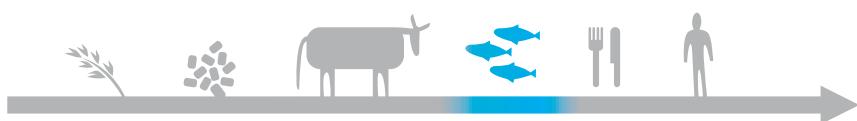


# Fiskehelserapporten 2016



Veterinærinstituttet  
Norwegian Veterinary Institute

# Fiskehelserapporten 2016

Veterinærinstituttet rapportserie nr 4/2017

## Veterinærinstituttets årlige oversikt over fiskehelsen i Norge

### Forfattere / Authors

Forfattere er kreditert på hvert kapittel.  
Alle forfattere er tilsatt ved Veterinærinstituttet.

### Redaktør / Editor

Brit Hjeltnes, Geir Bornø, Mona Dverdal Jansen,  
Asle Haukaas og Cecilie S. Walde (red)  
Redaksjonen avsluttet: 02.03.2017

ISSN nr 1893-1480 (elektronisk utgave)

© Veterinærinstituttet 2017 /  
© Norwegian Veterinary Institute 2017

### Forslag til sitering:

Hjeltnes B, Bornø, G, Jansen, M D, Haukaas,  
A, Walde, C (red), Fiskehelserapporten 2016  
Veterinærinstituttet 2017

### Kolofon:

Design omslag/Design Cover: Reine Linjer  
Foto forside / Photo front page: Lakselus forstørret 20.000x  
fotografert av Jannicke Wiik-Nielsen, Veterinærinstituttet

Publisert 06.03.2017  
[www.vetinst.no:fiskehelserapporten/](http://www.vetinst.no:fiskehelserapporten/)  
Fiskehelserapporten 2016

## Innhold / Content

<i>Alle tjener på god fiskehelse.....</i>	4
Sammendrag .....	5
1. Datagrunnlag for Fiskehelserapporten 2016 .....	9
2. Endringer i smitterisiko .....	11
3. Fiskevelferd .....	21
4. Virussykdommer hos oppdrettet laksefisk .....	35
4.1 Pankreasesykdom (PD) .....	37
4.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA) .....	43
4.3 Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) .....	47
4.4 Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB .....	51
4.5 Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS).....	55
4.6 Viral hemoragisk septikemi (VHS) .....	58
4.7 Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN).....	59
4.8 Virusassosiert sykdom hos regnbueørret - PRVom .....	61
5. Bakteriesykdommer hos oppdrettet laksefisk .....	63
5.1 Flavobakteriose .....	65
5.2 Furunkulose .....	67
5.3 Bakteriell nyresyke (BKD) .....	69
5.4 Andre bakterieinfeksjoner hos fisk .....	71
5.5 Vintersår .....	73
5.6 Yersiniase .....	75
5.7 Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett .....	79
6. Soppsykdommer .....	80
7. Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett .....	82
7.1 Lakselus - <i>Lepeophtheirus salmonis</i> .....	83
7.2 Amøbegjellesykdom (AGD) og <i>Paramoeba perurans</i> .....	91
7.3. Andre parasittinfeksjoner .....	93
8. Andre helseproblemer for oppdrettet laksefisk.....	94
8.1 Gjellesykdom hos laksefisk i oppdrett .....	95
8.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom .....	98
8.3 Vaksineskader .....	100
8.4 Andre hjertelidelser .....	101
9 Helsesituasjonen hos vill laksefisk .....	103
9.1 Fra diagnostikken.....	104
9.2 Helseovervåking vill anadrom laksefisk .....	106
9.3 Helsesituasjonen i Genbank for vill laks .....	108
9.4 <i>Gyrodactylus salaris</i> .....	110
10. Helsesituasjonen hos rensefisk .....	113
11. Helsesituasjonen for marine arter i oppdrett.....	119
12. Takk .....	121



-Det er viktig at vi i Norge har best mulig nasjonal oversikt over helsa til dyrene våre, sier fagdirektør Brit Hjeltnes i Veterinærinstituttet og redaktør av Fiskehelserapporten. Bildet er tatt hos Lakselussenteret som er et senter for forskningsdrevet innovasjon ved Universitetet i Bergen. Det er del av den marine kunnskapsklyngen på Marineholmen som Veterinærinstituttet i Bergen flytter til innen utgangen av 2017. Foto: Eivind Senneset

#### Produksjonstall 2016

Estimerte slaktevolum 2016 (2015 i parentes):

1 171 200 tonn laks (1 234 200), 84 500 tonn regnbueørret (71 500), null tonn (null) torsk, 6- 7000 tonn (6000) levende lagret torsk, 1 600 tonn (1 500) kveite, 1 400 tonn (1 500) blåskjell, 500 tonn (500) røye, 2-300 tonn (2-300) piggvar.

Rensemisk (individer): 24 - 25 millioner rognkjeks (13 - 14 millioner), ca.1 million berggylt (4-500').

Tallene er fra Kontali Analyse.

## Alle tjener på god fiskehelse

Årets fiskehelserapport dokumenterer at det er utfordringer knyttet til helse og velferd i norsk akvakultur også i 2016. Det er viktig at vi i Norge har best mulig oversikt over helsa til dyrene våre.

*Ikke alle, men svært mange oppdrettsfisk har det utvilsomt godt i Norge i dag. Næringen skaper betydelige inntekter av det som er blitt vårt største husdyrhold. Verdiene som skapes, er betydelige for en næring med fortsatt stort potensiale til å bli bedre.*

*Veterinærinstituttet har i flere år advart om at lakselus ikke bare er et problem for villaks, men også for oppdrettsfisk. I dag koster behandlingene næringen milliardbeløp, mens resistensutviklingen mot legemidler er urovekkende og ikke-medikamentelle behandlinger gir fisken nye helseplager. Paradoksalt nok er også lusespisere som rognkjeks, nå selv rammet av lus og andre sykdomsproblemer.*

*En annen utfordring er det store svinnet. 20 prosent av fisken dør eller forsvinner i sjøvannsfasen. Det er et stort tap uansett om en vektlegger fiskevelferd, økonomi eller bærekraft. Et grovt anslag ut fra en kilopris for laks på 60 kroner tilsier at en halvering til 10 prosent kan gi ca. 8 - 9 milliarder i økte inntekter. Ti prosent svinn er høyere enn hva vi ser på Færøyene. Vi vet også at enkelte norske aktører har svinn helt ned i et par prosent. Det vil være noen kostnader med å føre denne fisken til markedet som naturligvis er vanskelig å si noe sikkert om uten flere data om svinnet. Uansett vil disse kostnadene være vesentlig lavere enn ved en tilsvarende stor produksjonsøkning.*

*Når behandling mot lakselus passerer fem milliarder pr år, og det i tillegg er høye tap forbundet med andre sykdommer og skader, er det verd å se på verdien av god fiskehelse. Analysen Samfunns- og næringslivsforskning (SNF) ved Norges Handelshøyskole (NHH) gjorde høsten 2016 av den samfunnsøkonomiske verdien av Veterinærinstituttets innsats for norsk*

*akvakultur ([Nøstbakken, L. m fl 2016](#)), viser at god innsats bidrar til å ivareta store samfunnsverdier.*

*Hva vet vi om framtiden? En rivende teknologisk utvikling i oppdrettsnæringen der resirkulering kommer inn i produksjon av settefisk og storsmolt for fullt og der nye løsninger, som lukkede merder for matfisk, prøves ut. For å lykkes, må utviklerne forstå verdien av god fiskehelse som et fundament for framtidig fiskeoppdrett.*

*Er det noe vi er sikre på. så er det dessverre at det vil komme nye sykdomsproblemer. Jo flere individer, jo større sannsynlighet. Derfor må vi ruste oss gjennom forskning, utdanning og beredskap. Fiskehelserapporten har siden 2003 hatt som formål å nettopp være et bidrag til nasjonal oversikt og innsikt i trusler og risiko knyttet til fiskehelsa. Det er et av mange bidrag til å gi næring, forvaltning og andre god innsikt i hva som bør prioriteres framover.*

*Årets rapport er som tidligere basert på tall fra overvåking og diagnostikk utført av Veterinærinstituttet. I tillegg har vi søkt - spesielt for ikke-meldepliktige sykdommer - utfyllende informasjon via to spørreundersøkelser og data fra eksterne laboratorier. Grunnet krav til konfidensialitet kan vi ikke kvalitetssikre disse tallene fullt ut, men vi vil like fullt takke for konstruktive samtaler og stor velvilje.*

*Vi håper Fiskehelserapporten er nyttig for alle engasjert i norsk fiskehelse. Ta gjerne kontakt om du har innspill til eller synspunkt på rapporten for kommende år.*

*Brit Hjeltnes,  
redaktør*

## Sammendrag

Fiskehelserapporten har siden 2003 gitt en årlig status og risikovurdering for fiskehelsesituasjonen i Norge. Lakselus er som tidligere en av de største utfordringer for oppdrettsnæringen. Mye fisk blir skadet og dør som følge av behandling mot lakselus, noe som gir store helse og velferdsmessige problem for fisken. Av virussykdommene er det pankreasfykdom (PD) og infeksiøs lakseanemi (ILA) som er av størst betydning.

### Lakselus

Totalt for Norge var lusetallene i 2016 omtrent som i 2015, men de økte i de sørlige delene og gikk ned i de midtre delene av kysten. Dette så en også i høyere produksjon av luseegg og høyere smittepress i sørlige deler av kysten, sammenliknet med 2015. Troms og Agder opplevde et høyere smittepress i 2016 enn i 2015.

Resistenssituasjonen var fortsatt alvorlig langs hele kysten i 2016. Utviklingen av resistens har pågått over flere år, men toppet seg i 2016 med behandlingssvikt og luseskader på fisken i flere anlegg. Antall behandlinger mot lakselus med medikamenter gikk ned med 41 prosent i 2016, mens bruken av mekaniske avlusingsmetoder økte med mer enn seks ganger fra antallet året før. En viktig forklaring på omlegging av behandlingsform, er utviklingen av resistens mot de medikamentene som blir brukt i avlusingen.

Gjennom spørreundersøkelsen i Fiskehelse-rapporten 2016 melder fiskehelsepersonale at den økte bruken av mekanisk avlusing medfører at flere laks får skader og dør på grunn av lusebehandling. 93 prosent oppgir her at de har registrert «betydelig dødelighet» som følge av ikke-medikamentell avlusning. Til sammenligning oppgir 65 prosent at de har registrert «betydelig dødelighet» som følge av medikamentell avlusning. Med tanke på den endringen som skjedde i behandlingsmønsteret fra 2015 til 2016, kan en frykte at dødelighet i forbindelse med lusebehandlinger blir en utfordring også i 2017.

Bruk av alternative avlusingsmetoder, ny oppdrettsteknologi som innebærer beskyttelse mot smitteeksponering og utvikling av nye legemidler er tiltak som sammen kan bidra til å bedre situasjonen. Samtidig må slike metoder ta hensyn til fiskevelferden og ikke stresse fisken, påføre den skader med mer.

Tabell Antall lusebehandlinger 2011- 2016. Tabellen viser et markant skifte fra behandlinger med legemidler til behandlinger uten (dvs mekanisk, termisk eller behandling med ferskvann) fra 2015 til 2016. Se kapittel 7.1 og tabell 7.1.1 for mer informasjon.

Lusebehandlinger	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Medikamentelle behandlinger	1348	2249	2185	3477	3269	1941
Ikke-medikamentelle behandlinger		136	110	176	185	1174
Sum behandlinger	1348	2385	2295	3653	3454	3115

### Virussykdommer

Pankreasfykdom (PD) er fremdeles den alvorligste virussykdommen hos laksefisk i

sjøvannsoppdrett. Det er to PD-epidemier i Norge; marin SAV 2 i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag og SAV 3 på Vestlandet. Totalt ble i

2016 påvist 138 nye sjølokaliteter med pankreas-sykdom som er på nivå med fjoråret. Det er en reduksjon i antall tilfeller på Vestlandet, men en økning på Nordvestlandet og i Midt-Norge.

Etter at forvaltningsgrensen ble flyttet fra Hustavika, har PD etablert seg i Sør-Trøndelag. Sporadiske påvisninger av PD i nordlige del av Nord-Trøndelag og sørlige deler av Nordland i 2016 har gitt store utfordringer i forhold til forvaltningsregime.

Infeksiøs lakseanemi (ILA) ble stafestet på 12 lokaliteter i 2016 mot 15 lokaliteter i 2015. Hovedandelen av lokalitetene lå i Nordland, og flere av disse lokalitetene ser ut til å ha utbrudd med virus som er nært beslektet. Forsinket oppdagelse av sykdommen og utsatt utslakting av smittet fisk, kan ha vært med å bidra til utvikling av lokale epidemier. Brakklegging og systematisk overvåking av alle lokaliteter med laks og regnbueørret innenfor definerte soner i Nord-Norge i 2015 og 2016 er forventet å føre til en forbedring av smittesituasjonen i regionen. Man har så langt ikke hatt nye utbrudd i Lofoten og Vesterålen som i de senere årene har hatt mange utbrudd.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er i dag en av de vanligst forekommende virussykdommene hos norsk oppdrettslaks. I 2016 ble HSMB påvist på 108 lokaliteter, hvorav de fleste var på matfiskanlegg.

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, ble i 2016 diagnostisert på 90 lokaliteter. Dette indikerer en svak nedgang fra 2015 ned til nivået for 2014. Veterinærinstituttet sine tall for HSMB og CMS er trolig lavere enn det reelle da sykdommene ikke er meldepliktige og blir diagnostisert også ved andre laboratorier.

Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) ble i 2016 påvist på 27 lokaliteter med laksefisk. Dette er en svak nedgang sammenlignet med 2015, men klart mindre enn i toppåret i 2009 da diagnosen ble stilt på 223 lokaliteter. Bruk av QTL-rogne sammen med økt innsats for å sanere «hus-stammer» av IPN-virus er trolig de to viktigste årsakene til reduksjonen man har sett i antall registrerte IPN-utbrudd de siste årene.

Andre helseutfordringer

Amøbegjellesykdom - eller amoebic gill disease (AGD) - skyldes den parasittiske amøben *Paramoeba perurans* (tidligere *Neoparamoeba perurans*). I 2016 ble amøben påvist gjennom hele året langs kysten fra Agder til Nordland og utviklingen fulgte samme mønster som i 2015. Selv om det er en alvorlig parasittinfeksjon, har amøbeinfeksjonen ikke utviklet seg til å bli en like alvorlig sykdom for norsk oppdrettsnæring i 2016 som den var i 2014. Gjellesykdom opptrer hos alle livsstadier av laksefisk i oppdrett. Spesielt for laks i sjøvann er kronisk gjellebetennelse et stort og vedvarende problem. Bakterielle sårssykdommer fortsetter å være et helseproblem særlig for oppdrettsfisk i Nord-Norge. Yersinose fortsetter å ramme et økende antall lokaliteter og man har sett en ny trend i det siste med flere kliniske utbrudd på stor laks.

I 2015 ble det satt ut nesten 26,4 millioner rensefisk, to millioner flere enn i 2014. Det er et voksende behov for sykdomsdiagnostikk for rensefisk. Sykdomsproblemene omfatter atypisk furunkulose, klassisk furunkulose og AGD. I det siste er det også kommet fram at lusespiseren selv kan plages av skottelus.

Den samlede mengden antibakterielle midler benyttet til oppdrettsfisk i 2016 var 212 kilo (aktiv substans). Det er det laveste volumet rapportert siden midt på 1970-tallet, før fiskeoppdrett begynte å få omfang. I følge data fra Veterinært legemiddelregister (Vetreg) er de fleste resepter forskrevet til rensefisk, mens en svært liten andel av behandlingene av oppdrettsfisk er rettet mot laks i matfiskfasen. Antibiotika til rensefisk bidrar relativt lite til totalt forbruk.

I det siste er det bygget en rekke resirkulerings-anlegg (RAS) for settefisk. RAS er velkjent teknologi som sparer vannressurser og energi, men kan medføre egne sykdomsutfordringer. I Fiskehelserapporten 2015 ble et sprednings-tilfelle av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS beskrevet. I 2016 var det ytterligere ett tilfelle hvor spredning av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS ikke kan utelukkes. Også i andre settefiskanlegg er det påvist avirulent ILA-virus (HPR0), i blant annet biofilm i RAS-anlegget. Det kan være vanskelig å bli kvitt smittestoffer hvis de er kommet inn et RAS-anlegg. Smitten kan etablere seg i filtre eller i andre områder som er vanskelig tilgjengelig for

rengjøring og desinfeksjon. I 2017 vil Veterinærinstituttet gjøre en risikovurdering av et slikt tilfelle på oppdrag fra Mattilsynet.

Yersiniose har forårsaket gjentatte utbrudd med til dels svært høy dødelighet i settefiskanlegg

med RAS. I 2016 skjedde spredning av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS. I andre settefiskanlegg er påvist avirulent ILA-virus (HPRO), i bl.a. biofilm i RAS-anlegget.



Lusetelling foran åpent kamera. Forsker Arve Nilsen ved Veterinærinstituttet kan til intervjuerens store glede konstatere at det ikke er en eneste lus på laksene hentet opp fra lukket merd i anlegget til AkvaFuture i Velfjorden utenfor Brønnøysund. Foto: Asle Haukaas, Veterinærinstituttet

## 1. Datagrunnlag for Fiskehelserapporten 2016

Av Mona Dverdal Jansen

Dataene i Fiskehelserapporten 2016 er hentet fra fire ulike kilder; offisielle data, data fra Veterinærinstituttet, data fra eksterne laboratorier og data fra en spørreundersøkelse blant ansatte i fiskehelsetjenesten og i Mattilsynet. I de enkelte kapitlene i rapporten er det tydelig skille mellom hvilke data/opplysninger de ulike tallene bygger på og forfatterens vurdering av situasjonen.

### Offisielle data

Alle listeførte sykdommer må meldes til Mattilsynet, jamfør ‘Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatisk dyr’. I forskriften står det at: «Ved forøket dødelighet, unntatt når dødeligheten åpenbart ikke er forårsaket av sykdom, skal helsekontroll gjennomføres uten unødig opphold for å avklare årsaksforhold. Helsekontrollen skal gjennomføres av veterinær eller fiskehelsebiolog. Mattilsynet skal varsles umiddelbart ved uavklart forøket dødelighet i akvakulturanlegg eller akvakulturområder for bløtdyr, eller ved annen grunn til mistanke om sykdom på liste 1, 2 eller 3 hos akvakulturdyr.»

Basert på overvåkningsprogram og løpende diagnostiske undersøkelser vet vi at ingen av sykdommene i liste 1 forekommer i Norge i dag. For forekomst av liste 2- og 3-sykdommer med antall diagnosenter, se oversikt i Tabell 1.1.

Tabell 1.1 bygger på data fra Veterinærinstituttet som kontinuerlig bistår Mattilsynet med å ha oversikt over forekomst av de listeførte sykdommene. I tillegg til påvisninger gjort av Veterinærinstituttet inkluderer disse tallene påviste sykdommer innmeldt til Mattilsynet av private laboratorier (se under).

De «offisielle tallene» i denne rapporten angir antall nye positive lokaliteter/nye påvisninger i 2016 etter brakklegging av lokaliteter. Det reelle antall infiserte lokaliteter kan derfor være høyere da det kan stå smittet fisk i sjøen fra året før.

### Data fra Veterinærinstituttet

Veterinærinstituttet mottar en rekke prøver i diagnostisk sammenheng fra ulike

fiskehelsetjenester langs hele kysten. Disse undersøkes ved Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen og Oslo. All informasjon fra innsendte prøver lagres i Veterinærinstituttets prøvejournalsystem (PJS).

Til Fiskehelserapporten trekkes det ut data fra PJS til bruk i tabeller, grafer, kart og tekst i de enkelte kapitlene. Data sorteres slik at det bare er prøver innsendt til diagnostiske formål som blir talt med, prøver sendt inn til forskningsprosjekter, ringtester eller overvåkingsprogrammer blir ekskludert. For hver sykdom/agens telles det opp antall lokaliteter som har hatt påvisning av agens eller sykdom i minst én av de innsendte prøvene. Ofte får vi inn prøver fra samme lokalitet flere ganger i løpet av et år, men hver lokalitet blir bare talt med én gang per påvist sykdom/agens. I noen tilfeller har samme sykdom/agens vært påvist på samme utsett i 2015, så oversikten kan ikke nødvendigvis brukes til å si noe om antall nye utbrudd. Unntaket er for meldepliktige sykdommer, som beskrevet over.

For sykdommer som ikke er listeført, vil Veterinærinstituttets data ofte ikke gi et komplett bilde av den nasjonale situasjonen alene. Flere private laboratorier analyserer også prøver og sitter med egne data. Vi kan ikke si noe om hvor store «mørketall» det er snakk om, men Veterinærinstituttet har i år fått inn innsendinger fra totalt 556 laksefisklokaliteter, mot 593 i fjor og 757 i 2014.

### Data fra spørreundersøkelse

I likhet med i fjor har Veterinærinstituttet benyttet et elektronisk spørreskjema for å innhente tilleggsinformasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten og inspektører i Mattilsynet. I spørreundersøkelsen

Tabell 1.1 Registrerte utbrudd av sykdommer som er meldepliktige etter henholdsvis nasjonal liste 1, 2 og 3.

Sykdom	Liste nummer	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Oppdrettsfisk (laksefisk):</b>						
ILA	2	2	10	10	15	12
VHS	2	0	0	0	0	0
PD	3	137	100	142	137	138
Furunkulose	3	0	0	1	0	0
BKD	3	2	1	0	0	1
<b>Oppdrettsfisk (marine arter)</b>						
Francisellose (torsk)	3	2	1	1	0	0
VNN/VER	3	1	1	0	0	0
Furunkulose (rognkjeks)	3	0	0	0	1	4
<b>Viltlevende laksefisk (vassdrag):</b>						
<i>Gyrodactylus salaris</i>	3	0	1	1	0	0
Furunkulose	3	0	0	0	2	1
<b>Krepsdyr:</b>						
Krepseppest (signalkreps)	3		1	1	2	2

ble mottakerne blant annet bedt om å rangere viktigheten av ulike sykdommer i settefiskanlegg og matfiskanlegg med laks og regnbueørret, samt for sykdommer og syndromer hos rognkjeks og leppefisk. Totalt ble spørreskjemaet sendt ut til 29 fiskehelsetjenester, og vi har mottatt svar fra 19 av disse. I noen tilfeller er det flere personer fra samme fiskehelsetjeneste som har svart, og det totale antallet svar ble 37. Vi har også sendt

spørreskjemaet til Mattilsynet og fått svar fra 10 inspektører. Alle mottakere fikk tilbud om å bli nevnt med navn som bidragsytere til rapporten. De som godtok dette, kan sees bakerst i denne rapporten.

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

## 2. Endringer i smitterisiko

Av Atle Lillehaug, Edgar Brun og Brit Hjeltnes

Et vesentlig element i den årlige Fiskehelserapporten er hvilke tendenser til endringer i smittesituasjonen vi ser for viktige, smittsomme sykdommer. For den enkelte sykdom er dette beskrevet i kapitlene som omtaler hver sykdom, mens helsestatus for vill laksefisk er beskrevet i eget kapittel. I dette risikokapitlet vil vi drøfte driftsforhold innen akvakulturnæringen i 2016 som kan ha betydning for fiskehelse og spredning av smittsomme sykdommer hos oppdrettsfisk i Norge, i første rekke laks.

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

### *Smittepress og biomasse*

Produksjonen av laks viste i flere tiår og fram til 2012 en årlig økning på mellom 10 og 20 prosent. De siste årene er produksjonen stabilisert, mens foreløpige salgstall for 2016 tyder på en moderat nedgang (tabell 2.1). Biomasse i sjø innmeldt ved utgangen av 2016, sammen med foreløpige tall for utsett av smolt og settefisk, tyder på en samlet produksjon på samme nivå også neste år. Det er samtidig en svak økning i tallet på tillatelser for oppdrett av laksefisk sammenlignet med 2016, både for settefisk og matfisk.

Produksjonen av regnbueørret og andre fiskearter i marint oppdrett (som kveite, piggvar og røye) er nokså stabil i forhold til foregående år. Unntaket er torsk som nesten ikke produseres lenger. For 2016 er det meldt inn omlag 2250 tonn (foreløpige tall fra Kontali analyse), mot ca 1713 i 2015. Vi ser imidlertid en kraftig økning i utsett av både villfanget og oppdrettet rensefisk fra år til år. Dette viser at oppdrettsnæringen legger stor vekt på kontroll med lakselus med ikke-medikamentelle metoder.

I 2015 ble det satt ut nesten 26,4 millioner rensefisk, to millioner flere enn i 2014. Produksjon og hold av disse kategoriene fisk

medfører imidlertid egne helse- og velferdsproblemer for disse fiskeartene. Eksempelvis synes de fleste reseptene som skrives ut for behandling med antibiotika til oppdrettsfisk, å være rettet mot denne produksjonen (tabell 2.4).

Svinn defineres som fisk som går tapt i produksjonen fra utsett til slakting. Svinn 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. Svinn i fiskeoppdrett er en indikator for fiskevelferd, og et indirekte mål for fiskehelse. Dødelighet som følge av behandling og annen håndtering er å betrakte som et alvorlig velferdsproblem.

Det er høye tall for svinn samlet sett for hele oppdrettsnæringen. Etter å ha ligget på over 20 prosent i sjøfasen i en årrekke, fikk vi en mer positiv utvikling i 2012 og 2013 med et årlig svinn på ca. 13 - 14 prosent for laks (målt i forhold til antall fisk satt ut samme år). De to neste årene var det en tendens til økende svinnstall igjen. I 2016 er svinet net närmere 20 prosent igjen for laks, og enda høyere for regnbueørret.

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

Tabell 2.1. Produksjonsdata for oppdrettsfisk, tall fra Fiskeridirektoratet.

	2012	2013	2014	2015	2016*
Antall lokaliteter					
Laksefisk, tillatelser, settefisk	235	230	222	214	220
Laksefisk, tillatelser, matfisk	963	959	973	974	990
Marin fisk, ant. lokaliteter i sjø	122	110	105	79	69
Biomasse ved årets slutt, tonn					
Laks	709 000	726 000	761 000	722 000	738 000
Regnbueørret	43 000	42 000	43 000	47 000	31 000
Slaktetall, tonn					
Laks	1 232 000	1 168 000	1 258 000	1 303 000	1 179 000
Regnbueørret	75 000	71 000	69 000	73 000	80 700
Marine arter (kveite, røye, torsk, andre)	12 355	5 626	3 140	1 713	2 250**
Settefisk utsatt, ant. millioner					
Laks	252	270	281	287	280
Regnbueørret	17,4	18,0	19,1	15,7	14,4
Rensemfisk	13,9	16,2	24,5	26,4	~25**
Svinn i sjø, ant. millioner					
Laks	39	38	47	46	53
Regnbueørret	3,0	2,9	3,7	3,8	3,5
Svinn, i prosent***					
Laks	15	14	17	16	19
Regnbueørret	17	16	19	24	24

\* Foreløpige tall, Fiskeridirektoratet, februar 2017

\*\* Foreløpige tall, Kontali analyse, februar 2017

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

*Smittespredning ved flytting av levende fisk*  
 Flytting av rensemfisk fra ville populasjoner inn i laksemerder (matfisk og stamfisk) utgjør en betydelig risiko for introduksjon av smitte. Å

endre dette til å produsere en smittemessig tryggere rensemfisk i oppdrett er derfor et svært viktig biosikkerhetstiltak.

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

Flytting av fisk over lengre avstander skjer ved at smolt produseres i én region og settes ut i en

annen, samt når slaktfisk transportereres til store sentralslakterier. Fylkesvis produksjon av smolt satt opp mot antall utsatt kan være et indirekte uttrykk for behovet for transport av smolt over fylkesgrenser (tabell 2.2). Tall for 2016 foreligger ikke enda, men i 2015 var det samlede utsettet av smolt i Nord-Norge 11 millioner større enn produksjonen, mot 13 og 14 millioner større de to årene før. Det er følgelig en gradvis økning i "sjølbergingsgrad" for smolt i landsdelen, og behovet for "import" fra andre deler av landet reduseres sakte.

Tabell 2.2. Fylkesvis produksjon og utsett av smolt (antall millioner), med en beregnet indeks som forholdstall mellomproduksjon og smoltutsett på fylkesnivå. Tall fra Fiskeridirektoratet.

Fylke	2012			2013			2014			2015			2016*
	Smolt prod	Smolt utsatt	Indeks	Smolt utsatt									
Finnmark og Troms	24,6	57,3	0,43	23,9	56,1	0,43	26,5	60,4	0,44	29,7	66,0	0,45	62,6
Nordland	65,6	47,8	1,37	72,8	54,9	1,33	78,7	57,8	1,36	83,3	57,6	1,45	62,2
Nord-Trøndelag	1,9	27,6	1,16	38,1	20,9	1,82	36,2	25,9	1,40	39,1	25,6	1,53	14,8
Sør-Trøndelag	24,5	23,4	1,05	27,1	53,9	0,50	32,4	16,1	2,01	33,4	53,2	0,63	18,0
Møre og Romsdal	46,0	37,8	1,22	44,7	14,1	3,20	44,6	47,2	0,94	53,8	15,0	3,59	42,4
Sogn og Fjordane	17,3	22,5	0,77	14,5	22,9	0,63	15,1	23,8	0,63	15,8	24,2	0,65	20,6
Hordaland	57,6	40,5	1,42	54,3	46,6	1,17	57,4	41,0	1,40	54,9	45,9	1,20	39,3
Rogaland	13,6	19,0	0,72	15,6	19,1	0,82	13,2	19,1	0,69	15,1	19,4	0,78	20,6
Sum	281,0	275,9		291,1	288,5		304,3	291,3		325,1	307,0		280,4

\* Foreløpige tall, Fiskeridirektoratet, februar 2017

I Midt-Norge (Trøndelag, Møre og Romsdal) er forholdet omvendt, med en smoltproduksjon som var 32,5 millioner større enn utsettet i 2015, og med en fortsatt økning i overskudd fra 24

millioner i 2014. For de øvrige tre vestlands-fylkene var et samlet underskudd i 2015 på 3,7 millioner smolt, mens de hadde overskudd året før.



-Innsatsen til Veterinærinstituttet er avgjørende for at vi skal ha en bærekraftig verdiskaping i Norges nest største eksportnæring. God fiskehelse og god fiskevelferd er ikke noe vi kan ta for gitt. Det må jobbes med, og det må følges opp fordi det har egenverdi, det er viktig for omdømmet og det er lønnsomt, sa statssekretær Roy Angelvik fra Nærings- og fiskeridepartementet i sin hilsningstale under fiskehelseseminaret på jubileumsdagen 12. oktober 2016.  
Foto: Eivind Røhne

Brønnbåt er nærmest enerådende som transportmiddel for levende fisk. Ny teknologi gjør det mulig å redusere risikoen knyttet til smittespredning i forbindelse med brønnbåttransport. Dette omfatter desinfeksjon av inntaks- og avløpsvann, og at en i større grad bruker lukkede ventiler, det vil si at hele eller deler av transporten gjennomføres uten å ta inn eller slippe ut vann. Nye brønnbåter er konstruert med mulighet for god rengjøring og desinfeksjon av brønn og av rør- og pumpesystem mellom oppdragene. Gjennom det nylig avsluttede prosjektet TRESS (HAVBRUK/245477 - Preventive tiltak for redusert smittespredning mellom havbruksanlegg og fartøy) er det utviklet et system for kvantitativ vurdering av smitte-risiko til og fra havbruksanlegg og fartøy. Dette er basert på data som viser potensielle risikofaktorer, slik som fartøyaktivitet som varierer over tid, sammen med simulerte strømforhold. Analyse av fartøysaktivitet i tid og rom, det vil si. kontakt mellom havbruksanlegg og båt, er gjennomført ved hjelp av nettverksanalyse.

En hypotese er at havbruksanlegg plassert i et tett nettverk med høy grad av kontakt vil ha stor risiko både for å bli smittet og for å spre smitte til andre. Resultatene fra nettverksanalysen er brukt til å identifisere havbruksanlegg med potensiell høy risiko for smittespredning, samt hvilke fartøy som kan spille en nøkkelrolle. En kan også beskrive sannsynligheten for at to konkrete havbruksanlegg vil være forbundet gjennom kontakt og plassering. Resultatene vil kunne utnyttes for å forutsi mulig risiko ved framtidig kontakt, og dermed legge grunnlag for å innføre forebyggende tiltak.

Utvikling av offentlig regelverk, teknologiske løsninger, bedre mulighet for vask og desinfeksjon og elektroniske varslingssystemer vil kunne bidra til sikrere brønnbåttransport med tanke på smitterisiko. Det synes også å foregå endringer i holdninger og praksis i oppdrettsnæringen ved at brønnbåtene blir mer og mer spesialiserte, både mht. bruk (smolt vs. stor fisk) og begrensninger i geografisk aksjonsområde.

#### *Helsesituasjonen i nye driftsformer*

Tradisjonelt har laksefisk i Norge blitt oppdrettet i gjennomstrømningsanlegg i ferskvann og i åpne

merder i sjø. I de senere årene har det blitt bygget en rekke resirkuleringsanlegg (RAS) for settefisk. I 2013 var det 23 RAS-anlegg i Norge, antallet har steget betydelig etter det, og flere er under planlegging. Det er grunn til å tro at dette er en trend som vil fortsette. RAS er en velkjent teknologi som sparer både vannressurser og energi, og på Færøyene har RAS i mange år vært enerådende for produksjon av settefisk. Det er økende internasjonal etterspørsel etter fisk som er tilpasset forholdene i RAS-systemer, både på settefisk- og matfisksiden.

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

For å korte ned produksjonstiden i åpne, tradisjonelle merder, er det etablert landbaserte RAS med sjøvann for produksjon av såkalt "stor smolt" - opptil 1 kilo. Ved resirkulering av sjøvann kan problemer med høye verdier av karbondioksyd være et større problem enn i ferskvann. Velkjente produksjonsproblemer er tidlig kjønnsmodning.

Smittestoffer som kommer inn i et RAS-anlegg kan være vanskeligere å bli kvitt enn i et gjennomstrømningsanlegg. Smitten kan etablere seg i filteret eller i andre områder som er vanskelig tilgjengelig for rengjøring og desinfeksjon. Yersiniose har forårsaket gjentatte utbrudd med til dels svært høy dødelighet i settefiskanlegg med RAS. I Fiskehelserapporten 2015 ble et spredningstilfelle av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS beskrevet. I 2016 var det ytterligere ett slikt tilfelle hvor spredning av virulent ILA-virus fra settefiskanlegg med RAS ikke kan utelukkes. I hvilken grad dette skyldes RAS i seg selv, vites ikke. I andre settefiskanlegg er det ikke overraskende påvist

avirulent ILA-virus (HPR0), i bl.a. biofilm i RAS-anlegget. I 2017 vil Veterinærinstituttet gjøre en risikovurdering av et slikt tilfelle på oppdrag fra Mattilsynet.

Vi vet at HPR0 kan påvises i settefiskanlegg, men om RAS-anlegg øker denne risikoen, eller eventuelt stimulerer til at viruset går over i en virulent form, har vi i dag ingen kunnskap om. Fra Danmark er det rapportert store tap grunnet furunkulose i lakseanlegg med RAS. Fiskehelsetjenestene gjør, gjennom spørreundersøkelsen i denne rapporten, oppmerksom på helseproblemer i forbindelse RAS og sjøvann, spesielt i forbindelse med bakterielle sårinfeksjoner.

I tillegg til landbaserte anlegg med RAS-teknologi, er en rekke konsepter for lukkede og semi-lukkede anlegg i sjø under utvikling eller utprøving. Felles for disse konseptene er at de tar sikte på å skjerme fisken for smittepåvirkning etter sjøutsett, først og fremst fra påslag av lakselus. Erfaringer kan tyde på at smitte av lakselus i merder med luseskjørt har vanskeligere for å etablere seg. I midlertid kan slike lukkede system ha andre utfordringer. I 2016 ble det meldt om tilfeller av merder med luseskjørt som hadde en raskere utvikling av AGD enn nabomerder uten luseskjørt. Dette kan tyde på at denne typen smitte kan få mer alvorlig forløp i lukkede/semi-lukkede konstruksjoner.

Styring av smoltifiseringen gir muligheter for sjøsetting av smolt gjennom hele året. Dette har bidratt til at fisk settes i sjøen ved temperaturer fra null til to grader Celsius, med påfølgende hudproblemer (*Tenacibaculum* spp. og andre bakterier), økt dødelighet og dårlig velferd hos fisken. Teknologiske løsninger kan skape nye driftsformer og mer effektiv drift, men det må samtidig påpekes at disse driftsformene må tilpasses fiskens basale biologi.

I en to-årsperiode fram til 20. november 2017 er det nå mulig å søke Fiskeridirektoratet om utviklingstillateler. Dette skal være egne konsesjoner for oppdrettsanlegg med prosjekter som innebærer betydelig innovasjon og betydelige investeringer i teknologiutvikling. Målet er å bidra til å løse næringens miljø- og arealutfordringer. I 2016 ble det søkt om 37 slike

prosjekter, hvorav mange er nye produksjonsformer rettet mot bekjempelse av lakselus. For nærmere informasjon om utviklingstillatelsene, se laksetidelingsforskriften, kapittel 5 (lovdata.no).

#### *Bakterieinfeksjoner - Antibiotikabruk*

Forbruket av antibakterielle midler er en god indikator på forekomsten av bakterielle sykdommer. Helt siden vaksiner mot kaldtvannsvibriose og furunkulose ble tatt i bruk på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet har forbruket vært lavt. Fra 1996 har forbruket ligget på mellom ½ og 1½ tonn aktiv legemiddelsubstans.

Den samlede mengden antibakterielle midler på 212 kg (aktiv substans) benyttet til oppdrettsfisk i 2016, er det minste volumet rapportert siden midt på 1970-tallet, før fiskeoppdrett begynte å få et visst omfang (tabell 2.3). I følge data fra Veterinært legemiddelregister (Vetreg) er de aller fleste reseptene på antibiotika forskrevet til rensefisk, mens en svært liten andel av behandlingene av oppdrettsfisk er rettet mot laks i matfiskfasen. (tabell 2.4). I midlertid er biomassen til behandlet rensefisk liten sammenlignet med laks, og derfor bidrar mengden antibiotika til denne kategorien fisk relativt lite til det totale forbruket.

Oppgitte diagnosenter som årsak til behandling av rensefisk er først og fremst sykdom forårsaket av "bakterieinfeksjoner" generelt, og ikke spesifikke sykdommer. De vanligste bakterielle sykdomsårsakene diagnostisert ved Veterinærinstituttet hos rensefisk er atypiske *Aeromonas salmonicida*, ulike *Vibrio*-arter som *V. anguillarum* og *V. ordalii*. *Pasteurella* sp. og *Tenacibaculum* spp. er også påvist hos rognkjeks og ulike leppefiskarter, bl.a. i forbindelse med finneråte hos berggylt.

#### *Hvilken utvikling kan vi vente oss?*

Lakselus er den største utfordringen for norsk lakseoppdrett i dag, og utvikling av resistens mot legemidler er det vanskeligste problemet. Ikke-medikamentelle metoder for lusebehandling får en stadig større plass, og vi ser en markant nedgang i bruken av legemidler mot lus (tabell

2.3). I midlertid er forbruket fortsatt høyt, og må reduseres ytterligere for å kunne motvirke resistensutvikling hos lusa. Bruk av alternative avlusningsmetoder, ny oppdrettsteknologi som innebærer beskyttelse mot smitteeksponering og utvikling av nye legemidler er tiltak som sammen kan bidra til å bedre situasjonen.

Noen av de ikke-medikamentelle metodene innebærer relativt omfattende håndtering av fisken, noe som kan medføre stress og dødelighet i forbindelse med behandling.

Tabell 2.3 Legemidler benyttet til oppdrettsfisk (kg aktiv substans). Tall fra Folkehelseinstituttet.

Antibakterielle midler	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Florfenikol	331	191	300	403	194	138
Oksolinsyre	212	1399	672	108	82	74
Oksytetracyklin	1	1			(25)	
Sum antibiotika	544	1591	972	511	276	212
<b>Midler mot lakselus</b>						
Azametifos	2437	4059	3037	4630	3904	1269
Cypermethrin	48	232	211	162	85	48
Deltametrin	54	121	136	158	115	43
Diflubenzuron	704	1611	3264	5016	5896	4824
Emamektin	105	36	51	172	259	232
Teflubenzuron	26	751	1704	2674	2509	4209
Hydrogen peroksid (tonn)*	3144	2538	8262	31577	43246	26597
<b>Midler mot innvollsorm</b>						
Praziquantel	137	423	460	625	942	518

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

All teknologiutvikling for den marine fasen av lakseoppdrett må imøtekommne behovet for bedre kontroll med introduksjon og utslipp av lakseluslarver.

Etter at Nordmøre og Sør-Trøndelag ble definert som endemisk sone for PD, var det i 2014 fem påvisninger av PD lengre nord enn dette. I 2015 var det bare ett tilfelle i Nord-Trøndelag, i 2016 to i Nord-Trøndelag og to i Nordland. Disse er forsøkt bekjempet med enten nedslakting eller flytting inn i SAV2-sona, og tiltakene synes å være effektive.

Det har vært et relativt stabilt årlig antall av ILA-tilfeller på mellom ti og tyve siden årtusenskiftet. I 2016 ble ILA påvist på tolv lokaliteter, og de ser ut til å representer fire utbrudd. Utbruddene i Lofoten og Vesterålen de siste årene er sanerte, og det gjennomføres nå en intensivert innsats for å bekjempe nye utbrudd. Det er forventet en harmonisering og effektivisering av tiltak basert på intensivert overvåking og rask sanering i kontrollområder som opprettes i forbindelse med nye utbrudd. Det kan derfor være mulig å holde de fire nordligste fylkene som PD-fri sone, samt å holde antall ILA-utbrudd på et relativt lavt nivå. Det

aller meste av rognproduksjonen i dag skjer ved stamfiskproduksjon i sjø.

Dette gir smittehygieniske utfordringer, bl.a. ved at stamfisken vil kunne eksponeres for smittestoffer som hovedsakelig finnes i det marine miljøet. Disse smittestoffene vurderes å

være under god kontroll gjennom gode biosikkerhetsrutiner i den siste ferskvannsfasen til stamfisken, og under stryking, befrukting og inkubering av rogna, og desinfeksjon av rogna er her sentralt.

Tabell 2.4 Antall resepter per år for antibiotikabehandling av ulike kategorier av oppdrettsfisk. Tall fra veterinært legemiddelregister (VetReg).

Kategori oppdrettsfisk	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Laks, matfisk og stamfisk	3	21	15	11	8	11
Laks, yngel og settefisk	32	57	35	39	24	21
Regnbueørret og ørret	3	2	1	5	0	1
Marin fisk (torsk, kveite mm)	14	18	18	18	29	30
"Andre arter" (rensefisk)	16	21	38	59	108	126
Sum	68	119	107	132	169	189

Likevel vil smittefare i sjø og etablering av mulig bærerstatus for smitte hos stamfisk bidra til økt smitterisiko mot rogn og yngel. Flytting av hele produksjonssyklusen til landbaserte anlegg er derfor et aktuelt scenario.

Næringa lever i dag på svært høye laksepriser. Dette muliggjør god fortjeneste, til tross for betydelige helserelaterte produksjonskostnader. Næringa har stor kunnskap om biosikkerhet og forebyggende sykdomstiltak. Det er derfor viktig å sikre at insentivene er tilstede for å kunne iverksette effektive tiltak. Det bør investeres i helsemessig bærekraftige produksjonsmetoder som kan sikre god avkastning, også under mer anstrengte markedsforhold.

*Internasjonale forhold - trusselbilde - regelverk*  
Av de listeførte sykdommene 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 kontinentaleuropa, og finnes også i Finland. Danmark har sanert sine ferskvannspopulasjoner med 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 VHS for laksefisk i oppdrett.

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

Status for VHS og IHN i det nordlige Russland, inkludert grenseområdene mot Finnmark, er uklar, og kan utgjøre en risiko for smittespredning til norske farvann. Endringer i internasjonal listeføring av infeksjonssykdommer vi finner i norske oppdrettspopulasjon, kan påvirke nasjonale strategier for kontroll og bekjempelse. Pankreas-sykdom ble listeført av OIE i 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 basert på internasjonale retningslinjer for handel med potensielt smitteførende produkter for å hindre import av smittsom sykdom, i første rekke infeksjoner listeført av OIE. Utfra dagens situasjon er det i første rekke ILA og PD som har betydning. Land som importerer produkter av oppdrettsfisk fra Norge, kan, basert på egen sykdomsstatus og egne risikovurderinger, stille krav om dokumentasjon for frihet for disse infeksjonene i opprinnelsesområdene for fisken. Det gjelder for all handel med levende materiale (som rogn og smolt), og inkluderer produkter for konsum.

Laks fra PD-frie områder kan derfor gi tilgang til spesielle markedssegment, dersom en ønsker å benytte slike muligheter. Videre er det 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 videreføre driftsopplegg og infrastruktur i oppdrettsnæringen. Det er også behov for å gjøre næringen mer robust mot smitteintroduksjon og smittespredning generelt.

Følgende problemstillinger er av særlig betydning:

- Støtte teknologiutvikling gjennom å evaluere effekter og konsekvenser for smittekontroll, fiskehelse og fiskevelferd
- Etablere mer kunnskap om effektive biosikkerhetstiltak og incentiver som bidrar til økt bevisstgjøring og implementering av slike tiltak
- Helsestyrt produksjon
- Dokumentere de økonomiske konsekvensene av ulike kontrollstrategier mot PD og ILA for oppdrettsnæringen som helhet
- Utvikle gode strategier og metoder for kontroll med lakselus
- Kartlegge årsakene til tap av fisk med mål å redusere svinn



Å kunne forske på sykdommer og fiskeveelferd i forbindelse med utvikling av ny teknologi i et anlegg av kommersiell størrelse, har stor forskningsverdi. Bildet viser Akvafuture sitt anlegg med lukkede merder for ca en million laks i sjø nær Brønnøysund. Veterinærinstituttet er deres FoU-partner. Foto: Asle Haukaas, Veterinærinstituttet.

### 3. Fiskevelferd

Av Kristine Gismervik, Arve Nilsen, Kristoffer Vale Nielsen og Cecilie M. Mejell

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

Dyrevelferd handler om dyrks livskvalitet, og kan defineres på ulike måter. Tre vanlige forståelser av begrepet tar utgangspunkt i 1) dyrets biologiske funksjon (med god helse og normal utvikling), 2) dyrets egenopplevd situasjon (med vekt på følelser som frykt og smerte), eller 3) et mest mulig naturlig liv. Når man skal måle fiskevelferd, er det fornuftig å ta hensyn til disse tilnærmingene slik at konklusjonen får en bredest mulig aksept.

Fiskehelsepersonell og forskningsinstitusjoner har et særlig ansvar for å arbeide for bedre fiskevelferd og for å påvirke holdninger til fisk både i næringen og i befolkningen ellers. God helse er en forutsetning for god velferd. Sykdom påvirker velferden negativt, men belastningene vil variere mellom ulike sykdommer avhengig av hvilke organer og funksjoner som er affisert. Både intensitet og varighet av smerte og ubehag har betydning når dyrevelferden skal vurderes. En sykdom med et langtrukket forløp kan dermed påvirke velferden mer enn en sykdom med et kort forløp og samme, eller til og med høyere, dødelighet.

#### Velferdsindikatorer

Ved vurdering av fiskens velferd tar man oftest utgangspunkt i dens fysiologiske, atferdsmessige og helsemessige behov. Disse behovene vil variere mellom arter (for eksempel laks, kveite og rognkjeks) og livsstadium. Ulike produksjonssystemer og håndteringssituasjoner vil ha ulike utfordringer og betinge bruk av noe forskjellige velferdsindikatorer. Praktiske og økonomiske forhold begrenser antallet indikatorer som kan undersøkes. Det er derfor et stort behov for kunnskap om hvilke indikatorer som er best egnet for å måle/observere om velferdsbehovene er dekket, og om miljøforhold

og helsetilstand er innenfor det velferdmessige forsvarlige. Velferdsindikatorer bør i tillegg være repeterbare, enkle å utføre og å tolke.

Det er viktig å kjenne grenseverdier for hva fisken tåler av miljøfaktorer som for eksempel vanntemperatur, oksygenmetning og fisketetthet. Biologien er kompleks, og det er ikke alltid lett å vite hvor man skal sette grensene mellom dårlig og akseptabel velferd ut fra en sammensetning av målte velferdsindikatorer. I mange tilfeller skal velferdsregistreringer brukes til å dokumentere at fisken ikke har dårlig velferd. Kunnskapsmessig kan det være utfordrende å finne indikatorer som kan dokumentere at fisken oppfatter sin egen velferd som god, og ikke bare kunne dokumentere fravær av dårlig velferd. Dette krever mer kunnskap om fiskens preferanser og atferd utover tålegrenser som kan være vanskelig nok å definere.

Overlevelse er ingen garanti for at velferden er god. Dødelighet er en viktig og mye brukta velferdsindikator, men må suppleres av andre indikatorer. Ofte deles velferdsindikatorer inn i miljøbaserte (tilgjengelige ressurser eksempelvis vannkvalitet og røkting) og dyrebaserete som er hva du kan måle av effekter på dyret på individ- eller gruppenivå. Av dyrebaserete indikatorer er atferd og utseende/skader mye i bruk, men også kondisjonsfaktor, misdannelser og sykdommer. Dyrebaserete indikatorer kan være mer subjektive og for flere av disse er det derfor utviklet skåringssystemer som bidrar til at de graderes og registreres likt. Se «velferdsplakaten» gjengitt på neste side som viser et skåringssystem. Veterinærinstituttet har utviklet for registrering av ytre akutte skader på fisk (finneskader og gjelleblødning er også med, men ikke vist her).

**Velferdsregistreringer, ytre akutte skader**

Skjelltap	Hudblødning <sup>1</sup>	Sår <sup>2</sup>	Snuteskader <sup>3</sup>	Øyeskader/blødning <sup>4</sup>	Gjelleblekhet
0= ingen tap av skjell	0= ingen blødning på kropp	0= ingen sår	0=ingen skade	0= ingen skade/blødning	0= rød og fin gjelle
<b>Score 1</b> Tap av enkeltkjell	<b>Score 1</b> Små blødninger / farge endring, ofte buk 	<b>Score 1</b> Ett lite sår, ikke ned til muskel 	<b>Score 1</b> Liten skade på snuten over/under 	<b>Score 1</b> En liten blødning eller svak blækking av hornhinnen 	<b>Score 1</b> Lyse felter i enden av lamellene 
<b>Score 2</b> Skjelltap i små felter <sup>5</sup>	<b>Score 2</b> Et større område med blødninger, ofte og skjelltap 	<b>Score 2</b> Flere små sår 	<b>Score 2</b> Skade og rifter i hud på snute 	<b>Score 2</b> Større blødninger i øyet / tydeligere blækking av hornhinnen 	<b>Score 2</b> Fargeforandringer på inntil 50% av gjelleoverflaten 
<b>Score 3</b> Skjelltap i større områder	<b>Score 3</b> Ferske blødninger ofte med betydelig skjelltap, sår og ødemer i hud 	<b>Score 3</b> Store, betydelige sår 	<b>Score 3</b> Betydelige, dype/store skader, så alvorlige at fisken avlives. Kan omfatte hele hodet 	<b>Score 3</b> Store blødninger og / kraftig blækking av hornhinnen. Kan ha "punktert" øye og avlives 	<b>Score 3</b> Fargeforandring på >50% av gjelleoverflaten, tydelig blekhet 

<sup>1</sup> Hudblødning på kroppen unntatt på finnebasis og finner.<sup>2</sup> Definisjon av sår: område med overflatiske eller dybere skader i overhudnen og i noen tilfeller blottlegging av underhud og muskulatur.

«Lite sår» = inntil kronestykkestort, gitt fisk på 2-3 kg. Sår som perforerer inn til bukhula vil uavhengig av størrelse betegnes som betydelige og dermed gis score 3.

<sup>3</sup> Definisjon av snuteskader: Sår på snutepartiet som omfatter fremre del av over- og underkjeve.<sup>4</sup> Definisjon: Øyeskader omfatter blødning i øyet og blækking av hornhinnen. Verste utfall er punktert øye.<sup>5</sup> «Små felter» = inntil kronestykkestort (2cm diameter), gitt fisk på 2-3 kg.Veterinærinstituttet  
Norwegian Veterinary Institute

© Versjon 24.10.16

Foto: K. Gismervik, I.K. Nerbovik (gjelleblekhet score 1, sår score 3, skjelltap score 2 og 3), R. Andersen (øyeskade score 3), I. Simeon (øyeskade score 1), B. Tørud (sår score 1 og øyeskade score 2)

*Velferdsplakaten er utviklet av Veterinærinstituttet*

Operasjonelle velferdsindikatorer kan brukes til praktisk overvåking og kvantifisering av fiskevelferden ute på anlegg. Prosjektet FISHWELL lager en kunnskapssammenstilling av disse, og i 2017 kommer en håndbok om hvilke indikatorer som kan være egnet i bruk utfra produksjonssystem og håndteringssituasjon. Utvikling av gode metoder og teknologi for å overvåke fiskens atferd og velferd kan bidra til at avvik oppdages raskere og at tiltak som sikrer velferden kan iverksettes før skade skjer.

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

*Velferdsutfordringer i produksjon*

Fiskevelferd er en utfordring i alle de ulike delene av produksjonssyklus. De samlede tapene av nyutsatt smolt er for høyt. Den store variasjonen mellom anlegg viser et stort potensial for å redusere dette tapet. Hos større fisk er høy dødelighet på grunn av gjentatt håndtering og behandling mot lakselus et hyppig rapportert problem. I alle deler av oppdretts-fiskens livssyklus gjøres det avveininger mellom drift, økonomi, teknologi og biologi/velferd. Utvikling av gode, vitenskapelig begrunnete velferdsprotokoller er derfor viktig for hele produksjonskjeden.

Dette bør også stimulere til en generelt økt innsats for å avdekke hva som er de viktigste velferdsutfordringene i dagens fiskeoppdrett og til å finne de beste tiltakene.

*Velferdsutfordringer og ny teknologi*

For å optimalisere produksjon og håndtering av fisk er teknologien stadig i rask utvikling. Det er lovbestemt at all teknologi skal være dokumentert velferdsmessig forsvarlig før den tas i bruk (Dyrevelferdsloven § 8). Selv om Akvakulturdriftsforskriftens § 20 lenge har hatt krav om velferdsdokumentasjon av ny teknologi, er kravet fulgt opp i varierende grad. Det er forskriftsendringer ute på høring med nye og tydeligere krav til å dokumentere velferd ved bruk av all teknologi og utstyr. Dette er et viktig bidrag for også ha et sammenlikningsgrunnlag når teknologi skal optimaliseres.

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

Håndtinger bør generelt reduseres i størst mulig grad fordi de utgjør en risiko for skader og stresspåvirkning. Ny teknologi gir økt risiko ved at man ikke fullt ut har finjustert pumper, vannbad eller grunnet mangelfulle rutiner eller erfaringer. Det er derfor viktig å følge «de tre R» (fra engelske replace, reduce og refine, red. anm.) i et teknologiutviklingsløp slik at fiskevelferden påvirkes i minst mulig grad (se fig 3.1). For å sikre god fiskevelferd vil det som regel bli stilt krav til de som skal utvikle ny teknologi om å søke tillatelse eller dispensasjoner i forhold til gjeldende regelverk.

På grunn av utbredt resistens mot avlusningsmidler har mye av teknologiutviklingen vært rettet mot nye metoder for avlusing. Det er også utviklet ny luseforebyggende oppdrettsteknologi (f.eks. lukkede merder) som dessuten kan gi bedre sikring mot rømming. Landbaserte anlegg med resirkulering av vann og andre lukkede anlegg krever økt fisketethet for å være økonomisk forsvarlig, noe som påvirker vannkvalitet og det sosiale miljøet for fisken. Fiskehelse og fiskevelferd i lukkede og semi-lukkede systemer har blitt et viktig forskningsområde, men fortsatt er kunnskapen begrenset.

*Velferdsutfordringer knyttet til lakselus, med hovedvekt på mekanisk avlusing*

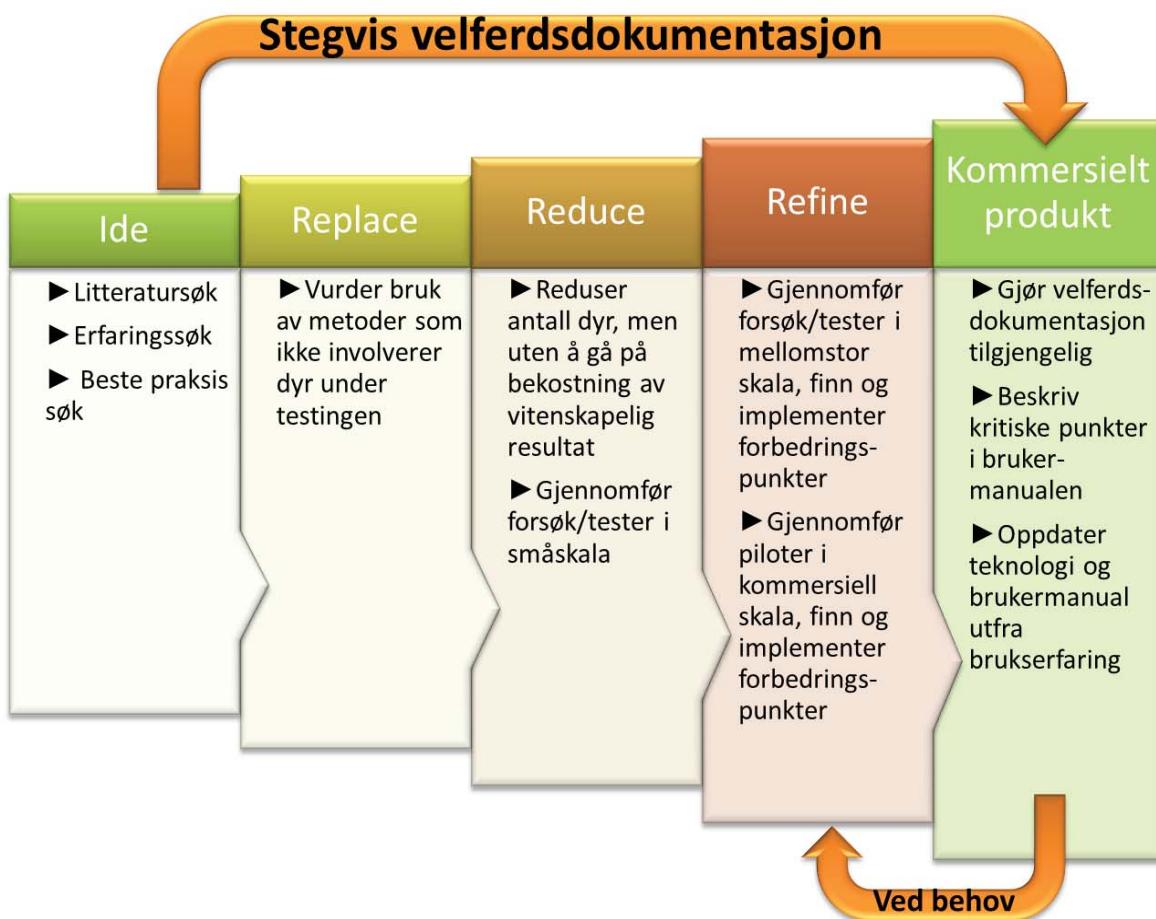
Forebygging av høye lusetall er et viktig miljømål for næringen. I noen tilfeller er lusetallet i enkeltanlegg så høyt at det representerer en direkte velferdsutfordring for oppdrettsfisken, noe vi har sett eksempler på i 2016.

Maksgrensen på 0,5 kjønnsmoden hunnlus per laks for behandling har i kombinasjon med sterkt nedsatt følsomhet mot kjemiske lusemidler, ført til utprøving av mekaniske metoder og hyppige lusebehandlinger. Tiltaksgrensen er primært satt så lavt for å holde smittepresset for villaks nede, ikke for å forebygge luseskader på oppdrettsfisken. Lave lusetall er i liten grad en utfordring for oppdrettslaksens velferd. Behandlingene er derimot en stor påkjenning for laksen, ikke minst dersom den på forhånd er påkjent eller svekket av andre infeksjoner. Mattilsynet har i 2016 fått 400 meldinger om avlusinger der dødeligheten under eller etter avlusing har vært høyere enn 0,2 prosent. Etter å ha informert om meldeplikten midtveis i året, fikk Mattilsynet inn langt flere meldinger enn tidligere.

Vi har imidlertid ikke nok oversikt over omfanget av problemet og alle risikofaktorene. Både mekanisk og medikamentell behandling innebærer en rekke situasjoner hvor det vil oppstå stress, risiko for mekanisk skade på gjeller, finner, øyne, hud, mv., samt skadelige endringer i vannkvalitet som fall i oksygenmetning. Vanntemperaturer kan være avgjørende i forhold til sårutvikling.

Underliggende eller aktive sykdommer, som f.eks. AGD og HSMB, er rapportert å kunne gi stor dødelighet. I 2016 er det en nedgang i medikamentell badebehandling, selv om det fortsatt forsøkes med økte legemiddeldoser og økte holdetider for å oppnå ønsket effekt, noe som kan gi forgiftninger og store velferdskonsekvenser. Når det gjelder kombinasjonsbehandlinger, har myndighetene fokusert på at blanding av ulike virkestoffer må dokumenteres bedre før bruk.

Det finnes lite kunnskap om hvordan antall lusebehandlinger og intervallene mellom disse påvirker fisken. Legger man til andre driftsrutiner som notskift, flytting av fisk mellom



Figur 3.1 Stegvis velferdsdokumentasjon fra ide til kommersielt produkt ved implementering av de «3R» (Replace, Reduce, Refine) under utvikling av ny teknologi. Før ny teknologi selges kommersielt, er det viktig at den er testet og funnet forsvarlig i forhold til fiskevelferd. Illustrasjon av Kristine Gismervik, Veterinærinstituttet

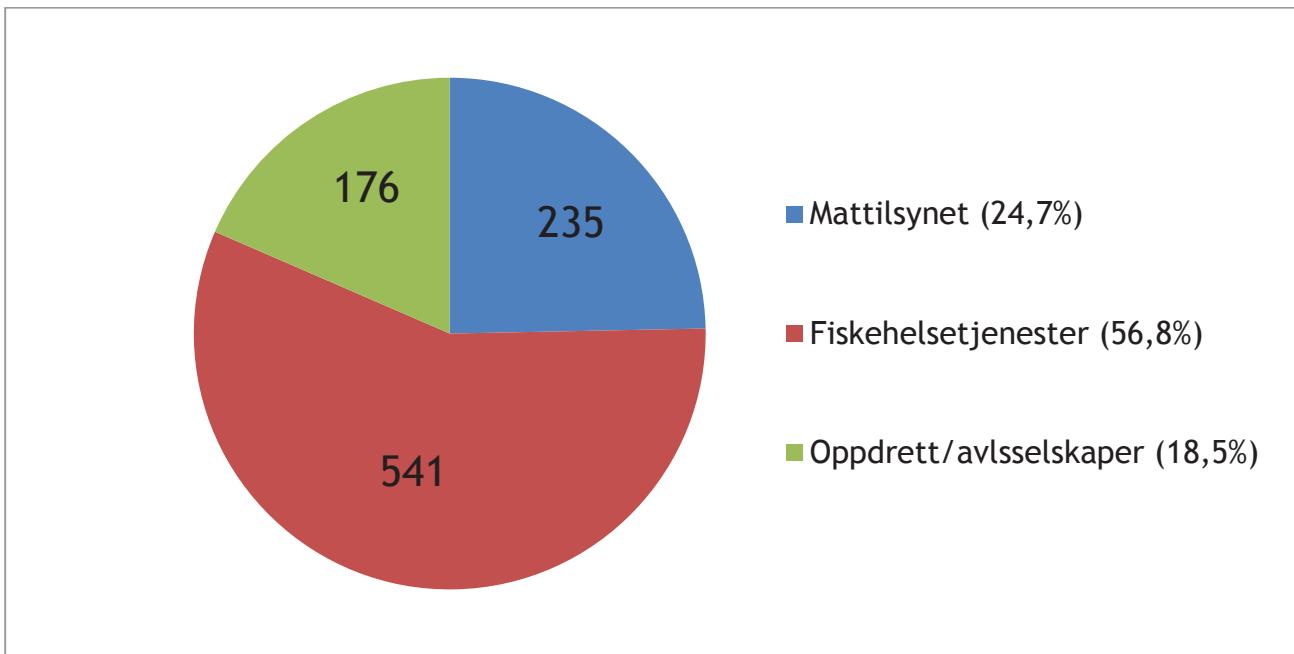
merder eller lokaliteter og flytting av smolt og slaktefisk med brønnbåt, er det grunn til å tro at fiskens tålegrense blir overskredet i mange anlegg i dag. Dette særlig med tanke på den sterke økningen i bruk av ulike mekaniske avlusningsmetoder man har sett i 2016.

Disse metodene bruker enten temperert vann, spyling med sjøvann eller en kombinasjon av vannspyling og børster for å få av lusa. En fellesnevner er at fisken må trenges før den pumpes gjennom avlusingssystemene. Systemene er relativt nye og er i stadig utvikling, og det finnes derfor begrenset vitenskapelig dokumentasjon når det gjelder fiskevelferd.

For å hente inn erfaringsbasert kunnskap fra 2016, ble det sendt ut en egen spørreundersøkelse med hovedvekt på mekanisk avlusing, til

fiskehelsepersonell i fiskehelsetjenester, oppdrettsselskaper og Mattilsynet. Undersøkelsen ble sendt ut til 30 fiskehelsetjenester (inkludert fiskehelsepersonell i oppdrettsselskaper), hvorav 21 svarte. Totalt 47 fiskehelsepersonell delte erfaringer fra avlusinger i 2016, herav åtte personer fra Mattilsynet. Delte erfaringer ble basert på det antallet sjølokaliteter den enkelte hadde kjennskap til i 2016, og dette tallet varierte. Totalt ble det svart for 952 sjølokaliteter som viser at det er en del overlapp i svarene. Til sammenligning oppgir Fiskeridirektoratet at det har vært 794 aktive matfisklokaliteter i virksomhet i 2016.

Det er sannsynlig at flere lokaliteter er dekket inn fra ulike hold, og Figur 3.2 viser derfor antall lokaliteter fordelt på type arbeidsplass til respondenten. Antall svar fra de ulike



Figur 3.2. viser fordelingen av antall lokaliteter (totalt 952) erfaringene er hentet fra utfra arbeidsstedet til fiskehelsepersonell som svarte på undersøkelsen.

landsdelene varierte; Nord-Norge N=20 (282 lokaliteter), Midt-Norge N=10 (202 lokaliteter), Nordvestlandet N=5 (117 lokaliteter) og Sørvestlandet N=12 (351 lokaliteter).

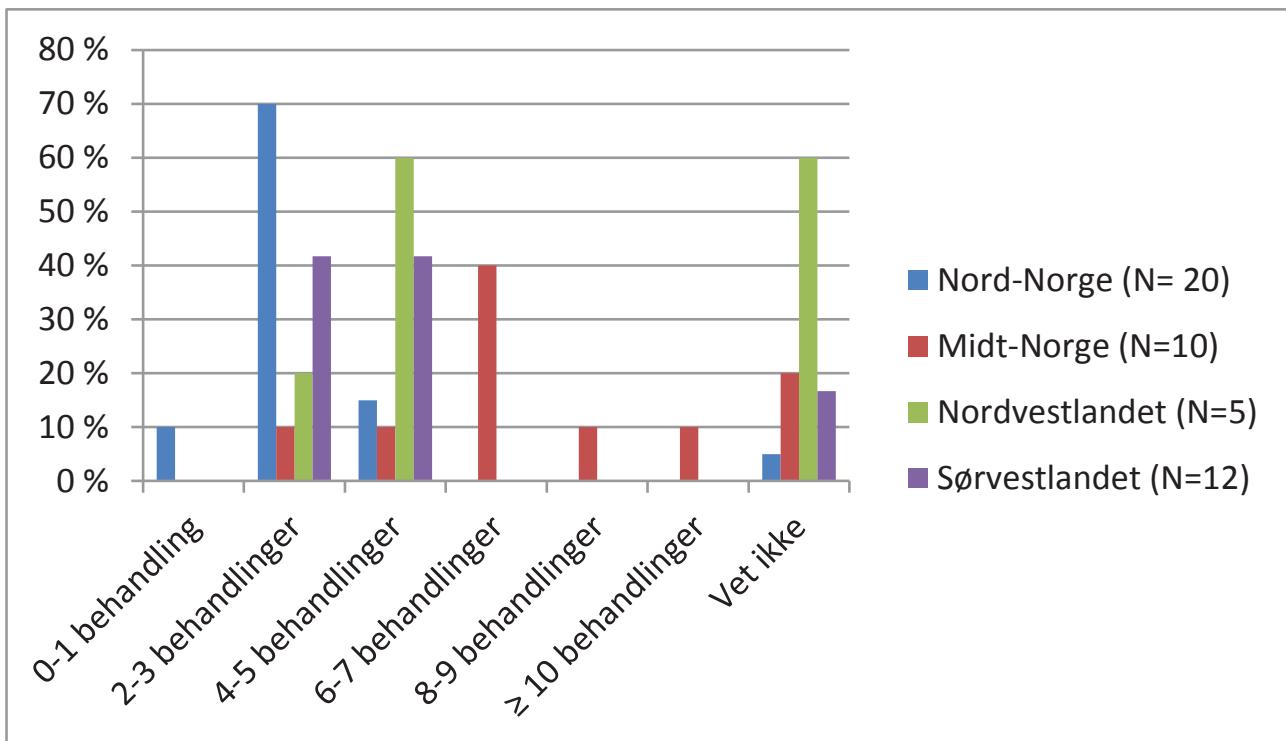
Det ble spurtt om gjennomsnittlig antall lusebehandlinger (medikamentelle og ikke-medikamentelle) pr. fiskegruppe fra og med vårvavlusing 2016 og ut november 2016. Figur 3.3 sammenfatter resultatene for fisk utsatt i 2015 og Figur 3.4 for fisk utsatt i 2016.

Det ser ut til at Midt-Norge har hatt flest behandlinger per fiskegruppe satt ut i 2015. Totalt fra hele landet svarte 44,7 prosent at totalantallet avlusinger har økt fra 2015, mens 38 prosent mente det ikke hadde økt og 17 prosent visste ikke. Det virker å være geografiske forskjeller blant respondentene. Prosentvis hadde Midt-Norge dobbelt så mange som mente at antall avlusinger var økt i forhold til dem som mente at det ikke var økt, men dette er basert på få besvarelser.

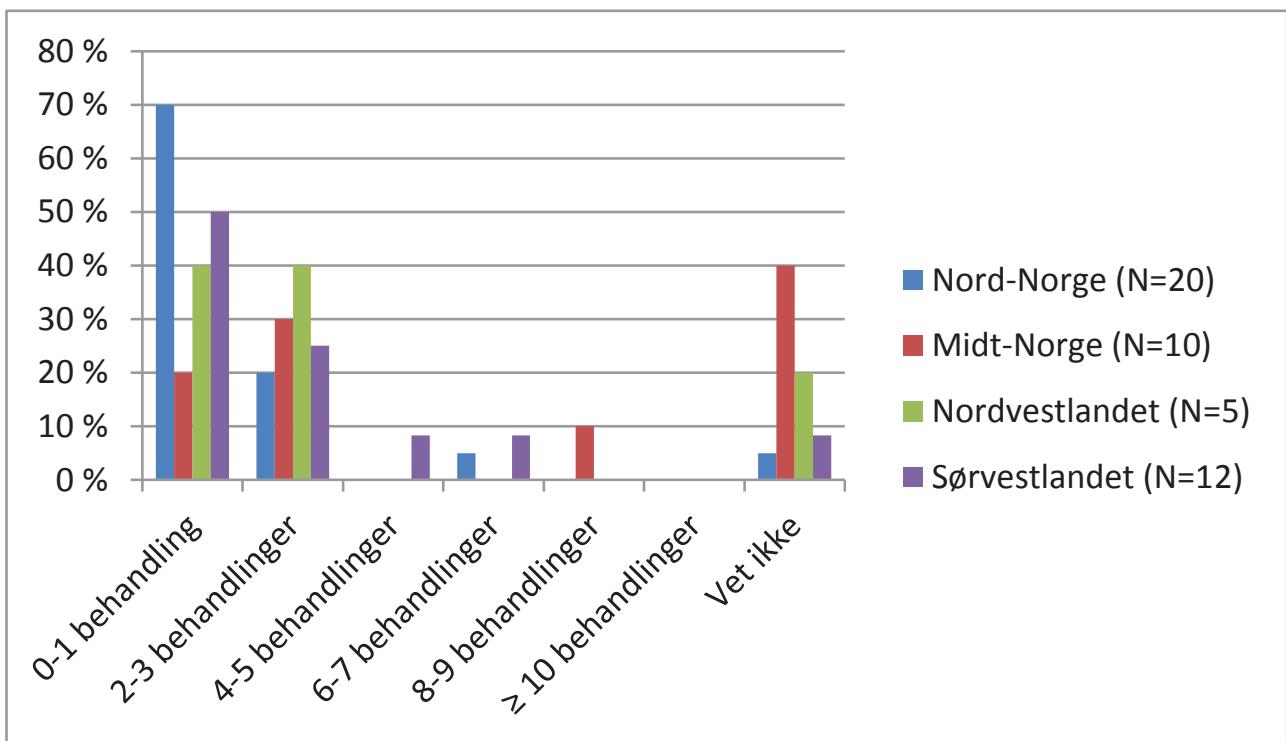
En oversikt over hvilke avlusingsmetoder respondentene hadde erfaring med i 2016 vises i fig 3.5. Nesten alle hadde erfaring med

medikamentell behandling i før, mens det er langt færre som har erfaring med de nyere teknologiene for mekanisk avlusing. På spørsmål om å anslå gjennomsnittlig antall uker fra mekanisk avlusing (Thermolicer/Optilicer/FLS-avluser/Hydrolicer/Skamik) til lusetall i snitt var på samme nivå som før avlusing (periode fra vårvavlusing til ut november 2016), svarte de fleste (31,7 prosent) 3 uker, men også en stor andel svarte vet ikke (24,4 prosent). Videre svarte 9,8 prosent 2 uker, 14,6 prosent svarte 4 uker, 9,8 prosent svarte 5 uker og 9,8 prosent svarte  $\geq 6$  uker (og i denne gruppen var de fleste fra Nord-Norge). Det var totalt 41 som fikk mulighet til å svare på dette utfra erfaring med en eller flere mekaniske avlusere.

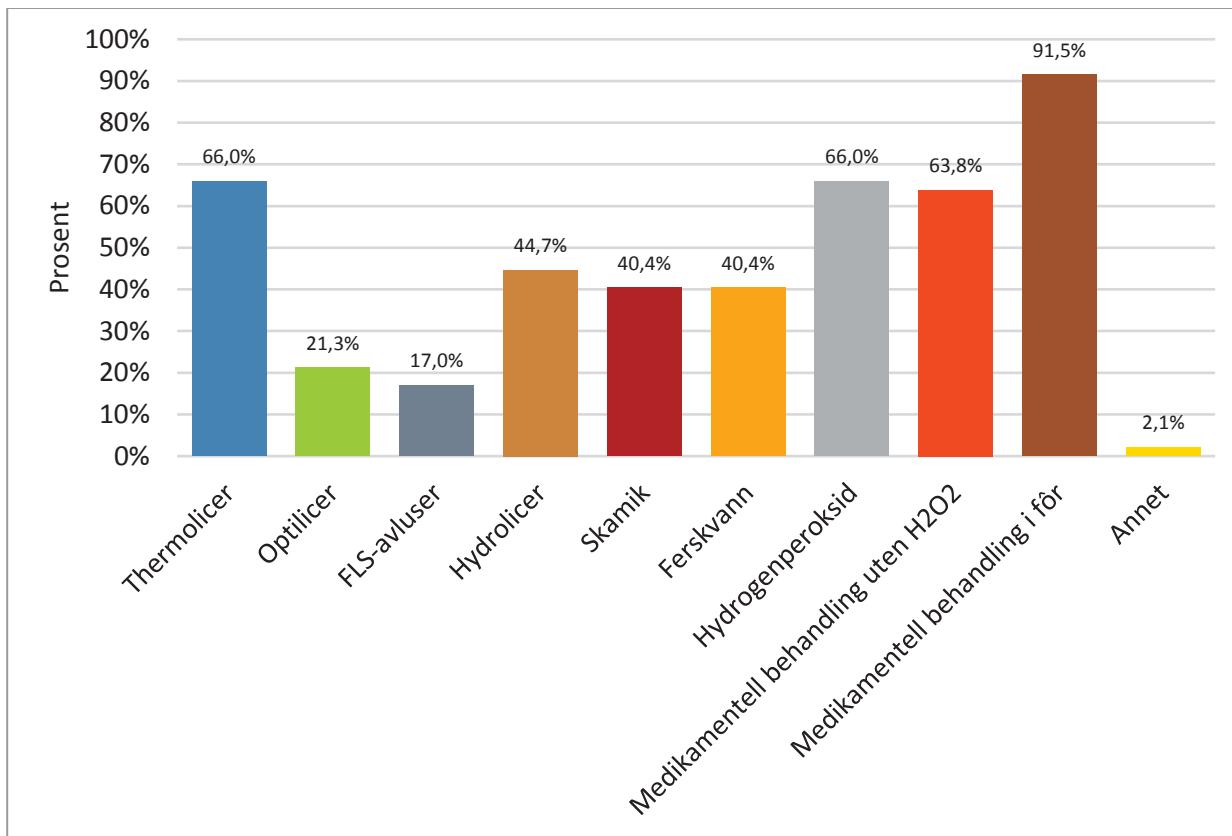
Hvor effektivt mekaniske avlusere fjerner lakselus, kan være avhengig av mange faktorer, blant annet hvilken mekanisk avluser det er snakk om, hvordan denne er justert på avlusningsdagen, eller også hvilken modell/-modifikasjon som er gjort på avlusere av samme type. Det er også andre forhold som kan ha en effekt, slik som for eksempel trenging og antall tonn fisk behandlet per time.



Figur 3.3. Anslagsvis antall lusebehandlinger (medikamentelle og ikke-medikamentelle) pr. fiskegruppe fra og med vårvavlusing 2016 og ut november 2016 for fisk satt ut i 2015. Y-aksen angir svarprosent (N=47) utfra geografi, og det er ikke justert for antall lokaliteter det er svart for.



Figur 3.4. Anslagsvis antall lusebehandlinger (medikamentelle og ikke-medikamentelle) pr. fiskegruppe fra og med vårvavlusing og ut november 2016 for fisk satt ut i 2016. Y-aksen angir svarprosent (N=47) utfra geografi, og det er ikke justert for antall lokaliteter det er svart for.



Figur 3.5 viser en oversikt over hvilke avlusningsmetoder fiskehelsepersonell i undersøkelsen svarte de hadde erfaring med i 2016. Y-aksen angir svar i prosent (N=47).

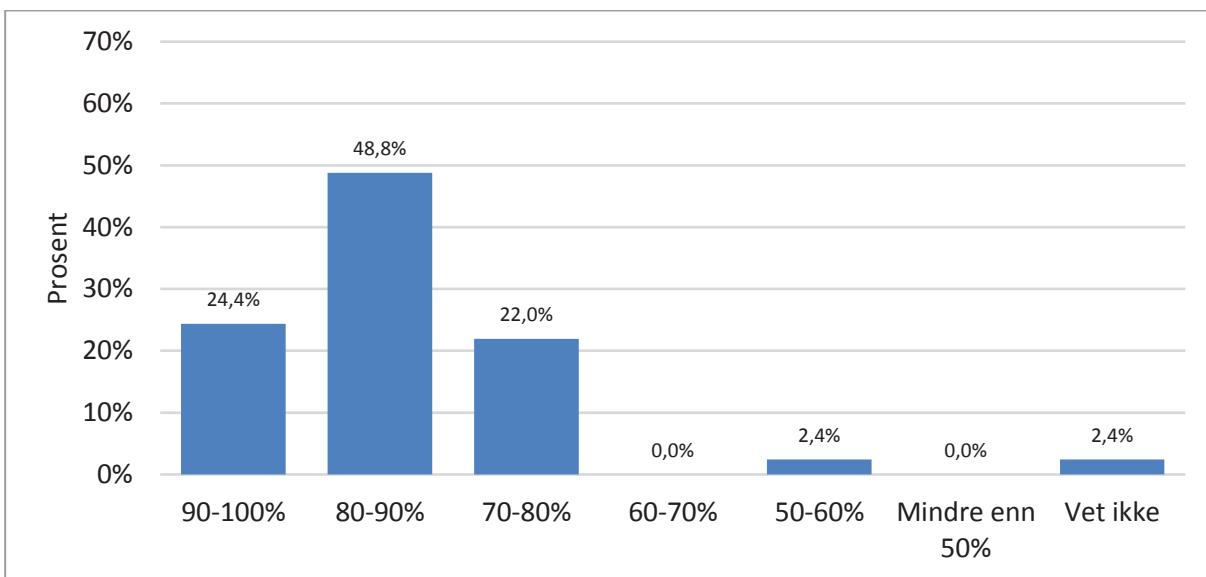
På spørsmål om hva man erfarer som gjennomsnittlig reduksjon av bevegelige og kjønnsmodne lakselus ved mekanisk avlusing, svarte de fleste (48,8 prosent) at de hadde erfart en reduksjon på mellom 80 - 90 prosent (se fig.3.6). Effekten på fastsittende lus ved bruk av mekanisk avlusing erfares som svært usikker (figur 3.7).

Det ble spurta om å angi hyppigheten av skader eller dødelighet den enkelte hadde erfart i forbindelse med ulike avlusningsmetoder, på en skala fra 1=sees hos nesten alle fisk (eller for dødelighet 1=ved nesten alle avlusinger), til 4= sees aldri/svært sjeldent. Man kunne også benytte «vet ikke». Det er også viktig å merke seg at dette er erfaringer fra 2016. Slik teknologi er i stadig utbedring, og mye kan derfor endre seg ettersom teknologien «modnes». Vannspyping kombinert med børster kom dårligst ut på mange av parameterne (skjelltap, hudblødning/rødbuk, sår, finneskader og økt forsinket dødelighet), mens temperert vann kom dårlig ut på akutt

dødelighet. Det varierte litt mellom avlusningsmetoder, men generelt hadde flere av de som besvarte spørreskjemaet krysset av for «vet ikke» når det gjelder «synlige gjelleblødninger» og «gjelleskader» og også «forsinket dødelighet».

For medikamentell behandling er det ikke skilt mellom behandling i brønnbåt eller presenning, og hva som brukes mest kan være avgjørende for score i forhold til håndteringsrelaterte skader som kan oppstå.

Andre skader/bivirkninger som ble registrert i forbindelse med mekanisk avlusing, var redusert appetitt i noen dager, øyeskader, opprevne gjellelok, dødelighet knyttet til svak fisk/gjelleproblem og nedsatt slim og skinnhelse med sårutvikling. For medikamentell behandling ble det nevnt enkelthendelser med overdosering/forgiftninger av hydrogenperoksid og pyretroider, og for hydrogenperoksid også øyeskader samt et par tilfeller av økt dødelighet



Figur 3.6. Oversikt over hva som erfares som gjennomsnittlig reduksjon av bevegelige og kjønnsmodne lakselus ved mekanisk avlusing. Y-aksen angir svar i prosent (N=41), mens x-aksen angir svaralternativene.

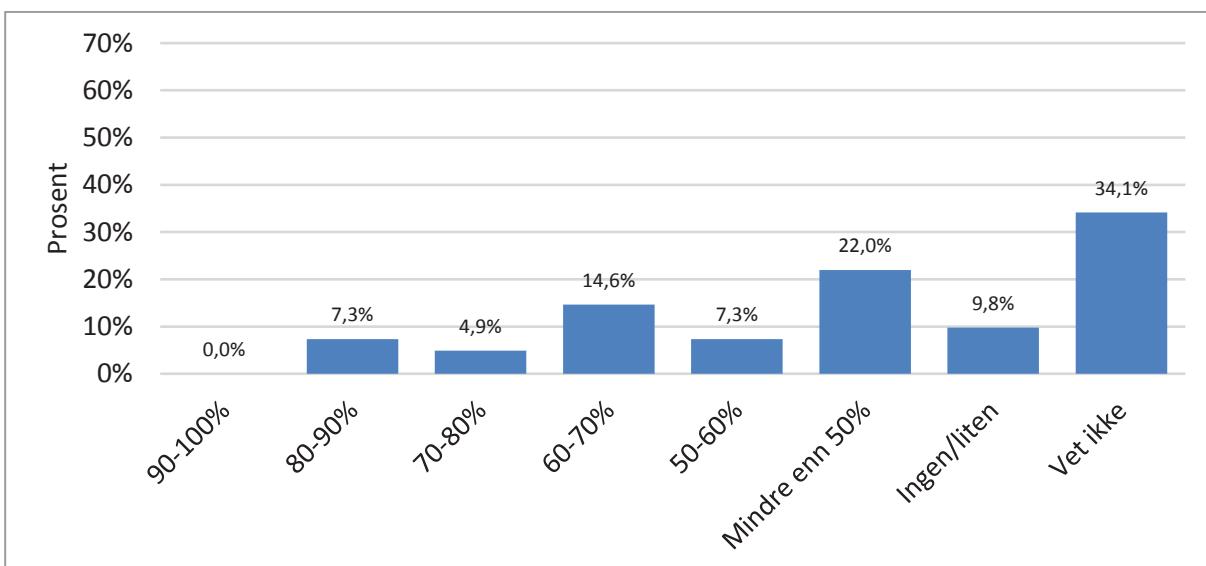


Fig.3.7. Oversikt over hva man har erfart som gjennomsnittlig reduksjon av fastsittende lakselus ved mekanisk avlusing. Y-aksen angir svar i prosent (N=41), mens x-aksen angir svaralternativene.

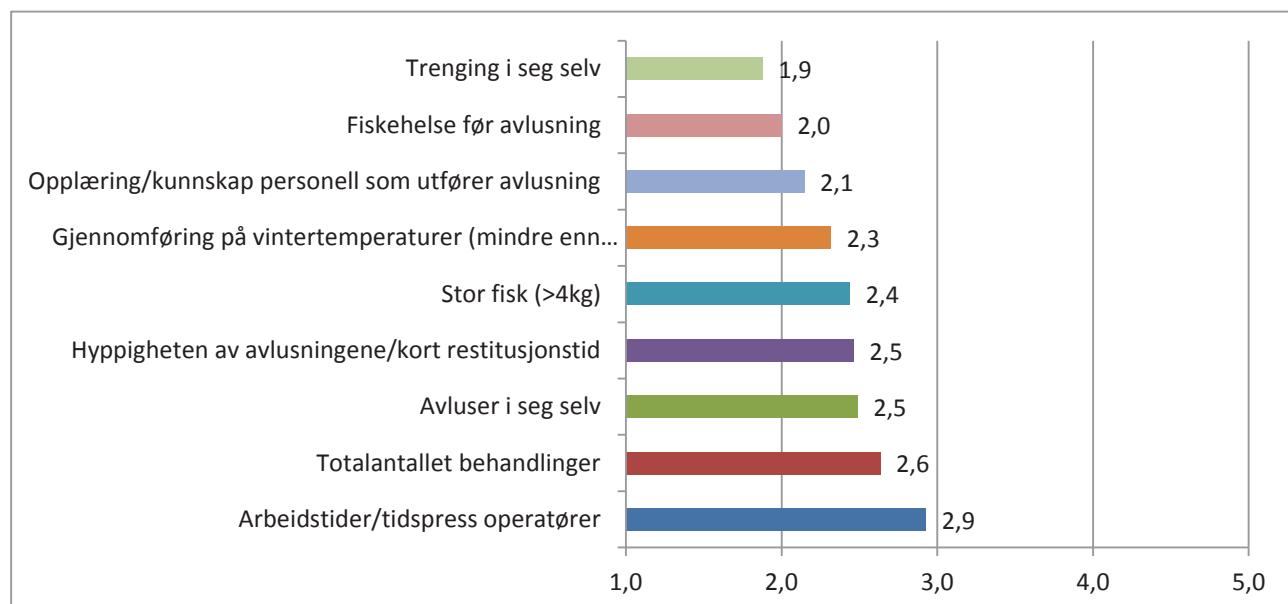
i etterkant av brønnbåtbehandling relatert til sårutvikling og gjelleproblematikk (sommersesong). Ferskvann ble erfart som en skånsom behandling, men ytre skader i forbindelse med lasting og trenging kunne være vanlige. Årstiden med sjøtemperaturer kan også være avgjørende i forhold til sårutvikling.

Generelt for mekanisk avlusing oppga de som svarte at det er vanskelig å skille mellom skader som oppstår ved trenging (eksempelvis risttap og

rødbuk) og skader fra avluser. Trengingen i seg selv blir ansett som den viktigste risikofaktoren (fig 3.8), og denne er avhengig av værforhold, mannskap, kapasitet i avluser, trengetiden, oksygennivåer i trenekastene med mer. Til nå har dels både langvarige og hyppige trenginger i forbindelse med mekanisk avlusing vært vanlig, og med mindre man utvikler mer skånsomme trenemetoder vil denne faktoren fortsette å følge mekanisk avlusing.

Fiskehelse før avlusing ble også ansett for å være svært viktig. Det ble kommentert at det er en utfordring å være nødt til å avluse fisk også om den er akutt syk, hvor fiskevelferdsmessige hensyn tilslter at man bør avvente/utsette behandling. Utslakting av akutt syk fisk med pumping til brønnbåt, transport inn, eventuelt ventemerdopphold og håndtering inne på slakteriet er sjeldent et egnet alternativ. Det ble kommentert at det ofte kan være kombinasjoner

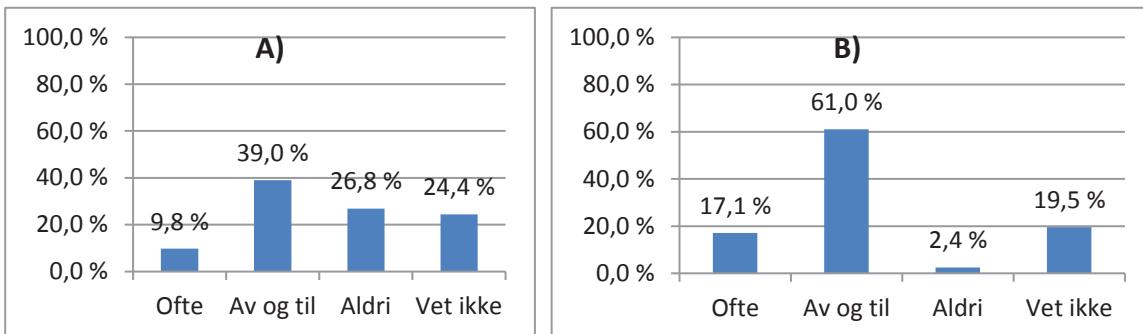
av risikopunktene nevnt i Figur 3.8 som kan føre til nedsatt fiskevelferd. Av andre risikofaktorer ble det nevnt oksygennivå i sjø, sultetid i forkant av behandling, vær- og strømforhold, kvalitet og omfang av småskala utprøvinger før kommersiell bruk, inklusiv biologisk kvalitetssikring under konstruksjon og pumper som er uegnet til fisk over ca. 4,8 kg.



Figur 3.8. Snittverdier av anslått viktighet av opplistede risikomomenter fra viktigst (1) til minst viktig (5) ved mekanisk avlusing. Man ble bedt om å bruke hele skalaen, men flere kunne få samme score.

På spørsmål om det scores skader på individuelle fisk før/under/etter mekanisk avlusing, svarte 61 prosent at fiskehelsepersonell scorer fisk og 51 prosent svarer at operatører scorer fisk. Imidlertid svarte 24 prosent at slike registreringer gjøres i liten grad, og 7 prosent at de ikke vet (N=41). Generelt varierer det mye hvordan scoringsrutinene er, hvem som er involvert og om scoringer gjøres i det hele tatt. Lusetellinger er ofte utgangspunktet for andre undersøkelser. Det ble spurtt om i hvilken grad det gjennomføres mekaniske avlusninger selv om fisken scorer grad 3 (=alvorlig, med referanse til velferdsplakaten) på ytre skader før behandling, og svarene er sammenfattet i figur 3.9 A).

Det ble også spurtt i hvilken grad det registreres ytre skader grad 2 og 3 (med referanse til velferdsplakaten) etter mekaniske avlusing, se Figur 3.9 B). I 2016 hadde 76,6 prosent opplevd at en mekanisk avlusing var blitt avbrutt pga. alvorlige konsekvenser for fiskens velferd. Av de som svarte ja, hadde dette oftest skjedd mellom 1 - 5 ganger. De fleste (73,2 prosent) hadde i 2016 ikke opplevd at oppdretter hadde gjennomført mekanisk avlusing av fisk tross råd fra fiskehelsepersonell om ikke å gjøre det, mens 26,8 prosent hadde opplevd dette, vanligvis mellom 1 - 5 ganger. I 2016 hadde 66 prosent erfart at fisk har blitt sendt til slakt tidligere enn planlagt grunnet dårlig fiskevelferd og økende lusetall, etter en vurdering av at fisken ville tålt ytterligere avlusninger dårlig. Av de som svarte

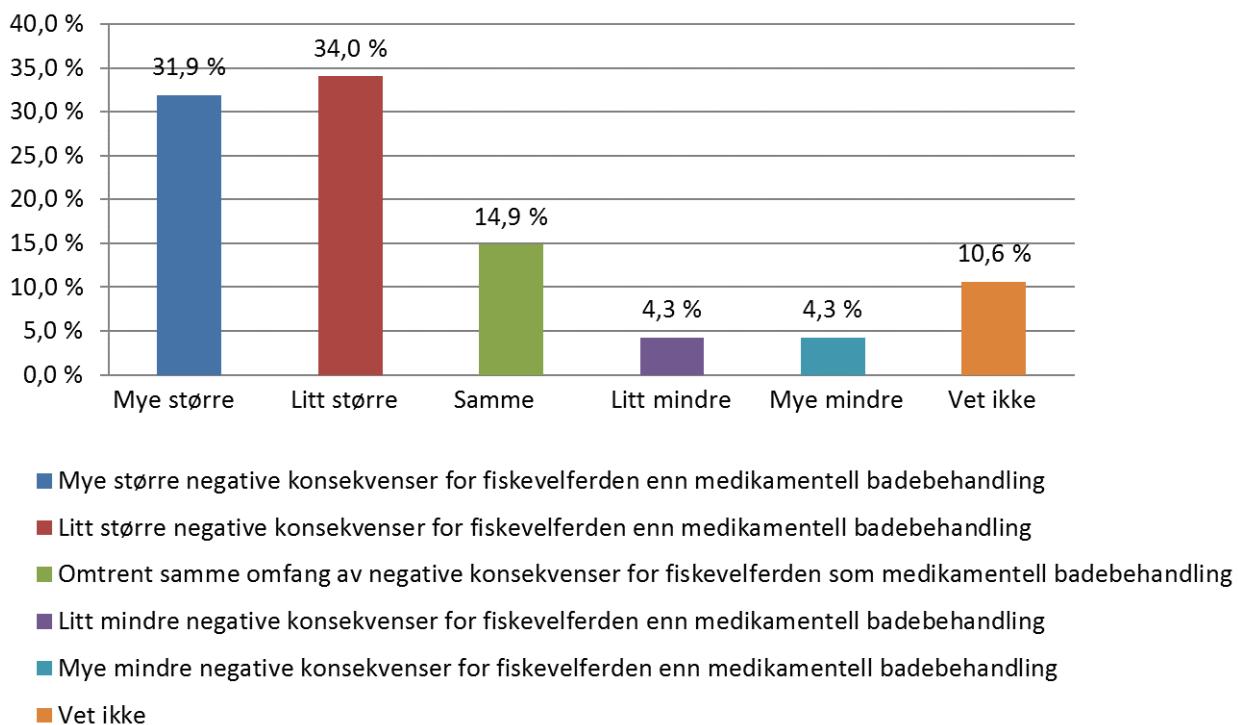


Figur 3.9. A) I hvilken grad mekanisk avlusing gjennomføres selv om fisken scorer grad 3 (=alvorlig) på ytre skader *før* behandling, og B) i hvilken grad det registreres ytres skader grad 2 og 3 *etter* mekanisk avlusing. Y-aksen angir svarprosent (N=41), mens x-aksen angir svaralternativene. For gradering av skader ble det referert til «velferdsplakaten».

ja, hadde de fleste opplevd dette mellom 1 - 5 ganger (77,4 prosent), mens de som svarte for flest lokaliteter hadde opplevd dette også mer enn ti ganger.

Det ble spurtt om hvilket generelt inntrykk fiskehelsepersonellet hadde av fiskevelferdmessige konsekvenser ved mekanisk avlusing versus tradisjonell medikamentell badebehandling. Majoriteten (65,9 prosent) mente at mekanisk avlusing hadde mye eller litt større negative konsekvenser (figur 3.10).

Generell kunnskap sammen med erfaringer delt i spørreundersøkelsen tyder på at hyppige mekaniske avlusninger er fiskevelferdmessig svært utfordrende. Av de enkelte systemene var det særlig spyling kombinert med børster flere hadde dårligst erfaringer med (utfordringer med sårutvikling ble nevnt spesifikt). Også temperert vann kom erfartmessig dårlig ut med tanke på akutt dødelighet. Selv om mange oppdrettere allerede arbeider systematisk med fiskevelferd, oppfordres flere til å fokusere mer på dette.



Figur 3.10 Inntrykk fiskehelsepersonellet hadde av fiskevelferdmessige konsekvenser ved mekanisk avlusing versus tradisjonell medikamentell badebehandling. Y-aksen angir svarprosent (N=47), svaralternativene er angitt med farger

### *Velferdsutfordringer ved transport*

Oppdrettsfisk transportereres som smolt og som slaktefisk. Noe blir i tillegg sortert og flyttet underveis i sjøfasen. Dette er operasjoner som involverer et stort antall individer, store båter og avansert teknologi. Det er i dag for lite kunnskap om hvordan disse operasjonene blir gjennomført og hvordan dette påvirker fiskevelferden. Funn som gir nedklassing eller kundereklamasjoner, kan være indikatorer på at velferden ikke er godt nok ivaretatt. Generelt vil det være viktig å produsere en mest mulig robust, sykdomsfri smolt samt utvikle skånsomme produksjons- og håndteringsmetoder. Fisk som stresses under transport til slakteri vil gi redusert kvalitet på produktet.

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

### *Velferdsutfordringer ved slakting*

All avling innebærer risiko for lidelse som ved forutgående håndtering (trenging, pumping, eventuell levendekjøling i RSW, tid ute av vann, slag mot innredning), bedøving og stikking. Noen bedøvingsmetoder, som swim-in-kar før slag mot hodet, er basert på fiskens egen motivasjon for å svømme ut av karet til slagbedøveren, og behøver fisk som ikke er for påkjent.

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

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

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

### *Velferdsutfordringer ved fôr og fôring*

Riktig ernæring er essensielt for normal utvikling og vekst hos alle dyr. Næringsbehovet endrer seg gjennom livssyklus, og det kan dessuten være individuelle forskjeller. Kommersielt fôr vil tilpasse seg behovet for hovedmengden av fiskene i en aldersgruppe, og vil sjeldent ha store sikkerhetsmarginer når det gjelder kostbare ingredienser. Spesielt for nye arter, vil kunnskapen om næringsbehovet være mangelfullt. Endringer i førsammensetning på grunn av endringer i råvarepriser eller miljøhensyn, f.eks. vegetabilsk fôr til laks, kan gi bieffekter på helse (tarmproblemer) og velferd, og må derfor følges nøye både på kort og lang sikt.

Fôring metode påvirker fiskevelferden direkte ved å påvirke fiskens atferd (konkurranse situasjon som kan føre til aggresjon). Sulting gjøres rutinemessig før transport og før mekaniske håndtering for å tømme tarmen og redusere fiskens metabolisme, men kunnskap om hvordan dette påvirker fiskens velferd er i liten grad kjent.

### *Velferdsutfordringer for nye arter*

Laks er den økonomisk viktigste oppdrettsarten og har dermed fått mest oppmerksomhet når det gjelder forskning og annen kunnskapsgenerering. Men ulike fiskearter kan ha vidt forskjellig biologi og dermed ulike behov, som skaper velferdsproblemer om behovene ikke tilfredsstilles.

Rensemorsk (det vil si. leppefisk og rognkjeks) inngår i kontrollstrategien mot lakselus i moderne oppdrettsanlegg. Derfor må fangst eller oppdrett og bruk av rensemorsk også skje på en måte som ivaretar hensynet til god fiskevelferd. Det er høyst usikkert om dette er tilfelle i dagens oppdrettsvirksomhet. Fangst, lagring, transport og bruk av disse artene medfører svært ofte høy dødelighet, og død fisk må erstattes for å opprettholde tilstrekkelig høy bestand i merdene. Dødeligheten hos rensemorsk er også høy i forbindelse med håndtering og behandling mot lakselus. Ved ferskvannsbehandling mot gjelleamøber vil som regel all rensemorsk dø.

Samtidig har kunnskap og oppmerksomhet om rensemorskens velferd og spesielle behov økt kraftig de siste årene. Overvåking av fangst og transport, bruk av gode skjul for fisken og ikke minst fôring (særlig av rognkjeks), har bidratt til bedre velferd, økt overlevelse og dermed også bedre effekt av rensemorsk. Men det faktum at fisken har en begrenset «virketid» i merdene bidrar til at rensemorskene blir en forbruksvar. Dette utgjør i seg selv en stor velferdmessig utfordring der både næring og myndigheter må bidra til å finne bedre løsninger. Fangst av vill rensemorsk kan ofte føre til skader og det er velferdmessige utfordringer ved å holde villfanget fisk i fangenskap. I tillegg har det vært reist spørsmål om hva fangst har å si for bestanden av rensemorsk og økosystemet den fjernes fra. Videre er det risiko for smitteoverføring. På sikt vil nok kanskje fangst av vill leppefisk opphøre. Ved regionalt oppdrett av rensemorsk kan det sikres mer stabil kvalitet, bedre fiskevelferd og lavere risiko for overføring av sykdommer mellom arter og regioner. Rensemorsk bør i tillegg vaksineres mot de viktigste bakterielle sykdommene (atypisk furunkulose, vibriose), sykdommer som i dag gir svært høy dødelighet ved mange utsett.

Selv om hovedprinsippene for velferdsutvurderinger er like, er det absolutt nødvendig å kjenne den enkelte arts biologi og behov. Ofte er mangel på kunnskap en hovedutfordring. For eksempel er det problemer med å finne en god bedøvingsmetode ved slakting av kveite.

### Vurdering av fiskevelferd i 2016

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

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

I 2016 ble det på noen anlegg dokumentert alvorlige skader på fisk forårsaket av lus. Disse hadde et omfang som ikke var sett på mange år. Høy dødelighet og skader på mange fisk i forbindelse med håndtering og behandling mot lakslus, er fortsatt en utfordring.

Spesielt for 2016 har vært en hyppig bruk av mekaniske avlusingsmetoder, uten at man har hatt tilstrekkelig dokumentasjon på tålegrenser for gjentatte behandlinger og restitusjonstid. Resultatet har vært mange tilfeller med mekaniske skader på fisken. I tillegg er det en velferdsutfordring at syk eller påkjent fisk også håndteres i forbindelse med avlusinger, noe som resultert i økt dødelighet.

En lærdom vi mener å kunne trekke er at et spesifikt krav gitt i regelverket, som en spesifik lusegrense, kan utfordre fiskevelferden. Særlig gjelder dette så lenge det mangler en felles forståelse av hva god fiskevelferd er, det ikke settes krav til metoder for å dokumentere fiskevelferd, og regelverket kun har rundt formulerte krav om å sikre god fiskevelferd. I 2017 startes det opp et nytt samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet, Veterinær-instituttet, NTNU og UiO. Formålet er nettopp å belyse ved vitenskapelige metoder virkninger og sammenspill av ulike regelverkskrav på fiskevelferd og fiskehelse.



-Etter 125 år fortsetter Veterinærinstituttet å være en særdeles oppegående og relevant leverandør av kunnskap og tjenester til oss som driver matproduksjon i Norge. Kunnskapen som er generert på laks har gjort instituttet til en av de absolutt viktigste samarbeidspartnerne for oppdrettsnæringen, og instituttet har vist evne til fornyelse, sa Petter Arnesen i sin hilsen fra Marine Harvest på 125-årsjubileet 12. oktober 2016. Foto: Eivind Røhne

## 4. Virussykdommer hos oppdrettet laksefisk

En kort oversikt over status i 2016 er gitt i tabellen under (Tabell 4.1). Hver enkelt sykdom er nærmere beskrevet i delkapitlene under. Tallene for de listeførte sykdommene er de offisielle tallene. For de andre sykdommene er det tall fra Veterinærinstituttet som er listet opp. Påvisninger gjort av private laboratorier er ikke med i denne tabellen.

Tabell 4.1 Forekomst av ulike virussykdommer hos laksefisk i oppdrett i perioden 2001 - 2016. For sykdommene som ikke er listeført, baseres data på prøver undersøkt ved Veterinærinstituttet.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ILA	21	12	8	16	11	4	7	17	10	7	1	2	10	10	15	12
PD	15	14	22	43	45	58	98	108	75	88	89	137	99	142	137	138
HSMB				54	83	94	162	144	139	131	162	142	134	181	135	101
IPN		174	178	172	208	207	165	158	223	198	154	119	56	48	30	27
CMS				88	71	80	68	66	62	49	74	89	100	107	105	90

Tabell 4.1 Forekomst av ulike virussykdommer hos laksefisk i oppdrett i perioden 2001 - 2016. For sykdommene som ikke er listeført, baseres data på prøver undersøkt ved Veterinærinstituttet.

### *Generell vurdering av status 2016 når det gjelder virussykdommer*

Utenom lakselus er det virussykdommer som preger fiskehelsesituasjonen hos laksefisk i oppdrett. Pankreasfykdom (PD) er fremdeles den viktigste virussykdommen sett både fra et økonomisk og biologisk utgangspunkt. Antallet smittede lokaliteter i 2016 ligger på nivå med fjoråret.

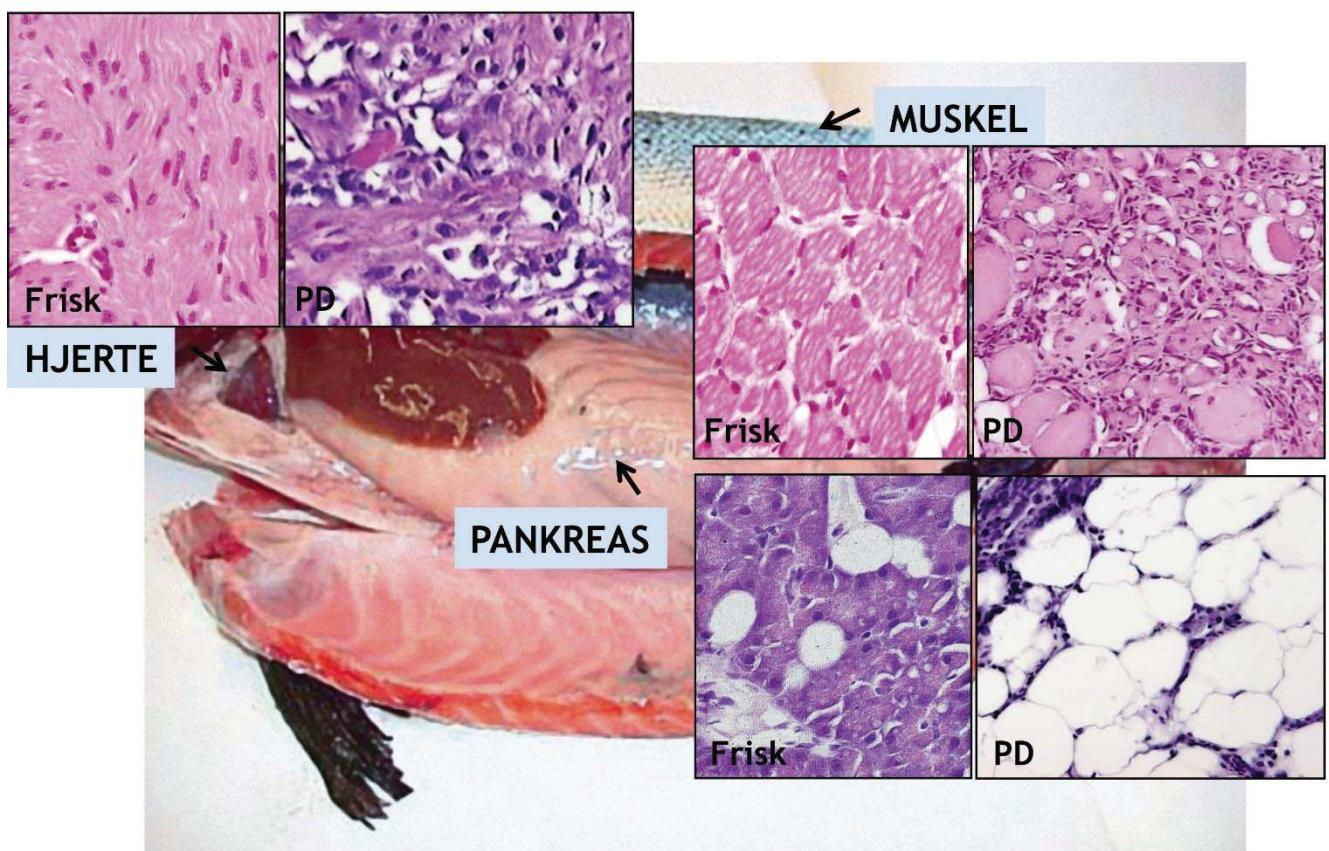
Også for infeksiøs lakseanemi (ILA) var antall påvisninger på nivå med 2015 med 12 påvisninger og tre mistanker. Situasjonen er forbedret i Lofoten hvor det er gjennomført koordinert brakkledding og utvidet helseovervåkning, men i

Nordland er det nye problemområder og det har også vært nye utbrudd i Sør-Trøndelag.

For hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er det vanskeligere å fastslå om det er noen tydelig endring i situasjonen de siste to årene, men sykdommen kan ha en økt betydning i settefiskanlegg.

For kardiomyopatisyndrom (CMS) kan tall fra Veterinærinstituttet og andre laboratorier indikere at økningen i antall smittede lokaliteter fortsetter.

I tillegg er det også gitt vurderinger av hvert agens i de spesifikke agenskapitlene.



Illustrasjonen viser de tre hovedorganene som er affisert ved PD hos henholdsvis frisk og syk fisk (histopatologi).  
Illustrasjon: Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet.

## 4.1 Pankreasesykdom (PD)

Av Anne Berit Olsen, Hanne R. Skjelstad og Torunn Taksdal

### *Om sykdommen*

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

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

Veterinærinstituttet er både internasjonalt og nasjonalt referanselaboratorium for SAV. Veterinærinstituttet samarbeider med Mattilsynet om daglig oppdatering av kart og månedlig rapportering av PD-påvisninger som publiseres på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no). Overvåking skjer både i henhold til forskrift, i regi av oppdrettsnæringen selv og gjennom rutinemessig helsekontroll og sykdomsdiagnostikk.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om pankreasesykdom.](#)

### *Om bekjempelse*

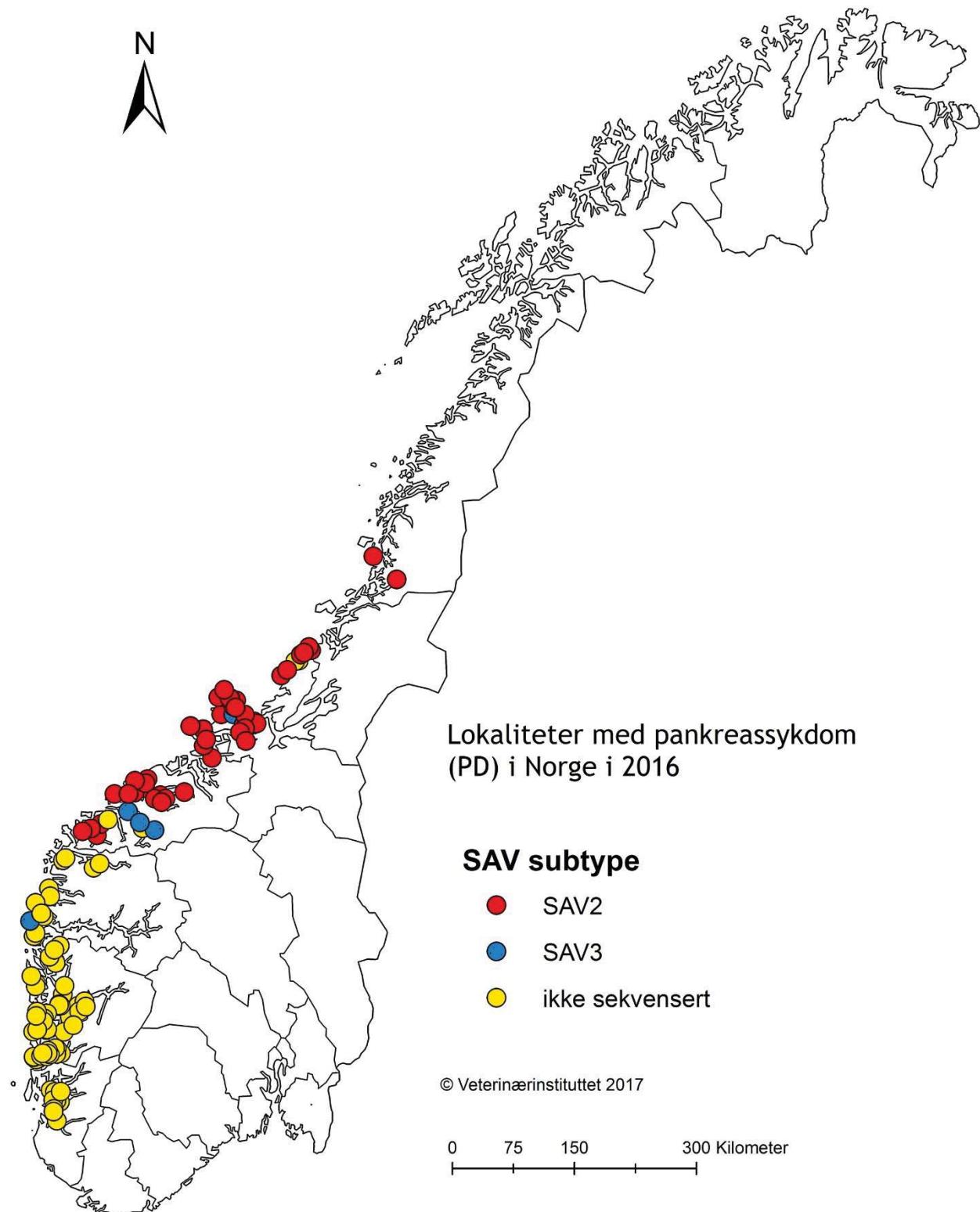
PD er en listeført sykdom (nasjonal liste 3). Fra 2014 ble infeksjon med *Salmonid alphavirus* (SAV) ført opp på listen til verdens dyrehelseorganisasjon (OIE) over smittsomme fiskeesykdommer. Det betyr at land som kan dokumentere at de ikke har SAV, kan nekte å importere laksefisk fra SAV-affiserte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

For å hindre smittespredning er det etablert to forskrifter for PD. I 2007 kom forskriften for å hindre spredning nord for Hustadvika (forskrift 2007-11-20 nr 1315). Etter introduksjon av den nye subtypen marin SAV2 i Midt-Norge kom forskrift for SAV2 i 2012 (forskrift 2012-11-06 nr 1056). Formålet er å hindre PD i å etablere seg videre nordover langs kysten.

Det største reservoaret for smitte er infisert oppdrettsfisk. Viktige smittebegrensende tiltak er intensiv helseovervåking for tidlig påvisning av smitte, fokus på diverse forhold omkring transport av smolt og slaktefisk for å hindre smittespredning, samt utsett i sjø innenfor større brakklagte områder.

Vaksinering mot PD er vanlig på Vestlandet, mens det er mindre utbredt i Trøndelag. Effekten av vaksinering er omdiskutert og fordi den er begrenset sammenlignet med beskyttelsen en kan oppnå mot bakterieinfeksjoner som for eksempel furunkulose.

Det er imidlertid påvist effekt av vaksine mot PD ved at antall utbrudd reduseres og at vaksinert fisk kan ha lavere dødelighet. I tillegg vil vaksine kunne bidra til at smittet fisk skiller ut mindre virus.



Figur 4.1.1 Kart over nye lokaliteter med pankreasulykke (PD) i Norge i 2016 fordelt på subtypene SAV2 og SAV3

## Helsesituasjonen i 2016

### Offisielle data

I 2016 ble det registrert totalt 138 nye tilfeller av pankreassykdom (PD). For SAV 3-tilfeller på Vestlandet ble antallet påvisninger redusert til 84 i forhold til 94 året før. For SAV 2 viser tallene en økning i antall påvisninger fra 43 til 54 på Nord-Vestlandet og i Midt-Norge. I 2016 var det to registreringer av SAV3 nord for Hustadvika (Sør-Trøndelag) og to påvisninger av SAV2 i Nord-Trøndelag og to i Nordland. Samlet sett er både det totale omfanget og den geografiske spredningen av registrerte nye PD-tilfeller forholdsvis uendret siden 2012, da infeksjoner med subtypen SAV2 for alvor spredte seg i Midt-Norge.

De fleste tilfellene med PD i 2016 var på laks, og sykdommen rammet fisk gjennom hele sjøfasen. Bare fem nye tilfeller ble registrert på regnbueørret, alle med subtype SAV3. Til sammenligning var det 13 påvisninger på regnbueørret i 2015 og 12 i 2014 (hvorav en var subtype SAV2).

PD forekommer hele året. På Vestlandet var det i 2016 som vanlig en topp av SAV3-påvisninger i juni-juli. For SAV2 i Midt-Norge er tilfellene noe jevnere fordelt gjennom året, men som før var det flest registreringer utover høsten.

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

### Spørreundersøkelsen

Veterinærinstituttets spørreundersøkelse til fiskehelsetjenester og inspektører i Mattilsynet viser at det i 2016 var høy beredskap i Mattilsynet mot PD langs hele kysten.

Fiskehelsetjenestene fra Midt-Norge og sørover vurderte PD som svært viktig/viktig for laks i matfiskanlegg. I Midt-Norge er PD vurdert som på nivå med HSMB, CMS og kronisk gjellesykdom, men med lus som viktigst. For Sør-Vestlandet er PD vurdert som svært viktig sammen med kronisk

gjellesykdom. Her scorer disse sykdommene litt høyere enn lus.

### Nærmere om SAV3 og SAV2

#### SAV3

PD med SAV3 forekommer i hovedsak i Hordaland og Rogaland, det vil si i den sørlige delen av kontrollsonen for SAV3. Også i 2016 var nesten åtte av ti SAV3-tilfeller i disse to fylkene (78 prosent i 2016 og 77 prosent i 2015). Antallet nye tilfeller i Hordaland i 2016 var uendret sammenlignet med tidligere år (vel 50 tilfeller), mens antallet nye påvisninger i Rogaland var redusert sammenlignet med de to foregående årene (10 påvisninger i 2016 mot 19 og 23 i hhv 2015 og 2014). Også i Sogn og Fjordane var det en liten nedgang i 2016 sammenlignet med 2015 (14 mot 18 tilfeller).

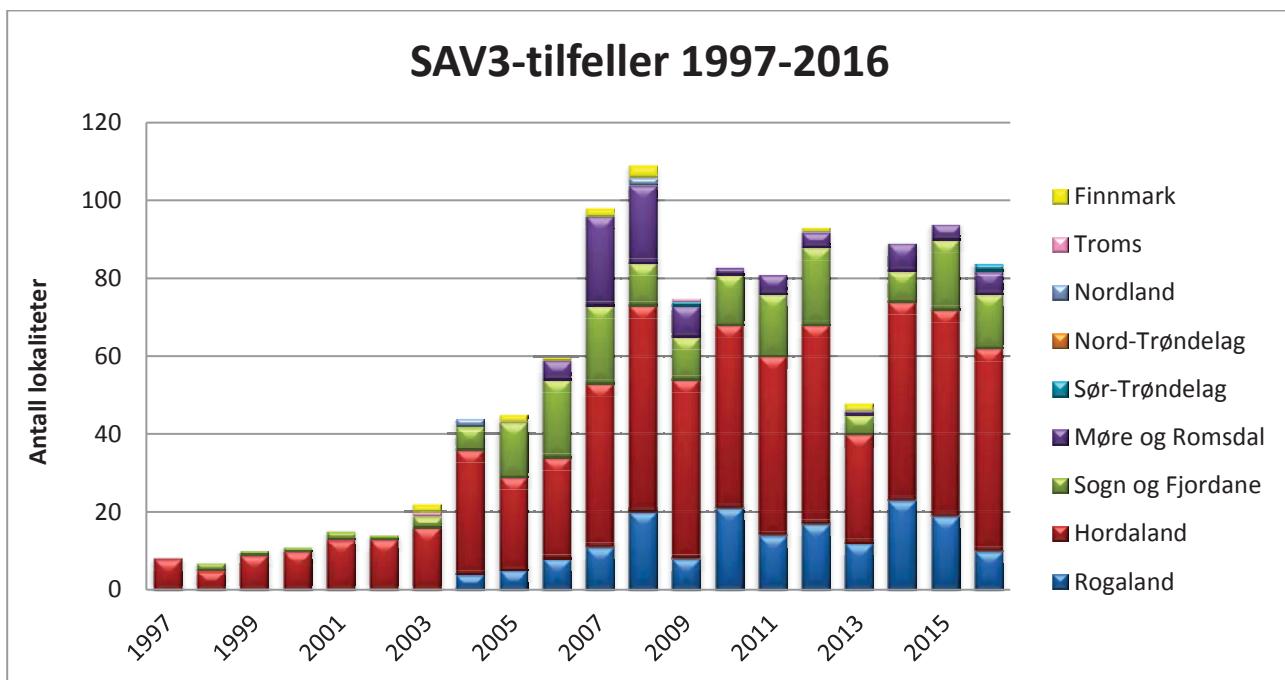
Det er få tilfeller av PD med SAV3 i Møre og Romsdal. Siden den raske spredningen i 2007-08 med over 20 tilfeller på ett år, har det bare vært et fåtall nye registreringer pr år, avgrenset til en lokal epidemi i Storfjorden. I 2016 var det seks nye tilfeller mot tre året før.

Høsten 2016 ble PD med SAV3 for første gang påvist i Sør-Trøndelag på to nabokaliteter. Her var fisk transportert fra SAV3-sonen i brønnbåt. Lokalitetene ble raskt tømt for fisk etter at sykdommen ble påvist.

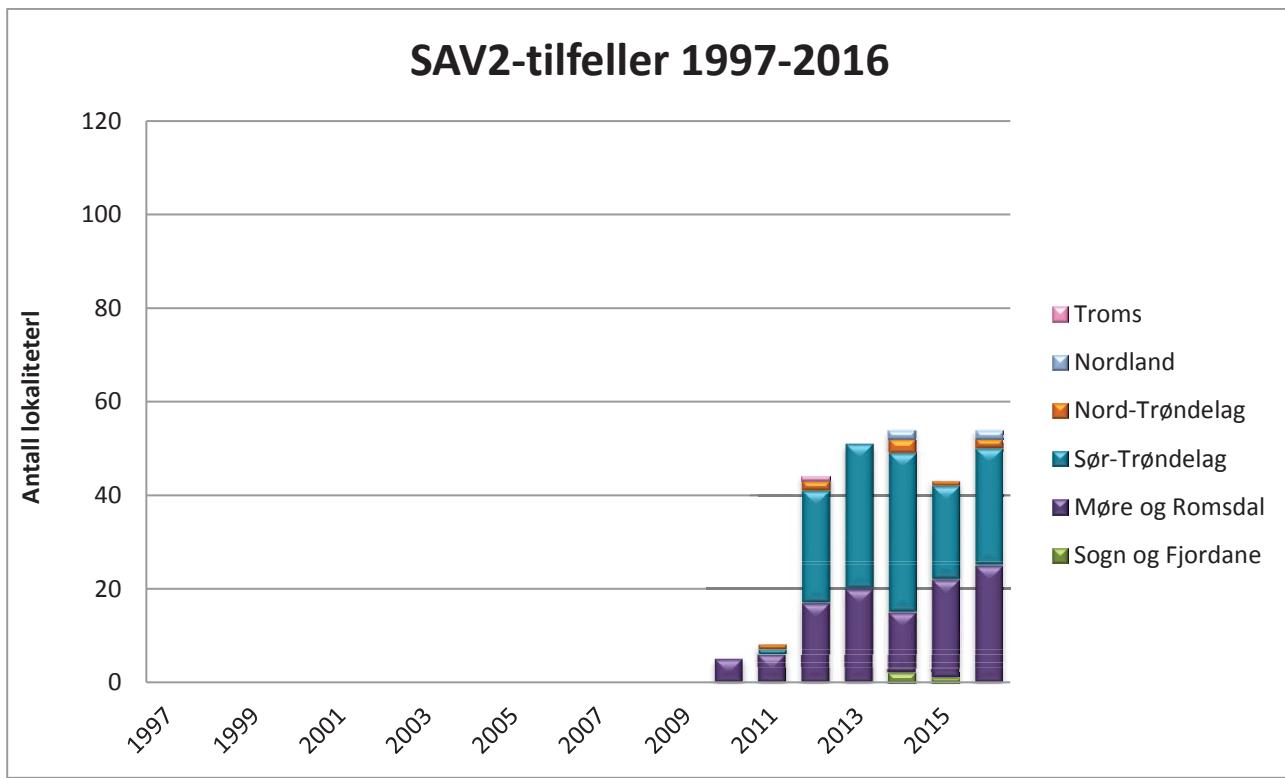
#### SAV2

Antallet nye registreringer av SAV2-infeksjoner økte igjen i 2016 fra 43 til 54. For Sør-Trøndelag er det en reduksjon i antall tilfeller fra 2014 til 2016 på 26 prosent (fra 34 til 25). I Møre og Romsdal har det vært en tilnærmet fordobling fra 13 i 2014 til 25 infeksjoner i 2016. En stor del av tilfellene i dette fylket (18/25) ble påvist sør for sonegrensa ved Hustadvika. Den lokale epidemien rett sør for sonegrensa har vedvart, og det er fortsatt PD-utbrudd i sørlige deler av fylket etter spredningen hit i 2015.

I januar og i juni 2016 ble det påvist PD med SAV2 på to lokaliteter i Nord-Trøndelag, utenfor kontrollsonen for PD, men i observasjonssonens. Lokalitetene ble raskt tømt for fisk etter påvisningene.



Figur 4.1.2 Fylkesvis fordeling av nye PD-tilfeller pr år fra 1997 til 2016, subtype SAV3.



Figur 4.1.3. Fylkesvis fordeling av nye PD-tilfeller pr år fra 1997 til 2016, subtype SAV2.

I oktober 2016 ble PD-virus påvist ved rutinemessige screeningprøver i Nordland. Dette var på to lokaliteter hos samme selskap i henholdsvis

Bindal og Brønnøy kommune. PD-sykdom med SAV2 ble deretter bekreftet på begge lokalitetene i november. Det var noe dødelighet ved den

ene lokaliteten, men ingen kliniske tegn på PD. En av lokalitetene ble tømt i løpet av desember. Den andre skal være tømt i januar 2017.

#### Statistikk og diagnose

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

Pankreasssykdom 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.

#### Vurdering av PD-situasjonen

Den høye forekomsten av PD-tilfeller er en utfordring for næringen og medfører store

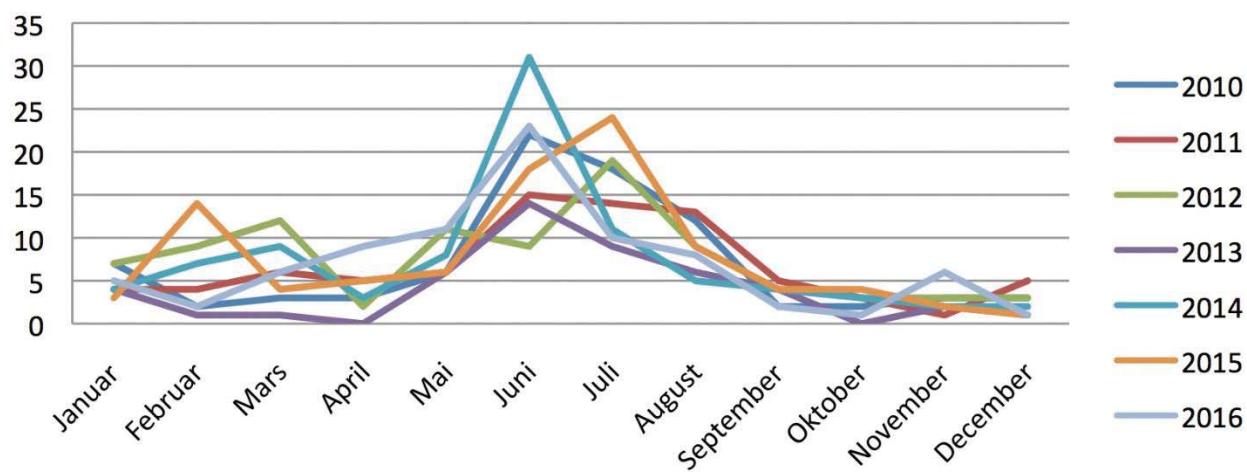
kostnader (VI rapportserie 2015 nr 5 ISSN 1890-3290).

Sykdommen er svært smittsom og kan opptre snikende. Smitten spres i sjø, med transport og med flytting av infiserte populasjoner mellom sjølokaliteter. Fisk kan være infisert med virus lenge før den blir synlig syk. Hyppig screening av fisk er derfor viktig for å kunne avdekke smitte tidlig. En lokalitet kan like fullt være smittet selv om screeningresultatet er negativt.

PD er en typisk stressrelatert sykdom. En stille infeksjon kan utvikle seg til alvorlig utbrudd ved håndtering som f.eks. lusebehandling.

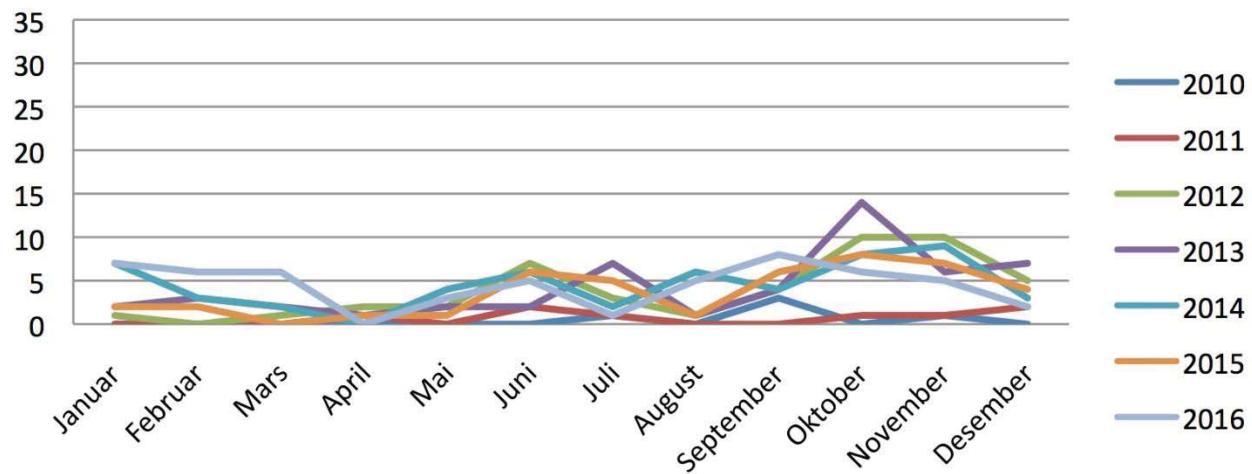
PD-forekomstene har samlet sett vært vedvarende stabil de siste fem årene. Det kan derfor se ut til at næringen og forvaltningens anstrengelser for å holde kontroll og unngå at PD med henholdsvis SAV3 og SAV2 etablerer seg nord for sonegrensene, har lyktes.

## SAV3 månedlig insidensrate 2010-2016



Figur 4.1.4. Månedlig insidensrate av lokaliteter med PD SAV3 i perioden 2010 - 2016.

## SAV2 månedlig insidensrate 2010-2016



Figur 4.1.5. Månedlig insidensrate av lokaliteter med PD SAV2 i perioden 2010 - 2016.



Laks fotografert under smitteforsøk for å få ny kunnskap om infeksiøs lakseanemi (ILA). Foto: Veterinærinstituttet

## 4.2 Infeksiøs lakseanemi (ILA)

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

### *Om sykdommen*

Infeksiøs lakseanemi (ILA) er en alvorlig og smittsom virussykdom hos fisk forårsaket av et orthomyxovirus. Naturlige sjukdomsutbrudd med ILA har bare blitt påvist hos atlantisk laks i oppdrett. Viruset angriper primært blodårene. Ved obduksjon finner vi vanligvis bleke organer (pga. alvorlig blodmangel/anemi), væske i buken (ascites) og blødninger i hud og indre organer.

ILA kan karakteriseres som en "ulmebrann". Det kommer av at infeksjon i et anlegg kan forkomme i lang tid før man kan observere syk fisk med typiske kliniske og patologiske tegn. Ofte er det en relativt liten andel av fiskene på en lokalitet som blir infisert. Den daglige dødeligheten i merder med syk fisk ofte er lav, typisk 0,5 - 1 promille.

Det skiller mellom ikke-virulent ILA (ILAV-HPR0) og høyvirulent ILA (ILAV-HPR-del) på grunnlag av aminosyresammensetningen i den hypervariable regionen (HPR) i genet som koder for hemagglutininesterasen. Det er nå allment akseptert at opprinnelsen til virulent ILAV HPR-del er ILAV HPR0, lavvirulent ILA er med andre ord et første utviklingssteg for eventuell høyvirulent ILA. Vi kjenner imidlertid ikke risikoen knyttet til utvikling av virulent ILAV HPR-del ved funn av ILAV HPR0.

### *Om bekjempelse*

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

Kontrolltiltakene vil variere avhengig av om utbruddet er i en ILA-fri sone eller ikke. Etter en periode på to år uten påvisning av nye tilfeller, vil Mattilsynet kunne oppheve sonen. Siden høsten 2015 er det gjennomført systematisk overvåking i ILA-kontrollområder slik at nye tilfeller skal kunne bli oppdaget på et tidligst mulig tidspunkt.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen ILA](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

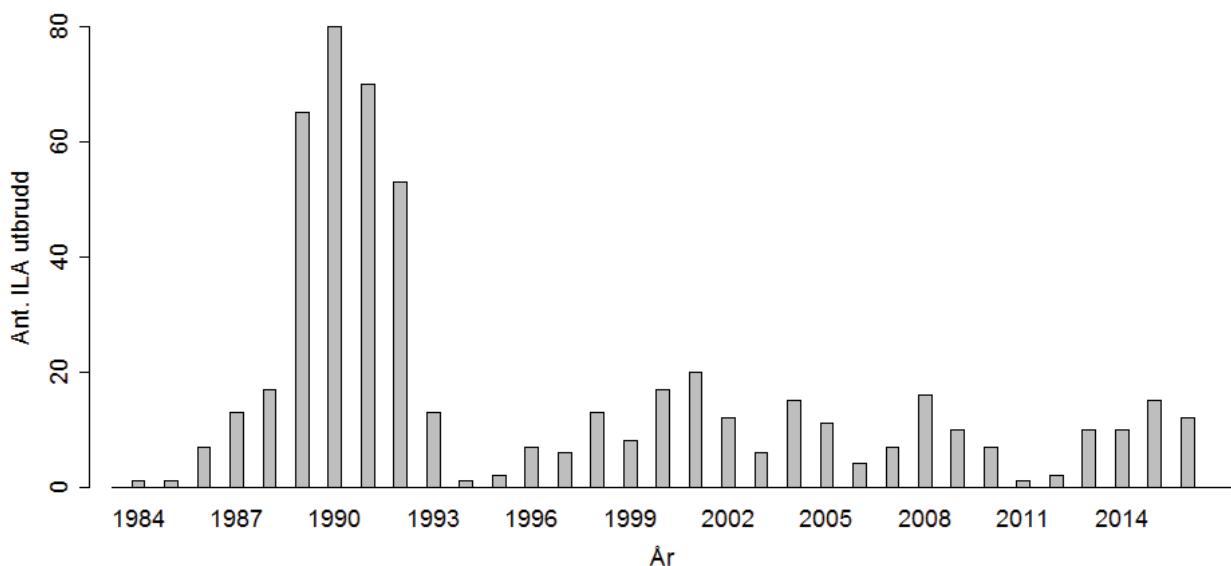
I 2016 ble ILA stadfestet på til sammen 12 lokaliteter. Åtte av lokalitetene lå i Nordland, tre i Sør-Trøndelag, og en i Finnmark.

#### *Vurdering av ILA-situasjonen*

Det har gjennom de siste årene vært en høy andel av ILA-utbruddene som har vært lokalisert til Nord-Norge. Denne trenden fortsatte i 2016,

og spesielt i området omkring Rødøy i Nordland har ILA preget sykdomssituasjonen.

Totalt åtte av årets ILA-utbrudd ble stadfestet i Nordland fordelt på henholdsvis Rødøy (6), Gildeskål (1) og Nesna (1) i Nordland. Tre ILA-utbrudd ble stadfestet på Frøya i Sør-Trøndelag, og ett i Hammerfest i Finnmark. Det er i tillegg påvist ILAV-HPR-del på to lokaliteter på Frøya og to lokaliteter i Rødøy, men Mattilsynet har ikke stadfestet ILA på disse.

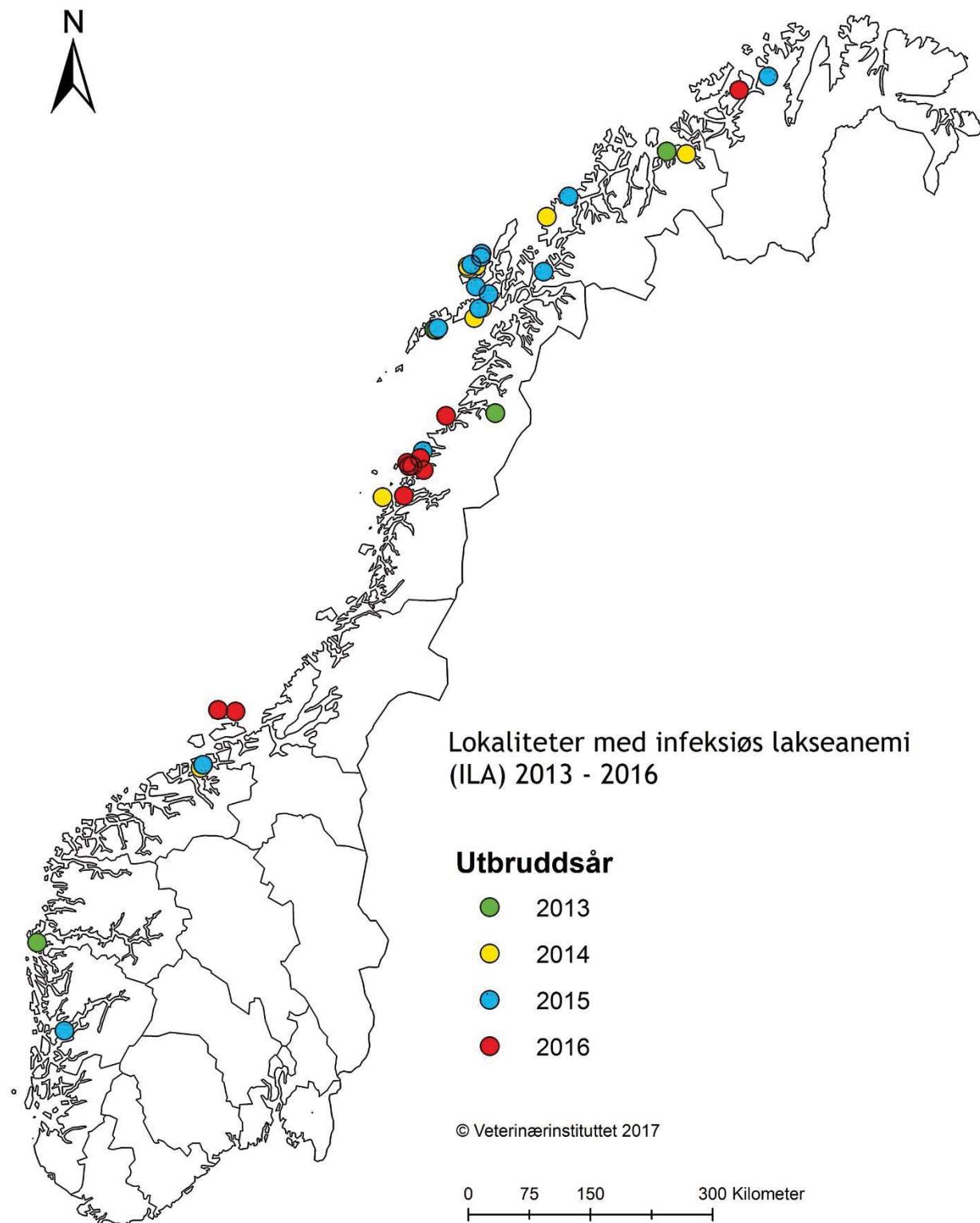


Figur 4.2.1 Antall registrerte ILA-utbrudd årlig i Norge i perioden fra 1984 til 2016.

Slektskapsanalyser gjennomført ved Veterinær-instituttet viste at ILA-virus fra Rødøy-utbruddene var nært beslektet, noe som er forenlig med at virulent ILA-virus har spredd seg mellom disse lokalitetene. Virus fra Rødøy-utbruddene var også nært beslektet med virus fra utbruddene i Gildeskål og Nesna. Imidlertid var aminosyresammensetningen i den hypervariable delen (HPR) av segment 6 (HE-genet) fra ILA-virus som ble funnet i Gildeskål og Nesna ulikt det som ble funnet på Rødøy. Det er derfor mindre sannsynlig at det har skjedd en direkte horisontal smitteoverføring fra Rødøy til lokalitetene i Gildeskål og Nesna kommune. En sammenligning av ILA-virus fra ILA-utbruddene i Gildeskål og Nesna, er imidlertid forenlig med at disse to kan ha felles smittekilde. Fisken på ILA-lokaliteten i Gildeskål var sjøsatt kun noen få uker før ILA ble stadfestet, og en etter-analyse av prøver som var tatt ut fire dager etter sjøsetting viste at det var virulent ILA-virus i fisken allerede på det tidspunktet. Det tyder på at denne fisken mest sannsynlig var smittet før den ble flyttet til sjøanlegget i Gildeskål. Undersøkelser og prøvetaking har vært gjennomført i leverandøranlegget, men med negativt resultat for virulent ILA-virus.

Slektskapsundersøkelser er videre forenlig med at de to ILA-utbruddene på Frøya som ble stadfestet i juni 2016 kan ha en sammenheng med ILA-utbruddene i Møre og Romsdal i 2014 og 2015. Det tredje ILA-utbruddet på Frøya i 2016 anses mest sannsynlig som et nytt primærutbrudd. Det samme gjelder ILA-utbruddet i Finnmark som ble stadfestet i desember 2016.

Vellykka bekjempelse av ILA-utbrudd og forebygging av videre spredning er basert på at sykdommen oppdages tidlig og at smittet fisk fjernes raskt. Siden høsten 2015 er det, i samarbeid mellom nærings-, fiskehelsestjenester og Mattilsynet, gjennomført systematisk overvåking i ILA-kontrollområder. Overvåkinga innebærer månedlige inspeksjoner og prøvetaking for undersøkelse for ILA-virus for å avdekke ILA på et tidlig tidspunkt. I løpet av 2016 ble det avdekket deletert ILA-virus gjennom overvåkingen på Frøya.



Figur 4.2.2 Kart over lokaliteter med Infeksiøs lakseanemi (ILA) i Norge i fra 2013 til 2016.



Oppdrettslaks. Arkivfoto: Trygve Poppe, Veterinærinstituttet

## 4.3 Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)

Av Torfinn Moldal og Geir Bornø

### *Om sykdommen*

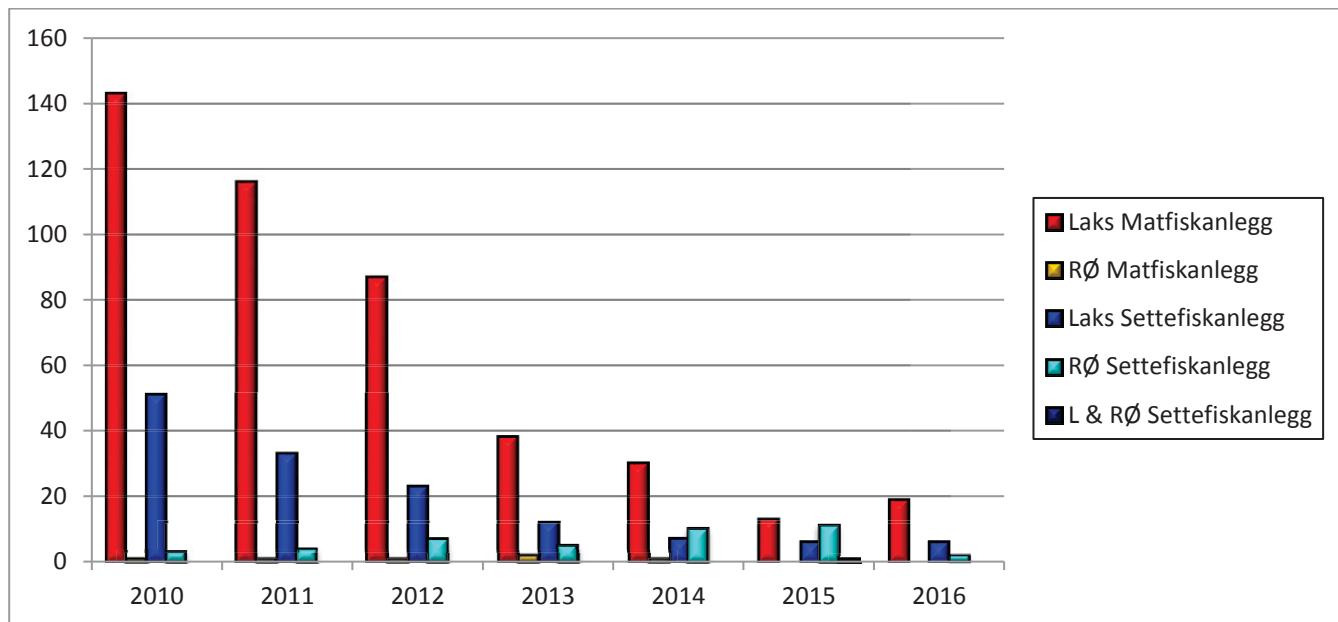
Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er en virussykdom som først og fremst er knyttet til oppdrett av laksefisk. IPN-viruset tilhører genus *Aquabirnaviridae* i familien *Birnaviridae*. Yngel og postsmolt ser ut til å være mest mottakelige, og dødeligheten kan være fra ubetydelig og opp til 90 prosent. Dødeligheten kan variere med virusstamme eller fiskestamme og med miljø- og driftsmessige forhold. En høy andel av individene infisert av IPN-virus, utvikler en livslang, persistent infeksjon.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen IPN](#)

### *Om bekjempelse*

Det er ingen offentlig bekjempelse av IPN i Norge. For næringen er tiltak for å unngå smitte inn i settefiskanlegg viktig. Det er funnet en sterk genmarkør som gjør det mulig gjennom avl å produsere laks (QTL-rogn) som er svært motstandsdyktig mot IPN. Denne type rogn er nå vanlig i Norge. Nylig er det på tilsvarende måte avlet frem mer resistent regnbueørret. I tillegg har systematisk utryddelse av «husstammer» av IPN-virus hatt god virkning.

En stor andel av norsk settefisk vaksineres mot IPN-virus, men effekten av vaksinasjon er usikker sammenlignet med andre forebyggende tiltak.



Figur 4.3.1. Fordeling av registrerte IPN-utbrudd i Norge 2010-2016

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Data fra Veterinærinstituttet**

I 2016 ble det påvist IPN på totalt 27 anlegg med laksefisk. Dette representerer en svak nedgang fra 2015 da det ble påvist IPN på 30 anlegg. For laks var det en imidlertid en viss økning ettersom det ble påvist IPN på 25 anlegg. Disse påvisningene på laks omfattet seks settefiskanlegg og 19 matfiskanlegg i 2016 mot totalt 19 anlegg i 2015. For regnbueørret var det en markant nedgang fra 2015 da det ble påvist IPN på 11 settefiskanlegg, mens det kun ble påvist IPN på to settefiskanlegg (og ingen matfiskanlegg) med regnbueørret i 2016. Nær halvparten av alle IPN-utbrudd i 2016 ble påvist i de tre nordligste fylkene.

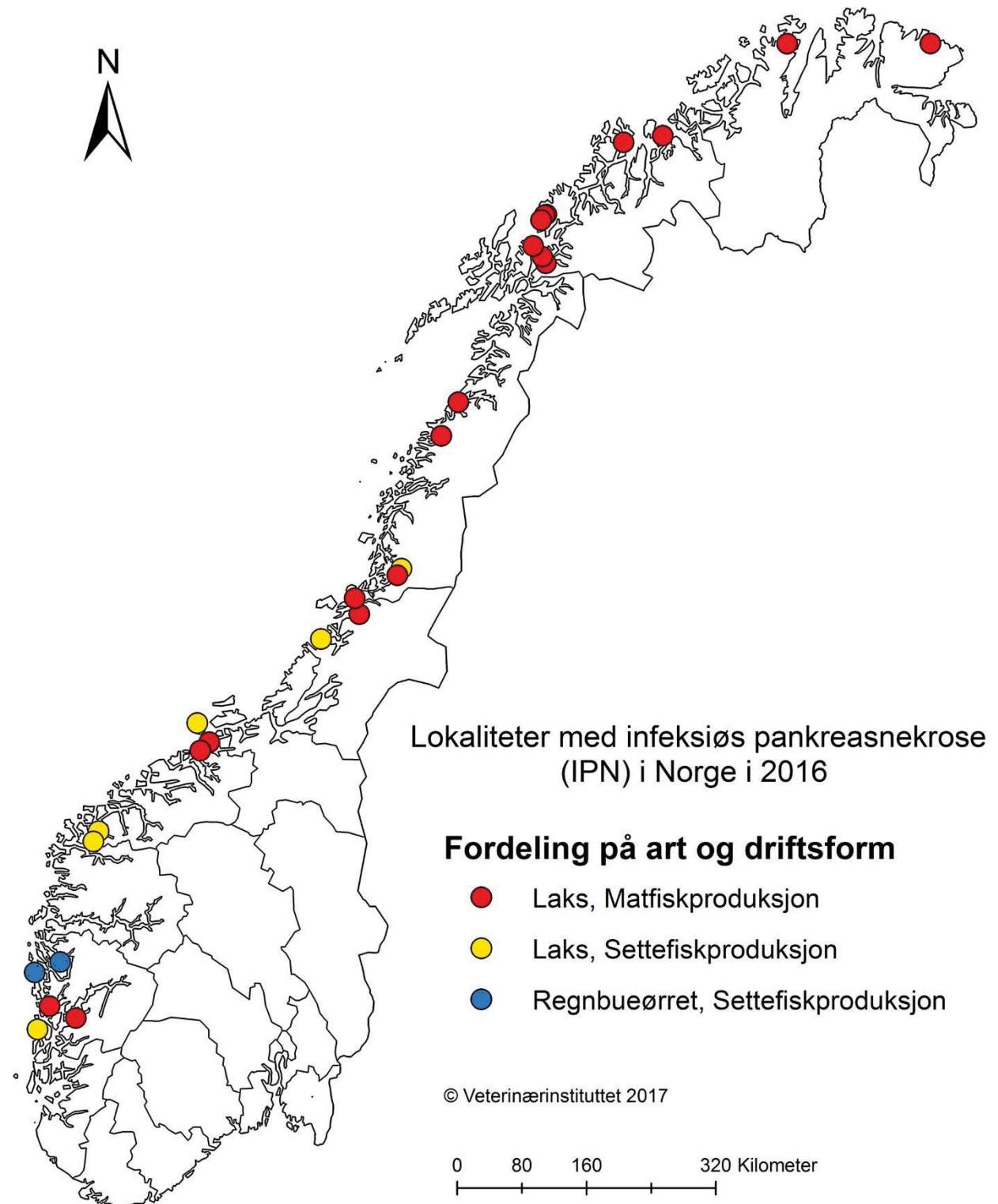
#### **Spørreundersøkelsen**

Svarene i spørreundersøkelsen tilsier at IPN oppleves gjennomgående som lite viktig, men med visse regionale forskjeller. Flere fiskehelsetjenester har rapportert om IPN-utbrudd med lav dødelighet. QTL-rogn for laks er

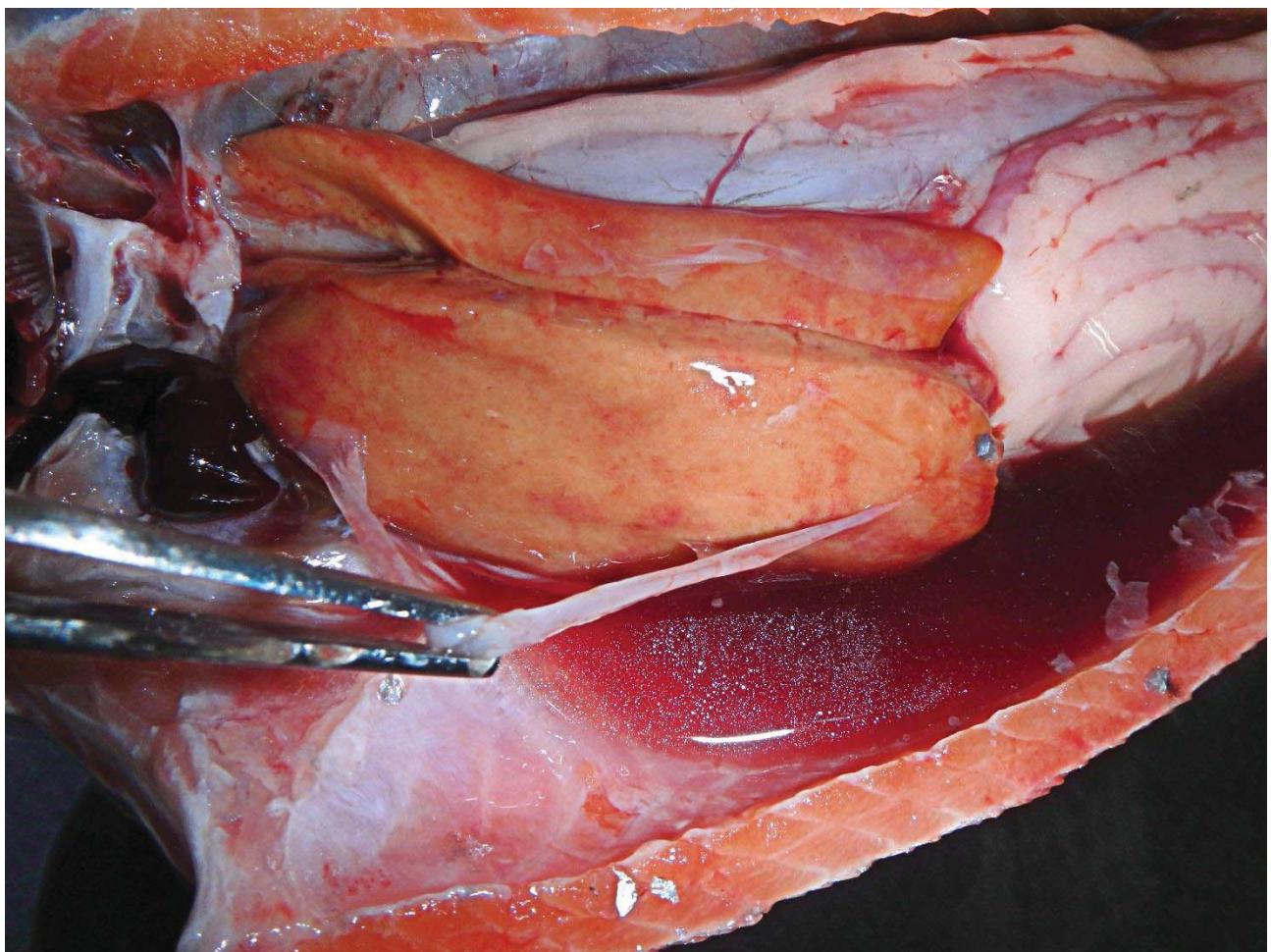
mye brukt i alle deler av landet, og stort sett all laks blir vaksinert mot IPN. QTL-rogn for regnbueørret synes å være mye brukt på Vestlandet som er et viktig produksjonsområde for denne arten. Det er ukjent i hvilken grad QTL-rogn for regnbueørret brukes i Midt- og Nord-Norge.

#### *Vurdering av situasjonen for IPN*

Etter flere år med nedgang i antall IPN-utbrudd for laks, synes antall utbrudd å ha stabilisert seg, noe som kan tyde på at potensialet for QTL-rogn er tatt ut. Nedgangen i antall IPN-utbrudd for regnbueørret kan trolig - i alle fall til en viss grad - tilskrives bruk av QTL-rogn. Et privat laboratorium har påvist IPN på åtte lokaliteter og har rapportert om mistanke om IPN på ytterligere åtte lokaliteter. Et annet privat laboratorium har påvist IPN-virus med lave Ct-verdier på ti lokaliteter. Det er ikke kjent hvilke lokaliteter dette gjelder, og det kan dermed være overlapp innbyrdes mellom laboratoriene og med resultatene fra Veterinærinstituttet.



Figur 4.3.2 Kart over antall IPN-utbrudd i Norge 2016



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

## 4.4 Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

Av Torunn Taksdal, Maria Dahle og Marta Alarcon

### *Om sykdommen*

HSMB er i dag en av de vanligste infeksjonssykdommene hos norsk oppdrettslaks. Sykdommen påvises oftest hos laks i sitt første år i sjøvann, og den kan vedvare i lang tid etter første diagnose. Hjertet er det organet som primært rammes. Spar-som til gradvis mer uttalt betennelse i hjertet kan sees ved histologisk undersøkelse i månedene før og etter det kliniske sykdomsutbruddet. Under kliniske sykdomsutbrudd har fisken uttalt betennelse i hjertet og ofte også betennelse i skjelettmuskel. HSMB kan gi svært varierende dodelighet. Ofte rapporteres tap i sammenheng med driftstiltak som kan ha stresset fisken. Laks død av HSMB har ofte betydelige sirkulasjonsforstyrrelser.

HSMB ble påvist først i 1999. Piscine orthoreovirus (PRV) ble i 2010 identifisert i vev fra HSMB-syk laks. Smitteforsøk har styrket assosiasjonen mellom PRV og sykdommen betydelig siden. Viruset er svært utbredt og finnes både i vill og oppdrettet laks. PRV-infisert fisk utvikler ikke alltid HSMB. PRV infiserer røde blodceller og kan påvises i de fleste av fiskens organer. I 2016 ble det i Norge rapportert at eksperimentelt PRV-smittet laks var mindre følsom for smitte med SAV enn laks som ikke var smittet med PRV. Dette er så langt bare vist i smitteforsøk. Eksperimentelle studier har også vist at PRV kan smitte via tarm og påvises i fiskens avføring.

Mye tyder på at ulike genetiske varianter av PRV kan gi forskjellig utfall ved smitte og at ulike stammer av laksefisk kan ha forskjellig følsomhet. Kanadiske smitteforsøk indikerer at PRV fra Kanada ikke gir HSMB hos laks. Derimot ble det i 2016 publisert at et PRV-virus som ligner det norske, ga HSMB hos Atlantisk laks i Chile. I tillegg ga en annen variant av PRV sykdom hos Coho laks i Chile, men da med vevskader som var en del forskjellige fra HSMB hos laks. Flere varianter av PRV har blitt påvist hos andre fiskearter. Blant annet har man vist at sykdommen «Erythrocyte Inclusion Body Syndrome» hos Coho-laks i Japan skyldes en variant av PRV. Hos regnbueørret i Norge er det også funnet en PRV-variant som gir HSMB-liknende betennelse i hjertet og anemi (se kapittel om PRV-Om side 60).

### *Om bekjempelse*

Det er ingen offentlig bekjempelse av HSMB i Norge. Det finnes ingen behandling, og det finnes ingen vaksine på markedet. Arbeid med å utvikle vaksine pågår.

De viktigste tiltakene mot HSMB i sjøvann er å unngå driftstiltak som kan stresse fisken. For settefiskanlegg kan et forebyggende tiltak være å ikke ta sjøvann inn i anlegget. Dette bygger på erfaring med at de aller fleste utbrudd av HSMB sees i sjøvannsfasen, og at det viktigste reservoaret for smitte derfor sannsynligvis er i sjøvann. Enkelte næringsaktører har startet et målrettet arbeid med å sanere PRV-smitte i settefiskanlegg.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen HSMB.](#)

## Helsesituasjonen i 2016

### Data fra Veterinærinstituttet

I 2016 ble HSMB påvist på 101 lokaliteter av private laboratorier og det forelå ytterligere åtte mistanker om sykdommen. Om dette kommer i tillegg til Veterinærinstituttets påvisninger eller er helt eller delvis overlappende med lokaliteter hvor Veterinærinstituttet har påvist HSMB, vet vi ikke. Det kan i tillegg være overlapping mellom diagnoser stilt av de private laboratoriene.

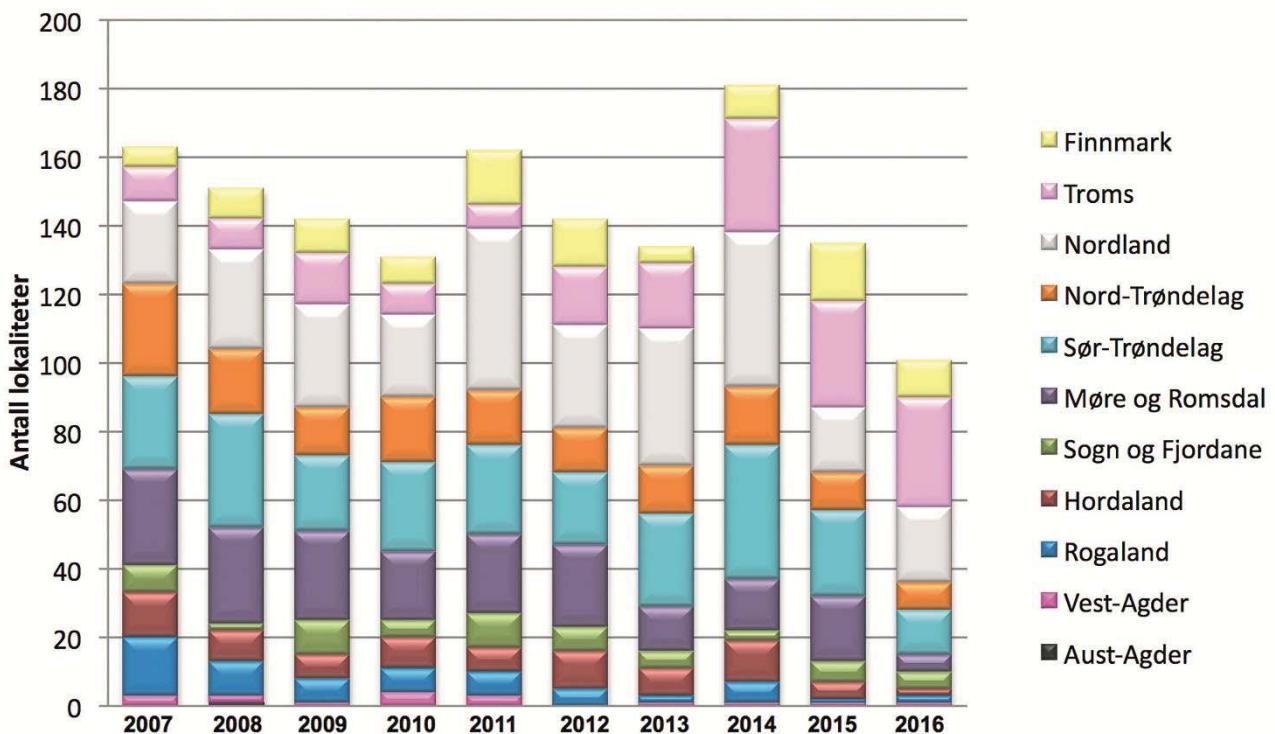
### Spørreundersøkelsen

Både fiskehelsetjenesten og inspektørene i Mattilsynet oppfatter HSMB som et betydelig problem. I mattiskanleggene blir den av de som har besvart spørreundersøkelsen i Fiskehelserapporten rangert med skåre på 3,6 på skala fra 1 - 5 i viktighet. Fiskehelsepersonell i fiskehelsetjenester i Nord-Norge og Midt-Norge mener at HSMB er et større problem enn i resten av landet. De rangerer sykdommen som henholdsvis 4,4 og 3,8. Resten av landet av landet har scoret sykdommen til 3,0. I settefiskanlegg er betydningen mindre med et gjennomsnitt på 2,8/2,3 (gjennomstrømning/RAS). Også her er det tilsvarende regionale forskjeller.

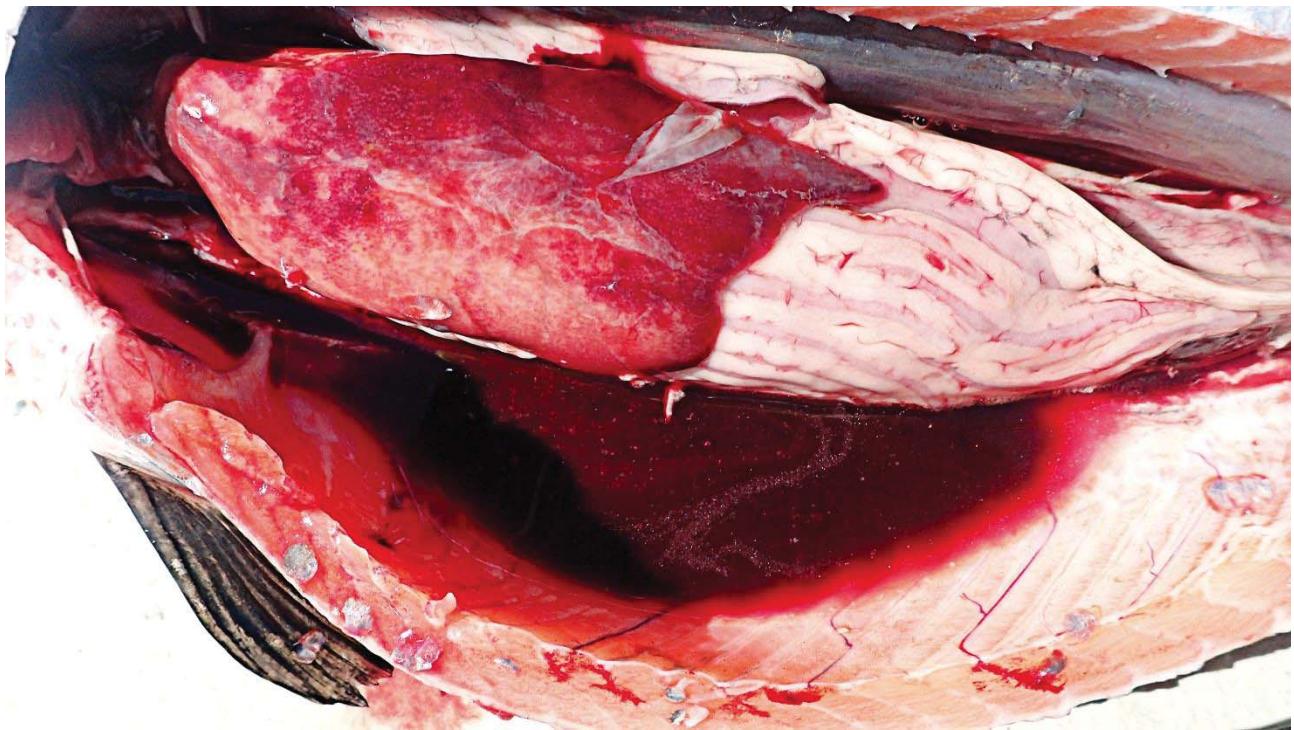
### Vurdering av HSMB- situasjonen

HSMB ser ut til fortsatt å være et betydelig problem i oppdrett av laks. Det rapporteres fra fiskehelsetjenester over hele landet som et problem, og spesielt i Nord-Norge og Midt-Norge oppgis dette som en av de viktigste helsemessige utfordringene i sjøfasen. Det er noe av det samme bilde for settefiskanlegg, hvor helsetjenester oppgir HSMB som en utfordring, og igjen da spesielt i de midtre og de nordligste deler av landet.

At det i 2016 er påvist færre positive lokaliteter enn tidligere i offisiell statistikk, tilsier ikke nødvendigvis en bedring av situasjonen i forhold til tidligere år. Mulige årsaker til nedgangen kan være at HSMB fra medio 2014 ikke lengre er listeført som meldepliktig infeksjonssykdom. HSMB-diagnosenter fra private laboratorier er derfor ikke inkludert i offisiell statistikk, og disse oppgir 101 HSMB-diagnosenter for 2016. Totalt sett indikerer dette at HSMB-situasjonen minst er på nivå med fjoråret. HSMB ser også ut til å være en viktig faktor i forhold til dødelighet ved avlusing og håndtering av fisk. HSMB-syk fisk ser ut til å tåle slik behandling og håndtering dårlig, noe som gjerne bidrar til betydelig dødelighet i forbindelse med slike operasjoner.



Figur 4.4.1. Fylkesvis fordeling av HSMB-utbrudd i årene 2000 - 2016.



Obdusert fisk (over) og død fisk (under) med tydelige tegn på CMS eller hjertesprekk. Begge foto: Per Anthon Sæther, Marin Helse.

## 4.5 Hjertesprekk eller kardiomyopatisyndrom (CMS)

Av Julie Christine Svendsen og Camilla Fritsvold

### *Om sykdommen*

Kardiomyopatisyndrom (CMS), også kalt hjertesprekk, er en alvorlig hjertelidelse som rammer oppdrettslaks i sjø. Fisk blir typisk rammet av sykdommen i løpet av i sitt andre år i sjø. De økonomiske konsekvensene av utbrudd kan derfor bli store.

Sykdommen forårsakes av totiviruset *Piscinymokarditt virus* (PMCV), et nakent, dobbelttrådet RNA-virus med et relativt lite genom. Typiske kliniske funn omfatter betennelsesendringer i den indre, spongiøse delen av for- og hjertekammer, mens den kompakte hjertekammervesegen som regel er uten store endringer. I uttalte tilfeller kan endringene bli så omfattende at hjerteveggen brister, noe som har gitt sykdommen sitt andre navn: hjertesprekk. Sykdommen kan minne om PD og HSMB, men CMS gir normalt ikke forandringer i eksokrin pankreas eller skjelettmuskulatur.

Forskere har tidligere påvist vannbåren smitte av viruset mellom individer. En utreder nå om viruset også overføres vertikalt fra stamfisk til settefisk.

### *Om bekjempelse*

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

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

Virusets biofysiske egenskaper er lite kjent. Det er utfordrende for valg av biosikkerhetsstrategi. Generelt er kontroll over inntak av fisk og vann samt mulige vektorer, viktige element for å minimere risikoen for smitteintroduksjon.

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen CMS.](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Data fra veterinærinstituttet**

Veterinærinstituttet påviste CMS ved 90 lokaliteter i 2016. Samtlige av disse lokalitetene var matfisk- eller stamfiskanlegg. Antallet påvisninger ved Veterinærinstituttet indikerer en mulig nedgang sammenlignet med det foregående året da sykdommen ble påvist på 105 lokaliteter. Nivået i 2016 er sammenfallende med antall påvisninger i 2012, men dette må sees sammen med tall fra andre laboratorier (se nedenfor).

#### **Data fra andre laboratorier**

Andre laboratorier har til sammen oppgitt å ha påvist CMS på 108 lokaliteter i løpet av 2016. Om

dette kommer i tillegg til Veterinærinstituttets 90 påvisninger eller er helt eller delvis overlappende med lokaliteter hvor

Veterinærinstituttet har påvist CMS, er ikke mulig å si ut fra de dataene vi har tilgjengelig. Det er med andre ord ikke mulig å si noe sikkert om det samlede antallet påvisninger av CMS nasjonalt i 2016 i forhold til tidligere år.

#### **Spørreundersøkelsen**

I spørreundersøkelsen vurderer personell i fiskehelsetjenesten og i Mattilsynet CMS - sammen med HSMB - som de viktigste sykdommene hos oppdrettslaks i Norge i det foregående året. Vurderingen er basert på et landsgjennomsnitt der det også er regionale

forskjeller. Lakselus er den eneste infeksjonsrelaterte utfordringen som rangeres høyere. På regional basis er det fiskehelsepersonell i Nord-Norge som vurderer CMS som viktigst. Dette kan tenkes å ha en sammenheng med at andelen sykdomsutbrudd som stammer fra de tre nordligste fylkene har variert noe siden 2010 med en generell oppadgående trend.

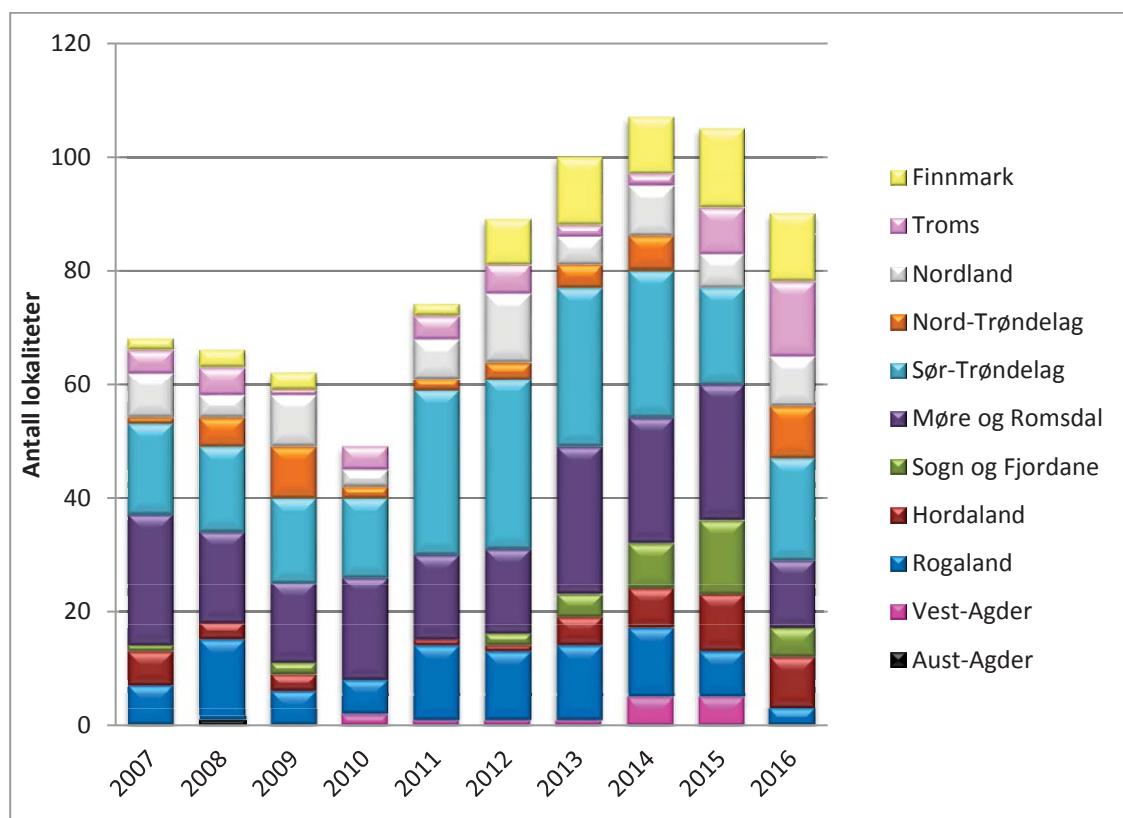
#### Vurdering av CMS-situasjonen

I 2016 stammet 4 av 10 av de diagnostiserte tilfellene ved Veterinærinstituttet (38 prosent)

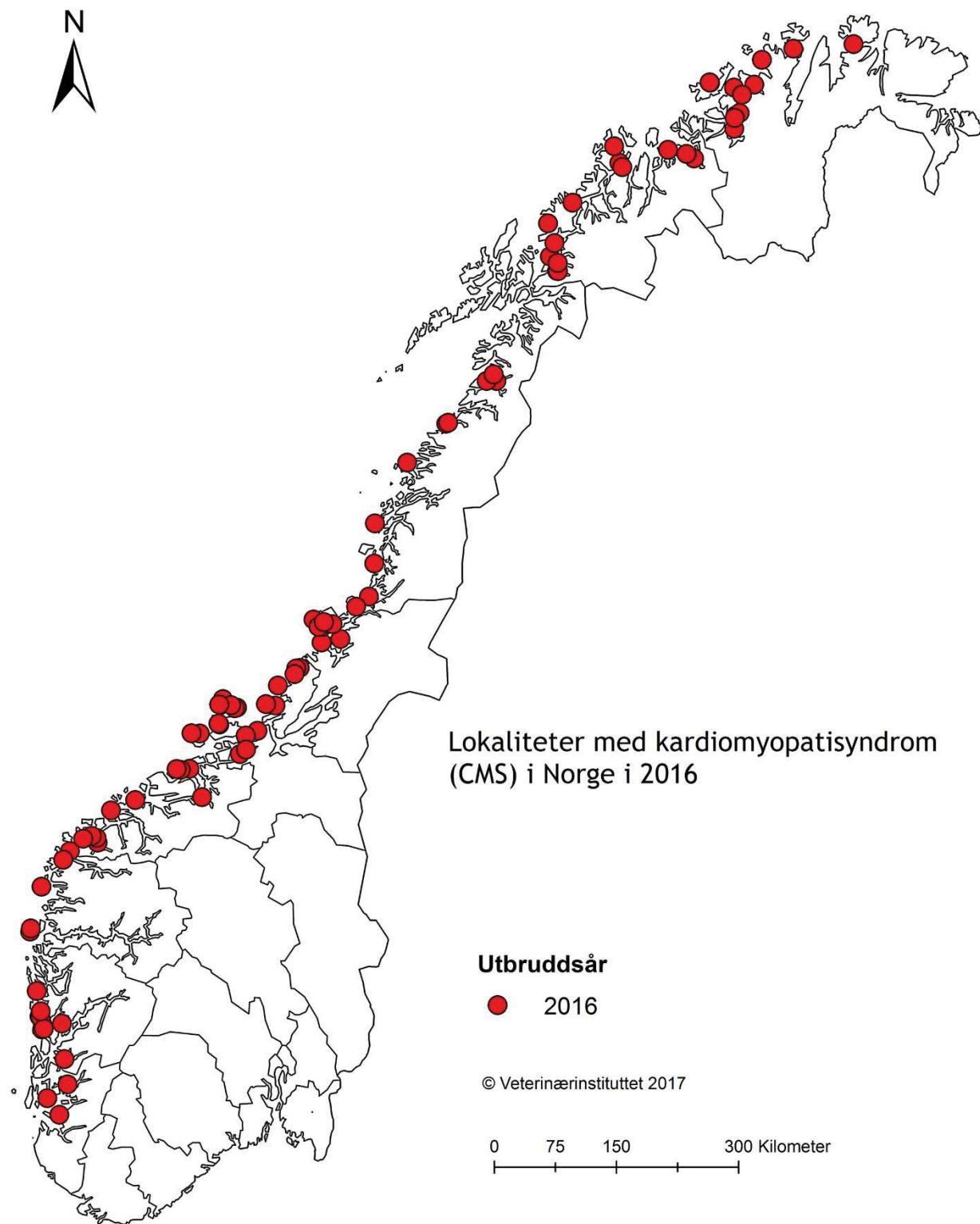
fra Nordland, Troms og Finnmark. Dette skiller seg ut fra den historiske trenden hvor sykdomstilfeller fra Midt-Norge i større grad har dominert bildet.

Trolig er det en stigende tendens i totalt antall sykdomstilfeller i forhold til tidligere år. Den svake nedgangen i antallet diagnostiserte tilfeller ved Veterinærinstituttet, veies trolig opp av at antallet diagnostiserte tilfeller ved andre laboratoriet har økt siden 2015. Her kan det være en del overlapp med

Veterinærinstituttet sine data, men trolig ikke mer enn at det samlet sett viser en reell økning nasjonalt sett.



Figur 4.5.1: Oversikt over antall lokaliteter hvor CMS har blitt påvist i perioden 2007 - 2016, fordelt på år og fylker.



Figur 4.5.2. Kart over lokaliteter med utbrudd av CMS registrert i 2016.

## 4.6 Viral hemoragisk septikemi (VHS)

Av Torfinn Moldal

### *Om sykdommen*

Viral hemoragisk septikemi (VHS) er en virussykdom som er påvist hos om lag 80 ulike fiskearter både i oppdrett og vill tilstand. VHS-viruset tilhører genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*.

Utbrudd med høy dødelighet i oppdrett er først og fremst et problem hos regnbueørret. Akutt sykdom er karakterisert av høy dødelighet, utstående øyne, utsiktig buk, blødninger og anemi, og et unormalt svømmemønster med spiralsvømming og «blinking» er også observert.

### *Om bekjempelse*

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen VHS.](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

Det er heller ikke i 2016 påvist VHS i Norge. Den siste påvisningen her i landet var på regnbueørret i Storfjorden i 2007-2008.

#### *Vurdering av situasjonen for VHS*

Med de konsekvenser et eventuelt utbrudd av VHS kan få, er det viktig å overvåke oppdrettsfisk i Norge slik at smittet fisk kan fjernes raskt. Dagens overvåkningsprogram er risikobasert. Fiskearter hvor det er størst sannsynlighet for å finne viruset er prioritert for undersøkelser for å øke muligheten for påvisning av sykdommen raskt.

## 4.7 Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)

Av Torfinn Moldal

### *Om sykdommen*

Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN) er en virussykdom som primært rammer laksefisk. IHN-viruset tilhører i likhet med VHS-viruset genus *Novirhabdovirus* i familien *Rhabdoviridae*. Yngel er mest utsatt.

Utbrudd forekommer oftest på våren og høsten ved temperaturer mellom 8 og 14 °C. Klinisk sees ofte utstående øyne. Ved obduksjon finnes blødninger i organer, svulne nyrer, væske i bukhulen og ødeleggelse av bloddannende vev.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen IHN.](#)

### *Om bekjempelse*

IHN er en listeført sykdom (liste 2 for ikke-eksotiske sykdommer) som vil bli bekjempet med destruksjon av hele fiskepopulasjonen på lokaliteten med smitte (« stamping out»).

I Norge har vi et risikobasert overvåningsprogram som inkluderer prøver sendt inn for diagnostisk undersøkelse. Ved et utbrudd vil det bli opprettet bekjempelsessone og observasjonssone. Vaksinasjon er ikke aktuelt i Norge.

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

IHN har aldri vært påvist i Norge.

#### *Vurdering av situasjonen for IHN*

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

endemisk i de vestlige delene av USA og Canada fra Alaska i nord til California i sør. Viruset har spredt seg til Japan, Kina, Korea og Iran samt flere europeiske land som Russland, Italia, Frankrike, Tyskland, Østerrike, Sveits, Polen og Nederland.

Spredning synes i stor grad å være knyttet til omsetning av infiserte egg og yngel fra laksefisk. Virus er imidlertid også påvist hos marine arter ved eksperimentell smitte og overvåking av ville bestander. Disse artene kan dermed fungere som et reservoar.



Laks i oppdrettsanlegg. Arkivfoto: Mari M. Press, Veterinærinstituttet

## 4.8 Virusassosiert sykdom hos regnbueørret - PRVom

Av Anne Berit Olsen og Anne-Gerd Gjevre

### *Om sykdommen*

Sykdommen ble første gang påvist i perioden høst 2013 til januar 2014 i fire settefiskanlegg med regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*). Anleggene var lokalisert på Vestlandet. Det var moderat til høy dødelighet i ferskvann og de første dagene etter sjøsetting. Alle anleggene hadde fått rogn og yngel fra samme gruppe av stamfisk.

Typisk syk fisk hadde sirkulasjonssvikt og anemi og betennelse i hjerte- og skjelettmuskel. Bortsett fra anemi, likner de patologiske funnene HSMB hos laks. En variant av *Piscine orthoreovirus* (PRVom) er assosiert med sykdommen. I laboratorieforsøk smitter viruset horisontalt gjennom vannet både mellom regnbueørret og fra laks til laks. Laks i forsøk virker mindre mottakelig enn regnbueørret. Smitteforsøk har hittil ikke gitt klinisk sykdom eller dødelighet, men en del fisk får hjertebetennelse.

Sykdommen har ikke vært påvist hos regnbueørret siden 2014. Sykdom eller PRVom er aldri påvist hos laks i oppdrett, men kun få fisk er undersøkt. Det er til nå ikke registrert primærutbrudd av sykdommen hos regnbueørret i sjøvann, men det er sannsynlig at infeksjon med PRVom kan spre seg i sjøvann. Vi har foreløpig ingen kunnskap om utbredelse av PRVom hos ville laksefisk i Norge.

### *Om bekjempelse*

Et generelt godt tiltak er å gjennomføre gode rutiner for biosikkerhet. Det er ellers viktig med god overvåking, spesielt i settefiskfasen, med sikker diagnostikk ved sykdom.

Sykdomsdiagnosen stilles ved lysmikroskopi (histologi) av vevsprøver og undersøkelse for PRVom ved PCR.

Sykdommen kan ikke behandles og det finnes ikke vaksine.

[Se Veterinærinstituttets faktaark om sykdommen for mer informasjon.](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

Veterinærinstituttet gjennomførte i 2015 og 2016 et overvåkningsprogram for Mattilsynet. Infeksjon med PRVom ble i løpet av disse to årene påvist på i alt 15 sjølokaliteter med regnbueørret uten sykdomsutbrudd. Seks av disse testet positivt for viruset både i 2015 og 2016.

### *Vurdering av situasjonen for sykdom assosiert med PRVom*

Sykdommen er ikke listeført. Basert på dagens kunnskap er Veterinærinstituttet sin vurdering at sykdommen representerer en lav generell risiko for helsen til norsk oppdrettsfisk. Det er mye som tyder på at sykdommen kan bekjempes og kontrolleres i settefiskanlegg. Man bør likevel unngå at viruset spre seg til nye områder.

## Samfunnsøkonomisk analyse

-Regjeringa ønsker stor vekst i havbruksnæringa i åra framover, bærekraftig vekst vil vere viktig og vi må unngå store sjukdomsutbrot. I lys av dette er det heilt klårt, meiner eg, at verdien av Veterinærinstituttet - som vi vurderer i vår rapport som formidabel - vil i alle fall ikkje bli mindre, sa professor Linda Nøstbakken fra NHH under 125-årsjubileet til Veterinærinstituttet.

Sammen med Frode Skjeret fra SNF presenterte hun en samfunnsøkonomisk analyse av Veterinærinstituttet sitt bidrag til norsk akvakultur 12. oktober 2016. Analysen er gjort av Samfunns- og næringslivsforskning (SNF) ved Norges Handelshøyskole (NHH). Samfunnsøkonomene vurderer at verdien av Veterinærinstituttet er størst der hvor markedet ikke er fungerer og hvor det ikke er andre som kan gjøre det samme som instituttet. Nøstbakken viste til at næringa er under konsolidering, og at større aktører trolig kan gjøre mer selv.

-Veterinærinstituttet er mest verdfullt der markedet svikter. Der treng vi nokon som kjem inn, som legg føringar og som fortel kva som bør gjerast så vi får til noko som er betre for samfunnet. Der er ein aktør som Veterinærinstituttet veldig viktig, konstantere Linda Nøstbakken.

-Det er fleire kritiske funksjonar som vi heilt klart treng ein aktør utafor næringa til å handtere. Ein aktør som skapar kunnskap, som formidlar kunnskap og som passer på at ting går rett for seg slik at vi får til den bærekraftige utviklinga av næringa, sa Nøstbakken. [Video av innlegget hennes og andre fra 125-årsjubileet](#) er tilgjengelig på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no). [Den samfunnsøkonomiske analysen](#) kan lastes ned fra [www.SNF.no](http://www.SNF.no).



*-I lys av ønsket om vekst i havbruksnæringa i åra framover som er bærekraftig og at vi må unngå store sjukdomsutbrot, er det heilt klårt, meiner eg, at verdien av Veterinærinstituttet - som vi vurderer i vår rapport som formidabel - vil i alle fall ikkje bli mindre, sa professor Linda Nøstbakken fra NHH under 125-årsjubileet 12. oktober 2016. Foto: Eivind Røhne*

## 5. Bakteriesykdommer hos oppdrettet laksefisk

Totalt sett er situasjonen for sykdom forårsaket av bakterier i oppdrett av laksefisk, relativt god. I motsetning til situasjonen for rensefisk (se eget avsnitt), kan situasjonen generelt betegnes som forholdsvis stabil.

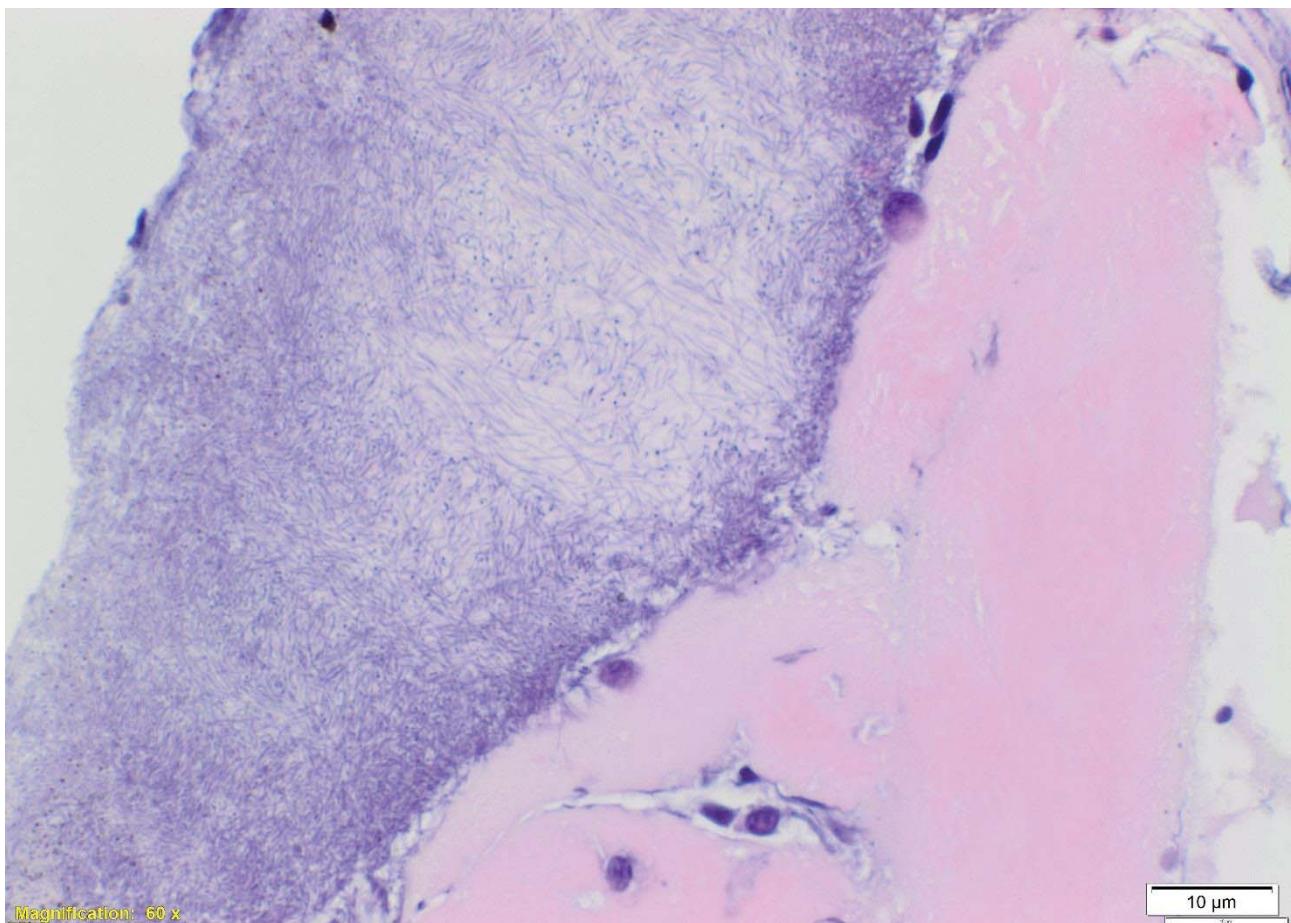
Vintersår er den bakterielle sykdom som gir mest grunn til bekymring, og kan ved noen utbrudd representere et velferdsproblem. Viktige sykdommer som furunkulose og vibriose, som tidligere gav store tap, er under god kontroll takket være omfattende vaksinasjon. Kaldtvannsvibriose er nå under god kontroll etter en liten oppgang i 2012/2013.

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

### *Generell vurdering av status 2016 når det gjelder bakteriesykdommer*

Vintersår representerer fremdeles det viktigste bakterielle sykdomsproblemet og kan i enkelte områder være et betydelig problem. Antall tilfeller med yersiniase har de siste årene økt, men ser nå ut til å ha stabilisert seg. Likevel forsetter sykdommen å ramme et betydelig antall lokaliteter også i 2016.

I tillegg er det også gitt konkrete vurderinger av hvert agens i de spesifikke agenskapitlene.



Magnification: 60 x  
Eksempel på skader på fiskens hud og muskler grunnet bakterieinfeksjon. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

## 5.1 Flavobakteriose

Av Hanne K. Nilsen

### *Om sykdommen*

Bakterien *Flavobacterium psychrophilum* forårsaker sykdommen flavobakteriose hos laksefisk og andre arter i fersk- og brakkvann. Sykdommen gir byller og sår og kan spre seg til andre organer og gi høy dødelighet.

Regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) er regnet som spesielt mottakelig for sykdommen og i Norge har *F.psychrophilum* tidligere vært årsak til store tap i settefiskfasen hos denne arten. De senere årene har sykdommen opptrådd først og fremst hos større regnbueørret sjøsatt i brakkvann. Det er ikke uvanlig å finne bakterien i sår hos laks (*Salmo salar L.*) som går i ferskvann.

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

### *Om bekjempelse*

*Flavobacterium psychrophilum* smitter horisontalt fra fisk til fisk. Det er i tillegg antatt at sykdommen kan spres vertikalt, fra stamfisk til rogn.

Hygieniske tiltak som desinfeksjon av utstyr, personell og rogn er viktig for å forhindre utbrudd. Det finnes ikke vaksiner for liten fisk på markedet. For større fisk over 30 g er det utviklet en autogen vaksine.

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen Flavobakteriose](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

I 2016 ble systemisk infeksjon hos regnbueørret påvist på fire lokaliteter i det samme fjordsystemet som tidligere se <http://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter>. I tillegg var det mistanke om infeksjon på en lokalitet.

I disse fire utbruddene er det den samme genotypen (ST2) som er blitt påvist. Som tidligere, er det blitt påvist nedsatt følsomhet mot kinolon antibiotika hos denne genotypen. ST 2 tilhører en gruppe av nært beslektete genotyper som forårsaker alvorlig sykdom hos regnbueørret verden over.

Nytt i 2016 var en påvisning tidlig på året i Trøndelag av *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret ca 50-gram i ferskvann. Fisken utviklet sår og sviming. Typiske forandringer som for infeksjon med *F.psychrophilum* ble ikke

påvist i indre organer hos fisken.

*F.psychrophilum* fra dette utbruddet tilhørte en sporadisk forekommende genotype som vi også har sett hos laks.

Hos laks ble bakterien påvist i forbindelse med sårutvikling på lakseunger i et settefiskanlegg og hos 20 grams laks i et kultiveringsanlegg. Genotypene som ble påvist i disse anleggene, er vanlig hos laks. På et anlegg var det mistanke om sårinfeksjon med *F.psychrophilum*. Her ble typiske bakterier funnet i vevsnitt fra sår. I tillegg har det vært mistanke om sårinfeksjon hos 40 gram laks, men her ble vekstbakterien ikke påvist.

#### *Vurdering av situasjonen for Flavobakteriose*

I fjordsystemet hvor *F.psychrophilum* med genotyper ST2 er funnet de senere årene, anser Veterinærinstituttet situasjonen som stabil. Funnet av en sporadisk forekommende genotype hos regnbueørret med klinisk sykdom i et annet

område av landet, er imidlertid en ny situasjon. Slike genotyper er antatt å være mindre virulente og mer miljøtilpassede enn de som tilhører samme gruppe som genotypen ST2. Situasjonen bør overvåkes.

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

## 5.2 Furunkulose

Av Duncan J. Colquhoun

### *Om bakterien og sykdommen*

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

### *A. salmonicida* tilhører familien

*Aeromonadaceae*. Fem subspecies av bakterien er beskrevet; *salmonicida*, *achromogenes*, *masoucida*, *pepticolytica* og *smithia*. Senere arbeid utført ved Veterinærinstituttet viser at diversitet innen arten kan beskrives nøyaktig basert på analyse av sekvens forskjeller i genet som koder for A-laget, en protein som ligger på bakteriens overflate. Inntil nå er 21 forskjellige A-lag typer beskrevet.

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

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

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

### *Om bekjempelse*

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om furunkulose.](#)

*Helsesituasjonen i 2016*

**Offisielle data**

Furunkulose ble ikke påvist i oppdrettslaks i 2016, men *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* ble isolert fra villaks prøvetatt i forbindelse med

stryking av stamfisk i Bognaelva (nærmere omtalte i avsnitt om vill laksefisk helse). *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* infeksjon ble også påvist i oppdrettsrognkjeks i fire forskjellige lakseanlegg (nærmere omtalt i avsnitt om rensefisk helse). Laksen, som rognkjeksen ble holdt sammen med, viste ingen tegn til sykdom.

#### *Vurdering av furunkulose-situasjonen*

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

## 5.3 Bakteriell nyresyke (BKD)

Av Duncan J. Colquhoun

### *Om sykdommen*

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

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

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

Kjente, mottakelige arter er laks og brunørret/sjørret (*Salmo* spp.), stillehavslaks, regnbueørret (*Oncorhynchus* spp.), røye (*Salvelinus* spp.) og harr (*Thymallus thymallus*). BKD kan gi akutt dødelighet, særlig i yngre fisk, men opptrer oftest som en kronisk sykdom. Livslang bærerstilstand mht infeksjonen forekommer.

### *Om bekjempelse*

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

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om sykdommen, og om bekjempelse og forebygging av BKD.](#)

### Helsesituasjonen i 2016

#### Offisielle data

Bakteriell nyresyke (BKD) påvises nå bare sporadisk i Norge med fra null til tre tilfeller per år. I 2016 ble BKD diagnostisert i ett anlegg med stor laks i Sogn og Fjordane. Det ble ikke påvist forhøyet dødelighet i forbindelse med

sykdommen. Prøvene ble tatt i forbindelse med screening for PD virus.

#### *Vurdering av situasjonen for BKD*

Dagens situasjonen angående BKD vurderes som gunstig. Det er likefullt viktig å stadig være oppmerksom på sykdommen, særlig i forbindelse med stamfiskkontroll.



Fisk rammet av bakteriesykdommen kaldtvannfibrose. Arkivfoto: Marta Alarcon, Veterinærinstituttet

## 5.4 Andre bakterieinfeksjoner hos fisk

Av Duncan J. Colquhoun

De fleste bakterieinfeksjoner er et resultat av samspillet mellom bakterien, fisken og miljøet, og det isoleres en bredt spekter av forskjellige bakterier fra syke fisk, både kjente patogener, opportunistiske patogener og antatt ‘miljøforurensing’.

Selv om en bakterietype finnes i rikelige mengder og fra flere fisk i samme populasjon, kan det være vanskelig å sette disse påvisningene direkte i sammenheng med sykdom. Eksempler av bakterietyper isolert fra klinisk syk fisk i forbindelse med sykdomsutredning i løpet av 2016 inkluderer isolater tilhørende slektene *Vibrio*, *Photobacterium*, *Alteromonas*, *Pseudoalteromonas*, *Psychrobacter*, *Polaribacter* osv. Denne typen bakterieflora blir kontinuerlig vurdert, slik at eventuelle nye sykdomsfremkallende varianter blir oppdaget tidlig.

*Rhodococcus* spp. er tidligere bekreftet som årsak til post-vaksineringsinfeksjoner i laks. Bakterien ble identifisert i tre forskjellige oppdrettslokaliteter for laks. Et utbrudd skilte seg ut og involvert stor sjøsatt laks på ca. 3 kilo.

Kaltdvannsvibriose forårsaket av *Vibrio salmonicida*, ble ikke påvist i laks i løpet av 2016. Kaltdvannsvibriose var, før introduksjon av effektive vaksiner, en meget alvorlig trussel mot oppdrett av laks i kaldt sjøvann i Norge. Etter en beskjeden oppgang i antall saker i 2011-2013,

trolig knyttet til vaksinasjonsstrategi, har antall saker igjen normalisert seg.

*Vibrio anguillarum* serotype O1 ble diagnostisert i et settefisk anlegg for laks med sjøvannstilsetning, og i et anlegg med store sjøsatt regnbueørret i 2016.

*Pseudomonas fluorescens* ble identifisert gjennom diagnostiske undersøkelser i fire oppdrettslokaliteter for laks. Ingen av disse påvisningene knyttes imidlertid til alvorlig sykdom i de undersøkte fiskepopulasjonene.

Atypisk *Aeromonas salmonicida* (atypisk furunkulose) infeksjon ble ikke identifisert i oppdrettslaks i 2016.

Piscirickettsiose, forårsaket av *Piscirickettsia salmonis*, ble påvist i et tilfelle i Norge i 2016. Bakterien er fortsatt en viktig årsak til sykdom og økonomiske tap i oppdrett i Chile.



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

## 5.5 Vintersår

Av Duncan J. Colquhoun og Anne Berit Olsen

### *Om sykdommen*

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.

Sår-‘syndromer’ som assosieres med oppdrett av laksefisk i kaldt sjøvann (hovedsakelig laks, men også regnbueørret), skiller i to hovedtyper.

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

‘Ikke-klassiske’ vintersår eller ‘tenacibaculose’ er noe mindre vanlig. Tilstanden er forholdsvis ofte assosiert med høy dødelighet og er særlig karakterisert ved dype sår rundt kjeve (munnråte)/hode, hale og finner. Slike tilfeller assosieres hovedsakelig med infeksjoner med diverse *Tenacibaculum* spp. som kan forekomme i tilnærmet renkultur.

### *Om bekjempelse*

Vintersår er ikke en meldepliktig sykdom. Det føres ingen offisiell statistikk over forekomsten. Nesten all norsk oppdrettslaks er vaksinert mot *M. viscossa*-infeksjon.

### Helsesituasjonen i 2016

#### Data fra Veterinærinstituttet

Informasjon fra fiskehelsetjenester og Veterinærinstituttets regionale laboratorier viser at det også i 2016 ble påvist sår hos oppdrettsfisk langs hele kysten. Forekomsten varierte noe mellom ulike områder, men de fleste identifikasjoner av både *Moritella viscossa* og *Tenacibaculum* spp. i forbindelse med vintersår hos laks i 2016 ble igjen gjort i Nord-Norge, antakelig relatert til vanntemperatur.

#### Spørreundersøkelsen

Som svar i spørreundersøkelsen Veterinær-instituttet har sendt til ansatte i fiskehelsetjenester og Mattilsynet om å vurdere hvor alvorlig de oppfatter ulike sykdommer, får vintersår et totalskår på 3,0 (skala 1-5). I svarene fra Nord-Norge anslås betydningen høyest (3,6), mens Midt-Norge (2,8), Nord-Vestlandet (2,0) og Sør-Vestlandet (3,0) graderer sykdommen til dels lavere.

**Vurdering av situasjonen vedrørende vintersår**

Det er utfordrende å estimere forekomst av både klassiske og ikke-klassiske vintersår siden sykdommene ikke er meldepliktig. Det er forholdsvis lett å gjenkjenne *M. viscosa* på prøveskål pga typisk koloniviskositet, Typisk *Tenacibaculum* spp.-morfologi, det vil si. tynne, hårlignende celler, kan ofte observeres ved direkte mikroskopi av skrap fra såret. Erfaringsvis kan det være noe vanskeligere å få *M. viscosa* og *Tenacibaculum* spp. til å vokse på bakterieskåler,

derfor er den totale forekomsten av sykdommer forårsaket av disse sannsynligvis underestimert.

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

## 5.6 Yersiniose

Av Snorre Gulla

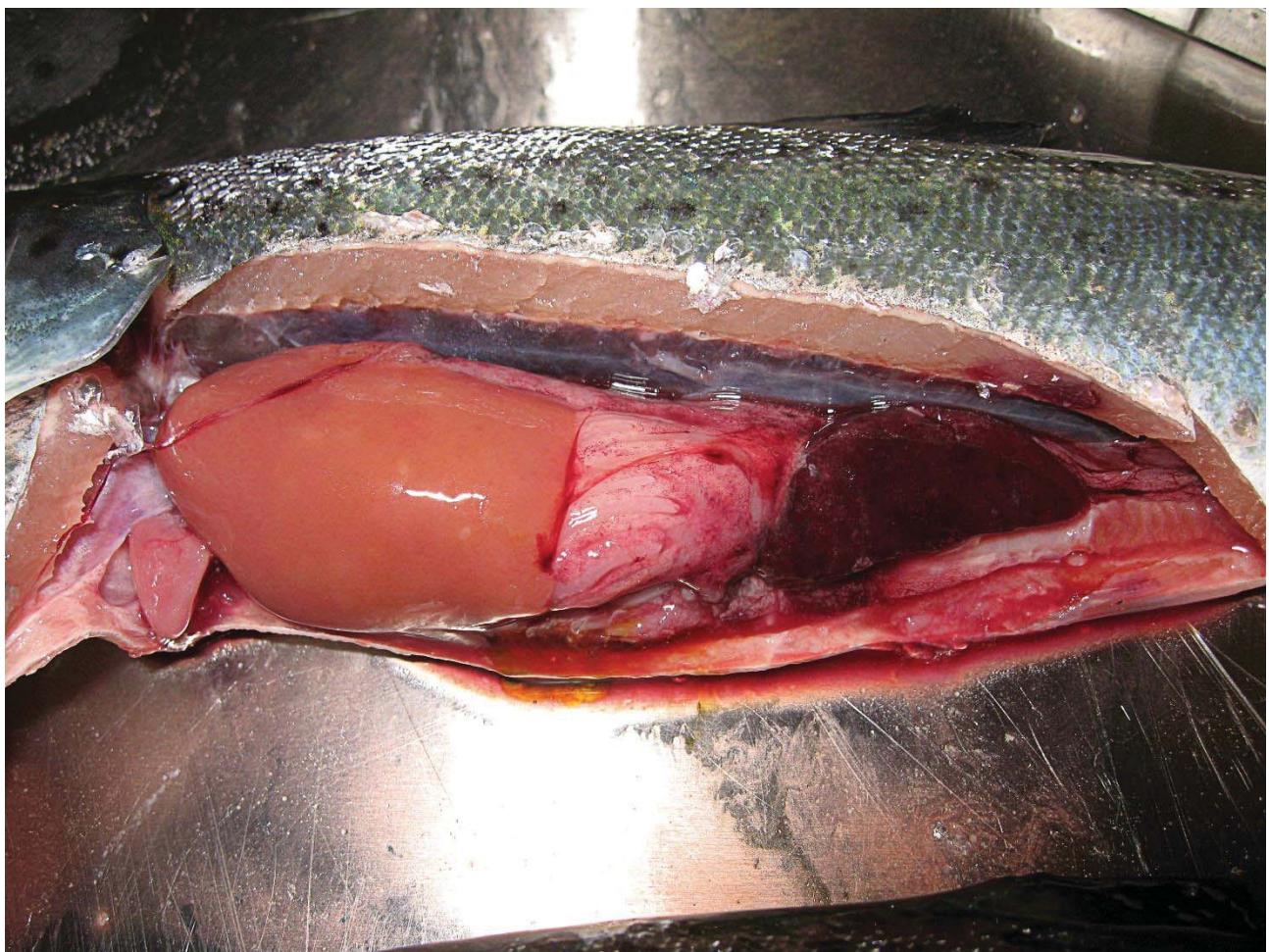
### *Om sykdommen*

Yersiniose, som også kalles rødmunnsykdom, er forårsaket av bakterien *Yersinia ruckeri*. Sykdommen kan opptrer hos flere ulike fiskeslag, men er hovedsakelig kjent som et problem hos laksefisk. I Norge assosieres sykdommen nesten utelukkende med atlantisk laks hvor den gjerne manifesterer seg med klassiske tegn for septikemi (se bilde nedenfor).

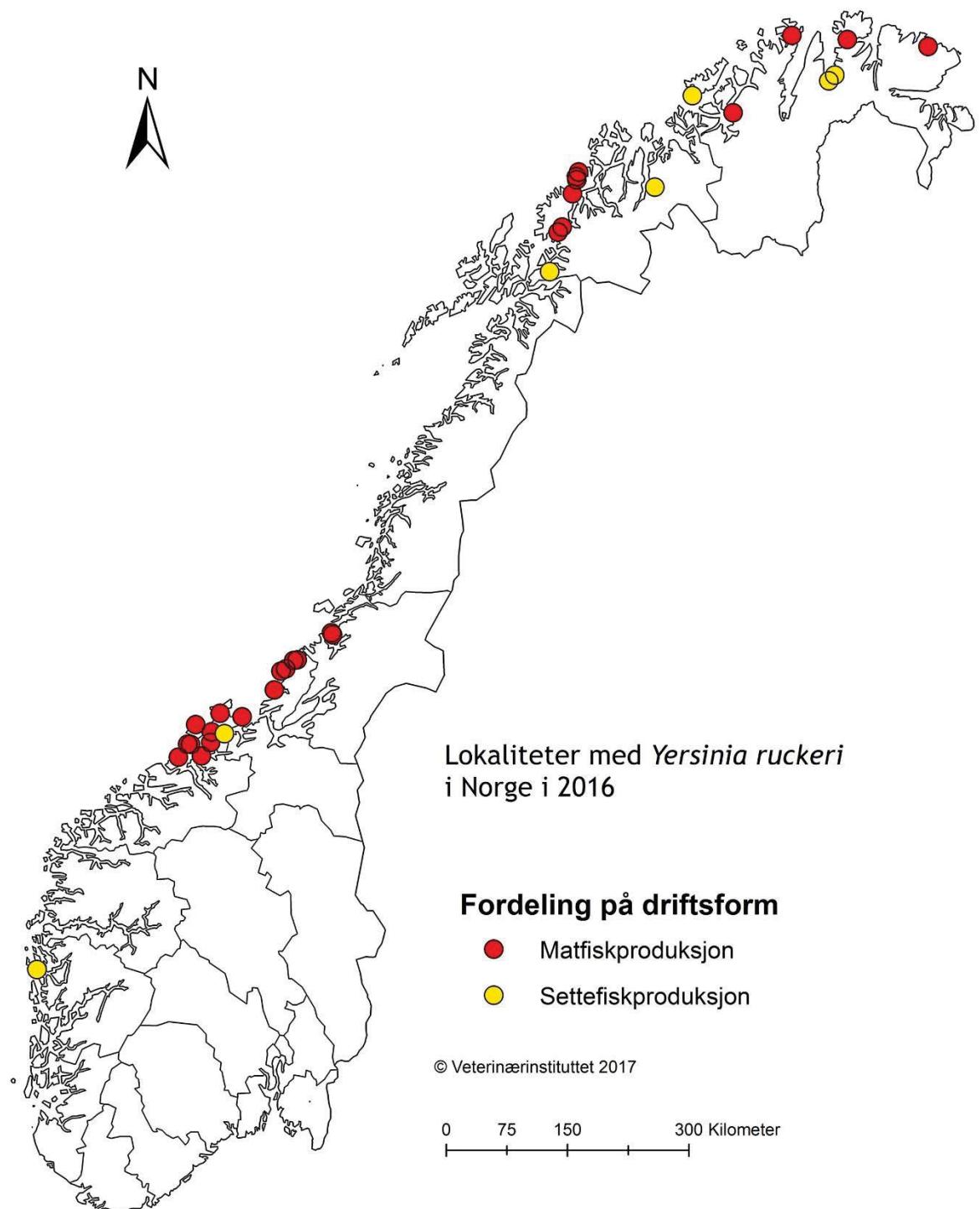
Sykdommen kan opptre både før og etter sjøsetting, men det er antatt at smitten fortrinnsvis introduseres i settefiskfasen. Det er i all hovedsak serotype O1 (og i noen grad O2) som dominerer sykdomsbildet i Norge.

### *Om bekjempelse*

Flere settefiskanlegg opplever vaksinasjon mot yersiniose som nødvendig for å opprettholde driften. *Y. ruckeri* kan danne biofilm, og det er sannsynlig at den slik kan overleve i produksjonsmiljø tross desinfeksjon og andre saneringstiltak. Således kan bakterien etablere 'husstammer' i settefiskanlegg.



Fisk med yersiniose. Milten er her kraftig forstørret. Foto: Per Anton Sæther, Marin Helse AS



Figur 5.6.1: Fordeling av *Y. ruckeri*-positive lokaliteter i Norge i 2016, basert på Veterinærinstituttets diagnostiske materiale

## Helsesituasjonen i 2016

### Offisielle data

Antallet lokaliteter hvor Veterinærinstituttet har påvist *Yersinia ruckeri* har holdt seg stabilt fra 2015 til 2016 med 34 positive lokaliteter begge år. For 2016 fordeler disse seg på 27 matfisk- og sju settefisklokaliteter for laks. Én lokalitet fikk i tillegg påvist *Y. ruckeri* fra grønngylt (ett individ) noen måneder før registrert utbrudd hos laks. Etter det Veterinærinstituttet erfarer er dette den første påvisning i verden av bakterien i en av rensefiskartene.

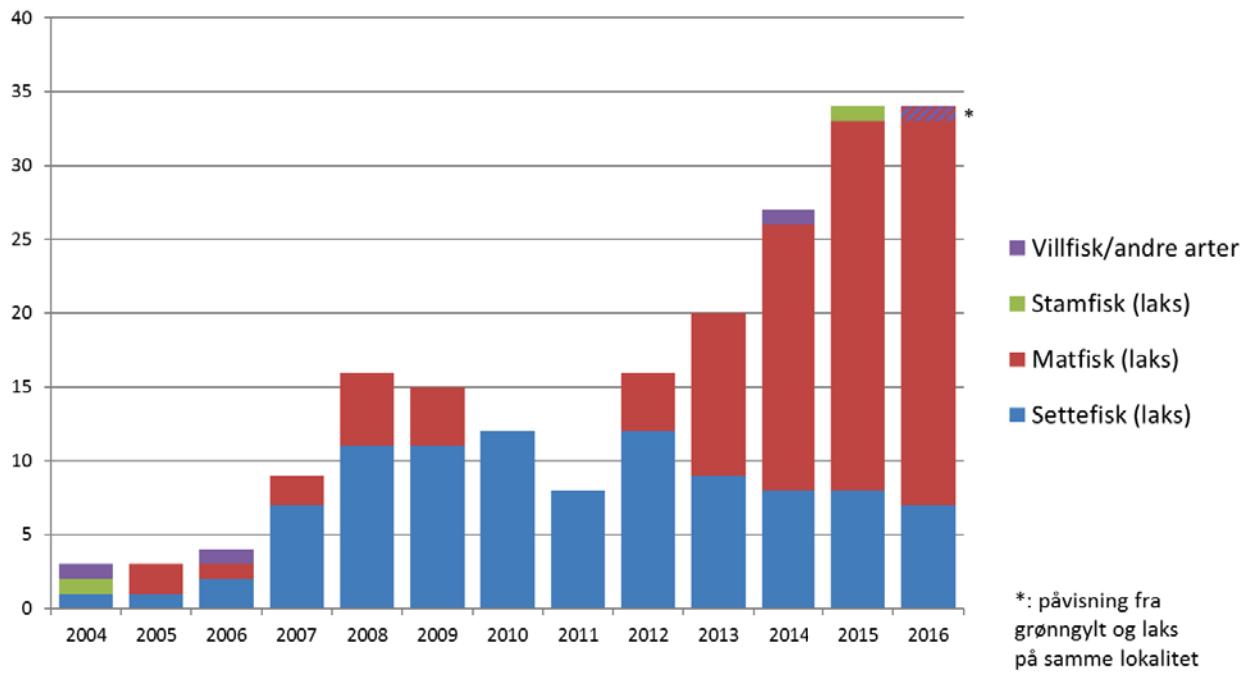
Fra de fleste positive lokalitetene ble *Y. ruckeri*-isolater serotypet. Resultatene av dette fordelt seg på 29 lokaliteter med serotype O1, to med O2 og én med påvisning av både O1 og O2. Med ett unntak lå alle lokaliteter med *Y. ruckeri* påvist av Veterinærinstituttet i 2016 nord for Sogn og Fjordane (Figur 5.6.1).

### Vurdering av situasjonen for yersiniose

Selv om tallene for 2015 og 2016 er like, har antall påvisninger ved Veterinærinstituttet av *Y. ruckeri* vist en jevn økning de senere årene (Figur 5.6.2). Det er fortrinnsvis flere matfisklokaliteter med diagnostiserte utbrudd i laks som utgjør denne økningen. Det årlige antallet settefiskanlegg med registrert påvisning har faktisk vist en svak årlig nedgang siden 2012.

Omtrent halvparten av settefiskanleggene rammet siden 2007 har hatt gjentatte påvisninger påfølgende år. Det er sannsynlig at andelen settefiskanlegg som opplever residiverende utbrudd i realiteten er høyere, men at disse ikke inngår i nasjonal oversikt fordi prøver ikke er blitt sendt inn til Veterinærinstituttet ved senere utbrudd. Hvis så er tilfelle, vil det kamuflere en reelt kraftigere årlig økning i utbredelse enn det som fremgår av Figur 5.6.2.

**Antall lokaliteter med *Y. ruckeri* påvisning hos Veterinærinstituttet per år**



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

### Spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen viser at medarbeidere i fiskehelsetjenester og Mattilsynet fra Nord-Vestlandet og videre nordover oppfatter yersiniose som et mye større problem enn hva deres kolleger lengre sør gjør. De fleste oppgir sykdommen som mest problematisk i settefiskfasen og da særlig i resirkuleringsavdelinger (med noen unntak). Enkelte utbrudd sent i sjøfasen, uten kjent forutgående forekomst i settefiskfasen, rapporteres også.

Mens det fremstår åpenbart at *Y. ruckeri* serotype O1 dominerer yersiniose-utbruddene i Norge, viser en genotyping-metode (MLVA) nylig utviklet ved Veterinærinstituttet at det er en spesiell genetisk variant av denne serotypen som har vært fullstendig dominerende her til lands de siste 20 årene. Denne varianten er foreløpig ikke kjent påvist utenfor Norge. Det er tenkelig at den kan representere en vertstilpasset klon med spesielt høy virulens overfor atlantisk laks. Den er enda ikke funnet blant et lite antall undersøkte O1-isolater fra klinisk frisk norsk stamfisk.

### Ved hjelp av MLVA-metoden har

Veterinærinstituttet også påvist subtyper av denne genetiske varianten som trolig er knyttet til spesifikke settefiskanlegg over flere år. Disse finner vi igjen i utbrudd etter sjøsetting. Disse funnene støtter teorien om at flere settefisk-anlegg trolig sliter med ‘husstammer’ av *Y. ruckeri*. Dette prosjektet ved Veterinærinstituttet vil undersøke bl.a. hvordan bakterien kan bekjempes i biofilm.

Yersiniose representerer i dag en av de viktigste bakteriesykmommene i norsk lakseoppdrett. Selv om utbrudd i 2016 oftest ble registrert i sjøfasen, også iblant uten forutgående kjent yersiniose-historikk i settefiskfasen, forekommer den initiale smitten trolig hovedsakelig i settefiskfasen. Her kan ‘hustammer’ ha etablert seg som vanskelig lar seg fjerne med dagens saneringsmetoder. Flere anlegg har imidlertid rapportert om mindre tap etter introduksjon av stikkvaksiner. Hovedveien for introduksjon av smitte til settefiskanleggene er foreløpig ikke kjent.

## 5.7 Følsomhet for antibakterielle medikamenter i laksefiskoppdrett

Av Duncan J. Colquhoun

Det brukes fortsatt svært lite antibiotika ved oppdrett av laksefisk i Norge, men til tider er det nødvendig med behandling av laks mot bakterielle infeksjoner.

Antibiotikaresistens er et naturlig forekommende fenomen i miljøbakterier. En identifiserer regelmessig bakterietyper som viser 'naturlig' nedsatt følsomhet for visse antibiotikaer e.g. *Tenacibaculum* (oksolinsyre) og *Pseudomonas* (de fleste antibiotikaer).

Av klinisk betydning har vi fortsatt, i 2016 som i tidligere år, identifiserte nedsatte følsomhet for oksolinsyre i *Flavobacterium psychrophilum* isolert fra syk regnbueørret. Vi har også identifisert nedsatte følsomhet for oksolinsyre i *Y. ruckeri* i tre lakseanlegg og i *Vibrio anguillarum* serotype O1 i et lakseanlegg.

Mekanismen bak den nedsatte følsomhet for oksolinsyre i disse bakterietyper har blitt relatert

til kromosomale mutasjoner. Faren for overføring av resistens til andre bakterier er i disse situasjonene ansett som liten.

Nedsatt følsomhet for kinolonantibiotika har igjen blitt påvist i en *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* stamme isolert fra villlaks. Laksen dette gjelder ble prøvetatt i forbindelse med strykning av stamfisk i Bognaelva (se omtale i kapittel om villfisk). Denne bakteriestammen har blitt isolert fra villlaks i samme område over en del år.

I 2016 har dette nok en gang blitt påvist fra syke rognkjeks satt i merd i nærliggende kystområde (se omtale i kapittel om rensefiskhelse).

## 6. Soppsykdommer

Av Even Thoen

### *Om sykdommene*

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

Sykdommen arter seg som en overflatisk infeksjon i huden, og starter helst i områder med lite skjell som hode, rygg og finner. Lesjonene sees som områder med et hvitt eller bomullsaktig belegg som brer seg utover. Diagnosen er dermed lett å stille i felt, basert på makroskopiske funn. Fisken dør som følge av svikt i osmoregulering dersom de affiserte områdene blir for store. I tillegg sees jevnlig tilfeller der hovedsakelig gjeller er affisert. I sistnevnte tilfelle antas det at fisken kveles som følge av at respiratorisk epitel dekkes av mycel.

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

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

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

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

#### **Data fra Veterinærinstituttet**

I 2016 ble det registrert en økning i antall diagnoser med soppsykdom i forhold til de siste årene. Økningen utgjøres i sin helhet av saker med diagnosen saprolegniase. Årsaken til økningen er uviss, men den kan ha sammenheng med den nye reguleringen av formalin som behandlingsmetode mot saprolegniase. Dette kan innebære økt behov for en stadfestet diagnose i tilfeller der diagnostisering og behandling tidligere ble gjort i felt.

De registrerte sakene fordeler seg på både villfisk og forskjellige stadier av fisk i oppdrett med hovedvekt på yngel og parr av oppdrettsfisk. Verdt å merke er flere tilfeller der saprolegniase på gjeller (mykotisk gjellebetennelse) diagnostiseres på fisk som har samtidig infeksjon med salmon gill pox virus (SGPV). Denne kombinasjonen rapporteres også fra felt. Mykotisk gjellebetennelse kan dermed være en indikasjon for også å analysere for SGPV.

Spredning synes i stor grad å være knyttet til omsetning av infiserte egg og yngel fra laksefisk. Virus er imidlertid også påvist hos marine arter ved eksperimentell smitte og overvåking av ville bestander. Disse artene kan dermed fungere som et reservoar.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om saprolegniase](#)



Parr med saprolegnose



Brunørret med saprolegnose på øye og gjellelokk



Plommesekkyngel med saprolegnose

Alle foto; Even Thoen

## 7. Parasittsykdommer hos laksefisk i oppdrett

Lakselus representerer den klart viktigste parasittinfeksjonen i 2016. Parasitten utgjør i dag en av de viktigste produksjonshemmerne for næringen i tillegg til og å være en vesentlig kostnadsdriver grunnet omfattende og kostbare lusebehandlinger. Tiltagende resistensutvikling og forøket dødelighet ved avlusing er også stadig mer utfordrende for næringen. Situasjonen for AGD ser ut til å være på nivå med fjoråret. I dette kapitlet er det i tillegg gitt konkrete vurderinger av hvert agens.



Skader på laks forårsaket av lakselus. Foto: Silviya Spirova, HaVet fiskehelsetjeneste

## 7.1 Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Av Kari Olli Helgesen og Peder Jansen

### *Om parasitten*

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er et naturlig forekommende parasittisk krepsdyr på laksefisk i marint miljø på den nordlige halvkule.

Livssyklusen består av åtte livsstadier som er separert av skallskifter. Parasitten har kjønnet formering. Voksne hunner kan lage opptil 11 par eggstrenger, hver med flere hundre egg. I de tre første planktoniske stadiene, som kan vare i flere uker ved lave temperaturer, kan luselarvene spres over mange kilometer. De fem siste livsstadiene er parasittiske på anadrome laksefisk i sjøfasen.

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

Luselarver kan smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk. På grunn av lusas smittepotensial og antallet tilgjengelige verter, samt de potensielt alvorlige skadefirkningene på både vill og oppdrettet fisk, er lakselus et av de mest alvorlige problemene i fiskeoppdrett i Norge i dag.

### *Om bekjempelse*

Regelverket gir mål for hvor mye lus som er tillatt i oppdrett. Lusenivåene overvåkes og rapporteres rutinemessig. Regelverket tilskir at det må settes inn tiltak mot lus for at oppdrettsanlegget ikke skal overskride tillatt grense for antall lus. Hovedtiltaket mot lus har tradisjonelt vært bruk av legemidler, men økende resistensutvikling mot slike legemidler har ført til at andre bekjempelsesmetoder er i ferd med å ta over. Ofte bruker oppdrettere en kombinasjon av forebyggende tiltak, kontinuerlig avlusning hovedsakelig med hjelp av rensefisk og avlusning med medikamentelle og ikke-medikamentelle metoder.

Den økte behandlingshyppigheten og økt bruk av ikke-medikamentelle bekjempelsesmetoder, har ført til en kraftig kostnadsvekst i produksjonen av laksefisk i åpne merder. Økt behandlingshyppighet har også en kostnad for fisken, da det er en risiko for skade og død knyttet til enhver behandling.

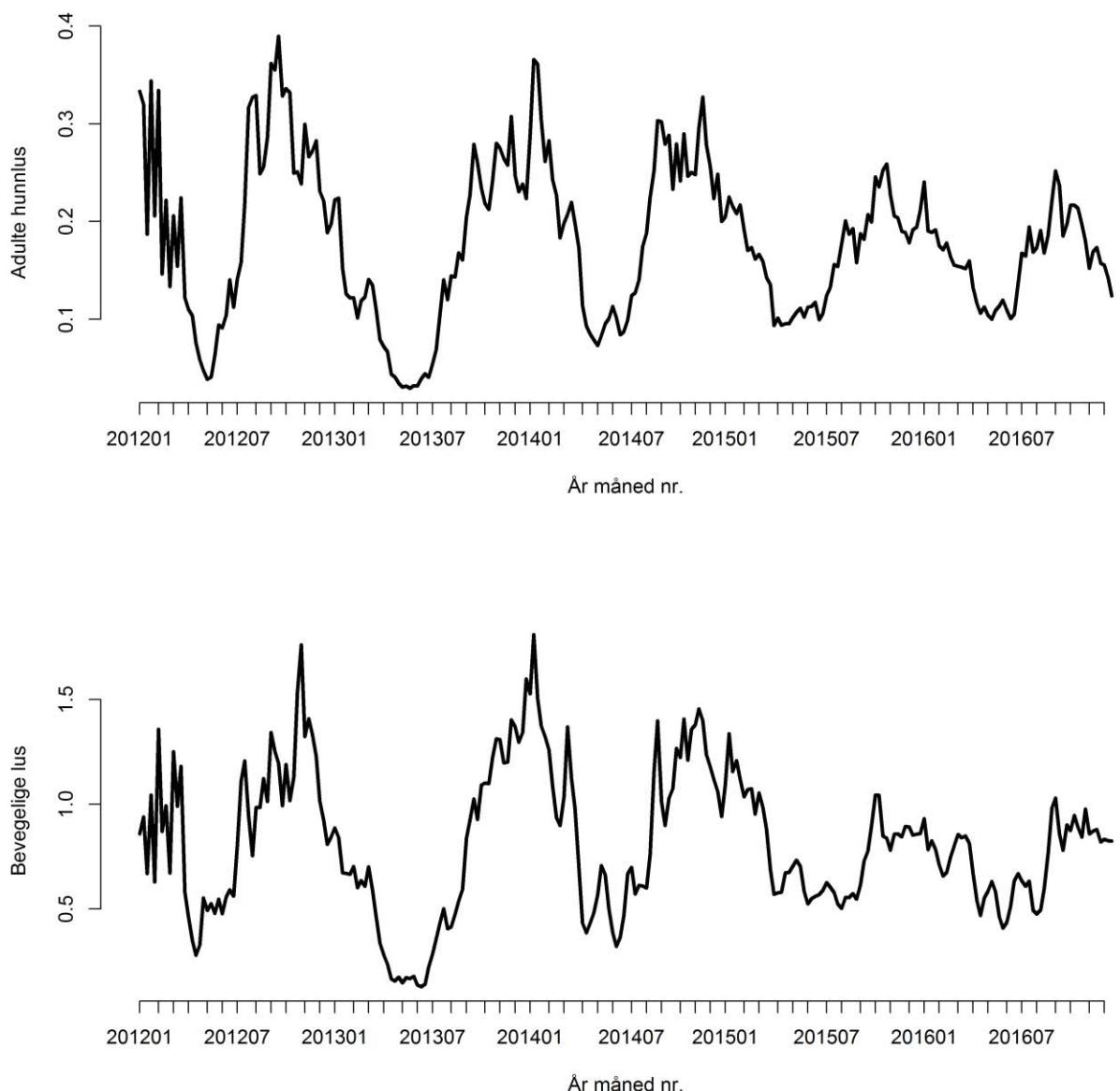
[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om parasitten lakselus](#)

### Helsesituasjonen i 2016

#### Offisielle data

Alle oppdrettere skal telle og rapportere antall lakselus hver uke. Gjennomsnittet av innrapporterte tall for lakselus pr uke for hele landet viser en syklistisk variasjon med det laveste lusetall på våren og det høyeste på høsten.

Situasjonen samlet sett i 2016 tilsvarer tidligere år. Som i 2015 lå vårnivået noe høyere enn tidligere år, mens toppnivået for hele året lå noe lavere enn tidligere. Toppen for både voksne hunner og andre bevegelige stadier av lus kom i 2016 i september (Figur 7.1.1).

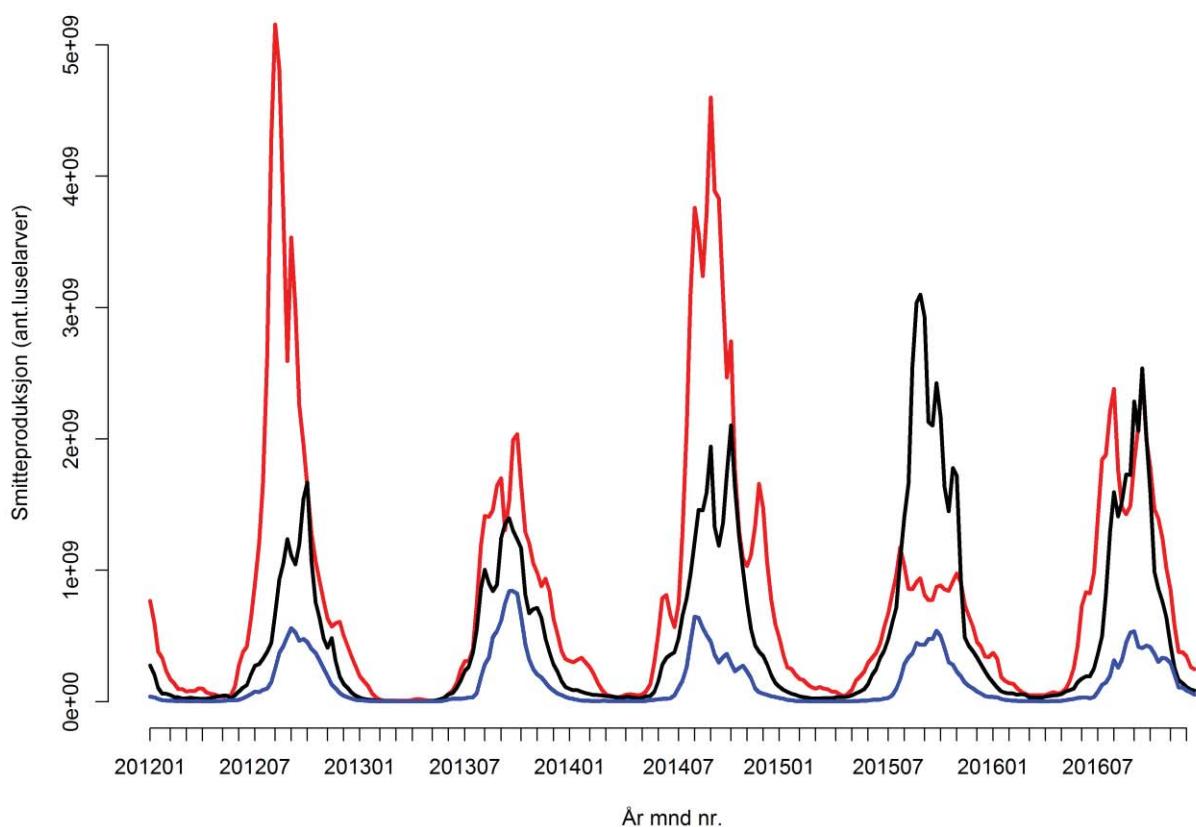


Figur 7.1.1. Gjennomsnitt av ukesvis innrapporterte lakselustall for alle marine oppdrettsanlegg, med laks eller regnbueørret, i hele landet over perioden januar 2012 til desember 2016. Øvre panel gjelder voksne hunnlus og nedre panel andre bevegelige stadier av lus (preadulte lus og voksne hannlus).

For å kunne si noe mer om lusesituasjonen utover en overordnet vurdering av gjennomsnittstall, har vi beregnet produksjon av lakselusrarver i sørlige, midtre og nordlige deler av kysten i perioden 2012 til 2016. Disse beregningene viser en situasjonsendring (Figur 7.1.2), der produksjonen av luselarver gikk opp i den sørlige delen av kysten og noe ned i den midtre sammenlignet med 2015. Dermed var produksjonen i disse to områdene omtrent like stor i 2016, men toppen i produksjonen kom noe

tidligere i de sørlige kystområdene enn i de midtre. Smitteproduksjonen i de nordlige områdene av kysten holdt seg omtrent på samme relativt lave nivå som tidligere.

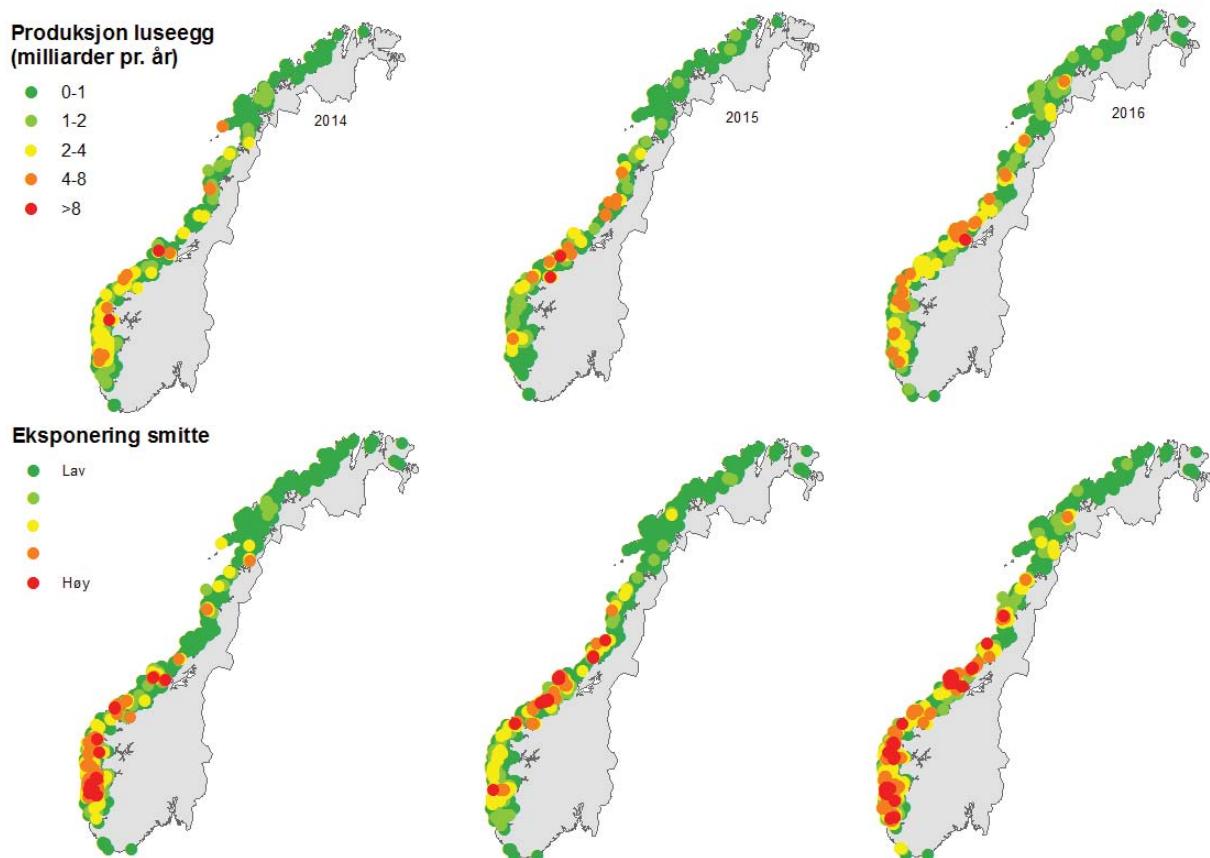
Beregning av luseproduksjon gjøres på bakgrunn av innrapporterte lusetall, antall fisk og sjøtemperatur, samt kunnskap om reproduksjon, utviklingstider og overlevelse til de ulike stadiene av lakselus (Kristoffersen med flere 2014, *Epidemics* 9: 31-39).



Figur 7.1.2. Beregnet total produksjon av luselarver per uke på alle lokaliteter innen henholdsvis sørlige (rød linje), midtre (svart linje) og nordlige (blå linje) deler av kysten i perioden 2012 til 2016. Nordlig del ligger nord for 66,85 desimal-breddegrad og sørlig del ligger sør for 62,55 desimalgrad

Figur 7.1.3 viser i øverste panel summen av produksjonen av luselarver. Figuren viser at det i 2016 var høyest smitteproduksjon i midtre og sørlige deler av Norge, slik også forrige figur viste. Veterinærinstituttet har utviklet modeller for teoretisk beregning av smittepress som kan anslå hvordan smittepresset vil bli mot alle anleggslokaliteter langs norskekysten fram i tid. Ved å modellere smittekontakten mellom alle anlegg langs kysten med hverandre avhengig av sjøavstand, kan en beregne hvordan

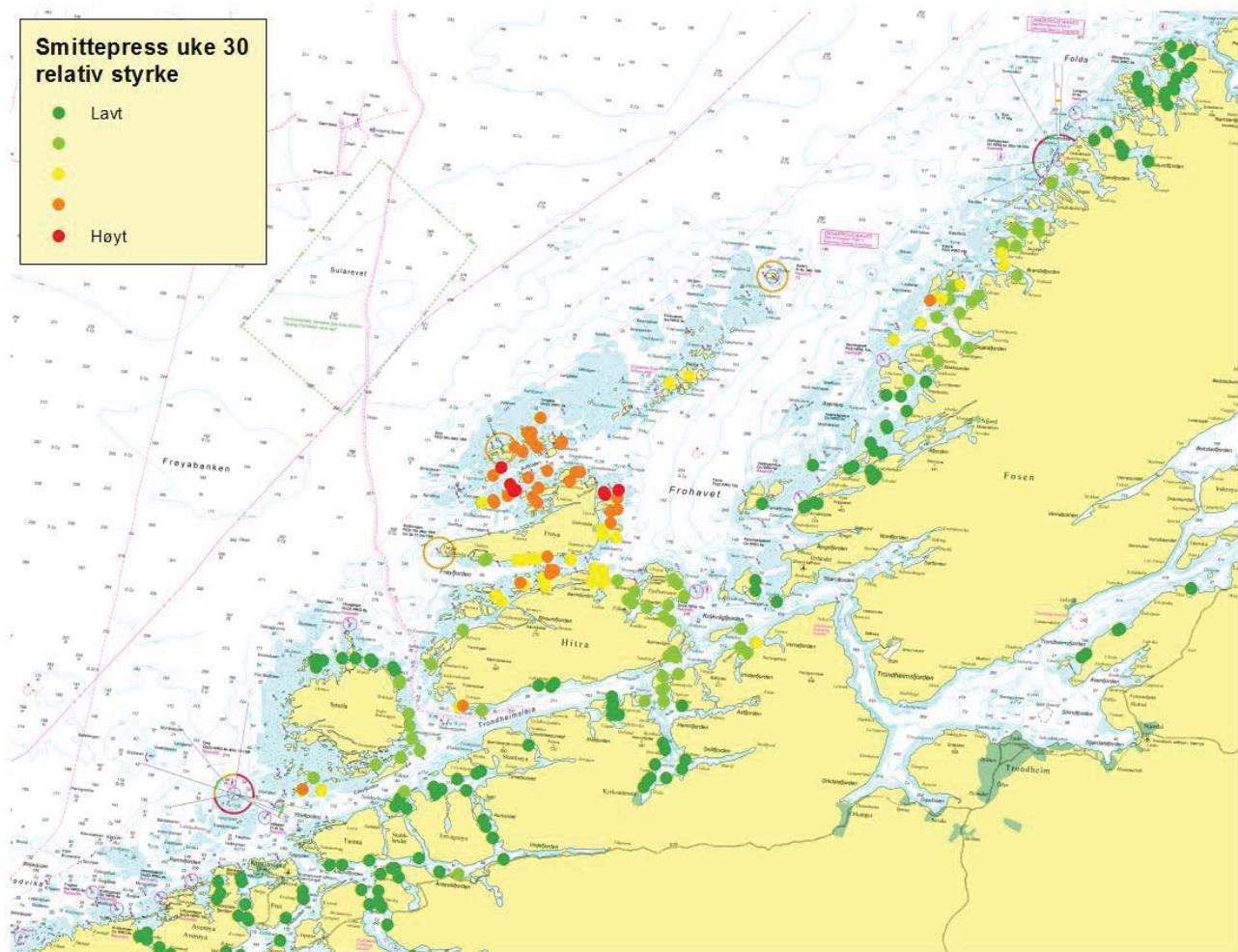
smitteproduksjon fra eget og andres anlegg utgjør et smittepress mot andre anlegg (og omvendt). I nederste panel av Figur 7.1.3 vises det hvordan anlegg langs kysten i gjennomsnitt ble eksponert for smittepress i 2016. Disse områdene harmonerer godt med de områdene der produksjonen av luseegg også var størst. Sammenliknet med de to foregående årene, opplevde både Agder og Troms et høyere gjennomsnittlig smittepress i 2016.



Figur 7.1.3: Det øverste panelet viser summen av luseegg som ble produsert per lokalitet og år fra 2014 til 2016. Det nedre panelet viser gjennomsnittlig eksponering for smittepress i de samme årene. Smittepresset er angitt som relative tettheter av det infektive lakselusstadiet, kopepoditter, i fargeskala fra lav tetthet (grønt) til høy tetthet (rødt).

I august 2016 oppsto det en lusesitasjon ved Frøya i Sør-Trøndelag der flere oppdrettsanlegg ikke klarte å holde lusetallene nede ved hjelp av tilgjengelige virkemidler. Oppdrettsanlegg i området måtte dermed starte med utsakting tidligere enn planlagt med påfølgende økonomiske tap. Enkelte lokaliteter fikk ikke slaktet ut fort nok til å unngå lusepåførte skader

på fisken. Noen uker forut for disse høye lusetallene opplevde lokalitetene ved Frøya et høyt smittepress med luselarver (se Figur 7.1.4). Også andre områder i Norge opplevde høyt smittepress på høstparten i 2016, men her er vi ikke kjent med tilsvarende problemer med luseskader på fisken.



Figur 7.1.4: Kartet viser smittepresset på lokaliteter i Trøndelag og Møre og Romsdal i uke 30 i 2016. Smittepresset er angitt som relative tetheter av kopepoditter i fargeskala fra lav tetthet (grønt) til høy tetthet (rødt).

Antallet behandlinger mot lakselus i 2016 er oppsummert i Tabell 7.1.1. Legemiddelbehandlingene bygger på antall registrerte rekvisisjoner i medisinregisteret, mens de ikke-medikamentelle behandlingene bygger på alle behandlinger registrert som mekaniske behandlinger i den ukentlige innrapporteringen av lusedata til Mattilsynet. De ikke-medikamentelle behandlingene inkluderer dermed både termisk og mekanisk avlusing, samt avlusing med ferskvann.

Tabellen viser at antallet legemiddelbehandlinger ble drastisk redusert i 2016 sammenliknet med de to foregående årene. På virkestoffnivå viser tallene for 2016 at bruken av legemidler som azametifos, pyretroider og hydrogenperoksid ble betydelig redusert, mens bruken av flubenzuroner ble noe redusert. Det skiller ikke

på om hydrogenperoksid er benyttet mot lakselus eller mot AGD. Emamektin benzoat var det eneste virkestoffet som ble forskrevet flere ganger i 2016 enn i 2015. Den fortsatt økende bruken kan skyldes bruk av emamektin benzoat for å hemme påslag av luselarver på fisken, i tillegg til som behandling av infisert fisk.

Den reduserte forskrivningen av legemidler mot lakselus har antageligvis flere forklaringer. En forklaring er redusert effekt på grunn av økt resistens mot slike legemidler. Økt kontroll med lakselus ved hjelp av ikke-medikamentelle tiltak er en annen forklaring. I tillegg blir det brukt forebyggende metoder mot lakselus og metoder for kontinuerlig avlusing, hovedsakelig i form av rensefisk.

Tabell 7.1.1. Antall rekvisisjoner av en gitt kategori virkestoff benyttet til lusebehandling i 2011 - 2016, samt antall innrapporterte ikke-medikamentelle behandlinger.

Virkestoff kategori	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Azametifos	409	691	480	749	616	257
Pyretroider	456	1155	1123	1043	660	275
Emamektin benzoat	288	164	162	481	522	607
Flubenzuroner	23	129	170	195	201	173
Hydrogenperoksid	172	110	250	1009	1270	629
<b>Sum legemidler</b>	<b>1348</b>	<b>2249</b>	<b>2185</b>	<b>3477</b>	<b>3269</b>	<b>1941</b>
Ikke-medikamentelle behandlinger		136	110	176	185	1174
<b>Sum alle behandlinger</b>	<b>1348</b>	<b>2385</b>	<b>2295</b>	<b>3653</b>	<b>3454</b>	<b>3115</b>

Figur 7.1.5 viser resultater fra overvåkningsprogrammet for resistens hos lakselus som ble gjennomført av Veterinærinstituttet på oppdrag fra Mattilsynet. I dette programmet ble det gjennomført bioassay (forskningsmetode der en benytter levende lus for å bestemme den toksikologiske effekten av lusemidler) langs kysten med azametifos, pyretroidet deltametrin, emamektin benzoat og hydrogenperoksid. Kartene viser stor utbredelse av resistens mot virkestoffene emamektin benzoat, deltametrin og azametifos hos lakselus prøvetatt ved ulike oppdrettsanlegg langs kysten. For hydrogenperoksid viser kartet en viss grad av resistens i noen områder, mens andre områder hadde god følsomhet.

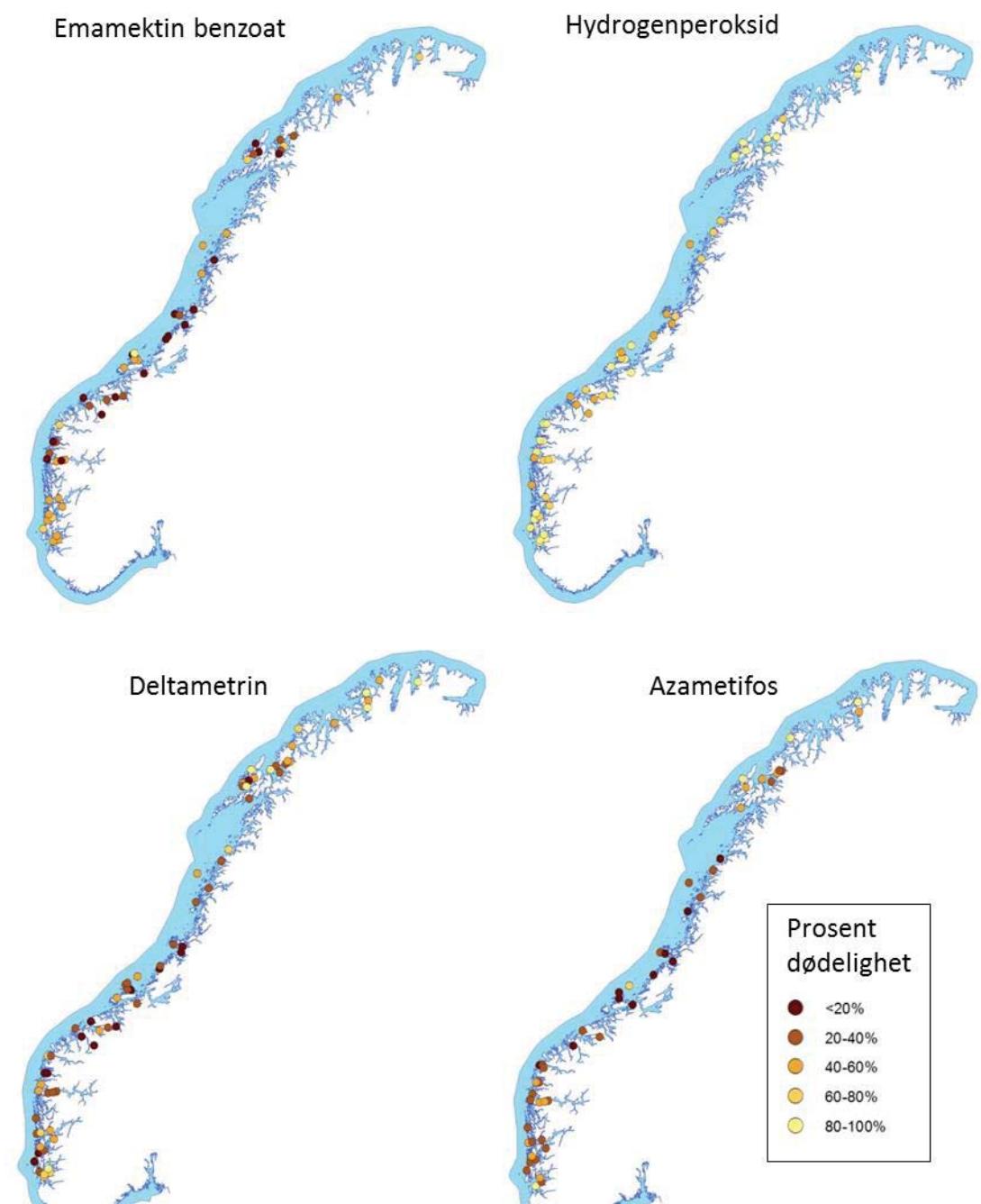
#### Spørreundersøkelsen 2016

I spørreundersøkelsen sendt til ansatte i fiskehelsetjenester og Mattilsynet er lakselus det disse anser som det viktigste helseproblemet på matfiskanlegg med laks og ørret. Lakselus ble i denne undersøkelsen gitt en gjennomsnittlig score på 4,8 (av maksimalt 5) for anlegg med laks og 4,5 for anlegg med ørret. Det samme var også tilfelle på stamfiskanlegg for laks

(gjennomsnittsscore 4,0) og på stamfiskanlegg for ørret (gjennomsnittsscore 4,2).

Av andre helseproblemer på matfiskanlegg med laks, var det mekaniske skader etter avlusing som ble regnet som det største problemet, med en gjennomsnittlig score på 4,0. 65 prosent av de som svarte sa de hadde registrert «betydelig dødelighet» som følge av medikamentell avlusing. 40 prosent hadde opplevd dette «i få anlegg», mens 25 prosent hadde opplevd det «i en del» eller «mange» anlegg. 93 prosent hadde registrert «betydelig dødelighet» som følge av ikke-medikamentell avlusing. Her hadde 28 prosent registrert det «i få anlegg», mens 65 prosent hadde opplevd det «i en del» eller «mange» anlegg.

I tillegg til den generelle spørreundersøkelsen har Veterinærinstituttet i år også gjennomført en egen spørreundersøkelse med hovedvekt på velferdsutfordringene knyttet til mekanisk avlusing. Resultatene av denne spørreundersøkelsen er omtalt i Fiskehelserapportens velferdskapittel.



Figur

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

#### Vurdering av situasjonen for lakselus

Lakselussituasjonen for 2016 endret seg noe i forhold til 2015. Totalt for hele Norge var det omtrent de samme lusetallene som i 2015, men med en økning i de sørlige delene og en

reduksjon i de midtre delene av kysten. Dette så en også igjen i en høyere produksjon av luseegg og et høyere smittepress i de sørlige delene av kysten sammenliknet med 2015. Troms og Agder

opplevde også et høyere smittepress i 2016 enn i 2015.

Det totale antallet lusebehandlinger ble redusert med 10 prosent i 2016 i forhold til 2015. I tillegg skjedde det en endring i forholdet mellom medikamentelle og ikke-medikamentelle behandlinger for å redusere lusenivået. Antallet medikamentelle behandlinger gikk ned med 41 prosent, mens antallet ikke-medikamentelle behandlinger økte formidabelt.

Resistenssituasjonen var fortsatt alvorlig langs hele kysten i 2016. Dette året ble det sett

luseskadet fisk på enkeltanlegg, noe som viser at kapasiteten til å håndtere rask økning i lusetall ikke var fullt ut tilstrekkelig. Dette kan forklare noe av økningen i bruk av ikke-medikamentelle behandlinger. Både medikamentelle og ikke-medikamentelle behandlinger mot lakselus kan gi betydelig dødelighet, men vi ser dette oftest i forbindelse med ikke-medikamentelle behandlinger. Med tanke på den endringen som skjedde i behandlingsmønsteret fra 2015 til 2016, kan en derfor frykte at dødelighet i forbindelse med lusebehandlinger blir en stor utfordring også i 2017.

## 7.2 Amøbegjellesykdom (AGD) og *Paramoeba perurans*

Av Sigurd Hytterød og Haakon Hansen

### *Om sykdommen*

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

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

*Paramoeba perurans* og AGD ble første gang påvist hos norsk oppdrettslaks i 2006, men ble ikke påvist de første årene etter det. Siden 2012 har den imidlertid forårsaket betydelige tap. AGD forekommer hos oppdrettsfisk i saltvann, først og fremst hos atlantisk laks, men også andre oppdrettsarter som regnbueørret, rognkjeks og ulike leppefisk kan bli syke.

De to viktigste risikofaktorene for AGD-utbrudd er angitt å være høy salinitet og forholdsvis høy sjøvannstemperatur. Patologiske funn begrenser seg til gjellene, der man med det blotte øye kan se hvite, slimete områder. Amøber på gjellene kan påvises i ferske utstryk som undersøkes i et mikroskop eller ved hjelp av PCR. En sikker AGD-diagnose stilles ved en mikroskopisk undersøkelse av vevet (histologi).

### *Om bekjempelse*

AGD er ikke en meldepliktig sykdom. AGD behandles med hydrogenperoksid ( $H_2O_2$ ) eller ferskvann. Ingen av behandlingsformene ser ut til å være 100 prosent effektive, og behandling må ofte gjentas flere ganger innenfor samme produksjonssyklus. Behandling med ferskvann er mer skånsomt for laksefisk og kan også se ut til å ha bedre effekt enn behandling med  $H_2O_2$ .

Behandling mot AGD har best effekt når det behandles tidlig i sykdomsutviklingen. Dette redusere sannsynligheten for tilbakefall og tiden det tar for å utvikle AGD på nytt. Derfor er det viktig å overvåke forekomst av amøber på oppdrettsfisken for å oppdage sykdommen på et tidlig stadium. Dette gjøres ved PCR-screening og visuelle undersøkelser av gjellene.

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

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

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om AGD](#)

### Helsesituasjonen i 2016

#### Offisielle data

Siden AGD ikke er meldepliktig og diagnosen ofte stilles av fiskehelsetjenesten, er det ikke mulig å gi en fullstendig oversikt over antall lokaliteter med AGD-diagnose. Imidlertid innhentet

Veterinærinstituttet i høst fortløpende informasjon fra Åkerblå AS, FoMas - Fiskehelse og Miljø as, PatoGen Analyse AS, Labora AS og Pharmaq Analytiq.

I 2016 ble *P. perurans* påvist ved real-time (RT)-PCR fra Vest-Agder til Nord-Trøndelag. Det er

foreløpig ingen påvisninger av AGD nord for Nord-Trøndelag. Det er begrenset prøvetagning i denne delen av landet, men det screenes fra antatt utsatte lokaliteter med høy salinitet. Mot slutten av august ble de første sykdomstegn registrert og stadig flere anlegg fikk påvist AGD utover i september. Da ble også de første behandlingene foretatt.

I oktober ble det fra Rogaland og nordover rapportert økende sykdomsutvikling. I løpet av september og november ble det foretatt en rekke behandlinger og noen anlegg ble behandlet flere ganger. I Rogaland og Hordaland var det kun to rapporterte behandlinger (med lakslus som hovedindikasjon), mens det på Nordvestlandet ble behandlet betydelig flere ganger. Ved utgangen av november var AGD-sesongen på hell.

#### Spørreundersøkelse

AGD rangeres i Sør-Norge som svært viktig i oppdrett av laks (score 3,8), mens vektingen er lavere lengre nord. For regnbueørret er AGD også vektet høyere i sør enn i nord, men er i færre tilfeller nevnt som svært viktig.

#### *Vurdering av situasjonen for AGD*

Generelt ser det ikke ut til at det har vært økende problemer knyttet til AGD sammenlignet med fjoråret. Om dette skyldes klimatiske forhold eller andre faktorer, er usikkert. Et viktig poeng er at oppdretterne får mer og mer erfaring med håndtering av AGD, blant annet når det gjelder om behandling er nødvendig eller når det gjelder tidspunkt for behandling. Imidlertid tyder innrapporterte felldata på at det behandles hyppigere på Nord-Vestlandet enn i Rogaland og Hordaland

### 7.3. Andre parasittinfeksjoner

Av Haakon Hansen

I tillegg til de mest kjente parasittene som lakselus og *Paramoeba. perurans* er det flere andre parasitter som kan forårsake infeksjoner og sykdom for fisk. De viktigste andre parasittene vi finner i Norge, omtales kort her.

#### *Desmozoon lepeophtherii* (syn.*Paranucleospora theridion*)

*Desmozoon lepeophtherii* er en mikrosporidie, som først var kjent fra lakselus, men ble senere påvist i oppdrettslaks i forbindelse med den såkalte «Haustsjuka». De ulike stadiene til denne organismen er svært små, og kan derfor tidligere ha blitt oversett i histologiske snitt. Parasitten er vanlig forekommende, men er kun vurdert som en viktig sykdom av et fåtall respondenter i spørreundersøkelsen. Betydningen er derfor fremdeles uavklart.

#### *Parvicapsula pseudobranchicola* (parvicapsulose)

Parvicapsulose forårsakes av *Parvicapsula pseudobranchicola* og kan gi høy dødelighet i matfiskanlegg. Parasitten er vanlig forekommende i vill laksefisk langs hele norskekysten, men parvicapsulose er fortsatt kun rapportert å være spesielt problematisk i regionene Troms og Finnmark. I 2016 påviste Veterinærinstituttet parasitten (stort sett i histologiske analyser) på 39 oppdrettslokaliteter og på én prøve fra villfisk (Trøndelag). Påvisningene i kommersielt oppdrett kommer kun fra de tre nordligste fylkene, hvor av 19 i Finnmark, 17 i Troms og 3 i Nordland. *Parvicapsula pseudobranchicola* har en komplisert livssyklus med børstemark (Polychaeta) som sin hovedvert og med fisk som mellomvert. Hovedverten til *P. seudobranchicola* er fortsatt ikke identifisert, men forskning pågår.

#### *Ichthyobodo* spp. («Costia»)

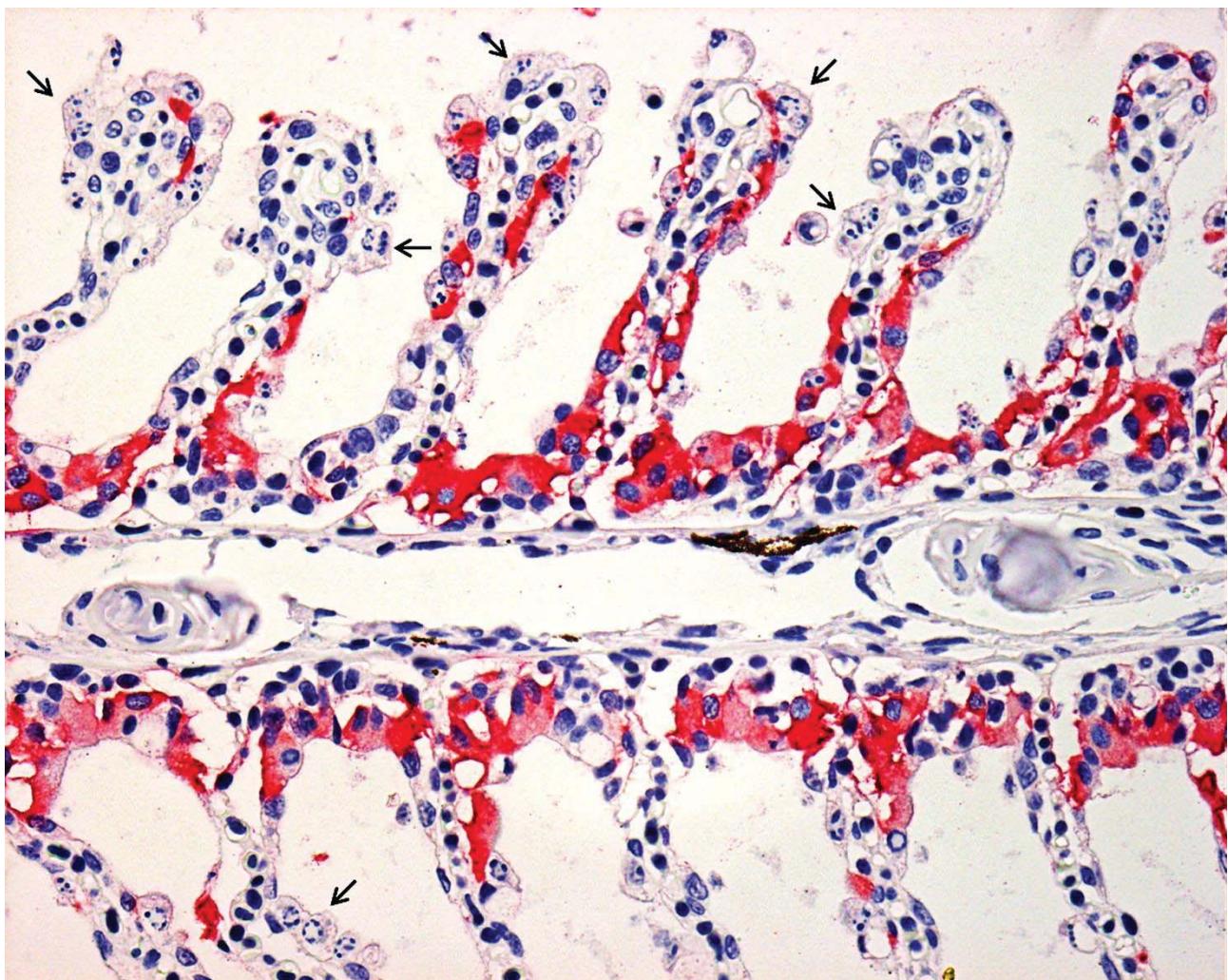
Det finnes minst to ulike arter av denne parasitten hos laks i norsk oppdrett; *Ichthyobodo necator* på laks i ferskvann og *I. salmonis* på laks i både ferskvann og sjø. Disse parasittene er vanlig forekommende og kan infisere både hud og gjeller. De fleste påvisningene gjøres av fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet påviste *Ichthyobodo* spp. på 53 lokaliteter i Norge i 2016. De fleste av sakene var fra laks, både på matfisk og settefisk, men det ble også påvist *Ichthyobodo* spp. på ørret, kveite, berggylt og rognkjeks.

#### *Bendelmark - Eubothrium* sp.

Det har i flere år blitt rapportert om økte forekomster av bendelmark i tarm hos laks i sjøen og også i 2016 rapporterer flere fiskehelsetjenester om problemer med denne parasitten. Bendelmarkinfestasjoner kan medføre økt førforbruk og gi nedsatt tilvekst hos fisken. Det behandles mot bendelmark med Praziquantel og det har vært en sterk økning i salget av dette legemiddlet siden 2010. Flere fiskehelsetjenester melder om behandlingssvikt og det er bekymring for resistensutvikling. De fleste påvisningene gjøres av fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet påviste bendelmark i 40 lokaliteter i 2016. Ingen påvisninger ble gjort nord for Nord-Trøndelag.

## 8. Andre helseproblemer for oppdrettet laksefisk

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



Laksepoxvirus er en mikroorganisme som kan medføre gjellesykdom. Foto: Mona Gjessing, Veterinærinstituttet

## 8.1 Gjellesykdom hos laksefisk i oppdrett

Av Anne-Gerd Gjevre og Mona Gjessing

### *Om sykdommen*

Gjellesykdom rammer oppdrettslaks i ferskvann og sjøvann. Årsakene kan være ulike miljøfaktorer og mikroorganismer, men det er usikkert hvilken rolle de ulike faktorene spiller i sykdomsutviklingen. Organiske og uorganiske stoffer i vannet vil kunne påvirke gjellehelsen negativt. «Epiteliocyster» forårsakes av bakterier som lever inne i gjellenes overflateceller. *Brachiononas cysticola* er en slik bakterie. Andre mikroorganismer som kan gi store problemer er laksepoxvirus, mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii*, «Costia» og amøben *Paramoeba perurans* som forårsaker amøbegjellesykdom (AGD).

Ofte er flere agens innblandet og gjelleforandringene kan variere. Sykdom pga laksepoxvirus kan gi et akutt forløp og høy dødelighet i settefiskfasen. Vi har eksempler på at viruset også kan gi problemer lang tid etter sjøsetting. *P. perurans* kan imidlertid kun gi sykdom i sjøvann. *B. cysticola* kan både gi gjelleproblemer i settefiskanlegg og etter sjøsetting. Gjellesykdom har ofte et langvarig og tapsbringende forløp, særlig i sjøfasen.

Oppblomstring av alger og maneter kan også påvirke og skade gjellene. Det samme gjelder på vekstorganismer (f.eks. hydroider) som blir frigjort ved vasking av notposene.

### *Om bekjempelse*

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

Fokus på biosikkerhet er viktig. Sanering av biofilter i RAS anlegg bør vurderes i anlegg med tilbakevendende gjelleproblemer. Ved utbrudd av sykdom pga laksepox, bør man øke oksygentilførselen, stoppe føring og unngå stress.

Økt vanngjennomstrømning i kar med begynnende gjelleproblemer kan redusere problemet.

[Se Veterinærinstituttets faktaark for mer informasjon om kronisk gjellebetennelse hos laks og laksepox.](#)

### *Helsesituasjonen i 2016*

#### **Offisielle data**

Ingen gjellesykdommer er listeført. Derfor er det vanskelig å tallfeste hvor mange anlegg som blir rammet hvert år. Figur 8.1.1 viser lokaliteter der Veterinærinstituttet påviste laksepoxvirus i 2016.

#### *Vurdering av situasjonen for gjellesykdom*

Det synes å være variasjoner i sykdomsforekomst mellom år, men gjellesykdom framstår som et vedvarende stort problem for laks i norske matfiskanlegg. Regnbueørret synes å ha mindre problemer med gjellehelsen enn laks.

**Matfisk og stamfiskanlegg**

Det er liten variasjon mellom regioner mht vurderingen av laksepoxvirus som problem hos laks i mat- og stamfiskanlegg. På landsbasis fikk virusets betydning en gjennomsnittscore på 2,2 og blir satt i samme problemkategori som IPN, bendetmark, alger og maneter.

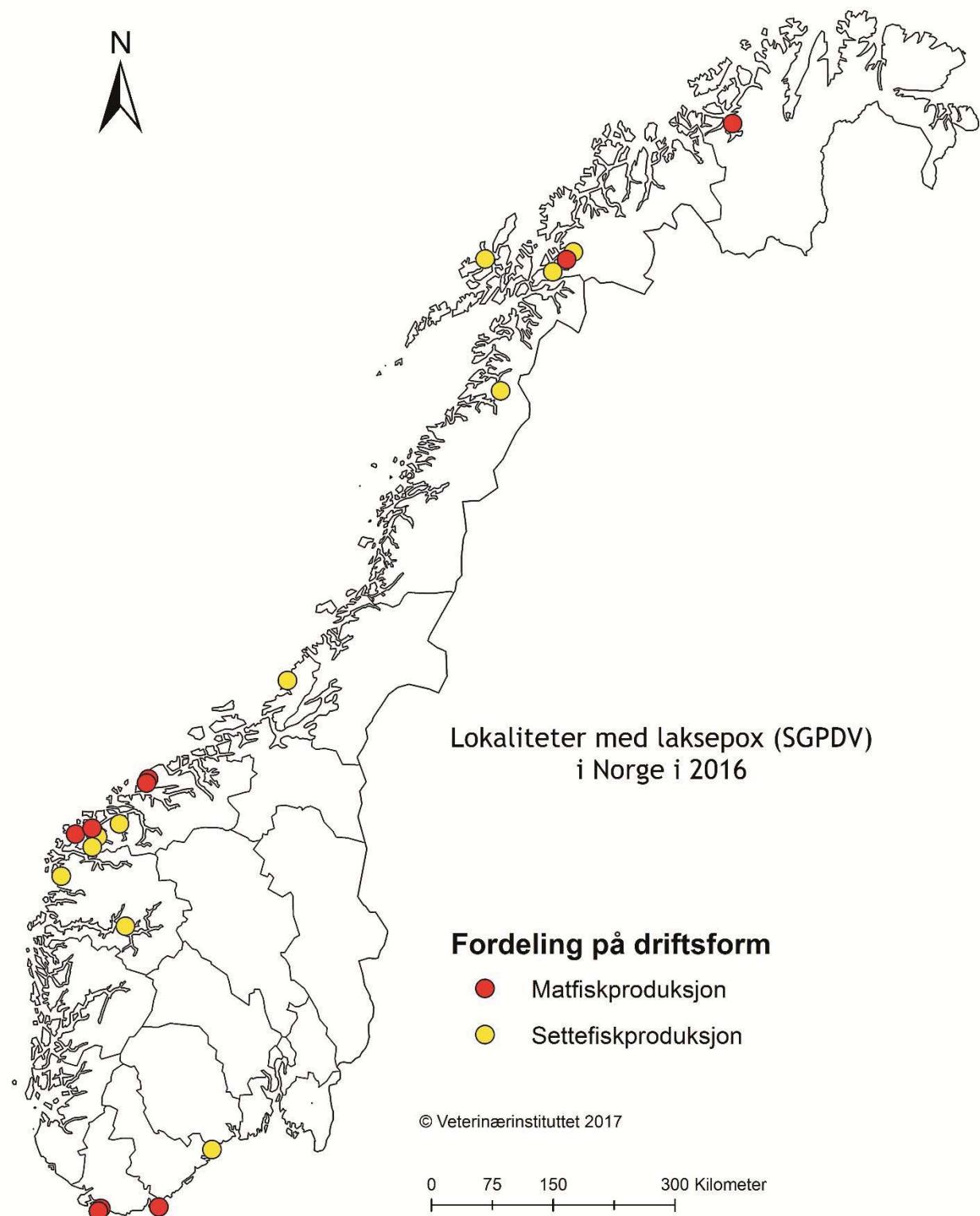
Når det gjelder kronisk gjellesykdom og andre gjelleproblemer, er problemet minst i nord og størst på Vestlandet. Sykdommen får her i overkant av score 4. Til sammenlikning får AGD som får 3,9 i samme region.

**Settefiskanlegg**

Sykdom pga laksepoxvirus framstår som et større problem i settefiskanlegg med laks i nord

sammenliknet med resten av landet. Enkelte anlegg har virkelig store problemer pga viruset. Det synes som om utfordringen kan være litt større i gjennomstrømningsanlegg hvor gjennomsnittlig score var 2,5 mot 2,0 i resirkuleringsanlegg.

Noen har rapportert om moderate problemer (score 3) med *D. lepeophtherii* i settefiskanlegg med laks. Påvisning av mikrosporidien i settefiskfasen ble også rapportert i 2015. Betydningen av infeksjon med denne mikroorganismen hos settefisk er imidlertid usikker. Uspesifikke gjelleproblemer opptrer både i anlegg med gjennomstrømming og resirkulering.



Figur 8.1.1. Kart over lokaliteter med laksepox i 2016.

## 8.2 Dårlig smoltkvalitet og tapersyndrom

Av Hanne R Skjelstad og Karoline Sveinsson

Tapersyndrom er en tilstand der fisk avmagres eller ikke vokser normalt etter sjøsetting, og utvikler seg til tynne tapere. Et typisk histologisk bilde hos avmagret fisk er lite eller fravær av perivisceralt fettvev og økt melanisering i nyre, men med intakt pankreas. Bakterie- og virusundersøkelser er ofte negative. Tapere ses også i settefiskfasen, men begrepet benyttes først og fremst om fisk i sjøfasen.

Årsaken til tapersyndrom er fortsatt uavklart og det kan være sammensatte faktorer som spiller inn. Problemer i forbindelse med smoltifisering kan være en slik faktor. Optimal smoltifisering og sjøsetting på riktig tidspunkt er viktig for videre normal utvikling, vekst og helse hos laksefisk. I Midt-Norge har det kommet observasjoner på at det mulig oppstår taperfisk etter gjennomgått infeksjon med PD SAV2.

I sjøvannfasen har man observert at fisk som overlever IPN-sykdom kan bli sterkt avmagret. Det har blitt stilt spørsmålstege ved om tapersyndromet kan komme av stress og stressrelaterte situasjoner for fisken.

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. Bendelmarkinfeksjon hos tapere er også et vanlig funn. Det er derfor viktig at slike tapere fjernes fra anlegget, da svekkede individer kan utgjøre en smittefare.

### Helsesituasjonen i 2016

#### Data fra Veterinærinstituttet

I 2016 registrerte Veterinærinstituttet diagnosen «avmagring» på laksefisk i sjøvannfasen på 45 lokaliteter. De fleste av disse påvisningene er på innsendt materiale fra Nord-Norge og Midt-Norge.

I 2015 ble «avmagring» registrert i innsendelser til Veterinærinstituttet på 41 lokaliteter, og i

2014 på 50 lokaliteter i sjø. Det ble påvist fravær av eller minimalt med fettvev i bukhulen, og ofte parasittære infeksjoner i tillegg.

#### Spørreundersøkelse

Det meldes også dette året fra felt at noen anlegg har slitt med tapersyndrom. Syndromet meldes som et problem langs hele kysten, men Veterinærinstituttet har registrert flest innsendte saker på dette fra Midt-Norge og fra Nord-Norge.

Tapersyndrom oppgis som et helseproblem når det gjelder produksjon og fiskevelferd. For både anlegg og fiskehelsetjenester er det lite tilfredsstillende at årsaken fortsatt er uavklart. Andre igjen melder om mindre andel av tapere dette året.

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

Dårlig eller varierende smoltkvalitet kan trolig øke risikoen for utilfredsstillende utvikling, vekst og helse hos den utsatte fisken, som mulig igjen kan være en medvirkende faktor til utvikling av tapere/tapersyndrom.



Vaksineskader på fisk. Foto: Kristoffer Vale Nielsen, Veterinærinstituttet

## 8.3 Vaksineskader

Av Kristoffer Vale Nielsen

Fisk kan vaksinieres ved dypp, ved bad, oralt via føret og ved injeksjon. Effekten av vaksineringen, men også eventuelle bieffekter, varierer med blant annet administrasjonsvei for hvordan fisken får vaksine. I Norge er intraperitoneal deponering av multivalente oljebaserte vaksiner den vanligste vaksinasjonsmetoden på laksefisk, men er samtidig den metoden som gir størst bivirkninger.

I Akvakulturdriftsforskriften (§63) kreves det at atlantisk laks minimum skal vaksinieres mot furunkulose, vibriose og kaldtvannsvibriose. I tillegg til disse lidelsene er det i dag vanlig å vaksinere mot Vintersår (*M. viscosa*) og IPN, og i noen områder også mot PD (Vestlandet og Nord-Vestlandet). Vaksinasjon mot Yersiniose, ILA og andre lidelser foregår mer sporadisk. Det finnes tilgjengelig et begrenset utvalg vaksiner til marin fisk.

Vaksinebivirkninger hos laksefisk etter stikkvaksinering kan være sammenvoksinger mellom organer i bukhulen, mellom indre organer og bukvegg, melaninavleiring, redusert appetitt og tilvekst, økt forekomst av deformiteter, autoimmune symptomer og regnbuehinnebetennelse. Noen av disse bivirkningene kan være smertefulle for fisken.

Graden av bivirkninger varierer med vaksinetype og forhold rundt vaksineringen; som fiskestørrelse, vanntemperatur og hygiene.

Vaksinebivirkninger i fisken evalueres ofte etter Speilberg-skalaen som er basert på en gradering av sammenvoksinger og melaninavleiringer i bukhulen. Skalaen går fra grad 0, som tilsvarer ingen synlige forandringer, til grad 6 som representerer massive skader. Grad 3 og høyere i speilbergskalaen representerer skader som ansees å være uehdelige for fiskenes velferd.

Siden de første oljebaserte vaksinene kom på markedet på begynnelsen av 90-tallet, har det generelt vært en gradvis reduksjon i omfanget av vaksinebivirkninger. Dette følger av økt kunnskap om risikofaktorer, forbedrede prosedyrer og endringer i vaksineformulering og dosestørrelse.

Vaksinasjonen av laksefisk har ført til at antallet utbrudd av historisk viktige bakterielle sykdommer er redusert til et minimum. Dermed har vaksinasjonen også ført til reduserte tap, betydelig reduksjon i forbruket av antibiotika og forbedret fiskevelferd. Samtidig med de positive effektene vil fisken ofte bli påført negative bieffekter både av vaksinen og av vaksinasjonsprosessen. I sum er det likevel bred enighet om at vaksinasjon med dagens fiskevaksiner er et definitivt pluss for både fiskenes helse og velferd.

Tar en i betraktnsing omfanget av vaksinering i norsk akvakulturnæring, og dermed omfanget av redusert velferd som følge av vaksinebivirkninger, er det fortsatt svært viktig å arbeide for å redusere bivirkninger. Vaksineformuleringene må stadig bedres, vaksinasjonsprosessen bør foregå under optimale betingelser og vaksinebivirkningene bør overvåkes på alle fiskegrupper.

### Spørreundersøkelsen 2016

Ferske data fra næringen framkommet gjennom Veterinærinstituttets spørreundersøkelse 2016 til fiskehelsetjenester og Mattilsynet indikerer at vaksinebivirkninger generelt ikke ansees å være et stort problem sett i forhold til andre lidelser. På spørsmål om vaksineskader utgjør et velferdsproblem for laksen i matfiskanlegg svarte 12 prosent at det utgjorde et velferdsproblem «i noen grad», 47 prosent «i liten grad», mens 40 prosent svarte «ikke i det hele tatt». Vaksineskader over grad 3 på Speilberg-skalaen registreres «i liten grad» (61 prosent av innsendte svar) til i «noen grad» (7 prosent av innsendte svar) i matfiskproduksjon av laks.

## 8.4 Andre hjertelideler

Av Cecilie S. Walde og Muhammad N. Yousaf

Hjertefunksjon er viktig for laksen sin helse, spesielt i stress situasjoner for eksempel ved sortering, transport og avlusing. Hjertelidelsene som tas opp her, kommer i tillegg til forutgående omtale av PD, HSMB og CMS eller hjertesprekk.

I tillegg til virussykdommene PD, HSMB og CMS som alle affiserer hjertet, påvises det hos oppdrettsfisk jevnlig mange avvik og abnormaliteter knyttet til hjertet.

Laksehjerte er delt i forkammer, ventrikkel og bulbus arteriosus. Både størrelse og form avviker hyppig fra den normale pyramidale ventrikkelfasongen som er viktig for optimal funksjon.

De vanligst forekommende avvik er små og mer eller mindre avrundede eller bønneformede hjerter. Hypercellularitet subepikardialt (epikarditt) er et vanlig funn i forbindelse med PD, HSMB og CMS, men opptrer også som en tilsynelatende selvstendig tilstand som ikke kan knyttes til andre sykdommer. Betydningen av denne betennelsen er ikke kjent, men generelt vet man at slike forandringer påvirker funksjonen i negativ retning. Dette kan således utgjøre komponenter som bidrar til mer kompleks «uforklarlig dødelighet» og dødelighet knyttet til behandling mot lakselus.

Det har nylig blitt påvist bruskvev i bulbus arteriosus, både i frisk og syk laks.  
Årsakssammenheng til dette funnet er usikker.

Det ble funnet noen foci med bruskvev i bulbus arteriosus, med lav prevalens, i fiske populasjonen. Laksehjerte trenger ikke brusk vev for vanlig funksjon og det er mulig at forekomst av bruskvev i hjerte kan påvirke hjertefunksjonen negativt.

Ytterligere forskning må gjøres for å forstå betydningen nærmere, men dette er trolig også en tilstand som kan være med på å svekke laksens hjertefunksjon.

### *Helsesituasjonen i 2016*

Det er ingen offisiell statistikk over slike hjertelideler for fisk i Norge.

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



*Villaks. Foto: Colourbox*

## 9 Helsesituasjonen hos vill laksefisk

Av Åse Helen Garseth, Sigurd Hytterød, Karoline Overn Sveinsson og Asle Moen

Veterinærinstituttet har et klart ansvar og en betydelig aktivitet på vill laksefisk. Aktiviteten omfatter sykdomsdiagnostikk, helseovervåking, bekjempelse av introdukserte arter, bevaringsarbeid, reetablering og genbank for vill laks. I tillegg bidrar Veterinærinstituttet med overvåking av rømt oppdrettslaks som er vurdert som den viktigste trusselen for vill atlantisk laks (*Salmo salar* L.).



*Signaldalselva i Storfjord i Troms med Parastind i bakgrunnen. Denne elva ble behandlet med rotenon mot parasittten G. Salaris i 2016. Foto: Håvard Lo*

## 9.1 Fra diagnostikken

Veterinærinstituttet ivaretar det offentliges ansvar for å oppklare sykdom og uforklarlig dødelighet hos villfisk gjennom sykdomsdiagnostikk. Dette gir økt kunnskap om helse og sykdom hos villfisk og er viktig for å opprettholde sunne bestander. Sykdomsoppklaring hos villfisk er også et viktig bidrag i beredskapen og overvåkingen av samspillet mellom smitte i oppdrettede og ville fiskepopulasjoner.

I 2016 mottok Veterinærinstituttet til sammen 38 ville atlantisk laks (*Salmo salar* L.). Bakgrunnen for innsendelsene var alt fra svulster hos enkelfisk til høy dødelighet på vassdragsnivå. Vanlige funn er avmagring, finneslitasje og sår med varierende alvorlighetsgrad. Avmagring og forekomst av parasitter som bendelmark, gjellelus og *Myxidium* er heller ikke uvanlig i

opp-vandrende, kjønnsmoden laks. I ett tilfelle ble bendelmark sett i tilknytning til alvorlig granulomatøs peritonitt, der parasitten ble påvist inni små knutedannelser i bukhulen. Også i 2016 ble det påvist furunkulose (*Aeromonas salmonicida* ssp. *Salmonicida*) hos laks i Namsenvassdraget.



I løpet av sensommeren mottok Veterinærinstituttet i Trondheim villlaks med svulst i buken fra to elver ved Trondheimsfjorden. Foto: Åse Helen Garseth, Veterinærinstituttet.

**Dødelighet hos gytefisk i Håelva i Rogaland**  
I deler av Håelva i Rogaland ble det i oktober og november registrert omfattende dødelighet hos gyteklar ørret (*Salmo trutta* L) og laks. Her ble det påvist en kraftig ulcerativ dermatitt forårsaket av soppinfeksjon (*Saprolegnia*

*parasitica*). I tilknytning til oppklaring av denne saken ble det rapportert om at det i september hadde vært høy dødelighet hos brunørret i Melsvatnet som drenerer til det aktuelle området i Håelva (se bilde).



I løpet av gytesesongen ble det registrert mer enn 200 døde villaks og ørret i Håelva i Rogaland. Her representert ved en død hannfisk med symptomer forenlig med soppinfeksjon. Foto: Svein Åge Haarr.

#### Proliferativ nyresyke

På oppdrag fra et kraftselskap undersøkte Veterinærinstituttet 38 lakse- og 26 ørretyngel for proliferativ nyresyke (PKD). PKD ble bekreftet hos en andel av både laks og ørret. Sykdommen PKD skyldes en kraftig immunreaksjon hos fisk som er infisert med sporer fra *Tetracapsuloides bryosalmonae*, en parasitt som smitter via mosdyr. Immunreaksjonen resulterer i alvorlige vevsforandringer, hovedsakelig i milt og nyre.

Syk fisk kjennetegnes ved bleke gjeller og sterkt oppsvulmet nyre, og etter hvert også oppsvulmet buk. Undersøkelser har vist at parasitten forekommer i en rekke norske vassdrag. Sykdom opptreter imidlertid som regel etter en periode med økt vanntemperatur, for eksempel i forbindelse med lav vannstand. Dette er en sykdom som en forventer å se mer av i forbindelse med klimaendringer.

## 9.2 Helseovervåking vill anadrom laksefisk

Mattilsynets program for overvåking av helse hos vill laksefisk har som overordnet mål å undersøke kilder til og utbredelsen av sykdomsfremkallende agens i vill anadrom laksefisk. Veterinærinstituttet har ansvar for ferskvannsfasen mens Havforskningsinstituttet har ansvar for den marine fasen. I denne Fiskehelserapporten presenteres resultater fra både 2015 og 2016.

Helseovervåkningen i 2015 bestod av tre deler. I første del ble det gjennomført en kartlegging av ferskvannsreservoar av piscint orthoreovirus (PRV) ved å screeene ikke-anadrom laksefisk. I andre del var målet å undersøke smitteutveksling mellom ville og oppdrettede laksefisk ved å studere slektskap mellom virus fra ville og oppdrettede populasjoner av laksefisk. I tredje del var målet å undersøke om tidligere virus-positive villaks i større grad enn virus-negative

villaks var et produkt av innkryssing med oppdrettsfisk.

**Forekommer piscint orthoreovirus (PRV) i brunørret og reliktlaks?**

Målet var å undersøke laksefisk som ikke hadde vært i kontakt med anadrom fisk. Villfanget reliktlaks (småblank og blege) og brunørret fra ni kultiveringsanlegg ble derfor innsamlet og undersøkt med PRV-spesifikk PCR hos Patogen Analyse. Resultatene gjengis i tabell 9.2.1.

Tabell 9.2.1. Tabellen viser resultater fra undersøkelse for PVR hos laksefisk som ikke har vært i kontakt med anadrom fisk.

	Reliktlaks	Brunørret
Lokaliteter/anlegg	2	9
Antall tested fisk	55	272
Antall positive fisk/anlegg	0	4/2

PRV ble ikke påvist hos reliktlaksen. PRV ble imidlertid påvist på brunørret i to anlegg, hver med to PCR-positive fisk av 30 testede. I det enkelte anlegg utgjør dette 7 prosent (1,9-21,3 prosent) av den testede ørreten, og totalt utgjør det ca. 1,5 prosent (0,6 - 3,7 prosent) av brunørreten som ble testet. Forekomstene samsvarer med det som tidligere er påvist hos anadrom ørret (sjøørret). De PRV-positive brunørretene hadde lave virusnivåer (Ct-verdier mellom 34 og 36). På grunn av begrenset mengde materiale og de høye Ct-verdiene ble forsøket på sekvensering av PRV-viruset ikke vellykket. En kan likevel konkludere med at brunørret i kultiveringsanlegg og reliktlaks ikke representerer et vesentlig reservoar for PRV.

**Smitteutveksling mellom vill og oppdrettet laksefisk**  
 Ved hjelp av molekylære studier av slektskap mellom virus kan en vurdere om det har skjedd en smitteutveksling mellom vill- og oppdrettet laksefisk. I 2015 ble slektskap analysert for infeksiøs pankreasnekrose virus (IPNV), infeksiøs lakseanemivirus (ILAV), salmonid alphavirus (SAV) og piscine myocarditis virus (PMCV). Analysene viste at virus fra vill laksefisk ikke skiller seg vesentlig fra virus fra oppdrettslaks. Dette slektskapet tyder på at det skjer en smitteutveksling mellom vill- og oppdrettet fisk.

**Sammenheng mellom innkryssing av oppdrettslaks og infeksjonsstatus?**  
Rømming regnes som den største oppdrettsrelaterte trusselen for villaks fordi innkryssing av oppdrettslaks forringer det genetiske mangfoldet i villaksbestandene. Det vurderes også som sannsynlig at innkryssingen har andre biologiske effekter. Som ledd i helseovervåkingen 2015 ble det derfor undersøkt om det kunne påvises forskjeller i grad av oppdrettsinnblanding mellom viruspositiv og virusnegativ villaks. Undersøkelsen viste en trend i retning av at virus positive individer hadde en høyere grad av oppdrettsinnblanding, men en statistisk signifikant sammenheng ble ikke funnet. Datagrunnlaget var imidlertid lite.

**Salmon gill pox virus (SGPV) hos vill laksefisk**  
Tema for helseovervåkingen i 2016 var salmon gill pox virus (SGPV). Gjelleprøver fra atlantisk laks, brunørret, sjørøret, sjørøye (*Salvelinus alpinus* L) og reliktlaks (småblank og blege) ble

analysert for SGPV ved hjelp av PCR. SGpv ble ikke påvist hos brunørret, sjørøye eller reliktlaks. Kartleggingen viste imidlertid at SGpv er vidt utbredt hos vill atlantisk laks. Histopatologisk undersøkelse viste videre at virus-positiv villaks hadde patologiske forandringer forenlig med SGPV i gjellene. Små mengder av viruset (høye Ct-verdier) ble også påvist hos sjørøret, men kun når disse hadde stått i kar sammen med atlantisk laks før stryking.

For å undersøke om viruset er naturlig forekommende hos ørret ble det derfor, utenom overvåkingsprogrammet, undersøkt ytterligere 60 sjørøret og 60 brunørret fra tilsammen fire lokaliteter. Hos disse ble SGPV ikke funnet. Dette styrker, men bekrefter ikke, hypotesen om at SGPV ikke forekommer naturlig hos ørret. Flere resultater blir presentert i egen rapport i mai.

### 9.3 Helsesituasjonen i Genbank for vill laks

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

I mange vassdrag er de lokale fiskebestandene svake eller helt utslettet som følge av naturlige eller menneskeskapte påvirkninger. Bevaring og reetablering av anadrome fiskebestander er langsiktige tiltak som iverksettes for å styrke eller gjenoppbygge disse stammene. Tiltaket skal derfor i størst mulig grad baseres på bruk av lokale fiskestammer. I tre til fem år før reetableringen kan starte tas befruktet rogn fra godkjent lokal stamfisk inn i genbank for vill laks. På denne måten opparbeides det et tilstrekkelig antall stamfisk i genbanken med godkjent genetikk og ønsket genetisk bredde før reetableringsarbeidet starter. Produksjon av rogn og fisk til utsett baserer seg på stamfisk i

levende genbank, men suppleres også med melke fra frossen genbank.

I forbindelse med bevaringsarbeidet og innsamling til genbank for vill laks gjennomføres det helsekontroll på opprinnelsesfisken, det vil si stamfisken som samles inn fra elvene. Dette gjelder både laks, ørret og røye. Helsekontrollen innbefatter testing for (IPNV) og *Renibacterium salmoninarum* (som gir bakteriell nyresyke) fordi disse kan overføres fra foreldre til avkom (vertikal overføring). Formålet er å unngå at disse sykdomsagensene tas inn, oppformeres og spres gjennom utsett fra genbanken. Resultater fra årets helsekontroll er presentert i Tabell 1.

Tabell 9.3.1. Tabellen viser antall vill stamfisk av laks, sjørøret og sjørøye som er testet for IPNV og BKD i forbindelse med genbank og reetablering. Tallene er fordelt på fylke og inkluderer også tall fra to ordinære kultiveringsanlegg. I 2016 ble det påvist IPNV hos en sjørøret i Hordaland.

Fylke	Laks	Sjørøret	Sjørøye	Resultat
Troms	5		13	
Nord-Trøndelag	19	-	-	-
Sør-Trøndelag	15	-	-	-
Hordaland	82	143	0	IPNV på en sjørøret
Buskerud	79	0	0	-
Totalt	200	143	13	1 IPNV

## Bevaring og reetablering

De fleste reetableringsprosjektene

Veterinærinstituttet er involvert i et knyttet til bekjempelsen av lakseparasitten *G. salaris*, men vi er også involvert i gjenoppbygging av fiskebestander som er truet av andre årsaker, blant annet i Hardangerregionen og i elver i Møre og Romsdal. Arbeidet gjennomføres på oppdrag fra Miljødirektoratet og i nært samarbeid med lokale aktører.

I 2016 ble det strøket stamfisk av laks, sjøørret og sjørøye i Skibotnregionen. Her har bevaringsarbeidet (innsamling) pågått i flere år. Reetableringen starter i 2017 med planting av

rogne fra genbank for vill laks og utsett av ufôret yngel fra lokale anlegg. I 2016 startet bevaringsarbeidet i Drammensregionen med innsamling og strykning av laks fra Drammenselva og Lierelva. Innsamlingen i disse elvene gjøres parallelt med utredninger med tanke på bekjempelse av *G. salaris* i regionen. I Hardangerregionen fortsatte bevaringsarbeidet med innsamling og strykning av ørret og laks fra flere elver. Laks og ørretbestander i denne regionen trues av påvirkning fra oppdrett. Det er imidlertid ikke avgjort om det innsamlede materialet vil inngå i fremtidig reetablering av de truede stammene.



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

## 9.4 *Gyrodactylus salaris*

### *Om sykdommen*

*Gyrodactylus salaris* er en parasitt som infiserer laks, og som lever på fiskens kropp og finner, særlig bryst- og ryggfinne. I Norge forekommer parasitten i flere ulike genetiske og morfologiske varianter, og alle, med ett unntak, har vist seg å være dødelige for norsk atlantisk laks. *G. salaris* hører ikke naturlig hjemme i norsk fauna, og regnes som en trussel mot alle norske villaksstammer.

Fisk med gyrodactylose får ofte et hvitaktig utseende som følge av økt mengde slim på huden og økt hudtykkelse. Tidlig i infeksjonsforløpet er det typisk at fisk gnir huden mot underlaget (<flashing>), men etter hvert som antall parasitter øker blir fisken mindre aktiv og til slutt apatisk. Dødelighet skyldes trolig belastningen det svært store antallet *G. salaris*-individer påfører fisken ved at de sitter festet med kroker til huden, og at de spiser av fiskens hud. Fisken dør enten som følge av at parasittinfeksjonen utløser sekundære sykdommer, som for eksempel soppinfeksjoner, eller direkte av *G. salaris*-infeksjonen som følge av fysiologiske forstyrrelser.

Veterinærinstituttet oppnevnt som nasjonalt kompetansesenter for bekjempelse av *G. salaris* og er ansvarlig for gjennomføringen av alle tiltak for å bekjempe parasitten i Norge.

Veterinærinstituttet er dessuten OIE referanse-laboratorium for *Gyrodactylus salaris*. [Se Veterinærinstituttets faktaark på nett for mer informasjon om sykdommen.](#)

### *Om bekjempelse*

Norge er forpliktet etter internasjonale miljøavtaler å fjerne *G. salaris* fra norske laksevassdrag. Som regel skjer det med rotenon, men det pågår også forsøk og forskning med alternative metoder ved instituttet. Så langt er det bare rotenon som har vist seg effektivt i forhold til å fjerne parasitten i hele vassdrag, men behandling med aluminiumsulfat (ALS-metode) er også forsøkt som metode for å bekjempe parasitten. Lærdalsvassdraget ble

behandlet med ALS-metoden i 2011 og 2012, og det ser ut til å ha gitt ønsket effekt når det gjenstår ett år av frismeldingsprosessen.

Som et ledd i en to-årig behandlingsplan, ble behandlingen mot *G. salaris* i Skibotnregionen i 2015 fulgt opp med en ny behandling i 2016. Lærdalsregionen, Vefsnaregionen, Raumaregionen og Ranaelva er ferdigbehandlet, men befinner seg fortsatt i en frismeldingsprosess. Gjenstående smitteregioner etter dette, hvor behandling enda ikke er påbegynt, er Drivaregionen og Drammensregionen.

Elvene i Skibotnregionen ble behandlet i månedsskiftet august/september. Dette omfattet de smittede vassdragene Skibotnelva, Kitdalselva og Signaldalselva med Balsfjordelva. I tillegg ble mindre vassdrag i nær tilknytning til de smittede vassdragene behandlet. Hvert vassdrag i Storfjorden ble individuelt vurdert med tanke på behandling ut i fra nærhet til smittede vassdrag, mulighet for overvåking og størrelse.

Ranaelva ble ferdigbehandlet i 2015. Samme år ble det, på oppdrag for Mattilsynet, igangsatt et utredningsarbeid, for om mulig å avdekke opphavet til smitten. Dette arbeidet har foreløpig ikke avdekket en sannsynlig smittekilde, og arbeidet vil bli videreført i 2017.

Miljødirektoratet har iverksatt bygging av en fiskesperre i Driva, og satt ned en ekspertgruppe for utredning av vassdragene i Drammens-regionen med tanke på mulige tiltak. Eventuell behandling av disse regionene vil først iverksettes om noen år.

Veterinærinstituttet står ikke bare for selve rotenonbehandling som er en tidsbegrenset, men ressurskrevende aktivitet. Forut for behandlingen gjennomføres et flerårig program for grundig kartlegging av vassdraget og for kultivering av lokale fiskestammer som laks, ørret og røye. Etter behandling starter et nytt flerårig prosjekt for å bygge opp igjen fiskestammene.

## Helsesituasjonen i 2016

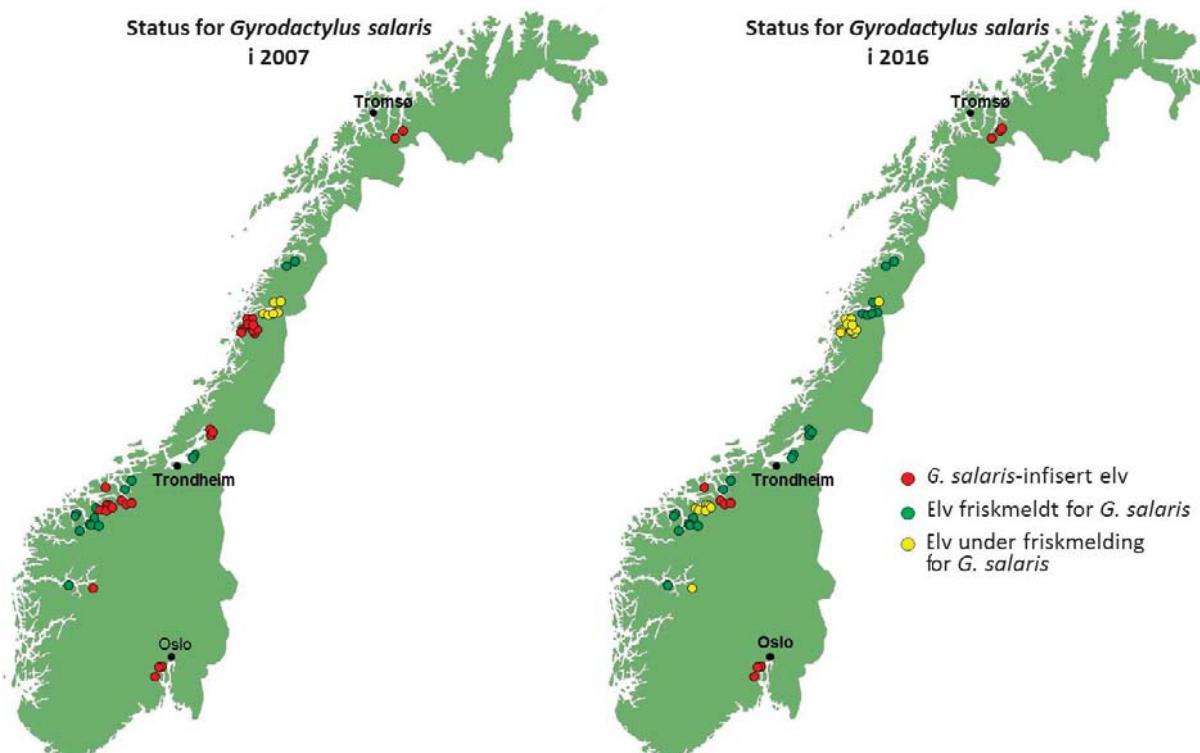
### Offisielle data

Ingen gjellesykdommer er listeført. Derfor er det vanskelig å tallfeste hvor mange anlegg som blir rammet hvert år. Figur 8.1.1 viser lokaliteter der Veterinærinstituttet påviste laksepoxvirus i 2016Helsesituasjonen i 2016

Veterinærinstituttet gjennomfører to overvåkningsprogrammer for *G. salaris* på oppdrag fra Mattilsynet; Overvåknings-programmet for *Gyrodactylus salaris* i settefiskanlegg og elver (OK-programmet) og Friskmeldingsprogrammet for *Gyrodactylus*

*salaris* (FM-programmet). Se <http://www.vetinst.no/overvakning> for en nærmere beskrivelse av disse programmene. I tillegg gjennomføres det to utredninger av status for *G. salaris*; i Drammensregionen og i Ranaregionen.

I OK-programmet for *Gyrodactylus salaris* ble det i 2016 undersøkt 2622 laks og regnbueørret fra 80 anlegg og 2263 laks fra 69 elver. I FM-programmet ble det undersøkt til sammen 2096 laksunger fra 18 vassdrag, fordelt på smitteregionene Vefsna (ti vassdrag), Rauma (seks vassdrag), Lærdal (ett vassdrag) og Rana (ett vassdrag).



Figur 9.4.1. *G. salaris* ble ikke påvist i noen nye vassdrag i 2016. Pr 31. desember 2016 har ti elver status som infiserte, mens 18 elver er under friskmelding. Figuren viser status for utbredelsen til *G. salaris* i Norge i 2007 og 2016.

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

I perioden 2007-2016 er elver i fem smitteregioner ferdigbehandlet (Steinkjerregionen, Vefsnaregionen, Lærdalsregionen, Raumaregionen og

Skibotnregionen). I tillegg er elvene i Ranaregionen (med unntak Rana som fikk påvist *G. salaris* i 2014) og Steinkjerregionen friskmeldt. I samme periode har svært få nye vassdrag blitt smittet. I 2007 hadde 24 elver status som infiserte, mens seks elver var under friskmelding.

Som en følge av denne utviklingen har Vitenskapsrådet for lakseforvaltning nedjustert trusselbildet for *G. salaris* fra en ikke-stabilisert eksistensiell trussel til en stabilisert eksistensiell trussel.



*Rotenonbehandling av hele vassdrag mot *G. salaris* er en stor operasjon som krever mye mannskap, lang forberedelse og mange års etterarbeid for å bygge opp igjen fiskebestandene etter at parasitten er fjernet. Bildet er tatt under aksjonen i Skibotnregionen i Storfjord i Troms i 2015. Foto: Asle Haukaas, Veterinærinstituttet*

## 10. Helsesituasjonen hos rensefisk

Av Geir Bornø og Snorre Gulla

I norsk lakseoppdrett blir det stadig mer vanlig å bruke rensefisk (leppefisk og rognkjeks) til bekjempelse av lakslus. Det er vanligst å bruke leppefiskartene bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), grønngylt (*Syphodus melops*) og berggylt (*Labrus bergylta*). I tillegg brukes et stort antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*), som sammenlignet med leppefisk holder seg aktiv ved lavere vanntemperaturer.

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

### *Vanlige sykdommer/agens hos rensefisk*

#### Virus

Tidligere undersøkelser av villfanget norsk rensefisk har ikke påvist Viralt hemoragisk septikemi virus (VHSV), infeksiøs pankreasnekrosevirus (IPNV) eller nodavirus. Salmonid alfavirus (SAV) er rapportert fra et anlegg hvor leppefisk har vært kontakt i merd med laks under et utbrudd med pankreasinfeksjon (PD-utbrudd), og det samme gjelder ved et tilfelle med påvisning av infeksiøst lakseanemivirus (ILAV). Sykdom ble ikke observert hos leppefisken i noen av disse to tilfellene, og prøvekontaminasjon kan ikke utelukkes. Det er vist i forsøk at rognkjeks og leppefisk kan infiseres med IPNV. Det er etablert en metode, hos en privat aktør, for påvisning av det nyoppdagede flaviviruset fra rognkjeks. Dette viruset påvises i mange saker, men betydningen av dette er usikker.

#### Bakterier

Atypisk furunkulose (forårsaket av atypisk *Aeromonas salmonicida*) er en av de viktigste

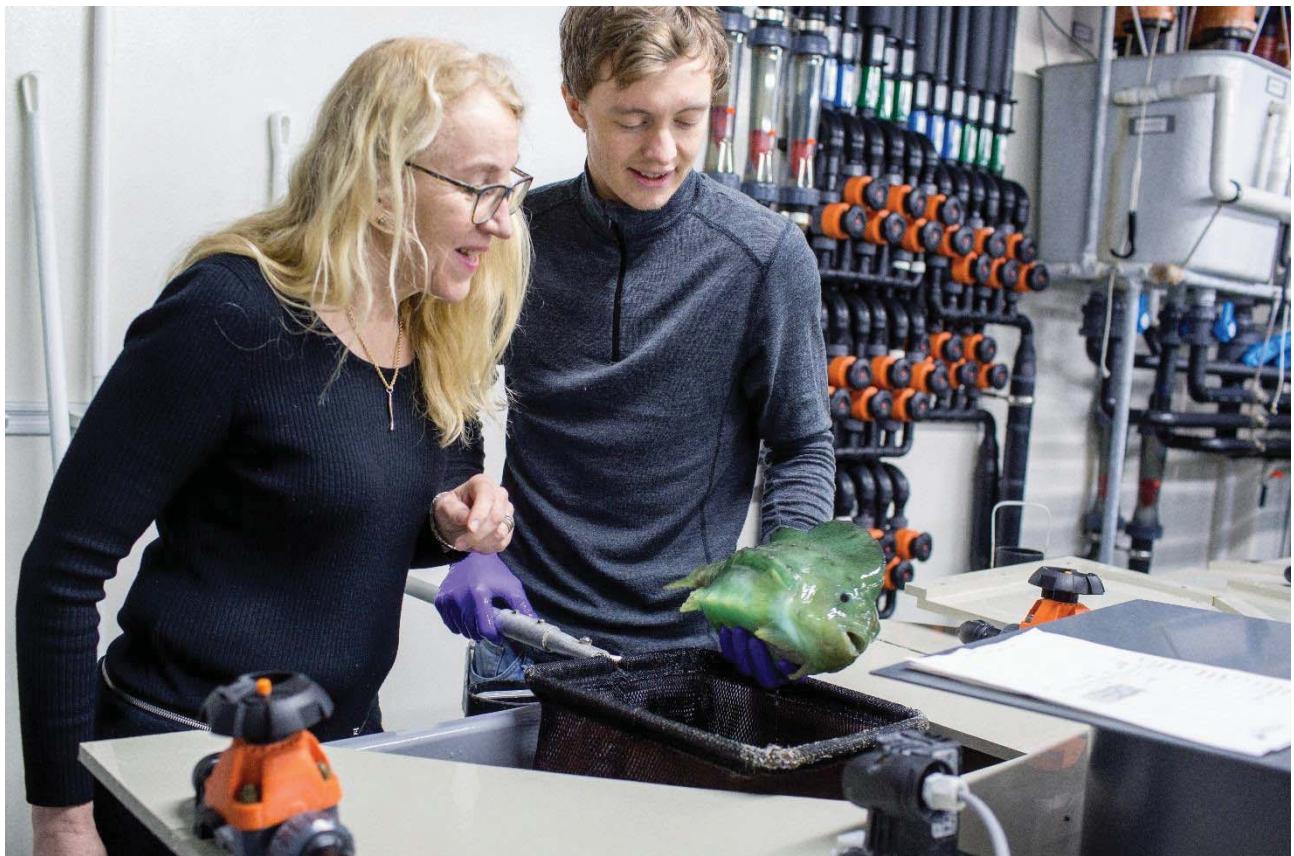
bakteriesykmommene hos rensefisk. Bakterien gir oftest et kronisk infeksjonsbilde med granulomer i indre organer, byller og sårdannelse. Det er nesten utelukkende to genetiske varianter av bakterien (A-lag type V og VI) som dominerer blant norsk rensefisk.

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

*Vibrio anguillarum* kan gi sykdom i alle rensefiskartene, mens *Vibrio ordalii*, *Pseudomonas anguilliseptica* og *Pasteurella* sp. (sistnevnte en nylig oppdaget art) har vist seg å være patogene for rognkjeks.

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

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



Fagdirektør Brit Hjeltnes blir presentert for rognkjeks av ansatte ved Industrilaboratoriet i Bergen. Forskningslaboratoriet er en del av fasilitetene i den marine kunnskapsklyngen på Marineholmen som Veterinærinstituttets avdeling i Bergen er i ferd med å flytte til. Foto: Eivind Senneset

## Parasitter

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

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

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

Nedenfor er helsetilstanden hos rensefisk i 2016 beskrevet, mens velferd hos rensefisk er omtalt i delen om fiskevelferd.

## Helsesituasjonen i 2016

### Data fra Veterinærinstituttet

I 2016 mottok Veterinærinstituttet 295 innsendelser fra 159 lokaliteter med rensefisk. Dette er en kraftig oppgang fra 2014, da 170 innsendelser fra 92 lokaliteter ble undersøkt, men på linje med materiale mottatt i 2015. Hovedfunnene - og funnene tidligere år - er oppsummert i Tabell 10.1. Tallene omfatter både oppdrettet og villfanget rensefisk.

I noen tilfeller har det vært usikkerhet rundt artsbestemmelsen av leppefisk ute i felt, og en del innsendt materiale er derfor karakterisert kun som "leppefisk" i denne oppsummeringen.

Tabell 10.1: Forekomst (antall lokaliteter med påvisning) av utvalgte sykdommer/agens hos rensefisk undersøkt ved Veterinærinstituttet i perioden 2012 - 2016.

Rensefiskart	Sykdom/agens	Antall positive lokaliteter				
		2012	2013	2014	2015	2016
Rognkjeks	Atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	1	8	5	51	27
	<i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>Salmonicida</i>	0	0	0	1	4
	<i>Vibrio anguillarum</i>	7	6	8	12	12
	<i>Vibrio ordalii</i>	3	4	1	3	1
	<i>Pasteurella sp.</i>	1	16	8	14	28
	<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>	0	0	1	4	8
	AGD	0	0	2	2	8
Leppefisk	Atypisk <i>Aeromonas salmonicida</i>	12	13	16	32	18
	<i>Vibrio anguillarum</i>	6	6	6	2	2
	AGD	0	5	2	2	1

## Bakterier

I 2016 har man fortsatt sett store problemer med atypisk furunkulose hos rensefisk (tabell 10.1), selv om antallet lokaliteter med positiv diagnose

stilt ved Veterinærinstituttet har gått vesentlig ned fra 2015 både når det gjelder rognkjeks (ned fra 51 til 27) og leppefisk (ned fra 32 til 18).

Som i fjor ble det også i 2016 påvist *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* fra syk rognkjeks i Namsenfjordenområdet (tre lokaliteter). Dette representerer trolig infeksjoner med en lokal stamme av bakterien som vi finner i villakspopulasjonen. Bakterien ble imidlertid også påvist fra rognkjeks fra én lokalitet i Sør-Trøndelag.

I 2016 ble *Pasteurella* sp. påvist fra rognkjeks fra 28 lokaliteter, og *Pseudomonas anguilliseptica* ble påvist fra rognkjeks fra åtte lokaliteter. Begge representerer en dobling fra 2015.

*Vibrio anguillarum* ble påvist fra syk rognkjeks på 12 lokaliteter (både serotype O1 og O2), og fra to lokaliteter med leppefisk (serotype O2). *V. ordalii* ble påvist fra rognkjeks på 1 lokalitet.

Et bredt spekter av vibrioarter (*V. splendidus*, *V. logei*, *V. tapetis*, *V. wodanis*, *Vibrio* sp.), samt *Tenacibaculum* spp., ble hyppig isolert fra rensefisk. Som regel er dette i form av en blandingsflora der det var vanskelig å stille sikre årsaksdiagnoser.

#### Følsomhet for antibakterielle medikamenter i oppdrett av rensefisk

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

#### Virus

Det ble påvist ILAV fra bergnebb på én lokalitet i 2016, analyse utført på privat laboratorium. Det var ikke tegn til sykdomsutbrudd hos rensefisken, som stod i merd med ILA-syk laks.

Prøvekontaminasjon kan ikke utelukkes.

Det mye omtalte flaviviruset fra rognkjeks er gjentatte ganger i løpet av 2016 rapportert påvist fra oppdrettet rognkjeks. Viruset blir ikke diagnostiseres per i dag ved Veterinærinstituttet.

#### Parasitter

AGD (forårsaket av amøben *Paramoeba perurans*) ble i 2016 påvist på én lokalitet med berggylt og på rognkjeks fra åtte lokaliteter, to settefisk- og seks matfiskanlegg. Samme år ble det også påvist forandringer forenelig med mikrosporidier i rognkjeks.

Det ble påvist sporadisk forekomst av ektoparasitter (*Trichodina* sp. og andre ciliater på gjeller), men dette ble ikke knyttet til større helseproblemer. Forekomst av nematoder (trolig *Hysterothylacium aduncum*) i bukhule og organer var vanlig på villfanget bergnebb.

Det er også påvist histopatologiske forandringer i 2016 som gir grunnlag for å mistenke andre parasittære problemer hos rensefisk. Spesielt virker det som *Nucleospora* påvises ofte ved hjelp av PCR-prøver, på private laboratorier, men betydningen er usikker.

#### Skottelus

Det er i 2016 rapportert noen problemer med skottelus på rognkjeks. Skottelus (*Caligus elongatus*) er et parasittisk krepsdyr som, i likhet med den beslektede lakselusa, lever på huden til fisk man finner i sjøen. Skottelus finnes regelmessig på mange arter i sjøen deriblant laksefisk, men den er også vanlig på torskefisk og en rekke andre fiskearter. En av hovedvertene til denne parasitten er rognkjeksen. Lusa kan gi skader på huden til vertsfisk, men gir generelt mindre skader på verten enn hva lakselusa gir.

#### Sopp

I 2016 er det kun påvist sopp, *Exophiala* sp., på én innsendelse fra rognkjeks.

#### Data fra spørreundersøkelsen

Nodavirus er ikke påvist i materiale fra norsk rensefisk i 2016, og oppfattes heller ikke som et problem eller noe man frykter sterkt i næringen, slik som i 2015. Atypisk furunkulose er den enkeltsykdommen som ser ut til å forvolde størst problem, tett fulgt av vibriose. I enkelte områder er også pasteurellose ansett som et viktig problem. Vibriose og finneråte anses som et relativt stort problem i settefiskfasen. AGD,

som er påvist hos rensefisk i 2016, anses av noen som en utfordring, spesielt i sør er det rapportert at dette er det største problemet etter atypisk furunkulose. Det opplyses også at det er mye kunnskapshull i produksjonen av rensefisk. Det nye flaviviruset som ble påvist for første gang fra rognkjeks i 2016 nevnes spesifikt som et viktig problem.

Diagnostikken for 2016 viser noen endringer, med færre lokaliteter med atypisk furunkulose, samtidig som det er endel flere tilfeller med pasteurellose og *Pseudomonas anguilliseptica*, i forhold til 2015. Det viser at det fortsatt er bakterielle problemer som representerer de største utfordringene, og atypisk furunkulose synes fortsatt å være det største enkeltproblemet.

#### Dødelighet rensefisk

Det er mottatt blandete tilbakemeldinger om dødeligheten blant rensefisk generelt, men det er en generell oppfatning av at dødeligheten på rensefisk er for høy. Noen rapporterer dødelighet på linje med i 2015 og noen rapporterer noe økt dødelighet i 2016 i forhold til foregående år. Enkelte rapporterer lengre overlevelse. Bakterielle problemer synes å være den største utfordringen i forhold til dødelighet hos rognkjeks og rensefisk forøvrig, men det rapporteres også problemer med ernæring og miljø, og dødelighet som følge av dette.

#### Vurdering av situasjonen for rensefisk

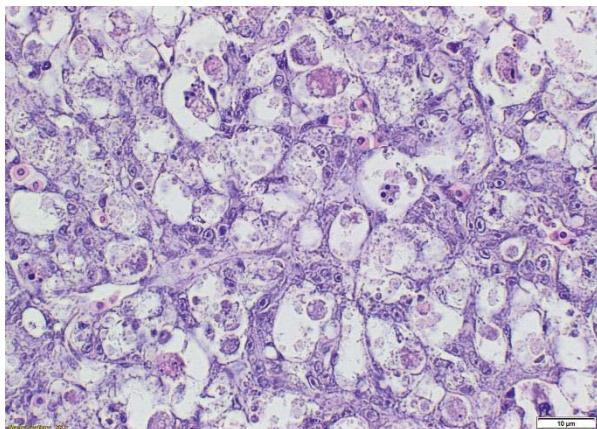
Rensefisk får en stadig større betydning, og det har vært en formidabel økning i kommersiell produksjon av leppefisk og spesielt rognkjeks i de senere år. Det er betydelig flere innsendelser av rensefisk til Veterinærinstituttet, spesielt en økning i antall undersøkte rognkjeks som er over fordoblet fra 2014 til 2016. Private laboratorier

undersøker også rensefisk, tallene er ukjente, men totalt betyr dette at det er en betydelig økt aktivitet når det gjelder undersøkelser fra rensefisk.

Dette gjenspeiler trolig den økte bruk av rensefisk i næringen, og at man har egne helsemessige utfordringer for disse artene. Det er store utfordringer spesielt i forhold til bakterielle lidelser, men også parasittære lidelser synes å være noe som påvirker rensefiskens helse. Virusinfeksjoner ser ikke ut til å ha spilt en avgjørende rolle for rensefiskhelse frem til i dag, men det nyoppdagede flaviviruset hos rognkjeks skaper bekymring. I 2015 ble det påvist VHSV i rognkjeks i et landbasert anlegg på Island. Anlegget hadde benyttet vill stamfisk, og dette viser at det er en risiko forbundet med dette. Utbrudd med VHSV er også rapportert hos leppefisk i Skottland.

Uansett sykdomsagens vil generelt god rensefiskhelse og velferd (f.eks. gjennom gode føringsregimer, skjulløsninger og minimal/-skånsom håndtering) trolig i seg selv kunne bidra til å redusere problemene med infeksiøse sykdommer i noe grad. Vaksinering av oppdrettet rensefisk mot noen bakterier har blitt igangsatt, men det pågår fortsatt arbeid for å utvikle optimale vaksinasjonsregimer. Trolig vaksineres mye oppdrettet rognkjeks i dag mot atypisk *A. salmonicida* og *Vibrio anguillarum*. Det er uvisst om nedgangen fra 2015 til 2016 i antall lokaliteter med atypisk furunkulose kan settes i sammenheng med dette.

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



Mikroskopi bilde som viser nekrose i lever hos rognkjeks. Foto: Muhammad Yousaf, Veterinærinstituttet



Rensemorsk har sine egne sykdomsutfordringer. Denne rognkjeksen inngår i forsøk ved Industrilaboratoriet tilknyttet Universitetet i Bergen. Foto: Eivind Senneset

## 11. Helsesituasjonen for marine arter i oppdrett

Av Hanne K. Nilsen

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

### Marine arter i oppdrett

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

Piggvar viser god produksjon i varmere vann. Torskeoppdrett er sterkt redusert, og det er kun få aktører igjen i 2016. Mange anlegg som ble laget for produksjon av torsk, er i dag tatt i bruk i forbindelse med produksjon av rensefisk. Mesteparten av det registrerte oppdrettsvolumet kommer fra villfanget, levendelagret torsk. Sei holdes i akvarier viktig for reiselivsnæringen. Oppdrett av flekksteinbit er i en før-kommersiell fase. Flekksteinbit er regnet som en mindre krevende art enn kveite og torsk, men utfordringer er bl.a. knyttet til reproduksjon av denne arten.

### Helsesituasjonen i 2016

#### Data fra Veterinærinstituttet

##### Kveite og piggvar

I 2016 ble det mottatt 44 innsendelser fra kveite (39) og piggvar (5) fra ni lokaliteter. Dette er på nivå med fjoråret. "Atypisk *Aeromonas salmonicida*" forårsaker sykdom hos kveite og piggvar og ble påvist i ni innsendelser, vår sommer og seinvinter. I tillegg ble det påvist funn i vevsnitt som ved infeksjon med denne bakterien i én innsendelse.

Vibrio arter som *Vibrio (Allivibrio) logei*, *Vibrio (Allivibrio) wodanis* og *Vibrio splendidus* er vanlig å påvise hos kveite, ofte sammen med "Atypisk *Aeromonas salmonicida*". *Vibrio*

(*Allivibrio*) *logei* er funnet i innsendelser uten andre funn på liten og mellomstor kveite. Det er rapportert om raskt økende dødelighet i slike utbrudd.

Som tidligere hos denne oppdrettsarten er det noe problemer knyttet til gjeller som infeksjon med *Ichtyobodo* sp "costia", *Trichodina* sp og/eller bakteriell gjellebetennelse.

Nefrokalsinose (nedslag av kalk i nyrene) og forandringer i hjertesekken er vanlig funn hos kveite.

*Tenacibaculum maritimum* ble for første gang påvist hos piggvar med sår på kjever/ved munnen. Fisken hadde store mengder med lange slanke stavbakterier i lesionene. *Tenacibaculum maritimum* ble påvist vha dyrkning og sekvensering. *Tenacibaculum maritimum* forårsaker store tap i oppdrett av marine arter verden over.

Det har ikke vært mistanke om infeksjon med Nodavirus i 2016. To innsendelser med kveite ble undersøkt for IPN, men dette viruset ble ikke påvist i 2016.

##### Torsk og sei

I 2016 ble det mottatt ti innsendelser med torsk (8) og sei (2). Materialt omfattet villfanget torsk som står i ventemerder, fisk i akvarier og kommersiell matfiskproduksjon (torsk).

*Vibrio (Listonella) anguillarum* O2beta er som tidligere isolert i sammenheng med forøket dødelighet og sår dannelses hos torsk og sei. I 2016 ble det funnet kryssreaksjoner mellom O2 alpha og beta fra torsk. Parasitter og tilhørende vevreaksjoner er vanlig å se hos disse fiskeartene.

Francisellose, forårsaket av *Francisella noatunensis* subsp. *noatunensis*, ble ikke påvist i 2016. Det har ikke vært mistanke om infeksjon med Nodavirus hos torsk i 2016.

#### Flekksteinbit

I 2016 ble det mottatt åtte innsendelser med materiale fra flekksteinbit i oppdrett. *Trichodina* sp er påvist i forbindelse med gjelle og hudproblemer og det har vært observert sår i huden i etterkant av behandling. Det er behov for kunnskap om sykdommer og forbyggende helsearbeid hos denne arten.

#### Spørreundersøkelsen 2016

Fra spørreundersøkelsen er det rapportert at dødelighet er på det samme nivået for torsk og kveite som tidligere. Hos torsk blir vibriose rangert som viktigere enn atypisk furunkulose og francisellose. Imidlertid angis det at det er andre forhold enn sykdommer (nodavirus, vibriose, atypisk furunkulose, francisella og *Tenacibaculum* sp) som er årsak til dødelighet. Hos kveite blir atypisk furunkulose og vibriose vurdert som de viktigste sykdommene av fiskehelsetjenestene i Nord, Midt og Nord-Vest. Finneslitasje er også ansett som ett viktig problem.

## 12. Takk

Redaksjonskomiteen vil rette en stor takk til alle som har bidratt til Fiskehelserapporten 2016 og datagrunnlaget den bygger på. Dette gjelder særlig tilsatte i fiskehelsetjenestene og Mattilsynet, blant andre:

Hanna Ommeland Aa (AkvaVet Gulen AS)

Miriam Hamadi , Adina Svedberg, Aoife Westgård, Kristian hAalberg og Siri Ag (alle fra Aqua kompetanse AS)

Karl Fredrik Ottem (fra Cermaq)

Øyvind Tønnessen (fra FirdaSea)

Ole Edvard Hage og Sire Fors Grønmo (begge fra Fishguard)

David Persson (fra Fomas)

Kristin Ottesen (fra HaVet AS)

Magnus Nyborg (fra Kvam Veterinærkontor)

Karianne Jakobsen og Kristian Ulven (begge fra Labora)

Hege Skjåvik (fra Laksefjord)

Vidar Vold (fra Lerøy/Sjøtroll)

Kasper Tangen (fra Lingalaks)

Grim Sand Mathisen, Lisbeth Løvmo Martinsen, Tom Tonheim og Koen van Nieuwenhove (alle fra Marine Harvest)

Kjetil Olsen (fra Marin Helse)

Torolf Storsul (fra Midt-Norsk Havbruk AS)

Kristoffer Andreassen (fra Vesterålen Fiskehelsetjeneste)

Ellen Marie Sætre, Barbo Klakegg og Iris Jensen (alle fra Åkerblå)

Erling Arnfinn Bleie, Søren Sofus Lundtorp Olsen og Yvonne Bakken (alle fra Mattilsynet)

I tillegg vil Veterinærinstituttet takke *Fish Vet Group*, FoMas - Fiskehelse og Miljø as, Labora AS, PatoGen Analyse AS, Pharmaq Analytiq og Åkerblå AS. for gode bidrag.

## 12. Takk

Redaksjonskomiteen vil rette en stor takk til alle som har bidratt til Fiskehelserapporten 2016 og datagrunnlaget den bygger på. Dette gjelder særlig tilsatte i fiskehelsetjenestene og Mattilsynet, blant andre:

Hanna Ommeland Aa (AkvaVet Gulen AS)

Miriam Hamadi , Adina Svedberg, Aoife Westgård, Kristian hAalberg og Siri Ag (alle fra Aqua kompetanse AS)

Karl Fredrik Ottem (fra Cermaq)

Øyvind Tønnessen (fra FirdaSea)

Ole Edvard Hage og Sire Fors Grønmo (begge fra Fishguard)

David Persson (fra Fomas)

Kristin Ottesen (fra HaVet AS)

Magnus Nyborg (fra Kvam Veterinærkontor)

Karianne Jakobsen og Kristian Ulven (begge fra Labora)

Hege Skjåvik (fra Laksefjord)

Vidar Vold (fra Lerøy/Sjøtroll)

Kasper Tangen (fra Lingalaks)

Grim Sand Mathisen, Lisbeth Løvmo Martinsen, Tom Tonheim og Koen van Nieuwenhove (alle fra Marine Harvest)

Kjetil Olsen (fra Marin Helse)

Torolf Storsul (fra Midt-Norsk Havbruk AS)

Kristoffer Andreassen (fra Vesterålen Fiskehelsetjeneste)

Ellen Marie Sætre, Barbo Klakegg og Iris Jensen (alle fra Åkerblå)

Erling Arnfinn Bleie, Søren Sofus Lundtorp Olsen og Yvonne Bakken (alle fra Mattilsynet)

I tillegg vil Veterinærinstituttet takke *Fish Vet Group*, FoMas - Fiskehelse og Miljø as, Labora AS, PatoGen Analyse AS, Pharmaq Analytiq og Åkerblå AS. for gode bidrag.

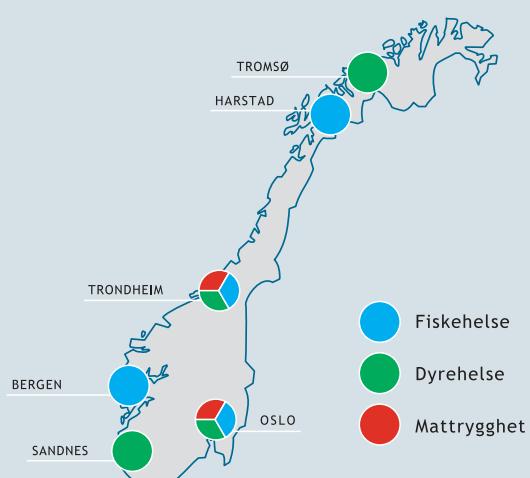
*Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og samspillende - for en helse!*

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

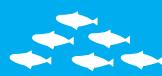
Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er viktige områder. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, utredninger og råd.

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

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



### Fiskehelse



### Dyrehelse



### Mattrøygghet



**Oslo**  
postmottak@vetinst.no

**Trondheim**  
vit@vetinst.no

**Sandnes**  
vis@vetinst.no

**Bergen**  
post.vib@vetinst.no

**Harstad**  
vih@vetinst.no

**Tromsø**  
vitr@vetinst.no

[www.vetinst.no](http://www.vetinst.no)



**Veterinærinstituttet**  
Norwegian Veterinary Institute