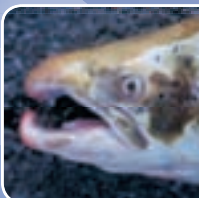
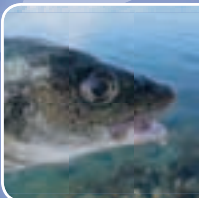


# Helsesituasjonen hos oppdrettsfisk 2006



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

Norsk fiskeoppdrett er i stadig vekst. I 2006 ble det produsert 598 000 tonn laks, 57 000 tonn regnbueørret og 9 500 tonn torsk.

Selv om helsesituasjonen for oppdrettsfisk er relativt god, er tapene som følge av sykdommer og helse-relaterte lidelser betydelige. Deler av disse tapene kan klart relateres til definerte sykdomstilstander, mens andre er mer diffuse med en uklar årsakssammenheng. Skal vi kunne bygge en bærekraftig næring er det helt nødvendig at disse tapstallene reduseres.

Som et ledd i dette arbeidet har Veterinærinstituttet i flere år utarbeidet en oversikt over helsesituasjonen for laksefisk og helsesituasjonen for marine fisk. Oversikten bygger dels på diagnostiske undersøkelser foretatt ved våre laboratorier i Oslo, Sandnes, Bergen, Trondheim og Harstad.

Vi arbeider kontinuerlig med å kvalitetssikre og forbedre vår diagnostikk. I dag stilles en diagnose på bakgrunn av et bredt spekter av diagnostiske tester. Veterinærinstituttet benytter seg av tradisjonelle histologiske metoder så vel som nyere molekylærbiologisk diagnostikk.

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 sykdommer som ikke er meldepliktige, vil det være vanskelig å få absolutte tall. Dette gjelder viktige tapsbringende sykdommer som vintersår og «nye» sykdommer som hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) og kardio-myopatisyndrom (CMS).

Fiskeri- og kystdepartementet har 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 (M-fisk). Etableringen av systemet vil kreve et utstrakt samarbeide både fra oppdrettsnæringen og fiskehelsetjenesten. Veterinærinstituttet har forventninger til at et slikt system kan bli et godt redskap i arbeidet for å styrke fiskehelsen.



Brit Hjeltnes

Avdelingsdirektør  
Avdeling for fiske- og skjellhelse, regionale laboratorier

# Helsesituasjonen hos laksefisk i 2006

Anne Berit Olsen  
Geir Bornø  
Duncan Colquhoun  
Kjell Flesjø  
Randi Haldorsen  
Tor Atle Mo  
Hanne Nilsen  
Hanne R. Skjelstad  
Brit Hjeltnes



**Helsesituasjonen for laks og regnbueørret i oppdrett er generelt god, og forbruket av anti-bakterielle medikamenter innen laksenæringen er svært lavt. Det er likevel trekk ved situasjonen som gir grunn til bekymring. Selv om tidligere alvorlige sykdommer er under kontroll, synes andre, nyere sykdomsproblemer som PD og HSMB å spre seg og få stadig større betydning. I tillegg er det dokumentert et betydelig svinn fra sjøutsett til slakting. Selv om det bak disse tallene skjuler seg uregistrert rømming, uforutsette miljøproblemer (maneter, alger) og smoltifiseringsproblemer, utgjør likevel sykdomstap en betydelig del. Det må være et overordnet mål både for næringen, fiskehelsetjenesten, forvaltningsstøtteinstitusjoner og forskere at dette tallet kan reduseres i vesentlig grad.**

## Sammendrag

Det ser ut til at virussykdommen ILA hos laks er under kontroll. Antallet registrerte utbrudd i 2006 var svært lavt og det laveste siden 1994 og 1995, da det ble påvist to nye utbrudd per år. Forekomsten av offentlig diagnostiserte utbrudd av ILA har vært forholdsvis stabil siden 1996, med fra seks til tyve utbrudd årlig og et gjennomsnitt på ca. ti utbrudd per år. I samme tidsperiode har produksjonen av laks økt til det dobbelte.

Situasjonen for andre virussykdommer er imidlertid bekymringsfull. Infeksiøs pankreasnekrose (IPN) er fortsatt svært utbredt og kan gi store tap, både hos yngel og hos smolt i sjøfasen. Dette skjer til tross for omfattende vaksiner og spesiell forvaltningsmessig oppmerksomhet som gruppe B-sykdom på listen over rapporteringspliktige fiske sykdommer.

For pankreassykdom (PD) og hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB) har utviklingen de siste fem årene vært alvorlig. Antallet registrerte tilfeller av PD har økt kraftig, og det har skjedd en stadig spredning fra kjerneområdet Hordaland. I 2006 ble PD-utbrudd for første gang påvist i Møre og Romsdal. Utregninger viser at kostnadene knyttet til PD for områdene som er hardest rammet, er svært høye. HSMB er nå påvist langs hele kysten, og det var en økning i antall tilfeller både i den nordligste regionen og i Trøndelag i 2006. HSMB trenger ikke gi høye dødelighetstall, men infisert fisk har gjerne omfattende hjertebetennelse og vil være svak.

Kardiomyopatisyndrom (CMS) gir fortsatt store tap. Og siden sykdommen rammer voksen, slaktemoden laks, vil selv begrenset dødelighet gi betydelige biomassetap. Årsaksforhold er ikke avklart, men virus kan være involvert.

Om høsten var det som vanlig en del anlegg som fikk påvist proliferativ gjellebetennelse (PGB). Noen anlegg hadde svært høy dødelighet. Gjellereaksjonen ser ut til å være sterkt assosiert med epiteliocyster, dvs. ansamlinger av klamydialignende bakterier, men også virus er påvist.

Den viktigste sykdommen knyttet til bakterier er vintersår. Bakterien *Moritella viscosa* regnes som en viktig faktor i utviklingen av sykdommen, men trolig er også miljømessige forhold av betydning. Vintersår forekommer særlig fra Møre og nordover. Lidelsen fører til kvalitetsmessige problemer og har et betydelig velferdsmessig aspekt. De fleste andre viktige bakteriesykdommer som vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose er under kontroll ved hjelp av effektive vaksiner.

Av parasitter er det lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) som krever størst oppmerksomhet. Det ble registrert vesentlig mer lus høsten 2006 sammenlignet med året før, noe som kan ha hatt sammenheng med lengre reproduktiv sesong for lakselus pga. høy sjøtemperatur. Meldinger om redusert effekt av badebehandling med pyretroider gir grunn til bekymring.

Bendelmark (*Eubothrium* sp.) var også i 2006 et mer begrenset problem enn tidligere år. Terskelen for å behandle er høy pga. resistens mot tilgjengelige preparater.

Gjellesykdom i sjø assosiert med amøber (amoebic gill disease, AGD) ble for første gang påvist i Norge sent i 2006. Det var utbrudd i minst fire anlegg på Vestlandet med laks sjøsatt våren 2006, og dødeligheten var til dels høy.

Tilfeller av uakseptable bivirkninger ved bruk av oljeholdige injeksjonsvaksiner forekommer fortsatt. Det er sterkt ønskelig med vaksiner uten negative sideeffekter. Forbruket av medikamenter innen laksefisknæringen er svært lavt. Det blir i blant behandlet mot alvorlige tilfeller av vintersår. I 2006 var det økning i bruken av orale midler mot lus.

God helse og velferd for fisken er avgjørende rammebetingelser for næringen. Sykdomssituasjonen, med stadig spredning av enkelte smittsomme sykdommer, ofte flere sykdommer i anlegget samtidig og opptreden av nye sykdomstilstander, krever høy beredskap i næringen, et godt utbygd diagnostisk apparat, et godt registrerings-system og høy forskningsinnsats.

Global oppvarming med høyere sjøtemperaturer gir grunn til skjerpet oppmerksomhet omkring nye sykdomstilstander eller økte problemer med sykdommer som helst opptrer ved høye vanntemperaturer. Den kraftige økningen i produksjonen av en marin art som torsk, kan også medføre endring i sykdomsbildet hos laksefisken. Tidligere eksotiske marine smittestoffer kan få fotfeste hos oppdrettstorsken og utgjøre et smittepress for laks og regnbueørret.

# Virussykdommer

## Infeksiøs pankreasnekrose – IPN

Antallet registrerte lokaliteter med IPN i 2006 var på samme nivå som i 2005, dvs. i overkant av 200. Omtrent 45 % av diagnosene ble stilt i settefiskanlegg, og her var yngel mest utsatt. I sjønleggene var det smolten de første tre-fire månedene i sjøen som oftest fikk diagnosen, men IPN ble også diagnostisert hos laks på opptil 2 kg. Både laks og regnbueørret ble angrepet, men for regnbueørret var de aller fleste påvisningene i yngelstadiet. Sykdommen ble påvist i alle fylker fra Telemark til Finnmark. IPN er en gruppe B-sykdom, og utbrudd skal bekreftes ved Veterinærinstituttet og meldes til Mattilsynet. Sykdommen er trolig noe underdiagnostisert og underrapportert. Dødeligheten ved IPN varierer og kan være moderat, men også i 2006 ble det meldt om høy dødelighet og til dels langvarige utbrudd hos yngel i settefiskanlegg og noen alvorlige utbrudd i sjø. Det meldes også om en del tapere, dvs. fisk som ikke kommer seg, men blir avmagret. IPN blir sett både før, sammen med og etter utbrudd av andre sykdommer, som f.eks. PD og proliferativ gjellebetennelse.

Diagnosen IPN stilles ved hjelp av mikroskopi (histopatologi) og påvisning av IPN-virus i skadet vev ved bruk av antistoffer som er spesielt rettet mot IPN-virus (immunhistokjemi). Innen serotypen Sp, som er den vanligste hos laksefisk i oppdrett i Norge, forekommer det forskjellige varianter av nært beslektede IPN-virus. Det er påvist at små variasjoner på et virusoverflateprotein (VP2) er viktige for virusets evne til å framkalle sykdom og for etablering av friske smittebærere etter gjennomgått infeksjon. Det er indikasjoner på at virus kan endre



Sjøsatt laksesmolt med IPN. Fisken har lys, gul lever, småblødninger i fettvev og blodfylt milt.

Regnbueørretyngel med IPN. Buken er forstørret pga mye væske og slim i fordøyelseskanalen. Det finnes også andre sykdommer som kan gi slik forstørret buk.

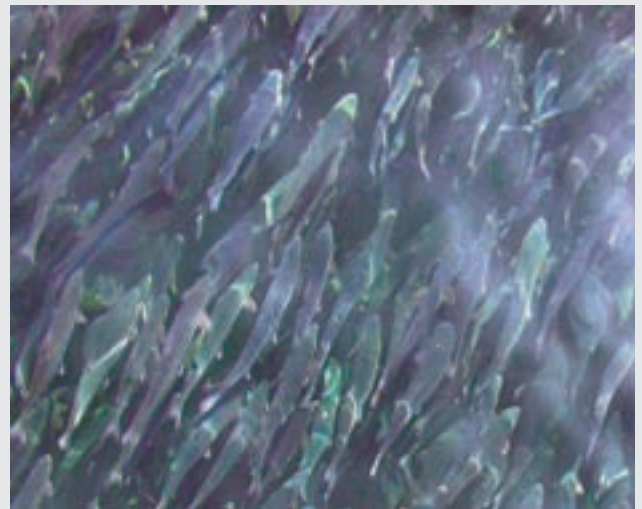


seg (mutere) i fisken. Vertikal overføring av IPN-virus er dokumentert for regnbueørret. Selv om det ikke er entydig dokumentert hos laks, er det antatt at vertikal overføring forekommer.

Det vaksineres mot IPN, men det er uavklart hvor stor grad av beskyttelse vaksinene gir. Rapporter fra felt kan tyde på at vaksineringsbegrensning er viktig.

## Pankreassykdom – PD

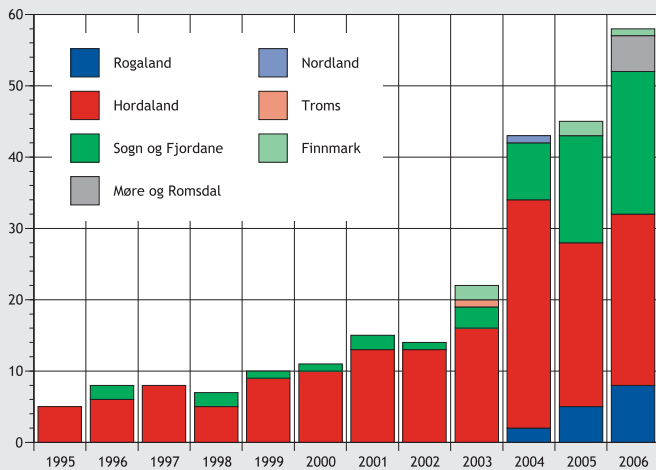
Antall registrerte lokaliteter med pankreassykdom (pancreas disease – PD) var i 2006 58, dvs. en økning sammenlignet med 2005, da PD ble diagnostisert på 45 lokaliteter. PD ble for første gang registrert i Møre og Romsdal i fjor. Her fikk i alt fem lokaliteter diagnosen. Det ser dermed ut til at den sterke tendensen til at sykdommen sprer seg langs kysten fra kjerneområdet Hordaland og sørlige del av Sogn og Fjordane fortsetter. Både Rogaland og Sogn og Fjordane har opplevd en



Laks med PD står gjerne tett i tett nær vannoverflaten og mot strømretningen.

økning i antall registrerte lokaliteter de siste årene. For Hordaland har antallet tilfeller påvist de siste to årene vært stabilt og lavere enn i 2004, da antallet påviste PD-tilfeller var svært høyt. Selv om PD høyst sannsynlig er underdiagnostisert i de områdene der den er utbredt, er det indikasjoner på at PD-situasjonen i Hordaland er i bedring. Det er i gang forsøk på å kontrollere sykdommen ved hjelp av skjerpet oppmerksomhet rundt mulige smitteveier som f.eks. brønnbåttransport og smittereduserende tiltak som koordinert brakklegging innenfor større områder.

PD er fortsatt bare påvist hos sjøsatt fisk til tross for at det er rapportert funn av PD-virus i smoltanlegg. Både laks og regnbueørret blir angrepet. Gjennomsnittlig tid fra sjøsetting til utbrudd er ca. åtte måneder, men utbrudd er registrert i hele sjøperioden, også helt opptil slaktning. PD blir diagnostisert hele året, men oftest i tiden mai-oktober. I 2006 ble det innsendt mange prøver til Veterinærinstituttet allerede i januar. Et PD-utbrudd er ofte langvarig og dødeligheten kan være svært høy.



Figur 1. Fylkesvis fordeling av antall lokaliteter registrert med PD-utbrudd pr år i perioden 1995–2006

Anne Berit Olsen, Veterinærinstituttet Bergen og Paul Negård, Nasjonalt senter for fisk og sjømat

En kan også se moderate utbrudd med lave dødstall. Tilvekst er som regel redusert, og kroniske forandringer i muskel kan gi redusert kvalitet ved slakting.

Det er foretatt beregninger for tap relatert til PD basert på gjennomsnittstall (2005) for et utvalg PD-lokaliteter og lokaliteter der PD ikke er påvist. Ut fra de gitte forutsetningene er PD-relatert tap i en modell-lokalitet med utsatt 500 000 smolt beregnet til vel 9 millioner kroner i biologisk tap. Med vel hundre kjente utbrudd til sammen de siste to årene, blir estimert tap for laksefiskoppdretterne på Vestlandet på ca. 1 milliard kroner.

PD kan forekomme før, samtidig med eller etter utbrudd av andre sykdommer. Dette setter store krav til kliniske undersøkelser på lokaliteten og uttak av optimalt og representativt materiale for videre undersøkelser. Det kan også hende at en ved vedvarende dødelighet bør gjøre flere prøveuttak over tid.

Laks med hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB). Fisken har varierende leverfarge og leveren kan ha et belegg (fibrinløst). Milten er forstørret. Hjertet er lyst. Noen fisk kan ha blod i hjertesekken. Fisk som har HSMB trenger ikke ha spesielle synlige sykdomstegn.



Diagnostikk av pankreassykdom skjer ved påvisning av typiske sykdomsendringer ved histopatologi og påvisning av PD-virus i de syke individene ved hjelp av flere typer testmetoder, som immunologisk test med spesifikke antistoffer (immunhistokjemi), PCR og virusdyrking. Det er også tilgjengelig metoder for å påvise antistoffer mot PD-virus i blod, slik at en kan avdekke om fisken har vært eksponert for PD-virus.

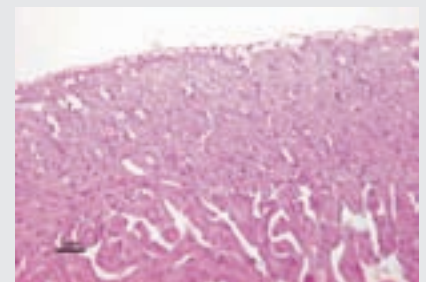
Årsak til pankreassykdom er *Salmonid alfavirus* (SAV) innen genus *Alphavirus* i familien *Togaviridae*. Det norske viruset utgjør en av tre genotyper (subtyper) av SAV og går under betegnelsen SAV3. Verken SAV1, som gir PD i Skottland og Irland, eller SAV2 som gir en lignende sykdom hos ferskvannsoppdrettet regnbueørret i Frankrike og Storbritannia er hittil påvist i Norge. Forskning på PD er intensivert de siste årene, og det er etablert et forskersamarbeid mellom Irland, Nord-Irland, Skottland og Norge, med flere koordinerte prosjekter.

## Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse – HSMB

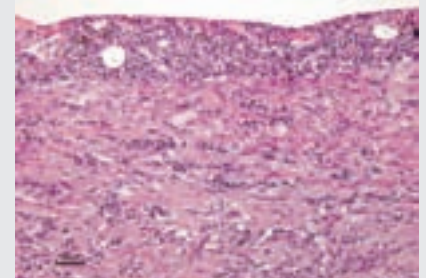
HSMB er nå påvist i alle fylker langs kysten fra Vest-Agder til Finnmark. Både den nordligste regionen og Trøndelagsfylkene hadde rekord i antall registrerte utbrudd i fjor. Midt-Norge er fortsatt tyngdepunktet for utbrudd og det var også her en fant de første kjente tilfellene i 1999.

HSMB er bare diagnostisert hos laks og er påvist på alle aldersgrupper i sjø. Som oftest starter sykdommen etter noen måneder i sjøen, men kan også bli påvist forholdsvis kort tid etter sjøsetting. I 2006 ble diagnosen stilt på ca. 110 g fisk etter tre uker i sjøen. Også HSMB-tilfeller på opptil 5-6 kg fisk ble registrert i fjor. Sykdommen opptrer hele året, men det er topp i innsendelser av prøver til Veterinærinstituttet for diagnose i mai-juni og oktober-november. Utbrudd kan være langvarige. HSMB er noen ganger assosiert med høy dødelighet, men oftest ser det ut til at dødeligheten er moderat. Noen ganger kan mange individer ha typiske

Normalt hjertevev



Hjerte fra laks med HSMB. Det er betennelse i hjertehinne og i hjertemuskel. Fisk med HSMB kan også ha betennelse i rød skjelettmuskulatur.



sykdomsendringer i organ, men pga. få kliniske funn og lav dødelighet, kan sykdommen bli oversett.

HSMB-syk fisk har betennelse i hjertehinne- og hjertemuskel. I tillegg kan fisken ha betennelse i rød skjelett-muskulatur. Det er isolert et virus fra HSMB-syk fisk som i laboratorieforsøk er vist å framkalle HSMB. Det er behov for å få utviklet spesifikke og sensitive diagnostiske metoder, slik at påvisning av typiske sykdomsendringer ved hjelp av histopatologi (mikroskopi) kan bli bekreftet med påvisning av virus. Tester som kan påvise virus er også viktige for videre forskning på sykdommen og utvikling av vaksiner. HSMB er ikke meldepliktig.

## Infeksiøs lakseanemi – ILA

ILA ble offisielt bekreftet i fire lokaliteter i 2006 (Øst-Finnmark, Vest-Finnmark, Møre og Hordaland). For anlegget i Hordaland ble det påvist ILA-typisk fisk høsten 2005, og anlegget ble pålagt restriksjoner. Sykdomsdiagnosen ILA ble stadfestet av Mattilsynet i 2006. Diagnostikk av sykdom baserer seg på flere kriterier, der kliniske funn og typiske sykdomsforandringer blir sammenholdt med påvisning av ILA-virus i fisken. For mistanke om ILA kan viruspåvisning være nok. Da må enten levende virus kunne påvises ved dyrking i celler, eller en kombinerer andre former for viruspåvisning, som immunologiske tester (med spesifikke antistoffer mot ILA-virus) og PCR. Påvisning av ILA-virus-arvestoff alene, som ved PCR, er ikke nok for å utløse mistanke om ILA med forvaltningsmessige konsekvenser.

Antallet registrerte utbrudd i 2006 var svært lavt og det laveste siden 1994 og 1995, da det ble påvist to nye utbrudd per år. Forekomsten av offentlig diagnostiserte utbrudd av ILA har vært forholdsvis stabil siden 1996 med fra seks til tyve utbrudd årlig og et gjennomsnitt på ca. ti utbrudd per. år. I samme tidsperiode har produksjonen av laks økt til det dobbelte. Forvaltningen av ILA skjer etter en bekjempelsesplan tilpasset EUs regelverk og anbefalinger fra OIE (Verdens dyrehelseorganisasjon). I begynnelsen av 2006 ble den kontroversielle bestemmelsen om utslakting av all fisk på lokaliteten i løpet av



Laks med ILA. På det øverste bildet har fisken bleke gjeller, som tegn på anemi, svært mørk lever og stor, blodfylt milt. Det er blodig væske i bukhulen. På det nederste bildet er tarmene blodige. Fisk med ILA trenger ikke ha slike karakteristiske sykdomsfunn.

80 virkedager fjernet. Kravet ble erstattet med pålegg om utslakting/destruksjon av fisk gjennomført innen en fastsatt frist i henhold til en individuell plan godkjent av Mattilsynet. Hovedmålet i bekjempelsesplanen om å fjerne all fisk fra infiserte anlegg raskest mulig, gjelder fortsatt.

Internasjonalt er ILA kjent fra østkysten av Canada/USA, Færøyene og Skottland. Både Skottland og Færøyene ser ut til å ha fått kontroll over sykdommen. I begge land er det gjennomført utslakting av smittede lokaliteter, og det pågår testing for virus for tidlig diagnose. På Færøyene, der alle sjølokaliteter fram til 2005 ble betraktet som infiserte og ble

brakklagt, skjedde det også en omstrukturering av næringen. I tillegg krevde de vaksiner av all fisk som ble satt i sjøen i 2005 og senere, etter spesiell tillatelse fra EU. For New Brunswick/Maine er dessverre ILA fortsatt av alvorlig økonomisk betydning, til tross for overvåking med hensyn til tidlig påvisning av virus, utslakting av infiserte merder og vaksinasjon.

Det pågår en diskusjon om betydning av vertikal overføring av ILA-virus, reservoar og virulensfaktorer. En bredt internasjonalt sammensatt forskergruppe har, på oppdrag av Vitenskapskomiteen for

Tabell 1. Oversikt over antall lokaliteter med påvist infeksiøs lakseanemi (ILA), infeksiøs pankreasnekrose (IPN), pankreassykdom (PD), hjerte- og skjelett-muskelbetennelse (HSMB), piscirickettsiose, furunkulose og bakteriell nyresyke (BKD) hos laksefisk i perioden 1997–2006

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ILA (ISA)	13	14	23	21	12	8	16	11	4
IPN					174	178	172	208	207
PD*	7	10	11	15	14	22	43	45	58
HSMB (HMSI)							54	83	94
Piscirickettsiose	0	6	0	1	17	5	0	0	1
Furunkulose	1	2	6	3	0	2	3	1	3**
BKD	0	3	3	3	1	1	1	2	0

\* tallene for 2002–2005 er justert i forhold til rapport 2005

\*\* 1 settefiskanlegg, 2 elver

mattrygghet (VKM), foretatt en risikovurdering i forhold til noen sentrale spørsmål ved ILA-viruset og dets egenskaper, som har betydning for hvordan man skal forvalte sykdommen. Gruppen har konkludert med at når det gjelder vertikal smitteoverføring, kan dette ikke utelukkes, men sannsynligheten for slik spredning av sykdom er lav. De mener videre at smittesporing foreløpig ikke kan basere seg på fylogenetisk informasjon om virus alene, men må sees sammen med epidemiologisk informasjon i hvert enkelt tilfelle. Gruppen hevder at det mest sannsynlige reservoar for ILA-virus er atlantisk laks i oppdrett og vill laksefisk, der brunørret og laks er viktigst. Gruppen betrakter ellers brønnbåttransport som en viktig risikofaktor for spredning av ILA-virus.

## Bakteriesykdommer

### Vintersår og sepsis med bakterien *Moritella viscosa*

Det finnes ingen nasjonal oversikt over omfanget av vintersår. Innsendte prøver til Veterinærinstituttet for 2006 var omtrent som for 2005, vel 30. I mange tilfeller blir det ikke sendt inn materiale til laboratorium for dyrking eller verifisering. Den reelle forekomsten er derfor trolig en del høyere. Fra felt blir det for 2006 rapportert om flest problemer med vintersår fra Møre og nordover. I enkelte områder betegnes problemene som verre enn i 2005. Vintersår ser imidlertid ut til å ha vært et begrenset problem på Vestlandet i fjor. Vintersår blir påvist i sjø hos laks og regnbueørret i perioden oktober til april. Sårutvikling og infeksjon med *M. viscosa* kan også være et problem i settefiskanlegg som tar inn sjøvann.

*Moritella viscosa* er regnet som en vesentlig faktor for utviklingen av vintersår. Bakteriens evne til å gi sår og dødelighet under eksperimentelle betingelser er vel dokumentert. Det er likevel slik at ikke alle anlegg får sår selv om bakterien er til stede, og noen får betydelig større problemer enn andre. Det kan også se ut til at sårproblematikken er kompleks, idet *M. viscosa*-bakterien ikke alltid lar seg påvise.

Det er utviklet vaksiner mot *Moritella viscosa*-infeksjon. Effekten i felt ser ut til å være variabel. I alvorlige tilfeller blir fisken behandlet med antibakterielle medikamenter. Sårerne er også et betydelig kvalitetsmessig problem og fører til en del tap pga. nedklassing ved slakting. Fisk som blir gående med store sår, utgjør også et betydelig dyrevelferdsmessig problem.

### Proliferativ gjellebetennelse – PGB

Etter at proliferativ gjellebetennelse (proliferative gill inflammation – PGI) i 2003 og 2004 ble påvist på mange lokaliteter, sank forekomsten i 2005, for igjen å øke i 2006. Spesielt for utbruddene i 2006 er at det var en overvekt av registreringer noe senere på året i forhold til det vi har erfart tidligere. Også i 2006 er det meldt om svært hissige utbrudd. Det oppgis at anlegg har hatt opptil 80-90 % dødelighet. PGB blir i noen tilfeller påvist

sammen med eller i forkant av andre sykdommer, som for eksempel PD eller HSMB.

Proliferativ gjellebetennelse er betegnelsen på en tilstand som er påvist hos laks i sjøoppdrett i Norge siden 1980-tallet. De fleste påvisningene skjer fra august til desember, på laks satt i sjøen samme vår. Utover høsten kan fisken få svært alvorlig gjelleskade der den dominerende reaksjonen er moderat til voldsom fortykkelse av gjellene. En påviser også ofte blødning, vevsdød og betennelse. Svært ofte finner en epiteliocyster i gjellevevet, dvs. ansamlinger av en bakterie som kalles *Piscichlamydia salmonis*. Ikke sjelden blir det også påvist flekkvis vevsdød i lever hos disse fiskene.

Årsaksforholdene er uklare. I tillegg til å forsøke å avdekke betydningen av bakteriene, pågår forskning på et virus, *Atlantic salmon paramyxovirus*, som også er assosiert med denne tilstanden.

### Furunkulose

Furunkulose, dvs. infeksjon med bakterien *Aeromonas salmonicida* ss *salmonicida* er en gruppe B-sykdom som bare sporadisk er påvist i Norge siden vaksineringsstarten på 90-tallet. Furunkulose opptrer både hos vill laksefisk i elver og i ferskvanns- og sjøoppdrett. I 2006 ble sykdommen diagnostisert hos yngel og sjøklar smolt i et settefiskanlegg i Trøndelag. Infeksjonen ble etter hvert påvist over hele anlegget. Smolten ble sjøsatt.

### Piscirickettsiose

Høsten 2006 dukket det opp et tilfelle av piscirickettsiose i forbindelse med svært moderat dødelighet hos 300 g laks i en sjølokalitet. I 2002 ble piscirickettsiose påvist i 18 lokaliteter og i 2003 fem. Sykdommen ble ikke diagnostisert i 2004 og 2005. Den har en tendens til å opptre om høsten. Piscirickettsiose er klassifisert som en gruppe B-sykdom og opptrer som en kronisk infeksjon med utvikling av betennelsesknuter i forskjellige organer. Infeksjonen gir vanligvis bare veldig moderat dødelighet i Norge, men betydelige problemer er også sett. I Chile kalles sykdommen SRS – salmonid rickettsial septicaemia, og er et svært stort problem. Den norske varianten av bakterien er forskjellig fra den chilenske.

### Bakteriell nyresyke – BKD

BKD ble ikke påvist i 2006. Bakteriell nyresyke er karakterisert ved et kronisk forløp med utvikling av granulomer/knuter i organer. BKD er en gruppe B-sykdom og var særlig i årene 1987-93 et stort problem hos laksefisk i Norge. Siden 1999 har det bare vært fra ett til tre tilfeller årlig. I 2006 startet Mattilsynet et overvåkningsprogram for BKD i Norge. Veterinærinstituttet står for laboratorietesting. Omfanget av testingen følger i hovedsak samme mal som kontrollprogrammet for VHS/IHN ut fra EU-krav.

### Andre bakterieinfeksjoner

Det blir påvist få utbrudd av vibriose hos laks. Vaksineringsprogrammet ser ut til å beskytte svært godt. Det forekommer derimot flere tilfeller på vaksinert regnbue-



ørret, av og til også med en del dødelighet. Vibriose diagnostiseres i felt og det blir bare av og til sendt inn bakterier for serotyping og resistensbestemmelse til laboratorium. I innsendte prøver til Veterinærinstituttet er det hos laks registrert infeksjon med både serotype O1 og O2a. Hos regnbueørret er det serovar O1 som er påvist.

Som i 2005 var det i 2006 noen få tilfeller av yersiniose. Det var utbrudd i et par anlegg på Møre og i ett anlegg i Trøndelag. Både settefiskanlegg og smolt i sjø var affisert. Blant annet ble 70 g laksesmolt syke tre uker etter sjøsetting. Enkelte settefiskanlegg vaksinerer mot sykdommen pga. gjentatte påvisninger over år.

En gang i blant blir det påvist infeksjon med mykobakterier hos laks. I ett tilfelle i fjor fant en enkeltindivid av laks i et sjøanlegg med «fisketuberkulose». Fisken hadde granulomer med syrefaste staver i nyre, og ved dyrking ble det isolert *Mycobacterium chelonae*.

Det ble diagnostisert et tilfelle av atypisk furunkulose, infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*, hos laks i et settefiskanlegg.

## Parasittsykdommer

### Lakselus – *Lepeophtheirus salmonis*

De siste årene er antall kjønnsmodne hunnlus per oppdrettsfisk blitt stadig lavere. Statens dyrehelsetilsyn – i dag Mattilsynets – nasjonale handlingsplan mot lakselus, som ble iverksatt for snart ti år siden, har hatt effekt. Produksjonen av laks har imidlertid økt, slik at den totale mengden lakselus fortsatt er stor.



Lakselus

Forekomsten av lakselus første halvdel av 2006 var omtrent som i første halvdel av 2005. For andre halvdel ble det derimot registrert vesentlig mer lus enn for samme periode i 2005. Det kan se ut som om høy sjøtemperatur over lengre tid forlenget reproduktiv sesong. Det var også en lengre periode enn vanlig med skottelus (*Caligus elongatus*) i fjor høst. Færre anlegg enn i 2005 brukte leppefisk første del av året, mens bruken av leppefisk om høsten var den samme som året før. Høsten 2006 var

det også flere avlusninger ved bruk av medikamenter sammenlignet med høsten 2005. På fisk under 1,5 kg er det mest vanlig å bruke et preparat som blandes i føret, emamectinbenzoat (EMB). På større fisk er badebehandling med pyretroider mest brukt. Siste året har ikke behandlingseffekten ved badning alltid vært optimal, og det er påvist resistens mot slike stoffer. Det er også en utfordring å få tilstrekkelig konsentrasjon av virkestoff i de store 160 m merdene som etter hvert er tatt i bruk. I disse merdene er det mest praktisk med orale midler. På grunn av dette har det vært en økning av antall behandlinger med EMB i 2006, og denne økningen har vært større enn økningen i biomasse i merdene.

Forekomsten av lus utgjør en stor kostnad for norsk oppdrettsnæring og representerer et problem for ville laksebestander. Arbeid med å utvikle vaksiner pågår, men til tross for lovende forskningsresultater vil det ennå ta lang tid før vi har et kommersielt produkt.

### Bendelmark – *Eubothrium sp.*

Det blir fortsatt påvist bendelmark i tarmen hos laks i sjøfasen. Det blir meldt at det er særlig fisk sjøsatt om våren som er utsatt. Som i 2005 ser dette likevel ut til å være et mer begrenset problem enn tidligere år. Terskelen for å behandle er høy pga. dårlig effekt av praziquantel.

Bendelmark i slekten *Eubothrium* finnes både i ferskvann og saltvann. Arten i ferskvann heter *E. crassum*, men det er ikke avklart om arten i sjø er den samme. Denne kalles derfor bare *Eubothrium sp.* Bendelmark har en hodedel med festeapparat og en segmentdel der hvert segment er både hann og hunn. Bendelmarken mangler munn og tarm og tar næringsstoffer direkte opp gjennom kroppsoverflaten. Fisken er sluttvert. Egg går ut gjennom fiskens avføring og spises av et krepsdyr som er mellomvert. Fisken smittes ved å spise krepsdyret. Bendelmark fører til redusert tilvekst og økt førfaktor. Den er også et markedsmessig og velferdsmessig problem.

### *Parvicapsula pseudobranchiola*

Det er fortsatt mange påvisninger i Midt-Norge og Nord-Norge av denne flercellede parasitten. Den er også sett på Vestlandet, men her finnes bare svært få registreringer. Parvicapsulose er trolig underdiagnostisert. Den kan være vanskelig å påvise i andre organer enn pseudobranchiene, som i mange tilfeller ikke blir undersøkt. Infiserte pseudobranchier blir først blodige, for så å bli mer grå og slimete pga. vevsdød. Fisken kan bli blind som følge av sykdommen. Infeksjonen gir noen ganger store problemer, men betydning er oftest usikker. Parasittens sykdomspotensial og livssyklus er ikke avklart.

### *Costia – Ichtyobodo sp.*

Det er påvist enkelttilfeller både i settefiskanlegg og sjøanlegg der costia på gjellene har vært et problem. Gjelleskade med funn av store mengder costia er også sett på stamlaks.

## Amøber på gjeller

Gjellesykdom pga. amøbeinfeksjon ble senhøstes 2006 påvist hos våruftsatt laks i fire anlegg langs Vestlandskysten. Utbruddene pågikk over lengre tid, og dødeligheten var til dels høy. Fisk i de samme anleggene viste også sykdomsforandringer forenlig med proliferativ gjellebetennelse. Dette er så langt vi kjenner til første gang at amøber kan assosieres med gjelleproblemer i sjø i Norge. Amøben som er påvist har store likheter med amøben som er årsak til sykdommen amoebic gill disease (AGD), kjent fra lakseoppdrett i Australia (Tasmania) og andre land, hvor den har gitt til dels betydelige tap.

## Soppsykdommer

Det blir bare sporadisk påvist soppinfeksjoner i oppdrettsnæringen. Både nyresopp, ofte med infeksjon av *Exophiala* spp., svømmeblæresopp (flere arter) og gjelleproblemer med *Saprolegnia* spp. er sett.

## Andre helseproblemer

### Kardiomyopatisyndrom – CMS (hjertesprekk)

CMS opptrer først og fremst hos stor laks, inkludert stamfisk, og blir diagnostisert langs hele kysten, hele året gjennom. Det finnes ingen offisiell statistikk, og det er mye usikkerhet omkring forekomsten av sykdommen. For 2006 meldes det om en økning av CMS-innsendelser til Veterinærinstituttet for Nord-Norge. For resten av landet ser antall registreringer ut til å være på nivå med 2005 eller også noe lavere. Det er rapportert om enkelttilfeller med dødelighet på opptil 100 tonn. Dødelighet er ellers lav eller moderat, men biomassetapet kan relativt sett bli betydelig fordi det er stor fisk som dør. Obduksjonsbildet ved CMS kan ligne på både PD og HSMB. Diagnosen må derfor stilles ved hjelp av histopatologi. Årsak til CMS er ikke avklart, men virus kan være involvert. Forskning pågår.

### Hemoragisk smoltsyndrom – HSS (hemoragisk diatesesyndrom)

HSS er en tilstand kjennetegnet ved anemi og blødninger og blir sporadisk påvist hos laks i settefiskfasen, særlig i tiden januar-april. Sykdommen blir helst påvist ved rutinemessig obduksjon av død fisk og gir vanligvis ikke særlig problemer i anleggene. HSS forsvinner ofte ved overføring til sjøvann. I 2006 var det registrert svært få tilfeller sammenlignet med årene før. Tilstanden har vært kjent siden 80-tallet, men årsaken er ikke kjent. Ved obduksjon kan hemoragisk smoltsyndrom forveksles med viral hemoragisk septikemi (VHS) og infeksjos hematopietisk nekrose (IHN), to alvorlige virusykdommer. En skiller mellom disse sykdommene ved histopatologiske og virologiske undersøkelser.

## Tarmsvulster

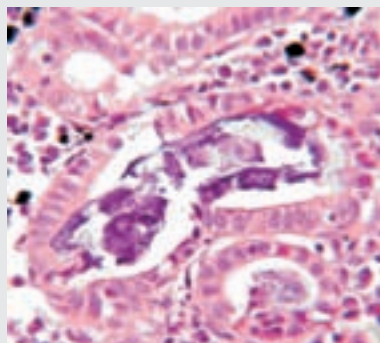
Som nevnt i fjorårets rapport ble det observert tarmsvulster i visse stamfiskbesetninger. I de samme besetningene har problemet i 2006 vært markert større. Undersøkelser tyder videre på at en i meget lav grad har tidlige stadier av slike svulster også i slaktefisk. Fisk og fôr har vært undersøkt med hensyn til kjente karsinogener, men det har ikke blitt gjort funn som kan forklare svulstforekomsten. Oppfølgende studier for å reproducere svulstene eksperimentelt og undersøke betydningen av bl.a. vegetabiliske komponenter i fôret er under planlegging.

## Deformiteter

Også i 2006 ble det meldt om et visst innslag av rygg-radsdeformiteter og noe forekomst av hjerteanomali. Tendensen til bedring som ble registrert i 2005, ser imidlertid ut til å fortsette.

## Nyreforkalkning

Det er registrert en del forekomst av nyreforkalkning (nefrokalsinose) i settefiskanlegg. Tilstanden settes i sammenheng med høyt nivå av CO<sub>2</sub> i vannet.



Nyreforkalkning hos laks i settefiskanlegg med høyt nivå av CO<sub>2</sub> i vannet. Nyrets rørsystem inneholder kalkholdig materiale som stenger utførselsgangene og skader overflatecellene.

## Vaksineskader

Det blir også for 2006 rapportert om tilfeller av uakseptabelt kraftig bukhinnebetennelse og til dels organskader ved vaksinerings av fisk. Vaksinasjon er et effektivt forebyggende tiltak, men det er sterkt ønskelig å få vaksiner med mindre bivirkninger, ikke minst av dyrevelferdsmessige hensyn.

# Helsesituasjonen hos vill laksefisk og i kultiveringsanlegg

## Lus – *Lepeophtheirus salmonis*

Det er særlig for utvandrende laksesmolt og for sjøørret at lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) kan være et problem. Blant annet har bedre kontroll med lakselus i oppdrettsanlegg bidratt til at forekomsten på vill laksemolt generelt har vært lav de siste årene. I 2006 er det enkelte steder registrert forekomst som i 2005 eller litt høyere. For sjøørret er det fortsatt høye lusetall i flere oppdrettsområder. I Hardangerfjorden har en sett en økning i lusemengden på sjøørrett, til tross for svært lave lusetall i anleggene. Dette viser at temperatur og saltholdighet kan vanskeliggjøre kontroll over lusesituasjonen i områder med mye oppdrett av laksefisk.

## *Gyrodactylus salaris*

Det ble ikke påvist *Gyrodactylus salaris* i nye elver eller oppdrettsanlegg i 2006. I alt ble laks fra 88 elver og laks/regnbueørret fra 57 oppdrettsanlegg undersøkt i det nasjonale overvåkingsprogrammet for *G. salaris*. Elvene i OK-programmet undersøkes én gang hvert år og da hovedsakelig bare på én lokalitet. I oppdrettsanlegg tas prøver hvert annet år, og prøvetakingen følger OK-programmet for IHN/VHS i ferskvann.

I 2006 ble det etablert et nytt overvåkingsprogram for *G. salaris* kalt epidemiologisk kartlegging (EK). Dette programmet skal overvåke smitteregioner og elver der det skal eller har vært gjennomført tiltak for å utrydde *G. salaris*. Elvene i EK-programmet overvåkes tre ganger i året med mange lokaliteter ved hver innsamling. I 2006 har EK-programmet omfattet seks regioner og 19 elver. I september 2006 ble tilbakefall med *Gyrodactylus salaris* påvist i Batnfjordselva på Nordmøre.

## Proliferativ nyresyke – PKD

Proliferativ nyresyke skyldes parasitten *Tetracapsuloides bryosalmonae* og gir oppsvulmede nyrer på laksefisk i ferskvann. I 2006 var det særlig oppmerksomhet rundt påvisninger på yngel i et par vassdrag, Åbjøravassdraget på Helgeland og Jølstra i Sogn og Fjordane. I disse elvene har det vært betydelig yngeldødelighet, og disse funnene kan tyde på at parasitten kan ha hatt betydning for fiskebestanden. Fisk kan være infisert av parasitten uten å vise tegn til å være syk. Sykdom utvikler seg helst ved temperaturer over 15 °C og kan medføre høy dødelighet. Hovedvert for parasitten er mosdyr (bryozoa) som finnes som belegg på planter eller gjenstander under vann. Fisken blir infisert av sporer, parasittens spredningsstadium, som utvikles i mosdyrene. Parasitten smitter ikke direkte fra fisk til fisk. Den første registreringen av PKD i Norge var i 1972. Siden da er det gjort vel hundre påvisninger, for det meste i kultiverings- og settefiskanlegg. PKD er påvist i Sør-Norge opp til Helgeland. Sykdommen er sett på laks, regnbueørret, sjøørret og røye. Det er satt i gang arbeid for å få en oversikt over forekomsten av parasitten i utvalgte norske vassdrag.

## Furunkulose

I august ble furunkulose diagnostisert hos kjønnsmoden laks på 0,9 og 2,9 kg i ei elv med årvisse påvisninger i Nord-Trøndelag. Infeksjonen ble også påvist hos vill ørret i Nordland.

## Andre sykdommer, helseproblemer

Bakterien *Yersinia ruckeri* er påvist hos stamlaks, hvor den kan forekomme uten å gi sykdom.

I kultiveringsanlegg påviser en fra tid til annen både bendelmark (*Eubothrium* og *Diphyllobothrium*), og gjelleparasitter (*Trichodina*, *Costia* og *Chilodonella*). I enkelte ørretanlegg har en årvisse angrep av *Gyrodactylus derjavini*. Ellers finner en sporadisk miljørelaterede tilstander som for eksempel finnebiting, gassovermetning og nyreforkalkning. Det ser ut til at det var mer infeksjon med sopp på gjeller i år enn tidligere, noe som kan settes i sammenheng med høy vanntemperatur.

## Overvåkingsprogram — oversikt over smittestoffer hos frisk fisk

Hvert år blir det gjennomført nasjonale overvåkingsprogrammer for de to virussykdommene infeksjøs hematopoietisk nekrose (IHN) og viral hemoragisk septikemi (VHS) og for parasitten *Gyrodactylus salaris*. I 2006 startet et overvåkingsprogram for bakteriell nyresyke (BKD). Det blir også testet for smittestoffer som ledd i kartleggingsstudier i forskningsprosjekter og på privat basis, i forbindelse med de driftsmessige rutine i enkelte anlegg.

## Medisinforbruk

De fleste sykdommer forårsaket av bakterier og parasitter kan behandles med medikamenter. Forbruket av antibakterielle medikamenter innen laksefisknæringen er svært lavt. Det blir i blant behandlet mot svært alvorlige tilfeller av vintersår. I 2006 var det økning i bruken av orale midler mot lus.

## Velferd, etisk og miljømessig forsvarlig produksjon

I løpet av de siste årene er det blitt et fokusert stadig sterkere på velferd hos oppdrettsfisk. Forebygging og behandling av sår, vaksineskader og deformiteter hos fisk er eksempler på sentrale utfordringer for næringen. Fisk har en utviklingsmessig primitiv hjerne i forhold til pattedyr, og det har lenge pågått en diskusjon om fiskens smerteopplevelse. Til nå har det ikke vært mulig å komme til en entydig konklusjon. Det er likevel viktig at næringen gjør alt som er mulig for at fisk kan oppdrettes under så gode forhold som mulig. For tiden pågår det en

rekke større forskningsprosjekter som tar sikte på å definere både miljø- og atferdsmessige velferdsparametere for fisk.

En betydelig del av smoltproduksjonen er 0-års-smolt, og det har vært stilt spørsmål om denne produksjonen er uheldig med tanke på fiskevelferden. Vitenskapskomiteen for mattrygghet har konkludert med at det på et generelt grunnlag er større utfordringer ved produksjon av 0-årssmolt enn ved produksjon av 1-årssmolt. Dersom miljøforholdene ikke er gunstige for smoltfiseringsen, kan det foreligge økt risiko for nedsatt dyrevelferd i produksjon av 0-årssmolt pga. smalere smoltfiseringsvindu og mindre tidsmarginer til å gjennomføre produksjonen. Ved optimale forhold vurderer faggruppen det slik at produksjonsformene er jevnbyrdige med tanke på sjøvannsprestasjoner slik som vekst, helse og dyrevelferd.

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 fisk er satt i fokus.

## Grunnlaget for helse rapporten

Rapporten baserer seg på resultater av det diagnostiske arbeidet som er utført ved Veterinærinstituttets regionale laboratorier i Oslo, Sandnes, Bergen, Trondheim og Harstad, samtaler med representanter for landets fiskehelsetjenester og opplysninger fra Mattilsynet. Takk til alle som bidro. Takk også til Arnfinn Aunsmo, Norges Veterinærhøgskole, for bidrag til å anslå kostnader ved PD.

## Diseases in farmed salmonids

*The health situation for farmed Atlantic salmon and rainbow trout in 2006 was generally good. However, although previously serious diseases are under control, more recent disease problems emerge. The viral disease ISA (infectious salmon anaemia) seems to be under control. The number of recorded outbreaks in 2006 was very low and the lowest since 1994 and 1995 when only two disease outbreaks were detected each year. The yearly incidence of recorded outbreaks since 1996 has been between 6 and 20 with an average of 10 per year. In the same time period the production of Atlantic salmon has doubled.*

*The situation for other viral diseases is worrying. IPN (infectious pancreatic necrosis) is, in spite of vaccination and special attention from the authorities for many years, still the most widespread and may cause high mortalities in Atlantic salmon and rainbow trout both in the freshwater and the seawater phase.*

*The development for the two viral diseases PD (pancreas disease) and HSMI (heart and skeletal muscle inflammation) the last five years is of considerable concern. The number of PD outbreaks has increased seriously and the*

*disease is constantly spreading along the West Coast. It affects both Atlantic salmon and rainbow trout. HSMI in Atlantic salmon is widespread and the number of outbreaks recorded for the mid and northern part of Norway has never been as high as in 2006. HSMI need not cause high mortalities, but diseased fish are weak because of heart failure.*

*Cardiomyopathy syndrome (CMS) is still causing great losses of salmon. As the disease affects adult fish nearly ready for slaughter, even low mortalities give high losses of biomass. The aetiology of CMS is still not known, but virus may be involved.*

*As usual in the autumn season many farms had outbreaks of PGI, proliferative gill inflammation, which in some cases caused high mortalities. PGI is associated with epitheliocysts, i.e. collections of the Chlamydia-like bacterium *Piscichlamydia salmonis*. A virus is also found in PGI cases.*

*The most important bacterial disease was "winter ulcers". The bacterium *Moritella viscosa* is an important factor in the development of this condition. Rough handling seems to be a risk factor for the disease. "Winter ulcers" are of importance to fish welfare and may reduce the quality of fish at slaughter.*

*Due to vaccination there are no serious problems with vibriosis, cold-water vibriosis and furunculosis.*

*The main parasitic problem was the salmon louse *Lepeophtheirus salmonis*. There has been a steady decrease in the number of lice per fish year by year, but for the autumn 2006 an increase was recorded. The warm water may have prolonged the reproductive period for the louse. Reduced effect of bath treatment with pyrethroids is worrying.*

*Gill disease associated with amoeba (amoebic gill disease/AGD) was diagnosed for the first time in the autumn of 2006. The amoeba was found in Atlantic salmon in four sea farms and quite high mortalities were recorded.*

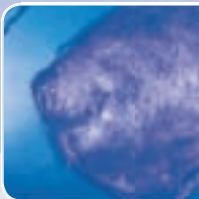
*There are still cases of unacceptable side effects of vaccination. The use of medication in the salmonid farming industry is very low. An increase in the use of oral medicine against salmon lice was recorded.*

*Good health and welfare are crucial factors for success in fish farming. An increasing spread of several diseases, a more complex disease situation within the fish farms and new emerging diseases will require an increased preparedness in the industry, a well established diagnostic service, a well functioning registration system and more emphasis on research.*

*Global warming and increasing water temperatures will require increased awareness on new diseases and warm water diseases. A significant higher production of marine species like cod may induce changes in the health situation of salmonids. Previous exotic diseases may become established in farmed cod and could represent an increased threat for salmon and rainbow trout.*

# Helsesituasjonen hos marin fisk 2006

Hege Hellberg



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*

Det viktigste funnet for 2006 var påvisning av virus-sykdommen viral nervevevsnekrose (VNN) hos torsk. Denne sykdommen forårsakes av nodavirus, og er tidligere ikke påvist hos torsk i Norge. Andre viktige sykdomsproblemer hos torsk har vært bakterieinfeksjoner forårsaket av *Francisella* sp. og *Vibrio (Listonella) anguillarum*. Også i 2006 utgjorde prøver fra torsk hoveddelen av materialet sendt Veterinærinstituttet for utredning. Meldepliktige sykdommer hos kveite omfatter to tilfeller av VNN og en påvisning av infeksøs pankreasnekrose (IPN). Den følgende oversikten over helsesituasjonen hos marin fisk i 2006 er basert på inn-sendt materiale til Veterinærinstituttet og opplysninger fra fiskehelsetjenester over hele landet.

# Torsk

## Virussykdommer

Viral nervevevsnekrose (VNN; sykdom forårsaket av nodavirus) ble påvist for første gang på norsk oppdrettstorsk i 2006. Veterinærinstituttet mottok i løpet av sensommeren 2006 materiale fra tre tilfeller av økt dødelighet på torsk. Det var observert nedsatt appetitt, spiralsvømming og annen avvikende adferd hos fisk i de tre anleggene. Ved obduksjon fant man en overfylt svømmeblære i alle tre tilfellene og katarakt i et anlegg. Histologisk (lysmikroskopisk) undersøkelse av vevsprøver viste vakuolisering (blæredannelse) og nekrose (vevsdød) av nerveceller i øye og hjerne. Immunhistokjemisk undersøkelse for nodavirus ga positiv reaksjon i øye, hjerne og ryggmarg. Molekylærbiologisk undersøkelse for noda-

virus ved hjelp av såkalt RT-PCR-metodikk ga positivt resultat. Sammenligning av gensekvenser produsert ved RT-PCR-analysen viste at virusisolatene fra torsk ligner nodavirus fra kveite, men de er ikke identiske. I tillegg til virusundersøkelser ble det foretatt bakteriologisk dyrking fra samtlige tilfeller. I ett av tilfellene ble det påvist *Francisella* sp.

De tre utbruddene hos torsk skiller seg noe fra tidligere beskrevne sykdomstilfeller hos kveite: Fisken er større, fra 5 gram helt opp til 1,5 kg, og man ser et mer langtrukket forløp med nedsatt appetitt, utspilt svømmeblære og moderat økt dødelighet. VNN er ikke tidligere rapportert på norsk oppdrettstorsk, dette kan skyldes at tilfeller med VNN ikke er blitt tilstrekkelig utredet. Det er også mulig at viruset har vært til stede i bestanden, men at andre forhold ikke har ligget til rette for sykdomsutbrudd. En mulighet er at de høye vanntemperaturene sommeren 2006 har provosert frem sykdom. Smitteforsøk med nodavirus ved Fiskeriforskning i Tromsø viser at torsk lettere utvikler sykdom og dør når vanntemperaturen øker. Smitteveier i de aktuelle tilfellene er ikke klarlagt, men nodavirus er svært bestandig og kan overleve lenge i miljøet.

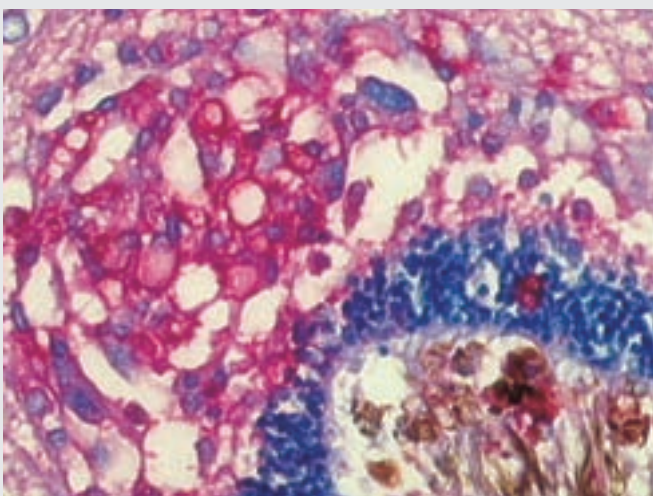
Vertikal smitte (dvs. fra stamfisken) er én mulighet, horisontal smitte mellom fiskegrupper i anleggene eller fra villfisk en annen. Undersøkelser ved Universitetet i Bergen viser at nodavirus forekommer hos villfisk, bl.a. torsk. Fiskens alder og størrelse ved smittetidspunkt kan ha innvirkning på sykdomsforløpet. Det er ikke kjent når fisken ble smittet i disse tilfellene, men smitteforsøk med piggvar og kveite har vist at jo eldre fisken blir, desto vanskeligere er det å smitte den med VNN. Erfaringer med striped jack (*Pseudocaranx dentex*) i Japan viste at utbrudd av VNN hos larver yngre enn ti dager ga 100 % dødelighet i løpet av to-fire dager. Ved utbrudd hos fisk eldre enn elleve dager så man høyere overlevelse og forstørret svømmeblære. Dette er en mulig forklaring på sykdomsforløpet for utbruddene på torsk i 2006. Det kan også tenkes at torsk har større motstandsdyktighet mot infeksjon med nodavirus enn kveite, eller at nodavirusvarianten påvist på norsk oppdrettstorsk er mindre aggressiv. Smitteforsøk vil kunne avklare noen av disse spørsmålene.

## Bakteriesykdommer

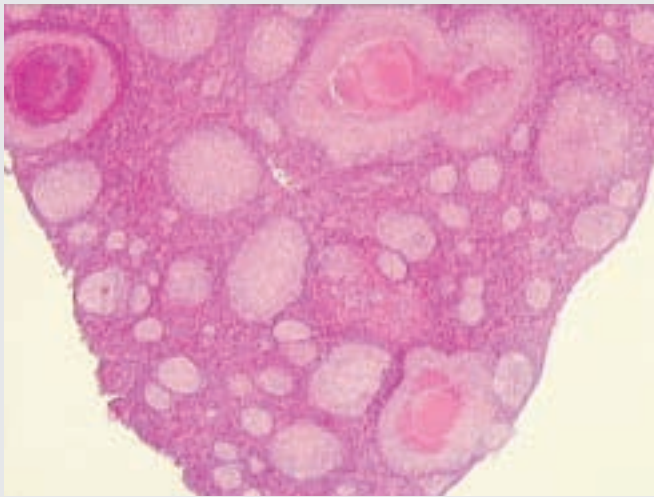
FRANCISELLOSE, den «nye» bakteriesykdommen forårsaket av *Francisella* sp., har vist seg å være et problem langs kysten fra Rogaland til Nordland. Sykdommen er av kronisk art, og viser seg som granulomer (knuter) i hud, muskulatur og indre organer. I 2006 er det ved Veterinærinstituttet påvist francisellose hos torsk på seks lokaliteter: tre i Møre og Romsdal, to i Rogaland og en i Nordland. Mye tyder imidlertid på at det har vært flere enn seks tilfeller i løpet av 2006. Francisellose er foreløpig ikke en meldepliktig sykdom, men anses av mange som den største trusselen mot et kommersielt vellykket torskeoppdrett akkurat nå, og det er frykt for at situasjonen kan forverres ytterligere. Fiskehelsetjenestene rapporterer om store problemer med francisellose, og i enkelte tilfeller har man valgt å destruere grupper av fisk. Det gjøres også utprøvinger av autovaksine.



Torsk med VNN.  
VNN in cod.



Immunhistokjemisk påvisning av nodavirus i øye fra torsk med VNN. Virus er merket med rødt. VNN in cod.



Torsk med Francisellose. Granulomer i milt.  
*Infection with Francisella sp. in cod. Granulomas in spleen.*

Sykdommen er påvist i alle aldersgrupper. De økonomiske konsekvensene av et utbrudd er store, særlig når sykdommen rammer stor fisk nær slaktemoden størrelse. Selv om det er en bakteriesykdom har man liten eller ingen nytte av antibiotikabehandlinger, da bakterien er intracellulær (ligger inne i cellene). Dannelsen av granulomer vil i tillegg bidra til å kapsle bakteriene inn ytterligere. Bergensmiljøet (Universitetet i Bergen, Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet) forsker på sykdommen og bakterien. Det er utført smitteforsøk for å klarlegge smitteveier og sykdomsforløp. Foreløpige resultater viser at sykdommen smitter lett mellom fisk, og at selv lave bakteriekonsentrasjoner i badesmitte kan føre til sykdom. Videre karakterisering av bakterien og kartlegging av forekomst er også viktige temaer. Foreløpige analyser ved Universitetet i Bergen indikerer at *Francisella* sp. er vanlig hos en rekke villfiskarter på Vestlandet, men det er ikke observert sykdom hos direktefanget villfisk. Sekvensering av gener fra *Francisella* sp. funnet hos villfisk indikerer at det dreier seg om samme bakterie som hos oppdrettsfisk. *Francisella* sp. er påvist i forbindelse med sykdom på vill torsk i Sverige og laks i ferskvann i Chile. Francisellose er også observert hos tilapia på Taiwan, Hawaii og i Nord- og Sør-Amerika samt hos marin fisk i Japan og USA.

VIBRIOSE har vist seg som et vedvarende problem hos torsk, både hos yngel, matfisk og stamfisk. Sykdommen er påvist i torskeanlegg fra Rogaland til Troms. Vibriose kan opptre som akutt eller kronisk sykdom, avhengig av fiskens alder og motstandskraft. Den høyeste dødeligheten opptrer i yngelfasen. Stress pga. sortering, vaksinerings og annen håndtering kan også utløse utbrudd. Det er rapportert om flere utbrudd i etterkant av vaksinerings. Nærmere 100 % av oppdrettsorskene vaksineres, men villfanget fisk over 500 g blir ikke vaksinert. Vanntemperaturen har også stor innvirkning, og man ser ofte akutte utbrudd ved høye temperaturer. Rapporter fra fiskehelsetjenestene indikerer at vibriose på torsk er et mindre problem i Nord-Norge enn lenger sør. I Trøndelag har man sett utbrudd med stor dødelighet og

påvisning av samme bakterie i vill sei rundt merdene. I Rogaland er det rapportert om gjentatte tilfeller av vibriose i yngelanlegg, og at det minste stress kan utløse utbrudd. Det er satt inn antibiotikabehandling i noen tilfeller. Fra Møre og Romsdal, Hordaland og Sogn og Fjordane er det ikke meldt om store endringer fra tidligere, men også her har det vært nødvendig med enkelte antibiotikabehandlinger pga vibriose.

I 2006 mottok Veterinærinstituttet 30 innsendelser fra torsk som fikk diagnosen vibriose. Vibriose hos torsk er hovedsakelig forårsaket av *Vibrio (Listonella) anguillarum* serotype O2 $\alpha$  og O2 $\beta$ . Det er sendt inn prøver fra totalt 19 ulike lokaliteter. På flere lokaliteter har man sett gjentatte utbrudd. Serotype O2 $\beta$  dominerer i det innsendte materialet med 15 lokaliteter.



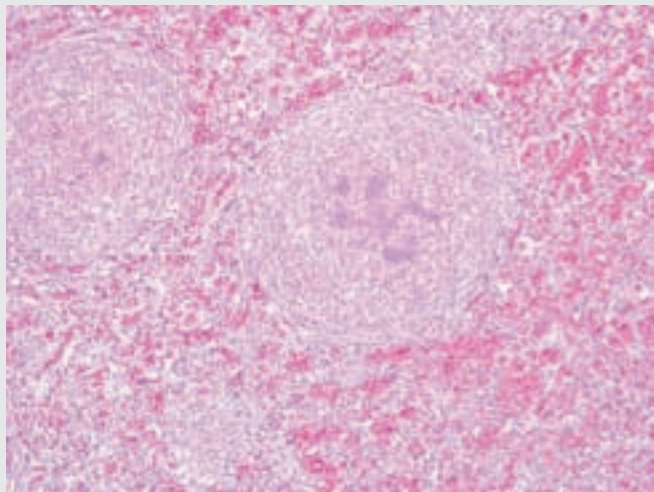
Vibriose hos torsk.  
*Vibriosis in cod.*

Forskning gjennomført i 2005/2006 av Fiskeriforskning, Norges fiskerihøgskole og Veterinærinstituttet har identifisert en ny variant av *V. anguillarum* O2 som gir positiv agglutinasjon (utfelling) ved bruk av anti-O2 $\alpha$  kaninsera, men skiller seg fra «vanlig» O2 $\alpha$  på både antigene, fenotypiske og genetiske kriterier. Bakterien er blitt identifisert retrospektivt fra utbrudd tilbake til 2001, og kan være en del av forklaringen for utbrudd i vaksinert fisk.

Den nye varianten av *V. anguillarum* O2 ble påvist på tre lokaliteter, på en av disse ble det også påvist O2 $\beta$ . *V. anguillarum* O2 $\alpha$  ble påvist på fem lokaliteter, på tre av disse ble det også påvist O2 $\beta$ . Vibriose er ikke en meldepiktlig sykdom, og i mange tilfeller stilles diagnosen av fiskehelsetjenestene eller forskningsinstitusjoner. En del av disse isolatene sendes videre til Veterinærinstituttet for resistenstesting og nærmere karakterisering. Tallene over representerer dermed ikke den 'hele og fulle sannhet', men gir en pekepinn om trender og utvikling i vibriosesituasjonen. En fullstendig, landsdekkende oversikt over alle vibriosestilfeller på torsk med standardisert resistenstesting og serotyping vil gi en overvåking av resistensutvikling og være et meget verdifullt grunnlag for videre vaksineutvikling.



ATYPISK FURUNKULOSE (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er påvist hos torsk på flere lokaliteter langs hele kysten. Dette regnes ikke som et stort problem på torsk, og ofte isoleres bakterien i forbindelse med andre sykdommer. De typiske funnene i det akutte stadiet er bakteriehopper i flere organer.



Torsk med atypisk furunkulose. Granulomer.  
*Infection with atypical Aeromonas salmonicida in cod. Granulomas.*

Med tiden kan det utvikles granulomer, noe som gjør dette til en aktuell differensialdiagnose til francisellose. Granulomer påvises ofte hos torsk, i mange tilfeller finner man ikke årsaken til forandringene. Det nylig oppstartede NFR-prosjektet «Characterisation of the inflammatory response in cod» tar sikte på å øke den grunnleggende forståelsen av betennelsesprosesser og sykdomsutvikling hos torsk. Det er bl.a. utført forsøk der man fremprovoserer betennelsesreaksjon hos torsk og gjør histologiske, immun- / enzymhistokjemiske og molekylærbiologiske undersøkelser. Slik basal kunnskap vil være et viktig bidrag både i det diagnostiske arbeidet og for vaksineutvikling. Prosjektet er et samarbeid mellom Veterinærinstituttet og Norges Veterinærhøgskole.

ØVRIGE BAKTERIESYKDOMMER hos torsk kan være kan være forårsaket av mange ulike bakterier, blant annet ser man bakteriell overvekst i tarm og svømmeblære hos torskeyngel. Her påvises ofte ulike *Vibrio*-arter. Bakterielle gjellebetennelser er også sett, både hos torskeyngel og større fisk, som regel finner man gram-negative stavbakterier på gjellene. Epitheliocystis er også påvist i forbindelse med gjellebetennelser hos torsk. Sårinfeksjoner tilsvarende vintersår hos laks opptrer også hos torsk. *Moritella viscosa* (tidligere *Vibrio viscosus*) er isolert fra slik fisk. I andre tilfeller finner man en blandingsflora dominert av ulike *Vibrio*-arter.

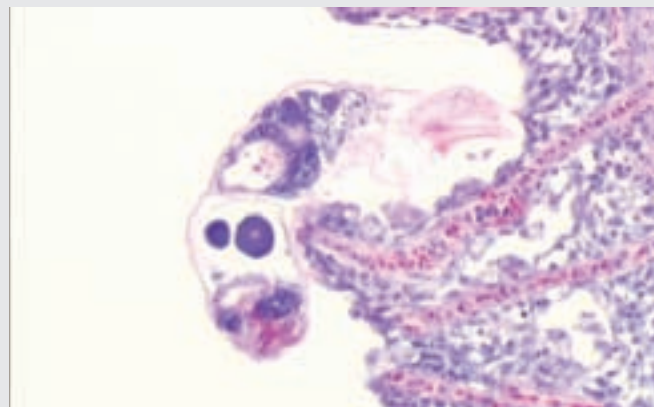
## Parasittsykdommer

Parasittære gjellebetennelser forekommer ofte hos torsk, de vanligste parasittene er *Ichthyobodo* («Costia») og *Trichodina*. *Gyrodactylus marinus* er også påvist hos torsk med gjelleproblemer og forøket dødelighet.

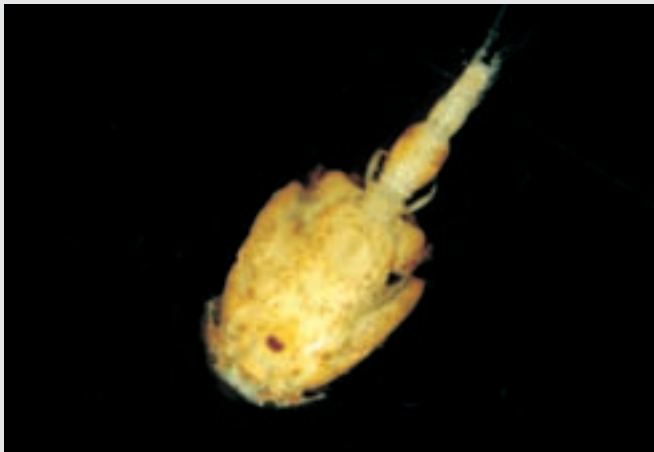
Hudinfeksjoner med *Trichodina* og *Cryptocotyle* (svart-prikksyke) sees også ofte. Et funn av ukjent betydning er parasitter i nyre og galleganger. Disse mikrosporidielignende organismene observeres i nyre- og galleganger, men det er sjelden store vevsskader forbundet med dem.

Parasitter kan fritt bevege seg mellom fisk i åpne merder og ville fiskebestander i området rundt. Torsk er naturlig vert for over 120 parasittarter, og noen av disse vil finne veien inn i merdene. Bakgrunnsnivået av parasitter i de ville bestandene vil i utgangspunktet bestemme infeksjonspresset mot fisk fra klekkeri når denne settes ut. Det er derfor viktig å vite hvilke parasitter som finnes i naturlige bestander av torsk rundt oppdretts-lokalitetene og hvor mange fisk som er naturlig infisert der, for å vurdere utveksling mellom bestandene. Villfanget oppdrettstorsk vil ta med seg sin parasittfauna inn i til kysten, og vil der møte andre parasitter.

Et forskningsprosjekt ledet av Veterinærinstituttet vil se på utviklingen av parasittfaunaen hos vill og oppdrettet torsk i to områder med torskeoppdrett, Øksfjord i Finnmark og Helgeland i Nordland. Prosjektet startet høsten 2006 og vil fortsette våren 2007. Både lokal fjordtorsk, innsigtorsk, klekkeriproduisert torsk og levendefanget torsk til oppdrett blir undersøkt. Foreløpige resultater tyder på at direkte overførte parasitter som *Gyrodactylus*-arter og *Trichodina*-arter forekommer hyppigere i merdfisk, mens matbårne parasitter finnes oftere i vill fisk. Det synes også som om noen parasitter med indirekte livssyklus som myxosporidier forsvinner etter at villfanget torsk har vært holdt en stund i oppdrettsanlegg. Resultatene viser imidlertid at dette ikke gjelder alle myxosporidier. Det har så langt ikke vært funnet mye lus, men de man fant var på vill torsk. Mage-trematoden *H. communis* ble bare funnet på Helgelandskysten, mens dens slektning *H. levinseni* bare i Øksfjord. Larver av bendelmarken *Diphyllobothrium phocorum* ble kun påvist i Øksfjord, fordi dennes sluttvert, storkobbe, er en arktisk art. Prosjektet er finansiert av NFR og Innovasjon Norge, og lokale partnere er Ultra Seafood Loppa, Helgelandstorsk og Fjord Marin Cod.



Torsk, gjelle med *Gyrodactylus marinus*.  
*Cod gill, Gyrodactylus marinus.*



Skottelus – *Caligus elongatus*.  
*Caligus elongatus*.

Skottelus, *Caligus elongatus*, er en ektoparasitt man frykter kan komme til å forårsake store problemer i torskoppdrett. Veterinærinstituttet har gjennomført flere undersøkelser av forekomst og vertsprefranser av *Caligus elongatus* hos vill og oppdrettet fisk. Det er vist at *C. elongatus* forekommer som to genotyper, og at forekomsten av disse varierer med årstid (Øines & Heuch, «*Caligus elongatus* Nordmann genotypes on wild and farmed fish», *Journal of Fish Diseases* 2007, 30, 81-91). Laboratoriestudier av disse to genotypene viser at de har noe ulike vertsprefranser, men at torsk er en foretrukket art for begge to (Øines *et al.* «Host preference of adult *Caligus elongatus* Nordmann in the laboratory and its implications for Atlantic cod aquaculture», *Journal of Fish Diseases* 2006, 29, 167-174). I tillegg ble det vist at voksne lus lett hopper mellom ulike vertarter. Dette betyr at bestander av fisk langs kysten kan utgjøre et stort potensielt smittepress for oppdrettstorsken.

#### Annet

Dødelighet hos gytemoden hunnfisk (såkalt «verpenød») er fremdeles et problem. Bakterier isoleres fra slik fisk, men det er usikkert om bakteriell infeksjon i gattområdet er årsak til denne tilstanden eller kommer sekundært til at fisken er svekket. Det rapporteres også i 2006



Sidelinjekrose hos torsk.  
*Necrosis of lateral line in cod.*

om ulike former for «tarmslyng» eller kolikk hos torsk i matfiskanlegg. Omfanget er usikkert. En annen tilstand som er observert er sidelinjekrose. Man ser skader i huden, med ødeleggelse av hud langs sidelinjeorganet. Årsak er foreløpig ukjent, men man mistenker at det kan være en virusykdom.

Medisinering av stor torsk er et vanskelig område, og det er meldt om tilfeller med appetittsvikt og dødelighet hos torsk etter behandling. Dødelighet i forbindelse med arbeidsoperasjoner er vanlig forekommende. Prosedyrer og utstyret er fremdeles i stor grad tilpasset laks. I tillegg til å være atskillig mer følsom for trykkforandringer har torsken har en helt annen adferd enn laks, noe som kan medføre uforutsette reaksjoner.

Deformiteter som nakkeknekk og ryggradsmisdannelser forekommer fremdeles. Akvaforsk har utført en kartlegging av deformiteter hos oppdrettstorsk og sett på effekt av temperatur på utvikling av deformiteter og utvikling av deformiteter over tid. Kartleggingen viser at nakkeknekk er redusert i omfang, men det er fremdeles en høy andel fisk med mer eller mindre alvorlige avvik. Forsøkene viser en sammenheng mellom høy andel misdannelser og høy startfôringstemperatur. Man ser også forskjeller i andel fisk med avvik mellom anlegg og at graden av deformitet forverres med tid. Dette tyder på at miljøforhold kan ha effekt utover yngelstadiet.

## Kveite

I 2006 ble det påvist VNN på kveite på to lokaliteter, en i Hordaland og en i Møre og Romsdal. I et av anleggene så man akutt dødelighet hos 0,1 g yngel ca. tre uker etter startfôring. Fisken var startfôret med rotatorier og Artemia og hadde vist god matlyst og tarmfylling før utbruddet. Affiserte enheter viste > 50 % dødelighet i løpet av de to første dagene etter sykdomsutbruddet. Total dødelighet var nærmere 100 % i grupper med syk fisk. Dette er et typisk forløp for VNN hos kveiteyngel.

Det ble også påvist IPN hos kveite i 2006. Det var stor dødelighet i anlegget, men bildet er komplisert og IPN var trolig ikke eneste årsak til tapene.

Atypisk furunkulose (infeksjon med atypisk *Aeromonas salmonicida*) er fremdeles et problem hos kveite i alle landsdeler. Sykdomsutbrudd er ofte relatert til perioder med høye vanntemperaturer, dårlig vannkvalitet eller mye håndtering av fisken. Vaksinerer gir ikke fullgod beskyttelse, og bakterien vil trolig føre til problemer i tiden fremover. Atypisk furunkulose arter seg som regel annerledes hos marin fisk enn hos laksefisk. Man ser sjelden blodige byller i muskulaturen hos kveite, men finner heller mikroskopiske ansamlinger av korte, gramnegative stavbakteriene i de fleste organer. Bakteriehopen kan være omgitt av blødninger, opphopning av betennelsesceller og noe begynnende organisering. På litt sikt kan det utvikles granulomer.

Andre bakterier, som *Flexibacter* sp. og ulike *Vibrio*-arter, kan også forårsake problemer. Ved bakteriell overvekst i tarm hos kveitelarver er *Vibrio alginolyticus* og

*Vibrio* sp. isolert. *Flexibacter* sp. er påvist ved dermatitt (hudbetennelse). Det er oppgitt at badebehandling med flumekvin har gitt godt resultat mot bakteriell dermatitt.

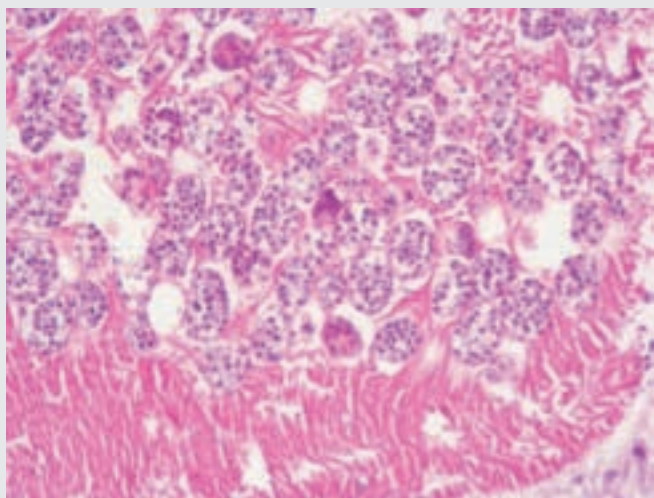
Det er ikke rapportert om store tap på grunn av parasitter på kveite, men ektoparasitter som *Ichthyobodo* («*Costia*») og *Trichodina* kan føre til problemer.

Miljøproblemer/dårlig vannkvalitet kan føre til gjelleskader. Ved lysmikroskopisk undersøkelse av innsendt materiale finner man ofte moderate gjelleforandringer hos kveite. Disse forandringene blir gjerne mer uttalte ettersom fisken blir eldre. Man konkluderer ofte med at dette ikke er «nok» til å ta livet av fisken i seg selv, men nedsatt gjellefunksjon kombinert med episoder med ytterligere forverret vannkvalitet, økt temperatur eller annet stress kan være årsak til dødelighet. Ugunstig miljø er dessuten et dyrevernsmessig problem. Mange fiskearter kan tilpasse seg de utroligste forhold dersom de får tid på seg, men vanligvis regulerer fisken vannkvalitet og -temperatur ved å flytte på seg. Villfisk kan fritt velge – oppdrettsfisk er som alle andre husdyr prisgitt de forholdene vi gir dem.

Et vanlig funn hos kveite er en fokal (avgrenset) epi-/myokarditt (hjertebetennelse). Lysmikroskopisk undersøkelse viser en granulomatøs betennelsesreaksjon i spissen av hjertet. Det kan se ut som om forandringene begynner i epikardet (hjertets ytre overflate) og så griper over på myokardet (hjertemuskulaturen). Betydningen av denne tilstanden er usikker.

## Steinbit

Hovedproblemene rapportert fra steinbit er fremdeles atypisk furunkulose (atypisk *Aeromonas salmonicida*) og infeksjoner med ektoparasittene *Trichodina* og *Ichthyobodo* («*Costia*»). Miljørelaterte problemer som gassovermetning forårsaker også tap.



Parasitten *Pleistophora ehrenbaumi* i vill steinbit.  
*Pleistophora ehrenbaumi* in wild-caught wolffish.

I vill steinbit fra Trondheimsfjorden, fisket i juni 2006, ble det påvist uttalt *Pleistophora ehrenbaumi*-infeksjon i muskulaturen. Denne encellede parasitten danner store cyster i muskulaturen og ødelegger fileten. *Pleistophora ehrenbaumi* er en velkjent parasitt hos vill steinbit og ble også registrert hos oppdrettet steinbit i 2006.

## Diseases in farmed marine fish

*Samples from cod (Gadus morhua) constitute the majority of the material submitted for disease investigation at the National Veterinary Institute in 2006. Viral nervous necrosis/viral encephalopathy and retinopathy (VNN/VER) was diagnosed in three cod farms in 2006, this is the first diagnosis of VNN in cod in Norway. Unusually, the disease was not seen in larvae, but in fish from 5 g up to 1,5 kg. The main clinical signs were anorexia, spiral swimming pattern and a hyper inflated swim bladder. Vibriosis, caused by the bacterium Vibrio (Listonella) anguillarum, is still the most common problem in cod. V. anguillarum serotype O2β was isolated from most cases of vibriosis in cod, but O2α was also detected. A new variant of V. anguillarum O2, giving positive slide agglutination with rabbit anti-O2α sera, whilst displaying phenotypic, antigenic and genetic differences has been identified. This may have implications for further development of vaccines. The "new" disease in cod, Francisellosis, is a continued cause for concern. The disease has been diagnosed in at least six farms along the Norwegian coast, from Rogaland in the south to Nordland in the north. One case of infectious pancreatic necrosis (IPN) and two cases of VNN were diagnosed in halibut (Hippoglossus hippoglossus) in 2006.*

Rapportene inngår også som kapitler i Havforskningsinstituttets rapport «Kyst og Havbruk 2007»

Foto: Borna, Geir – Veterinærinstituttet s 7, 15, 16, 17, Heuch, Peter Andreas – Veterinærinstituttet s 9, Hellberg, Hege – Veterinærinstituttet s 15, 17, Håstein, Tore – Veterinærinstituttet s 1, Jensen, Freddy – Fiskehelse og Miljø AS s 5, Kongtorp, Ruth Torill – Veterinærinstituttet s 6, Nilsen, Hanne K – Veterinærinstituttet s 18, Olsen, Anne Berit – Veterinærinstituttet s 5, 10, Poppe, Trygve – Norges Veterinærhøgskole s 1, Sjelstad, Hanne Ringkjøb – Veterinærinstituttet s 19, Sterud, Erik – Veterinærinstituttet s 1, Tørud, Brit – Fiskehelse BA, Øines, Øyvind – Veterinærinstituttet s 18

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

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

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

