: Hege Løkslett, Veterinærinstituttet

Spørreundersøkelsen

PD rangeres ikke lenger blant de ti største helseutfordringene i matfiskanlegg, noe som samsvarer med nedgangen i antall tilfeller. Dårlig tilvekst anses fremdeles som hovedutfordringen (7 av 107 respondenter hos laks og 4 av 17 respondenter hos regnbueørret) (Appendiks B1 og B3). Tjueåtte prosent (37 av 131) av respondentene rapporterer at de har erfaring med fisk vaksinert mot PD. Av disse oppgir 84 prosent (31 av 37) at vaksineeffekten har vært god, 8 prosent (3 av 37) rapporterer middels vaksineeffekt, og ingen rapporterer dårlig vaksineeffekt. Tre respondenter er usikre. Som tidligere, kommenterer flere av respondentene at de ser mildere sykdomsforløp etter vaksining med DNA-vaksine.

Vurdering av PD-situasjonen

Den positive trenden med nedgang i forekomst av PD-tilfeller fortsetter i 2024, men har stagnert for tilfeller knyttet til SAV3 de to siste årene. I PO3 har det vært en økning i antall PD-tilfeller, mens PO5, mellom Stadt og Hustadvika, var helt uten påvisninger av SAV3 i 2024. Det var dessverre igjen noe forekomst av SAV2 sør for Hustadvika i PO5, mens den nordlige overvåkningssonen ikke hadde noen påvisninger i 2024.

Sykdommen representerer fortsatt en belastning for næringen ved økte produksjonskostnader og velferdsmessige utfordringer for fisken. Fisk kan være infisert med SAV lenge før den viser tegn til sykdom (preklinisk infeksjon). Hyppig screening av et tilstrekkelig antall prøver er derfor viktig for å avdekke smitte tidlig. Lav prevalens av PD eller individer med svært lave virusmengder på en lokalitet kan føre til at viruset ikke blir påvist selv om det er til stede. PD er en typisk stressrelatert sykdom, og en subklinisk infeksjon kan derfor utvikle seg til et alvorlig utbrudd ved for eksempel håndtering som følge av lusebehandling. PD-smitte spres innad og mellom sjølokaliteter via vannstrømmer, eller med transport og med flytting av infiserte populasjoner mellom sjølokaliteter.

En gjennomgang av vekten på fisken når sykdommen ble diagnostisert i 2024 viser at en betydelig overvekt (77 prosent) av PD-tilfellene på laks var på stor fisk på 2-6,2 kg, med et gjennomsnitt på 3,8 kg. Gjennomsnittsvekt for regnbueørret som ble rammet var 3,7 kg (1,6-5 kg).

Dette kan tyde på at en stor andel av fisken håndterer balansen mellom smittepress og egen motstandskraft over lang tid før den blir syk, og kan være en positiv indikator på at smittetrykket er begrenset. Som tidligere var det i 2024 imidlertid også noen tilfeller av PD på liten laks helt ned til 4-500 g (gjelder både SAV2 og SAV3). I slike tilfeller har fisken trolig vært utsatt for betydelig smittepress.

Som for 2023, har det blitt hentet ut data for rekvirerte vaksiner til laks og regnbueørret fra Mattilsynets Veterinært legemiddelregister (VetReg) (Kapittel 4 Biosikkerhet og figur 6.1.3). For PD-vaksiner er antallet fordelt på to hovedtypene av vaksine, DNA-vaksine og inaktivert virusvaksine. Registeret inneholder bare informasjon om hvilken settefisklokalitet og fiskeart vaksinen har blitt foreskrevet til. Kun laks er rapportert PD-vaksinert i 2024, og det totale antall solgte vaksinedoser er noe lavere enn i 2023. PO6 hadde en topp i antall rekvirerte vaksiner i 2023, noe som kan ha påvirket den positive trenden med nedgang i antall PD-tilfeller knyttet til SAV2 som observeres i 2024. Beregning av PD-vaksinasjonsgrad, dvs. hvor stor andel av grunnvaksinert fisk som får PD-vaksine i tillegg, indikerer at dekningsgraden fremdeles er størst (> 80 prosent) i PO1-PO3. I PO4-PO7 varierer det fra ca. 40 til 70 prosent. Tallene er imidlertid noe usikre, da dekningen for PO2 og PO3 i enkelttilfeller overgår 100 prosent. Det er verdt å merke seg at det ikke er markedsført PD-vaksine for bruk til regnbueørret, selv om denne arten også er mottakelig for infeksjon med SAV og utvikling av PD, og en betydelig del av påvisningene i SAV3-området er knyttet til denne arten.

Etter at grensen for PD-sonen i 2017 ble flyttet lenger nord, har det vært tilfeller av PD i området opp mot Buholmråsa i Trøndelag, som tidligere var fri for PD. I 2023 ble det påvist PD forårsaket av SAV2 i PO8, langt utenfor PD-sonen, men ingen nye tilfeller ble påvist i dette området i 2024. Mattilsynet har implementert en restriksjonssone rundt disse påvisningene for å utrede introduksjonsveier og hindre spredning av sykdom videre. Forvaltning og næring har hatt et målrettet samarbeid for å bekjempe sykdommen i området, og erfaringene herfra viser som tidligere, at PD lar seg bekjempe med strenge biosikkerhetstiltak.

6.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA)

Av Torfinn Moldal, Hege Løkslett og Johanna Hol Fosse

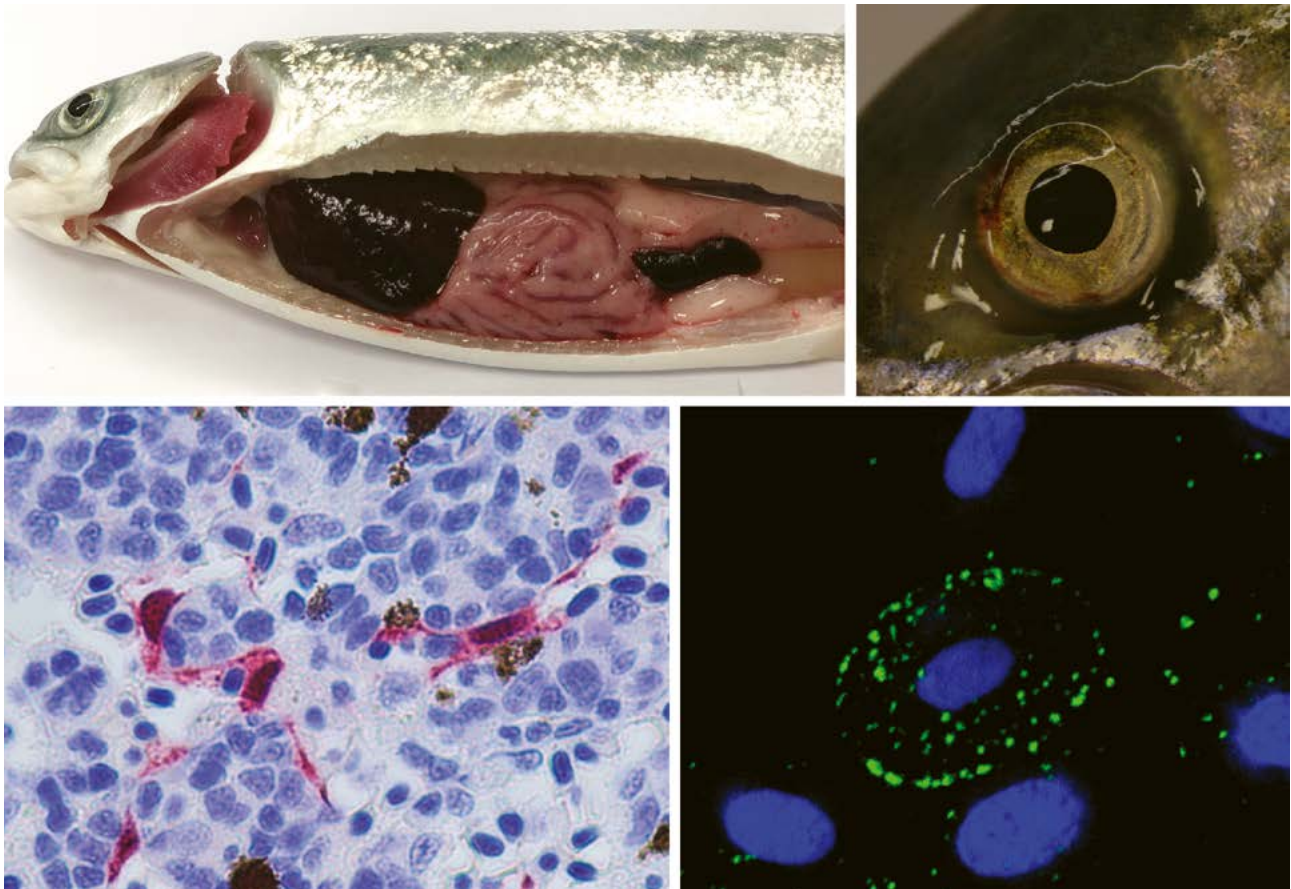
Om sykdommen

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er en alvorlig virussykdom forårsaket av virulente (sykdomsfremkallende) varianter av infeksiøs lakseanemi-virus (ILAV HPRΔ). Naturlige sykdomsutbrudd med ILA er kun påvist hos atlantisk laks i oppdrett, men både regnbueørret og brunørret er mottakelig for infeksjon.

Viruset etablerer seg først på fiskens overflater (gjeller og hud) og angriper deretter blodkarsystemet. Ved obduksjon finnes ofte bleke gjeller som tegn på alvorlig anemi (blodmangel) og varierende tegn på sirkulasjonsforstyrrelser og karskader, som væske i buken, ødemer, blødninger i øyet, hud og indre organer samt nekroser (figur 6.2.1).

ILA-viruset kan være til stede i et anlegg i lang tid før fisk med typiske kliniske og patologiske sykdomstegn og forhøyet dødelighet observeres. En relativt liten andel av fisken på en lokalitet kan være infisert og syk, og den daglige dødeligheten i merder med syk fisk vil være tilsvarende lav, typisk 0,5-1 promille. I slike tilfeller kan det være utfordrende å påvise virus, og det kan være nødvendig å undersøke et stort antall fisk med PCR for å påvise infeksjon i anlegget.

For ytterligere informasjon om infeksiøs lakseanemi (ILA), se Veterinærinstituttets faktside: [Infeksiøs lakseanemi \(ILA\) \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)



Figur 6.2.1. Infeksiøs lakseanemi (ILA) kan gi sykdomstegn som bleke gjeller, mørk lever og blødninger i indre organer og øye (øverste bilder). ILA-viruset oppformerer seg i celler på innsiden av laksens blodkar (nede til venstre, viruset er farget rødt ved immunhistokjemisk farging). Når viruset skilles ut i blodet fester det seg til overflaten av laksens blodceller (nede til høyre, viruset er farget grønt ved immunfluorescerende farging). Foto: Frieda Betty Ploss, Adriana Magalhães Santos Andresen og Johanna Hol Fosse

Den ikke-virulente formen av viruset, ILAV HPR0, er utbredt, og forbigående infeksjon med ILAV HPR0 uten synlige tegn på sykdom, forekommer både hos stamfisk, settefisk og matfisk. Infeksjon med ILAV HPR0 medfører imidlertid risiko for utvikling av ILAV HPRΔ, men det er ikke kjent hvor stor denne risikoen er. Flere studier tyder på at ekte vertikal overføring av ILAV HPR0 til avkom gjennom rogn ikke forekommer hyppig. Videre viser erfaringer fra flere norske settefiskanlegg at ILAV HPR0 kan forbli i anlegget gjennom flere år og medvirke til ILA-utbrudd i matfisk.

Helsesituasjonen i 2024

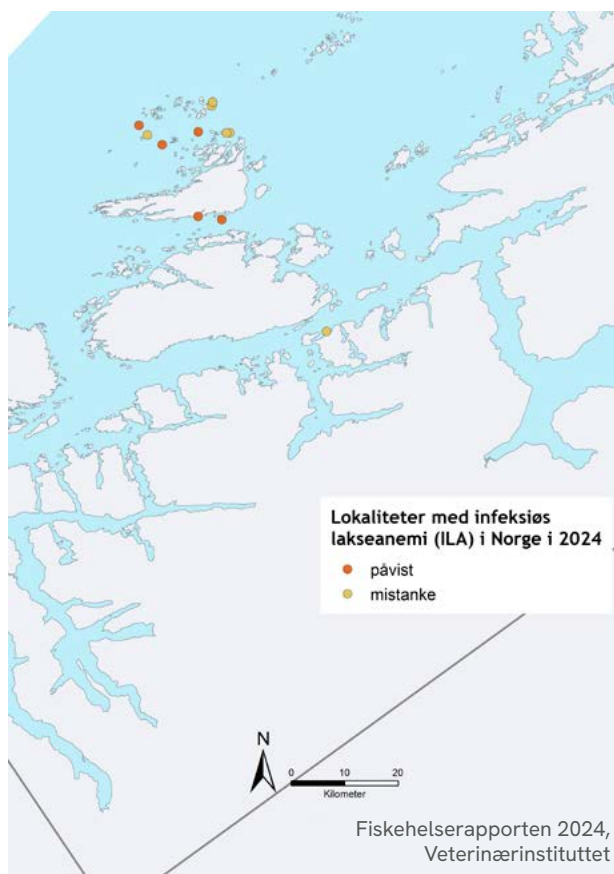
Offisielle data

I 2024 ble ILA stadfestet på 13 lokaliteter, hvorav én i PO2, tre i PO3, to i PO4, fem i PO6, én i PO9 og én i PO12 (figur 6.2.2). Alle utbrudd som ble stadfestet i 2024 fulgte mistanker som oppstod i løpet av året. Ni mistanker om ILA ble ikke stadfestet. PO6 hadde seks ikke-stadfestede mistanker, mens PO7, PO8 og PO9 hadde én ikke-stadfestet mistanke hver. Sju av mistankene var basert på påvisning av ILAV HPRΔ, mens to av mistankene i PO6 oppstod fordi lokalitetene ble drevet i samdrift med lokaliteter hvor ILAV HPRΔ ble påvist. En betydelig andel av stadfestede ILA-utbrudd og mistanker i 2024 var på Frøya (figur 6.2.3).

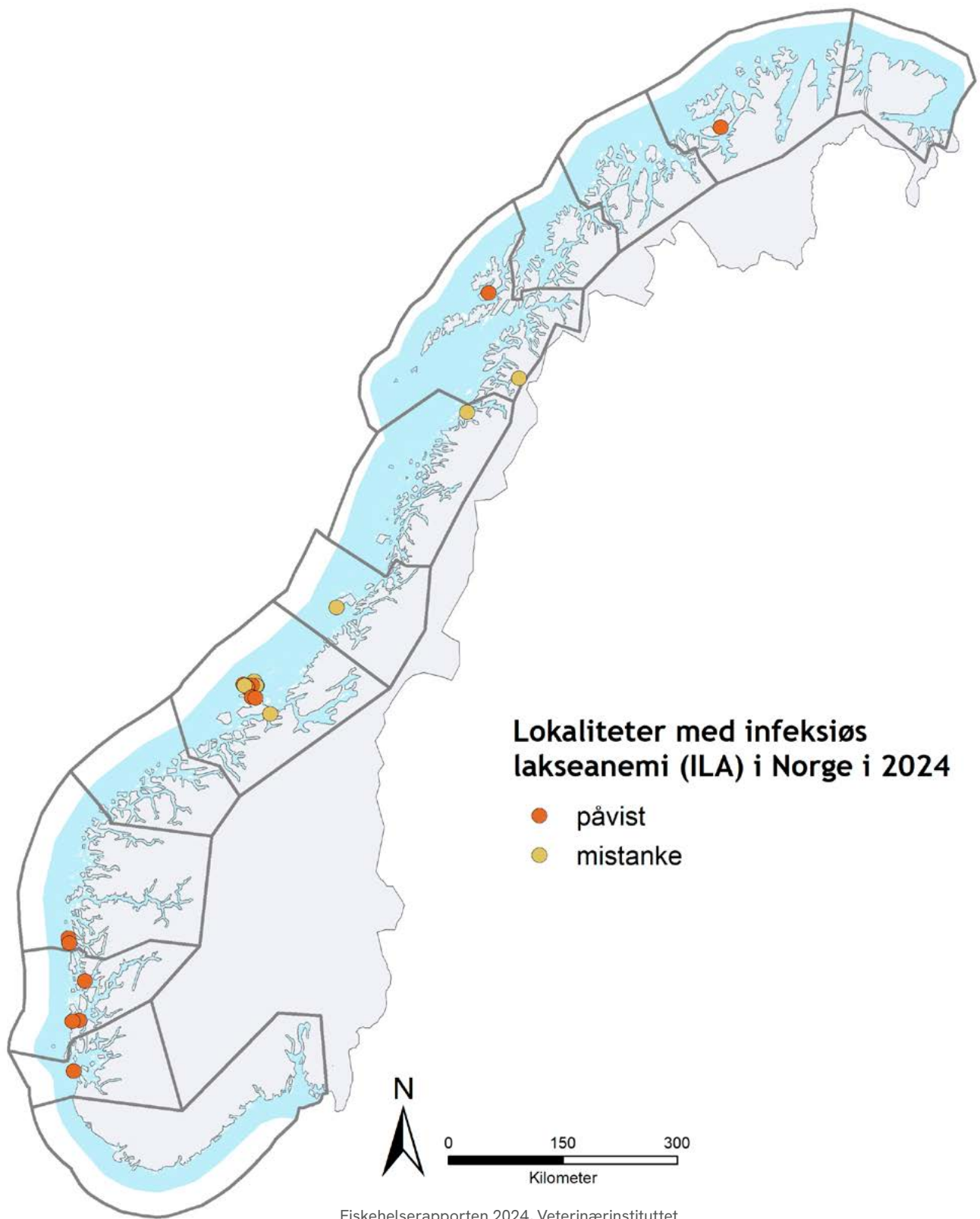
Det stod fortsatt fisk på et landbasert stamfiskanlegg hvor det var mistanke om ILA ved utgangen av året. Øvrige mistanker og alle stadfestede utbrudd var på sjølokaliteter som var tømt for fisk før utgangen av året. Åtte av 22 lokaliteter med stadfestet utbrudd eller mistanke var omfattet av eksisterende restriksjonssoneforskrifter for ILA ved tidspunkt for ILA-mistanke. I gjennomsnitt hadde fisken stått i sjø i drøyt 14 måneder da det oppstod mistanke om ILA. Ved én lokalitet hvor ILA ble stadfestet var fisken vaksinert mot ILA.

Bekjempelse

ILAV HPRΔ er listeført i Norge og EU (kategori C+D+E), mens infeksjon med ILA-virus (både ILAV HPRΔ og ILAV HPR0) er listeført av Verdens dyrehelseorganisasjon (WOAH). Utbrudd av ILA reguleres med strenge tiltak. Det blir opprettet en restriksjonssone omkring den aktuelle lokaliteten. Restriksjonssonen omfatter en vernesone som ligger nærmest utbruddslokaliteten (typisk 5–10 kilometer radius) og en overvåkingssone som ligger utenfor denne. Som følge av at EU har innført en ny dyrehelseforordning, jobbes det for tiden med en ny forvaltningsplan for ILA i Norge. Det ble vaksinert nesten dobbelt så mange fisk mot ILA i 2024 som året før (Kapittel 4 Biosikkerhet).



Figur 6.2.3. Kart over lokaliteter med stadfestet og mistanke om infeksøs lakseanemi (ILA) i PO6 i 2024.



Figur 6.2.2. Kart over lokaliteter med stadfestet og mistanke om infeksiøs lakseanemi (ILA) i Norge i 2024.
Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Spørreundersøkelsen

Ved rangering av de fem viktigste helseproblemene i ulike produksjonsfaser, viser resultatene fra spørreundersøkelsen at fire respondenter opplever ILA som et tiltagende problem på matfiskanlegg med laks i 2024, mens to mener at ILA er årsak til dødelighet (Appendiks B1). Kun én respondent mener at ILAV HPR0 er et tiltagende problem på settefisk-anlegg med laks (Appendiks A1). To respondenter mener ILAV HPR0 er et tiltagende problem på stamfiskanlegg med laks (Appendiks C1). Flere respondenter skriver i fritekstsvar at vaksinerings mot ILA er vanlig i deres område, men påpeker at det er for tidlig å si noe om effekten eller at det er vanskelig å vurdere effekten av vaksinerings mot andre tiltak som er iverksatt.

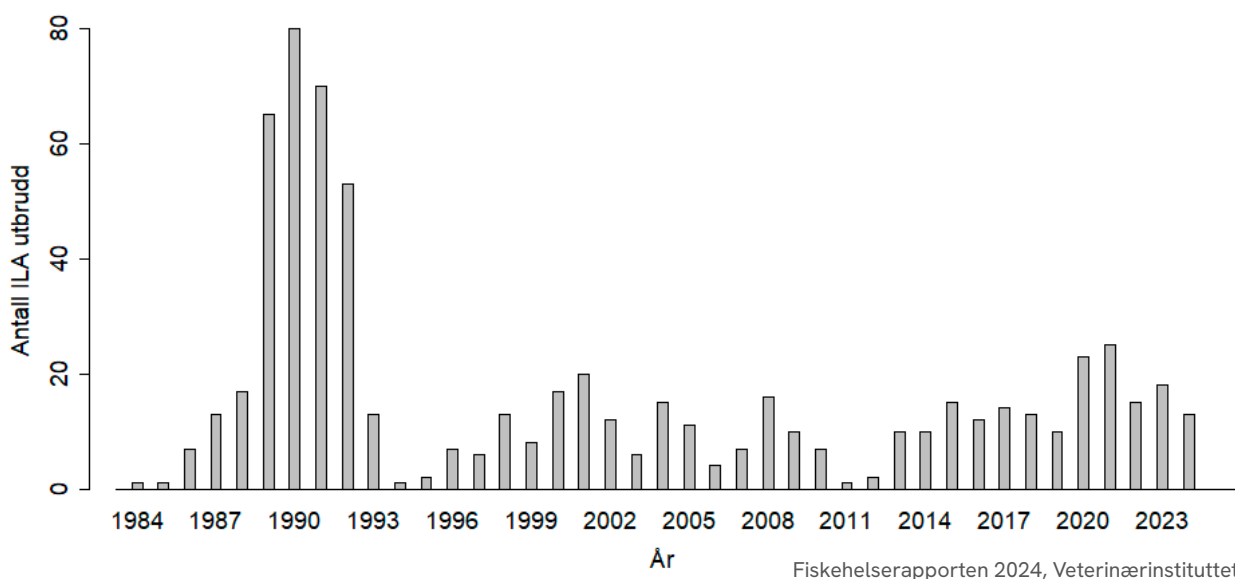
Vurdering av ILA-situasjonen

I perioden 2014-2023 har det vært mellom 10 og 25 stadfestede ILA-utbrudd hvert år med et gjennomsnitt på 15,5 (figur 6.2.4). Antall stadfestede utbrudd i 2024 ligger dermed noe under gjennomsnittet for den foregående tiårsperioden. De siste årene har det vært relativt få utbrudd i de nordligste produksjonsområdene sammenlignet med foregående år. Bekjempelsestiltak og økt vaksinerings mot ILA kan være mulige forklaringer. Slektskapsundersøkelser basert på sekvenser for segment 5 og segment 6 viser at ILA-viruset som ble påvist på lokaliteten hvor ILA ble stadfestet i PO2 er beslektet med virus påvist på flere lokaliteter på Sør-Vestlandet i løpet av de siste årene, men det er ingen kjent epidemiologisk sammenheng med tidligere påvisninger. Virusene som ble påvist på to nabo-lokaliteter i PO3 er nært beslektet, og dessuten beslektet

med virus påvist i samme område i fjor. Viruset som ble påvist på den tredje lokaliteten i PO3 er ikke nært beslektet med andre virus påvist i løpet av de siste årene. Virusene som ble påvist på to nærliggende lokaliteter i PO4 er beslektet.

Det er påvist flere virusvarianter på lokalitetene i PO6. Enkelte virus er identiske eller nært beslektet, og det har trolig forekommet smitte mellom nabolokaliteter. I andre tilfeller tyder ulike og til dels ikke-kompatible delesjoner i HPR på et felles opphav fremfor horisontal smitte mellom lokalitetene. Det har ikke lyktes å få sekvenser for slektskapsundersøkelse for virus som ble påvist på lokaliteten med ikke-stadfestet mistanke i PO7 i 2024. En totalvurdering av sekvensene for segment 5 og segment 6 for virus påvist på lokalitetene i PO8, PO9 og PO12 viser ikke nært slektskap med andre virus påvist i løpet av de siste årene. Oppsummert har det ikke vært omfattende epidemier eller smittespredning forårsaket av samme virusvariant i 2024. Det mest påfallende er forholdsvis mange utbrudd og mistanker på Frøya. Ingen utbrudd eller mistanker kan knyttes til et bestemt settefiskanlegg eller postsmoltanlegg.

Siden høsten 2015 har det vært gjennomført systematisk overvåking i restriksjonssoner (tidligere kontrollområder) som opprettes ved utbrudd av ILA. Overvåkingen innebærer månedlige inspeksjoner og prøvetaking for å avdekke ILA på et tidligst mulig tidspunkt. Fra 2019 har ILAV HPR0 i settefiskanlegg blitt kartlagt i et program hvor omkring halvparten av norske settefiskanlegg blir undersøkt for



Figur 6.2.4. Antall stadfestede utbrudd med infeksjons lakseanemi (ILA) årlig i Norge i perioden fra 1984 til 2024.

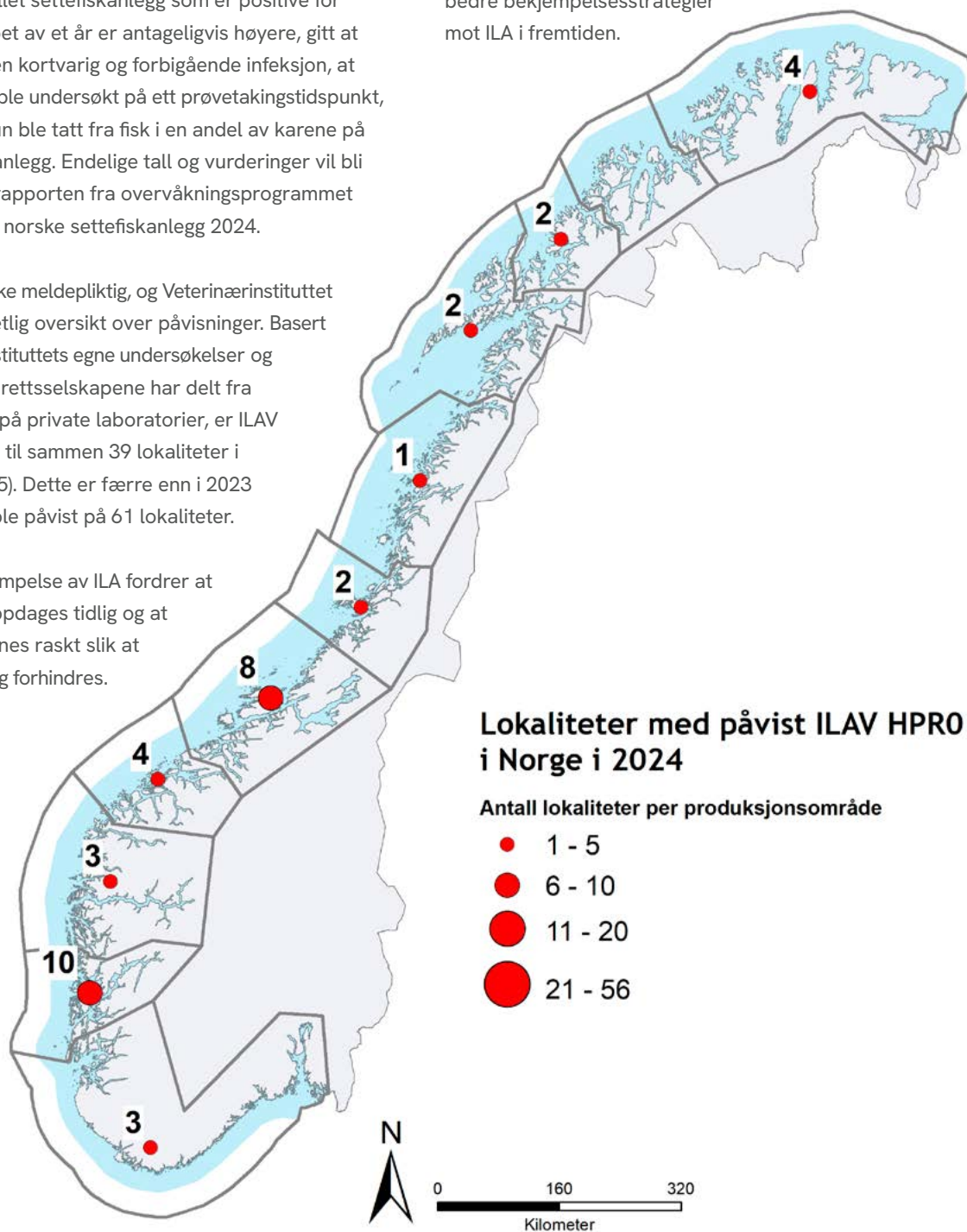
VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

ILA-virus ved én prøvetaking annethvert år. I 2024 ble ILAV HPR0 påvist på sju av 82 anlegg i overvåkingsprogrammet (8,5 prosent). Tilsvarende tall for 2019, 2020, 2021, 2022 og 2023 var henholdsvis 7 prosent (fem av 74), 14 prosent (seks av 42), 10 prosent (åtte av 78), 11,5 prosent (ni av 78) og 8 prosent (seks av 75). Det reelle antallet settefiskanlegg som er positive for ILAV HPR0 i løpet av et år er antageligvis høyere, gitt at ILAV HPR0 gir en kortvarig og forbigående infeksjon, at anleggene kun ble undersøkt på ett prøvetakingstidspunkt, og at prøver kun ble tatt fra fisk i en andel av karene på hvert settefiskanlegg. Endelige tall og vurderinger vil bli offentliggjort i rapporten fra overvåkingsprogrammet for ILAV HPR0 i norske settefiskanlegg 2024.

ILAV HPR0 er ikke meldepliktig, og Veterinærinstituttet har ingen helhetlig oversikt over påvisninger. Basert på Veterinærinstituttets egne undersøkelser og data som oppdrettsselskapene har delt fra undersøkelser på private laboratorier, er ILAV HPR0 påvist på til sammen 39 lokaliteter i 2024 (figur 6.2.5). Dette er færre enn i 2023 da ILAV HPR0 ble påvist på 61 lokaliteter.

Vellykket bekjempelse av ILA fordrer at sykdommen oppdages tidlig og at smittet fisk fjernes raskt slik at videre spredning forhindres.

Forebygging er imidlertid bedre enn bekjempelse. Det er sannsynlig at forekomsten av ILAV HPR0 er en betydelig risikofaktor for utbrudd av ILA. Økt kunnskap om reservoar for ILAV HPR0, faktorer som påvirker fiskens mottakelighet for ILAV HPR0 og driverne bak overgangen fra ILAV HPR0 til ILAV HPRΔ vil være viktig for å utforme bedre bekjempelsesstrategier mot ILA i fremtiden.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.2.5. Kart som viser antall påvisninger av ILAV HPR0 per produksjonsområde i 2024. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

6.3 Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)

Av Irene Ørpetveit og Geir Bornø

Om sykdommen

Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er en virussykdom som først og fremst er knyttet til oppdrett av laksefisk. IPN-viruset tilhører genus *Aquabirnaviridae* i familien *Birnaviridae*. En høy andel av individene som blir infisert av IPN-virus, utvikler en livslang, persistent infeksjon.

Yngel og postsmolt ser ut til å være mest mottakelige. Dødeligheten varierer fra ubetydelig til opptil 90 prosent, og er avhengig av virusstamme, fiskestamme, fiskens fysiologiske stadium samt miljø- og driftsmessige forhold.

Diagnosen IPN blir stilt ved histopatologisk undersøkelse kombinert med positiv immunmerking (immunhistokjemi) av IPN-virus i affisert vev. IPN-virus kan også påvises i nyre ved virusdyrking i cellekultur, og ved realtime RT-PCR. Fordi mange fisker er bærere av IPN-virus kan sykdomsdiagnosen ikke stilles ved viruspåvisning alene.

Bekjempelse

Det er ingen offentlig bekjempelse av IPN i Norge, og sykdommen er ikke meldepliktig. For næringen er tiltak for å unngå smitte inn i settefiskanlegg viktig. Det er funnet en sterk genmarkør som gjør det mulig gjennom avl å produsere laks og regnbueørret (QTL-rogn) som er svært motstandsdyktig mot IPN. Denne typen rogn er vanlig i Norge. I tillegg har systematisk utryddelse av «husstammer» av IPN-virus trolig hatt god virkning. En stor andel av norsk settefisk vaksineres mot IPN-virus.

For ytterligere informasjon om infeksiøs pankreasnekrose (IPN), se Veterinærinstituttets faktside: [Infeksiøs pancreasnekrose \(IPN\)](#) (vetinst.no)

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

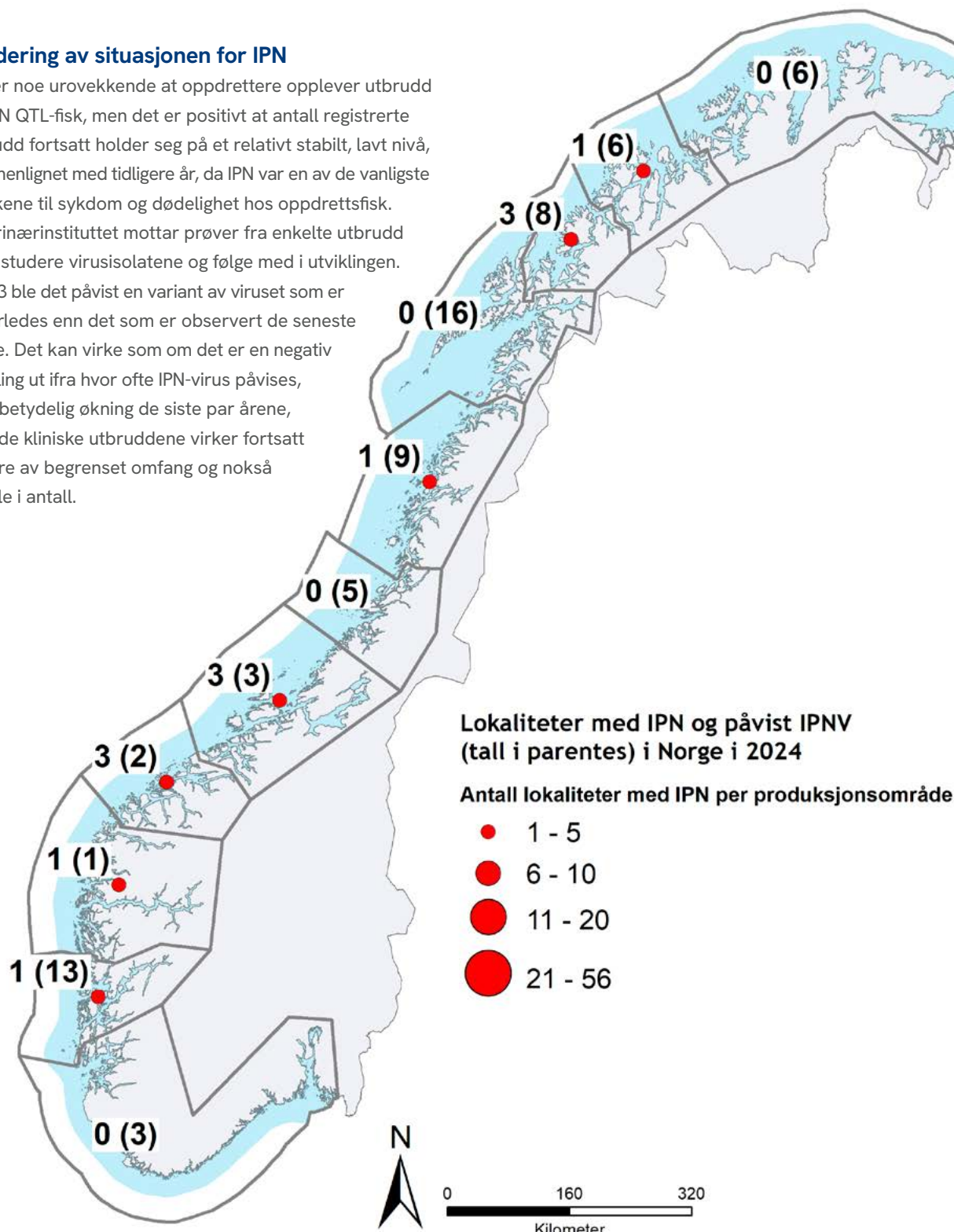
Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og de private laboratoriene (Kapittel 1 Datagrunnlag) viste at IPN ble påvist hos 13 anlegg med laks i 2024. Dette er på nivå med tidligere år. Av disse ble fem lokaliteter med laks diagnostisert ved Veterinærinstituttet, hvorav to med settefisk og tre med matfisk. IPN ble påvist langs store deler av kysten (figur 6.3.1). IPN-virus ble påvist (hovedsakelig med PCR) på 72 lokaliteter med laks og syv lokaliteter med regnbueørret. Dette er en betydelig økning fra 2023, da IPN-virus ble påvist på totalt 38 lokaliteter. For lokalitetene hvor IPN-virus ble påvist med PCR i 2024, var 17 av tilfellene oppgitt å ha klinisk betydning, mot tre i 2023.

Spørreundersøkelsen

Til tross for utstrakt bruk av QTL-rogn og vaksinerings i lakseoppdrett, er IPN rangert relativt høyt (10 av 50 respondenter) når det gjelder økende forekomst i settefiskanlegg (Appendiks A1). For regnbueørret i settefiskfasen rangeres IPN relativt høyt (6 av 12 respondenter) med tanke på dødelighet (Appendiks A2). For matfiskanlegg med laks og regnbueørret, derimot, er IPN rangert relativt lavt (Appendiks B1 og B3), men IPN rapporteres likevel som et større problem i 2024 enn i 2023. Det er tilbakemeldinger om enkelttilfeller av utbrudd med høy dødelighet i settefiskfasen. Enkelte områder rapporterer om mer problemer med IPN enn tidligere, og noen av respondentene mener dette kan skyldes at vaksinen gir dårligere beskyttelse mot ny variant av IPN-viruset. Det rapporteres også om alvorlige IPN-utbrudd på vaksinert QTL-fisk i settefiskfasen.

Vurdering av situasjonen for IPN

Det er noe urovekkende at oppdrettere opplever utbrudd på IPN QTL-fisk, men det er positivt at antall registrerte utbrudd fortsatt holder seg på et relativt stabilt, lavt nivå, sammenlignet med tidligere år, da IPN var en av de vanligste årsakene til sykdom og dødelighet hos oppdrettsfisk. Veterinærinstituttet mottar prøver fra enkelte utbrudd for å studere virusisolatene og følge med i utviklingen. I 2023 ble det påvist en variant av viruset som er annerledes enn det som er observert de seneste årene. Det kan virke som om det er en negativ utvikling ut ifra hvor ofte IPN-virus påvises, med betydelig økning de siste par årene, men de kliniske utbruddene virker fortsatt å være av begrenset omfang og nokså stabile i antall.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.3.1 Lokaliteter med IPN og påvist IPN-virus (i parentes) i Norge i 2024 basert på sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

6.4 Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) hos atlantisk laks og HSMB-liknende sykdom hos regnbueørret

Av Maria K. Dahle og Julie C. Svendsen

Om sykdommen

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) hos laks og HSMB-liknende sykdom hos regnbueørret forårsakes av to nært beslektede varianter av Orthoreovirus Piscis (PRV, tidligere Piscine orthoreovirus). PRV ble første gang identifisert i hjertevev fra HSMB-syk laks i 2010 (PRV-1) og senere fastslått som årsak til HSMB. HSMB-liknende sykdom i regnbueørret skyldes en annen genotype av PRV (PRV-3).

HSMB er en av de vanligste virussykdommene hos norsk oppdrettslaks i sjøfasen, og kan også forekomme i settefiskfasen. Etter smitte utvikler laksen gradvis mer betennelse i hjertet, og det kliniske sykdomsutbruddet er knyttet til alvorlighetsgraden av hjertebetennelse. Under sykdomsutbrudd er det ofte også betennelse i rød skjelettmuskel. Sykdomsforløpet varer i noen uker, og kan gi varierende dødelighet; fra svært lav til opp mot 20 prosent av en

populasjon. Laks som dør av HSMB har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser (figur 6.4.1). Syk regnbueørret kan være svært blek som tegn på uttalt anemi, noe som ikke er vanlig ved HSMB hos laks.

PRV infiserer fiskens røde blodceller, og viruset sprer seg trolig via blodcellene til andre organer, som hjertet. Et prosjekt på Veterinærinstituttet har sett på hva som skjer tidlig i sykdomsforløpet, og funnet en biomarkør i blodet som produseres i hjertet før betennelsen slår til (figur 6.4.2).

For ytterligere informasjon om HSMB og HSMB-liknende sykdom, se Veterinærinstituttets faktside: [HSMB og HSMB-lignende sykdom \(vetinst.no\)](#)



Figur 6.4.1 Laks med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) med væske i bukhole, fibrin på lever og blødning til hjertehule. Foto: Labora.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Proteinet kan potensielt være knyttet til mekanismer for virusopptak i hjertet. En sammenlikning av røde blodceller fra laks infisert med PRV-1 og PRV-3 tyder på at PRV-1 som gir HSMB, forsinker beskyttelsesresponsen mot virus, noe som igjen kan øke muligheten for at viruset spres til hjertet.

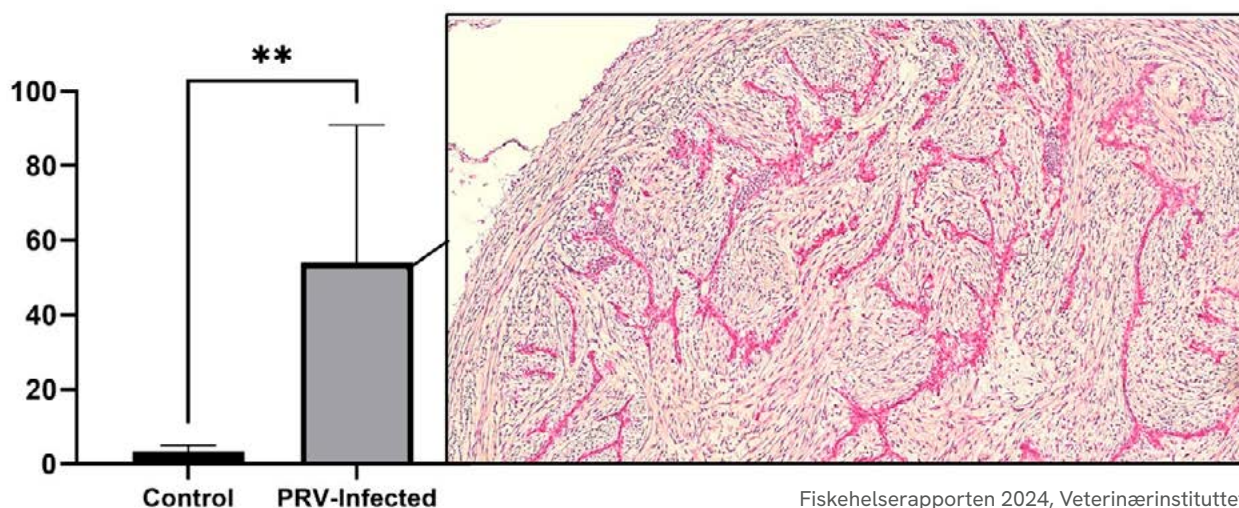
Bekjempelse

Det er ikke offentlig regelverk for bekjempelse av HSMB i Norge, og sykdommen har ikke vært listeført og meldepiktig siden 2014. Grunnen til dette er at PRV-1 er svært utbredt i oppdrettslaks og at virusfunn i mange tilfeller ikke er assosiert med sykdomsutbrudd. Heller ikke HSMB-liknende sykdom i regnbueørret er listeført.

Det finnes ingen vaksiner mot PRV på markedet, selv om flere eksperimentelle vaksinstudier har vist effekt mot HSMB. Behandling av HSMB med betennelsesdempende

førkomponenter er rapportert å ha noe effekt på sykdomsutviklingen, og det er lansert resistensavlet laks som skal være mer motstandsdyktig mot HSMB. Laksens tilstand betyr mye for HSMB-utviklingen, og sykdom og dødelighet kan utløses eller øke under stress. HSMB-relaterte tap kan derfor reduseres ved å unngå driftstiltak som kan stresse fisk med hjertebetennelse, som flytting og lusebehandling. Det viktigste smittereservoaret for PRV-1 er en annen smittet oppdrettslaks i sjøfasen, og viruset finnes også i mange settefiskanlegg. Også for PRV-3 hos regnbueørret vil fisk ofte bli infisert i ferskvannsfasen. Kontroll over smittestatus i ferskvannsfasen kan også være viktig for å redusere problemene i sjøfasen.

Noen settefiskanlegg har gjentatte PRV-infeksjoner, og enkelte næringsaktører har utført et målrettet arbeid med å sanere PRV-smitte i sine settefiskanlegg.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.4.2 En ny biomarkør assosiert med PRV-smitte, Galectin 3-bindende protein, produseres i laksehjertet og kan måles i blod før hjertebetennelsen utvikler seg. Illustrasjonen viser hvordan PRV-smittet fisk har betydelig økning, og med bruk av probe (rød farge) på hjertesnitt ser man hvor genet uttrykkes i hjertet. Illustrasjon: Haitham Tartor/Raoul Kuiper, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

I 2024 ble HSMB hos laks diagnostisert på 115 lokaliteter, hovedsakelig matfiskanlegg (figur 6.4.3), noe som er langt lavere enn for 2023 (184 lokaliteter). Antallet er basert på sammenstilte tall med sykdomstilfeller fra Veterinærinstituttet og private laboratorier (Kapittel 1 Datagrunnlag), hvor en histopatologisk diagnose er stilt. Imidlertid ble PRV-1 påvist på totalt 336 lokaliteter, noe som er en vesentlig økning sett opp mot tallene fra 2023 (267). For flestparten av HSMB-diagnosene (90 av 115) er det en samtidig påvisning av PRV-1, men det er også en del tilfeller hvor diagnosen stilles histopatologisk uten samtidig påvisning av agens. For PRV-1 påvisninger som ikke var koblet med en HSMB-diagnose i 2024, dvs. lokaliteter der bare viruset PRV-1 var påvist, oppga 22 prosent (55 lokaliteter) klinisk sykdom, 8 prosent ingen sykdom og for hele 70 prosent manglet informasjon om klinisk betydning. Dette gjør det vanskelig å vite om det er reell nedgang i antall sykdomstilfeller knyttet til HSMB, eller om reduksjonen er (eventuelt delvis) knyttet til manglende histologiske undersøkelser i tilknytning til HSMB.

Som for tidligere år var hovedtyngden av lokaliteter med HSMB-diagnose i 2024 registrert fra PO6 og nordover, med totalt 98 tilfeller hvor brorparten av disse rapporteres fra PO6-PO9. Også i 2024 var det i mange tilfeller laks som var bærer av PRV-1 uten at den var påvist syk med HSMB. Veterinærinstituttet stilte HSMB-diagnosen på fisk i settefiskanlegg fra ca. 80 g og i sjøfasen fra ca. 140 g til ca. 4,7 kg. Sykdommen ble diagnostisert gjennom hele året, med en topp på sommeren (juli). For noen av HSMB-tilfellene i tida etter sjøsetting ble det opplyst at viruset var påvist i settefiskanlegget.

PRV-3 hos regnbueørret ble påvist på elleve lokaliteter i 2024. Geografisk utstrekning ligner registreringer fra foregående år, med flest påvisninger i PO3 og PO4, samt én i PO5. Antall påvisninger er omtrent som i 2023 (9) og 2022 (10). Det ble ikke rapportert om tilfeller av HSMB-lignende sykdom i 2024. Siden sykdommen ikke er meldepiktlig er det usikkert i hvor stor grad tallene reflekterer situasjonen i felt. Resultatene fra spørreundersøkelsen (under) indikerer at sykdommen var relevant også i 2024.

Spørreundersøkelsen 2024

HSMB blir vurdert som den viktigste virussykdommen hos laks i sjøvannsfasen i 2024, på en samlet sett åttende plass over helseutfordringer i denne produksjonsfasen (Appendiks B1). Dødelighet i forbindelse med sykdommen vurderes som det største problemet, etterfulgt av dårlig vekst, redusert velferd og økende forekomst, hvor sistnevnte er i kontrast til sammenstilte data for antall registrerte påvisninger. Dette kan både skyldes lokale forhold og at sammenstilte data ikke er komplette. Sykdommen HSMB rangeres til en sjetteplass blant sykdomsproblemene i PO6-PO9, mens den ikke havner på topp ti-listen i PO1-PO5. I de samlede oversiktene over helseutfordringer hos settefisk (Appendiks A1) og stamfisk (Appendiks C1) av laks havner HSMB noe lavere på listene, på en tolvteplass for begge disse gruppene.

HSMB-lignende sykdom hos regnbueørret i settefiskanlegg vurderes av enkelte respondenter å være av en viss betydning, da mest med hensyn til dødelighet (Appendiks A2). I matfiskanlegg med regnbueørret ligger HSMB-lignende sykdom på en samlet sett femteplass over helseutfordringer, hvor den gis høyest rangering som årsak til økt dødelighet, videre etterfulgt av redusert velferd (Appendiks B3).

Vurdering av situasjonen for HSMB

I 2024 var det meldt om 115 HSMB-utbrudd. Dette er langt lavere enn de tre foregående årene, med henholdsvis 184 (2023), 147 (2022) og 188 (2021) utbrudd registrert. Disse tallene kan danne et bilde av at forekomsten av HSMB har blitt redusert. Imidlertid har antall påvisninger av PRV-1 økt vesentlig sammenlignet med fjoråret, og for mange av disse påvisningene mangler informasjon om eventuell klinikk på lokalitetene. Samlet sett gjør dette tolkningen av resultatene vanskelig.

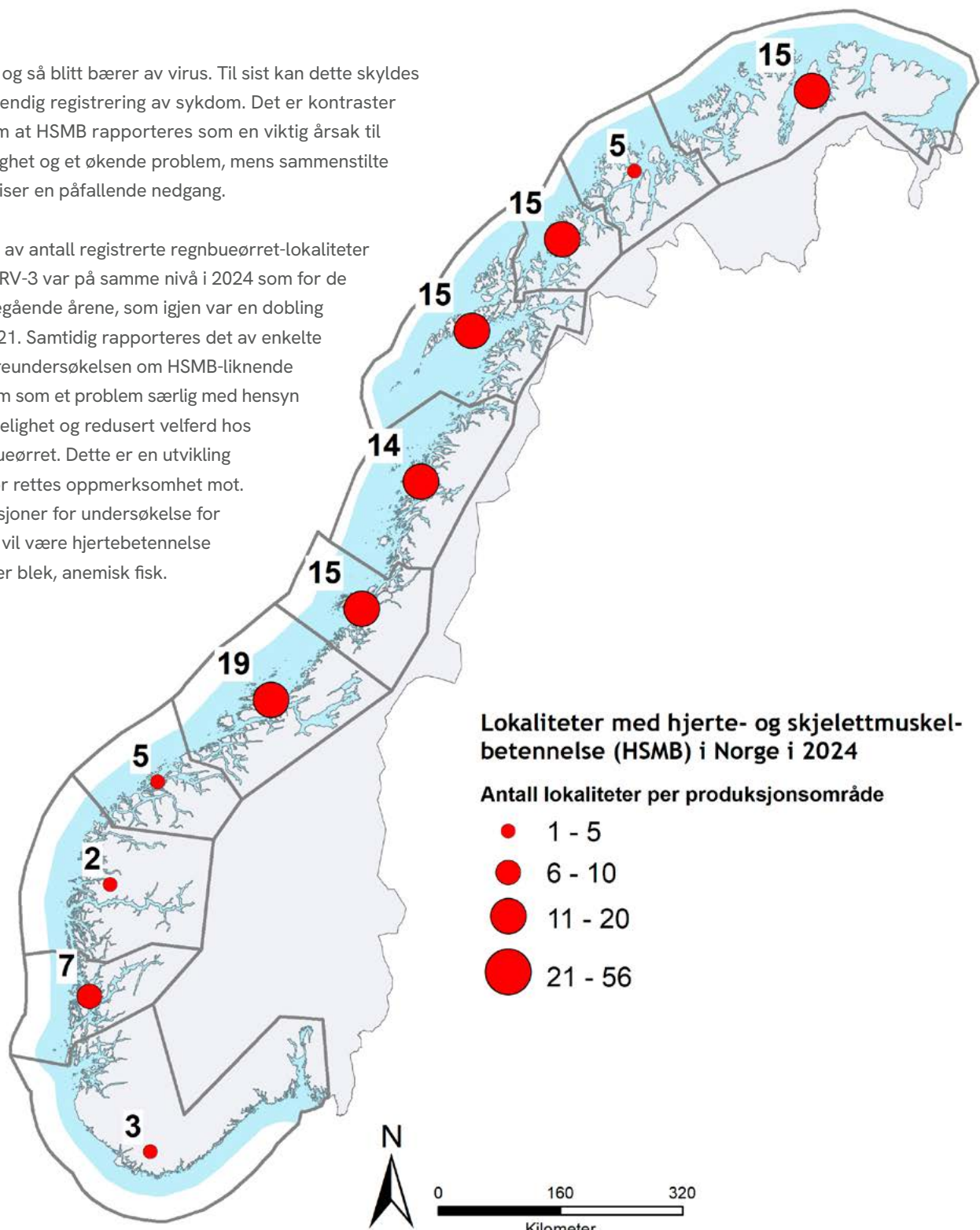
Det er produksjonsområdene i Midt- og Nord-Norge som har flest registrerte tilfeller av HSMB, noe som stemmer godt overens med erfaringene i spørreundersøkelsen.

Det ble som før rapportert en del påvisninger av PRV-1 uten at det ble registrert sykdom og dødelighet. Dette kan i noen grad skyldes utbredelse av genetiske varianter av PRV-1 med lav virulens. Det er også sannsynlig at fisken i noen tilfeller har gjennomgått et mildt subklinisk sykdoms-

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

forløp og så blitt bærer av virus. Til sist kan dette skyldes ufullstendig registrering av sykdom. Det er kontraster mellom at HSMB rapporteres som en viktig årsak til dødelighet og et økende problem, mens sammenstilte data viser en påfallende nedgang.

Nivået av antall registrerte regnbueørret-lokaliteter med PRV-3 var på samme nivå i 2024 som for de to foregående årene, som igjen var en dobling fra 2021. Samtidig rapporteres det av enkelte i spørreundersøkelsen om HSMB-liknende sykdom som et problem særlig med hensyn til dødelighet og redusert velferd hos regnbueørret. Dette er en utvikling det bør rettes oppmerksomhet mot. Indikasjoner for undersøkelse for PRV-3 vil være hjertebetennelse og/eller blek, anemisk fisk.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 6.4.3 Antall lokaliteter med HSMB-diagnose fordelt på produksjonsområder, basert på sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

6.5 Kardiomyopatisyndrom (CMS) - hjertesprekk

Av Hilde Sindre og Julie Christine Svendsen

Om sykdommen

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig, smittsom hjertebetennelse som rammer oppdrettslaks i sjøfasen, og er utbredt i alle de norske produksjonsområdene (PO).

CMS anses som et av de viktigste problemene og en av de største tapsfaktorene for norsk oppdrettsnæring, med et høyt antall årlige diagnoser over flere år og store økonomiske tap. Dødeligheten forbundet med CMS i et anlegg kan være sparsom eller moderat økt over en lang tidsperiode, eller som utbrudd med akutt høy dødelighet, ofte utløst av en stressende episode.

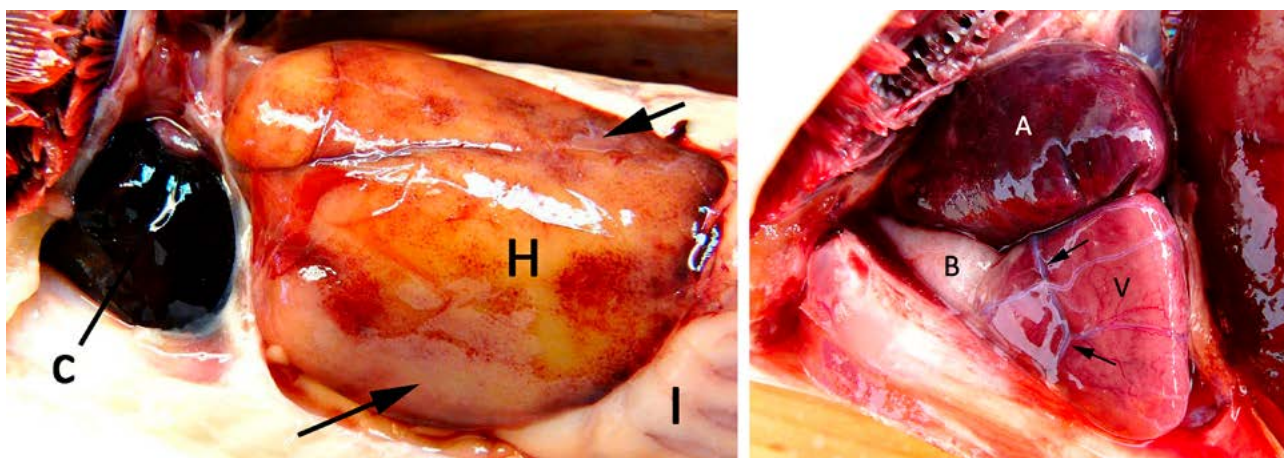
CMS er foreløpig en ren histopatologisk diagnose, som stilles ved funn av typiske betennelsesforandringer hovedsakelig i den indre, spongiøse delen av for- og hjertekammer. I uttalte tilfeller kan endringene bli så omfattende at forkammerveggen sprekker, noe som er opprinnelsen til det mer folkelige navnet hjertesprekk (figur 6.5.1). Nyere in situ-hybridiseringsteknikkar (ISH) ser lovende ut med tanke på å skille ulike hjertebetennelser ved histologiske undersøkelser (figur 6.5.2), men er foreløpig ikke en del av rutinediagnostikken. Sykdommen kan klinisk minne om PD, ILA og HSMB, men uten forandringer i eksokrin pankreas eller skjelettmuskulatur.

Sykdommen forårsakes av piscint myokarditt virus (PMCV). Det eneste kjente smittereservoaret for virusvarianten som gir CMS er oppdrettslaksen selv. Enkelte lokaliteter rammes oftere av CMS enn andre, og det er derfor mulig at det finnes ennå ukjente reservoarer i fiskens miljø eller ukjente faktorer som påvirker smittespredningen. Det mangler fortsatt vesentlig basiskunnskap om viruset, smitteveier og sykdomsutviklingen ved CMS.

For ytterligere informasjon om CMS, se Veterinærinstituttets faktside: [Kardiomyopatisyndrom \(CMS\) \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Bekjempelse

CMS er ikke en meldepliktig sykdom, hverken i Norge eller av Verdens dyrehelseorganisasjon (WOAH), og det er heller ingen offentlig bekjempelsesplan for CMS i Norge. Det finnes foreløpig ingen vaksine mot CMS, men det pågår vaksineutvikling. Avlsselskapene har utviklet og selger egg fra QTL-selekterte stammer med økt resistens mot sykdomsutvikling. Det er også tilgjengelig spesialfôr, «functional feed», til bruk ved CMS, med hensikt å redusere hjerteskadene og dødeligheten ved utbrudd.



Figur 6.5.1 Kardiomyopatisyndrom (CMS). Obduksjonsfunn i fisk død av CMS: Sprukket hjerte (C), helt dekket av et blodkoagel som har fylt ut hjertehulen, lever (H) med multifokale blødninger, misfarging og fibrinbelegg (piler) (tv). I = pylorustarmer med fettvev og pankreasvev. b) Svært utspilt, ballongaktig forkammer (A) i CMS-syk fisk. B= Bulbus arteriosus, V = hjerteventrikk, piler = koronarkar. Gjeller til venstre, lever til høyre for hjertet (th). Foto: Trygve T. Poppe

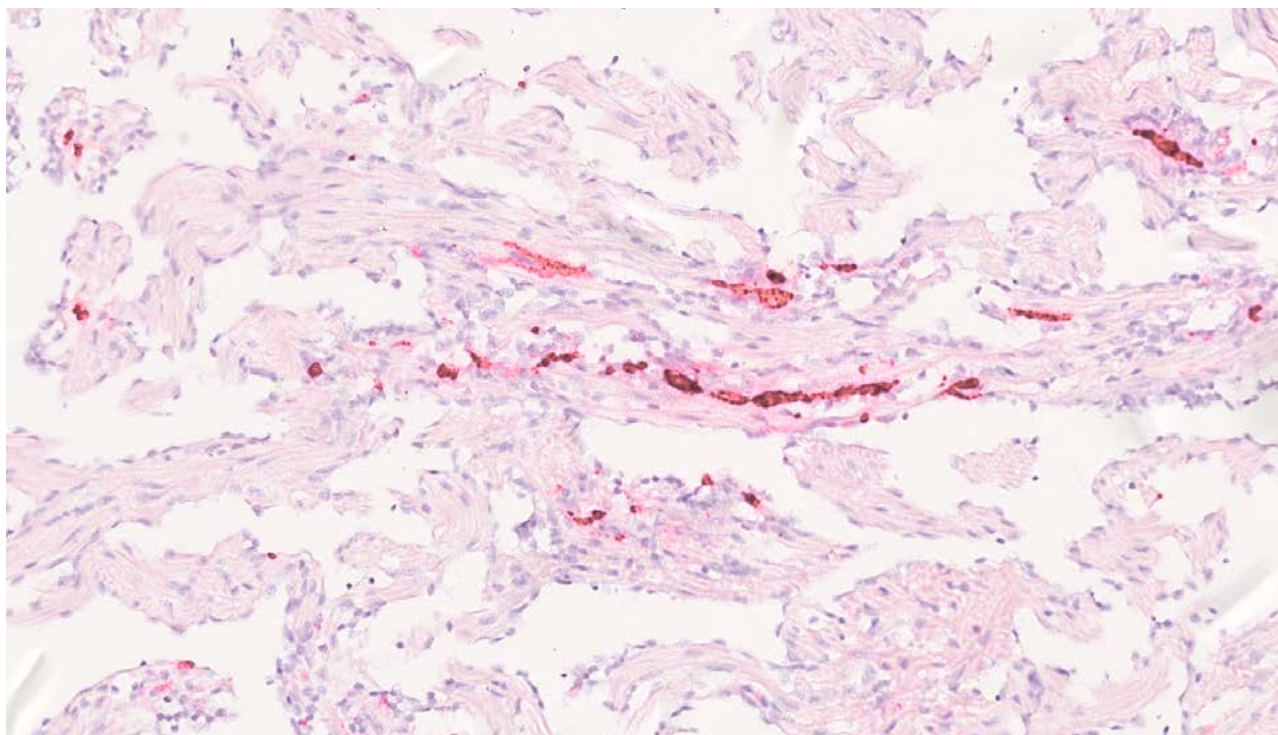
Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Tallgrunnlaget i 2024 er som i 2023 basert på data fra private laboratorier som er sammenstilt med Veterinærinstituttets egne tall (Kapittel 1 Datagrunnlag). Basert på dette datagrunnlaget, ble det i 2024 stilt påvist CMS på 78 lokaliteter, samtlige med laks, som er et langt lavere antall sammenlignet med 2023 med 129 lokaliteter. Imidlertid ble PMCV påvist på totalt 150 lokaliteter, noe som er omtrent som i 2023 (144). I litt over halvparten av CMS-diagnosene (41 av 78) er det en samtidig påvisning av PMCV, noe som kan forklares med at CMS er en histopatologisk diagnose uten krav om påvisning av PMCV. PMCV vil likevel kunne være en nyttig tilleggsanalyse, særlig i tilfeller med mulig koinfeksjon med PRV eller SAV. For PMCV-påvisninger som ikke var koblet med en CMS-diagnose i 2024, dvs. lokaliteter der bare viruset PMCV var påvist, oppga 30 prosent (33 lokaliteter) klinisk sykdom, 9 prosent ingen sykdom, og for hele 61 prosent manglet informasjon om klinisk betydning.

Dette gjør det vanskelig å vite om det er reell nedgang i antall sykdomstilfeller knyttet til CMS, eller om reduksjonen er (eventuelt delvis) knyttet til manglende histologiske undersøkelser i tilknytning til CMS.

Siden CMS ikke er meldepliktig, er det rimelig å anta at forekomsten av sykdommen har vært og er underreportert, dvs. at det forekommer diagnostisering i felt basert på fiskehelsepersonellens erfaring med klinikk og obduksjonsfunn kombinert med PCR-påvisninger av PMCV. I slike tilfeller, uten histopatologisk diagnostikk, vil sykdomsutbruddet ikke bli registrert som en formell CMS-diagnose i Fiskehelserapporten. Det er en viss fare for feildiagnostisering ved at andre sykdommer med sirkulasjonssvikt og liknende kliniske funn, som for eksempel HSMB og PD i ulike varianter, kan oversees og/eller feiltolkes som CMS.



Figur 6.5.2. Påvisning av PMCV (ORF-1) med RNAscope in situ hybridisering i histologisk vevssnitt av forkammer fra laks med CMS (smittetest). PMCV-spesifikt RNA i områder med betennelse merkes med mørk rødlig farge. Standard lysmikroskop, 200x forstørrelse. Foto: Camilla Fritsvold, Veterinærinstituttet

Diagnoser fordelt på produksjonsområder

Antall CMS-diagnoser i de enkelte produksjonsområdene (PO-ene) er ikke direkte sammenlignbare med tallene for 2019 og tidligere siden datagrunnlaget er utvidet fra 2020, men endringer kan brukes som en pekepinn på utviklingen (figur 6.5.3).

De tre nordligste produksjonsområdene (PO11-PO13) hadde omtrent samme antall tilfeller som året før, med seks diagnoser i 2024, mot fem i 2023. I PO8-PO10 var det en betydelig nedgang i diagnoser, fra til sammen 30 i 2023, til ni i 2024. Tilsvarende var det bare en diagnose i PO7, mot syv i 2023.

PO6 er fremdeles et kjerneområde for CMS i 2024, og rundt 30 prosent av alle diagnosene er fra dette området i 2024, i samsvar med fjorårets 32 prosent. Som for de andre områdene er derimot antallet diagnoser lavere, med 23 i 2024 mot 42 i 2023.

For Vestlandet sør for Hustadvika sees ikke den samme reduksjonen i antall CMS-diagnoser som fra PO6 og nordover. I PO5 er det sju diagnoser i 2024, mot åtte i 2023, mens det i PO4 er en reduksjon fra tolv tilfeller i 2023 til ni i 2024. I PO3 er samme antall diagnoser i 2024 (20) som i 2023, men i 2024 utgjør dette hele 26 prosent av diagnosene. I PO1 og PO2 var det tilsammen tre tilfeller i 2024, mot fem i 2023.

Spørreundersøkelsen

CMS erfares av respondentene som en av de ti viktigste helseutfordringene hos laks i matfiskanlegg (Appendiks B1). Sykdommen havner relativt langt nede på listen i denne sammenheng, ned fra en sjetteplass i 2023 til en niendeplass i 2024. Problemer med gjellesykdommer, mekanisk skade i forbindelse med avlusing, manetangrep, sårlidelser, lakselus samt HSMB rangeres høyere. Inntrykket varierer langs kystlinjen, og sykdommen sees som det største problemet i PO1-PO5 hvor den er rangert som den syvende viktigste. I den andre enden av landet, i PO10-PO13, vurderes den ikke som en av de ti viktigste helseutfordringene.

Med hensyn til de ulike kategoriene som blir vurdert i spørreskjemaet (økende forekomst, dårlig tilvekst, redusert

velferd og dødelighet), er det dødelighet som vurderes som det klart største problemet. CMS er rangert bak en rekke andre sykdommer og lidelser med hensyn til økt forekomst. Den blir gitt en noe høyere, men fremdeles lav rangering med hensyn til de to øvrige kategoriene (dårlig tilvekst og redusert velferd).

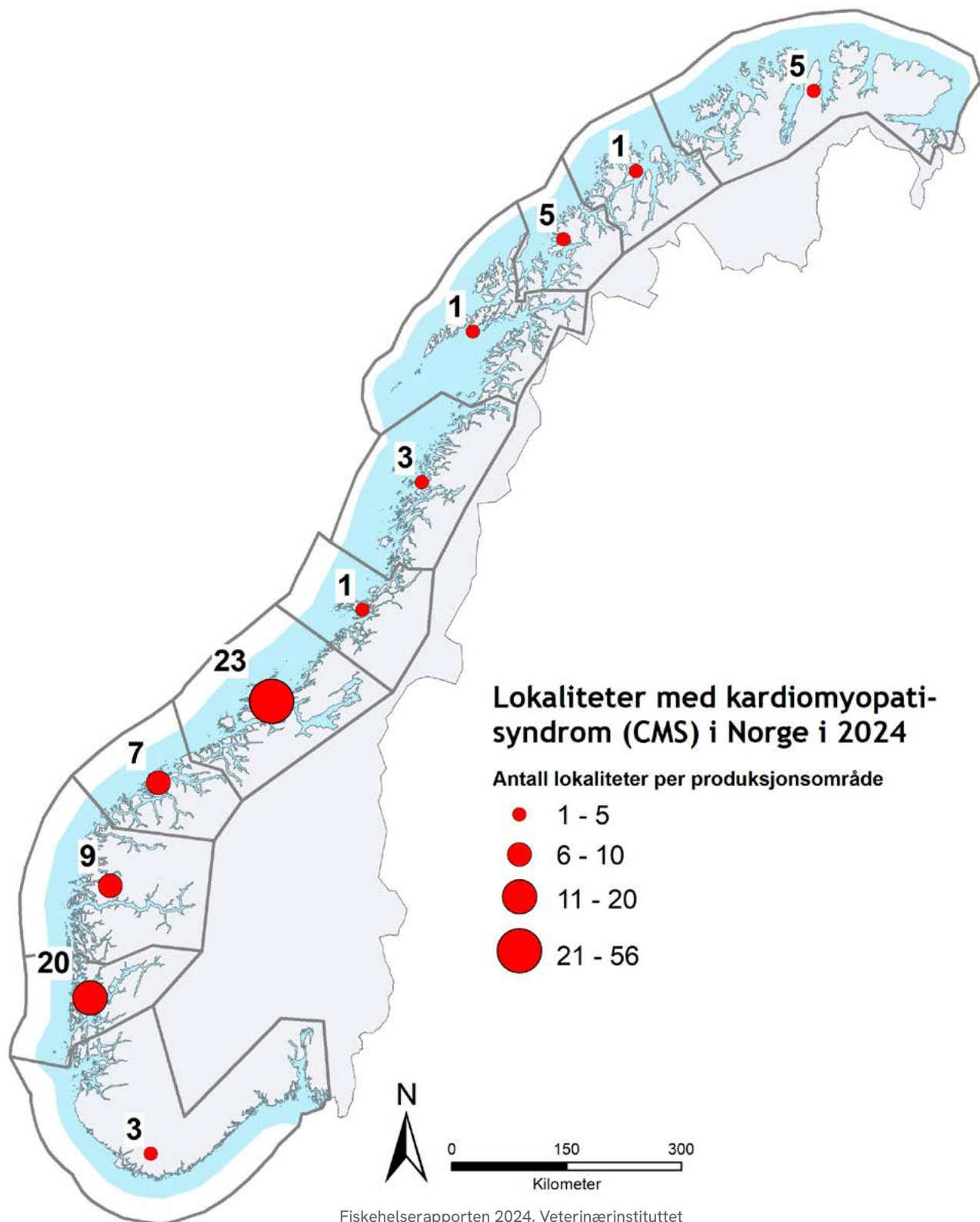
Bildet ser annerledes ut hos stamfisk, hvor CMS vurderes som den samlet sett tredje viktigste helseutfordringen. Også her er dødelighet rangert høyest, med flest avkrysninger av alle sykdommene og lidelsene. Redusert velferd rangeres også relativt høyt, redusert tilvekst ansees som relevant, mens det kun er én respondent som har vurdert økende forekomst som et viktig element.

Medikamentfri avlusing og CMS

De ikke-medikamentelle avlusingsmetodene som brukes i Norge i dag innebærer en eller annen form for trenging, pumping og andre påkjenninger som alle er stressende for laksen. Stressende hendelser er identifisert som en risikofaktor for CMS-utbrudd, og stress i forbindelse med avlusing kan trolig bidra til at PMCV-infeksjoner uten kliniske tegn går over til klinisk CMS med dødelighet. Fisk med allerede fremskreden CMS, med tilhørende vevsendringer særlig i hjertets forkammer, vil være særlig sårbare for stress. Videre vil en fiskegruppe ofte ha et sammensatt sykdomsbilde, for eksempel gjellesykdom kombinert med HSMB og/eller CMS. I slike tilfeller kan dødeligheten i etterkant av avlusing i noen tilfeller bli stor. At CMS også opptrer i mindre fisk, som har lang tid igjen i sjøen før de kan slaktes, forsterker og forlenger problemene knyttet til gjentatte lusebehandlinger.

Vurdering av situasjonen for CMS

Basert på antall CMS-påvisninger og geografisk fordeling, kan det se ut som forekomsten av CMS har blitt redusert fra fjoråret. Imidlertid er antall påvisninger av virus på samme nivå som i 2023, og for mange av disse påvisningene mangler informasjon om eventuell klinikk på lokalitetene, noe som gjør tolkning av resultatene vanskelig. Data fra spørreundersøkelsen indikerer at problemer knyttet til CMS er redusert, men CMS utgjør fortsatt et betydelig problem for norsk oppdrettsnæring spesielt knyttet til dødelighet og i mindre grad til redusert tilvekst og fiskevelferd.



Figur 6.5.3 Antall lokaliteter med CMS-diagnose i 2024 fordelt på produksjonsområder, basert på sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

6.6 Viral hemoragisk septikemi (VHS) og infeksjøs hematopoetisk nekrose (IHN)

Av Torfinn Moldal

Om sykdommene

Viral hemoragisk septikemi (VHS) er karakterisert av høy dødelighet, utstående øyne, utspilt buk, blødninger og anemi. Et unormalt svømmemønster med spiralsvømming og «blinking» er også observert. Ved obduksjon kan svullen nyre og blek lever med områdevis blødninger observeres (figur 6.6.1), og histologisk sees typisk ødeleggelse av bloddannende vev. Viruset som forårsaker VHS, tilhører genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*. Det er påvist hos om lag 80 ulike fiskearter både i oppdrett og vill tilstand. Utbrudd med høy dødelighet i oppdrett er først og fremst et problem hos regnbueørret.

Infeksjøs hematopoetisk nekrose (IHN) er en virussykdom som primært rammer laksefisk. IHN-viruset tilhører i likhet med VHS-viruset genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*. Tradisjonelt har yngel vært mest utsatt, og utbrudd forekommer oftest på våren og høsten ved temperaturer mellom 8 og 15 °C. Klinisk observeres ofte utstående øyne, og ved obduksjon finnes blødninger i

organer, svulne nyrer og væske i bukhulen (figur 6.6.2). Histologisk sees typisk ødeleggelse av bloddannende vev.

For ytterligere informasjon om VHS, se Veterinærinstituttets faktside: [Viral hemoragisk septikemi \(VHS\) \(vetinst.no\)](#)

For ytterligere informasjon om IHN, se Veterinærinstituttets faktside: [Infeksjøs hematopoetisk nekrose \(IHN\) \(vetinst.no\)](#)

Bekjempelse

Både VHS og IHN er listeført i Norge og EU (kategori C+D+E), og utbrudd vil bli bekjempet med destruksjon av hele fiskepopulasjonen på lokaliteten med smitte («stamping out»). Videre vil det bli opprettet en restriksjonssone som omfatter en vernesone og en overvåkingssone omkring lokaliteten. Vaksinasjon er ikke aktuelt i Norge.



Figur 6.6.1 VHS på regnbueørret med mange småblødninger. Foto: Ole Bendik Dale, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

I Norge har vi et felles overvåkingsprogram for VHS og IHN. Programmet er risikobasert, og prøver fra atlantisk laks, regnbueørret og rensefisk innsendt til Veterinærinstituttet for andre undersøkelser velges ut for PCR-undersøkelser for IHN og VHSV. Mattilsynet kan også foreta supplerende prøveuttak på sjølokaliteter med regnbueørret for undersøkelse i overvåkingsprogrammet. I 2024 ble dessuten prøver fra brunørret i tre kultiveringsanlegg og regnbueørret i to matfiskanlegg på Østlandet tatt eksklusivt for overvåkingsprogrammet. Prøver fra enkelte fisk er undersøkt med PCR for VHSV og IHN på grunnlag av histologiske funn. Det ble heller ikke i 2024 påvist VHS eller IHN i Norge. Den siste påvisningen av VHS i oppdrett her i landet var på regnbueørret i Storfjorden på Sunnmøre i 2007-2008. IHN har aldri vært påvist i Norge.

Vurdering av situasjonen for VHS og IHN

I 2024 ble det registrert VHS-utbrudd i Tsjekkia og Frankrike i EUs Animal Disease Information System (ADIS), mens det

ble registrert IHN-utbrudd i Tsjekkia og Tyskland. Danmark var i mange år endemisk område for VHSV, men viruset er ikke påvist i landet siden 2009 etter et vellykket bekjempelsesprosjekt. I Finland har VHS-utbrudd blitt påvist i tilknytning til produksjon i åpne merder i brakkvann og sjø, både på Åland og fastlandet, fra tidlig på 2000-tallet. På Åland tok det lang tid før bekjempelsesprogrammene lyktes, med siste påvisning i 2012.

IHN forekommer endemisk i de vestlige delene av USA og Canada fra Alaska i nord til California i sør. Viruset har spredt seg til Japan, Kina, Korea og Iran samt flere europeiske land inkludert Finland og Danmark. Det ble ikke registrert utbrudd av IHN i Norden i 2024.

Med de alvorlige konsekvensene et eventuelt utbrudd av VHS eller IHN kan få, er det viktig å overvåke oppdrettsfisk i Norge slik at smittet fisk kan fjernes raskt.



Figur 6.6.2 Fisk med sirkulasjonsforstyrrelser, blødninger og ascites. Makroskopiske forandringer hos fisk med IHN kan være lik forandringer man kan se hos fisk med ILA. Foto: Kyle Garver, Pacific Biological Station, BC, Canada.

7 Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett

Av Snorre Gulla

Bruk av oljebaserte stikkvaksiner har i flere tiår bidratt til effektiv kontroll av flere alvorlige bakteriesykdommer hos oppdrettet laksefisk i Norge, og antibiotikaforbruket er følgende lavt. Noen bakterielle sykdommer kontrolleres imidlertid fortsatt ikke gjennom vaksiner, enten fordi vaksiner ikke er tilgjengelig eller fordi vaksinene ikke gir full beskyttelse.

Oppsummerte tall for registrert påvisning av de viktigste sykdomsassosierte bakteriene blant laksefisk i Norge i senere år vises i tabell 7.1. Det er verdt å bemerke at det for alle de ikke-meldepliktige sykdommene må tas høyde for en varierende grad av underrapportering. Videre er det kun i senere år at påvisninger hos private laboratorier er inkludert.

Under følger korte sammenfatninger rundt de bakteriesykdommene som vurderes å ha størst betydning for norsk laksefisk i oppdrett. (se individuelle underkapitler for ytterligere detaljer).

Vintersår utgjør, samlet sett, fremdeles trolig den største helse- og velferdsutfordringen knyttet til bakteriell infeksjon hos norsk oppdrettslaks i sjø, og rammer hvert år svært mange lokaliteter langs hele kysten. I den grad agens påvises, identifiseres ulike genetiske varianter av *Moritella viscosa* og/eller *Tenacibaculum* spp. i de aller fleste tilfellene, enten hver for seg, sammen, og/eller i blanding med andre marine bakterier. Antall lokaliteter med registrerte påvisninger har holdt seg jevnt høyt over flere år, så også i 2024, selv om en vesentlig underrapportering er sannsynlig. Driftsmessige forhold som kan skade huden og stresse fisken, for eksempel i forbindelse med fysisk avlusning, vil kunne predisponere for utvikling av vintersår. Det aller meste av norsk oppdrettslaks vaksineres mot *M. viscosa* som del av flerkomponentvaksiner, mens en ny vaksine mot én spesifikk variant av bakterien har i tillegg tiltatt i bruk etter lanseringen i 2023 (Kapittel 4 Biosikkerhet, figur 4.3.1).

Tabell 7.1: Antall lokaliteter med registrert påvisning, per år, av utvalgte bakterier assosiert med sykdom (i parentes) hos norsk laksefisk. Kun påvisning hos utvalgte fiskearter (vill og oppdrettet) er medregnet. Ved manglende data er cellene tomme.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Alle fiskearter										
<i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i> (furunkulose)**	3	5	2	3	2	5	5	2	0	0
<i>Renibacterium salmoninarum</i> (bakteriell nyresyke/BKD)**	0	1	1	0	1	1	0	1	12	8
Regnbueørret										
<i>Flavobacterium psychrophilum</i> (systemisk flavobakteriose)**	3	4	1	4	4	2	1	4	1	1
Atlantisk laks										
<i>Yersinia ruckeri</i> (yersiniose)	34	34	30	20	12	16*	19*	34*	44*	35*
<i>Pasteurella</i> spp. (pasteurellose)	0	0	0	7	14	57*	45*	52*	27*	29*
<i>Piscirickettsia salmonis</i> (piscirickettsiose)	0	1	1	0	0	1	0	0	0	7
<i>Mycobacterium</i> spp. (mykobakteriose)				3	7	5	5	8	10*	10*
<i>Moritella viscosa</i> ('klassisk' vintersår)							204*	296*	320*	289*
<i>Tenacibaculum</i> spp. (tenacibaculose/'atypisk' vintersår)							159*	205*	155*	159*

*: Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier (se Kapittel 1 Datagrunnlag).
**: Meldepliktig, liste F (*F. psychrophilum* kun meldepliktig ved systemisk infeksjon i regnbueørret).

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Antallet lokaliteter med registrert påvisning i laks av *Yersinia ruckeri*, som forårsaker yersiniose, gikk for første gang siden 2019 noe tilbake i 2024. Selv om det fremdeles var flest sjølokaliteter som ble rammet, var det også blant disse at nedgangen var størst. Et høyt og stigende antall rekvirerte doser av stikkvaksine mot *Y. ruckeri* fra 2020 til 2024 (Kapittel 4 Biosikkerhet, figur 4.3.1) har trolig vært bidragsytende med tanke på den observerte nedgangen i antall påvisninger av bakterien, og en tiltagende vaksinedekning gir grunnlag for å håpe på en videre nedgang i årene som kommer. Det er for øvrig kjent at stressende håndtering og lignende vil kunne spille en rolle for utviklingen av yersiniose.

Pasteurellose-epidemien som har pågått hos oppdrettslaks i sjø på Vestlandet (PO2-PO5) siden 2018 fortsatte også i 2024, og antall lokaliteter med registrert påvisning var omtrent på nivå med 2023. Imidlertid har utbredelsesområdet utvidet seg videre nordover gjennom 2024, med den nordligste påvisningen i PO10. Sykdommen forårsakes av en bakterie foreløpig kjent som «*Pasteurella atlantica* genomovar *salmonicida*». Hyppig forekommende sam-infeksjoner med andre agens, samt rapporter om mye håndtering, kan peke på tilleggsfaktorer som bidrar til å øke risikoen for utbrudd. I den forbindelse er det vist en statistisk signifikant kobling mellom noen avlusningsmetoder og påfølgende pasteurellose-utbrudd.

Renibacterium salmoninarum, som forårsaker meldepliktig bakteriell nyresyke (BKD) hos laksefisk, har som følge av en rekke utbrudd gjennom 2023 og 2024 gjort seg aktuell igjen hos norsk oppdrettslaks. Smittespredning gjennom transport av infisert fisk og/eller via brønnbåter kan ha vært bidragsytende, men genetisk karakterisering av isolater har likevel vist at det er snakk om minst to uavhengige epidemier. I 2024 rammet utbruddene PO5 og PO6, og primært laks i sjø. Bakterien kan også smitte vertikalt, og det finnes ingen effektive vaksiner eller medikamenter mot BKD, noe som gjør generelle biosikkerhetstiltak og screening til sentrale verktøy i bekjempelsen.

Piscirickettsia salmonis forårsaker piscirickettsiose, hovedsakelig hos laksefisk ved høye sjøtemperaturer. Etter flere år med få eller ingen registrerte tilfeller av sykdommen i Norge, ble diagnosen gjennom 2024 stilt ved en rekke sjølokaliteter i Nord-Norge (PO8-PO10).

Genetisk karakterisering av norske isolater viser foreløpig ingen nære slektskap med tidligere sekvenserte internasjonale isolater, selv om ingen isolater fra øvrige europeiske land til nå har vært tilgjengelige for slik sammenligning.

Systemisk flavobakteriose (hos regnbueørret) og furunkulose, forårsaket av henholdsvis *Flavobacterium psychrophilum* og *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, er begge meldepliktige, men påvises fremdeles kun sporadisk fra noen svært få, eller ingen, lokaliteter årlig i Norge. Mens furunkulose kontrolleres effektivt gjennom vaksiner, er god biosikkerhet viktig for å hindre spredning av virulente *F. psychrophilum*.

Mykobakteriose, hovedsakelig forårsaket *Mycobacterium salmoniphilum*, har siden 2018 blitt sporadisk påvist fra norsk oppdrettslaks, primært i sjø, men også med noen tilfeller i ferskvann. Antall registrerte påvisninger i 2024 var på nivå med 2023. Et kronisk sykdomsforløp med vage kliniske tegn og lang inkubasjonstid er vanlig, og kan bidra til underdiagnostisering.

Epiteliocyster i gjellene, som gjerne assosieres med *Candidatus Branchiomonas cysticola* eller andre ikke-dyrkbare bakterier, inngår som én blant en rekke vanlige og ofte komplekse/multifaktorielle gjellelidelser av stor betydning innen norsk lakseoppdrett (Kapittel 10.1 Gjelleproblemer).

Blant andre kjente sykdomsfremkallende bakterier hos fisk som forekommer eller har forekommet i Norge er *Vibrio anguillarum*, *Aliivibrio salmonicida*, atypisk *Aeromonas salmonicida*, *Pseudomonas anguilliseptica* og *Tenacibaculum maritimum*. Imidlertid sees i dag bare sporadiske tilfeller hos norsk oppdrettslaks, og ingen av disse oppleves å gi store problemer. De to førstnevnte kontrolleres effektivt gjennom vaksiner, men *V. anguillarum* er påvist på flere lokaliteter med regnbueørret i PO4.

Diverse andre bakterier påvises også med jevne mellomrom fra syk eller død oppdrettslaks i Norge, men er da ofte av mer uklar klinisk betydning og kan heller relateres til drifts- og/eller miljømessige utfordringer. Mange slike er naturlige forekommende miljøbakterier som kan innta rollen som sekundære patogener hos allerede syk, skadet, stresset eller på annen måte svekket fisk, eller som nedbrytere av dødt vev. Aktuelle slekter/arter er *Vibrio* spp., *Aliivibrio* spp., *Aeromonas* spp., *Serratia* spp., *Pseudomonas* spp., *Vagococcus salmoninarum* og *Carnobacterium maltovaromaticum*.

7.1 Flavobakteriose

Av Hanne K. Nilsen

Om sykdommen

Bakterien *Flavobacterium psychrophilum* kan gi sykdom hos mange fiskearter, i fersk- og brakkvann hos yngel og større fisk verden over. Kliniske tegn er ytre lesjoner som finneråte og sår (figur 7.1.1), i tillegg til systemisk infeksjon som varierer blant fiskearter og alder på fisken.

Karakterisering av arvematerialet til bakterien viser at det finnes mange forskjellige varianter (også kalt sekvenstyper, ST) av *F. psychrophilum*. Enkelte sekvenstyper er forbundet med et alvorlig sykdomsforløp med høy dødelighet hos for eksempel regnbueørret, mens andre sekvenstyper gir et mildere forløp.

Tidligere har sykdommen gitt stor dødelighet hos regnbueørretyngel og liten fisk i flere settefiskanlegg i Norge, og sykdommen regnes i dag som en potensiell trussel i Norge. Det er ikke uvanlig å finne bakterien i sår og ved finneråte hos laks (*Salmo salar* L.) og brunørret (*Salmo trutta* L.) som går i ferskvann.

Diagnosen systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret stilles ved dyrkning

og identifikasjon av bakterien (figur 7.1.2). Påvisning av bakterien ved hjelp av immunhistokjemi og/eller positive PCR-analyser er grunnlag for mistanke om infeksjon.

Bekjempelse

Systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* hos regnbueørret er meldepliktig og på nasjonal liste for sykdommer hos akvatiske dyr (kategori F). Bakterien smitter horisontalt fra fisk til fisk, og fisk med kliniske tegn kan skille ut store mengder bakterier til vannet. Det er sannsynlig at sykdommen i enkelte tilfeller kan spres vertikalt fra stamfisk til rogn, spesielt hos regnbueørret. Gode generelle biosikkerhetstiltak, i tillegg til desinfeksjon av rogn for å redusere mulig vertikal overføring, er generelle tiltak som vil kunne hindre spredning og eskalering av sykdommen. Det er viktig å unngå å flytte infisert fisk til nye områder for å hindre spredning.

For ytterligere informasjon om flavobakteriose og *Flavobacterium psychrophilum*, se Veterinærinstituttets faktside: [Flavobakteriose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)



Figur 7.1.1 Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret. Foto: Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

I 2024 ble systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* påvist hos regnbueørret i ett settefiskanlegg i PO4.

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier Genetisk typing av *F. psychrophilum*-isolatet fra påvisningen i settefiskanlegget med regnbueørret i PO4 viste at varianten tilhørte ST32, en sekvenstype som også ble påvist hos regnbueørret i 2023. Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier viser at *F. psychrophilum* er påvist på totalt 14 settefiskanlegg med laks fra PO4 til PO12-PO13. Typing av ett isolat funnet hos laks viste at varianten tilhørte ST171.

Spørreundersøkelsen

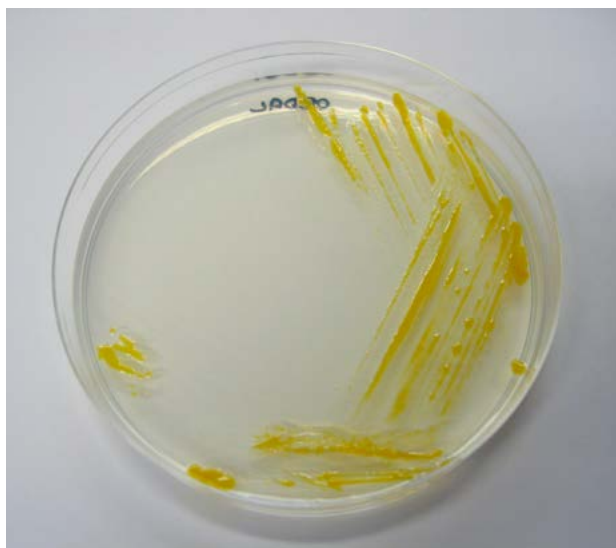
Totalt sett er flavobakteriose rangert lavt på listen over sykdommer som oppleves som et problem hos respondentene i 2024. For settefiskanlegg med laks var det én

av 51 respondenter som hadde rangert flavobakteriose som et tiltagende problem (Appendiks A1), mens én av elleve definerte det som et tiltagende problem på settefiskanlegg med regnbueørret (Appendiks A2). Ingen av respondentene vurderte sykdommen som et problem som gir dødelighet, redusert tilvekst eller velferd.

Vurdering av situasjonen for flavobakteriose

I fjordsystemet hvor *F. psychrophilum* er funnet de senere årene, ble det ikke påvist flavobakteriose hos stor regnbueørret i 2024.

Hos laks gir innsendt materiale ikke en fullgod oversikt over situasjonen, men sammenstilte data og spørreundersøkelsen viser at sykdommen, som tidligere, kan være en utfordring i settefiskfasen.



Figur 7.1.2 *Flavobacterium psychrophilum* på Anacker og Ordals medium (AOA). Foto: Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet

7.2 Furunkulose

Av Duncan J. Colquhoun

Om sykdommen

Klassisk furunkulose (infeksjon forårsaket av *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) er en smittsom bakterie-sykdom som kan gi høy dødelighet hos laksefisk både i ferskvann og sjøvann. Andre fiskearter som piggvar og rognkjeks kan også bli affisert.

A. salmonicida subsp. *salmonicida* kalles ofte «typisk» eller «klassisk» *A. salmonicida*, mens alle andre varianter går under samlebegrepet «atypisk» *A. salmonicida*. Sykdommene omtales derfor som «klassisk furunkulose» og «atypisk furunkulose». De vanligste funnene hos større fisk er sår i huden og blodige byller ('furunkler') i muskulaturen (figur 7.2.1).

Diagnosen blir stilt ved hjelp av dyrking og identifikasjon av bakterien. Kliniske og histopatologiske funn støtter sykdomsdiagnosen.

Bekjempelse

Klassisk furunkulose er en meldepliktig sykdom (kategori F, nasjonale sykdommer) i Norge. «Atypisk furunkulose», dvs. infeksjoner forårsaket av andre *A. salmonicida* sub-arter eller stammer, er ikke meldepliktig.

Gjennomføring av smittehygieniske tiltak og vaksinasjonsprogrammer i begynnelsen av 1990-årene bidro til at sykdommen klassisk furunkulose stort sett forsvant. I dag er sykdommen under god kontroll på grunn av vaksinasjon, men utbrudd hos oppdrettslaks og rognkjeks forekommer fortsatt.

For ytterligere informasjon om furunkulose og *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, se Veterinærinstituttets faktaside: [Furunkulose \(vetinst.no\)](https://www.vetinst.no/furunkulose)



Figur 7.2.1 Furunkulose hos laks med typiske blodige furunkler i muskulatur. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

Furunkulose (*A. salmonicida* subsp. *salmonicida*) ble ikke påvist i oppdrett i 2024.

Spørreundersøkelsen

Resultatene gjenspeiler at klassisk furunkulose er en sjelden sykdom hos oppdrettslaks. Ingen av respondentene vurderte sykdommen som årsak til dødelighet, redusert tilvekst, redusert velferd eller som et tiltagende problem hos settefisk eller matfisk laks (Appendiks A1 og B1).

Vurdering av situasjonen for furunkulose

Furunkulose-situasjonen i norsk lakseoppdrett er under kontroll på grunn av generelle gode biosikkerhetsrutiner og omfattende bruk av effektive vaksiner. At enkelte utbrudd fortsetter å dukke opp med ujevne mellomrom, og at furunkulose forventes å få økt betydning under et varmere klima, gjør at sykdommen fortsatt bør følges opp. Vaksinasjon mot furunkulose forblir et nødvendig tiltak.

7.3 Bakteriell nyresyke (BKD)

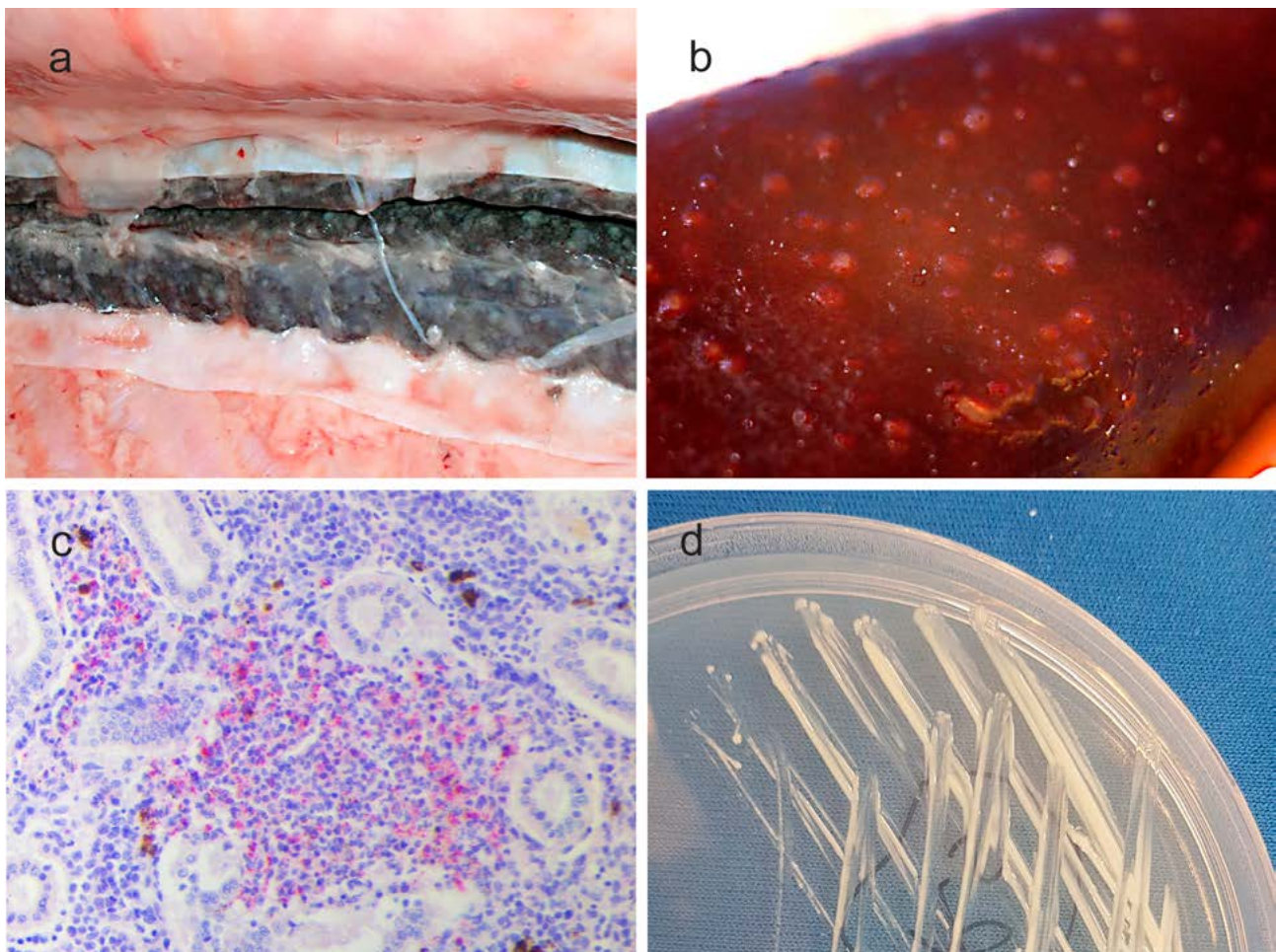
Av Duncan J. Colquhoun og Torfinn Moldal

Om sykdommen

Bakteriell nyresyke (BKD) hos laksefisk er en alvorlig, meldepliktig sykdom som skyldes infeksjon med den grampositive bakterien *Renibacterium salmoninarum*. Kjente mottakelige arter er atlantisk laks (*Salmo salar*), brunørret/sjørret (*Salmo* spp.), stillehavslaks inkludert regnbueørret (*Oncorhynchus* spp.), røye (*Salvelinus* spp.) og harr (*Thymallus thymallus*). BKD kan gi akutt dødelighet, særlig hos yngre fisk, men opptrer oftest som en kronisk sykdom. Livslang bærertilstand forekommer.

Bakterien kan overføres fra en generasjon til neste gjennom infisert rogn (vertikal overføring). Sykdommen kan også smitte fra fisk til fisk, og vill laksefisk antas å være

For ytterligere informasjon om bakteriell nyresyke og *Renibacterium salmoninarum*, se Veterinærinstituttets faktside: [Bakteriell nyresyke \(BKD\) \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)



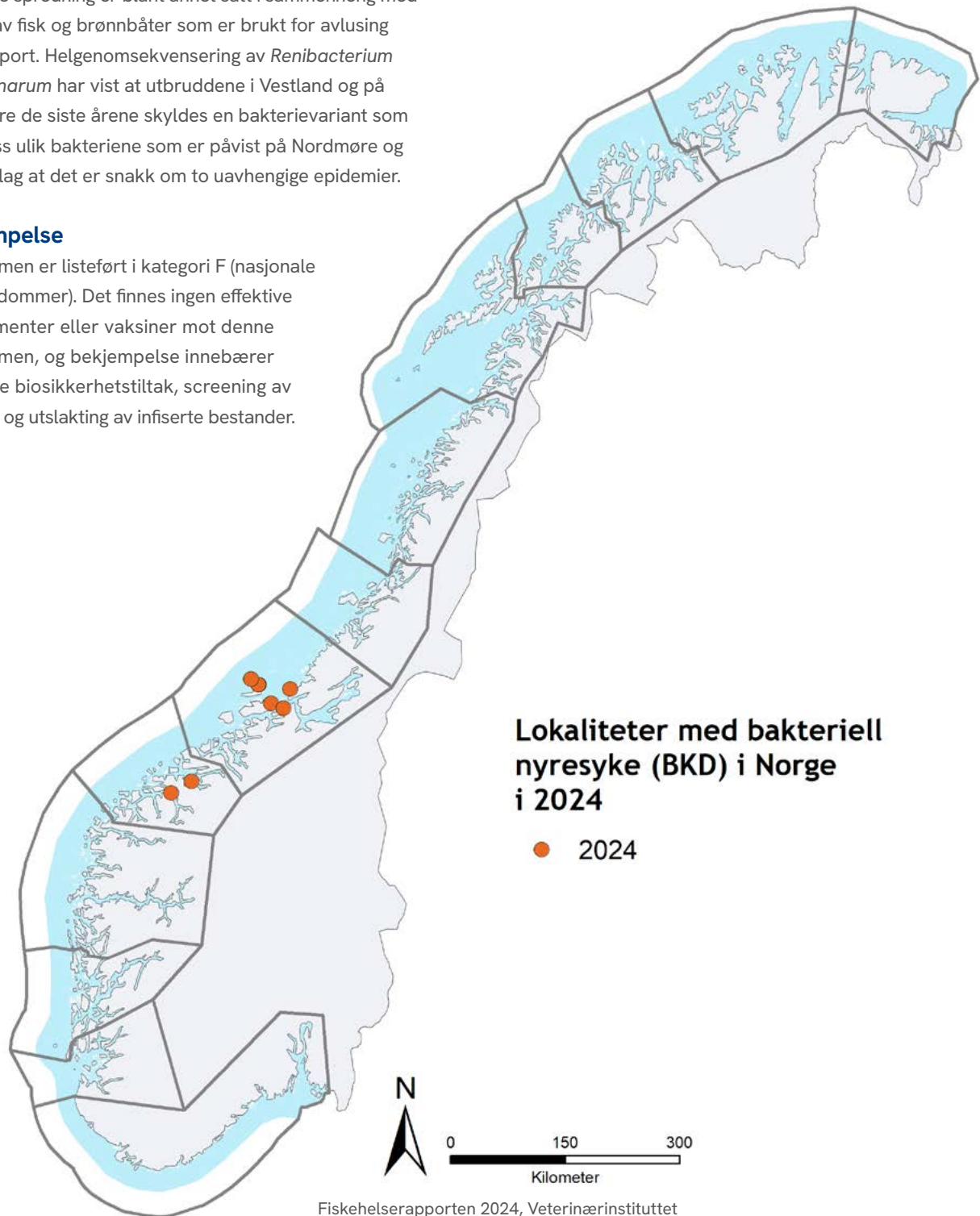
Figur 7.3.1 Bakteriell nyresyke (BKD) hos laks. a) Lyse knuter i nyre. Det kan være få eller mange knuter og størrelsen varierer. b) BKD blir også observert i andre organer enn nyre; her lyse knuter i milt. c) Vevssnitt av *Renibacterium salmoninarum* i nyre. Bakteriene er farget røde ved hjelp av immunhistokjemisk teknikk. d) *R. salmoninarum* dyrket på Kidney Disease Medium (KDM). Foto: Anne Berit Olsen og Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet.

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

hovedkilden til BKD-tilfellene som er påvist i Norge de senere år. Videre spredning er blant annet satt i sammenheng med flytting av fisk og brønnbåter som er brukt for avlusing og transport. Helgenomsekvensering av *Renibacterium salmoninarum* har vist at utbruddene i Vestland og på Sunnmøre de siste årene skyldes en bakterievariant som er såpass ulik bakteriene som er påvist på Nordmøre og i Trøndelag at det er snakk om to uavhengige epidemier.

Bekjempelse

Sykdommen er listeført i kategori F (nasjonale fiskesykdommer). Det finnes ingen effektive medikamenter eller vaksiner mot denne sykdommen, og bekjempelse innebærer generelle biosikkerhetstiltak, screening av stamfisk og utslakting av infiserte bestander.



Figur 7.3.2 Lokaliteter med bakteriell nyresyke (BKD) i Norge i 2024. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

Mens bakteriell nyresyke (BKD) bare ble påvist sporadisk i Norge fra slutten av 1990-tallet, har situasjonen forverret seg betydelig i perioden 2022-2024 (figur 7.3.3). BKD ble bekreftet på hele tolv oppdrettslokaliteter i 2023. I 2024 ble BKD bekreftet på åtte anlegg, fordelt mellom PO6 (fem sjølokaliteter med matfisk og én sjølokalitet med stamfisk) og PO5 (én sjølokalitet med matfisk og ett landanlegg med stamfisk). *R. salmoninarum* ble ikke påvist hos vill laksefisk i Norge i 2024, men bakterien ble påvist i prøver fra flere laks som hadde rømt fra et anlegg i PO6 hvor det tidligere var påvist BKD.

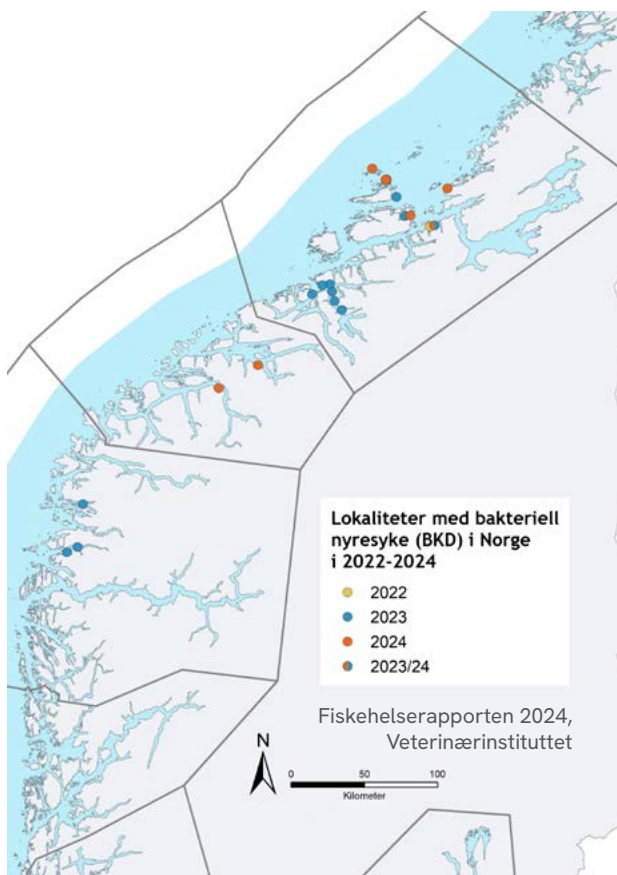
Spørreundersøkelsen

For matfisklokaliteter med laks vurderte henholdsvis to av 113 respondenter BKD som en viktig årsak til dødelighet, fire av 110 respondenter som et tiltagende problem, mens

ingen erfarte BKD som årsak til redusert velferd eller tilvekst (Appendiks B1). Ingen av respondentene vurderte at BKD representerte et problem hos stamfisk laks, tross to påvisninger i slike anlegg i 2024 (Appendiks C1). Sykdommen ble heller ikke oppfattet som problem hos settefisk av laks eller regnbueørret (Appendiks A1 og A2).

Vurdering av situasjonen for BKD

Dagens situasjonen for BKD i norsk oppdrettsnæring vurderes fortsatt som urovekkende. BKD representerer en alvorlig trussel for næringen siden det ikke finnes effektiv vaksine eller behandling, og dagens situasjon belyser behovet for økte biosikkerhetstiltak generelt. Undersøkelser egnet for å avdekke BKD bør gjennomføres på alle fisk som viser makroskopiske tegn karakteristisk for sykdommen, hovedsakelig forstørret nyre og knuter i indre organ.



Figur 7.3.3 Lokaliteter med bakteriell nyresyke - (BKD) i Norge i 2022-2024. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

7.4 Vintersår

Av Duncan J. Colquhoun og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

Sårutvikling i sjøfasen er et alvorlig velferdsproblem for oppdrettsfisker, og medfører både økt dødelighet og redusert kvalitet ved slakting. Utvikling av sår er et typisk høst- og vinterproblem, men kan forekomme hele året (figur 7.4.1). Utbrudd kan ofte settes i sammenheng med tidligere håndtering som for eksempel avlusning eller annet som har skadet hudbarrieren, og bør i hovedsak betraktes som produksjonsrelatert.

Begrepet 'klassisk vintersår' er først og fremst knyttet til infeksjon med bakterien *Moritella viscosa*, mens tenacibaculose brukes når sårutviklingen primært er assosiert med infeksjon med *Tenacibaculum* spp. *Moritella viscosa*-infeksjoner kan være systemiske, dvs. at bakterien infiserer fiskens indre organer (også uten å gi sår), mens tenacibaculose i norsk laksefisk forekommer nesten utelukkende som hudinfeksjoner (figur 7.4.2). Tenacibaculose er mindre vanlig enn vintersår, men kan være mer alvorlig.

Moritella viscosa og/eller *Tenacibaculum* spp. kan alene eller som blandingsinfeksjoner gi sår, men ved dyrkning (figur 7.4.3) påvises også ofte andre bakterier som *Aliivibrio* (*Vibrio*) *wodanis*, *Aliivibrio* (*Vibrio*) *logei* og *Vibrio splendidus*.

For ytterligere informasjon om vintersår forårsaket av *M. viscosa* og/eller *Tenacibaculum* spp., se Veterinærinstituttets faktside: [Vintersår \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Bekjempelse

Vintersår er ikke en listeført sykdom, og det føres ingen offisiell statistikk over forekomsten. Det er vanlig å vaksinere norsk oppdrettslaks mot *M. viscosa* (Kapittel 4 Biosikkerhet). Det finnes ikke kommersielle vaksiner mot *Tenacibaculum*-infeksjoner. I alvorlige sårtilfeller er det noe bruk av antibakteriell behandling, men effekten er variabel og usikker.



Figur 7.4.1 Vintersår hos laks. Foto: Per Anton Sæther, Åkerblå

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Som tidligere år ble det også i 2024 påvist sår hos oppdrettslaks langs hele kysten. På grunn av behov for spesifikke typingsmetoder for å differensiere forskjellige subtyper av både *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum*, blir det ofte ikke utført subtyping i forbindelse med diagnostisk arbeid.

Sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier viser at vintersår, uansett underliggende årsak, ble påvist på 336 oppdrettslokaliteter med laks i løpet av 2024, som er på nivå med 2023 da det ble påvist vintersår på 339 lokaliteter. Det ble påvist *M. viscosa* på 289 lokaliteter og *Tenacibaculum* spp. på 159 lokaliteter. På 112 av disse lokalitetene ble blandingsinfeksjoner med både *Moritella* og *Tenacibaculum* påvist.

M. viscosa ble påvist på ti lokaliteter med regnbueørret i løpet av året (PO3-PO5), men det ble ikke identifisert *Tenacibaculum* spp. hos regnbueørret i 2024. Den geografiske fordelingen indikerer, som tidligere år, at både *Tenacibaculum* og *Moritella*-infeksjoner hos laks er ganske jevnt spredt langs hele kysten.

Spørreundersøkelsen

Samlet sett ble klassisk vintersår (*M. viscosa*-assosiert) og tenacibaculose rangert som det henholdsvis fjerde og tiende største helseproblemet hos laks i matfiskanlegg, blant totalt 35 ulike helseproblemer. For klassisk vintersår er dette en liten nedgang fra 2023, mens situasjonen for tenacibaculose oppleves av respondentene som uendret. "Uspesifiserte sår" ble erfart som den femte største utfordringen, som også er en liten nedgang fra 2023 (Appendiks B1).

Som årsak til dødelighet var det bare gjellesykdom og mekaniske skader forbundet med avlusning som ble oppfattet av respondentene som et større problem enn *M. viscosa*-relatert vintersår. De erfarte også sykdommen som et stort problem med tanke på redusert tilvekst, velferd og som et tiltagende problem. *Tenacibaculum*-sår ble, som i 2023, rangert noe lengre ned både når det gjaldt dødelighet, redusert velferd, dårlig tilvekst og ble ikke erfart som et tiltagende problem.

Hvis alle de tre kategoriene som gjelder ytre sår hos laks i sjøfasen; «sår», vintersår med *M. viscosa* og tenacibaculose sees under ett, oppleves disse av respondentene igjen



Figur 7.4.2 Sår i munnregionen hos laks er oftest infisert med *Tenacibaculum finnmarkense*.

Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

som den største utfordringen i sjøfasen for laks, etterfulgt av mekaniske skader etter avlusing.

For regnbueørret i matfiskanlegg var det langt færre respondenter (17 besvarelser). Blant disse ble *M. viscosa*-assosierte vintersår samlet sett oppfattet som det syvende største helseproblemet, hvorav dødelighet ble oppfattet som mest problematisk. Relativt få respondenter oppfattet at sykdommen hadde økende forekomst. Tenacibaculose ble ikke ansett som et problem av respondentene hos regnbueørret i sjøfasen (Appendiks B3)

Blant respondenter som hadde erfaring med stamfisk laks (17 besvarelser), ble ikke vintersår oppfattet som et stort helseproblem.

Vurdering av situasjonen for vintersår

Det er utfordrende å estimere den reelle forekomsten av både *Moritella viscosa*-assosierte vintersår og tenacibaculose siden sykdommene ikke er listeførte og forholdvis enkle å diagnostisere i felt. De er derfor trolig underrapporterte basert på antall prøver som sendes til laboratoriene. At det likevel er påvist infeksjon med *M. viscosa* på 299 lokaliteter viser at situasjonen fortsatt er alvorlig.

Næringen har selv kommunisert at problemene med vintersår delvis skyldes at de vanlige grunnvaksinene ikke beskytter mot såkalt «variant» eller KK3 av *Moritella viscosa*. I mai 2023 kom en ny vaksine mot vintersår på markedet, og i løpet av 2023 ble det totalt rekvirert ca. 155 millioner doser av denne vaksinen. I 2024 økte dette til mer enn 400 millioner doser (Kapittel 4 Biosikkerhet, figur 4.3.1).



Figur 7.4.3: Trådtrekkende *Moritella viscosa* på vekstmedium. Foto: Duncan J. Colquhoun, Veterinærinstituttet

7.5 Pasteurellose

Av Hanne K. Nilsen, Snorre Gulla og Duncan Colquhoun

Om sykdommen

Sykdomsbegrepet pasteurellose omfatter infeksjoner med bakteriene kjent som «*Pasteurella atlantica* genomovar *salmonicida*», «*P. atlantica* genomovar *cyclopteri*» og *P. skyensis*.

Infeksjon med «*Pasteurella atlantica* gv. *salmonicida*» har siden 2018 vært regnet som en alvorlig bakteriesykdom i norsk akvakultur med store velferdsmessige konsekvenser, i tillegg til dødelighet og økonomiske tap.

Sykdommen rammer vanligvis stor fisk i slutten av produksjonssyklusen, og vanlige funn er betennelse i hjertesekken, bukveggen og pseudobranchien. Det kan også sees byller i skjelettmuskulaturen og ved basis av brystfinnen. Betennelse i fettvev rundt øynene kan sees hos enkelte fisk. Dette karakteristiske trekket var vanlig under det første utbruddet på 90-tallet, og ga sykdommen det opprinnelige navnet «Varracalbmi» (samisk for blodøye). Undersøkelse av vevssnitt fra betente områder viser rikelig med betennelsesceller og vevsvæske i tillegg til korte stavbakterier.

For ytterligere informasjon om pasteurellose, se Veterinærinstituttets faktside: [Pasteurellose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

«*P. atlantica* gv. *salmonicida*» har ikke vist seg å være spesielt virulent i smitteforsøk. Bakterien kan være krevende å dyrke, og foreløpige resultater fra undersøkelser gjort ved Veterinærinstituttet indikerer at den sannsynligvis har dårlig evne til å overleve lenge fritt i sjøvann, og at den ikke overlever i ferskvann.

Reservoaret for bakteriene er ukjent, men genmateriale fra nært beslektete bakterier er funnet hos hval verden over.

Ved PCR er bakteriens arvemateriale (DNA) funnet på overflaten av gjeller og hud hos fisk i matfiskanlegg, i vann ved undersøkelse av miljø-DNA, og «spor» av bakterien er



Figur 7.5.1 Øyeskade hos laks med pasteurellose. Foto: Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet

også funnet i blåskjell i nærheten av pågående utbrudd. *Pasteurella skyensis* ble påvist i Norge i 2020, men har så vidt Veterinærinstituttet kjenner til ikke vært påvist siden. «*P. atlantica* gv. *cyclopteri*» gir sykdom hos rognkjeks (Kapittel 13 Helsesituasjonen hos rensefisk).

Bekjempelse

Sykdommen er ikke meldepliktig, og smitteveier er foreløpig uavklart. Høy grad av genetisk likhet mellom sekvenserte norske lakseisolater av «*P. atlantica* gv. *salmonicida*» fra 2018 til 2024 kan tyde på at disse relativt nylig har blitt spredt ut fra et felles reservoar.

Statistiske analyser av produksjonsdata har vist en sammenheng mellom utbrudd av pasteurellose og termisk avlusning, samt avlusning basert på børsting/spyling, i løpet av måneden i forkant, dvs. at det var en overrepresentasjon av lokaliteter som hadde gjennomført slik avlusning blant de som fikk utbrudd. Vanlige biosikkerhetstiltak, som hyppig skifte av avlusningsvann ved ikke-medikamentelle avlusningsmetoder for å hindre eventuell oppkonsentrering av smittestoff utskilt fra syk fisk, samt desinfeksjon av utstyr og personell, kan være nyttige forebyggende tiltak mot sykdommen.

Det er utviklet autogene vaksiner mot pasteurellose, men graden av beskyttelse i felt er ikke dokumentert.

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

I 2024 ble *P. atlantica* genomvar *salmonicida* isolert, og/eller pasteurellose påvist ved histopatologisk og immun-histokjemisk undersøkelse, hos laks på 29 lokaliteter (figur 7.5.2). Sykdommen spredde seg nordover i løpet av 2024, og ble for første gang påvist i PO7 og PO8. I tillegg var det et tilfelle i PO10 mot slutten av 2024 hvor det ikke lyktes å dyrke bakterien. Genetisk karakterisering viste at isolater fra utbruddene i PO7 og PO8 tilhørte samme genetiske variant som tidligere påvist i PO2-PO5.

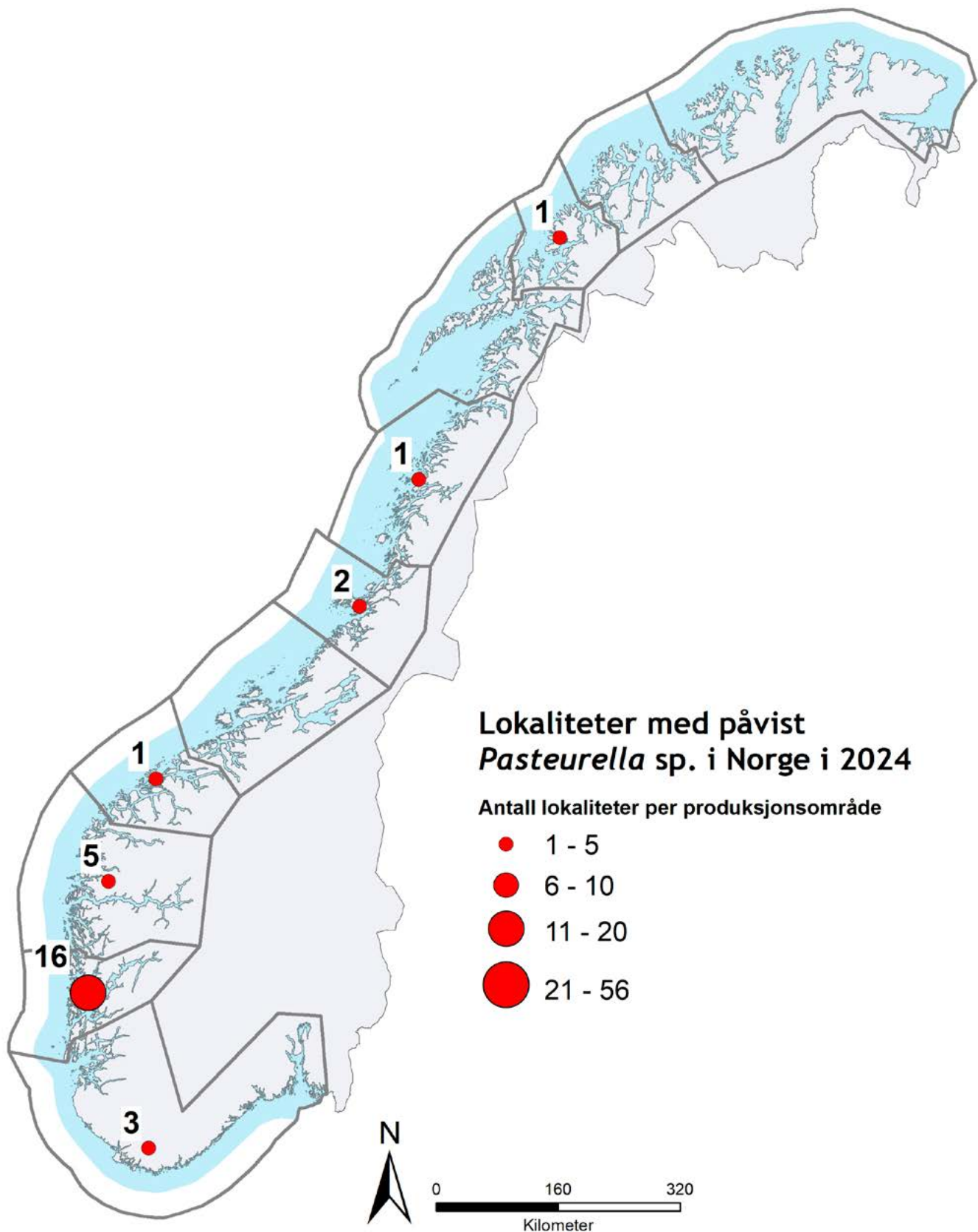
Som tidligere viser tilbakemeldinger at sykdomsbildet har vært preget av hjertesekk- og bukhinnebetennelse, samt byller i hud (spesielt ved brystfinnene), muskulatur og indre organer. Utbruddene har på enkelte lokaliteter foregått over flere måneder. Sykdommen opptrer fortsatt hos stor fisk opp til 5 kg, men det har også vært påvisninger hos smolt på 200 g. Sykdommen har som tidligere også blitt påvist i populasjoner som samtidig er rammet av virus-sykdommer og/eller andre bakteriesykdommer.

Spørreundersøkelsen

Omtrent 10 prosent av respondentene har rangert pasteurellose høyt for dødelighet og redusert velferd (henholdsvis ti av 113 og elleve av 112) på matfiskanlegg med laks (Appendiks B1). Det er få av respondentene som oppfatter at sykdommen er et tiltagende problem (tre av 110) og at den gir redusert tilvekst (to av 107).

Vurdering av situasjonen for pasteurellose

Antallet påvisninger i 2024 var på omtrent samme nivå som i 2023 (27 lokaliteter). Kompliserte sykdomsbilder med flere infeksjonslidelser involvert i utbrudd og opplysninger om mye håndtering, kan tyde på generelt svekket forsvar mot sykdom. Pasteurellose hos laks truer fiske velferd og bærekraft i næringen. Sykdommen har i 2024 blitt påvist i et større utbredelsesområde som nå omfatter PO2-P10. Helgenomsekvensering viser at undersøkte isolater fra senere år er genetisk like langs hele kysten.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 7.5.2 Antall «*P. atlantica* gv. *salmonicida*»-/pasteurellose-diagnoser i 2024 fordelt på produksjonsområder, basert på samlestilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

7.6 Yersiniose

Av Snorre Gulla og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

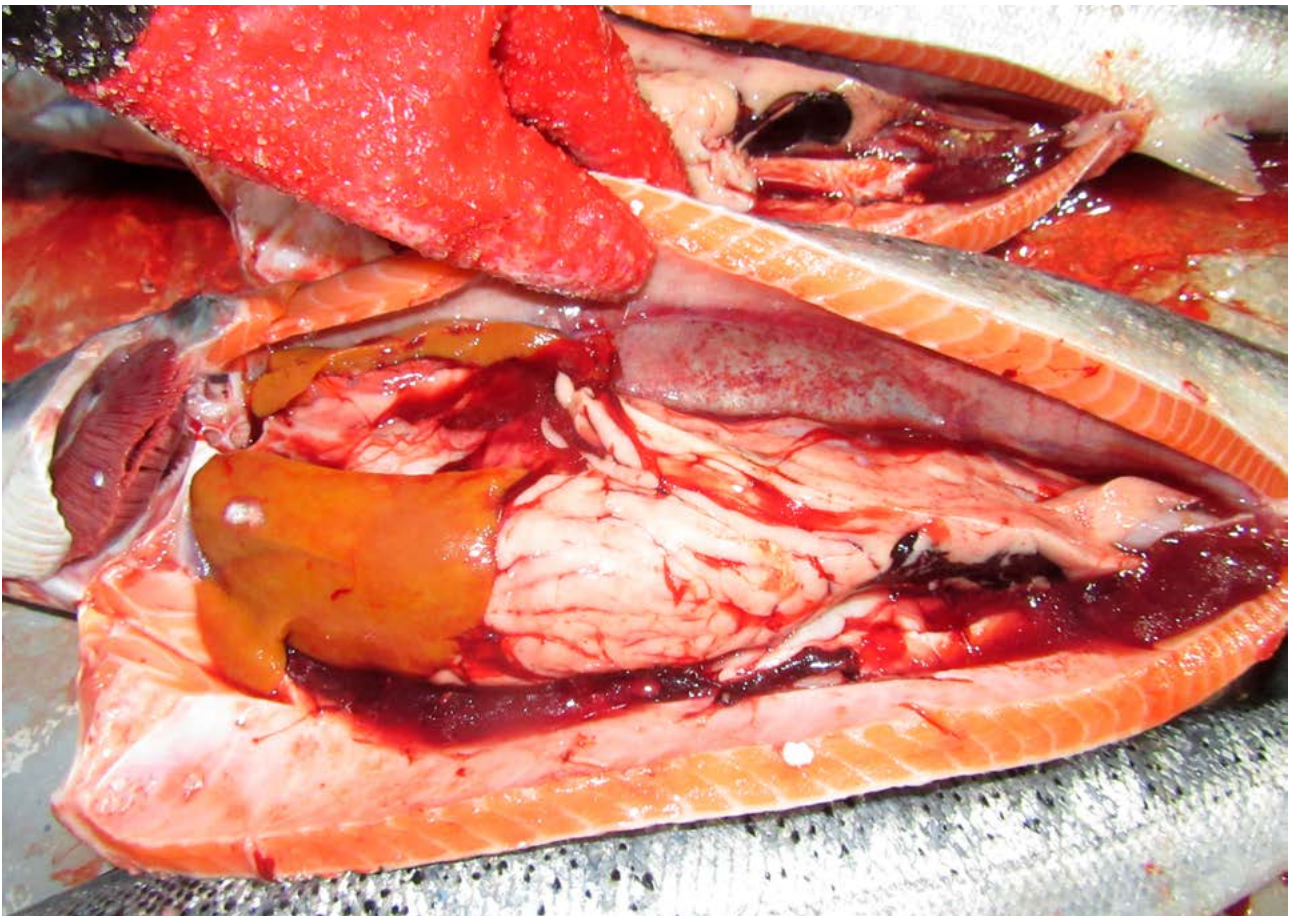
Yersiniose, forårsaket av bakterien *Yersinia ruckeri*, kan opptre hos flere ulike fiskeslag, men er hovedsakelig kjent som et problem hos laksefisk. I Norge assosieres sykdommen nesten utelukkende med atlantisk laks. Internasjonalt kalles yersiniose ofte «enteric redmouth disease» (rødmunnssyke), men i Norge manifesterer den seg helst som en septikemi med blødninger og sirkulasjonssvikt (figur 7.6.1), uten at rød munn er et påfallende funn.

Infeksjon med *Y. ruckeri* kan opptre både før og etter sjøsetting, men det er antatt at smitten fortrinnsvis introduseres i settefiskfasen. Subkliniske bærertilstander forekommer, og stress (for eksempel i forbindelse med avlusning) kan trolig bidra til å aktivere slike infeksjoner. Over senere år

har sykdommen i Norge gått fra å være mest utbredt i settefiskfasen, til å bli en betydningsfull sykdom også hos stor laks sent i sjøfasen.

Det er nesten utelukkende én genetisk variant av *Y. ruckeri* som gir omfattende sykdomsutbrudd i Norge, og denne er så langt aldri påvist i andre land. Denne varianten tilhører

For ytterligere informasjon om yersiniose, se Veterinærinstituttets faktside: [Yersiniose hos fisk \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)



Figur 7.6.1: Yersiniose hos stor matfisk (laks). Foto: Øystein Markussen, Marin Helse AS

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

serotype O1, men dette har vist seg også å gjelde for de fleste ikke-virulente varianter av bakterien, som kan være vanlig forekommende for eksempel i settefiskanlegg uten kjent yersiniose-problematikk. Lik serotype-tilhørighet reflekterer med andre ord ikke nødvendigvis genetisk slektskap eller andre egenskaper hos *Y. ruckeri*. Det blir sporadisk også isolert *Y. ruckeri* serotype O2 fra syk laks i Norge.

Bekjempelse

Stikkvaksinering mot *Y. ruckeri* er over de senere årene blitt nokså utbredt i store deler av landet (Kapittel 4 Biosikkerhet).

Det er også eksempler på settefiskanlegg som ser ut til å ha lyktes med å sanere virulent *Y. ruckeri*. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at *Y. ruckeri* kan være til stede i et anlegg uten at det er ensbetydende med et sykdomsproblem, da det i tillegg til den ene høyvirulente varianten, som nevnt også finnes mange tilsynelatende ikke-virulente varianter i ferskvannsmiljøer. Genotyping av fremdyrkede isolater vil kunne avklare hvilken variant som finnes.

Medikamentbehandling benyttes bare i begrenset grad, og kan medføre utvikling av resistente bakteriestammer. Produkt basert på bakteriofager, dvs. målrettede virus mot *Y. ruckeri*, er også tilgjengelig for kontroll av bakterien i omgivelsene.

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Sammenstilte data viser at *Yersinia ruckeri* ble påvist (ved dyrkning og/eller PCR) hos laks på 35 lokaliteter i 2024 (13 i ferskvann og 22 i sjøvann), fordelt på 16 i PO1-PO4, seks i PO5-PO7 og 13 i PO8-PO10 (figur 7.6.2). I tillegg er det registrert én påvisning hos røye. Selv om innrapporteringer om klinisk status i stor grad var mangelfull, tyder tilgjengelig informasjon på at flertallet av påvisningene ble gjort i forbindelse med klinisk sykdom. I Veterinærinstituttets materiale for 2024 var det sjøsatt fisk mellom 250 g og opp til vel 1 kg som var mest utsatt.

Totalt representerer disse tallene en nedgang fra 2023 (45 lokaliteter), som etterfølger noen år med markant årlig oppgang i antall registrert affiserte lokaliteter (36 i 2022, 19 i 2021 og 14 i 2020), men over den samme perioden er det også registrert en kraftig øning i bruk av stikkvaksiner mot *Y. ruckeri*. I følge VetReg ble ca. 277 millioner doser av denne vaksinen rekvirert i 2024, mens det ble rekvirert ca. 458 millioner doser av én av de tre generelle vaksinene, med eller uten viruskomponent (Kapittel 4 Biosikkerhet, figur 4.3.1). Dette tilsier at i overkant av 60 prosent av all norsk laks som ble vaksinert i 2024 også ble vaksinert mot yersiniose, og disse tallene inkluderer ikke eventuell

dypp-/badevaksinasjon mot sykdommen. Tilsvarende andel for 2023 var på ca. 50 prosent.

Spørreundersøkelsen

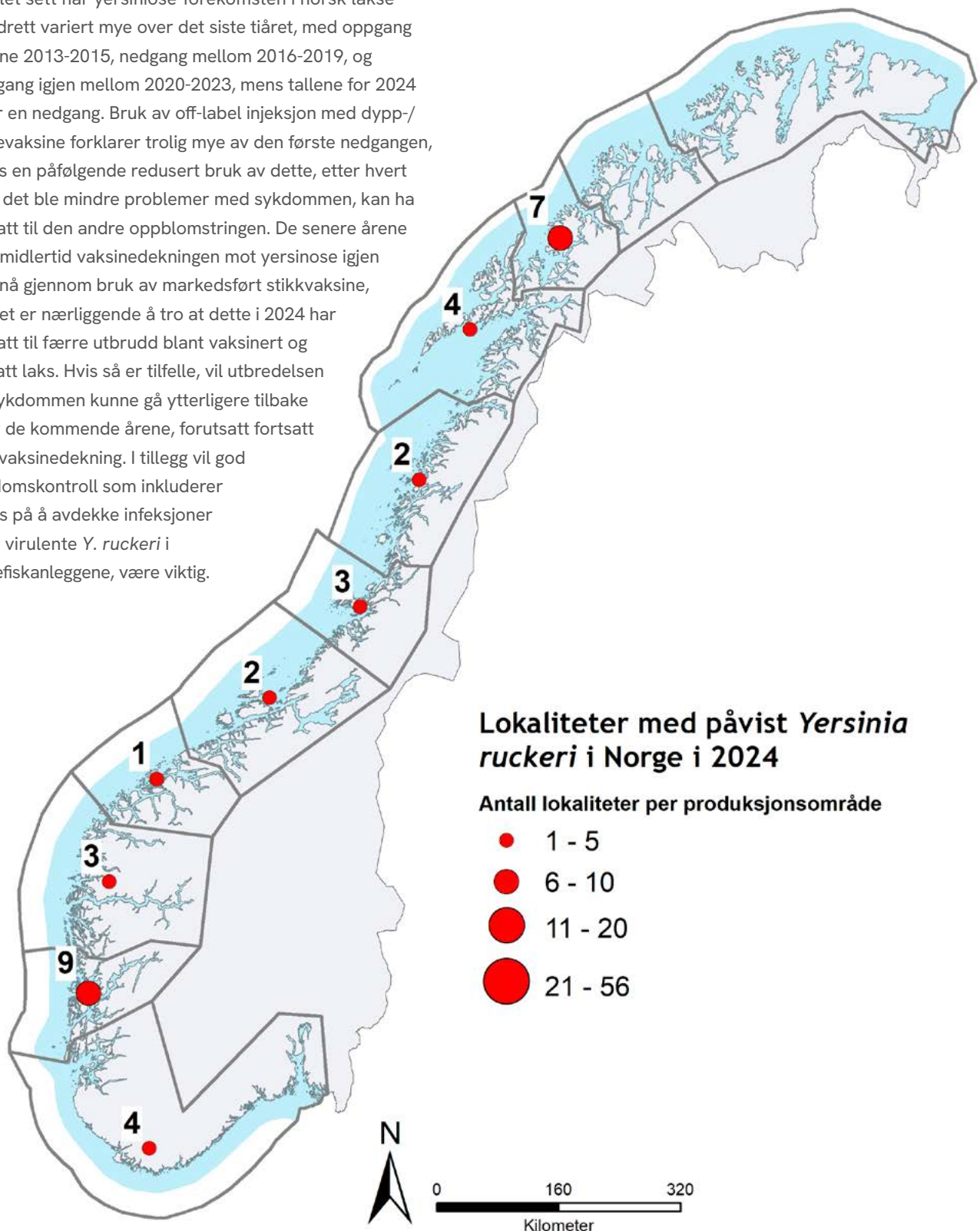
For landet sett under ett rangerer respondentene yersiniose på 14. plass som problem for laks i settefiskfasen (Appendiks A1) og på 21. plass som problem for laks i matfiskfasen (Appendiks B1). Blant de 33 respondentene som besvarer effekten av yersiniose-vaksinen, oppgis denne som «dårlig» av én, «middels» av fem, og «god» av 27 respondenter. I tillegg rapporterer 14 respondenter at de ikke vaksinerer mot yersiniose, mens seks svarer «vet ikke» (Kapittel 4 Biosikkerhet, tabell 4.3.2).

Vurdering av situasjonen for yersiniose

Det ble i 2024, som i 2023, registrert *Y. ruckeri*-påvisninger i alle landets produksjonsområder med unntak av de tre nordligste, men det totale antallet affiserte lokaliteter som er registrert, har gått noe tilbake. Tilbakegangen var størst for sjølokaliteter. Veterinærinstituttet har tidligere vist at stressende håndtering, som for eksempel ved termisk avlusning, stimulerer til økt utskillelse av *Y. ruckeri* fra subklinisk infisert bærerfisk. Dette kan potensielt utgjøre en smitterisiko for naiv fisk som behandles sammen med disse og/eller senere i samme vann.

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Samlet sett har yersiniose-forekomsten i norsk lakseoppdrett variert mye over det siste tiåret, med oppgang i årene 2013-2015, nedgang mellom 2016-2019, og oppgang igjen mellom 2020-2023, mens tallene for 2024 viser en nedgang. Bruk av off-label injeksjon med dypp-/badevaksine forklarer trolig mye av den første nedgangen, mens en påfølgende redusert bruk av dette, etter hvert som det ble mindre problemer med sykdommen, kan ha bidratt til den andre oppblomstringen. De senere årene har imidlertid vaksinedekningen mot yersiniose igjen økt, nå gjennom bruk av markedsført stikkvaksine, og det er nærliggende å tro at dette i 2024 har bidratt til færre utbrudd blant vaksinert og sjøsatt laks. Hvis så er tilfelle, vil utbredelsen av sykdommen kunne gå ytterligere tilbake over de kommende årene, forutsatt fortsatt høy vaksinedekning. I tillegg vil god sykdomskontroll som inkluderer fokus på å avdekke infeksjoner med virulente *Y. ruckeri* i settefiskanleggene, være viktig.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 7.6.2 Antall lokaliteter hvor *Yersinia ruckeri* er påvist hos laks per produksjonsområde i 2024, basert på sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

7.7 Piscirickettsiose

Av Duncan J. Colquhoun og Torfinn Moldal

Om sykdommen

Piscirickettsiose forårsakes av bakterien *Piscirickettsia salmonis* og kalles også salmonid rickettsial septikemi (SRS). Piscirickettsiose er hovedsakelig påvist hos laksefisk i sjø, men det er også rapportert påvisninger i brakkvann og hos andre arter som rognkjeks og havabbor.

Utbrudd i Norge har typisk (men ikke alltid) blitt påvist den første høsten etter utsett i sjø i etterkant av varme somre ved høy temperatur i sjøen, og syke individer kan finnes over lang tid. Oftest har det vært svake grupper som er rammet.

Fisk med piscirickettsiose viser ikke nødvendigvis ytre tegn på sykdom, men kan ha nedsatt appetitt, være apatiske og ha endret adferd i form av ukoordinert svømming. Gjellene

For utfyllende informasjon om piscirickettsiose og *Piscirickettsia salmonis*, se Veterinærinstituttets faktaside: [Piscirickettsiose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)



Foto: H. Kvam, Labora

Figur 7.7.1 Laks med piscirickettsiose. Fisken har gul lever med lyse, delvis blodige flekker og småblødninger, svullen og mørkt milt, blødninger i svømmeblære, fettvev og muskulatur og hissig og blodig tarmvegg. Foto: Helene Kvam, Labora

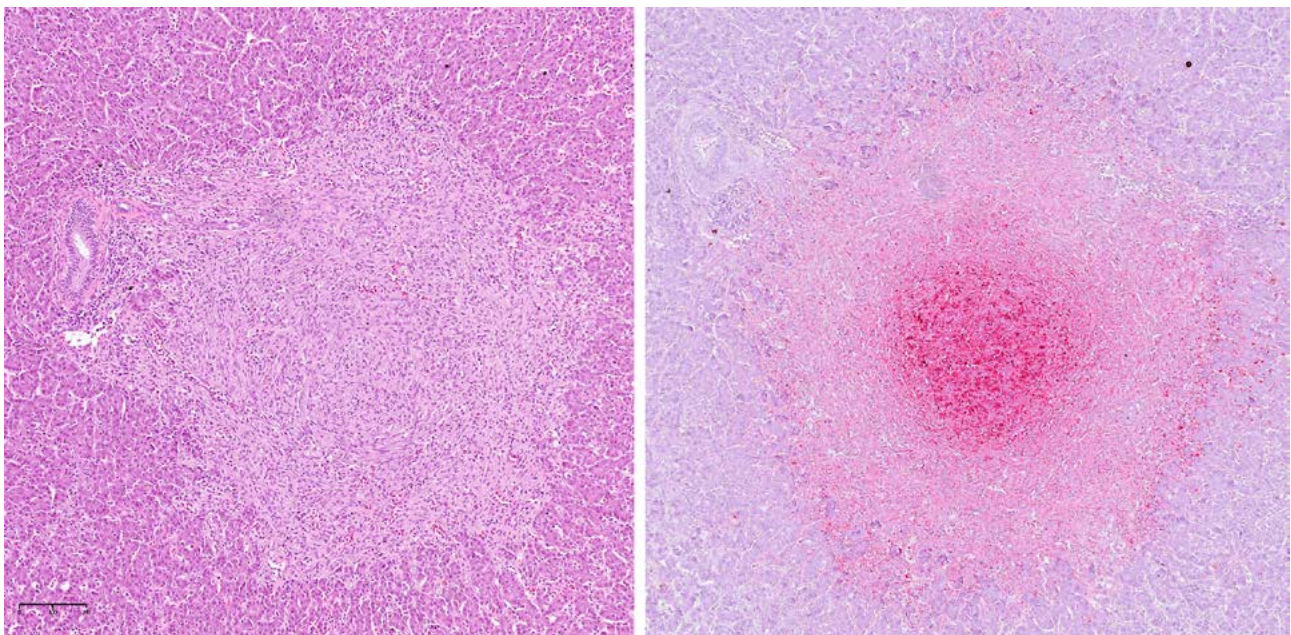
kan være bleke, og huden kan være mørkpigmentert. Det kan være hudblødninger, sår (til dels blodige, runde) og/eller faste, knuteaktige hevelser. Innvendig kan det være blødninger i svømmeblæra, bukhinnen, fettvev og muskulatur, forstørret nyre og milt, og klar eller blodig væske (ascites) i bukhulen (figur 7.7.1). Lesjoner og bakterier kan finnes i de fleste organer, men under norske forhold har det vært typisk å se få til mange lyse, til dels ringformede og delvis blodige områder i en gulaktig eller normalt farget lever.

Ved diagnostikk blir innsendte kadavre eller organer vurdert makroskopisk, *P. salmonis* dyrkes fra infiserte områder og vevsprøver undersøkes i mikroskop for å se etter karakteristiske forandringer. Bakteriene kan påvises ved immunhistokjemi (figur 7.7.2).

Bekjempelse

Ettersom *P. salmonis* delvis overlever inne i laksens egne celler, gir antibiotikabehandling ofte begrenset effekt. Det er kunnskapshull omkring bakteriens reservoar og overføringsmekanismer, særlig i norsk/nordatlantisk sammenheng. Dette har hindret utvikling av gode tiltak for effektiv kontroll. Ingen vaksiner er per i dag godkjent for bruk i Norge.

Piscirickettsiose var tidligere listeført som en B-sykdom i Norge, men er ikke listeført i dag.



Figur 7.7.2 Vevssnitt av lever fra fisk med piscirickettsiose. (t.v.) Lyst området med vevsendringer som skyldes betennelse (HE-farging). (t.h.) Bakterien *Piscirickettsia salmonis* påvist i samme område ved immunhistokjemisk metode. I lesjonen er det flest bakterier (røde) sentralt og i kanten mot friskt levervev. Bakteriene infiserer nye celler og sprer betennelsen. Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier viser at *P. salmonis* har blitt påvist på sju sjølokaliteter med laks i løpet av 2024. Det har vært få utbrudd i Norge i de senere årene, med siste påvisning hos Veterinærinstituttet i 2020 (figur 7.7.3), men piscirickettsiose har vært en økende utfordring i Skottland og Irland. Det ble påvist fem tilfeller av piscirickettsiose i PO8, én i PO9 og én i PO10. I og med at sykdommen ikke er meldepiktig, at diagnosen krever spesifikke diagnostiske verktøy, og at data samlet i forbindelse med Fiskehelserapporten ikke dekker hele næringen, kan den reelle situasjon være noe mer omfattende. Helgenomsekvensering utført av Veterinærinstituttet på isolater dyrket fra et utbrudd i PO8 i 2024, viser at isolatene er svært nær beslektet med tidligere norske isolater fra 2020, 2014 og 2006. Til sammen danner de en klynge som er genetisk ganske forskjellig fra kjente chilenske stammer. Analysen mangler foreløpig isolater fra Skottland og Irland.

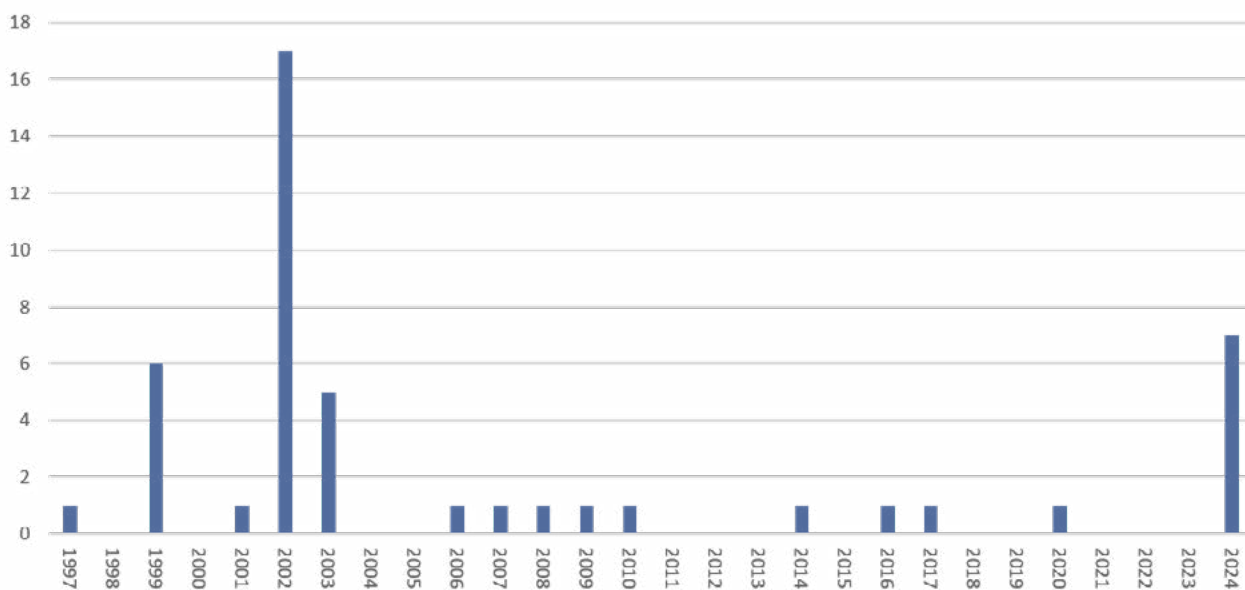
Spørreundersøkelsen

Piscirickettsiose var ikke inkludert som et av alternativene for rangering av de fem viktigste helseproblemene i ulike faser av produksjonen av laks og regnbueørret. Piscirickettsiose er imidlertid nevnt i flere fritekstsvar, og det blir pekt på at sykdommen er påvist eller mistenkt på flere sjølokaliteter og at den kan være underdiagnostisert.

Vurdering av situasjonen for piscirickettsiose

Selv om situasjonen i 2024, med de hittil nordligste påvisningene av piscirickettsiose er urovekkende, synes sykdommen å være forbundet med forholdsvis lav dødelighet. Sykdommen har tidligere blitt påvist lenger sør i Norge på sensommer/høst etter perioder med uvanlig høye sjøtemperaturer. Det er sannsynligvis ikke tilfeldig at Nord-Norge har registrert utbrudd av piscirickettsiose samtidig som landsdelen har hatt de høyeste sjøtemperaturene på mange år. Det kan derfor hende at dagens situasjon i Nord-Norge går over dersom sjøtemperaturen normaliseres i 2025, slik erfaringen har vært tidligere år. Men, med økende sjøtemperaturer generelt er det en risiko for at piscirickettsiose kan øke i utbredelse og bli et alvorlig og varig sykdomsproblem i norsk akvakultur i fremtiden.

Antall lokaliteter med piscirickettsiose 1997-2024*



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 7.7.3 Antall lokaliteter med påvist piscirickettsiose (*Piscirickettsia salmonis*) fra 1997 til 2024. *påvisninger hos andre laboratorier er inkludert for 2024

7.8 Mykobakteriose

Av Julie Christine Svendsen og Toni Erkinharju (Veterinærinstituttet),
William Reed og Helene Wisløff (Pharmaq Analytiq AS)

Om sykdommen

Mykobakteriose er en infeksjonssykdom forårsaket av mykobakterier. Det finnes flere beskrevne arter, men bare noen er forbundet med sykdom hos fisk. Av disse har *Mycobacterium salmoniphilum* vært påvist i Norge.

Mykobakteriose opptrer vanligvis som en kronisk sykdom med varierende dødelighet. Kliniske tegn er ofte vage, og inkluderer slapphet og nedsatt tilvekst. Noen utvikler sår og blødninger i huden. Hos fisk som har vært syk over lenger tid er avmagring et typisk funn. I de senere år er det beskrevet en akutt sykdomsform hvor det ved histopatologisk undersøkelse har blitt påvist fibrinøs peritonitt med bakterier langs bukhinnen, nekrose i indre organer og store mengder stavbakterier i blodkar og interstitium i hjerte, gjeller, lever, nyre, hud og muskulatur.

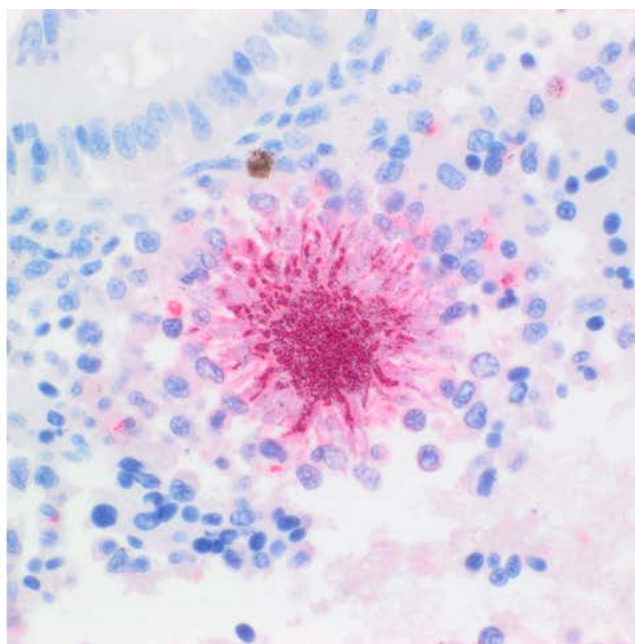
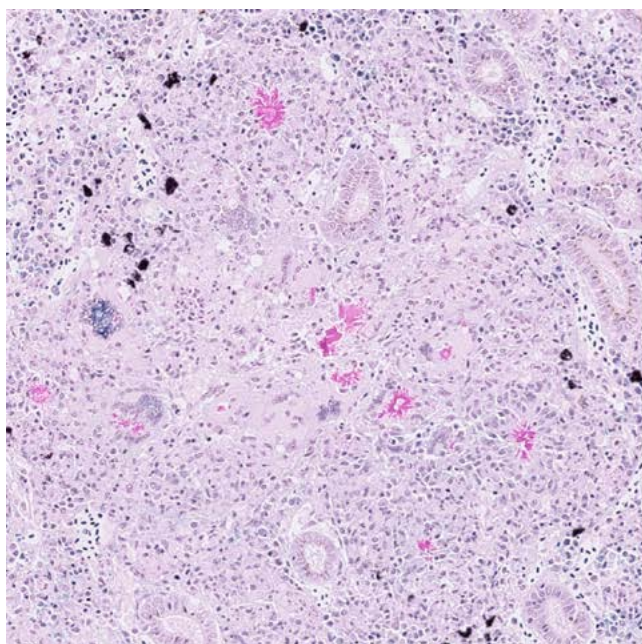
Smitte opptrer mest sannsynlig ved direkte kontakt med infisert fisk, gjennom fôr eller vann. Sykdommen har lang inkubasjonstid, opptil flere uker, og infisert fisk kan være symptomfri i flere år etter at den har blitt smittet.

Typiske obduksjonsfunn er lyse knuter (granulomer) i indre organer og svullen milt og nyre. I vevssnitt kan det sees granulomdannelse i indre organer, av og til med funn av Splendore-Hoeppli materiale sentralt i granulomene. Bakteriene kan farges i vevssnitt ved hjelp av spesialfarginger og/eller ved bruk av antistoffer (immunhistokjemi) (figur 7.8.1). Bakterien kan dyrkes, og i tillegg påvises ved molekylærbiologiske metoder.

For ytterligere informasjon om mykobakteriose, se Veterinærinstituttets faktside: [Mykobakteriose hos fisk \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Bekjempelse

Det finnes per i dag ingen effektiv behandling mot mykobakteriose. Bakteriens cellevegg, og dannelsen av granulomer i indre organer, vanskeliggjør behandling med antibakterielle medikamenter. Det finnes per dags dato ikke godkjente vaksiner mot mykobakteriose hos fisk.



Figur 7.8.1 Nyrevev fra laks. Granulomatøs betennelse med kjempeceller og rosa, stjerneformede Splendore-Hoeppli legemer (Ziehl-Neelsen fargemetode) (tv). Mykobakterier påvist ved immunhistokjemisk merking (th). Foto: Julie Svendsen og Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Ved sammenstilling av data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier (Kapittel 1 Datagrunnlag), var det i 2024 ti lokaliteter med påvist infeksjon med *Mycobacterium* spp., hvorav halvparten av disse også hadde klinisk sykdom. Sakene hadde geografisk opprinnelse fra flere produksjonsområder, med PO1-PO2 som særligste registrering og nord-over til og med PO11. Halvparten av tilfellene var fra PO1-PO3. Med hensyn til produksjonsfase, var tre av sakene fra fisk i ferskvann, mens de resterende syv var fra fisk i sjøvann. I tillegg til disse påvisningene kommer tilfeller hvor histologisk undersøkelse har vist forandringer forenelig med mykobakteriose, men hvor agens ikke er bekreftet.

Spørreundersøkelsen

Respondentene av spørreundersøkelsen erfarer ikke mykobakteriose som et vesentlig problem med hensyn til verken dødelighet, redusert velferd, eller dårlig vekst hos matfisk av laks (Appendiks B1). Tre av 110 respondenter anser imidlertid sykdommen for å være et tiltagende problem hos laks i denne produksjonsfasen. Tilsvarende gjenspeiles for laks i settefisk- og stamfiskanlegg, hvor respondentene ikke erfarer mykobakteriose som et større problem med hensyn til noen av kategoriene (Appendiks A1 og C1).

Vurdering av situasjonen for mykobakteriose

Mycobakteriose er ikke en meldepliktig sykdom hos fisk. Antall årlige sykdomspåvisninger av mykobakteriose ved Veterinærinstituttet fra 2018 til 2024 har variert fra ingen til åtte tilfeller. I de tilfellene hvor bakterien ble identifisert på artsnivå, ble kun *M. salmoniphilum* påvist.

Data fra Pharmaq Analytiq har vist et økende antall tilfeller av mykobakteriose hos laks de senere årene, men antall påvisninger varierer noe fra år til år (Reed, W. mfl., 2023). Antall påvisninger var lavere i 2024 enn i 2023, men omfattet totalt fire påviste tilfeller og fem saker med mistanke om mykobakteriose basert på typiske histopatologiske

forandringer og påvisning av syrefaste staver. Flertallet av tilfellene var klassisk kronisk sykdomsform, mens to tilfeller var av den akutte formen. Alle de kroniske sykdomstilfellene var fra matfiskanlegg, mens de akutte tilfellene ble påvist hos settefisk.

De fleste fiskepatogene mykobakterier, inkludert *M. salmoniphilum*, vokser ikke ved 37 °C, og det finnes per i dag ikke noe sikkert grunnlag for å påstå at humant konsum av fisk som er infisert med mykobakterier representerer en helserisiko. Flere mykobakterier, deriblant *M. marinum* og *M. chelonae*, som er nært beslektet med *M. salmoniphilum*, kan gi hudlesjoner hos menneske i form av overfladiske granulomer og sår, og kan spres til dypere vev hos personer med nedsatt immunforsvar. Generelle forhåndsregler for å hindre at bakterieinfisert materiale kommer i kontakt med skadet hud er anbefalt ved håndtering av infisert fisk.

Referanse:

Reed, W., Østevik, L., Lie, K.-I. & Wisløff, H. (2023). Mycobacteriosis in Norwegian farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Journal of Fish Diseases*, 46:1151-1155.

7.9 Andre bakterieinfeksjoner

Av Duncan J. Colquhoun, Anne Berit Olsen og Hanne Nilsen

De fleste bakterieinfeksjoner er et resultat av samspill mellom bakterien, fisken og miljøet. Fra syk fisk er det vanlig å finne et bredt spekter av forskjellige bakterier. Det kan være kjente sykdomsfremkallende bakterier (patogener) som nesten alltid er knyttet til utbrudd, og mer opportunistiske bakterier som gir sykdom hos stresset og svekket fisk i forbindelse med mekanisk skade, håndtering eller miljøforhold, for eksempel vannkvalitet. I tillegg er det vanlig at bakterier fra miljøet rundt fisken raskt trenger inn i svak eller død fisk.

I diagnostisk arbeid kan det derfor av og til være utfordrende å sette funn av opportunistiske bakterier direkte i sammenheng med sykdom. Funnene blir kontinuerlig vurdert slik at eventuelle nye sykdomsfremkallende varianter kan oppdages tidlig. Generell dyrkning av bakterier fra syk fisk er avgjørende for å avdekke nye, «emerging» sykdomsfremkallende bakterier og sikre tilgang til stammer egnet for genetisk typing og vaksineutvikling.

Bakterier tilhørende genus *Serratia* har til tider blitt assosiert med sykdom hos laksefisk flere steder i verden. Ved Veterinærinstituttet ble *Serratia* spp. og *Serratia proteomaculans*, som i 2023, isolert fra noen få matfisk- og stamfisklokaliteter med laks.

Bevegelige *Aeromonas* spp., blant annet *A. hydrophila*, *A. veronii* og *A. sobria*, ble igjen påvist hos oppdrettslaks i noen få settefiskanlegg og fra noen få villaks. Sepsis assosiert med *Aeromonas veronii* er fra tid til annen observert og er også rapportert i 2024. Slike bakterier er vanlig forekommende, særlig i ferskvannskilder. Selv om disse bakteriene er i nær slekt med den alvorlige fiskepatogene *Aeromonas salmonicida*, og blir assosiert med sykdom i noen varmtvannsfiskearter, er de ikke betraktet som 'primære' patogener for fisk i Norge. Slike infeksjoner kan ofte knyttes til dårlig vannkvalitet eller svekket fisk.

Pseudomonas fluorescens og andre *Pseudomonas*-arter kan til tider påvises hos syk og døende fisk. I likhet med bevegelige *Aeromonas*-bakterier, er *Pseudomonas* spp.

vanlig forekommende, særlig i ferskvannskilder. Selv om de fleste påvisninger blir oppfattet som opportunistiske infeksjoner, kan noen tilfeller, særlig med *Ps. fluorescens*, knyttes mer direkte til observert dødelighet. I 2024 ble *Pseudomonas* spp. identifisert ved bakteriologisk undersøkelse hos Veterinærinstituttet i enkelte anlegg for laks, både sette-, mat- og stamfiskanlegg. *Pseudomonas anguilliseptica*, som er kjent som en alvorlig patogen hos rognkjeks i Norge, men også tidligere sporadisk påvist hos norsk laks og regnbueørret, ble ikke påvist hos laksefisk i 2024.

Carnobacterium maltaromaticum kan til tider assosieres med hjerte- og bukhinnebetennelse hos stamfisk laks, og blir av og til også isolert fra sette- og matfisk. Bakterien kan også bli påvist i regnbueørret og annen laksefisk, og marin fisk som torsk og rognkjeks. *C. maltaromaticum* ble igjen påvist i forbindelse med diagnostiske undersøkelser utført av Veterinærinstituttet i flere stamfisk-, settefisk- og matfiskanlegg for laks i løpet av 2024. Bakterien ble også påvist hos stamfisk ørret i løpet av året. *Carnobacterium* er en normal komponent av tarmfloraen i mange fiskearter og bakterien blir ofte påvist hos fisk uten at den kan relateres til sykdom.

Vagococcus salmoninarum ble i 2021 for første gang siden 90-tallet påvist som den dominerende bakterietyper fra hjerte- og bukhole hos laks fra en stamfisklokalitet i Norge. Bakterien ble i 2024 påvist av Veterinærinstituttet som en del av blandingsflora hos voksen laks på en lokalitet. *Vagococcus* er ikke betraktet som en 'primær' patogen.

I løpet av 2024 ble infeksjon med *Vibrio* (*Listonella*) *anguillarum* i Veterinærinstituttets materiale påvist hos laks i ett settefiskanlegg i PO8 og hos regnbueørret i to matfiskanlegg, begge i PO4. Bakteriene som ble isolert fra regnbueørret har noe avvikende karakteristika sammenlignet med isolater som tidligere er forbundet med sykdom hos laksefisk i Norge. Et privat laboratorium har rapportert om påvisninger av ulike varianter av *V. anguillarum* på flere lokaliteter med regnbueørret i PO4.

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Tenacibaculum maritimum er kjent for å gi sykdom hos mange fisketyper i oppdrett i forholdsvis varmt sjøvann, blant annet laks oppdrettet i Stillehavet. Bakterien har sporadisk blitt påvist i gjeller hos norsk oppdrettslaks som en av flere *Tenacibaculum*-arter en kan finne ved gjellenekrose. *T. maritimum* ble ikke påvist hos laks av Veterinærinstituttet i løpet av 2024, men data fra private diagnostiske laboratorier indikerer at *T. maritimum* ble påvist på hele 15 anlegg i løpet av 2024, fordelt mellom PO1 og PO2 (fem anlegg) og PO3 (ti anlegg).

Kaldtvannsvibriose, forårsaket av *Aliivibrio* (*Vibrio*) *salmonicida*, er ikke rapportert hos laks eller andre fiskearter i løpet av 2024.

For ytterligere informasjon om kaldsvannsvibriose, se Veterinærinstituttets faktside: [Kaldtvannsvibriose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Sammenstilte data viser at atypisk *Aeromonas salmonicida* ikke ble påvist hos oppdrettslaks i 2024. Atypisk *A. salmonicida*-infeksjoner har vært uvanlig hos oppdrettslaks i mange år siden vaksinasjon mot *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* (furunkulosebakterien) vanligvis gir god beskyttelse også mot atypiske varianter.

Flere forskjellige bakterier er kjent for å forårsake fenomenet som går under fellesbetegnelsen epiteliocystis hos laks. Bakterietypene som er forbundet med epiteliocyster lar seg foreløpig ikke dyrke, og presis diagnostikk er avhengig av molekylærbiologiske verktøy. De fleste underliggende infeksjoner som observeres histopatologisk blir derfor ikke bestemt til artsnivå. Likevel ser det ut til at de fleste tilfeller av epiteliocyster som undersøkes nærmere består av bakterien *Ca. Branchiomonas cysticola* og er primært identifisert i sjøvannsfasen av lakseoppdrett. Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier tilsier at *Ca. B. cysticola* ble påvist fra laks på 269 anlegg i Norge i 2024. Bakterien ble påvist i alle produksjonsområder, men hovedsakelig i PO1–PO8. For mer informasjon om epiteliocystis og *Ca. B. cysticola* (Kapittel 10.1 Gjelleproblemer).

I løpet av året har det blitt påvist flere tilfeller av bakteriell tarmbetennelse (enteritt) i diverse fiskearter (laks, regnbueørret og torsk), uten at man har klart å knytte det opp mot en bestemt bakterieart (eventuelt flere).

7.10 Følsomhet for antibakterielle midler og antibiotikaforbruk

Av Duncan J. Colquhoun, Hanne Nilsen, Leif Lukas Löfling og Kari Olli Helgesen

Følsomhet for antibakterielle midler

Veterinærinstituttet overvåker antibiotikaresistens hos bakterieisolater som er dyrket fra syk oppdrettsfisk i forbindelse med diagnostisk arbeid hvert år.

Det brukes fortsatt svært lite antibiotika i norsk oppdrett, men antibiotikabehandling kan være nødvendig ved utbrudd av bakteriesykdom hos oppdrettsfisk for å bedre fiskevelferd og unngå store tap hos fisk tidlig i produksjons-syklusen. I Norge brukes det nesten utelukkende florfenikol. Bruken av oksolinsyre har gått ned, og utgjorde under én prosent av forbruket i 2024. Antibiotikabruk er kjent som en av de viktigste årsakene til at bakterier utvikler resistens mot antibakterielle midler, og det er derfor viktig at forbruket av antibiotika forblir så lavt som mulig (figur 7.10.1).

Enkelte bakterier har naturlig forekommende nedsatt følsomhet for enkelte typer antibiotika på grunn av naturlig forekommende egenskaper i blant annet celleveggen. *Carnobacterium* spp. er et eksempel på en bakterie som er naturlig resistent mot kinoloner. Bakterien er naturlig forekommende i fiskens tarmflora, men assosieres av og til med sykdom.

I 2024 er det fortsatt lite tegn til utbredt eller økende resistens blant bakterier vi finner hos syk oppdrettsfisk i Norge. Som i tidligere år er det identifisert nedsatt følsomhet for oksolinsyre hos enkelte stammer av *Yersinia ruckeri* fra et matfiskanlegg med laks i PO10 og atypisk *Aeromonas salmonicida* fra et settefiskanlegg med kveite i PO6.

Antibiotikaforbruk

Forbruket av antibakterielle midler, målt i kilo aktivt stoff, har historisk blitt brukt som en indikator på forekomsten av bakterielle sykdommer. Vaksiner mot kaldtvannsvibriose og furunkulose hos laks ble tatt i bruk henholdsvis på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet, og siden har forbruket av antibiotika i kilo vært svært lavt (kilde: [NORM-VET rapportene](#)), til tross for en kraftig økning i produksjon av oppdrettsfisk. Data fra Veterinært legemiddelregister (VetReg) har blitt sammenlignet med salgstall fra grossister (målt i kg) for antibakterielle veterinærpreparater (i hovedsak premiks), og det er funnet god overenstemmelse.

Tabell 7.10.1 viser forbruk av antibiotika til oppdrettsfisk, inkludert rensefisk, for årene 2015-2024 basert på forbruksdata fra Veterinært legemiddelregister (VetReg). Dataene er sammenlignet med salgsdata fra grossister og førfirmaer

Tabell 7.10.1. Antibakterielle midler (kg aktivt stoff) foreskrevet til forbruk til oppdrettsfisk, inkludert rensefisk, for årene 2015-2024*. Data er beregnet ut fra Veterinært legemiddelregister (VetReg) per 02.02.2025. For 2019-2024 inkluderer tallene små mengder (0,05 kg-1,14 kg) antibakterielle midler til forsøksfisk.

Antibakterielle midler	2015	2016 ¹	2017	2018 ¹	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Florfenikol	183	134	264	857	152	113	531	397	516	703
Oksolinsyre	84	66	343	54	66	107	57	28	32	6
Oksytetracyklin	0	0	0	19,88	0	0,16	0	0	0	0,04
Enrofloxacin	0,02	0,05	0,01	0,00	0,01	0,12	0,44	0,10	0,05	0,06
Amoksisillin	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0
Sum antibiotika	267	199	607	930	218	220	588	425	548	709

*Total mengde avviker noe på grunn av avrunding av hver enkelt verdi.

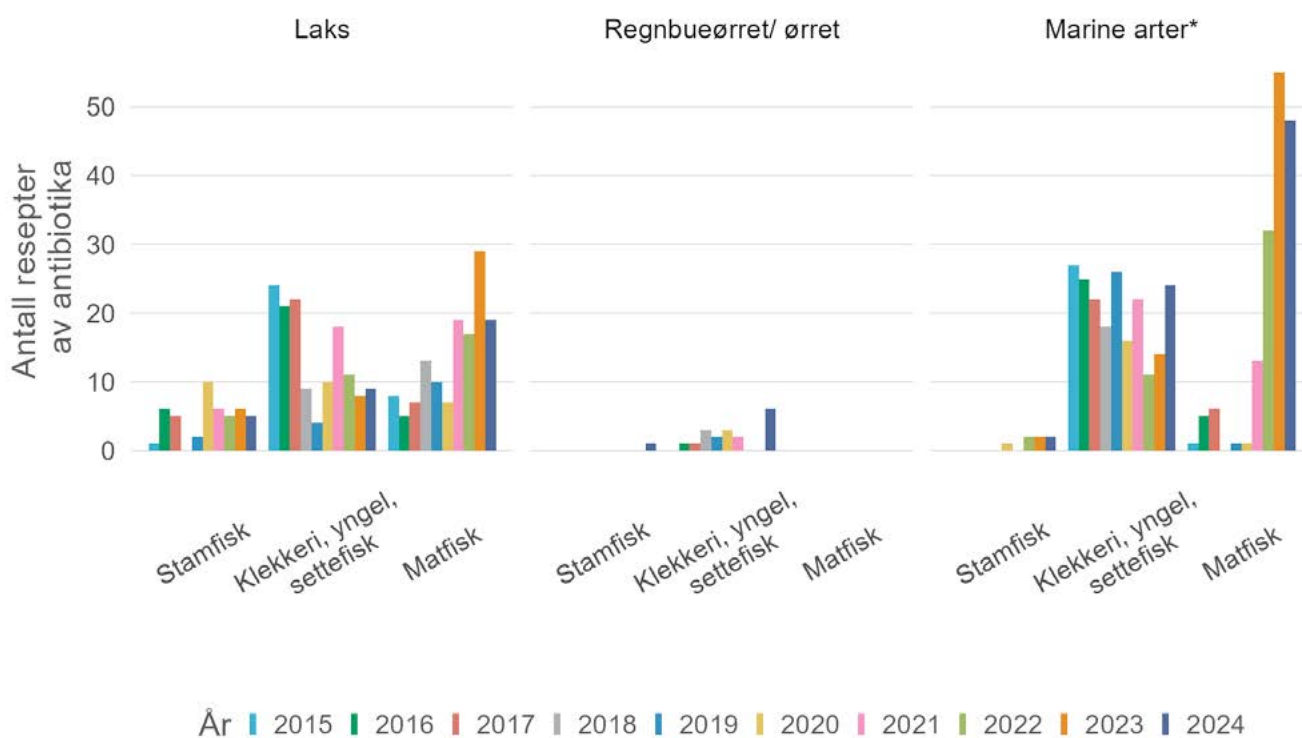
BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

rapportert til Folkehelseinstituttet (FHI) (i kg). For 2015-2023 var det godt samsvar mellom forbruksdata fra VetReg og salgsdata fra FHI. Forbruket i 2024 var på 709 kg og representerte dermed en økning på 161 kg sammenliknet med 2023.

Rapportering til VetReg inkluderer blant annet variabler som fiskeart (inkludert rensefisk), produksjonsstadium og diagnose (figur 7.10.1). Fra 2015-2020 var antall behandlinger til matfisk (laksefisk og marine arter) relativt lavt (mellom 8 og 13 behandlinger), men siden 2021 (2022 for marine arter) har matfisk vært den hyppigst behandlede produksjonskategorien. Av utleveringene av antibiotika i 2024 (114 stk.) var 65 prosent (74 stk.) til marine arter, hovedsakelig til kveite (66 utleveringer) og til torsk (fem

utleveringer). Disse 74 utleveringene stod for 26 prosent (187 av 709 kg) av all antibiotikabruk til oppdrettsfisk. Hos marine arter var atypisk furunkulose og furunkulose de hyppigst oppgitte diagnosene, oppgitt på henholdsvis 66 prosent (49 stk.) og 11 prosent (8 stk.) av de registrerte utleveringene.

Tidligere har antall antibiotikabehandlinger av rensefisk vært betraktelig høyere sammenlignet med oppdrettsfisk til mat. Det har imidlertid vært stor nedgang i antall antibiotikabehandlinger av rensefisk. Det høyeste rapporterte antall behandlinger av rensefisk i perioden 2015-2024 var i 2016 da det ble foretatt 126 behandlinger, mens i 2024 ble skrevet ut ni antibiotikaresepter til rensefisk.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 7.10.1 Antall behandlinger med antibakterielle midler fordelt på fiskeart og produksjonsstadier i årene 2015- 2024 (rensefisk og fisk i forsøk ekskludert). Antall behandlinger er antall resepter fra Veterinært legemiddelregister (basert på VetReg tilgjengeliggjort fra Mattilsynet 03.02.2025). * Torsk, kveite, piggvar, sjørøye, flekksteinbit, sei. To resepter til muslinger er inkludert i figuren.

8 Soppsykdommer hos laksefisk i oppdrett

Av Ida Skaar

Om sykdommen

Soppsykdommer, eller mykoser, deles inn i overflatiske mykoser, som sees på hud og gjeller, og systemiske mykoser, som opptrer i ett eller flere indre organer.

De overflatiske mykosene på fisk skyldes i all hovedsak *Saprolegnia* spp. (figur 8.1) og kan sees som et lyst, bomullsaktig belegg på huden til fisken. *Saprolegnia* spp. er ikke en ekte sopp, men en såkalt eggsporesopp (oomycet). Disse finnes så å si i alle ferskvannskilder over hele verden og sprer seg ved hjelp av bevegelige sporer (zoosporer). I Norge er problemer med saprolegniainfeksjoner størst i klekkerier.

Systemiske mykoser kan forårsakes av en rekke sopparter, men vanligvis av arter innen slektene *Fusarium*, *Penicillium*, *Exophiala*, *Phialophora*, *Ochroconis*, *Paecilomyces*, *Ichthyophonus* og *Lecanicillium*. Dette er arter som er vanlig forekommende i miljøet, og vi kjenner ikke til spesielle reservoarer eller typiske smitteveier. Den arten som påvises oftest er *Exophiala psycrophila*, som gir granulomer i nyre. Soppsykdommer hos fisk oppleves som et lite problem i Norge.



For ytterligere informasjon om saprolegniose, se Veterinærinstituttets faktside: [Saprolegniose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Bekjempelse

Formalin er det mest kostnadseffektive middelet mot *Saprolegnia* spp., og vil i de fleste tilfeller være førstevalget som behandling ved et utbrudd. Bruken av formalin i akvakultur er omdiskutert og er fortsatt til vurdering i EU-systemet. Det kan dermed bli innført begrensninger eller forbud mot bruk av formalin mot parasitter og eggsporesopp på fisk i løpet av få år.

Viktige forebyggende tiltak er å unngå å stresse fisken unødvendig og å behandle den så skånsomt som mulig i situasjoner der håndtering er nødvendig som ved sortering, flytting og vaksinerings. Det er også viktig å holde generelt god hygiene og vannkvalitet for å unngå oppformering av sporer i anlegget. For rogn under inkubering og i klekkeperioden er det viktigste forebyggende tiltaket å fjerne død rogn og rester av organisk materiale ofte.

Figur 8.1 *Saprolegnia* spp. fra laks dyrket på Sabouraud-medium. Foto: Mari M. Press, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet

Saprolegniose diagnostiseres og behandles vanligvis i felt, uten laboratoriediagnostikk. Veterinærinstituttet registrerer derfor et begrenset antall saker med saprolegniose hvert år, uten at disse gjenspeiler det reelle omfanget av problemet. I 2024 ble det påvist *Saprolegnia* spp. på ett settefiskanlegg med laks, mens det var mistanke om saprolegniose på to settefiskanlegg med laks. Infeksjoner hos fisk er hovedsakelig forårsaket av *Saprolegnia parasitica*. Det ble konkludert med systemisk mykose på ett sjøanlegg med laks, og det ble påvist mykotisk nefritt og forandringer forenlig med mykotisk gjellebetennelse. Det ble dyrket *Exophiala psycrophila*. På ett settefiskanlegg med laks ble det påvist mykotisk gjellebetennelse, mens det ble påvist mykotisk nefritt på tre sjølokaliteter med laks. Agens ble ikke identifisert i de sistnevnte tilfellene.

Vurdering av situasjonen for soppsykdommer

Veterinærinstituttet får jevnlig henvendelser om problemer med *Saprolegnia* spp. og soppinfeksjoner. Basert på antall innsendelser og svarene fra respondentene i spørreundersøkelsen, kan det imidlertid se ut som om sopp og oomyceter kontrolleres effektivt ved forebyggende tiltak og derfor ikke oppleves som et stort problem hos fisk i oppdrett. Det kan imidlertid se ut til at *Saprolegnia parasitica* i enkelte tilfeller forårsaker mer alvorlig sykdom hos yngre fisk enn det som er vanlig i Norge. Helgenomsekvensering av isolater av *S. parasitica* for å sammenligne nye isolater med godt karakteriserte isolater pågår for om mulig å forklare denne observasjonen. Soppinfeksjoner hos rensefisk rapporteres, men ser ut til å være et relativt lite problem.



Normal lakserogn (tv) og lakserogn infisert med *Saprolegnia parasitica* (th) (fotografert med skanning elektronmikroskop og fargelagt). Foto: Jannicke Wiik-Nielsen

9 Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett

Av Geir Bornø og Haakon Hansen

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er fortsatt den største sykdoms- og parasittutfordringen hos oppdrettet laksefisk. På våren 2024 var lusenivåene lavere enn tidligere år. Utover sommeren var det imidlertid en kraftig økning, og lusetallene nådde svært høye nivåer på høsten.

For voksne hunnlus endte nivået på et høyere nivå enn i 2023 og høyere enn i femårsperioden 2018-2022. For preadulte stadier var nivået på linje med 2023 og noe lavere enn i femårsperioden 2018-2022. Produksjonen av lakseluslarver under villaksens utvandningsperiode økte fra 2023 i alle produksjonsområdene (PO), og spesielt i PO5-PO13 var det betydelig høyere luselarveproduksjon enn forutgående år.

I 2024, som i 2023, var flesteparten av avlusningene medikamentfrie, men det sees en betydelig økning, på hele 21 prosent, i antallet avlusninger. Antall termiske og mekaniske behandlinger økte fra 2023, og mekaniske avlusninger var den vanligste avlusningsmetoden i 2024. Medikamentelle lusebehandlinger har gått ned med 21 prosent fra 2023. I spørreundersøkelsen vektlegges fortsatt økt dødelighet etter avlusning som svært viktig, og trolig bidrar avlusning indirekte til en stor grad av den totale dødeligheten i sjø. Svarene viser også at skader etter avlusning blir sett på som en viktig årsak til redusert velferd.

Skottelus (*Caligus elongatus*) virker ikke å ha gitt større utfordringer i 2024. Det er tidligere meldt om tilfeller hvor skottelus har vært et så stort problem at det er blitt behandlet spesifikt mot denne parasitten.

Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* er et vedvarende problem i oppdrett i Troms og Finnmark. Også i 2024, var det i denne landsdelen at parasitten gav store utfordringer når det gjelder dødelighet, tilvekst og fiskevelferd. Det er verdt å merke seg at parvicapsulose i de senere år også er påvist i produksjonsområder sør for Troms og Finnmark. Om dette betyr at sykdommen fremover vil ha større betydning også lengre sør vites ikke, men det vil være viktig å følge med på.

Amøben *Paramoeba perurans*, som forårsaker amøbegjelle-sykdom (AGD), ble påvist gjennom hele året fra Vestland fylke til og med Trøndelag. Det var både sykdom og funn

av parasitten på et betydelig antall lokaliteter, om enn i noe mindre grad enn foregående år. Ved komplekse gjellesykdommer hos laks i sjø, kan denne parasitten være til stede sammen med andre parasitter, som mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*. *Desmozoon lepeophtherii* ble påvist i PO1-PO8 og i PO11 på 153 lokaliteter med laks og to lokaliteter med regnbueørret (PCR), hvorav 79 av disse påvisningene var assosiert med klinikk på laks.

Det finnes flere andre parasitter hos oppdrettslaks som er vanlig forekommende, og som kan være problematiske. Bendelmarken *Eubothrium crassum* finnes i tarm hos laks i sjøen, og problemer med denne parasitten er størst i oppdrettsanlegg på Vestlandet og i Midt-Norge. Av encellede parasitter er *Ichthyobodo necator* (laks i ferskvann), *I. salmonis* (laks i ferskvann og sjø) og *Trichodina* spp. vanlig forekommende i norsk fiskeoppdrett. De fleste påvisningene av både bendelmark og disse encellede parasittene gjøres av fiskehelsetjenester. I spørreundersøkelsen vektlegges problemer med disse parasittene relativt lavt for hele landet sett under ett, men det rapporteres av enkelte respondenter økte problemer med *Trichodina* spp. og *I. salmonis* som følge av høyere vanntemperaturer.

X-celleparasitten *Salmoxicellia vastator*, som har blitt sporadisk påvist i mange år, ble også påvist i 2024, på to lokaliteter med laks og fire lokaliteter med regnbueørret, men ingen funn ble oppgitt å være av klinisk betydning.

Parasitten *Spironucleus salmonicida* forårsaker systemisk spironukleose, som er en alvorlig diagnose med store konsekvenser for fiskehelse, fiskevelferd og økonomi. Siden første påvisning i 1989 har det vært utbrudd av spironukleose med omtrent ti års mellomrom, først og fremst i Finnmark. De siste utbruddene var i 2022-2023, og i denne perioden var det svært store tap for de berørte anleggene. I 2024 var ikke parasitten oppgitt å være noe problem, og den ble kun påvist på én lokalitet ved hjelp av PCR.

For ytterligere informasjon om spironukleose og *Spironucleus salmonicida*, se Veterinærinstituttets faktside: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/spironukleose>

9.1 Lakselus – *Lepeophtheirus salmonis*

Av Lars Qviller, Leif Christian Stige og Kari Olli Helgesen

Om sykdommen

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er et naturlig forekommende parasittisk krepsdyr på laksefisk i marint miljø på den nordlige halvkule (figur 9.1.1). Livssyklusen består av åtte livsstadier som er separert av skallskifter. Parasitten har kjønnnet formering. Voksne hunner kan lage opptil elleve par eggstrenger, hver med flere hundre egg. Ved høye temperaturer klekkes hvert par med eggstrenger med få dagers mellomrom, ved lave temperaturer tar det flere uker. Eggene klekkes til larver, som spres planktonisk med havstrømmene. I de tre første planktoniske stadiene, som kan vare i flere uker ved lave temperaturer, kan luselarvene spres over mange kilometer. De fem siste livsstadier er parasittiske på anadrome laksefisk i sjøfasen.

Lusa lever av hud, slim og blod fra fisken. Hvis det er mange lus av de tre største stadiene på en fisk, kan dette resultere i sår og anemi (blodmangel) hos fisken. Sårene vil i neste omgang kunne være innfallsporter for sekundærinfeksjoner, og de kan gi fisken problemer med osmoregulering og saltbalanse. Høy lusebelastning kan være dødelig for fisken.

For ytterligere informasjon om lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*), se Veterinærinstituttets faktside: [Lakselus \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Luselarver kan smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk. På grunn av lusas smittepotensial og antallet tilgjengelige verter, samt de potensielt alvorlige skadevirkningene på både vill og oppdrettet fisk, regnes lakselus som et av de mest alvorlige problemene i fiskeoppdrett i Norge i dag.

Bekjempelse

Regelverket gir mål for hvor mange lus som er tillatt per fisk i oppdrett; én grense på våren og én annen resten av året. Grensen er satt lavere på våren for å skåne den ville laksesmolten som vandrer ut i denne perioden. Lusenivåene rapporteres ukentlig fra alle sjønlegg med laks eller regnbueørret.

Hovedtiltaket mot lus har tradisjonelt vært bruk av legemidler, men utbredt resistens mot de tilgjengelige legemidlene har ført til utvikling og utstrakt bruk av andre bekjempelsesmetoder. Ofte bruker oppdretterne en kombinasjon av forebyggende tiltak og kontinuerlig avlusning med for eksempel rensefisk, samt avlusning med medikamentfrie og medikamentelle metoder.

Økt behandlingshyppighet og økt bruk av medikamentfrie bekjempelsesmetoder har gitt en kraftig kostnadsvekst i produksjonen av laksefisk i åpne merder. Økt behandlingshyppighet har også en kostnad for fisken, da det er en risiko for skade og død knyttet til enhver behandling, men større ved bruk av medikamentfrie metoder sammenliknet med medikamentelle.



Figur 9.1.1. Lakselus i ulike stadier. Foto: Hans Henrik Grøn, Åkerblå

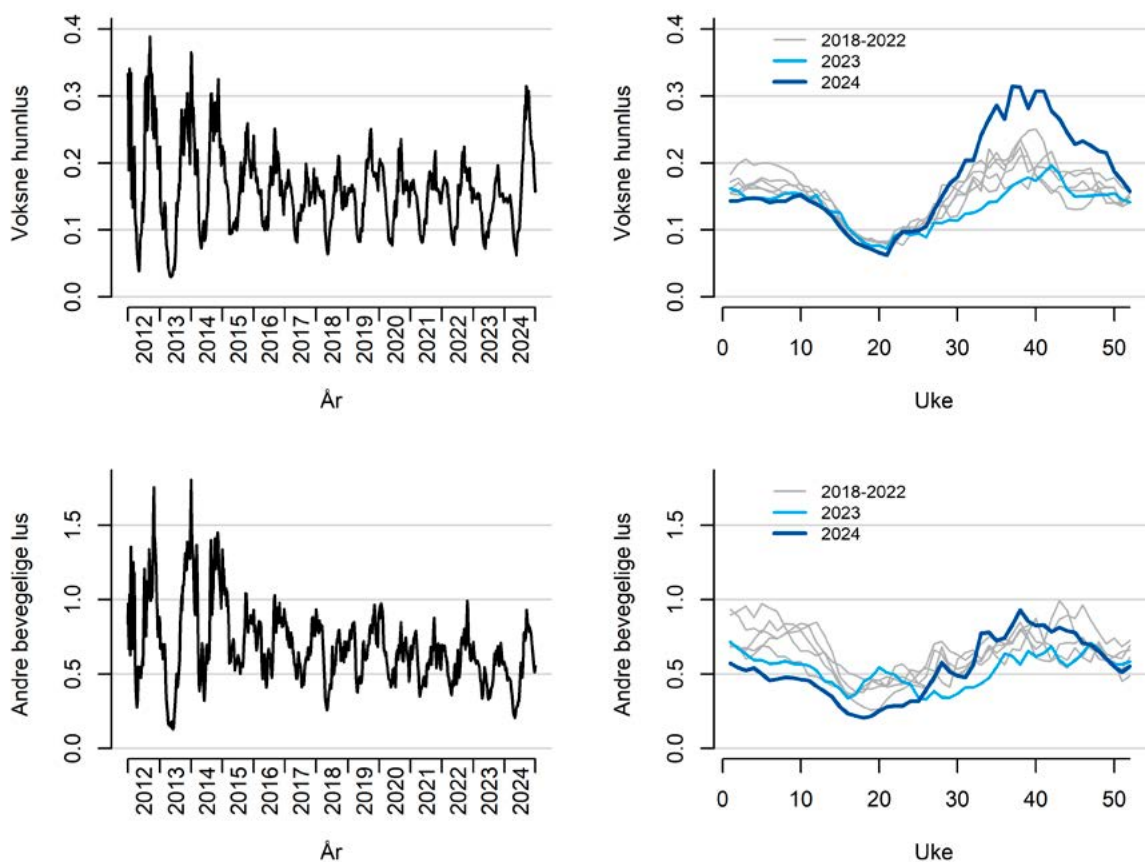
Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

Alle oppdrettere skal ukentlig telle og rapportere antall lakselus. Gjennomsnittet av innrapporterte lusetall per uke for hele landet viser en syklisk variasjon med det laveste lusetallet på våren og det høyeste på høsten (figur 9.1.2). Lusenivået i begynnelsen av 2024 var lavere enn i de foregående årene, men økte så kraftig utover sommeren og høsten. I fire uker i september og oktober var gjennomsnittet over 0,3 voksne hunnlus per fisk, noe som ikke har vært registrert siden 2014. Det var høyest antall voksne hunnlus per fisk i september (uke 37) i 2024. Også antallet av andre bevegelige lus (preadulte og voksne hanner) per fisk var høyest i september (uke 38). Det laveste antallet voksne hunnlus per fisk ble sett i mai (uke 21), mens det laveste antallet andre bevegelige lus per fisk var i overgangen april-mai (uke 18). Gjennomsnittlig antall voksne

hunnlus per fisk for hele året sett under ett var høyere i 2024 enn i 2023 og i femårsperioden 2018-2022 (0,17 i 2024 mot 0,14 i 2023 og 0,15 i femårsperioden 2018-2022). Gjennomsnittlig antall bevegelige lus per fisk var tilnærmet uforandret fra 2023, men lavere enn i femårsperioden 2018-2022 (0,53 i 2024 og 2023, mot 0,63 i femårsperioden 2018-2022).

For å kunne si mer om lusesituasjonen utover en overordnet vurdering av gjennomsnittstall, har vi beregnet produksjon av lakseluslarver. Beregning av luselarveproduksjon gjøres på bakgrunn av innrapporterte lusetall, sjøtemperaturer og fisketall fra alle anlegg samt kunnskap om reproduksjon, utviklingstider og overlevelse til de ulike stadiene av lakselus.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

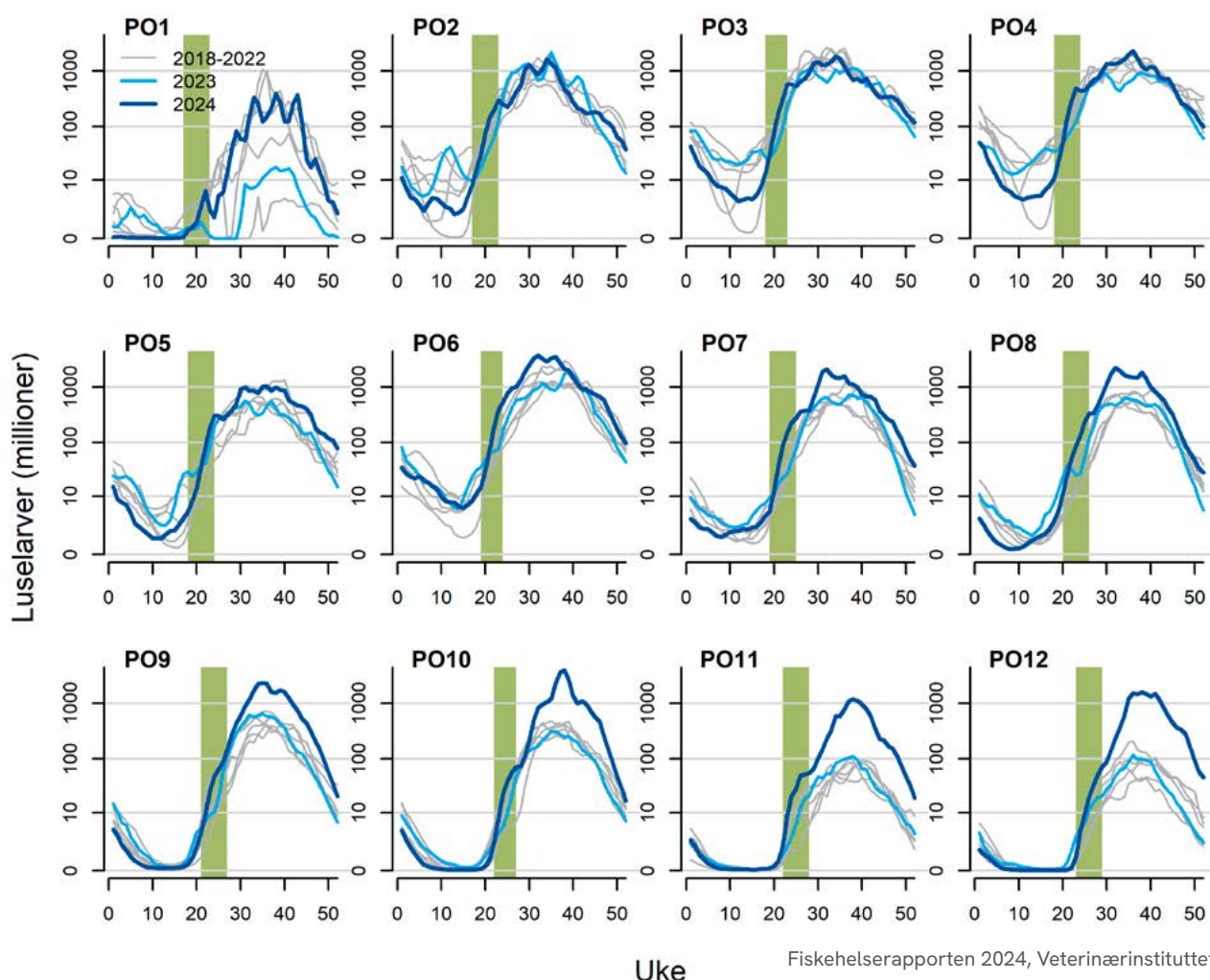
Figur 9.1.2. Gjennomsnitt av ukentlig innrapporterte lakselustall fra alle marine oppdrettsanlegg med laks eller regnbueørret i hele landet over perioden januar 2012 til desember 2024 (nedlastet fra BarentsWatch 27.01.2025). Øvre paneler gjelder voksne hunnlus per fisk og nedre paneler andre bevegelige stadier av lus (preadulte lus og voksne hannlus) per fisk. Panelene til høyre viser sesongutviklingen for de siste årene.

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Produksjonen av luselarver er beregnet for hvert av de 13 produksjonsområdene (PO) for oppdrett av laksefisk langs kysten (Kapittel 1 Datagrunnlag, figur 1.1). Inndelingen ble gjort fordi endringer i tillatt oppdrettskapasitet ifølge det såkalte Trafikklyssystemet skal vurderes for hvert av disse områdene.

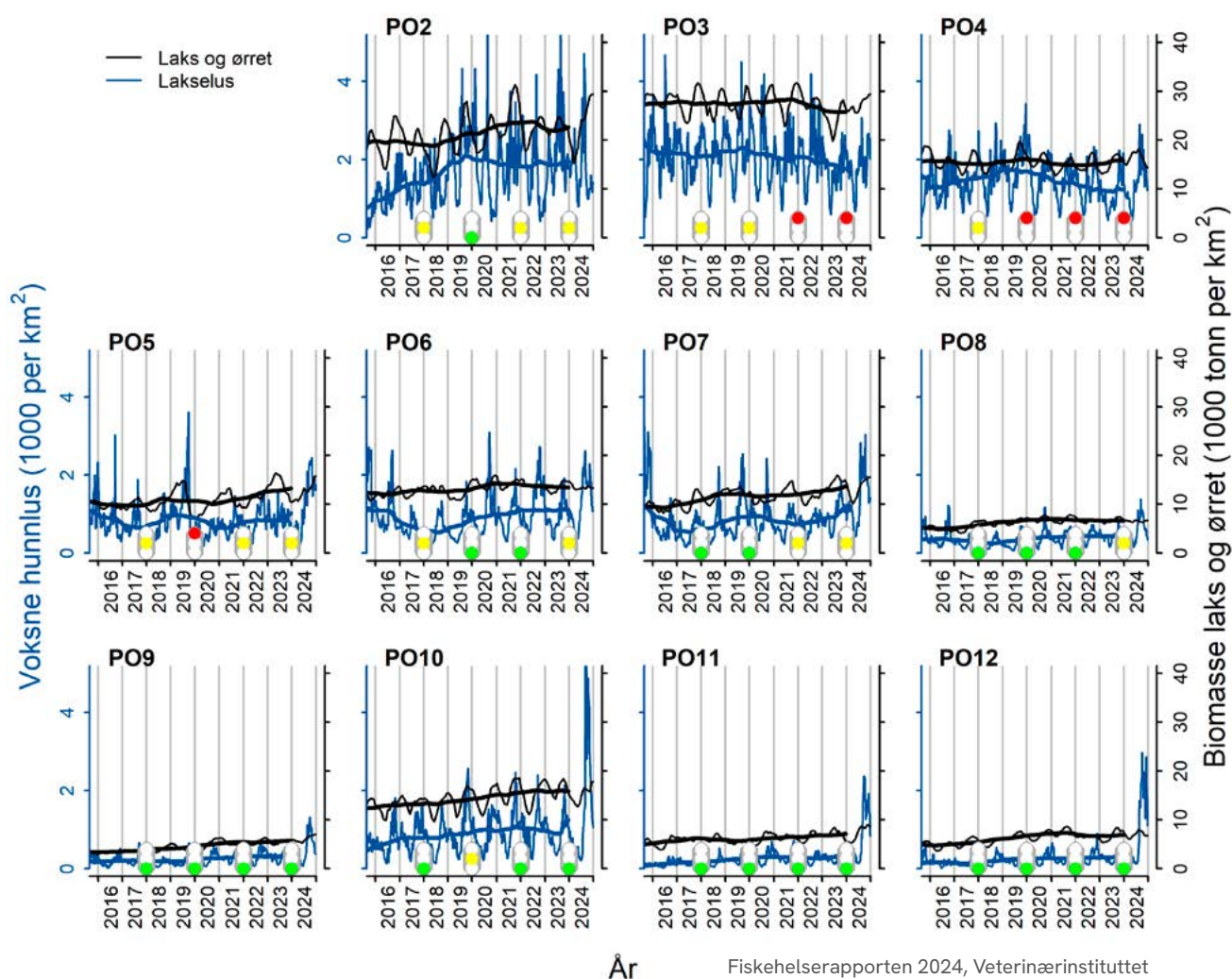
I løpet av høsten 2024 oversteg den totale larveproduksjonen én milliard luselarver per uke i alle produksjonsområder fra PO2 til PO12 (figur 9.1.3). Produksjonen var da vesentlig høyere enn tidligere år i de nordligste produksjonsområdene (PO8-PO12), men innenfor normal variasjon i

de sørligste. Larveproduksjonen i PO13, som ikke er vist i figur 9.1.3, var høyere enn tidligere år, med en topp på 35 millioner luselarver per uke i slutten av august (uke 35). Dette er imidlertid fortsatt lavere enn i alle andre områder. Larveproduksjonen i utvandningsperioden til den ville lakse-smolten (utvandningsperiodene ble hentet fra Kristoffersen mfl. 2018, Epidemics 23: 19-33) økte fra 2023 til 2024 i alle de 13 produksjonsområdene. I PO5-PO13 var årets larveproduksjon i utvandningsperioden også høyere enn alle årene fra 2018 til 2022, mens larveproduksjonene var innenfor variasjonen for denne perioden i de andre POene.



Figur 9.1.3. Beregnet total produksjon av lakseluselarver (i millioner) per uke på alle lokaliteter innen hvert produksjonsområde (PO). Linjene viser sesongvariasjonen for hvert av de siste årene. Legg merke til at y-aksen er på logaritmisk skala. Produksjonsområde 13 er utelatt fordi det var få oppdrettsanlegg i drift. Dette området hadde larveproduksjon beregnet til under 10 millioner larver per uke alle uker før 2024, og med en topp på 35 millioner i uke 35 i 2024. De grønne feltene viser den typiske utvandningsperioden til den ville laksesmolten i hvert område.

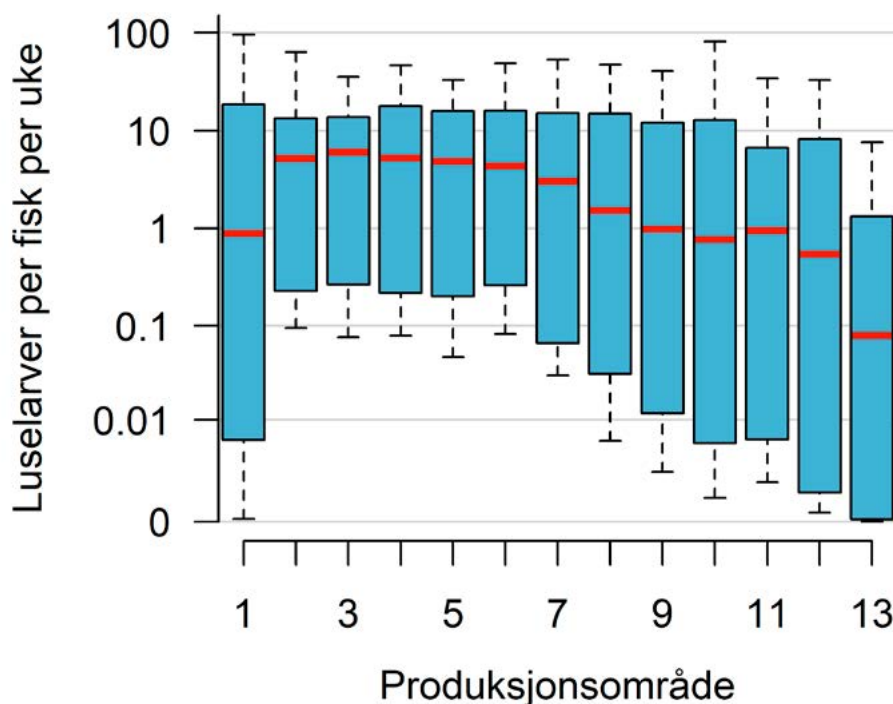
PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



Figur 9.1.4. Tidstrender i lakselus og oppdrettsfisk i hvert produksjonsområde (PO) fra 2016 til 2024. De blå linjene viser beregnet totalantall voksne hunnlus på oppdrettsfisk, basert på ukentlig innrapportering til Mattilsynet. De sorte linjene viser biomasse av laks og regnbueørret i marine oppdrettsanlegg, basert på månedlig rapportering til Fiskeridirektoratet. Tallene er vist som antall eller biomasse per kvadratkilometer sjøareal innenfor grunnlinjen. De tykke linjene viser løpende to-års gjennomsnitt, slik at hvert punkt på linjen er gjennomsnittet for en periode fra ett år før til ett år etter tidspunktet, mens de tynne linjene også viser korttidsvariasjonen. Trafikklysene viser hvilke produksjonsområder som fikk grønt, gult eller rødt lys av Regjeringen i Trafikklyssystemet. Rødt lys for PO3 og PO4 i den første perioden er vist som gult, da det røde lyset ikke ga nedtrekk i tillatt produksjonskapasitet. Produksjonsområder 1 og 13 er ikke vist fordi det var få oppdrettsanlegg i drift.

Langtidstrendene i den totale mengden voksne hunnlus i hvert produksjonsområde er i stor grad drevet av trendene i mengden oppdrettsfisk (figur 9.1.4). Endringene i antall hunnlus påvirker i sin tur produksjonen av luselarver, selv om temperatur og salinitet også påvirker larveproduksjonen. Høy temperatur var en viktig årsak til de høye lusetallene utover sommeren og høsten 2024 i mange produksjons-

områder. Den tillatte produksjonskapasiteten er regulert gjennom Trafikklyssystemet. I store trekk er mønsteret at i grønne områder har biomassen av oppdrettsfisk og antallet lakselus økt, i gule områder har tallene flatet ut, og i røde områder har tallene minnet. Ett unntak er i PO4, der biomassen av laks og ørret har holdt seg relativt stabilt til tross for flere røde trafikklys.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 9.1.5. Beregnet gjennomsnittlig produksjon av luselarver per fisk per uke innen hvert produksjonsområde (PO1-PO13) i 2024. De røde strekene er medianverdier, mens 50 prosent av verdiene er innenfor de blå boksene.

Det er flere årsaker til at den faktiske biomassen ikke alltid er lik maksimal tillatt biomasse. En årsak er fleksible ordninger som gjør at tillatelseskapasitet kan brukes i flere produksjonsområder (såkalt felles biomassetak). En annen er at tillatelseshavere også i gule og røde områder kan få tilbud om såkalt unntaksvekst dersom produksjonen møter visse krav om lave lusetall og få lusebehandlinger (§ 12 i produksjonsområdeforskriften). En tredje årsak er at den tillatte produksjonskapasiteten utnyttes i varierende grad til ulik tid. Totalantallet voksne hunn lus rapportert i PO4 har likevel gått ned de siste årene, selv om biomassen har holdt seg relativt stabil. Også i PO3 har det vært en større reduksjon i totalantallet voksne hunn lus enn reduksjonen i biomasse skulle tilsi. Dette betyr at det har blitt rapportert færre lakselus per kg oppdrettsfisk i disse områdene. Når de produserte luselarvene per uke fordeles på antall fisk som stod i anleggene, sees store forskjeller i larveproduksjon per fisk (figur 9.1.5). Medianverdien for gjennomsnittsproduksjonen av luselarver per fisk per uke var høyest i PO3, og sank jo lengre sør eller nord produksjonsområdet lå. Dette viser at effekten av eventuell økt eller redusert produksjon av laks og regnbueørret, på hvor mange

luselarver som blir produsert, vil avhenge av hvor i landet produksjonsendringen skjer.

Antallet behandlinger mot lakselus i 2024 er oppsummert i figur 9.1.6, tabell 9.1.1 og tabell 9.1.2. Legemiddelbehandlingene er summen av antall uker der lokaliteten har registrert slike behandlinger i rapporter til Mattilsynet. Behandlingene kan ha blitt utført på enkeltmerder eller på hele anlegg.

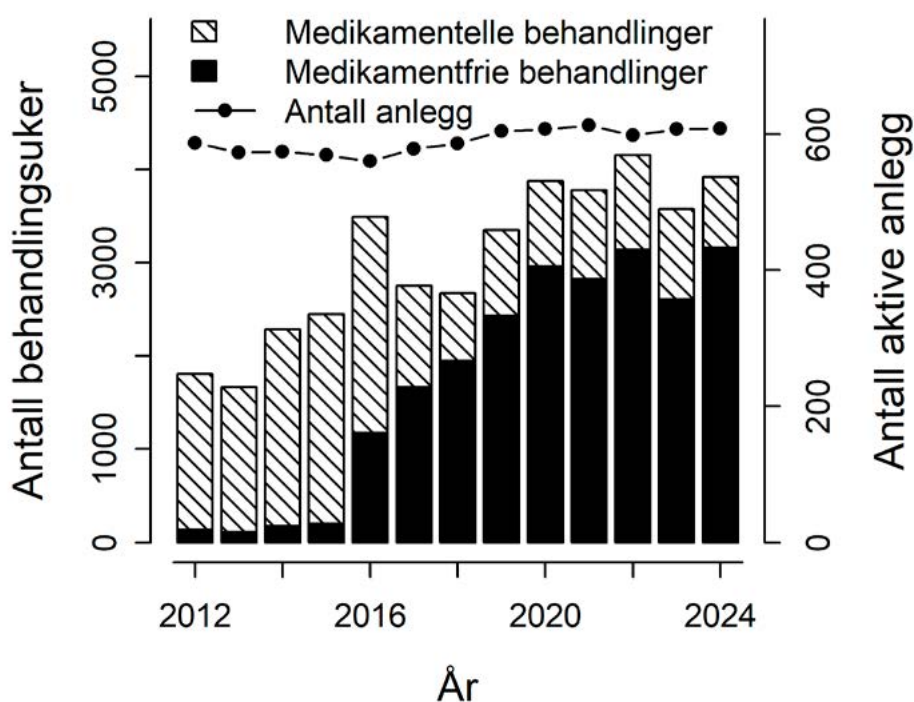
Tabell 9.1.1 viser at den sterke reduksjonen i antallet behandlingsuker med medikamenter mot lus fra 2015 til 2018 har flatet ut. Fra 2023 til 2024 var det imidlertid en ytterligere reduksjon i antall behandlingsuker på 21 prosent. På virkestoffnivå viser tallene i Tabell 9.1.1 at økningen i behandlingsuker med azametifos, som er sett siden 2019, fortsatte i 2024. Antall behandlingsuker sank for de andre virkestoffene, med unntak av imidakloprid som har hatt en liten tilsynelatende økning. Vi ser imidlertid at apotekene leverte ut imidaklorid 51 ganger i 2023 (**Resistens hos lakselus - Veterinærinstituttet**), mens bare 11 behandlinger ble registrert. Økningen er neppe reell, og flere imidakloprid-

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

behandlinger ble antageligvis registrert som «annet» i 2023. Verdt å nevne er at førbehandlinger (virkestoffene emamektinbenzoat og flubenzuroner) alltid strekker seg over flere dager. En behandling kan dermed registreres over flere uker, i motsetning til badebehandlinger som oftere fullføres innenfor samme uke. Den sterke nedgangen i antall legemiddelforskrivninger og overgang til medikamentfrie behandlingsformer, skyldes antakeligvis i stor grad lakselusas utvikling av resistens. Resistensproblematikken ble belyst i årlige rapporter fra overvåkningsprogrammet for resistens hos lakselus mellom 2013 og 2023 på [Resistens hos lakselus - Veterinærinstituttet](#)

Antall innrapporterte medikamentfrie avlusninger gikk 21 prosent opp fra 2023 til 2024, og var det høyeste antallet registrert så lenge data har blitt samlet inn (siden i 2012) (figur 9.1.6, tabell 9.1.2). De medikamentfrie behandlingene summerer opp antall uker der lokaliteter har registrert slike behandlinger i den ukentlige innrapporteringen til Mattilsynet. Siden 2017 har mellom 73 og 80 prosent av

behandlingene blitt utført på kun enkeltmerder i anleggene, men det er ikke rapportert hvor stor andel av anlegget som er behandlet i en gitt uke. Fra 2024 oppgis imidlertid antall merder som blir behandlet per uke (3,5 i snitt for de ukene der deler av anlegget ble rapportert behandlet). Økningen i antallet behandlingsuker er konsistent med at også lusenivået i store deler av 2024 var høyere enn i de foregående årene (figur 9.1.2). Med dette kan det se ut til at økningen i medikamentfrie avlusninger som har skjedd de fleste årene siden 2013 fortsetter. Medikamentfrie behandlinger er inndelt i kategoriene termisk (avlusning med oppvarmet vann), mekanisk (avlusning ved hjelp av vanntrykk og/eller børster), ferskvann og annet. I 2024 var det på grunn av nye innrapporteringsrutiner for første gang mulig å skille kombinasjonsbehandlinger (samtidig behandling med flere metoder) fra behandlinger med flere metoder utført samme uke. Kombinasjonsbehandlinger var særlig vanlig for termisk i kombinasjon med ferskvann (241 av 338 rapportert kombinasjonsbehandlinger). I tillegg til medikamentelle og medikamentfrie behandlingene, ble



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Figur 9.1.6. Antall rapporterte medikamentelle og medikamentfrie behandlinger mot lakselus og antall aktive oppdrettsanlegg fra 2012 til 2024. Behandlingene er uker der lokaliteter har rapportert til Mattilsynet at de har gjennomført behandling mot lus (data for 2012–2023 er hentet fra Barentswatch 06.02.2024, data for 2024 fra Mattilsynet 24.1.2025). Antall aktive anlegg er gjennomsnittlig antall oppdrettsanlegg med laks eller ørret i sjøen i det gjeldende året.

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Tabell 9.1.1 Antall uker med oppgitt medikamentell behandling med et gitt virkestoff 2012-2024¹. Pyretroider er behandlinger med virkestoffene deltametrin og cypermetrin, mens flubenzuroner er behandlinger med virkestoffene teflubenzuron og diflubenzuron.

	Azamet- ifos	Pyret- roider	Emamektin- benzoat	Fluben- zuroner	Hydrogen- peroksid	Imida- kloprid	Annet	Sum uker
2012	494	821	196	168	59	0	245	1983
2013	375	840	171	196	113	0	148	1843
2014	560	779	438	208	425	0	185	2595
2015	485	526	601	242	562	0	338	2754
2016	208	230	637	279	327	0	824	2505
2017	57	72	521	142	144	0	197	1133
2018	33	51	454	77	84	0	40	739
2019	76	67	581	104	77	0	24	929
2020	122	48	605	90	62	0	13	940
2021	151	34	607	57	45	0	74	968
2022	239	31	586	35	40	0	100	1031
2023	273	14	540	58	19	11	59	974
2024	292	12	392	47	5	14	9	769

¹Data for 2012-2023 er hentet fra Barentswatch 06.02.2024, mens data for 2024 fra Mattilsynet 24.1.2025. Bruk av flere virkestoff for samme lokalitet og uke er i tabellen inkludert for begge virkestoffene. Nytt rapporteringsskjema ble innført høsten 2023, med mulighet for å registrere kombinasjonsbehandling, dvs. samtidig behandling av samme fisk med to virkestoff. Av åtte registreringer av flere virkestoff for samme lokalitet og uke for 2024, var ingen kombinasjonsbehandling.

det brukt ulike forebyggende metoder mot lakselus og metoder for kontinuerlig avlusning, blant annet i form av luseskjørt og rensefisk.

Geografisk fremstilling av alle uker der ferskvann er rapportert som eneste eller én av flere metoder er vist i tabell 9.1.3. I 2024 var det for første gang siden innsamlingen av sammenliknbare data startet (2012) en reduksjon i antall uker med avlusning ved bruk av ferskvann, fra 576 til 565 uker fra 2023 til 2024. Tabellen viser også at det var

i PO3-PO7 de fleste ferskvannsbehandlingene har blitt utført. Mattilsynet kom 20.01.2025 med nye retningslinjer om bruk av ferskvann: **Vær varsom med ferskvannsbehandling - Mattilsynet**. De sier at det maksimalt kan behandles med ferskvann hver sjettede måned. I 2024 var det 247 lokaliteter som avluse med ferskvann (alene eller i kombinasjon). Av disse var det 74 lokaliteter som brukte ferskvann i mer enn to uker i løpet av 2024. Siden det kan ta mer enn én uke å behandle et anlegg, betyr ikke det nødvendigvis at alle disse 74 har utført mer enn to behandling.

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Tabell 9.1.2 Antall innrapporterte medikamentfrie behandlinger 2012-2024. Behandlingene er uker der lokaliteter har rapportert at de har gjennomført medikamentfri behandling mot lus¹. Behandlingsmetodene ble delt inn i fire kategorier: Termisk (TERM), mekanisk (MEK), ferskvann (FV) og annet. Termisk er avlusning ved hjelp av oppvarmet vann, mens mekanisk er avlusning ved hjelp av vanntrykk og/eller børster. Kombinasjonskategoriene angir om flere avlusningsmetoder er rapportert for samme anlegg i samme uke. Hvor mange av disse rapporteringene som er oppgitt som kombinasjonsbehandlinger (samtidig behandling med flere metoder) er gitt i parentes (informasjon ikke tilgjengelig før 2024).

	TERM	MEK	FV	TERM + MEK	TERM + FV	MEK + FV	TERM + MEK + FV	Annet	Sum uker
2012	0	4	0	0	0	0	0	132	136
2013	0	2	1	0	0	0	0	107	110
2014	3	37	1	0	0	0	0	136	177
2015	36	34	28	0	0	0	0	103	201
2016	685	311	73	12	16	7	0	75	1179
2017	1245	236	75	42	21	1	0	52	1672
2018	1327	423	84	35	17	7	1	69	1963
2019	1447	674	148	56	27	7	0	87	2446
2020	1723	823	220	59	20	24	1	92	2962
2021	1456	862	286	30	63	56	5	72	2830
2022	1357	1074	225	47	141	153	9	139	3145
2023	888	980	186	59	227	151	12	106	2609
2024	1072	1287	114	122 (40)	305 (241)	138 (54)	8 (0)	114 (3)	3160

¹Frem til høsten 2023 kategorisert utfra tekstfelt i luserapporteringer til Mattilsynet. Etter innføring av nytt rapporteringsskjema høsten 2023 basert på nedtrekksmeny for behandlingsmetode. Behandlinger rapportert som «annet» i nedtrekksmenyen er kategorisert etter informasjon fra fritekstfelt når det var mulig. Data innrapportert til Mattilsynet per 24.1.2025.

Spørreundersøkelsen

I spørreundersøkelsen rettet mot fiskehelsepersonell i fiskehelsetjenester, Mattilsynet og oppdrettsselskaper, ble det blant annet stilt spørsmål om lakselus generelt og skader relatert til avlusning spesielt. Respondentene fikk en liste med 33 helse- og velferdsproblemer ved matfisk-anlegg for laks. De ble bedt om å krysse av for de fem viktigste årsakene til dødelighet, redusert velferd, dårlig vekst eller som hadde økende forekomst i 2024.

Av 113 respondenter som svarte på årsaker til dødelighet, var det i år 14 prosent som valgte beiteskader etter lakselus, og 73 prosent valgte skader etter avlusning som en av de fem viktigste årsakene (Appendiks B1). I undersøkelsen rangerte skader etter avlusning som den viktigste årsaken til dødelighet, mens beiteskader kom på niendeplass på lista over dødsårsaker. På spørsmålet om årsaker til redusert velferd hos laks i matfiskfasen, var det av totalt 112

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Tabell 9.1.3 Antall innrapporterte ferskvannsbehandlinger per produksjonsområde (PO). Ferskvannsbehandlinger er uker der lokaliteter har rapportert ferskvann som eneste behandlingsmetode eller som én av flere metoder.

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	Sum uker
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2014	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2015	0	0	0	19	0	4	5	0	0	0	0	0	28
2016	0	0	2	4	7	54	23	5	1	0	0	0	96
2017	0	3	6	12	4	46	14	0	12	0	0	0	97
2018	0	3	11	7	4	44	27	1	5	1	0	6	109
2019	0	25	28	17	7	67	28	2	3	1	0	4	182
2020	2	37	46	54	4	70	35	4	7	3	0	3	265
2021	2	21	85	85	14	106	56	6	12	7	4	12	410
2022	0	15	98	136	36	143	60	5	11	10	6	8	528
2023	7	15	115	67	85	147	76	21	20	21	1	1	576
2024	1	31	151	86	50	113	49	18	27	20	1	18	565

respondenter 24 prosent som krysset av for lakselus som en av de fem viktigste, og 68 prosent som krysset av for skader etter avlusning, noe som gav henholdsvis sjette- og førsteplass på lista over årsaker til redusert velferd. Blant de 110 respondentene som svarte på hvilke problemer de anså som de fem viktigst økende for laks i matfiskfasen i 2024, var det 27 prosent som krysset av for lakselus, noe som gav en femteplass på lista over problemer med økende forekomst. Skader etter avlusning ble valgt av 29 prosent av respondentene, og ble regnet som det fjerde viktigste av de økende problemene i 2024. I tillegg svarte 44 prosent av 107 respondenter at skader relatert til avlusning og 5 prosent at beiteskader etter lakselus var en av de fem viktigste årsakene til dårlig vekst.

Ved tilsvarende spørsmål angående regnbueørret i matfiskanlegg var det bare 17 respondenter, men bildet er i store trekk nokså likt som for laks med hensyn til mekaniske skader etter avlusning (Appendiks B3). Mekaniske skader etter avlusning ble ansett som den nest viktigste årsaken

til både dødelighet og dårlig vekst og viktigste årsak til redusert velferd. Én respondent rapporterte beiteskader etter lakselus som viktig årsak til død og til dårlig vekst, og to respondenter rapporterte at beiteskader var en viktig årsak til redusert velferd hos regnbueørret. Det var to som anså mekaniske skader etter avlusning som et tiltakende problem for regnbueørret, og én som anså beiteskader etter lakselus som et tiltakende problem i 2024.

Svarene i spørreundersøkelsen viser også at behandlinger mot lakselus kan være et problem i stamfiskanlegg for laks (Appendiks C1). Mekaniske skader som følge av avlusning rangeres som den tredje viktigste årsaken til dødelighet og den viktigste årsaken til redusert velferd i stamfiskanlegg. Tre av tretten respondenter mener slike skader har økende forekomst. Én respondent rapporterte at beiteskader etter lakselus var en viktig årsak til dødelighet, men beiteskader ble ellers ikke rapportert inn som problem i stamfiskanlegg for laks.

Fritekstsvar om effekt og velferd i forbindelse med medikamentfrie avlusninger gir et godt bilde av aktørenes subjektive opplevelser av behandlingseffekt og velferds- og dødelighetspåvirkning. Også i år rapporterer mange god avlusningseffekt og velferd ved kombinasjon av medikamentfrie metoder, særlig i kombinasjon med termisk avlusning, fordi behandlingstemperaturen kan holdes lavere. En annen gjenganger er rapporter om redusert effekt og økt skadeomfang/dødelighet ved termisk behandling ved høye sjøtemperaturer, særlig i Nord-Norge. Dette kommer i tillegg til at lusenivået blir høyere når sjøtemperaturen øker, og det blir flere behandlinger med økt dødelighet under hver behandling. Det rapporteres også om sammenhenger mellom oksygennivå, temperatur og bruk av luseskjørt.

To respondenter observerer gassbobler i øynene hos ellers frisk fisk, og nevner luselaser som mulig årsak, mens andre melder om samme funn fra merder uten bruk av laser. Én respondent mener nedkjølt ferskvann i 3-4 timer før termisk avlusning gir beroligende effekt på fisken. Respondenten beskriver at avlusningseffekten opprettholdes ved lavere behandlingstemperatur, at avlusningseffekten blir bedre og at det sees lavere behandlingsdødelighet i ettertid. Én respondent har erfart at større fisk (>2 kg) får sterkere panikkatferd ved termisk behandling.

Oppsummering av lakselussituasjonen

Gjennomsnittlig antall lakselus per oppdrettsfisk for hele landet sett under ett var noe lavere i begynnelsen av 2024 enn i de foregående årene, men lusenivået økte kraftig utover sommeren og høsten. I fire uker i september og oktober var gjennomsnittet over 0,3 voksne hunnlus per fisk, noe som ikke har vært registrert siden 2014. Høye lusenivåer ble særlig observert i Midt- og Nord-Norge, og hadde sammenheng med unormalt høye sjøtemperaturer. Også økt biomasse av oppdrettsfisk i store deler av Midt- og Nord-Norge har bidratt til at den totale mengden lakselus og produksjonen av luselarver der har økt. I PO3 og PO4 på Vestlandet er det indikasjoner på en minkende trend i det totale antallet lakselus, hovedsakelig på grunn av færre lakselus rapportert per fisk. Produksjonen av lakseluslarver under villaksens utvandningsperiode økte fra 2023 til 2024 i alle de 13 produksjonsområdene. I PO5-PO13

var larveproduksjonen i utvandningsperioden i 2024 også høyere enn alle år i femårsperioden før 2023, mens larveproduksjonene var innenfor variasjonen for denne perioden i de andre POene.

Vi så økt bruk av medikamentfrie lusebehandlinger i 2024 sammenliknet med 2023 (samlet økning på 21 prosent), og samtidig redusert bruk av medikamentelle behandlinger (samlet reduksjon på 21 prosent). Totalantallet behandlings- uker økte imidlertid med 10 prosent. Azametifos var det eneste legemiddelet som ble brukt til behandling i flere uker i 2024 sammenliknet med 2023. Dersom uker metoden ble brukt alene og i kombinasjon med andre inkluderes, ble termisk og mekanisk avlusning utført omtrent like hyppig, med henholdsvis 1507 og 1555 behandlingsuker. Ferskvannsbehandling ble utført i 565 uker.

Siden 2017 har tiltakene mot lakselus i hovedsak vært medikamentfrie. I 2024 ble medikamentfrie tiltak rapportert brukt over fire ganger så ofte som medikamentelle tiltak. Det ble totalt rapportert 3160 medikamentfrie behandlinger i 2024. Skader etter medikamentfri avlusning rapporteres som den viktigste årsaken til dødelighet i matfiskanlegg for laks i årets spørreundersøkelse, og blant de viktigste årsakene til både redusert velferd, tilvekst eller økt dødelighet for både laks og regnbueørret. Medikamentfrie behandlinger er derfor den viktigste identifiserte årsaken til dødelighet av laks og regnbueørret i sjø, og vi ser en klar sammenheng mellom lakselusbehandlinger og fiskevelferd.

Fritekstsvarene i spørreundersøkelsen viser enda tydeligere i år enn i fjor at mange opplever kombinasjonsbehandlinger med ferskvann som effektivt mot lakselus, mens det samtidig gir lav dødelighet. Det kan være vanskelig å tolke nytten av subjektive erfaringer slik som dette, men de kan gi verdifulle hypoteser og identifisere behov for fremtidig forskning. Bruken av ulike medikamentfrie og medikamentelle metoder, samt kombinasjonsbehandlinger gir et komplekst behandlingsbilde som kan være krevende å forstå rekkevidden av. Velferdsutfordringene knyttet til denne økningen blir omtalt videre i Kapittel 5 Fiskevelferd.

9.2 Skottelus – *Caligus elongatus*

Av Geir Bornø og Haakon Hansen

Om parasitten

Skottelus, *Caligus elongatus*, er et marint parasittisk krepsdyr i samme familie (Caligidae) som lakselus, *Lepeophtheirus salmonis* (figur 9.2.1), og som i likhet med sin slektning hovedsakelig lever på huden til fisken. Skottelus har mye lavere vertsspesifisitet enn lakselus, som kun finnes hos laksefisk. Skottelus er funnet på omtrent 80 fiskearter, deriblant laksefisker, torskefisker, sild, flyndrefisker, kutlinger og rognkjeks. Rognkjeks er en av hovedverte til denne parasitten. Skottelus er dermed ikke bare en parasitt på laksen, men også på fiskearten som brukes for å redusere antallet lakselus på oppdrettsfisk.

Skottelus har, som lakselus, en direkte livssyklus uten mellomverter, bestående av åtte stadier med skallsifter mellom hvert stadium. Det er copepodittstadiet og de voksne stadiene som er i stand til å flytte seg mellom vertsfisk, mens de øvrige chalimusstadiene vil være permanent festet til fisken, via en kitintråd som forankrer den til fiskens overflate. Når parasitten når det voksne stadiet, vil denne forankringen løsne, og parasitten kan igjen forflytte seg fritt rundt på vertsfisken, eller mellom verter om den ønsker det. Hvor raskt den skifter mellom de ulike stadier, er hovedsakelig bestemt av temperatur. Stadiene er for øvrig noe forskjellige fra stadiene vi finner hos lakselus.



Figur 9.2.1: Lakselus og skottelus (minst) på sjørørret. Foto: Rune Nilsen, Havforskningsinstituttet

De voksne stadiene er mer bevegelige enn hos lakselus og svært svømmedyktige. Dette betyr at de kan foreta aktive vertsskifter om de måtte ønske det, slik at lus fra rognkjeks lett kan hoppe av fisken og infisere laks og omvendt under oppdrettsbetingelser. Laks, og eventuelle rensefisk i merdene, kan også bli smittet av skottelus fra fisk utenfor merdene. Ikke bare vil infektive copepoditter fra disse kunne utgjøre et smittepress for fiskene i merdene, men også voksne lus kan etablere seg raskt på fiskene i merdene. Hurtig etablering av skottelus i en merd, uten at det er observert fastsittende chalimusstadier over tid, er trolig en konsekvens av at voksne lus har kommet fra annen fisk utenfor merden.

Skottelus kan gi skader på huden til vertsfisk som igjen kan føre til sekundære infeksjoner, men den gir generelt mindre skader på verten enn lakselus.

Skottelus skilles morfologisk enkelt fra lakselus ved at de har såkalte lunuler på undersiden helt fremst på cefalothoraks (hodedelen). Ved lusetellinger kan skottelus skilles fra lakselus blant annet ved at de er mer gjennomskinnelige og har mindre farge, er mindre og ofte mer mobile enn lakselus. Det krever likevel god opplæring for å se forskjell. Mobiliteten til skottelus kan også føre til at de hopper av før de blir registrert under tellinger. Skottelus er mer følsomme for endringer i saltholdighet, og hopper lettere av fisk som oppholder seg i mindre salt vann.

Bekjempelse

Det behandles oftest mot skottelus på samme tid som behandling mot lakselus. Det rapporteres at alle medikamenter har god effekt mot skottelus. I 2024 er det rapportert at det er brukt medikamentell behandling mot skottelus.

Helsesituasjonen i 2024

Spørreundersøkelsen

I 2024 er skottelus rangert som kun et mindre problem hos laks i matfiskproduksjon (Appendiks B1). Seksten av 113 respondenter anser parasitten for å være assosiert med redusert velferd, mens syv av 107 respondenter mener at den bidrar til dødelighet og syv av 112 respondenter har krysset av for at skottelus medvirker til redusert tilvekst. Fjorten av 110 respondenter mener at skottelus er et økende problem. Skottelus ble ikke registrert som problematisk på stamfiskanlegg med laks eller hos regnbueørret i hverken mat- eller stamfiskanlegg.

Vurdering av situasjonen for skottelus

Infeksjoner med skottelus synes å ha kun et mindre omfang i 2024, og virker å være på samme nivå med det man har sett de siste årene. For 2024 rapporteres det fra respondentene av spørreundersøkelsen at det er noe problemer med nedsatt hudhelse og påfølgende hudsår, og noe hoppeskader som følge av skottelus. Utfordringer med skottelus har tradisjonelt vært størst i Nord-Norge (PO10-PO13).

9.3 Parvicapsulose - *Parvicapsula pseudobranchicola*

Av Haakon Hansen og Geir Bornø

Om sykdommen

Sykdommen parvicapsulose har vært kjent fra norsk oppdrettslaks siden 2002, og er rapportert å være spesielt problematisk i oppdrett i Troms og Finnmark (figur 9.3.1). Parvicapsulose forårsakes av parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* (Myxozoa), og sykdommen kan gi høy dødelighet i matfiskanlegg.

Fisk med parvicapsulose er ofte anemiske og en kan ofte se blødninger i øyne, gulaktig belegg på pseudobranchiane, gul misfarget lever og patologiske forandringer i lever og nyre. *Parvicapsula*-parasitter kan påvises ved hjelp av histologi (figur 9.3.2) og real-time PCR.

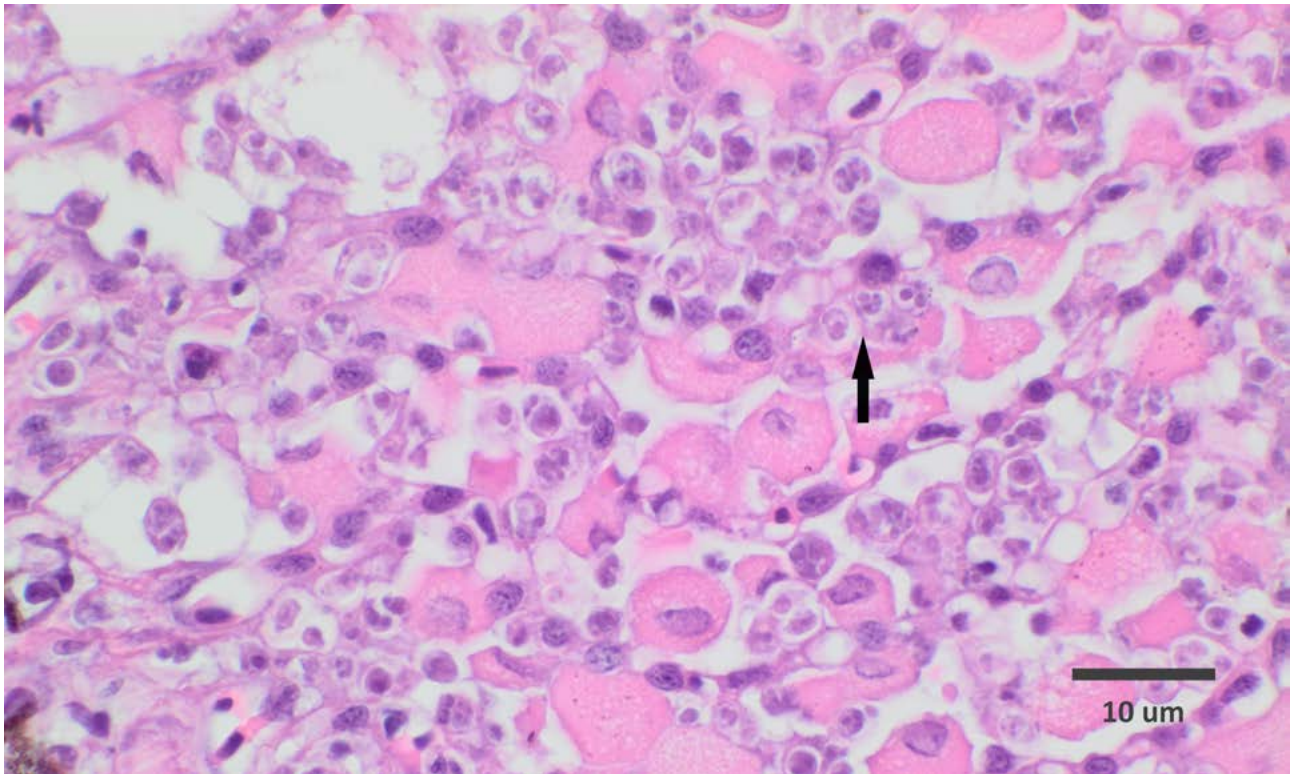
For ytterligere informasjon om parvicapsulose og *P. pseudobranchicola*, se Veterinærinstituttets faktside: [Parvicapsulose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Bekjempelse

Spesielle tiltak som kan hindre parvicapsulose er ikke kjent, men godt miljø og helsemessig robust fisk som er fri for andre sykdommer kan redusere tapene.



Figur 9.3.1 Typisk 'uryddig' merdbilde av fisk med parvicapsulose. Foto: Mathias Overrein, Åkerblå



Figur 9.3.2 Pseudobranchier hos laks med den flercellede parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* (pil). Foto: Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet

Sammenstilte data fra Veterinærinstituttet og de private laboratoriene viser at parvicapsulose ble påvist på 17 lokaliteter med laks. Av de 17 lokalitetene, var ti av dem i PO12 og PO13. De resterende påvisningene var fordelt på PO8 (én lokalitet), PO9 (én lokalitet), PO10 (én lokalitet) og PO11 (fire lokaliteter). Det er påvist *P. pseudobranchicola* (PCR) på 35 lokaliteter. Av disse har 31 oppgitt at påvisningen er av klinisk betydning, hvorav de fleste i PO7.

Spørreundersøkelsen

Det rapporteres også i 2024 om problemer relatert til dødelighet, redusert velferd og dårlig vekst (henholdsvis ti av 113, 15 av 107 og tolv av 112 respondenter) på matfiskanlegg med atlantisk laks (Appendiks B1). I tillegg anser åtte av 110 respondenter at parvicapsulose er et tiltakende

problem. Respondentene i PO10-PO13 oppgir sykdommen som et av de ti viktigste helseproblemene i sitt område (Appendiks B2).

Vurdering av situasjonen for parvicapsulose

Parvicapsulose har i mange år vært et gjentakende problem i matfiskanlegg for laks i de nordligste områdene, og disse problemene ser ut til å fortsette. Selv om parasitten er utbredt i villfisk langs hele kysten, er det fortsatt de nordligste delene av landet som rammes av utbrudd av sykdommen. I 2024 er hovedtyngdepunktet fortsatt de to nordligste fylkene, men sykdommen ble også påvist i PO7 og PO8. I og med at parasitten er utbredt i villfisk langs hele kysten, er det ikke usannsynlig at det vil komme påvisninger på oppdrettsfisk også i andre områder enn de nordligste.

9.4 Amøbegjellesykdom (AGD) - *Paramoeba perurans*

Av Geir Bornø og Haakon Hansen

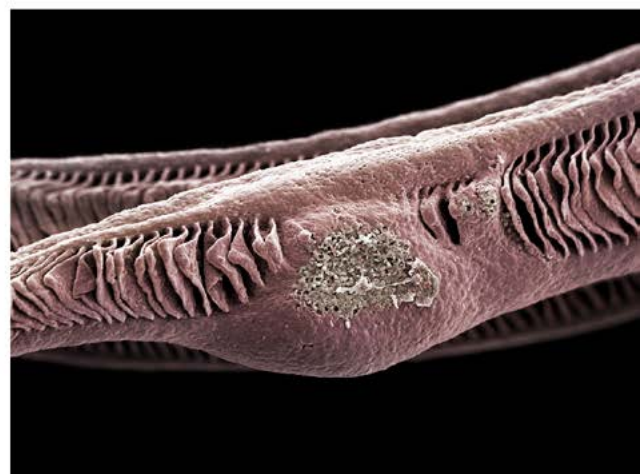
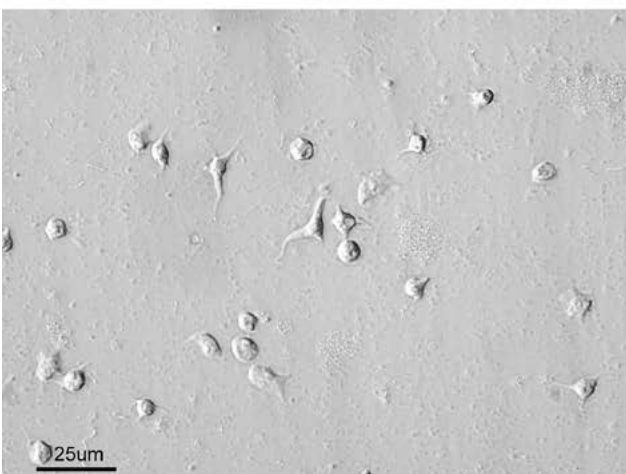
Om sykdommen

Amøbegjellesykdom (AGD, amoebic gill disease) forårsakes av amøben *Paramoeba perurans* (synonym *Neoparamoeba perurans*). AGD er ikke en meldepliktig sykdom.

Siden midten av 1980-tallet har sykdommen hvert år forårsaket store tap ved produksjonen av oppdrettslaks i Australia (Tasmania). På midten av 1990-tallet ble *P. perurans* oppdaget i Atlanterhavet, og amøben har siden blitt påvist

stadig lenger nord. *P. perurans* og AGD ble første gang påvist hos norsk oppdrettslaks i 2006, men det gikk så

For ytterligere informasjon om AGD og *Paramoeba perurans*, se Veterinærinstituttets faktside: [Amøbegjellesykdom \(AGD\) \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

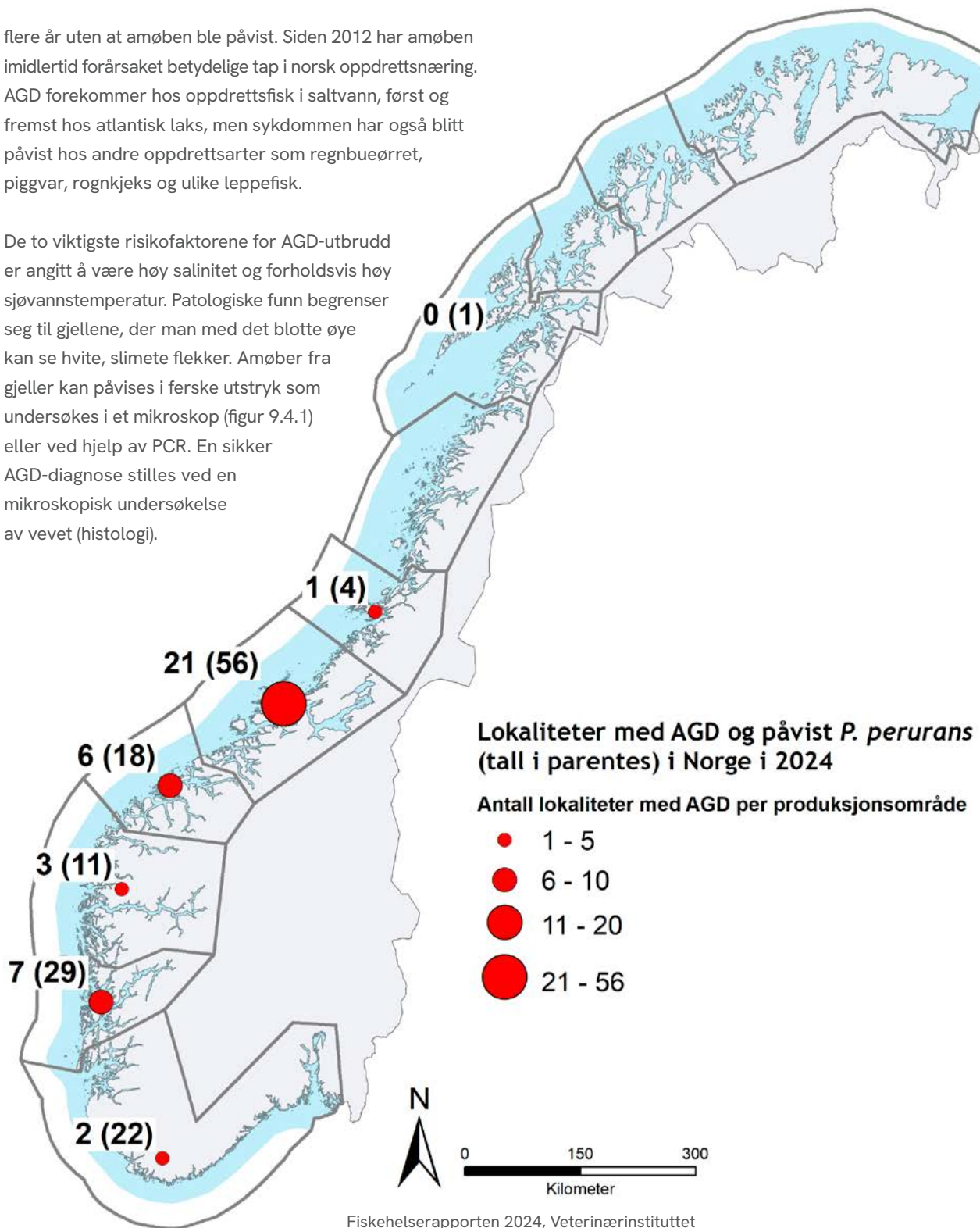


Figur 9.4.1 Amøbegjellesykdom (AGD) hos laks. De hvite flekkene på gjellene er forårsaket av amøben *P. perurans* (ø). Monokultur av parasitten *Paramoeba perurans* (fasekontrastmikrokopi) (nv). Gjellefilament med skader forårsaket av *P. perurans* (fargelagt bilde tatt med skanning elektronmikroskop, forstørret 130X) (nh). Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

flere år uten at amøben ble påvist. Siden 2012 har amøben imidlertid forårsaket betydelige tap i norsk oppdrettsnæring. AGD forekommer hos oppdrettsfisk i saltvann, først og fremst hos atlantisk laks, men sykdommen har også blitt påvist hos andre oppdrettsarter som regnbueørret, piggvar, rognkjeks og ulike leppefisk.

De to viktigste risikofaktorene for AGD-utbrudd er angitt å være høy salinitet og forholdsvis høy sjøvannstemperatur. Patologiske funn begrenser seg til gjellene, der man med det blotte øye kan se hvite, slimete flekker. Amøber fra gjeller kan påvises i ferske utstryk som undersøkes i et mikroskop (figur 9.4.1) eller ved hjelp av PCR. En sikker AGD-diagnose stilles ved en mikroskopisk undersøkelse av vevet (histologi).



Figur 9.4.2 Antall AGD-diagnoser i 2024 fordelt på produksjonsområder (PO), basert på sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Få lokaliteter i PO1 og PO2 gjør at disse produksjonsområdene er slått sammen. Det samme gjelder PO12 og PO13. Illustrasjon: Attila Tarpai, Veterinærinstituttet

Bekjempelse

AGD behandles med hydrogenperoksid (H₂O₂) eller ferskvann. Ingen av behandlingsformene ser ut til å være 100 prosent effektive, og behandling må noen ganger gjentas innenfor samme produksjonssyklus. Behandling med ferskvann er mer skånsomt for laksefisk og ser ut til å ha bedre effekt mot amøben enn behandling med H₂O₂.

Behandling mot AGD har best effekt når det behandles tidlig i sykdomsutviklingen. Dette reduserer sannsynligheten for tilbakefall, og tiden det tar for å utvikle AGD på nytt. Derfor er det viktig å overvåke forekomst av amøber på oppdrettsfisker for å oppdage sykdommen på et tidlig stadium.

Dette gjøres vanligvis ved PCR-screening og visuelle undersøkelser av gjellene.

Det er utviklet et eget skåringssystem for klassifisering av makroskopiske gjelleforandringer som skyldes AGD. Dette skåringssystemet er et viktig verktøy for fiskehelsetjenestene. Etter gjentatte behandlinger kan vurdering av gjelleskår være vanskelig, og metoden krever mye erfaring. Det er flere faktorer/agens som kan fremkalle AGD-lignende gjelleforandringer, og det er derfor viktig å bekrefte AGD-diagnosen.

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

AGD er ikke en meldepliktig sykdom, og diagnosen stilles ofte av fiskehelsetjenester på merdkanten. Det er derfor ikke mulig å gi en fullstendig årlig oversikt over antall lokaliteter med en AGD-diagnose. AGD påvises som regel makroskopisk (visuelt). PCR og histologi blir deretter brukt til å bekrefte funnene.

Sammenstilte data fra de private laboratoriene og Veterinærinstituttet viser funn av AGD på 40 lokaliteter med laks. Dette er en nedgang fra 2023, hvor det var 73 påvisninger. Det rapporteres flest funn fra PO6, med henholdsvis 21 lokaliteter, men påvisning av sykdom er gjort fra PO1 til og med PO7. I tillegg til 40 påvisninger av AGD på laks, var det 141 påvisninger av agens (*P. perurans*). I tilfelle agens var påvist på en lokalitet hvor det ikke var stilt en AGD-diagnose, var 36 påvisninger oppgitt å ha klinisk betydning (assosiert med sykdom), mens de resterende enten ikke var besvart med hensyn på klinikk i felt eller ble oppgitt å være deteksjoner uten klinisk betydning. Det var kun to påvisninger av *P. perurans* på regnbueørret, ingen av disse var oppgitt å være av klinisk betydning.

Spørreundersøkelsen

Tilbakemeldingene fra respondentene viser at AGD fortsatt ansees som en bidragsyter når det gjelder dårlig vekst i matfiskanlegg med laks, og i noen grad også som årsak til dødelighet og dårlig velferd (Appendiks B1). Blant 35 helse-

problemer erfares AGD som en av de ti største utfordringene i PO1-PO5 (Appendiks B2).

I matfiskanlegg med regnbueørret er det ingen av respondentene som har rangert AGD som et av de fem viktigste problemene med hensyn på årsak til dødelighet, redusert velferd eller tilvekst, eller som økende problem (Appendiks B3). AGD anses som et svært lite problem hos stamfisk av laks (Appendiks C1).

Evaluering av situasjonen for AGD

AGD fortsetter å være en alvorlig sykdom i Norge, men virker å ha en viss nedgang fra 2023. Det er mange lokaliteter som rapporterer om problemer med AGD. Antall utbrudd og alvorlighetsgrad ved de enkelte utbruddene varierer fra år til år, noe som kan ha sammenheng med klimatiske forhold.

Oppdretterne og fiskehelsetjenestene har opparbeidet seg god erfaring med håndtering av AGD, både når det gjelder å avgjøre om behandling er nødvendig, og når i sykdomsutviklingen behandlingen bør gjennomføres. Dette, sammen med hyppig screening, bidrar til bedre sykdomskontroll. I enkelte områder har økt erfaring og kunnskap ført til færre behandlinger fordi aktørene har erfart at sykdommen kan fase ut naturlig, særlig ved endringer i miljøbetingelsene senhøstes.

9.5 Bendelmark – *Eubothrium crassum*

Av Haakon Hansen og Geir Bornø

Om parasitten

Bendelmark (Cestoda) tilhører gruppen flatormer (Platyhelminthes), og er parasitter som har sitt kjønnsmodne stadium i tarmen hos dyr. Bendelmark har kompliserte livssykluser med flere verter. Fisk kan være både mellomvert og sluttvert for arter av bendelmark. Oppdrettslaks i sjøfasen blir infisert av *Eubothrium crassum* (figur 9.5.1), som har hoppekreps (copepoder) som første mellomvert. Fisken blir infisert med bendelmark ved å få i seg hoppekreps som inneholder infektive stadier.

Bendelmarken *E. crassum* sitter festet med hodet (scolex) i blindsekkene til fisken. Den kjønnsmodne parasitten produserer et stort antall egg som kommer ut i vannet

med avføring, og kan infisere nye hoppekreps. Hos ubehandlet fisk kan marken etter hvert bli mer enn en meter lang.

Infestasjon med bendelmark kan medføre økt fôrforbruk og gi nedsatt tilvekst hos fisken. Bendelmark i slekten *Eubothrium* finnes i vill laksefisk i hele landet, både i fersk- og saltvann, men i oppdrettsfisk i sjø er den ikke vanlig nord for Trøndelag.

Bekjempelse

Infestasjon med bendelmark behandles med praziquantel, men behandlingene har blitt rapportert å ha varierende eller manglende effekt i flere tilfeller.



Figur 9.5.1 Bendelmark (*Eubothrium crassum*), forstørret 50 ganger. Bildet er tatt med skanning elektronmikroskop og fargelagt. Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet påviste i 2024 bendelmark hos laks på tre lokaliteter med matfiskproduksjon og på ett stamfiskanlegg for laks. Anleggene med påvisninger av bendelmark lå i sør-vest og midtre del av landet (PO2-PO6), noe som samsvarer med tidligere år.

Spørreundersøkelsen

To av 107 respondenter mener at bendelmark fører til redusert tilvekst hos laks i matfiskproduksjon. Det var ellers ingen tilbakemelding om bendelmark fra respondentene i spørreundersøkelsen.

Vurdering av situasjonen for bendelmark

Det rapporteres årlig om forekomster av bendelmark i tarm hos laks i sjøen, spesielt på Vestlandet og i Midt-Norge. De fleste påvisningene av bendelmark gjøres av fiskehelsetjenesten. Parasittene artsbestemmes som regel ikke, men det antas at langt de fleste påvisningene er *E. crassum*. Tilbakemeldingene fra oppdrettsnæringen tyder på en nokså stabil situasjon med hensyn på bendelmark.

10 Andre helseproblem for oppdrettet laksefisk

Av Julie Christine Svendsen

Helseproblemer hos oppdrettet laksefisk som ikke er forårsaket av smittestoff kalles ofte produksjonslidelser, og kan være effekter av ytre miljø. Her omtales gjellesykdom, dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom, nefrokalsinose, hemoragisk smolttsyndrom (HSS), vannkvalitet, samt problemer med alger og maneter.

Laksefisk i oppdrett er utsatt for gjelleskader og gjellesykdom gjennom hele livsløpet, noe som fører til redusert velferd og dårlig tilvekst, samt økt dødelighet og sårbarhet for andre lidelser så vel som håndtering. Både driftsrutiner, ugunstig vannmiljø, infeksjose agens, alger og maneter, hver for seg eller i kombinasjon, kan skade gjellene. Registrerte sykdomstilfeller sett i sammenheng med Fiskehelse-rapportens spørreundersøkelse viser at gjellesykdom er et betydelig og fortsatt økende problem for laks i sjøfasen, hvor dette vurderes som den viktigste helseutfordringen i 2024. Det er tydelige regionforskjeller med hensyn til alvorlighetsgrad, med PO1-PO5 som mest affisert. For regnbueørret i samme produksjonsfase, samt settefisk av både denne arten og laks, er det derimot flere andre sykdommer og lidelser som tillegges mer vekt.

Sammenstilte data for 2024 viser flere PCR-påvisninger av både Salmon Gill Pox Virus (SGPV) og bakterien *Ca. Branchiomonas cysticola*, sammenlignet med 2023. Respondentene i spørreundersøkelsen nevner blant annet gassovermetning, samt sårbarhet for stress og gjelleblødning i forbindelse med avlusning som problemer.

Problemer med smoltifisering og utvikling av tapersyndrom gir fortsatt utfordringer langs norskekysten. Begge er multifaktorielle tilstander med kliniske og patologiske likheter med andre sykdommer. Årsakene er ofte komplekse og vanskelig å definere. Dette, i tillegg til mangelfull systematisk registrering, kompliserer kartlegging av nasjonal forekomst. Bakgrunnen for de fleste innsendelsene av laksesmolt fra settefisk- og matfiskanlegg til Veterinær-instituttet i 2024 var forhøyet dødelighet. Bakterielle infeksjoner, nefrokalsinose, HSMB, HSS og IPN var blant de vanligste diagnosene som ble stilt. Respondentene av

spørreundersøkelsen erfarer vannkvalitet som mest problematisk i settefiskfasen hos laks, etterfulgt av utfordringer knyttet til smoltifisering. Smoltifiseringsproblemer vurderes som det helseproblemet som øker mest. De nevner blant annet store utfordringer med vannkvalitet i post-smoltanlegg, og det kommenteres at postsmolt har dårligere resultat i sjø med hensyn til velferd, spesielt gjellehelse. Videre belyses problemer med desmoltifisering, pseudo-smoltifisering, samt dverghanner rett før utsett av høst-smolt. Flere etterlyser redusert produksjonsintensitet, og det understrekes at biologien til fisken må være i fokus i større grad og ikke vike til fordel for kortsiktig økonomisk gevinst.

Nefrokalsinose og HSS oppgis begge fremdeles å være blant de største helseutfordringene for laks i settefisk-anlegg. Nefrokalsinose (også kjent som nyreforkalkning og nyrestein) er velkjent hos oppdrettsfisk, og er en viktig velferdsindikator fordi tilstanden kan indikere et dårlig vannmiljø eller mangler ved anleggenes driftsmetoder. Tilstanden er oppgitt å være én av de tre viktigste årsakene til dødelighet, redusert velferd og dårlig tilvekst hos laks i settefiskfasen i året som gikk. For regnbueørret er nefrokalsinose rangert som den viktigste helseutfordringen og som det mest tiltagende problemet. HSS vurderes, i likhet med foregående år, som den viktigste årsaken til dødelighet i settefiskfasen for laks. HSS er en sykdom som er registrert over mange år, men det er likevel svært begrenset kjennskap til årsakssammenhenger. Det antas at lidelsen er relatert til osmoregulatoriske problemer knyttet til prosessen rundt smoltifisering. At alvorlighetsgraden vedvarer for begge disse helseproblemene peker mot at forebyggende tiltak per dags dato ikke er tilstrekkelige.

God vannkvalitet er, som nevnt over, avgjørende for god fiskehelse. Dette tydeliggjøres i spørreundersøkelsen, hvor dårlig vannkvalitet vurderes som den viktigste utfordringen for laks i settefiskanlegg. For gjennomstrømningsanlegg var temperatur en av de vanligste utfordringene, sammen med CO₂ og O₂-relaterte problemer. Velferdsutfordringer knyttet til giftige metaller hadde den største økningen.

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

Uvær og ekstreme nedbørsmengder medfører økt sårbarhet for metallrealterte velferdsutfordringer i gjennomstrømningsanlegg, noe som var aktuelt denne høsten.

I RAS var det særlig problemer med turbiditet, gass-overmetning og CO₂ som ble vektlagt. Høy partikkelkonsentrasjon i RAS-anlegg, knyttet opp mot gjelleirritasjon, var også i fokus. Til forskjell fra 2023, var det kun få påvisninger av H₂S som kunne forklare forhøyet dødelighet i 2024.

For brønnbåtoperasjoner er det en økning i antall respondenter som opplever at redusert vannkvalitet forårsaker redusert fiskevelferd. Dette er mest tydelig for ferskvannsbehandling, men gjelder også for transport av smolt og slaktefisk. Grundig dokumentasjon og gjennomgang av dødelighetsepisoder, samt god vannkjemisk overvåking og kunnskap, er essensielt for å redusere fiskedødeligheten i norsk oppdrettsnæring.

Perlesnormaneten ble registrert for første gang i Norge i 1997 og har siden vært sporadisk årsak til betydelig dødelighet hos oppdrettsfisk. Skadelige effekter som

maneter kan påføre fisk kan være enten indirekte eller direkte, i sistnevnte fall særlig med påvirkning på eksponerte overflater som hud, øyne og gjeller. Akutt dødelighet er særlig knyttet gjelleskadene. Dette fikk mange oppdrettere erfare i løpet av høsten 2023 og 2024, da angrep med perlesnormaneter ble registrert langs store deler av kysten. Både omfanget av skadene så vel som tapene var til dels omfattende. På landsbasis ble manetangrep helhetlig sett vurdert som det tredje største problemet for laks i matfiskanlegg i 2024, noe som er en økning fra året før. Herunder ble det vurdert som det klart viktigste tiltagende problemet. Regionalt vurderes manetangrep som det mest alvorlige av samtlige helseproblem i PO10-PO13.

Alger har ikke vært et alvorlig helseproblem i 2024, men arten *Chrysochromulina leadbeateri* har tidligere blomstret opp i Nord-Norge ved flere anledninger, senest i 2019. I prosjektet ToxANoWa, ledet av Veterinærinstituttet, fantes en sammenheng mellom toksiner fra *C. leadbeateri* og fiskedødelighet. I prosjektet ble en ny familie med toksiner funnet. Den nye kunnskapen vil åpne muligheter for å være bedre forberedt ved en eventuell ny oppblomstring av *C. leadbeateri*.



Preparering av vevsprøver til mikroskopisk undersøkelse (hud/muskel, hjerte og gjelle). Foto: Eivind Senneset

10.1 Gjelleproblemer

Av Mona Gjessing og Anne Berit Olsen

Overflaten av gjellene er nesten like stor som hudarealet, og gjellene har en sentral oppgave som barriere mot omgivelsene, akkurat som hud og tarmslimhinne. Bakterier, virus og parasitter sprer seg mye lettere i vann enn i luft, og gjellene er mer eksponert for mulige patogener enn det dyr som puster med lunger er.

I tillegg til alle oppgavene som gjellene har med gass-utveksling, utskilling av nitrogenholdige avfallsstoffer, syrebaseregulering og omsetning av hormoner, må gjellene sørge for at smittestoffer ikke kommer inn i kroppen. Gjelleoverflaten må også motstå andre belastende påvirkninger fra vannmiljøet. Fra naturens side har gjellene stor reservekapasitet og evne til å repareres dersom skadene ikke er for store. Friske gjeller er imidlertid en forutsetning for god helse.

Gjellesykdom

Laksefisk i oppdrett er utsatt for gjelleskader og gjellesykdom gjennom hele livsløpet (figur 10.1.1), og det fører til redusert fiskevelferd og økt dødelighet. Det er laks i sjøfasen som er mest utsatt, og fordi gjellene har stor reservekapasitet, er det ofte store forandringer i gjellene før fisken blir klinisk syk. Både driftsrutiner, ugunstig vannmiljø, infeksjose agens, alger og maneter, hver for seg eller i kombinasjon, kan skade gjellene. I mange tilfeller er de



Figur 10.1.1 Hvite, fortykkede og faste områder på gjellefilamenter hos laks som tyder på en kraftig proliferasjon av overflateceller, og som er en kronisk reaksjon som ikke heles. Foto: Brit Tørud, Veterinærinstituttet

disponerende faktorene ikke så godt klarlagt. Kompleks gjellelidelse/kompleks gjellesykdom indikerer ofte sammen satte årsaksforhold. Det er flere kjente agens som kan gi problemer i gjellene. De mest kjente er amøben *Paramoeba perurans*, som gir amøbegjellesykdom (Kapittel 9.4 Amøbegjellesykdom (AGD)), bakterien *Ca. Branchiomonas cysticola* og den sopplignende organismen (mikrosporidien) *Desmoozon lepeoptherii* hos laks i sjø, samt laksepoxvirus, som særlig kan gi alvorlige akutte sykdomsforløp hos settefisk.

Sykdommen laksepox eller salmon gill poxvirus disease (SGPVD) ble oppdaget i et settefiskanlegg med dramatisk forhøyet dødelighet. I enkelte kar døde all fisk i løpet av få dager, og det fantes svært karakteristiske gjelleforandringer med mye laksepoxvirus og ingen andre kjente agens som kunne forklare forandringene. I denne sammenheng er det viktig å fremheve at subklinisk infeksjon med laksepoxvirus også er vanlig. Da er laksen bare infisert uten å vise tegn til sykdom, men i tilfeller med dramatisk forløp av laksepox, som ofte utløses av stress, er konsekvensene alvorlige i de anlegg som rammes. Infeksjon er nylig også påvist eksperimentelt på plommeseekkyngel, der infeksjon i både overflateceller i gjeller, munnhule og hud er påvist. Et hittil ukjent poxvirus er også nylig beskrevet på gjeller hos torsk.

Infeksjon med *Ca. Branchiomonas cysticola* (den viktigste epiteliocystedannende bakterien) opptrer med ulike manifestasjoner, men er assosiert med alvorlig gjellesykdom med betennelse og nekrose, og er vanligst hos fisk i sjø. I tillegg kan bakterier i slekten *Tenacibaculum* gi nekrotiserende gjellebetennelse.

Med unntak av gjelleamøben *P. perurans* og *Tenacibaculum* spp. har det ennå ikke lyktes å dyrke noen av disse smittestoffene, slik at kontrollerte forsøk har vært vanskelig å få til. En innsats for å få disse smittestoffene i kultur er

For ytterligere informasjon om kompleks gjellesykdom og laksepox, se Veterinærinstituttets faktasider:

[Kompleks gjellesjukdom hos laks Laksepox \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

nødvendig for å få mer innsikt i biologien til de ulike agensene. Slik kunnskap vil være til hjelp i bekjempelsen av problemene som disse gjelleagensene skaper.

De siste årene er flere store settefisk- og postsmoltanlegg kommet i drift. Blant disse er det resirkuleringsteknologi (RAS) som dominerer. Ugunstig vannkjemi kan føre til påkjenning på gjellene (Kapittel 10.5 Vannkvalitet) og en ubalanse i det mikrobielle miljøet med oppvekst av potensielt sykdomsframkallende organismer kan også øke risikoen for at gjellene svekkes. I ferskvannsfasen forekommer infeksjon med eggsporesoppen *Saprolegnia* spp., ofte på grunn av dårlig vannmiljø (Kapittel 8 Soppsykdommer hos laksefisk i oppdrett).

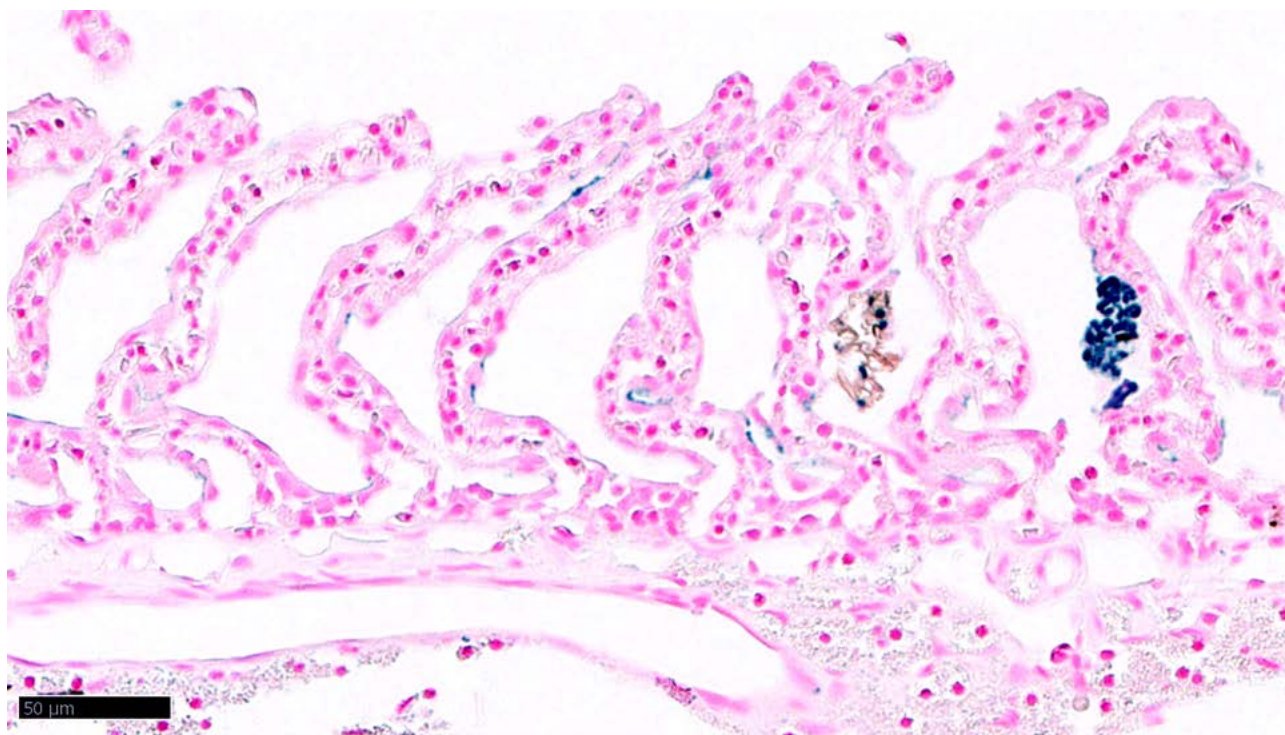
I sjøanlegg kan det se ut som at ikke-medikamentell avlusing kan skade gjellene. Det er for eksempel observert økning i forekomsten av *Ca. Branchiomonas cysticola* ved termisk avlusing. Ved bruk av ferskvannbehandling, der vannet gjenbrukes til flere avlusingsomganger, er det sett endring i vannkjemi og økende risiko for metallavleiringer på gjellene (figur 10.1.2).

Det er grunn til å tro at endrete forhold i sjømiljøet pga. klimaendringer, som økt temperatur og lavere oppløselighet av oksygen, vil kunne påvirke potensielle trusler for fiskens gjellehelse og fiskens kapasitet til å håndtere dem.

Gjellesykdom har vært et stort problem i mange år, ikke bare i norsk lakseoppdrett, men også i de andre lakseproduserende landene i verden. For å dele kunnskap ble det i 2013 etablert en global samarbeidsplattform, Gill Health Initiative. Hensikten er å ha et forum der forskere, næring og andre aktører kan møtes for å finne måter å løse disse ofte komplekse problemene på.

Flere verktøy

Standardisering av skåringsprotokoller er nødvendig for å få enda bedre utbytte av kunnskapsdeling internt i Norge, over landegrensene og som verktøy for gjellehelseovervåkingen innen den enkelte bedrift. Dette gjelder både makroskopisk og histopatologisk vurdering. Histopatologi er det viktigste verktøyet for å få oversikt over organforandringer. Automatisert *in situ*-hybridisering (ISH) i vevsprøvene for visualisering og identifikasjon, er etablert



Figur 10.1.2 Vevssnitt av gjeller farget med Berlinerblått (kaliumferrocyanid i sur løsning for påvisning av treverdig jern). Jern merkes blått. Lamellene er dekket med et tynt lag med jern i flere områder. Enkelte lameller er klistret sammen, trolig pga. endret overflatespenning som følge av jern-nedslag. Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

for flere gjellemikrober. En effektivisering av rutinemessige gjelleundersøkelser ved hjelp av kunstig intelligens er på gang. Jevnlige prøveuttak av gjeller til histopatologisk og PCR-undersøkelse er viktig for å overvåke gjellehelsen. Slik rutinemessig oppfølging av anlegg bør pågå over tid og spesielt i forkant av risikoperioder. På den måten kan viktige faktorer som bidrar til å svekke gjellene avsløres, og mer målrettede tiltak settes inn tidlig i et sykdomsforløp.

Om forebygging og behandling

Det er stort fokus på vannkvalitet i settefiskanleggene, blant annet for å sørge for god gjellehelse. Strengt biosikkerhetsrutiner bør gjennomføres for å unngå at smitte kommer inn i anlegget med biologisk materiale eller med inntaksvannet. Det er ofte mer partikler i vannet i resirkuleringsanlegg enn i anlegg med gjennomstrømning.

Det finnes ikke god dokumentasjon på om og hvordan disse partiklene eventuelt kan skade gjellene. Ved gjentakende gjellesykdom i RAS må det vurderes om biofilteret bør saneres.

Av gjellesykdommer i sjø, er det bare AGD som kan behandles. Noen prøver luseskjørt på forskjellige dyp for å beskytte fisken mot alger og maneter, men utfordringen her er at disse organismene ikke er knyttet til noe bestemt dyp. Smolt som settes i sjøen bør ikke være bærere av gjelleagens. Det er viktig å holde nøtene rene og ha gode spylingsrutiner som ikke belaster gjellene med løs groe. Som nevnt over er det anbefalt å undersøke gjelleprøver gjennom hele produksjonsløpet. Dette vil kunne være en viktig del av en risikovurdering før håndtering av fisken.

Helsesituasjonen i 2024

Gjellelidelser er ikke listeførte og rapporteres derfor ikke til Mattilsynet. Forekomsten i anleggene kan derfor ikke fastslås med sikkerhet.

Innsendinger til Veterinærinstituttet fra laks i settefiskanlegg med gjellediagnose som hoved- eller tilleggsfunn ble mottatt gjennom hele året i fjor, men særlig fra februar til september. Noen anlegg så ut til ha problemer over flere måneder. Dominerende funn var som tidligere år, fortykkede og i varierende grad sammenvokste gjellelameller uten at spesifikk årsak ble påvist. Det er grunn til å tro at vannkvalitet kan ha vært av betydning i en del av disse tilfellene (Kapittel 10.5 Vannkvalitet). Som i de senere år, var det enkelte tilfeller av *Costia* (*Ichthyobodo* sp.) og gjellebetennelse med *Saprolegnia* spp. Det var svært få innsendinger fra regnbueørret i settefiskanlegg med gjelleproblemer.

I Veterinærinstituttets materiale i 2024 var innsendinger fra laks i sjøanlegg med hoved- eller tilleggsdiagnoser som omhandlet gjeller, fordelt gjennom hele året med en overvekt i juni-november. For noen lokaliteter så det ut til at

gjelleproblemene var vedvarende. I mange av tilfellene tydet komplekse forandringer på sammensatte årsaksforhold.

Når det gjelder gjellesykdom hos laks i sjø som involverte epiteliocyster, bakterieansamlinger i gjeller påvist ved histopatologi, foreligger det for 2024 sammenstilte tall fra Veterinærinstituttet og private laboratorier. Slike funn ble registrert på 65 lokaliteter mot 83 i 2023. Det var funn i alle produksjonsområder unntatt helt i nord (PO11-PO13) og flest i PO4 (15), PO9 (12) og PO10 (14). Basert på innsendinger til Veterinærinstituttet i 2024 ble epiteliocyster påvist ved histopatologi i ca. 50 prosent av gjellesykdomstilfellene. Det var funn gjennom hele året, men særlig i august-oktober. De fleste tilfellene var på fisk fra 1,5-3 kg med en spredning fra ca. 200 g til nesten 5 kg. Bakterien *Ca. Branchiomonas cysticola* kan være til stede på gjeller og også være involvert i sykdomsforandringer uten at det blir observert epiteliocyster. Funn av bakterien ved PCR på laks ble gjort i 245 lokaliteter (189 i 2023) og langs hele kysten. Det var flest påvisninger i PO3 (57), PO1-PO2 (35) og PO6 (36). I alt var det seks lokaliteter med regnbueørret (PO3 og PO4) som testet positivt for *Ca. B. cysticola* med PCR.

Det var også noen påvisninger av *Costia* (*Ichthyobodo* sp.) på gjeller hos laks i sjøen i 2024, ofte som del av kompleks gjellesykdom. Innsendinger der laks ble diagnostisert med gjelleblødning ble særlig mottatt på ettersommeren og høsten. Gjelleblødning har vært en kjent tilstand av ukjent årsak i svært mange år, og også tidligere særlig som et høst-fenomen. Det var få innsendinger til Veterinærinstituttet fra regnbueørret i sjøanlegg med gjellediagnoser.

Sammenstilte tall viser at Salmon Gill Pox Virus (SGPV), eller laksepoxvirus, ble påvist på 199 lokaliteter (både ferskvann og sjøvann) i 2024, mot 123 lokaliteter i 2023. Sykdommen laksepox ble beskrevet kun på et fåtall lokaliteter hvor SGPV var påvist.

Spørreundersøkelsen

Gjellesykdom eller -skader utpeker seg ikke som et stort problem verken hos laks eller regnbueørret i settefisk-fasen, men det er enkelte som oppgir gjellelokkforkortelse som årsak dødelighet (Appendiks A1 og A2).

For laks i matfiskanlegg vurderes gjellesykdom som den viktigste helseutfordringen i 2024, etterfulgt av skader relatert til avlusning (Appendiks B1). Disse to dominerende helseproblemene har dermed byttet plass sammenlignet med 2023. Kompleks gjellesykdom skårer nest høyest som årsak til økt dødelighet og høyest for redusert tilvekst. Gjelleproblemer og utfordringer med maneter deler andreplassen som årsak til redusert velferd etter skader relatert til avlusning, mens gjellesykdom skårer til andreplass som tiltakende problem foran maneter. Det er tydelige region-forskjeller i forekomst (Appendiks B2). Gjellesykdom ligger på førsteplass i PO1-PO5, foran mekaniske skader ved avlusning og maneter, på tredjeplass bak disse to helseproblemene i PO6-PO9, mens det for PO10-PO13 er flere utfordringer som skårer høyere, slik at gjellesykdom får en niendeplass. Det er imidlertid en del i nord som oppfatter dette som et økende problem. For laks stamfisk ble gjelle-

sykdom rangert til en fjerdeplass blant helseproblemene og ble av noen respondenter oppfattet som et tiltakende problem (Appendiks C1).

Det var bare få respondenter som vurderte gjellesykdom som et problem for regnbueørret i matfiskanlegg (Appendiks B3).

I fritekstene nevner noen at gassovermetting kan være et problem i RAS. Det observeres gassbobler i lameller ved direkte mikroskopi av gjeller og det stilles spørsmål om langtidseffekter av dette. Det fremheves at gjellesyk fisk tåler stress og håndtering dårligere, særlig i intensiv drift, og at høye sjøtemperaturer og lave oksygen nivå forverrer situasjonen. Flere har erfaring med at Hydrolicer er en metode som kan skade gjellene. Gjelleblødning oppleves av mange som et problem, særlig i forbindelse med avlusning.

Vurdering av situasjonen for gjellehelse hos laksefisk i oppdrett

Mens regnbueørret i liten grad rammes, viser spørreundersøkelsen at gjellesykdom i 2024 er oppfattet som det mest betydelige problemet for laks i sjøfasen. Det er også fortsatt et økende problem og av stor betydning både for fiskens tilvekst, velferd og som tapsårsak.

Gjelleproblemer i sjø har i tidligere år særlig vært registrert sen sommer og høst, og også i 2024 var dette tilfellet, men det kan se ut til at laks i sjøanleggene etter hvert i større grad rammes gjennom hele året.

Ny kunnskap, flere verktøy og bedre overvåkning er kommet til de siste årene. Det kreves fortsatt vesentlig innsats, og ikke minst åpen informasjonsutveksling fra alle aktører, for å få bedre kontroll over gjelleproblemene. Det foreligger allerede omfattende screening og registrering, og her ligger det store muligheter for å påvise risikofaktorer og etablere målrettede tiltak.

10.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom

Av Synne Grønbech, Benedikte Hansen Bendiktsen og Julie Svendsen

Gode protokoller for smoltifisering, sjøsetting på riktig tidspunkt, oppfølging den første tiden etter utsett og optimalisering av fôringsstrategi er viktig for normal utvikling, vekst og helse hos laksefisk i oppdrett.

Laksefisk som oppdrettes i Norge er i hovedsak atlantisk laks (*Salmo salar*) og noe regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*), som fra naturens side er anadrome fiskearter. Anadrom er et begrep som benyttes om ferskvannsfisk og dens vandringsmønster. Med dette menes at fiskeegg befruktes i ferskvann, ungfisken smoltifiserer og vandrer ut til havet for næringssøk i sitt voksne liv, for så å vende tilbake til ferskvann igjen for gyting. Smoltifiseringsprosessen, som skal forberede fisken før utvandring til havet, begynner når parren har nådd en viss størrelse (>10 cm), og blir igangsatt av miljøsignaler, der sesongmessige forandringer i lysintensitet og vanntemperatur er viktige elementer.

Under smoltifiseringen skjer det fysiologiske, metabolske og hormonelle endringer, og fiskens utseende og adferd endres også (Olsen R & Finstad B, 2024). For å tilpasses et liv i sjøvann med høy salinitet, skjer det blant annet et skifte i enzymaktivitet (Na^+/K^+ -ATPase) i spesialiserte celler i gjellene (klorid-celler), fra ferskvanns- til sjøvannsform av enzymet. Smoltifiseringsprosessen er energikrevende, og med et redusert immunsystem, kan fisken ha nedsatt motstandsdyktighet for sykdom.

I kommersiell settefiskproduksjon benyttes ulike regimer for å igangsette og synkronisere smoltifisering, der blant annet fotoperioden er sentral for å etterligne naturens miljøsignaler. Tradisjonelt har det blitt brukt protokoller med «vintersignal» (periode med definerte antall timer med mørke per døgn for å etterligne redusert mengde lys i vinterperioden) etterfulgt av et «vårsignal» (periode med



Lakseyngel før smoltifisering. Foto: Johan Wildhagen

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

lys eller økende daglengde) i gjennomstrømningsanlegg. Med en økning av produksjonsintensitet og RAS-teknologi, benyttes også protokoller med kontinuerlig lys, gjerne i kombinasjon med relativ høy vanntemperatur, samt økt salinitet i ferskvannet ved tilsetting av sjøvann og eller bruk av spesialfôr. Produksjon av storsmolt og postsmolt har i flere år vært en strategi for å redusere eksponerings-tiden i sjø mot lus og smitteførende mikrober. I næringen er det flere metoder i bruk for å vurdere om fiskegruppen er smoltifisert og klar for sjøsetting. I tillegg til såkalt «smoltindeks» (vurdering av fiskens utseende, «smoltdrakt»), benyttes blant annet tester for sjøvannstoleranse og analyser for å gi indikasjon på enzymaktivitet i gjeller. I settefiskanlegg kan det støtes på flere utfordringer i forbindelse med smoltifiseringsprosessen; ujevn smoltifisering, desmoltifisering, tidlig kjønnsmodning, dårlig karmiljø og vannkvalitet er noen av disse. Både smittsomme og miljøbetingede sykdommer kan forstyrre smoltifiseringen. Hemoragisk smolttsyndrom (HSS), sårutvikling, laksepox og andre gjellesykdommer er eksempler på sykdommer og lidelser som vil kunne påvirke smoltkvaliteten negativt. Osmoregulatoriske problemer knyttet til suboptimal smoltifisering fører til økt stress, nedsatt velferd og økt risiko for helseproblemer og dødelighet i den første tiden etter utsett, og kan gi utilfredsstillende utvikling videre med hensyn tilvekst og helse i sjøvannsfasen.

Tapersyndrom er en betegnelse for en tilstand der fisken avmagres eller ikke vokser normalt, og fisken fremstår som tynne «tapere» eller «pinner». Betegnelsen brukes hovedsakelig for sjøsatt fisk, men tapere ses også i settefiskanlegg. Typiske funn ved histologisk undersøkelse hos tapere er redusert mengde fettvev rundt indre organer og økt mengde melaninholdig pigment (melanisering) blant annet i nyre. Årsaken til tapersyndrom kan være sammen-satt, og blant annet stress kan ha betydning. Problemer i forbindelse med smoltifisering og dårlig smoltkvalitet kan øke risikoen. Avmagring kan observeres ved flere sykdoms-tilstander, eksempelvis hos fisk som har overlevd IPN og PD. Utvikling av taperfisk grunnet sykdom typisk pådratt i sjøfasen (for eksempel PD) kan skilles fra «smolttapere» ved at disse fiskene har normal vekst frem til sykdom. Vekstkurven hos «smolttapere» vil derimot se annerledes ut, da disse ikke har vokst vesentlig i lengde etter utsett (FHF prosjekt 901590).

Taperfisk er trolig mer utsatt for å pådra seg parasitter og sykdom enn normalfisk, og for eksempel bendelmark-infeksjon er et vanlig funn hos taperfisk. Flere taperfisk på lokaliteten kan dermed øke risikoen for overføring av agens og utbrudd av sykdom. Fisk som utvikler tapersyndrom kan leve lenge, og representerer også et betydelig velferds-messig problem. I mange tilfeller kan det være utfordrende å få tak i slik fisk for å fjerne dem fra merdene, men å ta dem ut er et viktig tiltak med hensyn til fiskevelferd og smitterisiko for annen fisk.

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet

Forekomsten av dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom blant undersøkte prøver hos Veterinærinstituttet er vanskelig å fastslå med sikkerhet, da det er multifaktorielle tilstander med kliniske- og patologiske likheter med andre sykdoms-tilstander. Dette, i tillegg til mangelfull systematisk regi-strering, kompliserer kartlegging av nasjonal forekomst.

Bakgrunnen for de fleste innsendelsene av laksesmolt i settefiskanlegg er forhøyet dødelighet. De vanligste diagnosene som ble stilt i disse innsendelsene var bakterielle infeksjoner, etterfulgt av nefrokalsinose, HSMB, HSS og IPN.

Bakgrunnen for de fleste innsendelsene fra laksesmolt i sjø var også forøket dødelighet, oftest med indre- og/eller ytre tegn til sykdom. De mest frekvente diagnosene som ble stilt i disse innsendelsene var bakterielle infeksjoner, etterfulgt av HSMB, nefrokalsinose og IPN.

Det var svært få prøveinnsendelser både fra settefisk- og matfiskanlegg med regnbueørret. Samtlige tilfeller gjaldt sårisk uten forøket dødelighet, og hvor det ble diagnostisert eller mistenkt bakteriell sårinfeksjon.

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

I svært mange saker hvor enten innsender mistenkte bakteriell årsak, eller hvor det ble påvist bakterier ved histologisk undersøkelse, var det ikke sendt med prøve-materiale for bakteriologisk dyrkning. Bakteriene forble i mange tilfeller uidentifiserte til tross for immunhistokjemiske undersøkelser. Unntaket var de fleste sakene med sårisk og enkelte saker med funn av sepsisblødninger, hvor immunhistokjemisk undersøkelse identifiserte henholdsvis *Tenacibaculum* sp. og/eller *Moritella viscosa* og *Yersinia ruckeri*.

Nefrokalsinose ble i de fleste saker ansett som et bifunn, av og til sett sammen med kalkavleiringer i andre organer i tillegg, som i pseudobrank, tarm og/eller gjeller. I noen få tilfeller ble det sett nefrokalsinose med såpass omfattende vevsforandringer i nyre at det ble vurdert å ha direkte sammenheng med dødelighet. I de fleste diagnostiserte tilfellene av HSS ble det samtidig observert nefrokalsinose.

Spørreundersøkelsen

Laks i settefisk- og matfiskanlegg

I settefiskfasen hos laks erfarer de 69 respondentene av spørreundersøkelsen vannkvalitet som mest problematisk, etterfulgt av utfordringer knyttet til smoltifisering, rangert blant 24 helseproblemer (Appendiks A1). Smoltifiseringsproblemene rangeres høyt i alle kategoriene, både når det gjelder dødelighet, redusert tilvekst og redusert velferd, og vurderes som det helseproblemet som øker mest. Deretter følger helseproblemer knyttet til HSS og nefrokalsinose, etterfulgt av finneslitasje og tapersyndrom. Sår erfares også som et stort problem, og av smittsomme sykdommer erfares IPN og HSMB som de største problemene. Dette samsvarer med data fra Veterinærinstituttet.

I sjøfasen rangerer de 113 respondentene tapersyndrom på en syvendeplass, mens mangelfull smoltifisering tillegges en noe mindre betydning (Appendiks B1).

Regnbueørret i settefisk- og matfiskanlegg

Det er relativt få respondenter som har besvart spørreundersøkelsen angående helseproblemer hos regnbueørret i settefisk- og matfiskanlegg (henholdsvis 13 og 17 besvar- elser). Avmagring/tapere erfares som et større problem her, særlig hos settefisk hvor det samlet sett er det nest viktigste

helseproblemet, etter nefrokalsinose (Appendiks A2). Også i sjøfasen vurderes tapersyndrom som et viktig helseproblem (Appendix B3).

Verken for laks eller for regnbueørret fremgår det hvorvidt taperutvikling gjelder såkalte «smolttapere», eller om utviklingen har skjedd senere i sjøfasen

En del av respondentene av spørreundersøkelsen har benyttet seg av muligheten til å skrive fritekst. Noen nevner at det har blitt et enda høyere fokus på fiskevelferd og overlevelse og at det sees en stabil god helsestatus i deres settefiskanlegg.

Andre mener at det er et mangelfullt fokus på å holde fisken smoltifisert ved sjøsetting. Desmoltifisering nevnes som et viktig velferdsproblem, blant annet ved at fisk blir stående i settefiskanlegg på grunn av kapasitetsmangler på båttransport. Noen nevner at pseudosmoltifisering fortsatt er en utfordring i deres anlegg, spesielt når det skjer hos små fisk hvor dette kan utløse HSS og følgefeil i grupper som skal på sjøen om lang tid, og må gjennom desmoltifisering. Pseudosmoltifisering erfares også i settefiskanlegg hvor fisken holdes i brakkvann. I de siste årene har noen opplevd utfordring med dverghanner rett før utsett av høstsmolt, der det mistenkes en sammenheng med økning i vanntemperaturen som brukes gjennom sommeren. Vannkvalitet i postsmoltanlegg nevnes som en stor utfordring, og det oppleves at produksjon av stor smolt kan gi miljøstress, finneslitasje og økt risiko for akutte stressepisoder. Det kommenteres også at postsmolt har dårligere resultat i sjø med hensyn til velferd, spesielt gjellehelse.

Flere etterlyser redusert produksjonsintensitet og peker på at risikoperioder ved sjøutsett, som ved kalde og synkende sjøtemperaturer, bør unngås. Det er også ønske om et større fokus på betydningen av temperatur og tilvekst i settefiskfasen for senere lidelser i sjø. Noen mener at fiskegrupper settes ut der risikoen for dødelighet er stor, og flere ønsker et tydeligere myndighetskrav når det gjelder dødelighet og smoltkvalitet. Det understrekes at biologien til fisken må være i fokus i større grad og ikke vike til fordel for kortsiktig økonomisk gevinst.

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

Tabell 10.2.1. Oversikt over funn fra et utvalg av forskningsprosjekter med fokus på smoltkvalitet. Punktene er i all hovedsak hentet fra hovedkonklusjonene i de ulike prosjektene.

Prosjekt/kilde (referanse)	Utvalgte funn
FHF 901589 (2020-2024)	Betydelig høyere dødelighet i tidlig sjøfase hos smolt produsert i kontinuerlig lys i smoltifisering i settefiskfasen, sammenlignet med smolt som fikk fotoperiode med vintersignal. Man bør være varsom med å bruke skinnfarge som eneste markør for sjøvannstoleranse. Indikasjon på at vanlig brukt markør for å vurdere smoltstatus (ratio genuttrykk for to NKA-gener) ikke er den beste markøren for å predikere tidlig dødelighet i sjøfasen på gruppenivå.
LandbasedAQ (2024)	Bruk av redusert «vinter»-temperatur (8°C vs. 14°C) i kombinasjon med vinter fotoperiode forbedrer ikke smoltkvaliteten, sammenlignet med vinter fotoperiode alene.
FHF 901590 (2020-2023)	Tidligere studier har demonstrert at høye temperaturer kombinert med kontinuerlig lys stimulerer kjønnsmodning hos hannfisk i postsmoltfasen. Mørkeperioder etter smoltifisering kan muligens bidra til å redusere kjønnsmodning, og bruk av lys med større innslag av blått spektrum kan også minimere kjønnsmodning. Indikasjon på at saltnivå på 14 ppt ikke er tilstrekkelig for å forhindre kjønnsmodning. Etter utsett av smolt fra fullskala produksjon i sjø ble det identifisert en undergruppe med redusert vekst, kalt «tapere». Disse hadde reduserte tyroksinnivåer samt redusert uttrykk av en hittil lite studert nka-variant, nkaα3, i gjellene.
LandbasedAQ (2023)	I postsmoltproduksjon kan akselerert utvikling ved bruk av høye temperaturer i seg selv utløse kjønnsmodning. Risikoen kan øke vesentlig i kombinasjon med bruk av fotoperiode for å indusere smoltifisering. Antydning til at vintersignal kanskje ikke induserer smoltifiseringen hvis det introduseres ved høy temperatur eller når fisken har nådd stor størrelse, og kan i stedet øke risiko for kjønnsmodning.
FHF 901586 (2019-2023)	Indikasjon på at intensiv settefiskproduksjon disponerer for flere morfologiske avvik i hjerte sammenlignet med laksesmolt produsert langsomt på lavere temperaturer og under mer naturlige lysforhold. Avvikende hjertemorfologi vil sannsynligvis gi økt sårbarhet for stressrelatert dødelighet og sykdom i sjøfasen.

Vurdering av situasjonen for smoltkvalitet og tapersyndrom

Ettersom det er vanskelig å gi god statistikk over forekomst av problemer med smoltkvalitet og tapersyndrom i forbindelse med prøveinnsendelser til Veterinærinstituttet, er det utfordrende å vurdere om det er endringer fra foregående år. Resultater fra spørreundersøkelsen tilsier at dette er et vedvarende problem. Årsaker til suboptimal smoltifisering og taperutvikling er ofte komplekse. Med stadig flere måter å produsere settefisk på, både med hensyn til ny produksjonsteknologi og smoltifiseringsprotokoller, er feltet per i dag relativt uoversiktlig.

Det finnes betydelig forskningsaktivitet på faktorer som kan forbedre smoltkvaliteten. Funn fra et utvalg av nylige prosjekter vises i tabell 10.2.1.

Det er liten tvil om at utgangspunktet smolten har med seg fra settefiskanlegget danner et vesentlig grunnlag for muligheten for et godt liv med god tilvekst i sjø. Av generell betraktning er settefiskanleggets utforming, driftsforhold og gode rutiner for å ivareta fiskehelse og velferd alle faktorer av betydning for å optimalisere smoltproduksjonen. Det er positivt at det legges innsats i forskningsaktivitet på området, da et godt kunnskapsgrunnlag er et viktig ledd i det kontinuerlige arbeidet for å bedre fiskevelferden. Ved bruk av nye metoder, protokoller og intensivert produksjon, indikerer forskningen at næringen må ha fokus på og vilje til å tilpasse driften både etter etablert og ny kunnskap i arbeid for å optimalisere smoltifisering og smoltkvalitet. Produksjonsplanlegging der fokus på fiskens velferd er lagt til grunn er særlig viktig for at smolten skal ha et best mulig utgangspunkt for livet videre i sjøen.

Referanser:

Fiskefysiologi (Olsen, Rolf Erik; Finstad, Bengt), Kapittel 10 Smoltifisering hos Atlantisk laks, NTNU Open (Utgivelsesdato 2024), https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/3113208/Fiskefysiologi_Kapittel_10_3001.pdf?sequence=14&isAllowed=y

Identifisering av miljømessige signaler som regulerer smoltifisering og modning hos oppdrettslaks: Et funksjonelt grunnlag for å redusere taperfisk og tidlig kjønnsmodning, FHF prosjektnummer 901590 (Startdato: 01.01.2020. Sluttdato: 24.08.2023), <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901590/>

Produksjonsprotokoller og avlsstrategier for synkronisert smoltifisering (Synchrosmolt), FHF prosjektnummer 901589 (Startdato: 01.01.2020. Sluttdato: 05.08.2024), <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901589/>

Nye metoder for bedre laksesmolt: Kan «vinter-behandling» gi sterkere fisk? (landbasedaq.no), <https://www.landbasedaq.no/settefisk-smolt-smoltifisering/nye-metoder-for-bedre-laksesmolt-kan-vinter-behandling-gi-sterkere-fisk/1845646> (Publisert 13.11.2024)

Ny viten om effekt av lys-regimer og temperatur på kjønns-modning og smolti-fisering av stor settefisk (landbasedaq.no), <https://www.landbasedaq.no/akvaplan-niva-aquaculture-havforskningsinstituttet/ny-viten-om-effekt-av-lys-regimer-og-temperatur-pa-kjønns-modning-og-smolti-fisering-av-stor-settefisk/1487300> (Publisert 09.02.2023)

Varige effekter av forbedret hjertehelse hos laksesmolt (HELSMOLT), FHF prosjektnummer 901586, (Startdato: 01.09.2019. Sluttdato: 13.04.2023), <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901586/>

10.3 Nefrokalsinose

Av Julie Christine Svendsen, Synne Grønbech, Arve Nilsen og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

Historisk var nefrokalsinose (nyreforkalkning, nyrestein) et problem som ble beskrevet fra oppdrett av regnbueørret i vann med høye CO₂-verdier. Sykdommen er blitt et utbredt problem i norske settefiskanlegg, og er også kjent fra intensivt oppdrett av andre fiskearter.

Nefrokalsinose er en viktig velferdsindikator hos oppdrettsfisk fordi tilstanden kan indikere et dårlig vannmiljø eller mangler ved anleggenes driftsmetoder. Ved påvisning av nefrokalsinose, kan det følgelig være flere andre negative sider ved fiskevelferden i anlegget.

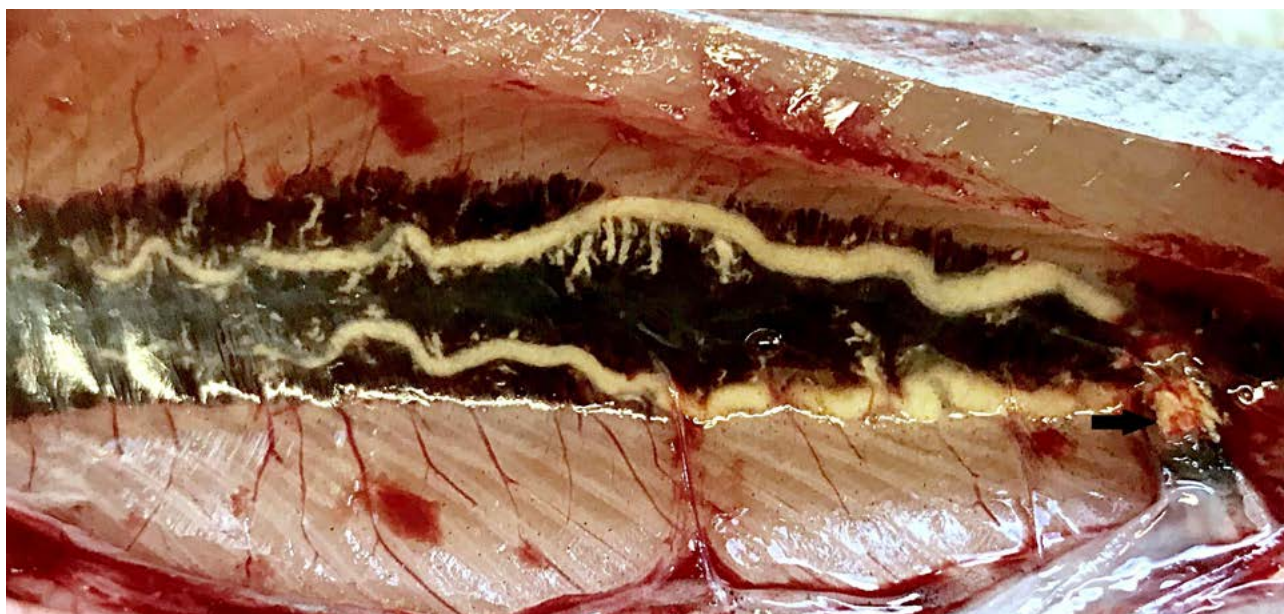
Nefrokalsinose er gjerne synlig som hvite langsgående striper i nyre (figur 10.3.1). I alvorlige tilfeller blir bakre halvdel av nyren svullent, knudrete og grålig. Histopatologisk undersøkelse viser utfellinger av mineralholdig materiale i nyrenes ekskresjonssystem, der urinen dannes. Allerede ved milde utfellinger skades epitelet i utførselsgangene (tubuli). Etter hvert blir tubuli utvidet og tilstoppet, noe som igjen påvirker og skader det bloddannende vevet omkring. Utfelling av kalkholdig materiale kan også sees i pseudobrank (fiskens reduserte første gjellebue) og magesekkveggen.

Ettersom urindannelse er vesentlig for at fisken skal bli kvitt avfallsstoffer, vil skader på ekskresjonssystemet forstyrre dette. I tillegg vil alvorlig nefrokalsinose med omfattende ødeleggelse av nyrens bloddannende vev føre til svekket immunforsvar og nedsatt produksjon av røde blodceller.

Kjemiske analyser av nyrestein fra flere prosjekter har vist at utfellingene i hovedsak består av fosfatsteiner, som også inneholder mineralene kalsium, magnesium, karbon og nitrogen. Urinen må være basisk for at slike fosfatsteiner skal dannes. Normal pH hos laks er anslått å være 7,5 og forholdene kan derfor ligge ekstra godt til rette for slike utfellinger hos laks.

Nefrokalsinose er ofte et tilleggssunn ved sykdommen hemoragisk smoltsyndrom (HSS) (Kapittel 10.4 Hemoragisk smoltsyndrom (HSS)/Hemoragisk diatese (HD)). Nyere studier indikerer at HSS ikke disponerer for nyreforkalkning, men at tilstandene kan opptre under de samme oppdrettsbetingelsene.

Nyreskadene ved nefrokalsinose kan i noen tilfeller ligne synlige funn ved den listeførte sykdommen bakteriell nyresyke (BKD), og må derfor undersøkes ved laboratorium.



Figur 10.3.1 Alvorlig nefrokalsinose. Samlerør og urinblære (pil) er kraftig oppfylt av gulhvitt kalkholdig materiale. Foto: Stim

Mulige årsaker

Flere miljø- og driftsforhold er trolig knyttet til utviklingen av nefrokalsinose. Metoden for styring av smoltifiseringen kan være en viktig faktor, men driftsforhold som temperatur, vannkjemi og eventuelt tidlig bruk av sjøvann er også vurdert å ha betydning. Det er spekulert i at kombinasjonen av en intensiv produksjon med høy temperatur der fisken vokser raskt og kanskje miljøsignaler som ikke gir fisken noen naturlig overgang fra å være ferskvannsfisk til å bli en saltvannsfisk (smoltifisering), kan ha en negativ effekt på nyrefunksjon, syre-basebalanse og mineralomsetning. Dette kan igjen være disponerende for endringer i nyrenes evne til filtrering av blodet, mineralinnhold og pH i urin og dermed også økt risiko for nyrestein. I tillegg til problemer som kan oppstå når vannkvaliteten er kritisk dårlig over tid, kan det også trolig være negativt for fisken med store variasjoner.

En vanlig konsekvens av økte nivå av CO_2 i vannet er at nivået av CO_2 i blodet også stiger, noe fisken regulerer ved å ta opp bufferen bikarbonat (HCO_3^-) fra vannet. Det skjer med en pumpemekanisme i gjellene der bikarbonat «kjøpes» fra sjøvannet med negativt ladete kloridioner (Cl^-) i fiskens blod. Dermed stiger blodets pH igjen, samtidig som plasma-klorid synker. Det er også vist at høye verdier av CO_2 fører til stress i form av økte nivå av stresshormoner, innholdet av frie aminosyrer i muskulaturen eller endringer i blodets sammensetning av næringsstoffer og mineraler.

En rekke forsøk har vist at høye verdier av CO_2 øker risikoen for utvikling av nefrokalsinose, både i ferskvann, brakkvann og sjøvann. Samtidig har andre forsøk vist økende grad av fysiologisk stress og redusert vekst ved CO_2 -verdier fra 5 til 40 mg/L, men uten at det ble påvist utvikling av nefrokalsinose. At høyt nivå av CO_2 er årsak til nefrokalsinose vises også tydelig ved at milde og moderate skader som oppstår i grupper som blir utsatt for høy CO_2 restitueres ganske raskt når fisken blir overført til vann med lave CO_2 -verdier.

Uttalte nyreskader vil ikke heles og gir økt dødelighet. Erfaringsvis sees flest tilfeller av nefrokalsinose på presmolt, smolt og postsmolt. I settefiskanlegg vil forekomsten ofte være størst i tiden rett før sjøsetting. Det er også rapportert om økt forekomst ved økt innhold av sjøvann i postsmoltfasen, mens laboratorieforsøk har vist at høy CO_2 -relatert

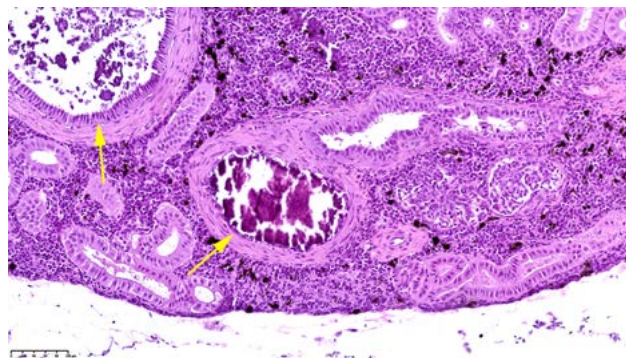
nefrokalsinose hos laksesmolt forsvinner etter overgang til full sjø, der CO_2 -verdiene er lave. Hos regnbueørret kan nefrokalsinose bli påvist gjennom store deler av sjøfasen.

Bekjempelse

Nefrokalsinose regnes som en miljøbetinget sykdom. Sikring av god kvalitet på inntaksvannet, stabil vannkvalitet i kar, inkludert CO_2 og pH, og tilfredsstillende vanngjennomstrømning (spesifikt vannforbruk) vil kunne redusere risikoen for utvikling av nefrokalsinose. Det er viktig at overvåking av vannparametre og metabolske avfallsstoffer som CO_2 , gjøres systematisk og med godt utstyr og er tilpasset karenes og anleggets produksjon. Et godt vannmiljø sammen med godt etablerte og dokumenterte protokoller for smoltifisering av fisken er trolig viktig. Det kan også være grunn til å være varsom med hvordan sjøvann brukes i produksjonen, både tidlig i settefiskfasen og i forbindelse med smoltifisering og overgang til postsmoltfase.

Regelmessige prøveuttak av nyre for histopatologisk undersøkelse er anbefalt for å fange opp tidlige tegn på utvikling av nefrokalsinose som indikator på et belastende miljø. Det er også viktig med jevnlig screening av svimere og selvdød fisk for synlige tegn på nefrokalsinose.

Diagnosen stilles ofte i felt på grunnlag av typiske nyreforandringer, og en del tilfeller blir ikke oppdaget fordi utfellingene ikke nødvendigvis er synlige. Nefrokalsinose diagnostisert ved histopatologi på laboratorium er i mange tilfeller et tilleggssunn i prøver der det i utgangspunktet ikke har vært mistanke om nefrokalsinose. Laboratorietall for denne tilstanden er derfor et underestimat.



Figur 10.3.2 Nyreforkalkning hos laks. Histopatologisk undersøkelse viser kalkholdig materiale i samlerør for urin (pil). Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

I Veterinærinstituttets materiale ble nefrokalsinose påvist i 54 innsendelser fra 43 kommersielle anlegg med laksefisk, de fleste med laks og noen med regnbueørret. Det ble også påvist nefrokalsinose hos piggvar og gjedde, samt i enkelte innsendelser av vill laksefisk. Nyrestein hos laksefisk ble påvist både i yngel, parr, smolt før og etter sjøsetting, samt hos voksen fisk. I settefiskanleggene ble de fleste tilfeller av nefrokalsinose diagnostisert på fisk fra ca. 20 til 300 g. I sjøfasen varierte vekten på fiskene mellom 100 g og ca. 5 kg, hvor noe mer enn halvparten av påvisningene var på fisk på over 1 kg.

Spørreundersøkelsen

Nefrokalsinose ble erfart av respondentene som én av de tre viktigste årsakene til redusert velferd, redusert tilvekst og til økt dødelighet hos settefisk av laks i 2024 (Appendiks A1). Sammen med IPN ble tilstanden rangert som nummer tre blant de helseproblemene som øker mest. Samlet sett ble nefrokalsinose vurdert som den fjerde viktigste helseutfordringen for laks i settefiskfasen, en nedgang fra 2023, hvor bare vannkvalitet ble vurdert som en større helseutfordring. I sjøfasen blir nefrokalsinose, som tidligere år, vurdert å ha begrenset betydning for dødelighet, redusert tilvekst og redusert velferd hos laks (Appendiks B1).

Det er færre svar for settefiskanlegg med regnbueørret, men her ble nefrokalsinose, som i 2023, rangert som den viktigste helseutfordringen (Appendiks A2). I sjøfasen vurderes nefrokalsinose samlet sett som det tredje viktigste helseproblemet hos regnbueørret (Appendiks B3). Både i

settefisk- og matfiskfasen anser respondentene tilstanden for å være den viktigste med hensyn på økende forekomst (Appendiks A2 og B3).

Vurdering av situasjonen for nefrokalsinose

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser tydelig at nefrokalsinose fortsatt er en vanlig diagnose av stor betydning for helse og velferd for både laks og regnbueørret i settefiskanlegg, og dermed også for fiskens overlevelse og helse i sjøfasen.

I matfiskanlegg blir nefrokalsinose gjerne påvist de første månedene etter sjøsetting, og er trolig skade fisken har hatt med seg fra settefiskanlegget. Nefrokalsinose er et større problem hos regnbueørret enn hos laks, noe som også erfares av respondentene i spørreundersøkelsen. Moderat vevsskade vil ofte forsvinne etter kort tid i sjø, mens det kan ta lengre tid å hele større nyreskader. Også i 2024 ble det i en del tilfeller påvist nefrokalsinose på voksen laks. Det er usikkert om dette er relatert til forhold fisken har vært utsatt for i tidligere fase, eller om det har andre årsaker. Dette bør undersøkes nærmere.

Sykdommen er nært knyttet til driftsforhold som vannkvalitet og trolig også smoltifiseringsprotokoll. Dårlig vannkvalitet ble samlet sett, som i 2023, vurdert som det største problemet i settefiskanlegg for laks i 2024 (Kapittel 10.5 Vannkvalitet). Ved å forbedre vannkvaliteten og andre driftsforhold, bør det være mulig å forebygge utvikling av nefrokalsinose.

10.4 Hemoragisk smoltsyndrom (HSS) / Hemoragisk diatase (HD)

Av Geir Bornø, Anne Berit Olsen og Toni Erkinharju

Om sykdommen

Hemoragisk smoltsyndrom (HSS), også kalt hemoragisk diatase (HD), er en blødersykdom hos laks som gjerne opptrer i sen settefiskfase og tidlig etter utsett av laksesmolt i sjø. Fisken utvikler ofte et blødningsbilde i muskulatur, bukhinne og indre organer og får bleke gjeller som tegn på anemi. Typisk i tidlig fase er blødning til nyrets ekskresjonssystem (tubuli), der urinen dannes (figur 10.4.1 og 10.4.2). Det er ofte stor fin fisk som rammes. Sykdommen er også beskrevet hos laks i Skottland.

Årsaken til denne sykdomstilstanden er ikke kjent, og det er så langt ikke dokumentert at sykdommen skyldes infeksjøs agens. Det er antatt at tilstanden er relatert til osmoregulatoriske problemer knyttet til prosessen rundt smoltifisering, men dette krever mer forskning. HSS fører vanligvis ikke til særlig høy dødelighet, men det er i enkelte

tilfeller rapportert om flere tusen individer som er rammet og relativt akutt dødelighet. Normalt forbedrer tilstanden seg i affiserte fiskegrupper noen uker etter overføring til sjøvann.

Bekjempelse

Det er ingen bekjempelse av HSS, men utviklingen av sykdommen kan bremses/stoppes ved å overføre affisert fiskegruppe til sjø. Det er svært viktig at mer alvorlige, smittsomme sykdommer som viral hemoragisk septikemi (VHS) og infeksjøs hematopoietisk nekrose (IHN) vurderes som mulige differensialdiagnoser, da disse sykdommene også gir et blødningsbilde som kan ligne HSS/HD. Ved mistanke om HSS bør det derfor sikres prøver til histopatologisk undersøkelse og PCR-påvisning av VHS- og IHN-virus.



Figur 10.4.1 Hemoragisk smoltsyndrom (HSS) hos laksesmolt. Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet

Som for foregående år ble diagnosen HSS stilt på laks fra kun få settefiskanlegg i Veterinærinstituttets materiale fra 2024. Den reelle forekomsten av HSS er usikker. Sykdommen er ikke listeført, en del prøver blir analysert av private aktører, og i en del tilfeller blir det ikke sendt prøver for laboratorieundersøkelse.

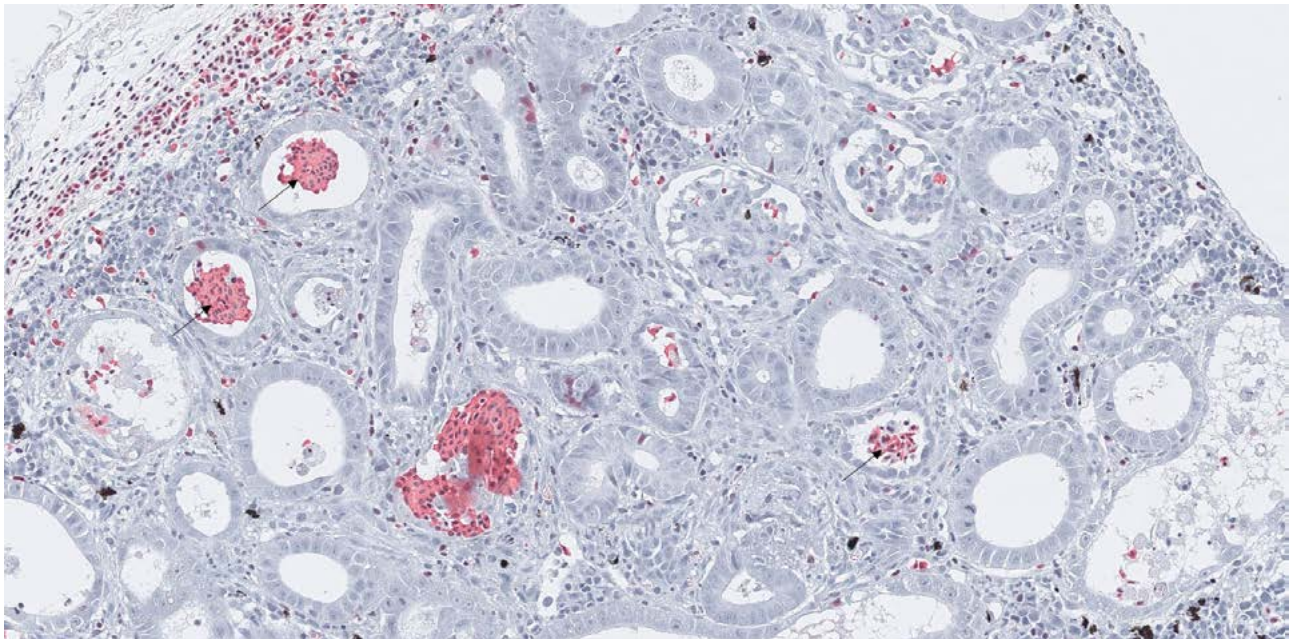
Spørreundersøkelsen 2024

HSS oppgis av respondentene også i 2024 som det viktigste problemet relatert til dødelighet hos laks i settefiskfasen (36 av 68) (Appendiks A1). Videre vurderes HSS som den femte viktigste årsaken til redusert velferd (25 av 69) og

redusert tilvekst (16 av 62). Noen av respondentene (9 av 51) ser på tilstanden som et tiltagende problem.

Vurdering av situasjonen for HSS

I perioden 2021-2024 er HSS i spørreundersøkelsen rangert som den viktigste årsaken til dødelighet hos settefisk av laks. Den totale forekomsten av sykdommen er usikker, men kan se ut til å ha vært forholdsvis stabil, selv om enkelte respondenter har vurdert HSS som et tiltakende problem i sine områder. HSS er en sykdom som er registrert over mange år, men det er likevel svært begrenset kjennskap til årsakssammenhenger.



Figur 10.4.2 Vevssnitt av hemorragisk smoltsyndrom (HSS) hos laksesmolt. Pilene viser blødninger i nyrets ekskresjonssystem (tubuli). Luna-farge. Foto: Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

10.5 Vannkvalitet

*Kamilla Furseth, Endre Steigum, Ole-Kristian Hess-Erga og Åse Åtland
Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA), Akvakulturseksjonen*

I 2024 håndterte NIVA Akvakultur i underkant av 200 direkte oppdrag fra oppdrettsnæringen. Av disse var omkring 30 prosent relatert til fiskedød. Omtrent to tredjedeler av dødelighetshendelsene dreide seg om forhøyet fiskedødelighet under drift, og de øvrige gjaldt akutt dødelighet med relativt høy utgang av fisk. Disse dødelighetshendelsene inkluderer også hendelser på brønnbåt i forbindelse med ferskvannsbehandling.

Andre saker som NIVA Akvakultur jobbet med i løpet av året dreide seg i stor grad om føre-var og risikovurdering av vannkilde/inntaksvann og driftsvann, spesielt i resirkuleringsanlegg (RAS). NIVA Akvakultur har mottatt mange vannprøver fra settefiskanlegg for vurdering av råvann og driftsvann, enten som enkeltstående prøveuttak eller mer langvarige overvåkingsprogrammer. Flere anlegg ønsket å risikovurdere vannet, spesielt der hvor det brukes både ferskvann og sjøvann, samt i perioder med flom og uvær. I flere tilfeller inkluderte disse oppdragene analyser av fiskegjeller og bruk av passive prøvetakere for metall (DGT) i forbindelse med risiko for gjellereaktive metaller og spesielt aluminium.

Det ble også analysert for H₂S i flere vannprøver fra RAS-anlegg, men det var få påvisninger av H₂S som kunne forklare forhøyet dødelighet i 2024. Analyser av partikler, suspendert stoff og partikkelstørrelsesfordeling i driftsvannsprøver fra RAS-anlegg med stor grad av resirkulering og høy tetthet, ble også utført.

Landbaserte anlegg

I spørreundersøkelsen vedrørende vannkvalitet ble det skilt mellom gjennomstrømningsanlegg og RAS. For hver av disse har vi sett på hvilke hovedtyper av vannkjemiske utfordringer respondentene har listet som årsaker til redusert fiskevelferd.

For gjennomstrømningsanlegg har temperatur vært en av de vanligste utfordringene og hatt en økende trend siden 2021 (figur 10.5.1). I 2024 svarer hele 59 prosent av respondentene at de har opplevd temperaturrelaterte

utfordringer som forårsaket redusert velferd. Videre svarte hele 43 prosent at CO₂ hadde hatt en negativ effekt, og 34 prosent svarte at O₂-relaterte problemer hadde påvirket velferden negativt. Problemer knyttet til turbiditet/partikkelkonsentrasjon og gassovermetning økte i 2024 til henholdsvis 31 og 33 prosent. De øvrige kategoriene (metaller, pH, hydrogensulfid (H₂S) og nitrogenforbindelser) havnet lengre ned på listen. Dette gjenspeiles i kommentarene fra respondentene, hvor høy temperatur på sommeren og lav temperatur på vinteren går igjen hos flere, men det er også nevnt flere episoder med CO₂ og O₂ som kan knyttes til variabel temperatur.

Velferdsutfordringer knyttet til giftige metaller har hatt den største økningen, fra 5 prosent i 2023 til 17 prosent i 2024. I settefiskanlegg er det ofte aluminium, jern og kobber som er mest utfordrende. Dette har også NIVA Akvakultur erfart i form av økende antall spørsmål om vannbehandling og tilsetning av kjemikalier som enten er relatert til pH-justering, tilførsel av kalsium og/eller tilsetning av silikatlut, samt effektivitet av filtrering og UV-bestråling, i både ferskvann og sjøvann. Høsten 2024 herjet blant annet uværet «Jakob», og flere perioder med ekstremnedbør medfører økt sårbarhet for slike metallrelaterte velferdsutfordringer i gjennomstrømningsanlegg.

For RAS har hele 51 prosent av respondentene i spørreundersøkelsen svart at turbiditet har påvirket velferden negativt (figur 10.5.2). Tett bak følger gassovermetning med 47 prosent, og deretter CO₂ med 33 prosent som er det samme resultat som i fjor. Årets spørreundersøkelse hadde flere respondenter enn de tidligere årene. Antall som har svart at H₂S har påvirket fiskevelferden negativt er halvert fra i fjor (23 prosent). Øvrige faktorer som temperatur, oksygen, nitrogenforbindelser, pH og metaller, havner lengre ned på listen. Flere av respondentene nevner gassovermetning og CO₂, hvor tekniske utfordringer og dimensjonering av luftere blir nevnt. I tillegg er det noen som nevner mye partikler i anlegget og knytter dette til gjelleirritasjon. Høy partikkelkonsentrasjon i driftsvannet kan være utfordrende, ikke bare for fiskegjeller, men kan

også føre til redusert sikt og vekst, samt føre til oppblomstring av mikroorganismer og påvirke eventuelt desinfeksjon av driftsvannet. Analyse av partikkelstørrelsesfordeling kan bidra til optimalisering av lysåpning på blant annet trommelfilter. Slik kan antall mikroorganismer reduseres og betingelsene for god desinfeksjon forbedres betydelig.

Vannkvalitetsrelaterte hendelser knyttet til brønnbåt

Dette er tredje året med spørsmål om hvorvidt redusert vannkvalitet forårsaker redusert fiskevelferd i forbindelse med brønnbåtoperasjoner, og det er mulig å se en trend i respondentenes svar. For ferskvannsbehandling er trenden at færre svarer «aldri/svært sjelden» og «sjelden» til at flere svarer «av og til» og «ofte» (figur 10.5.3). Det samme gjelder for transport av smolt og slaktefisk, men trenden er ikke like klar som for ferskvannsbehandling.

NIVA Akvakultur opplever et økende fokus på vannanalyser og vannprøvebank i forbindelse med ferskvannsbehandling. Dette inkluderte lavere terskel for å analysere vannkjemi ved mindre alvorlige hendelser eller bare for

kartlegging av en problemfri operasjon. Av brønnbåthendelsene NIVA Akvakultur håndterte i fjor var det særlig gassproblematikk og giftighet av sink som ble vurdert som hovedårsakene til problemer for fisken. Denne rådgivningen knyttes i stor grad til de nye resultatene fra FHF-prosjektene NYBRØK og BRØK, inkludert brønnbåtveilederen.no. Det er derfor bra at dette arbeidet videreføres i NYBRØK II, slik at næringen kan få flere kunnskapsbaserte råd fra forskning.

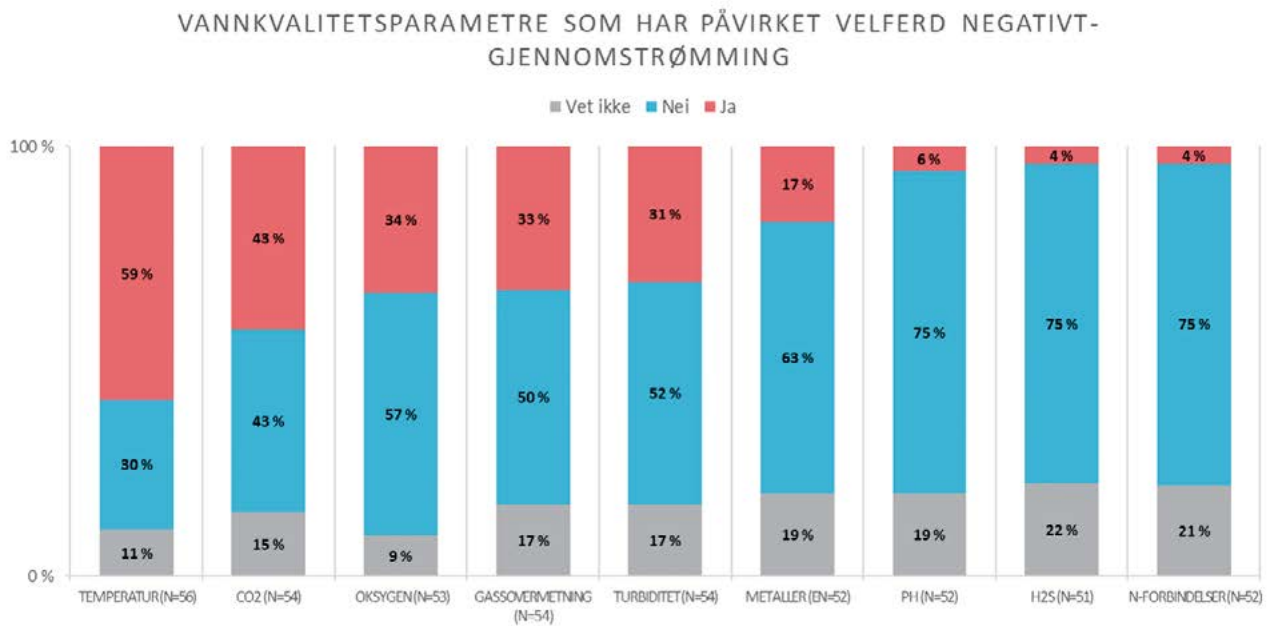
Hvordan redusere vannkvalitetsrelaterte hendelser?

Grundig dokumentasjon og gjennomgang av dødelighetsepisoder, samt god vannkjemisk overvåking og kunnskap, er essensielt for å redusere fiskedødeligheten i norsk oppdrettsnæring. Tilgang på nødvendig prøvetakingsutstyr og kunnskap om hvor og hvordan vannprøver skal innhentes, er svært viktig. Dette sikrer læring og forebygging av slike hendelser. Tverrfaglig samarbeid er nødvendig for å oppnå best mulig forståelse av årsaksforhold, men også for å spre kompetanse mellom ulike fagfelt. På denne måten kan fiskevelferden bedres og antall dødelighetshendelser reduseres.

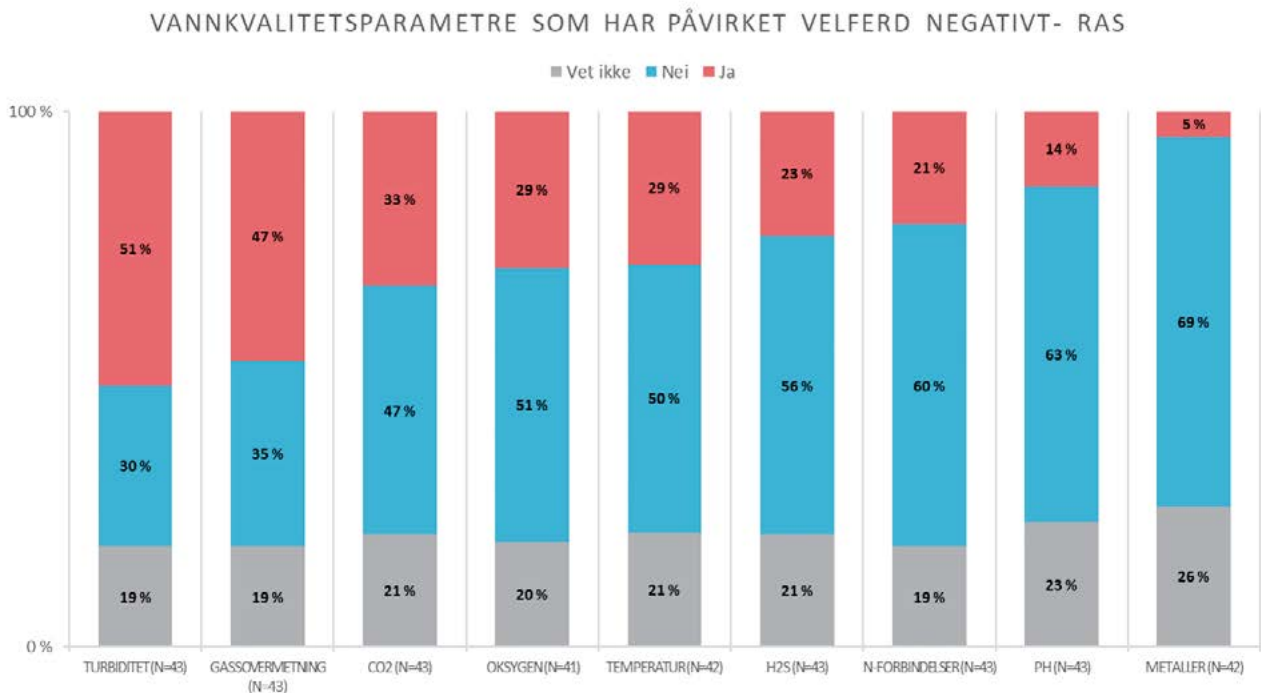


Figur 10.5.4 Brønnbåt som pumper fisk over til ventemerd på slakteri. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

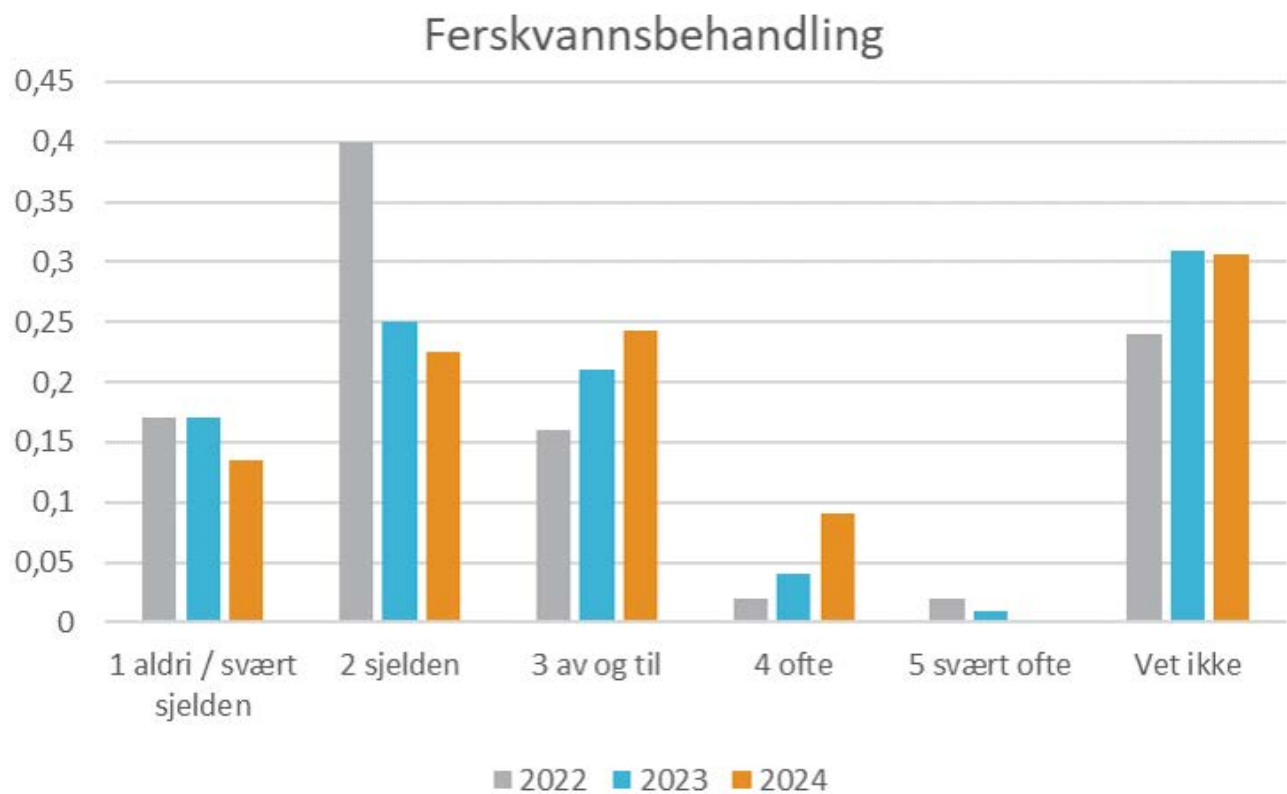


Figur 10.5.1 Andelen av fiskehelsepersonell som oppga at de hadde erfart at de ulike vannkvalitetsparameterne hadde påvirket fiskevelferden negativt i gjennomstrømningsanlegg i 2024. Antall respondenter er angitt bak hvert vannkvalitetsparameter (N). N-forbindelser = nitrogenforbindelser.



Figur 10.5.2 Andelen av fiskehelsepersonell som oppga at de hadde erfart at de ulike vannkvalitetsparameterne hadde påvirket fiskevelferden negativt i RAS i 2024. Antall respondenter er angitt bak hvert vannkvalitetsparameter (N). N-forbindelser = nitrogenforbindelser.

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK



Figur 10.5.3 Andelen av fiskehelsepersonell som oppga at de hadde erfart at vannkvalitet hadde påvirket fiskevelferden negativt siden 2022.

10.6 Maneter og fiskehelse

Av Geir Bornø og Julie Christine Svendsen (Veterinærinstituttet), og Hamish Rodger og Even Thoen (Patogen)

Maneter kan medføre ulike typer skader på fisk, noe som ofte rammer enkelte anlegg, men fra tid til annen har det vært større utbrudd både i Norge og i utlandet.

Skadelige effekter som maneter kan påføre fisk kan være indirekte, for eksempel tilstopping av vannstrøm inn til merd med påfølgende oksygenmangel, eller direkte. De direkte effektene omfatter mekanisk tilstopping av munn- og gjellehule, fysisk skade fra nematocyster og toksisk effekt fra neslecellenes gift. Sistnevnte kan medføre skader særlig på eksponerte overflater som hud, øyne og gjeller

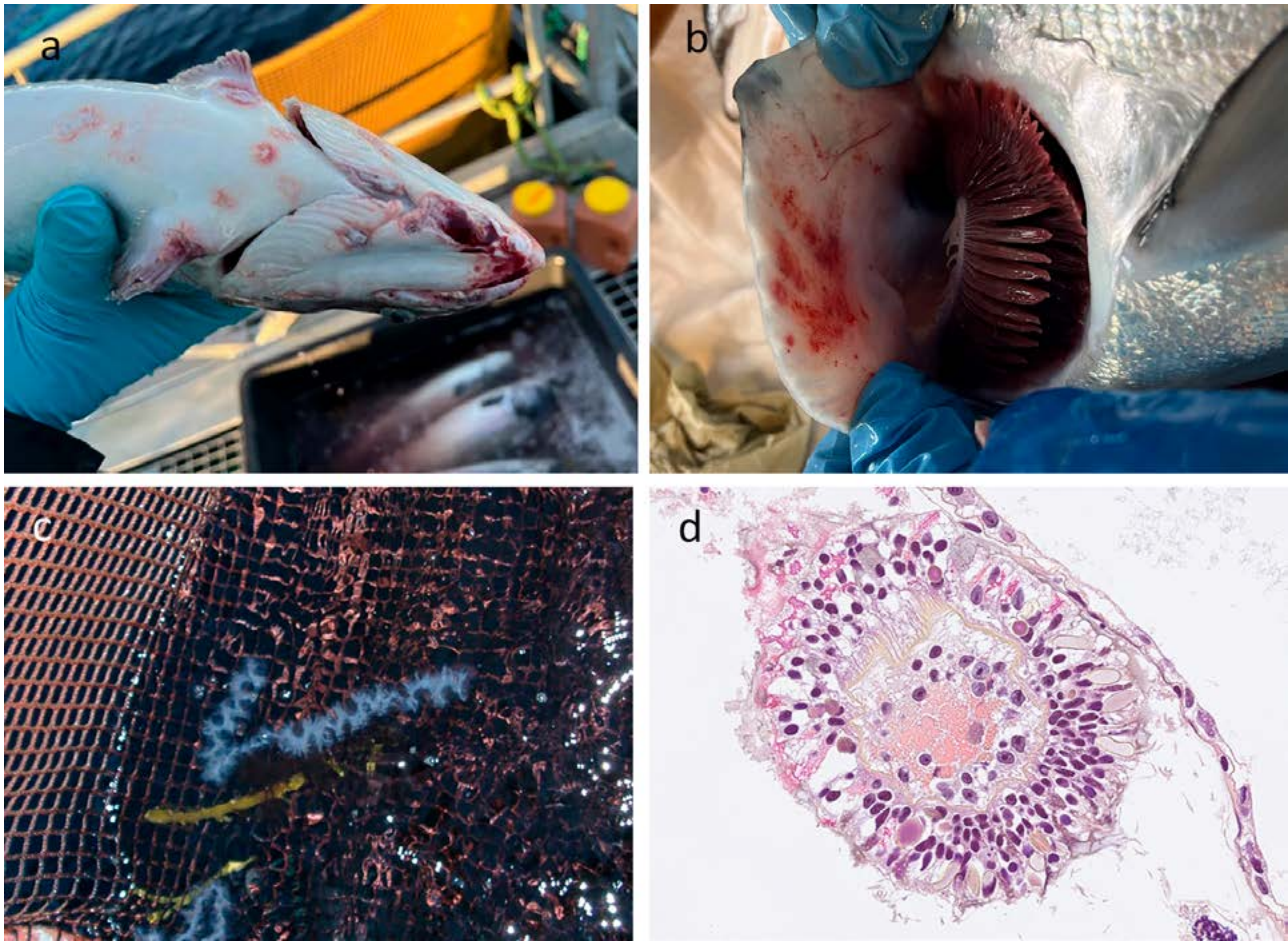
(Hofssæther mfl., 2024). Lesjoner forårsaket av manetenes nesleceller kan bane vei for sekundære infeksjoner, og øyeskader kan lede til svekket eller tapt syn. Akutt dødelighet har blitt knyttet særlig opp til gjelleskadene. Det er også beskrevet at affisert og stresset fisk kan få panikk og svømme inn i notveggen, noe som igjen kan forverre skadene.

Også i 2024 har perlesnormaneten *Apolemia uvaria* (figur 10.6.1) ført til høy dødelighet på oppdrettsfisk, og skadene som maneten har påført har hatt alvorlige konsekvenser for fiskens helse og velferd (figur 10.6.2).



Figur 10.6.1 Perlesnormanet (*Apolemia uvaria*). Foto: Erling Svensen

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK



Figur 10.6.2 Skader hos laks forårsaket av perlesnormanet. a) Laks med blødninger, sår og eroderte finner. b) Gjelleskader. c) Perlesnormanet i not. d) Vevssnitt av perlesnormanet (HE-farging). Foto: a) Margareth Møgster, Havforskningsinstituttet b) Monica Nordberg, Aqua Kompetanse c) Åkerblå d) Geir Bornø, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Spørreundersøkelsen

Basert på svar fra fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i årets spørreundersøkelse, anses maneter som en økende utfordring for laks og en noe mindre utfordring for regnbueørret i 2024. Samlet sett vurderes maneter som det tredje mest alvorlige helseproblemet for laks i matfiskanlegg på landsbasis (Appendiks B1), noe som er en økning fra 2023 da problemet ble rangert på en femteplass. Et stort antall respondenter (78 av 110) mener at maneter har økende forekomst i matfiskanlegg med laks

i 2024. Maneter rapporteres videre å gi utfordringer med hensyn til velferd (62 av 112) og dødelighet (61 av 113). Regionalt vurderes manetangrep som det viktigste helseproblemet i PO10-PO13 (Appendiks B2).

Samlet sett oppfattes andre helseproblemer som viktigere enn maneter hos regnbueørret i matfiskanlegg, men maneter ansees som det nest viktigste problemet når det gjelder økende forekomst (4 av 13) (Appendiks B3). Det er et langt

ANDRE HELSEPROBLEMER HOS OPPDRETTET LAKSEFISK

lavere antall respondenter som har vurdert helseproblemer hos regnbueørret, sett opp mot laks, noe som også gjenspeiler størrelsesforholdet i oppdrett av disse artene. Dette tilsier at tallene for regnbueørret bør vurderes med noe mer varsomhet.

Mange respondenter skriver nærmere rundt problemer med maneter og skadene disse påfører fisken i fritekstfeltene. Flere viser til sårproblematikk i forbindelse med manetangrep, noe som er særlig relevant ved kalde sjøtemperaturer, og det meldes også om observerte øyeskader. I forbindelse med avlusning rapporteres det om utfordringer med å håndtere fisken, med beskrivelse av svekket fisk som lettere får gjelleblødning. Det skrives også om problemer dersom maneter kommer om bord i brønnbåten under lukket sirkulasjon, og videre at observasjon av perlesnormanet er brukt som stoppkriterium ved avlusning. Intensiv drift og betydningen av oksygenforhold dras frem som viktige moment for omfanget både av manetskader, AGD og kompleks gjellesykdom. Både høy dødelighet, samt redusert velferd og helse hos gjenlevende fisk fremheves, og det nevnes at utbredelsen er antatt større enn hva som er påvist per dags dato. Det etterlyses mer fokus på denne problematikken, samt mer arbeid med forebyggende tiltak som et nasjonalt varslingsystem.

Vurdering av situasjonen for maneter

Utover høsten 2024 ble det, i likhet med året før, rapportert om betydelige mengder maneter, særlig den kolonidannende perlesnormaneten *Apolemia uvaria*. Perlesnormaneten ble registrert for første gang i Norge i 1997 og har siden vært sporadisk årsak til betydelig dødelighet hos oppdrettsfisk.

Havforskningsinstituttet melder at det ble rapportert totalt 857 observasjoner av perlesnormanet gjennom «Dugnad for havet» i løpet av 2024, hvilket er et like

høyt tall som i 2023. Sesongmønsteret ligner også fjoråret, med hovedandelen av observasjonene mellom oktober og desember. Med hensyn til antall manetangrep på oppdrettslokaliteter, varierte dette langs kysten, med mange hendelsesmeldinger i PO6 og PO12 begge årene.

Maneter utgjør en kontinuerlig trussel mot fisk i oppdrettsmiljø. Klimaendringer med økt havtemperatur vil kunne endre dynamikken av de fleste typer maneter. Videre vil overbeskatning av villfisk redusere naturlig beite av maneter, og dermed øke faren for eksponering mot akvakulturanlegg. For åpne merder vil fisken raskt kunne eksponeres mot flak av maneter uten forutgående varsler. Situasjonen vil kunne forverres ved at manetene knuses opp mot notveggen før de kommer inn i merden og i kontakt med fisken. Videre kan eksponeringen for maneter i mange tilfeller være kortvarig, og det mistenkes at en del tilfeller forblir uoppdaget. Nøye kontroll av gjellehelsen (både makroskopisk og histologisk) og et årvåkent blikk på vannmiljøet, inkludert vannprøvetaking som rutine, vil være avgjørende for å avdekke sammenhengen og redusere risikoen.

Mange tilfeller av kompleks gjellesykdom kan også ha gjellebetennelse som er manet- eller nesledyrassosiert som del av årsaken. Data fra et privat laboratorium viser gjellehistopatologi som er forenelig med manetassosiert gjellebetennelse i 85 tilfeller i 2024. Disse ble oppdaget hver måned gjennom året, med unntatt av mars og med en topp i oktober.

Mye arbeid gjenstår i kartleggingen av hvilke vevsskader de ulike typene maneter forårsaker. Denne kunnskapen må på plass før omfanget av manetinduserte gjelleskader kan forstås fullt ut. Systematiske overvåkningsprogrammer og beredskapstiltak på hver enkelt lokalitet kunne avhjelpe situasjonen.

Referanse:

Hofossæter M, Alarcón M & Wisløff H (2024). String Jellyfish *Apolemia* spp. (Most Likely *A. uvaria*) Causes Serious Tissue Damage in Farmed Fish. Journal of Fish Diseases. DOI: [10.1111/jfd.14077](https://doi.org/10.1111/jfd.14077)

10.7 Alger og fiskehelse

Av Ingunn Anita Samdal

Det finnes omkring 300 varianter mikroalger som er forbundet med store oppblomstringer, og av disse kan en fjerdedel produsere giftstoffer. Slike giftstoffer kan tas opp i skjell eller være skadelig for fisk.

Skadelige algeoppblomstringer (HABs) kan utgjøre en betydelig økologisk og økonomisk trussel mot havbruksnæringen, med gjentatte episoder som forårsaker massive tap av fisk i kystområdene i Nord-Europa, inkludert Østersjøen, Kattegat-Skagerrak, østlige Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet.

I de fleste skandinaviske tilfeller tilskrives disse fiske-drepende hendelsene marine svepeflagellater (haptofytter), spesielt arter som tilhører slektene *Prymnesium* og *Chrysochromulina*. Arten *Chrysochromulina leadbeateri* har blomstret opp i Nord-Norge ved flere anledninger, både i 1991, 1998, 2003, 2009 og 2019. Algen er encellet med to flageller, én haptonema (kveil/spole) og to gyllen-brune kloroplaster med to typer skjell på overflaten (figur 10.7.1). Oppblomstringen i mai-juni 2019 førte til massedød av fisk, der den nordlige delen av Nordland og Sør-Troms ble hardest rammet. Dette er til i dag den største episoden med fiskedød i Nord-Europa som følge av en oppblomstring av giftige alger.



Figur 10.7.1 *Chrysochromulina leadbeateri* sett med differensiell interferenskontrast (DIC) lysmikroskopi. De er små mikroflagellater, 5-8 μm i diameter, med to flageller, et haptonema og to kloroplaster. Foto: Bente Edvardsen, Universitetet i Oslo

Oppdretterne sto overfor en akutt situasjon der fisken først viste uvanlig oppførsel før det raskt inntraff en dramatisk økning i dødelighet. Anleggene som ble hardest rammet, opplevde tap av både slakteferdig fisk, fisk som nærmet seg slakt og nylig utsatt småfisk.

Bekjempelse

Under algeoppblomstringen i 2019 ble det raskt iverksatt strakstiltak for å flytte fisk i regionen, noe som trolig bidro til å redde store verdier. Oppdretterne, servicebåtnæringen, Mattilsynet, Fiskeridirektoratet og Veterinærinstituttet samarbeidet tett i denne kritiske fasen. Det ble også etablert en intensivert løpende algeovervåkning i deler av området for å følge utviklingen og spredningen av algene, i tillegg til den vanlige overvåkingen. Dette gjorde det mulig å sette inn tiltak i tide, der det var mulig. Dette er viktige erfaringer som vil komme til nytte ved senere algeoppblomstringer.

Ny kunnskap om algetoksiner og fiskedød

I prosjektet ToxANoWa, ledet av Veterinærinstituttet, fant man sammenhengen mellom algen *C. leadbeateri* og fiskedødelighet (2020–2025). Prosjektet har vært et samarbeid med Universitetet i Oslo (UiO), Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og National Research Council (NRC) i Canada. Ved å studere fraksjoner fra kulturer av algen i gjellecelleforsøk, og ved kjemiske analyser, har en ny familie med toksiner blitt funnet og strukturbestemt. Disse ligner tidligere kjente fiskedrepende algetoksiner, som for eksempel karlotoksiner. Det er foreslått å gi algetoksinene navnet leadbeateriner. De nye toksinene har også blitt funnet i sjøvannprøver fra Troms i 2019, noe som tyder på at de kan ha spilt en rolle i fiskedøden.

I ToxANoWa-prosjektet ble det utviklet analytisk-kjemiske metoder som kan brukes til å overvåke toksinet i sjøvann. Det er også mulig å utvikle en hurtig overvåkningsmetode som kan brukes i oppdrettsanlegg. Den nye kunnskapen vil åpne muligheter for å være bedre forberedt ved en eventuell ny oppblomstring av *C. leadbeateri*.

Helsesituasjonen i 2024

Spørreundersøkelsen

Respondenter som har erfaring fra matfiskanlegg med laks og regnbueørret vurderer ikke alger totalt sett som et alvorlig helseproblem.

Hos laks oppgir ni av 113 respondenter at de oppfatter alger som et problem knyttet til dødelighet, fem av 112 når det gjelder redusert velferd, fem av 107 når det gjelder

dårlig vekst og syv av 110 oppgir at de erfarer alger som et tiltagende problem.

Hos regnbueørret i matfiskanlegg oppgir én av 17 respondenter at alger er et problem for dødelighet, redusert velferd og dårlig vekst, mens to av 13 respondenter erfarer at alger har økende forekomst.

Referanser

Fon, M., Šupraha, L., Andersen, T., Uhlig, S., Edvardsen, B., 2024. Optimal growth conditions of the haptophyte *Chrysochromulina leadbeateri* causing massive fish mortality in Northern Norway. *Harmful Algae* 139, 102709. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2024.102709>

Wang, X., Fon, M., Andersen, A.J.C., Solhaug, A., Ingebrigtsen, R.A., Samdal, I.A., Uhlig, S., Miles, C.O., Edvardsen, B., Larsen, T.O., 2024. Insights into the nature of ichthyotoxins from the *Chrysochromulina leadbeateri* blooms in Northern Norwegian fjords. *Harmful Algae* 137, 102681. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2024.102681>

Fon, M., Chen, A., Ghesquière, R., Uhlig, S., Edvardsen, B., Solhaug, A., 2025. The cytotoxicity of the haptophyte *Chrysochromulina leadbeateri* towards the Atlantic salmon gill cell line ASG-10. *Harmful Algae* 142, 102797. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2024.102797>

11 Helse og velferd hos torsk i oppdrett

Av Kristin Bjørklund, Mona Gjessing, Hanne Nilsen, Sonal Patel og Kristine Gismervik

Oppdrett av atlantisk torsk (*Gadus morhua* L, heretter kalt torsk) kan spores tilbake til 1880-tallet da plommesekk-larver ble klekket ved Flødevigen biologiske stasjon og sluppet ut i havet for å øke lokale bestander.

Fra 1980-tallet har det vært flere forsøk på å satse på oppdrett av torsk. Kombinasjon av sykdom, tidlig kjønnsmodning, lave priser, godt torskefiske og mangel på kapital etter finanskrisen 2008 gjorde at torsken nesten ble gitt opp som oppdrettsart, med avvikling av kommersielt hold rundt 2012. Det ble satset videre på både offentlig og privat avl av oppdrettstorsk.

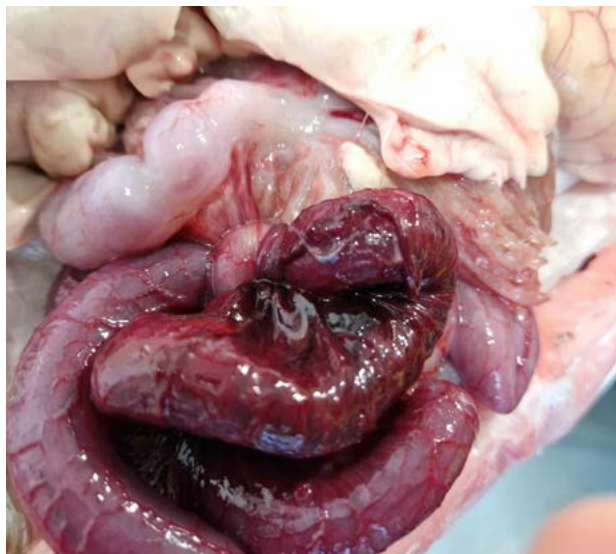
Torskeoppdrett øker nå på nytt i omfang, og i 2024 ble det slaktet omtrent 14 700 tonn. I 2024 var det satt ut 4,8 millioner torsk som er rundt 28 prosent økning (en million flere fisk) sammenliknet med 2023 (Fiskeridirektoratets biomassestatistikk hentet 28.01.2025). I 2024 var dødelighetsrisikoen 22,2 prosent for torsk i matfiskfasen, en økning fra 13,6 og 13,3 prosent som var dødelighetsrisikoen i 2022 og 2023. Den månedlige dødelighets-

risikoen var relativt stabil gjennom vinter og vår i 2024, men fra juli var det en markant økning i dødelighet (Kapittel 2 Dødelighet i fiskeoppdrett). Informasjon fra felt peker på at dødelighetstoppen skyldtes infeksjon med atypisk furunkulose og vibriose. Når det gjelder slaktekvaliteten til torsk, er superiorandelen 78 prosent, det vil si at 22 prosent av fisken kommer inn på slakteriet med kvalitetsmangler (Kapittel 5.8 Slakting og slaktedata).

Stortingsmeldingen om dyrevelferd, som ble lagt frem i desember 2024, beskriver at avlsprogram for torsk har resultert i betydelig reduksjon i produksjonstid, men at problemet med gyting i merd fremdeles ikke er tilfredsstillende løst. Det er beskrevet tiltak innenfor avl, der «regjeringen vil arbeide for ansvarlig avl som ivaretar dyrets funksjon og helse». Når det gjelder kjønnsmodningsproblematikk, er det nødvendig å dekke kunnskapshull rundt årsaksforhold for å nå dette tiltaket. Dyrevelferdsmeldingen beskriver også behov for kunnskap om næringsstoffbehov og dermed førsammensetning, spesielt hos nyere arter i oppdrett.



Torsk i oppdrettsmerd. Foto: Rudolf Svendsen, UW Photo



Figur 11.1 Slakteklar torsk med tarmslyng og omfattende sirkulasjonsforstyrrelser. Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

Biosikkerhetsproblematikken i torskeoppdrett er krevende: Det er få stamfisk- og yngelanlegg, tett kontakt med villfisk i sjøanlegg, manglende særkrav som omhandler for eksempel flytting/transport, brakkleggingsgrupper og lovpålagte screeningprogram for sykdommer. Regjeringen nevner som tiltak i dyrevelferdmeldingen at de skal «opprettholde et godt smittevern og effektive tiltak mot smittsomme sykdommer». Det trengs tett myndighetsoppfølging inkludert regelverksutvikling for å unngå store velferdskonsekvenser for oppdrettstorsken og for å forvalte de nye risikobildene. Torsken har en annen anatomi og andre behov sammenliknet med laksefisk, og i matfiskfasen oppdrettes den i tett kontakt med ville artsfrender. Det er viktig at drift og smitteforebyggende tiltak er tilpasset dette. Samarbeid mellom aktører og fiskehelsepersonell med erfaring fra oppdrett av ulike arter vil være viktig for at kunnskap om effektive biosikkerhetstiltak deles (Kapittel 4 Biosikkerhet). I tillegg trengs det sikring mot gyting i merd og rømming, for at velferden hos ville bestander ikke skal påvirkes negativt.

Helse- og velferdsutfordringer

Tarmproblemer og gytespreng, der egg slippes i bukhulen, er alvorlige velferdsproblemer hos torsk (figur 11.1). Tarmproblemer er ikke nytt for oppdrettstorsk siden dette også var et problem for over 10 år siden. En oversikt og

forståelse av årsaksforholdene til tarmproblemene mangler, men det spekuleres i om noe av problemet er knyttet til fôrkvalitet og/eller produksjonsforhold til oppdrettstorsken.

Blant infeksjonssykdommer som kan påvirke velferden hos torsk dominerer bakterieinfeksjoner. Infeksjon med bakterien *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*, gir sykdommen francisellose med granulomdannelse i flere organer (figur 11.2). En viktig differensialdiagnose til francisellose er atypisk furunkulose (infeksjon med «atypisk *Aeromonas salmonicida*») fordi det makroskopiske bildet, med hvite knuter i indre organer, særlig nyre og milt, har likhetstrekk ved begge sykdommer. Infeksjon med *Vibrio anguillarum* kan gi alvorlig septikemi og dødelighet hos torsk. Sår med *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum* spp. er beskrevet også hos oppdrettstorsk.

Torskens trivselstemperatur ligger mellom 8 og 13 °C. Ytteborg mfl. (2023) har studert temperaturens påvirkning på torsk hudens barrierer ved 12 og 17 °C i laboratorieforsøk. Resultatene viser at temperatur har betydning for funksjonen til hudbarrieren. Ved høy temperatur ble det observert små ødeleggelser mellom cellene som binder huden sammen. Disse bindingene er trolig viktig for fiskens evne til å hele sår. Skader i bindingene kan gjøre fisken mer sårbar for annet stress. Klimaforandringer og økt havtemperatur kan slik øke risikoen for kjente og ukjente sykdommer.

Infeksjon med nodavirus kan føre til viral nervøs nekrose (VNN)/viral encefalo- og retinopati (VER). Sykdommen rammer sentralnervesystemet og kan føre til tap hos flere ulike marine arter i oppdrett.

Infeksjon med infeksjøs pankreas nekrosevirus (IPNV) kan føre til forandringer i flere organer, men særlig nekroser i den delen av bukspyttkjertelen som lager fordøyelses enzymer (figur 11.3). Det første tilfellet i Norge ble beskrevet hos oppdrettstorsk i 2024.

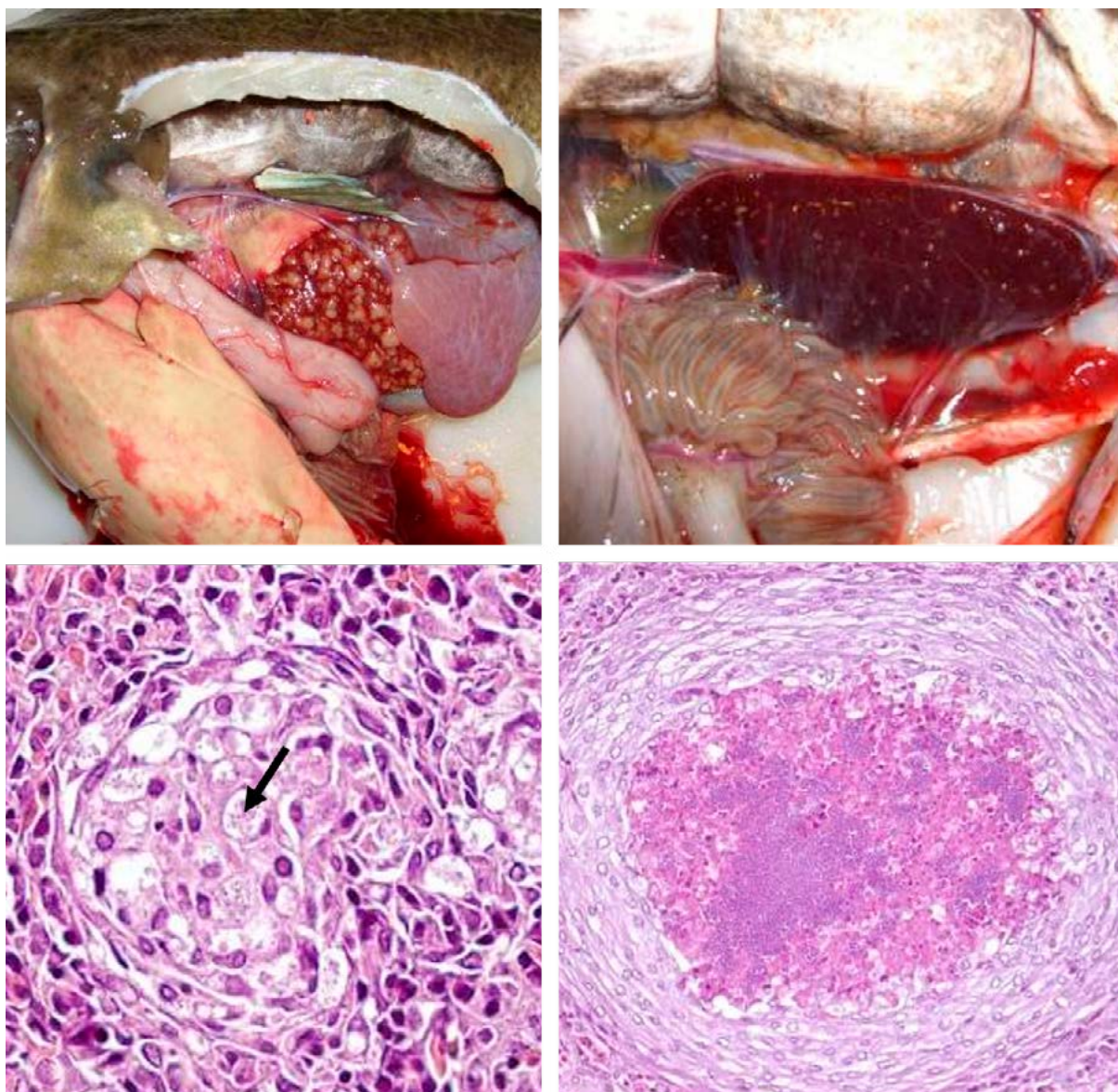
For ytterligere informasjon om francisellose og nodavirus, se Veterinærinstituttets faktside:
[Francisellose \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)
[Nodavirus hos marin fisk \(VNN/VER\) \(vetinst.no\)](https://vetinst.no)

Infestasjon med parasitten *Ichthyobodo* spp. og *Trichodina* på hud og gjeller kan gi problemer, og torsk kan også infiseres av lus, både skottelus, *Caligus elongatus*, og torskelus, *Caligus curtus*. Disse parasittene kan utgjøre potensielle velferdsproblem både for oppdrettstorsk og villfisk, særlig ved økning i torskeoppdrett.

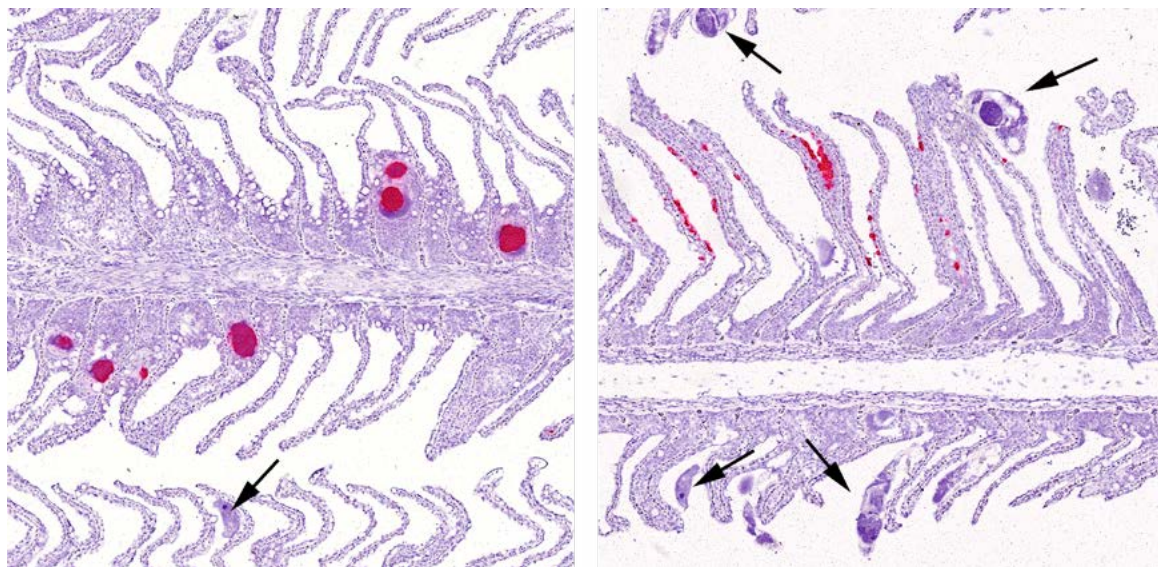
Kompleks gjellesykdom, med flere agens inkludert et nytt torskepoxvirus, ble publisert i 2024 (figur 11.4).

Bekjempelse av infeksjøs sykdommer

VNN/VER forårsaket av nodavirus, og bakteriesykdommen francisellose hos torsk, er meldepliktige sykdommer i Norge (kategori F). Det finnes en vaksine mot ulike serotyper av *Listonella aguiilarum* som har markedsførings-tillatelse, i tillegg er det kjent at autogene vaksiner mot ulike bakteriesykdommer også benyttes.



Figur 11.2 Indre organer hos torsk med francisellose, og vevsnett av milt med francisellose og atypisk furunkulose; Endestadium med mange store, hvite knuter i milten (ø.v.) Tidligere stadium, med flere små, hvite knuter i milt (ø.h.) Granulom ved francisellose med mange bakterier (pil) inne i cellene (n.v.) Atypisk furunkulose og francisellose ligner på hverandre ved obduksjon, men er ulike ved histopatologisk undersøkelse. Ved atypisk furunkulose er bakteriene i «kolonier» innerst i granulomet og ikke inne cellene som ved francisellose (n.h.). Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet



Figur 11.3 Multifaktoriell gjellesykdom hos torsk med sykdomsforandringer som fører til redusert respiratorisk overflate. Begge bildene er fra samme torsk. In situ hybridisering (rødt) for påvisning av den epiteliocystedannende bakterien *Ca. Branchiomonas cysticola* (t.v.) og for torskepoxxvirus (t.h.). Ektoparastitten *Trichodina* spp. (piler). Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

VNN ble ikke rapportert hos torsk i 2024. Det var derimot mistanke om francisellose på en lokalitet i desember basert på histopatologiske forandringer og positiv immunhistokjemi, diagnosen ble bekreftet på nyåret. Det forutsetter årvåkenhet i næringen for å holde oppdrettstorsk fri for VNN og francisellose.

Data fra Veterinærinstituttet

I 2024 ble det mottatt elleve diagnostikksaker fra seks lokaliteter. De fleste av sakene ble sendt inn på bakgrunn av forandringer i hjertet og med tarmlidelser. Noe gjelleproblemer og sår ble også rapportert. Oppsummert viste histopatologiske undersøkelser sirkulasjonsforstyrrelser i mage og tarm. Noen av sakene viste bakteriell mage-tarmbetennelse, og i et par av disse ble det også beskrevet forandringer i hjertet i form av stuvning og tromber. Gjelleproblemer med epiteliocyster og trichodina ble påvist i noen av sakene. *Vibrio anguillarum* O2 beta ble påvist på én lokalitet hos voksen torsk. Affisert fisk hadde

finnesår, byller og generelle tegn på septicemi. *Vibrio logei*, *Vibrio splendidus* og *Photobacterium* er forventet som vanlige funn i saker fra torsk. Disse bakteriene settes per nå ikke sikkert i sammenheng med sykdom.

Atypisk *Aeromonas salmonicida* ble påvist på én lokalitet. Finneslitasje og bakterier som assosieres med sårutvikling i sjøvann som *Tenacibaculum finnmarkense* og *Moritella viscosa* er påvist i forbindelse med sår. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) ble påvist hos torsk på 10 g i én innsendelse.

Spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen blant fiskehelsepersonell avdekker at det hovedsakelig er produksjonslidelser som gir dødelighet og nedsatt velferd under alle produksjonstrinnene. Respondentene oppgir at det i settefiskanleggene (yngel og småtorsk opp til rundt 100-200 g), anses tapertilstand som viktigste årsak til dødelighet og redusert velferd

HELSE OG VELFERD HOS TORSK I OPPDRETT

(Appendiks A3). Ryggradsdeformiteter, tarmlidelser og kjevedeformiteter er andre viktige årsaker til dødelighet og nedsatt velferd hos torskeyngel i settefiskanlegg. Det er kjent at skjelettdeformiteter utvikles på yngelstadiet, og riktig ernæring kan bidra til forebygging. Nasjonalt avlsprogram sier at total andel deformiteter er synkende. Tallet var likevel over 12 prosent i 2016-generasjonen, der omtrent 8 prosent var skjelettdeformiteter.

Sytten respondenter besvarte spørreundersøkelsen for matfisk (Appendiks B4). Når det gjelder matfiskfasen så er tarmlidelser, tarmbetennelse og tapersyndrom ansett som de viktigste årsakene til både dødelighet og redusert velferd (Appendiks B4). Deretter nevnes gytespreng og ryggradsdeformiteter. Det er kjent at tarmbetennelse kan opptre for seg selv eller som en følge av tarmslyng, der tarmen skades og fisken dør som følge av infeksjoner. Videre at gytespreng rammer kjønnsmoden hunnfisk som får problemer med å slippe eggene, dette er en dødelig tilstand. Som årsak til redusert tilvekst rangerer respondentene avmagring/tapersyndrom etterfulgt av tarmlidelser (for eksempel tarmslyng og tarminvaginase) og tarmbetennelse og ryggdeformiteter. På spørsmål om problemer med økt forekomst nevner de fleste som har svart; tarmlidelser (for eksempel tarmslyng og tarminvaginase), avmagring/tapersyndrom og gytespreng.

Det var 15 fritekstsvare om hvordan dyrevelferden anses hos torsk i 2024. Tre respondenter mente at dyrevelferden kan anses som god, fem som middels og tre som dårlig. Av respondentene som oppgir at velferden er god, så nevner én at dette gjelder på settefiskanlegg og en annen på forskningsanlegg for matfisk, andre peker på at lavt innslag av sykdom og håndtering er årsak til god velferd. To av tre av respondentene som oppgir at velferden er dårlig trekker frem tarmlidelser som en av årsakene. Tapere og deformiteter beskrives også som en velferdsutfordring.

Bildet nyanseres idet enkelte respondenter peker på at det er flest fisk med god velferd, men en andel med tapere med dårlig velferd. Det oppgis også at det hovedsakelig er første året i sjø som er mest utfordrende og at dødeligheten er lavere andre året, men at tarmproblemer da utgjør

mesteparten av dødeligheten. «Normaldødeligheten» blir også pekt på at er for høy og at avlivning av ukurant fisk til destruksjon anses som normalt.

Andre tilbakemeldinger når det gjelder torsk i matfiskfasen var at det er viktig å huske at torsk har lukket svømmeblære, noe det er nødvendig å ta hensyn til ved håndtering. Det er kjent at svømmeblæren kan sprekke som følge av trykkendringer ved trenging og fangst, noe som trolig utløser stress og smerte. Respondenter oppgir at det er få brønnbåter og produsenter som har tilpasset håndteringen, særlig trenging, til torskens behov og anatomi. I fritekstfeltet nevnes det tiltak for skånsom trenging der torsken ikke bryter vannoverflaten. Lavere dødelighet og at man unngikk flyterne i overflaten ble observert. Dette kan tyde på at nærmere retningslinjer kan være nødvendig.

Når det gjelder stamfisken, beskrives det at fisken har for liten plass og at det er utfordringer ved gyting med inflammasjon og forkalkning i rognposen. For settefiskanlegg nevnes det varierende førtilgang og kvalitet på levendefôr, noe som påvirker fiskens utvikling. Videre nevnes også kannibalisme som en utfordring, noe som fører til hyppig håndtering og sortering for å unngå dette.

Samlet vurdering av helse- og velferds-situasjonen hos torsk i oppdrett

De største helse- og velferdsutfordringene for torsk i oppdrett er av ikke-infeksiøs årsak: Tarmproblemer, taperutvikling, gytespreng, forandringer i hjertet samt kjeve- og ryggdeformiteter. Tarmproblemer og gytespreng er trolig smertefulle tilstander og for fisken som har dette vil velferden være dårlig. I 2024 har det vært en økende dødelighetsrisiko for oppdrettstorsk sammenliknet med 2022 og 2023. Dette kan, sammen med data om slaktekvalitet, indikere at en større andel individer har helse- og velferdsutfordringer, noe som bør undersøkes nærmere.

Det er grunn til å være oppmerksom på at francisellose, og andre kjente eller ukjente sykdommer, kan øke i betydning dersom torskeoppdrett tiltar i omfang og som følge av klimaforandringer med økt havtemperatur.

Referanser:

Ytteborg E., Falconer L., Krasnov A., Johansen L., Timmerhaus G., Johansson G.S., Afanasyev S., Høst V., Hjøllo S.S., Hansen Ø.J., Lazado C.C., 2023. Climate change with increasing seawater temperature will challenge the health of farmed Atlantic Cod (*Gadus morhua* L.), *Frontiers in Marine Science*, 10, 1–20–19

Gjessing M., Tengs T., Nilsen H., Mohammad S., Weli S. C., 2024. The First Report of Cod Gill Poxvirus in Gills of Atlantic Cod (*Gadus morhua* L.) Suffering From Cardiorespiratory Disease, *Journal of Fish Disease*, e14078

12 Helsesituasjonen hos andre marine arter i oppdrett

Av Hanne Nilsen, Toni Erkinharju og Sonal Patel

Det er fortsatt begrenset produksjon av andre marine arter enn torsk, med få aktører. Kunnskap og kompetanse om artenes unike biologiske behov er grunnlaget for god helse, lav dødelighet og økt produksjon.

Oppdrett av kveite startet ved forskningsstasjonen Flødevigen på slutten av 1970-tallet. Produksjonen har holdt seg noen lunde stabil, men det satses på vekst fremover. Fra yngel til voksen slaktekar fisk tar det 4-5 år. Kveite ligger mye på bunnen, og det er etablert oppdrettsanlegg i Norge som har tatt i bruk «raceways» eller vannrenner for å øke areal.

Oppdrett av flekksteinbit startet forsøksvis på 1990-tallet og drives også av et fåtall aktører idag. Yngelproduksjon virker å være noe enklere enn for kveite, for eksempel kan steinbityngel føres med tørrfôr rett etter klekking. Produksjonstiden er angitt å være opptil tre år med slaktevekt opptil 4500 g. Piggvar trives best i varmere vann, og produseres i landbaserte anlegg hvor varme kan reguleres.

Sykdommer hos marine arter i oppdrett

Infestasjon med parasitten *Ichthyobodo* spp., som gir sykdommen «Costia» (figur 12.1), og *Trichodina* på hud og gjeller kan gi problemer hos både kveite og torsk. Hos kveite kan infeksjon med Atlantic halibut aqua reovirus gi nekroser i lever og pankreas og økt dødelighet. Infeksjon med infeksjøs pankreas nekrosevirus kan føre til forandringer i flere organ, men særlig nekroser i den delen av bukspyttkjertelen som lager fordøyelsesenzymer.

Bekjempelse av infeksiøse sykdommer

VNN/VER, forårsaket av nodavirus, er meldepliktige sykdommer i Norge (kategori F), og forutsetter årvåkenhet i næringen.

For ytterligere informasjon om francisellose og nodavirus hos marine arter, se Veterinærinstituttets faktasider:

[Francisellose \(vetinst.no\)](https://www.vetinst.no)

[Nodavirus hos marin fisk \(VNN/VER\) \(vetinst.no\)](https://www.vetinst.no)



Figur 12.1 Gjeller fra kveite med rikelige mengder av «Costia» eller *Ichthyobodo* sp. (sannsynligvis *I. hippoglossi*) parasitter på overflaten av lameller (pil). Foto: Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

Helsesituasjonen i 2024

Offisielle data

Francisellose er ikke rapportert hos andre marine arter enn torsk i 2024. I 2024 er det registrert infeksjon med nodavirus hos kveiteyngel på én lokalitet.

Data fra Veterinærinstituttet

I 2024 ble det mottatt totalt 22 innsendelser fra fem lokaliteter med piggvar, kveite og flekksteinbitt.

Tenacibaculum finnmarkense (gv *ulcerans* og *finnmarkense*) er påvist i forbindelse med sårutvikling på kjeve og finner hos unge kveite. Atypisk *Aeromonas salmonicida* er også påvist hos kveite. Hos flekksteinbit er atypisk *Aeromonas salmonicida* påvist hos fisk som har gått ved høye vann-temperaturer. Nefrokalsinose er påvist hos piggvar.

Spørreundersøkelsen

Respondentene av spørreundersøkelsen ble spurt om hvilke helseproblemer som observeres i anlegg med andre marine arter enn torsk. Fra anlegg med kveite ble det kommentert at finneslitasje, øyenapping/øyeskader og blindhet ikke er uvanlige funn. Av bakterieinfeksjoner ble det nevnt at atypisk *Aeromonas salmonicida* kan gi problemer hos kveite og steinbit. Hos kveite har denne infeksjonen blitt behandlet med antibiotika (florfenikol) med god effekt, og det er sett god forebyggende effekt av høyere hastighet på vanngjennomstrømningen kombinert med lavere vannstand i kar. Respondentene erfarte også at større robusthet hos fisken ut fra startforing hadde positiv effekt på sykdomsproblemer

Respondentene oppga noe sårproblemer hos både kveite og steinbit. Hos begge artene nevnte de også problemer med parasittinfeksjoner, som *Trichodina* sp. som krevde behandling. Hos kveite er det rapportert god effekt av formalinbehandling med umiddelbar nedgang i dødelighet, økt appetitt og normalisert adferd. Det ble oppgitt funn av «Costia» hos kveite.

13 Helsesituasjonen hos rensefisk

Av Toni Erkinharju, Snorre Gulla, Julie Christine Svendsen og Synne Grønbech

De senere årene er store mengder villfanget og oppdrettet rensefisk brukt i kampen mot lakselus. Rensefisk er et samlebegrep for rognkjeks og ulike arter av leppefisk (figur 13.1). De mest benyttede leppefiskene er bergnebb, grønngylt og berggylt, mens gressgylt brukes i mindre grad.

Bruk av rensefisk i akvakultur

Ifølge data innrapportert til Fiskeridirektoratet per 20.01.2025, ble det i 2024 satt ut totalt 24,1 millioner rensefisk i Norge. Dette er lavere enn tall for 2023 og 2022, med utsett av henholdsvis 34 og 36,3 millioner rensefisk. Dette indikerer en nedgang i bruken av rensefisk fra foregående år, men reelt omfang er per dato ikke kjent, da det bør anmerkes at tallene for 2024 vil kunne øke en god del etter hvert som registrene oppdateres og korrigeres. Det ser ut til at nedgangen i størst grad omfatter utsett av rognkjeks. I 2024 ble det satt ut 10,6 millioner rognkjeks, mot 17,5 millioner i 2023 og 19,5 millioner i 2022, men de endelige tallene for 2024 vil kunne komme til å øke. Media har i 2024 meldt om at flere større oppdrettsselskap vil avvikle bruken av rensefisk. For utsett- og salgstall for leppefiskartene vises til Fiskeridirektoratets Biomassestatistikk og Akvakulturstatistikk.

Sammenlignet med leppefisk, er rognkjeks ansett for å være lettere å oppdrette, i tillegg til at den har kortere

produksjonssyklus. Rognkjeks er også mer aktiv og trives bedre enn leppefisk ved lavere vanntemperaturer, noe som gjør at den har blitt brukt mer lengst nord i landet. Basert på innrapporterte data fordelt på måned og produksjonsområde (Biomassestatistikk), ser det ut til å ha vært en markant nedgang i utsett av rognkjeks i de nordligste fylkene i 2024. For tidligere år er det opplyst at produsentenes utsett av rognkjeks, spesielt i Sør-Norge, var lavere om sommeren og høsten, sannsynligvis som tiltak for å redusere dødelighetstall etter utsett. Basert på innrapporterte data kan det sees en lignende trend for 2024.

Rognkjeks som benyttes som rensefisk er oppdrettet, mens en stor andel av leppefisken er villfanget. Fangst av leppefisk er regulert og skjer i teiner eller ruser om sommeren. Etter fangst blir fisken transportert til lakseanlegg i brønnbåter, mindre båter eller tankbiler. I tillegg til fangst langs norskekysten, har det også blitt importert villfanget leppefisk fra Sverige og Storbritannia siden etterspørselen er større enn det som dekkes av fangst og oppdrett i Norge. Det er også interesse å importere fra andre land som Danmark. Ut ifra et biosikkerhetsperspektiv, er slik transport uheldig med tanke på muligheten for spredning av sykdomsfremkallende agens som rensefisken kan være bærer av.



Figur 13.1 Rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) (tv). Berggylt (*Labrus bergylta*) (th). Foto: Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

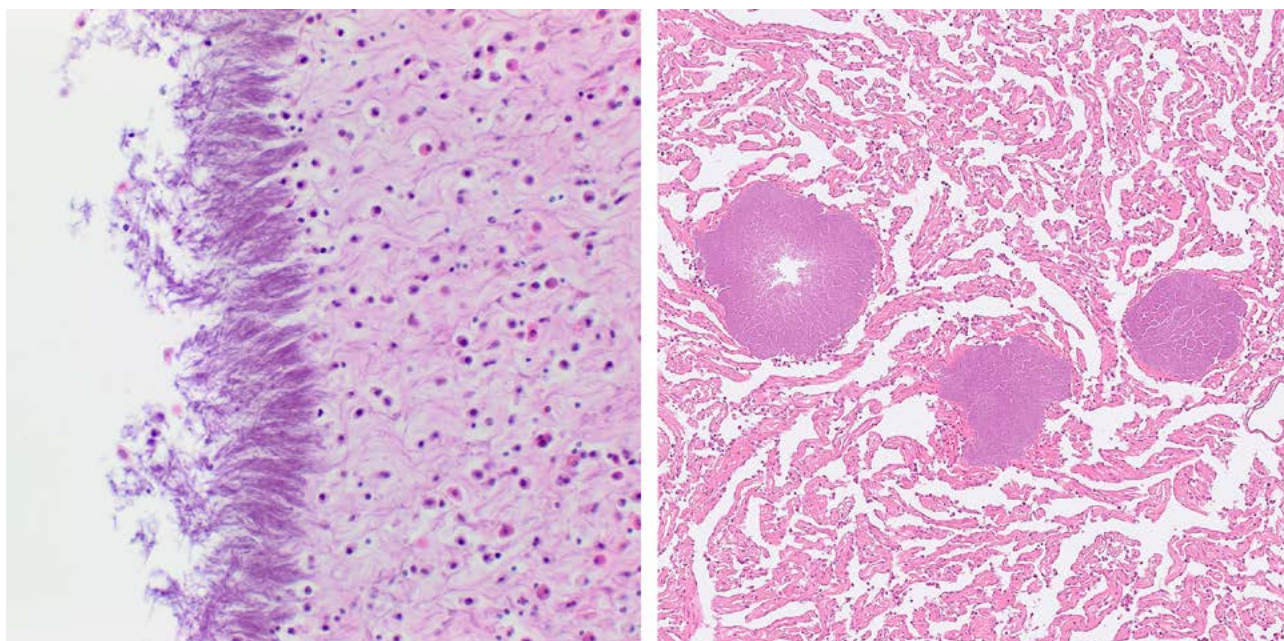
Det har i flere undersøkelser, som Mattilsynets rensefisk-kampanje utført i 2018/2019 og Riksrevisjonens rapport fra 2023 om myndighetenes arbeid med fiskehelse og fiskevelferd i havbruksnæringen, blitt påpekt at rensefisken har store velferdsmessige utfordringer og høy dødelighet ute i merdene. I stortingsmeldingen om dyrevelferd som ble lagt frem på slutten av 2024 er det satt en målsetting om å få dødeligheten for alle fiskearter i norsk havbruk ned mot fem prosent. De viktigste utfordringene for helse og velferd ved bruk av rensefisk i Norge er dødelighet og problemer som direkte eller indirekte er relatert til ulike former for håndtering, for eksempel under avlusning, sårutvikling og flere bakterielle sykdommer. Spesielt rognkjeks har vist seg å være mottagelig for en rekke sykdomsfremkallende agens. Flere av disse kan forekomme samtidig og dermed gjøre det vanskelig å utrede hva som er primærårsak til sykdom og dødelighet.

Sykdommer og agens hos rensefisk

Bakterier

Atypisk *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum*, *Vibrio ordalii*-lignende bakterier, *Pasteurella* sp. (arbeidsnavn '*P. atlantica* genomovar *cyclopteri*'), *Pseudomonas anguilliseptica*, *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum* spp. er blant de vanligste bakterieartene identifisert i forbindelse med sykdomsutbrudd hos leppefisk og/eller rognkjeks i Norge. Det isoleres også andre bakterier fra syk og døende fisk, men betydningen disse har som sykdomsfremkallende agens hos rensefisk er uviss.

Såkalt atypisk *Aeromonas salmonicida* forårsaker sykdommen atypisk furunkulose, og det er to genetiske varianter av bakterien som dominerer i Norge (A-lag type 5 og 6). Vanlig sykdomsbilde er kronisk infeksjon med dannelse av byller, sår og betennelsesknuter (granulomer) i indre organer med mikrokolonier av bakterier (figur 13.2).



Figur 13.2 Bakterieinfeksjoner hos rensefisk. Bakteriell sårinfeksjon hos rognkjeks, dominert av flere filamentøse stavbakterier på hudoverflaten (trolig *Tenacibaculum* spp.) (tv). Mikrokolonier av korte stavbakterier i hjertet hos rognkjeks med atypisk furunkulose (th). Foto: Toni Erkinharju, Veterinærinstituttet

A. salmonicida subsp. *salmonicida*, som er årsak til sykdommen klassisk furunkulose hos laksefisk, er meldepiktlig (kategori F). Denne bakterien har de senere årene blitt sporadisk påvist hos rognkjeks i et område i Trøndelag med kjent endemisk smitte hos vill laksefisk (Kapittel 7.2 Furunkulose).

Klassisk vibriose, forårsaket av *Vibrio anguillarum*, er en viktig sykdom hos marin fisk, og forekommer også sporadisk hos rensefisk. Kliniske tegn inkluderer sår, finneråte, ytre hudblødninger og blødninger i indre organer. Høye vann-temperaturer er ofte forbundet med utvikling av sykdommen, men utbrudd av vibriose har også vært beskrevet hos rognkjeks på temperaturer ned mot 6°C. Serotype O1 og flere subtyper av O2 er vanligst hos rensefisk. Infeksjon med *Vibrio ordalii*-lignende bakterier har forekommet sporadisk hos oppdrettet rognkjeks i Norge. Disse infeksjonene kan føre til en alvorlig hemoragisk septikemi, og er assosiert med høy dødelighet. Det er også observert problemer med tilbakevendende utbrudd. Andre *Vibrio*- og *Aliivibrio*-arter, som *V. splendidus*, *A. logei*, *A. wodanis* og *V. tapetis*, isoleres ofte fra rensefisk. Det er imidlertid usikkert hvilken betydning disse bakteriene har for sykdom hos rensefisk, da flere av dem finnes som vanlige miljøbakterier i sjøvann. Det er sannsynlig at stressende forhold og ytre påvirkninger kan gjøre rensefisken mottagelig for infeksjon og sykdom med bakterier som vanligvis ikke ville forårsaket dette hos friske individer.

Pasteurella sp. er årsak til sykdommen pasteurellose hos oppdrettet rognkjeks i Norge og Skottland. En nærbeslektet variant av bakterien er også årsak til sykdom hos laks i Norge (Kapittel 7.5 Pasteurellose). I 2020 ble '*Pasteurella atlantica genomovar cyclopteri*' foreslått av Veterinærinstituttet som arbeidsnavn for den gruppen av *Pasteurella*-bakterier som gir sykdom hos rognkjeks. Klinisk manifesterer sykdommen seg som en bakteriell sepsis, med hudlesjoner i form av hvite flekker, halefinneråte, ascites og blødninger i gjeller og ved finnebasis. Sykdomsutbrudd kan oppstå både i settefiskfasen og i sjø. Dødeligheten forbundet med utbrudd kan bli svært høy, iblant opp imot 100 prosent.

Pseudomonas anguilliseptica ble for første gang påvist hos rognkjeks i Norge i 2011. Sykdommen arter seg som oftest som en hemoragisk septikemi, og har vært påvist fra flere lokaliteter de siste årene.

Moritella viscosa forekommer med jevne mellomrom hos rensefisk, ofte i forbindelse med sårtilstander, og fortrinnsvis ved lavere sjøtemperaturer. I tillegg isoleres *Tenacibaculum* spp. ofte fra sårisk (figur 13.2) og fra fisk med halefinneråte, både i renkultur og i blandingsflora med andre bakterier. *Tenacibaculum* spp. har også blitt isolert fra rognkjeks med såkalt «kratersyke». De er naturlig utbredt i det marine miljø, og flere arter, som *T. maritimum*, *T. finnmarkense*, *T. dicentrarchi* og *T. soleae*, har vært beskrevet fra rensefisk. Flere av disse artene isoleres - også fra laksefisk med sår (Kapittel 7.4 Vintersår).

Blant bakterieinfeksjoner rapportert fra rensefisk i andre land enn Norge er *Piscirickettsia salmonis*, som forårsaker piscirickettsiose hos laksefisk (Kapittel 7.7 Piscirickettsiose), hos rognkjeks i Irland i 2017, og *Photobacterium damsela* subsp. *damselae* hos villfanget berggylt i England i 2019.

Det har blitt vist i en eksperimentell studie fra Canada at rognkjeks kan være mottagelig for infeksjon med *Renibacterium salmoninarum*, som er årsak til den listeførte sykdommen bakteriell nyresyke hos laks (Kapittel 7.3 Bakteriell nyresyke (BKD)). I studien ble rognkjeks infisert ved stikksmitte og utviklet en kronisk infeksjon hvor bakterien kunne re-isoleres fra organprøver i nesten hundre dager. En nyere studie har også vist at stikksmitte med bakterien kan lede til immunsuppresjon hos rognkjeks i en tidlig fase av infeksjonen. Det er så langt ikke påvist naturlig sykdomsutbrudd med *R. salmoninarum* hos noen av rensefiskartene, og bakterien er fra litteraturen kun beskrevet som en alvorlig patogen for ulike arter av laksefisk.

I 2021 ble det rapportert om ett tilfelle av mykobakterieinfeksjon (tidligere kalt fisketuberkulose) på en lokalitet med leppefisk i Norge. Slik bakterieinfeksjon kan lede til utvikling av kronisk sykdom med dannelse av granulomer (betennelsesknuter) i flere organer. Sykdommen forekommer også hos mange andre fiskearter, blant annet laks (Kapittel 7.8 Mykobakteriose). Mykobakteriose har ikke vært beskrevet hos rognkjeks.

Sopp

Sopp sykdommer forekommer sporadisk hos rensefisk. Hos rognkjeks er det beskrevet episoder med forøkt dødelighet og systemisk infeksjon forårsaket av gjærsopp (*Exophiala*), hvor tre arter, *E. angulospora*, *E. psychrophila* og *E. salmonis*, har vært identifisert. Infeksjoner med *E. psychrophila* har tidligere vært rapportert fra rognkjeks i Norge, og ble påvist på én lokalitet i 2022.

Parasitter

Det er beskrevet flere encellede og flercellede parasitter fra både vill og oppdrettet rensefisk. Spesielt artene *Paramoeba perurans*, *Nucleospora cyclopteri*, *Trichodina* sp., *Ichthyobodo* sp., *Kudoa islandica*, *Gyrodactylus* sp., *Caligus elongatus*, *Eimeria* sp. og *Ichthyophonus* sp. anses som potensielt alvorlige for rensefisk i norsk akvakultur, og kan forårsake dødelighet. For artene *P. perurans*, *C. elongatus* og *Ichthyophonus* sp., og i tillegg *Anisakis simplex* (kveis), er det også viktig at de kan smitte mellom rensefisk og laks.

Amøben *Paramoeba perurans*, som er årsak til amøbegjellesykdom (AGD), ble første gang påvist hos norsk oppdrettslaks i 2006, og har siden vært påvist hos både rognkjeks og leppefisk. Som hos laks og andre fiskearter forårsaker parasitten patologiske forandringer i gjellene og kan bli et problem ved kraftige infeksjoner. Amøben har blitt funnet både hos rensefisk i sjø sammen med laks og hos rognkjeks i karanlegg på land.

Mikrosporidier er encellede intracellulære parasitter. I Norge er *Nucleospora cyclopteri* påvist hos rognkjeks. Denne parasitten infiserer cellekjernen til hvite blodceller, og ødelegger dermed leukocytene hos infisert rognkjeks. Infisert fisk utvikler ofte blek og forstørret nyre, med eller uten hvite knuter. Parasitten er vanskelig å påvise ved rutinemessige histologiske undersøkelser, og er derfor mest sannsynlig underdiagnostisert i prøver som kun undersøkes ved hjelp av histologi.

Infestasjon med ektoparasitten *Caligus elongatus* (skottelus) har vært rapportert som et problem hos rognkjeks i flere områder i Troms og Finnmark. I enkelte tilfeller har det vært observert opp til flere hundre individer på én fisk. Parasitten forårsaker sår på fisken som også kan gjøre den mottagelig

for sekundære infeksjoner med andre agens. Rognkjeks har tidligere blitt vist å være hovedvert for én genotype av skottelus. På grunn av lav vertsspesifisitet kan parasitten potensielt smitte over på laksefisk.

Det ble i 2022 meldt om systemisk spironukleose hos laks på flere matfisklokaliteter i Nord-Norge. På en av disse lokalitetene ble det også påvist infeksjon med *Spironucleus salmonicida* hos rognkjeks ved histopatologisk undersøkelse i kombinasjon med PCR og sekvensering. Det er fortsatt begrenset med kunnskap om denne parasittsykdommen hos både rensefisk og laksefisk. Et pågående FHF-prosjekt (nr. 901831 SpiroFri) har som mål å skaffe mer kunnskap for forebygging og bekjempelse av sykdommen.

Virus

Viruset cyclopterus lumpus virus (CLuV), eller lumpfish flavivirus, har vært hyppig rapportert fra oppdrettet rognkjeks siden 2016, med en gradvis nedgang i antall påvisninger de siste årene. På landsbasis har viruset vært blant de største utfordringene for rognkjeks, særlig i settefiskfasen. Ved sykdomsutbrudd er det rapportert om høy dødelighet i anlegg der viruset er påvist. Det kan oppstå massive nekroser av leverceller ved høye virusnivåer. Ved kroniske forløp ses forandringer som minner om skrumplever. Viruset er antatt å forekomme langs hele norskekysten, og ble nylig rapportert i forbindelse med en dødelighetsepisode hos en akvakulturprodusent i England. Det ble benyttet importert rognkjeks fra Norge, og tilfellet representerer trolig det første kjente sykdomsutbruddet i landet.

Det har også blitt rapportert om andre virustyper fra rensefisk, blant annet et nytt ranavirus, fra rognkjeks i Irland, Skottland, Færøyene og Island, kalt European North Atlantic Ranavirus (ENARV). Viruset er meldt å være nært beslektet med epizootic hematopoietic necrosis virus (EHNV), som er meldepliktig. Et nylig forsøk viste at stikksmitte av rognkjeks med irske, islandske og færøyske virusisolater førte til lavere overlevelse og utvikling av klinisk sykdom, hvor infisert fisk hadde utspilt, væskefylt buk, hudblødninger og blødninger rundt hjerne og ryggmarg. Histologiske undersøkelser viste også nekroseforandringer i indre organer hos flere av fiskene, som i nyre og mage-tarmkanalen.

Studien kunne imidlertid ikke bekrefte ulikheter i virulens mellom de ulike virusisolatene. Kohabitant smitte viste horisontal smitteoverføring mellom syk og naiv fisk med virusreplikasjon i opp til 3-4 uker i den infiserte fisken, med lavere dødelighet og ingen eller milde sykdomsforandringer blant tilfeldig undersøkt fisk. Viruset er foreløpig ikke påvist hos rensefisk i Norge.

I 2018 ble det beskrevet to nye virus fra syk rognkjeks- yngel med væskefylte tarmer (diarétilstand), kalt Cyclopterus lumpus Totivirus (CLuTV) og Cyclopterus lumpus Coronavirus (CLuCV). Ved utgangen av 2020 ble det funnet et nytt virus assosiert med høy yngeldødelighet hos berggytt, kalt Ballan wrasse birnavirus (BWBV). Det er ikke kjent hvor utbredt disse virusene er blant rensefisk i Norge.

Det har i forsøk blitt vist at rognkjeks kan infiseres med nodavirus, samt at leppefisk og rognkjeks kan infiseres med infeksjøs pankreasnekrosevirus (IPNV). Ingen av virusene har vært rapportert hos rensefisk i norsk oppdrett. Funn av nodavirus har tidligere vært rapportert fra villfanget leppefisk langs norske- og svenskekysten. Viralt hemoragisk septikemi virus (VHSV) har vært påvist hos villfanget leppefisk og rognkjeks henholdsvis i Skottland

og på Island, men har ikke vært rapportert fra rensefisk i Norge.

De laksepatogene virusene salmonid alfavirus (SAV), infeksjøs lakseanemivirus (ILAV), piscine myokarditt virus (PMCV) og piscine orthoreovirus (PRV) er påvist i enkelttilfeller hos leppefisk som har stått sammen med syk laks i sjøanlegg i eller utenfor Norge. Påvisningene hadde liten eller ukjent klinisk betydning for leppefisken, og i flere av tilfellene kunne ikke prøvekontaminasjon utelukkes. I 2020 ble det beskrevet en unik variant av SAV-viruset fra berggytt i Irland, foreslått som SAV genotype 7 (SAV7). Ingen av disse virusene er påvist hos rognkjeks.

Andre sykdommer og helseproblemer

Katarakt (fortetning av linsen i øyet) har tidligere vært vanlige funn hos rognkjeks i settefisk- og stamfiskanlegg. Forkalkninger i nyre (nefrokalosinose) påvises sporadisk i varierende omfang hos rensefisk. Svartflekkssyndrom har siden 2016 blitt registrert i en økende forekomst hos gressgytt ifra området rundt Austevoll, og lignende funn har også sporadisk blitt funnet hos andre leppefiskarter. Det er fortsatt uklart hva som er årsaken til disse forandringene.

Helsesituasjonen i 2024

Data fra Veterinærinstituttet og private laboratorier

Bakterier

I 2024 har Veterinærinstituttet og andre laboratorier påvist atypisk *A. salmonicida* basert på dyrking og/eller molekylære metoder hos rognkjeks og leppefisk på 21 lokaliteter for begge gruppene. Informasjon om klinisk betydning var mangelfull, men i den grad dette forelå, ble det i alle tilfeller rapportert om funn forenlig med atypisk furunkulose. Flesteparten av tilfellene var rapportert fra PO1-PO3. I 2023 ble atypisk *A. salmonicida* til sammenligning påvist hos rognkjeks på 14 lokaliteter og hos leppefisk på 30 lokaliteter.

Infeksjon med *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* har ikke vært påvist hos rensefisk i 2024.

P. atlantica genomovar *cyclopteri* ble påvist av Veterinærinstituttet og andre laboratorier hos rognkjeks på én lokalitet i 2024. Til sammenligning ble bakterien påvist hos rognkjeks på tre lokaliteter i 2023. Bakterien er i 2024 påvist hos leppefisk på en lokalitet.

HELSE OG VELFERD HOS TORSK I OPPDRETT

I 2024 ble *Pseudomonas anguilliseptica* påvist av Veterinærinstituttet hos rognkjeks på én lokalitet. Tilsvarende tall for de fire siste årene viser en årlig nedgang i antall påvisninger, fra 18 affiserte lokaliteter i 2020. *P. anguilliseptica* ble ikke påvist hos leppefisk i 2024.

Det var ingen påvisninger av *Vibrio anguillarum* hos rensefisk i 2024. *Vibrio ordalii*-lignende bakterier ble ikke påvist hos rognkjeks i 2024.

Et bredt spekter av *Vibrio*- og *Aliivibrio*-arter (*V. splendidus*, *A. logei*, *V. tapetis*, *A. wodanis*, og uspesifisert *Vibrio* spp.) ble også isolert fra rensefisk i 2024, ofte i form av blandingsflora.

Veterinærinstituttet og andre laboratorier påviste i 2024 infeksjoner med *M. viscosa* hos rognkjeks på 30 lokaliteter og hos leppefisk på fem lokaliteter, mens *Tenacibaculum* spp. ble påvist hos rognkjeks på tolv lokaliteter og hos leppefisk på åtte lokaliteter. I tilfeller der artstilhørighet ble bestemt, ble det påvist *T. maritimum* hos rognkjeks på to lokaliteter og *T. finnmarkense* subsp. *ulcerans* hos leppefisk på to lokaliteter.

Sopp

Det var ingen registrerte tilfeller av soppsykdom eller infeksjon med spesifikke sopptyper i diagnostisk materiale fra rensefisk innsendt til Veterinærinstituttet i 2024.

Virus

Det ble ikke påvist virus i diagnostisk materiale fra rensefisk innsendt til Veterinærinstituttet i 2024. Tall fra private laboratorier viser tre lokaliteter med påvisning av cyclopterus lumpus virus (CLuV) eller lumpfish flavivirus i 2024. Til sammenligning ble viruset i 2023 og 2022 påvist på henholdsvis én og tolv lokaliteter.

Parasitter

I 2024 har Veterinærinstituttet og andre laboratorier påvist *Paramoeba perurans* (årsak til sykdommen AGD) hos leppefisk og rognkjeks på et par lokaliteter, hvor det var kliniske tegn assosiert med sykdomsutbrudd.

Flagellaten *Spironucleus salmonicida* ble ikke påvist hos rensefisk i 2024. Parasitten ble påvist hos rognkjeks på én lokalitet i 2023.

Det ble ikke påvist *Nucleospora cyclopteri* hos rognkjeks ved Veterinærinstituttet i 2024. Parasitten har heller ikke vært påvist de siste årene. Som tidligere nevnt er det sannsynlig at *N. cyclopteri* kan være underdiagnostisert, da parasitten ofte er vanskelig å påvise ved rutinemessig histologisk undersøkelse.

Andre sykdommer og helseproblemer

Det var ingen registrerte tilfeller av nefrokalsinose i diagnostisk materiale fra rensefisk innsendt til Veterinærinstituttet i 2024.

Spørreundersøkelsen

For rensefisk i settefiskfasen (både rognkjeks og leppefisk) er det som flere tidligere år de produksjonsrelaterte lidelsene finneslitasje og suboptimalt stell som rangeres høyest blant respondentene (Appendiks D1 og D2). Uavklart sykdom og sår kommer også høyt opp, i litt ulik rekkefølge. Blant de spesifikke infeksjonssykdommene rangeres atypisk *A. salmonicida* høyest for begge gruppene.

For rensefisk etter utsett i matfiskanlegg anslår 19 prosent av respondentene at dødeligheten blant rognkjeks er på tilnærmet samme nivå som tidligere år, mens 3 prosent mener denne har økt, 23 prosent mener den har sunket, og 55 prosent svarer at de ikke vet. Tilsvarende tall for leppefisk er 36 prosent (uendret), 16 prosent (økning), 20 prosent (nedgang) og 28 prosent (vet ikke). Imidlertid er det verdt å påpeke at det totalt sett, sammenlignet med foregående år, er færre respondenter som har besvart disse spørsmålene i 2024.

For denne fasen (etter utsett) rangeres medikamentfri avlusning, avmagring, håndtering og atypisk *A. salmonicida* alle innenfor de fem største helseproblemene hos både rognkjeks og leppefisk, men i litt ulik rekkefølge (Appendiks E1 og E2). I tillegg til disse fire kommer kratersjuka hos rognkjeks og finneslitasje hos leppefisk, mens suboptimalt stell legger seg inn som nummer seks hos begge. Uavklart sykdom og sår kommer også høyt opp hos begge gruppene. Med få unntak kan alle disse nevnte og høyt rangerte lidelsene klassifiseres som mulig produksjonsrelaterte, og dette gjenspeiler også situasjonen fra foregående år.

For vurderinger av spørreundersøkelsen med hensyn på velferd hos rensefisk, herunder fritekstsvær, se Kapittel 5.10 Arter brukt som rensefisk. For vurdering av effekten mot lus, se Kapittel 5.7 Velferd ved lakselus og behandling.

Vurdering av situasjonen for rensefisk

Som tidligere år meldes det fra fiskehelsepersonell om høy dødelighet hos rensefisk som brukes som lusespisere i matfiskanlegg for laks. Sammen med infeksjøs, spesielt bakterielle, sykdommer rapporteres produksjonsrelaterte lidelser, som dødelighet og redusert velferd i forbindelse med ikke-medikamentell avlusning av laks, fremdeles å skape problemer. Selv om eksakte dødelighetsdata ikke foreligger per i dag, har tidligere rapporter indikert en nær total utgang av rensefisk gjennom produksjonssyklusen. Det er flere som melder om en nedadgående trend, og i noen tilfeller full avvikling av, bruken av rensefisk. Både dyrevelferdsmessige og praktiske betraktninger trekkes frem som årsaker til dette.

Hold av flere fiskearter i samme merd kan også medføre utfordringer med hensyn til biosikkerhet. Dette vil særlig være aktuelt ved bruk av villfanget rensefisk, samt ved transport av rensefisk fra andre geografiske regioner. Det er tidligere påvist smitte av *Paramoeba perurans* (AGD) mellom rensefisk og oppdrettsfisk i forsøk, og det kan ikke utelukkes at rensefisk kan fungere som en vektor for andre agens. Funn av *Spironucleus salmonicida* hos både laks og rognkjeks på en lokalitet i 2022 indikerer mulig smitte av parasitten mellom disse to artene. I 2024 er det påvist sykdomsutbrudd med bakterien *Piscirickettsia salmonis* hos laks på flere lokaliteter i Nord-Norge. Foreløpig er det ikke rapportert om noen tilfeller med smitte hos rensefisk under norske forhold, men det er tidligere beskrevet et sykdomsutbrudd hos rognkjeks i Irland. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) har vurdert bakterien til å være av høy relevans ved import av rognkjeks. Det er derfor viktig å følge med på smittedynamikk i holdet av flere fiskearter på samme lokalitet. Dette gjelder særlig for agens med et marint reservoar som kan gi sykdom hos laksefisk.

APPENDIKS

Appendiks A1:

Helseproblemer hos laks i settefiskanlegg

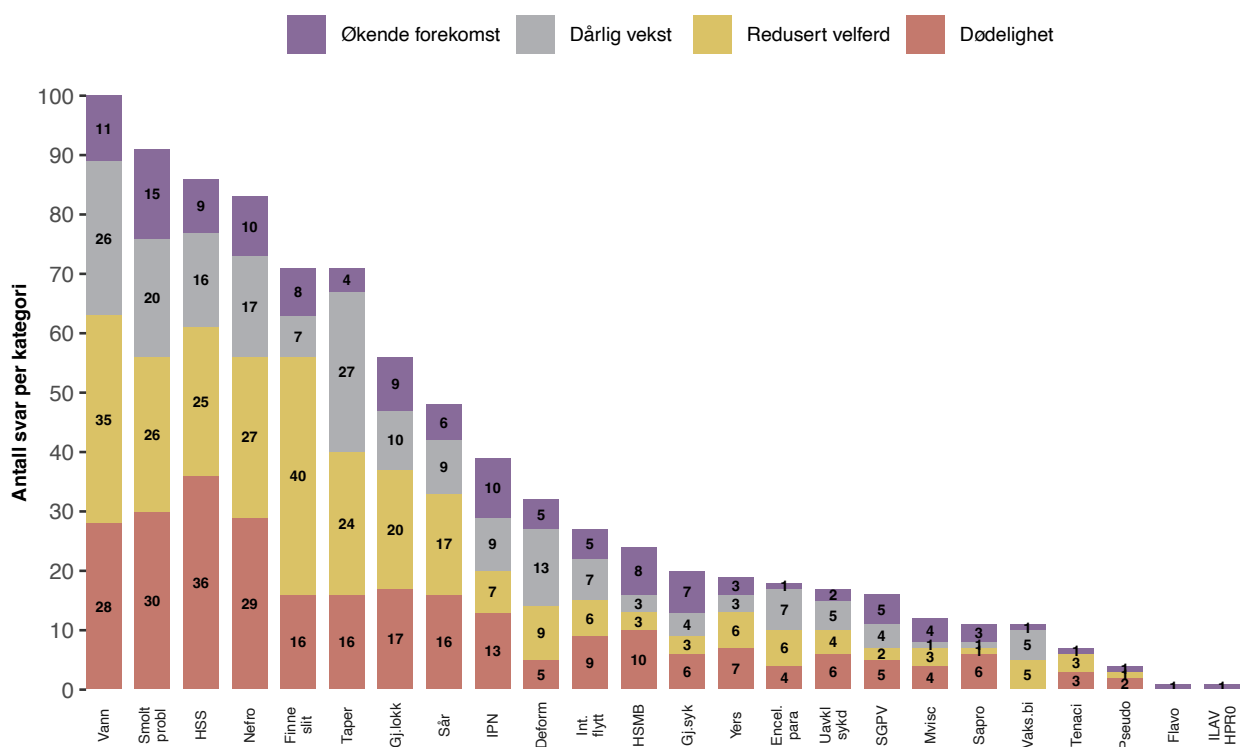
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med settefisk laks, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 26 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller et tiltagende problem (økende forekomst). For hver

problemkategori var det N= 68 respondenter som svarte på dødelighet, N= 62 svarte på redusert tilvekst, N= 69 svarte på redusert velferd og N= 51 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Deform	= deformiteter
Encel.para	= encellede parasitter på gjeller/hud (<i>Ichthyobodo</i> spp., <i>Trichodina</i> spp. m.fl.)
Finneslit	= finneslitasje
Flavo	= flavobakteriose (infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>)
Gj.lokk	= gjellelokkforkortelse
Gj.syk	= gjellesykdom kompleks/multifaktoriell
HSMB	= hjerte- og skjelettmuskelbetennelse
HSS	= hemoragisk smolt syndrom
ILAV HPRO	= infeksjon med ikke-virulent ILAV (ILAV HPRO)
Int.flytt	= flytting av fisk mellom driftsavdelinger med ulik vannkvalitet (f.eks. RAS til gj.strøm)
IPN	= infeksjøs pankreasnekrose

Mvisc	= infeksjon med <i>Moritella viscosa</i> (klassisk vintersår)
Nefro	= nefrokalsinose
Pseudo	= infeksjon med <i>Pseudomonas</i> spp.
Sapro	= infeksjon med <i>Saprolegnia</i> spp.
SGPV	= Gjellesykdom grunnet laksepox
Smolt probl	= smoltifiseringsproblemer
Sår	= sår i hud og evt. underliggende vev, ikke spesifisert årsak
Taper	= avmagring/tapere
Tenaci	= tenacibakulose (infeksjon med <i>Tenacibaculum</i> spp., ikke-klassisk vintersår)
Uavkl sykd	= uavklarte sykdomstilstander
Vaks.bi	= vaksinebivirkninger
Vann	= dårlig vannkvalitet
Yers	= yersiniose (infeksjon med <i>Yersinia ruckeri</i>)



APPENDIKS

Appendiks A2:

Helseproblemer hos regnbueørret i settefiskanlegg

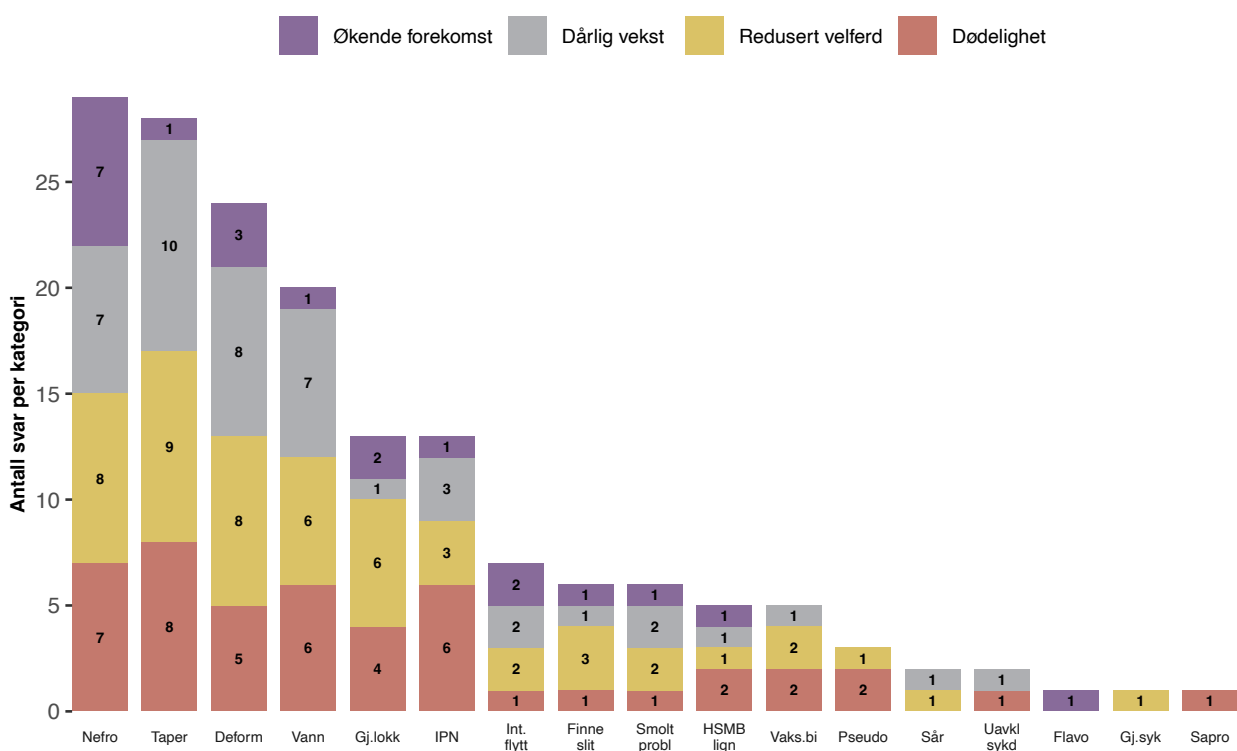
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med settefisk regnbueørret, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 22 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller er et tiltagende problem (økende forekomst). For hver

problemkategori var det N= 12 respondenter som svarte på dødelighet, N= 13 svarte på redusert tilvekst, N= 13 svarte på redusert velferd og N= 11 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Deform	= deformiteter
Finneslit	= finneslitasje
Flavo	= flavobakteriose (infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>)
Gj.lokk	= gjellelokkforkortelse
Gj.syk	= gjellesykdom kompleks/multifaktoriell
HSMB lign	= HSMB-liknende sykdom (infeksjon med PRV3)
Int.flytt	= flytting av fisk mellom driftsavdelinger med ulik vannkvalitet (f.eks. RAS til gj.strøm)
IPN	= infeksiøs pankreasnekrose

Nefro	= nefrokalsinose
Pseudo	= infeksjon med <i>Pseudomonas</i> spp.
Sapro	= infeksjon med <i>Saprolegnia</i> spp.
Smolt probl	= smoltifiseringsproblemer
Sår	= sår i hud og evt. underliggende vev, ikke spesifisert årsak
Taper	= avmagring/tapere
Uavkl syk	= uavklarte sykdomstilstander
Vaks.bi	= vaksinebivirkninger
Vann	= dårlig vannkvalitet



APPENDIKS

Appendiks A3:

Helseproblemer hos torsk i settefiskanlegg

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med settefisk torsk, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 28 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller et tiltagende problem (økende forekomst). For hver

problemkategori var det N= 6 respondenter som svarte på dødelighet, N= 7 svarte på redusert tilvekst, N= 7 svarte på redusert velferd og N= 2 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Taper = Avmagring/tapersyndrom

Rygg deform = Ryggdeformiteter

Tarmlid = Tarmlidelser (f.eks. tarmslyng og tarminvaginasejon)

Tarmbet = Tarmbetennelse uten invaginasejon (f.eks. tarmslyng og tarminvaginasejon)

Atyp. asal = Atypisk furunkulose

Finneskade = Finneskader

Gran. bet = Granomulatøs betennelse av ukjent årsak

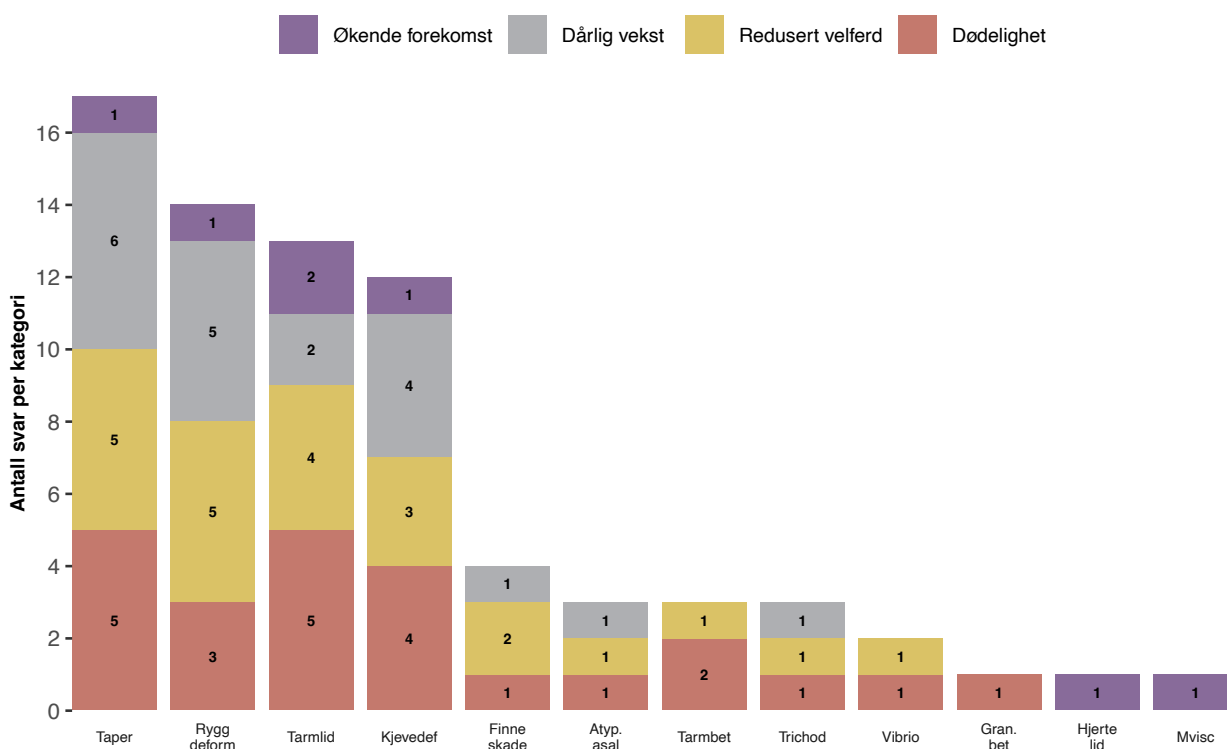
Trichod = *Trichodina* spp.

Vibrio = Vibriose

Hjerte lid = Hjertelidelser

Mvisc = *Moritella viscosa*

Kjevedef = Kjevedeformiteter



Fiskehelse rapporten 2024, Veterinærinstituttet

APPENDIKS

Appendiks B1:

Helseproblemer hos laks i matfiskanlegg

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med matfiskanlegg med laks, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 35 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller er et tiltagende problem (økende forekomst). For hver

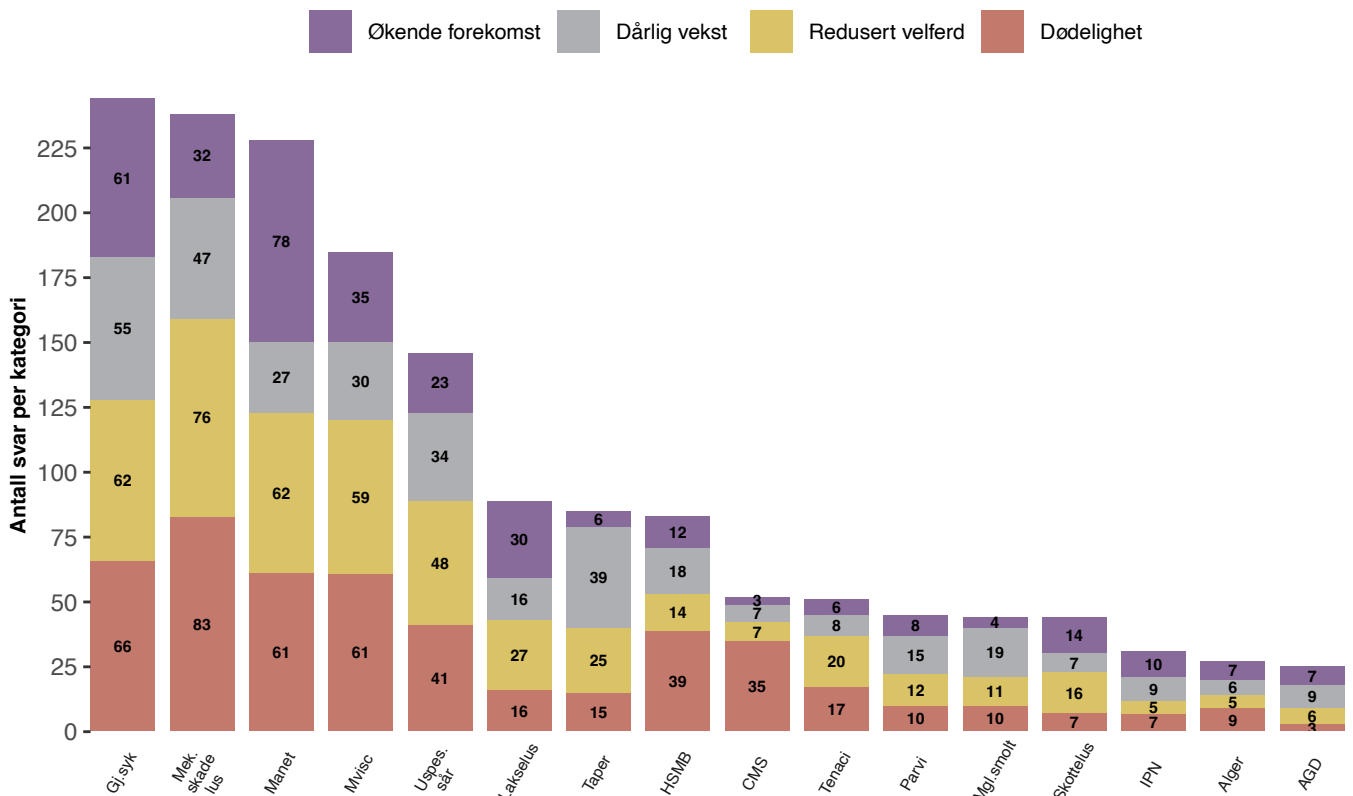
problemkategori var det N= 113 respondenter som svarte på dødelighet, N= 107 svarte på redusert tilvekst, N= 112 svarte på redusert velferd og N= 110 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til:

AGD	= amøbegjellesykdom
Alger	= alger
Bd.mark	= bendelmark (<i>Eubothrium</i> sp.)
BKD	= bakteriell nyresyke
CMS	= kardiomyopatisyndrom/hjertesprekk
Deform	= deformiteter
Finneslit	= finneslitasje
Gj.syk	= gjellesykdom kompleks/multifaktoriell
HSMB	= hjerte- og skjelettmuskelbetennelse
ILA	= infeksjons lakseanemi (infeksjon med virulent ILAV HPR-del)
IPN	= infeksjons pankreasnekrose
Kjønnsmod	= kjønnsmodning
Kollisjon	= hoppeskader, kollisjon med utstyr i merden
Lakselus	= lakselus (beiteskader/ infestasjon med <i>Lepeoptheirus salmonis</i>)
Manet	= maneter
Mgl.smolt	= mangelfull smoltifisering
Mek.skade andre	= mekaniske skader ikke relatert til avlusning, f.eks. etter sortering, transport
Mek.skade lus	= mekaniske skader relatert til avlusning

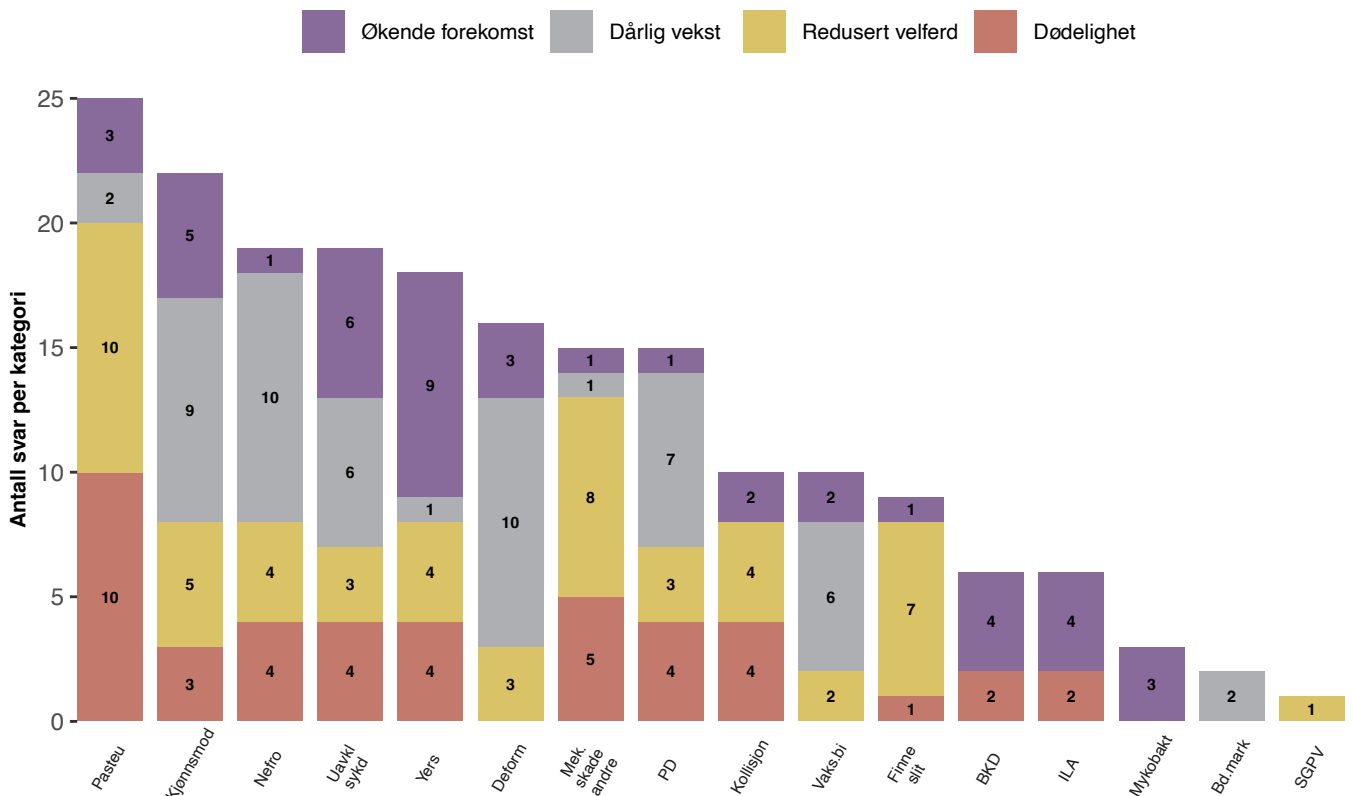
Mvisc	= infeksjon med <i>Moritella viscosa</i> (klassisk vintersår)
Mykobakt	= infeksjon med mykobakterier
Nefro	= nefrokalsinose
Parvi	= infeksjon med <i>Parvicapsula pseudobranchicola</i> (parvicapsulose)
Pasteu	= pasteurellose (infeksjon med <i>Pasteurella</i> sp.)
PD	= pankreassykdom
SGPV	= salmon gill pox virus (gjellesykdom grunnet laksepox)
Skottelus	= skottelus (beiteskader/infestasjon med <i>Caligus elongatus</i>)
Uspes. sår	= sår i hud og evt. underliggende vev, ikke spesifisert årsak
Taper	= avmagring/tapere
Tenaci	= infeksjon med <i>Tenacibaculum</i> spp. (ikke-klassisk vintersår)
Uavkl sykd	= uavklarte sykdomstilstander
Vaks.bi	= vaksinebivirkninger
Yers	= yersiniose (infeksjon med <i>Yersinia ruckeri</i>)

APPENDIKS



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Diagram del 1. De 16 høyest rangerte helseproblemene hos matfisk laks.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Diagram del 2. Ranging av helseproblem 17-33 hos matfisk laks.

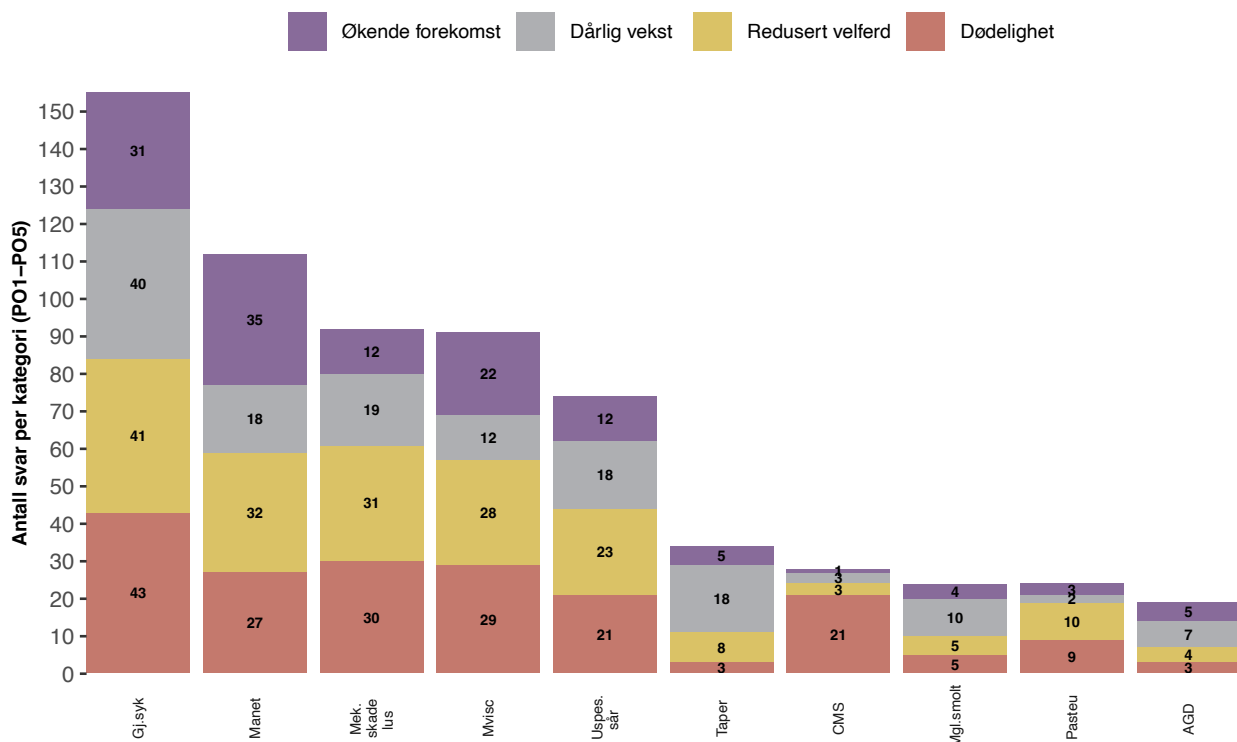
APPENDIKS

Appendiks B2:

Helseproblemer hos laks i matfiskanlegg fordelt på PO-områder

De ti helseproblemene i matfiskanlegg for laks som fikk flest kryss per sammenslåtte produksjonsområde; PO1-PO5 (N=60), PO6-9 (N=62) og PO10-13 (N=40). Enkelte respondenter kan ikke plasseres geografisk ettersom de har erfaring fra flere av de sammenslåtte områdene.

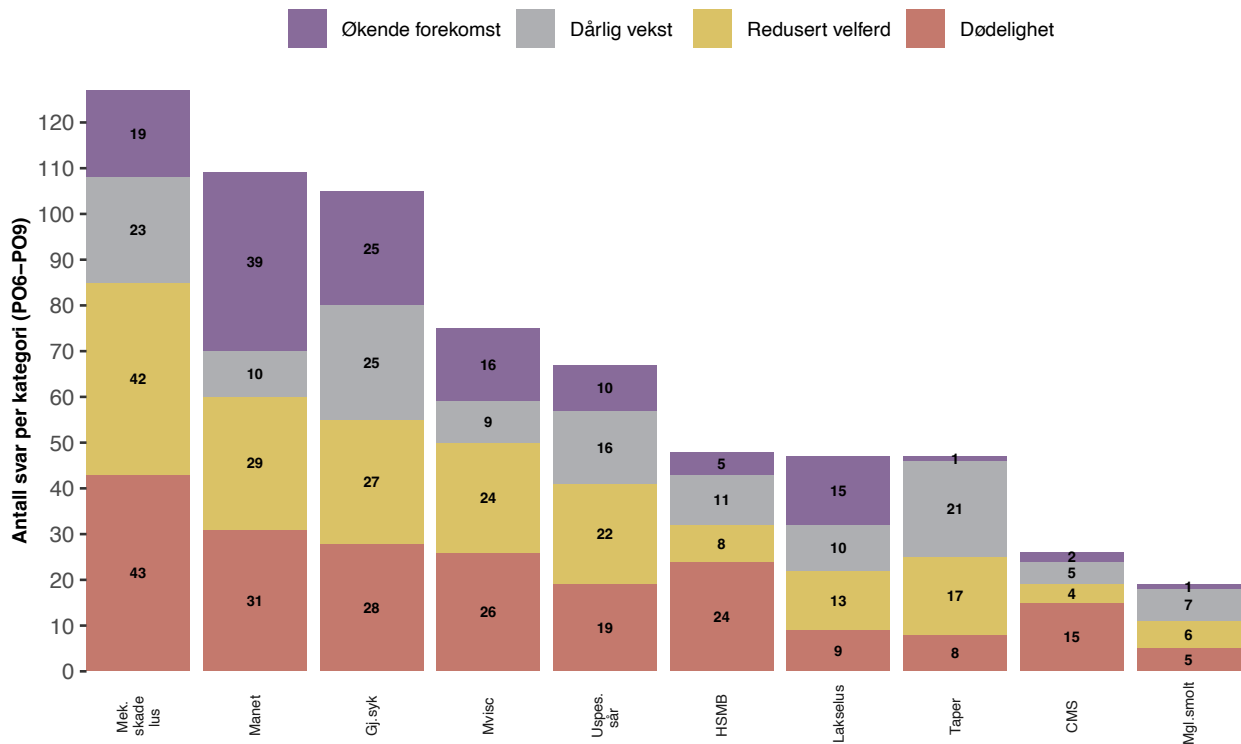
Se appendiks B1 for forklaring på forkortelser, samt den fulle oversikten for hele landet.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

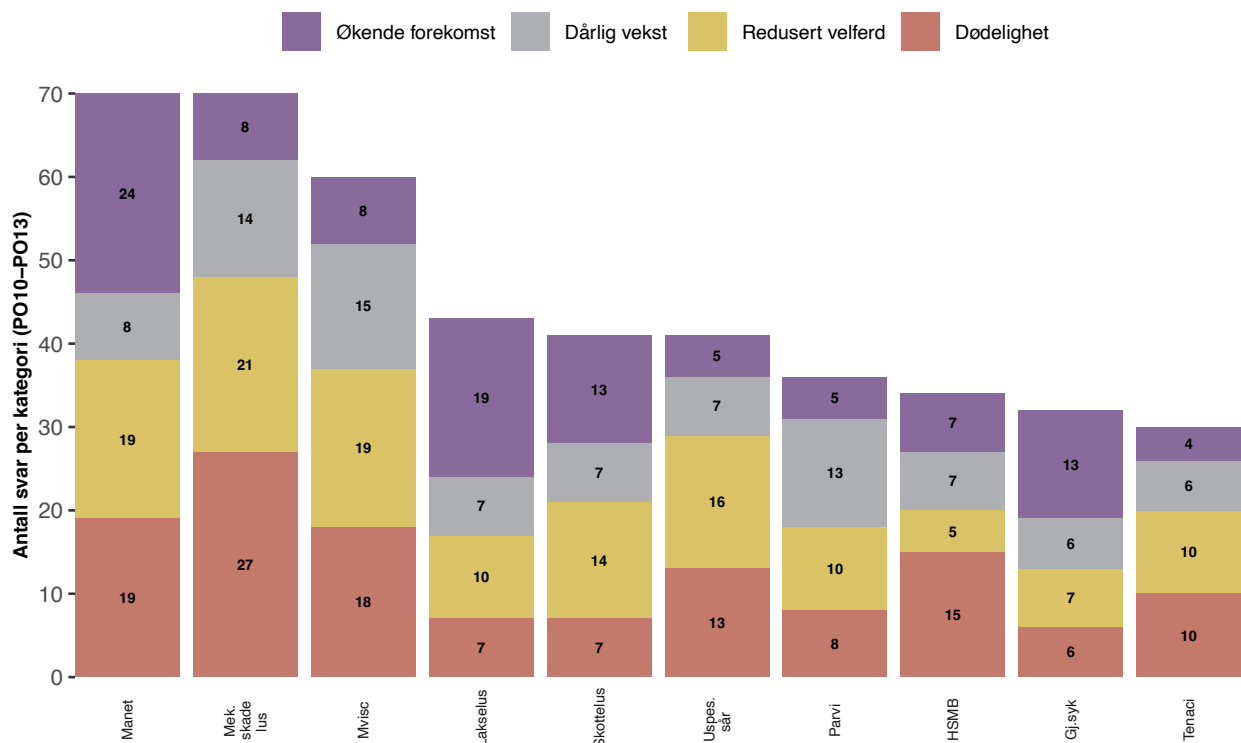
De 10 høyest rangerte helseproblemene hos matfisk laks i PO1-PO5.

APPENDIKS



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

De 10 høyest rangerte helseproblemene hos matfisk laks i PO6-PO9.



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

De 10 høyest rangerte helseproblemene hos matfisk laks i P10-P13.

APPENDIKS

Appendiks B3:

Helseproblemer hos regnbueørret i matfiskanlegg*

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med matfiskanlegg med regnbueørret, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 30 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller er et tiltagende problem (økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 17 respondenter

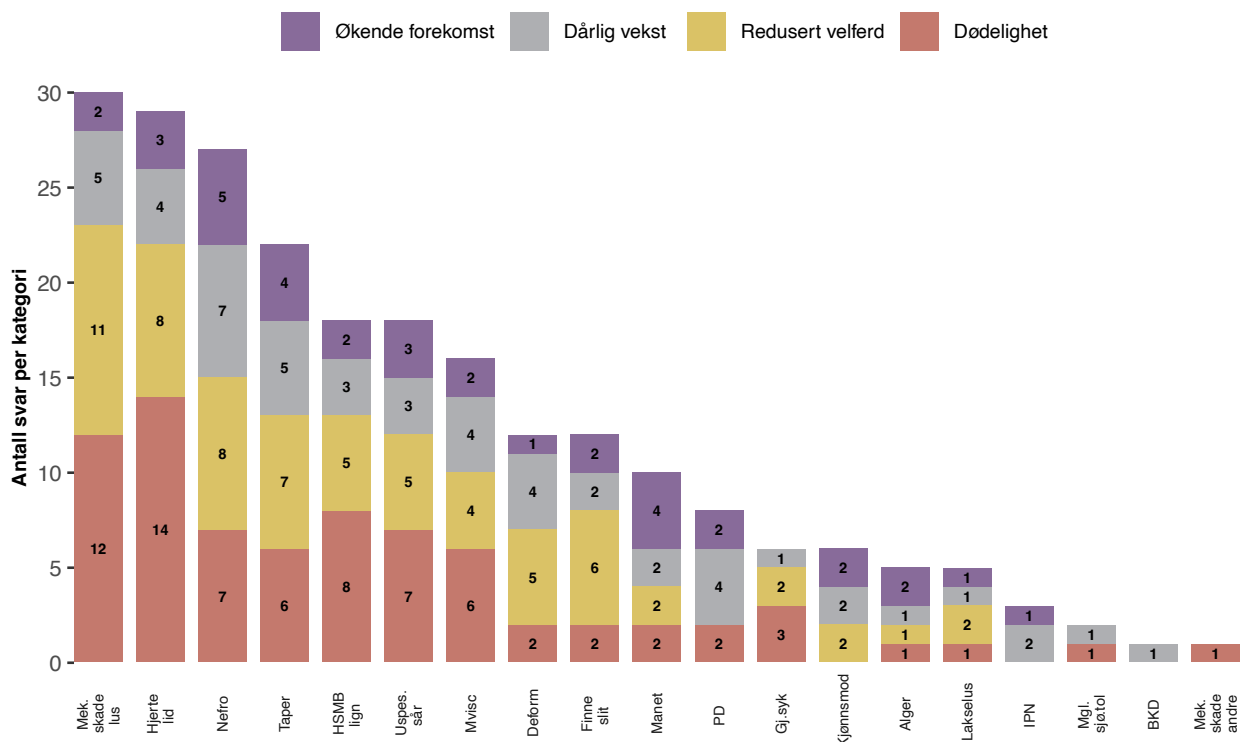
som svarte på dødelighet, N= 17 svarte på redusert tilvekst, N= 17 svarte på redusert velferd og N= 13 svarte på økende forekomst.

* Resultater for helseproblemer hos stamfisk regnbueørret er ikke fremstilt på grunn av få respondenter.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Alger	= alger
BKD	= bakteriell nyresyke
Deform	= deformiteter
Finneslit	= finneslitasje
Gj.syk	= gjellesykdom kompleks/multifaktoriell
Hjertelid	= hjertelidelse uten påvist agens
HSMB lign	= HSMB-liknende sykdom (PRV3)
IPN	= infeksjons pankreasnekrose
Kjønnsmod	= kjønnsmodning
Manet	= maneter
Mek.skade lus	= mekaniske skader relatert til avlusning

Mek.skade andre	= mekaniske skader ikke relatert til avlusning, f.eks. etter sortering, transport
Mgl sjø tol	= mangelfull sjøvannstoleranse
Mvisc	= infeksjon med <i>Moritella viscosa</i> (klassisk wintersår)
Nefro	= nefrokalsinose
PD	= pankreassykdom
Sår	= sår i hud og evt. underliggende vev, ikke spesifisert årsak
Taper	= avmagring/tapere
Uavkl syk	= uavklarte sykdomstilstander



APPENDIKS

Appendiks B4:

Helseproblemer hos torsk i matfiskanlegg

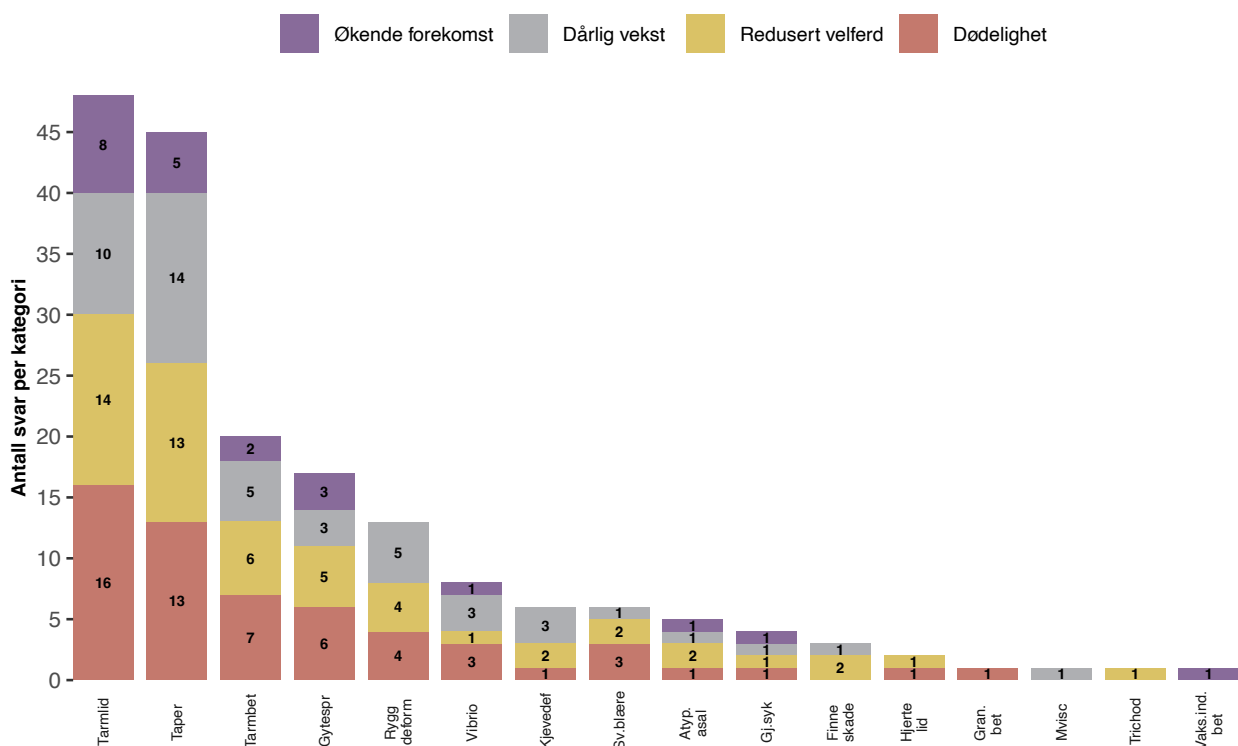
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelserapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med matfisk torsk, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste problemene fra en liste på 29 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller et tiltagende problem (økende forekomst). For hver

problemkategori var det N= 17 respondenter som svarte på dødelighet, N= 16 svarte på redusert tilvekst, N= 17 svarte på redusert velferd og N= 11 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Atyp. asal	= Atypisk furunkulose
Finneskade	= Finneskader
Gj.syk	= Gjellesykdom
Gran. bet	= Granomatøs betennelse av ukjent årsak
Gytespr	= Gytespreng
Hjerte lid	= Hjertelidelser
Kjevedef	= Kjevedeformiteter
Mvisc	= <i>Moritella viscosa</i>
Rygg deform	= Ryggdeformiteter

Sv blære	= Svømmeblærepunktering/ andre trykkutligningsproblemer
Taper	= Avmagring/tapersyndrom
Tarmbet	= Tarmbetennelse uten invaginasjon (f.eks. tarmslyng og tarminvaginasjon)
Tarmlid	= Tarmlidelser (f.eks. tarmslyng og tarminvaginasjon)
Trichod	= <i>Trichodina</i> spp.
Vaks.ind. bet	= Vaksineindusert betennelse
Vibrio	= Vibriose



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

APPENDIKS

Appendiks C1:

Helseproblemer hos stamfisk laks

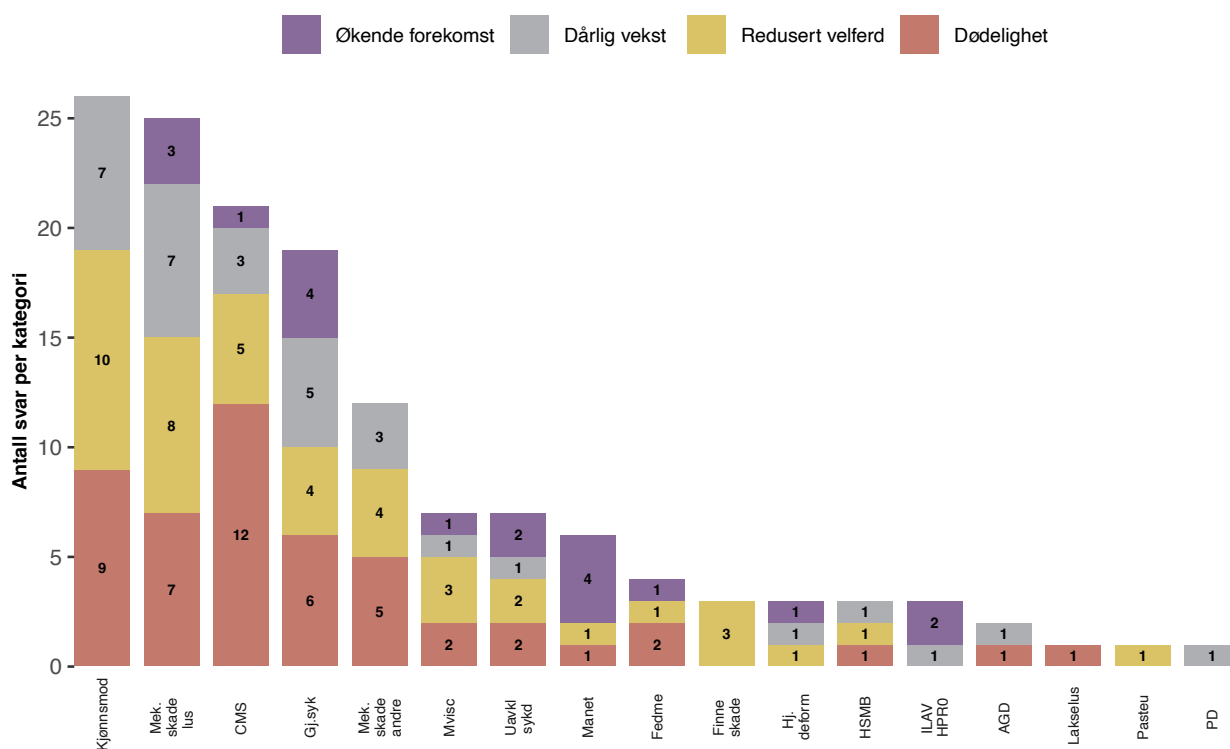
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med stamfisk laks, ble bedt om å sette kryss ved de fem viktigste helseproblemene fra en liste på 29 ulike problemer, ut ifra om de gir dødelighet, dårlig vekst, redusert velferd eller oppfattes som et tiltagende problem (økende forekomst) disse etter deres oppfatning fører til økt døde

de problem (økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 17 respondenter som svarte på dødelighet, N= 15 svarte på redusert tilvekst, N= 15 svarte på redusert velferd og N= 13 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

AGD	= amøbegjellesykdom
CMS	= kardiomyopatisyndrom/hjertesprekk
Finneskade	= finneskade/finneslitasje
Gj.syk	= gjellessykdom kompleks/multifaktoriell
HSMB	= hjerte- og skjelettmuskelbetennelse
Kjønnsmod	= kjønnsmodning
ILAV HPRO	= infeksjon med ikke-virulent ILAV (ILAV HPRO)
IPN	= infeksjons pankreasnekrose
Manet	= maneter
Mek.skade andre	= mekaniske skader ikke relatert til avlusning, f.eks. bruk av håver eller annet utstyr ikke tilpasset stamfisk

Mek.skade lus	= mekaniske skader relatert til avlusning
Mvisc	= infeksjon med <i>Moritella viscosa</i> (klassisk vintersår)
Mykobakt	= infeksjon med mykobakterier
Parvi	= parvicapsulose (infeksjon med <i>Parvicapsula pseudobranchicola</i>)
Pasteu	= pasteurellose (infeksjon med <i>Pasteurella</i> spp.)
SGPV	= salmon gill pox virus (gjellessykdom grunnet laksepox)
Uavkl syk	= uavklarte sykdomstilstander



APPENDIKS

Appendiks D1:

Helseproblemer hos rognkjeks i settefiskanlegg

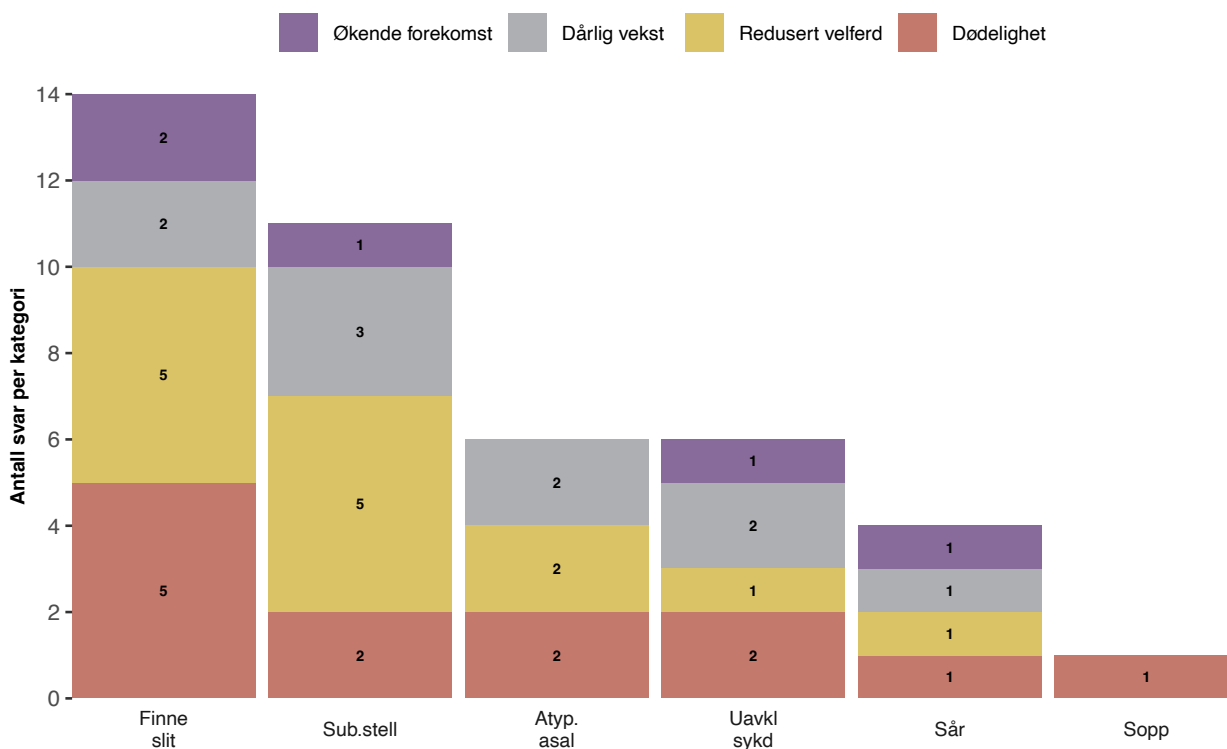
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med settefisk rognkjeks, ble bedt om å sette kryss ved inntil tre av problemene de oppfattet som viktigst fra en liste på 12 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller er et tiltagende problem (økende

forekomst). For hver problemkategori var det N= 9 respondenter som svarte på dødelighet, N= 7 svarte på redusert tilvekst, N= 10 svarte på redusert velferd og N= 3 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

Atyp.asal = atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*)
 Finneslit = finneslitasje/råte
 Sopp = Soppinfeksjoner

Sub.stell = suboptimalt stell
 Sår = sår i hud og evt. underliggende vev, ikke spesifisert årsak
 Uavkl sykd = uavklarte sykdomstilstander



Fiskehelse rapporten 2024, Veterinærinstituttet

APPENDIKS

Appendiks D2:

Helseproblemer hos leppefisk i settefiskanlegg

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med settefisk leppefisk, ble bedt om å sette kryss ved inntil tre av de problemene de oppfattet som viktigst fra en liste på 11 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, dårligere vekst, redusert velferd eller er et tiltagende problem

(økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 12 respondenter som svarte på dødelighet, N= 12 svarte på redusert tilvekst, N= 11 svarte på redusert velferd og N= 7 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

AGD = amøbegjellesykdom

Atyp.asal = atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*)

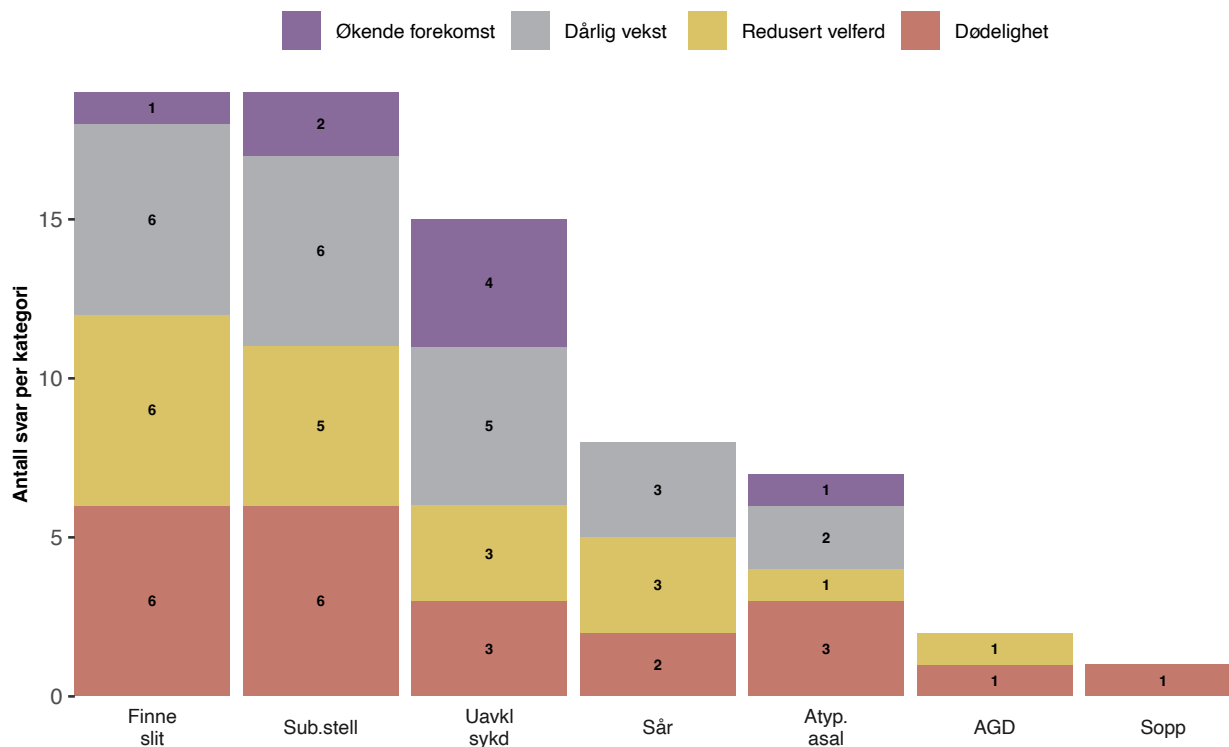
Finneslit = finneslitasje/råte

Sub.stell = suboptimalt stell

Sår = sår i hud og evt. underliggende vev

Uavkl sykd = uavklarte sykdomstilstander

Sopp = soppinfeksjoner



Fiskehelse rapporten 2024, Veterinærinstituttet

APPENDIKS

Appendiks E1:

Helseproblemer hos rognkjeks i matfiskanlegg med laksefisk

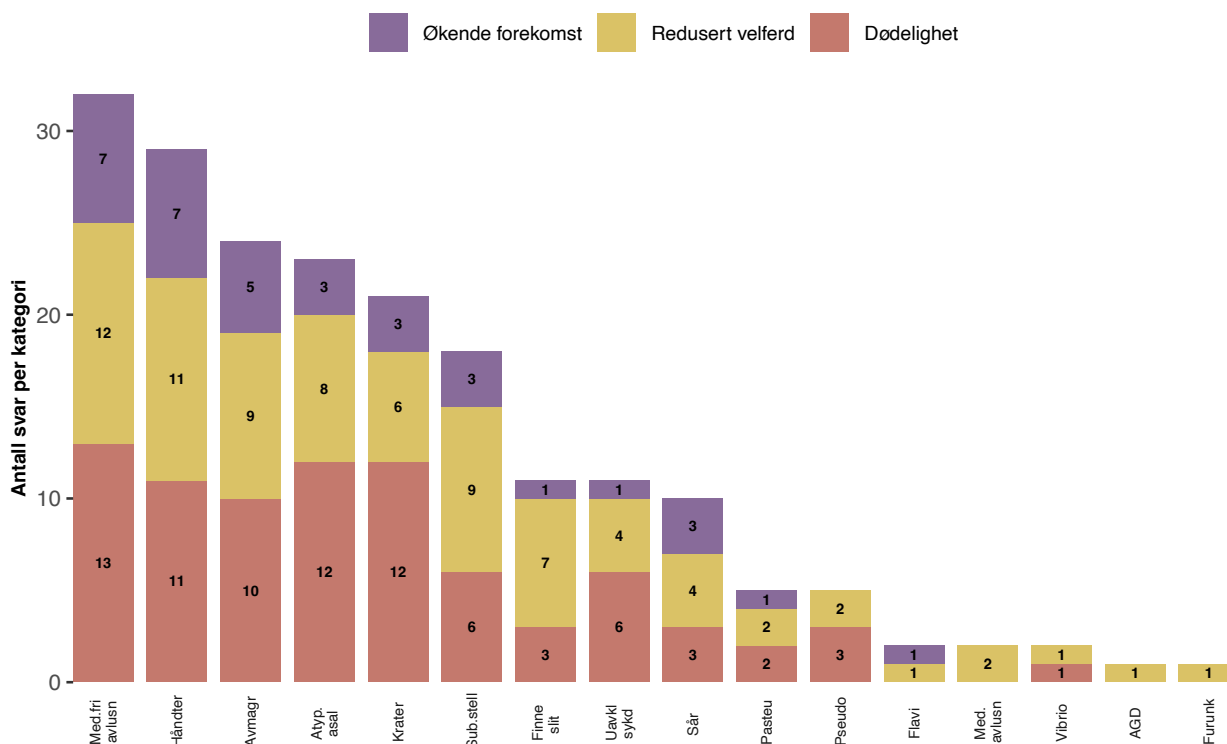
Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelse-rapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med rognkjeks i matfiskanlegg med laksefisk, ble bedt om å sette kryss ved inntil tre av de problemene de oppfattet som viktigst fra en liste på 20 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet, redusert velferd eller er et tiltagende

problem (økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 31 respondenter som svarte på dødelighet, N= 32 svarte på redusert velferd og N= 19 svarte på økende forekomst.

Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

AGD	= amøbegjellesykdom
Atyp.asal	= atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>)
Avmagr	= avmagring, feilernæring
Finneslit	= finneslitasje/råte
Flavi	= lumpfish flavivirus
Furunk	= Furunkulose
Håndter	= dødelighet som følge av annen håndtering
Krater	= Kratersyke (infeksjon med <i>Tenacibaculum</i> spp.)
Med.avlusn	= dødelighet som følge av medikamentell avlusning

Med.fri.avlusn	= dødelighet som følge av medikamentfri avlusning
Mvisc	= infeksjon med <i>Moritella viscosa</i>
Pasteu	= infeksjon med <i>Pasteurella</i> spp.
Pseudo	= infeksjon med <i>Pseudomonas anguilliseptica</i>
Skottelus	= infestasjon med <i>Caligus elongatus</i>
Sub.stell	= suboptimalt stell
Sår	= sår i hud og evt. underliggende vev
Uavkl sykd	= uavklarte sykdomstilstander
Vibrio	= vibriose (infeksjon med <i>Vibrio</i> spp.)



APPENDIKS

Appendiks E2:

Helseproblemer hos leppefisk i matfiskanlegg med laks

Resultat fra spørreundersøkelsen hos fiskehelsepersonell og inspektører i Mattilsynet i forbindelse med Fiskehelserapporten 2024. Respondenter som hadde oppgitt å ha tilsyn med leppefisk i matfiskanlegg med laks, ble bedt om å sette kryss ved inntil tre av problemene de oppfattet som viktigst fra en liste på 15 ulike helseproblemer, ut ifra om disse etter deres oppfatning fører til økt dødelighet,

redusert velferd eller er et tiltagende problem (økende forekomst). For hver problemkategori var det N= 26 respondenter som svarte på dødelighet, N= 26 svarte på redusert velferd og N= 20 svarte på økende forekomst. Følgende forkortelser er brukt for de ulike problemene respondentene ble bedt om å ta stilling til (kun problemer som ble avkrysset er vist i figuren):

AGD = amøbegjellesykdom

Atyp.asal = atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*)

Avmagr = avmagring, feilernæring

Finneslit = finneslitasje/råte

Håndter = dødelighet som følge av annen håndtering

Med.avlusn = dødelighet som følge av medikamentell avlusning

Med.fri.avlusn = dødelighet som følge av medikamentfri avlusning

Mvisc = infeksjon med *Moritella viscosa*

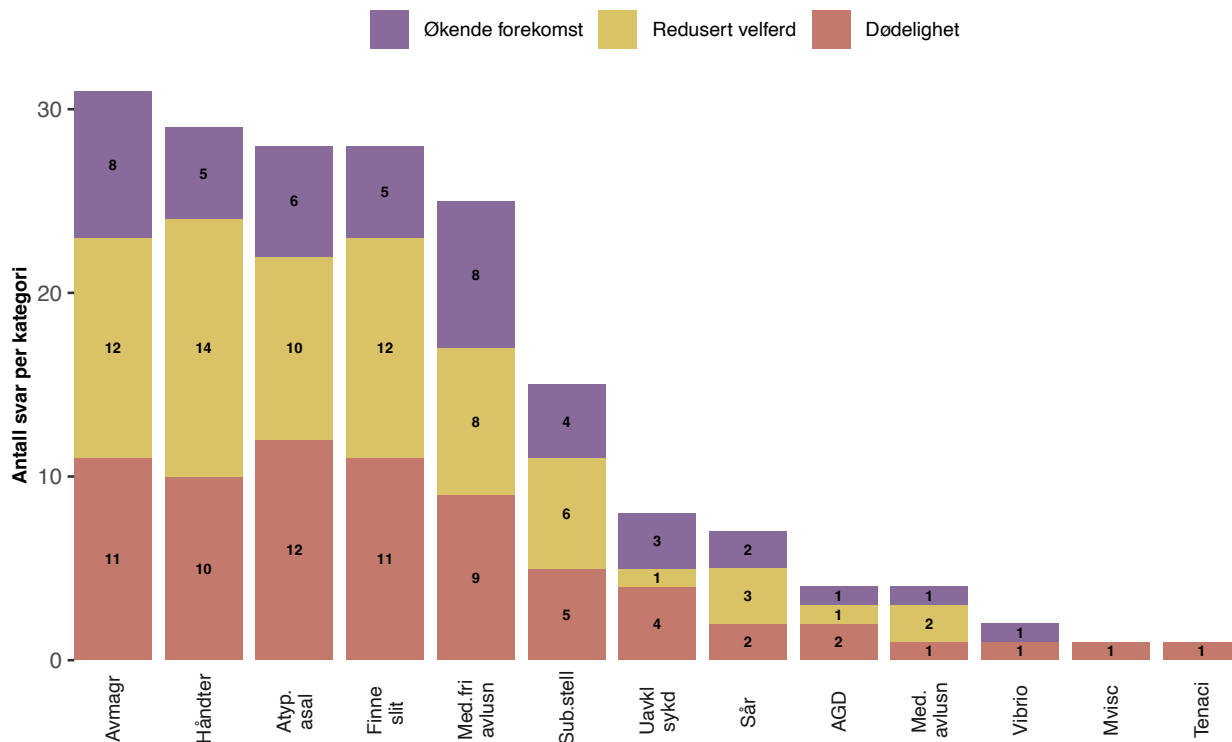
Skottelus = infestasjon med *Caligus elongatus*

Sub.stell = suboptimalt stell

Sår = sår i hud og evt. underliggende vev

Uavkl sykd = uavklarte sykdomstilstander

Vibrio = vibriose (infeksjon med *Vibrio* spp.)



Fiskehelserapporten 2024, Veterinærinstituttet

Takk

Redaksjonskomiteen vil rette en stor takk til alle som har bidratt til Fiskehelserapporten 2024 og datagrunnlaget den bygger på.

Takk til de 131 fagpersonene som svarte på spørreundersøkelsen og med det har bidratt til viktig feltinformasjon til årets rapport. Spørreundersøkelsen sendes til fiskehelsepersonell, samt inspektører og rådgivere i Mattilsynet, og blant disse takkes:

Alexander Otterlei
Amund Strand
Anne Alina Sandvik
Anne Kristin Fosskaug
Anne Tjessem
Anniken Mork
Arild Kollevåg
Asgeir Østvik
Berit Ulvin Halvorsen
Birgit Stautland
Camilla Jacobsen
Camilla Vallestad
Cecilie Skjengen
Charlotte Asserson
Eline Røislien
Elisabeth Ann Myklebust
Elisabeth Napsøy Indrebø
Elise Fure
Elise Kathinka Rønningen
Emma-Lovise Fauskanger
Endre Nordstrand
Erik Barman Michelsen
Erika Kunickiene
Fredrik Agerup Winger
Glenn Krossøy
Grunde Heggland

Hanna Bjerke
Hanna Fylling Ellingseter
Hanna Ommedal Aa
Hanne Log Persson
Hedda Skjold
Hege Skjåvik
Helene Katrine Kvam
Helle Hagenlund
Henrik Botnevik
Herman H. Kvinnsland
Håkon Rydland Sæbø
Håvard Kallbekken
Ida-Charlene Dalan
Ingerid Hellebust
Ioan Simion
Julie Seem
Kaja Nordland
Kari Kaasen McDougall
Kari Lillesund
Karin Bloch-Hansen
Karl Fredrik Ottem
Kjetil Steihaug Olsen
Koen Van Nieuwenhove
Kristian Aalberg
Kristoffer Berglund Andreassen
Lene Stokka

Linn Maren Stranden
Lisa Charlotte Bratland
Liss Lunde
Liv Norderval
Mari Viken Kjønsdal
Maria Breivik Skarshaug
Martin Huun-Røed
Martin Rønbeck Lundberg
Mathias Abrahamsen
Mattias Bendiksen Lind
Miriam Hamadi
Mirjam N. Petterson
Oda Klingenberg
Oda Mittet
Rune Eriksen
Sebastian Siiri
Sofie N. Garnes-Gutvik
Stine Myren
Tom Christian Tonheim
Tor Dahl
Vebjørn Woll
Vemund Magne Holstad
Vilde Lundin
Ylva Mathilde Osdal
Øystein Staveland

Veterinærinstituttet takker Pharmaq Analytiq AS, PatoGen AS og Blue Analytics AS for viktige bidrag til årets Fiskehelserapport ved tilgjengeliggjøring av datalister for påvisning av utvalgte sykdommer og/eller sykdomsagens (se Kapittel 1 Datagrunnlag). Det rettes videre en stor takk til oppdrettsselskapene som har kvalitetssikret data, og samtykket til at disse blir brukt i Fiskehelserapporten 2024. Takk også til AquaCloud og Sjømat Norge for å muliggjøre deling og bruk av av standardiserte data som gir oversikt over tap- og dødsårsaker.



WE INSPIRE ACTIONS
FOR HEALTHIER FISH



PHARMAQ
Analytiq



Frisk fisk
Sunne dyr
Trygg mat



Veterinærinstituttet

Ås ▪ Sandnes ▪ Bergen ▪ Trondheim ▪ Harstad ▪ Tromsø

postmottak@vetinst.no

vetinst.no