

# Helsesituasjonen hos oppdrettsfisk 2008



Det ble i 2008 produsert 740.000 tonn laks, 80.000 tonn regnbueørret, 14.000 tonn torsk og 3.500 tonn andre marine arter. Alle produksjonstallene er estimater. Norge har i flere år hatt en relativt god sykdomssituasjon for oppdrettsfisk. I de senere år har dette bildet blitt mer nyansert.

For laksefisk har særlig utviklingen av pankreassykdom (PD) vært urovekkende. Næringen har samlet seg om et krafttak for å bekjempe denne sykdommen. Det er for tidlig å evaluere tiltak som næring og tilsynsmyndigheter har satt i verk, men det er indikasjoner på at vi har klart å snu en negativ utvikling. Dette arbeidet er viktig ikke bare for å bekjempe pankreassykdom, men også for å bygge en mer robust næringsstruktur med tanke på fiskehelse og fremtidige sykdomsproblemer.

Det er et økende problem med lakselus som er resistente mot medikamentell behandling. Skulle denne utviklingen fortsette, vil det kunne få store negative konsekvenser både for vill og oppdrettet laksefisk. Bekjempelse av lakselus må føres på bred basis. Det er viktig å både optimalisere eksisterende tiltak og utvikle nye bekjempelsesstrategier. Både næring og tilsynsmyndighet har økt sin innsats på området, men det er behov for en stor, langsiktig og forutsigbar satsing.

Åpenhet om sykdomsproblemer er en grunnleggende forutsetning i arbeide med fiskehelse. Da, og bare da kan sykdommene begrenses og bekjempes. Veterinærinstituttet arbeider med å samle inn og kvalitetssikre sykdomsdata. Denne rapporten er en del av arbeidet med å dele denne kunnskapen.



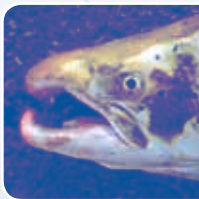
*Brit Hjeltnes*

Brit Hjeltnes

Avdelingsdirektør  
Avdeling for fiske- og skjellhelse, regionale laboratorier

# Helsesituasjonen hos laksefisk 2008

Renate Johansen  
Ruth Torill Kongtorp  
Geir Bornø  
Hanne Ringkjøb Skjelstad  
Anne Berit Olsen  
Kjell Flesjå  
Duncan Colquhoun  
Irene Ørpetveit  
Haakon Hansen  
Åse Helen Garseth  
Brit Hjeltnes



*Helsesituasjonen på 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 fiskesykdommer uten kjent årsak, og at det årlig oppstår nye sykdomsproblemer, gir spesielle utfordringer innen sykdomsdiagnostikk. I løpet av de siste månedene i 2008 ble det f.eks. registrert en mulig ny sykdom med foreløpig ukjent årsak på hele 25 lokaliteter med laks.*

## Sammendrag

I settefiskfasen gir fremdeles infeksjøs pankreasnekrose (IPN) og gjelleproblemer de største tapene i mange anlegg. Av nye trender i 2008 kan vi nevne at det har vært en liten, men markert økning i antall påvisninger av infeksjoner med *Yersinia ruckeri* på laks og *Flavobacterium psychrophilum* på regnbueørret.

De største tapene grunnet sykdom i sjøfasen registreres ved utbrudd av pankreassykdom (PD) og hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB), og begge disse sykdommene spres fremdeles til nye områder. Etter sjøsetting registreres ennå betydelige tap pga. IPN, men disse tapene er rapportert å være mindre i 2008 enn tidligere år. Gjelleproblemer i sjøfasen registreres derimot som et fortsatt økende problem, og her er mye uklart med henblikk på årsakssammenhenger.

Infeksjøs 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. Det unike isolatet av viral hemoragisk septikemi-virus (VHSV) som ble påvist for første gang i Norge i 2007, er nå påvist på flere anlegg med regnbueørret i det samme fjordsystemet. Dette virusisolatet er unikt i verdenssammenheng ved at det tilhører en genotype som tidligere bare har gitt sykdom på marin fisk, men som nå altså er vist å føre til sykdom og dødelighet også hos regnbueørret.

En påvisning av bakteriell nyresyke (BKD) på en gruppe fisk ved et stamfiskanlegg viser at det fremdeles er viktig å opprettholde god kontroll med denne sykdommen. For årene fremover fremhever flere fiskehelsetjenester resistensutviklingen på lakselus som det som bekymrer dem mest. Lakselus-situasjonen for hele 2008 var bedre enn tidligere år, selv om det ble konstatert en økning av lus på slutten av året.

At vi på slutten av året registrerte et stort antall tilfeller av en mulig ny sykdom med ukjent årsak på laks i sjøfasen, gir grunn til bekymring. Ut fra kliniske tegn mener flere fiskehelsetjenester at dette må være noe nytt de ikke har registrert tidligere. De histopatologiske funnene er mange, og en kartlegging pågår for å beskrive sykdommen og finne årsaken til den.

## Bakgrunn for fiskehelserapporten

For å gi et mest mulig helhetlig bilde av helsesituasjonen hos laksefisk, er rapporten basert både på informasjon fra fiskehelsetjenester langs hele kysten og på diagnostiske data fra Veterinærinstituttets laboratorier i Harstad, Trondheim, Bergen, Sandnes og Oslo. Informasjon er også hentet inn fra Mattilsynet og andre forskningsinstitusjoner innen fiskehelse. Tidligere helserapporter for laksefisk og marin fisk er tilgjengelige på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no).

Kriteriene som brukes for å stille en diagnose, vil utvikle seg i takt med at vi stadig får ny kunnskap. Veterinærinstituttet blir derfor i stand til å stille sikrere og mer presise diagnoser. Normalt baseres våre diagnoser på en rekke kriterier hvor histologiske funn og spesifikk påvisning av agens med en eller flere metoder inngår. Metoder som knytter agenspåvisning direkte til sykdomsutvikling (immunhistokjemi) er verdifulle diagnostiske hjelpemidler ved flere sykdommer, som f.eks. IPN. Selv om det over tid skjer en endring i de diagnostiske kriteriene, har det 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 infeksjøs 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. Bla. har infeksjøs 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 den nye forskriften som viser hvilke sykdommer som står på de ulike listene, finnes på [www.mattilsynet.no](http://www.mattilsynet.no).

## Virussykdommer

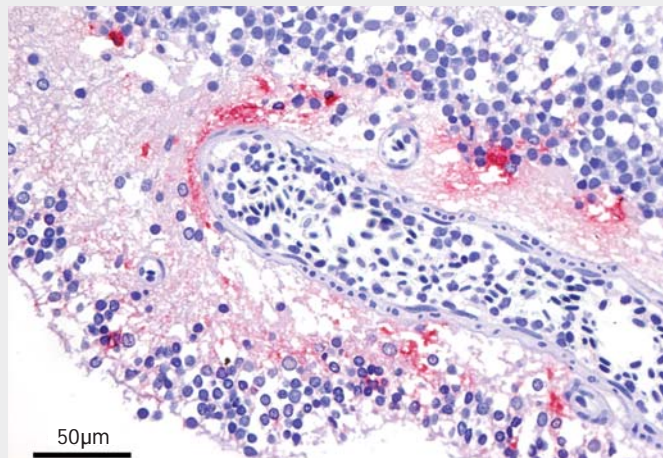
### Viral hemoragisk septikemi - VHS

Siden 1994 har alle oppdrettsanlegg med laksefisk blitt testet for VHS-virus annethvert år i et nasjonalt overvåkings- og kontrollprogram, uten at viruset har vært påvist. Norge har derfor blitt regnet for VHS-virusfri sone. Første påvisning av VHS i norsk fiskeoppdrett siden 1974 ble gjort på en lokalitet med regnbueørret i Storfjorden i Møre og Romsdal i november 2007.

Sykdommen ble påvist ved to andre lokaliteter i samme fjordsystem i 2007 og på ytterligere to lokaliteter i 2008. Seneste påvisning var desember 2008, og viruset ble påvist fra syk fisk ved immunhistokjemi, PCR og dyrkning. All regnbueørret i fjordsystemet tilhører samme oppdrettsselskap, og alle lokaliteter er blitt fulgt opp nøye for mulig VHS-påvisning. Fra hvert enkelt VHS-utbrudd ble VHS-virus isolert, og samtlige tilhørte genotype III.

Samme genotype ble påvist i en rømt regnbueørret fisket i Storfjorden. Alle oppdrettsanlegg i fjordsystemet med torsk, sei og laks ble i 2007 undersøkt for VHS-virus, uten noen påvisning. I løpet av året ble også rundt 260 villfisk (> 50 % sild og resten "andre arter") fisket i området rundt de affiserte anleggene undersøkt, uten at det ble gjort noen påvisning av VHS-virus. Imidlertid er en annen genotype (Ib) funnet i sild fanget i ytre deler av Storfjorden og utenfor kysten av Ålesund.

VHS er en alvorlig smittsom sykdom som først og fremst rammer regnbueørret, men sykdommen er også registrert hos andre arter, både villfisk og oppdrettsfisk. Utbrudd kan forårsake store tap pga. dødelighet, og sykdommen er en liste 2-sykdom som normalt bekjempes med nedslakting eller destruksjon. 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



Figur 1. Hjernevev med betennelse fra regnbueørret med viral hemoragisk septikemi (VHS). Rød farge er immunmerking for VHS-virus. Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet

som eneste symptom (nervøs form) (figur 1) eller i kombinasjon med blødninger (hemoragisk form). Diagnosen stilles ved påvisning av VHS-virus ved dyrkning, PCR og immunhistokjemi, sammenholdt med patologiske funn.

VHS-virus hører til familien novirhabdovirus, og virusets arvestoff består av ett RNA-segment. VHS-virus deles inn i fire genotyper, I-IV (og minst syv undergrupper), hvorav genotype I-III hittil er påvist i Europa. Genotype III er tidligere bare isolert fra marine arter, og det norske utbruddet er første påvisning av denne genotypen i regnbueørret. Det er helt unikt i verdensammenheng at VHS-virus fra denne genotypen gir sykdom hos laksefisk. Smitteforsøk har bekreftet at det nye virusisolatet fra Norge kan gi betydelig dødelighet hos regnbueørret, og dette er en svært 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 tidspunkt er derfor ansett som viktig for å bekjempe virusspredning. Det faktum at det unike VHS-virusisolatet fremdeles påvises i Norge og spres til nye anlegg, gir grunn til bekymring.

Ved overgang til ny fiskehelseforskrift i august 2008 ble VHS overført fra gruppe A til liste 2. En del massemedier har referert til dette som en nedklassifisering av sykdommen. Det er viktig å presisere at så ikke er tilfelle. Sykdommer på liste 2 skal overvåkes og behandles minst like strengt som tidligere.

Tabell 1. Antall lokaliteter i årene 1998-2008 med infeksiøs lakseanemi (ILA), pankreassykdom (PD), 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
ILA	13	14	23	21	12	8	16	11	4	7	17
PD	7	10	11	15	14	22	43	45	58	98	108
HSMB							54	83	94	162	144
IPN					174	178	172	208	207	165	158

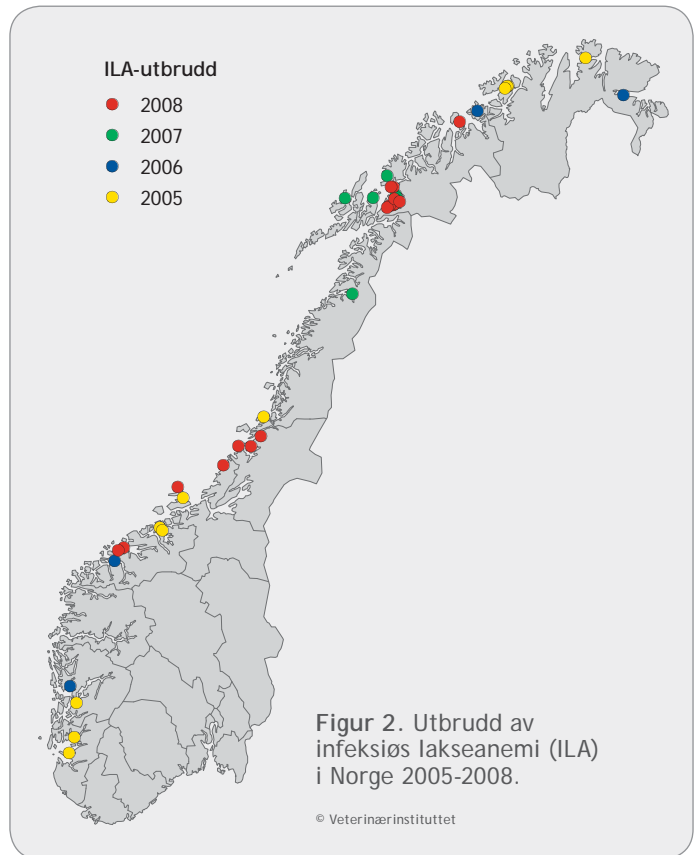
## Infeksiøs lakseanemi - ILA

I løpet av 2008 ble det påvist utbrudd av ILA på 17 ulike lokaliteter med laks i Norge, og dette er en betydelig økning i forhold til tidligere år (tabell 1). Det har vært utbrudd i flere deler av landet, fra Nord-Troms i nord til Sunnmøre i sør (figur 2). I et til dels svært begrenset geografisk område i Sør- og Midt-Troms har det vært spesielt store problemer. Dette har pågått over en toårsperiode, med til sammen 13 lokaliteter med utbrudd, hvorav åtte i 2008. Det har vært utbrudd på fisk første år i sjø og på større slaktemoden fisk. Sykdomsproblemene har påført oppdrettsnæringen i regionen betydelige tap og vanskeliggjort videre produksjon i området. Næringen er pålagt restriksjoner på nye utsett av fisk som følge av den spesielle situasjonen, og man regner med at oppdrettsnæringen i området vil måtte slite med følger av problemene også i 2009. Det vil bli gjennomført vaksinerings mot ILA-viruset på ny fisk som skal settes ut og dette utføres i kombinasjon med brakklegging og øvrige tiltak. På denne måten vil man prøve å få situasjonen under kontroll og på noe sikt få "utryddet" ILA i området. De fleste fiskegrupper som har hatt utbrudd av ILA er blitt slaktet ut i løpet av 2008. For de resterende vil utslaktingen bli foretatt tidlig i 2009.

Rømt oppdrettslaks er fanget i flere vassdrag i den nevnte regionen i Sør- og Midt-Troms, og ILA-virus er påvist i enkelte av disse (figur 3). Dette er en svært uheldig situasjon som har resultert i betydelige medieoppmerksomhet. I tillegg til smitterisikoen for villaks, medfører ILA-smittet, rømt oppdrettslaks en risiko for spredning av viruset til andre oppdrettsanlegg i et større område enn det vannbåren smitte muliggjør.



Figur 3. Rømt oppdrettsfisk med infeksiøs lakseanemi (ILA). Tydelig blodfylt lever og milt samt bleke gjeller. Foto: Geir Bornø, Veterinærinstituttet



Figur 2. Utbrudd av infeksiøs lakseanemi (ILA) i Norge 2005-2008.

© Veterinærinstituttet

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 meldepiktlig 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 cellekultur med påfølgende identifisering ved hjelp av IFAT. Påvisning av ILA-virus ved PCR er også benyttet, men slik påvisning alene er ikke nok til å utløse forvaltningsmessige tiltak. Mistanke om ILA ut fra klinikk og symptomer kan derimot være nok til å iverksette restriksjoner.

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 Trøndelag ble det i 2008 ved flere lokaliteter praktisert utslakting av fisk i merder med ILA-utbrudd, mens andre merder på samme lokalitet ble stående med mye fisk i lang tid. Dette førte i flere tilfeller til at ILA ble påvist på fisk i de gjenværende fiskegruppene.

I Chile har det vært omfattende problemer med ILA i 2008, og store deler av oppdrettsnæringen i landet har vært rammet. I tillegg til Norge er ILA tidligere kjent fra østkysten av Canada/USA, Færøyene og Skottland. Færøyene hadde en gjennominfisert oppdrettspopulasjon fram til 2005 da det ble gjennomført omfattende sanerings- og brakkleggingstiltak. Dette ble etterfulgt av utsett av vaksinert fisk og en massiv testing for ILA-viruset. Resultatene i 2008 var gode, og det ble ikke påvist utbrudd av ILA. I flere lakseproduserende land er det påvist en variant av ILA virus (HPR0) som antas å være lite patogen.

Det pågår fortsatt en diskusjon rundt betydningen av vertikal overføring av ILA-virus, reservoar og virulensfaktorer. En bredt internasjonalt sammensatt forskergruppe har på oppdrag fra Mattilsynets vitenskapskomité utredet hvilke risikofaktorer som krever endringer av bekjempelsesstrategi. Gruppen har konkludert med at når det gjelder vertikal smitteoverføring kan ikke dette 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 konkluderer videre med at det mest sannsynlige reservoaret 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.

## Pankreassykdom - PD

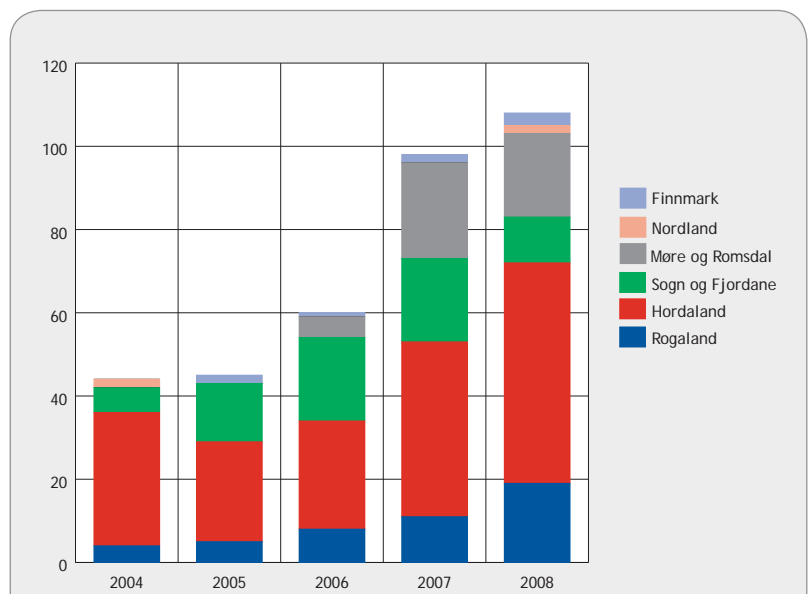
Pankreassykdom (pancreas disease, PD) forårsakes av et salmonid alfavirus, på norsk kalt PD-virus. De diagnostiske kriteriene for diagnosen er funn av karakteristiske vevsforandringer ved histologiske undersøkelser, samt påvisning av PD-virus enten i cellekultur og/eller ved PCR. PD-virus kan også påvises i frisk bærerfisk, 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 histopatologi. I dag vil en histopatologisk diagnose kun gi anlegget statusen "mistanke om PD", og en verifi-

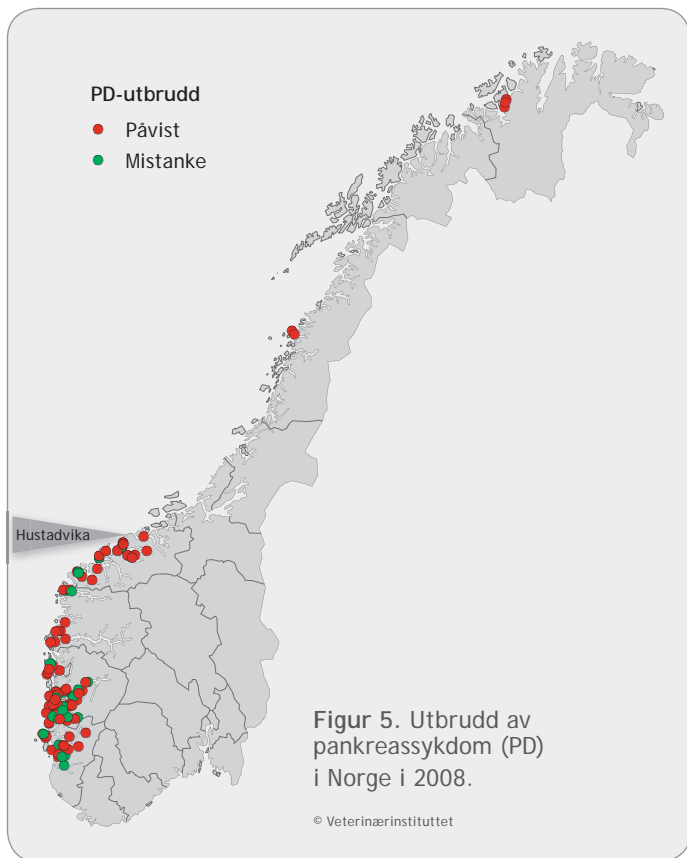
sering av diagnosen er basert på utvidede virologiske undersøkelser. Erfaringsmessig har det vist seg at en presumptiv diagnose basert på histopatologiske kriterier gir god overensstemmelse med en verifisert diagnose i Veterinærinstituttets diagnostiske system. For å kunne sammenligne antall PD-utbrudd over tid best mulig, har vi derfor valgt å ta med alle lokaliteter hvor det enten har vært mistanke om og/eller påvisning av PD (tabell 1 og figur 4).

Totalt ble det i 2008 registrert PD på 108 lokaliteter, hovedsakelig på Vestlandet, men også i år var det noen få utbrudd i Nord-Norge. Bare syv av de affiserte fiskegruppene var regnbueørret, mens resten var laks. Figur 4 viser fylkesvis fordeling av PD-utbrudd de siste fire årene. Bortsett fra Sogn og Fjordane, hvor det var en nedgang i antall tilfeller, er det også i år en økning i antall lokaliteter registrert med PD-utbrudd på landsbasis.

PD er en liste 3-sykdom, og kart over PD-utbrudd publiseres i samarbeid med Mattilsynet fortløpende på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no) (figur 5). Hustadvika har til nå fungert som en geografisk barriere for spredning av sykdommen, vel å merke så lenge man ikke transporterer fisk med virus nordover. PD ble diagnostisert på en lokalitet i Nordland, men denne fisken ble umiddelbart destruert etter påvisning. Området ved Alta, som har



Figur 4. Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med PD-utbrudd per år i årene 2004-2008.

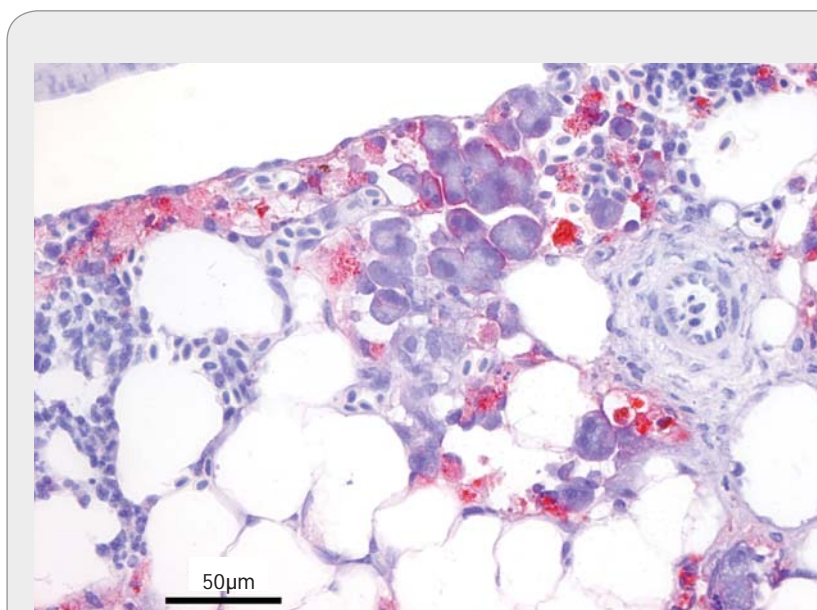


Selv om det også i år er mange påvisninger av PD, rapporterer noen fiskehelsetjenester om mindre tap pga. PD på fisk satt ut i 2008 enn på fisk satt ut i 2007. Mattilsynet har utarbeidet en tiltaksplan mot pankreassykdom, og næringen har gått sammen om et krafttak mot sykdommen ([www.pdfri.no](http://www.pdfri.no)). Tiltakene innbefatter synkronisert brakklegging, økt fokus på generasjonsskille, restriksjoner på flytting, smitteovervåking og vaksinasjon. Det er forhåpninger om at dette skal redusere tapene og sikre kontroll med sykdommen. I endemisk område er det i stor utstrekning brukt PD-vaksine på 0-åringene utsatt høsten 2008. Tilgangen på PD-vaksinen har vært begrenset, og ikke alle anlegg som har ønsket det har fått vaksine. Dagens vaksinestrategi innebærer at fisken stikkes med PD-vaksinen tre uker før stikk med multivalent vaksine, og fisken må dermed bedøves og håndteres to ganger. Om dette vil slå ut på andel av vaksineskader vil vi først få oversikt over i 2009. Nye forsøk fra flere vaksinefirmaer indikerer at man kan oppnå like god effekt ved å gi de to vaksinene i to stikk samtidig. Dette vil i så fall føre til at vaksinestrategien kan endres.

hatt flere utbrudd over flere år, hadde også tre nye utbrudd i 2008. Det haster med å få kontroll over PD-situasjonen i Alta- området før sykdommen spres til nye områder.

## Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

Fra august 2008 er IPN ikke lenger en meldepliktig sykdom. Dette kan ha gitt seg utslag i større grad av underrapportering i forhold til tidligere år, men



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

Antall IPN-utbrudd	Laks	Regnbueørret
Settefiskanlegg	58	12
Sjøfasen	86	2
<b>Totalt</b>	<b>144</b>	<b>14</b>

Figur 6. Vevssnitt av bukspyttkjertelen (pankreas) fra fisk med infeksiøs pankreas nekrose (IPN). Degenerasjon og nekrose av pankreas-celler er karakteristisk for sykdommen, og det røde er immunmerking av IPN-virus. Foto: Renate Johansen, Veterinærinstituttet



basert på opplysninger fra fiskehelsetjenester, er inntrykket at de fleste fortsatt vil sende inn materiale for verifisering av IPN-diagnoser. Totalt i 2008 ble det registrert IPN-utbrudd på 158 lokaliteter, og tapene som følge av sykdommen varierer. Fortsatt er det anlegg som får betydelige tap i form av økt dødelighet spesielt i settefiskfasen, men generelt rapporteres det om mindre tap på grunn av IPN i 2008 enn i tidligere år, både i settefiskanlegg og etter sjøsetting (tabell 2). I tillegg til dødelighet kan IPN-utbrudd gi betydelig innslag av fisk som vokser dårlig, såkalte IPN-tapere. Det er viktig at slike tapere fjernes fra anlegget, da svekkede individer kan utgjøre en smittefare.

Diagnosen IPN stilles ut fra påvisning av nekroser i pankreas og positiv immunmerking for IPN-virus i affisert vev (figur 6). Friske bærere av IPN-virus er utbredt, og det er avgjørende at IPN-diagnosen ikke stilles på bakgrunn av viruspåvisning alene. På yngel kan for eksempel infeksjon med flavobakterier og *Yersinia ruckeri* ligne IPN rent klinisk, og det er derfor viktig å få diagnosen verifisert.

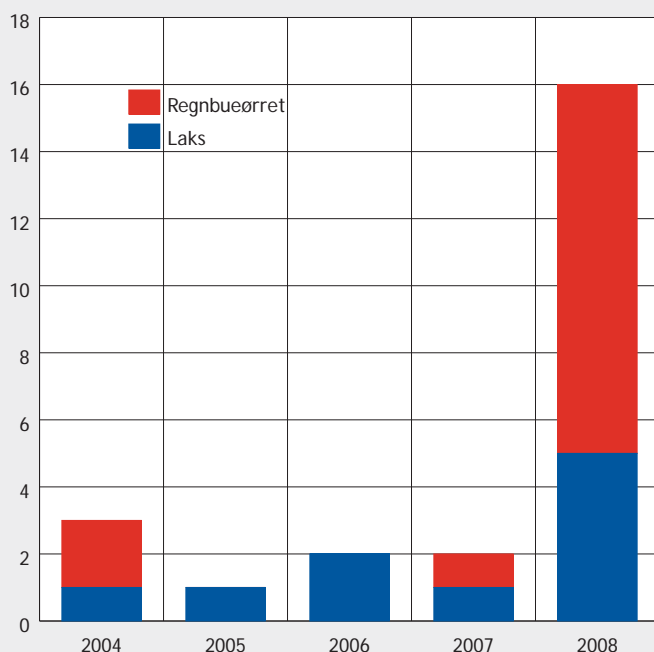
Det aller meste av norsk laks stikkvaksineres nå mot IPN i tillegg til de mest vanlige bakterielle sykdommene (Alphaject 6-2, Pentium Forte Plus og Norvax-Minova 6). I tillegg brukes det en del oral vaksine mot IPN på yngel. Effekten av vaksinene i forhold til andre forebyggende tiltak er omdiskutert. Driftsforhold kan ha innvirkning på utfallet av et sykdomsutbrudd. Infeksjoner med andre agens samtidig med IPN er også veldig avgjørende for hvor store tapene blir. I settefiskfasen kan man f.eks. oppleve utbrudd av yersiniose i forkant eller i etterkant av et IPN-utbrudd, og dette kan gi betydelige tap.

## Bakteriesykdommer

### Infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum*

I 2008 var det en dramatisk økning i antall utbrudd av systemisk infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* hos regnbueørret (figur 7). Tidligere har denne bakterien i Norge for det meste vært påvist i forbindelse med ytre funn som sår og finneråte. Totalt ble 10 settefisk-lokaliteter rammet, og de aller fleste var i Hordaland og Sogn og Fjordane. Sykdomsutbruddene ble registrert fra mars, med topp i mai og juni. De alvorligste tilfellene ble sett hos liten yngel på mindre enn 5 g, mens større fisk hadde mildere utbrudd. Dødeligheter på opptil 90 % ble i enkelte tilfeller registrert på den minste fisken på karnivå. Alle de affiserte settefiskanleggene hadde samme rognleverandør, og en mulig smitte fra stamfiskanlegget blir undersøkt.

Også etter sjøsetting ble det registrert tap på regnbueørret som hadde hatt *F. psychrophilum*-infeksjon i settefiskfasen. Sykdommen ble også påvist hos fisk på samme sjølokalitet som smittet fisk, men med annen opprinnelse, noe som tyder på en horisontal smitte i sjøfasen.



Figur 7. Antall lokaliteter med *Flavobacterium psychrophilum*-infeksjon hos regnbueørret og laks i Norge fra 2004-2008. Alle utbruddene på regnbueørret er septikemier, dvs systemiske infeksjoner. På laks er alle påvisningene gjort på fisk med sår og finneråte bortsett fra et utbrudd med sepsis i 2008.



Figur 8. På stor regnbueørret i sjø kan infeksjon med *Flavobacterium psychrophilum* gi store byller. Foto: Øyvind Vågnes, Veterinærinstituttet

På slutten av året var det også et sykdomsutbrudd med påvisning av *F. psychrophilum* hos laks i et settefisk-anlegg. Fisken var apatisk og hadde uttalte blødninger i muskulaturen. Det ble påvist bakterier i affisert muskulatur og i indre organer.

Sykdommen 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.). Det finnes per i dag ikke vaksiner tilgjengelig på markedet. De undersøkte isolatene fra utbruddene hos regnbueørret i Norge 2008 viste nedsatt følsomhet for oksolinsyre, og som følge av dette ble det brukt en del florfenikol. Det ble i noen grad registrert hyppige tilbakefall etter behandling, og i enkelte tilfeller var det nødvendig med gjentatte behandlinger.

Systemisk infeksjon med *F. psychrophilum* kalles bacterial cold water disease (BCWD) hos stor fisk og yngeldødelighetssyndrom (YDS) eller rainbow trout fry syndrome (RTFS) hos regnbueørretyngel og parr. Diagnostikk av RTFS/BCWD er basert på kliniske observasjoner, obduksjon, histopatologi, dyrkning og identifisering av bakterien, eventuelt også immunhistokjemi. 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 blitt rapportert fra alle områder i verden som har oppdrett av laksefisk. Bakterien er videre også

påvist hos flere andre fiskearter. Klinisk kan man ved systemisk *F. psychrophilum*-infeksjon hos regnbueørret ofte observere spiral-svømming, svimere og nedsatt appetitt. Yngel kan ha en kort krampefase før døden inntreffer. Hos større fisk er det vanligere med finneråte og andre hudinfeksjoner. 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 ødemtendens. En stor, blodfylt og eventuelt utflytende milt er ofte karakteristisk. Bakteriene vokser bare på spesialmedier og kan påvises ved immunologisk merking (immunhistokjemi) i affisert vev.

## Yersiniose

Yersiniose skyldes infeksjon med bakterien *Yersinia ruckeri* og kan gi økt dødelighet hos laks i hele settefiskfasen. Smittet fisk som settes i sjø kan gi en del tap også etter sjøutsett. I 2008 ble det påvist yersiniose på 16 lokaliteter, som er en økning fra syv utbrudd i 2007. Bakterien ble isolert fra fisk i hele settefiskfasen, fra startfjøringsyngel til sjøsatt laks på 150 g, og det er rapportert varierende dødelighetstall.

Bakterieisolater fra 12 lokaliteter ble identifisert som serotype O1, mens serotype O2 ble identifisert fra to lokaliteter. Noen utbrudd er blitt behandlet med oksolinsyre eller florfenikol med generelt godt resultat. Flere av utbruddene har vært satt i sammenheng med dårlig kvalitet på fisken, høy biomasse, høy vanntemperatur og liten vanntilførsel. Høye dødelighetstall har spesielt vært registrert i anlegg der man i tillegg har hatt andre sykdomsproblemer, f.eks. med IPN-utbrudd i forkant eller i etterkant av yersinioseutbruddene.



Figur 9. Laks med yersiniose. Bildet viser svullen milt og misfarget lever. Foto: Christian Koren, Fiskehelse Nord as

## Vintersår

Bakterien *Moritella viscosa* regnes som en viktig årsaksfaktor til sykdommen vintersår, men i en del tilfeller isoleres også andre bakterier. Den totale årsakssammenhengen 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. Det ble i 2008 rapportert om et tap på 20 millioner kroner pga. nedklassifisering på ett eneste oppdrettsanlegg. Selv om *M. viscosa* ble påvist på dette anlegget, var det ikke mulig å fastslå om bakterien var årsaken til de betydelige nedklassifiseringene. Også på anlegg i andre deler av landet rapporteres det om lav dødelighet pga. vintersår, men at sykdommen likevel ga betydelige tap som følge av nedklassifisering.

Veterinærinstituttet har registrert funn av *M. viscosa* fra totalt 51 lokaliteter i 2008, 44 med laks og 7 med regnbueørret. Basert på innhentede opplysninger fra fiskehelsetjenestene får man inntrykk av at tapene pga. vintersår har vært mindre siste år enn tidligere. Alle de tre mest solgte vaksinene til laks i Norge (Alphaject 6-2, Pentium Forte Plus og Norvax-Minova 6) har med komponenter som skal gi beskyttelse også mot *M. viscosa*. Det er for tidlig å fastslå om den gledelige utviklingen skyldes vaksinerings, andre forebyggende tiltak eller naturlig variasjon i for eksempel temperatur. Det ble brukt antibiotika mot vintersår på noen få anlegg i 2008, og effekten av slik behandling er omdiskutert.

## Bakteriell nyresyke - BKD

Bakteriell nyresyke (bacterial kidney disease, BKD) ble påvist på et stamfiskanlegg i 2008, og all fisk i den affiserte gruppen ble destruert. Totalt ble det påvist knuter i nyrene på 25 fisk, og diagnosen ble verifisert ved påvisning av bakterien *Renibacterium salmoninarum* ved dyrkning, PCR, ELISA, IFAT og immunhistokjemi. Det var ingen økt dødelighet eller andre tegn til sykdom i anlegget.

Kontroll av stamfisk for å unngå vertikal overføring av BKD har redusert antall utbrudd drastisk de siste 15 årene. Men bakterien kan finnes i friske smittebærere av villfisk, og det vil derfor alltid være en fare for horisontal smitte til stamfisk. Det er med andre ord helt avgjørende at dagens stamfiskkontroll oppretthol-

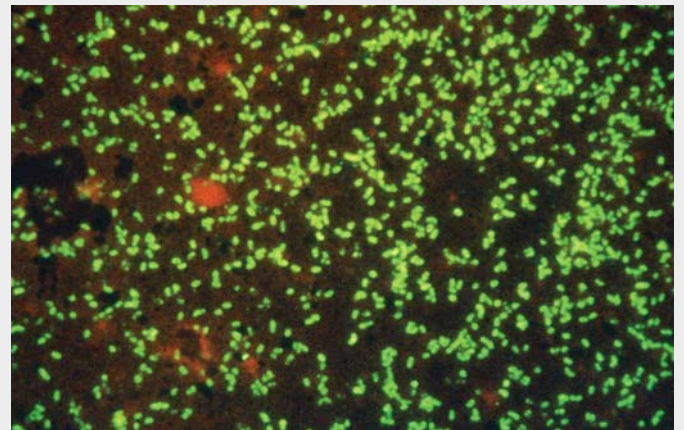
des og styrkes. Anlegget som fikk utbrudd i 2008 hadde kontrollert all dødfisk siste ni måneder før stryking, og over 100 prøver ble sendt til Veterinærinstituttet uten at *R. salmoninarum* ble påvist. Etter utvelgelse av stamfisk ble resten av fiskegruppene slaktet, og det ble utført slaktelinjekontroll uten påvisninger av knuter i nyrene. Først da fisken ble overført til ferskvann og ved strykekontroll, ble det funnet 25 fisk med knuter i nyrene, og bakterien ble tilslutt påvist. Dette viser at påvisning av BKD kan være svært vanskelig, og det er rapportert om en prevalens på helt ned i 4 %.

## 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 de som påvises i Chile. I 2008 har vi bare hatt en påvisning av sykdommen, og da som et tilfeldig funn på en fisk på et anlegg med PD. Dette viser at bakterien fremdeles finnes i Norge.

## Andre bakterieinfeksjoner

All norsk oppdrettslaks er vaksinert mot vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose, og det ble ikke påvist noen utbrudd av disse sykdommene på laks i 2008. På regnbueørret brukes det i all hovedsak en enklere



Figur 10. På fisk med akutt bakteriell nyresyke (BKD) er det lett å vise bakterier med immunmerking. Foto: Ole Bendik Dale, Veterinærinstituttet

vaksine bare mot vibriose, som gir normalt god beskyttelse. Likevel ble det i 2008 registrert to påvisninger av *Vibrio anguillarum* serotype O1 på regnbueørret. I ett av tilfellene ble bakterien isolert i renkultur fra åtte av tolv vaksinert fisk (ca. 500 g), tre måneder i etterkant av et PD-utbrudd (juli). I det andre tilfellet ble høy dødelighet rapportert i kombinasjon med et IPN-utbrudd hos uvaksinert yngel (klekket om våren).

Atypisk *Aeromonas salmonicida* ble registrert på tre lakseanlegg og et anlegg med røye, alle i Nord-Norge. I samtlige tilfeller ble det registrert økt dødelighet i anlegget.

*Pseudomonas fluorescens* er ikke uvanlig å påvise i settefiskanlegg og forbindes ofte med dårlig vannkvalitet. Det ble i 2008 registrert noen flere infeksjoner med denne bakterien enn tidligere år, og situasjonen vil bli overvåket for å avdekke om det er en utvikling i bakteriens virulens.

## Gjelleproblemer

### Proliferativ gjellebetennelse - PGI

Proliferativ gjellebetennelse (proliferative gill inflammation PGI) er betegnelsen på en tilstand som har vært påvist hos laks i sjøoppdrett i Norge siden 1980-tallet. De fleste påvisningene 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 blødning, vevsdød og betennelse. Svært ofte finner en epiteliocyster, som er ansamlinger av bakterien *Piscichlamydia salmonis*, i gjellevevet (figur 11). Ikke sjelden blir det også påvist områder med vevsdød i leveren hos smittet fisk.

Selv om diverse virus er påvist i en del tilfeller av PGI er sykdomsårsaken ikke klarlagt. Gjennom samtalen vi har hatt med fiskehelsetjenestene kommer det frem at mange oppdrettere ikke skiller mellom tap pga. PGI og andre gjellebetennelser. PGI regnes dermed

12



Figur 11. Histologisk bilde av gjeller med proliferativ gjellebetennelse og epiteliocyster (piler). Foto: Agnar Kvellestad, Norges veterinærhøgskole

direkte tapene pga. gjelleproblemer, både i form av økt dødelighet og indirekte tap som følge av nedsatt vekst o.l., er betydelige og synes ifølge opplysninger fra fiskehelsetjenestene å ha vært et økende problem også i 2008.

Det er også store gjelleproblemer hos laks i Skottland og Irland. Forskere fra disse landene skal sammen med forskere fra Norge diskutere en felles forskningsinnsats på gjelleproblemer i 2009. Et viktig tema vil være å få felles diagnostiske kriterier for ulike gjelleproblemer i de tre landene. Etter hvert som man får mer kunnskap om PGI, endres de diagnostiske kriteriene noe, og dette vanskeliggjør arbeidet med å føre statistikk over antall utbrudd over tid.

### Andre gjelleproblemer

Diagnosen bakteriell gjellebetennelse er stilt i mange anlegg både i ferskvann og sjøvann. I slike tilfeller blir det alltid en avveining om bakteriene er primær årsak til sykdomsproblemet eller sekundært pga. dårlig vannkvalitet, eller om fisken kan være svekket av andre årsaker. Dyrkning av bakterier fra slike infiserte gjeller gir oppvekst av en rikelig blandingsflora, og det er vanskelig å avgjøre hvilke av de påviste bakteriene som eventuelt er årsak til problemet. Mer kunnskap om normal bakterieflora på gjellene er derfor nødvendig for å kunne si noe mer om hvilke bakterier som kan gi sykdomsproblemer. Forskning pågår, og man har derfor forhåpninger om å få en bedre diagnostikk på dette i fremtiden.

### Amøber

Heller ikke i 2008 ble det påvist gjelleamøber ved sykdomsutbrudd i norsk fiskeoppdrett. Det jobbes for å utvikle bedre diagnostiske metoder for påvisning av amøber, slik at man kan få avklart om dette er en underrapportert sykdom som skjules i den store gruppen av gjellebetennelse med ukjent årsak.

## Parasittsykdommer

### Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Ut fra oppdretternes egne innrapporteringer, var det i 2008 omtrent like mye lakselus på norsk oppdrettsfisk som i foregående år. Anleggene rapporterte om et gjennomsnitt på 0,2 voksne hunnlus per fisk fra januar til september, noe som er lavere enn tidligere (figur 12). Fra oktober til desember økte dette imidlertid, og passerte 0,4 i desember.

Grensen for behandling ligger på 0,5 voksne hunnlus per fisk. Vinteren 2007-2008 ble det gjennomført en strategisk avlusning i soner på Vestlandet hvor det etter pålegg fra Mattilsynet ble behandlet også ved lavere grense enn dette. Anlegg i Rogaland ble behandlet først, deretter Hordaland og Sogn og Fjordane, og til sist Møre og Romsdal. Målet var å ha så få infektive luselarver i sjøen som mulig om våren, slik at vill laks og sjørørret skulle utsettes for et lavest mulig smittepress. I disse fire fylkene rapporterte også oppdretterne meget lave antall voksne hunnlus i april-mai 2008. Ut fra registreringer av luseinfeksjon på tilbakevendende sjørørret i elv på Vestlandet våren

2008, kan det se ut som strategien var vellykket. Det var vesentlig færre infeksjonsutbrudd enn foregående år, alle steder unntatt i Hardangerfjorden. Vinteren 2008-2009 vil en ny strategisk avlusning finne sted, denne gang i løpet av en og en halv måned, fra og med Rogaland til og med Møre og Romsdal.

Et av de vanligste preparatene mot lakselus inneholder virkestoffet emamectin benzoat, og dette tilføres via føret. På Vestlandet og i Trøndelag ble det i 2008 funnet flere tilfeller av "nedsatt følsomhet" overfor dette, og minst ett tilfelle av resistens. De resistente lusene ble effektivt bekjempet med andre lusemidler. Mattilsynet har bedt Veterinærinstituttet utarbeide et nasjonalt program for overvåking av resistens hos lakselus. Emamectin benzoat har i stor grad vært brukt i de strategiske avlusningskampanjene, men vil nå bare bli brukt i samråd med det lokale Mattilsyn.

Leppefisk kan settes ut i merdene for å spise lus av laksefiskene. Denne miljøvennlige metoden er stadig i bruk og interessen er økende. Mellom 15 og 20 % av landets anlegg brukte i 2008 leppefisk i tiden mellom juni og desember, dvs. når denne fisken er aktiv.



Figur 12. 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. Antall anlegg med parvicapsulose viste en svak økning i 2008 i forhold til 2007. Flere lokaliteter opplevde utbrudd av parvicapsulose både på vår- og høstutsatt laks, og det er registrert til dels store tap. Ofte registreres parasitten samtidig med andre sykdommer, og det kan derfor diskuteres hvor stor andel av tapene som kan tilskrives parasitten. Fisk er mellomvert, og det arbeides med å identifisere hovedverten.

## Spironukleose - *Spironucleus salmonicida*

Den encellede parasittiske flagellaten, *Spironucleus salmonicida* (tidligere *S. barkhanus*), kan forårsake systemisk spironukleose hos laksefisk i oppdrett.

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. Funnene indikerer at parasitten kan ha stor utbredelse, og tidligere utbrudd av denne sykdommen både i Norge og Canada underbygger disse antagelsene.

## Costia - *Ichthyobodo* sp.

Denne parasittgruppen kan infisere både hud og gjeller på fisk i både ferskvann og 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 gjennomføre 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 2008.

## Andre helseproblemer

### Ny sykdom med ukjent årsak

Høsten 2008 mottok Veterinærinstituttet prøver fra en del sjølokaliteter på Vestlandet med en mulig ny sykdomstilstand hos oppdrettslaks. I alt er det påvist vel 25 tilfeller fra Rogaland til Møre og Romsdal. Både gjeller og indre organ har vært affisert. Forløpet har til dels vært langvarig, og dødeligheten har variert. Det er registrert akkumulert dødelighet på opptil 20 % i enkeltmerder og kraftig tilveksttap.

Ved obduksjon har fisken bl.a. hatt svulne og bleike gjeller, gulbrun lever, blodfylt og svullen milt, svullent nyre og væske i bukhula. Noen fisk har hatt blødninger i organfettet, og det er observert blodig baktarm. Fisken har som regel vært uten fôr i mage/tarm. Ved mikroskopi av preparert vev (histopatologi) kan en finne sykdomsendringer i flere organer. En påviser både vevsdød, betennelse og sirkulasjonsforstyrrelse. Det pågår undersøkelser for å avklare årsak til sykdommen.

### Kardiomyopatisyndrom - CMS

I 2007 ble det vist at sykdommen kardiomyopatisyndrom (CMS) kan overføres eksperimentelt i laboratorieforsøk. Det antas at dette er en virussykdom, men det er til nå ikke bekreftet. Flere forskningsmiljøer både i Norge og utlandet arbeider nå intenst med CMS, og man kan derfor håpe på mye ny kunnskap om sykdommen i årene fremover. I tillegg til å lete etter mulige infektive agens, kartlegger man risikofaktorer for smitte og tap. Arvelighet og mulige avlsstrategier for å få en mer motstandsdyktig fisk, blir også undersøkt.

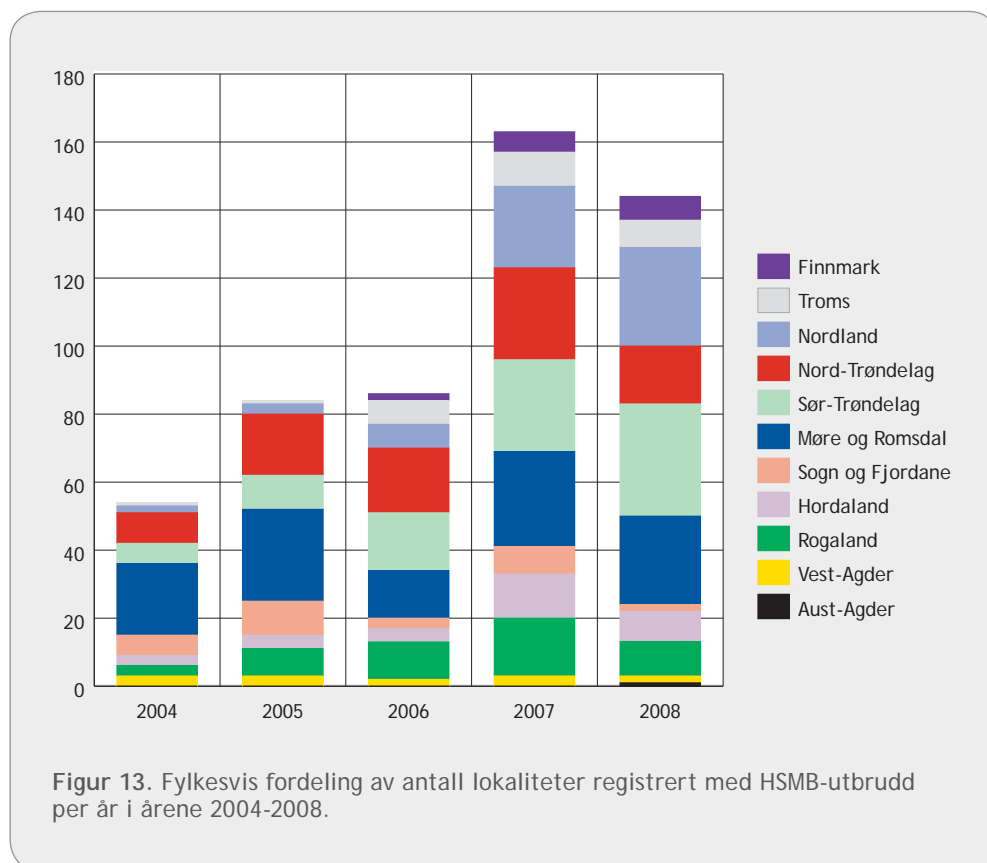
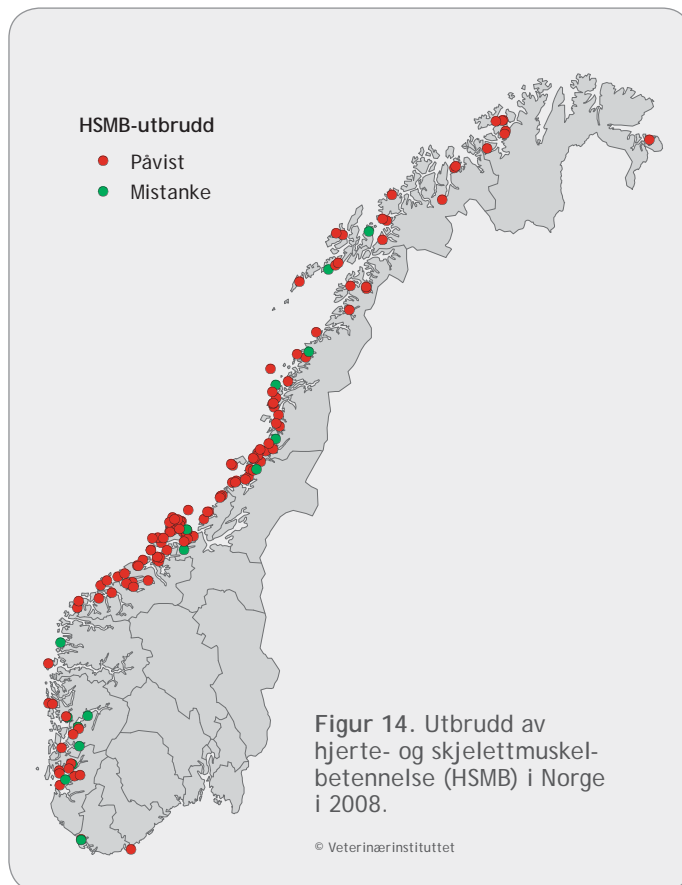
I 2008 ble det ved Veterinærinstituttet registrert CMS på 75 lokaliteter og tapstallene varierer mye. Da sykdommen først og fremst rammer stor laks i sitt andre år i sjø, blir de økonomiske tapene fort store. Det generelle inntrykket fra fiskehelsetjenestene er at CMS-tapene i år ligger på samme nivå som tidligere. Selv om stor fisk dominerer statistikken, er det observert CMS på fisk i alle aldre i sjøfasen. CMS diagnostiseres ut fra histopatologiske funn i visse deler av hjertemuskulaturen. Bedre diagnostiske metoder for påvisning av sykdomsfremkallende agens vil helt klart være et betydelig fremskritt for å få en sikrere diagnose.

## Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB

Årsaken til HSMB er fremdeles uklar, men smitteforsøk indikerer at et viralt agens kan være involvert i sykdomsutviklingen. Grunnlaget for diagnosen er 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. Etablering av diagnostiske metoder for å kunne påvise sykdomsagens vil være et stort fremskritt i kartleggingen av sykdommen.

HSMB ble første gang påvist i 1999, og antall sykdomsutbrudd har siden økt dramatisk hvert år frem til 2007 (figur 13). Totalt 144 lokaliteter fikk utbrudd i 2008, med et geografisk tyngdepunkt i de tre fylkene nord for Hustadvika (figur 14). HSMB ser derfor ut til å være et større problem i områder uten PD enn i områder med mye PD, og årsaken til dette er ennå ikke avklart.

Også i 2008 ble HSMB funnet i noen få settefiskanlegg med sjøvannstilsetting, men først og fremst er sykdommen påvist hos fisk første år etter sjøsetting.



Sykdommen registreres gjennom hele året og gir oftest moderat økt dødelighet. I Trøndelag oppfattes sykdommen som mer uforutsigbar enn tidligere, og trenden er at fisk av mindre størrelse rammes oftere og at sykdommen ofte rammer ettåringene. Det lange sykdomsforløpet kan føre til store tap over tid. Undersøkelser har vist at også fisk, i affiserte anlegg, som ikke viser kliniske tegn til sykdom, kan 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 hjerte og sirkulasjon er trolig et underdiagnostisert problem i de fleste lakseproduserende land, inklusiv 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 ulike former for stress reduseres og dødeligheten blir høyere (figur 15). Mange av disse tilstandene er trolig miljørelaterte, da laksefisk i utgangspunktet er atletiske rovfisk som i oppdrett tilbys et sedat liv og en diett svært forskjellig fra det naturlige. Nylig er det vist i kontrollerte forsøk at intervalltrening av fisken i ferskvannsfasen forbedrer forutnyttelsen og øker overlevelsen ved IPN-smitte. Aktuelle tilstander er forsnevninger av kransarterien, mangelfull utvikling av ytre muskellag, betennelsestilstander, metabolske avvik og feilutvikling.

## Svulster

I 2005 ble det for første gang påvist ondartede tarmsvulster 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 før. I strykesesongen 2008 var frekvensen av tarmsvulstene sterkt redusert. Dette faller sammen med at generasjonene som hadde fått den bestemt



Figur 15. Hjerter fra oppdrettsfisk. Hjertet til høyre er rimelig normalt, mens hjertet til venstre har unormal fasong og unormale conarnarkar. Foto: Trygve Poppe, Norges veterinærhøgskole

fôrtypen ikke lenger var i avlssystemet. I 2008 ble denne svulsttypen bare påvist på noen ganske få individer blant tusenvis av fisk. Det er ikke blitt påvist karsinogener som kan forklare svulstutviklingen. Langtidsforsøk med komponenter som inngikk i føret som knyttet til svulstutvikling pågår, og vil kunne gi mer eksakt kunnskap om mekanismene som ligger til grunn.

## Hemoragisk smoltsyndrom - HSS

Hemoragisk smoltsyndrom (HSS), også kalt hemoragisk diatase (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 urin.

Det er vanskelig å føre statistikk over tap pga. denne sykdommen, da det 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 2007 rapporterte fiskehelsetjenestene om en gledelig nedgang i omfanget av deformiteter på laks. Denne positive trenden fortsatte også i 2008.

## Maneter og alger

Også i 2008 har man på Sørvestlandet hatt dødelighet i enkelte anlegg som trolig kan tilskrives maneter og algeoppblomstringer. Klinisk ser man at fisken har respirasjonsproblemer og svømmer med åpen munn. På gjellene kan man se blødninger som punkter eller streker. Ved et anlegg som tapte 20 000 fisk i løpet av få dager i november ble det påvist store mengder kiselalger, i hovedsak *Skeletonema*, men også rikelig



*Pseudo-nitzschia calliantha* og en del kisel­flagellater (*Dictyocha*). Raskt uttak av vannprøver er avgjørende for å få stilt riktig diagnose da manetene og algene kan være borte neste dag.

## Vaksineskader

Graden av vaksineskader varierer mye fra fiske­gruppe til fiske­gruppe, alt fra ingenting til moderate forandringer (Figur 16). Det har ikke vært rapportert om spesielle problemer med vaksineskader på laksefisk i 2008 i forhold til tidligere år. Vaksineskader dokumenteres fremdeles ved bruk av speilbergskala som gir en bedømming av grad av sammenvoksninger mellom organpakken og bukveggen. Ved histopatologi observerer vi ofte uttalte vaksineskader i form av en granulomatøs betennelse inne i organpakken, f.eks rundt milten eller mellom ulike deler av tarmen. I de senere årene har det også vært publisert funn av påvirkninger fra vaksine i mange organer. Det kan derfor være på tide å diskutere om vaksineskader i større grad bør kartlegges med andre metoder enn bare speilbergskala.



Figur 16. Bildet viser adheranser i buk­hulen mellom indre organer og bukveggen. Dette er en vanlig registrert vaksineskade hos laks. Foto: Trygve Poppe, Norges veterinærhøgskole



Figur 17. Atlantisk hannlaks i gytedrakt. Foto: Trygve Poppe, Norges veterinærhøgskole

## Helsesituasjonen i levende genbank og kultiveringsanlegg

### Kultivering generelt

Med utgangspunkt i stede­gne stammer produserer kultiveringsanlegg rogn, yngel og smolt for utsett i vassdrag. Utsett av fisk er en gammel tradisjon som ga fisk i fisketomme vann, og som styrket høstbare bestander. I dag er kultivering av fisk gjenstand for strenge krav fra myndighetene, og gjennomføres i all hovedsak som kompensasjon for tapt egenproduksjon etter kraftutbygging. Kultivering er også et viktig tiltak for å reetablere svake og utryddede fiske­stammer etter for­sur­ing av vassdrag og rotenonbehandling. Kultiveringsanlegg er i stor grad underlagt det samme regelverk som kommersielle akvakulturanlegg, herunder krav til helsetilsyn.

### Helsetjenesten for kultiveringsanlegg

Helsetjenesten for kultiveringsanlegg hadde sin spede oppstart i Veterinærinstituttet i 1987 og utviklet seg videre i Veterinærinstituttet og VESO Trondheim til å bli en landsomfattende helsetjeneste med medlemsanlegg fra Kristiansand i sør til Pasvik i nord. Helsetjenesten ledes i dag fra Veterinærinstituttets seksjon for miljø- og smittetiltak, og har to genbanker og 30 kultiveringsanlegg som medlemmer. Det er stor

variasjon i anleggenes størrelse og kompleksitet, fra små, lokale kultiveringsanlegg med én enkelt stamme og opp til store regionale genbankanlegg med ansvar for flere av de mest truede laksestammene i Norge. Mange kultiveringsanlegg er lokalisert slik at de ikke har tilgang på dyrehelsepersonell med erfaring og kompetanse innen fiskehelse. Formålet med Helse-tjenesten for kultiveringsanlegg er å dekke de behov medlemsanleggene har for helsetilsyn i anleggene samt å gi anleggene tilgang på analysetjenester og relevant faglig rådgivning.

## Helsetatus i kultiveringsanlegg i 2008

Helsetjenesten for kultiveringsanlegg engasjerer lokale fiskehelsetjenester, fiskehelsebiologer og veterinærer som gjennomfører og er ansvarlige for helsetilsyn i definerte kultiveringsanlegg. Tilsynspersonell rapporterer tilbake til anleggene og til Helsetjenestens ledelse. Analyser av prøver uttatt i kultiveringsanleggene utføres primært ved Veterinærinstituttet i Trondheim. Ønsket er at det skal være en lav terskel for å sende inn prøver. Helsetjenestens medlemsavgift dekker derfor de fleste slike analyser. Generelt er det slik at helsetilstanden til kultivert fisk er god, uten de store sykdomsutbruddene som en ser i kommersielle anlegg.

Som i kommersielle anlegg, er det også i kultiveringsanlegg vanlig med parasittinfeksjoner på hud og gjeller. Utover dette er ulike ytre lyter de mest vanlige funnene. I kultiveringsanleggene ønsker en at fisken skal ha et naturlig utseende med så få ytre lyter som mulig. Dette er et kvalitetskriterium for kultivert fisk. I denne sammenheng er det opprettet en egen database for registrering av ulike former for finneslitasje, gjellelokkforkortelse, sår mv. Databasen gir anleggene mulighet til å sammenligne egne resultater med resultater i andre anlegg samt med egne resultater fra tidligere år.

For 2008 er følgende diagnoser rapportert inn fra tilsynspersonell og Veterinærinstituttet:

### Parasitter

Parasittkontroll inngår som rutineundersøkelse ved helsetilsyn. De parasittfunnene som er innmeldt av tilsynspersonell i 2008 er arter i slektene *Chilodonella*,

*Riboschyphidia*, *Epistylis*, *Ichtyobodo*, *Oodinium* og *Trichodina*. Måkeorm (*Diphyllobothrium dendriticum*) hos brunaure er påvist i enkeltanlegg. I 2008 er det ikke rapportert om påvisning av *Gyrodactylus* sp. hos kultivert fisk.

### Bakteriesykdommer

Enkeltanlegg og enkeltfisk har tidvis fått påvist ulike bakterieinfeksjoner. Ett anlegg hadde i etterkant av stryking dødelighet hos et fåtall stamfisk der *Carnobacterium* sp. ble påvist. I stamfiskholdet til et annet anlegg var det i løpet av sommeren betydelig dødelighet som ble diagnostisert som systemisk infeksjon med *Pseudomonas fluorescens*. *P. fluorescens* ble også dyrket fra sår i tilknytning til Carlin-merker i et annet anlegg.

### 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 med å forebygge og behandle disse tilstandene.

### Miljøproblem og produksjonslidelser

Av miljøproblemer og produksjonslidelser er det årvisse tilfeller av nefrokalsinose i stamfiskholdet i et enkelt anlegg, så også i 2008. I samme anlegg opptrer katarakt på stamfisken. Driftsuhell med innsug av luft i rør og påfølgende akutt dødelighet ble registrert på to anlegg i 2008. I et tredje anlegg med relativt stort tap av villfanget stamfisk har en også mistanke til gassovermetning. I to anlegg ble det på vårparten registrert akutt dødelighet som følge av okerkvelning. I tillegg til dette påvises og registreres, som tidligere nevnt, finneslitasje, gjellelokkforkortelser og øyesnaping i litt varierende grad i anleggene.

### Lidelser med ukjent årsak

Hemoragisk smoltsyndrom (HSS) ble påvist i ett anlegg med svakt økt dødelighet. Utover dette tilfellet fant vi i 2008 enkeltfisk med denne lidelsen.

## Helsekontroll av villfanget stamfisk til kultiveringsformål

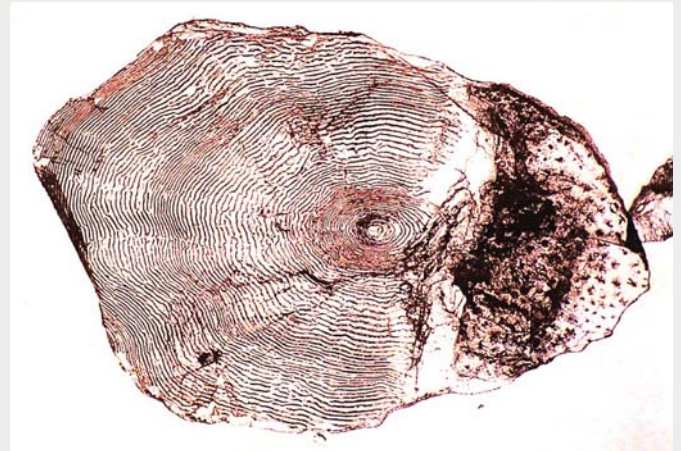
Kultiveringsanlegg har et særskilt ansvar for å hindre at sykdomsfremkallende organismer tas inn, oppformerer og settes ut sammen med kultivert fisk. Spesielt viktige er de vertikalt overførbare sykdommene som overføres fra foreldre til avkom. Dette gjelder i hovedsak infeksiøs pankreasnekrose (IPN) og bakteriell nyresjuke (BKD). Helsetjenesten for kultiveringsanlegg organiserer derfor helsekontroll av villfanget stamfisk for medlemsanlegg, og for levende og frosne genbank for vill atlantisk laks. Stamfiskkontrollen innebærer 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 Seksjon for virologi og serologi og Seksjon for immunprofylakse ved Veterinærinstituttet. Materiale fra et mindre antall villfangede dverghanner (gytepar) 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 mistenkelige kolonier. I 2008 ble det undersøkt laks, sjøørret, innlandsørret og røye fra til sammen 33 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 (figur 18). 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. Mange års undersøkelser av stamfisk fanget i elvene gir også grunn til å tro 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 BKD kontroll

Resultatene fra årets stamfisksesong er ikke fullstendige idet Fiskehelse rapporten 2008 går i trykken. Foreløpige resultater er at furunkulose og BKD ikke



Figur 18. Skjellkontroll identifiserer rømt oppdrettsfisk, slik at disse ikke benyttes i kultiveringsarbeidet. Bildet viser hudskjell fra vill laks fra elva Bya. Foto: Håvard Lo, Veterinærinstituttet

er påvist hos årets stamfisk. Samtidig ser vi at antall påvisninger av IPNV har økt fra foregående år. Åtte enkeltindivider av laks er testet IPNV-positive. Av disse var to kjente oppdrettslaks som ble sendt inn av anlegget fordi de ønsket å vite smittestatus på denne fisken. Disse var ikke brukt i kryssninger med vill laks. De seks siste IPN-positive laksene var alle brukt i kryssninger. Av disse hadde fem status som ikke-godkjent til kultivering i skjellkontrollen. Årsaken til at de likevel var brukt, kan være at skjellene ble tatt ut i forbindelse med stryking eller obduksjon. Den ene villfisken som testet IPN-positivt var en repeterende gyter, dvs. at den også tidligere har gått opp i elv for å gyte. En av de IPN-positive og ikke-godkjente laksene hadde svakt IPN-positivt resultat som ikke lot seg reproducere ved ny isolering av RNA. Et røyeepar testet svakt IPN-positivt i en parprøve. Dette resultatet lot seg ikke reproducere ved testing av de to enkeltindividene som inngikk i parprøven.

Som tidligere år ser vi dermed at det blant de IPNV-positive er en overrepresentasjon av fisk som ifølge Veterinærinstituttets skjellkontroll ikke er godkjent til kultivering. Dette viser på den ene siden at skjellkontrollen er viktig for å sjalte ut oppdrettsfisk, men også at forekomsten av IPNV er lav hos den testede villfisken.

I forbindelse med stamfiskkontrollen registreres ytre og indre lyter samt tegn på sykdom. Ved indikasjon skal det tas ut vevsprøver for ytterligere analyser

Tabell 3. Foreløpige resultater fra stamfiskanalyser sesongen 2008/2009.

	Atlantisk laks		Sjørørret		Innlands- ørret	Røye	
	IPN	BKD	IPN	BKD	IPN	IPN	BKD
Antall elver	29	29	4	5	1	1	1
Antall individer testet	508	556	34	50	21	8	8
Antall test positive	8*	0	0	0	0	0	0
Påvisninger av furunkulose	0		0		Ikke testet	0	
Kommentarer	* Åtte enkeltindivider av laks testet IPN-positivt. Av disse var to kjente oppdrettslaks som ble sendt inn av anlegget for å få vite smittestatus. Disse var ikke brukt i kryssinger med vill laks. De seks siste IPN-positivene var alle brukt i kryssinger. Av disse hadde fem status som ikke-godkjent til kultivering i skjellkontrollen. Årsaken til at de likevel var brukt, kan være at skjellene ble tatt ut i forbindelse med stryking eller obduksjon. Den ene villfisken som testet IPN-positivt var en repeterende gyter, dvs. at den også tidligere har gått opp i elv for å gyte. En av de IPN-positivene og ikke-godkjente laksene hadde svakt IPN-positivt resultat som ikke lot seg reproducere ved ny isolering av RNA.						

som histopatologi, parasittundersøkelser osv. Disse prøvene analyseres av Veterinærinstituttet. Generelt tas det dessverre ut få prøver for videre undersøkelse fra den villfangede stamfisken.

Informasjonen fra helsekontroll på stamfisk legges inn i en egen stamfiskdatabase som i tillegg til helseinformasjon inneholder resultater fra skjellkontroll og registreringer på skjellkonvolutt/fangstdata.

## Bakteriologi

Det er i 2008 ikke meldt om påvisning av furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) i forbindelse med helsekontroll av villfanget stamfisk. Lokalt fiskehelsepersonell sender ved behov inn kulturer for identifisering ved Veterinærinstituttet. Det mest hyppige funn i disse tilfellene er vekst av jord- og vannbakterier. I 2008 ble *Carnobacterium* sp. påvist fra fisk i to vassdrag. I ett tilfelle ble *Carnobacterium* sp. dyrket fra byll i muskulatur.

## Parasitter

Kveis (*Anisakis*) og gjellelus (*Salmincola salmoneus*) er svært vanlige funn under obduksjon av stamfisk. Forekomsten av bendelmark (*Eubothrium* sp.) ser ut til å variere både geografisk og over år, og ble også i 2008 funnet på stamfisk. Ved obduksjon og undersøkelse påvises det hos enkeltindivider organforandringer i form av gule knuter i lever og knuter i bukkinne.

Histopatologiske undersøkelser har i disse tilfellene vært forenlige med reaksjoner på *Myxidium truttae* og er ledsaget av funn av plasmodier rundt større blodkar og utførselsganger i lever. I tillegg til parasittære leverbetennelser forårsaket av *Myxidium truttae*, ble det i 2008 påvist mer alvorlig, sannsynlig *Myxidium* sp/ *Myxozoa* infeksjon hos en selvdød villfanget stamlaks. Denne hadde et generelt blekt organbilde, ødemer i bukhole og petechier i muskulatur. Parasittinfeksjonen ble hos denne fisken påvist i alle undersøkte organer med størst skade i milt. Øvrige parasittfunn hos villfanget stamfisk er parasittcyster mellom blindsekkene, sannsynlig plerocercoid av bendelmark (*Diphyllobothrium*), samt svartprikksyke med *Cryptocotyle lingua* i gjeller og hud.

## Andre funn

Hos en stamfisk av laks ble det i år påvist svømmeblæresarkom.

## Sykdomspåvisning hos vill laksefisk

### Furunkuloseutbrudd i Namsenvassdraget

I august/september 2008 ble det registrert død og syk i forbindelse med furunkuloseutbrudd på vill laks i Namsen med sideelva Sandøla samt i Ferga som ligger

i samme fjordsystem. Syk fisk som følge av furunkulose er et nærmest årvisst fenomen i vassdragene rundt Namsenfjorden. Årets påvisning var imidlertid å regne som et større sykdomsutbrudd, og vannføringen i Namsen ble økt for å redusere dødeligheten.

## Proliferativ nyresyke - PKD

Proliferativ nyresyke ble i 2008 påvist hos yngel av vill laksefisk fra Åbjøra og Terråk-vassdraget i Bindalsfjorden og i Oldelva på Fosen. Prøveuttak er gjort i forbindelse med feltarbeid foretatt av Norsk institutt for naturforskning (NINA). Åbjøra og Terråk-vassdraget har tidligere fått påvist parasitten, mens Oldelva fikk påvist PKD for første gang.

## *Gyrodactylus salaris*

Totalt ble ca. 2500 laks fra nesten 100 elver og mer enn 2500 laks/regnbueørret fra til sammen 83 oppdrettslokaliteter undersøkt i det nasjonale overvåkingsprogrammet (OK-programmet) for *Gyrodactylus salaris*. Elvene i OK-programmet undersøkes én gang hvert år og da på én-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 smitteregioner og elver der det skal gjennomføres eller har vært gjennomført tiltak for å utrydde *G. salaris*. Elvene i FM-programmet overvåkes tre ganger i året med mange lokaliteter ved hver innsamling. I 2007 har FM-programmet omfattet én region (Rana) med totalt seks elver. *G. salaris* ble ikke påvist i nye lokaliteter i 2008.

## Fiskevelferd

Forskrift om slakterier og tilvirkningsanlegg for akvakulturdyr (slakteriforskriften) trådte i kraft 1. januar 2007, men kravet om å forby CO<sub>2</sub> som bedøvelse ved slakting av fisk er utsatt til 1. januar 2010. Det pågår nå et arbeid for å evaluere alternativene til CO<sub>2</sub> som for eksempel slag og strøm. En del slakterier har allerede faset ut CO<sub>2</sub> til bedøvelse ved slakting.

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



Figur 19. Gjellelus (*Salmincola salmoneus*) er et vanlig funn hos villfanget stamfisk. Foto: Kathrine Holten, Veterinærmedisinsk Oppdragscenter AS (VESO)

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

ruth-torill.kongtorp@vetinst.no  
Forsker, seksjon for epidemiologi,  
Oslo

geir.bornø@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Harstad

hanne.skjelstad@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Trondheim

anne-berit.olsen@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Bergen

kjell.flesja@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Sandnes

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

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

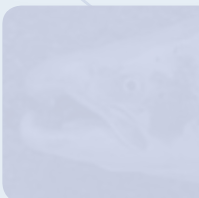
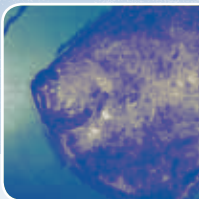
haakon.hansen@vetinst.no  
Forsker, seksjon for parasittologi,  
Oslo

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

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

# Helsesituasjonen hos marin fisk 2008

Hege Hellberg  
Jarle Mikalsen  
Duncan Colquhoun  
Haakon Hansen  
Geir Bornø  
Arve Nilsen



I 2008 mottok Veterinærinstituttet over 450 innsendte prøver av marin fisk. De fleste sendes inn for utredning av sykdom og økt dødelighet, men det kommer også inn prøver i forbindelse med ulike forsknings- og kartleggingsprosjekter. Nærmere 80 % av prøvene er fra torsk, resten stammer fra kveite, sei, leppefisk og andre arter. De viktigste sykdomsproblemene hos torsk i 2008 har vært bakterieinfeksjonene francisellose, vibriose og atypisk furunkulose. I oppfølgingen av utbruddet av viral hemoragisk septikemi (VHS) på regnbueørret i 2007 og 2008 er det undersøkt både vill og oppdrettet marin fisk. Den følgende oversikten over helsesituasjonen hos marin fisk i 2008 er basert på innsendt materiale til Veterinærinstituttet, opplysninger fra fiskehelsetjenester over hele landet og aktuelle forskningsinstitusjoner. Tidligere års rapporter er tilgjengelige på [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no).

## Torsk

Veterinærinstituttet mottok i 2008 over 350 innsendte prøver fra ca. 85 ulike torskelokaliteter langs hele kysten. Det er registrert over 450 konsesjoner for oppdrett av torsk, men ifølge tall fra Torskenettverket var 250 torskelokaliteter i drift i 2008, med en samlet produksjon på 13 500 tonn rund vekt. Yngelproduksjonen i 2008 ligger på 20 millioner. De samlede data viser at man har relativt god oversikt over spekteret av sykdommer og dødelighetsårsaker hos matfisk. Når det derimot gjelder yngel er materialet og dermed kunnskapen mer begrenset. Opplysninger fra yngelprodusenter og fiskehelsetjenester indikerer at det er høy dødelighet i mange partier, uten at man er sikker på årsak. Det diagnostiske tilbudet for yngel før startfôring er begrenset, men det er mulig å undersøke for kjente sykdomsagens. Selv om miljø- og ernæringsmessige forhold er av stor betydning ved tap av yngel, kan man ikke utelukke at smittsomme sykdommer også kan spille en viktig rolle. Bedre utredning av yngeldødelighet vil på sikt bidra til økt overlevelse og bedre kvalitet.

## Bakteriesykdommer

### Francisellose

Francisellose anses som det største sykdomsproblemene i norsk torskeoppdrett. Det er en kronisk sykdom som i tillegg til økt dødelighet fører til nedsatt tilvekst og nedklassing. Fisken svekkes, og francisellose kan forekomme i kombinasjon med andre infeksjoner som vibriose, atypisk furunkulose eller VNN. I 2008 påviste Veterinærinstituttet francisellose på 14 lokaliteter (figur 1).

Infeksjon med *Francisella*-bakterier eller francisellose i fisk er ingen ny sykdom. I 2008 ble francisellose tatt med på den nasjonale sykdomslisten og regulert i henhold til bestemmelser i Matloven. Den første kjente referansen til *Francisella*-infeksjon i fisk er gjort i en WHO-rapport fra 1970, der to fiskeslag blir listet som mottakelige for infeksjon. *Francisella*-bakterier tilhører en gruppe bakterier som er kjent for å gi sykdom i mange dyr. Den mest kjente bakterien i denne gruppen er *Francisella tularensis* som forårsaker harepest. De variantene av bakterien som gir sykdom i fisk er ikke

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

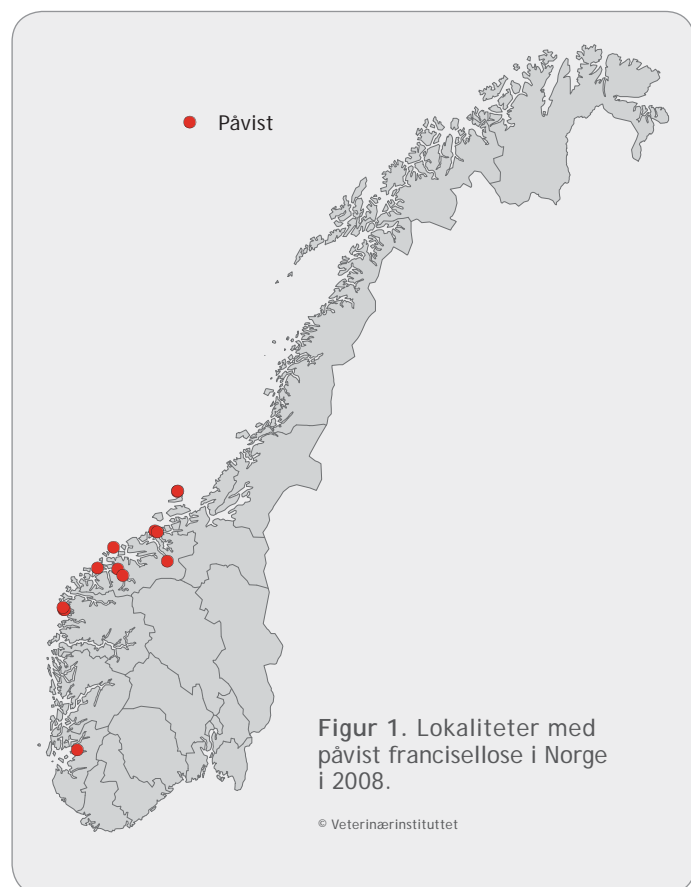
	2005	2006	2007	2008
IPN	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist	Ikke påvist
VNN (nodavirus)	Ikke påvist	3	6	3
Atypisk furunkulose	3	13	9	16
Francisellose	4	7	8	14
Vibriose ( <i>V. ang.</i> )	18	19	19	20
Kaldtvannsvibriose ( <i>Vibrio (Aliivibrio) salm.</i> )	2	Ikke påvist	1	1
Infeksjon med <i>Vibrio ordalii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

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



nært beslektet med harepestvarianten, og de er ikke antatt å kunne fremkalle sykdom hos mennesker. Ut fra genetiske analyser (16s rRNA-sekvensering) er bakterieslekten *Francisella* tradisjonelt blitt delt inn i to hovedgrupper, nemlig *F. tularensis* (harepestgruppen) og *F. philomiragia*-gruppen. Inkludert i den førstnevnte er flere menneskepatogene bakterier, og disse har inntil nylig vært kilde for nesten all kunnskap om *Francisella*. De relativt nylig identifiserte fiskepatogene *Francisella*-bakteriene tilhører *F. philomiragia*-gruppen, men er forskjellige fra *F. philomiragia*.

Infeksjon med *Francisella* i fisk er beskrevet fra forskjellige geografiske områder og fiskeslag verden over, men de er også påvist i andre marine dyr. I hovedsak er det funnet to typer av *Francisella*-bakterier fra fisk, men mindre forskjeller er observert innenfor begge typene, avhengig av sted for isolasjon. Den best karakteriserte av disse er den som gir sykdom i torsk i Norge og resten av Skandinavia. Denne er blitt gitt to forskjellige navn og taksonomiske plasseringer, nemlig *Francisella philomiragia* subsp. *noatunensis* (tilhører sjøen) og *Francisella piscicida* (fiskedreperen). Begge er formelt godkjente navn, men refererer til samme



Figur 2. Torsk med francisellose. Granulomer (knuter) i milt er et typisk funn ved denne sykdommen. Foto: Hege Hellberg, Veterinærinstituttet

bakterie. Den andre varianten er isolert fra tilapia i Costa Rica, USA og Taiwan og three-line grunt/chicken grunt (*Parapristipoma trilineatum*) fra Japan, men er ikke formelt navngitt ennå. Navn som *Francisella asiatica* og *Francisella orientalis* er blitt benyttet i uformelle medier, men begge navnene refererer til samme type bakterie. Videre er det påvist *Francisella* i atlantisk laks fra Chile, men denne varianten er nært beslektet med den norske torskevarianten, *F. p. noatunensis*, og tilhører samme gruppe, selv om det er registrert mindre genetiske forskjeller mellom disse isolatene.

*Francisella* isolert fra syk fisk skiller seg fra andre medlemmer av *F. philomiragia*-gruppen ved å trenge tilsetning av aminosyren cystein i dyrkingsmediet, vokse saktere, ha en lavere optimal veksttemperatur og være lite biokjemisk reaktiv. Forskning ved Veterinærinstituttet og Universitetet i Bergen (UiB) har fokusert på molekylær karakterisering av disse bakteriene ved hjelp av sekvensering av bakterielle gener. Undersøkelsene viser at det ikke er variasjon mellom de isolatene som stammer fra utbrudd i Norge, noe som underbygger teorien om et felles smitteopphav for disse sykdomstilfellene. Stor grad av likhet observeres også mellom isolater av *F. asiatica* som er isolert fra forskjellige områder på hver sin side av Stillehavet. En forklaring på dette kan være at bakterien har spredt seg geografisk via fisk eller fiskeegg som ikke finnes naturlig i Sentral-Amerika, men dette blir bare spekulasjon på det nåværende tidspunkt.

Det karakteriseringsarbeidet som har vært gjennomført i løpet av de fire siste årene har hatt stor betydning for å utvikle diagnostiske metoder for påvisning av francisellose. Et typisk eksempel på dette er de forskjellige PCR-metodene som benyttes i screening og diagnostikk av sykdommen. Disse metodene baserer seg på den kunnskapen vi har fått fra å studere oppdrettsanlegg. I dag er bare få villfisk- og miljøisolater tilgjengelige for forskning, og vi vet lite

om diversitet, overlevelse og prevalens blant marine *Francisella*-isolater i naturen. Dette er en svakhet i vår forståelse av hvordan sykdommen opptrer i naturen. Fremtidig forskning trenger et større antall isolater for å kunne si mer sikkert om slektskapet mellom de ulike sykdomstilfellene.

Andre genetiske metoder som vil øke forståelsen av biologien til marin *Francisella* er Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE) og Variable Number Tandem Repeats (VNTR), metoder som er under utvikling ved Veterinærinstituttet og UiB. Disse metodene er viktige for å kunne undersøke slektskapet mellom isolater fra ulike sykdomslokalteter og dermed øke kunnskapen om smittespredning samt smitterisikoen mellom anlegg og mellom miljø og anlegg. Metodene vil utfylle kunnskapen som kommer gjennom den pågående sekvenseringen av hele genomet til disse fiskepatogene bakteriene.

Den molekylære karakterisering av *Francisella* har kommet langt, men er på ingen måte ferdigstilt. Den kunnskapen som er gjort tilgjengelig har et stort potensial for bruk i smittesporing i oppdrettsnæringen. En vesentlig mangel til nå er at det ikke er gjennomført noen innsamling av data fra oppdretterne. Epidemiologiske data vil kunne være med og identifisere risikofaktorer for spredning og dokumentere eventuell effekt av tiltak som blir satt inn mot sykdommen.

## Vibriose

Vibriose er fremdeles et stort problem i oppdrett av torsk (tabell 2). Det er ingen store endringer fra 2007 hva angår fordelingen mellom serotype O2  $\alpha$  og O2  $\beta$ .



Figur 3 og 4. Torsk med vibriose. Finnene er svært svulne og røde. Foto: Tom C. Tonheim, Fiskhelse og Miljø AS (FOMAS)



Den nye biotypen O2  $\alpha$  II (også kjent som "serotype O2x") blir fortsatt påvist. Flere lokaliteter opplever gjentatte utbrudd også på fisk som er vaksinert mot vibriose.

*V. anguillarum*-isolater fra sykdomsutbrudd testes rutinemessig for antibiotikafølsomhet. Overvåking av antibiotikaresistens er både en viktig del av

Tabell 2. Oversikt over antall torskelokaliteter med påvist *Vibrio (Listonella) anguillarum* i perioden 2003-2008. Antall lokaliteter (antall innsendelser) med påvisning.

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

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

diagnostikken ved sykdomsoppklaring og et prioritert forskningsområde for Veterinærinstituttet. Det er påvist isolater av *V. anguillarum* O2 B med nedsatt følsomhet for oksolinsyre fra til sammen to lokaliteter på landsbasis, som er en nedgang fra 2007. Dette kan være en følge av det reduserte antibiotikaforbruket registrert i 2007.

## Andre bakterieinfeksjoner

Det er registrert en økning i antall påvisninger av atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*), fra ni i 2007 til 16 i 2008. Flere av



Figur 5 og 6. Torsk med atypisk furunkulose. Sår og knuter i huden forekommer også ved francisellose. Fisk i dette utbruddet ble avlivet og destruert. Foto: Siri Gissegjerde, Fiskehelse og Miljø AS (FOMAS)



disse tilfellene er knyttet til høy dødelighet. Atypisk furunkulose er påvist på fisk ned til tre uker etter utsett fra påvekstanlegg, med kraftig appetittsvikt, høy daglig dødelighet og en stor andel fisk med funn av granulomer i hjerte, milt og nyre. Siden det er påvist anlegg med kombinert infeksjon av både atypisk furunkulose og francisellose, er det ved alle slike sykdomstilfeller viktig med grundige prøveuttak for å utrede mulige differensialdiagnoser.

Det er registrert flere tilfeller av såkalt bakteriell overvekst i tarm hos larver og yngel. Det meldes om gjentatte antibiotikabehandlinger av torskeyngel før utsett. Dette kan være uheldig, både med tanke på utvikling av resistens og sammensetningen av det mikrobielle miljø i klekkerier og settefiskanlegg.

Larve- og levendeførkulturer har ofte en høy tetthet av bakterier. Hvilke bakterier som inngår i disse kulturene kan variere betydelig, og patogene bakterier kan lett etablere seg. Ulike vibrioarter (*Vibrio* spp.) blir ofte påvist i forbindelse med økt dødelighet. For nærmere opplysninger henvises til Nina Sandlunds doktorgradsarbeid "The role of opportunistic bacteria in marine cold-water larval cultures" fra 2008.

## Virussykdommer

Virussykdommer ser foreløpig ikke ut til å være et like stort problem for oppdrettstorsk som for laksefisk. Viral nervevevsnekrose (VNN), som forårsakes av nodavirus, blir fremdeles registrert. I 2008 påviste Veterinærinstituttet VNN på tre lokaliteter mot seks i 2007. Opplysninger fra fiskehelsetjenestene indikerer at infeksjon med nodavirus ikke anses som et stort problem på matfisk, men fører til "minimale dødelighet". Når det gjelder mindre fisk er imidlertid situasjonen annerledes - jo yngre fisken er, desto større kan tapene bli. Se også Kjetil Korsnes' doktorgradsarbeid "Nervous necrosis virus (NNV) in farmed Norwegian fish species". Hans avhandling tar for seg nodavirusinfeksjoner i norsk oppdrettsfisk, med hovedvekt på laks og torsk. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er foreløpig ikke registrert hos torsk, ifølge våre tall.

## VHS

I november 2007 ble viral hemoragisk septikemi (VHS) påvist på regnbueørret i et anlegg i et fjordsystem i Møre og Romsdal. VHS-viruset (VHSV) ble påvist å være av en marin variant (genotype III), og i fjordsystemet drives det også oppdrett av torsk og sei. Veterinærinstituttet har på oppdrag av Mattilsynet undersøkt alle marine anlegg i fjordsystemet for VHSV, uten at det ble funnet noe. Det er også undersøkt villfisk i området. Fisken ble fanget med garn eller line, lagt på is og prøvetatt samme dag. Det ble tatt ut hjerne, nyre og gjelle for testing for VHSV. Rundt 260 villfisk (> 50 % sild og resten "andre arter") er undersøkt. VHSV er foreløpig ikke påvist på villfisk i dette fjordsystemet.



Figur 7. Torsk med tarmslyng. Deler av tarmen snøres av og blodtilførselen stanser. Tarmen ødelegges og fisken dør. Foto: Grethe Adoff, Norsk Sjømatcenter

## Parasitter

Bortsett fra ett tilfelle med høy dødelighet og funn av en gjelleparasitt som foreløpig ikke er identifisert, er det ikke rapportert om store endringer i situasjonen fra siste år. Forskjellige arter av *Myxozoa* som for eksempel *Zschokella hildae*, *Myxidium bergense* og *M. oviforme* er påvist i oppdrettsanlegg, uten at det er noen sikker sammenheng mellom disse infeksjonene og sykdom eller dødelighet.

Oppdrettsnettverket Codlink samler inn og analyserer helsesituasjonen i en rekke torskoppdrettsanlegg langs kysten, og i 2008 ble det rapportert om infeksjoner av flere forskjellige parasitter. *Trichodina* ses i en del tilfeller også i saker hvor det har vært betydelige problemer. I tillegg rapporteres det ofte om infeksjoner med *Gyrodactylus* på gjellene. Vanligvis forekommer *Gyrodactylus* i begrensede mengder uten spesielle gjelleforandringer, men i noen tilfeller har det vært så store problemer med gjelleirritasjon at man har behandlet fisken. *Costia* (*Ichthyobodo*) er også påvist i noen tilfeller, og det rapporteres om hyppige forekomster av CUE, gjellecyster av ukjent etiologi, som kan ha en parasittær årsak. Funnene i Codlink korresponderer godt med resultater fra det treårige prosjektet CodPar (se fjorårets rapport).

## Annet

Tarmbetennelse og tarmslyng er tilstander som registreres i betydelig omfang (figur 7). Det er observert ulike former for tarmlidelser hos torsk, men det kan synes som de fleste tilfellene faller innenfor tre hovedkategorier:

- Utspilt, lys/gjennomsiktig tarm med vandig innhold
- Irritert/rød, oppblåst tarm
- Tarmslyng (strangulasjon)

De to siste tilstandene registreres som regel bare hos dødfisk og kan utgjøre en stor andel av den registrerte dødeligheten. Det rapporteres at det ofte dreier seg om "stor, fin fisk" og at de økonomiske tapene derfor kan bli betydelige. For mer informasjon, se innlegg fra spesialveterinær i fiskesykdommer Inge Kaada i Norsk Fiskeoppdrett nr. 10-2008.

Nekrose (vevsdød) av vev langs sidelinjeorganet, såkalt sidelinjenekrose, er en tilstand som forekommer hos torsk (figur 8). Årsak er fremdeles ukjent, men man kan ikke utelukke at det er en smittsom tilstand.

Deformiteter som nakkeknekk, korte underkjever og ryggradsmisdannelser forekommer fremdeles, frekvensen kan være svært ulik fra parti til parti. Nofima

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

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

Marin, Sunndalsøra (tidligere Akvaforsk) har utviklet metoder for diagnostikk av skjelettdeformiteter hos fisk, og forsker på frekvens og årsaker.

Såkalt "verpenød" hos gytemoden hunntorsk kan forårsake store tap i enkeltanlegg.

## Kveite

Det kom inn litt under 30 innsendte prøver fra åtte kveitelokaliteter i 2008. Det er ingen store endringer i sykdomsbildet i forhold til tidligere år (tabell 3).



Figur 8. Sidelinjenekrose hos torsk. Foto: Tom C. Tonheim, Fiskhelse og Miljø AS (FOMAS)

## Leppefisk

Veterinærinstituttet mottok i 2008 12 innsendelser av leppefisk fra seks lokaliteter. Dette er en betydelig økning fra tidligere år, hvor det har vært innsendelser fra en til to lokaliteter i året. Bildet er dominert av ulike bakteriesykdommer, spesielt vibriose og atypisk furunkulose.

## Andre arter

I 2008 mottok Veterinærinstituttet prøver fra tre lokaliteter med villfanget sei som føres opp. Gjellebetennelse ble påvist, og hos enkelte fisk fant man granulomer i milt og lever, men videre undersøkelser viste ikke forekomst av spesifikke sykdomsagens i disse prøvene. Fiskere og dykkere i Trøndelag og på Nord-Møre har rapportert om utbrudd av vibriose-lignende sykdom hos sei. I denne forbindelse ble det sendt inn prøver fra vill sei fra Trøndelag. Vibriose forårsaket av *V. anguillarum* O2 b ble påvist. *Photobacterium* sp. ble også isolert.

Veterinærinstituttet har også mottatt prøver fra en steinbitlokalitet. Gjellebetennelse, atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) og ektoparasitter som *Trichodina* sp. utgjør stadig problemer i oppdrett av denne arten.

## Andre forsknings- og kartleggingsprosjekter

Oppdrett av torsk er en relativt ny næring, og det er et stort kunnskapsbehov også på helseområdet. I tillegg til de områdene som er omtalt ovenfor er det flere forskningsprosjekter som er helt eller delvis rettet mot sykdom og sykdomsforebyggende tiltak hos torsk.

Forskningsprosjektet CodVacc eller "Vibriosis and furunculosis vaccines for Atlantic cod: efficacy, protective antigens and specific immune responses" er et samarbeidsprosjekt mellom Nofima, Veterinærinstituttet og Universitetet i Tromsø.

Vibriose og atypisk furunkulose, forårsaket av henholdsvis *Vibrio (Listonella) anguillarum* og *Aeromonas salmonicida*, er to bakteriesykdommer som fører til betydelige tap i torskenæringen. Det er et stort behov for vaksiner som gir god beskyttelse mot disse sykdommene. *V. anguillarum* og *A. salmonicida* kan forekomme i flere varianter, og målet med prosjektet er å utvikle vaksiner som gir god beskyttelse mot alle varianter som forårsaker sykdom hos torsk. Man ønsker bl.a. å kartlegge hvilke varianter av bakteriene som gir sykdom og deres utbredelse. Isolater fra utbrudd av vibriose og atypisk furunkulose på torsk sammenlignes med isolatene som brukes i eksisterende vaksiner.

Det er også satt i gang utprøving av ulike typer stikkvaksiner mot *V. anguillarum*. Forsøket er et samarbeid mellom Helgeland Forsøksstasjon, Nordland Marin Yngel, Veterinærinstituttet og to vaksineprodusenter. Stikkvaksinering med en vannbasert og tre ulike oljebaserte monovalente vaksiner ble utført høsten 2008. Forsøket skal gå fram til sommeren 2009, og har som formål å evaluere eventuelle forskjeller i tilvekst og vaksinebivirkninger mellom de fire vaksinegruppene.

Det er satt i gang flere prosjekter som alle tar sikte på å kartlegge årsaker til tap og dødelighet ved oppdrett av torsk. Codlink er et toårig, nasjonalt benchmarkingprosjekt innenfor produksjon av torsk med 15 oppdrettsselskaper, andre næringsaktører og flere forskningsmiljøer som deltakere. Prosjektet har som hovedformål å registrere data i forbindelse med produksjonen av torsk, og i ettertid sammenligne disse internt. På denne måten prøver man å finne frem til de produksjonsbetingelser som gir de beste resultatene.

I Codlink er det også en helsedel, som ledes av Veterinærinstituttet. Helseovervåkingen gjøres i samarbeid med lokale fiskehelsetjenester, som annenhver måned innhenter helsedata, dvs. gjør uttak av fisk for histologiske undersøkelser, fra alle de lokaliteter som inngår i prosjektet. Målet med disse registreringene er å kartlegge helseproblemer i torskeoppdrett, sammenligne de forskjellige lokalitetene med hverandre, og samtidig ta for seg produksjonsresultatene for hver enkelt lokalitet relatert til sykdomssituasjonen. Man ønsker også å se nærmere på helsemessige forskjeller på regional basis. Videre skal prosjektet forsøke å gi innspill til videre FoU-arbeid innenfor helsearbeid på torsk, ut fra resultatene som fremkommer. Foreløpig er det funnet et vidt spekter av sykdommer/agens innenfor prosjektet. Man har sett forandringer forenlig med francisellose, atypisk furunkulose og vibriose, og det er også påvist en rekke forskjellige parasitter på hud og gjeller samt epiteliocystislignende forandringer på gjellene. I tillegg ser man problemer med tarmdreining, uønsket farge på lever, sår, predatorer og kannibalisme.

Prosjektet "Industriell produksjon av torsk" (Incod) er et treårig samarbeidsprosjekt mellom oppdrettere (hovedsakelig på Vestlandet), fôrprodusenter og andre firmaer som startet i 2008. Hovedformålet for Incod er å heve kvaliteten på intensivt produsert yngel, redusere svinn i matfiskfasen og redusere sykdomsdødelighet, spesielt tarmproblemer.

"Dødfiskregistreringsprosjektet" drives av Helgeland Forsøksstasjon med Veterinærinstituttet som samarbeidspartner. Det ble i 2008 laget et forslag til en standardmal for røkternes daglige dødfiskregistrering i matfiskanlegg. Denne malen ble prøvd ut på fem lokaliteter i perioden september til desember 2008. Resultatene fra dette forsøket vil bidra til å tallfeste betydningen av ulike tapsårsaker. Data er under bearbeiding. Det er planlagt å videreføre dette arbeidet, både regionalt, nasjonalt og også som del av et nordisk samarbeid (NORA).

## Navngiving av bakterier

Navngiving (nomenklatur) og plassering av organismer i grupper (taksonomi) henger tett sammen. De er en viktig del av den vitenskapelige systematikken og er i konstant oppdatering og forandring. Basert på ny kunnskap om bakteriene og om slektskapet mellom dem vil det oppstå behov for å reklassifisere enkelte bakterier. Dette gjelder også for flere fiskepatogene bakterier som har fått nye navn i de senere år (se tabell).

Navneendring hos en del fiskepatogene bakterier:

Tidligere navn	Nytt navn
<i>Vibrio anguillarum</i>	<i>Listonella anguillarum</i>
<i>Vibrio fischeri</i>	<i>Aliivibrio fischeri</i>
<i>Vibrio logei</i>	<i>Aliivibrio logei</i>
<i>Vibrio salmonicida</i>	<i>Aliivibrio salmonicida</i>
<i>Vibrio wodanis</i>	<i>Aliivibrio wodanis</i>



Vekst av bakterier i blandingsflora. Foto: Kristin Aakvik Hopkins, Veterinærinstituttet

hege.hellberg@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Bergen

jarle.mikalsen@vetinst.no  
Forsker, seksjon for fiskehelse,  
Oslo

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

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

geir.bornø@vetinst.no  
Forsker, Veterinærinstituttet  
Harstad

arve.nilsen@vetinst.no  
Forsker, seksjon for miljø- og  
smittetiltak, Trondheim



Egne notater:



**Tittel**

Helsesituasjonen hos oppdrettsfisk 2008

Helsesituasjonen hos laksefisk 2008/Helsesituasjonen hos marin fisk 2008

**Publisert av**

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

**Form**

Graf AS

Hanne Mari Jordsmyr, Veterinærinstituttet

**Bestilling**

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: 23 21 60 01

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1890-9949 - elektronisk versjon

**© Veterinærinstituttet**

Kopiering tillatt når Veterinærinstituttet gjengis som kilde

**Foto omslag/delrapportforsider:**

Tore Håstein, Veterinærinstituttet, s 1, 23

Erik Sterud, Veterinærinstituttet, s 1, 23

Trygve Poppe, Norges veterinærhøgskole, s 1, 3

Eivind Røhne, [www.beyondtheice.no](http://www.beyondtheice.no), s 2

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.

