

Et paradigmeskifte i fiskehelseforvaltningen?

Øivind Bergh og Stein H. Mortensen

Øivind Bergh, dr. scient. i mikrobiologi, leder for Havforskningsinstituttets forskningsgruppe Fiskehelse og sykdom, professor II i fiskebakteriologi ved Universitetet i Bergen. Forskningsfelt: sykdom hos tidlige livsstadier av fisk og skjell, probiotika, mikrobiell økologi i fiskeoppdrett.

Stein H. Mortensen, dr. scient i mikrobiologi, seniorforsker ved Havforskningsinstituttet, forsker II ved Veterinærinstituttet. Forskningsfelt: skjellhelse og skjelldyrking, smittespredning, overføring av sykdom mellom arter.

Utviklingen av ny diagnostisk teknologi, særlig Real Time (kvantitativ) PCR, gjør det mulig å detektere virus og bakterier i svært små mengder, også på tilsynelatende friske individer. For første gang har vi de siste årene kunnet studere utbredelsen av viruset eller bakterien som forårsaker sykdommen, og vi er ikke lenger henvist til bare å registrere sykdomsutbrudd. Det blir som å kunne se hele isfjellet i stedet for bare toppen av det. Vi vil i denne artikkelen sette søkelyset på hva slags konsekvenser denne teknologien vil måtte få for forvaltningen av fiskesykdommer. Er dagens lovverk og forvaltningsmyndigheter klare for å håndtere den informasjonen som vil komme?

Forutsetninger for forebygging av sykdom

Presise tiltak mot spredning av sykdom baseres på kunnskap om utbredelse og smitteveier. Slik kunnskap om enkeltsykdommer har vært viktig for iverksettelse av mange tiltak, som brakklegging, sanering av anlegg, helseattest og desinfeksjon av inntaksvann for å nevne noen. Mangel på informasjon om utbredelsen og spredningen av patogenet har ofte vært en informasjonsmessig "flaskehals". Sykdomsutbruddene – vel og merke de bekreftede diagnosene – har vært kilden til informasjon. I virkeligheten er disse utbruddene selvsagt ikke enkelthendelser uten noen sammenheng. Viktige sammenhenger kan være:

- Naturlige reservoarer, ofte hos flere ulike arter
- Spredning via vannmassene
- Vertikal spredning, transport av rogn eller yngel
- Spredning via vektorer som ville fiskebestander, rømt oppdrettsfisk, eller brønnbåter
- Spredning via menneskeskapt vektorer som skipsbunner eller ballastvann

Det er overveiende sannsynlig at anvendelser av ny diagnostisk teknologi vil medføre at relevansen av disse forholdene kan øke eller minke i betydning framover. Det vil medføre at vektingen av ulike tiltak

vil måtte endres. Oppdrettsnæringen – og andre brukere av kysten og havet – bør ikke føle seg truet av denne utviklingen. Vi bør definitivt betrakte tilgang på bedre informasjon som fremskritt!

Overføring mellom arter

Ulike virus og bakterier vil i ulik grad kunne overføres mellom forskjellige arter. Såkalte opportunistiske bakterier vil kunne framkalle sykdom hos en lang rekke arter. *Vibrio anguillarum* og *Vibrio splendidus* er beskrevet som sykdomsframkallende for de fleste arter av fisk og skjell. Mer spesialiserte patogener som furunkulosebakterien *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*, eller BKD-bakterien *Renibacterium salmoninarum* har smalere vertsspekter. Vi har selv arbeidet med *Vibrio tapetis*. Den var tidligere kjent som viktigste årsak til sykdom hos asiatisk teppeskjell, *Ruditapes philippinarum*, en art som er innført til Europa fra Asia, og i dag oppdrettes i Frankrike og Spania. På åttitallet ble det produsert og satt ut yngel i Norge, og vi har demonstrert forekomst av slike bakterier i gjenlevende teppeskjell på en av disse lokalitetene. Liknende, men ikke genotypisk like bakterier er påvist hos kveite og grønngylt, men vi vil understreke at dataene tyder på at det ikke har foregått noen overføring av smitte mellom artene.

Infeksiøs lakseanemi (ILA)-virus ser ut til å ha et svært begrenset artsspekter, begrenset til laks og sjøørret i våre farvann. Imidlertid er det tydelig at

ILAV er vidt utbredt i ville populasjoner, og at viruset har vært til stede lenge før oppdrettsnæringen utviklet seg (Plarre m. fl. 2005). Betydningen av ILAV hos ville populasjoner er nærmest neglisjert av forvaltningen, noe som er en god illustrasjon på at forvaltningen alltid vil "henge etter" forskningsfronten. ILA-problematikk er for øvrig grundig gjennomgått av Are Nylund i en annen artikkel i dette nummeret av Fiskehelse. VHS-virus som er et viktig sykdomsframkallende agens på regnbueørret har et bredt vertsspekter, men marine isolater er i liten grad patogener for laksefisk (King m.fl. 2001).

Når det gjelder nodavirus, som blant annet forårsaker Viral encephalopati og Retinopati (VER) er kunnskapen ennå mangelfull, og vi kjenner ikke utbredelsen av viruset - verken i oppdrettede eller ville bestander. Smitteveiene er heller ikke godt dokumentert, men vi har sterke indikasjoner på at viruset både smitter horisontalt og vertikalt. Det finnes mange undertyper av nodavirus, og vi vet ennå alt for lite om hvilke typer som kan smitte hvilke verter. Kryssmitte er dokumentert fra kveite til torsk og laks. Fra før er VER kjent som den viktigste sykdommen i kveiteoppdrett, og sykdommen er også kjent fra piggvar og torsk. Det er derfor naturlig å ha et føre-var prinsipp for å unngå at sykdommen sprer seg. Men det er grunn til å spørre seg om dagens forvaltning av denne sykdommen er egnet til å hindre at VER kan bli et stort problem. Kunnskap om VER gir grunnlag for refleksjoner som også kan anvendes på andre sykdommer. Nye metoder for påvisning av virus og bakterier i miljøet bør etter hvert få store konsekvenser for forvaltning av fiske- og skjellsykdommer.

I likhet med IPN-virus er nodavirus promiskøse, og kjent fra en rekke arter. Siden nodavirus kan smitte laks og en lang rekke andre fiskearter gjør at vi må regne med at VER kan overføres mellom ulike arter i oppdrett og i naturen. Mye tyder på at viruset er vidt utbredt også i naturen, men det er på ingen måte sikkert at denne utbredelsen har noe med oppdrett å gjøre. Sykdomsframkallende virus og bakterier er vanlig forekommende på villfisk. Det er også vanlig med symptomfrie bærere, dvs. fisk som er infisert, og i noen tilfeller kan smitte andre uten selv å ha synlige tegn på sykdommen. Eksistensen av slike bærere er en mulig forklaring på smittespredning. I den grad slike bærere finnes blant

villfisk er det selvsagt mulig at slike individer utgjør en trussel mot oppdrettsfisken. En annen faktor som øker faren for overføring av sykdom er at nodavirus er svært hardføre. De har høy toleranse for mange typer desinfeksjonsmidler, og kan sannsynligvis overleve lenge i sjøvann.

Havforskningsinstituttet vil undersøke forekomst av nodavirus i bestander av villfisk og plankton. For nærmere informasjon om nodavirus henviser vi til artikkelen av Korsnes m. fl. (2005a) i en tidligere utgave av Fiskehelse. At nodavirus også kan gi sykdom hos laks er under publisering i en annen artikkel av Korsnes m. fl. (2005b)

Vi mener at oppdrett av flere arter i samme anlegg i dag bør unngås. Det å ha f. eks. laks og kveite i samme anlegg vil kunne medføre et smittepress fra nodavirusbærere i kveitepopulasjonene til laksen. Den kanskje alvorligste siden med dette er at slik samkultur skaper ideelle forhold for eventuelle mutanter av viruset som har større grad av sykdomsframkallende evne for laksen. Det samme vil kunne være tilfelle dersom torsk samlokaliseres med laks eller kveite.

Villfisken er ikke så frisk som noen tror

En naturlig konsekvens av ny diagnostisk teknologi er en dramatisk økning i informasjon om sykdom og bærerstatus hos villfiskpopulasjoner. IPN-virus og VHS-liknende virus er utbredt hos vill marin fisk, og ILA og PD-virus (salmonid alphavirus) har også ville reservoarer. Det er egentlig gammelt nytt at villfisk blir syk. Bakterielle sykdommer er vanlig hos villfisk – for eksempel er klassisk vibriose forårsaket av *Vibrio anguillarum* første gang beskrevet i 1912. Epidemier med vibriose er beskrevet på villfisk fra norskekysten mange ganger. Den eldste kjente beskrivelse av det som etter all sannsynlighet må ha vært en zoonose der *Vibrio vulnificus* smittet fra fisk til menneske ble gjort av Hippokrates ca. 500 f. Kr. Det bør være tilgitt at Hippokrates nøyde seg med å gi en detaljert beskrivelse av symptomene og unnlot å gå i dybden om årsakssammenhenger – 2300 år før Pasteur. At parasitter er vanlig på fisk bør alle med interesse for fisk vite. Litt over 100 parasitter er så langt beskrevet hos torsk. De fleste av oss har blant annet et mer eller mindre gastronomisk forhold til kveis, og fiskelus var

velkjent blant sportsfiskere lenge før lakselusa ble et problem. Oppdrett vil nødvendigvis gjøre noe med populasjonsdynamikken til patogene bakterier, virus og parasitter, men alle har sin opprinnelse hos ville reservoarer.

Flere myter som bør avlives

Det er av uforklarlige grunner sterkt fokus i deler av det politiske liv og i forvaltningen på avstand mellom oppdrettsanlegg og på tetthet i fiskemerder. Vi vil hevde at det ikke finnes noe sterkt faktagrunnlag som tilsier at en bør øke kravet om avstand mellom oppdrettsanlegg. Det fins heller ingen direkte sammenheng mellom fisketetthet og sykdomsutbrudd, og det er ingen grunn til å tro at små anlegg er mindre sykdomsutsatt enn større. Å påstå at det ikke er plass til mer oppdrett i Norge er spekulativt, og savner vitenskapelig begrunnelse.

Det må likevel understrekes at med gjeldende avstandskrav er det ikke plass til flere anlegg i enkelte områder. Skal produksjonen opp, må oppdrettsvolumet pr. anlegg i så fall økes. Om dette er mulig er dels et spørsmål om hva slags miljøpåvirkning en aksepterer, og dels kommer det an på de lokale miljøforholdene ved hver lokalitet. Dette er en helt annen diskusjon. Populistiske påstander av typen “vi har rikelig med plass langs kysten”, må uansett utstyres med en del forbehold – kystzoneplanlegging og styring av arealbruk er nødvendige tiltak. I siste instans er det alltid et politisk valg hva slags miljøpåvirkning som er akseptabel. Ikke-valg er også et valg, så det er ingen grunn til å la politikerne slippe unna dette ansvaret.

Et EU-direktiv som bør og vil avlives

Bekjempelse av fiskesykdommer i Norge og EU er regulert gjennom EU-direktiv 91/67. Det er all mulig grunn til å framholdet at dette direktivet er foreldet.

Direktivet slår dessverre fast at bevisbyrden ligger på miljøets og fiskehelsetjenestens side. Hvis ikke sykdom er påvist gjelder prinsippet om frihandel. Siden diagnostikken alltid vil være på etterskudd i forhold til sykdomsutviklingen vil dette prinsipielt føre til at enhver patogen vil spres inntil diagnostikk er etablert, overvåkingsprogram satt i gang og spredningshindrende tiltak iverksatt. Det vil nødvendigvis alltid ta tid før man blir klar over en

“ny” sykdom, finner ut hvilket agens som forårsaker sykdommen, og har utviklet effektiv diagnostisk metodikk. Imens vil sykdom bli spredt. Vi kan slå fast at:

1. Forvaltning basert på direktiv 91/67 vil ikke fange opp “nye” sykdommer på en adekvat måte, siden diagnostikken alltid vil være på etterskudd. Det tar tid å oppdage en “ny” sykdom. Det tar enda lenger tid før en passende diagnostikk er utviklet.
2. Vi vil vanligvis mangle informasjon om økologien til patogener. Fravær av sykdom vil ikke nødvendigvis si fravær av patogenet. Forekomsten av ville reservoarer av ILA-virus er et godt eksempel på dette.
3. Oppdrettere vil gjerne søke å unngå positiv diagnose for å unngå økonomisk ødeleggende tiltak som brakklegging og sanering av anlegg. I dagens forvaltningssituasjon kan det være en fordel å ikke vite om den reelle utbredelsen av patogener. Det er neppe bærekraftig over tid at manglede kunnskap er en konkurransefordel!

EU er i ferd med å ta konsekvensen av at det gjeldende direktivet er foreldet. Et nytt direktiv er foreslått. Det er interessant å merke seg at direktivet i vesentlig større grad åpner for pålegg om bruk av forebyggende tiltak som screening og vaksinasjon – tiltak som kan fange opp utviklingen av ny diagnostisk og profylaktisk metodikk.

Patogener er vanlige på villfisk – et paradigmeskifte?

Vi vil hevde at den kunnskapen vi får med den nye teknologien bør føre til et paradigmeskifte i forvaltningen av fiskesykdommer. Utbredelsen av mange patogener i naturen gjør at tradisjonelle veterinærmedisinske tiltak som båndlegging og sanering av anlegg ofte kan ha liten effekt. Skal sykdommene bekjempes i oppdrett må andre tiltak, som vaksinasjon og bruk av smittefri stamfisk vurderes. Fokuset vil i større grad bli dreid mot å påvirke populasjonsdynamikken i vert-parasittforholdet. Den vellykkede bekjempelsesstrategien mot lakselus i for eksempel Hardanger kan være et godt forbilde. Lakselus er en naturlig forekommende parasitt, men oppdrett har i dramatisk grad økt

forekomsten av tilgjengelige verter for denne parasitten. En relativt lav mengde lus per oppdrettslaks kan produsere så store mengder egg at dette blir en alvorlig trussel mot villaksen. Derfor behandler man ikke lenger bare for å holde oppdrettslaksen noenlunde fri for lus, men for å redusere smittepresset mot villaks. En lang rekke sykdommer er beskrevet i kveite- og torskeoppdrett (Bergh m. fl. 2001, Samuelsen m. fl. submitted) Det er sannsynlig at økning i oppdrett av marin fisk vil føre til tilsvarende påvirkninger av vert-parasittforhold i forhold til villfisk. I hvert fall i torskens tilfelle vil vi kunne oppleve en situasjon der dette rammer en langt større og viktigere villfiskbestand enn i tilfellet laks. Å neglisjere betydningen av ville reservoarer blir da fullstendig meningsløst.

Dette vil ikke si at vi vil gjøre oss til talsmenn for å kaste tradisjonelle redskaper på båten. Det er for

eksempel all grunn til å stille strenge krav ved kjøp av rogn eller transport av levende materiale. Krav om bruk av real-time PCR ved testing av patogener ved akkrediterte laboratorier bør vurderes. Det er også grunn til å tro at det eksisterer betydelige forskjeller mellom ulike patogener, og at båndlegging og sanering fortsatt bør brukes i mange tilfeller.

I en særstilling står “eksotiske” patogener – det vil si patogener som ikke tidligere har forekommet i et gitt geografisk område. Vi kan ikke forestille oss en situasjon der båndlegging og sanering bør unngås i slike tilfeller. Oppdrettshistorien kjenner dessverre alt for mange eksempler på introduksjoner av patogener til nye områder – og fra vår egen laksehistorie er furunkulose og *Gyrodactylus salaris* skremmende nok. Langdistanseflyttinger av levende materiale er alltid forbundet med risiko!

Referanser

- Bergh, Ø., Nilsen, F., Samuelsen, O.B. (2001) Diseases, prophylaxis and treatment of the Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*: a review. *Diseases of Aquatic Organisms* 48:57-74.
- King J.A., Snow, M., Smail, D.A., Raynard R.S. 2001. Distribution of viral haemorrhagic septicaemia virus in wild fish species of the North Sea, north east Atlantic Ocean and Irish Sea. *Diseases of aquatic Organisms* 47(2):81-86.
- Korsnes, K., Devold, M., Nerland, A.H., Nylund, A. 2005a. Nodavirus hos marin fisk og laks. *Fiskehelse* 7:10-20.
- Korsnes, K., Devold, M., Nerland, A.H., Nylund, A. 2005b. Viral encephalopathy and retinopathy (VER) in Atlantic salmon *Salmo salar* after challenge with a nodavirus from Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, in press.
- Mortensen, S., Korsnes, K., Bergh, Ø. 2005. “Eyes wide shut “. A critical view upon aquaculture health management, and risk factors in the “real world”. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, submitted.
- Plarre, H., Devold, M., Snow, M., Nylund, A. 2005. Prevalence of infectious salmon anaemia virus (ISAV) in western Norway. *Diseases of Aquatic Organisms* 66:71-79.
- Samuelsen, O.B., Nerland, A., Svåsand, T., Jørgensen, T., Schrøder M., Bergh Ø. Diseases, prophylaxis and treatment of the Atlantic cod (*Gadus morhua*) a review. Submitted.