

Observasjoner som HI velger å se bort fra

Forskningen på den genetiske interaksjonen mellom villaks og rømt oppdrettslaks har gått gjennom fire stadier. Alle disse stadiene har underveis og hver for seg blitt markedsført som dokumentasjon på at rømt oppdrettslaks skader villaksen. Men som vi skal se: skaden forblir usynlig.

Evolusjonen av forskningen kan beskrives slik:

- 1) Påvisning av det går opp rømt oppdrettslaks i elvene
 - a. Medier rapporterer om flere oppdrettslaks enn villaks i enkelte elver
- 2) Påvisning av samavling mellom villaks og rømlinger, og dermed produksjon av yngel som er kryssninger av villaks og oppdrettslaks
 - a. Medier rapporterer at villaksyngel blir utkonkurrert av hybridyngel
- 3) Påvisning av ulike grader av innkryssning av oppdrettslaks i elvene
 - a. Medier rapporterer at 2/3 av laksebestandene er skadet
- 4) Påvisning av at innkryssning fører til endring i sjøalders sammensetningen i laksebestander
 - a. Medier har enda ikke skjønt poenget

Det er punkt 4 som er nyheten, og blir beskrevet som det endelige beviset på at villaksen kommer til å slite.

Følgende observasjoner er tidligere beskrevet her på Aquabloggen:

1. Det rømmer få og stadig færre oppdrettslaks.
2. Vi finner få og stadig færre rømlinger i elvene i gytetiden.
3. Ved større rømminger finner vi igjen svært få individer i elvene.
4. Rømlinger som gjenfinnes i elvene har lav gytesuksess.
5. Avkom etter rømlinger har dårlig overlevelse i ferskvannsfasen så vel som i sjøfasen.
6. Mistilpassete individer lukes ut av naturlig seleksjon.
7. Utrekningen av dårlige genvarianter blir mer effektiv for hver avlsgenerasjon.
8. Naturlig seleksjon er rensemekanismen som til slutt vil gjenopprette «naturlig tilstanden».

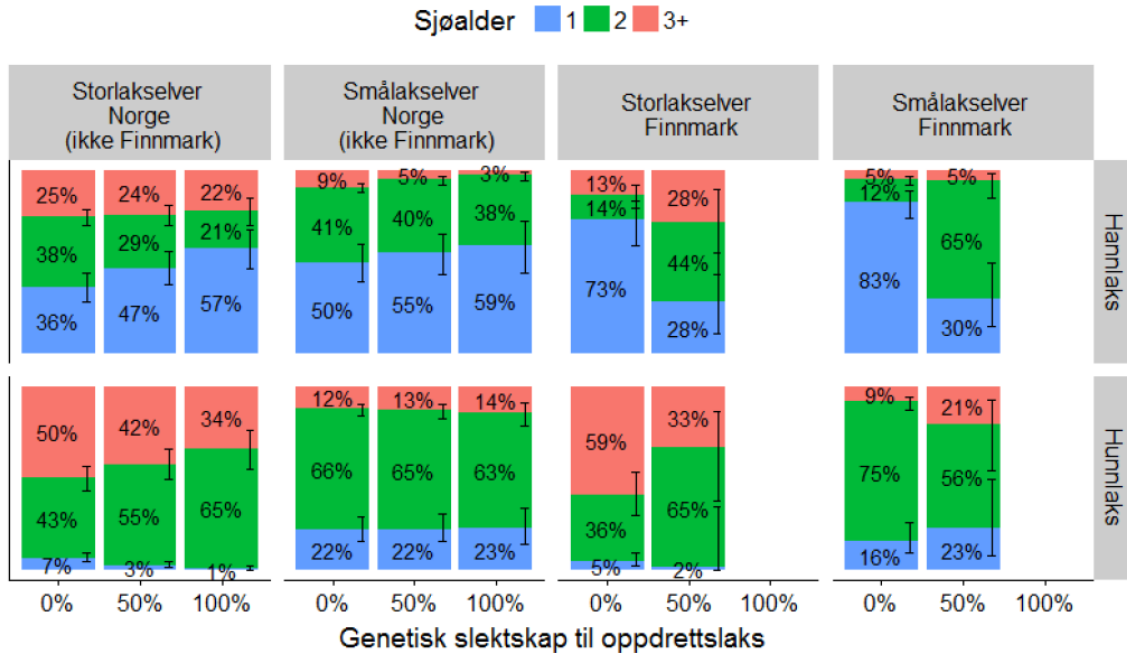
Som prosjektet Quant-Escape har vist: påvirkningen er liten, og vil bli raskt reparert.

Er Bolstad-artikkelen selveste sannhetsbeviset?

HI skriver¹ at det inntil nylig er gjennomført få (ingen?) empiriske studier som evaluerer de genetiske effektene av at rømt oppdrettslaks krysser seg inn i villaksbestander, men så kom det endelig et arbeid som for første gang dokumenterte forandringer i livshistorietrekk som følge av innkryssning (Bolstad mfl. 2017²). Studien skal angivelig vise at individer med høy grad av genetisk slektskap med oppdrettslaks har endret sjøalder og størrelse ved kjønnsmodning. Dette er illustrert i Risikorapportens fig.4.1, som er gjengitt nedenfor.

¹ HI-rapport 2021-7. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-7#sec-4>

² Bolstad, G. H. et al. Gene flow from domesticated escapes alters the life history of wild Atlantic salmon. Nat. Ecol. Evol. 1, 0124 (2017) <http://www.nature.com/articles/s41559-017-0124>.

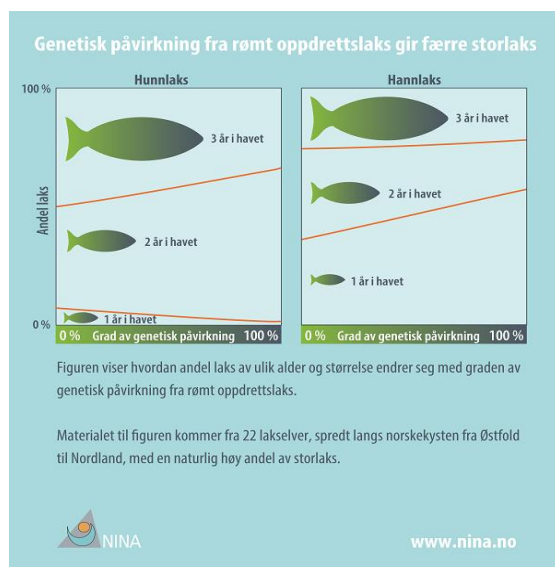


Figur 4.1. Sjølalderfordeling (%) ved kjønnsmodning ved ulik grad av genetisk slektskap til oppdrettslaks for begge kjønn i ulike typer elver. Sjølalder er oppgitt som ensjøvinter (blå), tosjøvinter (grønn) og tresjøvinter eller eldre (rosa). Vertikal strek representerer +/- en standardfeil (symmetrisk på logitskala). Det ble ikke observert laks med 100 % genetisk slektskap til oppdrettslaks i Finnmark. Fra Bolstad mfl. (2017).

Da NINA presenterte Bolstad-artikkelen i 2017 uttalte Bolstad følgende til NINAs hjemmeside³:

Det viste seg at i storlakselvene, så ble individer av hunnlaks med høy genetisk påvirkning fra oppdrettslaks oftere kjønnsmoden etter bare to vintre i sjøen. Mens hannlaks med høy genetisk påvirkning oftere ble kjønnsmoden etter bare én vinter, istedenfor å bli større og eldre.

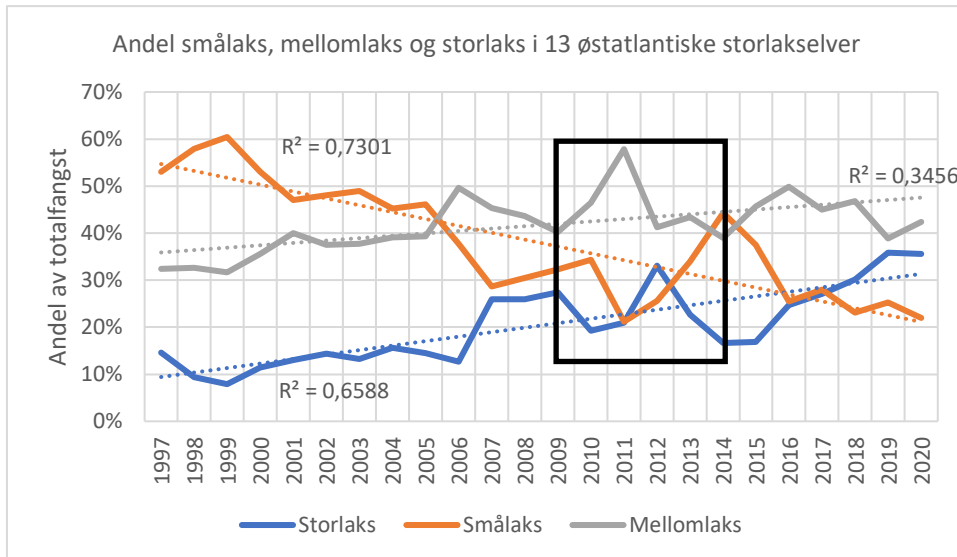
I presentasjonen ble påstanden illustrert av figuren nedenfor.



³ <https://www.nina.no/Aktuelt/Nyheter/article/genetisk-pavirkning-fra-romt-oppdrettslaks-gir-faerre-storlaks>

Summert for hunnlaks og hannlaks skulle det altså bli færre storlaks, omtrent like mange eller litt færre mellomlaks, og flere smålaks. Storlakselvene skulle bli mer lik smålakselvene. For en detaljert beskrivelse og kritikk av Bolstad-studien vises det til en Aquabloggartikkel fra 2017⁴.

Påstandene lar seg teste ved å se på bestandsutviklingen over tid i elvene som Bolstad-artikkelen betegner som østatlantiske storlakselver. Dette er en av fire grupper som Bolstad og co delte utvalget på 62 elver inn i (se fig.4.1 i Risikorapporten gjengitt ovenfor). Fangstutviklingen den siste 24-årsperioden 1997-2020 er vist for de østatlantiske storlakselvene i figuren nedenfor.



I denne perioden økte storlaksandelen i disse elvene fra 10 til over 30%, smålaksandelen ble redusert fra 55 til 22%, og mellomlaksandelen økte fra 35 til nesten 50%.

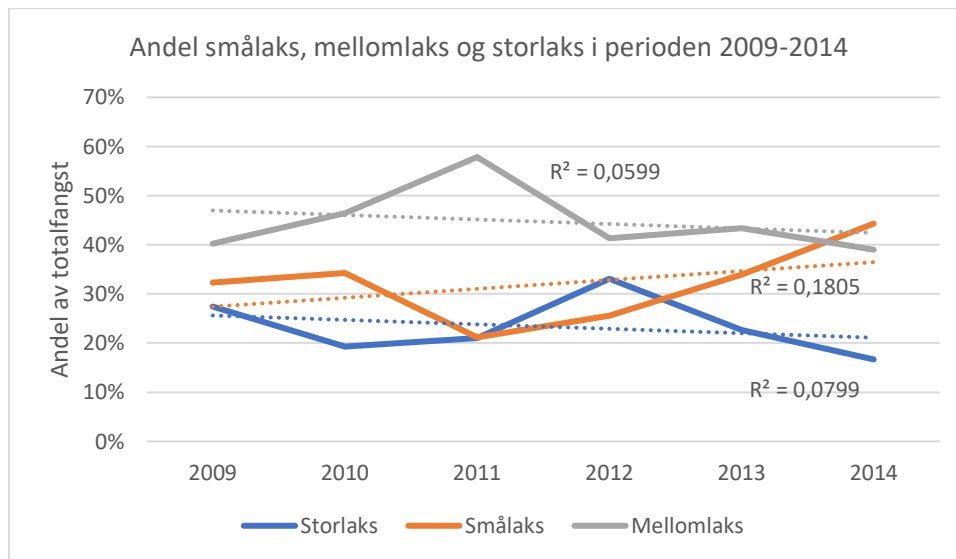
En litt mindre overlesset illustrasjon, som bare viser storlaks og smålaks, er vist nedenfor. Storlaksøkningen og smålaksreduksjonen framstår da enda tydeligere i en visuell sammenligning.



I 24-årsperioden var altså utviklingen motsatt i forhold til Bolstad-studiens prediksjon. De samlet data om dette i 5-årsperioden 2009-2014. Denne perioden er markert med en svart boks i figurene

⁴ <https://www.aquablogg.no/er-det-sant-at-genetisk-pavirkning-fra-romt-oppdrettslaks-gir-faerre-storlaks-i-elvene/>

ovenfor. Perioden er klippet ut og presentert i en egen figur nedenfor. Det viser seg da at det i denne avgrensede perioden faktisk var en liten nedgang i storlaks og mellomlaks, og en liten økning i smålaks.



Vi kan derfor mistenke at sammenhengen mellom endret sjøalder og slektskap med oppdrettslaks som studien mente å påvise var et kunstig produkt av den valgte perioden. Forskerne har selvfølgelig ikke sjekket dette selv. De er jo henrykt hver gang de kan konkludere med at villaksen blir skadet av lakseoppdrett.

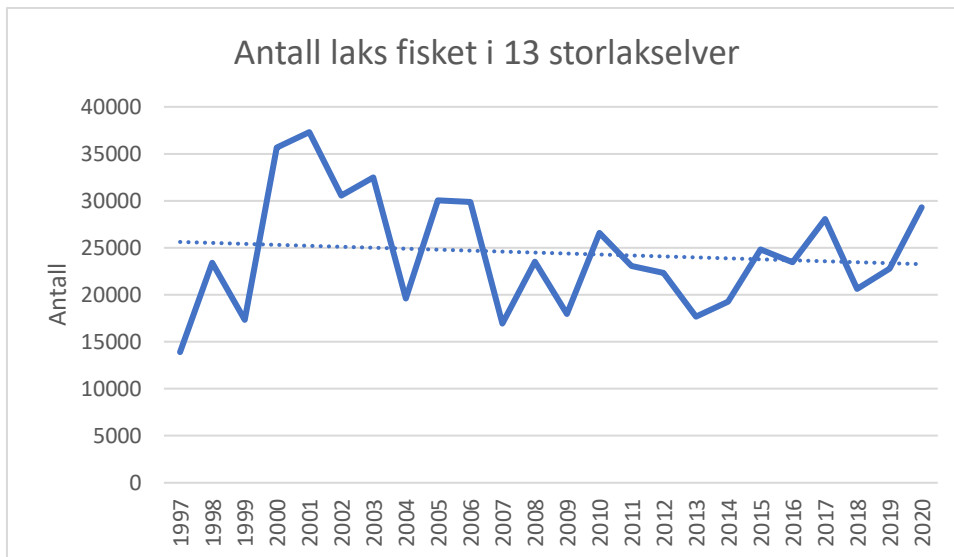
Er bruken av indirekte data misvisende?

Den motsatte sammenhengen av den Bolstad og co kom fram til, og som er påvist her, bygger på det vi kan kalle indirekte data. SSBs fangststatistikk er ikke nødvendigvis feilfri, det skilles ikke mellom hunner og hanner, og SSBs vektclasser er en grovkalibret tilnærming til sjøalderfordeling. I gruppen østatlantiske storlakselver inngår det 22 elver i Bolstads data. Av de 22 elvene er det mulig å finne brukbare SSB-data for fangstfordelingen i 24-årsperioden for bare 13 av dem (Enningdalselva, Numedalslågen, Suldalslågen, Årøyelva, Flekkeelva, Glommenelva, Eidselva, Eira, Surna, Orkla, Gaula, Namsen og Elvegårdselva). De andre elvene hadde huller i statistikken pga fredninger, eller statistikken omfattet bare de siste årene av perioden. Dette gjelder Årdal, Lærdal, Flekke, Jølstra, Saltdal, Beiar og Skjoma.

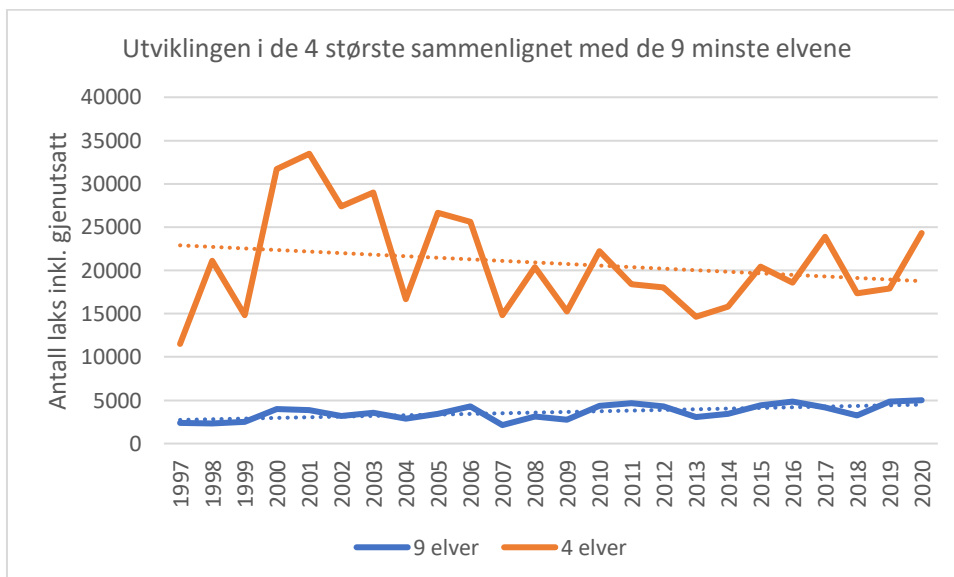
Bolstad-studien vurderte sammenhengen mellom grad av påvirkning fra oppdrettslaks og alder ved kjønnsmodning for hvert individ, og deretter ble individenes gjennomsnittlige utvikling samlet til en bestandsbeskrivelse. Det er likevel ikke epler og pærer som sammenlignes her. Det burde være temmelig klart at en gjennomsnittlig utvikling for individene ikke kan bli motsatt av bestandens utvikling over tid.

Skade eller forbedring?

Påvisning av effekter av små endringer i slektskap, eller med andre ord små genetiske påvirkninger, lar seg dessuten ikke gjøre i løpet av en 5-årsperiode. Muligens heller ikke i løpet av en 24-årsperiode. Men det vi kan konstatere er at det har vært en fordelaktig endring i løpet av de siste 24 årene, som karakteriseres av at det fiskes større laks, uten at antall laks er redusert. Dette gjelder i alle fall i disse 13 elvene, som vist i figuren nedenfor.



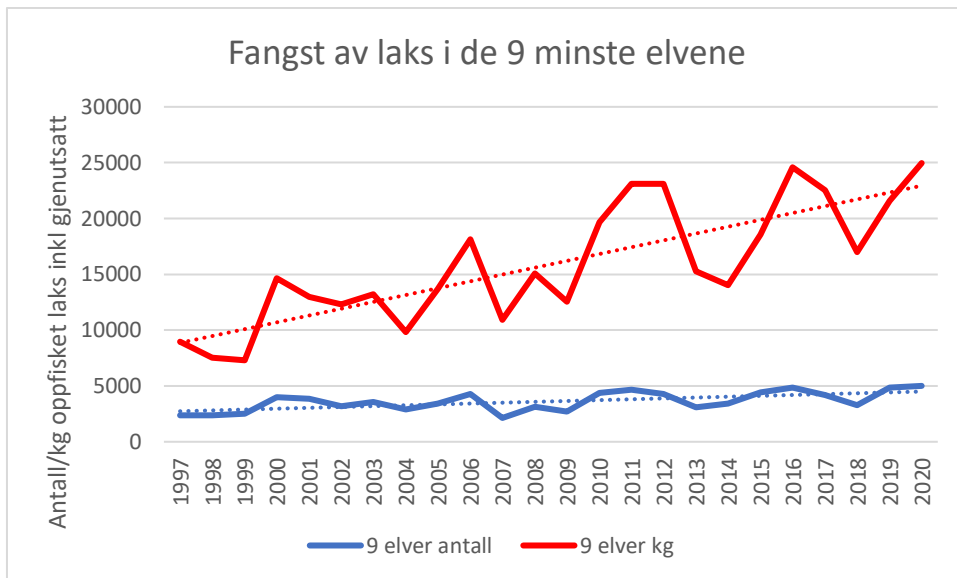
Trendlinjen er svakt fallende i perioden, men dette er en effekt av de to toppårene i 2000 og 2001, da uvanlig store mengder laks ble fisket opp i alle norske elver. Det er imidlertid ikke hele historien. Den summerte fangsten i disse 13 elvene domineres overveldende av 4 av de største norske elvene: Namsen, Gaula, Orkla og Numedalslågen. Figuren nedenfor sammenligner de 4 største med de 9 minste elvene i utvalget.



Vi ser at den fallende trenden er skapt av de 4 største. Årsaken er overbeskatningen i to av dem, Gaula og Orkla, som førte til nedfisking av bestandene på 1990-tallet og utover på 2000-tallet⁵. Det var først i 2009 at fang-og-slipp ble innført som et krisetiltak. Dette har hatt effekt i Orkla, der kurven de aller siste årene på nytt peker oppover, men dette er ikke tilfellet i Gaula.

Vi må derfor se på de 9 elvene alene, for å eliminere noe av effekten av nedfiskingen av lakselokomotivene i Trøndelag. Da finner vi en økning på 55% i antall laks og 190% i vekt, som vist i figuren nedenfor. Hvis dette er en effekt av innkrysning av oppdrettslaks, er det vanskelig å skjønne hva som er skaden.

⁵ <https://www.aquablogg.no/fluefiskerne-skapte-nedturen-i-orkla-og-gaula/>



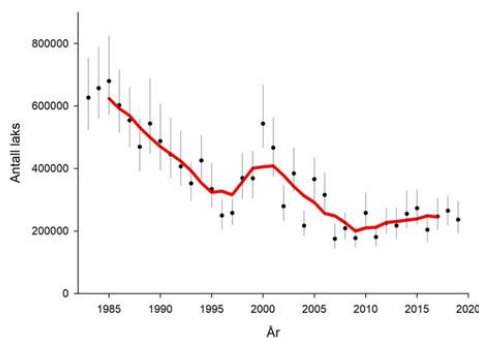
Alarmen gikk likevel i Elfenbenstårnet, der endring er definert som skade. Konklusjonen blant de lærde ble (sitat fra Risikorapporten):

Over tid vil innkryssing av rømt oppdrettslaks kunne forandre egenskapene til de ville laksebestandene, redusere antall villaks som produseres og svekke bestandenes evne til å tilpasse seg endringer i miljøet.

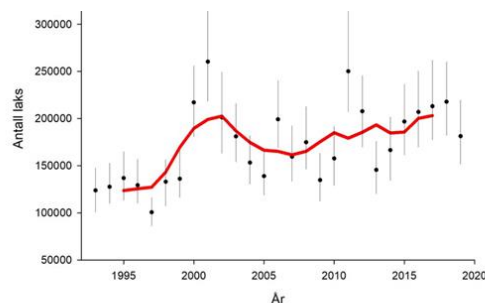
Ingen av disse påstandene lar seg utlede av de påviste genetiske endringene, eller av forsøket på å vise at genetiske endringer fører til endringer i livshistorieegenskaper. For det første er endringene neppe skapt av innkryssing av rømt oppdrettslaks. For det andre er det ingenting som tyder på at antall villaks som produseres blir redusert. For det tredje tyder ikke endringene som har funnet sted på at villaksens evne til å tilpasse seg til endringer i miljøet er svekket. Vi vet ikke om miljøet har endret seg i 24-årsperioden.

Relativt mindre smålaks er en generell trend

Økt innsig av mellomlaks og storlaks og redusert innsig av smålaks er en generell trend for norsk laks, og ikke bare for østatlantisk storlaks. Figurene nedenfor (kopiert fra VRLs siste statusrapport) illustrerer dette for smålaks og mellomlaks. Kurven for storlaks viser samme trend som for mellomlaks. Legg merke til at smålakskurven starter i 1983 (før kollapsen mot slutten av 1980-tallet). Mellomlakskurven starter i 1993.



Figur 2.5. Beregnet innsig av smålaks (laks < 3 kg) til kysten av Norge i perioden 1983-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.



Figur 2.6. Beregnet innsig av mellomlaks (laks mellom 3 og 7 kg) til kysten av Norge i perioden 1993-2019. Punktene angir medianverdiene, mens de lodrette strekene angir spennet mellom minste og største verdi fra simuleringene. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år.

Den mest sannsynlige årsaken til endringene er at det økologiske regimeskiftet i Nord-Atlanteren på slutten av 1980-tallet førte til at laksens byttedyr ble færre og av dårligere kvalitet, at tilveksten den første tiden i havet derfor gikk ned, og at færre laks nådde triggerpunktet for å utvikle kjønnsmodning som 1-sjøvinter laks. Det har dessuten vært en felles utvikling for laksen i hele Nord-Atlanteren at 1SV-laks har blitt mindre og fått dårligere kondisjon etter regimeskiftet og kollapsen.

Laks som får kjønnsmodningen utsatt til 2 sjøvintre eller senere får redusert overlevelse sammenlignet med 1SV, som følge av lengre oppholdstid i havet. Når det likevel kommer tilbake flere laks til norske elver i løpet av perioden etter 1990⁶, må dette bety at overlevelsen generelt har økt, til tross for svikten i laksens matseddel. Lus har i alle fall ikke satt et avgjørende (bestandsregulerende) avtrykk på villaksen.

Bygger analysen på fisk som ikke eksisterer?

Figurene som er presentert i Bolstad-artikkelen, i HIs risikorapport og i NINAs presentasjon fra 2017, gir inntrykk av at det finnes mange nok laks med 50 og 100% slektskap med oppdrettslaks til at det er mulig å analysere en eventuell påvirkning statistisk. I virkeligheten er det påvist små endringer i slektskap, i størrelsesorden 1-10%. HI skriver selv at det gjennomsnittlige slektskapet i undersøkte elver er 6,4%, med et spenn fra 0 til 40%. Det blir da et tankekors at påståtte effekter av introgresjon illustreres med 50 og 100% slektskap. 100% slektskap betyr reinspikka oppdrettslaks, og 50% betyr 1.generasjons krysninger mellom villaks og oppdrettslaks. Disse laksetypene finnes det få av i virkelighetens verden. At forskerne bak Bolstad-artikkelen fant 6% med 50-100% slektskap tyder ikke på at det likevel finnes mye fisk av denne typen, men at målemetoden for slektskap kan være misvisende. Dette er diskutert mer detaljert i Aquablogg-artikkelen fra 2017 om Bolstad-studien⁷.

Aquablogg-artikkelen fra 2017 påviser dessuten at de statistiske sammenhengene som Bolstad og co mener å påvise er svært svake, og ramler sammen hvis 10-20 fisk i ytterkant av punktsvermene trekkes ut av utvalget på over 4100 laks.

Dessuten er det sannsynlig at mye fisk er feilklassifisert mht kjønn. Resultater av stamfiskanalyser i 2014 viste at 14,5% av individene som hadde blitt kategorisert som villfisk på bakgrunn av skjellanalyser var oppdrettslaks⁸. En studie basert på genetisk kontrollanalyse av kjønn publisert i 2021⁹, konkluderte med at 21–31% av laksen i innsendte skjellprøver var innrapportert med feil kjønn. Kjønnforskjellene vist i fig.4.1 i Risikorapporten og illustrasjonen i NINAs popularisering kan ha blitt sterkt påvirket av feil klassifisering av kjønn. 93% av materialet i Bolstad-studien var innsendt av sportsfiskere.

Sammendrag og konklusjon

Sannhetsbeviset i HIs risikorapport for at genetisk påvirkning er skadelig for villaks er altså en uhyre svak statistisk sammenheng mellom introgresjonsnivået målt på individuelle laks og endret sjøalder (og dermed størrelse). Hvis sammenhengen likevel skulle være reell, kan den være tilfeldig, fordi data ble samlet inn i kort periode som var atypisk for utviklingen sett over flere år. Ettersom det var forskjeller i hvordan den eventuelle påvirkningen slo ut for hannlaks og hunnlaks, kan det ikke

⁶ <https://www.aquablogg.no/artsdatabanken-pa-villspor-med-villaks/>

⁷ <https://www.aquablogg.no/er-det-sant-at-genetisk-pavirkning-fra-romt-oppdrettslaks-gir-faerre-storlaks-i-elvene/>

⁸ NINA-rapport 1143. <https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2015/1143.pdf>

⁹ Robertsen, G., Ugedal, O., Ulvan E.M., Fiske, P., Karlsson, S., Rognes, T., Krogdahl, R., Spets, M.H., Florø-Larsen, B. & Solem, Ø. 2021. Genetisk kartlegging av kjønn hos laks fra skjellprøver innsamlet ved sportsfiske. NINA Rapport 1955. <https://brage.nina.no/nina-xmlui/handle/11250/2753456>

utelukkes at målte effekter skyldes feilbestemmelse av kjønn. Kategorisering av nesten 6% av laksen som fisk med mer enn 50% slektskap med oppdrettslaks, tyder på at metoden for å beregne dette (måltallet P_{ind}) kan gi misvisende resultat. Dette ble påvist her på bloggen for fire år siden. Hvorfor reagerer ikke forskere på slike påfallende urimeligheter?

Forskere i *splendid isolation* tar selvfølgelig ikke notis av lekfolks ytringer. Derav uttrykket Elfenbenstårnet, som er et isolat lærde flykter til for å skape avstand til den gemene hop. I Elfenbenstårnet dyrkes akademisk elitisme i koder beregnet på å være ubegripelige for andre enn spesielt utvalgte. Kritikk utenfra er irrelevant. Derfor kan HI publisere sin Risikorapport som om ingenting har skjedd. Ingen innvendinger blir diskutert, og ingen artikler som ikke passer med de esoteriske læresetningene blir referert.

Forskerne kan begynne med å opplyse oss i den gemen hop hvorfor laksen i elvene som er mest påvirket av rømt oppdrettslaks produserer mer villaks enn elver uten påvirkning. Dette paradokset er diskutert i en tidligere bloggartikkel¹⁰.

¹⁰ <https://www.aquablogg.no/hvorfor-produserer-elver-med-mest-genetisk-forurensning-best/>