

Rømt oppdrettslaks i elvene er genetisk ulik avlspopulasjonene

Prosjektet det refereres til har tittelen *Redusert ferskvannsoppgang hos oppdrettslaks?*¹ Forfatterne av rapporten skriver at årsaken til rømlingenes manglende evne til å søke seg til elver kan i prinsippet bero på tre faktorer. Den ene er at det skyldes dødelighet forårsaket av summen av en hel rekke omstendigheter knyttet til rømningstidspunkt, sult, sykdommer og predasjon, og som ikke er årsaksmessig koblet til at oppdrettslaksen har vært avlet på i flere tiår. Den andre er at oppdrettslaksen gjennom 12-15 generasjoner med avlsarbeid har blitt selektert for egenskaper som indirekte er årsak til at majoriteten av den rømte oppdrettslaksen ikke vender tilbake til ferskvann. Den tredje er at manglende oppvandring skyldes en kombinasjon av de to første forklaringene.

En testbar slutning fra det andre og tredje forklaringsalternativet ga en hypotese om at de rømte oppdrettslaksene som finnes igjen i ferskvann har en genotypisk signatur av betydning for ferskvannsoppvandring som er forskjellig fra avlspopulasjonene de stammer fra. Denne hypotesen ble styrket av prosjektets funn.

Avl er sannsynlig årsak til redusert oppvandring

Hovedfunnene i FHF-prosjektet oppsummeres slik:

- Det er klare genetiske forskjeller mellom oppdrettslaks fanget i norske lakseelver og de avlspopulasjonene de rømte individene kommer fra.
- Oppdrettslaks fanget i elv fra fire ulike avlspopulasjoner har felles et betydelig antall SNP-loci der de genotypisk er mer lik villaks enn det som kan tilskrives tilfeldigheter.
- De genetiske forskjellene mellom rømt laks fanget i elv og avlspopulasjonene de kommer fra kan kobles til biologiske mekanismer som med stor sannsynlighet underligger laksens evne til å overleve i sjøfasen og vende tilbake til ferskvann etter rømming.
- Resultatene underbygger forklaringshypotesen som lå til grunn for initiering av prosjektet, nemlig at oppdrettslaksen har blitt selektert for egenskaper som indirekte har forårsaket at en stor andel av rømte oppdrettslaks har en sterkt redusert evne til å vende tilbake til ferskvann.

Avl mot introgresjon

Den lille andelen av rømlingene som for det første overlever til gytemoden laks, og for det andre finner veien opp i elver, er altså genetisk ulik laksen som rømmer. Det er de individene som genetisk sett ligner mest på villaks som greier å gjennomføre en livssyklus som ligner på villaksens. Laks som tilhører avlspopulasjonene yter stadig bedre i oppdrettsanleggene, men blir samtidig stadig mer uegnet til å greie seg i naturen.

Det er neppe et enten-eller når det gjelder forskjellen på oppdrettslaks og villaks. Det dreier seg om mer eller mindre likhet, og et eller annet sted går det en grense. Grensen er mest sannsynlig flytende, og defineres muligens av et stort antall gener, eller kanskje bare av noen få.

Hvis det siste er tilfellet, er det gode muligheter for at vi ved hjelp av genombasert presisjonsavl vil kunne redusere oppvandringsevnen til rømt oppdrettslaks. Det vil i så fall være en elegant løsning på

¹ Stig W. Omholt, Laila Berg, Kjetil Hindar, Geir H. Bolstad og Sigbjørn Lien 2019: Redusert ferskvannsoppgang hos oppdrettslaks? Faglig sluttrapport. FHF-prosjektnummer: 901340
<https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901340/>

problemet med genetisk introgresjon, hvis vi kan framavle en oppdrettslaks som ikke lengre vandrer opp i ferskvann om den skulle slippe fri i sjøen.

Hypotesen om en sammenheng mellom avlsgenerasjon og overlevelse/oppgang i elv ble lansert her på bloggen allerede i 2016 (<https://www.aquablogg.no/har-vi-avlet-oss-vekk-fra-genetisk-pavirkning-av-villaksen/>), og er beskrevet nærmere her: <https://www.aquablogg.no/hvorfor-tor-ikke-forskere-snakke-sant-om-romt-oppdrettslaks/>.

Er 0-visjonen for genetisk påvirkning av villaks allerede nådd?

Det kan tenkes at vi allerede har løst problemet. Ting tyder på at dette er tilfellet, fordi det ser ut til at det kom et knekkpunkt i 2014 i den nedadgående kurven for antall rømlinger som fiskes i elvene (figuren nedenfor). AquaGen-fisken var da i avlsgenerasjon 11.



16% reproduktiv suksess allerede på 1990-tallet

Midt på 1990-tallet, i avlsgenerasjon 3-4, ble det gjort forsøk som sammenlignet villaks, oppdrettslaks og krysninger i Imsa i Norge og Burrishoole i Irland. Disse tydet på at rømt oppdrettslaks hadde 16% reproduktiv suksess sammenlignet med villaks. Slike forsøk bør nå gjentas, for å finne ut hvordan det ligger an for avlsgenerasjon 12 og senere generasjoner. Det burde ikke forundre oss om vi nå ligger nærmere 1% enn 16%. I tilfelle kan vi trygt påstå at 0-visjonen for påvirkning er nådd, selv om 0-visjonen for rømninger ikke er nådd.

Reproduktiv suksess innebærer ikke bare at en rømling må klare å krysse seg med en villaks. I tillegg må klekkeprosenten til de befruktete eggene, overlevelsen til avkommet i elva og under beitevandringen i havet, og konkurranseevnen på gyteplassene være god nok skal genene bli videreført til neste generasjon. I praksis er det nesten bare rømte hunner som blir befruktet av ville hanner, mens rømte hanner ikke når opp i konkurransen på gyteplassene. Det er derfor bare antall gytemodne rømte hunner som bør telle med når innslaget av rømt oppdrettslaks i elvene skal beregnes.

FHF-rapporten som omtales her hevder at det for tiden går opp ca 6000 laks i elvene. Dette er et skjeddende bomskudd. Et bedre estimat er 500-2000 i 2017, eller 0,2-0,7%. Dette er før fordeling på kjønn og andel gytemodne ble trukket inn. Begrunnelsen finnes på denne lenka:

<https://www.aquablogg.no/hvorfor-tor-ikke-forskere-snakke-sant-om-romt-oppdrettslaks/>.

Norce er som vanlig på bærtur

En Norce-forsker skal disputere for PhD-graden ved Universitetet i Bergen denne uka. Tittelen på avhandlingen er *Evaluating the spatial distribution of escaped farmed salmon to inform ecologically relevant management strategies*². De økologisk relevante forvaltningsstrategiene som anbefales er 1) teknologiske forbedringer som forhindrer introgresjon, slik som oppdrett i lukkede systemer og triploid hunnlaks, og 2) bruken av proaktive strategier, slik som konsesjonsbegrensninger (f.eks. trafikklyssystemet) og forbud mot oppdrett i relevante områder (f.eks. laksefjorder).

Dette standardformularet er utledet fra den vitenskapelige konsensus i det miljøet doktoranden har arbeidet i. Avhandlingen er dessverre irrelevant før den er disputert, fordi den lar være å diskutere det viktige bidraget som kom fra FHF-prosjektet. Når avl er årsaken til at stadig færre rømte oppdrettslaks går opp i elvene, er strategiene som foreslås av Norce allerede utdaterte.

Kjenner ikke Norce til forskningsfronten?

Vi må spørre oss hvordan det er mulig å presentere forskning omkring den genetiske påvirkningen oppdrettslaks kan ha på villaks, uten å diskutere problemstillingene referert ovenfor.

Avhandlingen til Shad Kenneth Mahlum bygger på 4 artikler. Medforfatterne som går igjen i alle artiklene er de fire Norce-forskerne Knut W. Vollset, Bjørn T. Barlaup, Helge Skoglund, Gaute Velle. Det er ikke riktig å henge ut Mahlum spesielt. Ansvarer hviler tungt på hans kolleger og veiledere.

Artiklene innledes med denne typen programerklæringer: *The interaction between wild and escaped farmed salmon is a significant threat to the long-term persistence of wild Atlantic salmon populations.*

Forskning versus etterforskning

Forskjellen på forskning og etterforskning er at forskning er nysgjerrig og styrt av et ønske om å oppdage noe nytt, mens etterforskning er forutinntatt og styrt av et ønske om å finne fellende bevis. Etterforskningen som Norce driver med, har som utgangspunkt at rømt oppdrettslaks var en trussel i går, er det i dag og vil være det i all framtid. Ettersom ingenting vil endre på dette bildet, kan man godt bruke gamle data til å beskrive situasjonen i dag.

I krim er visse bevis tillatt, mens andre ikke er det. Norce tenker kanskje at publikasjonene fra FHF-prosjektet er såkalt grålitteratur, som ikke kan tas med i beregningen før det er publisert som en fagfelleurdert artikkel i et tidsskrift med høy IF (Impact Factor). Dette er en holdning som forsinker framdriften i det vitenskapelige arbeidet, som er en trapp der nye trinn bygges på toppen av den beste kunnskapen som forelå på det tidspunktet den nye studien ble gjennomført.

I dette tilfellet har Norce og doktoranden valgt å ikke ta hensyn til FHF-studien, fordi det kaster omkull på forutsetningene som er lagt til grunn for avhandlingen. Det er et lite ærefullt bidrag Norce og UiB her bringer til torgs.

Legg også merke til forfatterne som er listet opp i FHF-rapporten: Stig W. Omholt, Laila Berg, Kjetil Hindar, Geir H. Bolstad og Sigbjørn Lien. Noen på denne lista må ha vært nødt til å svelge noen kameler. Spesielt interessant er det at den gamle fundamentalisten Hindar har gått god for

² Shad Kenneth Mahlum 2020: Evaluating the spatial distribution of escaped farmed salmon to inform ecologically relevant management strategies. Thesis for the degree of Philosophiae Doctor (PhD), University of Bergen, Norway. Date of defense: 08.05.2020
http://bora.uib.no/bitstream/handle/1956/22026/dr.thesis_2020_Mahlum.pdf?sequence=1&isAllowed=y

rapporten. Han har tidligere vært medforfatter av en rapport som konkluderte med en politisk erklæring: *Det er viktig å gjøre det entydig klart at bare en betydelig eller komplett reduksjon i antall rømlinger i elvene, eventuelt etablering av en reprodutiv barriere gjennom sterilisering av oppdrettslaks, vil representere en løsning på utfordringen* (se <https://www.aquablogg.no/forskerpolitikerer-kevin-glover-med-nye-pastander-om-villaksens-snarlige-undergang/>). Se også faksimilen fra Fiskeribladet 16.oktober 2019, omtrent på samme tid som rapporten ble offentliggjort, der Hindar gjorde rede for sitt fasttømrete syn.

Genetisk innkrysning påvirker egenskapene til villaksen, både hva angår vekst, alder ved utvandring til havet, veksthastigheten i havet og sjøalder ved tilbakevandring til elvene. Genetisk innkrysning påvirker når på våren laksungene vandrer ut og øker feilvandringen deres fra hjemmeelva.

Genetisk innkrysning av rømt oppdrettslaks reduserer også overlevelsen og produktiviteten til villaksbestandene og gjør dem derfor mer sårbare for ny innkrysning fra rømt oppdrettslaks.



TILBAKESLAG: Seniorforsker Kjetil Hindar mener 2019 er et tilbakeslag i arbeidet med å hindre at oppdrettslaks formerer seg i naturen.
FOTO: TOMM W. CHRISTIANSEN