



RØMT OPPDRETTSLAKS I VASSDRAG I 2017

Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet



**FISKEN
OG HAVET**
særnummer
2-2018

Prosjektrapport

Rapport:
FISKEN OG HAVET

Nr. – År:
2-2018

Dato:
30.05.2018

Distribusjon: Åpen

Havforskningsprosjektnr.:
14891-01

Oppdragsgiver(e):
Fiskeridirektoratet

Program:
Akvakultur

Antall sider totalt:
69

Tittel:

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2017

Forfattere (i alfabetisk rekkefølge):

Aronsen T. (2), Bakke G. (1), Barlaup B. (3), Diserud O. (2), Fjeldheim P.T. (1), Fiske P. (2), Florø-Larsen B. (5), Glover K.A. (1), Heino M. (1), Næsje T. (2), Otterå H. (1), Skaala Ø. (1), Skoglund H. (3), Solberg, I. (2), Solberg, M.F. (1), Sægrov H. (4), Urdal K. (4), Wennevik V. (1*).

*Prosjektleder

(1) Havforskningsinstituttet, (2) Norsk institutt for naturforskning, (3) Uni Research Miljø, (4) Rådgivende Biologer AS, (5) Veterinærinstituttet

Rapporten siteres som:

Anon 2018. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkningsprogrammet 2017. Fisken og havet, særnr.2-2018

Vidar Wennevik

Prosjektleder

Terje Svåsand

Programleder



Innhold

1	Innledning	9
2	Metoder for overvåking av rømt oppdrettslaks i elv	12
2.1	Sportsfiske	13
2.2	Høstfiske	14
2.3	Stamfiske	15
2.4	Drivtelling	15
2.5	Overvåking i fiskefeller	16
2.6	Skjellesing som metode for identifisering av rømt oppdrettslaks.....	17
2.7	Bruk av årsprosent for å anslå innslaget av rømt oppdrettslaks.....	19
3	Utfordringer i registrering av rømt oppdrettslaks	20
3.1	Fordeling av rømt oppdrettslaks i tid og rom	20
3.2	Representativ prøvetaking	21
3.3	Metodetest av drivtelling	22
4	Vurdering av innslaget av rømt oppdrettslaks	25
4.1	Vurdering av datakvalitet og datamengde	25
4.2	Statistisk usikkerhet.....	25
4.3	Klassifisering av elvene basert på innslag av rømt oppdrettslaks	32
5	Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2017	33
6	Trender i innslag av rømt oppdrettslaks i høstundersøkelsene 2006-2017	40
7	Utfisking av rømt oppdrettslaks	43
8	Tabell over vurderte vassdrag.....	44
9	Forklaring til Del 2 – Vassdragsvise rapporter.....	50
10	Litteraturliste	56
	Appendiksrapport 1: Rømt og vill laks i Etnefella 2013-2017	60
	Appendiks-rapport 2: Tidspunkt for rømming.....	63
10.1.1	Fettsyrer kan brukes som markør på når laksen rømte.....	63
10.1.2	Tidsserier fra Suldalslågen, Vestre Jakobselv og Etne.....	64
10.1.3	Nylig eller tidlig rømt laks mest vanlig.....	64

Sammendrag

Det nasjonale programmet for overvåking av rømt oppdrettslaks, som ble utformet og etablert på oppdrag fra Fiskeridirektoratet etter føringer fra Nærings- og fiskeridepartementet i 2014, har tallfestet innslagene av rømt oppdrettslaks i 197 vassdrag i 2017. Vassdragene som er overvåket er valgt ut fra en rekke kriterier; god geografisk spredning, inkludering av de nasjonale laksevassdragene, representasjon av vassdrag av ulik størrelse og det har også vært lagt vekt på å bygge videre på vassdrag med tidsserier og med gode lokale nettverk. Data ble samlet inn fra sportsfiske om sommeren, høstfiske, stamfiske og drivtelling om høsten (også kalt gytefisketelling). De tre førstnevnte metodene er i hovedsak basert på stangfiske og skiller mellom rømt oppdrettslaks og villaks ved å undersøke fiskens skjell, noe som også gir et bilde av fiskens vekstbetingelser tidligere i livet. Drivtelling innebærer at snorklere foretar en visuell inspeksjon av fisken i elven og teller opp og karakteriserer vill og rømt oppdrettet laks på basis av utseende og adferd i hele, eller strekninger av elven. I et flertall av elvene ble det benyttet mer enn én metode. Alle innsamlete data har vært gjennom en kvalitetssikringsprosess og har blitt gitt en score i henhold til en rekke kriterier for å få en vurdering av dataenes representativitet. Innslaget av rømt oppdrettslaks for hver elv presenteres som prosentandeler registrert ved de ulike metodene, samt som en "årsprosent" som beregnes fra andel oppdrettslaks i sportsfisket og/eller høstfiske/stamfiske. Denne tar hensyn til at sportsfiske ofte gir et lavt, og høstfiske sannsynligvis et for høyt estimat av innslaget av rømt oppdrettslaks gjennom en sesong. Det ble beregnet årsprosent for 122 elver, og det presenteres data fra drivtelling fra 132 elver.

Resultatene fra alle 197 vassdragene, også de med kun drivtelling, blir også presentert i en forenklet form der det gis en totalvurdering av hver elv hvor det vurderes om innslaget av oppdrettslaks er over eller under 10 %. Til sammen ble 165 elver (84%) vurdert til å ha lavt til moderat innslag av rømt oppdrettslaks (<10 %), 15 (8%) ble vurdert til å ha høyt innslag (>10 %). For de resterende 17 (9%) kunne vi ikke si sikkert om innslaget var over eller under 10 %. Dette er en nedgang i både antall og andel elver med antatt mer enn 10 % rømt oppdrettslaks fra 2016, da 24 (12%) av vassdragene ble vurdert å tilhøre denne kategorien. Innslaget av rømt oppdrettslaks varierte langs norskekysten, for eksempel ved at elvene rundt Hardangerfjorden hadde relativt flest vassdrag med høyt innslag av rømt oppdrettslaks. Tilstanden var derimot god, med lave innslag av rømt oppdrettslaks, på hele strekningen fra Akershus til langt nord i Rogaland. Det uveide gjennomsnittet av innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfisket og i høstfisket var 2,8 og 3,8 % (med median på henholdsvis 0,8 og 2,1 %), og gjennomsnittlig årsprosent var 4,2 (median på 1,9 %). I drivtellingene var gjennomsnitt og median henholdsvis 3,0 og 1,1 %. Gjennomsnittet for sportsfisket, og særlig høstfisket har vist en fallende tendens gjennom de siste årene, og denne trenden fortsetter i 2017.

Ulike kilder til usikkerhet i dataene blir diskutert i rapporten. De ulike metodene som har blitt benyttet i de forskjellige elvene har sine styrker og svakheter, både i forhold til prøvestørrelsene og sikker identifikasjon av rømt oppdrettslaks. At innslaget av rømt oppdrettslaks i vassdragene endrer seg i løpet av sesongen, og at rømt oppdrettslaks til dels har en annen adferd enn villaks, bidrar til usikkerheten i dataene og gjør det nødvendig å benytte informasjon fra flere metoder. Ved å benytte de samme metodene i de samme vassdragene i påfølgende år får man en god indikasjon på utviklingen av rømt oppdrettslaks i vassdragene. Den store mengden data som er samlet inn og systematisert i løpet av de tre første årene av overvåkingsprogrammet gir imidlertid berettiget optimisme om at man i fortsettelsen av programmet kan få en bedre forståelse av metodiske problemstillinger og forbedre kvaliteten på overvåkingen ytterligere.

Årets rapport inneholder to appendiks-rapporter. I det ene rapporten går Øyestein Skaala og Per Tommy Fjeldheim gjennom erfaringene fra fem år med registrering av rømt oppdrettslaks i oppgangsfella i

Etneelva, og ser nærmere på når rømt oppdrettslaks vandrer opp i vassdraget i forhold til vill laks. De har også sett nærmere på hvor stor andel av den rømte oppdrettslaksen som er kjønnsmoden når den vandrer opp.

I det andre appendiks-rapporten beskrives resultater fra analyser av fettsyrer i rømt oppdrettslaks samlet inn i ulike vassdrag. Slike analyser kan fortelle noe om hvor lenge det er siden den rømte oppdrettslaksen spiste oppdrettsfôr, og dermed hvor lang tid det gikk fra den rømte til den ble gjenfanget. Denne rapporten er skrevet av Monica F. Solberg og bygger på metoder og resultater fra Sonnich Meyer og Ove Skilbrei.

Rapporten består også i år av to deler; i denne hovedrapporten som oppsummerer resultatene og Del 2 – Vassdragsvise rapporter, som viser resultatene for det enkelte vassdrag, samlet i fylkesvise rapporter. Begge delene av rapporten er tilgjengelig elektronisk på www.hi.no.

Abstract

The national monitoring program for farmed escaped salmon, that was established for the Norwegian Directorate of Fisheries in 2014, under instruction from the Norwegian Ministry of Trade and Fisheries, has estimated the frequency of farmed escapees in 197 rivers in 2017. The rivers monitored were selected on a set of criteria including: geographic coverage, inclusion of National Salmon rivers, inclusion of rivers of different sizes, and inclusion of rivers with existing data series and a good local network.

Data has been acquired from summer angling, autumn surveys, broodstock sampling, and autumn diving surveys (also known as spawning surveys). The three first methods are primarily based upon angling with rod and line and differentiate between wild and farmed salmon by reading fish scales that also provide a picture of the individual fish's early life growth pattern. Autumn diving surveys involve visual identification of farmed and wild salmon in the river based upon their external morphology and overall behaviour in the river. In most of the rivers surveyed, more than one survey method was applied.

All of the data collected in this program have been through a quality assurance process, and scored in relation to a set of criteria for evaluating the data's representativeness. The frequency of farmed escaped salmon in each river is presented as a percent for each of the methods, as well as a "year percent" which is computed from the percent farmed escaped salmon observed in the summer angling surveys and/or the autumn surveys based upon angling. The "year percent" takes into consideration the fact that summer angling surveys probably underestimate, and that the autumn surveys based upon angling probably overestimate the true frequency of farmed escaped salmon in the river through the season. The "year percent" has been estimated in 122 rivers, while the estimates from diving surveys are presented from 132 rivers.

The results from all 197 rivers, including those where autumn diving surveys was the only method used, are presented in a simplified form that gives a total evaluation of each river where the overall estimate of farmed escapees in the river is either under or above 10%. Overall, 165 rivers displayed a low to moderate frequency of farmed escaped salmon (<10%) and 15 displayed a high frequency of farmed escaped salmon (>10%). It was not possible to conclude whether the 15 remaining rivers displayed a frequency of farmed escaped salmon under or over 10%. This represents a decrease in the number of rivers where the estimated number of escapees has exceeded 10% in relation to 2016 where 24 of the rivers belonged to this category.

The frequency of farmed escaped salmon varied among regions. For example, the Hardangerfjord region in western Norway had the highest number of rivers with a high frequency of farmed escapees. In contrast, many rivers displayed low estimates of escapees in the area from Akershus to north Rogaland in southern Norway. The unweighted mean frequency of farmed escapees in the summer angling and autumn surveys based upon angling were 2.8 and 3.8% respectively (with a median of 0.8 and 211%

respectively) and a mean “year percent” of 4.2% (median 1.9%). Based upon the diving surveys, the unweighted mean and median estimates were 3.0 and 1.1% respectively. The average values from both the summer angling surveys, and especially the autumn surveys, have shown a decline in recent years. This trend continued in 2017.

Different sources of potential noise in these data are discussed in the report. The different survey methods that have been applied here have their respective strengths and weaknesses, both in relation to sample size and reliable differentiation between farmed and wild salmon. That the frequency of farmed escaped salmon changes in the course of a season, and that escapees may display different behaviour in rivers compared to wild salmon, contributes to noise in the data. This makes it necessary to use information from several survey methods. However, by using the same methods in the same rivers over multiple years, it is possible to give a good indication of the temporal trends in the frequency of farmed escapees. The large volume of data collected and systematized in the program gives considerable optimism that the program’s continued development will provide a better understanding of each methods strengths and weaknesses in order to increase the quality of the monitoring program in the future.

This year’s report includes new information in two appendix-reports. One of these reports describes the experiences from the upstream trapping facility located in the river Etne and looks closer at the timing when farmed escapes migrate upstream in relation to wild salmon. This report also describes the fraction of farmed escapees that enter this river that are sexually mature.

In the other new report, results from fatty-acid analyses, collected from farmed escapees in a variety of rivers are presented. These analyses can indicate how long ago a farmed escapee consumed a commercial pellet diet, which in turn provides a good proxy for of how long time expired between escape from the farm and capture in the river.

The report is divided into two sections. This main report, which summarises the results, and a detailed set of PDF files showing all raw data for all of the rivers included in the survey – available at www.hi.no

Forord

I 2014 ble et nytt nasjonalt overvåkningsprogram for rømt oppdrettslaks i vassdrag utformet og etablert på oppdrag fra Fiskeridirektoratet etter føringer fra Nærings- og fiskeridepartementet. Det overordnede målet for programmet er å øke både kvantitet og kvalitet på overvåkningsdata som gir grunnlag for å estimere prosentandel rømt oppdrettslaks i vassdrag. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra undersøkelser utført i 2017.

Utforming, implementering og rapportering er gjennomført av en prosjektgruppe sammensatt av fagpersoner fra Havforskningsinstituttet, NINA, Rådgivende Biologer AS, Uni Research Miljø og Veterinærinstituttet. Ferskvannsbiologen AS v/Øyvind Kanstad-Hansen, Skandinavisk naturovervåking AS v/Anders Lamberg og Naturtjenester i Nord AS v/Rune Muladal har også vært viktige bidragsytere og har levert data for drivtelling i mange vassdrag. Muladal og Kanstad-Hansen har også deltatt i gjennomgang og kvalitetssikring av data fra elvene hvor de har gjennomført drivtelling. I tillegg var representanter fra Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet til stede på enkelte møter i prosjektgruppen. I programmets første år (2014) var prosjektgruppen opptatt av å etablere det nye programmet. I 2015 ble innsatsen rettet inn mot en videre økning i kvalitet og kvantitet, samt en litt mer detaljert presentasjon av resultatene. I 2016 og 2017 har mengden data økt ytterligere, og vi presenterer nå estimater for prosentvist innslag av rømt oppdrettslaks i 197 vassdrag i 2017.

Som i tidligere rapporter er resultatene presentert på to måter. Denne rapporten representerer en oppsummering av hovedresultatene, og viser hvilke metoder som er lagt til grunn. I tillegg publiseres det vedleggsrapporter elektronisk som viser detaljerte resultater for hvert vassdrag. Disse omfattende dokumentene er organisert fylkesvis. Her kan man finne alle grunnlagsdata som er benyttet i analysene. Videre foreligger det en felthåndbok som gir flere detaljer rundt metodene som er brukt og hvordan de er implementert i vassdragene.

Det er noen nye elementer i rapporten i år i form av to appendiks-rapporter. I den ene beskrives erfaringene med registrering av rømt oppdrettslaks i fiskefella i Etneelva av Øystein Skaala og Per Tommy Fjeldheim., og i den andre vises resultater fra analyser av fettsyreporifiler i rømt oppdrettslaks fra flere vassdrag. Slike analyser kan fortelle noe om hvor lenge det er siden oppdrettslaksen rømte fra merden. Denne rapporten er skrevet av Monica F. Solberg, og bygger på metoder og resultater utviklet av Sonnich Meyer og Ove Skilbrei.

Vi har også fortsatt forsøkene for verifisering av presisjonen i drivtelling med hensyn til registrering av totalt antall laks under ulike forhold og andel rømt oppdrettslaks i flere elver. Disse forsøkene ble startet opp i 2016, og det planlegges også for at andre metoder vil bli benyttet i de samme elvene for å få en bedre forståelse av sammenhengen mellom estimater oppnådd med ulike metoder.

Prosjektleder

Vidar Wennevik

Bergen, mai 2018

Takk

Skjellmaterialet som danner grunnlaget for rapporten er i stor grad fremkommet med verdifull hjelp fra en rekke enkeltpersoner, sportsfiskere, elve- og grunneierlag. De har lagt ned en enorm innsats med organisering og innsamling av store deler av materialet som denne rapporten er basert på. Det rettes en stor takk til disse.

Uten et omfattende arbeid med skjellanalyser ville undersøkelsene ikke vært mulig. I den forbindelse vil vi takke Gunnel Østborg, Oskar Pettersen, Jan Gunnar Jensås, Laila Saksgård, Vegard P. Sollien, Per Tommy Fjeldheim, Sofie Knutar og Åse Husebø for lesing av et stort antall av de innsamlede skjellene. Johan Henrik Hårdensson Berntsen og Eva Ulvan takkes for hjelp til kartlegging av fiskeplasser.

Når det gjelder data fra drivtelling, rettes det stor takk til Ferskvannsbiologen AS v/Øyvind Kanstad-Hansen, Skandinavisk naturovervåking AS v/Anders Lamberg og Naturtjenester i Nord AS v/Rune Muladal for at de har stilt til rådighet data fra drivtellingene i en rekke vassdrag. Uten bidrag av data fra disse aktørene hadde det ikke vært mulig å gjennomføre en så omfattende vurdering av alle regioner.

En rekke aktører har bidratt til finansiering av undersøkelser i vassdrag som inngår i denne rapporten. Fylkesmannen i Vest-Agder, Fylkesmannen i Rogaland, Fylkesmannen i Hordaland, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Stryn Elveeigarlag, Søre Vartdalselva Elveeigarlag, Aureelva Elveeigarlag, Lyse Energi, Statkraft, Hydro Energi, Sunnfjord Energi, SalMar ASA, Elvene rundt Trondheimsfjorden (ERT), Grieg Seafood, Royal Norway Salmon og Cermaq takkes for viktige økonomiske bidrag til innsamling av skjell som har inngått i rapporten.

Takk rettes også til fylkesmenn, lag og organisasjoner i en rekke fylker for informasjon om utfiskingsprosjekter og annen bistand med undersøkelsene.

En særlig takk til Nærings- og fiskeridepartementet som har hovedfinansieringen av programmet, og til Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet.

1 Innledning

Hvert år rømmer laks fra norske oppdrettsanlegg. De siste ti årene har det i gjennomsnitt vært rapportert rømming av noe over 180 000 rømte laks hvert år. Antall laks som rapporteres rømt varierer svært mye fra år til år, og i 2017 ble det kun rapportert 15 000 rømte oppdrettslaks. Det er grunn til å anta at det reelle tallet på laks som rømmer er høyere. Årsakene til rømming er mange, men det er full enighet om at slik rømming av oppdrettslaks er uønsket. Både næringen og forvaltningsmyndighetene arbeider for å redusere antall laks som rømmer fra oppdrettsanlegg til et minimum, og aller helst eliminere rømming fullstendig. Selv om en del av laksen som rømmer dør etter rømming, vandrer noen av de rømte laksene opp i lakseelvene og gyter med den ville laksen. Dette representerer et miljøproblem, og rømt oppdrettslaks vurderes sammen med lakselus å være de alvorligste negative menneskeskapte påvirkningsfaktorene på ville laksebestander (Forseth mfl. 2017).

For å kunne sette inn effektive tiltak ønsker forvaltningsmyndighetene å ha best mulig oversikt over situasjonen i form av kunnskap om forekomsten av rømt oppdrettslaks i vassdragene. Innslaget av rømt oppdrettslaks i vassdragene har blitt overvåket med ulike metoder gjennom mange år. Denne overvåkningen har vist at det forekommer rømt laks i de fleste vassdragene som undersøkes, og at i enkelte vassdrag har rømt oppdrettslaks utgjort en betydelig del av gytebestanden i enkelte år (Fiske 2013, Fiske mfl. 2014). Forståelsen av at rømt oppdrettslaks kan representere et problem for ville laksebestander har vært økende gjennom de siste årene, og det er etterhvert bygget opp en betydelig dokumentasjon for hvordan rømt oppdrettslaks påvirker bestandene på ulikt vis. Denne dokumentasjonen har vist at rømt oppdrettslaks i elvene krysser seg med vill laks, og at dette fører til genetiske endringer i bestandene (Skaala mfl. 2006, Glover mfl. 2012, 2013, Karlsson mfl. 2016, Anon. 2017a).

Oppdrettslaks har gått gjennom seleksjon i avlsprogrammer gjennom mange generasjoner, og er selektert for egenskaper som er gunstige i et oppdrettsmiljø, men som kan være ugunstige for laksebestander i et naturlig miljø. Når rømt oppdrettslaks krysser seg inn i ville laksebestander, vil dette derfor kunne medføre en negativ påvirkning på den ville bestanden og redusert produksjonspotensial (Fleming mfl. 2000, Glover mfl. 2017). Det er også vist at innkryssing av rømt laks kan føre til at de genetiske forskjellene mellom bestandene, som er et resultat av blant annet lokal tilpasning til elva over tusenvis av år, reduseres (Glover mfl. 2012, 2013). Nylig kom også den første artikkelen som påviste hvordan genetiske endringer som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks har ført til endringer i livshistorie i norske laksebestander (Bolstad mfl. 2017). Nylig publiserte Castellani mfl. (2018) en artikkel hvor de har modellert effektene av innblanding av rømt oppdrettslaks på gyteplassene i vassdragene. Modellen viser hvordan høye andeler av rømt oppdrettslaks kan føre til endringer i livshistorie, og negative effekter på produksjonen i vassdraget.

Den raske ekspansjonen i oppdrett av laks, og de dokumenterte genetiske endringene i flere villaksbestander, gjør at forvaltningsmyndighetene har behov for mer informasjon om hvordan både antall oppdrettslaks og prosentvist innslag i bestandene av villaks endrer seg over tid. Videre er det viktig å avklare om innslaget av rømt oppdrettslaks i elvene er under eller over grenseverdier for det man definerer er akseptabel eller for høy innblanding av rømt oppdrettslaks. I 2014 ble overvåkningen av rømt oppdrettslaks i vassdragene samlet i et koordinert nasjonalt program. Målet for programmet er å samordne og kvalitetssikre hele prosessen fra planlegging og innsamling av data om forekomst av rømt laks i vassdragene, til rapportering av resultatene av undersøkelsene. Rapporteringen skal i best mulig grad beskrive antall og andel rømt oppdrettslaks i enkeltvassdrag og hvordan disse er fordelt i vassdraget. Videre skal mulige regionale forskjeller belyses, og rapporteringen skal være egnet til å svare på viktige forvaltningsmessige spørsmål. Næringen, og forvaltningsregimet som regulerer den, er i stadig utvikling, og det er viktig for evaluering av effekten av slike reguleringer (f.eks. nye tekniske krav til anleggene) at man har en god oversikt over forekomsten av rømt laks i vassdragene. Det nye

programmet er en videreføring og oppskalering av tidligere overvåkingsundersøkelser, utført av flere ulike institusjoner.

Den foreliggende rapporten, som beskriver situasjonen i 2017, er den fjerde rapporten fra det nasjonale overvåkingsprogrammet. Overvåkingsprogrammet framskaffer data og vurderer innslaget av rømt oppdrettslaks i et høyt antall vassdrag, og antallet vassdrag som omfattes av programmet har økt betydelig fra programmets oppstart. I oppstarten av programmet ble det utarbeidet en liste med over hundre prioriterte elver som skulle overvåkes for å få en god oversikt. Utvelgelsen av disse prioriterte vassdragene er basert på flere definerte kriterier. Blant de viktigste kriteriene er god geografisk spredning og inkludering av de nasjonale laksevassdragene, i tillegg til å innhente observasjoner fra vassdrag av ulik størrelse. Det har også blitt vektlagt å få med elver der det eksisterer tidsserier fra tidligere overvåking, og hvor det er bygget opp lokale nettverk som kan bistå med det praktiske arbeidet i vassdraget.

Mengden data fra det enkelte vassdrag vil variere. I enkelte vassdrag er det benyttet flere metoder for å overvåke antall og andel rømt laks, mens i andre vassdrag er vurderingene basert på et mer begrenset datagrunnlag. Dette tas med i vurderingen av tilstanden for de enkelte vassdrag, og er nærmere beskrevet i vedleggsrapportene. For å imøtekomme forvaltningsmyndighetenes behov for nøyaktig informasjon om omfanget og fordeling av rømt oppdrettslaks i vassdragene, har fagmiljøene foreslått at hele prosessen fra planlegging, design av innsamling, gjennomføring, rapportering og internasjonal publisering blir samordnet og kvalitetssikret av forskningsmiljøene. Slik organisering er oppnådd gjennom dette overvåkingsprogrammet og de årlige rapportene fra programmet.

Overvåkingsprogrammet er bestilt av Fiskeridirektoratet. Ressursene som tilføres programmet fra Nærings- og fiskeridepartementet kommer i tillegg til og samkjøres med annen aktivitet i vassdragene finansiert fra andre kilder, deriblant fra Miljødirektoratet som finansierer betydelige deler av undersøkelsene i sportsfiskesesongen. Havforskningsinstituttet fikk i oppdrag å utarbeide programmet i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA), og har opprettet en prosjektgruppe sammen med viktige aktører som samler inn relevante overvåkingsdata om forekomsten av rømt oppdrettslaks i elvene. Disse er Norsk institutt for naturforskning, Uni Research Miljø, Rådgivende Biologer AS og Veterinærinstituttet. I tillegg mottar programmet en betydelig mengde overvåkingsdata fra Ferskvannsbiologen AS, Skandinavisk Naturovervåking AS og Naturtjenester i Nord AS.

Vi har valgt å presentere resultatene fra overvåkingsprogrammet i to deler. I del én (denne rapporten) oppsummeres resultatene, og metodene som er benyttet for overvåkingen beskrives. I del to, nedlastbare fylkesvise vedlegg, vises datagrunnlaget i detalj i vassdragene som inngår i overvåkingsprogrammet. Forvaltningsmyndighetene har bedt om å få rapportert innslaget rømt oppdrettslaks angitt som estimert 'årsprosent' per vassdrag. I tillegg til dette har vi funnet det formålstjenlig å angi en vurdering av hvert vassdrag i forhold til om innslaget av rømt oppdrettslaks er under eller over 10 %. Denne vurderingen er basert på et bredere kunnskapsgrunnlag som også inkluderer drivtelling og andre metoder, og vil dermed gi en vurdering av flere elver enn kun årsprosent alene. Etter at programmet startet har det blitt vedtatt en ny forskrift om fellesansvar for utfisking av rømt oppdrettsfisk. Denne medfører at oppdrettsnæringen finansierer et miljøfond som forvaltes av oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks (OURO). Dataene som samles inn av overvåkingsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag utgjør et viktig grunnlag for utfiskingstiltak som OURO planlegger og iverksetter i en rekke vassdrag. Tilstanden i vassdragene seint på høsten er viktig for vurderinger av behovet for utfisking, ettersom det er innslaget av rømt oppdrettslaks i gytetiden som kan ha størst betydning for eventuelle negative genetiske effekter på villaksbestanden på sikt. Rømt laks som vandrer opp i elva tidlig i sesongen, men vandrer ut i igjen før gytingen starter, utgjør ingen risiko for genetisk påvirkning. Og dersom ulike utfiskingstiltak gjennom sesongen reduserer andelen rømt oppdrettslaks i gytebestandene til lave nivåer, reduseres også risikoen for genetisk påvirkning. Med dagens metoder som benyttes (med unntak feller som dekker hele elvetversnittet) ansees utfiskingen å være mest effektiv i de mindre laksevassdragene.

Overvåkingsprogrammet har imidlertid som overordnet formål å beskrive all forekomst av rømt oppdrettslaks i vassdragene, både umoden og moden fisk, i løpet av hele sesongen. Dette fordi forvaltningsmyndighetene blant annet ønsker å bruke programmet for å få et bilde av rømmingssituasjonen, og om eventuelle tiltak mot rømming har en effekt. I de elvene der det foreligger data fra ulike deler av sesongen, er den forenklede klassifiseringen av elvene derfor basert på en vurdering av oppvandringen/innslaget i fisket i løpet av hele sesongen, og er ikke primært et estimat for innslaget under gytetiden, eller risiko for genetisk påvirkning. Et vassdrag som vi vurderer har et høyt innslag av rømt oppdrettslaks gjennom sesongen, kan derfor som følge av at umoden laks har vandret ut, eller effektive utfiskingstiltak er gjennomført, ha mindre risiko for genetisk påvirkning fordi andelen rømt laks er redusert til lavere nivåer før gytetiden. Dette kan blant annet være tilfellet i elver som nå er omfattet av tiltakene OURO har gjennomført i 2016 og 2017 (www.utfisking.no). Andelen rømt laks tatt ut gjennom ordinært fiske, overvåkningsfiske, stamfiske og rettet utfisking er presentert i de fylkesvise vassdragsrapportene i del 2 av rapporten.

2 Metoder for overvåking av rømt oppdrettslaks i elv

Det kan være en utfordring for oppnåelse av presise estimater av andelen rømt oppdrettslaks i elvene at den rømte fisken kan ha en annen adferd enn vill laks i elva. Blant annet kan oppvandringsforløpet være forskjøvet i forhold til villaksen, og fordelingen i vassdraget kan være forskjellig for villaks og oppdrettslaks. Den rømte oppdrettslaksen kommer ofte (men ikke alltid) litt senere til elva enn villaksen, og klarer i mindre grad å passere vandringshinder slik som fosser og fisketrapper. Hvordan oppdrettslaksen fordeler seg i tid og rom i elva i forhold til villfisken i tid og rom i elva vil derfor avhenge av elvens beskaffenhet og fiskens oppvandringstidspunkt. I noen elver kan mesteparten av oppdrettslaksen være langt nede i elva i villaksens gytetid, mens i elver som er lettere tilgjengelig, kan oppdrettslaksen være fordelt over hele elvestrekningen, eller samle seg i øvre deler av lakseførende strekning. Undersøkelser har også vist at oppdrettslaksen kan oppholde seg nær vandringshindre for så å spre seg over større områder rett før villaksens gytetid. Oppdrettslaksen som vandrer opp i elvene er ofte kjønnsmoden, men umoden oppdrettslaks, kan også søke opp i elver. Vi ser nærmere på hvordan rømt oppdrettslaks har vandret opp i Etneelva i appendiks-rapport 1.

Fordi fordelingen av rømt oppdrettslaks i elvene vanligvis avviker fra villaks, både i tid og rom, er det viktig å ha fokus på representativ innsamling for å få best mulig estimat for oppdrettslaksens andel i bestanden. Ved for eksempel stangfiske vil dataene i utgangspunktet beskrive andelen i fangsten som blant annet kan påvirkes av laksens bitevillighet og hvor og når man fisker i elva. I overvåkingsprogrammet blir dette problemet håndtert ved å tid- og stedfeste fangstene og observasjonene av rømt oppdrettslaks og villaks, samt ved å beregne fangst per innsats for de ulike stedene og sonene det er fisket i høstfisket. I tillegg gjøres en kvalitetsvurdering av dataene fra hver elv som tar hensyn til antall undersøkte laks, størrelsen på villaksbestanden, fiskeinnsats, fiskeområde, metoder som er brukt og tidspunkt for undersøkelsene. Undersøkelser som gjennomføres på samme måte hvert år, vil dessuten gi god kunnskap om relative endringer av rømt oppdrettslaks i vassdragene.

Prosjektgruppen sammenstiller data fra flere overvåkingsmetoder for å få et best mulig grunnlag for å vurdere situasjonen i vassdragene. Ulike metoder kan ha ulike styrker og svakheter, så ved å bruke flere metoder blir situasjonen i en elv bedre belyst flere metoder kombineres. Skjellanalyser av prøver innsamlet fra *sportsfiske* om sommeren representerer det største datamaterialet og samler inn informasjon mens laksen er på vei opp og etablerer seg i vassdragene. *Høstfiske* omfatter registrering av innslaget av rømt oppdrettslaks i elven, oftest med stangfiske, etter avsluttet sportsfiskesesong i et organisert prøvfiske. *Drivtelling* gjennomføres ved at en eller flere personer iført dykkerdrakt og snorkel driver ned elven, visuelt observerer, teller og kartfester fisk. *Stamfiske* har som formål å samle inn villaks til bruk som stamfisk for kultiveringsformål. Dersom det tas prøver av all laks som fanges, både villaks som ikke velges ut som stamfisk og rømt oppdrettslaks, så er stamfiske et verdifullt bidrag til overvåkingsinnsatsen i mange elver om høsten. I tillegg til disse metodene foreligger det data fra andre metoder i enkelte vassdrag slik som fangst av laks i oppvandringsfeller av ulike typer, og videoregistreringer.

Ved å kombinere flere eller alle av de nevnte metodene kan man få et bedre bilde av situasjonen i elven og hvordan den endrer seg i løpet av sesongen. I overvåkingsprogrammet blir elvene delt inn i ulike soner for å sikre representativ innsamling av data og forenkle sammenligningen mellom metodene som brukes. I bearbeidingen av resultatene gjøres det en kvalitetsvurdering av dataene i forhold til gitte kriterier. For eksempel kan drivtellingene i noen elver gi kunnskap om fordelingen av fisken i elven, som er viktig for å vurdere representativiteten av de andre prøvene som er samlet inn. Sammenligning av resultater fra ulike metoder kan også bidra til å belyse metodiske problemstillinger og bidra til å redusere usikkerheten knyttet til felldata. Rådene til myndighetene er derfor basert på en kombinasjon av registreringer foretatt i sportsfisket om sommeren og i høstfiske og stamfiske om høsten (såkalt årsprosent, se definisjon i kap. 2.7). I tillegg legges det vekt på drivtelling, både som et supplement til andre data eller som eneste datakilde i mange vassdrag. Med økt innsats for å avdekke styrkene og svakhetene til de enkelte metodene, kan vi også forbedre presisjonen i vurderingene.

2.1 Sportsfiske

Om lag 100 000 laks blir årlig fanget i sportsfisket. Sportsfiskerne fisker etter laks i et stort antall elver gjennom hele fiskesesongen og vanligvis på hele den lakseførende strekningen. I disse undersøkelsene er det viktig å ta hensyn til at fiskeinnsatsen kan variere gjennom fiskesesongen, og ofte er størst tidlig i fiskeperioden når oppvandringen av rømt oppdrettslaks kan være liten. Prøver fra disse fiskene gir en god oversikt over bestandssammensetning i villaksbestanden og over innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene i sportsfiskeperioden. NINA startet i 1989 et landsomfattende program for overvåking av rømt oppdrettslaks i sportsfisket, mens Rådgivende Biologer AS begynte innsamling av skjellprøver fra sportsfisket i elver på Vestlandet i 1999. Det gir en god bakgrunn for å studere trender og endringer i andeler rømt oppdrettslaks i sportsfisket.

I forkant av fiskesesongen sender forskningsmiljøene ut skjellkonvolutter og følgebrev med instruksjoner til kontaktpersoner i de aktuelle elvene. Det etterstrebes å få skjellprøver fra flest mulig av laksene som fanges. Alle skjellprøvene blir vurdert i forhold til opphav (vill/utsatt/oppdrett). I små elver bør man forsøke å få inn skjellprøver av all laks som blir fanget. I store elver med store bestander etterstrebes innsamling fra flere enkeltvald eller personer som fanger laks gjennom hele fiskesesongen. Disse områdene bør imidlertid være spredd over hele lakseførende strekning. Det er viktig at sportsfiskerne ikke er selektive i å velge individer som det blir sendt inn prøver av. Før og underveis i fiskesesongen kontaktes de som har hatt ansvar for å sende inn prøver, med en telefonsamtale og/eller e-post for å sikre at innsamlingen går som planlagt.



Fiskerne fyller ut følgende informasjon på hver skjellkonvolutt: elv, fangststed, fangstdato, art, lengde, vekt, om fisken er avlivet, kjønn og om det er basert på eksterne karakterer eller fisken er åpnet, opphav (villaks, oppdrettslaks, eller usikker), eventuell fettfinneklipping og skader på fisken (se figur 2.1). Alle innsendte prøver blir loggført fortløpende i databaser med oversikt over antall prøver av både laks og sjøaure.

Skjellprøvene blir analysert ved hjelp av lupe. For hver enkelt fisk avleses type fisk (villaks, oppdrettslaks, kultivert laks eller usikker bestemmelse) bestemt ut fra standard skjellesingsprosedyrer (Lund mfl. 1989, 1991, Fiske mfl. 2005). (Se ellers nærmere beskrivelse av skjellesing i kap. 2.6.)

2.2 Høstfiske

Høstfiske foregår etter at det meste av villaksen har vandret opp i vassdragene (Anon 2014). Formålet med dette fisket er å undersøke innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene i vassdragene kort tid før gyting, men ikke slik at villaksens gyting forstyrres. Oppdrettslaksen kommer ofte senere enn villaksen og kan i større grad enn villaks vandre opp i elven etter at sportsfiskesesongen er avsluttet (Hansen mfl. 1987, Gausen og Moen 1991, Crozier 1998, Hansen 2006, Erkinaro mfl. 2009, Anon 2014, Næsje mfl. 2014, Skaala mfl. 2015, Svenning mfl. 2015). Dette gjør at deler av bestanden av rømt oppdrettslaks i vassdraget kan være på oppvandring lenge etter at villaksen har funnet sine standplasser før gyting. Videre har telemetriundersøkelser vist at villaks og rømt oppdrettslaks fordeler seg ulikt i vassdraget (f.eks. Næsje mfl. 2013). Når og hvor man fisker i vassdraget om høsten kan derfor være avgjørende for estimatet av andelen oppdrettslaks i fangstene. Det er derfor viktig at fisket er mest mulig representativt for vassdraget og at man fisker i hele elva til samme tid, at fangst og fiskeinnsatsen i ulike områder av elva registreres, og at man tar hensyn til dette i bearbeiding og vurdering av resultatene for elva.

Fordi både innslaget av oppdrettslaks, opphavet og rømningshistorien til den rømte oppdrettslaksen kan endre seg i løpet av sesongen, er det viktig å registrere tilstanden i elvene om høsten for å beskrive situasjonen nær gytetiden. I høstfiske brukes det hovedsakelig redskap som er lite selektive med hensyn til fiskestørrelse, slik som lys og håv (lysfiske) eller stangfiske, som er den mest anvendte metoden. Også garn, not og feller benyttes i enkelte elver. Til forskjell fra sportsfisket tas det i høstfisket skjellprøver av all laks som fanges. Sannsynlige oppdrettslaks avlives, mens villaks settes tilbake i elva. For å sikre en skånsom behandling av laksen deltar minst to personer i landing og prøvetaking, og all håndtering av fisk som settes ut skal foregå med fiskens hode under vann.

Høstfiske bør gjennomføres i alle deler/soner av vassdraget, og fiskeinnsats (dvs. timer fisket per dag) og fangst skal registreres for hver sone det fiskes i, uavhengig av om man får fisk eller ikke. En viktig faktor for et representativt fiske er at man etterstreber å samle inn prøver fra alle områdene i elva til samme tid. Slik vil man unngå å eventuelt fiske på den samme fisken i flere områder dersom laksen er på vandring. Fiskeinnsats og geografisk fordeling av fisket i elva er faktorer som tas hensyn til når kvaliteten på data fra høstfiske vurderes.

For å kunne sammenfatte data om andel oppdrettslaks i fangstene i sportsfiske og høstfiske i et vassdrag, er det laget en formel for å beregne en ”årsprosent” som stipulerer den antatte sammenhengen mellom innslaget av rømt oppdrettslaks i disse fiskeriene (Diserud mfl. 2010, se egen beskrivelse i kapittel 2.7).

2.3 Stamfiske

Hvert år fanges og strykes cirka 2000 laks fra over 50 ulike vassdrag for kultiveringsformål. Denne fisken fanges i hovedtrekk etter sportsfiskesesongen, fra 1. september og fram mot gytetidspunktet. En del av kultiveringen gjennomføres etter pålegg fra forvaltningsmyndighetene som en kompensasjon for produksjonstap ved regulering av vassdrag. Noe er såkalt frivillig kultivering etter lokalt initiativ. All aktivitet som medfører uttak av fisk utenom ordinær fangstsesong krever tillatelse fra Fylkesmannen. Tillatelse er alltid begrenset til antall par (hunn + hann) som maksimalt kan tas ut og benyttes. Stamfiske har ikke overvåking som formål, men kan benyttes som supplerende informasjon til overvåkingsprogrammet.

Før stamfisksesongen sendes det ut et skriv til aktuelle aktører for å etablere kontakt og for å gi en påminnelse om pålegget om å sende inn skjellprøver fra stamfisken. I tillegg medfølger en instruks som beskriver hvordan innsamlingen skal gjennomføres. Det sendes også ut kontaktinformasjon for bestilling av utstyr til lokalt bruk, skjellkonvolutter, merker, merkeutstyr og fiskesegl. Fisket organiseres lokalt, hvor kultiveringsanlegg eller lokale lag og organisasjoner har en kontaktperson som utveksler informasjon, prøver og prøvesvar med Veterinærinstituttet. Miljødirektoratet har gitt pålegg om at det skal tas skjellprøver av all fisk som fanges under stamfiske, og at disse prøvene skal samles hos Veterinærinstituttet for å skaffe forvaltningen en oversikt over kultiveringsaktiviteten i hele landet. Pålegget inkluderer skjellprøver fra antatt oppdrettslaks som er avlivet ved elvebredden, og villaks som settes tilbake i elva. Før oppstart i vassdragene tar Veterinærinstituttet direkte kontakt med kontaktperson i hvert vassdrag per telefon/e-post for å oppdatere informasjon til lokalt mannskap og få tilbakemelding på utsendt informasjonsmateriale. Hver fisk registreres med all tilgjengelig informasjon fra skjellkonvolutt og tilleggsinformasjon fra lokale fiskere. Det lagres skjellbilder, analysesvar fra sykdomskontroll og genetiske analyser, og resultater fra en eventuell obduksjon.

2.4 Drivtelling

Drivtelling (også kalt gytefisketelling) har vist seg å være en kostnadseffektiv metode for å overvåke laksebestander i egnede elver (Dolloff mfl. 1993, Orell mfl. 2011). I Norge utføres som regel tellingene av faginstitusjoner eller konsulenter på oppdrag fra forvaltning eller næringsaktører, som regel et kraftselskap, for å gi et mål på gytebestandene av laks og sjøaure. Siden drivtelling er basert på visuelle observasjoner, vil resultatene på individnivå bli mindre presise enn metoder basert på håndtering og prøvetaking av enkeltfisk. Styrken ved drivtellingene er at de kan gi et estimat og kjønn- og størrelsesbeskrivelse av gytebestanden basert på gjennomgang av hele eller store deler av elvearealet. Metoden gir derfor mulighet til å bestemme hvordan villaks og rømt oppdrettslaks er romlig fordelt i vassdraget. Slik informasjon er viktig for å forstå hvordan andre typer registreringsmetodikk kan bidra til å over- eller underestimere andelen rømt oppdrettslaks i bestanden.

Tellingene gjennomføres om høsten, i all hovedsak i løpet av oktober eller november. Én eller flere personer iført dykkerdrakt og snorkel driver ned elven og teller og klassifiserer fisk som de ser. Elvens bredde og siktforholdene under vann er bestemmende for hvor mange parallelle tellere det må være i bredden. Observasjonene blir jevnlig skrevet ned på medbrakt vannfast blokk eller tavle og kartfestet ved bruk av vanntett GPS eller vannfast kart. Anbefalt metodikk ved drivtelling er beskrevet i "Norsk Standard NS 9456:2015, Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag". Basert på ytre kjennetegn og atferd blir den enkelte fisk bestemt til vill laks, rømt oppdrettslaks eller sjøaure. Laksen, både villaks og oppdrettslaks, deles inn i størrelseskategoriene smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3–7 kg) og storlaks (> 7 kg).



2.5 Overvåking i fiskefeller

I en rekke vassdrag er det bygget fisketrapper der fisk må passere en eller flere kulper for å komme opp i elven. Slike trapper gir en mulighet til overvåking/telling av både villaks og rømt oppdrettslaks i et fast definert geografisk punkt og med fast metode, og kan suppleres med prøvetaking og måling av fisken. I mange elver blir oppvandrende fisk registrert ved ulike former for automatisk videoovervåking i fisketrapper eller i midlertidige felleinstallasjoner over hele elveprofiler, som del av tidsavgrensete overvåkings- eller forskningsprosjekter (Svenning mfl. 2015, Gjertsen mfl. 2016). En videre utvikling av video-overvåkningssystemer, og verifisering av presisjonen i gjenkjennelsen av rømt laks under ulike forhold vil kunne bidra til bedret datagrunnlag der forholdene ligger til rette for slik overvåkning.

I Etnevassdraget i Hordaland ble det i 2013 installert en portabel oppvandringsfelle basert på flyterister (Resistance Board Weir-systemet) som er uavhengig av fisketrapp og innsjø (Skaala mfl. 2015). Konseptet har vært i bruk i Nord-Amerika i over 20 år, hvor en rekke feller er i drift. Dette er første gang fangstsystemet er testet i vassdrag utenfor Nord-Amerika, og første gang det er testet på atlantisk laks og sjøaure. Fangstsystemet er operativt fra ca. 1. mai til ut i november, og også her viser kontroller at svært lite fisk kommer opp i vassdraget uten å bli fanget i fella. All identifisert oppdrettslaks blir samtidig tatt ut og avlivet. Følgelig får overvåkingsprogrammet unike data fra både villaks og rømt oppdrettslaks med særdeles høy kvalitet samtidig som den rømte oppdrettslaksen fjernes. Se forøvrig appendiks-rapport 1 hvor fiskefella i Etneelva og registrering av rømt oppdrettslaks beskrives nærmere.

Overvåking av rømt og vill fisk i fiskefeller i faste punkt kan gi mulighet for estimering av absolutt antall rømt og vill fisk, noe som kan gi et godt grunnlag for å analysere årsaker til eventuelle forandringer i mengde rømt fisk over tid (mellomårsvariasjoner). Overvåking som dekker hele elvetverrsnittet enten ved felle og manuell betjening gjennom hele oppvandringsforløpet eller ved videoovervåkning vil derfor være interessant og verdifullt for overvåkingsprogrammet. Med dagens teknologi er slike systemer relativt kostbare å drifte særlig i mellomstore og store vassdrag. Testing av presisjonen i identifiseringen av rømt og vill laks ved videoobservasjoner er en viktig kvalitetssikring som bør gjennomføres (Svenning mfl. 2015). Med noe innsats på teknologiutvikling og en kombinasjon av fiskesperrer og videoregistrering ville slike systemer kunne gi viktige datasett til overvåkingsprogrammet.



2.6 Skjellesing som metode for identifisering av rømt oppdrettslaks

Skjellesing som metode for å bestemme alder og vekst hos laks, ble utviklet på begynnelsen av 1900-tallet (Dahl 1910). Metoden er standardisert internasjonalt gjennom flere arbeidsgrupper for å sikre at metoden blir gjennomført på samme måte av flere aktører (Anon. 1984, Anon. 1991, Anon. 2008, ICES 2013).

Oppdrettslaks har en mer jevn tilgang på mat enn laks som vokser opp i naturen, og dette gjenspeiles også i vekstmønsteret i skjellene. Mens villaks har et vekstmønster i skjellet som gjenspeiler varierende vekstforhold mellom sommer og vinter (Dahl 1910), har oppdrettslaksen en mer jevn vekst (Lund mfl. 1989, Lund & Hansen 1991, Fiske mfl. 2005). Villaksen har også en klar overgang fra en relativt sakte vekst i ferskvann til en raskere vekst når den vandrer ut i sjøen, mens hos oppdrettslaksen er ikke denne overgangen like markert siden de vokser relativt raskt også i ferskvann. I tillegg er smolten hos

oppdrettslaks større enn smolten hos villaks. Dette vises i skjellene og bidrar til å skille oppdrettslaks og villaks.

Smolt som blir oppdrettet til kultiveringsformål vil også ha en oppdrettsbakgrunn i første del av livet, og er dermed vanskelig å skille ut fra oppdrettslaks som har rømt som smolt. Når oppdrettslaksen rømmer, forandres også vekstmønsteret i skjellene siden de da mister sin relativt jevne tilgang på føde. Den delen av skjellet som dannes etter at oppdrettslaksen har rømt, vil dermed få et vekstmønster som ligner mer på vekstmønsteret hos villaks. Derfor vil oppdrettslaks som rømmer tidlig i sitt sjøopphold se ut som en villaks i de ytre delene av skjellet, men den innerste delen av skjellet vil være preget av veksten den hadde i oppdrett. Dette forutsetter imidlertid at den rømte oppdrettslaksen er i stand til å tilpasse seg et liv i frihet og klarer å ta til seg naturlig føde. Oppdrettssmolt som rømmer kan ofte takle denne overgangen. Siden dette ikke nødvendigvis gjelder for voksen fisk som rømmer (Olsen og Skilbrei 2010, Skilbrei mfl. 2015a), må det forventes at mønsteret av sjøveksten i skjellene til oppdrettslaks som har rømt som voksne, i mindre grad vil minne om villaks. Ved at oppdrettslaks nå blir større når de settes ut i sjøen, vil det bli lettere å skille oppdrettslaks fra smolt som er satt ut til kultiveringsformål. Analyse av skjellprøver krever en viss erfaring og er til dels relativt tidkrevende manuelt arbeid.

Ikke alle skjell på fisken er anlagt samtidig. Både oppdrettslaks og villaks kan dessuten miste skjell både i ferskvanns- og sjøfasen av ulike årsaker. Det anlegges da nye skjell (erstatningsskjell), og derfor vil ikke alle skjell på fisken ha full informasjonsverdi om alder og vekst. Skjellprøver skal tas på et angitt parti like over sidelinjen, mellom fremkant av fettfinne og bakkant av ryggfinne, som angitt på skjellkonvoluttene (se fig 2.1). Her er sannsynligheten størst for å få skjell som er anlagt tidlig i laksens liv, og som derfor har full informasjonsverdi, og risiko for at skjellene er erstatningsskjell er liten. På levende fisk fjernes 4–8 skjell skånsomt med spiss tang eller butt pinsett. Hos fisk som avlives tas et større antall skjell for å øke sannsynligheten for å få gode skjell med full informasjonsverdi.

Det er følgelig flere parametere som vurderes når man benytter skjell for identifisering av rømt oppdrettslaks, herunder smoltlengde, smoltalder, overgangssonene fra ferskvann til sjø og antall år i sjøen. Oppdrettslaks som er klekket naturlig i elv, hvor en eller begge foreldre er rømt oppdrettslaks, vil ha et vekstmønster som villaks. De vil derfor normalt ikke kunne identifiseres som oppdrettslaks, selv om det er dokumentert at slike individer kan ha en litt raskere vekst i ferskvannsfasen enn villaks i naturen (Fleming mfl. 2000, McGinnity mfl. 2003, Skaala mfl. 2012).

NB! Lengden er den viktigste opplysningen om fisken, og må under enhver omstendighet oppgis.

TØRK SLIMET AV FISKEN FØR SKJELLPRØVEN TAS! (GJELDER IKKE LEVENDE FISK). PÅ LEVENDE FISK BØR SKJELLENE NAPPES UT MED EN SMAL TANG ELLER LIGNENDE. SKJELLENE LEGGES DIREKTE I KONVOLUTTEN

Avsender:
Adresse:

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
Postboks 1870 Nordnes,
N-5817 Bergen

Vassdrag _____	Kommune _____
Vald/soner _____	Fiskeplass _____
Løpenummer _____	Skader/defekter: Ingen ☐
Art _____	Halefinne ☐ Brystfinner ☐
Dato ____/____/20____	Ryggfinne ☐ Gjellelokk ☐
Lengde _____ cm	Garnskade ☐
Vekt _____ kg	Fettfinneklippet: Ja ☐ Nei ☐
Hann ☐ Hunn ☐	Avlivet ☐ Satt ut igjen ☐
Gydefisk ☐ Gjeldfisk ☐	Kjønnsbestemt ved å åpne fisken Ja ☐ Nei ☐
Villfisk ☐ Oppdrett ☐	

Figur 2.1 Eksempel på bakside og forside av skjellprøvekonvolutt

2.7 Bruk av årsprosent for å anslå innslaget av rømt oppdrettslaks

Motivasjonen for å benytte den beregnede størrelsen årsprosent, i stedet for å bruke de registrerte prosentene rømt oppdrettslaks i sportsfisket om sommeren eller i prøvefisket om høsten direkte, er at det er en betydelig variasjon i både reell andel rømt oppdrettslaks i en bestand, og i observert andel i fangstene, gjennom en sesong. Innslaget av rømt oppdrettslaks i sportsfisket er vanligvis lavere enn i høstfisket, delvis fordi rømt oppdrettslaks søker opp i elvene seinere enn villaksen (Hansen mfl. 1987, Hansen 2006, Thorstad mfl. 2008, Næsje mfl. 2014). Under høstfisket skal ideelt sett all fisk som skal gyte ha ankommet vassdraget, men høstfisket kan blant annet overestimere den virkelige andelen rømt oppdrettslaks i bestanden på grunn av forskjeller i bitevillighet mellom rømt oppdrettslaks og villaks. For å kompensere for disse forventningsskjevhetene i estimert andel rømt oppdrettslaks, utarbeidet Fiske mfl. (2006) et mål (opprinnelig kalt *incidence*, nå *årsprosent*) som utnyttet den samlede informasjonen fra både sportsfisket om sommeren og høstfisket. Årsprosenten er kort fortalt gjennomsnittet av de to fangstandelene, etter at de har blitt arcsin-kvadratrot-transformerte. Denne transformasjonen er vanlig å bruke for å normalisere slike data. Ut fra en sammenlikning av *alle* elver og år med både sommer- og høstprosent, utarbeidet Fiske mfl. (2006) formler for hvordan én av dem var relatert til årsprosent, noe som gjør det mulig å estimere årsprosent selv om bare én av sommer- og høstprøvene er tilgjengelige. Disse formlene har senere blitt rekalkulert etter at vi har fått flere år med observasjoner (Diserud mfl. 2010).

$$\text{Årsprosent} = 100 \times \left(\sin \left(0.116 + 0.888 \times \arcsin \left(\sqrt{\text{Sommerandel}} \right) \right) \right)^2$$

$$\text{Årsprosent} = 100 \times \left(\sin \left(0.044 + 0.699 \times \arcsin \left(\sqrt{\text{Høstandel}} \right) \right) \right)^2$$

$$\text{Årsprosent} = 100 \times \left(\sin \left(\frac{\arcsin \left(\sqrt{\text{Sommerandel}} \right) + \arcsin \left(\sqrt{\text{Høstandel}} \right)}{2} \right) \right)^2$$

I formlene ovenfor er ”Sommerandel” og ”Høstandel” data fra henholdsvis sportsfiske om sommeren og høstfiske. Ved å bruke estimert årsprosent som mål på innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestander av villaks, ønsker man altså å korrigere for at andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene ventes å være for lav i forhold til innsiget av rømt oppdrettslaks i løpet av sesongen, og at andelen rømt oppdrettslaks i høstfangstene ventes å være for høy. En konsekvens av dette er at bestander hvor det ikke ble fanget en eneste rømt oppdrettslaks i sportsfisket, vil få en estimert årsprosent som er større enn null. Dette er det støtte for i datagrunnlaget, hvor det ofte observeres rømt oppdrettslaks om høsten i vassdrag uten rømt oppdrettslaks i sportsfangstene. For mindre fangster vil usikkerheten i estimert andel kunne være stor, slik at det i noen tilfeller vil kunne observeres lavere andeler i høstfangstene enn i sportsfiskefangstene. Når vi beregner årsprosenten tar vi i bruk all tilgjengelig informasjon fra både sommer- og høstfangstene for å redusere usikkerheten i estimatet.

3 Utfordringer i registrering av rømt oppdrettslaks

Representativiteten av de ulike målemetodene som benyttes for å beregne andelen av rømt laks i vassdrag påvirkes av en rekke forhold som begrensninger i metodene som benyttes, reguleringer i fisket, hvor i vassdraget innsatsen settes inn og hvor stor innsatsen er i forhold til størrelsen på bestanden av villaks. Ulike metoder samler inn resultater på ulik tid i oppvandringssesongen og gjør det utfordrende å uttrykke andelen rømt oppdrettslaks i vassdraget som en enhetlig størrelse. Vi vet også at topografiske forhold i vassdraget og rømmingshistorien til den rømte laksen i elven påvirker fordelingen av rømt oppdrettslaks i tid og rom, og fordelingen av fangst innsatsen i det enkelte vassdrag får også betydning. Det varierer også mellom vassdragene hvilke metoder som er best egnet til å beskrive situasjonen.

3.1 Fordeling av rømt oppdrettslaks i tid og rom

Forskyvning av tidspunkt for oppvandring av rømt oppdrettslaks. Rømt oppdrettslaks kan vandre opp i vassdragene relativt seint i forhold til villaksen. Se for eksempel beskrivelse av hvordan dette varierer mellom år i Etnevassdraget i appendiks-rapport 1. Forskjeller i fordeling mellom oppdrettet laks og villaks i en elv kan i noen grad tilskrives at oppdrettslaksen som vandrer opp i elv har ulike forhistorier. Oppdrettslaks som rømmer tidlig i livet vandrer ut i havet for å beite. Den kan i stor grad følge det naturlige vandringsmønsteret til villaksen tilbake til elvene når den blir kjønnsmoden, mens voksen laks som rømmer kan vandre opp i elvene uavhengig av tidspunktet for det naturlige lakseinnsiget (Skilbrei mfl. 2015a). Oppdrettslaks kan rømme hele året, men mange rømmingsepisoder har blitt rapportert om høsten (fiskeridir.no), etter at mesteparten av villaksen har vandret opp. Imidlertid skiller oppdrettslaksen seg fra villaks ved at den ikke har noen hjemmeelv som den søker opp i.

Fordeling av rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rømt oppdrettslaks som vandrer opp i en elv har ikke blitt preget verken i den spesifikke elven eller på ulike lokaliteter innen elven slik villaksen ble som små, så det må forventes at oppvandring og fordeling i elven ikke er identisk med villaksen. Det ser ut til at rømt oppdrettslaks som vandrer opp i elver ofte har lavere motivasjon eller evne for å forsere stryk og fosser, og andre utfordringer som fisketrapper. I elver med store fosser nær sjøen, som for eksempel Suldalslågen i Rogaland, er det et gjentakende mønster fra år til år at det er mye oppdrettslaks i nederste sone og relativt få lenger oppe i elven (Urdal 2014a). Den rømte oppdrettslaksen når derimot i langt større grad øvre deler av elver som for eksempel Eidselva i Nordfjord og Namsen i Nord-Trøndelag, som er lettere å forsere (Skilbrei mfl. 2011, Næsje mfl. 2014, 2015, Urdal 2014b). Store høler og mengden vann i vassdraget vil også påvirke fordelingen av fisken. Av disse grunnene kan topografien i vassdraget få betydning for fordelingen av rømt oppdrettslaks i forhold til villaks.

Innslag av umoden rømt oppdrettslaks. Rømt oppdrettslaks kan gå opp i elven selv om de ikke er kjønnsmodne (Madhun mfl. 2015, Glover mfl. 2016). I overvåkingsprogrammet har vi begrensede muligheter for å skille mellom umodne og kjønnsmodne rømte oppdrettslaks, men se appendiks-rapport 1 data for modning hos rømt oppdrettslaks i Etneelva presenteres. I registreringer av fangst av rømt oppdrettslaks i sportsfisket ser vi at mange fiskere ikke fører opp slike opplysninger på skjellkonvolutten, og de er uansett beheftet med stor usikkerhet. Heller ikke alle har erfaring med å bestemme utviklingsstadium for gonader. Utviklingshastigheten varierer mellom individer, og tidlig i sesongen kan gonadene være lite utviklet selv hos laks som kommer til å kjønnsmodne samme høst. Erfaringene fra drivtellingene høsten 2014 fra flere elver på Vestlandet viste også at innslaget av antatt umoden fisk kan være høyt hvis det kommer inn en stim med nyrømt oppdrettslaks fra større rømmingsepisoder i nærområdet. Innslaget av umoden rømt oppdrettslaks kan øke i nærområdet i tiden etter større rømminger, spesielt i elveosser og i lett tilgjengelige elver. I elver med store fosser er det mindre sannsynlig at umodne rømt oppdrettslaks når langt opp i elven. Rømminger om sommeren og

høsten kan gi store fangster av nyrømt, antatt umodne, oppdrettslaks i sportsfiske eller høstfisket i enkelte vassdrag, men mange av disse forlater ut av vassdraget igjen utover i sesongen. Slike rømmingsepisoder kan dermed føre til forhøyete anslag for innslaget av rømt oppdrettslaks basert på data kun fra sportsfiskesesongen.

Fordi både innslaget av rømt oppdrettslaks og hvordan den fordeler seg romlig i forhold til villfisken kan endre seg gjennom sesongen som beskrevet ovenfor, så kan det være krevende å få til en optimal datainnsamling. For å få et vurderingsgrunnlag, er dataene fra elvene som overvåkes blitt gruppert i henhold til fiskeplass i elven, ved at elven er delt inn soner (Del 2 – Vassdragsvise rapporter). Dette gir et bedre grunnlag for å sammenligne resultatene fra de ulike metodene (sportsfiske, høstfiske, stamfiske, drivtelling og andre).

3.2 Representativ prøvetaking

For representativiteten av prøvetakingen er det viktig hvor stor del av bestanden det er som er undersøkt, og om villaks og rømt oppdrettslaks har lik sannsynlighet for å bli representert og identifisert i prøvene.

Problemstillingene vedrørende fordeling av rømt oppdrettslaks i vassdraget og fiskeinnsats som kan føre til ulikt fiskepress på oppdrettslaks og villaks i ulike deler av elven løses i dag ved at det i størst mulig grad ved gjennomføring av høstfiske utføres representativt fiske i elven samtidig som fiskeinnsatsen registreres der dette er mulig. Imidlertid kan også eventuelle forskjeller og variasjon i fangst per innsats og bitevillighet påvirke andelen oppdrettslaks i skjellprøvene i høstfisket, og muligens også i sportsfiskedata. Det har vært mest fokusert på dette i forbindelse med høstfisket, og det har blitt foreslått at rømt oppdrettslaks er mer bitevillig enn villaks (Svenning mfl. 2015). Studier av fangst per innsatsenhet i Namsen kan tyde på at disse relasjonene kan endre seg i løpet av høsten. Mens bitevilligheten til villaksen kan øke i tiden rett før gyting, så synes fangsten av rømt oppdrettslaks å være mer stabil gjennom hele høstfisket (Næsje mfl. 2013, 2014).

Gjenutsetting av villaks kan åpenbart øke andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskedata. Det kan være ”fang og slipp fiske” eller andre begrensinger i fisket, for eksempel med dagkvoter på antall villaks eller påbud om utsetting av hunnlaks, som fører til mer aktivt fiske etter eller høyere rapportering av rømt oppdrettslaks. I fjorårets rapport så vi nærmere på hva gjenutsetting kan bety for estimatene av rømt oppdrettslaks i sportsfisket (Anon 2017b). Analysene viste at selv om slik utsetting kan påvirke estimatene, er det vanskelig å kvantifisere denne effekten fordi både kunnskap om infisering av rømt laks, fiskeregler og adferd hos fiskere (i forhold til hvilke fisk som gjenutsettes) varierer mye mellom vassdrag.

Ved drivtelling i elver som egner seg for dette, kan store deler av bestanden av voksen fisk undersøkes, noe som vil sikre god representativitet ved denne undersøkelsestypen, og metoden er også mindre følsom for usikkerhet knyttet til representativitet som kan forekomme ved metoder hvor en samler et mindre utvalg av bestanden. Representativiteten kan imidlertid reduseres dersom drivtellingene kun utføres på delstrekninger i vassdraget eller under sub-optimale forhold. I tillegg er representativiteten i datamaterialet fra drivtellingene avhengig av presisjon med hensyn på å identifisere oppdrettslaks ut ifra ytre kjennetegn og drivtellers erfaring. Hos noen oppdrettslaks er de ytre kjennetegnene mindre utpregete, og dermed vanskelig å skille fra villaks. Det kan være stor individuell variasjon på hvor utpregete de morfologiske kjennetegnene er, noe som antas å variere både med produksjonsforholdene i anleggene før rømming og rømmingshistorikk. Videre kan enkelte tidlig rømt oppdrettslaks ha en atferd som er vanskelig å skille fra villaks, selv om dyktige drivtellerne ofte er i stand til å identifisere også tidlig rømt oppdrettslaks ut fra adferd. I tillegg vil en ikke alltid kunne observere hver enkelt fisk godt nok til å identifisere dem riktig, noe som resulterer i at rømt oppdrettslaks i noen tilfeller kan bli feilbestemt som villaks. Erfaringsmessig er det sjelden at villaks feilbestemmes som oppdrettslaks. Dette

kan føre til at andelen rømt oppdrettslaks kan bli underestimert ved drivtelling, men sjeldent overestimert.

3.3 Metodetest av drivtelling

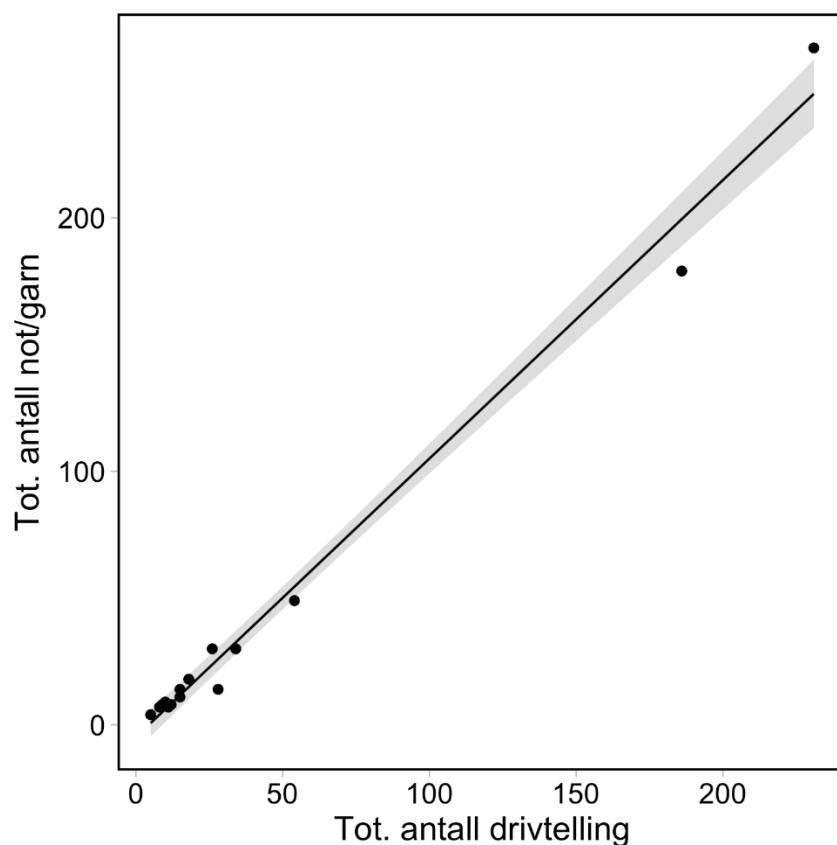
For å kartlegge presisjonene med hensyn til identifikasjon av rømt oppdrettslaks i drivtelling ble det høsten 2016 og 2017 utført metodetester i ulike Vestlandsvassdrag. Testene ble utført ved at en på utvalgte lokaliteter utførte drivtelling etter standard metode. Deretter ble fisken på den aktuelle lokaliteten forsøkt fanget med not og/eller garn, målt og prøvetatt. Metodetestene ble i de fleste tilfellene utført i forbindelse med at det skulle utføres drivtelling, stamfiske og/eller uttak av rømt oppdrettslaks i vassdragene. Lokalitetene ble valgt ut i fra at de var kjente gyte- og eller oppholdsplasser for gytefisk og at det erfaringsmessig forekommer oppdrettslaks, samt at det var muligheter til å fange fisk effektivt med not og/eller garn på lokalitetene. Drivtellingene og innfangning av fisk ble utført av Uni Research Miljø, mens Havforskningsinstituttet organiserte prøvetaking og skjellanalyser.

Høsten 2017 ble det utført metodetest på syv lokaliteter fordelt på fire ulike vassdrag. En oversikt over observasjonene og de påfølgende fangstene på de aktuelle lokalitetene hvor det ble utført metodetest i 2017 er vist i Tabell 1. En tilsvarende oversikt over resultatene fra 2016 finnes i fjorårets rapport fra overvåkingsprogrammet (Anon. 2017b). Totalt ble det på de undersøkte lokalitetene i 2017 observert 352 laks på drivtellingene, hvorav 7 (2,0 %) ble kategorisert som oppdrettslaks. Tilsvarende ble det på de undersøkte lokalitetene samlet fanget 373 laks med not og garn, hvorav 11 (2,9 %) ble kategorisert som oppdrettslaks på skjellprøver.

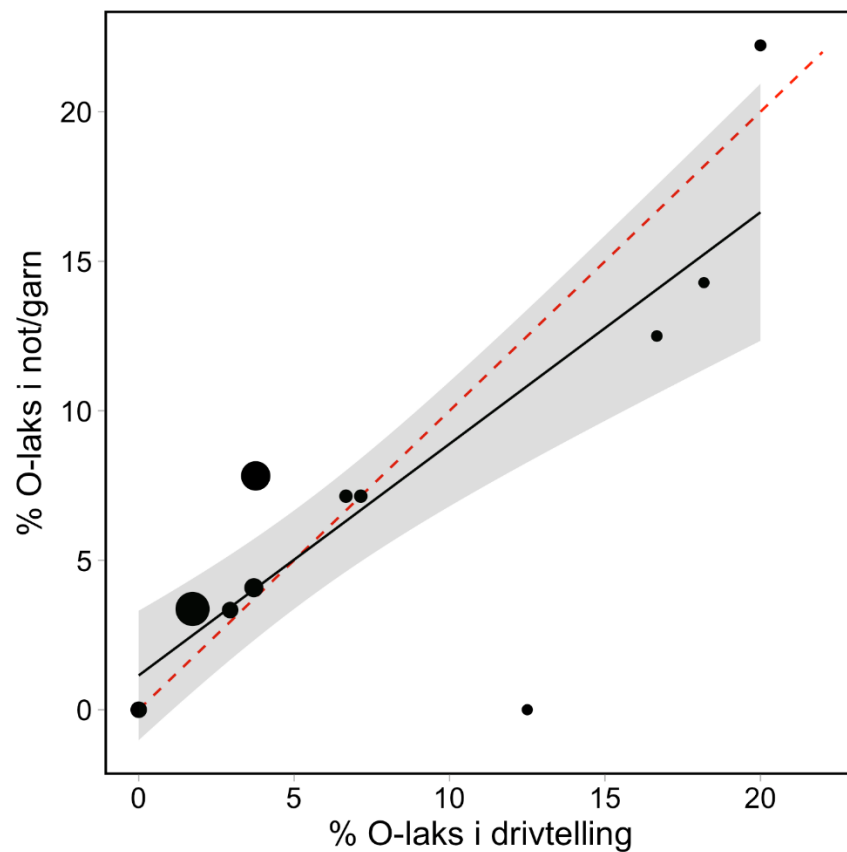
Totalt sett har det vært en god sammenheng både mellom det totale observerte antallet laks og innsalg av rømt oppdrettslaks i drivtelling og etterfølgende fangst i not og garn både i 2016 og 2017 (Figur 1 og Figur 2). Noe mindre avvik kan forekomme ettersom det ikke alltid har vært mulig å fange all fisk på lokalitetene, slik at antallet observert i drivtelling ofte er noe høyere enn det som har blitt fanget. I tillegg er enkelte av lokalitetene noe utfordrende med hensyn til å gjøre gode drivtelling på grunn av siktforhold eller store fiskemengder. Dette er utfordrende på lokaliteten i Årøyelva, hvor det er en høy fisketetthet samtidig som siktforholdene er noe begrenset på grunn av breslam. Dette gjør det spesielt utfordrende både å gjøre nøyaktige registreringer av både det totale antallet, samt å identifisere rømt oppdrettslaks. Arbeidet med metodetesting er planlagt å fortsette høsten 2018.

Tabell. 3.1. Oversikt over observasjoner fra drivtelling og påfølgende fangster i not og garn på de ulike lokalitetene hvor det ble utført metodetest høsten 2017. Resultatene angir antall individer kategorisert som villaks og oppdrettslaks under drivtellingene, samt kvalitetsvurdering fra 1-4 (Kva.). Antall i fangstene i not/garn er basert på analyser av skjellprøver. Usikre individer angir prøver hvor gyldig skjellprøver mangler eller ikke er lesbare.

Vassdrag	Lokalitet	Drivtelling				Fangst i not/garn			
		Villaks/ utsatt	O. laks	% O. laks	Kva.	Villaks/ utsatt	Usikre	O. laks	% O. laks
Daleelva (Va)	Ovf. smoltf.	26	0	0.0	2	29	1	0	0.0
Ekso	Eikefet	52	2	3.7	2	46	1	2	4.1
Årøyelva	Kanalen	231	4	1.7	3	160	5	9	3.4
Daleelva (Hø)	Junct.pool.	9	0	0.0	2	8		0	0.0
Daleelva (Hø)	Terskel 28	5	0	0.0	2	4		0	0.0
Daleelva (Hø)	Terskel 24	15	0	0.0	2	8	0	0	0.0
Daleelva (Hø)	Båthølen	7	1	12.5	2	6	1	0	0.0



Figur 3.1. Sammenheng mellom antall fisk observert i drivtelling og påfølgende fangst i not/garn ved metodetester på ulike lokaliteter høsten 2016 og 2017.



Figur 3.2. Andel rømt oppdrettslaks observert i drivtelling og registrert i fangst med not og/eller garn i etterkant av tellingene under på de ulike lokalitetene hvor det ble utført metodetest høsten 2016 og 2017. Den røde stiplede linjen indikerer 1:1 forholdet, og størrelsen på punktene indikere samplestørrelsen.

4 Vurdering av innslaget av rømt oppdrettslaks

4.1 Vurdering av datakvalitet og datamengde

I vurderingen av innslaget av rømt oppdrettslaks i vassdragene benyttes alle tilgjengelige datakilder for det aktuelle vassdraget. Der det er flere datakilder tilgjengelig, er det ofte mulig å beskrive forekomsten av rømt oppdrettslaks mer presist enn hvis det bare er én eller to. Men kvaliteten på datakildene er også avgjørende for hvor egnet de er til å beskrive tilstanden i vassdraget. Data som inngår i vurderingen av vassdragene i denne rapporten blir kvalitetsvurdert av den ansvarlige overvåkingsinstitusjonen, lagret i et standardisert format, og lastet opp på prosjektets dataområde. De blir deretter overført til en database utviklet for overvåkingsprogrammet av Norsk marint datasenter. For hvert datasett og hver metode i et vassdrag vurderes kvaliteten separat, og en samlet vurdering av kvalitet på tilgjengelige datasett er et viktig element i vurderingen av tilstanden til vassdraget.

I hver elv blir kvaliteten på data fra sportsfiske, høstfiske, stamfiske og drivtellingene vurdert etter et forhåndsdefinert sett med kriterier. Dataene blir vurdert i henhold til hvert kriterium på en skala fra 1 til 4 der 1=svært god, 2=god, 3=moderat og 4=dårlig, før det blir gitt en samlet vurdering på samme skala. Datasett med kvalitet 4 blir ikke brukt i vurderingen av innslaget av rømt oppdrettslaks. Vi har valgt å ta med alle vassdrag med data i de fylkesvise vassdragsrapportene, selv om det for enkelte av vassdragene ikke foreligger data med en slik kvalitet at innslaget av rømt oppdrettslaks kan vurderes.

Kriterier som blir brukt i vurdering av data fra sportsfisket er: hvor stor andel av fangsten i elven det er tatt skjellprøve av, varighet av fisket, antall prøver, hvor stor andel av fangsten i elven som gjenutsettes uten at det tas skjellprøve, begrensninger i fisket (for eksempel døgnkvoter, fredning av villaks) og andre forhold som kan påvirke representativiteten av prøvene.

I vurderingen av data fra høstfisket blir det lagt vekt på hvor mye høstfiskeprøven utgjorde av totalfangsten i elven, fiskeinnsats (hvis registrert) og antall prøver og hvordan fangsten i høstfisket var fordelt i forhold til tidspunkt og lokalitet. Disse kriteriene er sammenfallende for vurderingen av stamfiske, og her vurderer man i tillegg om det har blitt foretatt uttak av rømt oppdrettslaks eller gjenutsetting av villaks man ikke ønsket å bruke som stamfisk, uten at det var tatt prøve av fisken.

Drivtellingene blir vurdert ut ifra sikt og observasjonsforhold, utfordringer med å identifisere oppdrettslaks som følge av store vannvolum (dype holer/loner) eller store fisketettheter, dekningsgrad (i bredde og i ulike elvestrekninger) i forhold til andel av totalbestanden som undersøkes, samt utførelse i forhold til gytetidspunkt.

Samlet vurdering av hver metode er gitt i tabell 8.1 og i Del 2 – Vassdragsvise rapporter der også begrunnelsene for vurderingene for hver elv er vist.

4.2 Statistisk usikkerhet

Det vil være mange kilder til usikkerhet i denne type feltdata, både med hensyn til klassifiseringen til enten villaks, utsatt laks eller rømt oppdrettslaks, og om prøvene som er samlet inn er et representativt utvalg av fisken i vassdraget (som omtalt i kapittel 3 og diskutert i Løland mfl. 2016). Prosjektgruppen vurderer det slik at de metodiske og praktiske problemstillingene kan medføre forventningsskjevhet og usikkerhet i estimatene for innslaget av rømt oppdrettslaks. Ved utregning av et estimat for prosentvis andel oppdrettslaks i elven, kommer det i tillegg en statistisk usikkerhet på anslaget som avhenger av

prøvestørrelsen og innslaget av rømt oppdrettslaks. Kunne vi observere alle laks i en elv, ville den sistnevnte statistiske usikkerheten forsvinne. I tillegg kommer det usikkerhet i de empiriske formlene som brukes til å konvertere observert andel rømt oppdrettslaks i fangster til årsprosent.

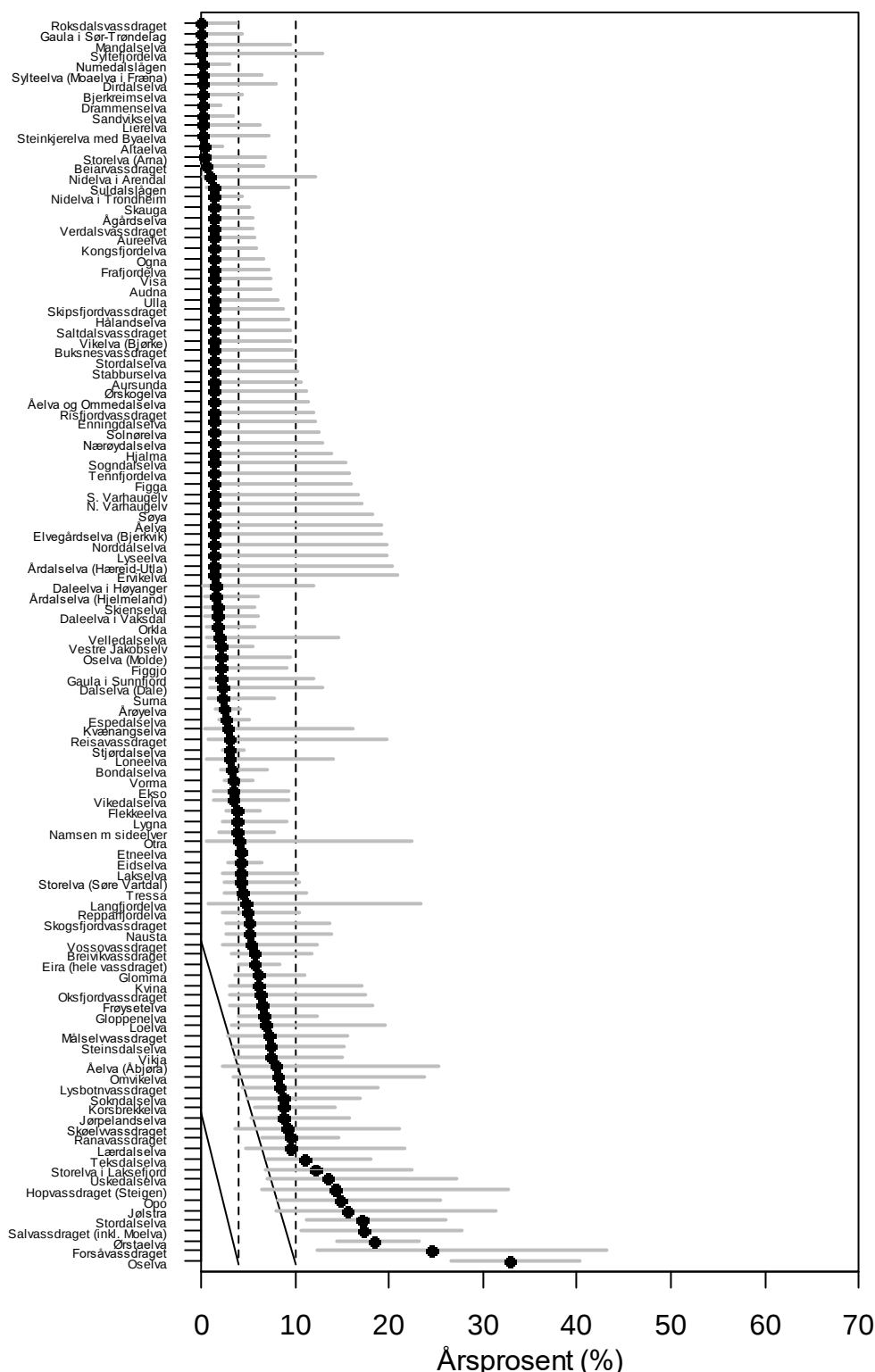
Kun den statistiske usikkerheten lar seg kvantifisere med dagens datagrunnlag. Siden andre typer av usikkerhet ikke er tatt med, vil andel rømt oppdrettslaks og årsprosent framstå som mer presise enn de faktisk er.

Vi illustrerer usikkerheten ved å beregne 95 % konfidensintervall til estimert årsprosent. Konfidensintervaller indikerer hvor presist beregnet estimatet er, dvs. korte intervaller indikerer mer presise estimater enn lange intervaller. For å forstå hva som ligger i begrepet konfidensintervall, kan vi gjøre følgende tankeeksperiment: Hvis vi kan gjenta prøvetakingen mange ganger, og estimerer et 95 % konfidensintervall for hver prøve, regner vi med at prosentandelen av intervallene som inneholder den sanne parameterverdien (årsprosenten) vil være nær 95 %. Det er mest sannsynlig at punktestimatet ligger nære den sanne parameterverdien, og mindre sannsynlig at differansen mellom punktestimat og parameterverdi blir stor. Vi har estimert konfidensintervaller til observert andel rømt oppdrettslaks og beregnet årsprosent med Wilsons metode slik den er implementert i R-funksjonen «prop.test», uten kontinuitetskorreksjon. Når vi kun har én datakilde (sportsfiske, høstfiske eller drivtelling), kan Wilsons metode brukes direkte. Som neste steg (for årsprosent) er konfidensintervaller korrigert på samme måte som punktestimatet for andel rømt fisk, med empirisk formel vist i kapittel 2.7 (Diserud mfl. 2010).

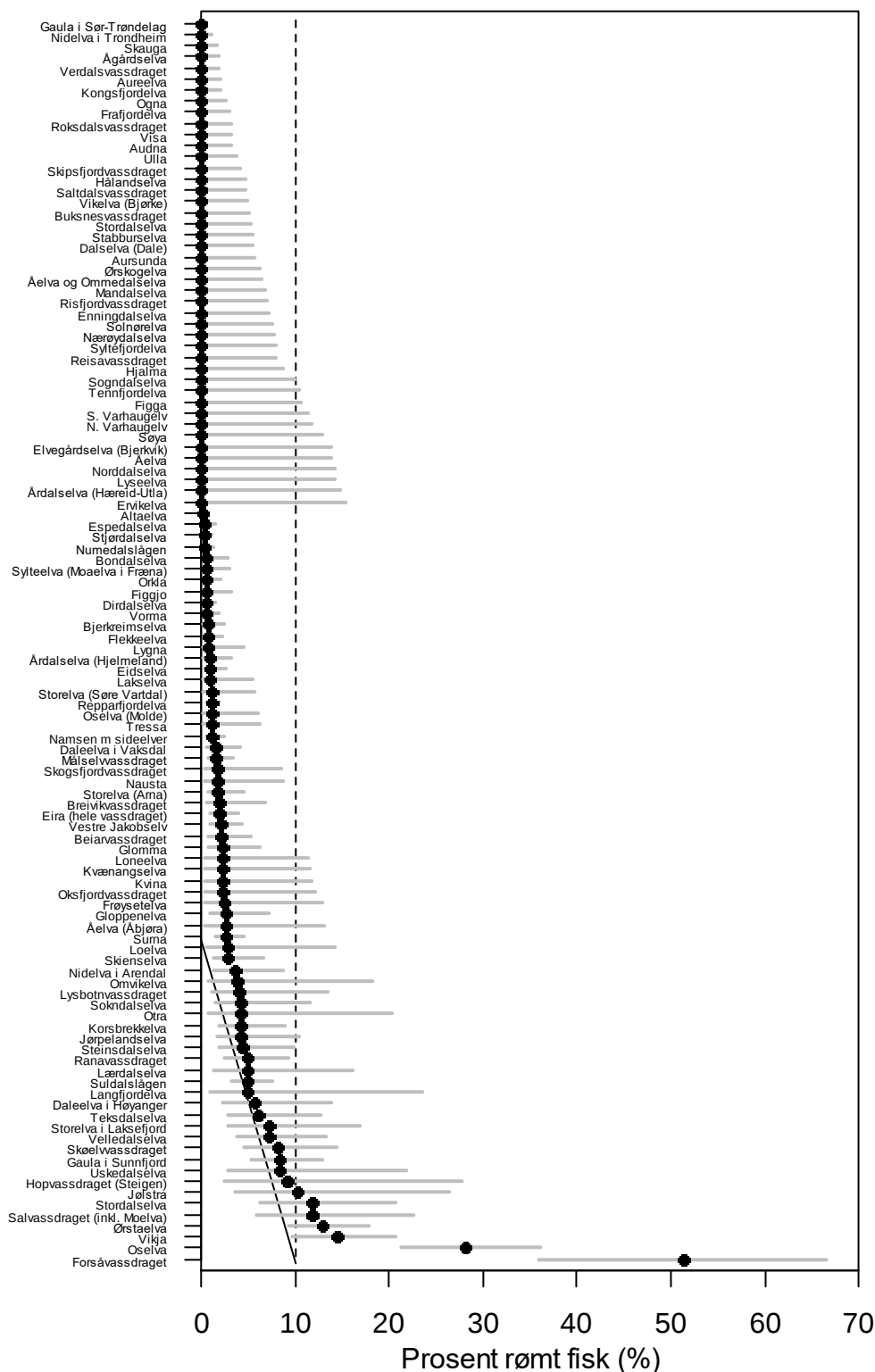
Når vi har to datakilder blir estimering av konfidensintervaller mer komplisert. Estimering av årsprosent gir samme vekt for begge datakilder, uansett prøvestørrelse, og er beregnet som gjennomsnitt av arcsin-kvadratrot-transformert andel rømt fisk i sommer og høst (omtalt i kap. 2.7, Diserud mfl. 2010). Konfidensintervaller er derfor estimert med en metode som også gir samme vekt for begge datakilder med følgende fremgangsmåte: 1) vi beregner konfidensintervaller med Wilsons metode for hver datakilde separat, 2) bruker arcsin-kvadratrot-transformering for å komme på samme skala hvor gjennomsnitt er beregnet, 3) beregner totalusikkerhet for transformerte verdier (med antakelse at usikkerhet i estimater kan tolkes som uavhengige av hverandre og normalfordelte), og 4) transformerer konfidensintervaller tilbake til normal skala. Metoden er logisk konsistent med estimering av årsprosent hvor to datakilder får samme vekt, men det kan likevel diskuteres om dette er ønskelig (som diskutert i Løland mfl. 2016). Man kunne tenke at estimering av konfidensintervaller skal gi mer vekt til den mer sikre datakilden, men da måtte man også diskutere om man i estimering av selve årsprosenten bør gjøre det samme. Inntil videre har vi valgt å bruke en metode som bygger direkte på den eksisterende metodikken for å beregne årsprosent. Likevel må dagens løsning for estimering av konfidensintervaller sees som den pragmatiske heller enn den eneste «riktige» løsningen; det finnes ingen standardmetoder for situasjoner som her.

Figur 4.1 viser usikkerheten i beregnet årsprosent for de elvene i overvåkingsprogrammet som årsprosenten kan regnes ut for. Usikkerheten rundt estimatene er generelt så stor at mange observasjoner ikke kan plasseres under eller over 10 % med stor grad av sikkerhet. Det må imidlertid presiseres at i totalvurderingen av om en elv ligger over eller under 10 % hver elv tas det også hensyn til annen informasjon fra vassdragene som antas å kunne ha påvirket de målte innslagene, som for eksempel representativiteten til prøvene og uttaksfiske. I mange av elvene med årsprosent er det i tillegg data fra drivtelling som har stor betydning for vurderingene.

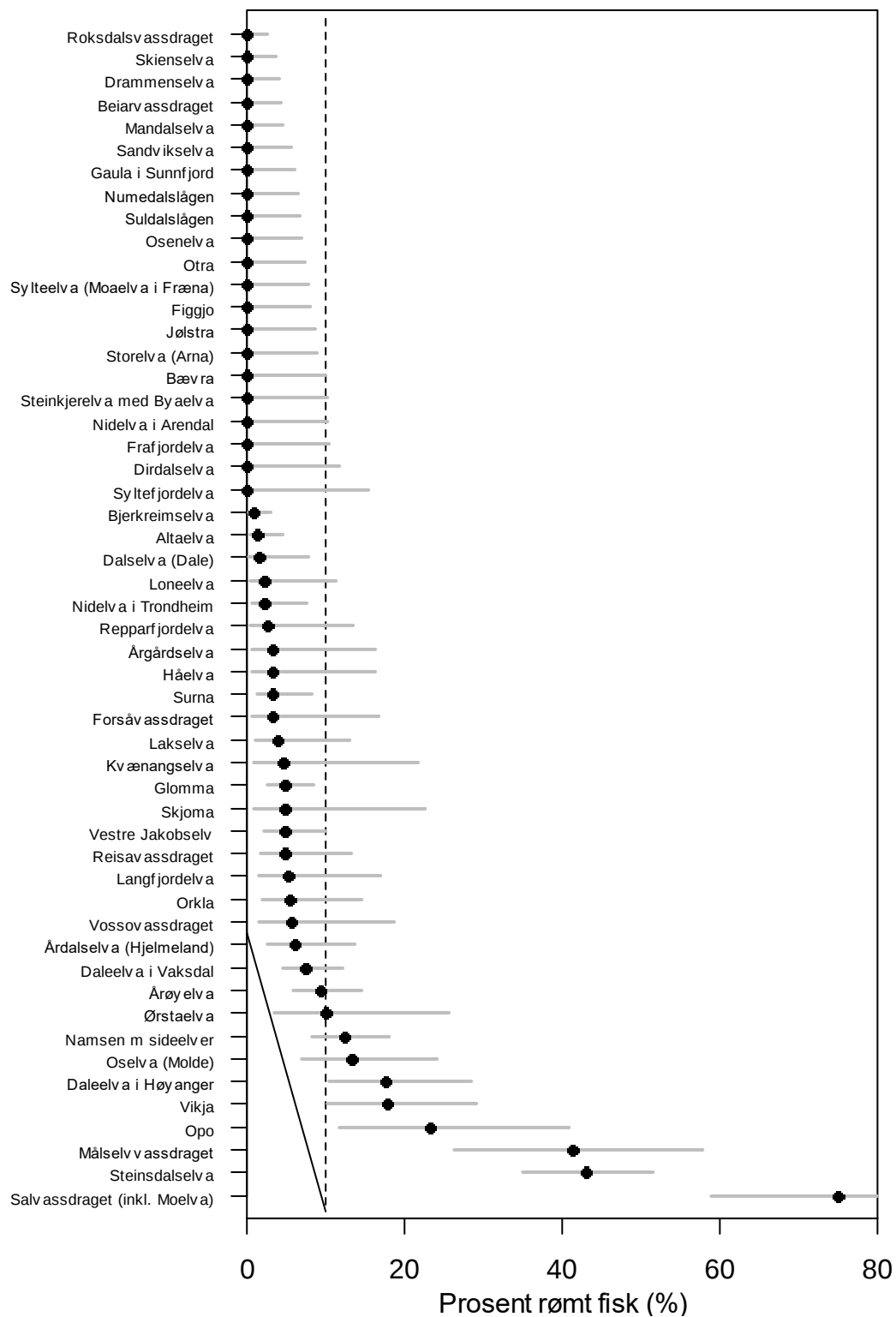
Tilsvarende beregninger er gjort for sportsfiske (figur 4.2), høstfiske (figur 4.3) og drivtelling (figur 4.4). Vær imidlertid oppmerksom på at konfidensintervallet er beregnet ut fra en situasjon der det tas en tilfeldig prøve fra en betydelig større bestand. Dette usikkerhetsanslaget må antas å være for stort dersom en høy andel av all fisken i elven er blitt registrert. Denne andelen er ikke kjent, men vi antar at den vil kun være relativt høy for drivtelling som gjennomføres under gode forhold. I figur 4.4 har vi derfor også vist hvordan konfidensintervallet endrer seg når det antas at 85 % av bestanden har blitt drivtelt.



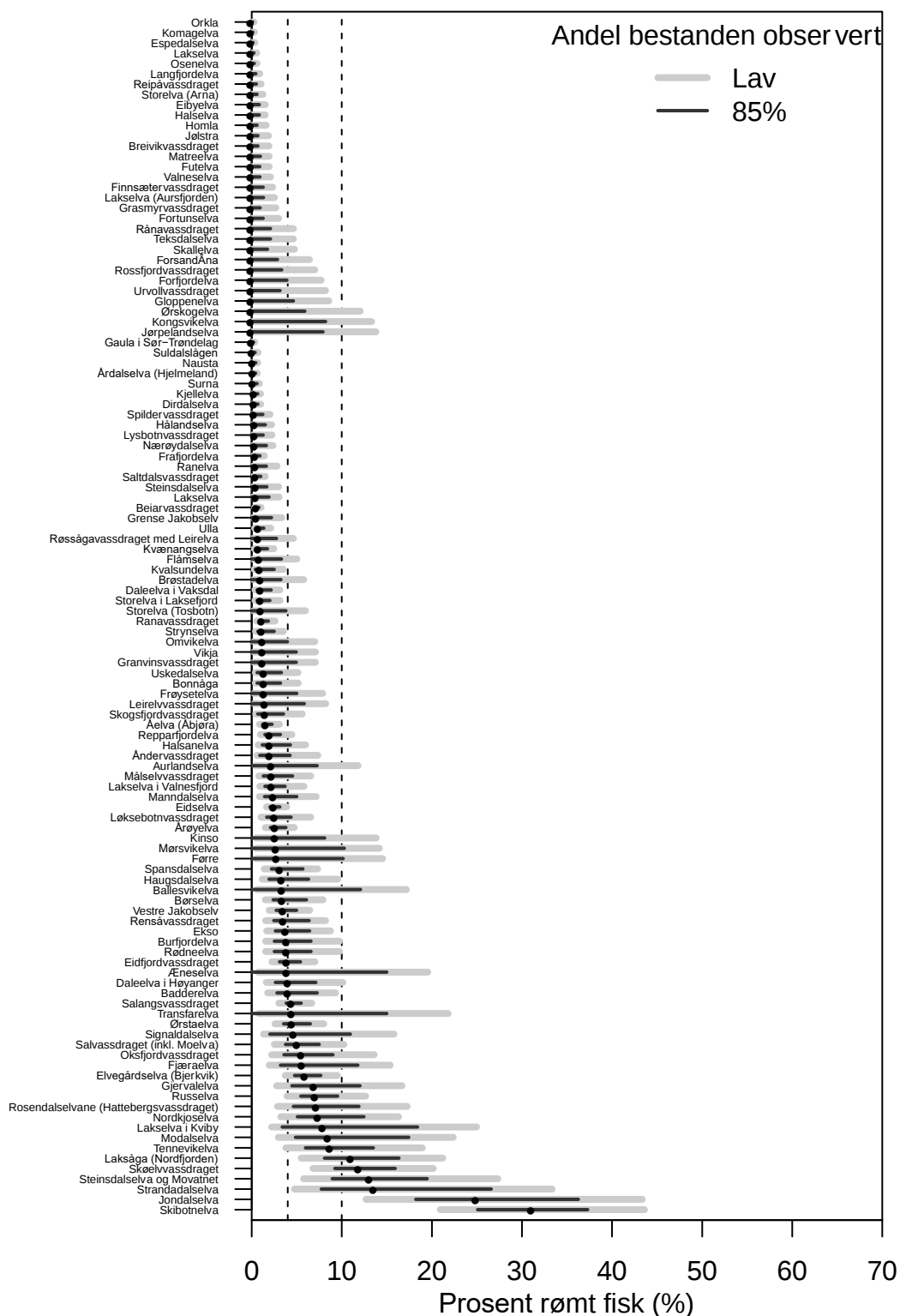
Figur 4.1. Beregnet årsprosent med 95 % konfidensintervall for elvene med sportsfiske- og/eller høstfiskedata i overvåkingsprogrammet. Data for 120 elver hvor prøvestørrelsen for sportsfiske eller høstfiske er 20 individer eller mer. Stiplede linjer viser 4 % og 10 % som er grensene for lav, moderat og høy risiko for genetisk påvirkning som foreslått av Risikovurdering norsk fiskeoppdrett (Taranger mfl. 2014) og blitt vektlagt i *Forskrift om fellesansvar for utfisking mv. av rømt oppdrettsfisk* (www.regjeringen.no). Se tekst for forklaring for utregning av konfidensintervall.



Figur 4.2. Innslag av rømt oppdrettslaks i sportsfisket med beregnet 95 % konfidensintervall. Data for 109 elver hvor prøvestørrelsen er 20 individer eller mer.



Figur 4.3. Innslag av rømt oppdrettslaks i høstfisket med beregnet 95 % konfidensintervall (inkluderer godkjente stamfiskdata). Data for 47 elver hvor prøvestørrelsen er 20 individer eller mer.



Figur 4.4. Innslag av rømt oppdrettslaks i drivtelling med beregnet 95 % konfidensintervall. Konfidensintervallet er først beregnet ut fra en situasjon der det tas en tilfeldig prøve fra en betydelig større bestand, og så etter at det er antatt at 85 % av bestanden er blitt drivtelt. Data for 116 elver hvor prøvestørrelsen er 20 individer eller mer.

4.3 Klassifisering av elvene basert på innslag av rømt oppdrettslaks

Klassifiseringene av elvene i forhold til innslag av rømt oppdrettslaks slik det er gjort i denne rapporten bygger på en samlet vurdering av alle datakildene for de respektive elvene. For hver elv har dataomfang og datakvalitet blitt vurdert. Hvilket datagrunnlag som har vært tilgjengelig for hvert enkelt vassdrag er angitt i Del 2 – Vassdragsvise rapporter og er gitt i oversiktsform i tabell 9.1. Resultatet fra én enkelt metode har blitt tillagt størst vekt i de tilfellene der kvaliteten på den utmerker seg i forhold til data fra andre metoder benyttet i elven. Årsprosenten kunne regnes ut i 122 av vassdragene. Totalt sett er det utført drivtelling i 132 vassdrag (med kvalitet bedre enn 4). I 77 av disse er den samlede vurderingen av innslaget av rømt oppdrettslaks gjort utelukkende på bakgrunn av drivtelling. I mange vassdrag foreligger det data fra både drivtelling, og sportsfiske og/eller høstfiske. I noen vassdrag, for eksempel Etneelva i Hordaland, er beregninger av innslaget rømt oppdrettslaks i stor grad basert på andre overvåkingsmetoder, for eksempel en fiskefelle.

På grunn av utfordringene ved å klassifisere hver elv i <4, 4–10 og >10 %-kategoriene (se kapittel 4.2 og figur 4.1), har prosjektgruppen derfor funnet det formålstjenlig å forenkle klassifiseringen av elvene i følgende tre kategorier i henhold til innslaget av rømt oppdrettslaks:

Lavt til moderat innslag: Innslag av rømt oppdrettslaks i vassdraget vurderes til å være under 10 %.

Middels innslag: Det er ikke grunnlag for å konkludere om innslag av rømt oppdrettslaks er under eller over 10 %.

Høyt innslag: Innslag av rømt oppdrettslaks i vassdraget vurderes til å være over 10 %.

I flertallet av vurderingene er det relativt klart om elven enten bør plasseres i gruppene som har under eller over 10 % innslag av rømt oppdrettslaks, og de ulike metodene gir vanligvis resultater som samsvarer godt (tabell 9.1, Del 2 – Vassdragsvise rapporter). Når årsprosent eller andre estimater ligger opp mot eller noe over 10 %, og i noen tilfeller der ulike metoder gir til dels forskjellige resultater, har prosjektgruppen kommet til at det er hensiktsmessig å plassere disse i en egen gruppe (middels innslag).

Det er viktig å merke seg at denne måten å klassifisere elvene på ikke er ment som en erstatning for systemet foreslått av Taranger mfl. (2014) eller som eneste grunnlag for tiltak basert på *Forskrift om fellesansvar for utfisking mv. av rømt oppdrettsfisk* (www.regjeringen.no), men viser en forenklet presentasjonsmetode for overvåkingen. I tillegg til den forenklete klassifiseringen vil tallmateriale og detaljer omkring observasjonene i det enkelte vassdrag være et nyttig datagrunnlag for vurdering av tilstand.

5 Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2017

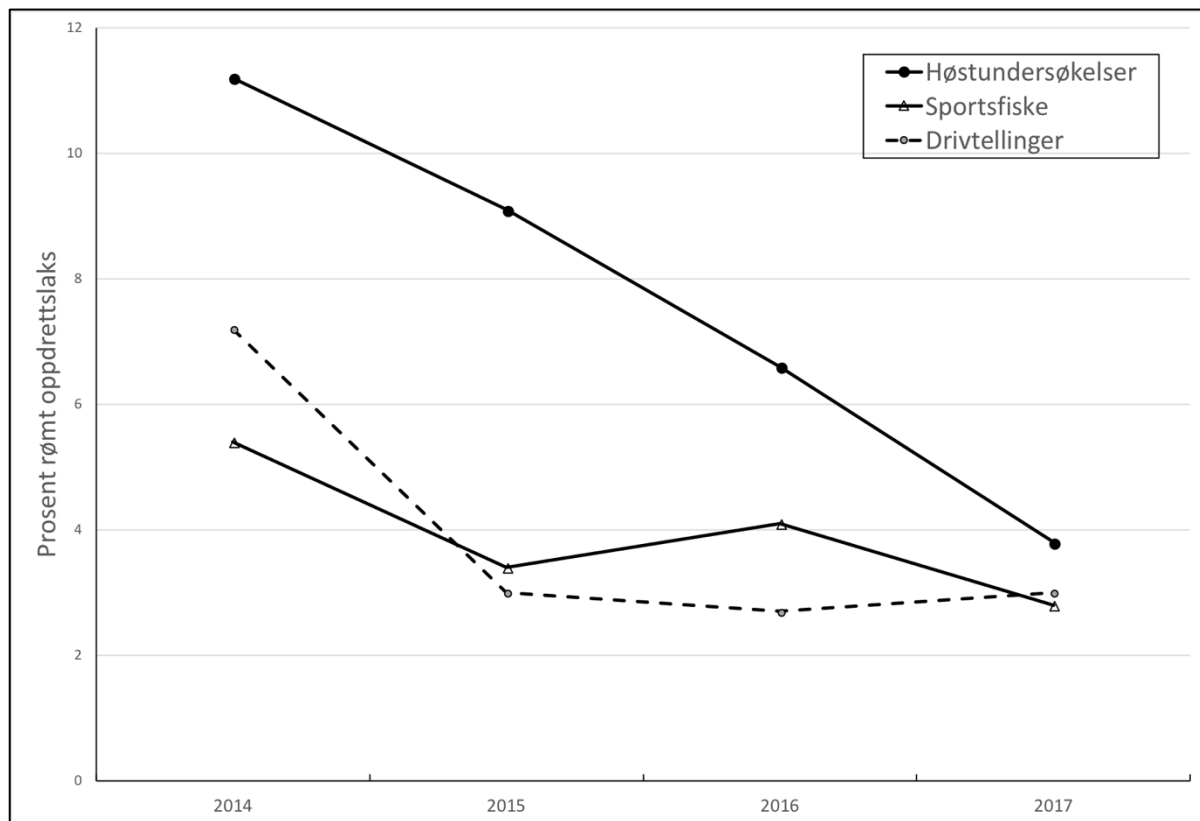
Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet viser at det ble rapportert at ble det rapportert at 15.000 oppdrettslaks rømte i 2017 (www.fiskeridir.no). Det er en betydelig nedgang fra året før da det ble rapportert at 132.000 oppdrettslaks rømte. I hovedresultatene fra overvåkingen av rømt oppdrettslaks i vassdragene i 2017 rapporteres innslag av rømt oppdrettslaks i 197 elver som tilfredsstilte kravene til datakvalitet. Fylkesvise kart med elvenavn og hvilke metoder som er brukt i hver elv, samt komplette oversikter over vurderingene for hver av de 197 elvene er gitt i Del 2 – Vassdragsvise rapporter. Der vises også data fra elver hvor datagrunnlaget er vurdert som for begrenset til å klassifisere innslaget av rømt laks, og inneholder av den grunn 43 elver i tillegg.

Det uveide gjennomsnittet av innslaget av rømt oppdrettslaks i 2017 i sportsfisket og i høstfisket var henholdsvis 2,8 (median = 0,8 %) og 4,4 % (median = 3,6 %), og gjennomsnittlig årsprosent var 4,2 % (median = 1,9 %) i de 122 vassdragene der den kunne beregnes. Når andre metoder som drivtellingene ble inkludert, økte antall vurderte vassdrag til 197. I drivtellingene var gjennomsnittlig innslag rømt laks 3,0 % (median = 1,1 %). Av de 197 elvene ble til sammen 165 elver vurdert til å ha lavt til moderat innslag av rømt oppdrettslaks (< 10 %), i 15 vassdrag ble innslaget vurdert som høyt (> 10 %), og de resterende 17 ble vurdert til å være i mellomkategorien med middels innslag av rømt oppdrettslaks.

Gjennomsnittlig estimert andel rømt laks i prøver fra sportsfisket og høstfisket sank i 2017 til den laveste verdien i perioden 2014-2017, mens gjennomsnittlig andel rømt oppdrettslaks i drivtellingene var omtrent på samme nivå som de to foregående årene (figur 5.1). Målt som årsprosent er innslaget også noe lavere i 2017 sammenliknet med 2016 (4,2 % mot 5,9 % respektivt). Antall elver som gjennomsnitt-tallene er basert på, varierer imidlertid noe fra år til år, slik at det ikke er riktig å gjennomføre eksakte sammenligninger mellom to år.

Langtidstrender er vist i figur 6.1 i kap. 6. I 2017 ble 84 % av vassdragene vurdert til å ha lavt til moderat innslag av rømt oppdrettslaks, tilsvarende tall i 2016 var 79 %. Andel med høyt innslag var 12 % i 2016 og 8 % i 2017. Andelen vassdrag med høyt innslag har vært synkende de siste årene. I programmets første år, 2014 ble 21 % av de 140 vassdragene vurdert til å ha høyt innslag av rømt oppdrettslaks.

Det varierer noe mellom regioner hvilke undersøkelser som er utført i vassdragene. I de sørligste fylkene øst for Rogaland er resultatene utelukkende basert på innsamlete skjellprøver fra sports-, høst- og stamfiske, mens drivtellingene bidrar mye til dataomfanget i Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, og i Nord-Norge. I tabell 5.1 er resultater fra ulike undersøkelser vist fylkesvis, mens tabell 5.2 viser resultatene fordelt på de nylig definerte produksjonsområdene for akvakultur.



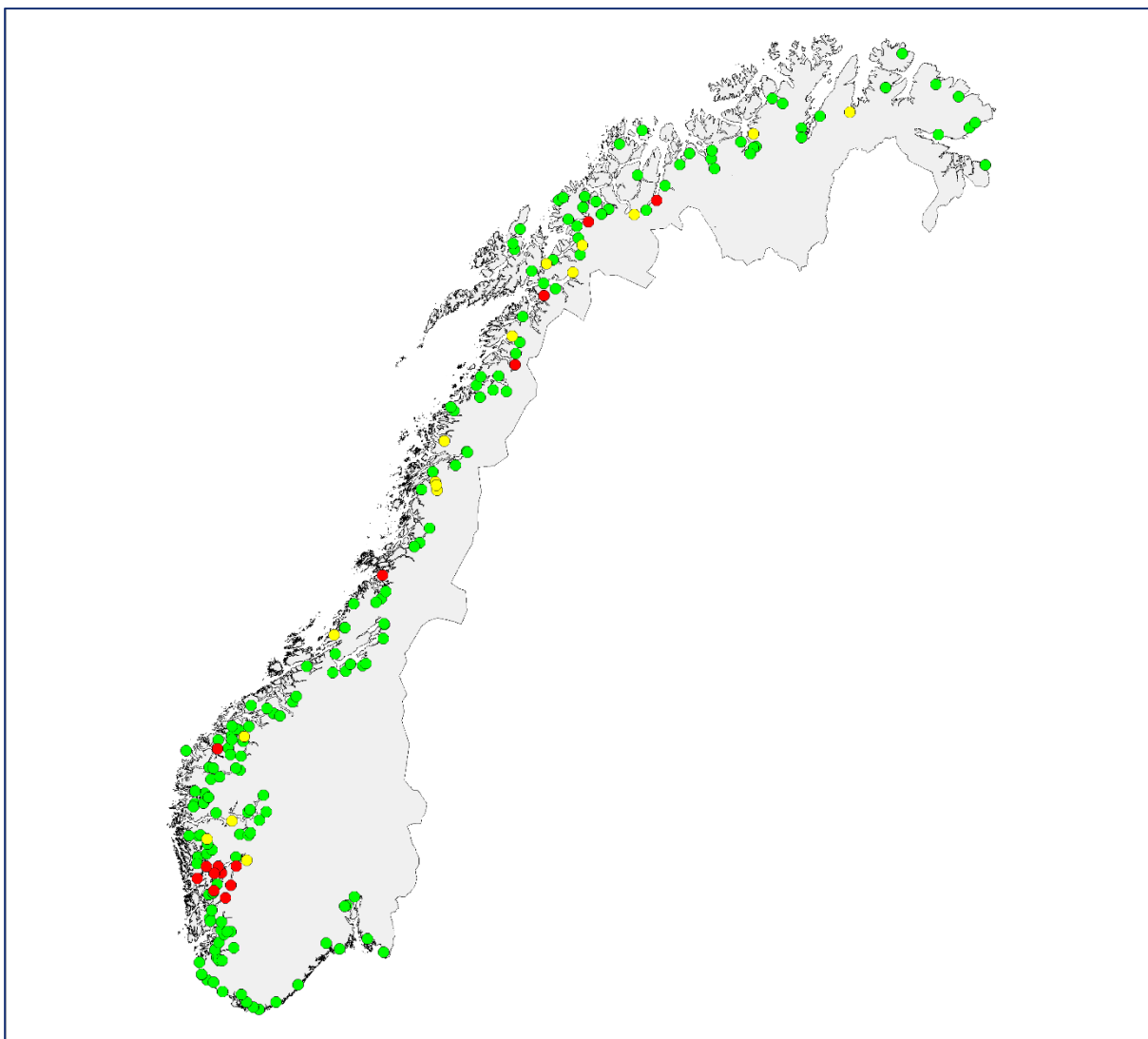
Figur 5.1. Estimert andel rømt laks i sportsfiske, høstundersøkelser og drivtelling i perioden 2014-2017

Tabell 5.1 Gjennomsnittlig innslag (%) av rømt oppdrettslaks i data fra sportsfiske, høstfiske, stamfiske, drivtelling samt beregnet årsprosent i elvene som er vurdert for innslag av rømt oppdrettslaks i hvert fylke. ”Høstfiske 2” er høstfiskedata supplert med stamfiskedata av god kvalitet. Annet inkluderer bl.a. fiskefelle, fiske ifm. rotenonbehandling etc. Antall elver i hver datakilde i gitt i parentes. Antall elver i kategoriene ”Lavt til moderat”, ”Middels” og ”Høyt” innslag av rømt oppdrettslaks er også vist. Se kapittel 4.3 for forklaring på hvordan disse tre kategoriene er valgt.

Fylke	Sports- fiske %	Høst- fiske %	Høst- fiske 2 %	Stam- fiske %	Annet %	Års- prosent %	Driv- telling %	Lavt til mode- rat innslag <10%	Middel- s innsla- g	Høyt Innslag >10%
Østfold	2,2 (2)			3,2 (1)		3,7 (2)		2	0	0
Akershus			0,0 (1)	0,0 (1)		0,2 (1)		1	0	0
Buskerud			0,0 (2)	0,0 (2)		0,2 (2)		2	0	0
Vestfold	0,4 (1)	0,0 (1)	0,0 (1)	0,0 (1)		0,1 (1)		1	0	0
Telemark	2,9 (1)		0,7 (1)	0,7 (1)		1,6 (1)		1	0	0
Aust-Agder	3,6 (1)	0,0 (1)	0,0 (1)			0,9 (1)		1	0	0
Vest-Agder	1,5 (5)	1,9 (2)	1,9 (2)			3,1 (5)		5	0	0
Rogaland	1,1 (16)	3,0 (3)	1,9 (6)	1,16 (4)		2,4 (17)	0,8 (11)	20	0	0
Hordaland	6,9 (7)	3,1 (2)	6,8 (6)	8,6 (4)	3,6 (1)	8,5 (11)	5,1 (24)	14	2	9
Sogn og Fjordane	3,1 (17)	2,8 (4)	2,7 (5)	2,6 (1)		4,2 (18)	1,0 (15)	22	1	0
Møre og Romsdal	2,5 (18)	1,6 (2)	1,3 (4)	0,9 (2)	0 (1)	4,3 (18)	3,5 (5)	17	1	1
Trøndelag	1,5 (16)	5,6 (4)	4,5 (5)	0,8 (2)	0 (1)	3,3 (17)	1,0 (6)	16	1	1
Nordland	7,8 (9)	7,2 (3)	5,4 (4)	0,0 (1)	6,3 (4)	6,8 (9)	2,7 (28)	25	6	2
Troms	2,4 (9)	10,3 (4)	10,3 (4)		1,4 (1)	5,4 (9)	4,1 (27)	22	3	2
Finnmark	1,6 (10)	3,8 (5)	3,8 (5)		0 (1)	3,3 (10)	2,0 (16)	17	2	0
Totalt antall	107	31	47	20	9	122	132	166	16	15
Gjennomsnitt	112	4,4tangen	3,8	2,6	3,3	4,2	3,0			
Median	0,8	3,6	2,1	0	1,5	1,9	1,1			

Tabell 5.2 Gjennomsnittlig innslag (%) av rømt oppdrettslaks i data fra sportsfiske, høstfiske, stamfiske, drivtelling samt beregnet årsprosent i elvene som er vurdert for innslag av rømt oppdrettslaks i hvert av produksjonsområdene for akvakultur.

Produksjons- område	Sports- fiske %	Høst- fiske %	Høst- fiske 2 %	Stam- fiske %	Annet %	Års- prosent %	Driv- telling %	Lavt til mode- rat innslag <10%	Middels innslag	Høyt Innslag >10%
1	1,4 (15)	0,8 (5)	0,5 (9)	0,6 (6)		2,2 (18)		18	0	0
2	1,1 (11)	4,5 (2)	2,2 (5)	1,2 (4)		2,4 (12)	0,8 (11)	15	0	0
3	13,4 (3)		23,3 (1)	23,3 (1)	3,6 (1)	14,7 (5)	6,1 (17)	6	1	9
4	2,9 (21)	2,9 (6)	3,1 (10)	3,4 (4)		4,0 (24)	1,5 (22)	30	2	0
5	2,7 (16)	1,6 (2)	1,1 (3)	0 (1)	0 (1)	4,6 (16)	4,2 (4)	15	1	1
6	1,0 (14)	4,9 (3)	3,3 (5)	1,1 (3)	0 (1)	2,4 (15)	0,1 (6)	15	1	0
7	3,1 (5)	12,0 (2)	12,0 (2)			6,4 (5)	2,0 (4)	6	0	1
8	2,3 (3)		0 (1)	0 (1)	7,9 (3)	3,8 (3)	1,2 (15)	13	4	0
9	15,1 (4)	5,6 (1)	5,6 (1)		1,5 (1)	10,4 (4)	5,7 (10)	8	2	2
10	3,4 (4)	8,7 (3)	8,7 (3)		1,4 (1)	6,2 (4)	2,9 (17)	13	2	1
11	1,3 (6)	7,5 (2)	7,5 (2)			4,0 (6)	6,2 (10)	10	1	1
12	1,9 (5)	6,1 (2)	6,1 (2)			4,6 (5)	2,5 (11)	9	2	0
13	1,4 (5)	2,2 (3)	2,2 (3)		0,0 (1)	1,9 (5)	1,9 (6)	8	0	0



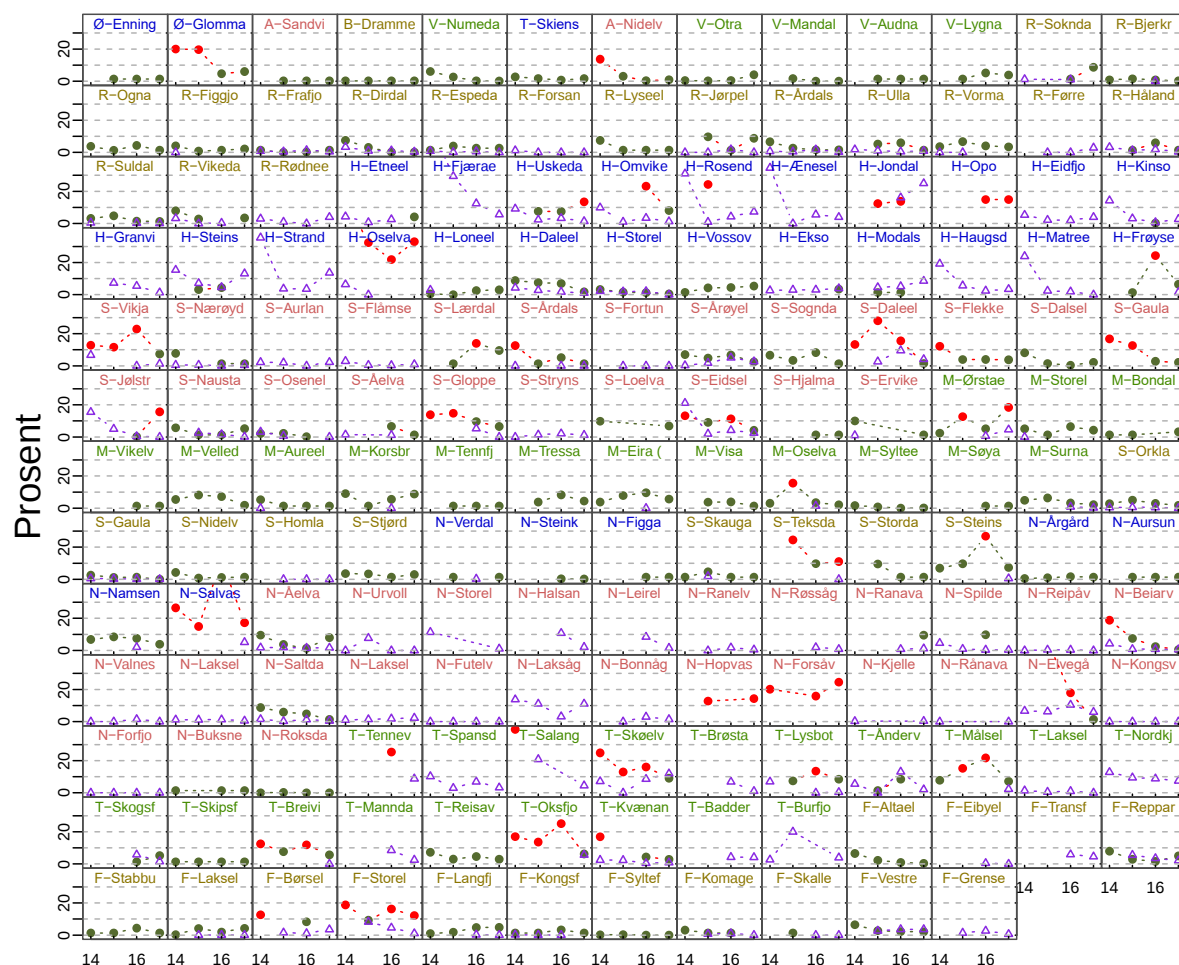
Figur 5.2. Kartet viser lokalisering av elvene der innslaget av rømt oppdrettslaks er vurdert til å være lavt til moderat (< 10 %, grønne sirkler), middels (for dårlig presisjon i data til å konkludere sikkert om det er over eller under 10 %, gule sirkler), eller høyt (>10 %, røde sirkler). Se kapittel 4.3 for nærmere forklaring av kategoriene.

I alle de vurderte vassdragene på Skagerrakkysten og i Rogaland ble det funnet lave til moderate innslag av rømt oppdrettslaks (figur 5.2). I enkelte tidligere år (f.eks. 2014 og 2015) har det vært observert høye andeler rømt oppdrettslaks i enkelte vassdrag på Østlandet, men innslaget har vært lavt i denne regionen de to siste årene. Overvåkingsprogrammet ble i 2015 styrket med flere elver på Sørlandet, og bedre datasett fra denne regionen har bekreftet tidligere observasjoner av lave innslag av rømt oppdrettslaks her. Situasjonen endrer seg når man kommer til Hordaland. Der er 9 av de 25 vurderte vassdragene klassifisert til å ha mer enn 10 % innslag av rømt oppdrettslaks. Sju av disse elvene ligger i Hardangerfjordregionen, som også i de foregående årene har hatt høye nivåer sammenlignet med landet sett under ett. De siste to hordalandselvne i den høyeste kategorien med rømt oppdrettslaks er Oselva og Tysseelva, som også ligger nært Hardangerfjorden. Videre nordover til Trøndelag er det i hovedsak vassdrag med «lavt til moderat» innslag, ispedd «Middels innslag». Unntaket er Ørstaelva i Møre og Romsdal som har høyt innslag. I Trøndelag, Nordland og Troms er det til sammen fem vassdrag som er

vurdert til å ha høyt innslag av rømt oppdrettslaks. Disse ligger spredt geografisk, med ett vassdrag i Trøndelag (Salvassdraget), to i Nordland (Laksåga Nordfjorden og Forsåvassdraget) og to i Troms (Skøelv og Skibotnelva). I Finnmark er nesten alle vassdragene vurdert til å ha lavt innslag, unntaket er Lakselva (Kviby) og Storelva (Laksefjord) som blir vurdert til å ha middels innslag.

Klassifiseringen av elvene som er beskrevet ovenfor representerer en grov inndeling av datasettet. For å få fram mer nyanserte regionale tendenser har vi plottet de beregnede verdiene fra årsprosenter og drivtellingene i elver langs kysten fra Finnmark til Østfold (figur 5.3). Det gjennomsnittlige innslaget av rømt laks i alle undersøkte elver gikk noe ned fra 2014 til 2015, og lå i 2016 på omtrent samme nivå som året før, for så å falle ytterligere i 2017. Sammenligner vi de fire årene vi har vurdert i overvåkningsprogrammet vassdrag for vassdrag, ser vi imidlertid at verdiene varierer opp og ned for enkeltvassdrag og det er vanskelig å spore en generell trend over en så kort tidshorisont (figur 5.3).

I tillegg til registreringer fra sportsfiske, høstfiske og drivtellingene, foreligger det over 500 skjellprøver fra uttaksfiske etter oppdrettslaks fra over 60 vassdrag. Materialet er samlet inn gjennom uttaksfiske organisert av OURO eller i regi av annet organisert uttaksfiske. Av disse skjellprøvene fra utfisking ble i overkant av 87 % vurdert til å være rømt oppdrettslaks basert på skjellesing. De resterende var i hovedsak fra villaks samt noen vurdert i kategoriene som «usikre oppdrett/utsatt», «utsatt» (dvs. med bakgrunn fra kultiveringsanlegg) eller «usikre vill/utsatt». Blant villaksen som inngår i utfiskingsmaterialet så omfatter dette både villaks som har blitt feilaktig avlivet som oppdrettslaks, men også villaks som har blitt gjenutsatt eller som har blitt avlivet på grunn av skader, eller av andre grunner. I de fleste tilfellene foreligger det ikke nok opplysninger fra skjellkonvoluttene til å skille dette. Antall fisk tatt ut i de ulike vassdragene er oppgitt i egne tabeller for de enkelte elvene i del 2 – vassdragsvise rapporter.

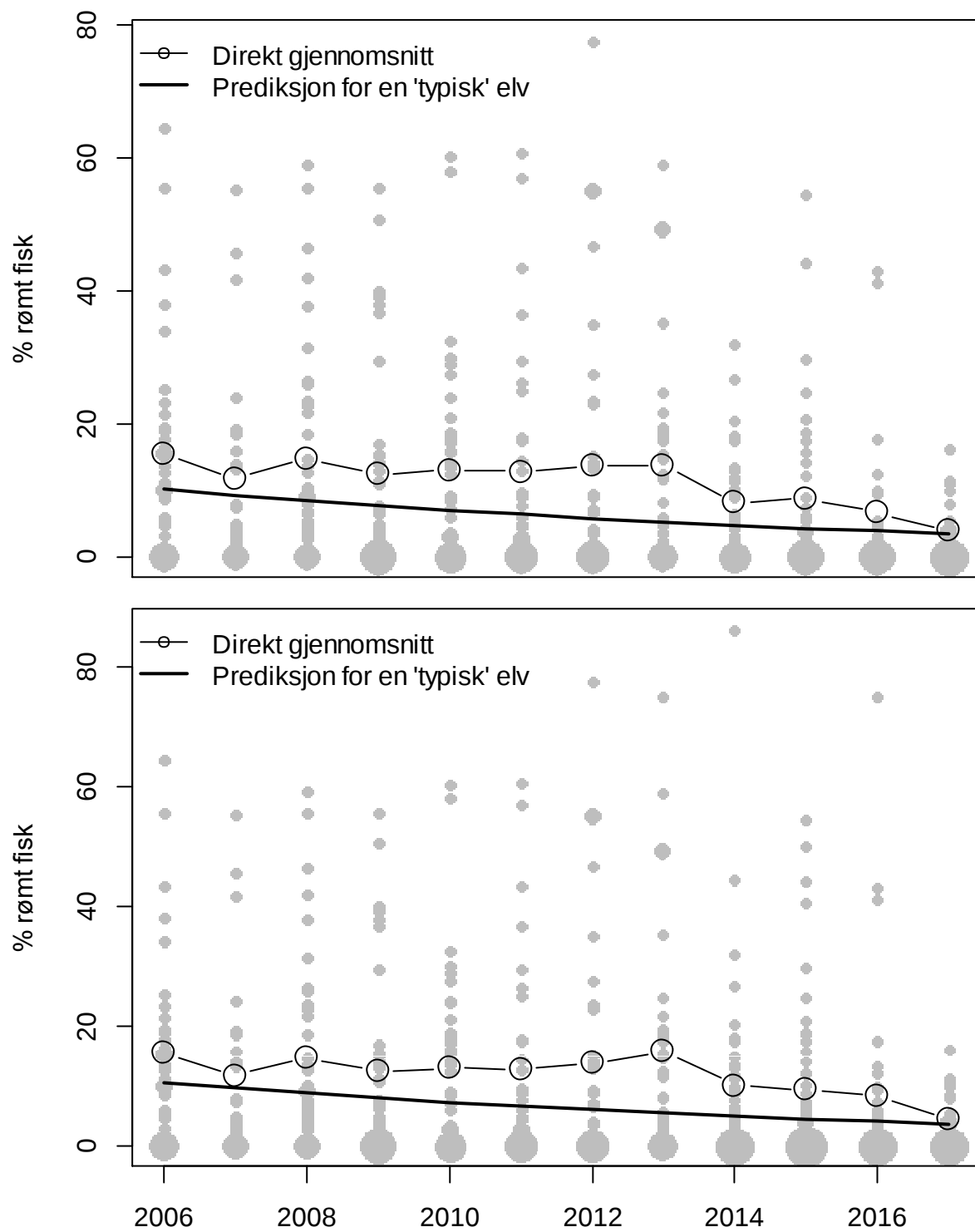


Figur 5.3. Oversikt over årsprosent og prosent rømt laks i drivtellingene fra de fire siste årene. Vassdragene er sortert etter vassdragsnummer og vist fra Østfold til Finnmark. Første bokstav i fylke, samt de 6 første bokstavene i vassdragsnavnet er vist. Ulike fylker har ulike farge på vassdragsnavn. Årsprosent er vist med fylte sirkler, og der verdier over 10 % er fremhevet med rød farge. Resultat fra drivtellingene er vist med åpne trekanter. Kun vassdrag som er vurdert i 2017 og minst ett år til er med i denne oversikten.

6 Trender i innslag av rømt oppdrettslaks i høstundersøkelsene 2006-2017

Andelen rømt oppdrettslaks i elvene har endret seg mellom år, og som vi så i kap. 5 har det vært en synkende tendens i registreringene gjennom de fire siste årene. Her sammenlikner vi estimerte andeler fra ulike undersøkelser på en lengre tidsskala, ved å inkludere data fra høstfisket tilbake til 2006 i trendanalysene (Fiske 2013, Fiske mfl. 2014, Anon 2015, Anon 2016).

Det tilgjengelige datamaterialet for å undersøke trender i innblanding av rømt fisk i høstundersøkelsene (Fiske 2013) setter begrensninger for en detaljert og sikker analyse (Skilbrei mfl. 2011). Med disse forbeholdene har vi likevel beregnet midlere innslag av rømt oppdrettslaks for hele landet i perioden 2006–2017 med en logistisk regresjon (figur 7.1). Vi har gjort to analyser: 1) Midlere innslag med samme utvalg av elver som har vært rapportert tidligere (Fiske 2013, Fiske mfl. 2014) (figur 7.1, øverste panel), 2) Midlere innslag som også inkluderer de nye elvene som har kommet til i 2014–2017 (figur 7.1, nederste panel). Gjennomsnittlig innslag av rømt oppdrettslaks for de undersøkte elvene har variert mellom 4 og 16 % i analyse 2 [4 og 16 i analyse 1] (tilsvarer en beregnet årsprosent mellom 4 og 10 % i analyse 2 [3 og 10 i analyse 1]), med en synkende trend som er signifikant over tid (figur 7.1). Gjennomsnittlig har innslag av rømt laks gått ned ca. 0,4–0,9 % per år i perioden 2006–2017. Begge analyser viser at nivå av rømt laks nådde i 2017 det laveste nivået siden 2006. Størstedelen av nedgangen har skjedd etter 2013 og er betydelig, med midlere innslag i 2017 kun en tredjedel av det som var typisk opp til 2013.



Figur 6.1. *Øverste panel:* Gjennomsnittlig % rømt oppdrettslaks (o) i høstundersøkelsene for årene 2006–2017 for totalt 56 elver (Fiske 2013, Fiske mfl. 2014), vist for hele Norge. Elver som ikke var med i 2006–2012 er ikke tatt med for å gjøre analysen mer sammenliknbar med tidligere år.

Nederste panel: Som øverste panel, bortsett fra at elver som har kommet i tillegg i overvåkingsprogrammet i 2014–2017 som ikke var med i tidligere trend er lagt til (totalt 68 elver). I begge alternativene er utviklingen av innslag av rømt laks i perioden 2006–2017 også analysert med logistisk regresjon: `glmer(cbind(#Rømt,#Vill)~år+(1|elv)+(1|fylke), family=binomial)` (programmert i R). Prediksjoner basert på modell er vist med tykk linje (signifikant nedgående trend). Kun elver med data fra minst to år er med i beregningene.

7 Utfisking av rømt oppdrettslaks

Registreringer av rømt oppdrettslaks i gytebestandene i vassdrag gjennom mange år, og konsekvenser i form av genetiske endringer i mange vassdrag har gjort det nødvendig å sette i gang utfisking av rømt oppdrettslaks for å redusere påvirkning på de ville bestandene. Ofte utføres slike utfiskingsaktiviteter på høsten etter at det ordinære fisket er avsluttet, og tiltakene krever at det foreligger løyve fra Fylkesmannen. Utfisking har blitt utført av ulike aktører og med ulike metoder, og finansieres både av forvaltning og næringsaktører. I noen tilfeller har utfisking blitt organisert lokalt av fiskerlag eller elveeierlag i vassdrag hvor det erfaringsmessig ofte forekommer mye rømt fisk, eller dersom det foreligger informasjon om høye forekomster for eksempel som følge av rømmingsepisoder i fjord- eller kystområdene i nærheten av vassdragene. I de senere årene har Fiskeridirektoratet ved flere anledninger pålagt oppdrettere å utføre utfisking i vassdrag som del av gjenfangstfiske etter rømminger. Fra og med høsten 2016 blir det også utført utfisking i vassdrag i regi av oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks (OURO). OURO ble opprettet med hensikt på å utføre oppgaver pålagt i Forskrift 5. februar 2015 nr. 89 om fellesansvar for utfisking mv. av rømt oppdrettslaks. I følge forskriften skal sammenslutningen planlegge og finansiere utfisking i elver der innslaget av rømt fisk er uakseptabelt, med mål om å redusere risiko for genetisk påvirkning på ville bestander av laksefisk. Høsten 2016 ble det i regi av OURO gjennomført utfisking i 37 vassdrag. I 2017 ble innsatsen økt ytterligere og det ble gjennomført undersøkelser og uttak av rømt oppdrettslaks i 52 vassdrag. For nærmere informasjon om utfiskingstiltakene og gjennomføring i de ulike vassdragene se også rapporter fra aktører som har deltatt i fisket på OURO sine nettsider (www.utfisking.no).

En rekke av de aktuelle utfiskingsprosjektene har blitt utført av deltakere eller samarbeidspartnere i overvåkingsprogrammet, og datamateriale fra disse er gjort tilgjengelige for programmet. Informasjon om uttaksfiske i de ulike vassdragene er vist i Del 2 – Vassdragsvise rapporter. Det er bare inkludert datamateriale fra uttak hvor det foreligger kontrollerte skjellprøver av fisk, og hvor skjellanalysene har klassifisert disse som rømt oppdrettslaks. I noen tilfeller er det ikke mulig å gjøre en sikker klassifikasjon ut fra skjellprøven, eller analysen viser at fisken ikke var en oppdrettslaks. Våre tall for uttak kan derfor avvike fra det som rapporteres i andre sammenhenger, og disse viser i noen tilfeller høyere tall for uttak enn det vi har dokumentert er tatt ut av rømt oppdrettslaks i de samme vassdragene. Det samme prinsippet anvendes på prøver fra høstfisket, stamfisket og sportsfisket. Dersom det ikke foreligger en skjellprøve (f.eks. tom skjellkonvolutt), eller skjellprøven ikke kan klassifiseres som rømt oppdrettslaks, vil ikke disse individene telle med som rømt oppdrettslaks i beregningsgrunnlaget for estimering av andel rømt laks.

8 Tabell over vurderte vassdrag

Tabell 8.1. Oppsummering av nøkkeltall fra enkeltvassdragene. Vassdragets kode (NVE), utløpsfylke og navn er angitt. I noen tilfeller er navn på vassdraget forkortet. Videre vises kvalitetsvurderingen for de enkelte fiskeriene, der 1 er best og 4 dårligst kvalitet. De neste kolonnene inneholder totalt antall laks (n) og prosent rømt oppdrettslaks for de enkelte typer fiskeri vi har prøver fra. Når det gjelder høstfiske er det gitt to prosentverdier, der den siste verdien (KRO %) innbefatter eventuelle data fra stamfiske dersom dette er utført på høsten og er vurdert til å kunne supplere/erstatte data fra det ordinære høstfisket. Deretter vises først den beregnede årsprosenten, innslaget i drivtellingene og så vår totale vurdering av innslaget rømt oppdrettslaks i vassdraget. Lavt innslag=Innslag av rømt oppdrettslaks i vassdraget vurderes til å være under 10 %. Middels innslag=Det er ikke grunnlag for å konkludere om innslag av rømt oppdrettslaks er under eller over 10 %. Høyt innslag=Innslag av rømt oppdrettslaks i vassdraget vurderes til å være over 10 %. I siste kolonne angis det om det har vært organisert uttak av rømt oppdrettslaks i vassdraget. Detaljer om de enkelte feltene finnes i metodekapitlet, og datamaterialet er grundigere beskrevet i del 2.

Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske		Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%			
001.1Z	Østf	Enningdalselva	1					50	0										1,34	Lavt	
002.Z	Østf	Glomma	2		1			138	2,174				348	3,161					5,997	Lavt	OURO
008.Z	Akersh	Sandvikselva	4		2			18				0	94	0					0,193	Lavt	
011.Z	Buske	Lierelva			2							0	41	0					0,193	Lavt	
012.Z	Buske	Drammenselva			2							0	173	0					0,193	Lavt	
015.Z	Vestf	Numedalslågen	1	2	2			692	0,434	43	0	0	56	0					0,108	Lavt	
016.Z	Telem	Skienselva	1		1			173	2,89			0,719	139	0,719					1,626	Lavt	
019.Z	Aust-Ag	Nidelva i Arendal	1	2				112	3,571	30	0	0							0,901	Lavt	
021.Z	Vest-Ag	Otra	3	2				24	4,167	26	3,846	3,846							4,005	Lavt	
022.Z	Vest-Ag	Mandalselva	2	1				52	0	42	0	0							0	Lavt	
023.Z	Vest-Ag	Audna	2					116	0										1,34	Lavt	
024.Z	Vest-Ag	Lygna	2					120	0,833										3,838	Lavt	
025.Z	Vest-Ag	Kvina	3					44	2,273										6,139	Lavt	
026.4Z	Rog	Sokndalselva	3					72	4,167										8,651	Lavt	
027.6Z	Rog	Ogna	2					139	0										1,34	Lavt	
027.Z	Rog	Bjerkreimselva	2	1		4		303	0,66	76	0	0			101				0,165	Lavt	
028.21Z	Rog	S. Varhaugelv	3					30	0										1,34	Lavt	
028.22Z	Rog	N. Varhaugelv	3					29	0										1,34	Lavt	
028.Z	Rog	Figgjo	2		2			177	0,565			4,651	43	4,651					2,125	Lavt	
030.2Z	Rog	Dirdalselva	1		2	2		674	0,593			0	29	0	861	0,348			0,149	Lavt	
030.42Z	Rog	Forsandåna				2									56	0				Lavt	
030.4Z	Rog	Espedalselva	1			2		365	0,274						1065	0			2,618	Lavt	

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske				
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%	Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
030.Z	Rog	Frafjordelva	1	4		2		121	0	19					616	0,487			1,34	Lavt	
031.Z	Rog	Lyseelva	2					23	0										1,34	Lavt	
032.Z	Rog	Jørpelandselva	2			1		94	4,255						24	0			8,762	Lavt	
033.Z	Rog	Årdalselva	2	2	2	2		227	0,881	40	5	2,5	40	0	1389	0,216			1,589	Lavt	
035.3Z	Rog	Vorma	1					489	0,613										3,406	Lavt	
035.4Z	Rog	Førre				1									35	2,857				Lavt	
035.7Z	Rog	Hålandselva	2			2		78	0						252	0,397			1,34	Lavt	Annet
035.Z	Rog	Ulla	2		3	1		98	0				16		479	0,835			1,34	Lavt	Annet
036.Z	Rog	Suldalslågen	2		2	2		402	4,975			0	49	0	785	0,127			1,26	Lavt	OURO
038.3Z	Rog	Rødneelva				2									101	3,96				Lavt	Annet
038.Z	Rog	Vikedalselva		3						49	4,082	4,082							3,427	Lavt	
041.Z	Hord	Etneelva	4		4		1	65					37				2034	3,589	4,1	Lavt	OURO/Hi
042.3Z	Hord	Fiæraelva	4			2		22							53	5,66				Høyt	OURO
045.2Z	Hord	Uskedalselva	3	4		1		36	8,333	7					138	1,449			13,487	Lavt	OURO
045.31Z	Hord	Omvikelva	3			1		27	3,704						77	1,299			8,066	Lavt	OURO
045.32Z	Hord	Guddalselva				3									16	0				Lavt	Hi
045.4Z	Hord	Rosendalselvane			3	2							21		55	7,273				Høyt	OURO
046.1Z	Hord	Æneselva	4			2		8							25	4				Lavt	Annet
047.2Z	Hord	Jondalselva			3	2							9		28	25				Høyt	OURO
048.Z	Hord	Opo			2							23,333	30	23,333					14,906	Høyt	OURO
050.1Z	Hord	Kinso	4		3	3		10					11		37	2,703				Høyt	OURO
050.Z	Hord	Eidfjordvassdraget	4		4	2		18					13		275	4				Middels	OURO
052.1Z	Hord	Granvinsvassdraget			3	2							12		76	1,316				Lavt	OURO
052.7Z	Hord	Steinsdalselva			3	2							8		38	13,158				Høyt	OURO
053.2Z	Hord	Strandadalselva				3									22	13,636				Høyt	Annet
055.7Z	Hord	Oselva	2			4		139	28,058						35				32,979	Høyt	OURO
055.Z	Hord	Tysseelva				4									6					Høyt	Annet
060.4Z	Hord	Loneelva	2		2			46	2,174			3,922	51	3,922					2,986	Lavt	
061.2Z	Hord	Storelva (Arna)	3		2	2		224	1,786			0	53	0	301	0			0,448	Lavt	
061.Z	Hord	Daleelva i Vaksdal	2	1		2		206	1,456	98	2,041	2,041			278	1,079			1,736	Lavt	OURO
062.Z	Hord	Vossovassdraget			2							7,143	42	7,143					5,337	Lavt	
063.Z	Hord	Ekso	4	2		2		11		49	4,082	4,082			129	3,876			3,427	Lavt	Annet
064.Z	Hord	Modalselva				2									35	8,571				Middels	
067.2Z	Hord	Haugsdalselva				1									88	3,409				Lavt	OURO
067.3Z	Hord	Matreelva	4			2		1							194	0				Lavt	
067.6Z	Hord	Frøysetelva	2			3		40	2,5						68	1,471			6,461	Lavt	OURO
070.Z	S&F	Vikja	1		2	2		160	14,375			2,564	78	2,564	76	1,316			7,366	Middels	OURO

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske				
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%	Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
071.Z	S&F	Nærøydalselva	3			1		45	0						235	0,426			1,34	Lavt	
072.2Z	S&F	Flåmselva				2									109	0,917				Lavt	
072.Z	S&F	Aurlandselva				2									44	2,273				Lavt	
073.Z	S&F	Lærdalselva	3		4			41	4,878				6						9,526	Lavt	OURO
074.Z	S&F	Årdalselva	3			2		22	0						9	0			1,34	Lavt	
075.Z	S&F	Fortunselva	4		3	2		39					41		124	0				Lavt	
077.3Z	S&F	Sogndalselva	1					34	0										1,34	Lavt	OURO
077.Z	S&F	Årøyelva	4	1		3		20		266	2,632	2,632			410	2,683			2,472	Lavt	OURO
079.Z	S&F	Daleelva i Høyanger	1	2		2		70	5,714	46	0	0			97	4,124			1,45	Lavt	OURO
082.5Z	S&F	Dalselva (Dale)	2	1				67	0	129	8,527	8,527							2,179	Lavt	
082.Z	S&F	Flekkeelva	1		4			381	0,787				20						3,751	Lavt	
083.Z	S&F	Gaula i Sunnfjord	2	2				204	8,333	47	0	0							2,129	Lavt	OURO
084.7Z	S&F	Nausta	3		3	2		61	1,639				49		1081	0,185			5,198	Lavt	
084.Z	S&F	Jølstra	3		3	3		29	10,345				26		202	0			15,654	Lavt	OURO
085.Z	S&F	Osenelva			4	3							38		618	0				Lavt	Annet
086.Z	S&F	Åelva/Oppedalselva	3					55	0										1,34	Lavt	
087.Z	S&F	Gloppenelva	3			2		117	2,564						41	0			6,55	Lavt	OURO
088.2Z	S&F	Loelva	3					36	2,778										6,844	Lavt	
088.Z	S&F	Strynseelva	4			2		14							245	1,224				Lavt	
089.4Z	S&F	Hjalma	2					40	0										1,34	Lavt	
089.Z	S&F	Eidselva	1			2		399	1,003						788	2,538			4,146	Lavt	OURO
091.3Z	S&F	Ervikelva	3					21	0										1,34	Lavt	
095.3Z	M&R	Storelva	2			4		95	1,053						13				4,235	Lavt	
095.Z	M&R	Ørstaelva	2		3	1	3	239	12,971				50		240	4,583	0		18,387	Høyt	OURO
097.1Z	M&R	Bondalselva	1		4			194	0,515				37						3,198	Lavt	
097.2Z	M&R	Vikelva (Bjørke)	2					75	0										1,34	Lavt	
097.72Z	M&R	Aureelva	2		3			187	0				36						1,34	Lavt	
097.7Z	M&R	Velledalselva	1		2			124	7,258			0	30	0					1,849	Lavt	
098.3Z	M&R	Strandaelva	4		3			17					26							Lavt	
098.6Z	M&R	Korsbrekkelva	2		4			141	4,255				17						8,762	Lavt	
100.2Z	M&R	Stordalselva	2					77	11,688										17,064	Middels	
101.1Z	M&R	Ørskogelva	2			1		57	0						28	0			1,34	Lavt	Annet
101.2Z	M&R	Solnørelva	2			2		47	0						1	0			1,34	Lavt	
101.6Z	M&R	Tennfjordelva	3					33	0										1,34	Lavt	
102.6Z	M&R	Tressa	3					87	1,149										4,402	Lavt	
104.2Z	M&R	Visa	1					119	0										1,34	Lavt	
104.Z	M&R	Eira	2	4	3			361	1,939	11			60						5,653	Lavt	OURO

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske				
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%	Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
105.Z	M&R	Osølv (Molde)	2	2		4		90	1,111	61	3,279	3,279			56				2,055	Lavt	OURO
107.3Z	M&R	Sylteelva	1	2				183	0,546	44	0	0							0,137	Lavt	
111.7Z	M&R	Søya	3					26	0										1,34	Lavt	
112.Z	M&R	Surna	2		2	2		423	2,6			1,818	55	1,818	844	0,237			2,192	Lavt	OURO
116.Z	Sør-Tr	Åelva	2				4	24	0								16		1,34	Lavt	
121.Z	Sør-Tr	Orkla	2	2		1		357	0,56	84	3,571	3,571			1585	0			1,746	Lavt	
122.Z	Sør-Tr	Gaula i Sør-Trøndelag	2	3	4	3		612	0	45	0	0	20		1649	0,061			0	Lavt	
123.4Z	Sør-Tr	Homla				1									236	0				Lavt	
123.Z	Sør-Tr	Nidelva i Trondheim	1		2			353	0				65	1,538					1,34	Lavt	
124.Z	Sør-Tr	Stjørdalselva	2		4			722	0,416				24						2,973	Lavt	
127.Z	Nord-Tr	Verdalsvassdraget	2					201	0										1,34	Lavt	
128.3Z	Nord-Tr	Figga	2					32	0										1,34	Lavt	
128.Z	Nord-Tr	Steinkjerelva	4		2			172				0	34	0					0,193	Lavt	
132.Z	Sør-Tr	Skauga	1					234	0										1,34	Lavt	
134.Z	Sør-Tr	Teksdalselva	2			3		98	6,122						79	0			10,998	Middels	OURO
135.AZ	Sør-Tr	Norddalselva	3					23	0										1,34	Lavt	
135.Z	Sør-Tr	Stordalselva	2					69	0										1,34	Lavt	
137.2Z	Sør-Tr	Steinsdalselva	2	3		3		114	4,386	91	10,99	10,989			185	0,541			7,344	Lavt	OURO
138.5Z	Nord-Tr	Aursunda	2					63	0										1,34	Lavt	
138.Z	Nord-Tr	Ågårdselva	2	4				202	0	6									1,34	Lavt	
139.Z	Nord-Tr	Namsen m sideelver	1	1				588	1,19	113	7,965	7,965							3,858	Lavt	OURO
140.Z	Nord-Tr	Salvassdraget	2	4		2		59	11,864	5					136	5,147			17,247	Høyt	OURO
144.5Z	Nordl	Urvollvassdraget				2									43	0				Lavt	
144.7Z	Nordl	Storelva (Tosbotn)				1									91	1,099				Lavt	
144.Z	Nordl	Åelva (Åbjøra)	3	3		1		39	2,564	25	16	16			547	1,645			7,968	Lavt	Annet
149.6Z	Nordl	Halsanelva				2									143	2,098				Lavt	OURO
151.Z	Nordl	Vefsnvassdraget					1										337	8,012		Middels	
152.2Z	Nordl	Drevjavassdraget					2										43	6,977		Middels	
152.Z	Nordl	Fustavassdraget					1										197	8,629		Middels	
153.22Z	Nordl	Leirelvvassdraget				1									65	1,538				Lavt	OURO
153.3Z	Nordl	Ranelva				1									197	0,508				Lavt	Annet
155.Z	Nordl	Røssågvassdraget	4			1		82							118	0,847				Lavt	
156.Z	Nordl	Ranavassdraget	2			1		164	4,878						498	1,205			9,526	Lavt	
159.21Z	Nordl	Gjervalelva	4			1		8							57	7,018				Middels	Annet
160.41Z	Nordl	Spildervassdraget	4			1		7							272	0,368				Lavt	Annet
160.43Z	Nordl	Reipåvassdraget	4			1		12							364	0				Lavt	
161.Z	Nordl	Beiarvassdraget	3		2	1		190	2,105			0	61	0	1873	0,587			0,529	Lavt	OURO

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske				
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%	Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
162.1Z	Nordl	Valneselva				1									181	0				Lavt	
162.7Z	Nordl	Lakselva				1									182	0,549				Lavt	Annet
163.Z	Nordl	Saltdalsvassdraget	3			1		76	0						583	0,515			1,34	Lavt	OURO
164.3Z	Nordl	Lakselva i Valnesfjord				1									173	2,312				Lavt	Annet
165.2Z	Nordl	Futelva				1									193	0				Lavt	
166.5Z	Nordl	Laksåga (Nordfjorden)				1									63	11,111				Høyt	OURO
167.3Z	Nordl	Bonnåga				1									137	1,46				Lavt	Annet
168.5Z	Nordl	Mørsvikelva				1									36	2,778				Lavt	Annet
168.6Z	Nordl	Hopvassdraget	2					22	9,091										14,312	Middels	
170.5Z	Nordl	Varpavassdraget					1										275	1.455		Lavt	
172.Z	Nordl	Forsåvassdraget	3	3				37	51,351	36	5.556	5,556					8	100	24,553	Høyt	OURO
173.1Z	Nordl	Kjellelva				1									878	0,342				Lavt	
173.3Z	Nordl	Rånavassdraget				1									79	0				Lavt	
174.5Z	Nordl	Elvegårdselva	3			1		24	0						267	5,993			1,34	Middels	OURO
177.6Z	Nordl	Kongsvikelva				1									25	0				Lavt	
178.63Z	Nordl	Forfjordelva				1									46	0				Lavt	
178.7Z	Nordl	Buksnesvassdraget	2					72	0										1,34	Lavt	
186.2Z	Nordl	Roksdalsvassdraget	2	2				119	0	147	0	0							0	Lavt	
189.2Z	Troms	Tennevikelva	4			1		19							57	8,772				Middels	OURO
189.3Z	Troms	Rensåvassdraget	4			1		7							138	3,623				Lavt	Annet
190.7Z	Troms	Spansdalselva				1									155	3,226				Lavt	
191.4Z	Troms	Løksebotnvassdraget				2									152	2,632				Lavt	Annet
191.Z	Troms	Salangsvassdraget	4			2		37							510	4,51				Middels	OURO
193.3Z	Troms	Brøstadelva				1									94	1,064				Lavt	Annet
193.Z	Troms	Skølvvassdraget	2	3		1		122	8,197	30	10	10			92	11,957			9,078	Høyt	OURO
194.3Z	Troms	Lysbotnvassdraget	2	4		2		50	4	5					248	0,403			8,442	Lavt	OURO
194.4Z	Troms	Grasmyrvassdraget				2									139	0				Lavt	
194.6Z	Troms	Åndervassdraget	4			1		16							95	2,105				Lavt	
195.51Z	Troms	Ballesvikelva				1									29	3,448				Lavt	Annet
195.52Z	Troms	Finnsætervassdraget				2	1								161	0	72	1.389		Lavt	
196.2Z	Troms	Rossfjordvassdraget				1									51	0				Lavt	
196.5Z	Troms	Lakselva (Aursfjorden)				1									149	0				Lavt	
196.Z	Troms	Målselvassdraget	2	3		1		380	1,579	37	16.22	16,216			130	2,308			7,126	Lavt	OURO
198.Z	Troms	Nordkjoselva	4			1		5							67	7,463				Middels	OURO
200.6Z	Troms	Skogsfjordvassdraget	3			1		62	1,613						126	1,587			5,157	Lavt	
202.11Z	Troms	Skipsfjordvassdraget	2					87	0										1,34	Lavt	
203.2Z	Troms	Breivikvassdraget	1	4		2		104	1,923	12					196	0			5,629	Lavt	OURO

Rømt oppdrettslaks i vassdrag

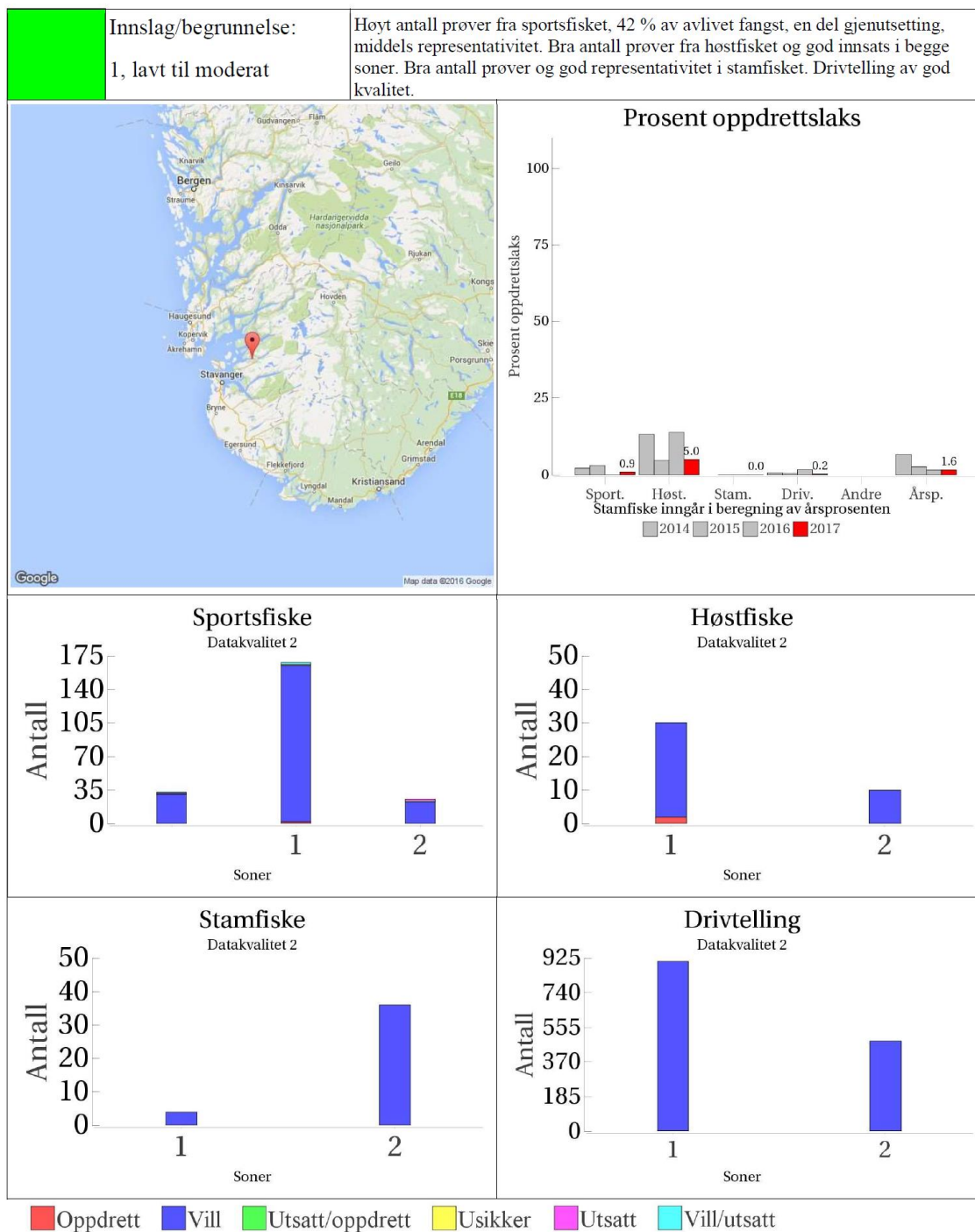
Vassdrag			Kvalitetsvurdering av data					Sportsfiske		Høstfiske			Stamfiske		Drivtelling		Annet fiske				
Nr.	Fylke	Vassdragsnavn	Sportsfiske	Høstfiske	Stamfiske	Drivtelling	Annet fiske	n	RO%	n	RO%	KRO%	n	RO%	n	RO%	n	RO%	Årsprosent	Innslag RO	Uttaksfiske
204.Z	Troms	Signalølselva				2									42	4,762				Lavt	OURO
205.Z	Troms	Skibotnelva				2									61	31,148				Høyt	
206.1Z	Troms	Manndalselva				1									119	2,521				Lavt	Annet
208.4Z	Troms	Oksfjordvassdraget	2			2		43	2,326						71	5,634			6,215	Lavt	OURO
208.Z	Troms	Reisavassdraget	3	2				44	0	35	11.43	11,429							2,944	Lavt	
209.8Z	Troms	Badderelva				1									121	4,132				Lavt	Annet
209.Z	Troms	Kvænangselva	2	3		1		45	2,222	28	3.571	3,571			353	0,85			2,858	Lavt	Annet
210.Z	Troms	Burfjordelva				1									101	3,96				Lavt	OURO
212.2Z	Finnm	Halselva				1									252	0				Lavt	
212.7Z	Finnm	Transfarelva				2									22	4,545				Lavt	Annet
212.Z	Finnm	Altaelva	1	1				692	0,145	142	0.704	0,704					1	100	0,372	Lavt	
212.ZX1	Finnm	Eibyelva				1									252	0				Lavt	
213.1Z	Finnm	Lakselva i Kviby				2									25	8				Middels	Annet
213.6Z	Finnm	Kvalsundelva	4			1		3							204	0,98				Lavt	Annet
213.Z	Finnm	Repparfjordelva	1	2		3		1080	1,111	61	11.48	11,475			288	2,083			5,004	Lavt	
223.Z	Finnm	Stabburselva	2					67	0										1,34	Lavt	
224.Z	Finnm	Lakselva	2	4		2		98	1,02	10					674	0			4,178	Lavt	
225.Z	Finnm	Børselva	4			3		18							143	3,497				Lavt	
228.Z	Finnm	Storelva i Laksefjord	2	4		2		56	7,143	12					275	1,091			12,163	Middels	OURO
231.8Z	Finnm	Risfjordvassdraget	3					51	0										1,34	Lavt	
233.Z	Finnm	Langfjordelva	3	2		3		20	5	43	4.651	4,651			421	0			4,824	Lavt	
236.Z	Finnm	Kongsfjordelva	2					182	0										1,34	Lavt	
237.Z	Finnm	Syltefjordelva	2	3			1	44	0	24	0	0					0	0		Lavt	
239.3Z	Finnm	Skallelva				3									77	0				Lavt	
239.Z	Finnm	Komagelva	4			1		1							1251	0				Lavt	
240.Z	Finnm	Vestre Jakobselv	2	2		3		302	1,987	143	2.098	2,098			280	3,571			2,042	Lavt	
247.Z	Finnm	Grense Jakobselv				3									166	0,602				Lavt	

9 Forklaring til Del 2 – Vassdragsvise rapporter

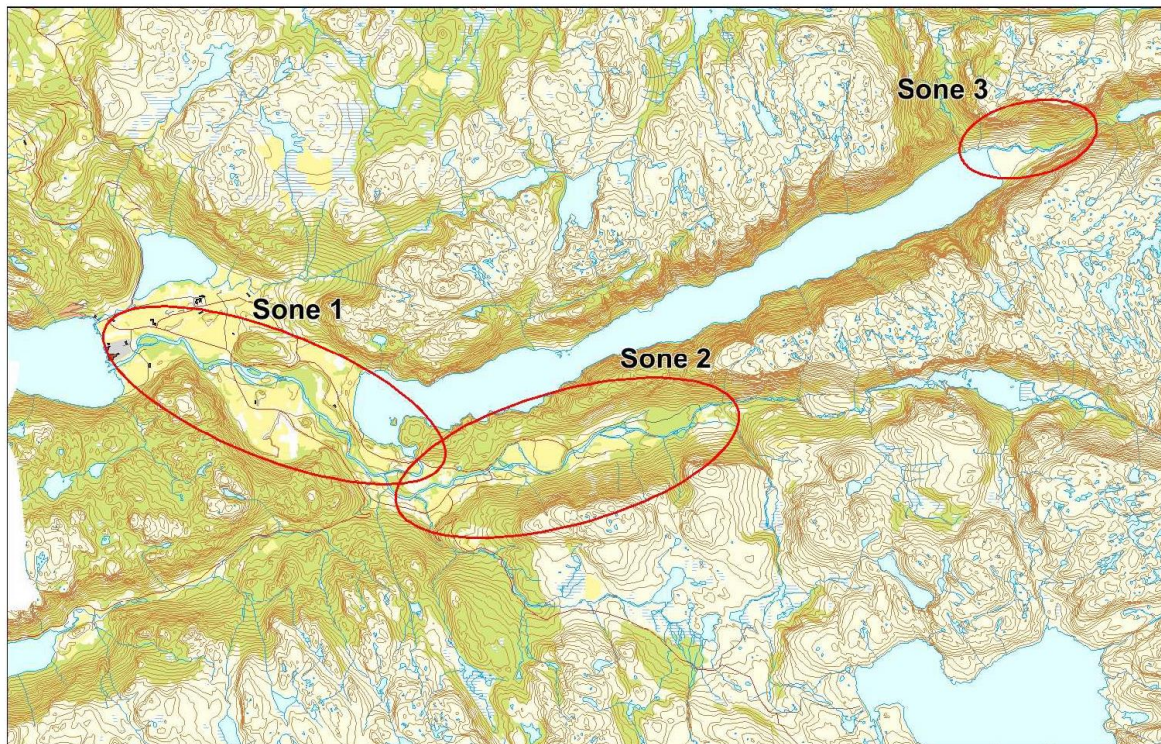
Datagrunnlaget som er benyttet i analysene i denne rapporten er vist i detalj i Del 2 – Vassdragsvise rapporter som foreligger i nedlastbare fylkesvise filer (http://www.hi.no/publikasjoner/andre_publicasjoner/romt_oppdrettslaks_i_vassdrag/nb-no). Hvert vassdrag blir der presentert i form av en figurside som viser forekomst av vill og rømt oppdrettslaks i ulike soner i elva, og en etterfølgende tekstdel. En kort beskrivelse av henholdsvis figursidene og tekstdelen er vist under (figur 11.1). I tekstdelen av beskrivelsen framkommer også hvordan datakvaliteten for datasettene fra ulike undersøkelser er vurdert. Det er lagt vekt på en rekke kriterier slik som antall prøver innsamlet og analysert, andel av fangst som er prøvetatt, eventuell gjenutsetting av fisk osv., og ut fra disse vurderingene er det satt en samlet kvalitetsvurdering for den enkelte undersøkelse (1 til 4, hvor 1 er best). Det gis også en begrunnelse for denne kvalitetsvurderingen. For nærmere beskrivelse av disse kvalitetsvurderingene henviser vi til vedleggsrapportene. Kart over soner i de enkelte vassdragene i Del 2 – Vassdragsvise rapporter er basert på datagrunnlag fra Kartverket (<http://www.kartverket.no>).

Figur 9.1. Eksempel på vassdragsfigurer i Del 2 – Vassdragsvise rapporter: Figuren øverst til høyre viser oppsummering av prosent oppdrettslaks i forhold til total mengde laks analysert for de forskjellige metodene i vassdraget. Årsprosent blir regnet ut fra andel i sportsfiske og/eller høstfiske, og blir eventuelt supplert med data fra stamfisket. I sistnevnte tilfelle framgår det av fotnote. ID-nummer på vassdraget (NVE-nummer) blir oppgitt i tillegg til navn og fylke der vassdraget munner ut. I øverste venstre hjørne blir vår klassifisering av vassdraget, med tanke på innslag av rømt oppdrettslaks, gitt med fargekoder og tekst. De fire neste figurene viser antall laks i de ulike kategoriene (Oppdrett, Utsatt/oppdrett, etc.) fanget i hver sone i vassdraget og per prøvetype, samt en vurdering av datamaterialets kvalitet. Dersom det ikke står sonenummer under en søyle, betyr det at sonetilhørighet er ukjent. Etter figursiden som presenterer hvert vassdrag, blir vassdraget beskrevet nærmere i form av en tabell med basisinformasjon om vassdraget og deretter et kart over de ulike sonene fangsten er tatt i. Så blir de ulike fiskeriene beskrevet og kvaliteten på datamaterialet vurdert, etterfulgt av tabeller med resultat fra de ulike fiskeriene og opplysninger om uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdraget.

033.Z Årdalselva (Hjelmeland)



Utløpskommune	Hjelmeland
Anadrome innsjøer	Ja
Anadrom strekning (km)	21.7
Reguleringer	Ja
Kultivering	Ja
Fangst sportsfiske (antall) 2017	687
Gytebestandsmål (kg hunnfisk)	892



Sportsfiske

Vurdering av sportsfiske

Ansvarlig institusjon	Rådg. Biol.
Fisketid	20.5 - 31.8
Fangstbegrensning	Døgnkvote: 1 laks i mai, 2 i resten av sesongen. Midtsesongsevaluering.
Fangst sportsfiske (antall) 2017	687
% avlivet	78.5
Redskap	Stang
Datakvalitet	2, god
Begrunnelse	Høyt antall prøver, 42 % av avlivet fangst, en del gjenutsetting, middels representativitet.

Resultat

Antall laks av ulikt opphav (Vill, utsatt, oppdrett og ikke lesbar) og andel oppdrettslaks i de ulike sonene

Sone	Oppdrett	Utsatt	Utsatt/ oppdrett	Vill/utsatt	Ikke lesbar	Vill	Totalt	% oppdrett
1	2	0	0	2	1	163	168	1.2
2	0	2	0	0	1	23	26	0
Ukjent	0	1	0	1	0	31	33	0
Total	2	3	0	3	2	217	227	0.9

Høstfiske**Vurdering av høstfiske**

Ansvarlig institusjon	Havforskningsinstituttet
Fisketid	01.10 - 30.10
Samarbeidspartner	Årdal Elveeigarlag, Per Bringedal
Redskap	Stang
Datakvalitet	2, god
Begrunnelse	Ok prøve. God fiskeinnsats i begge soner.

Resultat

Antall laks av ulikt opphav (Vill, utsatt, oppdrett og ikke lesbar) og andel oppdrettslaks i de ulike sonene

Sone	Oppdrett	Utsatt	Utsatt/ oppdrett	Vill/utsatt	Ikke lesbar	Vill	Totalt	% oppdrett
1	2	0	0	0	0	28	30	6.7
2	0	0	0	0	0	10	10	0
Total	2	0	0	0	0	38	40	5

Stamfiske**Vurdering av stamfiske**

Ansvarlig institusjon	Veterinærinstituttet
Fisketid	24.10 - 14.11
Samarbeidspartner	Årdal elveeierlag
Sortert materiale	Nei
Redskap	Stang og Håv
Datakvalitet	2, god
Begrunnelse	Bra antall prøver, god representativitet

Resultat

Antall laks av ulikt opphav (Vill, utsatt, oppdrett og ikke lesbar) og andel oppdrettslaks i de ulike sonene

Sone	Oppdrett	Utsatt	Utsatt/ oppdrett	Vill/utsatt	Ikke lesbar	Vill	Totalt	% oppdrett
1	0	0	0	0	0	4	4	0
2	0	0	0	0	0	36	36	0
Total	0	0	0	0	0	40	40	0

Drivtelling**Vurdering av drivtelling**

Ansvarlig/utførende institusjon	Uni Research
Undersøkt elvestrekning	Hele sone 1 og 2, men ikke sone 3 (dvs innløp Tysdalsvatnet)
Datakvalitet	2, god
Begrunnelse	Gode observasjonsforhold.

Resultat

Antall laks av ulikt opphav (Vill og oppdrett) og andel oppdrettslaks i de ulike sonene

Sone	Dato	Villaks	Oppdrett	Totalt	% oppdrettslaks
1	22.11	906	2	908	0.2
2	22.11	480	1	481	0.2
Total		1386	3	1389	0.2

Uttaksfiske

Det foreligger ikke prøver fra uttaksfiske i 2017.

Annet fiske

Det foreligger ikke prøver fra annet fiske i 2017.

Uttak og observasjon av rømt oppdrettslaks

Uttak/observasjon	Antall oppdrettslaks
Tatt ut i sportsfiske	2
Tatt ut i overvåkningsfiske	2
Tatt ut i uttaksfiske får drivtelling	0
Observert i drivtelling	3
Minimum innsig til elv	7
Uttaksfiske etter drivtelling	0
Uttak utover observert fisk i drivtelling	0
Minimum antall i gytebestand	3

10 Litteraturliste

- Anon. 2017a. Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport nr 5, 81 s.
- Anon. 2017b Fisken og havet, særnr. 2b-2017. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet.
- Anon 2016. Fisken og havet, særnr. 2b-2016. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet.
- Anon 2015. Fisken og havet, særnr. 2b-2015. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet.
- Anon. 2014. Status for norske laksebestander i 2014. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 6, 225 s.
- Anon. 2008. SALSEA-Merge - Workshop on Digital Scale Reading Methodology, Trondheim, Norway, 8th to 10th September 2008. 1-23.
- Anon. 1991. Baltic salmon scale reading. ICES Anadromous and Catadromous Fish Committee, C.M. 1991/M:7 Ref. J.
- Anon. 1984. Atlantic salmon scale reading. Report of the Atlantic salmon scale reading workshop. Aberdeen, Scotland, 23-28 April, 1984. ICES 1-54.
- Bolstad, G.H., K. Hindar, G. Robertsen, B. Jonsson, H. Sægrov, O.H. Diserud, P. Fiske, A.J. Jensen, K. Urdal, T.F. Næsje, B.T. Barlaup, B. Florø-Larsen, H. Lo, E. Niemelä, and S. Karlsson. 2017. Gene flow from domesticated escapes alters the life history of wild Atlantic salmon. *Nature Ecology & Evolution*. 1:0124.
- Castellani M, Heino M, Gilbey J, Araki H, Svåsand T, Glover KA. 2018. Modeling fitness changes in wild Atlantic salmon populations faced by spawning intrusion of domesticated escapees. *Evol Appl*. 2018;00:1–16. <https://doi.org/10.1111/eva.12615>
- Crozier, W.W. 1998. Incidence of escaped farmed salmon, *Salmo salar* L., in commercial salmon catches and fresh water in Northern Ireland. *Fisheries Management and Ecology*, 5, 23-29.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studiet av deres skjæl, Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Dolloff, C.A., D.G. Hankin, and G.H. Reeves. 1993. Basinwide estimation of habitat and fish populations in streams. Gen. Tech. Rep. SE-83. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. 25 p.
- Diserud, Ola H., Fiske, Peder & Hindar, K. 2010. Regionsvis påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander i Norge. NINA-report 622, 44 pp.
- Erkinaro, J., Niemelä, E., Vähä, J.-P., Primmer, C.R., Brørs, S. & Hassinen, E. 2009. Distribution and biological characteristics of escaped farmed salmon in a major subarctic wild salmon river: implications for monitoring. *Can J Fish Aquat Sci*, 67, 130-142.
- Fiske P, Aronsen T, and Hindar K. 2014. Overvåkning av rømt oppdrettslaks i elver om høsten 2013. NINA rapport 1063. 44 s.
- Fiske P. 2013. Overvåkning av rømt oppdrettslaks i elv om høsten 2010-2012. NINA Rapport 989. 33 s.

- Fiske, P. Lund, R.A., & Hansen, L.P. 2006. Relationships between the frequency of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in wild salmon populations and fish farming activity in Norway, 1989–2004. *ICES J. Marine Sci.* 63: 1182-1189.
- Fiske, P., Lund, R.A., & Hansen, L.P. 2005. Identifying fish farm escapees. I *Stock Identification Methods*, s. 659-680. Edited by S.X. Cadrin, K.D. Friedland, & J.R. Waldman. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Fleming I, Hindar K, Mjølnerod IB, Jonsson 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*. 267(1452):1517-1523.
- Forseth, T., B.T. Barlaup, B. Finstad, P. Fiske, H. Gjøsæter, M. Falkegård, A. Hindar, T.A. Mo, A.H. Rikardsen, E.B. Thorstad, L.A. Vøllestad, and V. Wennevik. 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. *ICES Journal of Marine Science*. 74:1496-1513.
- Gausen, D. & Moen, V. 1991. Large-Scale Escapes of Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*) into Norwegian Rivers Threaten Natural Populations. *Can J Fish Aquat Sci*, 48, 426-428.
- Gjertsen, V., Lamberg, A., Strand, R., Kanstad Hansen, Ø., Bjørnbet, S., 2016. Overvåking av laks, sjørørett og sjørøye i Lakseelva på Senja i 2014. SNA-rapport 02/2016.
- Glover, K. A., Bos, J. B., Urdal, K., Madhun, A. S., Sørvik, A. G. E., Unneland, L., Seliussen, B. B., Skaala, Ø., Skilbrei, O. T., Yang, Y., Wennevik, V. 2016. Genetic screening of farmed Atlantic salmon escapees demonstrates that triploid fish display reduced migration to freshwater. *Biological Invasions* early online
- Glover KA, Solberg MF, McGinnity P, Hindar K, Verspoor E, Coulson MW, Hansen MM, Araki H, Skaala Ø, Svåsand T, 2017. Half a century of genetic interaction between farmed and wild Atlantic salmon: Status of knowledge and unanswered questions. *Fish and Fisheries* DOI: 10.1111/faf.12214
- Glover KA, Pertoldi C, Besnier F, Wennevik V, Kent M, and Skaala, Ø. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. *BMC Genetics* 14:74.
- Glover KA, Quintela M, Wennevik V, Besnier F, Sørvik AGE, and Skaala Ø. 2012. Three decades of farmed escapees in the wild: a spatio-temporal analysis of salmon population genetic structure throughout Norway. *PLoS ONE* 7(8): e43129.
- Hansen, L.P. 2006. Migration and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released from two Norwegian fish farms. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1211-1217.
- Hansen, L.P., K.B. Døving & B. Jonsson. 1987. Migration of farmed adult Atlantic salmon with and without olfactory sense, released on the Norwegian coast. *J. Fish Biol.*, 30: 713-721.
- ICES 2013. Report of the Second Workshop on Age Determination of Salmon (WKADS2). 4th-6th September 2012, Derry, Northern Ireland. ICES WKADS2 report 2012, ICES CM 2012/ACOM:61ICES CM 2012/ACOM:61: 1-28.
- Karlsson S, Diserud OH, Fiske P, Hindar K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 73 (10): 2488-2498
- Lund, R.A., & Hansen, L.P. 1991. Identification of wild and reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., using scale characters. *Aquaculture and Fisheries Management*, 22: 499-508.
- Lund, R.A., Hansen, L.P., & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og villaks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. NINA forskningsrapport, 001: 1-54.

- Løland, A., Omholt, S. W., Lamberg, A., Kristensen, T., Urke, H. A. og Olsen, Y. 2016. Metodevurdering for registrering rømt oppdrettslaks. NTNU Rapport. ISBN 978-82- 998249-2-7.
- Madhun, A. S., Karlsbakk, E., Isachsen, C. H., Omdal, L. M., Sørvik, A. G. E., Skaala, Ø., Barlaup, B. T, Glover, K. A. 2015. Potential disease interaction reinforced: double-virus infected escaped farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., recaptured in a nearby river. *Journal of Fish Diseases* 38: 209-219.
- McGinnity P, Prodohl P, Ferguson K, Hynes R, O'Maoileidigh N, Baker N, Cotter D, O'Hea B, Cooke D, Rogan G et al. 2003. Fitness reduction and potential extinction of wild populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, as a result of interactions with escaped farm salmon. *Proceedings of the Royal Society London Series B-Biological Sciences*. 270(1532):2443-2450.
- Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E.M., Moe, K., Fiske, P., Skorstad, L., Økland, F., Østborg, G., Diserud, O., Sandnes, T., og Staldvik, F. 2015. Villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget: Fangst, atferd og andeler rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 1138, 107 s.
- Næsje, T.F., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Moe, K., Økland, F., Østborg, G., Skorstad, L., Fiske, P.; Thorstad, E.B., Holm, R., Sandnes, T. & Staldvik, F. 2014. Innvandring, fangst og atferd til villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget i 2013. NINA Rapport 1059. 63 s.
- Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Sandnes, T., Jensen, J.L., Staldvik, F., Holm, R., Landstad, J.A., Økland, F., Moe, K., Fiske, P., Heggberget, T.G., Thorstad, E.B. 2013. Atferd og spredning av rømt oppdrettslaks og villaks i Namsen og andre elver. Resultater fra merking av laks i Namsfjorden og Vikna. NINA Rapport 931, 76 s.
- Olsen, R.E., Skilbrei, O.T. 2010. Feeding preference of recaptured Atlantic salmon, *Salmo salar*, that escaped from fish pens during autumn. *Aquaculture Environment Interactions* 1: 167–174.
- Orell, P., J. Erkinaro, and P. Karppinen. 2011. Accuracy of snorkelling counts in assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*, verified by radiotagging and underwater video monitoring. *Fisheries Management and Ecology* 18:392-399.
- Skaala Ø, Knutar S, Østebø BI, Holmedal T.E, Skilbrei O. , Madhun A.S., Barlaup B, Urdal K, . 2015. Erfaringar med Resistance Board Weir fangstsystemet i Etnevassdraget 2013-2014. Rapport fra Havforskningen Nr. 6-2015. 22 s.
- Skaala Ø, Glover KA, Barlaup BT, Svåsand T, Besnier F, Hansen MM, Borgstrøm R. 2012. Performance of farm, hybrid and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69: 1994–2006.
- Skaala Ø, Wennevik V, and Glover KA 2006. Evidence of temporal genetic change in wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) populations affected by farmed escapees. *ICES Journal of Marine Science* 63: 1224-1233.
- Skilbrei, O.T., Heino, M., and Svåsand, T. 2015a. Using simulated escape events to assess the annual numbers and destinies of escaped farmed Atlantic salmon of different life stages, from farms sites in Norway. *ICES J Mar Sci*, 72: 670-685.

- Skilbrei, O.T., Vølstad, J.H., Bøthun, G., and Svåsand, T. 2011. Evaluering av datagrunnlaget 2006–2009 for estimering av andel rømt oppdrettslaks i gytebestanden i norske elver. Forslag til forbedringer i utvalgsmetoder og prøvetakingsmetodikk. Rapport fra Havforskningsinstituttet nr. 7-2011.
- Svenning, M-A, Kanstad-Hanssen, Ø., Lamberg, A., Strand, R., Dempson, J.B., og Fauchald, P. 2015. Oppvandring og innslag av oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking, fangstfeller og drivteling. NINA Rapport 1104: 53 s.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Kvamme, B.O., Kristiansen, T., Boxaspen, K.K. (red.) 2014. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2013. Fisken og havet, særnummer 2-2014 Publisert: 23.01.14.
- Thorstad, E. B., Fleming, I. A., McGinnity, P., Soto, D., Wennevik, V. & Whoriskey, F. 2008. Incidence and impacts of escaped farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in nature. Report from the Technical Working Group on Escapes of the Salmon Aquaculture Dialogue. NINA Special Report 36: 1-110.
- Urdal, K. 2014a. Analysar av skjelprøvar frå Rogaland i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1894, 33 sider.
- Urdal, K. 2014b. Analysar av skjelprøvar frå Sogn og Fjordane i 2013. Rådgivende Biologer AS, rapport 1892, 34 sider.

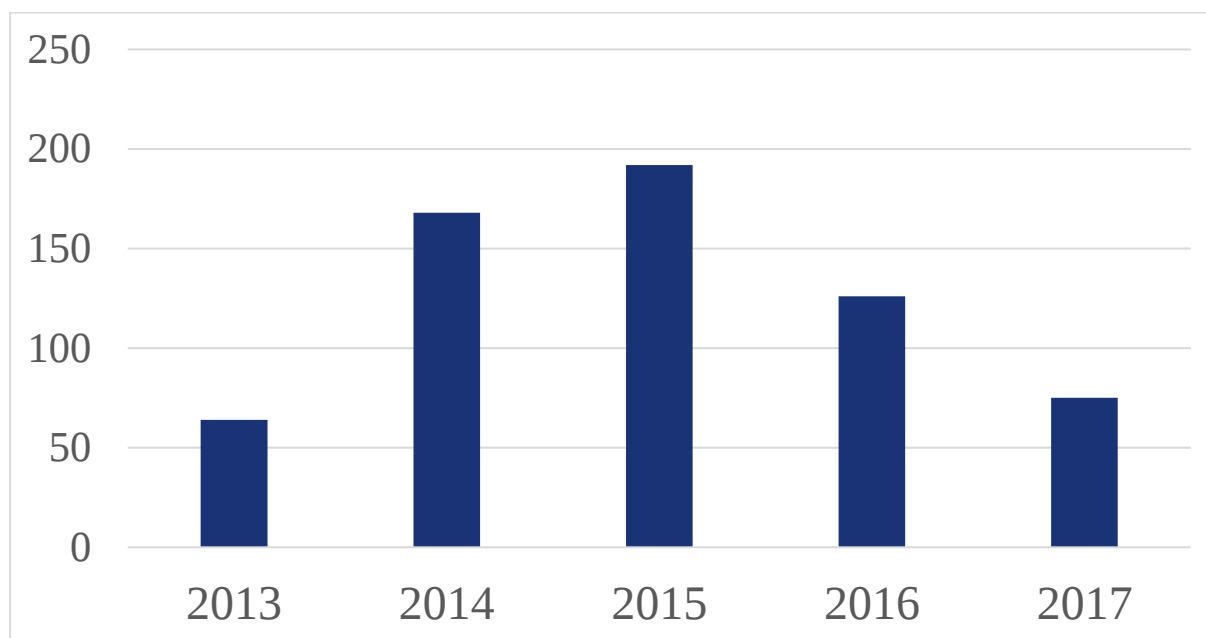
Appendiksrapport 1: Rømt og vill laks i Etnefella 2013-2017

Av Øystein Skaala og Per Tommy Fjeldheim

I Etneelva og flere av de andre elvene i Hardangerfjordbassenget har det vært registret relativt høye andeler rømt oppdrettslaks over mange år. Etneelva har inngått i de ulike overvåkningsprogrammene siden slutten av 1980-tallet. I 2010 ble det tatt initiativ til et nasjonalt pilotprosjekt i Hardangerfjorden, hvor et av delprosjektene var utprøving av fangstteknologi for selektiv fjerning av rømt oppdrettsfisk i vassdrag. Etter en lengre vurdering av hvilken teknologi som var tilgjengelig, ble en amerikansk fiskefelle av type Resistance Board Weir installert i Etneelven i april 2013. Fellen er basert på flyterister som sperrer hele elvetverrsnittet for oppvandring og et fangstkammer hvor fisken ledes inn for videre registrering og sortering på art og type (rømt eller vill). All fisk blir veid og målt og det blir tatt skjellprøver og andre fysiske prøver for videre undersøkelser. Oppdrettslaksen blir avlivet og det blir tatt prøver for undersøkelser av kjønnsmodning, rømmingstidspunkt, fiskehelse og genetisk sammensetning, eventuelt også opphav. På de to fiskeesonene nedstrøms fella blir det fisket gjennom sesongen for sportsfiske og ved selektiv utfisking om høsten.

Gjennom 5-års perioden 2013-2017 har fella vært i drift fra april til november, med en operativ driftstid på rundt 200 dager per sesong. Perioder med redusert fangsteffektivitet på grunn av flom og annet er redusert fra 25 døgn (12%) av driftstid første sesong til 11 døgn (6 %) i 2017.

Registreringen gjennom 5-års perioden viste stor mellomårsvariasjon både i mengde fisk og i oppvandringsforløpet for både villaksen og for oppdrettslaksen (Fig 1). Antall rømt oppdrettsfisk i fella i 2017 var 3 regnbueørret og 75 laks, mot 64 (2013), 168 (2014), 192 (2015) og 126 (2016).



Figur 1. Antall rømte oppdrettslaks tatt ut i fiskefella i Etne 2013-2017

Oppvandringsforløpet for både vill og rømt fisk varierer mye fra år til år. Tidspunkt for 50 % oppvandring av villaks var i 2014 fire uker seinere enn i 2013. Også oppdrettslaksen var ca. fire uker seinere i 2014 sammenlignet med året før. Innenfor samme år var det stor forskjell mellom vill og rømt laks i oppvandringsforløp, der oppdrettslaksen i 2013 og 2014 lå ca. fire uker bak villaksen, mens i 2015 og 2016 vandret de opp synkront. I 2017 var 50 % av villaksen registrert i uke 26, og sjøauren en uke senere, mens den rømte laksen lå omtrent fire uker etter villaksen (Fig 2).

Kontroll av vekstmønster ved skjellanalyser, viste at sorteringen av vill og rømt laks som gjøres ved fiskefella, basert på ytre kjennetegn, er nøyaktig. I 2017 bekreftet skjellkontrollen oppdrettsbakgrunnen til 78 av 80 (98 %) fisk klassifisert som rømt fisk i fella, mens ingen av de 196 fiskene klassifisert fenotypisk som villaks ble omklassifisert etter skjellkontrollen.

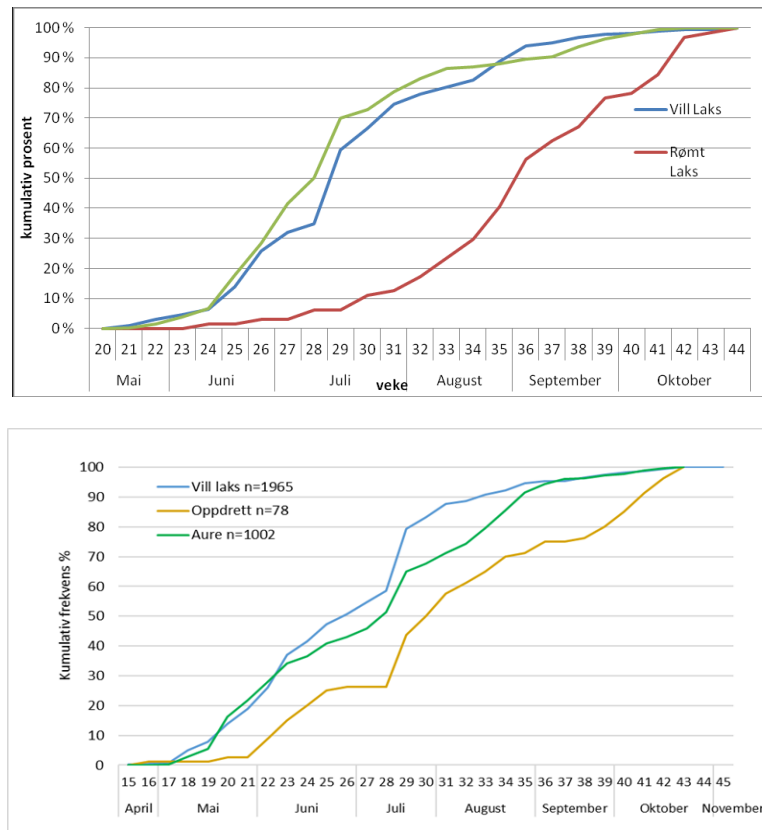
Gjennom Etne Elveeigarlag sitt uttaksfiske nedstrøms fella på sone 1 og 2 ble det i 2017 tatt ut 27 rømlinger mot 47 i 2016. Dette uttaksfisket omfatter hovedsakelig umoden rømt fisk som vandrer opp helt i slutten av oppvandringsperioden og stopper nederst i elven. Av disse rømlingene ble 15 % registrert som kjønnsmodne og 85 % som umodne. Rømlingene tatt under høstfisket nedstrøms fella var mindre og hovedmengden lå i vektclassen 1,5 – 3,0 kg, noe som kan tyde på et annet opphav enn rømlingene fanget i fella.

Av de 78 registrerte rømte laksene på fella i 2017 vart 63 % klassifisert som kjønnsmodne og 24 % som umodne, mens 9 % var usikre og 4 % var ubestemt (Fig 3). Prosentandel modne var høyere enn i 2016, da bare 41 % var klassifisert som modne. Det er særlig i første del av oppvandringsperioden det kan være vanskelig å avgjøre sikkert modningsstadium.

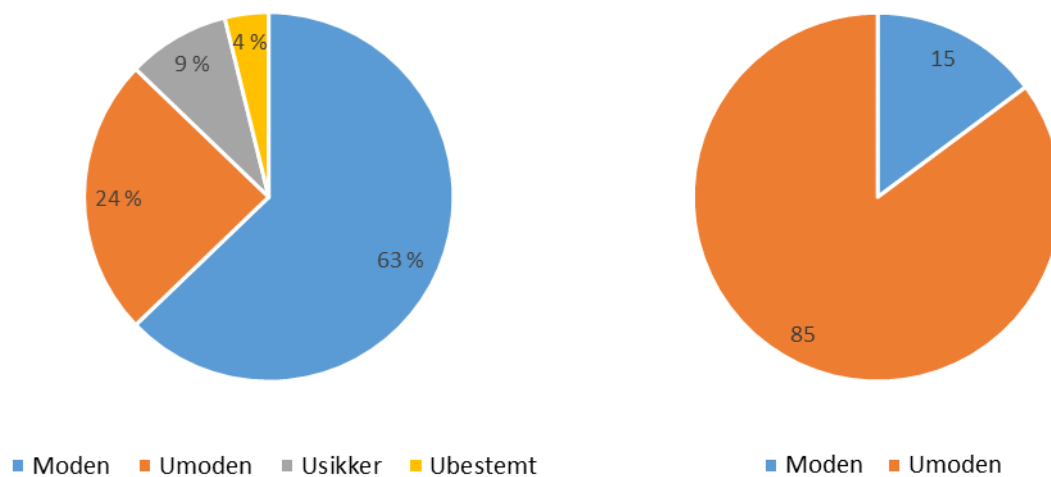
Fiskefellas fangsteffektivitet har gjennom 5-års perioden blitt kontrollert med flere ulike metoder: a) kontroll av fisk gjennom det ordinære elvefisket, b) gjennom stamfisket om høsten, c) ved drivtelling av rømt og vill laks og av fettfinnmerket fisk, og d) ved ekstra kontroll av innfanget fisk, utført av dykkere fra Uni-Research.

Av 355 registrerte lakser fra elvefisket, rapportert på laksebørsen på Etne camping i 2017, var kun 11 individ (3 %) ikke merket i fella, og fangsteffektiviteten til fella var 97 %. I stamfisket som foregikk i perioden 21. oktober til 1. november, viste registreringen lavere andel (67 %) merket fisk, som forventet. Dette kontrollfisket ble gjennomført etter en periode med flom og redusert fangsteffektivitet i fella, og nygått, bitevillig fisk vil sannsynligvis være overrepresentert i fangsten. Lav prøvestørrelse tilsier også at dette resultatet må tolkes varsomt. Grunnet flom og vanskelige forhold, ble det ikke gjennomført drivtelling høsten 2017, men i kontrollen av garnfanget fisk, utført av Uni-Research, var 48 av 52 (92 %) merket. Snittet av de tre målingene gir en fangsteffektivitet på 444/485, eller 92 %. I så fall var oppvandret bestand til fella 1965x 100/92, eller 2136 individ. Fratrullet rapportert fangstuttak på 464 laks, gir dette en gytebestand på 1702 individ ovenfor fella.

I sportsfisket oppstrøms fella ble det registrert kun én rømt oppdrettslaks av 572 kontrollerte. I stamfisket ble det registrert to rømte fisk oppstrøms fiskefella, slik at den totale mengden rømt fisk registrert i fella og i sportsfisket ovenfor var 81 individ. I Uni-Research sitt prøvafiske var det ingen rømlinger, men 1 stk. forsøksfisk som hadde passert fella. For rømt laks var fangsteffektiviteten 78 av 81 individ (96 %), som i 2016, og andel rømt fisk ble redusert fra ca. 4 % til < 0,1 %.



Figur 2. Oppvandringsforløp for vill og rømt laks og sjøaure 2013 (øverst) og 2017 (nederst).



Figur 3. Kjønnsmodning hos oppdrettslaksen registrert i fella (venstre) og ved utfisking om høsten nedstrøms fella (høgre) i 2017.

Appendiks-rapport 2: Tidspunkt for rømming

Av Monica Favnebøe Solberg og Sonnich Meier

Hvor lenge rømt oppdrettslaks som kommer opp i elvene har vært «på rømmen» kan ha betydning for hvilket skadepotensial de har. Oppdrettslaks som har rømt tidlig, som smolt, får et mer naturlig livsløp og kan derfor utvikle mange av de samme egenskapene som en villaks, og være en sterkere konkurrent på gyteplassen enn en nyrømt fisk som i hovedsak har levd sitt liv i et beskyttet kar- og merdmiljø. Kunnskap om rømmingstidspunkt for laksen som registreres i elven er derfor viktig, både for å vurdere den potensielle effekten på de ville bestandene, men den kan også være nyttig for forvaltningsmyndighetene når de skal vurdere hvor innsatsen bør settes inn mest effektivt for å redusere omfanget av rømminger.

Rett etter rømming har oppdrettslaks en fettsyresammensetning som speiler oppdrettsfôret. Tidlig rømt oppdrettslaks, som sannsynligvis har rømt som smolt, har samme fettsyreprofil som villaksen de har beitet sammen med i storhavet. Denne kunnskapen kan brukes til å kartlegge tidspunktet hvor oppdrettslaksen rømte. Et tidligere arbeid, basert på mengdeanalyse at et syntetisk pigment, har nemlig vist at ingredienser i fiskefôr kan bukes som markør for hvor lenge det er siden oppdrettslaksen rømte (Lura og Økland 1994).

10.1.1 Fettsyrer kan brukes som markør på når laksen rømte

For å belyse problemstillingene rundt tidspunkt for rømming, har Havforskningsinstituttet utviklet en metode for å bruke fettsyreanalyser til å kartlegge bakgrunnen til rømt oppdrettslaks fanget i elv (Skilbrei m.fl 2015). Oppdrettsfôret har høyere innslag av fettsyrer som er typiske for enkelte planteoljer, i forhold til føden som finnes naturlig i det marine miljøet. Sammensetningen (fettsyreprofilen) av lagringsfettet i laksen gjenspeiler i stor grad det den har spist. For å utvikle metoden har man sett på hvordan fettsyreprofilen endrer seg over tid når laksen endrer diett fra oppdrettsfôr til fôr utelukkende basert på marin føde. Fettsyrer fra planteoljene, spesielt fettsyren 18:2n-6, forekommer i høye konsentrasjoner i oppdrettsfôr og fungerer derfor godt som markører på om laksen nylig har spist slikt fôr:

- 1) Nylig rømt oppdrettslaks har over 7 % av 18:2n-6 i lagringsfettet (Figur 1A-C), det tilsvarer normale nivåer i fôret. Rømt oppdrettslaks kan i noen tilfeller få tak i spillfôr fra anlegg, og fiskens fettsyreprofil endres langsomt hvis den ikke spiser. Det antas likevel at denne fisken har rømt relativt nylig, i alle fall samme året som den gikk opp i elven. Nylig rømt stamfisk som har gått på stamfiskfôr med høyere innslag av marine fettsyrer kan ha noe lavere nivå av 18:2n-6 i lagringsfettet (6-8 %).
- 2) Intermediære rømlinger har mest sannsynlig rømt som voksne, men har klart omstillingen til å finne naturlig føde. Disse har 2,5–7 % av 18:2n-6 i lagringsfettet (Figur 1A-C).
- 3) Tidlig rømt oppdrettslaks har med samme lave verdier av 18:2n-6 som man finner hos villaks (Figur 1A-B), og skilles fra villaksen basert på deres smoltvekst (skjellesning). Vi antar at det er mest sannsynlig at disse har rømt rundt smoltstadiet eller i løpet av

de første månedene i sjøen. Fettsyreprofilene til sluppet oppdrettssmolt og til utsatt fettfinneklippet villsmolt, som er blitt gjenfanget som voksne laks viser det samme (Figur 1A).

10.1.2 Tidsserier fra Suldalslågen, Vestre Jakobselv og Etne

Gjennom innsamling av vevsprøver (fryste fettfinner til fettsyreanalysene), samt skjellprøver, har det blitt opparbeidet tre tidsserier som kan si oss noe om innslag av tidlig og nylig rømt laks i en og samme elv over en periode på 4-5 år:

Tidsserien fra Suldalslågen er basert på 124 rømte oppdrettslaks fanget i tidsrommet 2011-2014 (Figur 2A). Her ser vi i hovedsak nylig rømt laks (71 % nylig rømt, 7 % intermediær og 22% tidlig rømt). Men bildet er noe mer nyansert, da det i 2011 var høyest innslag av tidlig rømt laks, mens det i 2012 ikke var mer nylig rømt laks enn tidlig og intermediær rømt laks til sammen.

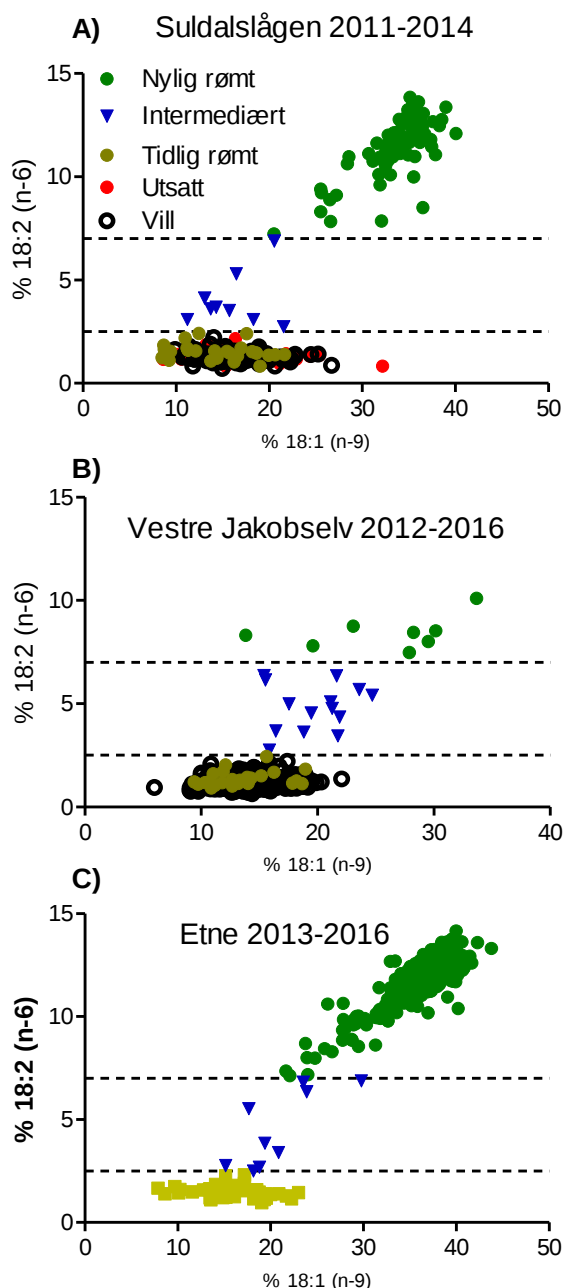
I Vestre Jakobselv er det i tidsrommet 2012 – 2016 tatt prøver av 45 oppdrettslaks (Figur 2B), der mesteparten er tidlig rømt laks (18 % nylig rømt, 24 % intermediær og 58% tidlig rømt). At Vestre Jakobselv har høyest innslag av tidlig rømt laks kan muligens kobles til lite oppdrettsaktivitet i området, og at den rømte oppdrettslaksen dermed har måtte flytte seg over større avstander før den kan entre elven. I 2012 var ingen av de prøvetatte laksene tidlig rømt fisk, men de fleste var intermediære rømlinger.

I Etne har tilnærmet all rømt laks over fellen, 512 individer, blitt prøvetatt siden fellen ble installert i 2013 (Figur 2C). I Etne er det i alle årene størst innslag av nylig rømt laks (89%). Tidlig rømt laks utgjør 10% av den prøvetatte laksen, mens kun 2 % er intermediære rømlinger. Ettersom all fisk er prøvetatt i starten av elven, ved fellen, kan vi sammenligne oppvandringsforløpet til den nylig rømte laksen og den som har rømt på et tidligere stadium og overlevd fram til kjønnsmodning (tidlig og intermediære rømlinger). Figur 3 viser at oppvandringsforløpet i all hovedsak overlapper mellom disse to gruppene. I 2013 og 2014 var 50% av den tidlig rømte laksen registrert før 50% av den nylig rømte laksen, mens det i 2015 og 2016 var motsatt. I forhold til villfiskens oppvandringsforløp lå all oppdrettslaks ca. fire uker bak villfisken i 2013 og 2014, mens den i 2015 og 2016 vandret synkront med villaksen (se appendiks-rapport 1).

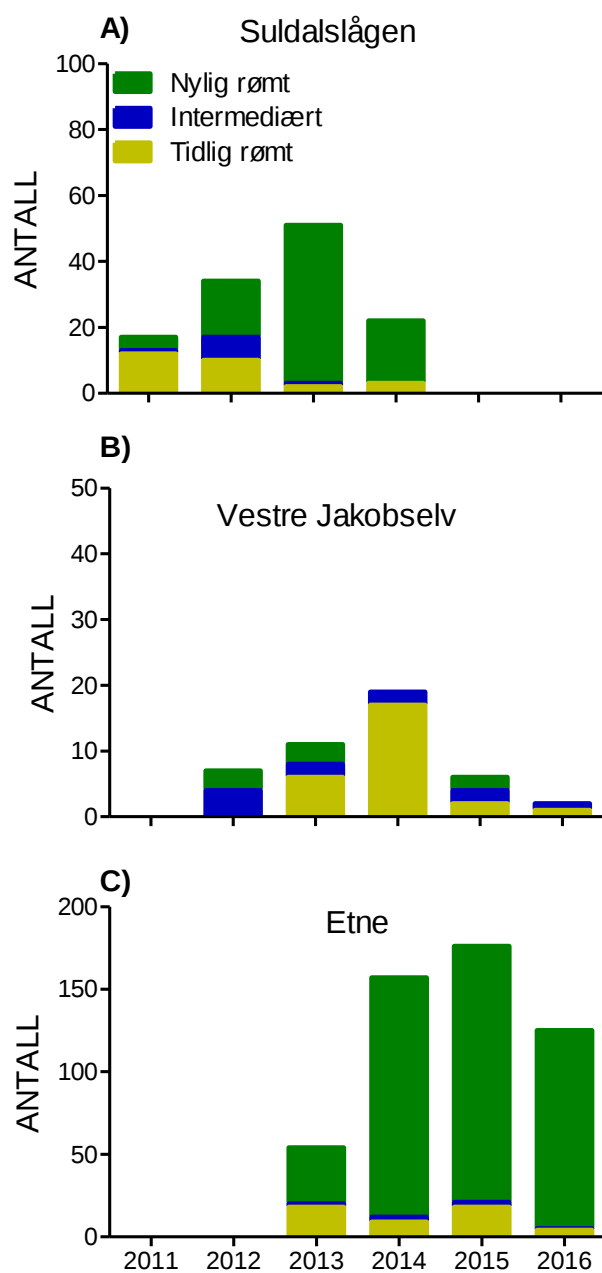
10.1.3 Nylig eller tidlig rømt laks mest vanlig

En høy andel av oppdrettslaksen som rømmer må antas å være umodne ved rømmingstidspunktet. Til tross for dette ble det både i Suldalslågen, Vestre Jakobselv og Etne funnet få (4 % totalt sett) intermediære rømlinger, altså fisk som sannsynligvis var umodne ved rømming og så har overlevd fram til kjønnsmodning og oppvandring i elv. At tidlig (15 % totalt sett) og spesielt nylig rømt laks (81% totalt sett) ser ut til å dominere, bekrefter dermed antagelsen fra merkestudier om at umoden voksen oppdrettslaks som rømmer, sjelden overlever fram til de blir kjønnsmodne året etter eller senere. Elver i områder med lav oppdrettsaktivitet kan ha større innslag av tidlig rømt laks, kontra nylig rømt laks. Variasjon mellom årene, som f.eks. i Suldalslågen, tyder på at tidsserier er viktig for å kunne få en god oversikt over hvilken type rømlinger som er mest vanlig i de enkelte vassdrag. Dette fordi enkelthendelser (spesifikke rømmingsepisoder i nærområdet) vil kunne påvirke prøvematerialet. Det er derfor viktig å påpeke at datagrunnlaget for å kunne trekke generelle

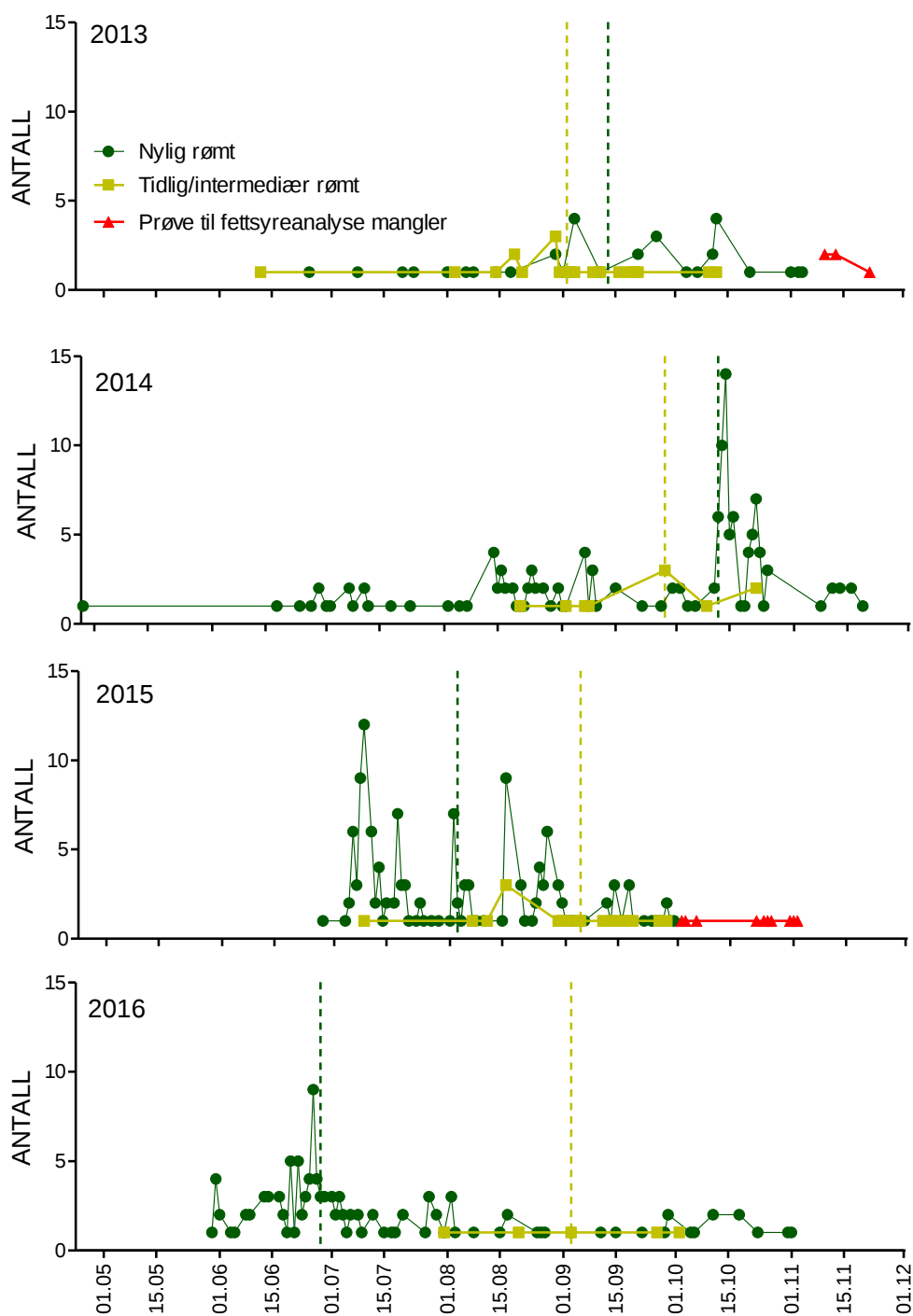
konklusjoner om hvilket tidspunkt for rømming som representerer den største risikoen for innkrysning i ville bestander bør utvides i framtiden.



Figur 1: Nivå på fettsyren 18:2(n-6) mot fettsyren 18:1(n-9) hos rømt oppdrettslaks fanget i A) Suldalslågen, B) Vestre Jakobselv og C) Etne. Planteoljen 18:2(n-6) brukes som markør for tidspunkt for rømming. 18:2(n-6) er her plottet mot 18:1(n-9), da dette gir en tydelig gruppering av de ulike inndelingene. Grønne sirkler er nylig rømt laks, blå trekkanter er intermediær rømt, lysegrønne sirkler er tidlig rømt laks, røde sirkler er utsatt laks og åpne svarte sirkler er villaks. Stiplede linjer viser grupperingene mellom nylig (> 7 % 18:2(n-6)), intermediær (2,5 – 7 % 18:2(n-6)) og tidlig rømt oppdrettslaks (<2,5 % 18:2(n-6)), utarbeidet av Skilbrei m.fl. (2015).



Figur 2: Antall nylig, intermediær eller tidlig rømt oppdrettslaks fanget i A) Suldalslågen, B) Vestre Jakobselv og C) Etne. Grønne søyler viser nylig rømt laks, blå viser intermediær rømt laks og lysegrønne viser tidlig rømt laks. I prøvene fra Suldalslågen og Etne er innslag av rømt oppdrettslaks i hovedsak nylig rømt laks, mens i Vestre Jakobselv utgjør tidlig rømt laks største delen av innslaget i prøvematerialet.



Figur 3: Oppvandringsforløpet til nylig rømte laks og laks som har rømt på et tidligere stadium og overlevd fram til kjønnsmodning (tidlig og intermediære rømlinger) over fellen i Etne i 2013, 2014, 2015 og 2016. Stiplede linjer viser tidspunkt hvor 50 % av nylig rømt og tidlig/intermediær rømt laks har passert fiskefellen.

Referanser:

Lura H & Økland F (1994). Content of synthetic astaxanthin in escaped farmed salmon, *Salmo salar* L., ascending Norwegian rivers. *Fisheries Management and Ecology*, **1**, 205/2016.

Skilbrei OT, Normann E, Meier S, Olsen RE (2015). Use of fatty acid profiles to monitor the escape history of farmed Atlantic salmon. *Aquaculture Environment Interactions* **7**(1): 1-13.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no