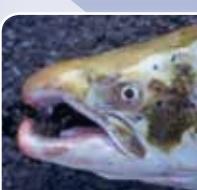
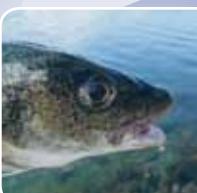


Fiskehelserapporten 2009



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

Det ble i 2009 produsert (slaktetall) 856 000 tonn laks, 81 000 tonn regnbueørret, 19 600 (estimat) tonn torsk, 1800 (estimat) tonn kveite og 1600 (estimat) andre arter (sei, røye, piggyvar). Tallene er basert på opplysninger fra Kontali Analyse AS. Svinn i oppdrett er et stort problem. En stor del av dette svinnet skyldes fiskesykdommer. Vi har god oversikt over sykdomssituasjonen i norsk oppdrett, men fremdeles mangler vi kunnskap om svinn som følge av sykdommer. Det er urovekkende at vi i liten grad har lykkes i å få redusert dette tapet. Her har næringen en stor utfordring. Med større fokus på fiskehelse og mer fiskehensemessige robuste driftsformer, viser erfaringene fra bl.a. Færøyene at det bør være mulig å redusere dette tapet.

For laksefisk har pankreasfykdom (PD) i flere år vært et dominerende sykdomsproblem. Næring og forvaltning har lagt ned et stort arbeid i sykdomsbekjempelsen. Til tross for at det også i år har vært sykdomsregisteringer utenfor kjerneområdet for sykdommen, gir færre sykdomsutbrudd og generelt mindre sykdomstap, grunn til optimisme. Antall utbrudd av infeksiøs lakseanemi (ILA) har også vært langt færre, men vi har fremdeles et kjerneområde for sykdommen i Nord-Norge.

Den aller største sykdomsutfordringen har vært lakselusinfeksjoner. Problemet med nedsatt følsomhet og resistensutvikling har økt, og det ble utover høsten registrert store mengder lakselus. For å kontrollere lakselusproblemet er det nødvendig med en samordnet bekjempelsesstrategi. Dette krever et krafttak av hele Oppdretts-Norge for å utvikle en helsemessig mer robust næringsstruktur. Nye medikamenter er nødvendig, men vil bare kunne gi oss et pusterom for å få andre bekjempelsesstrategier på plass. Økt bruk av leppefisk vil ha en viktig plass i dette arbeidet, men vil også kunne gi økt mulighet for andre sykdomsproblemer og smittespredning. På noe sikt vil vaksine kunne være et viktig virkemiddel. Imidlertid er det stor usikkerhet knyttet til både utviklingstid og effekt.

"Nye" sykdommer vil alltid være en utfordring. I noen tilfeller kan gamle sykdommer endre seg og opptre i ny form. Det er viktig at man tidligst mulig skaffer seg oversikt, følger utviklingen og kontinuerlig vurderer betydningen av nye forskningsresultater.

Brit Hjeltnes

Avdelingsdirektør

Avdeling for fiske- og skjellhelse, Regionale laboratorier



Helsesituasjonen hos laksefisk 2009

Geir Bornø
Cecilie Sviland
Britt Bang Jensen
Attila Tarpai
Åse Helen Garseth
Hanne Ringkjøb Skjelstad
Renate Johansen
Ole Bendik Dale
Camilla Fritsvold
Hanne Nilsen
Øyvind Vaagnes
Kjell Flesjå
Svein Aune
Duncan Colquhoun
Irene Ørpsetveit
Haakon Hansen
Peter Andreas Heuch
Brit Hjeltnes



Helsesituasjonen hos laksefisk i Norge er relativt god, men det er fremdeles betydelige tap som følge av mange sykdommer, både med kjente og ukjente årsakssammenhenger. Det faktum at det finnes mange fiskeesykdommer uten kjent årsak, og at det årlig oppstår nye sykdomsproblemer, gir spesielle utfordringer innen sykdomsdiagnostikk.

Sammendrag

Generelt har antall påviste sykdommer på lokalitetsnivå samme omfang som i 2008, med noen unntak. Det er registrert en nedgang i antall lokaliteter med påvist pankreasfykdom (PD) og infeksiøs lakseanemi (ILA), og det er også registrert en økning i antall lokaliteter med påvist infeksiøs pankreasnekrose (IPN). Infeksjon med IPN-virus ser ut til å ha vært et større problem totalt sett i 2009 enn i 2008. Samtidig er også lakselussituasjonen forverret med hensyn til resistensutvikling. Det er observert økende grad av nedsatt følsomhet/resistens mot de lakselusmidlene som har vært brukt de siste ti årene og som fram til nå har vært svært effektive. Dette gjelder både emamectinbenzoat og pyretroider. Det er også registrert mer lus i norske oppdrettsanlegg enn på flere år, og da spesielt på slutten av 2009. I tillegg rapporteres det fra fiskehelsetjenestene at det er problematisk å gjennomføre vellykkede koordinerte avlusninger i enkelte regioner.

Virale sykdommer har, som i 2008, også i 2009 forårsaket store problemer. Kjente virusinfeksjoner og infeksjoner med mulig viral årsak er i dag den største utfordringen med hensyn til tap og redusert tilvekst. Disse lidelsene utgjør også et betydelig velferdsproblem i norsk oppdrett av laksefisk. Viral hemoragisk septikemi-virus (VHS-virus) er påvist på en ny lokalitet med regnbueørret i Storfjorden i 2009. Fisken som stod på denne lokaliteten var slakteklar og ble slaktet rett etter påvisningen. Virusisolatet fra utbrudd i Storfjorden i perioden 2007-2009 er unikt i verdenssammenheng, ved at det tilhører en genotype som tidligere bare har gitt sykdom på marin fisk, men som nå også er vist å føre til sykdom og dødelighet også hos regnbueørret.

Infeksiøs lakseanemi (ILA) har også i år gitt spesielle problemer i et område i Sør- og Midt-Troms, og her er det iverksatt særskilte tiltak, bla. vaksinering, for å få kontroll med sykdommen. Vestlandet er fortsatt kjerneområde for PD. I 2009 er det registrert 75 lokaliteter med påvist PD eller mistanke om PD, mot 108 året før. Vi ser dermed en positiv utvikling i bekjempelsen av PD, og håper at antallet påvisninger synker ytterligere i 2010. Antall utbrudd med IPN har i 2009 vært rekordhøyt; diagnosen er blitt bekreftet på 223 lokaliteter, mot 158 i 2008. Det er også rapportert fra fiskehelsetjenester at IPN har vært et større problem i 2009 enn i 2008.

Av bakterielle sykdommer er *Flavobacterium psychrophilum* fremdeles et problem. I 2008 opplevde næringen en drastisk økning i antall utbrudd av systemisk infeksjon med *F. psychrophilum*. Bakterien ble da påvist på totalt 16 lokaliteter med regnbueørret og laks. Totalantallet lokaliteter med status "påvist" ligger omtrent på samme nivå i 2009 som 2008. Det siste året er det også registrert at flere settefisk-anlegg har opplevd uvanlig store tap pga. infeksjon med bakterien *Pseudomonas fluorescens*, der spesielt store tap har vært forbundet med vaksinering. Det er også påvist tre tilfeller av bakteriell nyresyke (BKD), der to av tilfellene ble diagnostisert på lokaliteter med regnbueørret i samme fjordsystem. Den tredje påvisningen ble gjort på en matfisklokalitet med laks. Vintersår synes å ha vært et mindre problem i 2009 enn i 2008. Det er stilt færre diagnoser i Veterinærinstituttets systemer, 38 påvisninger i 2009 mot 51 i 2008, og fiskehelsetjenestene rapporterer også om mindre problemer med denne lidelsen.

Hjertelidelsen hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) er fremdeles et stort problem i oppdrettsnæringen, og antallet lokaliteter med påvist HSMB ligger på samme nivå som i 2008. Midt- og Nord-Norge ser fortsatt ut til å være kjerneområdet for HSMB. Antallet påviste lokaliteter med kardiomyopatisyndrom (CMS) ligger omtrent på samme nivå som i 2008.

Bakgrunn for fiskehelserapporten

For å gi et mest mulig helhetlig bilde av helsesituasjonen hos laksefisk, er rapporten basert både på diagnostiske data fra Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen, Sandnes og Oslo og informasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten. Informasjon er også hentet inn fra Mattilsynet og andre forskningsinstitusjoner innen fiskehelse. Veterinærinstituttet får i hovedsak inn materiale fra oppdrettsfisk, og derfor utgjør helsesituasjonen hos oppdrettsfisk hoveddelen av rapporten. Det er begrenset med kunnskap om helsesituasjonen hos villfisk. Tidligere helserapporter for laksefisk og marin fisk er tilgjengelige på www.vetinst.no.

Kriteriene som brukes for å stille en diagnose, vil utvikle seg i takt med at vi stadig får ny kunnskap. Veterinærinstituttet blir derfor i stand til

Virussykdommer

å stille sikrere og mer presise diagnoser. Normalt baseres våre diagnosenter på en rekke kriterier, hvor histologiske funn og spesifikk påvisning av agens med en eller flere metoder inngår. Metoder som knytter agenspåvisning direkte til sykdomsutvikling (immunhistokjemi) er verdifulle diagnostiske hjelpeidler ved flere sykdommer, som f.eks. IPN. Selv om det over tid skjer en endring i de diagnostiske kriteriene, har det ofte vist seg å være godt samsvar mellom tidligere kriterier og de som brukes i dag. Veterinærinstituttets diagnostiske kriterier er omtalt under den enkelte sykdommen, og mulige endringer i disse kriteriene bør tas i betraktning når statistikken over antall sykdomsutbrudd tolkes.

Meldepliktige sykdommer skal diagnostiseres ved offentlig godkjente laboratorier, og for disse sykdommene har man derfor bedre oversikt over utbredelse enn for andre sykdommer. Hvilke sykdommer som er meldepliktige har variert i årenes løp. I 2008 kom en ny fiskehelseforskrift hvor de gamle listene over gruppe A-, B- og C-sykdommer ble erstattet av liste 1, 2 og 3. Norge er i dag fri for sykdommer på liste 1. På liste 2 er infeksiøs lakseanemi (ILA) og viral hemoragisk septikemi (VHS) de mest aktuelle. På liste 3 finner man de såkalte nasjonale sykdommene, dvs. sykdommer norske myndigheter har egne bekjempelsesplaner for. For disse sykdommene er det en del forandringer fra tidligere år. Bl.a. er infeksiøs pankreasnekrose (IPN) blitt tatt ut av listene, noe som kan få konsekvenser for antall registrerte utbrudd i årene fremover. Hvilke sykdommer som til enhver tid er meldepliktige, må tas med i betraktningen når antall sykdomsutbrudd per år sammenlignes over tid. Mer informasjon om fiskehelseforskriften og oversikt over listeførte sykdommer finnes på www.mattilsynet.no

Viral hemoragisk septikemi - VHS

Oppdrettsanlegg i Norge testes nå i et Nasjonalt risikobasert overvåkningsprogram for VHS- og IHN (infeksiøs hematopoetisk nekrose)-virus. I 2007 ble det påvist VHS-virus på tre lokaliteter i Storfjorden i Møre og Romsdal, og på to lokaliteter i samme fjordsystem i 2008. Alle lokaliteter som fikk påvist smitte av VHS-virus i 2007 og 2008 tilhørte samme oppdrettsselskap. Det er påvist VHS-virus i forbindelse med oppdrett av regnbueørret i Norge i mai 2009 på ett anlegg med slakteklar fisk. Fisken ble slaktet ut rett etter viruspåvisning. Mattilsynet opplyser at det står oppdrettsfisk i Storfjorden, og med unntak av at det ble påvist VHS-virus i mai, er prøver fra fisk i dette området negative for VHS-virus.

VHS er en alvorlig smittsom sykdom som kan føre til høy dødelighet. VHS er en liste 2-sykdom som normalt bekjempes med nedslaktning eller destruksjon. Sykdommen rammer først og fremst regnbueørret, men er også registrert hos andre fiskearter. I akutte stadier registreres ofte blødninger i hud, muskulatur og indre organer. Fisken får bleke gjeller (anemi), utstående øyne og utspilt buk. Unormale svømmebevegelser som spiralsvømming og vridning (blinking) er registrert både som eneste symptom (nervøs form) eller i kombinasjon med blødninger (hemoragisk form). Diagnosen stilles ved påvisning av VHS-virus ved dyrkning, PCR og immunhistokjemi, sammenholdt med patologiske funn.

VHS-viruset tilhører familien novirhabdovirus, og virusets arvestoff består av ett RNA-segment. VHS-viruset deles inn i fire genotyper, 1-4, (og minst syv undergrupper), hvorav genotype 1-3 hittil er påvist i Europa. Genotype 3 er tidligere bare isolert fra marine arter, og det norske utbruddet er første påvisning av denne genotypen i regnbueørret. Det er helt unikt i verdenssammenheng at VHS-virus fra genotype 3 gir sykdom hos laksefisk. Smitteforsøk har bekreftet at det

Tabell 1. Antall lokaliteter i årene 1998-2009 med infeksiøs lakseanemi (ILA), pankreasnekrose (IPN), hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og infeksiøs pankreasnekrose (IPN).

For de sykdommene der det er aktuelt, er både lokaliteter med status "mistanke" og "påvist" regnet med.

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

nye virusisolatet fra Norge kan gi betydelig dødelighet hos regnbueørret, og at dette er en alvorlig situasjon. De fleste RNA-virus har god evne til å tilpasse seg nye verter og miljøer, og utslakting av fisk med sykdom på et tidlig stadium er derfor ansett som viktig for å bekjempe virusspredning.

Infeksiøs lakseanemi - ILA

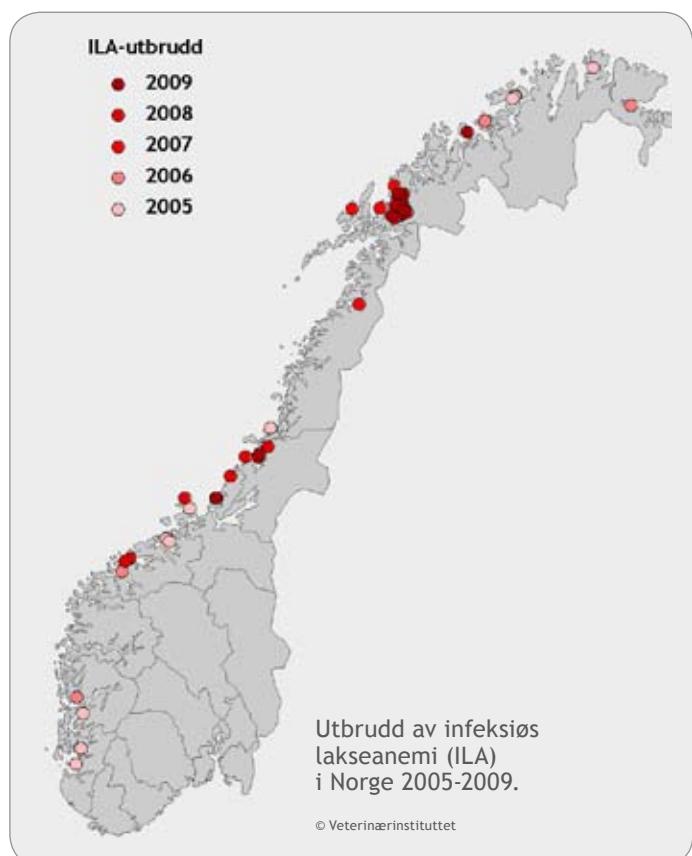
I løpet av 2009 er det påvist utbrudd av ILA på ti forskjellige lokaliteter med laks i Norge. Dette er en nedgang fra 2008, hvor det ble påvist ILA på 17 lokaliteter. Det har vært ILA-utbrudd i flere deler av landet. Seks av utbruddene har vært i Midt- og Sør-Troms. I dette området har det vært vedvarende problemer med ILA over en treårsperiode. Siste registrerte utbrudd i dette området var i juli måned 2009. Det er for øvrig registrert ett utbrudd av ILA i Nord-Troms og tre i Nord-Trøndelag.

ILA skyldes et virus som infiserer og skader blodceller og celler i blodkarets vegg. Dette gir ofte blødninger i indre organer, og fisken utvikler anemi (blodmangel). Sykdommen fører til økt dødelighet og er en meldepliktig sykdom på liste 2. Diagnostikken baserer seg på flere kriterier, der kliniske funn av typiske sykdomsforandringer blir sammenholdt med påvisning av ILA-virus. Levende virus vil kunne påvises ved dyrkning i cellekulturer med påfølgende identifisering ved hjelp av IFAT. Påvisning av ILA-virus gjøres også med PCR, men en påvisning med denne metodikken er alene ikke nok til å utløse forvaltningsmessige tiltak. Mistanke om ILA ut fra klinikkk og symptomer kan derimot være nok til å iverksette restriksjoner.



Makroskopiske forandringer ved ILA-infeksjon er mørk lever, blekt hjerte og bleke gjeller. Blindsekkene og fremre del av tarm kan være mørkfarget som følge av stuvning og blødninger i tarmmucosa.

Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.



Tiltak mot ILA iverksettes etter en bekjempelsesplan tilpasset EUs regelverk og anbefalinger fra OIE (verdens dyrehelseorganisasjon). Hovedmålsetningen i bekjempelsesplan for ILA om å fjerne all fisk fra infiserte anlegg så raskt som mulig, gjelder fortsatt.

I Chile har det vært omfattende problemer med ILA i 2008 og 2009, og store deler av oppdrettsnæringen i landet har vært rammet. Chile har hatt stor nedgang i produsert volum av atlantisk laks i 2009 som følge av problemer relatert til ILA. Tidligere er ILA kjent fra østkysten av Canada/USA, Færøyene, Shetland og Skottland. Færøyene og Skottland ser ut til å ha fått kontroll over sykdommen. På Færøyene, som frem til 2005 hadde en gjennomført oppdrettspopulasjon, ble det gjennomført omfattende sanerings- og brakkleggingstiltak. Dette ble etterfulgt av utsett av vaksinert fisk og en massiv testing for ILA-viruset. Resultatene så langt har vært gode, da det ikke har vært påvist sykdomsutbrudd av ILA, selv om det i tiden etter har vært registrert relativt hyppige forekomster av ikke-virulent/lav-virulent HPR0-genotype (se under). ILA er i 2009 blitt påvist på flere lokaliteter på Shetland. Fisk er blitt slaktet ut, og områdene er blitt brakklagt.

Det pågår fortsatt en diskusjon rundt betydningen av vertikal overføring av ILA-virus, reservoar og virulensfaktorer. En bredt internasjonalt sammensatt forskergruppe har tidligere på oppdrag av Mattilsynets vitenskapskomité utredet hvilke risikofaktorer som krever endringer av bekjempelsesstrategi, på bakgrunn av internasjonalt akseptert kunnskap. Gruppen har konkludert med at vertikal smitteoverføring ikke kan utelukkes, men sannsynligheten for en slik spredning av sykdommen er lav. De mener videre at smittesporing foreløpig ikke kan basere seg på fylogenetisk informasjon om viruset alene, men må ses i sammenheng med epidemiologisk informasjon i hvert enkelt tilfelle. Gruppen hevder at det mest sannsynlige reservoar for ILA-virus er atlantisk laks i oppdrett og vill laksefisk, der brunørret og laks er viktigst. Gruppen betrakter ellers brønnbåttransport som en viktig risikofaktor for spredning av ILA-virus. Resultater av epidemiologiske undersøkelser gjort i Norge og Chile i den senere tid kan tyde på at horisontal smitte er å regne som den viktigste smittekilden for spredning av ILA-viruset, og at dette bør være utgangspunktet for å bekjempe ILA. Mattilsynets vitenskapskomité er for tiden i ferd med å avslutte en ny vurdering av muligheten for vertikal overføring av en rekke fiskepatogene agens hvor ILAV inngår. Denne vurderingen vil bli publisert på www.vkm.no.

En viktig faktor bak virulensen til ILA-viruset ligger i overflateproteinet hemagglutinin-esterase (HE). Alle HE-variante knyttet til klassiske ILA-sykdomsutbrudd inneholder en delesjon av variabel størrelse innenfor et hypervariabelt område i dette proteinet. HE-variante av full lengde, uten delesjoner, HPR0-genotyper, er funnet i både frisk villaks og oppdrettslaks uten klassiske ILA-sykdomsforandringer. HPR0-genotyper er funnet ulike steder langs norskekysten, hovedsakelig i saltvannsfasen.

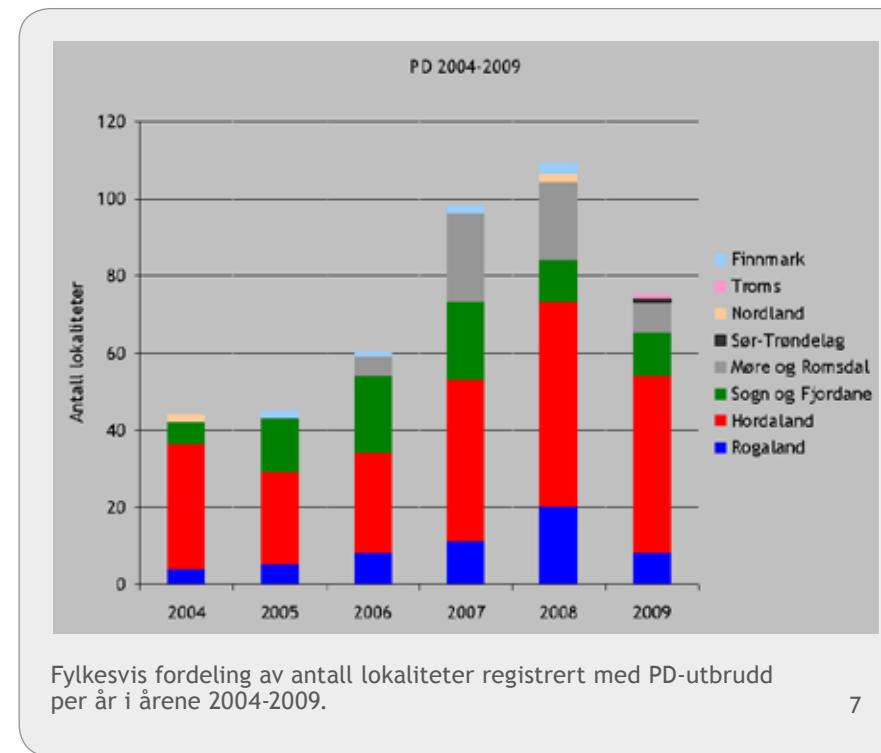
Pankreasssykdom - PD

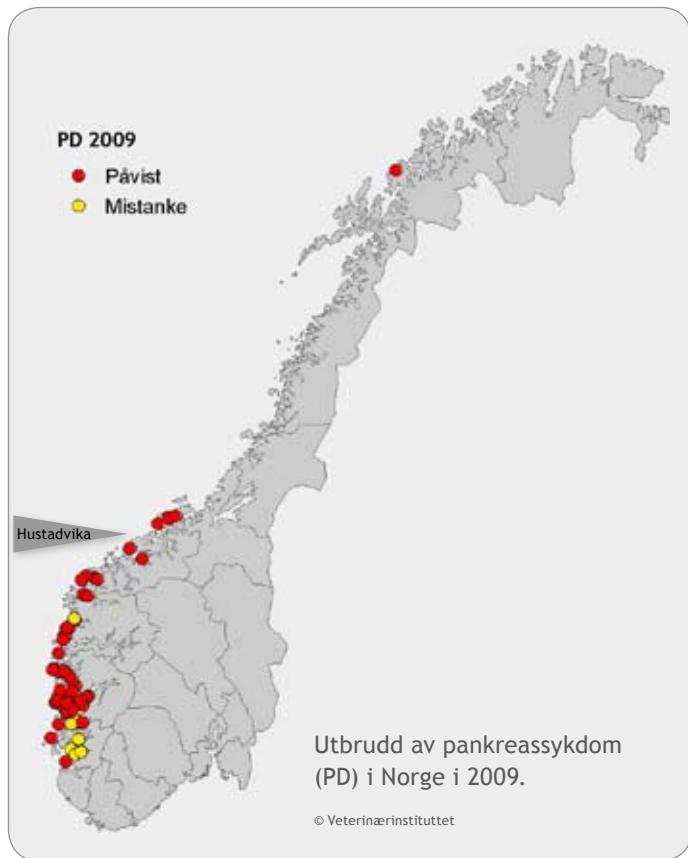
Pankreasssykdom (pancreas disease, PD) forårsakes av et salmonid alfavirus (SAV), på norsk kalt PD-virus. Det norske viruset er en av seks subtyper av SAV og går under betegnelsen SAV3. Verken SAV1, som gir

PD i Skottland og Irland eller SAV2, som gir en lignende sykdom i ferskvannsoppdrettet regnbueørret i Frankrike og Storbritannia, er hittil påvist i Norge. SAV3 forekommer endemisk på laks og regnbueørret i viktige oppdrettsområder i Norge. SAV4 er påvist i Irland og Skottland, SAV5 i Irland og SAV6 i Skottland.

De diagnostiske kriteriene for diagnosen er funn av karakteristiske histopatologiske vefsforandringer samt påvisning av PD-virus i cellekultur eller ved PCR-påvisning. PD-virus kan også påvises hos friske smittebærere, og det er derfor viktig at patologi og viruspåvisning gjøres på samme individer, for å kunne skille mellom et sykdomsutbrudd og en bærertilstand.

Tidligere ble diagnosen stilt utelukkende på bakgrunn av histopatologiske forandringer. I dag vil en histopatologisk diagnose kun gi statusen "mistanke om PD", og en verifisering av diagnosen vil være nødvendig. Verifisering baserer seg på nye prøver fra anlegget hvor virologiske undersøkelser, i tillegg til de histopatologiske, vil danne grunnlaget for en diagnose. Erfaringsmessig har det vist seg at en presumptiv diagnose basert på histopatologiske kriterier gir god overensstemmelse med en verifisert diagnose i Veterinærinstituttets diagnostiske system.





Det ble i 2008 registrert PD på 108 lokaliteter, hovedsakelig på Vestlandet, men noen få tilfeller ble også påvist i Nord-Norge (Nordland og Finnmark). I 2009 er diagnosen mistanke om og påvist PD gjort på 75 lokaliteter for laks og regnbueørret, i all hovedsak på laks. Vestlandet er fortsatt det området hvor det påvises flest tilfeller av PD. Generelt ses det en



8 Nekrose og fravær av eksokrin pankreas hos fisk med PD. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet..

positiv utvikling, da PD er blitt påvist på betydelig færre lokaliteter i 2009 enn i 2008. Hustadvika har tidligere fungert som geografisk barriere for spredning av sykdommen, men vi ser at det nå i nye områder nord for Hustadvika også blir påvist PD. Dette er bekymringsfullt. Det er påvist PD på to lokaliteter på Smøla i Møre og Romsdal, på en lokalitet på Hitra i Sør-Trøndelag og på en lokalitet på Senja i Troms.

Det er i 2009 ikke påvist PD på anlegg i Nordland eller Finnmark, noe som må betegnes som en positiv utvikling. Spesielt gledelig er det at det i år ikke er påvist PD i Alta-området, et område som over tid har hatt noe PD-problemer.

PD er en liste 3-sykdom, og kart over PD-utbrudd publiseres i samarbeid med Mattilsynet fortløpende på www.vetinst.no. Mattilsynet har utarbeidet en tiltaksplan mot pankreasesykdom, og næringen har gått sammen om et krafttak mot sykdommen. Mer om dette arbeidet finnes på siden www.pdfri.no. Tiltakene innbefatter synkronisert brakklegging, økt fokus på generasjonsskille, restriksjoner på flytting, smitteovervåkning og vaksinasjon.

Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

Det ble diagnostisert IPN på 223 lokaliteter i 2009, og dette er det høyeste antall påvisninger hittil registrert i Veterinærinstituttets system. Det er påvist IPN på 53 settefiskanlegg og 170 matfiskanlegg i 2009 (se tabell). IPN er ikke lenger en meldepliktig sykdom, meldeplikten opphørte i 2008, og dette kan gi seg utslag i større grad av underrapportering sammenlignet med tidligere år.

Det er normalt store variasjoner i dødelighet i forbindelse med utbrudd av IPN. Det kan virke som IPN har vært et større problem i 2009 enn året før. Det er også blitt rapportert fra flere fiskehelsetjenester at det har vært spesielle problemer med IPN i 2009. Enkelte lokaliteter har opplevd svært høy dødelighet og mye problemer som følge av IPN-infeksjoner, spesielt i settefiskfasen. I tillegg til dødelighet kan IPN gi betydelige problemer i form av dårligere tilvekst hos fisk som overlever, såkalte IPN-tapere. Det er viktig at slike individer fjernes fra anlegget, da svekkede individer kan utgjøre en smittefare og også være mer utsatt for andre sykdommer.

Diagnosen IPN stilles ut fra påvisning av nekroser i pankreas og en positiv immunhistokjemi for IPN-virus i affisert vev. Friske bærere av IPN-virus er utbredt, og det er avgjørende at IPN-diagnose ikke stilles på bakgrunn av viruspåvisning alene. Andre sykdommer kan ligne IPN i yngelfasen, slik som infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* og *Yersinia ruckerii*, og det er derfor viktig å få diagnosen verifisert.

Det aller meste av norsk laks stikkvaksineres nå både mot IPN og de mest vanlige bakterielle sykdommene. I tillegg brukes en del oral vaksine mot IPN på yngel. Effekten av vaksine i forhold til andre forebyggende tiltak er omdiskutert. Driftsforhold kan ha innvirkning på utfallet av sykdomsutbrudd. Infeksjoner med andre agens samtidig med IPN er også veldig avgjørende for hvor store tapene blir. I settefiskfasen kan man for eksempel oppleve utbrudd av yersiniose i forkant eller i etterkant av et IPN-utbrudd, og dette kan gi betydelige tap.

Bakteriesykdommer

Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum*

Flavobacterium psychrophilum forårsaker store tap i akvakultur verden over. Bakterien er assosiert med sår, finneråte og systemisk infeksjon (bakteriespredning) hos flere forskjellige fiskearter. Regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) og sølvlaks (*Oncorhynchus kisutch*) er antatt å være spesielt mottakelige. Systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* kalles "bacterial cold water disease" (BCWD) hos stor fisk og "rainbow trout fry syndrome" (RTFS) hos regnbueørretyngel og parr. BCWD var bare rapportert hos salmonider i Nord-Amerika fram til midten av 1980-tallet. I slutten av 1980-årene ble den påvist hos regnbueørret i Tyskland, Frankrike og Japan. Siden den gang er sykdommen rapportert fra alle områder i verden som har oppdrett av laksefisk.

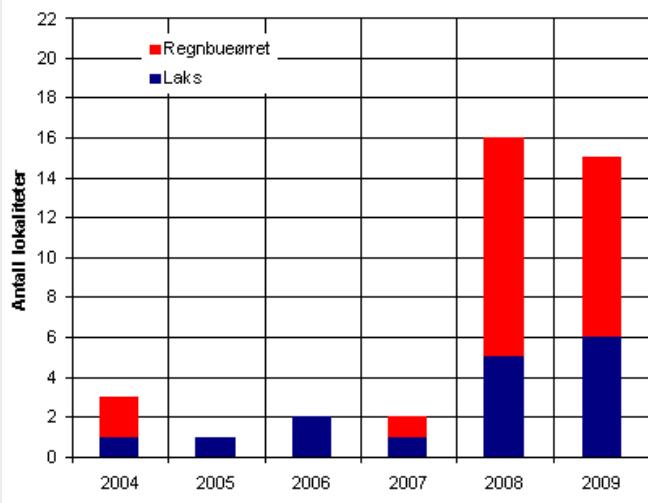
I 2008 var det en dramatisk økning i antall utbrudd av systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret. Tidligere har bakterien for det meste vært påvist i forbindelse med sår og finneråte hos laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*) i Norge.



Tabell 2. Antall lokaliteter med IPN-utbrudd fordelt på laks og regnbueørret i ferskvann og saltvann.

Antall IPN-utbrudd	Laks	Regnbue-ørret
Settefiskanlegg	52	1
Sjøfasen	169	1
Totalt	221	2

Ved IPN-infeksjon er indre organer typisk bleke, og punktblødninger kan forekomme. (Tarmen er ofte helt tom, og ascites i bukhulen er vanlig. Fisken har også ofte lange, hvite tråder bestående av ekskrementer og tarmvev hengende fra gattåpningen.)
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.



Regnbueørretyngel med *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon. Fisken har stor buk, og bakre kroppshalvdel er mørkpigmentert. Foto: Hanne Nilsen, Veterinærinstituttet.

Antall lokaliteter med *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon hos regnbueørret og laks i Norge fra 2004-2009.

I 2009 ble systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* som årsak til dødelighet hos regnbueørret diagnostisert på totalt ni lokaliteter: to settefiskanlegg, ett innlandsanlegg, og seks anlegg i sjø. Sjøanleggene ligger alle i en fjord på Vestlandet med lav salinitet (4-14 %) i øvre vannlag (1m). Utbruddene i sjø oppstod ved temperaturer mellom 13-18 °C og forårsaket økt dødelighet på litt over 1 % ukentlig i ca. 14 dager. I det samme fjordsystemet ble det diagnostisert utbrudd av sykdommen hos fisk i sjøfasen i 2008, og man kan spekulere på om bakterien har etablert seg i dette området. På en lokalitet ble det i tillegg påvist vibriose (*Vibrio anguillarum* O1) og bakteriell nyresyke (nærmere omtalt under BKD).

Klinisk kan man ved systemisk infeksjon hos regnbueørretyngel ofte observere spiralsvømming, svimere og nedsatt appetitt. Yngel kan ha en kort krampefase før døden inntrer. Hos større fisk er det mer vanlig med hudlesjoner som blodige "byller", åpne sår og finneråte. Fisken har ofte stor buk, og syk fisk kan til å begynne med virke mørk, for så seinere å bli lysere, pga. anemi og/eller ødemtenbens. En stor, blodfylt og eventuelt utflytende milt er ofte karakteristisk.

Hos stor sjøsatt regnbueørret har typiske funn vært store pussfylte blemmer i underhuden hos syk fisk. Ved undersøkelse av vevsbiter i lysmikroskop er typiske funn vevsdød, ødem og lange, slanke bakterier i milten. Ofte ses betennelse i miltkapselfelen. Hvis fisken har sår, finnes det områder med infiltrasjoner med betennelsesceller i hud og

skjelettmuskulatur. Nekrotiserende betennelse i hjertehinnen som griper over på hjertemuskelen er også sett.

I 2009 er det i Veterinærinstituttets database registrert infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos laks i seks lokaliteter og i en lokalitet med røye. Hos disse artene er bakterien funnet i forbindelse med sår, finneråte eller som tilleggsfunn til annen sykdom. I et kultiveringsanlegg ble bakterien påvist i forbindelse med systemisk sykdom (se kapittel om helsesituasjonen i kultiveringsanlegg).

Diagnostikk av infeksjoner med *Flavobacterium psychrophilum* er basert på kliniske observasjoner, obduksjon, histopatologi, dyrking og identifisering av bakterien ved hjelp av biokjemi og sekvensering av 16S-genet. Bakteriene vokser bare på spesialmedier. Antigen kan påvises ved immunologisk merking (immunhistokjemi) i affisert vev ved hjelp av et antistoff rettet mot *Flavobacterium psychrophilum*.

Undersøkte isolater av *Flavobacterium psychrophilum* fra utbrudd hos regnbueørret i Norge har tidligere vist nedsatt følsomhet for oxolinsyre. Nedsatt følsomhet er ikke blitt påvist hos undersøkte isolater fra laks og ørret. Tidlige resultater fra molekylærgenetisk karakterisering av *Flavobacterium psychrophilum* isolert i Norge viser at stammer fra regnbueørret innbyrdes er nært beslektet, og forskjellige fra stammer fra laks og ørret.

Systemisk infeksjon håndteres internasjonalt først og fremst ved medikamentell behandling, i tillegg til etablering av driftsrutiner som forhindrer sykdom (god vannkvalitet, hygieniske skiller, minst mulig

stress osv.). Florfénikol har vært brukt til behandling i affiserte settefiskanlegg. En lokalitet har rapportert om dårlig effekt av dette middelet. Det er utviklet og godkjent en autogen *Flavobacterium psychrophilum*-vaksine til injeksjon som er tatt i bruk til regnbueørret som sjøsettes i fjordsystemer hvor det er påvist systemisk infeksjon.

Yersiniose

Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri* og kan gi økt dødelighet hos laks og regnbueørret i hele settefiskfasen. Smittet fisk som settes i sjø kan gi en del tap også etter sjøutsett. I 2009 ble det påvist yersiniose på 15 lakselokaliteter, som er en lokalitet mindre enn i 2008. Bakterien ble isolert fra fisk både i settefiskfasen (11 lokaliteter) og sjøsatt laks (fire lokaliteter). Flere av tilfellene i settefiskfasen er forbundet med langvarige problemer, og på noen lokaliteter er det gjentatte ganger blitt behandlet med antibiotika. På en lokalitet er det blitt påvist nedsatt følsomhet for oxolinsyre. Bakterieisolater fra 14 lokaliteter ble identifisert som serotype O1. Serotype O2 ble identifisert på en lokalitet i 2009.

Vintersår

Bakterien *Moritella viscosa* regnes som en viktig årsaksfaktor til sykdommen vintersår, men i en del tilfeller isoleres også andre bakterier. Den totale årsakssammensetningen er derfor ikke helt klarlagt, og det pågår nå mye forskning på dette området. I tillegg til direkte tap som følge av økt dødelighet, kan sykdommen føre til nedklassifisering ved slakt og dermed gi betydelige økonomisk tap.

Veterinærinstituttet har registrert funn av *M. viscosa* fra totalt 36 lokaliteter i 2009. Med unntak av to isoleringer fra regnbueørret, var alle fra laks. Nyere forskning viser at stammene fra regnbueørret er fenotypisk og genetisk forskjellige fra isolatene som forårsaker sykdom hos laks i Norge. Basert på innhentede opplysninger fra fiskehelsetjenestene får man inntrykk av at tapene pga. vintersår har vært mindre siste år enn tidligere. Det er fortsatt ikke klart om den utviklingen skyldes vaksinering, andre forebyggende tiltak eller naturlig variasjon i for eksempel temperatur. Det er brukt antibiotika mot vintersår på noen få anlegg i 2009, og effekten av slik behandling er omdiskutert.



Vintersår hos laks. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

Bakteriell nyresyke - BKD

I 2009 er det påvist tre tilfeller av bakteriell nyresyke (BKD). To av tilfellene ble diagnostisert i to regnbueørretanlegg i samme fjordsystem på enkelte fisk. Den tredje påvisningen ble identifisert i laks.

BKD-utbrudd på matfiskanlegg for laks er i dag ikke et stort problem. Antall utbrudd er de siste 15 årene blitt kraftig redusert grunnet gode rutiner for stamfiskkontroll. Agens kan likevel forekomme i friske smittebærere av villfisk, og det finnes derfor alltid en viss fare for horisontal overføring.



Laks infisert med *Renibacterium salmoninarum*. Granulomer i lever og milt, og blødninger i fettvev. Foto: Cecilie Skjengen, Kystlab.

Piscirickettsiose

Piscirickettsiose skyldes infeksjon med bakterien *Piscirickettsia salmonis*, og denne sykdommen er et av de største sykdomsproblemene i chilensk fiskeoppdrett. Også i Norge har man de siste årene hatt noen få påvisninger av denne bakterien, men de norske isolatene gir betydelig lavere dødelighet enn dem som påvises i Chile. Som i 2008 har vi identifisert bare en påvisning av sykdommen i 2009.

Pseudomonas Fluorescens

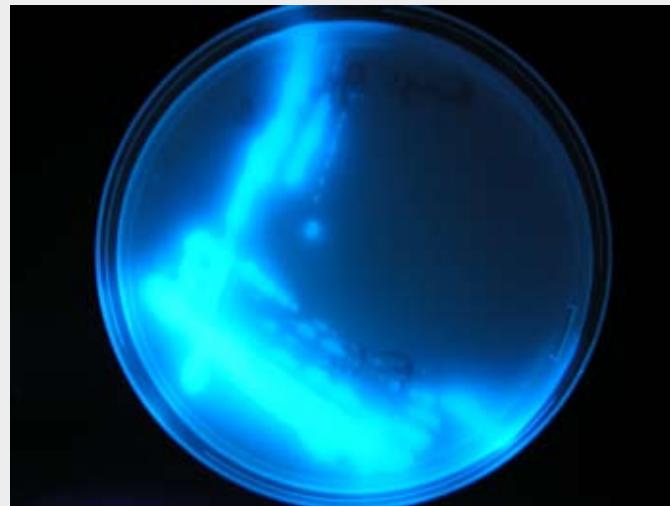
Flere settefiskanlegg har det siste året opplevd uvanlig store tap pga. infeksjon med bakterien *Pseudomonas fluorescens*. Spesielt store tap er registrert i forbindelse med vaksinering og sjøsetting. *P. fluorescens* er ofte forbundet med dårlig vannkvalitet. Forbedringer i miljøet har som regel løst dette problemet, slik at bakterien har vært sett på som en sekundær utfordring. Men det siste året har flere anlegg hatt mistanke til denne bakterien som et mer primært problem.

Det registreres en bakteriell sepsis med store mengder bakterier i spesielt milten, og dødeligheten kan være betydelig. Undersøkelser er derfor startet for å avklare om dette kommer av endringer i fisken, miljøet eller bakterien. Resultatene fra et pilotsmitteforsøk viser at det kan dreie seg om en spesielt virulent stamme av bakterien, og en videre kartlegging av problemet pågår.

Andre bakterieinfeksjoner

All norsk oppdrettslaks er vaksinert mot vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose, og det ble ikke påvist utbrudd av kaldtvannsvibriose i 2009. Det er heller ikke påvist sykdom forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* eller atypisk *Aeromonas salmonicida* på laksefisk i 2009.

Vibriose, forårsaket av *Vibrio anguillarum* serotype O1 ble registrert i uvaksinert lakseyngel etter inntak av sjøvann i et settefiskanlegg og på åtte regnbueørretlokaliteter i 2009. På regnbueørret brukes det i all hovedsak en enklere vaksine bare mot vibriose, som normalt gir god beskyttelse.



Pseudomonas fluorescens på Kings agar B-skål. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.

Gjelleproblemer

Proliferativ gjellebetennelse - PGI

Proliferativ gjellebetennelse (proliferativ gill inflammation, PGI) er betegnelsen på en tilstand som har vært påvist hos laks i sjøoppdrett i Norge siden 1980-tallet. De fleste påvisninger skjer om høsten, i tiden august til desember, på laks som ble satt i sjøen samme vår. Utover høsten kan fisken få svært alvorlig gjelleskade, der den dominerende reaksjonen er moderat til voldsom fortykkelse av gjellene. Ofte påvises også blødninger, vevsdød og betennelse. Man kan i nesten alle tilfeller av PGI påvise epiteliocyster i gjellevevet, men man har ikke klart å vise en årsakssammenheng.

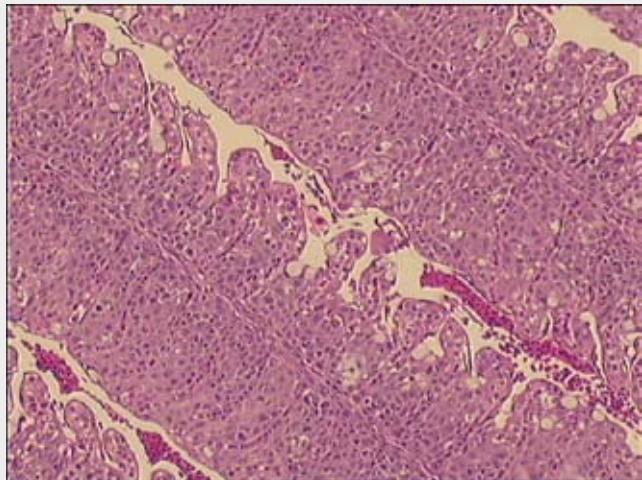
Selv om diverse virus er påvist i en del tilfeller av PGI er sykdomsårsaken ikke klarlagt. De direkte tapene pga. gjelleproblemer er betydelige, både i form av økt dødelighet og indirekte tap som følge av nedsatt vekst og lignende. Ifølge rapporter fra fiskehelsetjenestene og Veterinærinstituttets egne data ser det ut til at PGI har vært et noe mindre problem i 2009 enn de siste årene.

Andre gjelleproblemer

Diagnosen bakteriell gjellebetennelse er stilt i mange anlegg både i ferskvann og i sjøvann. I slike tilfeller blir det alltid en avveining om bakteriene er primær årsak til sykdomsproblemene, sekundært pga. dårlig vannkvalitet, eller om fisken kan være svekket av andre årsaker.

Amøber

Heller ikke i 2009 er det påvist gjelleamøber ved sykdomsutbrudd i norsk fiskeoppdrett. Det er nå etablert en PCR-metode for påvisning av *Neoparamoeba perurans*, slik at man kan få avklart om dette er en underrapportert sykdom som skjules i den store gruppen av gjellebetennelse med ukjent årsak. Normalt vil det også være relativt enkelt å oppdage denne type amøbe på HE-fargede histologiske gjellesnitt.



Proliferativ gjellebetennelse (PGI).
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet.



Normale gjeller.
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet..

Parasittsykdommer

Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Det har i 2009 vært mer lus i norske oppdrettsanlegg enn på flere år, dette var spesielt tydelig på slutten av året. I henhold til innrapporterte tall fra oppdretterne (<http://www.lusedata.no>) var gjennomsnittlig antall bevegelige lus i anleggene i 2009 under 0,5 frem til juni, deretter økte tallet sterkt. I september-oktober hadde anleggene i snitt 1,5 bevegelige lus på fiskene. Statistikken viser en topp i november på to lus per fisk, og så en liten nedgang i desember. Denne utviklingen kommer frem i meldingene til Mattilsynet. Det er observert økende grad av nedsatt følsomhet/resistens mot de lakselusmidlene som har vært brukt de siste ti årene og som fram til nå har vært svært effektive. Dette gjelder både emamectinbenzoat og pyretroider. I tillegg er det tatt i bruk lusemidler som har vært benyttet tidligere, som organofosfater, kitinsyntesehemmere og hydrogenperoksid. På tross av dette har det vært hyppige overskridelser av tiltaksgrensen. Fra april til september hadde 37 % av lokalitetene overskredet grensen minst én gang, mens 14 % var over minst to ganger på rad og 6 % tre eller flere ganger på rad. På slike lokaliteter kan utslakting av fisken være et nødvendig virkemiddel. Veterinærinstituttet har koblet sammen opplysningene fra lusedata med data om medisinbruk, og resultatene viser tydelig at det er en positiv sammenheng mellom disse også lokalt. På de stedene der det brukes mest avlusningsmiddel rapporteres det høyest lusetall.

Undersøkelser av ville laksefisk for lakselus skjer gjerne i forbindelse med utvandring til havet (laksesmolt) eller fjordområder på våren og sommeren. Ut fra resultatene av slike undersøkelser kan man generelt si at det i oppdrettsområder var noe lavere prevalens og mye lavere infeksjonsintensitet på sjørret og laksesmolt tatt i saltvann i 2009 enn i 2007, og noe lavere enn i 2008. Grunnen til dette er antakelig at det var relativt lite lus i oppdrettsanleggene våren 2009. I indre fjordstrøk var det markert færre lus på sjørreten enn i fjordmunninger og i ytre kyststrøk. Dette har antakelig sammenheng med at vannet er mindre salt i de indre strøkene. I slike områder må laksesmolt som har kommet igjennom fjorden med lite eller ingen lus, ofte gå gjennom ytre kyststrøk for å komme ut i havet. I disse ytre områdene kan de bli så luseinfisert at det gir fysiologiske problemer.



Lakselushunn med eggstrenger. Foto: Trygve Poppe, Norges veterinærhøgskole

Parvicapsulose - *Parvicapsula pseudobranchicola*

Parvicapsula pseudobranchicola er en myxozo som første gang ble beskrevet hos norsk oppdrettslaks i 2002 og som først saker parvicapsulose. Antall tilfeller av parvicapsulose økte fra 29 til 34 lokaliteter fra 2008 til 2009. Flere lokaliteter har opplevd utbrudd av parvicapsulose både på vår- og høstutsatt laks, og det rapporteres også om nedklassifisering ved slakt på grunn av "løse" fileter hos fisk infisert med *P. pseudobranchicola*. De økonomiske tapene knyttet til denne parasitten er nå betydelige i de to nordligste fylkene, og økningen i antall infiserte lokaliteter gir grunn til bekymring. Det jobbes fortsatt med å identifisere hovedverten til *P. Pseudobranchicola*

Spironukleose - *Spironucleus salmonicida*

Den encellede parasittiske flagellaten *Spironucleus salmonicida* (tidligere *Spironucleus barkhanus*) kan forårsake systemisk spironukleose hos laksefisk i oppdrett. Det er ikke påvist infeksjon med denne parasitten på oppdrettsfisk i Norge i 2009.

Parasitten ble i 2008 påvist hos oppdrettslaks fra et anlegg i Finnmark, og fisk infisert med *S. salmonicida* ser ut til å være begrenset til fisk med opphav hos én smoltleverandør. Undersøkelser gjort i 2008 viste at *S. salmonicida* finnes i tarm hos vill ørret og røye,

og at dette trolig er det naturlige smittereservoaret for denne parasitten. Det ble undersøkt fisk fra tre innsjøer i Finnmark, og *S. salmonicida* ble påvist i alle disse. Funnen indikerer at parasitten kan ha stor utbredelse, og tidligere utbrudd av denne sykdommen både i Norge og Canada underbygger disse hypotesene.

Costia - *Ichthyobodo* sp.

Ifølge Veterinærinstituttets registreringer er det i 2009 påvist *Ichthyobodo* sp. på 33 lokaliteter for laksefisk i Norge, 22 lokaliteter i Nord-Norge, ni lokaliteter i Midt Norge og fem lokaliteter på Sør- og Nord-Vestlandet. Det er samme antall lokaliteter med påvisning av denne parasitten som i 2008.

Parasitten er trolig underdiagnostisert i Veterinærinstituttets systemer, da fiskehelsetjenestene selv ofte stiller diagnosen ved direkte mikrosopi og iverksetter behandling direkte. Denne parasittgruppen kan infisere både hud og gjeller på fisk i så vel ferskvann som saltvann. Det finnes mange ulike arter av parasitten på ulike fiskearter. Ved påvisning i ferskvann behandles fisken med formalin med god effekt. Behandling i sjøvann er vanskelig å gjenomføre rent praktisk.

Bendelmark

Bendelmarken *Eubothrium* sp. er et svært lite problem i dagens fiskeoppdrett, og det brukes i liten grad behandling. I 2006 ble det rapportert om nedsatt effekt ved behandling med Praziquantel, men dette problemet ble ikke rapportert i 2009.

Infeksjoner med mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii* (synonym *Paranucleospora theridion*)

I løpet av 2009 har det vært spekulert i om den tilstanden man har omtalt som "Høstsyken" (se eget avsnitt om denne) kan ha en sammenheng med funn av en parasitt, mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii* (Freeman & Sommerville, 2009).

Denne mikrosporidien ble i 2003 påvist i lakselus, *Lepeophtheirus salmonis* i Skottland, men ble ikke formelt beskrevet før i slutten av 2009. Tidlig i 2010 ble så også en mikrosporidie fra laks og lakselus publisert under navnet *Paranucleospora theridion*. Det er noen små forskjeller i DNA-sekvensene mellom *D. lepeophtherii* (den skotske "varianten") og *P. theridion* (den norske "varianten"), men det anses at det likevel dreier seg om samme art.

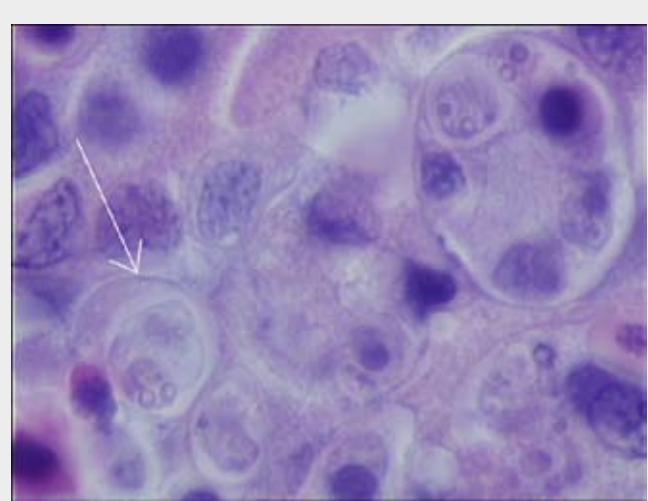
Mikrosporidier er encellede, obligat intracellulære parasitter som er vanlig forekommende hos insekter, fisk og krepsdyr og også hos mennesker. Parasittene

sprer seg ved hjelp av sporestadier som kan overleve lenge utenfor verten. En rekke arter spres direkte, men flere spres via mellomverter. Tidligere er artene *Loma salmonae* og *Nucleospora salmonis* kjent som patogene for fisk, men ingen av disse er påvist i Norge.

Desmozoon lepeophtherii er nært beslektet med *N. salmonis* og har lakselus som hovedvert og atlantisk laks som mellomvert. Parasitten er også funnet i skottelus, *Caligus elongatus*, og i regnbueørret. Den er påvist i alle undersøkte vev hos laks og i alle utviklingsstadier hos lakselus. Parasitten er også påvist med real-time PCR i eggstrenger hos lakselus. Det antas derfor at parasitten kan overføres vertikalt, men parasitten er aldri blitt observert i eggstrenger ved hjelp av mikroskopi.

Selv om mye er kjent om parasittens biologi, gjenstår fortsatt mye før vi kan evaluere dens rolle for utvikling av sykdom hos laks. For å forsøke å koble den til patologiske forandringer i fisken har Veterinærinstituttet blant annet etablert *in situ*-metodikk, og resultatene viser at uttalt infeksjon med parasitten er knyttet til visse typer gjelleskader. Utover slike gjelleskader er betydningen *Desmozoon lepeophtherii* har for laksens helse foreløpig ukjent. Å avklare dette vil kreve grundige undersøkelser som også tar høyde for at det forekommer sammensatte tilstander.

Veterinærinstituttet har i 2009 hatt 15 saker hvor det på bakgrunn av histopatologiske funn ble undersøkt om det forekom infeksjon med mikrosporidier. Undersøkelsene skjedde ved hjelp av molekylærbiologiske metoder. I 12 av disse sakene ble det påvist *D. lepeophtherii*.



Parvicapsula pseudobranchicola (hvit pil). Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet..

Andre helseproblemer

"Høstsyken"

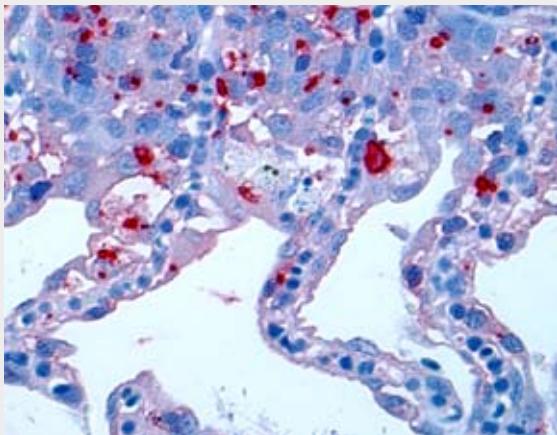
Høsten 2008 ble det påvist flere tilfeller av sykdom på oppdrettslaks i sjø med kliniske og histologiske fellestrek. Tilfellene var geografisk spredd fra Rogaland til Møre og Romsdal. Tapsprosenten var variabel, men det ble registrert tapstall på opp mot 20 %, i tillegg til tapt tilvekst. Klinisk var respirasjonsproblem vanlig, og dominerende obduksjonsfunn var svulne og bleke gjeller, gulbrun lever, ascites og blodfyldt og svullen milt og nyre.

Fisken har som regel vært tom i mage og tarm. Mikroskopi av vevsnitt viste karakteristiske nekrotiske og senere proliferative endringer i gjeller. I utalte tilfeller var det også observert nyreforandringer. Vanlige observasjoner var også betennelse i bukhule og indre organer og tegn til økt blodnedbrytning. Undersøkelse av syk fisk med hensyn til infeksjon med bakterier og kjente virus har gitt negative resultater.

Av mangel på sykdomsårsak og epidemisk forekomst om høsten, fikk tilstanden kallenavnet høstsyken. Den er også påvist i innsendte prøver fra høsten 2009. Tidspunktet for første påvisning i 2009 var tilnærmet identisk med tidspunkt for første påvisning fra 2008. Antall tilfeller er imidlertid redusert sammenliknet med 2008, og de påviste tilfellene har også vært mindre utalte. Årsak til denne tilstanden er fremdeles ukjent. Mikrosporidien *Desmozoon lepeophtherii* er foreslått som en årsaksfaktor (se avsnitt om infeksjoner med mikrosporidien *D.lepeophtherii*). Denne parasitten ser ut til å bli overført til laks via lakselsus.

Kardiomyopatisyndrom - CMS

Kardiomyopatisyndrom (CMS) er en svært alvorlig og tapsbringende fiskeesykdom som ble beskrevet for første gang i lakseoppdrett midt på 1980-tallet.



In situ-hybridisering ved hjelp av sekvenser fra mikrosporidien (*Desmozoon lepeophtherii*) viser uttalt infeksjon (rød farge) i gjelle med nekroser av epitel. Disse sekvensene er hentet fra artikkelen til Freeman publisert i 2003.
Foto: Simon Weli og Ole B. Dale.

Lidelsen kalles også akutt hjertedød og hjertesprekk. Den daglige dødeligheten er i mange tilfeller lav, men akkumulert dødelighet kan utgjøre fra 2-30 %. Selv om det oftest er relativt få fisk som dør, gir CMS likevel store tap fordi det i hovedsak er slakteklar fisk som rammes.

I 2009 er det ved Veterinærinstituttet registrert CMS på 76 lokaliteter for oppdrettslaks, mot 75 i 2008. Det generelle inntrykket fra fiskehelsetjenesten er at CMS-tapene i år ligger på samme nivå som tidligere.

I 2007 ble det vist at sykdommen kardiomyopatisyndrom (CMS) kan overføres eksperimentelt i laboratorieforsøk. Det er per dags dato ikke funnet noe sykdomsfremkallende agens, men det antas at CMS er en virussykdom.

CMS diagnostiseres ut fra histopatologiske funn av relativt særege betennelse i bestemte deler av hjertemuskulaturen. Flere og mer spesifikke diagnostiske metoder for å kunne påvise sykdomsfremkallende agens vil være et betydelig fremskritt: Diagnoseringen vil bli sikrere, og man vil lettere kunne skille tidlige stadier eller utypiske versjoner av sykdommen fra viktige listeførte differensialdiagnoser som hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og PD (pancreas disease).



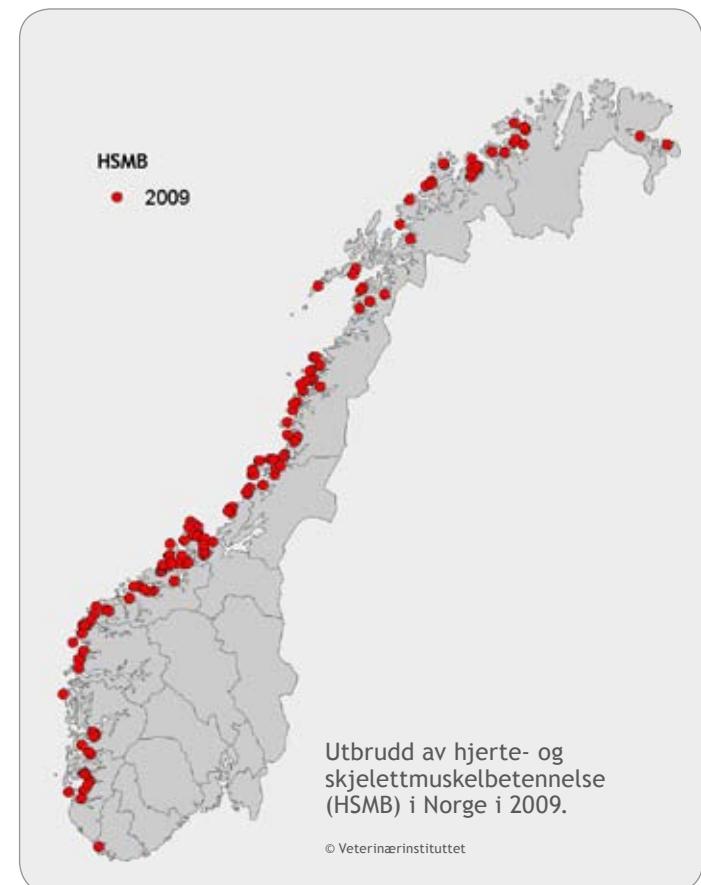
Laks med CMS. De mest karakteristiske makroskopiske forandringer er gjerne sprukket atrium, eller et forstørret atrium og en perikardiehule fylt av blodkoagel eller blod.
Foto: Marta Alacon, Veterinærinstituttet.

Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

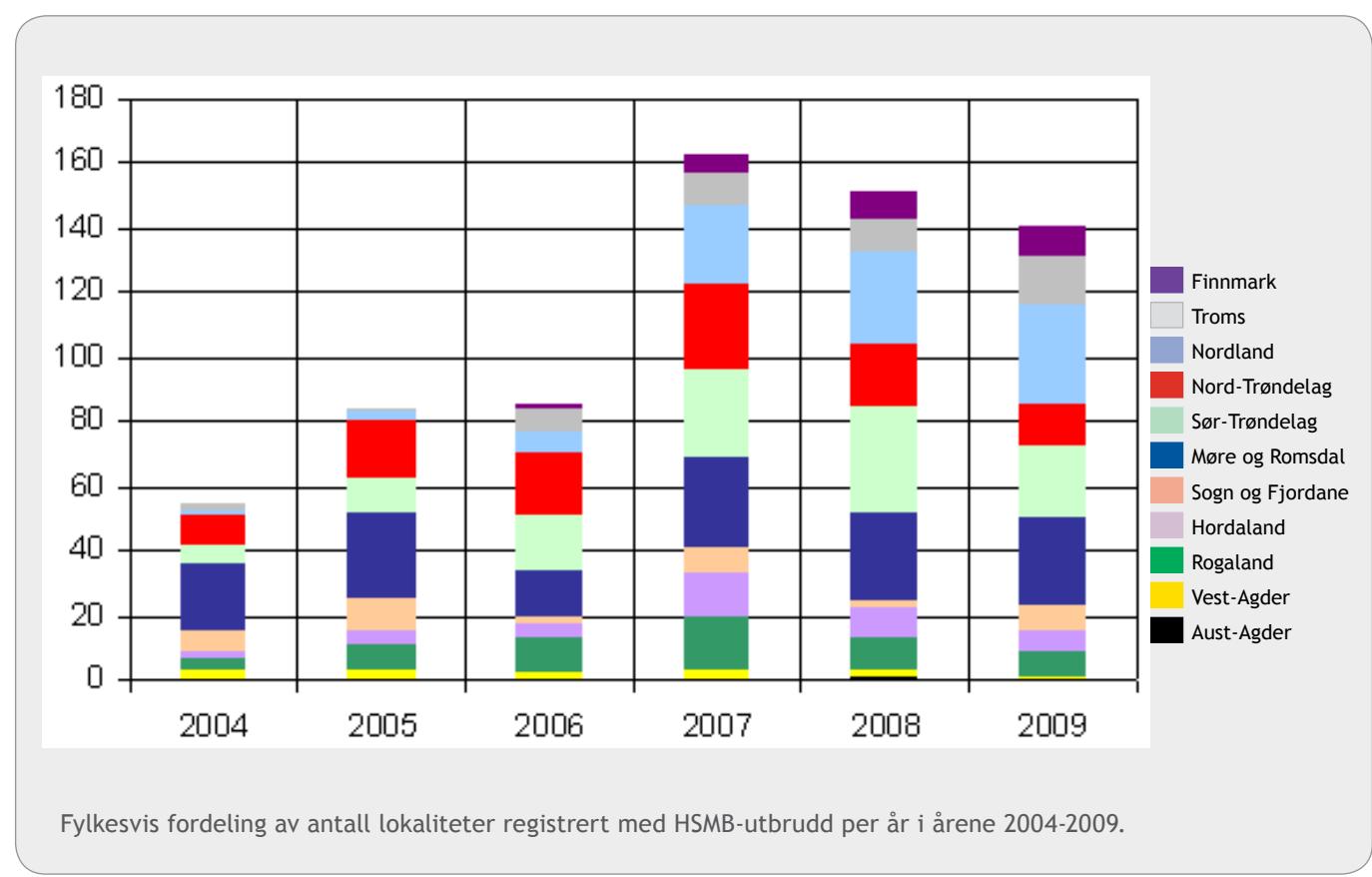
Årsaken til HSMB er fremdeles uklar, men smitteforsøk indikerer at et viralt agens kan være involvert i sykdomsutviklingen.

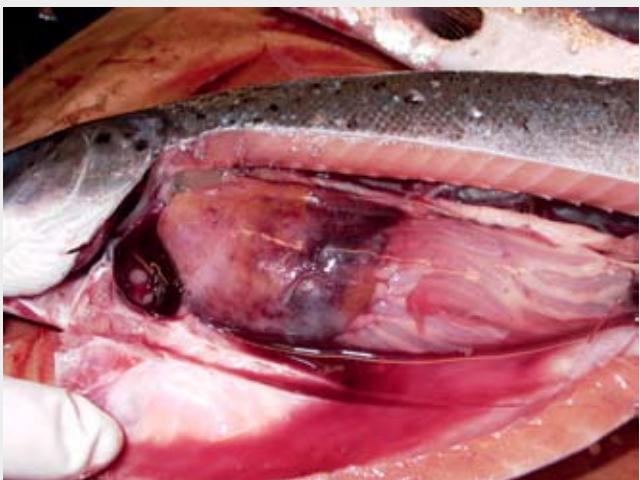
I 2009 ble det identifisert et virus som antas å stå i forbindelse med sykdommen HSMB. Det er vist at all oppdrettsfisk ser ut til å ha viruset, og 20-30 % av villaksen er også bærere, men syk fisk har mye mer av dette viruset enn frisk fisk. Nye diagnostiske verktøy er under utvikling. Etablering av diagnostiske metoder for å kunne påvise sykdomsagens vil være et stort fremskritt for kartleggingen av sykdommen. I dag er grunnlaget for diagnosen basert på histopatologiske forandringer i hjerte- og skjelettmuskulatur hos laks. Det er viktig å undersøke flere fisk, og dersom det ikke kan påvises PD-virus vil dette styrke mistanken om et HSMB -utbrudd i anlegget.

HSMB ble første gang påvist i 1999, og antall sykdomsutbrudd har siden økt dramatisk hvert år frem til 2009. I 2009 har antall lokaliteter med påvist HSMB ligget på nivå med 2008. Totalt er det påvist HSMB på 143 lokaliteter i 2009. De fleste lokalitetene ligger i Midt- og Nord-Norge.



I 2009 ble det ikke påvist HSMB på settefiskanlegg med sjøvannstilsetting. Sykdommen påvises først og fremst hos fisk første år etter sjøsetting.





Laks med HSMB.
Foto: Kjetil Olsen, Senja fiskehelsetjeneste.



Arteriosklerose hos laks, rekanalisering av blodårer i hjertet. Foto: Trygve Poppe, Norges Veterinærhøyskole.

Sykdommen registreres gjennom hele året og gir oftest moderat økt dødelighet. Det lange sykdomsforløpet kan imidlertid føre til store tap over tid. I anlegg med påvist HSMB, kan også fisk som ikke viser kliniske tegn til sykdom, ha betydelige betennelsestilstander i hjerte- og skjelettmuskulatur. Det er derfor viktig at fisken ikke utsettes for stress i den mest affiserte perioden.

Andre hjertelidelser

Ulike sykdomstilstander knyttet til hjertet og sirkulasjon er trolig et underdiagnosert problem i de fleste lakseproduserende land, inklusive Norge. Abnormaliteter og funksjonsfeil knyttet til hjertet har lett for å komme i skyggen av infeksjonssykdommer med høy

akutt dødelighet og klare årsaksforhold. Underdimensjonerte hjerter, unormal fasong og redusert funksjon gjør at fiskens terskel for stress reduseres og dødeligheten blir høyere.

Mange av disse tilstandene er trolig miljørelaterte og kan ha sammenheng med aktivitetsnivå og diett. Nylig er det vist i kontrollerte forsøk at intervalltrenings av fisken i ferskvannsfasen forbedrer førtynntelsen og øker overlevelsen ved IPN-smitte. Aktuelle tilstander er forsnevring av kransarterien, mangefull utvikling av ytre muskellag, betennelsestilstander, metabolske avvik og feilutvikling.

Det er i 2009 påvist spesifikke forandringer for arteriosklerose på enkeltindivider av laks med påfølgende dødelighet. Fiskehelsetjenester har rapportert inn flere tilfeller som er forenlig med en slik tilstand. Ofte er diagnostikken vanskelig på grunn av at man ikke treffer det eksakte punktet for forsnevringen ved histologiske undersøkelser, eller fordi det ikke sendes inn materiale fra det aktuelle området av hjertet hvor forsnevringen normalt opptrer. Ved diffus dødelighet bør fiskehelsetjenesten være oppmerksam på denne lidelsen og betydningen av å ta ut riktig prøvemateriale. Spesielt gjelder dette stor laks.

Svulster

I 2005 ble det for første gang påvist ondartede tarmsvulster med spredning til lever hos stamfisk av både laks og regnbueørret. I generasjonene fram til og med 2007 ble det funnet meget høye forekomster av synlige tarmsvulster i visse grupper av stamfisk. Felles for alle de sterkt affiserte populasjonene, var at de hadde gått på en bestemt type for. Det er publisert resultater om forekomst av tarmsvulster og patologiske forandringer som betennelse og epitelforandringer knyttet til slike svulster.

I strykesesongen 2008 var frekvensen av tarmsvulstene sterkt redusert, samtidig som generasjonene som hadde fått den bestemte førtypen ikke lenger var i avlssystemet. I 2009 ble det i en stor stamfiskpopulasjon, som fiskehelsetjenesten fulgte nøye, påvist samme svulstype (adenocarcinom) hos nesten 0,5 % av populasjonen. Dette viser at selv om skifte av før reduserte eller forsiktig forekomsten, utgjør tarmsvulster fremdeles et problem. En nærmere granskning er vanskelig, da reseptene

for de kommersielle fôr ikke er tilgjengelige. Det er ikke blitt påvist karsinogener som kan forklare svulstutviklingen, og av svulster for øvrig, er det i 2009 påvist kun få av typen malignt lymfom og hepatokarsinom. Det indikerer sterkt at dette dreier seg om en produksjonslidelse.

Hemoragisk smoltsyndrom - HSS

Hemoragisk smoltsyndrom (HSS), også kalt hemoragisk diatese (HD), gir dødelighet på stor, fin smolt i ferskvannsfasen. Sykdommen diagnostiseres i stor grad av fiskehelsetjenestene ved makroskopiske funn av blødninger i muskulatur m.m. Histopatologisk ses multiple blødninger i flere organer og bl.a. blod i nyretubuli-lumen, noe som gir blod i urinen. Veterinærinstituttet har stilt diagnosen på 49 lokaliteter i 2009.

Det er vanskelig å føre statistikk over tap pga. denne sykdommen, da den ikke rapporteres noe sted. Ut fra samtaler med fiskehelsetjenestene er det klart at sykdommen gir begrensede, men merkbare tap i mange settefiskanlegg. Årsaken til sykdommen er ikke kjent, men den er klart knyttet til smoltifiseringsprosessen og rammer spesielt den største og fineste fisken. Dødeligheten avtar og forsvinner når fisken sjøsettes. Makroskopisk kan sykdommen ligne sykdommer som VHS som gir alvorlige sirkulasjonsforstyrrelser, og det er derfor ønskelig at diagnosen verifiseres med histologi og/eller virologiske undersøkelser.

Misdannelser

I 2008 rapporterte fiskehelsetjenestene om en gledelig nedgang i omfanget av deformiteter på laks. Denne positive trenden fortsatte også i 2009, men det rapporteres fortsatt at det er noe problemer og da kanskje spesielt med deformiteten hakeslepp.

Maneter og alger

I 2009 var det betydelig dødelighet i et settefiskanlegg der det ble påvist store mengder av algen *Dinobryon*. Det ble ikke påvist patologiske forandringer i gjeller eller andre organer. Det ble derfor antatt at dødeligheten hadde sammenheng med oksygensvikt og/eller fullstendig tildekking av gjellenes overflate.

Ved manet-/algeproblematikk er kliniske tegn respirationssproblemer og at fisken svømmer med åpen munn. På gjellene kan det ses punkt- eller strekblødninger. Ved mistanke om manet-/algeproblemer er det viktig at vannprøver blir tatt raskt, da maneter og alger kan forsvinne i løpet av kort tid, slik at riktig diagnose kan stilles.

Predatorproblematikk

Fiskehelsetjenestene rapporterer om problemer med predatorer som skarv, hegrefugl, sel og eter. Ofte gir predatorer skader og sår på fisken, og disse sårene er hyppig en innfallsport for bakterier, som senere kan gi for eksempel vintersår. I tillegg skaper predatorangrep en stressituasjon for fiskene, noe som kan være med på å nedsette immunforsvaret.

Vaksineskader

All laksefisk i norsk fiskeoppdrett vaksineres i bukhulen, og dette har gitt en enorm helsegevinst i form av beskyttelse mot for eksempel furunkulose og vibriose. Men vaksinen kan gi bivirkninger bl.a. i form av betennelse i bukhulen (peritonitt), og dette kan svekke fisken. Grad av vaksineskader bedømmes ofte ut fra Speilbergs skala som angir grad av tilheftinger mellom bukveggen og ulike deler av bukorganene.

I de senere årene synes det som om man i mindre grad har forandringer som slår ut på Speilberg-skalaen, mens man fremdeles observerer uttalte betennelser histologisk innimellom tarmavsnittene. Det er ikke uvanlig å se uttalt betennelse rundt noen tarmavsnitt, mens andre deler av bukhinnen er helt fin.

Det siste året har det også vært flere tilfeller av at betennelsen ikke bare angår bukhinnen, men også brer seg inn i underliggende vev, som milt og tarmvegg. Forandringene har ikke vært relatert til en bestemt vaksine, og man undersøker nå om det kan være andre årsakssammenhenger.

Infeksjon med mikrosporidier eller en autoimmunrespons fra fiskens side er to av teoriene som trenger videre forskning for å kunne bli verifisert eller eventuelt tilbakevist.

Tabell 3. Foreløpige resultater fra stamfiskanalyser sesongen 2009/2010. Tabell: Torun Hokseggen, seksjon for miljø og smittetiltak

	Atlantisk laks		Sjøørret		Innlands-ørret	Røye	
	IPN	BKD	IPN	BKD	IPN	IPN	BKD
Antall elver	26	31	1	1	0	1	1
Antall individer testet	444	556	10	10	0	13	13
Antall test positive	2*	0	0	0	0	0	0
Påvisninger av furunkulose	0		0		0		0
Kommentarer	* To individer av laks testet IPN-positivt, og rogninnleggene ble forkastet						

Helsituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg

Parasitter

Parasittkontroll ingår som rutineundersøkelse ved helsetilsyn. De parasittfunnene som er innmeldt av tilsynspersonell i 2009 er arter i slektene *Zoothamnium*, *Chilodonella*, *Riboschypidia*, *Epistylis*, *Ichthyobodo*, *Oodinum* og *Trichodina*. Måkemark (*Diphyllobothrium dendriticum*) hos brunaure er påvist i enkeltanlegg. I 2009 er det ikke rapportert om påvisning av *Gyrodactylus* hos kultivert fisk.

Bakteriesykdommer

Fire anlegg med laks har i 2009 fått påvist *Flavobacterium psychrophilum* ved dyrking av materiale fra finne-erosjoner på Ordals medium. Dette gjenspeiler trolig ikke en økt forekomst av bakterien hos kultivert laks, men snarere det faktum at en i større grad har undersøkt for bakterien.

Ett av anleggene har likevel skilt seg ut idet en i forbindelse med dødelighet påviste systemisk *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon. I dette anlegget ble den syke fiskegruppen behandlet medikamentelt.

Sopp

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

Miljøproblem og produksjonslidelser

Et anlegg hadde i 2009 betydelig dødelighet hos setefisk av laks, med sterk mistanke til kobberforgiftning. Anlegget har to vannkilder, hvorav den ene er forbundet til anlegget via bl.a. kobberrør. Dødelighet ble utløst ved bytte til vannkilden med kobberrør. Denne vannkilden har også ionefattig vann, noe som gjør fisken mindre robust mot metallforgiftninger. Gjentatte vannprøver viste at vann fra kilden hadde høye kobberverdier. Vann som er blitt stående i rørene og dermed har akkumulert kobber var trolig den direkte årsaken til dødelighet ved skifte av vannkilde.

Et annet anlegg opplevde betydelig dødelighet i forbindelse med Kloramin T-behandling. En grundig gjennomgang viste at ulike forhold kan ha utløst denne dødeligheten. Det mest framtredende var likevel en feilberegnning av volum i kar som medførte at mengden administrert kloramin var 26 % høyere enn anbefalt.

Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål

Kultiveringsanlegg har et særskilt ansvar for å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformeres og settes ut sammen med kultivert fisk. Spesielt viktige er de vertikalt overførbare sykdommene som overføres fra foreldre til avkom. Dette gjelder i hovedsak infeksiøs pankreasnekrose (IPN) og bakteriell nyresjuke (BKD).

Helsetjenesten for kultiveringsanlegg organiserer derfor helsekontroll av villfanget stamfisk for medlemsanlegg, og for levende og frossen genbank for vill atlantisk laks.

Stamfiskkontrollene innebefatter obduksjon, dyrking for påvisning av furunkulose og analyser for IPNV og BKD (*Renibacterium salmoninarum*). Helsetjenesten anbefaler testing utover de kravene som er nedfelt i Akvakulturdriftsforskriften. IPN- og BKD-analysene er i all hovedsak utført av henholdsvis Regionalt laboratorium i Trondheim og Seksjon for immunprofilakse ved Veterinærinstituttet. Materiale fra et mindre antall villfangede dverghanner (gyteparr) ble analysert for IPN og BKD hos Patogen Analyse AS.

Anleggenes tilsynspersonell utfører bakteriekontroll og sender kulturer inn til Veterinærinstituttet i Trondheim ved påvisning av mistenklig kolonier. I 2009 er det undersøkt laks, sjørøret, innlandsørret og røye fra til sammen 31 elver fordelt over hele landet.

Skjellkontroll identifiserer oppdrettsfisk

Villfanget stamfisk av laks som strykes for innlegging av rogn i kultiveringsanlegg og genbank gjennomgår en kontroll av hudskjell. Skjellkontrollen er svært viktig for å identifisere oppdrettsfisk slik at disse ikke inngår i kultiveringsarbeidet.

Dette er først og fremst viktig for å bevare den enkelte elvs genetiske profil. Undersøkelser av innsendt materiale siste år viser også at forekomsten av IPNV-bærere er større hos rømt oppdrettsfisk enn hos vill laks. Skjellkontroll av stamfisk er derfor viktig også i sykdomskontrollen.

IPNV og *Renibacterium salmoniarum* (BKD) kontroll

Resultatene fra årets stamfisksesong er ikke fullstendige idet Fiskehelserapporten 2009 går i trykken. Foreløpige resultater er at BKD ikke er påvist. IPNV er påvist hos to individer. Dette er et lavere antall enn i fjor. Begge IPNV-positive individer er klassifisert som villfisk gjennom skjellkontroll og gentest. Gjennom rutinemessig dyrking på blodagar har en i 2009 ikke påvist furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*). Kveis (*Anisakis*), gjellelus (*Salmincola salmonae*), bendlmark (*Eubothrium sp.*) og *Myxidium truttae* er vanlige parasittfunn hos stamfisk, så også i år.



Skjellkontroll identifiserer rømt oppdrettsfisk, slik at disse ikke benyttes i kultiveringsarbeidet. Bildet viser hudskjell fra vill laks fra elva Bya. Foto: Håvard Lo, Veterinærinstituttet

Sykdomspåvisning hos vill laksefisk

Veterinærinstituttet mottar svært få saker av vill laksefisk med sykdomsproblem.

Furunkulose

Det ble ikke gjort noen påvisninger av furunkulose på vill laksefisk i 2009.

Proliferativ nyresyke - PKD

Proliferativ nyresyke ble i 2009 påvist hos yngel av vill laksefisk fra Åbjøra og Terråk-vassdraget i Bindalsfjorden. Prøveuttak er gjort i forbindelse med feltarbeid foretatt av Norsk institutt for naturforskning (NINA). Åbjøra og Terråk- vassdraget har også tidligere år fått påvist PKD som forårsakes av parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae*.

Blodgatt (anisakiose)

Det har vært noe oppmerksomhet omkring denne tilstanden hos vill laks i 2009, og Veterinærinstituttet har mottatt noen innsendte prøver av fisk med blodgatt (anisakiose).

Den parasittiske rundmarken *Anisakis simplex* kan som tredjestadiums larver gi oppsvulmet og blodig gattåping, men fisk kan også være infisert med larvene uten at man har slike symptomer. Tilstanden er sett hos enkeltfisk i flere norske elver. *Anisakis simplex* kan forårsake sykdom hos mennesker som spiser rått eller marinert (gravet) fiskekjøtt.

Annet

Andre påvisninger som er gjort på innsendt materiale av vill laksefisk er påvisninger av ulike parasitter, som for eksempel gjellelus (*Salmincola salmonaeus*), og soppinfeksjoner i sår.

Gyrodactylus salaris

Totalt ble ca. 3300 laks fra 100 elver og ca. 2800 laks og regnbueørret fra til sammen 88 oppdrettslokaliteter undersøkt i det nasjonale overvåkningsprogrammet (OK-programmet) for *Gyrodactylus salaris*. Elvene i OK-programmet undersøkes én gang hvert år og da på én til tre lokaliteter, avhengig av vassdragsstørrelse. I oppdrettsanlegg tas prøver hvert annet år, og prøvetakingen følger OK-programmet for IHN/VHS i ferskvann.

Friskmeldingsprogrammet for *G. salaris* (FM-programmet) overvåker elver i smitteregioner der det har vært gjennomført tiltak for å utrydde *G.*

salaris. Elvene i FM-programmet overvåkes tre ganger i året, og mange lokaliteter undersøkes ved hver innsamling.

I FM-programmet ble det i 2009 undersøkt ca. 1400 laksunger fra elvene i Ranaregionen, uten at *G. salaris* ble påvist. Ranaregionen ble derfor frismeldt høsten 2009.

G. salaris er ikke påvist i nye lokaliteter i 2009.

Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris*

Det er i 2009 utført en smittebegrensende behandling av vassdragene i Lærdalsregionen med kombinasjonsmetoden.

Steinkjerregionen ble fullskalabehandlet i 2008 og 2009.

I Vefsnregionen er det i 2009 gjennomført forberedelser til fullskala rotenonbehandling, planlagt gjennomført i perioden 2010 og 2011. Det ble her utført simulert behandling med fargestoff, iverksatt kartlegging og gjort hydrologiske undersøkelser. For å ta vare på sjøørretstammene i regionen ble det gentestet, saltbehandlet og flyttet opp til sammen 2209 sjøørret ovenfor behandlingsområdet i Vefsna, Fusta og Drevja.

Fiskesperra i Leirelva i Leirfjord sto ferdig i april 2009. Her er det i løpet av sesongen saltbehandlet og flyttet opp 1211 sjøørret og 996 sjørøyer.

Ranaregionen ble høsten 2009 frismeldt etter de vellykkede rotenonbehandlingene i 2003 og 2004.

Fiskevelferd

God helse er en forutsetning for god velferd. Mange av de omtalte sjukdommene har klare negative implikasjoner for fiskens velferd. Som eksempler her kan nevnes gjellebetennelse og lakselus. Registrering av overlevelse eller død er ikke tilstrekkelig for å beskrive sykdommens betydning for velferd.

Velferdsimplikasjonen av for eksempel IPN kan være vel så stor for fisk som overlever (såkalte IPN-tape-re), som for fisk som dør etter et kort sykdomsforløp. Kjennskap til symptomer og vefsforandringer er viktig for å kunne si noe sykdommens relevans for velferd, der både intensitet av plager og varighet har betydning. Tiltak som begrenser sykdom er derfor i utgangspunktet nødvendig for å sikre god dyrevelferd. Vaksinasjon er et slikt tiltak, men vaksineskader utgjør et vesentlig velferdsproblem.

Det er Havforskningsinstituttet som har hovedansvaret for forvaltningsstøtteinstitusjonenes oppgaver innen fiskevelferd. Imidlertid er Veterinærinstituttet involvert i undersøkelser om fiskevelferd i forbindelse med slaktebedøving. Det pågår arbeid for å raffinere alternative metoder til CO₂ som bedøvingsmetode. CO₂ er forbudt i henhold til Forskrift om slakterier og tilvirkningsanlegg for akvakulturdyr (slakteriforskriften) som trådte i kraft 1. januar 2007, men iverksettelsen av CO₂-forbuddet er ennå ikke trådt i kraft.

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



Laks med skader i hoderegionen.
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

geir.bornø@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Harstad

cecilie.sviland@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet i
Harstad

britt-bang.jensen@vetinst.no
Forsker, seksjon for epidemiologi,
Oslo

attila.tarpai@vetinst.no
Forsker, seksjon for epidemiologi,
Oslo

ase-helen.garseth@vetinst.no
Forsker, seksjon for miljø- og
smittetiltak, Trondheim

hanne.skjelstad@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Trondheim

renate.johansen@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

ole.bendik.dale@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

camilla.fritsvold@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

hanne.nilssen@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Bergen

oyvind.vaagene@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Bergen

kjell.flesja@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Sandnes

svein.aune@vetinst.no
Forsker, seksjon for miljø- og
smittetiltak, Trondheim

duncan.colquhoun@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

irene.orpetveit@vetinst.no
Forsker, seksjon for virologi og
serologi, Oslo

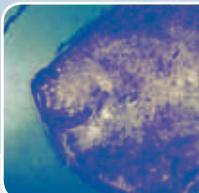
haakon.hansen@vetinst.no
Forsker, seksjon for parasitologi,
Oslo

peter-andreas.heuch@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

brit.hjeltnes@vetinst.no
Avdelingsdirektør, avdeling for
fiske- og skjellhelse, regionale
laboratorier

Helsesituasjonen hos marin fisk 2009

Hege Hellberg
Hanne K. Nilsen
Geir Bornø
Hanne R. Skjelstad
Duncan Colquhoun
Britt Bang Jensen



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

Det er ingen store endringer i sykdomsbildet hos marin fisk. Hoveddelen av prøvene kommer fremdeles fra torsk, resten stammer fra kveite, leppefisk, piggvar og andre arter. Bakterieinfeksjoner som francisellose, vibriose og atypisk furunkulose dominerer bildet hos torsk, mens hos kveite og leppefisk er hovedfunnene atypisk furunkulose og infeksjon med ulike Vibrio-arter. Virussykdommer ser foreløpig ut til å være mindre viktig hos marin fisk..

Torsk

Veterinærinstituttet mottok i 2009 over 250 innsendte prøver fra ca. 80 ulike torskelokaliteter langs hele kysten. Dette er en nedgang sammenlignet med over 350 innsendinger fra ca. 85 lokaliteter i 2008. I tillegg ser vi at andelen saker sendt inn fra lokaliteter i Nord-Norge har økt. Dette gjenspeiler trolig nedgangen i antallet aktive lokaliteter i Sør-Norge. I 2009 var det registrert så vidt over 450 konsesjoner for oppdrett av torsk, av disse er under halvparten i drift. Ifølge Kontali Analyse AS er det produsert nesten 20 000 tonn torsk i 2009.

Basert på materialet sendt inn til Veterinærinstituttet, ser det fremdeles ut til at de største sykdomsproblemene skyldes bakterieinfeksjoner som vibriose, atypisk furunkulose og francisellose. Dette stemmer godt med opplysninger fra fiskehelsetjenestene.

Bakteriesykdommer

Francisellose

Francisellose skyldes infeksjon med bakterien *Francisella noatunensis*. Sykdommen har forårsaket så store tap på lokaliteter i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane at mange anser det som økonomisk uholdbart å drive oppdrett av torsk på disse loka-

litetene. Fiskehelsetjenestene i Nord-Norge melder at det kan se ut som om tapene ved francisellose er noe mindre omfattende enn i sør. Det spekuleres i om dette kan skyldes lavere temperaturer og eventuelt lavere smittepress fra villfisk.

I 2009 påviste Veterinærinstituttet francisellose på åtte lokaliteter (figur 1).

Vibriose

Vibriose er fremdeles et stort problem i oppdrett av torsk (tabell 2). Det er ingen store endringer fra 2008 hva angår fordelingen mellom serotype O2a og O2b. *Vibrio (Listonella) anguillarum* serotype O2b påvises fremdeles i de aller fleste utbruddene. *V. anguillarum* serotype O2a biotype II ble ikke registrert i prøver mottatt ved Veterinærinstituttet i 2009. Det ble heller ikke registrert tilfeller av nedsatt antibiotikafølsomhet i 2009.

Vaksineutvikling er viktig for å minske tap pga. vibriose. CodVacc er et fireårig forskningsprosjekt (sam arbeid mellom Nofima Marin, Veterinærinstituttet og Universitetet i Tromsø) koncentreret om utvikling av vaksiner mot vibriose og atypisk furunkulose hos torsk. Prosjektet inkluderer systematisk innsamling

Tabell 1. Oversikt over antall torskelokaliteter med påviste virus- og bakteriesykdommer.

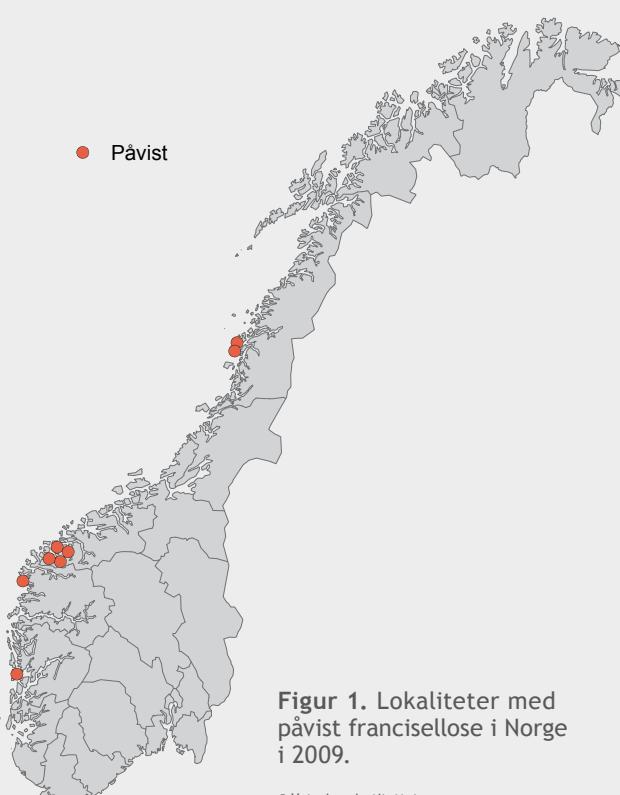
	2005	2006	2007	2008	2009
IPN	Ikke påvist				
VNN (nodavirus)	Ikke påvist	3	6	3	1
Atypisk furunkulose	3	13	9	16	16 **
Francisellose	4	7	8	14	8 **
Vibriose (<i>V. ang.</i>)	18	19	19	20	16
Kaldtvannsvibriose (<i>Vibrio (Aliivibrio) salm.</i>)	2	Ikke påvist	1	1	3
Infeksjon med <i>Vibrio ordalii</i>	1	Ikke påvist	3*	Ikke påvist	Ikke påvist
Infeksjon med <i>Vibrio (Aliivibrio) logei/V. logei</i> liknende	2	1	2	Ikke påvist	1
Infeksjon med <i>Vibrio splendidus</i>	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	3	2
Infeksjon med <i>Photobacterium</i> sp.	3	3	6	4	5
Infeksjon med <i>Moritella viscosa</i>	1	2	Ikke påvist	Ikke påvist	1

* Påvist i renkultur i et tilfelle og som blandingsinfeksjon med *V. anguillarum* O2 biotype II i to tilfeller.

** Atypisk furunkulose og francisellose påvist på samme lokalitet/utbrudd i ett tilfelle

og karakterisering av isolater fra sykdomsutbrudd langs hele kysten, undersøkelse av effekt av eksperimentelle vibriose- og furunkulosevaksiner mot smitte med ulike varianter av bakteriene og identifikasjon av bakteriekomponenter som er viktige for å oppnå beskyttelse. I tillegg sammenligner man vaksineeffekt i ulike populasjoner av torsk; dvs. i familier av skrei og kysttorsk, studerer immunrespons etter vaksinering mot vibriose og furunkulose og identifiserer gener som stimuleres ved vaksinering. Resultater fra CodVacc viser at torskens immunrespons er svært spesifikk, og at dyppvaksinering av torsk basert på bare en *V. anguillarum*-serotype (f.eks O2a) ikke gir beskyttelse mot smitte med andre nært beslektede serotyper (som f.eks O2b), og vice versa. Derimot gir en trippelvaksine basert på alle tre serotyper funnet hos torsk, O2a, O2b og atypisk O2 (biotype II), veldig god beskyttelse mot alle tre serotyper.

Helgeland Havbruksstasjon AS, Nordland Marin Yngel AS, Veterinærinstituttet og to vaksineprodusenter startet i 2008 en utprøving av ulike typer stikkvaksine mot *V. anguillarum*. Formålet var å evaluere eventuelle forskjeller i tilvekst og



Figur 2. Torsk med atypisk furunkulose. Sår og byller i muskulatur. Foto: Koen Van Nieuwenhove, MarinHelse AS



Figur 3. Torsk med atypisk furunkulose. Granulomer i hjerte. Foto: Koen Van Nieuwenhove, MarinHelse AS

vaksinebivirkninger mellom en vannbasert og tre ulike oljebaserte monovalente vaksiner. Forsøket ble avsluttet i 2009 og viste ikke signifikante forskjeller i tilvekst mellom de ulike gruppene i løpet av de ni månedene utprøvingen varte. For vaksinebivirkninger ble det påvist signifikant mer sammenvoksninger mellom de oljebaserte vaksinene på den ene siden og vannbasert vaksine og uvaksinerte kontroller på den andre. Rapporten er tilgjengelig på www.vetinst.no

Atypisk furunkulose

Atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er fortsatt et alvorlig problem i torskeoppdrett. Det er påvist dobbeltinfeksjon med atypisk furunkulose og francisellose også i 2009. Atypisk furunkulose hos torsk kan ha et svært varierende klinisk bilde, med alt fra begrensete utbrudd via kroniske infeksjoner med høy forekomst av granulomer til høy, akutt dødelighet. Fiskens alder og stress pga. håndtering og høy temperatur kan spille en rolle for utfallet, men man ser ikke alltid en klar sammenheng.

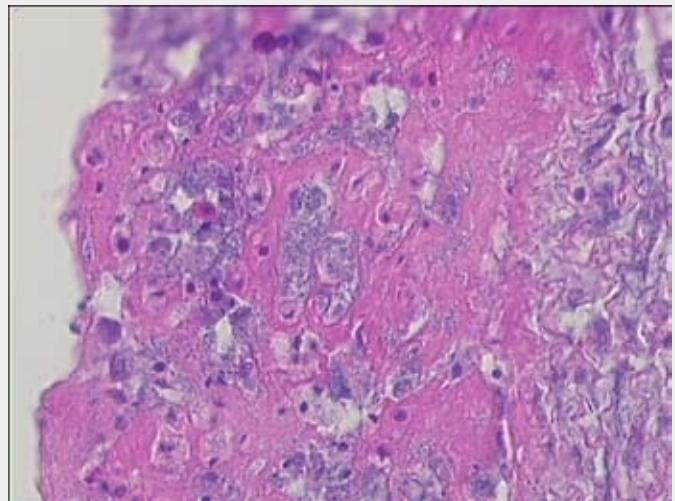
Ulikheter mellom bakteriestammer kan også spille inn. Innen forskningsprosjektet CodVacc arbeider man bl.a. med å karakterisere isolater av atypisk *Aeromonas salmonicida* fra sykdomsutbrudd og torskens immunsvær på disse. Genetiske undersøkelser av atypisk *Aeromonas salmonicida* fra torsk (A-lagstyping) viser at de fleste isolatene tilhører samme gruppe, men enkelte isolater avviker. I forsøk ser man at vaksine basert på *Aeromonas salmonicida* med en bestemt A-lagstype gir best beskyttelse mot smitte med bakterier med homologt (samme) A-lag.

Moritella Viscosa

Bakterien *Moritella viscosa* er mest kjent fra vintersår hos laks, men den isoleres også fra torsk med sår. Ifølge Veterinærinstituttets tall er infeksjon med *M. viscose* ikke vanlig forekommende hos torsk (Tabell 1), men er påvist i flere aldersgrupper, fra yngel til stamfisk og på lokaliteter i Hordaland, Trøndelag og Nordland. Den første påvisningen hos torsk var fra stamfisk etter gyting våren 2002. Som regel ser man runde sår på sidene og over ryggen bak ryggfinnen. Sårene kan gå ned i muskulaturen. Smitteforsøk på Island har vist at juvenil torsk er svært mottakelig for smitte med *M. viscose*, inkludert badsmitte. I tillegg til sår fant man at fiskene også utviklet granulomer (knuter i indre organer) lik dem man observerer ved atypisk furunkulose. Dette skiller seg fra det man ser hos laks og gjør at infeksjon med *M. viscose* hos torsk kan være en differensialdiagnose til atypisk furunkulose og francisellose.

Kaldtvannsvibriose

Våren og sommeren 2009 mottok Veterinærinstituttet Harstad prøver fra tre ulike lokaliteter i Nordland og Finnmark med økt dødelighet hos torsk. Fisken var fra 400 til 1400 g ved prøvetaking, og fiskehelsetjenestene observerte hovedsakelig hjerteforandringer med rødlig, hissig farge på hjertet og hvite knuter på overflaten og i hjertemuskulaturen. Det ble også funnet adherenser



Figur 4. Torsk med kaldtvannsvibriose. Bakterier i hjertet.
Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet

(sammenvoksninger) i hjertehulen og, i ett tilfelle, svullen milt og nyre. Ut fra det undersøkte materialet synes kaldtvannsvibriose hos torsk å ha et noe annet forløp enn det man har observert hos laksefisk. Hos laksefisk er vanlige funn blødninger i indre organer og muskulatur, punktformige blødninger og rødfarging i huden på buken, blodige sår og mørke flekker på gjellelokk og rygg.

Bakteriologisk undersøkelse viste vekst av *Vibrio (Aliivibrio) salmonicida*, bakterien som forårsaker kaldtvannsvibriose. Histologisk undersøkelse av det innsendte materialet viste septikemi med funn av bakterier i indre organer, spesielt hjerte.

Vibrio (Aliivibrio) salmonicida trives best ved lave temperaturer og bakterien dør lett ved temperaturer over 15 °C. Agarskåler bør oppbevares i kjøleskap før innsendelse og transportereres til laboratorium med kjøleelement. *Vibrio (Aliivibrio) salmonicida* vokser normalt godt på blodagarskåler med 2 % salt (NaCl) og fremstår som små, halvtransparente kolonier med en svakt grålig farge. Koloniene er anhemolytiske, med blank overflate.

Tabell 2. Oversikt over antall torskelokaliteter med påvist *Vibrio (Listonella) anguillarum* i perioden 2003-2009. Antall lokaliteter (antall innsendelser) med påvisning.

Type	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009**
Totalt*	19 (26)	27 (37)	18 (18)	19 (30)	19 (54)	20 (57)	16 (22)
O1	Ikke påvist						
O2 a	6	9	1	5	5	2	1
O2 a biotype II	-	-	-	3	6	2	Ikke påvist
O2 b	11	18	17	15	15	15	8

* Noen isolater er ikke nærmere bestemt enn *Vibrio anguillarum*. På flere lokaliteter er det isolert mer enn en sero/biotype av *V. anguillarum*.

** I 2009 ble mange isolater ikke nærmere bestemt enn *Vibrio anguillarum*. Det er derfor usikkert om det ble påvist mer enn en sero/biotype på enkelte lokaliteter.

Virussykdommer

Viral nervevevsnekrose (VNN), som forårsakes av nodavirus, ble påvist på en lokalitet i 2009. Sykdommen ble påvist på juvenil torsk (1–3 g) og det ble ikke rapportert om høy dødelighet.

Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er ifølge vårt materiale foreløpig ikke registrert hos torsk.

Parasitter

Det er ikke rapportert om store endringer i situasjonen fra siste år. *Trichodina* kan forårsake store problemer.



Figur 5. Agarskål med *Vibrio (Aliivibrio) salmonicida*.
Foto: Duncan Colquhoun, Veterinærinstituttet

Annet

Mange fiskehelsetjenester og oppdrettere mener at tap som rubriseres under "Annet" eller "Diverse" utgjør det største problemet nest etter bakterielle sykdommer. Tarmslyng, deformiteter, "verpenød" og sidelinjenekrose er velkjente og viktige kategorier, men i tillegg kommer "tapere" og/eller "avmagring". Disse kategoriene kan romme mye forskjellig og utredning for eventuelle smittsomme sykdommer bør i større grad inngå som en naturlig del i oppklaringen av slike tap. Imidlertid ser man at saker hvor kjente bakterie-, virus- og parasittsykdommer er utelukket

utgjør en betydelig andel også i Veterinærinstituttets materiale. Dette tyder på at det kan være mange og til dels ukjente faktorer som spiller inn og til slutt tar livet av fisken.

Flere prosjekter finansiert av NCE Aquaculture har koncentrert seg om torskehelse, spesielt i Nordland. Det er satset på oppbygging av et torskehelsenettverk i Nordland og utvikling av regional beredskap og kompetanse. Et av disse prosjektene har vært "Dødfiskregisteringsprosjektet", et samarbeidsprosjekt mellom Helgeland Havbruksstasjon og Veterinærinstituttet. Man har gjennom standardisert registrering og kategorisering av dødfisk forsøkt å tallfeste betydningen av ulike tapsårsaker. Resultatene viser at det er stor variasjon mellom utsett og drift på de ulike anleggene som deltok i prosjektet, men "avmagring" utgjorde 30 % av tapene. Drift, før, sortering og kvaliteten på avlsmaterialet nevnes som faktorer som kan spille inn.

Tap som kommer de første månedene etter sjøsetting forbindes i stor grad med kvaliteten på settefisken, ernæring og vaksinering nevnes spesielt som faktorer som kan spille inn. Erfaringer tyder bl.a. på at utsett kort tid etter stikkvaksinering kan være negativt. Kvaliteten på settefisken meldes å ha blitt atskillig bedre de siste årene, med lavere andel av deformiteter. Man ser imidlertid at andelen fisk med deformiteter er høy blant taperne.

Skader i forbindelse med håndtering og transport kan føre til betydelige tap, teknologi og driftsrutiner som er tilpasset laksefisk kan ikke uten videre overføres til torsk. Torsken er en kaldtvannsart, og temperaturstress ved vanntemperaturer over 14 °C er velkjent.

Tabell 3. Oversikt over antall kveitelokaliteter med påvist infeksiøs pankreasnekrose (IPN), viral nervevevsnekrose (VNN) og atypisk furunkulose.

	2005	2006	2007	2008	2009
IPN	1	1	1	Ikke påvist	Ikke påvist
VNN (nodavirus)	Ikke påvist	2	1	1	Ikke påvist
Atypisk furunkulose (<i>A. salm.</i>)	3	2	3	2	2

Kveite

Veterinærinstituttet mottok over 40 innsendelser fra ti kveitelokaliteter i 2009 mot 30 innsendte prøver fra åtte lokaliteter i 2008. Ifølge Kontali Analyse AS ble det produsert nesten 2000 tonn kveite i 2009. Det er ingen store endringer i sykdomsbildet i forhold til tidligere år (tabell 3).

Flavobacterium psychrophilum ble identifisert i forbindelse med sår på stamfisk. Anlegget hadde et tilbakevendende problem med hvite knuter i huden og finne-/haleråte på stamfisk ved gyting. Histologisk undersøkelse av hud og muskulatur viste nekrose og betennelse samt forekomst av store mengder lange, slanke bakterier. Bakteriene ble identifisert ved immunologisk merking (immunhistokjemi) ved hjelp av et antistoff rettet mot *F. psychrophilum*. *F. psychrophilum* har i de siste årene forårsaket store problemer hos regnbueørret, men er også kjent fra andre arter. Bakterien vokser bare på spesialmedier og kan derfor være vanskelig å isolere. I tillegg trives den best ved lave temperaturer og dør lett ved temperaturer over 15 °C. Utsæd på spesialmedium (marineagar) bør oppbevares i kjøleskap før innsendelse og transporteres til laboratorium med kjølelement.

Diverse *Vibrio*-bakterier, inkludert *Vibrio logei*, isoleres ofte fra kveite i forbindelse med sår og generell sturing. Ofte finner man bakteriell overvekst i tarm og bakterier på gjellene hos slike individer. Det er uklart om disse bakteriene er primære sykdomsårsaker eller om de kan regnes som opportunister som angriper fisk som allerede er svekket av andre årsaker.

Leppefisk

De to siste årene har det vært en betydelig økning i antallet innsendelser fra leppefisk, med 12 innsendelser fra seks lokaliteter i 2008 og 14 fra syv lokaliteter i 2009. Tidligere har man mottatt prøver fra leppefisk fra en til to lokaliteter i året. Noe av økningen skyldes

at det er startet oppdrett av berggylt. Betegnelsen leppefisk omfatter flere arter: Bergnebb, grasgylt, grønngylt og berggylt, hvorav berggylt er den største. Problemene med lakslus og økt forekomst av resistens mot flere lakslusmidler gjør at behovet for leppefisk øker tilsvarende.

Sykdomsbildet hos leppefisk er dominert av ulike bakteriesykdommer, spesielt atypisk furunkulose og infeksjon med ulike *Vibrio*-arter.

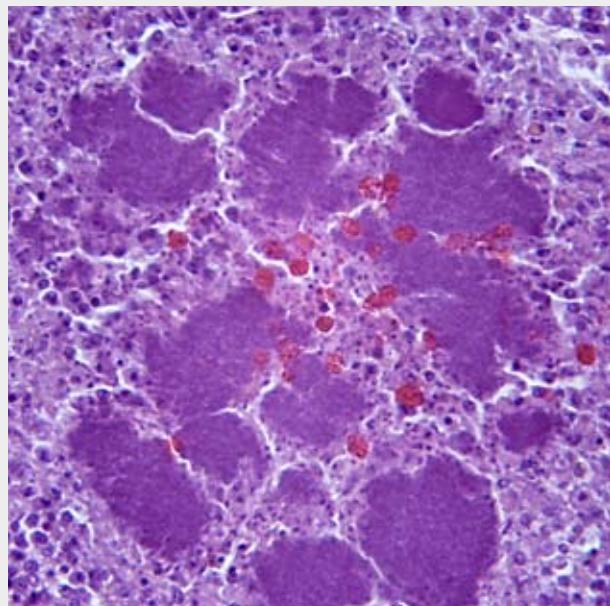
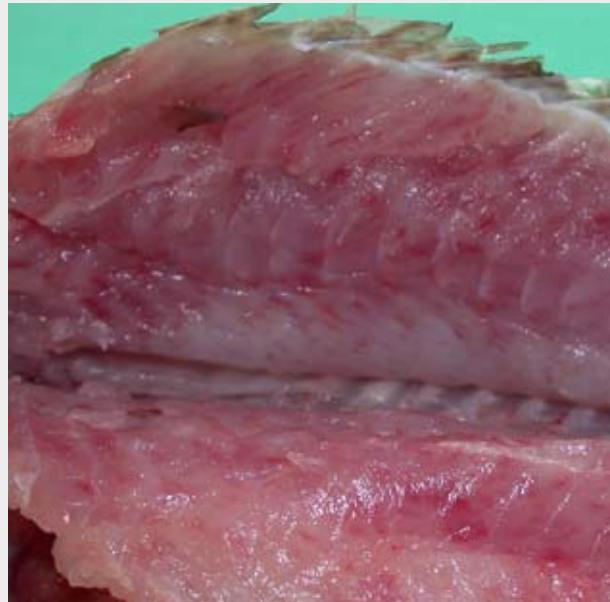
Atypisk furunkulose hos leppefisk er primært en systemisk sykdom som kan arte seg som sårproblemer. Hos berggylt på 400–500 g så man sår i huden, blødninger i svømmeblære, muskulatur og gjelle og hvite prikker på hjerte, lever, milt og nyre. Fisken hadde ikke spist, det var kun slim i magesekken. Endetarmsprolaps ble også funnet hos en fisk. Histologisk finner man granulomer med bakteriehoper sentralt i de fleste organer, inkludert gjeller. *Aeromonas salmonicida*-stammene som isoleres fra leppefisk er genetisk forskjellige fra dem man finner hos laksefisk og fra dem som påvises hos andre marine arter.

I 2009 er *Vibrio* sp. påvist i forbindelse med økt dødelighet hos leppefisk. I ett tilfelle hos grønngylt og bergnebb på ca. 30 g så man svimere med snutesår og blødninger i lever. Hos berggyltyngel på ca. 30 mm fant man avmagring og mulig kjeveproblem. Isolatene fra leppefisk har en del karakteristika som for *Vibrio splendidus*, men ytterligere genetisk karakterisering er nødvendig for sikker identifikasjon. Smitteforsøk ved Havforskningsinstituttet har tidligere vist at *Vibrio splendidus* isolert fra syk leppefisk ikke gir dødelighet hos laks.

Tabell 4. Oversikt over antall leppefisklokaliteter med påviste bakterieinfeksjoner

	2008	2009
<i>Vibrio</i> sp.	2	5
<i>Vibrio anguillarum</i>	1*	Ikke påvist
Atypisk furunkulose (<i>A. salm.</i>)	2	2

* *Vibrio* sp og *V. anguillarum* ble påvist på samme lokalitet og i samme sykdomsutbrudd.



Figur 6. Berggylt med atypisk furunkulose. A) Sår. B) Blødninger i muskulaturen. C) Granulomer i hjerte. D) Bakteriehoper i milt. Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet

Andre arter

I 2009 mottok Veterinærinstituttet innsendelser fra en piggvarlokalitet. Gjellebetennelse og bakterielle infeksjoner i mage-tarm er påvist. I ett tilfelle ble det ved obduksjon observert blødende magesår hos noen få individer. Histologisk undersøkelse viste uttalte skader i mage-tarmvegg med forekomst av store mengder bakterier. En *Vibrio tapetis*-lignende bakterie ble isolert fra en fisk, men det er ikke avklart om denne bakterien er årsak til betennelsen i mage og tarm.



hege.hellberg@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Bergen

hanne.nilsen@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Bergen

geir.bornø@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Harstad

hanne.r.skjelstad@vetinst.no
Forsker, Veterinærinstituttet
Trondheim

duncan.colquhoun@vetinst.no
Forsker, seksjon for fiskehelse,
Oslo

britt-bang.jensen@vetinst.no
Forsker, seksjon for epidemiologi,
Oslo

Egne notater:

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

Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene. Produkter og tjenester er resultater og rapporter fra forskning, analyser og diagnostikk, og utredninger og råd innen virksomhetsområdene.

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

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

