

3.10.7 HVORDAN VIL RØMT OPPDRETTSTORSK PÅVIRKE LOKALE KYSTTORSKPOPULASJONER?

Torskeoppdrett er i rask vekst, og er i dag et stort satsingsområde innen norsk akvakultur. I fremtiden vil torsk kunne bli alt opp i merder langs hele norskekysten. Ansvarlig forvaltning av oppdrettsnæringen krever derfor kunnskap om hvordan oppdrett vil påvirke den lokale kysttorsken. I to NFR-prosjekter, “Interactions between wild and farmed cod: non-lethal impacts of escapees on wild populations” og “Vertical distribution: hybridisation barrier between escapee and wild cod?” ser vi nærmere på aktuelle problemstillinger knyttet til dette temaet gjennom en kombinasjon av laboratorie- og felteksperimenter. Foreløpige resultater tyder på at det er både atferdsmessige og morfologiske forskjeller mellom oppdrettstorsk og villtorsk. Videre analyser og forsøk vil kunne gi svar på om og hvordan rømlinger påvirker kysttorsk, og i hvilken grad eventuelle negative effekter kan forhindres og minimeres.

Jon Egil Skjæraasen

jon.skjaraasen@bio.uib.no

Justin James Meager

justin.meager@bio.uib.no

Anders Færne

anders.ferne@bio.uib.no

Forfatterne er tilknyttet Institutt for biologi ved Universitetet i Bergen (UIB)

Torskeoppdrett langs norskekysten

Torsk er en ny og viktig akvakulturart i Nord-Atlanteren, med potensial til å kunne bli en stor og viktig næring i norsk målestokk. Bærekraftig vekst av denne næringen er betinget av et sunt marint miljø, som igjen er avhengig av kunnskap om hvordan oppdrettsnæringen påvirker det marine miljøet. Erfaring fra lakseoppdrett tilsier at rømming av fisk er nærmest umulig å forhindre på grunn av uvær, vandalisme og rovdyr. Slike hendelser kan forårsake masserømming av fisk. Foreløpige resultater indikerer at torsk er enda dyktigere enn laks til å unnsnippe fra merder.

Oppdrett av torsk skjer hovedsakelig i kystnære strøk langs hele norskekysten. Disse områdene er også habitater (leveområder) for lokal kysttorsk. Med videre ekspansjon av torskeoppdrett er interaksjoner mellom rømt oppdrettstorsk og villfisk derfor unngåelige. Kysttorsken ligger nå

på et historisk lavmål. Hvis man legger dagens vekst i oppdrettsnæringen til grunn, vil biomassen av torsk i oppdrettsmerder i løpet av få år ha passert den samlede gytebiomassen av kysttorsk. Nyere forskning har også vist at kysttorsken trolig består av flere lokale populasjoner med både atferdsmessige og genetiske forskjeller. Å forstå hvordan oppdrettsnæringen vil påvirke de lokale populasjonene er derfor nødvendig for å kunne forvalte disse ressursene på en ansvarlig måte.

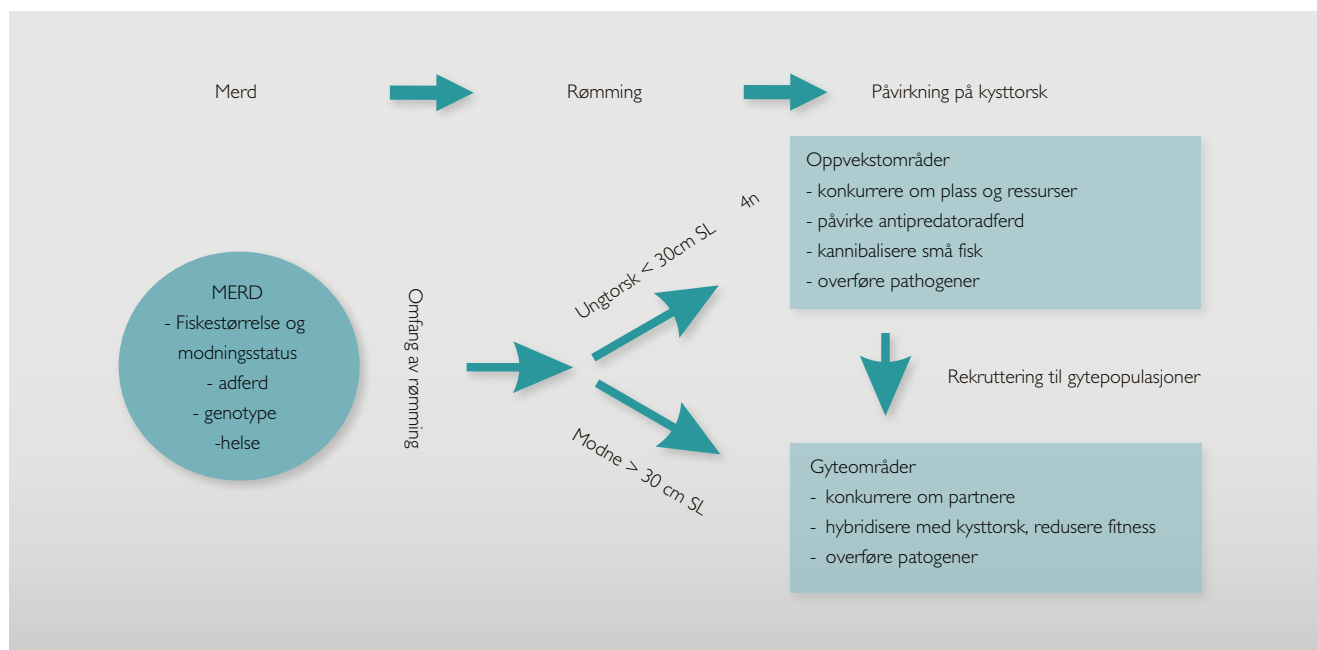
Mulige effekter av rømt oppdrettstorsk

De alvorligste effektene på villfisk fra rømt oppdrettsfisk er innføring av nye gener, konkurranse om ressurser, atferdsmessige påvirkninger og overføring av sykdommer (Figur 3.10.7.1). De fleste av de negative effektene skyldes oppdrettsprosessen som skiller de atferdsmessige og genetiske fenotypene til oppdretts- og villtorsk.

Oppdrettsmiljøer er svært forskjellige fra naturlige leveområder for fisk. Dette kan føre til mangler hos oppdrettsfisken i forbindelse med for eksempel matsøk og valg av strategier for å unngå å bli spist av større fisk. Hos laks er det blant annet funnet at oppvekst i oppdrettsmiljøer kan føre til favorisering av høyrisiko-fenotyper, som er svært aggressive. Oppdrettsfisk er også eksponert for seleksjon, noe som kan føre til raske genetiske endringer i forhold til

Figur 3.10.7.1

Mulige påvirkninger på kysttorsk fra rømt oppdrettstorsk.
Potential effects of farmed escapees on local coastal cod.



villfisk. Bruk av lokale stamfisk vil minske dette problemet, men noe avvik vil likevel kunne forekomme gjennom for eksempel "founder effects" og bevisst utplukking av individer med rask vekst.

Selv små "lekkasjer" kan være nok

En særdeles aktuell problemstilling er om oppdrettstorsk vil krysse seg med villfisk. Dette kan føre til dårligere "fitness" hos villbestandene, igjen noe som er blitt påvist hos laks. Bruk av spesielle genetiske linjer utenfor deres naturlige kjerneområde vil øke denne risikoen. Det er vanskelig å tallfeste atferdsmessige påvirkninger av rømlinger, men resultatet kan for eksempel bli redusert vekst, overlevelse og reproduksjon. På gyteplassen inkluderer interaksjoner mellom oppdretts- og villfisk konkurranse om partnere, forstyrrelse av den naturlige gyteadferden og konkurranse om selve lokaliteten.

I tillegg er det viktig å være klar over at påvirkning på lokale gyteplasser ikke er avhengig av langvarig overlevelse av rømlinger, ettersom biomassen i merdene vil være så stor at selv en liten "konstant lekkasje" av kjønnsmoden oppdrettsfisk vil kunne utgjøre store mengder i forhold til den lokale villfisken. For å evaluere den mulige påvirkningen av rømlinger på lokal kysttorsk er det derfor nødvendig med detaljert informasjon om hvordan oppdrettsfisk reagerer på og konkurrerer med villfisken i oppvekstområder og på gyteplasser.

Ungtorsk: konkurranse om plass og påvirkning av antipredator-atferd

Tidligere forsøk på å øke lokale fiskebestander gjennom utsettingsforsøk har vist nødvendigheten av å ha kunnskap om hvordan rømt oppdrettstorsk vil konkurrere om leveområder med lokal torsk, og om hvordan mangelen på hensiktsmessig antipredatoratferd gjør oppdrettstorsken sårbar. Mange rømlinger risikerer å bli spist av villfisk rett etter at de slipper fri. Mens villfisk har evnen til å vurdere predasjonsrisiko og reagerer på dette med å søke tilflukt i skjul eller minske sin aktivitet, ser oppdrettstorsk for en stor del ut til å mangle disse evnene. For eksempel reagerer ofte oppdrettsfisk på fiender for tidlig, noe som kan øke sårbarheten deres ved at de bruker ekstra energi på å prøve å unnvike en fiende. Dette kan igjen påvirke annen atferd, som matsøk, på en negativ måte. Det er uklart hvordan antipredatoratferden til rømt ungtorsk vil påvirke lokal kysttorsk. Et mulig scenario er at nærværet av rømt ungfisk kan påvirke antipredatoratferden til villfisken negativt, og dermed øke også deres sårbarhet. Rømlinger kan også presse lokal kysttorsk ut av foretrukne leveområder hvor det er mulig å

søke ly for predatorer. Dette vil naturligvis også øke predasjonsrisikoen for den ville ungtorsken.

Rømt oppdrettstorsk vil sannsynligvis også konkurrere med lokal torsk om fôrressurser. Oppdrettsfisk har generelt en svært god kondisjonsfaktor og store energireserver i leveren. Denne opplagsnæringen, i tillegg til en viss ernæring på bunnlevende byttedyr, er antatt å være den viktigste energikilden i en overgangspeperiode etter rømming. En nedgang i kondisjonsfaktoren hos villfisk ble observert etter et storskalautslipp av oppdrettstorsk på Vestlandet. Dette er en god indikasjon på at masserømminger merkbart kan minske mattilgangen for kysttorsk.

Lite er kjent om hvordan konkurranse om territorier vil arte seg mellom oppdretts- og villfisk. I lokale habitater med sammensatte bunnforhold vil torsk vanligvis ha et leveområde som den betrakter som sitt eget, og som den aktivt forsvaret mot inntrengere. Dette gjelder spesielt områder som gir mulighet til å søke tilflukt for predatorer. Eksperimenter ved UiB har vist at det tidlige oppvekstmiljøet til torsk i høy grad er med på å forme deres atferd. Torsk fra konvensjonelt oppdrett uten strukturer av noe slag var mindre aggressive og territorielle enn fisk oppdrettet i miljøer med komplekse strukturer som grus, stein og alger. Villtorsk ble imidlertid ikke undersøkt i denne sammenhengen. For laks har man funnet ut at oppdrettsfisk som har vært oppdrettet i merder er sjanseløse i konkurranse om leveområder med villfisk. Hvis noe lignende er tilfelle hos torsk, er det mulig at kysttorsk er svært robust med hensyn til faren for å bli fortrent fra sine territorier av oppdrettstorsk.

I nåværende laboratorieforsøk ved UiB tester vi hvorvidt oppdrettsfisk fortrenger villfisk fra habitater med skjul. Vi studerer dominans, aggresjon og utfallet av spill mellom oppdrettsfisk og villfisk, hvor både vill- og oppdrettstorsk opptrer som inntrenger og innehaver av et territorium. Oppdrett endrer også hvordan fisk responderer på stress: Dette manifesterer seg via forskjellige erfaringer, overlevelse i én generasjon og utvalg over flere generasjoner. Foreløpige resultater fra "INTERACTIONS"-prosjektet indikerer at vill- og oppdrettstorsk skiller seg fra hverandre, ikke bare i hvordan og hvor ofte de responderer til predatorer, men også med hensyn til det antall strategier de bruker. For øyeblikket undersøker vi hvordan oppdretts- og villtorsk kan påvirke antipredatoratferden til fisk de møter. Disse studiene bruker en kombinasjon av tilnærminger, fra hormonanalyser og videosporing via høyhastighetskameraer.

Kjønnsmoden torsk: kryssing mellom villfisk og rømlinger og effekt av naturlig gyteatferd

Lite er kjent om potensialet for rømt oppdrettstorsk til å krysse seg med kysttorsk. Erfaringen fra lakseoppdrett er at rømt oppdrettslaks vil forekomme på lokale gyteplasser. I noen tilfeller har dette ført til redusert levedyktighet hos de lokale laksestammene. Tidligere utsettingsforsøk har i tillegg vist at oppdrettet torsk ofte gjenfanges i nærheten av lokale gyteplasser. Det er derfor sannsynlig at også rømt oppdrettstorsk vil oppsøke lokale gyteområder. Nærvær av oppdrettstorsk på gyteplasser behøver imidlertid ikke nødvendigvis bety noen utstrakt risiko for kryssing.

Forsøk har vist at forskjeller i reprodutiv atferd mellom villlaks og oppdrettslaks kan føre til lav gytesuksess og liten grad av kryssing hos laksefisk. Dette skyldes at atferdsmessige mangler hos oppdrettsfisken minsker gyteevnen drastisk. Et slikt hendelsesforløp er desto mer sannsynlig dersom reprodutiv suksess er korrelert med komplekse atferdsmønstre og/eller morfologiske karakterer.

Nyere studier tyder på at den beste beskrivelsen av torskens gytesystem er som et lek-system. Det vil si et system hvor hannene danner en gruppering som hunnene fritt kan oppsøke. Basert på morfologiske og atferdsmessige karakteristikk kan hunnene velge sin partner blant de tilgjengelige hanner. Det såkalte lekens paradoks er at det vanligvis er en kolossal skjevhet i den reprodutive suksessen til den enkelte hann. Dette til tross for at den eneste ressursen som hannene tilbyr er sperm og muligheten til forplantning. I et slikt system er det enkelt å forestille seg at atferdsmessige mangler drastisk vil kunne minke den reprodutive suksessen til den enkelte fisk. Hos torsk er det påvist både visuelle og akustiske signaler, som ser ut til å være korrelert til den enkelte hanns reprodutive suksess.

I de pågående prosjektene har vi foreløpig funnet indikasjoner på forskjeller mellom oppdretts- og villfisk både i finne- og trommemuskelstørrelse (ikke publisert). Hos villfisk er det påvist at dette er sekundære kjønnskarakterer som brukes aktivt under visuelle signaler – finnene – og ved akustiske signaler – trommemusklene. Hvorvidt disse forskjellene vil påvirke rømlingenes reprodutive suksess negativt er for tidlig å si, men genetiske resultater fra et stort laboratorieforsøk hvor villfisk og oppdrettsfisk ble introdusert i samme gytegruppe vil gi viktig informasjon i så måte. En interessant observasjon fra disse studiene var at oppdrettstorsk synes å gå

høyere i vannsøylen enn villtorsk. Hvis dette er tilfelle, kan det minske deres reproduktive suksess på en lokal gyteplass på minst to måter. For det første kan det hende at en forskjell i vertikal fordeling minsker adgangen til oppdrettsfisk til lokale gyteområder fordi de står for grunt. For det andre er det mye som tyder på at en nøkkelatferd i torskegytingen – ofte omtalt som “the ventral mount (buk mot buk)” (se Figur 3.10.7.2)” innebærer stor grad av rask vertikal bevegelse.

Overførbare til torsk?

Dette er observert både i laboratoriet og indirekte via akustiske observasjoner av gytende fisk. Hvorvidt vertikal fordeling er en barriere for kryssing mellom oppdretts- og villtorsk blir undersøkt i det pågående NFR-prosjektet – “Vertical distribution: hybridisation barrier between escapee and wild cod?”. I skrivende stund undersøkes bevegelsene til akustisk merket kyst- og oppdrettstorsk i tilknytning til en lokal gyteplass ved Austevoll utenfor Bergen. Dybde og bevegelsesmønstre blir logget gjennom en gytelsesong for å registrere om oppdrettstorsken oppsøker de samme områdene som villfisken, om det er kjønnsforskjeller med hensyn til hvor ofte de oppsøker gyteplassen og også om det eksisterer en forskjell i hvordan fisken fordeler seg vertikalt. Akustiske merker som sender en puls en gang per sekund gir hyppig informasjon om oppdrettsfiskens atferd i dette gyteområdet. Gjenfangst av disse fiskene etter gytelsesongen vil muligen også kunne gi innsikt i hvordan rømlinger mest effektivt kan fanges med minst mulig skade for kysttorsken, i tillegg til å gi oss forståelse av hvordan oppdrettsfisk vil spre seg fra det anlegget de rømte fra.

Til tross for at det kan være vanskelig å kvantifisere hvordan oppdrett av torsken vil påvirke villfisken, er det viktig med undersøkelser som dette, for å kunne vite hvilke interaksjoner som forventes og hvilken effekt disse vil ha. Selv om flere tiår med lakseoppdrett har generert mye kunnskap om effekter av oppdrett, er det ikke sikkert denne informasjonen vil være direkte overførbare til torsk. Studier av interaksjoner mellom oppdretts- og villtorsk er derfor nyttige og nødvendige for en sunn forvaltning av en næring i sterk vekst.



Figur 3.10.7.2

Buk mot buk. Hannen ligger under hunnen, og de svømmer med samme hastighet. Dette er den atferden hvor hunnen vanligvis slipper sine egg, noe som trolig både bidrar til å sikre økt befruktning av eggene og større grad av sikkerhet for farskapet. Bildet er tatt fra mesokosme studier av en gytepopulasjon bestående av 20 oppdretts- og 20 kysttorsk på Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Austevoll i 2006. “The ventral mount”. The male is positioned underneath the female lying stomach to stomach, matching her swimming speed. This is the behaviour during which the female predominantly releases her eggs. Presumably this secures both high fertilisation rates and security of paternity. The picture is a snapshot from a large mesocosm experiment conducted at the Institute of Marine Research, Austevoll, in 2006. This group consisted of 20 farmed and 20 wild cod.

How will escapees from cod aquaculture affect the local coastal cod?

Cod is a new target species for aquaculture in the north Atlantic. Most farmed cod are produced in net-pens in sheltered coastal areas used as habitat by coastal cod. As future expansion of the industry is expected, interactions between farmed escapees and local coastal stock are inevitable. To understand fully and to avoid potential impacts of escapees on wild stocks, detailed information on how farmed fish compete and interact with wild fish in both nursery habitats and spawning grounds is required. In the NFR-projects ‘Inter-

actions between wild and farmed cod: non-lethal impacts of escapees on wild populations’ and ‘Vertical distribution: hybridisation barrier between escapee and wild cod?’, we are studying these interactions in both the laboratory and field. Preliminary results indicate that there are both behavioural and morphological differences between farmed and wild cod. Ongoing analyses are shedding light on both potential impacts of farmed escapees on coastal wild cod and approaches to mitigate negative effects.