

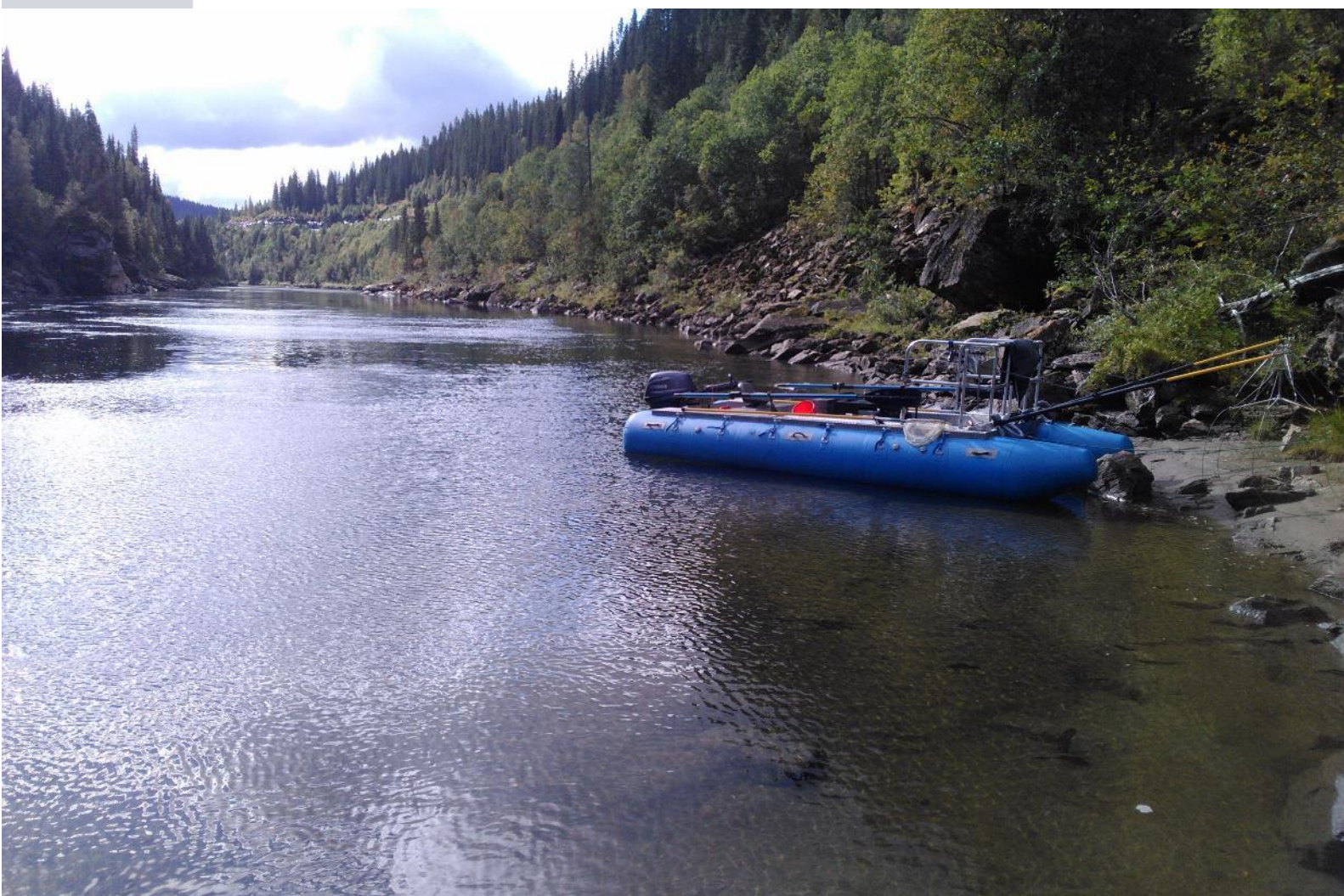
2114

NINA Rapport

# Reguleringsundersøkelser i Ranavassdraget

Årsrapport for 2021

Espen Holthe, Øyvind Kanstad-Hanssen, Håvard Lo, Gunnbjørn Bremset, Sten Karlsson, Jon Museth & Tine Solvoll Tønder



## **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.

# Reguleringsundersøkelser i Ranavassdraget

Årsrapport for 2021

Espen Holthe

Øyvind Kanstad-Hanssen

Håvard Lo

Gunnbjørn Bremset

Sten Karlsson

Jon Museth

Tine Solvoll Tønder

Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø., Lo, H., Bremset, G., Karlsson, S., Museth, J. & Tønder, T.S. 2022. Reguleringsundersøkelser i Ranavassdraget. Årsrapport for 2021. NINA Rapport 2114. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, mai 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4902-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Anders Foldvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Eva .B Thorstad (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Statkraft Energi AS

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

CON-004692 Ranaelva

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Ranaelva like nedstrøms Illhølet © Gunnbjørn Bremset

NØKKEWORD

- Ranavassdraget
- Vassdragsregulering
- Fisketrapper
- Laks
- Sjøaure
- *Gyrodactylus salaris*
- Reetablering
- Kultivering
- Ungfiskundersøkelser
- Gytedefiskundersøkelser
- Genetiske undersøkelser
- Elektrisk fiske
- Drivtelling
- Skjellanalyser
- Genetiske analyser

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

## Sammendrag

Holthe, E., Kanstad-Hanssen, Ø., Lo, H., Bremset, G., Karlsson, S., Museth, J. & Tønder, T.S. 2022. Reguleringsundersøkelser i Ranavassdraget. Årsrapport for 2021. NINA Rapport 2114. Norsk institutt for naturforskning.

I perioden 2021-2023 skal det gjennomføres ulike fiskebiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Ranavassdraget. Bakgrunnen for undersøkelsene er et pålegg om å gjennomføre ulike tiltak og undersøkelser etter at lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* er fjernet fra Ranaelva og andre smittede vassdrag i Ranaregionen. Undersøkellesprogrammet omfatter blant annet ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske, otolittanalyser og genetiske analyser for å evaluere tilslag på utsettinger, samt gytefiskundersøkelser og analyser av skjell og otolitter fra voksenfisk.

I september 2021 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på 17 stasjoner oppstrøms Storforsen. Tetthetene av ungfisk var svært lave. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks var 0,6 individer per 100 m<sup>2</sup>, mens gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger var 1,2 individ per 100 m<sup>2</sup>. Tilsvarende for aure fant vi 3,2 årsyngel per 100 m<sup>2</sup>, og 2,9 eldre aureunger per 100 m<sup>2</sup>, hvorav henholdsvis 0,2 og 2,7 individer per 100 m<sup>2</sup> var naturlig produserte. På de fire øverste stasjonene ble det kun funnet utsatte årsyngel av aure. De utsatte, eldre aureungene stammer fra utsettinger av 300 000 årsyngel i 2019. Det ble ikke fanget andre arter enn laks og aure på det strandnære elektriske fisket.

Under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner oppstrøms og nedstrøms Reinforsen i september 2021, ble det fanget til sammen 262 individer av fem arter (laks, aure, røye, skrubbe og trepigget stingsild). Laks og aure var de klart dominerende artene i fangstene under båtfisket. Alle laksunger og skrubber ble fanget nedstrøms Reinforsen, der laks dominerte fiskesamfunnet (80 %). Oppstrøms Reinforsen var aure den klart dominerende art i fiskesamfunnet (98 %), med et betydelig innslag av store umodne og kjønnsmodne individer. Ut fra fangst per innsatsenhet var det større forekomst av aure på stasjonene oppstrøms enn nedstrøms Reinforsen, med gjennomsnittlige fangster på henholdsvis 1,59 og 0,52 aurer per minutt effektiv fisketid. Gjennomsnittlig fangst i nedre deler var 2,63 laksunger per minutt effektiv fisketid.

Det ble analysert otolitter fra 121 laksunger og 101 aureunger. Blant laksungene nedstrøms Reinforsen var toåringene den mest tallrike gruppen (80 %). Det var bare i denne alderskategorien det ble funnet utsatte individer; 33 % av toåringene hadde merke i otolitt, og disse har opphav i utsettinger av om lag 277 000 årsyngel i 2019. Toåringene var også den mest tallrike gruppen hos aure (70 %) oppstrøms Reinforsen, og det var bare i denne aldersgruppen at det ble funnet utsatte individer (17 %). Disse har opphav i utsettinger av 300 000 startforingsklar yngel i 2019.

Det ble samlet inn prøver i form av skjell eller otolitter fra til sammen 70 voksne lakser fra Ranaelva. Av de 62 individene som med sikkerhet kunne spores til opphav, var 44 naturlig produsert (71 %), 17 utsatt (27 %) og én rømt oppdrettsfisk (2 %). Når det gjelder de resterende fiskene var det usikkert om de var ville, utsatt eller rømt oppdrettsfisk. Av fiskene som var utsatte kunne det med rimelig grad av sikkerhet bestemme alder på elleve individer. Fem av disse hadde smoltalder på ett år, og var mest sannsynlig utsatt som smolt. De øvrige hadde smoltalder mellom tre og fem år, og sjøalder som varierte fra ett til tre år.

Smoltalder hos naturlig produsert laks varierte fra to til fem år, med gjennomsnittlig smoltalder på 3,7 år. Blant de naturlig produserte fiskene som lot seg aldersbestemme, stammet 11 av 25 individer fra gytinger i 2014 eller tidligere. I og med at ungfisk klekket i 2014 eller tidligere ikke kan ha overlevd to bekjempelsesaksjoner mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, vil dette si at 44 % av laksene med stor sannsynlighet ikke er produsert i Ranaelva, Opphavet til disse elleve fiskene er ikke kjent.

Under gytefiskregistreringer høsten 2021 ble det på strekningen mellom Reinforsen og Esjeberget registrert til sammen 629 gytelaks og 434 antatt gytemodne sjøaurer. I tillegg ble det registrert 150 antatt umodne sjøaurer. Antall registrerte gytelaks var noe høyere enn gjennomsnittsnivået på 533 individer for perioden 2016-2020. Det ble registrert tolv rømte oppdrettslakser under gytefisktellingene, noe som gir et beregnet innslag på om lag 2 % i gytebestanden. Mellomlaks dominerte den observerte størrelsessammensetningen i 2021 med en andel på 48 %. Andel hunnlaks hos smålaks, mellomlaks og storlaks var henholdsvis 12 %, 72 % og 69 %.

Espen Holthe ([Espen.Holthe@nina.no](mailto:Espen.Holthe@nina.no)), Gunnbjørn Bremset & Sten Karlsson, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Jon Museth, Norsk institutt for naturforskning, NINA Lillehammer, Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer.

Øyvind Kanstad-Hanssen ([Oyvind.Hanssen@skandnat.no](mailto:Oyvind.Hanssen@skandnat.no)), Skandinavisk Naturovervåking AS, Ranheimsvegen 281, 7055 Ranheim.

Håvard Lo ([Havard.Lo@vetinst.no](mailto:Havard.Lo@vetinst.no)) & Tine Solvoll Tønder, Veterinærinstituttet, Postboks 4024 Angelltrøa, 7457 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 Bakgrunn.....	7
1.2 Vassdragsregulering.....	9
1.3 Undersøkelserprogram .....	10
<b>2 Metode</b> .....	<b>11</b>
2.1 Strandnært elektrisk fiske .....	11
2.2 Elektrisk båtfiske.....	12
2.3 Otolittanalyser.....	14
2.4 Skjellanalyser av voksenfisk.....	15
2.5 Gytetiskundersøkelser.....	15
<b>3 Resultater</b> .....	<b>18</b>
3.1 Strandnært elektrisk fiske .....	18
3.2 Elektrisk båtfiske.....	20
3.3 Otolittanalyser fra elektrisk båtfiske.....	24
3.4 Analyser av voksenfisk .....	25
3.5 Gytetiskundersøkelser.....	27
<b>4 Diskusjon</b> .....	<b>32</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>35</b>
<b>6 Vedlegg</b> .....	<b>37</b>

## Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Skandinavisk naturovervåking (SNA) og Veterinærinstituttet (VI) har fått i oppdrag av Statkraft Energi AS å gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Ranavassdraget. Undersøkellesprogrammet for perioden 2021-2023 omfatter blant annet ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske, 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 Ranaelva og andre smittede vassdrag i Rana-regionen.

Elektrisk båtiske ble gjennomført av Jon Museth og Gunnbjørn Bremset (NINA), med bistand av Frode Næstad fra Høgskolen i Innlandet. Strandnært elektrisk fiske ble utført av Espen Holthe (NINA) og Tine Solvoll Tønder (VI), med bistand fra Hans Mack Berger (Berger FeltBio). Gytefiskundersøkelsene i Ranaelva ble gjennomført i regi av Skandinavisk Naturovervåking AS, med deltakelse av Vidar Bentsen, Vemund Gjertsen, Emil Jamtfall, Ragnar Dale og Øyvind Kanstad-Hanssen. Sten Karlsson (NINA) har hatt ansvaret for genetiske analyser av materiale samlet inn fra Ranaelva.

Otolittanalyser er utført av Tine Solvoll Tønder og Torun Hokseggen i Veterinærinstituttet, mens analyser av skjell fra voksenfisk er utført av Jan Gunnar Jensås i NINA. Gunnbjørn Bremset og Espen Holthe har hatt hovedansvaret for utarbeidelsen av årsrapporten. Øyvind Kanstad-Hanssen i Skandinavisk naturovervåking har bearbeidet og presentert resultatene av gytefisktellingerne, Håvard Lo i Veterinærinstituttet har bearbeidet og presentert resultatene fra otolittanalyser. Alle bidragsytere takkes for innsatsen, og Statkraft Energi AS takkes for oppdraget i Ranavassdraget.

Trondheim 30. april 2022

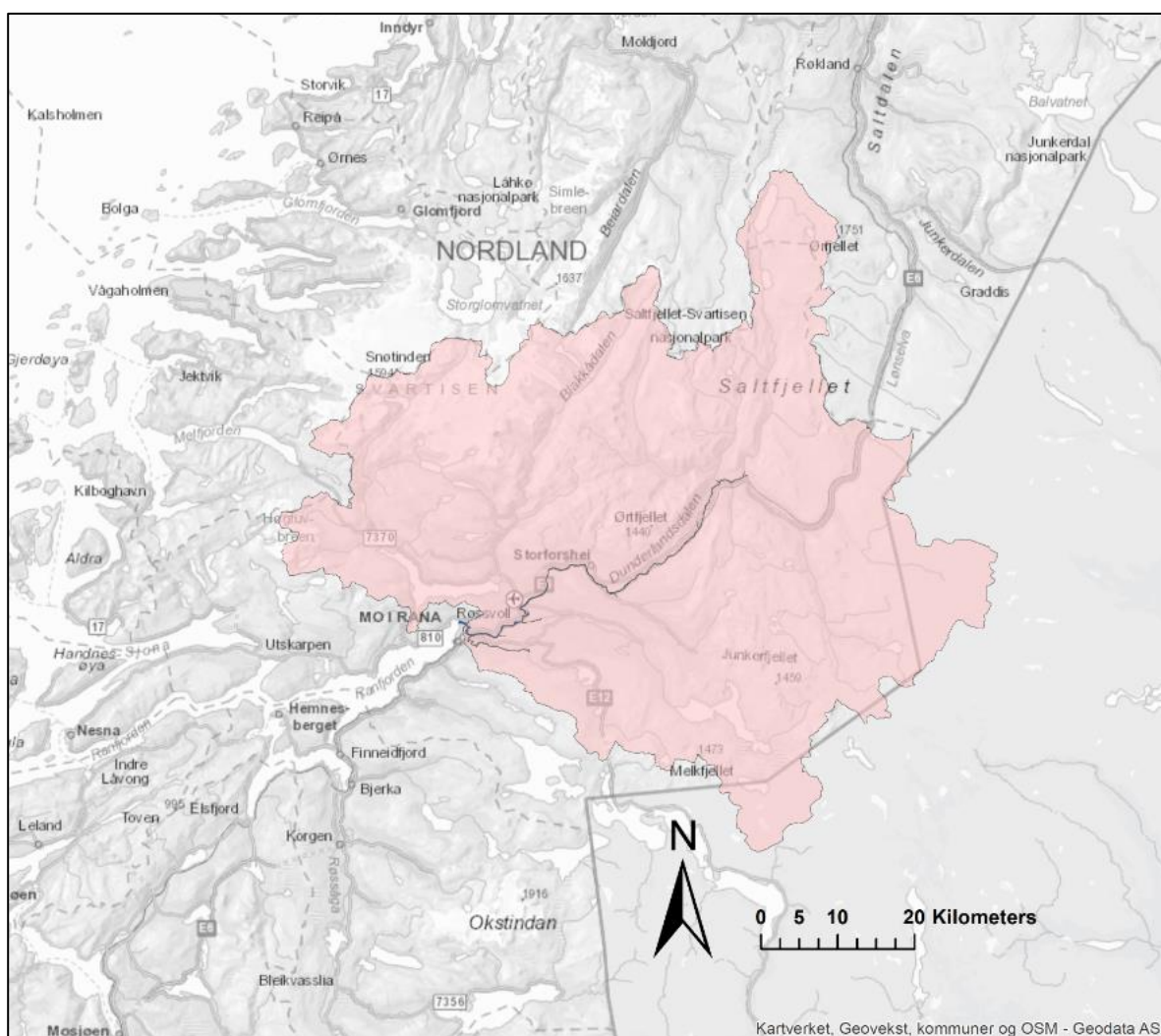
Gunnbjørn Bremset,  
prosjektleder



# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Ranavassdraget har et samlet nedbørsfelt på om lag 3 834 km<sup>2</sup> ([www.atlas.nve.no](http://www.atlas.nve.no)), og er det nest største i Nordland etter Vefsnvassdraget. Ranaelva drenerer fra Svartisområdet i nord, Saltfjellområdet i nordøst og Virvass- og Junkerfjellområdet i sørøst (**figur 1**). Etter etablering av fisketrapper har sjøvandrende laksefisk tilgang på om lag 75 kilometer elvestrekning, inkludert større sidevassdrag som Tverråga, Plura og Langvassåga. Tverråga er det største sidevassdraget på lakseførende strekning, og munner ut i Ranaelva om lag tre kilometer oppstrøms utløp i sjø. Flo sjø virker opp til Selforsen om lag 1,5 kilometer oppstrøms elvemunningen. Selforsen har et tre meters fall ved fjære sjø. Opprinnelig kunne sjøvandrende laksefisk benytte en knapt 13 kilometer lang elvestrekning opp til Reinforsen. I 1957 ble det etablert en fisketrapp gjennom tunnel ved Reinforsen, som har gitt tilgang på ytterligere 43 kilometer elvestrekning i hovedelva opp til Raufjellforsen (Berg 1964).



**Figur 1.** Oversiktskart over Ranavassdraget i Nordland. Nedbørsfeltet er markert med lys rød farge, mens lakseførende strekning er markert i blått.

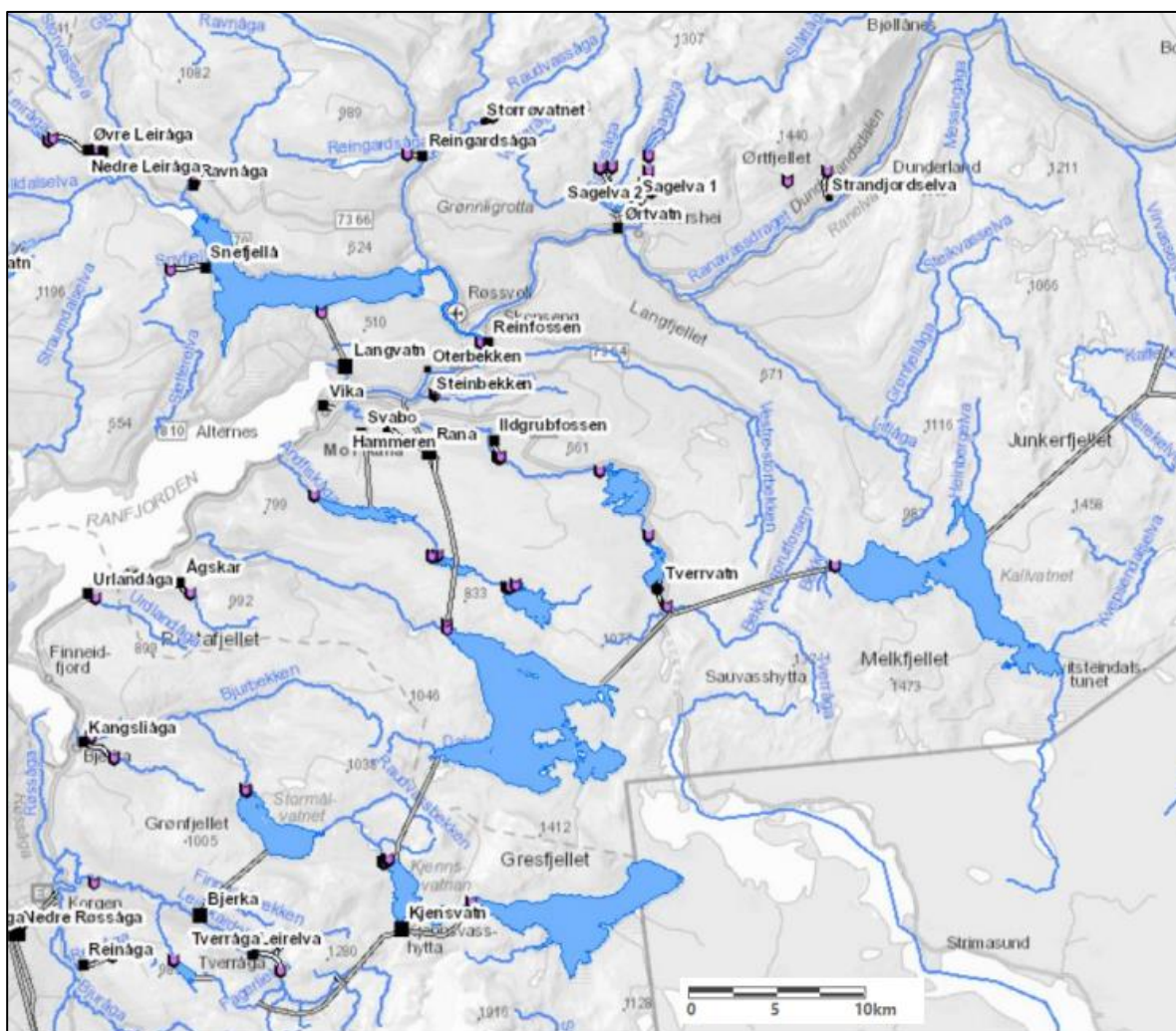
*Gyrodactylus salaris* (**bilde 1**) er en introdusert lakseparasitt med alvorlige følger for laksunger (Johnsen et al. 1999, Anonym 2014), som ble funnet på laksunger fanget i Ranaelva i 1975 (Johnsen & Jensen 1986). Laksetrappa i Reinforsen ble derfor stengt for oppvandring i 1985. Ranaelva ble i likhet med Røssåga og en rekke andre elver i Ranaregionen behandlet med rotenonblandingen CFT-legumin i 2003 og 2004 (Moen et al. 2005). I 2009 ble alle de smittede elvene i Ranaregionen friskmeldt etter et femårig friskmeldingsprogram, men høsten 2014 ble parasitten påvist på nytt i de nedre delene av Ranaelva. Samme høst ble det derfor gjennomført en hastebehandling nedstrøms Reinforsen, med påfølgende behandling i september 2015 (Wist et al. 2016). Smitten ble ikke funnet i andre elver i regionen. I desember 2020 ble Ranaelva på nytt friskmeldt, etter fem år med intensiv overvåking uten funn av lakseparasitten i vassdraget.



**Bilde 1.** Den introduserte lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* har vist seg å ha svært negativ effekt på laksebestanden i Ranaelva. Foto: Rune Knudsen, Norges arktiske universitet.

## 1.2 Vassdragsregulering

Ranavassdraget er kraftig påvirket av flere større reguleringer, og fem vannkraftverk har utløp i vassdraget (**figur 2**). Rana kraftverk har Storakersvatnet som inntaksmagasin og er det største kraftverket, og har utløp i Ranaelva om lag fire kilometer fra sjøen. Langvatn kraftverk er det nest største og utnytter fallet mellom Langvatnet og havnivå, og har utløp i munningsområdet til Ranaelva. Langvatnet drenerer naturlig til Ranaelva via Langvassåga like oppstrøms Reinforsen. Avhengig av tilsig og drift i Langvatn kraftverk går hovedmengden av vannstrømmen fra Ranaelva til Langvatnet, men Langvassåga kan renne begge veier avhengig av kraftverksdrift. Reinforsen kraftverk er et elvekraftverk som utnytter fallet i Reinfossen, og forsynes med vann enten fra Ranaelva eller Langvatnet. Langvatn kraftverk, Reinforsen kraftverk og Rana kraftverk er eid og driftet av Statkraft. Ildgruben kraftverk som eies og drives av Helgelandskraft, utnytter Raudvatnet i sidevassdraget Tverråga som inntaksmagasin. Ildgruben kraftverk har utløp i Tverråga like oppstrøms lakseførende strekning.



**Figur 2.** Kart over reguleringer som drenerer til Ranavassdraget med oversikt over tekniske installasjoner i forbindelse med overføring av vann og vannkraftproduksjon. Regulerte vannforekomster er markert med blå farge. Overføringstuneller er markert med parallelle svarte linjer. Kartgrunnlaget er hentet fra NVE Atlas ([www.nve.no](http://www.nve.no)).

### 1.3 Undersøkellesprogram

Miljødirektoratet utformet i april 2021 et pålegg om et femårig undersøkelsesprogram for lakseførende deler av Ranavassdraget (**figur 3**). Undersøkelsesprogrammet gjelder for perioden 2021-2023, og omhandler utsetninger av fisk og fiskebiologiske undersøkelser. De fiskebiologiske undersøkelsene omfatter blant annet ungfiskundersøkelser, evaluering av utsetninger, gytefiskundersøkelser og skjellanalyser av voksenfisk.

#### Vedtak

Med hjemmel i kongelig resolusjon av 12.5.1961, punkt 10 og kongelig resolusjon av 21.12.1962, punkt 10, pålegger Miljødirektoratet Statkraft å gjennomføre følgende i perioden 2021-2023:

- 1. Produksjon og utsetting av 100 000 1-årig settefisk i 2021, 40 000 èn-somrig og 60 000 1-årig settefisk i 2022 og 120 000 èn-somrig settefisk i 2023. Det faktiske antallet settefisk må allikevel justeres opp mot det antall stamfiskfamilier som legges til grunn for produksjonen. Alt fiskemateriale skal settes oppstrøms Reinforsen**
- 2. Gjennomføre morfologiske vurderinger av utsetningsmaterialet. Fisk med avvik eller skader skal avlives. Utsetningsrapport skal føres under utsettingene**
- 3. Samle nok stamfisk i 2021 og 2022 til å kunne effektivt pålegget. Det skal holdes tilbake tilstrekkelig materiale basert på disse innsamlingene til å kunne produsere ny stamfisk på genbanken for eventuelle framtidige utsetninger**
- 4. Foreta registrering av ungfiskbestanden (tetthet, alders- og lengdefordeling). Nedstrøms Reinforsen skal primært el.fiskebåt benyttes som innsamlingsmetode. I 2021 kan strandnært el.fiske allikevel benyttes som metode dersom planlagt stopp i Rana kraftverk vanskeliggjør bruken av elfiskebåt**
- 5. Evaluere tilslaget av utsettingene. Nedstrøms Reinforsen må otolitter fra både ungfisk og voksenfisk analyseres. Så snart det lar seg gjøre basert på ny innsamling av stamfisk, skal det legges opp til genetisk merking som evalueringsmetode**
- 6. Gjennomføre gytefiskregistreringer nedstrøms Reinforsen. Dette skal fortrinnsvis gjennomføres i begynnelsen av oktober**
- 7. Dersom det åpnes for sportsfiske; samle inn og analysere skjellprøver av all avlivet fisk. Et utvalg voksenfisk skal analyseres mot opphav i utsettingene av ungfisk (otolittmerking) og ev. fettfinnemerking**
- 8. Utarbeide faglig forankrede vurderinger av behovet for videre utsetting, valg av eventuell videre utsetningsstrategi og behovet for eventuelle videre undersøkelser med tanke på å øke naturlig produksjon gjennom tiltak**

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

Innholdet er 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 ferskvannøkologi og effekter av vassdragsinngrep på ferskvannøkosystemene.

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. Resultatene fra undersøkelsene skal rapporteres årlig. Ved påleggsperiodens slutt skal det utarbeides en sluttrapport. Om ikke annet avtales skal det avholdes et årlig møte for presentasjon og diskusjon av resultatene. Det bes om at konsesjonær tar initiativ til disse møtene når årsrapportene og sluttrapport foreligger.

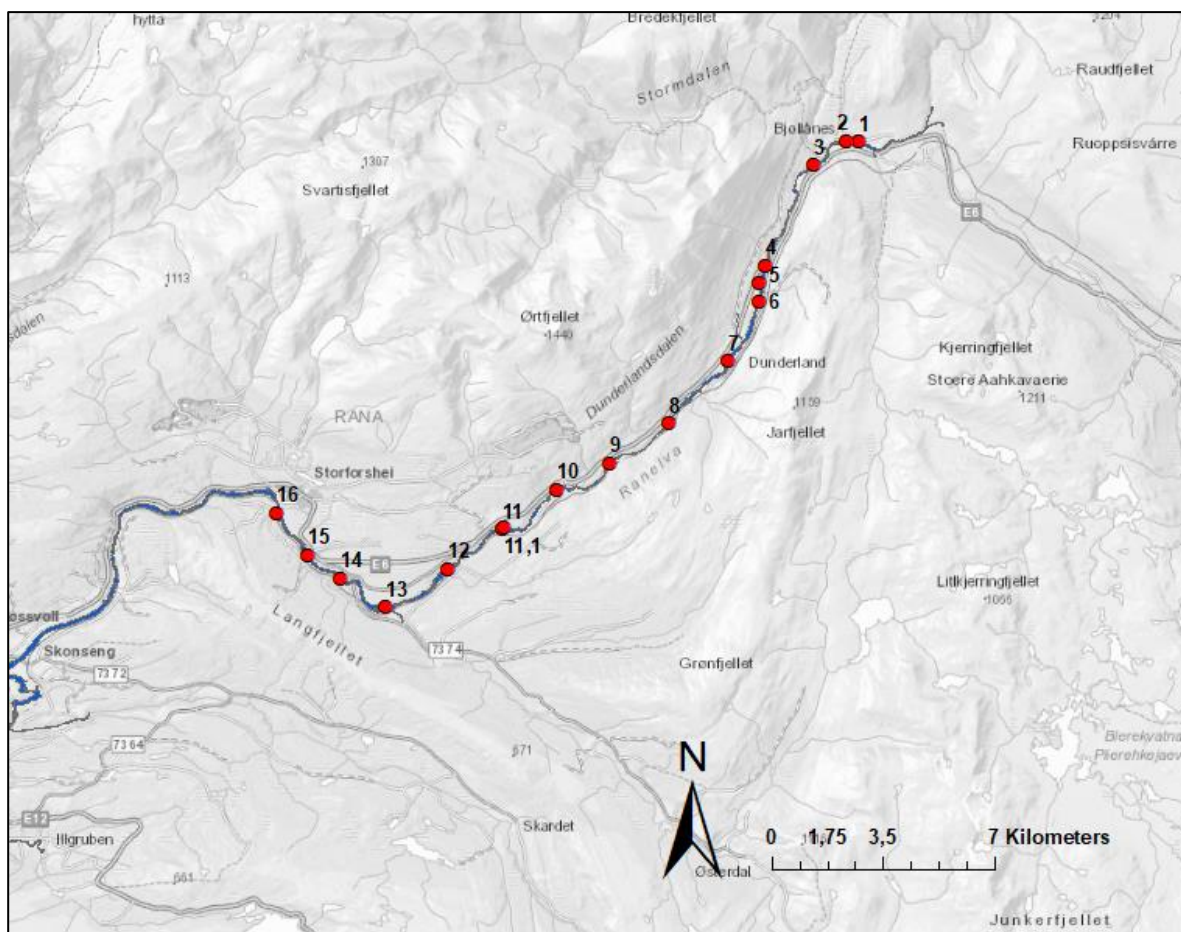
**Figur 3.** Utklipp av pålegg om tiltak og undersøkelser i Ranavassdraget. Pålegget ble gitt i brev av 29. april 2021 fra Miljødirektoratet til Statkraft Energi AS.

## 2 Metode

De fiskebiologiske undersøkelsene som ble gjennomført i Ranavassdraget i 2021 har bestått av strandnært elektrisk fiske (**avsnitt 2.1**), elektrisk båtfiske (**avsnitt 2.2**), otolitt analyser (**avsnitt 2.3**), analyser av skjell fra voksenfisk (**avsnitt 2.4**) og gytefiskundersøkelser (**avsnitt 2.5**).

### 2.1 Strandnært elektrisk fiske

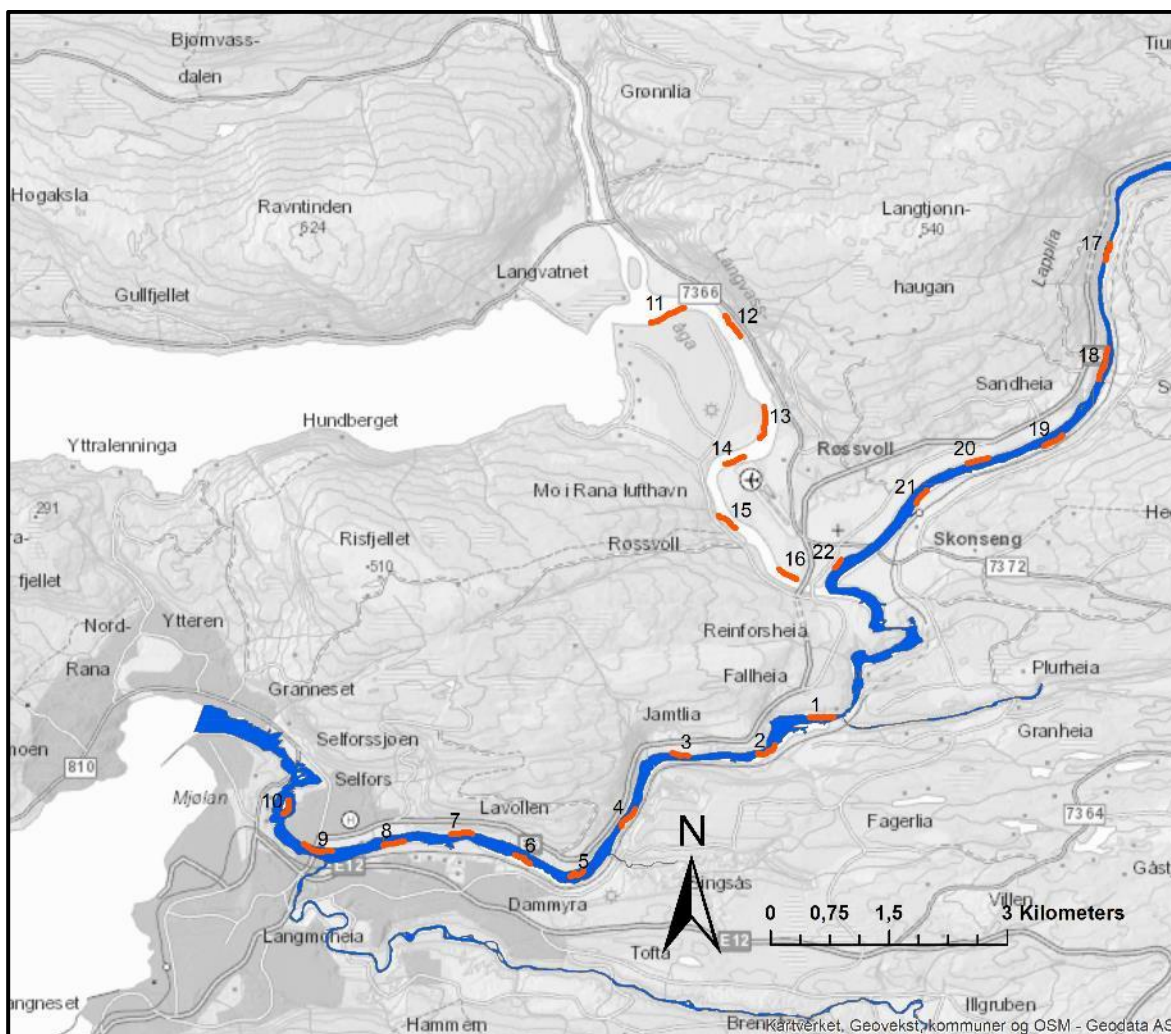
I september 2021 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på 17 stasjoner på elvestrekningen mellom Raufjellfossen og Storforsen (**figur 4**). Samlet areal på de undersøkte stasjonene var om lag 2 730 m<sup>2</sup>. Den øverste stasjonen ligger tre-fire kilometer nedstrøms Raufjellfossen, som utgjør et absolutt vandringshinder for sjøvandrende laksefisk. Nederste stasjon ligger ved Storforshei, om lag 13 kilometer oppstrøms Reinforsen. Området mellom Reinforsen og Ilhøllia ble bare undersøkt med elektrisk båtfiske. På grunn av svært lave fiskeforekomster (høyeste fangst i første fiske-omgang var elleve individer), ble ingen av stasjonene fisket mer enn én omgang. På grunnlag av flere gangers overfisking kan man ved hjelp av utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989) beregne tetthet av ungfisk innenfor et definert areal. I tilfeller der tettheten ikke kan beregnes etter de nevnte metoder, eller at estimatene er svært usikre (standardavviket større enn middelveien), ble tettheten estimert ut fra en 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 fangbarheten av ungfisk av laks og aure i norske elver ofte ligger i området 0,4-0,6 (Forseth & Forsgren 2008).



**Figur 4.** Oversikt over stasjoner som ble undersøkt med strandnært elektrisk fiske i Ranaelva i begynnelsen av september 2021. Alle stasjonene er på elvestrekningen mellom Raufjellfossen og Storforsen. Bakgrunnskartet er lastet ned fra [www.geodata.no](http://www.geodata.no).

## 2.2 Elektrisk båtfiske

I starten av september 2021 ble det gjennomført elektrisk båtfiske på til sammen 22 stasjoner i Ranavassdraget (**figur 5**). Ti av stasjonene var i Ranaelva nedstrøms Reinforsen, seks av stasjonene var i Langvassåga, og seks av stasjonene var i Ranaelva mellom Illhølet (**bilde 2**) og Reinforsen. Det ble benyttet en spesialkonstruert RIB-båt utstyrt med to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer (**bilde 3**). 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. Båten ble manøvrert med elvestrømmen litt raskere enn vannhastigheten i langsgående stasjoner. Svimeslått fisk ble håvet opp av to personer med langskafete håver (5 mm maskevidde) og overført til vannfylte beholdere i båten. Fangsttinsats i form av tid med strømbelastning ble registrert med integrert tidsmåler til nærmeste sekund. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt (naturlig lengde) til nærmeste millimeter.



**Figur 5.** Oversikt over stasjoner i Ranavassdraget som ble undersøkt med elektrisk båtfiske i begynnelsen av september 2021. Ti av stasjonene (1-10) var i Ranaelva nedstrøms Reinforsen, seks av stasjonene (11-16) var i Langvassåga, mens seks av stasjonene (17-22) var i Ranaelva oppstrøms Reinforsen. Bakgrunnskartet er lastet ned fra [www.geodata.no](http://www.geodata.no).



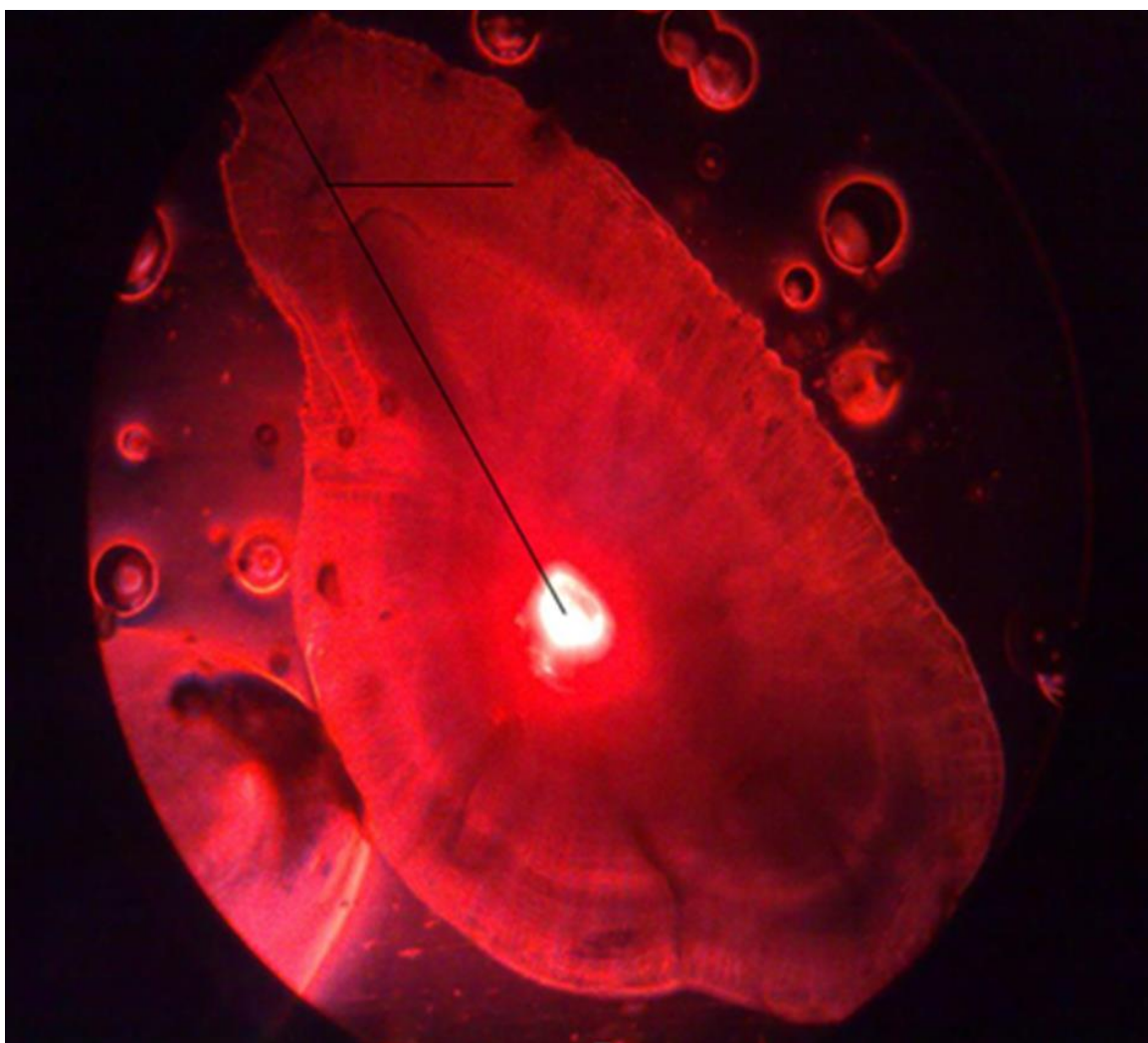
**Bilde 2.** I september 2021 ble det gjennomført elektrisk båtfiske på til sammen 22 stasjoner i Ranaelva og Langvassåga. Den øverste stasjonen som ble undersøkt var ved Illhølet (bildet) i Ranaelva. Foto: Gunnbjørn Bremset.



**Bilde 3.** Under elektrisk båtfiske i Ranavassdraget i september 2021 ble det benyttet en RIB-båt. Illustrasjonsbildet er fra en tilsvarende undersøkelse i Tanaelva. Foto: Gunnbjørn Bremset.

## 2.3 Otolittanalyser

Et utvalg av laksunger og aureunger ble spritfiksert og tatt med til laboratorium for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Fiskenes lengde (i mm) ble målt med halen liggende i naturlig utstrakt stilling, og alder ble bestemt ved hjelp av analyser av otolitter og skjell. En vevsprøve ble tatt fra hver enkelt fisk, og alle data er registrert individuelt og stasjonsvis med grunnlag i elfiskeskjema. Otolittene ble også undersøkt for Alizarinmerke (ARS) for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk. Alt innsamlet materiale er benyttet i de videre undersøkelser. 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 (**figur 6**). 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 oksygenivå. Moen (2000) og Moen et al. (2011) har beskrevet denne merkemethoden i mer detaljer. 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.

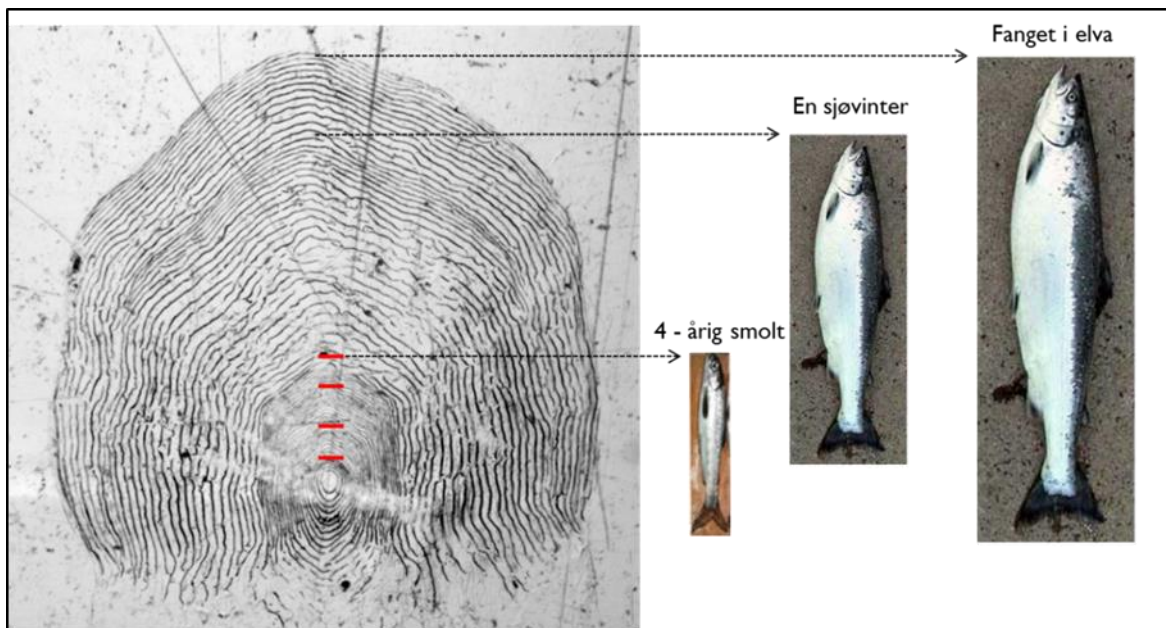


**Figur 6.** Otolitt fra en ettårs laksunge under fluoriserende lys. Det fluoriserende Alizarin-merket ses tydelig i sentrum av otolitten. Avslutning av første årssone (årsyngelstadiet) er vist med en horisontal strek. Foto: Espen Holthe.



## 2.4 Skjellanalyser av voksenfisk

I løpet av fiskesesongen samlet sportsfiskere inn noen skjellprøver fra laks som ble fanget under ordinært fiske i Ranaelva, mens hovedmengden av skjellprøver er fra laks fanget under stamfiske til genbank i regi av Statkraft. Ved analyse av skjellprøver ble fiskenes alder ved utvandring til sjøen og antall år i sjøen registrert (**figur 7**). Fiskenes lengde ved smoltutvandring ble 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.



**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 vinteren i sjøen, mens den ytterste pilen viser når prøven ble tatt.

## 2.5 Gytefiskundersøkelser

Det har vært gjennomført årlige gytefiskundersøkelser i Ranaelva fra og med 2016. Registreringene har blitt utført i tidsrommet 18. september-25. oktober, av drivtellerer utstyrt med vådrakt, dykkermaske, snorkel og svømmeføtter (**bilde 4**). Hver drivteller noterer observasjoner på en skriveplate i ekstrudert polystyren i A5-format festet til armen, og observasjonene stedfestes i henhold til et kart festet på baksida av skriveplata. Det foregår en kontinuerlig kommunikasjon mellom drivtellerne for å unngå dobbelttelling av fisk. Gytefisk blir klassifisert i tråd med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2015). Laks blir inndelt i kategoriene smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), mens sjøaurer klassifiseres i størrelsesgruppene < 1 kg, 1-3 kg, 3-7 kg og > 7 kg. I tillegg registreres andel umodne sjøaurer ut fra morfologiske trekk, og eventuelle sjørøyer.

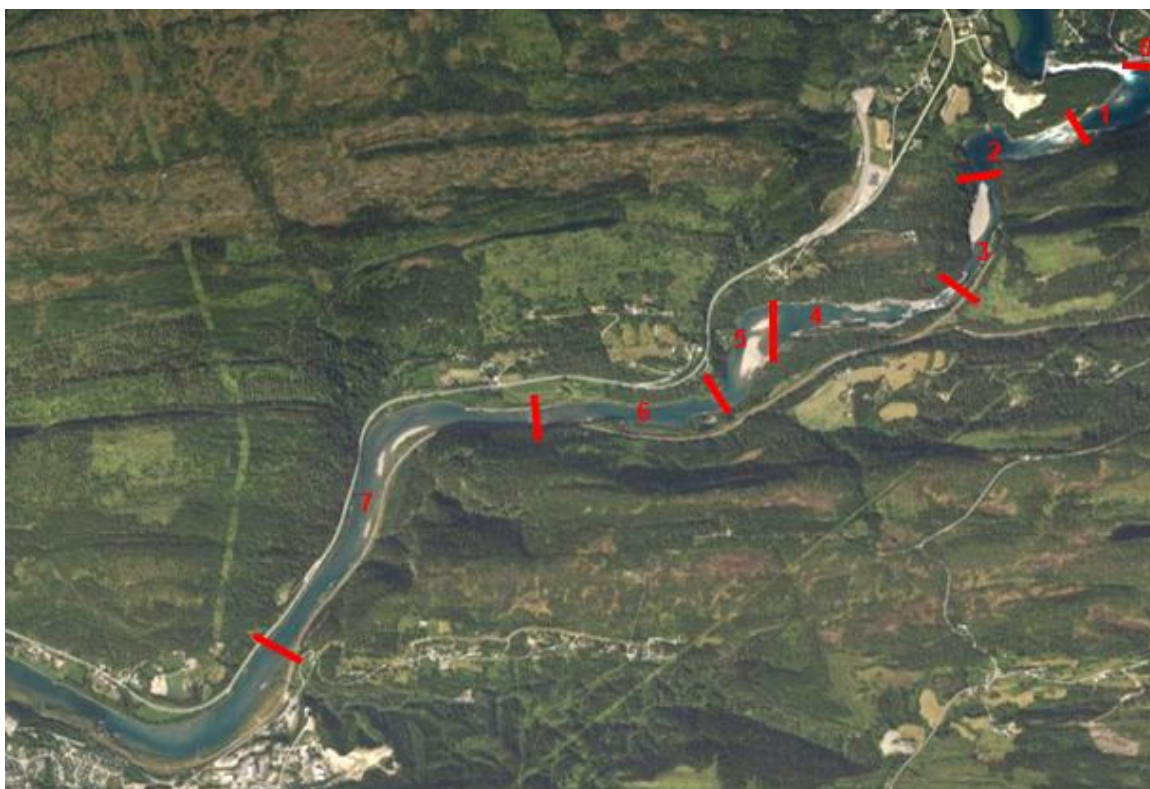


**Bilde 4.** Drivtelling av laks og sjøaure i gyteperioden er den mest utbredte metoden for gytefiskregistreringer i norske vassdrag. Bildet er fra drivtelling i Ranaelva i 2021. Foto: Anders Lamberg.

Det har blitt benyttet seks personer til drivtellingene av gytefisk, med unntak av årene 2019 og 2021 da det ble benyttet fem personer. Drivtellingene har alle år startet i utløpskanalen fra Reinforsen kraftverk, og blitt avsluttet i området ved Esjeberget og Steinbekken. Vannføringen under Reinfossen har vært i intervallet 12-20 m<sup>3</sup>/s, og vannføringen i Plura har vært relativt lav. Siktforholdene under vann har generelt vært god de siste seks årene (åtte-tolv meter), men var i 2018 nede i fem-seks meter (**tabell 1**). På grunn av relativt store vannvolum er sikt på fem-seks meter i grenseland for hva som gir brukbare forhold for registrering i Ranaelva, selv om det er noe mer enn anbefalt minimumssikt på fire meter (Gardiner 1984). Den undersøkte elvestrekningen i Ranaelva er delt i åtte soner (**figur 8**).

**Tabell 1.** Undersøkelsestidspunkt (dato), siktforhold (meter) og vannføringsforhold (m<sup>3</sup>/s) under gytefiskregisteringer i Ranaelva i perioden 2008-2021. Sikt er angitt som estimert effektiv sikt under vann, mens de oppgitte vannføringene er basert på målinger i Reinforsen kraftverk.

År	Dato	Sikt (m)	Vannføring (m <sup>3</sup> /s)
2008	23.10	2-3	20
2009	27.10	5-6	20
2010	27.10	5-6	5
2011	-	< 1	Ikke gjennomført grunnet dårlige siktforhold
2012	-	< 1	Ikke gjennomført grunnet dårlige siktforhold
2013	05.11	8-10	15
2014	-	-	Ikke gjennomført grunnet utryddingstiltak
2015	-	-	Ikke gjennomført grunnet utryddingstiltak
2016	11.10	8-10	18
2017	25.10	8-9	13
2018	04.10	5-6	16
2019	09.10	10-12	12
2020	21.10	8-9	12-21
2021	18.09	10	15



**Figur 8.** Soneinndeling benyttet under gytefiskundersøkelser i Ranaelva i perioden 2016-2021.

## 3 Resultater

### 3.1 Strandnært elektrisk fiske

Det strandnære elektriske fisket oppstrøms Reinforsen ble gjennomført i løpet av tre dager i starten av september. Tetthetene av både laks- og aureunger var svært lave. I gjennomsnitt var tettheten av årsyngel av laks 0,6 individer per 100 m<sup>2</sup>, mens gjennomsnittlig tetthet for eldre laksunger var 1,2 individ per 100 m<sup>2</sup>. Det ble kun funnet årsyngel av laks på stasjon 2, og det ble kun funnet eldre laksunger på stasjon 4 (**bilde 5**) og stasjon 5. Det ble satt ut i alt 95 000 laksunger i øvre deler av Ranaelva i 2021, der hovedmengden ble satt ut i ved Dunderland. Alle laksungene som ble funnet oppstrøms Reinforsen var utsatte, basert på funn av alizarinmerke i otolitt, eller at de var fettfinneklipte.



**Bilde 5.** Stasjon 4 i øvre deler av Ranaelva. Foto: Hans Mack Berger.

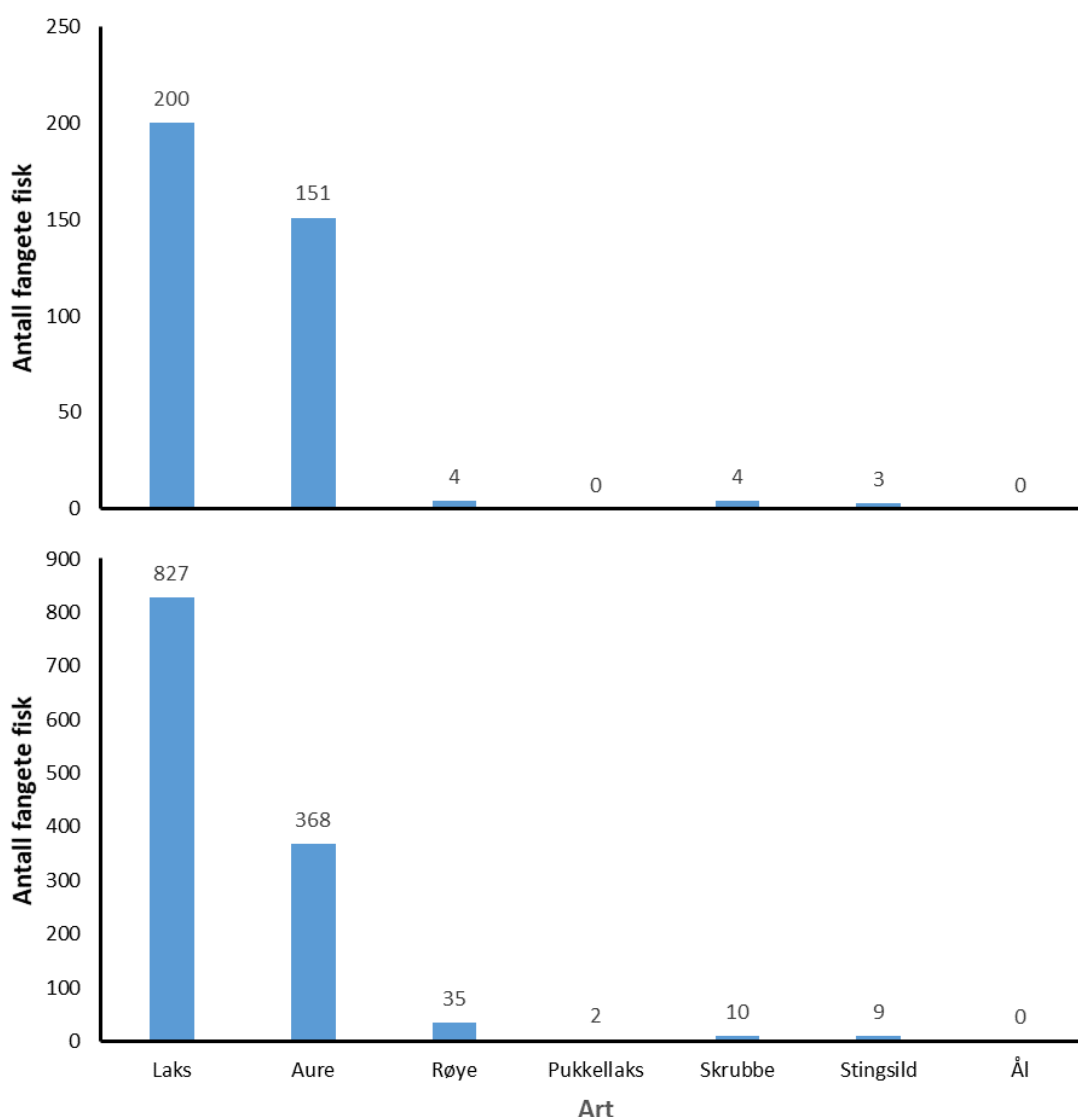
Det var også svært lave tettheter av aureunger. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel var 3,2 individer per 100 m<sup>2</sup>, mens for eldre aureunger var gjennomsnittlig tetthet 2,9 individer. Det ble kun funnet årsyngel av aure på seks av 17 stasjoner. Basert på otolittanalyser fra de innsamlede aureungene, ble det bare funnet utsatte årsyngel av aure på de fire øverste stasjonene i vassdraget. Tettheten av naturlig produsert årsyngel av aure var bare 0,2 individer per 100 m<sup>2</sup> i gjennomsnitt på de 17 stasjonene. Det ble funnet eldre aureunger på tolv av stasjonene, med en avtakende tetthet nedover i undersøkelsesområdet (**tabell 2**). Utsatte eldre aureunger som ble funnet på stasjonene 11.1 og 12 i 2021 stammer fra utsetting av 300 000 årsyngel utsatt oppstrøms Reinforsen i 2019.

**Tabell 2.** Estimert tetthet (antall individer per 100 m<sup>2</sup>) av laksunger og aureunger på 17 stasjoner i Ranaelva på elvestrekningen mellom Raufjellfossen og Storfossen (**figur 2**). Det er skilt mellom utsatt og naturlig produsert fisk, og estimerte tettheter er oppgitt for årsyngel (0+) og eldre ungfisk (≥ 1+).

Stasjon	Tetthet av laksunger (antall per 100 m <sup>2</sup> )		Tetthet av aureunger (antall per 100 m <sup>2</sup> )			
	Opphav		Utsatt		Naturlig	
	Aldersgruppe	Årsyngel	Eldre	Årsyngel	Eldre	Årsyngel
1	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	3,3
2	10,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	3,0
4	0,0	15,8	2,5	0,0	0,0	7,4
5	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	6,5
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
10	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11.1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,2
12	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	4,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	18,0	0,0	2,0	2,0
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>3,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>2,7</b>

### 3.2 Elektrisk båtfiske

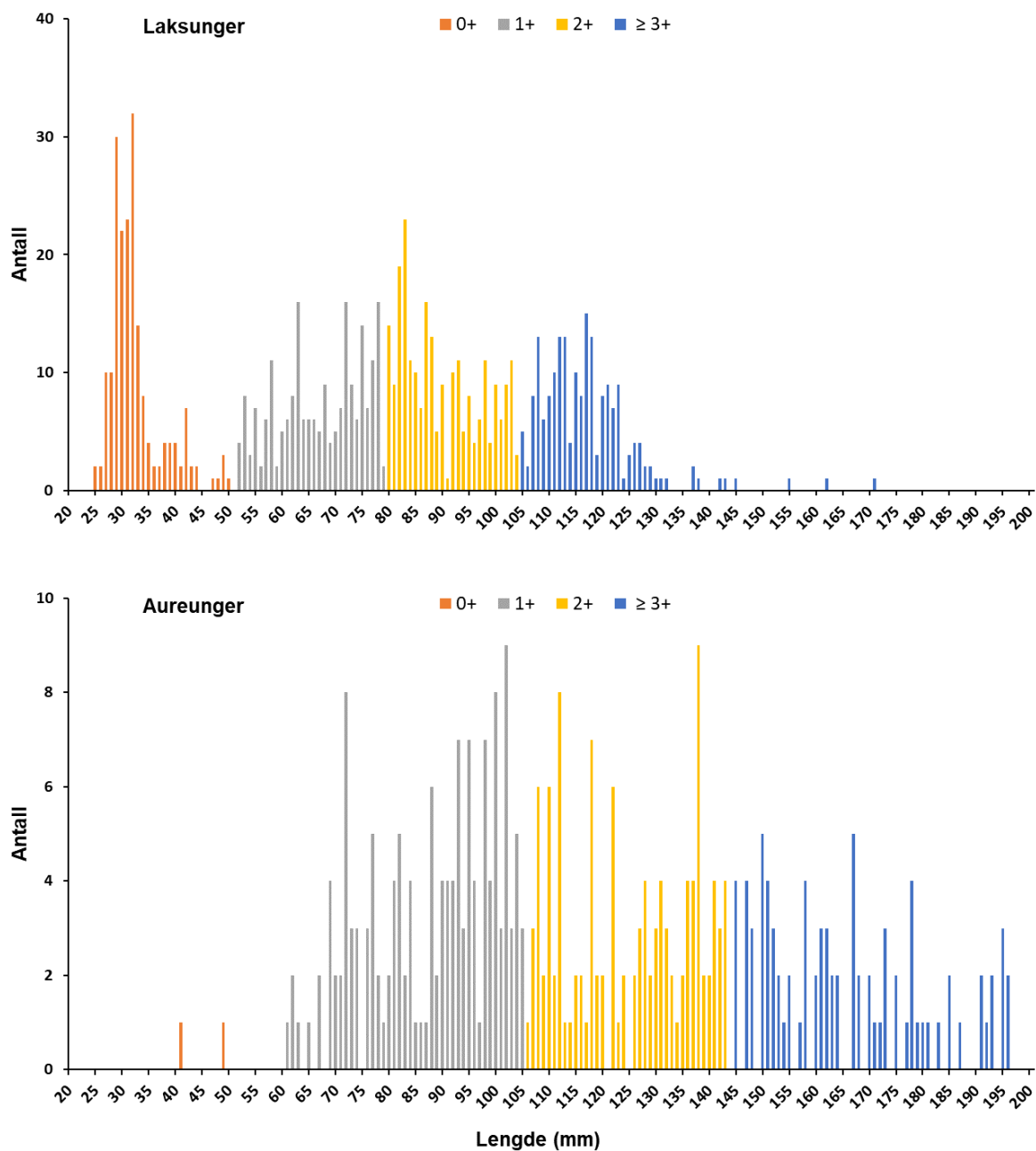
Under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner ble det fanget til sammen 262 individer av fem arter (**figur 8**, øvre panel). Laks og aure var de klart dominerende artene i fangstene under båtfisket, i likhet med hva som er funnet i tilsvarende undersøkelser i 2017 og 2019 (**figur 9**, nedre panel). Alle laksunger og skrubbe ble fanget nedstrøms Reinforsen, der laks dominerte fiskesamfunnet (80 %). Oppstrøms Reinforsen var aure den klart dominerende art i fiskesamfunnet (98 %), med et betydelig innslag av større umodne og kjønnsmodne individer. Ut fra fangst per innsatsenhet (**tabell 3**) var det større forekomst av aure på stasjonene oppstrøms Reinforsen enn nedstrøms Reinforsen, med gjennomsnittlige fangster på henholdsvis 1,59 og 0,52 aurer per minutt effektiv fisketid. Gjennomsnittlig fangst på 2,63 laksunger per minutt effektiv fisketid på stasjonene nedstrøms Reinforsen (1-10) er noe lavere enn det som ble funnet i august 2017 (3,00) og august 2019 (6,68), men ligger på samme gjennomsnittsnivå som er funnet i elleve andre laksevasdrag som er undersøkt i perioden 2011-2021 (**tabell 4**). Det samme gjelder for samlet fangst av aureunger i 2021, samtidig ligger fangsten av aureunger nedstrøms Reinforsen noe lavere enn gjennomsnittet for andre undersøkte laksevasdrag (Bremset et al. 2022).



**Figur 8.** Artsfordeling av fisk som har blitt fanget under elektrisk båtfiske i Ranaelva i september 2021 (øvre panel) og perioden 2017-2021 (nedre panel). Det har blitt observert men ikke fanget ål under elektrisk båtfiske, som har vært gjennomført på mesteparten av elvestrekningen mellom Storforsen og Selforsen.

**Tabell 3.** Fangst av laks og aure under elektrisk båtfiske på 22 stasjoner i Ranaelva i september 2021. Fangstene er oppgitt som antall fangete fisk, fangst per minutt og fangst per 100 meter elvestrekning. Samlet fiskestrekning var om lag 6 605 meter, og samlet effektiv fisketid var i underkant av 160 minutter (informasjon om stasjonene er gitt i **vedleggstabell 1**). Stasjonene 1-10 er i Ranaelva nedstrøms Reinforsen, stasjonene 11-16 er i Langvassåga, og stasjonene 17-22 er i Ranaelva oppstrøms Reinforsen (se **figur 4**).

Stasjon	Antall fangete fisk		Fangst per minutt		Fangst per 100 meter	
	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
1	13	1	2,38	0,18	4,00	0,31
2	26	8	3,31	1,02	8,52	2,62
3	29	1	3,84	0,13	12,61	0,43
4	62	19	7,40	2,27	20,00	6,13
5	4	0	0,41	0,00	1,67	0,00
6	12	4	1,48	0,49	4,44	1,48
7	25	1	3,23	0,13	8,33	0,33
8	11	6	1,58	0,86	3,93	2,14
9	11	1	1,24	0,11	2,75	0,25
10	7	0	1,42	0,00	2,92	0,00
11	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	4	0,00	0,48	0,00	1,18
13	0	2	0,00	0,23	0,00	0,44
14	0	1	0,00	0,14	0,00	0,38
15	0	1	0,00	0,17	0,00	0,35
16	0	1	0,00	0,15	0,00	0,37
17	0	15	0,00	1,95	0,00	6,25
18	0	6	0,00	0,93	0,00	1,38
19	0	24	0,00	3,01	0,00	8,28
20	0	5	0,00	0,70	0,00	1,79
21	0	33	0,00	5,71	0,00	14,35
22	0	17	0,00	5,67	0,00	12,14
<b>Sum alle</b>	<b>200</b>	<b>150</b>	<b>1,25</b>	<b>0,94</b>	<b>3,03</b>	<b>2,27</b>



**Figur 9.** Lengdefordeling (mm) av 825 laksunger (øvre panel) og 342 aureunger (nedre panel) som har blitt fanget under elektrisk båtfiske i Ranaelva i perioden 2017-2021. Legg merke til at det er store forskjeller i skala på Y-aksene i øvre og nedre panel. Fargekoder indikerer hvilke aldersgrupper som dominerer i de ulike lengdegruppene.



**Tabell 4.** Oversikt over fangst per innsatsenhet (antall ungfisk per minutt) i tolv norske laksevassdrag som er undersøkt med elektrisk båtfiske i perioden 2011-2021. I Røssåga og Ranaelva er det gjennomført undersøkelser i flere år. Undersøkelsestidspunkt og referanse er oppgitt for hvert enkelt studium. Fra Bremset et al. (2022).

Vassdrag	Fangst per minutt			Undersøkelsestidspunkt (referanse)
	Laks	Aure	Begge	
Mandalselva	1,30	0,71	2,01	August 2019 (Bremset et al. 2021a)
Nidelva	0,18	0,01	0,19	August 2019 (Bremset et al. 2021a)
Otra	2,27	0,73	3,00	September 2019 (Bremset et al. 2021a)
Tovdalselva	0,77	0,84	1,61	September 2019 (Bremset et al. 2021a)
Surna	6,71	1,81	8,52	September 2014 (Ugedal et al. 2015)
Orkla	3,13	0,58	3,71	Oktober 2019 (Solem et al. 2020)
Gaula	2,97	0,31	3,28	Oktober 2019 (Holthe et al. 2020)
Namsen	2,75	0,40	3,15	September 2011 (Bremset et al. 2012)
Bjøra	4,17	0,60	4,77	September 2011 (Bremset et al. 2012)
Røssåga	2,68	2,81	5,49	September 2016 (Bremset et al. 2017)
Røssåga	1,26	1,68	2,94	August 2017 (Bremset et al. 2018)
Røssåga	2,50	3,08	5,58	September 2018 (Bremset et al. 2019)
Røssåga	2,09	2,42	4,51	August 2019 (Bremset et al. 2020)
Røssåga	1,07	1,50	2,57	September 2020 (Bremset et al. 2021b)
Røssåga	3,58	3,50	7,08	August 2021 (Bremset et al. 2022a)
Ranaelva	3,00	1,61	4,61	August 2017 (Holthe et al. 2022b)
Ranaelva	6,68	1,16	7,84	August 2019 (Holthe et al. 2022b)
Ranaelva	2,64	0,54	3,18	September 2021 (Holthe et al. 2022b)
Tanaelva	2,56	0,02	2,58	September 2014 (Foldvik et al. 2015)

### 3.3 Otolittanalyser fra elektrisk båtfiske

Alle analyser av otolitter fra laksunger er fra de nedre delene av Ranaelva, mens otolittanalyserne fra de øvre deler av Ranaelva er av aureunger.

#### Laksunger fanget nedstrøms Reinforsen

Det ble analysert otolitter fra 121 laksunger fanget under elektrisk båtfiske nedstrøms Reinforsen (for lokalisering av stasjoner se **figur 5**). Det var toåringer som var den mest tallrike gruppen med i det analyserte materialet med 96 individer, noe som utgjorde nesten 80 % av fangsten i 2021. Det var bare i denne alderskategorien det ble funnet utsatte individer; 33 % av toåringene hadde merke i otolitt og var dermed utsatt (**tabell 4**). Utsatte toåringer i 2021 har opphav i utsettinger av om lag 277 000 årsyngel i 2019 (se **vedleggstabell 2** for en oversikt over alle utsettinger av laksunger i Ranaelva siden 2015).

**Tabell 4.** Alder og opphav til laksunger som er samlet inn under elektrisk båtfiske i Ranaelva nedstrøms Reinforsen i 2021. Aldersgruppene er årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Fordeling i utsatte og naturlig produserte samt andel utsatte (%) er angitt for hver aldersgruppe.

Alder	Utsatte	Naturlig produserte	Andel utsatt (%)
0+	0	2	0,0
1+	0	8	0,0
2+	32	64	33,3
3+	0	15	0,0

#### Aureunger fanget oppstrøms Reinforsen

Det ble analysert otolitter fra 101 aureunger fanget under elektrisk båtfiske oppstrøms Reinforsen (se **figur 4** for lokalisering av undersøkte stasjoner). Toåringer var den mest tallrike gruppen i det analyserte materialet, med til sammen 70 individer (70 %). Det var bare i denne alderskategorien at det ble funnet utsatte individer (**tabell 5**), der 12 av 70 individer utsatte (17 %). I 2019 ble det satt ut 300 000 startforingsklar yngel av aure oppstrøms Reinforsen, og de utsatte toåringene må derfor stamme fra denne utsettingen (se **vedleggstabell 2** for en oversikt over alle utsettinger av aureunger i Ranaelva siden 2015).

**Tabell 5.** Alder og opphav til aureunger som er samlet inn under elektrisk båtfiske i Ranaelva nedstrøms Reinforsen i 2021. Aldersgruppene er årsyngel (0+), ettåringer (1+), toåringer (2+) og treåringer (3+). Fordeling i utsatte og naturlig produserte samt andel utsatte (%) er angitt for hver aldersgruppe.

Alder	Utsatte	Naturlig produserte	Andel utsatt (%)
0+	0	2	0,0
1+	0	20	0,0
2+	12	58	17,4
3+	0	9	0,0

### 3.4 Analyser av voksenfisk

I 2021 ble det samlet inn 66 skjellprøver fra voksen laks. Fra 54 av disse individene ble det også sendt inn otolittprøver. I tillegg ble det sendt inn fire otolittprøver fra laks der det ikke foreligger skjellprøve, slik at det samlet er analysert prøver fra 70 voksne laks. Opphavet kunne spores for 62 av individene, 44 var naturlig produsert (71 %), 17 var utsatt (27 %) og ett individ var en rømt oppdrettsfisk (2 %). Når det gjelder de resterende fiskene var det usikkert om de var ville, utsatt eller oppdrettet (kategori 4 eller 5 i avsnitt 2.4). Av fiskene som var utsatte kunne det med rimelig grad av sikkerhet bestemme alder på elleve individer (**tabell 6**). Fem av disse har smoltalder på ett år, og er mest sannsynlig utsatt som smolt. De øvrige har smoltalder mellom tre og fem år, og er utsatt som andre stadier enn smolt. Ut fra kjent alder kan man også bestemme hvilket år disse fiskene ble lagt inn som rogn i genbankanlegget.

**Tabell 6.** Lengde (mm), smoltalder (år), sjøalder (år) og gyteår (årstall) på utsatt laks fanget i Ranaelva i 2021. Gyteår er året som individene ble lagt inn som rogn i genbankanlegget på Bjerka.

Lengde (mm)	Smoltalder (år)	Sjøalder (år)	Alder (år)	Gyteår
610	1	1	2	2018
750	1	2	3	2017
640	1	2	3	2017
790	1	2	3	2017
900	1	3	4	2016
640	3	1	4	2016
530	3	1	4	2016
660	4	1	5	2015
600	4	1	5	2015
740	5	2	7	2013
880	5	3	8	2012

Ut fra aldersanalysene av utsatt fisk fra Ranaelva hadde to av elleve laks (18 %) gyteår før 2014. De to utsatte individene kan stamme fra rognutlegginger oppstrøms Reinforsen i 2013 og 2014, og aldersanalysene indikerer at én av fisken stammer fra utsettinger i 2013, mens den andre stammer fra utsettingen i 2014.

På grunn av utryddelsestiltakene ble hele ungfiskbestanden nedstrøms Reinforsen avlivet i 2014 og 2015, og all naturlig produsert fisk fra gytinger i 2014 eller tidligere kan ikke stamme fra Ranaelva. Smoltalder hos naturlig produsert laks varierte fra 2-5 år (**tabell 7**), og dersom vi beregner gjennomsnittlig smoltalder for alle fiskene var den 3,7 år. Dersom vi kun gjennomfører beregninger basert på individer med sjø- og smoltalder som muliggjør opphav fra Ranaelva blir gjennomsnittlig smoltalder 3,1 år. For fisk som ikke kan være produsert i Ranaelva var gjennomsnittlig smoltalder 4,4 år.

Blant de naturlig produserte fiskene stammet 11 av 25 fra gytinger i 2014 eller tidligere. Dette vil si at 44 % av laksene med stor sannsynlighet ikke er produsert i Ranaelva, da de ikke skulle ha overlevd to bekjempelsesaksjoner mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Opphavet til disse elleve fiskene er ikke kjent.

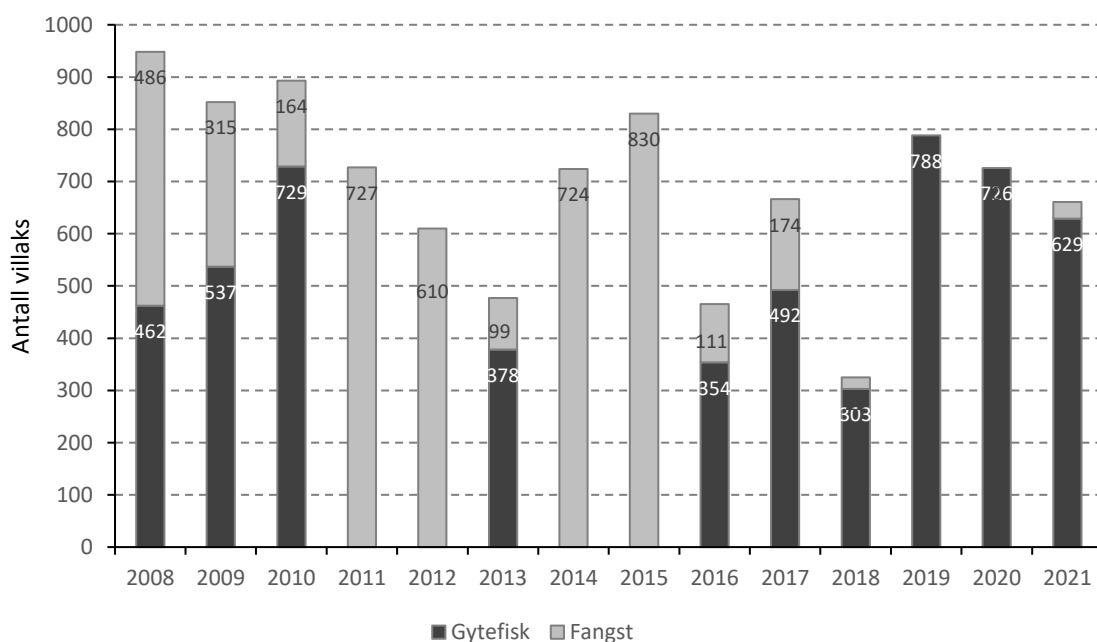
**Tabell 7.** Lengde (mm), smoltalder (år), sjøalder (år) og gyteår (årstall) på naturlig produsert laks fanget i Ranaelva i 2021. Gyteår er årstallet da foreldrefiskene gyttet i Ranaelva eller andre vassdrag. I årene 2014-2015 ble det gjennomført utryddesestiltak i Ranaelva. Følgelig er det lite sannsynlig at individer som er resultatet av gytinger i 2014 eller tidligere har opphav i Ranaelva.

Lengde (mm)	Smoltalder (år)	Sjøalder (år)	Alder (år)	Gyteår
650	2	1	3	2017
610	3	1	4	2016
600	3	1	4	2016
670	3	1	4	2016
480	3	1	4	2016
600	3	1	4	2016
640	3	2	5	2015
560	4	1	5	2015
720	3	2	5	2015
660	4	1	5	2015
700	4	1	5	2015
720	3	2	5	2015
780	3	2	5	2015
790	3	2	5	2015
570	5	1	6	2014
620	5	1	6	2014
730	4	2	6	2014
850	4	2	6	2014
890	3	3	6	2014
960	4	3	7	2013
820	5	2	7	2013
720	5	2	7	2013
780	5	2	7	2013
970	4	3	7	2013
810	5	2	7	2013

### 3.5 Gytefiskundersøkelser

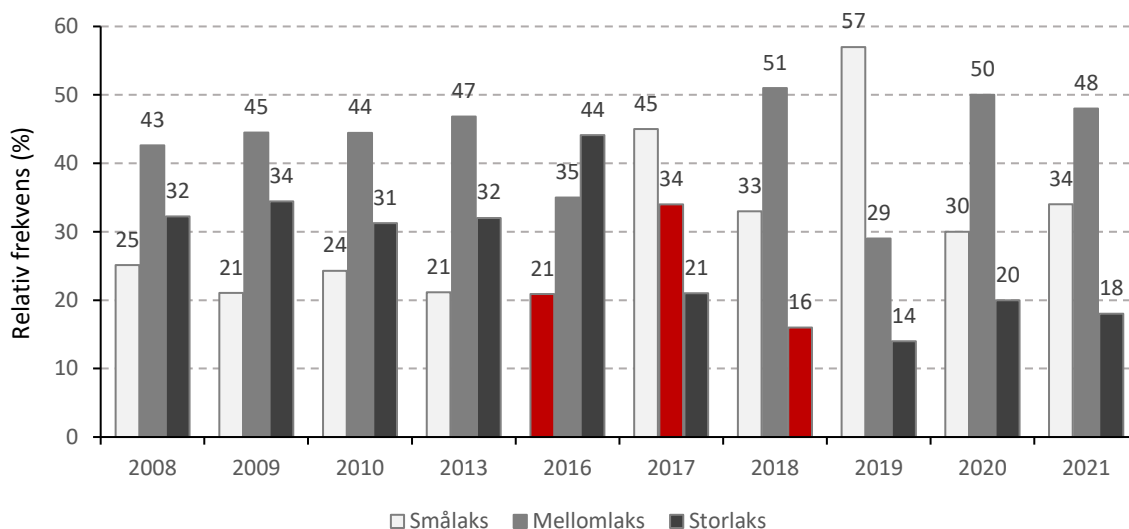
#### Laks

Under gytefiskregistreringene høsten 2021 ble det registrert til sammen 629 gytelakser på strekningen mellom Reinforsen og Esjeberget. Dette er noe høyere enn gjennomsnittsnivået på 533 individer for hele perioden 2016-2020, men en nedgang sammenlignet med de to siste årene i forrige undersøkelsesperiode (**figur 10**). Det ble rapportert fangst av 32 lakser under elfefisket i Ranaelva i 2021 ([www.fangstrapp.no](http://www.fangstrapp.no)). Summen av registrerte gytelaks og rapportert elfefangst tilsier at innsiget av laks var i størrelsesorden 650-700 lakser i 2021. Det ble registrert tolv rømte oppdrettslakser under gytefisktellingene, noe som gir et beregnet innslag på om lag 2 % i den observerte gytebestanden. Andel hunnlaks hos smålaks, mellomlaks og storlaks var henholdsvis 12 %, 72 % og 69 %, noe som er relativt likt sammenlignet med foregående år (**figur 12**).



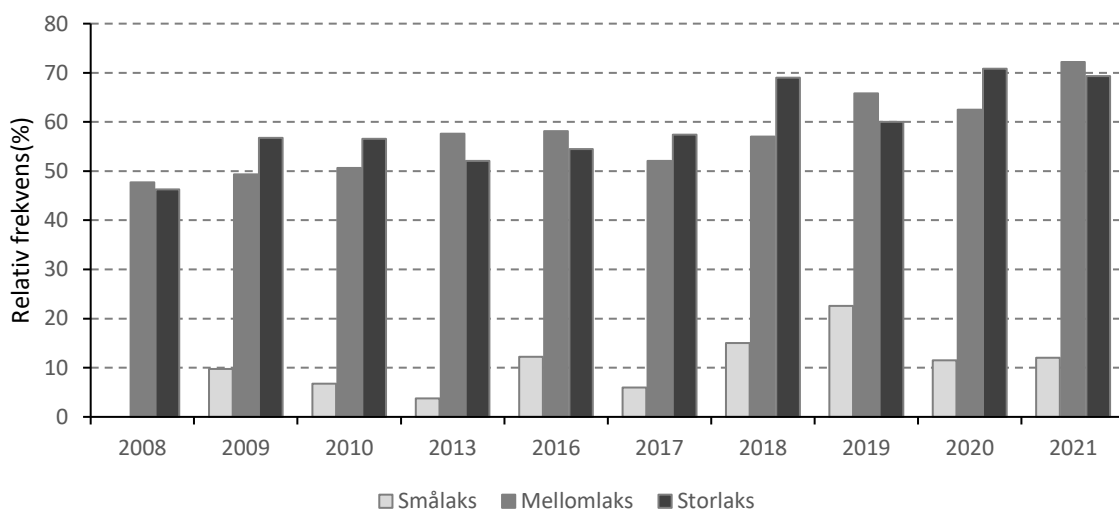
**Figur 10.** Antall villaks registrert ved gytefisktelling (mørke søyler) og innrapportert fangst (lyse søyler) i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

Mellomlaks dominerte den observerte størrelsessammensetningen i 2021 med en andel på 48 % (**figur 11**). Størrelsesfordelingen var svært lik det som ble observert under gytefiskundersøkelsene i 2020. Det er mellomlaks som har dominert i observasjonene i alle årene det har vært gjennomført gytefisktelinger i Ranaelva, bortsett fra i årene 2017 og 2019, da smålaks dominerte. At smålaks dominerte i disse årene er trolig et resultat av smoltutsetninger og utsett av ettårige laksunger som har hatt godt tilslag i årene etter bekjempelsesaksjonene mot lakseparasitten i 2014 og 2015.



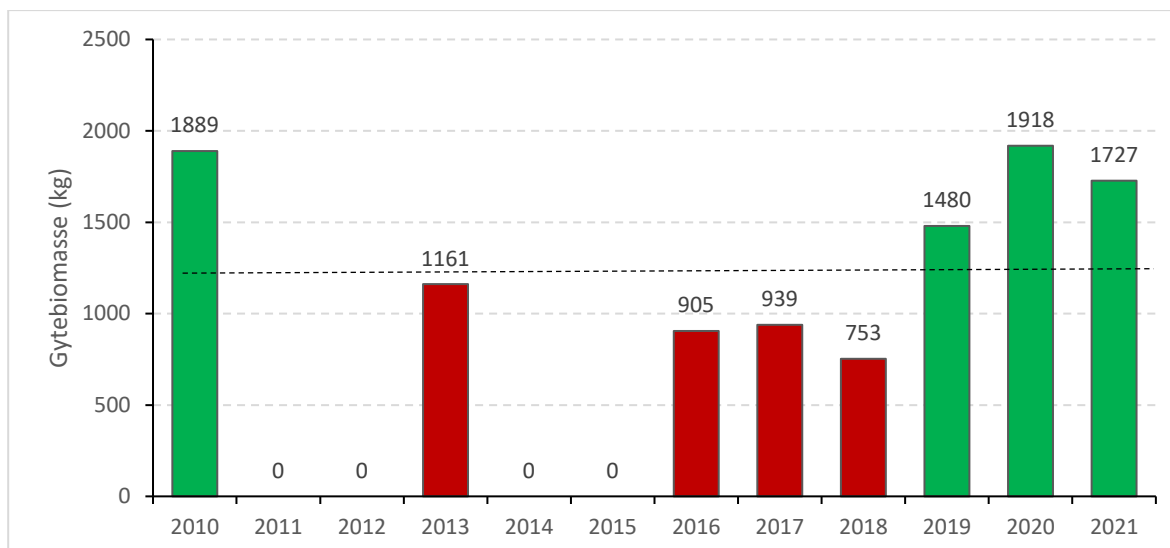
**Figur 11.** Størrelsesfordeling av gytelaks observert under gytefiskefisktelinger i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefiskefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefiskefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger. Røde stolper markerer størrelsesgrupper av laks som trolig ikke har tilhørighet til Ranaelva.

Andel hunnlaks hos smålaks, mellomlaks og storlaks i 2021 var henholdsvis 12 %, 72 % og 69 %, noe som er relativt likt sammenlignet med foregående år (**figur 12**).



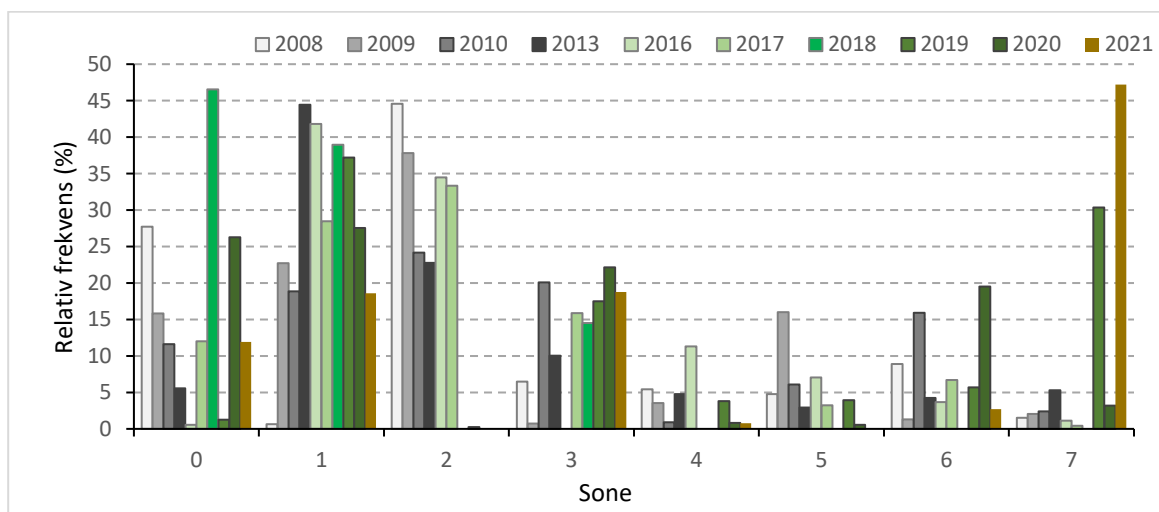
**Figur 12.** Andel hunnlaks (%) som ble registrert i ulike størrelsesgrupper av laks i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefiskefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefiskefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

Basert på observerte fordelinger under gytefiskefisktelinger og gjennomsnittsvæker for smålaks, mellomlaks og storlaks i sportsfiskefangstene, var samlet vekt av hunnlaks i Ranaelva i 2021 om lag 1727 kg (**figur 13**). Det foreslåtte gytebestandsmålet for vassdraget er 1 222 kg hunnlaks (Hindar med flere 2007), og er beregnet med utgangspunkt i vanddekt areal på strekningen mellom Reinforsen og Selforsen. På tross av en nedgang fra 2020 ble gytebestandsmålet oppfylt med god margin (145 %) i 2021.



**Figur 13.** Beregnet biomasse av hunnlaks i Ranaelva i årene siden 2010 det er gjennomført gytefisktellinger. Den stiplede linjen angir gytebestandsmålet (kg hunnfisk) i Ranaelva.

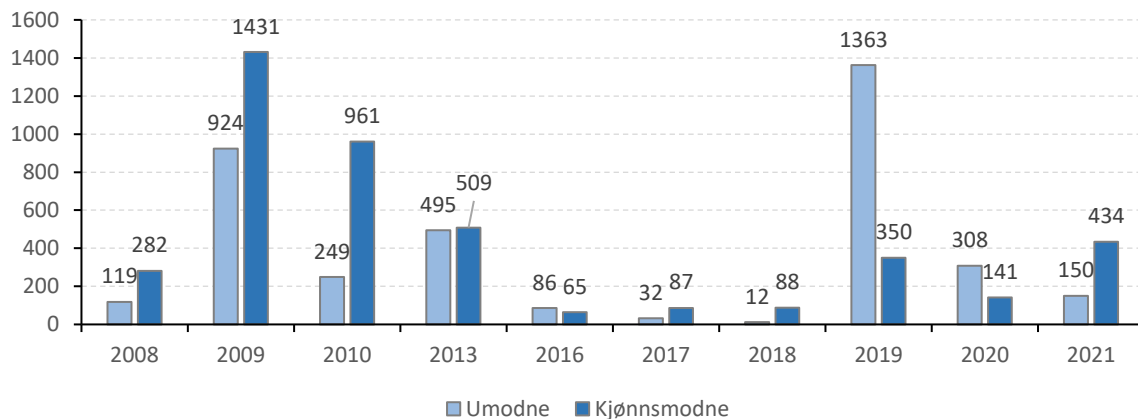
I 2021 ble nær halvparten (47 %) av laksene observert i den nederste sonen, det vil si fra Kjerrfossen og ned mot Steinbekken (**figur 14**). Siden oppstart på gytefisktellinger i Ranaelva i 2008, har en vesentlig andel av laksen i elva blitt observert i øvre del av elva, på strekningen fra Reinforsen og ned til Trollaldalen. Denne fordelingen av fisk ble observert til tross for at det er egnede gyteområder også lengre ned i elva. De siste tre årene har imidlertid andel laks som observeres i nedre del av undersøkt elvestrekning økt, og i 2021 ble det observert et høyt antall laks på strekningen nedstrøms Jamtlisvingen. Dette er et område der det tidligere år kun har blitt registrert et fåtall laks. De fleste år har mesteparten av laks blitt registrert i sone 1, det vil si Reinforskulpen, sone 3 og nedre del av sone 2. Resultatene de siste tre årene indikerer at laksen nå er i ferd med å utnytte en større andel av elva. Fordelingen av laks i 2021 må imidlertid vurderes i lys av at registreringene ble utført midt i september (tidligere enn normalt).



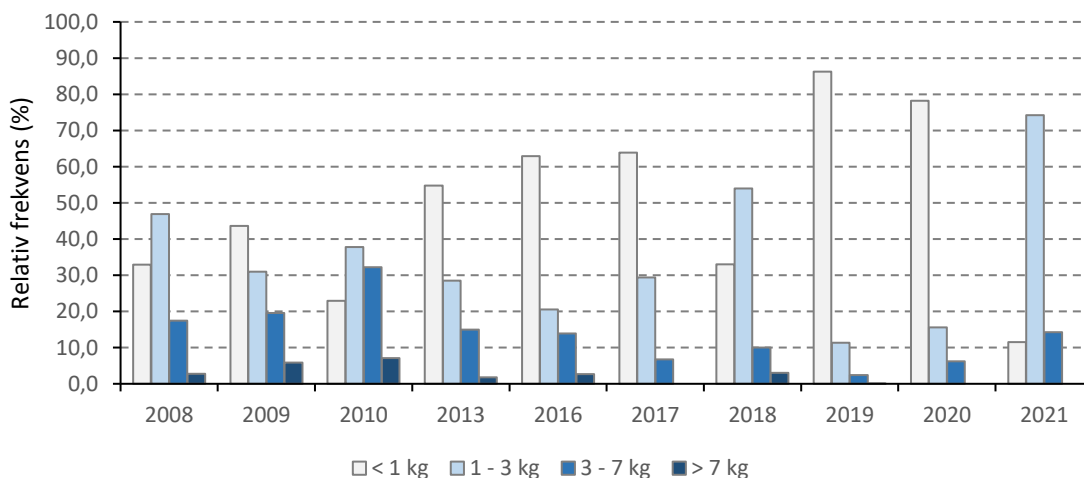
**Figur 14.** Sonevis fordeling av laks registrert under gytefisktellinger i Ranaelva i perioden 2008-2021. Undersøkelsene er gjennomført mellom Reinforsen og Esjeberget (se **figur 8**). Det ble ikke gjennomført gytefisktellinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefisktellinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

### Sjøaure

Det ble registrert til sammen 584 sjøaure på den undersøkte elvestrekningen i Ranaelva i 2021. De fleste sjøaurene (74 %) var antatt kjønnsmodne individer (**figur 15**). Dette skiller seg fra 2019 og 2020 hvor de umodne individene dominerte observasjonene. Av de antatt kjønnsmodne sjøaurene utgjorde størrelsesgruppen 1-3 kg om lag 74 % av de observerte fiskene (**figur 16**).



**Figur 15.** Antall umodne (lys blå søyler) og antatt kjønnsmodne (mørk blå søyler) sjøaure registrert under drivtelling i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

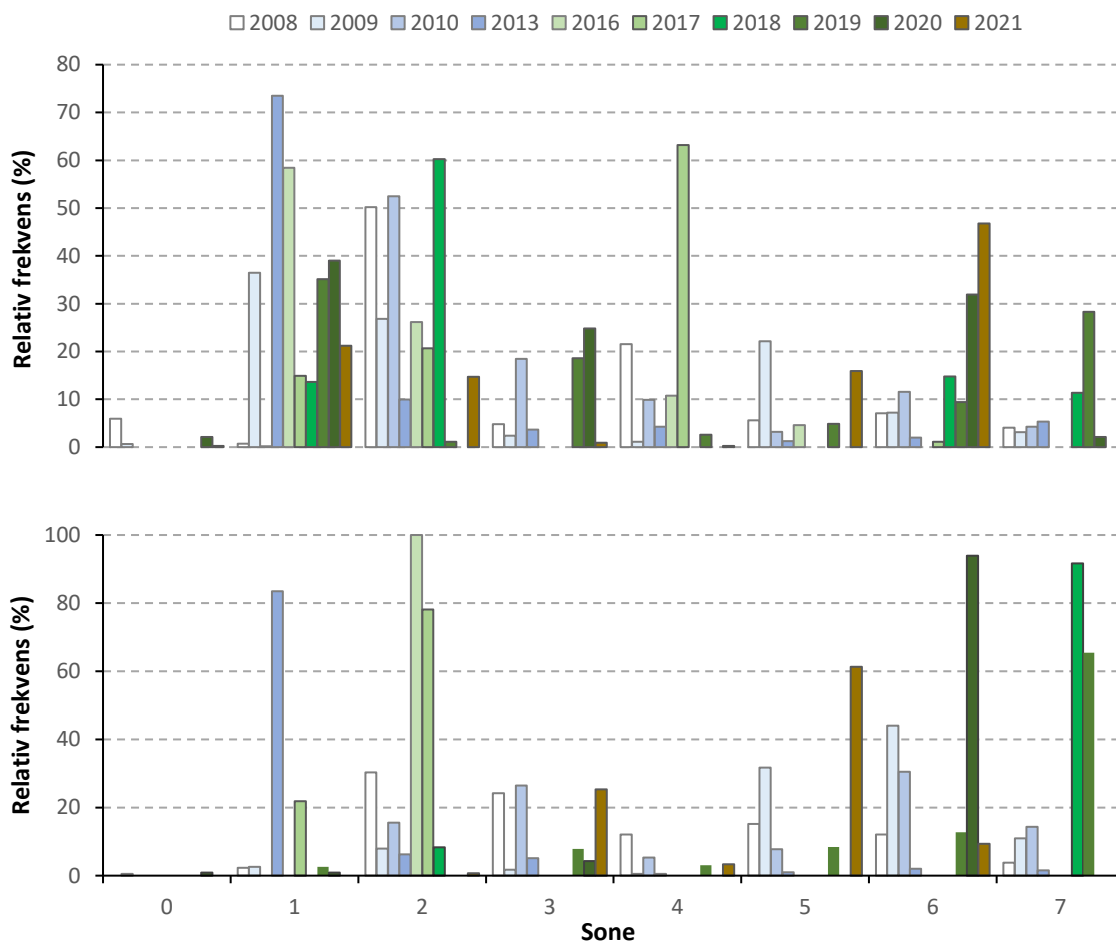


**Figur 16.** Fordeling av størrelsesgrupper av sjøaure i Ranaelva under drivtelling i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

I løpet av perioden 2016-2021 har det skjedd en endring i fordelingen av kjønnsmodne sjøaure innenfor den undersøkte elvestrekningen. På starten av undersøkelsesperioden var andelen kjønnsmodne individer høyere i de øverste sonene, men dette har gjennom perioden endret seg til at de fleste kjønnsmodne sjøaure blir nå observert i sonene nedstrøms Kobbforsen (**figur 17 øvre panel**). Når det gjelder umodne sjøaure observert vi et brått skille fra 2017 til 2018, hvor klart størst andel av fisken ble observert oppstrøms Kobbforsen i 2016 og 2017, og deretter nedstrøms Kobbforsen fra og med 2018 (**figur 17 nedre panel**).



Det må påpekes at registreringene av sjøaure i alle år vurderes å inneholde større usikkerhet enn registreringene av laks. Tidspunkt for drivtelling har alle år blitt planlagt ut fra å gi best mulige forhold for registrering av laks, og har trolig de aller fleste år blitt utført for sent til å gi en god beskrivelse av sjøaurebestanden. I 2021 ble imidlertid registreringene utført i midten av september, og dermed innenfor det som er antatt gyteetid for sjøaure.



**Figur 17.** Sonevis fordeling av antatt kjønnsmodne (øvre panel) og umodne sjøaurer (nedre panel) registrert under drivtelling i Ranaelva i perioden 2008-2021. Det ble ikke gjennomført gytefisktelinger i 2011 og 2012 på grunn av for dårlig sikt, og heller ingen gytefisktelinger i 2014 og 2015 på grunn av pågående rotenonbehandlinger.

## 4 Diskusjon

### Ungfisk oppstrøms Reinforsen

Under det strandnære elektriske fisket oppstrøms Reinforsen ble det funnet utsatt laksyngel på stasjon 2 ved Bjøllånes, samt ettårige utsatte laksunger på stasjon 4 og stasjon 5 ved Dunderland. Tetthetene av laksunger var lave på alle stasjonene, men det forventes at tetthetene øker i årene som kommer når utsettingene fortsetter. Det ble funnet en gjennomsnittlig samlet tetthet på 6,1 aureunger per 100 m<sup>2</sup> ved det strandnære elektriske fisket på de 17 undersøkte stasjonene, noe som regnes som lave tettheter. Utsatte aureunger utgjorde om lag halvparten av fangsten, og på de fire øverste stasjonene i vassdraget ble det kun funnet utsatte årsyngel av aure. Til sammenligning fant Bergan & Aanes (2016) en samlet tetthet av naturlig produserte aureunger på 21,5 individer per 100 m<sup>2</sup> ved fiske på åtte stasjoner i Ranaelva oppstrøms Reinforsen i 2012. Årsyngel utgjorde om lag halvparten av fangsten dette året. Dette anses også som lave tettheter. De åtte stasjonene som ble undersøkt i 2012, ligger i samme område som stasjonene 9-17 i undersøkelsene fra 2021. Beregnet tetthet av aureunger på disse ni stasjonene var 1,8 individer per 100 m<sup>2</sup>, hvorav årsyngel utgjorde 0,2 individer (11%), og var dermed vesentlig lavere enn det Bergan og Aanes fant i 2012. Resultatene fra 2021 tyder derfor på at den naturlige aureproduksjonen i elva mellom Storforsen og Bjøllånes/Nylaenget er svært begrenset, og at det sannsynligvis har vært minimal gyting av aure i dette området i 2020.

Resultater fra det elektriske båtfisket mellom Nevermo og Reinforsen indikerer at det også i dette elveavsnittet må ha vært lav rekrutering av aure, da 70 % av de aldersbestemte aureungene var toårige aureunger. Av toåringene ble 17 % funnet å være utsatte. Det var kun hos toårs aureunger det ble funnet utsatte individer. Hvorfor andelen av toårs aureunger er så stor er usikker, men den mest sannsynlige årsaken er at fisk som ble gytt i 2018 av ulike årsaker har hatt bedre overlevelse i første leveår enn aure som er gytt i årene før og etter. Årsaken til en produksjonsvikt i aurebestanden i 2021 er usikker. Det foreligger ikke langtidsserier med vannføringsdata fra øvre deler av Ranaelva, men vinteren 2020/2021 var generelt svært nedbørsfattig, og kombinert med lengre perioder med lave temperaturer, førte dette trolig til svært lav vannføring, og dermed redusert fiskeproduksjon. Gjennomsnittstemperaturen på målestasjonen ved Dunderland i januar 2021 var på -10° C, og totalt kom det 2,2 mm nedbør mot normalt 150 mm samme måned ([www.yr.no](http://www.yr.no)).

### Ungfisk nedstrøms Reinforsen

Fangst av laks under det elektriske båtfisket nedstrøms Reinforsen i 2021 var noe lavere enn i tilsvarende undersøkelser i 2017 og 2019. Disse to årene ble det satt ut større mengder årsyngel og ettårig settefisk på dette området, noe som sannsynligvis påvirket tetthetene positivt i disse årene. I 2021 ble det kun satt ut smolt nedstrøms Reinforsen. Otolittanalyser av laksunger som ble fanget nedstrøms Reinforsen viser at 80 % av de aldersbestemte laksungene var toåringer, og at 33 % av disse var utsatte. Dette tyder på at også her har årgangen som ble gytt i 2018, hatt større suksess enn fisk som ble gytt i årene før og etter. De utsatte laksungene stammer fra utsettinger av førede og uførede laksunger i 2019. Det ble ikke funnet utsatte laksunger av andre årsklasser. Fangst av laksunger per minutt lå i 2021 på samme gjennomsnittsnivå som i elleve andre laksevasdrag som er undersøkt i perioden 2011-2021, blant annet som i Namsen, Bjøra og Gaula i Trøndelag, elver som alle anses å ha fullrekrutterte laksebestander.

## Voksenfisk

Av voksen laks som med sikkerhet kunne spores til opphav, var 27 % utsatte. Fem av disse var utsatte som smolt i 2020, mens de resterende var utsatt på tidligere livsstadier. Andelen utsatt fisk i det analyserte materialet fra Ranaelva i perioden 2016-2018 (Kanstad-Hanssen & Lamberg 2020) viser at utsattandelen blant voksenfisk har vært forholdsvis lav. Den høyeste andelen utsatt laks i det analyserte materialet ble funnet i 2016, da 49 av 84 fisk ble karakterisert som utsatt smolt. Imidlertid viste det seg at flesteparten av disse fiskene ut fra alder og utsettingsregime i Ranaelva, ikke kunne ha opphav fra utsett i vassdraget. Også i 2021 ble 11 av 25 (44 %) naturlig produserte lakser som ble fanget i Ranaelva og som en med sikkerhet kunne bestemme alder på, vurdert til å ikke kunne stamme fra Ranaelva.

Det er på grunnlag av dette usikkert om det er materiale fra genbanken som har dominert i voksenfiskbestanden i Ranaelva etter bekjempelsesaksjonene i 2014 og 2015, noe som var et klart mål for reetableringen. Under gytefisktellningene om høsten i årene 2016-2018 ble det også observert laks i størrelsesgrupper, og med antatt sjøalder, som ikke kunne ha vandret ut fra Ranaelva som smolt, og som dermed måtte være feilvandrende laks med tilhørighet i andre elver. I 2016 var det ikke mulig at smålaks, med antatt sjøalder på 1 år, hadde sin opprinnelse fra Ranaelva, og gytebidraget fra smålaks var ubetydelig (1,6 %) denne høsten. I 2017 og 2018 utgjorde imidlertid gytebidraget fra mellomlaks og storlaks nær halve gytebiomassen i elva, og gitt at disse størrelsesgruppene primært består av laks med sjøalder 2 år (mellomlaks) og 3 år (storlaks) var gytebidraget fra laks som ikke kunne ha vandret ut fra Ranaelva som smolt betydelig i 2017 og 2018.

Disse observasjonene viser ikke bare at omfanget av feilvandring av laks fra andre elver til Ranaelva var stort, men også at graden av feilvandring innad i bestandene som representerte feilvandrerere i Ranaelva må ha vært høy eller at «giver-bestandene» må være store laksebestander. I elva Imsa viste en undersøkelse at 6 % av villsmolt og 15 % av klekkeri-smolt vandret opp i andre elver når de returnerte fra sjøen som gytefisk (Jonsson, et al. 2003a), mens både Stabell (1984) og Jonsson og Jonsson (2011) viser til at feilvandring blant vill smolt generelt utgjør mindre enn 3 %. Et eksperiment med flytting av vill laksesmolt innad i et skotsk laksevassdrag viste at 18,9 % av individene feilvandret (Mills 1994), mens feilvandring blant klekkeri-smolt satt ut i Orkla, Gaula og Alta på bakgrunn av gjenfangster i sportsfisket ble beregnet til å utgjøre hhv. 19,4 %, 13,7 % og 13,8 % (Hvidsten et al. 1994). I en større undersøkelse av elver langs den svenske vestkysten, utgjorde feilvandrede individer i gjennomsnitt 3,8 % av laksebestandene (Pedersen et al. 2007), og Östergren et al. (2021) viste at laksebestandene over tid blitt mindre genetisk forskjellige og at dette med stor sannsynlighet skyldes økt feilvandring og genflyt som følge av kultivering.. Når om lag 45 % av gytebestanden av laks i Ranaelva i 2017, 2018 og muligens i 2021 var feilvandrerere, viser det at andel feilvandrerere i gytebestanden var svært høy basert på hva vi finner støtte for i litteraturen.

Gitt en naturlig feilvandring fra nabovassdrag til Ranaelva i størrelsesorden 3-4 % (se ovenfor), tilsier det store antall feilvandrerere i Ranaelva at dersom feilvandringen har skjedd fra én bestand må det være fra en meget stor laksebestand (opp mot 12 000 individer). Dette usannsynlig høye nivået er ikke forenlig med kjent størrelse på de ville bestandene i regionen. I 2017 feilvandret mellomlaks og i 2018 feilvandret storlaks til Ranaelva, det vil si fisk som var smolt i perioden 2014-2015. I denne perioden ble det årlig satt ut i underkant av 100 000 smolt i Vefsna. Basert på erfaringer fra andre utsettinger av laksesmolt (Jonsson et al. 2003b, Jokikokko 2006), kan det legges til grunn at 3 000- 5 000 lakser returnerte som gytefisk. Dersom 15 % av denne fiskegruppen feilvandret, så bidro utsettingene til at om lag 500 fisk med opphav i Vefsna søkte opp i andre elver. Undersøkelser i Imsa viste at flesteparten av fiskene som vandret mot feil elv havnet i elver nært elva de vandret ut fra (Jonsson et al. 2003a). De nærmeste større elvene til Ranaelva er Røssåga og Vefsna.

Det ble i 2017 undersøkt skjell fra 138 mellomlaks fanget i Ranaelva. I tillegg ble det analysert otolitter fra 109 av disse. Bare 11 av otolittene hadde fargemerke i otolitt, og fordi også fisk som settes ut i Vefsn er otolittmerket er det derfor lite sannsynlig at flesteparten av de feilvandrende fisken skal stamme fra utsett i Vefsnaregionen. Sammen med beregnet smoltalder er det enda mindre sannsynlig at fisken med ukjent opphav skulle stamme fra utsett i Vefsnaregionen. Det er derfor stor usikkerhet knyttet til hvor fiskene som med stor sannsynlighet ikke har tilhørighet i Ranaelva i årene 2017, 2018 og 2021 kan komme fra. I og med at det finnes skjellprøver fra flere gyteår fra Ranavassdraget, og fra Røssåga og elver i Vefsnaregionen, anbefales derfor å igangsette genetiske undersøkelser for å avdekke hvor eventuelle feilvandrende laks kan stamme fra. Det er viktig i et reetableringsperspektiv og forvaltningsperspektiv å kunne avdekke om større utsett i nærliggende vassdrag, som Røssåga, eller mer perifere områder som Vefsnaregionen, kan påvirke laksebestandene i andre vassdrag i et større geografisk område, eller om fiskene kan være naturlig produsert i andre vassdrag uten utsettinger.

Ut fra gytefisktellingerne i 2021, og beregnet biomasse av hunnfisk, ble gytebestandsmålet for Ranaelva med stor sannsynlighet oppnådd. Gytebestandsmålet ble sannsynligvis også oppnådd i 2019 og 2020 (Kanstad-Hanssen og Lamberg 2021). De siste tre årene, og spesielt i 2021, ble en betydelig andel av laksen observert i nedre del av elva, dvs. nedstrøms Kjerrforsen. I årene fra 2008 og frem til 2018 har de fleste laksene blitt observert langt opp i elva, i Reinforskulpen og ved Trollaldalen, mens antall laks som har blitt observert nedstrøms Kjerrforsen har vært lavt. Når vi nå registrerer mye laks i nedre del av elva innebærer det at laksen utnytter en større del av elva og dermed er jevnere fordelt langs elvestrekningen nedstrøms Reinforsen. Gytefisktellingen ble utført uvanlig tidlig i 2021 (medio september), og det skal ikke utelukkes at laksen flyttet noe på seg før gyting. Tellingen ble imidlertid ikke utført så tidlig at vi mistenker at laks observert i sone 7 (Jamtli-Steinbekken) senere forflyttet seg oppstrøms Kjerrforsen.

## 5 Referanser

- Anonym 2014. Handlingsplan mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* for perioden 2014-2016. Rapport M-288:2014. Miljødirektoratet.
- Anonym 2015. Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag. NS 9456:2015. Standard Norge, Oslo.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Tanum forlag, Oslo, 298 sider.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017. Resipientovervåking av Ranaelva. Undersøkelser av bunndyr, vannkvalitet og ungfisktellinger i 2012 og 2016 i forbindelse med utslipp fra Rana Gruber AS - NINA Rapport 1318. Norsk institutt for naturforskning.
- 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., Museth, J., Dokk, J.G. & Holter, T. 2022. Overvåking av fiskebestander i store elver. Erfaringer med elektrisk båtfiske i norske laksevassdrag. NINA Rapport 1828. 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 (Cadrin, S.X., Friedland, K.D. & Waldman, J.R. red.). Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.). 2008. El-fiske metodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. Norsk institutt for naturforskning.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sæggrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. Norsk institutt for naturforskning.
- Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G., Hansen, L.P. 1994. Homing and straying of hatchery-reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., released in three rivers in Norway. *Aquaculture Research* 25:9-16.
- Johnsen, B.O., & Jensen, A.J. 1986. Infestations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, by *Gyrodactylus salaris* in Norwegian river. *Journal of Fish Biology* 29, 233-241
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. NINA Oppdragsmelding 617. Norsk institutt for naturforskning.
- Jonsson B, Jonsson N, Hansen LP (2003a). Atlantic salmon straying from the River Imsa. *Journal of Fish Biology* 62(3):641-657.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 2003b. The marine survival and growth of wild and hatchery-reared Atlantic salmon. *Journal of Applied Ecology* 40:900-911.
- Jonsson, B. & Jonsson, N. 2011. Ecology of Atlantic salmon and brown trout: habitat as a template for life histories. Springer Dordrecht Heidelberg London, 708 sider.
- Jokikokko, E., Kallio-Nyberg, I., Saloniemi, I. & Jutila, E. 2006. The survival of semi-wild, wild and hatchery-reared Atlantic salmon smolts of the Simojoki River in the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology* 68:430-442
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2019. Reetablering av laks og sjøørret i Ranaelva etter behandling med rotenon - status i 2018. Ferskvannsbiologen rapport 2019-05. Ferskvannsbiologen AS.
- Kanstad-Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2021. Reetablering av laks og sjøørret i Ranaelva etter behandling med rotenon – resultater fra årene 2016-2020. Ferskvannsbiologen rapport 2021-06. 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.

- Lund, R.A. 1996. Beskatning, fangstselektivitet og utøvelse av fisket i Namsen og Årgårds-vassdraget. NINA Oppdragsmelding 458. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.
- Mills D (1994) Evidence of straying from wild Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolt transportation experiments in northern Scotland. *Aquaculture Research* 25(S2):3-8
- Moen, V. 2000. Bademerking av øyerogn – effekter på laks satt ut i vassdrag som øyerogn og plommeseekyngel. VESO rapport nr. 2000-01. Veterinærmedisinsk oppdragscenter.
- Moen, V., Holthe, E. & Hokseggen, T. 2011. Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet. Veterinærinstituttets praksis og rutiner. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2011. Veterinærinstituttet i Trondheim.
- Moen, A., Sandodden, R., Stensli, J.H., Almestad, S., Aunsmo, A., Holthe, E., Lo, H., Lund, E., Moen, V., Skår, K., Sæter, L. & Vatne, T. 2005. Bekjempelsen av *Gyrodactylus salaris* i Ranaregionen, 2003-2004. Rapport utarbeidet av Veterinærmedisinsk oppdragscenter i Trondheim.
- Pedersen, S., Rasmussen, G., Nielsen, E.E., Karlsson, L. & Nyberg, P. 2007. Straying of Atlantic salmon, *Salmo salar*, from delayed and coastal releases in the Baltic Sea, with special focus on the Swedish west coast. *Fisheries Management and Ecology* 14:21-32
- Stabell, O.B. 1984. Homing and olfaction in salmonids: A critical review with special reference to the Atlantic salmon. *Biological Reviews* 59:3 33-388.
- Östergren J, Palm S, Gilbey J, Spong G, Dannewitz J, Königsson H, Persson J, Vasemägi A. 2021 A century of genetic homogenization in Baltic salmon—evidence from archival DNA. *Proc. R. Soc. B* 288: 20203147. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.3147>
- Wist, A., Moen, A., Sandodden, R., Aune, S., Hokseggen, T. & Skei, B. 2016. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Ranaelva. Veterinærinstituttets rapportserie 11-2016. Veterinærinstituttet.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22, 82-90.

## 6 Vedlegg

**Vedleggstabell 1.** Lokalisering av 22 stasjoner i Ranavassdraget der det ble gjennomført elektrisk båtfiske i september 2021. Oppgitte UTM-koordinater er for øverste posisjon på stasjonene. Lengde på undersøkt område (meter) og fisketid (sekunder) er oppgitt for hver stasjon.

Stasjon (nummer)	Posisjon (UTM-koordinater)	Lengde (meter)	Fisketid (sekunder)
1	33 W 469618 7357846	328	325
2	33 W 468864 7357503	472	305
3	33 W 467767 7357361	453	230
4	33 W 467098 7356689	503	310
5	33 W 466451 7355921	585	240
6	33 W 465774 7355994	485	270
7	33 W 465044 7356363	465	300
8	33 W 464171 7356278	417	280
9	33 W 463256 7356148	533	400
10	33 W 462629 7356624	296	240
11	33 W 467291 7362844	575	480
12	33 W 468227 7362937	500	340
13	33 W 468729 7361792	524	450
14	33 W 468484 7361147	416	265
15	33 W 468152 7360415	352	285
16	33 W 468917 7359728	394	270
17	33 W 473127 7363859	461	240
18	33 W 473082 7362531	387	435
19	33 W 472511 7361428	479	290
20	33 W 471573 7361135	430	280
21	33 W 470799 7360728	347	230
22	33 W 469710 7359845	180	140
<b>Sum alle undersøkte stasjoner</b>		<b>9 582</b>	<b>6 605</b>

**Vedleggstabell 2. Oversikt over utsetninger av laks og aure i Ranaelva i perioden 2015-2021.**

Utsetningsstadium		Vekt (gram)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	SUM
Laks	Smolt	30		7 168	12 440	12 440	23 400	21 864	4 200	81 512
	Ettårig settefisk	10		5 984	4 580	9 328	3 014	4 587	79 000	106 493
	Startforet/ensomrig settefisk	2			78 583	21 865	47 571		24 000	172 019
	Startforingsklar yngel	0,13		76 900	300 000	230 000	230 000			836 900
	Øyerogn	0,13		107 000	150 000					257 000
Sum			0	197 052	545 603	273 633	303 985	26 451	107 200	1 453 924

Aure	Startforet/ensomrig settefisk	1						50 000		50 000
	Startforingsklar yngel	0,1	100 000	50 000			450 000	200 000	300 000	950 000
	Øyerogn	0,1								0
	Sum		100 000	50 000			450 000*	250 000*	300 000	900 0

\* 150 000 av disse satt i Tverråga

**Områder for utsetting**

Hvit	Anadrom sone i hovedelva , nedstrøms dagens stengte fisketrapper
Blå	Tverråga og Plura, oppstrøms stengte trapper men innenfor anadrom strekning ved åpne trapper
Grønn	Oppstrøms dagens stengte fisketrapper, men innenfor tidligere anadrom sone





*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: 978-82-426-4902-7

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

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger