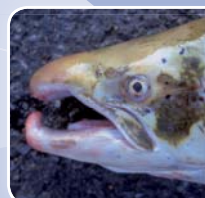
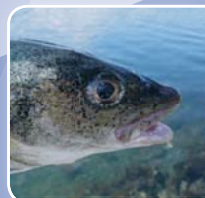


Fiskehelse rapporten 2011



Det ble i 2011 produsert (slaktetall): 1 005 600 tonn laks, 54 100 tonn regnbueørret, 15 300 (estimat) tonn torsk, 2100 (estimat) tonn kveite og 800 (estimat) tonn andre arter (sei, røye, piggvar). Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS.

Virusinfeksjoner er fremdeles det største sykdomsproblemet på landsbasis for oppdrettsnæringen. I tillegg til direkte tap i form av dødelighet, kommer tap som følge av redusert tilvekst, sekundærinfeksjoner og en generelt svakere fisk som tåler håndtering og ugunstige miljøfaktorer dårligere.

I siste del av 2011 var det et tilbakeslag for PD-situasjonen med flere påvisninger nord for Hustadvika og med en påvisning av en ny variant av PD-virus (atypisk SAV2). Likevel var det lyspunkter. ILA-situasjonen er god, og nye resultater fra avl og driftstiltak, ser ut til å gi lovende resultater med tanke på IPN-situasjonen. Særlig nyvinningene innen IPN-bekjempelse er gledelige da denne sykdommen i mange år har vært en betydelig tapsfaktor i norsk fiskeoppdrett.

Infeksjoner med lakselus er en av de største utfordringene for oppdrettsnæringen og problemet må løses. I dag er dette først og fremst et problem for villfisken, men med økende grad av behandlingssvikt, vil dette kunne utvikle seg til et stort sykdomsproblem for oppdrettsfisken. Erfaringene fra slutten av 70-tallet og begynnelsen på 90-tallet, med dårlige muligheter for avlusning, viser dette. I dag påfører mange av dagens behandlingsstrategier næringen store kostnader og utsetter fisken for behandlingsstress. Rensefisk har vist seg å være et viktig virkemiddel mot lusa, men er ikke problemfritt. Innfangning og hold av ville bestander gir både etiske såvel som sykdomsmessige utfordringer.

I de senere årene har det kommet klare indikasjoner på at smoltkvaliteten ikke er god nok. Det gir seg utslag i økt sykdomsmottakelighet og dårlig fiskevelferd. Dagens settefiskproduksjon kan være krevende med tanke på å tilpasse biologi til produksjon av store mengder fisk og leveringstidspunkter.

For å effektivisere produksjonen og for å løse dagens miljø- og sykdomsutfordringer, arbeides det med å implementere og utvikle ny driftsteknologi. Det arbeides med flere utgaver av lukkede/semilukkede oppdrettssystemer og i settefiskproduksjon er flere resirkuleringsanlegg (RAS) tatt i bruk eller er under planlegging. Teknologiutvikling vil utvilsomt bringe næringen fremover, men vil ikke på kort sikt løse alle sykdomsproblemer. I tillegg vil de nye løsningene kunne gi nye helse- og velferdsutfordringer. Vi vet allerede nå at vi vil få et økende problem med sårdannelser i lukkede sjøvannsanlegg.

Stort svinn er fremdeles et betydelig problem i norsk oppdrettsnæring. Det er viktig at næringen kommer frem til en samstemt og enhetlig måte å registrere svinn på. Dette vil gi en bedre mulighet til sammenligning og gjøre det lettere å identifisere hovedårsakene. Det er viktig at næringen setter seg konkrete mål for hvilken type og mengde svinn som er akseptabelt. Dette vil på sikt kunne gi et vesentlig bidrag til god fiskehelse.



Brit Hjeltnes
Fagdirektør - Fiskehelse og skjellhelse

Fiskehelsesrapporten 2011

- Helsesituasjonen hos laksefisk
- Helsesituasjonen hos marin fisk

Redaktører

Anne Berit Olsen

Hege Hellberg

1. mars 2012

ISSN 1893-1480 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Innhold

Forord	2
Helsesituasjonen hos laksefisk 2011	5
Sammendrag	6
Bakgrunn for fiskehelse rapporten	7
Generelt	8
Virussykdommer	8
Infeksiøs lakseanemi - ILA	8
Pankreassykdom - PD	10
Infeksiøs pankreasnekrose - IPN	12
Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB	14
Kardiomyopatisyndrom - CMS	15
Viral hemoragisk septikemi - VHS	17
Bakteriesykdommer	17
Vintersår	17
Infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	18
Infeksjon med <i>Pseudomonas fluorescens</i>	18
Yersiniose	18
Bakteriell nyresyke - BKD	19
Epiteliocyster - <i>candidatus</i> Branchiomonas cysticola	19
Andre bakterieinfeksjoner	20
Følsomhet for antibakterielle midler	20
Parasittsykdommer	21
Lakselus	21
Parvicapsulose	22
Kostia	22
Mikrosporidier	23
Bendelmark	23
Sopp sykdommer	23
Gjellehelse	23
Andre helseproblemer	25
Helsesituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg	28
Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål	28
Sykdomspåvisning hos vill laksefisk	30
Medisinbruk	30
Fiskevelferd	30
Helsesituasjonen hos marin fisk 2011	33
Rensefisk	34
Leppefisk	35
Rognkjeks	36
Torsk	38
Kveite	39

Helsesituasjonen hos laksefisk 2011

Anne Berit Olsen (red)

Marta Alarcon
Eirik Biering
Duncan Colquhoun
Ole Bendik Dale
Knut Falk
Camilla Fritsvold
Randi Grøntvedt
Haakon Hansen
Hege Hellberg
Peter Andreas Heuch
Brit Hjeltnes
Britt Bang Jensen
Renate Johansen
Kai-Inge Lie
Cecilie Mejdell
Hanne K. Nilsen
Trygve Poppe
Hanne R. Skjelstad
Cecilie Sviland
Torunn Taksdal
Even Thoen
Øyvind Vågnes
Irene Ørpetveit



Akvakulturnæringen har store tap som følge av sykdom. Virusinfeksjoner gir fremdeles betydelige sykdomsproblemer, men også mer produksjonsrelaterte sykdommer knyttet til blant annet smoltkvalitet og ulike former for håndtering, bidrar til tap. Parasitten lakselus er en stor økonomisk belastning for oppdrettsnæringen, og nedsatt følsomhet for lakselusmidler har vært et problem i deler av landet.

Sammendrag

Oversikten over sykdomssituasjonen baserer seg på innsendelser av prøver til Veterinærinstituttet for diagnostiske undersøkelser samt opplysninger fra fiskehelsetjenester. Listeførte (meldepliktige) sykdommer skal bekreftes av offentlig godkjent laboratorium. Oversikten over disse sykdommene er derfor bedre enn for andre sykdommer.

Veterinærinstituttet mottok i 2011 omtrent det samme antall saker til sykdomsutredning som i 2010, men det er noe endring i sykdomsbildet. Som for de senere år forårsaket virussykdommene store problemer for oppdrettsnæringen også i 2011. Det er likevel flere positive tendenser.

Det ble bare registrert ett tilfelle av ILA i 2011, i Finnmark. I 2010 var det sju tilfeller av ILA på landsbasis, alle i de tre nordligste fylkene. ILA-epidemien i Sør- og Midt-Troms, som har pågått siden 2007, er nå under kontroll. Bekjempelsen har innbefattet at det mest affiserte fjordområdet, Astafjorden, vil være tømt for laks i minst to måneder fra slutten av februar 2012. Det pågår en prosess for strukturendring og overvåking i forbindelse med gjenoppbygging av oppdrettsaktiviteten i området.

Det er nå vist at ILA-virus genotypen HPRO, som ikke er assosiert med sykdom og som forekommer i de store lakseproduserende land, er et vanlig funn hos oppdrettslaks også i Norge.

Nedgangen i antall påviste IPN-tilfeller, som ble registrert i 2010, fortsatte i 2011. I løpet av de siste to årene er antall påviste IPN-utbrudd både i settefiskanlegg og i sjøfasen redusert med ca. en tredjedel, fra 223 til 154 tilfeller. I norsk fiskeoppdrett er infeksiøs pankreasnekrose primært en sykdom hos laks. Også i 2011 var kun svært få tilfeller registrert hos regnbueørret. Det er antatt at noe av reduksjonen i forekomsten av IPN kan knyttes til bruk av QTL-rogn (rogn med genmarkører for IPN-resistens), som ble lansert rognsesongen 2009/2010. Også andre faktorer, som aktiv sanering av såkalte husstammer i settefiskanlegg, kan ha bidratt positivt.

Situasjonen for pankreassykdom (PD) var alvorlig også i 2011. Antall nye PD-tilfeller var 89 mot 88 i 2010 og som tidligere ble alle tilfellene av PD påvist hos fisk i sjøfasen. I 2010 var alle påvisningene innenfor den endemiske sonen sør for Hustadvika i Møre og Romsdal. I 2011 var fire av påvisningene utenfor sonegrensen. Disse var fordelt på ett tilfelle i Nord-Trøndelag på våren og tre tilfeller på slutten av året, ett i Sør-Trøndelag og to rett nord for tiltakssonen.

Innenfor sonegrensen kunne en registrere en nedgang i antall tilfeller av PD på laks, ettersom PD på regnbueørret utgjorde en større andel i fjor sammenlignet med året før. I alt var det 18 nye tilfeller på regnbueørret i 2011 mot 14 i 2010. Dette er det høyeste antallet PD-påvisninger på regnbueørret som er registrert. Nedgangen av nye tilfeller på laks innenfor sonen var på vel 9 %.

I 2011 ble det påvist en ny variant av PD-virus som årsak til PD, en atypisk *Salmonid alphavirus* subtype 2 (atypisk SAV2). Vanlig subtype ved PD-utbrudd i Norge er SAV subtype 3 (SAV3). Kartlegging pågår og den nye varianten er så langt påvist fra sykdomsutbrudd tilbake til 2010. Alle utbrudd nord for sonegrensen ved Hustadvika i 2011 var forårsaket av atypisk SAV2.

Det var en økning på ca. 20 % i antall påvisninger av hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i 2011 sammenlignet med 2010 (162 mot 131). Midt- og Nord-Norge er fortsatt kjerneområde for HSMB. Høy forekomst av piscine reovirus (PRV) er assosiert med HSMB, men viruset er svært utbredt og undersøkelser pågår for å avklare sammenhengen mellom HSMB og PRV. Antall diagnostiserte tilfeller av kardiomyopatisyndrom (CMS) var på nivå med 2010. Sykdommen er tapsbringende fordi det er stor laks som dør. Det er vist at piscine myocarditisvirus (PMCV) gir CMS i smitteforsøk.

Lakselus, *Lepeophtheirus salmonis*, er fortsatt en stor utfordring for oppdrettsnæringen og det dominerende parasittproblemet. I landet som helhet var det færre lakselus i oppdrettsanlegg i 2011 enn i 2010 i følge innrapporterte tall fra oppdretterne. I en del oppdrettsintensive områder var likevel situasjonen for

vill laksefisk forverret i forhold til 2010. Laksesmoltene som vandret ut fra enkelte områder på Vestlandet og i Midt-Norge kan ha fått et høyere lusepåslag i 2011 enn de siste år. Det er observert nedsatt følsomhet for lakselusmidler i Sunnhordland, Nord-Trøndelag og Nordland. Disse stedene ble det registrert lus som var resistent mot flere av de midlene som brukes til bekjempelse. Bruken av rensefisk (leppefisk og rognkjeks) har økt fra 2010 til 2011.

Når det gjelder bakteriesykdommer ble det registrert en forbedring i situasjonen for yersiniose og infeksjon med *Pseudomonas fluorescens*, infeksjoner primært knyttet til settefiskanlegg, men som kan følge fisken og også gi dødelighet i sjøfasen. I matfiskanlegg var det, som foregående år, en del tilfeller av vintersår, men mange oppfattet situasjonen som noe forbedret sammenlignet med tidligere år. Både bakterien *Moritella viscosa* og *Tenacibaculum* spp. er forbundet med sårproblemer på ettervinteren og utover våren. Det var også i 2011 systemisk infeksjon med bakterien *Flavobacterium psychrophilum* hos stor regnbueørret i et brakkvannsbasseng på Vestlandet, der en har sett denne sykdommen siden 2008.

Bakteriell nyresyke (BKD) ble ikke påvist i 2010, men dukket opp igjen i 2011 på laks i ett settefiskanlegg og to sjøanlegg. Det ene sjøanlegget hadde mottatt fisk fra det affiserte settefiskanlegget. Fisken på disse to anleggene ble destruert.

Gjelleproblemer var også i 2011 årsak til tap i næringen. På våren ble det påvist akutt dødelighet på grunn av "brun sjø" og store mengder av algen *Pseudochattonella*. Det var ellers typiske problem om høsten med både milde og mer alvorlige utbrudd av kronisk gjellebetennelse (PGI).

Både nyreforkalkning og bendelmark kan sees på som velferdsindikatorer. Nyreforkalkning hos laks og regnbueørret er assosiert med høyt innhold

av CO₂ i vannet i settefiskfasen. Bendelmark i tarm, *Eubothrium* sp, rammer gjerne svekket fisk i sjøanlegg. Det ble observert en økning i forekomsten av begge tilstander i 2011.

Relativt betydelige tap etter sjøvannsutsett og tilstander som «smoltdødelighet» (dødelighet etter sjøsetting), og «tapersyndrom» (fisk som ikke vokser normalt etter sjøsetting), indikerer at det har vært problemer med smoltifiseringen for en del av fiskegruppene.

Bakgrunn for rapporten

For å gi et mest mulig helhetlig bilde av helsesituasjonen hos laksefisk, er rapporten basert både på diagnostiske data fra Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen, Sandnes og Oslo og informasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten. Informasjon er også hentet inn fra andre forskningsinstitusjoner og Mattilsynet.

Veterinærinstituttet får i hovedsak inn materiale fra oppdrettsfisk, og derfor utgjør helsesituasjonen hos oppdrettsfisk hoveddelen av rapporten. Det er begrenset med kunnskap om helsesituasjonen hos villfisk. Tidligere helserapporter for laksefisk og marin fisk er tilgjengelige på www.vetinst.no.

Kriteriene som brukes for å stille en diagnose, vil utvikle seg i takt med at vi stadig får ny kunnskap. Veterinærinstituttet blir derfor i stand til å stille sikrere og mer presise diagnoser. Normalt baseres våre diagnoser på en rekke kriterier, hvor histologiske funn og spesifikk påvisning av agens med en eller flere metoder inngår.

Tabell 1. Antall lokaliteter i årene 1998-2011 med infeksjøs lakseanemi (ILA), pankreassykdom (PD), hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og infeksjøs pankreasnekrose (IPN). For de sykdommene der det er aktuelt, er både lokaliteter med status "mistanke" og "påvist" regnet med

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ILA	13	14	23	21	12	8	16	11	4	7	17	10	7	1
PD	7	10	11	15	14	22	43	45	58	98	108	75	88	89
HSMB							54	83	94	162	144	139	131	162
IPN					174	178	172	208	207	165	158	223	198	154

Metoder som knytter agenspåvisning direkte til sykdomsutvikling (immunhistokjemi) er verdifulle diagnostiske hjelpemidler ved flere sykdommer, som f.eks. IPN. Selv om det over tid skjer en endring i de diagnostiske kriteriene, har det vist seg å være godt samsvar mellom tidligere kriterier og de som brukes i dag. Veterinærinstituttets diagnostiske kriterier er omtalt under den enkelte sykdommen, og mulige endringer i disse kriteriene bør tas i betraktning når statistikken over antall sykdomsutbrudd tolkes.

Grunnlaget for tallene som benyttes er diagnose satt på lokalitetsnivå, dvs. at det ikke er tatt hensyn til de ulike fiskegrupper på lokaliteten.

Listeførte sykdommer skal diagnostiseres ved offentlig godkjent laboratorium, og for disse sykdommene har man derfor bedre oversikt over utbredelse enn for andre sykdommer. Hvilke sykdommer som er meldepliktige, har variert i årenes løp. I 2008 kom en ny fiskehelseforskrift hvor de gamle listene over gruppe A-, B- og C-sykdommer ble erstattet av liste 1, 2 og 3.

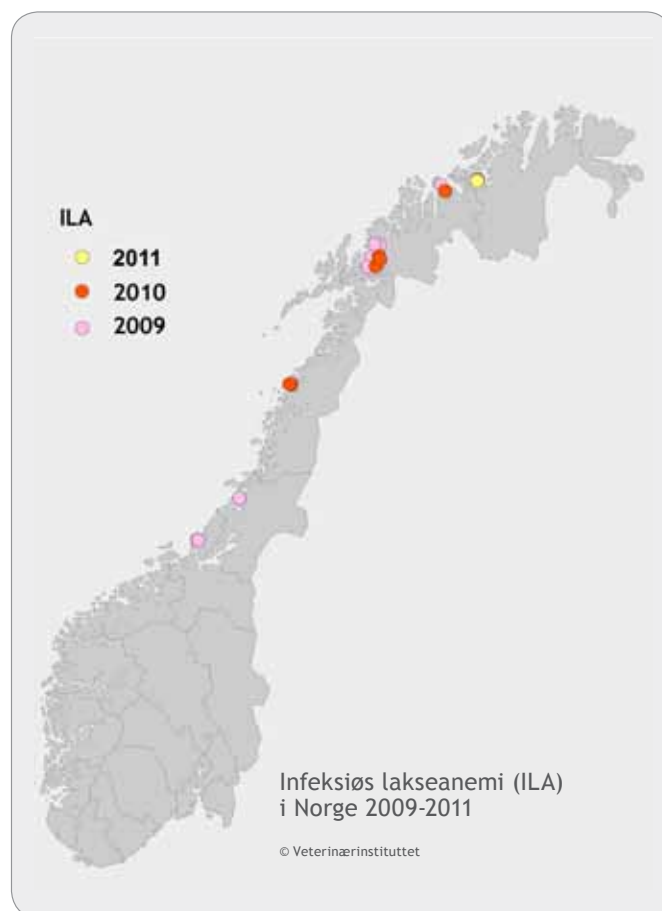
Norge er i dag fri for sykdommer på liste 1. På liste 2 er infeksjøs lakseanemi (ILA) og viral hemoragisk septikemi (VHS) de mest aktuelle. Liste 3 er en nasjonal sykdomsliste. For disse sykdommene er det en del forandringer fra tidligere år. Blant annet er infeksjøs pankreasnekrose (IPN) tatt ut.

Hvilke sykdommer som til enhver tid er listeførte, må tas med i betraktningen når antall sykdomstilfeller per år sammenlignes over tid. Mer informasjon om fiskehelseforskriften og oversikt over listeførte sykdommer finnes på www.mattilsynet.no.

Generelt

I 2011 mottok Veterinærinstituttet ca. 2500 saker for sykdomsutredning i forbindelse med helseproblem i oppdrettsanleggene. Antallet er på samme nivå som i 2010, men med noen endringer i sykdomsbildet.

I en del tilfeller ble det også i 2011 påvist flere sykdomsproblemer samtidig, enten på samme fisk eller innenfor samme fiskegruppe, eller den ene sykdommen fulgte etter den andre og bidro til langvarige dødeligheter.



Terskelen for å sende prøver til laboratorieundersøkelse varierer. De innsendte sakene til Veterinærinstituttet i 2011 omfattet alt fra tilfeller med mindre tilløp til "sviming" og dødelighet, hvor innsender ønsket å komme en mulig uheldig sykdomsutvikling i forkjøpet, til utredning av større, etablerte problemer.

Virussykdommer

Infeksjøs lakseanemi - ILA

I løpet av 2011 ble det kun påvist utbrudd av ILA på en lakselokalitet i Finnmark. I 2010 var det sju lokaliteter med ILA, alle i de tre nordligste fylkene.

Epidemien i Sør- og Midt-Troms som har pågått siden 2007, avgrenset seg etter hvert, og utbruddene i 2010 var lokalisert til Astafjorden. Høsten 2010 varslet derfor Mattilsynet at det ville bli gitt avslag på alle søknader om godkjenning av driftsplaner som innebar nye utsett i 2011 i dette fjordområdet. I samarbeid med oppdretterne og andre myndigheter har det vært mulig å finne nye lokaliteter for nyutsett av smolt i 2011 utenfor området.

Laks fra tidligere utsett på tre ulike lokaliteter i Astafjorden er planlagt utslaktet i februar 2012. På denne måten vil Astafjorden bli tømt for laks i minimum to måneder før en gradvis gjenoppbygging av produksjonen. Det pågår en prosess for strukturendringer i området og Mattilsynet vil overvåke situasjonen i flere år fremover.

I 2008 ga Statens legemiddelverk for første gang midlertidig tillatelse til vaksinerings av fisk mot ILA-virus. Godkjenningen gjaldt laks som skulle settes i sjø våren 2009. Tillatelsen var begrunnet i behovene i Sør- og Midt-Troms og ble utvidet til også å gjelde senere utsett i endemiske områder. Vår og høst 2009 ble det satt ut vaksinert fisk på seks lokaliteter i det mest risikoutsatte området. Av disse seks lokalitetene var det utbrudd på tre i 2010. Etter en endring av regelverket i 2010 er det nå åpnet for vaksinasjon mot ILA i Norge, bortsett fra i områder med ILA-fri status (ILA-frie segmenter).

Infeksiøs lakseanemi forårsakes av et orthomyxovirus som infiserer og skader blodceller og celler i blodkarveggen. Dette gir anemi (blodmangel) som kan bli ekstrem, og varierende grad av blødninger i sykdommens slutfase. ILA kan medføre høy dødelighet og er en meldepliktig sykdom på liste 2. Diagnostikken er basert på flere kriterier. Funn av typiske sykdomsforandringer blir sammenholdt med påvisning av ILA-virus ved hjelp av minst to metoder basert på ulike deteksjonsprinsipper. Disse kriteriene følger internasjonalt regelverk fra OIE (Verdens dyrehelseorganisasjon) og EU. Direkte påvisning av ILA-virus i vev ved hjelp av PCR og immunhistokjemi (påviser hhv. virusspesifikke nukleinsyrer og virusantigen) er den vanligste kombinasjonen av metoder i sykdomsdiagnostikken. Påvisning av ILA-virus kun ved PCR er ikke nok til å utløse forvaltningsmessige tiltak. Mistanke om ILA basert på klinikk, obduksjonsfunn eller epidemiologiske forhold, kan derimot være nok til å iverksette restriksjoner.

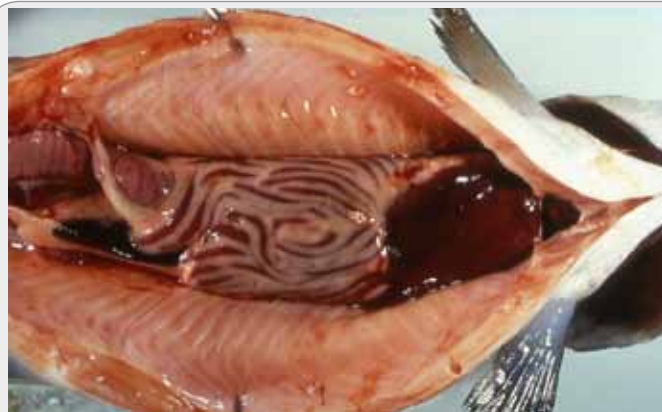
En viktig faktor bak virulensen (evnen til å framkalle sykdom) til ILA-viruset ligger i overflateproteinet hemagglutinin-esterase (HE). Molekylær karakterisering (genotyping) av ILA-virus fra klassiske ILA-utbrudd viser at genet som koder for HE, inneholder en delesjon (forkortet variant av genet) i genets hypervariable område (HPR). Samtidig er varianter av HE-genet som ikke har delesjoner i HPR (såkalte HPR0-genotyper), observert både hos frisk villaks og oppdrettslaks uten klassiske ILA-sykdomsforandringer. HPR0-genotyper er funnet hos oppdrettslaks i

de store lakseproduserende land. Etter brakklegging og reetablering av lakseoppdrettet på Færøyene i 2005 på grunn av ILA, har intensiv overvåking vist at infeksjon med ILA-virus HPR0 forekommer som kortvarige, sesongmessige epidemier i alle sjøanlegg, i snitt sju til åtte måneder etter sjøsetting. HPR0-infeksjonen gjelder i første rekke gjellene, og det er ikke sett klinisk sykdom eller økt dødelighet i forbindelse med dette. Selv om HPR0 trolig er forløper til patogene varianter av ILA-virus, virker sannsynligheten for en slik utvikling svært lav i den oppdrettsstrukturen som er etablert på Færøyene. Det er nå gjort en del undersøkelser også i Norge, og HPR0 er et vanlig funn.

Per i dag kan en ikke vise til en direkte sammenheng mellom størrelsen på delesjonen i HPR og virusets evne til å gi sykdom. Nyere studier har også vist at denne regionen i ILA-virusets arvestoff (genom) ikke er det eneste som skiller de lavvirulente fra de virulente stammene.

Tiltak mot ILA iverksettes etter en bekjempelsesplan tilpasset EUs regelverk og anbefalinger fra OIE. For tiden utreder OIE hvordan HPR0 skal håndteres og om førstegangspåvisninger skal utløse meldeplikt.

Siden påvisning av ILA i Chile i 2007, har landet hatt omfattende problemer med sykdommen. Chilenske virusisolater fra 2007 og senere er nært beslektet med virusvarianter tidligere funnet i Norge. Når det gjelder utbredelse av epidemien er chilenske forskningsresultater i samsvar med norske og nord-amerikanske epidemiologiske studier, som viser at horisontal smitteoverføring er av sentral betydning. Som et ledd i sykdomsbekjempelsen er det vedtatt

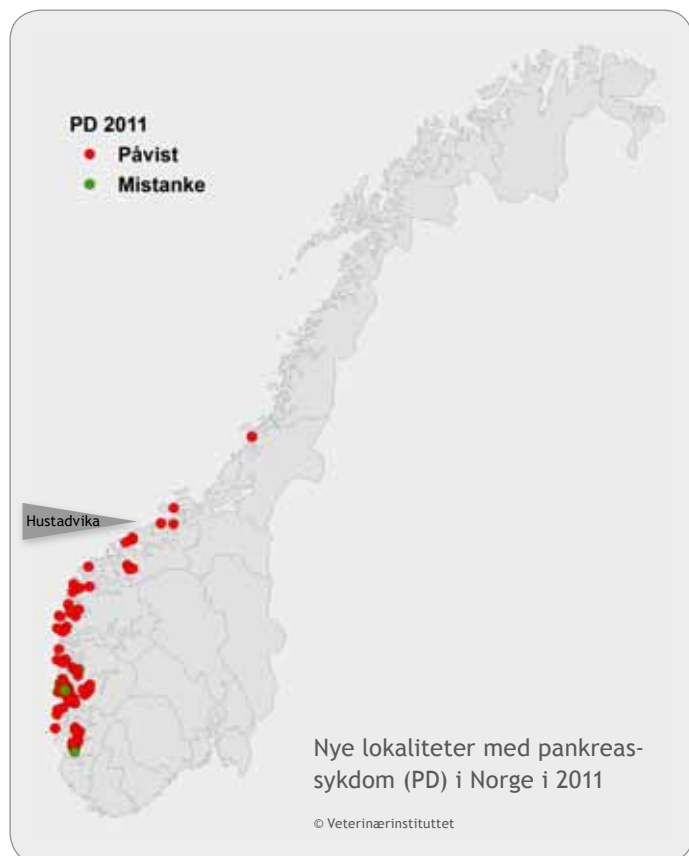


Mørk, blodig lever og blodige tarmar hos laks med infeksiøs lakseanemi (ILA)

en rekke nye lover og forskrifter. I 2011 ble det bare registrert ett ILA-tilfelle i Chile.

Tidligere er ILA kjent fra østkysten av Canada og USA, Færøyene, Shetland og Skottland. Færøyene, Canada og Skottland ser ut til å ha fått kontroll over sykdommen. Skotske og nord-amerikanske erfaringer tyder på at en rask utslakting etter sykdomsutbrudd er en effektiv måte å begrense sykdomsspredning på. På Færøyene, som frem til 2005 hadde en gjennomfisert oppdrettspopulasjon, ble det gjennomført omfattende sanerings- og brakkleggingstiltak. Dette ble etterfulgt av utsett av vaksinert fisk og en massiv testing for ILA-viruset. Resultatene så langt har vært gode, da det ikke har vært påvist sykdomsutbrudd av ILA.

Mattilsynets vitenskapskomité (VKM) har vurdert muligheten for vertikal smitte med ILA-virus. Komiteen konkluderte slik: "Vertikal overføring av ILA-virus kan ikke utelukkes, men er av liten eller ikke målbar betydning for spredning av ILA i norsk oppdrett". Det samsvarer med konklusjonen en bredt sammensatt, internasjonal forskergruppe oppnevnt av VKM, kom til i 2007.



Pankreassykdom - PD

Det ble registrert nye PD-påvisninger og mistanker på 89 lokaliteter i 2011, dvs. omtrent som i 2010 (88) (tabell 1). I 2010 var alle påvisninger av PD innenfor den endemiske sonen sør for Hustadvika i Møre og Romsdal, mens i 2011 var fire av tilfellene utenfor sonen. Det var en påvisning i april i Nord-Trøndelag, og tre på slutten av året, en i Sør-Trøndelag, i Hitra-området, og to i Møre og Romsdal, rett nord for sonegrensen. Tidligere år har det vært noen få tilfeller i Nordland, Troms og Finnmark. I perioden 2003-2008 var PD endemisk i et avgrenset område i Finnmark.

Innenfor sonegrensen kunne en registrere en nedgang i antall tilfeller på laks, ettersom PD på regnbueørret utgjorde en større andel i fjor sammenlignet med året før, 18 mot 14 tilfeller. Dette er det høyeste antallet PD-påvisninger på regnbueørret som er registrert. Nedgangen av nye tilfeller på laks innenfor sonen var på vel 9 % (67 i 2011 mot 74 i 2010).

Som foregående år, var hovedtyngden av smittede anlegg i 2011 i Hordaland. Antallet nye sykdomstilfeller i dette fylket i fjor var fortsatt stabilt høyt og omtrent på nivå med tidligere år (46 i 2011, 47 i 2010, 46 i 2009 og 53 i 2008). Rogaland hadde en foreløpig topp i 2010 med 21 registrerte nye PD-tilfeller. I fjor var antallet sunket til 14. For Sogn og Fjordane ble det registrert i alt 16 nye tilfeller mot 13 året før. For Møre og Romsdal var det ni PD-tilfeller innenfor sonen mot sju året før.

Statistikken viser antall nye lokaliteter med klinisk sykdom pga. PD og lokaliteter som har fått PD på nytt etter en brakkleggingsperiode. Dette betyr at det reelle tallet på infiserte lokaliteter hvert år er mye høyere, ettersom det også står smittet fisk i sjøen fra året før. I tillegg kommer infiserte lokaliteter med symptomfrie bærere, som ikke er med i statistikken. Smittepresset er derfor fortsatt svært høyt innenfor sonen.

PD ble påvist i hele sjøfasen og gjennom hele året, men også i fjor var det flest registrerte tilfeller i juni, juli og august (måned for prøver mottatt ved Veterinærinstituttet). I noen anlegg er det gjentatte påvisninger gjennom store deler av produksjons-syklus. Det foreligger ikke samlet oversikt over

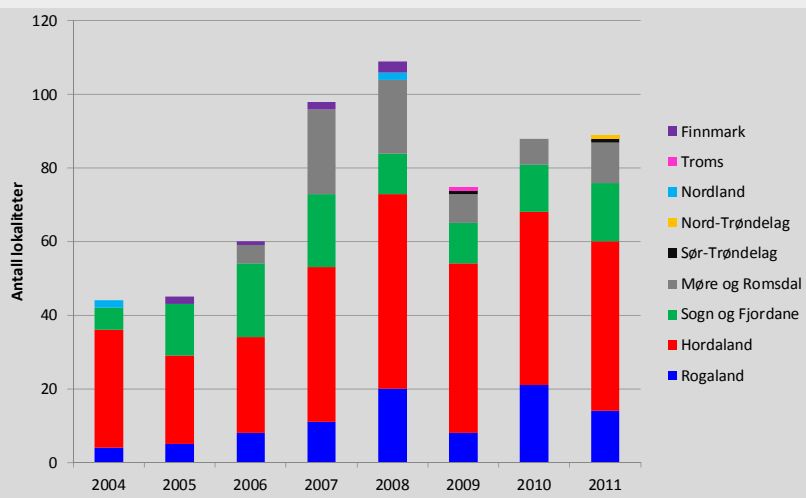
dødelighet eller samlet tap pga. PD i 2011, men tapene kan variere mye, og blir gjerne høye over tid.

PD er bare påvist hos laksefisk i oppdrett, og smittestoffet er et virus kalt PD-virus eller *Salmonid alfavirus* (SAV). Basert på små genetiske forskjeller er det etter hvert beskrevet seks virusvarianter, kalt subtyper. Den første varianten, SAV1, ble beskrevet som årsak til PD i Skottland og Irland i 1995. Etter hvert har de her også funnet subtypene SAV4, 5 og 6 ved PD hos laks i sjø. SAV2 er årsak til en ferskvannsversjon av PD hos regnbueørret kalt sleeping disease (SD). Sleeping disease-virus ble importert til britisk regnbueørretoppdrett i ferskvann fra kontinentet. I de senere år er det påvist en variant av SAV2 i forbindelse med PD hos laks i sjø i Skottland.

I Norge er det inntil nylig kun påvist en egen subtype, SAV3, som gir PD både hos laks og regnbueørret. I 2011 ble det for første gang påvist en SAV2-lignende variant, en atypisk SAV2, hos laks i sjø i Norge. Kartlegging av tidligere PD-tilfeller pågår og den nye varianten er så langt påvist tilbake til 2010. Alle utbrudd nord for Hustadvika i 2011 var atypisk SAV2. Det nye PD-viruset gir de samme organskadene i fisken som vi kjenner fra SAV3 og sykdommen blir fanget opp ved hjelp av ordinær PD-diagnostikk.

For å kunne stille en PD-diagnose, dvs. bekrefte at fisken har sykdommen PD og ikke bare er bærer av PD-virus, må en finne både karakteristiske vevsforandringer ved histopatologisk undersøkelse (mikroskopi av preparert vev), og en må påvise PD-virus hos det samme individet. Den vanligste metoden for å undersøke for virus er real time RT-PCR, hvor spesifikke virussegmenter blir oppformert og påvist. Ved akutt PD kan en påvise virus i skadet bukspyttkjertel (eksokrin pankreas) ved hjelp av spesifikke antistoffer (immunhistokjemi).

Hovedorgan som rammes ved PD er den delen av bukspyttkjertelen som produserer fordøyelsesenzymmer, samt hjerte og skjelettmuskulatur. Fisk som har PD trenger ikke vise sykdomstegn. Det vanlige er imidlertid at den slutter å spise, og etter hvert begynner å svime og at det registreres økt dødelig-



Fylkesvis fordeling av antall nye lokaliteter registrert med pankreassykdom (PD) per år i perioden 2004-2011

het i anlegget etter ei uke eller to. I kronisk fase blir fisken gjerne stående tett i tett i overflaten mot strømretningen.

En regner med at den infiserte oppdrettsfisken er hovedreservoar for PD-virus. Det er vist at en kan påvise virus ved hjelp av real time RT-PCR i opptil 18 måneder etter at PD først ble påvist på lokaliteten. Fisken kan også være infisert med virus en tid før den utvikler synlig sykdom. I en norsk studie ble PD-virus påvist fra 18-71 uker før PD ble diagnostisert på lokaliteten. Det er nå demonstrert at virus skilles ut i avføring og i hudslim og en har også funnet virus i fett utskilt fra død fisk. Virus spres horisontalt. Ved bruk av hydrodynamisk modellering, er det nylig vist at havstrømmer i stor grad bidrar til spredning av PD-virus mellom anlegg.

PD er en listeført sykdom og i samarbeid med Mattilsynet blir kart oppdatert daglig og PD-påvisninger rapportert månedlig på www.vetinst.no. Overvåking skjer i regi av oppdrettsnæringen selv og gjennom rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk.



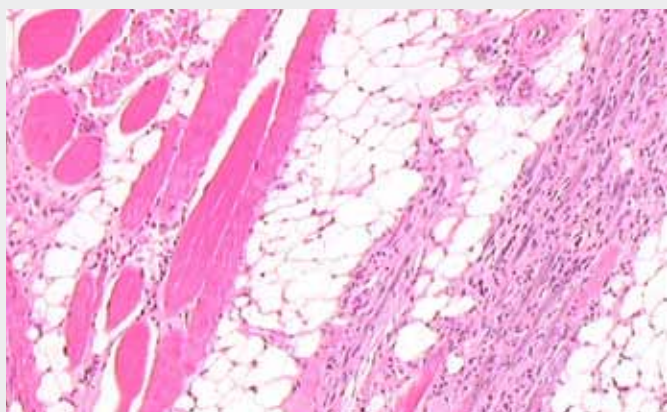
Lite buk fett hos laks med kronisk pankreassykdom (PD)
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Norges kystsoner er delt i to forvaltningssoner ved Hustadvika ("Forskrift om sone for å hindre smitte og bekjempe pankreassjukdom hos akvakulturdyr" fra 2007). Forvaltningens strategi innenfor sonegrensen er forebyggende tiltak for å kontrollere sykdommen og å hindre spredning ut av sonen. Næringen på Vestlandet har vært organisert i prosjektet "PDFri" siden 2007-8 med smittehygieniske fellesområder som et viktig element. En evaluering foretatt av Veterinærinstituttet viste en reduksjon i antall PD-utbrudd og i tap forårsaket av PD i løpet av prosjektperioden 2007-2010. Det er ikke fullt mulig å vurdere enkelttiltak, da det må antas at det er den samlede innsatsen mot PD som har gitt de positive resultatene. Det ble påvist effekt av vaksine. PD-vaksinert laks hadde totalt sett lavere dødelighet, men resultatet varierende noe mellom grupper.

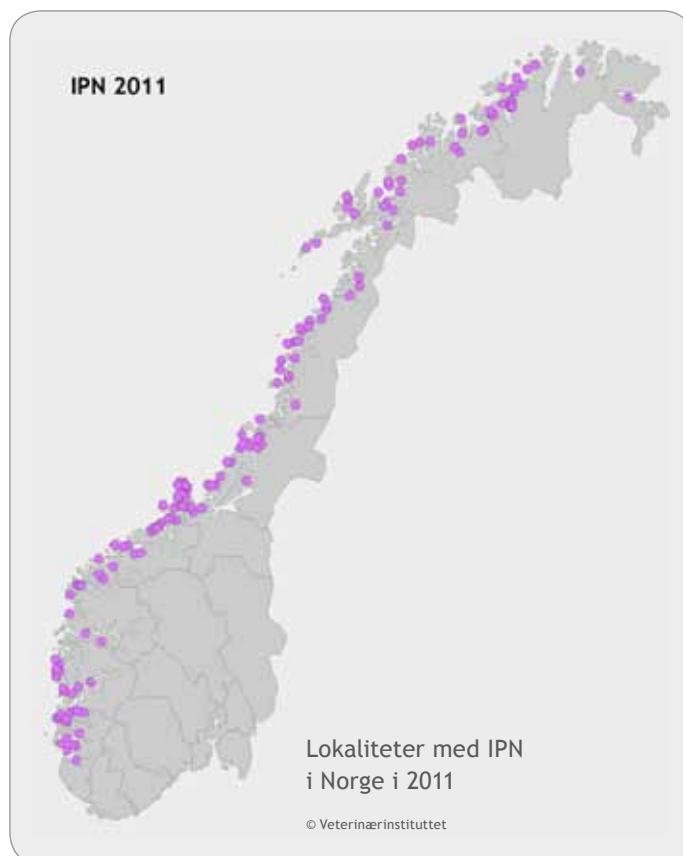
Området nord for Hustadvika betraktes som fri for PD. Både styresmakter og næring har til nå gjennomført strenge tiltak for å slå ned nye tilfeller i samsvar med råd fra arbeidsgruppa "Stans spredning av PD til Midt-Norge". Sentralt i strategien er å hindre spredning og etablering av sykdommen utenfor sonegrensen.

Samlet sett ser det ut til at forvaltningens og næringens innsats hittil har bidratt til at omfanget av sykdommen har stagnert og at en har hindret sykdommen i å etablere seg nord for sonegrensen.

For å stimulere til mer forskning på området og til raskest mulig spredning av ny kunnskap, pågår et "Tre-nasjoners-samarbeid" der forskere, næring og myndigheter i Irland, Skottland og Norge møtes regelmessig. Dette har vist seg å være en nyttig møteplass for forskningssamarbeid og for utveksling av erfaringer med PD og tilsvarende sykdommer.



Histologisk bilde av kronisk muskelbetennelse hos fisk med pankreassykdom (PD) (normal muskel er homogent rød)
Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet



Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

I 2011 ble IPN diagnostisert på totalt 154 lokaliteter, hvorav fem var på regnbueørret og resten på laks. IPN-utbruddene var fordelt med 37 i settefisk-anlegg og 117 i sjøfasen. I 2010 og 2009 ble IPN diagnostisert på henholdsvis 198 og 223 lokaliteter (tabell 1 og 2). Det kan dermed se ut som antallet IPN-utbrudd på laks har vært avtakende over de siste tre årene.

For regnbueørret har antall registrerte IPN-tilfeller ligget svært lavt i flere år (tabell 2). IPN opphørte som meldepliktig sykdom i 2008. Det er likevel ikke grunn til å tro at fiskehelsetjenestene i vesentlig grad har endret praksis med hensyn til innsending av prøver for bekreftelse av diagnose de siste årene.

Fiskehelsetjenestene rapporterer at IPN fremdeles regnes som en betydelig årsak til tap, og noen anlegg har mistet mye fisk, særlig i sjøfasen. Tapene er både direkte knyttet til sykdommen IPN, men også indirekte til høyere forekomst av andre infeksiøse sykdommer hos fisk som har gjennomgått et IPN-utbrudd. Utbrudd fører også til økt håndtering på grunn av sortering. Dette medfører økt stress for fisken, noe som igjen kan føre til økt dødelighet hos allerede svekkete individer. For øvrig rapporteres det om tilsynelatende mindre tap forbundet med IPN i 2011 sammenlignet med 2010. Det blir også

meldt at IPN kan se ut til å være redusert som klinisk problem der det benyttes såkalt QTL-genetikk (se nedenfor). Det antas av flere fiskehelsetjenester at bruk av både QTL-rogn og innsats for å sanere «husstammer» av IPN-virus har bidratt til en nedgang i antall IPN-utbrudd hos laks i settefiskanlegg, fra 51 registreringer i 2010 til 33 i 2011.

IPN-viruset tilhører slekten *Aquabirnavirus* som har et stort vertsregister og er påvist i mange ulike fiskearter verden over. Sykdomsproblemer er hovedsakelig knyttet til oppdrett av laksefisk, og er også et problem i andre land med stor produksjon av oppdrettslaks, som Skottland og Chile. IPN-virus er svært utbredt i norsk laks- og regnbueørretoppdrett. Dødeligheten ved sykdomsutbrudd er ofte høyere i ferskvannsfasen enn i sjøvannsfasen, men det økonomiske tapet er trolig høyere ved sykdomsutbrudd i sjøvannsfasen. Fiskens mottakelighet for IPN-virus er avhengig av fiskens alder. Yngel og postsmolt ser ut til å være mest mottakelig. Variasjonen i dødelighet kan i tillegg skyldes variasjon i både vert og virusvarianter, men også miljømessige faktorer.

Diagnosen IPN stilles ved påvisning av vevsdød (nekroser) i lever og/eller den delen av bukspyttkjertelen som produserer fordøyelsesenzymene (eksokrin pankreas) ved histopatologisk undersøkelse av formalinfiksert vev. Dette kombineres med positiv immunmerking (immunhistokjemi) av IPN-virus i affisert vev. Det er også mulig å påvise IPN-virus i nyre ved virusdyrking i cellekultur og ved real-time RT-PCR. Ettersom bærere av IPN-virus er utbredt, er det avgjørende at sykdomsdiagnosen ikke stilles på bakgrunn av viruspåvisning alene.

Fisk med IPN i settefiskfasen og tidlig i sjøfasen har ofte endret adferd, som f.eks. dreining rundt lengdeaksen. Funn ved andre sykdommer, som

infeksjoner med *Flavobacterium psychrophilum* og *Yersinia ruckeri*, kan ligne IPN i yngelfasen, og det er derfor viktig å få diagnosen bekreftet ved laboratorieundersøkelser.

Oppdrettsfisk antas å være det viktigste reservoaret for IPN-virus. En høy andel av individene som gjennomgår en infeksjon med IPN-virus, utvikler en livslang, persisterende infeksjon. Viruset blir skilt ut via avføring og urin, og kan deretter smitte horisontalt. Overlevelse av IPN-virus i vann er svært god, og jo lavere temperatur, desto lengre overlevelse utenfor verten. Også utstyr utgjør en risiko som vektor for IPN-virus. Resultater fra flere studier indikerer at viruset overføres vertikalt (fra foreldre til avkom) hos atlantisk laks. IPN-virus følger med fisken fra settefiskanlegg til sjøfasen, men fisken kan også smittes etter sjøsetting. Fokus på tiltak i ferskvannsfasen for å få kontroll over IPN-problemet, er økende og er styrket av nyere forskning og erfaring.

Målrettet avl for mer IPN-resistens hos oppdrettslaks startet allerede sent på 1990-tallet, og det er funnet en betydelig arvelig variasjon i IPN-resistens hos atlantisk laks. IPN-resistens har inntil nylig vært basert på seleksjon ved tradisjonell avl basert på smittetester. Det er påvist genmarkører (QTL, et område av laksens genom) for IPN-resistens. Laks som er svært motstandsdyktig mot IPN-virus i laborietester, er nå avlet fram basert på en slik QTL. Data fra felt er foreløpig begrenset, men resultatene er lovende.

Det aller meste av norsk laks vaksineres mot IPN. Effekten av vaksiner i forhold til andre forebyggende tiltak er omdiskutert. Dagens vaksiner medvirker trolig til redusert tap ved sykdomsutbrudd, men forhindrer ikke at smittet fisk blir virusbærere, med påfølgende risiko for nye utbrudd.

	Settefiskanlegg		Matfiskanlegg		Total
	Regnbueørret	Laks	Regnbueørret	Laks	
2008	12	58	2	86	158
2009	1	52	1	169	223
2010	3	51	1	143	198
2011	4	33	1	116	154

Tabell 2. Antall lokaliteter med IPN fordelt på laks og regnbueørret i henholdsvis settefiskanlegg og matfiskanlegg for årene 2008-2011



Regnbueørrettyngel med IPN. Buken er forstørret pga. mye væske og slim i fordøyelseskanalen
Foto: Freddy Jensen, FoMAS

Det er lite dokumentasjon på effekten av driftsforhold for å unngå eller dempe IPN-utbrudd. Heving av temperaturen er blitt brukt for å kontrollere IPN-infeksjon i settefiskfasen. Det er usikkert hvor god denne kontrollstrategien er da det foreligger flere rapporter om alvorlige IPN-utbrudd i sjøvannsfasen på fiskegrupper som har gjennomgått denne behandlingen.

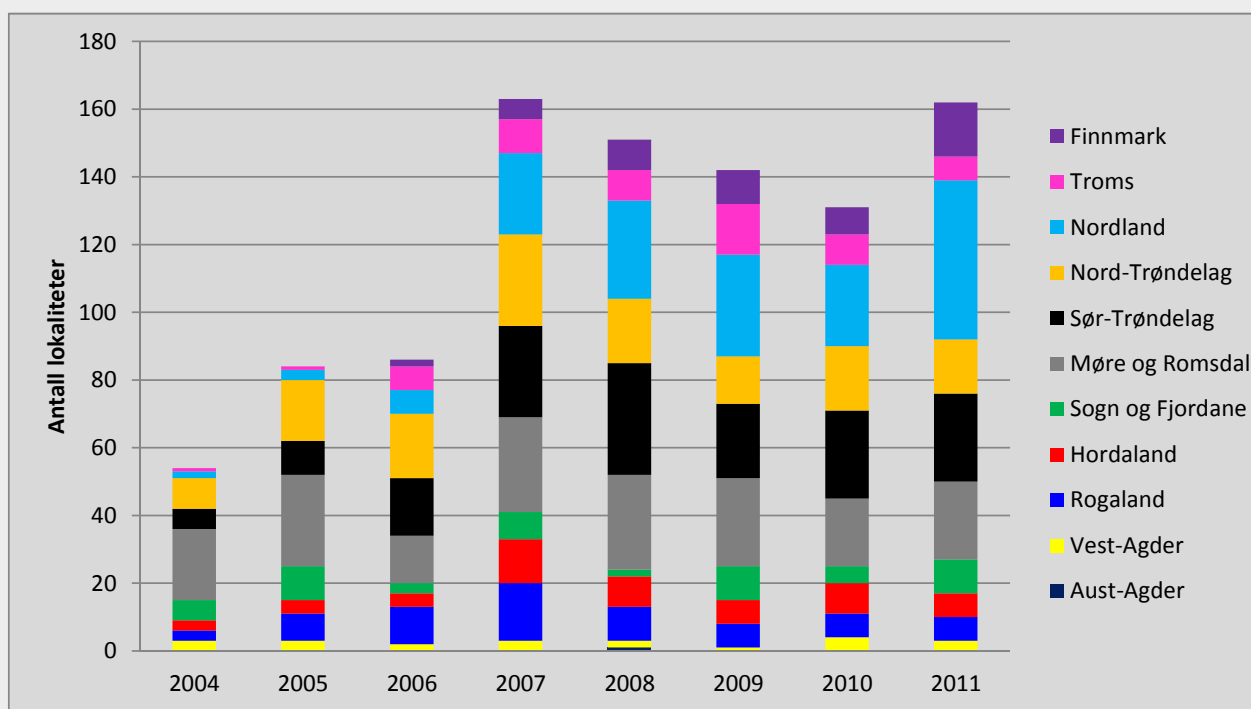
Helsefôr er også foreslått som en mulighet for kontroll og forebygging av IPN, men det finnes per dags dato lite dokumentasjon og publiserte studier på effekten av dette.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er en smittsom sykdom hos oppdrettslaks som i de siste årene har blitt svært utbredt. I 2011 ble sykdommen rapportert på hele 162 lokaliteter, de aller fleste i sjø (tabell 1). Dette er en økning i antall registreringer på ca 20 % sammenlignet med 2010. I enkelte regioner fikk "nesten alle" sjølokalitetene påvist sykdommen. HSMB-utbrudd er også påvist hos laks i to settefiskanlegg med inntak sjøvann.

Sykdommen kan gi svært varierende dødelighet. Også i 2011 ble det rapportert om utbrudd med betydelige tap. Men HSMB opptrådte også mer snikende og ble ofte registrert i etterkant av sortering, flytting eller andre driftstiltak som kan ha stresset fisken. Dette skaper store utfordringer i forbindelse med lusebekjempelse og andre driftstiltak.

Hjertet er det organet som primært rammes, og sparsomme til gradvis mer uttalte forandringer i hjertet kan sees ved histopatologisk undersøkelse i månedene før det kliniske sykdomsutbruddet. Under klinisk sykdomsutbrudd har fisken også ofte



Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) per år i perioden 2004-2011

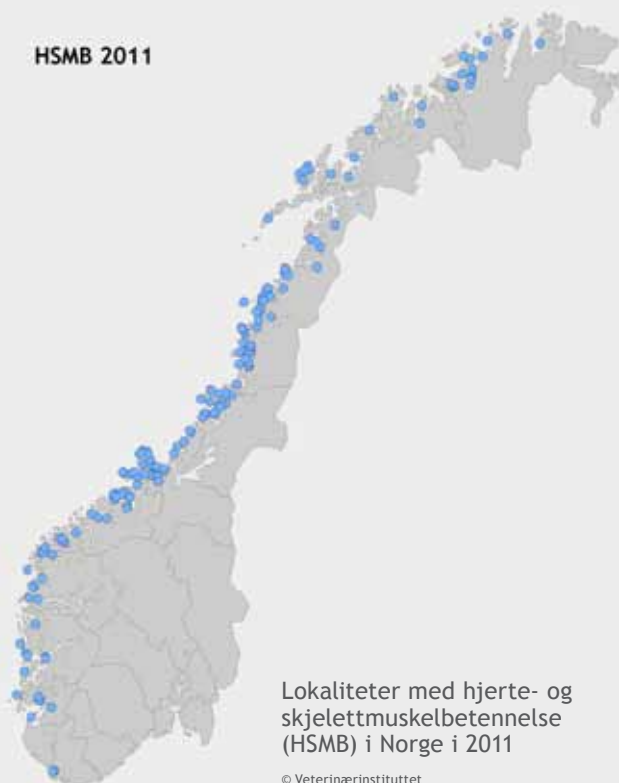
betennelse i skjelettmuskulatur. Det kan i tillegg være patologiske forandringer i andre organer, oftest i lever. Laks som dør av HSMB, har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser, noe som kan være synlig både makroskopisk og ved histologisk undersøkelse.

Man har lenge hatt mistanke om at HSMB er en virus-sykdom, og smitteforsøk publisert i 2004 bekreftet at sykdommen er smittsom. I 2010 ble HSMB koblet til et reovirus, og foreslått navn er *Piscine reovirus* (PRV). Dette er et nakent og robust virus med dobbeltstrengt RNA som arvestoff.

Virusundersøkelser utført ved hjelp av real time RT-PCR har vist at PRV er svært utbredt og finnes både hos frisk oppdrettslaks, villaks og regnbueørret. Det er likevel en klar sammenheng mellom klinisk sykdom og mye PRV hos oppdrettslaks, og direkte påvisning av viruset i hjertevev fra syk fisk underbygger en sammenheng mellom PRV og HSMB. Men det har imidlertid vist seg at mye PRV i fisken ikke alltid betyr at den har eller har hatt HSMB.

Det er åpenbart at det trengs mer forskning for å forstå sammenhengen mellom viruset og sykdommen. Fordi viruset er svært vanskelig å dyrke i cellekultur, har en hittil ikke hatt en god smittemodell for å undersøke virusets betydning for utvikling av HSMB. Arbeidet med å utvikle en vaksine mot PRV er i gang.

HSMB 2011



Lokaliteter med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) i Norge i 2011

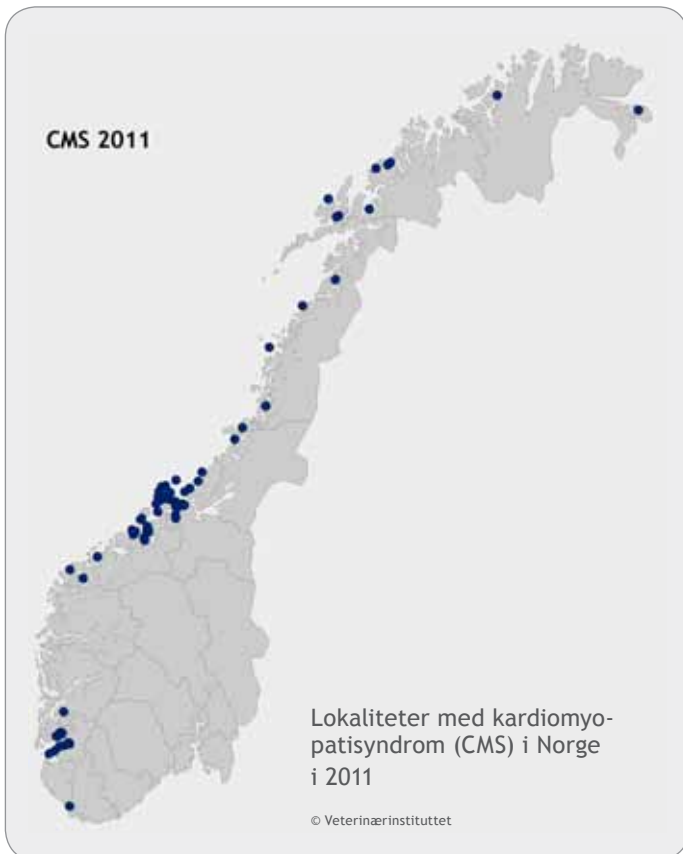
© Veterinærinstituttet

Kardiomyopatisyndrom - CMS

Veterinærinstituttet påviste kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, på 74 lokaliteter i 2011. Dette er en liten økning fra de siste årene. CMS er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø, særlig mot slutten av produksjonssyklus, når fiskene er store og snart slakteklare. Stresspåkjenninger som håndtering, lusebehandling



Laks med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) fra et av de første tilfellene i 1999. Fisken har sirkulasjonssvikt med blodig væske i hjertesekk og bukhule
Foto: Torunn Taksdal, Veterinærinstituttet

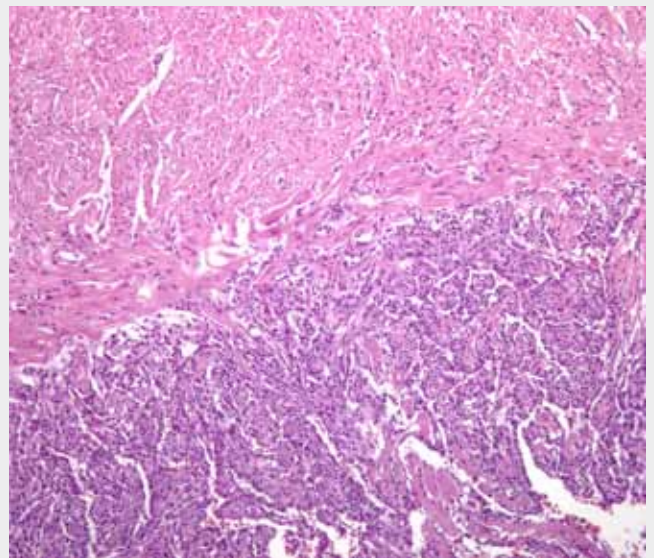


og transport kan utløse økt dødelighet. Av og til kan akkumulert dødelighet komme opp i 30 %, men er vanligvis relativt lav. Selv om det ikke nødvendigvis dør mange fisk per dag, er fiskene som dør store og fine. De økonomiske tapene kan derfor bli betydelige.

Sykdommen ble første gang beskrevet hos norsk oppdrettslaks på midten av 80-tallet. Tilsvarende sykdomsbilde er også registrert i Skottland, Canada og på Færøyene. Klinisk kan CMS minne om både PD og HSMB, men i typiske tilfeller skiller de tre sykdommene seg klart fra hverandre histopatologisk. Fisk med typisk CMS har store betennelsesforandringer i den indre, spongiøse delen av både for- og hjertekammer, mens den kompakte hjertekammerveggen som regel er normal. CMS rammer primært hjertet, men har gjerne et kronisk forløp med sirkulasjonssvikt og sekundær leverskade.

Det har vært mange teorier om årsaken til CMS. I 2009 ble det vist at sykdommen lot seg overføre i smittforsøk, og dette styrket teorien om at et virus kunne være involvert. I 2010 klarte to forskergrupper å finne et nytt virus, *Piscine myocarditisvirus* (PMCV), som ser ut til å være sterkt assosiert med CMS: Cellekulturdyrket PMCV gir typiske histopatologiske hjerteforandringer i smittforsøk og viruset kan påvises med PCR i CMS-syk laks og med spesifikk virusfarging i de patologiske hjerteforandringene.

Det er uklart hva som er reservoar for viruset og hvorfor det stort sett bare gir sykdom på stor fisk. Den nye kunnskapen om sammenhengen mellom CMS og PMCV åpner opp for en mulig vaksineutvikling. I dag er diagnosen basert på klinikk og typiske histopatologiske forandringer. Ulike molekylære diagnostiske metoder er under utvikling og utprøving, og vil kunne gi verdifull tilleggsinformasjon i fremtidens CMS-diagnostikk.



Kardiomyopatisyndrom (CMS) med uttalt betennelse i hjertekammerets indre, spongiøse del (nederst i bildet), mens den kompakte, ytre veggen (øverst i bildet) stort sett er helt normal
Foto: Marta Alarcón, Veterinærinstituttet



Laks med kardiomyopatisyndrom (CMS). Hjertets forkammer er svært blodfylt, utspilt og bristeferdig og det er tydelig fibrinlag på leveren
Foto: Trygve T. Poppe, Norges veterinærhøgskole

Viral hemoragisk septikemi - VHS

Det har ikke vært utbrudd av VHS på oppdrettsfisk i Norge i 2011. Veterinærinstituttet har, på oppdrag fra Mattilsynet, utført et risikobasert overvåkningsprogram for VHS i 2011 og heller ikke her er det påvist VHS-virus. Diagnostisk materiale innsendt til Veterinærinstituttet for sykdomsoppklaring har vært brukt i overvåkningsprogrammet. Ved å teste syk fisk fremfor "tilfeldig frisk fisk", økes sannsynligheten for viruspåvisning.

VHS forårsakes av et RNA-virus i familien *Novirhabdovirus*. VHS-viruset deles inn i fire genotyper, hvorav genotype 1-3 hittil er påvist i Europa. Genotype 1a kan gi svært høy dødelighet på regnbueørret, og dette er årsaken til at VHS er en liste 2-sykdom. Påvisning av VHS-virus på oppdrettsfisk fører til utslakting av all fisk i anlegget. I 2007-2008 ble VHS påvist på regnbueørret i flere oppdrettsanlegg i Storfjorden. VHS-viruset fra Storfjorden var av genotype 3, og dette er første og eneste påvisning av denne genotypen på regnbueørret. Genotype 3 er ellers kjent fra villfisk som torsk og sild.

Smittekilden for utbruddene i Storfjorden er fremdeles ukjent og det er undersøkt flere tusen villfisk. Man har ikke funnet villfisk med genotype 3, men det er påvist mye VHS-virus av genotype 1b hos sild. Genotype 1b er regnet som lite smittsom for laksefisk, men genotypen gir ikke noe helhetlig bilde av hvor farlig en VHS-virusvariant er for ulike fiskearter. Utbruddet av VHS på regnbueørret med genotype 3 viser at marine varianter av viruset ikke er ufarlige.

Bakteriesykdommer

Vintersår

Moritella viscosa regnes som en viktig årsaksfaktor til sykdommen vintersår, men andre bakterier, hovedsakelig *Tenacibaculum* spp. har i økende grad blitt knyttet til denne tilstanden. Den totale årsakssammenhengen er ennå ikke helt klarlagt. I tillegg til direkte tap som følge av økt dødelighet, kan sykdommen føre til nedklassifisering ved slakt og dermed gi betydelige økonomisk tap. Fisk kan leve lenge med sår og problemet bidrar derfor også til redusert velferd for oppdrettsfisken.

I 2011 registrerte Veterinærinstituttet funn av *M. viscosa* på totalt 69 lokaliteter, 62 fra laks og sju fra regnbueørret. Dette var en økning i antall lokaliteter med påvisninger av *M. viscosa* hos laks, sammenlignet med 2010 (47 lokaliteter). Infeksjon med *M. viscosa* er ikke meldepliktig og må derfor ikke bekreftes av Veterinærinstituttet. Den reelle forekomsten av infeksjoner med *M. viscosa* er derfor ikke kjent. Mer enn 95 % av all laks i Norge er vaksinert mot denne bakterien.

Til tross for at Veterinærinstituttet har isolert flere *Tenacibaculum* spp. fra fisk med sår, (hovedsakelig laks, men også regnbueørret) i løpet av 2011 enn i tidligere år, må dette ses i sammenheng med et økt fokus på *Tenacibaculum* spp. og også trolig økt bruk av spesielle egnede vekstmedier for dyrking av slike bakterier. *Tenacibaculum*-påvisningene var for det meste begrenset til vårparten (februar, mars og april, og noen få i mai og juni). Noen tilfeller ble også sett i settefiskanlegg med inntak av sjøvann. Også i 2011 var *Tenacibaculum* knyttet til ulcererende sår både på kroppssider og i hoderegionen. Disse bakteriene er ikke forbundet med systemisk sykdom (sepsis).

Tross økningen i affiserte lokaliteter registrert ved Veterinærinstituttet, ga fiskehelsetjenestene i fjor noe blandede tilbakemeldinger angående vintersår. Mange oppfattet ikke situasjonen i 2011 som verre, heller noe forbedret i forhold til tidligere år. Tapene på grunn av vintersår i de fleste områder var stabile eller lavere i 2011 i forhold til tidligere.



Vintersår hos laks
Foto: Trygve T. Poppe, Norges veterinærhøgskole



Stor «byll» hos regnbueørret i brakkvann med *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum*

I 2011 var det få påvisninger av *Flavobacterium psychrophilum* i forbindelse med sykdom i norsk fiskeoppdrett. Det var likevel en økning på regnbueørret i brakkvann fra én registrering i 2010 til fem i 2011.

Påvisningene på fire lokaliteter hos stor regnbueørret i brakkvann var i det samme fjordsystemet som har hatt påvisninger årlig i perioden 2008-2010. Fisk som skal sjøsettes i dette fjordsystemet, vaksineres mot infeksjonen med en autogen vaksine. I tillegg ble sykdommen diagnostisert på en lokalitet med regnbueørret i ytterkant av dette brakkvannsbassenget. Infeksjonen ble påvist både på fisk sjøsatt vår 2011 og høst 2010.

Klinikk og symptombilde i 2011 tilsvarte det som er sett tidligere. Utbruddene har vært påvist samtidig, evt. i etterkant eller forkant av PD og/eller bakteriesykdommer, som infeksjon med *Vibrio (Listonella) anguillarum* (vibriose) og sårinfeksjon med *Tenacibaculum* sp. og *Moritella viscosa*. Utbrudd av systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* ble også påvist hos mindre regnbueørret i et innlandsanlegg som tidligere har hatt problemer med denne sykdommen.

F. psychrophilum er påvist hos laks i to kommersielle settefiskanlegg i 2011. I ett av anleggene var bakterien et tilleggsfunn til soppinfeksjon. I et annet anlegg ble bakterien påvist fra miljøprøver i forbindelse med stryking av fisk.

- 18 Det er store forskjeller i vertsmottakelighet og virulens hos bakterien.

Infeksjon med *Pseudomonas fluorescens*

I 2011 ble det registrert infeksjon med *Pseudomonas fluorescens* på ca. 10 oppdrettslokaliteter, hovedsakelig settefiskanlegg. I noen tilfeller var det til dels betydelig dødelighet etter sjøsetting av infiserte grupper.

Problemet med *P. fluorescens* er av mange i felten betraktet som mindre i 2011 enn i de siste få år. Flere fiskehelsetjenester opplyser om vellykket sanering i settefiskanlegg.

Pseudomonas fluorescens har vært knyttet til dårlig vannkvalitet og infeksjoner har ofte vært registrert i forbindelse med vaksinerings. De siste årene har enkelte settefiskanlegg hatt betydelige tap og det har vist seg at bakterieisolat fra slikt utbrudd har gitt høy dødelighet i smitteforsøk.

Yersiniose

Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri* og kan gi økt dødelighet hos laks og regnbueørret i hele settefiskfasen. Smittet fisk som settes i sjø, kan gi en del tap også etter sjøutsett, men det har ikke vært påvisninger fra sjøanlegg i 2011.

I 2011 ble det diagnostisert yersiniose på laks i åtte settefiskanlegg, fire færre enn i 2010, som også var en nedgang fra 2009. Enkelte anlegg erfarer langvarige problemer med *Y. ruckeri*.

Ett anlegg har igjen fått påvist nedsatt følsomhet for kinoloner. De fleste testede isolater tilhørte serotype 01.

Bakteriell nyresyke - BKD

I 2011 var det utbrudd av bakteriell nyresyke (BKD) på tre anlegg i forbindelse med kommersielt oppdrett av laks, to matfiskanlegg og ett settefiskanlegg. Sykdommen på ett av de to affiserte sjøanleggene ble påvist på fisk som kom fra settefiskanlegget med BKD-utbrudd. Fisken på disse to anleggene ble destruert. Kilden til smitte i settefiskanlegget er fremdeles ikke funnet.

BKD var særlig et problem i Norge hos laksefisk i årene 1987-93. Siden 1998 har det vært fra null til tre påvisninger årlig. Antall utbrudd er kraftig redusert grunnet gode rutiner for stamfiskkontroll og restriksjoner på positive anlegg for å hindre spredning. Bakterien kan forekomme i friske smittebærere av villfisk, og det finnes derfor alltid en viss fare for horisontal overføring.

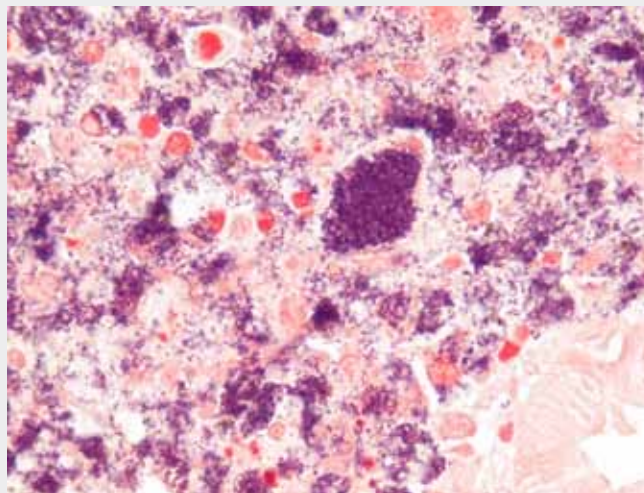
Bakteriell nyresyke forårsakes av en bakterie som kalles *Renibacterium salmoninarum*. Den krever spesialmedium for å vokse og vokser svært seint. Det er ikke alltid infeksjon med denne bakterien fører til klinisk sykdom i form av BKD, og friske smittebærere er derfor en viktig smittekilde.

Ved klinisk sykdom har BKD oftest et snikende forløp, og det kan gå lang tid fra smitte til synlig sykdom. Selv om fisken spiser og oppfører seg normalt, kan de indre organforandringene være store. Parr og smolt kan ha høy dødelighet som følge av sepsis, og organene kan være gråbleke og svulne. Eldre fisk som ofte har større motstandskraft, vil få en mer kronisk betennelse i organ med hvite knuter.

Siden 2006 har det vært et overvåkningsprogram for BKD initiert av Mattilsynet og utført ved Veterinærinstituttet. Programmet er avviklet f.o.m. 2012. BKD er en liste 3-sykdom.

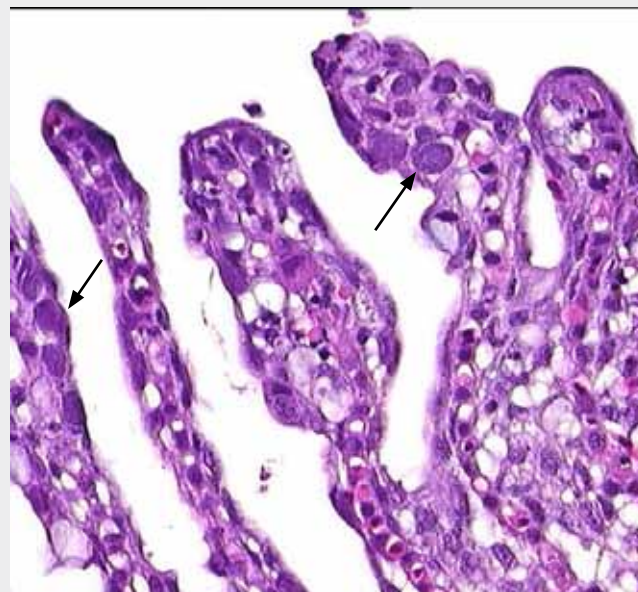
Epiteliocyster - '*Candidatus Branchiomonas cysticola*'

Epiteliocyster i laksegjeller assosiert med proliferativ gjellebetennelse (PGI), har i mange år vært ensbetydende med chlamydia-lignende bakterier, f. eks. "*Candidatus Piscichlamydia salmonis*" i sjøvannfasen. I de senere år har det ikke vært mulig å kunne påvise en sammenheng mellom antall histo-



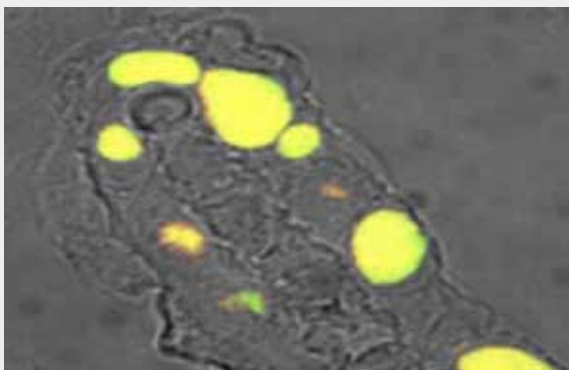
Massiv infeksjon med *Renibacterium salmoninarum* (farget blå) i nyre hos laks med bakteriell nyresyke (BKD)
Foto: Cecilie Sviland, Veterinærinstituttet

logisk observerte epiteliocyster og estimert mengde av "*Ca. P. salmonis*". Det er nå derimot påvist at en tidligere ubeskrevet betaproteobakterie dominerer i epiteliocystene i laks oppdrettet i sjøvann i Norge. Navnet "*Ca. Branchiomonas cysticola*" er foreslått. Det er indikasjoner på at denne bakterien (som også kan påvises i lave mengder i "normale" gjeller) kan settes i sammenheng med patologiske funn i gjellene hos laks, og denne sammenhengen forskes det nå videre på.



Histologisk bilde av gjeller med fortykkete og delvis sammenvokste gjellelameller og epiteliocyster (piler)

Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet



Epiteliocyster i gjeller positivt merket ved spesifikk test (FISH) for bakterien *Branchiomonas cysticola*
Foto: Susie Mitchell, Vet-Aqua International

Andre bakterieinfeksjoner

All norsk oppdrettslaks er vaksinert mot vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose. Regnbueørret blir vaksinert mot vibriose og i varierende grad mot andre sykdommer.

I prøver innsendt til Veterinærinstituttet ble vibriose, forårsaket av *Vibrio (Listonella) anguillarum* serotype O1, diagnostisert i åtte regnbueørretlokaliteter i 2011. Infeksjonen ble påvist i august og september på 1,5 kgs fisk sjøsatt vår 2011 og på stor regnbueørret på opptil 4 kg, sjøsatt i 2010. En del fisk viste klassiske sykdomstegn med utflytende milt og blodige "byller" i muskulatur.

Vibrio anguillarum serotype O1 ble isolert fra laks i bare ett tilfelle i 2011, og også fra leppefisk holdt sammen med laksen i dette anlegget. Vibriose blir i noen grad diagnostisert i felt.

Kaldtvannsvibriose, infeksjon med *Vibrio salmonicida*, ble påvist i prøver fra laks fra fem sjøanlegg fra Nord-Trøndelag og nordover. Diagnosen ble stilt i april og mai og det var til dels betydelig dødelighet. Det er vanligvis ingen eller bare svært få tilfeller av kaldtvannsvibriose hos laksefisk i Norge.

Sykdom forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* (furunkulose) eller atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) ble ikke identifisert hos laksefisk i 2011. Piscirickettsiose, forårsaket av *Piscirickettsia salmonis*, som fortsatt er en viktig patogen i chilensk oppdrett, ble ikke påvist i laksefisk i oppdrett i Norge i 2011.

Følsomhet for antibakterielle midler

Regelmessig testing av fiskepatogene bakterier isolert fra laksefisk i oppdrett i løpet av 2011, har ikke avdekket nye tilfeller av nedsatt følsomhet for antibakterielle medikamenter godkjent for bruk i norsk oppdrett.

I et settefiskanlegg blir det fortsatt isolert *Yersinia ruckeri* med nedsatt følsomhet for kinoloner.

Antatt høyvirulente stammer av *Flavobacterium psychrophilum* fra systemiske infeksjoner hos regnbueørret har i 2011, som i tidligere år, vist nedsatt følsomhet for kinoloner. Forskning har identifisert molekylærbasisen for resistensen i *F. psychrophilum* til å være en mutasjon i *gyrA*-genet. Dette innebærer at det er liten fare for at denne resistensen overføres til andre bakterier.

Noen bakterietyper viser varierende grad av 'naturlig' resistens. For eksempel er *Pseudomonas fluorescens*, og andre beslektede bakterier, generelt lite følsomme for flere antibakterielle legemidler, mens *Tenacibaculum* har nedsatt følsomhet for blant annet kinoloner.



Utflytende milt hos voksen regnbueørret med klassisk vibriose (infeksjon med *Vibrio anguillarum*)
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Parasittsykdommer

Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

I 2011 var det for landet som helhet færre lakselus i oppdrettsanlegg enn i 2010 i henhold til innrapporterte tall fra oppdretterne (www.lusedata.no). Gjennomsnittlig antall voksne hunnlus per fisk i anleggene i 2011 var relativt likt 2010 fram til juni, men klart lavere i juli-november i 2011. Det samlede antall bevegelige stadier, dvs. preadulte og voksne av begge kjønn, var også lavere i august-november 2011 enn i samme periode i 2010. Våravlusningen i regi av Mattilsynet i april 2011 hadde en markert effekt: i mai var antall voksne lusehunner i anleggene under 0,025 per fisk i landet sett under ett. Mattilsynet meldte om økende mengder lakselus i anleggene sent på høsten 2011, særlig i Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Trøndelag, men at alle regioner i snitt har ligget under tiltaksgrensene. Regionene Troms og Finnmark og Rogaland og Agder hadde under 0,2 voksne hunnlus i snitt i september-november 2011.

Mattilsynet regulerer oppdrettsnæringens arbeid mot lakselus gjennom en lakselusforskrift og egne forskrifter om bekjempelse av lus i soner og i perioder. En ny lakselusforskrift trådte i kraft i januar 2011. Fra denne kan det spesielt trekkes fram at det er forskriftsfestet at avlusning med bademiddel skal gjøres med lukket presenning rundt

merden, og ikke bare et skjørt rundt merdens øvre del. Erfaringer fra gjennomføringer i året 2011 med avlusninger med helpresenninger er gode både med hensyn til bedre effekt av legemidlene og praktisk gjennomføring. To soneforskrifter er trådt i kraft, én for Sør-Hordaland og én for deler av Sør- og Nord-Trøndelag. Foreløpig registrerte effekter er bedre koordinering av behandlinger, og bedre rapportering av lusetall og resistensmålinger. Forskriftene er under evaluering.

Mattilsynet oppsummerer resistenssituasjonen slik: Det er observert nedsatt følsomhet for lakselusmidler i Sunnhordland, Nord-Trøndelag og Nordland, der det også var størst problemer i 2010. Disse stedene var det resistens mot flere av de midlene som brukes til bekjempelse av lus. I henhold til oppdretternes innrapporteringer ble ca. 25 % av anleggene behandlet i våravlusningen, mens de følgende månedene var ca. 10 % under behandling. Utover høsten steg dette til 15-20 % (www.lusedata.no). Andelen oppdrettsanlegg som rapporterte at de brukte leppefisk til å rense laksen for lus gikk fra 20 % i mai til 50 % i september-oktober. Fiske etter rensefisk er regulert i forhold til gytetid for de ulike rensefiskartene.

I 2011 koordinerte Havforskningsinstituttet overvåkingen av lakselusinfeksjon på vill laksefisk. Norsk Institutt for naturforskning (NINA), Rådgivende Biologer og UNI Miljø deltok i arbeidet. Resultatene fra overvåkingen er presentert i en rapport til Mat-



Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*)
Foto: Trygve T. Poppe, Norges veterinærhøgskole

tilsynet. Villfiskdata referert nedenfor er fra denne rapporten. Ett hovedmål for Mattilsynets kontrolltiltak for lakselus er å minimalisere smittepresset fra oppdrettsfisk til villfisk i tiden når smolten vandrer ut til havet (laksesmolt) eller fjordområder (sjørret og sjørøye) på våren og sommeren. Infeksjonspresset på sjørret utover mai, juni og juli 2011 så ut til å være overskredet i enkelte områder fra Rogaland og til Midt-Norge (nord i Ryfylke, Hardanger, delvis Sognefjorden, Trondheimsfjorden og i Namsenfjorden). På noen steder sør i Ryfylke, i Møre og Romsdal og Nordland ble det funnet færre lus på sjørret i 2011 enn i 2010.

Laksesmoltene som vandret ut fra enkelte områder av Vestlandet og Midt-Norge, kan ha fått en høyere infeksjon i 2011 enn de siste år. Dette gjelder spesielt Hardanger, Sognefjorden og Trondheimsfjorden. Det ser ut til at de synkroniserte våravlusningene i noen av de oppdretts-intensive områdene ikke har greid å holde infeksjonspresset lavt under deler av utvandringen. Dette kan ha sammenheng med at noen oppdrettere brukte Slice (emamektin benzoat) i våravlusningen, og dette midlet virker over lengre tid. Dermed var det vanskelig å beregne at tidspunkt for maksimal effekt falt i det tidsvinduet som ble spesifisert av Mattilsynet.

Brakkleggingen av ytre del av Hardangerfjorden ihht. den nye soneforskriften synes ikke å ha hatt den ønskede virkning sett for fjorden som helhet. I det ytre området, der det tidligere år har vært harde infeksjoner på vill laksefisk, ble det i 2011 funnet lite lus på sjørret. Derimot var sjørretten i midtre deler av fjorden hardt angrepet. I dette området ble det i løpet av 2010-2011 bygget opp en stor biomasse oppdrettslaks, slik at brakkleggingen for fjorden som helhet ikke førte til vesentlig reduksjon av antall verter for lakselus. Den lave produksjonen av luselarver i ytre fjord ble altså oppveiet av økt produksjon av lus i midtre Hardanger. Dette har ikke sammenheng med mer lus enn tillatt på denne fisken, men at antallet verter for parasitten var mye høyere enn tidligere år. Dette indikerer også at laksesmoltene kan ha kommet ut av fjordene med for mye lus.

I nordre Nordland, Troms og Finnmark var infeksjonstrykket fra lakselus på vill sjørret og sjørøye betydelig større på de fleste undersøkte lokaliteter i 2011 enn i 2010. Økningen kom imidlertid sent

på sommeren, så laksesmoltene kan ha kommet seg ut av fjordene i Nord-Norge uten for mye lus. I området rundt munningen av Trondheimsfjorden ble det funnet mye lus på sjørret den andre uken av juni, og i indre fjord ble det funnet noe mer lus enn tidligere år. Til dels høye luseinfeksjoner ble funnet på sjørret ved Hitra utover sommeren. Også i deler av Sognefjorden var det høyere infeksjonstrykk i 2011 enn i 2010.

Alt i alt har lakselussituasjonen for vill laksefisk forverret seg fra 2010 til 2011 i en del oppdretts-intensive områder langs norskekysten.

Parvicapsulose **- *Parvicapsula pseudobranchicola***

Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* ble første gang beskrevet i Norge etter sykdomsutbrudd med høy dødelighet hos laks i tre matfiskanlegg i 2002. Den er en myxozo i slekten *Parvicapsula*, en slekt som også inneholder andre arter beskrevet som patogener hos både vill- og oppdrettsfisk, hovedsakelig med infeksjoner i nyre og blære. Sykdomsforløpet ved parvicapsulose hos laks varierer fra svakt forøket til betydelig dødelighet. Det blir rapportert at parasitten i større grad fører til problemer hvis fisken er svekket av f.eks. andre sykdommer.

Parasitten har høyest forekomst i pseudobranchiene (under gjellelokket), og det er også her de største patologiske forandringene ses. Parasitten kan også bli påvist i gjeller, lever og nyre. I 2011 fikk 31 lokaliteter påvist parvicapsulose, noe som er en nedgang fra 40 i 2010. Påvisningene kommer i all hovedsak fra de to nordligste fylkene. Det er nylig rapportert resultater som tyder på at *P. pseudobranchicola* finnes hos vill røye, sjørret og laks langs hele norskekysten og at disse fiskeartene er naturlige verter for parasitten. Det blir fortsatt jobbet med å identifisere hovedverten til *P. pseudobranchicola*.

Kostia - *Ichthyobodo* sp.

Funn av denne parasitten er sannsynligvis underreportert, da fiskehelsetjenestene selv ofte stiller diagnosen ved direkte mikroskopi. Det finnes flere arter av parasitter i slekten *Ichthyobodo*, og de kan infisere både hud og gjeller på fisk i både ferskvann og saltvann.

Infeksjoner med mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*

Desmozoon lepeophtherii (synonym *Paranucleospora theridion*) er en mikrosporidie som har lakselus som hovedvert og atlantisk laks som mellomvert. Det er fortsatt uklart hva slags rolle denne parasitten har hos laks.

Undersøkelser tyder på at en periodevis kan få en økt tilstedeværelse av parasitten i oppdrettslaks. Det kan være økt forekomst av *D. lepeophtherii* i fisk med gjellebetennelse og ved hjelp av spesifikk metodikk kan en i noen tilfeller påvise parasittene i skadet gjellevev. Betydningen her er imidlertid uklar.

Parasitten er utbredt langs store deler av norskekysten.

Veterinærinstituttet undersøker for denne parasitten på indikasjon etter f.eks. histologiske undersøkelser eller når fiskehelsetjenesten ber om denne undersøkelsen.

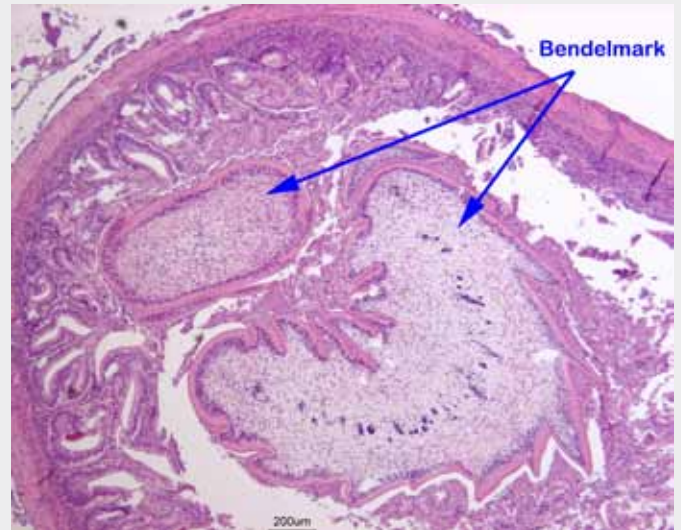
Bendelmark - *Eubothrium* sp.

Etter noen år med beskjeden forekomst av bendelmark (*Eubothrium* sp) i tarm hos laks i sjøen, ble det i 2011 rapportert om økte problemer. Det kan se ut som om det særlig var smolt sjøsatt vår 2011 som ble rammet.

Bendelmark var et vanlig funn i forbindelse med såkalt "tapersyndrom", som er omtalt annet sted. Det er i noen grad foretatt medikamentell behandling. Det er registrert en økning i salget av praziquantel. Tidligere er det registrert utvikling av resistens mot dette preparatet.

Bendelmarken *Eubothrium* sp. kan forekomme i tarm både hos laks og regnbueørret.

Hos ubehandlet fisk vil marken etter hvert kunne bli stor og bred og mer enn en meter lang. Bendelmarkinfestasjoner medfører økt fôrforbruk og gir nedsatt tilvekst hos fisken.



Bendelmark i blindtarm hos laks
Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

Sopp sykdommer

Det er også i 2011 påvist noen tilfeller av sykdom forårsaket av mykologiske agens. *Saprolegnia* spp. dominerer blant påvisningene, som i tidligere år.

Tilfellene med de høyeste registrerte dødelighetene var på yngel like etter startforing. Infeksjoner med *Saprolegnia* spp. kan ramme både hud, gjeller og tarm og er satt i sammenheng med suboptimale miljøforhold. Både utenlandske og norske funn tyder på at soppinfeksjoner er et større problem i resirkuleringsanlegg enn i gjennomstrømningsanlegg.

Andre agens som *Exophiala* sp. og *Ichthyophonus hoferi* er bare påvist som enkelttilfeller og ikke knyttet til utbrudd av sykdom.

Gjellehelse

Fordi gjellesykdom kan ha mange og sammensatte årsaker og ikke er meldepliktig, er det vanskelig å kvantifisere trender og betydning. En gjennomgang av ca. 400 innsendelser fra Møre og Romsdal og Agderfylkene viste at det viktigste gjelleproblemet i dette materialet omfattet 21 saker med alvorlig, kronisk gjellebetennelse hos laks fra 16 sjølokaliteter. De fleste kom på høst- og vinterstid.

De mest dramatiske tapene ved gjellesykdom kommer gjerne som akutte dødelighetsepisoder der gapende gjellelokk kan indikere et gjelleproblem. Algeforgiftninger er virkelig akutt, men vi ser også akutt dødelighet der histopatologisk undersøkelse viser et kronisk

bilde, dvs at forutgående gjellebetennelse må ha vært langvarig og hatt et snikende forløp. Da har gjerne en tilleggsfaktor utløst plutselig dødelighet.

Brun sjø med store mengder av algen *Pseudochatonella* ga i april 2011 et akutt tap på ca. 40 tonn laks. Det var mye stor og fin fisk uten andre sykdomsproblemer som døde. *Pseudochatonella* på gjeller er lettest å se ved direkte mikroskopi som små "bringebær", da de går delvis i oppløsning ved formalinfiksering. Det histologiske bildet er likevel spesielt, og en ser tydelig at gjellenes epitelceller blir ødelagt. Store mengder *Pseudochatonella* ga høy dødelighet, men vevsskadene var slik at det kan tenkes at algen også i mindre mengder gir gjelleskader som kan bane vei for andre agens. Denne episoden viste også at en ikke hadde noe godt system for å varsle algefare til næringa for øvrig.

Kronisk gjellebetennelse, ofte kalt PGI, ser ut til å ha vært viktig mange steder langs kysten også i 2011. Tilstanden opptrådte som vanlig på sensommeren og høsten. Det ble meldt om flere utbrudd med stor utgang av fisk pga. vedvarende høy dødelighet. Dødelighet har for eksempel vært sett i forbindelse med lave oksygenverdier i sjøen eller dramatiske tap har oppstått etter lusebehandling der fisken viste seg å ha uttalt kronisk gjellebetennelse. Det har også vært diagnostisert PGI med milde kliniske funn. Noen anlegg er «gjengangere» med årlige gjelleproblemer om høsten.



Akutte skader på gjelleepitel (pil) på grunn av algen *Pseudochatonella* (ring)
Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

PGI som betegnelse for kronisk gjellebetennelse beskriver en slags endestadiumspatologi. Betennelse og sammenvoksing av gjellelamellene er så uttalt at oksygenopptaket hemmes sterkt. Det er mange agens forbundet med PGI, som epiteliocyster, endo- og ektoparasitter, virus og bakterier. Det er flere av disse som ikke er isolert eller identifisert tilfredsstillende, og betydningen av de enkelte agens og eventuelle samspill er lite kjent. Videre vil miljøforhold og fiskens generelle motstandskraft trolig ha betydning for hvor omfattende og alvorlige problemer disse infeksjonene skaper.

Hver høst blir det også påvist tilfeller med blødninger på gjeller, der årsak er ukjent. Dette gjør det nødvendig å videreføre forskningen på gjellesykdom. En viktig puslespillbit kom nylig på plass. Identiteten til de vanligste epiteliocystene ved PGI var en annen bakterie enn tidligere antatt, nemlig *Branchiomonas cysticola*, som er nærmere beskrevet under kapittelet om bakteriesykdommer.

Når kroniske gjellebetennelser opptrer samtidig med sykdommer hos fisken som rammer hjertet, øker tapene. I sju av de 21 tilfellene av PGI nevnt innledningsvis, hadde fisken også hjertesykdom. Kombinasjonen av hjerte- og respirasjonssykdom er uheldig også for fisk. Ved prøveuttak er det viktig å merke seg at det er vanskelig å bedømme gjeller på død fisk med "hjertesprekk", da gjellene ofte er for kadaverøse. Foruten direkte dødelighet må en forvente tilvekstsvikt ved kronisk gjellebetennelse, og ved stor utbredelse av gjelleforandringer kan samlet tap bli betydelig.

Vi har heller ikke i år sett noen utbrudd av gjellesykdom pga. amøber (amoebic gill disease - AGD) i sjø, mens store tap ble rapportert fra Irland og Skottland i 2011. I 2006, da vi hadde en AGD-epidemi, var det spesielt varmt. Temperaturen kan ha betydning for om vi får dette problemet hos oss.

Gjelleproblem kan også gi betydelige tap i settefiskanlegg. Ofte er årsaken knyttet til vannkvaliteten og bedring av vannmiljøet kan dermed løse problemene. Et gjelleproblem som blir observert årlig og også i 2011, var kolonisering av uidentifiserte bakterier på overflaten av gjelleepitelet, slik at epitelcellene svulmer opp. Enkelte systemiske infeksjoner kan også ramme gjellene, f.eks infeksjon med en variant av bakterien *Pseudomonas fluorescens*.

Andre helseproblemer

Tarmhelse

Mens det i årene 2005-2008 var epidemisk forekomst av tarmsvulster (adenocarcinom) på stamfisk av både laks og regnbueørret, så har prevalensen sunket for hvert år etterpå. I 2011 har Veterinærinstituttet kun mottatt slike svulster fra to stamlaks. Samtidig ser det ut til at en har lagt om fôringen og unngår den typen tilvekstfôr som ble brukt tidligere.

Da en i sykdomsdiagnostikken ikke rutinemessig prøvetar midt- og baktarm, er det vanskelig å si noe om evt forekomst av tidlige stadier av svulstene eller assosiert betennelse. Dette er tarmavsnitt med tykktarmsfunksjon og det er særlig der svulstene ("colon cancer") har forekommet.

Blant innsendelsene i 2011 som ga funn av tarmforandringer, er oppvekst av unormal flora i tarm hos yngel/unger av laks en gjenganger. Det er gjerne soppinfeksjonene som er mest aggressive ved at soppen vokser gjennom tarmvegg og ut i bukhule. Ved bakteriell overvekst ser det noen ganger ut til bare å være unormale mengder, mens andre ganger er det vevsskader forbundet med bakterieforekomsten. Med andre ord kan en ha ulike problemtyper, hhv. en feil, men ikke særlig patogen, tarmflora (dysbiotisk) som gir fordøyelsesforstyrrelse, og mer tarmpatogene agens som skader tarmene direkte.

Av andre fenomener kan nevnes at en i noen tilfeller finner mange små forkalkninger i tarmveggen. Årsaken er ukjent.

Både ved histologiske undersøkelser og med bakgrunn i tilbakemeldinger fra fiskehelstjenestene er det en klar tendens til at forekomsten av bendelmark er økende (se også under kapittelet om parasittsykdommer).

«Flyteskit» er en tilstand karakterisert ved unormalt fettrik avføring ("ostepop") i bakre tarmavsnitt og i sjøen, og et majonesliknende innhold i blindtarmene. Ved histologi finner en opphopning av dråper (trolig fett) i epitelcellene. Problemets omfang i næringen er ukjent. Det er observert mer moderate histologiske forandringer av samme type som ved «flyteskit», men uten at «flyteskit» er observert i sjøen. Dette kan tyde på at problemet forekommer i ulike grader, og at bare de uttalte tilfellene blir oppdaget.

En tilstand med obstipasjon (forstoppelse) er sett på enkelte lokaliteter med laks (i Trøndelag), på enkeltfisk eller på flere individer. I pylorus (overgangen mellom magesekk og tarm) sitter en ufordøyd fôrpellet som stenger passasjen og gjør at magesekken blir fylt med væske, slik at fisken får svært utspilt buk.

Tarmhelse på oppdrettsfisk er et område som nok har kommet i skyggen av den høyst nødvendige kampen mot de alvorlige, smittsomme sykdommene. Økonomisk er imidlertid tarmhelse et viktig felt i alle intensive dyreproduksjoner.

Andre hjertelidelser

Ulike sykdomstilstander knyttet til hjerte og sirkulasjon er trolig et underdiagnostisert problem i de fleste lakseproduserende land, inklusive Norge.

Abnormaliteter og funksjonsfeil relatert til hjertet har lett for å komme i skyggen av infeksjonssykdommer med høy akutt dødelighet og klare årsaksforhold. Underdimensjonerte hjerter, unormal fasong og redusert funksjon gjør at fiskens terskel for stress reduseres og dødeligheten blir høyere.

Mange av disse tilstandene er trolig miljørelaterte og kan ha sammenheng med aktivitetsnivå og diett.

Nylig er det vist i kontrollerte forsøk at intervalltrening av fisken i ferskvannsfasen forbedrer fôrutnyttelsen og øker overlevelsen ved IPN-smitte. Aktuelle tilstander er forsnevring av kransarterien, mangelfull utvikling av ytre muskellag, betennelsestilstander, metabolske avvik og feilutvikling.

I løpet av 2011 er det registrert noen tilfeller av forandringer forenlig med arteriosklerose på enkeltindivider av laks med påfølgende dødelighet. Ofte er diagnostikken vanskelig fordi man ikke treffer det eksakte punktet for forsnevringen ved histologiske undersøkelser, eller fordi det ikke sendes inn materiale fra det aktuelle området av hjertet hvor forsnevringen normalt opptrer.

Ved diffus dødelighet bør fiskehelsetjenesten være oppmerksom på denne lidelsen og betydningen av å ta ut riktig prøvemateriale. Spesielt gjelder dette stor laks.

Svulster

Det påvises svært få svulster hos oppdrettsfisk, bl.a. på grunn av lav alder (risiko for nydannelser øker med økende alder), men også fordi de lever under kontrollerte forhold. Det er kun registret noen få saker hos enkeltfisk fra ulike deler av landet, samtlige hos stamfisk av laks. Fiskene har ikke vist tegn på sykdom før avlaving og forandringene ble oppdaget ved rutinekontroll etter stryking/slakting. Hos en laks på 7 kg ble det funnet hvite knuter i leveren ved slaktelinjekontroll. Histologien viste forandringer forenlige med svulstvev, sannsynlig karsinom.

Hos en annen fisk ble det påvist en fleskete nydannelse i tarm ved obduksjon, nydannelsen bestod av kjertellignende celler i et fibrøst stroma; mulig adenokarsinom. Adenokarsinomer ble påvist i forbindelse med de ondartede tarmsvulstene observert på stamfisk i 2005-2008 (se også om tarmsvulster under tarmhelse).

Ved rutinekontroll på strykelinjen (avlaving og uttak av rogn) fant man en nydannelse på 26 x 11 cm i tilknytning til nyre. Den lot seg lett frigjøre fra omkringliggende vev og hadde en fleskete snittflate.

Histopatologisk undersøkelse av det innsendte materialet viste en godartet svulst av typen ganglioneurom.

Hemoragisk smoltsyndrom - HSS

Hemoragisk smoltsyndrom (HSS), også kalt hemoragisk diatase (HD), gir dødelighet på laksesmolt i ferskvannsfasen. Sykdommen er karakterisert ved blødninger og anemi. Et typisk histopatologisk funn er blod i lumen av nyrets utførselssystem, dvs. at fisken har blodig urin.

I 2011 stilte Veterinærinstituttet diagnosen på 51 lokaliteter, som er på samme nivå som de siste par årene. Sykdommen diagnostiseres i stor grad av fiskehelsetjenestene selv, og blir gjerne påvist i forbindelse med rutinemessige obduksjoner av død fisk ved vanlig helsekontroll.

De fleste tilfellene av HSS blir registrert i perioden januar til mai og som oftest er det bare små tap. Makroskopisk kan HSS ligne den alvorlige virussykdommen VHS, som kan gi kraftige sirkulasjonsforstyrrelser. Det er derfor ønskelig at diagnosen verifiseres ved histologi og/eller virologiske undersøkelser.



26 Blødninger og bleike gjeller hos laksesmolt med hemoragisk smoltsyndrom (HSS)

Årsaken til hemoragisk smoltsyndrom er ikke kjent, men den er antakelig knyttet til smoltifiseringsprosessen og rammer spesielt den største og fineste fisken. Dødeligheten avtar og forsvinner når fisken sjøsettes. En tilsvarende sykdom er også påvist i Skottland.

“Smoltsyndrom”

Også i 2011 ble det meldt om flere lokaliteter med problemer på smolten; med dødelighet etter sjøsetting og dårlig tilvekst/utvikling, og ofte med utvikling av sår. Tilstanden kan ha sin opprinnelse i dårlig smoltkvalitet og utsett på lave temperaturer. Problemet synes å ha vært økende i 2010 og 2011.

“Tapersyndrom”

Flere lokaliteter har hatt erfaring med at en del fisk i merdene utvikler seg til “tapere” eller “taperfisk”. Dette er fisk som ikke vokser normalt, og som blir tynne “pinner” uten fettvev i buken.

Flere lokaliteter har meldt om vesentlige tap på grunn av denne tilstanden og det gjelder både for laks og regnbueørret. Problemet hos laks kan synes større i merder som har gjennomgått IPN, men årsakene til tilstanden er uavklart og har sannsynligvis flere mulige forklaringer.

Taperfisk kan være vanskelig å fange og kan derfor henge med på lokaliteten i lang tid. Man regner med at slike individer i større grad pådrar seg parasitter og sykdom enn normal fisk i merdene, og at disse individene derfor er uheldige for lokaliteten også av smittemessige årsaker.

Nyreforkalkning - nyrestein

Det blir hvert år registrert en del nyreforkalkning (nefrokalsinose) hos regnbueørret og laks, særlig i settetingsfasen, men også etter sjøsetting.

Veterinærinstituttet registrerte økt forekomst av nefrokalsinose i innsendte prøver i 2011 sammenlignet med 2010. Tilstanden er assosiert med høyt innhold av CO₂ i vannet. Nyreforkalkning kan også være et tilleggssfunn ved hemoragisk smoltsyndrom (HSS).

Vaksineskader

All laksefisk i norsk oppdrett vaksineres ved injeksjon i bukholen og dette har gitt en enorm helsegevinst i form av beskyttelse mot for eksempel furunkulose, vibriose og kaldtvannsvibriose. Men vaksinen kan gi bivirkninger, bl.a. i form av betennelse i bukholen (peritonitt).

Grad av vaksineskader bedømmes ofte ut fra Speilbergs skala, som angir grad av tilheftinger mellom bukveggen og ulike deler av bukorganene. I de senere årene synes det som om man i mindre grad har forandringer som slår ut på skalaen, mens en fremdeles kan observere uttalte betennelser histologisk innimellom tarmavsnittene.

Det er ikke uvanlig å se uttalt betennelse rundt noen tarmavsnitt, mens andre deler av bukinnen er helt fin. For 2011 rapporterte flere om bare mild, synlig bukhinnebetennelse, mens det noen steder også ble påvist mer alvorlige sammenvoksninger.

Predatorproblematikk

Som for tidligere år rapporterte fiskehelsetjenestene også i 2011 om problemer med predatorer som skarv, hegre, sel, hval og oter.

Ofte gir predatorer skader og sår på fisken, og disse sårene er gjerne en innfallsport for bakterier, som senere kan gi vintersår og andre lidelser.

Sykdom som for eksempel IPN kan også medføre store konsekvenser i form av økte problemer med predatorer, da predatorer tiltrekkes av taperfisk. I tillegg skaper predatorangrep ofte en stressituasjon for fisk, noe som kan være med på å nedsette immunforsvaret.

Mekaniske skader

Det er flere rapporter om mekanisk skade på fisk i forbindelse med håndtering, notskifte, transport og avlusing. Også uvær og episoder med kraftig strøm kan bidra til ytre skader på fisken. Ved lave temperaturer kan selv svært små «skrubbsår» føre til infeksjoner med «sår bakterier» og utvikling av «vintersår».

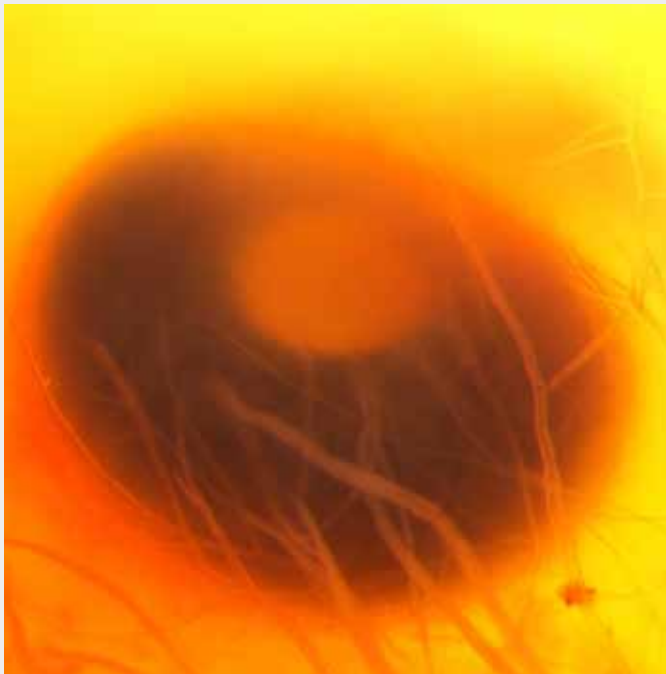
Helsesituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg

Parasitter

Parasittkontroll inngår som rutineundersøkelse ved helsetilsyn. De parasittfunnene som ble innmeldt av tilsynspersonell i 2011 er arter i slektene *Zoothamnium*, *Riboschyphidia*, *Epistylis*, *Ichthyobodo*, *Oodinium* og *Trichodina*. I 2011 ble det ikke rapportert om påvisning av *Gyrodactylus salaris* hos kultivert fisk.

Bakteriesykdommer

To anlegg med laks fikk i 2011 påvist *Flavobacterium psychrophilum* ved dyrking av materiale fra finneerosjoner på Ordals medium. Andre bakterier som ble påvist, var *Pseudomonas* sp., *Enterococcus* sp. og *Carnobacterium* sp.



Saprolegniahyfer på levende øyerogn
Foto: Even Thoen, Veterinærinstituttet

Sopp

I enkeltanlegg og enkeltindivider i anleggene påvises svømmeblæremykose, gjellemykose og mykotisk nefritt (nyresopp). *Saprolegnia* sp. på rogn, gjeller og hud hos stamfisk er ikke uvanlige funn, og det arbeides kontinuerlig med å forebygge og behandle disse tilstandene.

Miljøproblem

Av miljøproblemer, driftsproblemer og andre diagnoser ble det i 2011 registrert gjellelokkforkortelse, finnebiting, øyesnapping, gassovermetning/gassblæresjuke, katarakt, nyreforkalkning, ulike deformiteter og jernutfelling på gjeller (okerkvelning).

I løpet av 2011 har det vært to situasjoner med høy dødelighet på stamfisk. I det ene tilfellet var det mistanke om nitrat/nitritt overbelastning i anlegget, men blodprøver av fisken viste ingen tegn på slik forgiftning. I dette tilfellet roet dødeligheten seg uten at man klarte å knytte en definitiv diagnose til problemet.

I et annet tilfelle opplevde man akutt dødelighet på stamfisk. Skadene påvist ved obduksjon og histologi pekte på akutte gjelleskader som hovedårsak til dødeligheten. I prøver fra flere fisk ble det gjort funn av nefrokalsinose, lave kloridverdier i blodprøver fra svimere, moderat leverskade og påvisning av sopp og bakterier i gjeller. Disse funnene kan representere sekundære komplikasjoner til gjelleskadene som følge av sviktende gassutskifting, forstyrret ionebalanse og sekundærinfeksjoner på allerede skadete gjeller. Dødeligheten roet seg også i dette tilfellet og en definitiv diagnose ble heller ikke stilt.

Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål

Kultiveringsanlegg har et særskilt ansvar for å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformerer og spres med kultivert fisk. Spesielt viktige er de vertikalt overførbare sykdommene som overføres fra foreldre til avkom. Dette gjelder i hovedsak infeksjøs pankreasnekrose (IPN) og bakteriell nyresyke (BKD). Helsetjenesten for

Tabell 3. Resultater fra stamfiskanalyser sesongen 2011/2012

Fisk fra 31 elver og vann er undersøkt. Når dette skrives mangler det svar fra 16 røyer og 20 brunørret

		Individer testet	Antall positive
Atlantisk laks	IPN	440	3
	BKD	568	0
	Furunkulose	340	0
Sjørørret	IPN	233	6
	BKD	267	0
	Furunkulose	124	0
Brunørret	IPN	0	-
	BKD	30	0
	Furunkulose	0	-
Røye	IPN	0	-
	BKD	1	0
	Furunkulose	0	-

kultiveringsanlegg organiserer derfor helsekontroll av villfanget stamfisk for medlemsanlegg og for levende og frossen genbank for vill atlantisk laks. Stamfiskkontrollen for genbank innebærer obduksjon og PCR-analyser for påvisning av IPN-virus (IPNV), BKD-bakterien (*Renibacterium salmoninarum*) og furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). For kultiveringsanlegg er bare testing for BKD-bakterier pålagt, men Helsetjenesten anbefaler testing utover de kravene som er nedfelt i Akvakulturdriftsforordningen.



Feltobduksjon av vill stamlaks
Foto: Veterinærinstituttet

Skjellkontroll identifiserer oppdrettsfisk

Villfanget stamfisk av laks som strykes for innlegging av rogn i kultiveringsanlegg og genbank gjennomgår en kontroll av hudskjell.

Skjellkontrollen er svært viktig for å identifisere oppdrettsfisk slik at disse ikke inngår i kultiveringsarbeidet. Dette er først og fremst viktig for å bevare den enkelte elvs genetiske profil.

Kontroll av IPN-virus (IPN), *Renibacterium salmoninarum* (BKD) og *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* (furunkulose)

Resultatene fra årets stamfisksesong viser at bakteriene som gir BKD og furunkulose, ikke ble påvist (tabell 3). IPNV ble påvist hos ni individer. For IPNV sin del er dette en økning i forhold til i fjor, da det kun var en IPNV-positiv laks.

Økningen skyldes imidlertid seks IPNV-positive sjørørret fra Vefsn-regionen testet i forbindelse med reetableringsarbeidet som pågår som en følge av *G. salaris*-bekjempelsen i regionen.

Av de tre positive laksene er en klassifisert som villfisk og en som utsatt kultiveringsfisk. En har usikker klassifisering. Kveis (*Anisakis*), gjellelus (*Salmincola salmoneus*) og bendelmark (*Eubothrium* sp.) er vanlige parasittfunn hos stamfisk også i 2011.

Sykdomspåvisning hos vill laksefisk

Gyrodactylus salaris

I forbindelse med det nasjonale overvåkningsprogrammet (OK-programmet) for *Gyrodactylus salaris* ble det i 2011 undersøkt 3783 laks fra 112 elver og 3106 laks og regnbueørret fra 93 oppdrettslokaliteter.

Laks fra elvene i OK-programmet undersøkes én gang hvert år og da på én til tre lokaliteter, avhengig av vassdragets størrelse. I Tana og Neiden prøvetas det fra flere enn tre lokaliteter på grunn av elvenes størrelse. I oppdrettsanlegg tas prøver hvert annet år, og prøvetakingen har fulgt OK-programmet for IHN/VHS i ferskvann.

I 2011 ble *G. salaris* påvist i én ny lokalitet; i elven Måna i Møre og Romsdal. Påvisningen kom i forbindelse med undersøkelse av prøver i OK-programmet. Måna ble sist rotenonbehandlet i 1993, samtidig med fire andre elver i Romsdalsregionen. I de fire andre elvene ble parasitten igjen påvist i siste halvdel av 90-tallet.

Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris*

Det ble i 2011 utført kjemisk behandling, rotenonbehandling, mot *G. salaris* i Vefsnaregionen i Nordland. Første behandling av større vassdrag var planlagt gjennomført i 2010, men på grunn av påvisningene av *G. salaris* i Fustvatnet og Ømmervatnet ble behandlingen av de større vassdragene utsatt til 2011.

Behandling av vassdrag i Halsenfjorden ble avsluttet med behandling av Hestdalselva og Hundåla i slutten av juni. Samtidig ble det gjennomført behandlinger av Dagsvikelva og Nylandselva.

Større vassdrag (Vefsna, Fusta, Drevja) ble sammen med en del mindre vassdrag behandlet for første gang i august. Behandlingen vil bli fulgt opp med en avsluttende behandling i 2012.

Behandling av infiserte innsjøer i Fustvassdraget vil bli gjennomført i 2012. Som en forberedelse til dette har innsjøene og omkringliggende periferi blitt kartlagt i løpet av 2011 og en simulert behandling av Ømmervat-

net gjennomført i oktober. Parallelt med dette har det blitt gjennomført bevaringsarbeid for sjøørret, røye og sjørøye i regionen.

En behandling av Lærdalselva ble gjennomført i løpet av august og september. Behandlingen ble gjennomført med surt aluminium som hovedkjemikalium og rotenon som supplerende kjemikalium i mindre sig, pytter og dammer. Det ble dosert over to fjortendagers perioder med en pause på tre uker mellom disse. Behandlingen vil bli fulgt opp av en avsluttende behandling i 2012.

Store deler av Raumaregionen ble ferdigkartlagt i løpet av året, som en forberedelse til behandlingsstart i 2013. I tillegg ble bevaringsarbeidet for sjøørret videreført.

I andre smitteregioner planlegges det behandlinger lengre fram i tid og lite aktivitet med tanke på dette er påbegynt.

Medisinbruk

De fleste sykdommer forårsaket av bakterier og parasitter kan behandles med medikamenter. Fra og med 2011 er det krav om at utlevering av legemidler til fisk skal meldes Mattilsynet.

Forbruket av antibakterielle medikamenter innen laksefisknæringen er svært lavt. Det ble registrert en økning i salget av praziquantel mot bendelmark. Statistikk over forbruket av legemidler til fisk i 2011 er ikke klar når rapporten går i trykken.

Fiskevelferd

Det er nær sammenheng mellom helse og velferd, også hos fisk. Gjennomsnittlig dødelighet i sjøvannsfasen i Norge er i dag på 15-20 %. Mye av dette tapet skyldes uspesifisert dødelighet, blant annet det som kalles «smoltdødelighet» og «tapersyndrom» og representerer utvilsomt dårlig fiskevelferd i tillegg til de faktiske tap. Årsaksforholdene er sammensatte, men en del av problemene kan ha sitt opphav i ferskvannsfasen. Overgang til industriell stordriftsproduksjon av settefisk er utfordrende å harmonisere

mot biologiens kompleksitet. Smoltifisering er en komplisert prosess og det kan være problematisk å få flere millioner fisk klare for utsetting i sjø samtidig. Mange sykdommer i næringen, ikke minst produksjonsrelaterte sykdommer, har klare negative implikasjoner for fiskens velferd. Vintersår, infeksjoner med *Tenacibaculum* og gjellebetennelse er eksempler på dette. Dette er tilstander som fisken kan leve med i månedsvis før de dør av osmotisk stress, blodtap og sekundærinfeksjoner. Sammenvoksninger etter vaksinerings kan fortsatt være et problem, og danner et diffust og vanskelig definerbart bakteppe for mange produksjonsrelaterte sykdommer.

Ulike arter rensfisk (leppefisk og rognkjeks) stiller helt spesielle krav til miljø og håndtering, og vi mangler kunnskap om disse artenes grunnleggende velferdsbehov.

I løpet av det siste året skal alle som arbeider med fisk i norske oppdrettsselskaper ha gjennomgått lokale kurs i fiskevelferd med hjemmel i Akvakulturdriftforskriften. Kunnskap og forståelse for sammenhengen mellom biologi, velferd og helse er nøkkelukunnskap for etisk og bærekraftig produksjon.

Forbudet mot CO₂-bedøvelse av fisk vil tre i kraft 1. juni 2012. Slag mot hodet eller elektrisk strøm er derfor i ferd med å erstatte CO₂. Velferdsmessig er dette et betydelig fremskritt.



Vill hunnlaks med rogn. Fisken ble undersøkt pga. avmagring
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Tusen takk til alle som har bidratt til rapporten. Uten innspill, spesielt fra fiskehelsetjenestene, hadde denne årlige oversikten over helsesituasjonen ikke vært mulig.

Helsesituasjonen hos marin fisk 2011

Hege Hellberg (red)

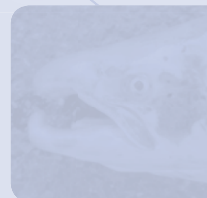
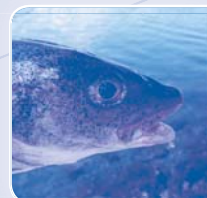
Duncan Colquhoun

Samuel Duodu

Hanne K. Nilsen

Cecilie Sviland

Øyvind Vågnes



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Prøveinngangen av marinfisk gjenspeiler utviklingen og dynamikken i oppdrettsnæringen. Nedgangen i antall innsendelser fra torsk fortsetter, mens situasjonen for kveite er stabil. For rensefisk vises det en betydelig økning i antall saker og en ny art har kommet til, nemlig rognkjeks.

Rensefisk

I de senere år har bruk av leppefisk som bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønngylte (*Symphodus melops*) og berggylte (*Labrus bergylta*) fått større betydning og økt fokus i bekjempelse av lakselus.

Nylig er det også startet forsøk med bruk av rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) som rensefisk i lakseoppdrettsanlegg.

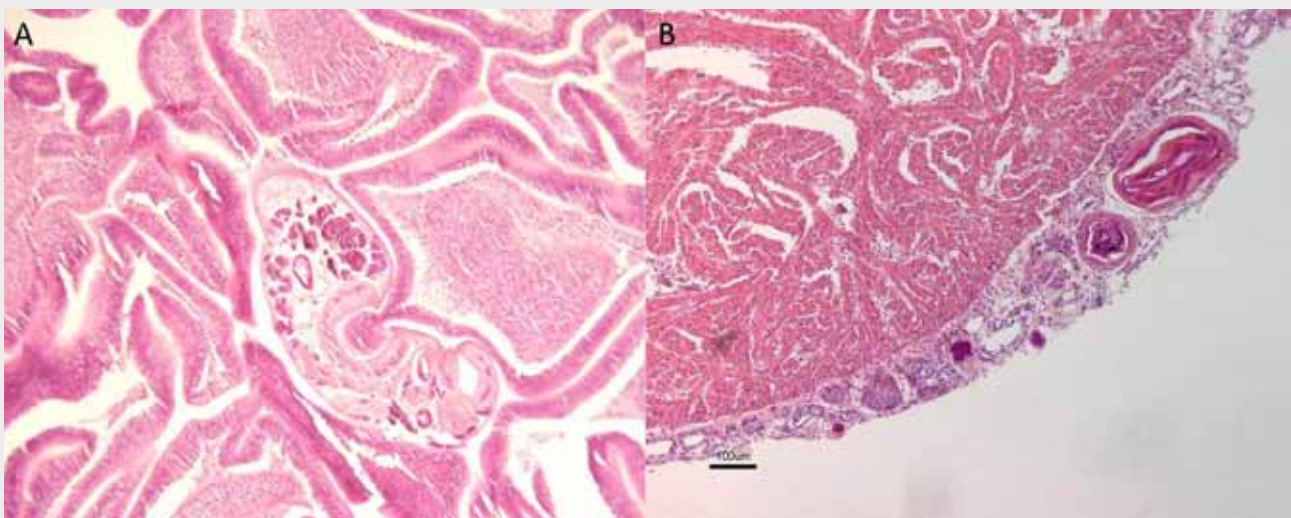
Leppefiskartene som brukes som rensefisk, blir fisket med ruser eller teiner i sommermånedene. Videre blir rensefisken transportert i kar på dekk, i brønnbåter eller tankbiler til anleggene hvor de skal brukes.

Erfaringene med bruk av leppefisk som rensefisk er gode, og inntil videre er det også lovende resultater med rognkjeks, selv ved lave temperaturer. Imidlertid rapporterer fiskehelsetjenestene om høye dødeligheter hos leppefisk utsatt i merd. Rapporter fra felt kan tyde på at fallende temperaturer gir en økning i dødelighet og at grønngylte er spesielt utsatt.

Oppdrett av rensefisk er i startfasen, slik at forbruk av rensefisk fortsatt er basert på fangst. Rutiner ved fangst, transport og bruk av rensefisk er forbedret, men fortsatt tapes mye fisk i ulike ledd. Rådet for dyreetikk har påpekt at en slik bruk medfører etiske betenkeligheter både mhp på bestander av vill rensefisk og fiskevelferd generelt. Fangst, transport og bruk av rensefisk må ytterligere forbedres for å øke overlevelse, kvalitet og velferd av rensefisk. Samtidig bør rutinemessige helsekontroller gjennomføres i alle ledd.

Det er et stort behov for kartlegging av sykdom og dødsårsaker hos rensefisk generelt. Villfanget rensefisk får en trippel eksponering for sykdomsagens: I sitt opprinnelige miljø, i møte med rensefisk fra andre steder og i 'arbeidssituasjonen', dvs i merd med laksefisk.

Vi har foreløpig liten kunnskap om hvilke sykdommer som kan opptre ved oppdrett av de "nye" artene, rognkjeks og berggylte, i akvakultursammenheng. Det finnes nå kommersielt oppdrett av berggylte på tre anlegg langs kysten og like mange anlegg for oppdrett av rognkjeks.



Trematoder i formalinfikserte preparater fra villfanget grønngylte
A) Tarmpreparat, Foto: Øyvind Vågnes. B) Hjerterpreparat, Foto: Trygve Poppe

Leppefisk

Økt bruk av leppefisk gjenspeiler seg i økt antall innsendelser av disse artene til Veterinærinstituttet. Materialet omfatter prøver fra både villfanget leppefisk (bergnebb, grønnfylte og bergfylte) og oppdrettet bergfylte. I noen tilfeller har det vært usikkerhet rundt artsbestemmelsen ute i felt, og en del innsendt materiale er derfor registrert som "leppefisk" i Veterinærinstituttets database. Materialet har omfattet både fersk fisk, formalinfiksert materiale, bakterieutsæd og i enkelte tilfeller prøver for virusundersøkelse.

Parasitter

Parasitter er ikke påvist som sykdomsårsak i det innsendte leppefiskmaterialet for 2011. I formalinfiksert materiale fra villfanget leppefisk er funn av trematoder i tarmprøver vanlig. Betydningen av disse er imidlertid ukjent.

Virus

Det er til nå ikke påvist kjente virus i innsendt materiale fra leppefisk. Et fåtall innsendelser er undersøkt for infeksjøs pankreasnekrose (IPN)-virus med negativt resultat.

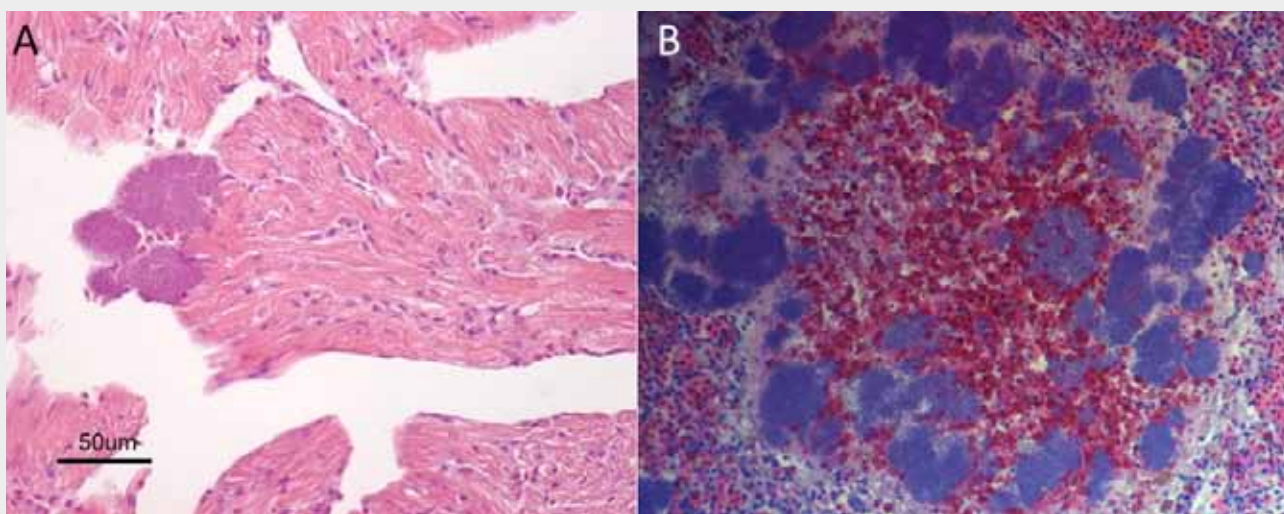
Bakterier

Villfanget leppefisk

Hovedfunn i materialet fra villfanget leppefisk i 2011 er som tidligere: Sår og sårskader med mulig bakteriespredning. Imidlertid er det erfart at leppefisk autolyserer (råtner) raskt, noe som gjør vurdering av prøver fra selvdød fisk vanskelig. Det er derfor i en del tilfeller usikkert om den bakteriefloraen som isoleres, gjenspeiler en sykdomsflora.

Det bakteriologiske bildet i hvert enkelt sykdomsutbrudd er ofte blandet. Funn av forskjellige *Vibrio* spp. fra indre organer og sår fra flere fisk, i tillegg til enkeltindivider med funn av atypisk *Aeromonas salmonicida*, har som tidligere år dominert i innsendte saker i 2011. Noen saker skiller seg ut med et mer ensartet bilde hvor en bakterieart dominerer fra både indre organer og ytre lesjoner. I tillegg har noen få sykdomsutbrudd vært assosiert med mer sjeldne bakterietyper (se under).

Atypisk *A. salmonicida* er en av de vanligste bakteriene hos leppefisk og ble påvist i 30 innsendelser i 2011, både fra sår og indre organer, hos villfanget leppefisk. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer, byller og sår dannelse. *Vibrio*-arter ble påvist i 62 innsendelser fra leppefisk i 2011. Disse artene er vanlig forekommende i det marine miljø og det finnes mange forskjellige arter.



Atypisk *Aeromonas* i grønnfylt, A) Mikrokoloni i hjertemuskulatur, Foto: Trygve Poppe
B) Mikrokolonier i milt med ansamling av eosinofile granulære celler, Foto: Øyvind Vågnes



Villfanget grønnfylte der det ble påvist *Tenacibaculum* sp i lesjoner og systemisk infeksjon med *Vibrio anguillarum* O1
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Noen er velkjente sykdomsfremkallende bakterier som *Vibrio (Listonella) anguillarum*, en alvorlig patogen hos laksefisk og torsk, og *Vibrio tapetis*, en velkjent patogen for skjell. Andre arter, som *Vibrio splendidus* og *Vibrio logei*, er vanligvis sett på som opportuniste som kan gi sykdom hos svekkede individer. Det er vist i smitteforsøk at *V. splendidus* og *V. tapetis* kan gi økt dødelighet hos grønnfylte.

V. splendidus er den hyppigst påviste bakterien i materialet fra leppefisk. Denne arten er en typisk opportunist. Ytre påvirkning som transport og opphold i laksemerder kan medføre at fisken blir mer motakelig for bakterier som hos mer motstandsdyktige individer ikke vil gi sykdom. Genetisk typing ved hjelp av molekylærgenetiske metoder kan være et verktøy for å undersøke forskjeller i virulens hos de forskjellige variantene av *V. splendidus* og gi grunnlag for utvelgelse av stammer til smitteforsøk og vaksineutvikling.

I noen saker er det gjort funn av *V. anguillarum* O1, O2a og O2a biotype II. *V. tapetis* ble påvist hos enkeltindivider i innsendelser av grønnfylte, bergnebb og bergfylte fra hele landet.

Vibrio wodanis er en *Vibrio*-art assosiert med vintersår hos laks og ble i 2011 påvist hos både bergfylte, rognkjeks og i andre innsendelser med "leppefisk". *V. logei*, en nært beslektet *Vibrio*-art, ble også påvist.

Tenacibaculum sp er påvist i fra sår i kombinasjon med ulike *Vibrio* arter.

Oppdrettet bergfylte

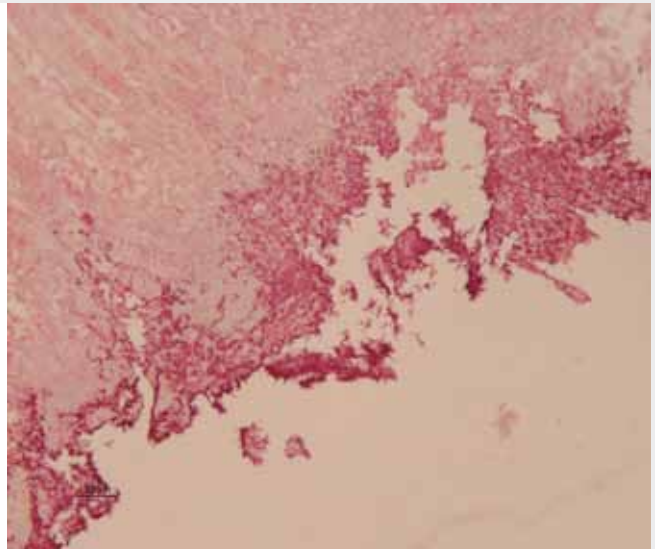
I materiale fra oppdrettet bergfylte er det påvist til dels utbredt finneråte og i noen grupper er det sett en mulig bakteriell overvekst i tarm. Undersøkelser av prøver fra syk fisk viser bakterievekst dominert av forskjellige *Vibrio*-arter som *V. logei*-lignende og *V. splendidus* (se betraktninger rundt funn av *Vibrio* i avsnittet over). Fra finneråte er det i tillegg påvist en del *Tenacibaculum* sp. Det er usikkert om bakteriene som er isolert er primærpatogener, men *Tenacibaculum* sp. er assosiert med sår hos laks.

Det er gjort funn av *V. anguillarum* serotype O2a hos oppdrettet bergfylte. Det er også gjort funn av atypisk furunkulose.

Rognkjeks

Bakterier

I 2011 mottok Veterinærinstituttet 19 innsendelser av rognkjeks fra syv forskjellige lokaliteter. Atypisk *A. salmonicida* er funnet hos villfanget rognkjeks med høy dødelighet. Bakterien påvises jevnlig både fra sår og indre organer. Det er også påvist *Vibrio logei* og *Vibrio wodanis* i prøver fra rognkjeks.



Oppdrettet berggylteyngel med finneråte og Immunhistokjemi mot *Tenacibaculum* sp i preparat fra denne
Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

Vibriose forårsaket av *V. anguillarum* serotype O1 ble påvist hos rognkjeks på ca 5 g. Fisken var dyppvaksinert to ganger mot vibriose. Resistenstesting av isolatet viste ikke nedsatt følsomhet for aktuelle antibakterielle medikamenter.

I 2011 ble bakterien *Pseudomonas anguilliseptica* påvist hos et parti kommersielt oppdrettet rognkjeks med halefinneråte. Fiskene veide fra 2 til 6 gram og var makroskopisk karakterisert ved varierende grader av halefinneråte slik at mesteparten av bløtvevet mellom finnestrålene var erodert bort. To individer hadde også fargeforandringer fra halefestet og ca 1/3 fremover på kroppen. I dette partiet var slimlaget og til dels epidermis borte og underliggende dermis (underhuden) blottlagt. Mikroskopering med fasekontrast av hudskrap fra dette området viste store mengder lange, slanke stavbakterier, ofte samlet i aggregater eller "høysåter". Noen av fiskene hadde litt blodig halefinne, blodig hud på underkjeve og/eller sparsom ascites (væske i bukhulen). *P. anguilliseptica* er en velkjent patogen hos fiskearter rundt om i verden, blant annet ål, sild, tilapia og havkaruss, men er også påvist hos laks, regnbueørret og torsk. Dette er så vidt vi har kjennskap til, første isolering av *P. anguilliseptica* i Norge.

Vibrio ordalii ble isolert fra to sykdomsutbrudd hos rognkjeks (Midt- og Nord-Norge). I ett av utbruddene ble det registrert noe tap etter sortering og problemer med finneslitasje og finneråte samt kannibalisme på et fåtall fisk. Senere så man et regulært sykdomsutbrudd med sår og betydelige tap gjennom to hele måneder.

Ved innsendelse av formalinfiksert materiale til Veterinærinstituttet i begynnelsen av utbruddet ble det funnet store mengder korte, stavformede bakterier i blod og indre organer. I senere innsendelser ble det ved dyrkning påvist rikelig vekst av *V. ordalii*. Det ble samtidig også påvist vekst av *Vibrio splendidus*. Fisken ble medisinerert med oxolinsyre og tapene gikk ned. Det var få svimere og de hadde i hovedsak problemer med finneråte som primært angikk sporden. Behandling med oxolinsyre måtte gjentas på en gruppe med liten fisk, men situasjonen stabiliserte seg etter tre måneder. *V. ordalii* er kjent som et alvorlig patogen hos laks forskjellige steder i verden, men er hittil bare diagnostisert noen få ganger fra oppdrettstorsk i Norge.

Tenacibaculum sp. har også blitt påvist fra ryggfineslitasje/sår hos rognkjeks.

Parasitter

I formalinfikserte prøver fra liten rognkjeks er det funnet parasitter forenlig med nematoder. Det er også rapportert fra felt om funn av *Trichodina* sp. i store mengder på hud, finner og gjeller og funn av enkelte *Gyrodactylus* sp. hos rognkjeks. Betydningen av *Trichodina* sp. er uvisst, men ved kraftig påslag av parasitten er det observert at fisken gnir seg mot kar-/notvegg. Dette kan føre til hudskader som kan åpne opp for bakterielle infeksjoner. I forbindelse med kraftig påslag av *Trichodina* sp. er det observert



Rognkjeks. Øverst venstre; villfanget, foto: Øyvind Vågnes. Øverst høyre; med halefinneråte, foto: Trygve Poppe. Nederst venstre; med ascites og væskefylt utvidet magesekk, foto: Solveig Stavenjord, FoMAS. Nederst høyre; med nyregranylom relatert til atypisk *Aeromonas*, foto: Øyvind Vågnes

utvikling av sår med påvisning av *Tenacibaculum* sp. Det er rapportert om gode erfaringer med bruk av formalin som behandling mot *Trichodina* sp. i kar.

Virus

Det er til nå ikke påvist kjente virus i innsendt materiale fra renseskjell. Et fåtall innsendelser er undersøkt for infeksjons pankreasnekrose (IPN)-virus med negativt resultat.

Torsk

Det er færre torskeanlegg i drift i 2011 enn 2010 og vårt materiale gjenspeiler denne nedgangen. I 2011 mottok Veterinærinstituttet litt over 50 innsendelser fra cirka 25 lokaliteter (mot 80 innsendelser fra 40 lokaliteter i 2010).

I materialet fra 2011 er det 13 lokaliteter med kun en innsendelse, de resterende har to eller flere.

I prøver fra anleggene med flere innsendelser er det bakterieinfeksjoner som går igjen: Atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*), klassisk vibriose (infeksjon med *Vibrio anguillarum*) eller francisellose (infeksjon med *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*).

Francisellose er en kronisk, granulomatøs sykdom som har utviklet seg til et alvorlig problem i torskeoppdrett i Norge. Det er sjelden man ser akutte utbrudd med høy dødelighet og sykdommen er vanligvis karakterisert av et snikende forløp med nedsatt tilvekst og eventuelt en lav, vedvarende dødelighet. Mens smittede fisk får granulomer (knuter) i indre organer og muskulatur, kan de eneste ytre tegn på sykdom være små sår i huden.

I 2011 ble francisellose diagnostisert på tre lokaliteter, to fra Møre og Romsdal og en fra Sogn og Fjordane. I tillegg var det sterk mistanke om francisellose på en lokalitet i Hordaland.

Det er flere forskningsprosjekter på *Francisella* spp. og francisellose, bl.a. ett hvor man har undersøkt sjøvannsprøver samlet inn fra Kirkenes i nord til Oslo i sør. I cirka 30% av disse prøvene ble det påvist bakterier i slekt med den torskepatogene varianten, hovedsakelig sør for polarsirkelen og med høyest prevalens på Sør- og Vestlandet. Senere forskning har avdekket flere evolusjonære likheter mellom *F. noatunensis* subsp. *noatunensis* (torskepatogen) og *F. tularensis* (human- og dyrepato-gen).

I tillegg til klassisk vibriose ble infeksjon med andre vibrio-arter, bl.a. *V. wodanis*, *V. splendidus*, *V. logei* og *Moritella viscosa* (forbundet med vintersår hos laks) påvist hos torsk i 2011. Disse bakteriene utgjør som regel et mindre problem og forekommer oftest som bifunn ved atypisk furunkulose eller vibriose. Dette bildet bekreftes av fiskehelsetjenestene, som i tillegg ser at problemer i forbindelse med kjønnsmodning ('verpesyke'), avmagring og tarmproblem (slyng / betennelse / utvaginert baktarm) er betydelige tapsfaktorer i matfiskfasen. I yngel- og påvekstfasen ser man fremdeles såkalte 'flytere' med oppblåst svømmeblære. Problemene med rygg- og hode/kjeve-deformiteter er betydelig redusert. Torsken er en velkjent kannibal og hvis det er stor spredning i størrelse i merdene/karene, kan dette bli et problem. Nodavirus og IPN-virus er ikke påvist i det innsendte materialet.

Kveite

I 2011 mottok Veterinærinstituttet 40 innsendelser fra 14 lokaliteter. Dette er på linje med fjoråret og man ser ingen store endringer i sykdomssituasjonen.

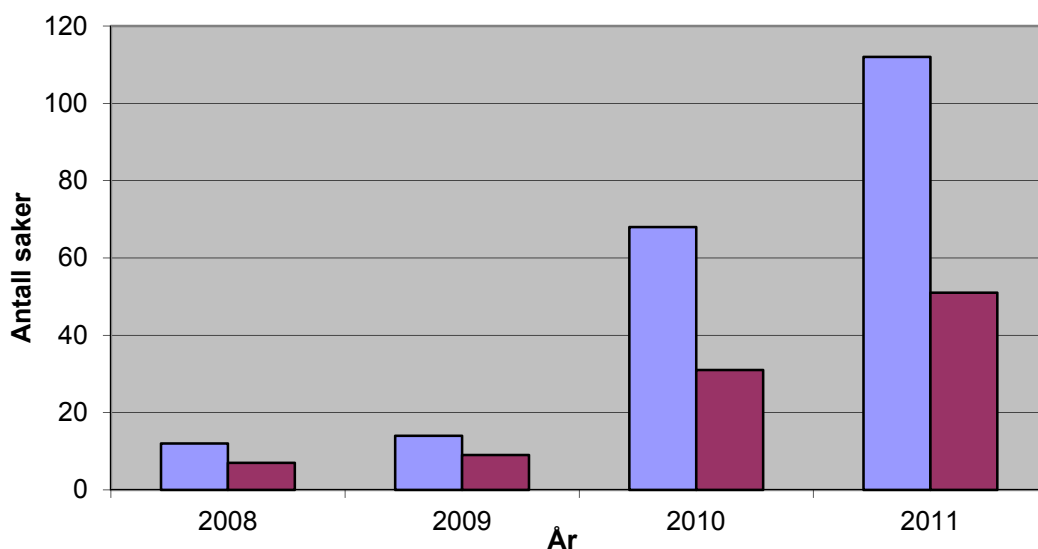
Fra åtte av disse lokalitetene er det registrert bare en innsendelse, men det er to eller flere fra de resterende. På lokalitetene med flere innsendelser ser det ut til at det er bakterieinfeksjoner som går igjen, atypisk furunkulose og diverse vibrio-arter.

Atypisk furunkulose er en gjenganger i kveite-oppdrett og kan være vanskelig å få bukt med i landbaserte anlegg. Antibiotikabehandling gir god effekt, men dårlig vannkvalitet og andre stressfaktorer kan bidra til nye utbrudd.

Moritella viscosa ble påvist hos kveite for første gang i 2011, men bakterien var ikke vurdert som hovedårsak til sykdomsproblemet.

Avmagring, øyeskader og sårproblemer er registrert i yngelfasen. Diverse vibrio-arter er påvist i forbindelse med økt dødelighet, bl.a. *Vibrio logei*. I tillegg finner man i blant *Tenacibaculum* sp., en velkjent sårbakterie.

Nodavirus og IPN er ikke påvist i det innsendte materialet.



Antall innsendelser av rensefisk (blått) fra antall lokaliteter (rødt) til Veterinærinstituttet 2008-2011

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 de viktigste virksomhetsområdene. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, og utredninger og råd innen virksomhetsområdene. Veterinærinstituttet samarbeider med en rekke institusjoner i inn- og utland.

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

