



RØMT OG VILL FISK I ETNEELVA 2023

Resultat fra Fjord- og Elvelaboratoriet i Etne



Tittel (norsk og engelsk):

Rømt og vill fisk i Etneelva 2023

Escaped farmed and wild Atlantic salmon in the river Etneelva 2023

Undertittel (norsk og engelsk):

Resultat fra Fjord- og Elvelaboratoriet i Etne

Results from the Fjord and River Laboratory in Etne

Rapportserie:

Rapport fra havforskningen

ISSN:1893-4536

År - Nr.:

2024-6

Dato:

29.02.2024

Forfatter(e):

Kaja Christine Andersen, Per Tommy Fjeldheim, , Alison Harvey og Øystein Skaala (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger

Programleder(e): Terje Svåsand

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15888

Oppdragsgiver(e):

Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk

Oppdragsgivers referanse:

Trude Nordli

Program:

Miljøeffekter av akvakultur

Forskningsgruppe(r):

Populasjonsgenetikk

Antall sider:

22

Sammendrag (norsk):

Hovudfokus ved feltstasjonen i Etne er miljøeffektar av havbruk, som genetisk påverknad frå rømt oppdrettslaks, lakselus og virusmitte. I 2023 vart fiskefella i Etneelva sett i drift 11. april og registreringa pågjekk til 8. november. Det var noko redusert fangseffektivitet i løpet av sesongen pga høg vassføring. I tilsaman 9 driftsdøgn (4% av driftstida) var fangsten i fella redusert pga høg vassføring. Tilsvarande reduksjon i fangsteffektivitet har vi også hatt i tidlegare år med 12 driftsdøgn (6% av driftstida) i 2022 og 9% i 2021. Fyrste villaks blei registrert i veke 19 og fyrste rømling i veke 29. I alt vart 2684 fiskar handtert på fella i 2023, mot 4063 i 2022, 3746 i 2021, 5093 i 2020 og 2693 i 2019. Av dei registrerte fiskane var 1095 villaks, 1543 sjøaure, 23 pukkellaks og 23 rømte laks. I 2023 hadde 50% av villaksen vandra opp pr. veke 29, ni veker tidlegare enn rømlingane. Som tidlegare år dominerte storlaksen tidleg i oppvandringa medan terten dominerte i slutten av oppvandningsforløpet. For rømlingane registrert på fella varierte storleiken frå 0,59 kg til 6,31 kg, med ei overvekt av individ på 1,0 til 3,0 kg. Skjellkontrollen stadfesta oppdrettsbakgrunn til alle dei registrerte oppdrettslaksane. Av dei 23 registrerte rømlingane på fella, var 39% kjønnsmodne og 61% umodne. Gjennom uttaksfisket om hausten nedstraums fella i sone 1 og 2, vart det fanga 15 oppdrettslaksar. Av dei vart 2 (13%) klassifisert som modne, 13 (87%) vart klassifisert som umodne. Frå sportsfisket blei det rapportert inn 3 oppdrettslaksar nedstraums fella. Av dei 3 rapporterte rømlingane nedstraums, vart to verifisert ved skjellkontroll, og ein vart vurdert som villaks. I dei resterande skjellprøvene frå sportsfisket nedstraums fella, blei det ikkje oppdaga flerie rømlingar. I skjellmaterialet av villaks teke i fiskefella er det heller ikkje funne flerie rømlingar. Basert på registreringane i fiskefella og rapporteringar av sportsfisket i Elveguiden, er andel rømt fisk i 2023 redusert frå 2,1 % til omlag 0 %. Rundt 10 personar var i større eller mindre grad engasjert på fella og Havforskningsinstituttet sitt budsjett for drifta var ca 4 mill kroner med tillegg på 0,5 mill kroner frå OURO. Feltstasjonen i Etneelva framstår no som eit av dei mest nøyaktige målepunkta i Europa for rømt oppdrettsfisk, villaks og sjøaure. Med utgangspunkt i merksemda som feltstasjonen i Etneelva har fått i forskings- og forvaltingsmiljøa, er det etablert ei referansegruppe for Fjord- og elvelaboratoriet for å bidra til kunnskapsdeling og -utvikling og sikra best muleg utnytting av data, materiale og ressursar.

Sammendrag (engelsk):

The main focus for the ongoing research activity at Fjord- and River Laboratory in Etne is interactions between salmon farming and wild anadromous fishes. In 2023, the RBW upstream trap in the river Etneelva was operated from 11th April to 8th November. Owing to high water discharge and flooding, catch efficiency was reduced for approximately 9 days (4% of operation time). A total of 2684 fish were recorded and handled on the trap, of which 1095 were wild salmon, 1543 sea trout, 23 pink salmon and 23 escaped farmed salmon. In 2023, 50% of wild salmon had passed the trap on the way to the spawning grounds by week 29, nine weeks earlier than the escaped farmed salmon. The size of farmed salmon varied from 0.59 to 6.31 kgs, with the majority between 1 and 3 kgs. Scale reading confirmed farm origin of all recorded escapees. Of the 23 farm escapees captured on the trap, 39% were sexually mature and 61% were immature. Of the 15 escapees captured during autumn angling for selective removal of farmed salmon, 2 (13%) were classified as mature and 13 (87%) were classified as immature individuals. During summer angling, 3 farmed escapees were reported downstream of the trap. Two of the three reported farmed fish caught downstream were confirmed to be escapees, while one was classified as a wild salmon according to scale reading. The scales from the fish classified as wild salmon in the trap are analyzed and no further farmed fish were discovered. Based on the classification on the trap and the digital reports from anglers in the Elveguiden, the percentage escaped farmed salmon in 2023 was reduced from 2,1 % to 0 %. Approximately 10 people were engaged in the operation of the trap. The Institute of Marine Research budget of about NOK 4 mill. for the national platform, was extended with an additional NOK 0.5 mill from OURO. The River- and River Laboratory in Etneelva appears as one of the most accurate monitoring points for escaped farmed salmon, wild salmon and sea trout. Owing to the attention the station has received, a reference group has been established to promote knowledge sharing and secure best possible use of materials, data and resources.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Materiale og metode	7
3	Resultat og diskusjon	9
3.1	Oppvandringsperiode, mengde og kjønnsmodning	9
3.2	Absolutt mengde og prosentdel rømt fisk	13
3.3	Reduksjon av mengde og prosentdel rømt fisk	14
4	Ny aktualitet og behovet for ei referansegruppe for Fjord- og elvelaboratoriet	16
5	Referanser	19

1 - Bakgrunn

Fjord- og elvelaboratoriet i Etneelva vart etablert i 2013 på bakgrunn av forvaltings-styresmaktene og havbruksnæringa sine bekymringar for ville anadrome bestandar, utfordringane med rømt oppdrettsfisk og behovet for detaljert kunnskap om vill og rømt laks.

Rømt oppdrettslaks som går opp i vassdraga og gyt, er saman med lakselus rekna som dei største miljøutfordringane ved lakseoppdrett (Taranger, et al., 2015; Forseth, et al., 2017). Det er godt dokumentert at rømt laks har endra det genetiske materialet i mange laksebestandar i Noreg (Skaala, et al., 2006; Glover, et al., 2012; Glover, et al., 2013; Karlsson, et al., 2011; Karlsson, et al., 2016; Diserud O. H., et al., 2019; Diserud O. H., et al., 2022) og at slik innkryssing gir lågare overleving i naturen, både i elv og i hav, samstundes som lakseungar der ein eller begge foreldre er oppdrettslaks, også konkurrerer om næringsressursane i vassdraga. I praksis tyder dette at når rømt oppdrettslaks gyt i eit vassdrag med villaks, kan produksjonen av både vill laks og totalmengda laks, bli redusert (McGinnity, et al., 1997, 2003; Flemming, et al., 2000; Skaala et al. 2012; 2019). Etnevassdraget er det største laksevassdraget i Hardangerfjordbassenget, med ein av dei største laksebestandane i produksjonsområde 3 (Karmsund – Sotra). Vassdraget er eit nasjonalt laksevassdrag der villaksen skal ha særskilt vern mot trusselfaktorar, herunder rømt oppdrettslaks. Registreringar av rømt fisk ved stangfiske og gytetiskteljingar viste gjennom ei årrekke høge andelar rømt oppdrettslaks i vassdraget fram til 2011, då andel villaks gjekk kraftig opp og estimat for andel rømt fisk gjekk ned. Etter at det nasjonale pilotprosjektet, leia av Fiskeridirektoratet, (*Prioriterte strakstiltak for sikring av anadrome bestandar av laksefisk i Hardangerfjordbassenget i påvente av langsiktige forvaltningstiltak*), vart avslutta hausten 2015, vedtok Havforskningsinstituttet å vidareføra drifta av stasjonen. Føremålet var å etablere ei nasjonal feltplattform for detaljstudiar av rømt oppdrettslaks, korleis bestandar av villaks som er blitt påverka gjennom innkryssing av oppdrettslaks utviklar seg over årsklassar, og i kva grad naturleg seleksjon selekterer vekk innkryssa genmateriale. Gjennom plattformen er det generert fysisk materiale og data både på rømt og vill laks og sjøaure til fleire forskingsprosjekt, overvåkingsprogram og nasjonale rapportar. Uttaket av rømt fisk vart også i 2023 støtta av Oppdrettsnæringas samanslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO) med NOK 500.000. Føremålet med den nasjonale feltplattformen er å:

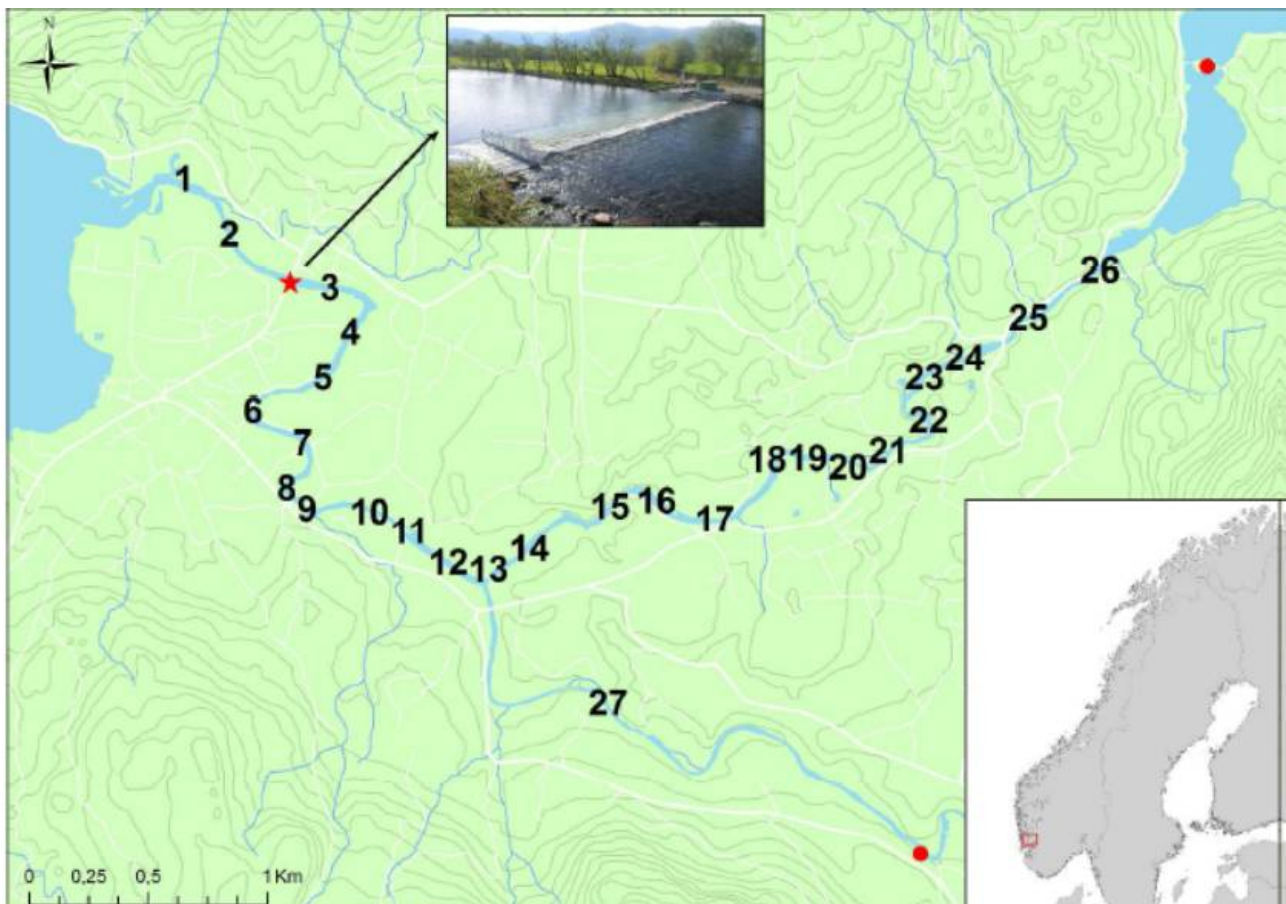
- a) Framskaffa data på rømt fisk (mengde, oppvandring, vekt, kjønnsmodning, rømingstidspunkt, genetisk samansetjing, helse) og fjerna rømlingar frå gytebestanden
- b) Generera kunnskap om korleis innkryssing av rømt oppdrettslaks påverkar fitness-relaterte eigenskapar, som vandringstidspunkt for smolt og gytefisk, hos villaks.
- c) Undersøkja og beskriva i kva grad naturleg seleksjon vil selektere bort innkryssa genmateriale frå rømt oppdrettslaks over tid
- d) Framskaffa sterke dataseriar på smoltproduksjon, gytebestandar, tilvekst og sjøoverleving hos villaks og sjøaure
- e) Analysera og forklara betydninga av naturlege og menneskeskapte faktorar, herunder lakselus og klimarelaterte endringar i vassføring og temperatur, for mellomårsvariasjonar i gytebestandar, tilvekst og sjøoverleving hos laks og sjøaure.
- f) Rapportera observasjonar relatert til fiskehelse, som «vortesjuka», infeksjonar og skader, og eventuelt levera prøvemateriale til Mattilsynet eller Veterinærinstituttet.
- g) Overføra og gjera tilgjengeleg datasetta på rømt laks, villaks og sjøaure til databasar ved

Norsk Marint Datasenter

h) Etablering av database med fotodokumentasjon og biologiske data for enkeltfisk (villaks, rømlingar, sjøaure, pukkellaks) for utvikling av maskinsyn for estimering av fiskestorleik og identifisering av rømt og vill laks, sjøaure, pukkellaks.

2 - Materiale og metode

Den lakse- og sjøaureførende strekningen i Etnevassdraget er 12,2 km og samla produksjonsareal for smolt er estimert til 288500 m² (www.lakseregisteret.no). Det er to målestasjonar for vassføring, ein ved utløpet av Stordalsvatn og ein nedstraums Litledalsvatn (Sildre.NVE.no). Vassføringa i Etneelva varierer frå låg vintervassføring på rundt 2 m³sek-1 til over 30 m³sek-1 gjennom vår og sommar med toppar over 60 m³sek-1.



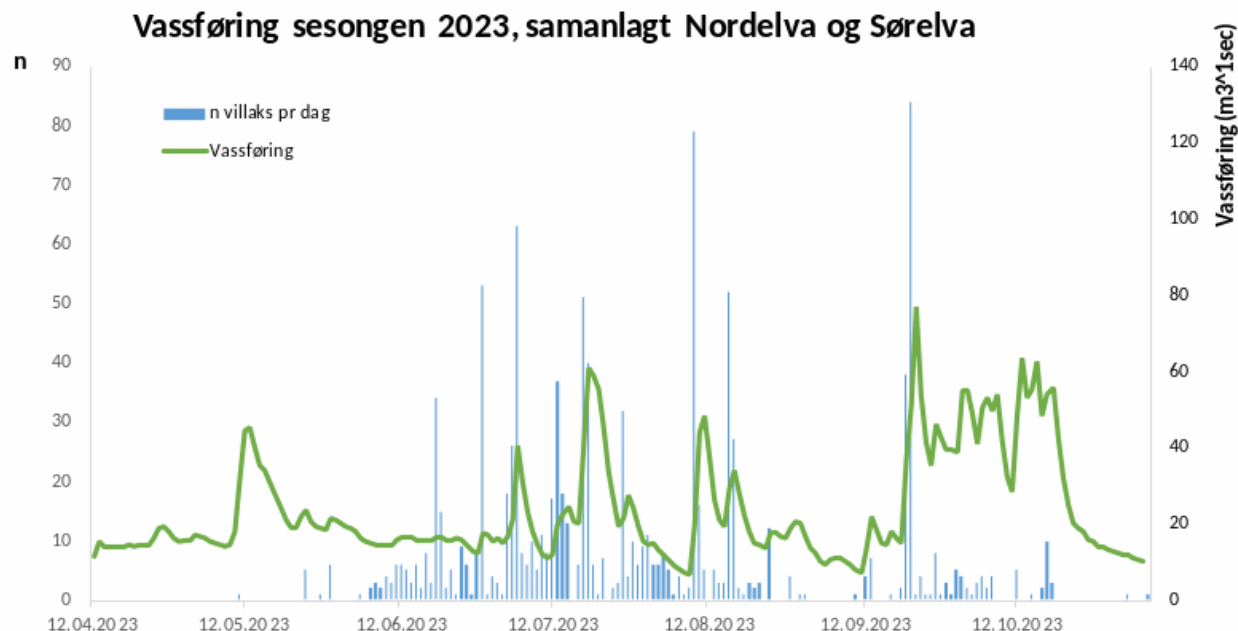
Figur 1 Etneelva med fiskesonene 1-27 innteikna. Plasseringa av fiskefella i sone 3 er vist med raud stjerne og stasjonar for måling av vassføring i Nordelva og Sørrelva er vist med raude punkt. The river Etne with fishing zones 1-27 marked. The trap is located in the lower section of zone 3. Stations for measuring water discharge are depicted by the red dots in Nordelva and Sørrelva.

Den 40 m lange fella som dekkar heile tverrsnittet av elva er i drift frå april til november og fangar gjennom heile oppvandringsperioden. Prinsipp og metodikk er omtala av (Skaala, et al., 2015). Dette gir sterke data ikkje berre på andel rømt fisk, men også på absolutt mengde rømlingar, og grunnlag for å registrera eventuelle reelle endringar i mengda rømt fisk over år. Kvar fisk blir handtert manuelt og klassifisert til art (laks, aure, regnbogeaure, pukkellaks) og som rømt eller vill fisk. All rømt fisk og pukkellaks blir avliva ved prøvetaking. Stadium for kjønnsmodning blir fastslått i samråd med veterinær. Det blir teke lengde og vekt av all fisk, skjellprøve for kontroll med klassifiseringa og analysar av vekstmønster. Den fenotypiske klassifiseringa av rømt og vill laks, blir kontrollert ved vekstmønster i skjellmateriale. I tillegg blir ytste del av feittfinnen kutta som eit merke på at fisken er registrert i fella. Evaluering av fangsteffektivitet for vill og rømt fisk har oppigjennom årene blitt gjennomført ved ulike metodar. Som utfyllande materiale for detaljanslysar av effektar av innkryssing frå

villaks, blir ulike årsklassar og aldersgrupper av juvenil laks samla inn frå stasjonar i Nordelva og Sørrelva for genetisk testing. Det er installert 3 PIT antenner i vassdraget, ein tvillingantenne oppstrøms flyteristfella og ein i fisketrappa i Håfoss, som gir utfyllande informasjon om oppvandring, særleg hos mindre sjøaure, og informasjon om fella sin effektivitet. Eit antal smolt av laks og sjøaure blir fanga inn og merka med PIT merke for underskingar av tilvekst og sjøoverleving. Smolt og gytefisk blir avfotografert i QuadEye kameratunellen for utvikling av bildebasen og utvikling av maskinsyn.

3 - Resultat og diskusjon

3.1 - Oppvandringsperiode, mengde og kjønnsmodning

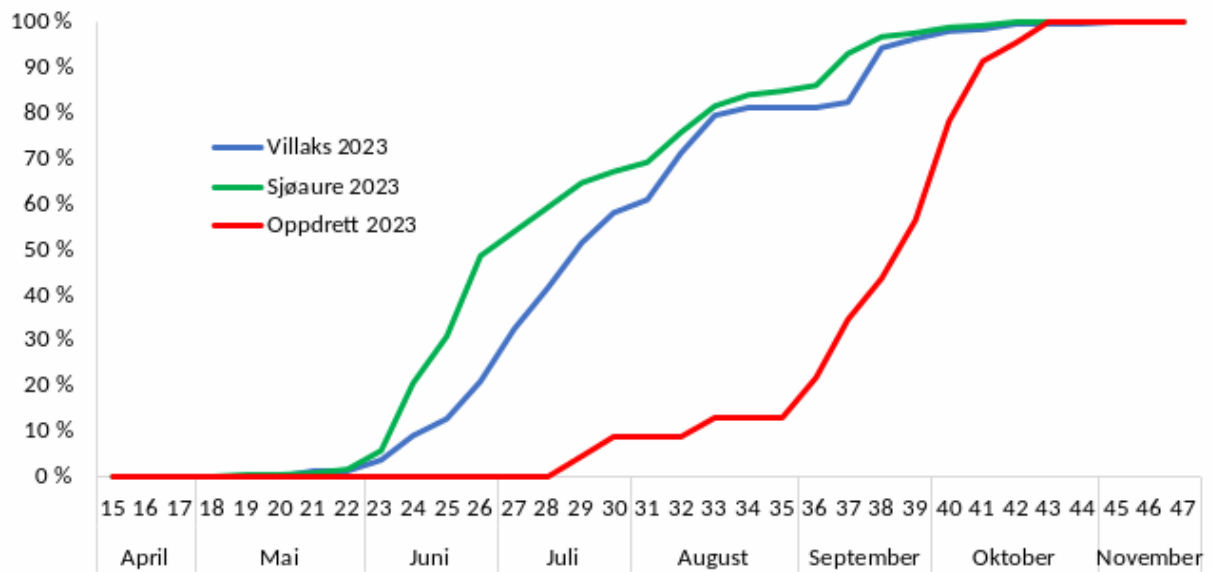
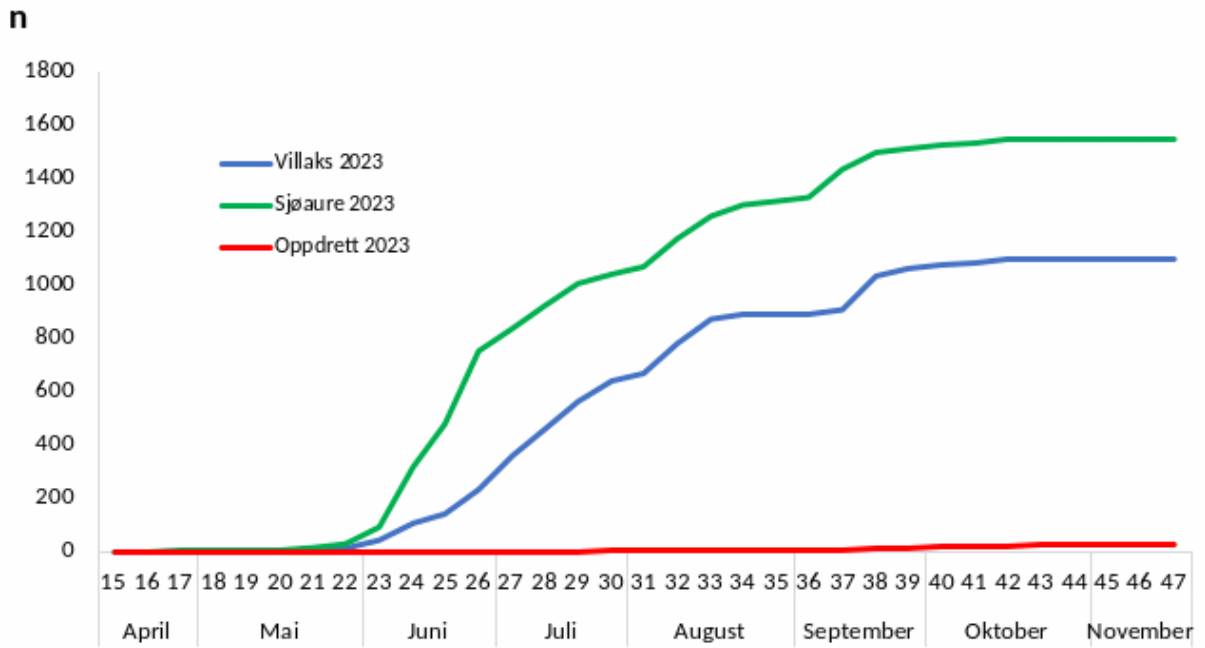


Figur 2 Vassføring i 2023 med dagleg oppgang av villaks. Water discharge in 2023 with the daily migration of wild salmon.

I 2023 vart fella sett i drift 11. april og registreringa pågjekk til 8. november. I løpet av sesongen 2023 var det nokre dagar med noko redusert fangsteffektivitet grunna høg vassføring, til saman 9 driftsdøgn eller ca 4% av driftsperioden april-november, mot 12 driftsdøgn (6 %) i 2022. I slike periodar med store flaumtoppar og vanskar med reinhald, vil det mest truleg passera fisk.

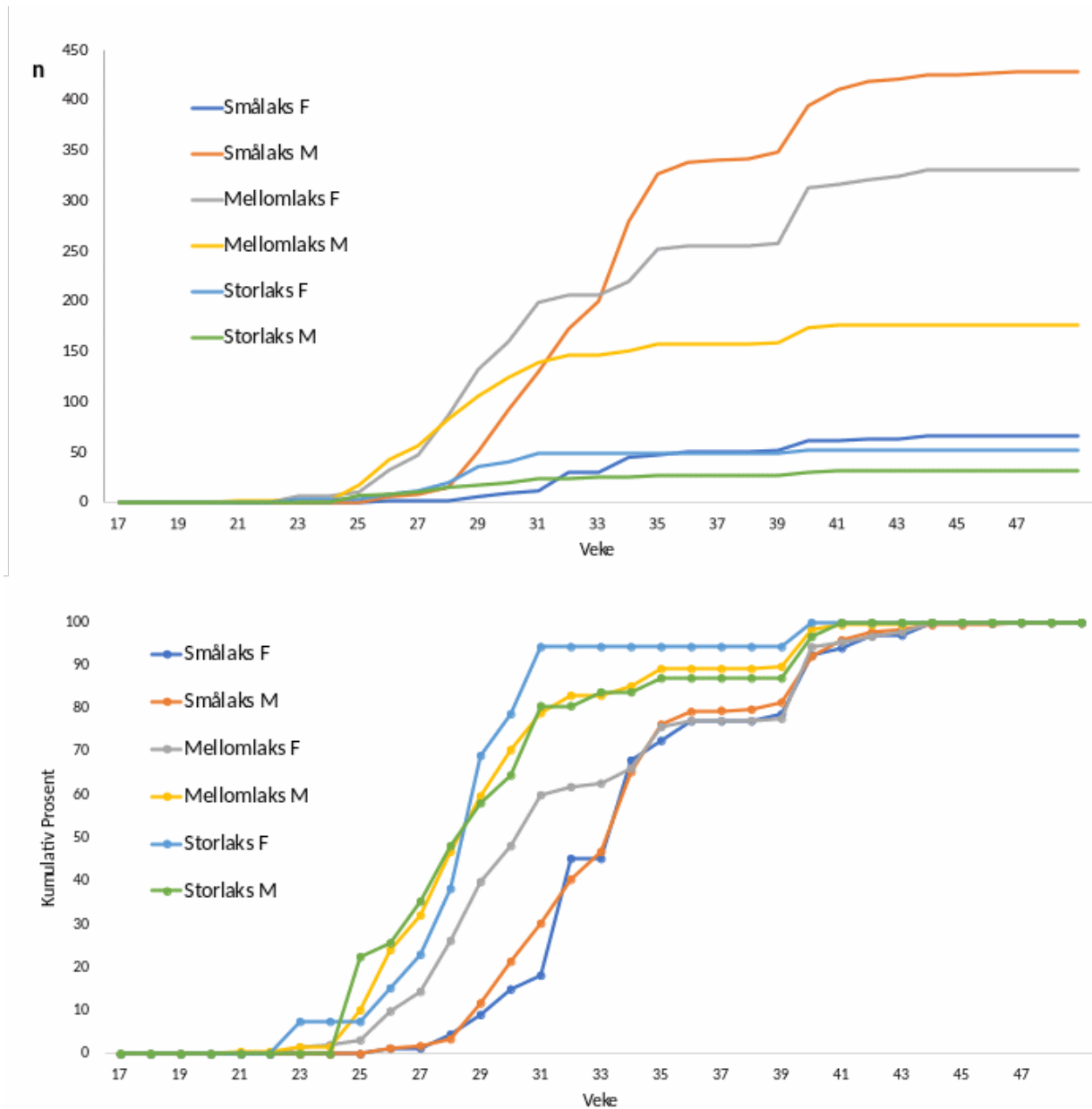
I alt vart 2684 fiskar handsama på fella i 2023 mot 4063 i 2022, 3746 fiskar i 2021, 5098 fiskar i 2020 og 2693 fiskar i 2019. Av registreringane i 2023 var 1095 villaks, 23 rømt oppdrettslaks, 1543 sjøaure. Det vart registrert 23 pukkellaks i fella i 2023. Talet på rømlingar fanga på fella har endra seg slik: 23 (2023), 53 (2022), 44 (2021), 19 (2020), 53 (2019). Talet på villaks har gått en del ned frå 2042 villaks i 2022.

Registreringa gjennom 11-års perioden 2013-2023 har vist stor mellomårsvariasjon i oppvandringsforløpet for villaksen og for oppdrettslaksen. Innafor same år kan det vera stor skilnad mellom vill og rømt laks, der tidspunkt for 50 % oppvandring for rømlingane einiskilde år kan vera opptil 59 dagar seinare enn villaksen, medan dei andre år vandrar opp synkront. I 2023 var 50 % av villaksen vandra opp pr. veke 29 (veke 28 i 2022, veke 30 i 2021, veke 29 i 2020, veke 30 i 2019), medan 50 % av den rømte oppdrettslaksen var registrert etter uke 38 (veke 32 i 2022, veke 34 i 2021, veke 29 i 2020, veke 29 i 2019), ni veker seinare enn villaksen (Fig. 3).



Figur 3 Kumulativ oppvandring av vill og rømt laks og sjøaure pr veke i fella 2023, absolutt tal (øverst) og prosentvis (nederst).
Cumulative upstream migration of escaped salmon, and wild salmon and sea trout captured in the fish trap per week in 2023.

Oppvandringa delt i storleiksklassar, viste som før at fleirsjøvinterlaksen kjem først på plass i elva, og den minste terten sist i perioden (Fig. 4).



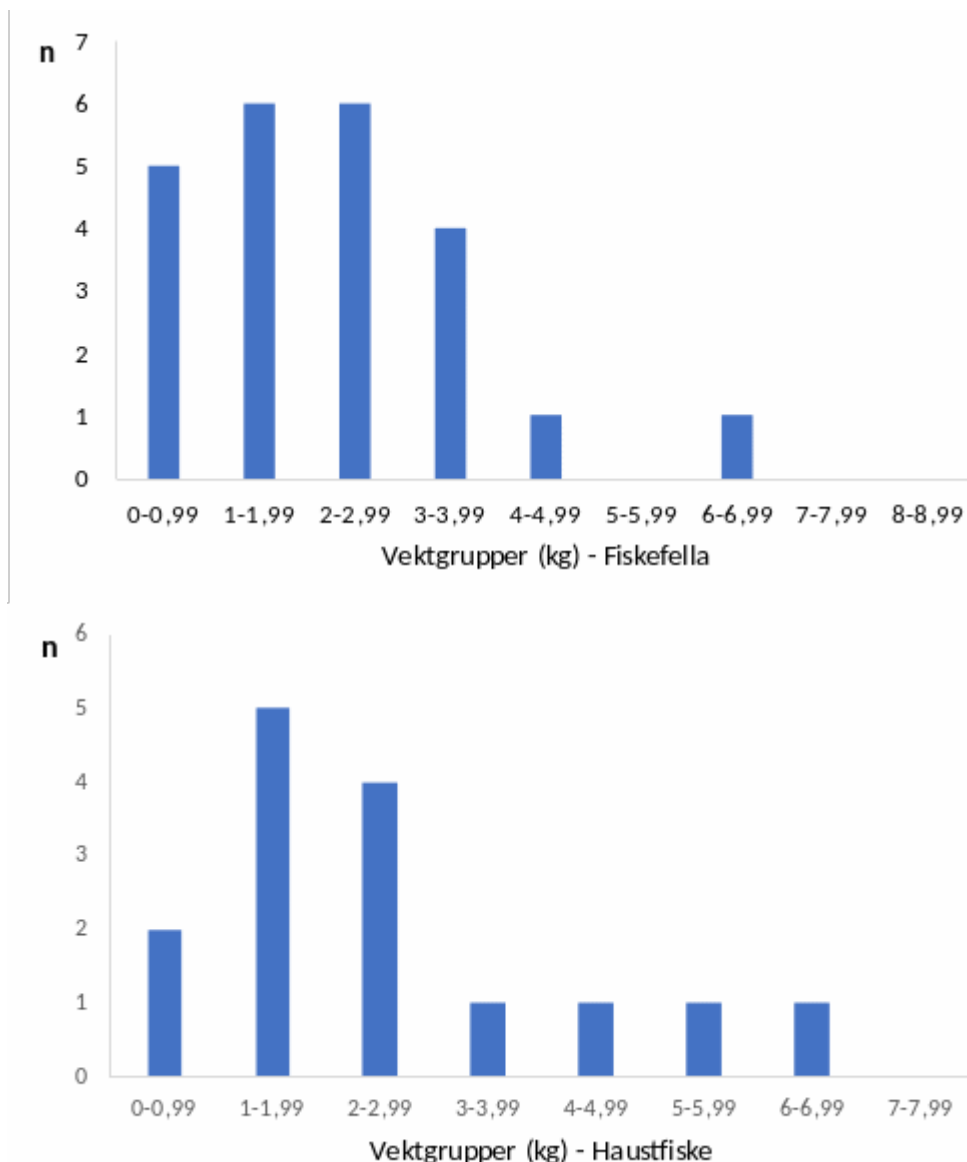
Figur 4 Øverst: Kumulativ oppvandring av villaks i 2023 fordelt på kjønn og storleiksgupper (F=Hofisk, M=Hannfisk), absolutt tall (øvesrt) og prosentvis (nederst). Cumulative upstream migration of wild salmon by sex and size-group (F=female, M=Male), absolute numbers (upper) and in percent (lower).

For rømlingane som var registrerte i fella i 2023, varierte storleiken frå 0,59 kg til 6,31 kg mot 0,85-9,2 kg i 2022, 0,7- 8,0 kg i 2021, 1,7-7,2 kg i 2020 og 0,8-7,7 kg i 2019. Vektfordelinga i 2023 hadde ei overvekt av individ på 1 til 3 kg (Fig. 5). Skjellkontrollen stadfesta oppdrettsbakgrunn til alle rømlingane tekne ut av fella.

Gjennom Etne elveeigarlag sitt uttaksfiske nedstraums fella på sone 1 og 2 ble det totalt tekne ut 15 rømlingar i

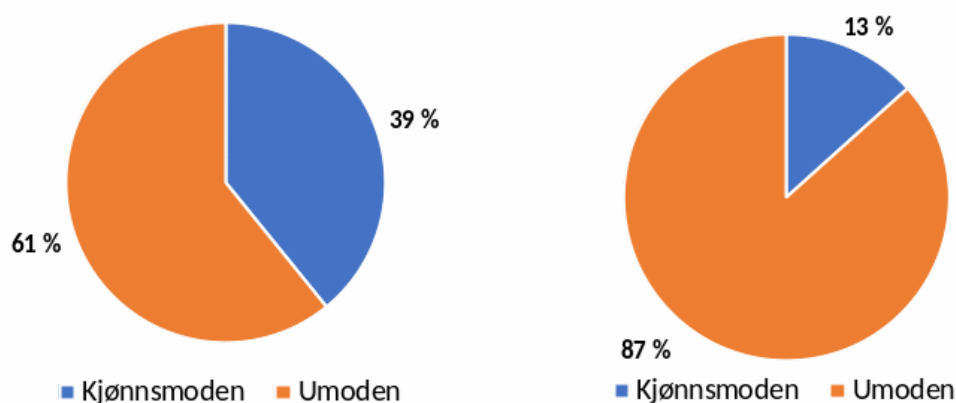
2023 mot 33 rømlingar i 2022, 23 i 2021, 19 i 2020 og 93 i 2019. Alle 15 vart verifisera som rømlingar ved kontroll av skjellprøve. Av rømlingane registrert nedstraums fella i 2023 var 10 hofisk og 5 hannfisk. Av desse var 2 fisk kjønnsmodne (13%) og 13 var umodne (87%).

Dette uttakfisket omfattar gjerne hovudsakleg umoden rømt fisk som kjem opp heilt i slutten av oppvandringsperioden og stoppar nederst i elva. Det er administrert av Statsforvaltaren og havbruksnæringa og inngår ikkje i drifta av fiskefella. Rømlingane tekne under haustfisket nedstraums fella var i same storleiksgruppe som rømlingane i fella, storleiken varierte frå ca 0,5 kg til 6,0 kg mot 0,4-5,0 i 2022, 0,6-5,0 kg i 2021, 0,8-7,0 kg i 2020 og 0,6-6,5 kg i 2019. Hovudmengda av rømlingane tekne på haustfiske i 2023 låg på 1-3 kg mot 2,5-3,5 kg i 2022, 2,0-2,5 kg i 2021, 0,5-3 kg i 2020 og 2,5 kg i 2019.



Figur 5 Vektfordeling hos rømt oppdrettslaks fanga på fella (øverst) og i haustfisket (nederst) i 2023. Size distribution of farmed escapees captured in the trap (upper) and in the autumn angling (lower) in 2023.

Av dei 23 rømlingane registrert på fella i 2023 var 11 hofisk og 12 hannfisk, og av disse var 39% kjønnsmodne og 61% umodne. (Fig. 6). I 2022 var 47% kjønnsmodne og 49% umodne (2021; 77% kjønnsmodne og 23% umodne, 2020; 58% kjønnsmodne og 42% umodne). Andelen modne rømlingar varierer frå år til år, noko som kan ha ulike årsaker. Det kan vera reelle skilnadar i gruppene av rømt fisk som vandrar opp, men det kan også vera vanskeleg å avgjera sikkert modningsstadium hos fisk som vandrar tidleg opp i sesongen.

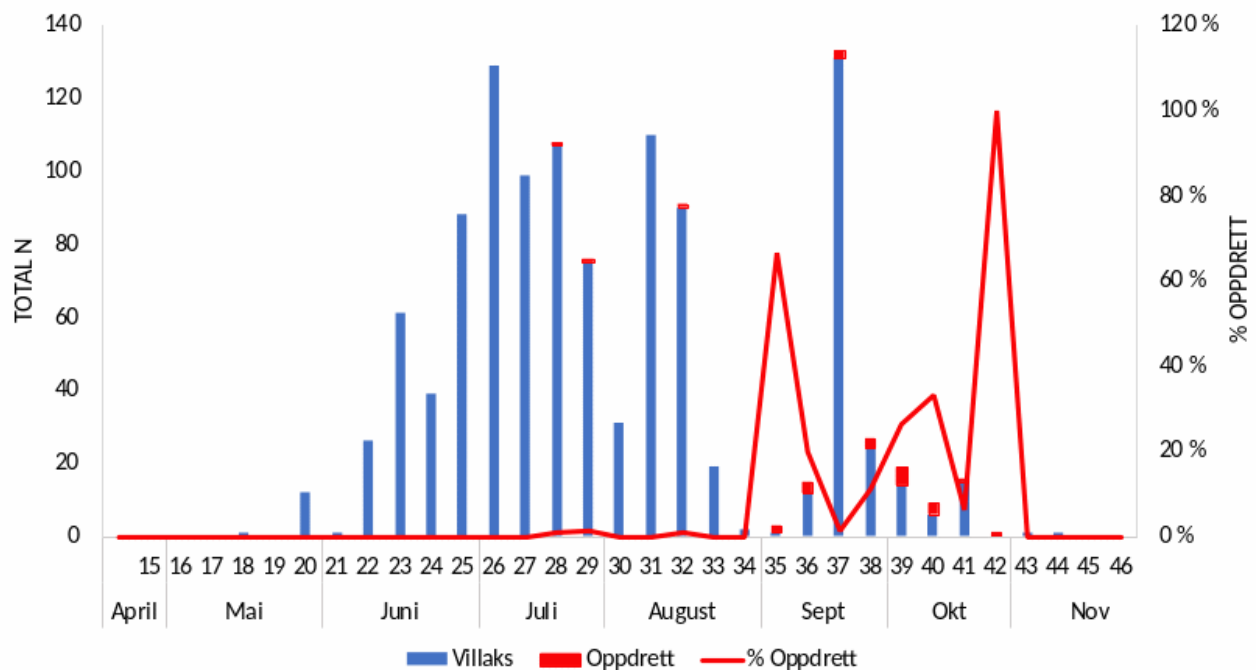


Figur 6 Kjønnsmodning hos oppdrettsfisken registrert på fella i 2023 (venstre) og i utfiskinga nedstraums fella (høgre). Sexual maturation in escaped farmed salmon captured on the trap (left) and in the selective autumn angling (right).

3.2 - Absolutt mengde og prosentdel rømt fisk

Mengda og prosentdel av rømt fisk som vandrar opp i ei elv kan variera mykje gjennom oppvandringsperioden (Fig. 7). I dei fleste vassdrag der ein registrerer rømt fisk i sportsfisket, haustfisket eller i stamfisket, får ein ikkje registrert gjennom heile oppvandringa, men får eit avgrensa uttak som gir eit estimat for prosentvis innslag av rømlingar i bestanden. I drivteljingar får ein betre oversikt over totalt antal fisk, men vanskar med visuell klassifisering, særleg i større vassdrag, ved høg vassføring eller uklart vatn, tilseier at drivteljingane kan underestimera antal rømt oppdrettsfisk.

I fiskefella i Etne vert storparten av den oppvandrande rømte og ville fisken kontrollert, kvar einskild fisk inspisert og klassifisert utifrå ytre trekk og skilnadar på rømt og vill laks, som til dømes skader på finnar og finnestrålar, kroppsfasong og pigmentering. I tillegg tar ein ut skjellprøvar og prøvar til DNA som vert analysert i ettertid (Madhun, et al., 2017; Quintela, et al., 2016). Ein styrke med registreringar i heildekkande feller som i Etneelva er at ein får ikkje berre eit estimat for prosentdel rømt fisk, men eit tal for absolutt mengde. Dette medfører at ein får eit betre talgrunnlag for å analysera mellomårsvariasjonar og årsaker til desse. Samtidig kan ein i slike heilekkande feller fjerna den rømte fisken.



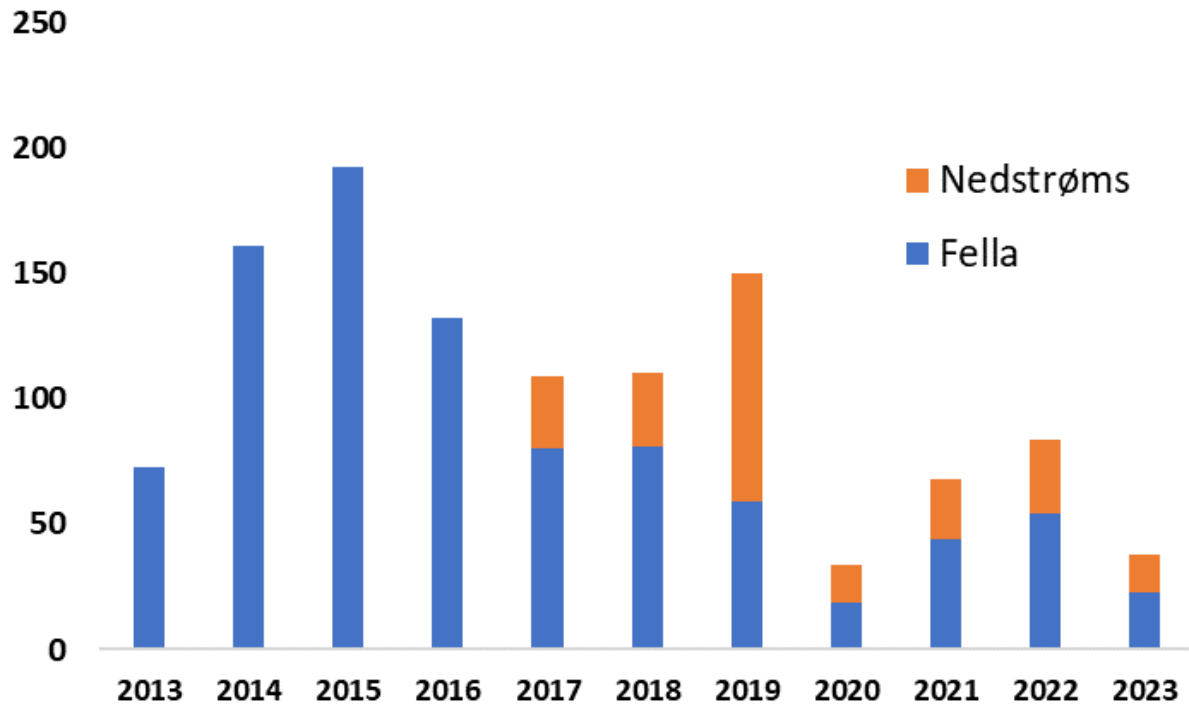
Figur 7 Oppvandra mengde vill og rømt fisk og prosent oppdrettsfisk registrert (raud linje) på fella pr. veke i 2023. Numbers of wild and farmed fish trapped in Etne, and the percent of farmed salmon (red line), per week in 2023.

3.3 - Reduksjon av mengde og prosentdel rømt fisk

Fangsteffektiviteten på fella har over tid blitt evaluert ved fleire ulike metodar, a) kontroll av fisk gjennom det ordinære elvefisket, b) gjennom stamfisket om hausten og c) ved ekstra kontroll utført av dykkarar frå NORCE (Uni-Research). På fella vart det registrert 1118 laks i 2023, av desse var 23 (2,1%) rømlingar. I den digitale rapporteringa frå sportsfiske, Elveguiden, er det ikkje rapportert rømt oppdrettslaks oppstraums fiskefella. Det vart rapportert 3 rømlingar i sportsfisket nedstraums fiskefella. To av desse vart verifisert som rømt laks, og ein som villaks etter skjellkontroll. Alle innleverte skjellprøvar frå sportsfisket nedstraums fiskefella er analysert og det vart ikkje funnet fleire rømlingar i desse prøvane. Det vart ikkje gjennomført drivtejing i 2023. Det er ikkje rapportertfangst av rømlingar oppstraums fella. Totalt er det rapportert 41 rømlingar i Etneelva i 2023, av desse er 40 verifisert ved skjellkontroll og ein prøve viste seg å være en villaks: 23 i fiskefella, 2 på sportsfiske nedstraums fiskefella og 15 etter utfiske i regi av elveigarlaget. Etter skjellkontroll av dei 1095 individa som vart klassifisera som villaks i fiskefella blei det ikkje oppdaga fleire rømlingar.

Basert på registreringane i fiskefella og rapporteringar av sportsfisket i Elveguiden, er andel rømt fisk oppstrøms fiskefella redusert frå 2,1 % til ≈ 0 % i 2023

Gjennom perioden 2013-2023 er det registrert 895 rømte oppdrettslaks (Figur 8), 17 376 villaks og 11 370 sjøaure.



Figur 8 Uttak av rømt oppdrettslaks ved flyteristfella (blå søyler) og retta utfisk nedstraums fella (orange søyler) i Etneelva 2013-2023. Capture of farmed fish in the trap (blue) and during the autumn angling (orange) 2013-2023.

4 - Ny aktualitet og behovet for ei referansegruppe for Fjord- og elvelaboratoriet

Gjennom åra som er gått sidan etableringa, har det stadig dukka opp nye bruksområde for stasjonen. Med aukande utnytting av elv og kyst, mellom anna til havbruk og vasskraft, og endringar i klima som gir meir ekstremver med endringar i temperatur og vassføring samt endra havklima, får forvaltning og forskning no utfordringar med å analysere den relative betydninga av naturlege og menneskeskapte påverknadsfaktorar.

Difor er lange tidsseriar med god oppløysing, som materialet av laks og sjøaure i Etne, som spanner over førti år (1983 til 2023), svært viktig. Slike dataseriar krev engasjement utover det individuelle, med langsiktig og bevisst satsing og samarbeid mellom forvaltningsetatane. Det er difor etablert ei referansegruppe for Fjord- og elvelaboratoriet samansett av Statsforvaltar Vestland, Fiskeridirektoratet, Miljødirektoratet, Mattilsynet, Etne kommune, Etne elveeigarlag og Havforskningsinstituttet.

Hovudfokus for arbeidet ved Fjord- og elvelaboratoriet i Etne er studiar av miljøeffektar av havbruk, som genetisk påverknad frå rømt oppdrettslaks, lakselus og virusmitte. Tidsseriane, den detaljerte oppløysinga i profil og bestandsstatus vi no har for laksen og sjøauren i Etneelva, gir eit unikt utgangspunkt for analysar av korleis og kor raskt naturen eventuelt restituerer bestandane når påverknadsfaktorane blir fjerna, til dømes som følgje av forvaltningstiltak mot røming og lakselus.

Samtidig framstår no Etneelva som følge av dette arbeidet, som eit av dei mest nøyaktige målepunkta i Europa for villaks og sjøaure. Stasjonen gir data med unik oppløysing for bestandsstatus, oppvandringsforløp for gytefisk, effektar av fiske, elva sin smoltproduksjon, utvandringsforløpet for smolt av villaks og sjøaure, og marin tilvekst og overleving.

Utover dei spesifikke studiane som omhandlar rømt laks og genetisk innkryssing, er det utarbeidd ei rekkje internasjonale arbeid basert heilt eller delvis på materiale frå Fjord- og elvelaboratoriet. Det omhandlar rømingstidspunkt, opphav, spreiding (Quintela, et al., 2016), effektar av sportsfiske (Harvey, et al., 2017), fiskehelse og smitte hos rømt oppdrettslaks (Madhun et al 2017; 2023), postsmoltvandring og effektar av lakselus (Halttuen, et al., 2018), effektar av lakselus (Bøhn, et al., 2020), validering av drivtelling laks og sjøaure (Skoglund, et al., 2021), tilvekst i havet, endringar gjennom 40 år og forklaringar (Harvey, et al., 2022), endringar i fenologi (Besnier, et al., 2022; 2023), fleirgangsgytarar (Kaland, et al., 2023), bestandsstatus laks og sjøaure og faktorar som styrer oppvandringsforløp (Skaala et al., in prep.), samt testing av eDNA for kvantitative analyser av biomasse på laks. Fjord- og elvelaboratoriet inngår som viktig ressurs i det nye NFR finansierte prosjektet HITLICE der materiale frå Etne vil stå sentralt i analysar av marin overleving og direkte og indirekte effektar av lakselus.

Intensjonsavtale

mellom medlemne i Referansegruppa for Fjord- og elvelaboratoriet i Etneelva:

Statsforvaltar Vestland, Miljødirektoratet, Mattilsynet, Fiskeridirektoratet

Etne elveeigarlag, Etne kommune og Havforskningsinstituttet

Bakgrunn

På bakgrunn av forvaltingsstyresmaktene sine bekymringar for bestandane av villaks i Hardangerfjorden, og behovet for data og kunnskap, tok Fiskeridirektoratet og Havforsknings-instituttet initiativ til eit nasjonalt

pilotprosjekt ***Prioriterte strakstiltak for sikring av anadrome bestandar av laksefisk i Hardangerfjordbassenget i påvente av langsiktige forvaltningstiltak.*** Fiskeridirektoratet leia prosjektet i nært samarbeid med Statsforvaltar, Miljødirektoratet og havbruksnæringa, som eit 3-årig, nasjonalt pilotprosjekt (2013-2015), der det vart etablert ein feltstasjon i Etneelva. Føremålet var å testa og utvikla teknologi for fangst av rømt oppdrettsfisk i elv, og å framskaffa detaljkunnskap om rømt fisk, herunder: absolutt mengde, oppvandringstidspunkt, kjønnsmodning, rømingstidspunkt, virusinfeksjonar og genetisk påverknad. I samråd med Fiskeridirektoratet, overtok Havforskningsinstituttet stasjonen då pilotperioden var slutt.

Stasjonen gir samtidig unik informasjon om den ville laksebestanden, herunder smoltproduksjon og -utvandring, absolutt mengde gytefisk, alder, vekst, sjøoverleving, endringar i fitnessrelaterte eigenskapar, og om kva som skjer med det innkryssa genmaterialet frå oppdrettslaks når vidare innkryssing stoppar. Etneelva er eit nasjonalt laksevasdrag der villaksen skal ha eit særskilt vern. Samtidig er bestanden i Etne ein av fleire bestandar som er påverka av innkryssing av rømt oppdrettslaks og av lakselus. Medan Nordelva er uregulert, er nedslagsfeltet til Sørrelva sterkt regulert til vasskraftproduksjon.

Stasjonen fungerer no som eit tverrfagleg fjord- og elvelaboratorium med aktivitetar knytt til rømt oppdrettslaks, bestandsstatus for villaks og sjøaure, smolt (utvandringsforløp og produksjon), fangstutnytting, fiskehelse, menneskeskapte og naturlege påverknadsfaktorar på villaks og sjøaure (rømt oppdrettslaks, lakselus, klima og mattilgang), pukkellaks, ål, kvantitativ e-DNA for laksefisk, og utvikling av maskinsyn for overvaking av ville bestandar av vill og rømt laksefisk.

Fjord- og elvelaboratoriet leverer ein unik kunnskapspakke for mange ulike etatar og føremål, som Fiskeridirektorat, Miljødirektorat, Statsforvaltar, vassdragsmynde, regional- og lokal forvaltning, elveeigarar og til den internasjonale rapporteringa på villaks gjennom ICES.

Med aukande utnytting av vassdrag og kystsone og klimaendringar som medfører meir ekstremver, endra temperatur og hydrologi og endringar i havmiljø, møter forvaltning og forskning på utfordringar. Lange tidsseriar er difor nødvendige i arbeidet med å skilja naturlege og menneskeskapte årsaker til endringar i bestandane. Havforskningsinstituttet ønskjer å vidareføra feltstasjonen i Etneelva i eit langsiktig perspektiv. Ei vidareføring kviler på formelle løyve frå sentral, regional og lokal forvaltning og gode relasjonar til Etne elveeigarlag og lokalsamfunnet i Etne. For å best muleg ivareta dei ulike forvaltningsetatane og forskingsmiljøa sine interesser i Etneelva i eit langsiktig perspektiv, er det oppretta ei referansegruppe, leia av Statsforvaltar Vestland.

Føremålet med referansegruppa og intensjonsavtalen

Denne intensjonsavtalen skal klargjera føremålet med referansegruppa og formalisera samarbeidet mellom deltakarane.

Omfanget av arbeidet i referansegruppa vil vera å delta på planlegging og gjennomføring av to møte pr år, eitt på våren og eitt på hausten, med moglegheit for Teams oppkopling.

Avtalen skal bidra til gode samarbeidsrelasjonar mellom forskning, forvaltning og lokalsamfunn, og bidra til utvikling av kunnskapsgrunnlaget til forvaltingsstyresmaktene for havbruk og ville anadrome fiskeartar i eit langsiktig tidsperspektiv. Føremålet med intensjonsavtalen er å:

- Bidra til kunnskapsdeling og -utvikling
- Sikra best muleg utnytting av data og fysisk materiale
- Bidra til forsvarleg lagring av data, td ved Norsk Marint Datasenter

- Bidra til forsvarleg, langsiktig lagring av fysisk materiale som DNA, skjellprøvar, vev
- Gje innspel til aktuelle tema og nye forskingsaktivitetar
- Bidra til gode og forsvarlege arbeidstilhøve for studentar og tilsette ved stasjonen
- Bidra til kontinuitet og å sikra vidareføring av tidsseriane

Periode

Avtalen gjeld for perioden 1. januar 2024 til 31. desember 2028 med muligheit for fornying.

Dato 1.01.2024

Signaturar

Miljødirektoratet	Fiskeridirektoratet	Statsforvalter Vestland
Etne Kommune	Etne Elveigerlag	Mattilsynet
	Havforskningsinstituttet	

5 - Referanser

- Besnier, F., Skaala, Ø., Wennevik, V., Ayllon, F., Utne, K. R., Fjeldheim, P. T., . . . Glover, K. A. (2023). Overruled by nature: A plastic response to environmental change disconnects a gene and its trait. *Molecular Ecology*, volume 33.
- Bøhn, T., Gjelland, K. Ø., Serra-Llinares, R.-M., Finstad, B., Primicerio, R., Nilsen, R., . . . Bjørn, P. A. (2020). Timing is everything: Survival of Atlantic salmon *Salmo salar* postsmolts during events of high salmon lice densities. *Journal of Applied Ecology*, volume 57, 1149-1160.
- Diserud, O. H., Fiske, P., Karlsson, S., Glover, K. A., Næsje, T., Aronsen, T., . . . Hindar, K. (2022). Natural and antropogenic drivers of escaped farmed salmon occurrence and introgression into wild Norwegian salmon populations. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 79, 1363-1379.
- Diserud, O. H., Fiske, P., Urdal, K., Aronsen, T., Lo, H., Barlaup, B. T., . . . Hindar, K. (2019). Escaped farmed Atlantic salmon in Norwegian rivers during 1989-2013. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 76, 1140-1150.
- Flemming, I. A., Hindar, K., Mjølnerod, I. B., Jonnson, B., Balstad, T., & Lamberg, A. (2000). Lifetime success and interactions of farm salmon invading a native population. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, volume 267, 1517-1523.
- Forseth, T., Barlaup, B. T., Finstad, B., Fiske, P., Gjørseter, H., Falkegård, M., . . . Wennevik, V. (2017). The major threats to Atlantic salmon in Norway. *ICES Journal of Marine Science*, volume 74, 1496-1513.
- Glover, K. A., Pertoldi, C., Besnier, F., Wennevik, V., Kent, M., & Skaala, Ø. (2013). Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. *BMC Genetics*, Volume 14.
- Glover, K. A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørvik, A. G., & Skaala, Ø. (2012). Three Decades of Farmed Escapees in the Wild: A Spatio-Temporal Analysis of Atlantic Salmon Population Genetic Structure throughout Norway. *PLOS One*.
- Halttuen, E., Gjelland, K.-Ø., Glover, K. A., Johnsen, I. A., Serra-Llinares, R.-M., Skaala, Ø., . . . Skilbrei, O. T. (2018). Migration of Atlantic salmon post-smolts in a fjord with high infestation pressure of salmon lice. *Marine Ecology Progress Series*, volume 592, 243-256.
- Harvey, A. C., Tang, Y., Wennevik, V., Skaala, Ø., & Glover, K. A. (2017). Timing is everything: Fishing-season placement may represent the most important angling-induced evolutionary pressure on Atlantic salmon populations. *Ecology and Evolution*, volume 7, 7490-7502.
- Harvey, A., Skaala, Ø., Borgstrøm, R., Fjeldheim, P. T., Andersen, K. C., Utne, K. R., . . . Glover, K. A. (2022). Time series covering up to four decades reveals major changes and drivers of marine growth and proportion of repeat spawners in an Atlantic salmon population. *Ecology and Evolution*, volume 12.
- Kaland, H., Harvey, A. C., Skaala, Ø., Wennevik, V., Besnier, F., Fjeldheim, P. T., . . . Glover, K. A. (2023). DNA and scale reading to identify repeat spawning in Atlantic salmon: Unique insights into patterns of iteroparity. *Evolutionary Applications*, volume 16, 1921-1936.

- Karlsson, S., Diserud, O. H., Fiske, P., & Hindar, K. (2016). Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. *ICES Journal og Marine Science, Volume 73*, 2488-2498.
- Karlsson, S., Moen, T., Lien, S., Glover, K. A., & Hindar, K. (2011). Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Moleculas Ecology Resources, Volume 11*.
- Madhun, A. S., Harvey, A., Skaala, Ø., Wennevik, V., Knutar, S., Solberg, M. F., . . . Glover, K. G. (2023). Caught in the trap: over half of the farmed Atlantic salmon removed from a wild spawning population in the period 2014-2018 were mature. *Aquaculture Environment Interactions, volume 15*, 271-285.
- Madhun, A. S., Wennevik, V., Skilbrei, O. T., Karlsbakk, E., Skaala, Ø., Fiksdal, I. U., . . . Glover, K. A. (2017). The ecological profile of Atlantic salmon escapees entering a. *ICES Journal of Marine Science, volume 74*, 1371-1381.
- McGinnity, P., Prodöhl, P., Ferguson, A., Hynes, R., Maoilèidigh, N. O., Baker, N., . . . Cross, T. (2003). Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, as a result of interactions with escaped farm salmon. *The Royal Society, Volume 270*, 2443-2450.
- McGinnity, P., Stone, C., Taggart, J. B., Cooke, D., Cotter, D., Hynes, R., . . . Ferguson, A. (1997). Genetic impact of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on native populations: use of DNA profiling to assess freshwater performance of wild, farmed, and hybrid progeny in a natural river environment. *ICES Journal og Marine Science, Volume 54*, 998-1008.
- Quintela, M., Wennevik, V., Sørvik, A. G., Skaala, Ø., Skilbrei, O. T., Urdal, K., . . . Glover, K. A. (2016). Siblingship tests connect two seemingly independent farmed Atlantic salmon escape events. *Aquaculture Environment Interactions*, 497-509.
- Skoglund, H., Vollset, K. W., Lennox, R., Skaala, Ø., & Barlaup, B. T. (2021). Drift diving: A quick and accurate method for assessment of anadromous salmonid spawning populations. *Fisheries Management and Ecology, volume 28*, 479-485.
- Skaala, Ø., Besnier, F., Borgstrøm, R., Barlaup, B. T., Sørvik, A. G., Normann, E., . . . Glover, K. A. (2019). An extensive common-garden study with domesticated and wild Atlantic salmon in the wild reveals impact on smolt production and shifts in fitness traits. *Evolutionary Applications, volume 12*, 1001-1016.
- Skaala, Ø., Glover, K. A., Barlaup, B. T., Svåsand, T., Besnier, F., Hansen, M. M., & Borgstrøm, R. (2012). Performance of farmed, hybrid, and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, volume 69*, 1994-2006.
- Skaala, Ø., Knutar, S., Østebø, B. I., Holmedal, T.-E., Skilbrei, O. T., Madhun, A. S., . . . Urdal, K. (2015). *Erfaringar med Resistance Board Weir-fangstsystemet i Etnevassdraget 2013-2014*. Rapport fra Havforskningen Nr6-2015.
- Skaala, Ø., Wennevik, V., & Glover, K. A. (2006). Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon, *Salmo salar* L., populations affected by farm escapees. *ICES Jurnal og Marine Science, Volume 7*, 1224-1233.

Taranger, G. L., Karlsen, Ø., Bannister, R. J., Glover, K. A., Husa, V., Karlsbakk, E., . . . Svåsand, T. (2015). Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. *ICES Journal of Marine Science, Volume 72*, 977-1021.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no