

Fiskehelserapporten

2017



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Fiskehelse rapporten 2017

Veterinærinstituttet rapportserie nr 1a/2018

Veterinærinstituttets årlige oversikt over fiskehelsen i Norge

Forfattere / Authors

Forfattere er kreditert på hvert kapittel.

Alle forfattere er tilsatt ved Veterinærinstituttet.

Redaktør / Editor

Brit Hjeltnes, Britt Bang-Jensen, Geir Bornø,

Asle Haukaas og Cecilie S. Walde (red)

Redaksjonen avsluttet: 14.02.2018

ISSN nr 1893-1480 (elektronisk utgave)

© Veterinærinstituttet 2018 /

© Norwegian Veterinary Institute 2018

Forslag til sitering:

Hjeltnes B, Bang-Jensen B, Bornø G, Haukaas A,

Walde C S (red), Fiskehelse rapporten 2017

Veterinærinstituttet 2018

Kolofon:

Design omslag / Design Cover: Reine Linjer

Foto forside / Photo front page: Lakselus forstørret 20.000x

Fotografert av Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Publisert 15.02.2018, revidert 09.03.2018

www.vetinst.no:fiskehelse rapporten/

Fiskehelse rapporten 2017

Innholdsfortegnelse

Innledning	4
Sammendrag	5
1 Datagrunnlag for Fiskehelse rapporten 2017	7
2 Endringer i smitterisiko	9
3 Fiskevelferd	18
4 Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett	32
4.1 Pankreassykdom (PD)	33
4.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA)	38
4.3 Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)	42
4.4 Hjerter- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i atlantisk laks og HSMB-liknende sykdom i regnbueørret	44
4.5 Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS)	48
4.6 Viral hemoragisk septikemi (VHS)	50
4.7 Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)	51
4.8 Laksepox	52
5 Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett	54
5.1 Flavobakteriose	55
5.2 Furunkulose	56
5.3 Bakteriell nyresyke (BKD)	57
5.4 Andre bakterieinfeksjoner	58
5.5 Vintersår	60
5.6 Yersinose	62
5.7 Følsomhet for antibakterielle medikamenter i fiskeoppdrett	65
6 Soppsykdommer hos laksefisk	66
7 Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett	68
7.1 Lakselus - <i>Lepeoptheirus salmonis</i>	69
7.2 Amøbegjellesyksom AGD og <i>Paramoeba perurans</i>	76
7.3 Andre parasittinfeksjoner	78
8 Andre helseproblemer for oppdrettet laksefisk	80
8.1 Gjellesykdommer	81
8.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom	84
8.3 Vaksineskader	86
8.4 Andre hjertelidelser	87
9 Helsesituasjonen hos vill laksefisk	88
9.1 Nytt fra diagnostikken	89
9.2 Helseovervåkning av vill laksefisk	90
9.3 Helsekontroll av villfanget stamfisk til genbank for vill laks	91
9.4 Lakselus	92
9.5 <i>Gyrodactylus salaris</i>	93
10 Helsesituasjonen hos renseskisk	97
11 Helsesituasjonen hos marine arter i oppdrett	102
12 Takk	107

Uten helse - ingen vekst

Fisken er Norges viktigste husdyr, og det er viktig å vite om den har god helse. For å kunne svare på det, må vi ha god oversikt over fiske sykdommene. Det er også avgjørende å få bedre kontroll på helse- og velferdsutfordringene for fisken i forhold til eventuell videre vekst i næringen. Uten god helse oppnår vi ikke målet om bærekraftig vekst.

Dette er hovedgrunnen til at Veterinærinstituttet hvert år samler tilgjengelig sykdomsinformasjon og risikovurderinger i Fiskehelse rapporten. Formålet er å stimulere til målrettet forskningsbasert kunnskapsutvikling for å bedre fiskehelsen og bidra til at forvaltning og næring kan utvikle målrettede og effektive tiltak.

Svinn i sjøvannsfasen er en viktig indikator for god fiskehelse, men må brukes kritisk. Mesteparten av mengden tapt fisk kommer som følge av skader og sykdom. For laks utgjorde sykdom og skader 88 prosent av tapet i 2017.

Svinn kan beregnes på flere måter, noe vi drøfter i denne rapporten. Ifølge Fiskeridirktoratets tall utgjorde svinnet 53 millioner laks både i 2016 og 2017. Tilbakemeldingen på vår spørreundersøkelse tyder fortsatt på at en del av svinnet er knyttet til behandling mot lakselus, men dette er vanskelig å tallfeste eksakt. Uansett hvordan en beregner svinn i prosent, mener vi at dødeligheten fortsatt er for høy i oppdrettsnæringen. Høyt svinn er ikke forenelig med god fiskehelse. Det er store variasjoner i svinntallene mellom fylker og mellom enkeltaktører, noe som viser at det er mulig å redusere svinnet. Flere oppdrettere har over lang tid arbeidet systematisk for å redusere dette, og mange kan vise til gode resultater.

Leve med eller utrydde fiske sykdommer? I Norge har det for mange sykdommer vært en akseptert strategi å leve med dem. Eksempler på dette er HSMB, CMS og i store deler av landet PD. Når fiskeproduksjoner blir mer og mer industrialisert, blir dette en krevende strategi. Særlig blir dette åpenbart når fisken blir utsatt for økt håndtering som ved avlusing. Da trenger vi mest av alt en robust, sykdomsfri fisk. I 1965 ble begrepet de fem friheter innført. Dette er på mange måter dyrenes «Menneskerettigheter». En av disse frihetene er: Frihet fra smerte, skader og sykdommer. Danmark har nylig blitt

fri for virus sykdommen VHS. EU har vedtatt og støtter bekjempelsesplaner for VHS og IHN.

Ny teknologi utvikles og tas i bruk i oppdrettsnæringen. Dette kan redusere betydningen av sykdomsproblemer som lakselus, men kan også gi nye «fiskehelseproblemer». Det er derfor viktig at teknologiutviklingen drives i nært samarbeid med fiskehelsearbeidere. Resirkulering i akvakultur (RAS) er blitt en vanlig teknologi i produksjon av settefisk og «storsmolt». Erfaringene så langt er at denne teknologien krever større oppmerksomhet på biosikkerhet med sykdomfri fisk og smittefritt vann.

Veterinærinstituttet har et ansvar for fiskehelse som omfatter så vel fisk som svømmer i merder som villfisk, ferskvannsfisk og marin fisk. Det er viktig at noen har et totalansvar og kan se sammenhenger for fisk som deler samme miljø og for kunnskapsutvikling om faktorene de lever under. En viktig del av instituttets arbeidsområde har vært smittsomme sykdommer, men sykdom er mer enn bakterier og virus. Vi er derfor opptatt av å bygge allianser med andre institusjoner for å undersøke hvordan miljøforurensing kan påvirke fiskens helse. Som ledd i dette har instituttet engasjert seg i flere initiativer for å få avklart effekten av den massive plastforurensingen langs kysten vår samt mulige helsetrusler knyttet til mikro- og nanoplast.

Fiskehelse eller lys i husa? Mattilsynet og ikke minst våre politikere må veie samfunnsinteressene opp mot hverandre. Veterinærinstituttets ansvar er å være en sterk og klar talsperson for fiskehelsen.

Brit Hjeltnes,
redaktør for Fiskehelse rapporten.



Foto Eivind Senneset

Sammendrag

Skadevirkningene som følge av lakselus er som i tidligere år den største utfordringen for fiskehelsesituasjonen i Norge i 2017. De helse- og velferdsmessige konsekvensene av å behandle fisken mot parasittenes skadevirkning er at store mengder fisk blir skadet – ofte med dødelig utgang. Dette viser Fiskehelse rapporten som siden 2003 har gitt en årlig status og risikovurdering for fiskehelsesituasjonen i Norge.

Foruten lakselus er det for virussykdommene pankreassykdom (PD) og infeksjøs lakseanemi (ILA) at utviklingen er mest markant og av størst helsemessig betydning i 2017. Fiskehelse rapporten 2017 viser også at bakteriesykdommen yersiniose har fått økt betydning i Midt-Norge det siste året.

Endringer for lakselus

Lakselus-situasjonen endret seg noe i 2017 i forhold til 2016. Det var særlig synlig på høsten noe lavere lusetall det siste året. Toppnivået av lakselus har ikke vært så lavt siden 2012, men andre indikatorer viser ikke like stor endring. Noen enkeltanlegg lå også tidvis over lusegrensa i 2017. En god nyhet er fraværet av episoder med regionvist tap av lusekontroll med medfølgende alvorlige luseinduserte skader på fisken, slik en så i Sør-Trøndelag i 2016.

Lusekontrollen i Norge i 2017 var hovedsakelig basert på medikamentfrie behandlinger og andre medikamentfrie tiltak. Både medikamentelle og medikamentfrie behandlinger mot lakselus kan gi økt dødelighet. Dette ble i 2017 oftere sett i forbindelse med medikamentfrie behandlinger enn medikamentelle behandlinger. Trendskiftet mot klart sterkere vekt på ikke-medikamentelle behandlinger, som ble rapportert i Fiskehelse rapporten 2016, har fortsatt i 2017. En kan derfor anta at dødeligheten i forbindelse med lusehåndtering har økt når medikamentfrie behandlinger i stor grad har erstattet de medikamentelle behandlingene. På tross av kraftig reduksjon i antallet medikamentelle behandlinger fra 2016, var resistenssituasjonen fortsatt alvorlig langs hele kysten i 2017.

Utfordrende virussykdommer

Pankreassykdom (PD) er fremdeles den alvorligste virussykdommen hos laksefisk i sjøvannsoppdrett. Det er to PD-epidemier i Norge; SAV 3 på Vestlandet og marin SAV 2 nord for Hustavika i Møre og Romsdal og Trøndelag. Totalt ble det i 2017 påvist 176 nye tilfeller av pankreassykdom. Det er en betydelig økning fra fjoråret. Dette kan skyldes at økt lovpålagt screening har resultert i tidligere viruspåvisning. Pankreassykdom har fått økt betydning i det nordlige utbredelsesområdet hvor antall påvisninger har steget.

Infeksjøs lakseanemi (ILA) ble stadfestet på 14 lokaliteter i 2017 mot 12 lokaliteter i 2016. I motsetning til tidligere, hvor antall positive lokaliteter stort sett var samlet i endemiske områder, har vi nå en utvikling med større innslag av enkeltutbrudd fordelt over store deler av landet.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er i dag en av de vanligst virussykdommene hos norsk oppdrettslaks. I 2017 ble HSMB påvist på 93 lokaliteter av Veterinærinstituttet. Private laboratorier har i tillegg rapportert påvisning av sykdommen på 90 lokaliteter. Det indikerer at HSMB er på nivå med tidligere år, men i hvilken grad disse tallene overlapper hverandre er usikkert.

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, ble i 2017 diagnostisert på 96 lokaliteter. Det er en liten økning fra fjoråret. Private laboratorier har i tillegg rapportert 100 påvisninger. Sammenholdt med tilbakemeldingene fra spørreundersøkelsen til denne rapporten indikerer dette samlet sett en økning i antall påvisninger.

Infeksjøs pankreasnekrose (IPN) ble i 2017 påvist på 23 lokaliteter med laksefisk. Private laboratorier rapporterer fire diagnoser. Det indikerer samme nivå som fjoråret, men klart færre enn i toppåret 2009 da diagnosen ble stilt på 223 lokaliteter. Bruk av QTL-rogn er trolig den viktigste årsaken til nedgangen, men også økt innsats for å sanere «husstammer» av IPN-virus har bidratt til nedgangen.

Andre helseutfordringer

Amøbegjellesykdom - eller amoebic gill disease (AGD) - skyldes den parasittiske amøben *Paramoeba perurans*. Amøben ble også i år påvist gjennom hele året fra Agder til Nordland og utviklingen fulgte samme mønster som i 2015 og 2016. Tross alvorlige enkeltepisoder har ikke parasitten til nå vært årsak til den dramatiske sykdomsutviklingen som var fryktet.

Dårlig gjellehelse for laks i sjøvann er et stort og økende problem særlig på Vestlandet, Nord-Vestlandet og i Midt-Norge. Gjelleinfeksjoner har ofte et komplisert og sammensatt sykdomsbilde med flere årsaker og en rekke sykdomsagens.

Bakterielle sårproblemer er på nivå med tidligere år og rammer særlig oppdrett i Nord-Norge.

Yersinose har økt i omfang. Det er særlig Midt-Norge som har vært hardt rammet. Der utbrudd i sjø tidligere primært ble observert hos liten fisk kort tid etter sjøsetting, inntraff ca. 90 prosent av utbruddene i sjø i 2017 hos stor laks (≥ 1 kg) flere måneder, og ofte år, etter sjøsetting.

I 2017 ble det oppdrettet ca. 30 millioner rensefisk, ifølge Kontali Analyse. I tillegg ble det satt ut villfanget rensefisk. I 2016 var det samlede tallet for rensefisk satt ut - oppdrettet og villfanget - 37 359 000 individer, ifølge Fiskeridirektoratet (tall fra 2017 forelå ikke ved redaksjonens avslutning). Sykdomsproblemer omfatter blant annet bakterieinfeksjoner som atypisk furunkulose, vibriose og pasteurellose, men stadig flere rensefisk vaksineres. I tillegg kommer parasitt- og virusproblemer (flavivirus). Dødeligheten er stor og det er betydelige velferdsutfordringer knyttet til bruk av rensefisk.

Den samlede mengde antibakterielle midler benyttet til oppdrettsfisk i 2017 var i overkant av 600 kg (aktiv

substans), ifølge foreløpige tall fra Veterinært legemiddelregister (VetReg). Dette er en økning i forhold til 2016 da forbruket av antibiotika var på rekordlave 212 kilo, men likevel et minimalt forbruk. Omlag en tredjedel av det samlede forbruket i 2017 skyldtes en enkeltbehandling av relativt stor laks i sjø mot yersinose.

Svinntallene er fortsatt høye, i 2017 var tapet ifølge Fiskeridirektoratet 53 millioner laks og 3,2 millioner regnbueørret. Dette betyr at antallet tapt fisk er på linje med slik det var i 2016.

I årets rapport er vi i tillegg til svinn per generasjon (tall fra Kontali) beregnet prosent årlig svinn som summen av månedlige prosentvise tap. Denne metoden gir et estimat over tap på årsbasis. Metoden slik den er i dag, bygger på noen klare teoretiske forutsetninger som delvis ikke blir oppfylt i praksis ute i felt. På grunn av dynamikken i næringen med hensyn til utsett, flyttinger og splittings, vil metoden fortsatt være beheftet med betydelig usikkerhet.

I følge beregningsmåten nevnt over, var svinnprosenten i 2017 på 13,2 prosent for laks og 16 prosent for regnbueørret. Dersom en beregner prosent svinn for de enkelte fylkene, så er det svært store forskjeller. De to største oppdrettsfylkene, Hordaland og Nordland, er i hver sin ende av skalaen. Tapene av fisk er over tre ganger så stort i Hordaland (22,5 prosent) som i Nordland (6 prosent).

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* har vært en stor trussel for villaksen helt siden den ble introdusert i en rekke norske vassdrag. Det er gjennomført omfattende bekjempelsestiltak over mange år, koordinert mellom flere aktører fra myndigheter til lokalbefolkning. 2017 representerer et gjennombrudd med både ni vassdrag i Vefsnaregionen og Lærdalselvi erklært friskmeldt.

Det ble i 2017 produsert (slaktetall): 1 207 800 tonn laks, 60 000 tonn regnbueørret, 5500-6000 (estimat) tonn torsk (levende lagring), 1600 (estimat) tonn kveite, 2-300 (estimat) tonn piggvar og 4-500 tonn (estimat) røye. Det ble oppdrettet 27-30 millioner individer rognkjeks og 1,0-1,2 mill berggyllt. Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS.

1 Datagrunnlag

Av Britt Bang Jensen

Dataene i Fiskehelse rapporten er hentet fra tre ulike kilder: Offisielle data, data fra Veterinærinstituttet og data fra en spørreundersøkelse blant ansatte i fiskehelsetjenester og i Mattilsynet.

I de enkelte kapitlene i rapporten er det tydelig skille mellom hvilke data/opplysninger de ulike tallene bygger på og forfatterens vurdering av situasjonen.

Offisielle data

Alle listeførte sykdommer må meldes til Mattilsynet, jamfør «Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr». I forskriften står det at: «Ved forøket dødelighet, unntatt når dødeligheten åpenbart ikke er forårsaket av sykdom, skal helsekontroll gjennomføres uten unødig opphold for å avklare årsaksforhold. Helsekontrollen skal gjennomføres av veterinær eller fiskehelsebiolog. Mattilsynet skal varsles umiddelbart ved uavklart forøket

dødelighet i akvakulturanlegg eller akvakulturområder for bløtdyr, eller ved annen grunn til mistanke om sykdom på liste 1, 2 eller 3 hos akvakulturdyr.

Basert på overvåkningsprogram og løpende diagnostiske undersøkelser, vet vi at ingen av sykdommene i liste 1 forekommer i Norge i dag. Oversikt over liste 2- og 3-sykdommer med antall påvisninger, sees i tabell 1.1. Tabellen bygger på data fra Veterinærinstituttet som bistår Mattilsynet med å holde oppdatert oversikt over de listeførte sykdommene. Mattilsynet melder til Veterinærinstituttet om listeførte sykdommer som er påvist ved eksterne laboratorier slik at disse kan legges til de påvisninger som er gjort ved Veterinærinstituttet (se under).

De «offisielle tallene» i denne rapporten angir antall nye positive lokaliteter/nye påvisninger etter brakklegging. Det reelle antall infiserte lokaliteter kan være høyere da det kan stå smittet fisk i sjøen fra året før.

Tabell 1.1. Oversikt over liste 2- og 3-sykdommer med antall påvisninger. Tallene bygger på data fra Veterinærinstituttet.

Sykdom	Liste	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Oppdrettsfisk (laksefisk)								
ILA	2	1	2	10	10	15	12	14
VHS	2	0	0	0	0	0	0	0
PD	3	89	137	100	142	137	138	176
Furunkulose	3	0	0	0	1	0	0	0
BKD	3	3	2	1	0	0	1	1
Oppdrettsfisk (marine arter)								
Francisellose (torsk)	3	3	2	1	1	0	0	0
VNN/VER	3	0	1	1	0	0	0	0
Furunkulose (rognkjeks)	3	0	0	0	0	1	4	0
Viltlevende laksefisk (vassdrag)								
<i>Gyrodactylus salaris</i>	3	2	0	1	1	0	0	0
Furunkulose	3	1	0	0	0	2	1	2

Data fra Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet mottar en rekke prøver i diagnostisk sammenheng fra ulike fiskehelsetjenester. Disse undersøkes ved Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen og Oslo. All informasjon fra innsendte prøver lagres i Veterinærinstituttets prøvejournalssystem (PJS).

Til Fiskehelse rapporten trekkes det ut data fra PJS til bruk i tabeller, grafer, kart og tekst i de enkelte kapitlene. Data sorteres slik at det bare er prøver innsendt til diagnostiske formål som blir tatt med. Prøver sendt inn til forskningsprosjekter, ringtester eller overvåkingsprogrammer blir ekskludert. For hver sykdom eller agens telles det opp antall lokaliteter hvor dette har vært påvist i minst én av de innsendte prøvene. Ofte får vi inn prøver fra samme lokalitet flere ganger i løpet av ett år, men hver lokalitet blir bare tatt med én gang per påvist sykdom eller agens. I noen tilfeller har samme sykdom/agens vært påvist på samme utsett i 2016 som i 2017, så oversikten kan ikke nødvendigvis brukes til å si noe om antall nye utbrudd i 2017. Unntaket er for meldepliktige sykdommer (se beskrivelsen over).

Ikke-listeførte sykdommer er ikke meldepliktige. Derfor kan ikke dataene til Veterinærinstituttet alene gi et komplett bilde av den nasjonale situasjonen. Til bruk i Fiskehelse rapporten har en derfor bedt flere private laboratorier om data fra deres analyser av fiskeprøver. Siden dette ikke er uttømmende, kan en ikke si noe om hvor store «mørketall» det er eller i hvor stor grad tallene fra private laboratorier vil overlape med Veterinærinstituttets data.

Veterinærinstituttet har i 2017 fått innsendelser fra totalt 484 laksefisklokaliteter, mot 556 i fjor og 593 i 2015.

Data fra spørreundersøkelse

I likhet med i fjor, har Veterinærinstituttet benyttet et elektronisk spørreskjema for å innhente tilleggsinformasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten og fra inspektører i Mattilsynet. I spørreundersøkelsen ble respondentene blant annet bedt om å rangere hvor viktig de oppfatter ulike sykdommer er i settefisk-, matfisk-, og stamfiskanlegg med laks og regnbueørret, samt sykdommer og syndromer hos rognkjeks og leppefisk. I samme spørreskjema ble det også spurt om effektene av lusebehandlinger og om fiskevelferd vurdert etter ulike parametre.

Totalt ble spørreskjemaet sendt ut til 29 private fiskehelsetjenester eller oppdrettsselskaper med eget fiskehelsepersonell. Av disse har 17 selskaper svart på spørreskjemaet. I noen tilfeller er det flere personer fra samme fiskehelsetjeneste som har svart, slik at det totale antallet svar ble 34. Vi har også sendt spørreskjemaet til Mattilsynet og fått svar fra 18 inspektører. Alle respondenter fikk tilbud om å bli nevnt med navn som bidragsyttere til rapporten. Disse er listet opp på siste side i rapporten.

De innkomne data er blitt brukt i de enkelte kapitlene i selve rapporten.

2 Endringer i smitterisiko

Av Atle Lillehaug, Edgar Brun, Arve Nilsen og Brit Hjeltnes

Et vesentlig element i den årlige Fiskehelse rapporten er hvilke tendenser til endringer i smittesituasjonen vi ser for viktige, smittsomme sykdommer. For den enkelte sykdom er dette beskrevet i kapitlene som omtaler hver sykdom, mens helsestatus for vill laksefisk er beskrevet i eget kapittel. I dette risikokapitlet vil vi drøfte driftsforhold innen akvakulturnæringen i 2017 som kan ha betydning for fiskehelse og spredning av smittsomme sykdommer hos oppdrettsfisk i Norge, i første rekke laks.

Forbruket av legemidler og opplysninger fra reseptdata gir gode data for å vurdere status for ulike grupper av infeksjoner, som antibakterielle midler, lusemidler og midler mot innvollsorm. Tall for produksjonsvolum, biomasse av fisk, svinn av fisk, antall produksjonsenheter samt regional dekning av smoltproduksjon, er informasjon som bidrar til å skape et bilde av betydning av sykdom og risiko for smitteutveksling og smittespredning. Endringer i produksjonsforhold og implementering av ny teknologi, samt regelverksutvikling, kan endre risikobildet.

Smittepress og biomasse

Produksjonen av laks viste i flere tiår fram til 2012 en årlig økning på mellom 10 og 20 prosent. De siste årene er produksjonen stabilisert, og foreløpige salgstall for 2017 tyder på at denne trenden fortsatt holder seg (tabell 2.1). Biomasse i sjø innmeldt ved utgangen av 2017, sammen med foreløpige tall for utsett av smolt og settefisk, tyder på en samlet produksjon på samme nivå eller med en svak økning også neste år. Det er samtidig en liten økning i tallet på aktive lokaliteter for oppdrett av laksefisk i sjø sammenlignet med 2016.

Produksjonen av regnbueørret og andre fiskearter i marint oppdrett (som kveite, piggvar og røye) er nokså stabil i forhold til foregående år. For 2017 er det meldt inn omlag 2300 tonn (foreløpige tall fra Kontali analyse), omtrent det samme som produsert i 2016. Vi ser imidlertid en kraftig økning i utsett av rensefisk fra år til år, og en økende andel av disse er fra oppdrett, noe som gir bedre kontroll med smittestatus enn for villfanget

rensefisk. Flytting av rensefisk fra ville populasjoner inn i laksemerder (matfisk og stamfisk) utgjør en betydelig risiko for introduksjon av smitte. Å endre dette til å produsere en smittemessig tryggere rensefisk i oppdrett er derfor et svært viktig biosikkerhetstiltak.

I 2016 ble det satt ut 37 millioner rensefisk, hele 11 millioner flere enn i 2015. Oppdrett av disse kategoriene fisk medfører imidlertid egne helse- og velferdsproblemer. Eksempelvis er de fleste reseptene, som skrives ut for behandling med antibiotika til oppdrettsfisk, rettet mot rensefisk (tabell 2.4).

Svinn av fisk i sjøfasen

Svinn defineres som fisk som går tapt i produksjonen fra utsett til slakting. Tapene av laksefisk i sjøfasen rapporteres inn til Fiskeridirektoratet, fordelt på dødfisk, utkast, rømming og «annet». Dødfisk omfatter dødelighet som skyldes sykdom og skader mv. Smittsomme sykdommer er en av de viktigste biologiske og økonomiske tapsfaktorene i fiskeoppdrett. Utkast er skrapfisk som sorteres ut ved slakting. «Annet» kan omfatte dødelighetsepisoder som oppstår ved lusebehandling og annen håndtering, men også fisk som avlives i forbindelse med sykdomsbekjempelse. Svinn i fiskeoppdrett er en indikator for fiskevelferd, og et indirekte mål for fiskehelse. Dødelighet som følge av behandling og annen håndtering, er å betrakte som et alvorlig velferdsproblem.

Det er høye tall for svinn samlet sett for hele oppdrettsnæringen. Etter å ha gått ned til totalt 38 millioner laks og 2,9 millioner regnbueørret i 2013, har tallene økt igjen til 53 millioner laks i både 2016 og 2017 (tabell 2.1). For regnbueørret ble det meldt inn svinn på 3,8 millioner i 2015, og antallet har gått ned til 3,5 millioner i 2016 og videre til 3,2 millioner i 2017. Av de 53 millionene laks i 2017, ble 88 prosent rapportert som dødfisk, 6,5 prosent utkast ved slakting, 0,01 prosent som rømt og 5,2 prosent som «annet». For regnbueørreten var fordelingen 77 prosent dødfisk, 6,7 prosent utkast, 0,2 prosent rømt og 16 prosent «annet». Tallene for 2017 er foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet per februar 2018.

Svinn rapporteres også fra ferskvannsfasen til laksefisk. Disse dataene har ikke vært tilgjengelige for Veterinærinstituttet, men vil bli tatt inn fra og med neste utgave av Fiskehelse rapporten. Svinn i ferskvannsfasen kan representere en tilsvarende velferdsindikator for denne delen av produksjonen som for sjøfasen.

I Fiskehelse rapporten er prosent svinn tidligere år oppgitt som antall fisk rapportert som svinn målt i forhold til antall fisk satt ut samme år. Dette tallet er ikke et riktig uttrykk for prosent svinn beregnet for hele oppdrettspopulasjonen, men er likevel blitt tolket slik i den offentlige debatten. En annen tilnærming er å beregne svinnprosent på månedsbasis, basert på det antallet fisk som til enhver tid står i sjøen. Dersom en summerer disse månedsprosentene, får en et uttrykk for svinn på årsbasis. En slik summering av prosenter

forutsetter imidlertid at den samlede populasjonen er relativt stabil gjennom året. Variasjonskoeffisienten (standardavvik delt på gjennomsnitt) gir et uttrykk for denne variasjonen, og er i vårt materiale 7-8 prosent for årene 2013 - 2017. Dette tilsier at de beregnede verdiene kan være moderat under- eller overestimert. Våre estimater for svinn er gitt i tabell 2.1, basert på tallmateriale publisert av Fiskeridirektoratet for 2017 (per januar 2018). Fra de laveste tapsprosentene i 2013 på 10,2 for laks og 11,9 for regnbueørret, var det en økning til 13,7 og 17,2 prosent i 2016 for de to artene. I 2017 ble prosentene redusert til 13,2 og 16.

Et annet uttrykk for prosent svinn er å beregne den samlede avgangen av fisk per generasjon, fra den settes i sjøen og fram til slakting. Denne måten å regne på gir høyere prosenttall, da perioden for beregning er lengre

Tabell 2.1 Produksjonsdata for oppdrettsfisk, tall fra Fiskeridirektoratet.

	2013	2014	2015	2016	2017*
Antall lokaliteter					
Laksefisk, tillatelser, settefisk	230	222	214	220	220
Laksefisk, aktive lokaliteter, sjø	810	806	790	799	826
Marin fisk, ant. lokaliteter, sjø	110	105	79	69	58
Biomasse ved årets slutt, tonn					
Laks	726 000	761 000	722 000	740 000	788 000
Regnbueørret	42 000	43 000	47 000	31 000	35 000
Slaktetall, tonn					
Laks	1 168 000	1 258 000	1 303 000	1 234 000	1 234 000
Regnbueørret	71 000	69 000	73 000	87 800	80 700
Marine arter (kveite, røye, torsk, andre)	5 626	3 140	1 713	2 473	2 300**
Settefisk utsatt, ant. millioner					
Laks	280	289	299	292	297
Regnbueørret	18,0	19,6	16,1	14,9	16,8
Rensefisk	16,2	24,5	26,4	37,4	~30**
Svinn i sjø, ant. Millioner					
Laks	38	47	46	53	53
Regnbueørret	2,9	3,7	3,8	3,5	3,2
Svinn, i prosent***					
Laks	10,2	12,1	11,9	13,7	13,2
Regnbueørret	11,9	14,9	15,3	17,2	16,0

* Foreløpige tall for 2017, Fiskeridirektoratet, februar 2018

** Foreløpige estimat, Kontali analyse, februar 2018

*** Andel fisk tapt i produksjonen per måned, i % av beholdning, summert for hele året

enn ett år. Kontali analyse har beregnet generasjonssvinn for laks å være stabilt på 20-21 prosent for de fire siste generasjonene som er ferdig utslaktet, satt ut i sjø fra 2012 til 2015 (12G til 15G), og foreløpig tall for 16G er også 21 prosent.

Det antas at dødelighet i forbindelse med behandlinger med nye, mekaniske og fysiske metoder mot lakselus har bidratt til økning i svinn de siste årene. Badebehandling med legemidler mot lus og gjelleamøber kan også ha forårsaket økt dødelighet. Det må være et klart mål å redusere svinntallene til langt under dagens nivå.

Dersom en ser på prosent svinn regnet av beholdning fisk for de enkelte fylkene, så er det svært store forskjeller (tabell 2.2). Hordaland og Nordland, som er de to største oppdrettsfylkene, er i hver sin ende av skalaen, med over tre ganger så stort svinn i Hordaland med 22,5 mot 6,0 prosent i Nordland. De andre tre Vestlandsfylkene ligger også høyt med mellom 18,5 og 19,5 prosent svinn. Troms er på det samme lave nivået som Nordland, mens Finnmark ligger i en mellomstilling med 14 prosent. For dette fylket utgjør imidlertid en enkeltepisode i januar, meldt inn som «annet», fire prosentpoeng. Også for svinn av regnbueørret ligger Hordaland klart høyest med 21,7 prosent.

Det er en klar tendens til forskjeller mellom landsdelene i svinnpersent. Nord-Norge har betydelig lavere svinn i lakseproduksjonen enn Vestlandet, mens Midt-Norge (Trøndelag) ligger i en mellomstilling med 12,2 prosent. Det er uvisst om dette skyldes forskjeller i sykdomsstatus i de ulike landsdelene, men det er påfallende at Vestlandet er sammenfallende med sonen for pankreassykdom der SAV3 er utbredt. Trøndelag har SAV2 utbredt i sør fylket, mens det tidligere Nord-Trøndelag i stor grad er uten PD. Nord-Norge er fortsatt frisoner for PD. Sannsynlig årsak til «dødfisk» og «utkast» rapporteres ikke inn, men de store forskjellene i svinntall mellom landsdelene kan indikere ulike regionvise sykdoms-/infeksjonsbelastninger som omtalt ellers i rapporten.

Smittespredning ved flytting av levende fisk

Flytting av levende materiale, både smolt og slaktefisk, ansees å være en av de aller største risikofaktorene for smittespredning. Selv om smolten i stor grad kan oppfattes som fri for viktige smitteagens når den kommer fra settefiskanlegget, kan en populasjon være infisert uten at det er oppdaget. Smitte kan introduseres i smoltanlegget, f.eks. kan sjøvannstilsetning medføre eksponering for agens som vanligvis oppfattes som «marine».

Tabell 2.2 Prosent svinn i produksjonen av laks og regnbueørret i 2017 fordelt på fylker. Prosent svinn er beregnet som antall fisk meldt som svinn per måned i forhold til beholdning av fisk meldt inn samme måned. Tallene for 2017 er foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet per februar 2018.

Fylke	% svinn laks	% svinn regnbueørret
Finnmark	14,0	-
Troms	6,5	-
Nordland	6,0	15,6
Trøndelag	12,2	2,1
Møre og Romsdal	19,5	9,7
Sogn og Fjordane	18,9	10,3
Hordaland	22,5	21,7
Rogaland	18,5	-

Flytting av fisk over lengre avstander skjer ved at smolt produseres i én region og settes ut i en annen, samt når slaktefisk transporteres til selskapets slakterier i andre regioner. Fylkesvis produksjon av smolt satt opp mot antall utsatt kan være et indirekte uttrykk for behovet for transport av smolt over fylkesgrenser (tabell 2.3). Tall for 2017 foreligger ikke ennå, men i 2016 var det samlede utsett av smolt i Nord-Norge 17 millioner større enn produksjonen, mot 11 og 13 millioner større de to årene før. Det er følgelig en redusert «sjølbergingsgrad» for smolt i landsdelen. I resten av landet er forholdene nokså stabile, bortsett fra i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, der utsettene av smolt synes å variere i en toårssyklus. Relativt høge og låge antall fisk satt ut annethvert år, og de to fylkene er i motsatt syklus.

Brønnbåt er nærmest enerådende som transportmiddel for levende fisk. Ny teknologi gjør det mulig å redusere risikoen knyttet til smittespredning i forbindelse med brønnbåttransport. Dette omfatter desinfeksjon av inntaks- og avløpsvann, mulighet for elektronisk logging av ventilbruk, og at en i større grad bruker lukkede ventiler, dvs at hele eller deler av transporten gjennomføres uten å ta inn eller slippe ut vann. Nye brønnbåter er konstruert med mulighet for god rengjøring og desinfeksjon av brønn og av rør- og pumpesystem mellom oppdragene, og transportrutene deres kan spores

ved hjelp av elektronisk overvåking. Sammen med utviklingen av offentlig regelverk, vil de teknologiske nyvinningene kunne bidra til sikrere brønnbåttransport med tanke på smitterisiko. Det synes også å foregå endringer i holdninger og praksis i oppdrettsnæringen ved at brønnbåtene blir mer og mer spesialiserte, både mht. bruk (smolt vs. stor fisk) og begrensninger i geografisk aksjonsområde.

Bakterieinfeksjoner - antibiotikabruk

Forbruket av antibakterielle midler er en god indikator på forekomsten av bakterielle sykdommer. Helt siden vaksiner mot kaldtvannsvibriose og furunkulose ble tatt i bruk på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet, har forbruket vært lavt. Fra 1996 har forbruket ligget på mellom ½ og 1½ tonn aktiv legemiddelsubstans, til tross for en kraftig økning i produksjon av fisk i denne perioden. I 2015 og 2016 var forbruket av antibiotika nede i mellom 200 og 300 kg. I 2017 tyder foreløpige tall fra VetReg (Veterinært legemiddelregister) på at forbruket av antibakterielle legemidler økte til vel 600 kg. Dette er fortsatt lavt, og det faktum at omlag en tredjedel av det samlede forbruket skyldtes en enkelt behandling av relativt stor laks i sjø mot yersinose, illustrerer at behandling av denne kategorien fisk er sjeldent.

Tabell 2.3 Fylkesvis produksjon og utsett av smolt (antall millioner), med en beregnet indeks som forholdstall mellom produksjon og smoltutsett på fylkesnivå. Tall fra Fiskeridirektoratet.

Fylke	2013			2014			2015			2016			2017*
	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt utsatt
Finnmark og Troms	23,9	56,1	0,43	26,5	60,4	0,44	29,7	66,0	0,45	31,9	66,2	0,48	69,3
Nordland	72,8	54,9	1,33	78,7	57,8	1,36	83,3	57,6	1,45	83,4	66,0	1,26	55,2
Nord-Trøndelag	38,1	20,9	1,82	36,2	25,9	1,40	39,1	25,6	1,53	38,5	21,3	1,81	73,5
Sør-Trøndelag	27,1	53,9	0,50	32,4	16,1	2,01	33,4	53,2	0,63	32,6	19,6	1,66	
Møre og Romsdal	44,7	14,1	3,20	44,6	47,2	0,94	53,8	15,0	3,59	44,5	48,1	0,93	9,8
Sogn og Fjordane	14,5	22,9	0,63	15,1	23,8	0,63	15,8	24,2	0,65	15,6	25,2	0,62	23,0
Hordaland	54,3	46,6	1,17	57,4	41,0	1,40	54,9	45,9	1,20	56,3	44,9	1,25	42,8
Rogaland	15,6	19,1	0,82	13,2	19,1	0,69	15,1	19,4	0,78	13,5	20,7	0,65	23,2
Sum	291,1	288,5		304,3	291,3		325,1	307,0		316,4	312,2		296,7

* Foreløpige tall, Fiskeridirektoratet, februar 2018

Den samlede mengden antibakterielle midler benyttet til oppdrettsfisk i 2017 var på 641 kg (aktiv substans) mot 212 kg i 2016 (tabell 2.5). Det ble bare rapportert totalt seks behandlinger til VetReg av laks i sjø med antibiotika (tabell 2.4). Imidlertid er biomassen til behandlet laks stor sammenlignet med andre kategorier fisk, og derfor bidrar mengden antibiotika til laks i sjø relativt mye til det totale forbruket. Situasjonen i 2017 gir en klar indikasjon på at det lave antibiotikaforbruket vi har hatt i norsk lakseoppdrett i snart 30 år, fort kan endres ved oppblomstring av nye eller kjente bakterielle sykdommer vi ikke har effektive vaksiner mot. Det er særdeles viktig at næringen framskaffer kunnskap om driftmessige forhold som kan medføre at bakterieinfeksjoner får utvikle og etablere seg i produksjonen.

I følge data fra VetReg er de aller fleste reseptene på antibiotika, antibakterielle medikamenter forskrevet til rensefisk (tabell 2.4). Oppgitte diagnoser som årsak til behandling av rensefisk i 2017, var først og fremst sykdom forårsaket av «bakterieinfeksjoner» generelt, samt 12 tilfeller av vibriose og ett med furunkulose.

Helsesituasjonen i nye driftsformer

Tradisjonelt har laksefisk i Norge blitt oppdrettet i gjennomstrømningsanlegg i ferskvann og i åpne merder i sjø. Med utvikling av ny teknologi, som resirkuleringsanlegg (RAS) på land og lukkede eller semi-lukkede systemer i sjøen, oppstår nye muligheter og også nye utfordringer for fiskehelsen.

Landbaserte resirkuleringsanlegg

RAS er en velkjent teknologi som sparer både vannressurser og energi. Ved korrekt drift er det mulig å gi fisken et mer konstant vannmiljø enn ved tradisjonelt oppdrett. Det er et økende antall RAS-anlegg i Norge, men med varierende grad av gjenbruk av vann. På Færøyene har RAS i mange år vært enerådende for produksjon av settefisk, og teknologien er mye brukt i marin yngelproduksjon og i intensivt oppdrett av varmtvannsarter. Nyere produksjonsdata fra større RAS-anlegg har vist god overlevelse og vekst av fisk etter sjøvannsoverføring. Viktige forutsetninger for dette er

god helseovervåking og bedre dokumentasjon av toleransegrenser og optimalisering av verdier for viktige vannkvalitetsparametere som temperatur, vannhastighet, spesifikt vannforbruk (l/kg/min), totalt gasstrykk, oksygen, pH, karbondioksyd (CO₂), H₂S, ammoniakk (NH₃), nitritt (NO₂), suspendert stoff (TSS), turbiditet (NTU) og tungmetaller (som kobber). Tidvis overføring av fisken og utilstrekkelig partikkelfjerning fra vannet krever at maksimal tillatt biomasse i RAS-anlegg må dimensjoneres i forhold til kapasiteten til anleggene. Biofilteret kan være spesielt sårbart i oppstartsfasen, før kulturrene av mikroorganismer har stabilisert seg.

God biosikkerhet er en forutsetning for vellykket drift av RAS. Kilden til smitte kan være både innført biologisk materiale (rogn og fisk) og gjennom vanninntaket. Patogener som introduseres vil kunne resirkulere i driftsvannet. Å bekjempe sykdom som er kommet inn i anlegget kan være vanskelig, fordi smittestoffene kan etablere seg i biofilm eller generelt i organisk materiale i områder som er problematiske å reingjøre og desinfisere, uten at det samtidig får negative effekter på biofilteret og den rensesfunksjonen dette skal ha i anlegget. Eksempler på sykdomsproblemer som kan være vanskelige i RAS, er bakteriesykdommene furunkulose (rapportert fra Danmark) og yersiniøse. Yersiniøse (*Yersinia ruckeri*) har vært en stor utfordring i RAS i Nord- og Midt-Norge med gjentatte utbrudd og høy dødelighet.

For å korte ned produksjonstiden i åpne, tradisjonelle merder er det etablert landbaserte RAS med sjøvann for produksjon av såkalt «storsmolt» - opptil én kilo. Ved resirkulering av sjøvann kan problemer med høye verdier av karbondioksyd være et større problem enn i ferskvann. Bruk av sjøvann vil også øke risikoen for infeksjoner med bakterier som forårsaker hudinfeksjoner og sår, et problem som er meldt inn fra mange fiskehelsetjenester i 2017. Kunnskapen om hvordan dette utvikler seg og skal håndteres i RAS, er i dag mangelfull. Ved produksjon av større fisk vil det bli fiskevelferdsmessige utfordringer ved håndtering, flytting og utsett. Når det er blitt mulig å bruke lysstyring, temperaturstyring og RAS til å sette ut

smolt eller stor smolt gjennom hele året, er det også en økt risiko for at utsett ved lave sjøtemperaturer kan føre til stress, sår og dødelighet i den første tida etter utsett.

Vi vet at avirulent ILA-virus (HPR0) er utbredt og kan påvises i flere settefiskanlegg. I Fiskehelse rapporten 2015 er det beskrevet et tilfelle hvor virulent ILA-virus er spredt fra RAS-settefiskanlegg. I 2016 var det ytterligere ett tilfelle hvor spredning av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS ikke kan utelukkes. Det er viktig at en følger opp om miljøet i RAS-anlegg kan bidra til å endre virulens hos potensielt patogene agens som kommer inn og sirkulerer i systemet.

Nye driftsformer i sjøanlegg

Produksjon i sjøen er også under utvikling, og en rekke konsepter for lukkede og semi-lukkede anlegg i sjø er under planlegging eller utprøving. Målet med disse nye merdkonseptene er å skape en bedre barriere mellom fisken i merdene og det ytre miljøet. To hovedstrategier er under testing; åpne merdkonstruksjoner plassert ute i åpent hav (såkalt offshore-oppdrett), eller ulike former for lukkede eller delvis lukkede merder plassert på mer skjermede lokaliteter. I første rekke har det vært forsøkt å finne fram til teknologi som kan forebygge påslag av lakselus. Helt lukkede systemer har vist seg å gi effektiv forebygging av lusepåslag, og andre systemer med delvis avskjerming og/eller neddykking av fisken har vist seg å gi ulik grad av smittebeskyttelse.

Lukkede og semi-lukkede anlegg er også tenkt å gi større sikkerhet mot rømming og bedre mulighet for oppsamling av slam. Felles for disse konseptene er at vannkvaliteten

og fiskens miljø blir kraftig påvirket av vannstrøm, temperatur, biomasse og fôring. Det er et stort behov for mer kunnskap om sammenheng mellom produksjonsintensitet, miljø og fiskevelferd, før slike systemer kan drives på en sikker måte. Åpne offshore-anlegg ligner mer på dagens åpne merdsystemer i utforming og drift, og er i første rekke tenkt å redusere lusepåslag ved å flytte fisken ut fra den mest smitteutsatte kyststrømmen. Hvordan fiskevelferd og smittehygiene er tenkt løst i slike store og havgående anlegg, er under uttesting og foreløpig ikke dokumentert.

Hvilken utvikling kan vi vente oss?

Pankreassykdom er rapporteringspliktig til OIE og er en liste 3-infeksjon i Norge (sammen med f.eks. lakselus). Smittereservoaret er oppdrettsfisk, og pankreassykdom har fått utvikle og spre seg endemisk langs hele vestkysten opp mot nordlige Trøndelag. Dette til tross for at sykdommen på et tidlig tidspunkt kunne ha vært kontrollert og kanskje utryddet. Den nye forskriften om tiltak mot pankreassykdom stiller omfattende krav til PCR-screening med hensyn på PD-virus, noe som kan gi en viss geografisk oversikt over tilstedeværelse av PD-virus i populasjonen.

Formålet med forskriften er «å redusere konsekvensen av pankreassykdom (PD) i en PD-sone, å hindre at PD etablerer seg i en overvåkningszone og å begrense utbredelse av de enkelte subtype av Salmonid alphavirus (SAV). Myndighetene har i realiteten godtatt at PD forblir endemisk i dagens PD-soner, men ønsker å hindre etablering i overvåkningssonene. I forskriften står det om tiltak i kontrollområdene at «Mattilsynet kan

Tabell 2.4 Antall resepter per år for antibiotikabehandling av ulike kategorier av oppdrettsfisk.

Foreløpige tall januar 2018 fra Veterinært legemiddelregister (VetReg).

Kategori oppdrettsfisk	2013	2014	2015	2016	2017
Laks, matfisk og stamfisk	15	11	8	11	6
Laks, yngel og settefisk	35	39	24	21	28
Regnbueørret og ørret	1	5	0	1	1
Marin fisk (torsk, kveite mm)	18	18	29	30	28
«Andre arter» (rensefisk)	38	59	108	126	115
Sum	107	132	169	189	178



Null lakselus: Fire tirsdagskvelder i februar og i mars 2018 vil NRK TV vise fjernsynsserien «Den fantastiske villaksen». I programserien medvirker flere av Veterinærinstituttets medarbeidere om arbeid med genbank, gyrobekjempelse og reetablering av fiskestammer av villaks. På bildet ser vi forsker Arve Nilsen gjøre en lusetelling på en oppdrettslaks under oppsyn av programleder Kenneth Bruvik. Bildet er fra AkvaFuture sitt anlegg i Velfjorden utenfor Brønnøysund som da var det eneste i Norge hvor en drev forsøk med lukkede merder i sjø i kommersiell skala. Veterinærinstituttet er forskningspartner i prosjektet. Foto: Asle Haukaas, Veterinærinstituttet

etter en vurdering av smittesituasjonen pålegge at fisk i akvakulturanlegg der PD påvises, skal slaktes ut eller destrueres». «Påvist PD» er per definisjon «påvisning av SAV med PCR eller dyrking, i tillegg til kliniske symptomer eller patologiske forandringer forenlig med PD».

Virusutskillelse begynner lenge før kliniske tegn viser seg. Regelverket åpner dermed for at fisk kan bli stående og skille ut virus over lengre tid før et tiltak (for eksempel utslakting, flytting) blir bestemt. Når bestemmelsene så er tatt, kan næringsaktøren påklage avgjørelsen. Denne forvaltningsprosedyren innebærer en betydelig risiko for at kontrollområdet vil «lekke» virus til omgivelsene i lengre tid før tiltak kan implementeres. Dette øker risikoen for en videre spredning av pankreassykdom nordover.

Forskriften krever månedlige viruscreeninger. Resultatene fra disse burde kunne benyttes direkte som forvaltningsgrunnlag i randsonen mot nord, og ikke måtte avvende påvisning av klinisk sykdom før tiltak settes i verk.

Blant virusforskere er det bred oppslutning om hypotesen at virulent ILA-virus kan utvikle seg fra den såkalte avirulente varianten HPRO ILAV. Dette er grunnlaget for at HPRO-varianten ble rapporteringspliktig til OIE. HPRO er sannsynligvis utbredt hos produksjonsfisk som står i sjø langs kysten vår. Den kan forekomme både på stamfisk og i settefiskanlegg. Offentlige overvåkingsprogram for ILA fokuserer kun på den virulente varianten. Vi har ingen systematisk epidemiologisk dokumentasjon på utbredelse av HPRO, men det gjennomføres et betydelig antall screeninger i regi av næringsaktører.

I et avsluttet FHF-finansiert prosjekt (NFR 901051) legges det fram ytterligere indisier på at HPRO ILAV kan gi opphav til virulent ILAV ved mutasjon. Dette påvirkes sannsynligvis av ulike faktorer som driftsrutiner, håndteringsstress og supplerende infeksjonssykdommer. På Færøyene er det antatt at stress utløst ved langvarig, svært dårlig vær kan ha vært utløsende faktor for overgang fra avirulent til virulent ILA-virus. Det kan ikke utelukkes at økt stress, som følge av hyppigere og mer belastende avlusing, kan gi økt virusproduksjon og økt

Tabell 2.5 Legemidler benyttet til oppdrettsfisk (kg aktiv substans). Tall fra Folkehelseinstituttet.

Antibakterielle midler	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Florfenikol	191	300	403	194	138	285
Oksolinsyre	1399	672	108	82	74	346
Oksytetracyklin	1			(25)		10
Sum antibiotika	1591	972	511	276	212	641
Midler mot lakselus						
Azametifos	4059	3037	4630	3904	1269	204
Cypermethrin	232	211	162	85	48	8
Deltamethrin	121	136	158	115	43	14
Diflubenzuron	1611	3264	5016	5896	4824	1803
Emamektin	36	51	172	259	232	128
Teflubenzuron	751	1704	2674	2509	4209	293
Hydrogen peroksid (tonn)*	2538	8262	31577	43246	26597	9277
Midler mot innvollsorm						
Praziquantel	423	460	625	942	518	380

*Totalt forbruk av hydrogen peroksid, ikke bare behandling mot lakselus, inkluderer i første rekke også behandling mot AGD - amøbegjellesykdom.

sannsynlighet for mutasjoner. Generelt er det velkjent at betydelig stress kan utløse sykdomsutbrudd ved latente infeksjoner.

Internasjonale forhold - trusselbilde - regelverk

De fleste oppdrettsnasjoner vil være eksponert for ekstern smittepåvirkning gjennom import av levende dyr, dyreprodukter og direkte vannkontakt med nabolandet. Norge har generelt liten import av levende dyr, og har i tillegg en gjennomgående streng importkontroll. Dette bidrar til at vår eksponering fra importerte levende dyr er liten. Produkter og andre bærere (vektorer) er mindre kontrollert, men kan bringe med seg smittestoff. Det er kjent fenomen at avfall fra konsum av sjømat som når sjø eller ferskvann, eller agn, kan introdusere nye smittestoff til et område. Whitespot disease hos reker er et nærliggende eksempel. Introduksjon av slike smittestoff vil være avhengig av forekomst av mottakelige arter, og evnen nye smittestoff har til å overleve i et nytt miljø.

Irregulær forflytning av dyr kan skje via ulovlig import, ulovlig utsett eller forskyvning av den naturlige grensen for utbredelse. *Gyrodactylus salaris* er en parasitt som lett kan følge med fisk som flyttes til nye områder i kultiveringssammenhenger. I grensetraktene mellom Norge, Finland og Russland gir både lokale fiskeinteresser, som ønsker bedre fiskemuligheter, samt utbredelsen av vassdragene og deres tilførselskilder mulighet for at denne spesielle parasitten (og eventuelt andre smittestoff) kan bli spredt over til norske vassdrag.

Gjennom mange år har pukkellaks blitt sett og fanget i elver i Finnmark og Troms, men også sporadisk lengre sørover langs kysten. Det siste året har denne gjesten blitt hyppigere registrert og i mye større antall. Dette kan indikere at naturlig grense for pukkellaks er i endring. Pukkellaks er en svartelistet art. Med økende antall utgjør den en økende risiko for introduksjon av fiskesykdommer, spesielt virussykdommen infeksiøs

hematopoetisk nekrose (IHN), til norsk oppdrettsnæring. Det er så langt gjort lite for å kartlegge hvilke infeksjoner pukkellaks kan bære med seg. Med økende oppdrettsaktivitet i Kola-området må vi imidlertid forvente at infeksjonsspekteret kan bestå av en rekke laksesykdommer. Økende lakseoppdrett på Kola vil også øke sannsynligheten for at rømt russisk atlantisk oppdrettslaks finner veien vestover til norske kystområder og norske merder.

I Finland ble det i 2017 påvist IHN hos regnbueørret bl.a. i et innlands stamfiskanlegg. IHN har både horisontal og vertikal smittevei, men opprinnelsen til den finske virusintroduksjonen er ukjent. Lengre øst i Østersjøen ligger russiske oppdrettsanlegg, som mottar fisk fra et stort russisk marked, hvor sykdomsstatus tradisjonelt sett er lite kjent. En etablering av IHN i disse områdene kan bidra til at IHN kommer nærmere og ytterligere øker eksponeringen mot norsk oppdrettslaks.

Kyststater har administrative grenser som avgrensar kystområder mot naboland. I mange tilfeller er det oppdrett på begge sider av slike grenser. Disse grensene er i seg selv lite egnet som barrierer mot horisontal smitteoverføring, og ulikt regelverk, kompetanse, kapasitet og holdninger til temaet i naboland kan føre til mangelfull grenseoverskridende sykdomskontroll. I juni 2017 ble det avholdt et arbeidsmøte i Ottawa for å se på hva som kreves av tiltak og samarbeid for å forhindre og kontrollere infeksjoner som sprer seg mellom stater. Dokumentet fra møtet blir oversendt OIE for en vurdering av om det bør anbefales minimumskrav med hensyn til samordning av fiskehelsearbeidet mellom nabostater.

Kina har vist til risikoen for stedegen laksefisk og satt restriksjoner på import for norsk oppdrettsfisk fra anlegg med restriksjoner mot PD eller ILA. Funn av virulent ILA-virus i laksefilet eksportert til Kina, har aktualisert problemstillingen. En økt utbredelse av PD og ILA-virus vil klart vanskeliggjøre eksport til Kina.

3 Fiskevelferd

Av Kristine Gismervik, Siri Kristine Gåsnes, Kristoffer Vale Nielsen og Cecilie M. Mejdell

De aller fleste forskere mener at fisk har evne til bevisst å registrere sanseinntrykk og dermed kan oppleve følelser som frykt, smerte og ubehag. Oppdrettsfisk er omfattet av dyrevelferdsloven og har det samme vern som andre produksjonsdyr, og skal ha et miljø og en håndtering som sikrer god velferd gjennom hele livssyklusen.

Dyrevelferd handler om dyrs livskvalitet og kan defineres på ulike måter. Tre vanlige forståelser av begrepet tar utgangspunkt i 1) dyrets biologiske funksjon (med god helse og normal utvikling), 2) dyrets egenopplevde situasjon (med vekt på følelser som frykt og smerte), eller 3) et mest mulig naturlig liv. Når man skal måle fiskevelferd, er det fornuftig å ta hensyn til disse tilnærmingene med hovedvekt på de to første punktene.

God helse er en forutsetning for god velferd. Sykdom påvirker velferden negativt, men belastningene vil variere mellom ulike sykdommer avhengig av hvilke organer og funksjoner som er affisert. Både intensitet og varighet av smerte og ubehag har betydning når dyrevelferden skal vurderes. En sykdom med et langtrukket forløp kan dermed påvirke velferden mer enn en sykdom med et kort forløp og samme, eller til og med høyere, dødelighet.

Fiskehelsepersonell og forskningsinstitusjoner har et særlig ansvar for å arbeide for bedre fiskevelferd, formidle kunnskap og å fremme gode holdninger til fisk så vel i næringen som i befolkningen ellers. Veterinærinstituttet arbeider ut fra en helhetlig tilnærming til dyrevelferd, da fiskehelse, smittehygiene, biosikkerhet og velferd henger nøye sammen.

Velferdsindikatorer

Ved vurdering av fiskens velferd tar man oftest utgangspunkt i dens fysiologiske, atferdsmessige og helsemessige behov. Disse behovene vil variere mellom arter (for eksempel laks, kveite og rognkjeks) og livsstadium. Ulike produksjonssystemer og håndteringssituasjoner vil ha ulike utfordringer og betinge bruk av noe forskjellige velferdsindikatorer. Praktiske og økonomiske forhold begrenser antallet

indikatorer som kan undersøkes. Det er derfor et stort behov for kunnskap om hvilke indikatorer som er best egnet for å mest mulig objektivt måle/observere om velferdsbehovene er dekket, og om miljøforhold og helsetilstand er innenfor det velferdsmessige forsvarlige. Velferdsindikatorer bør i tillegg være enkle å bruke og forstå samt pålitelige.

Det er viktig å kjenne grenseverdier for hva fisken tåler av miljøfaktorer. Dette kan eksempelvis være vanntemperatur, oksygenmetning og fisketetthet. Biologien er kompleks, og det kan være vanskelig å sette grensene mellom dårlig og akseptabel velferd når målte verdier fra ulike velferdsindikatorer skal vurderes samlet. I mange tilfeller skal velferdsregistreringer brukes til å dokumentere at fisken ikke har dårlig velferd. Kunnskapsmessig kan det være utfordrende å finne indikatorer som kan dokumentere at fisken oppfatter sin egen velferd som god, og ikke bare dokumentere fravær av dårlig velferd. Dette krever mer kunnskap om fiskens preferanser og hvordan man best kan måle atferd som signaliserer at fisken trives, ikke bare hva den tåler.

Overlevelse er ingen garanti for at velferden er god. Dødelighet er alvorlig og derfor mye brukt som en viktig velferdsindikator, men den må suppleres av andre indikatorer. Ofte deles velferdsindikatorer inn i miljøbaserte (tilgjengelige ressurser eksempelvis vannkvalitet og røkting) og dyrebaserte som er hva du kan måle av effekter på dyret på individ- eller gruppenivå. Av dyrebaserte indikatorer er fiskens atferd og utseende eller skader mye i bruk, men også kondisjonsfaktor, misdannelser og sykdommer blir vurdert. Dyrebaserte indikatorer kan være mer subjektive, og for flere av disse er det derfor utviklet skåringssystemer for å kunne gradere velferds-situasjonen. Dette bidrar til at indikatorene graderes og registreres likt. «Velferdsplakaten» er et slikt skåringsystem utviklet av Veterinærinstituttet i samarbeid med fiskehelsetjenester for å registrere ytre akutte skader på fisk. Spørreundersøkelsen viser at Velferdsplakaten er tatt mer i bruk i 2017.

Operasjonelle velferdsindikatorer kan brukes til praktisk

overvåking og kvantifisering av fiskevelferden ute på anlegg. Prosjektet FISHWELL har i 2017 laget en kunnskapssammenstilling for oppdrettslaks, der det i håndboken står beskrevet hvilke indikatorer som kan være egnet i bruk utfra produksjonssystem og håndteringssituasjon (se fig 3.1). Tilsvarende håndbok for regnbueørret kommer i 2018 (prosjektoppdateringer finnes her;

<http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=901157>). Utvikling av gode metoder og teknologi for å overvåke fiskens atferd og velferd kan bidra til at avvik oppdages raskere og at tiltak som sikrer velferden, kan iverksettes før skade skjer.

Det er viktig å huske at dyrevelferd handler om individets opplevde livskvalitet, og at gjennomsnittsverdier for et anlegg eller enkeltmerder og kar må brukes med forsiktighet for ikke å kamuflere nettopp dette. Det er viktig å ta med variasjonen i gruppen og være særlig nøye med å registrere taperne i systemet, de man kan regne med har den dårligste velferden.



Velferdsutfordringer i produksjon

Fiskevelferd er en utfordring i hele produksjonssyklusen. De samlede tapene av nyutsatt smolt har tradisjonelt vært for høyt men i 2017 kan det se ut til at problemet med tapersyndrom der avmagrede individer ikke vokser etter sjøsetting, er blitt redusert (se kapittel 8.2 om dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom). Hos større fisk er høy dødelighet på grunn av gjentatt håndtering og behandling mot lakselus, et hyppig rapportert problem også i 2017.

I alle deler av oppdrettsfiskens livssyklus gjøres det avveininger mellom drift, økonomi, teknologi og biologi/velferd. Utvikling av gode, vitenskapelig begrunnede velferdsprotokoller er derfor viktig for hele produksjonskjeden. Dette både for å finne de beste tiltakene mot de viktigste velferdsutfordringene, men også for å synliggjøre velferden mer. Slik kan en sikre at økonomi ikke trumfer fiskevelferden fordi den er for dårlig beskrevet eller for lite målbar.

Velferdsutfordringer og ny teknologi

Teknologien er i stadig og rask utvikling for å optimalisere produksjon og håndtering av fisk. Det er lovbestemt at all teknologi skal være dokumentert som velferdsmessig forsvarlig før den tas i bruk (Dyrevelferdsloven § 8). Selv om Akvakulturdriftsforskriftens § 20 lenge har hatt krav om velferdsdokumentasjon av ny teknologi, er kravet fulgt opp i varierende grad og paragrafen er en av flere endringer som fortsatt er ute på høring. I spørreundersøkelsen laget til denne rapporten, svarte de

Figur 3.1. Ny kunnskapssammenstilling om velferdsindikatorer for oppdrettslaks er gjort tilgjengelig i form av en håndbok. FISHWELL er et FHF-finansiert samarbeidsprosjekt mellom Nofima, Havforskningsinstituttet, Nord Universitet, Universitet i Stirling og Veterinærinstituttet.

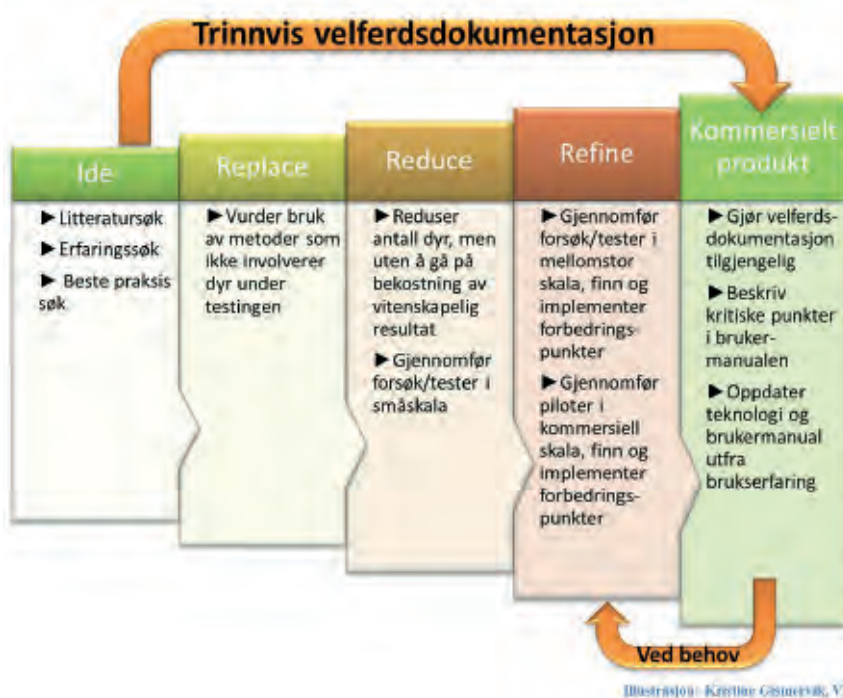
fleste (69 prosent) at de var svært enige eller litt enige i at kravet til velferdsdokumentasjon av nye teknologiske løsninger må innstrammes, mens kun 8 prosent var litt eller svært uenige i dette, 21 prosent var hverken enige eller uenig, mens 2 prosent svarte vet ikke (se figur 3.11).

Det er viktig at teknologer og personell med fiskevelferdskompetanse jobber tett sammen i utviklings- og utprøvningsfaser av nytt utstyr, slik at det raskt kan gjøres utbedringer før man setter nytt utstyr i ordinær drift eller bygger flere. Ved å standardisere velferdsindikatorer benyttet til dokumentasjon, kan man oppnå bedre og mer sammenliknbare resultater.

Håndtering av fisken bør generelt reduseres i størst mulig grad fordi de utgjør en risiko for skader og stresspåvirkning. I tillegg er det flere eksempler på at fisk som er i redusert form grunnet sykdom, tåler håndteringen dårlig. Ny teknologi gir økt risiko for dårlig velferd ved at man eksempelvis ikke har finjustert utstyr som pumper og vannbad eller på grunn av mangelfulle

rutiner eller erfaringer. For å påvirke fiskevelferden minst mulig i utviklingsfasen er det derfor viktig å følge «de tre R-ene»; replace, reduce og refine (erstatte, redusere og forbedre), kjent fra forsøksdyrvitenskapen (se fig 3.2). For å sikre god fiskevelferd må utviklere av ny teknologi oftest søke om tillatelse eller dispensasjoner slik at regelverket følges.

På grunn av utbredt resistens mot avlusingsmidler, har mye av teknologiutviklingen vært rettet mot nye metoder for avlusing. Det er også utviklet ny luseforebyggende oppdrettsteknologi (f.eks. lukkede merder) som dessuten kan gi bedre sikring mot rømming. Landbaserte anlegg med resirkulering av vann og andre lukkede anlegg trenger økt fisketetthet for å forsvarer økonomisk. Økt tetthet påvirker forhold som vannkvalitet og det sosiale miljøet for fisken. Fiskehelse og fiskevelferd i lukkede og semi-lukkede systemer har derfor blitt et viktig forskningsområde, men fortsatt er kunnskapen om de særlige forholdene tilknyttet slike driftsformer begrenset.



Figur 3.2. Trinnvis velferdsdokumentasjon fra idé til kommersielt produkt ved implementering av de «3R-ene» (Replace, Reduce, Refine) under utvikling av ny teknologi. Før ny teknologi selges kommersielt, er det viktig at den er testet og funnet forsvarlig i forhold til fiskevelferd. Illustrasjon av Kristine Gismervik, Veterinærinstituttet.

Velferdsutfordringer knyttet til lakselus, med hovedvekt på termisk og mekanisk avlusing

Forebygging av høye lusetall er et viktig miljømål for næringen. I noen tilfeller er lusetallet i et enkeltanlegg så høyt at det representerer en direkte velferdsutfordring for oppdrettsfisken, noe vi så eksempler på i 2016. Holder man seg under maksimumsgrensen på 0,5 kjønnsmoden hunnlus per laks (en tiltaksgrense satt for å holde smittepresset på villaksen nede) er selve lusetallet i liten grad en utfordring for oppdrettslaksens velferd. Behandlingen har derimot vist seg å være en stor velferdsutfordring. Ikke minst dersom laksen på forhånd er syk eller svekket av andre infeksjoner. Ved behandling må man også ta spesielle hensyn til rensefiskens velferd, hvis ikke vil den ofte dø.

Lakselus har i økende grad vist sterkt nedsatt følsomhet mot de fleste kjemiske lusemidler, noe som har ført til en rask utvikling av nye medikamentfrie avlusingsmetoder. I 2017 ser man at bruken av slike metoder, deriblant termisk og mekanisk avlusing, har økt ytterligere (se for øvrig kapittel 7.1 om lus).

Termisk avlusing innebærer at fisken overføres til et

vannbad (vanligvis mellom 29 - 34 °C) i ca. 30 sekunder, hvor temperaturen i vannbadet justeres ut fra sjøtemperaturen for ønsket behandlingseffekt. Det er i hovedsak to konkurrerende systemer for termisk avlusing, hvorav det ene bruker skovlhjul for å føre fisken gjennom varmebadet. Forskning viser at slike temperaturer er smertefulle for fisk, men det er mangelfull kunnskap om dette konkret hos laks. Fiskehelsetjenester har i løpet av 2017 erfart at laksen har fått store hjerneblødninger i etterkant av termisk avlusing (se fig 3.3). Dette har både vært diagnostisert på tilsynelatende lytefri stor dødfisk, men også som et klinisk bilde der fisk som svimer i overflaten etter behandling har hatt blødninger i hoderegionen ved obduksjon. Fiskehelsetjenesten har ofte målt gassovermetning i selve vannbadet i slike systemer og observerer generelt dårlig vannkvalitet med mye partikler og slim. Det er observert panikkreaksjoner hos laks i og etter vannbadet, og det diskuteres om det kan bidra til så store skader at det oppstår blødninger i både hjerne, gane og øyne.

Mekanisk avlusing innebærer ulike former for spyling for fysisk å fjerne lakselus fra fisk. I dag er det tre ulike spylemetoder hvorav en er ren vannspyling, den andre



Figur 3.3. Fiskehelsetjenesten HaVet er en av fiskehelsetjenestene som har sett alvorlige blødninger i hjerne, gane (A) og øyne (B) etter termisk avlusing av laks (Foto: Kristin K.S. Ottesen, HaVet ©).

bruker en form for turbulent vannstrøm, mens den tredje har kombinert spylingen med børster. Det opplyses fra Mattilsynet at det har vært ombygginger i sistnevnte metode i 2017 for å bedre velferden, og at børstene nå er sagt å mest skulle retningsstyre laksen, og ikke fysisk børste lus av den. På hjemmesiden oppgir imidlertid produsenten fortsatt at laksen «børstes ren». Det har særlig vært observert skjelltap og hudblødninger i forbindelse med mekanisk avlusing med ulike former for spyling. Hvorvidt dødfisk kan ha blødninger i hjerne, er ikke kontrollert systematisk etter spyling etter det Veterinærinstituttet kjenner til.

En fellesnevner for medikamentfri avlusing er at fisken må trenes før den pumpes inn i avlusingssystemene. Trengingen i seg selv har vist seg å ha stor velferdsrisiko. Termisk og mekanisk behandling samt behandling med ferskvann innebærer mye håndtering og en rekke situasjoner hvor det vil oppstå stress, risiko for mekanisk skade på gjeller, finner, øyne, hud, mm. I tillegg kan det oppstå skadelige endringer i vannkvalitet som fall i oksygenmetning eller gassovermetning.

Vanntemperaturer kan også være avgjørende i forhold til sårutvikling. Underliggende eller aktive sykdommer, som f.eks. AGD og HSMB, er rapportert å kunne gi stor dødelighet. Avlusingssystemene er relativt nye og i stadig utvikling. Det finnes derfor begrenset dokumentasjon når det gjelder fiskevelferd, og det som finnes er gjort tidlig i utviklingsfasen. Fortsatt har vi begrenset oversikt over omfanget av velferdsproblemer og alle risikofaktorene ved medikamentfri avlusing.

Mattilsynet fikk i 2017 inn 963 meldinger om velferdsmessige hendelser fra matfiskanlegg. Av disse var 625 meldinger knyttet til ulike avlusingssituasjoner, og hovedvekten av meldinger fra avlusinger var relatert til medikamentfri avlusing med håndtering. Alvor og omfang av meldte hendelser varierte, og ulike selskaper kan ha ulik terskel for å varsle. Til sammenlikning fikk Mattilsynet i 2016 inn rundt 400 meldinger om avlusinger der dødeligheten under eller etter avlusing har vært høyere enn 0,2 prosent. Det ble observert en økt rapportering midtveis i 2016 etter at Mattilsynet gikk ut og informerte om meldeplikten. Dette kan delvis forklare

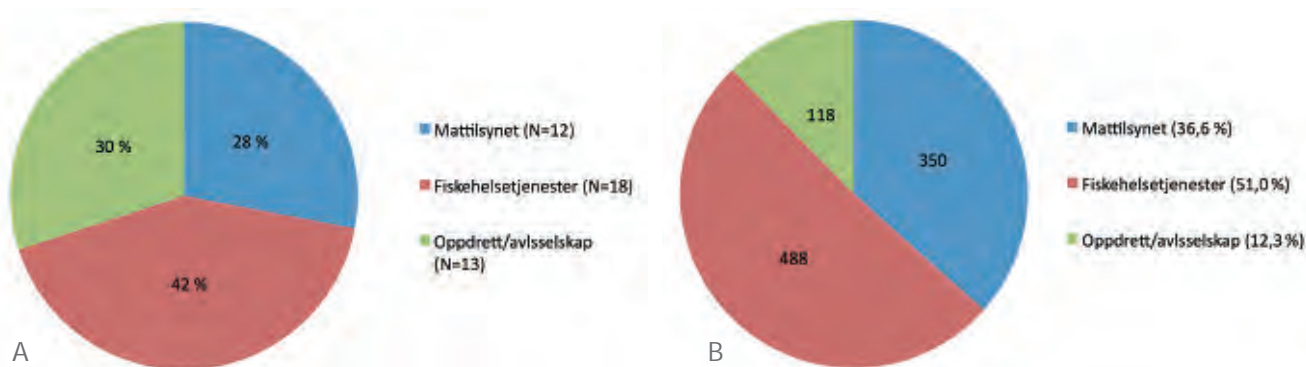
det økte antall meldinger i 2017 sammenliknet med 2016. En annen årsak kan være at velferdsproblemer øker i takt med økt bruk av de medikamentfrie metodene.

I 2017 er det fortsatt en sterk nedgang i medikamentell badebehandling. Selv om det fortsatt forsøkes med økte legemiddeldoser og økte holdetider for å oppnå ønsket effekt, noe som kan gi forgiftninger og store velferdskonsekvenser, er nok omfanget betydelig redusert etter tilsynskampanjen Mattilsynet har hatt på legemiddelbruk. Når det gjelder kombinasjonsbehandlinger, har myndighetene fokusert på at blanding av ulike virkestoffer må dokumenteres bedre før bruk.

Det mangler dokumentasjon på hvordan antall lusebehandlinger og intervallene mellom disse påvirker fisken. Legger man til andre driftsrutiner som notskift, flytting av fisk mellom merder eller lokaliteter og flytting av smolt og slaktefisk med brønnbåt, er det imidlertid grunn til å tro at fiskens tålegrense blir overskredet i mange anlegg i dag. Dette særlig med tanke på den sterke økningen i bruk av medikamentfri metoder som termisk og mekanisk avlusing man har sett også i 2017.

For å hente inn erfaringsbasert kunnskap om velferd i forbindelse med nye avlusingsmetoder, ble det inkludert spørsmål om velferd i spørreundersøkelsen til fiskehelsepersonell i fiskehelsetjenester, oppdrettsselskaper og Mattilsynet også i 2017. Totalt 43 fiskehelsepersonell delte erfaringer fra avlusinger (figur 3.4 A). Delte erfaringer ble basert på det antallet sjølokaliteter den enkelte hadde kjennskap til i 2017, og dette tallet varierte. Total ble det svart for 956 sjølokaliteter som viser at det er en del overlapp i svarene. Til sammenlikning oppgir Fiskeridirektoratet at det har vært 794 aktive matfisklokaliteter i virksomhet i 2016. Det er sannsynlig at flere lokaliteter er dekket inn fra ulike hold. Figur 3.4 B viser derfor antall lokaliteter fordelt på type arbeidsplass til respondenten. Antall personer som svarte fra de ulike landsdelene varierte; Nord-Norge N=14, Midt-Norge N=13, Nordvestlandet N=7 og Sørvestlandet N=8.

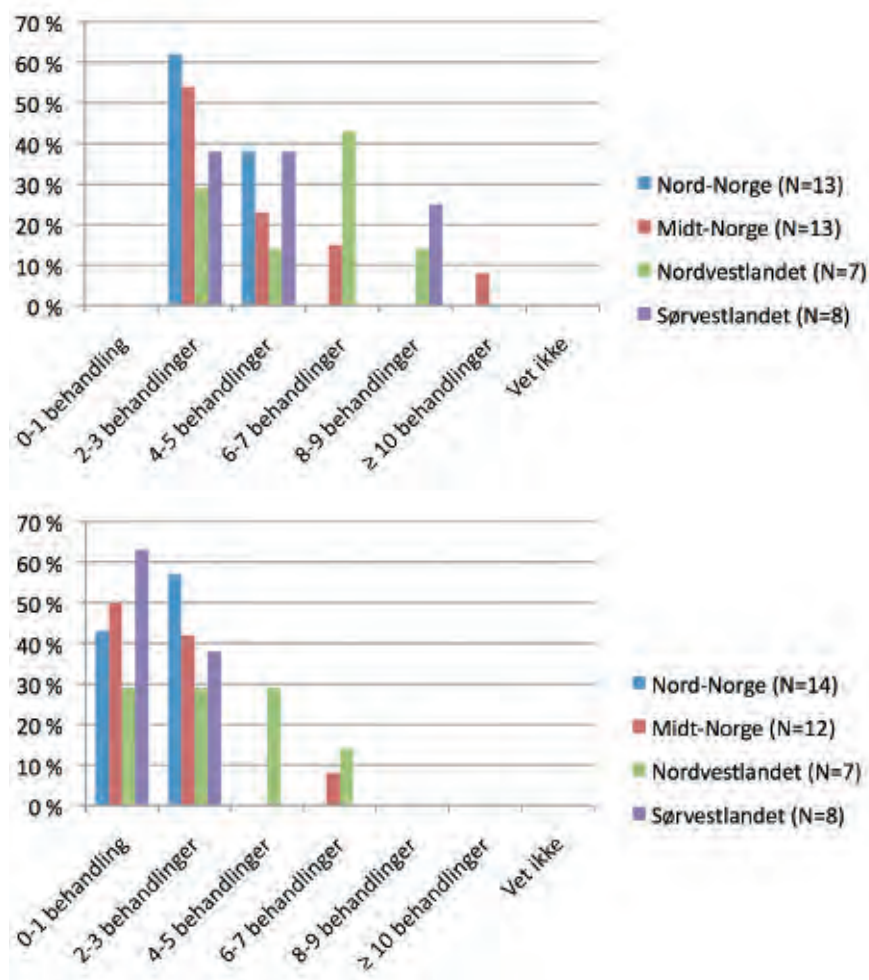
FISKEVELFERD



Figur 3.4 A viser fordelingen over arbeidssted til respondentene (N=43). B viser fordelingen av antall lokaliteter (totalt 956) utfra arbeidssted til respondentene med avlusnings erfaringer i 2017.

Det ble spurt om gjennomsnittlig antall lusebehandlinger (medikamentelle og medikamentfrie) per fiskegruppe fra og med våravlusning 2017 og ut november 2017. Figur 3.5 sammenfatter resultatene for fisk utsatt i 2016, mens figur 3.6 viser tilsvarende for fisk utsatt i 2017. Det ser ut til at antall behandlinger i Midt-Norge i 2017 er redusert

sammenliknet med 2016, men Nordvestlandet har økt antall behandlinger i samme periode. Totalt fra hele landet svarte 28 prosent at totalantallet av behandlinger har økt fra 2016. Ca. 30 prosent mente at totalantallet var omtrent det samme og 35 prosent mente det var færre behandlinger, 7 prosent visste ikke.



Figur 3.5. Anslagsvis antall lusebehandlinger (medikamentelle og medikamentfrie) per fiskegruppe fra og med våravlusningen 2017 og ut november 2017 for fisk satt ut i 2016. Y-aksen angir svarprosent (N=41) utfra geografi, og det er ikke justert for antall lokaliteter det er svart for.

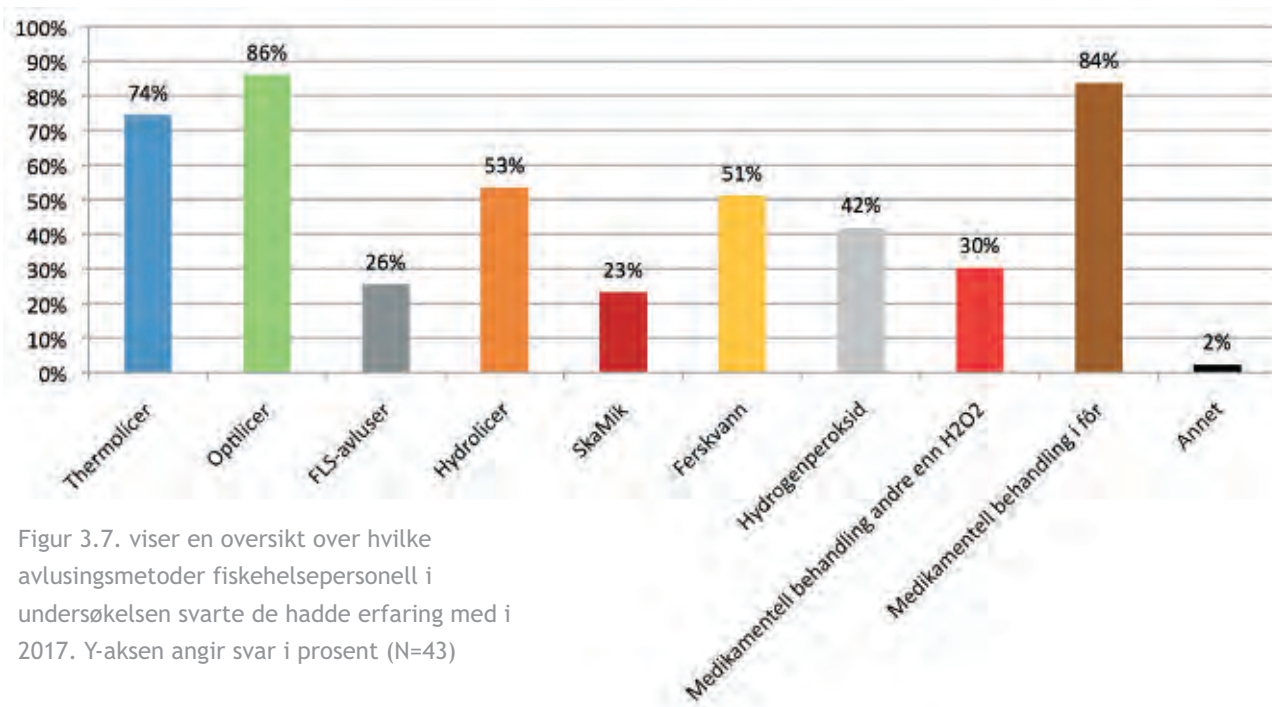
Figur 3.6. Anslagsvis antall lusebehandlinger (medikamentelle og medikamentfrie) per fiskegruppe fra og med våravlusningen 2017 og ut november 2017 for fisk satt ut i 2017. Y-aksen angir svarprosent (N=41) utfra geografi, og det er ikke justert for antall lokaliteter det er svart for.

En oversikt over hvilke avlusingsmetoder respondentene hadde erfaring med i 2017 vises i figur 3.7. Det framkommer tydelig at metoden Optilicer er blitt betydelig mer vanlig i bruk i 2017, mens færre hadde erfaring med metoden SkaMik sammenliknet med spørreundersøkelsen fra 2016. Andre trender er at medikamentell behandling er ytterligere redusert.

Hvor effektivt medikamentfri avlusing fjerner lakselus, kan være avhengig av mange faktorer. Det kan være hvilket behandlingsprinsipp som benyttes, hvordan avluseren er justert på behandlingsdagen (f.eks. trykk for mekaniske avlusere og temperatur for termiske), behandlingstid (ferskvann og termisk avlusing) eller også hvilken modell eller modifikasjon som er gjort på avlusere av samme type. Det er også andre forhold som kan ha en effekt, slik som for eksempel trenging og antall tonn fisk behandlet per time. For å se om det er noen erfaringsmessige forskjeller i avlusingsgrad mellom ulike medikamentfrie behandlingsprinsipper, ble det spurt om hva man erfarer som gjennomsnittlig reduksjon av bevegelige og kjønnsmodne lakselus ved termisk avlusing, ulike spylere og ferskvannsbehandling (se figur 3.8). Oppvarmet vann virker å skåre noe høyere på behandlingseffekt sammenliknet med de to andre. Det

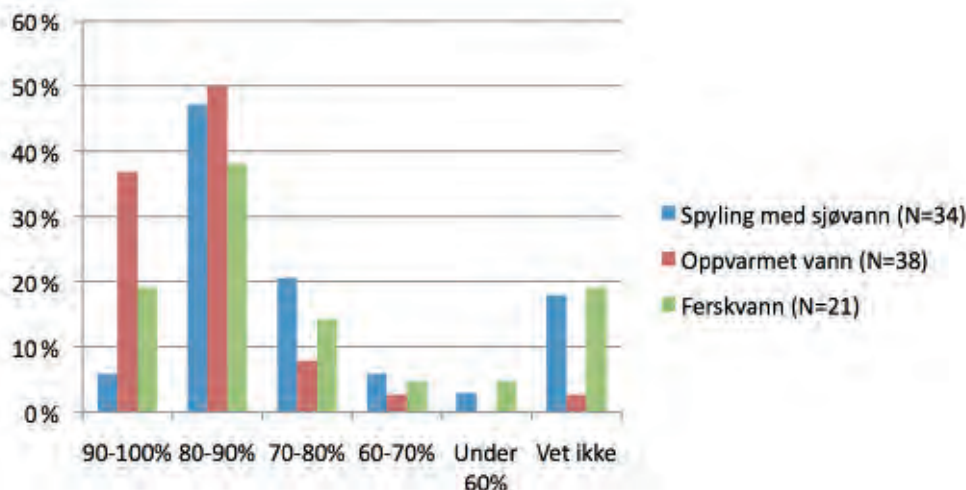
kommenteres av flere at man generelt raskt kan se nypåslag, og at det kan være vanskelig å vurdere behandlingseffekten når man avluser på så lave nivåer som det nå praktiseres, og da gjerne i form av enkeltmerdbehandling. Det ble også spurt om hvilke temperaturer som vanligvis ble benyttet ved termisk avlusing, og svarene må tolkes omtrentlig da dette som nevnt varierer med sjøtemperaturen. Flest (47,4 prosent) svarte at det vanligvis ble benyttet mellom 33-34 °C, 31,6 prosent svarte 31-32 °C, 7,9 prosent svarte 29-30 °C. En respondent (2,6 prosent) svarte at det vanligvis ble benyttet 35 °C og høyere (N totalt som svarte var 38). På spørsmål om den høyeste temperaturen som har vært benyttet, svarte flere at det var benyttet 36 °C eller høyere i behandlingsbadet ved sjøtemperaturer rundt 13 °C.

Øvre temperaturgrenser for termisk avlusing er mangelfullt vitenskapelig dokumentert. Det vil derfor være en svært stor velferdsrisiko å øke temperaturen slik det her finnes eksempler på. Hyppig registrering av akutt dødelighet i forbindelse med termisk avlusing, gjør også at man bør stille spørsmål om selve metoden eller slik den brukes, er fiskevelferdsmessig forsvarlig.



Figur 3.7. viser en oversikt over hvilke avlusingsmetoder fiskehelsepersonell i undersøkelsen svarte de hadde erfaring med i 2017. Y-aksen angir svar i prosent (N=43)

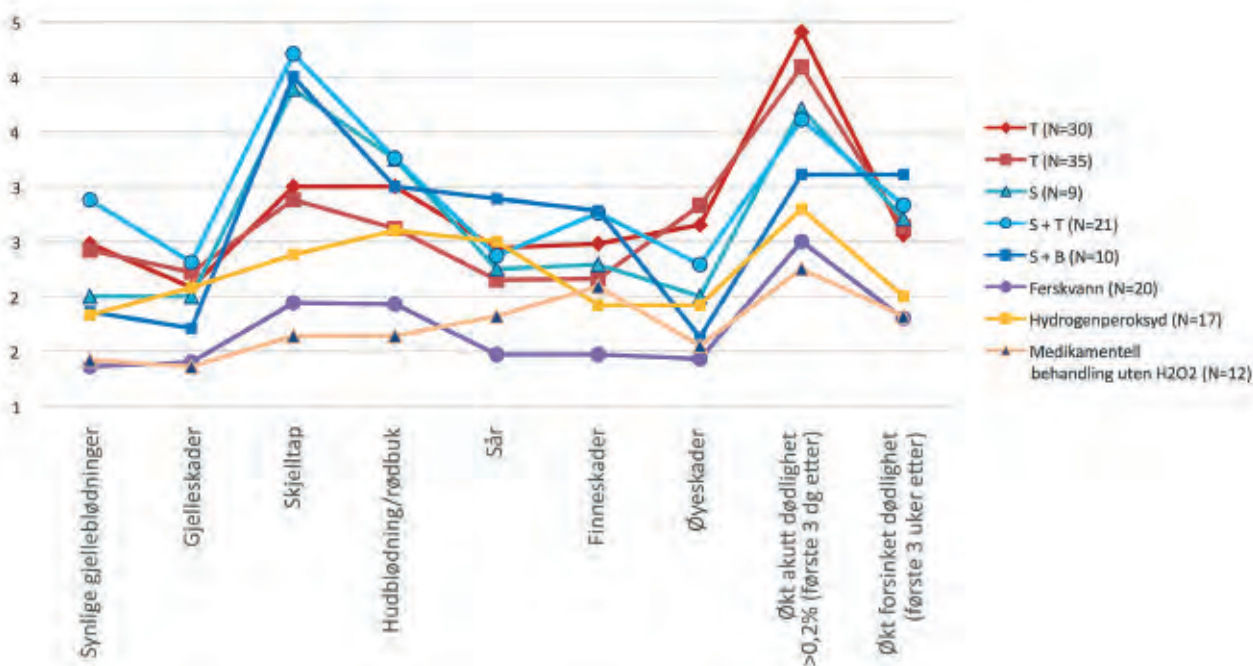
FISKEVELFERD



Figur 3.8. viser en oversikt over hva som erfares som gjennomsnittlig reduksjon av bevegelige og kjønnsmodne lakselus ved behandlingsprinsippene spyling med sjøvann (tre ulike typer spylere), oppvarmet vann og ferskvann. Y-aksen angir svar i prosent, antall (N) som svarte per behandlingsprinsipp er angitt bak hvert prinsipp.

I spørreundersøkelsen ble det spurt om erfaringer med hvor hyppig skader eller dødelighet skjer i forbindelse med ulike avlusingsmetoder (se figur 3.9), på en skala fra 1 = sees aldri/svært sjelden til 5 = sees hos nesten all fisk (for de to spørsmålene om dødelighet 5 = nesten alle avlusinger). Man kunne også benytte «vet ikke». Dette er erfaringer fra 2017, og siden teknologien er i stadig utbedring vil erfaringene kunne endre seg ettersom teknologien «modnes». Som i fjor kom termisk avlusning

dårligst ut på akutt dødelighet, mens spylemetodene ga mest skjelltap. Både termisk og mekanisk avlusning ble erfart å gi mer skader og høyere dødelighet sammenliknet med ferskvann og medikamentell avlusning. Når det gjelder ferskvann, var det imidlertid en høyere andel som krysset av for «vet ikke» for de ulike skadene, noe som kan tyde på at fisken ikke ble skåret/kontrollert i samme grad. Noe av det samme var tilfelle ved avlusning med hydrogenperoksid.



Figur 3.9. viser gjennomsnittlig hyppighet av skader eller dødelighet den enkelte hadde erfart i forbindelse med ulike avlusingsmetoder i 2017, på en skala fra 1 sees aldri/svært sjelden til 5 sees hos nesten all fisk. For de to spørsmålene om dødelighet tilsvarer svaralternativ 5 = nesten alle avlusinger. Røde linjer viser to ulike termiske metoder, blå linjer viser tre ulike spylemetoder. Antall (N) som delte sine erfaringer er angitt i parentes bak metoden.

For medikamentell behandling ble det ikke skilt mellom behandling i brønnbåt eller presenning. Hva som brukes mest, kan være avgjørende i forhold til skåring av håndteringsrelaterte skader som kan oppstå.

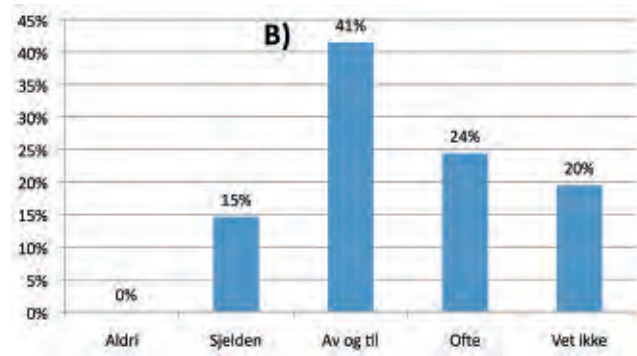
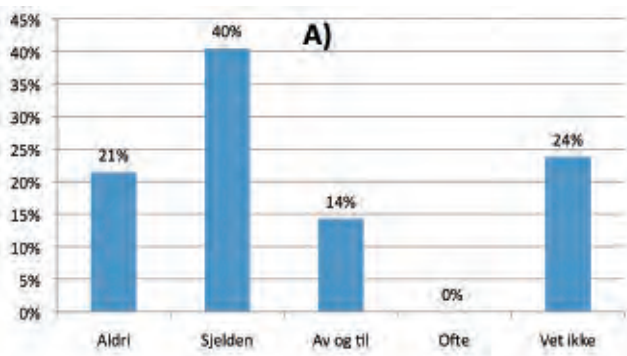
Andre skader/bivirkninger registrert i forbindelse med termisk avlusning, var sterk panikkatferd der mange individer slo hodet i veggene i og etter behandlingsenheten. Det ble også sett svimere med utstående øyne, blødninger i øyne og ved obduksjon ofte hjerneblødninger og blødninger i ganen på slik fisk. Akutt dødelighet ble også relatert til hjertesprekk eller gjelleblødning og andre underliggende sykdommer som yersinose, gjellebetennelse og HSMB. God fiskehelse før behandling er derfor svært viktig.

Øvrige forhold som ble oppgitt å ha betydning, var sultetider og forhold rundt trenging og pumpeteknologi, sistnevnte særlig i forhold til fiskestørrelse. Trengingen i seg selv var angitt å gi skjelltap og hudblødninger (rødbuk), og det kan derfor være vanskelig å skille mellom slike skader og skader fra avluser. Til nå har dels både langvarige og hyppige trenginger i forbindelse med mekanisk og termisk avlusning vært vanlig, og med mindre man utvikler mer skånsomme trengemetoder, vil denne faktoren fortsette å følge disse avlusingsmetodene.

Mekanisk avlusning ble angitt å gi en del slitasjer og sårskader. Rygg- og gjellelokkskader ble også nevnt i forbindelse med medikamentfrie metoder.

Hydrogenperoksid ble beskrevet å gi mer risttap ved brønnbåtbehandling enn ved merdbehandling.

På spørsmål om det skåres skader på individuelle fisk før/under/etter medikamentfri avlusning, svarte 19 prosent at slike skåringer gjøres i liten grad, mens resten svarte at fiskehelsepersonell og operatører skårer fisk. Skåringssystemet «velferdsplakaten» var i aktiv bruk særlig hos fiskehelsepersonell, men også hos operatører. Det ble også benyttet andre skåringssystemer utviklet av fiskehelsetjenester og selskaper. Det ble spurt om i hvilken grad det gjennomføres medikamentfrie avlusinger selv om fisken scorer grad 3 (= alvorlig, med referanse til velferdsplakaten) på ytre skader før behandling (se figur 3.10 A). Ingen svarte at dette ble gjort ofte (mot 9,8 prosent i fjorårets undersøkelse), mens 14,3 prosent svarte at det skjedde av og til (også en reduksjon). Det ble videre spurt om i hvilken grad det registreres ytre skader grad 2 og 3 (med referanse til velferdsplakaten) etter medikamentfri avlusning (se figur 3.10 B), og her oppgav 24,4 prosenten alternativet «ofte», noe som er en liten økning i forhold til fjoråret.



Figur 3.10. A) I hvilken grad medikamentfri avlusning gjennomføres selv om fisken skårer grad 3 (= alvorlig) på ytre skader før behandling, og B) i hvilken grad det registreres ytre skader grad 2 og 3 etter medikamentfri avlusning. Y-aksen angir svarprosent (N=42 i A og N=41 i B), mens x-aksen angir svaralternativene. For gradering av skader ble det referert til «velferdsplakaten».

I 2017 hadde åtte av ti respondenter opplevd at en medikamentfri avlusing var blitt avbrutt pga. alvorlige konsekvenser for fiskens velferd, de fleste hadde opplevd dette maks fem ganger. De fleste (65 prosent) opplevde i 2017 at oppdretter fulgte fiskehelsepersonells sitt råd om å la være å gjennomføre medikamentfri avlusing av fisk, mens 35 prosent hadde opplevd at oppdretter trosset dette rådet (en liten økning fra i fjor). I tillegg hadde 41 prosent erfart at oppdretter hadde gjennomført medikamentfri avlusing uten å involvere fiskehelsepersonell. I 2017 hadde 90 prosent erfart at fisk var blitt sendt til slakt tidligere enn planlagt grunnet dårlig fiskevelferd og økende lusetall, etter en vurdering av at fisken ville tålt ytterligere avlusninger dårlig. Dette er en økning, men kan bety at utslakting av velferdsmessige årsaker er blitt vanligere. Omtrent 40 prosent hadde erfart dårlig biosikkerhet som følge av utilstrekkelig vask/desinfeksjon av medikamentfrie avlusingsflåter. Slik praksis kan indirekte føre til økt behandlingsdødelighet ved at smittsomme sykdommer spres. Selv om slakting på merdkanten fortsatt hører til unntaket, hadde 15 prosent opplevd dette noen få ganger i 2017.

Termisk avlusing og velferd - hva sier Veterinærinstituttets diagnostikk?

I 2017 ble det sendt inn 69 saker for diagnostikk hos Veterinærinstituttet der det framgikk av sykehistorien at saken var knyttet til termisk avlusing. I 63 av disse sakene ble det sendt inn materiale fra laks, fem fra regnbueørret og en fra rognkjeks. I nesten alle sakene

beskrev sykehistorien økt dødelighet (64 av 69 saker), enten akutt eller i en periode etter den termiske behandlingen. Til sammenligning ble det sendt inn 13 saker tilknyttet splere (åtte saker) og ferskvann (fem saker). Saker der avlusingsmetoden ikke er nærmere spesifisert, er ikke oppsummert her.

I mange av de innsendte sakene stilte innsender spørsmål om dødeligheten kunne skyldes underliggende sykdom eller om det var følge av lusebehandlingen. I 25 av sakene med laks ble det påvist eller var mistanke om sykdommene CMS, HSMB og PD (se tabell 3.1) som man vet kan svekke fisken og gjøre at den tåler dårligere håndteringen som behandlingen innebærer. Gjellesykdom er også hyppig påvist. Gjellesykdom vil påvirke fiskens evne til å tåle håndtering, men kan også oppstå som en følge av håndteringen og den termiske behandlingen. Andre funn som ble rapportert i sykehistorien var sår, mekaniske skader, og blødninger i øyne og hjerne hos fisk etter håndtering og termisk lusebehandling. I 11 av sakene har Veterinærinstituttet påpekt at dødelighet eller påvist patologi mest sannsynlig er relatert til termisk avlusing. Det er imidlertid anmerket i flere saker at det kan være vanskelig å fastslå om fisken døde med sykdommen eller av den. Veterinærinstituttet oppfordrer innsendere om å bidra med fylldig helsehistorikk som beskriver hvilken avlusingsmetode som er benyttet og hva som er sett klinisk før og etter avlusing. Dette er viktig informasjon for å kunne bruke diagnostikken mer aktivt som en kanal for sammenstilling av kunnskap.

Tabell 3.1. Sykdomsdiagnoser på saker relatert til termisk avlusing hos laks sendt inn til Veterinærinstituttet i 2017.

* Ko-infeksjon CMS og HSMB i to tilfeller.

** Ko-infeksjon PD og CMS i ett tilfelle.

*** Påvises i stor grad samtidig med andre sykdomstilstander

Diagnose	Antall saker	Kommentarer
CMS	10*	
HSMB	13*	
PD	5**	Mistanke og påvist
Yersiniose	1	Mistanke
Gjellesykdom	29***	Inkluderer både påvisning av gjelleagens og andre patologiske tilstander

Velferdsutfordringer ved transport

Oppdrettsfisk transporteres som smolt og som slaktefisk. Fisk blir i tillegg sortert og flyttet i løpet av sjøfasen. Dette er operasjoner som involverer et stort antall individer, store båter og avansert teknologi. Det er i dag for lite kunnskap om hvordan disse operasjonene blir gjennomført og hvordan dette påvirker fiskevelferden.

Mattilsynet fikk i 2017 inn ni meldinger om velferdsmessige hendelser relatert til transport, de aller fleste på sommer og høst, noe som kan være relatert til høyere vanntemperaturer eller nedsatt vannkvalitet. Mattilsynet klassifiserte hendelsestypene som transportskader, vannkvalitet og annet, like mange i hver kategori. Generelt vil det være viktig å produsere en mest mulig robust, sykdomsfri smolt samt utvikle skånsomme produksjons- og håndteringsmetoder. Fisk som stresses under transport til slakteri vil gi redusert kvalitet på produktet, særlig om den ikke gis tid til restitusjon. Nedklassing eller kundereklamasjoner kan være indikatorer på at velferden ikke er godt nok ivaretatt.

Leppefisk er en spesiell utfordring. Leppefisk fanges i stor skala av lokale fiskere langs kysten fra Østfold til Sørlandet og sendes til anleggene vest og nord. Håndteringen og transporten kan være røff, med svært stor dødelighet (opp mot 40 prosent dødelighet er rapportert). Enkelte leppefiskarter er også ekstra følsomme for dårlig vannkvalitet som kan oppstå under transport.

Velferdsutfordringer ved slakting

All avliving innebærer risiko for lidelse som ved forutgående håndtering (trenging, pumping, eventuell levendekjøling, tid ute av vann, slag mot innredning), bedøving og stikking. Noen bedøvningsmetoder, som «swim-in»-kar før slag mot hodet, er basert på fiskens egen motivasjon for å

svømme ut av karet til slagbedøveren, og behøver fisk som ikke er for utmattet eller skadet.

Bedøvningsmetodene, som er tillatt for laksefisk - det vil si elektrisitet eller slagbedøving (eller en kombinasjon), fungerer velferdsmessig godt dersom systemene brukes og vedlikeholdes som forutsatt. For bedøvingssystemer som kun gir et reversibelt bevissthetstap, er det essensielt at fisken bløgges riktig og raskt etter bedøving. Kutting av den ene sidens gjellebuer gir langsommere utblødning enn om kverken (eller begge sidens gjellebuer) kuttes.

Slakting av fisk er i stor grad blitt automatisert. Små forbedringer og nøye overvåking av velferden har stor betydning for både den samlede fiskevelferden og kvaliteten på produktet. Alle automatiserte systemer behøver menneskelig kontroll og backup-systemer. Krav om opplæring av personell bidrar til bevissthet om dyrevelferd. Fisk som er stresset forut for slakting, går raskere inn i dødsstivhet etter slakting og utvikler en sterkere dødsstivhet, noe som reduserer muligheten for å filitere. Den får også høyere slutt-pH i fileten som reduserer holdbarheten som ferskvare.

For å minske belastninger på akutt syk/påkjent fisk, bør det etterstrebes å utvikle større muligheter for «on-site»-slakting enn det er per i dag. Velferdsmessige konsekvenser med pumping til brønnbåt, transport til slakteri og eventuelt ventemerd/innpumping på slakteri vurderes som relativt store for slik fisk.

Velferdsutfordringer ved fôr og fôring

Riktig ernæring er essensielt for normal utvikling og vekst hos alle dyr. Næringsbehovet endrer seg gjennom livssyklus, og det kan dessuten være individuelle forskjeller. Kommersiell fôr vil tilpasse seg behovet for hovedmengden av fiskene i en aldersgruppe, og vil sjelden ha store sikkerhetsmarginer når det gjelder kostbare

ingredienser. Spesielt for nye arter, vil kunnskapen om næringsbehovet være mangelfullt. Endringer i fôrsammensetning på grunn av endringer i råvarepriser eller miljøhensyn, f.eks. vegetabilsk fôr til laks, kan gi bieffekter på helse og velferd, og må derfor følges nøye, både på kort og lang sikt.

Fôringsmetode og fôrmengde påvirker fiskevelferden direkte ved å påvirke fiskens atferd, eksempelvis kan konkurransesituasjon føre til aggresjon. Sulting gjøres rutinemessig før transport og før mekaniske håndteringer for å tømme tarmen og redusere fiskens metabolisme, men kunnskap om hvordan dette påvirker fiskens velferd er i liten grad kjent.

Velferdsutfordringer for nye arter

Nye arter i produksjon gir nye velferdsutfordringer, og mangel på kunnskap er oftest hovedutfordringen. I Norge er det spesielt bruk av rensefisk som har økt betydelig de siste årene, og dermed også synliggjort utfordringer på både helse og velferd for nye arter.

Rensefisk (det vil si leppefisk og rognkjeks) inngår i kontrollstrategien mot lakselus i moderne oppdrettsanlegg. I dag er det meste av rognkjeks som blir satt ut oppdrettet, mens leppefisken hovedsakelig er villfanget. For villfanget rensefisk er det store velferdsutfordringer knyttet til fangst, lagring, transport og smitterisiko i tillegg til de velferdsmessige utfordringene ved å holde villfanget fisk i fangenskap. Det har vært reist spørsmål om hva fangst har å si for bestanden av rensefisk og økosystemet den fjernes fra. Tilsvarende spørsmål vil gjelde for det nye området den settes ut i ved rømming fra merdene. Oppdrettet rensefisk er i dag hovedsakelig rognkjeks, som nå regnes blant de største oppdrettsartene i Norge. Ved å bruke oppdrettet rensefisk i stedet for villfanget, sikres det mer stabil kvalitet og gjør det mulig å sikre bedre fiskevelferd og lavere risiko for overføring av sykdommer mellom arter og regioner. Ikke minst vil vaksiner mot de viktigste bakterielle sykdommene

gi en lavere dødelighet og bedre velferd.

Kunnskapen og oppmerksomheten om rensefiskenes velferd og spesielle behov har økt kraftig de siste årene. Overvåking av fangst og transport, bruk av gode skjul for fisken og fôring har bidratt til bedre velferd, økt overlevelse og bedre effekt av rensefisken. Flere oppdrettere har det siste året hatt fokus på utfisking av rensefisken før avlusing eller slakt av laksen, noe som er en positiv utvikling for velferden til rensefisk. Likevel er dødeligheten altfor høy. Mange dør i forbindelse med håndtering og behandling mot lakselus. Ved ferskvannsbehandling mot gjelleamøber eller lus vil oftest all rensefisk, som ikke er sortert ut, dø. Det har også vist seg at rognkjeks kan få så store mengder skottelus at det utgjør et reelt velferdsproblem enkelte steder nordpå. Regler for brakklegging og flytting av fisk gjør gjenbruk av rensefisk vanskelig, og det faktum at fisken har en begrenset «virketid» i merdene bidrar til at rensefiskene blir en forbruksvare. Dette utgjør i seg selv en stor velferdsmessig utfordring der både næring og myndigheter må finne bedre løsninger. Alle fiskearter som holdes i norsk fiskeoppdrett, er i utgangspunktet likt beskyttet av dyrevelferdsloven. Det er derfor et stort paradoks at det brukes andre fiskearter (rensefisk) som hjelpemiddel i produksjonen av laksefisk, når dette påfører rensefiskene svært stor dødelighet og en rekke andre helse- og velferdsutfordringer.

Selv om hovedprinsippene for velferdsvurderinger er like, er det absolutt nødvendig å kjenne den enkelte arts biologi og behov for å utvikle mer spesifikke velferdsindikatorer enn dødelighet. Det mangler i dag gode standardiserte velferdsindikatorer for rensefisk.

Fiskehelsepersonells holdninger til påstander om velferd i 2017

■ Svært uenig
 ■ Litt uenig
 ■ Hverken enig eller uenig
 ■ Litt enig
 ■ Svært enig
 ■ Vet ikke



Velferden ved medikamentfri avlusing er for dårlig, og det må settes klare mål/grenser for å bedre denne.



Hva som er lovlig fiskevelferd er tydelig beskrevet i regelverket.



Økonomiske hensyn trumfer fiskevelferden i for høy grad.



Krav til velferdsdokumentasjon av nye teknologiske løsninger må innstrammes.



Velferden hos norsk laks er minst like god som hos andre produksjonsdyr vi holder i Norge.



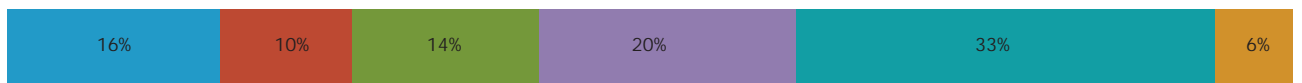
Velferden hos rensefisk er generelt så dårlig at kun noen få oppdrettere skulle fått lov til å bruke og videreutvikle dette.



Veterinærer/fiskehelsepersonell må være enda tydeligere i hva som aksepteres av velferdspåkjenninger.



Det finnes noen studier som sier at fisk kan oppfatte temperaturer rundt 29-34 °C som smertefullt. Dersom dette stemmer for laks, bør oppvarmet vann som avluningsmetode ikke benyttes.



Av velferdsgrunner bør 'stamping out' frontes i forvaltningen av PD.

Figur 3.11. Fiskehelsepersonell med arbeidssted i fiskehelsetjenester, oppdrettsnæringen og Mattilsynet ble spurt om hvor enige eller uenige de var i ni ulike påstander om velferd utfra egne erfaringer og synspunkt i 2017. Svaralternativer fremgår av figuren (N=48 på tre påstander og N=49 på de andre).

Holdninger til påstander om fiskevelferd i 2017

Grenser for hva som er akseptabel fiskevelferd, eller hva vi mener vi kan tillate oss eller ikke å utsette fisken for, gjenspeiler holdninger. Holdninger påvirkes av kunnskap og hva som er teknisk mulig å få til. Samfunnets syn på dyrevelferd, og dermed forvaltning av offentlig regelverk, påvirker også den enkeltes holdninger. Veterinærer og annet fiskehelsepersonell har et særlig ansvar for å bidra til god fiskevelferd, og det var derfor interessant å spørre om hvor enige eller uenige de var i ni ulike påstander om velferd utfra egne erfaringer og synspunkt i 2017. Resultatene er sammenfattet i fig. 3.11.

Vurdering av fiskevelferd i 2017

Gjennom hele produksjonssyklusen gjør oppdrettere avveininger mellom økonomi, teknologi og biologi/velferd. For å finne gode løsninger, er det nødvendig å få en bedre oversikt over gjeldende rutiner og omfanget av problemer. Siden oppdrettsnæringen er så stor, vil forbedringer som gir bare få prosents reduksjon i skader eller sjukdom angå svært mange fisk.

Samfunnet interesserer seg i økende grad for oppdrettsnæringen, ofte med et kritisk blikk på miljøeffekter og fiskevelferd. Svinnet av fisk anses av mange som uakseptabelt høyt. Det må arbeides systematisk med å avdekke årsaker til tap og velferdspåkjenninger for å finne forbedringer, eksempelvis tiltak for å redusere dødeligheten knyttet til medikamentfrie avlusinger. Men også dårlig fiskevelferd som ikke nødvendigvis resulterer i død, må prioriteres. Vitenskapelig begrunnede velferdsprotokoller bør tas i bruk i hele produksjonskjeden.

I 2017 ble det observert at ny teknologi har utfordret fiskevelferden. Høy dødelighet og skader på mange fisk i forbindelse med håndtering og medikamentfri behandling mot lakselus er resultatet. Man mangler fortsatt

tilstrekkelig dokumentasjon på tålegrenser for gjentatte behandlinger og restitusjonstid. Dette kan gjøre det svært utfordrende å ivareta velferden til oppdrettslaks, for ikke å snakke om rensefisk som svært ofte glemmes. Spesielt for 2017 er fiskehelsetjenesters erfaringer med at termisk avlusing kan gi sterk panikkatferd med alvorlige blødninger i hjerne, øyne og gane som kliniske funn på svimere og dødfisk. Akutt dødelighet er fortsatt høy. I tillegg er det eksempler på at temperaturen i behandlingsbadet skrus opp, til tross for at man mangler nødvendig kunnskap rundt øvre grenseverdier med tanke på generell tåleevne og smertefølelse. I tillegg er det rapportert om gassovermetninger. Mekaniske avlusere gir fortsatt skjelltap og hudblødninger, og trengingen er fortsatt en stor velferdsrisiko både ved mekanisk og termisk avlusing. I tillegg er det veldig viktig å poengtere at fisk som er syk eller har underliggende sykdommer, tåler håndteringen dårlig, og at slik fisk derfor av velferdsmessige årsaker ikke må avluses med metoder som gir høyt håndteringsstress. Selv om mange oppdrettere allerede arbeider systematisk med fiskevelferd, oppfordres flere til å vektlegge dette sterkere.

Laksen har fått sitt eget «velferdsleksikon» i 2017 gjennom FISHWELL-prosjektet finansiert av FHF. Her er det samlet kunnskap om laksens behov og hvordan fiskevelferd kan måles og dokumenteres i praksis. Dette er nødvendig for å få en felles forståelse av hva god fiskevelferd er. Neste steg er å oppfordre næringen til å ta i bruk standardiserte velferdsprotokoller, samt sette klare krav til at nye metoder skal være grundig dokumentert med tanke på velferd. Det pågår en gjennomgang av regelverket for å se på virkninger og samspill av ulike regelverkskrav på fiskevelferd og helse. Næringen trenger konkrete drivere og en produksjonsutvikling som fokuserer mer på fiskens velferd og helse. Dette gjelder i høyeste grad også rensefisk.

4 Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett

En kort oversikt over status i 2017 er gitt i tabell 4.1. Hver enkelt sykdom er nærmere beskrevet i kapitlene under. Tallene brukt for de listeførte sykdommene er de offisielle tallene. For de andre sykdommene er det tall fra Veterinærinstituttet som er listet opp. Diagnoser satt av private laboratorier er ikke med i tabellen.

Generell vurdering av virussykdommer

Utenom lakselus er det virussykdommer som preger helsen hos laksefisk i oppdrett. Pankreassykdom (PD) er fremdeles den viktigste virussykdommen og antall smittede lokaliteter ligger betydelig over fjoråret. Dette kan skyldes at antallet screeninger har økt etter at forskriften ble endret, noe som har resultert i tidligere viruspåvisning. Antallet påvisninger av pankreassykdom (PD) har økt i det nordlige utbredelsesområdet. I Nord-Trøndelag har antallet økt fra to til ti og i Nordland fra to til tre. For infeksøs lakseanemi (ILA) var antall påvisninger på nivå med 2016 med 14 påvisninger. I motsetning til tidligere hvor antall positive lokaliteter stort sett var samlet, har vi nå en utvikling med en fordeling over store deler av landet. For hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er det vanskeligere å fastslå om det er noen tydelig endring i situasjonen de siste to årene, men forekomstene av denne sykdommen synes å ligge stabilt høyt og kan være en underliggende årsak til dødelighet ved håndtering av fisk. For kardiomyopatisyndrom (CMS) kan tall fra Veterinærinstituttet og andre laboratorier indikere at økningen i antall smittede lokaliteter fortsetter. Dette støttes av tilbakemeldingene i spørreundersøkelsen. I tillegg er det også gitt vurderinger av hvert agens i de spesifikke agenskapitlene.

Tabell 4.1 Forekomst av ulike virussykdommer hos laksefisk i oppdrett i perioden 2001 - 2017. For sykdommene som ikke er listeført, baseres data på prøver undersøkt ved Veterinærinstituttet.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ILA	12	8	16	11	4	7	17	10	7	1	2	10	10	15	12	14
PD	14	22	43	45	58	98	108	75	88	89	137	99	142	137	138	176
HSMB			54	83	94	162	144	139	131	162	142	134	181	135	101	93
IPN	174	178	172	208	207	165	158	223	198	154	119	56	48	30	27	23
CMS			88	71	80	68	66	62	49	74	89	100	107	105	90	100

4.1 Pankreassykdom (PD)

Av Britt Bang Jensen, Jinni Gu og Torunn Taksdal

Om sykdommen

Pankreassykdom (pancreas disease - PD) er en alvorlig smittsom virussykdom hos laksefisk i sjøvannsoppdrett forårsaket av Salmonid alphavirus (SAV). Syk fisk har omfattende skader i bukspyttkjertelen og betennelse i hjerte- og skjelettmuskulatur.

Det pågår to PD-epidemier i Norge. Subtypen SAV3 har vært utbredt på Vestlandet etter at viruset spredte seg fra områder rundt Bergen i 2003-04. Etter introduksjon av en ny subtype, marin SAV2, har PD med denne subtypen spredd seg raskt i Midt-Norge siden 2010. De aller fleste tilfellene av PD med SAV3 forekommer sør for Stadt, mens tilnærmet alle SAV2-tilfellene er registrert nord for Hustadvika i Møre og Romsdal.

For mer informasjon om pankreassykdom, se <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/pankreassykdom-pd>

Om bekjempelse

PD er en listeført sykdom (nasjonal liste 3). Fra 2014 ble infeksjon med Salmonid alphavirus (SAV) ført opp på listen til verdens dyrehelseorganisasjon (OIE) over smittsomme fiskeesykdommer. Det betyr at land, som kan dokumentere at de ikke selv har SAV, kan nekte å importere laksefisk fra SAV-affiserte områder i Norge.

For å hindre smittespredning har PD siden 2007 vært regulert gjennom forskrifter. I 2017 kom en ny forskrift (forskrift 2017-08-29 nr 1318) som erstattet de to tidligere forskriftene (forskrift 2007-11-20 nr 1315 og forskrift 2012-11-06 nr 1056). I forskriften fra 2017 er det definert en PD-sone som strekker seg fra Jæren i sør til Skjemta i Flatanger (den tidligere fylkesgrensen mellom Sør- og Nord-Trøndelag) i nord. Resten av kysten utgjør to overvåkingssoner som strekker seg på begge sidene av PD-sonen til grensen mot henholdsvis Sverige og Russland.

På grunn av utbrudd av PD i overvåkingssonen nord for Skjemta i Flatanger i Nord-Trøndelag, har Mattilsynet i juli 2017 vedtatt ny forskrift om kontrollområde for å forebygge, begrense og bekjempe pankreassykdom (PD) hos akvakulturdyr i kommunene Nærøy, Vikna, Leka, Bindal, Brønnøy og Sømna i fylkene Nord-Trøndelag og Nordland. Denne ble i desember 2017 utvidet til også å gjelde for Flatanger, Fosnes og Namsos i Nord-Trøndelag (forskrift 2017-12-15 nr 2096).

Det største reservoaret for smitte er infisert oppdrettsfisk. Intensiv helseovervåking for tidlig påvisning av smitte gir grunnlag for å hindre spredning av smitte. Fokus på diverse forhold omkring transport av smolt og slaktefisk for å hindre smittespredning, samt utsett i sjø innenfor større brakklagte områder er viktige smittebegrensende tiltak. For å bekjempe spredning av PD inn i overvåkingssonen, er det gunstig både med hensyn til spredning og økonomi for næringen med rask nedslaktning av PD-infiserte populasjoner.

Kommersiell vaksine mot PD er tilgjengelig, og vaksinerings er vanlig på Vestlandet. I Trøndelag er vaksinerings mindre utbredt. Effekten av vaksine er omdiskutert, og vaksinasjon mot PD har begrenset effekt sammenlignet med beskyttelsen som oppnås med vaksine mot bakterieinfeksjoner som for eksempel furunkulose. Det er imidlertid påvist effekt av vaksine mot PD ved at antall utbrudd reduseres og at vaksinert fisk kan ha lavere dødelighet. I tillegg vil vaksine kunne bidra til at smittet fisk skiller ut mindre virus.

I henhold til forskrift skal alle arter laksefisk i akvakulturanlegg med ubehandlet sjøvann undersøkes månedlig for mulig SAV. Veterinærinstituttet er både internasjonalt og nasjonalt referanselaboratorium for SAV. Veterinærinstituttet samarbeider med Mattilsynet om daglig oppdatering av kart og månedlig rapportering av PD-påvisninger som offentliggjøres på www.vetinst.no

Situasjonen i 2017

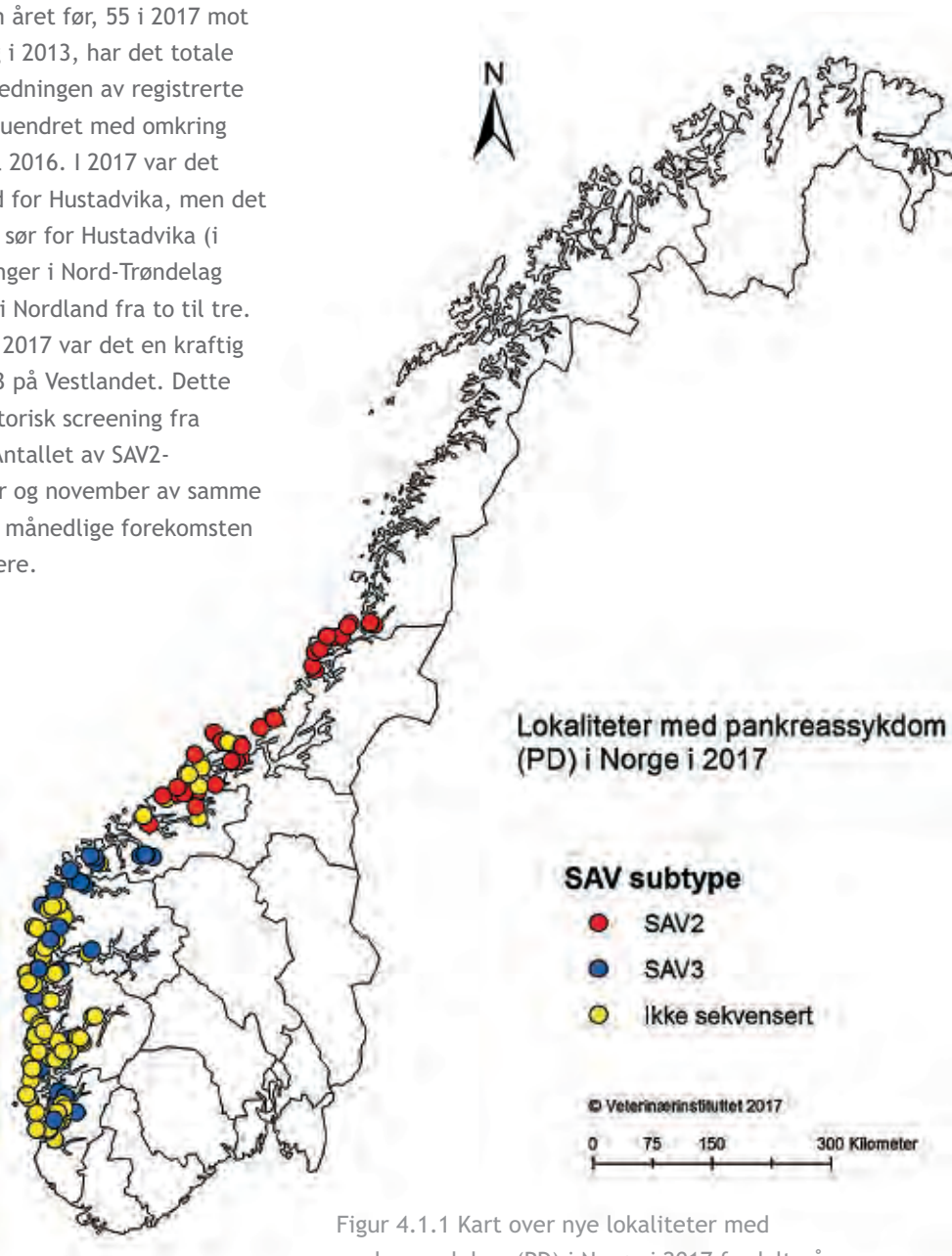
Offisielle data

I 2017 ble det registrert totalt 176 nye tilfeller av pankreassykdom. Fordelingen viser at det var en økning for SAV3-tilfeller fra 84 til 121 på Vestlandet, mens antallet SAV2-påvisninger på Nord-Vestlandet og i Midt-Norge var nesten det samme som året før, 55 i 2017 mot 54 i 2016. Etter en liten nedgang i 2013, har det totale omfanget og den geografiske spredningen av registrerte nye PD-tilfeller vært forholdsvis uendret med omkring 135-145 tilfeller årlig fra 2012 til 2016. I 2017 var det ingen registreringer av SAV3 nord for Hustadvika, men det ble registrert ett tilfelle av SAV2 sør for Hustadvika (i Romsdalsfjorden). Antall påvisninger i Nord-Trøndelag økte fra to i 2016 til ti i 2017 og i Nordland fra to til tre. PD forekommer hele året, men i 2017 var det en kraftig øking i antall påvisninger av SAV3 på Vestlandet. Dette skyldes trolig innføring av obligatorisk screening fra september som beskrevet over. Antallet av SAV2-påvisninger toppet også i oktober og november av samme årsak. Bortsett fra dette var den månedlige forekomsten av PD lik det den har vært tidligere.

Dødeligheten når det gjelder PD med SAV3 varierer fra lav til moderat, men kan fortsatt være høy i enkelttilfeller. For SAV2-infeksjonene ser det ut til at dødeligheten gjennomgående er lav, men også for denne virusvarianten kan det være høy dødelighet i enkeltmerder. SAV2-infeksjoner medfører ofte økt fôrfaktor og utvikling av taperfisk. For begge infeksjonene er det ofte forlenget produksjonstid forårsaket av langvarig appetittsvikt, og det kan oppstå en del tap på grunn av redusert kvalitet ved slakting.

Spørreundersøkelsen

I forbindelse med denne rapporten har Veterinærinstituttet utført en spørreundersøkelse blant fiskehelsetjenester og inspektører i Mattilsynet. I nord oppfattes ikke PD som noe stort problem av hverken fiskehelsetjenesten eller Mattilsynet. I Midt-Norge vurderes PD som et stort problem av Mattilsynet (4,5),



Figur 4.1.1 Kart over nye lokaliteter med pankreassykdom (PD) i Norge i 2017 fordelt på subtypene SAV2 og SAV3.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

men ikke like alvorlig av fiskehelsetjenesten (3,1). Fra Møre og Romsdal og sørover vurderes PD som et av de viktigste problemene, sammen med lakselus og gjellesykdom, av både Mattilsynet (4,8/4,7) og fiskehelsetjenestene (4,3/3,8).

SAV3

PD med SAV3 forekommer i hovedsak i Hordaland og Rogaland, dvs. i den sørlige delen av PD-sonen. Mens antallet nye tilfeller i Hordaland i 2017 var uendret sammenlignet med tidligere år (vel 50 tilfeller), var antallet nye påvisninger i Rogaland og i Sogn og Fjordane over dobbelt så høyt som i 2016 (26 og 31 i 2017 mot 10 og 14 i 2016). Dette er det høyeste antallet som noen gang har vært registrert i disse to fylkene som ellers opplevde en nedgang i fjor i forhold til tidligere år (se tabell for detaljer).

Antallet av tilfeller av SAV3 i Møre og Romsdal tok seg også opp i 2017. Siden den raske spredningen i 2007-08 med over 20 tilfeller på ett år, har det bare vært et fåtall

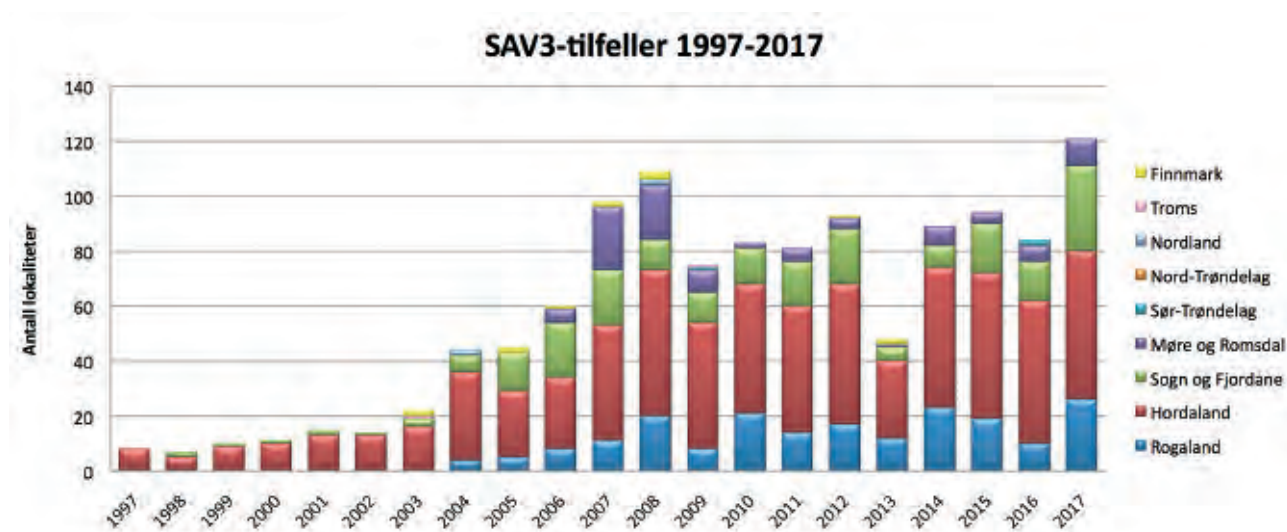
nye registreringer per år, avgrenset til en lokal epidemi i Storfjorden. Men i 2016 var det seks nye tilfeller, og i 2017 var det ti.

SAV2

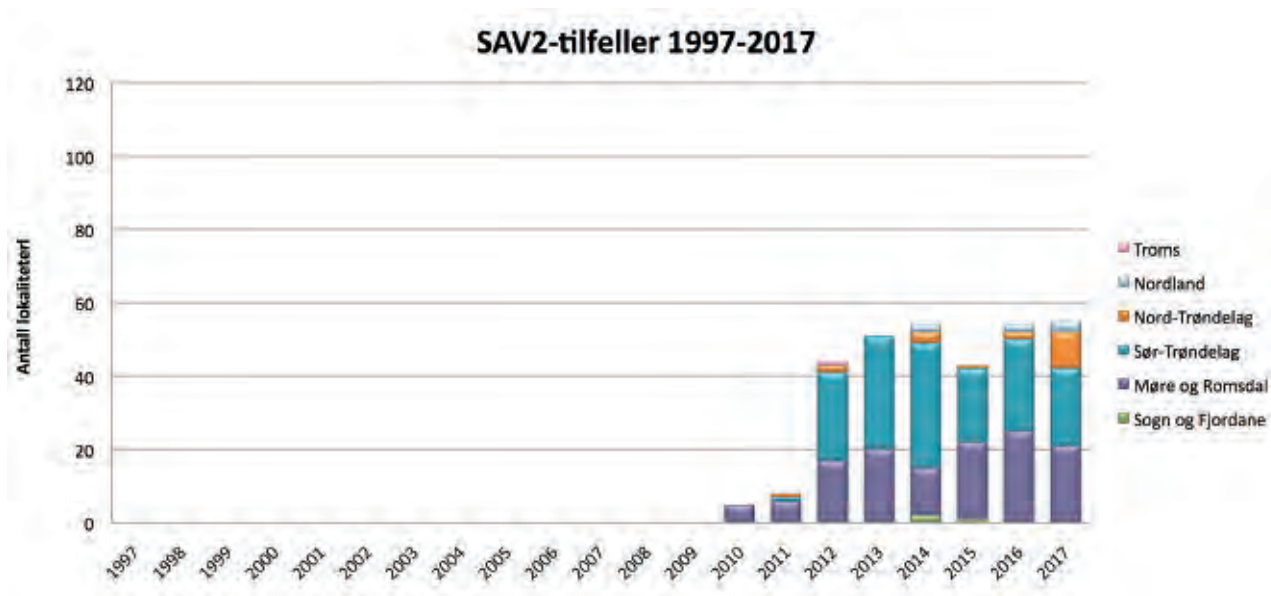
Antallet nye registreringer av SAV2-infeksjoner var uendret fra 2016 (55 mot 54). Mens antallet i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag gikk litt ned, økte antallet av tilfeller i Nord-Trøndelag fra to i 2016 til ti i 2017.

I slutten av mai ble PD-virus påvist i overvåkingsprøver på stor stamfisk (12 kg) i et landbasert anlegg ca. to uker etter landsetting. Deretter ble PD med SAV2 bekreftet i juli på Veterinærinstituttet. Samtidig ILA ble også påvist i anlegget. Fisken ble avlivet etter påvisningen.

I juli var det også ett tilfelle med mistanke om PD på stor stamfisk (12 kg) i sjøanlegg, der det også ble påvist ILA samtidig. Denne diagnosen ble ikke verifisert før fisken var utslaktet.



Figur 4.1.2 Fylkesvis fordeling av nye PD-tilfeller per år fra 1997 til 2017, subtype SAV3.



Figur 4.1.3 Fylkesvis fordeling av nye PD-tilfeller per år fra 1997 til 2017, subtypet SAV2.

Statistikk og diagnose

Statistikken disse dataene er hentet fra teller antall nye positive lokaliteter eller nye påvisninger etter en brakkleggingsperiode. Det betyr at det reelle antall infiserte lokaliteter hvert år er mye høyere, ettersom det også står smittet fisk i sjøen fra året før.

Pankreassykdom er her definert som 1) histopatologiske funn karakteristiske for PD, og PD-virus påvist i organ fra samme fisk (påvist PD) eller 2) histopatologiske funn typisk for PD, men der det ikke foreligger prøver for virusundersøkelse (mistanke om PD). I statistikken er tallene for påvist og mistanke (få) slått sammen. I noen SAV2-tilfeller er det kun påvisning av virus ved PCR som er grunnlag for mistanken om PD.

Vurdering av PD-situasjonen

Den høye forekomsten av PD-tilfeller er en utfordring for næringen og medfører store kostnader (Veterinærinstituttets rapportserie 2015 nr. 5, Pankreassykdom hos laksefisk - en review med fokus på forebygging, kontroll og bekjempelse, ISSN 1890-3290).

PD er en svært smittsom sykdom som kan opptre snikende. Fisk kan være infisert med virus lenge før den blir synlig syk. Hyppig screening er derfor viktig og vil kunne avdekke smitte tidlig, men en lokalitet kan være smittet selv om screeningresultatet er negativt. Smitten spres i sjø, med transport og med flytting av infiserte populasjoner mellom sjølokaliteter. PD er en typisk stressrelatert sykdom. En stille infeksjon kan derfor utvikle seg til et alvorlig utbrudd f eks ved håndtering som følge av lusebehandling.

Antallet nye påvisninger steg dramatisk etter implementering av ny forskrift med krav om månedlig screening for SAV. Uten slike undersøkelser ville en del av disse virusfunnene trolig ha gått uobservert som stille infeksjoner. Det er like fullt godt mulig at disse infeksjonene hadde utviklet seg til aktive kliniske utbrudd som da ville blitt påvist seinere. Om dette er tilfellet, vil antallet påvisninger i 2018 trolig bli færre, spesielt i Rogaland og Sogn og Fjordane som er de områdene der det er sett størst oppgang i påvisninger etter innførselen av den nye forskriften.

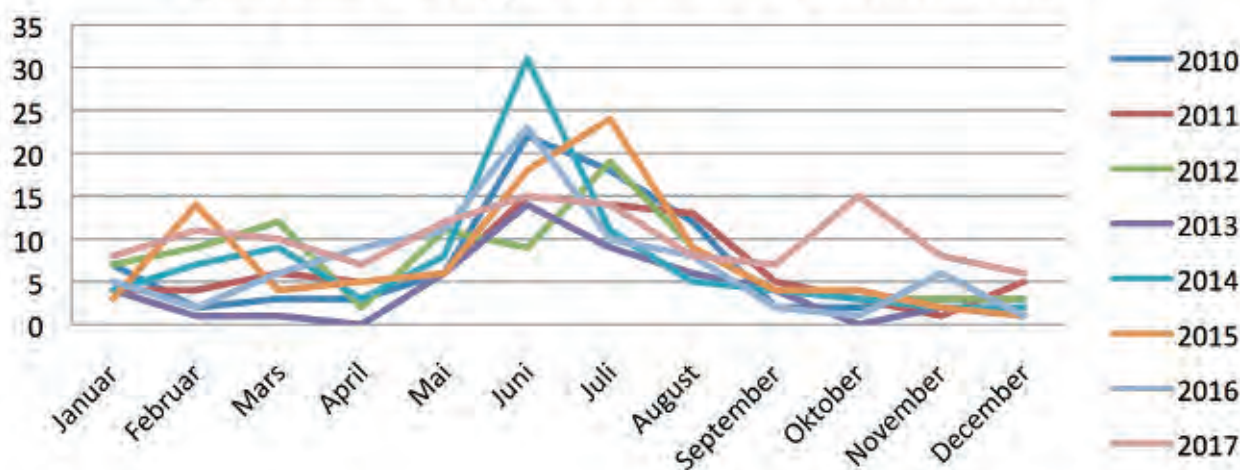
VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Med denne forskriften er det åpnet opp for at anlegg, som får påvist SAV2 utenfor PD-sonen, kan få lov å ha fisk stående i sjø frem til slakt, hvilket trolig vil medføre at sykdommen sprer seg lengere nordover.

Det er i 2017 lansert en ny vaksine som forventes å være

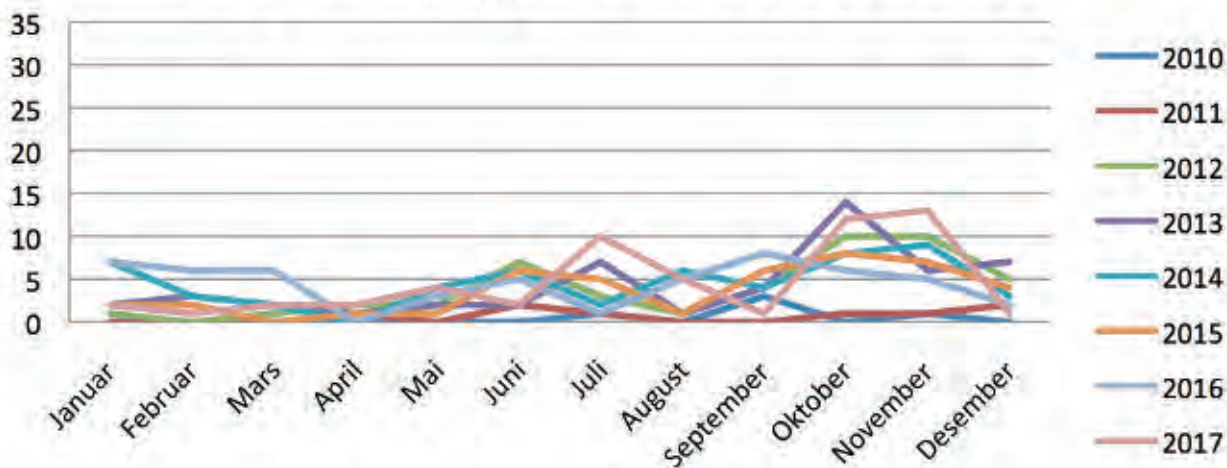
mer effektiv mot PD enn de som hittil har vært tilgjengelig på markedet. I 2018 lanseres en DNA-basert vaksine som det også er store forventninger til. Det gjenstår å se om disse nye vaksinene vil ha noen reell effekt på sykdomsproblemet i felt.

SAV3 månedlig insidensrate 2010-2017



Figur 4.1.4 Månedlig insidensrate av lokaliteter med PD SAV3 i perioden 2010 til 2017.

SAV2 månedlig insidensrate 2010-2017



Figur 4.1.5 Månedlig insidensrate av lokaliteter med PD SAV2 i perioden 2010 til 2017.

4.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA)

Av Trude Marie Lyngstad, Maria Aamelfot, Monika Hjortaa, Torfinn Moldal, Geir Bornø og Knut Falk

Om sykdommen

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er en alvorlig og smittsom virussykdom hos fisk forårsaket av infeksiøs lakseanemi virus (ILAV). Naturlige sykdomsutbrudd med ILA har bare blitt påvist hos atlantisk laks i oppdrett. Virus angriper primært blodårene. Ved obduksjon finner vi vanligvis bleke organer som tegn på en alvorlig anemi (blodmangel), og varierende tegn på sirkulasjonsforstyrrelser og karskader, slik som for eksempel væske i buken (ascites), ødemer, blødninger i øye, hud og i/over indre organer og nekroser.

ILA kan karakteriseres som en «ulmebrann», da infeksjon kan være tilstede i et anlegg i lang tid før man kan observere syk fisk med typiske kliniske og patologiske tegn. På dette stadiet vil det også være nødvendig å undersøke et svært stort antall fisk for sikkert å kunne påvise infeksjon ved hjelp av PCR. Ofte blir bare en relativt liten andel av fiskene på en lokalitet infisert og syk. Den daglige dødeligheten i merder med syk fisk er ofte lav - typisk 0,5-1 promille.

Det skilles mellom ikke-virulent ILA-virus (HPR0 ILAV) og høyvirulent ILA-virus (HPR-del ILAV) som henholdsvis ikke-sykdomsframkallende og sykdomsframkallende virus. Disse virusstypene skilles på grunnlag av aminosyre-sammensetningen i den hypervariable regionen (HPR) til virusets hemagglutinin-esterase (HE)-protein. Det er nå allment akseptert at opprinnelsen til virulent HPR-del ILAV, er HPR0 ILAV. HPR0 ILAV er utbredt og vanlig forekommende hos laks i oppdrett. Kunnskap om risiko knyttet til utvikling av HPR-del ILAV ved funn av HPR0 ILAV er mangelfull, både når det gjelder hvor ofte dette skjer, og hva som driver denne utviklingen.

Om bekjempelse

ILA er listeført både i Norge (liste 2) og av verdens dyrehelseorganisasjon (OIE). Utbrudd av ILA er regulert med strenge tiltak. Det blir som regel opprettet et kontrollområde som omfatter både en bekjempelsessone og en observasjonssone omkring en lokalitet med utbrudd.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

I 2017 ble ILA stadfestet på til sammen 14 lokaliteter, hvorav ett i Rogaland, to i Hordaland, tre i Møre og Romsdal, ett i Nord-Trøndelag, to i Nordland, ett i Troms og fire i Finnmark.

Vurdering av ILA-situasjonen

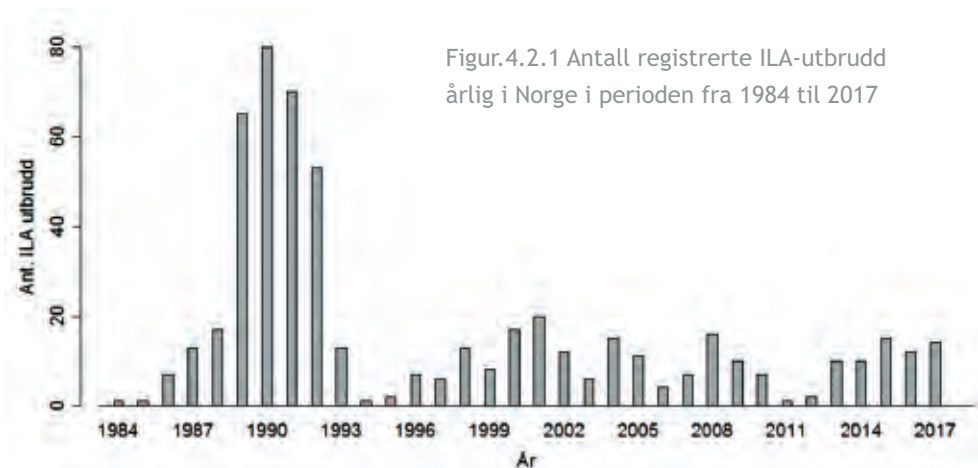
De 14 utbruddene i 2017 var fordelt på sju fylker fra Rogaland i sør til Finnmark i nord. Siden 1993 har vi hatt mellom 1 og 20 årlige ILA-utbrudd (se figur 4.2.1 og figur

4.2.2). Gjennom de siste årene har en høy andel av ILA-utbruddene vært lokalisert til Nord-Norge, men går en tilbake til årene 2003-2006 var utbruddene fordelt langs hele kysten.

Utbruddene i 2017 fordelte seg på kommunene Tysvær (1) i Rogaland, Kvinnherad (1) og Bømlo (1) i Hordaland, Tingvoll (1), Nesset (1) og Rauma (1) i Møre og Romsdal, Nærøy (1) i Nord-Trøndelag, Vestvågøy (1) og Sørfold (1) i Nordland, Tranøy (1) i Toms, og Hammerfest (1) og Alta (3) i Finnmark (Figur 4.2.3).

De tre utbruddene i Møre og Romsdal samt mistanken i

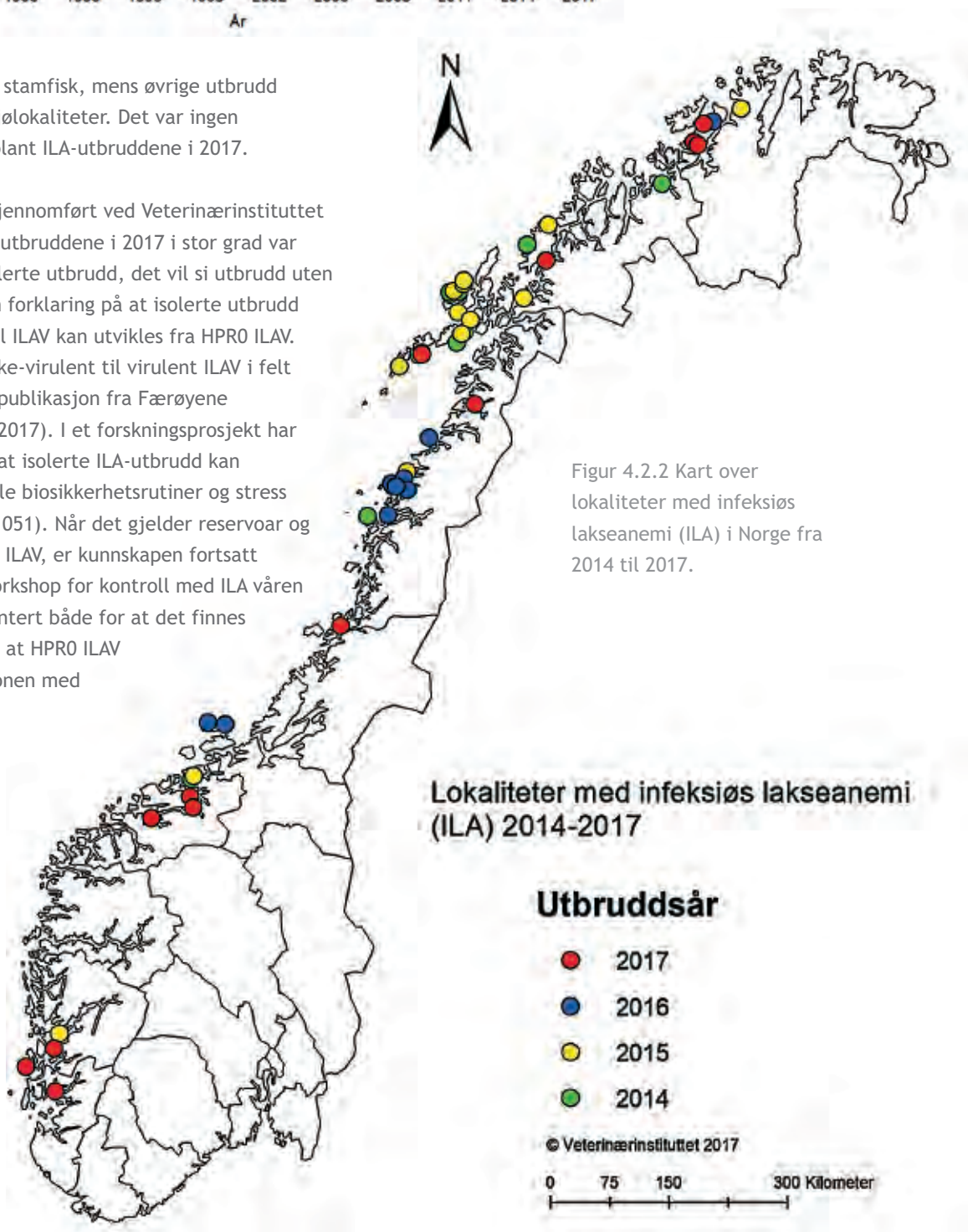
VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



Sør-Trøndelag var på stamfisk, mens øvrige utbrudd oppstod på fisk fra sjølokaliteter. Det var ingen settefisklokaliteter blant ILA-utbruddene i 2017.

Slektskapsanalyser gjennomført ved Veterinærinstituttet viste at ILA-virus fra utbruddene i 2017 i stor grad var preget av å være isolerte utbrudd, det vil si utbrudd uten kjent smittekilde. En forklaring på at isolerte utbrudd oppstår er at HPR-del ILAV kan utvikles fra HPRO ILAV. En slik endring fra ikke-virulent til virulent ILAV i felt er beskrevet i en ny publikasjon fra Færøyene (Christiansen et al., 2017). I et forskningsprosjekt har en funnet støtte for at isolerte ILA-utbrudd kan knyttes til mangelfulle biosikkerhetsrutiner og stress (FHF-prosjekt nr. 901051). Når det gjelder reservoar og smitteveier for HPRO ILAV, er kunnskapen fortsatt mangelfull. På en workshop for kontroll med ILA våren 2017 ble det argumentert både for at det finnes reservoar i sjø og for at HPRO ILAV sirkulerer i populasjonen med oppdrettslaks.

De tre utbruddene i Hordaland og Rogaland ser ut til å ha ulik opprinnelse med utgangspunkt i

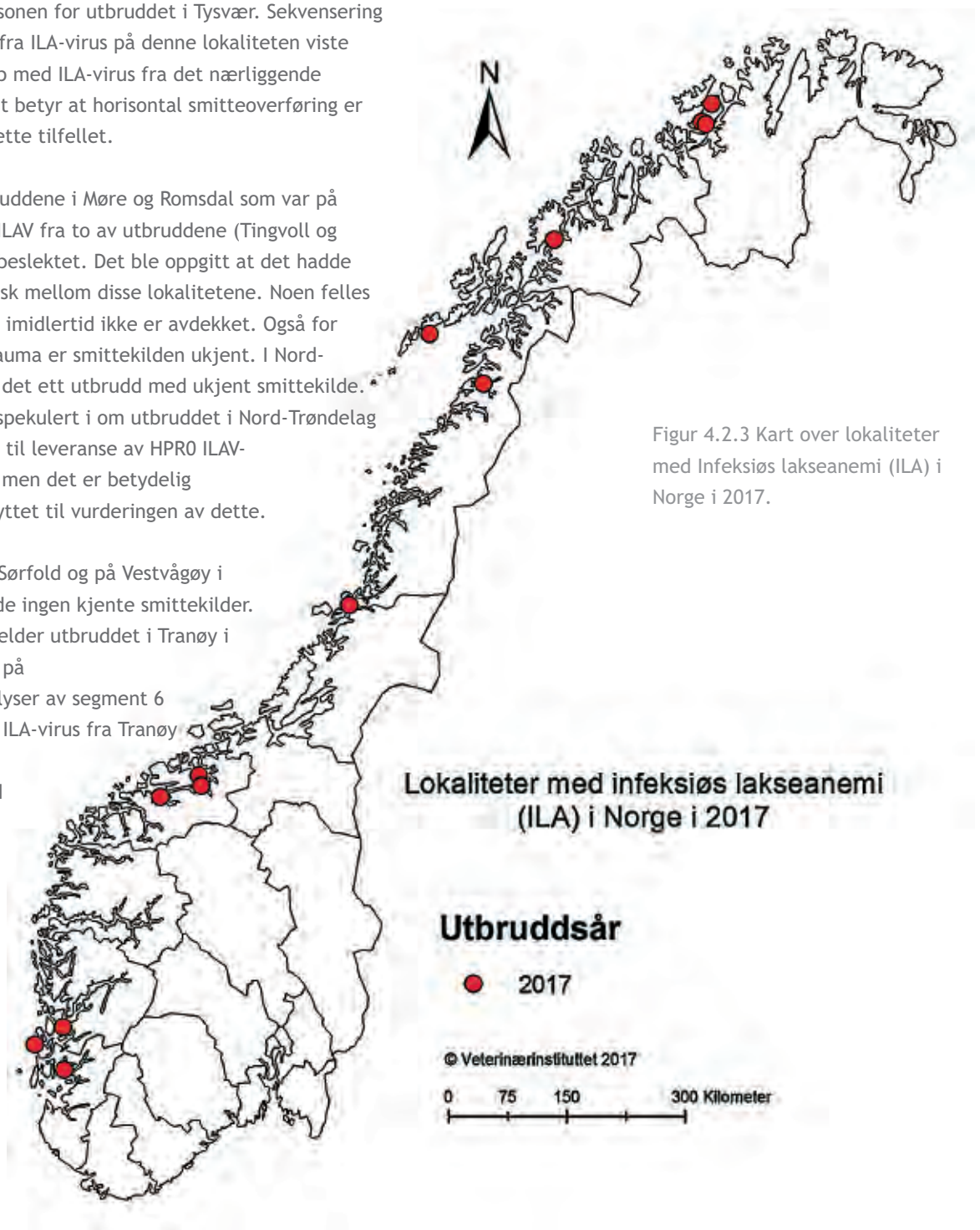


slektskapsanalysene av segment 6 (HE-genet) fra ILA-virus. Utbruddene i Tysvær og Bømlo ligger likevel nærmere hverandre enn det i Kvinnherad. Ved slutten av året oppstod det mistanke på en ny lokalitet i bekjempelsesonen for utbruddet i Tysvær. Sekvensering av segment 6 fra ILA-virus på denne lokaliteten viste nært slektskap med ILA-virus fra det nærliggende utbruddet. Det betyr at horisontal smitteoverføring er sannsynlig i dette tilfellet.

Av de tre utbruddene i Møre og Romsdal som var på stamfisk, var ILAV fra to av utbruddene (Tingvoll og Nettet) nært beslektet. Det ble oppgitt at det hadde vært flyttet fisk mellom disse lokalitetene. Noen felles smitekilde er imidlertid ikke avdekket. Også for utbruddet i Rauma er smitekilden ukjent. I Nord-Trøndelag var det ett utbrudd med ukjent smitekilde. Det har vært spekulert i om utbruddet i Nord-Trøndelag kunne knyttes til leveranse av HPRO ILAV-positiv smolt, men det er betydelig usikkerhet knyttet til vurderingen av dette.

Utbruddene i Sørfold og på Vestvågøy i Nordland hadde ingen kjente smitekilder. Det samme gjelder utbruddet i Tranøy i Troms. Basert på slektskapsanalyser av segment 6 var imidlertid ILA-virus fra Tranøy nært beslektet med viruset fra stamfisk i Rauma ved årsskiftet (dvs. flere måneder tidligere). Vurdering av

smittesammenheng er vanskelig på grunn av tidsaspektet, og det er ikke mulig å fastslå noen sammenheng mellom disse utbruddene.



Figur 4.2.3 Kart over lokaliteter med Infeksiøs lakseanemi (ILA) i Norge i 2017.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Når det gjelder de tre utbruddene i Hammerfest-området, fant vi klare indikasjoner på horisontal smitte. To av anleggene hadde mottatt fisk fra samme smoltprodusent som et anlegg på Vestvågøy med ILA-diagnose. Det var imidlertid ikke mulig å vise direkte at ILAV var overført med denne smolten.

Vellykket bekjempelse av ILA-utbrudd og forebygging av videre spredning, er basert på at sykdommen oppdages tidlig og at smittet fisk fjernes raskt. Siden høsten 2015 er det, i samarbeid mellom næringa, fiskehelsetjenester og Mattilsynet, gjennomført systematisk overvåking i ILA-kontrollområder. Overvåkinga innebærer månedlige inspeksjoner og prøvetaking for å avdekke ILA på et tidligst mulig tidspunkt. Funn av ILAV i prøver tatt fra fersk fisk eksportert fra Norge til Kina understreker viktigheten av at vi har god og effektiv bekjempelse mot ILA i Norge (Xiao et al., 2018).



Laks med makroskopiske forandringer forenelig med infeksjøs lakseanemi (ILA). Mørk lever, blødninger på indre organer, bleke gjeller og ascites. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse AS

Referanser

Christiansen, D.H., McBeath, A.J.A., Aamelfot, M., Matejusova, I., Fourrier, M., White, P., Petersen, P.E., Falk, K., 2017. First field evidence of the evolution from a non-virulent HPR0 to a virulent HPR-deleted infectious salmon anaemia virus. *J. Gen. Virol.* 98, 595-606

Fiskeri og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF), prosjektnummer 901051. Betydning av HPR0-varianten av ILA-virus for utbrudd av sykdommen ILA. <http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=901051>

Workshop for kontroll med ILA. 2017. <https://www.vetinst.no/arrangementer/workshop-for-kontroll-med-ila>

Xiao, L., Lin, H., Yang, M., Chen, S., An, W., Wu, X., Liu, H., Li, D., Yan, Y., Hu, J., Wang, J., Sun, Y., 2018. The first instance of HPR-deleted ISAV detection in eviscerated, fresh salmon at a Chinese entry-exit port. *Aquaculture* 485, 220-224.



Veterinærinstituttet i feltarbeid i forbindelse med utbrudd av infeksjøs lakseanemi (ILA) i Nord-Norge. Foto: Einar Karlsen, Mattilsynet.

4.3 Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)

Av Torfinn Moldal 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, avhengig av virusstamme, fiskestamme eller miljø- og driftsmessige forhold.

Om bekjempelse

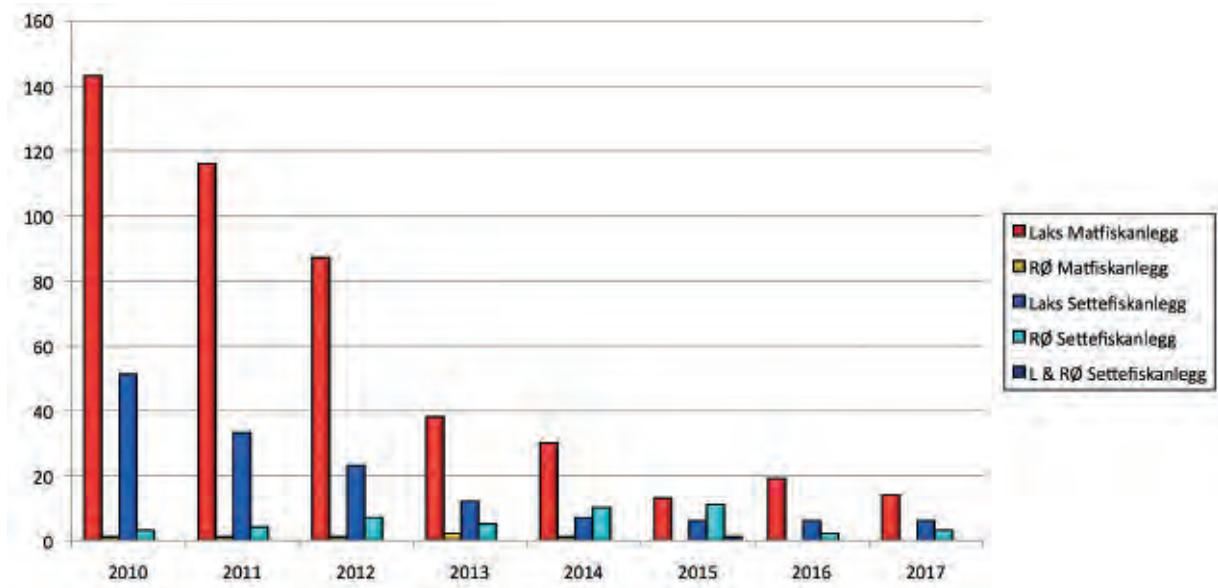
Det er ingen offentlige bekjempelse av IPN i Norge, og sykdommen er ikke listeført. For næringen er tiltak for å unngå smitte inn i settefiskanlegg viktig. Det er funnet en sterk genmarkør som gjør det mulig gjennom avl å produsere laks og regnbueørret (QTL-rogn) som er svært motstandsdyktig mot IPN.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

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

I 2017 ble det påvist IPN eller IPN-virus på totalt 23 anlegg med laksefisk, noe som representerer en liten nedgang fra 2016 da det ble påvist IPN på 27 anlegg. Nedgangen er alle tilknyttet matfiskanlegg med laks

ettersom det ble påvist IPN eller IPN-virus på 14 matfiskanlegg i fjor mot 19 anlegg i 2016. Det ble påvist IPN eller IPN-virus på seks settefiskanlegg med laks i fjor, noe som er på nivå med foregående år. Når det gjelder regnbueørret, ble det påvist IPN eller IPN-virus på tre settefiskanlegg i 2017 mot to anlegg i 2016. I likhet med foregående år ble det heller ikke i fjor påvist IPN på



Figur 4.3.1: Fordeling av registrerte IPN-utbrudd i Norge 2010-2017

matfiskanlegg med regnbueørret. Drøyt halvparten av alle IPN-utbrudd i 2017 ble påvist i de tre nordligste fylkene.

Spørreundersøkelsen

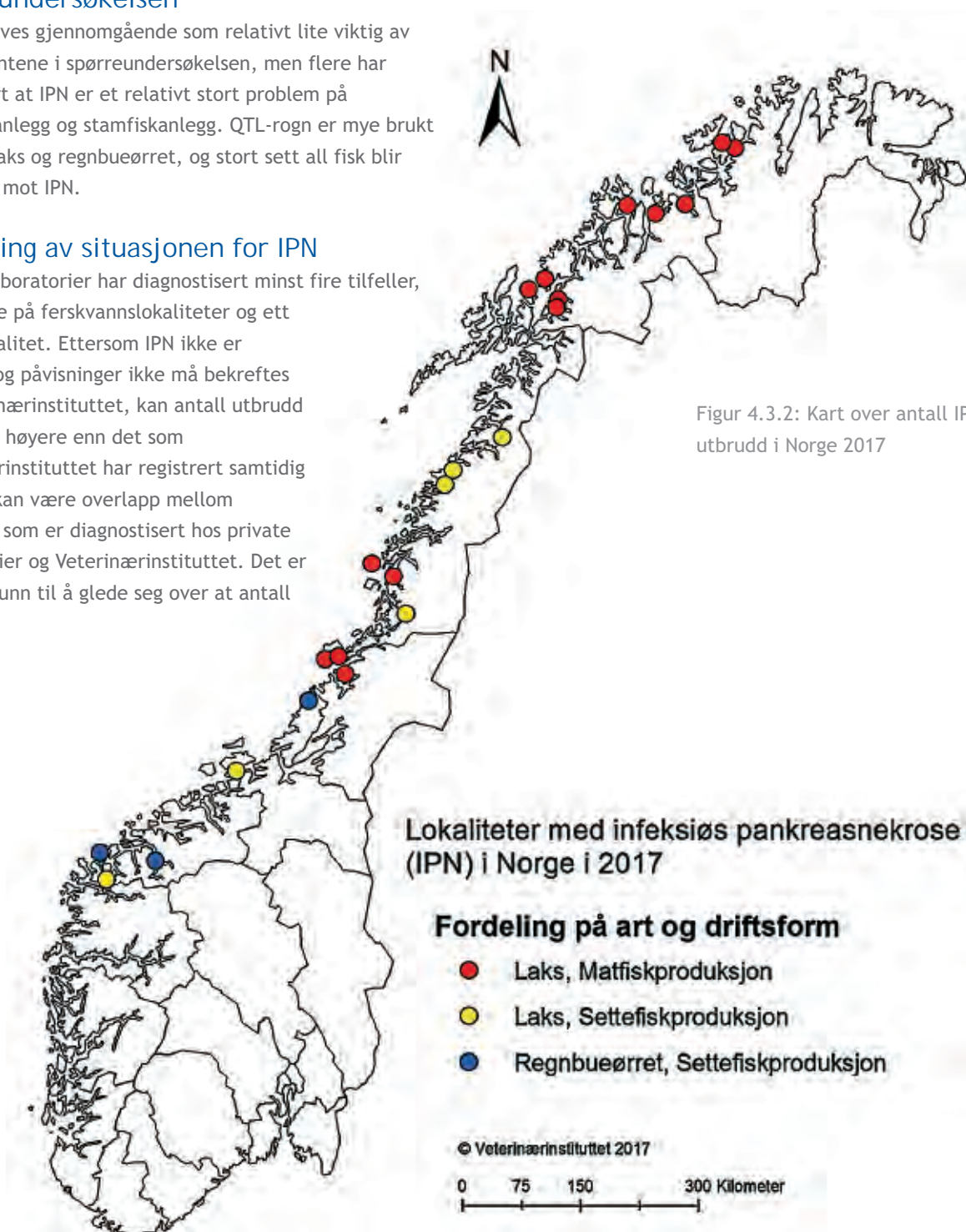
IPN oppleves gjennomgående som relativt lite viktig av respondentene i spørreundersøkelsen, men flere har rapportert at IPN er et relativt stort problem på settefiskanlegg og stamfiskanlegg. QTL-rogn er mye brukt både til laks og regnbueørret, og stort sett all fisk blir vaksinert mot IPN.

Vurdering av situasjonen for IPN

Private laboratorier har diagnostisert minst fire tilfeller, hvorav tre på ferskvannlokaliteter og ett på sjølokalitet. Ettersom IPN ikke er listeført og påvisninger ikke må bekreftes av Veterinærinstituttet, kan antall utbrudd være noe høyere enn det som Veterinærinstituttet har registrert samtidig som det kan være overlapp mellom tilfellene som er diagnostisert hos private laboratorier og Veterinærinstituttet. Det er likevel grunn til å glede seg over at antall

registrerte utbrudd holder seg på et relativt lavt nivå.

Les mer: www.vetinst.no/sykdom-og-agens/infeksiøs-pankreasnekrose-ipn



Figur 4.3.2: Kart over antall IPN-utbrudd i Norge 2017

4.4 Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i atlantisk laks og HSMB-liknende sykdom i regnbueørret

Av Maria K. Dahle, Anne Berit Olsen og Torunn Taksdal

Om sykdommen

HSMB er en svært vanlig virussykdom hos norsk oppdrettslaks. HSMB ble påvist for første gang i 1999 i laks, og i 2014 ble en HSMB-liknende sykdom påvist i regnbueørret. Hos laks påvises sykdommen vanligvis første år i sjøvann, men sykdomsutbrudd forekommer også i ferskvannsanlegg. Utbrudd av HSMB-liknende sykdom i regnbueørret er så langt kun beskrevet i ferskvann og hos fisk sjøsatt fra infiserte ferskvannsanlegg. Hjertet er det organet som primært rammes. Ved histologisk undersøkelse kan sparsom til gradvis mer uttalt betennelse i hjertet sees i perioden omkring det kliniske sykdomsutbruddet som kan vare i flere uker. Under kliniske sykdomsutbrudd hos laks finner en ofte også betennelse i fiskens skjelettmuskel.

HSMB kan gi svært varierende dødelighet, og ofte rapporteres tap i sammenheng med driftstiltak som kan ha stresset fisken. I regnbueørret har sykdommen vært assosiert med anemi, men anemi er ikke et vanlig funn i laks. Laks som dør av HSMB har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser.

Piscine orthoreovirus (PRV) ble identifisert i vev fra HSMB-syk laks i 2010 (PRV1). I regnbueørret med HSMB-liknende sykdom ble en annen subtype av PRV funnet i 2015 (PRV3, også kalt virus Y eller PRVom). Alt tyder på at PRV-subtypene gir sykdom i hver sine arter, men subtypene kan, til en viss grad, smitte mellom artene. PRV1 fra laks og PRV3 fra regnbueørret har en genetisk likhet på ca. 83 prosent. I 2017 ble sammenhengen mellom PRV1 og HSMB endelig bevist ved at rensed virus ga sykdom når det ble sprøytet inn i forsøkslaks. PRV1 er et svært utbredt virus som påvises både i vill og oppdrettet laks, men PRV-infisert laks utvikler

ikke nødvendigvis HSMB. HSMB er blant annet ikke påvist i PRV-smittet villaks. PRV3 er mindre utbredt i norsk oppdrett av regnbueørret. Alle kjente subtyper av PRV infiserer røde blodceller og kan påvises i de fleste av fiskens blodfylte organer. Fisk som utvikler HSMB, kan ha mye virus i hjerte- og muskelceller.

For mer informasjon om HSMB, se: www.vetinst.no/faktabank/HSMB

Om bekjempelse

Det er ingen offentlig bekjempelse av HSMB i Norge, og sykdommen har siden 2014 ikke vært meldepliktig. Dette skyldes at viruset er svært utbredt i atlantisk laks og i de fleste tilfeller er virusfunn ikke assosiert med klinisk sykdom. PRV3 i regnbueørret er mindre utbredt i Norge, men også påvist i tilfeller uten sykdom. Det finnes ingen vaksiner mot PRV på markedet, men vaksineutvikling pågår. Behandling av HSMB med betennelsesdempende forkomponenter er rapportert å ha noe effekt.

En kan redusere tap ved HSMB ved å unngå driftstiltak som kan stresse fisken mens den har mye virus. Nylig har eksperimenter vist at laks med HSMB er sensitive for stress i kombinasjon med redusert oksygenmetning i vannet. Dette kan ha sammenheng med virusinfiserte røde blodceller og redusert hemoglobin.

For settefiskanlegg kan inntak av sjøvann, som ikke er desinfisert tilfredsstillende, være en risikofaktor for smitte. Dette bygger på erfaring med at de fleste utbrudd av HSMB sees i sjøvannsfasen, og at det viktigste reservoaret for smitte derfor sannsynligvis er i sjøvann. Enkelte næringsaktører har startet et målrettet arbeid med å sanere PRV-smitte i settefiskanlegg som har hatt sykdomsutbrudd, men det er så langt manglende kunnskap om effektive metoder for å bli kvitt PRV.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

I 2017 ble HSMB i atlantisk laks påvist på 93 lokaliteter av Veterinærinstituttet fordelt på 85 matfisklokaliteter, 2 stamfiskanlegg og 6 settefiskanlegg. Dette er en kraftig reduksjon i antall påvisninger i matfiskanleggene i forhold til tidligere år. Likevel er ikke nedgang i betydning av sykdommen rapportert av respondenter fra fiskehelsetjenester og fra Mattilsynet i spørreundersøkelsen. Grunnen til nedgangen i antall påvisninger kan skyldes at mange av tilfellene ikke lenger registreres av Veterinærinstituttet, men av private laboratorier. Det ble ikke påvist noen tilfeller av HSMB-liknende sykdom i regnbueørret av Veterinærinstituttet i 2017.

Data fra andre laboratorier

I 2017 ble HSMB påvist på 90 lokaliteter av private laboratorier. Om dette kommer i tillegg til Veterinærinstituttets påvisninger eller er helt eller delvis overlappende med lokaliteter hvor Veterinærinstituttet har påvist HSMB, er uvisst. Det kan i tillegg være overlapp mellom diagnoser stilt av de private laboratoriene.

Spørreundersøkelsen

Både fiskehelsetjenestene og inspektørene i Mattilsynet oppfatter HSMB i laks som et betydelig problem. På en skala fra 1 til 5 der 5 er maksimal betydning, blir HSMB i



Figur 4.4.1 Kart over lokaliteter med utbrudd av HSMB i Norge i 2017

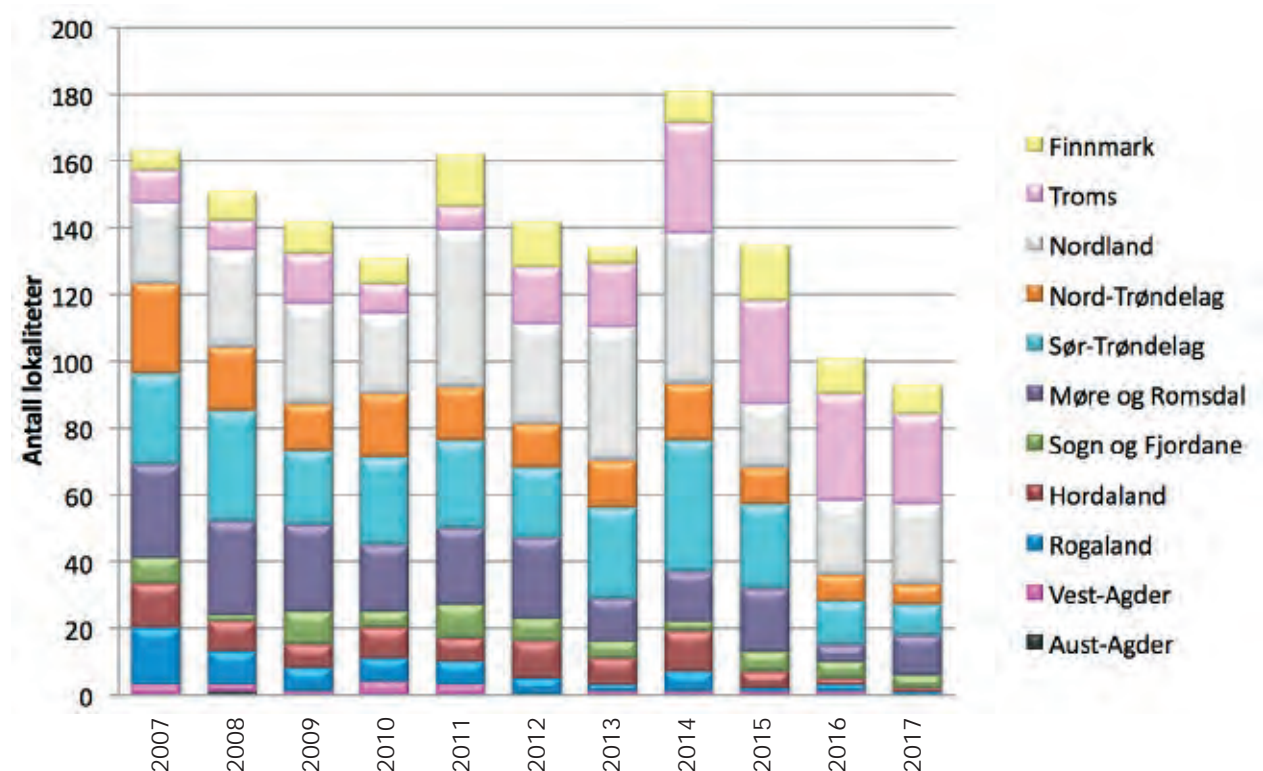
laks gradert til 3,6 og vurderes som den tredje viktigste sykdommen. Fiskehelsetjenestene i Nord-Norge og Midt-Norge mener at HSMB er et større problem enn i resten av landet. De graderer sykdommen til henholdsvis 4,6 og 4,3. Settefiskanleggene for laks melder totalt sett om litt mindre betydning av HSMB, med gjennomsnittsscore på 2,3 for gjennomstrømningsanlegg, og 2,4 for resirkuleringsanlegg. Det er imidlertid et stort sprik i rapportene som tyder på at enkelte anlegg har store problemer og andre ingen. Problemene i settefiskanlegg ser i 2017 ikke ut til å være knyttet til bestemte deler av landet eller avhengig av anleggstype.

PRV3 i regnbueørret (oppgitt som virus Y i spørreskjemaet) får høy score for stamfiskanlegg totalt

(score 3,8), og for settefiskanlegg i Sørvest-Norge (score 4,0), men ikke lenger nord. Det er også meldt om noe betydning i matfiskanlegg fra Mattilsynet (score 2,7), men ikke fra fiskehelsetjenestene. Dette er på tross av at ingen sykdomsutbrudd er rapportert i 2017, men kommer nok av en generell oppmerksomhet på viruset.

Vurdering av HSMB-situasjonen

HSMB ser ut til fortsatt å være et betydelig problem i oppdrett av laks. Sykdommen rapporteres fra fiskehelsetjenester over hele landet som et problem. Spesielt i Nord-Norge og Midt-Norge oppgis dette som en av de viktigste helseutfordringene i sjøfasen, og betydningen har økt også i Sørvest-Norge. At det i 2017 er påvist færre HSMB-utbrudd i matfisklokalteter enn i



Figur 4.4.2 Fylkesvis fordeling av HSMB-utbrudd i årene 2007 til 2017

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

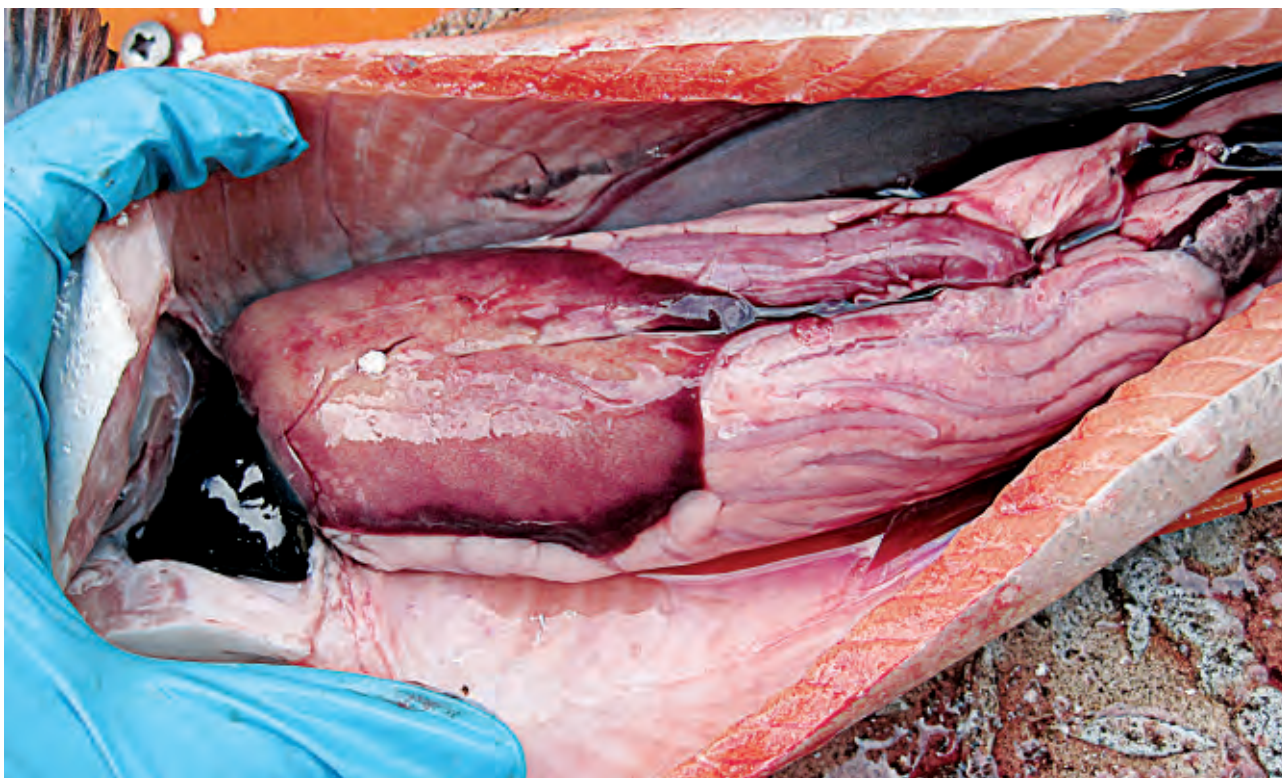
tidligere offisiell statistikk, tilsier antakelig ikke en bedring av situasjonen i forhold til tidligere år. Sannsynligvis skyldes nedgangen at HSMB opphørte å være en meldepliktig infeksjonssykdom fra medio 2014, og at HSMB-diagnoser fra private laboratorier er derfor ikke inkludert i offisiell statistikk. Totalt sett indikerer dette at HSMB-situasjonen minst er på nivå med fjoråret.

HSMB ser også ut til å være en viktig faktor i forhold til dødelighet ved avlusing og håndtering av fisk. HSMB-syk fisk ser ut til å tåle slik behandling og håndtering dårlig, og det kan medføre betydelig dødelighet i forbindelse med slike operasjoner. For settefiskanleggene er det svært varierende rapportering om betydning av HSMB i laks uavhengig av landsdel og anleggstype. Det indikerer at enkelte anlegg kan ha store problemer, mens andre har

få eller ingen med denne sykdommen.

Det er ikke observert HSMB-liknende sykdom i regnbueørret i 2017, men PRV3 (virus Y/ PRV-Om) rapporteres likevel som et problem på alle nivå i produksjonen. Dette gjelder særlig i Sørvest-Norge der oppmerksomheten omkring viruset har vært størst.

HSMB og assosiert sykdom mediert av PRV er av økende betydning internasjonalt. HSMB ble rapportert fra chilensk oppdrett av atlantisk laks i 2016, og i 2017 ble et utbrudd av HSMB rapportert fra Canada. PRV3-funn har vært assosiert med sykdom i regnbueørret i flere europeiske land.



Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i laks. Foto utlånt av Labora.

4.5 Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS)

Av Julie Christine Svendsen og Camilla Fritsvold

Om sykdommen

Kardiomyopatisymptom (CMS) er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø. Det er typisk fisk i sitt andre år i sjø som rammes, men antall rapporterte tilfeller av sykdom på yngre fisk øker. Sykdommen forårsakes av det totivirus-lignende Piscint myokarditt virus (PMCV) som er et nakent, dobbelttrådet RNA-virus med et relativt lite genom. Kliniske funn omfatter betennelsesendringer i den indre, spongiøse delen av for- og hjertekammer, mens den kompakte hjertekammervæggen som regel er normal. I uttalte tilfeller kan endringene bli så omfattende at hjerteveggen brister, noe som har gitt sykdommen sitt andre navn: hjertesprekk.

Sykdommen kan minne om PD og HSMB, men CMS gir normalt ikke forandringer i eksokrin pankreas eller skjelettmuskulatur. Det er vist at viruset smitter vannbårent mellom individer, og det viktigste kjente smittereservoaret er oppdrettslaksen selv. Resultater fra et pågående epidemiologisk studie indikerer at viruset kan være mer utbredt enn tidligere antatt. I 2017 ble PMCV også påvist hos grønngylt og berggylt i lakseoppdrett i Irland.

For mer informasjon om CMS, se: <http://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/kardiomyopatisyndrom-cms>

Om bekjempelse

CMS er ikke en listeført sykdom, hverken i Norge eller av verdens dyrehelseorganisasjon (OIE), og det er ingen offentlig bekjempelsesplan for CMS i Norge.

Det er kjent at stress i forbindelse med håndtering ved avlusing, transport el. lign. kan føre til økt dødelighet med sykdom i anlegget. Når et oppdrettsanlegg får påvist CMS, bør derfor alle typer håndtering som kan stresse fisken reduseres til et minimum.

Lite er kjent om virusets biofysiske egenskaper, hvilket er en utfordring i valg av biosikkerhetsstrategi. Generelt er kontroll over inntak av fisk og vann samt mulige vektorer, viktige elementer for å holde risikoen for smitteintroduksjon lavest mulig.

Det finnes foreløpig ingen vaksine mot CMS, men det er CMS-QTL-smolt tilgjengelig på markedet.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet.

Veterinærinstituttet påviste CMS ved 96 lokaliteter i 2017, samtlige av disse var matfisk- eller stamfiskanlegg. Dette representerer en liten økning sammenlignet med det foregående året da sykdommen ble påvist på 90 lokaliteter.

Data fra andre laboratorier

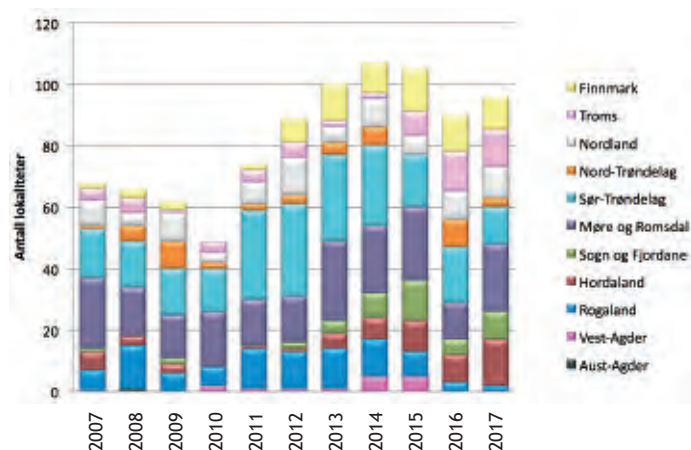
Det ble påvist CMS på 100 lokaliteter av andre

laboratorier i løpet av 2017. Om dette kommer i tillegg til Veterinærinstituttets påvisninger eller er helt eller delvis overlappende med lokaliteter hvor Veterinærinstituttet har påvist CMS, har ikke vært mulig å identifisere.

Spørreundersøkelsen

CMS ble i 2017 vurdert både av personell i fiskehelsetjenester og inspektører i Mattilsynet som den viktigste fiskesykdommen hos oppdrettsfisk i Norge. Dette er basert på en landsomfattende

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



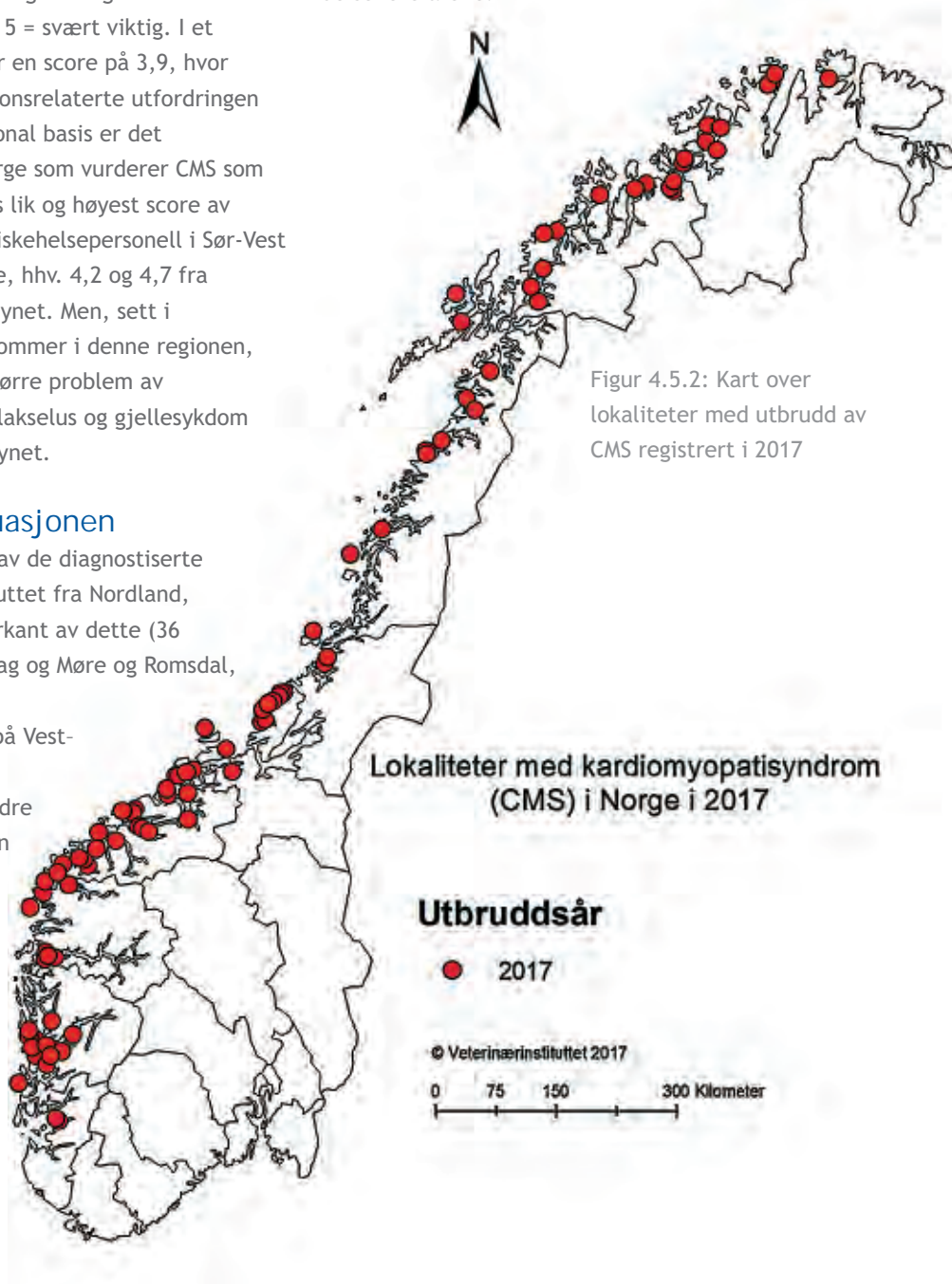
Figur 4.5.1: Oversikt over antall lokaliteter hvor CMS har blitt påvist i perioden 2007-2017, fordelt på år og fylker. Data baserer seg på innsendt prøvemateriale til Veterinærinstituttet.

spørreundersøkelse, hvor begge gruppene har blitt bedt om å vurdere viktigheten av sykdommer på matfiskanlegg med laks i sitt område. Vurderingene registreres som en score, hvor 1 = ikke viktig, og 5 = svært viktig. I et landsgjennomsnitt gis CMS her en score på 3,9, hvor lakselus er den eneste infeksjonsrelaterede utfordringen som rangeres høyere. På regional basis er det fiskehelsetjenesten i Midt-Norge som vurderer CMS som viktigst, hvor CMS og HSMB gis lik og høyest score av samtlige utfordringer (4,3). Fiskehelsepersonell i Sør-Vest har også gitt CMS en høy score, hhv. 4,2 og 4,7 fra fiskehelsetjenesten og Mattilsynet. Men, sett i sammenheng med andre sykdommer i denne regionen, så vurderes lakselus som et større problem av fiskehelsetjenesten, og både lakselus og gjellesykdom gis en høyere score av Mattilsynet.

det er utfordrende å oppgi den totale summen av tilfeller helt eksakt samt å vurdere utviklingen i Norge som helhet de senere årene.

Vurdering av CMS-situasjonen

I 2017 stammet ca. en av tre av de diagnostiserte tilfellene ved Veterinærinstituttet fra Nordland, Troms og Finnmark. Litt i overkant av dette (36 prosent) stammet fra Trøndelag og Møre og Romsdal, mens rundt en fjerdedel av sykdomsutbruddene skjedde på Vest- og Sør-Vestlandet. Antallet diagnostiserte tilfeller ved andre laboratorier har også økt siden 2015, og noen av disse tilfellene kan overlape med Veterinærinstituttets registreringer. Dette gjør at



Figur 4.5.2: Kart over lokaliteter med utbrudd av CMS registrert i 2017

4.6 Viral hemoragisk septikemi (VHS)

Av Torfinn Moldal

Om sykdommen

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

Om bekjempelse

VHS er en listeført sykdom (liste 2 for ikke-eksotiske sykdommer) som vil bli bekjempet med destruksjon av hele fiskepopulasjonen på lokaliteten med smitte («stamping out»). I Norge har vi et risikobasert overvåkingsprogram som inkluderer prøver som er sendt inn for diagnostisk undersøkelse. Ved et utbrudd vil det bli opprettet bekjempelsessone og observasjonssone. Vaksinasjon er ikke aktuelt i Norge.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Det er heller ikke i 2017 påvist VHS i Norge. Den siste påvisningen her i landet var på regnbueørret i Storfjorden på Sunnmøre i 2007-2008.

Vurdering av situasjonen for VHS

Det er ikke rapport om utbrudd av VHS i nærliggende farvann i 2017, men påvisning av VHSV hos ulike leppefiskarter på Shetland i 2012 og rognkjeks på Island i 2015 gir grunn til bekymring siden disse fiskeartene brukes for biologisk avlusning. Vitenskapskomiteén for mat og miljø (VKM) har nylig vurdert risikoen (sannsynlighet x konsekvens) for smitte mellom vill

rensefisk og oppdrettsfisk til å være høy. Med de konsekvenser et eventuelt utbrudd av VHS kan få, er det viktig å overvåke oppdrettsfisk i Norge slik at smittet fisk kan fjernes raskt.

Danmark var i mange år endemisk område for VHSV, men viruset er ikke påvist i landet siden 2009 etter et vellykket bekjempelsesprosjekt. Frankrike la i 2017 frem en plan for bekjempelse av VHS. Arbeidet støttes økonomisk av EU.

Les mer: www.vetinst.no/sykdom-og-agens/viral-hemoragisk-septikemi-vhs

4.7 Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)

Av Torfinn Moldal

Om sykdommen

Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN) er en virussykdom som primært rammer laksefisk. IHN-viruset tilhører i likhet med VHS-viruset genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*. Yngel er 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. Histologisk sees typisk ødeleggelse av bloddannende vev.

IHN ble første gang isolert fra sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) i et settefiskanlegg i staten Washington, USA, på 1950-tallet. Viruset er siden påvist i en rekke laksefisk inkludert atlantisk laks og regnbueørret. Basert på slektskapsundersøkelser er viruset klassifisert i fem hovedtyper (U, M, L, J og E), og det synes å være en sterk assosiasjon mellom enkelte

hovedtyper og virulens for ulike arter. Majoriteten av virusisolater fra regnbueørret i Nord-Amerika hører til genogruppe M, mens isolater fra sockeye salmon hovedsakelig tilhører genogruppe U. Siden siste halvdel av 1980-tallet, er isolater som tilhører genogruppe E, påvist hos regnbueørret i en rekke europeiske land.

Om bekjempelse

IHN er en listeført sykdom (liste 2 for ikke-eksotiske sykdommer) som vil bli bekjempet med destruksjon av hele fiskepopulasjonen på lokaliteten med smitte («stamping out»). I Norge har vi et risikobasert overvåkingsprogram som inkluderer prøver som er sendt inn for diagnostisk undersøkelse. Ved et utbrudd vil det bli opprettet bekjempelsessone og observasjonssone. Det er utviklet flere effektive vaksiner, men vaksinasjon er ikke aktuelt i Norge.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

IHN har aldri vært påvist i Norge.

Vurdering av situasjonen for IHN

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 som Russland, Italia, Frankrike, Tyskland, Østerrike, Sveits, Polen og Nederland. Høsten 2017 ble IHN for første gang påvist i Finland. Det er ikke kjent

hvordan virus ble introdusert til Finland, men generelt synes spredning i stor grad å være knyttet til omsetning av infiserte egg og yngel fra laksefisk. Virus er imidlertid også påvist hos marine arter ved eksperimentell smitte og overvåking av ville bestander, og disse artene kan dermed fungere som et reservoar. Med de konsekvenser et eventuelt utbrudd av IHN kan få, er det viktig å overvåke oppdrettsfisk i Norge slik at smittet fisk kan fjernes raskt.

Les mer: www.vetinst.no/sykdom-og-agens/infeksiøs-hematopoetisk-nekrose-ihn

4.8 Laksepox

Av Ole Bendik Dale og Mona Gjessing

Om sykdommen

Laksepox, som skyldes Salmon Gill Pox Virus, er i hovedsak en gjellesykdom først sett hos norsk oppdrettslaks i 1995. Viruset er «eldste kjente slektning» av det fryktede koppeviruset hos menneske. Viruset ble karakterisert i 2015 da en lyktes å sekvensere genomet. Sykdommen ble oppdaget på settefisk med høy, perakutt dødelighet og karakteristisk histopatologi på gjeller uten andre sykdomsagens.

Med nye diagnostiske verktøy er det avdekket at viruset ofte også er involvert i sterkt varierende, komplekse gjellesykdommer på alle alderstrinn både i settefisk- og slaktefiskfasen. Tapene varierer fra neglisjerbare til svært alvorlige. Ved fjorårets overvåking av vill laksefisk ble det funnet at viruset er vidt utbredt på vill stamlaks der det kan påvises direkte i gjellelesjoner.

Om bekjempelse

Det er ingen offentlige bekjempelse av laksepox i Norge. I settefiskanlegg som har erfaring, stanses føring, oksygen heves og all stress unngås for å redusere risikoen for massedød ved mistanke om laksepox. Det mangler fremdeles mye grunnleggende kunnskap for å optimalisere smitteforebyggende og smittereduserende tiltak. Dette er viktige temaer for pågående forskningsprosjekter støttet av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) og Forskningsrådet.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

I 2017 ble det påvist laksepox-virus i gjeller på sykk laks fra åtte matfisk- og åtte settefiskanlegg lokalisert fra Troms i nord til Vest-Agder i sør.

Spørreundersøkelsen

Vurderingen av laksepox varierer sterkt fra lite viktig til svært viktig. Det kan se ut som at dersom en har erfart problemer med laksepox, så har problemene vært til dels alvorlige.

Pox infeksjon hos laks i settefiskanlegg
Smolt med pox-virusinfeksjon.

Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse AS.

Vurdering av situasjonen for laksepox

Det nye i dataene er at laksepox kan være en viktig komponent i kompleks gjellesykdom både på slaktefisk i sjø og i settefiskanlegg, og at det kan være en sterk sammenheng mellom problemer i disse fasene. Om dette virkelig er nytt, eller oversett tidligere, er vanskelig å si

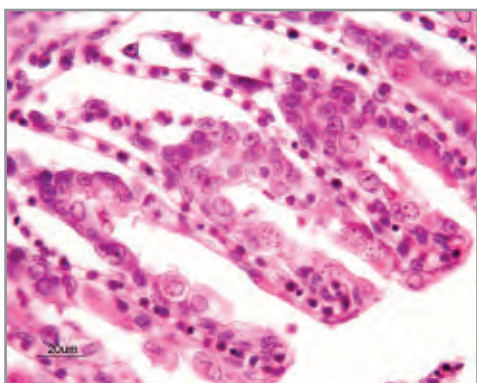


VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

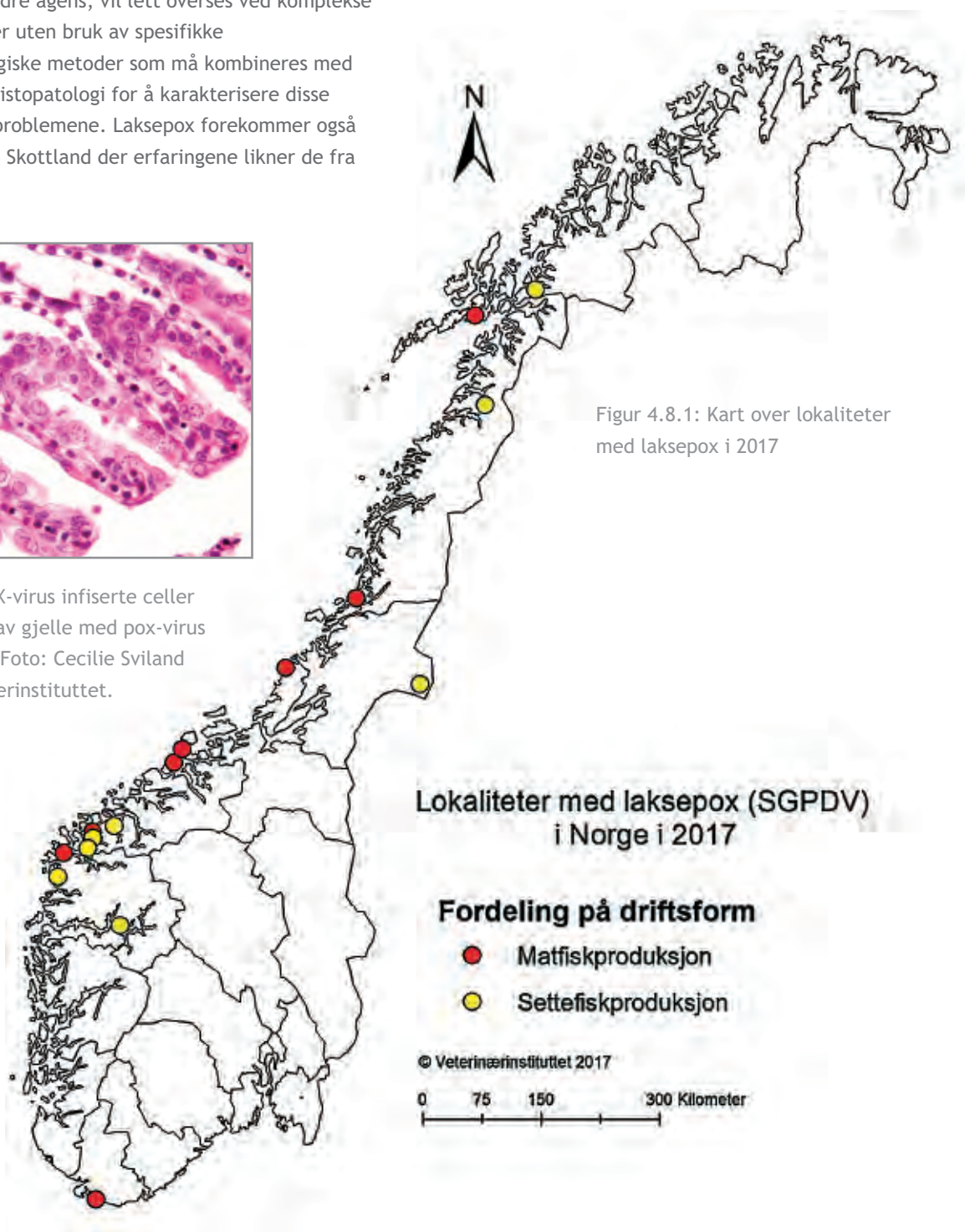
da det ikke finnes sammenliknbare historiske data. Videre skjer mye av screeningen for pox-virus ved private laboratorier.

Les mer - <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/laksepox#sthash.LD11QT0c.dpuf>

Laksepox, og andre agens, vil lett overses ved komplekse gjellesykdommer uten bruk av spesifikke molekylærbiologiske metoder som må kombineres med bl.a klinikk og histopatologi for å karakterisere disse svært variable problemene. Laksepox forekommer også på Færøyene og Skottland der erfaringene likner de fra Norge.



Gjeller med POX-virus infiserte celler
HE-farget snitt av gjelle med pox-virus infiserte celler. Foto: Cecilie Sviland Walde. Veterinærinstituttet.



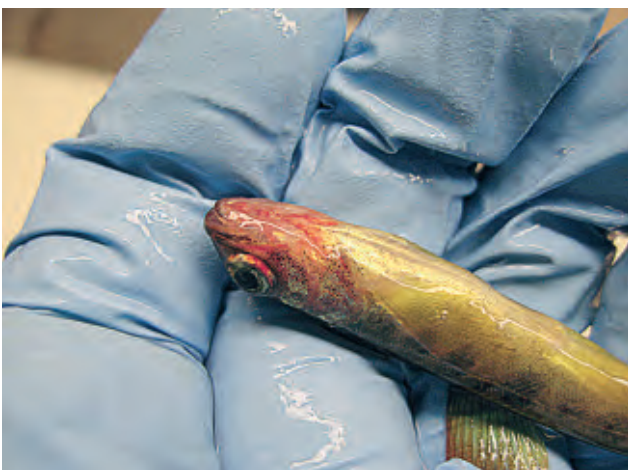
5 Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett

Totalt sett er situasjonen for sykdom forårsaket av bakterier i oppdrettet laksefisk relativt god og stabil. I 2017 ble diagnosen bakteriell nyresyke (BKD) stilt i forbindelse med forøket dødelighet i ett anlegg med stor laks, og det ble påvist ett tilfelle av systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret. Både systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret og BKD er meldepliktige sykdommer i Norge.

Viktige sykdommer som furunkulose og vibriose, som tidligere gav store tap, er under kontroll takket være omfattende vaksinasjon. Selv om situasjonen totalt sett betegnes som god, gir vintersår grunn til bekymring og

representerer et velferdsproblem. Yersiniose rapporteres også som et voksende problem i Midt-Norge, særlig i matfiskproduksjon i sjø. Forbruk av antibiotika er fremdeles svært beskjedent både i forhold til tidligere tiders forbruk og relativt til produksjonsmengde. Preliminære tall indikerer likevel en oppgang i 2017. Økningen kan sannsynligvis settes i sammenheng med behandling av yersiniose i Midt-Norge.

Hver enkelt sykdom er nærmere beskrevet i kapitlene under. Tallene for de listeførte sykdommene er de offisielle tallene. For de andre sykdommene er det tall fra Veterinærinstituttet som er listet opp. Diagnoser satt av private laboratorier er ikke inkludert.



Yersiniose i settefiskanlegg og i sjø. Foto: Per Anton Sæther, Marin helse og Berit Seljestokken, Grieg Seafood.

5.1 Flavobakteriose

Av Hanne K. Nilsen

Om sykdommen

Bakterien *Flavobacterium psychrophilum* forårsaker sykdommen Flavobakteriose hos laksefisk og andre fiskearter i fersk- og brakkvann. Sykdommen gir byller og sår, og kan spre seg til indre organer og gi høy dødelighet. Regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) er regnet som spesielt mottakelig for sykdommen og i Norge har *F. psychrophilum* vært årsak til store tap i settefiskfasen hos denne arten. De senere årene har sykdommen opptrådd først og fremst hos større regnbueørret sjøsatt i brakkvann. Det er ikke uvanlig å finne bakterien i sår hos laks (*Salmo salar* L.) som går i ferskvann.

Det er spesielle varianter av bakterien som er knyttet til alvorlige utbrudd av Flavobakteriose hos regnbueørret. Hos laks finner vi andre varianter.

For mer informasjon om sykdommen, se: <http://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/flavobacterium-psychrophilum>

Om bekjempelse

Flavobacterium psychrophilum smitter horisontalt fra fisk til fisk. Det er i tillegg antatt at sykdommen kan spres vertikalt, fra stamfisk til rogn. Hygieniske tiltak som desinfeksjon av utstyr, personell og rogn er viktig for å forhindre utbrudd. Det finnes ikke vaksiner for liten fisk på markedet, for større fisk over 30 g er det utviklet en autogen vaksine til injeksjon. Systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* hos regnbueørret er en listeført sykdom i Norge (liste 3).

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Høsten 2017 ble det påvist systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret på 2,1 kg i sjøvann med byller og sår. Genotyping viste at utbruddet var forårsaket av sekvenstype ST 2, en variant av bakterien som internasjonalt er assosiert med systemisk infeksjon og høy dødelighet hos regnbueørret. Som tidligere hos denne sekvenstypen av *F. psychrophilum*, ble det påvist nedsatt følsomhet for kinoloner. Fiskegruppen var opprinnelig fra fjordsystemet på Vestlandet hvor ST2 ikke er uvanlig ved sykdomsutbrudd, se <http://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter>.

Sent på året 2017 utløste indirekte påvisning ved hjelp av immunhistokjemi en mistanke om systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret i et settefiskanlegg. Bakterien lot seg ikke dyrke i et senere prøveuttak.

Høsten 2017 ble det påvist sårinfeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos laks i ferskvann. Sekvenstyping av bakterien viste at utbruddet var forårsaket av sekvens type (ST 187) som tidligere er

påvist i Norge ved tilsvarende type infeksjoner hos laks på Vestlandet.

På to andre anlegg var det mistanke om sårinfeksjon med *F. psychrophilum* hvor bakteriene ble funnet ved indirekte påvisning (ved hjelp av immunhistokjemi) fra sår. Felles for påvisningene hos laks var tilleggsfunn som nefrokalsinose og soppinfeksjoner. Stress, som følge av håndtering og vaksinerings i kombinasjon med lav temperatur, kan ha vært utløsende årsak. Flavobakterieinfeksjon hos laks er ikke meldepliktig.

Vurdering av situasjonen for Flavobakteriose

I fjordsystemet hvor *F. psychrophilum* med genotype ST2 er funnet de senere årene, ble det ikke rapportert om utbrudd hos regnbueørret i 2017. Imidlertid ble det påvist systemisk infeksjon hos regnbueørret i sjøvann med høy salinitet som opprinnelig kom fra dette området. Situasjonen bør overvåkes med tanke på at dette kan være en utvikling hvor bakterien tilpasser seg høyere salinitet.

Vellykket håndtering og bekjempelse av alvorlige utbrudd av Flavobakteriose hviler på nært samarbeid mellom næringen, fiskehelsetjenestene, Mattilsynet og FoU-institusjoner.

5.2 Furunkulose

Av Duncan J. Colquhoun

Om bakterien og sykdommen

Klassisk furunkulose (infeksjon forårsaket av *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) er en listeført sykdom (liste 3, Nasjonale sykdommer) i Norge. Klassisk furunkulose er en smittsom sykdom som kan gi høy dødelighet hos laksefisk både i ferskvann og i sjøvann. I senere tid er dette påvist også hos merdsatt rognkjeks.

A. salmonicida tilhører familien *Aeromonadaceae*. Fem subspecies av bakterien er beskrevet; *salmonicida*, *achromogenes*, *masoucida*, *pectinolytica* og *smithia*. Senere arbeid utført ved Veterinærinstituttet viser at diversitet innen arten kan beskrives mer nøyaktig basert på analyse av sekvensforskjeller i genet som koder for A-laget, en protein som ligger på bakteriens overflate. Kontinuerlig typing av *A. salmonicida*-isolater avdekker regelmessige nye A-lags typer. 22 forskjellige A-lags typer er nå identifisert.

Tross bevis på at det finnes mange forskjellige *A. salmonicida*-typer, betegnes fortsatt subsp. *salmonicida* som typisk eller klassisk basert på klinisk/økonomisk betydning, mens de øvrige typene betegnes som atypiske.

Alle *A. salmonicida*-varianter er ubevegelige stavbakterier med avrundede ender. *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* produserer rikelige mengder av et brunt vannløselig pigment ved dyrkning på medier som inneholder tyrosin og/eller fenylalanin. Atypiske varianter produserer en varierende mengde pigment, fra mye til ingen.

Hovedsmittevei antas å være horisontal, det vil si fisk til fisk. Utbrudd av furunkulose i Norge har i hovedsak vært knyttet til oppdrett i sjø og til settefiskanlegg som benytter urensset sjøvann i produksjonen.

Om bekjempelse

Gjennomføring av smittehygieniske tiltak og vaksinasjonsprogrammer i begynnelsen av 1990-årene bidro til at sykdommen stort sett forsvant. I dag er sykdommen i laks under svært god kontroll på grunn av vaksinasjon, og kun få utbrudd registreres.

For mer informasjon om sykdommen se Veterinærinstituttets faktaark: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/furunkulose>

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Furunkulose ble ikke påvist i oppdrettslaks eller oppdrettsrognkjeks i 2017, men *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* ble igjen isolert fra villaks prøvetatt i forbindelse med stryking i Bognaelva og i villaks fra Ferjaelva, begge i Nord-Trøndelag. Klassisk furunkulose ble ikke påvist i oppdrettet rognkjeks i 2017.

Vurdering av furunkulose-situasjonen

Furunkulosesituasjonen i norsk lakseoppdrett må betegnes som meget bra, takket være omfattende bruk av effektive vaksiner. At sykdommen påvises nesten hvert år i villaks, illustrerer at bakterien fortsatt er tilstede i miljøet og at vaksinasjon mot furunkulose forblir et nødvendig tiltak.

5.3 Bakteriell nyresyke (BKD)

Av Duncan J. Colquhoun

Om sykdommen

Bakteriell nyresjuka på laksefisk er en alvorlig, meldepliktig og kronisk sykdom som skyldes infeksjon med bakterien *Renibacterium salmoninarum*. Sykdommen, som står på liste 3 Nasjonale sykdommer, rammer kun laksefisk.

R. salmoninarum er en gram positiv, ubevegelig og sentvoksende bakterie. Den vokser ikke på vanlige blodagar og krever spesialmedier som inneholder aminosyre cysteine (feks KDM).

Bakterien kan overføres fra en generasjon til neste gjennom infisert rogn (vertikal overføring). I Norge ble BKD første gang påvist av Veterinærinstituttet i 1980 på avkom fra vill stamlaks. BKD-utbrudd har hyppigst forekommet på Vestlandet der flere vassdrag må regnes som endemisk «smittet». Videre har det i de senere år vært noen utbrudd i oppdrettsanlegg i Nord-Norge, dels på fisk importert fra Island.

Kjente, mottakelige arter er laks og brunørret/sjørret (*Salmo* spp.), stillehavslaks, regnbueørret (*Oncorhynchus* spp.), røye (*Salvelinus* spp.) og harr (*Thymallus thymallus*).

BKD kan gi akutt dødelighet, særlig i yngre fisk, men opptrer oftest som en kronisk sykdom. Livslang bærertilstand mht infeksjonen forekommer.

Om bekjempelse

BKD er en meldepliktig sykdom der tiltak kan gi store økonomiske konsekvenser. Derfor skal diagnosen verifiseres. Dette gjøres ved å knytte sammen sykdomsfunn forenlig med BKD med påvisning av infeksjon med *R. salmoninarum* ved hjelp av minst to laboratorieanalyser basert på ulike biologiske prinsipper.

Da det ikke finnes effektive medikamenter eller vaksiner mot denne sykdommen, er bekjempelsestiltaket først og fremst å unngå infeksjon. Alternativet er å slakte eller destruere infiserte bestander.

For mer informasjon om sykdommen, se Veterinærinstituttets faktaark: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/bakteriell-nyresjuka-bkd>

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Bakteriell nyresyke (BKD) påvises nå bare sporadisk i Norge med fra null til tre tilfeller pr år. I 2017 ble BKD diagnostisert, som i 2016, i ett anlegg med stor laks i Sogn og Fjordane. Prøvene ble tatt i forbindelse med akutt forøket dødelighet, men det ble også påvist CMS i fisk prøvetatt samtidig.

Vurdering av situasjonen for BKD

Dagens situasjonen angående BKD i norsk oppdrettsnæringen total sett vurderes fortsatt som gunstig. Det er likefult viktig å stadig være oppmerksom på sykdommen, særlig i forbindelse med stamfiskkontroll.

5.4 Andre bakterieinfeksjoner

Av Duncan J. Colquhoun

Med introduksjon av nye fiskearter til oppdrett dukker det stadig opp nye patogener og sykdommer. De fleste nye og «emerging» sykdommer identifiseres via rutinediagnostikk. Vi vurderer kontinuerlig det bredte spekteret av forskjellige bakterier som isoleres fra syk fisk slik at nye «mønster» og trender oppdages tidlig. Selv om laksen er beskyttet mot de viktigste bakterielle sykdommer gjennom utstrakt vaksineringsprogram, varierer forekomsten av mindre utbredte sykdommer som for eksempel *Rhodococcus* spp.-infeksjoner fra år til år (se under). Eksempler på nye sykdommer identifisert gjennom rutinediagnostikk ved Veterinærinstituttet i senere år inkluderer både klassisk furunkulose og infeksjoner med *Pseudomonas anguilliseptica* og *Pasteurella* sp. i rognkjeks.

Pasteurella bakterien, som infiserer rognkjeks, er i tett slekt med, men ikke identisk med den som infiserer laks fra tid til annen i Norge. *Pasteurella* infeksjon i laks har ikke blitt påvist siden 2012.

Rhodococcus spp. er tidligere bekreftet som årsak til post-vaksineringsinfeksjoner i laks. Bakterien ble identifisert i to forskjellige oppdrettslokaliteter for laks i 2017, en i vaksinert 100g settefisk og den andre i matfisk på ca. 2 kg.

Kaldtvannsvibriose forårsaket av *Vibrio salmonicida*, ble ikke påvist i laks i løpet av 2017.

Vibrio anguillarum serotype O1 ble diagnostisert i et settefisk anlegg for laks med sjøvanntilsetning, og *V. anguillarum* serotype O2b i 500g sjøsatt laks. Infeksjon med *V. anguillarum* serotype O2b er svært uvanlig i laksefisk og infeksjonen må ses i sammenheng med koinfeksjoner med atypisk *Aeromonas salmonicida* og *Piscirickettsia salmonis* (se under).

Pseudomonas fluorescens har ikke blitt knyttet til sykdom i lakseoppdrett i 2017. Det er flere år nå siden denne bakterien ble assosiert med alvorlig tap i produksjon av settefisk av laks.

Atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) ble identifisert i oppdrettslaks i et anlegg i 2017. Saken var komplisert og det ble også påvist infeksjoner med *Piscirickettsia salmonis* (se under), *Vibrio anguillarum* og kardiomyopatisyndrom (CMS) i samme affiserte populasjon.

Piscirickettsiose, som forårsakes av *Piscirickettsia salmonis*, ble, som i 2016, påvist i ett tilfelle i Norge i 2017. Da som blandingsinfeksjon med blant annet atypisk *A. salmonicida* og *Vibrio anguillarum*. Bakterien er fortsatt en viktig årsak til sykdom og økonomiske tap i oppdrett i Chile, men har ikke førte til vesentlig tap i norsk akvakultur på mange år.

BAKTERIESYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



Foto: Colourbox.

5.5 Vintersår

Av Duncan J. Colquhoun og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

Sårutvikling i sjøfasen er et alvorlig velferdsproblem for fisken og medfører både økt dødelighet og redusert kvalitet ved slakting. Utvikling av sår er et typisk høst- og vinterproblem, men kan forekomme hele året.

Sår-«syndromer» som assosieres med oppdrett av laksefisk i kaldt sjøvann (hovedsakelig laks, men også regnbueørret), skilles i to hovedtyper.

Mest vanlig er «klassiske» vintersår som først og fremst er knyttet til infeksjon med bakterien *Moritella viscosa*. Det bakteriologiske bildet kan være komplekst og selv om *M. viscosa* gir lignende sår og dødelighet i smitteforsøk, kan andre bakterier som *Tenacibaculum* spp. og *Aliivibrio (Vibrio) wodanis* ofte påvises i forbindelse med utvikling av slike sår. Sårne forekommer hovedsakelig på sidene av affisert fisk og på fisk gjennom hele sjøfasen.

«Ikke-klassiske» vintersår eller «tenacibaculose» er noe mindre vanlig. Tilstanden er forholdsvis ofte assosiert med høy dødelighet og er særlig karakterisert ved dype sår rundt kjeve (munnråte)/hode, hale og finner. Slike tilfeller assosieres hovedsakelig med infeksjoner med diverse *Tenacibaculum*

spp. som kan forekomme i tilnærmet renkultur.

Moritella viscosa-infeksjoner kan også være systemiske, dvs infisere indre organ, mens *Tenacibaculum*-bakteriene som blir påvist hos laksefisk, tilnærmet utelukkende forekommer i sår. Begge bakteriene kan også gi øyeinfeksjoner som del av «sårbildet».

Det er beskrevet flere varianter av *Moritella viscosa* som grovt kan beskrives som «typiske» eller «atypiske». Kommersielle vaksiner inneholder komponenter av den «typiske» typen.

Det er høy grad av genetisk variasjon blant *Tenacibaculum*-bakteriene som blir påvist i sårene. Mange isolater er *T. dicentrarchi* eller *T. dicentrarchi*-lignende. Navnet *T. finnmarkense* ble nylig foreslått på isolat beskrevet fra Nord-Norge.

Om bekjempelse

Vintersår er ikke en meldepliktig sykdom. Det føres ingen offisiell statistikk over forekomsten. Nesten all norsk oppdrettslaks er vaksinert mot *M. viscosa*-infeksjon. I alvorlige tilfeller er det noe bruk av antibakteriell behandling, men effekten er variabel og usikker.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Informasjon fra fiskehelsetjenester og Veterinærinstituttets regionale laboratorier viser at det også i 2017 ble påvist sår hos oppdrettsfisk langs hele kysten. Forekomsten varierte noe mellom ulike områder, men de fleste vintersår hos laks i 2017 ble igjen identifisert i Nord-Norge, antakelig relatert til vanntemperatur.

Spørreundersøkelsen

I spørreundersøkelsen Veterinærinstituttet har sendt til ansatte i fiskehelsetjenester og Mattilsynet for å vurdere hvor alvorlig de oppfatter ulike sykdommer (skala 1-5), får vintersår en totalskår på 2,8. I svarene fra Nord-Norge anslås betydningen høyest (3,2), mens Midt-Norge (3), Nord-Vestlandet (2,3) og Sør-Vestlandet (2) graderer sykdommen til dels lavere.

Vurdering av situasjonen vedrørende vintersår

Det er utfordrende å estimere forekomst av både klassiske og ikke-klassiske vintersår siden sykdommene ikke er meldepliktige. Det er forholdsvis lett å gjenkjenne *M. viscosa* på bakterieskål pga typisk koloniviskositet. Typisk *Tenacibaculum* spp.-morfologi, det vil si tynne, hårlignende celler, kan ofte observeres ved direkte mikroskopi av skrap fra såret. Erfaringsvis kan det være noe vanskelig å få *M. viscosa* og *Tenacibaculum* spp. til å vokse på bakterieskåler, derfor er den totale forekomsten av sykdommer forårsaket av disse sannsynligvis underestimert. Det er nylig blitt påvist

at *M. viscosa* kan være lettere dyrket fram på saltholdig blodagar tilsatt en antibiotika (vibriostat) som inhiberer vekst av hurtigvoksende *Vibrio*-arter. *Tenacibaculum*-bakteriene trenger sjøsalter for å vokse derfor er f.eks. marineagar et egnet medium.

Tilbakemelding fra felt indikerer at utbrudd av vintersår ofte henger sammen med behandling mot lus og andre tiltak som medfører håndtering eller stress. Det er derfor svært viktig å unngå driftsmessige faktorer som kan disponere for sårutvikling. Situasjonen i næringen sett under ett virker forholdsvis stabil de siste årene.



Vintersår på laks er skader etter bakterieinfeksjoner i kaldt sjøvann som regel i løpet av høsten eller vinteren. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse AS.

5.6 Yersiniose

Av Snorre Gulla, Jinni Gu 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, som også kalles rødmunnsyke, nesten utelukkende med atlantisk laks, hvor den gjerne manifesterer seg med klassiske tegn for septikemi (figur 5.6.1). Sykdommen kan opptre både før og etter sjøsetting, men det er antatt at smitten fortrinnsvis introduseres i settefiskfasen. Der sykdom i sjøfasen tidligere primært har blitt observert kort tid etter sjøsetting, sees det nå stadig flere yersinioseutbrudd hos stor laks i sjø. Det er i all hovedsak serotype O1 (og i noen grad O2) som dominerer sykdomsbildet i Norge.

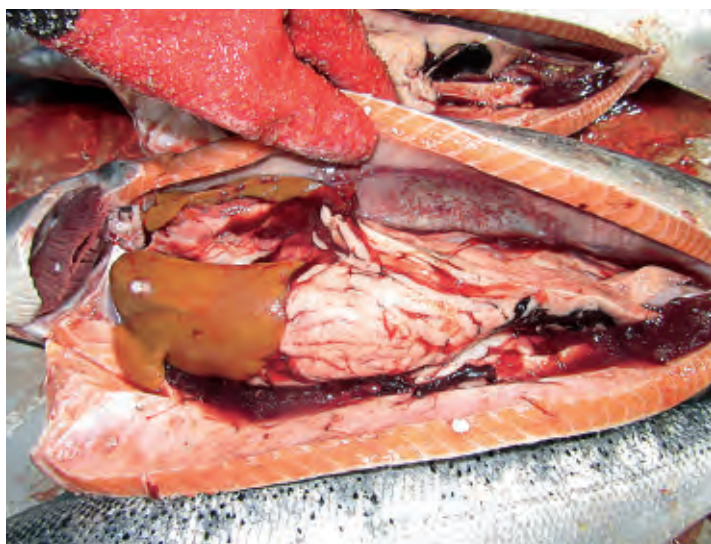
Om bekjempelse

Flere settefiskanlegg opplever vaksinasjon mot yersiniose som nødvendig for å opprettholde driften. Det finnes foreløpig ingen oljebaserte stikkvaksiner med markedsføringstillatelse tilgjengelig i Norge. Stikkvaksinering med vannbaserte dyppvaksiner praktiseres i noe grad. *Y. ruckeri* har evnen til å danne biofilm, og kan derfor sannsynligvis overleve i produksjonsmiljø til tross for desinfeksjon og andre saneringstiltak. På denne måten kan «hus-stammer» etableres i settefiskanlegg.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Gjennom Veterinærinstituttets diagnostiske tjenester ble *Y. ruckeri* påvist i 54 saker fordelt på 30 lokaliteter i 2017 som er en svak nedgang fra 34 lokaliteter i 2016 (figur 5.6.2). Påvisningene for 2017 fordeler seg på 4



settefiskanlegg og 26 sjøanlegg (23 matfisk + 3 stamfisk). Yersiniose ble påvist på postsmolt i 3 anlegg kort tid etter sjøsetting, og fisken i 2 av disse kom fra samme settefiskanlegg. På større fisk var det 10 anlegg som hadde opplevd utbrudd etter avlusning/håndtering.

I de fleste sakene ble *Y. ruckeri* serotype bestemt direkte fra bakteriekultur og/eller ved hjelp av immunhistokjemi. Alle disse ble verifisert som serotype O1, bortsett fra én påvisning av serotype O2. Trenden fra 2016 med flest *Y. ruckeri*-påvisninger i Midt-Norge tiltok ytterligere i 2017, med 42 av 54 positive saker (25 av 30 lokaliteter) fra de tre midtnorske fylkene (Figur 5.6.3).

Figur 5.6.1: Stor laks med yersiniose.
Foto: Øystein Markussen, Marin Helse AS.

Data fra spørreundersøkelsen

Tilbakemeldinger fra fiskehelsetjenester og Mattilsynet på Veterinærinstituttets spørreundersøkelse for 2017 når det gjelder yersiniose i norsk lakseoppdrett støtter i grove trekk oppunder funn fra diagnostikken. Den største endringen fra fjorårets undersøkelse er at det for 2017 rapporteres om vesentlig større problemer med yersiniose hos matfisk i Midt-Norge. Sykdommen vurderes å ha varierende viktighet i settefiskfasen på landsbasis, noe som kan gjenspeile at enkelte anlegg har residiverende problemer, mens andre er helt fri. Generelt oppleves større problemer i settefiskanlegg med resirkulering enn ved gjennomstrømning. Det fremgår at det er stor usikkerhet knyttet til omfanget av vaksinerings mot yersiniose i Norge i dag, men det ser ut som at en større andel av fisken nå vaksineres i Midt-Norge enn i landet for øvrig.

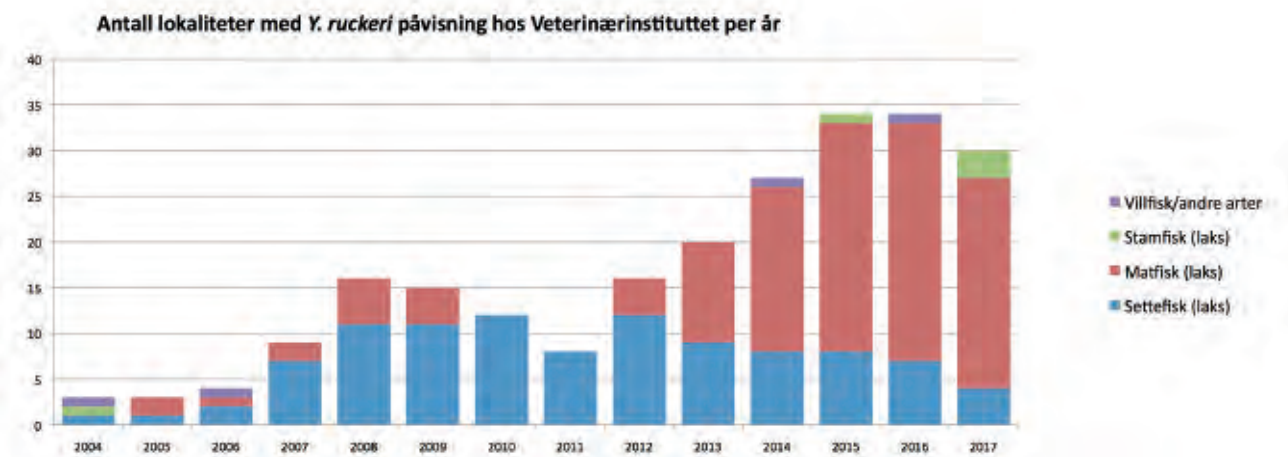
Vurdering av situasjonen

Selv om det diagnostiske materialet mottatt ved Veterinærinstituttet gjennom 2017 kan gi inntrykk av en svak tilbakegang av yersiniose fra 2016 til 2017 (figur 5.6.2), så har vi grunn til å tro at den reelle situasjonen ute i næringa er en annen. Underrapporteringen kommer trolig av at en stor andel prøver som tidligere ville blitt sendt inn til Veterinærinstituttet nå sendes til private diagnostiske laboratorier, og dermed ikke fanges opp i

vårt datagrunnlag. Vi vet med sikkerhet at private laboratorier har påvist *Y. ruckeri* fra minst 17 lokaliteter i 2017.

Både data fra spørreundersøkelsen og øvrig korrespondanse gjennom året med relevante aktører tegner et bilde av yersiniose som et voksende problem i Midt-Norge, noe som også fremgår tydelig fra våre påvisninger (Figur 5.6.3). Videre har de aller fleste av disse utbruddene forekommet hos sjø satt fisk, men i motsetning til tidligere år (i noe grad observert også i 2016) sees en stor andel utbrudd nå lenge etter utsett. Der utbrudd i sjø tidligere primært ble observert hos liten fisk kort tid etter sjøsetting, inntraff ca. 90 prosent av utbruddene i sjø i 2017 hos stor laks (≥ 1 kg) flere måneder, og ofte år, etter sjøsetting.

Bakgrunnen for denne endringen i det kliniske bildet er fremdeles usikker, men ved omtrent halvparten av disse utbruddene ble det rapportert om avlusning eller lignende håndtering kort tid forut for utbruddet. Slik håndtering vil kunne representere en kraftig påkjenning for fisken, som blant annet gir mulighet for aktivering av subkliniske infeksjoner. Det er nylig gjort histopatologiske funn i syk fisk som kan indikere at fisk som får yersiniose seint i sjøfasen i en del tilfeller allerede har gjennomgått sykdommen tidligere. Vi vet videre at det er en spesiell

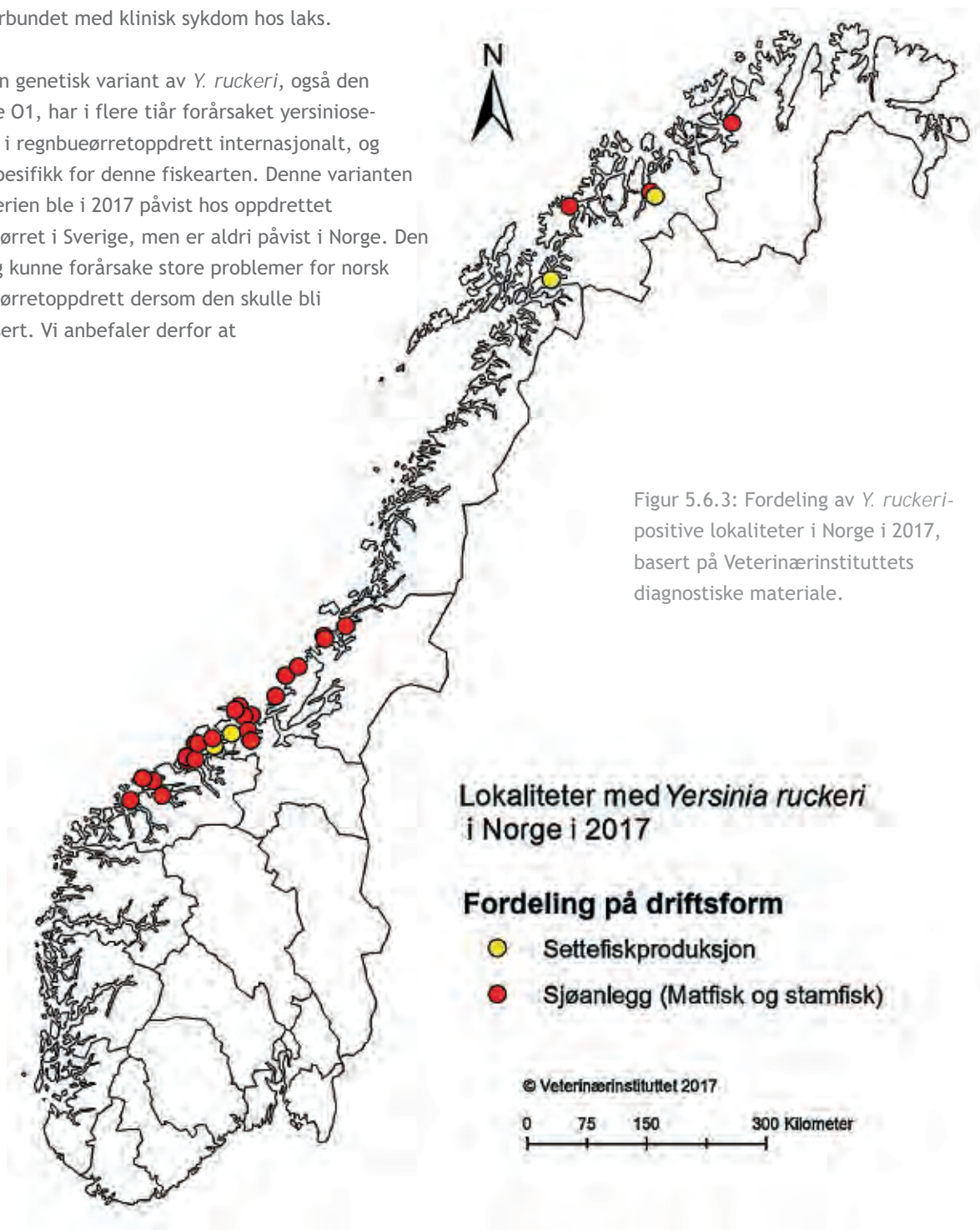


Figur 5.6.2: Fordeling av *Y. ruckeri* påvist ved Veterinærinstituttet i senere år. Gjentatte påvisninger fra samme lokalitet innenfor samme år er kun telt med en gang.

genetisk variant av *Y. ruckeri*, kun funnet i Norge, som har vært skyld i alle yersiniose-utbrudd med serotype O1 her til lands de siste 20+ årene (Veterinærinstituttet, upubliserte data). En rekke andre genetiske varianter av *Y. ruckeri* serotype O1 forekommer også i Norge uten å være forbundet med klinisk sykdom hos laks.

En annen genetisk variant av *Y. ruckeri*, også den serotype O1, har i flere tiår forårsaket yersiniose-utbrudd i regnbueørretoppdrett internasjonalt, og virker spesifikk for denne fiskearten. Denne varianten av bakterien ble i 2017 påvist hos oppdrettet regnbueørret i Sverige, men er aldri påvist i Norge. Den vil trolig kunne forårsake store problemer for norsk regnbueørretoppdrett dersom den skulle bli introdusert. Vi anbefaler derfor at

Veterinærinstituttet kontaktes ved evt. funn med dyrkning av *Y. ruckeri* fra norsk regnbueørret, slik at den genetiske profilen til isolatet kan bestemmes.



Figur 5.6.3: Fordeling av *Y. ruckeri*-positive lokaliteter i Norge i 2017, basert på Veterinærinstituttets diagnostiske materiale.

5.7 Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett

Av Duncan J. Colquhoun og Hanne K. Nilsen

Preliminære tall for forbruk av antibiotika i norsk akvakultur indikerer en oppgang i 2017 etter flere år med nedgang, fra 201 kg i 2016 til ~600 kg i 2017. Økningen kan sannsynligvis settes i sammenheng med behandling av yersiniose hos sjøsatt laks i Midt-Norge (se Yersiniose kapitel 5.6). Fortsatt er imidlertid forbruk av antibiotika til oppdrettsfisk beskjedent - 600 kg til produksjon av 1,3 millioner tonn med laksefisk og en betydelig produksjon av diverse marine fiskearter. Redusert følsomhet som et resultat av antibiotikabehandling, er fortsatt svært sjelden blant fiskepatogene bakterier i Norge.

Antibiotikaresistens er et naturlig forekommende fenomen hos miljøbakterier, og resistens kan være lett å overføre fra miljøbakterier til fiskepatogene bakterier i akvatisk miljø. Det er derfor all grunn til å etterstrebe et fortsatt lavt antibiotikaforbruk i oppdrett.

Antibiotikasensitivitet evalueres rutinemessig i våre laboratorier ved bruk av en såkalt «disk-diffusjon-analyse». I denne analysen dyrkes bakterier på en agarskål hvor en papirlapp som inneholder antibiotika plasseres deretter på agar-overflaten. Samtidig som bakteriene starter veksten, diffunderer antibiotika fra papirlappen utover i agaren i en minkende konsentrasjons-gradient. Når bakterien møter en konsentrasjonen av antibiotika som er høy nok, vil bakterieveksten hemmes og en vekstfri sone dannes rundt tablettene. Basert på diameteren på denne sonen avgjøres det om bakterien er

sensitiv/resistent.

Sonestørrelser, som indikerer sensitivitet, varierer mellom bakterier. Hvor virksomt en eventuell behandling vil være avhenger i tillegg til av bl. a. hvor godt fisken tar opp medikamentet og hvordan det fordeles i forskjellig vev. Sammenheng mellom sonestørrelser for antibiotika i laboratoriet og effekt av behandling mot ulike bakterielle infeksjoner hos mennesker og varmblodige dyr er godt kartlagt, mens det for fiskepatogene bakterier er mindre kjent.

Ved Veterinærinstituttet sammenlignes derfor rutinemessig nye og tidligere observerte sonestørrelser innenfor samme type bakterier. Hvis det påvises avvik i forhold til tidligere observerte sonestørrelser, undersøkes isolatene videre.

Som tidligere år har vi i 2017 identifisert nedsatt følsomhet for oksolinsyre i *Flavobacterium psychrophilum* isolert fra syk regnbueørret. Vi har også i løpet av 2017 identifisert nedsatt følsomhet for oksolinsyre hos *Yersinia ruckeri* i to lakseanlegg, hos tre isolater av *Vibrio anguillarum* (to fra laks og en fra rognkjeks) og én stamme av *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* isolert fra villaks.

Mekanismen bak den nedsatte følsomheten for oksolinsyre i disse bakterietypene har tidligere blitt relatert til kromosomale mutasjoner. Faren for overføring av denne type resistens til andre bakterier i disse situasjonene er ansett som liten.

6. Soppsykdommer hos laksefisk

Av Even Thoen

Om sykdommene

Soppsykdommer utgjør en beskjeden andel av alle diagnosene som stilles på fisk ved Veterinærinstituttet hvert år. Det vanligste mykologiske agens som påvises er *Saprolegnia* sp. - en eggsporesopp (oomycet) tilhørende rike Straminipila. Infeksjoner med *Saprolegnia* sp. - saprolegniose - forekommer i alle ferskvannsstadier, fra rogn til smolt, samt hos ilandsatt stamfisk. Saprolegniose diagnostiseres også hvert år på villfisk av forskjellige arter, vanligvis i forbindelse med gyting eller ved episoder med spesielt ugunstige miljøforhold der fisken er svekket.

Sykdommen arter seg som en overflatisk infeksjon i huden, og starter helst i områder med lite skjell som hode, rygg og finner. Lesjonene sees som områder med et hvitt eller bomullsaktig belegg som brer seg utover. Diagnosen er dermed lett å stille i felt, basert på makroskopiske funn. Fisken dør, som følge av

svikt i osmoregulering, dersom de affiserte områdene blir for store. I tillegg sees jevnlig tilfeller der hovedsakelig gjeller er affisert. I sistnevnte tilfelle antas det at fisken kveles som følge av at respiratorisk epitel dekkes av mycel.

Sykdommen oppstår hovedsakelig på fisk som har skader på slimlag og hud, eller som er utsatt for forskjellige former for stress.

Utover saprolegniose påvises det årvisst tilfeller av systemiske mykoser forårsaket av arter innen soppselekter som *Exophiala*, *Phialophora* og *Phoma*. Dette gjelder vanligvis enkeltfisker, og oppfattes gjerne som mer eller mindre tilfeldige funn. Det har imidlertid de siste par årene vært påvist noen få tilfeller av utbrudd med systemisk mykose på rognkjeks i oppdrett. Det har ikke vært mulig å finne noen sikker årsakssammenheng for disse.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Ingen soppsykdommer hos laksefisk er listeført. Det er derfor ingen offisielle data på dette området.

Data fra Veterinærinstituttet

Som i tidligere år er det i 2017 påvist relativt få tilfeller av sykdom forårsaket av mykotiske agens (mykoser), men antallet er noe høyere enn de siste årene. Det er naturlig å skille mykoser i overflatiske, som affiserer hud og gjeller, og systemiske som angriper indre organer og kan spres med blodbanen. Førstnevnte er i all hovedsak forårsaket av arter i eggsporesoppselekten *Saprolegnia*

(saprolegniose), mens systemiske mykoser kan forårsakes av en rekke sopparter innen slektene *Fusarium*, *Exophiala*, *Ochroconis*, *Paecilomyces*, *Ichthyophonus*, *Lecanicillium*, med flere.

Tallene for 2017 viser et lavere antall tilfeller av saprolegniose enn tilfellet har vært de senere år. Antall registrerte påvisninger av saprolegniose gjenspeiler imidlertid neppe den reelle forekomsten da sykdommen er lett å diagnostisere og behandle i felt, og ofte ikke blir sendt inn for diagnose i laboratorium.

Når det gjelder diagnoser med systemisk mykose, sees en markert økning i 2017 i forhold til f. eks. 2016 (fra tre diagnoser til ti). For flertallet av diagnosene er det snakk

SOPPSYKDOMMER

om enkeltfisk, mens det i tre tilfeller er stilt diagnose på flere fisker, slik at det later til å være snakk om en form for utbrudd. Diagnosene inkluderer tilfeller av klassisk «nyresopp» (vanligvis *Exophiala* sp.), og tilfeller med generalisert mykose der flere organer er angrepet. Diagnosene er videre fordelt på forskjellige produksjonsstadier av fiskeartene laks, regnbueørret og rognkjeks.

På grunn av det lave totale antallet diagnoser er det vanskelig å si noe om betydningen av endringer i antall diagnoser fra år til år. Det er trolig mer hensiktsmessig å se på eventuell utvikling av trender over flere år.

Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om saprolegniose: <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/saprolegniose>



Fiskeegg med og uten saprolegnia som er en eggsporesopp. Det er spesielt artene *Saprolegnia parasitica* og *Saprolegnia diclina* som assosieres med sykdom på fisk i ferskvann, men andre *Saprolegnia*-arter isoleres også sporadisk fra syk fisk. For å utvikle en infeksjon, er eggsporesoppen normalt avhengig av at fiskens immunforsvar er nedsatt, for eksempel på grunn av stress, eller at fisken har skader i slimlag og hud. Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet.



Saprolegniasporer i farger. *Saprolegnia* er en soppart vanlig forekommende i ferskvannskilder hvor den spres ved hjelp av bevegelige sporer som på bildet. Klekkerier og settefiskanlegg er utsatt for smitte i inntaksvannet. *Saprolegnia* spp. har evne til å produsere sporer i rør og karsystem i settefiskanlegg uten at noen infeksjon er påvist på fisk eller rogn. Trolig skjer dette ved at soppen danner eller deltar i biofilm og benytter organisk materiale i sedimenter som næring. Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet.

7. Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett

Lakselus representerer den klart viktigste parasittsykdommen i 2015. Tiltagende resistensutvikling og forøket dødelighet ved avlusing er stadig mer utfordrende for næringen. Situasjonen for AGD ser ut til å være bedre enn fjoråret. En mer detaljert vurdering er gitt under omtale av hvert agens.



Foto: Colourbox

7.1 Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Av Kari Olli Helgesen og Peder A. Jansen

Om parasitten

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er et naturlig forekommende parasittisk krepsdyr på laksefisk i marint miljø på den nordlige halvkule. Livssyklusen består av åtte livsstadier som er separert av skallskifter. Parasitten har kjønnnet formering. Voksne hunner kan lage opptil 11 par eggstrenger, hver med flere hundre egg. 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 anadrom laksefisk i sjøfasen

Lusa lever av hud, slim og blod fra fisken. Hvis det er mange lus av de tre største stadiene per fisk, kan dette resultere i sår og anemi hos fisken. Sårene vil i neste omgang kunne være innfallspor for sekundærinfeksjoner og kunne gi fisken problemer med osmoregulering. Høy lusebelastning kan være dødelig for fisken.

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, er lakselus et av de mest alvorlige problemene i fiskeoppdrett i Norge i dag.

Om 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. Lusegrensen som gjelder på våren, ble endret i 2017. Lusenivåene overvåkes og rapporteres ukentlig.

Hovedtiltaket mot lus har tradisjonelt vært bruk av legemidler. Utbredelse av 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 hovedsakelig med hjelp av renseskif, 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.

Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om parasitten lakselus.

Situasjonen i 2017

Offisielle data

Alle oppdrettere skal telle og rapportere antall lakselus ukentlig. 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 7.1.1). Det var høyest antall voksne hunnlus per fisk i september i 2017, mens det høyeste antallet av

andre bevegelige (preadulte og voksne hanner) ble sett i november. Samlet sett i 2017 lå lusenivået noe lavere enn det gjorde i årene 2012-2016, som er den perioden der sammenliknbare data er tilgjengelig. Vårnivået av lus lå i 2017 fortsatt høyere enn i 2012 og 2013, mens for voksne hunnlus var vårnivået sunket noe sammenliknet med 2015 og 2016. Nivået av bevegelige lus på våren var omtrent som i 2016. Toppnivået av lus var det laveste som er målt i hele perioden 2012-2017.

For å kunne si noe 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 (Kristoffersen med flere 2014, Epidemics 9: 31-39).

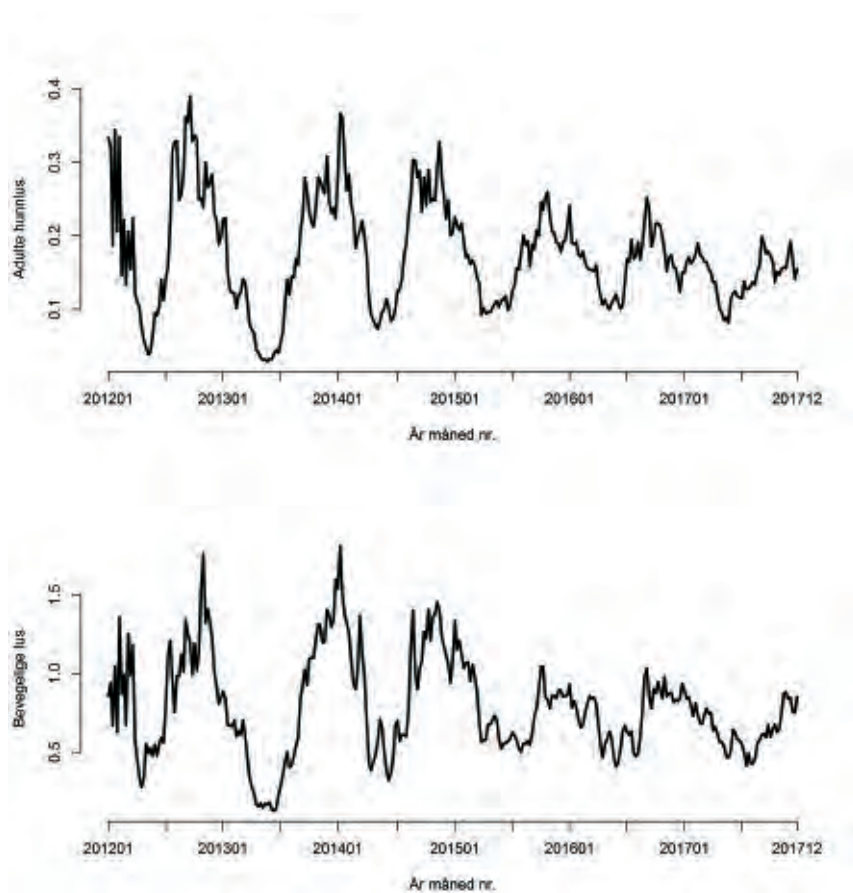
Produksjonen av luselarver er beregnet for hvert av de 13 nye produksjonsområdene for oppdrett av laksefisk langs kysten. Inndelingen i produksjonsområder ble forskriftsfestet i 2017: (<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-01-16-61?q=produksjonsområde>) (figur 7.1.2). Inndelingen ble gjort fordi mulig vekst i oppdrettsnæringen skal vurderes innenfor hvert av disse områdene.

Den høyeste larveproduksjonen skjedde i produksjonsområde 3, 4 og 6 (figur 7.1.3). Alle disse

områdene opplevde imidlertid en reduksjon i larveproduksjonen fra 2016 til 2017. Produksjonsområde 2, 9 og 10 var de eneste områdene som hadde økt produksjon av lakseluslarver i 2017 sammenliknet med 2016.

Når en fordeler de produserte luselarvene per uke på antall fisk som stod i anleggene, ser en store forskjeller i larveproduksjon per fisk (figur 7.1.4). Medianverdien for gjennomsnittsproduksjonen per fisk per uke var høyest i produksjonsområde 2 og sank deretter jo lengre nord produksjonsområdet ligger. Dette viser at effekten av eventuell vekst i oppdrett, på hvor mange luselarver som blir produsert, vil avhenge av hvor i landet veksten skjer.

Antallet behandlinger mot lakselus i 2017 er oppsummert i tabell 7.1.1. Legemiddelbehandlingene er antallet registrerte rekvisisjoner i medisinregisteret VetReg, mens de medikamentfrie behandlingene summerer opp antall



Figur 7.1.1. Gjennomsnitt av ukesvis innrapporterte lakselustall fra alle marine oppdrettsanlegg, med laks eller regnbueørret, i hele landet over perioden januar 2012 til desember 2017. Øvre panel gjelder voksne hunnlus og nedre panel andre bevegelige stadier av lus (preadulte lus og voksne hannlus).

Virkestoff kategori	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Azametifos	409	691	480	749	616	257	58
Pyretroider	456	1155	1123	1043	662	276	80
Emamectin benzoat	288	164	162	481	523	608	319
Flubenzuroner	23	129	170	195	201	173	79
Hydrogenperoxid	172	110	250	1009	1279	629	214
Sum	1348	2249	2185	3477	3284	1943	750
Medikamentfrie behandlinger		136	110	177	202	1178	1669

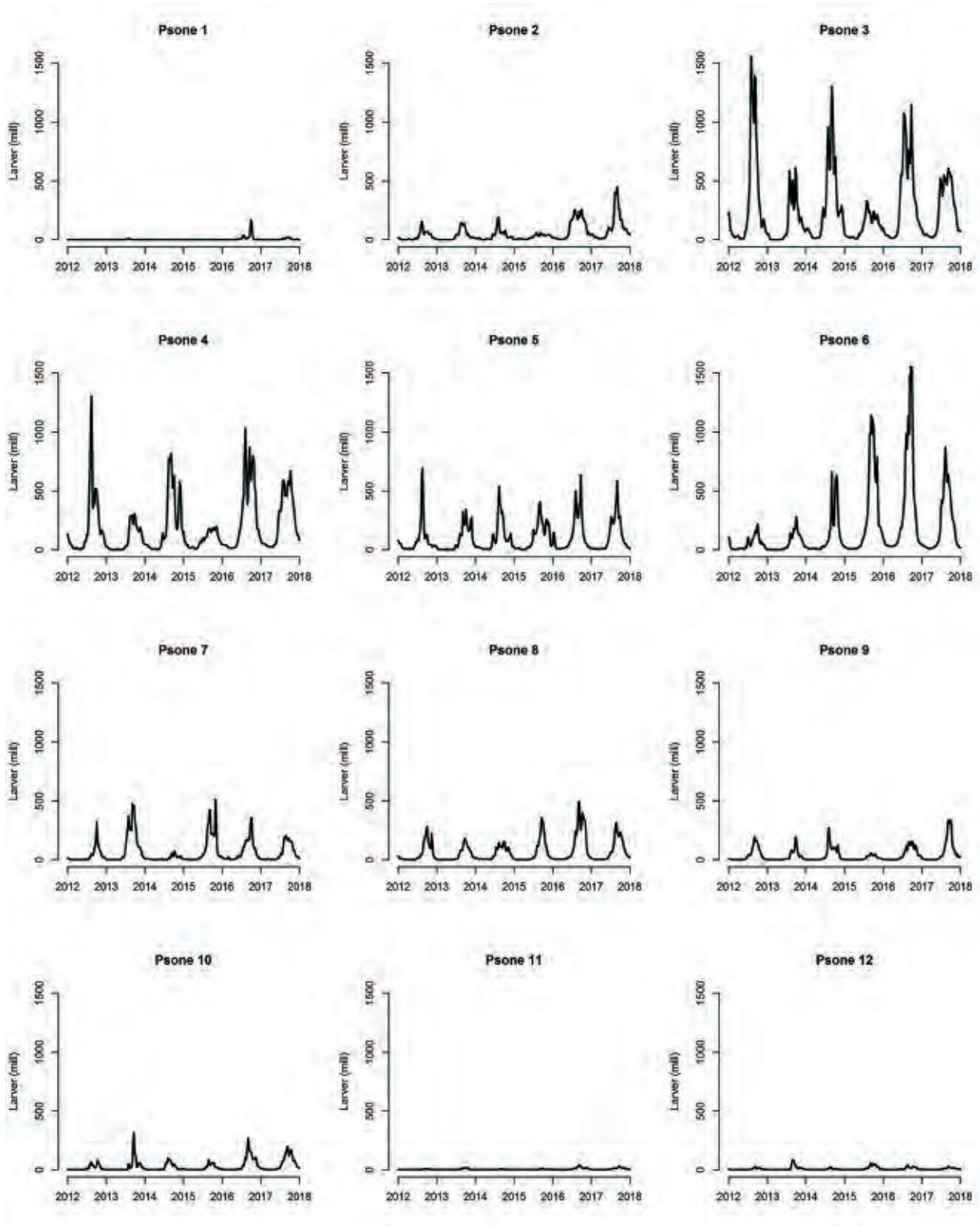
Tabell 7.1.1. Antall rekvisisjoner av en gitt kategori virkestoff til lusebehandling i 2011 - 2017, samt antall innrapporterte medikamentfrie behandlinger. Antall rekvisisjoner er hentet fra VetReg 16.01.18. Medikamentfrie behandlinger er innrapporterte mekaniske behandlinger til Mattilsynet per 18.01.18.

lokaliteter som har registrert mekaniske behandlinger i den ukentlige innrapporteringen av lusedata til Mattilsynet. Medikamentfrie behandlinger inkluderer derfor både termisk og mekanisk avlusning, samt avlusning med ferskvann. Både legemiddelbehandlingene og de medikamentfrie behandlingene kan ha blitt utført på enten enkeltmerder eller hele anlegg.

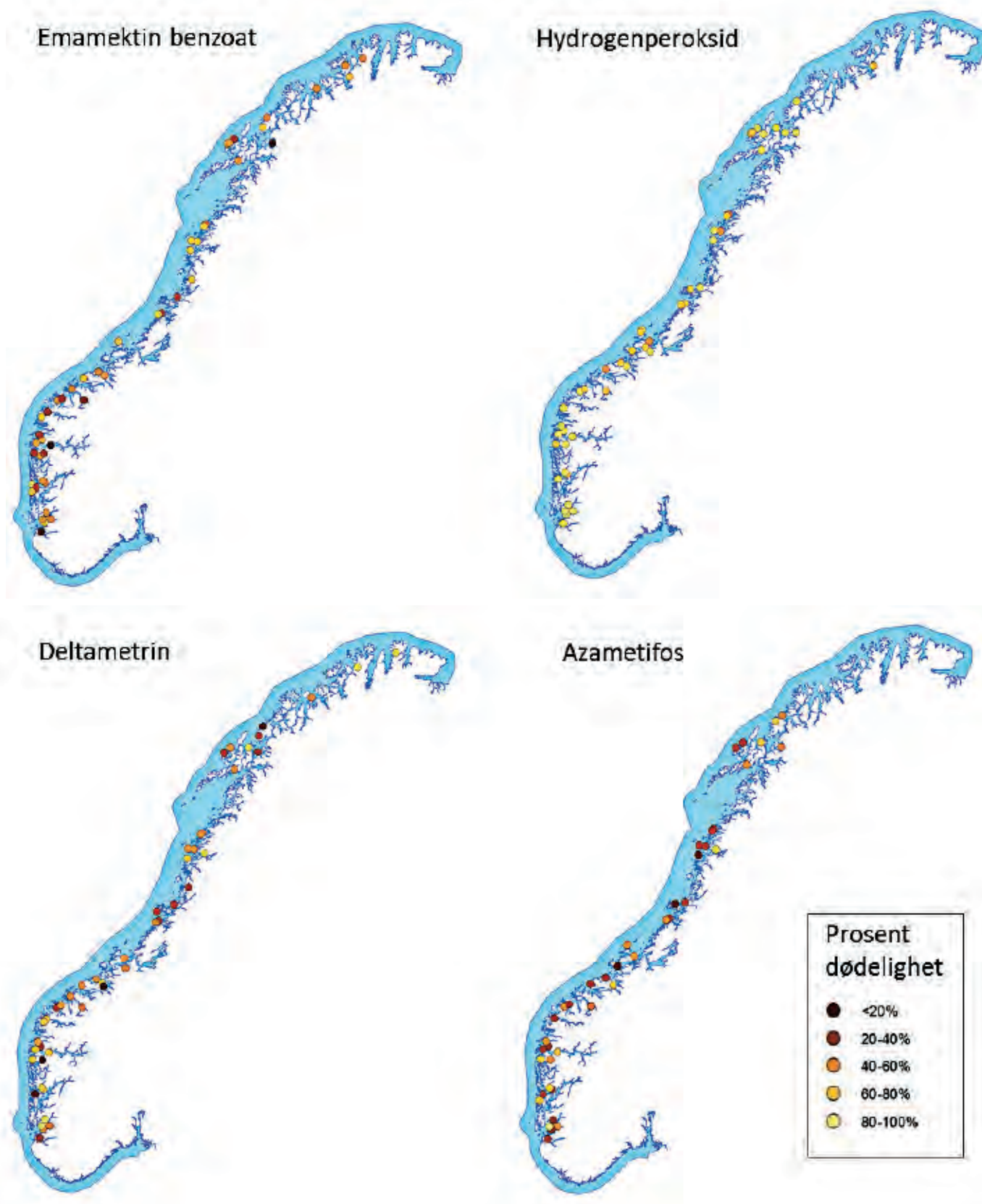


Tabellen viser at den drastiske reduksjonen i antallet legemiddelforskrivninger mot lus, som startet i 2016, fortsatte i 2017. Fra 2016 til 2017 skjedde det en reduksjon i antall forskrivninger av legemidler mot lus på 61 prosent. På virkestoffnivå viser tallene for 2017 at forskrivningen av alle legemiddelkategoriene ble betydelig redusert. Det skiller i tabellen ikke på om hydrogenperoksid er skrevet ut mot lakselus eller mot AGD. Emamectin benzoat var det virkestoffet som ble forskrevet flest ganger i 2017. Den fortsatt relativt høye bruken kan skyldes at emamectin benzoat er sagt å kunne hemme påslag av lusearver på fisken, i tillegg til at det brukes til behandling av luseinfisert fisk.

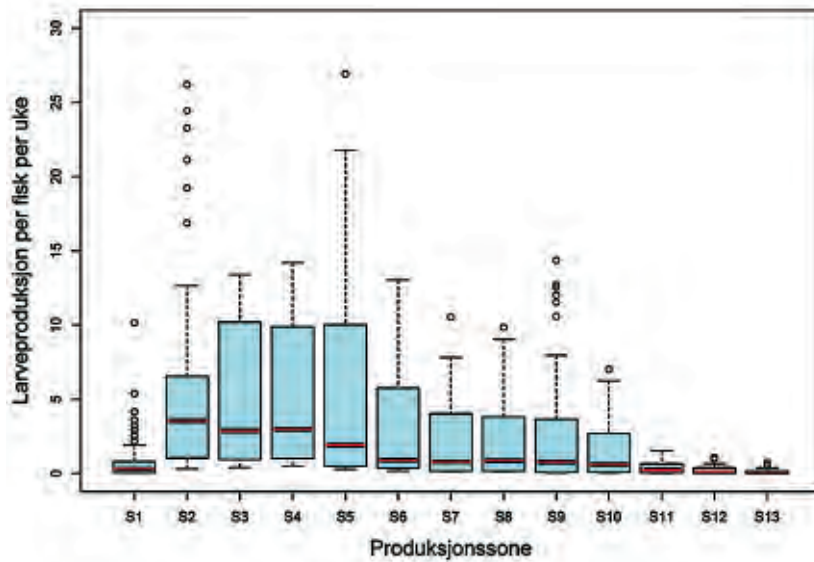
Den reduserte forskrivningen av legemidler mot lakselus har antageligvis flere forklaringer. En forklaring er redusert effekt på grunn av utbredt resistens mot slike legemidler. Økt kontroll med lakselus ved hjelp av medikamentfrie tiltak, på grunn av økt kapasitet og kunnskap, er en annen forklaring. I tillegg til medikamentfrie behandlinger ble det brukt ulike forebyggende metoder mot lakselus og metoder for kontinuerlig avlusning, hovedsakelig i form av rensefisk.



Figur 7.1.3. Beregnet total produksjon av luselarver (i millioner) per uke på alle lokaliteter innen hvert produksjonsområde (Psone) i perioden 2012 til 2017. Produksjonsområde 13 er utelatt. Dette området hadde ubetydelig larveproduksjon i hele perioden.



Figur 7.1.5: Dødelighet av lus i forenklete bioassay med emamektin benzoat, hydrogenperoksid, pyretroidet deltametrin og azametifos, der mørkere farge representerer lavere dødelighet ved eksponering for en viss konsentrasjon av virkestoffet og derfor mer resistent lus.



Figur 7.1.4. Beregnet gjennomsnittlig produksjon av luselarver per fisk per uke innen hvert produksjonsområde (S1-S13) i 2017. De røde strekene er medianverdier, mens 50 prosent av verdiene er innenfor de blå boksene.

Det ble ikke registrert noen nye legemidler mot lakselus i 2017, men flere har blitt omtalt å være i prosessen mot godkjenning.

Spørreundersøkelsen 2017

I spørreundersøkelsen besvart av fiskehelsepersonell i fiskehelsetjenester, Mattilsynet og oppdrettselskaper, var lakselus ansett som det viktigste helseproblemet på matfiskanlegg med laks og ørret. Lakselus ble i denne undersøkelsen gitt en gjennomsnittlig score på 4,5 (av maksimalt 5) for anlegg med laks (n=45) og 4,1 for anlegg med ørret (n=12). Mekaniske skader etter avlusning ble rangert som henholdsvis det tredje og nest viktigste helseproblemet ved de samme to anleggskategoriene (score på 3,9 og 3,2) (n=44 og n=12). Også for stamfiskanlegg for både laks og ørret ble lakselus ansett som det viktigste helseproblemet (score på henholdsvis 4,1 og 3,8) (n=11 og n=8).

På spørsmål om dødelighet i forbindelse med avlusning, betød score 1 at det sees aldri eller svært sjelden, mens 5 var at det sees ved nesten alle avlusninger. Økt akutt dødelighet (over 0,2 prosent dødelighet de første tre dagene etter en avlusning) fikk en score mellom 3,25 og

4,4 ved bruk av ulike typer medikamentfrie avlusere, mens det samme spørsmålet scoret mellom 2,3 og 2,8 for avlusning med medikamenter eller ferskvann (n mellom 7 og 34). De samme scorene for økt forsinket dødelighet var 2,6 til 3,3 ved bruk av avlusere og 1,8 til 2 ved bruk av medikamenter eller ferskvann (n mellom 7 og 32). Både økt akutt og forsinket dødelighet ble dermed sett hyppigere ved bruk av de ulike mekaniske og termiske avlusere enn ved medikamentell avlusning eller ferskvannsavlusning.

Svar på spesifikke velferdsspørsmål knyttet til medikamentfri avlusning blir omtalt i Fiskehelse rapportens velferdskapittel.

Vurdering av situasjonen for lakselus

Lakselussituasjonen for 2017 endret seg noe i forhold til 2016. Det var lavere lusetall enn året før, noe som særlig var synlig på høsten. Produksjonen av luselarver sank i alle produksjonsområdene sammenliknet med 2016, bortsett fra i område 2, 9 og 10 (Ryfylke, Vestfjorden og Vesterålen og Andøya til Senja). Selv om enkeltanlegg tidvis lå over lusegrensa i 2017, var det ingen episoder med regionsvis tap av lusekontroll med medfølgende

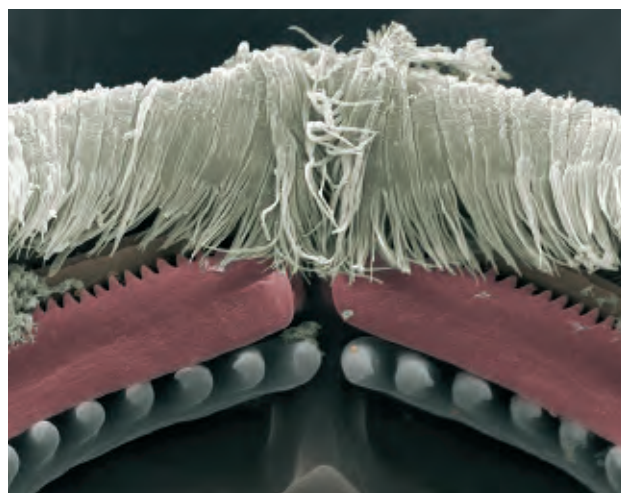
PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

luseinduserte skader på fisken, slik en så i Sør-Trøndelag i 2016.

Det totale antallet resepter på medikamentelle lusebehandlinger ble redusert med 61 prosent i 2017 i forhold til 2016, til 750 resepter. Antallet medikamentfrie behandlinger steg i samme tidsperiode med 42 prosent, til 1669 innrapporterte behandlinger. Lusekontrollen i Norge i 2017 var dermed hovedsakelig basert på medikamentfrie behandlinger og andre medikamentfrie tiltak.

Resistenssituasjonen var fortsatt alvorlig langs hele kysten i 2017. Dette på tross av kraftig reduksjon i antallet medikamentelle behandlinger.

Både medikamentelle og medikamentfrie behandlinger mot lakselus kan gi forøkt dødelighet. Dette ble i 2017 oftere sett i forbindelse med medikamentfrie behandlinger enn i forbindelse med de medikamentelle. En kan derfor anta at dødeligheten i forbindelse med lusehåndtering har økt når medikamentfrie behandlinger i stor grad har erstattet de medikamentelle behandlingene.



Lakselus. Foto: Labora (nr 1) og Jannicke Wiik Nielsen, Veterinærinstituttet (foto nr 2-4)

7.2 Amøbegjellesykdom (AGD) og *Paramoeba perurans*

Av Sigurd Hytterød og Haakon Hansen

Om sykdommen

Amøbegjellesykdom - AGD (eng. amoebic gill disease) - forårsakes av amøben *Paramoeba perurans* (synonym *Neoparamoeba perurans*).

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. I 2011 og 2012 var AGD blant de sykdommene som forårsaket størst tap for lakseoppdrett i Irland og Skottland. I 2013 ble *P. perurans* påvist i flere anlegg på Færøyene og i de siste årene har AGD blitt en alvorlig sykdom også i norsk fiskeoppdrett.

Paramoeba perurans og AGD ble første gang påvist hos norsk oppdrettslaks i 2006, men ble ikke påvist de første årene etter det. Siden 2012 har den imidlertid forårsaket betydelige tap. AGD forekommer hos oppdrettsfisk i saltvann, først og fremst hos atlantisk laks, men har blitt påvist på andre oppdrettsarter som regnbueørret, piggvar, rognkjeks og ulike leppefisk. Hos en del av disse artene har amøben også forårsaket sykdom.

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 områder. Amøber på gjellene kan påvises i ferske utstryk som undersøkes i et mikroskop eller ved hjelp av PCR. En sikker AGD-diagnose stilles ved en mikroskopisk undersøkelse av vevet (histologi).

Om bekjempelse

AGD er ikke en meldepliktig sykdom. AGD behandles med hydrogenperoksid (H₂O₂) eller ferskvann. Ingen av behandlingsformene ser ut til å være 100 prosent effektive, og behandling må ofte gjentas flere ganger 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 oppdrettsfisk for å oppdage sykdommen på et tidlig stadium. Dette gjøres ved PCR-screening og visuelle undersøkelser av gjellene.

Det er utviklet et eget scoringssystem for klassifisering av makroskopiske gjelleforandringer som skyldes AGD. Dette scoringssystemet er et viktig verktøy for fiskehelsetjenestene. Etter gjentatte behandlinger kan vurdering av gjellescore være vanskelig, og metoden krever mye erfaring.

Siden det er en rekke andre faktorer/agens som kan fremkalle gjelleforandringer, er det viktig å få bekreftet AGD-diagnosen med histologiske undersøkelser.

Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om AGD:
<https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/amobegjellesykdom>

Situasjonen i 2017

Offisielle data

AGD er ikke en meldepliktig sykdom og diagnosen stilles ofte av fiskehelsetjenester. Det er derfor ikke mulig å gi en fullstendig årlig oversikt over antall lokaliteter med AGD-diagnose. AGD påvises som regel makroskopisk/visuelt. PCR og histologi blir deretter brukt til å bekrefte funnene. For å supplere egne data, har Veterinærinstituttet innhentet informasjon om AGD-situasjonen fra flere fiskehelsetjenester (Åkerblå AS, FoMas - Fiskehelse og Miljø AS, PatoGen AS, Labora AS og Pharmaq Analytiq).

I 2017 ble *P. perurans* påvist ved RT-PCR fra Vest-Agder til Nordland. Det er foreløpig ingen påvisninger av AGD nord for Nordland. Det er begrenset prøvetagning i denne delen av landet, men det screenes fra antatt utsatte lokaliteter med høy salinitet.

I noen områder, som i Romsdal, ble de første behandlingene gjennomført litt senere på året enn i 2016. Anlegg i Nordmøre og Sør-Trøndelag startet behandling tidligere, og i disse områdene har det vært en klart strategi å gå raskt inn med behandling. I Rogaland og Hordaland har det vært svært få behandlinger, mens det på Nord-Vestlandet og i Sør-Trøndelag har vært langt

flere behandlinger av enkeltmerder og lokaliteter. Både ferskvann og hydrogenperoksid er benyttet.

Spørreundersøkelsen

AGD rangeres i Sør-Norge som svært viktig i oppdrett av laks (score 4,3), mens vektingen er noe lavere lengre nord (score 3,5 i Nord-vest). For regnbueørret er AGD også vektet høyere i sør enn i nord, men er i færre tilfeller nevnt som svært viktig.

Vurdering av situasjonen for AGD

AGD har i løpet av få år etablert seg som en alvorlig sykdom i Norge. Antall utbrudd og alvorlighetsgraden ved de enkelte utbruddene varierer imidlertid fra år til år, og dette ser ut til å ha sammenheng med klimatiske forhold. Innrapporterte felldata indikerer at det i 2017 ble behandlet hyppigere på Nord-Vestlandet enn i Rogaland og Hordaland. Oppdretterne og fiskehelsetjenestene har fått mer erfaring med håndtering av AGD, både når det gjelder om behandling er nødvendig og når i sykdomsutviklingen behandling bør gjennomføres. Dette, sammen med hyppig screening, har bidratt til bedre sykdomskontroll. Dårlig gjellehelse er imidlertid et stort problem særlig på Vestlandet, Nord-Vestlandet og i Midt-Norge. Amøben *P. perurans* er ofte en del av et komplisert og sammensatt sykdomsbilde med flere sykdomsagens tilstede.



P. perurans forårsaker amøbe-
gjellesykdom
Foto: Jannicke Wiik Nielsen,
Veterinærinstituttet

7.3 Andre parasittinfeksjoner

Av Haakon Hansen og Geir Bornø

Desmoozon lepeophtherii (syn. *Paranucleospora theridion*)

Desmoozon lepeophtherii (*Paranucleospora theridion*) er en mikrosporidie, som først var kjent fra lakselus, men ble senere påvist i oppdrettslaks i forbindelse med den såkalte «Haustsjuka». De ulike stadiene til denne organismen er svært små, og kan derfor tidligere ha blitt oversett i histologiske snitt. Parasitten er vanlig forekommende, men er kun vurdert som en viktig sykdom av et fåtall respondenter i spørreundersøkelsen. Betydningen er derfor fremdeles uavklart, men nyere forskning tyder på at infeksjoner med denne parasitten kan gi patologi både i gjeller og i fordøyelsessystemet.

Parvicapsula pseudobranchicola (parvicapsulose)

Parvicapsulose forårsakes av *Parvicapsula pseudobranchicola* som kan gi høy dødelighet i matfiskanlegg. Parasitten er vanlig forekommende i vill laksefisk langs hele Norskekysten, men parvicapsulose er fortsatt kun rapportert å være spesielt problematisk i oppdrett i regionene Troms og Finnmark. I 2017 påviste Veterinærinstituttet parasitten (stort sett i histologiske analyser) på 38 oppdrettslokaliteter, noe som er på linje med tallene for 2016. Påvisningene er kun gjort i de tre nordligste fylkene, hvor av 17 i Finnmark, 19 i Troms og 2 i Nordland. *Parvicapsula pseudobranchicola* har en komplisert livssyklus med børstemark (*Polychaeta*) som sin hovedvert og med fisk som mellomvert. Hovedverten til *P. pseudobranchicola* er fortsatt ikke identifisert.

Ichthyobodo spp. («Costia»)

Det finnes minst to ulike arter av denne parasitten hos laks i norsk oppdrett; *Ichthyobodo necator* på laks i ferskvann og *I. salmonis* på laks i både ferskvann og sjø. Disse parasittene er vanlig forekommende og kan infisere både hud og gjeller. De fleste påvisningene gjøres av fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet påviste *Ichthyobodo* spp. i 74 forskjellige innsendelser fra 57 ulike lokaliteter i Norge i 2017. De fleste av sakene var fra laks, både på matfisk, stamfisk og settefisk, men det ble også påvist *Ichthyobodo* spp. på kveite og rognkjeks.

Bendelmark - *Eubothrium* sp.

Det har i flere år blitt rapportert om økte forekomster av bendelmark, *Eubothrium* sp., i tarm hos laks i sjøen og også i 2017 rapporterer flere fiskehelsetjenester om problemer med denne parasitten.

Bendelmarkinfestasjoner kan medføre økt fôrforbruk og gi nedsatt tilvekst hos fisken. Det behandles mot *Eubothrium* sp. med Praziquantel og det har vært en sterk økning i salget av dette legemiddelet siden 2010. Flere fiskehelsetjenester melder om behandlingssvikt og det er bekymring for resistensutvikling. De fleste påvisningene gjøres av fiskehelsetjenesten og de fleste bestemmes ikke til art. Veterinærinstituttet påviste bendelmark på 36 lokaliteter for oppdrett i 2017. Ingen påvisninger ble gjort nord for Nord-Trøndelag.

På en lokalitet ble det påvist bendelmark på både på laks og rognkjeks, men ingen av parasittene ble artsbestemt. Det ble i tillegg påvist bendelmark på én innsendelse fra villfisk (ørret). Veterinærinstituttet deltar i et nylig startet prosjekt som blant annet skal se på utbredelsen til *Eubothrium* sp. i oppdrett og hvordan den påvirker oppdrettslaksen.

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT



Taperfisk med parvikapsulose. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse AS.

8.0 Andre helseproblemer for oppdrettet laksefisk

I dette kapitlet omtales andre helseproblemer for oppdrettet fisk. Det omfatter gjellesykdommer som AGD, laksepox og andre former for sykdom i fiskens gjellesystem. Videre behandles dårlig smoltkvalitet, tapersyndrom og vaksineskader. Siste del handler om andre hjertelidelser enn de som er omtalt tidligere i denne rapporten (PD, CMS og HSMB).



Foto: Siri Ag, Midt Norsk Havbruk.

8.1 Gjellesykdommer

Av Anne-Gerd Gjevne, Mona Gjessing, Jinni Gu og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

Gjellesykdom rammer oppdrettslaks i ferskvann og sjøvann. Årsakene kan være ulike miljøfaktorer og mikroorganismer. Det er fortsatt usikkert hvilken rolle de ulike faktorene spiller for sykdoms-utviklingen. Gjellesykdom kan føre til problemer med respirasjon og ioneregulering, som kan påvirke fiskens vekst og gjøre den mer mottakelig for andre sykdommer.

Organiske og uorganiske stoffer i vannet vil kunne påvirke gjellehelsen negativt. Utfelling av giftige jern- og aluminiumsforbindelser er aktuelt i ferskvannsfasen, men kan også skape problemer ved ferskvannsbehandling av laksefisk mot amøbegjellesykdom (AGD) og lakselus i sjøvann.

Epiteliocyster forårsakes av bakterier som lever inne i gjellenes overflateceller. Det er en rekke bakterier som kan forårsake epiteliocyster hos laksefisk i oppdrett, og noen ser ut til å skade gjellevevet mer enn andre. Ca. *Branchiomonas cysticola* (*B. cysticola*) er en slik bakterie.

Andre mikroorganismer som kan gi problemer for gjellehelsen er amøben *Paramoeba perurans* som forårsaker AGD, mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*, laksepoxvirus, og «kostia» (*Ichthyobodo* sp.). Det er vist at *B. cysticola* og laksepoxvirus kan overføres fra fisk til fisk i ferskvann.

Bakteriell gjellesykdom hos laksefisk i ferskvannsfasen er ofte en sekundærinfeksjon og kommer i kjølvannet av en annen gjelleskade, f.eks. metallutfelling eller infeksjon med laksepoxvirus. Det samme er tilfelle med soppen *Saprolegnia* sp. Bakterier i *Tenacibaculum*-gruppen kan forårsake gjelleproblemer i sjøvann.

Ofte er flere agens innblandet og gjelleforandringene kan variere. Mens *B. cysticola* og laksepoxvirus både kan gi gjelleproblemer i settefiskanlegg og etter sjøsetting, forårsaker amøben *P. perurans* kun

sykdom i sjøvannsfasen. Laksepox og AGD omtales i egne delkapitler i denne rapporten. Oppblomstring av alger og maneter kan også skade gjellene. Det samme gjelder påvekstorganismer (f.eks. hydroider) som blir frigjort ved vasking av notposene. Gjellesykdom har ofte et langvarig og tapsbringende forløp, særlig i sjøfasen.

For mer informasjon om gjellesykdom, se Kronisk gjellebetennelse hos laks og Laksepox under sykdom og agens på <http://www.vetinst.no/dyr/oppdrettsfisk>

Om bekjempelse

Formalin blir brukt til behandling av parasitter som «kostia». Det finnes foreløpig ingen vaksiner eller effektive behandlingsmetoder mot bakterier og virus som er forbundet med annen gjellesykdom. Bekjempelse av AGD er omtalt under kapittel 7.2.

Fokus på biosikkerhet er viktig. Mye tyder på at smolten kan være infisert med gjellepatogene mikroorganismer ved utsett. Funksjonelle desinfeksjonsanlegg for inntaksvann er svært viktig for å forebygge mikrobiell gjellesykdom. Settefiskanlegg, som har en ferskvannskilde med villfiskbestand, må sørge for god desinfeksjon av inntaksvannet. Sanering av biofilter i RAS-anlegg bør vurderes i ved gjentatte gjelleproblemer. Ved utbrudd av sykdom pga laksepox, bør man øke oksygentilførselen, stoppe føring og unngå stress.

Økt vanngjennomstrømning i kar med begynnende gjelleproblemer kan redusere problemet, men man må være på vakt dersom metallutfelling er årsaken til problemet. I settefiskanlegg er det derfor viktig å kjenne kvaliteten på ferskvannet og overvåke vannkjemiske parametre. Dette er avgjørende for å iverksette relevante vannbehandlingstiltak og forebygge gjelleproblemer som f.eks. utfelling av metallforbindelser.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

Ingen gjellesykdommer er meldepliktig. Det er derfor vanskelig å tallfeste hvor mange anlegg som blir rammet hvert år. Gjennomgang av Veterinærinstituttets prøvejournalssystem for 2017 viste at det ved laboratoriene i Oslo, Bergen og Trondheim var mottatt prøver fra 130 matfisklokaliteter og 20 settefisklokaliteter der gjellesykdom var hoveddiagnose. Dette gjelder hovedsakelig lokaliteter med laks. Innsendelser til instituttets laboratorium i Harstad var ikke med i denne tellingen.

Data fra spørreundersøkelsen

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at gjellesykdom blir ansett som en viktigere faktor for fiskehelsen til laks i matfiskanlegg på Sørvest- og Nordvestlandet (score 4-5) enn i Midt- og Nord-Norge (score 2-3) (tabell 8.1.1). Dette er det samme som har vært rapportert tidligere år. I settefiskanleggene viste spørreundersøkelsen at det var en tendens til høyere vektning av gjelleproblemer i anlegg med resirkulering av vann. Resultatene er oppsummert i tabell 8.1.2.

Vurdering av situasjonen for gjellesykdom

Gjellesykdom framstår fortsatt som et vedvarende stort problem for laks i norske matfiskanlegg, spesielt på Vestlandet. Gjellesykdom skaper også problemer for regnbueørret.

Det er liten variasjon mellom regioner mht vurderingen av laksepoxvirus som problem hos laks i mat- og stamfiskanlegg. I 2017 fikk virusets betydning på landsbasis en gjennomsnittscore på 1,8 og blir satt i samme problemkategori som maneter, mens AGD og alger blir vektet til hhv. 2,4 og 2,0 på landsbasis.

Spesifikk og uspesifikk gjellesykdom opptrer både i anlegg med gjennomstrømming og resirkulering (tabell 8.1.2), men vektes i gjennomsnitt litt høyere i resirkuleringsanlegg. Gjellesykdom blir likevel ikke vurdert å ha samme betydning i ferskvannsfasen som i sjøvannsfasen.

Sykdom pga laksepoxvirus framstår som et problem i enkelte settefiskanlegg. Problemet ser ut til å ramme settefiskanlegg i alle regioner.

Tabell 8.1.1. Vekting av gjellesykdom i matfiskanlegg med laks (1 = ikke viktig, 5 = svært viktig)

Region	Vekting av gjellesykdom, snitt per region	
	Antall svar (N)	Matfiskanlegg
Fiskehelsetjeneste Nord	9	2,6
Mattilsynet Nord	4	1,8
Fiskehelsetjeneste Midt	13	3
Mattilsynet Midt	2	2
Fiskehelsetjeneste Nord-vest	4	5
Mattilsynet Nord-vest	4	4,8
Fiskehelsetjeneste Sør-vest	5	4
Mattilsynet Sør-vest	3	4
Gjennomsnitt totalt, laks	44	3,4
Gjennomsnitt totalt, regnbueørret	12	3

ANDRE HELSEPROBLEMER FOR OPPDRETTET LAKSEFISK

Det er rapportert om moderate problemer (score 3) med mikrosporidien *D. lepeophtherii* i settefiskanlegg med både laks og regnbueørret på Sørvest-landet. Påvisning av mikrosporidien i settefiskfasen ble også rapportert i 2015 og 2016. Infeksjon med *B. cysticola* skaper problemer i enkelte settefiskanlegg på Vestlandet.

Tabell 8.1.2. Vekting av gjellerelatert sykdom i settefisk (1 = ikke viktig, 5 = svært viktig)

Vekting av gjellerelatert sykdom settefisk, snitt per region										
Anlegg med gjennomstrømning										
	Laks					Regnbueørret				
	BC	DL	Pox	Uspesifikk gjellebet.	N	BC	DL	Pox	Uspesifikk gjellebet.	N
Fiskehelsetjeneste Nord	1,6	1	2	2,6	7	-	-	-	-	0
Mattilsynet Nord	1	1	3	4	2	-	-	-	-	0
Fiskehelsetjeneste Midt	1,9	1	2,4	2,8	8	1	1	3	1,5	2
Mattilsynet Midt	1,5	1	1,5	2	2	2	2	2	2	2
Fiskehelsetjeneste Nord-vest	1,5	1,5	2	3	2	1,5	1	1,5	2	2
Mattilsynet Nord-vest	2,8	1	3	3,5	4	1,3	1	1	1,3	3
Fiskehelsetjeneste Sør-vest	1	1	1,5	2	2	1	1	1	1	1
Mattilsynet Sør-vest	2,7	2,7	2,7	3,3	3	3,3	3,3	3,3	3,3	3
Totalt	1,7	1,2	2,2	2,6	36	1,8	1,7	2,1	2	13

Anlegg med resirkulering										
	Laks					Regnbueørret				
	BC	DL	Pox	Uspesifikk gjellebet.	N	BC	DL	Pox	Uspesifikk gjellebet.	N
Fiskehelsetjeneste Nord	2	1	1,8	2,5	4	-	-	-	-	0
Mattilsynet Nord	2	2	2	4	1	-	-	-	-	0
Fiskehelsetjeneste Midt	2,3	1	2,3	2,5	4	-	-	-	-	0
Mattilsynet Midt	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
Fiskehelsetjeneste Nord-vest	2	1	3	4	1	-	-	-	-	0
Mattilsynet Nord-vest	4	1	5	5	2	1,5	1	1	2	2
Fiskehelsetjeneste Sør-vest	1	1	1	2	1	-	-	-	-	0
Mattilsynet Sør-vest	3	3	3	3	3	4	4	5	4	2
Totalt	2,2	1,6	2,4	2,9	16	2,5	2,3	2,3	3	4

BC= Branchiomonas cysticola; DL= Desmozon lepeophtherii; Pox=Salmon gill pox virus;N= Antall som har svart

8.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom

Av Jinni Gu

Dårlig eller varierende smoltkvalitet kan trolig øke risikoen for utilfredsstillende utvikling, vekst og helse hos den sjøvannsoverførte laksefisken. Utfordringer med smoltifisering i settefiskanlegg kan være stor variasjon i fiskestørrelse, tidlig kjønnsmodning, dårlig karkapasitet, ujevn lysstimulering, dårlig vannkvalitet, osv.

Sykdommer, både infeksiøse og miljøbetingede, vil forstyrre smoltifiseringsprosessen. Ujevnt utvalg av fisk til analysering kan også føre til en feilaktig vurdering av smoltstatus. God kontroll på smoltifisering og nøyaktig vurdering av smoltstatus er tiltak som kan sikre god smoltkvalitet.

Tapersyndrom er en tilstand der fisk avmagres, eller ikke vokser normalt etter sjøsetting, og utvikler seg til tynne tapere. Et typisk histologisk bilde hos avmagret fisk er lite eller fravær av perivisceralt fettvev og økt melanisering i nyre, men med intakt pankreas. Bakterie- og virusundersøkelser er

ofte negative. Tapere ses også i settefiskfasen, men begrepet benyttes først og fremst om fisk i sjøfasen.

Årsaken til tapersyndrom er fortsatt uavklart og det kan være sammensatte faktorer som spiller inn. Problemer i forbindelse med smoltifisering kan være en slik faktor. I sjøvannsfasen har man observert at fisk som overlever IPN, PD og parvikapsulose kan bli sterkt avmagret. Det er antatt at utvikling av tapersyndrom kan ha sammenheng med stress og stressrelaterede situasjoner.

Mye av fisken, som utvikler tapersyndrom, kan leve svært lenge og representerer utvilsomt en betydelig dyrevelferdsmessig utfordring. Man regner med at slike individer i større grad pådrar seg parasitter og sykdom i merdene enn det normal fisk gjør. Bendelmarkinfeksjon hos tapere er for eksempel et vanlig funn. Det er derfor viktig at slike tapere fjernes fra anlegget, da svekkede individer kan utgjøre en smittefare.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

I 2017 ble det registrert at omtrent 40 matfiskanlegg opplevde taperproblematikk. Det var stor nedgang sammenlignet med 2016 da det var omtrent 71 anlegg. Det var også tilsvarende betydelig nedgang i antall tilfeller med «avmagring» fra i 2016 da diagnosen ble stilt på 45 anlegg til 26 anlegg i 2017. Som de siste årene er det store regionale forskjeller. De fleste anleggene var fra Nord-Norge i både 2017 og 2016.

Spørreundersøkelse

I spørreundersøkelsen oppfatter inspektør i Mattilsynet i Sør-Vestlandet tapersyndrom som et betydelig problem hos både laks (4,0) og regnbueørret (3,7) i matfiskanlegg, mens resten av landet anser tapersyndrom som mindre problem med gjennomsnitt score på 2,7 for laks og 2,3 for regnbueørret.

Det meldes fra fiskehelsetjenester at produksjon av stadig større smolt i settefiskanlegg av og til gir problemer med spontantsmoltifisering, og at håndtering av denne fisken kan resultere i stor dødelighet. Flere

melder om at det er større utfordringer med smoltifisering på vårfisk enn høstfisk, som kan være knyttet til at svingninger i vannkvalitet. Spesielt om våren kan dette sammenfalle med smoltifisering av 1-åringen, og at fisken har gått inn og ut av «smoltvinduet» noen ganger. Noen rapporterer om at HSS fortsatt er en utfordring på smolt, og at nefrokalsinose sannsynligvis er et økende problem i forbindelse med større biomasse.

Også i år er feltobservasjonene sprikende. Noen anlegg har en bedre situasjon, men noen har opplevd tapersyndrom i større grad. Innslag av tapere kan være begrenset til enkeltmerd/fiskegruppe, men kan også ramme hele anlegg uavhengig hvor fisken kommer fra. I enkelte tilfeller er det observert stort innslag av tapere av fisk som kommer fra settefiskanlegg med yersiniose-utbrudd. Noen melder igjen om mer utfordringer på vårfisk enn høstfisk også etter sjøsetting.

Vurdering av situasjonen når det gjelder smoltkvalitet og tapersyndrom

Flere anlegg og fiskegrupper har fortsatt dårlig eller varierende smoltkvalitet. Dette øker risikoen for dårlig vekst, helse og generell utvikling hos den utsatte fisken, og kan være en medvirkende faktor til utvikling av tapere/tapersyndrom.

Tapersyndrom oppgis som et helseproblem når det gjelder produksjon og fiskevelferd. For både anlegg og fiskehelsetjenester er det lite tilfredsstillende at årsaken fortsatt er uavklart. Syndromet meldes som et problem langs hele kysten, og særlig i Nord-Norge oppgis dette som en av de viktigste helsemessige utfordringene etter sjøsetting. Til tross for en bedring av tapersituasjon de siste årene, var det likevel noen anlegg som har opplevd store utfordringer med dette.

Optimal smoltifisering, sjøsetting på riktig tidspunkt, oppfølging den første tiden i sjøfasen og optimalisering av fôringsstrategi er viktig for videre normal utvikling, vekst og helse hos laksefisk.



Foto: Colourbox.

8.3 Vaksineskader

Av Kristoffer Vale Nielsen og Siri Kristine Gåsnes

*Fisk kan vaksineres ved dypp, ved bad, oralt via føret og ved injeksjon. Effekten av vaksineringen, men også eventuelle bieffekter, varierer med blant annet administrasjonsvei for hvordan fisken får vaksine. I Norge er intraperitoneal deponering av multivalente oljebaserte vaksiner den vanligste vaksinasjonsmetoden på laksefisk, men er samtidig den metoden som gir størst bivirkninger. I Akvakulturdriftsforskriften (§63) kreves det at atlantisk laks minimum skal vaksineres mot furunkulose, vibriose og kaldtvannsvibriose. I tillegg til disse lidelsene er det i dag vanlig å vaksinere mot vintersår (*M. viscosa*) og IPN, og i noen områder også mot PD (Vestlandet og Nord-Vestlandet). Vaksinasjon mot Yersiniose, ILA og andre lidelser foregår mer sporadisk. Det finnes tilgjengelig et begrenset utvalg vaksiner til marin fisk, men det er en økende bruk av autogene vaksiner.*

Vaksinebivirkninger hos laksefisk etter stikkvaksinerings kan være sammenvoksinger mellom organer i bukhulen, mellom indre organer og bukvegg, melaninavleiring, redusert appetitt og tilvekst, økt forekomst av deformiteter, autoimmune symptomer og regnbuehinnebetennelse. Noen av disse bivirkningene kan være smertefulle for fisken. Graden av bivirkninger varierer med vaksinetype og forhold rundt vaksineringen som fiskestørrelse, vanntemperatur og hygiene. Vaksinebivirkninger i fisken evalueres ofte etter Speilberg-skalaen som er basert på en gradering av sammenvoksinger og melaninavleiringer i bukhulen. Skalaen går fra grad 0, som tilsvarer ingen synlige forandringer, til grad 6 som representerer massive skader. Grad 3 og høyere i speilbergskalaen representerer skader som ansees å være uheldige for fiskens velferd. Siden de første oljebaserte vaksinerne kom på markedet på begynnelsen av 90-tallet, har det generelt vært en gradvis reduksjon i omfanget av vaksinebivirkninger. Dette følger av økt kunnskap om risikofaktorer, forbedrede prosedyrer og endringer i vaksineformulering og dosestørrelse.

Vaksinasjonen av laksefisk har ført til at antallet utbrudd av historisk viktige bakterielle sykdommer er redusert til et minimum. Dermed har vaksinasjonen også ført til reduserte tap, betydelig reduksjon i forbruket av antibiotika og forbedret fiskevelferd. Samtidig med de positive effektene vil fisken bli påført negative bieffekter både av vaksinen og av vaksinasjonsprosessen. I sum er det likevel bred enighet om at vaksinasjon med dagens fiskevaksiner er et definitivt pluss for både fiskens helse og velferd. Tar en i betraktning omfanget av vaksinerings i norsk akvakulturnæring, og dermed omfanget av redusert velferd som følge av vaksinebivirkninger, er det fortsatt svært viktig å arbeide for å redusere bivirkninger. Vaksineformuleringene må stadig bedres, vaksinasjonsprosessen bør foregå under optimale betingelser og vaksinebivirkningene bør overvåkes på alle fiskegrupper.

Spørreundersøkelsen 2017

Ferske data fra næringen framkommet gjennom Veterinærinstituttets spørreundersøkelse 2017 til fiskehelsepersonell og til inspektører i Mattilsynet viser at de fleste ikke anser vaksinebivirkninger som et stort problem i forhold til andre lidelser. Dette gjelder både i matfisk- og settefiskproduksjonen av laksefisk. På spørsmål om vaksineskader utgjør et velferdsproblem for laksefisk i matfiskanlegg svarte 40 prosent «Nei, ikke i det hele tatt», 31 prosent svarte «Ja, i liten grad», 21 prosent svarte «Ja, i noen grad», 2 prosent svarte «Ja, i høy grad» og 6 prosent svarte «Vet ikke». Vaksineskader over grad 3 på Speilberg-skalaen registreres «Slett ikke» av 20 prosent av de som svarte på spørreundersøkelsen, «I liten grad» av 47 prosent, «I noen grad» av 14 prosent, «I høy grad» av 0 prosent, 18 prosent svarte «Vet ikke».

8.4 Andre hjertelidelser (enn PD, HSMB og CMS)

Av Muhammad N. Yousaf

Hjertefunksjonen er særlig viktig for laksen sin helse i stresssituasjoner som for eksempel ved sortering, transport og avlusing. Laksehjertet er delt i forkammer, ventrikkel og bulbus arteriosus.

I tillegg til virusykdommene PD, HSMB og CMS som alle affiserer hjertet, påvises det hos oppdrettsfisk jevnlig mange avvik og abnormaliteter knyttet til hjertet. Både størrelse og form avviker hyppig fra den normale pyramidale ventrikkelfasongen som er viktig for optimal funksjon. De vanligst forekommende avvik er små og mer eller mindre avrundede eller bønneformede hjerter. Hypercellularitet subepikardialt (epikarditt) er et vanlig funn i forbindelse med PD, HSMB og CMS, men opptrer også som en tilsynelatende selvstendig tilstand som ikke kan knyttes til andre sykdommer. Betydningen av denne betennelsen er ikke kjent, men generelt vet man at slike forandringer påvirker hjertefunksjonen i negativ retning. Dette kan således utgjøre komponenter som bidrar til mer kompleks «uforklarlig dødelighet» og dødelighet knyttet til behandling mot lakselus.

Bruskvev sees ganske ofte i bulbus arteriosus, både i

frisk og syk laks. Årsakssammenheng til dette funnet er usikker, men trolig relatert til kardiak overbelastning. Det ble funnet noen foci med bruskvev i bulbus arteriosus, med lav prevalens, i fiskepopulasjonen. Laksehjerte trenger ikke bruskvev for vanlig funksjon og det er mulig at forekomst av bruskvev i hjerte kan påvirke hjertefunksjonen negativt. Ytterligere forskning må gjøres for å forstå betydningen nærmere, men dette er trolig også en tilstand som kan være med på å svekke laksens hjertefunksjon.

Situasjonen i 2017

Det er ingen offisiell statistikk over slike hjertelidelser i Norge. Flere fiskehelsetjenester rapporterer om mye tilsynelatende «fin» fisk som dør, ofte er dette høstutsatt fisk som dør i løpet av den første vinteren i sjø. Bortsett fra stuvning, ascites og hjertetamponade er det få eller ingen spesifikke obduksjonsfunn på slik fisk. Dette gjenspeiles også i laboratorieundersøkelsene der det sjelden påvises spesifikke funn utover enkelte betennelsesforandringer i hjertene.



Oppdrett i Nord Norge. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

9 Helsesituasjon hos vill laksefisk

Sigurd Hytterød, Asle Moen, Siri K. Gåsnes og Åse Helen Garseth

9.1 Innledning

Veterinærinstituttets villfiskaktivitet omfatter i tillegg til helserelatert overvåking, diagnostikk og forskning et omfattende engasjement innen bevaringsbiologi. Bevaringsbiologi er en tverrfaglig vitenskap som omhandler trusler mot biologisk mangfold og måter å møte disse truslene på. Året 2017 kan betegnes som et godt år for denne aktiviteten idet mange års kamp mot parasitten *G. salaris* ble kronet med friskmelding av Lærdalselva og ni vassdrag i Vefsnregionen. I begge regioner har Veterinærinstituttet hatt sentrale roller knyttet til utvikling av behandlingsmetoder, kartlegging av smitteregioner, bekjempelse av parasitten, og ikke minst i bevaring og reetablering av lokale stammer av laksefisk. I denne utgaven av Fiskehelse rapporten gis derfor dette arbeidet en utvidet omtale og et historisk tilbakeblikk.

Genetisk påvirkning gjennom rømming av oppdrettslaks og skadevirkningene av lakselus regnes som de to største oppdrettsrelaterte truslene for villaksen. Det er politisk bestemt at vekst i oppdrettsproduksjonen skal være bærekraftig og regulert av såkalte bærekraftsindikatorer.

Trafikklyssystemet ble i 2017 innført av Nærings- og fiskeridepartementet med smittepress av lakselus som eneste indikator.

Veterinærinstituttet har sammen med andre forskningsmiljø bidratt med kunnskapsgrunnlaget for de politiske beslutningene gjennom utvikling av en modell for smittepress og lakselusindusert dødelighet hos utvandrende vill laksesmolt.

Miljøpåvirkning som følge av spredning av smittsomme sykdommer fra oppdrettsnæringen kan i fremtiden inngå som en viktig bærekraftsindikator. Her er imidlertid kunnskapsgrunnlaget og forskningsaktiviteten svært begrenset. Flere aktører, herunder Universitetet i Bergen, Havforskningsinstituttet, Nofima, NINA, Uni Research og Veterinærinstituttet, bidrar årlig med ny kunnskap om helse hos vill laksefisk og interaksjon mellom oppdrettede og ville populasjoner.



Lakselus. Foto: Trygve Poppe.

9.1 Nytt fra diagnostikken

Hos villfisk baserer den passiv helseovervåkingen seg på den generelle årvåkenheten hos elveeiere, fiskere og folk flest som ferdes i naturen og oppdager syk og død fisk. Veterinærinstituttet har ansvar for å oppklare sykdomsmistanke og uforklarlig dødelighet hos villfisk på vegne av det offentlige, men er helt avhengig av å få både informasjon og fisk fra publikum.

I 2017 mottok Veterinærinstituttet kun 21 villfisk for sykdomsoppklaring. Det ble sendt inn flest atlantisk laks, men også sjørørret, brunørret, røye, torsk, bergnebb og grønngylt var representert. Årsakene til innsendelse varierte fra observert dødelighet hos villfanget rensefisk (eksponert for ferskvann) og torsk (parasitter på gjeller), tegn på sirkulasjonsforstyrrelser, parasitter og sår.

Furunkulose i Namsenvassdraget

Også i 2017 mottok Veterinærinstituttet villlaks fra en sideelv i Namsenvassdraget med forandringer forenelig med sykdommen furunkulose. Fiskene hadde flere sår, blødninger i hud under buk og på indre organer samt bleke gjeller og *Aeromonas salmonicida* subsp.

salmonicida som forårsaker furunkulose ble påvist. Fra samme geografiske område ble det påvist *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* hos en klinisk frisk villlaks benyttet som stamfisk i et lokalt klekkeri. Fisken ble villfanget i oktober og de bakteriologiske prøvene ble tatt ved rutineundersøkelse i forbindelse med stryking. Fisken ble destruert etter stryking.

Bendelmarklarver hos ferskvannsfisk

En hyppig årsak til henvendelser til Veterinærinstituttet er funn av store hvite knuter på organer i bukhulen hos selvfanger villfisk. I 2017 ble det sendt inn to røyer og tre brunørret med slike forandringer fra en innsjø i Meløy kommune i Hordaland. Knutene inneholder bendelmark av typen *Diphyllobothrium* sp., også kjent som «måkemakk» og «fiskandmakk» som har fisk som mellomvert. Knutene skyldes en kraftig immunreaksjon hos fisken, og resulterer i at bendelmarken kapsles inn - såkalt granulomatøs peritonitt. Slike forandringer med bendelmarklarver er vanlige funn hos ferskvannsfisk i Norge.



Figur 9.2.1: Veterinærinstituttet får henvendelser om funn av store hvite knuter i buken hos villfisk. Disse skyldes bendelmarklarver av typen *Diphyllobothrium* sp. Foto: Roar Ektvedt.

9.2 Helseovervåking av vill laksefisk

Den aktive helseovervåkingen består av målrettede programmer som gjennomføres på oppdrag fra Mattilsynet. Tradisjonelt har resultatene fra tilsvarende programmene innen akvakultur og husdyrbruk gitt viktig dokumentasjon på frihet, tilstedeværelse eller utviklingstrender for spesifikke infeksjoner.

Siden 2012 har Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet gjennomført aktiv helseovervåking av vill anadrom laksefisk på oppdrag fra Mattilsynet. Overvåkingsprogrammet har i all hovedsak fokusert på virus som er vanlige og forårsaker sykdomsutfordringer i oppdrettsnæringen, men har bare delvis fulgt samme mal som benyttes for andre overvåkingsprogram. Bakgrunnen for dette er at gjentatt overvåking for agens som en i liten grad klarer å påvise hos villfisk ikke har en nytteverdi så lenge man ikke vet hvorfor man ikke påviser dem.

Fokus har derfor i stadig større grad blitt rettet mot å generere ny kunnskap, noe som gir helseovervåkingen et preg av forskning. Dette bidro i 2016 til å avdekke at salmon gill pox virus (SGPV) er utbredt hos vill laks (figur 9.3.1)



Figur 9.3.1 Gjelle fra norsk villaks med sykdomsforandringer forenelig med SGPV prydet årets første utgave av Journal of Fish Diseases. Foto: Mona C. Gjessing, Veterinærinstituttet.

Tema for Veterinærinstituttets del av helseovervåkingen i 2017 var å kartlegge forekomsten av den regnbueørret assosierte PRV-varianten (PRV3) hos vill laksefisk.

Hjerte- og skjelettbetennelse (HSMB) hos laks ble første gang påvist i 1999 og med sikkerhet knyttet til viruset piscine orthoreovirus (PRV) i 2017. HSMB er i dag en av de vanligste virussykdommene hos oppdrettet laks og kan være en medvirkende årsak til store tap, særlig i tilknytning til stress og ulike former for håndtering. I løpet av de siste årene har nye varianter av PRV blitt beskrevet og viruset er koplet til flere sykdomstilstander hos laksefisk som blant annet melaninflekker (PRV 1), EIBS hos coho laks (PRV 2) og hjertebetennelse hos regnbueørret (PRV 3). Nummereringen, som er benyttet her, er foreslått, men foreløpig ikke formelt godkjent taxonomi.

Hjerte- og nyreprøver fra atlantisk laks (*Salmo salar*), brunørret (*Salmo trutta*), sjørørret (*Salmo trutta*), sjørøye (*Salvelinus alpinus*) og reliktlaksen småblank (*Salmo salar*) ble analysert ved hjelp av real-time PCR ved Veterinærinstituttet og hos Patogen AS. Kartleggingen viste at PRV3 forekom hos vill sjørørret i til sammen 15 av 21 elver. De elvene som var virus-negative i undersøkelsen hadde fra én til 14 fisk. Det er derfor grunn til å tro at PRV3 er et relativt vanlig forekommende virus hos sjørørret, og vanligere enn PRV1 som under tidligere kartlegginger har blitt påvist i 1-3 prosent av undersøkt sjørørret i Norge. Foreløpig sekvensering av PRV3 fra sjørørret plasserer viruset sammen med PRV3 fra oppdrettet regnbueørret.

Det ble forøvrig funnet små mengder PRV3-RNA (høye Ct-verdier) hos fire av 220 undersøkte atlantisk laks. Smitteforsøk har tidligere vist at laks er mindre mottakelig for PRV3 enn regnbueørret. PRV3 ble ikke påvist hos brunørret, sjørøye og reliktlaks. Utfyllende informasjon vil bli presentert i egen rapport i løpet av mai 2018.

9.3 Helsekontroll av villfanget stamfisk til genbank for vill laks

Veterinærinstituttet overvåker helsen hos vill anadrom laksefisk som fanges i vassdrag og benyttes som stamfisk i Genbank for vill laks. Infeksiøs pankreas nekrose virus (IPNV) og bakterien *Renibacterium salmoninarum* overføres fra foreldre til avkom. All laksefisk som benyttes som stamfisk til Genbank blir derfor testet for IPNV og *R. salmoninarum*. I tillegg er det indikasjoner på at viruset piscint myokarditt virus (PMCV) som forårsaker

kardiomyopati syndrom (CMS) hos laks kan overføres vertikalt. All laks har derfor siden 2016 blitt testet for PMCV. I 2017 ble 180 laks og 68 sjørørret undersøkt. IPNV og *R. salmoninarum* ble ikke påvist. PMCV ble påvist hos én laks fra Hordaland, og all rogn fra den smittede fisken ble destruert etter påvisningen.

Tabell 9.3.1. Resultater fra PCR-analyser for *Renibacterium salmoninarum*, infeksiøs pankreas nekrosevirus (IPNV) og piscint myokardittvirus (PMCV) gjennomført på villfanget stamfisk til genbank for vill laks og to kultiveringsanlegg.

Fylke	Laks	Sjørørret	Merknad
Nord-Trøndelag	14		
Sør-Trøndelag	20		
Hordaland	48	68	1 laks positiv for PMCV (sjørørret ikke testet).
Buskerud	98		



Trollveggen reiser seg bak Steinhølen i Rauma. Elven Rauma ble rotenonbehandlet sist i 2014. For friskmelding av elven må overvåkingen ikke finne parasitter i fem år. Foto: Trond Haukebø, Fylkesmann i Møre og Romsdal.

9.4 Lakselus

Risikovurdering - lakselusindusert dødelighet på villaks i 13 produksjonsområder

En ekspertgruppe med medlemmer fra sentrale norske forskningsmiljøer, har vurdert risikoen for lakselusindusert dødelighet på vill laksesmolt i 13 produksjonsområder i Norge. Vurderingen er basert på den dødelighetsandelen som skyldes lakselus produsert i oppdrettsanlegg. Risikovurderingen har tatt hensyn til ulike beregnede utvandringstider og antatte utvandningsruter fra de ulike vassdragene, beregnede påslag med luselarver og antatt dødelighet ved påslag av

ulike lusemengder. Generelt er det lavest risiko for luseindusert dødelighet av vill laksesmolt i de nordlige produksjonsområdene, samt at risikoen er liten i produksjonsområde 1 (svenkegrensa til Jæren) hvor det er begrenset oppdrettsvirksomhet. Denne vurderingen er grunnlaget for råd gitt til NFD i forbindelse med innføring av et nytt reguleringsystem for vekst i oppdrettsnæringen (det såkalte «Trafikklyssystemet»). Til tross for usikkerheten, som ligger i modellestimatene av lusepåslag og luseindusert dødelighet, mener forskerne at modellsystemet er godt egnet til å sammenligne utviklingen av risiko over år og mellom produksjonsområder.



Voksne hunnlus med eggstrenger på villaks. Foto: Ketil Skår, Veterinærinstituttet.

9.5 *Gyrodactylus salaris*

Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris*

Norge er forpliktet etter internasjonale miljøavtaler å utrydde *G. salaris* fra norske laksevassdrag.

Veterinærinstituttet er oppnevnt som nasjonalt kompetansesenter for bekjempelse av *G. salaris* og er ansvarlig for gjennomføringen av alle tiltak for å bekjempe parasitten i Norge. Som regel er dette med rotenon, men det er også gjennomført en vellykket behandling med surt aluminium som hovedkjemikalium. Alle bekjempelsestiltak gjennomføres på oppdrag fra Miljødirektoratet.

Tradisjonell bekjempelse med rotenon - et historisk tilbakeblikk

Miljøet ved Veterinærinstituttet ble trukket inn i gyrobekjempelsen for over tjue år siden. Kampen mot parasitten hadde da pågått siden tidlig på åttitallet og man hadde i starten stor suksess med behandling av små og mellomstore vassdrag. Rotenonmetoden baserer seg på å bekjempe *G. salaris* ved å fjerne verten, og de første årene var behandlingene i liten grad pålagt restriksjoner som for eksempel øvre grenseverdi for rotenonkonsentrasjon i vannet. Utover på nittitallet begynte man behandling av større vassdrag samtidig som man fikk betydelig restriksjoner knyttet til doseringen av rotenon. Dette var trolig årsaken til flere mislykkede behandlinger.

Som følge av dette ble det etablert en metodegruppe med den hensikt å utvikle metodikk for behandling av større vassdrag. VESO Trondheim ble tatt inn i arbeidet med å organisere metodeutviklingen og satt som ansvarlig for gjennomføringen av fremtidige behandlinger mot *G. salaris*. Etter virksomhetsoverdragelse i 2007 utgjør miljøet fra VESO Trondheim i dag seksjon for miljø- og smittetiltak (SMS) ved Veterinærinstituttet. Siden 2002 har målrettet arbeid resultert i behandling av totalt seks smitteregioner, hvor alle nå er friskmeldte eller i en friskmeldingsprosess. Dette hadde ikke vært mulig uten en kontinuerlig metodeutvikling hvor man har tatt hensyn

til de enkelte vassdrags utfordringer. Dette være seg vassdrag med svært stor vannføring, omfattende grunnvannsproblematikk samt behandling av store innsjøer (over 10 km²) med dyp ned mot 70 meter.

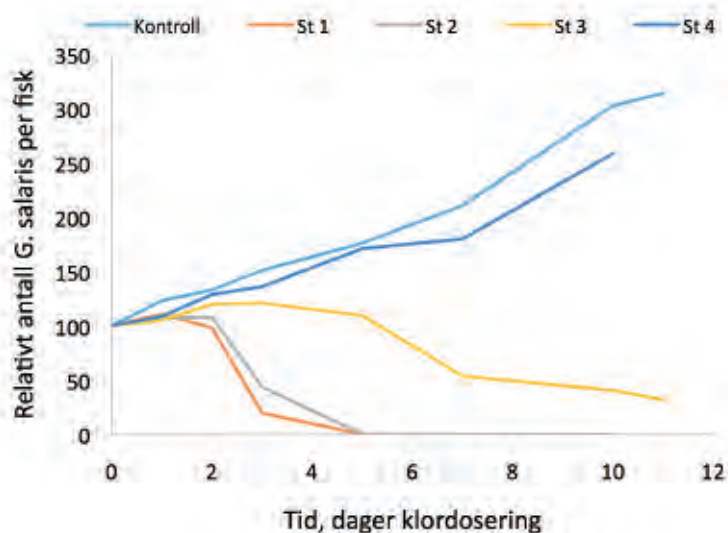
Aluminiumsmetoden

På 90-tallet, i forbindelse med forskning på laks og negative effekter av sur nedbør, oppdaget forskere ved Universitetet i Oslo (UiO) at *G. salaris* var svært følsom for surt aluminiumsrikt vann. Denne oppdagelsen førte til omfattende forskning for å utrede om aluminium løst i vann kunne egne seg som behandling mot *G. salaris* i naturlige vassdrag, uten å ta liver av fisken. Prosjektet begynte som et samarbeid mellom UiO, Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Veterinærinstituttet, og ble ferdigstilt av de to sistnevnte instituttene med aluminiumsbehandling av Lærdalselva i 2011 og 2012. Ved bruk av aluminiumsmetoden behandles hovedelva, alle sideelver og store sidebekker med aluminiumsløsning. Områder med stillestående vann og små bekker i periferie områder til hovedelva behandles med rotenon. På denne måten kan man fjerne *G. salaris* fra vassdraget og samtidig bevare fiskebestanden.

Behandlingene i Lærdalselva ble gjennomført over to år der det begge år ble tilsatt aluminium (ca. 25-30 µg Al/l) til vassdraget over to fjortendagersperioder. På denne måten sikret man god innblanding av kjemikaliene i alle områder der fisk oppholdt seg, og tilstrekkelig lang behandlingstid for å utrydde parasitten. Med aluminiumsmetoden har man fått et nytt verktøy i kampen mot *G. salaris*, og dette lover bra for den videre bekjempelsen av parasitten.

Utvikling av nye bekjempelsesmetoder

Til tross for mange vellykkede behandlinger, gjenstår det fortsatt å utrydde *G. salaris* fra syv norske vassdrag, fordelt på smitteregionene Driva og Drammen. Utvikling av nye bekjempelsesmetoder anses som viktig for å supplere eksisterende metoder og for å være best mulig



Figur 9.5.1. Utviklingen i gjennomsnittlig infeksjonen (abundans) for *G. salaris* på forsøksstasjonene i Lierelva. På stasjon 1-4, hhv. 7, 20, 80 og 150 minutters avstand fra doseringspunktet, ble fisk eksponert for klorholdig vann (30 µg klor/l tilsatt som kloramin). Fisk på kontrollstasjonen ble holdt i naturlig elvevann fra Glitra, uten klortilsetning.

rustet til å lykkes med det overordnede målet om å utrydde *G. salaris* fra alle norske vassdrag.

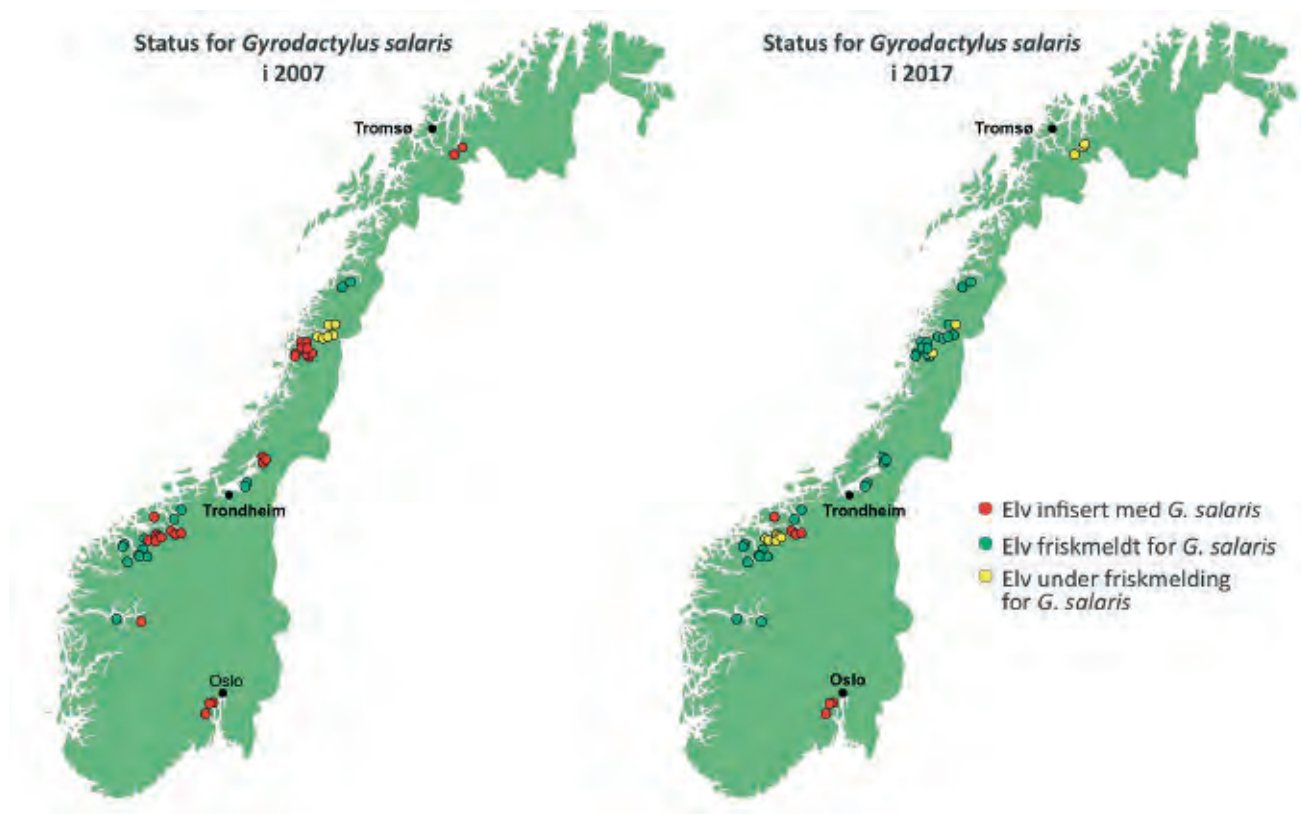
Veterinærinstituttet, NINA og NIVA samarbeider om å utrede klorforbindelser som behandlingsmiddel mot *G. salaris* i store vassdrag, uten å ta livet av fisken. Klorforbindelser har vist seg å være svært giftige for parasitten. I laboratorieforsøk er det vist at klorforbindelser tilsvarende de konsentrasjonene som tilsettes i drikkevann kan fjerne *G. salaris* fra laksunger i løpet av noen få dager.

I 2017 ble klorforbindelser for første gang testet i et naturlig vassdrag, i øvre del av Lierelva (Glitra). I forsøket ble *G. salaris* fjernet fra laksunger ved forsøksstasjonene 1 og 2 i løpet av 4-6 dager uten vesentlige negative effekter på fisken (se kurve for St 1 og St 2 i figur 9.5.1). Forsøket viste at klorforbindelsene gradvis mistet sin gifteffekt mot *G. salaris* med tiden etter utdosering i elva, men at virketiden mot parasitten vedvarte i opp mot én time etter tilsetning.

Status for arbeidet med *Gyrodactylus salaris* i Norge i 2017

Bekjempelsestiltak

Som et ledd i en toårig behandlingsplan, ble det gjennomført behandlinger mot *G. salaris* i Skibotnregionen (Skibotnelva, Kitdalselva og Signaldalselva med Balsfjordelva) i 2015 og 2016. Dette arbeidet ble videreført sen vinteren 2017 med behandling av noen utvalgte områder. Det ble da dosert rotenon i tilknytning til råker i elvene og i åpne bekker. Åpent vann vinterstid indikerer betydelig grunnvannstilsig. Grunnvannstilsig er ansett som en kritisk faktor for å lykkes med utryddelse av *G. salaris* i Skibotnregionen, og det ble derfor gjennomført ekstra behandlinger på sen vinteren i 2017, når grunnvannsområdene var lette å oppdage. Behandlingene begrenset seg til små, avgrensede områder. Utryddelsestiltaket er nå ferdigstilt og vassdragene er i en friskmeldingsprosess. Seks vassdrag i Raumaregionen, samt Ranaelva og Fustavassdraget er også under friskmelding. Gjenstående smitteregioner, hvor behandling enda ikke er påbegynt, er Drivaregionen og Drammensregionen.



Figur 9.5.2 Status for utbredelsen til *G. salaris* i Norge i 2007 og 2017.

Overvåkning og utredning av smitte

Ranaelva ble ferdigbehandlet i 2015. I 2014, samme år som *G. salaris* ble påvist for andre gang i dette vassdraget, ble det på oppdrag for Mattilsynet igangsatt et utredningsarbeid, for om mulig å avdekke opphavet til smitten. Dette arbeidet er videreført til og med 2017 uten at årsaken til *G. salaris*-infeksjonen har blitt avdekket.

Veterinærinstituttet gjennomfører to overvåkningsprogrammer for *G. salaris* på oppdrag fra Mattilsynet; Overvåkningsprogrammet for *Gyrodactylus salaris* i settefiskanlegg og elver (OK-programmet) og Friskmeldingsprogrammet for *Gyrodactylus salaris* (FM-programmet). Se <https://www.vetinst.no/overvaking> for en nærmere beskrivelse av disse programmene. I tillegg ble det i 2017 gjennomført to utredninger av status for *G. salaris*; i Drammensregionen og i Ranaregionen.

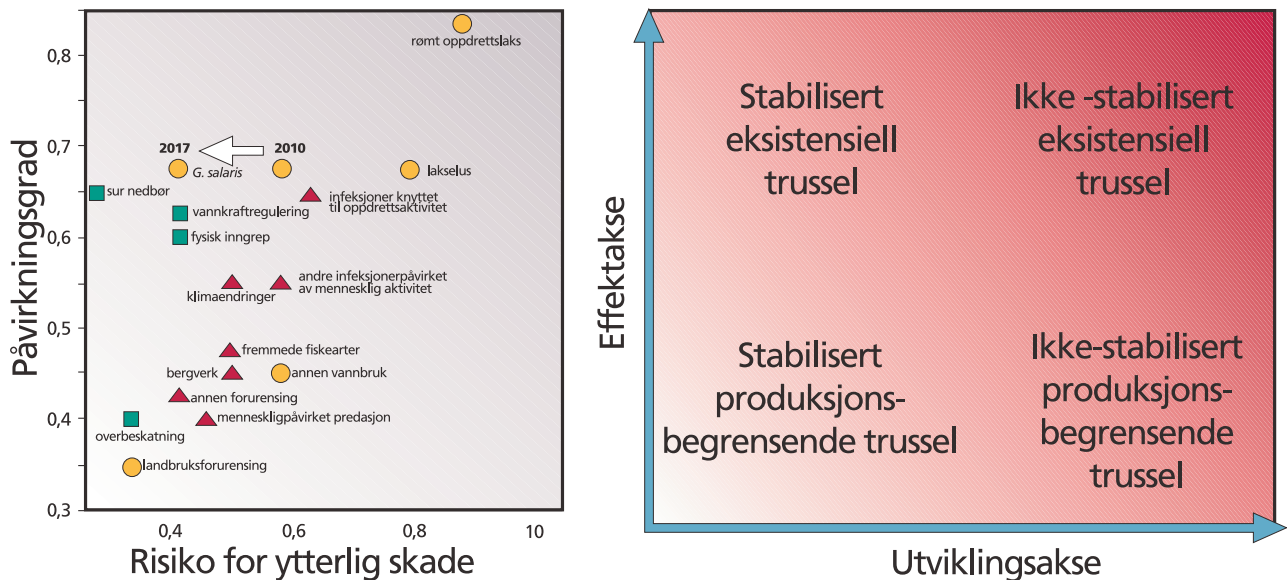
I OK-programmet for *Gyrodactylus salaris* ble det i 2017 undersøkt 3615 laks og regnbueørret fra 110 anlegg og 2217 laks fra 69 elver. I FM-programmet ble det undersøkt til sammen 2199 laksunger fra 20 vassdrag, fordelt på

smitteregionene Vefsna (ti vassdrag), Rauma (seks vassdrag), Skibotn (to vassdrag), Lærdal (ett vassdrag) og Rana (ett vassdrag). *G. salaris* ble ikke påvist i noen nye vassdrag eller anlegg i 2017.

Friskmeldinger

Høsten 2017 friskmeldte Mattilsynet etter anbefaling fra Veterinærinstituttet ni elver i Vefsna-regionen i Nordland pluss Lærdalselva i Sogn og Fjordane for *G. salaris*. De friskmeldte elvene i Nordland er Vefsna, Drevjo, Hundåla, Halsanelva og Hestdalselva i Vefsn kommune, og Dagsvikelva, Nylandselva, Ranelva og Leirelva i Leirfjord kommune. Behandlingen av elvene og tre store innsjøer i Vefsnaregionen, Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet, er den største behandlingen mot lakseparasitten i Norge, og den største behandlingen utført med plantegiften rotenon på verdensbasis.

Friskmeldingene i 2017 er et resultat av et svært omfattende arbeid med metodeutvikling, planlegging og gjennomføring av behandlinger som viser at *G. salaris* kan bekjempes i regioner med mange og lange vassdrag. Elva Fusta og innsjøene Fustvatnet, Mjåvatnet og



Figur 9.5.3. *G. salaris* regnes som en eksistensiell trussel for villaks i smittede elver. De senere årene har flere vassdrag blitt friskmeldt som følge av vellykkede bekjempelsesaksjoner. Risikoen for ytterligere skadelig påvirkning er derfor redusert. Figur til høyre viser Vitenskapelig råd for lakseforvaltning sitt todimensjonale system for vurdering av påvirkningsfaktorer og bestandstrusler for norske villaks. Venstre skisse viser hvordan *G. salaris* har beveget seg i diagrammet fra 2010 til 2017 (Kilde: Anon. 2017. Status for norske laksebestander i 2017. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 10, 152 s. (der venstre figur tilpasset for å vise endring i trussel over tid)).

Ømmervatnet har fortsatt status som infiserte. Fusta og innsjøene vil først kunne friskmeldes når innsjøene er dokumentert frie for *G. salaris*, en prosess som trolig starter i 2021.

Smittestatus og endring av trusselbilde

Behandlingstiltak med påfølgende friskmelding av elver i hele smitteregioner har redusert utbredelsesområdet til *G. salaris* i Norge. Smittepresset er redusert for alle elver som grenser til regioner der behandlingstiltak er gjennomført. I perioden 2007-2017 er elver i seks smitteregioner ferdigbehandlet (Steinkjerregionen, Vefsnaregionen, Lærdalsregionen, Raumaregionen, Ranaregionen og Skibotnregionen). I tillegg er elvene i Ranaregionen (med unntak Rana som fikk påvist *G. salaris*

i 2014 og ble behandlet på nytt i 2014 og 2015), Vefsnaregionen (med unntak av Fustavassdraget), Steinkjerregionen og Lærdalselva friskmeldt. I samme periode har svært få nye vassdrag blitt smittet. Ved inngangen til 2018 har syv elver i Norge status som infiserte, mens 11 elver er under friskmelding. I 2007 hadde 24 elver status som infiserte, mens seks elver var under friskmelding (se figur 9.5.2).

Som en følge av denne utviklingen har Vitenskapsrådet for lakseforvaltning nedjustert trusselbildet for *G. salaris* (se figur 9.5.3).

For mer informasjon om tiltak mot *G. salaris*, se: <http://www.vetinst.no/dyr/villfisk/tiltak-mot-gyrodactylus-salaris-og-andre-fremmede-arter>

10 Helsesituasjonen hos rensefisk

Av Snorre Gulla og Geir Bornø

I norsk lakseoppdrett blir det stadig vanligere å bruke rensefisk (leppefisk og rognkjeks) til bekjempelse av lakselus. De mest brukte leppefiskartene er bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønngylt (*Symphodus melops*) og berggylt (*Labrus bergylta*). I tillegg brukes et stort antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*), som sammenlignet med leppefisk, holder seg aktiv ved lavere vanntemperaturer.

Det har i senere år blitt etablert en rekke nye oppdrettsanlegg for rensefisk, og da i all hovedsak rognkjeksanlegg. En del leppefisk blir fremdeles fanget i teiner eller ruser om sommeren og transportert i kar på dekk, i brønnbåter eller i tankbiler over land, til anleggene hvor de skal brukes. De lengste transportene kan gå fra den svenske vestkysten og Østersjøen og helt opp til Nordland. Mens leppefisk brukt som rensefisk altså i hovedsak er villfanget (en liten



Rognkjeks med sår. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

andel berggylt blir oppdrettet), stammer all rognkjeks som brukes fra oppdrett. Stamfisker er imidlertid villfisk.

Vanlige sykdommer/agens hos rensefisk

Bakterier

Atypisk furunkulose (forårsaket av atypisk *Aeromonas salmonicida*) er en av de viktigste bakteriesykdommene hos rensefisk. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer, byller og sår dannelse. Det er nesten utelukkende to genetiske varianter av bakterien (A-lag type V og VI) som dominerer blant norsk rensefisk. Typisk *A. salmonicida* (subspecies *salmonicida*) har ikke blitt påvist hos leppefisk i Norge de senere årene, men er i 2015 og 2016 blitt påvist hos rognkjeks brukt som rensefisk i Trøndelag. Dette representerer trolig infeksjon med en lokal stamme som finnes i villakspopulasjonen i området.

Mange vibrio-arter er vanlige medlemmer av bakteriefloraen i det marine miljøet. De vanligste bakteriene som isoleres fra rensefisk er blant annet *Vibrio splendidus*, *V. logei*, *V. wodanis* og *V. tapetis*, men betydningen av disse i forhold til helseproblemer er usikker. Noen stammer av *V. tapetis* og *V. splendidus* har blitt beskrevet som patogene i leppefisk, men senere forsøk har ikke bekreftet dette på en overbevisende måte. Det er spekulert i om ytre påvirkning som transport og opphold i laksemerder gjør at fisken blir mottagelig for bakterier som normalt ikke gir sykdom.

Tenacibaculum spp., som også forekommer i store mengde i vanlig sjøvann, isoleres regelmessig fra hudlesjoner hos rensefisk, ofte i blandingskultur. Også *Moritella viscosa* finnes hyppig i forbindelse med

sårtilstander, men fortrinnsvis når sjøtemperaturen er lav.

Vibrio anguillarum kan gi sykdom i alle rensefiskartene, mens *Vibrio ordalii*, *Pseudomonas anguilliseptica* og *Pasteurella* sp. har vist seg å være patogener for rognkjeks.

Piscirickettsia salmonis ble i 2017 rapportert fra rognkjeks i Irland, men bakterien er aldri funnet fra norsk rensefisk.

Utvikling og utprøving av vaksiner til rognkjeks er i full gang, og mye av den oppdrettede rognkjeksen i dag vaksineres mot én eller flere bakterielle agens (primært *V. anguillarum* og/eller atypisk *A. salmonicida*).

Virus

Tidligere undersøkelser av villfanget norsk rensefisk har ikke påvist Infeksiøs pankreasnekrosevirus (IPNV), men det er vist i forsøk at rognkjeks og leppefisk kan infiseres med IPNV. Viralt hemoragisk septikemi virus (VHSV) er heller ikke påvist hos norsk rensefisk, men viruset er påvist hos villfanget leppefisk og rognkjeks, henholdsvis i Skottland og på Island.

En nylig publikasjon rapporterer om funn av Nodavirus fra leppefisk (alle de tre mest benyttede artene) fanget langs norske- og svenskekysten i 2014. Salmonid alfavirus (SAV) er rapportert fra et anlegg hvor leppefisk har vært kontakt i merd med laks under et utbrudd med pankreassykdom (PD-utbrudd), og det samme gjelder ved et tilfelle med påvisning av infeksiøst lakseanemivirus (ILAV). Sykdom ble ikke observert hos leppefisk i noen av disse to tilfellene, og prøvekontaminasjon kan ikke utelukkes.

Piscine myocarditis virus (PMCV) ble nylig påvist fra leppefisk som hadde stått i merd med laks under et utbrudd med kardiomyopatisyndrom (CMS) i Irland i 2016. Det er etablert en metode, hos en privat aktør, for påvisning av Lumpfish flavivirus. Viruset påvises i mange saker, og det er grunn til å tro at det er av betydning for helsen til rognkjeks ut i fra innrapporteringer til Veterinærinstituttet.

Parasitter

Det er påvist amøbisk gjellesykdom (AGD; forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*) hos rognkjeks, grønngylt, berggylt og annen leppefisk, som har gått i merder med laks, samt hos rognkjeks i kar på land. De patologiske funnene (sammenvokste partier) i gjellene kan tilsvare det som er sett hos laks.

Gyrodactylus sp. kan finnes både på hud og gjeller hos rognkjeks. Forekomst av *Gyrodactylus* sp. og eventuelle gjelleskader, som skyldes disse parasittene, er ikke kartlagt. Slike infeksjoner kan muligens bli et problem i oppdrett.

Nucleospora cyclopteri, som kan opptre i store ansamlinger i nyrene, har vist seg å være utbredt blant rognkjeks i Norge, som foreløpig er eneste kjente vert for denne parasitten.

Nedenfor er helsetilstanden hos rensefisk i 2017 beskrevet, mens velferd hos rensefisk er omtalt i kapittelet om fiskevelferd.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

I 2017 mottok Veterinærinstituttet innsendelser fra 149 lokaliteter med rensefisk. Dette er en svak nedgang i antall lokaliteter det er mottatt rensefisk fra sammenlignet med forrige år. Det er samtidig en økning i antall saker som er sendt inn totalt sett fra disse lokalitetene. Hovedfunnene - og funnene tidligere år - er oppsummert i tabell 10.1. Tallene omfatter både oppdrettet og villfanget rensefisk. I noen tilfeller har det vært usikkerhet rundt artsbestemmelsen av leppefisk ute i felt, og en del innsendt materiale er derfor karakterisert kun som «leppefisk» i denne oppsummeringen.

Bakterier

I 2017 har man fortsatt sett store problemer med atypisk furunkulose hos både leppefisk og rognkjeks, selv om antallet lokaliteter med positiv diagnose stilt ved Veterinærinstituttet (hhv. 14 og 24) har gått svakt tilbake fra 2016 (hhv. 18 og 27). Det ble i 2017 ikke påvist typisk

HELSESITUASJONEN HOS RENSEFISK

Tabell 10.1: Forekomst (antall lokaliteter med påvisning) av utvalgte sykdommer/agens hos rensefisk undersøkt ved Veterinærinstituttet i perioden 2012 - 2017.

Art	Sykdom/agens	Antall undersøkte (positive lokaliteter)					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Rognkjeks	Atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	1	8	5	51	27	24
	Typisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	0	0	0	1	4	0
	<i>Vibrio anguillarum</i>	7	6	8	12	12	7
	<i>Vibrio ordalii</i>	3	4	1	3	1	6
	<i>Pasteurella</i> sp.	1	16	8	14	28	23
	<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>	0	0	1	4	8	15
	<i>Moritella viscosa</i>	2	2	3	7	19	33
	<i>Tenacibaculum</i> spp.	3	4	8	22	24	30
	AGD	0	0	2	2	8	2
Leppefisk	Atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	12	13	16	32	18	14
	<i>Vibrio anguillarum</i>	6	6	6	2	2	2
	<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>	0	0	0	0	0	1
	AGD	0	5	2	2	1	1

A. salmonicida fra rensefisk hos Veterinærinstituttet.

Også *Pasteurella* sp. hos rognkjeks har vært problematisk, selv om antallet positive lokaliteter har gått svakt tilbake fra 28 i 2016 til 23 i 2017.

Antall lokaliteter med *Pseudomonas anguilliseptica* påvisning fra rognkjeks har økt relativt kraftig for hvert år de senere årene, og doblet seg nesten fra 8 i 2016 til 15 i 2017.

Vibrio anguillarum ble påvist fra syk rognkjeks på 7 lokaliteter (primært serotype O2), og fra 2 lokaliteter med leppefisk (kun serotype O1). *V. ordalii* ble påvist fra rognkjeks på 6 lokaliteter, som er en økning fra kun 1 i 2016.

Moritella viscosa og *Tenacibaculum* spp ble i 2017 isolert fra rognkjeks på hhv. 33 og 30 lokaliteter. Begge representerer en økning fra tidligere år.

Et bredt spekter av vibrioarter (*V. splendidus*, *V. logei*, *V. tapetis*, *V. wodanis*, *Vibrio* sp.) ble også isolert hyppig fra rensefisk i 2017, men som regel i form av blandingsflora der det var vanskelig å stille sikre årsaksdiagnoser.

Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av rensefisk

Antibiotikabehandling med for eksempel oksolinsyre og florfenikol er til tider nødvendig ved behandling av rensefisk i oppdrett. Foreløpig er det forholdsvis få konkrete tegn til resistensutvikling blant rensefiskpatogener. Mange bakterier har forskjellige grader av «naturlig resistens» mot en eller flere typer antibiotika. Selv nært beslektede bakterier kan vise forskjellige grader av sensitivitet uten at dette nødvendigvis er et resultat av seleksjon drevet av antibiotikabehandling. Se for øvrig eget kapittel om Antibiotikaresistens.

I 2017 ble det ved Veterinærinstituttet registrert nedsatt følsomhet overfor oksolinsyre hos 1 isolat av *Vibrio anguillarum* fra rognkjeks.

Virus

Det ble ikke påvist virus i diagnostisk materiale fra rensefisk innsendt til Veterinærinstituttet i 2017.

Det mye omtalte Lumpfish flavivirus som siden 2016 har vært hyppig rapportert påvist fra oppdrettet rognkjeks diagnostiseres per i dag ikke ved Veterinærinstituttet.

Parasitter

AGD ble påvist på 1 lokalitet med leppefisk og på rognkjeks fra 2 lokaliteter i 2017.

I 2017 ble det også påvist forandringer forenelig med mikrosporidier i rognkjeks.

Det ble påvist sporadisk forekomst av ektoparasitter (*Trichodina* sp. og andre ciliater på gjeller), men dette ble ikke knyttet til større helseproblemer.

Forekomst av nematoder (trolig *Hysterothylacium aduncum*) i bukhule og organer var vanlig på villfanget bergnebb.

Det er også påvist histopatologiske forandringer i 2017 som gir grunnlag for å mistenke andre parasittære problemer hos rensefisk. Spesielt virker det som *Nucleospora* påvises ofte ved hjelp av PCR-prøver, på private laboratorier, men betydningen er usikker.

Sopp

Det ble påvist systemisk mykose hos rognkjeks fra en lokalitet i 2017.

Data fra spørreundersøkelsen

For rensefisk som helhet så oppgis det at det fortsatt er store helsemessige utfordringer, men de fleste synes ikke at det er betydelig endringer i problemer fra tidligere år, og at situasjonen dermed virker å være stabil. Fra enkelte fiskehelsetjenester og Mattilsynet oppgis det at det er mye dødelighet i 2017 på grunn av Lumpfish flavivirus og *Tenacibaculum*-arter. Det oppgis også å være utfordringer for rensefisk i forbindelse med avlusninger, og at man totalt sett har en alt for høy dødelighet på rensefisken.

For rognkjeks i settefiskfase synes det å være størst utfordringer, bakterielt sett, med vibriose, det er også oppgitt å være noe generelle problemer med atypisk furunkulose, og da spesielt i de mer sørlige deler av

landet. Finneråte, uten noe mer spesifikk agenspåvisning, oppgis også som en relativt stor utfordring for rognkjeks i settefiskfase, og er den kategori problem som blir sterkest vektlagt i undersøkelsen totalt sett. AGD synes å være et problem i Nord-Vest og Sør-Vest Norge, mer enn i de øvrige deler av landet. *Pasteurella* er også en utfordring som ser ut til å være mer konsentrert i midtre og sørlige deler av landet.

For rognkjeks i matfiskanlegg, ser det ut til at det er atypisk furunkulose som fortsatt gir størst utfordringer totalt sett, det er også oppgitt å være større utfordringer i forhold til sårproblematikk, vibriose, finneråte, pasteurellose og AGD. Det kan synes som man har minst utfordringene med atypisk furunkulose i Nord-Norge, men mer utfordringer relatert til vibriose i denne landsdelen. I Midt-Norge er det atypisk furunkulose som er det største problemet, med der påfølgende vibriose og sårproblemer. For Nord-Vest og Sør-Vest Norge er det også mest utfordringer med atypisk furunkulose, men her ser det også ut til å være mer utfordringer med pasteurellose enn i de øvrige deler av landet. For Sør-Vest Norge er også AGD oppgitt å være et større problem.

Dårlig velferd, avmagring og manglende kunnskap oppgis også som store utfordringer for rognkjeks. Disse momentene vektlegges tungt i alle landsdeler, og scorer høyt totalt sett på utfordringer i matfiskanlegg for rognkjeks.

For leppefisk i settefiskfasen fremstår det som de største utfordringene er finneråte og atypisk furunkulose. Vibriose er også oppgitt som problem, men virker å være en noe mindre utfordring på leppefisk kontra rognkjeks totalt sett. Vibriose, atypisk og furunkulose er oppgitt å være de største utfordringene for leppefisk i Nord-Norge. I Midt-Norge er det AGD og finneråte som vektlegges som den største utfordringen, mens det oppgis å være noen problemer med atypisk furunkulose og vibriose. I Nord-Vest Norge er det atypisk furunkulose som vektlegges sterkest, med finneråte og vibriose som nest mest

utfordrende problem. På Sør-Vestlandet er det vibriose og atypisk furunkulose som er mest utfordrende. AGD og finneråte oppgis også som en utfordring, men ikke i like stor grad som de øvrige problemene. Noen oppgir at det er utfordringer med pasteurellose på leppefisk, men det er ikke påvist slike bakterier på leppefisk i Veterinærinstituttet sitt materiale, og det kan kanskje virke som man frykter denne sykdommen, mer enn at det nå er et reelt problem.

Totalt sett er det også for leppefisk i settefiskfase utfordrende med manglende kunnskap og dårlig velferd, dette oppgis i alle deler av landet

Vurdering av situasjonen når det gjelder rensefisk

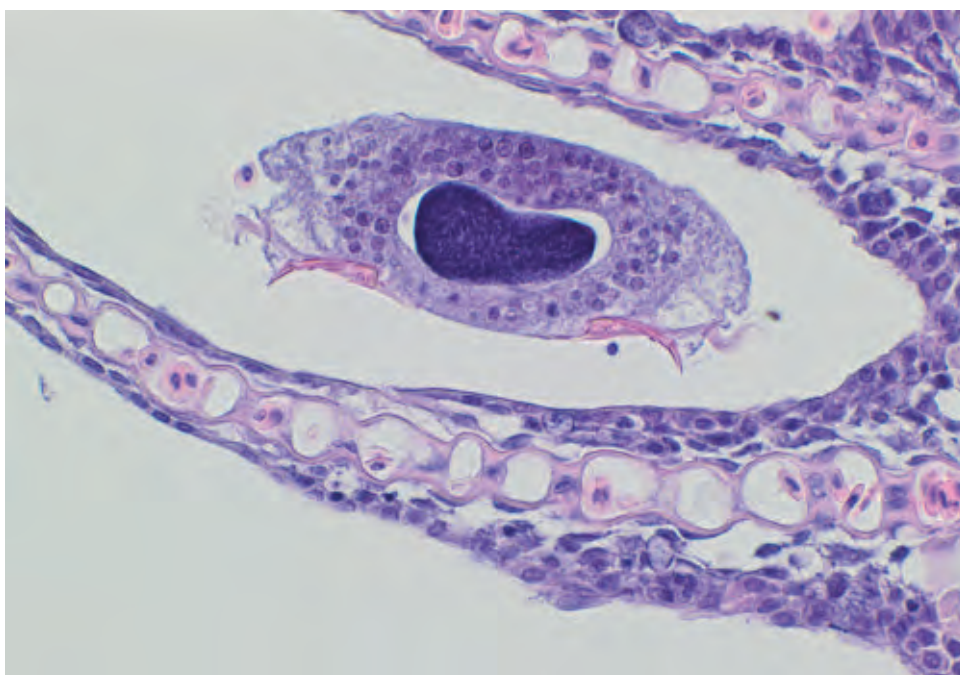
Rensefisk får en stadig større betydning, og det har vært en formidabel økning i kommersiell produksjon av leppefisk og spesielt rognkjeks i de senere år. Det er flere innsendelser av rensefisk til Veterinærinstituttet i 2017 sammenlignet med tidligere år. Private laboratorier undersøker også rensefisk, tallene er ukjente, men totalt betyr det at det er en betydelig økt aktivitet når det gjelder undersøkelser fra rensefisk.

Dette gjenspeiler trolig den økte bruken av rensefisk i næringen, og at man har egne helsemessige utfordringer for disse artene. Det er store utfordringer spesielt i forhold til bakterielle lidelser, men også parasittære lidelser synes å være noe som påvirker rensefiskens helse. Virusinfeksjoner ser ikke ut til å ha spilt en avgjørende rolle for

rensefiskhelse frem til i dag, men det nyoppdagede flaviviruset hos rognkjeks skaper bekymring, og er rapportert å gi problem i oppdrett av rognkjeks. Nodavirus er også påvist fra ville populasjoner av rensefisk i våre områder. Både VHSV og PMCV er forøvrig påvist hos rensefisk i andre europeiske land, noe som viser at det er en risiko forbundet med dette.

Uansett sykdomsagens vil generelt god rensefiskhelse og velferd (f.eks. gjennom gode fôringsregimer, skjulløsninger og minimal/skånsom håndtering) trolig i seg selv kunne bidra til å redusere problemene med infeksjøs sykdommer i noe grad. Vaksineringsregimer mot noen bakterier har blitt igangsatt, men det pågår fortsatt arbeid for å utvikle optimale vaksinasjonsregimer. Vi har inntrykk av at mye oppdrettet rognkjeks i dag vaksineres mot atypisk *A. salmonicida* og *Vibrio anguillarum*.

Det er mange uløste utfordringer når det gjelder rensefisk, både i settefisk og i matfiskfasen, og det er fremdeles behov for økt kunnskapsoppbygging rundt helse og velferd hos disse nye artene i oppdrett.



Trichodina sp i gjelle hos torsk. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

11 Helsesituasjonen hos marine arter i oppdrett

Av Hanne K. Nilsen

Som tidligere er det bakterie- og parasittsykdommer som dominerer bildet i innsendt materiale fra marine arter.

Marine arter i oppdrett

Matfiskproduksjon av marine arter foregår både i anlegg på land og i merder i sjø.

Kveite trenger anlegg med store arealer hvor kveitene kan ligge. Anlegg som dekker hele livssyklusen til denne oppdrettsarten er under etablering og produksjonen er forventet å øke i 2018. Piggvar trives best i varmere vann, og produksjonen i Norge er begrenset. Mange anlegg, som ble laget for produksjon av torsk, er i dag tatt i bruk i forbindelse med produksjon av rognkjeks.

Mesteparten av det registrerte oppdrettsvolumet kommer fra villfanget, levendelagret torsk. Sei holdes i akvarier viktig for reiselivsnæringen. Anlegg med flekksteinbitt er under etablering. Denne arten er regnet som en mindre krevende art enn kveite og torsk, til tross for utfordringer innen rognkvalitet og volum.

Situasjonen i 2017

Data fra Veterinærinstituttet

Kveite og piggvar

I 2017 ble det mottatt 16 innsendelser fra kveite (14) og piggvar (2). «Atypisk *Aeromonas salmonicida*», som forårsaker sykdom hos kveite og piggvar, ble påvist i sju innsendelser hos kveite, yngel og voksen fisk. Vibrioarter som *Vibrio (Allivibrio) logei*, *Vibrio splendidus* og *Vibrio tapetis* er påvist hos kveite, ofte sammen med «atypisk *Aeromonas salmonicida*». Som tidligere hos denne oppdrettsarten, er det noe problemer knyttet til

«costiasis», *Ichtyobodo* sp i gjeller. Nefrokalsinose (nedslag av kalk i nyrene) er vanlig funn hos kveite. Solstråleskader ble påvist i huden hos kveite etter en godværsperiode. Som tidligere er det påvist myxosporidier i nyret hos stor kveite.

Paramoeba perurans ble påvist hos stor piggvar med gjellebetennelse. Parasitten er påvist hos piggvar internasjonalt, men ikke tidligere rapportert hos piggvar i Norge.

Det har ikke vært mistanke om eller påvist infeksjon med Nodavirus i 2017.

Torsk og sei

I 2017 ble det mottatt syv innsendelser med torsk (6) og sei (1). Materialet omfattet villfanget torsk, fisk i akvarier og kommersiell matfiskproduksjon (torsk).

Vibrio (Listonella) anguillarum O2beta er som tidligere isolert i sammenheng med forøket dødelighet hos torsk. I tillegg er det gjort funn av vanlig forekommende vibrioarter som *Vibrio (Allivibrio) wodanis* og *Vibrio splendidus*. Parasitter og tilhørende vevsreaksjoner er vanlig å se hos disse fiskeartene.

Francisellose, forårsaket av *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*, ble ikke påvist i 2017.

Det har ikke vært mistanke om infeksjon med nodavirus hos torsk i 2017.

Flekksteinbitt

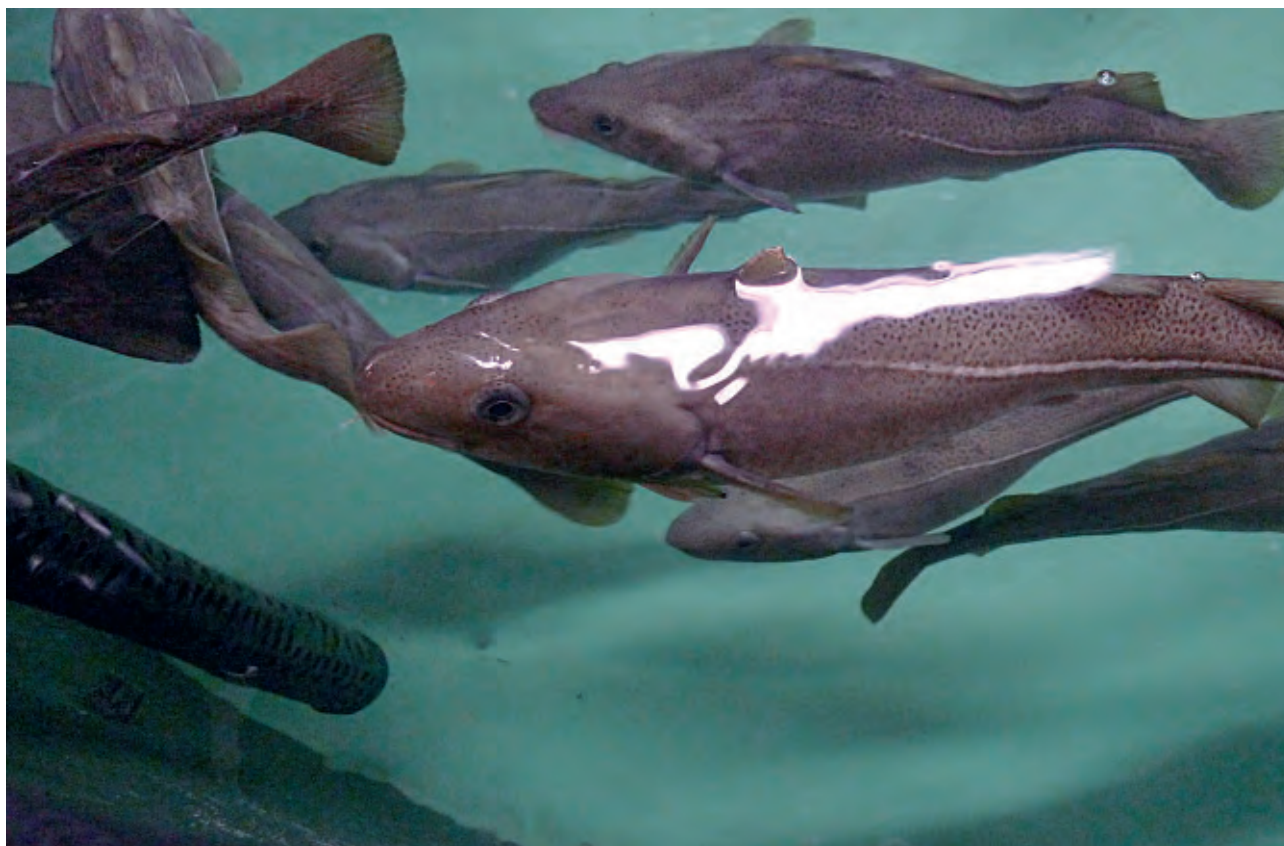
I 2017 ble det mottatt tre innsendelser med materiale fra flekksteinbitt i oppdrett. Det er gjort funn av nyre- og gjellepåkjenning i tillegg til uspesifikke hudbetennelser. Det er behov for kunnskap om sykdommer og forbyggende helsearbeid hos denne arten.

Spørreundersøkelsen 2017

Fra spørreundersøkelsen er det rapportert at dødelighet er på det samme nivået for torsk og kveite som tidligere. Hos torsk blir Vibriose rangert som viktigere enn atypisk

furunkulose og francisellose. Imdertid angis det at det er andre forhold enn sykdommer (nodavirus, vibriose, atypisk furunkulose, francisella og *Tenacibaculum* sp) som er årsak til dødelighet.

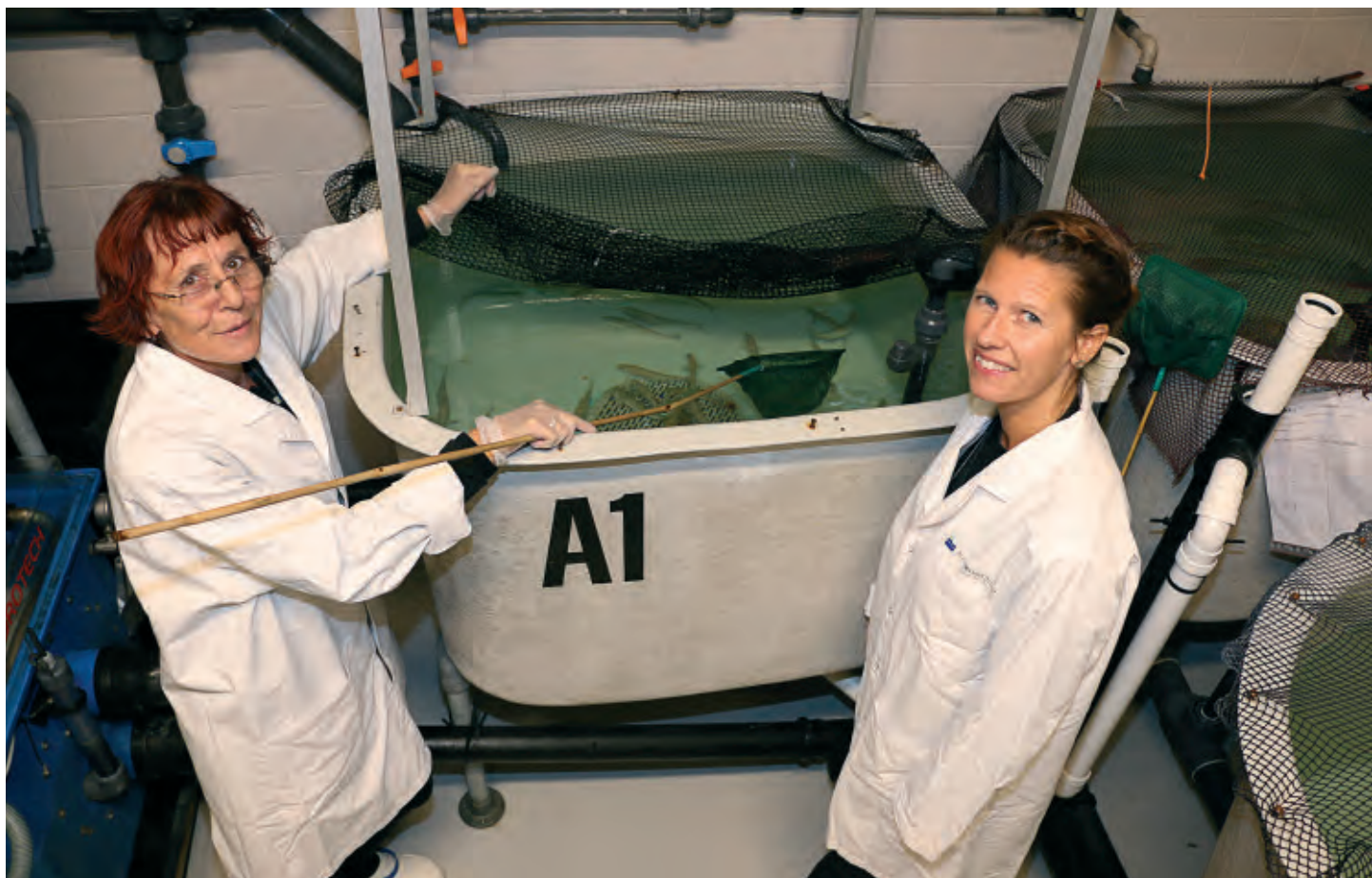
Hos kveite blir atypisk furunkulose og Vibriose vurdert som de viktigste sykdommene av fiskehelsetjenestene i Nord, Midt og Nord-Vest. Finneslitasje er også ansett som ett viktig problem. Det er angitt at oppskalering av kveiteanlegg har gitt andre utfordringer enn infeksjonssykdommer.



Oppdrett av torsk. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.



Ingeniør Mari Darrud og forsker Sigurd Hytterød tar ut gjelleprøver av fisk for videre laboratorieundersøkelser. Foto: David Strand, Veterinærinstituttet



Vaksineforsøk: Forskerne Unni Grimholt (tv) og Helena Hauge i gang med å utvikle og teste en universell fiskevaksine i prosjektet TarGet. Foto: Mari M. Press, Veterinærinstituttet



Forsker David Strand fra Forskningsgruppe fiskehelse fotografert under innsamling av prøver sammen med kollega. Foto: Trude Vrålstad, Veterinærinstituttet



Gjellesykdommer kan gi fisken problemer med respirasjon og ioneregulering. Det kan påvirke fiskens vekst og gjøre den mer mottakelig for andre sykdommer. Foto: David Strand, Veterinærinstituttet



Foto: Colourbox.

Takk

Redaksjonskomiteen vil rette en stor takk til alle som har bidratt til Fiskehelse rapporten 2017 og datagrunnlaget den bygger på. Dette gjelder særlig tilsatte i fiskehelsetjenesten og i Mattilsynet, blant andre:

Ellen Marie Sætre, Asgeir Østvik og Barbo Klakegg (Åkerblå)

Solveig Nygård (FoMAS - Fiskehelse og Miljø AS)

Per Kristian Sætre (Vesterålen Fiskehelsetjeneste)

Aoife Westgård, Erika Kunickiene og Miriam Hamadi (Aqua kompetanse AS)

Robin Ringstad (Lofoten Veterinærsenter)

Kjetil Olsen, Per Anton Sætre og Øystein Markussen (Marin Helse)

Ioan Simion og Mattias Bendiksen Lind (HaVet)

Solveig Gaasø, Nils Fredrik Vestvik, Tom Kristian Tonheim, Grim Sand Mathisen, Koen Van Nieuwenhove og Lisbeth Løvmo Martinsen (Marine Harvest)

Kari Lillesund (Alsaker Fjordbruk)

Torolf Storsul og Siri Ag (Midt-Norsk Havbruk AS)

Oda Marie Nilsson (Lerøy)

Berit Seljestokken (Grieg Seafood)

Karl Fredrik Ottem (Cermaq)

Hege Skjåvik (Laksefjord AS)

Eirik Wilkinson (Labora)

Cecilie Flatnes, Aamer Shehzad, Liv Norderval, Tomas Aamli, Kine Helene Rikstad, Øystein Lello og Torbjørn Lysne (Mattilsynet)

I tillegg vil Veterinærinstituttet takke Fish Vet Group, PatoGen Analyse AS, Pharmaq Analytic og Labora.

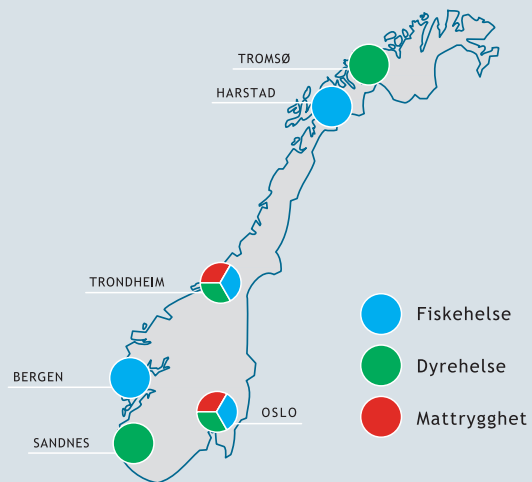
Faglig ambisjos, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!

Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og fôrhygiene med uavhengig kunnskapsutvikling til myndighetene som primær oppgave.

Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er viktige områder. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, utredninger og råd.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium og administrasjon i Oslo, og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø.

Veterinærinstituttet samarbeider med en rekke institusjoner i inn- og utland.



Fiskehelse



Dyrehelse



Mattrygghet



Oslo
postmottak@vetinst.no

Trondheim
vit@vetinst.no

Sandnes
vis@vetinst.no

Bergen
post.vib@vetinst.no

Harstad
vih@vetinst.no

Tromsø
vitr@vetinst.no

www.vetinst.no



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute