

2512

NINA Rapport

Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga

Årsrapport for 2024

Gunnbjørn Bremset, Espen Holthe, Håvard Lo, Marius Berg, Thomas Bjørnå, Jonas Børresen Havn, Jan Gunnar Jensås & Gunnel Østborg



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.

Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga

Årsrapport for 2024

Gunnbjørn Bremset
Espen Holthe
Håvard Lo
Marius Berg
Thomas Bjørnå
Jonas Børresen Havn
Jan Gunnar Jensås
Gunnel Østborg

Bremset, G., Holthe, E., Lo, H., Berg, M., Bjørnå, T., Havn, J.B., Jensås, J.G. & Østborg, G.M. 2025. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssågavassdraget. Årsrapport for 2024. NINA Rapport 2512. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2025

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5327-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marie-Pierre Gosselin

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Tonje Aronsen (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Statkraft Energi AS

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

CON-004691 Røssåga - Fiskebiologiske undersøkelser

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Eirik Bjørkhaug

FORSIDEBILDE

Nedre del av tiltaksområdet ved Sjøforsen i Røssåga. © Espen Holthe

NØKKELOORD

- Røssåga
- Leirelva
- Vassdragsregulering
- Sjøvandrende laksefisk
- Ungfisk
- Voksenfisk
- Utsettinger
- Habitattiltak
- Habitatkartlegging
- Elektrisk fiske
- Kjemisk merking
- Genetiske analyser
- Merkestudier
- Gyttefiskundersøkelser

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

Bremset, G., Holthe, E., Lo, H., Berg, M., Bjørnå, T., Havn, J.B., Jensås, J.G. & Østborg, G.M. 2025. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssågvassdraget. Årsrapport for 2024. NINA Rapport 2512. Norsk institutt for naturforskning.

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Skandinavisk Naturovervåking (SNA) og Veterinærinstituttet (VI) har fått i oppdrag å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Røssågvassdraget i perioden 2021-2025. Undersøkelsesprogrammet omfatter blant annet kartlegging av fysiske forhold i et område med habitattiltak, ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske, merkestudier for å kartlegge vandring hos ungfisk, otolittanalyser og genetiske analyser for å evaluere tilslag på utsetninger, samt gytefiskundersøkelser og skjellanalyser av voksenfisk. Årsrapporten omfatter resultater fra alle feltbaserte undersøkelser som er gjennomført i Røssåga og Leirelva i løpet av 2024.

Under elektrisk båtfiske i september 2024 ble det fanget 1 585 individer av fire arter. Fangsten var en god del høyere enn høsten 2023, og omtrent på samme nivå som i 2021 og 2022. Aure og laks var de klart dominerende artene i fangstene, og det var bare på fem stasjoner at det ikke ble fanget ungfisk av begge arter. Fangst per innsatsenhet var vesentlig høyere enn i 2022 og 2023, og fangst per tidsenhet er den aller høyeste som er oppnådd i perioden 2016-2024. Laksungene fordelte seg i lengdespennet 43-188 millimeter, hvorav 40 % i lengdespennet som tilsvarer naturlig produserte ettåringer. I tillegg inngikk en god del utsatte årsyngel i denne lengdegruppen. Det ble også fanget en høy andel med treåringer, som dominerte fangstene i 2023 da de var toåringer. I likhet med hos laks var ettåringer den dominerende årsklassen hos aure, og utgjorde om lag 46 % av samlet aurefangst under båtfiske.

Under strandnært elektrisk fiske i Sjøforsløpet ble det fanget 28 årsyngel av laks og 36 eldre laksunger. Av 45 undersøkte individer var utsatt andel 96 % blant årsyngel og 53 % blant eldre individer. Dette er de høyeste merkeandelene som er registrert siden undersøkelsene startet i 2018. Tetthetene av laksunger er svært lave i dette vassdragsavsnittet. Av aure ble det fanget tre årsyngel og 17 eldre ungfisk. Tetthet av aure i Sjøforsløpet må også i 2024 betegnes som svært lave. For å gjennomføre undersøkelsene i Sjøforsløpet må driftsvannføringen fra kraftverket reduseres ned mot 30 m³/s, noe som fører til tørrlegging av tidligere vanndekte områder. Tørrleggingen er spesielt omfattende på venstre side oppstrøms gammelt kraftverksutløp, og i disse områdene er det i tidligere år observert stranding av ungfisk. I 2023 ble nedkjøringen av kraftverket gjennomført over en lengre periode enn i tidligere år, og observasjoner tyder på at dette kan ha ført til mindre stranding. I 2024 ble det ikke observert stranding i dette området.

Tetthetene av laksyngel i Leirelva i 2024 er blant de laveste som er registrert siden 2017, mens tetthetene av eldre laksunger er på nivå med det som er funnet i tidligere år. Tetthetene av aureyngel har økt for hvert år siden 2017, og var i 2024 på om lag 120 årsyngel per 100 m². Tetthetene av eldre aureunger var også noe høyere sammenliknet med de foregående årene. Det er lav sammenheng mellom antall årsyngel som fanges ett år og fangst av eldre ungfisk i påfølgende år. I 2022 ble det derfor startet et merkestudium for å kartlegge om ungfisk fra Leirelva vandrer ut i Røssåga og benytter hovedelva som oppvekstområde. Siden 2022 er i underkant av 400 laksunger fra Leirelva utstyrt med PIT-merker. I perioden 2022-2024 er det ikke gjenfanget noen PIT-merkete individer, til tross for at et stort antall individer i Leirelva og Røssåga er sjekket for merker. Det er flere mulige forklaringer på dette. En foreløpig konklusjon er at merkestudiet i Leirelva ikke har gitt noen klare svar på hva som er forklaringen på forskjeller i relativ årsklassestyrke i ulike deler av Røssågvassdraget.

I 2024 ble det levert inn skjellprøver fra 18 voksne lakser. Av 17 prøver som ga entydige resultater med hensyn til opphav, var det 13 naturlig produserte og tre med kultiveringsbakgrunn, samt én rømt oppdrettslaks. Den siste skjellprøven var fra et individ med usikkert opphav. Tre av individene som ble klassifisert som naturlig produsert hadde innkrysning av rømt oppdrettslaks. Følgelig hadde fire av de 18 undersøkte individene oppdrettsbakgrunn, det vil si et innslag på 22 % i analysert materiale. Ifølge offisiell fangstrapporteringen ble det i fiskesesongen 2024 fanget til sammen 139 lakser i Røssågavassdraget. Av disse ble det avlivet 19 og gjenutsatt 120 individer, men det er ikke mottatt noen skjellprøver fra elvefisket i Røssåga i 2024. Grunnet vanskelige feltforhold høsten 2024 ble det ikke gjennomført noen gytefiskundersøkelser i Røssågavassdraget.

Gunnbjørn Bremset (Gunnbjorn.Bremset@nina.no), Espen Holthe, Marius Berg, Jan Gunnar Jensås & Gunnel Marie Østborg, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Håvard Lo (Havard.Lo@vetinst.no) & Jonas Børresen Havn, Veterinærinstituttet (VI), Postboks 4024 Angelltrøa, 7457 Trondheim.

Thomas Bjørnå (Thomas.Bjorna@mon.no), Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF, Fearnleys gate 7-9, 8656 Mosjøen.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning.....	7
1.1 Områdebeskrivelse	7
1.2 Undersøkellesprogram	10
2 Metode	11
2.1 Ungfiskundersøkelser	11
2.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga.....	11
2.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga.....	14
2.1.3 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva.....	16
2.1.4 PIT-merking av laksunger i Leirelva	18
2.1.5 Merking av utsatt fisk	20
2.2 Analyser av skjell og otolitter	22
3 Resultater	23
3.1 Ungfiskundersøkelser	23
3.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga.....	23
3.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga.....	27
3.1.3 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva.....	29
3.1.4 PIT-merking av laksunger i Leirelva	32
3.1.5 Innslag av utsatt ungfisk i Røssåga.....	34
3.2 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk.....	36
4 Diskusjon.....	37
4.1 Strandnært elektrisk fiske og utvikling i tiltaksområdet	37
4.2 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva	38
4.3 Merkeforsøk i Leirelva	39
4.4 Elektrisk båtfiske	40
5 Referanser	43
6 Vedlegg	45

Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Skandinavisk Naturovervåking (SNA) og Veterinærinstituttet (VI) har fått i oppdrag å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Røssågavassdraget i perioden 2021-2025. Undersøkelsesprogrammet omfatter blant annet kartlegging av fysiske forhold i et tiltaksområde, ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske, merkestudier for å kartlegge vandring hos ungfisk, otolittanalyser og genetiske analyser for å evaluere tilslag på utsettinger, samt gytefiskundersøkelser og skjellanalyser av voksenfisk. 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.

Strandnært elektrisk fiske i Røssåga og Leirelva ble utført av Marius Berg og Espen Holthe i NINA, med bistand fra Thomas Bjørnå og Lars Farbu (Mosjøen og omegn næringssselskap). Elektrisk båtfiske i Røssåga og Leirelva ble gjennomført av Gunnbjørn Bremset, Carl-Fredrik Strømberg Brude og Jon Museth (NINA). PIT-merking av store laksunger i Leirelva ble gjennomført av Thomas Bjørnå, Bjørn Bjørn (Veterinærinstituttet), Gunnbjørn Bremset, Espen Holthe og Jon Museth. Uttak av otolitter er utført av Gitte Lene Løkeberg og Jan Gunnar Jensås (NINA), analyser av otolittmerking er utført av Jonas Børresen Havn (Veterinærinstituttet), mens skjellanalyser er utført av Gunnel Marie Østborg (NINA). Ingeniørene ved NINAGEN har ekstrahert DNA og gjennomført genotyping av innsamlete prøver fra Røssåga.

Espen Holthe har bearbeidet og presentert resultatene fra strandnært elektrisk fiske og merkestudier, mens Gunnbjørn Bremset har bearbeidet og presentert resultatene fra elektrisk båtfiske. De øvrige medforfatterne har bidratt i siste fase av rapportskrivingen. Kartene i rapporten er utarbeidet av Marius Berg, Espen Holthe og Eva Marita Ulvan (NINA). I tillegg til forfatterne har Dag Høyland Karlsen i Karlsens Bilder og Biotjenester, Frøydís Bolme Hamnes i Statkraft, samt Sigve Arntzen i Veterinærinstituttet, bidratt med illustrasjonsbilder i rapporten. Alle bidragsytere takkes for innsatsen, og Statkraft takkes for oppdraget i Røssågavassdraget.

Denne årsrapporten er den niende i rekken av rapporter fra undersøkelser som er gjennomført i perioden 2016-2024. Følgelig er det store likheter med tidligere rapporter. Områdebeskrivelsen er identisk med tidligere rapporter, uten at det er naturlig eller hensiktsmessig å referere til alle disse rapportene. Tilsvarende er de samme metoder benyttet i 2024 som i foregående år, slik at det bare er naturlig å endre beskrivelsen i tilfeller der utførelsen har skilt seg fra tidligere. I resultatdelen vil det være store likheter med hensyn til presentasjon av langtidsserier, mens det er store forskjeller når det dreier seg om spesielle funn som er gjort i 2024. I diskusjonsdelen vil det være store likheter i vurderinger av langtidstrender og gjengivelse av allment tankegodt.

Trondheim 28. april 2025

Gunnbjørn Bremset,
prosjektleder

1 Innledning

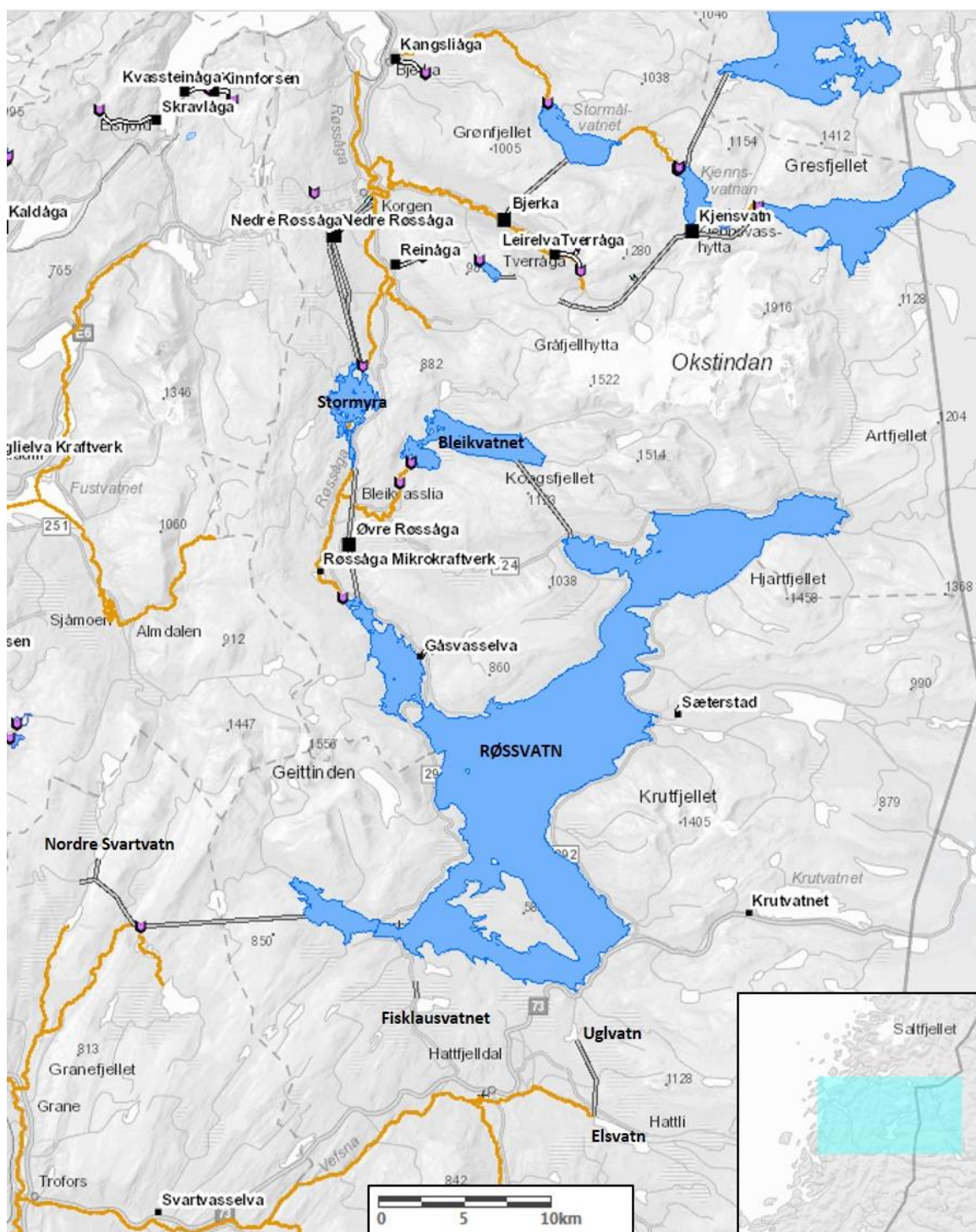
1.1 Områdebeskrivelse

Røssågavassdraget har et naturlig nedbørsfelt på 2 096 km² og en årlig middelvannføring på 115 m³/s. Røssåga har utspring i Røssvatnet og utløp i Sørfjorden, som er en sidefjord til Rana-fjorden. Røssvatnet er landets nest største reguleringsmagasin med et areal på 240 km². Røssågavassdraget er utbygd for kraftformål i flere etapper i perioden 1961-2017 (**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 drenerte 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 vannføringen 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 inntaket i Tustervatnet kjøres vannet gjennom Øvre Røssåga kraftverk og ut i elva oppstrøms Stormyrbassenget. Fra Stormyrbassenget blir vann tatt inn i Nedre Røssåga kraftverk. Før ombygging hadde kraftverket utløp i Svartåga omtrent 700 meter nedstrøms Sjøforsen, som er naturlig vandringshinder for sjøvandrende laksefisk. I 2017 ble Nye Nedre Røssåga kraftverk satt i drift, med kraftverksutløp like nedstrøms Sjøforsen. Statkraft har restaurert elvestrekningen mellom Sjøforsen og Svartåga. Tiltaksområdet i det såkalte Sjøforsløpet er sentralt i forbindelse med det pålagte undersøkelsesprogrammet (se **avsnitt 1.2**). I øvre deler av Leirelva er det også fraført vann via seks bekkeinntak som leverer vann til Kjensvatnet og videre til Rana kraftverk som har sitt utløp i Ranaelva. Fraføringen av vann i dette området har redusert vannføringen i øvre deler av Leirelva med om lag 60 %. Sjøvandrende laksefisk har tilgang på om lag 14 kilometer elvestrekning i Røssåga (**tabell 1**), i tillegg til om lag 17 kilometer i Leirelva (se nærmere beskrivelse nedenfor).

Tabell 1. Lengde (m) og areal (m²) på hovedavsnitt i de lakseførende delene av Røssåga. Inndelingen er i hovedsak basert på fysiske egenskaper som vannhastighet, bredde på elveløp og dominerende bunnsubstrat. Lengden på hovedavsnittene er beregnet til nærmeste hundre meter, mens arealene er beregnet ut fra gjennomsnittsbredde ved breddfull elv.

Hovedavsnitt	Lengde (m)	Areal (m ²)	Strømforhold og substrat
Sjøforsen-Svartåga	700	47 000	Rasktflytende, grovsteinete
Svartåga-Olderneset	2 600	213 000	Moderat, stein og småstein
Olderneset-Leirelva	1 700	148 000	Sentflytende, småstein og grus
Leirelva-Storbekken	2 600	203 000	Sentflytende, grus og sand
Storbekken-Langbekken	1 700	219 000	Sentflytende, fingrus og sand
Langbekken-Jernbanebru	2 100	351 000	Sentflytende, sand og silt
Jernbanebru-Røssågauren	2 600	686 000	Svært sentflytende, sand og silt
Sjøforsen-Røssågauren	14 000	1 867 000	Stor variasjon i habitatforhold



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).

Mesteparten av de lakseførende delene av Røssåga er tidevannspåvirket, med oppstuvningseffekt helt inn i Sjøforsløpet (**bildeserie 1**). De tidevannspåvirkete områdene er jevnt over sentflytende (**bildeserie 2**). Leirelva har samløp med Røssåga omtrent fire kilometer nedstrøms Sjøforsen. Nedbørsfeltet til denne sideelva er påvirket av to reguleringer. Store Målvatnet drenerer naturlig ut i Bjerkavassdraget, men føres nå over til Leirelva gjennom Bjerka kraftverk. Øverste deler av Leirelva er overført til Kjensvatnet hvor vannet overføres til Rana Kraftverk med utløp i Ranaelva. I forbindelse med utryddingstiltak mot laksedreperen *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, og ble senere fjernet i forbindelse med friskmeldingsprosess.



Bildeserie 1. Tiltaksområdet i Sjøforsløpet (venstre bilde) er eneste del av Røssåga som er upåvirket av tidevann. Tidevann påvirker vannstand og vannhastighet helt opp til steinterskelen (høyre bilde) som avgrenser tiltaksområdet. Foto: Marius Berg.



Bildeserie 2. Mesteparten av Røssåga er sentflytende på grunn av lav gradient og stor tidevannspåvirkning, slik som i området nedstrøms det gamle kraftverksutløpet (venstre bilde) og området oppstrøms Olderneset. Foto: Marius Berg.

1.2 Undersøkellesprogram

Miljødirektoratet utformet i mai 2021 et pålegg om et femårig undersøkelsesprogram for lakseførende deler av Røssåga (figur 2). Undersøkelsesprogrammet gjelder for perioden 2021-2025, og omhandler utsettinger av fisk og fiskebiologiske undersøkelser. De fiskebiologiske undersøkelsene omfatter blant annet habitatkartlegging, ungfiskundersøkelser, evaluering av utsettinger, gytefiskundersøkelser og skjellanalyser av voksenfisk.

1. **Produsere og sette ut 110.000 startfôra yngel og 12.000 smolt årlig. Stamfisken som benyttes skal representere 30 familier. Utsettingene skal primært foregå i Røssåga, men kan ved behov flyttes til Leirelva**
2. **Gjennomføre sjøvannstoleransetest for smolt, samt morfologiske vurderinger av det øvrige utsetningsmateriale før utsetting. Fisk med avvik eller skader skal avlives. Utsetningsrapport skal føres under utsettingene**
3. **Foreta registreringer av ungfiskbestanden i Røssåga ved bruk av elfiskebåt. Gjennomføringen skal ha som mål å få på plass kvantitative data for fisketetthet. Strandnært el.fiske skal gjennomføres i Leirelva og i Sjøforsløpet i Røssåga. Det samme stasjonsnettet som tidligere skal benyttes**
4. **Evaluere tilslaget av utsettingene hos ungfisk. Så snart det lar seg gjøre basert på ny innsamling av stamfisk skal genetisk merking benyttes som evalueringsmetode**
5. **Gjennomføre en enkel studie for å avdekke eventuell nedvandring fra Leirelva med tanke på sidevassdragets betydning for ungfiskeproduksjonen i Røssåga**
6. **Gjennomføre gytefiskregistreringer i Røssåga og Leirelva (så langt det lar seg gjøre)**
7. **Samle inn og analysere skjellprøver av all avlivet voksenfisk. All fanget fisk skal registreres vedrørende fettfinneklipping og et utvalg fisk skal analyseres mot opphav i utsettingene av ungfisk (otolittmerking og etter hvert genetikk)**
8. **Videreføre undersøkelsene av ungfisk og måle hulromskapasitet/vurdere habitatkvalitet på tiltaksområdet i Sjøforsløpet. Ungfiskundersøkelsene skal gjennomføres årlig, mens vurdering av habitatet gjennomføres i 2021, 2023 og 2025. Smoltproduksjonen på tiltaksområdet skal beregnes**
9. **Utarbeide faglig forankrede vurderinger av behovet for videre utsetting, valg av eventuell videre utsetningsstrategi, samt forslag til andre aktuelle tiltak (habitatiltak).**

Pålegget om produksjon og utsetting er fleksibelt. Eventuelle endringer må gjøres i samråd med Miljødirektoratet/Statsforvalteren.

Innholdet forelagt Statsforvalteren i Nordland. NVE Miljøtilsyn er også informert om saken.

Undersøkelsene og tiltaksanalysene skal gjennomføres av en institusjon eller et firma med relevant kompetanse innen fiske- og ferskvannsökologi og effekter av vassdragsinngrep på ferskvannskosystemene.

Undersøkelsene skal utføres i samsvar med norsk standard for ferskvannsbioologiske undersøkelser (NS 9455) med underliggende metodestandarder. I tilfeller hvor det skal tas i bruk metoder som ikke er standardisert, skal beste tilgjengelige metodikk ut fra vitenskapelige kriterier benyttes.

Prosjektbeskrivelse med opplysninger om prosjektansvarlige skal forelegges Miljødirektoratet.

Figur 2. Utklipp av pålegg om tiltak og undersøkelser i Røssågavassdraget. Pålegget ble gitt i brev av 3. mai 2021 fra Miljødirektoratet til Statkraft Energi AS.

2 Metode

2.1 Ungfiskundersøkelser

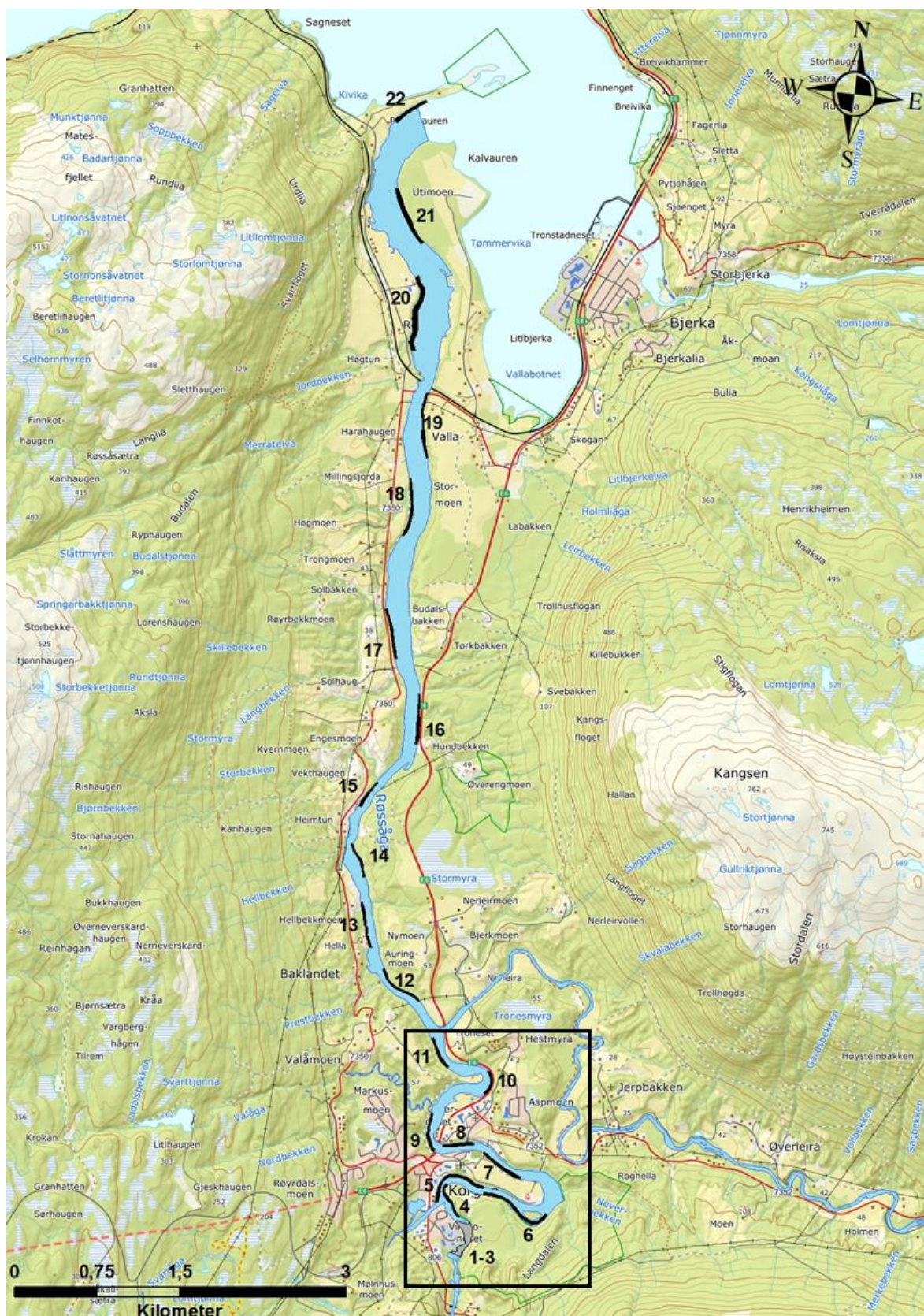
Ungfiskundersøkelsene i Røssågavassdraget i 2025 besto av elektrisk båtfiske i Røssåga (**avsnitt 2.1.1**), strandnært elektrisk fiske i Røssåga (**avsnitt 2.1.2**), strandnært elektrisk fiske i Leirelva (**avsnitt 2.1.3**), og PIT-merking av laksunger i Leirelva (**avsnitt 2.1.4**). All utsatt fisk fra genbankanlegget på Bjerka skal være merket, selv om det har vist seg at det også har blitt satt ut umerket fisk (Bremset et al. 2023). Som følge av dette har det vært nødvendig med mer omfattende analyser for å identifisere utsatt fisk (**avsnitt 2.1.5**).

2.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga

Elektrisk båtfiske ble gjennomført på alle stasjonene i det faste stasjonsnettet i Røssåga (**figur 3**). Det ble benyttet en spesialkonstruert aluminiumsbåt med vannjetmotor, som er utstyrt med to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer (**bilde 1**). 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 strømmen har en effekt på inntil et par meters vanddybde (Bremset et al. 2024). Båten ble manøvrert med elvestrømmen litt raskere enn vannhastigheten i langsgående stasjoner. Svimeslått fisk ble håvet opp av to personer med langskaffete håver (5 mm maskevidde) og overført til vannfylt beholdere i båten. Fangstinnsats i form av tid med strømbelastning ble registrert med integrert tidsmåler til nærmeste sekund. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt i naturlig utstrakt stilling til nærmeste millimeter. Alle laksunger ble i tillegg sjekket for PIT-merker (**avsnitt 2.1.4**) med en håndholdt skanner.



Bilde 1. I starten av september 2024 ble det gjennomført elektrisk båtfiske i Røssåga og Leirelva, med bruk av NINAs 18 fots aluminiumsbåt med vannjetmotor. Illustrasjonsbildet er fra en tilsvarende undersøkelse gjennomført i Namsen i september 2011. Foto: Gunnbjørn Bremset.



Figur 3. Oversikt over det faste stasjonsnettet for elektrisk båtfiske i Røssåga. Stasjonene mellom Sjøforsen og Røssågauren er vekselvis lagt langs venstre og høyre elvebredd. I tiltaksområdet (grå markering) er det tre parallelle stasjoner (1-3). Mer detaljer fra kartutsnittet er gitt i vedleggsfigur 1. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.

Optimalisering av metodikk har vært et sentralt punkt siden elektrisk båtfiske første gang ble tatt i bruk i Røssåga i 2016 (Bremset et al. 2017). I spesielt rasktflytende områder med mye fisk og lav fangbarhet, har samme område blitt overfisket to eller tre ganger for å skaffe mest mulig representative data. I tillegg til kvalitative data som artssammensetning, lengdefordeling og aldersfordeling, er det behov for semikvantitative og kvantitative data for å belyse relativ forekomst og mengde ungfisk. En semikvantitativ metode er å beregne fangst per innsatsenhet (CPUE). CPUE er vanlig å benytte i forbindelse med prøvefiske med garn i innsjøer, der man ofte benytter fangst per garnnatt og fangst per garnareal som mål på relativ forekomst av fisk. I studier med bruk av elektrisk båtfiske benyttes ofte fangst per tidsenhet og fangst per lengdeenhet som relative mål på fiskeforekomst (Bremset & Museth 2024).

I 2022 og 2023 ble det gjennomført komparative undersøkelser dag og natt på tre stasjoner i nedre deler av Røssåga (Bremset et al. 2024). Formålet var å finne et optimalt tidspunkt på døgnet for undersøkelser i områder med store tidevannsforskjeller og lite skjul for ungfisk. Arbeidshypotesen var at ungfisk er mer tilgjengelige og fangbare i grunne områder på nattestid. Et hovedfunn i 2022 og 2023 var at fangsten av begge arter var høyest under nattfiske, og 67 % av laksungene og 65 % av aureungene ble fanget under nattfiske (Bremset et al. 2024). Basert på disse erfaringene ble det planlagt å gjennomføre nattfiske på de seks nederste stasjonene i september 2024. Imidlertid var det svært høy ledningsevne ($> 4\,000\ \mu\text{S}/\text{cm}$) på tre av disse stasjonene, noe som gjorde at det ikke var teknisk mulig å gjennomføre elektrisk båtfiske. Følgelig ble det bare mulig å gjennomføre nattfiske på stasjonene 17, 18 og 20 (se lokalisering i **figur 3**). På stasjonene 19, 21 og 22 ble det i likhet med de 16 øverste stasjonene gjennomført dagfiske.

For å få et grunnlag for kvantitative analyser ble det benyttet en metodisk tilnærming som ofte benyttes under strandnært elektrisk fiske; den såkalte utfangstmetoden som ble utviklet av Moran (1951) og Zippin (1958). Høsten 2016 ble det første forsøket med utfangstfiske gjennomført på en stasjon som ligger i elvesvingen mellom Olderneset og Leirelva (stasjon 10 i **figur 3**). Tilsvarende forsøk ble gjort på samme stasjon høsten 2018 og høsten 2021. Fra og med høsten 2022 er det gjennomført utfangstfiske på stasjonene 10, 15 og 17, som erfaringsmessig har henholdsvis høy, middels høy og lav forekomst av ungfisk. Ut fra fangstene i tre påfølgende omganger kan fangbarhet og fiskemengde estimeres ved hjelp av Moran-Zippins utfangstmetode. Prinsippet bak utfangstmetoden er at man på grunnlag av estimert fangbarhet ved flere gangers overfiske kan beregne størrelsen på fiskebestanden innenfor det aktuelle området. Tettheten under utfangstfiske kan beregnes med bruk av to ligninger fra Bohlin et al. (1989):

$$\frac{q}{p} - \frac{kq^k}{1-q^k} = \frac{\sum_{i=1}^k (i-1)y_i}{T} \quad N = \frac{T}{(1-q^k)}$$

der p er sannsynlighet for å bli fanget, q er sannsynlighet for ikke å bli fanget, k er antall fiskeomganger, y er fangst i en gitt fiskeomgang, T er samlet fangst i alle fiskeomganger, og N er bestandsstørrelse.

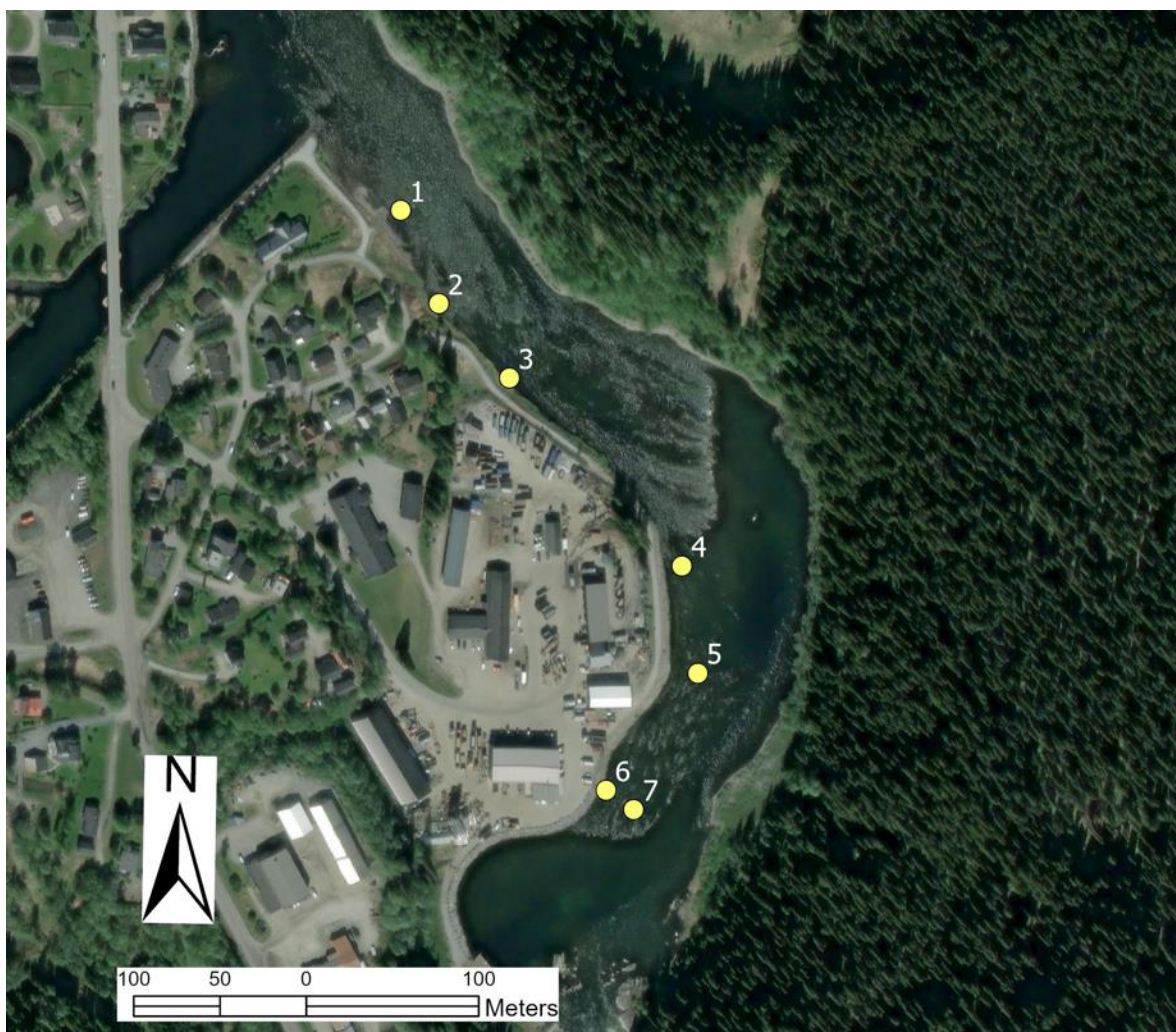
2.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga

Strandnært elektrisk fiske (**bilde 2**) i tiltaksområdet i Røssåga ble gjennomført 21. august 2024, med tilsvarende innretning som i tidligere undersøkelsesår (Bremset et al. 2024). Fem av de undersøkte stasjonene ligger ved venstre elvebredd, mens to stasjoner ligger noe lengre ut fra land (**figur 4**). Totalt undersøkt areal var 580 m². Tre av de undersøkte stasjonene er lokalisert i den nederste delen av Sjøforsløpet, der det er et større område som er grunt nok til at det kan undersøkes med strandnært elektrisk fiske. På grunnlag av flere gangers overfisking kan man ved hjelp av Moran-Zippins utfangstmetode (se **avsnitt 2.1.1**) beregne tetthet av ungfisk innenfor et gitt 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 overfisking. For å få gjennomført strandnært elektriske fiske i tiltaksområdet på en god måte, er det en forutsetning at det ikke slippes mer enn 30 m³/s gjennom Nye Nedre Røssåga kraftverk.



Bilde 2. I slutten av august 2024 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på sju stasjoner i tiltaksområdet i Røssåga. Illustrasjonsbildet er fra tilsvarende undersøkelser gjennomført i september 2022. Foto: Dag Høyland Karlsen, Karlsens Bilder og Biotjenester.

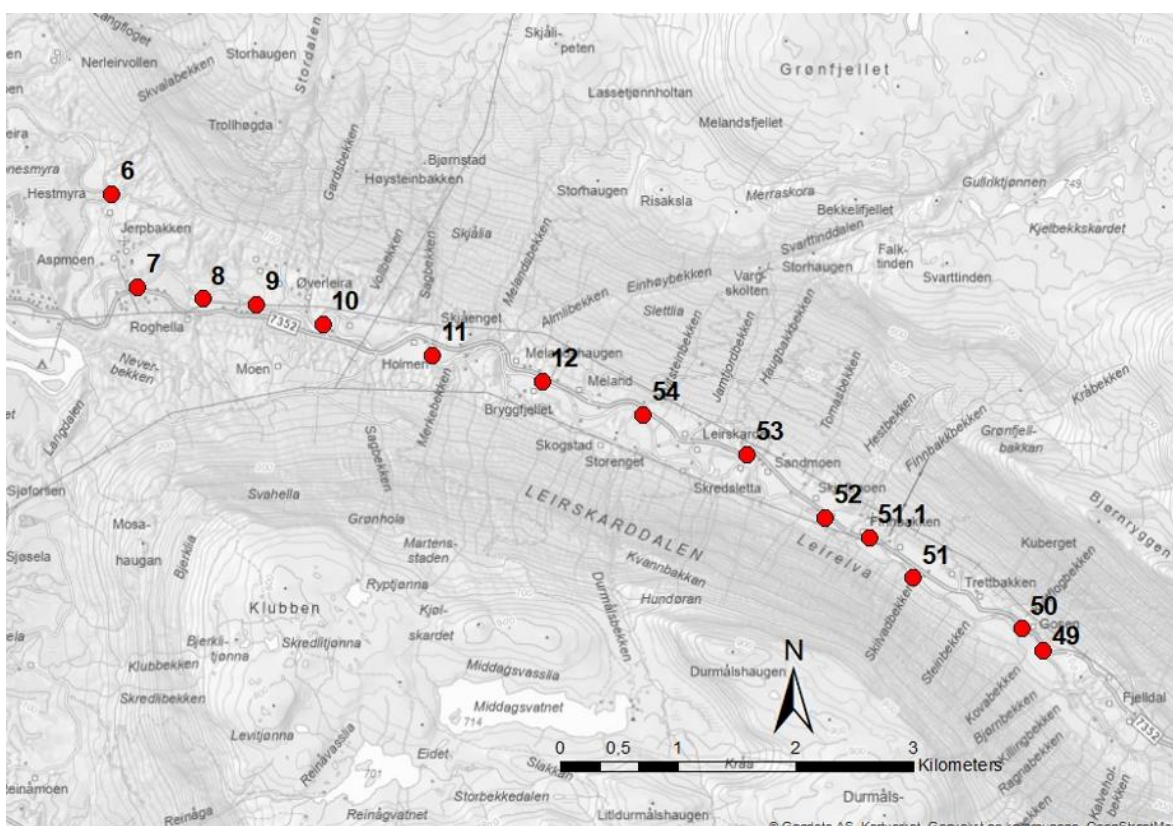
Et utvalg av de fangete laksungene ble spritfiksert og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse, aldersanalyse og genetiske analyser. Det ble tatt vevsprøver for sporing av familietilhørighet (se nærmere beskrivelse i Bremset et al. 2023). Fiskenes lengde ble målt til nærmeste millimeter med halefinnen i naturlig utstrakt stilling. Alderen ble bestemt ved hjelp av otolittanalyser, i noen tilfeller supplert med skjellanalyser (se **avsnitt 2.2**). Otolittene ble undersøkt for Alizarinmerke for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk (se nærmere beskrivelse av merkeprosedyrer i **avsnitt 2.1.5**).



Figur 4. Stasjonsnett for strandnært elektrisk fiske i øvre deler av Røssåga. Stasjonene 1-3 ligger nedstrøms tiltaksområdet i Sjøforsløpet, mens stasjonene 4-7 er innenfor området som ble restaurert i perioden 2014-2016.

2.1.3 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva

I Leirelva er stasjonsnettet delvis basert på tidligere undersøkelser (Kanstad-Hanssen & Lamberg 2016). Stasjonene er fordelt over mesteparten av elvestrekningen mellom vandringshinder i Leirskarddalen og samløpet med Røssåga (**figur 5**). Det er store variasjoner i habitat innenfor stasjonsnettet (**bildeserie 3**). Ungfisktettheter i Leirelva har blitt beregnet ved hjelp av Moran-Zippins utfangstmetode (se **avsnitt 2.1.1**). I 2024 ble strandnært elektrisk fiske gjennomført 18. og 19. august. Det var gode forhold for strandnært elektrisk fiske, med lav vannføring og gode siktforhold. Totalt ble det undersøkt et areal på 1210 m². I tillegg til det opprinnelige stasjonsnettet som er fisket siden 2017, ble det i 2023 opprettet én ekstra stasjon (stasjon 51.1) nedstrøms utløpet av Bjerka kraftverk. I beregningene ble det skilt mellom arter og aldersklasser. I tilfeller der tettheter ikke kunne beregnes etter utfangstmetoden, ble tetthetene estimert ved å dividere samlet fangst på 0,88 (Holthe et al. 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, Bremset et al. 2022).



Figur 5. Stasjonsnett som er benyttet i forbindelse med ungfiskundersøkelser i Leirelva i senere år. Nummering av stasjoner er i stor grad basert på et tidligere stasjonsnett som ble benyttet av Kanstad-Hansen & Lamberg (2016).



Bildeserie 3. Stasjonsnettet for strandnært elektrisk fiske i Leirelva (**figur 5**) dekker et bredt spekter av habitattyper. Stasjon 12 (øvre venstre bilde) og stasjon 54 (øvre høyre bilde) er lokalisert i de midtre delene av Leirelva, mens stasjon 52 (nedre venstre bilde) og stasjon 50 (nedre høyre bilde) er lokalisert i øvre halvdel av lakseførende strekning. Foto: Espen Holthe.

2.1.4 PIT-merking av laksunger i Leirelva

I slutten av juni 2024 ble det gjennomført fangst og PIT-merking av laksunger i Leirelva. Det ble fanget laksunger til merking på det faste stasjonsnettet for strandnært elektrisk fiske (se **avsnitt 2.1.3**). I tillegg ble det gjennomført supplerende elektrisk fiske i større områder med gode habitattforhold for eldre laksunger på utvalgte elvestrekninger oppstrøms Jerpbakken (se **figur 5**). Alle laksunger over en gitt minstestørrelse ble oppbevart i perforerte korgar med god gjennomstrømming av friskt ellevann, i påvente av videre behandling inkludert PIT-merking. Alle individer under gitt minstestørrelse ble sluppet tilbake etter registrering, mens individer over minstestørrelse ble tatt vare på for senere PIT-merking (**bilde 3**). Nærmere beskrivelse av merkeprosedyrene er gitt nedenfor.



Bilde 3. PIT-merking av laksunger i Leirelva. Fiskene blir sortert og bedøvd i det hvite karet, før merket blir implantert. Foto: Espen Holthe.

Laksunger større enn 60 millimeter ble bedøvd ved hjelp av Benzoak VET (Benzokain 200 mg/ml) og klargjort for merking (**bildeserie 4**). Temperaturen i bedøvelseskaret lå i juni 2024 tett opp mot 15 grader. Fiskene ble derfor nøye overvåket og bedøvelse og vann ble skiftet hyppig. På grunn av enkle feltforhold ble det ikke utført målinger av oksygenmetning i karet. Maksimal oppholdstid i karene var om lag tre minutter. Merkingen startet når gjellelokkbevegelsene var sakte og uregelmessige. Det ble stukket et lite hull i fiskenes buk, med en steril kanyle med diameter 1,2 mm, deretter ble et PIT-merke (1,25 x 8,0 mm) ført inn i bukula på fisken. Denne merkeprosedyren er rask og skånsom for fisken. Etter merking ble fiskene overført til oppvåkingskar med gjennomstrømming av fritt ellevann. Etter noen timer med regelmessig tilsyn fikk de merkete fiskene mulighet til å fritt vandre ut av karet og ut i elva.



Bildeserie 4. Store laksunger som inngår i merkestudiet i Leirelva blir bedøvd (øverste bilde) og utstyrt med små PIT-merker (nederste bilde). Størrelsen på PIT-merkene som blir benyttet er 8,0 x 1,25 mm. Illustrasjonsbildene er fra merking i Leirelva i august 2022. Foto: Espen Holthe.

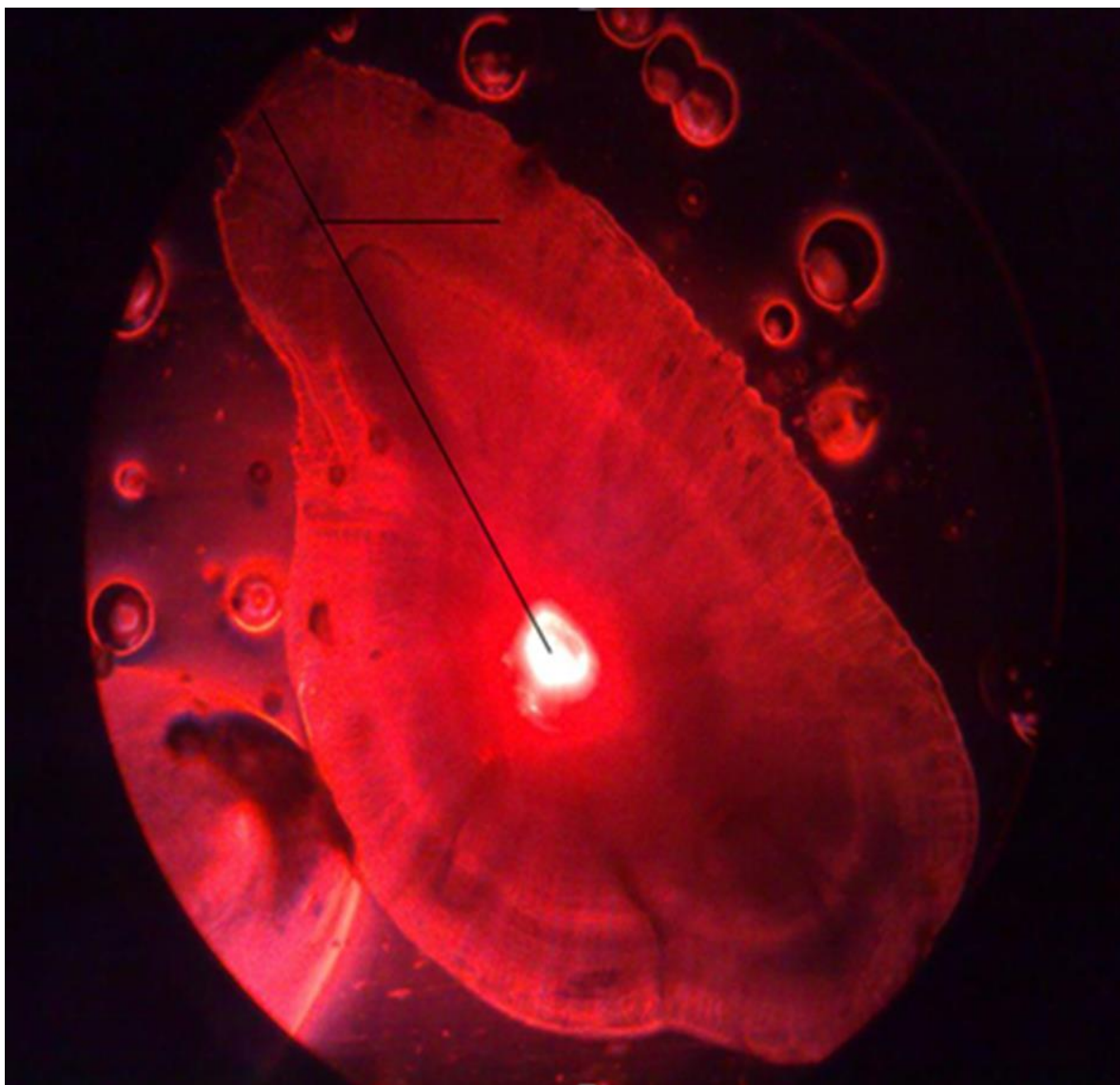
2.1.5 Merking av utsatt fisk

All laks som har blitt satt ut i Røssåga har vært levert fra Statkrafts genbank for villaks på Bjerka. Statkraft produserer yngel, eldre settefisk og smolt ved en egen avdeling på genbankanlegget. I perioden 2013-2024 har det vært satt ut varierende mengder fisk i ulike livsstadier (se detaljert oversikt i **vedleggstabell 1**). All utsatt fisk fra genbankanlegget skal være merket (se beskrivelse av merkemetoder nedenfor). Imidlertid har det i enkelte år blitt satt ut fisk som ikke har vært merket. I 2019 var en gruppe på om lag 20 000 startfôret yngel ikke merket før utsetting, og i 2020 ble det satt ut laksunger i Røssåga som ikke var merket med Alizarin (ARS). På grunn av mangelfull merking har det siden 2021 vært nødvendig å gjennomføre mer detaljerte skjellanalyser (se **avsnitt 2.3**) og genetiske analyser (se **avsnitt 2.4**) for å identifisere utsatt fisk som ikke var merket.

Fettfinneklipping av laksunger (**bilde 4**) og bademerking av rogn med ARS gjennomføres for å kunne skille utsatt og naturlig produsert fisk på senere livsstadier (**figur 6**). ARS-merking før klekking gir et fluoriserende merke i kjernen på otolitene, som kan ses innenfor den markerte ringen som definerer klekkespunktet til rognen (**bildeserie 5**). 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 vann-temperatur, pH og oksygennivå. Denne kjemiske merkemetoden er tidligere mer detaljert beskrevet av Moen (2000) og Moen et al. (2011).



Bilde 4. Laksunger og laksesmolt som er satt ut i Røssågavassdraget har vært merket med fettfinneklipping, ved at fettfinnen blir fjernet med bruk av en spesialutformet saks eller tang. Illustrasjonsbildet viser fettfinneklipping av laksesmolt som skal settes ut i Eira i Møre og Romsdal. Foto: Frøydis Bolme Hammes, Statkraft.



Figur 6. 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.

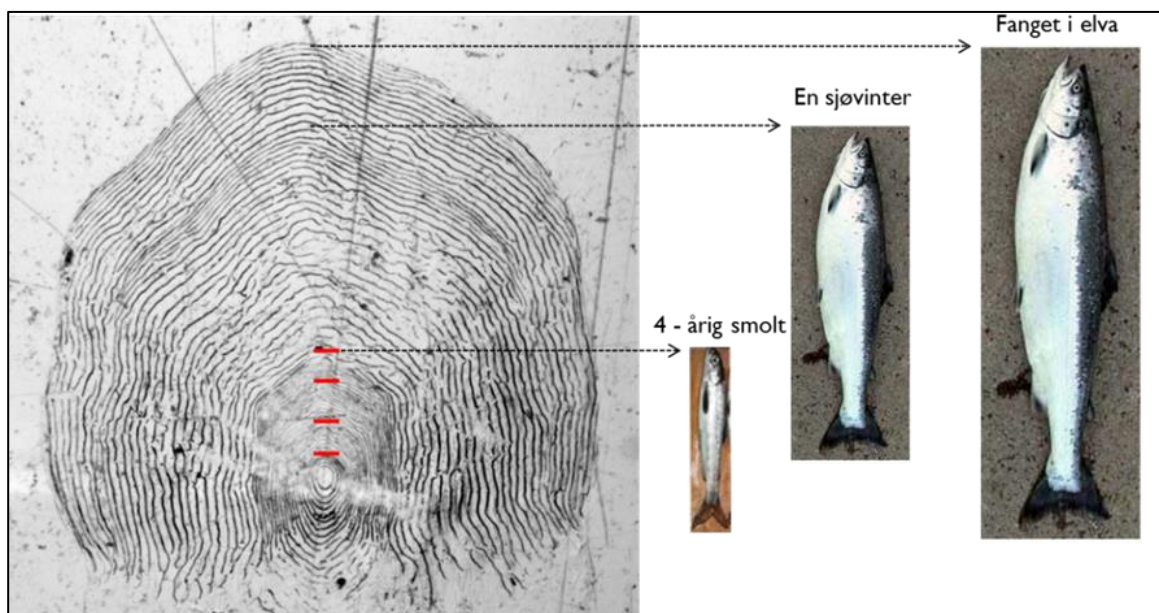


Bildeserie 5. Otolitter fra laksunger fotografert med bruk av ulike fargefiltre. Foto: Sigve Arntzen, Veterinærinstituttet.

2.2 Analyser av skjell og otolitter

I perioden 2016-2020 ble det samlet inn skjellprøver og otolitter fra laks fanget under sportsfiske i Røssåga. Fra og med 2021 har også skjellprøver fra fisk fanget under stamfiske inngått i datagrunnlaget. Ved analyse av skjellprøver blir fiskenes alder ved utvandring til sjøen og antall år i sjøen registrert (**figur 7**). Fiskenes lengde ved smoltutvandring blir tilbakeberegnet etter Lea-Dahls metode (Lea 1910, Dahl 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.



Figur 7. 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 vintersonen i sjøen, mens den ytterste pilen viser når prøven ble tatt.

Villaks har en skjellvekst som gjenspeiler varierende vekstforhold mellom sommer og vinter (Dahl 1910), mens oppdrettslaksen har en mer stabil næringstilgang noe som gjenspeiles som et jevnere vekstmønster i skjellene (Lund et al. 1989, Lund & Hansen 1991, Fiske et al. 2005). Videre skiller villaksenes vekstmønster seg fra oppdrettslaksenes ved at det er en klar overgang fra langsom vekst i ferskvann til raskere vekst i sjøfasen. Hos oppdrettslaks er overgangen mellom ferskvannsfase og sjøfase mindre markert siden god næringstilgang og høye vanntemperaturer i fangenskap medfører en relativt rask vekst også i ferskvann. Smolt hos oppdrettslaks er også større enn smolt hos villaks, og dette vises i skjellene og bidrar til å skille oppdrettslaks og villaks (Lund & Hansen 1991).

Otolitter fra voksenfisk og ungfisk har blitt analysert ved laboratoriet til Veterinærinstituttet i Trondheim. Et Leica DM 2000 fluorescens-mikroskop benyttes i arbeidet med identifikasjon av merke i otolittene. Produsenten har tilpasset filterpakkene som benyttes slik at de kan identifisere blant annet Alizarin. Det benyttes tre filterpakker i fluorescens-mikroskopet for Alizarin-analyse: N2.1, A og I3.

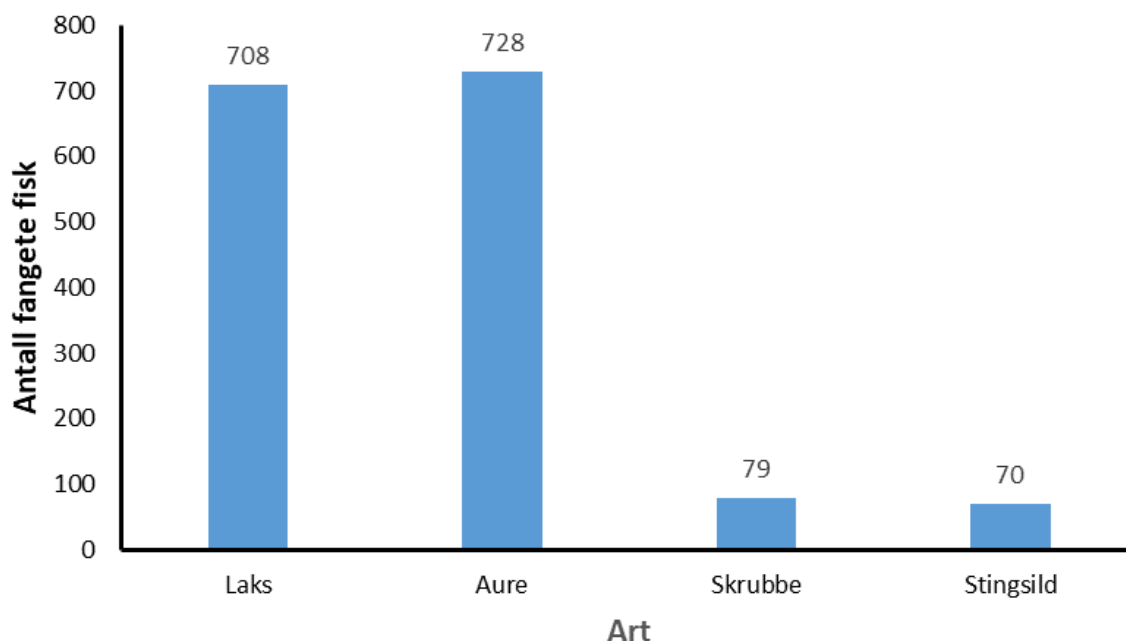
3 Resultater

3.1 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført i Røssågavassdraget i 2024 besto av elektrisk båtfiske i Røssåga (**avsnitt 3.1.1**), strandnært elektrisk fiske i Røssåga (**avsnitt 3.1.2**), strandnært elektrisk fiske i Leirelva (**avsnitt 3.1.3**), PIT-merking av laksunger i Leirelva (**avsnitt 3.1.4**) og otolittanalyser av ungfisk fanget i Røssåga og Leirelva (**avsnitt 3.1.5**).

3.1.1 Elektrisk båtfiske i Røssåga

Under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner i september ble det fanget til sammen 1 585 individer av fire arter (**figur 8**). Samlet fangst var noe lavere enn i 2021 og 2022, men en god del høyere enn høsten 2023, da det ble fisket på et noe mindre stasjonsnett (19 stasjoner). Aure og laks var de klart dominerende artene i fangstene i 2024, og det var bare på fem stasjoner at det ikke ble fanget ungfisk av begge arter. Laksunger ble ikke fanget på de fire nederste stasjonene. Fangst per innsatsenhet (**tabell 2**) var vesentlig høyere enn i 2022 og 2023. Fangst per tidsenhet er den aller høyeste som er oppnådd siden undersøkelsene startet i 2016. Spesielt på en stasjon like nedstrøms E6-brua ved Korgen sentrum (**bilde 5**) ble det fanget mye ungfisk av laks og aure. Denne stasjonen (stasjon 9 i **figur 3**) ligger langs en elveforbygning på venstre side av elva. CPUE-verdiene på stasjonen har i tidligere år variert fra 1,71 til 16,06 hos laks og fra 0,19 til 5,28 hos aure. Variasjonene i fangster mellom år kan i stor grad relateres til vannstand og hvor store deler av forbygningen som er vanndekt, siden elveforbygningen er svært godt egnet ungfiskhabitat når den er vanndekt.



Figur 8. Artsfordeling (antall fangete individer) under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner i Røssåga i september 2024. Det ble fanget flere livsstadier av både laks og aure. Av laks ble det fanget både naturlig produserte og anleggsproduserte individer.

Tabell 2. Fangst av ungfisk av laks og aure under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner i Røssåga i september 2024. Fangsten er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt og fangst per 100 meter elvestrekning. Samlet fiskestrekning var om lag 8 515 meter, og samlet fisketid var om lag 203 minutter. På stasjonene 17, 18 og 20 ble det fisket på nattestid, mens det ble fisket på dagtid på de øvrige stasjonene. Mer informasjon om stasjonene (**figur 3**) er gitt i **vedleggstabell 2**.

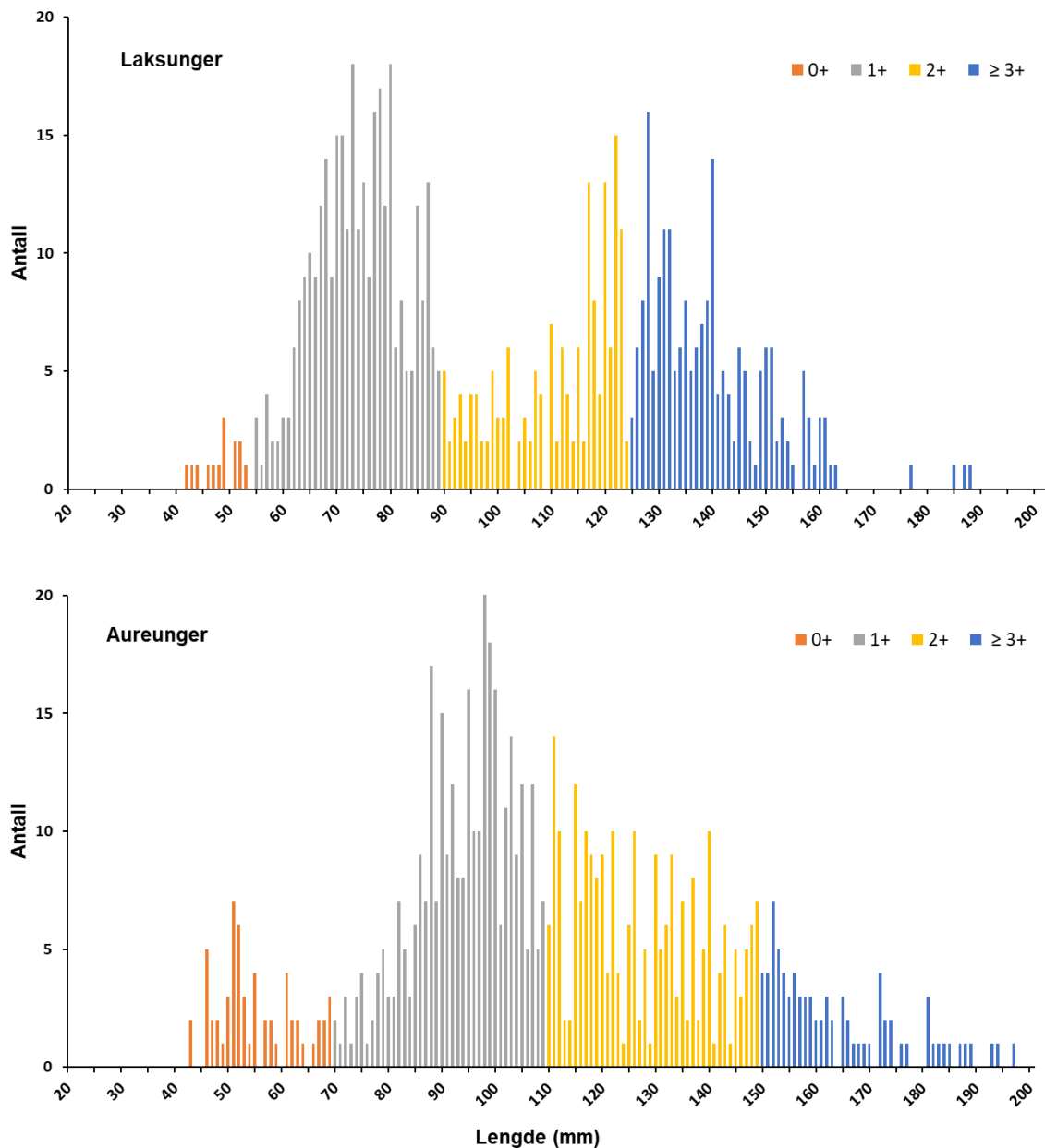
Stasjon	Antall fangete fisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 meter	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1	75	6	10,00	0,80	19,23	1,54
2	42	4	5,60	0,53	10,77	1,03
3	23	9	3,06	1,20	6,39	2,50
4	47	0	6,27	0,00	7,23	0,00
5	70	50	9,31	6,65	16,87	12,05
6	45	33	6,00	4,40	8,33	6,11
7	94	104	4,60	5,09	29,38	32,50
8	64	33	8,42	4,34	18,82	9,71
9	155	108	20,58	14,34	43,66	30,42
10	26	129	3,44	17,05	8,52	42,30
11	26	66	3,36	8,53	6,27	15,90
12	1	4	0,05	0,19	0,25	1,01
13	3	3	0,39	0,39	0,85	0,85
14	6	3	0,27	0,14	1,58	0,79
15	5	29	0,24	1,38	1,43	8,29
16	8	27	1,05	3,54	1,95	6,59
17	6	5	0,27	0,23	1,56	1,30
18	2	13	0,26	1,70	0,78	5,10
19	0	1	0,00	0,14	0,00	0,24
20	0	33	0,00	4,19	0,00	10,31
21	0	18	0,00	2,38	0,00	4,86
22	0	2	0,00	0,27	0,00	0,49
Alle stasjoner	698	680	3,78	3,52	8,36	8,81



Bilde 5. I september 2024 ble det fanget spesielt mye ungfisk av laks og aure på en stasjon på venstre side av elva like nedstrøms E6-brua ved Korgen sentrum. Foto: Jon Museth.

Laksungene fordelte seg i lengdespennet 43-188 millimeter, hvorav en høy andel (40 %) var i lengdespennet 65-90 millimeter (**figur 9**). Denne størrelsesgruppen tilsvarer naturlig produserte ettåringer samt utsatte årsyngel. Det ble fanget en relativt høy andel av treåringer og eldre, noe som samsvarer godt med høye innslag av ettåringer i 2022 (Bremset et al. 2023) og toåringer i 2023 (Bremset et al. 2024). Det ble fanget sju laksunger som var merket med fettfinneklipping. I tillegg var det flere store laksunger med tydelige oppdrettskjennetegn, men som ikke var merket med fettfinneklipping. I likhet med alle tidligere undersøkelsesår var det uforholdsmessig få årsyngel sammenlignet med ettåringer og eldre laksunger. Dette funnet bekrefter en antakelse om at egenrekrutteringen i hovedstrengen av Røssåga er lav sammenlignet med de fleste andre større laksevassdrag (Bremset et al. 2021).

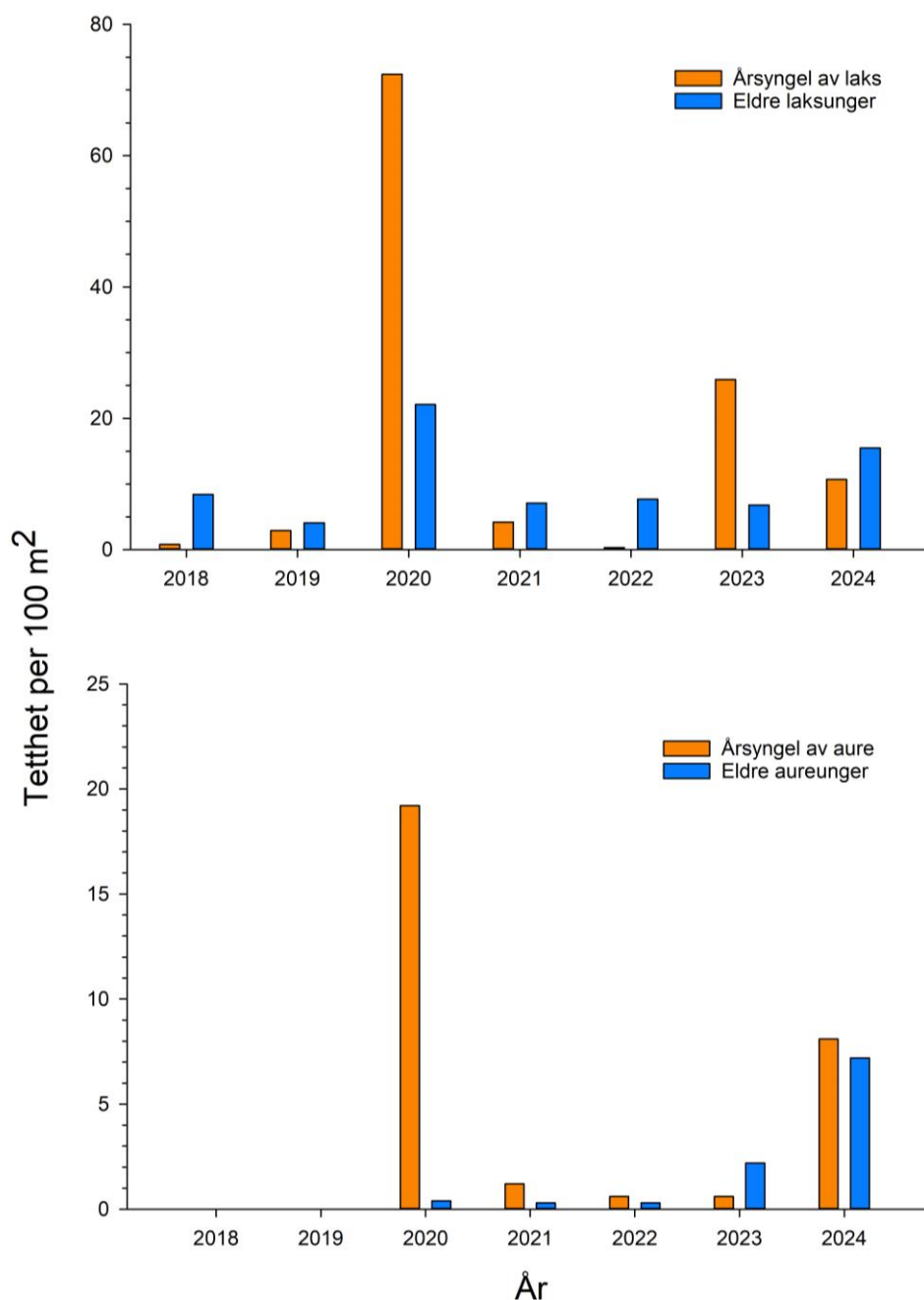
I likhet med ungfisk av laks var det få årsyngel av aure sammenlignet med eldre individer (**figur 9**). Det var også store likheter i aldersfordelingen hos de to artene, ved at ettåringer var den dominerende aldersklassen med et innslag på om lag 46 %. Underrepresentasjon av årsyngel sammenlignet med eldre årsklasser, er tidligere funnet under elektrisk båtfiske i blant annet Namsen (Bremset et al. 2012), Surna (Ugedal et al. 2014), Orkla (Solem et al. 2020), Gaula (Holthe et al. 2020) og Ranaelva (Holthe et al. 2024). Hovedforklaringen er trolig at dette er metodisk betinget ved at små årsyngel lettere blir oversett, er vanskeligere å fange og kan forsvinne gjennom maskene på de langskaftete håvene som benyttes under elektrisk båtfiske (Bremset & Museth 2025).



Figur 9. Lengdefordeling (mm) av laksunger (øvre panel) og aureunger (nedre panel) fanget under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner i Røssåga i september 2024. Fargekodene indikerer hvilke aldersgrupper som dominerer de ulike lengdegruppene. Alle laksunger lengre enn 165 mm var utsatte individer, og åtte individer i størrelsesgruppen 201-225 mm er utelatt fra figuren.

3.1.2 Strandnært elektrisk fiske i Røssåga

Det strandnære fiske har blitt gjennomført på de samme sju stasjonene i Sjøforsløpet i hele perioden 2018-2024, og estimerte ungfisktettheter har variert mye i løpet av denne perioden (**figur 10**). I 2018 ble det fanget til sammen 51 laksunger på de sju stasjonene, mens det i 2019 ble fanget bare 25 laksunger. Ingen av disse årene ble det fanget aureunger i Sjøforsløpet. I 2020 var det en betydelig økning med fangst av 459 laksunger og 113 aureunger. Etter dette toppåret var det lave fangster i både 2021 og 2022, med fangster av 40-45 laksunger og tre-fem aureunger på de sju stasjonene i Sjøforsløpet. I 2023 økte fangsten igjen til 145 laksunger og ti aureunger, hvorav mesteparten av laksefangsten var årsyngel. I 2024 ble det fanget til sammen 101 laksunger og 46 aureunger. I tillegg ble det fanget 46 skrubber under det elektriske fisket i Sjøforsløpet



Figur 10. Tettheter (antall individer per 100 m²) av laksunger (øvre panel) og aureunger (nedre panel) i Sjøforsløpet i Røssåga i perioden 2017-2024. Det er skilt mellom årsyngel (oransje søyler) og eldre ungfisk (blå søyler).

Det var vanskeligere enn normalt å estimere tetthet av ulike aldersgrupper i 2024, siden aldersanalyser viste en stor størrelsesoverlapp på utsatte årsyngel og naturlige produserte ettåringer. Tetthetsestimatene for årsyngel og eldre laksunger er derfor mer upresise enn tidligere, mens tetthetsestimatet for alle laksunger har tilsvarende presisjon som i tidligere år (**tabell 3**). Estimerte ungfisktettheter var i størrelsesorden 10-11 årsyngel av laks og 15-16 eldre laksunger per 100 m². Hos aureunger var estimert tetthet åtte årsyngel per 100 m², mens hos eldre aureunger var gjennomsnittlig tetthet sju individer per 100 m² (**tabell 3**). Tetthetene av laksunger som ble funnet i 2024 var omtrent halvparten av det som ble funnet i 2023, men høyere enn de øvrige årene med unntak av 2020.

I 2024 ble det i likhet med 2020 satt ut årsyngel av laks i Sjøforsløpet. Dette påvirker resultatene fra det elektriske fisket, siden det ikke er mulig å skille mellom utsatte og naturlig produserte individer uten analyser i laboratorium. I tillegg overlapper de utsatte årsynglene i lengde med naturlig produserte ettåringer. Det anbefales derfor at de ikke settets ut årsyngel mellom Sjøforsen og kanalen. Antallet utsatte årsyngel i Røssåga i 2024 var på 121 000 individer, og blant årsynglene som ble samlet inn til analyse i Sjøforsløpet var hele 96 % av årsynglene merket i otolitt, og dermed utsatt. Av det analyserte materialet på 46 fisk var det kun én naturlig produsert årsyngel (se **avsnitt 3.1.5**). Innslaget av utsatte eldre laksunger i dette elveavsnittet var på 53 %, det vil si at tettheten av naturlig produserte eldre laksunger i Sjøforsløpet var på om lag 8 individer per 100 m². Det var noe høyere tettheter av aure i tiltaksområdet i 2024, men det er kun i 2020 at det har vært mer enn sporadisk fangst av aureunger i området.

Tabell 3. Tetthet (antall individer per 100 m²) av ungfisk av laksunger og aureunger i Sjøforsløpet i Røssåga i 2024, av henholdsvis årsyngel (0+) og eldre ungfisk (≥ 1+).

Stasjon	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av aureunger (N/100 m ²)	
	Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
1	5,7	8,3	17,1	0,0
2	41,8	26,4	22,5	1,9
3	4,8	0	3,2	0,0
4	22,9	12,5	1,9	10,0
5	0,0	2,3	4,2	2,2
6	0,0	33,3	7,6	36,0
7	0,0	26	0,0	0,0
Gjennomsnitt	10,7	15,5	8,1	7,2

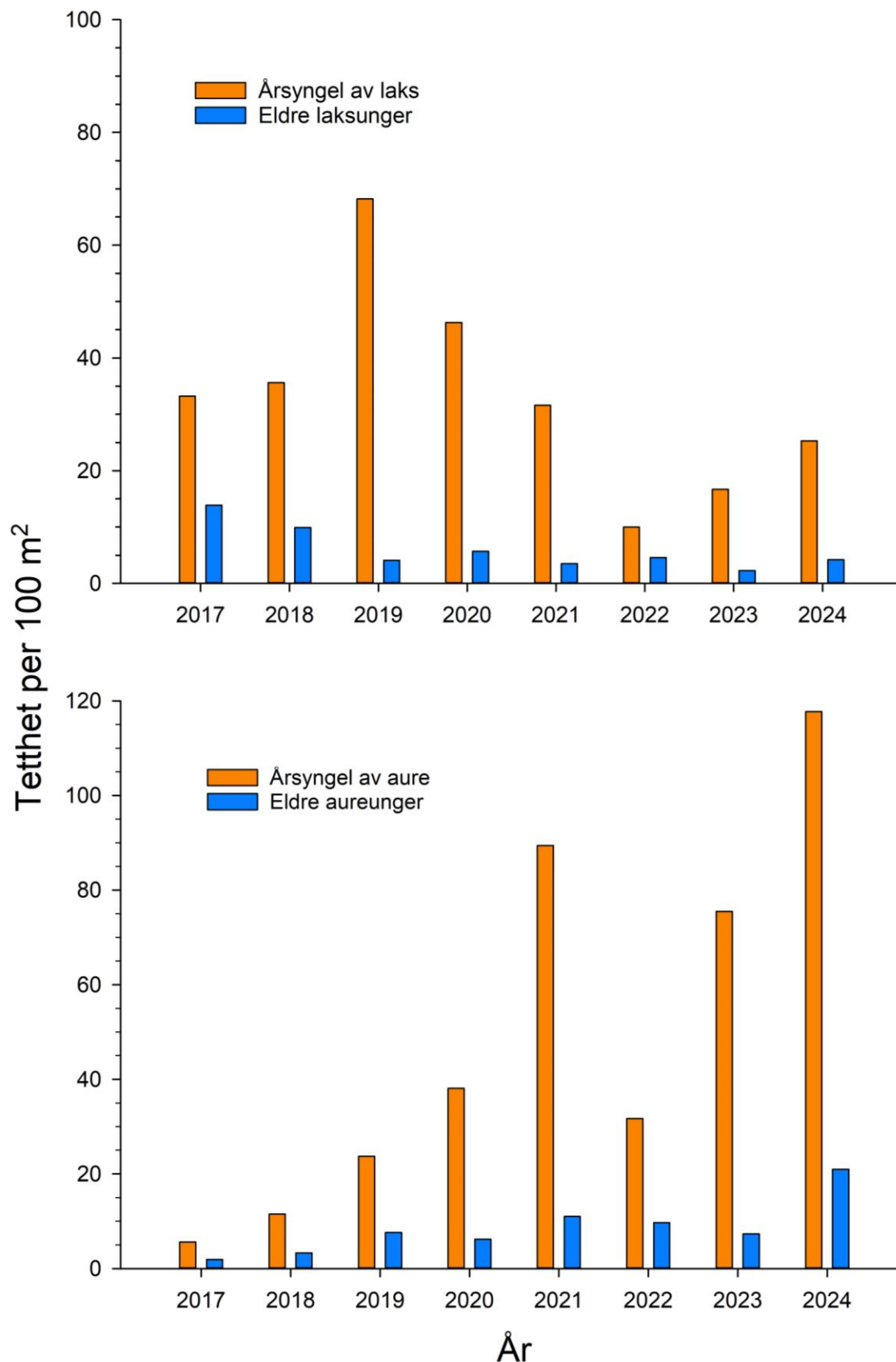
3.1.3 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva

I 2024 ble det elektriske fisket gjennomført under tilsvarende gode forhold som de fleste tidligere år, og det er bare det elektriske fisket som ble gjennomført i 2022 som avviker med høyere vannstand og generelt dårligere forhold under det elektriske fisket enn ved de øvrige årene. Høy vannføring i 2022 medførte at det var lavere fangbarhet under det elektriske fisket, og dermed at de gjennomsnittlige tetthetene beregnet for elva i 2022 nok var lavere enn hva de hadde vært om det elektriske fisket hadde vært gjennomført på tilsvarende vannføringer som årene rundt 2024. En kan derfor ikke direkte sammenlikne tetthetsberegningene i 2022 med de øvrige årene det er utført elektrisk fiske i Leirelva

Estimert gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks i 2024 var 29,5 individ per 100 m², noe som er lavere enn det som er funnet i de fleste årene i undersøkelsesperioden (**figur 11**). Imidlertid har de estimerte tetthetene av eldre laksunger vært forholdsvis stabile i hele undersøkelsesperioden, til tross for at forholdene for elektrisk fiske var vesentlig dårligere i 2022 enn i tidligere år. Gjennomsnittlig tetthet hos eldre laksunger i 2024 var 4,2 individ per 100 m². Det har ikke blitt satt ut fisk i Leirelva siden det ble satt ut om lag 3 500 ettårs laksunger i 2019. Tetthetene av årsyngel av aure har økt jevnt og trutt siden undersøkelsene startet i 2017. Tettheten av årsyngel i 2024 var 117,7 individ per 100 m² (**tabell 4**), og er det høyeste tetthetsnivået som er registrert siden undersøkelsene startet i 2017. Tetthetene av eldre aureunger har i likhet med laksunger vært forholdsvis stabile i undersøkelsesperioden, men økte kraftig sammenliknet med tidligere år i 2024, da tettheten av eldre aureunger ble estimert til 21 individ per 100 m².

Tabell 4. Estimerte tettheter (antall individ per 100 m²) av laksunger og aureunger i Leirelva i 2024. I tetthetsestimatene er det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (≥ 1+).

Stasjon	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av aureunger (N/100 m ²)	
	Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
6	5,4	0,0	16,0	0,0
7	1,7	21,2	361,9	87,5
8	3,4	0,0	30,8	4,7
9	0,0	8,5	64,2	14,1
10	33,4	2,3	94,5	50,4
11	51,4	0,0	182,2	17,2
12	13,7	2,1	53,9	4,7
49	5,4	0,0	47,9	16,8
50	3,4	0,0	88,5	24,6
51	15,1	5,9	291,2	38,8
51.1	60,4	2,0	80,7	4,5
52	35,3	0,0	42,8	4,6
53	72,0	10,6	213,0	3,1
54	34,3	2,1	79,6	1,6
Gjennomsnitt	25,3	4,2	117,7	21,0



Figur 11. Estimerte tettheter (antall individer per 100 m²) av laksunger (øvre panel) og aureunger (nedre panel) i Leirelva i perioden 2017-2024. Det er skilt mellom årsyngel (oransje søyler) og eldre ungfish (blå søyler). Tetthetene som ble funnet i 2022 er ikke sammenliknbare med andre år, da vannføringen under det elektriske fisket var en god del høyere enn de øvrige årene.

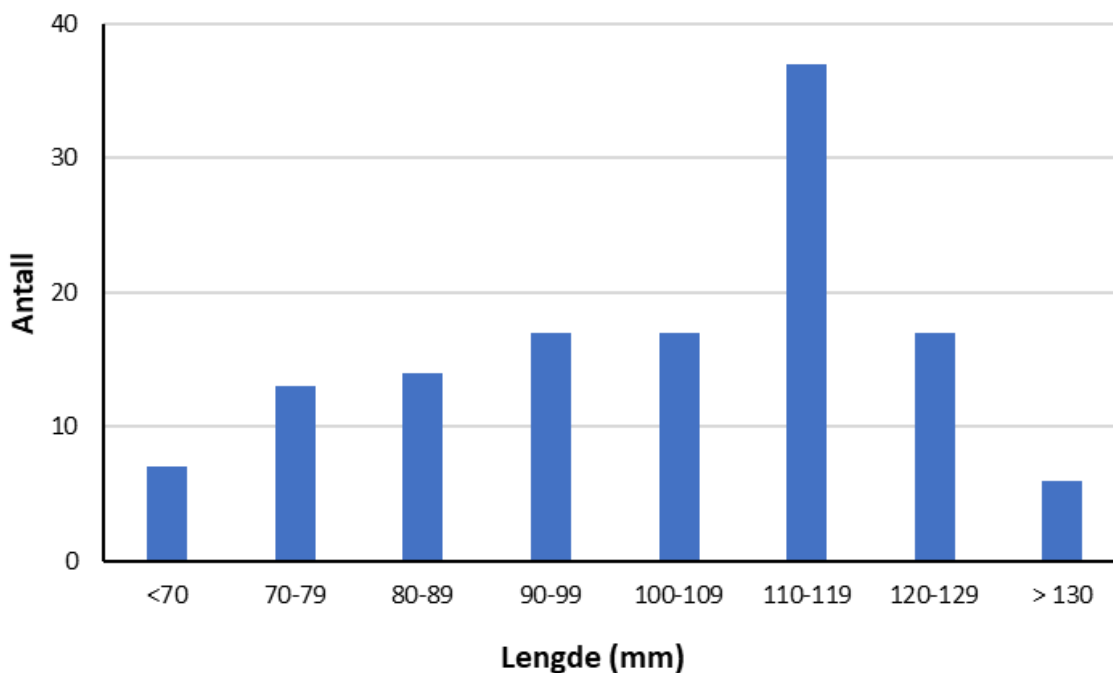
Det ble også fanget flere røyer i Leirelva i august 2024, hvorav én på stasjon 11 (45 millimeter), to på stasjon 53 (40-50 millimeter), samt én på stasjon 51.1 som målte 78 millimeter (**bilde 6**). Sannsynligvis tilhører disse røyene to ulike årsklasser av ungfisk (årsyngel og ettåringer). Det er uklart hvorvidt disse er resultatet av røyegyting i selve Leirelva, eller om røyene er tilført fra røyebestander i innsjøer lengre oppe i nedbørsfeltet.



Bilde 6. I august 2024 ble en røye som målte 78 millimeter fanget under elektrisk fiske på en av de faste stasjonene i Leirelva (stasjon 51.1 i **figur 5**). Ut fra størrelsen antas det at det var en ettåring. Foto: Espen Holthe.

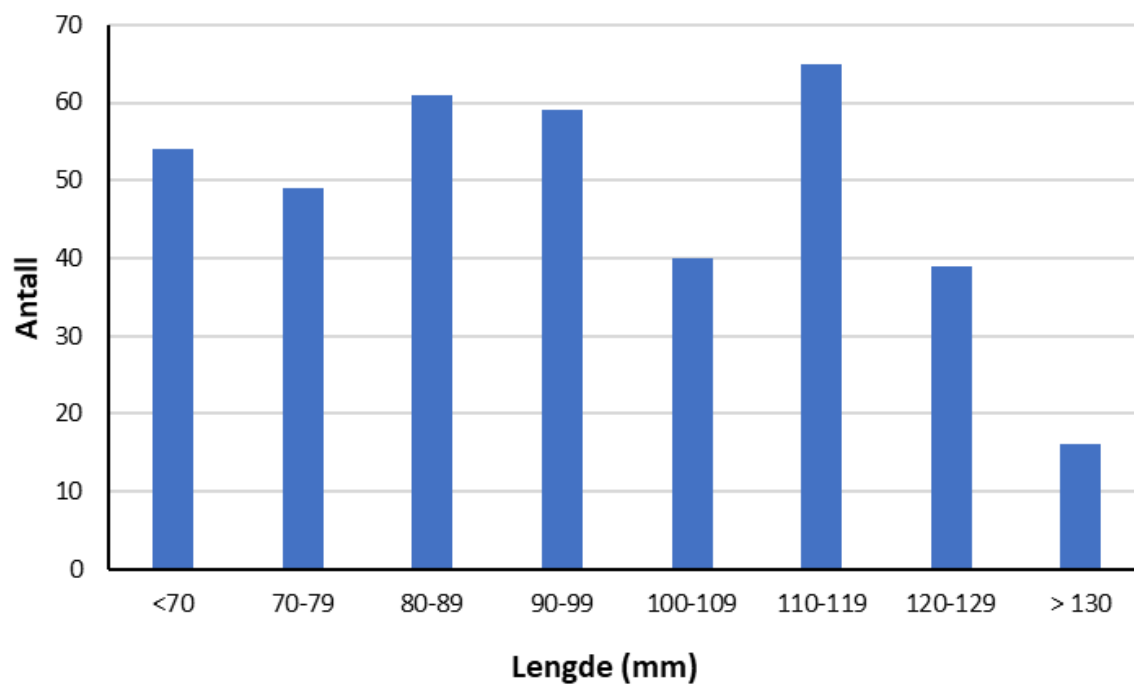
3.1.4 PIT-merking av laksunger i Leirelva

I 2023 og 2024 har det blitt gjennomført en ekstra innsats med fangst og merking av store laksunger i Leirelva. Dette ble gjort for å kompensere for at det i 2021 og 2022 ble merket færre individer enn opprinnelig planlagt (se nedenfor). I slutten av juni 2024 ble 128 laksunger fra Leirelva utstyrt med PIT-merker. Laksungene ble fanget på sju stasjoner som inngår i de øvrige ungfiskundersøkelsene (**avsnitt 3.1.3**). Lengdespennet på de merkete laksungene var 60-150 millimeter, med en overvekt av laksunger mellom 110 og 120 millimeter (**figur 12**). Etter merking ble laksungene satt tilbake i samme område som de ble fanget. Det ble ikke registrert noen dødelighet i forbindelse med håndtering, merking og utsetninger av laksunger.



Figur 12. Lengdefordeling (mm) av laksunger som ble fanget og PIT-merket i Leirelva i juni 2024.

I løpet av perioden 2022-2024 er det merket til sammen 383 laksunger i Leirelva. Dette er en del færre enn den opprinnelige målsetningen om merking av inntil 500 laksunger. Dette skyldes flere ulike forhold; a) tillatelse til merkeforsøk forelå ikke da undersøkelsene startet i 2021, b) det var spesielt vanskelig feltforhold i Leirelva da merkeforsøkene skulle gjennomføres i 2022, c) minimumsstørrelsen som forsøksdyrforvaltningen hos Mattilsynet har fastsatt er relativt høy, d) samt at det er lavt innslag av store laksunger i Leirelva sammenlignet med mange andre vassdrag. I løpet av merkeperioden er det merket flere titalls individer i alle størrelsesgrupper opp til normal smoltstørrelse (**figur 13**). Imidlertid er det foreløpig ikke gjenfanget PIT-merkete individer under elektrisk fiske i Leirelva og Røssåga.



Figur 13. Lengdefordeling (mm) av laksunger er PIT-merket i Leirelva i perioden 2022-2024. Ambisjonen var å merke flest mulig laksunger i tidlig del av ungfiskstadiet for å kunne kartlegge eventuell tidlig nedvandring fra Leirelva til Røssåga.

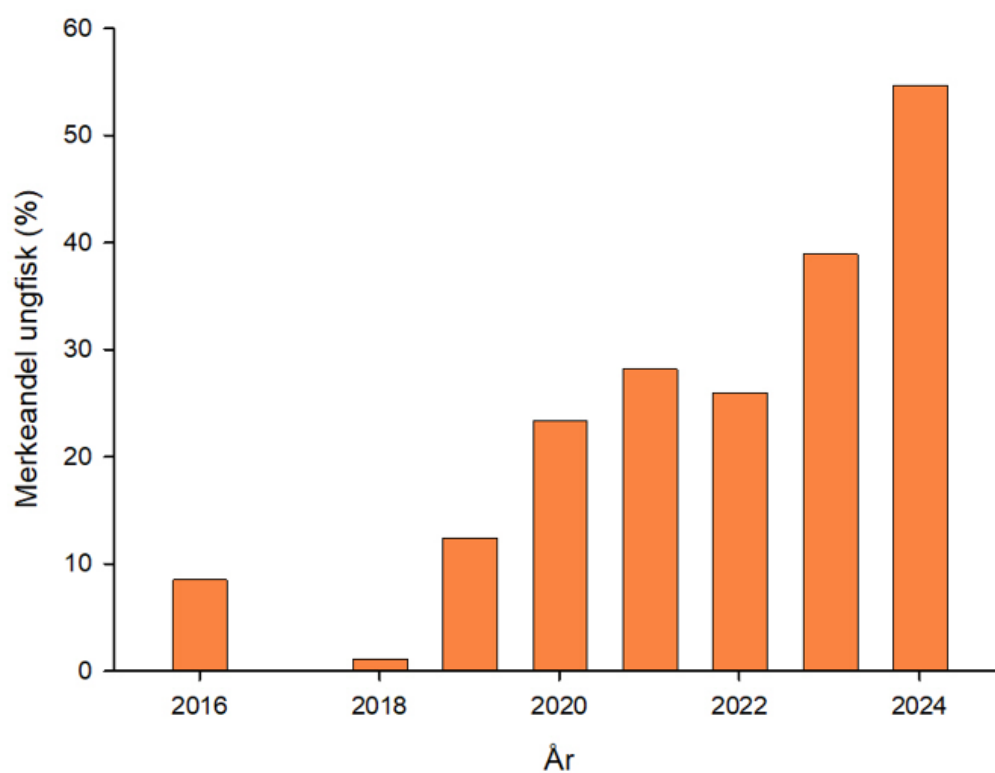
3.1.5 Innslag av utsatt ungfisk i Røssåga

Det ble analysert otolitter fra 265 laksunger fanget under det elektriske båt og strandnære fisket i Røssåga i 2024. Laksungene fordelte seg med 105 årsyngel, 43 ettåringer, 80 toåringer og 29 treåringer, i tillegg til åtte individer som ikke var mulig å aldersbestemme. Samlet merkeandel hos analyserte laksunger basert på otolittmerking og fettfinneklipping var på nær 55 % (**tabell 5**). Det var høyest innslag (89 %) av utsatte individer hos årsyngel. Hos ettåringene ble det funnet en utsattandel på 37 %, mens det hos toåringer var en utsattandel på 38 %. Det ble ikke funnet utsatte treåringer. I gruppen med fisk med ukjent alder var det 75 % utsatte individer. Blant årsyngel samlet inn under det strandnære elektriske fisket i Sjøforsløpet var over 96 % utsatte, mens i det elektriske båtfisket som ble gjennomført i hele elvas lengde var 86 % av årsyngel utsatt.

Tabell 5. Antall merkete og umerkete laksunger og andel (%) merkete individer i ulike aldersgrupper som ble fanget i Røssåga i 2024. Aldersgruppene er årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). I tillegg var det åtte individer det ikke var mulig med sikkerhet å bestemme alder på (IT). Merkete individer er identifisert ved hjelp av fettfinneklipping og otolittanalyser.

Aldersgruppe	Antall merkete	Antall umerkete	Andel merket (%)
0+	93	12	88,6
1+	16	27	37,2
2+	30	50	37,5
3+	0	29	0
IT	6	2	75,0
Sum	145	120	54,7

Samlet innslag av utsatt fisk i ungfiskfangstene i 2024 er det høyeste som er funnet i undersøkellesperioden 2016-2024 (**figur 14**). Det er spesielt innslaget av utsatte årsyngel som trekker opp merkeandelen i 2024. I 2024 ble det satt ut om lag 121 000 ettåringer av laks på strekningen mellom Sjøforsen og Seljebakkneset (**vedleggstabell 2**), noe som er det høyeste antallet yngel som er satt ut siden 2019.



Figur 14. Innslag (%) av utsatte individer i fangster av laksunger under elektrisk fiske i Røssåga i perioden 2016-2024. I 2017 ble det ikke funnet utsatte laksunger i det analyserte ungfiskmaterialet.

3.2 Analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk

I 2024 ble det levert inn skjellprøver fra 18 voksenfisk. Av disse var 17 fanget under stamfiske i Røssåga, mens én rømt oppdrettslaks ble fanget under elektrisk båtfiske. Fra ti av disse fiskene ble det også levert inn otolittprøve. Det ble funnet fargemerke i otolitt hos to fisker. Av 17 prøver fra laks som ga entydige resultater med hensyn til opphav (otolitter og skjell), var det 13 naturlig produserte og tre med kultiveringsbakgrunn. To av laksene som ble klassifisert som naturlig produserte var innkrysset med rømt oppdrettsfisk. Av de to resterende var en fisk rømt oppdrettslaks, og en fisk var usikker oppdrettet eller kultivert, denne hadde også en lav p-wild verdi. Av de 18 fiskene det ble sendt inn prøver av, var fire individer (22 %) rømt oppdrettslaks eller innkrysset med rømt oppdrettslaks. Gjennomsnittlig smoltalder på de elleve ville fiskene ble smoltalder beregnet til å være 3,2 år. Ifølge offisiell fangstrapportering (www.fangstrapp.no) ble det i løpet av fiskesesongen 2024 fanget til sammen 139 lakser i Røssågavassdraget. Av disse ble det avlivet 19 og gjenutsatt 120 individer. Verken NINA eller Veterinærinstituttet har mottatt prøver av avlivet fangst fra sportsfisket i Røssåga i 2024.

Tilbakeberegnet smoltlengde på naturlig produsert laks varierte mellom 98 og 136 mm, med en gjennomsnittlig smoltlengde på 119,2 mm. Sjøalder hos naturlig produsert laks fanget under sportsfiske og stamfiske i Røssågavassdraget i 2024, der alder og opphav kunne fastsettes med sikkerhet, varierte mellom ett og tre år (**tabell 6**). Seks av individene som det ble analysert skjellprøver av hadde derfor tilbrakt én vinter i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder for naturlig produsert laks fanget under sportsfiske og stamfiske i Røssågavassdraget var 1,5 år. Fra skjellprøvene ble det tilbakeberegnet vekst hos elleve naturlig produserte lakser. Tilveksten det første året i sjøen var noe høyere enn tidligere år, og også noe høyere enn i perioden 2016-2020 (Bremset et al. 2021). Merk at det bare er elleve individer som inngår i datagrunnlaget for 2024.

Tabell 6. Gjennomsnittlig lengde (mm) ved fangst, tilbakeberegnet smoltlengde og tilvekst det første året i sjøen hos voksne naturlig produserte laks fanget i Røssåga i 2024.

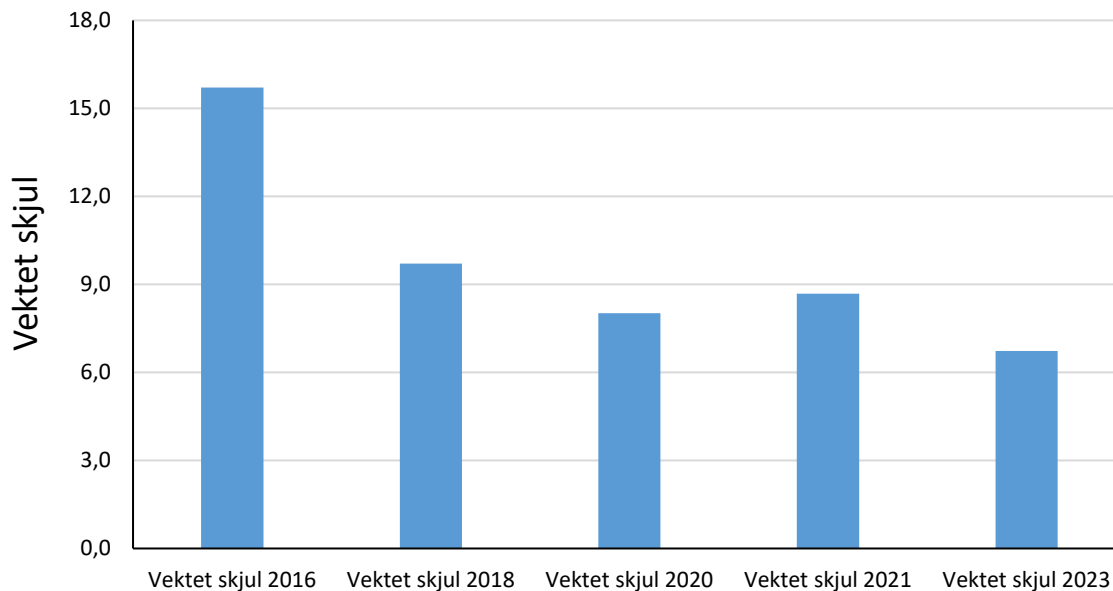
Opprinnelse	Sjøalder (år)	Antall	Lengde (mm)	Smoltlengde (mm)	Tilvekst i sjø (mm)
Naturlig produsert	1	6	630	120,0	279,8
	2	3	800	124,3	277,0
	3	2	995	IT	IT

4 Diskusjon

4.1 Strandnært elektrisk fiske og utvikling i tiltaksområdet

Under det strandnære elektriske fisket i tiltaksområdet ble det funnet kun 28 årsyngel av laks, men dette er allikevel den tredje høyeste fangsten av årsyngel siden 2018. Tetthetene av årsyngel var i 2023 på nær 11 individer per 100 m², og vurderes derfor som lav. 96 prosent av årsynglene av laks som ble fanget var utsatte basert på analyser av Alizarinmerke i otolitt. Tettheten av naturlig produserte årsyngel var derfor under ett individer per 100 m² i 2024, noe som tyder på svært lav naturlig produksjon av laksunger i dette området. Det har i de fleste år av undersøkelsesperioden vært lave tettheter av årsyngel i tiltaksområdet. Eneste unntak var i 2020 med vesentlig høyere tettheter av både naturlig produserte og utsatte årsyngel av laks. Tilsvarende gjaldt for eldre laksunger.

I 2024 var estimert tetthet i tiltaksområdet 16 eldre laksunger per 100 m². Dette er de nest høyeste tetthetene som er funnet siden undersøkelsene startet i 2018. Imidlertid var 53 % av de eldre laksungene utsatte, og dermed var tettheten av naturlig produserte laksunger kun på om lag åtte individer per 100 m². I 2024 ble det satt ut 121 000 startfôret yngel i området mellom Sjøforsen og Olderneset. Det er usikkert hvor mange av disse som ble satt ut i tiltaksområdet. Ved videre utsetninger, der tiltakene i Sjøforsløpet skal vurderes, anbefales det at det ikke settes ut laksunger i dette området, men at utsettingen starter nedstrøms kanalen. Ut fra inventeringene som er gjennomført i perioden 2016-2023 ser man også at vektet skjul i tiltaksområdet har falt fra nær 16 skjulenheter i 2016 til om lag sju skjulenheter i 2023 (**figur 15**). Årsaken skyldes i all hovedsak finpartikulært materiale som er avsatt i elveløpet og som tetter igjen hulrom og dekker over gyteområder, noe som samlet sett bidrar til en reduksjon i potensiell smoltproduksjon i dette området. En må derfor anta at fiskeproduksjonen i dette området faller.



Figur 15. Gjennomsnittlig vektet skjul på 14 stasjoner i tiltaksområdet i perioden 2016-2023. Det ble ikke gjennomført habitatundersøkelser i tiltaksområdet i 2017, 2019 og 2022.

I Røssåga er det nødvendig med en gradvis reduksjon fra driftsvannføring til 30 m³/s, med en reduksjon på 7,5 m³/s i løpet av 15 minutter, for å få gjennomført det strandnære elektriske fisket og inventeringene. Slike raske nedtrappinger kan ha utilsiktede, negative effekter på ungfisk. I samråd med regulant ble det derfor før feltsesongen i 2023, i den grad det var praktisk mulig, å forsøke å kjøre ned kraftverket over en lengre periode enn det som er vanlig ved vannføringsreduksjoner ned mot 30 m³/s. Vannføringsdata fra nedkjøringen i 2023 viste at reduksjonen i vannføring var 3,3 m³/s per femtende minutt, noe som med stor sannsynlighet førte til mindre stranding. Dette kan også være noe av årsaken til økte yngeltettheter dette året. Det er ikke hentet inn data på nedkjøringen i 2024, men det ble ikke registrert stranding i 2024.

Totalt ble det analysert otolitter fra 159 ungfisk av laks fanget i Røssåga under strandnært elektrisk fiske og det elektriske båtfisket i 2024. Hos årsyngel ble 89 % bestemt til å være utsatte, mens hos eldre laksunger var 31 % utsatte. Totalt var 54 % av alle analyserte laksunger utsatte. Årlig økning i innslaget av utsatte individer hos ungfisk, samt at gytebestandsmålet trolig bare er oppnådd i to av de elleve siste årene (www.vitenskapsradet.no/), tyder på at naturlig lakseproduksjon i Røssåga har nådd et kritisk punkt.

4.2 Strandnært elektrisk fiske i Leirelva

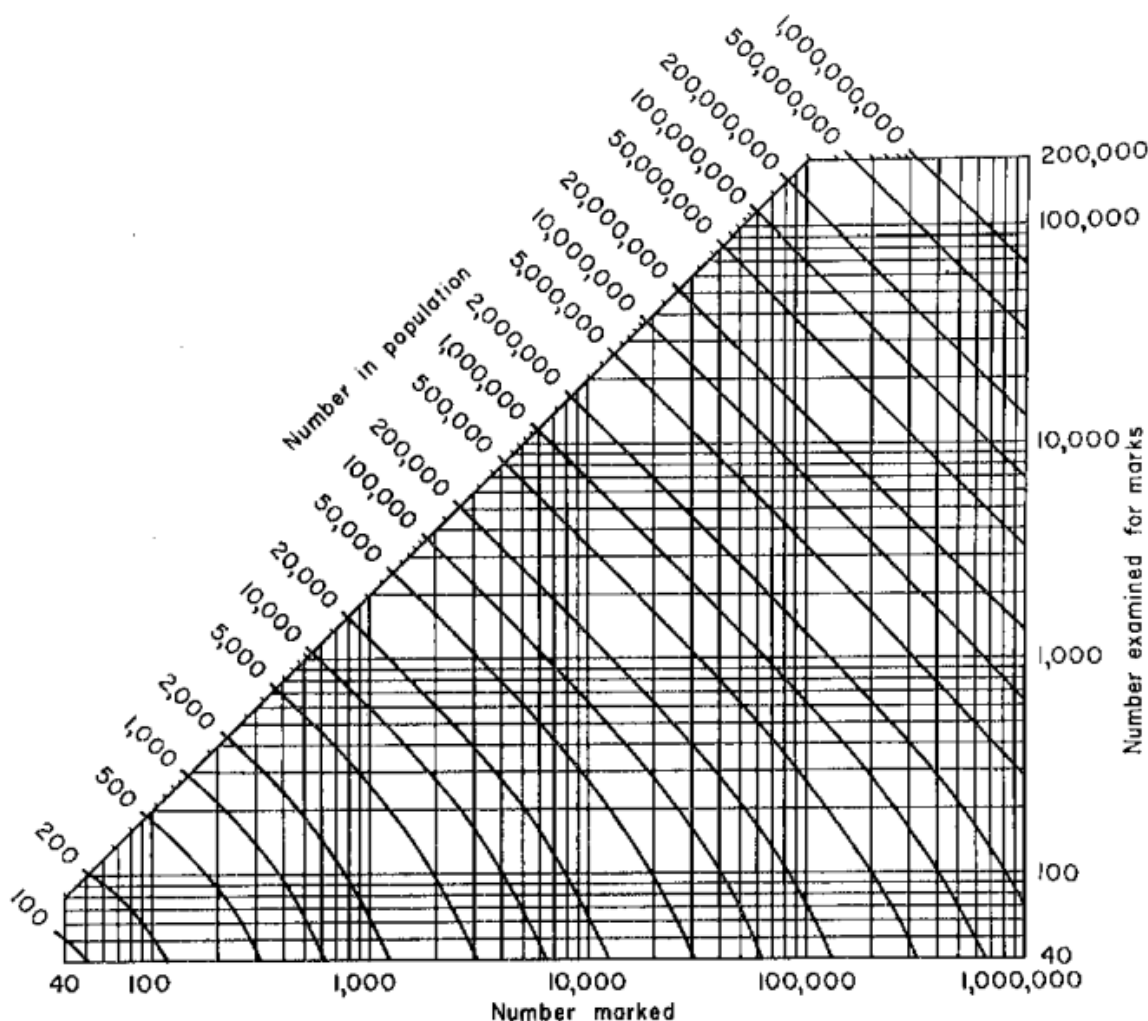
I Leirelva ble det strandnære elektriske fisket i 2024 som de fleste tidligere år, gjennomført under meget forhold, med god sikt og lav vannføring. Samlet tetthet av laksunger var i gjennomsnitt 25 individer per 100 m², noe som er en liten økning sammenliknet med de to foregående årene, men samtidig en del lavere enn tettheten som ble funnet i årene 2017-2021. Tettheten av eldre laksunger var på 4 individer per 100 m², og ligger på omtrent samme nivå som tidligere år. Når det gjelder fangst av aureunger fanget i Leirelva i 2024 er situasjonen en annen enn for laks. Tetthetene i 2024 er de høyeste som er funnet siden 2017, og det er både en økning i tetthet av årsyngel og eldre aureunger, med en gjennomsnittlig tetthet på 139 individer per 100 m². Økning i tetthet av årsyngel av aure har blitt registrert hvert år siden 2017, med unntak av i 2022, da vannføringen var vesentlig forskjellig fra tidligere år, resultatene fra dette året er dermed ikke direkte sammenliknbare med årene før og etter.

Vanligvis kan man følge sterke og svake årsklasser i langtidsstudier som i Røssågavassdraget. Dette er spesielt framtreddende i de første delene av ungfiskstadiet. I Leirelva er det imidlertid manglende samsvar mellom mengde årsyngel ett år og mengde eldre ungfisk av laks og aure i de påfølgende årene. Gitt at omtrent halvparten av en årsklasse dør fra ett år til det neste, burde fangster av et hundretalls årsyngel ett år tilsi at det burde bli fanget et femtitalls ettåringer i påfølgende år. I analysene av tetthetsdata i Leirelva er all fisk eldre enn årsyngel slått sammen. En konservativ tilnærming er dermed at en hvert år bør fange minst halvparten så mange eldre ungfisk som årsyngel i det foregående året. I løpet av undersøkelsesperioden 2017-2024 har nedgangen i estimert tetthet fra årsyngel til ettåringer vært 83 % hos laks og 65 % hos aure. Hos laksunger har mellomårsnedgangen variert mellom 70 og 92 %, mens hos aureunger har nedgangen variert mellom 33 og 89 %.

Den store nedgangen i årsklassestørrelse kan ha to hovedforklaringer; a) uvanlig høy dødelighet i vinterhalvåret eller b) forflytninger av ungfisk. Det foreligger ikke gode data på vannføring i Leirelva på vinterstid, men fra lokalt hold er det påpekt at vintervannføringen i vassdraget kan være svært lav oppstrøms kraftverket. Følgelig kan fraføring av vann fra elvestrekningen oppstrøms kraftverket, spesielt på vinterstid, har negativ påvirkning av fiskeproduksjonen. Også i perioder med redusert driftsvannføring i kraftverket og lavt tilsig fra områdene oppstrøms, er det fare for redusert fiskeproduksjon i resterende del av vassdraget. En mulig årsak til de unormalt store variasjonene i fisketetthet kan derfor være lav vintervannføring i Leirelva. Det er i perioden 2022-2024 merket nær 400 laksunger i Leirelva, for å kunne vurdere om disse vandrer ut i Røssåga (se nærmere omtale av merkeforsøk i **avsnitt 4.3**). Så langt er det ikke gjenfunnet merket individer i Leirelva eller Røssåga.

4.3 Merkeforsøk i Leirelva

Selv om det er gjort forholdsvis omfattende merking av laksunger i Leirelva i perioden 2022-2024, er det foreløpig ikke gjort noen gjenfangster av PIT-merkete individer. Dette til tross for at et stort antall individer er sjekket under strandnært fiske i Leirelva og elektrisk båtfiske i Røssåga. Det er flere mulige forklaringer på manglende gjenfangster av merkete laksunger. En rent metodisk forklaring kan være at det er merket og undersøkt for få individer, til at man har hatt en reell mulighet for å fange merkete individer som har vandret fra Leirelva til Røssåga. Ut fra statistiske betraktninger (Ricker 1975) er det to muligheter for å få presise data fra merkestudier; a) det må merkes en høy andel av en bestand, eller b) det må sjekkes et høyt antall individer for merking. Gitt at det er ti tusen laksunger som er over merkbar størrelse i Leirelva, bør det merkes minimum 500 individer for å få en tilfredsstillende sannsynlighet for gjenfangst av merkete fisk (**figur 16**). Behovet for merking blir større desto færre individer som blir sjekket for merking. I merkeforsøket i Leirelva er antall merkete laksunger den begrensende faktor, siden det har blitt sjekket et vesentlig høyere antall individer for merker i løpet av perioden 2022-2024. Ingen gjenfangst av merkete laksunger under elektrisk fiske i Leirelva kan indikere stor dødelighet i parrstadiet, noe som også kan være en forklaring på det lave innslaget av ettåringer og eldre laksunger i ung-fiskundersøkelsene. Unormalt høy dødelighet kan bare forklare misforholdet mellom årsyngel og eldre ungfish i Leirelva, men kan ikke forklare det motsatte misforholdet i årsklassestyrke i Røssåga. En foreløpig konklusjon er at merkestudiet i Leirelva ikke har gitt noen klare svar på relativ årsklassestyrke i ulike deler av Røssågavassdraget.



Figur 16. Sammenheng mellom antall merkete fisk og antall fisk sjekket for merking ut fra ulike størrelser på fiskebestander. Figuren er hentet fra Ricker (1975).

4.4 Elektrisk båtfiske

Den samlede fangsten av ungfisk i september 2024 er blant de høyeste som er gjort siden undersøkelsene startet i 2016 (**tabell 7**). Antall fangete individer av laks og aure per minutt effektiv fisketid er det høyeste som er registrert i Røssåga. Sammenlignet med andre studier i norske laksevasdrag er det bare i Surna, Bjøra og Ranaelva det er funnet høyere relative fangster av laks, mens det ikke er funnet så høye relative fangster av aure i noen andre studier (Bremset & Museth 2025). Det er uklart i hvor stor grad rent metodiske forhold har påvirket fangstene. I løpet av perioden 2016-2024 har det elektriske båtfisket i Røssåga blitt gjennomført på ulike tidspunkt, noe som i stor grad skyldes praktiske forhold som vannføringsforhold og tilgjengelig mannskap. Derfor har disse feltaktivitetene blitt spredt ut over det meste av månedene august og september. På grunn av behov for tilpasset driftsvannføring i Nye nedre Røssåga kraftverk, har gjennomføringen av feltarbeidet blitt avtalt flere uker og måneder i forveien. Følgelig har det ved noen anledninger vært regnflom (**bilde 7**), noe som har medført svært dårlige siktforhold nedstrøms Leirelva. De spesielt dårlige feltforholdene under regnflommene i 2017 og 2020, gjenspeiles i vesentlig lavere fangst sammenlignet med øvrige år. Mens vannføringsforholdene har variert betydelig i undersøkelsesperioden, har temperaturforholdene vært lignende selv om tidspunktene for feltarbeidet har variert (**tabell 7**).

Tabell 7. Tidspunkt for gjennomføring av elektrisk båtfiske i Røssåga i perioden 2016-2024, samlet fangst og relativ fangst av ungfisk på det undersøkte stasjonsnettet. For å korrigere for variasjoner i antall stasjoner og fisketid, er relativ fangst beregnet som fangst per time effektiv fisketid. Et mer omfattende stasjonsnett med 22 stasjoner ble etablert i 2021, noe som har medført større fangster i de fire siste årene av undersøkelsesperioden.

År	Uke	Fangst av ungfisk		Fysiske forhold under feltarbeidet
		Samlet	Relativ	
2016	39	713	272	Middels vannføring, middels vanntemperatur
2017	35	705	183	Flomvannføring, middels vanntemperatur
2018	36	964	334	Middels vannføring, middels vanntemperatur
2019	32	909	286	Middels vannføring, middels vanntemperatur
2020	38	467	161	Flomvannføring, middels vanntemperatur
2021	35	1 588	425	Middels vannføring, middels vanntemperatur
2022	35	1 400	282	Middels vannføring, middels vanntemperatur
2023	39	1 093	335	Høy vannføring, middels vanntemperatur
2024	36	1 394	412	Middels vannføring, middels vanntemperatur



Bilde 7. I etterkant av en nedbørsrik periode i september 2023, ble det vanskelige forhold for elektrisk båtfiske. Reduserte siktforhold påvirket resultatene fra undersøkelsene i Røssåga og Ranaelva. Illustrasjonsbildet er fra Ranaelva like nedstrøms Jamtlia. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Forsøkene med utfangstfiske har vist store variasjoner i estimert fangbarhet hos de to artene, og ikke minst betydelige variasjoner mellom år og stasjoner (**tabell 8**). På stasjonen som har vært undersøkt flest ganger, stasjon 10 like nedstrøms Olderneset (se lokalisering i **figur 3**), har variasjonene vært betydelig større hos laks enn hos aure. Den gjennomsnittlige fangbarheten har gjennomgående vært høyere hos laksunger (0,30) enn hos aureunger (0,24). Fra og med 2022 har det blitt gjennomført repetert fiske på tre stasjoner med store ulikheter i habitatforhold og fiskeforekomst. I 2024 var det bare mulig å estimere fangbarhet og tetthet på én av de tre undersøkte stasjonene, og der var estimert fangbarhet høy for både laks (0,63) og aure (0,48). Gjennomsnittlig estimert fangbarhet for alle forsøk som er gjennomført i perioden 2016-2024 er henholdsvis 0,30 og 0,24.

Tabell 8. Estimert ungfisktetthet (N) og fangbarhet (p) under elektrisk båtfiske på tre utvalgte stasjoner i Røssåga. De undersøkte stasjonene ligger i midtre og nedre deler av elva (se lokalisering i **figur 3**). Estimert tetthet (antall individer per 100 m²) og estimert fangbarhet er beregnet i henhold til Moran (1951), Zippin (1958) og Bohlin et. al. (1989). I tilfeller der det ikke er nedgang i fangster mellom omganger er det ikke mulig å estimere tetthet og fangbarhet (IT).

Art	År	Stasjon	Fangst per omgang			Estimert tetthet (N) og fangbarhet (p)	
			1	2	3	N/100 m ²	p
Laks	2016	10	11	7	3	6,4	0,45
	2018	10	28	26	18	12,5	0,19
	2021	10	121	100	50	57,2	0,33
	2022	10	26	26	23	58,3	0,06
	2022	15	3	4	2	3,2	0,15
	2022	17	18	10	4	3,6	0,51
	2023	10	21	15	12	11,8	0,25
	2023	15	1	0	1	IT	IT
	2023	17	6	1	0	0,7	0,87
	2024	10	18	5	3	3,0	0,63
	2024	15	1	3	1	IT	IT
	2024	17	0	5	1	IT	IT
Aure	2016	10	35	26	17	30,6	0,30
	2018	10	48	68	32	31,1	0,15
	2021	10	90	50	50	45,5	0,27
	2022	10	39	41	20	22,1	0,25
	2022	15	19	10	23	IT	IT
	2022	17	52	35	22	14,8	0,35
	2023	10	60	34	26	23,3	0,35
	2023	15	19	6	12	6,7	0,25
	2023	17	14	15	17	IT	IT
	2024	10	73	36	20	16,4	0,48
	2024	15	6	7	16	IT	IT
	2024	17	5	10	6	IT	IT

5 Referanser

- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. NS 9456:2004. Norges Standardiseringsforbund, Oslo.
- Anonym 2015. Vannundersøkelse: 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.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14, 119-138.
- Bremset, G. & Museth, J. 2025. Overvåking av fiskebestander i store elver. Erfaringer med elektrisk båtfiske i norske laksevassdrag. NINA Rapport 2323. Norsk institutt for naturforskning.
- 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., Holthe, E., Berg, M., Museth, J., Skei, B.B., Jensås, J.G., Ulvan, E.M. & Lo, H. 2017. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Årsrapport for 2016. NINA Rapport 1367. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.
- Bremset, G., Holthe, E., Berg, M., Jensås, J.G., Ulvan, E.M., Løkeberg, G., Dokk, J.G. & Museth, J. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssåga. Samlerapport fra undersøkelser i perioden 2016-2020. NINA Rapport 1947. Norsk institutt for naturforskning.
- Bremset, G., Ugedal, O., Diserud, O., Hedger, R., Saksgård, R., Myrvold, K.M. & Sandlund, O.T. 2022. Elektrisk fiske som undersøkelsesmetode i elv. En gjennomgang av metodens muligheter og begrensninger. NINA Rapport 2056. Norsk institutt for naturforskning.
- Bremset, G., Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø., Lo, H., Dokk, J.G., Jensås, J.G., Karlsson, S., Løkeberg, G., Museth, J., Tønder, T.S. & Østborg, G.M. 2023. Fiskebiologiske undersøkelser i Røssågavassdraget. Årsrapport for 2022. NINA Rapport 2250. Norsk institutt for naturforskning.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 sider.
- Fiske, P., Lund, R. A. & Hansen, L.P. 2005. Identifying fish farm escapees. I *Stock identification methods; applications in fishery science* (Cadrin, S.X., Friedland, K.D. & Waldman, J.R., red.). Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Hindar, K., Diserud, O.H., Hedger, R.D., Finstad, A.G., Fiske, P., Foldvik, A., Forseth, T., Forsgren, E., Kvingedal, E., Robertsen, G., Solem, Ø., Sundt-Hansen, L.E. & Ugedal, O. 2019. Vurdering av metodikk for andregenerasjons gytebestandsmål for norske laksebestander. NINA Rapport 1303. Norsk institutt for naturforskning.
- Holthe, E., Bremset, G., Berg, M. & Jensås, J.G. 2018. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1484. Norsk institutt for naturforskning.
- Holthe, E., Bergan, M.A., Foldvik, A., Solem, Ø., Jensås, J. & Bremset, G. 2020. Helhetlig tiltaksplan for nedre deler av Gaulavassdraget. Delplan for Gaula nedstrøms Støren. NINA Rapport 1763. Norsk institutt for naturforskning.
- Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø., Lo, H., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G., Museth, J., Tønder, T.S., Havn, T.B. & Østborg, G.M. 2024. Fiskebiologiske undersøkelser i Ranaelva. Samlerapport for perioden 2021-2023. NINA Rapport 2427. Norsk institutt for naturforskning.

- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2016. Overvåking av laks og sjøørret i Røssåga og Rana-elva - sluttrapport for årene med reetablering, 2011-2015. Ferskvannsbiologen Rapport 2016-08. Ferskvannsbiologen AS.
- Kanstad-Hanssen, Ø., Jensen, L. & Næss, T. 2015. Habitatfremmende tiltak ved Sjøforsen i Røssåga ifbm. bygging av nye Nedre Røssåga kraftverk. Ferskvannsbiologen Rapport 2015-07. Ferskvannsbiologen AS.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. Ecology of Freshwater Fishes 12, 1-59.
- 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.
- Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1991. Identification of wild and reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., using scale characters. Aquaculture and Fisheries Management 22, 499-508
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. NINA Forskningsrapport. Norsk institutt for naturforskning.
- Mahlum, S., Skoglund, H., Wiers, T., Normann, E.S., Barlaup, B.T., Wennevik, V., Glover, K.A., Urdal, K., Bakke, G. & Vollset, K.W. 2019. Swimming with the fishes: validating drift diving to identify farmed Atlantic salmon escapees in the wild. Aquaculture Environment Interactions 11, 417-427.
- Moen, V. 2000. Bademerking av øyerogn - effekter på laks satt ut i vassdrag som øyerogn og plommeseekyngel. VESO rapport nr. 2000-01. Veterinærmedisinsk oppdragssenter.
- Moen, V., Holthe, E. & Hokseggen, T. 2011. Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet - Veterinærinstituttets praksis og rutiner. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2011. Veterinærinstituttet i Trondheim.
- Moran, P.A.P. 1951. A mathematical theory of animal trapping. Biometrika 38, 307-311.
- 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.
- Ricker, W.E. 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 191, 382 sider.
- Skoglund, H., K. W. Vollset, R. Lennox, Ø. Skaala, and B. T. Barlaup. 2021. Drift diving: a quick and accurate method for assessment of anadromous salmonid spawning populations. Fisheries Management and Ecology 28, 478-485.
- Solem, Ø., Ulvan, E.M., Kvingedal, E., Lamberg, A., Bremset, G., Berg, M., Skoglund, S., Forseth, T., Krogdahl, R. & Holthe, E. 2020. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2019. NINA Rapport 1786. Norsk institutt for naturforskning.
- 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, fangst-feller og drivtelling. NINA Rapport 1104. 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.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management 22, 82-90.

6 Vedlegg

Vedleggstabell 1. Oversikt over utsettingstidspunkt, utsettingssted, utsettingsstadium, gjennomsnittsvekt (g), vanntemperatur i anlegg (temp 1) og vanntemperatur i elv (temp 2) for laks-
unger satt ut i Røssågavassdraget i perioden 2017-2023. Det foreligger ikke data om vekt og
vanntemperatur for enkelte utsetninger i perioden 2020-2023 (IT).

Dato	Utsettingssted	Utsettingsstadium	Antall	Vekt (g)	Temp 1	Temp 2
30.05.2017	Sjøforsløpet	Smolt	13 650	36,4	2,7	1,9
30.05.2017	Leirelva	Settefisk	2 930	10,5	2,7	1,9
10.07.2017	Leirelva	Fôret yngel	21 383	2,3	7,8	6,8
31.07.2017	Røssåga	Ufôret yngel	209 230	0,1	11,0	13,4
25.05.2018	Sjøforsløpet	Smolt	12 719	36,4	7,5	7,0
25.05.2018	Leirelva	Parr	3 900	10,5	7,5	7,0
06.07.2018	Leirelva	Startfôret yngel	7 530	2,0	12,7	13,0
05.07.2018	Røssåga	Ufôret yngel	340 000	0,13	13,0	13,4
03.06.2019	Sjøforsløpet	Smolt	18 990	37,0	4,3	6,1
03.06.2019	Sjøforsløpet	Parr	2 480	13,0	4,3	6,1
19.06.2019	Leirelva	Parr	3 483	10,5	8,7	7,9
24.06.2019	Sjøforsløpet	Startfôret yngel	61 710	2,0	12,7	13,0
05.07.2019	Røssåga	Ufôret yngel	230 000	0,13	9,0	11,5
26.05.2020	Sjøforsløpet	Smolt	21 258	27,8	1,5	IT
26.05.2020	Sjøforsløpet	Parr	6 039	13,1	1,5	IT
09.07.2020	Sjøforsløpet	Startfôret yngel	56 700	1,3	2,7	IT
09.07.2020	Røssåga	Ufôret yngel	91 000	0,1	2,7	IT
07.06.2021	Kanalen	Smolt	3 183	26,2	7,6	10,0
15.06.2021	Sjøforsen-Leirelva	Parr	14 343	7,0	7,8	10,0
03.08.2021	Sjøforsen-Leirelva	Énsomrig settefisk	59 445	2,5	13,9	11,0
03.08.2021	Sjøforsen-Leirelva	Startfôret yngel	60 000	0,6	13,9	11,0
07.06.2022	Kanalen	Smolt	39 474	20,2	4,0	IT
15.06.2022	Sjøforsen-Leirelva	Parr	13 800	11,6	5,0	6,3
07.06.2023	Sjøforsløpet	Smolt	6 730	IT	5,7	IT
12.06.2023	Sjøforsen- Korgauren	Parr	22 738	IT	6,7	IT
14.06.2023	Korgauren-Seljebakk	Parr	53 300	IT	9,0	IT
04.07.2023	Sjøforsen-Korgauren	Startfôret yngel	29 340	IT	11,2	IT
12.07.2024	Sjøforsen-Seljebakken	Startfôret yngel	121 299	2,0	IT	13,2
12.07.2024	Kanalen og Kargauren	Smolt	13 305	59,0	IT	13,2

Vedleggstabell 2. Lokalisering av 22 stasjoner i Røssåga der det ble gjennomført elektrisk båt-fiske i september 2024. Oppgitte UTM-koordinater er øverste posisjon på stasjonene. Lengde på undersøkt område (meter) og effektiv fisketid (sekunder) er oppgitt for hver stasjon. Det ble utført repetert overfisking på stasjonene 10, 15 og 17. Undersøkelsene ble gjennomført på dagtid på de fleste stasjonene, mens undersøkelsene ble gjennomført på nattestid på tre av de nederste stasjonene (17, 18 og 20).

Stasjon (nummer)	Posisjon (UTM-koordinater)	Lengde (meter)	Fisketid (sekunder)
1	33 W 446893 7328074	390	437
2	33 W 446886 7328064	290	355
3	33 W 446829 7328129	360	342
4	33 W 446969 7328454	650	450
5	33 W 446669 7328593	415	450
6	33 W 447092 7328721	540	451
7	33 W 447405 7328894	320	450
8	33 W 446961 7329172	335	451
9	33 W 446608 7329068	340	450
10	33 W 447008 7329617	355	1 226
11	33 W 446649 7329828	415	456
12	33 W 446336 7330388	395	452
13	33 W 445850 7330883	355	454
14	33 W 445734 7331472	380	464
15	33 W 445646 7332115	350	1 265
16	33 W 446092 7332689	410	458
17	33 W 445840 7333472	385	1 321
18	33 W 445791 7334554	255	459
19	33 W 445947 7335277	410	425
20	33 W 445716 7336228	320	472
21	33 W 445701 7337213	370	453
22	33 W 445359 7338279	405	450
Sum alle undersøkte stasjoner		8 515	12 191



Vedleggsfigur 1. Oversikt over de øverste stasjonene i det faste stasjonsnettet for elektrisk båt-fiske i Røssåga. Bakgrunnskartet er lastet ned fra 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: 978-82-426-5327-7

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