

1943

NINA Rapport

Overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva etter rømmingshendelse fra Brattholmen i Herøy

Espen Holthe, Øyvind Kanstad-Hanssen & Bjørn Florø-Larsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva etter rømmingshendelse fra Brattholmen i Herøy

Espen Holthe
Øyvind Kanstad-Hanssen
Bjørn Florø-Larsen

Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø, Florø-Larsen, B. 2021.
Overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i Vefsna, Fusta,
Røssåga og Ranaelva etter rømmingshendelse fra Brattholmen i
Herøy. NINA Rapport 1943. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, Februar 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4720-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Tonje Aronsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jørnliid (sign.)

OPPDRAGSGIVER

MOWI NORD

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Knut Håvard Krokstrand

FORSIDEBILDE

Laksforsen i Vefsna © Espen Holthe

NØKKELOD

- Oppdrettslaks
- MOWI
- Nordland
- Vefsna
- Fusta
- Røssåga
- Ranaelva

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø, Florø-Larsen, B. 2021. Overvåking av innslag av rømt oppdrettslaks i Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva etter rømmingshendelse fra Brattholmen i Hærøy. Norsk institutt for naturforskning NINA Rapport 1943.

Etter en rømming av oppdrettslaks ved MOWIs lokalitet Brattholmen i Herøy kommune i Nordland den 18.06.2020 ble det høsten 2020 igangsatt undersøkelser i fire elver. Ved tellinger av gytefisk i de fire elvene ble det observert 17 oppdrettsfisk, hvor åtte var av en slik størrelse at det ikke kan utelukkes at de kan stamme fra rømmingsepisoden ved Brattholmen. Det ble observert i alt 3 022 vill laks under gytefisktellingen og videoanalyse av oppgangen i Laksforsen i Vefsna. Ved analyse av 258 skjellprøver fra elvene Vefsna, Fusta og Røssåga, ble i alt ti fisk basert på skjellkarakter klassifisert som rømt oppdrettslaks, hvorav seks kan være i en størrelsesklasse som samsvarer med fisken som rømte fra Brattholmen. I tillegg ble to fisker klassifisert som usikker rømt eller utsatt.

Resultatene fra våre undersøkelser avdekket ikke større mengder rømt oppdrettsfisk som oppholdt seg i Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva i gyteperioden for vill laks. Beregnet innslag, primært basert på observasjoner fra drivtellingene, viste ikke forekomster av rømt oppdrettslaks som utløste utfiskingstiltak utover kontrollfisket med stang. Alle de undersøkte elvene er store elver, med mange og dype områder der uttak gjennom undervannsjakt er vanskelig eller svært ressurskrevende på grunn av stort vannvolum.

Espen Holthe (espen.holthe@nina.no), Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Øyvind Kanstad-Hanssen, Ferskvannsbiologen AS, Televeien 3, 8410 Lødingen.

Bjørn Florø-Larsen, Veterinærinstituttet Trondheim, Postboks 5695 Torgarden, 7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Metoder for overvåking i de ulike vassdragene i 2020	9
2.1 Drivtelling	9
2.1.1 Vurdering av opphav	9
2.2 Overvåkingsfiske	10
2.3 Skjellanalyser	10
3 Resultat	11
3.1 Vefsna.....	11
3.1.1 Oppdrettslaks i fangster i sport og overvåkningsfisket	11
3.1.2 Registreringer av oppvandring i Laksforsen.....	11
3.1.3 Gytetelling i Vefsna	12
3.2 Fusta.....	13
3.2.1 Oppdrettslaks i fangster i sport og overvåkningsfisket	13
3.2.2 Gytetelling i Fusta	14
3.3 Røssåga.....	15
3.3.1 Overvåkingsfiske i Røssåga	15
3.3.2 Gytetelling i Røssåga.....	15
3.3.3 Skjellanalyser fra Røssåga.....	15
3.4 Ranaelva	16
3.4.1 Overvåkingsfiske i Ranaelva	16
3.4.2 Gytetelling i Ranaelva	16
3.4.3 Skjellanalyser fra Ranaelva	16
4 Konklusjoner	17
5 Referanser	18

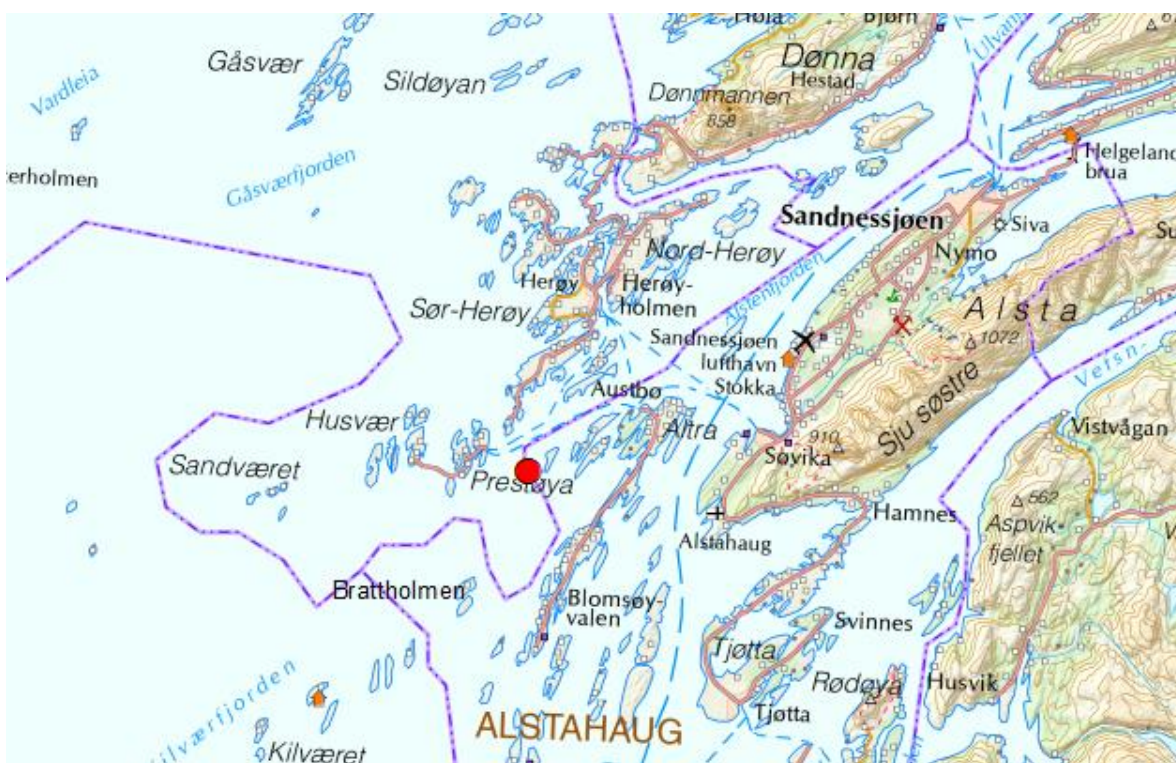
Forord

I juni 2020 oppdaget MOWI Nord et hull i en not på lokalitet Brattholmen i Herøy kommune i Nordland. Fiskeridirektoratet fulgte opp denne mulige rømmingshendelsen med et pålegg om å utføre overvåking og eventuelle tiltak som skulle sikre at det ikke sto fisk fra denne rømmingshendelsen i elvene Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva. På oppdrag fra MOWI Nord fikk Norsk institutt for naturforskning (NINA), i samarbeid med Ferskvannsbiologen AS, i oppdrag å organisere undersøkelser, innhente data og rapportere forekomsten av rømt oppdrettslaks i disse fire vassdragene i Nordland. Undersøkelsene som er gjennomført i forbindelse med overvåkingen er drivtelling i de fire elvene, analyse av video av oppgangen av fisk i laksetrappa i Laksforsen i Vefsna, overvåkingsfiske, samt analyse av skjellprøver fra sportsfiskesesongen og det gjennomførte overvåkingsfisket. Resultatene fra undersøkelsene vil bli koordinert med det nasjonale overvåkingsprogrammet for rømt oppdrettsfisk. NINA og Ferskvannsbiologen AS takker MOWI Nord for oppdraget. Bjørn Florø-Larsen ved Veterinærinstituttet har analysert skjellprøvene, og bidratt til rapporteringen.

Februar 2021
Espen Holthe

1 Innledning

MOWI Nord meldte 18. juni 2020 om en rømming av oppdrettslaks fra lokalitet 11015-Brattholmen i Herøy kommune. Lokaliteten ligger noe sør for Herøy på Helgeland (**figur 1**). Fiskeridirektoratet påla 03.09.2020 MOWI Nord miljøovervåking og uttak av rømt oppdrettsfisk i Vefsna, Fusta, Røssåga og Ranaelva i Nordland. Formålet med den pålagte overvåkingen var at den skulle bidra til at det ikke sto fisk fra rømmingen i disse fire vassdragene under gyteperioden. Årsaken til rømmingen var et hull i ei not i anlegget, og det gikk trolig mer enn 13 timer før hullet ble oppdaget. Hullets størrelse var 0,52x0,58 meter og lå på 1 – 1,5 m meters dybde. Det ble observert oppdrettslaks på utsiden av merden etter hendelsen, men likevel ikke gjenfanget fisk etter at hullet ble oppdaget.



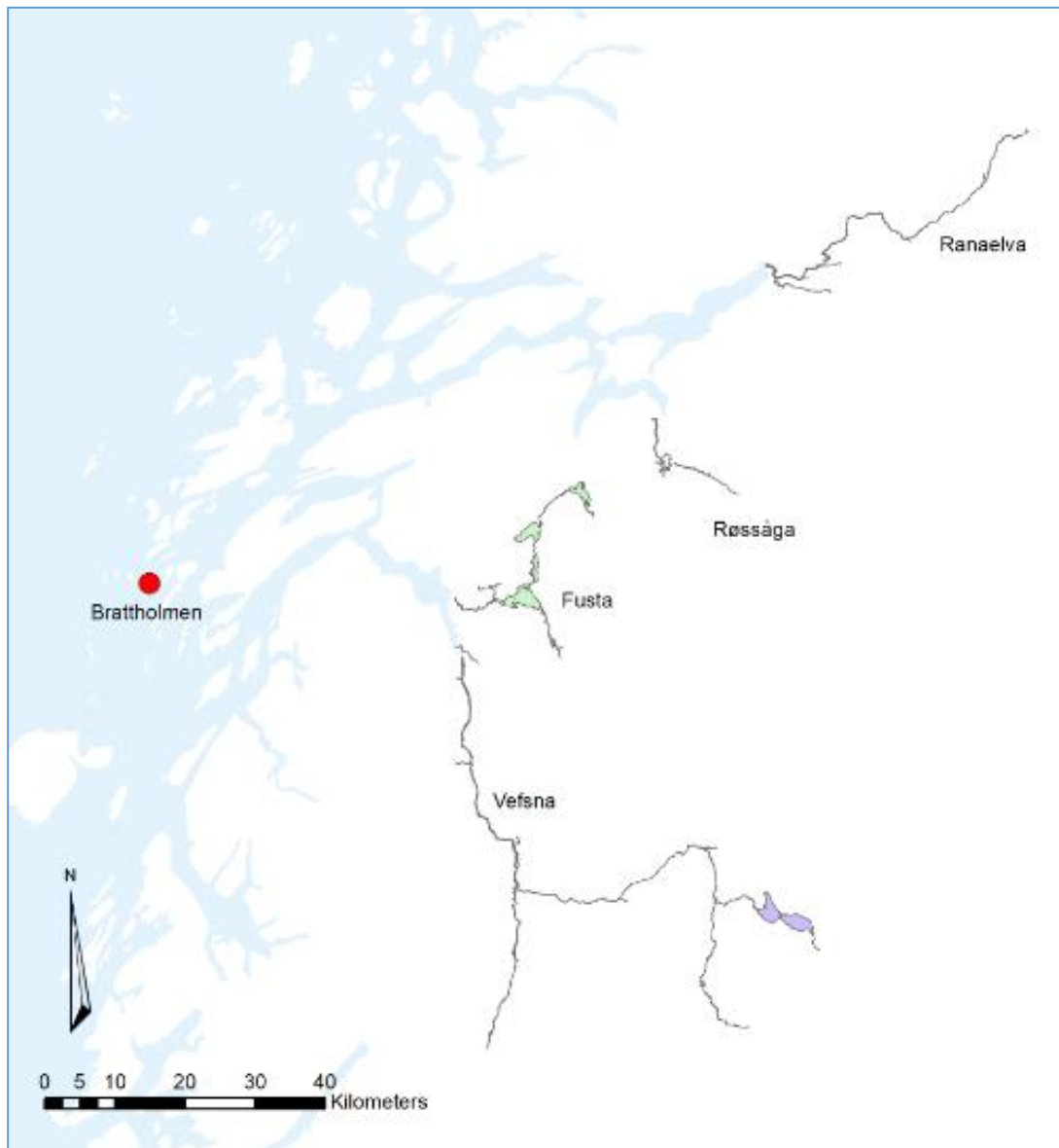
Figur 1. Brattholmens beliggenhet i Herøy kommune. Lokaliteten er markert med rød sirkel. Kartgrunnlaget er hentet fra www.geonorge.no.

Rømmingsomfanget i forbindelse med denne episoden er ikke klarlagt. MOWI har foretatt telling av den aktuelle nota, og funnet 7 218 fisk for mye. Selskapet har i rømmingsskjema del 2, opplyst at det har rømt én fisk. MOWI skriver der: «*Observert 1 fisk på utsiden av not. På tross av omfattende gjenfangstfiske ble det ikke fanget noen laks. Det er også pluss i tellingene*». Gjennomsnittsverken på fisken ved Brattholmen på rømmingstidspunktet var 3,2 kg.

Fiskeridirektoratet påpeker i deres pålegg om overvåking at «*endelig rømmingstall skal sendes inn først når dette er klart, noe selskapet selv argumenterer for at det ikke er. Videre påpeker Fiskeridirektoratet at det er selskapet sitt ansvar å ha kontroll med antall fisk i enhetene i anlegget og med kvaliteten i tellinger som blir utført. Utfra resultatet i tellingen vurderer Fiskeridirektoratet at det er betydelig usikkerhet knyttet til omfanget av den aktuelle rømmingen. Vi vurderer videre at manglende gjenfangst ved anlegget ikke gir noe indikasjon på omfanget da lokaliteten ligger i et relativt åpent havområde og hullet kan ha stått åpent i mer enn 13 timer før garnene kom i sjøen. Det er kjent fra merkestudier at laks som rømmer vil dykke og spre seg i alle retninger bort fra anlegget raskt etter rømming*».

Avstanden (km) fra rømmingslokaliteten til de aktuelle elvene der det ble gjennomført undersøkelser er henholdsvis (**figur 2**):

Brattholmen-Vefsna	68 kilometer
Brattholmen- Fusta	63 kilometer
Brattholmen-Røssåga	96 kilometer
Brattholmen- Ranaelva	104 kilometer



Figur 2. Brattholmens og de undersøkte elvenes plassering. Kartgrunnlaget er hentet fra: www.geonorge.no

Rømming av oppdrettslaks er kategorisert som en av de største truslene mot de ville laksebestandene i Norge (Taranger mfl. 2015, Forseth mfl. 2017, Anonym 2020). Oppdrettslaks har egenskaper som er gunstige for matfiskproduksjon, blant annet høy vekstrate og sen kjønnsmodning (Gjedrem mfl. 1991, Gjøn & Bentsen 1997, Gjedrem 2010). Oppdrettslaksen er derfor genetisk forskjellig fra villaksen (Hutchings & Fraser 2008, Gjedrem & Baranski 2010) og har lavere genetisk variasjon (Skaala mfl. 2005, Karlsson mfl. 2010). Genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks oppstår som følge av at rømt oppdrettslaks, eller avkom av rømt oppdrettslaks,

gyter sammen med vill laks i naturen, og slik innkrysning er dokumentert i laksebestander i mange norske vassdrag (Anonym 2016, Karlsson mfl. 2016, Diserud mfl. 2019). Avkom fra rømt oppdrettslaks kan ha direkte konsekvenser for villaksen på grunn av konkurranse om ressurser mellom hybrider av oppdrettslaks og villaks og rene villaksunger (Sundt-Hansen mfl. 2015, Robertsens mfl. 2019). I tillegg er det også kjent at avkom fra krysninger mellom oppdrettslaks og villaks har redusert overlevelse sammenlignet med rene villaksunger (McGinnity mfl. 1997, Fleming mfl. 2000, Skaala mfl. 2012, Aronsen mfl. 2017). Taranger mfl. (2014) forslår ulike grenseverdier som en varslingsindikator for risiko for genetisk endring i ville laksepopulasjoner basert på årsprosent eller høstprosent av oppdrettslaks i elvene. Disse grenseverdiene er satt til;

- < 1 % for ingen effekt / ingen risiko
- 1-4 % for liten effekt / lav risiko
- 4-10 % for moderat effekt / moderat risiko
- >10 % for stor effekt / høy risiko

For å avdekke om det var rømt oppdrettsfisk i de aktuelle elvene på gytetidspunktet, ble det satt i gang et overvåkingsfiske i Vefsna, Fusta, og Røssåga i begynnelsen av oktober. Skjellprøver som ble tatt under dette fisket ble innsendt for analyse. Ranaelva var ikke åpnet for fiske i 2020, og det ble derfor ikke samlet inn skjellprøver fra denne elva. Det ble også gjennomført drivtelling i de fire vassdragene for å avdekke om det var oppdrettslaks tilstede i elvene på gytetidspunktet. Tidspunktet for gjennomføring av drivtelling i hver elv ble forsøkt lagt så nær opp til antatt gytetidspunkt for laks som mulig. I tillegg ble det analysert skjellprøver fra avlivet fisk fra sportsfisket i vassdragene fra 01.07.2020 for å kunne avdekke om eventuell rømt fisk hadde gått opp i vassdragene i løpet av fiskesesongen. Alle skjellprøver er analysert ved Veterinærinstituttet. Vi har i denne rapporten samlet resultatene fra de pålagte undersøkelsene i 2020.

2 Metoder for overvåking i de ulike vassdragene i 2020

2.1 Drivtelling

Drivtelling er en viktig metode for å fremskaffe kunnskap om bestandsstørrelse for laksefisk i elver. Presisjon på gytefisketellinger vil variere ut fra observasjonsforhold, mannskapets erfaring (Orell mfl. 2011) og vassdragets utforming (Orell & Erkinaro 2007). En forutsetning for undervannsobservasjoner av fisk er at siktforholdene er tilfredsstillende (Gardiner 1984).

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 avspeke en så stor sektor som mulig. For å unngå dobbeltregistreringer 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 tilnærmet rett vinkel på elvestrømmen. For å unngå dobbeltregistrering av fisk som passerer mellom to drivtellerne 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 (3-7 kg) og storlaks (>7 kg). Sjørørret deles i gruppene <1kg, 1-3 kg 3-7 kg og > 7 kg. Eventuell sjørøye deles inn etter samme kategorier som sjørørret. All observert laks blir kategorisert som hannfisk eller hofisk.

2.1.1 Vurdering av opphav

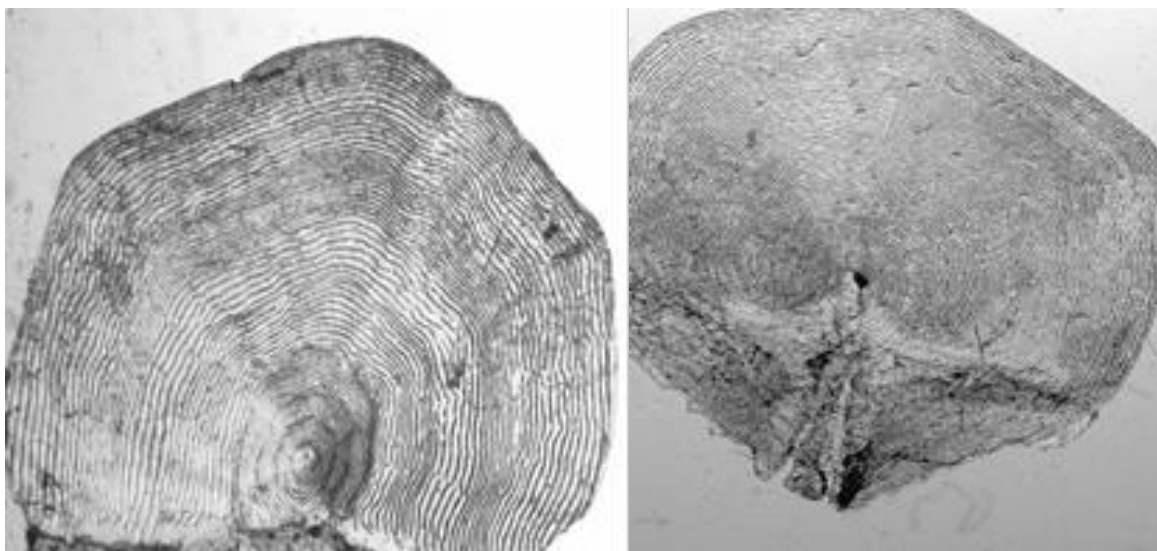
Basert på morfologiske trekk kan rømt oppdrettsfisk skilles fra villfisk (Fiske mfl. 2005), gjennom observasjon av skader på finner (primært på spord, bryst- og ryggfinne), pigmentering, gjellelokkforkortelse og kroppsform. Deformiteter på gjellelokk og finner (spesielt bryst-, rygg og halefinne) samt lubben kroppsform er miljøbettinget, mens pigmentering og kort/kraftig halerot og hodeform er genetisk bettinget (Fleming og Einum 1997, Fleming mfl. 1994, Solem mfl. 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 (Svenning mfl. 2015, Anonym 2017, Anonym 2018, Mahlum mfl. 2019). Testene har bestått i at laks observert i avgrensede kulper er visuelt kategorisert av drivtellerne under vann som vill eller oppdrett. Deretter har all eller tilnærmet all laks blitt fanget i not og tatt skjellprøver av. Resultatene fra disse undersøkelsene viser at de fleste oppdrettslaksene blir identifisert, og at 70-100 % har blitt identifisert. Andre undersøkelser, basert på kategorisering utført av sportsfiskere og kilenotfiskere, indikerer at 70-85 % av oppdrettslaksene blir identifisert visuelt (Lehmann mfl. 2008, Næsje mfl. 2014, Næsje mfl. 2013).

2.2 Overvåkingsfiske

Overvåkingsfiske ble utført med stang i de aktuelle vassdragene. Ranaelva var i 2020 fredet for ordinært fiske i fiskesesongen og på grunnlag av dette ble det heller ikke gjennomført et overvåkingsfiske i denne elva. Et overvåkingsfiske skal foregå etter at det ordinære sportsfisket er avsluttet, men i forkant av gyteperioden i det aktuelle vassdraget. Målsetningen med et overvåkingsfiske er å vurdere andelen rømt oppdrettslaks i gytebestanden basert på analyse av skjellprøver fra fanget laks. Overvåkingsfisket foregår etter sportsfiskesesongen siden oppdrettslaksen kan komme opp i vassdraget senere enn villaksen og også etter at det ordinære fisket er avsluttet (Aronsen mfl. 2015, Næsje mfl. 2015). Et overvåkingsfiske skal foregå i alle deler av elva på omtrent samme tid. Fiskeinnsatsen i de ulike delene av elvene ble registrert under fisket. Overvåkingsfisket høsten 2020 ble gjennomført av fiskerettighetshaverne, som på forhånd ble informert via telefon og brev om hvordan et slikt fiske og uttak av skjellprøver skulle gjennomføres.

2.3 Skjellanalyser

Skjellprøver fra overvåkingsfisket og sportsfiskesesongen ble videresendt til Veterinærinstituttet for klassifisering av villaks og oppdrettslaks i materialet. Ved å sammenholde ytre kjennetegn med skjellstruktur, er det vist at man med god presisjon kan skille rømt oppdrettslaks fra villaks (Lund, R. A., Hansen, L. P. & Järvi, T. 1989). Villaks har en klart avgrenset smoltsone med synlige vintersoner. Oppdrettslaksen har vanligvis jevn vekst og ingen tydelig smoltsone på linje med villaksen (Lund, R. A. & Hansen, L. P. 1991). Dette gjør at man kan skille oppdrettsfisk og villfisk ved hjelp av ulike vekstmønstre i skjellstrukturen (**bilde 1**).



Bilde 1. Villfisk (t.v.) med klart avgrensede sommer- og vintersoner i smoltfase og sjøfase, og oppdrettsfisk (t.h.) med jevn vekst uten klare sommer- og vintersoner. Foto: Veterinærinstituttet

3 Resultat

3.1 Vefsna

3.1.1 Oppdrettslaks i fangster i sport og overvåkningsfisket

I Vefsna foregikk overvåkningsfisket fra 5-11. oktober. Fisket ble konsentrert til den om lag ni kilometer lange strekningen fra Forsjordfors og ned til Nes. Erfaringsvis samles oppdrettslaksen på denne strekningen i Vefsna, og det kan synes som om den har vanskeligheter med å gå opp Forsjordfossen (Kanstad-Hanssen mfl. 2017, Holthe mfl. 2019). Fisket ble gjennomført av erfarne fiskere som har deltatt i både overvåkningsfiske og uttaksfiske tidligere. Det ble fisket i alt 28,5 timer, fordelt på sju fiskere, og fisket var forholdsvis jevnt fordelt over strekningen. Det ble kun fanget to laks under fisket, begge ble visuelt bestemt til å være villaks, og gjenutsatt.

Det ble analysert i alt 107 skjellprøver fra Vefsna. Alle disse skjellprøvene var fra fisk fanget i elva etter 01.7.20, og representerer alle innsendte skjellprøver etter dette tidspunktet. To av disse skjellprøvene var fra de to fiskene som ble fanget under overvåkningsfisket. Av disse fiskene ble fire fisk bestemt til å være oppdrettsfisk basert på skjellanalyser (tabell 1). Dette utgjør 3,7 % oppdrettslaks i det innsendte skjellmaterialet. Det ble fanget i alt 786 laks i Vefsna i 2020. Tre av fiskene var oppgitt både med vekt og lengde. Vekt på disse fiskene varierte mellom 4,0 og 5,5 kg. For én av oppdrettslaksene var bare lengde oppgitt. Ut fra lengden må det antas at denne fisken var rundt 5,0 kg. Én av fiskene i skjellmaterialet ble klassifisert som «usikker rømt smolt eller utsatt» Denne fisken var 600 mm lang og dermed trolig i overkant av to kilo.

Tabell 1. Oversikt over lengde vekt og fangstdato på oppdrettslaks fanget i Vefsna i 2020.

Art	Kjønn	Lengde	Vekt	Klassifisering	Dato fanget
Laks	Ukjent	770	5500	Oppdrettsfisk	21.07.2020
Laks	Ho	800	5000	Oppdrettsfisk	25.07.2020
Laks	Ho	740	4000	Oppdrettsfisk	12.08.2020
Laks	Hann	600		Usikker rømt eller utsatt	10.08.2020
Laks	Hann	760		Oppdrettsfisk	17.08.2020

3.1.2 Registreringer av oppvandring i Laksforsen

Det er installert fisketeller med video i fisketrappa i Laksforsen. For å avdekke om oppdrettslaks har gått opp fisketrappa, ble alle videoklipp av fisk i trappa analysert med formål å skille vill laks fra oppdrettslaks. Gjennomgangen viste at det i alt gikk opp 1 083 fisk fordelt på 609 (**tabell 2**) laks og 474 sjørret (**tabell 3**). I tillegg gikk det opp sju røyer. Det var 21 fisk som ikke ble bestemt til art på grunn av at videokvaliteten var for dårlig, eller at det var for mørkt til at art sikkert kunne bestemmes. Videosystemet i telleren var ute av funksjon i perioden fra 27.07- 02.08, og i perioden fra 04.08-16.08. Data på fisk som har gått opp fisketrappa i disse periodene finnes derfor ikke. Det ble ikke observert oppdrettslaks blant de 609 laksene som det finnes video av.

Tabell 2. Størrelsesfordeling av laks som er registrert gjennom fisketelleren i Laksforsen i 2020.

Oppgang Laksfors	Smålags	Mellomlags	Storlags	Totalt
Teller Laksforsen	310	213	86	609

Tabell 3. Størrelsesfordeling av sjøørret som er registrert gjennom telleren i Laksforsen 2020.

Oppgang Laksfors	<1 kg	1-3 kg	>3 kg	Totalt
Teller Laksforsen	146	251	77	474

3.1.3 Gytetelling i Vefsna

I Vefsna ble det gjennomført gytetelling på fem utvalgte delstrekninger oppstrøms Laksforsen den 15.10, og på strekningen fra Laksfors og ned til Kvalfors den 14.10. Strekningen fra Laksfors til Kvalfors er den samme strekningen det tidligere har blitt gjennomført gytetelling i regi av reetableringsprosjektet i Vefsna (Holthe mfl. 2019, Holthe mfl. 2020). På de utvalgte strekningene oppstrøms Laksforsen ble det registrert i alt 233 laks (**tabell 4**) og 310 sjøørret (**tabell 5**). Det ble ikke observert oppdrettslaks på strekningene oppstrøms Laksfors.

Tabell 4. Størrelsesfordeling av laks som er observert ved gytetelling oppstrøms Laksforsen i 2020.

Vassdragsavsnitt	Smålags	Mellomlags	Storlags	Totalt
Fem utvalgte strekninger	98	74	61	233

Tabell 5. Størrelsesfordeling av sjøørret som er observert ved gytetelling oppstrøms Laksforsen i 2020.

Vassdragsavsnitt	<1 kg	1-3 kg	3-7 kg	>7 kg	Totalt
Fem utvalgte strekninger	65	194	49	2	310

På strekningen nedstrøms Laksfors ble det observert i alt 1 238 villaks (**tabell 6**) og åtte oppdrettslaks. Antallet oppdrettslaks er ikke ulikt det som ble observert i elva i 2019, da det ble observert ni oppdrettslaks på samme strekning. De observerte oppdrettslaksene i 2020 fordelte seg til tre hunnfisk og to hannfisk i mellomlagsstørrelse og tre hunnfisk i storlagsstørrelse (**tabell 6**). Ingen av drivtellerne rapporterte om observasjoner av oppdrettslaks som var mindre enn 4-5 kg. Snittvekten på fisk fra rømmingen ved Brattholmen var på 3,2 kg, og ville i hovedsak havnet i størrelseskategorien mellomlags. Andelen oppdrettslaks på strekningen nedstrøms Laksforsen var på 0,6 %. I tillegg ble det observert 1 518 kjønnsmodne sjøørret i dette partiet av elva (**tabell 7**). Basert laks som ble observert under gytetellingen nedstrøms Laksforsen og ved gjennomgang av video av oppgang i Laksforsen, var andelen oppdrettslaks på 0,4 % på strekningen som ble undersøkt.

Tabell 6. Størrelsesfordeling av laks som er observert ved gytefisktelinger nedstrøms Laksforsen i 2020. Oppdrettsfisk er oppgitt i parentes.

Vassdragsavsnitt	Smålags	Mellomlags	Storlags	Totalt
Laksfors-Kvalfors	437	383 (5)	411 (3)	1 231

Tabell 7. Størrelsesfordeling av kjønnsmoden sjørret som er observert ved gytefisktelinger nedstrøms Laksforsen i 2020.

Vassdragsavsnitt	<1 kg	1-3 kg	3-7 kg	>7 kg	Totalt
Laksfors-Kvalfors	327	861	311	19	1 518

3.2 Fusta

3.2.1 Oppdrettslaks i fangster i sport og overvåkingsfisket

Overvåkingsfisket delt inn i to perioder, der første periode gikk fra 18. -20. september og andre periode gikk fra 30. september til 4. oktober. Det ble i begge periodene fisket i hele elvas lengde. I periode én ble det fisket i alt 101 timer, fordelt på 14 fiskere. Elva var preget av høy vannføring. Fisket ble gjennomført av erfarne fiskere, der de fleste har deltatt i både prøvefiske og uttaksfiske tidligere. Det ble i alt tatt 27 laks, ni sjørret og én regnbueørret under fisket. I periode to ble det fisket i alt 83 timer, fordelt på ni fiskere. Det ble i denne perioden fanget 54 laks og to sjørret. Det ble ikke fanget oppdrettslaks under overvåkingsfisket i Fusta.

Det ble analysert 78 skjellprøver av fisk fanget i Fusta etter 01.07.20. Skjellprøver fra 38 av disse fiskene ble tatt under overvåkingsfisket høsten 2020. Det er rapportert fangst av 177 laks i Fusta i 2020. I det innsendte skjellmaterialet fra sportsfisket, ble fem fisk bestemt til å være oppdrettsfisk ut fra skjellkarakter mens én oppdrettsfisk ble tatt under prøvefiske etter endt fiskesesong. Dette utgjør 7,7 % oppdrettsfisk i det innsendte skjellmaterialet. For fire av oppdrettslaksene varierte vekten fra 3,5 kg 8,5 kg, mens det ikke ble oppgitt vekt for to av oppdrettslaksene (**tabell 8**). Basert på oppgitt kroppslengde, 680 og 850 mm, var trolig disse fiskene i underkant av 3 kg og om lag 7 kg. En av fiskene i skjellmaterialet ble klassifisert som usikker rømt smolt eller utsatt. Denne fisken var 580 mm lang og er ut fra lengde/vekt-tabeller om lag 2 kilo.

Tabell 8. Oversikt over lengde vekt og fangstdato på oppdrettslaks fanget i Fusta i 2020.

Art	Kjønn	Lengde	Vekt	Klassifisering	Dato
Laks	Ukjent	940	8500	Oppdrettsfisk	05.07.2020
Laks	Hann	580		Usikker rømt eller utsatt	17.07.2020
Laks	Ho	750	3500	Oppdrettsfisk	29.07.2020
Laks	Hann	850	7000	Oppdrettsfisk	13.08.2020
Laks	Ho	850		Oppdrettsfisk	24.08.2020
Laks	Hann	830	6200	Oppdrettsfisk	05.09.2020
Laks	Ukjent	680		Oppdrettsfisk	13.09.2020

3.2.2 Gytefisktelinger i Fusta

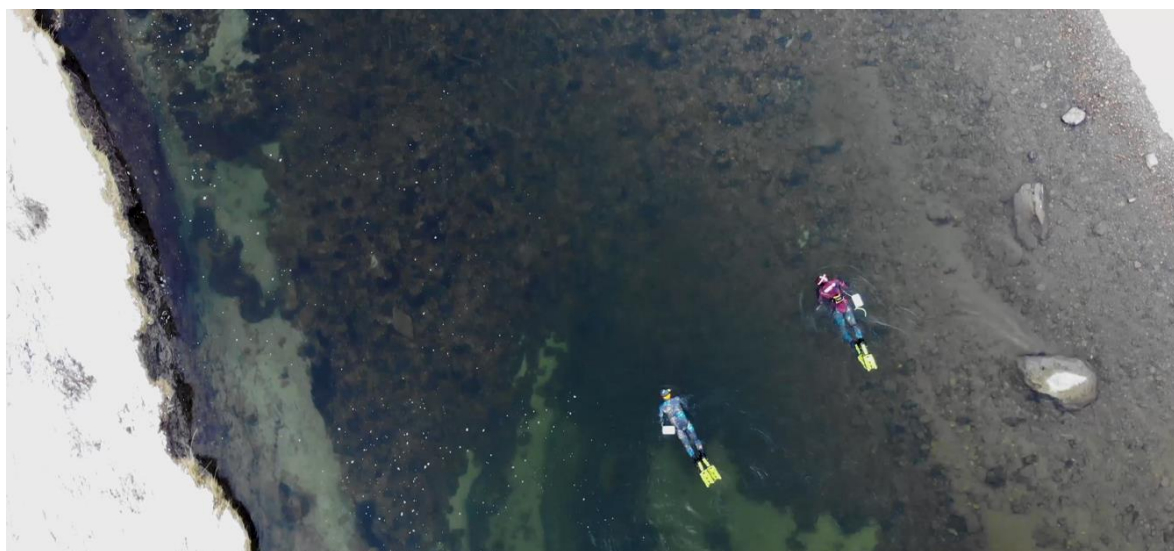
Det ble gjennomført gytefisktelling i øvre del av Fusta den 22.10.20. Sikten under tellingene var svært dårlig, og det ble derfor besluttet å avslutte tellingen etter om lag 1,2 km (29 %) av Fustas 5,7 kilometer lakseførende strekning. Det ble observert 145 laks (**tabell 9**) og 69 sjørørret (**tabell 10**) under tellingen. Det ble ikke observert oppdrettslaks under tellingen eller på analyse av videoopptak gjort under tellingene. Imidlertid var sikten svært dårlig slik at det er umulig å konkludere med at det ikke var oppdrettsfisk tilstede i vassdraget under undersøkelsen.

Tabell 9. Størrelsesfordeling av laks som ble observert ved gytefisktelinger i Fusta i 2020

Vassdragsavsnitt	Smålags	Mellomlags	Storlags	Totalt
Forsmoforsen - Steinenget	56	57	32	145

Tabell 10. Størrelsesfordeling av sjørørret som ble observert ved gytefisktelinger i Fusta i 2020.

Vassdragsavsnitt	<1 kg	1-3 kg	>3 kg	Totalt
Forsmoforsen Steinenget	29	29	11	69



Bilde 2. Drivtellere i Fusta i 2020. Foto: Fredrik Nicolaisen.

3.3 Røssåga

3.3.1 Overvåkingsfiske i Røssåga

Overvåkingsfisket ble også i Røssåga delt inn i to perioder, der første periode pågikk 3. og 4. oktober, og ande periode pågikk 10. og 11. oktober. Det var høy vannføring i Røssåga i begge periodene. Fisket foregikk over hele anadrom strekning, bortsett fra i sideelva Leirelva. I periode én ble det fisket i 60 timer, fordelt på 8 fiskere. Det ble i denne perioden fanget to laks og to sjørret. Disse fiskene ble satt i bur for å benyttes til stamfisk i genbanken for vill laks på Bjerka. Dessverre var det en defekt i dette buret som gjorde at fiskene rømte, og det er derfor ikke tatt skjellprøver av disse fiskene. Fiskene ble imidlertid kategorisert som villfisk basert på morfologiske trekk. I periode to ble det fisket i alt 30 timer, fordelt på fem fiskere, det ble ikke fanget fisk i denne perioden.

Fra Røssåga er det analysert 73 skjellprøver av fisk fanget etter den 01.07.20. Det ble ikke avdekket oppdrettsfisk basert på skjellkarakter. Én av fisken ble klassifisert til å være usikker rømt smolt eller utsatt. Denne fisken var 790 mm lang og veide 4,9 kg.

3.3.2 Gytetfisktelinger i Røssåga

Gytetfiskteltingene i Røssåga ble gjennomført den 08.10.20. Det ble observert 81 villaks og én oppdrettslaks i mellomlaks-kategorien under tellingen. Basert på feltobservasjonen var den rømte oppdrettsfisken mellom fire og fem kilo. Andelen oppdrettslaks i elva basert på observasjoner under gytetfiskteltingen var derfor 1,2 %. Den undersøkte strekningen mellom Sjøforsen og utløpet av Leirelva, utgjør om lag 40 % av Røssågas lakseførende strekning. I tillegg til laks ble det observert 175 kjønnsmodne sjørret under tellingen. Detaljerte data fra gytetfiskteltingene blir rapportert i detalj senere dette året i forbindelse med de fiskebiologiske undersøkelser som Statkraft er pålagt å gjennomføre i Røssåga.

3.3.3 Skjellanalyser fra Røssåga

Fra Røssåga er det analysert 73 skjellprøver av fisk fanget etter den 01.07.20. Det ble ikke avdekket oppdrettsfisk basert på skjellkarakter. Én av fisken ble klassifisert til å være usikker rømt eller utsatt. Denne fisken var 790 mm lang og veide 4,9 kg.

3.4 Ranaelva

3.4.1 Overvåkingsfiske i Ranaelva

Det ble ikke gjennomført overvåkingsfiske i Ranaelva i 2020.

3.4.2 Gytetelling i Ranaelva

Gytetellingene i Ranaelva ble gjennomført den 21.10.20. Tellingene ble gjennomført på strekningen mellom Reinforsen og samløpet med Steinbekken, noe som vil si at de nedre fem kilometerne av elva ikke ble undersøkt. Den nedre delen av elva er undersøkt flere ganger tidligere år uten observasjoner av gytefisk (stilleflytende elv med sandbunn). Det ble under tellingene observert 723 villaks og åtte oppdrettslaks (**tabell 11**). Oppdrettslaksen ble kategorisert som to smålaks, fire mellomlaks og to storlaks. Smålaksen ble antatt til å være mellom 1,5 og to kilo. To av mellomlaksene ble antatt å være mellom fire og fem kilo, mens de to siste ble antatt å være mellom seks og sju kilo. Andelen oppdrettslaks som ble observert under gytefisketellingene utgjør 1,1 % av laksen som ble observert under tellingene. I tillegg til laks ble det observert 449 sjørret i Ranaelva under gytefisketellingene.

Tabell 11. Størrelsesfordeling av laks som ble observert ved gytefisketelling i Ranaelva i 2020. Oppdrettsfisk er angitt i parentes.

Vassdragsavsnitt	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Totalt
Reinforsen - samløp Steinbekken	217 (2)	362 (4)	144 (2)	723

Tabell 12. Størrelsesfordeling av sjørret som ble observert ved gytefisketelling i Ranaelva i 2020.

Vassdragsavsnitt	<1 kg	1-3 kg	>3 kg	Totalt
Reinforsen - samløp Steinbekken	308	43	98	449

3.4.3 Skjellanalyser fra Ranaelva

Det er ingen innsamlede skjellprøver fra Ranaelva i 2020.

4 Konklusjoner

MOWI har opplyst at snittvekten for fisk som kan ha rømt fra lokaliteten Brattholmen hadde en snittvekt på 3,2 kg. For å vurdere hva som kan være individer fra denne rømmingshendelsen blant rømt oppdrettslaks som ble registrert i de foregående undersøkelser, har vi lagt til grunn at oppdrettslaks i størrelsesintervallet fra vel 2 kg til 5 kg ikke kan utelukkes å stamme fra rømmingshendelsen fra Brattholmen. Størrelsen på fisken fra lokaliteten Brattholmen tilsier at andel kjønnsmoden fisk var lav, og eventuelle modne fisk må forventes å befinne seg i øvre del av størrelsesfordelingen. Sannsynligheten for at rømt oppdrettslaks søker opp i elver om høsten er større for kjønnsmodne/gyteklare individer enn for umodne individer.

- Det ble ikke fanget oppdrettsfisk i de tre elvene (Vefsna, Fusta og Røssåga) under overvåkingsfisket som ble gjennomført i elvene på høsten. Til sammen ble det fisket om lag 300 timer i de tre elvene, og det ble til sammen fanget 85 laks.
- I det innsendte skjellmaterialet fra sportsfisket i Vefsna ble fire fisk klassifisert som oppdrettslaks basert på skjellkarakter. Disse fiskene var mellom 4 og 5,5 kg og det kan derfor ikke utelukkes at de kan tilhøre rømmingen ved Brattholmen. Analyser av skjellmaterialet fra Fusta viste at seks fisk kunne klassifisert som oppdrettslaks. To av disse har en vekt som kan tilsi at de tilhører rømmingen ved Brattholmen. Ingen av fiskene i det innsendte skjellmaterialet fra Røssåga ble klassifisert som sikker rømt oppdrettsfisk.
- Det ble observert åtte oppdrettslaks i Vefsna under gytefisketellingene nedstrøms Laksforsen. Fem av disse fiskene ble kategorisert i størrelseskategorien mellomlaks. De observerte oppdrettslaksene utgjør 0,4 % av den observerte villaksbestanden, basert fra tall fra gytefisketellingene og gjennomgang av oppgang i fisketrappa i Laksforsen. Ut fra størrelse på oppdrettslaks observert under gytefisketellingene i Vefsna, kan det ikke utelukkes at de fem observerte oppdrettslaksene i mellomlaks-kategorien tilhører rømmingen ved Brattholmen.
- Det ble ikke observert oppdrettslaks i Fusta under gytefisketellingene. Imidlertid var sikten dårlig under tellingen, og tellingen ble utført på en liten del av elva. Det kan derfor ikke utelukkes at det var oppdrettsfisk på elva under tellingen.
- Det ble observert én oppdrettslaks under gytefisketellingene i Røssåga. Dette utgjør 1,2 % av den observerte laksebestanden. Den observerte oppdrettslaksen var mellom fire og fem kilo, og det kan derfor ikke utelukkes at denne fisken tilhører rømmingen ved Brattholmen.
- I Ranaelva ble det observert åtte oppdrettslaks under gytefisketellingene. De observerte oppdrettslaksene utgjør 1,1 % av den observerte laksebestanden. To av de observerte oppdrettslaksene ble satt i størrelseskategorien smålaks (1-1,5 kg), mens fire ble satt i størrelseskategorien mellomlaks. To av disse fiskene var 4-5 kg, og kan ikke utelukkes å stamme fra rømmingen ved Brattholmen. De andre to fiskene var 6-7 kg, og det vurderes som mindre sannsynlig av disse stammet fra Brattholmen-lokaliteten.

Basert på vurdert størrelse, kan åtte av 17 oppdrettslaks som ble observert ved gytefisketelling og videoanalyse i de fire elvene ikke utelukkes å ha opphav fra rømmingsepisoden ved Brattholmen. Det ble observert i alt 3 022 villaks i de fire aktuelle elvene under undersøkelsene høsten 2020.

Basert på skjellanalyser ble det funnet at ti av 258 skjellprøver innsendt fra Vefsna, Fusta og Røssåga var rømt oppdrettsfisk. I tillegg ble to fisk, én fra Vefsna og én fra Fusta karakterisert som usikker rømt eller utsatt. Seks av de fiskene som ble klassifisert som rømt oppdrettsfisk har en størrelse som gjør at de ikke kan utelukkes fra å stamme fra rømmingen ved Brattholmen.

5 Referanser

- Anonym. 2016. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet 2015. Fisken og havet, særnr. 2b-2016.
- Anonym 2017. Rømt oppdrettslaks i vassdrag i 2016. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet. Fisken og havet, særnr 2b-2017.
- Anonym 2018. Rømt oppdrettslaks i vassdrag. Rapport fra det nasjonale overvåkingsprogrammet 2017. Fisken og havet, særnr 2-2018 69 s.
- Anonym. 2020. Status for norske laksebestander i 2020. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 15, 147 s.
- Aronsen, T., Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Fiske, F., Jørrestol, A., Østborg, G., Krogdahl, R. & Rognes, T. 2015. Tiltaksrettet overvåking av villaks og rømt oppdrettslaks i Trondheimsfjorden og tilsluttende elver. Resultater fra undersøkelsene i 2014, 2013 og 2012. - NINA Rapport 1194. 82 s.
- Aronsen, T., Karlsson, S., Ugedal, O., Diserud, O.H., Ulvan, E.M., Saksgård, L. & Næsje, T.F. 2017. Undersøkelser av genetisk innkryssning av rømt oppdrettslaks i villaksbestanden i Altaelva. NINA-Rapport, NINA. 1385: 1-32.
- Diserud, O.H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. & Skaala Ø. 2019. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – oppdatert status 2019. NINA Rapport 1659: 1-66.
- Fiske P, Lund R & Hansen L,P. 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.
- Fleming I.A, Jonsson B., Gross M.R. 1994. Phenotypic Divergence of Sea-ranched, Farmed, and Wild Salmon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51(12):2808-2824
- Fleming I.A, 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.
- Fleming, I.A., Hindar, K., Mjølnerød, I.B., Jonsson, B., Balstad T. & A. Lamberg. 2000. Lifetime success and interactions of farmed salmon invading a native population. Proc. R. Soc. Lond. B 267: 1517-1523.
- Forseth, T., Barlaup, B.T, Finstad, B., Fiske, P., Gjøsæter, H., Falkegård, M., Hindar, A., Mo, T.A., Rikardsen, A.H., Thorstad, E. B., Vøllestad, L.A. & Wennevik, V. 2017. The major threats to Atlantic salmon in Norway. ICES Journal of Marine Science 74(6): 1496-1513.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep waters in streams. – Journal of Fish Biology 24, 41-49.
- Gjedrem, T., Gjøen, H. M. & Gjerde, B. 1991. Genetic origin of Norwegian farmed Atlantic salmon. Aquaculture 98: 41-50.
- Gjedrem, T. & Baranski, M. 2010. Selective Breeding in Aquaculture: an Introduction, Springer Netherlands.
- Gjedrem, T. 2010. The first family-based breeding program in aquaculture. Reviews in Aquaculture 2(1): 2-15.
- Gjøen, H.M. & Bentsen, H.B. 1997. Past, present, and future of genetic improvement in salmon aquaculture. ICES Journal of Marine Science 54(6): 1009-1014.
- Holthe, E., Bremset, G., Jensen, A.J., Berg, M. & Jensås, J.G. 2019. Reetablering av laks i Vefsna nedstrøms Laksforsen. Sluttrapport. Veterinærinstituttets rapportserie 12-2019.
- Holthe, E., Berg, M., Kanstad-Hanssen, Ø., Jensås, J. G., Bjørnå, T. & Lo, H. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Vefsna, 2019. NINA Rapport 1787. Norsk institutt for naturforskning.
- Hutchings, J.A. & Fraser, D.J. 2008. The nature of fisheries- and farming-induced evolution. Molecular Ecology 17(1): 294-313.

- Kanstad-Hanssen, Ø., Holthe, E., Lamberg, A. & Bjørnå, T. 2017. Overvåking av elver og uttak av rømt oppdrettslaks-tiltak etter rømming fra Nova Seas lokalitet Skonseng i 2016. Ferskvannsbio-
logi, Rapport nr 2017-04 119 s.
- Karlsson, S., Moen, T. & Hindar, K. 2010. Contrasting patterns of gene diversity between microsatel-
lites and mitochondrial SNPs in farm and wild Atlantic salmon. *Conservation Genetics* 11(2): 571-
582.
- Karlsson, S., Diserud, O.H., Fiske, P. & Hindar, K. 2016. Widespread genetic introgression of escaped
farmed Atlantic salmon in wild salmon populations. *ICES Journal of Marine Science* 10: 2488-
2498.
- Lehmann G.B, Wiers T., Gabrielsen S.E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag - undersøkel-
ser høsten 2007. LFI-Rapport nr. 149 31 s.
- Lund, R. A., Hansen, L. P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og villaks ved ytre morfo-
logi, finnestørrelse og skjellkarakterer. NINA Forskningsrapport, 001:1-54.
- 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
- Mahlum, S., Skoglund, H., Wiers, T., Norman, E.S., Barlaup, B.T., and Wennevik, V. 2019. Swim-
ming with the fishes: validating drift diving to identify farmed Atlantic salmon escapees in the
wild. *Aquaculture Environment Interactions* 11: 417–427.
- McGinnity, P., Stone, C., Taggart, J.B., Cooke, D., Cotter, D., Hynes, R., McCamley, C., Cross, T. &
Ferguson, A. 1997. Genetic impact of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on native
populations: use of DNA profiling to assess freshwater performance of wild, farmed, and hybrid
progeny in a natural river environment. *ICES Journal of Marine Science* 54(6): 998-1008.
- Næsje, T.F., Ulvan, E.M., Sandnes, T., Jensen, J.L., Staldvik, F., Holm, R., Landstad, J.A., Øk-
land, 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 Nams-
fjorden og Vikna. - NINA Rapport 931, 76 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., Aronsen, T., Ulvan, E. M., Moe, K., Fiske, P., Økland, F., Østborg, G., Diserud, O.,
Skorstad, L., Sandnes, T. & Staldvik, F. 2015. Villaks og rømt oppdrettslaks i Namsfjorden og
Namsenvassdraget: Fangst, atferd og andeler rømt oppdrettslaks. 2012-2014. - NINA Rapport
1138. 106 s.
- Orell, P & Erkinaro, J. 2007. Snorkeling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon,
Salmo salar. *Fisheries management and ecology* 14, 199-208.
- Orell, P., Erkinaro, J. & Karppinen, P. 2011. Accuracy of snorkelling counts in assessing spawning
stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*, verified by radio-tagging and underwater video monitoring.
– *Fisheries Management and Ecology* 18, 392-399.
- Robertsen, G., Reid, D., Einum, S., Aronsen, T., Fleming, I.A., Sundt-Hansen, L.E, Karlsson, S.,
Kvingedal, E., Ugedal, O. & Hindar, K. 2019. Can variation in standard metabolic rate explain
context-dependent performance of farmed Atlantic salmon offspring? *Ecology and Evolution* 9(1):
212-222.
- Skaala, Ø., Taggart, J.B. & K. Gunnes, K. 2005. Genetic differences between five major domesticated
strains of Atlantic salmon and wild salmon. *Journal of Fish Biology* 67: 118-128.
- Skaala, Ø., Glover, K.A, Barlaup, T.B., Svasand, T., Besnier, F., Hansen, M.M & Borgstrom, R. 2012.
Performance of farmed, hybrid, and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river
environment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69(12): 1994-2006.

- Skaala, Ø, Glover K.A., Fjeldheim, P.T, Andersen, K.C. 2019. OURO Etneelva 2018. Rapport fra Havforskningen Nr 2019-11 16 s.
- Solem Ø., Berg O.K., Kjøsnes A.J. 2006. Inter- and intra-population morphological differences between wild and farmed Atlantic salmon juveniles. *J Fish Biol* 69:1466-1481
- Sundt-Hansen, L., Huisman, J., Skoglund, H. & Hindar, K. 2015. Farmed Atlantic salmon *Salmo salar* L. parr may reduce early survival of wild fish. *Journal of Fish Biology* 86(6): 1699-1712.
- Svenning, M.A., Kanstad-Hanssen, Ø., Lamberg, A., Strand, R., Dempson, J.B., Fauchald, P. 2015. Oppvandring og innslag av oppdrettslaks i norske lakseelver; basert på videoovervåking, fangstfeller og drivtelling. 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.
- Taranger, G.L., Karlsen, O., Bannister, R.J., Glover, K.A., Husa, V., Karlsbakk, E., Kvamme, B.O., Boxaspen, K.K., Bjørn, P.A., Finstad, B., Madhun, A.S., Morton, H.C, & Svasand, T. 2015. Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. *ICES Journal of Marine Science* 72(3): 997-1021.
- Ulvan E.M, Næsje T.F, Østborg G, Saksgård. L. 2017. Innslag av rømt oppdrettslaks i Altaelva og Repparfjordelva i 2016. NINA Rapport 1307, 32 s.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4720-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger