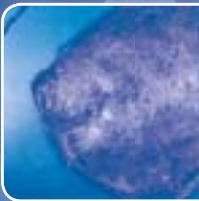


# Helsesituasjonen hos oppdrettsfisk 2005



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

I løpet av noen tiår har fiskeoppdrett utviklet seg til å bli en av Norges største eksportnæringer. De viktigste fiskeslagene er laks og regnbueørret. I 2005 ble det produsert 588 000 tonn laks, 60 000 tonn ørret og 6650 tonn marine arter (torsk, kveite).

For å lykkes med fiskeoppdrett er det helt nødvendig å ha god kontroll med fiskens helsesituasjon. En grunnleggende forutsetning i dette arbeidet er å ha oversikt over de viktigste sykdommer og helseplager som dominerer i dagens oppdrett. I tillegg er det viktig å danne seg et bilde av hva som kan bli fremtidige problemer, og om allerede eksisterende sykdommer øker i omfang og utbredelse. En slik oversikt er nødvendig for å kunne gi relevante forvaltningsråd, og for å prioritere forskningsinnsatsen.

Som et ledd i dette arbeidet har Veterinærinstituttet i flere år utarbeidet en oversikt over helsesituasjonen for laksefisk og helsesituasjonen for marine fisk. Denne oversikten bygger dels på diagnostiske undersøkelser foretatt på våre laboratorier i Oslo, Sandnes, Bergen, Trondheim og Harstad. I løpet av 2005 har Veterinærinstituttet undersøkt diagnostisk materiale fra 656 lakselokaliteter, 50 regnbueørretlokaliteter, 23 lokaliteter for andre laksefisk, 18 flatfisklokaliteter og 88 lokaliteter for andre marine arter. Data fra diagnostikken lagres elektronisk og gir i større og større grad mulighet til analyse av sykdomstrender.

Like viktig er imidlertid de opplysninger vi innhenter fra fiskehelsetjenesten langs kysten og fra samarbeidende forskningsinstitusjoner. Oversikten er ikke fullstendig, og vi arbeider kontinuerlig for å kvalitetssikre og forbedre den. Særlig for de sykdommene som ikke er meldepliktig, vil det være vanskelig å få absolutte tall. Dette gjelder viktige tapsbringende sykdommer som vintersår og «nye» sykdommer som hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og kardiomyopatisyndrom (CMS).

I 2006 har Fiskeri- og kystdepartementet gitt Veterinærinstituttet i oppdrag å lede utviklingen av et offentlig system som kan brukes til å overvåke helse- og sykdomssituasjonen hos akvatiske organismer, i første rekke fisk. På bakgrunn av innsamling og sammenstilling av data må systemet kunne benyttes til å beskrive tap som følge av sykdom, og dermed også identifisere sykdommer som over tid påvirker fiskehelsen i så stor grad at det er grunnlag for tiltak mot sykdommen enten i offentlig eller privat regi. Etableringen av systemet vil kreve et utstrakt samarbeid både fra oppdrettsnæringen og fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet har forventninger til at et slikt system kan bli et godt redskap i arbeidet med å styrke fiskehelsen.



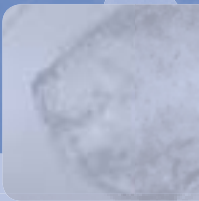
*Brit Hjeltnes*

Brit Hjeltnes

Avdelingsdirektør  
Avdeling for fiske- og skjellhelse, regionale laboratorier

# Helsesituasjonen hos laksefisk 2005

Geir Bornø  
Agnar Kvellestad  
Anne Berit Olsen  
Kjell Flesjå  
Hanne Skjelstad  
Tor Atle Mo  
Brit Hjeltnes



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

Rapporten baserer seg på resultat fra diagnostisk arbeid utført ved Veterinærinstituttet og andre laboratorier, samtaler med ansatte ved landets fiskehelsetjenester og opplysninger fra Mattilsynet.

## Sammendrag

I 2005 ble velferd for oppdrettsfisk for alvor satt på den offentlige dagsorden, noe som blant annet viste seg ved at enkelte dyrevernemnder ga pålegg om å bedre forholdene for fisk i anlegg.

Helsesituasjonen for laks og ørret i norske oppdrettsanlegg er generelt god. Mens mange bakteriesykdommer for noen år siden ga betydelige tap, er de fleste av dem nå under kontroll. I forhold til hvor store mengder fisk som produseres, brukes det svært lite medikamenter i laksenæringen. Fortsatt forårsaker imidlertid virus omfattende problemer og gir store økonomiske tap.

Det finnes også tilstander man så langt har mangelfulle kunnskaper om, som de tapsbringende sykdommene proliferativ gjellebetennelse, hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og kardiomyopatisyndrom eller hjertesprekk (CMS). Det er derfor viktig med fortsatt forskning på sykdomsforebygging, diagnostisering og behandling.

Vellykket sykdomskontroll krever også at alle ledd i næringen følger generelle smittehygieniske prinsipper for å unngå smittespredning mellom lokaliteter og generasjoner.

## Diseases in farmed salmonids (english summary)

The health situation for farmed salmon and trout in Norwegian plants in 2005 was more or less like the year before. The viral diseases infectious salmon anaemia (ISA), pancreas disease (PD), heart and skeletal muscle inflammation (HSMI) and infectious pancreatic necrosis (IPN) seem to be the main problems in the industry.

ISA was found on only a few localities in 2005, and fewer than in 2004. The economical consequences were severe for those which received an ISA-diagnosis. There is still some discussion about how this disease is to be combated.

Levels of PD were about the same in 2005 as in 2004, but with a small decrease in numbers. Numbers of outbreaks of HSMI are rising and there were several more cases in 2005 than in 2004. IPN was found in more localities than the rest of the severe diseases with about 200 localities being affected in 2005. This is an increase from last year. Vaccination against IPN is widely used, but there seems to be only a low degree of effect.

Cardiomyopathy syndrome (CMS) and proliferative gill inflammation (PGI) caused high losses in 2005 and were seen associated with viral diseases.

The most important bacterial disease seems to be *Moritella viscosa* infection, which causes winter ulcers. Rough treatment of fish, when they are sorted or handled in some way, seems to predispose the fish to infection with *Moritella viscosa*. There are no serious problems with other classical fish bacterial diseases, such as furunculosis, vibriosis or cold water vibriosis, due to vaccination.

Salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) are still a problem, but the situation seems to be under control. There has been a decrease in the number of adult female lice and in lice in general on fish, from year to year. Fluke (*Eubotrium crassum*) is still a problem, and there are reports of problems with treatment. There seems to be some kind of resistance to the most used treatment, Praziquantel.

Pigmentation and peritonitis as a result of vaccination are still common problems.

Together with the previously mentioned diseases, these are some of the most important factors related to cause of death, reduced growth and harvest quality. The geographical spread of PD and HSMI suggests that the measures undertaken for disease control are not good enough. No new diseases were detected in 2005, but there is still much which is unknown as to the cause of CMS, proliferativ gill inflammation and several other diseases.

## Sykdomsoversikt for laksefisk i norske oppdrettsanlegg

De viktigste sykdommene hos laks og regnbueørret i norsk oppdrett i 2005 var infeksjøs pankreasnekrose (IPN), pankreassykdom (PD), infeksjøs lakseanemi (ILA), hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB), kardiomyopatisyndrom (CMS) og vintersår. Av disse er ILA, CMS og HSMB så langt bare påvist hos laks.

Det ble registrert relativt sett få ILA-utbrudd i 2005. Det var færre utbrudd enn i 2004, men noen flere enn i 2003. Det totale tapet for næringen er mindre enn for en rekke andre sykdommer, men konsekvensene av sykdommen er fortsatt alvorlig for dem som rammes. Det er fortsatt mye diskusjon rundt bekjempelsesstrategier.

PD og HSMB utgjør et omfattende problem i enkelte deler av landet. HSMB ser ut til å være på frammarsj, og etablerer seg i stadig nye geografiske områder, mens PD synes å øke i utbredelse ut fra sitt kjerneområde.

IPN er den smittsomme sykdommen som oftest påvises i norsk oppdrettsnæring, og den medfører betydelige økonomiske tap. Vaksine mot IPN benyttes i utstrakt grad, men ser ikke ut til å kunne gi fullgod beskyttelse.

Også CMS gir store tap. I enkeltanlegg kan det dreie seg om milliontap, hovedsakelig på grunn av at det som oftest er slaktemoden fisk som rammes. Proliferativ gjelebetennelse er fortsatt et omfattende problem som gir store tap. Begge de sistnevnte sykdommene settes helt eller delvis i sammenheng med virusinfeksjoner.

Den viktigste bakteriesykdommen på laksefisk er vintersår. Sykdommen har sammenheng med infeksjon med bakterien *Moritella viscosa* og trolig også med miljømessige problemer i oppdrett. Vintersår fører til nedklassifisering og store økonomiske tap. De fleste andre viktige bakteriesykdommer som vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose, kontrolleres av effektive vaksiner.

Av parasitter er bendelmark (*Eubotrium crassum*) og lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) de viktigste årsaker til nedsatt tilvekst og sykdom.

Skader som følge av vaksiner er fortsatt et problem. Sammen med de overnevnte sykdommer er dette de viktigste årsakene til nedsatt velferd, sykdom og dødelighet i næringen.

«Nye» laksesykdommer dukker opp med ujevne mellomrom. Dersom vi skal begrense og bekjempe utbredelsen av slike sykdommer, må vi ha god beredskap i forhold til diagnostikk og smitteforebyggende tiltak. Oppmerksomme oppdrettere og gode diagnostikere - fra dyktige klinikere på merdkanten til forskere ved laboratoriene - samt gode rapporteringssystemer, er avgjørende i kampen mot alvorlige smittsomme sykdommer.

## Virussykdommer

### Infeksjøs lakseanemi- ILA

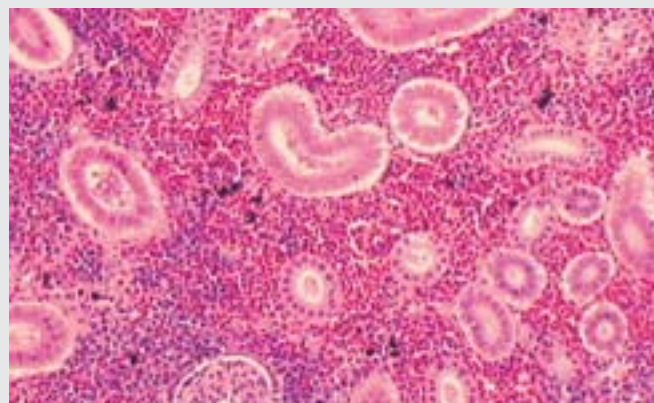
ILA ble påvist på 11 lokaliteter med laks i 2005, som er et noe lavere antall enn i 2004. Det var i 2005 to lokaliteter i Rogaland, to i Hordaland, to i Møre og Romsdal, to i Trøndelag og tre i Finnmark. I 2004 ble diagnosen stilt på seksten lokaliteter, ti lokaliteter fra Trondheimsfjorden og nordover til Troms og seks fra Hardanger til Sogn. I 2003 ble det diagnostisert ILA på åtte lokaliteter.



Figur 1. Anemi hos laks med ILA. Til venstre blod fra fisk med ILA og til høyre fra frisk fisk.

Blodet fra fisken med ILA er lysere pga. redusert antall røde blodlegemer (lav hematokrit).

Diagnosen ILA bygger på kliniske funn, karakteristiske sykdomsforandringer og påvisning av virus. Den settes ved hjelp av forskjellige metoder i henhold til diagnosekriterier i Mattilsynets ILA-bekjempelsesplan, som igjen er tilpasset EUs regelverk og anbefalingene fra OIE (Verdens dyrehelseorganisasjon). Alle diagnoser skal bekreftes ved Veterinærinstituttet, som er offentlig godkjent referanselaboratorium. Sikker diagnostikk er helt avgjørende for bekjempelse av ILA.



Figur 2. Blødninger i nyret hos laks med ILA.

Infeksjøs lakseanemi skyldes et virus som infiserer og skader blodceller og celler i blodkarets vegg. Dette medfører ofte blødninger i indre organer, og fisken utvikler anemi (blodmangel). ILA smitter gjennom vann fra fisk til fisk. Tidligere har det vært akseptert at ILA ikke blir overført med desinfiserte egg, og at smitte er koblet til sjøvannsfasen.

Imidlertid er det indikasjoner på at viruset kan overføres fra stamfisk hvor sykdommen er påvist, til egg (Bolaksprosjektet). Betydningen av dette for sykdomssituasjonen i Norge er usikker. I enkelte forskningsmiljøer foreligger det undersøkelser som viser at ILA-virus er påvist på en betydelig del av laksesmolten. Disse resultatene er imidlertid omdiskutert.

Brønnbåter er en risikofaktor for smittespredning. De både frakter store mengder fisk over lange avstander og kan ha flere oppdrag som utføres i løpet av kort tid på forskjellige anlegg. Desinfeksjon av båtene er vanskelig, tidkrevende og dyrt, noe som øker risikoen for at virus blir fraktet fra en lokalitet til en annen. Brønnbåter tar inn sjøvann under transport. Dermed stiger faren for at fisken kan bli smittet når den overføres til en ny lokalitet.

### Pankreassykdom (Pankreas disease - PD)

PD ble i 2005 diagnostisert på til sammen 35 forskjellige sjøvannslokaliteter. Dette er et noe lavere antall registrerte utbrudd enn i 2004. Syv lokaliteter hadde utbrudd på regnbueørret, mens fire lokaliteter hadde utbrudd på både laks og regnbueørret. Det ser ut til at sykdommen i noen grad har etablert seg i nye geografiske områder, det vil si i Rogaland og Finnmark som begge var fri for PD inntil 2003/2004. Sykdommen er trolig underdiagnostisert i de områdene der den er utbredt.

De fleste lokalitetene med diagnosen PD befinner seg i Hordaland og Sogn og Fjordane. På Vestlandet er PD en av de største utfordringene i forbindelse med oppdrett av laksefisk. Utviklingen ga også i 2005 grunn til bekymring, da sykdommen syntes å spre seg ut fra sitt kjerneområde. Internasjonalt førte PD til betydelige problemer i Irland. I Skottland har sykdomsbildet og betydningen imidlertid variert mer.

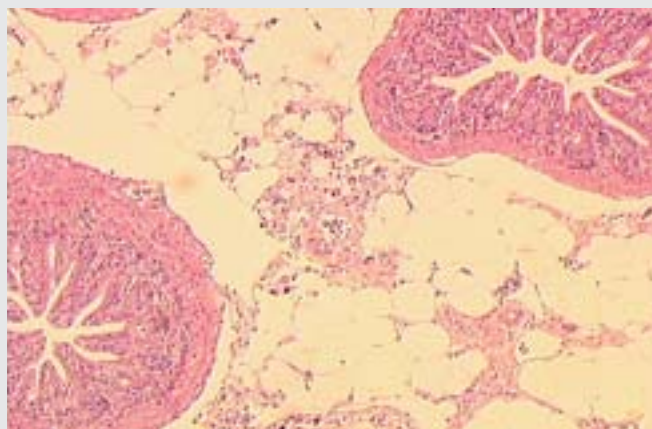
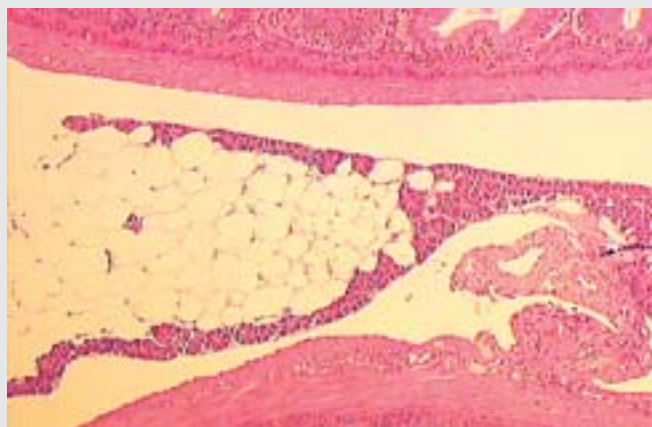
Utvikling innen diagnostisk forskning har forenklet diagnostikken. Blant annet er PD-virus nå betydelig lettere å få til å vokse i cellekulturer. Tre ulike PD-virus er kjent. Virus som gir PD hos laks og regnbueørret i sjø i Norge utgjør en av disse og er foreslått kalt *Norwegian salmonid alphavirus*.

Pankreassykdom er svært smittsom, og syk fisk kan svime i lang tid og ha dårlig tilvekst. Den akkumulerte dødeligheten er ofte høy, og det er rapportert om tap av flere hundre tonn fisk på enkeltlokaliteter. Slaktekvaliteten kan være nedsatt som følge av sykdomsforandringer i muskulaturen. PD er dermed en betydelig tapsfaktor i de områder hvor den er mest utbredt.

Diagnostikk av PD krever laboratorieundersøkelser, og diagnose blir stilt ved hjelp av kliniske undersøkelser, samt påvisning av karakteristiske sykdomsforandringer og virus. Det er også etablert serologisk metodikk der en ved hjelp av blodprøve kan undersøke om fisken har vært smittet med PD-virus. Det pågår forskning og utprøving som ledd i en mulig, fremtidig vaksineutvikling.

### Infeksiøs pankreasnekrose - IPN

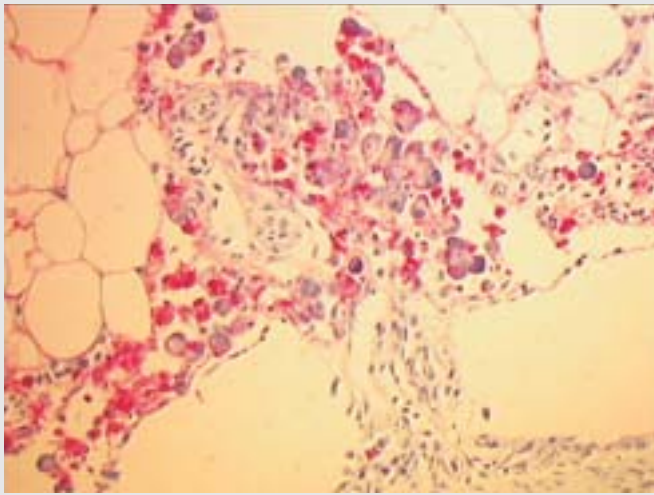
Infeksiøs pankreasnekrose ble i 2005 påvist på i overkant av 200 lokaliteter, og er den sykdommen som ble påvist på flest lokaliteter med laksefisk. Forekomsten ser ut til å øke i forhold til tidligere år, siden man i 2005 diagnostiserte sykdommen på 36 flere lokaliteter enn i 2004. Ved Veterinærinstituttet ble det likeledes registrert i overkant av 300 innsendte prøver hvor IPN-diagnose ble stilt og rapportert til Mattilsynet. Andre laboratorier stiller også diagnosen, men selv om dette er pålagt blir sannsynligvis ikke alle tilfeller verifisert hos Veterinærinstituttet selv om dette er pålagt. Dette gjør at det hefter en del usikkerhet rundt antall lokaliteter med IPN i 2005.



Figur 3a og 3b. Infeksiøs pankreasnekrose-viruset gir celledskader blant annet i den del av pankreas (bukspyttkjertelen) som skiller ut fordøyelsesenzymer. Dette er det mest klassiske funn ved sykdommen. Øverst normal pankreas og nederst pankreas ødelagt av viruset.

IPN forekommer som oftest på sommeren på vårutsatt laks, men det stilles IPN-diagnose gjennom hele året, og på fisk av forskjellig alder, fra yngel til fisk som står andre år i sjø. Noen av påvisningene gjøres på regnbueørret.

På syk laksefisk finner vi i Norge bare svært nærbeslektede IPN-virus. Forskning indikerer imidlertid at bestemte, små variasjoner på et virusoverflateprotein (VP2) kan ha betydning for de forskjeller i dødelighet



Figur 4. Immunhistokjemi ved IPN, hvor virus merkes med rød farge. Dette er den mest brukte metoden for å verifisere /påvise at det er IPN-virus til stede i vevskadene i fisken, og denne metode sammen med vanlige histologiske undersøkelser er med å utgjøre grunnlaget for en IPN-diagnose.

man ser ved feltutbrudd av IPN. Det er svært stor variasjon med hensyn til forløpet av et IPN-utbrudd. Enkelte anlegg kan ha mindre problemer, mens for andre anlegg kan et utbrudd gi høy dødelighet på 50-70 % av fisken. Fisk som overlever har gjerne redusert tilvekst. Ettersom bestandene av norsk oppdrettslaks etter alt å dømme er gjennominfiserte av IPN-virus er det en betydelig

## Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse- HSMB.

Sykdommen forekommer hos laks, og ble i 2005 påvist på minst 83 lokaliteter, altså betydelig flere enn de 53 lokalitetene hvor den ble påvist i 2004. Første gang tilstanden ble diagnostisert i Norge var i 1999, og forekomsten av sykdommen øker sterkt. Enkelte fiskehelsetjenester registrerer HSMB på tilnærmet alle sine lokaliteter, og problemet oppfattes som alvorlig. Utbruddene rapporteres å variere, fra å være kortvarig til å kunne holde seg i anlegget i flere måneder. Dødeligheten varierer også med opp til ti prosent.

Diagnosen baseres på karakteristiske sykdomsforandringer; kliniske funn, obduksjonsfunn og histologiske forandringer (vevsforandringer). Det er isolert et virus fra HSMB-syk fisk. I laboratorieforsøk er dette viruset vist å fremkalle HSMB. Høyst sannsynlig er dette et forskningsgjennombrudd som vil gi muligheter for utvikling av en mer spesifikk diagnostikk, samt legge grunnlaget for vaksineutvikling.

## Nodavirus(VER)

Nodavirus er vist å gi sykdom på en lang rekke marine fisk, slik som bl.a. kveite, piggvar og sjøabbor. Viruset er til nå ikke isolert fra laksefisk, men det er i laboratorieforsøk vist at laks smittet med nodavirus fra kveite utvikler sykdom. Betydningen av dette er gjenstand for videre forskning.

Tabell 1. Oversikt over oppdrettslokaliteter med påvist infeksjøs lakseanemi (ILA), infeksjøs pankreasnekrose (IPN), pancreas disease (PD), hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB), piscirickettsiose, furunkulose og bakteriell nyresyke, (BKD) hos laksefisk i perioden 1997–2005.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ILA (ISA)	6	13	14	23	21	12	8	16**	11
IPN*						174	178	172	208
PD	7	7	10	11	15	13	23	44	35
HSMB (HMSI)								54	83
Piscirickettsiose	1	0	6	0	1	17	5	0	0
Furunkulose	4	1	2	6	3	0	2	3***	1
BKD	15	0	3	3	3	1	1	1	2

\* Tall for årene 1997-2001 er utaltt pga. usikker innrapportering.

\*\* To av lokalitetene lå i samme bekjempelsessone. i tillegg en lokalitet hvor Mattilsynet opprettet sone etter påvisning av ILA hos en laks.

\*\*\* Matfiskanlegg med laks, vill-laks i elv og kultiveringsanlegg for aure.

utfordring å redusere sykdomstapene som hvert år trolig er i hundremillioner kroner- klassen.

Det vaksineres i dag mot IPN, men det er uavklart hvor stor grad av beskyttelse vaksinerne gir. Rapporter fra felt kan tyde på at vaksinerer begrenser tap.

## Bakteriesykdommer

### Vintersår og sepsis (blodforgiftning) pga. infeksjon med *Moritella viscosa* (*Vibrio viscosus*)

Ved Veterinærinstituttet ble *Moritella viscosa* i 2005 påvist hos laks med sår, fra 34 lokaliteter. Trolig er det reelle tallet i fjor likevel langt høyere, da det ikke nødvendigvis sendes inn materiale for verifisering/dyrkning. Enkelte fiskehelsetjenester dyrker og identifiserer bakterier selv. En fullstendig nasjonal oversikt over omfanget av dette problemet mangler derfor.

*Moritella viscosa* er regnet som en vesentlig, men kanskje ikke som den eneste grunnen til vintersår og sepsis hos laks. Man regner med at vintersår har en multifaktoriell årsakssammenheng. Bakterien blir i hovedsak diagnostisert i vinterhalvåret fra laks med sår, fra Vest-Agder i sør til Finnmark i nord. Bakterien er et problem i både sjøanlegg og i settefiskanlegg med sjøvannstilsetning.



Figur 5. Laks med store sår som går helt ned i muskulaturen. Ut i fra et dyrevernsmessig synspunkt er slike sår et alvorlig problem og for norsk oppdrettsnæring utgjør kassasjon og nedklassing av slik fisk et betydelig tap.

Sårene som oppstår er et betydelig kvalitetsmessig og dyrevernsmessig problem. Nedklassing fører til store økonomiske tap, og i tillegg dør ofte mye fisk som følge av sykdommen.

Enkelte anlegg har større problemer enn andre. Ofte vil røff behandling av fisken ved for eksempel sortering, kunne bidra til at fisken senere utvikler vintersår. Generelt nedsatt allmenntilstand hos fisken som følge av andre sykdommer som IPN og HSMB, og skader i huden som følge av luseangrep, er faktorer som kan spille en rolle i utviklingen av vintersår. Det er utviklet vaksiner mot bakterien, men det er foreløpig usikkert hvor god effekt de har.

En stor del av de antibakterielle midlene som benyttes i norsk laksefiskoppdrett går til å behandle av fisk med vintersår. En bedret kontroll med vintersår vil medføre et enda lavere forbruk av antibiotika. Det er fra anlegg til anlegg høyst varierende grad av effekt ved antibiotikabehandling. Heller ikke i laboratorieforsøk er det vist god effekt av medikamentell behandling. Forbruket av antibiotika i norsk oppdrett er generelt svært lavt ut i fra den mengde fisk som produseres.

## Andre bakteriesykdommer

I løpet av de to siste årene har det ikke vært påvist piscirickettsiose i Norge. Kaldtvannsvibriose (infeksjon med *Vibrio salmonicida*) ble påvist på en lokalitet med regnbueørret. Klassisk furunkulose (infeksjon med *Aeromonas salmonicida* sp *salmonicida*) ble påvist på en lokalitet med laks, og klassisk vibriose (infeksjon med *Vibrio(Listonella) anguillarum*) ble påvist på fire lokaliteter med regnbueørret. Disse klassiske bakteriesykdommene, som truet norsk oppdrettsnæring tidligere, må man nå kunne si er under kontroll som følge av vaksiner.

Det er påvist utbrudd av yersinose på to lokaliteter i Trøndelag, og det var også i 2005 vært noen problemer med sykdom på grunn av infeksjon med «atypisk» *Aeromonas salmonicida* og med *Flavobacterium* på laksefisk.

## Bakteriell nyresyke (BKD)

Bakteriell nyresyke (BKD) ble i 2005 diagnostisert på sjølokaliteter. Det ene tilfellet ble oppdaget i en stamfiskpopulasjon, men i god tid før kjønnsmodning, slik at slaktekvaliteten var god. Da bare en håndfull fisk hadde utviklet sykdom kunne alt slaktes med minimale tap, og alternativ stamfisk ble satt inn i rognproduksjonen. Dette viser fordelene med at man kontinuerlig undersøker avgang i stamfiskbestander. I det andre BKD-utbruddet ble det også påvist furunkulose.

BKD var særlig i årene 1987 - 93 et stort problem på laksefisk, både i kommersielle oppdrettsanlegg og kultiveringsanlegg for villfisk. Fra og med 1999 har det bare vært fra ett til tre BKD-utbrudd pr år. Fra 2006 vil Mattilsynet og Veterinærinstituttet gjennomføre et overvåkingsprogram for BKD, for å lette dokumentasjonsarbeidet overfor EU.

## Sopp

Det er ikke rapportert spesielle problemer med hensyn på soppangrep i norsk laksenæring i 2005.

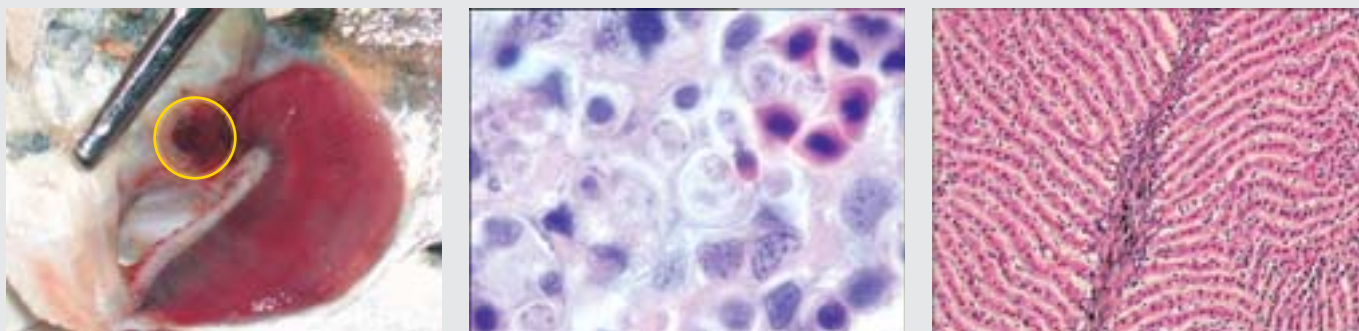
## Parasittsykdommer

### Lakselus - *Lepeophtheirus salmonis*

Lakselus forekommer nå i sjelden grad i større antall per laks i oppdrettsanlegg.



Figur 6. Figuren viser *Pseudomonas fluorescens*, en bakterie som ofte er å betrakte som en sekundærpatogen. Bakterien kan blant annet gi problem i anlegg med høy tetthet og generelt dårlige miljøforhold.



Figur 7. Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* er lettest å finne i fiskens pseudobranchier (gul ring), som er lokalisert på innsiden av fiskens gjellelokk. Normalt har pseudobranchiene samme friske rødfarge som friske gjeller, men ved sykdom blir de etter hvert mer blodige før de etter hvert går over til å bli mer gråaktig og slimete på grunn av uttalt vevsdød. Til slutt blir de borte og erstattet av arrvev. Histologisk snitt i midten viser *Parvicapsula pseudobranchicola* i pseudobranchien, og til høyre en normal pseudobranchie.

En nasjonal handlingsplan mot lakselus har vært gjennomført i åtte år og ser ut til å ha hatt god effekt. Gjennomsnittlig var det i 2005 et lavere antall kjønnsmodne hunnlus, enn i både 2003 og 2004. Andelen anlegg som har behandlet mot lakselus har økt noe fra 2004, og i samme periode har bruken av leppefisk gått noe tilbake.

Generelt har utviklingen i de tre siste årene gått i retning av lavere antall voksne hunnlus og bevegelige lus per fisk. Den store økning i antall oppdrettslaks (potensielle vertorganismer) fører til at det fortsatt er et betydelig antall lakselus i norsk oppdrett, med de problemer dette medfører. I første rekke representerer dette et problem for den ville laksebestanden. I dag er det store kostnader med den medikamentelle behandlingen mot lakselus. Det arbeides med en vaksine som dersom man lykkes, kan bli viktig for å begrense problemene med lakselus i norsk oppdrettsnæring. Lykkes man med å få ned det generelle smittepresset, vil dette også komme villaksen til gode.

### *Parvicapsula pseudobranchicola*

Parasitten *Parvicapsula pseudobranchicola* ble påvist på 20 lokaliteter i 2005, fra Midt-Norge og nordover. Den er fortsatt et problem i norsk lakseoppdrett, og problemene ser ut til å være størst i Nord-Norge. Dette er trolig en underdiagnostisert parasitt, da det er noe vanskeligere å finne parasitten i andre organer enn pseudobranchiene, som i mange tilfeller ikke blir rutinemessig sendt inn for undersøkelse.

Normalt har pseudobranchiene samme friske farge som gjeller, men ved sykdom blir de etter hvert mer blodige før de etter hvert går over til å bli mer gråaktige og slimete, på grunn av uttalt vevsdød. Til slutt blir de borte og erstattet av arrvev. Fisken blir ofte blind som følge av sykdommen. Man regner også med at pseudobranchiene har en viktig funksjon i fiskens osmoregulering.

Infeksjon med denne parasitten gir noen ganger betydelige problemer og også økt dødelighet. I andre tilfeller, og

da trolig ofte i forbindelse med et lavt infeksjonsnivå, gir den bare mindre problemer.

### Bendelmark - *Eubotrium crassum*

Denne bendelmarken forekommer i tarmen til laks og regnbueørret. Den er en stor og bred mark som i voksen fisk kan bli mer enn en meter lang. Bendelmarken medfører økt forbruk, og siden før er den største enkeltutgift i oppdrett, utgjør problemet med bendelmark en økonomisk belastning. Laks infisert med bendelmark har redusert lengde og vekt sammenlignet med uinfisert fisk.

*Eubotrium crassum* var i 2005 fortsatt et problem, og det rapporteres fra enkelte fiskehelsetjenester om noe dårligere effekt enn før av behandling med Praziquantel. Dette er det mest brukte midlet mot parasitten.

### *Gyrodactylus salaris*

Parasitten ble ikke påvist i noen elver i 2005 som tidligere ikke er meldt å være infisert, men derimot høsten 2005 i Steinkjerelva og Figgja. Disse elvene ble rotenonbehandlet i 2002 og var i en såkalt friskmeldingsprosess.

I Lærdalselva ble våren og høsten 2005, hele den lakseførende strekning behandlet med en sur aluminiumsoppløsning. Vårbehandlingen var først og fremst en smittebegrensende behandling, mens målet for høstbehandlingen var å få utryddet parasitten. Det er ikke påvist dødelighet hos laks- og ørretunger som følge av behandlingene, men det døde noen hundre voksne laks og sjørret, som viste seg å være mer følsomme for aluminium enn tidligere antatt. Etter høstbehandlingen er flere hundre lakseunger undersøkt uten at *G. salaris* har blitt påvist. Lærdalselva vil trolig bli behandlet også våren 2006, som en ytterligere garanti for at det skal lykkes å totalutrydde parasitten.

Det ble ikke registrert *Gyrodactylus salaris* på laksefisk i oppdrett i 2005.

Ifølge et nytt EU-direktiv blir det ulovelig å bruke rotenon i norske vassdrag fra 1. september 2006. Miljøverndepartementet vurderer nå om Norge skal søke om unntak.

## Andre parasitter

*Ichthyobodo necator* (*Costia necatrix*) og lignende parasitter og trichodinier har gitt noe problemer i enkelte anlegg, og da gjerne i forbindelse med proliferativ gjellebetennelse.

## Andre helseproblem

### Kardiomyopatisyndrom - CMS (hjertesprekk)

CMS er utbredt langs hele kysten, men forekommer særlig i Midt-Norge, og var i 2005 fortsatt en viktig tapsårsak i norsk oppdrettsnæring. Sykdommen rammer i hovedsak større fisk, og dødeligheten er rapportert å variere. Enkeltanlegg har mistet flere titalls tonn med fisk per uke.

### Proliferativ gjellebetennelse- PGB

Sykdommen forekommer hos laks i sjø, og ble i 2004 - ifølge innsendelser til Veterinærinstituttet - påvist på over hundre lokaliteter fra Agder til Finnmark. Dette er omtrent det samme som i 2003. I 2005 ble det imidlertid registrert i underkant av 40 lokaliteter med sykdommen. Også innrapporteringer fra fiskehelsetjenester tyder på lavere forekomst i 2005. Sykdommen må fortsatt regnes som alvorlig i norsk fiskeoppdrett og medfører betydelige tap.

Problemet forekommer gjerne om høsten på vårutsatt laks. Forløpet kan strekke seg over flere uker, og med noe variabel dødelighet. Enkeltanlegg har gitt tilbakemelding om store tap. Årsaken er ikke fullstendig forstått, men den settes i sammenheng med bakterier

(epiteliocyster, *Piscichlamydia salmonis*) og *Atlantic salmon paramyxovirus*. Epiteliocystene blir påvist ved histologi, og påvisningsmetoder for virus er fortsatt under utvikling. Det pågår forskning for å kartlegge mer rundt dette problemet.

### Hemoragisk smoltsyndrom - HSS (hemoragisk diatese)

HSS forekommer hos laks i ferskvann. Det rapporteres om sporadiske tilfelle, og antall tilfeller har tilsynelatende ikke forandret seg nevneverdig de senere år. Årsaken til denne lidelsen er fortsatt ikke kjent. HSS gir ofte kun mindre problemer i anleggene, og dødeligheten i forbindelse med lidelsen er generelt lav. Sykdommen forsvinner ofte ved overføring til sjøvann.

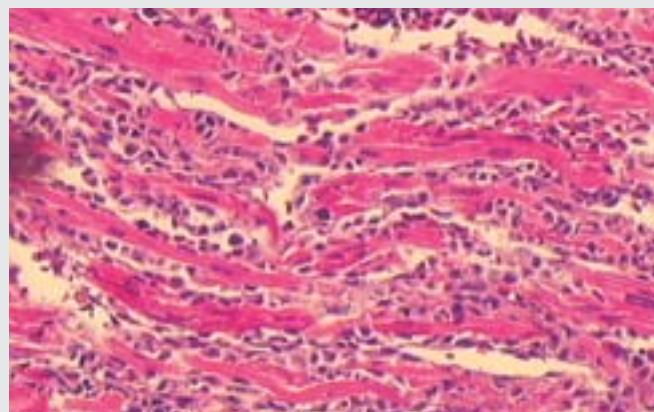
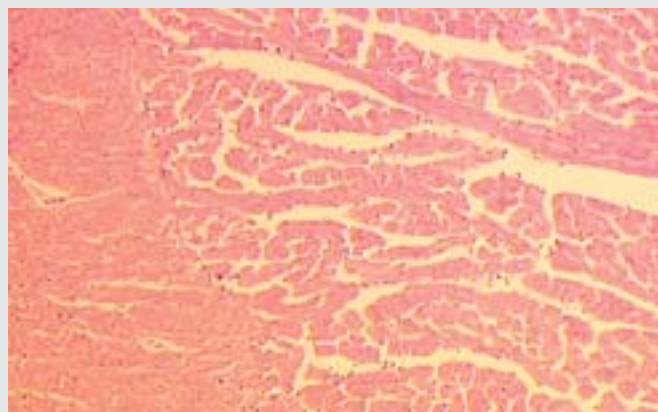
Ved obduksjon kan HSS forveksles med viral hemoragisk septikemi (VHS) og infeksjøs hematopoetisk nekrose (IHN), som er to alvorlige virussykdommer, men ved histologiske og virologiske undersøkelser kan det skilles mellom disse sykdommene.

### Katarakt

Fiskehelsetjenestene rapporterer om lav forekomst av katarakt i 2005, og lidelsen ser ikke ut til å være et like stort problem som tidligere. Bedre kvalitet og endret sammensetning på fôr til oppdrettsfisk settes i sammenheng med denne forbedringen. Lave vanntemperaturer i 2004 og 2005 kan også ha vært gunstig for å unngå katarakt.

### Vaksineskader

Det rapporteres om enkelte problemer med vaksineskader på fisken. Spesielt en type vaksine ser ut til å gi noe mer skader enn andre vaksiner, i følge aktører i næringen. Enkeltgrupper av fisk har fortsatt uakseptable store vaksineforandringer. Vaksinasjon er et ønsket og effektivt sykdomsforebyggende tiltak, men bivirkningsgraden



Figur 8. Kardiomyopatisyndrom er et stort problem i norsk oppdrett av laks. Ofte er det stor, slakteklar fisk som rammes, og dette medfører et betydelig økonomisk tap for næringen hvert år. Til venstre et normalt laksehjerte, til høyre et hjerte med kardiomyopatiforandringer.

er bekymringsfull med hensyn til velferd, tilveksttap og nedklassifisering av fisken ved slakting.

## Misdannelser

Det rapporteres fortsatt om problemer med misdannelser og da i hovedsak i rygg (som korthaler) og hjerte. Det kan virke som problemet er mindre nå enn tidligere, trolig som følge av bedre temperaturkontroll i klekkerier, og muligens en noe strengere utsortering i settefiskanleggene.

## Manet- og algeskader, høy temperatur

Det synes å ha vært lite problemer med dødelighet på laksefisk i 2005 som følge av maneter og alger. Vanntemperaturen var i gjennomsnitt lavere i 2005 enn i 2004, og dette har heller ikke i 2005 gitt nevneverdige problemer i forbindelse med oppdrett av laksefisk.

## Svulster hos laks

Svulster er generelt meget sjeldne på oppdrettet laksefisk i Norge. I 2005 ble det imidlertid på laks og regnbueørret fra noen få lokaliteter, påvist ondartede tarmsvulster med spredning til andre organer. Forandringene er ikke lette å se i en tidlig fase, men ved å kjenne på tarmen finner man tydelige knuter, og i et senere stadium er svulstene relativt lette å se, særlig ved spredning til lever.

## Gjelleproblemer av ukjent årsak

Enkelte anlegg med laks i ferskvann har hatt høy dødelighet pga. gjelleproblemer med særegne vevsforandringer. Årsaken er ukjent, men mulige «parasittiske gjelleamøber» er vurderte som medvirkende.

## Problem i oppdrett av røye

Det er ikke rapportert spesielle problemer i forbindelse med oppdrett av sjørøye, og det er ikke påvist sykdom på grunn av parasitten *Spiroucleus* sp. Det har heller ikke vært spesielle problemer i forbindelse med høye temperaturer, noe som kan gi problemer ved oppdrett av sjørøye.

I produksjon av innlandsrøye er det hovedsakelig parasitter, *Ichthyobodo necator* og bendelmark, som gir problemer.

## Yngelsykdom

I enkelte anlegg var det i 2005 en del problemer med til dels høy dødelighet på lakseyngel. Det er ikke blitt klarlagt en årsakssammenheng. I tillegg er det på et par lokaliteter mistanke om nervøst yngelsyndrom hos laks, men diagnosen er vanskelig å sette da man så langt ikke

kjenner til spesifikke histopatologiske forandringer ved denne sykdommen.

## Dyrevelferd, etisk og miljømessig forsvarlig produksjon

Fiskevelferd fikk mye fokus i 2005, og vil også være et svært viktig tema fremover. Fisk har tradisjonelt blitt oppfattet litt annerledes, i forhold til dyrevern, enn varmblodige dyr. Man har ikke samme empati for fisk som for varmblodige dyr. Dette skyldes nok både gamle holdninger, og at fisken sammenlignet med varmblodige dyr, i mindre grad er i stand til å «kommunisere» med oss mennesker.

Nå opplever vi imidlertid et stadig sterkere fokus på dyrevern for oppdrettsfisk. I den senere tid har man opplevd at dyrevernsnemder har kommet med pålegg til oppdrettere om å bedre forholdene for fisken i oppdrettsanlegg. Forebygging og behandling av sår og vaksineskader hos fisk er eksempler på sentrale utfordringer for næringen.

Dyrevernloven gjelder også oppdrettsfisk, og nye driftsforskrifter har i de senere år skjerpet kravene til velferd for oppdrettsfisk. Norge har et spesielt ansvar for å utvikle gode velferdsmessige oppdrettssystem, og være et foregangsland innen dyrevern på fisk.

Forbrukerne stiller stadig større krav til velferd og etisk og miljømessig forsvarlig produksjon. Det er derfor viktig at Norge kan dokumentere at man har en etisk forsvarlig produksjon av oppdrettsfisk, hvor god helsetilstand og velferd hos fisken er satt i fokus.

## Overvåkningsprogram

Det gjennomføres årlige overvåkningsprogrammer for *Gyrodactylus salaris* og virussykdommene infeksøs hematopoetisk nekrose (IHN) og viral hemoragisk septikemi (VHS). De to virussykdommene er ikke påvist i Norge i 2005 eller tidligere, med unntak av VHS som ble påvist i 1974. Fra 2006 innføres overvåkning på bakteriell nyresyke (BKD).

## Helsesituasjonen for vill laksefisk.

Situasjonen for utvandrende smolt med tanke på lakselus, ser ut til å være bedre nå enn tidligere. Dette skyldes i hovedsak bedre kontroll med lakselus i oppdrettsanlegg.

Sjørøret er fortsatt mye plaget med lus, noe som gjør at den vandrer tilbake til elva tidligere enn normalt.

▲ [geir.borno@vetinst.no](mailto:geir.borno@vetinst.no)

Forsker, Veterinærinstituttet Harstad.

▲ [Agnar.kvellingstad@vetinst.no](mailto:Agnar.kvellingstad@vetinst.no)

Forsker, seksjon for fiskehelse.

▲ [anne-berit.olsen@vetinst.no](mailto:anne-berit.olsen@vetinst.no)

Forsker, Veterinærinstituttet Bergen.

▲ [kjell.flesja@vetinst.no](mailto:kjell.flesja@vetinst.no)

Forsker, Veterinærinstituttet Sandnes.

▲ [hanne.skjelstad@vetinst.no](mailto:hanne.skjelstad@vetinst.no)

Forsker, Veterinærinstituttet Trondheim.

▲ [tor-atle.mo@vetinst.no](mailto:tor-atle.mo@vetinst.no)

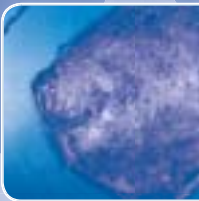
Seksjonsleder, seksjon for parasittologi.

▲ [brit.hjeltnes@vetinst.no](mailto:brit.hjeltnes@vetinst.no)

Avdelingsdirektør, avdeling for fiske- og skjellhelse,  
Regionale laboratorier.

# Helsesituasjonen hos marin fisk 2005

Hege Hellberg  
Duncan Colquhoun



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

## Sammendrag

Den økende produksjonen av torsk gjenspeiler seg i de rapporterte sykdomsproblemene hos marin fisk. Tidligere var oppdrettskveite den arten som hyppigst ble undersøkt, men i 2005 utgjorde prøver fra torsk hoveddelen av materialet sendt Veterinærinstituttet for utredning. Bakteriesykdommen vibriose er fremdeles den vanligste diagnosen. I 2005 ble det påvist en «ny» infeksjonssykdom hos torsk. Bakterien som er isolert er identifisert som *Francisella* sp., og hovedfunn ved patologisk undersøkelse er granulomer (kroniske betennelsesknuter) i de fleste organer. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) ble påvist hos kveiteyngel i desember 2005. Bortsett fra dette ene tilfellet ble det ikke rapportert om utbrudd av de meldepliktige virussykdommene infeksiøs pankreasnekrose (IPN) og viral nervevevsnekrose (VNN eller VER) hos marin fisk i 2005. Den følgende oversikten over helsesituasjonen hos marin fisk i 2005 er basert på innsendt materiale til Veterinærinstituttet og opplysninger fra fiskehelsetjenester over hele landet.

## *Diseases in farmed marine fish (English summary)*

*Samples from cod constitute the majority of the material submitted for disease investigation at the National Veterinary Institute in 2005. Vibriosis, caused by the bacterium *Vibrio* (*Listonella*) *anguillarum*, is the most common problem. Serotype O2 $\beta$  was isolated from most cases of vibriosis in cod, but in one disease outbreak serotype O2 $\alpha$  was detected. Isolates are routinely tested for antimicrobial sensitivity. This monitoring has generated research projects, one of which investigates the molecular basis of cases of quinolone resistance in *Vibrio* (*Listonella*) *anguillarum*. In 2005, a «new» disease was detected in cod, causing granulomas in most organs. A *Francisella*-like bacterium has been identified in the lesions. Except for an outbreak of IPN in halibut fry, the notifiable viral diseases infectious pancreatic necrosis (IPN) and viral nervous necrosis/viral encephalopathy and retinopathy (VNN/VER) were not reported in farmed marine fish species in 2005.*

## Torsk

### Bakteriesykdommer

Vibriose eller infeksjon med *Vibrio (Listonella) anguillarum* er fremdeles et stort problem hos torsk. Vibriose er også påvist hos sei. Symptomene kan variere med alvorlighetsgraden av utbruddet, men syk fisk har ofte sår og hudblødninger, særlig i hoderegionen. Man ser også blødninger ved finnebasis og finneslitasje. I kroniske tilfeller kan man i tillegg se blodige, utstående øyne (Figur 1). Bakterien er i 2005 isolert ved økt dødelighet hos både yngel, matfisk og stamfisk langs kysten t.o.m. Trøndelag, men ikke lenger nord. Mye tyder på at det har vært færre utbrudd av vibriose i 2005 enn tidligere år. Dette kan ha sammenheng med lavere vanntemperaturer og utprøving av oljebasert vibriosevaksine i noen områder.

*Vibrio (Listonella) anguillarum* forekommer i flere serotyper (bl.a. O1, O2 $\alpha$ , O2 $\beta$ , O3, O5). Serotype O1 isoleres ofte ved vibriose hos laksefisk, mens innsendte prøver fra marin fisk i all hovedsak dreier seg om serotype O2. Både O2 $\alpha$  og O2 $\beta$  er isolert fra utbrudd hos torsk. I 2003 og 2004 var andelen O2 $\alpha$  i O2-kulturer som ble innsendt til Veterinærinstituttet, seksjon for fiskehelse for nærmere karakterisering henholdsvis 18 % (av totalt 26 innsendinger) og 35 % (av totalt 37 innsendinger). Dette materialet omfattet ikke hele landet, men antydnet likevel en trend i sykdomsutviklingen. Man ser ikke lignende tendenser i 2005 hvor andelen O2 $\alpha$  bare utgjør 6 % (av totalt 18 innsendinger på landsbasis). Det er altså indikasjoner på at antallet vibrioseutbrudd har gått ned, og at serotype O2 $\alpha$  har spilt en mindre rolle i 2005 enn de to foregående år. *Vibrio (Listonella) anguillarum*-isolater resistentestet rutinemessig. I tillegg til at disse opplysningene benyttes ved eventuell behandling, oppnår man samtidig en kontinuerlig overvåking av eventuelle resistensproblemer. Det ble registrert nedsatt følsomhet for kinoloner også i 2005. Dette gir grunn til bekymring, og man bør generelt være restriktiv til bruk



Figur 1.  
Vibriose hos torsk.  
Vibriosis in cod.

av antibiotika/kjemoterapeutika. Effekten av behandling ved utbrudd av vibriose har vært noe varierende, også fordi torsken spiser dårlig ved høye vanntemperaturer.

Det viktigste funnet i 2005 er identifikasjonen av en «ny» bakteriesykdom i flere anlegg i Rogaland og Hordaland (Figurene 2 og 3). Det er i flere år gjort funn av granulomer (kroniske betennelsesknoter) hos torsk. Granulomer kan ha mange ulike årsaker, og problemet har variert i omfang. I de mest alvorlige tilfellene er det imidlertid registrert rikelig forekomst av granulomer i muskulatur og indre organer og høy dødelighet over tid. Det er i tillegg store tap pga. nedklassing og kassasjon. I flere av disse tilfellene har man nå identifisert en intracellulær bakterie i lesjonene. Bakterien er identifisert av to uavhengige forskningsinstitusjoner som *Francisella* sp.,



Figur 2. «Ny» sykdom hos torsk. *Francisella* sp.  
Granulomer i hjerte.  
«New» infection in cod. Granulomas and mortality associated with *Francisella* sp. Heart.

bl.a. ved hjelp av molekylærbiologi. Videre arbeid med epidemiologi og patologi, utvikling av diagnostiske media og karakterisering av bakterien har høy prioritet. En lignende bakterie er funnet i forbindelse med sykdom hos tilapia på Taiwan og i marin fisk i Japan. For nærmere opplysninger om *Francisella* sp. hos torsk henvises til Veterinærinstituttets hjemmeside: [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no), Journal of Fish Diseases, 2006 («A novel systemic granulomatous inflammatory disease in farmed Atlantic cod, *Gadus morhua* L., associated with a bacterium belonging to the genus *Francisella*.» av A. B. Olsen, J. Mikalsen, M. Rode, A. Alfjorden, E. Hoel, K. Straume-Lie, R. Haldorsen og D. J. Colquhoun) og Norsk Fiskeoppdrett nr. 12, 2005 («Ny torskesykdom forårsaket av bakterien *Francisella* n. sp.» av A. Nylund, K. F. Ottem og K. Watanabe).

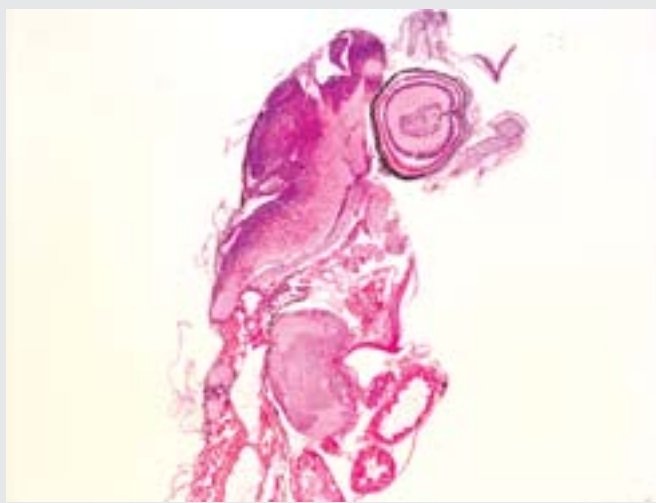
Et annet viktig funn i 2005 var første påvisning av *Vibrio ordalii* i Norge. Bakterien ble isolert fra 5-8 grams torskeyngel. Sykdomsutbruddet førte til stor dødelighet, og fisken i anlegget ble behandlet med oksolinsyre. Videre oppfølging var ikke mulig da fisken gikk tapt pga. flom. Infeksjon med *Vibrio salmonicida* (kaldtvannsvibriose) er påvist hos torskeyngel (6 g) og større fisk (300 g).



Figur 3. «Ny» sykdom hos torsk. *Francisella* sp. Granulomer i milt. «New» infection in cod. Granulomas and mortality associated with *Francisella* sp. Spleen.

Fisken hadde et sepsisbilde, og det var noe dødelighet. Atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er også påvist hos torsk.

Det rapporteres stadig om høy dødelighet av torskelyngel. I mange tilfeller gjøres ingen andre funn enn store mengder bakterier i tarmtraktus, såkalt bakteriell overvekst i tarm. Skadelige bakterier kan etableres seg i tarmkanalen og oppformerer i stort antall, noe som fører til skader av ulike slag: Tarmbetennelse, systemisk infeksjon eller opptak av toksiske stoffer produsert av bakteriene. Det kan være ulike årsaker til dette problemet, men for dårlige ernærings- og miljøforhold spiller trolig en stor rolle ved at fiskens motstandskraft svekkes og det etableres en skadelig bakterieflora i karene. I ett tilfelle med stor dødelighet fant man en bakteriell svømmeblæreinfeksjon hos 11 dager gammel torskelyngel (Figur 4). Til å begynne med så man en rød/brun flekk i svømmeblæren, denne ble større og tilslutt var hele svømmeblæren inndratt. Direkte mikroskopi av svømmeblære viste store mengder bevegelige stavbakterier. Oppformering av opportunistisk patogene bakterier i levende fôr ble mistenkt som kilde til infeksjonen.



Figur 4. 11 dager gammel torskelyngel med bakteriell svømmeblæreinfeksjon. Cod fry (11 days post hatching) with bacterial swim bladder infection.

I tillegg til den kontinuerlige innsamlingen og karakteriseringen av bakterier fra det diagnostiske arbeidet med sykdomstilfeller hos marin oppdrettsfisk, forskes det spesielt på karakterisering av ulike stammer av *Vibrio salmonicida* og *Aeromonas salmonicida* samt antibiotikaresistens hos *Vibrio (Listonella) anguillarum*. Det jobbes også med å kartlegge virulens (dvs. hvor stor evne mikrober har til å fremkalle sykdom) av *Vibrio ordalii*, som nylig er isolert fra torsk i Norge. Denne bakterien sammenlignes også genetisk med *V. ordalii* isolert fra andre fiskearter i andre land. Diagnostikk, karakterisering og kartlegging av *Mycobacterium* spp. i torsk og andre marine fiskearter er et annet aktuelt forskningsprosjekt.

## Parasittsykdommer

Parasittære gjellebetennelser er velkjente hos torsk, *Ichthyobodo* («Costia») og *Trichodina* er de som forekommer hyppigst, men også haptormark (*Gyrodactylus marinus*) og epiteliocystis er påvist. Hudinfeksjoner med *Trichodina* og *Cryptocotyle* (svartprikksyke) sees også ofte.

## Virusykdommer

Det er ikke rapportert om alvorlige virusinfeksjoner hos torsk i 2005. De meldepliktige virusykdommene infeksjons pankreasnekrose (IPN) og viral nervevevsnekrose (VNN eller VER) er hittil ikke påvist hos torsk i Norge. Begge disse sykdommene kan forårsake høy dødelighet hos yngel og juvenil fisk. Høye tapsprosent og høy «naturlig dødelighet» er til en viss grad forventet og akseptert i yngelproduksjonen av marine fiskearter. Svært få tilfeller av høy «naturlig dødelighet» utredes for forekomst av smittsomme sykdommer. Det er derfor usikkert om fravær av registrerte og rapporterte sykdomstilfeller skyldes et reelt fravær av sykdom i næringen eller kun gjenspeiler en mangel på utredning av eksisterende dødelighet.

## Annet

Flere fiskehelsetjenester rapporterer om dødelighet hos gytemoden hunnfisk. Fisken blir tilsynelatende gyteklar, men slipper ikke eggene. Den blir hoven og rødfarget i gattområdet og utvikler sår (Figur 5). Finneråte er også vanlig. Bakteriologisk undersøkelse av sår viser forekomst av vanlige sårbakterier som *Moritella viscosa* og *Vibrio* sp.. Det er ikke påvist systemisk bakterieinfeksjon ved utsæd fra nyre. Det kan se ut som om problemet starter med at fisken ikke klarer å gyte og blir overmoden, og at sårproblemene er sekundære til denne «verpenøden». Dødeligheten tiltar etter hvert som fisken «går over tiden», og de totale tapene kan bli store.

Det er meldt om et tilfelle av appetittsvikt og dødelighet hos torsk etter behandling med oksolinsyre. Ved obduksjon fant fiskehelsetjenesten lyse flekker på hjertet, utspilt mavesekk og likeledes en utspilt, nesten gjennomskinnelig tarm med mye væske. Lysmikroskopisk



Figur 5. Gytemoden hunntorsk med «verpenød». Fisken slipper ikke eggene og utvikler etter hvert sår og dør. Broodfish of cod. Females failing to spawn develop ulcers and die.

undersøkelse av organer viste blødninger i deler av hjerte (bulbus arteriosus), ødem i tarmslimhinnen og tegn på sirkulasjonssvikt. Tilfellet er under utredning for mulig oksolinsyreforgiftning. Den overlevende fisken følges opp med videre undersøkelser.

Transportskader ved pumping forekommer. I tillegg til mekaniske skader har det kommet ettertrykkelig frem hvor følsom torsk er for raske trykkforandringer. Ett anlegg mistet ved overføring til brønnbåt fra 40 m dype merder 93,5 tonn stor fisk. Ved utslakting av neste merd et par uker senere hevet man merden trinnvis over syv dager fra 40 til 10 m uten dødelighet. Imidlertid begynte det å dø fisk da merden ble hevet fra 10 til 5 m, og dødeligheten utviklet seg ved videre heving, selv om denne ble utført meget forsiktig og langsomt. Obduksjon av fisken viste en svært oppblåst eller sprukket svømmeblære.

Deformiteter som nakkekekk er et mindre problem enn tidligere år. Forekomsten av «flytere» (yngel med overfylt svømmeblære) er også gått ned. Hardere sortering bidrar til en bedre kvalitet på fisken som sendes ut fra settefiskanleggene. I tidligere år er det rapportert om ulike former for «tarmslyng» eller kolikk hos torsk i matfiskanlegg, og dette problemet eksisterer fremdeles. Det meldes også om andre typer tarmproblemer hos torsk, men årsakssammenhengene er fremdeles uklare.

## Kveite

Kveitelarver er svært lite utviklet når de klekkes, og høy dødelighet i yngelfasen har tidligere vært en begrensende faktor i produksjonen. Infeksjon med nodavirus, også kalt viral nervevevsnekrose (VNN) eller viral encefalopati og retinopati (VER), medvirket til den høye dødeligheten. Det er ikke rapportert om utbrudd av VNN i 2005, men et klinisk utbrudd av infeksjøs pankreasnekrose (IPN) er diagnostisert hos kveiteyngel. Det spesielle med dette tilfellet er at 60 tilfeldig utvalgte fisk fra dette anlegget ble undersøkt for nodavirus og IPN-virus («screening») noen uker før sykdomsutbruddet. Undersøkelsen ble utført ved hjelp av PCR-metodikk og resultatet var negativt. På tross av et tilsynelatende fravær av IPN-virus i populasjonen får man noen uker senere et utbrudd av IPN. Miljømessige forhold kan ha

bidratt til sykdomsutbruddet. Screening av tilfeldig utvalgte fisk for spesifikke sykdommer kan gi en pekepinn om hva som finnes i anlegget/populasjonen, men vil alltid representere et øyeblikksbilde og gir ingen garantier for fremtiden. En bred sykdoms- og miljøutredning ved episoder med økt dødelighet vil bidra til å oppklare tapsårsaker og gi et grunnlag for forebyggende tiltak.

Det er etter hvert utviklet tekniske løsninger som gjør det mulig å ha kveite i merder i sjø, men mye av matfisken oppdrettes i landbaserte anlegg. Man ser en sammenheng mellom dårlig vannkvalitet og forekomst av gjelleproblemer. Resirkuleringsanlegg er særlig utsatt, og krever gode tekniske og smitteforebyggende rutiner for å unngå at sykdomsfremkallende organismer oppformerer i systemene. Bakterielle og parasittære gjellebetennelser (*Ichthyobodo* / «Costia» og *Trichodina*) er påvist på kveite ved flere anledninger i 2005. Det er også rapportert om problemer på grunn av kronisk gassovermetning.

Bakteriesykdommen atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er et tilbakevendende problem hos større kveite. Atypisk *A. salmonicida* isoleres ofte i forbindelse med økt dødelighet hos kveite. Vaksinerings mot atypisk furunkulose hos marin fisk har hittil ikke gitt like god effekt som vaksinerings mot furunkulose hos laksefisk. Bakterien er ofte til stede i vannet eller i fisken, og for dårlige miljøforhold kan svekke fiskens motstandskraft og forårsake utbrudd av sykdom. Bakterielle hudbetennelser forekommer også, *Flexibacter* sp. og *Tenacibaculum maritimum* er isolert fra disse tilfellene. I tillegg er det påvist infeksjoner med *Vibrio* sp.. Også hos kveiteyngel ser man problemer med såkalt bakteriell overvekst i tarm.

## Steinbit

Det er få anlegg som produserer steinbit, og fisken ansees generelt som ganske robust (Figur 6). Bakteriesykdommen atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er imidlertid et tilbakevendende problem også hos steinbit. Steinbit er en kaldtvannsfisk, og man har ved flere tilfeller sett



Figur 6. Flekksteinbit i oppdrett. Farmed spotted wolf fish (*Anarhichas minor*).

en klar sammenheng mellom økt vanntemperatur og sykdomsutbrudd. Oppdrett av steinbit foregår i kar på land, og bruk av resirkuleringsanlegg stiller store krav til overvåkning av fiskens miljø. Det er observert en del gjelleproblemer hos steinbit. Dette kan ha sammenheng med dårlig vannkvalitet og forekomst av ektoparasittene *Trichodina* og *Ichthyodo* («Costia»). Mikrosporidien *Pleistophora ehrenbaumi* har tidligere forårsaket store skader i muskulaturen hos steinbit, men det er ikke meldt om store tap pga. denne parasitten i 2005.

## Andre arter

Hos piggvar er det registrert økt dødelighet i forbindelse med sår/skader i kjeve-regionen. Ved histopatologisk undersøkelse av fisken finner man lange, slanke *Flexibacter- / Tenacibaculum*-lignende bakterier i de rammede områdene. Det har vist seg svært vanskelig å dyrke disse bakteriene, noe som hindrer en sikker identifisering. På dette området er det innledet et samarbeid med spanske forskningsmiljøer.

## Smitte mellom arter

Mange patogener (sykdomsfremkallende agens) kan smitte mellom arter. Noen har et snevert vertsregister og vil kun smitte mellom nært beslektede arter, mens andre er lite vertsspesifikke og kan smitte mellom mange arter. Dette gjelder både virus, bakterier og parasitter. En vedvarende, høy eksponering kan også føre til at et patogen med smalt vertsregister tilpasser seg en ny art over tid og forårsaker sykdom der dette tidligere ikke ville ha skjedd. Akvakultur er spesielt utsatt, både fordi den samlede biomassen er svært stor og fordi det er svært vanskelig å oppnå fullstendig smittehygienisk atskillelse både mellom anlegg i sjø og mellom oppdrettsfisk og villfisk. Norske veterinærmyndigheter har derfor vært tilbakeholdende med å tillate samlokalisering av arter i akvakulturanlegg. Med tanke på Norges store produksjon av laksefisk, er man spesielt på vakt overfor sykdommer som kan tenkes å smitte mellom marin fisk og laksefisk.

Det finnes flere patogener som kan forårsake problemer hos både laksefisk og aktuelle marine oppdrettsarter i Norge. *Vibrio (Listonella) anguillarum* og *Caligus elongatus* (skottelus) er to eksempler. IPN-virus er også vist å kunne forårsake sykdom hos flere arter, både ved naturlige utbrudd og smitteforsøk. I denne sammenhengen vil man imidlertid spesielt trekke frem tre alvorlige virus sykdommer, nemlig VNN/VER, infeksjøs lakseanemi og viral hemoragisk septikemi.

## VNN/VER (infeksjon med nodavirus)

Nodavirus forårsaker sykdom hos mange marine fiskearter og kan smitte mellom arter, men sykdomsutbrudd har hittil ikke vært påvist hos laksefisk. Nylig utførte smitteforsøk ved Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen viser imidlertid at nodavirus fra kveiteyngel kan fremkalle sykdom og dødelighet hos atlantisk laks under eksperimentelle forhold. VNN/VER er et av de største

sykdomsproblemene i oppdrett av marine arter på verdensbasis, og sykdommen er påvist hos både piggvar og kveite i Norge.

## Infeksiøs lakseanemi (ILA)

ILA er en meget alvorlig virus sykdom hos atlantisk laks. ILA-virus er påvist med molekylærbiologiske metoder hos ville enkeltindivider hos noen få marine fiskearter, men det er ikke registrert sykdom hos marin fisk. I smitteforsøk med ILA-virus ved Veterinærinstituttet var det ikke mulig å fremkalle sykdom hos torsk.

## Viral hemoragisk septikemi (VHS)

VHS, også kjent som Egtvedtsyke, er en smittsom sykdom som forårsaker store tap i oppdrett av regnbueørret. Sykdommen er også observert hos andre laksefisk, japansk flyndre, stillehavssild og piggvar. VHS er en gruppe A-sykdom som er meldepliktig både til norske myndigheter, Den europeiske union (EU) og Verdens dyrehelseorganisasjon (OIE). Påvisning medfører destruksjon av smittet fisk og svært strenge restriksjoner. I tillegg kan påvisning få store handelsmessige konsekvenser, da Norge har status som frisone for VHS. VHS-virus forekommer i flere varianter, men lovgivningen skiller ikke mellom disse, slik at påvisning hos marine arter i oppdrett vil medføre destruksjon av fisken og opprettelse av bekjempelsessoner. VHS-virus er funnet hos en rekke marine arter, også i norske farvann. Viruset smitter horisontalt, dvs. fra fisk til fisk, og smitte har vært forbundet med føring med fersk eller frosset fisk.

▲ [hege.hellberg@vetinst.no](mailto:hege.hellberg@vetinst.no)  
Forsker, Veterinærinstituttet Bergen.

▲ [duncan.colquhoun@vetinst.no](mailto:duncan.colquhoun@vetinst.no)  
Forsker, seksjon for fiskehelse.

Rapportene inngår også som kapiteler i Havforskningsinstituttets rapport --Kyst og havbruk 2006--

Foto: Bornø, Geir - Veterinærinstituttet s 5, 6, 7, 8, 9, 10 Hellberg, Hege - Veterinærinstituttet s 15, 17  
Håstein, Tore - Veterinærinstituttet s 1 Olsen, Anne-Berit - Veterinærinstituttet s 15, 16  
Pappe, Trygve - Norges Veterinærhøgskole s 1, Skjelvik, Hanne - Veterinærinstituttet s 16  
Skjølsvik, Espen Aleksander - Veterinærinstituttet s 2 Sterud, Erik - Veterinærinstituttet s 1, 9

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

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

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

