

# Fiskehelse rapporten 2014



**Veterinærinstituttet**  
Norwegian Veterinary Institute

## Fiskehelse rapporten · 2014

### Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: 07 Media AS

Forsidebilder: Tore Håstein, Trygve Poppe, Erik Sterud

### Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Telefon: 23 21 63 66

ISSN 1893-1480 elektronisk utgave

### Forslag til sitering:

Bornø G & Lie Linaker M (red)

Fiskehelse rapporten 2014, Harstad:

Veterinærinstituttet 2015

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis

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

Kristoffer Berglund Andreassen

(Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS)

Eirik Welde (Smolten AS)

Jørgen Borgan (Mattilsynet)

Elisabeth Treines, Kristin Ottesen, Lene Stokka og

Ragnhild Hanche-Olsen (Havet)

Silviya Spirova (Nova Sea)

Eirik Monsen (Lerøy Aurora)

Grim Sand Mathisen (Marine Harvest Region Nord)

Ellen Sandvik Berg og Elisabeth Ann Myklebust

(Fishguard Alta)

Karianne Jakobsen, Tone Ingebrigtsen og

Tom Hoemsnes (Labora)

Robin Ringstad (Lofoten Veterinærseier)

Per Anton Sæther (Marin Helse)

Berit Seljestokken (Grieg Seafood Finnmark AS)

Eirik Hoel og Anna Lena Kleppa, (MHN AS - sør)

Ellen Marie Sætre (Fiske-Liv AS, Molde)

Grunde Heggland og Liv Birte Rønneberg

(Fiske-Liv AS, Ålesund)

Ingrid Moan (MHN AS vest, Ålesund)

Sven A. Skotheim (MHN AS - vest, Ørsta)

Cecilie Skjengen (Lerøy midt AS)

Hanna Adina Svedberg og Harriet Romstad

(Aqua Kompetanse AS)

Dag G.D. Markeng (Fiske-Liv AS)

Lene-Catrin Ervik og Asgeir Østvik

(Havbrukstjenesten AS)

Torolf Storsul (Midt-Norsk Havbruk AS)

Karl Fjell (Bioserve),

Torbjørn Pedersen (FOMAS)

Pernilla Simolin (Fish guard A/S)

Tom Christian Tonheim (Marine Harvest AS)

Vidar Vold (Lerøy),

Beth Evensen (Arena)

## **Redaktører**

Geir Bornø  
Maria Lie Linaker

## **Forfattere**

Anne Berit Olsen  
Anne-Gerd Gjevre  
Arve Nilsen  
Asle Moen  
Atle Lillehaug  
Bjørn Florø-Larsen  
Britt Bang Jensen  
Brit Hjeltnes  
Camilla Fritsvold  
Cecilie Mejdell  
Duncan Colquhoun  
Eirik Biering  
Even Thoen  
Geir Bornø  
Haakon Hansen  
Hanne Nilsen  
Hanne Ringkjøb Skjelstad  
Helga R. Høgåsen  
Hilde Sindre  
Irene Ørpetveit  
Jinni Gu  
Kristoffer Vale Nielsen  
Maria Dahle  
Marta Alarcón  
Mona Dverdal Jansen  
Muhammad Naveed Yousaf  
Ole Bendik Dale  
Peder Andreas Jansen  
Pål Adolfsen  
Randi Grøntvedt  
Roar Sandodden  
Sigurd Hytterød  
Tor Atle Mo  
Torfinn Moldal  
Torunn Taksdal  
Trude Lyngstad  
Trygve T. Poppe  
Åse Helen Garseth

## Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>7</b>
<b>Generelt</b>	<b>8</b>
Resirkulering i akvakultur (RAS)	9
<b>Virussykdommer</b>	<b>9</b>
Pankreassykdom - PD	9
Infeksiøs lakseanemi - ILA	13
Infeksiøs pankreasnekrose - IPN	14
Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB	16
Kardiomyopatisyndrom - CMS	17
Andre hjertelidelser	19
Viral hemoragisk septikemi - VHS	19
Ny virusassosiert sykdom hos regnbueørret i ferskvann	20
<b>Bakteriesykdommer</b>	<b>20</b>
Kaldtvannsvibriose	20
Vintersår	21
Infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	21
Yersiniose	21
Bakteriell nyresyke - BKD	22
Furunkulose	22
Andre bakterieinfeksjoner	22
Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett	23
<b>Sopp sykdommer</b>	<b>23</b>
<b>Parasittsykdommer</b>	<b>23</b>
Lakselus - <i>Lepeophtheirus salmonis</i>	23
Amøbegjellesykdom (AGD) - <i>Paramoeba perurans</i>	27
Bendelmark - <i>Eubothrium</i> sp.	28
<i>Ichthyobodo</i> spp. («Costia»)	28
Parvicapsulose - <i>Parvicapsula pseudobranchicola</i>	28
Andre parasittinfeksjoner	29
<b>Gjellesykdommer</b>	<b>29</b>
<b>Andre helseproblemer</b>	<b>31</b>
Smoltkvalitet og tapersyndrom	31
Vaksineskader	31
<b>Fiskevelferd</b>	<b>31</b>
<b>Helsesituasjonen i genbanker og kultiveringsanlegg</b>	<b>32</b>
Parasitter	32
Bakterier	32
Sopp	32
Miljøproblem	33
<b>Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål</b>	<b>33</b>
Skjellkontroll og genetisk opphavstest identifiserer oppdrettsfisk	33
<b>Sykdomspåvisning hos vill laksefisk</b>	<b>33</b>
<i>Gyrodactylus salaris</i> - NOK-programmer	33
<b>Rensefisk</b>	<b>35</b>
Fiskevelferd	35
Virus	35
Bakterier	35
Parasitter	36
Sopp	37
Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av rensefisk og andre marine arter	37
<b>Torsk</b>	<b>37</b>
<b>Kveite</b>	<b>37</b>

<b>Endringer i smitterisiko</b>	<b>38</b>
Smittepress og biomasse	38
Smittespredning med flytting av levende fisk	39
Sykdomsdata og smittepress i 2014 - listeførte sykdommer	41
Viktige ikke-listeførte sykdommer	42
Bakterieinfeksjoner - Antibiotikabruk	43
Parasitter	43
Oppdrett - smittepress og konsekvenser for vill laksefisk	44
Kan vi si noe om smitteutveksling og smittepress mellom oppdrett og villfisk?	44
Konsekvenser for oppdrettsfisk - smitte fra ville populasjoner	45
Konsekvenser for villfisk - smitte fra oppdrett	45
Smitte i kultiveringsvirksomhet	45
Rømming av smittebærende og syk oppdrettsfisk	46
Hvilken utvikling kan vi vente oss?	46
Internasjonale forhold - trusselbilde - regelverk	46
Kunnskapsmangel og forskningsbehov	47

# Fiskehelse rapporten 2014

Det ble i 2014 produsert (slaktetall): 1 198 900 tonn laks, 74 300 tonn regnbueørret, 3 800 (estimat) tonn torsk, 1500 (estimat) tonn kveite og 800 (estimat) tonn andre arter (sei, røye, piggvar). Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS.

Det har vært et utfordrende år med tanke på lakselus, og flere områder opplever problemer med resistent lus. I noen områder er stadig hyppigere behandlinger i tillegg en påkjenning for fisken og utgjør et velferdsproblem. Til tross for at nye medikamenter mot lakselus kan bli tilgjengelig, er vi helt avhengige av å ta i bruk nye ikke-medikamentelle metoder i tillegg til rensefisk. Mange oppdrettere bruker rensefisk, men dette har smittmessige utfordringer som må løses. Noen få nye metoder er tilgjengelige, men en rekke andre konsepter under utprøving vil kreve ytterligere forbedringer før de kan bli fullgode alternativer. Sannsynligvis vil fremtidens lusebekjempelse måtte bestå av en rekke ulike tiltak.

Pankreassykdom (PD) er den viktigste virussykdommen i norsk fiskeoppdrett. Dessverre har forekomsten av PD økt. I Midt-Norge har SAV2 etablert seg, og sannsynligheten for en utbredelse videre nordover har økt. På Vestlandet, som er kjerneområde for SAV3, har det vært en betydelig økning i registrerte tilfeller. Selv om dødeligheten normalt er begrenset, fører sykdommen til dårligere vekst, nedklassifisering og store utgifter til sykdomsbegrensende tiltak.

Amøbegjellesykdom (AGD) har etablert seg langs Vestlandskysten og ser ut til å være i ferd med å få fotfeste i Midt-Norge. Uten rask behandling, kan amøben gi store tap. Dagens behandling med hydrogenperoksid er en påkjenning for fisken, og det er viktig å utvikle gode alternativer.

Intensivt fiskeoppdrett har en kort historie i Norge. I motsetning til tradisjonelt husdyrbruk må vi forvente at nye sykdommer vil dukke opp. Dette gjelder både infeksjonssykdommer så vel som mer produksjonsrelaterte sykdommer. Siden 80-tallet har vi fått ILA, PD, CMS og HSMB. Det er viktig å oppdage «nye» sykdommer tidlig, vurdere hvilken trussel de kan utgjøre for næringen og ikke minst, bestemme

om dette er sykdommer vi bør sette alt inn på å begrense utbredelsen av eller om vi må leve med dem. Dette vil være krevende for næringen da det forutsetter deling av sykdomsinformasjon, men denne type kunnskapsdeling har vært norsk fiskeoppdretts store fortrinn. I tillegg er det viktig at forvaltning og kunnskapsstøtteinstitusjoner sammen arbeider for å utvikle en mer effektiv og forutsigbar beredskapsstrategi.

Miljø- og sykdomsproblemer har utløst en intensivering av arbeidet med å forbedre og å utvikle nye produksjonsformer. Det arbeides både med landbaserte, lukkede og «semilukkede» løsninger. Resirkuleringsteknologi (RAS) får stadig større anvendelse i norsk fiskeoppdrett. Disse nye produksjonsformene som utvilsomt vil være med på å forbedre norsk fiskeoppdrett kan også føre til nye helseutfordringer.

I forhold til resten av verden har Norge en unik oversikt over fiskehelsesituasjonen. Dette er viktig for å ha mulighet til å se utviklingstrekk og foreta prioriteringer innen forvaltning og forskning. Med flere diagnoselaboratorier på det norske markedet er dette blitt mer krevende, men Veterinærinstituttet arbeider med å finne løsninger for å kunne gi en helhetlig og god sykdomsoversikt.



Brit Hjeltnes  
Fagdirektør - Fiskehelse og skjellhelse

## Sammendrag

Fiskehelserapporten er basert på resultater fra undersøkelse av prøver til Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen og Oslo, samt informasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten. Informasjon er også hentet inn fra andre forskningsinstitusjoner og Mattilsynet. Listeførte (meldepliktige) infeksjonssykdommer skal bekreftes av offentlig godkjent laboratorium og oversikten over disse sykdommene er derfor bedre enn for sykdommer som ikke skal rapporteres. Hvilke infeksjonssykdommer som er meldepliktige har variert over årenes løp.

Pankreassykdom (PD) er fortsatt den viktigste virus sykdommen i norsk fiskeoppdrett. I 2014 ble det registrert totalt 142 nye tilfeller av sykdommen noe som er en økning fra de 99 påvisningene gjort i 2013. I Norge pågår det to adskilte PD-epidemier, infeksjoner med *Salmonid alphavirus* subtype 3 (SAV3) på Vestlandet og infeksjoner med SAV2 i Midt-Norge. Hvis en ser på de to epidemiene hver for seg, er det forekomsten av PD med SAV3 på Vestlandet som har økt siden 2013. Antallet nye registreringer for SAV2 i Midt-Norge i 2014 var fortsatt høyt, men stabilt i forhold til 2013. Nesten 90 % av de nye SAV3-tilfellene i 2014 var i Rogaland og Hordaland. Rogaland hadde en rekord i antall registreringer. For Sogn og Fjordane fortsatte den positive situasjonen fra 2013 med få nye registreringer.

I 2014 har sykdommen Infeksiøs lakseanemi (ILA) blitt påvist i prøver fra 10 oppdrettsanlegg. Det er like mange som i 2013. Over halvparten av tilfellene var i Nordland. En del av utbruddene startet med lav dødelighet. Noen hadde et klinisk sykdomsbilde som ikke primært utløste en ILA-mistanke, mens andre utbrudd hadde et mer klassisk sykdomsbilde og en mistanke om ILA allerede før histologisk undersøkelse var utført. I flere anlegg ble fisk med klinisk ILA slaktet ut, mens resten av fisken ble føret opp til slakteklar størrelse. I Nordland, har det for over halvparten av tilfellene vært kontakt med andre infiserte anlegg i fylket (horisontal smitte). Viktige tiltak for å hindre utvikling og spredning av ILA har vært generasjonsskille og brakklegging.

Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) har i 2014 blitt påvist på 48 lokaliteter for laksefisk, noe som er en reduksjon sammenlignet med tidligere år. Fiskehelsetjenestene gir tilbakemeldinger på at IPN fremdeles gir tap, men det ser ut til at det generelt

er betydelig mindre problemer nå enn for noen år siden. Det ser ut til at bruk av QTL-rogn og bekjempelse av «husstammer» av IPN-virus er en vesentlig årsak til reduksjonen man har sett i antall registrerte IPN-utbrudd de senere år. I ett område av Norge ble det meldt om problemer med produksjonen av QTL-rogn noe som førte til at fisken ikke hadde ønsket QTL-komponent. Dette forårsaket trolig en lokal økning i antall IPN-utbrudd.

I juni 2014 ble Hjerter- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) fjernet fra listen over meldepliktige sykdommer. I 2014 ble HSMB påvist på 181 lokaliteter. Dette er en økning fra 2013 hvor sykdommen ble rapportert på 134 lokaliteter. HSMB kan gi svært varierende dødelighet. Økende dødelighet er ofte rapportert i forbindelse med sortering, flytting eller andre driftstiltak som kan ha stresset fisken. Dette kan skape store utfordringer i forbindelse med lusebekjempelse og andre driftstiltak. Møre og Romsdal, Sør- og Nord-Trøndelag har vært kjerneområdene for HSMB. Siden 2007 har det også vært et høyt antall HSMB-utbrudd i Nord-Norge.

For fjerde året på rad øker antallet påvisninger av kardiomyopatisyndrom (CMS) til totalt 107 tilfeller i 2014. Hovedtyngden av påvisninger av CMS har brukt å komme fra Møre og Romsdal og Trøndelagsfylkene. Den samme trenden ses også i 2014 selv om CMS påvises på oppdrettsanlegg fra stort sett hele norskekysten.

I siste halvdel av 2013 og begynnelsen av 2014 mottok Veterinærinstituttet flere tilfeller med regnbueørret med ukjent sykdomsbilde. Syk fisk hadde tegn på sirkulasjonsforstyrrelse og histologiske funn viste varierende grad av betennelse i hjerte- og skjelettmuskulatur og vevsdød i lever. Det har blitt funnet sekvenser fra et nytt virus, foreløpig kalt virus Y, i blod og vev fra syk fisk. Viruset kan være assosiert med sykdommen. Det pågår arbeid for nærmere karakterisering av viruset og det letes etter andre mulige sykdomsfremkallende agens.

De velkjente bakteriesykdommene som furunkulose, vibriose og kaldtvannsvibriose er godt kontrollert ved blant annet vaksinasjon i dagens oppdrett av laksefisk i Norge. Antall anlegg med infeksjoner forårsaket av *Yersinia ruckeri* synes å øke. Yersiniose har blant annet blitt påvist i enkelte resirkuleringsanlegg for smoltproduksjon.

Sårutvikling i sjøfasen er fortsatt et velferdsproblem og medfører både økt dødelighet og redusert kvalitet ved slakting. Utvikling av sår er et typisk høst- og vinterproblem. Vintersår er knyttet til bakterien *Moritella viscosa*. Ofte blir også andre bakterier så som *Tenacibaculum* spp og *Aliivibrio (Vibrio) wodanis* påvist ved vintersår. Både *Tenacibaculum* spp og *Aliivibrio (Vibrio) wodanis* kan finnes alene eller sammen med *M. viscosa*.

I løpet av de to siste årene har amøbegjellesykdom (AGD) blitt en alvorlig sykdom også i norsk fiskeoppdrett. Forekomsten av *Paramoeba perurans* og AGD-utbrudd har hatt en mer nordlig utbredelse i-2014 enn 2013. Det ser ut til at amøbeforekomstene og AGD-utbruddene kom tidligere, rammet flere lokaliteter og forekom over et større geografisk område i 2014 enn i 2013. I tillegg til *P. perurans* er det flere andre agens som kan gi gjelleproblemer. Gjellesykdommer er en av de viktigste årsakene til produksjonstap i oppdrettet laksefisk. Tilstanden er ofte multifaktoriell og mange agens og ulike vannparameter kan spille en rolle.

Veterinærinstituttet har nå utviklet en real-time PCR for poxvirus som kan benyttes ved utredning av gjellesykdom. Foruten i de akutte utbruddene med

høy dødelighet i settefiskanlegg der en har hatt mistanke om poxvirus, har man også kunnet konstatere at poxviruset forekommer i de mer kroniske og multifaktorielle gjelleproblemene i sjøfasen, inkludert AGD.

Lakselussituasjonen i 2014 var preget av relativt høye lusetall på vårparten, vedvarende høyt forbruk av legemidler og stor utbredelse av lakselus med nedsatt følsomhet for behandling med de vanligst brukte legemidlene.

## Generelt

Totalt har Veterinærinstituttet fått inn ca. 2330 saker for oppklaring av sykdomsproblemer hos oppdrettsfisk. I tillegg kommer saker fra sykdomsovervåking, oppdrag og forskning. De aller fleste sakene gjelder laks (ca.1940), men det kommer også inn prøver fra andre fiskearter som ulike leppefisk, rognkjeks, torsk, kveite med flere. Gjennom å kombinere klinikk, patologi og agenspåvisning er målet å finne årsaken til sykdommen, ikke bare å påvise sykdomsagens. Det er viktig å skille mellom hva fisken dør av og hva den dør med. Ofte baseres diagnosene på en rekke kriterier hvor én eller flere metoder er inkluderte. Kriteriene

Tabell 1. Liste 2 og liste 3-sykdommer, antall nye lokaliteter med påvist sykdom

Sykdom	Liste	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Oppdrettsfisk (laksefisk)</b>							
ILA	2	9	7	1	2	10	10
VHS	2	1	0	0	0	0	0
HSMB*	3	139	131	162	142	134	181*
PD	3	75	88	89	137	99	142
Furunkulose	3	0	0	0	0	0	1
BKD	3	3	0	3	2	1	0
Systemisk infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i> i regnbueørret**							2**
<b>Oppdrettsfisk (marine arter)</b>							
Francisellose	3	8	3	3	2	1	1
VNN/VER	3	1	0	0	1	1	0
<b>Viltlevende laksefisk (vassdrag)</b>							
Infeksjon med <i>Gyrodactylus salaris</i>	3	0	2	1	0	1	1
Furunkulose	3	0	1	0	0	0	1
BKD	3	0	0	0	1	0	1
<b>Krepsdyr</b>							
Krepsepest (signalkreps)	3					1	1

\* Sykdommen ble fjernet fra liste 3 i løpet av 2014

\*\* Systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret ble listeført i løpet av 2014



Tabell 2. Viktige, ikke listeførte sykdommer hos laksefisk, nye antall lokaliteter med påvist sykdom registrert ved Veterinærinstituttet

Sykdom	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPN	223	198	154	119	56	48
CMS	76	53	74	89	100	107
Kaldtvannsvibriose	0	0	5	21	13	0
Vibriose	9	9	8	7	4	3
Infeksjon med <i>Moritella viscosa</i>	36	55	69	56	51	44
Yersiniose	15	12	8	16	20	27
AGD				5	58	69
Parvicapsulose	34	40	31	32	26	36

som brukes for å stille en diagnose kan endre seg når ny kunnskap erverves. Mulige endringer i diagnosekriteriene bør tas i betraktning når statistikk over antall sykdomsutbrudd skal tolkes. Grunnlaget for en diagnose gjelder på lokalitetsnivå, dvs. at det ikke tas hensyn til de ulike fiskegruppene på lokaliteten.

### Resirkulering i akvakultur (RAS)

Tradisjonelt har laksefisk i Norge blitt oppdrettet i gjennomstrømningsanlegg i ferskvann og i åpne merder i sjø. I de senere årene har det blitt bygget en rekke resirkuleringsanlegg (RAS) for settefisk. Det er grunn til å tro at dette er en trend som vil fortsette. På Færøyene har RAS i mange år vært den rådende teknologien for produksjon av settefisk. I resirkuleringsanlegg blir vannet blant annet rensert ved hjelp av et biologisk filter, og det er liten eller minimal utskiftning av vann. Dette til forskjell fra tradisjonelle gjennomstrømningsanlegg, hvor det foregår kontinuerlig utskiftning av vann. Korrekt drevet kan RAS gi et mer stabilt vannmiljø enn gjennomstrømningsanlegg og gi god fiskehelse. Nyere produksjonsdata fra større RAS-anlegg har vist god overlevelse og vekst etter sjøvannsoverføring. Viktige forutsetninger for dette er god teknologisk innsikt og overvåkning av viktige vannkvalitetsparametere som løst oksygen, karbondioksyd og nitritt. Riktig dimensjonering av anleggene er derfor helt nødvendig. De viktigste risikofaktorene ved resirkuleringsanlegg i ferskvann er høye nivåer av nitritt, total gassovermetning, overføring og utilstrekkelig partikkelfjerning fra vannet. Biofilteret kan være spesielt sårbart i oppstartsfasen før bakteriekulturene har stabilisert seg. For å korte ned produksjonstiden i åpne, tradisjonelle merder, planlegges landbaserte RAS med sjøvann. Ved resirkulering i sjøvann kan problemer med opphopning av karbondioksyd være et større problem enn i ferskvann. For alle typer RAS er det

viktig å ha god kontroll med inntak av biologisk materiale og inntaksvann. Smittsom sykdom som kommer inn i anlegget, kan være meget vanskelig å håndtere og gi høy dødelighet. I Norge er det eksempler på at yersiniose har gitt problemer, og i Danmark har sykdomsutbrudd med typisk furunkulose gitt store tap.

### Virussykdommer

#### Pankreassykdom - PD

Pankreassykdom (pancreas disease-PD) er en svært smittsom virussykdom for laksefisk i oppdrett i sjø. Sykdommen har vært påvist på Vestlandet siden andre halvdel av 1980-tallet. I 2003-2004 begynte den å spre seg sørover og nordover fra kjerneområdet i Hordaland. Årsak til sykdommen er *Salmonid alphavirus* (SAV) og fram til 2010 var det bare SAV subtype 3 (SAV3) som hadde vært påvist i Norge. En ny type, marin SAV2, har siden den første registreringen i Romsdal i 2010, spredt seg raskt i Midt-Norge (Fig.A&B). Det pågår derfor to adskilte PD-epidemier i Norge, infeksjoner med SAV3 på Vestlandet og infeksjoner med SAV2 i Midt-Norge.

Det ble registrert totalt 142 nye tilfeller av pankreassykdom i 2014. Det er en kraftig økning fra 2013, da det var 99 nye påvisninger, men tilsvarer omtrent nivået fra 2012. Hvis en ser på de to epidemiene hver for seg, er det forekomsten av PD med SAV3 på Vestlandet, som har økt siden 2013. I 2013 var det her en kraftig nedgang i nye PD-registreringer, mens omfanget i fjor var tilbake til nivået i 2012 (Fig. C). Antallet nye registreringer for SAV2 i Midt-Norge i 2014 var fortsatt høyt, men stabilt i forhold til 2013, 54 mot 51. Statistikken teller antall nye positive lokaliteter eller nye påvisninger etter en brakkleggingsperiode. Det betyr at det reelle antall

infiserte lokaliteter hvert år er mye høyere, ettersom det også står smittet fisk i sjøen fra året før.

Tolv PD-tilfeller var på regnbueørret. Disse fordelte seg på seks i Hordaland og fem i Møre og Romsdal. Alle disse var PD med SAV3. I Sør-Trøndelag ble det påvist et tilfelle hos regnbueørret av PD med marin SAV2. Fisken på ca. 500 gram gikk i et anlegg hvor det samtidig ble påvist marin SAV2 på laks. Dette er første gang marin SAV2 er registrert på denne fiskearten. Det har vært påvist PD på regnbueørret i SAV3-området i alle år siden 1996, med en topp i 2011 i antall registreringer med 18 lokaliteter.

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

**SAV3.** Alle tilfellene av SAV3 var innenfor SAV3-sonen sør for Hustadvika. Sonen ble opprettet i 2007 (forskrift 2007-11-20 nr. 1315) for å unngå spredning av infeksjonen videre nordover og har fungert godt for SAV3. Det har vært sporadiske PD-utbrudd med SAV3 i de nordligste fylkene, også to i 2013 i Finnmark, men det var ingen nye påvisninger i 2014. Antall tilfeller innenfor sonen i 2014 økte kraftig sammenlignet med nedgangen i 2013, men tendensen til at PD-tilfellene hopper seg opp i den sørlige delen av sonen fortsetter.

Nesten 90 % av de nye SAV3-tilfellene i 2014 var i Rogaland og Hordaland. Rogaland hadde en rekord i antall registreringer med 23 og tilnærmet dobbelt så mange som i 2013. I Hordaland var nivået 51 og tilbake til «det vanlige», mellom 40 og 50, som det har vært siden 2007. For Sogn og Fjordane fortsatte den positive situasjonen fra 2013 med få nye registreringer (åtte mot fem i 2013). Det samme gjaldt for Møre og Romsdal, der PD med SAV3 er avgrenset til Storfjorden.

**SAV2.** På grunn av rask spredning av SAV2-infeksjoner nord for Hustadvika i 2012, ble det utarbeidet en egen soneforskrift for SAV2 (forskrift 2012-11-06 nr. 1056) som trådte i kraft på slutten av 2012. Området mellom Hustadvika i Møre og Romsdal og Nordland er delt inn i en kontrollsoner (til grensa mot Nord-Trøndelag) og en observasjonssone/bufferzone (Nord-Trøndelag til

Nordland). Hovedmålet er å hindre at PD etablerer seg nordover langs kysten. I 2014 var det tre SAV2-tilfeller i Nord-Trøndelag. I tråd med gjeldende bekjempelsesstrategi ble det satt i verk tiltak slik at fisken ble fjernet fra området. SAV2-infeksjon ble påvist to ganger i Nordland. Det ene tilfellet ble registrert i juni helt sør i fylket. Det andre kom i oktober og ble identifisert i forbindelse med overvåkningen av PD/SAV2 i området. I begge tilfeller ble fisken raskt fjernet.

Soneforskriften fra 2012 har også som målsetting å kontrollere infeksjonen i bekjempelsessonen. Spredningen innen området har likevel fortsatt (Fig. A), men hovedtyngden av nye tilfeller var i Sør-Trøndelag, med omtrent like mange nye registreringer i 2014 som i 2013. Det var færre nye tilfeller av SAV2 i Møre og Romsdal (13 i 2014 mot 20 i 2013) og en del av disse utgjør en lokal SAV2-epidemi rett sør for Hustadvika, i området der de første tilfellene av PD med marin SAV2 ble påvist.

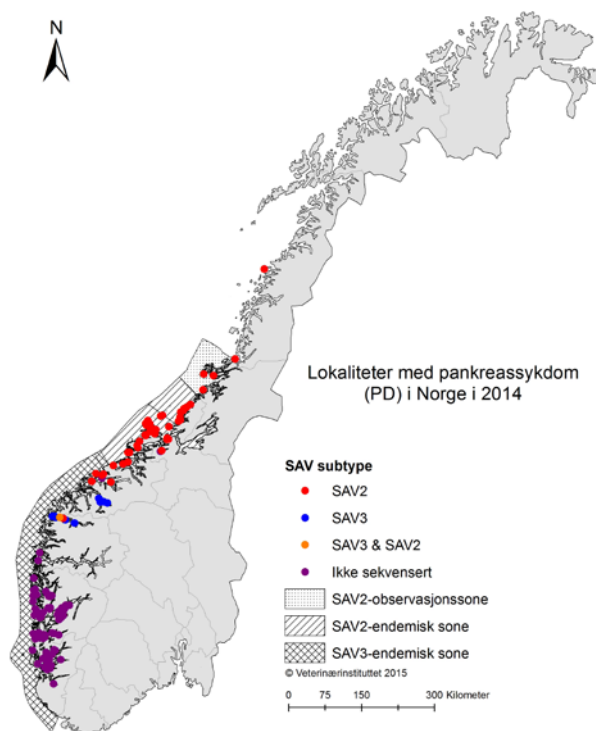
I 2014 ble marin SAV2 påvist for første gang sør for Stadt. To anlegg i Nordfjord fikk påvist PD med denne varianten. Ettersom den ene lokaliteten allerede hadde fått påvist PD med SAV3, er dette det første tilfellet en kjenner til der begge infeksjonene opptrer i samme anlegg samtidig.

Pankreassykdom forekommer hele året. For PD med SAV3 på Vestlandet var det i 2014, som det har vært i mange år, en topp i nye påvisninger av PD om sommeren (Fig. E). Det er ofte fisk sjøsatt året før som får PD med SAV3, men det er også en tendens til, i noen områder, at alderen på fisk som får PD øker. Tilfellene av PD med marin SAV2 i Midt-Norge har blitt diagnostisert noe seinere på året (Fig.D). Her er det opplyst at en del smoltgrupper blir syke forholdsvis kort tid etter sjøsetting, noe som kan tyde på høyt smittepress.

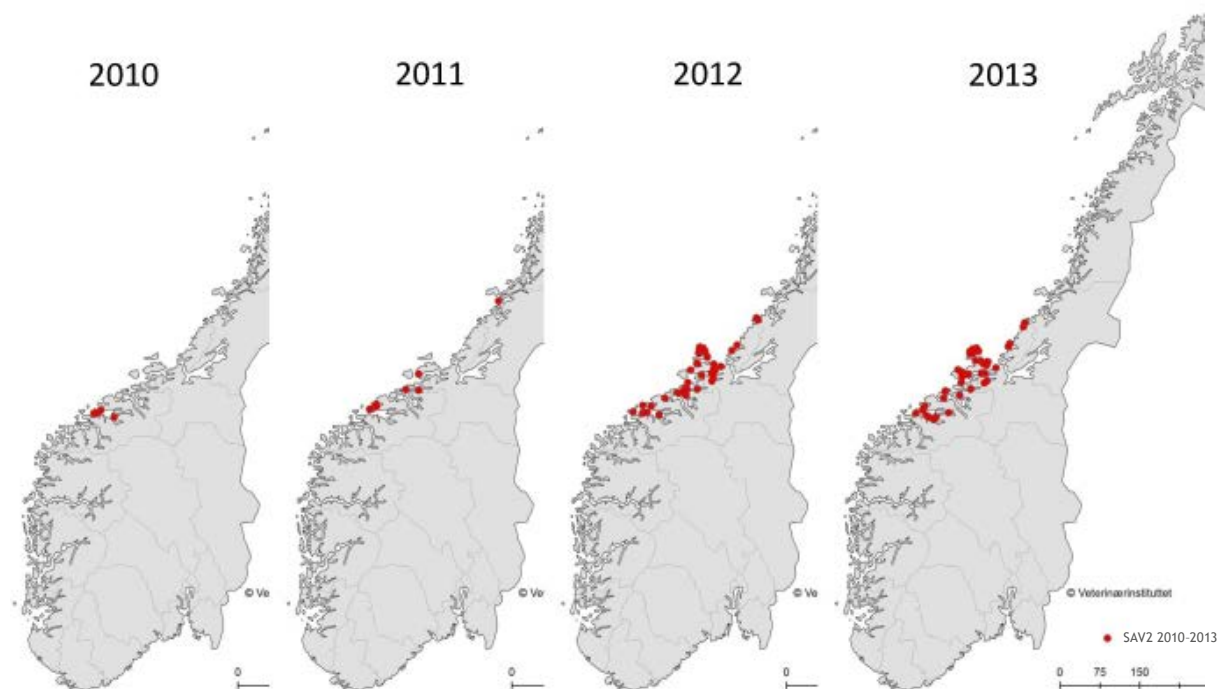
Dødeligheten ved utbrudd av PD forårsaket av SAV3 varierer, men er ofte lav til moderat. For SAV2-infeksjonene ser det ut til at dødeligheten gjennomgående er lav og en epidemiologisk undersøkelse av norske SAV-tilfeller publisert i 2014 tydet på at PD pga. SAV2 ga lavere dødelighet enn PD med SAV3. I en del tilfeller har de SAV2-infiserte populasjonene også andre virusinfeksjoner, særlig HSMB, som kan medvirke til dødelighet. Det største problemet ved PD SAV2 er økt fôrforbruk og forlenget produksjonstid pga. langvarig appetittsvikt. For stor fisk som får PD SAV2 er det en del tap pga redusert kvalitet ved slakting. Dette gjelder også for PD med SAV3.

Et smitteforsøk med norske isolater av SAV2 og SAV3 utført i 2013 bekrefter forskjell mellom de to typene av PD-infeksjoner. I forsøket ga vannbåren smitte med SAV2 lavere dødelighet hos laks enn smitte med SAV3. Ved avslutning av forsøket hadde imidlertid alle SAV-smittede grupper lavere vekt enn ikke-infisert kontrollfisk, og det var ikke signifikant forskjell i vekt mellom laks smittet med SAV2 og SAV3. Dette tolkes slik at et SAV2-tilfelle kan være vanskeligere å oppdage enn et utbrudd med SAV3. Likevel kan redusert tilvekst være en alvorlig følge av infeksjon med begge varianter av SAV. De patologiske forandringene er de samme og kan bli like alvorlige for de to typene PD-infeksjoner.

Den høye forekomsten av PD-tilfeller er en utfordring for næring og forvaltning. Det viktigste reservoaret for smitte er infisert oppdrettsfisk. Intensiv overvåking for tidlig påvisning av smitte, kontroll med transport av smolt og slaktefisk for å hindre smittespredning og utsett innenfor større braklagte områder er viktige tiltak ved bekjempelse av PD. Sammen med forhold som medvirker til reduksjon av smittepress, som oppmerksomhet på god smoltkvalitet, gode lokaliteter, vaksinasjon, reduserte fisketettheter og utslakting av syke merder, kan det se ut til at noen områder innenfor de endemiske sonene har lav dødelighet, det tar lang tid før fisken blir syk og det er eksempler på at de kliniske tilfellene etter hvert har forsvunnet.



Figur A.



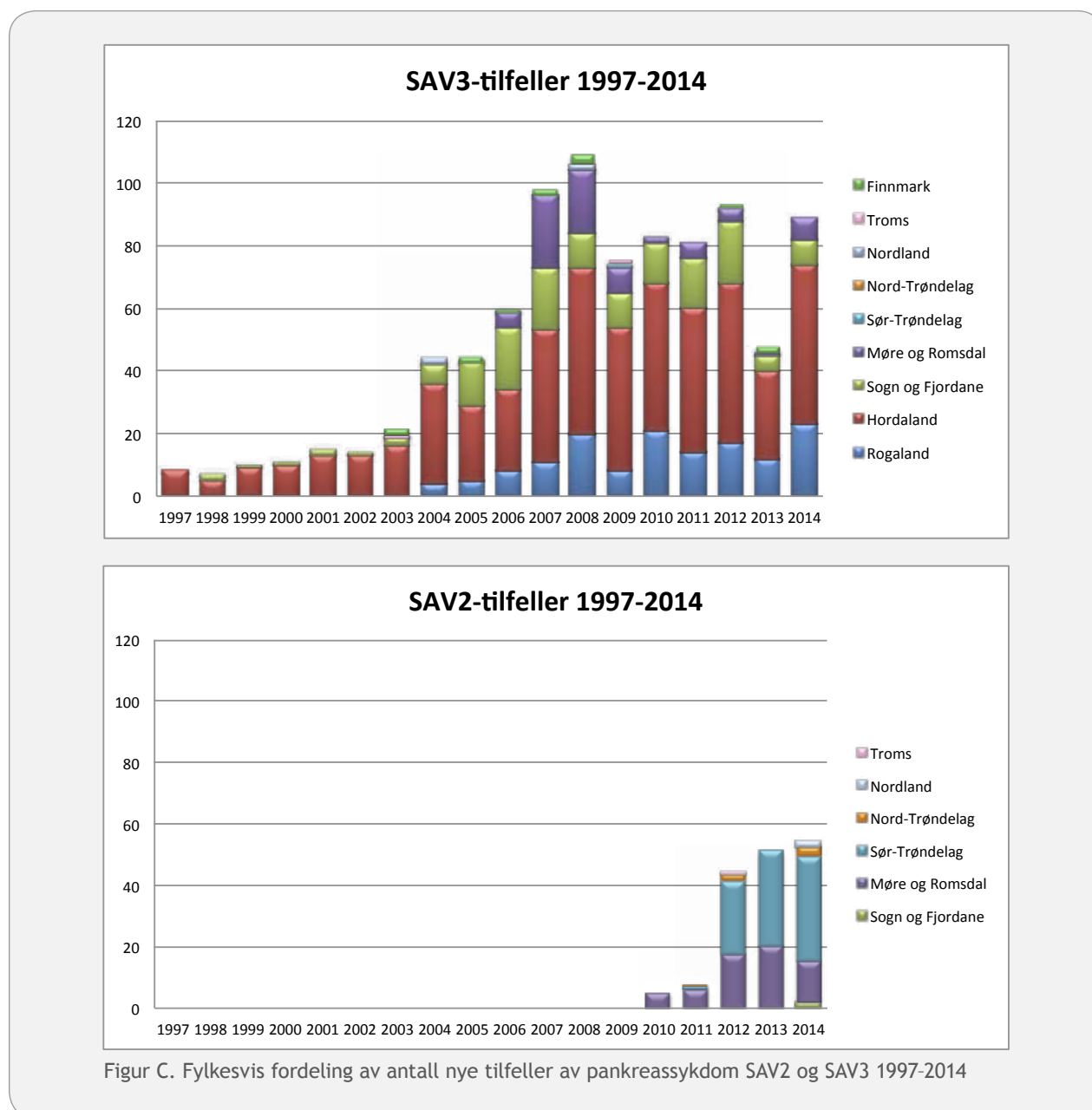
Figur B. Nye lokaliteter med SAV2 2010-2013.

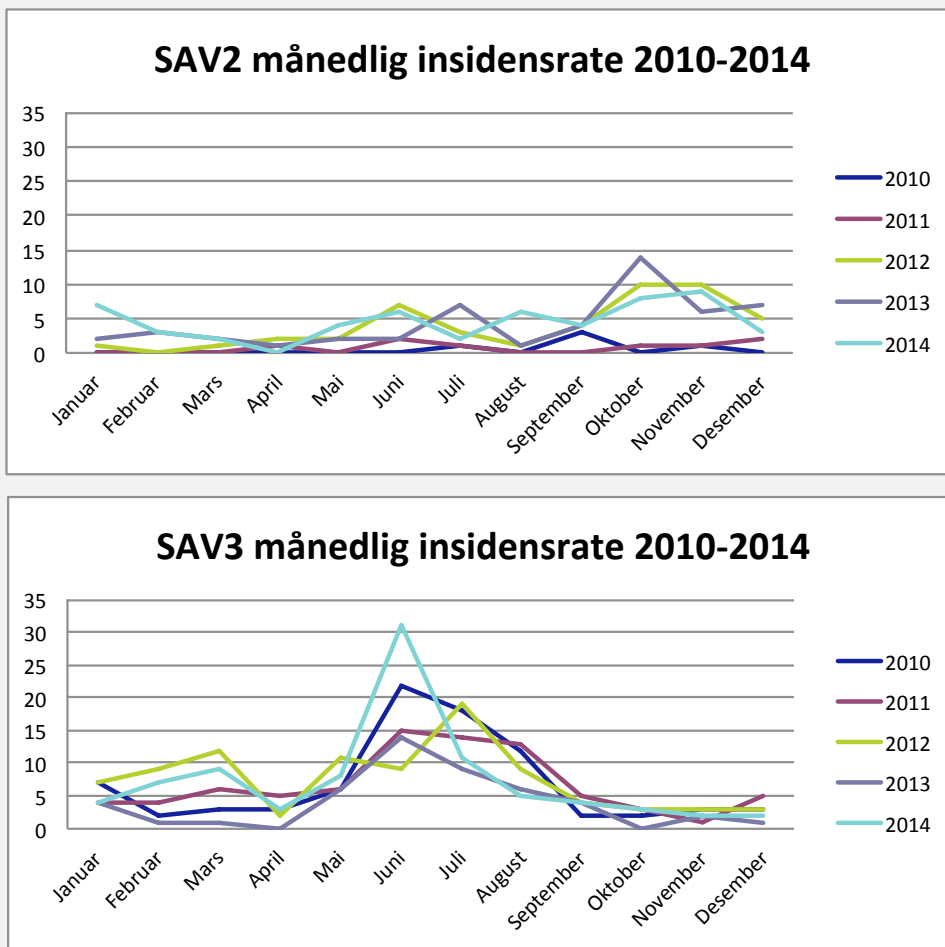
Effekten av vaksinasjon er omdiskutert. Vaksinasjon mot PD har begrenset effekt sammenlignet med beskyttelsen som oppnås med vaksiner mot bakterieinfeksjoner som for eksempel furunkulose. Det er imidlertid påvist effekt av vaksinasjon mot PD ved at antall utbrudd blir redusert og utbruddene har kortere varighet, vaksinert fisk kan ha lavere dødelighet og færre fisk kasseres ved slakting. Resultatene varierer imidlertid noe mellom grupper.

PD er en listeført sykdom på den norske liste 3. I 2014 ble infeksjon med *Salmonid alphavirus* (SAV)

ført opp på OIEs (Verdens dyrehelseorganisasjon) liste for fiskeesykdommer.

For å dokumentere PD-fri status og på den måten sikre markedsadgang gjennomfører Mattilsynet et overvåkningsprogram (OK-program) i den nordlige delen av landet fra og med Nord-Trøndelag. Veterinærinstituttet som er internasjonalt og nasjonalt referanselaboratorium for SAV, samarbeider med Mattilsynet om daglig oppdatering av kart og månedlig rapportering av PD-påvisninger på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no). Overvåking skjer både i henhold til forskrift, i regi av





Figur D. PD, månedlig insidensrate for SAV2 og SAV3

oppdrettsnæringen selv og gjennom rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk.

For å stimulere til mer forskning og til rask spredning av ny kunnskap, pågår et «Tre-nasjoner-samarbeid» ([www.trination.org](http://www.trination.org)) der forskere, næring og myndigheter i Irland, Skottland og Norge møtes regelmessig.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/PD](http://www.vetinst.no/faktabank/PD)

### Infeksiøs lakseanemi - ILA

I 2014 ble det påvist 10 utbrudd av ILA, hvorav syv i Nordland, to i Troms og ett i Møre og Romsdal. Dette var like mange utbrudd som i 2013. Av utbruddene i 2014 kan fem knyttes til horisontal kontakt med nærliggende anlegg med pågående ILA utbrudd i Nordland. Evnen til å gi sykdom varierer mellom virusisolater og kan trolig utvikles over tid.

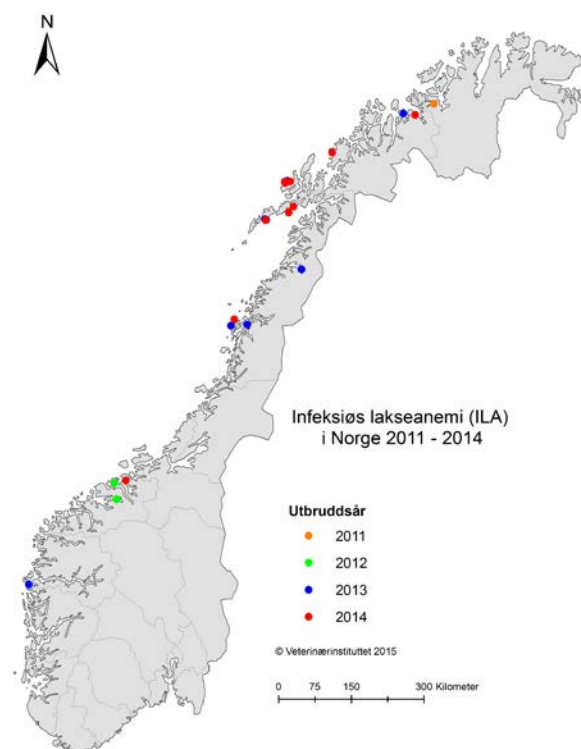
Det er derfor all grunn til å overvåke sykdomssituasjonen nøye, og å øke kunnskapen om hva som leder til stadig nye utbrudd.

En del av utbruddene i Nord-Norge har også i 2014 startet med lav dødelighet. Det kliniske sykdomsbildet utløste nødvendigvis ikke en ILA-mistanke, men var rettet mot andre sykdomsproblemer. Først gjennom de histologiske undersøkelsene ble det avdekket vevsforandringer som pekte mot ILA. Andre utbrudd har hatt et mer klassisk sykdomsbilde, hvor man raskt har rettet mistanke mot ILA, som årsak til forøkt dødelighet. Dette er en påminnelse om at ILA kan ha flere manifestasjoner. Sykdomsmanifestasjonene har imidlertid alltid sin bakgrunn i at ILA rammer blodkarssystemet og gir anemi. I en rekke av de smittede anleggene er fisk med klinisk ILA slaktet ut, mens resten av fisken er blitt føret opp til slakteklar størrelse. ILA-utbruddet i et stamfiskanlegg i Møre og Romsdal ble oppdaget gjennom

rutinemessig prøvetaking. Diagnosen ble raskt verifisert, og videre oppfølging av fiskegrupper på lokaliteten pågår.

For fem av de 10 utbruddene er det ikke påvist kontakt til kjente smittede anlegg. Disse representerer derfor tilsynelatende isolerte utbrudd. Årsaken kan være et ukjent smittereservoar, eller at det har oppstått nye virulente varianter. Hypotesen er at en lite sykdomsfremkallende (avirulent) variant av ILA virus (HPR0) muterer til en virulent variant av ILA virus (deletert eller HPR). For å forstå mer av smitteveiene, og om mulig gradere «farligheten» av ulike virusvarianter, trenger vi bedre kunnskap om faktorer som bestemmer ILA-virusets virulens, inkludert faktorer som er involvert når ILAV HPR0-type utvikler seg til sykdomsfremkallende varianter.

Generasjonsskille og brakklegging er generelt et viktig virkemiddel for å avbryte utvikling av virulente mikrober. Erfaringen har vist at dette spesielt har vært viktig for å stoppe utvikling av ILA. Hvordan



ILA-syk fisk. Foto: Labora.

dette kan optimaliseres og hvilke mekanismer som påvirker utvikling av HPR0 til ILA-HPR, har vi mangelfull kunnskap om.

OIE skiller nå mellom lavvirulent ILA-HPR0 og høyvirulent ILA-HPR. Begge genotyper er likevel listeført og det er mulighet til å søke fristatus for HPR0. Årsaken er at tilstedeværelse av HPR0 er antatt å øke muligheten for utvikling av ILA-HPR. Frihet fra ILA-HPR0 må dokumenteres ved omfattende overvåkningsprogram.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/ILA](http://www.vetinst.no/faktabank/ILA)



ILA-syk fisk med mørk lever og økt mengde væske i bukhulen. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse

### Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

I 2014 ble IPN påvist på 48 lokaliteter for laksefisk. Det var 11 påvisninger på lokaliteter med regnbueørret og på 38 påvisninger på lokaliteter med laks (en lokalitet hvor det ble påvist IPN både på regnbueørret og laks). IPN-utbruddene var fordelt med 19 i settefiskanlegg og 30 i sjøfasen. I 2012 og 2013 ble IPN diagnostisert på henholdsvis 119 og 56 lokaliteter (Tabell 1). Tallene for de siste årene indikerer en klar og betydelig nedgang i antallet IPN-utbrudd på laks, i fra toppåret i 2009 da diagnosen ble stilt på 223 lokaliteter til 48 lokaliteter i 2014. For regnbueørret har antall registrerte

IPN-tilfeller ligger svært lavt i flere år, men ser ut til være svakt økende i settefiskanlegg i de siste årene.

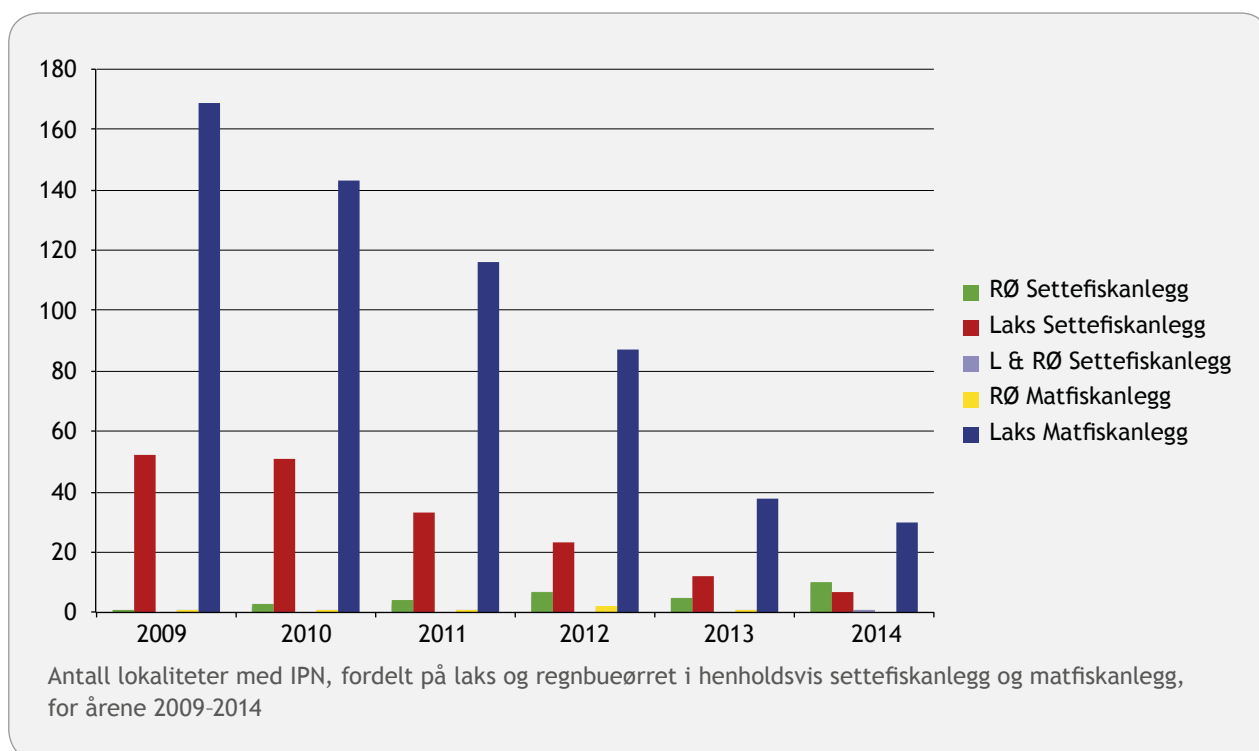
IPN var meldepliktig sykdom frem til 2008. Fiskehelsetjenestene har imidlertid i stor grad fortsatt å sende inn prøver for å få bekreftet eller avkreftet diagnosen. Fiskehelsetjenestene rapporterer at IPN fremdeles gir tap, men det ser ut til at det generelt er betydelig mindre problemer nå enn for noen år siden. IPN forårsaket bl.a. svært høy dødelighet på regnbueørret i ett settefiskanlegg, og 10 % dødelighet i ett enkelt anlegg med laks fra QTL-rogn. Noen andre anlegg rapporterer å ha mistet fisk som følge av IPN, men det rapporteres at man stort sett har IPN under kontroll. Mange beskriver dessuten problemer med «pinner» i etterkant av utbrudd som et større problem enn dødeligheten i forbindelse med utbrudd. Det er også rapportert utbrudd av spesielle stammer av IPN-virus i sjøfase som man ikke har klart å spore tilbake til settefiskanlegget, og det stilles spørsmål rundt årsak til dette. Kan rensefisk bidra til å introdusere disse «nye» IPN-stammene på lokaliteter i sjøfase?

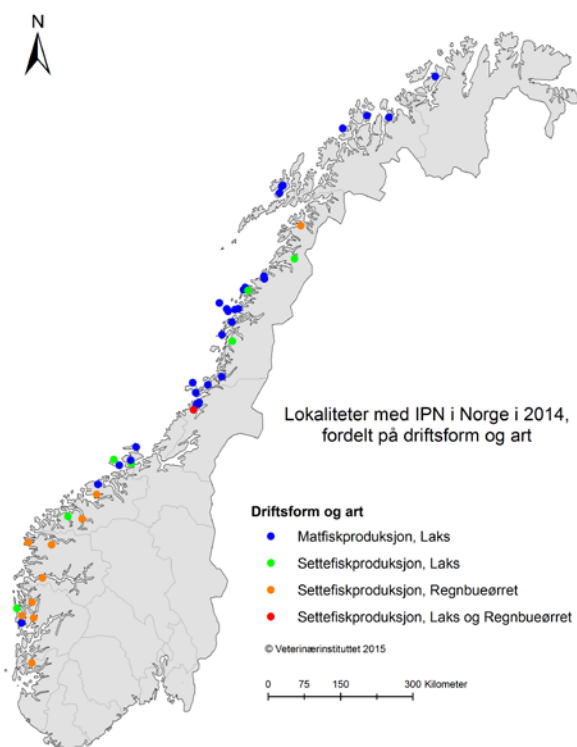
Mye tyder på at IPN er redusert som klinisk problem i lakseanlegg der det benyttes såkalt QTL-rogn. Etter de rapporter Veterinærinstituttet har fått, ser det ut til at bruk av QTL-rogn, sammen med økt innsats for

å sanere «husstammer» av IPN-virus, er en vesentlig årsak til reduksjonen man har sett i antall registrerte IPN-utbrudd de senere år. I settefiskanlegg ses den samme trenden, med en nedgang i antall IPN-utbrudd hos laks, fra 51 registreringer i 2010 til 19 i 2014. I ett område av Norge er det meldt om problemer med produksjonen av QTL-rogn som har medført at fisken ikke har hatt ønsket QTL-komponent. Dette forårsaket trolig en lokal økning i antall IPN-utbrudd.

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 lakse- og regnbueørretoppdrett. Funn ved andre sykdommer, som infeksjoner med *Flavobacterium psychrophilum* og *Yersinia ruckeri*, kan ligne IPN i yngelfasen, og det er derfor viktig å få IPN-diagnosen bekreftet ved laboratorieundersøkelser. En høy andel av individene som gjennomgår en infeksjon med IPN-virus, utvikler en livslang, persistent (vedvarende) infeksjon. Oppdrettsfisk antas å være det viktigste reservoaret for IPN-virus.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/IPN](http://www.vetinst.no/faktabank/IPN)





## Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse ble første gang påvist i 1999, og har siden blitt funnet ved sykdomsutbrudd i oppdrettsanlegg langs hele kysten. I 2014 ble HSMB påvist på 181 lokaliteter. Dette er det høyeste antall utbrudd som er registrert

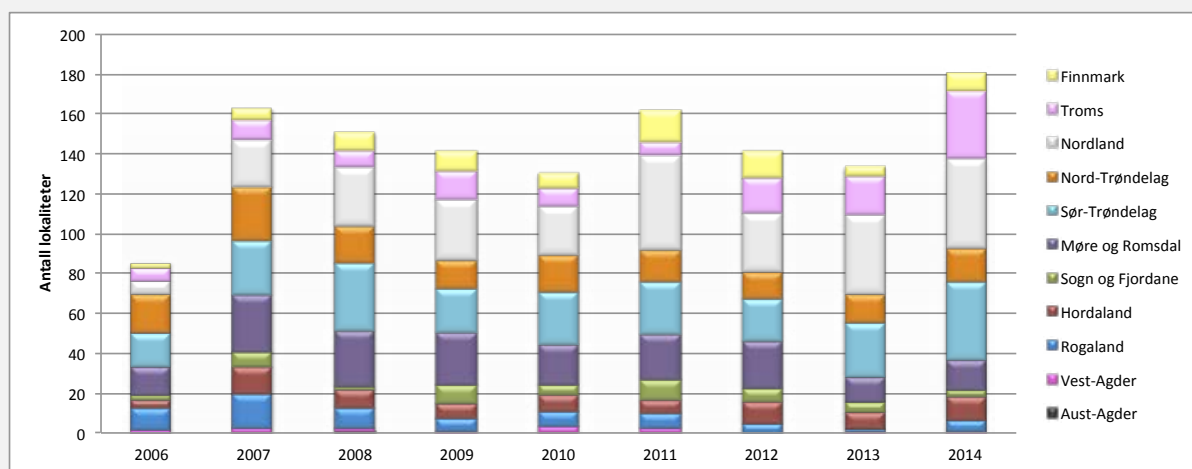
sammenlignet med tidligere år (se tabell). Registreringene er basert på innsendinger til Veterinærinstituttet. Siden sykdommen ikke lenger er meldepliktig, kan diagnosen også være stilt ved andre laboratorier.

HSMB ble i 2014 påvist i 171 matfisklokaliteter, syv settefiskanlegg og tre stamfiskanlegg. Dette er en økning i antall fra 2013 da 130 matfiskanlegg, tre settefiskanlegg og ett stamfiskanlegg fikk påvist HSMB. Fordi antall stam- og settefiskanlegg i Norge er mye lavere enn antall matfiskanlegg, er økningen i stam- og settefiskanlegg trolig en viktigere trend enn det tallene gir uttrykk for.

HSMB ble påvist for første gang i matfiskanlegg i Møre og Romsdal og i Trøndelag i 1999.

Laks som dør av HSMB, har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser, noe som kan være synlig både makroskopisk og ved histologisk undersøkelse. Hjertet er det organet som primært rammes, og sparsomme til gradvis mer uttalte forandringer i hjertet kan sees ved histologisk undersøkelse i månedene før og etter det kliniske sykdomsutbruddet. Under klinisk sykdomsutbrudd har fisken også ofte betennelse i skjelettmuskulatur. Det kan i tillegg være patologiske forandringer i andre organer, oftest i lever.

HSMB kan gi svært varierende dødelighet. Økende dødelighet er ofte rapportert i forbindelse med sortering, flytting eller andre driftstiltak som kan ha

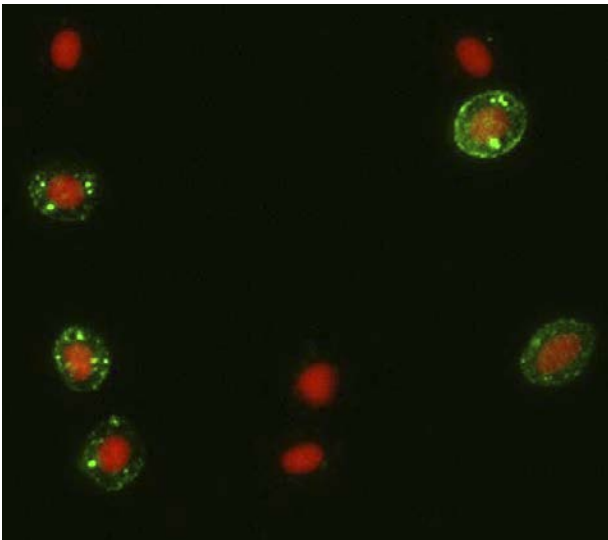


Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) per år i perioden 2006-2014





HSMB-syk fisk. Foto: Labora.



Røde blodlegemer fra laks. Grønn farge viser aggregater av Piscine orthoreovirus (PRV) i cytoplasma. Rød farge viser kjerner i røde blodlegemer. Foto: Øystein Wessel Finstad (NVH).

stresset fisken. Dette kan skape store utfordringer i forbindelse med lusebekjempelse og andre driftstiltak.

Piscine orthoreovirus (PRV) ble i 2010 identifisert i vev fra HSMB-syk laks. Dette er et nakent virus med segmentert dobbelttrådet RNA som arvestoff. Viruset er svært utbredt og finnes både hos frisk oppdrettslaks, villaks, regnbueørret og sjørørret. Sykdommen HSMB derimot, er til nå bare påvist hos oppdrettslaks og er assosiert med store mengder PRV.

I 2014 ble det vist at PRV infiserer de røde blodcellene i fisken, og en metode for laboratoriedyrkning av PRV i røde blodceller fra laks er under utvikling. I smitteforsøk er det vist at sykdommen kan overføres eksperimentelt både ved injeksjon av

vevshomogenat fra HSMB-syk fisk og ved injeksjon av lyserte PRV-holdige erytrocytter. Det er også vist at sykdommen smitter ved vannkontakt mellom smittet og ikke-smittet laks. Det er en klar sammenheng mellom klinisk sykdom og mye PRV hos oppdrettslaks. Likevel har det også vist seg at mye PRV i fisken ikke alltid betyr at den har eller har hatt HSMB. Det arbeides med å utvikle en vaksine mot infeksjon med PRV.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/HSMB](http://www.vetinst.no/faktabank/HSMB)

## Kardiomyopatisyndrom - CMS

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø. Fordi det oftest er stor og slaktemoden fisk som rammes, kan de økonomiske tapene bli betydelige. Veterinærinstituttet påviste 107 tilfeller av CMS i 2014. Dette er fjerde året på rad antall påviste tilfeller av sykdommen øker, og det ble påvist mer enn dobbelt så mange CMS-tilfeller i 2014 som i bunnåret 2010. Det er flest lokaliteter med CMS-påvisninger i Møre og Romsdal (22) og Sør-Trøndelag (26). Derfra er det et lite sprang til de neste på listen: Rogaland hadde 12 lokaliteter med CMS og Finnmark 10. Det kan se ut som tendensen fra i fjor med økende antall påvisninger i Sogn og Fjordane og Hordaland fortsetter: Til sammen 15 tilfeller i 2014, mot 9 året før. Av de andre fylkene er det Vest-Agder og Nordland som øker mest, hhv. fra 1 til 5 i Vest-Agder og fra 5 til 9 i Nordland.

Det ble i 2010 beskrevet et helt nytt virus, piscine myokardittvirus (PMCV), som ser ut til forårsake CMS. Dette viruset tilhører gruppen totivirus. Vanligvis infiserer totivirus gjær, protozoer og insekter, men det er beskrevet et totivirus, infectious myonecrosis virus (IMNV) som gir skjelettmuskel-forandringer i en stillehavsreke (*Penaeus vannamei*). Viruset er et nakent, dobbelttrådig RNA-virus med et relativt lite, usegmentert genom som bare ser ut til å kode for 3-4 proteiner.

I likhet med andre nakne virus, som IPN-virus og Nodavirus, er sannsynligvis CMS-virus generelt mer motstandsdyktig mot ytre påvirkninger som temperatur, lav pH, desinfeksjonsmidler og uttørking enn kappeklede virus. Både IPN-virus og Nodavirus kan overleve månedsvis i vann eller organisk materiale.

Det ser ut til å være en klar sammenheng mellom påvist virus og diagnostisert sykdom, og mellom

mengde virus og grad av patologiske forandringer i hjertet. Ved hjelp av en spesifikk PCR kan viruset påvises i CMS-syk laks, og med spesifikk virusfarging (*in situ*-hybridisering og immunhistokjemi) finner en viruset i de patologiske hjerteforandringene. CMS-virus har vært påvist fra oppdrettsanlegg med laks lang tid forut for utbrudd (> ni måneder), men påvises som regel i forbindelse med utbrudd av CMS eller i laks med CMS-forandringer i hjertet. Alle de norske PMCV-isolatene som er undersøkt er veldig like og ser ut til å høre til en enkelt genogruppe. Også nylig undersøkte irske PMCV-isolater ser ut til høre til denne genogruppen.

Vannbåren smitte fra fisk til fisk ser ut til å være den viktigste smitteveien ved CMS. Det er hittil ikke funnet noen aktuelle virusreservoarer utover laks. Det er likevel vist at risikoen for å få CMS er større i anlegg hvor det har vært påvist CMS i forrige innsett enn der det ikke er funnet CMS tidligere. Nyere forskning indikerer at vertikal overføring *ikke* ser ut til å være en viktig smittevei for viruset. Det har heller ikke vært mulig å påvise noen sammenheng mellom nært beslektede virusisolater og opprinnelsen av egg (stamfisk), smoltprodusenter, fôrprodusenter eller oppdrettselskaper. Fiskens vekt ved sjøsetting eller forekomst av IPN eller PD i fiskegruppen påvirker ikke risikoen for å få CMS.

Det er rapportert om funn av CMS-virus i tilsynelatende frisk villaks, men dette ser ut til å være et relativt sjeldent funn. CMS-virus er også påvist i vassild (*Argentina silus*), men isolatet fra vassild ser ut

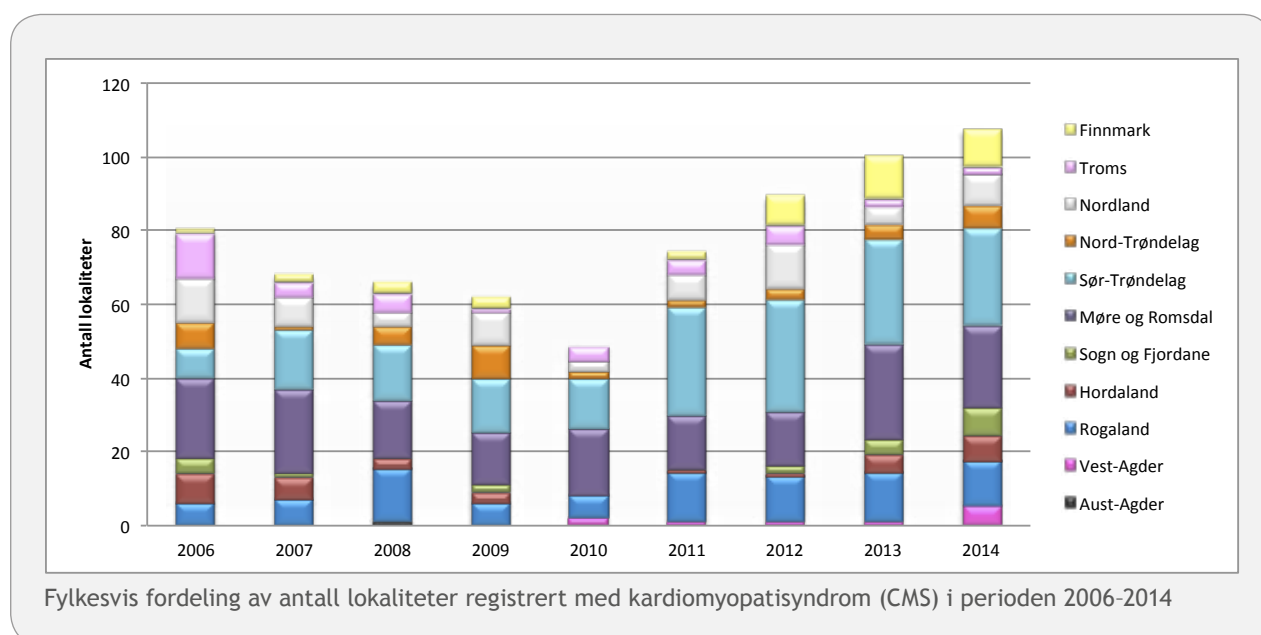
til å være helt ulikt den genotypen som isoleres ved CMS hos laks. Overføring av CMS-virus fra vassild til oppdrettslaks virker derfor lite sannsynlig.

Klinisk kan sykdommen minne om både PD og HSMB, som alle gir større sirkulasjonsforstyrrelser. I typiske tilfeller kan man skille disse tre sykdommene histopatologisk bl.a. fordi de gir ulike hjerteforandringer. Fisk med typisk CMS har store betennelsesforandringer i den spongøse delen av både for- og hjertekammer, mens epikard og den kompakte hjertekammervæggen som regel er normale. CMS gir normalt ikke forandringer i eksokrin pankreas eller skjelettmuskulatur, slik man kan se ved typisk PD (eksokrin pankreas-/skjelettmuskelforandringer) eller HSMB (skjelettmuskelforandringer).

I dag stilles diagnosen basert på klinikk og de histopatologiske forandringene. Spesifikk PCR for CMS-virus benyttes i vanskelige saker, som tidlige stadier av CMS, når CMS opptrer i utypiske versjoner eller når CMS opptrer samtidig med andre liknende hjertesykdommer.

Fremdeles gjenstår mye forskning for å avklare sammenhengen mellom CMS-virus og CMS-utbrudd i oppdrettsnæringen. Det er f.eks. uklart hvor viruset kommer i fra, hvordan det oppfører seg i den syke fisken og hvorfor det stort sett bare gir problemer på stor fisk.

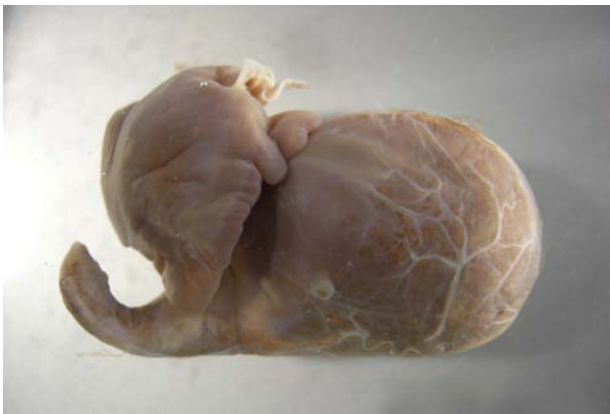
Les mer [www.vetinst.no/faktaark/CMS](http://www.vetinst.no/faktaark/CMS)



## Andre hjertelidelser

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

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



Hjerte med avvikende fasong fra oppdrettslaks.  
Foto: Trygve T. Poppe» NMBU og Veterinærinstituttet

## Viral hemoragisk septikemi - VHS

Viral hemoragisk septikemi virus (VHSV) er globalt utbredt og er påvist i om lag 80 ulike fiskearter. De fleste marine VHSV gir lav dødelighet på laksefisk, men viruset har evne til å endre seg til en sintere variant (høyvirulent) hvis det får mulighet til å utvikle seg i en

fiskegruppe over lengre tid. Smitte fra villfisk til oppdrettsfisk kan forekomme i større eller mindre grad i åpne sjøanlegg. En viktig strategi for å holde viruset under kontroll er årsklasseskiller og brakklegging. Norge er i dag fritt for VHS, og det har tidligere vært få påvisninger i norsk oppdrett. Den siste påvisningen var på regnbueørret i Storfjorden i 2007-2008. Historiske erfaringer viser at rask utslakting av smittet fisk («stamping out») i oppdrett er det aller viktigste virkemiddelet for å kontrollere VHS. Det er derfor viktig at oppdrettsfisken kontinuerlig overvåkes for denne sykdommen slik at man raskt kan fjerne smittet fisk. Dagens overvåkningsprogram er risikobasert. Fiskearter med størst sannsynlighet for å finne viruset prioriteres, og det undersøkes syk fisk for å øke muligheten for påvisning.

Det ble i 2012 påvist VHSV av genotype III på flere ulike leppefiskarter i oppdrett på Shetland, og sekvensanalyser viser stor genetisk likhet med VHSV som er påvist hos villfisk i samme område. Dette er samme genotype som ble påvist hos regnbueørret i Storfjorden i Norge i 2007, men slektskapsundersøkelser viser en viss forskjell mellom virusvariantene som er påvist i Skottland og i Norge. VHSV av genotype Ib er påvist hos flere viltlevende fiskearter som sild og hyse langs norskekysten, men betydningen av viruset hos villfisk er ukjent. VHSV av genotype III er ikke funnet ved undersøkelse av villfisk i norske farvann, men funn av VHSV på leppefisk i Skottland gir grunnlag for bekymring også i Norge da vi har en utstrakt flytting av leppefisk fra sørlandskysten nordover så langt som til Nordland.

Globalt er det VHSV av genotype IVb i de store innsjøene i USA som gir størst grunn til bekymring. Denne virusvarianten har gitt høy dødelighet på mange villfiskarter i ferskvann og spres stadig til nye områder. Ingen andre varianter av VHSV har tidligere smittet så mange ulike fiskearter og gitt så høy dødelighet på villfisk. VHS er et problem ved oppdrett av regnbueørret i ferskvann i Europa, men et utryddingsprogram i Danmark synes å ha vært vellykket ettersom det ikke har vært påvist VHS i landet siden 2009. I nyere tid har det vært flere utbrudd av VHS ved marint oppdrett av regnbueørret på Åland, Finland, men det er ikke registrert utbrudd i løpet av de siste to årene.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/VHS](http://www.vetinst.no/faktabank/VHS)

## Ny virusassosiert sykdom hos regnbueørret i ferskvann

I slutten av august 2013 ble det innsendt materiale fra regnbueørret med et ukjent sykdomsbilde. Prøver fra det andre tilfellet ble mottatt i oktober og et tredje tilfelle ble påvist i begynnelsen av november. Prøver fra det foreløpig siste settefiskanlegget med slik sykdom ble mottatt i januar 2014. Fisken som ble syk var fra 25-100 g. Det ble opplyst at dødeligheten var moderat bortsett fra i ett av anleggene, som hadde høy dødelighet i enkeltkar.

Syk fisk hadde gått i ferskvann eller det hadde vært tilsatt <1 % sjøvann. Det ble sjøsatt fisk fra grupper som utviklet sykdommen. I to tilfeller ble det opplyst om høy dødelighet de første dagene i sjøen, men at dette ga seg. I to tilfeller ble sykdommen påvist i flere måneder etter sjøsetting. Det har ellers ikke vært rapportert om nevneverdige problemer med regnbueørret etter overføring til sjøvann.

Den syke fisken hadde tegn på sirkulasjonssvikt. Den hadde bleike organer på grunn av anemi og blodig væske i bukhulen. De histopatologiske funnene viste varierende grad av betennelse i hjerte og rød muskulatur og vevsdød i lever.

Prøver fra fisken ble undersøkt for kjente virus ved hjelp av PCR. Det ble kun påvist små mengder IPN-virus i ett anlegg. Dyrking for påvisning av virus med konvensjonelle cellelinjer var negativt. Det ble ikke påvist sykdomsfremkallende bakterier og et behandlingsforsøk med antibiotika hadde ingen effekt.

Det ble deretter funnet sekvenser fra et nytt virus, foreløpig kalt virus Y, i blod og vev fra syk fisk. Det likner på viruset som forårsaker hjerte- og skjelettmuskelbetennelse hos laks og kan være assosiert med sykdommen. Veterinærinstituttet har brukt sekvenser fra viruset til å etablere en PCR-metode for påvisning av virus Y.

Det er ikke bekreftet at virus Y er årsak til sykdommen karakterisert ved hjertebetennelse og anemi hos regnbueørret.

Veterinærinstituttet har gjennomført et mindre smitteforsøk som viser at mengde virus Y øker i blod hos regnbueørret injisert med et smittemateriale av blod fra syk fisk. Videre ble det vist at virus Y smitter til regnbueørret gjennom vann. Ingen regnbueørret ble klinisk syke, men det ble gjort funn som indikerer at sykdommen kan ha blitt overført.

For laks ble det også vist at virusmengden i blod økte hos fisk injisert med smittemateriale, men i mindre grad og langsommere enn hos regnbueørret. Laksen viste ingen sykdomstegn. Det foreligger heller ikke resultater som bekrefter at viruset smitter til laks gjennom vann.

Selv om virus Y overlever i blodet hos fisk og smitter horisontalt til regnbueørret, er sammenhengen mellom sykdom og virus Y ennå ikke avklart. Det er mulig at virus Y alene er årsak til sykdom hos regnbueørret eller viruset bidrar sammen med et annet agens til sykdom. Virus Y kan også være et tilfeldig funn som ikke kan knyttes til sykdommen. Videre er det mulig at virus Y finnes i flere varianter, hvor ikke alle er sykdomsfremkallende.

Virus Y er funnet i settefiskanlegg med syk regnbueørret og i kontakthanlegg til disse, både i stamfiskgrupper og i sjøanlegg. I tillegg er virus Y påvist i små mengder i tilfeldig historisk materiale tilbake til 2011 i Hordaland og i Møre og Romsdal.

Det pågår arbeid for nærmere karakterisering av viruset, og det letes etter andre mulige sykdomsfremkallende agens. Videre arbeides det med dyrking av viruset. I løpet av første halvår 2015 blir to større smitteforsøk satt i gang. Målet med forsøkene er bl.a. å avklare sammenhengen mellom sykdommen og virus Y og avklare om laks er mottakelig for sykdommen.

## Bakteriesykdommer

Situasjonen når det gjelder sykdom forårsaket av bakterier i oppdrett av laksefisk i Norge, kan fortsatt betegnes som god. Viktige sykdommer som furunkulose og vibriose, som tidligere ga store tap, er fortsatt under god kontroll takket være omfattende vaksinasjon. Kaldtvannsvibriose er nå under god kontroll etter en liten oppgang i 2012/2013. Det kan se ut som om antall tilfeller med *Yersinia ruckeri* - infeksjoner er økende, særlig i noen store resirkuleringsanlegg for smolt produksjon.

### Kaldtvannsvibriose

*Vibrio salmonicida*, som er årsak til sykdommen kaldtvannsvibriose, ble ikke påvist i løpet av 2014. Kaldtvannsvibriose var en utbredt sykdom i norsk lakseoppdrett på 1980-tallet, men har de siste 25 årene vært under effektiv kontroll gjennom

vaksinasjon. I 2012 og 2013 var det en moderat økning i antall tilfeller sammenlignet med de foregående årene, med henholdsvis 21 og 13 påviste utbrudd. Situasjonen i 2014 ser ut til å ha normalisert seg igjen. Grunnen til økningen i antall utbrudd i denne perioden er ikke fastslått, men kan ha hatt sammenheng med vaksineprodukter som var i bruk og tidspunkt for vaksinasjon.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/KVV](http://www.vetinst.no/faktabank/KVV)

## Vintersår

Sårutvikling i sjøfasen er et velferdsproblem og medfører både økt dødelighet og redusert kvalitet ved slakting. Utvikling av sår er et typisk høst- og vinterproblem, men kan forekomme hele året, særlig i nordlige områder. Betegnelsen vintersår er knyttet til bakterien *Moritella viscosa* som gir sår og dødelighet i smitteforsøk. Nesten all norsk oppdrettslaks blir vaksinert mot denne bakterieinfeksjonen. Ofte blir også andre bakterier påvist ved vintersår. Både *Tenacibaculum* spp. og *Aliivibrio (Vibrio) wodanis* kan være dominerende eller tilnærmet eneste funn. Disse blir også ofte påvist sammen med *M. viscosa*. Det gjenstår forskning for å forstå dynamikken mellom disse bakteriene.

Det er særlig laks som utvikler sår, men også i 2014 ble det observert tilfeller på regnbueørret. Sår er ikke en listeført sykdom. Det finnes derfor ingen statistikk for forekomsten. Ut fra informasjon fra fiskehelsetjenester og Veterinærinstituttets regionale laboratorier ble sår fortsatt påvist hos oppdrettsfisk langs hele kysten, og forekomsten varierende mellom områder. Noen melder om mindre problemer enn året før. Det kan se ut til at de største problemene var i de nordlige områder. En vanlig risikofaktor for smolt ser ut til å være utsett ved lave sjøtemperaturer. I slike tilfeller kan det oppstå sår og dødelighet noen uker etter sjøsetting. Fisken har ofte munnråte og det er gjerne *Tenacibaculum*-bakterier som dominerer. Ellers melder mange fiskehelsetjenester om sårutvikling på større fisk etter håndtering, ofte knyttet til mekanisk skade i forbindelse med lusebehandling. Også i 2014 var det tilfeller av sår i kar på land tilsatt sjøvann, gjerne med påvisning av både *M. viscosa*, *A. wodanis* og *Tenacibaculum*. Sår ble i noen få tilfeller behandlet med medikamenter med varierende effekt.

## Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum*

I 2014 har Veterinærinstituttet påvist *Flavobacterium psychrophilum* hos stor regnbueørret med sår og byller på to lokaliteter i brakkvann i det samme fjordsystemet hvor det har vært påvisninger i perioden 2008-2012. På to anlegg ble bakterien påvist hos laks i forbindelse med sårutvikling.

I tillegg har Veterinærinstituttet gjort funn som kan indikere infeksjon med *F. psychrophilum* i sår hos laks på et fåtall settefiskanlegg. I disse tilfellene ble ikke bakterien påvist ved dyrkning.

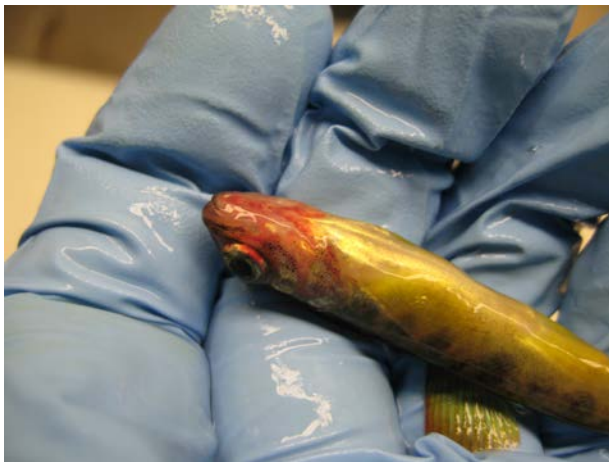
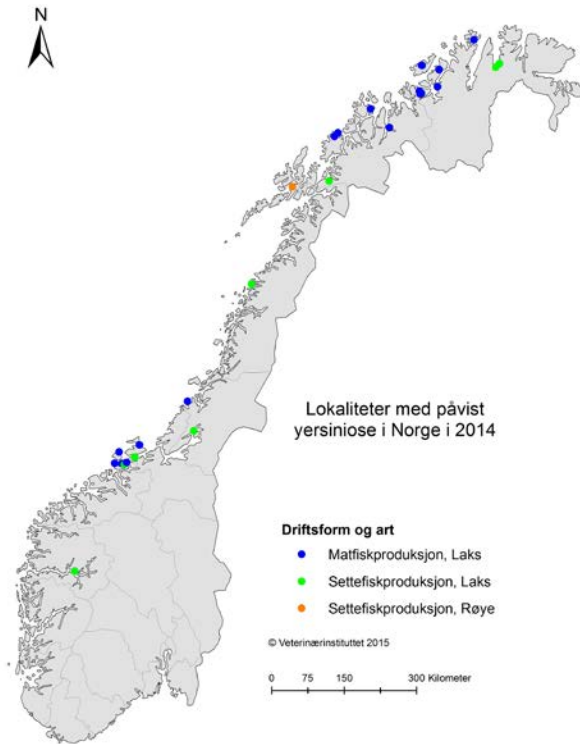
Genotyping av isolater fra de senere årene viser at det fortsatt er forskjellige genotyper som opptrer hos regnbueørret og laks.

Systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* hos regnbueørret ble meldepliktig fra 2014. Veterinærinstituttet er tilknyttet et europeisk forskningsprosjekt som arbeider med å utvikle bedre diagnostiske verktøy og vaksiner.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/Flavobacterium-psychrophilum](http://www.vetinst.no/faktabank/Flavobacterium-psychrophilum)

## Yersiniose

Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri*. Sykdommen kan gi økt dødelighet hos diverse fiskearter, men er hovedsakelig kjent som en patogen for laksefisk og særlig laks og regnbueørret. Yersiniose opptrer vanligvis i settefiskfasen, men kan også følge fisken og gi tap etter sjøsetting selv hos fisk som var tilsynelatende frisk før utsett. Noen anlegg har opplevd dødelighet opp mot 10 %, 1-3 måneder etter utsett. Utbrudd i resirkuleringsanlegg har igjen i 2014 blitt forbundet med gjentagende episoder av akutt, og i enkelte anlegg, svært høy dødelighet. Situasjonen i 2014, med overvekt av diagnoser i sjøvann, kan indikere spredning fra et forholdsvis lite antall settefiskanlegg. Flere settefiskanlegg vaksinerer mot yersiniose, og for noen synes vaksinasjon å være nødvendig for å opprettholde driften. I 2014 ble yersiniose diagnostisert på totalt 27 forskjellige lokaliteter; 8 settefiskanlegg for laks, 18 matfiskanlegg for laks og et settefiskanlegg for røye (som ble diagnostisert samtidig med atypisk furunkulose). I tilfellene der bakterien ble serotypet, var 14 tilfeller serotype O1 og 2 tilfeller serotype O2. Affiserte anlegg viser igjen stor geografisk spredning. De fleste diagnosene er stilt i Nord-Norge, og en mindre klynge



Fisk med typiske forandringer for yersiniose. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse

i Midt-Norge. Antall påvisninger i 2014 er økt i antall fra 2013, da 20 lokaliteter var affisert.

### Bakteriell nyresyke - BKD

Bakteriell nyresyke (BKD) er meldepliktig, og står på den nasjonale sykdomslisten (liste 3). Sykdommen påvises nå bare sporadisk i Norge, med fra null til tre tilfeller per år. I 2014 ble BKD ikke diagnostisert i Norge.

### Furunkulose

Furunkulose er meldepliktig og står på den nasjonale sykdomslisten (liste 3). For første gang på mange år ble furunkulose, forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*, påvist på laks i et matfiskanlegg i Nord-Trøndelag. Fisken var sjøsatt i mai 2014 og var vaksinert mot furunkulose med en multikomponent vaksine. Mistanken om furunkulose kom i september, og diagnosen ble bekreftet i oktober. Dødeligheten var lav og få fisk viste tegn til sykdom, men enkelte fisk hadde byller og/eller blødninger i muskulaturen og små blødninger i bukhulen. Det var rikelig vekst av *A. salmonicida* ssp. *salmonicida* fra undersøkt fisk. Den isolerte bakteriestammen viste nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika, en egenskap som har vært observert jevnlig i isolater fra villaks i Trøndelag i tidligere år. På samme tidspunkt, i september-oktober 2014, ble det funnet svimende og død villaks i Tømmeråshøla i Namsenvassdraget, i Grong i Nord-Trøndelag. Makroskopiske forandringer på syk fisk fra elva gav Mattilsynet mistanke om furunkulose. Ved dyrking ble *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* påvist. Diagnosen ble ikke verifisert av Veterinærinstituttet. Matfisklokaliteten ligger i fjordsystemet i nordlige del av utløpet fra Namsenvassdraget, og påvisningen av furunkulose på et lite antall fisk på lokaliteten kan derfor trolig ha utspring fra eller sammenheng med furunkulose-utbruddet på villaksen.

### Andre bakterieinfeksjoner

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

*Vibrio anguillarum* serotype O1 ble ikke diagnostisert fra laks, men ble diagnostisert fra tre lokaliteter med regnbueørret i 2014.

I 2014 ble *Pseudomonas fluorescens* identifisert gjennom diagnostiske undersøkelser fra fire oppdrettslokaliteter for laks, men ingen av disse

påvisningene kan knyttes til alvorlig sykdom i de undersøkte fiskepopulasjonene. Minst ett settefisk-anlegg for laks benytter dyppvaksinasjon mot *Pseudomonas*-infeksjon.

Atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) ble identifisert hos laksefisk (røye) i ett tilfelle i 2014. Disse røyene var også infisert av *Yersinia ruckeri*.

Piscirickettsiose, forårsaket av *Piscirickettsia salmonis*, som fortsatt er en viktig årsak til sykdom og økonomiske tap i chilensk oppdrett, ble påvist i ett lakseanlegg i Norge i 2014.

### Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett

Selv om de offisielle tallene for antibiotikaforbruket i norsk oppdrettsnæring i 2014 ennå ikke er tilgjengelig, virker det som det fortsatt brukes svært lite antibiotika ved oppdrett av laksefisk i Norge. Antibiotika har i enkelte tilfeller blitt brukt til behandling av *Yersinia ruckeri* og *Tenacibaculum*-infeksjon hos laks. Regelmessig testing av fiskepatogene bakterier isolert fra laksefisk i oppdrett i løpet av 2014 har ikke avdekket, med unntak av furunkulosesaken omtalt over, nye tilfeller av nedsatt følsomhet for antibakterielle medikamenter godkjent for bruk til oppdrettsfisk. Nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika blir fortsatt påvist hos *Flavobacterium psychrophilum* isolert fra syk regnbueørret på lokaliteter i det samme geografiske området som tidligere.

### Sopp sykdommer

Som i tidligere år har det i 2014 vært diagnostisert relativt få mykoser på fisk. Saprolegniose på yngel utgjør majoriteten av påvisninger, selv om tilstanden sees på alle stadier i ferskvann. Det rapporteres fra fiskehelsepersonell at diagnosen i de fleste tilfeller stilles i felt, med påfølgende behandling. Det er videre indikasjoner på at anlegg med resirkulering har høyere forekomst av saprolegniose enn gjennomstrømningsanlegg. Utover saprolegniose, er det blitt påvist enkelttilfeller av systemisk mykose på laks, forårsaket av *Exophiala* spp., samt to tilfeller av systemisk mykose med betydelig dødelighet på oppdrettet rensefisk hvor det ble påvist flere arter av såkalte «black yeasts» i slekten *Phialophora*.

## Parasittsykdommer

### Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Lakselussituasjonen i 2014 var preget av relativt høye lusetall på vårparten, vedvarende høyt forbruk av legemidler og stor utbredelse av nedsatt følsomhet ved behandling med de vanligst brukte legemidlene.

Gjennomsnittet av ukesvis innrapporterte lakselus-tall for hele landet viser noe høyere lusetall på vårparten i 2014, men for øvrig sammenlignbare tall som i 2012 og 2013, både for hunnlus og andre bevegelige stadier av lus (Fig. F).

På bakgrunn av innrapporterte lusetall, beholdninger av fisk på lokalitetene og temperatur, samt kunnskap om reproduksjon, utviklingstider og overlevelse til de ulike stadiene av lakselus (Kristoffersen med flere 2014, Epidemics 9: 31-39), er det også beregnet hvor mye lakseluslarver (copepoditter) som har vært produsert i sørlige, midtre og nordlige deler av kysten 2012 - januar 2015. Disse beregningene antyder også relativt høy smitteproduksjon i 2014 i de sørlige og midtre deler av kysten (Fig. G).

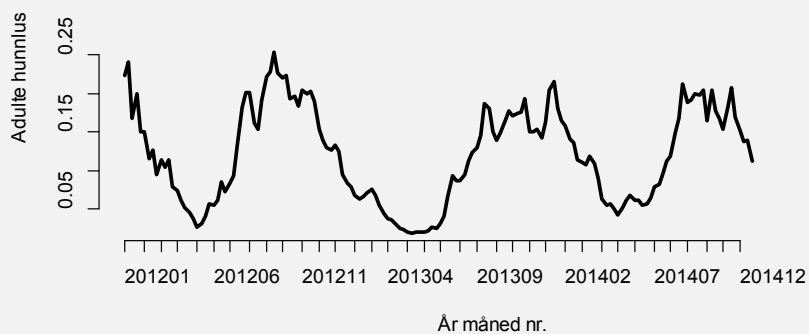
Smittepresset varierer mellom lokaliteter som funksjon av antallet hunnlus på lokaliteten og vanntemperatur. Fig. H (øvre panel) viser relativ smitteproduksjon (copepoditter) på lokalitetsnivå for uken med maksimal smitteproduksjon i hele landet i 2012-2014.

Produksjonen av lakselus kan benyttes til å beregne smittepresset som ulike områder utsettes for, det vil si den eksponeringen for lusepåslag som man må forvente på en lokalitet i et gitt område.

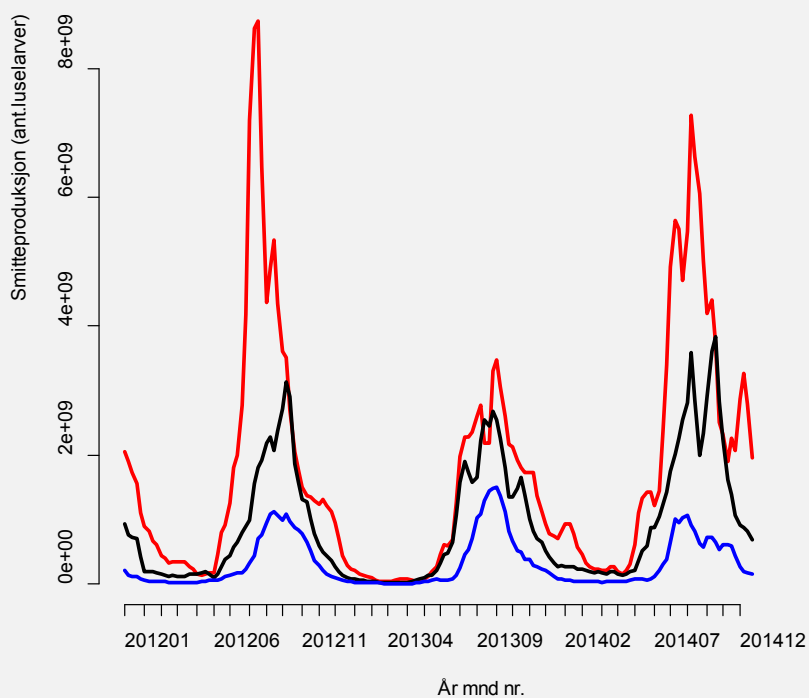
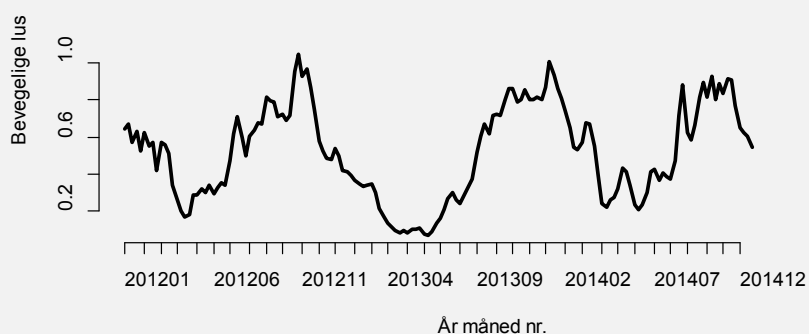
Smittepresset på en gitt lokalitet i en gitt uke beregnes ved å summere opp produksjonen av lakselus fra alle smitteproduserende lokaliteter



Hudlesjon på rognkjeks med systemisk mykose.  
Foto: Trygve T. Poppe, NMBU og Veterinærinstituttet.

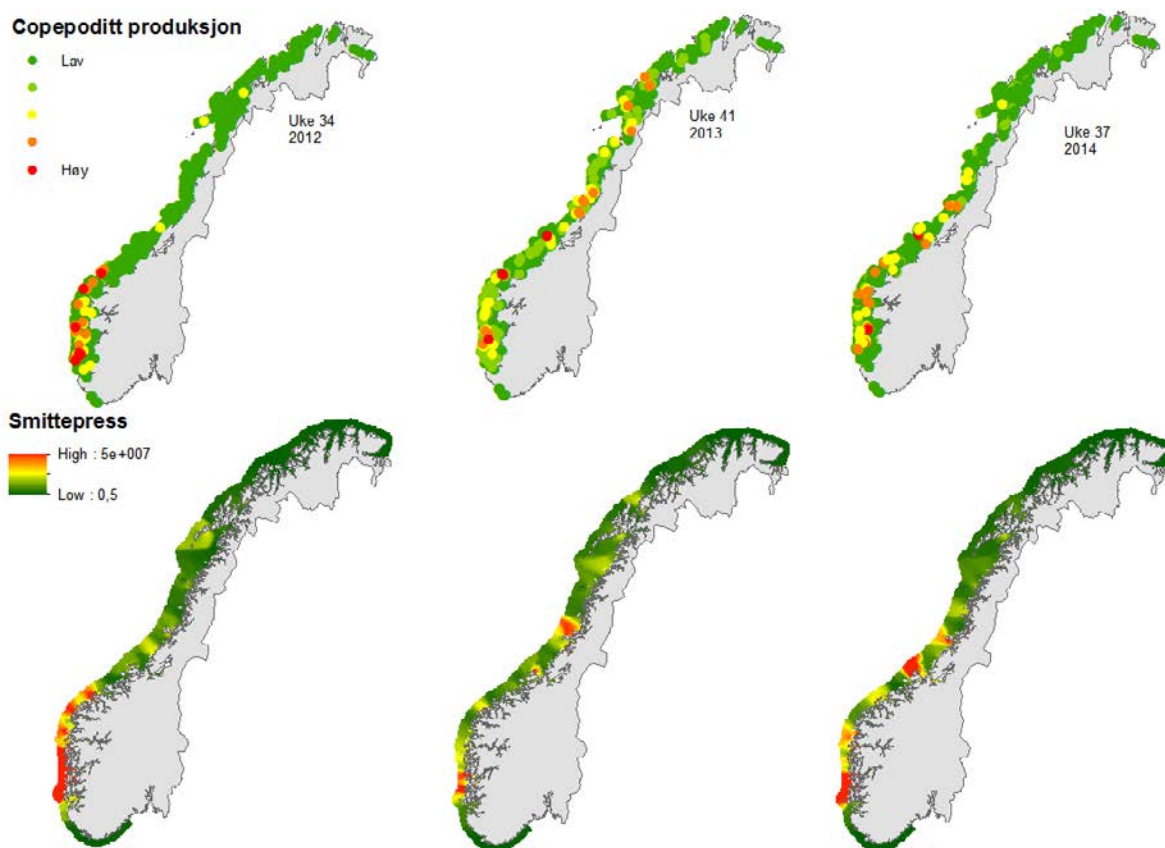


Figur F. Gjennomsnittet av ukervis innrapporterte lakselus-tall for alle marine oppdrettsanlegg i hele landet over perioden januar 2012 til januar 2015, der øvre panel gjelder voksne hunnlus og nedre panel andre bevegelige stadier av lus (preadulte og voksne hannlus).



Figur G. Beregnet ukervis smitteproduksjon (copepoditter) på alle lokaliteter innen henholdsvis Sør-Norge (rød linje) Midt-Norge (svart linje) og Nord-Norge (blå linje) i perioden januar 2012 - januar 2015.





Figur H. Beregnet smitteproduksjon (øverste panel) og smittepress (nederste panel) i ukene med maksimal smitteproduksjon i hele landet i henholdsvis 2012, 2013 og 2014. Smittepresset er angitt som relative tettheter av copepoditter i fargeskala fra lav tetthet (grønt) til høy tetthet (rødt)

i nabolaget og justere hvert lokalitetsbidrag i henhold til avstand til gitte lokalitet. I uker med høyest luseproduksjon i 2012-2014, er beregnet smittepress langs kysten vist i Fig. H nedre panel. I 2012 er det områder med høyt smittepress i sør. I 2013 og 2014 er det flere områder også lenger nord som er preget av høyt smittepress.

Bruk av legemidler til kontroll av lakselus er oppsummert i Tabell 3 i form av antall registrerte rekvisisjoner i medisinregisteret.

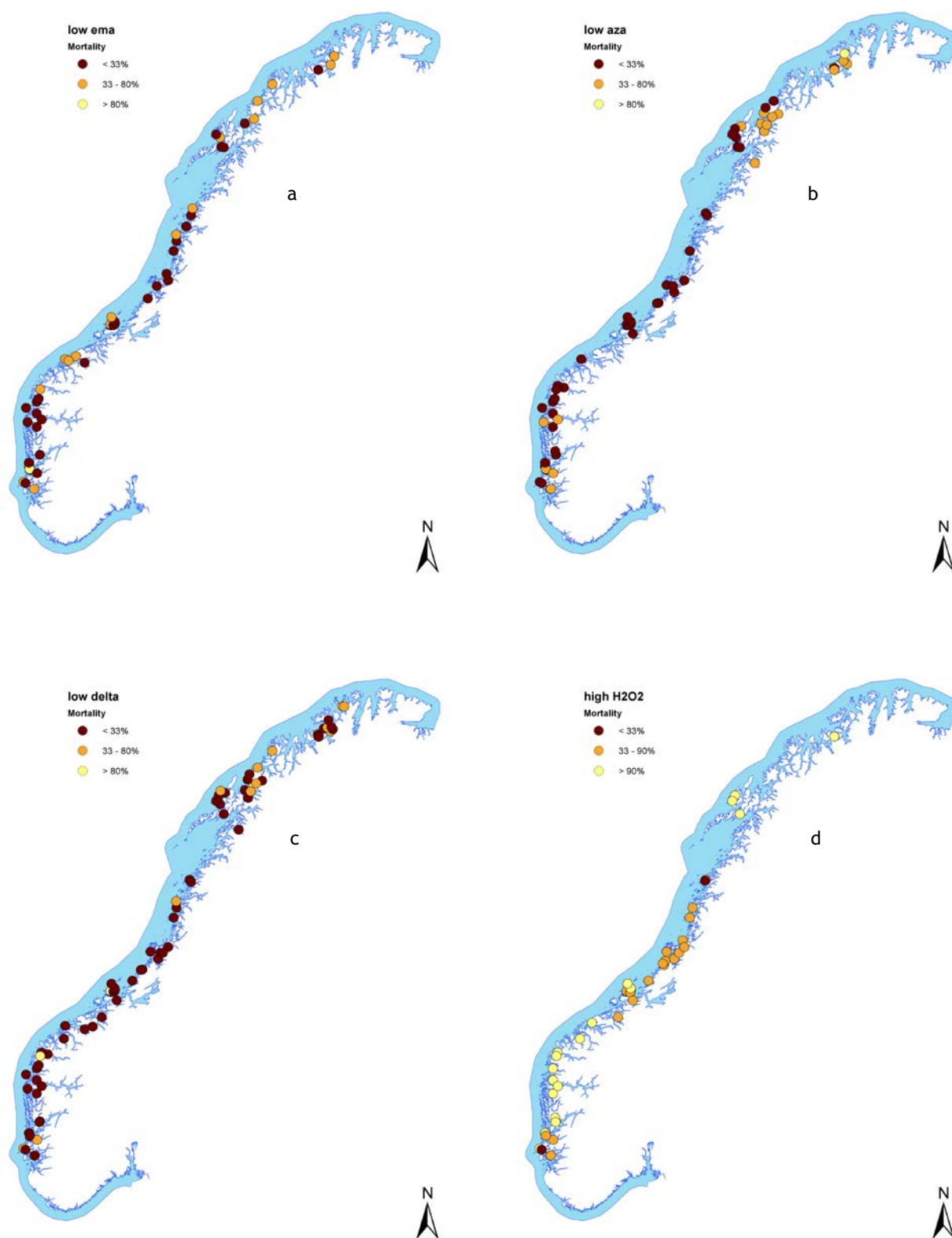
Tabell 3 viser en marginalt nedadgående trend i sum av antall rekvisisjoner fra 2012 til 2014, men det er antydnet noen underrapporteringer av tallene for 2014. På virkestoffnivå tyder tallene for 2014 på at bruken av hydrogenperoksid, flubenzuroner og emamectin benzoat har økt, mens bruken av pyretroider har avtatt.

Risikoen knyttet til hyppig bruk av legemidler til lusekontroll er at dette fører til utvikling av resistens

ved behandling av lakselus. Veterinærinstituttet gjennomfører et overvåkningsprogram av resistensutvikling på oppdrag fra Mattilsynet. Dette skjer i samarbeid med Norges miljø- og biovitenskapelige universitet og fiskehelse tjenester langs kysten. I 2014 ble det gjennomført forenklede undersøkelser av resistens mot azametifos, pyretroider, emamectin benzoat og hydrogenperoksid.

Tabell 3: Antall rekvisisjoner i legemiddelregisteret av en gitt kategori virkestoff benyttet til lusebehandling i 2011-2014

Virkestoff kategori	2011	2012	2013	2014
Azametifos	451	617	448	447
Pyretroider	501	1005	1065	567
Emamectin benzoat	245	50	47	227
Flubenzuroner	167	60	68	221
Hydrogenperoksid	22	62	26	78
Sum	1386	1794	1654	1540



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

Resultatene (Fig. I) viser stor utbredelse av nedsatt følsomhet for virkestoffene emamectin benzoat, deltametrin og azametifos hos lakselus prøvetatt ved ulike oppdrettsanlegg langs kysten. For hydrogenperoksid viser kartene antydning til nedsatt følsomhet i Trøndelag og på sørvest-landet.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/lakselus](http://www.vetinst.no/faktabank/lakselus)

### Amøbegjellesykdom (AGD) - *Paramoeba perurans*

Amøbegjellesykdom (eng: AGD) forårsakes av amøben *Paramoeba perurans* (tidligere *Neoparamoeba perurans*). Siden midten av 1980-tallet har sykdommen hvert år forårsaket store tap ved produksjonen av oppdrettslaks i Australia (Tasmania). På midten av 1990-tallet ble AGD oppdaget i Atlanterhavet, og i de siste 20 år har sykdommen fått økt betydning og amøben påvises stadig lenger nord. I 2011 og 2012 var AGD blant de sykdommene som forårsaket størst tap for lakseoppdrett i Irland og Skottland. I 2013 ble *P. perurans* påvist i flere anlegg på Færøyene og i de to siste årene har AGD blitt en alvorlig sykdom også for norsk fiskeoppdrett.

AGD forekommer hos oppdrettsfisk i saltvann, først og fremst hos Atlantisk laks, men også andre oppdrettsarter som regnbueørret, rognkjeks og ulike leppefisk kan bli syke. Australiske studier har konkludert med at høy salinitet (>32 ‰) og høy sjøtemperatur (>17 °C) er de to viktigste

risikofaktorene for AGD-utbrudd. Dette synes å være de viktigste risikofaktorene også under norske forhold, men utbruddene hos oss forekommer også ved lavere salinitet og vesentlig lavere sjøtemperatur enn i Australia. AGD kan behandles med ferskvann eller hydrogenperoksid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Behandling med ferskvann er mer skånsomt for laksefisk og har bedre effekt enn H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-behandling, men så langt har brønnbåtkapasitet og tilgang på ferskvann vært begrensende faktorer for ferskvannsbehandlinger. Behandling mot AGD har best effekt når det behandles tidlig i sykdomsutviklingen. Derfor er det viktig å overvåke forekomst av amøber på oppdrettsfisken, og dette gjøres ved PCR-screening. I tillegg gjøres visuelle undersøkelser av gjellene. Det er utviklet et system for klassifisering av makroskopiske gjelleforandringer (gjellescore). Dette har sammen med direkte mikroskopi av gjelleutstryk vært viktige verktøy for fiskehelsetjenesten. Etter gjentatte behandlinger kan vurdering av gjellescore være vanskelig og metoden krever mye erfaring. Siden det er en rekke andre faktorer/agens som kan fremkalle gjelleforandringer, er det viktig å få bekreftet AGD-diagnosen med histologiske undersøkelser.

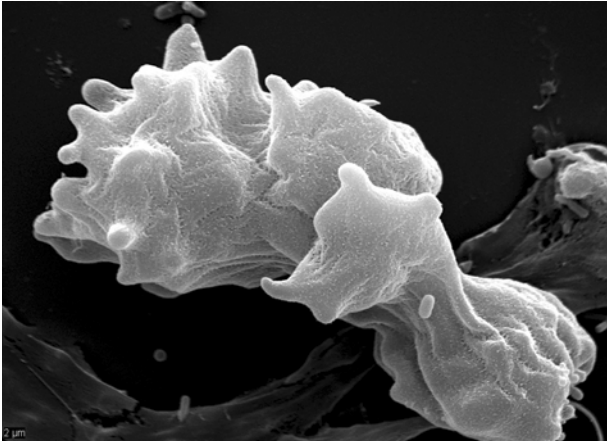
I Norge ble AGD påvist første gang i 2006. AGD ble igjen påvist i 2012 med totalt fem tilfeller. I 2013 diagnostiserte Veterinærinstituttet AGD på 58 ulike lokaliteter. To av disse var anlegg med regnbueørret, to med berggyllt og en med grønngyllt, mens resten var anlegg med laks. I 2014 diagnostiserte Veterinærinsti-



Hvite flekker på gjeller forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*. Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet



Ved typisk AGD er gjellevevet stedvis irritert. Ofte er det to motstående sider av nabofilamenter (primærlameller) som rammes. Foto: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet.



*Paramoeba perurans* tatt i et skanning elektronmikroskop (SEM). Foto: Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

tuttet AGD på 69 ulike lokaliteter. Fem av disse var anlegg med rognkjeks og ett med berggyllt, og resten var anlegg med laks. AGD er imidlertid ingen meldepliktig sykdom, og antall AGD-utbrudd registrert ved Veterinærinstituttet må betraktes som minimumstall. Det er grunn til å tro at fiskehelsetjenester eller oppdretterne selv stiller AGD-diagnoser uten at prøver sendes til Veterinærinstituttet. I tillegg er det sannsynlig at ulike laboratorier påviser amøber ved PCR i mange oppdrettsanlegg, men der det av ulike årsaker ikke utvikles AGD.

I 2014 var 3 % av oppdrettslokalitetene med amøbediagnose hos laks i Rogaland, 27 % i Hordaland, 21 % i Sogn og Fjordane, 38 % i Møre og Romsdal og 11 % i Sør-Trøndelag. I 2013 ble i overkant av 70 % av amøbediagnosene stilt i anlegg fra Hordaland. De nordligste lokalitetene med AGD-utbrudd høsten 2013 var nord i Møre og Romsdal, mens Veterinærinstituttet diagnostiserte AGD ved syv lokaliteter i Sør-Trøndelag i 2014. I media er det opplyst at AGD også er påvist i Flatanger i Nord-Trøndelag. De ulike funnene indikerer av forekomsten av *P. perurans* og AGD-utbrudd har hatt en mer nordlig utbredelse i 2014 enn i 2013. I 2014 diagnostiserte Veterinærinstituttet omtrent like mange amøbetilfeller i september, oktober, november og desember. Dette samsvarer med perioden for flest utbrudd i 2013. I 2014 kom imidlertid de første AGD-tilfellene mot slutten av august, mens de første utbruddene i 2013 kom i midten av september. Det var også noen AGD-påvisninger i begynnelsen av 2014 med flest tilfeller i januar (10) og enkelte i februar, mars og april. Disse utbruddene betraktes som utfasing av «AGD-sesongen» der de fleste utbruddene ble

diagnostisert i de fire siste månedene av 2013. Alt i alt ser det ut til at amøbeforekomstene og AGD-utbruddene i 2014 kom tidligere, rammet flere lokaliteter og forekom over et større geografisk område enn i 2013.

Les mer [www.vetinst.no/faktabank/amoebegjelle-sykdom-agd](http://www.vetinst.no/faktabank/amoebegjelle-sykdom-agd)

### Bendelmark - *Eubothrium* sp.

Det har i de siste årene blitt rapportert om økte forekomster av bendelmark i tarm hos laks i sjøen og også i år rapporterer flere fiskehelsetjenester om økende problemer. Bendelmarkinfestasjoner medfører økt fôrforbruk og gir nedsatt tilvekst hos fisken. Bendelmark kan forekomme i tarm både hos laks og regnbueørret hvor den sitter med hodet (scolex) festet i blindtarmene på fisken. Hos ubehandlet fisk vil marken etter hvert bli stor og bred og kan bli mer enn en meter lang. Det er registrert en økning i salget av praziquantel de senere år og det er bekymring for resistensutvikling. Veterinærinstituttet påviste bendelmark i 55 innsendelser i 2014.

### *Ichthyobodo* spp. («Costia»)

Det ble i 2014 påvist *Ichthyobodo* spp. på 38 lokaliteter for laksefisk i Norge. Funn av disse parasittene er sannsynligvis underreportert da fiskehelsetjenestene selv ofte stiller diagnosen ved direktemikroskopi, og iverksetter behandling. Det finnes minst to ulike arter hos laks i norsk oppdrett; *Ichthyobodo necator* på laks i ferskvann og *I. salmonis* på laks i både ferskvann og sjø. Disse parasittene kan infisere både hud og gjeller. Ved påvisning i ferskvann behandles fisken med formalin med god effekt. Behandling i sjøvann er vanskelig å gjennomføre rent praktisk.

### Parvicapsulose - *Parvicapsula pseudobranchicola*

Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* er en parasitt i gruppen Myxozoa som ble beskrevet første gang i Norge etter sykdomsutbrudd med høy dødelighet hos laks i tre matfiskanlegg i 2002. Slekten *Parvicapsula* inneholder også andre arter som er beskrevet som patogener hos både vill- og oppdrettsfisk, hovedsakelig med infeksjoner i nyre og galleblære.

Sykdomsforløpet ved parvicapsulose hos laks varierer, med fra svakt forøket til betydelig dødelighet. Parvicapsulose er rapportert å være spesielt problematisk i regionene Troms og Finnmark. Der kan en under utbrudd se opptil flere tusen syke fisk svime i overflaten og danne såkalte «svimerlokk». I slike tilfeller kan den akkumulerte dødeligheten bli betydelig. Det rapporteres fra fiskehelsetjenester at det er om høsten infeksjon med *P. pseudobranchicola* gir størst problemer, og 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. Ved omfattende infeksjoner finnes store mengder sporer i kapillærene, epitelet og bindevevet. Parasitten kan også bli påvist i gjeller, lever og nyre. Fisk med alvorlig parvicapsulose kan være tynn, sløv og mørk på farge og ha karakteristiske halvmåneformede øyblødninger/katarakter. I 2014 påviste Veterinærinstituttet parasitten på 36 lokaliteter, noe som er på linje med det som ble påvist i 2010.

Påvisningene i oppdrett kommer i all hovedsak fra de tre nordligste fylkene, men parasitten er også påvist i Nord-Trøndelag. Troms har en relativt stor andel av lokalitetene, her ble det påvist *P. pseudobranchicola* på 18 lokaliteter. Parasitten er i 2014 kun påvist hos laks i kommersielt oppdrett.

Det er rapportert resultater som tyder på at *P. pseudobranchicola* finnes hos vill røye, sjørret og laks langs hele norskekysten og at disse fiskeartene kan være naturlige verter for parasitten. Det arbeides fortsatt med å identifisere hovedverten til *P. pseudobranchicola*.

### Andre parasittinfeksjoner

Proliferativ nyresyke (PKD), forårsaket av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Myxozoa), ble påvist på røye i ett settefiskanlegg i 2014. Denne parasitten er vanlig forekommende på laksefisk og kan forårsake stor dødelighet. *Ichthyophthirius multifiliis*, den parasittiske ciliaten som forårsaker hvitpriksyke, ble også påvist i et tilfelle fra settefisk av laks i Sør-Norge.

## Gjellesykdommer

Gjellesykdommer er en av de viktigste årsakene til produksjonstap i oppdrettet laksefisk. Tilstanden er ofte multifaktoriell hvor mange agens og ulike vannparametere kan spille en rolle. Gjellesykdommer er ikke meldepliktige, noe som gjør estimering av betydning vanskelig.

Den største nyheten er at Veterinærinstituttet nå tilbyr en spesifikk PCR analyse for Piscine Poxvirus i gjeller fra laks. Ved hjelp av «Next generation sequencing» har hele genomet blitt kartlagt fra gjelleprøver tatt i forbindelse med akutt, høy dødelighet på laks i settefiskanlegg. Dette er første gang et poxvirusgenom fra en fisk har blitt karakterisert. Forskning på viruset, sykdommen og utvikling av flere diagnostiske teknikker pågår. Sykdommen har vært en gjenganger i flere settefiskanlegg helt siden andre halvdel av 1990-tallet. Gjennombruddet kan komme til å bety mye for arbeidet med å redusere forekomsten av gjellesykdommer, både i settefisk- og sjøfasen. Det er lite ved klinikk og obduksjonsfunn som setter en på sporet av om poxviruset er et problem. Histopatologiske undersøkelser gir holdepunkter, men det er nødvendig å benytte PCR for å verifisere at viruset er tilstede. Det er derfor all grunn til rutinemessig å inkludere prøver på transportmedium for virus (RNAlater™) prøver av gjeller ved diagnostikk.

«Høstsyke», kronisk gjellebetennelse og proliferative gjellebetennelse (PGI) brukes for å beskrive gjellesykdom, som vanligvis opptrer om høsten første året i sjøen. Fisk med kronisk gjellebetennelse har dårlig appetitt, lav stresstoleranse og økt dødelighet. I noen tilfeller av kronisk gjellebetennelse er proliferasjon av epitelceller og betennelsesreaksjoner så omfattende at oksygenopptaket er sterkt begrenset. Epiteliocystis (gjellecyster) er ofte beskrevet i forbindelse med denne tilstanden, og flere *Chlamydia*-beslektede arter (*Ca. Syngnamydia salmonis*; *Ca. Piscichlamydia salmonis*) og en betaproteobakterie (*Ca. Branchiomonas cysticola*), har blitt identifisert. *Ca. B. cysticola* har vært identifisert som den dominerende årsak til epitelocyster i norsk og irsk oppdrettslaks. Microsporidien *Desmozoon lepeophtherii* (syn. *Paranucleospora theridion*) er også vanlig forekommende i forbindelse med kronisk gjellebetennelse hos laks. Microsporidier danner infektive sporer og livssyklus kan både være direkte og/eller involvere mellomverter. *Desmozoon lepeophtherii* har lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*)



Gjelleskader med multifaktoriell årsak, hos laks høsten 2014. Foto: Kristoffer Berglund Andreassen, Vesterålen Fiskehelsetjeneste

som sluttvert og laksefisk som mellomvert. Den er også påvist i regnbueørret og sjørret, og den er også vanlig i skottelus (*Caligus elongatus*). Parasitten forekommer langs hele Norges kyst, men synes å være mest vanlig sør for Nordland. I tillegg er parasitten påvist i Skottland, og den ble nylig også funnet



Direkte mikroskopi av normale gjeller hos laks, settefisk. Foto: Grim Sand Mathisen, Marine Harvest Nord

i lakselus i Canada. *Desmozoon lepeophtherii* påvises ved real-time PCR og som oftest er det prøver av gjeller og nyre som benyttes i diagnostikken, men parasitten finnes i alle vev. Sporer og andre stadier kan også sees mikroskopisk og observeres oftest i betent vev i gjeller og bukhulen. Hvor stor betydningen av parasitten er for fiskehelsen er uklar, men den bidrar til sykdom i gjellene, alene eller sammen med andre agens og infeksjonen er også systemisk. Parasitten er svært vanlig i oppdrettet laks, og det er mistanke om mikrosporidieinfeksjoner i materiale fra mange innsendelser. Analyser mhp. denne parasitten har likevel vært lite etterspurt i innsendelser til Veterinærinstituttet i 2014. Dette kan skyldes den uklare betydningen parasitten har for fiskehelsen og at det ikke eksisterer noen behandling. Både epitelicystis og mikrosporidien er svært vanlig forekommende i laksegjeller, selv hos tilsynelatende frisk fisk fra anlegg uten sykdomsutbrudd. Imidlertid er mengden av begge mikroorganismene betydelig høyere i fisk med alvorlig kronisk gjellebetennelse.

Gjellesykdommer i ferskvann kan være forårsaket av sopp (*Saprolegnia* spp.), bakterier eller parasitter f.eks *Costia* (*Ichthyobodo* sp.). Primærårsaken er ofte relatert til dårlig vannkvalitet og problemet forsvinner ofte etter korrigering av miljøproblem.



Direkte mikroskopi av gjeller med POX-mistanke hos laks, settefisk. Foto: Grim Sand Mathisen, Marine Harvest Nord.

## Andre helseproblemer

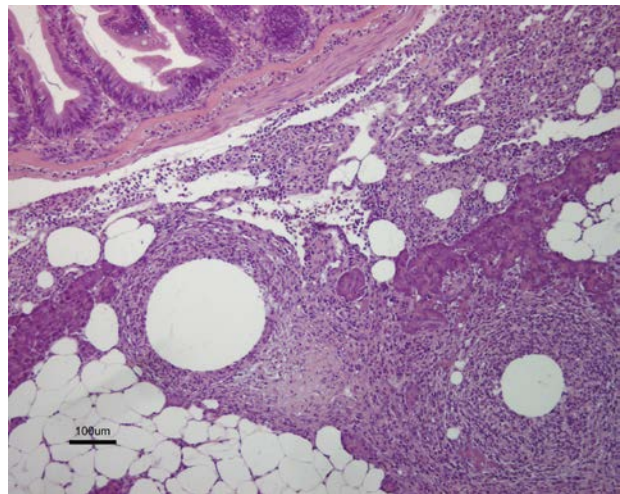
### Smoltkvalitet og tapersyndrom

Økt dødelighet i den første tiden etter utsett utgjør stadig en vesentlig del av dødeligheten som registreres i sjøvannsfasen. I en større undersøkelse gjennomført av Mattilsynet (Tap av laksefisk i sjø, 2014), fremkommer det at det er få spesifikke årsaker til dødeligheten, og det er store regionale forskjeller. Enkelte fiskegrupper med høy dødelighet bidrar til å trekke gjennomsnittlig tall for svinn opp og viser at det er store muligheter for forbedringer. Årsakene til dødeligheten er trolig sammensatte, og det er vanligvis få eller ingen spesifikke funn ved undersøkelse av fisken. Mye av denne fisken kan utvikle det som kalles «tapersyndrom».

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

I 2014 registrerte Veterinærinstituttet økt forekomst av fisk med diagnosen «avmagring» i Midt- og Nord-Norge i innsendte prøver sammenlignet med 2013. Tilstanden har vært et problem på flere lokaliteter og gir utfordringer når det gjelder produksjon og fiskevelferd. Årsakene til tapersyndrom er fortsatt uavklarte og trolig sammensatte. En del av problemene kan ha sitt opphav i ferskvannsfasen, der det også påvises slik taperfisk. Man regner med at problemer i forbindelse med / rundt smoltifisering kan være årsak til tilstanden. I sjøvannsfasen har man observert at fisk som overlever IPN-sykdom kan bli sterkt avmagret. Bendelmarkinfeksjon hos tapere er også et vanlig funn ved rutinemessige obduksjon og histopatologisk undersøkelse. I en pilotundersøkelse gjennomført ved Veterinærinstituttet i 2012 ble det påvist nematodelarver fra *Anisakis simplex* bare i nedklassifisert taperlaks som ikke ville gått til konsum. Det kan være flere mulige forklaringer på dette.

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



Histologi ved vaksineskader. I fettvev som omgir blindsekkene ses granulomatøs peritonitt med oljedråper i. Foto: Trygve T. Poppe, NMBU og Veterinærinstituttet

### Vaksineskader

En gjennomvaksinert fiskebestand er en forutsetning for moderne fiskeoppdrett. Generelt gir dagens vaksiner god beskyttelse mot de fleste viktige bakterielle infeksjoner hos laks og regnbueørret. Beskyttelsen mot virussykdommer er mere variabel. Det er et økende behov for gode og effektive vaksiner til rensefisk. Som et resultat av bedre vaksiner, og i første rekke lavere injeksjonsdoser, er det nå uvanlig å påvise så alvorlige vaksineskader at de representerer en helse- eller velferdsmessig belastning for fisken. Likevel er hovedkomponentene i vaksinene stadig de samme og bivirkninger i form av granulomatøs betennelse med sammenvoksinger mellom bukvegg og bukhuleorganer kan forekomme. For å sikre en god velferd, er det fortsatt viktig å holde nøye kontroll med både vaksinekvalitet, vaksineprosedyrer og forekomst av bivirkninger hos vaksinert fisk.

### Fiskevelferd

Det er i dag en generell enighet om at også fisk har evne til å oppfatte smerte og ubehag og at fisk som husdyr har krav på et miljø som sikrer en god velferd gjennom hele livssyklus. Fiskehelsepersonell og forskningsinstitusjoner har et særlig ansvar for å påpeke og å arbeide med sikte på forbedret velferd. Det er nå en rivende utvikling i uttesting av ny teknologi og nye metoder for oppdrett og håndtering av fisk. Akvakulturdriftsforskriftens § 20 krever at utstyr og metoder skal være dokumentert

velferdsmessig forsvarlig før det tas i bruk. Mye av fokuset har vært på metoder for forebygging eller behandling mot lakselus, lukkede merder, luseskjørt og ulike avlusingsmetoder. Dette bør også stimulere til en generelt økt innsats for å avdekke hva som er de viktigste velferdsutfordringene i dagens fiskeoppdrett og til å finne de beste tiltakene.

Hensynet til fiskevelferd er en utfordring i alle de ulike delene av produksjonssyklus og dødelighet på nyutsatt smolt/tapersyndrom er en del av dette. Hos større fisk er høy dødelighet på grunn av håndtering og behandling mot lakselus en stor dyrevelferdsmessig utfordring.

Tiltaksgrenser for lus og nedsatt følsomhet mot lusemidler har mange steder ført til hyppige lusebehandlinger, og det rapporteres om dødelighet på over 200 tonn stor laks i enkeltanlegg i forbindelse med slike behandlinger. Det er ikke nok kunnskap om omfanget av problemet og risikofaktorer. Badebehandling med presenning i merd eller om bord i brønnbåt innebærer en rekke situasjoner hvor det kan oppstå stress, mekanisk skade og risiko for skadelige endringer i vannkvalitet som fall i oksygenmetning. På grunn av økende problemer med legemiddelresistente lakselus, gjøres det forsøk med økte legemiddeldoser, økte holdetider og i mange tilfeller blandinger av ulike virkestoffer for å få god nok effekt av behandlingen. I tillegg kommer betydningen av vanntemperatur og fiskens helsestatus. Håndtering eller badebehandlinger av fiskegrupper med alvorlige gjellesykdommer (som AGD) eller virussykdommer (som HSMB) er rapportert å kunne gi stor dødelighet. Ved bruk av hydrogenperoksid vil den akutte dødelighet i etterkant ofte være karakterisert av etseskader på hud, cornea og gjeller. I ettertid vil mange fisk kunne få store hudsår. Ved overdosering med andre virkestoffer, oksygensvikt eller akutt stress vil det som regel være få histopatologiske forandringer eller andre funn som kan gi sikker informasjon om dødsårsaken.

Fisk transporteres som smolt og som slaktefisk. Noe fisk blir i tillegg sortert og flyttet underveis i sjøfasen. Dette er operasjoner som involverer et stort antall individer, store båter og avansert teknologi. Det er i dag for lite kunnskap om hvordan disse operasjonene blir gjennomført og hvordan dette påvirker fiskevelferden. Slakting av fisk er en stor industri, og små forbedringer og nøye overvåking av velferden har stor betydning for den samlede fiskevelferden. Funntilfeller som gir nedklassing eller



Overspising hos laks. Foto: Harriet Romstad, Aqua Kompetanse AS.

kundereklamasjoner kan være indikatorer på at velferden ikke er godt nok ivaretatt. Generelt vil det være viktig å produsere en mest mulig robust, sykdomsfri smolt samt utvikle skånsomme produksjons- og håndteringsmetoder.

## Helsesituasjonen i genbanker og kultiveringsanlegg

### Parasitter

Parasittkontroll inngår som rutineundersøkelse ved helsetilsyn i genbanker og kultiveringsanlegg. De parasittfunnene som er innmeldt til Veterinærinstituttet av tilsynspersonell i 2014 er arter i slektene *Scyphidia*, *Riboschyphidia*, *Epistylis*, *Ichthyobodo* og *Trichodina*. I 2014 er det ikke rapportert om påvisning av *Gyrodactylus salaris* hos kultivert fisk.

### Bakterier

Under den rutinemessige testingen av stamfisk i forbindelse med strykesesongen høsten 2014 ble det påvist fire BKD-positive fisker. De fire BKD-positive fiskene var uten kliniske tegn på sykdom og det hadde ikke vært annen indikasjon på sykdom.

Før øvrig er det ikke innmeldt alvorlige bakterielle eller virale diagnoser i 2014 fra hverken kultiveringsanlegg eller genbanker.

### Sopp

*Saprolegnia* spp. på rogn og på gjeller og hud er vanlige funn, og det arbeides kontinuerlig med å forebygge og behandle disse tilstandene. I 2014 ble det i tillegg rapportert om enkelte tilfeller av svømmeblæresopp og nyresopp.



## Miljøproblem

Av miljøproblemer, driftsproblemer og andre diagnoser er gjellelokkforkortelse og finneslitasje hyppig forekommende. Sår forekommer relativt ofte på stamfisk i forbindelse med kjønnsmodning, og settes gjerne i sammenheng med kamp blant hannfisken. Ellers er det rapportert øyeskade, katarakt, nyreforkalkning, gjelleskader, gjellebetennelse og gjelleirritasjon, ulike deformiteter og avmagring/tapere.

## Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål

Kultiveringsanlegg har et særskilt ansvar for å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformerer og settes ut sammen 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 kultiveringsanlegg organiserer derfor helsekontroll av villfanget stamfisk for medlemsanlegg og for levende og frossen genbank for vill laks. Stamfiskkontrollen for genbank innebærer obduksjon og PCR-analyser for påvisning av IPN-virus, BKD-bakterien (*Renibacterium salmoninarum*) og furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*). For kultiveringsanlegg er bare testing for BKD pålagt i Akvakulturdriftsforordningen, men Helsetjenesten anbefaler i tillegg testing for IPN. Alle PCR-analysene er utført av Patogen Analyse AS. De foreløpige resultatene etter gjennomførte PCR-analyser i stamfiskesesongen 2014/2015 er 1988 negative - og fire positive prøver. De fire positive prøvene var positive for *Renibacterium salmoninarum* (BKD) og var tatt av laks fra samme vassdrag. I tabell 4 presenteres en oversikt over antall stamfisk av artene laks, ørret og røye som ble testet for henholdsvis *Renibacterium salmoninarum* (BKD), IPN-virus og *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* (Furunkulose) i løpet av sesongen 2014/2015. En positiv analyse for en eller flere av disse agens medfører at gyteproduktene fra det aktuelle individet blir destruert.

## Skjellkontroll og genetisk opphavstest identifiserer oppdrettsfisk

All villfanget stamfisk av laks som strykes for innlegging av rogn i kultiveringsanlegg og genbank gjennomgår en pålagt kontroll av skjell hos Veterinærinstituttet. Skjellkontrollen er svært viktig

Tabell 4 gir en foreløpig oversikt over gjennomførte stamfiskanalyser sesongen 2014/2015 fordelt på art, antall fisk og vev som er undersøkt. PCR-testing på enten nyrevev eller rognvæske/melke for infeksjøs pankreasnekrose virus (IPN), *Renibacterium salmoninarum* (BKD) og *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* (furunkulose) resulterte i fire positive prøver for *Renibacterium salmoninarum* (BKD) fra laks fra samme bestand

		Nyre	Rogn- veske/ melke	Total
Laks	BKD	404*	239	643*
	IPN	323	19	342
	Furunkulose	154	24	178
Ørret	BKD	82	214	296
	IPN	82	192	274
	Furunkulose	9	0	9
Røye	BKD	5	120	125
	IPN	5	120	125
	Furunkulose	0	0	0

for å identifisere oppdrettsfisk slik at disse ikke inngår i kultiveringsarbeidet. Retningslinjene fra Miljødirektoratet i 2014 inkluderer i tillegg til skjellkontroll også et pålegg om genetisk opphavstest av all kultivert laks. Dette er først og fremst viktig for å bevare den genetiske profilen til fisken i de enkelte elver.

## Sykdomspåvisning hos vill laksefisk

### *Gyrodactylus salaris* - NOK-programmer

I 2014 ble det gjennomført tre overvåkningsprogrammer for *Gyrodactylus salaris*.

1. Overvåkningsprogram for *Gyrodactylus salaris* i anlegg og elver
2. Friskmeldingsprogram for *Gyrodactylus salaris*
3. Kartlegging av status for *Gyrodactylus salaris* i Tyrifjorden.

I overvåkningsprogrammet for *G. salaris* i anlegg og elver (OK-programmet), som har til hensikt å dokumentere fravær av parasitten i norske fiskeanlegg og vassdrag, ble det i 2014 undersøkt ca. 2900 laks og regnbueørret fra 85 anlegg og ca. 2400 laks fra 68 elver. *G. salaris* ble påvist i én elv i 2014, i Ranaelva i Nordland. Ranaelva er tidligere behandlet med rotenon og ble friskmeldt i 2009. *G. salaris* ble ikke påvist i kultiveringsanlegg eller settefiskanlegg i 2014. Elvene i OK-programmet undersøkes én gang

hvert år på én til tre lokaliteter; utvalget er avhengig av vassdragets størrelse. I Tana tas det prøver fra mer enn tre lokaliteter på grunn av elvenes størrelse, mens det tas prøver fra to lokaliteter (langt opp og langt ned i vassdraget) i Numedalslågen på grunn av påvisning av *G. salaris* i Pålsbufjorden. I kultiverings- og settefiskanlegg tas det prøver fra ca. 90 anlegg hvert år. Det undersøkes prøver fra anlegg med laks og/eller regnbueørret i henhold til en rulleringsordning slik at fisk (30 laks eller 60 regnbueørret) fra alle anlegg undersøkes hvert annet år.

I Friskmeldingsprogrammet, som har til hensikt å dokumentere fravær av parasitten i tidligere infiserte vassdrag etter at utryddelsestiltak har blitt gjennomført, ble det undersøkt til sammen ca. 1700 laksunger fra 14 vassdrag, fordelt på smitteregionene Steinkjer (3 vassdrag), Vefsna (10 vassdrag) og Lærdal (ett vassdrag). *G. salaris* ble ikke påvist i friskmeldingsprogrammet i 2014, og de tre vassdragene i Steinkjerregionen (Steinkjervassdraget med Byaelva og Oгна, Figga og Lundselva) ble friskmeldt i 2014. Elvene som inngår i friskmeldingsprogrammet, undersøkes i utgangspunktet to ganger årlig, og det samles inn fortrinnsvis 10 laksunger for hver andre kilometer på elvestrekninger med anadrom fisk. I elver med korte strekninger med anadrom fisk samles det inn 30 laksunger nederst i vassdraget. Tid fra utryddelsestiltak er fullført til friskmelding bør være minimum fem år. Dette er basert på en maksimal smoltalder på fire år, pluss ett års sikkerhetsmargin. I regioner der maksimal smoltalder er fem år eller mer bør friskmeldingstiden økes tilsvarende.

I 2014 begynte en kartlegging av status for *G. salaris* i Tyrifjorden. Hensikten med dette prosjektet er å utrede om parasitten finnes i Tyrifjorden eller i nedslagsfeltet til Drammenselva, oppstrøms anadrom strekning. I 2014 var planene og undersøke et stort antall røyer (500) fra Tyrifjorden for å kartlegge om *G. salaris* har overlevd på denne fiskearten etter at parasitten ble introdusert til Tyrifjorden med oppdrettsfisk (laks og regnbueørret) på 80-tallet. Det viste seg vanskeligere enn antatt å fange 500 røyer i Tyrifjorden, og prosjektet vil bli videreført og avsluttet i 2015.

#### *Bekjempelse av Gyrodactylus salaris*

Avsluttende behandling mot *G. salaris* er gjennomført i Raumaregionen i 2014. Regionen går nå inn i en friskmeldingsprosess, sammen med Lærdalsregionen og Vefsnaregionen som ble ferdigbehandlet i 2012. Steinkjerregionen ble friskmeldt 24. oktober etter

fem år i friskmeldingsprogrammet. Gjenstående smitteregioner etter dette, hvor behandling ennå ikke er påbegynt, er Skibotnregionen, Drivaregionen og Drammensregionen. *G. salaris* ble påvist på nytt i Ranaelva, ti år etter siste behandling i 2004. Parasitten er ikke gjenfunnet i resten av regionen, og resten av elvene har fortsatt status som friskmeldt.

Elvene i Raumaregionen ble behandlet i slutten av august, etter tilnærmet samme opplegg som i 2013. Dette omfattet de smittede vassdragene Rauma med Istra, Innfjordelva, Måna, Skorga, Breivikelva og Henselva med Isa og Glutra. I tillegg ble mindre vassdrag i nær tilknytning til de smittede vassdragene behandlet. Hvert vassdrag i Romsdalsfjorden ble individuelt vurdert med tanke på behandling. Dette ut i fra nærhet til smittede vassdrag, mulighet for overvåkning og størrelse. Det er gjennomført omfattende bevaringsarbeid for å ta vare på sjørørret i regionen.

Arbeidet med planlegging og forberedelser til en behandling av Skibotnregionen ble videreført i 2014. Det ble lagt vekt på å fullføre kartleggingen og få avdekket eventuell smitte utenfor allerede kjent utbredelsesområde. Det er så langt ikke avdekket noen smitteutbredelse utenfor det område der smitten tidligere er påvist. De større vassdragene i regionen er preget av omfattende grunnvannstilsig. I tillegg er det en betydelig bestand av sjørøye i vassdragene. Disse kan være bærere av *G. salaris* og bruker samtidig kalde ferskvannskilder som leveområde i betydelig større grad en laks. Dette medfører en ekstra utfordring som må vies spesiell oppmerksomhet under kartleggingsarbeidet og omfattende arbeid er iverksatt for å finne anvendelig metodikk. Arbeidet med bevaring av sjørørret og sjørøye ble videreført i 2014.

Som følge av ny påvisning av parasitten i Ranaelva ble det iverksatt en hastebehandling høsten 2014. Behandlingen ble gjennomført som en tilnærmet fullskalabehandling og vil bli fulgt opp av en avsluttende behandling i løpet av 2015 eller 2016. Dette med forbehold om at pågående undersøkelser ikke avdekker en smittekilde som krever en mer omfattende behandling og således en lenger planleggingsperiode.

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

## Rensefisk

I norsk lakseoppdrett blir det stadig mer vanlig å bruke rensefisk til bekjempelse av lakselus. Viktige årsaker til dette er strengere tiltak mot lakselus i anleggene og en fortsatt økning i utbredelse av medikamentresistente lakselus. Det er vanlig å bruke leppefiskartene bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønnlylt (*Symphodus melops*) og berggyllt (*Labrus bergylta*). Det fanges og brukes også et mindre antall fisk av artene gressgyllt (*Centrolabrus exoletus*) og rødnebb/blåstål (*Labrus mixtus*). I tillegg brukes et stort antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*). Mesteparten av rensefisken som brukes er villfanget, men det blir også stadig flere kommersielle oppdrettsanlegg. Oppdrett av berggyllt har eksistert i noen år, men også oppdrett og bruk av rognkjeks har blitt en raskt voksende næring de siste tre årene. I 2014 har antall innsendelser fra berggyllt og rognkjeks til Veterinærinstituttet vært på samme nivå som i 2013, mens for de andre leppefiskartene har antallet gått noe ned. I materialet Veterinærinstituttet har fått inn i 2014 er det prøver fra både oppdrettet og villfanget rensefisk. I noen tilfeller har det vært usikkerhet rundt artsbestemmelsen av leppefisk ute i felt, og en del innsendt materiale er derfor registrert som «leppefisk» i Veterinærinstituttets database.

En stor del av leppefisken blir fanget i ruser i sommermånedene og transportert i kar på dekk, i brønnbåter eller i tankbiler over land, til anleggene hvor de skal brukes. De lengste transportene kan gå fra den svenske vestkysten og Østersjøen og helt opp til Nordland. Vi ser at med økt utbredelse av oppdrett av rensefisk, økt bruk av rensefisk i sjøanlegg med laks, bruk av mange ulike arter rensefisk og en utstrakt flytting av fisk over lange avstander er det fortsatt et stort behov for bedre kartlegging av sykdom og dødsårsaker hos rensefisk.

### Fiskevelferd

Innen dyrevelferd har mesteparten av fokuset vært rettet mot oppdrettslaksen. Rensefisk (dvs. leppefisk og rognkjeks) utgjør imidlertid viktige komponenter i lusebekjempelsen i moderne oppdrettsanlegg, og derfor må fangst, oppdrett og bruk av rensefisk også skje på en måte som ivaretar hensynet til god fiskevelferd. Det er høyst usikkert om dette er tilfelle i dagens oppdrettsvirksomhet. Fangst, lagring, transport og bruk av disse artene medfører svært ofte høy dødelighet (opp mot 40 % dødelighet er



Bergnebb med overfladiske sår. Foto: Trygve T. Poppe, NMBU og Veterinærinstituttet

rapportert), og død fisk må erstattes med nye for å opprettholde tilstrekkelig høy bestand i merdene. Dødeligheten hos rensefisk er også høy i forbindelse med håndtering og behandling mot lakselus og ved ferskvannsbehandling mot gjelleamøber vil som regel all rensefisk dø. Samtidig har kunnskap og oppmerksomhet om rensefiskenes velferd økt kraftig de siste årene. Overvåking av fangst og transport, bruk av gode skjul for fisken og ikke minst føring (særlig av rognkjeks) har bidratt til bedre velferd, økt overlevelse og dermed også bedre effekt av rensefisken. Men at fisken har en begrenset «virketid» i merdene bidrar til at rensefiskene blir en forbruksvare, og dette er i seg selv en velferdsmessig utfordring der både næring og myndigheter må bidra til å finne bedre løsninger.

### Virus

I 2014 er det ikke påvist virus i prøver fra rensefisk, men antall virusprøver var svært lavt. Tidligere er det utført flere undersøkelser på villfanget fisk og rensefisk i laksemerder i Norge, og så langt er det ikke påvist hverken VHSV, IPNV eller nodavirus. SAV er rapportert fra leppefisk som gikk i merd med laks under et PD-utbrudd. Om dette var en passiv bærertilstand vet vi ikke. Flere studier pågår, og det er nylig vist i forsøk at rognkjeks kan infiseres med IPN-virus. Det er et stort behov for å få mer kunnskap om hvilke virus rensefisk er mottakelige for.

### Bakterier

Også i 2014 har Veterinærinstituttet fått inn mange prøver fra rognkjeks, og et stort spekter av bakterier er påvist.

Funn av ulike *Vibrio*-arter og atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) har som tidligere år dominert bildet i innsendte saker. Infeksjon med *Pasteurella* sp. hos rognkjeks var påvist i 8 anlegg i løpet av 2014, både i settefisk og i merdsatt fisk. Dette er en nedgang fra 2013 da 16 anlegg var affiserte. Atypisk *A. salmonicida* er regnet som en av de viktigste sykdomsfremkallende bakteriene hos all rensefisk, og forårsaker sykdommen atypisk furunkulose. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer, byller og sår dannelse.

*Vibrio anguillarum* var et vanlig funn fra rensefisk også i 2014. Bakterien ble påvist fra syk rognkjeks, berggylt og ikke nærmere artsbestemt leppefisk. Serovariantene O1 og O2α og varianter som ikke lot seg serotype ble påvist hos leppefiskarter og hos rognkjeks. *Vibrio ordalii*, en velkjent patogen i nær slekt med *Vibrio anguillarum*, ble identifisert fra en rognkjekslokalitet.

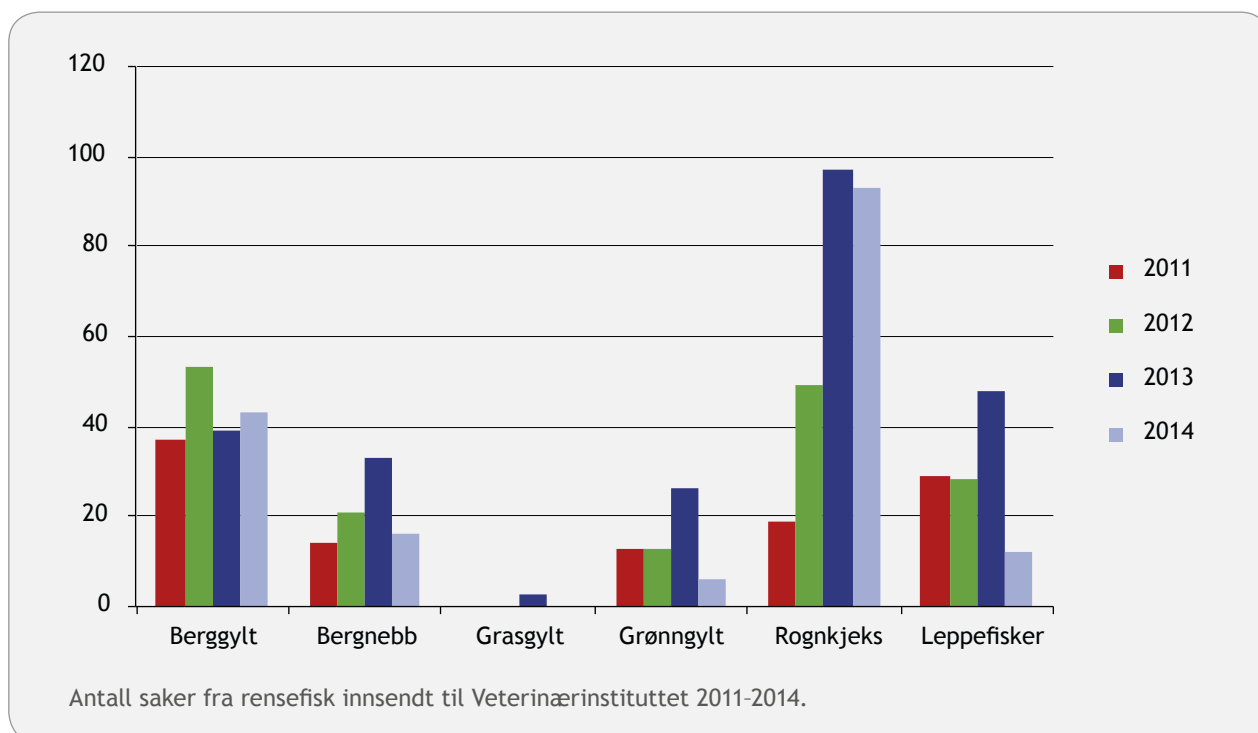
Mange *Vibrio*-arter er vanlige medlemmer av bakteriefloren i det marine miljøet. Noen er velkjente patogener, mens andre må regnes som opportuniste. Betydning av flere av de mest vanlige bakteriene som isoleres når rensefisk undersøkes diagnostisk, blant annet *Vibrio tapetis*, *V. logei*, *V. wadonis* og *V. splendidus*, er noe usikkert. Noen

stammer av *V. tapetis* og *V. splendidus* har tidligere blitt beskrevet som patogener i leppefisk etter smitteforsøk. Senere forsøk med disse bakteriene og oppdrettsberggylt har ikke bekreftet dette på en overbevisende måte. Det har vært spekulert i om ytre påvirkning som transport og opphold i laksemerder gjør at fisken blir mottagelig for bakterier som normalt ikke gir sykdom.

Hos oppdrettet berggylt er fortsatt finneråte et tilbakevendende problem. *Tenacibaculum* spp. påvises ofte fra slike utbrudd, både i reinkultur og i blandingsflora. I tillegg påvises ofte *Vibrio splendidus*. *Tenacibaculum* spp. er også påvist fra andre leppefisk-arter og rognkjeks.

## Parasitter

Amøbegjellesykdom (AGD) blir fortsatt påvist også hos rensefisk, både hos rognkjeks og berggylt og andre leppefisk. Veterinærinstituttet har både bekreftede diagnoser og en del mistenkte tilfeller. Tidligere har vi påvist AGD hos grønngylt, berggylt og annen leppefisk, og både hos fisk som har gått i merder med laks og hos fisk i kar på land. De patologiske funnene i gjellene kan tilsvare det som er sett hos laks, med sammenvokste partier. I 2014 påviste vi mikrosporidier i hjerte hos rognkjeks der det også var mistanke om AGD. *Gyrodactylus* sp. på



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

## Sopp

Mistanke om infeksjon forårsaket av *Ichthyophonus hoferi* hos rognkjeks med skader på gjeller, muskulatur og milt er rapportert én gang i materiale innsendt til Veterinærinstituttet i 2014.

## Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av rensefisk og andre marine arter

I oppdrett av marine fiskeyngel, særlig av rognkjeks, er det fortsatt problemer med bakteriesykdommer (se over). Det vaksineres i liten grad mot disse sykdommene. Antibiotikabehandling med for eksempel oksolinsyre og florfenikol er til tider nødvendig ved behandling av rognkjeks, kveite, breiflabb og steinbit. Foreløpig er det forholdsvis få tegn til resistensutvikling i bakteriene isolert fra sykdomstilfeller i marine fiskearter.

## Torsk

I 2014 mottok Veterinærinstituttet syv diagnostikkinnsendinger av torsk. Det har vært en betydelig nedgang i antallet innsendelser av torsk siden 2009, da Veterinærinstituttet mottok over 350 innsendelser fra mer enn 85 ulike lokaliteter. Denne endringen har gått svært raskt og gjenspeiler nedgangen i antall aktive lokaliteter for oppdrett av torsk. Torskeoppdrett er sterkt redusert, og det er kun få aktører igjen i 2014. Mange anlegg som ble laget for produksjon av torsk, er i dag tatt i bruk i forbindelse med produksjon av rensefisk.

Bakterielle infeksjoner har lenge vært det dominerende sykdomsproblemet hos torsk i oppdrett. I 2014 ble infeksjon med atypisk furunkulose og francisellose påvist i de innsendte prøvene. Klassisk vibriose forårsaket av *Vibrio (Listonella) anguillarum* ble ikke påvist i det innsendte materialet i 2014. Det utelukker ikke at disse sykdommene kan ha vært årsak til tap da diagnosene kan ha vært stilt av de enkelte fiskehelsetjenestene. Vibriose og atypisk furunkulose var tidligere ansett som de vanligste infeksjonene hos torsk. Siden midt på 2000-tallet har

francisellose vært et stort problem i oppdrett av torsk. Denne sykdommen har gitt store tap i næringa over tid, og har nok vært en medvirkende årsak til at torskenæringen i dag er kraftig redusert, spesielt i sør. Francisellose, forårsaket av *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*, ble påvist på en lokalitet i Nord-Trøndelag i 2014.

Nodavirus ble ikke påvist i det innsendte prøvematerialet i 2014.

## Kveite

I 2014 lå innsendelser til Veterinærinstituttet fra oppdrett med kveite på samme nivå som i fjor med 27 innsendelser fra 6 anlegg. Problemstillingene i innsendt materiale har som tidligere vært forøket dødelighet i forskjellige aldersgrupper knyttet til funn av potensielt sykdomsfremkallende bakterier. Finneslitasje og tegn på bakteriespredning har vært vanlig. Atypisk furunkulose og sykdommer forårsaket av *Vibrio* arter som *Vibrio logei*, *Vibrio splendidus*/*Vibrio tapetis* har dominert i innsendelsene. *Pseudoalteromonas* ble påvist i forbindelse med sykdom på et anlegg. Det er rapport om varierende effekt av vaksiner og behandling med antibiotika i anlegg med funn av disse bakteriene. Nedsatt følsomhet mot antibakterielle midler (kinolonene oksolinsyre og flumequin) er påvist hos *Vibrio logei* på et anlegg, et funn som er sjelden hos denne bakteriearten. Funn av noe nedsatt følsomhet mot kinoloner hos *Vibrio splendidus*/*Vibrio tapetis*-lignende bakterier er vanlig og kan forklares med naturlig resistens i denne gruppen av bakterier.



Milt, med multiple granulomer, fra torsk med francisellose. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

I undersøkelse av vevssnitt fra syk kveite er det i ett tilfelle påvist områder med infiltrasjoner med betennelsesceller i tilknytning til hjertespiessen. Betydningen er ukjent og tilstanden har tidligere vært beskrevet som vanlig forekommende (Fiskehelsesrapporten 2006).

På seinsommeren i forbindelse med høy sjøtemperatur rundt 20 grader ble det påvist bakteriell gjellebetennelse med funn av bakterier som ligner *Tenacibaculum* spp. i vevssnitt. Bakterien ble ikke artsbestemt da dyrkning ikke lyktes. *Tenacibaculum* spp. ble påvist i forbindelse med halefinneslitasje på en lokalitet.

Et kveiteanlegg hadde på slutten av året episoder med forøket dødelighet. Det var forstørret milt og noe væske i buken hos flere fisk og påvisninger av nekroser i lever. Materialet er under videre undersøkelse for bl.a. aquareovirus (se Fiskehelsesrapporten 2013).

Nodavirus og IPN ble ikke påvist i det innsendte materialet fra kveiteanlegg i 2014.

## Endringer i smitterisiko

Dette kapitlet diskuterer endringer i risikobildet i 2014 for fiskehelse og spredning av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr i Norge, i første rekke oppdrettslaks. Antall tilfeller av listeførte, smittsomme sykdommer, vil være et uttrykk for smittepress. Det gjelder også andre infeksjose sykdommer. Tallgrunnlaget for ikke listeførte sykdommer er basert på oversikter over resultater av undersøkt prøvemateriale på Veterinærinstituttet. Tradisjonelt har dette materialet vært representativt for helsestatus og forekomst av sykdommer hos norsk oppdrettsfisk. Imidlertid bidrar private laboratorier og fiskehelsetjenester i stadig større grad med diagnostiske tjenester på dette området, og usikkerheten ved utviklingstrekkene som beskrives i Fiskehelsesrapporten kan derfor bli større. Det arbeides med ordninger som kan sikre at resultater fra andre aktører kan inkluderes i datagrunnlaget for fiskehelsesrapporten.

Forbruket av legemidler gjenspeiler status for ulike grupper av infeksjoner, slik som antibakterielle midler, lusemidler, og midler mot innvollsorm. I tillegg vil tall for produksjonsvolum av fisk og antall produksjonsheter bidra til et samlet bilde av risiko for smitteutveksling og smittespredning. Endringer i produksjonsforhold og implementering av ny

teknologi, samt regelverksutvikling vil kunne føre til endringer i risikobildet.

## Smittepress og biomasse

Dersom smitte kommer inn i en fiskepopulasjon, så vil smittespredningen mellom individer øke med fisketettheten og med totalt antall fisk. Dette gjelder både i ville populasjoner og i oppdrett. I tillegg har samspillet mellom sykdomsagens og vert stor betydning. Oppdrettssituasjonen legger til rette for smitteutveksling, fordi et stort antall individer holdes i et lite volum, og utskillelsen av smitte vil være avhengig av mengde syk/smattet fisk på en oppdrettslokalitet. Tilsvarende vil det samlede smittespredningspotensialet i en region være avhengig av totalt antall lokaliteter med sin biomasse, andel syk/smattet fisk, og innbyrdes avstand mellom lokaliteter som kan påvirke hverandre gjennom strøm- og vannkontakt.

I 2013 fikk 38 % av de aktive sjølokalitetene registret utbrudd av en eller flere virussykdommer. Dette gir en betydelig produksjon og utskillelse av virus til omgivelsene. Flere av de viktige smittestoffene er robuste i det marine miljø, og horisontal smitteoverføring regnes som dominerende for de viktigste virussykdommene i norsk oppdrettsnæring (PD, IPN, ILA, HSMB, CMS). Smitte spres fra merd til merd, fra lokalitet til lokalitet, og ved transport av fisk. Vill laksefisk som lever i det samme marine miljøet blir også utsatt for et smittepress.

Produksjonen av laks har i flere tiår økt i volum med mellom 10 og 20 % per år, men de siste to årene har det vært en nedgang og utflating (foreløpige produksjonstall, tabell 5). Antall settefisklokaliteter har hatt en svak nedgang i seinere år, mens matfisklokaliteter har stabilisert seg på tett oppunder 1000 i antall for landet som helhet. Det viser at produksjonsøkninger tas ut gjennom større kapasitet på hver lokalitet. Med de store populasjonene i begrensede områder kreves en godt tilpasset overvåking av helse og smittestatus, i tillegg til epidemiologisk forståelse av mekanismer for smittespredning for å kunne utøve effektiv forebygging mot smittespredning og store sykdomsutbrudd.

Produksjonen av regnbueørret svinger mer enn laks og har etter en bunnotering i 2010 vist en jevn økning. Produksjon av torsk viser en klar tilbakegang de siste årene, mens andre marine arter (kveite,

Tabell 5 produksjonsdata for oppdrettsfisk, tall fra Fiskeridirektoratet

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Antall lokaliteter</b>					
Laksefisk, tillatelser, settefisk	249	247	235	230	222
Laksefisk, registrerte, matfisk	991	990	963	959	973
Marin fisk, registrerte, matfisk	218	163	122	110	105
<b>Biomasse ved årets slutt, tonn</b>					
Laks	624000	682000	709000	726000	761000
Regnbueørret	32000	43000	43000	42000	43000
Torsk	18000	8300	3600	1400	18
<b>Slaktetall, tonn</b>					
Laks	940000	1065000	1232000	1168000	1272900
Regnbueørret	55000	58000	75000	71000	69000
Torsk	21000	15000	10000	3800	1400
<b>Settefisk utsatt, ant. millioner</b>					
Laks	257	281	279	292	296
Regnbueørret	20	21	20	20	22
Torsk	5,0	6,9	2,6	0,02	0,006
<b>Svinn i sjø, ant. millioner</b>					
Laks	47	51	38	41	42
Regnbueørret	3,2	2,5	3,3	3,1	3,1
Torsk	3,5	2,8	1,4	1,2	0,4
<b>Svinn, i prosent*</b>					
Laks	18	18	14	13	17
Regnbueørret	16	12	17	15	19

\* Andel fisk som går tapt i produksjonen fra utsett til slaktning i % av antall satt ut samme år

piggvar, røye) ligger nokså stabilt på en samlet produksjon på omlag 2000 tonn per år, i 2014 er det meldt om lag 1750 tonn.

Svinn defineres som fisk som går tapt i produksjonen fra utsett til slaktning, og omfatter dødelighet som skyldes sykdom, handtering, tap pga. predasjon, rømming, utkast på slakteri (skrapfisk) og uregistrerte tap. Smittsomme sykdommer er en av de viktigste biologiske og økonomiske tapsfaktorene, i størrelsesorden 5-7 % av smolt som settes i sjøen dør som følge av infeksjonssykdommer («Tap av laksefisk i sjø»). Det finnes ikke tilsvarende statistikk for tap og svinn i ferskvannsfasen.

Totale svinntall for en samlet laksenæring er høye. Etter å ha ligget på over 20 % i sjøfasen i en årrekke, har imidlertid utviklingen vært mer positiv fra 2012

med et årlig svinn på ca. 13-14 % for laks. I 2014 var svinntallet også for regnbueørret 14 %, målt i forhold til antall fisk satt ut samme år. Svinn i fiskeoppdrett er en indikator for fiskevelferd, og et indirekte mål for fiskehelse da dødfisk utgjør den største andel av tapene. Det må være et klart mål å redusere svinntallene til langt under dagens nivå.

## Smittespredning med flytting av levende fisk

Flytting av levende materiale, både smolt og slaktefisk, ansees å være en av de største risikofaktorene for smittespredning. Selv om smolten i stor grad kan oppfattes som fri for viktige smitteagens når den kommer fra settefiskanlegget, så kan enhver populasjon være infisert uten at det er oppdaget.

Smitte kan introduseres i smoltanlegget, f.eks. kan sjøvannstilsetning medføre eksponering for agens som vanligvis oppfattes som «marine». Smittestatus kan være ukjent både på produksjonsanlegget for smolt, i områder som passerer langs transportruta og på mottakersted. Flytting av fisk over lengre avstander skjer ved at smolt produseres i én region og settes ut i en annen, og når slaktefisk transporteres til store sentralslakterier. Brønnbåt er nærmest enerådende som transportmiddel for levende fisk.

Smittestoff kan slippe ut til omgivelsene langs transportruta når transporten går med åpne ventiler. Fisk under transport kan eksponeres for smitte gjennom inntak av ubehandlet vann. Slik kan smitte spres langveis til nye områder, særlig med lange smolttransporter. Også slaktefisk blir fraktet over lengre avstander for å benytte slakterianlegg i eget selskap, og da er eksponering av anlegg langs ruta kritisk. I tillegg kan smitte spres rundt slakterianlegget, særlig når fisk blir stående en periode i slaktemerder før slakting.

Transport av fisk er regulert i Forskrift om transport av akvakulturdyr. Forskriften er endret fra siste årsskifte, og krav til teknisk utrustning for desinfeksjon av transportvann og for å muliggjøre sporing av båtene er inkludert og vil tre i kraft seinere for at nødvendig videreutvikling av teknologi skal komme på plass. Det er sannsynlig at kravene vil få konsekvenser for bygging av nye skip og oppgradering av eksisterende før regelverket blir gjeldende.

Utvikling av offentlig regelverk, sammen med teknologiske nyvinninger som gir mulighet for mer effektiv rengjøring og desinfeksjon av båter, vil kunne bidra til reduksjon av smitte i forbindelse med brønnbåttransporter. Det synes også å foregå endringer i holdninger og praksis i oppdrettsnæringen ved at brønnbåtene blir mer og mer spesialiserte, både mht. bruk (smolt vs. stor fisk) og begrensninger i geografisk aksjonsområde.

Fylkesvis produksjon av smolt satt opp mot antall utsatt kan være et indirekte uttrykk for behovet for transport av smolt over fylkesgrenser (tabell 6). I Nord-Norge var det samlede utsett av smolt i 2013 14 millioner større enn produksjonen, mot 15 millioner året før. Smoltproduksjonen i landsdelen øker fra år til år, og behov for netto «import» fra andre deler av landet reduseres sakte.

I Midt-Norge (Trøndelag, Møre og Romsdal) er forholdet omvendt, med en smoltproduksjon som var vel 21 millioner større enn utsett i 2013, og en økning i overskudd fra 13 millioner i 2012. Møre og Romsdal framstår som fylket med størst smoltproduksjon satt i forhold til utsatt smolt, med et overskudd på over 30 millioner smolt. For de øvrige tre vestlandsfylkene var et samlet overskudd i 2012 på 6,5 millioner smolt snudd til et underskudd på vel fire millioner i 2013.

Andre faktorer enn avstand til settefiskprodusent påvirker hvor smolten som settes ut kommer fra. Større selskaper benytter fortrinnsvis egenprodusert

Tabell 6 Fylkesvis produksjon og utsett smolt (antall millioner), med en beregnet indeks som forholdstall mellom produksjon og smoltutsett på fylkesnivå. Tall fra Fiskeridirektoratet

Fylke	2010			2011			2012			2013		
	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks
Finnmark og Troms	18,5	42,7	0,43	21,3	52,8	0,40	24,6	57,3	0,43	23,9	56,1	0,43
Nordland	60,2	48,8	1,23	64,2	48,8	1,32	65,6	47,8	1,37	72,8	54,9	1,33
Nord-Trøndelag	30,5	24,5	1,24	34,8	19,1	1,82	31,9	27,6	1,16	38,1	20,9	1,82
Sør-Trøndelag	25,6	28,7	0,89	26,7	44,0	0,61	24,5	23,4	1,05	27,1	53,9	0,50
Møre og Romsdal	36,2	28,1	1,29	41,0	25,4	1,61	46,0	37,8	1,22	44,7	14,1	3,20
Sogn og Fjordane	18,8	21,8	0,86	23,0	21,6	1,06	17,3	22,5	0,77	14,5	22,9	0,63
Hordaland	50,3	36,2	1,39	57,7	47,2	1,21	57,6	40,5	1,42	54,3	46,6	1,17
Rogaland	14,8	23,2	0,64	15,6	18,0	0,87	13,6	19,0	0,72	15,6	19,1	0,82
Sum	254,9	254,0		284,3	276,9		281,1	275,9		291,0	288,5	



smolt, selv om det er stor avstand mellom settefiskanlegg og sjølokalitet. For mindre matfiskaktører, som kjøper smolt fra andre selskaper, vil avtaleforhold som kan omfatte både langsiktige leveranser og pris være bestemmende for smoltkjøp.

## Sykdomsdata og smittepress i 2014 - listeførte sykdommer

Bare et fåtall sykdommer hos akvatiske dyr er listeførte (tabell 1) og medfører offentlige restriksjoner og pålegg om å gjennomføre smittebegrensende tiltak. Imidlertid praktiseres ulike strategier av både oppdrettsaktører og myndighetene for å kontrollere smittespredning og redusere sykdomstap både i enkeltanlegg og i ulike soner og geografiske regioner.

Statistikk over antall lokaliteter med påviste listeførte sykdommer (tabell 1) viser stabilt lave tall, bortsett fra for PD. Det ble meldt om 10 tilfeller av ILA i 2014, det samme som 2013, og dette er noe høyere enn de foregående år. Det har vært en markant økning i antall tilfeller av HSMB siste år, dette kan ha en sammenheng med at sykdommen ble tatt ut av liste 3 i 2014. Systemisk infeksjon med

*Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret ble samtidig oppført på lista som ny meldepliktig sykdom.

Pankreassykdom (PD) ble påvist på langt flere lokaliteter i 2014 sammenlignet med året før, og vi fikk det høyeste totale antallet hittil registrert (tabell 1). Men utviklingen for de to subtype av PD-virus, SAV2 og SAV3, i hver sine soner er forskjellig, se tabell 5. Det endemiske området for SAV3 hadde i 2013 det laveste antall påvisninger siden sykdommen ble listeført i 2007, og det er her økningen har kommet i 2014, med nær en dobling av antall tilfeller. Vi er da tilbake på det samme nivået per år som vi hadde i årene før 2013. Det lave antallet i 2013 skyldtes derfor neppe en omlegging og bedring av driftsopplegg og bekjempelsestiltak mot sykdom, men heller utenforliggende faktorer som f.eks. lave sjøvannstemperaturer våren og forsommeren det året.

For SAV2 har det vært en liten økning i antall tilfeller fra 2013 til 2014. I det endemiske området, som omfatter SAV2-sona definert i forskriften fra november 2012 fra Hustadvika i Møre og Romsdal til fylkesgrensa mellom Sør- og Nord-Trøndelag, samt Romsdal, har situasjonen vært stabil. Økningen i antall tilfeller utgjøres av spredning av PD ut av sona, både nordover

Tabell 7 Antall lokaliteter per fylke, med mistanke eller påviste pankreassykdom fordelt på virus subtyper

PD-virus subtype / fylke	2010	2011	2012	2013	2014
<b>SAV2*</b>					
Troms	0	0	1	0	0
Nordland	0	0	0	0	2
Nord-Trøndelag	0	1	2	0	3
Sør-Trøndelag	0	1	24	31	34
Møre og Romsdal	5	6	17	20	15
Sogn og Fjordane	0	0	0	0	2**
Sum SAV2	5	8	44	51	56
<b>PD-virus subtype / fylke</b>					
<b>SAV3*</b>					
Finnmark	0	0	1	2	0
Troms	0	0	0	0	0
Sør-Trøndelag	0	0	0	0	0
Møre og Romsdal	2	5	4	1	5
Sogn og Fjordane	13	16	22	5	8**
Hordaland	47	46	52	28	51
Rogaland	21	14	18	12	23
Sum SAV3	83	81	97	48	87

\* Inkludert isolater som ikke er typet, men som er påvist inne i sonene uten mistanke om at det er annen subtype.

\*\* På en lokalitet i Sogn og Fjordane er det påvist både SAV2 og SAV3.

til områdene som forsøkes holdt fri for PD, samt sørover og inn i den opprinnelige PD-sona fra 2007.

Det er påvist PD på fem lokaliteter nord for PD-sonene i 2014, tre i Nord-Trøndelag og to i Nordland. På begge lokalitetene i Nordland ble fisken destruert ca. tre uker etter påvisning. De tre lokalitetene i Nord-Trøndelag ble sanert ved at én ble slaktet ut innen en måned etter påvisning, mens fisken på de to andre ble flyttet sør for sonegrensa ca. to måneder etter at PD ble påvist. Lokalitetene er så brakklagt. Tiltakene som er gjennomført etter pålegg fra Mattilsynet synes å ha vært effektive, og områdene der PD har vært påvist har vært gjenstand for overvåking med screeningundersøkelser for PD-virus. Smitekilden til disse utbruddene er ikke sikkert identifisert, men det er mistanke om at flytting av levende fisk og brønnbåttransporter er årsak i alle tilfeller, enten av slaktefisk eller smolt.

For første gang er også SAV2-varianten av PD-virus påvist inne i endemisk sone for SAV3, i Sogn og Fjordane. SAV2 ble påvist på laks på to lokaliteter i Nordfjord høsten 2014, og på den ene lokaliteten er også SAV3 påvist. Smittekilden er ukjent. Mattilsynet ønsker å hindre videre spredning av SAV2 i SAV3-sona, og vil gjennom en soneforskrift iverksette tiltak for å redusere risikoen for smittespredning, samt for å bekjempe de pågående utbruddene.

Infeksiøs lakseanemi (ILA) ble diagnostisert hos laks på 10 lokaliteter i 2014, samme antall som i 2013, mens det i 2012 bare var to utbrudd. Sju av utbruddene i 2014 var i Nordland (åtte i 2013), to i Troms og ett i Møre og Romsdal.

Fem av utbruddene kan oppfattes som primær-utbrudd; to i Nordland (ett på Helgeland og det ene i Vesterålen), samt tilfellet i Møre og Romsdal, og begge i Troms. Utfra geografiske forhold og resultater fra sekvensering av virusisolater fra alle utbrudd er det hittil ikke oppdaget nye tilfeller som kan sannsynliggjøres som smittespredning fra utbruddene i Troms og på Helgeland, men i Møre og Romsdal har det dukket opp nye tilfeller i 2015 i nærområdet til utbruddet fra 2014.

De fem øvrige utbruddene i Nordland fordeler seg på tre i Lofoten og to i Vesterålen. I begge disse områdene var det utbrudd også i 2013. Undersøkelser av virusisolater fra de ulike anleggene underbygger at de to epidemiene i henholdsvis Lofoten og Vesterålen

er to separate epidemier som oppsto i 2013, og som har spredd seg lokalt mellom lokaliteter.

Vellykket bekjempelse av ILA-utbrudd og forebygging av videre spredning er basert på at sykdommen og smittespredning oppdages tidlig, og at fiskepopulasjoner som er smittet fjernes raskt. Ved utbrudd oppretter Mattilsynet ei bekjempelsessone rundt anlegget med ILA, og sona kan først oppheves når alle lokaliteter i sona er brakklagt samtidig. Utenfor bekjempelsessona opprettes ei observasjonssone, og anlegg i bekjempelsessona og i observasjonssona overvåkes for å kunne oppdage eventuell smittespredning. Smittespredning kan oppdages tidlig dersom det gjennomføres løpende prøvetaking av mistenkelig fisk som undersøkes for ILA-virus. Etter en periode på to år uten påvisning av nye tilfeller, vil sonene kunne oppheves.

I de tilfellene der ILA-utbrudd har utviklet seg til lokale epidemier med betydelig smittespredning er det holdepunkter for at det ikke har vært gjennomført overvåking med intensivert prøvetaking. Nye tilfeller har først blitt oppdaget når det har utviklet seg til et utbrudd med syk fisk og forøket dødelighet. Smittede populasjoner kan også ha blitt stående i relativt lang tid før de har blitt fjernet, og slik ha utgjort en alvorlig smittekilde.

Systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret ble listeført på liste 3 i 2014. Bakgrunnen for listeføringen var at det i 2008 oppsto en avgrenset, alvorlig epidemi på Vestlandet med høy dødelighet hos regnbueørret i flere settefiskanlegg, og med fortsatte problemer etter utsetting i brakkvann. I seinere år har det bare vært få påvisninger hos regnbueørret, i 2014 var det to tilfeller av systemisk infeksjon med *F. psychrophilum*, året før var det fem. Motivasjonen bak listeføringen var å kunne gjennomføre tiltak for å hindre smittespredning ved påvisning.

## Viktige ikke-listeførte sykdommer

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) var listeført på liste 3, men ble tatt ut av lista i 2014. I Veterinærinstituttets statistikk ble det påvist 181 tilfeller i 2014 (tabell 1), mot 134 året før. Når HSMB ikke lenger er en listeført sykdom vil ikke lenger tallene fra Veterinærinstituttet være dekkende for den samlede situasjonen. Likevel er det registrert en

kraftig økning i antall diagnostiserte tilfeller, og det tyder på at HSMB har fått større betydning.

## Bakterieinfeksjoner - Antibiotikabruk

Forbruket av antibakterielle midler er en god indikator på forekomsten av bakterielle sykdommer. Helt siden vaksiner mot kaldtvannsvibriose og furunkulose ble tatt i bruk på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet har forbruket vært lavt. Fra 1996 har forbruket ligget på mellom 1/2 og 1 1/2 tonn aktiv legemiddelsubstans.

I 2012 hadde vi en topp for denne perioden med nesten 1600 kg antibakterielle midler (tabell 8). Årsaken til denne toppen var at vi fikk en mindre epidemi med kaldtvannsvibriose, med diagnosen stilt på tilsammen 18 oppdrettslokaliteter fra Nord-Trøndelag til Finnmark. Også i 2013 var det et større antall utbrudd og noe høyere antibiotikabruk enn det hadde vært før 2012. Denne økningen syntes å være knyttet til vaksinesammensetning og vaksinasjonsstrategi, dvs. valg av tidspunkt for vaksinasjon. Det er gjort korreksjoner i disse forholdene, og i 2014 ble det ikke registrert utbrudd av kaldtvannsvibriose i norsk oppdrettsfisk. Den samlede mengden antibakterielle midler målt i kg aktiv substans benyttet i 2014 er det minste volumet rapportert siden fiskeoppdrett begynte å få et visst omfang på slutten av 1970-tallet.

Av andre bakterielle infeksjoner hos laksefisk er det i første rekke yersiniose som synes å ha økende betydning. Yersiniose opptrer vanligvis i settefiskfasen, men kan også følge fisken og gi tap etter sjøsetting. Utbrudd i resirkuleringsanlegg har i 2014 forårsaket gjentatte utbrudd med til dels svært høy dødelighet. De fleste tilfellene av yersiniose er diagnostisert i Nord-Norge, og i tillegg var det et mindre antall tilfeller i Midt-Norge. I 2014 har 18 av de 27 utbruddene kommet etter utsetting av laks i sjøvann, de øvrige ni har vært i settefiskanlegg, ett av dem for røye, de andre for laks. I størrelsesorden 10 settefiskanlegg vaksinerer mot yersiniose, og de fleste benytter såkalte autovaksiner basert på bakterieisolater fra samme anlegg.

Hos rensefisk er det først og fremst sykdom forårsaket av bakterielle infeksjoner som diagnostiseres, og i noen grad utløser dette behandling med antibiotika. De vanligste bakterielle sykdomsårsakene hos rensefisk er atypiske *Aeromonas salmonicida*, ulike vibrio-arter som *V. anguillarum* og *V. ordalii*. *Pasteurella* sp., samt *Tenacibaculum* spp. er påvist, den siste hos rognkjeks og ulike leppefiskarter, bl.a. i forbindelse med finneråte hos berggylt.

## Parasitter

Lakselus oppfattes som det største helseproblemet i norsk fiskeoppdrett, spesielt fordi lusa som oppformerer i oppdrettspopulasjonene utgjør en stor

Tabell 8 Legemidler benyttet til oppdrettsfisk (kg aktiv substans). Tall fra Folkehelseinstituttet

Antibakterielle midler	2010	2011	2012	2013	2014
Florfenikol	287	331	191	300	403
Lincomycin / Spectinomycin	57	-	-	-	-
Oksolinsyre	308	212	1399	672	108
Oksytetracyklin	10	1	1	-	-
Sum antibiotika	662	544	1591	972	511
<b>Midler mot lakselus</b>					
Azametifos	3346	2437	4059	3037	4630
Cypermethrin	107	48	232	211	162
Deltamethrin	61	54	121	136	158
Diflubenzuron	1839	704	1611	3264	5016
Emamektin	22	105	36	51	172
Teflubenzuron	1080	26	751	1704	2674
Hydrogen peroksid (tonn)*	3071	3144	2538	8262	31577
<b>Midler mot innvollsorm</b>					
Praziquantel	11	137	423	460	625

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

trussel mot vill laksefisk, og luseproblemene fører til en utstrakt bruk av legemidler (tabell 8). Det er en klar sammenheng mellom produksjonstetthet, legemiddelbruk og resistensutvikling. Det er et stort behov for en ny kurs i måten å bekjempe lus på, som innebærer å ta i bruk ny oppdrettsteknologi som reduserer smitteeksponeringen, nye alternative behandlingsmetoder mot lus og kraftig redusere legemiddelbruken.

Lusetallene for 2014 var noe høyere på vårparten, mens de ellers var sammenlignbare med de to foregående år (Fig. F), og beregning av smittepress viser relativt stor produksjon av luselarver i 2014 i Sør- og Midt-Norge (Fig. G).

Bruken av legemidler mot lakselus, både målt i kilo og i antall behandlingsdoser, fortsetter økningen fra 2013. Det var en økt bruk av alle virkestoffer mot lakselus, med unntak av pyretroider, som har avtatt (tabell 3, tabell 8). Utviklingen i 2014 tyder på at lakselusa fortsatt har høy grad av resistens mot ulike legemidler. Overvåkingsprogrammet for resistensutvikling har vist at det er utstrakte problemer med resistens mot azametifos, deltametrin og emamektin, og det er registret nedsatt følsomhet også mot hydrogen peroksid (Fig. I). Resistenssituasjonen er samlet sett forverret fra 2013 til 2014. I 2013 var bruken av hydrogenperoksid tredoblet sammenlignet med året før, og utviklingen har fortsatt med nær firedobling fra 2013 til 2014. Hydrogenperoksid brukes både mot lakselus og mot amøbegjellesykdom (AGD). Statistikken viser samlet salg.

Amøbegjellesykdom (AGD), forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*, har, etter at et lite antall tilfeller ble påvist på Vestlandet i 2012, økt i antall og utbredelse fra år til år. I 2013 stilte Veterinærinstituttet diagnosen på 58 lokaliteter med de nordligste i Møre og Romsdal, og i 2014 på 69 lokaliteter med Sør-Trøndelag som nordligste påvisning. Imidlertid stilles AGD-diagnose også av andre laboratorier og fiskehelsetjenester, og det er meldt om tilfeller også i Nord-Trøndelag. Amøben *P. perurans* er påvist enda lengre nord. Økningen i antall tilfeller fra 2013 til 2014 er antakelig betydelig større enn det som gjenspeiles i tallene fra Veterinærinstituttet.

Amøben synes å spre seg med havstrømmene over lange avstander. Hvilke forhold som bidrar til at amøben forårsaker sykdomsutbrudd i oppdrettsanlegg er imidlertid uklart. Høy salinitet og relativt

høye vanntemperaturer synes imidlertid å ha betydning for om utbrudd skal utvikle seg. Om smitteutskillelse fra en populasjon av laksefisk med utbrudd av AGD medfører økt risiko for naboanlegg, er ikke avklart.

Ved behandling mot AGD benyttes i de fleste tilfeller hydrogenperoksid, men i endel tilfeller behandles fisken med ferskvann. Bruken av ferskvann mot AGD forventes å øke.

Bendelmark (*Eubotrium* sp.) synes å få økende betydning fra år til år. Forbruket av legemiddelet praziquantel har økt med 36 % fra 2013 til 2014, og Veterinærinstituttet har påvist bendelmark i 55 innsendelser i 2014.

## Oppdrett - smittepress og konsekvenser for vill laksefisk

Majoriteten av atlantisk laks i norske farvann befinner seg i oppdrettsnæringen, kun en liten andel er vill. I følge Fiskeridirektoratets statistikk var beholdningen av atlantisk laks i matproduksjon mot slutten av 2014 på om lag 379 millioner (761 000 tonn, tabell 5). Denne beholdningen var fordelt på ca. 600 aktive lokaliteter langs kysten. Antall tilbakevendende villaks ble i 2014 sesongen estimert til ca. 475 000 (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning). Det vil si at det er vesentlig mer oppdrettslaks på bare én lokalitet enn det årlige totale innsiget av villaks.

## Kan vi si noe om smitteutveksling og smittepress mellom oppdrett og villfisk?

Det er lite forskning og få sikre data på dette området. Et doktorgradsarbeid ved NMBU og Veterinærinstituttet (ÅH Garseth) har vist at piscint orthoreovirus (PRV) er overført mellom vill og oppdrettet laksefisk. Det er også sannsynlig at andre agens overføres fra oppdrettsfisk til villfisk. Beregninger gjort i doktoravhandlingen viser at rømt oppdrettslaks og kultivert fisk representerer vertspopulasjoner med høyere grad av smitteutveksling for PRV, og forekomsten av viruset er langt høyere hos rømt oppdrettslaks, og i noen grad hos kultivert laks, enn hos vill fisk. Villfisk som populasjon har relativt lavere grad av smitteutveksling og forekomst av PRV. Sammenlignet med beregninger

for utveksling av ulike smittestoffer i husdyrbruket er smitteutveksling for PRV i oppdrett og i kultivering relativt høye. Dette kan skyldes egenskaper hos smittestoffet, men gjenspeiler trolig også en mer effektiv smitteoverføring i vann enn for relevante smitteveier i landbruket.

## Konsekvenser for oppdrettsfisk - smitte fra ville populasjoner

Både oppdrettslaksen og dens smittestoffer har sin opprinnelse i vill akvatisk fauna. På grunn av ulik populasjonsstørrelse og tetthet vil imidlertid oppdrettet laks og vill laksefisk representere to ytterpunkter med hensyn til mulighet for oppformering og overføring av smitte. For de fleste sykdommer som er etablert i oppdrettsnæringen vil nysmitte fra vill fauna trolig ha liten praktisk betydning. For enkelte smittestoff vil villfisken imidlertid kunne spille en rolle, dersom forekomsten i næringen skulle synke til et lavt nivå. Villfisk kan også spille en rolle som smittekilde for mer sjeldne sykdommer og for mulige nye sykdommer i næringen.

## Konsekvenser for villfisk - smitte fra oppdrett

Også smittepresset fra oppdrettsnæringen på vill fisk har ukjent størrelse, og vil neppe vise seg i form av registrerbare sykdomsutbrudd og massedød hos vill laksefisk. Imidlertid vil enkeltindivider som smittes kunne bli svekket, og de vil bli et lettere bytte for predatorer, og dermed forsvinne sporløst.

I naturlige, ville populasjoner vil smittestoff ha en regulerende virkning på populasjonens tetthet og størrelse. Et smittestoffs sykdomsfremkallende evne (virulens) vil balanseres med muligheten til smitteoverføring. Et smitteagens med høy virulens vil i stor grad føre til at verten dør, og videre smittespredning vil begrenses. I en oppdrettssituasjon vil det imidlertid være et stort antall mottakelige verter med høy tetthet, og smittestoffet kan ha mulighet til å spre seg, og også kunne utvikle seg i en mer virulent retning uten å dø ut i populasjonen. Lav virulens hos smittestoff vil gi mindre konsekvenser for individer som smittes, og de vil i større grad overleve og skille ut smitte. Dette gjelder både i ville populasjoner og i oppdrett. Noen individer kan være motstandsdyktige og kvitte seg

med viruset, andre kan bli symptomløse smittebærere, og noen kan utvikle sykdom og svekkes.

PRV har en relativt høy forekomst hos villaks (~14 %). Dette tyder på at viruset ikke umiddelbart gir sykdom og død (lav virulens). Utbredelsen av viruset hos fisk i oppdrett viser imidlertid at hovedreservoaret for dette viruset er her. PRV sirkulerer og spres internt i oppdrettsnæringen og til miljøet slik at villfisk smittes. Sammenligninger av genmateriale fra ulike virusisolater underbygger at smitteoverføring fra oppdrettsfisk til vill laks forekommer i betydelig grad.

Lav virulens kan gi PRV mulighet til å sirkulere og spres videre i ville bestander. Utfallet av smitteoverføring for smittet villfisk er usikkert, og det kan ikke utelukkes at individer vil kunne utvikle HSMB, bl.a. med svekket hjertefunksjon. Det vil kunne gjøre dem i dårligere stand til å jage og fange sin egen føde. I tillegg står de i konstant fare for å bli tatt av rovfisk, fugl og pattedyr.

Andre virus som er viktige sykdomsårsaker hos oppdrettsfisk, som PMCV, ILAV, IPNV og SAV, har svært lav forekomst hos villfanget stamfisk (< 0,25 %). Det hviler imidlertid stor usikkerhet rundt tolkningen av disse resultatene. De lave forekomstene kan være en følge av at villfisk er lite påvirket av smitte fra oppdrettsnæringen. Imidlertid kan det også skyldes at vill laksefisk som smittes blir svekket og utsatt for predasjon eller dør. Det er sannsynlig at virus som gir sykdom i oppdrett også vil gi sykdom hos villfisk.

## Smitte i kultiveringsvirksomhet

Kultivert fisk er avkom av villfisk og oppdrettes i anlegg i tidlige utviklingsstadier før de settes ut i elver og innsjøer. Forskning viser at den kultiverte fisken oppfører seg annerledes enn villfisk etter utsett. Dette kan påvirke risikoen for å bli smittet. I dag gjøres det tiltak for å redusere risikoen for inntak av kjente vertikalt overførbare smittestoff ved kultivering av anadrom laksefisk (BKD og IPN). Det er en trend i retning av utsett av rogn og stadier av laks med kortere oppholdstid i anlegg, både for å redusere smitterisiko og for å redusere grad av domestisering hos den kultiverte fisken.

## Rømming av smittebærende og syk oppdrettsfisk

I 2014 ble det meldt rømming av 303 000 laks og 1500 regnbueørret. Når infisert og syk oppdrettsfisk rømmer, vil en andel av rømt fisk kunne gå opp i elver og utgjøre en smittekilde for villfisk i ferskvannsfasen. Risikofaktorer for overføring av smitte ved rømming er infeksjonsstatus, mengde fisk som rømmer, fiskens generelle kondisjon, samt tid på året. Studier av smittestatus hos stamfisk av laks som er fanges for kultiveringsformål har vist at rømt oppdrettslaks har høyere forekomst av smitte enn villaks.

## Hvilken utvikling kan vi vente oss?

Lakselus er den største utfordringen for norsk lakseoppdrett, og utvikling av resistens mot legemidler er det vanskeligste problemet å håndtere. Alternative, ikke-medikamentelle metoder for lusebehandling får en stadig større plass. All annen teknologiutvikling for den marine fasen av lakseoppdrett må også imøtekomme behovet for bedre smittekontroll mot lakselus.

AGD har fortsatt å spre seg i 2014, og sykdommen gir økende tap og et stort behov for behandling. Det er stor mangel på kunnskap både om risikofaktorer, nødvendige forebyggende tiltak og optimale behandlingsstrategier.

Etter at Nordmøre og Sør-Trøndelag ble definert som endemisk sone for PD, har det i 2014 vært fem påvisninger av PD lenger nord. Disse har blitt bekjempet med nedslakting eller flytting inn i SAV2-sona, og tiltakene synes å ha vært effektive. Dette viser at det vil være mulig å holde de fire nordligste fylkene som PD-fri sone. Dette vil kunne koste, men kostnadene vil kunne holdes på et lavt nivå ved å praktisere effektive biosikkerhetstiltak, spesielt i forbindelse med transporter av levende fisk.

Det har vært en negativ trend i utviklingen for ILA de siste par årene. Det har ikke vært økning i antall primærutbrudd, men vi har sett at lokal spredning av betydelig omfang har skjedd i flere områder. Dette vil forhåpentligvis føre til en harmonisering av tiltak basert på intensivt overvåking og rask sanering i kontrollområder som opprettes i forbindelse med nye utbrudd.

## Internasjonale forhold - trusselbilde - regelverk

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

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

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

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

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

Viktige eksportmarkeder kan stille krav til norsk oppdrettsfisk, spesielt med tanke på smittefare for sykdommer som er listeført av OIE. Ut fra dagens situasjon er det i første rekke ILA og PD som har betydning. Myndighetene i eksportland kan stille krav om å dokumentere frihet for disse sykdommene i områder det det hentes produkter fra, spesielt for levende materiale (rogn, smolt), men også for produkter for konsum. Dette understreker viktigheten av å prioritere å holde området fra Nord-Trøndelag til Finnmark som PD-fri sone. Det er også av stor betydning å gjennomføre en rask og effektiv bekjempelse av ILA-utbrudd, slik at tilliten til helsestatus i norsk laksenæring ikke svekkes internasjonalt.

## Kunnskapsmangel og forskningsbehov

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

Følgende problemstillinger er av særlig betydning:

- Støtte teknologiutvikling med å evaluere effekter og konsekvenser for smittekontroll, fiskehelse og fiskevelferd.
- Utvikle alternative strategier og metoder for kontroll med lakselus.
- Styrke biosikkerhet som fagområde, spesielt med tanke på mer effektiv kontroll med listeførte sykdommer som PD og ILA.
- Kunnskapsutvikling om AGD; risikofaktorer, forebygging og behandling.

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.

