

1769

NINA Rapport

# Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga

Årsrapport for 2019

Gunnbjørn Bremset, Espen Holthe, Jan Gunnar Jensås, Eva Marita Ulvan & Jon Museth



# 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 annet språk når det er hensiktsmessig..

## **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

## **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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

# Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga

Årsrapport for 2019

Gunnbjørn Bremset

Espen Holthe

Jan Gunnar Jensås

Eva Marita Ulvan

Jon Museth

Bremset, G., Holthe, E., Jensås, J.G., Ulvan, E.M. & Museth, J. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Årsrapport for 2019. NINA Rapport 1769. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4526-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingebrigt Uglem (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Statkraft Energi AS

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

CON - 001366 Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga 2016-2020

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Tiltaksområdet i Røssåga med Sjøforsen i bakgrunnen. © Marius Berg

NØKKEWORD

- Røssåga
- Leirelva
- Vassdragsregulering
- Sjøvandrende laksefisk
- Ungfisk
- Voksenfisk
- Produksjon
- Utsettinger
- Habitattiltak
- Elektrisk båtfiske
- Strandnært elektrisk fiske
- Kjemisk merking
- Drivtelling

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgarden  
7485 Trondheim  
Tlf: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 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**

Thormøhlensgate 55  
5006 Bergen  
Tlf: 73 80 14 00

[www.nina.no](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Bremset, G., Holthe, E., Jensås, J.G., Ulvan, E.M. & Museth, J. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Årsrapport for 2019. NINA Rapport 1769. Norsk institutt for naturforskning.

Et konsortium bestående av Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Veterinærinstituttet (VI) har fått i oppdrag å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Røssågavassdraget i perioden 2016-2020. Undersøkellesprogrammet omfatter blant annet kartlegging av fysiske forhold i et område med gjennomførte habitattiltak, ungfiskundersøkelser, skjellanalyser av voksenfisk, evaluering av tilslag på utsettinger og beregninger av smoltproduksjon. I tillegg skal det om mulig gjennomføres årlige gytefiskregistreringer i regi av to konsulentfirma. Denne årsrapporten omfatter resultatene fra alle feltbaserte undersøkelser som er gjennomført i Røssåga og Leirelva i løpet av 2019.

I begynnelsen av august 2019 ble det gjennomført elektrisk båtfiske i Røssåga på 17 stasjoner mellom Sjøforsen og Røssåauren. I løpet av to og en halv times elektrisk båtfiske på en samlet elvestrekning på om lag 6 950 meter, ble det fanget 433 laksunger, 492 aureunger, tre umodne aurer, 74 skrubber og 11 trepiggete stingsild. Gjennomsnittlig fangst per innsatsenhet var om lag 2,1 laksunger og 2,4 aureunger per minutt, og om lag 4,7 laksunger og 5,4 aureunger per 100 meter elvestrekning. De største fangstene av ungfisk ble gjort i øvre deler av elva. Det ble fanget ungfisk av sjøvandrende laksefisk på alle stasjonene, og ungfisk av både laks og aure på 14 av de 17 stasjonene.

Under det elektriske båtfisket ble det i likhet med foregående år funnet en tallmessig overvekt av store individer av laks og aure. Hos ungfisk av laks var det et spesielt høyt innslag i størrelsesgruppen mellom ni og tolv centimeter, noe som tilsier at det er en god del presmolt i Røssåga som vil gå ut som smolt i løpet av 2020. Den samme lengdegruppen var mest tallrik i aurefangstene (33 %), tett fulgt av individer mellom tolv og femten centimeter (32 %). Lavt innslag av små individer kan trolig til en viss grad tilskrives metodiske forhold. Imidlertid er det grunn til å anta at en klumpvis fordeling av gytefisk og årsyngel i Leirelva og Røssåga vil ha betydning for relativ forekomst av ungfisk i vassdraget.

For å undersøke hvorvidt lysforhold og tid på døgnet påvirker forekomst og fangst av ungfisk, ble det gjennomført repetert elektrisk båtfiske på tre stasjoner i nedre deler av Røssåga. Det viste seg at det var store forskjeller i totalfangst og artssammensetning på ulike tider av døgnet, og på alle stasjonene ble det fanget flere individer av begge arter på nattetid enn på dagtid. Spesielt store forskjeller i fangst var det hos laksunger, der det ble fanget mer enn fire ganger så mange individer på nattetid enn på dagtid. For å undersøke om de registrerte forskjellene skyldes biologiske forhold som ulik habitatbruk gjennom døgnet, eller om forskjellene skyldes fysiske forhold som tidevann og vannstand, er det ønskelig å gjennomføre nye undersøkelser i samme tidevannsfase på dagtid og nattetid i løpet av 2020.

I ungfiskmaterialet fra Røssåga i 2019 ble det funnet fargemerking hos 24 av om lag 200 laksunger som ble sjekket for fargemerke i otolitt. Det ble funnet flest merkede årsyngel, og merkeandelen i denne aldersgruppen utgjorde omtrent 45 %. I 2018, ble det funnet ett fargemerket individ i et materiale på om lag 240 ungfisk av laks. I 2017 ble det ikke funnet otolittmerkede laksunger blant 200 analyserte otolitter, mens det i 2016 ble funnet merket fisk i fire aldersgrupper (årsyngel, ettåringer, toåringer og treåringer). Utsettingene av uføret yngel har variert fra om lag 200 000 i 2017 til 340 000 i og om lag 230 000 i 2019. Ved utsetting av uføret yngel er det et lite tidsvindu når vanntemperaturen overstiger ti grader. Det kan derfor se ut som om den uførete yngelen i 2019 ble satt ut på et mer gunstig tidspunkt med tanke på utvikling enn tidligere år, og at dette har ført til høyere overlevelse.

I Leirelva ble det i september 2019 gjennomført strandnært elektrisk fiske på 13 stasjoner. Gjennomsnittlige tettheter både for laks og aure har økt siden 2018. Årsyngel utgjorde den største andelen av laksunger i Leirelva, med en gjennomsnittlig tetthet på 68,2 individ per 100 m<sup>2</sup>. Det ble ikke satt ut årsyngel av laks i Leirelva i 2019. All årsyngel som ble funnet under det elektriske fisket var derfor naturlig produsert. Det ble analysert 188 otolitter fra ungfisk av laks i Leirelva. Innslaget av utsatt ungfisk var 6,4 %. Blant ettåringene ble det funnet en utsettingsandel på 27,5 % (11 av 40 fisk). Det kan se ut som at utsettingene har hatt bedre tilslag i Leirelva enn i Røssåga, og det anbefales derfor å benytte en større andel av det tilgjengelige utsetningsmaterialet her.

Av 89 skjell- og otolittprøver fra voksen laks som kunne analyseres med tilstrekkelig grad av sikkerhet, var det 66 naturlig produserte (76,4 %), 18 utsatte (20,2 %) og fem usikre utsatte eller ville individer (5,6 %). I tillegg ble to av fiskene karakterisert som rømt oppdrettsfisk (2,2 %). Tolv av fiskene manglet fettfinne, og var dermed utsatt som smolt eller parr. Seks av fiskene hadde merke i otolitt. Tre av disse ble karakterisert som utsatt smolt, mens to ble karakterisert som mulig utsatt smolt, og én ble karakterisert til å være utsatt som smolt eller parr. Andelen utsatt fisk hos voksenfisk har økt noe siden 2018, da 16,3 % av analysert voksenfisk ble karakterisert som utsatt. Innslaget av utsatt fisk i 2019 er det høyeste som er registrert siden 2016 (22,0 %), og er det nest høyeste som er registrert i løpet av perioden 2011-2019.

I forbindelse med strandnært elektrisk fiske i tiltaksområdet ble det avdekket at det har vært bedrevet omfattende snødeponering i elveleiet. Store mengder strøsand fra snødeponeringen er lagt opp langs det nyrestaurerte elveløpet. Det er ukjent i hvor stor grad snømassene fra industriområdet ved Sjøforsløpet er forurenset. Tilførsel av finmasser er i seg selv svært uheldig for de gjennomførte habitattiltakene, siden hulrom under og mellom steiner blir tettet og skjul-plasser for laks og aureunger dermed går tapt. Deponering av sandholdige snømasser har etter vår vurdering langt på vei nulltet ut de positive effektene av de gjennomførte habitattiltak i tiltaksområdet ved Sjøforsen.

Gunnbjørn Bremset ([Gunnbjorn.Bremset@nina.no](mailto:Gunnbjorn.Bremset@nina.no)), Espen Holthe, Jan Gunnar Jensås, Eva Marita Ulvan & Jon Museth, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>7</b>
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
1.2 Undersøkelserprogram .....	7
<b>2 Metode</b> .....	<b>9</b>
2.1 Ungfiskundersøkelser .....	9
2.1.1 Elektrisk båtfiske .....	9
2.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga og Leirelva .....	10
2.2 Gytedefiskundersøkelser .....	12
2.3 Merking av utsatt fisk .....	13
2.4 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk.....	14
<b>3 Resultater og diskusjon</b> .....	<b>15</b>
3.1 Ungfiskundersøkelser .....	15
3.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga.....	15
3.1.2 Sammensetning av ungfisksamfunn i Røssåga .....	21
3.1.3 Sammensetning av ungfisksamfunn i Leirelva .....	26
3.2 Gytedefiskundersøkelser i Leirelva .....	29
3.3 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk.....	31
<b>4 Oppsummering og foreløpige konklusjoner</b> .....	<b>33</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>35</b>
<b>6 Vedlegg</b> .....	<b>37</b>

## Forord

Statkraft Energi AS valgte et konsortium bestående av Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Veterinærinstituttet (VI) til å gjennomføre reguleringstilknyttete undersøkelser i Røssåga i perioden 2016-2020. Bakgrunnen for oppdraget er at Statkraft har fått pålegg om å gjennomføre ulike tiltak og undersøkelser etter at lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* er fjernet fra Røssåga og andre smittede vassdrag i Ranaregionen. Hovedformålet med undersøkelsene i Røssåga-vassdraget er å undersøke hvordan iverksetting av kompensasjonstiltak som utsettinger av fisk, biotopiltak og habitatrestaurering bidrar til å styrke produksjonen av sjøvandrende laksefisk. Et delmål er å vurdere framtidig behov for kompensasjonstiltak for å avbøte de negative reguleringsseffektene på smoltproduksjon.

Elektrisk båtfske ble gjennomført i regi av Jon Museth og Gunnbjørn Bremset i NINA, med bistand av Tor Næss og Hans Fredhult i Statkraft. Strandnært elektrisk fiske i Leirelva ble utført av Espen Holthe i NINA, med bistand fra Thomas Bjørnå, Frode Gullhav og Lars Farbu i Mosjøen og omegn næringssselskap. Analyser av ungfisk inkludert otolittanalyser ble utført av Torun Hokseggen og Gitte Løkeberg i VI, mens analyser av skjell fra voksenfisk ble utført av Jan Gunnar Jensås i NINA. Gytedefiskundersøkelsene i Leirelva er gjennomført i regi av Ferskvannsbiologen AS, og Øyvind Kanstad-Hanssen har bearbeidet og presentert resultatene i årsrapporten. Eva Marita Ulvan i NINA har utarbeidet illustrasjonskart for elektrisk båtfske, mens Marius Berg har utformet oversiktskart over Røssågavassdraget. Alle bidragsytere til prosjektet takkes med dette, og Statkraft Energi AS takkes for oppdraget.

Trondheim 1. mai 2020

Gunnbjørn Bremset,  
prosjektleder



# 1 Innledning

## 1.1 Områdebeskrivelse

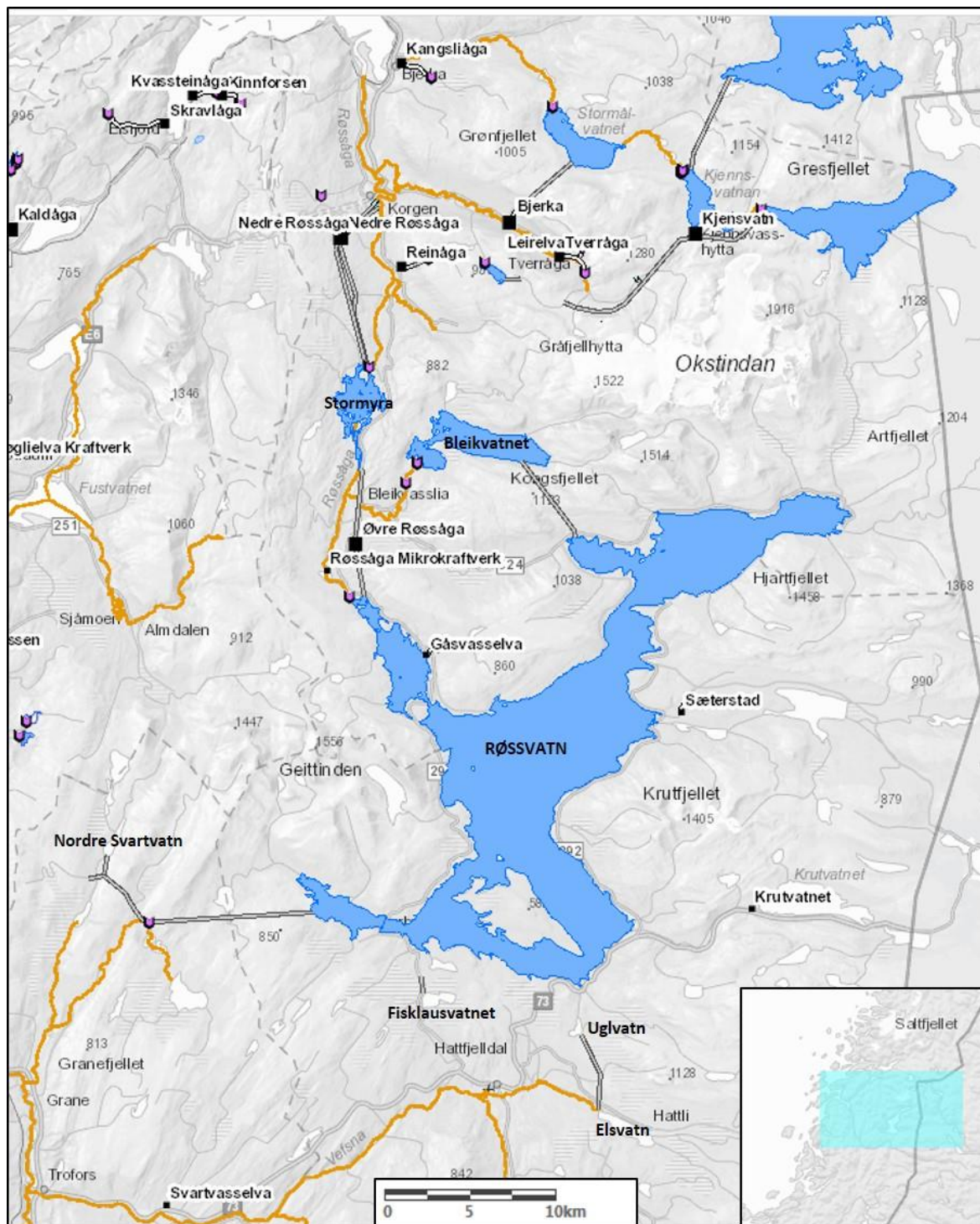
Røssågavassdraget har et naturlig nedbørsfelt på 2 096 km<sup>2</sup> og en årlig middelvannføring på 115 m<sup>3</sup>/s. Røssåga har utspring i Røssvatnet og utløp i Sørfjorden, som er en sidefjord til Rana-fjorden. Røssvatnet er ett av landets største reguleringsmagasin med et areal på 240 km<sup>2</sup>. Røssågavassdraget er utbygd for kraftformål i flere etapper i perioden 1961-2014 (**figur 1**). Det er etablert fire kraftverk i vassdraget, hvorav de tre nederste har utløp i lakseførende deler av vassdraget. Etter regulering får Røssvatnet overført vann fra Bleikvatnet, som tidligere drenerer direkte til Røssåga. I tillegg overføres vann fra Elsvatnet via Uglvatnet til Røssvatnet. Elsvatnet drenerer naturlig til Vefsna ved Hattfjelldal. Lengre mot vest overføres Østre Fiskelausvatn via Lille Røssvatnet til Røssvatnet. Lengst i vest overføres vann fra Nordre Svartvatnet og tre bekkeinntak til Røssvatnet. To av disse bekkeinntakene medfører at vannføringa er redusert i Gluggvasselva, som er en sideelv til Vefsna med utløp omtrent én kilometer nord for Grane kirke.

Øvre Røssåga kraftverk har utløp i Stormyrbassenget. Røssåga hadde opprinnelig sitt utspring fra Tustervatnet, som etter oppdemming har blitt en del av Røssvatnmagasinet. Fra demningen i Tustervatnet kjøres vannet gjennom Øvre Røssåga kraftverk og ut i elva oppstrøms Stormyrbassenget. Fra Stormyrbassenget blir vann tatt inn i Nedre Røssåga kraftverk med utløp i Svar-tåga, omtrent 650 meter nedstrøms Sjøforsen, som er naturlig vandringshinder for sjøvandrende laksefisk. Sjøvandrende laksefisk har tilgang på om lag 14 kilometer elvestrekning i Røssåga. I 2017 startet Statkraft opp Nye nedre Røssåga Kraftverk, og vannet fra Stormyrbassenget blir nå ført inn i elveløpet på vestre side av elva, om lag 30 meter nedstrøms fossefoten i Sjøforsen. Statkraft har restaurert elvestrekningen mellom Sjøforsen og Svar-tåga. Dette tiltaksområdet er sentralt i forbindelse med det pålagte undersøkelsesprogrammet.

Det er lite fall i Røssåga på hele elvestrekningen nedstrøms Korgen kirke, og floa gir derfor en oppstuvningseffekt opp til terskelen nederst i tiltaksområdet. Leirelva er en større sideelv som har samløp med Røssåga omtrent fire kilometer nedstrøms Sjøforsen. I Leirelva er om lag 17 kilometer elvestrekning tilgjengelig for sjøvandrende laksefisk. Nedbørsfeltet til Leirelva er påvirket av to reguleringer. Store Målvatnet drenerer naturlig ut i Bjerkaavassdraget, men føres nå over til Leirelva gjennom Bjerka kraftverk. Øverste deler av Leirelva er overført til Kjennsvatnet hvor vannet overføres til Rana Kraftverk med utløp i Ranaelva. I forbindelse med utryddingstiltak mot *Gyrodactylus salaris* ble det etablert en midlertidig fiskesperre ved Øverleir, om lag sju kilometer fra samløpet med Røssåga. I 2009 ble fiskesperra påført skader under en større flomepisode. I og med at hovedfunksjonen var å forenkle utryddingstiltak, ble fiskesperra fjernet før Røssåga og Ranaregionen ble friskmeldt.

## 1.2 Undersøkelsesprogram

Miljødirektoratet utformet i april 2016 et pålegg om et femårig undersøkelsesprogram for lakseførende deler av Røssåga. Undersøkelsesprogrammet gjelder for perioden 2016-2020, og omhandler overvåking av bestandsstatus for laks og sjøaure. Som en del av overvåkingen skal det ifølge pålegget prøves ut alternativ metodikk for å få bedre oversikt over ungfiskproduksjon og innslag av utsatt fisk (punkt 3), gytefiskundersøkelser i Røssåga og Leirelva (punkt 4), innsamling og analyser av skjellprøver fra voksenfisk (punkt 5), samt undersøkelser i område med gjennomførte biotiltak og habitatrestaurering (punkt 6). Statkraft Energi AS har valgt et konsortium bestående av NINA og Veterinærinstituttet til å gjennomføre punktene 3, 5 og 6, mens konsulentfirmaet Ferskvannsbiologen AS er valgt til å gjennomføre punkt 4. Resultatene fra gytefiskundersøkelsene skal inngå i årlige framdriftsrapporter, samt i samløpsrapporten som skal utarbeides mot slutten av prosjektperioden.



**Figur 1.** Kart over Røssågvassdraget med oversikt over tekniske installasjoner i forbindelse med overføring av vann og vannkraftproduksjon. Regulerte vannforekomster er markert med blå farge for innsjøer og lys brun farge på elver. Overføringstuneller er markert med parallelle svarte linjer. Kartgrunnlaget er hentet fra NVE Atlas ([www.nve.no](http://www.nve.no)).

## 2 Metode

### 2.1 Ungfiskundersøkelser

#### 2.1.1 Elektrisk båtfiske

Elektrisk båtfiske ble gjennomført i hovedstrengen av Røssåga i starten av august 2019. Det ble fisket på til sammen 18 stasjoner som var fordelt langs elvestrekningen mellom det nye kraftverksutløpet og elveoset (**vedleggsfigur 1-3**). Det ble benyttet en spesialkonstruert båt for elektrisk fiske (**bilde 1**). Den 18 fot lange båten er utstyrt med en 200 hestekrefters vannjetmotor, og har et skrog med flat bunn som gjør at båten kan brukes i relativt grunne områder. Foran baugen er to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer. Under det elektriske fisket fungerer båtens metallskrog som katode. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator drevet (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en horisontal rekkevidde på inntil fem meter, og med en vertikal rekkevidde på inntil to meter.



**Bilde 1.** Under det elektriske båtfisket ble det benyttet en 18 fots aluminiumsbåt med en 200 hestekrefters utenbordsmotor med vannjet. Illustrasjonsbildet er fra en tilsvarende undersøkelse i Rena. Foto: Jon Museth.

Det elektriske båtfisket ble innrettet for å få mest mulig representative kvalitative, semikvantitative og kvantitative data fra ungfiskbestandene i Røssåga. Kvalitative data som artsfordeling og størrelsesfordeling ble samlet inn ved å gjennomføre én gangs overfiske langs en rekke langsående stasjoner (longisekter) innenfor ulike områdetyper. På grunnlag av fangst og innsats (fisketid og stasjonslengde) kan det gjøres semikvantitative beregninger i form av fangst per innsatsenhet (CPUE). Posisjon ved start og stopp på det elektriske fisket ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS, mens samlet fisketid ble registrert til nærmeste sekund av en integrert tidsmåler i båtens strømaggregat.

I spesielt rasktflytende områder med mye fisk og lav fangbarhet grunnet høy vannhastighet og grovt bunnsstrat, ble samme område overfisket to eller tre ganger for å skaffe mest mulig representative data. For å få et grunnlag for kvantitative analyser ble det på én av stasjonene fisket i tre omganger. Fangster i påfølgende omganger med gjentatt fiske kan benyttes for å beregne fangbarhet og fiskemengde ved hjelp av den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989). På tre av de nederste stasjonene i Røssåga ble det fisket både på dagtid og nattetid, for å undersøke hvorvidt det kunne være døgnvariasjoner i forekomst og habitatbruk hos ungfisk av laks og aure.

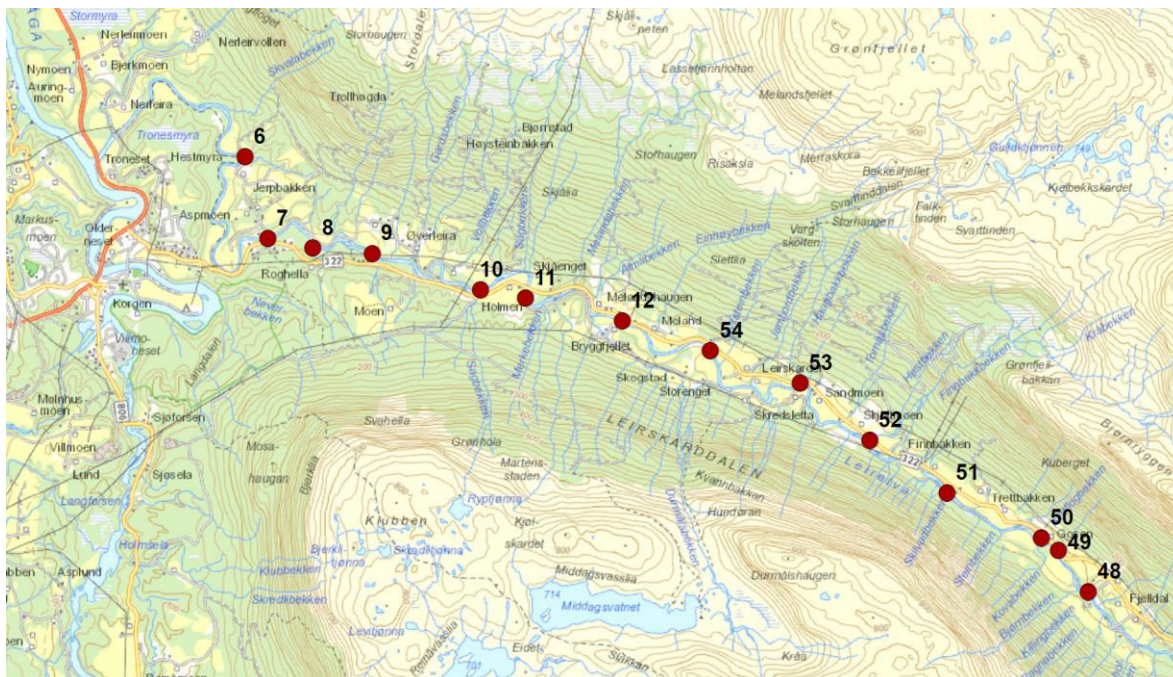
### 2.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga og Leirelva

I september 2019 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske i Røssåga og Leirelva, på samme måte og på samme stasjonsnett som i september 2018 (Bremset mfl. 2019). I Røssåga ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på sju stasjoner i tiltaksområdet (**figur 2**). Stasjonene var fordelt fra utløpet av den gamle kraftverkskanalen (stasjon 1), til den øverste utlagte steinranken nedstrøms det nye kraftverksutløpet (stasjon 7).



**Figur 2.** Stasjonsnett for strandnært elektrisk fiske i Røssåga i 2018 og 2019. Skravert blått område tilsvarer i grove trekk vanddekt areal i Sjøforsløpet etter gjennomførte tiltak. Bakgrunnskartet er lastet ned fra [www.gjint.no](http://www.gjint.no).

I Leirelva er stasjonsnettet delvis basert på det som er benyttet i tidligere undersøkelser av Kanstad-Hanssen & Lamberg (2016), og stasjonene er fordelt over mesteparten av Leirelva fra samløpet med Røssåga til området like nedstrøms absolutt vandringshinder (**figur 3**). I august 2019 ble det gjennomført én gangs overfiske på seks stasjoner, og tre gangers overfiske med en halvtime mellom omgangene på sju stasjoner. På grunnlag av flere gangers overfiske kan man ved hjelp av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989) beregne tetthet av ungfisk innenfor et definert areal. Ved hjelp av estimert fangbarhet kan man også beregne tetthet på områder med én gangs overfiske, ut fra andel av samlet bestand som kan forventes å bli fanget i løpet av én overfiske.



**Figur 3.** Stasjonsnett for ungfiskundersøkelser i Leirelva i 2019. Nummering av stasjoner er basert på tidligere stasjonsnett (Kanstad-Hansen & Lamberg 2016). Stasjon 48 ble kun undersøkt i 2017.

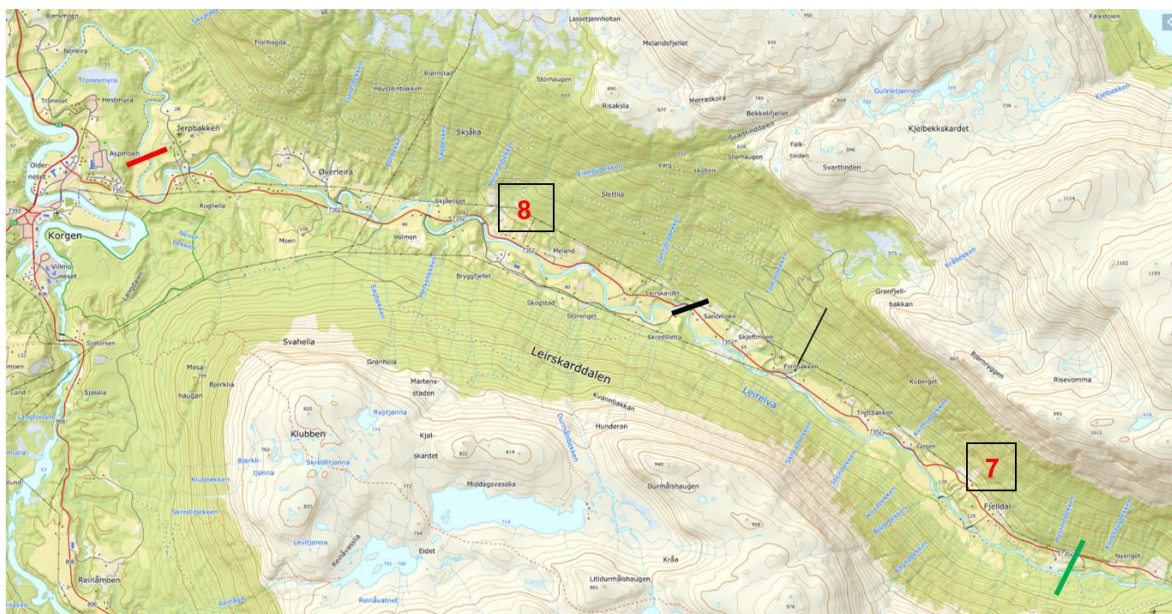
Ungfisktettheter i Leirelva ble beregnet ved hjelp av utfangstmetoden (se ovenfor). I beregningene ble det skilt mellom arter og aldersklasser samt også opphav hos laksunger. I tilfeller der tettheter ikke kunne beregnes etter utfangstmetoden, ble tetthetene estimert ved å dividere samlet fangst på 0,88 (Holthe mfl. 2018). Dette tallet framkommer ved å anta en gjennomsnittlig fangsteffektivitet på 0,5, det vil si at halvparten av de fiskene som er igjen på stasjonen blir fanget i hver omgang. Tallet er valgt fordi estimert fangbarhet for ungfisk av laks og aure i norske elver ofte ligger i området 0,4-0,6 (Forseth & Forsgren 2008).

Inntil 30 antatte laksunger fra hver stasjon ble spritfiksert og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Fiskens totallengde (i mm) ble målt med halefinnen liggende i naturlig utstrakt stilling. Alderen ble bestemt ved hjelp av otolittanalyser. Otolittene ble også undersøkt for Alizarinmerke for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk. Kontroller av merkinger med Alizarin utført på materiale fra Røssåga-stammen i genbanken viser for alle undersøkte år, tydelige merker i otolitt. Kontrollmateriale fra fisk utsatt som fôret og ufôret yngel i 2019 er ikke analysert. Alt analysert kontrollmateriale av merket rogn i Røssågaprosjektet er gitt høyeste uttelling på en femdel skala over hvor tydelig et merke synes i otolitten. Alt innsamlet materiale er benyttet i de videre undersøkelsene.

## 2.2 Gytefiskundersøkelser

Registrering av gytefisk ble utført ved driving i overflaten (snorkling). Drivtellerne var utstyrt med våtdrakt, dykkermaske, snorkel og svømmeføtter. Hver drivteller var utstyrt med egen skriveplate med vannfast papir, og hver teller kunne notere og feste observasjoner til kart etter eget behov. Det foregikk en kontinuerlig kommunikasjon mellom drivtellerene ved å peke på fisk som telles, slik at man reduserte risiko for dobbelttelling av fisk. Laks og sjøaure ble klassifisert i grupper etter kroppsstørrelse i tråd med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2015). Laks ble inndelt i kategoriene smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Laks ble på grunnlag av ytre karakterer kjønnsbestemt og klassifisert til opphav. Antatt gytemoden sjøaure ble inndelt i fire grupper: < 1 kg, 1-3 kg, 3-7 kg og > 7 kg. I tillegg ble innslag av umoden sjøaure forsøkt registrert, og eventuelle sjørøyer som ble observert ble også registrert.

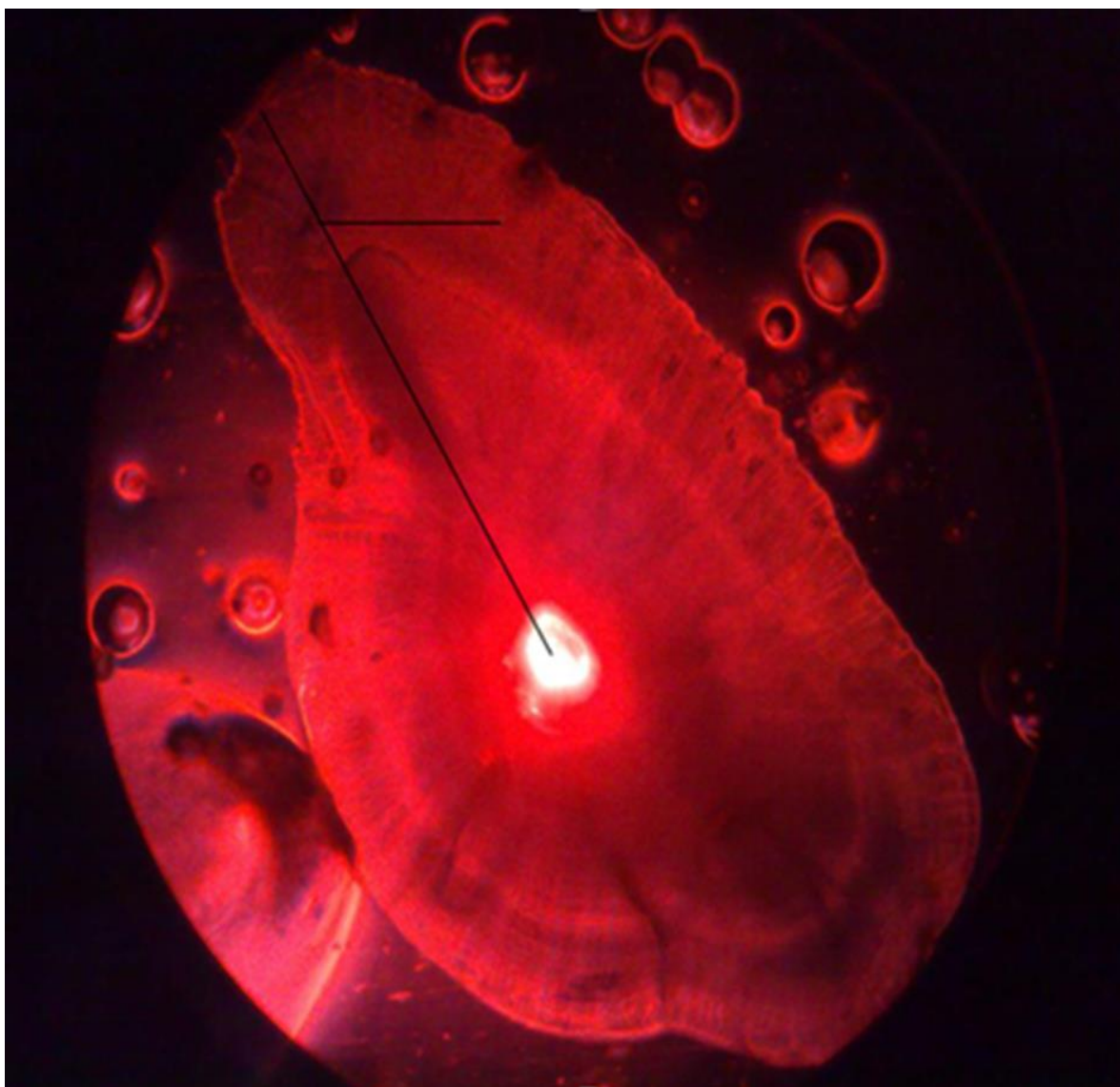
Høsten 2019 ble det etter en rekke kontroller ikke funnet forhold med god nok sikt til at det var mulig å utføre drivtelling i Røssåga. Det var derimot tilstrekkelig gode siktforhold i Leirelva, og der ble det gjennomført drivtelling den 1. oktober. Det ble benyttet to drivtellerer som undersøkte strekningen mellom absolutt vandringshinder og Jerpbakken (**figur 4**). På grunn av leirblakking i de nedre delene av Leirelva ble ikke de nedre tre kilometerne av elva undersøkt. Denne delen av Leirelva er imidlertid stilleflytende, og bunnssubstratet domineres av sand og silt. Det kan derfor legges til grunn at tettheten av gytefisk i dette område er lav. Sikten var om lag åtte meter ned til Jerpbakken, men ble der redusert til et par meter på grunn av leirblakking.



**Figur 4.** I Leirelva ble det høsten 2019 gjennomført registrering av gytefisk på elvestrekningen mellom vandringshinder (markert med grønn strek) og Jerpbakken. Det undersøkte området utgjør sonene 7 og 8 i den tidligere benyttete soneinndelingen i Røssågavassdraget (Kanstad-Hanssen & Lamberg 2016). Den nederste strekningen ned mot samløpet med Røssåga ble ikke undersøkt grunnet leirblakking og svært dårlig sikt. Kartet er utarbeidet av Øyvind Kanstad-Hanssen hos Ferskvannsbiologen AS.

## 2.3 Merking av utsatt fisk

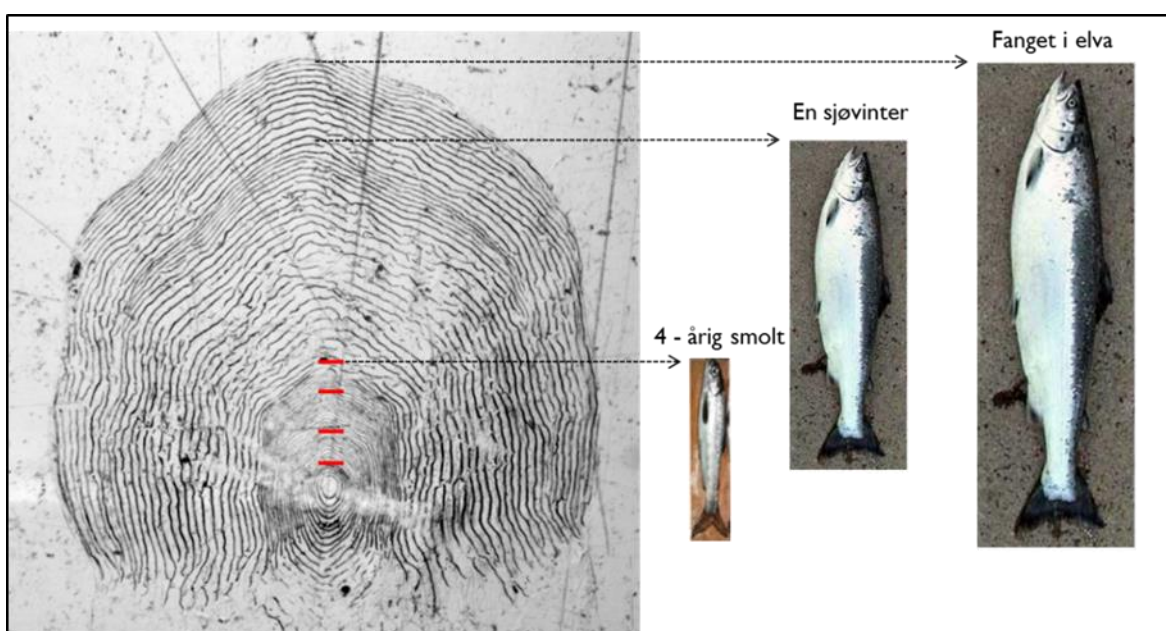
All laks som har blitt satt ut i Røssåga har vært levert fra Statkrafts genbank for villaks på Bjerka. Statkraft produserer egen settefisk og smolt ved en egen avdeling på genbankanlegget. I 2019 ble det satt ut om lag 300 000 laks i Røssågavassdraget, hvorav om lag 3 500 individer ble satt ut i Leirelva (se **vedleggstabell 2**). All utsatt fisk fra genbankanlegget skal i utgangspunktet være merket. I 2019 var imidlertid en gruppe på om lag 20 000 startfôret yngel ikke merket før utsetting. Laksesmolt som ble satt ut i 2019 ble i tillegg merket ved fettfinneklipping. Fettfinneklipping og bademerking med ARS blir gjort for å kunne skille utsatt og naturlig produsert fisk på senere livsstadier (**figur 5**). ARS-merking før klekking gir et fluoriserende merke i kjernen på otolittene, som kan ses innenfor den markerte ringen som definerer klekkespunktet til rogn. ARS-merking etter klekkespunkt gir et merke på utsiden av denne ringen. Merking av øyerogn gjennomføres etter siste gangs sortering før levering. Konsentrasjonen i merkebadet som benyttes er 200 mg/l og rogn og yngel har tre timers eksponeringstid i merkebadet. Merkebadet justeres til nøytral verdi (pH 7,0), overvåkes og justeres ved bruk av tris-buffer (Sigma 7-9-®). Under merking logges vanntemperatur, pH og oksygennivå. Moen mfl. (2011) har beskrevet merkemetoden i mer detaljer.



**Figur 5.** Otolitt fra en ettårs laksunge under fluoriserende lys. Det fluoriserende Alizarin-merket ses tydelig i sentrum av otolitten. Avslutning av første årssone (årsyngelstadiet) er vist med en horisontal strek. Foto: Espen Holthe.

## 2.4 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk

I løpet av fiskesesongen 2019 samlet sportsfiskere inn skjellprøver og otolitter fra laks fanget under sportsfiske i Røssåga. Ved analyse av skjellprøver ble fiskenes alder ved utvandring til sjøen og antall år i sjøen registrert (**figur 6**). Dessuten ble fiskenes lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahls metode (Dahl 1910, Lea 1910). Når det er anført at fisk har gytt tidligere er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910). Ut fra skjellanalysene ble laksene delt inn i seks kategorier: 1) Vill laks, 2) Rømt oppdrettslaks, 3) Utsatt laks fra settefiskanlegg, 4) Usikkert om utsatt laks eller rømt oppdrettslaks, 5) Usikkert om vill eller utsatt laks, og 6) Usikkert opphav. Otolittene ble analysert ved Veterinærinstituttets laboratorium i Trondheim. Et fluorescens-mikroskop av typen Leica DM 2000 ble benyttet i arbeidet med identifikasjon av merke i otolittene. Filterpakkene som benyttes er av produsenten tilpasset identifikasjon av blant annet Alizarin. Det benyttes tre filterpakker i fluorescens-mikroskopet for Alizarin-analyse: N2.1, A og I3.



**Figur 6.** Eksempel på aldersbestemmelse av lakseskjell. Skjellet på bildet viser livshistorien hos en smålaks som gikk ut som smolt etter fire år i elva (røde streker). Den innerste pilen viser overgangen fra ferskvann til sjøvann, den midterste pilen viser vinteren i sjøen, mens den ytterste pilen viser når prøven ble tatt.



## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført i Røssågavassdraget i 2019 besto av elektrisk båtfiske i Røssåga (**avsnitt 3.1.1**), strandnært elektrisk fiske i Leirelva (**avsnitt 3.1.2**), og otolittanalyser av ungfisk fanget i Røssåga (**avsnitt 3.1.3**).

#### 3.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga

Det ble fanget til sammen 998 fisker under det elektriske båtfisket, fordelt på 414 laksunger, 492 aureunger, tre umodne aurer, 74 skrubber og 11 trepiggete stingsild. Det ble fanget laks og aure i et stort spenn av størrelser og livsstadier. De største aurene på 20-25 centimeter var muligens stasjonære individer, men kunne også være ungfisk av aure som ennå ikke hadde smoltifisert. Laksungene fordelte seg i størrelsesspenget 32-172 millimeter, noe som representerte fire forskjellige aldersgrupper (**bilde 2**). Aureungene fordelte seg i størrelsesspenget 39-197 millimeter. I og med at det er lagt opp til begrensete aldersanalyser av aure i disse undersøkelsene, er grense mellom ungfisk og umoden fisk skjønnsmessig fastsatt til 20 centimeter.



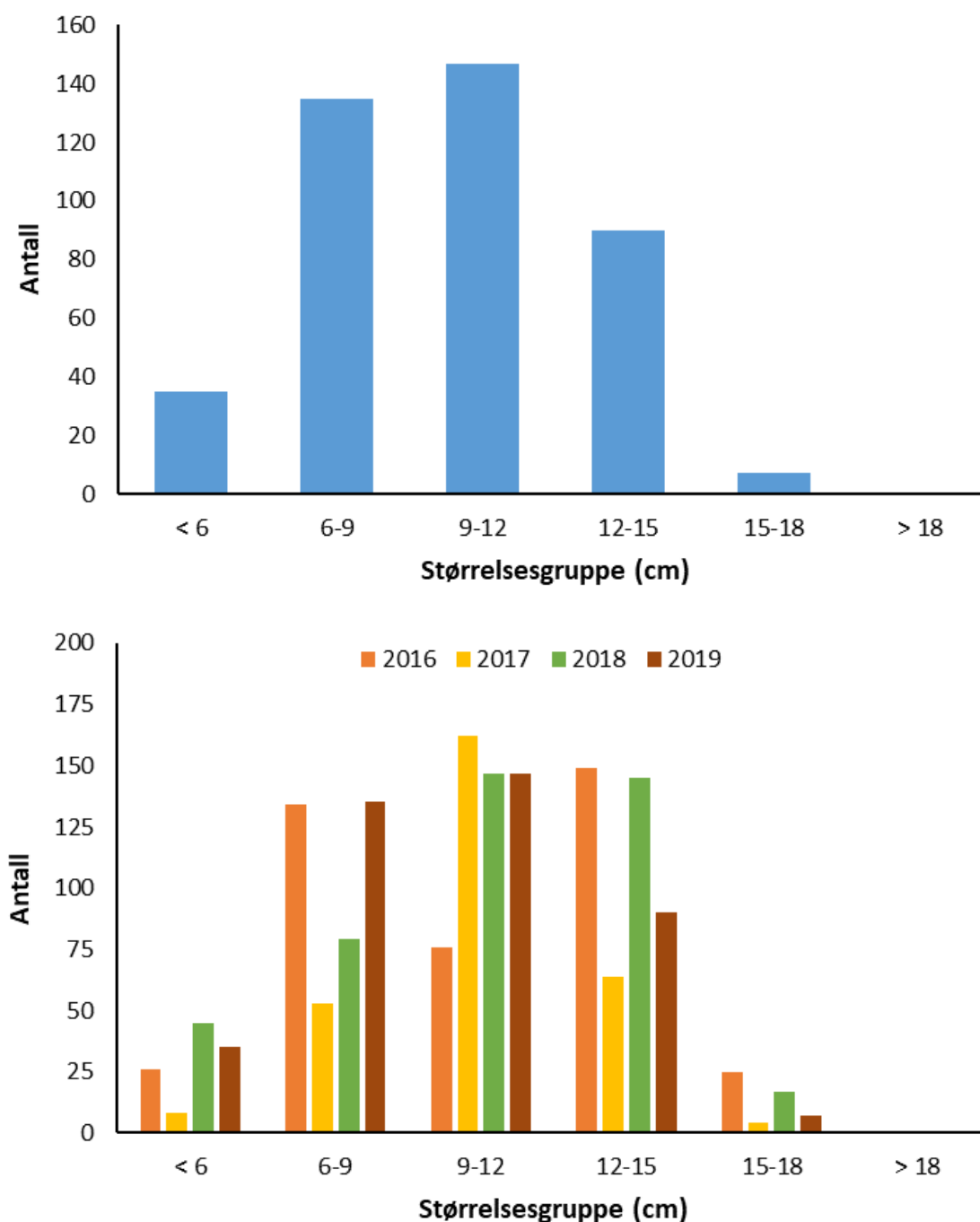
**Bilde 2.** Under elektrisk båtfiske i Røssåga i august 2019 ble det fanget fire aldersklasser av laksunger, slik som på dette illustrasjonsbildet fra august 2017; årsyngel (nederst), ettåringer (nest nederst), toåringer (midterst) og treåringer (de to øverste). Legg merke til avvikende utseende på gytemoden hannfisk (gytepar) øverst i bildet. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Det ble fanget ungfisk av sjøvandrende laksefisk på alle de 17 undersøkte stasjonene, og ungfisk av begge arter på 14 av stasjonene (**tabell 1**). På den nederste stasjonen ved Røssåauren ble det bare fanget aureunger, mens det på to stasjoner i øvre del av undersøkelsesområdet bare ble fanget laksunger. De største fangstene av ungfisk ble gjort i øvre deler av elva. Det var til dels store forskjeller i fangst per innsatsenhet (CPUE). Gjennomsnittlig fangst per innsatsenhet var om lag 2,1 laksunger og 2,4 aureunger per minutt, og om lag 4,7 laksunger og 5,4 aureunger per 100 meter elvestrekning. Tilsvarende undersøkelser er gjennomført i Namsen og Bjøra (Bremset mfl. 2012), Gaula (Solem mfl. 2018) og Surna (Ugedal mfl. 2016). I disse vassdragene har fangstene av laksunger vært en god del høyere; 4,9 per minutt (Namsen i 2011), 7,2 per minutt (Gaula i 2017), 7,4 per minutt (Bjøra i 2011) og 13,4 per minutt (Surna i 2014).

**Tabell 1.** Fangst av ungfisk av laks og aure under elektrisk båtfiske på dagtid på 17 stasjoner i Røssåga i august 2019. Fangsten er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt og fangst per 100 meter elvestrekning. Samlet fiskestrekning på de 17 stasjonene var om lag 6 950 meter, og samlet fisketid var i overkant av 154 minutter (flere detaljer er gitt i **vedleggstabell 3**).

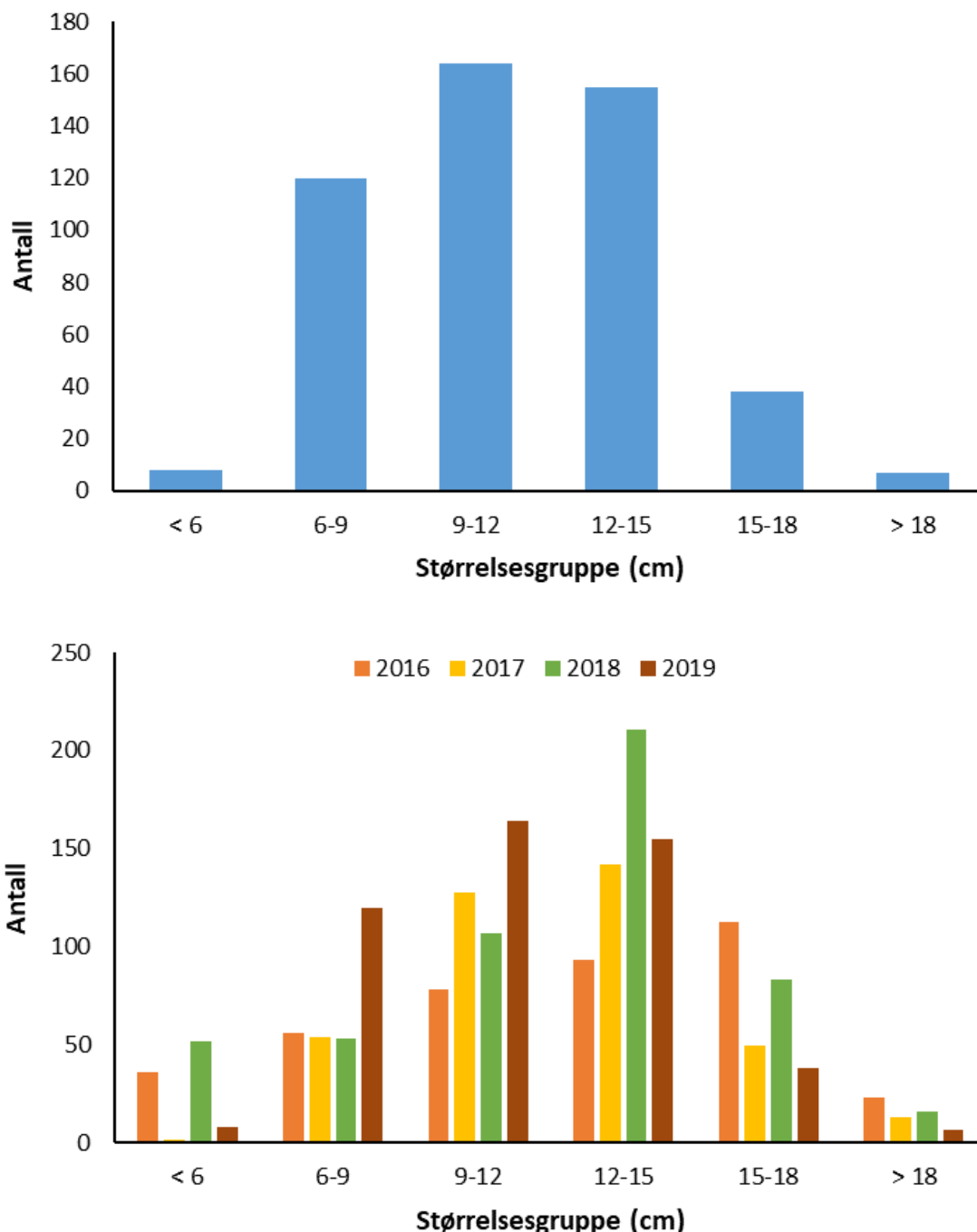
Stasjon	Antall fangete fisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 meter	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1	30	0	2,62	0,00	5,29	0,00
2	15	1	1,88	0,13	2,73	0,18
3	13	0	3,84	0,00	1,90	0,00
4	67	15	4,34	0,97	6,76	1,51
5	21	41	3,46	6,76	4,06	7,94
6	49	34	5,95	4,13	8,17	5,67
7	33	75	5,20	11,81	6,00	13,64
8	29	26	2,99	6,03	11,56	23,33
9	25	99	0,51	5,13	0,45	4,53
10	2	13	0,35	2,27	0,39	2,52
11	2	10	0,32	1,62	0,39	1,94
12	7	11	0,91	1,43	1,11	1,74
13	9	15	0,70	1,17	0,83	1,38
14	11	10	0,49	0,45	0,60	0,55
15	5	14	0,72	2,02	0,79	2,21
16	5	5	0,76	0,76	1,00	1,00
17	0	4	0,00	0,69	0,00	0,77
<b>Sum alle</b>	<b>323</b>	<b>373</b>	<b>2,09</b>	<b>2,42</b>	<b>4,65</b>	<b>5,37</b>

Det ble funnet en tallmessig overvekt av store laksunger i fangstene, der 59 % av laksungene var lengre enn ni centimeter (**figur 7**). Det er grunn til å anta at mesteparten av de største laksungene som ble fanget høsten 2019 vil vandre ut som smolt i løpet av våren 2020. I alle undersøkelsesårene har det vært et betydelig innslag av store laksunger i fangstene under det elektriske båtfiske (**figur 7**). En mulig forklaring er at små individer kan bli underrepresentert under elektrisk båtfiske (Bremset mfl. 2012). I Røssågavassdraget kan klumpvis fordeling av gytefisk og årsyngel registrert under gytefisketellinger og strandnært elektrisk fiske (Kanstad-Hanssen & Lamberg 2016, Bremset mfl. 2018, Bremset mfl. 2019b), være en viktig forklaring på lavt innslag av små individer i mesteparten av hovedelva.



**Figur 7.** Lengdefordeling av laksunger fanget under elektrisk båtfiske i Røssåga i august 2019 (øvre panel), og sammenligning av fangstene under elektrisk båtfiske i perioden 2016-2019 (nedre panel).

Aurefangstene under det elektriske båtfiske i 2019 var dominert av forholdsvis store individer, med størst innslag av aureunger mellom ni og 15 centimeter (**figur 8**). Det var flest fangete individer i lengdegruppen 9-12 centimeter (33 % av samlet fangst). I løpet av undersøkelsesperioden 2016-2019 har det vært en forholdsvis stabil lengdefordeling hos aureunger fanget under elektrisk båtfiske (**figur 8**). Dette kan være en indikasjon på at rekrutteringen hos sjøaure har vært på et liknende nivå i løpet av undersøkelsesperioden.



**Figur 8.** Lengdefordeling av aureunger fanget under elektrisk båtfiske i Røssåga i august 2019 (øvre panel), og sammenligning av fangstene under elektrisk båtfiske i perioden 2016-2019 (nedre panel).

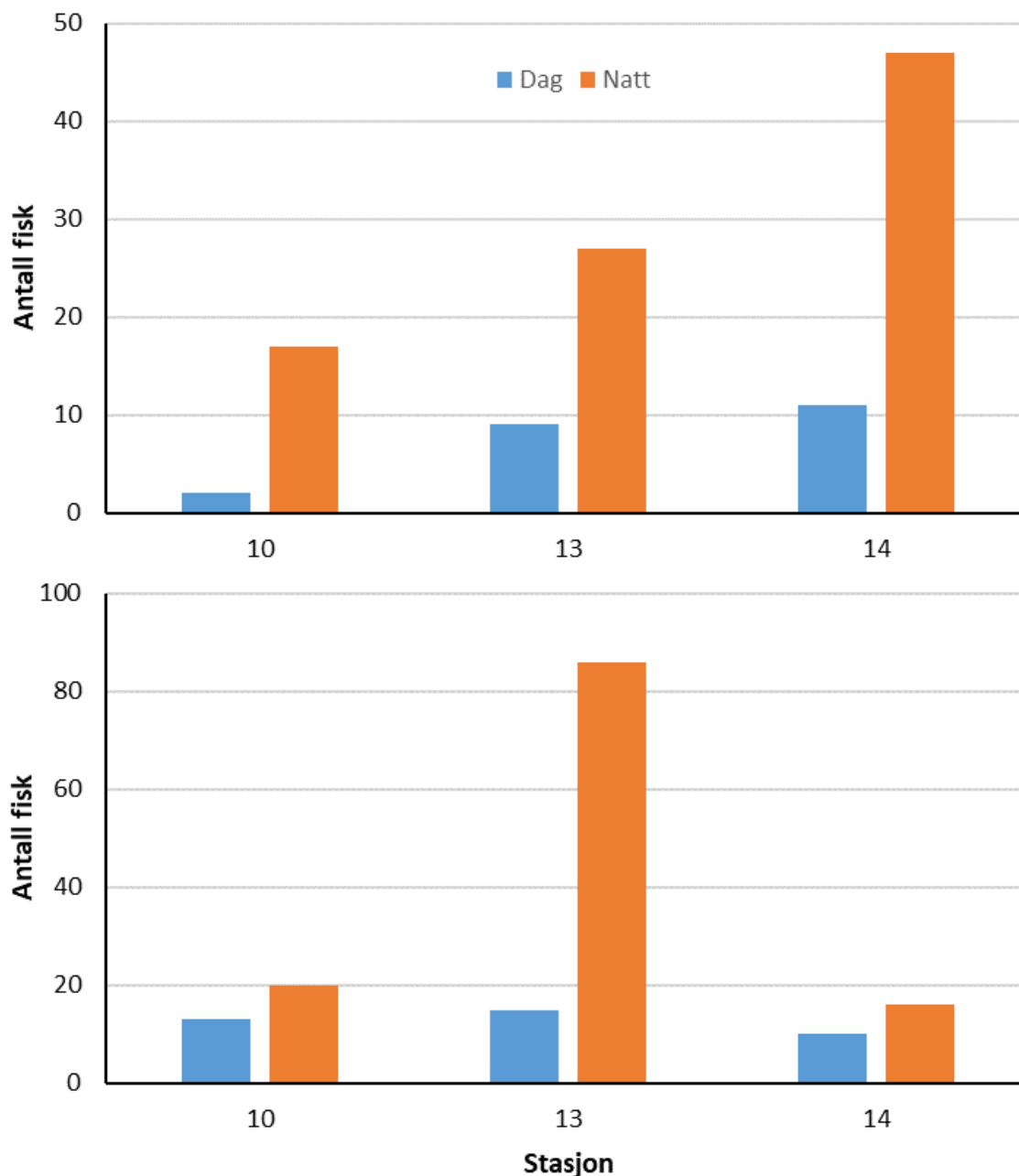
Det har blitt gjennomført fire forsøk med repetert overfisking i perioden 2016-2019. Erfaringene fra disse forsøkene var at estimert fangbarhet av ungfisk kan variere betydelig (**tabell 2**), sannsynligvis ut fra forskjeller i ungfisktetthet og fysiske habitatforhold (vanndybde, vannhastighet, substratforhold). I tre av de fire forsøkene lå estimert fangbarhet av laksunger og aureunger i området 0,23-0,51. I det fjerde forsøket var estimert fangbarhet lavere enn 0,20 for både laksunger og aureunger. I et tilsvarende forsøk i Gaula med repetert overfisking og utfangstmetoden, ble fangbarheten i en elveforbygning estimert til å være i størrelsesorden 0,12 (Solem mfl. 2018). I et forsøk med repetert overfisking (merking-gjenfangst) på to stasjoner i Øvre Namsen i 2017, ble fangbarheten under elektrisk båtfiske estimert til å være i størrelsesorden 0,20-0,25 (Sundt-Hansen mfl. 2020). Med forbehold om at det er begrenset med kvantitative data fra norske laksevassdrag, kan det synes som at fangbarheten under elektrisk båtfiske er lavere enn hva som er funnet for strandnært elektrisk fiske under kontrollerte forhold. Bohlin mfl. (1989) vurderte at fangbarhet ofte er i området 0,3-0,5, mens eksperimentell utprøving i norske vassdrag har vist at estimert fangbarhet ofte er i størrelsesorden 0,3-0,6 (Sandlund mfl. 2011, Bremset mfl. 2015).

**Tabell 2.** Forsøk på å estimere tetthet av ungfisk basert på tre omganger med elektrisk båtfiske i Røssåga. Forsøk 1 ble gjennomført i september 2016, forsøk 2 og 3 ble gjennomført i september 2018, og forsøk 4 ble gjennomført i august 2019. Estimert tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) og estimert fangbarhet (p) av ungfisk er beregnet i henhold til Zippin (1958) og Bohlin mfl. (1989).

Art	Forsøk	Fangst per omgang			Estimert tetthet (N) og fangbarhet (p)	
		1	2	3	N/100 m <sup>2</sup>	p
Laks	1	11	7	3	6,4	0,45
	2	51	39	30	20,5	0,23
	3	28	26	18	12,5	0,19
	4	13	10	2	3,6	0,51
	<b>Alle</b>	103	82	53	11,4	<b>0,27</b>
Aure	1	35	26	17	30,6	0,30
	2	37	29	20	13,6	0,26
	3	48	68	32	31,1	0,15
	4	46	33	20	17,7	0,33
	<b>Alle</b>	166	156	89	18,6	<b>0,25</b>

Repetert overfisking av de samme stasjoner på dagtid og nattetid ga store forskjeller i totalfangst og artssammensetning. På alle de tre undersøkte stasjonene ble det fanget flere individer av begge arter på nattetid enn på dagtid (**figur 8**). Spesielt store forskjeller i fangst var det hos laksunger, der det ble fanget mer enn fire ganger så mange individer på nattetid enn på dagtid. Tilsvarende var det svært store forskjeller i fangst av aureunger på én av de tre stasjonene, med fangst av henholdsvis 15 og 86 aureunger med samme fangsttinningsrate på dagtid og nattetid.

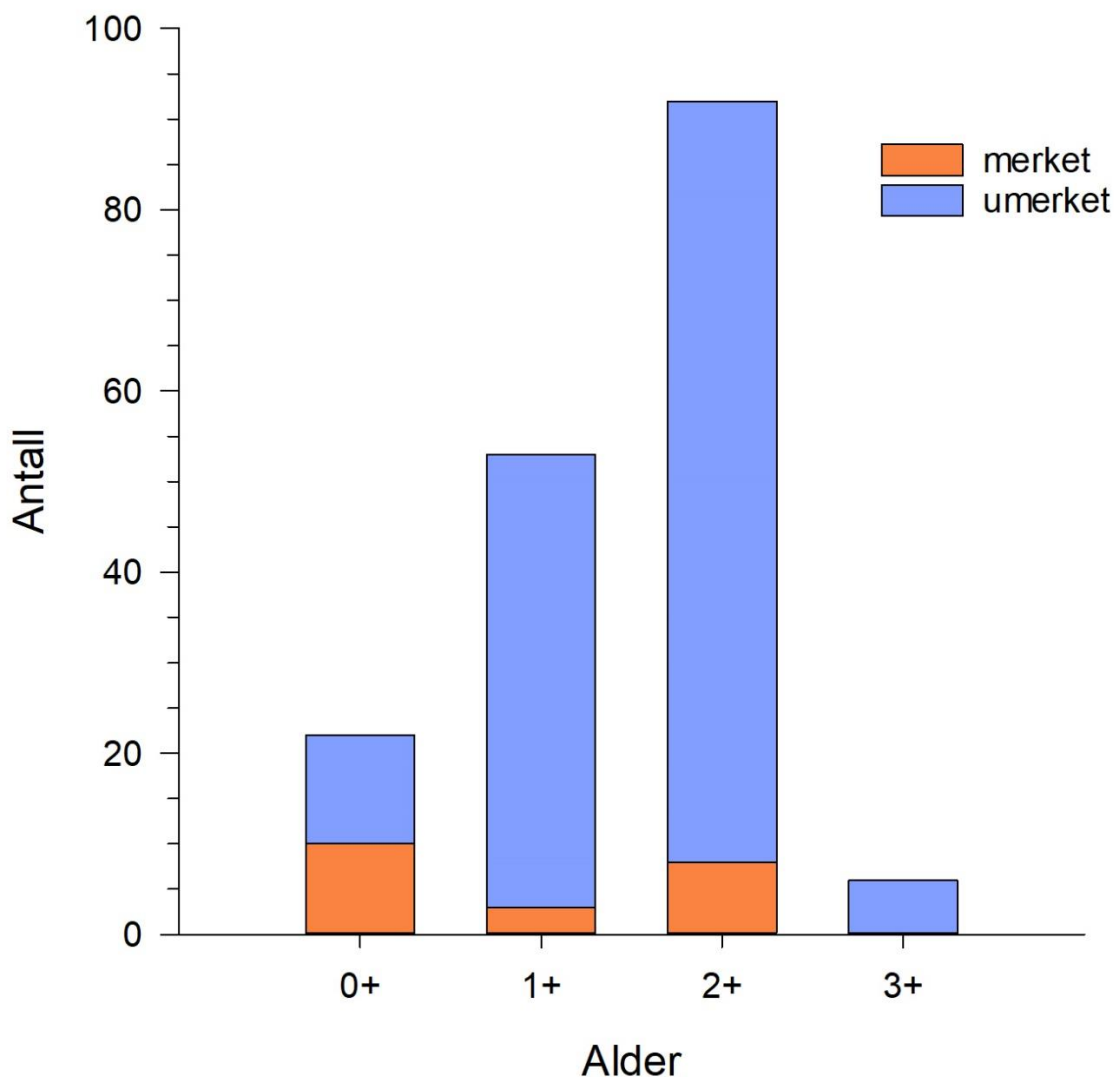
Det er flere mulige forklaringer på disse temporale forskjellene i fangst. En nærliggende forklaring er at det er artsspesifikke forskjeller i habitatbruk og aktivitet hos ungfisk på dagtid og nattetid, noe som tidligere er dokumentert under både naturlige forhold (Bremset 2000, Bremset & Heggnes 2001) og under kontrollerte betingelser (Metcalf mfl. 1998, Halleraker mfl. 2003). På grunn av stor tidevannspåvirkning i nedre deler av Røssåga, hadde også tidevannsforskjeller i vannstand innvirkning på resultatene. For å kunne belyse den relative betydningen av disse faktorene på resultatene, er det ønskelig å gjennomføre nye undersøkelser i samme tidevannsfase på dagtid og nattetid i løpet av 2020. Dette innebærer i praksis at de samme stasjonene undersøkes med om lag tolv times mellomrom.



**Figur 9.** Sammenligning av fangst av laksunger (øvre panel) og aureunger (nedre panel) under elektrisk båtfiske på de samme stasjoner på dagtid (blå søyler) og på nattetid (brune søyler) i nedre deler av Røssåga i august 2019.

### 3.1.2 Sammensetning av ungfisksamfunn i Røssåga

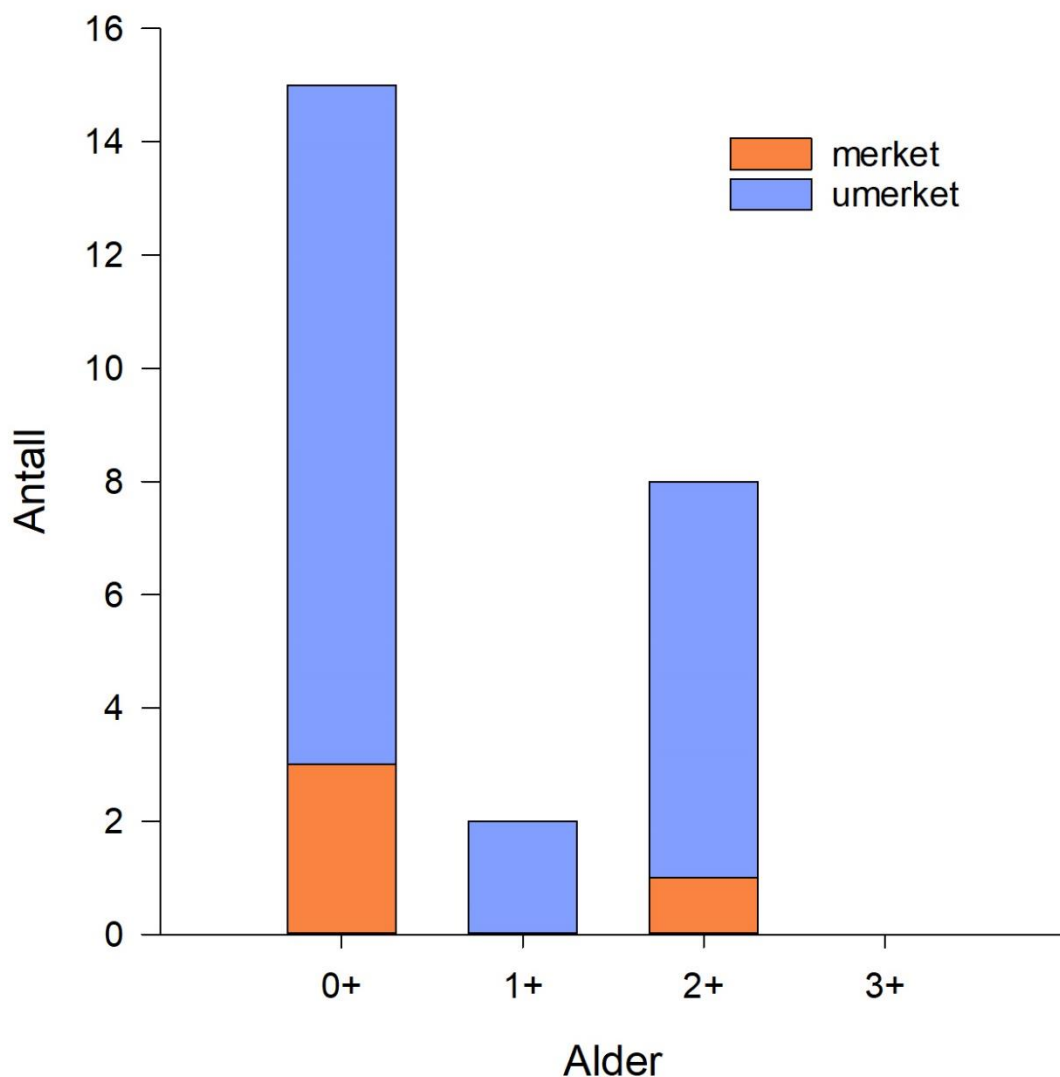
I alt ble 173 laksunger fra elektrisk båtfiske og 25 laksunger fra strandnært elektrisk fiske tatt vare på for videre analyser. Det ble ikke fanget aureunger under det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet. De aldersbestemte laksungene fra det elektriske båtfisket fordelte seg i fire aldersgrupper, med en klar tallmessig dominans av toåringer (**figur 10**). I 2019 ble det funnet merke i otolitt hos 21 laksunger fanget ved det elektriske båtfisket. Disse ble fordelt på ti årsyngel, tre ettåringer og åtte toåringer. Til sammenlikning ble det funnet merke i otolitt hos én ettårs laksunge som ble samlet inn under elektrisk båtfiske i 2018.



**Figur 10.** Oversikt over ulike aldersgrupper, og antall laksunger med merke i otolitt fanget under elektrisk båtfiske i Røssåga i august 2019. Aldersklassene som ble fanget var årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+).

Liten fangst av årsyngel i det elektriske båtfisket innebærer at det er knyttet usikkerhet til presisjonen for denne aldersgruppen. I 2019 ble det satt ut omlag 300 000 startfôret og ufôret yngel i Røssåga (**vedleggstabell 2**). Merkeandelen hos årsyngel i 2019 var på 45 %. Det ble kun fanget årsyngel på stasjonene 1 og 4.

Under det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet fordelte laksungene seg på tre aldersgrupper, men her var det dominans av årsyngel og toårige laksunger (**figur 11**). Det ble funnet fire utsatte laksunger (tre årsyngel og én toåring) på stasjon 2 i Sjøforsløpet. Innslaget av utsatte laksunger i det analyserte ungfiskmaterialet fra Sjøforsløpet var på om lag 11 %. I 2018 ble det funnet én utsatt ettåring under det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet.



**Figur 11.** Oversikt over ulike aldersgrupper, og antall laksunger med merke i otolitt fanget under strandnært elektrisk i tiltaksområdet i august 2019. Aldersklassene som ble fanget var årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+).

Totalt ble det undersøkt et areal på 547 m<sup>2</sup> i Sjøforsløpet. Samlet fangst av laksunger var 25 individer fordelt på sju stasjoner. Tetthetene av laksunger i denne delen av elva var gjennomgående svært lave. Totalt var det en tetthet på 7,0 laksunger per 100 m<sup>2</sup>. Disse fordelte seg i 2,9 årsyngel og 4,1 eldre laksunger per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 3**). Det ble ikke funnet treårige laksunger ved det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet. Den høyeste tettheten ble funnet på stasjon 1, med 16,0 laksunger per 100 m<sup>2</sup> (alle disse var årsyngel).



**Tabell 3.** Tetthet av ungfisk av laks og aure i Sjøforsløpet i Røssåga i 2019 (antall per 100 m<sup>2</sup>), fordelt på årsyngel (0+) og eldre ungfisk (≥ 1+).

Stasjon	Tetthet av laksunger (N/100 m <sup>2</sup> )		Tetthet av aureunger (N/100 m <sup>2</sup> )	
	Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
1	16,0	0,0	0,0	0,0
2	2,0	6,0	0,0	0,0
3	0,0	6,5	0,0	0,0
4	2,0	8,0	0,0	0,0
5	0,0	4,4	0,0	0,0
6	0,0	3,8	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0
Gjennomsnitt	2,9	4,1	0,0	0,0

I forbindelse med det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet ble det avdekket at det har vært bedrevet omfattende snødeponering ut i elva. Store mengder strøsand fra snødeponeringen er lagt opp langs det nyrestaurerte elveløpet (**bilde 3**). Snø fra trafikkerte områder eller bedriftsområder kan være forurenset. Dumping krever da særskilt tillatelse fra aktuelle myndigheter. Om snøen fra industriområdet ved Sjøforsløpet er forurenset vites ikke, men innholdet av sand og grus er såpass stort at det helt klart påvirker det restaurerte området i Røssåga negativt.



**Bilde 3.** Masser av strøsand og grus som er tilført, og vil tilføres Røssåga etter dumping av snø. Ved høy vannføring eller kraftig regn vil disse massene havne i elva. Foto: Espen Holthe.

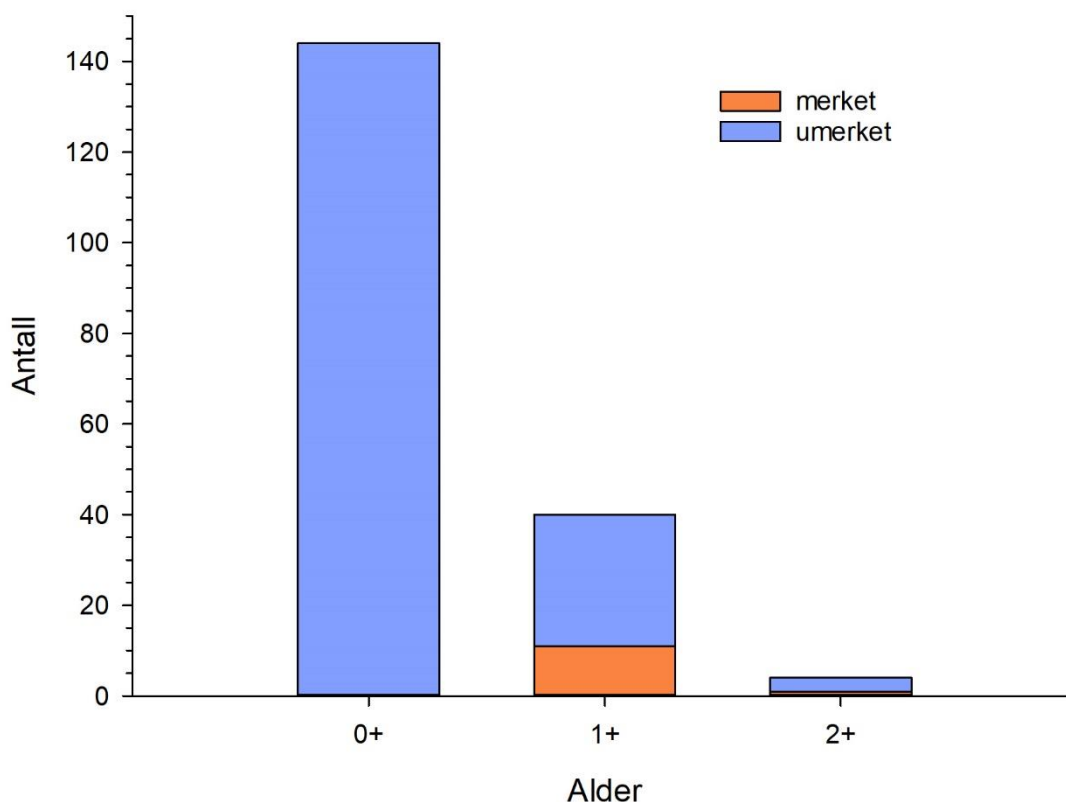
I elveløpet i det restaurerte området ble det også funnet store områder som er gjenauert som følge av strøsand og grus som har blitt med i dumpete snømasser (**bilde 4**). Denne tilførselen av finmasser er svært uheldig for de gjennomførte habitattiltakene, siden hulrom under og mellom steiner blir tettet og skjulplasser for laks og aureunger dermed går tapt. I tiltaksområdet har det blitt brukt store ressurser for å bedre oppvekstområdene for ungfisk. De negative effektene fra snørydding er derfor helt uforenlig med intensjonen i restaureringsprosjektet for å bedre oppvekstområdene for ungfisk i Røssåga, og har langt på vei nulltet ut alle positive effekter av de gjennomførte habitattiltak i tiltaksområdet ved Sjøforsen.



**Bilde 4.** Gjenauret elvebunn som følge av dumping av grus og sandholdig snø. Til dels store områder av elvebunnen langs land og flere meter utover var preget av forurensningen. Foto: Espen Holthe.

### 3.1.3 Sammensetning av ungfisksamfunn i Leirelva

Det ble analysert 188 otolitter fra ungfisk som ble fanget under strandnært elektrisk fiske i Leirelva. Det var store variasjoner i mengde ungfisk og innslag av merket fisk på de ulike stasjonene. Det ble kun funnet merket fisk på fire av stasjonene (7, 8, 50 og 51, se **figur 3**). I 2019 ble det ikke utsatt årsyngel i Leirelva, og det er heller ikke funnet merker hos fisk aldersbestemt som årsyngel. Innslaget av merket fisk hos ettåringer var samlet sett om lag 28 %, mens for toåringer var merkeandelen 25 %. Det ble ikke funnet treåringer ved aldersanalyse av otolitter på laksunger fra Leirelva (**figur 12**). Samlet innslag av merkede individer hos ett- og toårige laksunger i Leirelva var i 2019 på om lag 27 %.



**Figur 12.** Oversikt over ulike aldersgrupper, og antall laksunger med merke i otolitt fanget under strandnært elektrisk i Leirelva i august 2019. Aldersklassene som ble fanget var årsyngel (0+), ettåringer (1+) og toåringer (2+).

I 2019 ble de gjennomsnittlige tettheter beregnet til 72,3 laksunger og 31,3 aureunger per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4**). Disse tetthetene er betraktelig høyere enn det som ble funnet i 2018 (45,4 laksunger og 14,8 aureunger per 100 m<sup>2</sup>). De fleste laksunger var årsyngel (0+), med en samlet tetthet på 68,2 individer per 100 m<sup>2</sup>, noe som er en økning fra 35,6 per 100 m<sup>2</sup> i 2018. De høyeste tetthetene av laksunger ble funnet fra midtre til øvre del av elva. Det ble kun funnet utsatte laksunger på stasjon 7, 8, 50 og 51. Tidligere er det gjennomført utsettinger av laksunger i disse områdene, og det er grunn til å anta at dette var tilfelle også i 2019. Tetthetene av aureunger var moderate i hele elva sett under ett, med en gjennomsnittlig tetthet på 31,3 individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 4**). Tettheten av aureunger var også høyest i øvre del av elva (mellom stasjonene 54 og 49), med unntak av stasjon 8 som hadde en samlet tetthet på opp mot 140 individer per 100 m<sup>2</sup>. Resultatene fra 2017 og 2018 tyder på at aure og laks foretrekker ulike områder av elva, med hovedtyngde av laks i nedre deler og størst innslag av aure i øvre deler. Resultatene fra 2019 viser ikke like klare skiller i tettheter mellom laks og aure i øvre og nedre deler av Leirelva.

**Tabell 4.** Tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av årsyngel (0+) og eldre ungfisk ( $\geq 1+$ ) av laks og aure på 13 undersøkte stasjoner i Leirelva i 2019.

Stasjon	Tetthet av laksunger (N/100 m <sup>2</sup> )		Tetthet av aureunger (N/100 m <sup>2</sup> )	
	Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
6	24,0	0,0	0,0	0,0
7	26,9	1,1	17,0	0,0
8	46,9	24,0	123,2	16,0
9	20,0	4,0	0,0	0,0
10	57,8	13,3	0,0	0,0
11	242,2	9,2	25,4	2,3
12	24,0	2,0	0,0	1,2
49	59,4	2,3	5,8	10,8
50	106,9	11,4	1,1	23,9
51	70,0	8,1	38,1	40,4
52	0,0	0,0	14,0	2,0
53	115,4	11,4	62,9	2,2
54	94,0	2,0	20,0	0,0
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>68,2</b>	<b>4,1</b>	<b>23,7</b>	<b>7,6</b>

Gjennomsnittslengden hos utsatte laksunger (1+) var større enn hos naturlig produserte laksunger (henholdsvis 64 og 102,5 mm). Årsaken til dette er at utsatte laksunger er føret før utsetting (**tabell 5**). Gjennomsnittlige lengder hos årsklassene som ble funnet i Leirelva samsvarer godt med lengder en finner i andre vassdrag som Vefsna (Holthe mfl. 2018), Namsen (Bremset mfl. 2012), Orkla (Hvidsten mfl. 2004), Surna (Ugedal mfl. 2014) og Eira (Bremset mfl. 2019b).

**Tabell 5.** Gjennomsnittslengde (mm) hos tre aldersgrupper av laksunger fanget under strandnært elektrisk fiske i Leirelva i 2019. De tre aldersgruppene er årsyngel (0+), ettåringer (1+) og toåringer (2+). Det er skilt mellom naturlig produsert og utsatt fisk. Antall fisk i hver gruppe og standardavvik (SD) er oppgitt

Alder	Naturlig produserte laksunger			Utsatte laksunger		
	Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
0+	144	32,3	3,8	0	-	-
1+	29	64,6	11,6	11	102,5	9,3
2+	3	102,0	10,8	1	120,0	-

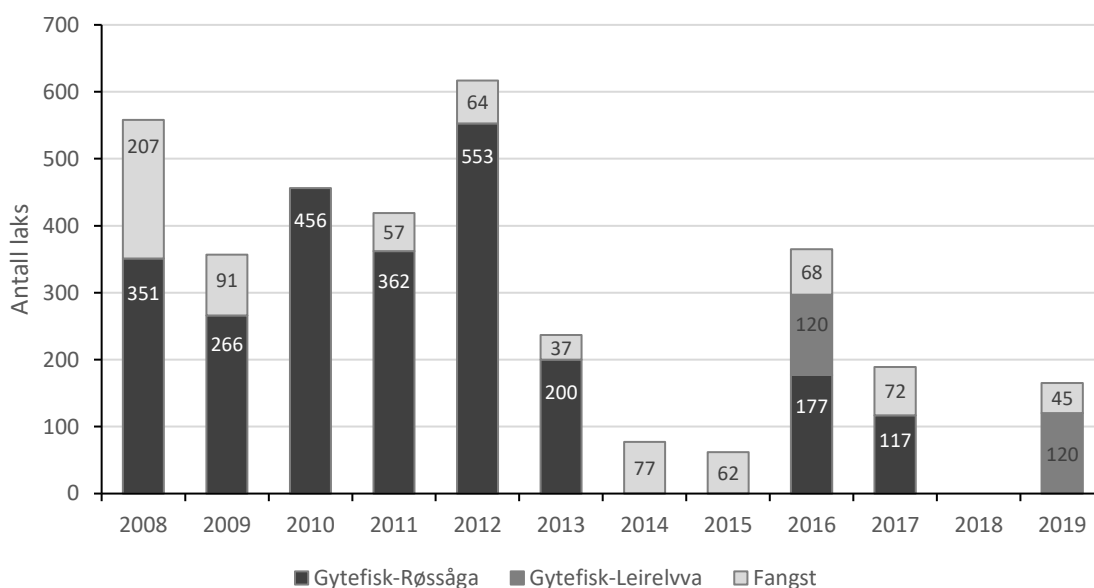
Siden alle fangete laksunger ikke er analysert med tanke på otolittmerking, er det ikke mulig med direkte beregninger av tettheter av utsatte laksunger. En indirekte tilnærming er å benytte relativt innslag av merket fisk på de ulike stasjonene. De estimerte tetthetene av utsatte laksunger blir da produktet av merkeandel og ungfisktetthet på stasjonen. På de fire stasjonene der det ble funnet merket ungfisk var det naturlig produsert årsyngel som dominerte, med en gjennomsnittlig tetthet på 62,8 individer per 100 m<sup>2</sup> (**tabell 6**). Hos eldre årsklasser var tetthetene for naturlig produserte og utsatte laksunger henholdsvis 4,8 individer og 6,4 individer per 100 m<sup>2</sup>.

**Tabell 6.** Tetthet (antall per 100 m<sup>2</sup>) av naturlig produserte og utsatte laksunger på fire stasjoner i Leirelva i 2019. Tettheten er beregnet for årsyngel (0+) og eldre laksunger (≥ 1+).

Stasjon	Naturlig produserte laksunger		Utsatte laksunger	
	Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
7	26,9	0,0	0,0	1,1
8	46,9	7,2	0,0	16,8
50	106,9	4,6	0,0	6,8
51	70,0	7,2	0,0	0,9
Gjennomsnitt	<b>62,8</b>	<b>4,8</b>	<b>0,0</b>	<b>6,4</b>

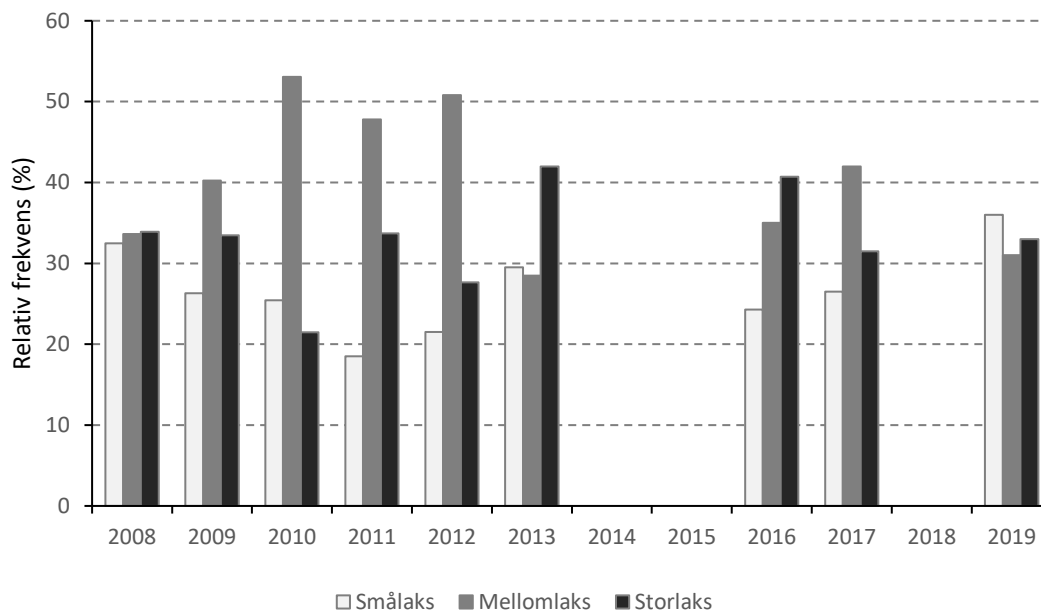
### 3.2 Gytefiskundersøkelser i Leirelva

Høsten 2019 ble det registrert 120 laks og 732 sjøaurer i Leirelva. Det ble registrert én rømt oppdrettslaks i Leirelva, noe som tilsvarer et innslag på 0,8 %. Av de registrerte sjøaurene var 88 individer < 1 kg, 347 individer var 1-3 kg, 265 var 3-7 kg og 32 var > 7 kg. Registreringene må ses i lys av at nedre del av elva ikke ble undersøkt på grunn av leirblakking. Denne delen av elva er i liten grad egnet som gyteområde, men det kan ikke utelukkes at umoden sjøaure oppholder seg i dette området. Det er bare utført drivtelling én gang tidligere i Leirelva (høsten 2016), da det også ble registrert 120 laks. I perioden 2008-2017 ble det under drivtelling i Røssåga registrert fra 117 til 553 villaks (**figur 13**), med et gjennomsnitt på 365 individer (SD=127). Med unntak av 2008 har mengden avlivet laks vært stabilt lave, og i gjennomsnitt har laksefangsten utgjort 64 individer (SD=15,3).

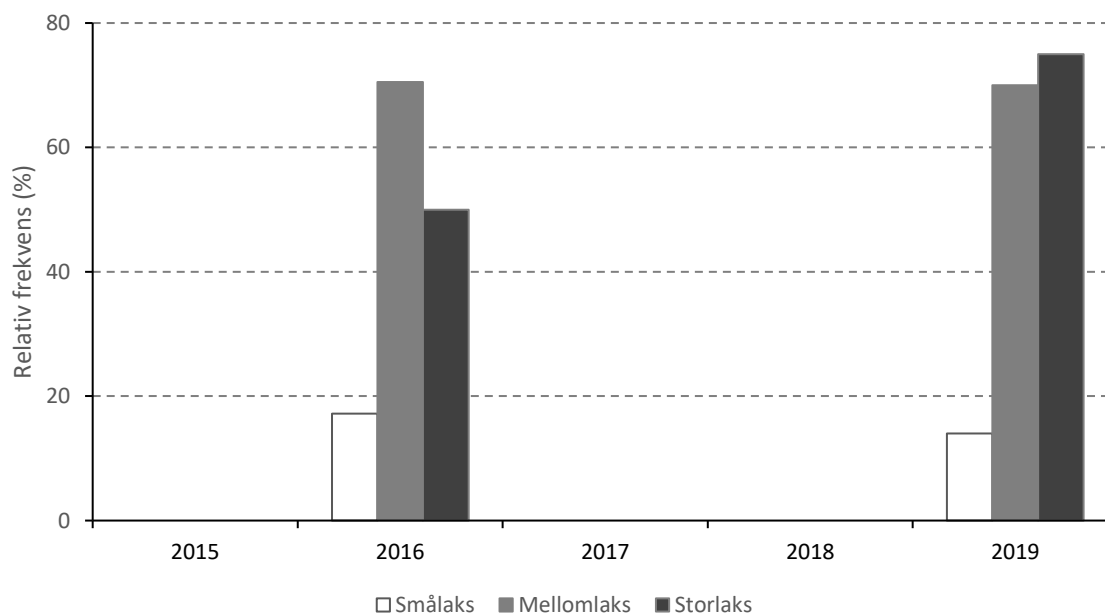


**Figur 13.** Antall villaks registrert ved gytefisktelling og innrapportert fangst i Røssågavassdraget i perioden 2008-2019. I 2019 ble det bare utført gytefisktelling i sideelva Leirelva.

Den undersøkte strekningen mellom Bjynnbekken og Jerpbakken har et vanndekt areal på 21,8 hektar. Strekningen i Røssåga som har vært undersøkt i tidligere år har et vanndekt areal på 21,9 hektar. Antall observert laks i Leirelva i 2019 tilsvarer en tetthet på 5,5 laks per hektar, og tilsvarende var tettheten ved forrige drivtelling 4,1 laks per hektar. Observasjonene av laks fordelte seg til 73 fisk (61 %) i sone 7 og 47 fisk (39 %) i sone 8. I 2019 fordelte den observerte laksen i Leirelva seg likt mellom størrelsesklassene, og mens smålaks utgjorde 36 % av observasjonene var andel mellomlaks og storlaks henholdsvis 31 og 33 % (**figur 14**). Laksebestanden i Røssåga har i de fleste årene med gytefisktelling vært dominert av mellomlaks ( $\bar{x}=42,3\%$ ,  $SD=9,9$ ), mens smålaks har utgjort fra 19 til 33 % ( $\bar{x}=25,4$ ,  $SD=5,1$ ). I Leirelva i 2019 var andel hunnlaks hos smålaks, mellomlaks og storlaks henholdsvis 14 %, 70 % og 75 % (**figur 15**).



**Figur 14.** Fordeling av tre størrelsesgrupper av laks i Røssåga og Leirelva i perioden 2008-2019. Figuren er utarbeidet av Øyvind Kanstad-Hanssen hos Ferskvannsbio-  
logen AS.



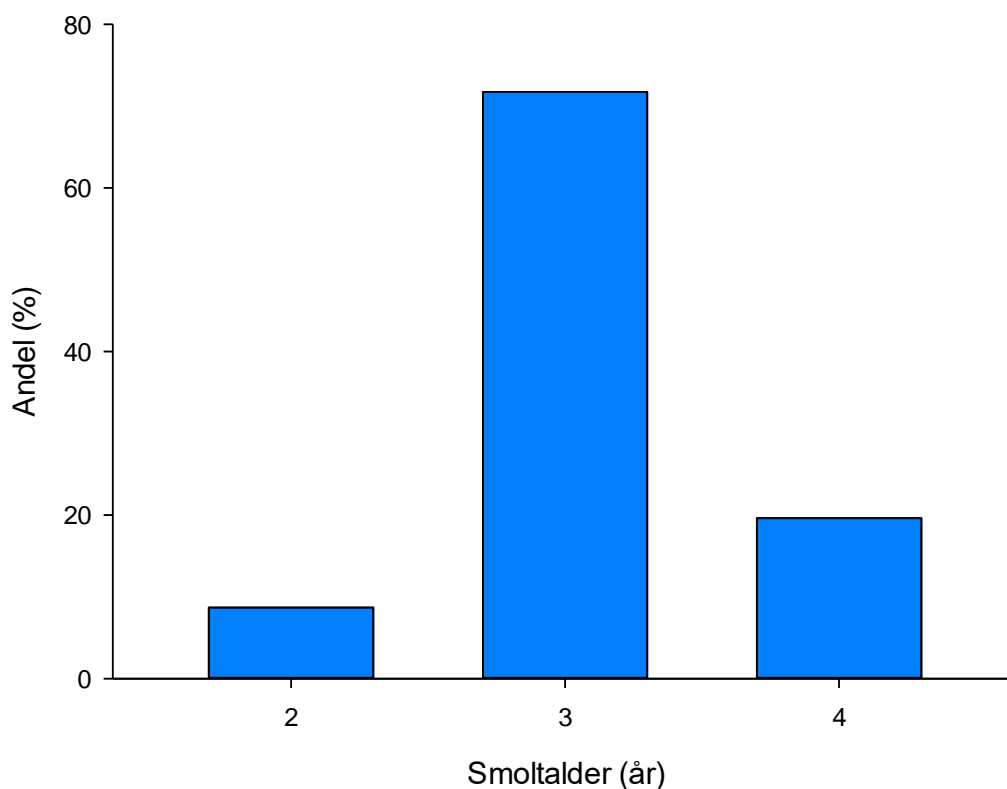
**Figur 15.** Andel hunnfisk i tre størrelsesgrupper av laks observert under drifttelling i Leirelva i 2016 og 2019. Data fra andre år i perioden 2015-2019 mangler på grunn av at forholdene ikke tillot drifttelling i Leirelva. Figuren er utarbeidet av Øyvind Kanstad-Hanssen hos Ferskvannsbio-  
logen AS.



### 3.3 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk

I 2019 ble det levert inn skjellprøver fra 96 voksne lakser. Av disse var 56 fanget under sportsfiske i elva, 12 under dorging utenfor munningen av Røssåga, og 29 var fanget under stamfiske i Røssåga. Fra 35 av disse fiskene var det lagt med otolitter i skjellkonvolutten. Det ble funnet fargemerke i seks av prøvene (17 %). Av de 96 innsendte skjellkonvoluttene manglet det skjell i fire (4,2 %), men for to av disse fiskene var det innsendt otolitt. Ifølge informasjon på skjellkonvoluttene var det anmerket at 12 fisker (12,5 %) manglet fettfinne. Gitt at disse fiskene er satt ut i Røssågavassdraget, må de ha vært satt ut i løpet av smoltstadiet. Hos de seks individene det ble funnet merke i otolitt hos, ble tre karakterisert som utsatt smolt, mens to ble karakterisert som mulig utsatt smolt, og én ble karakterisert til å være utsatt som smolt eller parr. Fem skjellprøver var i en slik forfatning at det ikke var mulig å analysere. Av 89 prøver som ga resultater med hensyn til opphav (otolitter og skjell), var det 66 naturlig produserte (76,4 %), 18 utsatte (20,2 %) og fem usikre utsatte eller ville individer (5,6 %). I tillegg ble to av fiskene karakterisert som rømt oppdrettsfisk (2,2 %). I 2018 ble det funnet fargemerke i 5 % av otolittene, mens 16,3 % av alle analyserte prøver ble karakterisert som utsatt fisk, det ble da analysert prøvemateriale fra 80 fisk.

Ifølge offisiell fangstrapporing fra fiske i vassdrag ([www.fangstrapp.no](http://www.fangstrapp.no)) ble det i løpet av fiskesesongen 2019 fanget til sammen 91 lakser i Røssåga. Av disse ble det avlivet 45 og gjenutsatt 46 individer. Det store omfanget på prøvetaking de siste par årene viser at fiskerne i Røssåga i senere tid har fått økt bevissthet om viktigheten av skjellprøver for å vurdere effekten av utsettingene i vassdraget. Basert på innsamlet skjellmateriale fra sportsfisket i Røssågavassdraget i 2019, var naturlig produsert laks i gjennomsnitt 3,1 år da de forlot elva som smolt. Smoltalder på laks fanget i Røssågavassdraget varierte mellom to og fire år, hvorav de fleste (72 %) hadde en smoltalder på tre år (**figur 16**).



**Figur 16.** Fordeling (%) i smoltalder (år) hos naturlig produsert laks fanget under sportsfiske i Røssågavassdraget i 2019, der opphav og smoltalder med sikkerhet kunne bestemmes.

Tilbakeberegnet smoltlengde på naturlig produsert laks varierte mellom 106 og 167 mm, med en gjennomsnittlig smoltlengde på 136 mm. Hos utsatt fisk varierte smoltlengdene mellom 110 og 184 mm, med en gjennomsnittslengde på 147 mm. Sjøalder hos laks fanget under sportsfiske i Røssågavassdraget i 2019, der alder og opphav kunne fastsettes med sikkerhet, varierte mellom ett og fire år (**tabell 7**). De fleste individene i elvefisket (68 %) hadde tilbrakt én vinter i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder for naturlig produsert laks fanget under sportsfiske i Røssågavassdraget var 1,76 år, mens gjennomsnittlig sjøalder for utsatt laks var 1,44 år. Gjennomsnittlig sjøalder på utsatt fisk innebærer usikkerhet, siden det var et lite antall av utsatt fisk som inngikk i dette materialet. Følgelig kan rene tilfeldigheter gi uforholdsmessige store utslag i de beregnede gjennomsnittsverdiene. Fra skjellprøvene ble det tilbakeberegnet vekst hos 72 fisk, hvorav 54 var sikre villfisk og 18 var sikre utsatte fisk. Utsatt laks var større enn naturlig produsert laks da de vandret ut i sjøen (**tabell 7**). Tilbakeberegnet smoltlengde på naturlig produsert laks varierte mellom 106 og 167 mm, med en gjennomsnittlig smoltlengde på 136 mm. Tilveksten første år i sjøen var imidlertid dårligere enn hos de som var naturlig produsert. Fire av de naturlig produserte fiskene ble på basis av skjellkarakterer karakterisert som flergangsgytere.

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig lengde ved fangst, tilbakeberegnet smoltlengde og tilvekst det første året i sjøen hos voksne laks fanget i Røssåga i 2019. Alle lengder er avrundet til nærmeste millimeter. Det er skilt mellom individer med ulik sjøalder og mellom naturlig produsert og utsatt laks. Hos utsatt fisk er det kun funnet individer med sjøalder på ett og to år. IT = ikke mulig å beregne smoltlengde og sjøtilvekst på disse individene.

Opprinnelse	Sjøalder (år)	Antall	Lengde (mm)	Smoltlengde (mm)	Tilvekst i sjø (mm)
Naturlig produsert	1	23	573	136	277
	2	20	793	144	261
	3	9	897	131	265
	4	2	950	IT	IT
Utsatt	1	10	544	141	259
	2	8	751	152	218

## 4 Oppsummering og foreløpige konklusjoner

Ut fra resultatene oppnådd fra undersøkelsesprogrammet i Røssågavassdraget i perioden 2016-2019, kan det trekkes følgende foreløpige konklusjoner om metodikk og fiskesamfunn:

- Elektrisk båtfiske under varierende feltforhold har vist at metoden er robust og godt egnet for ungfiskundersøkelser i lakseførende deler av Røssåga, og utgjør en kostnadseffektiv måte for å fange de fleste størrelsesgrupper av laks og aure. Utprøving av repetert overfisking viser at det er mulig å skaffe kvantitative data om relativ forekomst av ungfisk, i tillegg til mer kvalitative data som artssammensetning, aldersfordeling og lengdefordeling. Resultatene fra undersøkelsene i perioden 2016-2019 har vist at ungfisk av laks og aure benytter hele elvestrekningen mellom Sjøforsen og munningsområdet.
- I august 2019 ble det i løpet av to og en halv timers elektrisk båtfiske på 17 stasjoner, som utgjorde om lag 6 950 meter elvestrekning i Røssåga, fanget til sammen 433 laksunger, 492 aureunger, tre umodne aurer, 74 skrubber og 11 trepiggete stingsild. Gjennomsnittlig fangst per innsatsenhet var om lag 2,1 laksunger og 2,4 aureunger per minutt, og om lag 4,7 laksunger og 5,4 aureunger per 100 meter elvestrekning. De største fangstene av ungfisk ble gjort i øvre deler av elva. Det ble fanget ungfisk av sjøvandrende laksefisk på alle stasjonene, og ungfisk av begge arter på 14 av de 17 undersøkte stasjonene.
- Under det elektriske båtfisket i Røssåga ble det i likhet med foregående år funnet en tallmessig overvekt av store individer av laks og aure. Hos ungfisk av laks var det et spesielt høyt innslag i størrelsesgruppen mellom ni og tolv centimeter, noe som tilsier at det er en god del presmolt i Røssåga som vil gå ut som smolt i løpet av våren 2020. Den samme lengdegruppen var mest tallrik i aurefangstene (33 % innslag), tett fulgt av individer mellom tolv og femten centimeter (32 % innslag). Lavt innslag av små individer kan trolig til en viss grad tilskrives metodiske forhold. Imidlertid er det grunn til å anta at klumpvis fordeling av gytefisk og årsyngel i Leirelva og Røssåga har betydning for relativ forekomst av ungfisk.
- For å undersøke hvorvidt lysforhold og tid på døgnet påvirker forekomst og fangst av ungfisk, ble det i august 2019 gjennomført repetert elektrisk båtfiske på tre stasjoner i nedre deler av Røssåga. Det viste seg at det var store forskjeller i totalfangst og artssammensetning til ulike tider av døgnet, og på alle stasjonene ble det fanget flere individer av begge arter på nattetid enn på dagtid. Spesielt store forskjeller i fangst var det hos laksunger, der det ble fanget mer enn fire ganger så mange individer på nattetid enn på dagtid. For å undersøke om de registrerte forskjellene skyldes biologiske forhold som ulik habitatbruk gjennom døgnet, eller om forskjellene skyldes fysiske forhold som tidevann og vannstand, er det ønskelig å gjennomføre nye undersøkelser i samme tidevannsfase på dagtid og nattetid i løpet av 2020.
- Av 198 laksunger som ble sjekket for otolittmerking i 2019, ble det funnet 24 merkete individer, noe som utgjør en merkeandel på om lag 12 %. Det ble funnet flest merkete årsyngel, og merkeandelen i denne aldersgruppen utgjorde omtrent 45 %. I 2017 ble det ikke funnet ett eneste merket individ av 200 undersøkte laksunger, og i 2018 ble det funnet én merket laksunge ved analyse av 241 otolitter. I 2019 ble det satt ut om lag 230 000 ufôrete laksunger i Røssåga, som var omtrent 100 000 færre enn i 2018. Ved utsetting av ufôret yngel er det et lite tidsvindu når vanntemperaturen stiger over ti grader. I 2018 var temperaturen i anlegget 13 grader på utsettingstidspunktet, mens den i 2019 var på ni grader. Sannsynligvis har ufôret yngel blitt satt ut på et mer ideelt tidspunkt i 2019 enn i 2018, slik at det har blitt et bedre tilslag på utsettingene det siste året. I den grad det er mulig anbefales det å startføre en større andel av utsettingsmaterialet om temperaturene i elv og anlegg nærmer seg ti grader.

- I Leirelva var beregnet tetthet av laksunger under strandnært elektrisk fiske 72,3 individer per 100 m<sup>2</sup>. Hos aureunger var beregnet tetthet 31,3 individer per 100 m<sup>2</sup>. Dette er en økning i tetthet fra 2018 da tetthetene for laks og aureunger lå på henholdsvis 45,4 og 14,8 individer per 100 m<sup>2</sup>. Det ble ikke satt ut årsyngel av laks i Leirelva i 2019. Høyest andel merkede individer ble funnet hos ettåringer. Merkeandelen i denne gruppen var 28 %. De utsatte individene stammer enten fra utsetninger av fôret yngel i 2018 eller utsetninger av parr i 2019. Ut fra otolittanalyser kan det se ut som om utsatt fisk har bedre tilslag i Leirelva enn i Røssåga.
- Blant de analyserte prøvene fra voksen laks var det 66 naturlig produserte (76,4 %), 18 utsatte (20,2 %) og fem usikre utsatte eller ville individer (5,6 %). I tillegg ble to av fiskene karakterisert som rømt oppdrettsfisk (2,2 %). Andel utsatt fisk blant voksen laks i Røssåga har ikke vært høyere siden 2016, da 22 % av fangete individer stammet fra utsetninger, og er den nest høyeste merkeandelen siden 2011. I perioden 2011-2017 hadde kun én av 135 analyserte otolitter fargemerking, mens det i 2018 ble funnet fargemerke i fire av 80 analyserte otolitter fra voksenfisk. Samtidig var fangstene av laks i Røssåga i 2019 de laveste som er registrert siden 2013.
- I forbindelse med strandnært elektrisk fiske i tiltaksområdet ble det avdekket at det har vært bedrevet omfattende snødeponering i elveleiet. Store mengder strøsand fra snødeponeringen er lagt opp langs det nyrestaurerte elveløpet. Det er ukjent i hvor stor grad snømassene fra industriområdet ved Sjøforsløpet er forurenset. Tilførsel av finmasser er i seg selv svært uheldig for de gjennomførte habitattiltakene, siden hulrom under og mellom steiner blir tettet og skjulplasser for laks og aureunger dermed går tapt. Deponering av sandholdige snømasser har etter vår vurdering langt på vei nulltet ut de positive effektene av de gjennomførte habitattiltak i tiltaksområdet ved Sjøforsen.

## 5 Referanser

Anonym 2015. Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag. NS 9456:2015. Standard Norge, Oslo.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing: theory and practice, with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.

Bremset, G. 2000. Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. *Environmental Biology of Fishes* 59, 163-179.

Bremset, G. & Heggenes, J. 2001. Competitive interactions in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L) and brown trout (*Salmo trutta* L) in lotic environments. *Nordic Journal of Freshwater Research* 75, 127-142.

Bremset, G., Berg, M., Berger, H.M., Dokk, J.G. & Museth, J. 2012. Ungfiskundersøkelser i Namsen. Forsøk med bruk av elektrisk fiskebåt. NINA Rapport 870. Norsk institutt for naturforskning.

Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015. Elektrisk fiske - faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147. Norsk institutt for naturforskning.

Bremset, G., Holthe, E., Museth, J., Jensås, J.G., Sollien, V.P. & Ulvan, E.M. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Årsrapport for 2017. NINA Rapport 1508. Norsk institutt for naturforskning

Bremset, G., Holthe, E., Berg, M., Museth, J., Jensås, J.G. & Ulvan, E.M. 2019a. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1558. Norsk institutt for naturforskning.

Bremset, G., Jensås, J.G., Berg, M., Havn, T.B., Bækkeli, K.A.E., Ulvan, E.M. & Jensen, A.J. 2019b. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport fra undersøkelsene i perioden 2014-2018. NINA Rapport 1585. Norsk institutt for naturforskning.

Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 sider

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.). 2008. El-fiske metodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. Norsk institutt for naturforskning.

Halleraker, J.H., Saltveit, S.J., Harby, A., Arnekleiv, J.V., Fjeldstad, H.-P. & Kohler, B. 2003. Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. *River Research and Applications* 19, 589-603.

Holthe, E., Bremset, G., Berg, M & Jensås, J.G. 2018. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1484. Norsk institutt for naturforskning.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979-2002. NINA Fagrapport 079. Norsk institutt for naturforskning.

Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2016. Overvåking av laks og sjørret i Røssåga og Ranaelva - sluttrapport for årene med reetablering, 2011-2015. Ferskvannsbiologen Rapport 2016-08. Ferskvannsbiologen AS.

Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. Publications de Circonstance Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer 53, 7-174.

Metcalf, N.B., Fraser, N.H.C. & Burns, M.D. 1998. State-dependent shifts between nocturnal and diurnal activity in salmon. Proceedings of the Royal Society of London Series B 265, 1503-1507.

Moen, V., Holthe, E. & Hokseggen, T. 2011. Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet - Veterinærinstituttets praksis og rutiner. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2011. Veterinærinstituttet i Trondheim.

Sandlund, O.T., Berger H.M., Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L., Ugedal, O. & Ulvan, E.M. 2011. Elektrisk fiske – effekter av ledningsevne på fangbarhet av ungfisk. NINA Rapport 668. Norsk institutt for naturforskning.

Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Jensås, J.G., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2018. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2017. NINA Rapport 1414. Norsk institutt for naturforskning.

Sundt-Hansen, L. E., Berg, O.K., Davidsen, J.G., Heggberget, T.G., Hellen, B.A., Kambestad, M., Karlsson, S., Museth, J., Rønning, L. & Sægrov, H. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser i Øvre Namsen. Samlerapport fra undersøkelsene i perioden 2014-2018. NINA Rapport 1551. Norsk institutt for naturforskning.

Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Bremset, G., Kvingedal, E., Diserud, O., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Østborg, G. 2014. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1051. Norsk institutt for naturforskning.

Ugedal, O., Bremset, G., Forseth, T., Kvingedal, E., Fjeldstad, H.-P. & Sundt, H. 2016. Ekstra aggregat i Trollheim kraftverk. Konsekvensvurdering for fisk på lakseførende strekning av Surna. NINA Rapport 1099. Norsk institutt for naturforskning.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management 22, 82-90.

## 6 Vedlegg

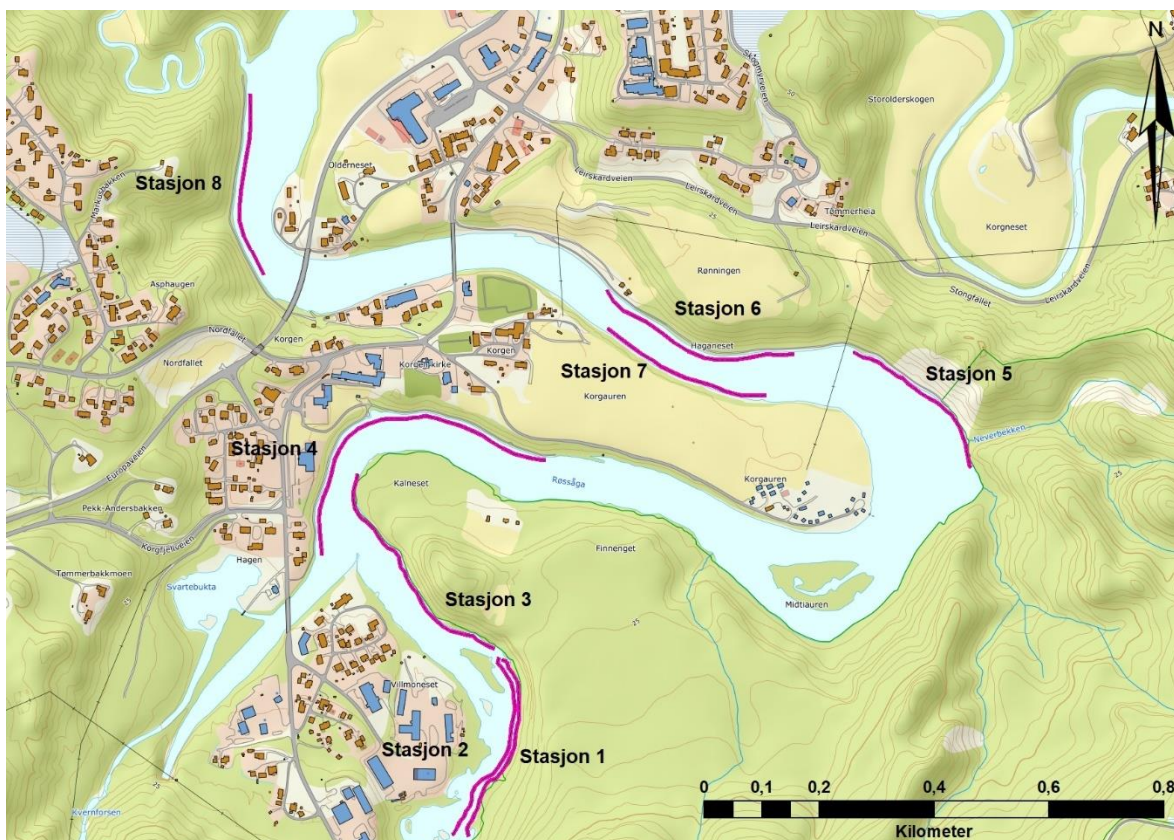
**Vedleggstabell 1.** Lokalisering (UTM-koordinater) av 17 stasjoner i Røssåga der det ble gjennomført elektrisk båtfiske i august 2019. Lengde på undersøkt område (meter) og fisketid (sekunder) er oppgitt for hver stasjon. Det ble gjennomført repetert overfisking på tre av stasjonene (1, 2 og 9), mens på øvrige stasjoner var det bare én gangs overfisking. På stasjonene 10, 13 og 14 ble det fisket både på dagtid og nattetid.

Stasjon (nummer)	Posisjon (UTM-koordinater)	Lengde (meter)	Fisketid (sekunder)
1	33 W 446927 7328124	340	686
2	33 W 446898 7328127	330	479
3	33 W 446972 7328451	410	203
4	33 W 446672 7328612	595	926
5	33 W 447801 7328765	310	364
6	33 W 447494 7328961	360	494
7	33 W 447445 7328892	310	371
8	33 W 446571 7329100	330	381
9	33 W 447031 7329642	270	1 045
10	33 W 446482 7330076	265	234
11	33 W 445844 7330819	310	343
12	33 W 445643 7332113	380	460
13	33 W 446006 7333390	650	772
14	33 W 445825 7334615	1 100	1 344
15	33 W 445746 7336179	380	416
16	33 W 445643 7337279	300	393
17	33 W 445411 7338343	310	348
<b>Sum alle undersøkte stasjoner</b>		<b>6 950</b>	<b>9 259</b>

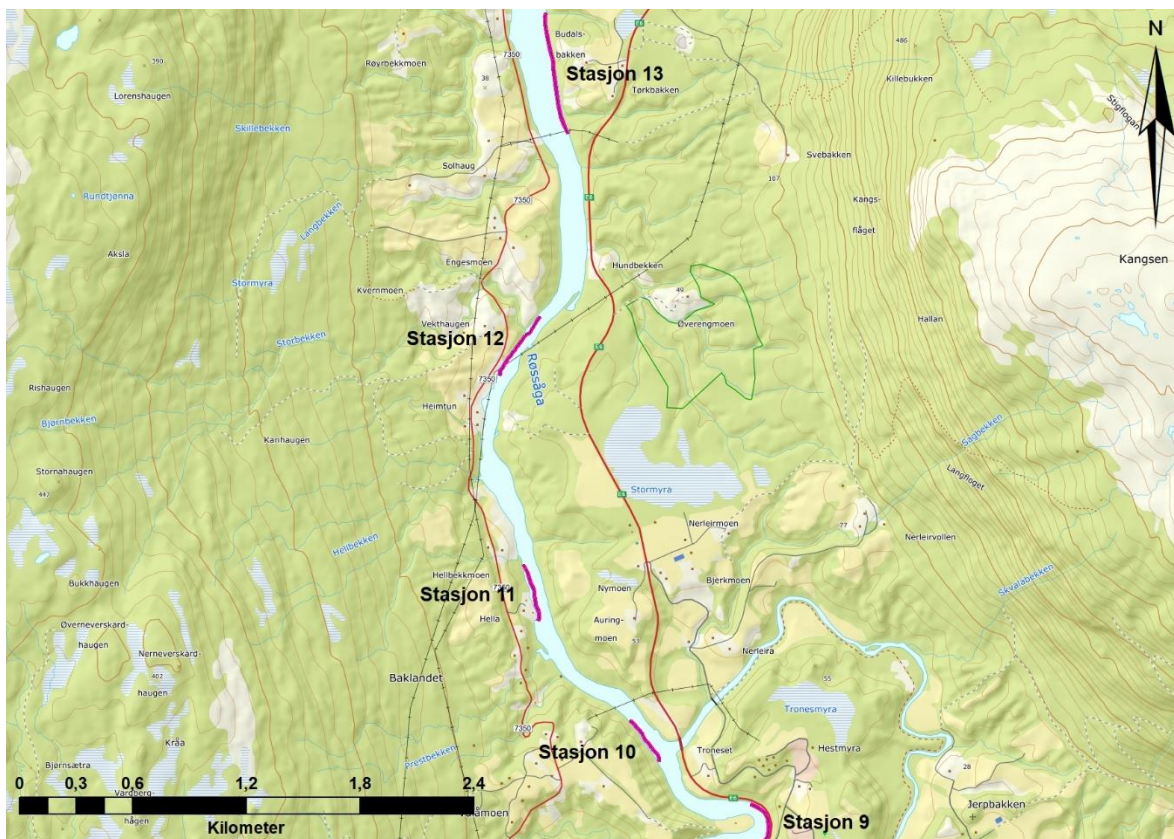
**Vedleggstabell 2.** Oversikt over utsettingsdato (dato), utsettingssted (sted), antall, livsstadium (stadium), gjennomsnittsvekt (vekt), vanntemperatur i anlegg (temp 1) og vanntemperatur i elv (temp 2) i forbindelse med utsettinger av laksunger i Røssågavassdraget i perioden 2013-2019. Under utsettingene i juli 2014 var det ingen tilgjengelige temperaturdata (IT) fra elv.

Dato	Sted	Stadium	Antall	Vekt (g)	Temp 1	Temp 2
05.06.13	Svartebukta	Smolt	6 276	20,0	8,0	6,5
13.06.13	Leirelva	Settefisk	13 811	6,0	8,0	5,0
05.06.14	Svartebukta	Smolt	15 000	54,7	5,8	6,5
05.05.14	Leirelva	Parr	8 000	6,0	5,8	6,0
08.07.14	Leirelva	Yngel	19 000	2,0	13,0	IT
10.07.14	Røssåga	Ufôret yngel	357 000	0,1	16,0	IT
28.05.15	Svartebukta	Smolt	10 193	35,0	4,1	4,5
29.05.15	Leirelva	Parr	3 557	12,3	5,8	6,0
08.07.15	Leirelva	Yngel	3 800	1,5	9,2	9,5
10.07.15	Røssåga	Ufôret yngel	360 000	0,1	8,5	9,0
30.05.16	Kommunehuset	Smolt	15 447	23,7	6,0	8,1
30.05.16	Leirelva	Settefisk	7 931	12,3	5,8	6,0
07.07.16	Leirelva	Fôret yngel	7 765	1,5	12,5	6,8
12.07.16	Røssåga	Ufôret yngel	51 800	0,1	12,5	13,0
30.05.17	Sjøforsløpet	Smolt	13 650	36,4	2,7	1,9
30.05.17	Leirelva	Settefisk	2 930	10,5	2,7	1,9
10.07.17	Leirelva	Fôret yngel	21 383	2,3	7,8	6,8
31.07.17	Røssåga	Ufôret yngel	209 230	0,1	11,0	13,4
25.05.18	Sjøforsløpet	Smolt	12 719	36,4	7,5	7,0
25.05.18	Leirelva	Parr	3 900	10,5	7,5	7,0
06.07.18	Leirelva	Startfôret yngel	7 530	2,0	12,7	13,0
05.07.18	Røssåga	Ufôret yngel	340 000	0,13	13,0	13,4
03.06.19	Sjøforsløpet	Smolt	18 990	37,0	4,3	6,1
03.06.19	Sjøforsløpet	Parr	2 480	13,0	4,3	6,1
19.06.19	Leirelva	Parr	3 483	10,5	8,7	7,9
24.06.19	Sjøforsløpet	Startforet	61 710	2,0	12,7	13,0
05.07.19	Røssåga	Ufôret yngel	230 000	0,13	9,0	11,5





**Vedleggsfigur 1.** Kart med oversikt over de åtte øverste stasjonene i Røssåga som ble undersøkt med elektrisk båtfiske i august 2019. Stasjonene 1 og 2 er innenfor tiltaksområdet der det er gjennomført diverse habitattiltak, mens stasjon 3 er like nedstrøms tiltaksområdet. Bakgrunnskartet som er benyttet er lastet ned fra [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no).



**Vedleggsfigur 2.** Kart med oversikt over de fem midterste stasjonene i Røssåga som ble undersøkt med elektrisk båtfiske i august 2019. På stasjon 9 og stasjon 13 ble det gjennomført repetert fiske i tre omganger for å kunne beregne tetthet på grunnlag av utfangstmetoden (Bohlin mfl. 1989). På stasjon 10 ble det gjennomført undersøkelser både dag og natt for å analysere døgnvariasjoner i fiskeforekomst. Bakgrunnskartet som er benyttet er lastet ned fra [www.geo-norge.no](http://www.geo-norge.no).



**Vedleggsfigur 3.** Kart med oversikt over de fire nederste stasjonene i Røssåga som ble undersøkt med elektrisk båtfiske i august 2019. På stasjon 14 ble det gjennomført undersøkelser både dag og natt for å analysere døgnvariasjoner i fiskeforekomst. De tre stasjonene nedstrøms jernbanebrua er tydelig påvirket av brakkvann. Bakgrunnskartet som er benyttet er lastet ned fra [www.geonorge.no](http://www.geonorge.no).





*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: 978-82-426-4526-5

## 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](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger