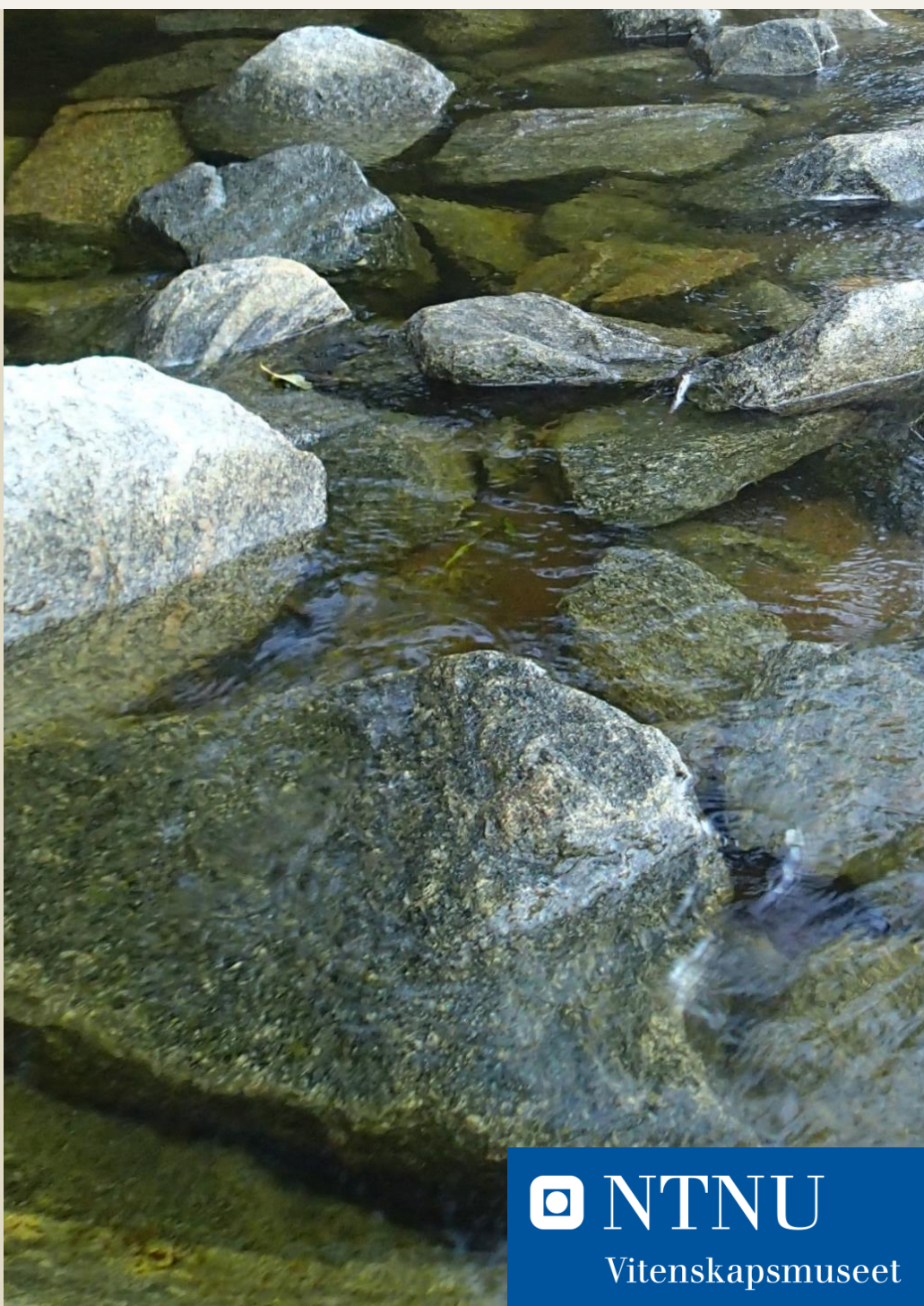




Gaute Kjærstad, Aslak D. Sjørksen, Lars Rønning,
Marc Daverdin og Jo Vegar Arnekleiv

Gytegropregistreringer og evaluering av habitattiltak for laksefisk i Skauga, Indre Fosen kommune, 2022

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2023-13



NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-13

Gaute Kjærstad, Aslak D. Sjursen, Lars Rønning,
Marc Daverdin og Jo Vegar Arnekleiv

**Gytegropregistreringer og evaluering av
habitattiltak for laksefisk i Skauga, Indre
Fosen kommune, 2022**

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: <http://www.ntnu.no/web/museum/publikasjoner>

Referanse

Kjærstad, G., Sjursen, A.G., Rønning, L., Daverdin, M. & Arnekleiv, J.V. 2023. Gytegrepregistreringer og evaluering av habitattiltak for laksefisk i Skauga, Indre Fosen kommune, 2022 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-13: 1-35.

Trondheim, juni, 2023

Utgiver

NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur

Ingrid Ertshus Mathisen (instituttleder)

Publiseringstype

Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto

Skauga. Fotograf: Gaute Kjærstad

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-368-2
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Kjærstad, G., Sjørnsen, A.G., Rønning, L., Daverdin, M. & Arnekleiv, J.V. 2023. Gytegroppregistreringer og evaluering av habitattiltak for laksefisk i Skauga, Indre Fosen kommune, 2022 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2023-13: 1-35.

Notatet presenterer resultater fra ungfiskundersøkelser i Skauga i Indre Fosen kommune i august/september 2022. Hovedhensikten var å evaluere effekten av fysiske tiltak for å bedre oppveksthabitatene for laksefisk. Det ble også gjennomført gytegroptellinger i november 2022 i elvas anadrome del.

Habitattiltakene ble gjennomført i 2020-2022 på en ca. 1,3 km lang strekning fra Breigjerdet og opp til Solem. Tiltakene innebar en stedvis fordyping av elveløpet og tilføring av stein for å skape skjul, også ved lav vannstand. Blottlagte leirflater ble dekket med stein/blokk og flere steder ble det lagt ut steinrøyser og buner og gjort forsterking av elvebredden med steinsetting.

Det ble registrert meget høye tettheter av eldre laksunger ($\geq 1+$) på elfiskestasjoner anlagt på de restaurerte områdene med verdier på 71-154 individer/100m². Tiltakene må derfor foreløpig anses å ha fungert etter hensikten. Utenom tiltaksområdene varierte tettheten av eldre laksunger fra 17 til 117 individer/100m². Det var innslag av 0+ laks på alle stasjonene i tiltaksområdet, men i lave tettheter (6-20 individer/m²). Generelt var tettheten av 0+ laks høyere utenom tiltaksområdene med 165 individer/m² som det høyeste. Som på de fleste stasjoner ellers i elva var tettheten av ørret lav i tiltaksområdet, men på en av stasjonene ble det funnet moderate tettheter av eldre ørretunger (19 individer/100m²). Hulromskapasitet målt som vektet skjul var høyt på stasjonene på tiltaksområdene, bortsett fra en stasjon som hadde middels vektet skjul.

Gjennomsnittlig kroppslengde for laks lå på 54,5mm for 0+, 82,1mm for 1+, 114,4mm for 2+ og 132,2mm for 3+. For ørret var gjennomsnittslengden for 0+, 1+ og 2+ henholdsvis 67.8, 112.3 og 156.1mm.

I Skauga (Sørelva og Nordelva ikke medregnet) ble det i 2022 registrert totalt 1639 gytegroper, fordelt på 854 groper oppstrøms utløpet av Svartelva kraftverk og 785 groper nedstrøms kraftverksutløpet. Innen tiltaksområdet ble det påvist 45 gytegroper. De største konsentrasjonene av gytegroper ble funnet i området fra Fossbakken og ca. 600m videre oppstrøms til Foss, en ca. 4 km lang strekning fra Rokseth til Kimo/utløpet av Svartelva kraftverk og i Skaugas øvre del på en ca. 3,5 km lang elvestrekning fra Stoen og opp til samløpet med Sørelva/Nordelva. I Sørelva fra samløp Skauga og opp til Finnlian ble det påvist 200 gytegroper og i Nordelva fra samløp Skauga og opp til Trollfossen 69 gytegroper.

Nøkkelord: laks – ørret – habitat – tiltak – vannkraftregulering

Gaute Kjærstad, Aslak D. Sjørnsen, Lars Rønning, Marc Daverdin & Jo Vegar Arnekleiv, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse.....	7
2.1 Vassdraget	7
2.2 Svartelva kraftverk	7
2.3 Habitattiltak.....	8
3 Materiale og metoder.....	11
3.1 Elfiske	11
3.2 Habitat og skjulmålinger.....	12
3.3 Gytegroppregistreringer	13
4 Resultater og diskusjon	14
4.1 Ungfisk	14
4.1.1 Ungfisktettheter.....	15
4.1.2 Alders- og lengdefordeling.....	17
4.1.3 Habitat og vektet skjul.....	18
4.2 Gytegroper	19
5 Konklusjon	27
6 Referanser	28
Vedlegg.....	29

Forord

NTNU Vitenskapsmuseet har på oppdrag fra TrønderEnergi Kraft AS utført fiskebiologiske undersøkelser i Skauga i 2022. Hensikten har vært å evaluere effekten av fysiske tiltak for å bedre oppvekstområdene for laksefisk, samt kartlegge gytegroper på anadrom strekning. Anders Thon Bråten har vært kontaktperson hos TrønderEnergi og Audun Alseth har vært kontaktperson for Skauga elveierforening. Begge takkes for godt samarbeid.

Trondheim, juni 2023

Gaute Kjærstad

1 Innledning

Tidligere ferskvannsbiologiske undersøkelser i Skauga har vist gode gyteforhold og god fordeling av gyteområder egnet for laksefisk, men mye dårlig oppveksthabitat, spesielt for eldre ungfisk, på grunn av mye fin grus, kanalisering, en del blottlagt leire og lite grov stein (Arnekleiv 1994, Berger & Lehn 2008, Arnekleiv m.fl. 2015). Selv om det stedvis er registrert bra tetthet av årsyngel av laks, blir sannsynligvis produksjonen av eldre laksunger begrenset fordi det finnes lite egne standplasser med nok skjul for eldre ungfisk i nærheten av gyteområdene, noe som sannsynligvis medfører en stor dødelighet fra 0+ til eldre fisk (Arnekleiv m.fl. 2015). Det er antatt at de negative effektene på fiskens oppveksthabitat kan skyldes en rekke forhold som kraftutbygging, grusuttak, forbygging, kanalisering og forurensning (Arnekleiv 1994, Berger & Lehn 2008, Arnekleiv m.fl. 2015). Det har også vært påpekt at lavere mengde bunndyr nært land i områder nedstrøms Svartelva kraftverk, sammenlignet med tilsvarende områder oppstrøms kraftverket, kan skyldes effektkjøring, dvs. hurtige vannstandsfluktasjoner på grunn av vekselvis oppstart/stenging av Svartelva kraftverk (Arnekleiv m.fl. 2015). I enkelte sideelver og -bekker er det påvist oppvandringshindere og reduksjon i mengde og kvalitet på habitat for fisk som følge av ulike inngrep (Bergan 2015).

I en laksebestand og sjørretbestand er bestandsreguleringen som oppstår på grunn av tetthetsavhengig vekst og overlevelse en viktig faktor for fiskeproduksjonen. Konkurransen både mellom arter og mellom aldersgrupper av samme art om tilgang på ressurser som habitat og næring er sentrale mekanismer i bestandsreguleringen (bestandsflaskehals). Men både fordeling av gytearealer og fordeling av gode oppveksthabitater er viktige for den totale bæreevnen av fisk i et vassdrag. Spredningen av gyteområder betyr mye for fiskeproduksjonen fordi yngelen har liten evne til å spre seg, og stor konsentrasjon av gytegrøper bare på få plasser i elva kan gi en høy tetthetsavhengig dødelighet. Ettersom laksungene vokser øker mobiliteten, men også behovet for skjul og gode standplasser for å kunne redusere energiforbruket og unngå predasjon. Derfor er ikke bare mengde skjul, men også fordelingen av skjul viktig for overlevelsen og bæreevnen for laks og ørret i et vassdrag. Mengde og fordelingen av slike fysiske faktorer som gytearealer og skjul kan utgjøre habitatflaskehals for fiskeproduksjonen (jf. Forseth & Harby 2013). I tillegg kan et vassdrag ha hydrologiske forhold som reduserer den potensielle fiskeproduksjonen (hydrologiske flaskehals). Dette kan eksempelvis være lavvannføringer sommer eller vinter som gir redusert vanddekt areal som påvirker fisketettheten, eller raske vannstandsendringer gjennom kraftverksdrift som kan gi strandingsdødelighet hos ungfisk (jf. Puffer 2014).

For å bedre forholdene for laks og sjørret i Skauga har det blitt foreslått flere tiltak som substratforbedring og elvekorrigerings tiltak mot ras og tilslamming og endret vannslipping fra Svartelva kraftverk (Arnekleiv 1994, Arnekleiv m.fl. 2015). Det er også gjennomført en bonitering av fysiske forhold i Skauga (Berger & Lehn 2008) hvor det pekes på behov for tiltak blant annet for å begrense forurensningstilførsler og renske opp sidebekker. I 2014 ble det gjennomført fysiske tiltak i form av steinutlegging og buner på en ca. 1,6 km lang strekning i Skauga i regi av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Ytterligere tiltak med steinutlegging og stedvis fordypning av elveløpet ble utført i 2020-2022, i henhold til en tiltaksplan (Arnekleiv & Sjørseten 2017).

Denne rapporten presenterer resultatene fra en ungfiskundersøkelse i 2022, der hovedhensikten var å evaluere habitattiltak gjennomført i elvas nedre del i 2020-2022 for å bedre oppvekstforholdene for laksefisk. I tillegg ble det gjennomført en gytegrøptelling i elvas anadrome del.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Vassdraget

Elva Skauga renner gjennom Skaudalen i Indre Fosen kommune i Trøndelag og munner ut i Trondheimsfjorden ved Sundsbukta. Elva følger en markant geologisk forkastningslinje som danner grensen mellom grunnfjellsbergarter av gneis og granitt på nordvestsida, og kaledonske bergarter med grønnstein/amfibolitt sørøst for elva (www.ngu.no). Nedbørfeltet er om lag 301 km² og har en høydegradient fra 0 til 675 m o.h. Marin grense er ca. 169 m o.h. i området.

Av elvas totale strekning på ca. 42 km, inkludert sidevassdrag, er strekningen med naturlig utbredt laks og sjørret på 31,9 km (Berger & Lehn 2008). Den øverste delen av vassdraget består av to elver: Nordelva og Sørrelva. Nordelva drenerer fra Sætertjønna og Valtjønna i Verran kommune, mens Sørrelva har sitt utspring i Osvatnet i Leksvik kommune. Vassdraget er lakseførende opp til Trollfossen (120 m o.h.) i Nordelva, og ved gunstig vassføring til Finnlian (100 m o.h.) i Sørrelva (Skauga elveeierforening 2000), og muligens enda et stykke lenger oppstrøms. Skauga har et jevnt fall med få markerte fosser og stryk. Ca. 6 km ovafor flomålet, ved Fossbrua, ligger Fossbrottet (Garmofossen), den mest markante fossen i lakseførende del av elva. Ved Stoen ligger et mindre strykparti/foss, Stobrottet. Det meste av elva renner jevnt og rolig over en flat elvebunn i et jordbrukslandskap. Elva har jevnt over lite utviklet djupål, og få høler. Vanddybden ligger i hovedsak på 0,5-0,8 m og elvas bredde varierer fra 5 – 40 m. En bonitering i 2007 (Berger & Lehn 2008) viser at totalarealet i lakseførende strekning er 868 390 m² hvorav 29 % var tørrlagt ved bonitering (lav vannføring). Dominerende substrat var grus og grus innblandet finsubstrat (52 %) og bare 13 % av vanddekt areal ble vurdert som optimalt habitat for lakseproduksjon. Lengre strekninger i vassdraget er rettet ut og kanalisert og elvebreddene forbygd.

Skauga har bestander av laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*). I tillegg er trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*), ål (*Anguilla anguilla*) og skrubbe (*Platichthys flesus*) påvist. Ellers i vassdraget finnes røye (*Salvelinus alpinus*), f.eks. i Storvatnet og arten kan av og til påtreffes i Skauga. Av bunndyr er det påvist 16 arter av døgnfluer, 15 arter steinfluer, 15 arter vårfluer, 4 billearter og 2 arter snegl (Arnekleiv 1994, Arnekleiv m.fl. 2015). Det finnes også en liten bestand elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i elva nedstrøms Foss, samt i Roksetbekken, som munner ut i Skauga ca. 2 km oppstrøms Foss (Sjursen & Kjærstad 2015). Laks står oppført på rødlista som nær truet (NT), ål som sterkt truet (EN) og elvemusling som sårbar (VU), alle på grunn av reduksjon i populasjonsstørrelse (Hesthagen m.fl. 2021a, 2021b, Bakken m.fl. 2021).

I Skauga ble det i 2022 registrert en fangst på 1200 kg laks og 54 kg sjørret, der mesteparten av laksen ble avlivet (ssb.no). Sjørreffangstene har vært jevnt over lave siden begynnelsen av 2000-tallet og siden 2009 har sjørreten vært fredet. Høsten 2021 ble det foretatt drivtelling av gytefisk i størstedelen av anadrom strekning og det ble påvist 562 villaks og innslaget av oppdrettslaks var lavt (Kanstad-Hanssen m.fl. 2022).

Tilstanden for laksebestanden i Skauga er vurdert å være svært god/god. Miljøgifter, samferdsel, avløp, forsuring, annen vannbruk (enn vannkraftregulering), pukkellaks og overbeskatning er vurdert å ha ingen effekt på bestanden, mens arealinngrep, landbruk, vannkraftregulering, lakselus og rømt oppdrettslaks er vurdert å ha liten effekt (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021). For sjørret er bestandstilstanden vurdert som dårlig, vesentlig på grunn av moderat effekt fra landbruk, vannkraftregulering og lakselus (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2022).

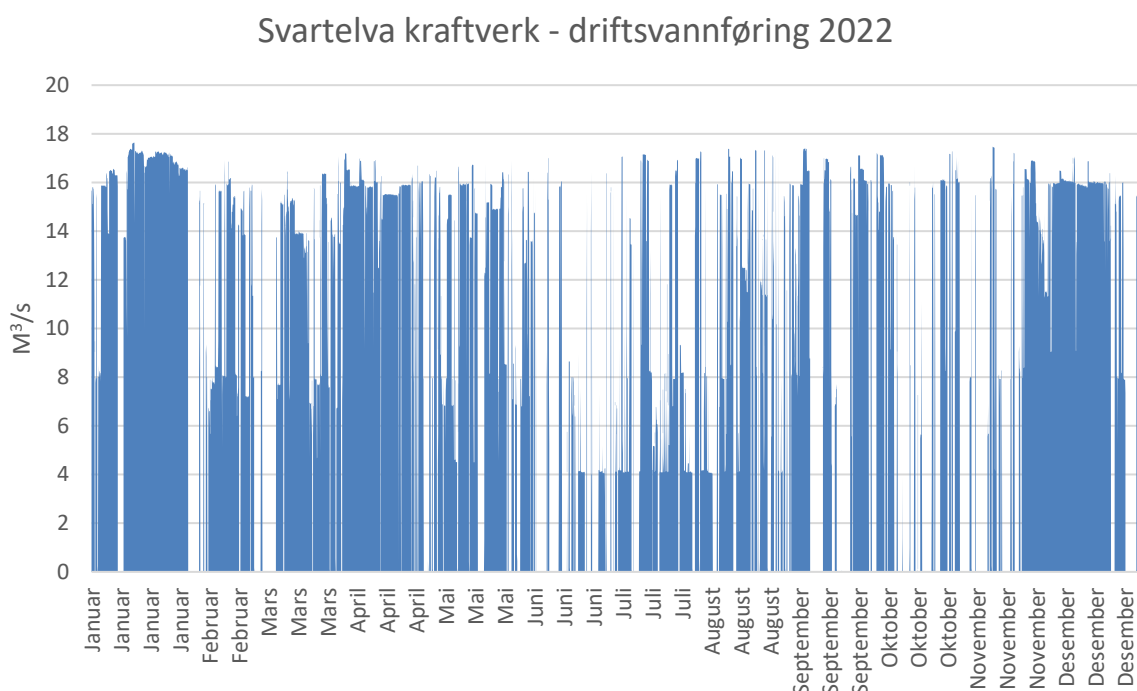
2.2 Svartelva kraftverk

Av det totale nedbørfeltet (301 km²) tilhører 150 km² sideelva Svartelva med Storvatnet som er reguleringsmagasin for Svartelva kraftverk (figur 1). Kraftverket har en installert effekt på 14 MW og en årsproduksjon på 50 GWh. Storvatnet er regulert ved senkning mellom kotene 131,9 og 126,

noe som gir et magasinivolum på 74 mill m³. Kraftverkets utløp ligger like nedenfor Svartelvas samløp med Skauga, og driften av kraftverket påvirker i stor grad vannføringa i Skauga nedstrøms utløpet. Det er ikke krav om minstevannføring i elva nedenfor kraftverksutløpet.

Det er ikke etablert noen vannstands- eller vannføringsmåler i nedre del av Skauga som kan måle vannføringa med og uten drift i kraftverket, men det er gode data (timesverdier) for driftsvannføringen (produksjonsvann) gjennom kraftverket (figur 1). I 2022 varierte driftsvannføringen i grove trekk mellom ca. 4 m³/s og 16 m³/s. Svartelva kraftverk driftes med mange start og stopp avhengig av tilsig og kraftpriser. Dette medfører relativt store og hyppige endringer i vannføring i Skauga nedstrøms kraftverket. Denne typen manøvrering ble i 2022 gjort mest på sommer og høst.

Etter avtale med Skauga elveeierforening kjøres det vanligvis driftsvann fra Svartelva kraftverk i helgene i fiskesesongen (15. juni – 15. august), uavhengig av tilsiget i restfeltet, samt lokkeflommer enkelte dager.



Figur 1. Driftsvannføring (m³/s) i Svartelva kraftverk i 2022.

2.3 Habitattiltak

Habitattiltak for å bedre oppvekstforholdene for laksefisk ble gjennomført i to trinn der trinn 1 ble gjort i 2014. Da ble det lagt ut stein i ulike størrelser (ca. 600 m³) fra Seterbrua og nedover til Rokseth (ca. 1,6 km). Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) stod for planlegging, gjennomføring og mesteparten av finansieringen. Det viste seg imidlertid at en del av tiltakene ble anlagt for grunt. Dette medførte at de ble tørrlagte når kraftverket ble slått av og vannstanden i elva ble lav (Solem & Bergan 2016).

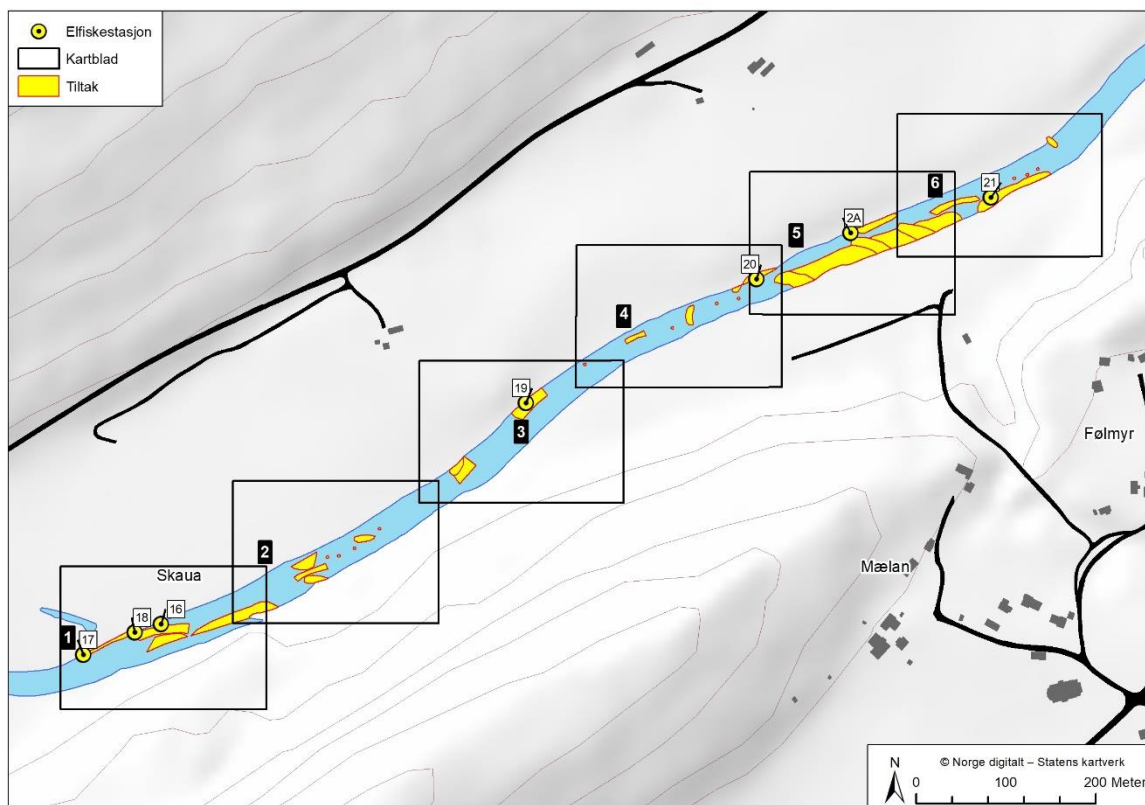
Trinn 2 av tiltakene ble gjennomført i henhold til en tiltaksplan (Arnekleiv & Sjørusen 2017). Kostnaden var 1,8 millioner kr. og finansiert av Trønderenergi Kraft AS, Miljødirektoratet, Statsforvalteren i Trøndelag og Skauga elveeierforening. Selve arbeidet ble utført av entreprenøren Pallin AS. Tiltakene innebar en stedvis fordypping av elveløpet og tilføring av stein for å skape skjul, også ved lav vannstand. Blottlagte leirflater ble dekket med stein/blokk og flere steder ble det lagt ut steinrøyser og buner og gjort forsterking av elvebredden med steinsetting.

Del 1 av trinn 2 ble gjennomført på en strekning på ca. 300 meter oppstrøms Breigjerdet der det ble lagt ut 2600 m³ stein i elva. Disse tiltakene ble ferdigstilt i mars 2021. Del 2 ble startet tidlig i desember 2021 og det ble lagt ut over 4400 m³ stein over en strekning på ca. 1 km. Dette ble ferdigstilt i mars 2022. Noe småarbeid og pussing av dyrket mark etter lagring av steinmassene ble gjort i løpet av april 2022. Totalt ble det benyttet vel 7000 m³ stein i trinn 2.

Vurdering av de fysiske tiltakene

I forbindelse med befaring og utarbeiding av planen i 2017 står det: «Elva eroderer flere steder i kanten, og det ble angitt ønske om sikring av jordkant på to steder. Slik erosjonssikring, som vil være relativt omfattende, er det NVE som har kompetanse til å vurdere, mens de tiltak vi kan planlegge vil være rettet mot habitattiltak for å bedre oppvekstbetingelser for fisk.» Etter at planen ble utarbeidet kom arbeidet med habitattiltakene i gang i desember 2021, og Skauga hadde i mellomperioden erodert og endret seg på noen områder. Ved sluttbefaring av tiltakene i august 2022, ble dette påpekt. Selv om noen mindre tiltak muligens ikke ble justert etter endringene i elva, viste befaringen at steinutleggingen og elvejusteringen var gjennomført som forutsatt, og tiltakene så meget bra ut (jf. også kapittel 5). Det var tendens til at elva eroderte noe nedstrøms nederste steinutlegging på motsatt side av elfiskestasjon 16 (jf. figur 2). Dette ble diskutert under sluttbefaringen. Det kan ikke utelukkes at tiltakene enkelte steder kan påvirke strømforhold og gi noe erosjon, men Skauga vil uansett være i endringer ved store vannføringer ifølge NVE, og NVE anbefalte under sluttbefaringen at en venter 3-4 år før en eventuelt gjør en vurdering om justering av enkelte tiltak (Joar Skauge, NVE, pers.medd.).

En oversikt over tiltakenes plassering i elva i trinn 2 er gitt i figur 1 og en mer detaljert angivelse av type tiltak og plasseringen av dem finnes i vedlegg 1.



Figur 2. Oversikt over tiltaksområdet for trinn 2, utført i 2020-2022. Området strekker seg fra Breigjerdet og opp til Solem. Plassering av elfiskestasjoner innen tiltaksområdet er angitt. Kartbladenes inndeling refererer til detaljkart over tiltakene gitt i vedlegg 1.



Bilder: Oversiktsbilde over tiltaksområdet ved stasjon 19 etter ferdigstillelse av tiltakene (t.v.) og nærbilde av substratet (t.h.). Foto: Gaute Kjærstad, 5. september 2022.

3 Materiale og metoder

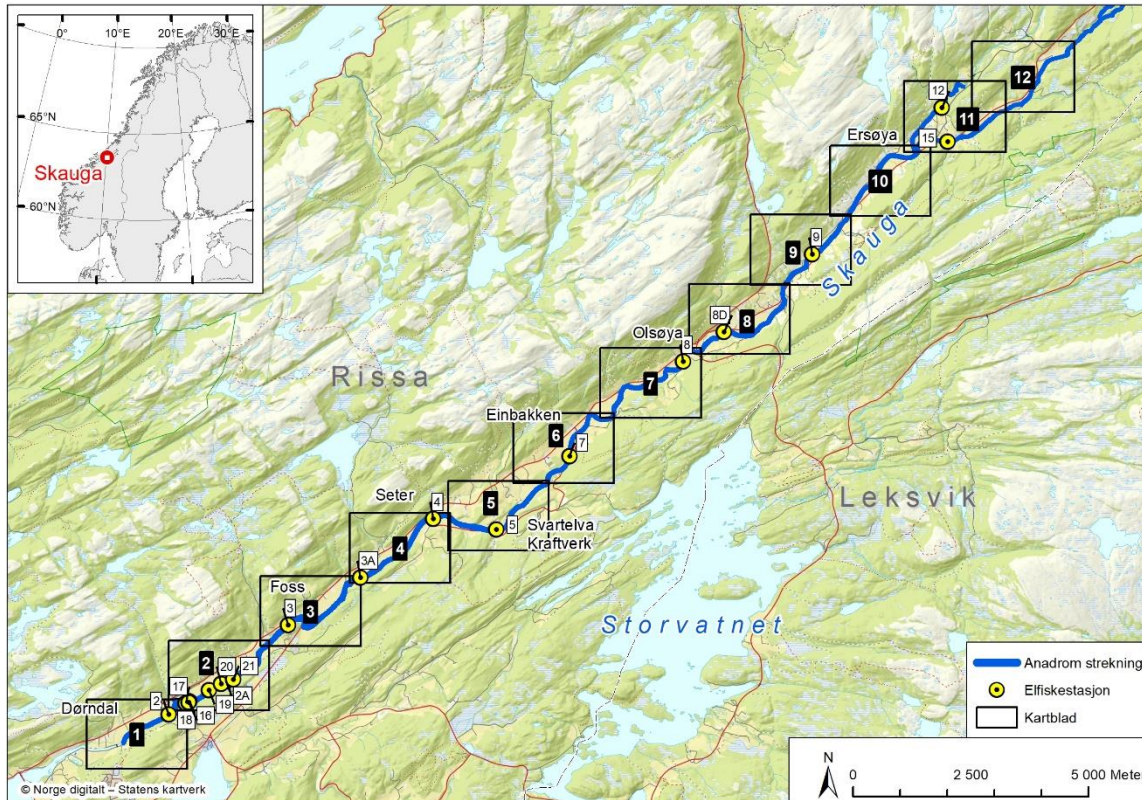
3.1 Elfiske

Elfisket ble gjennomført i to perioder, 24-25. august og 5-7. september 2022 under gunstige feltforhold med moderat/lav vannføring, lite nedbør og vind. Det ble elfisket på seks stasjoner oppstrøms utløpet av Svartelva kraftverk og 12 stasjoner nedstrøms kraftverksutløpet, derav seks stasjoner på tiltaksområdene og seks stasjoner utenfor tiltaksområdene (figur 2). I vedlegg 2 er stasjonenes UTM-koordinater angitt. Elfisket på stasjonene nedstrøms Svartelva ble gjennomført mens kraftverket stod, og det var stabil vannføring både nedstrøms og oppstrøms kraftverket under elfisket.

Det ble benyttet et bærbart elfiskeapparat fra Terrik Technology AS (type FA4, sertifikat IEC 335-2-86EN 50082-1:1992, www.terik.no) med 12V batteri (10-13,5 VDC), pulsspenning 170-1500 V, maks 12 A og pulsfrekvens 35 -70 Hz. På hver stasjon ble et oppmålt areal fisket enten tre gjentatte ganger (utfangstmetoden) etter standard prosedyre (Bohlin m.fl. 1989) (12 stasjoner), eller overfisket én omgang (6 stasjoner). Antall fisk pr. stasjon ble deretter omregnet til antall individer pr. 100 m². Stasjon 17 – 21 er nye stasjoner som ligger direkte på de nye tiltaksområdene, mens stasjon 2A er en eldre stasjon der det nå er lagt ut stein i forbindelse med tiltakene. De øvrige stasjoner er benyttet i tidligere undersøkelser, og disse har samme beliggenhet og nummerering som tidligere. Av totalt 18 stasjoner ligger 6 stasjoner direkte på de nye tiltaksområdene, 6 stasjoner ligger nedstrøms utløpet av Svartelva kraftverk, men ikke direkte på tiltaksområdene og 6 stasjoner ligger oppstrøms utløpet av kraftverket.

På stasjonene som ble elfisket tre omganger (utfangstmetoden) ble tettheten per 100 m² estimert ved Zippins metode (Zippin 1958, Bohlin m.fl. 1989). Ved for liten fangst eller når antallet av fisk i andre eller tredje fiskerunde oversteg antallet fisket i runden før kan ikke Zippins metode benyttes. I slike tilfeller ble fangbarheten satt til 50%, hvilket betyr at det antas at halvparten av tilgjengelig fisk ble fanget i hver runde. Antall fisk på stasjonen ble da utregnet etter følgende formel: $n = (F1+F2+F3)/0.875$, der F1, F2 og F3 er antall fisk fanget ved de tre fiskerundene. På de stasjonene som ble fisket en omgang ble tettheten beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangsteffektiviteten på de lokalitetene der utfangstmetoden ble benyttet. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+ og eldre) for laks og ørret.

På alle stasjonene ble all fisk som ble fanget artsbestemt. Lengden ble målt fra snute til enden av naturlig utstrakt halefinne. Et utvalg fisk ble fiksert på etanol for nærmere aldersbestemmelse på lab, mens resten av fisken ble satt tilbake i elva.



Figur 3. Oversikt over elfiskestasjonenes beliggenhet. Kartbladenes inndeling refererer til detaljkart over gytegrepregistreringene i figur 11-20.

3.2 Habitat og skjulmålinger

På hver elfiskestasjon ble det registrert type habitat i form av substrat, vanddyb, vannhastighet (mesohabitat) og skjul. Målingene ble gjort i forbindelse med elfiskeundersøkelsen.

Dominerende bunns substrat ble delt inn i fem kategorier:

- 1) Finsubstrat – fin grus, sand, silt, leire med partikkelstørrelse < 2 cm
- 2) Grus – Partikkelstørrelse 2–16 cm
- 3) Stein – Partikkelstørrelse 16-35 cm
- 4) Stor stein og blokk – Partikkelstørrelse > 35 cm
- 5) Fjell – fast fjellgrunn

Vannhastighet ble delt inn i følgende kategorier:

- 1) Foss – markert fall og svært høy vannhastighet
- 2) Stritt stryk – vannhastighet > 1 m/s, betydelig fallgradient (mesohabitat kvitstryk)
- 3) Moderat stryk – liten fallgradient, hastighet 0,5–1 m/s (mesohabitat stryk)
- 4) Sakteflytende – lav vannhastighet 0,2–0,5 m/s (mesohabitat glattstrøm)
- 5) Stillestående – vannhastighet 0–0,2 m/s (mesohabitat kulp eller gruntområde)

Skjutmålinger (hulromskapasitet) ble målt ved at en 13 mm tykk plastslange ble stukket inn i hulrom i substratet innenfor en 0,25 m² stor ramme som legges tilfeldig ut på elvebunnen (bilde 1). Avhengig av hvor langt plastslangen kan stikkes inn i det enkelte hulrom ble størrelsen på hvert skjul kategorisert til S1 (2–5 cm), S2 (5–10 cm) eller S3 (> 10 cm), og det totale antallet skjul i de tre kategoriene ble telt opp innen hver ramme. Tre skjutmålinger (en nær bredden, en så langt ut mot midten av elven som det er praktisk mulig å gå, og en midt mellom disse) gjøres i «transekt».

Innenfor dette måleområdet plasseres målepunktet "tilfeldig" ved å kaste ut stållamma i elva. Gjennomsnittlig antall skjul ble beregnet for hver av de tre kategoriene (S1-S3) for hvert transekt. Disse verdiene ble deretter summert opp for å gi en verdi for «vektet skjul» for hvert transekt slik: $S1 + S2 \times 2 + S3 \times 3$. I henhold til verdier for vektet skjul klassifiseres hvert transekt til å ha: Lite skjul (< 5), middels skjul (5–10) og mye skjul (> 10), jf. Forseth & Harby (2013).



Bilde 1. Måling av hulrom (skjul) i bunnsubstratet. Foto: Jo Vegar Arnekleiv

3.3 Gytegroppregistreringer

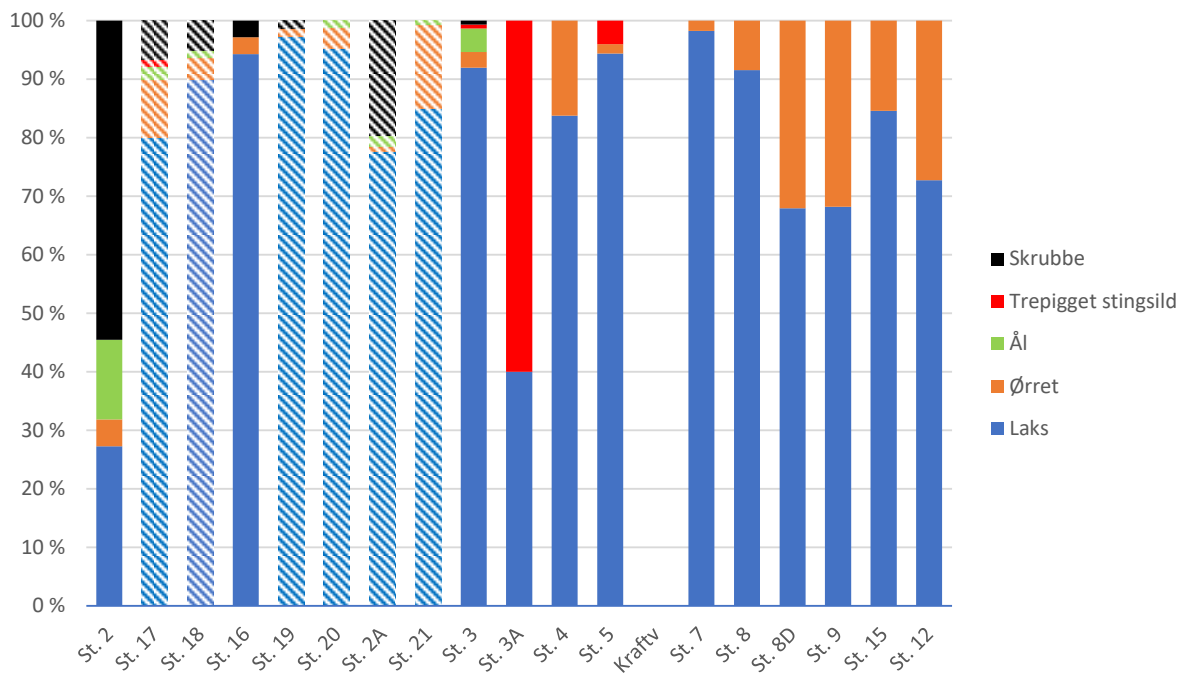
Gytegroppregistreringene ble gjennomført i perioden 2.-10. november 2022 under gunstige forhold. Nedstrøms utløpet av Svartelva kraftverk ble registreringene gjort mens kraftverket stod, noe som medvirket til at gropene ble lettere å detektere. Det ble benyttet gummibåt der to personer registrerte gytegroper i partier med dybde ned til ca. 3 m (siktdybde). I grunne områder ($< ca. 0,5$ m) ble gropene kartlagt ved vading. Alle gytegroper ble stedfestet ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPSMAP 60 CXs). Dataene ble deretter overført til digitalt kart over Skauga.

Gytegroper av laks har vanligvis en oval til mer rektangulær form med lengdeutstrekning i strømretningen (Lund m.fl. 2006). Lengst oppstrøms er det vanligvis en klart definert fordypning, og bak denne «potta» ligger oppgravd grus vanligvis som en rygg nedstrøms. Gytegroppene framstår oftest som lysere felter siden oppgravd grus og gropa har mindre begroing av alger og mose enn urørt steinbunn rundt. Størrelsen på slike groper avhenger både av fiskens størrelse og vannhastigheten i området. Ved graveforsøk uten gyting mangler vanligvis en klart definert fordypning i forkant. Vi har forsøkt å skille ut slike, og de er ikke registrert som gytegroper. Gytegroppene til ørret har vanligvis en noe rundere form enn hos laks og gropene ligger vanligvis noe grunnere og nærmere land. Men dette kan variere, og stor ørret kan ha like store groper som laks. For sikker artsbestemmelse bør en grave i egglommene for å finne egg som kan analyseres genetisk for sikker artsbestemmelse. Vi har ikke utført slike analyser og oppgir bare totalantallet groper av laks/ørret. Der gytegroppene ligger tett og går over i hverandre dannes større gytefelt og det kan være vanskelig å skille ut enkeltgroper. Antallet groper i slike tilfelle ble angitt etter beste skjønn.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Ungfisk

Under elfiske i Skauga i 2022 ble det påvist laks, ørret, ål, trepigget stingsild og skrubbe (figur 4, tabell 1). Laks dominerte på de fleste stasjoner, bortsett fra stasjonen lengst nedstrøms (st. 2), der det ble funnet mest skrubbe og på stasjon 3A ved Rokset, der trepigget stingsild dominerte. På tiltaksområdene var laks den klart mest dominante fiskearten og med innslag av skrubbe, trepigget stingsild, ørret og ål. Det ble ikke påvist ål i de øvre deler av vassdraget, men den ble registrert på de fleste stasjoner nedstrøms Foss. Ørret ble funnet i alle deler av det undersøkte området, men med størst andel på enkelte stasjoner i øvre del. Det var små endringer i sammensetning av fiskearter mellom og innen stasjoner sammenlignet med forrige undersøkelser i vassdraget i 2014, men ål ble den gang påvist lengre oppstrøms i elva, opp til Stoen (Arnekleiv m.fl. 2015).



Figur 4. Prosentvis fordeling av fiskearter på ulike stasjoner i Skauga, samt Nordelva (st. 12) og Sørrelva (St. 15) i 2022 basert på elfiske. Stasjoner som ligger direkte på de nye tiltaksområdene er markert med skraverte stolper. Stasjonenes plassering på x-aksen fra venstre mot høyre korresponderer med deres plassering i vassdraget fra nederst til øverst. Utløpet av Svartelva kraftverk ligger mellom stasjon 5 og 7.

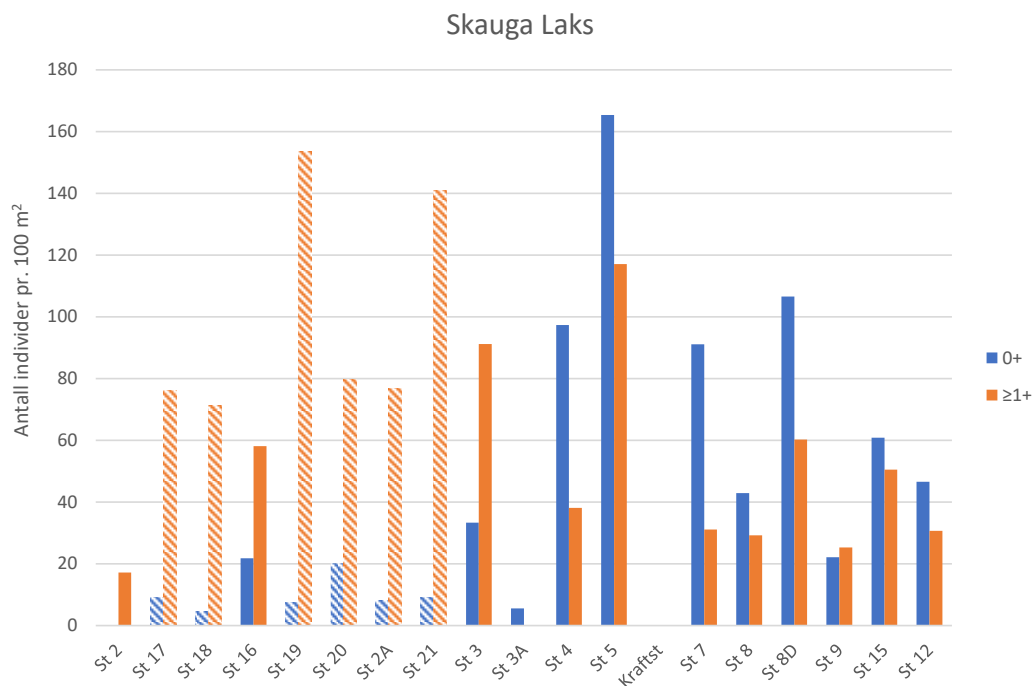
Tabell 1. Antall laks, ørret, skrubbe, trepigget stingsild og ål, samt antall omganger fisket og avfisket areal fordelt på stasjoner ved elfiske i Skauga i 2022

Stasjon	Dato	Ant. omg. fisket	Areal (m ²)	Laks	Ørret	Trepigget stingsild	Skrubbe	Ål
2	05.09.2022	1	70	6	1	0	12	3
17	06.09.2022	3	89	72	9	1	6	2
18	07.09.2022	3	101	71	3	0	4	1
16	07.09.2022	1	83	33	1	0	1	0
19	07.09.2022	3	47	69	1	0	1	0
20	07.09.2022	3	85	78	3	0	0	1
2A	05.09.2022	3	114	83	1	0	21	2
21	07.09.2022	3	114	113	19	0	0	1
3	05.09.2022	3	120	137	4	1	1	6
3A	06.09.2022	3	255	14	0	21	0	0
4	07.09.2022	3	120	89	19	0	0	0
5	06.09.2022	3	91	234	4	10	0	0
7	25.08.2022	1	90	55	1	0	0	0
8	25.08.2022	3	104	65	6	0	0	0
8D	25.08.2022	1	43	36	17	0	0	0
9	25.08.2022	1	127	30	14	0	0	0
15	24.08.2022	3	162	148	27	0	0	0
12	25.08.2022	3	102	64	24	0	0	0
Sum			1916	1397	154	33	46	16

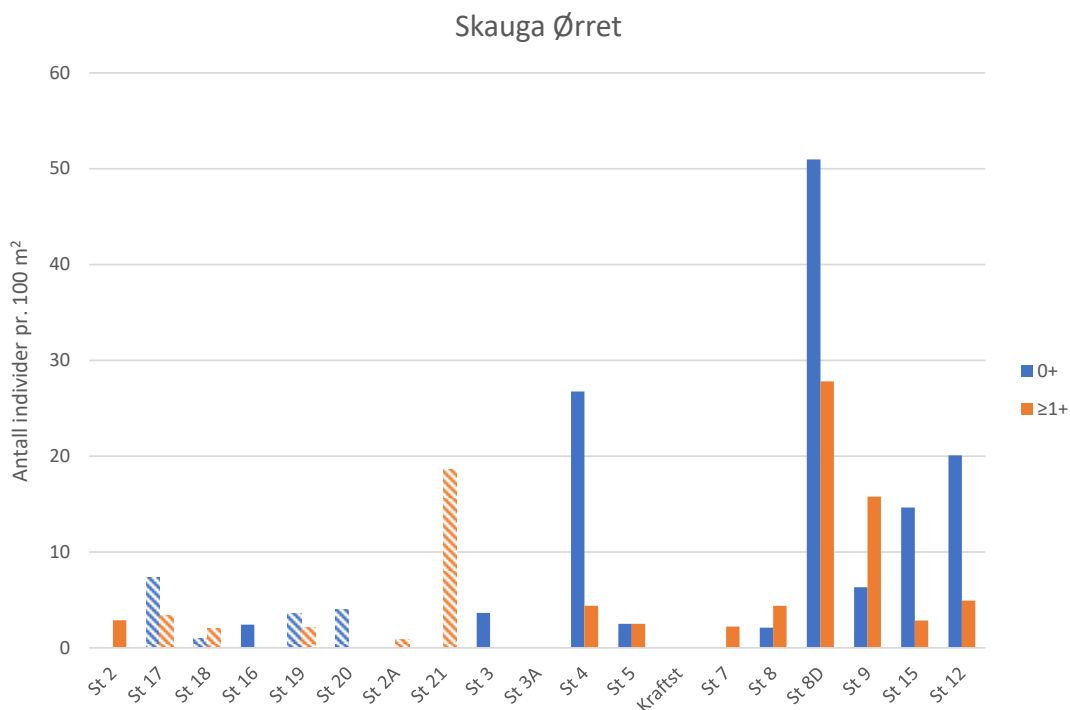
4.1.1 Ungfisktettheter

Figur 5 viser tettheten (antall individer pr. 100m²) av årsyngel av laks (0+) og eldre laksunger (≥1+) i Skaugavassdraget. De høyeste tetthetene av årsyngel ble funnet på stasjon 4 og 5, som ligger mellom Seter bru og utløpet av Svartelva kraftverk, samt på noen av stasjonene oppstrøms kraftverket. De laveste tetthetene av årsyngel av laks ble registrert i nedre del av elva. Det ble påvist 0+ laks på alle stasjonene i tiltaksområdet, men i lave tettheter (6-20 individer/m²). De høyeste tetthetene av eldre laksunger ble påvist på to av stasjonene som ligger på de nye tiltaksområdene (st. 19 og 21), samt på st. 5 like nedstrøms Svartelva kraftverk, alle med over 100 individer/m². Samtlige stasjoner på tiltaksområdene hadde høye tettheter av eldre ungfisk av laks med 71-154 individer/100m². Av de øvrige 12 stasjonene var det bare 2 av dem som hadde tilvarende høye tettheter. Vi kan slå fast at tiltakene allerede etter første året har hatt god effekt som habitat for eldre laksunger. Elfiske utført i perioden 1985-1990 viste store variasjoner i tetthet av eldre laksunger med høyeste verdiene på 116 individer/m² (Arnekleiv 1994), og i 2014 lå de høyeste tetthetene av eldre laksunger på rundt 50 individer/m² (Arnekleiv m.fl. 2016).

Av ørret ble det generelt registrert lave tettheter av både årsyngel og eldre fisk, spesielt i nedre del av elva (figur 6). På de fleste stasjoner var tettheten under 10 individer pr. 100m², med unntak av stasjon 4, 8d og stasjonene i Nordelva og Sørelva, der tettheten varierte mellom 15-51 individer pr. 100 m². For eldre ørretunger var tettheten høyest på en av stasjonene på tiltaksområdet (19 individer/m²), samt de to øverste stasjonene i Skauga (16 og 28 individer pr. 100m²). Også tidligere undersøkelser har vist gjennomgående lave tettheter av ørret i Skauga, men med stedvis noen høyere tettheter på 1980-tallet av både 0+ og ≥1+ (Arnekleiv 1994).



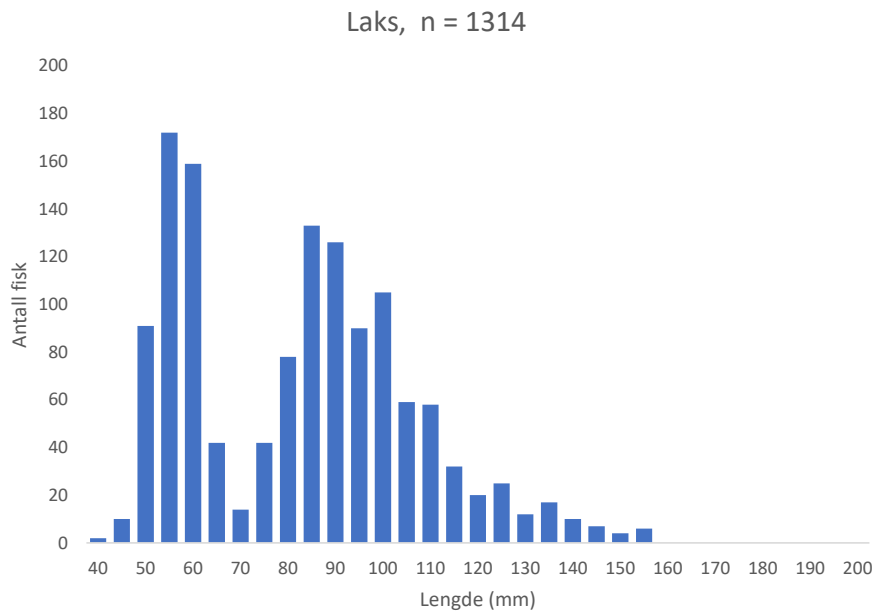
Figur 5. Tetthet (antall individer pr. 100 m²) av 0+ (årsyngel) og ≥1+ (eldre ungfisk) av laks på ulike stasjoner i Skauga, samt Nordelva (st. 12) og Sørelva (St. 15) i 2022. Stasjoner som ligger direkte på de nye tiltaksområdene er markert med skraverte stolper. Stasjonenes plassering på x-aksen fra venstre mot høyre korresponderer med deres plassering i vassdraget fra nederst til øverst. Utløpet av Svartelva kraftverk ligger mellom stasjon 5 og 7.



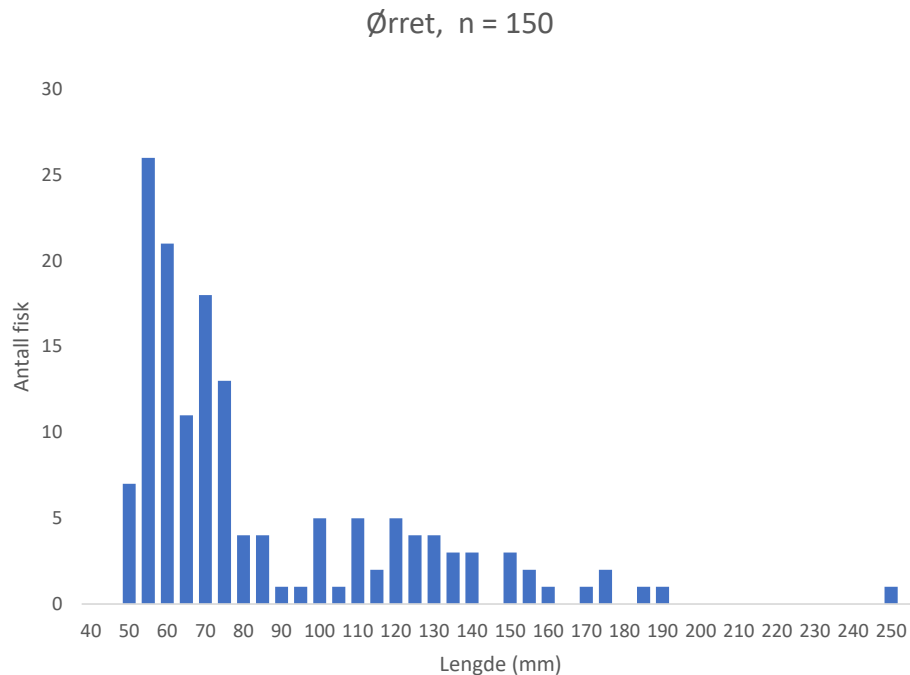
Figur 6. Tetthet (antall individer pr. 100 m²) av 0+ (årsyngel) og ≥1+ (eldre ungfisk) av ørret på ulike stasjoner i Skauga, samt Nordelva (st. 12) og Sørelva (St. 15) i 2022. Stasjoner som ligger direkte på de nye tiltaksområdene er markert med skraverte stolper. Stasjonenes plassering på x-aksen fra venstre mot høyre korresponderer med deres plassering i vassdraget fra nederst til øverst. Utløpet av Svartelva kraftverk ligger mellom stasjon 5 og 7.

4.1.2 Alders- og lengdefordeling

Laksungenes kroppslengde varierte fra 40 til 155 mm (figur 7), mens for ørret varierte den mellom 57 og 188 mm, samt en fisk på 250 mm (figur 8). Den største fisken og trolig noen av de andre lengste ørretene antas å ha vært en periode i sjøen. Både for laks og ørret skilte årsyngelen seg ut som en egen gruppe i lengdefordelingen, mens det var mer diffuse overganger for de øvrige aldersklassene (figur 7 og 8).



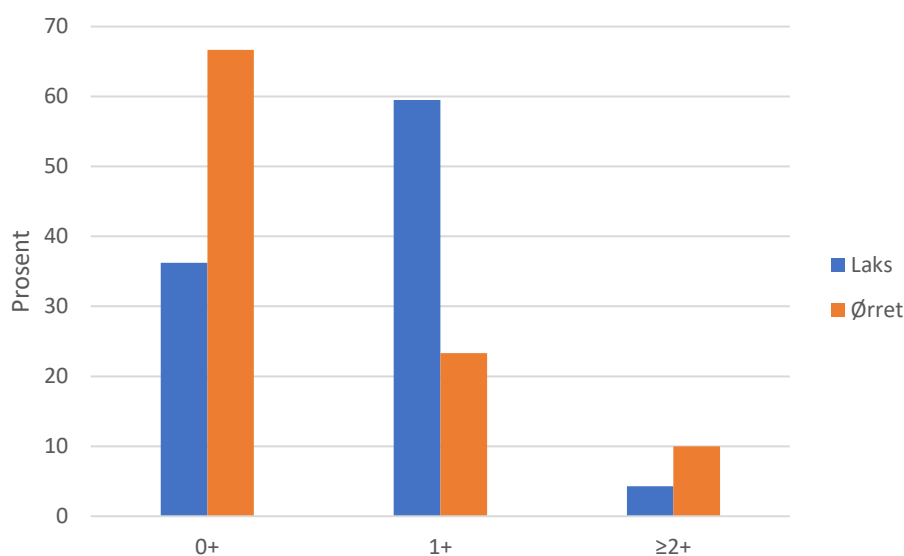
Figur 7. Lengdefordeling hos laks fanget ved elfiske i Skauga i 2022.



Figur 8. Lengdefordeling hos ørret fanget ved elfiske i Skauga i 2022.

I laksematerialet fra 2022 utgjorde aldersklassen 1+ den høyeste andelen med 59,5%, etterfulgt av årsyngel (0+) med 36,2 og 2+ eller eldre med 4,3% (figur 8). For ørret var det flest årsyngel (0+) med en andel på 66,7% og 23,3 og 10% for henholdsvis 1+ og 2+ eller større (figur 9).

Gjennomsnittsstørrelsen for laks lå på 54,5mm for 0+, 82,1mm for 1+, 114,4mm for 2+ og 132,2mm for 3+ (tabell 2). For ørret var gjennomsnittslengden på 0+, 1+ og 2+ henholdsvis 67.8, 112.3 og 156.1mm (tabell 2). Sammenlignet med 2014 var kroppslengde noe kortere for laks og noe lengre for ørret i 2022 (Arnekleiv m.fl. 2016). Dette gjelder for alle aldersklasser for begge artene.



Figur 9. Aldersfordeling (prosent) av laks (n= 1314) og ørret (n= 150) basert på elfiske i Skauga i 2022.

Tabell 2. Ungfiskens gjennomsnittlige lengde i mm (sd.) og maksimum og minimum lengde ved ulik alder for laks og ørret basert på elfiske i Skauga i 2022.

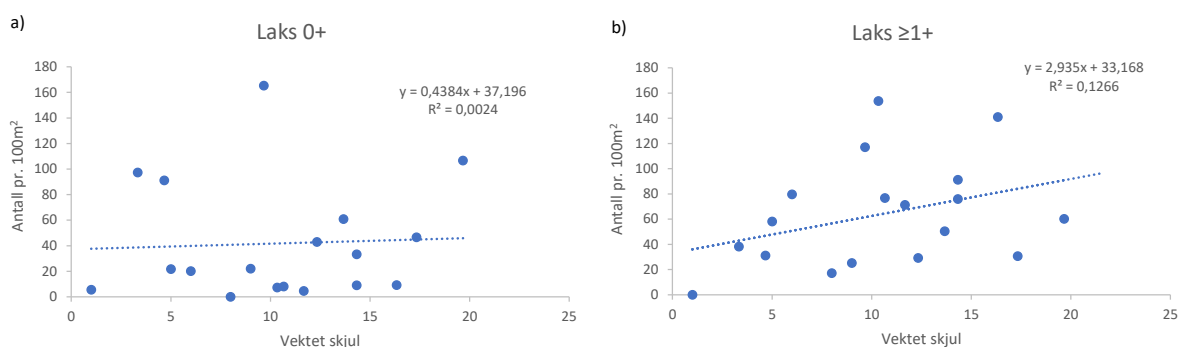
Alder	Laks			Ørret		
	lengde i mm (SD)	max. - min.	Antall	lengde i mm (SD)	max. - min.	Antall
0+	54.4 (4.7)	65 - 40	476	67.8 (6.7)	82 - 61	6
1+	82.1 (10.9)	100 - 66	17	112.3 (15.6)	139 - 82	17
2+	114.4 (11.6)	134 - 99	19	156.1 (14.7)	180 - 145	5
3+	132.2 (10)	145 - 110	11			

4.1.3 Habitat og vektet skjul

Gjennomsnittlig vektet skjul varierte mye mellom stasjonene med verdier fra 1, som indikerer lite skjul, på stasjon 3A til 19,7 som indikerer mye skjul, på stasjon 8D (tabell 3). Bortsett fra stasjon 20, som hadde middels skjul, hadde alle stasjonene som lå direkte på tiltaksområdene mye skjul. For årsyngel av laks var det liten sammenheng mellom gjennomsnittlig vektet skjul og tetthet uttrykt som antall individer pr. 100m² (figur 10a), mens det for eldre laksunger var en svak positiv sammenheng (figur 10b). En positiv sammenheng mellom vektet skjul og tetthet av eldre lakseunger ble også påvist i Skauga i 2014 (Arnekleiv m.fl. 2016).

Tabell 3. Gjennomsnittlig vektet skjul, vanddyb, vannhastighet og substrat på ulike stasjoner og deres beliggenhet i forhold til nye tiltak fra 2020-2022 og i forhold til utløpet av Svartelva kraftverk

Elv	Stasjon	Vektet skjul	Dyp (cm)	Vannhast. (m/s)	Mesohabitat	Substratkategori
Sørelva	15	13.7	15-45	0.2-1	Glattstrøm/moderat stryk	3/3/4 Stein/storstein og blokk
Nordelva	12	17.3	okt-30	0.5-1	Moderat stryk	3/4/2 Stein/storstein og blokk, litt grus
Skauga	9	9.0	18-22	0.2-0.5	Glattstrøm	2/3/3 Grus/stein
Skauga	8d	19.7	20-25	0.2-0.5	Glattstrøm	4/3/4 Stein/storstein og blokk
Skauga	8	12.3	20-35	0-0.5	Gruntområde/glattstrøm	3/4/5 Stein/storstein og blokk/fjell
Skauga	7	4.7	16-25	0.2-0.5	Glattstrøm	2/3/2 Grus/stein
Skauga	2	8.0	35-43	0.5->1	moderat stryk/kvitstryk	3/4/2 Stein/storstein og blokk, litt grus
Skauga	2a	10.7	18-30	0.2-1	glattstrøm/moderat stryk	3/4/2 Stein/storstein og blokk, litt grus
Skauga	3	14.3	20-30	0.5-1	Moderat stryk	3/3/3 Stein
Skauga	3a	1.0	16-32	0-0.2	Gruntområde	2/2/2 Grus
Skauga	5	9.7	10-21	0.5-1	Moderat stryk	3/2/3 Grus/stein
Skauga	17	14.3	22-35	0-0.5	Gruntområde/glattstrøm	4/5/5 storstein og blokk/fjell
Skauga	18	11.7	17-25	0.5->1	Moderat stryk/kvitstryk	3/4/4 Stein/storstein og blokk
Skauga	16	5.0	20-26	0.5-1	Moderat stryk	2/2/2 Grus
Skauga	21	16.3	40-100	0-1	Gruntområde/moderat stryk	3/4/4 Stein/storstein og blokk
Skauga	20	6.0	19-31	0.5-1	Moderat stryk	3/3/2 Grus/stein
Skauga	19	10.3	23-54	0.2-1	Glattstrøm/moderat stryk	3/4/4 Stein/storstein og blokk
Skauga	4	3.3	5-21	0-0.5	Gruntområde/glattstrøm	2/2/2 Grus



Figur 10. Forholdet mellom tetthet av laksunger (n/100 m²) og vektet skjul på elfiskestasjonene for årsyngel av laks, 0+ (a) og eldre laksunger (b).

4.2 Gytegroper

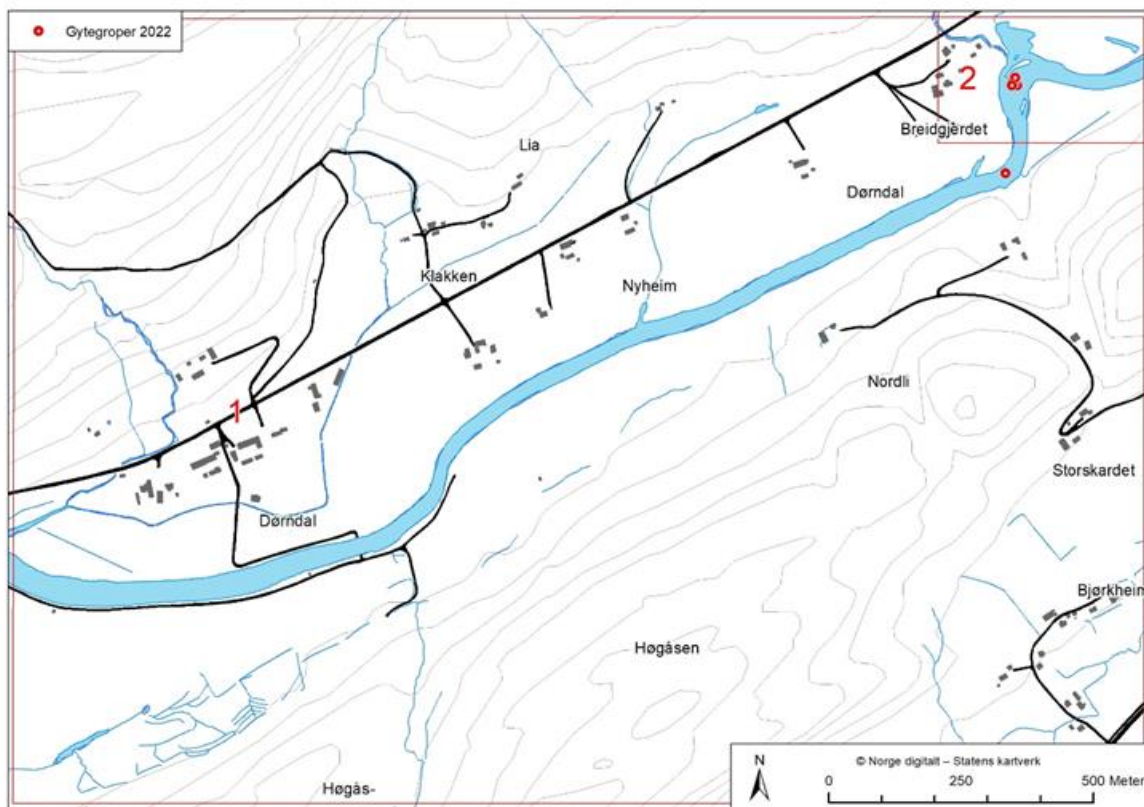
I Skauga (Sørelva og Nordelva ikke medregnet) ble det i 2022 registrert totalt 1639 gytegroper, fordelt på 854 groper oppstrøms utløpet av Svartelva kraftverk og 785 groper nedstrøms kraftverksutløpet (figur 11-20). Innen tiltaksområdet ble det påvist 45 gytegroper. De største konsentrasjonene av gytegroper ble funnet i området fra Fossbakken og ca. 600m videre oppstrøms til Foss (figur 13), fra Rokseth til Kimo/utløpet av Svartelva kraftverk, en strekning på ca. 4 km (figur 14-15) og i Skaugas øvre del på en ca. 3,5 km lang elvestrekning fra Stoen og opp til samløpet Sørelva/Nordelva (figur 19-20). På de nærmeste områdene oppstrøms kraftverket var gytegroperne færre og mer spredte (figur 16). Sammenlignet med tilsvarende gytegroptellinger i 2018 utført av samme personell var totalt antall gytegroper betydelig høyere med 2605, fordelt på 1723 groper oppstrøms utløpet av Svartelva kraftverk og 882 groper nedstrøms kraftverksutløpet. Reduksjonen av antall gytegroper mellom de to årene gjaldt først og fremst oppstrøms kraftverksutløpet, og nedgangen kan derfor ikke relateres til kraftverket/kraftverksdriften. Fangststatistikk fra Skauga viser at antall laks tatt i 2022 var noe høyere enn i 2018 (tabell 3), noe som først og fremst skyldtes mye smålaks i 2022, mens antall mellom- og -storslaks var høyere i 2018. Innsiget av laks til Trondheimsfjorden, som er basert på fangst i kilenøter ytterst i fjorden, var relativt likt i 2018 og 2022, men

også her var det samme tendens som i fangststatistikken med mer smålaks i 2022 (<https://www.nina.no/Milj%C3%B8overv%C3%A5king/Lakseinnsig-til-fjordene/Lakseinnsig-til-Trondheimsfjorden>). Tall for fangststatistikk og lakseinnsig har store usikkerheter og vil blant annet avhenge sterkt av fangsteffektiviteten og ikke nødvendigvis gjenspeile reell mengde gytefisk. Siden forskjellen i antall gytegroper i de to årene var stor (ca. 1000 groper) antar vi at gytebestanden av laks i Skauga har vært betydelig større i 2018 enn i 2022.

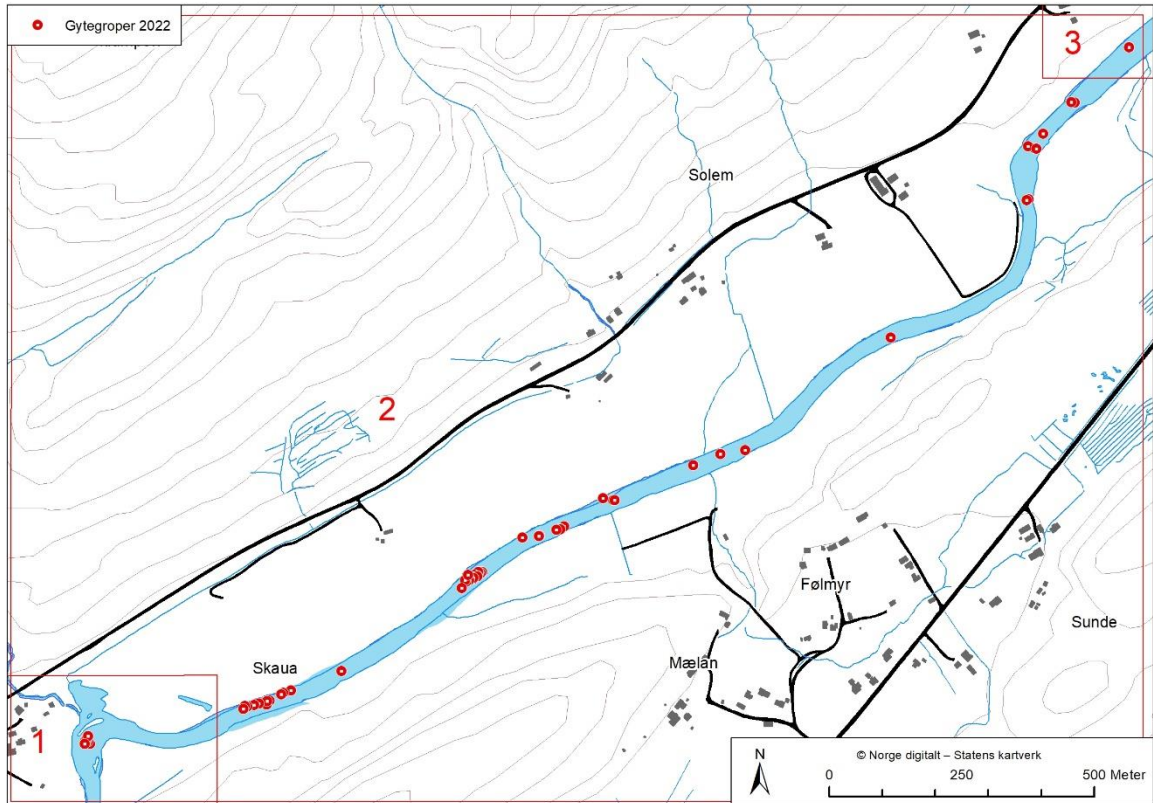
I Sørrelva fra samtløp Skauga og opp til Finnlian ble det i 2022 påvist 200 gytegroper og i Nordelva fra samtløp Skauga og opp til Trollfossen 69 gytegroper (figur 21-22). I 2018 ble det ikke gjennomført gytegroptellinger i disse elvene.

Tabell 3. Fangststatistikk for antall laks og sjørret i Skauga i perioden 2015-2022 (ssb.no)

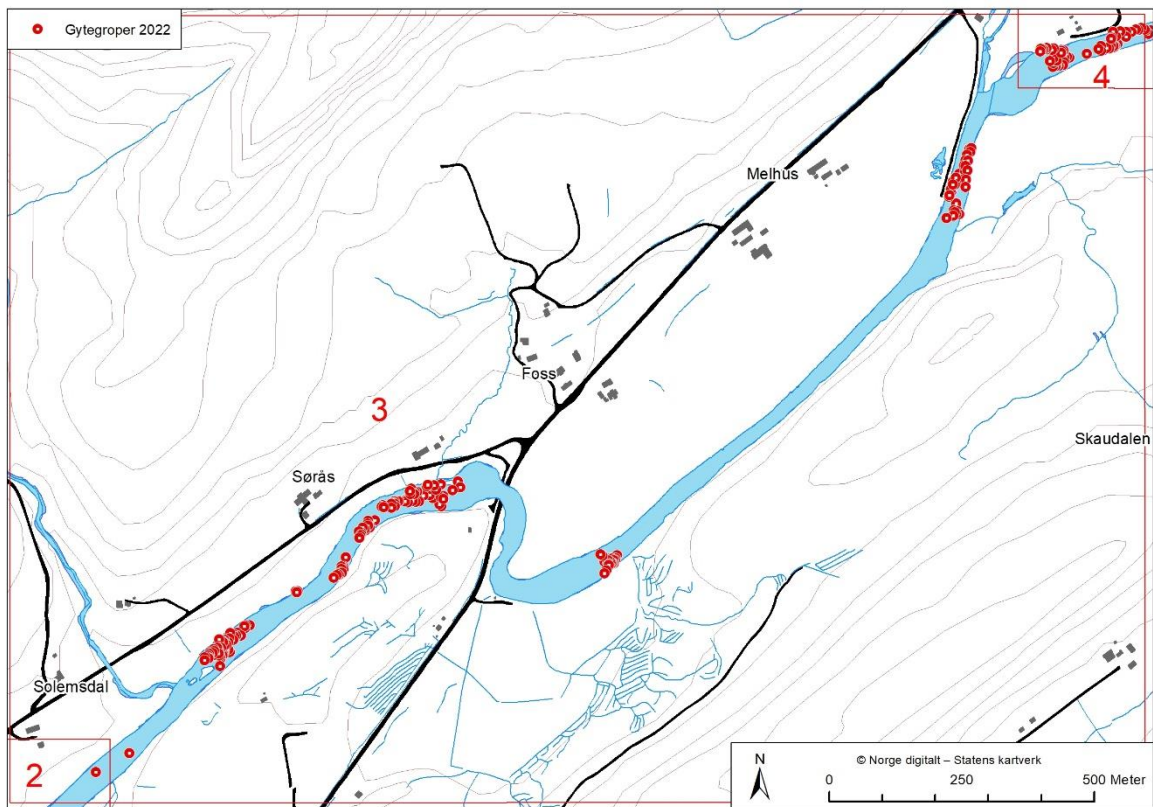
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Laks	341	270	499	355	281	385	271	449
Sjørret	0	0	0	4	14	12	8	45



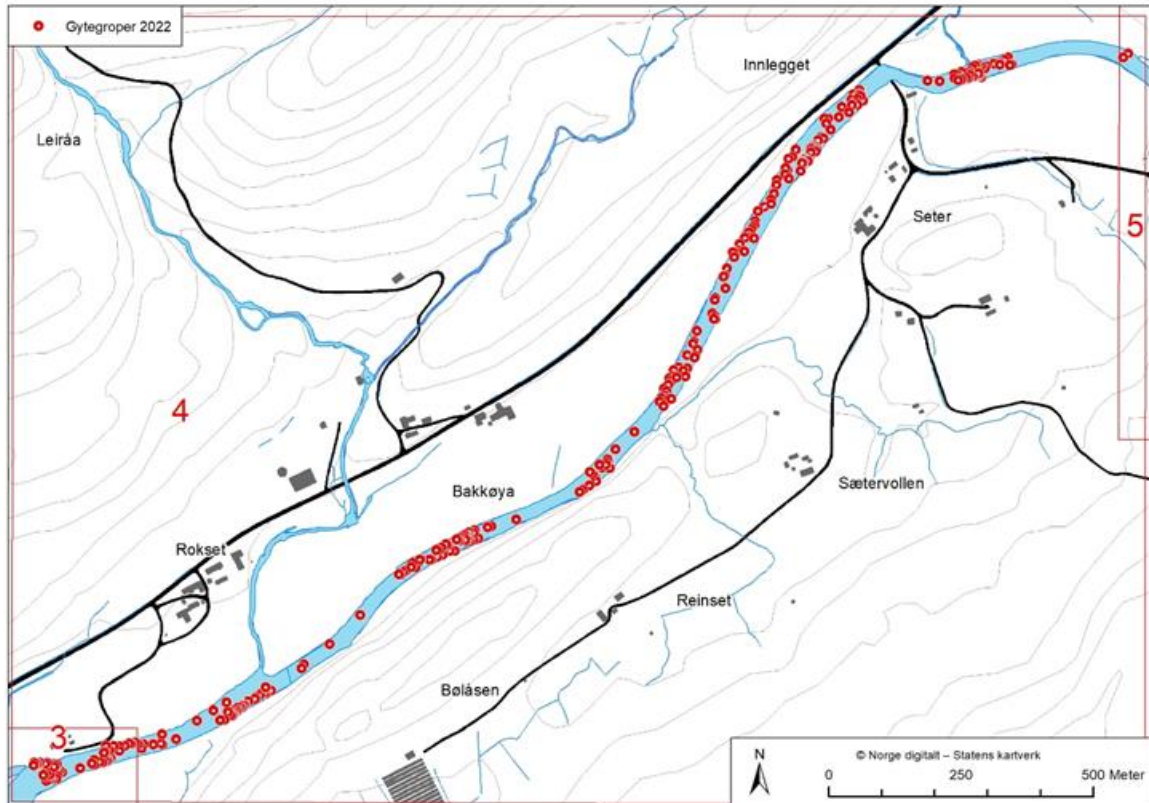
Figur 11. Gytegroper i Skauga i 2022 på strekningen Dørndal - Breigjerdet.



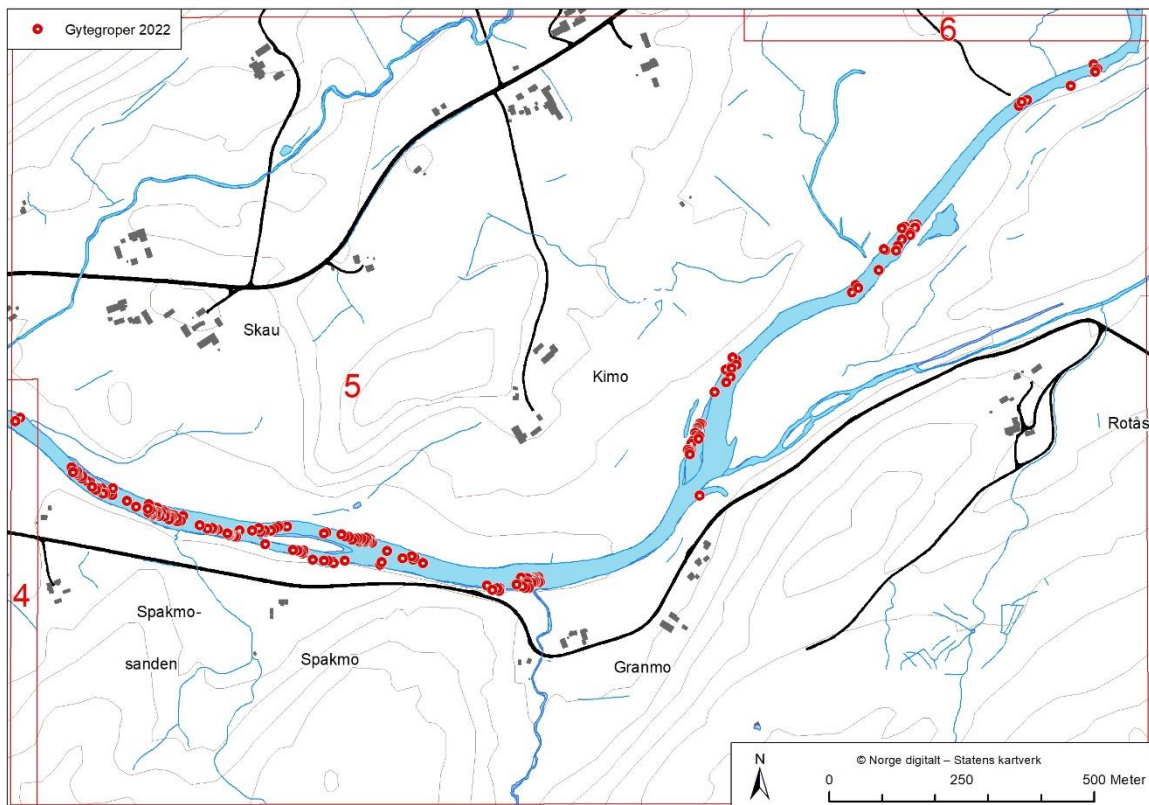
Figur 12. Gytegroper i Skauga i 2022 på strekningen Breigjerdet – Solem.



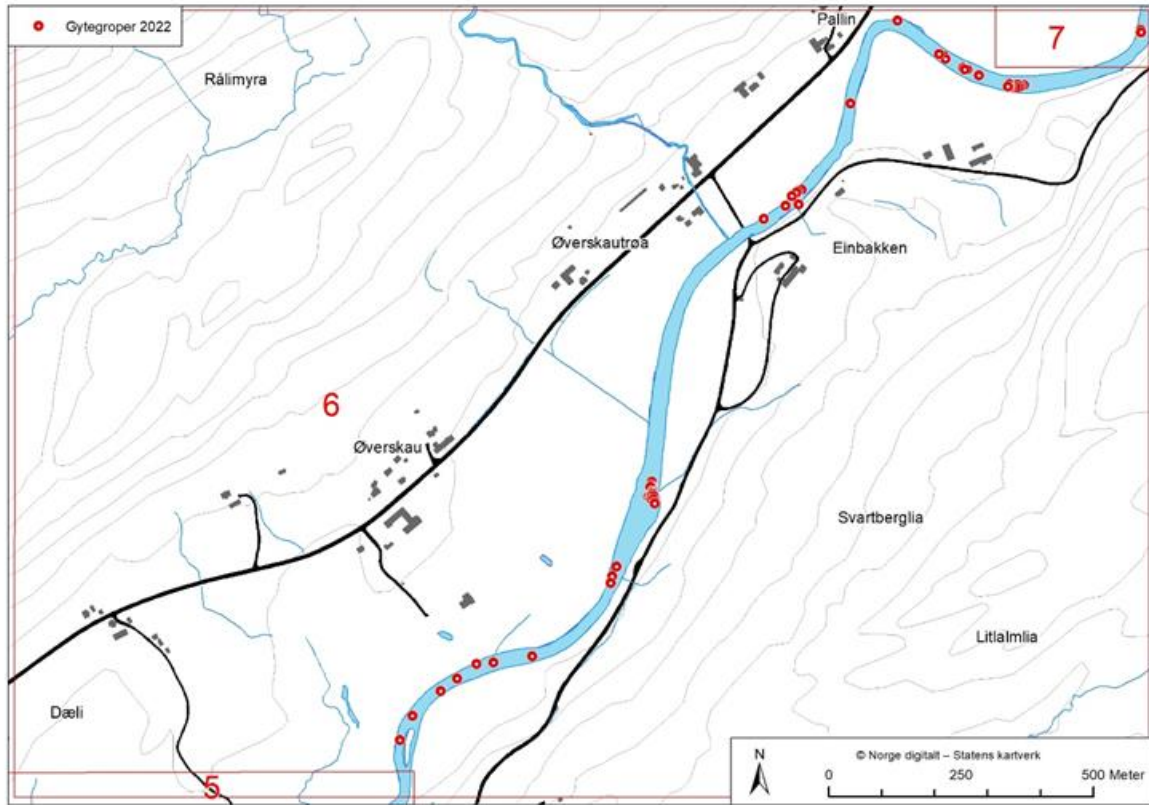
Figur 13. Gytegroper i Skauga i 2022 på strekningen Solem - Melhus.



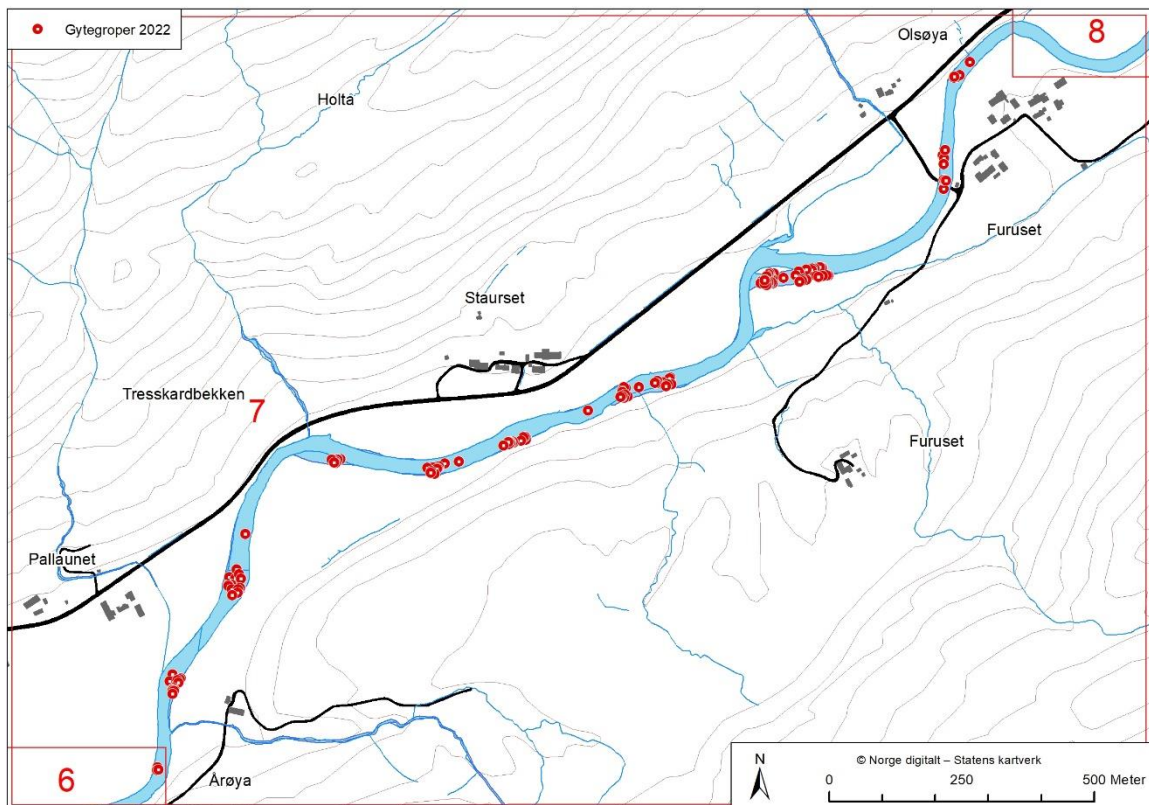
Figur 14. Gytetroper i Skauga i 2022 på strekningen Solem - Seter.



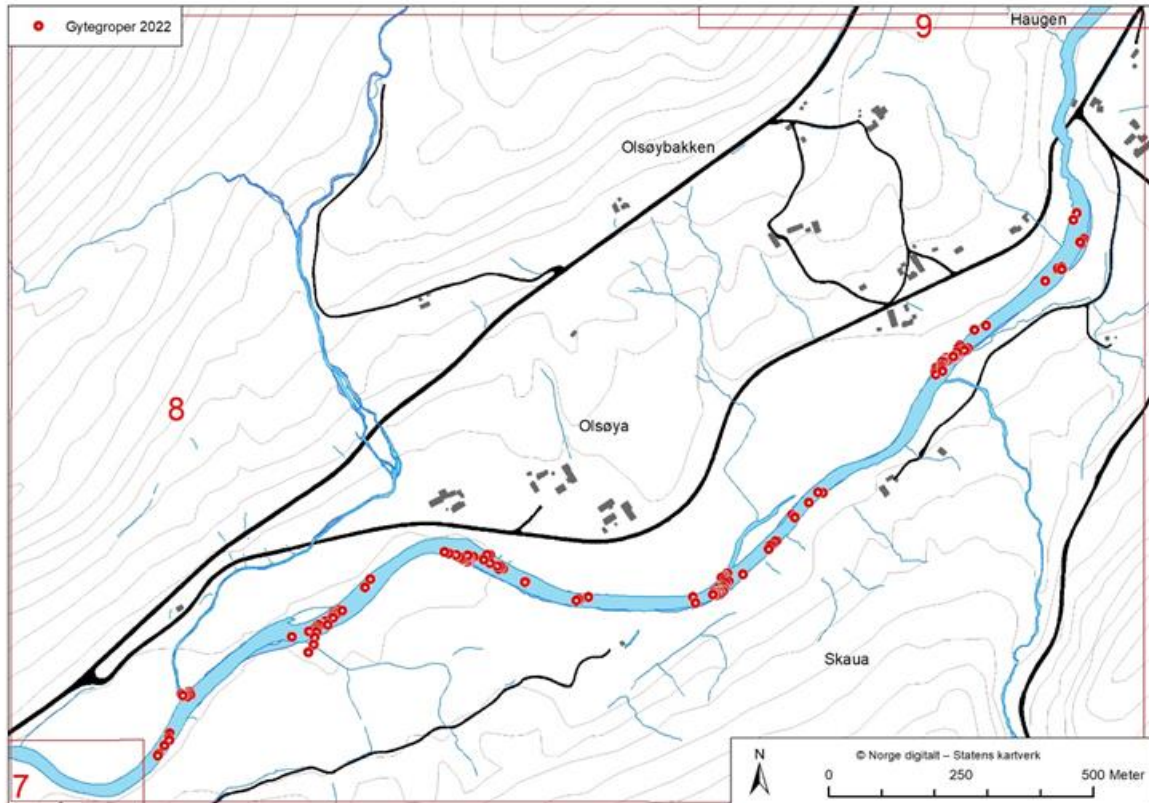
Figur 15. Gytetroper i Skauga i 2022 på strekningen Seter - Auna.



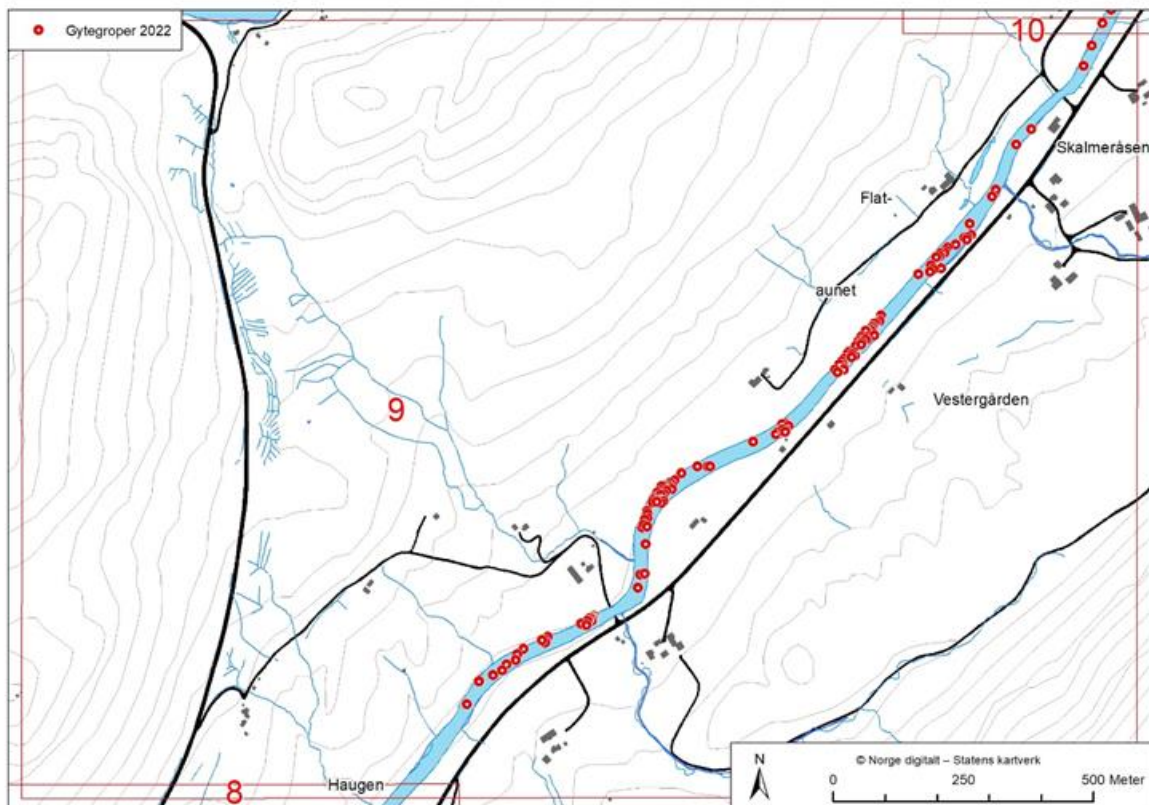
Figur 16. Gytegroper i Skauga i 2022 på strekningen Auna - Einbakken.



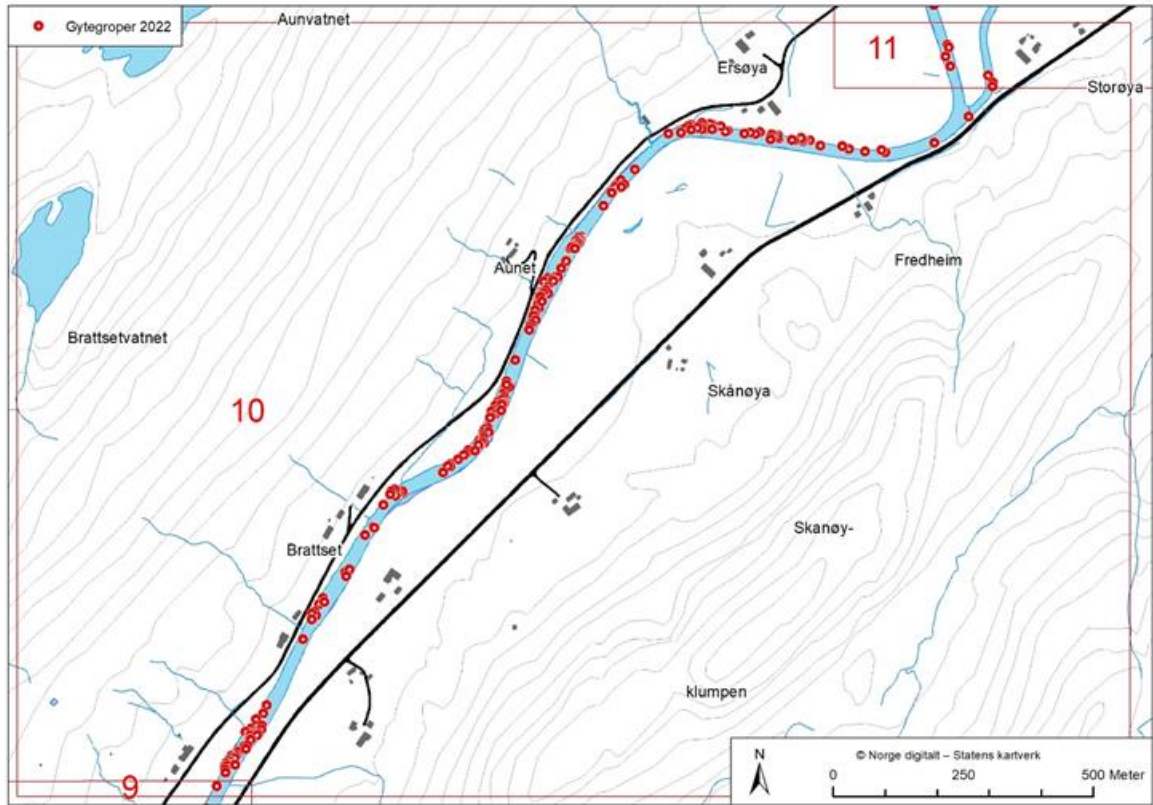
Figur 17. Gytegroper i Skauga i 2022 på strekningen Einbakken - Olsøya.



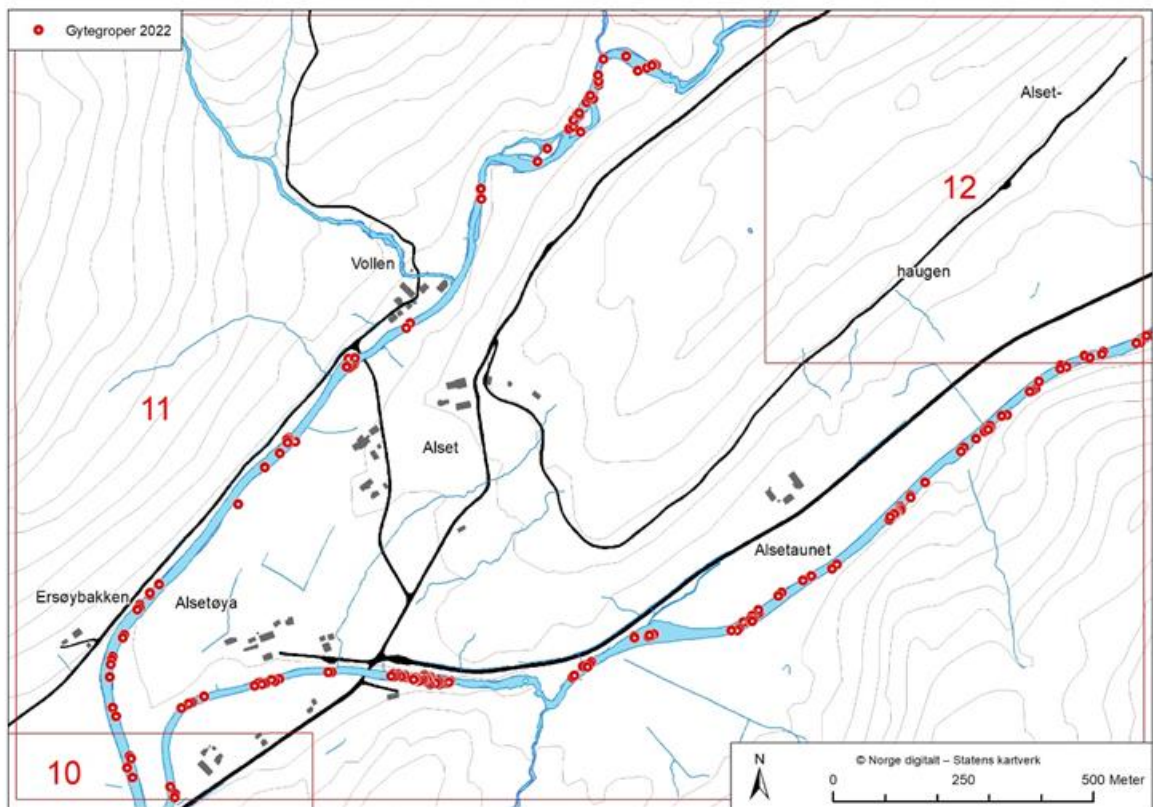
Figur 18. Gyteproper i Skauga i 2022 på strekningen Olsøya - Haugen.



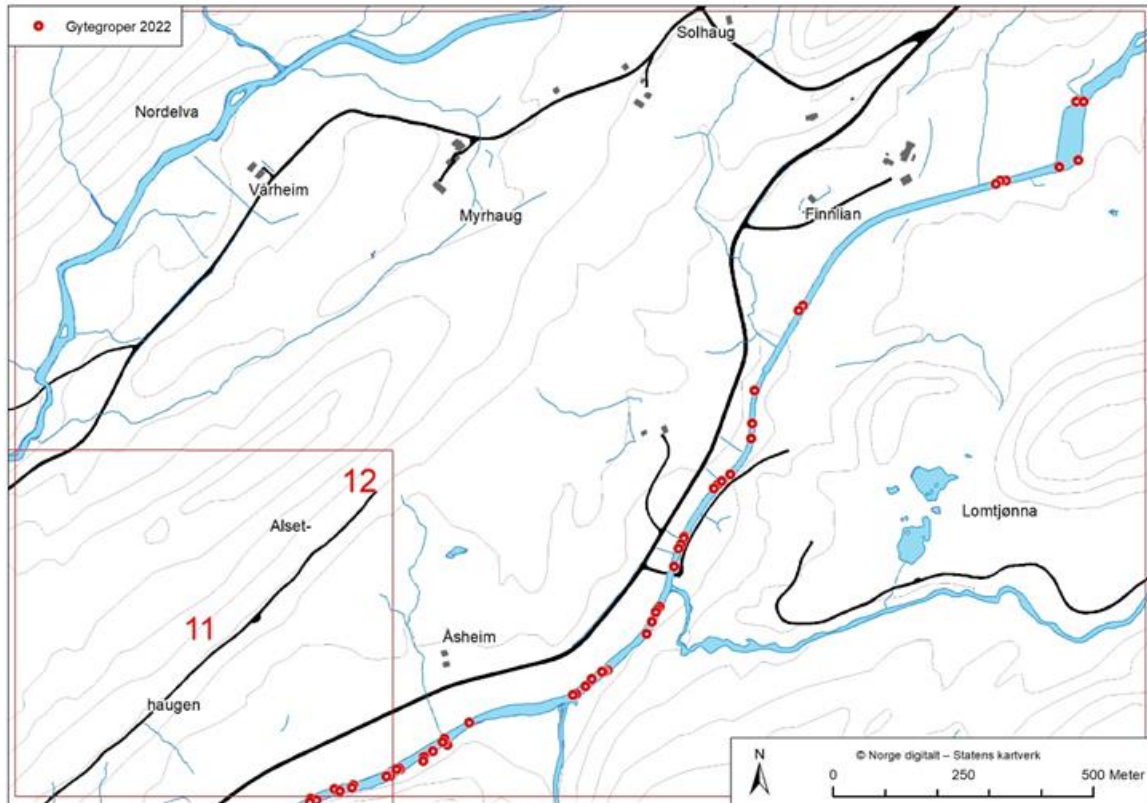
Figur 19. Gyteproper i Skauga i 2022 på strekningen Haugen - Skalmeråsen.



Figur 20. Gytegrøper i Skauga i 2022 på strekningen Skalmeråsen - Ersøya.



Figur 21. Gytegrøper i neder del av Nordelva og Sørrelva i 2022.



Figur 22. Gytegrøper i Sørrelva på strekningen Åsheim – Finnlian i 2022.

5 Konklusjon

Antall gytegroper i Skauga i 2020 var 1639, noe som er betydelig lavere enn i 2018 da det ble påvist 2605 groper på samme elvestrekning. Nedgangen i antall groper var størst i øvre del av elva, oppstrøms utløpet av Svartelva kraftverk.

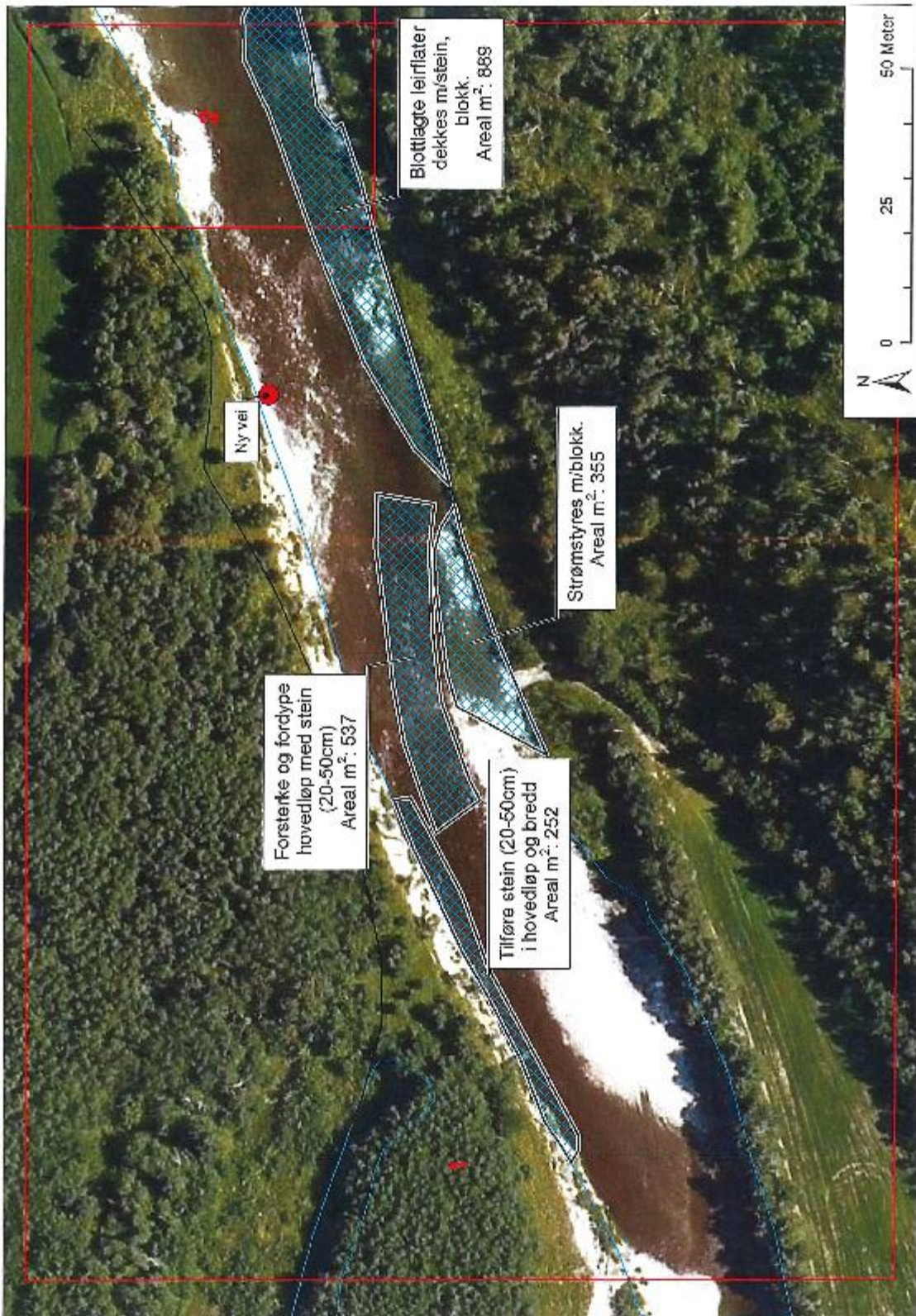
Habitattiltakene som ble gjennomført i 2020-2022 (trinn 2) for å bedre oppvekstforholdene for laksefisk virker å ha fungert etter hensikten. Høsten 2022 ble det registrert meget høye tettheter av eldre laksunger på tiltaksområdene med verdier fra 71-154 individer/100m². Oppfølgende ungfiskundersøkelser i 2023 og 2024 vil vise om de positive resultatene vedvarer.

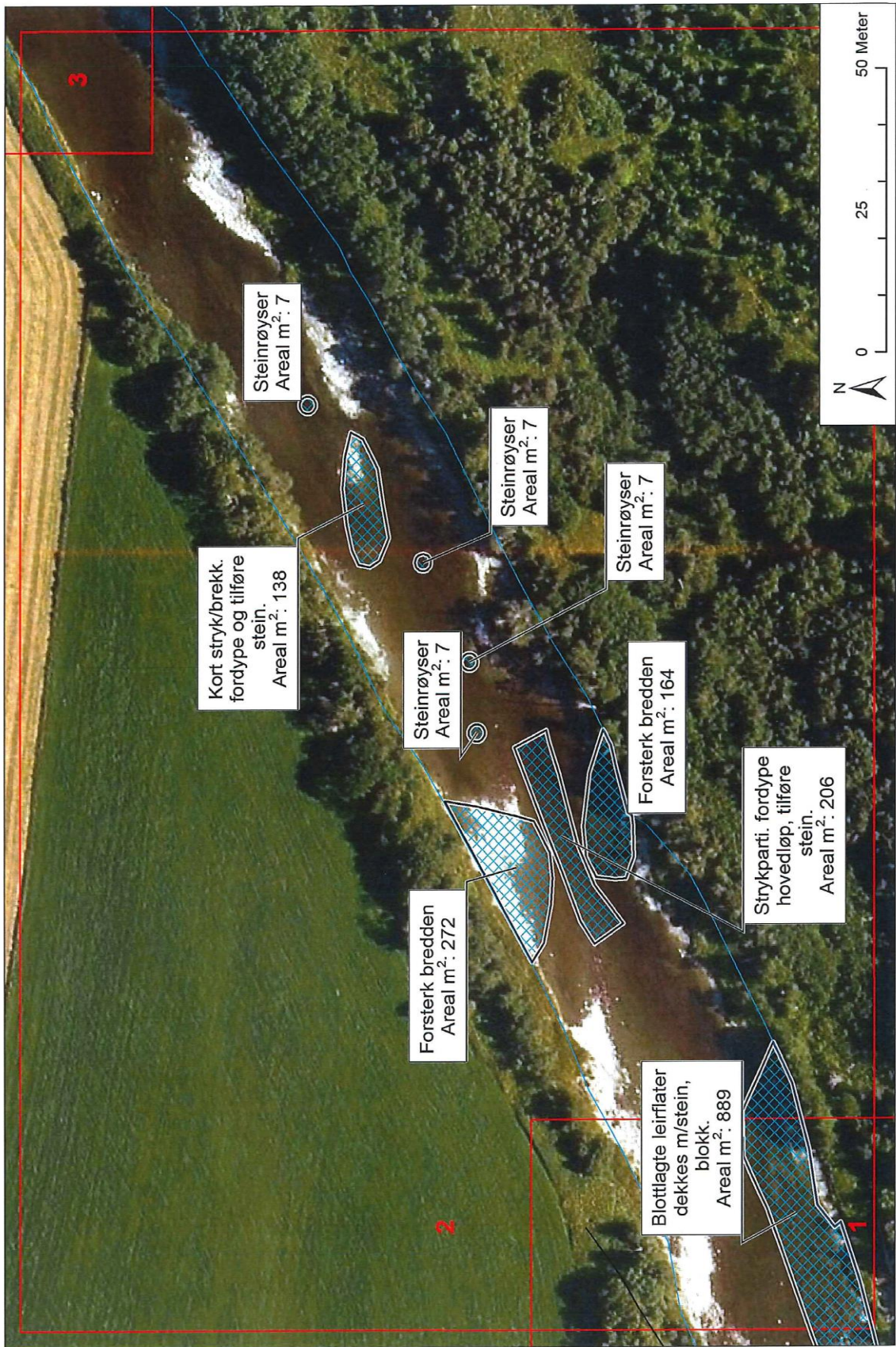
6 Referanser

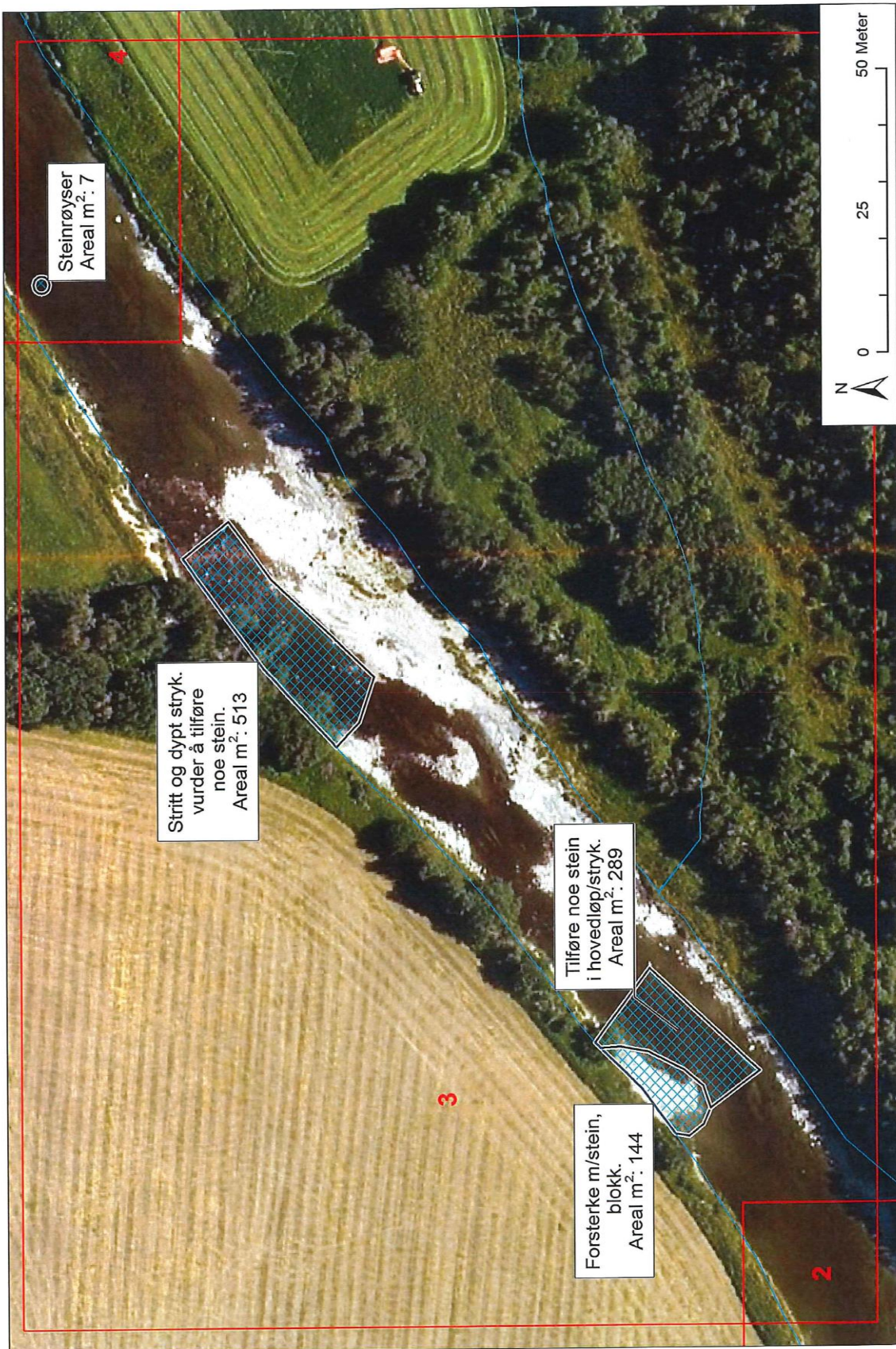
- Arnekleiv, J.V. 1994. Fisk og bunndyr i Skauga 1985-1990. Universitetet i Trondheim Vitenskapsmuseet, Notat Zoologisk avd. 1994-1: 1-23.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L. & Sjursen, A.D. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Skauga, Rissa kommune, 2014 – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2016-4: 1-34.
- Bakken, T., Olsen, K.M. & Skahjem, N. 2021. Bløtdyr: Vurdering av elvemusling *Margaritifera (Margaritifera) margaritifera* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/16719>
- Bergan, M. 2015. Sidevassdrag til Skauga, Rissa - Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte sidebekker til Skauga i 2015. Problemkartlegging og tilnærming til vannforskriften. NINA Minirapport 593, 51 s.
- Berger, H.M. & Lehn, L.O. 2008. Bonitering av fysiske forhold i Skauga i Rissa kommune 2007. Berger feltBIO Rapport 8 – 2008: 1-36.
- 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.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- Harby, A., Alfredsen, K., Arnekleiv, J.V., Flodmark, L.E.W., Halleraker, J.H., Johansen, S. & Saltveit, S.J. 2004. Raske vannstandsendringer i elver – Virkninger på fisk, bunndyr og begroing. SINTEF Rapport TR A5932: 1-39.
- Hesthagen, T., Wienerroither, R., Bjelland, O., Byrkjedal, I., Fiske, P., Lynghammar, A., Nedreaas, K., & Straube N. 2021a. Fisker: Vurdering av laks *Salmo salar* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/8149>
- Hesthagen, T., Wienerroither, R., Bjelland, O., Byrkjedal, I., Fiske, P., Lynghammar, A., Nedreaas, K. & Straube, N. 2021b. Fisker: Vurdering av ål *Anguilla anguilla* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/1381>
- Kanstad-Hanssen, Ø., Strand, R., Bentsen, V., Jamtfall, E., 2022. Uttak av rømt oppdrettslaks i 13 elver – et oppdrag for OURO i 2021. SNA-Rapport 04/2022, 25 s.
- Sjursen, A. D. & Kjærstad, G. 2015. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Trøndelag, 2014. - NTNU Vitenskapsmuseet, Naturhistorisk notat 2015-2: 1-28.
- Solem, Ø. & Bergan, M.A. 2016. Foreløpige resultater fra ungfiskundersøkelser i tiltaksområdet i Skauga 2015. Upublisert NINA-notat, 7s.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2021. Status for norske laksebestander i 2021. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 16, 227 s.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2022. Klassifisering av tilstanden til sjørret i 1279 vassdrag. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 9, 170 s.

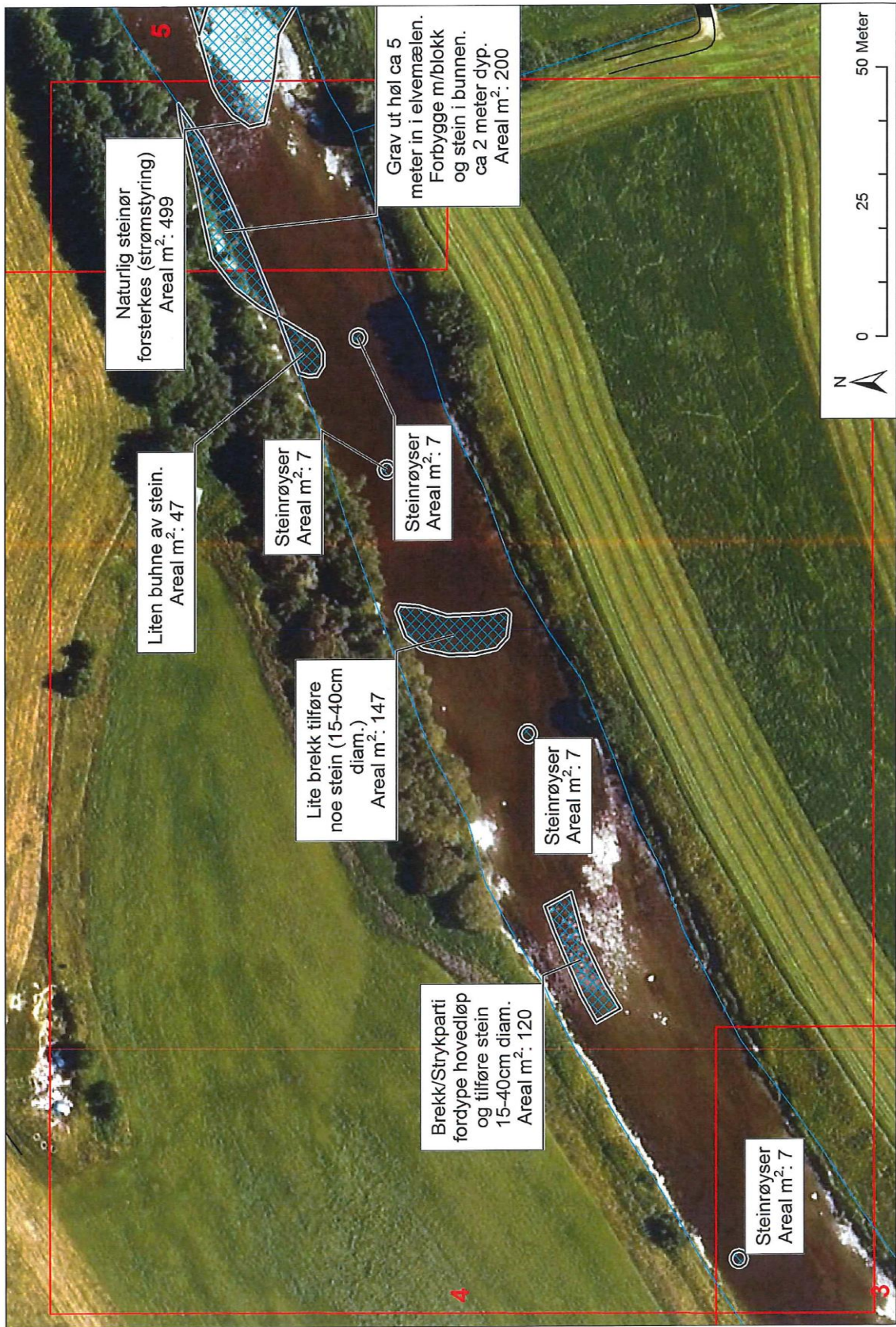
Vedlegg

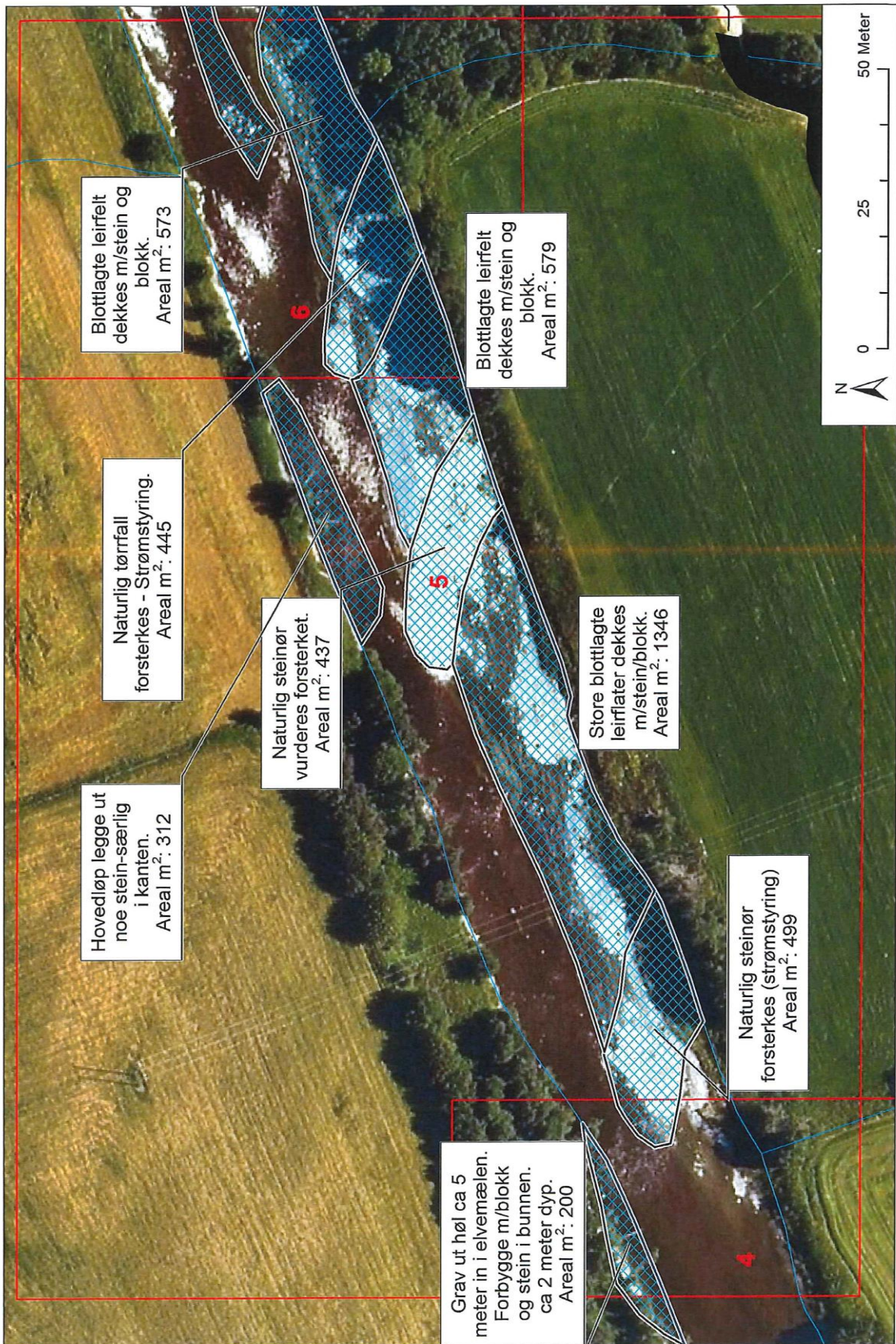
Vedlegg 1. Oversikt over fysiske tiltak utført i 2020-2022 i Skauga på strekningen fra Breigjerdet til Solem

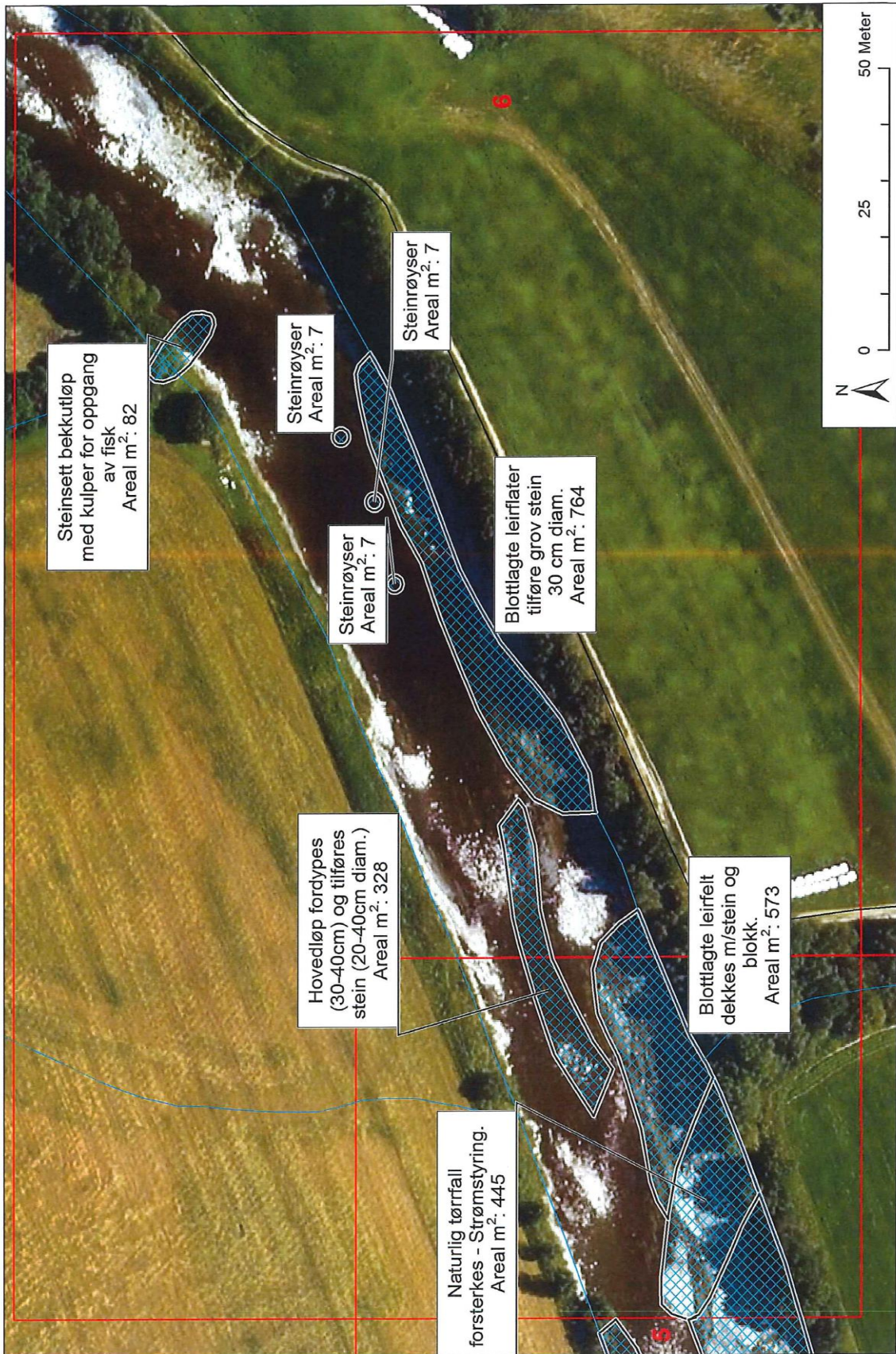












Vedlegg 2. Elfiskestasjonenes UTM – koordinater

Stasjon	UTM	Merknad
2	32 V 548758 7053296	Nedstrøms tiltaksområdet
17	32 V 549123 7053535	På tiltaksområdet
18	32 V 549180 7053559	På tiltaksområdet
16	32 V 549205 7053578	Nedstrøms Svartelva kraftverk
19	32 V 549616 7053815	På tiltaksområdet
20	32 V 549873 7053952	På tiltaksområdet
2A	32 V 549978 7054004	På tiltaksområdet
21	32 V 550134 7054044	På tiltaksområdet
3	32 V 551302 7055192	Nedstrøms Svartelva kraftverk
3A	32 V 552837 7056206	Nedstrøms Svartelva kraftverk
4	32 V 554387 7057453	Nedstrøms Svartelva kraftverk
5	32 V 555723 7057230	Nedstrøms Svartelva kraftverk
7	32 V 557279 7058791	Oppstrøms Svartelva kraftverk
8	32 V 559699 7060797	Oppstrøms Svartelva kraftverk
8D	32 V 560562 7061427	Oppstrøms Svartelva kraftverk
9	32 V 562441 7063080	Oppstrøms Svartelva kraftverk
12	32 V 565193 7066196	Nordelva, oppstrøms kr.verk
15	32 V 565314 7065475	Sørelva, oppstrøms kr.verk

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-368-2
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum