

Deformiteter på torsk utgjorde også i 2004 et problem, men frekvensen av nakkeknekk og andre misdannelser er gått ned sammenlignet med 2002 og 2003. Dette problemet er knyttet til intensivt oppdrett av torsk yngel og er ikke observert i ekstensivt oppdrett. Økt kunnskap om basale miljø- og ernæringskrav i tidlige faser av fiskens liv samt en hardere sortering har bidratt til en bedre kvalitet på den torsken som settes ut, men det er fremdeles stort behov for forskning for å forbedre intensivt oppdrett av marin yngel. Bakterielle sykdommer som vibriose og atypisk furunkulose er fremdeles et problem hos marin fisk, selv om mye tid og penger er lagt ned i utvikling av vaksiner til både torsk, kveite og steinbit. Vibriose er trolig det største helsemessige og økonomiske problemet innen oppdrett av torsk, med dødelighet også på stor fisk.

Hege Hellberg

hege.hellberg@vetinst.no
Veterinærinstituttet Bergen

I tillegg til arbeidet med forebygging og bekjempelse av sykdommer er fiskevelferd et område der det ligger utfordringer for både offentlige og private aktører i tiden fremover. Forskrift av 22.12.2004 om drift av akvakulturanlegg (også kjent som driftsforskriften) presiserer viktigheten av et aktivt arbeid for å sikre god helse og velferd hos fisk. Ulike fiskearter kan ha svært ulike krav til bl.a. optimal temperatur, vannkvalitet og ernæring. Økt kunnskap om aktuelle oppdrettsarters naturlige miljø og adferd er viktig for å sikre en stadig forbedring av forholdene vi tilbyr fisken i vår varetakt.

En annen forskrift som har stor aktualitet er slakteriforskriften som fra og med 1. januar 2005 også gjelder for oppdrettstorsk. Det stilles bl.a. krav til behandling av fast og flytende avfall og desinfisering av produksjonsvann. Slike krav om oppsamling og desinfeksjon av bløtgevanne og annet biologisk materiale har vært gjeldende for lakseslakterier i 15 år. Gjennomføringen av strenge hygienekrav har bidratt til å minske risikoen for utbrudd av virus- og bakteriesykdommer både for oppdrettslaks og villaks.

Den følgende oversikten over sykdomstilfeller er basert på innsendt materiale til Veterinærinstituttet i 2004 og opplysninger fra fiskehelsetjenestene utover hele landet.

Virussykdommer

Nodavirus

Det er ikke rapportert om tap pga. infeksjon med nodavirus (også kjent som VNN eller VER) i 2004. VNN er påvist hos de fleste marine fiskearter i oppdrett på verdensbasis og har tidligere vært et stort problem hos kveiteyngel i Norge. Nedgangen i rapporterte tilfeller over de siste årene tyder på at næringen har funnet måter for å minske smittepress og tap. VNN er påvist på torsk i Canada og Skottland, men er hittil ikke diagnostisert hos torsk i Norge.

Det pågår et utstrakt forskningsarbeid innen utvikling av diagnostiske metoder for VNN og vaksine mot nodavirusinfeksjon. I tillegg jobber man også med å kartlegge forekomsten av hardnakket

infeksjon hos fisk som overlever akutte utbrudd og muligheten for bærerstatus hos stamfisk. For mer informasjon om nodavirus henvises til tidligere havbruksrapporter.

Infeksiøs pankreasnekrose – IPN

I 2004 er det heller ikke rapportert om dødelighet pga. IPN hos marine fiskearter i oppdrett. Dette var tidligere et problem på kveiteyngel. Nedgangen i rapporterte tilfeller kan skyldes at IPN ikke er et stort yngelproblem. Det er imidlertid også mulig at høy yngeldødelighet fremdeles anses som "normal", og dermed ikke utredes videre. I slike tilfeller kan smittsomme sykdommer som IPN ikke utelukkes som medvirkende årsak til dårlige resultater. IPN er hittil ikke påvist på torsk i Norge, selv om laboratorieforsøk ved Fiskeriforskning i 2002 viste dødelighet ved smitte av torsk med IPN-virus isolert fra kveite.

Bakterieinfeksjoner

*Vibriose – infeksjon med *Vibrio anguillarum* (*Listonella*)*

Vibriose er et stort problem i oppdrett av torsk og forårsaker dødelighet i alle aldersgrupper og hos både vaksinert og uvaksinert fisk. Høy vanntemperatur øker risikoen for vibriose, men man har sett utbrudd av sykdommen langs hele kysten, også i nord. Symptomene kan variere med alvorlighetsgraden av utbruddet, men man finner ofte svimere med hudblødninger i hoderegionen generelt, og særlig på gjellelokk/kjeve. Man ser også blødninger ved finnebasis, slitasje av finner og hudsår. I kroniske tilfeller ser man ofte blodige, utstående øyne. Vibriose er et langt mindre problem på kveite, og det er kun rapportert om enkelte utbrudd med begrensede tap. Det er også påvist vibriose hos villfanget sei; utbruddene forekommer i tiden før og i perioden rett etter vaksinerings.

Vibriose forårsakes av bakterien *Vibrio anguillarum* (*Listonella*) som forekommer i flere serotyper (O1, O2 α , O2 β , O3, O5). Mens det ofte er serotype O1 som isoleres ved utbrudd av vibriose på laksefisk, finner man som regel O2 α og O2 β hos torsk. I de over 20 utbruddene fra 2004 som er utredet fant man overveiende serotype O2 β , men også O2 α er et betydelig problem. Av *Vibrio anguillarum* (*Listonella*) O2-kulturer innsendte til Veterinærinstituttet, utgjorde O2 α 35% i 2004 mot 18% i 2003. Dette indikerer en økning i andelen



Foto: Hege Helberg



Foto: Hege Helberg

Figur 5.7.1
Vibriose hos torsk.
Vibriosis in cod.

O2 α i forhold til O2 β . Det er noe ulik erfaring med behandling av vibriose og valg av medikament, men dersom man velger å behandle fisken må man komme raskt i gang pga. appetittsvikt. Høy temperatur vil også føre til manglende fôropptak. Det er påvist resistens i enkelte O2 β -stammer mot behandling med kinoloner. Resistensen er tilknyttet gjentatte antibiotikabehandlinger. Det molekylære grunnlag for resistensen er under utredning.

Atypisk furunkulose – infeksjon med atypisk Aeromonas salmonicida

Infeksjoner med atypisk *Aeromonas salmonicida* er et tilbakevendende problem i oppdrett av marin fisk og er påvist hos kveite, steinbit, sei og torsk. Bakterien finnes i miljøet og utbrudd kan som regel settes i sammenheng med dårlig vannkvalitet, høy temperatur eller mye håndtering.

I et påvekstanlegg for kveite så man i 2004 flere utbrudd gjennom året, med en total dødelighet på 10 %. Det er ikke observert sykdom etter at et effektivt UV-anlegg kom på plass. Atypisk furunkulose er kanskje det største sykdomsproblemet i kveiteoppdrett, og flere anlegg vaksinerer med autogen vaksine. Sykdom er observert i flere aldersgrupper, fra yngel til fisk på to kilo. Behandling med medisinfôr er mulig, men appetittsvikt fører også her til problemer. Det er gjort positive erfaringer med injeksjon av antibiotika, men dette er mest aktuelt for større fisk.

Andre bakterielle sykdommer

Det er ikke bare *Vibrio anguillarum* (*Listonella*) og atypisk *Aeromonas salmonicida* som forårsaker sykdom på marine arter. Flere *Vibrio*-arter kan forårsake sykdom dersom forholdene ligger til rette for det,

dvs. de er opportunistisk patogener. *Vibrio logei* og andre *Vibrio*-arter er isolert ved sårproblemer hos både torsk og kveite. Svømmeblæreinfeksjon med *Vibrio* sp. er også sett hos torsk. Ulike *Vibrio*-arter isoleres også ved finneråte hos kveiteyngel. Finneråte er et tilbakevendende problem og kan gi store tap. I tillegg til diverse *Vibrio*-arter finner man ofte *Flexibacter* ved direkte mikroskopi av finner. Ulike behandlingsmåter er forsøkt, både formalin- og antibiotikabad, men årsakene til finneråte er ofte sammensatte og det finnes derfor ikke alltid en enkel løsning. Forebyggende tiltak som optimalisering av ernæring og miljø og kontroll av ektoparasitter kan styrke fiskens motstandskraft og til dels minske smittepresset.

Av de mer uvanlige bakteriene påvist hos marin fisk er en *Carnobacterium piscicola*-lignende bakterie som ble funnet i blod og svømmeblæremukosa hos stamtorsk. *Carnobacterium piscicola* og lignende *Carnobacterium*-arter er påvist i forbindelse med bukhinne- og hjertehinnebetenelse hos regnbueørret og laks.

Parasittsykdommer

Veterinærinstituttet mottok få prøver av lus fra marin fisk i 2004. I et torskoppdrettsanlegg på Sør-Vestlandet var fisken infisert av parasittene *Caligus elongatus* (skottelus) og *Caligus curtus*, som er nære slektninger av lakselusa. Den første kan infisere de fleste fisk i våre farvann, og er tidvis et problem i lakseoppdrett, mens *Caligus curtus* er spesifikk for torsk. Begge parasittene finnes derfor naturlig nettopp i de farvann der det skal drives oppdrett av marin fisk, og ut fra det vi vet om lakselusas suksess, er det grunn til å studere smitteveier og overføring mellom vertarter her. I et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet, Flødevigen og Veterinærinstituttet kartlegges nå vertsprefransene til *C. elongatus* på Skagerrakkysten. Torsk og rognkjeks er attraktive verter for skottelus, og det er oppdaget genetiske forskjeller mellom lus fra forskjellige fisk. Dette vil gi informasjon om "hvem som smitter hvem", og om lus fra for eksempel sei "foretrekker" torsk fremfor laks. Det arbeidet har også gitt genetiske signaturer på en rekke andre *Caligus*-arter fra andre marine fisk. (Øines Ø & Heuch PA. Under trykking. Identification of sea louse species of the genus *Caligus* using mtDNA. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.* vol 85.), noe som er en forutsetning for å studere epidemiologien til disse artene som har morfologisk svært like larver. Liknende studier bør nå igangsettes på andre viktige parasitter på torsk, for eksempel *Gyrodactylus*, som har potensial til å skape store problemer i torskoppdrett fremover. Som for lakse-

fiskene er overføring av parasitter mellom tamme og ville bestander av verter meget aktuelle og forvaltningsmessig viktige problemområder.

Sent i 2003 ble det funnet en ukjent art av *Argulus* (fiskelus) på en opprinnelig villfanget torsk i et oppdrettsanlegg i Finnmark. Marine *Argulus* spp. er velkjent, men dette er første gang en marin *Argulus* har blitt funnet i Norge og det er også første gang overhodet at denne parasittlekten er rapportert fra torsk. Det har blitt arbeidet med dette parasittfunnet i 2004, og det er nå brakt på det rene at det dreier seg om en hittil ukjent art. Parasitten har ennå ikke fått noe vitenskapelig navn. Alle de seks individene som ble funnet var larver (stadium 6 av totalt 10), og i henhold til systematiske retningslinjer bør nye arter beskrives ut ifra voksne individer. Funnet blir imidlertid publisert i det vitenskapelige tidsskriftet *Journal of the Marine Biological Association* i 2005.

I forbindelse med sykdomstilfeller hos oppdrettstorsk, både av vill- og klekkekrikkontrollert herkomst, blir det ofte funnet en rekke parasitter. Nematoder, ikter, mikrosporidier, myxosporidier, antatte koksidier, ciliater og haptormark er blant de vanligste funnene. Dette er ikke overraskende, sett i lys av at torsk er registrert som vert for ca. 150 forskjellige parasittarter. I mange tilfeller blir det påvist deformiteter og bakterieinfeksjoner hos den samme fisken, og det er i de fleste tilfeller vanskelig å fastslå eller utelukke hvilke infektive organismer som er årsak til det observerte sykdomsbildet. Det er imidlertid på det rene at det mangler gode kunnskaper om parasitter hos oppdrettstorsk. Dette bør generelt bli et prioritert satsingsområde, all den tid torsken er utropt til å bli laksens arvtaker eller likeverdige bidragsyter innenfor norsk fiskeoppdrett.

Mikrosporidier blir ofte påvist hos villfanget torsk, og parasittansamlinger kan lett ses i gjeller, hjerte og andre indre organer. Dette ser som regel ikke ut til å innvirke på tilvekst og slaktekvalitet, men i ett tilfelle var dette assosiert med blødning fra gjellene. Også myxosporidier er observert på torsk og kan ha vært medvirkende til økt dødelighet enkelte tilfeller. Av gamle kjenninger har vi bl.a. *Trichodina*, *Ichthyobodo* (*Costia*) og *Cryptocotyle lingua* (svartprikkssyke). *Trichodina* og *Ichthyobodo* (*Costia*) forårsaker problemer for torsk, kveite og steinbit, både i yngelanlegg og matfiskanlegg. Det går som regel verst utover yngelen, og gjellebetennelse pga. *Ichthyobodo* førte til høy dødelighet i et kveiteyngelanlegg i 2004. Det ser jevnt over ut til å ha vært lite problemer med lus på torsk i 2004, men *Cryptocotyle lingua*

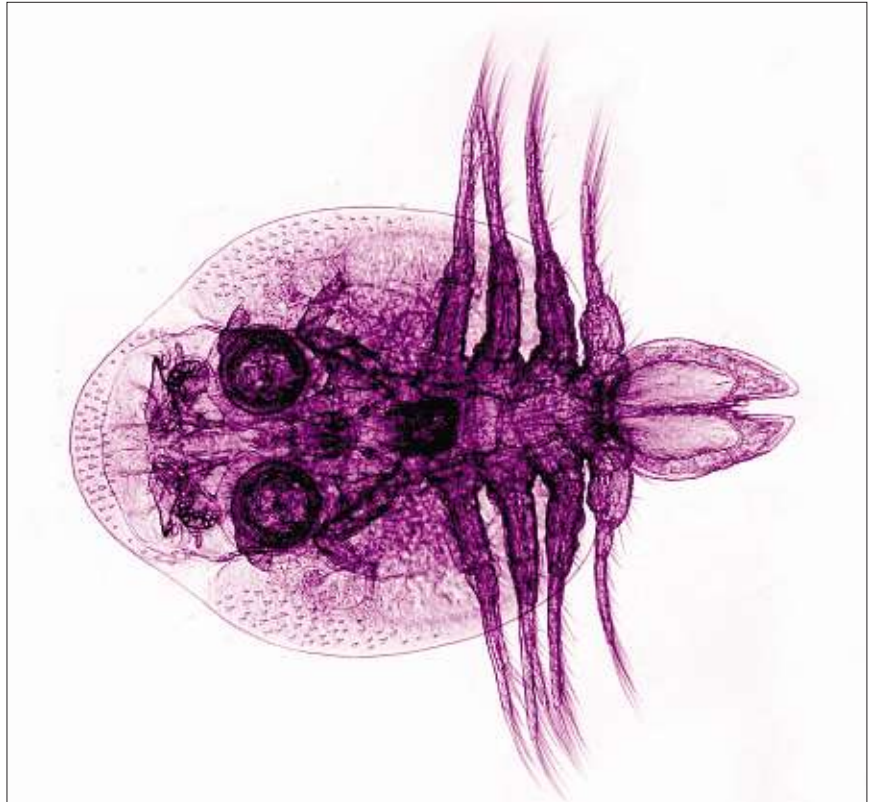


Foto: Erik Stenud

Figur 5.7.2
Argulus fra villfanget oppdrettstorsk.
A parasite from the *Argulus* family from wild caught farmed fish.

Figur 5.7.3
Mikrosporidiegranulom i milt fra oppdrettstorsk.
Microsporidium granuloma in spleen from farmed cod.

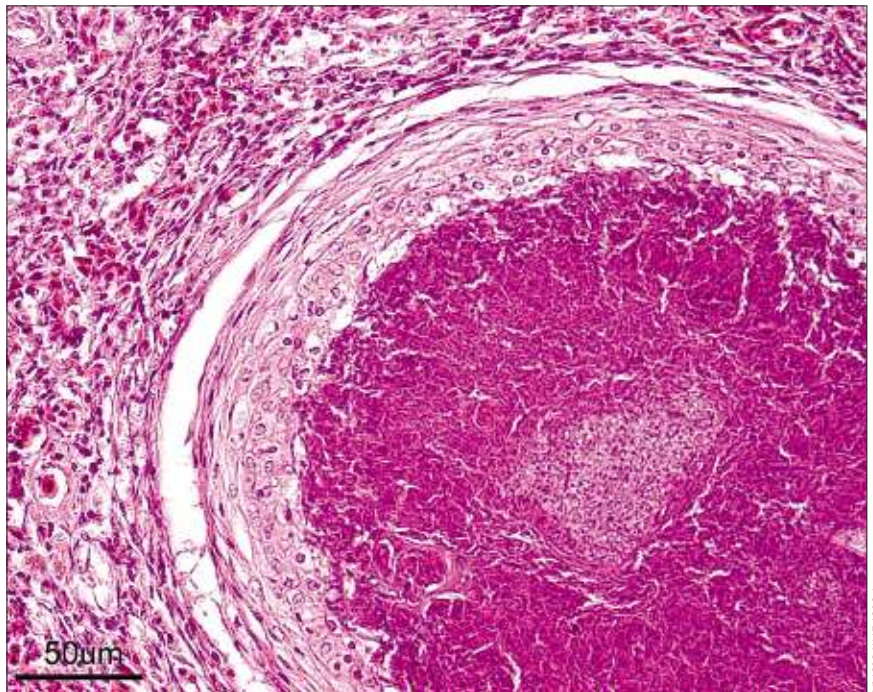


Foto: Erik Stenud



Foto: Hanne Nilssen

(svartprikksyke) har i enkelte tilfeller ført til uttalt hudbetennelse og nedklassing av torsk.

Annet

Fiskehelsetjenester langs hele kysten rapporterer om problemer med deformiteter på torsk: Nakkeknakk, ryggradsmisdannelse og "manglende finner". Deformiteter er påvist både hos yngel og matfisk, men blir ofte mer uttalte etter hvert som fisken vokser. I og med at man ser disse problemene hos torsk fra intensivt yngeloppdrett og ikke fra pollproduksjon (ekstensiv drift), er det tydelig at miljøfaktorer er av avgjørende betydning. Grunnlaget for de fleste misdannelser legges tidlig i organismens liv, og inkubasjonstemperaturen har vist seg å ha stor innvirkning på andelen misdannelser hos laks. Det er også påvist en sammenheng mellom ernæring og feilpigmentering og manglende øyevandring hos kveite. Selv om overlevelsen av marin yngel er større enn tidligere, er det mange problemer som må løses før man får en stabil produksjon av yngel med høy kvalitet. Overgangen fra levende fôr til tørrfôr er fremdeles en flaskehals i yngelproduksjonen.

Man ser også at rene tekniske forhold kan forårsake massedødelighet. Nitrogenovermetning er et betydelig mindre problem i larvefasen enn tidligere år. I ett torskianlegg var akutt, uforklarlig massedødelighet på yngel tidligere en årlig foreteelse, men dette opphørte etter at luftovermetning ble fjernet i 2004. Tidli-

gere år har torskelyngelprodusentene hatt problemer med såkalte "flytere", fisk med utspilt svømmeblære. Problemet er fremdeles til stede, men denne fisken sorteres ut i større grad enn tidligere. Enkelte tilfeller av tarmslang hos større torsk (matfisk) er sett ved undersøkelse av død fisk. Betydningen er usikker, men i et anlegg fant man tarmslang hos opptil 30 % av dødfisken.

Det er rapportert om manetangrep på torsk i et anlegg. I tillegg har flere anlegg rapportert om hudskader på torsk (se Figur 5.7.4). Undersøkelser for bakterier eller virus har vært negative, og flere mulige årsaker til skadene har vært diskutert, bl.a. manetangrep.

Det er registrert et tilfelle av tiaminmangel på villfanget torsk pga. fôring med lodde. Flere fiskeslag inneholder enzymet tiaminase som bryter ned tiamin (vitamin B1). Dette var et velkjent problem da våtfôr var mye brukt til laks, men er sjelden registrert i den senere tid.

Forbruk av antibiotika og antiparasittmidler

Det er vanlig å behandle utbrudd av vibriose på torsk med antibiotika. Det er ikke rapportert mange tilfeller av resistens i 2004, men situasjonen følges nøye. Bakterieisolat fra sykdomsutbrudd resistens-testes, både for å overvåke utviklingen og gi råd om eventuell behandling. Formalinbehandling er mye brukt, både mot ektoparasitter og finneråte.

Figur 5.7.4

Hudskader på torsk.
Damage in the skin of cod.

Summary

Deformities were still a problem for cod farming in 2004 but the frequency of neck fracture and other deformities is reduced compared to the years before. This problem is tied in with intensive rearing of cod and is not observed in extensive farming. Increased knowledge on basic environmental and nutritional demands in the early stages of the fish life combined with stricter sorting has improved the quality of fish transferred to net cages. It is still a need for more research to improve the intensive rearing of marine fry. Bacterial diseases like vibriosis and atypical furunculosis is still problem even though a lot of time and money have been used to develop vaccines for cod, halibut and wolf fish. Vibriosis is the main health problem in cod farming with mortality also occurring in adult fish.