


Uttak av rømt oppdrettslaks i 12 elver – et oppdrag for OURO i 2016

Øyvind Kanstad-Hanssen
Anders Lamberg



Rapport nr.	2017-02	Antall sider -	27
Tittel -	Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2016.		
ISBN-	978-82-8312-085-1		
Forfatter(e) -	Øyvind Kanstad-Hanssen ¹⁾ og Anders Lamberg ²⁾		
	1) Ferskvannsbiologen AS		
	2) Skandinavisk naturovervåking AS		
Oppdragsgiver -	OURO (Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks).		
Referat:	<p>Høsten 2016 gjennomførte vi kartlegging av innslaget av rømt oppdrettslaks og planla utfiskingstiltak i 12 elver, fra Møre og Romsdal i sør til Troms i nord. Oppdraget ble gitt av Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO). Vassdragene fordelte seg med tre i Troms, tre i Nordland, ett i Nord-Trøndelag, to i Sør-Trøndelag og tre i Møre og Romsdal.</p> <p>Overvåkingen, i form av drivtelling og videoovervåking i fisketrapper viste at innslaget var høyere enn tiltaksgrensene på 4 % eller 10 % i tre av vassdragene. Gjennom utfiskingstiltak i form av undervannsjakt, ble all observert rømt oppdrettslaks tatt ut i to av disse elvene, mens innslaget forble høyere enn den nedre tiltaksgrensen etter de gjennomførte utfiskingstiltakene i det siste vassdraget. For dette vassdraget er det foreslått av eventuell overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i fremtiden skjer i en fisketrapp, og at eventuelle utfiskingstiltak primært innrettes mot fisketrappa.</p> <p>I de 9 øvrige undersøkte elvene/vassdragene var innslaget av rømt oppdrettslaks, beregnet etter drivtelling, fra 0,5 til 3,2 %. Utfiskingstiltak ble gjennomført i 7 av disse elvene, men kun i en av elvene ble all observert oppdrettslaks tatt ut. I Måselvvassdraget og Namsenvassdraget ble uttaksfisket utført gjennom et rettet stangfiske. På grunn av store totalbestander i disse to vassdragene hadde imidlertid dette uttaket av rømt oppdrettslaks liten innvirkning på beregnet innslag av oppdrettslaks i totalbestandene.</p>		
	Lødingen/Ranheim, februar 2017		
Ferskvannsbiologen	 <p>SKANDINAVISK naturovervåking</p>		
Postadresse :	postboks 127	Ranheimsvn.281	
	8411 Lødingen	7055 Ranheim	
Telefon :	75 91 64 22 / 911 09459	906 27778	
E-post :	oyvind@ferskvannsbiologen.net	anders@lakseinfo.no	

Forord

Denne rapporten gir en oppsummering av aktivitet gjennom et oppdrag for oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettsfisk (OURO). Vårt oppdrag for OURO omfattet 12 elver i 2016, fra Møre og Romsdal i sør til Troms i Nord. I noen vassdrag/elver ble aktiviteten planlagt og utført i forbindelse med andre prosjekter, finansiert av Miljø-direktoratet og Fylkesmennene i Troms og Nordland. I to elver, Skøelva og Måselva, sammenfalt aktivitet for OURO med pålegg om overvåking som Salmar-Nor mottak fra Fiskeridirektoratet etter en rapportert rømming av oppdrettslaks.

Uttak av rømt oppdrettslaks er primært utført gjennom harpunering i forbindelse med drivtelling. I Steinsdalselva ble det også gjort forsøk med notfiske i en fossekulp under fisketrappa, mens det ble planlagt og utført uttaksfiske med stang i Namsenvassdraget og i Måselva. Vår rapport omfatter uttak av oppdrettsfisk gjennom disse aktivitetene, men ikke øvrig uttak i forbindelse sportsfiske og høstfiske.

Drivtelling og uttak av rømt oppdrettslaks er utført av Vemund Gjertsen, Torgil Gjertsen, Sondre Bjørnbet, Maria Berdal, Vidar Bentsen, Anders Lamberg og Øyvind Kanstad-Hanssen. Vi retter takk til elveeierlagene i Namsenvassdraget og Måselvassdraget for organisering og gjennomføring av uttaksfiske med stang, og til elveeierlaget i Steinsdalselva for deltagelse i forsøket med notfiske i elva.



Øyvind K. Hanssen
prosjektleder

Innhold

Forord	2
1. Bakgrunn og hensikt	3
2. Metoder og materiale	4
2.1 Drivtelling	4
2.2 Videoovervåking	4
2.3 Vurdering av opphav	6
2.4 Uttaksmetodikk	6
3. Resultater	8
3.1 Uttak av rømt oppdrettslaks	8
3.2 Nordkjoselva	10
3.3 Måselvassdraget	11
3.4 Skøelva	13
3.5 Elvegårdselva	14
3.6 Laksåga	15
3.7 Beiarvassdraget	16
3.8 Namsenvassdraget	17
3.9 Steinsdalselva	19
3.10 Teksdalselva	20
3.11 Surna	21
3.12 Oselva (Molde)	22
3.13 Ørstaelva	23
4. Diskusjon	24
5. Litteratur	26

1. Bakgrunn og hensikt

Offisielle rømmingstall for oppdrettslaks har de siste 10 årene variert fra 38.000 til 368.000 fisk (www.fiskeridir.no). Flere undersøkelser har imidlertid vist at reelle rømmingstall er betydelig høyere enn det som rapporteres (Glover 2010; Zhang mfl. 2013; Skilbrei mfl. 2015). Mange faktorer påvirker hvor stor andel av den rømte oppdrettslaksen som ender opp i elvene. Studier utført av Havforskningsinstituttet har vist at fisk som rømmer som smolt og post-smolt kan søke opp i elvene etter ett til flere år i sjøen, og registrert overlevelse fra kontrollerte rømminger viser et gjennomsnitt på 0,4 % (Skilbrei mfl. 2015). Overlevelse hos voksen oppdrettslaks som rømmer har i de samme studiene vist seg å være overraskende lav etter ett år i sjøen. Rømt oppdrettslaks som overlever, og vandrer opp i elvene, kan utgjøre en trussel mot de ville laksebestandene gjennom genetisk innblanding og en påfølgende uheldig økologisk effekt (Svåsand ml. 2016). Flere undersøkelser har vist at oppdrettslaks som har fått gyte i elver har bidradd til genetiske endringer i den lokale villaksbestanden (Skaala mfl. 2006; Glover mfl. 2012, 2013; Anon. 2016).

I februar 2015 fastsatte Nærings- og fiskeridepartementet en ny forskrift som gir oppdrettsnæringen et kollektivt ansvar for å redusere risikoen for genetisk påvirkning fra rømt oppdrettsfisk i ville laksebestander. Forskriften sier at næringen skal planlegge og dekke utgifter til utfisking der resultatene fra det nasjonale overvåkingsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag viser at innslaget av rømt oppdrettslaks er for høyt. Mer spesifikt skal oppdrettsnæringen vurdere planlegging av tiltak i elver hvor overvåkingen, ved bruk av årsprosent eller gytefisktellinger, viser at innslaget er 4 prosent eller høyere. Dersom innslaget er høyere enn 10 prosent skal tiltak planlegges og gjennomføres. For å følge opp denne forskriften skal oppdrettsnæringen etablere en sammenslutning, som gjennom sitt styre skal stå ansvarlig for at formålet med forskriften oppfylles.

Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks (OURO) ble etablert 18. juni 2015, men var ikke operativ tidlig nok til å vurdere og planlegge tiltak for sesongen 2015. Med bakgrunn i det nasjonale overvåkingsprogrammets beregninger for innslaget av rømt oppdrettslaks i elver i 2015, besluttet OURO at det skulle planlegges og gjennomføres utfisking i totalt 37 elver i 2016. Gjennom en rammeavtale ble Ferskvannsbiologen AS og Skandinavisk Naturovervåking tildelt utfiskingsoppdrag for totalt 12 vassdrag i 2016, dvs. for 9 vassdrag innenfor tiltakssone 2 (Møre og Romsdal, Trøndelagsfylkene og Nordland) og 3 i tiltakssone 3 (Troms og Finnmark).

Innslaget av rømt oppdrettslaks i norske lakseelver har blitt overvåket i nærmere 30 år. Siden 1989 har analyser av skjellprøver fra laks fanget i elvene vært en viktig metode for avgjøre opphavet til hver enkelt fanget fisk, dvs. om det har blitt fanget en villaks eller en rømt oppdrettslaks (Fiske mfl. 2001, 2014). De siste 15-20 årene har også en vurdering av innslaget av rømt oppdrettslaks, basert på visuell kontroll i forbindelse med drivtelling, etablert seg som metode (Skoglund mfl. 2008, 2016 ; Kanstad-Hanssen og Lamberg 2010; Kanstad-Hanssen mfl. 2017). Sammenlignet med andre overvåkingsmetoder har drivtelling en fordel gjennom å anviser hvor i elva oppdrettslaksene oppholder seg. Uttak i forbindelse med drivtelling i vassdrag har derfor blitt utviklet og utprøvd over lang tid, og mens bruk av not og garn dominerte tidligere har uttak ved harpunering blitt viktig i de seinere årene (Lehmann mfl. 2008; Kanstad-Hanssen mfl. 2016; Skoglund mfl. 2016). Uttak av rømt oppdrettslaks ved harpunering har en stor fordel ved at vill laks i liten eller ingen grad påvirkes av tiltaket, og forutsatt kvalifisert personell og egnede elver er metoden også effektiv (Næsje mfl. 2013a). Drivtelling og uttak av rømt oppdrettslaks gjennom harpunering har hatt vår prioritet som metodisk bakgrunn for å løse oppdraget vi har hatt for OURO i 2016.

2. Metoder og materiale

2.1 Drivtelling

I alle elvene som inngikk i oppdraget fra OURO ble antall villaks og rømt oppdrettslaks registrert ved drivtelling (**figur 1**). I Skøelv-, Målselv- og Namsenvassdraget har vi i tillegg benyttet resultater fra videoovervåking i fisketrappene for å beregne innslaget av oppdrettslaks i gytebestandene (jfr. kap. 2.2). Drivtellingene er gjennomført med utgangspunkt i Norsk Standard (NS9456:2015). Tidspunktet for gjennomføring av drivtelling i hver elv ble forsøkt lagt så nær opp til antatt gytetidspunkt for laks som mulig. Antall tellere tilpasses bredden på elva og sikten slik at hele tverrprofilen av elva dekkes visuelt (**tabell 1**). Hver drivteller er utstyrt med egen skriveplate med vannfast papir, og hver teller noterer og kartfester observasjoner etter eget behov.

Selve drivtellingen utføres ved at teller(-ne) svømmer aktivt nedover elva (passivt driv kun i strømhårde partier). Stans i tellingene gjøres kun ved naturlige stoppunkter, som grunne strømnakker eller stilleflytende partier der det ikke står fisk. For å ha tilfredsstillende oversikt må telleren holde blikket så langt fram som sikten tillater og pendle med hode fra side til side for å avsoke en så stor sektor som mulig. For å unngå dobbelt-registreringer er det viktig å kun telle fisk som passerer, og ikke fisk som svømmer foran telleren nedover elva. Når det er behov for flere tellere ute i elva samtidig er det viktig at drivtellerne svømmer på linje i en tilnærma rett vinkel på elvestrømmen. For å unngå dobbelt-registrering av fisk som passerer mellom to drivtellerer er det nødvendig at den telleren som registrerer fisken viser dette med signal, dvs. peker på fisken(e).

All fisk klassifiseres etter størrelse. For laks benyttes kategoriene smålaks (<3kg), mellomlaks (3-7kg) og storlaks (>7kg). Sjørørret deles i gruppene <1 kg (umodne/modne), 1-3 kg, 3-7 kg og >7 kg. Eventuell sjørøye deles inn etter samme kategorier som sjørørret. I de fleste elvene blir all laks registrert som hannfisk eller hofisk.

2.2 Videoovervåking

Overvåkingssystemer basert på video kan grovt sett deles i overvåking i fisketrapper og overvåking av hele elvetverrsnitt. I vassdrag som inngikk i uttaksprogrammet fra OURO er det kun benyttet overvåking i fisketrapper. En sensor (optisk eller mekanisk) plasseres i tilknytning til spalteåpningen i en av kulpene i fisketrappa, og utløser en videoopptakssekvens der hver fisk filmes fra siden (og eventuelt i tillegg fra undersiden). Denne opptakssekvensen lagres på en harddisk-videoopptaker. I tillegg lagres videosignalet på en tilsvarende opptaksenhet i time-lapse modus. Det benyttes både SD og HD kameraer, og opptakene kodes i motion jpeg eller jpeg2000. Bilderaten i overvåkingssystemene i fisketrapper settes til 50 bilder per sekund for den sensor-utløste videosekvensen, mens en bilderate på 2-4 bilder per sekund benyttes for time-lapse opptak. For å sikre gode opptak når det er mørkt benyttes kunstig lys (monokromatisk eller IR). Videoopptakene analyseres deretter manuelt, dvs. en kontroll av hver opptaks-sekvens utløst av sensoren samt eventuell kontroll ved bruk av time-lapse opptak som avspilles med en hastighet som er fra 8-40 ganger opptakshastigheten. Avspillingssystemet tillater at avspillingshastigheten reguleres fritt, noe som sikrer at hver fisk kan studeres nøye.



Figur 1 Kart over Nordland og Troms fylke med markering for undersøkte elver.

Tabell 1 Oversikt over vassdrag/elver hvor OURO planla tiltak høsten 2016. Hele eller deler av alle vassdragene ble undersøkt ved drivtelling. I tillegg ble oppvandring gjennom fisketrapper overvåket med video i tre vassdrag (merket med *).

Vassdr. nr.	Vassdrag	Dato	Antall km	Antall dykkere	Observasjons-forhold
Troms:					
198.Z	Nordkjøselva	14/9 + 18/10	11,9/11,9	2	Gode (sikt: 4,5-5 m)
196.Z	Målselvvassdraget	21/10	5,8/160 *	4	Gode (sikt: 8-10 m)
	Skøelva	16/9 + 19/10	2,8/11,6 *	3	Gode (sikt: 8-10 m)
Nordland:					
174.5Z	Elvegårdselva	17/9 + 20/10	4/4	3	Gode (sikt: 7-8 m)
166.5Z	Laksåga	19/9	3,4/3,4	3	Gode (sikt: 9-10 m)
161.Z	Beiarvassdraget	10/10	22,8/31	3	Gode (sikt: 6-8 m)
Nord-Trøndelag:					
139.Z	Namsenvassdraget	24-25/10	9,7/309,5 *	5	Gode (sikt: 8-10 m)
Sør-Trøndelag:					
137.2Z	Steinsdalselva	24/9 + 8/10	2,5/19,8	5	Dårlige (sikt: 2-2,5 m)
134.Z	Teksdalselva	23/9 + 8/10	1,1/1,1	3	Dårlige (sikt: 1,5-2 m)
Møre og Romsdal:					
112.Z	Surna	22/9 + 7/10	8,3/78,5	5	Moderat (sikt: 4-7 m)
105.Z	Oselva (Molde)	26/10	6,7/16,4	3	Dårlige (sikt: 1-2 m)
095.Z	Ørstaelva	9-10/9	12/23,2	2	Gode (sikt: 5-10 m)

2.3 Vurdering av opphav

Basert på morfologiske trekk kan rømt oppdrettsfisk skilles fra villfisk (Fiske et al. 2005), gjennom observasjon av skader på finner (primært på spord, bryst- og ryggfinne), pigmentering, gjellelokkforkortelse og kroppsform (**tabell 2**). Deformiteter på gjellelogg og finner (spesielt bryst-, rygg- og halefinne) samt lubben kroppsform er miljøbettinget, mens pigmentering og kort/kraftig halerot og hodeform er genetisk betinget (Fleming et al. 1994, Fleming & Einum 1997, Solem et al. 2006). Hvor tydelige de morfologiske kjennetegnene er vil ofte avhenge av om fisken har rømt tidlig eller har vært lenge i det fri, og nylig rømt oppdrettslaks er ofte enkle å skille fra vill laks. Når laks observeres under vann (f.eks ved drivtelling) vil også fiskens adferd være til hjelp for å skille mellom vill og rømt laks. Oppdrettslaksen kan fremstå som mer avventende eller nysgjerrig enn villaksen og velger ofte standplasser som avviker fra villaksens valg i samme område.

Visuell kontroll som metode for å skille mellom villaks og rømt oppdrettslaks i forbindelse med drivtelling er foreløpig validert i noen få studier. Per i dag er det kun rapportert resultater fra slik validering i tre elver undersøkt av samme personell (se Svenning mfl. 2015). Testen besto i at laks observert i avgrensede kulper ble visuelt kategorisert av drivtellerne under vann som vill eller oppdrett. Deretter ble all laks fanget i not og tatt skjellprøver av. I to av elvene ble all laks korrekt kategorisert, mens kun 57 % av oppdrettslaksen i den tredje elva ble identifisert. Andre undersøkelser, basert på kategorisering utført av sportsfiskere og kilenotfiskere, indikerer at 70-85 % av oppdrettslaksene blir identifisert visuelt (Næsje mfl. 2013b, 2014; Lehmann mfl. 2008). I en nylig, tilsvarende undersøkelse fra Repparfjordelva og Altaelva, viste skjellanalyser at sportsfiskerne hadde feilklassifisert kun 0,3 % av laksene, dvs. så godt som alle oppdrettslaksene ble identifisert av sportsfiskerne (Ulvan mfl. 2017).

Ved visuell klassifisering under vann (ifbm. drivtelling) står et videre spekter av vurderingsparametere, i form av adferd og reelle nyanser i kroppsdrakt, til disposisjon enn ved klassifisering av en død laks som ligger på elvebredden. I utgangspunktet kan det derfor være enklere å klassifisere laks som vill eller oppdrett under vann, enn når fisken er på land. Imidlertid kan dårlig sikt og kort observasjonstid dra i motsatt retning, og i enkelte tilfeller gjøre klassifisering under vann vanskeligere. Vi legger imidlertid til grunn at erfarne drivtellerne i alle fall ikke gjør større feil enn sportsfiskere ved kategorisering av villaks og rømt oppdrettslaks (se f.eks Næsje et al. 2015).

2.4 Uttaksmetodikk

Uttak av rømt oppdrettslaks ble i 2016 primært utført ved undervannsjakt med harpun. Uttaket ble gjort under eller rett i etterkant av den ordinære drivtellingen i hver elv. Vi registrerer at det fra veterinærmedisinsk hold har blitt fremmet skepsis til harpunering som uttaksmetode, begrunnet i smittefare til den ville fisken. Sammenlignet med metoder som garnfiske og stangfiske fremstår etter vårt syn ikke eventuell smitterisiko større ved harpunering. Vi begrunner dette med at skader på fisken, og spredning av smitteagens, også oppstår ved garnfiske og stangfiske. Med et fiskevelferdsmessig utgangspunkt er harpunering utvilsomt den metoden for utfisking som er mest skånsom for villfisk.

I Namsen- og Måselvvasdraget ble det primært planlagt et uttak gjennom stangfiske i samarbeid med de lokale elveeierlagene. Så fremt det var mulig skulle dette uttaksfisket med stang rettes mot oppdrettslaks ved at drivtelling i forkant av fisket skulle an vise hvor i elvene det var mye oppdrettslaks. Utfordringer med hensyn til vannføring og sikt bidro til at slik anvisning av oppdrettslaks ikke var mulig i noen av elvene i forkant av stangfiskeinnsatsen. Det viste seg også at planlagt utfisking, både ved stangfiske og undervannsjakt (harpunering), kom i konflikt med planlagt kontrollfiske/høstfiske i flere av elvene. For å minimere denne konflikten ble planlagt periode med utfisking, spesielt der hvor stangfiske var prioritert aktivitet, forskjøvet og avkortet. Dette påvirket trolig effektene av planlagt utfisking i flere av elvene. På grunn av svært lav sikt i Steinsdalselva, ble det i tillegg til forsøket med undervannsjakt også satt not i kulpen under Nordmelansfossen.

For å verifisere at fisk som ble avlivet i forbindelse med uttaksfisket faktisk var oppdrettslaks, ble det tatt skjellprøver. Skjellprøvene har blitt analysert av Veterinærinstituttet, med unntak for prøvene fra

Namsenvassdraget som ble analysert av NINA.

Tabell 2 Oversikt over forskjeller som blir lagt til grunn for å skille villaks og rømt oppdrettslaks.		
	Vill laks	Oppdrettslaks
Førsteintrykk (Habitus)	Individet har samme utseende og adferd som øvrige laks innenfor samme elv. Store finner med skarpe kanter.	Individet har utseende og adferd som avviker fra øvrige laks innenfor samme elv.
Helhetsinntrykk	Slank og spoleformet kropp. Nyvandret fisk (pelagisk drakt): mørk rygg og øvre del av hode mot en sølvblank kroppsside. Fisk i gytedrakt: Hannfisk har ofte tversgående sjatteringer i rødt, gult og grønt. Hunnfisk er noe mørkere og har mindre gytefarger.	Lubben, rektangulært formet omriss. Nyvandret fisk (pelagisk drakt): mørk rygg og øvre del av hode mot en sølvblank kroppsside. Fisk i gytedrakt: Mindre fargerik enn villfisk.
Halefinne	Stort areal i forhold til resten av kroppen. Kantet, skarp profil. Hos flergangsgytere kan imidlertid sporden være mer avrundet og ikke ha så mye innsving i bakkant.	Mindre areal sammenlignet med vill laks. Avrundede finnefliker og splittede eller sammenvokste finnestråler. Rettere avslutning (ørret-lik). Tykkere halerot.
Pigmentering	Nyvandret fisk (pelagisk drakt): få, sorte og store prikker ovenfor sidelinjen. Få prikker på gjellelokkene. Fisk i gytedrakt: Hannfisk har ofte tversgående sjatteringer i rødt, gult og grønt. Hunnfisk er noe mørkere og har mindre gytefarger.	Nyvandret fisk (pelagisk drakt): tallrike sort prikker fordelt mer over hele kroppen (under sidelinjen) og på gjellelokkene. Ofte «sjørret-lik» pigmentering. Fisk i gytedrakt: Generelt noe «pregløs» gytedrakt, uten store fargespill.
Gjellelokk	Store, med jevne kanter som dekker gjellene helt, og slutter seg tett inntil kroppen..	Avkortet, ujevn profil og avdekker ofte en hvit vertikal linje på fiskekroppen bak gjellene.
Hodeform	Nyvandret fisk: Jevn og buet form Gytefisk: Hannfisk har kraftig gytekrok	Nyvandret fisk: Ujevn, klumpete hodeform. Ofte deformert, nedoverbøyd underkjeve (hakeslepp). Ofte mer kjøttfullt snuteparti. Gytefisk: Ofte misdannede sekundære kjønns karakterer.
Ryggfinne	Rette kanter og finnestråler. Tydelig trapesformet profil	Liten og forkrøplet. Avrundede kanter.
Brystfinner	Store og uten skader. Rette kanter og rette finnestråler.	Ofte små og forkrøplet. Sammenvokste og skjeve finnestråler. Ulik størrelse/form.
Adferd	Noe avventende fluktrrespons. Svømmer med hele bakkroppen. Står på og i kanten av hovedstrømmen i kulper.	Passiv fluktrrespons, ofte lite sky. Har stivere svømmebevegelser,

3. Resultater

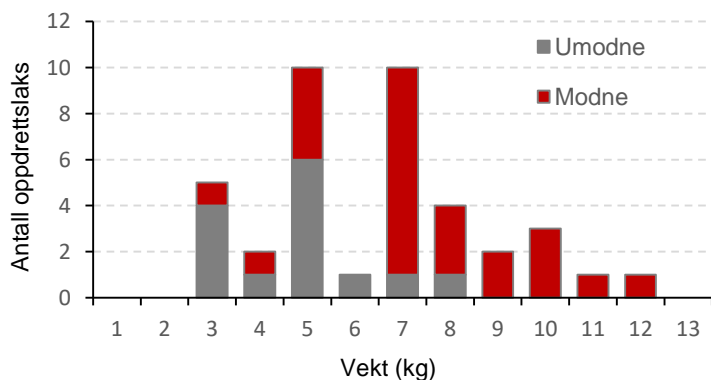
3.1 Uttak av oppdrettsfisk

Det ble tatt ut rømt oppdrettslaks i 8 av de 12 elvene/vassdragene som inngikk i utfiskingsoppdraget fra OURO (tabell 3). Alt uttak av rømt oppdrettslaks ved undervannsjakt (harpunering) ble utført med eget personell, mens stangfiske ble organisert og utført i regi av de respektive elveeierlagene. I de 8 elvene der det ble iverksatt utfiskingstiltak ble det til sammen fanget og avlivet 58 oppdrettslaks, hvorav halvparten ble tatt ut ved harpunering.

Oppdrettslaksene var fra 2-11 kg, og fisk mellom 5-8 kg dominerte (figur 2). Om lag 2/3 av oppdrettslaksene var kjønnsmodne, og ville trolig kommet til å gyte i elva om de ikke hadde blitt avlivet. De fleste oppdrettslaksene som var større enn 5 kg var kjønnsmodne (90 %), mens andel kjønnsmodne blant mindre fisk var 33 %.

Uttak av rømt oppdrettslaks reduserte innslaget fra å ligge over tiltaksgrensene, ned til ingen oppdrettslaks i to av vassdragene, mens innslaget fortsatt lå over tiltaksgrensen i ett av vassdragene etter planlagte tiltak (tabell 4). Det var trolig bare i denne ene elva at innslaget av rømt oppdrettslaks var høyere enn 4 % i gytetiden.

I tre vassdrag viste kartleggingen, i form av drivtelling eller registreringer i fisketrapp, at beregnet innslag av rømt oppdrettslaks var høyere enn tiltaksgrensen på 4 %, dvs. at innslaget fordret en vurdering av planlegging av tiltak. I to av disse, Nordkjoselva og Elvegårdselva, ble all observert rømt oppdrettslaks tatt ut. I Steinsdalselva var planlagt metode for uttak (harpunering) ikke egnet på grunn av dårlig sikt i elva. Det ble i stedet prøvd notfiske i kulpen like under Nordmelansfossen, men forholdene lå heller ikke godt til rette for denne metoden. Innslaget av rømt oppdrettslaks forble derfor høyere enn tiltaksgrensen på 4 % nedstrøms Nordmelansfossen. Det foreligger foreløpig ikke informasjon om innslaget av rømt oppdrettslaks oppstrøms fossen.



Figur 2 Lengdefordeling og modningsstatus for rømt oppdrettslaks tatt ut i forbindelse med tiltak gjennomført på oppdrag for OURO høsten 2016.

Tabell 3 Oversikt over utfisking av rømt oppdrettslaks ved ulike metoder i elver /vassdrag initiert gjennom utfiskingsoppdraget fra OURO for 2016.

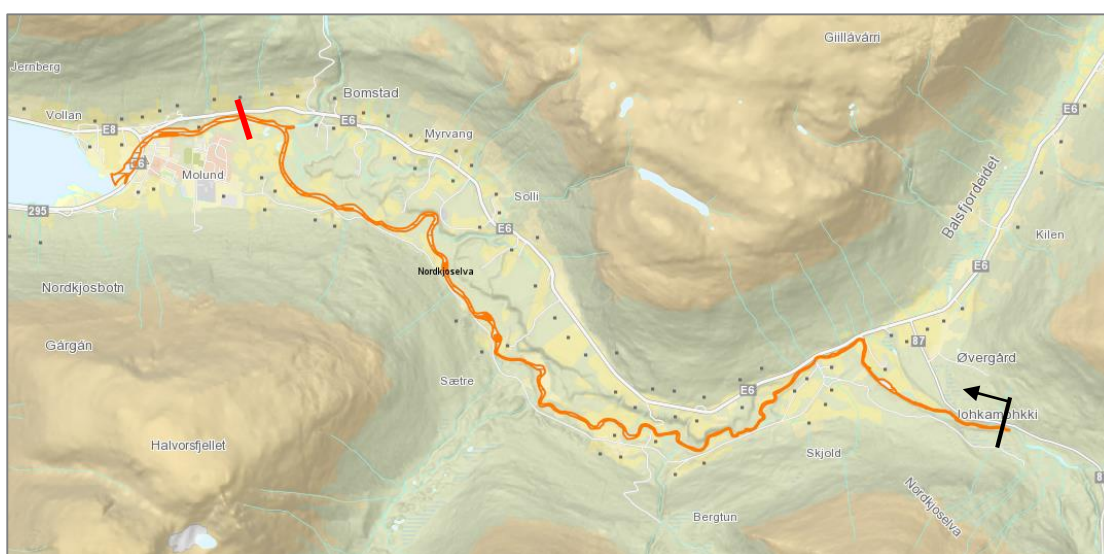
Vassdrag	Harpun	Not	Trapp	Stang	Fiskeinnsats Stangfiske (timer)	Totalt uttak
Nordkjøselva	3	-	-	-	-	3
Måselvassdraget	0	-	3	14	123	17
Skøelva	4	-	1	-	-	5
Elvegårdselva	18	-	-	-	-	18
Laksåga	2	-	-	-	-	2
Beiarvassdraget	0	-	-	-	-	0
Namsenvassdraget	0	-	-	11	410	11
Steinsdalselva	2	2	-	-	-	4
Teksdalselva	1	-	-	-	-	1
Surna	0	-	-	-	-	0
Oselva (Molde)	0	-	-	-	-	0
Ørstaelva	0	-	-	-	-	0
Sum	30	2	4	25		61

Tabell 4 Oversikt over antall villaks og rømt oppdrettslaks registrert ved drivtelling eller videoovervåking. Resultater fra drivtelling viser status i gytebestanden. Resultater fra videoovervåking justert for fangst, med unntak for i Namsenvassdraget. * antall oppdrettslaks justert for fangst ihht. fangstrate for villaks.

Vassdrag	Drivtelling		Video-overvåking		Uttak oppdretts- laks	Estimert innslag oppdrettslaks (%)	
	Villaks	Oppdretts- laks	Villaks	Oppdretts- laks		Før tiltak	Etter tiltak
Nordkjøselva	31	3	-	-	3	8,8	0
Måselvassdraget	82	3	3151	14*	0	0,5	0,5
Skøelva	43	4	383	3	4	1,6	0,7
Elvegårdselva	154	18	-	-	18	10,5	0
Laksåga	61	2	-	-	2	3,2	0
Beiarvassdraget	1698	14	-	-	0	0,8	0,8
Namsenvassdraget	851	18	1623	1	0	0,8	0,8
Steinsdalselva	69	6	-	-	1	8,0	5,5
Teksdalselva	95	2	-	-	1	2,1	1,0
Surna	470	4	-	-	0	0,8	0,8
Oselva (Molde)	70	1	-	-	0	1,4	1,4
Ørstaelva	322	2	-	-	0	0,6	0,6

3.2 Nordkjoselva

I Nordkjoselva ble hele lakseførende strekning, fra vandringshinder og ned til der elva påvirkes av tidevannet, undersøkt (**figur 3**). Drivtellingen ble utført av to personer. Registreringen ble gjennomført 14. september. Vannføringen var da middels til lav årstiden tatt i betraktning, men nylig nedbør resulterte i noe dårligere sikt (4,5-5 m) enn hva som har vært normalt i elva tidligere år. Det ble registrert til sammen 31 villaks og 3 oppdrettslaks (**tabell 4**). Dette tilsa at innslaget av rømt oppdrettslaks var 8,8 %. Utfisking ved harpunering ble gjennomført underveis i drivtellingen, og to av de observerte oppdrettslaksene ble avlivet. Elva ble undersøkt på nytt 18. oktober, og det ble da observert en oppdrettslaks som ble tatt ut ved harpunering. Denne oppdrettslaksen hadde kjennetegn som sannsynliggjorde at det var den samme fisken som stod igjen i elva etter første runde med uttak en måned tidligere. All observert oppdrettslaks ble tatt ut, og innslaget av rømt oppdrettslaks ble dermed redusert fra 8,8 % til 0 %.



Figur 3 Nordkjoselva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde: Lakseregistret).

3.3 Måselvassdraget

I Måselvassdraget overvåkes oppvandringen av laks (samt sjøørret og sjørøye) med video i fisketrappa i Måselvfossen (**figur 4**). Denne overvåkingen viste at det vandret opp totalt 4651 laks gjennom fisketrappa, samt 21 fisk som basert på visuell kontroll ble ansett som sikre oppdrettslaks. Justert for rapportert fangst i sportsfiske stod det ca. 3170 laks igjen i elva i gytetiden, men hvor mange av de 21 oppdrettslaksene som passerte fisketrappa, og ble fanget, fremgår ikke av fangststatistikken. Forutsatt lik fangbarhet mellom villaks og rømt oppdrettslaks ble 7 av 21 oppdrettslaks avlivet i sportsfisket. Ut fra sammenligninger av fangbarhet for villaks/rømt oppdrettslaks fra andre elver er det grunn til å tro at en langt høyere andel av de observerte oppdrettslaksene faktisk ble fanget og avlivet. En kort elvestrekning (6 km) oppstrøms Måselvfossen, Divielva fra Nedre Divifossen til Svalheim, ble undersøkt ved drivtelling 19. september. Det ble da registrert 66 villaks men ingen oppdrettslaks. Den undersøkte strekningen er imidlertid for kort til at dette resultatet kan si noe om hvor stor andel av oppdrettslaksene som faktisk ble fanget og avlivet. Basert på tallene fra videoovervåkingen var innslaget av rømt oppdrettslaks ovenfor Måselvfossen trolig 0,5 %.

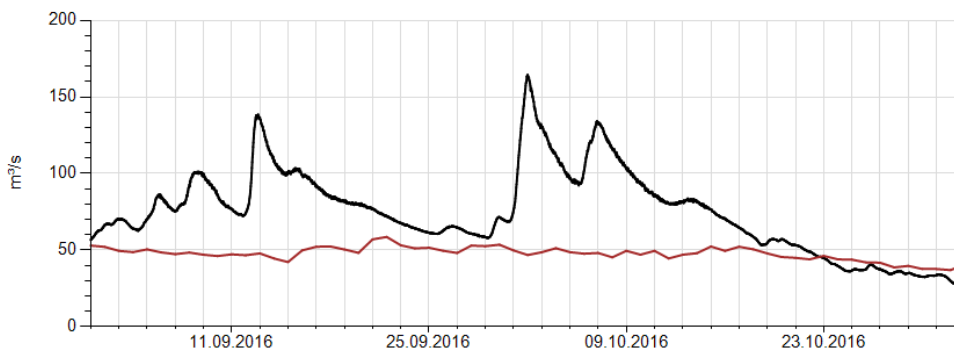
Analysene av videoopptak avdekket oppvandring av en gruppe fisk (n=127) som basert på visuell kontroll ble kategorisert som fisk med usikkert opphav. De fleste av disse fiskene kom samlet opp i trappa over et begrenset tidsrom, og hadde lik størrelse (2-2,5 kg). Disse fiskene manglet morfologiske trekk som er typiske for rømt oppdrettslaks, og ble antatt å kunne stamme fra kultiveringsutsetting. Registreringen utløste imidlertid tiltak i fisketrappa, og elveeierlaget kontrollerte til sammen 140 laks i løpet av september. Skjellanalysene fra fangsten i fisketrappaviste at fem fisk var oppdrettslaks (3,6 %), men bare to av disse hadde en størrelse som samsvarte med den nevnte gruppen av fisk med usikkert opphav. Det ble tatt ut tre laks som ble antatt å være rømt oppdrettslaks i forbindelse med denne kontrollen i fisketrappa. Skjellkontrollen viste imidlertid ikke at disse hadde oppdrettsbakgrunn.

Planlagt utfisking med stang ble koblet mot det årlige kontrollfisket i vassdraget, og i utgangspunktet skulle fiskeperioden utvides til å omfatte en større del av oktober enn det som har vært vanlig tidligere år. Lave fangster og ugunstige vannføringsforhold bidro imidlertid til at fisketiden, i dialog med elveeierlaget, ikke ble utvidet utover vanlig varighet for kontrollfiske/høstfiske. I perioden 8. september til 13. oktober var innsatsen 123 stang-timer, primært under Måselvfossen og i Barduelva. Fiske ovenfor Måselvfossen ble primært utført rett oppstrøms fossen. Det ble samlet fanget 34 laks, der skjellanalysene viste at 14 var rømt oppdrettslaks. Dette gir et innslag på 41,2 %. Hvorvidt dette fisket skal anses som representativt for hele vassdraget bør diskuteres. Fangstene i sone 1 er gjort ved vandringshindre, som må antas å medføre oppsamling av oppdrettslaks. Av de 14 laksene (12 i sone 1 og 2 i sone 2) som skjellanalysene viste var oppdrettslaks ble 4 avlivet av fiskerne. For sone 1 innebærer dette at minimum 8 oppdrettslaks sto igjen i elva etter høstfisket, og dermed skulle kunne observeres i forbindelse med drivtellingen en uke i etterkant av fiskeperioden.

På grunn av ugunstig vannføring og redusert sikt ble ikke drivtellingene nedstrøms Måselvfossen gjennomført før 21. oktober (se figur 5), og dette viste seg å være seint i forhold til gyteperioden til villaksen i elva. Mange individer var helt eller delvis utgytt, og dette kan ha påvirket fordelingen og antall fisk som ble observert. På strekningen mellom Måselvfossen og samløpet med Barduelva, samt i Barduelva, ble det observert til sammen 43 villaks og 3 rømt oppdrettslaks. Lokalt for dette området innebar dette at innslaget av rømt oppdrettslaks var 7 %. Siden beregnet innslag for hele vassdraget var langt under tiltaksgrensen, ble det ikke brukt større ressurser på uttak av de tre observerte oppdrettslaksene. Når vi observerte kun 3 oppdrettslaks er det mye som tyder på at fisk som identifisert som oppdrettslaks under høstfisket, og ikke ble avlivet da, enten oppholdt seg i selve fossekulpen (ikke god dekning der ved drivtelling) eller at fisken hadde flyttet seg lengre ned i elva eller vandret ut av elva.



Figur 4 Målselvvassdraget. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt er markert med hv. sort pil og rød strek. Den nedre strekningen for drivtelling starter rett under fisketrappa og video-overvåkingssystemet i Målselvfossen (Kartkilde: Lakseregistret).



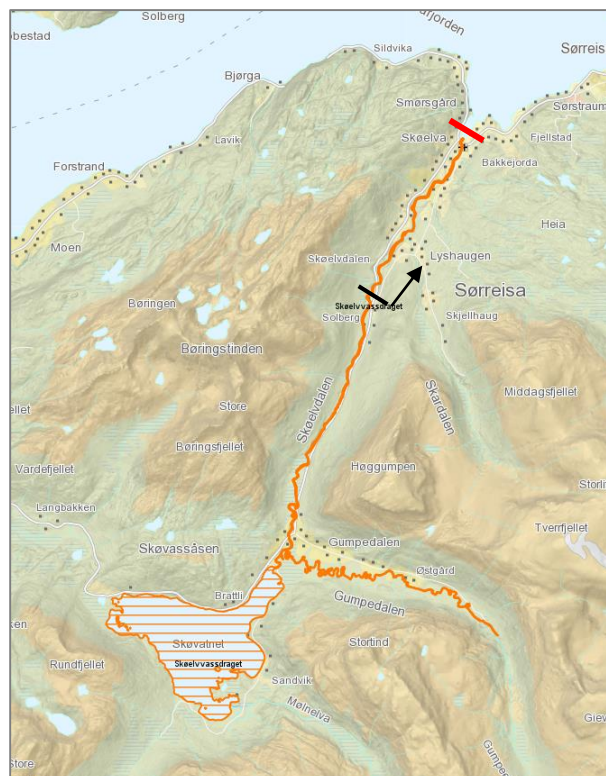
Figur 5 Vannføring på målestasjonen «Malangsfoss» i Målselva i perioden aktuell for drivtelling og utfiskingstiltak høsten 2016. Den røde linja i figuren er 25-percentil.

3.4 Skøelva

Siden drivtellingene gjennom flere år har vist høye innslag av oppdrettslaks i elva gjennomførte vi harpunjakt, på strekningen nedstrøms fisketrappa, 16. september uten en forutgående drivtelling (**figur 6**). Vi observerte da 3 oppdrettslaks, og alle ble skutt og avlivet. En ordinær drivtelling ble gjennomført 19. oktober, og det ble da observert 43 villaks og en oppdrettslaks. Denne ble skutt i etterkant av drivtellingen. Samlet ble dermed alle fire observerte oppdrettslaks på strekningen nedstrøms fisketrappa tatt ut ved harpunering.

Oppvandringen i fisketrappa overvåkes med video, og i løpet av sesongen ble det registrert 447 villaks og 4 oppdrettslaks som passerte fisketrappa. I tillegg ble en oppdrettslaks fanget i selve fisketrappa og avlivet. Det ble rapportert fangst av 64 villaks og en oppdrettslaks, hvilket innebærer at det sto igjen 383 villaks og 3 oppdrettslaks i elva ovenfor fisketrappa i gyttiden.

Slår vi sammen registreringene fra videoovervåkingen i fisketrappa og registreringene fra drivtellingen nedstrøms fisketrappa var innslaget av rømt oppdrettslaks 1,6 % før planlagte tiltak ble gjennomført. Etter utskyting av all observert oppdrettslaks nedstrøms fiskesperra sto det igjen 3 oppdrettslaks ovenfor. Innslaget etter tiltak var dermed 0,7 %.



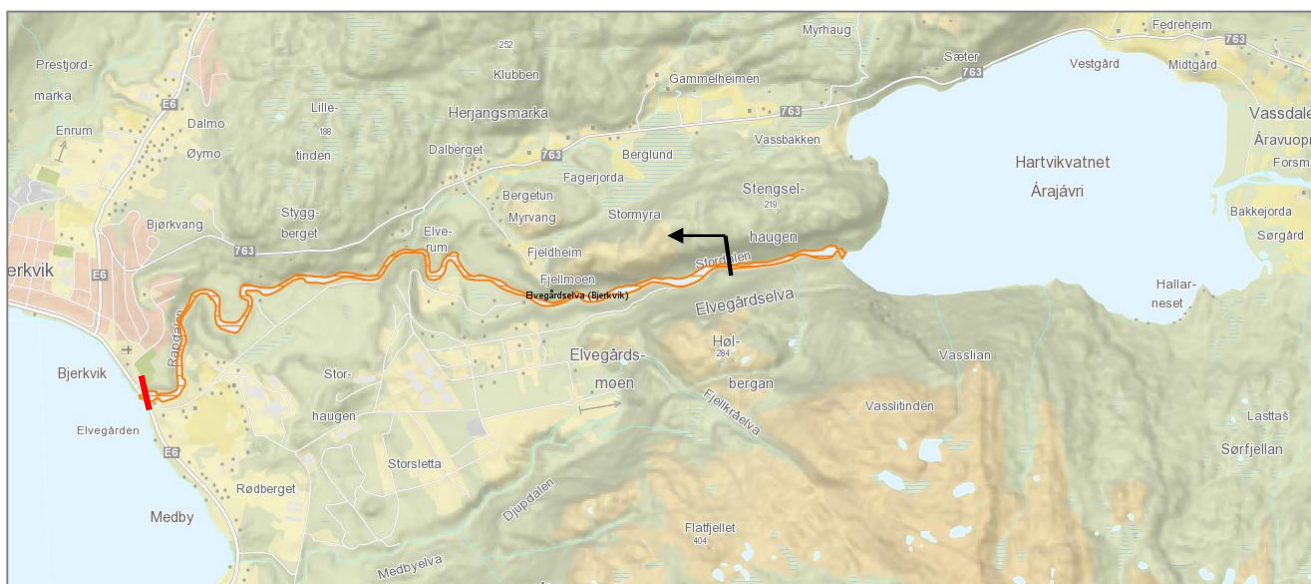
Figur 6 Skøelva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. Drivtellingen starter rett under fisketrappa (Kartkilde:Lakseregistret).

3.5 Elvegårdselva (Bjerkvik)

Hele dagens lakseførende strekning av elva ble undersøkt ved drivtelling 17. september (**figur 7**). Det ble da registrert 154 villaks og 18 oppdrettslaks (**tabell 4**). To av disse oppdrettslaksene var tydelig ny-rømt fisk, og var like store. De aller fleste oppdrettslaksene (78 %) oppholdt seg i de tre store kulpene øverst på dagens lakseførende strekning. Totalt ble 15 oppdrettslaks tatt ut ved harpunering underveis i drivtellingen 17. september. I tillegg observerte vi oppdrettslaks i elvemunningen, men disse svømte ut i sjøen når de ble jaktet på.

Vi gjennomførte en ny kontroll i elva og et supplerende uttak av rømt oppdrettslaks 20. oktober. Vi observerte ikke nyankommet oppdrettslaks, og de tre oppdrettslaksene som ikke ble tatt ut i forrige runde ble nå tatt ut med harpun.

Basert på registreringene i forbindelse med drivtelling var innslaget av rømt oppdrettslaks 10,5 % før vi gjennomførte utfiskingstiltak i elva. Gjennom harpunjakt ble all observert oppdrettslaks tatt ut.

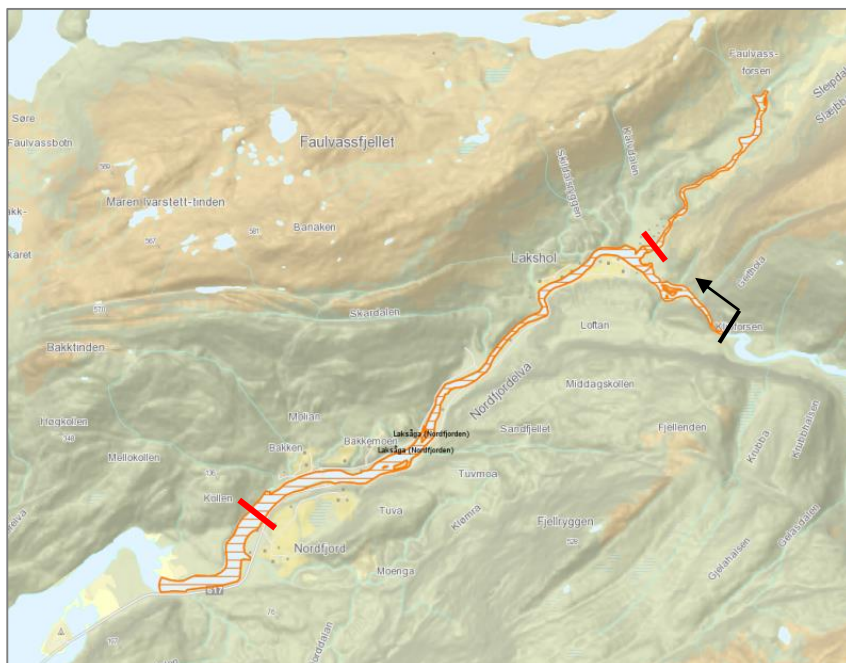


Figur 7 Elvegårdselva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregisteret er markert med oransje. Den øvre delen av avmerket lakseførende strekning har ikke vært tilgjengelig for anadrom fisk siden et steinras gikk ut i elva i 2012. Drivtellingen startes rett nedstrøms dette steinraset. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregistrert).

3.6 Laksåga-Nordfjord

Det ble gjennomført en drivtelling fra vandringshinder i Klipfossen i hovedelva og ned til møte med sjøvann (**figur 8**). Sideelva, Sleipdalselva ble ikke undersøkt, men denne elva domineres av strie stryk og noen få dype kulper uten nevneverdig gytesubstrat. Sleipdalselva er i tillegg kraftig regulert, og tidligere registreringer tyder på at det kun er ørret som utnytter elva.

Det ble registrert 61 villaks og 2 oppdrettslaks (**tabell 4**). Dette tilsvarte et innslag på 3,2 % før vi gjennomførte utfiskingstiltak. Begge oppdrettslaksene ble tatt ut med harpun underveis i drivtellingen.



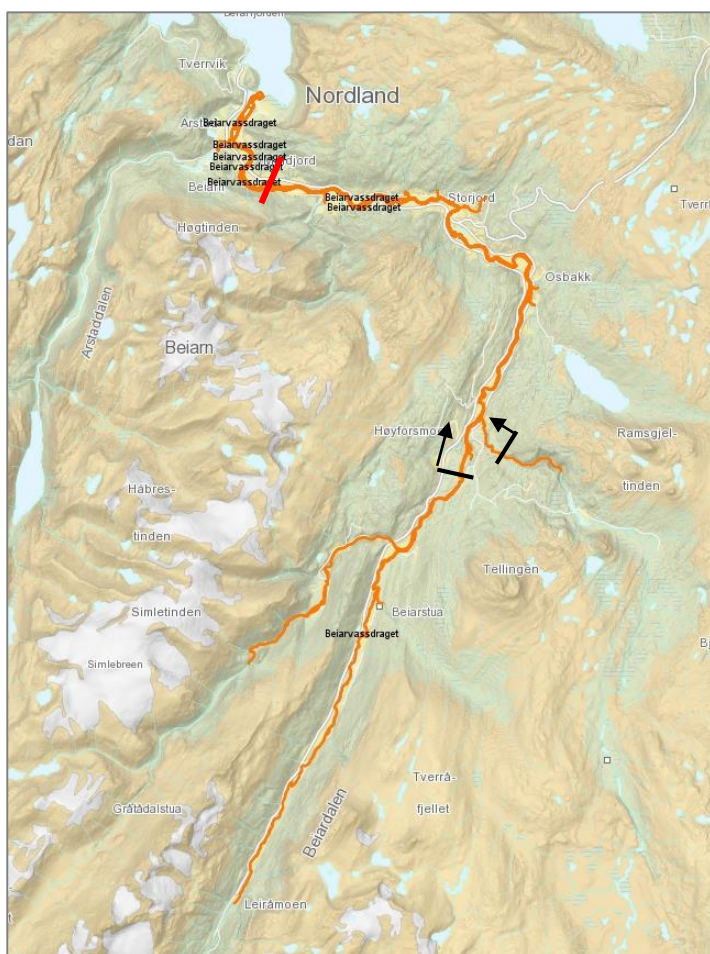
Figur 8 Laksåga. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregisteret er markert med oransje. Sideelva, Sleipdalsåga, er kraftig påvirket av reguleringsinngrep og har lav restvannføring. Elvestrekningen har ingen gyteområder for laks og ble ikke undersøkt. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregistrert).

3.7 Beiarelva m/sideelver

Lakseførende strekninger fra dagens vandringshinder i Høgforsen og ned til tidevannspåvirket del av elva (Voll) ble undersøkt ved drivtelling 10. oktober (**figur 9**). Vi registrerte 1698 villaks og 14 oppdrettslaks (**tabell 4**). Ved registreringer tidligere år er til dels store andeler av oppdrettslaksen observert i sideelvene, der det er relativt enkelt å drive utfisking. Høsten 2016 var oppdrettslaksene jevnt fordelt langs hele den undersøkte elvestrekning i hovedelva, og det ble ikke registrert oppdrettslaks i sideelvene. Den undersøkte delen av hovedelva kjennetegnes av å være dominert av stryk, og med kun et fåtall kulper (Hellen mfl. 2016). Det er heller ingen stryk som fungerer som vandringsbarrierer, spesielt for oppdrettslaks.

Innslaget av rømt oppdrettslaks ble beregnet til 0,8 %. På grunn av fordelingen av observert oppdrettslaks i vassdraget, samt at elva har få eller ingen kulper som samler opp oppdrettslaks, ble det ikke iverksatt utfiskingstiltak høsten 2016. Vi begrunner dette med at beregnet innslag av rømt oppdrettslaks lå langt under tiltaksgrensene (4/10 %), og at den store ressursbruken som ville være nødvendig ikke ville stå i samsvar med eventuelle oppnådde resultater.

Dersom vassdraget kommer på tiltakslisten fra OURO i kommende år, bør eventuelle utfiskingstiltak starte tidligere i sesongen til tross for at sikten ofte da er dårlig på grunn av smeltevann fra breer. Undervannsjakt (harpunering) vurderes fortsatt som den best egnede metoden for å ta rømt oppdrettslaks ut av elva.

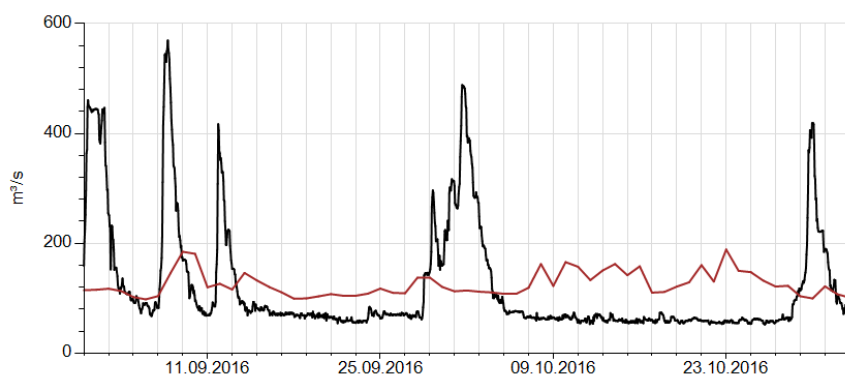


Figur 9 Beiarelvassdraget. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Strekingen oppstrøms Høgforsen er imidlertid ikke tilgjengelig for anadrom fisk i dag. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregistrert).

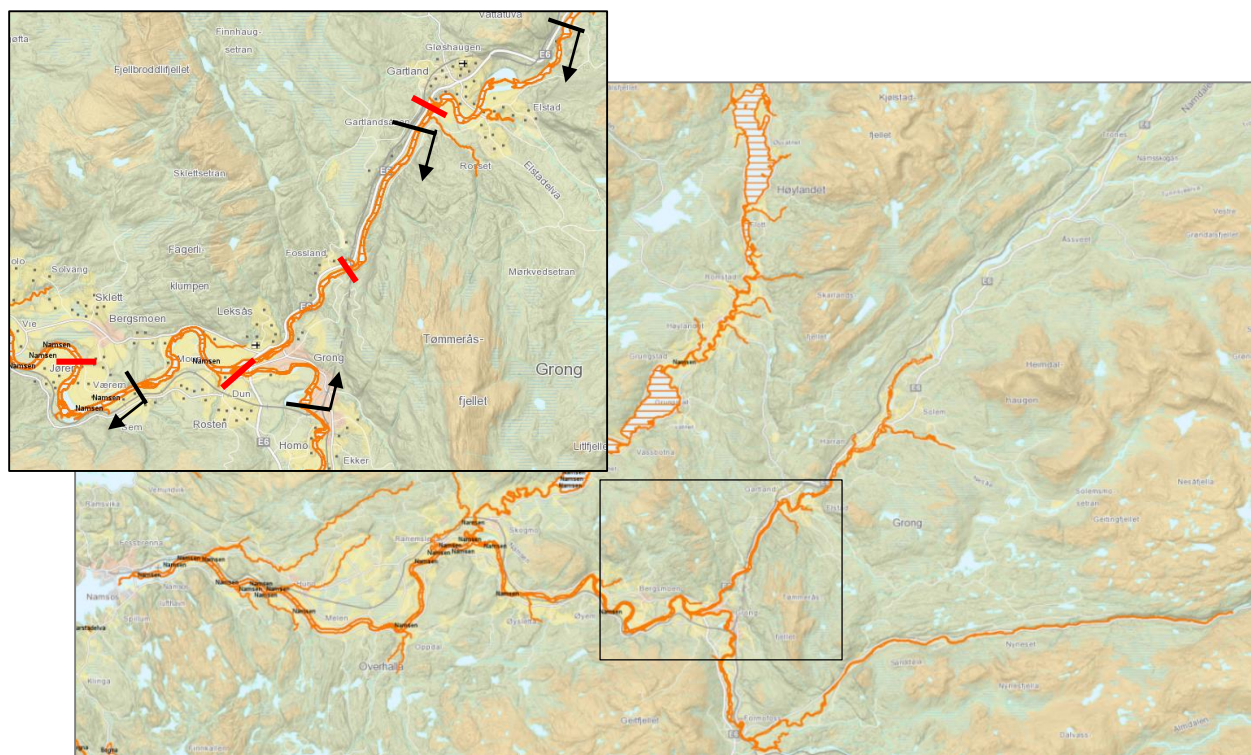
3.8 Namsenvassdraget

Fire del-strekninger i øvre del av vassdraget ble undersøkt ved drivtelling 24 og 25. oktober. Tidspunktet for drivtelling ble lagt til en periode med lav vannføring og tilstrekkelig god sikt, og selv om vannføringen var relativt lav gjennom en lang periode i oktober klarnet ikke elva opp før i slutten av oktober (**figur 10**). Samlet ble 11,6 km av hovedelva nedstrøms fisketrappa i Nedre Fiskumfoss undersøkt, mens nær hele strekningen (2,8 km) i Sanddøla mellom fisketrappa i Tømmeråsfossen og samløpet med hovedelva undersøkt (**figur 11**). Dette innebærer at om lag 20 % av hovedelva, nedstrøms fisketrappene i Fiskumfoss og Tømmeråsfoss, ble undersøkt ved drivtelling.

I forbindelse med drivtellingene registrerte vi 851 villaks og 18 rømte oppdrettslaks. Beregnet innslag varierte mellom de ulike del-strekninger, fra 0-3,2 %, og gjennomsnittet for alle del-strekningene var 1,8 % (SD=1,2).



Figur 10 Vannføring på målestasjonen Tørrisdal i tidsrommet aktuelt for drivtelling og utfiskingstiltak i Namsenvassdraget høsten 2016. Den røde linja i figuren er 25-percentilen.



Figur 11 Namsenvassdraget. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. Den øverste drivtellestrekningen i hovedelva startet under Nedre Fiskumfoss, og dermed nedstrøms punkt for videoovervåking i hovedelva. I Sanddøla startet drivtellingen under Tømmeråsfossen, dvs. rett nedstrøms punkt for videoovervåking i denne sideelva. (Kartkilde: Lakseregistret).

I tillegg til registreringene fra drivtelling har vi også oversikt over antall laks som passerte fisketrappene i Nedre Fiskumfoss og Tømmeråsfossen. Gjennom sesongen passerte hhv. 619 og 1004 laks disse fisketrappene. Kun en av disse ble klassifisert til å være rømt oppdrettslaks. Samlet, i fisketrappene og ved drivtelling, registrerte vi dermed 2474 villaks og 19 rømte oppdrettslaks i elva i 2016. Dette gir et beregnet innslag på 0,8 %.

Uttak av rømt oppdrettslaks ved harpunering ble forsøkt gjennomført i Sanddøla, men de observerte oppdrettslaksene flyttet seg opp i den store kulpen under Tømmeråsfossen når de ble jaktet på. Det ble også gjort forsøk på uttak ved harpunering i området Gartland/Elstadneset, men også her flyttet oppdrettsfiskene seg ut i til-liggende store kulper.

Uttak ved harpunering var ikke et planlagt utfiskingstiltak for høsten 2016. I samarbeid med Namsen-vassdraget elveeierlag var det imidlertid planlagt et uttaksfiske med stang. Denne aktiviteten viste seg å komme i konflikt med det årvisse kontrollfiske/høstfiske i vassdraget, spesielt etter at det ble registrert en økning i innsiget av rømt oppdrettslaks inn i mot slutten av den planlagte perioden for kontrollfiske. Etter dialog med elveeierlaget og NINA (som hadde fagansvaret for kontrollfiske) ble et rettet uttaksfiske med stang startet først 1. oktober, og av hensyn til gytetiden for laksen i elva ble fisket avsluttet 10. oktober. I løpet av disse dagene ble det imidlertid fisket 410 timer med stang, fra land og båt. Det ble fanget til sammen 90 laks, hvorav skjellanalyse var mulig for 81 av laksene. Det ble avlivet 20 fisk som ble vurdert som rømt oppdrettslaks av fiskerne. Skjellanalysene viste imidlertid av bare 11 av disse var sikre oppdrettslaks. Av 81 kontrollerte fisk fra det rettede uttaksfisket var beregnet innslag av rømt oppdrettslaks 13, 6 %. Det må bemerkes at dette innslaget er beregnet ut fra fangster fra et rettet uttaksfiske av fiskere som har kjennskap til hvor oppdrettslaksene sannsynligvis oppholder seg.

Våre registreringer av villaks og rømt oppdrettslaks i forbindelse med drivtellingene representerer et utvalg fra totalbestanden i vassdraget. De undersøkte del-strekningene ble valgt ut i samråd med elveeierlaget, basert både på undersøkelser fra tidligere år (basert på radiomerket vill- og oppdrettslaks) som har vist hvordan både villaks og rømt oppdrettslaks fordeler seg i vassdraget og på resultater fra sportsfisket i 2016. Spesielt ble området Nedre Fiskumfoss-Gartland prioritert siden det har blitt vist at en stor andel av merket oppdrettslaks har vandret opp til dette området. I utgangspunktet skulle dermed våre registreringer mest sannsynlig over-estimere innslaget av rømt oppdrettslaks. Fordelingen av både villaks og rømt oppdrettslaks kan imidlertid variere mye fra år til år. I 2016 ble det registrert et økende innslag av rømt oppdrettslaks mot slutten av kontrollfisket, dvs. «ny» oppdrettslaks beveget seg oppover elva i september/oktober. Vi kan derfor ikke utelukke at en mindre andel av oppdrettslaksen enn normalt oppholdt seg i øvre del av vassdraget. Dessverre var ikke sikten i nedre deler av vassdraget tilstrekkelig god til at vi kunne undersøke del-strekninger ved drivtelling.

Norsk institutt for naturforskning har gjennom merking og gjenfangst beregnet fangbarhet for laks i Namsenvassdraget i årene 2007-2010 (Thorstad mfl. 2011). I disse studiene varierende beregnet fangbarhet fra 20-40 %. Det er verdt å merke seg at en stor andel av den merkede fisken var mellom- og storlaks, og at estimatene dermed primært er gyldige for mellomlaks og storlaks. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning viser i en sammenstilling for flere store elver at gjennomsnittlig beskatningsrate for mellomlaks og storlaks var hhv. 36 % og 29 % (Anon. 2009). Dersom vi benytter en gjennomsnittlig beskatningsrate på 30 % for å estimere innsiget til Namsenvassdraget i 2016 ut fra fangststatistikken, og kun utfører estimatet for mellomlaks og storlaks, finner vi at en rapportert fangst på 2675 individer i disse to størrelseskategoriene i 2016 tilsvarer et innsig på 8900 mellom og storlaks. Det skulle da, etter fangst, med andre ord være ca. 6000 mellom- og storlaks totalt i hele vassdraget på høsten. Trekker vi fra kjent oppvandring av slik laks i fisketrappene (n=1115) sitter vi igjen med ca. 5000 mellom- og storlaks nedstrøms fisketrappene. Vi har i så fall observert ca. 13 % av laksen i vassdraget i forbindelse med drivtelling, noe som skulle tilsi at representativiteten av registreringene er relativt god. Imidlertid viser merkestudier at de undersøkte del-strekningene, i alle fall enkelte år, er blant de mer fiskerike i vassdraget. I så fall representerer trolig vårt utvalg en større andel av laksebestanden i elva enn det lengden på de undersøkte strekningene skulle tilsi.

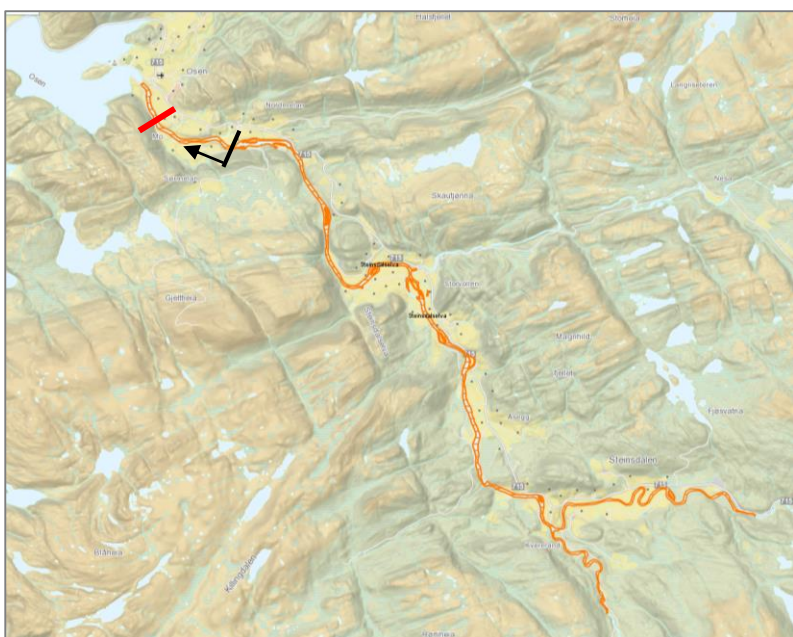
3.9 Steinsdalselva

I Steinsdalselva ble det planlagt drivtelling av hele lakseførende strekning. Sikten i elva viste seg som antatt å være generelt dårlig, og det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å undersøke hele elva ved dårlige observasjonsforhold. Nordmelansfossen, som ligger om lag 3 km fra sjøen, er et naturlig vandringshinder for anadrom laksefisk. En fisketrapp sikrer imidlertid fisken tilgang til ca. 17 km elv ovenfor Nordmelansfossen. Erfaringer fra andre, sammenlignbare vassdrag med store fosser og fisketrapper viser at oppdrettslaks ofte samles nedenfor vandringshindre, og viser liten motivasjon for å vandre gjennom fisketrappene (Lamberg mfl. 2012; Lamberg & Strand 2015). Dette viser også resultatene fra kontrollfiske/høstfiske i Steinsdalselva, der innslaget oppstrøms fisketrappa har vært vesentlig lavere enn nedenfor. På grunn av den dårlige sikten valgte vi kun å undersøke elvestrekningen nedstrøms fisketrappa (**figur 12**), og her observerte vi 75 laks under tilstrekkelig gode forhold til å klassifisere dem som villaks (n=69) eller rømt oppdrettslaks (n=6) (**tabell 4**). Basert på dette utvalget av fisk var innslaget av rømt oppdrettslaks 8 % nedstrøms fisketrappa. Den dårlige sikten i elva representerte en sikkerhetsmessig utfordring i forhold til undervannsjakt, og kun en av de seks observerte oppdrettslaksene kunne avlives med harpun innenfor trygge rammer for personell.

Det ble gjennomført en ny drivtelling 8. oktober, men sikten var ikke noe bedre enn ved forrige kontroll i elva. Det ble imidlertid skutt en rømt oppdrettslaks. Med hjelp fra elveeierlaget ble det i tillegg dradd not i kulpen under Nordmelansfossen samme dag, og notfiske ga en fangst på en villaks og to rømte oppdrettslaks. Denne relativt lave fangsten hadde trolig sammenheng med at kulpen er vesentlig dypere enn nota. Vi hadde dykkere ute i elva for å følge med under lukking av nota, dvs. om fisk eventuelt svømte ned og under nota. På 3-4 m's dyp ble det imidlertid så mørkt at sikten ikke var mer enn ca. 0,5 m, og vi vet dermed ikke om vi faktisk hadde fisk i nota på noe tidspunkt.

Det ble dermed kun tatt ut fire oppdrettslaks fra elva gjennom de planlagte og gjennomførte utfiskingstiltakene. Basert på tall fra drivtelling og uttak med harpun ble det beregnede innslaget av rømt oppdrettslaks nedstrøms Nordmelansfossen redusert fra 8 % til 5,5 %.

Erfaringene fra elva høsten 2016 tilsier at drivtelling neppe vil være en egnet metode for overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i elva, og effektiviteten ved undervannsjakt vil være lav. Fisketrappa i Nordmelansfossen er et godt egnet overvåkningspunkt, og med et sensor-basert videoovervåkingssystem kan total oppvandring forbi Nordmelansfossen kartlegges og innslaget av rømt oppdrettslaks estimeres. Tiltak kan dermed settes inn ved behov i fisketrappa eller i øvrige deler av elva basert på en tidlig varslings gjennom video-systemet.



Figur 12 Steinsdalselva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregisteret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde: Lakseregistrert).

3.10 Teksdalselva

Teksdalselva ble undersøkt ved drivtelling fra kraftverksutløpet og ned til sjøen 23. september (**figur 13**). En kort strekning ovenfor der vi startet drivtellingen, og ovenfor kraftverksutløpet, er markert som lakseførende i Lakseregisteret, men denne elvestrekningen var tilnærmet tørrlagt når vi var i elva.

Sikten i elva var svært dårlig, men ved å øke antall drivtellere og drive «manngard» nedover elva var det mulig å observere mesteparten av fisken. Vi registrerte 95 villaks og to oppdrettsfisk, noe som indikerte at innslaget av rømt oppdrettslaks trolig var 2,1 %. Den ene av de observerte oppdrettsfiskene ble tatt ut ved harpunering, og det viste seg at det var en regnbueørret. Den andre oppdrettslaksen ble ikke funnet igjen etter første observasjon. Vi gjennomførte en ny kontroll av elva 8. oktober, men observerte ingen oppdrettslaks.

Gjennom tiltak ble beregnet innslag av rømt oppdrettsfisk redusert fra 2,1 til 1,0 % i elva.



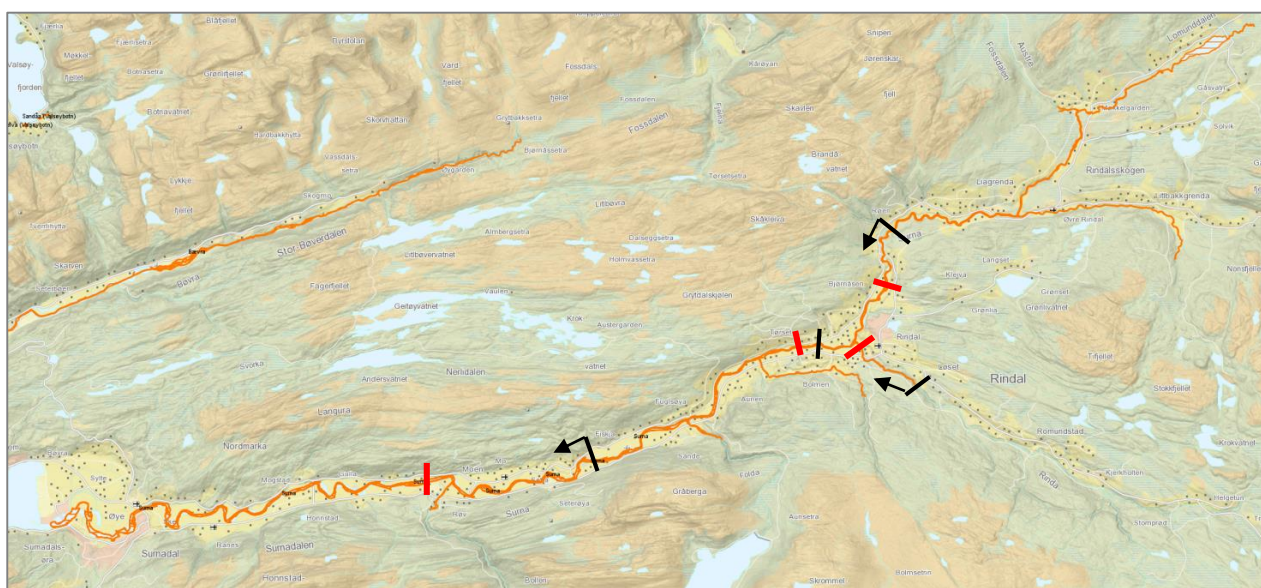
Figur 13 Teksdalselva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregisteret er markert med oransje. Strekningen oppstrøms Høgforsen er imidlertid ikke tilgjengelig for anadrom fisk i dag. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregistrert).

3.11 Surna

I Surna besto planlagt aktivitet i en kontroll av elvestrekningen fra kraftverksutløpet og ned til sjøen. Etter dialog med elveeierlaget ble også elvestrekninger lengre opp i elva undersøkt. En kontroll i Lomunda, øverst i lakseførende del av vassdraget, viste at det ikke var mulig å gjennomføre drivtelling her på grunn av svært dårlig sikt. I Tiåa var vannføring så lav at drivtelling ikke var en egnet metode. Til sammen undersøkte vi fire del-strekninger lengre ned i vassdraget (**figur 14**). Vi registrerte totalt 470 villaks på disse strekningene, fordelt på 115 på strekningen Storstrølna-Jamtøya, 41 ved Bolmen, 274 på strekningen fra Harangen til Måsøran og 40 villaks i sideelva Rinda. Rømt oppdrettslaks ble kun observert nedstrøms kraftverket (dvs. på strekningen Harangen-Måsøran), og her utgjorde 4 observerte oppdrettslaks et innslag på 1,4 %. Samlet for alle del-strekningene tilsa vårt utvalg at innslaget av rømt oppdrettslaks var 0,8 %.

I Surna er sportsfisket kvoteregulert, og for fiskesesongen 2016 viser fangstrapporteringen at 1042 laks ble fanget og avlivet mens 729 laks ble gjenutsatt. På grunn av kvoteregulert fiske er det usikkert hva antall avlivet laks kan fortelle oss om størrelsen på innsiget til elva. Imidlertid viser oversikt over gjenutsatt fisk at det ikke var færre enn 729 laks i elva høsten 2016. I 2014 og 2015 viste fangststatistikken at hhv. 542 og 689 laks ble avlivet, mens 409 og 471 laks ble gjenutsatt. I 2014 gjennomførte NINA gytetellinger i vassdraget, og ved drivtelling og lysfiske langs totalt 38 km av lakseførende strekning fant de 970 laks (Ugedal mfl. 2015). Dette året var dermed beskatningen maksimalt 51 %, dvs. at antall laks som oppholdt seg på de områdene NINA ikke kartla ved gytetelling da ikke er tatt med i regnestykket. Dersom vi legger til grunn at antall avlivet laks i 2016 representerte en maksimal beskatning på om lag 50 %, skulle det være minimum 1000 laks igjen i elva i gytetiden. Dette tilsier igjen at vårt utvalg på 470 laks fra elva i beste fall utgjorde nær halvparten av all laks vassdraget. Forutsetter vi imidlertid at antall avlivet laks i sportsfisket i 2016 representerer en «normal» beskatning på 30-35 %, utgjorde vårt utvalg ca. 25 % av laksen i vassdraget.

Med bakgrunn i et beregnet innslag på 0,8 % rømt oppdrettslaks, basert på vårt utvalg av laks fra vassdraget, ble det ikke gjort forsøk på utfisking av observert rømt oppdrettslaks utover den tiden som ble brukt i tilknytning til drivtellingen i den nedre del-strekningen. De rømte oppdrettslaksene ble registrert langt nede i elva, og flyttet seg videre nedover når de ble jaktet på. Vi greide ikke å avlive noen av disse. Det beregnede innslaget på 0,8 % ble dermed ikke redusert gjennom planlagte tiltak.



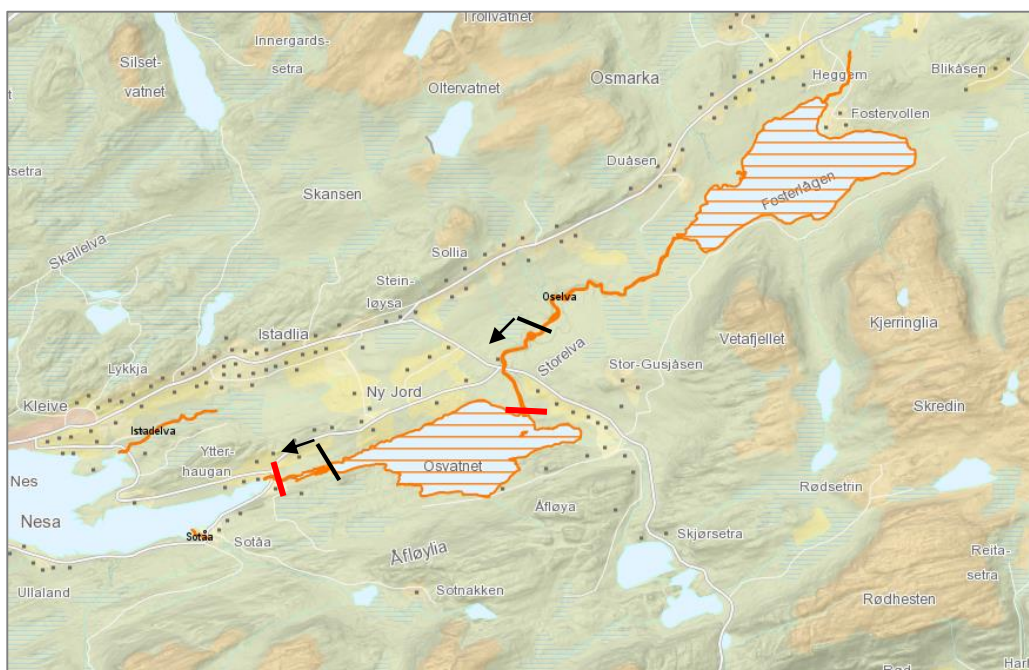
Figur 14 Surna. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregisteret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregisteret).

3.12 Oselva (Molde)

Planlagt utfiskingsaktivitet i Oselva var en kombinasjon av notfiske i kulper og stangfiske, men grunneier motsatte seg enhver aktivitet som kunne påregnes å forstyrre villfisken i tiden før og under gyting. I utgangspunktet ble ikke drivtelling og harpunjakt ansett som en egnet metode i vassdraget, men dette var likevel en metode som grunneier aksepterte. Elvestrekningen nedstrøms en fisketrapp i elva mellom innsjøene, samt utløpselva fra den nederste innsjøen, ble undersøkt ved drivtelling 26. oktober (**figur 15**). Det ble opplyst fra lokalt hold at det sjelden registreres oppdrettslaks i fisketrappa. Sikten var kun 1-2 m, og observasjonsforholdene var dermed svært dårlige.

Det ble observert til sammen 71 laks som lot seg klassifiseres som villaks (n=70) eller rømt oppdrettslaks (n=1) (**tabell 4**). Basert på dette utvalget av fisk var innslaget av rømt oppdrettslaks 1,4 %. Det var ikke mulig å ta ut denne oppdrettslaksen, både på grunn av problemer med å gjenfinne individet og av hensyn til sikkerhet ved bruk av harpun.

Dersom overvåkingsdata fra vassdraget viser at det bør gjennomføres utfiskingstiltak i kommende år, anbefales kontroll i fisketrappa og eventuell etablering av en midlertidig oppvandringsfelle nederst i vassdraget.

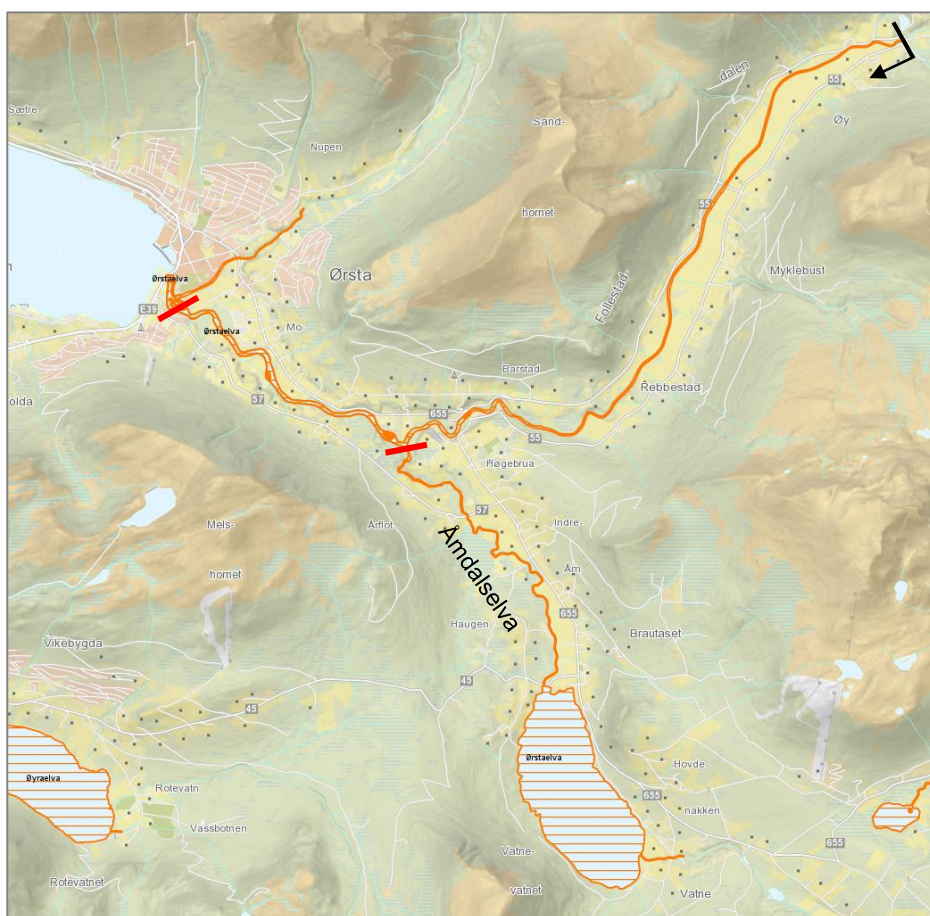


Figur 15 Oselva (Molde). Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde: Lakseregistret).

3.13 Ørstaelva

I Ørstaelva ble hele lakseførende strekning i hovedelva, fra angitt vandringshinder til brakkvannsområdet nederst i elva, undersøkt ved drivtelling 9-10. september (**figur 16**). På grunn av svært lav sikt ble ikke registreringer fra sideelva, Åmdalselva, benyttet. I hovedelva var sikten 10-12 m i øvre del og avtagende til 5-7 m i nedre del, mens sikten i Åmdalselva var mindre enn 2 m. Det var ikke mulig å klassifisere observert laks i Åmdalselva som villaks eller rømt oppdrettslaks.

Det ble registrert til sammen 322 villaks og 2 villaks i hovedelva (**tabell 4**). Dette tilsvarte et innslag av rømt oppdrettslaks på 0,6 %. De observerte oppdrettslaksene sto i de nedre delene av elva, og når det ble gjort forsøk på å ta disse ut ved harpunering vandret de ned i brakkvannspåvirket del av elva der sikten ikke tillot effektiv harpunjakt. Det ble dermed ikke tatt ut oppdrettslaks fra elva i forbindelse med vår aktivitet, og innslaget av rømt oppdrettslaks forble 0,6 %.



Figur 16 Ørstaelva. Elvestrekning oppført som lakseførende i Lakseregistret er markert med oransje. Start- og stopp-punkt for drivtelling er markert med hhv. sort pil og rød strek. (Kartkilde:Lakseregistret).

5 Diskusjon

Utfiskingsaktiviteten i de utvalgte vassdragene viser at innslaget av rømt oppdrettslaks kan reduseres betydelig i de fleste vassdrag. Aktiviteten høsten 2016 bar imidlertid preg av at arbeidet startet opp litt for seint til å gi fleksibilitet i metodebruk. I vassdrag der vi ikke hadde god forkunnskap om vannførings- og siktforhold, ville mer tid til planlegging trolig resultert i et bedre resultat. Ved å starte kartlegging og uttaksfiske tidligere, dvs. allerede i august, vil man kunne benytte et større utvalg av metoder og i større grad kunne planlegge aktivitet i samarbeid med lokale lag/foreninger.

I de fleste elvene var utfiskingen i utgangspunktet basert på utskyting av oppdrettsfiskene med harpun parallelt med eller i etterkant av drivtelling. Bruk av harpun har vist seg effektivt i mange elver, men harpunjakt kan være en utfordring i større elver. Dette kan være knyttet til at oppdrettslaksene står i større kulper eller at vannvolumet generelt blir så stort at man ikke kommer nært nok til å skyte oppdrettsfiskene. Dette var tilfelle i Namsenvassdraget og dels i Målselvvassdraget høsten 2016. Bruk av harpun kan også være utfordrende i vassdrag der fisken uhindret kan forflytte seg over store avstander, eller der fisken mangler naturlige standplasser. I slike elver kan oppdrettsfisker, når den blir jaktet på og flykter, forflytte seg mange kilometer hver gang. Uttak i slike elver kan dermed bli svært ressurskrevende. Beiervassdraget og Surna var eksempler på slike vassdrag høsten 2016. Innslaget av rømt oppdrettsfisk ble i disse fire vassdragene estimert å være lavere enn den nedre tiltaksgrensen (4 %, jfr. forskrift). Vurdert i lys av kalkulert ressursbruk for å ta ut observert rømt oppdrettslaks fra disse elvene, ble det ikke lagt inn utvidet uttaksaktivitet. Dette innebar at det ikke ble prioritert å besøke elva på nytt på et senere tidspunkt for å ta ut oppdrettslaks.

I flere av de undersøkte elvene baserer vi våre beregninger av innslag rømt oppdrettslaks i den lokale villaksbestanden på utvalgsstudier. Dårlig sikt medførte i flere elver at vi ikke hadde mulighet til å registrere all laks i elva/vassdraget. Selv om sikten i Teksdalselva, Steinsdalselva og Oselva var for lav til å gjennomføre en tradisjonell drivtelling (ihht. Norsk standard NS9456:2015), var det mulig å observere et utvalg av laks godt nok til å klassifisere dem som villaks eller rømt oppdrettslaks. For eksempel, i Teksdalselva ble det observert langt flere fisker enn de 96 som ble observert godt nok til å klassifisere som villaks eller rømt oppdrettslaks. Erfaringer fra drivtelling generelt tilsier imidlertid at man under slike forhold står i fare for å overestimere innslaget av oppdrettslaks. Dette kommer av at oppdrettslaks ofte opptrer mer avventende eller nysgjerrig enn villaks, og dermed både kommer nærmere og venter lengre før den flykter enn hva villaks gjør.

I Surna og i Namsen ble vår beslutning om å ikke bruke større ressurser på uttak begrunnet i innslag av rømt oppdrettslaks beregnet ut fra utvalgsstudier. Som påpekt i resultatkapitlet utgjorde utvalgsgruppene fra begge elvene en betydelig del av totalbestanden, og ble i tillegg ansett som representative for begge elvene. Utfordringen ved utvalgsstudier, der hvor innslaget viser seg å initiere utfiskingstiltak, er at det er vanskelig å evaluere effektene av utfiskingstiltak uten å gjennomføre en ny drivtelling. Det vil derfor være et overordnet mål for kommende overvåking og utfiskingstiltak at det velges en metodisk tilnærming som gir så god oversikt over totalbestand i vassdraget som mulig.

Med utgangspunkt i erfaringer fra utfiskingstiltak i regi av OURO og andre oppdragsgivere høsten 2016, samt erfaringer fra uttaksfiske tidligere år, anser vi fortsatt drivtelling og harpunering som en foretrukket metode. Gitt tilstrekkelig tid til tiltak kan harpunering, med supplering av andre metoder i enkelte elver, gi et ønsket resultat og bidra til å begrense skadene som rømt oppdrettslaks kan påføre villaksbestander. Hovedargumentasjonen for å benytte harpunering som uttaksmetode ligger i at metoden medfører ubetydelige eller ingen negative effekter for villfisker i elva/vassdraget.

I noen av elvene på tiltakslisten fra OURO kom planlagt uttaksfiske i konflikt med det årvisse kontrollfiske, der innslaget av rømt oppdrettslaks beregnes primært ut fra stangfiske. Det ble ytret klare ønsker fra aktørene forbundet med dette fisket om at planlagt uttaksfiske ikke måtte gjennomføres på en slik måte eller på et tidspunkt som kunne redusere verdien av resultatene fra kontrollfisket. Dette hensynet ble tatt så langt det lot seg gjøre, men påvirket effektene av vårt planlagte uttaksfiske i flere elver ved at tidsrommet tilgjengelig for tiltak ble redusert. Vi vil for 2017 rette en anmodning om at

dette forholdet behandles i fisketillatelsene som Fylkesmannen i hvert fylke gir til uttaksfiske, og tillatelsen som Miljødirektoratet gir i forbindelse med kontrollfiske.

Anbefalinger:

Generell anbefalinger

- Utvelging av vassdrag hvor utfiskingstiltak skal planlegges og iverksettes bør skje så tidlig som mulig, og tillate at uttaksfiske kan starte allerede i august.
- Der hvor det ligger til rette for det, gjennom godt organiserte og veldrevne lag og foreninger, kan rettet utfisking av rømt oppdrettslaks gjennom stangfiske, garnfisk og notfiske vurderes i større omfang. Dette gjelder spesielt i de større vassdragene.
- Kartlegging og uttak ved harpunering bør utføres over flere runder (2-4) gjennom seinsommer og høst, både for å fange opp eventuell sein oppvandring av oppdrettslaks og for å kunne la elva hvile mellom uttaksrunder. I mange elver der oppdrettslaksen kan forflytte seg langt når den flykter ifbm. undervannsjakt, vil det ofte være et behov til å la oppdrettsfisken roe seg over flere dager før ny jaktrunde kan gjennomføres.
- Eventuelle hensyn til kontrollfiske, som innebærer avkortning av tilgjengelig tidsrom for utfiskingstiltak, vil potensielt kunne påvirke OURO's mulighet til å etterkomme kravene i forskrift av 5.2.2015. Vi anbefaler at OURO diskuterer dette med sektormyndighet, og at det for kommende tiltaks-sesonger gis en avklaring og prioritering i fisketillatelser for både uttaksfiske og kontrollfiske.

Vassdragsvise anbefalinger

- Dersom OURO vurderer utfiskingstiltak i Namsenvassdraget i kommende år bør et rettet uttaksfiske med stang starte så tidlig som mulig, og eventuelle behov for bruk av not eller kilenot i deler av vassdraget bør vurderes ut fra innsigsberegninger fra kilenotfiske ute i Namsenfjorden. Harpunering kan benyttes som et supplerende tiltak.
- Dersom uttaksfiske besluttes for Steinsdalselva bør det iverksettes overvåking nede i fisketrappa i mai/juni. Vassdraget er på grunn av generelt dårlige observasjonsforhold ikke egnet for drivtelling, og denne metoden kan sammen med notfiske vurderes som et supplement nedstrøms fisketrappa. En sanntids-overvåking i fisketrappa vil kunne avdekke om oppvandringen av oppdrettslaks bør utløse tiltak i fisketrappa eller oppstrøms fisketrappa. Store deler av produktiv laksestrekning ligger ovenfor fisketrappa.
- I Surna bør eventuell fremtidig utfiskingsaktivitet baseres på en kombinasjon av drivtelling med harpunering og håv-/lysfiske i områdene ovenfor Stortrokna/Troknaholtet. I denne øvre delen av vassdraget er enten elva for liten (Tiåa) eller har for dårlig sikt (Lommunda) til at drivtelling er en egnet metode. Drivtelling og undervannsjakt bør gjennomføres fra og med fiskesesongen avsluttes.
- I Oselva bør eventuell fremtidig utfiskingsaktivitet baseres på en midlertidig oppvandringsfelle. Vassdraget er på grunn av generelt dårlige siktforhold og to innsjøer lite egnet for drivtelling og undervannsjakt.

6 Litteratur

- Anon. (2009) Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1:230 s
- Anon. (2016) Klassifisering av 104 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4:85 s.
- Fiske P, Aronsen T, Hindar K (2014) Overvåking av rømt oppdrettslaks i elver om høsten 2013. NINA Rapport 1063:48
- Fiske P, Lund R, Hansen LP (2005) Identifying fish farm escapees. In : Stock Identification Methods Applications in Fishery Science Ed Cadrin, S X, Friedland, KD & Waldman, JR Elsevier Academic Press 659-680
- Fiske P, Lund RA, Østborg G, Fløystad L (2001) "Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-2000. . NINA Oppdragsmelding 704:27
- Fleming IA, Einum S (1997) Experimental tests of genetic divergence of farmed from wild Atlantic salmon due to domestication. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 54(6):1051-1063 doi:10.1016/s1054-3139(97)80009-4
- Fleming IA, Jonsson B, Gross MR (1994) Phenotypic Divergence of Sea-ranched, Farmed, and Wild Salmon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51(12):2808-2824 doi:10.1139/f94-280
- Glover K (2010) Forensic identification of fish farm escapees: the Norwegian experience. Aquaculture Environment Interactions 1:1-10
- Glover K, Pertoldi C, Besnier F, Wennevik V, Kent M, Skaala O (2013) Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a Bayesian approach and SNPs. BMC Genetics 14(1):74
- Glover KA, Quintela M, Wennevik V, Besnier F, Sørvik AGE (2012) Three Decades of Farmed Escapees in the Wild: A Spatio-Temporal Analysis of Atlantic Salmon Population Genetic Structure throughout Norway. PLoS ONE 7(8): e43129
- Hellen BA, Johnsen GH, Eilertsen L (2016) Habitatkartlegging av Beiarelva med sideelver 2015. Rådgivende biologer Rapport 2222:44
- Kanstad-Hanssen Ø, Bjørnbet S, Gjertsen V, Lamberg A (2016) Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2015 Ferskvannsbiologen Rapport 2016-02:35 s
- Kanstad-Hanssen Ø, Gjertsen V, Bjørnbet S, Bentsen V, Lamberg A (2017) Drivtelling av gytefisk, med registrering av innslag og uttak av rømt oppdrettslaks, i lakseførende elver i Nordland og Troms i 2016 Ferskvannsbiologen Rapport 2017-01:41
- Kanstad-Hanssen Ø, Lamberg A (2010) Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2009. Ferskvannsbiologen Rapport 2010-05:16 s.
- Lamberg A, Strand R (2015) Oppvandring av laks og sjøørret i fisketrappen i Osfossen i Gaula, Sogn og Fjordane – 2014. Skandinavisk naturovervåking SNA-rapport 04/2015:24
- Lamberg A, Strand R, Bjørnbet S (2012) Videoovervåking av laks og sjøørret i Sandsfossen i Suldalslågen i 2011 Vilt og fiskeinfo VFI-rapport 03/2012:29
- Lehmann GB, Wiers T, Gabrielsen S-E (2008) Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag - undersøkelser høsten 2007. LFI-Rapport nr 149:31
- Næsje TF, et al. (2014) Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. 2013. . NINA Fagrapport 1062:70
- Næsje TF, et al. (2015) Villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og Namsenvassdraget: Fangst, atferd og andeler rømt oppdrettslaks. NINA Rapport 1138:106
- Næsje TF, et al. (2013a) Muligheter og teknologiske løsninger for å fjerne rømt oppdrettsfisk fra lakseførende vassdrag. NINA Rapport 972. p 84
- Næsje TF, et al. (2013b) Atferd og spredning av rømt oppdrettslaks og villaks i Namsen og andre elver. Resultater fra mer-king av laks i Namsfjorden og Vikna. NINA Rapport 931:76 s
- Skaala Ø, Glover KA, Barlaup B, Svåsand T, Besnier F, Hansen MM (2012) Performance of farmed, hybrid, and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69:1994-2006
- Skilbrei OT, Heino M, Svåsand T (2015) Using simulated escape events to assess the annual numbers and destinies of escaped farmed Atlantic salmon of different life stages from farm sites in Norway. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 72(2):670-685 doi:10.1093/icesjms/fsu133
- Skoglund H, Barlaup B, Lehmann GB, Wiers T, Gabrielsen S-E, Sandven OR (2008) Gytefisktellinger i 18 vassdrag i Hardangerfjordsystemet 2004-2007 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks LFI-Rapport nr 151:38 s.

- Skoglund H, et al. (2016) Gytetelling og uttak av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2015 Uni Research Miljø LFI-rapport nr 266:41
- Solem Ø, Berg OK, Kjøsnes AJ (2006) Inter- and intra-population morphological differences between wild and farmed Atlantic salmon juveniles. *J Fish Biol* 69:1466-1481
- Svenning MA, Kanstad-Hanssen Ø, Lamberg A, Strand R, Dempson JB, Fauchald P (2015) Oppvandring og innslag av oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking, fangstfeller og drivtelling. NINA Rapport 1104:53 s
- Thorstad EB, Fiske P, Staldvik F, Økland F (2011) Beskatning og bestandsstørrelse av laks i Namsenvassdraget. . NINA Rapport 747:32
- Ulvan EM, Næsje TF, Østborg G, Saksgård L (2017) Innslag av rømt oppdrettslaks i Altaelva og Repparfjordelva i 2016. NINA Rapport 1307:32 s.
- Zhang Z, et al. (2013) Genetic analysis of Atlantic salmon captured in a netting station reveals multiple escapement events from commercial fish farms. *Fisheries Management and Ecology* 20(1):42-51 doi:10.1111/fme.12002