



OURO ETNEELVA 2018

Øystein Skaala og Kevin Glover (Havforskningsinstituttet)
Fjeldheim Per Tommy, Andersen Kaja Christine



Tittel (norsk og engelsk):

OURO Etneelva 2018

OURO Etneelva 2018

Undertittel (norsk og engelsk):

Farmed and wild salmon in Etneelva 2018

Rapportserie:

Rapport fra
Havforskningen
ISSN:1893-4536

År - Nr.:

2019-11

Dato:

01.03.2019

Forfatter(e):

Øystein Skaala og Kevin Glover (Havforskningsinstituttet)
Fjeldheim Per Tommy, Andersen Kaja Christine

Faggruppeleder(e): Kevin Glover (Populasjonsgenetikk)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger
Programleder(e): Terje Svåsand

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

14891-02

Oppdragsgiver(e):

OURO

Oppdragsgivers referanse:

Trude Nordli

Program:

Akvakultur

Faggruppe(r):

Populasjonsgenetikk

Antall sider:

16

Sammendrag (norsk):

I 2018 vart fiskefella i Etneelva sett i drift 16. mars og registreringa pågjekk til 10. november. Det var noko redusert effektivitet på grunn av høg vassføring i periodar mellom 15. september til 17. oktober, og til saman ca 13 av 262 driftsdøgn (5%) var fella i praksis ikkje i funksjon. Til samanlikning hadde fella i 2017 redusert drift i 11 dagar (6 %) og i 13 dagar i 2016. Fyrste villaks og rømlingar vart registrert i veke 17 (siste veka i april). I alt vart 2473 fiskar handtert på fella i 2018, mot 3047 i 2017. Av dei registrerte fiskane i 2018 var 1596 villaks, 796 sjøaure og 81 rømt oppdrettsfisk, mot høvesvis 1965 villaks, 1002 sjøaure og 75 rømte laks og 3 rømte regnbogeaure i 2017.

I 2018 var 50% av villaksen registrert i veke 31 og sjøauren veke 28. Som tidlegare år, dominerer storlaksen tidleg i oppvandringa medan terten dominerer i slutten av oppvandringsforløpet. Den

rømte laksen låg om lag 2 veker etter. For rømlingane som vart registrert på fella, varierte storleik frå 0,4 til 9,7 kg, med hovudtyngde frå 3,0 til 5,5 kg.

Skjellkontrollen stadfesta oppdrettsbakgrunn til alle dei registrerte oppdrettslaksane. I 2018 vart også all laks som var klassifisert fenotypisk som villaks, kontrollert med vekstmønster på skjellprøve. Av dei 1596 kontrollerte, fenotypisk ville, var 2 individ (0,1 %) feilklassifisert. Av dei 81 registrerte rømlingane på fella, var 55 (68 %) klassifisert som kjønnsmodne og 26 (32 %) som umodne. Gjennom uttaksfisket om hausten nedstraums fella på sone 1 og 2, vart det fanga 29 rømlingar mot 27 i 2017. Av dei 29, vart 26 (90 %) klassifisert som umodne og 10 % var ubestemt. Fangsteffektiviteten på fella vart målt ved tre ulike metodar; i) kontroll av «merka» og umerka fisk gjennom det ordinære sportsfisket i perioden 15. juni til 15. august, ii) gjennom stamfisket om hausten, iii) gjennom gytefiskteljinga utført av dykkarar frå NORCE (tidlegare Uni-Research). Av 140 rapporterte laksar i sportsfisket i 2018, var 135 rapportert merka. Det gir ein fangsteffektivitet på 96% mot 97% i 2017. I sportsfisket vart det rapportert 1 rømt fisk ovanfor fella, dvs ein fangsteffektivitet på over 99 % mot 96% i både 2017 og 2016. I stamfisket var 52 av 60 (87 %) av fisken merka. Under gytefiskteljing gjennomført av NORCE to veker etter at fella var demontert, vart det observert 7 rømlingar ovanfor fella. Av desse vart 3 avliva. Det betyr at av totalt 88 rømlingar vart 81 (92 %) fjerna på fella, og andel rømt laks vart redusert frå 5,5 % til <0,3 %, utan korreksjon av bestandsstorleik og uttak i sportsfisket. Rundt 10 personar var i større eller mindre grad engasjert på fella og Havforskningsinstituttet sitt budsjett for drifta var 3,3 mill kroner inkludert 0,5 mill kroner frå OURO.

Sammendrag (engelsk):

In 2018, the RBW upstream trap in the river Etneelva was operated from 16. March to 10. November. Owing to high water discharge and flooding, the catch efficiency was reduced in 13 of 262 days (5 %).

A total of 2473 fish were recorded and handled on the trap, of which 1596 were wild salmon, 796 sea trout and 81 were escaped farmed salmon. In 2018, 50 % of wild salmon had passed the trap on the way to the spawning grounds by week 31, while the sea trout was three weeks earlier, and farmed salmon two weeks later. The size of farmed salmon varied from 0,4 to 9,7 kgs, with the majority between 3,0 and 5,5 kgs.

Scale reading confirmed farm origin of all 81 recorded escapees, while 2 of 1596 individuals (0,1 %) classified phenotypically as wild salmon, turned out to be escaped farmed salmon according to scale reading.

Of the 81 farm escapees captured on the trap, 55 (68 %) were sexually mature and 26 (32 %) were immature. Of the 29 escapees captured during autumn angling for selective removal of farmed salmon, 90 % were classified as immature individuals and 3 (10 %) were not classified.

The catch efficiency of the trap was 96 % and 87 % for wild salmon based on summer angling and brood stock angling respectively. For farmed salmon the catch efficiency was estimated at 99 % and 92 % based on summer angling and snorkeling counts respectively.

During the snorkeling counts, 7 escapees were observed above the trap, of which 3 were killed. The percentage of farmed salmon in the population was reduced from 5,5 % to < 0,3 %. About 10 persons were engaged in operation of the trap, and the Institute of Marine Research had allocated a budget of about NOK 3,3 mill. for the national platform, including NOK 0,5 mill from OURO.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Materiale og metode	6
3	Resultat og diskusjon	8
3.1	Oppvandringsperiode, mengde og kjønnsmodning	8
3.2	Absolutt mengde og prosentdel rømt fisk	12
3.3	Reduksjon av mengde og prosentdel rømt fisk	13
4	Referansar	14

Bakgrunn

Rømt oppdrettslaks som går opp i vassdraga og kryssar seg med villaks, er saman med lakselus rekna som dei største miljøutfordringane ved lakseoppdrett. Det er godt dokumentert at rømt laks har endra det genetiske materialet i mange laksebestandar i Noreg (Glover mfl. 2012; 2013; 2017; 2018; Bolstad mfl 2017; Diserud mfl. 2017) og at slik innkryssing gir lågare overleving i naturen samstundes som lakseungar der ein eller begge foreldre er oppdrettslaks, også konkurrerer om næringsressursane i vassdraga (McGinnity mfl 1997; 2003; Fleming mfl 2000; Skaala mfl. 2012; 2019).

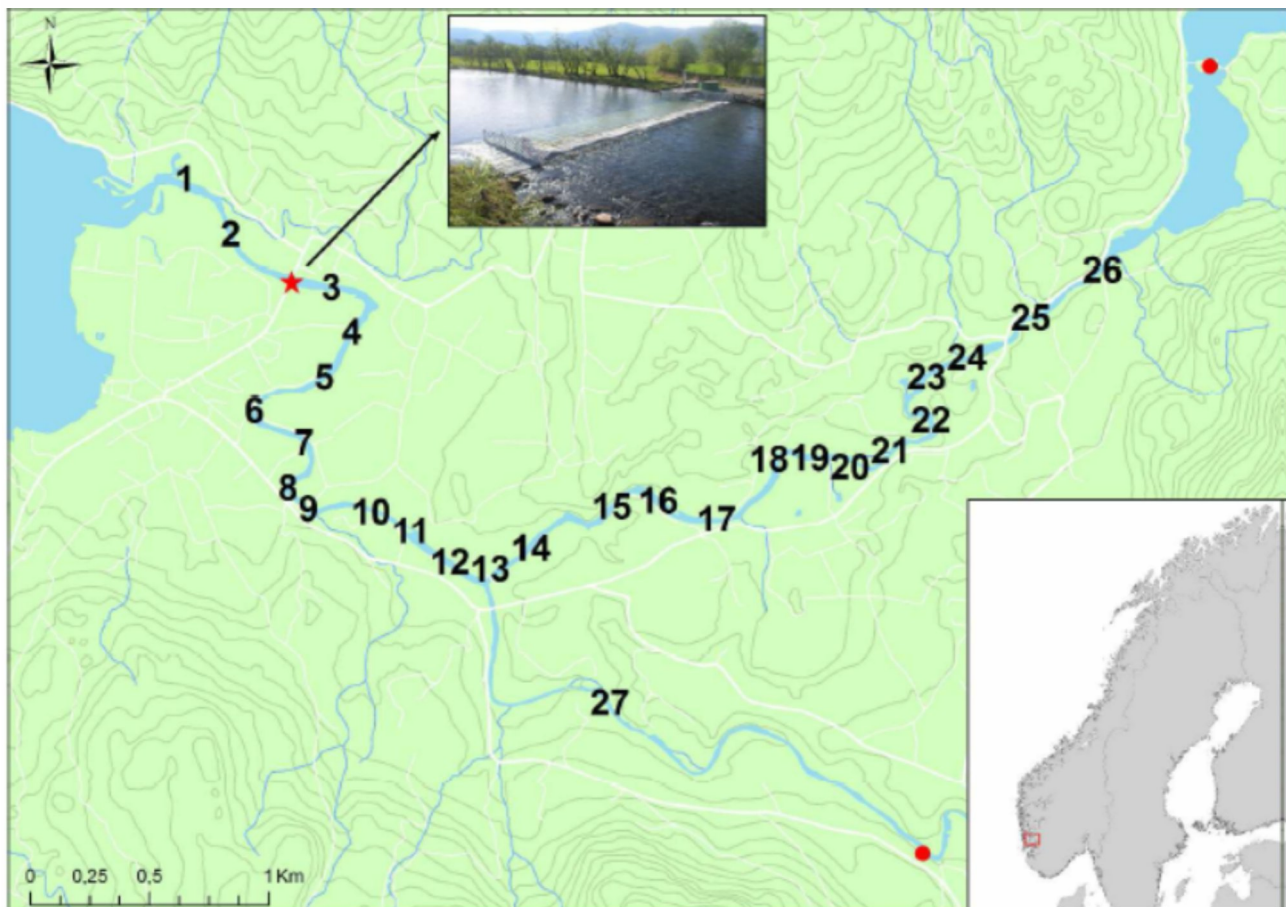
Etnevassdraget er det største laksevassdraget i Hardangerfjordbassenget, med ein av dei største laksebestandane på Vestlandet. Vassdraget er utpeika som eit nasjonalt laksevassdrag der villaksen skal ha særskilt vern mot trusselfaktorar, herunder rømt oppdrettslaks. Registreringar av rømt fisk ved stangfiske og gytefiskteljingar har gjennom ei årrekkje vist høge prosentandelar rømt oppdrettslaks i vassdraget fram til 2011, då andel villaks gjekk kraftig opp og estimat for andel rømt fisk gjekk ned. Det har gjennom mange år vore lagt ned stor innsats i å prøva å redusera talet på rømt oppdrettslaks i gyteområdet ved hjelp av stangfiske, bruk av garn og harpun i vassdraget og kilenøter i sjøen, noko som er krevjande (Næsje mfl. 2013). Genetiske undersøkingar (Glover m.fl. 2013) har estimert at ca 20 % av genmaterialet i Etnelaksen no er innblanda oppdrettslaks. Tilsvarande er vist ved Veterinærinstituttet sin kontroll av stamfisken som blir DNA-testa av NINA (Karlsson m fl. 2011; 2016). Våren 2010 tok Fiskeridirektoratet saman med andre forvaltingsetatar og havbruksnæringa initiativ til det nasjonale pilotprosjektet *Prioriterte strakstiltak for sikring av anadrome bestandar av laksefisk i Hardangerfjordbassenget i påvente av langsiktige forvaltingstiltak*. Havforskningsinstituttet hadde ansvar for utforming og gjennomføring av program for testing av den nordamerikanske laksefella, og la ned betydelege økonomiske og personellmessige ressursar i pilotperioden 2013-2015. Etter at det nasjonale pilotprosjektet vart avslutta hausten 2015, vedtok Havforskningsinstituttet å vidareføra drifta av anlegget som ei nasjonal feltplattform for detaljstudiar av rømt oppdrettslaks. Gjennom plattformen er det generert fysisk materiale og data både på rømt og vill laks og sjøaure til fleire forskingsprosjekt, overvåkingsprogram og nasjonale rapportar. Arbeidet med å ta ut rømt fisk som del av den totale drifta i 2018 har vore støtta av Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO) med NOK 500.000.

Føremålet med den nasjonale feltplattformen er å:

- a) Framskaffa data på rømt oppdrettsfisk (absolutt mengde, oppvandringsperiode, vektfordeling, kjønn, kjønnsmodning, rømingstidspunkt, genetisk samansetjing, helsestatus
- b) Framskaffa data på oppvandrande villaks og sjøaure i Etne- vassdraget, som absolutt mengde, lengde, vekt, skadar, tidspunkt for oppvandring, alder og smoltårsklasse,
- c) Bidra med materiale og data til andre prioriterte undersøkingar herunder marin overleving hos villaks og sjøaure.
- d) Fjerning av rømt oppdrettsfisk frå bestanden.

Materiale og metode

Den lakse- og sjøaureførande strekning 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 nedstrøms 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 m fl. (2015). Dette gir presise data ikkje berre på andel rømt fisk, men også på absolutt mengde rømlingar, noko som gir grunnlag for å registrera eventuelle reelle endringar i mengda rømt fisk over fleire år. Kvar einskild fisk

blir handtert manuelt og klassifisert til art (laks, aure, regnbogeaure) og som rømt eller vill fisk. All rømt fisk blir avliva ved prøvetaking. Å fastslå modningsstadium nøyaktig tidleg i oppvandringssesongen krev erfaring difor blir all rømt fisk lagt i frys for seinare bestemming av kjønnsmodning i samarbeid med veterinær. Det blir teke lengde og vekt av all fisk, skjellprøve for kontroll med klassifiseringa og analysar av vekstmønster. 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 blir gjennomført ved registrering av $\leftrightarrow$ merka $\approx$ og umerka fisk ved sportsfiske, gytefiskteljingar og stamfiske. Vekstmønster i skjellprøvar av all rømt fisk og av eit representativt utval vill laks blir analysert for kontroll med klassifiseringa av rømt og vill fisk.

Resultat og diskusjon

3.1 – Oppvandringsperiode, mengde og kjønnsmodning

I 2018 vart fella sett i drift 16. mars, mot 22. april i 2017, og registreringa pågjekk til 10. november. Også i 2018 var det nokre dagar med redusert fangsteffektivitet grunna høg vassføring (Fig. 2) i perioden 15. september til 17. oktober, til saman ca 13 av 262 driftsdøgn (5 %). Til samanlikning fella i 2017 og 2016 redusert drift i høvesvis 11 dagar (6 %) og 13 dagar. I slike periodar med store flaumtoppar og vanskar med reinhald, vil det høgst truleg passera ein del fisk.

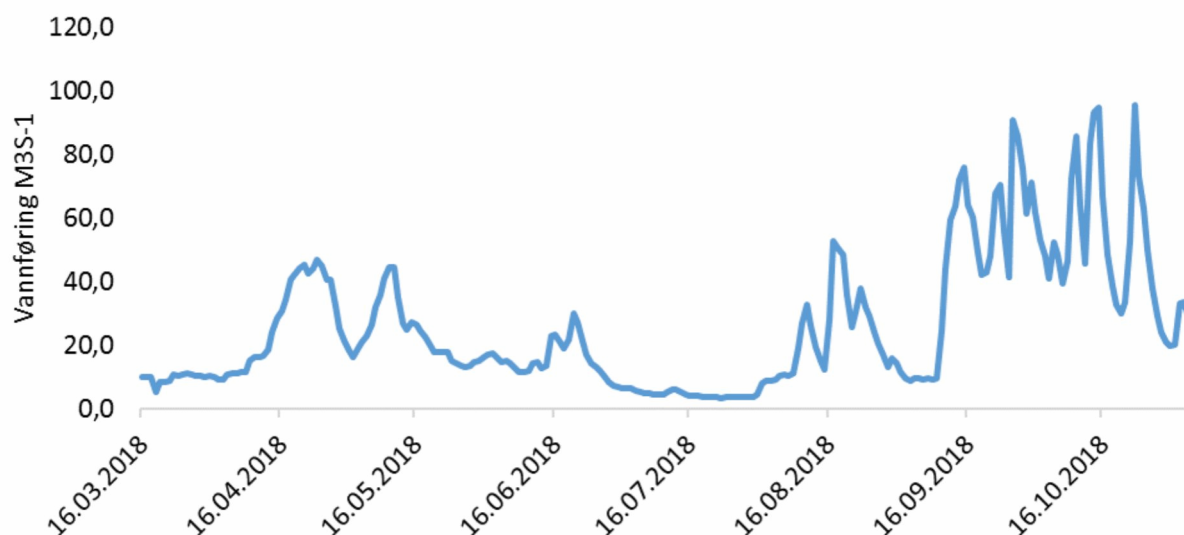


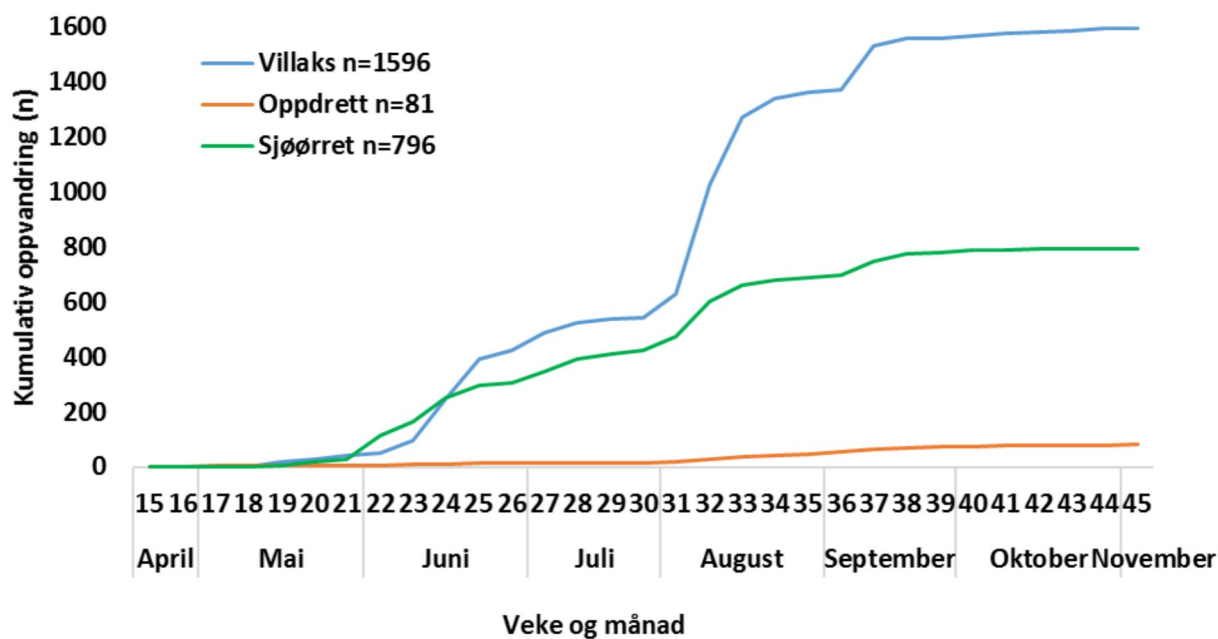
Fig. 2. Vassføring i 2018. Water discharge in 2018.

I alt vart 2473 fiskar handtert på fella i 2018, mot 3047 i 2017. Av registreringane i 2018 var 1596 villaks (1965 i 2017), 796 sjøaure (1002 i 2017), 81 oppdrettslaks (75 i 2017) (Fig. 3), mot 126 rømlingar i 2016. Talet på registrerte villaks i 2017 er litt lågare enn 2016 som var det høgaste talet vi har registrert i perioden 2013-2017, det same gjeld for sjøauren.

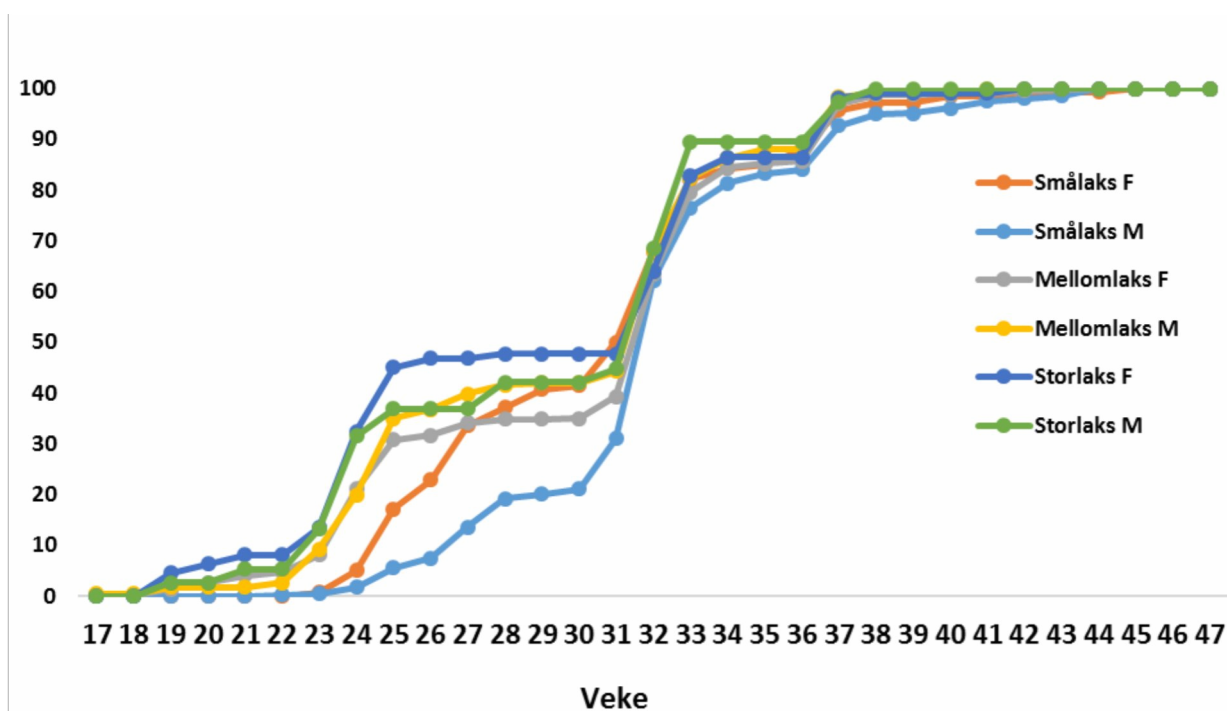
Registreringa gjennom 6-års perioden 2013-2018 har vist stor mellomårsvariasjon i oppvandringsforløpet for villaksen og for oppdrettslaksen. Innafor same år kan det vera stor skilnad mellom vill og rømt laks, der tidspunkt for 50 % oppvandring for rømlingane einskilde år kan vera nokre veker seinare enn villaksen, medan dei andre år vandrar opp synkront. I 2018 var 50 % av villaksen registrert i veke 31 (veke 26 i 2017), og den rømte laksen låg om lag to veker etter villaksen.

Oppvandringa delt i storleiksklassar, viste som før at fleirsjøvinterlaksen kjem først på plass i elva, og den minste tertan sist i perioden. (Fig. 4). Materialet på 1596 kjønnsbestemte villaks i 2018, fordelte seg

mellom grupper på 553 tert (607 i 2017), 888 (1050 i 2017) mellomlaks og 149 (295 i 2017) storlaks (Tabell 1).



Figur 3. Kumulativ oppvandring av vill og rømt laks og sjøaure pr veke i fella 2018. Cumulative upstream migration of escaped salmon, and wild salmon and sea trout captured in the fish trap per week in 2018.



Figur 4. Kumulativ oppvandring av villaks fordelt på kjønn og storleksgrupper 2018. Cumulative upstream migration of wild salmon by sex and size-group.

Tabell 1. Fordeling av kjønnsbestemt vill hann- og holaks i ulike vektclassar registrert i fella i 2018

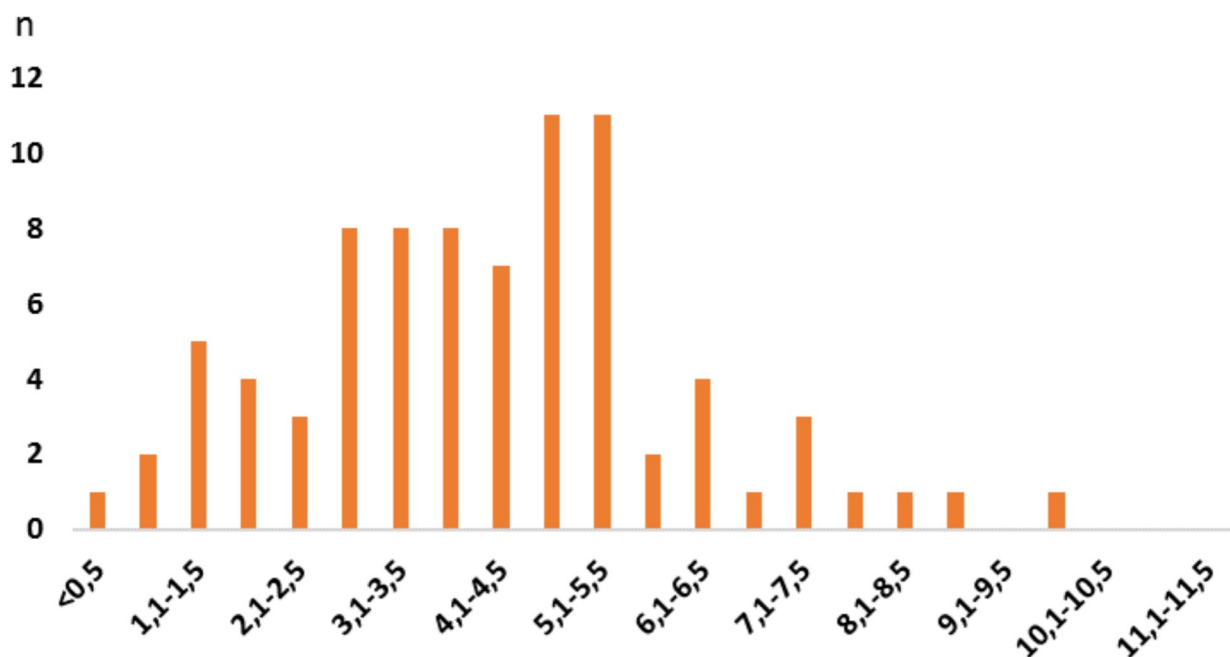
Vektklasse	Tal hann	Tal ho	Samla
<3 kg	413	140	553
3-7,0 kg	226	662	888
>7,0 kg	38	111	149
Totalt	677	913	1590

For rømlingane som var registrerte i fella varierte storleiken frå 0,4 kg til 9,7 kg, medan hovudtyngda låg i vektclassen 3,0-5,5 kg (Fig. 5). Skjellkontrollen stadfesta oppdrettsbakgrunn til all oppdrettslaks, medan 2 (0,1 %) av dei 1596 individa som var klassifisert fenotypisk som villaks, vart rømt oppdrettslaks etter skjellkontrollen.

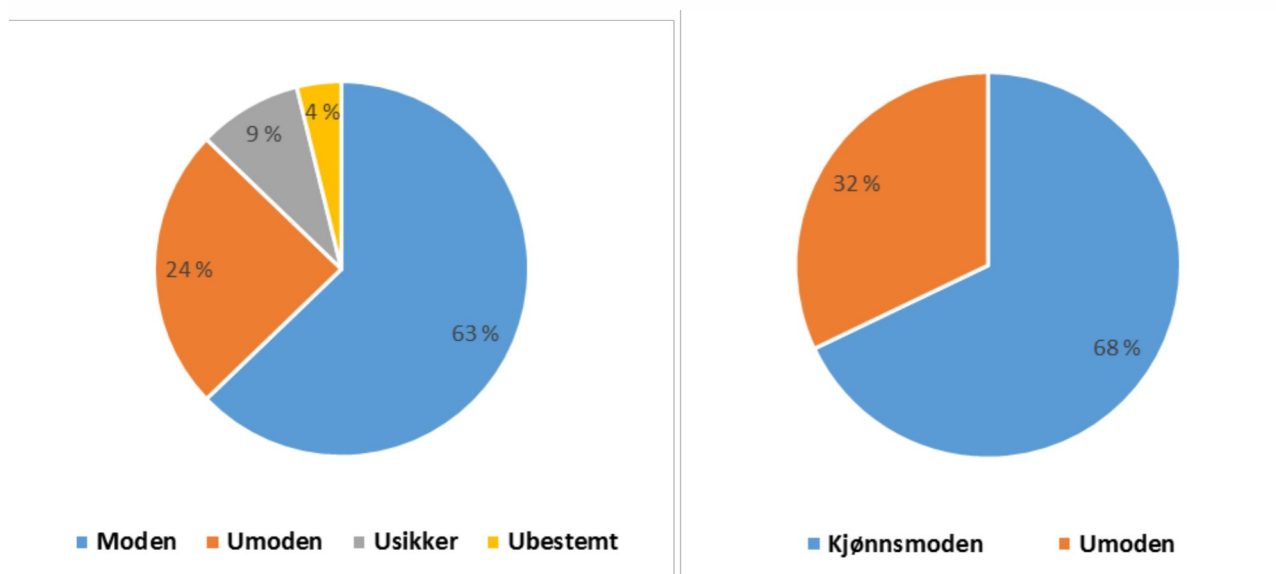
Gjennom Etne elveeigarlag sitt uttaksfiske nedstraums fella på sone 1 og 2 vart det teke ut 29 rømlingar mot 27 i 2017. Dette uttaksfisket omfattar gjerne umoden rømt fisk som kjem opp heilt i slutten av oppvandringsperioden og stoppar nederst i elva. Det er administrert av Fylkesmann og næring og inngår ikkje i drifta av fiskefella.

Av desse rømlingane vart 90 % registrert som umodne medan 10 % ikkje var klassifisert. Rømlingane tekne under haustfisket nedstraums fella var mindre, storleiken varierte frå ca 1,0 til 7,1 Kg, og hovudmengda låg i vektclassen 2,5 – 5,0 kg, noko som kan tyda på anna opphav enn rømlingane fanga i fella.

Av dei 81 registrerte rømte laksane på fella i 2018 vart 68 % klassifisert som kjønnsmodne og 26 % som umodne (Fig 6). Prosentandel modne var høgare enn i 2016 då berre 41 % var klassifisert som modne. Det er særleg i første del av oppvandringsperioden det kan vera vanskeleg å avgjera sikkert modningsstadium.



Figur 5. Vektfordeling hos rømt oppdrettsaks fanga på fella i 2018. Size distribution of farmed escapees captured in the trap in 2018.



Figur 6. Kjønnsmodning hos oppdrettslaksen registrert på fella i 2017 (venstre) og 2018 (høgre). Maturation of farmed salmon escapees captured in the trap in 2017 (left), and 2018 (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 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 morfologiske skilnadar på rømt og vill laks, som til dømes skader på finnar og finnestrålar, kroppsfasong, pigmentering. I tillegg tar ein ut skjellprøvar og prøvar til DNA som vert analysert i ettertid (Quintela et al., 2015; Madhun et al., 2017). 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*. Absolutt mengde rømt laks registrert på fella i Etneelva i 2018 var 81, mot 75 rømte laksar i 2017, og 64 (2013), 168 (2014) og 192 (2015) og 126 (2016).

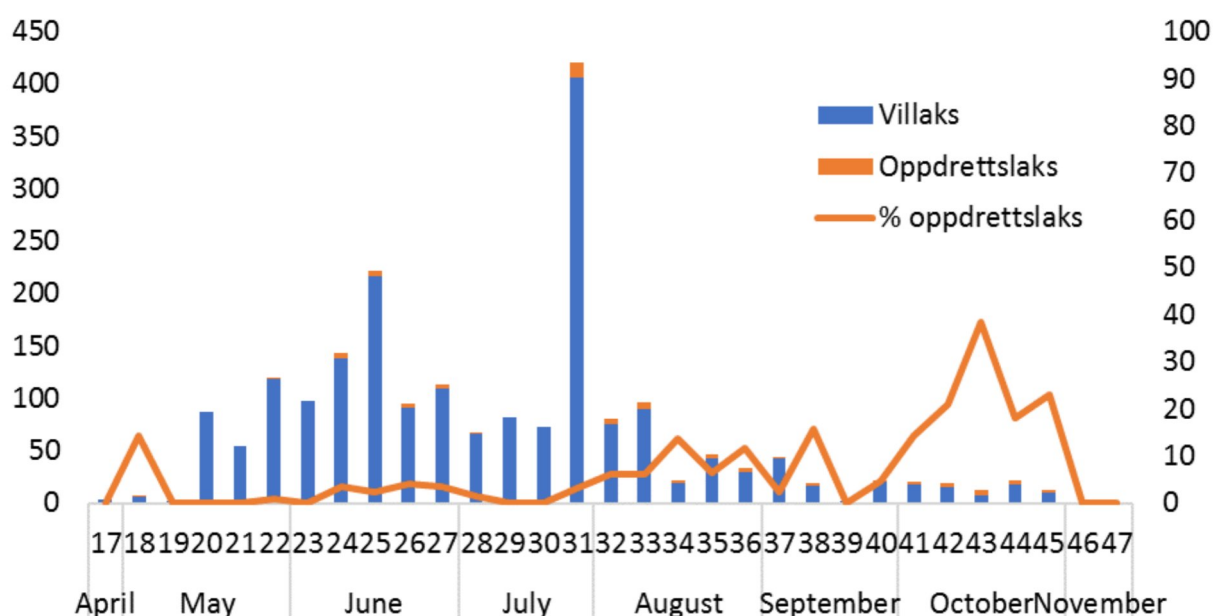


Fig. 7. Oppvandra mengde vill og rømt fisk og prosent oppdrettsfisk registrert på fella pr. veke i 2018. Numbers of wild and farmed fish trapped in Etne, and the percent of farmed salmon (red line), per week in 2018.

3.3 - Reduksjon av mengde og prosentdel rømt fisk

Fangsteffektiviteten på fella vart i 2018 målt ved 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) to veker etter at fella var demontert. Av 140 registrerte laksar frå elvefisket, rapportert på laksebørsen på Etne camping, var 5 (3,6 %) individ ikkje merka på fella (3 % i 2017), og fangsteffektiviteten var 96 %. (97 % i 2017). I stamfisket var 52 av 60 kontrollerte laksar merka på fella. Det gir eit estimat for fangsteffektivitet for villaks på 87 %. I drivteljinga utført av NORCE (Uni-Research) vart det observert 7 rømte laksar ovanfor fella, og 3 av desse vart fanga og avliva. Det betyr at 81 av 88 rømlingar (92 %) som nådde fella vart fjerna. Uttaket føregjekk då med 81 rømlingar på fella og 3 ved harpunering. Andel rømt fisk i bestanden vart redusert frå 5,5 % til <0,3 %, utan korreksjon for bestandsstorleik. Sidan vi ikkje fangar 100 prosent av oppvandrande laks, vil totalbestanden vera litt høgare enn vi observerer på fella, medan uttaket av fisk i sportsfisket vil redusera bestanden. For 2018 tyder dette at estimata ovanfor for andel rømt fisk, er ganske presise.

Andel rømt laks vart i 2018 redusert frå ca 5,5 % til <0,3 %.

Referansar

- Bolstad, G. H., Hindar, K., Robertsen, G., Jonsson, B., Saegrov, H., Diserud, O. H., ... Karlsson, S. (2017). Gene flow from domesticated escapees alters the life history of wild Atlantic salmon. *Nature Ecology & Evolution*, 1, 0124.
- Diserud, O., et al. (2018). Frequency of escapees in Norwegian rivers 1989–2013. *Ices Journal of Marine Science*. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy202>
- Glover, K. A., Urdal, K., Næsje, T., Skoglund, H., Florø-Larsen, B., Otterå, H., & Wennevik, V. (2018). Domesticated escapees on the run: the second-generation monitoring program reports the numbers and proportions of farmed Atlantic salmon in >200 rivers annually. *Ices Journal of Marine Science*. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy207>
- Glover, K. A., Solberg, M. F., McGinnity, P., Hindar, K., Verspoor, E., Coulson, M. W., ... Svåsand, T. (2017). Half a century of genetic interaction between farmed and wild Atlantic salmon: Status of knowledge and unanswered questions. *Fish and Fisheries*, 18, 890–927. <https://doi.org/10.1111/faf.12214>
- Glover KA, Pertoldi C, Besnier F, Wennevik V, Kent M.& Skaala O. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. *BMC Genetics*, 14.
- Karlsson S, Diserud OH, Fiske P, and Hindar K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. *ICES. Journal of Marine Science* (2016), doi:10.1093/icesjms/fsw121.
- Karlsson S, Moen T, Lien S, Glover KA & Hindar K. 2011. Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Molecular Ecology Resources* 11: 247-253.
- Madhun AS, Wennevik V, Skilbrei OT, Karlsbakk E, Skaala Ø, Fiksdal IU, Meier S, Tang Y, and Glover KA. The ecological profile of Atlantic salmon escapees entering a river throughout an entire season: diverse in escape history and genetic background, but frequently virus-infected. *ICES Journal of Marine Science* (2017), doi:10.1093/icesjms/fsw243.
- Næsje TF, Barlaup BT, Berg M, Diserud OH, Fiske P, Karlsson S, Lehmann GB, Museth J, Robertsen G, Solem Ø, Staldvik F. 2013. Muligheter og teknologiske løsninger for å fjerne rømt oppdrettsfisk fra lakseførende vassdrag. NINA Rapport 972. 84s.

Quintela M, Wennevik V, Sørvik AGE, Skaala Ø, Skilbrei OT, Urdal K, Barlaup BT, Glover

KA. 2016. Siblingship tests connect two seemingly independent farmed Atlantic salmon escape events. *Aquacult Environ Interact* Vol. 8: 497–509.

Skaala Ø, Besnier F, Borgstrøm R, Barlaup B T, Sørvik A G, Normann E, Østebø B I, Hansen M M,

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*.
Doi:10.1111/eva.12777

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*, 69, 1994–2006.

Skaala Ø, Knutar S, Østebø BI, Holmedal T-E, Skilbrei OT, Madhun AS, Barlaup BT, Urdal

K. Erfaringar med Resistance Board Weir-fangstsystemet i Etnevassdraget 2013–2014. *Rapport fra Havforskningen* Nr 6-2015.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
E-post: post@hi.no
www.hi.no