

Fiskehelseerrapporten

2015



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Fiskehelse rapporten 2015

Veterinærinstituttet rapportserie nr 3/2016

Veterinærinstituttets årlige oversikt over fiskehelsen i Norge

Brit Hjeltnes, Cecilie S. Walde, Britt Bang Jensen og Asle Haukaas (red.)

Forfattere

Britt Bang Jensen
Atle Lillehaug
Helga R. Høgåsen
Brit Hjeltnes
Cecilie Mejdell
Arve Nilsen
Anne Berit Olsen
Torunn Taksdal
Torfinn Moldal
Geir Bornø
Marta Alarcon
Maria Dahle
Torunn Taksdal
Camilla Fritsvold
Mona Gjessing
Anne Gerd Gjevre
Hanne K. Nilsen
Duncan Colquhoun
Even Thoen
Randi Grøntvedt
Peder A. Jansen
Tor Atle Mo
Haakon Hansen
Hanne R. Skjelstad
Jinni Gu
Cecilie S Walde
Marta Alarcòn
Åse Helen Garseth
Sigurd Hytterød
Asle Moen
Trygve Poppe
Geir Bornø
Snorre Gulla

© Veterinærinstituttet 2016 / © Norwegian
Veterinary Institute 2016

ISSN 1890-3290

Grafisk formgivning: Reine Linjer as

Forsidefoto: Rudolf Svensen

Forslag til sitering:

Hjeltnes H, Walde C, Bang Jensen B,
Haukaas A (red).

Fiskehelse rapporten 2015.

Veterinærinstituttet 2016.

ISSN 1893-1480 elektronisk utgave

Redaksjonen avsluttet: 11.03.16

Innholdsfortegnelse

Fiskehelse rapporten 2015	2
God oversikt og kontroll med fiskehelse er avgjørende for norsk akvakultur	4
Sammendrag	5
Introduksjon til datagrunnlaget	7
Endringer i smitterisiko	9
Fiskevelferd	14
Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett	18
Pankreassykdom (PD)	19
Infeksiøs lakseanemi - (ILA)	24
Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)	26
Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)	28
Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS)	30
Viral hemoragisk septikemi (VHS)	32
Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)	33
«Laksepo» eller «Salmon gill poxvirus disease» (SGPVD)	34
Sykdom hos regnbueørret assosiert med virus Y	36
Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett	38
Flavobakteriose	39
Furunkulose	40
Bakteriell nyresyke - BKD	41
Kaldtvannsvibriose	42
Vintersår	43
Yersiniose	45
Andre bakterieinfeksjoner hos fisk	46
Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett	46
Sopp sykdommer hos laksefisk	47
Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett	48
Lakselus	49
Amøbegjellesykdom (AGD)	55
Andre parasittinfeksjoner	57
Andre helseproblemer hos laksefisk i oppdrett	58
Gjellesykdommer hos laksefisk i oppdrett	58
Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom	59
Mørke flekker filet	60
Vaksineskader	61
Andre hjertelidelser (enn PD, HSMB, CMS)	62
Helsesituasjonen hos vill laksefisk	63
Helsesituasjonen i genbank for vill laks	68
Helsesituasjonen hos rensefisk	70
Helsesituasjonen hos marine arter i oppdrett	74
Takk	75

God oversikt og kontroll med fiskehelse er avgjørende for norsk akvakultur

Å erkjenne problemer er en forutsetning for å skape endring. Skal norsk akvakultur utvikle seg videre, er oversikt og kontroll med fiskehelsen en forutsetning. De siste årene har hatt et positivt preg av større åpenhet og god debatt rundt viktige spørsmål knyttet til fiskehelse og fiskevelferd.

I motsetning til våre tradisjonelle husdyr, har norsk oppdrettsfisk relativt kort historikk. Selv om bildet er nyansert og det er store variasjoner innen næringen, er det i dag mange helseutfordringer innen oppdrett. Lakselus var på slutten av 1970-tallet årsaken til store sykdomsproblemer, men ble «løst» med stadig nye kjemiske midler. I de siste årene har ikke minst resistensutviklingen gjort lakselus til vår største fiskehelseutfordring. Paradoksalt nok kan noen av virkemidlene som settes inn, gi opphav til nye helseproblemer. Rensefisk må sikres god helse, og det er viktig å vurdere hvordan nye driftsformer påvirker fiskehelsen og dyrevelferden.

I 2015 ble det lansert store politiske vekstambisjoner på vegne av norsk oppdrettsnæring. I nedgangstider for olje- og gassnæringene er bioøkonomien pekt på som en mulig erstatning for tapt vekstskaping og sysselsetting. For oppdrettsnæringen holdes fem til seks ganger større verdiskaping fram som et politisk mål. Ved ytterligere vekst må vi forvente at det vil oppstå nye helsetrusler. Da er det viktig at vi har gode systemer for overvåkning av fiskehelsen slik at nye sykdommer oppdages tidlig.

Produksjonsvekst vil øke behovet for kontroll med fiskehelse, da konsekvensene ellers kan bli store som følge av smittespredning, sykdom og velferdsproblemer. Dette kan igjen medføre store økonomiske og omdømmemessige tap for industrien. Derfor vil risikovurderinger som fiskehelse rapporten representerer bli stadig viktigere.

For å vurdere om fiskens helse er god eller dårlig, vil det være naturlig å ta utgangspunkt i sykdomsoversikt, svinn og andre velferdsindikatorer. I tillegg kan situasjonen belyses ved å se på forbruk av medisiner og kjemikalier til sykdomsbekjempelse.

For forvaltningen vil det alltid være en krevende oppgave å avgjøre hvilke sykdommer som skal listeføres og være gjenstand for offentlige reguleringer og bekjempelse,

vurdert opp mot hva næringen selv må ta ansvar for. Det er derfor nødvendig å fastslå om sykdommen er smittsom på et tidlig tidspunkt. Dette viser at kunnskap om blant annet sykdomsutvikling, smitteoverføring, sykdomsreservoar og vertsf forhold er viktig for å vurdere betydningen for oppdrettsfisk og villfisk. Er det en alvorlig sykdom, vil mye være tjent med en tidlig bekjempelse. Ofte vil det være store kunnskapshull som gjør det krevende å treffe gode avgjørelser på et tidlig tidspunkt. Veterinærinstituttet øker nå sin satsing innen akvatisk epidemiologi og biosikkerhet for å kunne bidra til dette.

Veterinærinstituttet har utgitt fiskehelse rapporten årlig siden 2003. Siden forrige rapport har vi evaluert den grundig. I en spørreundersøkelse bekrefter brukere at fiskehelse rapporten blir lest, sitert og brukt av mange. Samtidig fikk vi mange gode innspill som vi er takknemlig for. Blant annet bruker vi nå en nettbasert spørreundersøkelse for innhenting av data fra fiskehelsepersonell utenfor Veterinærinstituttet. I tillegg er risikovurderingene nå delt opp slik at de står bedre sammen med resten av stoffet.

Vi ser at det er mulig å forbedre fiskehelse rapporten ytterligere. Spesielt vil vi arbeide framover for å integrere data fra andre laboratorier på en bedre måte, samtidig som vi takker alle som har bidratt til årets utgave. Ta gjerne kontakt om du har innspill eller kommentarer til rapporten eller for øvrig til vårt arbeid for å støtte næringen og forvaltningen med viktig kunnskap om fiskehelse og dyrevelferd.



Brit Hjeltnes

Redaktør for Fiskehelse rapporten 2015 og fagdirektør fiskehelse i Veterinærinstituttet

Sammendrag

Lakselus er i dag den største utfordringen for norsk lakseoppdrett, og utvikling av resistens mot legemidler er det vanskeligste problemet å håndtere (se kapittel «Endringer i smitterisiko»).

Det er relativt få oppdrettsfisk som dør som følge av lakselusinfeksjon i dag, men dette kan raskt endre seg på grunn av resistensutviklingen. Paradoksalt nok er det flere eksempler på høy dødelighet som følge av behandling mot parasitten. Spesielt er fisk som er svekket før behandling, utsatt. Alternative, ikke-medikamentelle metoder for lusebehandling er under utvikling, men mange av disse innebærer også håndtering av fisken som kan medføre stress og dødelighet. Lakselus/lakselusbehandling påfører årlig norsk oppdrettsnæring store kostnader.

Samlet sett er situasjonen noe endret i forhold til 2014 med noe lavere lusetall i 2015 sammenlignet med foregående år for hele Norge. Beregninger av produksjon av luselarver fra anlegg viser en klar endring med betydelig lavere smittepress i sørlige deler av Norge, og betydelig høyere smittepress i midtre deler av Norge sammenlignet med foregående år. Forbruk av legemidler for å bekjempe lakselus er marginalt lavere enn i 2014, men fortsatt høyt. Resistenssituasjonen er alvorlig med utbredt nedsatt følsomhet langs hele kysten. Det vil være viktig å finne ut hva endringen i smittepress-situasjonen i sør og i midtre deler av Norge skyldes.

Pankreassykdom (PD) er fremdeles den alvorligste virussykdommen hos laksefisk i sjøvannsoppdrett. Det er to PD-epidemier i Norge. En med subtype marin SAV 2 (hovedsakelig begrenset til Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag) og en med SAV 3 (begrenset til Vestlandet). I

2015 ble det påvist totalt 137 nye sjølokaliteter med pankreassykdom. Situasjonen for PD med SAV3 på Vestlandet er stabil i forhold til året før, mens det ses en reduksjon for epidemien med SAV2 på 18 prosent.

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er stadfestet på 15 lokaliteter i 2015 mot 10 lokaliteter i 2014 og 2013. Hovedandelen av lokalitetene lå i Nordland hvor ILA har preget sykdomsbildet. Tre av de påviste utbruddene regnes som primærutbrudd. De andre utbruddene kan skyldes smitte grunnet geografisk nærhet eller samlokalisering til smittede lokaliteter eller kjøp av smolt fra ett settefiskanlegg hvor det ble påvist ILA. I Nord-Norge har ILA-smittet fisk stått i sjøen over lengre tid. Sen og lite omfattende brakklegging kan være en av flere grunner til at det har utviklet seg en ILA-epidemi. I enkelte tilfeller har smitten blitt oppdaget på et relativt seint tidspunkt. Det er også i 2015 påvist ILA-virus på regnbueørret. I løpet av høsten 2015 ble det i nært samarbeid mellom næringa, fiskehelsetjenester og Mattilsynet brakklagt og satt i gang systematisk overvåking av alle lokaliteter med laks og regnbueørret innenfor definerte soner i Nord-Norge. Det er forventet at dette vil føre til en betydelig forbedring av smittesituasjonen i regionen.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er i dag en av de vanligste infeksjonssykdommene hos norsk oppdrettslaks. I 2015 ble HSMB påvist på 135 lokaliteter, der hovedandelen var på matfiskanlegg. Dette er færre utbrudd sammenlignet med tidligere år. Mulige årsaker til dette kan være at HSMB fra medio 2014 ikke lengre er listeført som meldepliktig infeksjonssykdom, at HSMB-diagnoser fra private laboratorier ikke er inkludert og færre innsendte prøver fra i Nord-Norge pga. brakklegging etter ILA-situasjonen. Den totale betydningen av sykdommen er uavklart. Piscine orthoreovirus (PRV) er assosiert med HSMB. Dette viruset

Det ble i 2015 produsert (slaktetall): 1 234 200 tonn laks, 71 600 tonn regnbueørret, 4 000 (estimat) tonn torsk (levende lagring), 1700 (estimat) tonn kveite, 2-300 (estimat) tonn piggvar og 5-600 tonn (estimat) røye. Det ble oppdrettet 10 millioner individer rognkjeks og 400 000 - 500 000 individer berggyllt. Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS.

ble i 2010 identifisert i vev fra HSMB-syk laks. Viruset er påvist i store mengder i lokale vevsskader som omtales som «mørke flekker i filet». Mørke flekker i filet er et stort og økende kvalitetsproblem i lakseoppdrett. For 2010 var estimert kostnad av mørke flekker i filet på 500 millioner kroner.

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø. I 2015 ble CMS-diagnosen stilt på 105 lokaliteter. Dette antallet er trolig noe lavere enn det reelle, fordi sykdommen ikke er meldepliktig og CMS-diagnoser fra private laboratorier ikke er inkludert. Sammenholdt med tall fra andre laboratorier var det trolig en økning i tilfeller av CMS i 2015.

Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) ble i 2015 påvist på 30 lokaliteter med laksefisk. Dette er en betydelig nedgang sammenlignet med 2014, og ikke minst toppåret i 2009 da diagnosen ble stilt på 223 lokaliteter. Bruk av QTL-rogn sammen med økt innsats for å sanere «husstammer» av IPN-virus er trolig de to viktigste årsakene til reduksjonen man har sett i antall registrerte IPN-utbrudd de siste årene.

Amøbegjellesykdom - eller amoebic gill disease (AGD) - skyldes den parasittiske amøben *Paramoeba perurans* (tidligere *Neoparamoeba perurans*). I 2015 ble amøben påvist på flere lokaliteter gjennom hele året. Likevel ser det ut til at AGD ikke utviklet seg til å bli en like alvorlig sykdom for norsk oppdrettsnæring i 2015 som den var i 2014. Årsakene til dette kan være at mange av oppdretterne har tilegnet seg mer erfaring med håndtering og behandling av AGD enn tidligere år, at sensommeren var preget av stor ferskvannsavrenning med lavere salinitet i en rekke kystnære områder og at høsten 2015 ikke var like varm som året før.

Gjellesykdom opptrer i alle livsstadier av laksefisk i oppdrett. Spesielt for laks i sjøvann er kronisk gjellebetennelse et stort og vedvarende problem. Ingen gjellessykdommer er listeført. Dette medfører at det er vanskelig å tallfeste hvor mange anlegg som blir rammet hvert år og dermed si noe om årlig utvikling. Salmon gill poxvirus, *Paramoeba perurans*, *Desmozoon lepeophtherii* og *Ca. Branchiomonas cysticola* er noen av agensene som fører til gjellebetennelse. Gjellesykdom har ofte komplekse og multifaktorielle årsaksforhold, noe som betyr at flere ulike typer mikroorganismer kan opptre samtidig og forårsake en kronisk gjellebetennelse.

Bakterielle sår sykdommer fortsetter å være et betydelig problem, spesielt i Nord-Norge. Yersinose rammer et økende antall lokaliteter.

I 2015 er det registrert en kraftig oppgang i antallet innsendelser fra rensefisk, der trenden synes å være at problemet med atypisk furunkulose, forårsaket av bakterien atypisk *Aeromonas salmonicida*, har økt betraktelig, spesielt hos rognkjeks. Typisk *Aeromonas salmonicida* er blitt påvist i ett tilfelle på rognkjeks i Nord-Trøndelag. Denne bakterien forårsaker klassisk furunkulose som er en meldepliktig fiskesykdom. AGD er påvist i flere tilfeller på rensefisk. Det er ikke blitt diagnostisert virusinfeksjoner i Veterinærinstituttets materiale fra rensefisk i 2015.

Introduksjon til datagrunnlaget

Av Britt Bang Jensen

Dataene i fiskehelse rapporten er hentet fra tre ulike kilder; offisielle data, data fra Veterinærinstituttet og data fra en ny spørreundersøkelse som erstatter intervjuer av ansatte i fiskehelsetjenesten i tidligere fiskehelse rapporter.

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 til enhver tid å ha oversikt over de listeførte sykdommene. Dette oppnås ved at Mattilsynet melder fra til Veterinærinstituttet om listeførte sykdommer, som er påvist på eksterne laboratorier, så disse kan legges til de påvisningene som er gjort av Veterinærinstituttet selv (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
Oppdrettsfisk (laksefisk)						
ILA	2	1	2	10	10	15
VHS	2	0	0	0	0	0
PD	3	89	137	100	142	137
Furunkulose	3	0	0	0	1	
BKD	3	3	2	1	0	
Oppdrettsfisk (marine arter)						
Francisellose	3	3	2	1	1	
VNN/VER	3	0	1	1	0	
Viltlevende laksefisk (vassdrag)						
<i>Gyrodactylus salaris</i>	3	2	0	1	1	0
Furunkulose	3	1	0	0	0	
Krepse dyr						
Krepsepest (signalkreps)				1	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 av fisk 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, og ikke de som er sendt inn til forskningsprosjekter, ringtester eller overvåkingsprogrammer. For hver sykdom/agens telles opp antall lokaliteter som har hatt påvisning av agens eller sykdom 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/agens. I noen tilfeller har samme sykdom/agens vært påvist på samme utsett i 2014, så oversikten kan ikke nødvendigvis brukes til å si noe om antall nye utbrudd (unntatt for meldepliktige sykdommer som beskrevet over).

For sykdommer som ikke er listeførte, vil Veterinærinstituttets data ofte ikke gi et komplett bilde av den nasjonale situasjonen alene. Flere private laboratorier analyserer også prøver og sitter med egne data. Vi kan ikke si noe sikkert om hvor store «mørketall» det er snakk om, men vi kan si at vi i år har fått inn innsendelser fra totalt 593 laksefisklokaliteter, mot 757 i fjor og 704 i 2013.

Data fra spørreundersøkelse

Tidligere år har Veterinærinstituttet foretatt en ringerunde til fiskehelsetjenester for å få høre deres kommentarer til årets sykdomsbilde og om det er noe nytt eller interessant som bør tas med i fiskehelse rapporten. Det er imidlertid ønskelig å foreta denne innhentingen av informasjon på en mer effektiv og standardisert måte som samtidig er etterprøvable og transparent. Vi har derfor i år utarbeidet et nettbasert spørreskjema som er blitt distribuert til fiskehelsetjenester langs hele kysten, samt til kontaktpersoner og inspektører i Mattilsynet.

I spørreundersøkelsen ble respondentene blant annet bedt om å rangere de fem viktigste sykdommene i settefiskanlegg og matfiskanlegg med laks og regnbueørret. Den viktigste sykdommen er rangert med 1, den nest viktigste 2, osv. Det var mulig å velge flere alternativ. Totalt ble spørreskjemaet sendt ut til 28 fiskehelsetjenester, og vi har mottatt svar fra 14 av disse. I noen tilfeller er det flere personer fra samme fiskehelsetjeneste som har svart, så det totale antallet svar fra fiskehelsepersonell ble 32. Vi har sendt spørreskjemaet til 35 personer i Mattilsynet og fått svar fra 13. Alle respondenter fikk tilbud om å bli nevnt med navn som bidragsyttere til rapporten. De som godtok dette, kan sees på side 72.

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

Endringer i smitterisiko

Av Atle Lillehaug, Helga R. Høgåsen og Brit Hjeltnes

Dette kapitlet peker på endringer i driftsforhold i akvakulturnæringen i 2015 som kan ha betydning for fiskehelse og spredning av smittsomme sykdommer hos oppdrettsfisk i Norge, i første rekke hos laks. Tidligere år har utviklingen for viktige, smittsomme sykdommer vært omtalt i et eget risikokapittel som dette. Fra og med i år beskrives endringsbildet under den enkelte sykdommen, og helsestatus for vill laksefisk behandles i eget kapittel.

Endringer i produksjonsforhold og implementering av ny teknologi, samt regelverksutvikling vil også kunne føre til endringer i risikobildet. Tall for produksjonsvolum, biomasse av fisk og antall produksjonsenheter kan bidra til et generelt bilde av risiko for smitteutveksling og smittespredning.

Smittepress og biomasse

Dersom smitte kommer inn i en fiskepopulasjon, vil smittespredningen mellom individer øke med fisketettheten og det totale antallet fisk. Dette gjelder både i ville populasjoner og i oppdrett. I oppdrett vil også antallet lokaliteter eller produksjonsenheter og deres geografiske nærhet være av betydning. Oppdretts situasjonen legger til rette for smitteutveksling fordi et stort antall individer holdes i et lite volum. Utskillelse av smitte vil være avhengig av sykdomsforløp og mengde syk/smattet fisk på en oppdrettslokalitet.

Tilsvarende vil det samlede smittespredningspotensialet i en region være avhengig av totalt antall lokaliteter, biomasse, andel syk/smattet fisk, og innbyrdes avstand mellom lokaliteter som kan påvirke hverandre gjennom strøm- og vannkontakt. Større avstand mellom lokaliteter kan redusere risikoen for smittespredning. Dette forholdet blir utnyttet til smitteavgrensning ved at det er etablert oppdrettsfrie «branngater» med en utstrekning som reduserer risikoen for smittespredning med vannmassene mellom områder til et minimum. Hustadvika på Mørekysten er kanskje den viktigste «branngaten» eller fysiske smittebarrieren for oppdrett av laksefisk i sjø.

I områder med mye fisk er det viktig med god

koordinering av driften for lokaliteter som står i potensiell smitemessig kontakt. Dette gjelder koordinert utsetting og slakting av fisk, og spesielt samtidig brakklegging av større områder. I tillegg er det nødvendig med planmessig og systematisk overvåking av helse- og smittestatus, samt kjennskap til risikofaktorer for introduksjon av smitte og smittespredning.

Produksjonen av laks viste i flere tiår en økning på mellom 10 og 20 prosent per år fram til 2012. De siste årene har det vært en stabilisering av produksjonen, noe som har fortsatt i 2015 (foreløpige produksjonstall, tabell 1.2). Biomasse innmeldt ved utgangen av 2015, sammen med foreløpige tall for utsett av smolt og settefisk, tyder på en fortsatt produksjon på samme nivå neste år. Antall settefisklokaliteter har hatt en svak nedgang i senere år, mens matfisklokaliteter har stabilisert seg tett oppunder 1000 i antall for landet som helhet.

Produksjonen av regnbueørret har også vært stabil de siste årene, mens torskeoppdrett er redusert dramatisk. Andre marine arter (kveite, piggvar, røye) er i biomasse nokså stabil, for 2015 er det meldt inn omlag 2300 tonn (foreløpige tall fra Kontali analyse), mot ca 1750 tonn i 2014. Det har vært en kraftig økning i utsett av rensefisk fra år til år, både villfanget og fra oppdrett. Dette viser at oppdrettsnæringen legger stor vekt på kontroll med lakselus med ikke-medikamentelle metoder. I 2014 ble det satt ut nesten 25 millioner individer rensefisk. Produksjon og hold av disse kategoriene fisk medfører egne helse- og velferdsproblemer som må adresseres.

Svinn defineres som fisk som går tapt i produksjonen fra utsett til slakting. Begrepet omfatter dødelighet som skyldes sykdom, håndtering, tap pga. predasjon, rømming, utkast på slakteri (skrapfisk) og uregistrerte tap. Smittsomme sykdommer er en av de viktigste biologiske og økonomiske tapsfaktorene. Totale svinntall for en samlet laksenæring er høye. Etter å ha ligget på over 20 prosent i sjøfasen i en årrekke, fikk vi en mer positiv utvikling i 2012 og 2013 med et årlig svinn på ca. 13 - 14 prosent for laks (målt i forhold til antall fisk satt ut samme år). De to siste årene har det dessverre vært en tendens til økende svinntall igjen. Det antas at dødelighet i forbindelse med badebehandlinger mot

lakselus og amøbegjellesykdom har betydning for økningen. 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 må være et klart mål å redusere svinntallene til langt under dagens nivå.

Smittespredning med 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 enhver 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». Smitte kan også skje langs brønnbåters transportrute. Flytting av fisk over lengre avstander skjer ved at smolt produseres i én region og settes ut i en annen, og når slaktefisk transporteres til store sentralslakterier.

Fylkesvis produksjon av smolt satt opp mot antall utsett, kan være en indikasjon på transport av smolt over fylkesgrenser (tabell 1.3). Tall for 2015 foreligger ikke enda, men i 2014 var det samlede utsett av smolt i Nord-Norge 13 millioner større enn produksjonen, mot 14 og 15 millioner de to foregående år. Det er følgelig en gradvis økning i «sjølbergingsgrad» for smolt i landsdelen, og behovet for netto «import» fra andre deler av landet reduseres sakte. I Midt-Norge (Trøndelag, Møre og Romsdal) er forholdet omvendt, med en smoltproduksjon

Tabell 1.2 Produksjonsdata for oppdrettsfisk. Tall fra Fiskeridirektoratet

	2011	2012	2013	2014	2015*
Antall lokaliteter					
Laksefisk, tillatelser, settefisk	247	235	230	222	214
Laksefisk, tillatelser, matfisk	990	963	959	973	974
Marin fisk, ant. lokaliteter i sjø	163	122	110	105	79
Biomasse ved årets slutt, tonn					
Laks	682 000	709 000	726 000	761 000	706 000
Regnbueørret	43 000	43 000	42 000	43 000	47 000
Slaktetall, tonn					
Laks	1 065 000	1 232 000	1 168 000	1 272 900	1 233 952
Regnbueørret	58 000	75 000	71 000	69 000	79 000
Settefisk utsatt, ant. millioner					
Laks	265	252	270	281	287
Regnbueørret	19,1	17,4	18	19,1	15,7
Rensefisk	10,6	13,9	16,2	24,5	
Svinn i sjø, ant. Millioner					
Laks	51	38	41	44	46
Regnbueørret	2,5	3,3	3,1	3,1	3,8
Svinn, i prosent**					
Laks	18	14	13	17	16
Regnbueørret	12	17	15	19	24

* Foreløpige tall, Fiskeridirektoratet, januar 2016

** Andel fisk tapt i produksjonen fra utsett til slakting, prosent av antall satt ut samme år

som var 24 millioner større enn utsett i 2014, og med en fortsatt økning i overskudd fra 21 millioner i 2013. For de øvrige tre vestlandsfylkene var et samlet overskudd i 2014 på under to millioner smolt.

Brønnbåt er nærmest enerådende som transportmiddel for levende fisk. Smittestoff kan slippe ut til omgivelsene langs transportruta når båten går med åpne ventiler. Fisk under transport kan eksponeres for smitte gjennom inntak av ubehandlet vann. Slik kan smitte spres langveis til nye områder, særlig med lange smolttransporter. Brønnbåtene skal i utgangspunktet følge egne transportruter og unngå anlegg med smittet fisk. Også slaktefisk blir fraktet over lengre avstander. Da er eksponering av anlegg langs ruta kritisk. I tillegg kan smitte spres rundt slakterianlegg, særlig når fisk blir stående en periode i slaktermerder før slakting.

Det pågår en kontinuerlig utvikling av teknologien knyttet til brønnbåter. Dette inkluderer teknologi som gjør det mulig å redusere risikoen for smittespredning i forbindelse med transportoppdrag. Nye brønnbåter er konstruert slik at effektiv rengjøring og desinfeksjon kan gjennomføres etter oppdrag, og inntaks- og avløpsvann kan desinfiseres. Det finnes også vannrense- og

oksygeneringsanlegg som gjør det mulig å gjennomføre hele eller deler av transporter med lukkede ventiler, dvs. uten å ta inn eller slippe ut vann. Transport av fisk er regulert i Forskrift om transport av akvakulturdyr. Forskriften er endret fra siste årsskifte. Krav til teknisk utrustning for desinfeksjon av transportvann og for å muliggjøre sporing av båtene og registrering av når bunnventilene har vært åpne, er inkludert. Endringene vil tre i kraft i 2016 for sporing og registrering, og i 2021 for desinfeksjon av vann, slik at nødvendig teknologi skal komme på plass først. Det er sannsynlig at kravene vil få konsekvenser for bygging av nye skip og oppgradering av eksisterende før regelverket blir gjeldende.

Utvikling av offentlig regelverk, sammen med teknologiske nyvinninger som gir muligheter for mer effektiv rengjøring og desinfeksjon av båter og mindre smitterisiko til og fra fisk under transport, vil kunne bidra til at smitteutslipp og smittespredning fra brønnbåttransporter reduseres betraktelig. 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 gjennom begrensninger i geografisk aksjonsområde.

Tabell 1.3 Fylkesvis produksjon og utsett av smolt (antall millioner), med en beregnet indeks som forholdstall mellom produksjon og smoltutsett på fylkesnivå. Tall fra Fiskeridirektoratet.

Fylke	2011			2012			2013			2014			2015*	
	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	
Finnmark og Troms	21,3	52,8	0,4	24,6	57,3	0,43	23,9	56,1	0,43	26,5	60,4	0,44	65,9	
Nordland	64,2	48,8	1,32	65,6	47,8	1,37	72,8	54,9	1,33	78,7	57,8	1,36	56,5	
Nord-Trøndelag	34,8	19,1	1,82	31,9	27,6	1,16	38,1	20,9	1,82	36,2	25,9	1,4	18,6	
Sør-Trøndelag	26,7	44	0,61	24,5	23,4	1,05	27,1	53,9	0,5	32,4	16,1	2,01	48,5	
Møre og Romsdal	41	25,4	1,61	46	37,8	1,22	44,7	14,1	3,2	44,6	47,2	0,94	12,8	
Sogn og Fjordane	23	21,6	1,06	17,3	22,5	0,77	14,5	22,9	0,63	15,1	23,8	0,63	21,1	
Hordaland	57,7	47,2	1,21	57,6	40,5	1,42	54,3	46,6	1,17	57,4	41	1,4	41,2	
Rogaland	15,6	18	0,87	13,6	19	0,72	15,6	19,1	0,82	13,2	19,1	0,69	22,5	
Sum	284,3	276,9		281,1	275,9		291	288,5		304,3	291,3		287,1	

* Foreløpige tall, Fiskeridirektoratet, januar 2016

Helsesituasjonen i nye driftsformer

Tradisjonelt har laksefisk i Norge blitt oppdrettet i gjennomstrømningsanlegg i ferskvann og i åpne merder i sjø. I de senere årene har det blitt bygget en rekke resirkuleringsanlegg (RAS) for settefisk. I 2013 var det 23 RAS-anlegg i Norge. Antallet var steget til 70 i 2015, og flere anlegg er planlagt. Det er grunn til å tro at dette er en trend som vil fortsette. RAS er en velkjent teknologi, og på Færøyene har RAS i mange år vært enerådende for produksjon av settefisk. I resirkuleringsanlegg blir vannet rensert ved hjelp av biologiske filtre, og det er liten eller minimal utskiftning av vann. Korrekt drevet kan RAS gi et mer stabilt vannmiljø enn gjennomstrømningsanlegg, og følgelig god fiskehelse.

Nyere produksjonsdata fra større RAS-anlegg har vist god overlevelse og vekst av fisk etter sjøvannsoverføring. Viktige forutsetninger for dette er god teknologisk innsikt og overvåkning av viktige kvalitetsparametere for vannet som oksygeninnhold, karbondioksyd og nitritt. Riktig dimensjonering av anleggene i forhold til maksimum biomasse er helt nødvendig. De viktigste risikofaktorene ved resirkuleringsanlegg i ferskvann er høye nivåer av nitritt, total gassovermetning, overfôring og utilstrekkelig partikkelfjerning fra vannet. Biofilteret kan være spesielt sårbar i oppstartsfasen, før kulturene av mikroorganismer har stabilisert seg.

For å korte ned produksjonstiden i åpne, tradisjonelle merder, er det startet opp og under planlegging, landbaserte RAS med sjøvann for produksjon av såkalt «stor smolt» - opptil 1 kg. Ved resirkulering av sjøvann kan problemer med høye verdier av karbondioksyd være et større problem enn i ferskvann. Velkjente produksjonsproblemer er tidlig kjønnsmodning.

For alle typer RAS er det viktig å ha god kontroll med inntak av biologisk materiale og vann. Smittsom sykdom som kommer inn i anlegget, kan gi høy dødelighet. I Norge er det eksempler på at bakterien *Yersinia ruckeri* som forårsaker yersiniose, har gitt problemer, og smitte med infeksjøs lakseanemi (ILA) i et RAS-anlegg førte til smitte til flere matfiskanlegg. I danske lakseanlegg har sykdomsutbrudd med klassisk furunkulose ført til store tap. Siden vi har begrenset erfaring med

sjøvannsresirkulering og laks, må vi ta høyde for at det kan utvikle seg nye helseproblemer i forbindelse med denne driftsformen. Særlig har det vært antatt at bakterielle sårinfeksjoner kan bli et problem. Fiskehelsetjenestene peker gjennom spørreundersøkelsen i denne rapporten på dette som en utfordring.

Kortere produksjonstid i tradisjonelle, åpne merder ved utsetting av større fisk, kan bidra til redusert risiko for smitte i sjøfasen ved at eksponeringsperioden reduseres. Dette omfatter også lusesmitte, og det kan forventes redusert utslipp av lus og redusert antall lusebehandlinger ved utsett av større smolt.

I tillegg til landbaserte anlegg med RAS-teknologi, er det en rekke konsepter for lukkede og semilukkede anlegg i sjø under utvikling/utprøving. Felles for disse konseptene er at de tar sikte på å skjerme fisken for smittepåvirkning etter sjøutsett, først og fremst påslag av lakselus. For noen anlegg vil bruk av varmere dypvann kunne gi bedre vekst. Det meldes om flere oppmuntrende resultater med tanke på lakselus, og det er vist at slike anlegg kan drives med lav dødelighet og god vekst. Det har vært ulike erfaringer med vannkvalitet og stabilitet av anleggsteknologien. Forekomst av vintersår ved produksjon av høstsmolt kan være en utfordring. Det vil derfor være viktig å ha gode måleparametre for fiskehelse og fiskevelferd i denne utviklingsfasen.

Hvilken utvikling kan vi vente oss?

Lakselus er i dag den største utfordringen for norsk lakseoppdrett, og utvikling av resistens mot legemidler er det vanskeligste problemet å håndtere. Alternative, ikke-medikamentelle metoder for lusebehandling får en stadig større plass. Noen av disse innebærer relativt omfattende håndtering av fisken, noe som kan medføre stress og dødelighet i forbindelse med behandling. All annen teknologiutvikling for den marine fasen av lakseoppdrett må imøtekomme behovet for bedre smittekontroll mot lakselus.

Etter at Nordmøre og Sør-Trøndelag ble definert som endemisk sone for PD (pankreas sykdom), var det i 2014 fem påvisninger av PD lenger nord. Disse har blitt

bekjempet med nedslakting eller flytting inn i SAV2-sona. Tiltakene synes å ha vært effektive. I 2015 var det bare ett tilfelle i Nord-Trøndelag, og utviklingen lover godt for mulighetene for å opprettholde de fire nordligste fylkene som PD-fri sone.

Utviklingen med et økende antall tilfeller av ILA i Lofoten og Vesterålen de siste årene har ført til en intensivert innsats for å bekjempe utbruddene. Det er forventet en harmonisering og effektivisering av tiltak basert på intensivert overvåking og rask sanering i kontrollområder som opprettes i forbindelse med nye utbrudd.

Internasjonale forhold - trusselbilde - regelverk

Av de listeførte sykdommer vi ikke har i norsk fiskeoppdrett, er viral hemorragisk septikemi (VHS) og infeksiøs hematopoietisk nekrose (IHN) de som utgjør størst trussel.

VHS er utbredt i kontinental-Europa, og finnes også i Finland. Danmark har sanert sine ferskvannspopulasjoner av regnbueørret, og er nå å betrakte som fri for VHS. Med vår fristatus og en generelt liten import av levende materiale til Norge, ansees risikoen for å importere VHS liten. Imidlertid finnes VHS-virus hos vill, marin fisk langs norskekysten, noe som sannsynligvis utgjør den største smitterisikoen for laksefisk i oppdrett.

IHN er også utbredt i det kontinentale Europa. Risikoen for introduksjon av smitte gjennom import av levende materiale vil være på nivå med VHS. IHN-virus er stabilt både ved fryse- og kjøletemperatur. Økende global transport og handel med produkter av fiskearter, som kan være bærere av virus, øker sannsynligheten for introduksjon av virus med disse produktene.

Status for VHS og IHN i det nordlige Russland, inkludert grenseområdene mot Finnmark, er uklar.

Endringer i internasjonal listeføring av infeksjonssykdommer vi har i norsk oppdrettspopulasjon, kan påvirke nasjonale strategier for kontroll og bekjempelse. Pankreassykdom er listeført av verdens dyrehelseorganisasjon (OIE) fra 2014. I Norge er det etablert et overvåkingsprogram for å dokumentere fristatus for PD i de fire nordligste fylkene.

Programmet har nå pågått i to år, og Norge kan søke om fristatus om en vil. Viktige eksportmarkeder kan stille krav til norsk oppdrettsfisk, spesielt med tanke på smittefare for sykdommer som er listeført av verdens dyrehelseorganisasjon. Utfra dagens situasjon er det i første rekke ILA og PD som har betydning. Land som importerer produkter av oppdrettsfisk fra Norge, kan, basert på egen sykdomsstatus og egne risikovurderinger, stille krav om dokumentasjon for frihet for disse sykdommene i opprinnelsesområdene for fisken. Det gjelder spesielt for handel med levende materiale (rogn og smolt), men også for produkter for konsum. Dette understreker viktigheten av å prioritere å holde området fra Nord-Trøndelag til Finnmark som PD-fri sone. Det er også av stor betydning å gjennomføre en rask og effektiv bekjempelse av ILA-utbrudd, slik at tilliten til helsestatus i norsk laksefisk ikke svekkes internasjonalt.

Kunnskapsmangel og forskningsbehov

Det er behov for kunnskapsutvikling for å gi bedre grunnlag for forvaltning av listeførte sykdommer, andre smittsomme sykdommer, samt for å kunne videreutvikle driftsopplegg og infrastruktur i oppdrettsnæringen som bør gjøres mer robust mot smitteintroduksjon og smittespredning generelt.

Følgende problemstillinger er av særlig betydning:

- Å støtte teknologiutvikling med å evaluere effekter og konsekvenser for smittekontroll, fiskehelse og fiskevelferd
- Å styrke biosikkerhet som fagområde, spesielt med tanke på mer effektiv kontroll med listeførte sykdommer som PD og ILA
- Å harmonisere og effektivisere kontrollstrategier ved utbrudd av smittsom sykdom som ILA
- Å utvikle alternative, gode strategier og metoder for kontroll med lakselus
- Å kartlegge årsakene til tap av fisk med mål om å redusere svinn
- Å utvikle vitenskaplig begrunnede velferdsprotokoller for hele produksjonskjeden, slik at teknologiutviklingen skjer på biologiske prinsipper

Fiskevelferd

Av Cecilie Mejdell og Arve Nilsen

De aller fleste forskere mener at fisk har evne til bevisst å registrere sanseinntrykk og oppleve følelser som frykt, smerte og ubehag. Fisk er omfattet av dyrevelferdsloven sammen med andre virveldyr, samt tifotkrepser, blekksprut og honningbier. Loven stiller krav om at oppdrettsfisk, som andre produksjonsdyr, gis et miljø som sikrer god velferd gjennom hele deres livssyklus og at de avlives på en velferdsmessig forsvarlig måte. Detaljerte bestemmelser er gitt i blant annet akvakulturdriftsforskriften.

Fiskehelsepersonell og forskningsinstitusjoner har et særlig ansvar for å arbeide for bedre fiskevelferd, og gjennom dette påvirke holdninger til fisk både i næringen og i befolkningen ellers. God helse er en forutsetning for god velferd, og arbeidet med fiskehelse er derfor også viktig for velferden. Sykdommer vil påvirke velferden ulikt, avhengig av hvilke organer og funksjoner som påvirkes. Både intensitet og varighet av smerte og ubehag har betydning når dyrevelferden skal vurderes. En sykdom med et langtrukket forløp kan påvirke velferden mer enn en sykdom med et kort forløp og samme, eller til og med høyere, dødelighet.

Velferdsindikatorer

Siden fisk har fysiologiske og atferdsmessige behov som ikke bare skiller seg fra landlevende dyr, men i tillegg varierer mye mellom arter (for eksempel laks, kveite og rognkjeks), er det et stort behov for kunnskap om hvilke indikatorer (velferdsindikatorer) man bør bruke for å vurdere velferdsnivået hos ulike arter. Det er viktig å kjenne grenseverdier for hva fisken tåler av miljøforhold som for eksempel vanntemperatur og oksygenmetning, tetthet og fôr. Overlevelse er likevel ikke en garanti for god velferd. Selv om dødelighet er en viktig velferdsparameter, må den derfor suppleres av andre indikatorer. Slike kan være forekomst av misdannelser,

sykdom, skader (finner, øyne, gjeller, hudsår) og kondisjonsfaktor. For flere av disse er det utviklet scoring-systemer som bidrar til at de registreres likt.

For dårlig velferd finnes det etter hvert en rekke indikatorer. Men god velferd innebærer mer enn fravær av dårlig velferd. Det behøves derfor indikatorer for den positive halvdelen av velferdsskalaen. Her trenger man mer kunnskap om fiskens preferanser for miljøfaktorene, ikke bare tålegrenser. En bedre forståelse av fiskens atferd vil også være et sentralt tema for forskningen i årene framover. Utvikling av gode metoder og teknologi for å overvåke fiskens atferd, som deretter kan anvendes som en del av driftsrutinen, kan bidra til at avvik oppdages raskere og at tiltak som sikrer velferden kan iverksettes før skade skjer.

Dyrevelferd beskriver tilstanden hos det enkelte individ, det vil si hvordan dyret takler sitt fysiske og sosiale miljø. Gjennomsnittsverdier for et anlegg eller merd-/karnivå må derfor brukes med forsiktighet når man beskriver dyrevelferd for en gruppe fisk. Man bør ta spredningen i materialet med i betraktningen og ha et spesielt øye til individene «worst off», taperne i systemet.

Det er for tiden en rivende utvikling i uttesting av ny teknologi og nye metoder for oppdrett og håndtering av fisk. Dyrevelferdsloven § 8 og Akvakulturdriftsforskriftens § 20 krever at utstyr og metoder skal være dokumentert som velferdsmessig forsvarlig før det tas i bruk. Mye av innsatsen har vært på ny oppdrettsteknologi (f.eks. lukkede merder) og metoder for avlusing. Dette bør også stimulere til en generelt økt innsats for å avdekke hva som er de viktigste velferdsutfordringene i dagens fiskeoppdrett og til å finne de beste tiltakene.

Velferdsutfordringer i produksjon

Fiskevelferd er en utfordring i alle de ulike delene av produksjonssyklus. Tap/dødelighet på nyutsatt smolt er for høyt; næringen sett under ett. Den store variasjonen mellom anlegg viser imidlertid at det er et stort potensial for å redusere dette tapet. Hos større fisk er høy dødelighet på grunn av gjentatt håndtering og behandling mot lakselus alvorlig. I alle deler av oppdrettsfiskens livssyklus gjøres det avveininger mellom drift, økonomi, teknologi og biologi/velferd. Det bør prioriteres å utvikle gode og vitenskapelig begrunnede velferdsprotokoller for hele produksjonskjeden.

Velferdsutfordringer knyttet til lakselus

Forebygging av høye lusetall er et viktig miljømål for næringa. I noen tilfeller er lusetallene i enkeltanlegg så høyt at det representerer en direkte velferdsutfordring for oppdrettsfiskens.

Tiltaksgrensen på 0,5 kjønnsmoden hunnlus per laks for behandling har, i kombinasjon med sterkt nedsatt følsomhet mot lusemidler, mange steder ført til hyppige lusebehandlinger. Tiltaksgrensen er primært satt så lavt for å holde smittepresset for villaks nede, ikke for å forebygge luseskader på oppdrettsfiskens. Lave lusetall er i liten grad en utfordring for oppdrettslaksens velferd. Behandlingene er derimot en stor påkjenning for laksen, ikke minst dersom den på forhånd er påkjent eller svekket av andre infeksjoner. Det er rapportert om dødelighet på over 200 tonn stor laks i enkeltanlegg i forbindelse med slike behandlinger. Man har imidlertid ikke nok oversikt over omfanget av problemet og alle risikofaktorene. Badebehandling med presenning i merd eller om bord i brønnbåt innebærer en rekke situasjoner (som trengning og pumping) hvor det vil oppstå stress, videre risiko for mekanisk skade samt skadelige endringer i vannkvalitet som fall i oksygenmetning.

På grunn av økende problemer med legemiddelresistente lakselus, gjøres det forsøk med økte legemiddeldoser, økte holdetider og i mange tilfeller blandinger av ulike virkestoffer for å få god nok effekt av behandlingen. I tillegg kommer betydningen av vanntemperatur på behandlingstidspunktet og fiskens helsestatus. Håndtering eller badebehandlinger av fiskegrupper med alvorlige gjellesykdommer (som amøbegjellesykdom - AGD) eller virussykdommer (som hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB) er rapportert å kunne gi stor dødelighet. Ved bruk av hydrogenperoksid vil den akutte dødelighet i etterkant ofte være karakterisert av etseskader på hud, cornea og gjeller. I ettertid vil mange fisk kunne få store hudsår. Ved overdosering med andre virkestoffer, oksygensvikt eller akutt stress, vil det som regel være få histopatologiske forandringer eller andre funn som kan gi sikker informasjon om dødsårsaken. Behandling med oppvarmet vann er vurdert å være velferdsmessig forsvarlig, men også her kan det opptre skader som trolig er følge av håndteringen.

Det finnes lite kunnskap om 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 grunn til å tro at fiskens tålegrense blir overskredet i mange anlegg i dag.

Bruk av rensfisk er en biologisk måte å kontrollere lakselus på, men som har sine egne velferdsutfordringer (se avsnittet «Velferdsutfordringer for nye arter»).

Velferdsutfordringer ved transport

Fisk transporteres som smolt og som slaktefisk. Noe blir i tillegg sortert og flyttet underveis i 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. Funn som gir nedklassing eller kundereklamasjoner, kan være indikatorer på at velferden ikke er godt nok ivarettatt. Generelt vil det være viktig å produsere en mest mulig robust og sykdomsfri smolt, samt utvikle skånsomme produksjons- og håndteringsmetoder. Fisk som stresses under transport til slakteri, vil gi redusert kvalitet på produktet.

Leppefisk er en spesiell utfordring. Leppefisk fanges i stor skala av lokale fiskere langs kysten fra Østfold til Sørlandet og sendes til anleggene i vest og i nord. Håndteringen og transporten kan være røff med stor dødelighet (opp mot 40 prosent dødelighet er rapportert). Også fisk kan bli sjøsyk.

Velferdsutfordringer ved slakting

All avliving innebærer risiko for lidelse. Det gjelder håndtering (trenkning, pumping, eventuell levendekjøling i RSW, tid ute av vann og 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 påkjent.

Bedøvningsmetodene som er tillatt for laksefisk, dvs. elektrisitet eller slagbedøving (eller en kombinasjon), fungerer velferdsmessig godt dersom systemene brukes og vedlikeholdes som forutsatt. For bedøvningsystemer 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. Alle automatiserte systemer behøver menneskelig kontroll og back-up-systemer.

Slakting av fisk er i stor grad automatisert. Små

forbedringer og nøye overvåking av velferden har stor betydning for både den samlede fiskevelferden og kvaliteten på produktet. Krav om opplæring av personell bidrar til bevissthet om dyrevelferd. Fisk som er stresset forut for slakting, går raskere inn i rigor mortis etter slakting og utvikler en sterkere rigor (reduserer muligheten for pre rigor filetering). Den får høyere slutt-pH i fileten som reduserer holdbarheten.

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, 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 råvarepriser eller miljøhensyn, f.eks. vegetabilsk fôr til laks, kan gi bieffekter på helse (tarmproblemer) og velferd, og må derfor følges nøye både på kort og lang sikt.

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

Velferdsutfordringer for nye arter

Innen fiskevelferd har mesteparten av fokuset vært rettet mot oppdrettslaksen. Rensefisk (dvs. leppefisk og rognkjeks) utgjør imidlertid viktige komponenter i lusebekjempelsen i moderne oppdrettsanlegg, og derfor må fangst, oppdrett og bruk av rensefisk også skje på en måte som ivaretar hensynet til god fiskevelferd. Det er høyst usikkert om dette er tilfelle i dagens

oppdrettsvirksomhet. Fangst, lagring, transport og bruk av disse artene medfører svært ofte høy dødelighet, og død fisk må erstattes med nye for å opprettholde tilstrekkelig høy bestand i merdene. Dødeligheten hos rensefisk er også høy i forbindelse med håndtering og behandling mot lakselus. Ved ferskvannsbehandling mot gjelleamøber vil som regel all rensefisk dø.

Samtidig har kunnskap og oppmerksomhet om rensefiskenes velferd og spesielle behov økt kraftig de siste årene. Overvåking av fangst og transport, bruk av gode skjul for fisken og ikke minst fôring (særlig av rognkjeks) har bidratt til bedre velferd, økt overlevelse og dermed også bedre effekt av rensefisken. Men 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 bidra til å finne bedre løsninger. Fangst av vill rensefisk kan ofte føre til skader og det er velferdsmessige utfordringer ved å holde villfanget fisk i fangenskap. I tillegg har det vært reist spørsmål om hva dette har å si for bestanden av rensefisk og muligheten for smitteoverføring. På sikt vil nok fangst av vill leppefisk opphøre. Ved regionalt oppdrett av rensefisk kan det sikres mer stabil kvalitet, bedre fiskevelferd og lavere risiko for overføring av sykdommer mellom arter og regioner. Rensefisk bør i tillegg vaksineres mot de viktigste bakterielle sykdommene (atypisk furunkulose og vibriose), sykdommer som i dag gir svært høy dødelighet ved mange utsett.

Selv om prinsippene for velferdsvurderinger er like, er det absolutt nødvendig å kjenne den enkelte arts biologi

og behov. Ofte er mangel på kunnskap en hovedutfordring. For eksempel er det problemer med å finne en god bedøvingsmetode ved slakting av kveite.

Vurdering av fiskevelferd i 2015

Oppdretterne og deres organisasjon er opptatt av fiskevelferd, og samfunnet interesserer seg i økende grad for dette. Utfordringer med dyrevelferd finnes i all husdyrproduksjon, og det er nødvendig å få en bedre oversikt over gjeldende rutiner og omfanget av problemer.

Det må arbeides systematisk med forbedringer, eksempelvis med tiltak for å redusere dødeligheten etter sjøvannsuttsett. Samtidig må det settes inn ekstra innsats for å løse nye utfordringer som dukker opp. Høy dødelighet og skader i forbindelse med behandling mot lakselus er i dag en slik utfordring, hvor også hensiktsmessigheten av regelverk må vurderes. Gjennom hele produksjonssyklus gjøres det avveininger mellom økonomi, teknologi og biologi/velferd. Det bør prioriteres å utvikle gode og vitenskapelig begrunnede velferdsprotokoller for hele produksjonskjeden, slik at teknologiutviklingen skjer på biologiske premisser.

Virussykdommer hos laksefisk i oppdrett

En kort oversikt over status i 2015 er gitt i tabellen under (Tabell 1.4). Hver enkelt sykdom er nærmere beskrevet i kapitlene under. For listeførte sykdommer er tallene basert på offisielle data og for de ikke-listeførte sykdommene gjelder tall basert på data fra Veterinærinstituttet (se kapittel «Datagrunnlag» for nærmere beskrivelse). Diagnoser satt av private laboratorier er ikke med i denne tabellen.

Generell vurdering av status 2015 når det gjelder virussykdommer

Virussykdommer preger fiskehelsesituasjonen hos laksefisk i oppdrett. Pankreassykdom (PD) er fremdeles den viktigste virussykdommen og antall smittede lokaliteter ligger på nivå med fjoråret. For infeksjøs lakseanemi (ILA) økte antall påvisninger fra 10 til 15, og situasjonen forverret seg til en epidemi i Nord-Norge. Det er gjennomført koordinert brakklegging, utvidet helseovervåking og det forventes en bedring i situasjonen i løpet av 2016. For hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er det vanskelig å fastslå om det er noen tydelig endring i situasjonen, men sykdommen kan ha en økt betydning i settefiskanlegg. For kardiomyopatisyndrom (CMS) kan tall fra Veterinærinstituttet og andre laboratorier indikere at økningen i antall smittede lokaliteter fortsetter. En mer detaljert vurdering er gitt under omtale av hver sykdom.

Tabell 1.4 Forekomst av ulike virussykdommer hos laksefisk i oppdrett i perioden 2011 - 2015. For sykdommene som ikke er listeført, baseres data på prøver undersøkt ved Veterinærinstituttet.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ILA	21	12	8	16	11	4	7	17	10	7	1	2	10	10	15
PD	15	14	22	43	45	58	98	108	75	88	89	137	99	142	137
HSMB				54	83	94	162	144	139	131	162	142	134	181	135
IPN		174	178	172	208	207	165	158	223	198	154	119	56	48	30
CMS				88	71	80	68	66	62	49	74	89	100	107	105

Pankreassykdom (PD)

Av Anne Berit Olsen og Torunn Taksdal

Om sykdommen

Pankreassykdom (pancreas disease - PD) er en alvorlig virussykdom hos laksefisk i sjøvannsoppdrett forårsaket av Salmonid alphavirus (SAV). Subtypen SAV3 har vært utbredt på Vestlandet i over et ti-år etter at viruset begynte å spre seg fra områder rundt Bergen i 2003-04. Etter en introduksjon av en ny subtype, marin SAV2, har PD med denne subtypen spredt seg raskt i Midt-Norge siden 2010. Det pågår derfor to PD-epidemier i Norge. SAV3-infeksjonene er begrenset til Vestlandet, de siste årene med de aller fleste tilfellene sør for Stadt, mens tilnærmet alle SAV2-tilfellene er registrert i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag.

For mer informasjon om pankreassykdom, se [http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Pankreassykdom-PD/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Pankreassykdom-PD/(language)/nor-NO)

Om bekjempelse

PD er en listeført sykdom (nasjonal liste 3). Fra 2014 ble infeksjon med Salmonid alphavirus (SAV) også internasjonalt rapportpliktig, til verdens dyrehelseorganisasjon (OIE).

Det største reservoaret for smitte er infisert oppdrettsfisk. Intensiv helseovervåking for tidlig påvisning av smitte, fokus på diverse forhold omkring transport av smolt og slaktefisk for å hindre smittespredning, samt utsett av smolt innenfor større brakklagte områder, har derfor stor oppmerksomhet. Dette er viktige smittebegrensende tiltak. Veterinærinstituttet er både internasjonalt (OIE) og nasjonalt referanselaboratorium for PD.

Veterinærinstituttet samarbeider med Mattilsynet om daglig oppdatering av kart og månedlig rapportering av PD-påvisninger på www.vetinst.no. Overvåking og bekjempelse skjer både i henhold til forskrifter, i regi av oppdrettsnæringen selv og gjennom rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk.

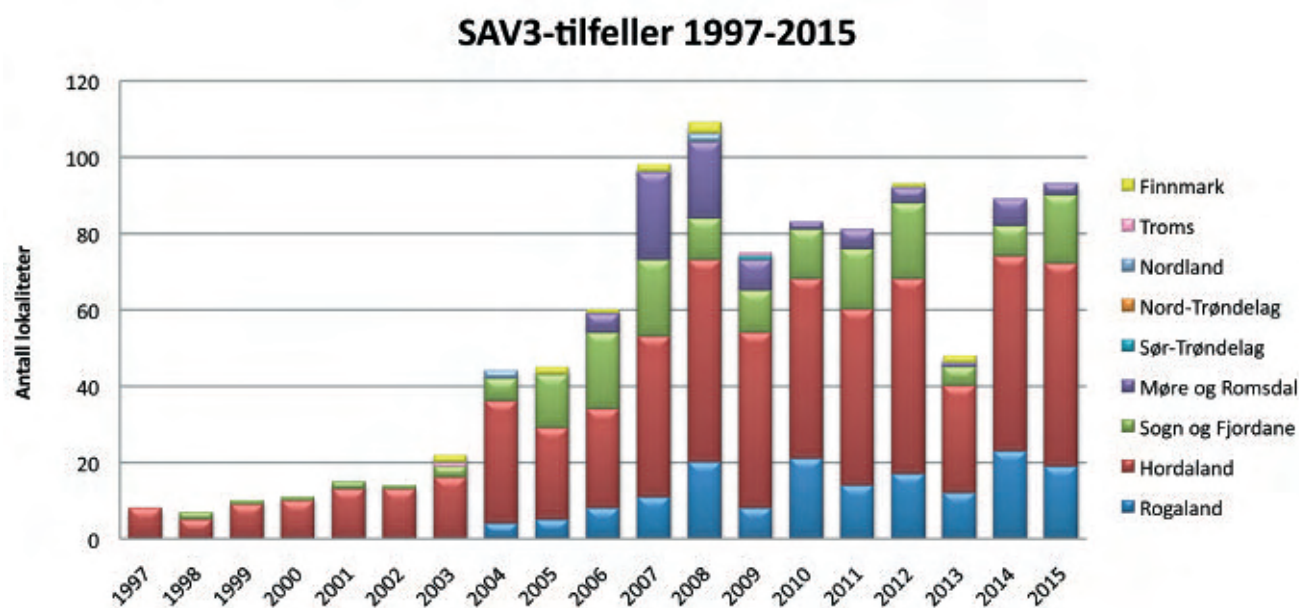
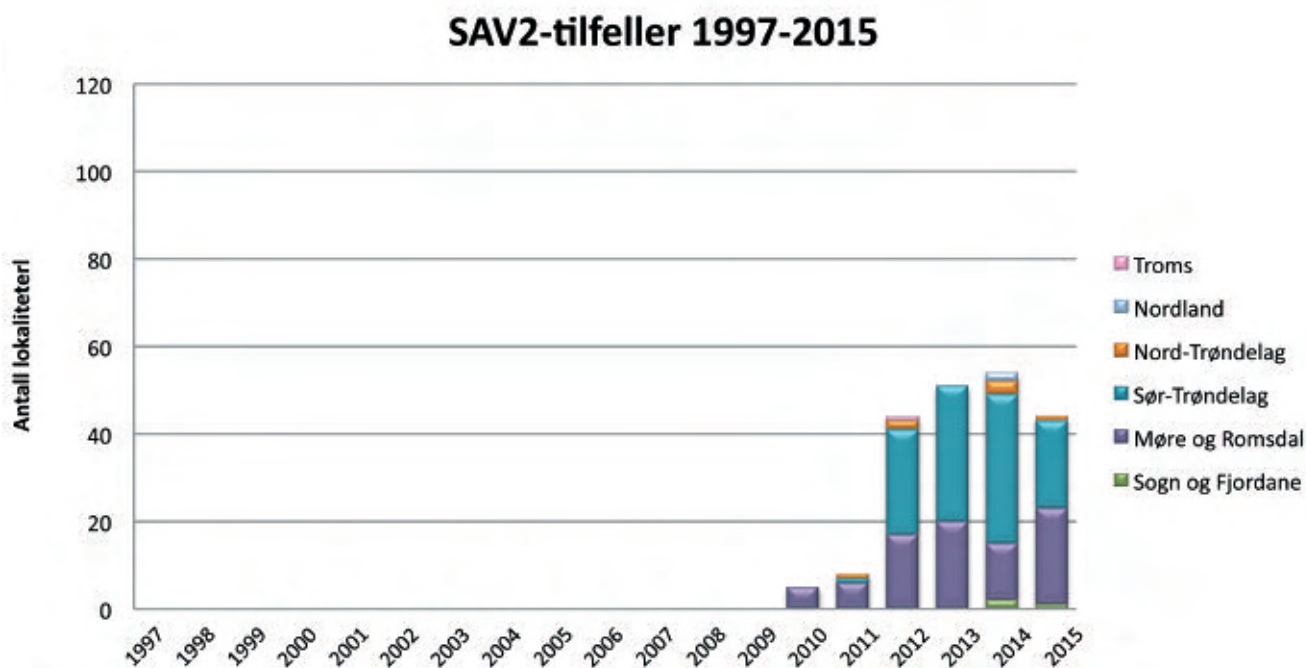
Situasjonen i 2015

Offisielle data

I 2015 ble det påvist totalt 137 nye sjølokaliteter med pankreassykdom. Situasjonen for PD med SAV3 på Vestlandet var stabil i forhold til året før, 94 lokaliteter i 2015 mot 89 i 2014, mens det var en reduksjon for epidemien med SAV2 på 18 prosent (fra 54 til 44).

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Figur 1.1 Fylkesvis fordeling av antall nye lokaliteter med pankreassykdom (PD) subtype SAV2 og SAV3 i perioden 1997-2015.



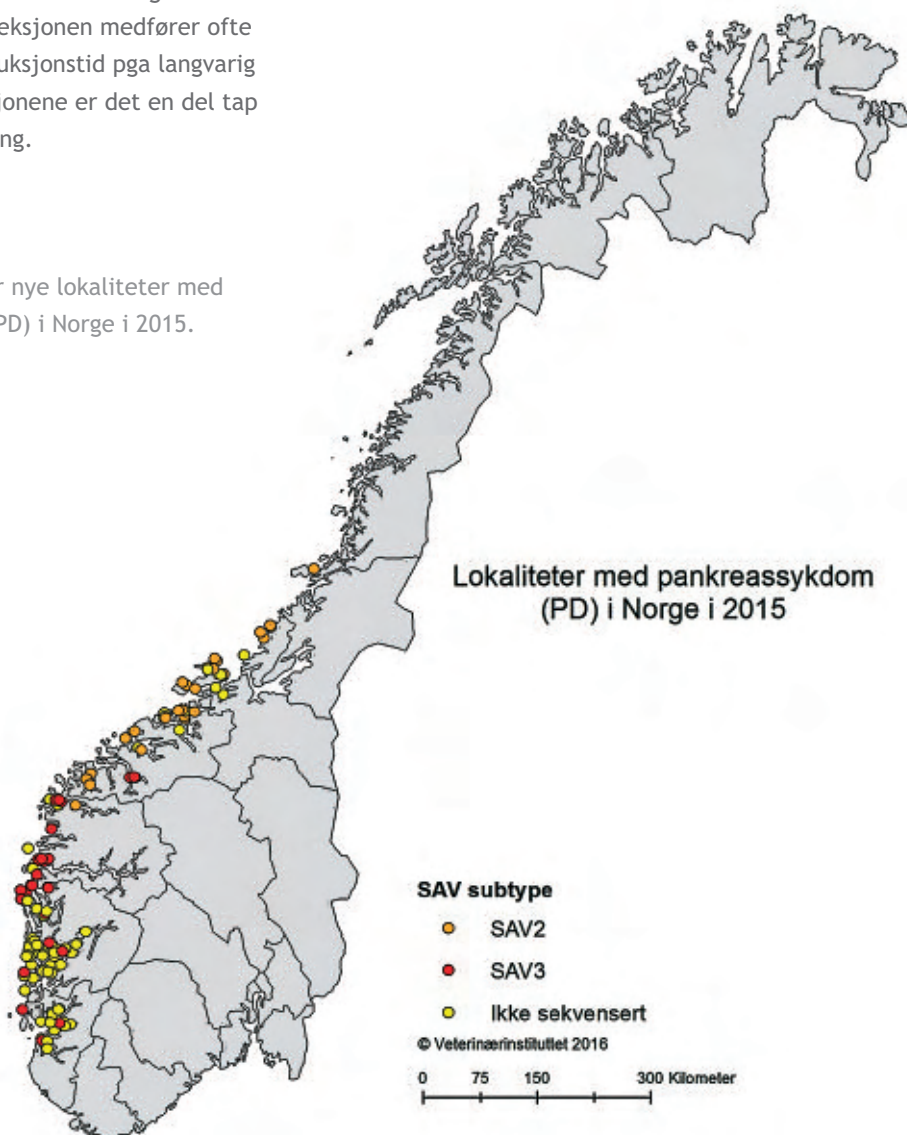
De fleste nye tilfellene med utbrudd av pankreassykdom i 2015 er påvist på laks. I 13 tilfeller diagnostisert ved Veterinærinstituttet ble sykdommen påvist hos regnbueørret, alle med SAV3. Tilsvarende tall for 2014 var 12, der ett av disse representerte det første tilfellet av PD med SAV2 hos regnbueørret.

PD forekommer hele året. For SAV3 på Vestlandet var det i 2015, som det har vært i mange år, en topp i nye påvisninger av PD om sommeren. PD med SAV2 blir påvist oftere utover høsten. Dødeligheten når det gjelder PD med SAV3 varierer, men er nå stort sett moderat eller lav. For SAV2-infeksjonene ser det ut til at dødeligheten gjennomgående er lav, men infeksjonen medfører ofte økt fôrfaktor og forlenget produksjonstid pga langvarig appetittsvikt. For begge infeksjonene er det en del tap pga redusert kvalitet ved slakting.

Spørreundersøkelsen

I forbindelse med denne rapporten har Veterinærinstituttet utført en spørreundersøkelse blant fiskehelsetjenester og inspektører i Mattilsynet. Denne viser at for 2015 ble PD ansett som den viktigste sykdommen for laks i sjøanlegg av 40 prosent av de som karakteriserte PD som en av de fem viktigste laksesykdommene. I tillegg satte 20 prosent av respondentene PD på andre plass. For regnbueørret i sjøanlegg var tilsvarende tall 30 og 50 prosent.

Figur 1.2 Kart over nye lokaliteter med pankreassykdom (PD) i Norge i 2015.



Vurdering av PD-situasjonen

Den høye forekomsten av PD-tilfeller er en utfordring for næringen. Det er det angitt at de gjennomsnittlige direkte kostandene ved et PD-utbrudd med SAV3 er på kr 55,4 millioner basert på 2013-priser (utbrudd ni måneder etter sjøsetting på anlegg med 1 million smolt).

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.

For å stimulere til mer forskning og til rask spredning av ny kunnskap om pankreassykdom, pågår et «Tre-» (www.trination.org) der forskere, næring og myndigheter i Irland, Skottland og Norge møtes regelmessig. Veterinærinstituttet leder samarbeidet.

Pankreassykdom (PD) er her definert som funn av histopatologiske vevsforandringer som er karakteristiske for PD, og påvisning av SAV i samme fisk (påvist PD). I noen tilfeller resulterer de diagnostiske undersøkelsene i en velbegrunnet mistanke om PD. Den vanligste grunnen

til mistanke om PD er når histopatologiske funn er typiske for PD, men der det ikke foreligger prøver for virusundersøkelse. I noen SAV2-tilfeller er det kun påvisning av virus ved PCR som er grunnlag for mistanken om PD. I statistikken er tallene for påvist og mistanke (få) slått sammen.

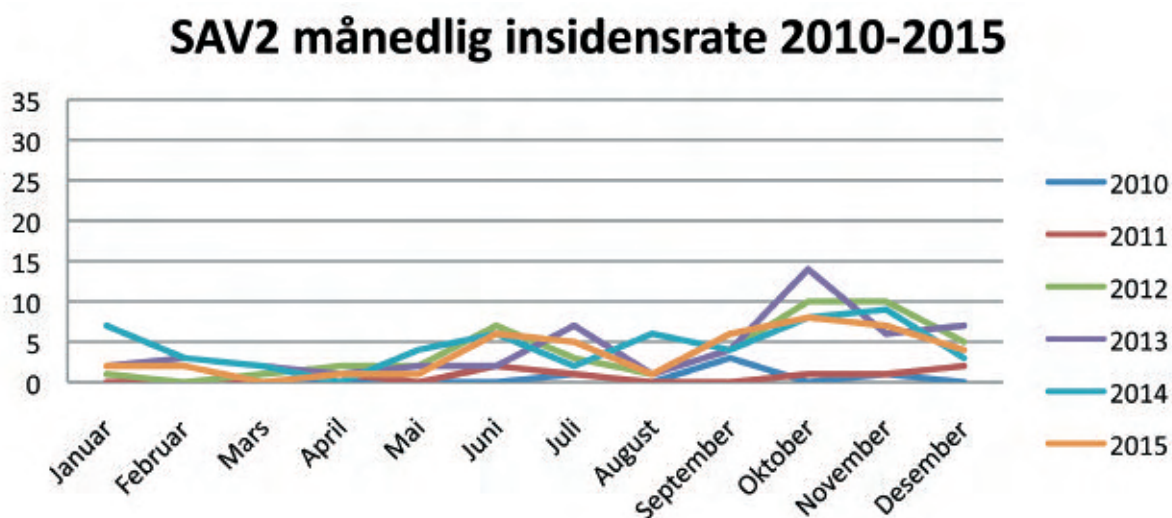
SAV2

På grunn av rask spredning av SAV2-infeksjoner nord for Hustadvika på Mørkysten i 2012, ble det utarbeidet en egen soneforskrift for SAV2 (forskrift 2012-11-06 nr 1056) som trådte i kraft på slutten av 2012. Området mellom Hustadvika i Møre og Romsdal og Nordland er delt inn i en kontrollsoner (til grensa mot Nord-Trøndelag) og en observasjonssone/buffersone (Nord-Trøndelag til Nordland). Hovedmål var å hindre PD i å etablere seg nordover langs kysten.

Det nordligste tilfellet av PD i Norge i 2015 var i Nord-Trøndelag, Vikna kommune, utenfor kontrollsonen for PD, men i observasjonssonen. Sykdommen ble påvist i juli, det var lav dødelighet og fisken på anlegget ble raskt utslaktet.

Soneforskriften fra 2012 for SAV2 har også som målsetting å kontrollere infeksjonen innenfor bekjempelsessonen.

Figur 1.3 Månedlig insidensrate av lokaliteter med SAV2 i perioden 2010-2015.



Det var en reduksjon i det totale antallet nye SAV2-infiserte lokaliteter registrert i 2015 sammenlignet med 2014, fra 54 til 44. Antall tilfeller i Sør-Trøndelag ble redusert fra 34 i 2014 til 20 i 2015 (41 prosent), mens Møre og Romsdal derimot hadde en økning i 2015 fra 13 til 22 (41 prosent).

Som tidligere opprettholdes det i 2015 en lokal epidemi med SAV2-infeksjoner rett sør for sonegrensa ved Hustadvika. I 2015 spredte infeksjonen seg også lenger sør i Møre og Romsdal. Det var mistanke eller påvist PD med SAV2 på tre lokaliteter i Voldsfjorden/Dalsfjorden. Pankreassykdom med SAV2 ble i 2014 for første gang påvist sør for Stadt, i Nordfjord i Sogn og Fjordane, på to lokaliteter. En nabolokalitet ble infisert tidlig i 2015. I mai 2015 ble det opprettet en egen forskrift for området for å hindre videre spredning av SAV2 og bekjempe SAV2 innenfor forskriftens geografiske virkeområde. Det har seinere ikke blitt påvist flere SAV2-tilfeller i Nordfjord.

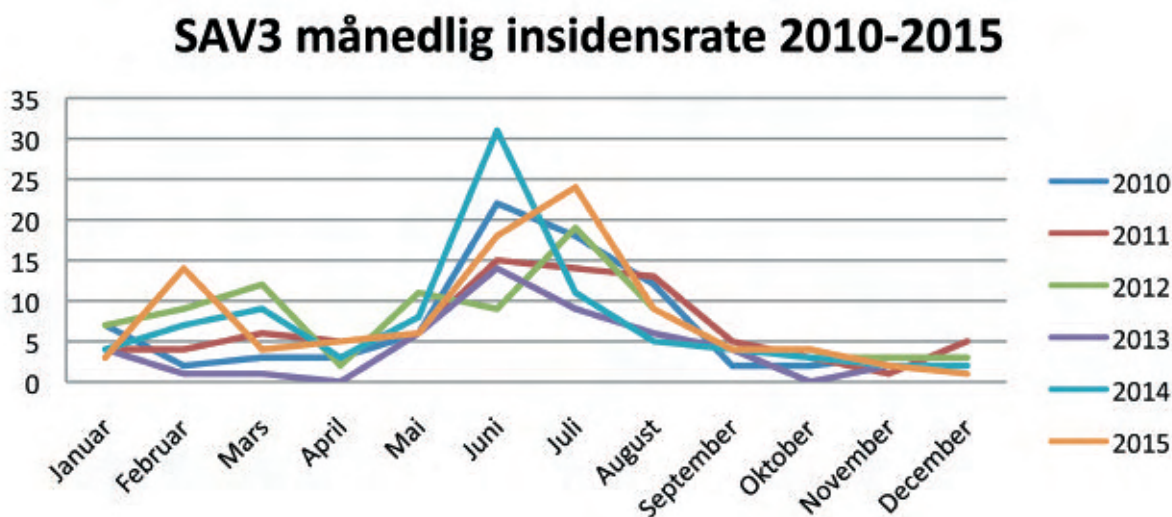
SAV3

Som i 2014 var tilnærmet alle tilfellene av PD med SAV3 sør for Stadt. I Møre og Romsdal, sør for sonegrensa ved Hustadvika for SAV3 (forskrift 2007-11-20 nr 1315), gjenstår kun en lokal SAV3-epidemi hos regnbueørret i Storfjorden. I Sogn og Fjordane var det derimot vel en

dobling i antall nye tilfeller i 2015 sammenlignet med de to foregående årene, 18 i 2015 mot 8 i 2014 og 5 i 2013. Som tidligere år var likevel hovedtyngden av PD med SAV3 i Hordaland og Rogaland, og utgjorde i 2015 ca 77 prosent av alle SAV3-tilfellene. For begge fylkene var situasjonen stabil sammenlignet med året før.

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.

Figur 1.4 Månedlig insidensrate av lokaliteter med SAV 3 i perioden 2010-2015.



Infeksiøs lakseanemi - (ILA)

Av Torfinn Moldal og Geir Bornø

Om sykdommen

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er en alvorlig og smittsom virussykdom hos fisk forårsaket av et orthomyxovirus. I Norge rammer sykdommen først og fremst atlantisk laks. Viruset angriper primært blodårene, og ved obduksjon finnes vanligvis blødninger i hud og indre organer. Sykdommen ender med alvorlig blodmangel (anemi).

ILA kan karakteriseres som en «ulmebrann». Det kommer av at det ofte er en relativt liten andel av fiskene på en lokalitet som blir infisert og den daglige dødeligheten i merder med syk fisk ofte er lav, typisk 0,5 - 1 promille. Det skiller mellom lavvirulent ILA (ILAV-HPRO) og høyvirulent ILA (ILAVHPR) på grunnlag av aminosyresammensetningen i den hypervariable regionen (HPR) i genet som koder for hemagglutininesterase. Tilstedeværelse av ILAV-HPRO er antatt å være en forløper for og dermed øke muligheten for utvikling av ILAV-HPR.

For mer informasjon om ILA, se:

[http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Infeksiøs-lakseanemi-ILA/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Infeksiøs-lakseanemi-ILA/(language)/nor-NO)

Om bekjempelse

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

Kontrolltiltakene vil variere avhengig av om utbruddet er i en ILA-fri sone eller ikke. Etter en periode på to år uten påvisning av nye tilfeller, vil Mattilsynet kunne oppheve en sone. I løpet av høsten 2015 er det initiert systematisk overvåking i Salten, Lofoten, Vesterålen og Sør-Troms for å kunne oppdage nye tilfeller på et tidlig tidspunkt.

Situasjonen i 2015

Offisielle data

I 2015 ble ILA påvist på 15 lokaliteter, som er fem flere lokaliteter enn i de to foregående årene. Ni av lokalitetene lå i Nordland, to i Troms, to i Møre og Romsdal, én i Finnmark og én i Hordaland. Det ble dessuten påvist ILA på to lokaliteter som hadde fått stadfestet diagnosen i 2014.

Vurdering av ILA-situasjonen

Det har de siste årene vært en betydelig økning i antall ILA-utbrudd. Økningen har fortsatt i 2015, og spesielt i Nord-Norge har ILA preget sykdomssituasjonen.

Utbruddet i Hordaland, ett av utbruddene i Vesterålen og ett utbrudd på ett settefiskanlegg i Nordland oppfattes som primærutbrudd.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

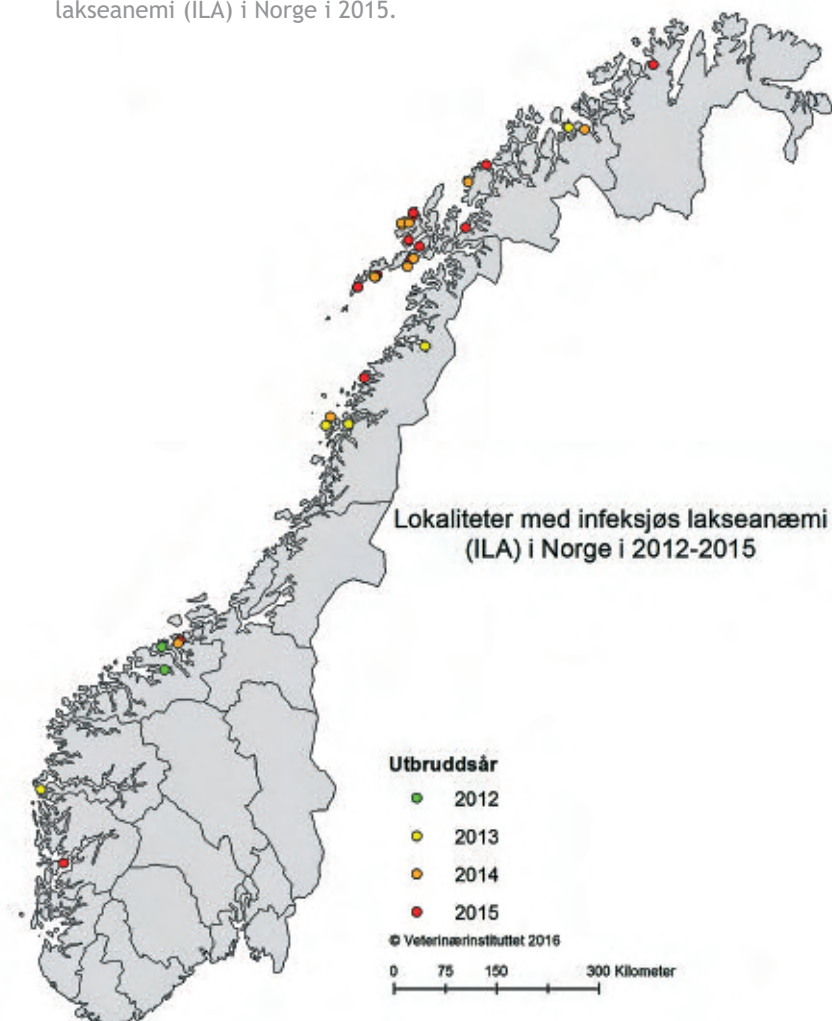
Ett av utbruddene i Møre og Romsdal har trolig sammenheng med ILA-utbrudd på en nærliggende lokalitet i desember 2014, mens det andre utbruddet i Møre og Romsdal ble stadfesta på grunn av geografisk nærhet/samlokalisering med lokaliteten hvor det ble påvist ILA.

Fire utbrudd på matfisklokaliteter i Nord-Norge kunne knyttes til kjøp av smolt fra settefiskanlegget hvor det ble påvist ILA. Anlegget ligger i strandsonen, har hatt inntak av sjøvann, og HPR0 er påvist. Det er ikke gjort funn som knytter smitten til rognleverandør. De øvrige utbruddene i Lofoten og Vesterålen skyldes trolig

nabosmitte. Slektskapsundersøkelse underbygger tidligere antakelser om uavhengige epidemier i Lofoten og Vesterålen siden 2013. Situasjonen er blitt mer sammensatt i løpet av året fordi virus som er nær identisk med virus som ble påvist på lokaliteter i Lofoten i 2013 og 2014 også er påvist på lokaliteter i Vesterålen i løpet av 2015.

I 2015 ble det også påvist ILA-virus hos regnbueørret på to nabolokaliteter i Lofoten. På den ene lokaliteten stod det laks som fikk påvist ILA samtidig, mens det på den andre lokaliteten hadde stått laks inntil noen måneder før det ble påvist ILA-virus hos regnbueørreten. Det ble ikke rapportert om sykdom eller patologiske forandringer som kunne knyttes til ILA hos regnbueørret, men funnene understreker at regnbueørret er mottakelig og kan fungere som reservoar for ILA-virus.

Figur 1.5 Kart over lokaliteter med Infeksiøs lakseanemi (ILA) i Norge i 2015.



Vellykket bekjempelse av ILA-utbrudd og forebygging av videre spredning er basert på at sykdommen oppdages tidlig og at fiskepopulasjoner som er smittet fjernes raskt. I løpet av høsten 2015 ble det i nært samarbeid mellom næringen, fiskehelsetjenester og Mattilsynet satt i gang systematisk overvåking. Overvåkingen omfattet alle lokaliteter med laks og regnbueørret innenfor definerte soner opprettet omkring ILA-positive lokaliteter i Salten, Lofoten, Vesterålen og Sør-Troms. Det foretas månedlige inspeksjoner og prøvetaking mhp ILA-virus, for å avdekke ILA på et tidlig tidspunkt.

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*, og er svært utbredt i norsk lakse- og regnbueørretoppdrett. Sykdommen har forårsaket store økonomiske tap, og dødeligheten kan variere fra ubetydelig og opp til 90 prosent. Yngel og postsmolt ser ut til å være mest mottakelige. Dødeligheten kan også variere med virusstamme eller fiskestamme og miljø- og driftsmessige forhold. En høy andel av individene som blir infisert av IPN-virus, utvikler en livslang, persistent infeksjon.

For mer informasjon om IPN, se:
www.vetinst.no/faktbank/IPN

Om bekjempelse

Det er ingen offentlige bekjempelse av IPN i Norge. For næringen er tiltak for å unngå slik smitte inn i settefiskanlegg viktig. Det avles også på fisk som er mer resistent mot IPN. Det er funnet en genmarkør for resistens mot IPN, som har gjort det mulig å produsere lakserogn som er svært motstandsdyktig mot sykdommen. Denne type rogn er nå vanlig i Norge. I tillegg har systematisk utryddelse av «husstammer» av IPN-virus hatt god virkning. En stor andel av norsk laks vaksineres mot IPN-virus, men effekten av vaksinasjon er usikker sammenlignet med andre forebyggende tiltak.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

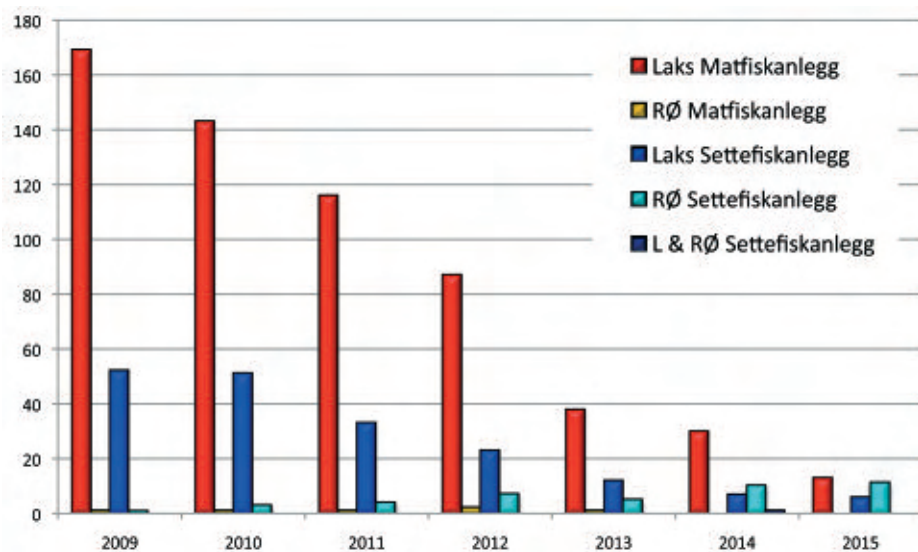
I 2015 ble IPN påvist på 30 lokaliteter med laksefisk, som er en betydelig nedgang sammenlignet med 2014, da det ble påvist IPN på 48 lokaliteter med laksefisk (Figur 1.6). Nedgangen er utelukkende knyttet til færre påvisninger hos atlantisk laks ettersom det ble påvist IPN på 19 lokaliteter med atlantisk laks i 2015 mot 38 lokaliteter i 2014. Utbruddene hos atlantisk laks fordelte seg på seks settefiskanlegg og 13 matfiskanlegg. Det ble påvist IPN på 11 lokaliteter (alle settefiskanlegg) med regnbueørret i 2015, som er samme antall som i 2014.

Spørreundersøkelsen

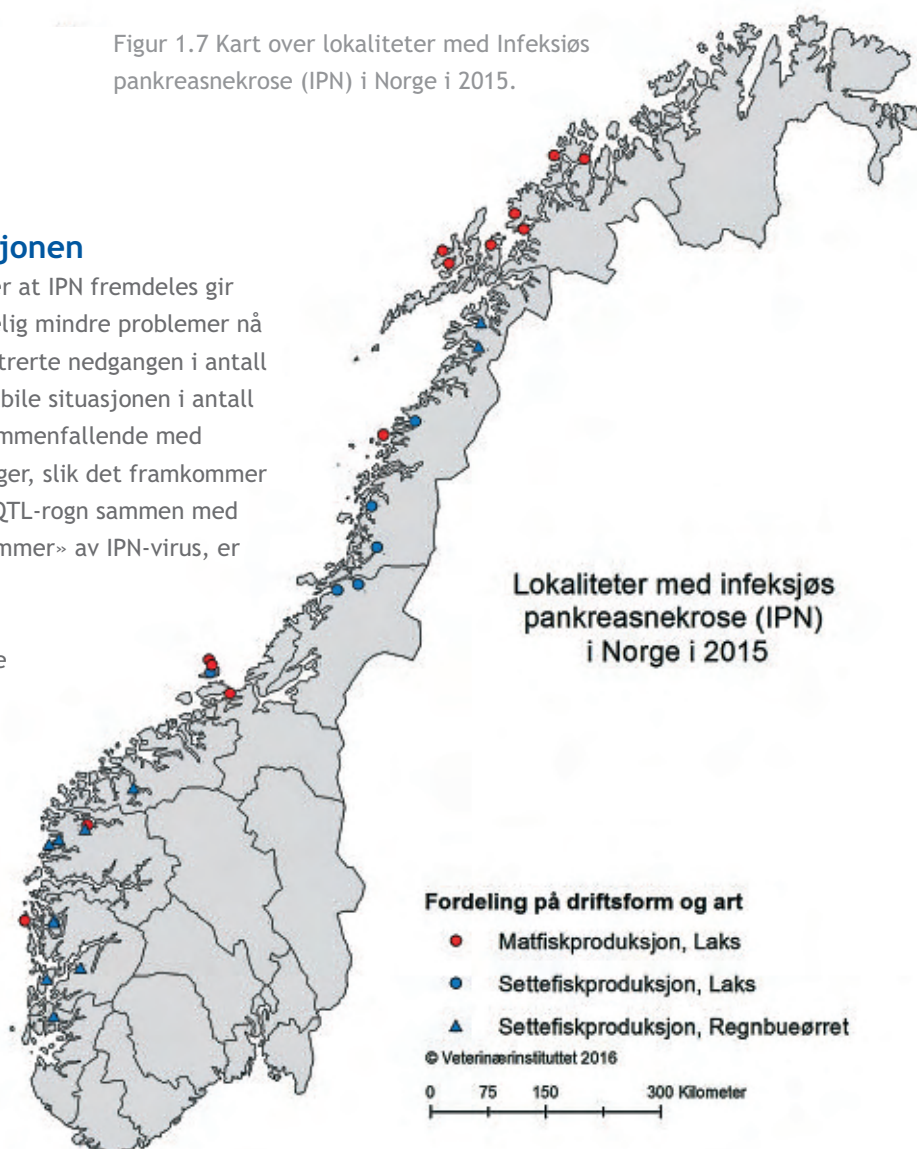
Blant respondentene i spørreundersøkelsen som mener at IPN er blant de fem viktigste sykdommene i settefiskanlegg, svarer kun 17 prosent at IPN er den viktigste sykdommen i settefiskanlegg for atlantisk laks. Andelen er den samme enten det dreier seg om gjennomstrømningsanlegg eller resirkuleringsanlegg. For settefiskanlegg med regnbueørret er situasjonen motsatt, idet 86 prosent svarer at IPN er den viktigste sykdommen. 97 prosent svarer at QTL-smolt med økt resistens mot IPN er mye brukt i deres område. 82 prosent svarer at stort sett alle vaksinerer mot IPN i deres område. IPN oppleves som et lite problem i matfiskanlegg.

VIRUSSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Figur 1.6 Antall og ulike lokalitetstyper med Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) i perioden 1997-2015. Data basert på prøver analysert ved Veterinærinstituttet.



Figur 1.7 Kart over lokaliteter med Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) i Norge i 2015.



Vurdering av IPN-situasjonen

Fiskehelsetjenestene rapporterer at IPN fremdeles gir tap, men det er generelt betydelig mindre problemer nå enn for noen år siden. Den registrerte nedgangen i antall utbrudd hos atlantisk laks og stabile situasjonen i antall tilfeller hos regnbueørret, er sammenfallende med fiskehelsetjenestenes oppfatninger, slik det framkommer i spørreundersøkelsen. Bruk av QTL-rogn sammen med økt innsats for å sanere «husstammer» av IPN-virus, er trolig de to viktigste tiltakene bak reduksjonen man har sett i antall registrerte IPN-utbrudd de senere årene. QTL-rogn er ikke tilgjengelig for regnbueørret.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)

Av Marta Alarcon, Maria Dahle og Torunn Taksdal

Om sykdommen

HSMB ble påvist for første gang i matfiskanlegg i Møre og Romsdal og i Trøndelag i 1999. Per i dag er HSMB en av de vanligste infeksjonssykdommene hos norsk oppdrettslaks. Sykdommen påvises oftest hos laks i sitt første år i sjøvann, og sykdommen kan vedvare i lang tid etter første diagnose. HSMB kan gi svært varierende dødelighet, ofte rapporteres tap i sammenheng med andre sykdommer og i forbindelse med sortering, flytting, lusebehandling eller andre driftstiltak som kan ha stresset fisken. Laks som dør av HSMB, har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser. Hjertet er det organet som primært rammes, og sparsomme til gradvis mer uttalte forandringer i hjertet og spesielt i epikard, kan sees ved histologisk undersøkelse i månedene før og etter det kliniske sykdomsutbruddet. Under kliniske sykdomsutbrudd har fisken også ofte betennelse i skjelettmuskulatur. Det kan i tillegg være patologiske forandringer i andre organer, oftest i lever.

Piscine orthoreovirus (PRV) ble i 2010 identifisert i vev fra HSMB-syk laks. En har siden påvist viruset ved hjelp av antistoff i prøver av hjerter og blod fra syk fisk. Gjennom kontrollerte smitteforsøk utført de siste fem år har denne assosiasjonen blitt betydelig styrket. Viruset er svært utbredt og finnes både i vill og oppdrettet laks. Store mengder av PRV i hjertet relateres ofte med klinisk sykdom, men PRV-infisert fisk utvikler ikke alltid HSMB. Det er uklart om dette skyldes genetiske varianter av

PRV hvor ikke alle er sykdomsbringende, eller at andre faktorer må til for å utløse sykdom i smittet fisk. I kontrollerte smitteforsøk er det vist at PRV infiserer de røde blodcellene i laks før viruset infiserer hjerte, og en metode for laboratoriedyrkning av PRV i røde blodceller fra laks er etablert. Det er vist at sykdommen kan overføres eksperimentelt både ved injeksjon av vevshomogenat fra HSMB-syk fisk og ved injeksjon av lyserte PRV-holdige blodceller. Det er også vist at sykdommen smitter ved hjelp av vannkontakt mellom smittet og ikke-smittet laks. I 2015 ble det publisert at PRV også er assosiert med mørke flekker i filet av oppdrettslaks (se kapittel «Mørke flekker i filet»)

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

Om bekjempelse

Det er ingen offentlige bekjempelse av HSMB i Norge. Det finnes ingen behandling mot HSMB, og det finnes ingen vaksine på markedet. Det arbeides med å utvikle en vaksine mot PRV. Å unngå driftstiltak som kan stresser fisken, er et av de viktigste tiltakene for å redusere dødelighet når fisken er svekket pga. HSMB.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 ble HSMB påvist på 135 lokaliteter; 129 matfisklokaliteter, tre settefiskanlegg og tre stamfiskanlegg. Det er færre tilfeller registrert ved Veterinærinstituttet i 2015 sammenlignet med tidligere år (Figur 1.8).

Data fra andre laboratorier

I 2015 ble HSMB påvist på 52 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, vet vi ikke.

Spørreundersøkelsen

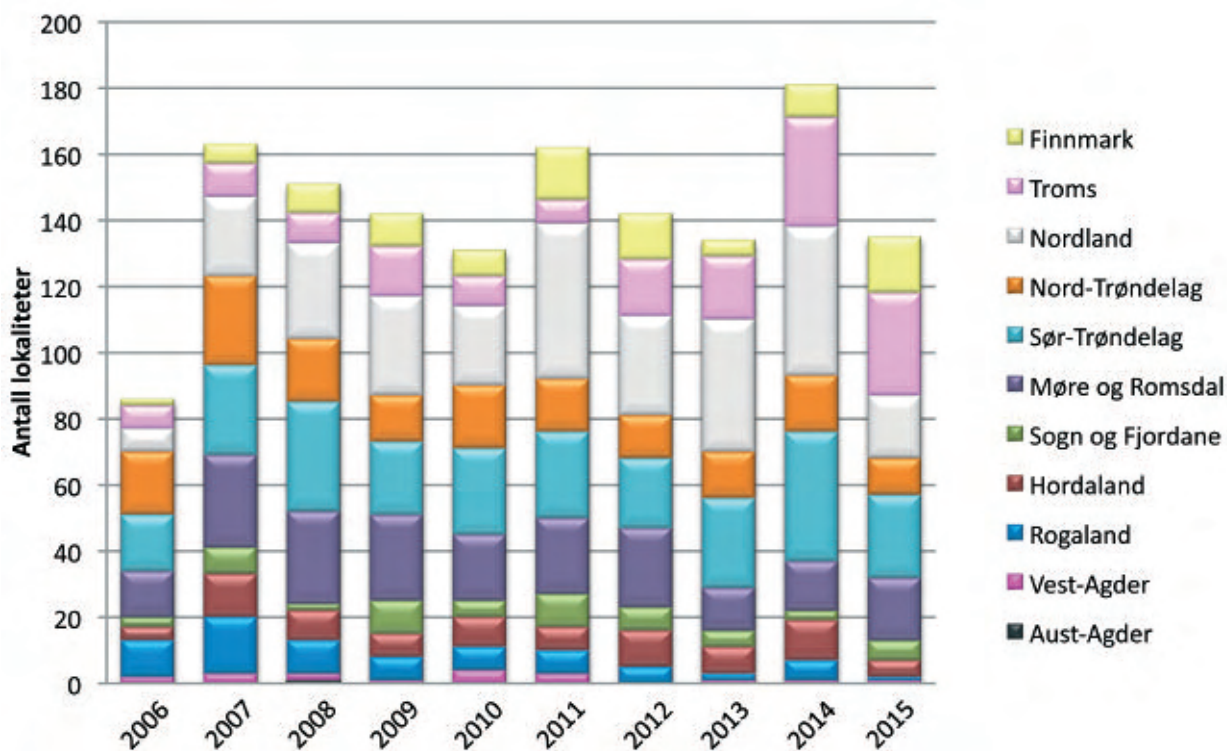
I spørreundersøkelsen for å kartlegge sykdomsproblematikk kom det fram at

fiskehelsetjenester og inspektører i Mattilsynet nå oppfatter HSMB som et betydelig problem i enkelte settefiskanlegg. Samtidig rangerer 20 prosent av respondentene HSMB som den viktigste sykdommen i matfiskanlegg.

Vurdering av HSMB-situasjonen

At det i 2015 er påvist færre positive lokaliteter enn tidligere i offisiell statistikk, tilsier ikke nødvendigvis en bedring av situasjonen i forhold til tidligere år. Mulig årsaker til nedgangen kan være at HSMB fra medio 2014 ikke lengre er listeført som meldepliktig infeksjonssykdom. HSMB-diagnoser fra private laboratorier er derfor ikke inkludert i offisiell statistikk, men disse oppgir 52 HSMB-diagnoser. En mulig faktor er færre innsendte prøver fra Nord-Norge pga. brakklegging etter ILA-situasjonen. Totalt sett indikerer dette at HSMB-situasjonen minst er på nivå med fjoråret.

Figur 1.8 Fylkesvis fordeling av antall nye lokaliteter med Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i perioden 2006-2015. Data basert på prøver analysert ved Veterinærinstituttet.



Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS)

Av Camilla Fritsvold

Om sykdommen

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig hjertelidelse som vanligvis rammer oppdrettslaks i sjø. Fordi det oftest er stor og slaktemoden fisk som rammes, kan de økonomiske tapene bli betydelige. En ny tendens de siste årene er at også mindre fisk, helt ned mot 200 - 300 gram kan dø av CMS. I 2010 ble Piscint myokardittvirus (PMCV), i gruppen Totivirus beskrevet som årsak til CMS. Det ser ut til å være en klar sammenheng mellom virusmengde og grad av CMS-sykdom. PMC-viruset er et nakent, dobbelttrådet RNA-virus med et relativt lite, usegmentert genom, som bare ser ut til å kode for 3-4 proteiner.

Det lar seg ikke dyrke i de vanligste, tilgjengelige cellekulturene. CMS smitter hovedsakelig via vann. Det er hittil ikke funnet virusreservoarer utover laks, eller tegn på vertikal overføring som viktig smittevei for viruset. Det pågår forskning for å avklare om virusoverføring i forbindelse med stryking og befruktning av egg kan spille en rolle i smittespredningen. Alle de norske PMC-virusisolatene, som er undersøkt fra laks, er veldig like trolig tilhørende en enkelt genogruppe.

Om bekjempelse

CMS er ikke en listeført sykdom, verken i Norge eller av verdens dyrehelseorganisasjon (OIE), og det er ingen offentlig bekjempelsesplan for CMS i Norge. Når et oppdrettsanlegg får en CMS-diagnose, bør alle typer håndtering som kan stresse fisken reduseres til et minimum. Det finnes foreløpig ingen vaksiner mot CMS, men det er CMS-QTL-smolt tilgjengelig på markedet.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Av alle prøver mottatt ved Veterinærinstituttet for histopatologisk diagnostikk i 2015, fikk 105 lokaliteter CMS-diagnose (førstegangspåvisning på en lokalitet). Det er omtrent samme nivå som året før.

I det formalinfikserte materialet undersøkt ved Veterinærinstituttet i 2015, har Møre og Romsdal desidert flest CMS-påvisninger (24), etterfulgt av Sør-Trøndelag

(17), Finnmark (14) og Sogn og Fjordane (13). Troms (8) har den største økningen i 2015, med en økning på 6 tilfeller sammenlignet med året før, men antallet CMS-tilfeller har også økt i Finnmark, Hordaland og Sogn og Fjordane det siste året. I Sør-Trøndelag sees en tydelig nedgang, men også i Rogaland (8), Nord-Trøndelag (0) og Nordland (6) er det registrert færre antall CMS-diagnoser når 2015 sammenlignes med 2014. Veterinærinstituttet påviste ingen tilfeller av CMS i Aust-Agder eller Nord-Trøndelag i 2015.

Data fra andre laboratorier

I 2015 ble CMS påvist på 24 lokaliteter. Om dette kommer i tillegg til Veterinærinstituttets påvisninger eller er helt eller delvis overlappende med lokaliteter hvor Veterinærinstituttet har påvist CMS, vet vi ikke.

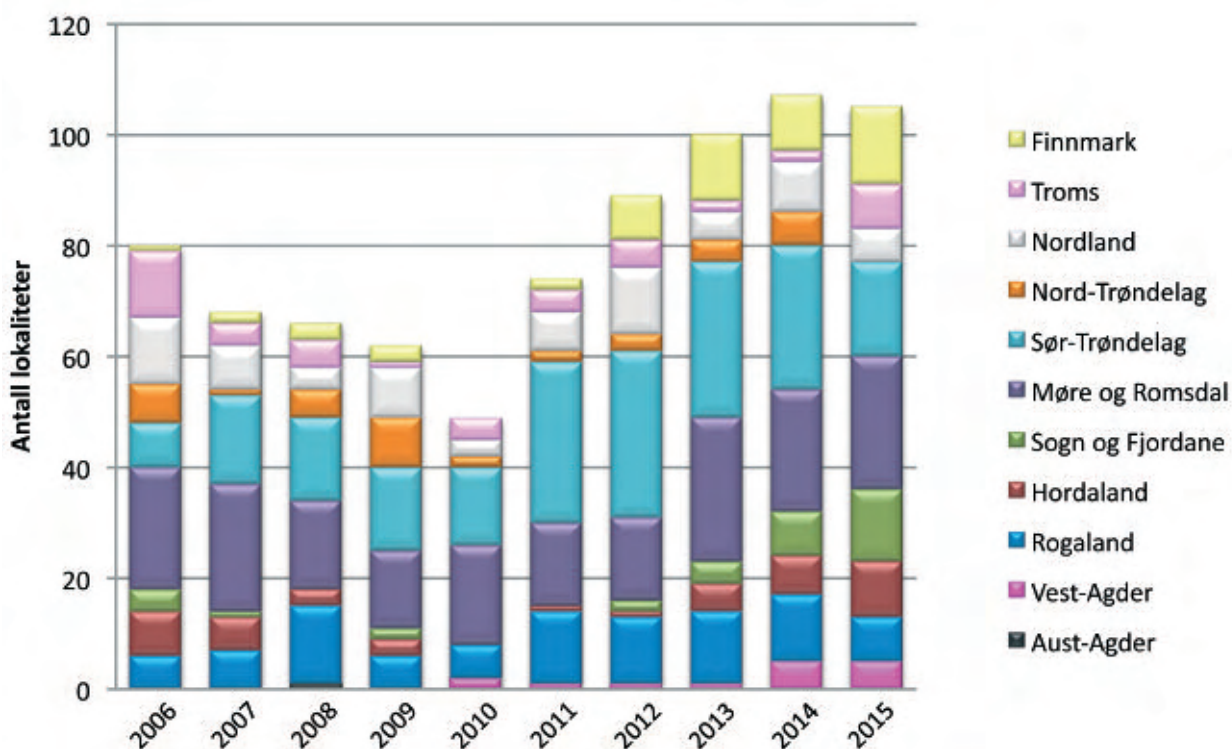
Spørreundersøkelsen

I spørreundersøkelsen, anser respondentene CMS som et viktig sykdomsproblem på laks. Det kan se ut som stamfiskanleggene har noen mindre problemer relatert til CMS enn matfiskanleggene, selv om syndromet også gir dødelighet og problemer der. Ofte dreier det seg om sammensatte problemstillinger, der CMS opptrer samtidig eller i etterkant av en eller begge differensialdiagnosene HSMB og PD. Det kan derfor være vanskelig å definere hvilken andel av dødelighet og redusert produksjon som skyldes CMS alene.

Vurdering av CMS-situasjonen

Datagrunnlaget fra Veterinærinstituttet viser at antallet påvisninger av CMS er omtrent det samme som i 2014. Trolig er dette lavere enn det reelle antallet anlegg med påvist CMS i Norge i 2015. Dette kommer av at sykdommen ikke er meldepliktig og diagnosen også kan stilles av andre histopatologiske laboratorier. I 2015 oppgir andre laboratorier å ha stilt CMS-diagnose på 24 lokaliteter. Dette kan indikere at antall CMS-påvisninger fremdeles stiger. Antallet tilfeller av CMS diagnostisert ved Veterinærinstituttet har mer enn doblet seg siden bunnåret 2010.

Figur 1.9 Fylkesvis fordeling av antall nye lokaliteter med Kardiomyopatisyndrom (CMS) i perioden 2006-2015. Data basert på prøver analysert ved Veterinærinstituttet.



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*, og 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.

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

Om bekjempelse

VHS er en listeført sykdom (liste 2 for ikke-eksotiske sykdommer). I Norge har Mattilsynet et risikobasert overvåkingsprogram som inkluderer prøver sendt inn for diagnostisk undersøkelse. Historiske erfaringer viser at rask utslakting av hele fiskepopulasjonen på lokalitet med smitte («stamping out») er det aller viktigste virkemiddelet for å kontrollere VHS.

Situasjonen i 2015

Offisielle data

Det er heller ikke i 2015 påvist VHS i Norge. Den siste påvisningen her i landet var på regnbueørret i Storfjorden i 2007-2008.

Vurdering av VHS-situasjonen

Med de konsekvenser et eventuelt utbrudd av VHS kan få, er det viktig kontinuerlig å overvåke oppdrettsfisk i Norge for denne sykdommen. Det er en forutsetning for raskt å få fjernet smittet fisk. Dagens overvåkingsprogram er risikobasert. Fiskearter med størst sannsynlighet for å finne viruset er prioritert for undersøkelser for å øke muligheten for påvisning av sykdommen raskt.

Det ble i 2012 påvist VHSV av genotype III på flere ulike leppefiskarter i oppdrett på Shetland, og sekvensanalyser viser stor genetisk likhet med VHSV som er påvist hos villfisk i samme område. Dette er samme genotype som ble påvist hos regnbueørret i Storfjorden i Norge i 2007. Slektskapsundersøkelser viser en viss forskjell mellom virusvariantene som er påvist i Skottland og i Norge. VHSV av genotype Ib er påvist hos flere villlevende

fiskearter som sild og hyse langs norskekysten, men betydningen av viruset hos villfisk er ukjent. VHSV av genotype III er ikke funnet ved undersøkelse av villfisk i norske farvann. Funn av VHSV på leppefisk i Skottland gir grunnlag for bekymring også i Norge, da vi har en utstrakt flytting av leppefisk fra sørlandskysten og nordover til Nordland.

Høsten 2015 ble VHSV av genotype IV påvist hos rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) på Island. Globalt er det VHSV av genotype IVb i de store innsjøene i USA som gir størst grunn til bekymring. Denne virusvarianten har gitt høy dødelighet hos mange villfiskarter i ferskvann og spres stadig til nye områder. Ingen andre varianter av VHSV har tidligere smittet så mange ulike fiskearter og gitt så høy dødelighet på villfisk.

VHS er et problem ved oppdrett av regnbueørret i ferskvann i Europa, men et utryddingsprogram i Danmark har vært vellykket. Det har ikke vært påvist VHS i landet siden 2009. I nyere tid har det vært flere utbrudd av VHS ved marint oppdrett av regnbueørret på Åland, Finland, men det er ikke registrert utbrudd i løpet av de siste årene.

Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)

Av Torfinn Moldal

Om sykdommen

Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN) er en virus sykdom som primært rammer laksefisk. IHN-viruset tilhører i likhet med VHS-viruset genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*. Yngel er mest utsatt, og utbrudd opptrer oftest ved relativt lave temperaturer. Klinisk sees ofte utstående øyne, og ved obduksjon finnes blødninger i organer, svulne nyrer, væske i bukhulen og ødeleggelse av bloddannende vev.

For mer informasjon om IHN, se:

<http://www.vetinst.no/Faktabank/Infeksioes-Hematopoetisk-Nekrose-IHN>

Les mer: www.vetinst.no/faktabank/IHN

Om bekjempelse

IHN er en listeført sykdom (liste 2) som bekjempes med destruksjon av hele fiskepopulasjonen på lokalitet med smitte (« stamping out»). I Norge har vi et risikobasert overvåkingsprogram som inkluderer prøver som er sendt inn for diagnostisk undersøkelse.

Situasjonen i 2015

Offisielle data

IHN har aldri vært påvist i Norge.

Vurdering av IHN-situasjonen

IHN ble første gang isolert fra Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) i et settefiskanlegg i staten Washington, USA på 1950-tallet. Siden er viruset påvist i en rekke laksefisk inkludert atlantisk laks og regnbueørret. 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.

Spredning synes 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.

Laksepox eller «Salmon gill poxvirus disease» (SGPVD)

Av Mona Gjessing

Om sykdommen

Laksepox er en gjellesykdom hos atlantisk laks. De spesielle forandringene man ser ved laksepox eller «salmon gill poxvirus disease» (SGPVD) har vært kjent i Norge siden 1995. Sykdommen forårsakes av et stort DNA-virus (salmon gill poxvirus) og er utviklingsmessig det eldste kjente poxviruset fra virveldyr. Ved histologi er såkalte apoptotiske («selvdøde») epitelceller i gjellene svært karakteristisk for sykdommen, men i kroniske stadier kan disse være vanskelig å finne. Da kan en massiv epitelproliferasjon, som hindrer respirasjonen, være dominerende. Trolig kan andre sykdomsmanifestasjoner forekomme. Særlig i sjøvannsfasen kan bildet kompliseres ytterligere ved påvisning av en rekke andre smitteagens. Pox-virus kan påvirke fiskens immunforsvar og slik bane vei for andre påfølgende infeksjoner.

For mer informasjon om laksepox, se:
[http://www.vetinst.no/index.php/nor/Faktabank/Laksepox-Salmonid-gill-poxvirus-disease-SGPVD/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/index.php/nor/Faktabank/Laksepox-Salmonid-gill-poxvirus-disease-SGPVD/(language)/nor-NO)

Om bekjempelse

Det er i dag ikke utviklet noen bekjempelsesstrategier for poxvirus.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 bekreftet Veterinærinstituttet laksepox ved histologi og PCR i totalt 18 ulike anlegg fra mange ulike deler av landet (Figur 1.10). Det viser at utbredelsen er mer omfattende enn tidligere antatt. De bekreftede diagnosene er hovedsakelig prøver fra settefiskanlegg, og av disse finner vi både anlegg som har og ikke har

sjøvannstilsetning. Laksepox ble også påvist i tre matfiskanlegg (Figur 1.10). Det er i tillegg anlegg hvor det er mistanke om laksepox, men hvor det ikke har vært mulig å få dette bekreftet i mangel av egnet gjellemateriale for PCR. Sykdommen kan være underdiagnostisert. Det er derfor viktig å inkludere gjelleprøver ved mistanke om poxvirus.

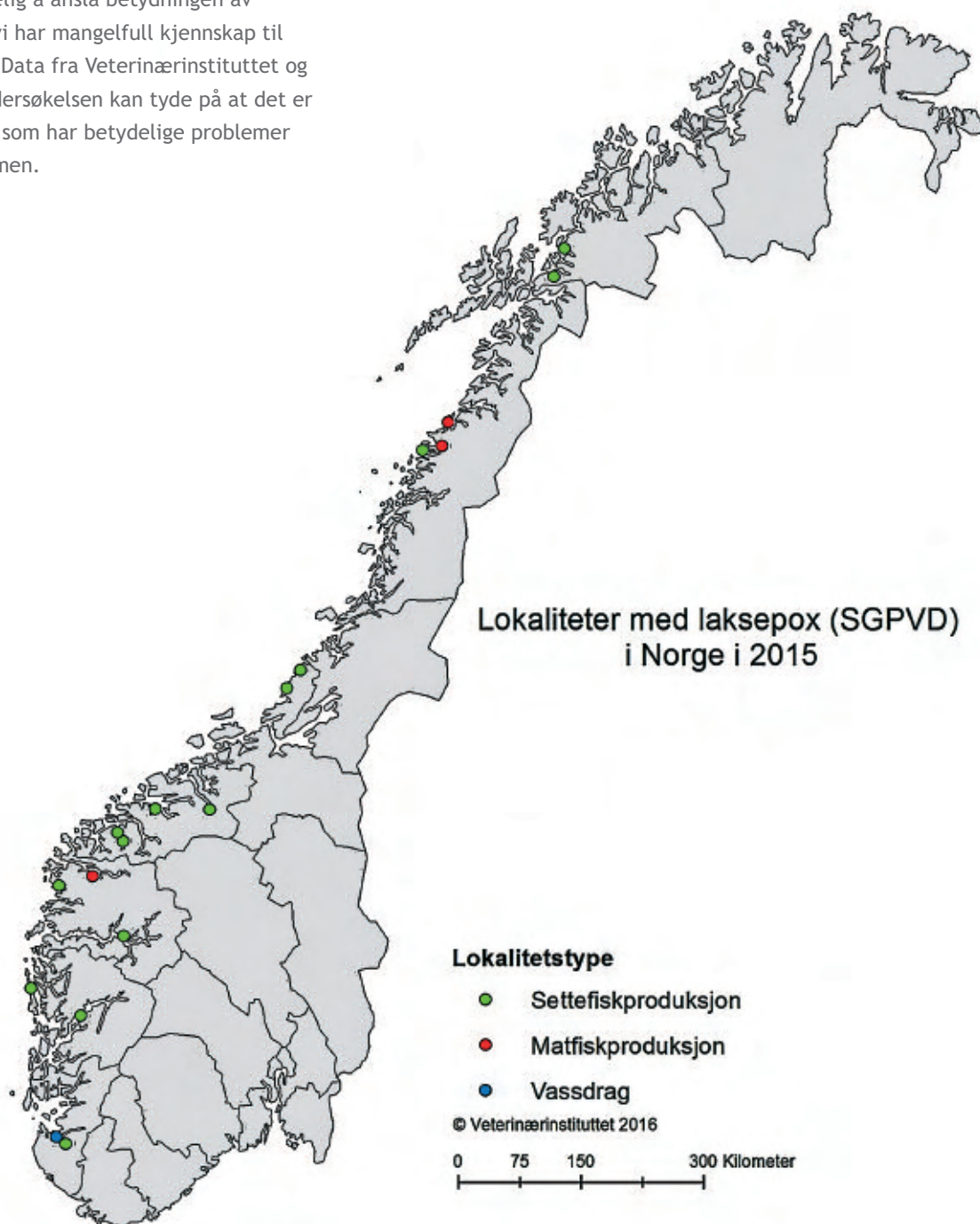
Spørreundersøkelsen

Data fra spørreundersøkelsen indikerer at betydningen av laksepox er på nivå med IPN.

Vurdering av situasjonen med hensyn på laksepox

Det er vanskelig å anslå betydningen av laksepox da vi har mangelfull kjennskap til utbredelsen. Data fra Veterinærinstituttet og fra spørreundersøkelsen kan tyde på at det er enkeltanlegg som har betydelige problemer med sykdommen.

Figur 1.10 Kart over lokaliteter med laksepox (SGPVD) i Norge i 2015.



Sykdom hos regnbueørret assosiert med virus Y

Av Anne Berit Olsen og Anne-Gerd Gjevne

Om sykdommen

Sykdom hos regnbueørret i ferskvann assosiert med piscine orthoreovirus-lignende virus (virus Y) ble første gang påvist av Veterinærinstituttet i 2013. Symptomer er nedsatt appetitt og tegn på sirkulasjonssvikt med utstående øyne og blodig væske i bukhulen. Gjeller og indre organer kan være bleike på grunn av anemi. Histopatologiske funn viser varierende omfang av betennelse i hjerte og rød muskulatur og vevsdød i lever. Dødeligheten varierer, men kan i noen tilfeller bli høy i enkelte kar.

Det kan også oppstå dødelighet hos sjøsatt fisk. Virus Y er påvist hos regnbueørret i opptil 15 måneder etter sjøsetting. Det er sterke holdepunkter for at årsaken til sykdommen er et nytt virus, kalt virus Y. Viruset er nært beslektet med eller en variant av piscine orthoreovirus (PRV) som er assosiert med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) hos laks.

«Virus Y» er et arbeidsnavn brukt i påvente av et offisielt navn.

For mer informasjon om sykdom og virus:
[http://www.vetinst.no/Faktabank/Fakta-om-Virusassosiert-sykdom-hos-regnbueoerret-virus-Y/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Fakta-om-Virusassosiert-sykdom-hos-regnbueoerret-virus-Y/(language)/nor-NO)

Om bekjempelse

I 2016 vil Veterinærinstituttet sammen med Mattilsynet gjennomføre et overvåkningsprogram for å kartlegge forekomsten av virus Y hos regnbueørret og laks i områder der viruset har vært påvist tidligere.

Diagnosen stilles ved lysmikroskopi av vevsprøver og påvisning av virus ved PCR utviklet ved Veterinærinstituttet. Det finnes ingen behandling eller vaksine mot sykdommen. Et generelt råd er at syk fisk bør håndteres minst mulig.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 ble det ikke påvist nye tilfeller av sykdommen. I et nasjonalt overvåkningsprogram initiert av Mattilsynet, ble det i 2015 påvist virus Y i ni sjølokaliteter av rundt 65 undersøkte lokaliteter med regnbueørret. På seks av disse var viruset ikke tidligere påvist, men lokalitetene ligger i områder der viruset hadde vært påvist før (Vestlandet og Midt-Norge).

Spørreundersøkelsen

Det er relativt få blant respondentene til spørreundersøkelsen som trekker fram virus Y. Fire respondere rangerer betydningen av sykdom eller virus på andre til fjerdeplass for regnbueørret i gjennomstrømningsanlegg. For regnbueørret i matfiskanlegg rangerer seks respondenter betydningen av sykdom eller virus fra andre til femteplass.

Vurdering av virus Y-situasjonen

I løpet av høsten 2013 og tidlig i 2014 ble sykdommen med sirkulasjonssvikt, hjertebetennelse og anemi hos regnbueørret, påvist i fire settefiskanlegg. Virus Y ble påvist i syk fisk i alle settefiskanleggene og i stamfiskpopulasjonen som hadde levert rogn eller yngel til de aktuelle anleggene. Viruset ble også påvist i matfiskanlegg med fisk som var sjøsatt fra affiserte settefiskanlegg. I to tilfeller utviklet den sjøsatte fisken sykdom med dødelighet de første fire måneder på henholdsvis 5,5 og 2,5 prosent. Tapene inkluderer også noe uspesifikk dødelighet.

I smitteforsøk er det ikke observert kliniske symptomer hos fisk som er blitt eksperimentelt infisert med smittestoffet, men det er påvist hjertebetennelse hos den smittede regnbueørreten. Det er vist at virus smitter horisontalt gjennom vannet både mellom regnbueørret og laks. Det er ikke gjort forsøk som viser smitteoverføring mellom artene.

Bakteriesykdommer hos laksefisk i oppdrett

Bakteriesykdomsbildet i norsk oppdrett av laksefisk varierer noe fra år til år. I motsetning til situasjonen for rensefisk (se kapittel «Helsesituasjon hos rensefisk»), kan situasjonen generelt betegnes som forholdsvis stabil. Den bakterielle sykdom som gir mest grunn til bekymring i oppdrett av laks er yersiniose, som fortsetter å ramme et økende antall lokaliteter.

Hver enkelte sykdom og agens er nærmere beskrevet i kapitlene under. For listeførte sykdommer er tallene basert på offisielle data og for de ikke-listeførte sykdommene gjelder tall basert på data fra Veterinærinstituttet (se kapittel «Datagrunnlag» for nærmere beskrivelse). Diagnoser satt av private laboratorier er ikke inkludert.

Generell vurdering av status 2015 når det gjelder bakteriesykdommer

Vintersår representerer fremdeles det viktigste bakterielle sykdomsproblemet. Sykdommer som furunkulose og vibriose, som tidligere ga store tap for norsk oppdrett, er fortsatt under god kontroll takket være omfattende vaksinasjon. Kaldtvannsvibriose er nå under kontroll etter en liten oppgang i 2012/2013. Det kan se ut som om antall tilfeller med yersiniose er økende, særlig i store resirkuleringsanlegg for smoltproduksjon. En mer detaljert vurdering er gitt under omtale av hvert agens.

Flavobakteriose

Av Hanne K. Nilsen

Om bakterien

Bakterien *Flavobacterium psychrophilum* forårsaker sykdommen flavobakteriose hos laksefisk i fersk- og brakkvann, og er i tillegg rapportert som årsak til sykdom hos andre fiskearter. Regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) er regnet som en spesielt mottakelig fiskeart. *F. psychrophilum* gir sår og byller hos laksefisk. Det er forskjellige genotyper som opptrer hos laks og regnbueørret.

For mer informasjon om bakterien og sykdom, se: www.vetinst.no/nor/Faktabank/Flavobacterium-psychrophilum

Om bekjempelse

Systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* hos regnbueørret er en listeført sykdom (liste 3).

Situasjonen i 2015

Offisielle data

I 2015 ble *F. psychrophilum* påvist på tre lokaliteter i Norge. På to av disse lokalitetene ble sykdom grunnet bakterien påvist hos voksen regnbueørret med sår og byller. Begge genotypene som ble påvist hos regnbueørret i 2015, viser nedsatt følsomhet for kinoloner.

Vurdering av situasjonen

På de to lokalitetene hvor bakterien ble påvist i 2015 på voksen fisk (se ovenfor), er dette i det samme fjordsystemet hvor det har vært påvisninger siden 2008. Saliniteten lå på 25-32 promille i tidspunktet for utbruddene, og den påviste genotypen (ST2) er den samme som tidligere i dette området. Infeksjon med *F. psychrophilum* ble òg påvist i et innlandsanlegg hos liten fisk. I dette utbruddet ble det påvist en genotype (ST92), som tidligere ikke er blitt påvist hos regnbueørret i Norge, men som tilhører samme gruppe av nært beslektete varianter som ST2.

Furunkulose

Av Duncan Colquhoun

Om bakterien og sykdommen

Klassisk furunkulose er en smittsom sykdom som kan gi høy dødelighet hos laksefisk både i ferskvann og i sjøvann. *A. salmonicida* tilhører familien *Aeromonadaceae*. Fem subspecies av bakterien er beskrevet; *salmonicida*, *achromogenes*, *masoucida*, *pectinolytica* og *smithia*. Stammer av *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* betegnes gjerne som typiske eller klassiske, mens de øvrige betegnes som atypiske. Både *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* og atypiske 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 kun mindre mengder eller ingen pigmenter. Noen få ikkepigmentproduserende *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* stammer er registrert.

Hovedsmittevei antas å være horisontalt, dvs. 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.

Furunkulose forekommer i perakutt, subakutt eller kronisk form. Det vanligste symptomet i større fisk er at fisken får sår og byller (furunkler) i huden. Ved utbrudd i settefiskanlegg får ofte fisken mørk farge,

svært høy pustefrekvens og moderat eksofthalmus og kan dø hurtig uten andre ytre tegn. Ved obduksjon av fisk med furunkulose ser man gjerne punktblødninger på bukkinne og innvoller. Vanlige histologiske forandringer er mikrokolonier av bakterier i gjeller, hjerte, fornyre og milt. Hjerteskade synes å være den mest sannsynlige dødsårsak. Diagnose baserer seg på identifikasjon av typisk kliniske og histopatologi funn, immunohistokjemi samt dyrkning av bakterien.

For mer informasjon om klassisk furunkulose, se: <http://www.vetinst.no/Faktabank/Furunkulose-klassisk>

Om bekjempelse

Klassisk furunkulose (infeksjon forårsaket av *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) er en listeført sykdom (liste 3, Nasjonale sykdommer) i Norge.

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

Situasjonen i 2015

Offisielle data

Furunkulose ble ikke påvist i oppdrettslaks i 2015, men ble påvist i villaks i to elver i Nord-Trøndelag (se kapittel «Helsesituasjonen hos vill laksefisk»). Infeksjon med *A.*

salmonicida subsp. *salmonicida* ble også påvist for første gang i oppdrettet rognkjeks satt i merd (se kapittel «Helsesituasjon hos rensefisk»). Laksen, som rognkjeksen ble holdt sammen med, viste ingen tegn til sykdom.

Bakteriell nyresyke - BKD

Av Duncan Colquhoun

Om bakterien og sykdommen

Bakteriell nyresyke på laksefisk er en alvorlig, listeført (liste 3, Nasjonale sykdommer) sykdom som skyldes infeksjon med bakterien *Renibacterium salmoninarum*. Sykdommen rammer kun laksefisk. *R. salmoninarum* er en gram positiv, u bevegelig, sentvoksende bakterie som krever spesialmedium for å vokse (vokser ikke på blodagar).

BKD er en kronisk sykdom og bakterien kan overføres fra generasjon til neste gjennom infisert rogn (vertikal overføring). I Norge ble BKD første gang påvist av Veterinærinstituttet i 1980 på avkom fra vill stamlaks. De fleste BKD utbrudd har 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/sjøørret (*Salmo spp*), stillehavslaks, regnbueørret (*Oncorhynchus spp*), røye (*Salvelinus spp*) og harr (*Thymallus thymallus*).

Typiske obduksjonsfunn er anemi (bleke organer) og lyse hvite knuter i en svullen nyre. I nyren kan knutene bli ganske store og konfluerende, mens det ved spredning av infeksjonen til andre organer sees mange, små, hvite knuter (<2 mm) som er lettest synlig i mørke organ som milt. Histopatologisk er forandringene ved BKD granulomatøse betennelsesforandringer og nekroser i varierende grad, og en kan benytte immunhistokjemi for å påvise bakterien i lesjonene. Ved mulig førstegangspåvisning må en sikre materiale for å verifisere diagnosen

bl a. ved å dyrke bakterien. Enklest gjøres dette ved å fryse ned vev fra lesjoner i nyre og evt. andre organer. Sår og knuter i organer med bløt tekstur (nekroser) vil oftest inneholde mye bakterier, mens harde knuter (granulomer) har svært variabelt bakterieinnhold. Andre aktuelle prøver er nyrevevsavtrykk eller utstryk fra lesjonsmateriale for IFAT, evt. Gram, PAS. Det er også aktuelt med formalinfiksert, ferskt eller frosset vev fra lesjoner i nyre eller andre organer.

Ved stamfiskkontroll er prøvematerialet nyrevev eller melke/rognvæske, ferskt kjøtt eller frosset for kontroll mht agensforekomst vha ELISA. Siden BKD er en meldepliktig sykdom, der tiltak kan gi store økonomiske konsekvenser, skal diagnosen verifiseres ved at en har sykdomsfunn forenlig med BKD samt påvisning av infeksjon med *R. salmoninarum* vha. minst to laboratorietester basert på ulike biologiske prinsipper.

For mer informasjon om BKD, se:
<http://www.vetinst.no/Faktabank/Bakteriell-nyresyke-BKD>

Om bekjempelse

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

Overvåking av BKD foregikk i perioden 2005 - 2011. Det ble testet 22.000 prøver, og ingen positive funn ble gjort i overvåkingsprogrammet i denne perioden.

Situasjonen i 2015

Norge, med fra null til tre tilfeller per år. I 2015 ble BKD ikke diagnostisert i Norge.

Offisielle data

Bakteriell nyresyke (BKD) påvises nå bare sporadisk i

Kaldtvannsvibriose

Av Duncan Colquhoun

Om sykdommen

Vibrio salmonicida (synonym *Allivibrio salmonicida*) er årsaken til sykdommen kaldtvannsvibriose (også kalt «Hitrasyke») som opptrer i sjøen bare ved lave vanntemperaturer, gjerne 10 grader eller kaldere. *V. salmonicida* er en fakultativt anaerob Gram negativ stavbakterie som vokser best ved lave temperaturer (15°C). Det er en rent marin organisme som trenger tilsetning av salt i mediet for å vokse. Det er ikke beskrevet flere serovarianter av bakterien. *V. salmonicida* kan betegnes som lite virulent, i og med at det må relativt høye infeksjonsdoser til for å gi sykdom, men ulike isolater kan være forskjellige mht. virulens. Sykdommen rammer i all hovedsak laks, men også regnbueørret, og i langt mindre grad, torsk kan infiseres.

Utbrudd av kaldtvannsvibriose vil typisk starte med et forløp der fiskens appetitt reduseres og svimere viser seg. Daglig dødelighet vil vanligvis være lav innledningsvis, men kan øke gradvis over tid. Total dødelighet kan bli høy dersom utbruddet ikke blir behandlet. Typiske utvendige sjukdomsforandringer er bleke gjeller og punktformige blødninger i huden. I bukhulen er det gjerne blodfarget væske og blødninger i svømmeblære og fettvev. Levren er lys, fra

gråbrun til gul.

Et obduksjonsbilde som viser generell blødningstendens og anemi, sammen med den misfargede levren, vil gi indikasjoner på kaldtvannsvibriose, spesielt når sykdomsutbrudd forekommer ved lave sjøvannstemperaturer. Diagnosen bekreftes ved dyrking av bakterien og/eller ved påvisning av agens i histologiske snitt fra ulike organer (hjerte, milt, nyre, lever) ved bruk av immunhistokjemi.

For mer informasjon om kaldtvannsvibriose, se: www.vetinst.no/nor/Faktabank/Kvv

Om bekjempelse

Ved utbrudd av kaldtvannsvibriose kan det behandles med antibiotika. Oxolinsyre, flumequin og florfenicol er nå de mest aktuelle antibiotika for behandling av kaldtvannsvibriose. *V. salmonicida* er kjent for lett å utvikle resistens, og antibiotika bør derfor brukes med forsiktighet. Fra slutten av 1980-tallet har vaksiner vært benyttet mot kaldtvannsvibriose med god effekt. Det er påbudt etter akvakulturdrifts forskriften å vaksinere laks mot blant annet kaldtvannsvibriose.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Ingen tilfeller av kaldtvannsvibriose ble påvist i 2015.

Kaldtvannsvibriose har de siste 25 årene vært under effektiv kontroll gjennom vaksinasjon. Etter en moderat økning i antall tilfeller i 2012/13 sammenlignet med de foregående årene, stabilisert situasjonen seg igjen i 2014.

På 1980-tallet ble kaldtvannsvibriose ansett som det største sykdomsproblemet i norsk lakseoppdrett, og førte til et stort forbruk av antibiotika med en topp i forbruket

i 1987. Dette året var det ca. 200 utbrudd (tall basert på prøvemateriale innsendt til Veterinærinstituttet). På dette tidspunktet ble vaksiner mot sykdommen introdusert, og de siste 15 årene har det vært fra ingen til et fåtall tilfeller per år. I perioden 2011-2013 var det imidlertid en økning i antall tilfeller før situasjonen ble normalisert til lavt nivå igjen i 2014 (ingen tilfeller).

De få tilfellene av kaldtvannsvibriose som har vært på laks i senere år, har i de fleste tilfeller vært på slaktemoden fisk. Økningen i antall tilfeller de siste årene har også rammet mindre fisk, noe som understøtter at forhold knyttet til vaksinasjonsstatus over tid har vært medvirkende.

Vintersår

Av Duncan Colquhoun og Anne Berit Olsen

Om sykdommen

Vintersår er først og fremst knyttet til infeksjon med bakterien *Moritella viscosa*, men også andre bakterier som *Tenacibaculum* spp. og *Aliivibrio* (*Vibrio*) *wodanis* kan påvises.

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

Om bekjempelse

Vintersår er ikke en meldepliktig sykdom og det føres ingen offisiell statistikk over forekomsten. Nesten all norsk oppdrettslaks er vaksinert mot *M. viscosa*. Det er viktig å unngå driftsmessige faktorer som disponerer for sårutvikling.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Informasjon fra fiskehelsetjenester og Veterinærinstituttets regionale laboratorier viser at sår fortsatt ble påvist hos oppdrettsfisk langs hele kysten i 2015. Forekomsten varierte mellom ulike områder dette året. De fleste identifiseringer av *M. viscosa* i forbindelse med vintersår i 2015 ble igjen gjort i Nord-Norge og er antakelig relatert til vanntemperatur.

Vurdering av situasjonen vedrørende vintersår

Tilbakemelding fra felt indikerer at utbrudd av vintersår ofte har en sammenheng med behandlinger mot lus. Situasjonen i næringen sett under ett virker forholdsvis stabil de siste årene.

Sår-‘syndromer’, som assosieres med oppdrett av laksefisk i kaldt sjøvann, skilles i to hovedtyper. Den mest

vanlige er ‘klassisk’ vintersår, hvor sårene hovedsakelig forekommer på sidene av affisert fisk. Slike sår er særlig knyttet til bakterien *M. viscosa* som gir sår og dødelighet i smitteforsøk.

Andre bakterier, som blant annet *Tenacibaculum* spp. og *Aliivibrio* (*Vibrio*) *wodanis*, blir ofte påvist sammen med *M. viscosa*. Nesten all norsk oppdrettslaks blir vaksinert mot *M. viscosa*-infeksjon. *M. viscosa* er forholdsvis lett å gjenkjenne på bakterieskål pga. typisk koloniviskositet, og mange tilfeller diagnostiseres nok i felt.

‘Ikke klassisk’ vintersår 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 *Tenacibaculum* spp.

Det er spesielt laks som utvikler sår i sjøvann, men regnbueørret er også affisert av både klassisk og ikke-

Bilde 1.1 *Tenacibaculum*-infeksjon hos oppdrettslaks. Merk omfattende erosjoner i munn- og kjeveparti.
Foto: Trygve Poppe. Veterinærinstituttet.



klassiske vintersår. Det er vist at *Tenacibaculum*-bakteriene kan forverre små sår oppstått ved mekanisk skade, men kan også gi sårutvikling under eksperimentelle forhold, hvis det er mye bakterier til stede i miljøet. De vokser med gule kolonier på marine medier og er lette å kjenne igjen ved direkte mikroskopi, som lange, trådformete stavbakterier. *Tenacibaculum* er naturlig resistent mot kinoloner (oxolinsyre).

Tenacibaculum isolert fra sår i Norge viser en del genetisk variasjon. Dette kan tyde på at det er bakterier fra det lokale vannmiljøet som slår til når forholdene ellers ligger til rette for det. Det er derfor viktig å unngå driftsmessige faktorer som kan disponere for sårutvikling.

Yersiniose

Av Duncan Colquhoun

Om sykdommen

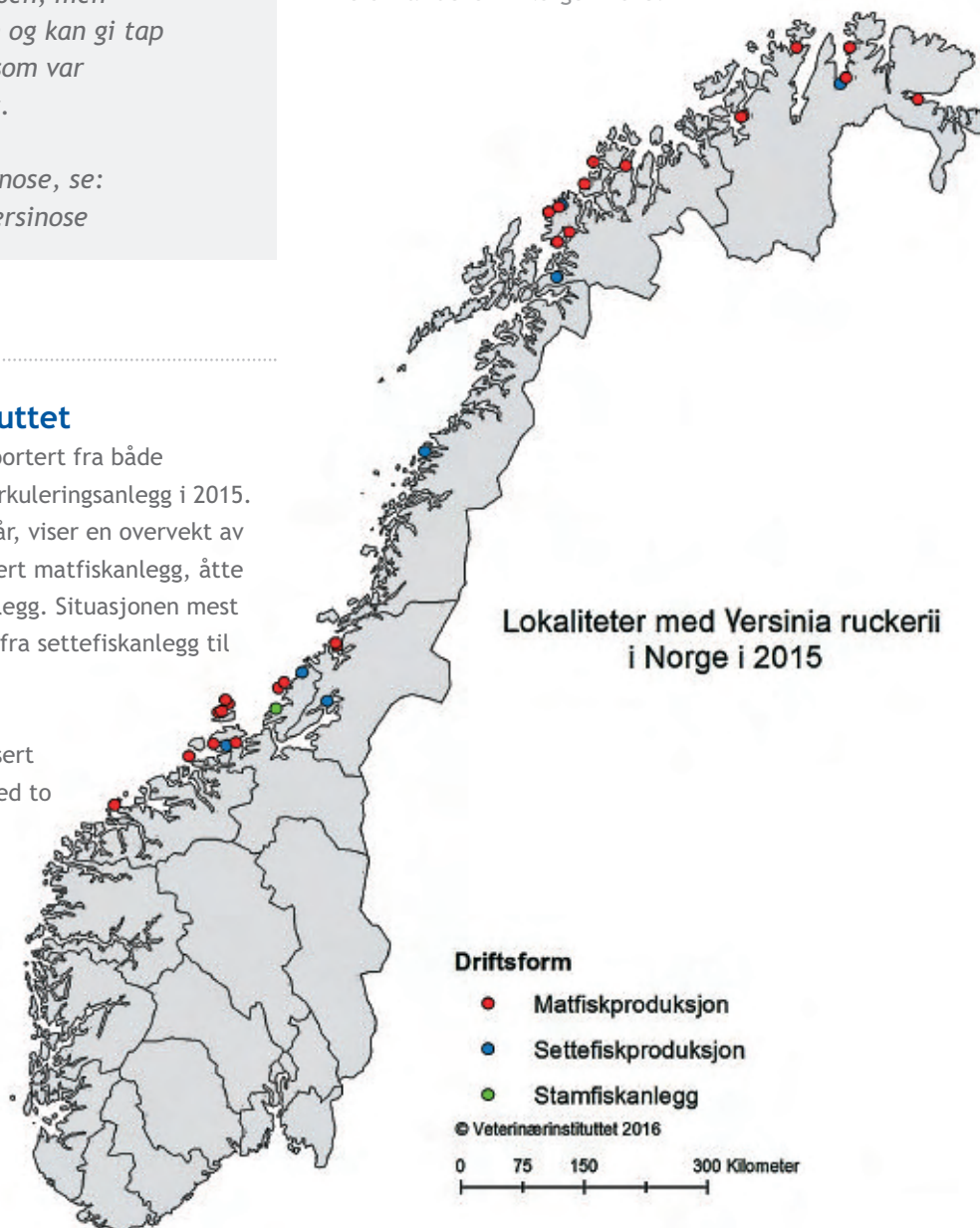
Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri*. Sykdommen kan gi økt dødelighet hos diverse fiskearter, men er hovedsakelig kjent internasjonalt som en patogen for laksefisk, særlig regnbueørret og atlantisk laks. I Norge er infeksjonen utelukkende assosiert med laks. Yersiniose opptrer vanligvis i settefiskfasen, men infeksjonen følger også fisken og kan gi tap etter sjøsetting selv hos fisk som var tilsynelatende frisk før utsett.

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

Om bekjempelse

Flere settefiskanlegg vaksinerer mot yersiniose, og for noen synes vaksinasjon å være nødvendig for å opprettholde driften.

Figur 1.11 Kart over lokaliteter med *Yersinia ruckeri* i Norge i 2015.



Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Problemer med yersiniose er rapportert fra både gjennomstrømningsanlegg og resirkuleringsanlegg i 2015. Situasjonen i 2015, som i senere år, viser en overvekt av diagnoser i sjøvann, med 25 affisert matfiskanlegg, åtte settefiskanlegg og ett stamfiskanlegg. Situasjonen mest sannsynligvis indikerer spredning fra settefiskanlegg til sjøanlegg.

Med en total av 34 bekreftet affisert anlegg (og ytterligere mistanke ved to anlegg basert på histologi/immunohistokjemi) representerer situasjonen i 2015 en ytterligere forverring fra 2014 (27 lokaliteter), 2013 (20 lokaliteter) og 2012 (16 lokaliteter). I tilfellene der bakterien ble serotypet, var 21 tilfeller serotype O1 og 2 tilfeller serotype O2. Alle diagnoser i 2015 er stilt i Nord- og Midt-Norge.

Andre bakterieinfeksjoner hos fisk

Av Duncan Colquhoun

Av og til blir bakterier tilhørende slektene *Vibrio*, *Photobacterium*, *Alteromonas*, *Pseudoalteromonas*, *Psychrobacter*, *Polaribacter* osv. isolert fra klinisk syk fisk i forbindelse med sykdomsutredning. Selv om disse bakteriene kan finnes i rikelige mengder og fra flere fisk i samme populasjon, kan det være vanskelig å sette disse påvisningene direkte i sammenheng med sykdom. De er som oftest vurdert som opportunistiske miljøbakterier som invaderer en allerede svekket fisk. Denne typen bakterieflora blir kontinuerlig vurdert, slik at eventuelle nye sykdomsfremkallende varianter blir oppdaget tidlig.

Vibrio anguillarum serotype O1 ble ikke diagnostisert fra laks, men ble diagnostisert fra to lokaliteter med regnbueørret i 2015.

I 2015 ble *Pseudomonas* spp. identifisert gjennom diagnostiske undersøkelser fra flere oppdrettslokaliteter for laks, men ingen av disse påvisningene knyttes til alvorlig sykdom i de undersøkte fiskepopulasjonene.

Atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) ble identifisert i ett matfiskanlegg for laks i 2015.

Piscirickettsiose, forårsaket av *Piscirickettsia salmonis*, ble ikke påvist i Norge i 2015. Bakterien er fortsatt en viktig årsak til sykdom og økonomiske tap i oppdrett i Chile.

Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett

Av Duncan Colquhoun

Det brukes fortsatt svært lite antibiotika ved oppdrett av laksefisk i Norge. Antibiotika har i enkelte tilfeller igjen blitt brukt til behandling av *Yersinia ruckeri* og *Tenacibaculum* sp.- infeksjon hos laks.

I tillegg til bakterietyper som viser 'naturlig' nedsatt følsomhet mot visse antibiotika e.g. *Tenacibaculum* (oksolinsyre) og *Pseudomonas* (de fleste antibiotika), er nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika (oksolinsyre og flumekvin) identifisert i *Y. ruckeri* i ett anlegg i løpet av året. Slik nedsatte følsomhet har tidligere blitt relatert til kromosomalt mutasjoner i *Y. ruckeri*, og fare for overføring av resistens til andre bakterier er ansett som

liten. Nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika blir fortsatt påvist hos *Flavobacterium psychrophilum* isolert fra syk regnbueørret i Norge.

Nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika har igjen blitt påvist blant *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* isolert fra syk fisk i elver som munner ut i Namsenfjorden (se kapittel «Helsesituasjon i vill laksefisk»). Denne bakteriestammen har blitt isolert fra slik fisk i samme område over flere år. Samme bakterien er påvist fra syke rognkjeks satt i merd i samme sjøområde (se kapittel «Helsesituasjonen hos resensefisk»).

Soppsykdommer hos laksefisk

Av Even Thoen

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

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Det har i 2015 vært en liten økning i antall mykoser diagnostisert ved Veterinærinstituttet, sammenliknet med tidligere år. Saprolegniose på rogn, settefisk og stamfisk i ferskvann utgjør majoriteten av påvisninger, men det har også vært diagnostisert enkelttilfeller av systemisk mykose, med påvisning av *Exophiala* sp.

Vurdering av situasjonen

Som tidligere, er tilbakemeldingene fra fiskehelsepersonell at saprolegniose oftest behandles på bakgrunn av diagnose stilt i felt, uten innsendelse for diagnostikk. Etter at formalin har vært tatt i bruk mot lakselus, har Mattilsynet og Legemiddelverket rettet fokus også mot bruk av formalin mot *Saprolegnia* sp. Det er fra begge myndigheter signalisert en strengere regulering av denne bruken. Dette har medført et økende antall henvendelser til Veterinærinstituttet vedrørende forebygging og alternativ behandling mot saprolegniose.

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.

Lakselus

Av Randi Grøntvedt og Peder A. Jansen

Om parasitten

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er en naturlig parasitt på laksefisk i saltvann på den nordlige halvkule. Lusene spiser hud og blod på fisken, og kan lage store sår hvis det mange av dem på en fisk. Lakselus er et av de mest alvorlige problemene i fiskeoppdrett i Norge i dag.

Lakselus er et krepsdyr det er flere arter av. Lakselus vokser ved å skifte skall. De voksne lusene parrer seg på fisken. Hunnen slipper de befruktete eggene ned i to lange sekker som henger fra hennes genitalsegment. En hunn kan lage minst 11 par slike sekker, hver med flere hundre egg.

Egget klekkes og frigjør det første av tre frittlevende stadier, naupilus I. Naupilus II-stadiet blir til en kopepoditt som finner og infiserer fisken. I disse stadiene, som kan vare i flere uker ved lave temperaturer, kan lusene spre seg over mange kilometer.

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

Om bekjempelse

Regelverk gir mål for hvor mye lus som er tillatt i oppdrett og lusenivå overvåkes og rapporteres rutinemessig. Tiltak mot lus må settes inn dersom grensen for hvor mye lus som er tillatt i oppdrett overskrides. Hovedtiltak mot lus er bruk av legemidler, men de siste år har en sett økende resistensutvikling mot disse legemidlene. En ny strategi mot lus er under utvikling, der alternative ikke-medikamentelle tiltak skal overta som hovedtiltak mot lus.

Situasjonen i 2015

Offisielle data

Gjennomsnittet av ukesvis innrapporterte lakselustall for hele landet viser i 2015 som i 2014 noe høyere lusetall på vårparten sammenlignet med tidligere år. Økningen av lakselus utover sommeren er slakere og resulterer i lavere antall lus i toppene sammenlignet med alle

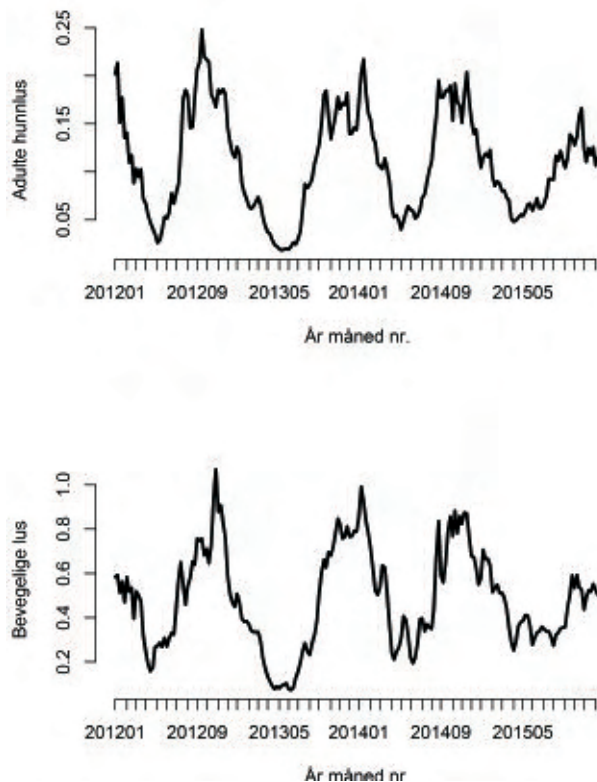
foregående år både for hunnlus og andre bevegelige stadier av lus (Figur 1.12).

PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

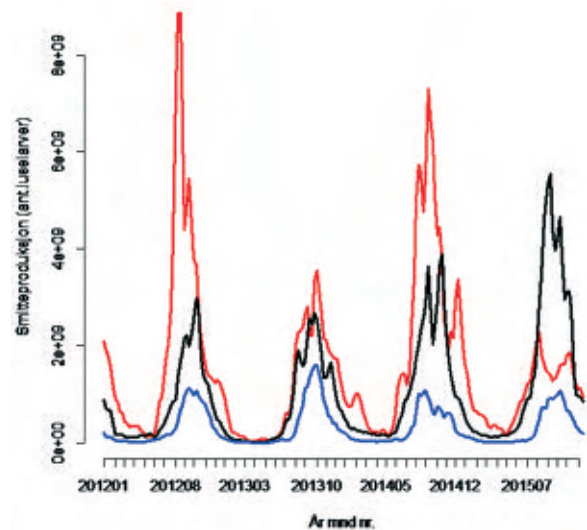
For videre å kunne si noe om lusesituasjonen utover en overordnet vurdering av gjennomsnittstall, har vi beregnet produksjon av lakseluslarver i sørlige, midtre og nordlige deler av kysten i perioden 2012 - januar 2016. Disse beregningene viser en situasjonsendring (Figur 1.13). Det er betydelig større luseproduksjon i midtre deler av Norge i 2015 sammenlignet med foregående år og områder i sør og nord.

Smitteproduksjonen i sør er vesentlig mindre i 2015 sammenlignet med 2014. Beregning av luseproduksjon gjøres på bakgrunn av innrapporterte lusetall, antall fisk og temperatur, samt kunnskap om reproduksjon, utviklingstider og overlevelse til de ulike stadiene av lakselus (Kristoffersen med flere 2014, Epidemics 9: 31-39).

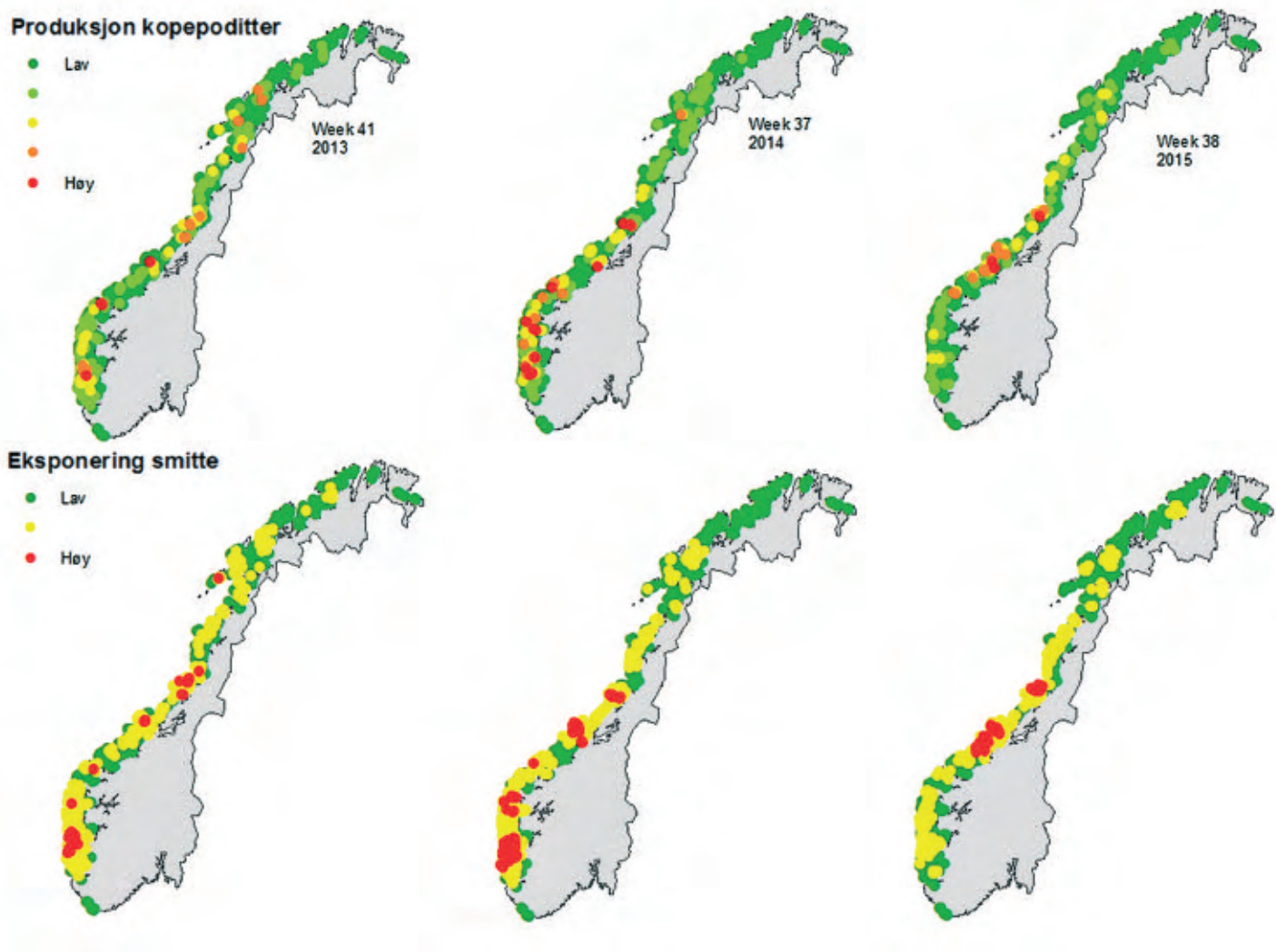
Figur 1.12 Gjennomsnitt av ukesvis innrapporterte lakselustall for alle marine oppdrettsanlegg i hele landet over perioden januar 2012 til januar 2016, der øvre panel gjelder voksne hunnlus og nedre panel andre bevegelige stadier av lus (preadulte og voksne hannlus).



Figur 1.13. Beregnet total produksjon av luse larver per uke på alle lokaliteter innen henholdsvis sørlige (rød linje), midtre (svart linje) og nordlige (blå linje) deler av kysten i perioden januar 2012 - januar 2016.



Figur 1.14: Beregnet smitteproduksjon (øverste panel) og smittepress (nederste panel) i ukene med maksimal smitteproduksjon i hele landet i henholdsvis 2013, 2014 og 2015. Smittepresset er angitt som relative tettheter av kopepoditter i fargeskala fra lav tetthet (grønt) til høy tetthet (rødt).



Figur 1.14 viser i øverste panel detaljert langs kysten hvordan produksjon av luselarver har vært i den uken gjennom året med høyest totalt smitteproduksjon. Kartet viser at det i 2015 har vært høyest smitteproduksjon i midtre deler av Norge. Ved å sette alle anlegg langs kysten i smittekontakt med hverandre avhengig av sjøavstand, kan en beregne hvordan smitteproduksjon fra anlegg utgjør et smittepress inn mot anlegg. I nederste panel av figur 1.14 vises det hvordan anlegg langs kysten eksponeres for smittepress. I 2015 er det områder i Midt-

Norge som er preget av høyt smittepress, mens områdene i Hordaland og Sogn og Fjordane som i 2014 var preget av høyt smittepress, har betydelig lavere smittepress i 2015. Rogaland og Agder samt store deler av Troms og Finnmark eksponeres for lavt smittepress.

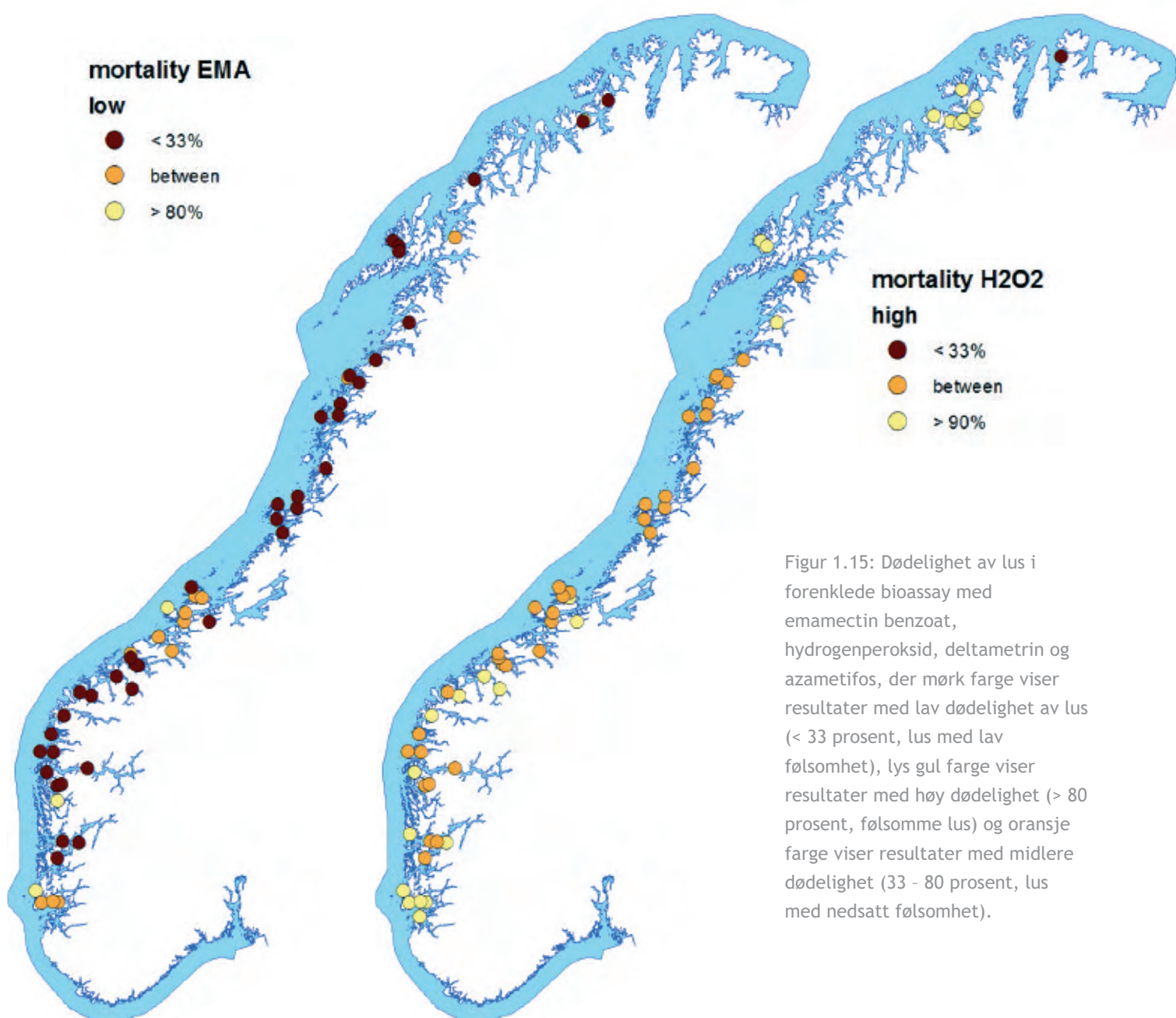
PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

Tabell 1.5. Antall rekvisisjoner av en gitt kategori virkestoff benyttet til lusebehandling i 2011 - 2015.

Virkestoff kategori	2011	2012	2013	2014	2015
Azametifos	409	691	480	749	616
Pyretroider	456	1155	1123	1043	660
Emamectin benzoat	288	164	162	481	522
Flubenzuroner	23	129	170	195	201
Hydrogenperoxid	172	110	250	1009	1270
Sum	1348	2249	2185	3477	3269

Bruk av legemidler til kontroll av lakselus er oppsummert i Tabell 1.5 i form av antall registrerte rekvisisjoner i medisinerregisteret.

Tabellen viser at det fortsatt er et høyt forbruk av legemidler sammenlignet med foregående år, selv om antall rekvirerte legemidler i 2015 er noe lavere enn i



Figur 1.15: Dødelighet av lus i forenklede bioassay med emamectin benzoat, hydrogenperoksid, deltametrin og azametifos, der mørk farge viser resultater med lav dødelighet av lus (< 33 prosent, lus med lav følsomhet), lys gul farge viser resultater med høy dødelighet (> 80 prosent, følsomme lus) og oransje farge viser resultater med midlere dødelighet (33 - 80 prosent, lus med nedsatt følsomhet).

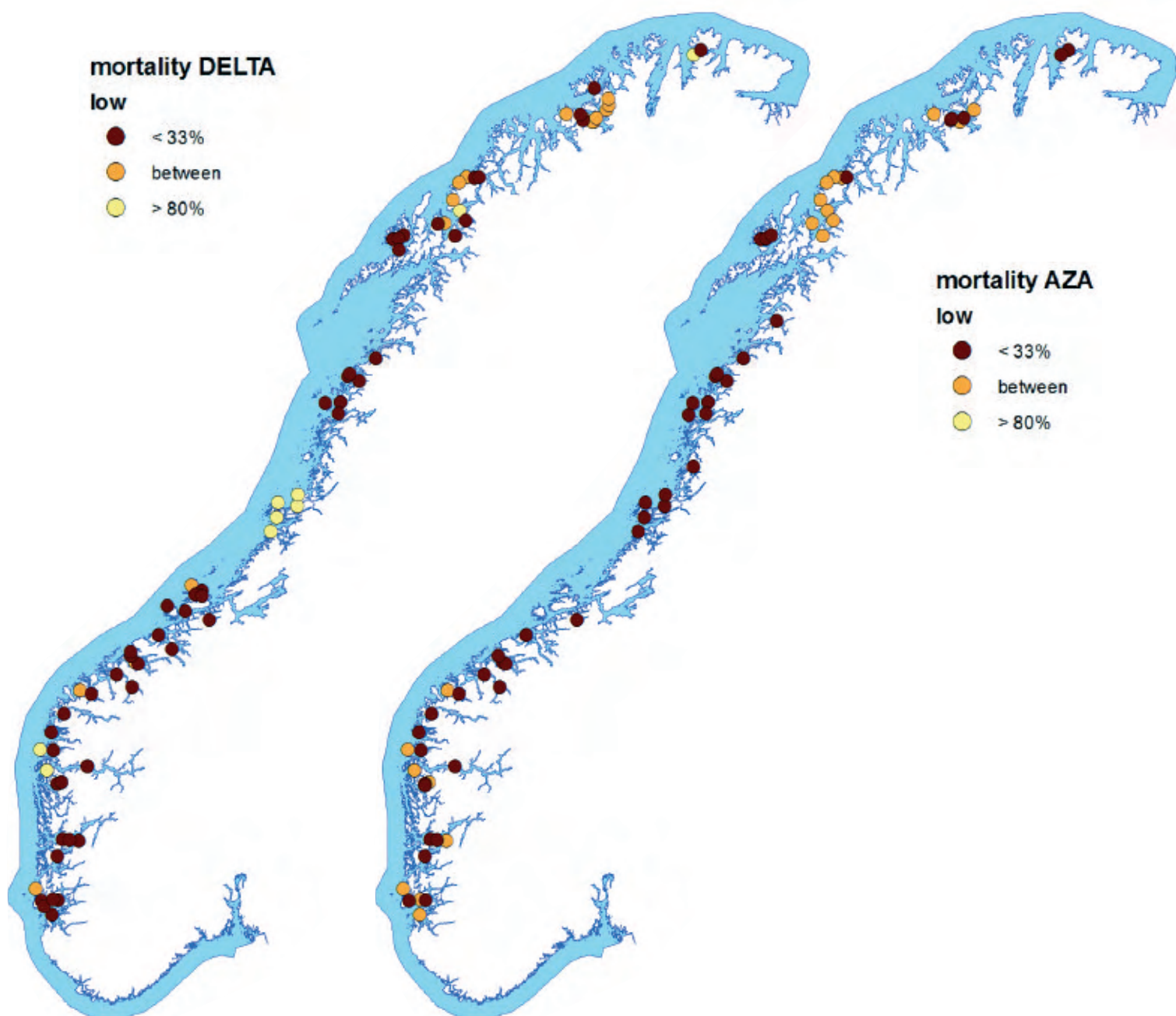
PARASITTSYKDOMMER HOS LAKSEFISK I OPPDRETT

2014. På virkestoffnivå viser tallene for 2015 at bruken av hydrogenperoksid er betydelig økt, flubenzuroner og emamectin benzoat har økt noe, mens bruken av pyretroider og azametifos har avtatt. Det skilles ikke på om hydrogenperoksid er benyttet mot lakselus eller AGD. Økende bruk av av emamectin i 2014 og 2015 sammenlignet med foregående år kan skyldes økende bruk av emamectin som påslagshemmer.

Dessverre finnes det ingen oversikt over bruk av andre ikke-medikamentelle tiltak mot lakselus. Dette bidrar til å gi et mangelfullt bilde over lakselus-situasjonen og hvordan disse tiltakene kan påvirke smittepress-situasjonen langs kysten. Gode ikke-medikamentelle

metoder, med god nok effekt og som er velferdsmessig forsvarlig for fisken, må utgjøre hovedtiltakene mot lakselus.

Figur 1.15 oppsummerer resultatene fra overvåkningsprogrammet resistens lakselus som gjennomføres på oppdrag fra Mattilsynet. I dette programmet gjennomføres det forenklede bioassay langs kysten med azametifos, pyretroider, emamectin benzoat og hydrogenperoksid. Kartene viser stor utbredelse av lav følsomhet for virkestoffene emamectin benzoat, deltametrin og azametifos hos lakselus prøvetatt ved ulike oppdrettsanlegg langs kysten.



Resultatene fra Nord-Trøndelag, som viser god følsomhet mot pyretroider, samsvarer ikke med resultatene fra genetiske analyser av lus fra samme området som viser stor andel av resistens. For hydrogenperoksid viser kartene økende utbredelse av nedsatt følsomhet, med noen områder med god følsomhet.

Spørreundersøkelsen 2015

66,7 prosent av respondentene angir lakselus som det viktigste problemet på matfiskanlegg med laks og ørret. 69,2 prosent svarer at lakselus er det viktigste problemet i stamfiskanlegg med laks og 71,4 prosent rangerer lakselus som det viktigste problemet i stamfiskanlegg med ørret.

I spørreundersøkelsen angir 35,7 prosent at det er registrert betydelig dødelighet som følge av behandling mot lakselus i noen få anlegg, 35,7 prosent angir det samme for flere anlegg og 16,7 prosent svarer at det er betydelig dødelighet i mange anlegg som følge av lakselusbehandling.

Vurdering av situasjonen

Lakselussituasjonen for 2015 er endret i forhold til 2014. Totalt for hele Norge er det noe lavere lusetall i 2015 sammenlignet med foregående år. Ved beregning av produksjon av luselarver fra anlegg vises en klar endring med betydelig lavere smittepress i sørlige deler av Norge, og betydelig høyere smittepress i midtre deler av Norge sammenlignet med foregående år. Forbruk av legemidler er marginalt lavere enn i 2014, men er fortsatt høyt. Resistenssituasjonen er alvorlig med utbredt nedsatt følsomhet langs hele kysten.

Det vil være viktig å finne ut hva endringen i smittepress-situasjonen i sør og midtre deler av Norge skyldes, og hvordan en i 2016 kan påvirke lakselusutviklingen for å bedre smittepresssituasjonen i Midt-Norge og opprettholde en fortsatt forbedret situasjon i sør.

Amøbegjellesykdom (AGD)

Av Tor Atle Mo

Om sykdommen

Amøbegjellesykdom- eller amoebic gill disease (AGD) skyldes den parasittiske amøben *Paramoeba perurans* (tidligere *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 AGD oppdaget i Atlanterhavet, og i de siste 20 år har sykdommen fått økt betydning og amøben påvises 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 tre siste årene har AGD blitt en alvorlig sykdom også for norsk fiskeoppdrett.

AGD ble første gang påvist hos norsk oppdrettslaks i 2006 og har siden 2012 forårsaket betydelige tap. AGD forekommer hos oppdrettsfisk i saltvann, først og fremst hos atlantisk laks, men også andre oppdrettsarter som regnbueørret, rognkjeks og ulike leppefisk kan bli syke. 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).

I 2014 gjorde Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) en risikovurdering av AGD: <http://www.vkm.no/dav/931431e420.pdf>

For mer informasjon om AGD, se: www.vetinst.no/faktabank/amoebegjellesykdom-agd

Om bekjempelse

AGD er ikke en meldepliktig sykdom.

AGD behandles med enten hydrogenperoksid (H₂O₂) eller ferskvann, og behandling har best effekt tidlig i sykdomsutviklingen. Dette fordi det først og fremst reduserer tilbakefall og tiden det tar for å utvikle AGD på nytt. Ingen av behandlingsformene ser ut til å være 100 prosent effektive, og behandling må ofte gjentas flere ganger. Behandling med ferskvann er mer skånsomt for laksefisk og har bedre effekt enn H₂O₂-behandling.

Siden behandling tidlig i sykdomsutviklingen synes å ha best effekt, er det viktig å overvåke forekomst av amøber på oppdrettsfisk, og dette gjøres ved PCR-screening. I tillegg gjøres visuelle undersøkelser av gjellene. Det er utviklet et system for klassifisering av makroskopiske gjelleforandringer (gjellescore). Dette har sammen med direkte mikroskopi av gjelleutstryk vært viktige verktøy for fiskehelsetjenesten. 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 AGDdiagnosen med histologiske undersøkelser.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 ble AGD påvist langs Vestlandskysten opp til Nord-Trøndelag. AGD ble imidlertid ikke påvist lenger nord i 2015 enn i 2014.

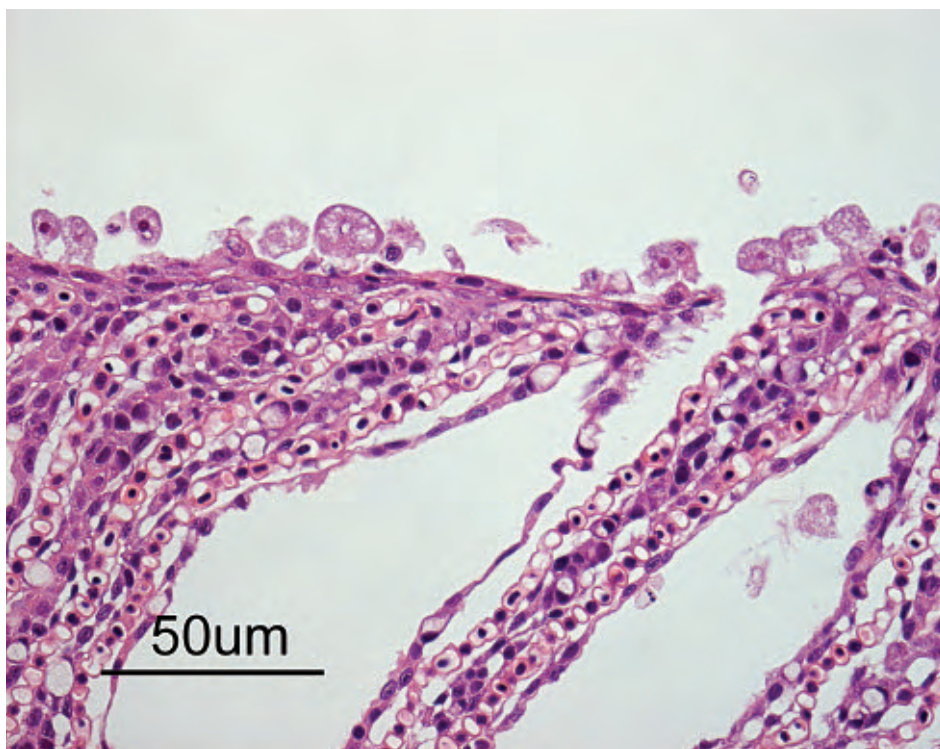
Vinteren 2014/2015 var sjøvannstemperaturen relativt høy og *P. perurans* ble påvist ved enkelte lokaliteter gjennom hele vinteren. Dette kan forklare at det første AGD-utbruddet ble registret i juli 2015, én måned tidligere enn i 2014 som igjen kom én måned tidligere enn i 2013. Det kan være flere årsaker til denne «tendensen», som klimaendringer, økt smittepress eller en tilpasning hos en introdusert parasitt, men det er behov for flere data og forskning for å kunne si noe mer sikkert om dette.

AGD utviklet seg ikke til å bli en like alvorlig sykdom for norsk oppdrettsnæring i 2015 som den i 2014. Dette kan ha flere forklaringer. Det kan ha sammenheng med at høsten 2015 ikke var like varm som året før, men det kan også ha sammenheng med at oppdretterne hadde får mer erfaring og håndterte AGD bedre enn tidligere år, bl.a. med behandling på et tidligere tidspunkt i sykdomforløpet.

Spørreundersøkelse

I spørreundersøkelsen ble spørsmålet «når på året forårsaker AGD dødelighet i ditt området», der året ble delt inn i vår, sommer, høst og vinter. Her var det ingen klare trender for når AGD opptrer, annet enn at 15,4 prosent svarer at det i stor grad og 20,5 prosent svarer at det i noen grad er om høsten. AGD er nevnt som 1 av de 5 viktigste sykdommene på laks og ørret, men få vekter den som den viktigste sykdommen.

Bilde 1.2 AGD hos laks. Merk sammenklebing av gjellelameller og store mengder amøber på overflaten. HE-snitt forstørret 400x. Foto: Trygve Poppe. Veterinærinstituttet.



Andre parasittinfeksjoner

Av Haakon Hansen

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 (PatoGen), men kun som en viktig sykdom av et fåtall respondenter i spørreundersøkelsen. Betydningen er derfor fremdeles uavklart.

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. på 52 lokaliteter i Norge i 2015. De fleste av sakene (45) var fra laks, både på matfisk og settefisk, men det ble også påvist *Ichthyobodo* spp. på ørret, kveite og rognkjeks.

Bendelmark - Eubothrium sp.

Det har i de siste årene blitt rapportert om økte forekomster av bendelmark i tarm hos laks i sjøen og også i 2015 rapporterer flere fiskehelsetjenester om problemer med denne parasitten.

Bendelmarkinfestasjoner medfører økt fôrforbruk og gir nedsatt tilvekst hos fisken. Det behandles mot bendelmark med Praziquantel og det har vært en økning i salget av dette legemiddelet de siste årene. Flere fiskehelsetjenester melder om behandlingssvikt og det er bekymring for resistensutvikling. De fleste påvisningene gjøres av fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet påviste bendelmark i 55 lokaliteter i 2015. Ingen påvisninger ble gjort nord for Nord-Trøndelag.

Parvicapsula pseudobranchicola (parvicapsulose)

Parvicapsulose forårsakes av *Parvicapsula pseudobranchicola* som kan gi høy dødelighet i matfiskanlegg. Parvicapsulose er fortsatt rapportert å være spesielt problematisk i regionene Troms og Finnmark. I 2015 påviste Veterinærinstituttet parasitten (stort sett i histologiske analyser) på 36 oppdrettslokaliteter. Disse påvisningene kommer i all hovedsak fra de tre nordligste fylkene, men parasitten er også påvist i Nord-Trøndelag. Parasitten er i 2015 kun påvist hos laks i kommersielt oppdrett. *P. pseudobranchicola* har en komplisert livssyklus med børstemark (*Polychaeta*) som sin hovedvert og med fisk som mellomvert. Hovedverten til *P. pseudobranchicola* er fortsatt ikke identifisert, men forskning pågår.

Gjellesykdommer hos laksefisk i oppdrett

Av Anne-Gerd Gjevne

Gjellesykdom opptrer hos alle livsstadier av laksefisk i oppdrett. I noen tilfeller kan årsaken til være et enkelt agens.

Gjellepoxvirus er et eksempel på en mikroorganisme som kan gi et akutt forløp og høy dødelighet settefiskfasen (se kapittel Laksepox eller «Salmon gill poxvirus disease»). Amøben *P. perurans* som forårsaker amøbegjellesykdom (AGD), er et tilsvarende eksempel fra sjøvannsfasen (se kapittel «Amøbegjellesykdom»). Gjellesykdom i sjøvann har imidlertid et komplekst årsaksforhold og blir ofte betegnet som en «multifaktoriell» sykdom. Her kan vi påvise ulike typer mikroorganismer i gjellevevet og vi ser ofte at fisken utvikler en kronisk gjellebetennelse (se fakta om kronisk gjellebetennelse:

[http://www.vetinst.no/Faktabank/Kronisk-gjellebetennelse/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Kronisk-gjellebetennelse/(language)/nor-NO)).

Ingen gjellesykdommer er listeført. Det medfører at det er vanskelig å tallfeste hvor mange anlegg som blir rammet hvert år. Det synes også ut til å være variasjoner mellom år.

Situasjonen i 2015

Spørreundersøkelse

I spørreundersøkelsen ble respondentene bedt om å rangere de fem viktigste sykdommene i settefiskanlegg og matfiskanlegg med laks og regnbueørret. Den viktigste sykdommen er rangert med 1, den nest viktigste 2 osv. Det var mulig å velge flere alternativ. Her oppsummerer vi respondensenes rangering av gjellesykdommer.

Settefisk

Uspesifikke gjelleproblemer: Ti av 12 respondenter rangerte uspesifikke gjelleproblemer i RAS- anlegg med 1 og 2. I tillegg anga åtte av 10 at problemer med gjellehelse er vanlig i RAS- anlegg.

I anlegg med gjennomstrømming rangerte 11 av 22 sykdommen med 1 og 2.

Pox-virus: Syv av 16 rangerer poxvirus som 1 eller 2 i anlegg med gjennomstrømming. I RAS-anlegg var det to

av syv som rangerte sykdommen som 1 og 2.

D. lepeophtherii: Det er vist at mikrosporidien gir forandringer i gjellevev og gir systemisk infeksjon. *D. lepeophtherii* rangeres av noen få som den viktigste årsaken til helseproblemer i begge typer settefiskanlegg.

Matfisk

Gjelleproblemer: 22 av 36 rangerer gjelleproblemer hos laks i sjøvannsfasen som 1 og 2. Hos matfisk av regnbueørret rangerer 3 av 6 respondenter problemet som 1 og 2. På spørsmål om omfanget av gjellesykdom (unntatt AGD) hos matfisk i sjø i 2015 sammenliknet med 2014, svarer 17 av 40 at det ligger på samme nivå. Tolv personer mente det var mer gjellesykdom i 2015.

Vurdering av situasjonen når det gjelder gjelle-sykdommer

Settefisk

Spørreundersøkelsen indikerer at uspesifikk gjellebetennelse er mer problematisk i settefiskanlegg med RAS sammenliknet med gjennomstrømningsanlegg. Når det gjelder poxvirus rangeres infeksjonen som et større problem i anlegg med gjennomstrømming enn med RAS. Det var overraskende at *Desmozoon lepeophtherii* oppfattes som et stort problem i enkelte settefiskanlegg. Det er ikke kjent at denne mikrosporidien gir sykdom i ferskvann. Det er derfor sannsynlig at organismen kommer inn med sjøvann. Dette bør undersøkes nærmere. Det kommenteres også at *Ca. Branchiomonas cysticola* er et økende problem i RAS-anlegg.

Matfisk

Problemet med kronisk gjellebetennelse er et stort og vedvarende problem for oppdrettslaks i sjøvann. Dette assosieres ofte med algeoppblomstring. Det angis at mekanisk avlusing etter perioder med mye alger forverrer tilstanden. Regnbueørret synes å være mer motstandsdyktig mot gjelleproblemer i sjøvann enn laks.

Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom

Av Hanne R. Skjelstad og Jinni Gu

A«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. Bakteriologi- og virusundersøkelser er ofte negative. Tapere sees også i settefiskfasen.

Årsakene til tapersyndrom er fortsatt uavklarte og trolig sammensatte. En del av problemene kan ha sitt opphav i ferskvannsfasen, og man regner med at problemer i forbindelse med/rundt smoltifisering kan være årsak til tilstanden. Optimal smoltifisering og sjøsetting på riktig tidspunkt er viktig for videre normal utvikling, vekst og helse hos laksefisk. I sjøvannsfasen har man observert at fisk som overlever IPN-sykdom kan bli sterkt avmagret. Bendelmarkinfeksjon hos tapere er også et vanlig funn.

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 enn normal fisk i merdene. Det er derfor viktig at slike tapere fjernes fra anlegget, da svekkede individer kan utgjøre en smittefare.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 registrerte Veterinærinstituttet diagnosen «avmagring» på laksefisk i sjøvannsfasen på 41 lokaliteter. Dette er noe nedgang sammenlignet med 2014 da det ble registrert «avmagring» på 50 lokaliteter. Det har blitt påvist fravær av eller minimalt med fettvev i bukchulen, og ofte parasittære infeksjoner i tillegg.

Spørreundersøkelse

Det meldes fra felt at flere anlegg fortsatt sliter med tapersyndrom. Flere oppgir dette som et vesentlig helseproblem når det gjelder produksjon og fiskevelferd. Undersøkelsen viser også at tapersyndrom hos regnbueørret er mer problematisk i forhold til laks. For både anlegg og fiskehelsetjenester er det lite tilfredsstillende at årsaken fortsatt er uavklart. Andre igjen melder om mindre andel av tapere dette året. For disse er det mulig at det har slått heldig ut å holde fisken lenger i settefiskanlegget før uttransportering. Samtidig er det gjennomført en mer skånsom transport hvor fisken har blitt sedert (bedøvet).

Noen melder at produksjon av stadig større smolt i settefiskanlegg gir problemer med tidlig smoltifisering, deretter desmoltifisering for deretter nok en smoltifisering. Andre melder om at det stadig er for dårlig smoltkvalitet; at fisken er for liten og av variabel størrelse og ofte med finneskader ved utsett, samt at store grupper av fisk kan være vanskelig å få synkront smoltifisert. Andre igjen har hatt få problemer med smoltifisering og utsett dette året.

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

Mørke flekker i filet

Av Cecilie S. Walde og Marta Alarcón

Mørke flekker i filet har blitt et stort problem i lakseoppdrett og økt betydelig fra 13 - 19 prosent på landsbasis fra 2011-2015.

Forekomsten er i dag høyere i Sør- og Midt-Norge enn Nord-Norge, og hver femte laksefilet har en eller flere mørke flekker. Som oftest fører dette til nedsatt slaktekvalitet, og for 2010 var det estimert at kostnaden av mørke flekker i filet var 500 millioner kroner. For å utrede de mørke flekkenes betydning, forekomst og opphav ble det initiert et FHF-forskningsprosjekt (<http://www.fhf.no/prosjektdetaljer/?projectNumber=900824>).

De mørke flekkene er alt fra små grå eller rødlige og nærmest usynlige skygger til store svartpigmenterte områder. De sitter hovedsakelig i fremre bukrområde av fileten, men ses også på ryggsiden. Det er ikke observert ulikheter i forekomst mellom høyre og venstre side.

Det er foreslått at røde flekker er forløperen til mørke eller melaniserte flekker. Både de røde og mørke flekkene antas å være en reaksjon på lokale vevsskader. Histologisk undersøkelse av røde flekker viser en akutt, haemorrhagisk nekrotiserende myositt, mens histologisk undersøkelse av de mørke flekkene viser kronisk degenerativ betennelse med uttalt fibrose og flere velorganiserte granulom. I de mørke flekkene ses unormalt høye nivåer av jern og sink. Makrofager som inneholder jern kan indikere en tidlig blødning.

Identifisering av opphavet til de lokale vevsskadene er essensielt for å kunne forebygge forekomsten av røde og mørke flekker. Felles for både de røde og mørke/melaniserte flekkene er at det påvises store mengder piscine orthoreovirus (PRV) antigen i begge. Det antas at en fokal PRV-infeksjon er en forutsetning for overgangen fra rød til mørke flekker, der manglende evne til å bli kvitt PRV-antigen driver denne prosessen. Det er for øvrig ikke fastslått at en PRV-infeksjon er opphavet til de røde flekkene. Miljø og oppdrettsforhold kan være en faktor som bidrar til disse vevsskadene.

Det er funnet en sammenheng mellom utvikling/forekomst av mørke flekker og forhold rundt oppdrett som blant annet:

- Vaksineringsmetode (feilstikk)
- Fôrsammensetning (tilsetning av vitamin E og C samt selen hemmer utviklingen)

- Vannkvalitet (lav oksygenmetning gir økt forekomst)
- Fysiske skader
- Helsetilstand (funnet sterk korrelasjon mellom økt forekomst og utbrudd av HSMB/PD)

Genetisk bakgrunn, vaksine og slaktehåndtering regnes for å være uten betydning. Selve vaksinen regnes ikke for å være en vesentlig årsak til utvikling av mørke flekker, men feilstikk er av betydning. Det er observert at maskinell vaksinerings gir hyppere forekomst enn ved manuelle metoder utført for hånd.

Det er også funnet at klemskader kan gi langvarige skader i form av økt melanindeponering, men det er usikkert hvor lang tid det tar før blødningene utvikler seg til mørke flekker. Det er for eksempel vist at trenging i forbindelse med slakt (at laksen tettes sammen) ikke har effekt på forekomst av mørke flekker. Derimot har dårlig vannkvalitet gjennom lave oksygenverdier i eksperimentelle oppsett vist seg å fordoble forekomsten. Fôrsammensetning er også av betydning, der tilsetning av ekstra antioksidanter som vitamin E og C, sporstoffene selen og til en viss grad sink, hemmer utviklingen. Det er også funnet en mulig korrelasjon mellom økt forekomst av mørke flekker i filet og utbrudd av HSMB og PD. Selv om man synes å være godt på vei, gjenstår det fremdeles arbeid for å forstå årsakssammenhengene mellom oppdrettsforhold og forekomst av mørke flekker.

Kilder:

Mørke flekker i laksefilet- Kunnskapsstatus og tiltak for å begrense omfanget.

Nofimarapport 34/2015, Utgitt oktober 2015; Mørkøre T.a, Larsson, T. a, Kvellestad A.S.b, Koppang E.O.b, Åsli, M.a, Krasnov A.a, Dessen J-E.a, Moreno H.M.c, Valen E.b, Gannestad K.H.a, Gjerde B.a, Taksdal, T. d, Bæverfjord G.a, Meng, Y. a, Heia K.a, Wold J.P.a, Borderias A.J.c, Moghadam, H. a, Romarheim, O.H.a, K-A. Rørvika

a Nofima, b Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, c CSIS Spania, d Veterinærinstituttet

The effect of vaccination, ploidy and smolt production regime on pathological melanin depositions in muscle tissue of Atlantic salmon, *Salmo salar* L; H A S Larsen, L Austbø, A Nødtvedt, T W K Fraser, E Rimstad, P G Fjellidal, T Hansen and E O Koppang; Journal of Fish Diseases 37

Vaksineskader

Av Cecilie S. Walde

I dag er det lovbestemt (jfr.

*Akvakulturdriftforskriften §63) at atlantisk laks skal vaksineres mot tre sykdommer; furunkulose (forårsaket av *Aeromonas salmonicida subs. salmonicida*), vibriose (*Vibrio anguillarum serotype O1 og O2a*) og kaldvannsvibriose (*Vibrio salmonicida*).*

I tillegg er det vanlig å vaksinere mot vintersår (*Moritella viscosa*) og infeksjøs pankreasnekrose (IPN). Det tilbys også vaksiner mot yersinose (*Yersinia ruckeri*), pankreassyke (PD), infeksjøs lakseanemi (ILA) og flavobakteriose (*Flavobacterium psychrophilum*). Det finnes også tilgjengelige vaksiner for torsk og rensefisk. Som regel er flere agens samlet i en flerkomponent vaksine, men dette kan variere. Man kan også dobbeltvaksinere.

Fisk kan vaksineres intraperitonealt, som er vanligste metode for laksefisk, oralt eller ved dypp- og badvaksinering. Oralvaksinering via fôr forekommer lite eller ikke i Norge, mens dypp og badvaksinering er vanlig i de tilfeller hvor fisken trenger immunisering på et stadium da de er for små for stikkvaksinering (for eksempel ved ERM-vaksinering).

Vaksineskader kan være et resultat av bivirkninger grunnet selve vaksinen, feilstikk og/eller infeksjoner ved vaksineringsgrunnet dårlige hygieniske forhold.

Som et resultat av mer skånsomme vaksiner, og i første rekke lavere injeksjonsdoser, er det nå uvanlig å påvise så alvorlige vaksineskader at de representerer en helse- eller velferdsmessig belastning for fisken. Bivirkninger forekommer likevel i noe grad i form av melanisering, ulik grad av adheranse mellom bukvegg og bukholeorganer og innsnevring av spiserør eller tarm, noe som igjen kan føre til ubehag og smerte for fisken.

Lavere tilvekst kan også være et resultat av vaksinebivirkninger fordi energi går tapt i betennelse og reparasjonsarbeid fremfor økt vekst.

Den vanligste metoden å rangere vaksinebivirkninger er ved hjelp av Speilbergskalaen (1 - 6). Her regnes vaksinebivirkninger mellom 1 - 2 for å være bivirkninger uten vesentlig innvirkning på fiskens vekst og velferd, mens bivirkninger scoret mellom 3 - 6 regnes for å ha vesentlig innvirkning på vekst og velferd.

Situasjonen i 2015

Spørreundersøkelse

For 2015 har 60,9 prosent svart at vaksineskader utgjør i liten grad et helseproblem hos fisken, og 58,7 prosent har svart at det i liten grad registreres vaksineskader over grad 3 på Speilbergskalen.

82,2 prosent svarer at stort sett all fisk er vaksinert mot IPN. 26,1 prosent svarer at stort sett all fisken er vaksinert mot PD, mens 39,1 prosent svarer at ingen fisk er vaksinert mot PD. Det varierer dermed sterkt om fisken er PD-vaksinert eller ikke. I forhold til yersinose svarer 4,5 prosent at ca halvparten eller stort sett all fisken er vaksinert mot yersinose, noe som tyder på at kun en liten populasjon på landsbasis vaksineres mot yersinose.

Andre hjertelidelser (enn PD, HSMB, CMS)

Av Cecilie S. Walde

I tillegg til virussykdommene 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 funksjonen i negativ retning. Dette kan således utgjøre komponenter som bidrar til mer kompleks «uforklarlig dødelighet» og dødelighet knyttet til behandling mot lakselus.

Situasjonen i 2015

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.

Helsesituasjonen hos vill laksefisk

Av Åse Helen Garseth, Sigurd Hytterød, Asle Moen og Trygve Poppe

Økt smittepress av lakselus

I det nasjonale overvåkingsprogrammet på lakselus rapporteres det om en generell økning i smittepress av lakselus på vill laksefisk (laks, sjørørret og sjørøye) i 2015 i forhold til 2014. Ved flere av overvåkingslokalitetene var påslaget av lakselus på sjørørreten så høyt at det kan ha hatt en bestandsreducerende effekt.

Det meldes videre at vill utvandrende laksesmolt fra både Hordaland (Hardanger og Nordhordland), Sogn og Fjordane (ytre Sognefjord), Møre og Romsdal (Storfjord) og Nordland (Nordfolda) trolig har blitt negativt påvirket av lakselus i 2015. Overvåkingsprogrammet ledes av Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Mattilsynet og i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning og UNI Research Miljø. Les mer hos Havforskningsinstituttet: http://www.imr.no/nyhetsarkiv/2016/januar/mye_lakselus_i_2015/nb-no

Furunkulose hos villaks i elver rundt Namsenfjorden

I perioden august til oktober 2015 ble det observert dødelighet hos tilbakevandret villaks i Namsen med sideelva Sanddøla og Bogna som også ligger ved Namsenfjorden. Furunkulose er nærmest et årvisst fenomen hos villaks i elver tilknyttet dette fjordsystemet og ble også konstatert i disse tilfellene. Spesielt for dette året er det at *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* også er påvist hos rognkjeks i et oppdrettsanlegg i fjordsystemet.

Bakterieisolater fra rammet villaks og rognkjeks stemmer overens med hverandre. Ved resistenstesting viser begge arter nedsatt følsomhet for oksolinsyre.

Veterinærinstituttet har over flere år observert nedsatt følsomhet for oksolinsyre hos *A. salmonicida* subs. *salmonicida* fra Namsen-området. (se kapittel «Helsesituasjonen hos rensefisk»).

Fiskedød og algeoppblomstring i ferskvann

I august ble død laksefisk i ulike størrelser observert i elva Søa i Hemne kommune i Sør-Trøndelag. I samme tidsrom ble det observert en algeoppblomstring i form av

et belte av skum og grønske over en del av Rovatnet som ligger oppstrøms Søa.

Obduksjon av dødfisk ved Veterinærinstituttet, ga ikke svar på dødsårsak. I vannprøver, som ble undersøkt av NIVA, ble det imidlertid påvist både algegift (microcystin) og mengder av gullalger (*Chrysophyceae*) og cyanobakterier (*Dolichospermum lemmernannii*).

Flere arter av blågrønnalgene er giftige for husdyr og fisk. Også gullalger er satt i sammenheng med fiskedød. Oppblomstring av alger kan, i tillegg til selve giftvirkningen, gi fiskedød som følge av oksygenmangel (www.miljolare.no). Sammenfall i tid tyder i dette tilfellet på at det kan være en sammenheng mellom algeoppblomstringen og fiskedøden.

Kartlegging av SAV2 og flere andre agens hos villfanget laksefisk i Trøndelag

Fiskehelsegruppa ved Universitetet i Bergen har i perioden 2013-2015 gjennomført en kartlegging av SAV2 og en rekke andre agens hos villfanget laksefisk i Trøndelag. Materialet omfatter laks og ørret fra NINAs kilenotstasjon ved Agdenes samt laks fra elvene Gaula, Orkla, Stjørdalselva og Namsen. SAV 2 er i perioden 2013-2014 ikke påvist i materialet som omfattet nærmere 900 fisk. I 2014 varierte forekomsten av de øvrige agensene mellom lokaliteter. IPNV ble kun påvist i Orkla, mens ILAV, PRV, *Ichthyobodo salmonis*, *Parvicapsula pseudobranchicola* og *Paranucleospora theridion* ble påvist på alle lokaliteter. Resultatene fra 2015 er ikke rapportert enda.

Ulcerativ dermal nekrose i våre naboland

I løpet av sommeren 2015 ble det registrert høy dødelighet hos tilbakevandrende laks i flere elver i Sverige, Finland og Russland. Dødeligheten er forenelig med ulcerativ dermal nekrose (UDN). UDN er en hudlidelse som opptrer hos vill laks og sjørørret under gytevandring i ferskvann.

Veterinærinstituttet har undersøkt materiale fra Nord-Sverige og Russland. På materialet fra Nord-Sverige ble det konkludert med UDN). Materialet fra Russland var



Bilde 1.3 Død yngel av laksefisk fra elva Søa som ligger nedstrøms Rovatnet. Foto: Jo Vaagan, Hemne jeger og fiskeforening



Bilde 1.4 Algeoppblomstring i Rovatnet, Sør Trøndelag. Foto: Hemne kommune

mer begrenset, men også her ble det konkludert med at forandringene var forenlige med denne hudlidelsen.

I Norge er de fleste tilfeller av UDN blitt påvist i elver som munner ut i Oslofjorden (Numedalslågen, Drammenselva, Lierelva, Sandvikselva). Typisk opptrer sykdommen i sykluser med flere års mellomrom. I Norge har sykluser på 7-8 år vært vanlig.

Diagnosen UDN baseres på makroskopiske funn, opptreden og histopatologiske forandringer. Tidlige funn er karakterisert ved lyse, innsunkne partier i huden på skjelløse partier av kroppen (hode/nakke og ved

fettfinnen). Årsaken til UDN er foreløpig ukjent og forsøk på å identifisere agens med tradisjonelle metoder blir ofte vanskeliggjort ved at det raskt vokser opp sekundære sopp- og bakterieinfeksjoner i tilknytning til skadene i huden.

Det er imidlertid gjort funn av viruspartikler i tilknytning til skadene. Det knytter seg en viss bekymring for at sykdomsutbruddet i våre naboland kan spres til norsk side av grensen, men hittil er det ikke rapportert om UDN-relatert dødelighet i norske elver.

Helseovervåking hos vill laksefisk

Helseovervåking hos vill anadrom laksefisk gjennomføres av Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Mattilsynet. Veterinærinstituttet har ansvar for ferskvannsfasen, mens Havforskningsinstituttet har ansvar for den marine fasen (utvandrende smolt).

I perioden 2012-2014 har Veterinærinstituttets helseovervåking vært basert på utvidet testing av stamfisk som er fanget for bruk i kultiverings- og genbanksammenheng. Som vist i Tabell 1.6 ble viruset PRV påvist hos om lag 24 prosent hos villfanget laks og hos 3 prosent av sjøørreten. De øvrige virusene (IPNV, SAV, ISAV og PMCV) er i liten grad påvist hos villaks.

Den store differansen i forekomst kan ha ulike årsaker. Det kan ha sammenheng med hvor smittomt et agens er, men kan også ha sammenheng med ulik virulens (sykdomsfremkallende evne). Et virus med lav virulens har i større grad mulighet til å spre seg i populasjoner med lav tetthet, for eksempel i en villakspopulasjon. Høg virulens vil medføre at vertsdyret lettere svekkes slik at det enten dør direkte av sykdommen eller lettere blir fanget av en predator (fisk, fugl, pattedyr).

For mer informasjon, se:

[http://www.vetinst.no/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2015/Annual-report-on-health-monitoring-of-](http://www.vetinst.no/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2015/Annual-report-on-health-monitoring-of-wild-anadromous-salmonids-in-Norway)

wild-anadromous-salmonids-in-Norway

Målet med helseovervåkingen i 2015 var to-delt. Det ble gjennomført en kartlegging av ferskvannsreservoar av piscint orthoreovirus (PRV) ved å screene ikke-anadrom laksefisk. Det andre delmålet var å følge opp tidligere viruspåvisninger, først og fremst med tanke på fylogenetiske analyser som sier noe om smitteutveksling mellom ville og oppdrettede populasjoner. I tillegg ble det undersøkt om tidligere virus-positive verter i større grad enn virus-negative verter var et produkt av innkrysning med oppdrettsfisk. Resultater fra denne overvåkingen vil bli publisert i en egen rapport.

Gyrodactylus salaris

G. salaris er en parasitt som ikke naturlig hører hjemme i norsk fauna, og regnes som en trussel mot alle stammer av villaks i Norge. Norge er forpliktet etter internasjonale miljøavtaler å fjerne denne parasitten. Parasitten setter seg fast på og tar langsomt livet av ungfisk av norsk atlantisk laks.

Veterinærinstituttet har stått bak alle store tiltak for å bekjempe *G. salaris* i Norge. Som regel er dette med rotenon, men det pågår også forsøk og forskning med alternative metoder ved instituttet. Så langt er det rotenon som har vist seg effektivt i forhold til å fjerne parasitten i hele vassdrag. Veterinærinstituttet står ikke bare for selve rotenonbehandlingen som er en

Tabell 1.6: Oppsummering av resultater fra helseovervåking av villfanget anadrom laksefisk i perioden 2012-2014.

	Laks		Sjøørret		Sjø-røye	
	Antall testet	Antall positive	Antall testet	Antall positive	Antall testet	Antall positive
2012-2014						
IPNV	1134	1	296	0	200	0
SAV	1157	1	120	0	-	-
ILAV	1137	1	120	0	-	-
PMCV	453	2*	100	0	-	-
PRV	532	130	100	3	-	-

tidsbegrenset, men ressurskrevende aktivitet. Forut for behandlingen gjennomføres et flerårig program for grundig kartlegging av vassdraget og for kultivering av lokale fiskestammer som laks, ørret og røye. Etter behandling starter et nytt flerårig prosjekt for å bygge opp igjen fiskestammene og kontrollere for parasitten flere ganger årlig.

Veterinærinstituttet gjennomfører på oppdrag fra Mattilsynet to overvåkingsprogrammer for *G. salaris*. OK-programmet for *G. salaris* i settefiskanlegg og elver (OK-programmet) og Friskmeldingsprogrammet for *G. salaris* (FM-programmet). Se [http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Fisk-Gyrodactylus/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Fisk-Gyrodactylus/(language)/nor-NO) for en nærmere beskrivelse av disse programmene.

Veterinærinstituttet gjennomfører også på oppdrag fra Mattilsynet en utredning av status for *G. salaris* oppstrøms anadrome elvestrekninger i Drammensregionen. I 2014 og 2015 har denne utredningen hatt fokus på Tyrifjorden der røye (*Salvelinus alpinus*) anses som den eneste potensielle langtidsverten for parasitten. Utredningen i Drammensregionen vil fortsette i 2016 med fokus på Begnavassdraget, Resultatene fra utredningen anses som avgjørende for den videre planleggingen av bekjempelsestiltak mot *G. salaris* i regionen.

Situasjonen i 2015

I 2015 ble det i OK-programmet undersøkt ca. 3300 laks og regnbueørret fra ca. 100 anlegg og ca. 2300 laks fra 69 elver. *G. salaris* ble ikke påvist i noen av elvene eller anleggene som inngår i OK-programmet i 2015.

I 2015 ble det i FM-programmet undersøkt til sammen 1385 laksunger fra 12 vassdrag, fordelt på smitteregionene Vefsna (ti vassdrag), Rauma (ett vassdrag) og Lærdal (ett vassdrag). *G. salaris* ble ikke påvist i FM-programmet i 2015.

I 2014-2015 ble det fanget og undersøkt til sammen 388 røyer fra åtte lokaliteter Tyrifjorden, uten at *G. salaris* ble påvist. Undersøkelsen gir tilstrekkelig grunnlag for å konkludere med at *G. salaris* med stor sannsynlighet ikke finnes i innsjøen.

Gyrobekjempelse 2015

Veterinærinstituttet har på oppdrag fra Miljødirektoratet og aktuell fylkesmann stått for samtlige større behandlinger med rotenon mot *G. salaris* i Norge. Etter flere års kamp med noen seier og noen tilbakeslag, ser denne kampen nå ut til å lykkes. I 2015 ble første behandling med rotenon mot *G. salaris* i Skibotnregionen i Troms og den avsluttende behandling av Ranaelva i Nordland gjennomført. Det pågående arbeidet for å avdekke smitekilden i Rana vil avgjøre om det er aktuelt med ytterligere behandlinger i denne regionen.

Elvene i Skibotnregionen ble behandlet i månedsskiftet august/september. Dette omfattet de smittede vassdragene Skibotnelva og Signaldalselva med Balsfjordelva. I tillegg ble mindre vassdrag i nær tilknytning til de smittede vassdragene behandlet. Ut i fra nærhet til smittede vassdrag, størrelse og mulighet for overvåkning, ble hvert vassdrag i Storfjorden individuelt vurdert med tanke på behandling. I denne forbindelse ble parasitten for første gang påvist i Kitdalselva.

Lærdalsregionen i Sogn og Fjordane, Vefsnaregionen i Nordland og Raumaregionen i Møre og Romsdal er nå ferdigbehandlet. Alle tre er fortsatt i en friskmeldingsprosess som forutsetter at elva er fri for parasitten i fem påfølgende år etter behandling. Gjenstående smitteregioner etter dette, hvor behandling enda ikke er påbegynt, er Drivaregionen i Møre og Romsdal og Drammensregionen i Oppland, Buskerud og Vestfold.

Miljødirektoratet har iverksatt bygging av fiskesperre i Driva. Det er satt ned en gruppe for utredning av Drammensregionen med tanke på mulige tiltak mot *G.*

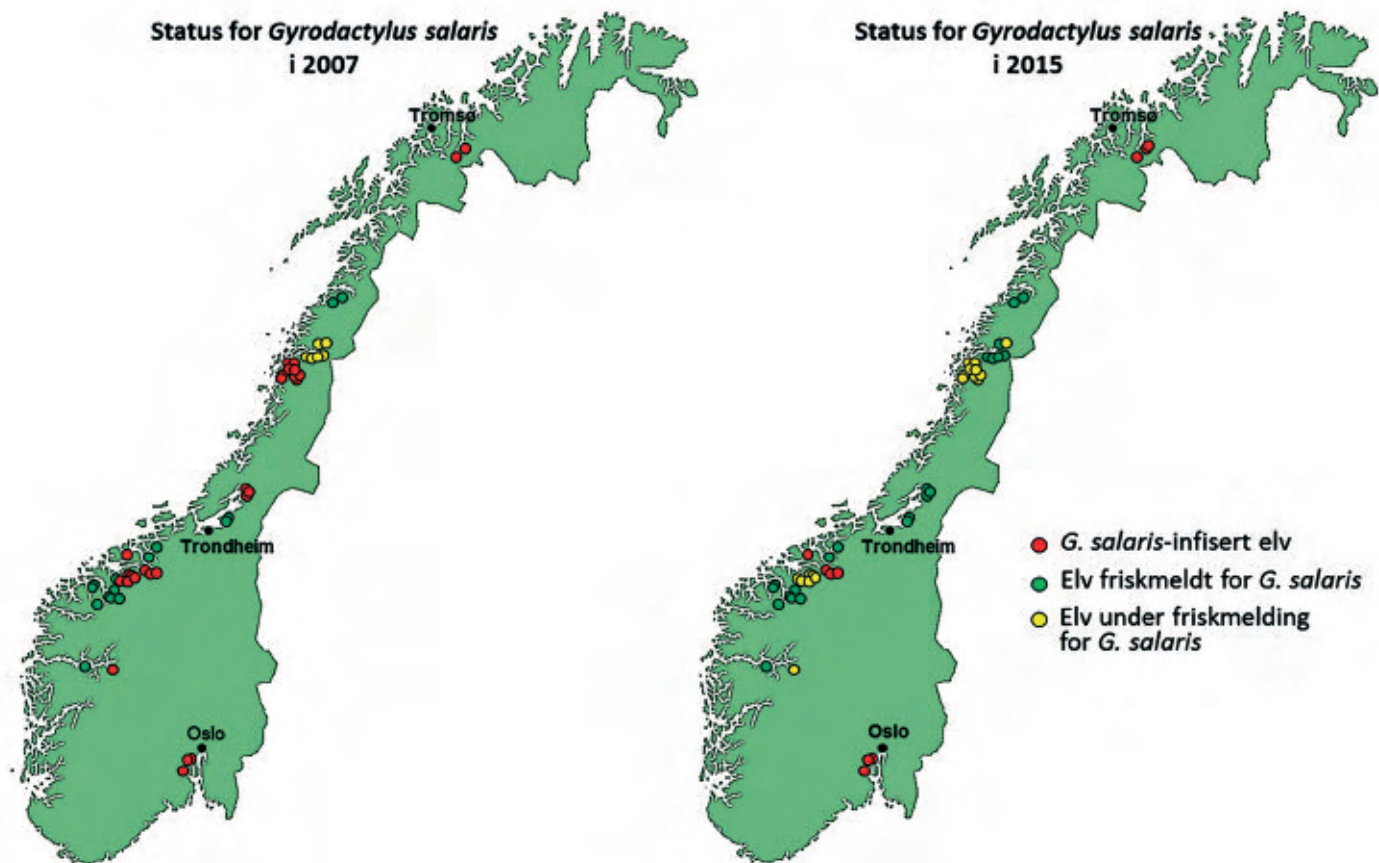
salaris. Eventuell behandling av disse regionene vil først iverksettes om noen år, og lite aktivitet med tanke på dette er påbegynt.

Vurdering av situasjonen når det gjelder *Gyrodactylus salaris*

De siste årene har det skjedd vesentlige endringer når det gjelder status for *G. salaris* i norske vassdrag. Behandlingstiltak med påfølgende friskmelding av elver i hele smitteregioner har redusert utbredelsesområdet til denne parasitten i Norge. Smittepresset er redusert for alle elver som grenser til regioner der behandlingstiltak er gjennomført.

I perioden 2007-2015 er elver i fire smitteregioner ferdigbehandlet (Steinkjerregionen, Vefsnaregionen, Lærdalsregionen og Raumaregionen). I tillegg er elvene i Ranaregionen (med unntak Rana som fikk påvist *G. salaris* i 2014) og Steinkjerregionen friskmeldt. I samme periode har svært få nye vassdrag blitt smittet. I 2007 hadde 24 elver status som infiserte, mens seks elver var under friskmelding (Ranaregionen). Per 1. januar 2016 har ti elver status som infiserte hvorav tre er under behandling, mens 18 elver er under friskmelding, se kart (Figur 1.12)

Figur 1.12 Status for utbredelsen til *G. salaris* i Norge i 2007 og 2015.



Helsesituasjonen i genbank for vill laks

Av Åse Garseth

*Norske laksestammer har genetiske særtrekk som gjør dem tilpasset lokale miljøforhold. En rekke trusler, herunder parasitten *G. salaris*, sur nedbør og rømming av oppdrettslaks, har medført at flere laksestammer har status som utryddet eller truet. Norske miljømyndigheter etablerte derfor i 1986 en nasjonal genbank for villaks for å ivareta arvemateriale fra truede stammer. De senere år har genbankaktiviteten også omfattet flere stammer av sjørørret og sjørøye.*

Levende genbank er et tiltak som iverksettes midlertidig for å bevare de mest truede laksefiskstammene til faren er over. Genbanken leverer rogn av lokal opprinnelse til utsetting direkte i vassdrag eller til lokale kultiveringsanlegg som produserer fisk for utsetting. Det er per i dag etablert fire genbankstasjoner for levende fisk. De ligger ved Haukvik i Sør-Trøndelag, ved Hamre og Herje i Møre og Romsdal og på Bjerka i Nordland.

Et femte genbankanlegg er under etablering ved Ims i Rogaland. Nedfrysing av sæd inngår også i genbankarbeidet. Denne lagres hos GENO, Hallsteingård oksestasjon i Trondheim. På de eksisterende fire genbankene er det i dag 17 laksestammer, åtte sjørørrestammer og to sjørøyestammer. Ved opprettelse av stasjonen på Ims vil ytterligere et tjuetalls stammer tas inn i levende genbank og sædbank. Ims etableres blant annet på grunn av oppdrettsrelaterte utfordringer for anadrom laksefisk i Hardangerregionen.

Veterinærinstituttet er nasjonalt kompetansesenter for landets genbankvirksomhet og koordinerer aktiviteten på

oppdrag fra Miljødirektoratet. Veterinærinstituttet har instruksjonsmyndighet når det gjelder driften av genbankstasjonene og tilhørende støtteanlegg. Dette omfatter innsamling av stamfisk, utsett av ulike stadier av fisk, og innsamling av data og prøver for dokumentasjon av tilslag og måloppnåelse. Aktivitetene gjennomføres i samarbeid med sentrale og lokale forvaltningsmyndigheter, regulanter, grunneierlag, interesseorganisasjoner og lokale eller sentrale tjenestetilbydere.

Helsekontroll av villfanget stamfisk

Det er et viktig mål for genbanken å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformerer og spres ved utsetting av rogn og fisk. Spesielt viktige i denne sammenheng er sykdommer som overføres fra foreldre til avkom. Den villfangede stamfisken gjennomgår en helsekontroll som består av obduksjon og PCR-analyser for IPN-virus og Renibacterium salmoninarum som forårsaker bakteriell nyresyke (BKD). De fleste anlegg har dispensasjon fra kravet om testing for furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*).

Påvisning av IPNV eller BKD medfører destruksjon av gyteprodukter. Det er kun befruktet rogn fra IPNV- og BKD fri stamfisk, uten tegn til smittsom sykdom, som tas inn i genbanken. Tabell 1.7 viser resultater fra stamfiskkontrollen i 2015. Dette året ble det påvist IPN-virus hos en sjørøye fra Troms.

I enkelte vassdrag, der det over tid har vært krevende å få tak i stamfisk, kan konseptet «skitten genbank»

benyttes. Dette innebærer fangst av ungfisk med påfølgende oppfôring på et støtteanlegg frem til fisken kan brukes som stamfisk. På lik linje med fisk som fanges i voksen alder, gjennomgår disse en helsekontroll før de tas i bruk.

Opphavskontroll av villfanget stamfisk

All villfanget stamfisk av laks gjennomgår en opphavskontroll som avslører rømt oppdrettsfisk. Kontrollen består innledningsvis av en skjellkontroll som gjennomføres av Veterinærinstituttet. Deretter inngår en genetisk opphavstest hos Norsk institutt for naturforskning (NINA). I tillegg testes slektskapet mellom opphavsfiskene slik at nære slektninger ikke krysses.

Tabell 1.7 Tabellen viser antall vill stamfisk av laks, sjø-ørret og sjø-røye som er testet for IPNV og BKD i forbindelse med genbank og reetablering. Tallene er fordelt på fylke og inkluderer også tall fra to ordinære kultiveringsanlegg. I 2015 ble det påvist IPNV hos en sjø-røye i Troms.

Fylke	Laks	Sjø-ørret	Sjø-røye	Merknad
Troms	11	80	57	1 IPNV positiv sjø-røye
Nordland	-	30	-	
Nord-Trøndelag	29	-	-	Hvorav 6 relikte laks
Sør -Trøndelag	31	-	-	30 laks også testet for A.salmonicida
Møre og Romsdal	-	17	-	«Skitten genbank»
Hordaland	108	83	-	34 laks også testet for SAV og. A. salmonicida
Totalt	179	210	57	

Helsesituasjonen hos rensefisk

Av Geir Bornø og Snorre Gulla

*I norsk lakseoppdrett blir det stadig mer vanlig å bruke rensefisk (leppefisk og rognkjeks) til bekjempelse av lakselus. Det er vanligst å bruke leppefiskartene bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønnngylt (*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 er etablert en rekke nye oppdrettsanlegg for rensefisk, og da i all hovedsak rognkjeksanlegg. En del leppefisk blir fremdeles fanget i teiner eller ruser i sommermånedene 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 andel berggylt blir oppdrettet), stammer all rognkjeks som brukes fra oppdrett.

Vanlige sykdommer/agens hos rensefisk

Virus

Tidligere undersøkelser av villfanget norsk rensefisk har ikke påvist sykdommen viralt hemoragisk septikemi (VHS), infeksjøs pankreasnekrosevirus (IPNV) eller nodavirus. Salmonid alfavirus (SAV) er rapportert fra anlegg hvor leppefisk har vært i merd med laks under et utbrudd med pankreassykdom (PD-utbrudd). Det er vist i forsøk at rognkjeks kan infiseres med IPN-virus.

Bakterier

Atypisk furunkulose (forårsaket av atypisk *A. salmonicida*) er en av de viktigste bakteriesykdommene hos rensefisk. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer (bilde 1.5), byller og sår dannelse. Det er nesten utelukkende to genetiske varianter av bakterien (A-lag type V og VI) som dominerer blant norsk rensefisk.



Bilde 1.5 Rognkjeks med hvite granulomer i hodenyre som følge av infeksjon med atypisk *A. salmonicida* (her A-lag type VI). Foto: Karoline Skaar Amthor, LetSea.

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

Vibrio anguillarum kan gi sykdom i alle rensefiskartene, mens *Vibrio ordalii*, *Pseudomonas anguilliseptica* og *Pasteurella* sp. (sistnevnte en nylig oppdaget art) har vist seg å være patogener for rognkjeks. Hos oppdrettet berggyllt er finneråte et tilbakevendende problem. *Tenacibaculum* spp. påvises ofte fra slike utbrudd, både i reinkultur og i blandingsflora. I tillegg påvises ofte *Vibrio splendidus*. *Tenacibaculum* spp. er også påvist fra andre leppefisk-arter og rognkjeks.

Det vaksineres bare i noen grad mot de ulike bakteriesykdommer hos rensefisk.

Parasitter

Det er påvist AGD (forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*) hos rognkjeks, grønngyllt, berggyllt 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.

Nedenfor er helsetilstanden hos rensefisk i 2015 beskrevet, mens velferd hos rensefisk er omtalt i delen om fiskevelferd.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

I 2015 mottok Veterinærinstituttet 255 innsendelser fra 166 lokaliteter med rensefisk. Dette er en kraftig oppgang fra 2014, da 170 innsendelser fra 92 lokaliteter

Tabell 1.8 Forekomst (antall lokaliteter med påvisning) av utvalgte sykdommer/agens hos rensefisk undersøkt ved Veterinærinstituttet i perioden 2012 - 2015.

Art	Sykdom/agens	Antall undersøkte (positive lokaliteter)			
		2012	2013	2014	2015
Rognkjeks	AGD	0	0	2	2
	<i>Vibrio anguillarum</i>	7	6	8	12
	Atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	1	8	5	51*
	<i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i>	-	-	-	1
	<i>Vibrio ordalii</i>	3	4	1	3
	<i>Pasteurella</i> sp.	1	16	8	14
	<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>	0	0	1	4
Leppefisk	AGD	0	5	2	2
	<i>Vibrio anguillarum</i>	6	6	6	2
	<i>Aeromonas salmonicida</i> (atypisk)	12	13	16	32*

ble undersøkt. Hovedfunnene - og funnene tidligere år - er oppsummert i tabell 1.8. 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 2015 har problemene med atypisk furunkulose hos rensefisk økt betraktelig (Tabell 1.7). Dette gjelder spesielt rognkjeks, og A-lag type VI har blitt påvist i 93 prosent av sakene med isolering av *A. salmonicida* fra rognkjeks i 2015.

I tillegg ble det i desember 2015 isolert *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* (= A-lag type I) fra rognkjeks med forhøyet dødelighet i én diagnostisk sak fra Nord-Trøndelag. Bakterien og kliniske sykdomsforandringer ble påvist hos flere rognkjeks i flere merder fra lokaliteten, men ingen tegn på sykdom kunne sees hos laksen i anlegget. Videre undersøkelser av det aktuelle bakterieisolatet kan tyde på at det tilhører en stamme av typisk *A. salmonicida* som tidvis gir sykdom hos villaks i nærliggende vassdrag (se avsnitt om antibiotikaresistens under og kapittel «Helsesituasjon hos vill laksefisk»). Typisk *A. salmonicida* forårsaker furunkulose som er en meldepliktig fiskesykdom. Dette funnet viser at rognkjeks kan være mottakelig for denne bakterien. Samtidig viser manglende symptomer hos laks i samme merd, som utvilsomt har blitt kraftig eksponert, at vaksinebeskyttelsen trolig er god.

Vibrio anguillarum ble påvist fra syk rognkjeks, berggylt og ikke nærmere artsbestemt leppefisk. Serovariantene O1 dominerer hos rognkjeks, men serotype O2a og O2a biotype II ble også påvist i enkeltstående tilfeller. Hos leppefiskartene er serotype O1 identifisert (fra et anlegg hvor rognkjeks var også infisert med serotype O1) og serotype O2a også påvist i enkelte saker så vel som enkelte isolater som ikke lot seg serotype. Et bredt spekter av vibrioarter (*V. splendidus*, *V. logei*, *V. tapetis*, *V. wodanis*, *Vibrio* sp.) samt *Tenacibaculum* spp. ble

hyppig isolert fra rensefisk, men som regel i form av en blandingsflora der det var vanskelig å stille sikre årsaksdiagnoser.

Pasteurella sp. ble påvist fra rognkjeks fra 14 lokaliteter, *Vibrio ordalii* fra tre lokaliteter og *Pseudomonas anguilliseptica* ble påvist fra fire lokaliteter i 2015.

Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av rensefisk

Antibiotikabehandling med for eksempel oksolinsyre og florfenikol er til tider nødvendig ved behandling av rensefisk. 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 er nødvendigvis et resultat av seleksjon via antibiotikabehandling.

I 2015 har vi registrert flere isolater av *V. anguillarum* serotype O1, særlig fra rognkjeks (fra diverse geografiske områder). Disse virker mindre følsomme for kinolonantibiotika enn andre *V. anguillarum*-serotyper vi har undersøkt i senere tid. Situasjonen tolkes slik at dette sannsynligvis representerer 'naturlig' nedsatt følsomhet i disse stammene, og effekt av evt. behandling med kinoloner i disse tilfellene er uvisst.

Nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika har blitt påvist i *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* isolert fra syke rognkjeks holdt sammen med laks i Namsenfjordenområdet. Laksen som rognkjeks ble holdt sammen med, viste ingen tegn til sykdom. Det antas derfor at infeksjonen hadde utspring fra villaks i området. Denne bakteriestammen (med nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika) har blitt isolert fra villaks i samme område over en del år. Den nedsatte følsomheten er ikke koblet til antibiotikabehandling i senere tid (omtalt i kapittel «Helse hos vill laksefisk»).

Virus

Det er ikke påvist virusinfeksjoner i Veterinærinstituttets materiale fra rensefisk i 2015.

Parasitter

AGD (forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*) ble påvist på berggylt, grønngylt og på rognkjeks i 2015. I 2015 ble det 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 2015 som gir grunnlag for å mistenke andre parasittære problemer hos rensefisk.

Sopp

Mistanke om infeksjon forårsaket av *Ichthyophonus hoferi* på rognkjeks med skader på gjeller, muskulatur og milt er rapportert én gang i materiale innsendt til Veterinærinstituttet i 2014. I 2015 er det kun påvist sopp, *Exophiala* sp., på én innsendelse fra rognkjeks.

Data fra spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen viser at nodavirus oppfattes som den sykdom som man frykter mest i oppdrett av leppefisk og rognkjeks. I settefiskanlegg for leppefisk anses infeksjoner med ulike vibriobakterier (vibriose) og finneråte som et relativt stort problem. Atypisk furunkulose og pasteurellose angis som å være et noe mer varierende problem. I settefiskanlegg for rognkjeks ser man den samme trenden.

Dødelighet rensefisk

Det er mottatt blandede tilbakemeldinger om dødeligheten blant rensefisk generelt, men det er en generell oppfatning at dødeligheten på rognkjeks var betydelig høyere den siste halvdel av 2015 enn tidligere år. Bakterielle problemer synes å være den største utfordringen i forhold til dødelighet hos rognkjeks og

rensefisk forøvrig, men også vaksiner/vaksinasjonsrutiner, skjul og fôringsrutiner ser ut til å være av vesentlig betydning.

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 betydelig flere innsendelser av rensefisk til Veterinærinstituttet, spesielt en økning i antall undersøkte rognkjeks som er over fordoblet fra 2014 til 2015.

Dette kan gjenspeile den økte bruk 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 tilsynelatende ikke ut til å spille en avgjørende rolle for rensefiskene per i dag. I 2015 ble det påvist VHSV i rognkjeks i et landbasert anlegg på Island. Anlegget hadde benyttet vill stamfisk, og dette 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. Vaksinerings av oppdrettet rensefisk mot noen bakterier har relativt nylig blitt igangsatt, men vi sitter foreløpig ikke på informasjon som gjør det mulig å konkludere vedrørende effekten av dette.

Det er mange uløste utfordringer når det gjelder rensefisk, både i settefiskfasen og i fasen etter utsett i laksemerd, og det er behov for økt kunnskapsoppbygging rundt helse og velferd hos disse nye artene i oppdrett.

Helsesituasjonen hos marine arter i oppdrett

Av Hanne K. Nilsen

I dette kapitlet gis det en oversikt over helsesituasjonen til andre marine arter i oppdrett.

Torsk

Torskeoppdrett er sterkt redusert, og det er kun få aktører igjen i Norge i 2015. Mange anlegg som ble laget for produksjon av torsk, er i dag tatt i bruk i forbindelse med produksjon av rensesk. Mesteparten av det registrerte oppdrettsvolumet kommer fra villfanget, levendelagret torsk.

Kveite

Matfiskproduksjon av kveite foregår både i anlegg på land og i merder i sjø. Kveita trenger dype merder med hyller som gir store arealer hvor kveitene kan ligge. Det finnes også nå landbaserte RAS-anlegg hvor kveita kan gå hele livssyklusen fram til slaktemoden alder på 5 - 6 år.

Situasjonen i 2015

Data fra Veterinærinstituttet

Torsk

I 2015 ble det mottatt fem innsendelser fra tre lokaliteter med torsk. Dette er på samme nivå som 2014. I «toppåret» 2009 ble det mottatt over 350 innsendelser fra mer enn 85 ulike lokaliteter. Vanlige funn i innsendt materiale har vært gjellebetennelser med *Trichodina* spp og funn av forskjellige gjelle cyster.

Francisellose, forårsaket av *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*, ble ikke påvist i 2015.

Kveite

I 2015 ble det mottatt 34 innsendelser fra 11 lokaliteter med kveite. Dette er noe høyere enn i 2014. Vanlige funn er infeksjon med «atypisk *Aeromonas salmonicida*» i tidlige livsfaser. Andre funn har vært varierende grad av gjelleproblemer med funn av «*costia*» og *Trichodina* spp. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) ble påvist på to lokaliteter hos liten fisk om sommeren. Forskjellige

Vibrio arter som *Vibrio logei* og *Vibrio splendidus* er vanlig å finne i prøver innsendt fra kveite. På en lokalitet ble det funnet myxosporidier i forbindelse med høy dødelighet. Nodavirus ble ikke påvist i 2015.

Data fra spørreundersøkelsen

Torsk

I spørreundersøkelsen blir fortsatt vibriose og francisellose regnet som de to viktigste sykdommene på torsk. Atypisk furunkulose og infeksjoner med *Tenacibaculum* sp blir rangert som nr 3 og 4.

Kveite

I spørreundersøkelsen opplyses det at det generelt er observert lite helseproblemer, og dødeligheten er ca på samme nivå som året før. Sykdommene vibriose, IPN og atypisk furunkulose rangeres som de tre viktigste sykdommene, men øyesnapping og sår/finneslitasje nevnes også som et helseproblem.

Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av marine arter

Antibiotikabehandling med for eksempel oksolinsyre og florfenikol er til tider nødvendig ved behandling av marine arter i oppdrett. Funn av noe nedsatt følsomhet mot kinoloner hos *Vibrio splendidus* lignende bakterier er vanlig og kan forklares med naturlig resistens i denne gruppen av bakterier.

Takk

Takk til alle, både fiskehelsetjenester, Mattilsynet og private laboratorier, som har bidratt til rapporten.

Solveig Gaasø, Henriette Glosvik, Sven Amund Skotheim, Kristrun Helga Kristthorsdottir og Elisabeth Løvmo Martinsen
(Marine Harvest A/S)

Tone Ingebrigtsen
(Salmar)

Karl Fredrik Ottem og Elisabeth Myklebust
(Cermaq)

Cecilie Skjengen
(Lerøy Midt AS)

Hege Skjåvik
(Laksefjord A/S)

Solveig Nygaard
(Fomas)

Kristoffer Berglund Andreassen
(Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS)

Per Anton Sæther, Kjetil Olsen og Koen Van Nieuwenhove
(Marin Helse)

Karianne Jakobsen og Håvard Hagen
(Labora)

Hanna Ommeland Aa
(Akvavet)

Robin Ringstad
(Lofoten Veterinærsenter)

Øyvind Tønnessen
(Firdasea)

Kristin Ottesen og Ragnhild Hanche-Olsen
(Havet)

Torbjørn Lysne, Are Strøm, Cecilie Flatnes, Barbro Rimslaatten Klakegg, Kristina Birkeland, Erling Bleie, Cecilie Ihle og Tina Westhelle Strand
(Mattilsynet)

Takk til Pharmaq, FishVetGroup, PatoGen og Kontali Analyse AS for supplering til datagrunnlag.

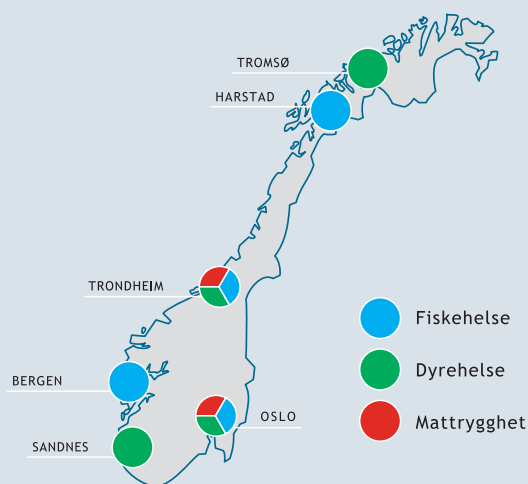
Faglig ambisjos, fremtidsrettet og samspillende - for én helse!

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