



Oppdrettstorsk møter villtorsk

Rømming vil trolig bli en like stor utfordring i torskeoppdrett som det er i oppdrett av laks. Hvilke konsekvenser vil det ha for de ville torskestammene?

– Torsken er en rømmingseksperter. Den er flink til å finne åpninger, og om nødvendig biter den hull i merdene for å komme ut. Slik sett er det mulig at rømming fra torskemerder vil bli et større problem enn rømt laks, sier Anders Fernø ved Universitetet i Bergen. Sammen med forskerne Justin Meager og Jon Egil Skjæraasen har han studert hva som skjer når rømt oppdrettstorsk møter villtorsk i fjorden. Vil oppdrettstorsken oppsøke gyteplassene? Vil den forstyrre gytingen? Vil det skje kryssning mellom villtorsk og oppdrettstorsk? Det er slike spørsmål forskerne søker svar på for å vurdere skadepotensialet ved rømming.

Kresne hunner

Fernø & co har gjort forsøk både i laboratorium og felt. I ett av laboratorieforsøkene ble hunner og hanner av villtorsk og oppdrettstorsk plassert sammen i store tanker, og atferden videofilmet. Forsøkene viste at villtorsk og oppdrettstorsk holder en viss avstand. Ville hunner foretrakk også ville hanner under gyting, uten at dette er noen garanti mot kryssbefruktning.

– Under gytingen pleier hunnene som regel å finne seg en spesiell hann som hun gyter sammen med, forklarer Justin Meager. – Så snart hun har sluppet eggene strømmes imidlertid også andre hanner til, og da vil også oppdrettshanner som befinner seg i nærheten kunne befrukte eggene.

Meager fant videre ut at de ville hannene ikke er like selektive når de velger «partner» under gytingen. Om de slipper sin melke over eggene til en oppdrettshunn eller en villhunn, er ett fett for dem.

Forsøk i felt

Laboratorieforsøk er én ting, atferd ute i fjorden kan være noe annet. I et feltforsøk ble 48 torsk (hanner og hunner, villtorsk og oppdrettstorsk) utstyrt med sensorer og sluppet ut i fjorden. Forsøket viste at oppdrettstorsk og villtorsk oppfører seg ganske forskjellig, og det på en måte som i utgangspunktet reduserer faren for kryssbefruktning ved rømming.

– Vi fant blant annet at oppdrettstorsk og villtorsk gikk på forskjellige dybder, selv om de befant seg på samme sted i fjorden,

forklarer Jon Egil Skjæraasen. Årsaken er trolig at oppdrettstorsk er vant til fôr som synker fra overflaten, og at de derfor står høyere i vannsøylen enn villfisk.

Ikke like, men like nok

– Prosjektet har dokumentert at hanner av oppdrettsfisk og hanner av villfisk har forskjellig atferd, og at dette til en viss grad forhindrer hybridisering, sier Fernø. – I en konkurransesituasjon én mot én vil villfisken ha et overtak og avvise tilnærminger fra oppdrettstorsk. Det hjelper likevel lite hvis rømt oppdrettsfisk får et tallmessig overtak, påpeker han og viser til at det er ferske eksempler på at 150 000 oppdrettstorsk har rømt på én gang.

– Slike rømminger vil være en alvorlig trussel mot en villfiskstamme som allerede er overbeskattet, sier Fernø.

– I tillegg til faren for kryssning, vil et stort antall rømte torsk konkurrere med villfisken om plass og ressurser, den kan føre til spredning av sykdom og på lang sikt også til endring i atferd og «kultur» hos den ville torskestammen.



Sigve Nordrum
Programstyreleder

Nye muligheter

Et «nytt» programstyre har overtatt roret i Havbruksprogrammet. Oppgavene er spennende og interessante, ikke minst fordi det forrige programstyret la gode planer og satte i gang viktige prosjekter.

Forskningsrådets nye strategi påpeker at forskning gir samfunnet nye, uante muligheter. Men innsatsen må økes og kvaliteten bedres for at samfunn og næringsliv skal kunne videreutvikles og konkurrere i en mer globalisert verden. Forskningen må også i større grad svare på spesifikke utfordringer i samfunn og næringsliv.

Dette gjelder også havbruksforskning. Spesifikke krav og forventninger gjenspeiles i styringsdokumentene, og vi vil arbeide målrettet for å innfri disse.

I programperioden er det ventet økt oppmerksomhet om problemstillinger knyttet til klimaendringer, bærekraft, globalisering, samfunn og vekst i nord.

Noen av disse utfordringene belyser vi allerede i dette nyhetsbrevet. Torsk er i fokus, og vi tar opp både produksjonsmessige (kjønnsmodning) og miljømessige (rømming) utfordringer.

Også i lakseoppdrett er det fortsatt et stort utviklingspotensial og behov for ny kunnskap i hele bredden. Her presenterer vi eksempler på resultater som gir nye muligheter for å forebygge problemer og for å styre kvalitet.

Havbruksprogrammet har til sammen ca 160 prosjekter i 2009, hvorav 84 skal levere sluttrapport i løpet av året. Vi vil ha mye å presentere i kommende nyhetsbrev!

Abonner på nyhetsbrev

Mottar du Nytt fra HAVBRUK som bilag til Norsk Fiskeoppdrett?

Kontakt oss hvis du ønsker

- › Papiirutgaven direkte i din egen postkasse
- › e-post med nyheter fra programmet, inkl. pdf-versjon av Nytt fra HAVBRUK

Send en epost til: els@forskningsradet.no

Se også programnettssidene

www.forskningsradet.no/havbruk



Justin Meager, Jon Egil Skjæraasen og Anders Fernø studerer oppdrettstorsk i tank. Til høyre Frank Mildtøy, avdelingsingeniør ved Biologisk institutt, Universitetet i Bergen.

>>> Tekniske løsninger

Anders Fernø mener at selv om forsøkene de har gjort viser en viss naturlig barriere mellom villtorsk og oppdrettstorsk, er det nødvendig å arbeide mot bedre tekniske løsninger for å unngå rømming.

– Landsbaserte anlegg ville selvfølgelig være det sikreste. Sikrere merder med doble nett, og grundige undersøkelser for å unngå at anleggene plasseres for nære kjente gyteplasser, er antakelig mer realistiske tilnærminger, sier han.

Hvorfor rømmer torsken?

Kunnskap om hvorfor, hvordan og hvor torsken rømmer, er viktig for å kunne sette inn forebyggende tiltak.

– Rømming kan føre til både økonomisk tap for oppdretteren og uønsket påvirkning av det kystnære økosystemet, sier Pål Arne Bjørn i Nofima. Han har ledet et forskningsprosjekt som har studert torsk på rømmen.

Individuelt valg

Den første delen av prosjektet tok sikte på å finne ut hvorfor og hvordan torsken rømmer fra en merd.

– Forsøket ble gjort i en tank der vi laget hull fisken kunne rømme gjennom, forklarer Bjørn. Forsøket viste at rømmefrekvensen var høyest de første 60 minuttene, og at kysttorsk var mer tilbøyelig til å rømme enn skrei.

– Rømming synes å være et individuelt valg, og det ser ut til at de som har rømt en gang, gjerne rømmer igjen. Vi fant også ut at torsk som hadde blitt sulteføret, var mer tilbøyelige til å rømme enn fisk som hadde fått mat.

Forsøket ble fulgt opp med en studie ved sjøanlegget til Havbruksstasjonen i Tromsø (HiT) der hovedfunnene ble bekreftet.

Hvor rømmer de?

Neste utfordring var å finne ut hvor den rømte torsken ble av. For å få svar på det, ble fisk merket med akustiske sendere sluppet ut i en fullskala fjordstudie i Balsfjord i Troms. Lyttbøyer registrerte fiskens bevegelser.

– Vi fant at rømt torsk raskt forlater området like rundt anlegget, og etter bare noen få timer var over halvparten av oppdrettstorsken forsvunnet fra anlegget. I løpet av fire dager var nesten all fisken vekk, sier Bjørn. Det viste seg imidlertid å være relativt enkelt å fange inn igjen rømt fisk. I forsøket ble 44 prosent av all merket oppdrettstorsk gjenfanget uten ekstraordinær innsats.

Må fanges raskt

– Det er en god nyhet at rømt oppdrettstorsk antakelig er lettere å fange inn igjen enn rømt laks, men gjenfangsten må skje raskt, sier Bjørn. Han mener likevel tekniske løsninger vil være det viktigste forebyggende tiltaket for å hindre rømming.

Fryktet sopp økende problem

Soppen *Saprolegnia* er et problem for norsk lakseoppdrett, spesielt i klekkeriene. Ny forskning viser at smitten ikke bare kommer utenfra, men finnes og formerer seg i anleggene.

– Vi har tatt vannprøver fra 20 akvakultur-anlegg langs hele kysten. *Saprolegnia* finnes overalt, sier forsker Ida Skaar på Veterinærinstituttet. Sammen med stipendiat Even Thoen har hun studert hvordan denne fryktede soppen smitter, og hva som kan gjøres for å forhindre at den tar knekken på rognen.

Smitter ikke frisk rogn

– Forsøk vi har gjort viser at frisk rogn ikke smittes. Derimot blir død rogn raskt smittet, og derfra sprer smitten seg til den friske rognen via trådlignende celledstrukturer, såkalt hyfer, forklarer Thoen. Det mest effektive tiltaket er derfor å fjerne død rogn, selv om dette er en svært arbeidskrevende metode.

– Jeg har forståelse for at mange ønsker seg soppdrepende midler som kan tilsettes vann, men i dag finnes det ikke noe som både er effektivt og ufarlige.

Renhold viktig

Tidligere ble malakittgrønt tilsatt vannet for å drepe soppen, men dette stoffet ble forbudt i 2000. Resultatet er at problemet med *Saprolegnia* har økt i norske klekkerier.

– Det var lenge mistanke om at smitten kom til klekkeriene med rognen, men dette ser ikke ut til å være tilfelle. *Saprolegnia* finnes naturlig i vann, og har evne til å overleve og formere seg i kar og rørsystemer som ikke er skikkelig rengjort, sier Thoen.

Trådlignende hyfer sprer soppinfeksjon fra døde til friske egg.

Risikabel resirkulering

– Friskt vann og god gjennomstrømming er viktig for å hindre soppangrep. Vi ser imidlertid at det er en trend i retning av resirkulering av vannet i anleggene, noe som vil kunne føre til oppformering av *Saprolegnia* i anlegget og dermed øke faren for et utbrudd, sier Skaar.

Foto: Ruben A. Pettersen

Ny kunnskap om kjønnsmodning hos torsk

Bruk av kunstig lys i merdene er et effektivt virkemiddel for å utsette kjønnsmodning hos laks. Hos torsk har ikke dette vist seg å ha samme effekt. Nå vil forskerne finne ut hvorfor.

– Med kunstig lys 24 timer i døgnet i kar på land, lyktes det oss å utsette kjønnsmodningen også hos torsk med minst ett år. Bruk av tilleggslys i merdene utsetter modningen med bare 6-9 måneder, forklarer prosjektleder Birgitta Norberg ved Havforskningsinstituttet i Bergen.

– Det er for lite til å forsvare kostnadene.

Mangler kunnskap

Norberg avviser ikke at lysstyring kan bli en viktig metode også i torskoppdrett, men hun mener det først er nødvendig å skaffe seg mer kunnskap om de grunnleggende biologiske mekanismene som kontrollerer kjønnsmodningen hos torsk.

– Derfor har vi gått inn på det molekylærbiologiske nivået og studert uttrykk av

sentrale gener og hormonelle effekter av ulike lysregimer, og hvordan disse har sammenheng med kjønnsmodning hos torsken, sier Norberg.

Fra teori til praksis

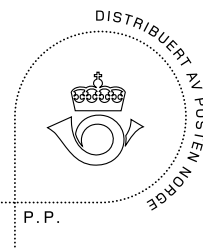
Hun tror resultater av forsøkene i dette prosjektet, sammen med annen pågående forskning, etter hvert vil kunne omsettes i praktisk kunnskap om når det skal brukes lys i merdene, hvor kraftig lyset skal være og hvilken farge det skal ha for å hemme kjønnsmodning mest effektivt.

– Det vi holder på med nå er grunnforskning, men jo mer vi forstår av de grunnleggende mekanismene, desto bedre vil vi være i stand til å kontrollere dem i fremtiden, sier Birgitta Norberg.



B

NORGE



Måler fett og farge i levende laks

Ved hjelp av lys er det nå mulig å måle både fettinnhold og pigment (astaxanthin) på levende laks i løpet av et sekund. Teknikken kan bli svært nyttig for alle ledd i oppdrettskjeden.

Fettinnhold og farge på fiskekjøttet er viktig for kvaliteten på oppdrettslaks. Til nå har det vært nødvendig å slakte fisken for å kunne finne ut om kjøttet har riktig farge og fettinnhold. Nå har forskning resultert i ny og lovende teknologi som tar i bruk synlig og nærinfrarødt lys for å måle pigment og fettinnhold gjennom skinnen på levende fisk. Prosjektet er samfinansiert av Havbruksprogrammet og FHF.

Lyser gjennom skinnen

Teknologien er basert på at fett, vann, protein og pigment har ulik evne til å absorbere lys av ulike bølgelengder. Når en kraftig lysstråle rettes mot skinnen på fisken, er det mulig å registrere hvor mye av lyset som blir reflektert tilbake. Dataene kan så brukes til å anslå mengden av fett og pigment i fisken.

Nå høres dette naturligvis mye enklere ut i teorien enn det er i praksis. Måling av fettinnhold, vanninnhold og farge i ferdig filét har allerede vært gjort en tid med godt resultat. I rund fisk er slike målinger noe mer komplisert fordi det er vanskeligere å måle gjennom skinnen, og fordi måling av rund fisk krever et instrument som er transportabelt.

Prosjektet har likevel gitt svært gode resultater når det gjelder måling av fettinnhold med et slikt instrument. Nærmere 7000 levende fisk ble målt i forsøk, og resultatene viser at det er mulig å anslå fettinnholdet med en nøyaktighet på ± 1 prosent med denne metoden.

Vanskeligst å måle farge

Å få gode mål på pigmentinnholdet har vist seg noe vanskeligere. Firmaet QVision, som har utviklet det første kommersielle instrumentet med utgangspunkt i forsk-

ningsprosjektet, tror likevel en løsning for pigmentmåling er rett rundt hjørnet.

– Vi har solgt apparatet QPoint til den første kunden, som et verktøy til bruk ved fettmåling. Vi tror imidlertid at vi skal ha på plass teknologi for å gi presise målinger også av pigment allerede i løpet av våren 2009, sier Geir Stang Hauge i QVision.

Rask teknologiutvikling

Prosjektet startet i 2006, og teknologien ble utviklet i et tett samarbeid mellom nærings- og forskningsmiljøene.

– Dette er et eksempel på forskning som svært raskt både har gitt gode resultater og har bidratt til produktutvikling som kommer næringen og forbrukerne til gode, sier Jens Petter Wold i Nofima som har vært faglig ansvarlig for prosjektet. Forskningen har vært utført ved Nofima Mat, Sintef IKT og Nofima Marin på Ås, mens bedrifter som Marine Harvest, Aquagen, Skretting, Nordlaks og QVision har vært med på testing av apparatur.

Wold mener det nye instrumentet vil være spesielt nyttig i Norge, som eksporterer nær 85 prosent av laksen som rund fisk.

– Dataene gjør det for eksempel mulig å velge ut de beste individer for videre avl, eller finne ut hvordan et fôringsregime påvirker kvaliteten på fisken – uten å måtte slakte den. Ettersom fôr som inneholder pigment (astaxanthin) er kostbart, vil slike online analyser på levende fisk også kunne spare oppdrettsnæringen for store summer.



For forbrukerne vil den nye analysemetoden kunne bidra til jevnere kvalitet på oppdrettslaksen.

Norges forskningsråd

Stensberggata 26
Postboks 2700 St. Hanshaugen
NO-0131 Oslo
Telefon: +47 22 03 70 00
Telefaks: +47 22 03 70 01
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver

© Norges forskningsråd
HAVBRUK – en næring i vekst
www.forskningsradet.no/havbruk

Koordinator

Rolf Giskeødegård
Tlf. 22 03 70 97, rg@forskningsradet.no

Kommunikasjonsrådgiver

Anne Ditlefsen
Tlf. 22 03 71 54, adi@forskningsradet.no

Konsulent (abonnementskontakt)

Elisabeth Skjønsberg
Tlf. 22 03 71 83, els@forskningsradet.no

Tekst, foto og layout: Fete typer

Profilbilde: Per Eide, Samfoto

Trykk: Allkopi

Oppslag: 2.500

Store programmer

Forskningsrådets satsing på nasjonalt prioriterte områder

HAVBRUK – en næring i vekst

Havbruksprogrammet skal bidra til

- › videre utvikling av laksenæringen
- › utvikling av nye arter i oppdrett
- › nye former for oppdrett i en bærekraftig produksjon
- › videre utvikling av relevant leverandørindustri

HAVBRUK samler og forsterker forskningsaktivitetene rettet inn mot havbruk. Det er utarbeidet program- og handlingsplaner som grunnlag for søknader til programmet.