

1468

NINA Rapport

Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget

Årsrapport 2017

Øyvind Solem, Torbjørn Forseth, Morten Andre Bergan, Sven-Erik Gabrielsen, Jan Gunnar Jensås, Bjørnar Skår & Eva Marita Ulvan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget

Årsrapport 2017

Øyvind Solem
Torbjørn Forseth
Morten Andre Bergan
Sven-Erik Gabrielsen
Jan Gunnar Jensås
Bjørnar Skår
Eva Marita Ulvan

Solem, Ø., Forseth, T., Bergan, M.A., Gabrielsen, S.E., Jensås, J.G., Skår, B. & Ulvan, E.M. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1468. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, juni 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3199-2

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Trønder Energi Kraft AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Nils Henrik Johnson

FORSIDEBILDE

Øvre deler av Orkla under kartleggingen av gytehabitat høsten 2017. Foto: Svein-Erik Gabrielsen, Uni Research Miljø

NØKKELOD

- Orkla
- Kraftutbygging
- Overvåking
- Kartlegging
- Tiltaksrettet
- Habitatforbedring
- Sidevassdrag
- Laks
- Sjøørret

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Solem, Ø., Forseth, T., Bergan, M.A., Gabrielsen, S.E., Jensås, J.G., Skår, B. & Ulvan, E.M. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1468. Norsk institutt for naturforskning.

Denne NINA-rapporten presenterer resultater fra fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i forbindelse med påleggsundersøkelser i Orklavassdraget i 2017. Undersøkelsene omfatter videotelling av fisk ved Bjørsetdammen, drivtelling på høsten, rapportering av fangst med beregning av beskatningsrater, habitatkartlegging med plan for områdene oppstrøms Brattset kraftstasjon, samt kartlegging av munningsområder til sidevassdrag.

Fangstene (avlivet) av laks i Orkla økte noe både i antall og vekt fra 2016, mens andelen gjenutsatt laks forble på et svært høyt nivå (66 %, på vektbasis). Beskatningen forble på samme lave nivå som i de senere år (svakt redusert for små- og mellomlaks). Foreløpige vurderinger tilsier at gytebestandsmålet ble nådd i 2017. Endelig vurdering kommer i rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning i juni 2018.

Ved habitatkartlegging av gyteområder mellom Stoin og Brattset kraftstasjon ble det avdekket flere områder som er aktuelle for å legge ut gytesubstrat og andre habitattiltak. Det ble derfor opprettet og gjennomført forundersøkelser ved elektrisk fiske (elfiske) på seks stasjoner ved Brattset kraftstasjon høsten 2017. Vanskelig tilgjengelighet i øvre deler av strekningen gjør at vi i denne omgang foreslår tiltak med utlegg av gytesubstrat ved Nylendefossen og ved Brattset kraftstasjon. I tillegg foreslås det å åpne opp for å sikre årssikker vannføring i østre løp ved Ingridøya rett nedstrøms Brattset kraftstasjon samt utlegg av blokker på toppen av vestre løp. Tiltakene anbefales gjennomført våren 2018 eller i god tid før gyting samme høst.

Totalt ble det indentifisert og undersøkt 45 munningsområder til sidevassdrag på strekningen fra Brattset kraftstasjon og ned til Bjørsetdammen i slutten av juni 2017. Kartleggingen ble gjennomført ved hjelp av rafteflåte, med hensikt å vurdere vandringsveiene for anadrom laksefisk. Av disse vassdragene hadde 36 uproblematiske opp- og nedgangsforhold. To vassdrag ble vurdert å ha uegnede vandringsveier, mens sju vassdrag ble vurdert å ha uavklarte vandringsveier. Det er særlig vandringsveienes beskaffenhet knyttet til lav vannføring i Orkla som er utslagsgivende i forhold til om det er usikkert om fisk kan vandre opp i vassdragene. Ett (Holmbekken) av de to vassdragene som ble karakterisert til å ha uegnede oppvandringsforhold ved kartleggingen i 2017, har på grunn av høy fallgradient rett oppstrøms munningen trolig aldri vært naturlig tilgjengelig gyteområde for anadrom laksefisk. Det andre vassdraget (Snoa) har menneskeskapte inngrep i munningen i form av oppmurt grov stein som umuliggjør oppvandring. For å avklare vandringsveienes beskaffenhet i de vassdrag som ble karakterisert som uavklart (bl.a. Grana, Resa og Sya), anbefales det videre kartlegging og oppfølgende elfiskeundersøkelser.

Øyvind Solem, Torbjørn Forseth, Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås og Eva Marita Ulvan. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5658 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: Oyvind.Solem@nina.no

Sven Erik Gabrielsen og Bjørnar Skår, Uni Research Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen. Epost: sven.gabrielsen@uni.no.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse	8
3 Metoder	10
3.1 Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater	10
3.2 Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk..	10
3.3 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk	10
3.3.1 Kartlegging av gyteområder	10
3.3.2 Ungfiskundersøkelser	11
3.4 Undersøkelser av sidevassdrag	13
3.4.1 Kartlegging av munningsområder	13
3.4.2 Ungfisktellinger og problemkartlegging i sidevassdrag	16
4 Resultater	17
4.1 Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater	17
4.2 Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk..	17
4.3 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk	17
4.3.1 Kartlegging av gyteområder	17
4.3.2 Ungfiskundersøkelser	19
4.4 Undersøkelser av sidevassdrag	19
4.4.1 Munningsområder	19
4.4.2 Ungfisktellinger i sidevassdrag	20
5 Diskusjon	22
5.1 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk	22
5.2 Undersøkelser av sidevassdrag	23
5.2.1 Munningsområder	23
5.2.2 Ungfisktellinger og problemkartlegging i sidevassdrag	33
6 Videreføring 2018	35
7 Referanser	36
8 Vedlegg	37
Vedlegg 1. Kart fra kartlegging av strekningen Stoin til Brattset kraftstasjon.	37
Vedlegg 2	49

Forord

NINA fikk i 2017 i oppdrag fra Kraftverkene i Orkla (KVO) å gjennomføre påleggsundersøkelser i perioden 2017-2021. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra undersøkelsene som ble gjennomført i 2017. Vi takker Kraftverkene i Orkla ved Trønderenergi Kraft A/S for oppdraget og for godt samarbeid under gjennomføringen av prosjektet i 2017.

Undersøkelser i forbindelse med pålegg 1 og 3 er gjennomført av Skandinavisk naturovervåking AS og resultater fra overvåkingen i 2017 rapporteres i en egen rapport (Lamberg mfl. 2018). Pålegg 4 har Torbjørn Forseth (NINA) hatt ansvar for. Sven-Erik Gabrielsen og Bjørnar Skår fra Uni Miljø stod for kartlegging av gyteplasser oppstrøms Brattset samt utarbeidelse av tiltaksplan i pålegg nr. 9. Øyvind Solem (NINA) har hatt ansvaret for pålegg nr 9 og 10 og utarbeide årsrapporten. I pålegg nr. 9 og 10 deltok også Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås, Randi Saksgård og Oskar Pettersen. Eva Marita Ulvan har laget kart og bidratt i utarbeidelsene av årsrapporten.

Vi takker videre Orkla Fellesforvaltning og Vannområde Orkla for godt samarbeidet i året som har gått.

Vi vil med dette også takke alle medarbeidere som har bidratt ved gjennomføringen av undersøkelsene.

Trondheim, juni 2018

Øyvind Solem
Prosjektleder

1 Innledning

Norsk institutt for naturforskning (NINA) har siden 1979 foretatt en rekke undersøkelser i Orkla med fokus på reguleringseffekter på fiskebestandene i de lakseførende delene av vassdraget. Resultatene fra disse undersøkelsen foreligger i to samlerapporter (Hvidsten mfl. 2004, Hvidsten mfl. 2012). I 2013 startet Miljødirektoratet, etter anbefalinger fra Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, prosessen med å utarbeide pålegg om nye undersøkelser og tiltak for å styrke fiskebestandene i Orklavassdraget. Med bakgrunn i pålegg om fiskebiologiske undersøkelser gitt av Miljødirektoratet i 2015, fikk NINA i 2017 i oppdrag fra Trønder Energi Kraft AS å gjennomføre undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget i perioden 2017-2021. Pålegget er utformet med en klar tiltaksrettet profil, konkretisert ved spesifikke tiltak, og ved undersøkelser rettet mot potensielle flaskehalser der egnede tiltak skal foreslås. Formålet med undersøkelsene er dermed å kartlegge virkninger av reguleringen med sikte på eventuelle tiltak. Pålegget er gitt i 10 punkter:

1. Fisketelling Bjørsetdammen

For perioden 2017-2021 skal det gjennomføres årlige videotellinger av oppvandrende laks og sjøørret til de øvre delene av Orkla etter lignende opplegg som foregående år. For året 2017 rapporteres resultater i en egen rapport (Lamberg mfl. 2018).

2. Utrede alternativ lokalitet for telling lengre ned i vassdraget

Pålegget er utformet som en utredning av alternative tellelokaliteter for oppvandring av laksefisk lengre ned enn Bjørsetdammen, for så å kunne registrere all fisk som vandrer inn i reguleringspåvirket del av Orkla. Forslagsvis vil dette pålegget bli besvart ved å foreta en validering av drivtelling. Videotellinger på Bjørsetdammen fungerer i dag godt i forhold til å kunne si noen om oppvandring til områdene ovenfor. Ved å bruke disse tellingene sammen med årlig drivtelling nedstrøms, vil en trolig etter en validering av drivtellingene få gode tall på både oppvandring, beskatningsrater og kjønnsfordeling. Oppstart 2018 (2019)

3. Drivtelling

Drivtellingene vil utføres årlig (2017-2021) og slik som i perioden 2013-2016. Resultater fra undersøkelsene i 2017 rapporteres i en egen rapport (Lamberg mfl. 2018).

4. Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater

Videotellingene ved Bjørsetdammen og drivtellingene nedstrøms dammen danner sammen med fangststatistikk grunnlag for å estimere beskatning og oppnåelse av gytebestandsmål og forvaltningsmål for laks i Orkla. Det er Vitenskapelig råd for lakseforvaltning som gjør disse vurderingene og resultatene tas inn de årlige rapportene fra påleggsundersøkelsene i Orkla.

5. Kartlegge kjønnsfordeling hos laks

Formålet med kartleggingen er å overvåke bestandsstatus og vurdere om det er tilstrekkelig rekruttering i reguleringspåvirket område av Orkla. Samle inn prøver fra 120 fisk fordelt på alle størrelseskategorier. Siden kjønnsfordeling naturlig vil variere noe mellom år, velges det ut minimum to ulike år. Fra hvert av årene vil bli undersøkt prøver fra minst 100 fisk fordelt på de ulike størrelseskategoriene smålaks, mellomlaks og storlaks.

6. Kartlegge flaskehalser mellom Bjørsetdammen og utløp ved Svorkmo

Formålet er å identifisere de mest sentrale produksjonsmessige flaskehalsene på minstevannføringsstrekningen mellom Bjørsetdammen og Svorkmo.

7. Årlig analyser av vannføringsforhold i reguleringspåvirkete deler

Formålet med pålegget er å identifisere raske vannstandsreduksjoner knyttet til kraftverksdrift, som potensielt kan føre til stranding eller andre negative reguleringseffekter hos ungfisk. Rapporteres første gang i årsrapport for 2018.

8. Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk

Pålegget (utredning av tiltak) gjennomføres inntil videre i samarbeid med forskningsprosjektet SafePass (NFR programmet ENERGIX, med partnere fra kraftbransje og forvaltning), mens konkretisering av tiltakene i løpet av 2019 vil overføres til påleggsprosjektet.

9. Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk

Dette punktet i pålegget gjelder utredning og gjennomføring av habitatrestaurering for å øke tilgangen på egnete gyteområder i området oppstrøms Brattset kraftverk. I dette området er vannføringen sterkt redusert som følge av fraføring av vann, noe som har medført en varig nedsett ungfiskproduksjon.

10. Kartlegge opp- og nedgangsf forholdene (vandringsveier) fra hovedelv til sidevassdrag

Dette pålegget gjelder kartlegging av eventuelle flaskehalser for opp- eller nedvandring av sjøvandrende laksefisk der sideelver og -bekker møter hovedelva (samløpsproblematikk). Hensikten er å vurdere om vandringshindre eller -barrierer har oppstått som følge av masseforflytninger fra reguleringsinngrepet. Reguleringstilknnyttede vandringsproblemer som blir identifisert, skal fjernes, dersom nytten ved slik fjerning overstiger kostnadene ved dette.

I 2017 ble det gjennomført kartlegging og undersøkelser i forbindelse med pålegg nr. 1, 3, 4, 7, 8, 9, og 10. I denne årsrapport er det med resultater fra fisketelling på Bjørsetdammen (1), drivtelling (3), årlig rapportering av fangst og beskatningsrater (4), utarbeide plan for habitatrestaurering i og forundersøkelser i områder oppstrøms Brattset kraftverk (9) samt kartlegge av eventuelle vandringshindre til sidevassdrag.

2 Områdebeskrivelse

Orklavassdraget har sitt utspring fra Orkelsjøen som ligger 1058 moh. i Oppdal kommune, og munner ut i Orkdalsfjorden ved Orkanger. Orklas lengde er angitt å være 184,7 km, med et nedbørsfelt på ca. 3344 km². Elva er regulert av driftsselskapet Kraftverkene i Orkla (KVO) og opereres av Trønder Energi AS som styrer fem kraftverk med årlig produksjon på ca. 1250 GWh. Kraftverkene ble satt i drift mellom 1978 og 1985 og regulerer 2642 km² av vassdragets totale nedbørsfelt. Vanntemperaturen i elva om sommeren må karakteriseres som lav, da den sjelden overstiger 15 °C. I den lakseførende delen av vassdraget finnes laks, sjørret, ål, ørekyte, trepigget stingsild og skrubbe (Hvidsten mfl. 1996).

Orkla har en lakseførende elvestrekning på 88 km i hovedelva fram til Tosetfossen i Rennebu kommune og ca. 8 km i sidevassdraget Resa (Johnsen mfl. 1999). Laks vandrer også opp i sideelvene Follobekken, Sola og Skjerva, og benytter disse som gyte- og oppvekstområder. Den opprinnelige store sideelva Svorka har en menneskeskapt vandringsbarriere i munningen til Orkla, som stopper all oppgang av anadrom laksefisk i dag (Bergan 2014). I motsetning til laks, er sjørret å finne i de aller fleste sidevassdragene med frie vandringsveier til hovedelva. Omfanget av små sidebekker som benyttes som enten gyte- eller oppvekstområde for laks er ikke fullt ut kartlagt og kjent.

Ved kgl. res. av 16. juni 1978 fikk Kraftverkene i Orkla ved Trondheim Elektrisitetsverk, Sør-Trøndelag Kraftselskap og Hedmark kraftverk, tillatelse til å foreta erverv og regulering av Orkla og Grana i Hedmark og Sør-Trøndelag fylker. Utbyggingen tok til samme sommer og ble avsluttet i 1985. Omlag 39 % av nedbørsfeltet er regulert. Orklautbyggingen omfatter 4 store magasiner: Innerdalsmagasinet (Innerdalsvatnet), Sverjesjøen, Falningsjøen og Nerskogmagasinet (Granasjøen), hvorav Innerdalsmagasinet og Nerskogmagasinet er kunstig oppdemte innsjøer. Til sammen fem kraftverk inngår i reguleringen.

De to øverste kraftverkene har avløp til Orkla ovenfor lakseførende strekning. De tre nederste kraftverkene har avløp til lakseførende strekning. Brattset kraftverk utnytter fallet på 268 m i Orkla mellom Storfosdammen og Brattset. Grana kraftverk utnytter fallet i sideelva Grana på 463 m fra Nerskogen til Grindal. Svorkmo kraftverk utnytter fallet på 99 m i Orkla mellom Bjørset i Meldal og Hongslo i Orkdal nedenfor Svorkmo.

Svorkmo kraftverk har en driftsvannføring på 12–68 m³. Minimum slukeevne på Svorkmo er i prinsippet ned mot 0 m³. Grana kraftverk har en driftsvannføring på 12–20 m³ og Brattset kraftverk har en driftsvannføring på 9–35 m³.

I konsesjonsvilkårene og i manøvreringsreglementet for reguleringen av Orkla og Grana er det tatt inn en rekke bestemmelser om vannslipp. Vannføringen på lakseførende strekning er omtalt i følgende punkter:

- "Minstevannføringen ovenfor Brattset kraftverk skal i tiden 1. mai–30. september være 2 m³/s og 0,5 m³ resten av året" (Manøvreringsreglement pkt. 2).
- "I tilfelle Brattset kraftverk må stoppe, skal det være en vassføring på minst 10 m³ i elva" (Vilkår pkt. 18, VII).
- "Fra Bjørsetmagasinet skal det i den del av perioden 1. mai–31. august som faller utenom selve vårfloppen slippes en minstevannføring som i gjennomsnitt skal fastsettes mellom 20 og 30 m³ etter departementets nærmere bestemmelse til enhver tid. I tida fra 1. september og til gytingen er avsluttet ca. 25. oktober skal minstevannføring-en fastsettes mellom 10 m³ og 15 m³ etter departementets nærmere bestemmelse. Fra 25. oktober til utgangen av oktober måned trappes vassføringen jevnt ned til 4 m³/s som er minste tillatte vassføring i resten av året. Etter nærmere avtale med en opp-synsmann oppnevnt av Miljøverndepartementet foretas slippingen slik at en får en hensiktsmessig variasjon i vassføringen i tida etter flomvassføringen" (Manøvreringsreglement pkt. 2).

Ved kongelig resolusjon av 7. april 2000 ble det bestemt;

«I medhold av lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 nr. 17 endres manøvreringsreglementet for Orkla-/Granautbyggingen i henhold til forslag inntatt i Olje- og energidepartementets foredrag av 7. april 2000».

Post 2 i manøvreringsreglementet for reguleringen av Orkla og Grana får følgende tillegg:

«Minstevannføringen på 10 m³ ut fra Bjørsetmagasinet kan underskrides i tiden 15. sep-tember – 31. oktober. I siste del av denne perioden kan vannføringen være ned til 8 m³ inntil det er kompensert for den vannmengde som er sluppet ut over 20 m³ i perioden fra vårflokkens slutt til 31. august».

Etter regulering er vannføringa utjevnet gjennom året. Vårflokken er redusert med ca. 110 m³ etter regulering, sommervannføringa synes å være nær naturlig avrenning og vintervannføringa er økt vesentlig (Hvidsten mfl. 2012).

I tillegg er en rekke sidevassdrag utbygd til kraftproduksjon. Eksempelvis, Follobekken, Føssa, Sya, Jora, Horunda og Gautvella som alle er eller har vært viktige sjørrtvasdrag (Bergan 2011, Bergan & Steen 2012, Bergan & Steen 2013, Solem mfl. 2018).

For mer informasjon om Orklavassdraget se for eksempel Hvidsten mfl. (2004).

3 Metoder

3.1 Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater

Videotellingene ved Bjørsetdammen og drivtellingene nedstrøms dammen (Lamberg mfl. 2018) danner sammen med fangststatistikk grunnlag for å estimere beskatning og oppnåelse av gytebestandsmål og forvaltningsmål for laks i Orkla. Det er Vitenskapelig råd for lakseforvaltning som gjør disse vurderingene og resultatene tas inn de årlige rapportene fra påleggsundersøkelsene i Orkla. Vurderingene for 2017 publiseres i juni 2018, og fram til endelige og kvalitetssikrede (av rådet) resultater foreligger presenteres noen foreløpige resultater. Som de framgår av rapporten fra fisketellingene (Lamberg mfl. 2018), var det i 2017 god dekning i videoregisteringene av oppvandringen forbi Bjørsetdammen, mens siktforhold gjorde at den nederste strekningen (nedstrøms Varghølen) ikke kunne dekkes.

3.2 Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk

Flere studier (Hvidsten mfl. 2012) har vist at en andel av laksesmolten som passerer Bjørsetdammen vandrer inn i inntaket og gjennom Svorka kraftverk. Treff av turbinblader og høyt trykk gjør at dødeligheten er høy ved turbinpassasje (se Fjeldstad mfl. 2018) og det bør gjennomføres tiltak for å hindre at smolt kommer inn i kraftverket. Nedvandrende utgytt voksenfisk blir også hindret ved Bjørsetdammen. Etter at vintervannføringen starter senhøsten har det lokalt blitt observert utgytt laks som samler seg i dammen og foran varegrinda til kraftverksinntaket og noen dør og presses mot grinda. Gytefisker er for stor til å passere varegrinda, og mange ser ikke ut til å finne den alternative vandringsveien gjennom dammen. Også om våren samles vinterstøinger ved dammen og foran grinda, spesielt fram til minstevannføringen øker og fisken finner veien over dammen. Slike utfordringer med nedvandring forbi kraftverksinntaket er et kjent problem både i Norge (Fjeldstad mfl. 2018) og internasjonalt (Silva 2017). I forskningsprosjektet SafePass (ENERGIX programmet i NFR) arbeides det intenst med å utvikle løsninger på disse problemene. TrønderEnergi er brukerpartner i prosjektet og Bjørsetdammen ble vinteren 2015/2016 tatt inn som studielokalitet i SafePass. Våren 2016 ble 50 vinterstøinger av laks og 100 laksesmolt fanget (i henholdsvis smolthjul og ved stangfiske) og merket med lydmerker. Støingene ble merket med 76 kHz lydmerker med dybdesensorer og ble registrert på 27 lyttebøyer (hydrofoner) ved kraftverksinntaket og dammen. Smolten ble merket med 200 kHz lydmerker og registrert på 27 andre hydrofoner. Dette oppsettet tillater at fiskens vandringsspor gjennom området kan kartlegges i detalj ved hjelp av triangulering (en posisjon med under 1 m nøyaktighet hvert femte sekund). Samtidig ble områdets topografi og strømhastigheter målt opp med en ADCP. Disse oppmålingene, sammen med detaljtegninger for de fysiske strukturene i dam og inntak, ble brukt til å sette opp en hydraulisk modell slik at strømningsmønsteret (vannhastigheter, retning, turbulens osv.) kunne beskrives under de ulike vannføringsforholdene (i elva, gjennom kraftverket og over dammen). Ved å koble fiskens vandringsspor gjennom området med strømningsforholdene er målet å utvikle og teste tiltak som leder fiske trygt forbi dammen.

3.3 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk

3.3.1 Kartlegging av gyteområder

Strekningen fra oppstrøms Brattset kraftstasjon og opp til Stoin i Rennebu kommune, har etter reguleringen både sterkt redusert vannføring og ungfiskproduksjon, med et beregnet smolttap

på 8000 smolt per år (Hvidsten mfl 2012). Totalt er strekningen fra Stoin, som er naturlig vandringsbarriere i Orkla, og ned til Brattset kraftverk (Ingridøya) ca. 5,4 km lang. For å finne ut om det er grunnlag for å legge ut gytesubstrat på denne strekningen ble det derfor 15. august 2017 foretatt en kartlegging (**bilde 1**). Kartleggingen ble gjennomført ved snorkling og observasjoner under vann, samt med en landmann som fortløpende vurderte de hydromorfologiske forholdene over vannlinja. Gyteområdene ble kartlagt basert både på snorkling og undervannsobservasjoner av bunnforholdene, og erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat. De viktigste kriteriene vil her være substratforhold, vannhastighet og vanndyp. Områder som tidligere har vært benyttet til gyting vil ofte kunne ses ved at substratet er lysere og annerledes sortert sammenlignet med substratet rundt. I mange tilfeller kan en også se rester av gytegroper som en «dyneform» på elvebunnen.



Bilde 1. Oversikt over kartlagt strekning fra rett nedstrøms Brattset kraftverk og opp til vandringsshinderet (Stoin). Hele strekningen ble undersøkt ved snorkling og observasjoner under vann samt med en landmann som vurderte fortløpende de hydromorfologiske forholdene over vann.

3.3.2 Ungfiskundersøkelser

Høsten 2017 ble det gjennomført ungfiskundersøkelser på seks stasjoner i området ved Brattset kraftverk (**tabell 1**). Fire av stasjonene ble lagt i hovedelva ved utløpet, mens de to siste ble lagt i et sideløp nedstrøms kraftverket (**figur 1**). Ungfiskundersøkelsene ble gjennomført ved strandnært elektrisk fiske, der det ble benyttet bærbart elektrisk fiskeapparat (Terik FA-50). På to av de totalt seks stasjonene ble det benyttet gjentatte overfiskinger og beregning av tetthet ved hjelp av den såkalte «utgangstmetoden» (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin mfl. 1989). De resterende fire stasjonene ble overfisket én gang. På disse stasjonene ble tetthet av laksunger beregnet ved å bruke en fastsatt fangbarhet med utgangspunkt i de to stasjonene i hovedelva, der utgangstmetoden ble benyttet. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (parr) (1+, 2+ og $\geq 3+$). For både årsyngel av ørret og ørretparr var fangsten på alle stasjoner for lav til at tetthet kunne beregnes med utgangstmetoden, og det ble derfor valgt å benytte felles estimert fangsteffektivitet for henholdsvis årsyngel av laks ($p = 0,30$) og lakseparr ($p = 0,71$). Tettheten ble beregnet separat for årsyngel og parr for både laks og ørret. Fisketetthet er oppgitt som antall individer per 100 m².

Tabell 1. Antall ungfisk av laks og ørret fanget ved elektrisk fiske på 6 stasjoner ved Brattset kraftverk høsten 2017. Areal avfisket (m²), antall omganger avfisket for hver stasjon og kartreferanser til elfiskestasjonen.

Stasjon	Areal (m ²)	Antall omganger	Årsyngel laks	Laksepar	Årsyngel ørret	Ørretpar	GPS-posisjon (UTM)
1	88	3	39	39	3	4	32V 6964148 551581
2	81	1	21	2	0	2	32V 6964263 551565
3	104	1	86	0	0	0	32V 6964320 551555
4	100	3	139	3	0	0	32V 6964502 551503
5	173	1	2	1	0	1	32V 6964618 551597
6	117	1	0	0	0	0	32V 6964639 551591



Figur 1. Kart over de seks elfiskestasjonene som ble avfisket ved Brattset kraftstasjon høsten 2017. Stasjon 1-4 ligger i hovedelva mens stasjon 5-6 ligger i et sideløp ved Ingridøya.

For de ulike stasjonene brukes det i rapporten begrep om tettheter som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra en forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag i regionen (for eksempel Johnsen m.fl. 2012) og Orklavassdraget som helhet. Orkla er forventet å ligge i øvre sjikt med hensyn til ungfisktettheter, med en ungfiskbestand dominert av årsyngel men også med høye tettheter av ett-åringer og eldre. For årsyngel vil lave, moderate og høye tetthetsnivåer ligge omkring henholdsvis < 50, 50-100 og > 100 individer per 100 m². Tilsvarende, for gruppen eldre fiskeunger, er grensene for de respektive tetthetene satt til < 20, 20-60 og > 60 individer per 100 m².

3.4 Undersøkelser av sidevassdrag

Tilsammen ble det identifisert 82 aktuelle små og store sidevassdrag til Orkla. Identifiseringen ble gjennomført ved kartlegging av munningsområder, befaring i sidevassdragene og ved nett-baserte, interaktive kart- og flyfotostudier. Av disse 82 aktuelle sidevassdragene, ble 55 undersøkt med en eller flere av de beskrevne metoder i 2017.

3.4.1 Kartlegging av munningsområder

For å kartlegge munningsområder til sidevassdrag ble det i slutten av juni (28. og 29.) gjennomført kartlegging av alle munningsområder til sidevassdrag fra Brattset kraftverk og ned til Bjørsetdammen. Kartleggingen ble gjennomført ved hjelp av en bemannet rafteflåte som drev nedover Orkla (**bilde 2**). For å ivareta sikkerheten til de som var med på kartleggingen ble det leid inn profesjonell guide og rafteflåte fra firmaet «Opplev Oppdal». Totalt ble det på strekningen fra Brattset og ned til Bjørsetdammen identifisert 45 sidevassdrag (**figur 2 og 3**). I alle disse ble en kort strekning (minimum 25 meter) fra munningsområdet og opp i sidevassdraget undersøkt. Samtlige munningsområder ble deretter stedfestet med håndholdt GPS (Garmin GPSMAP 60Xx), dokumentert med foto og følgende parametere ble undersøkt og vurdert:

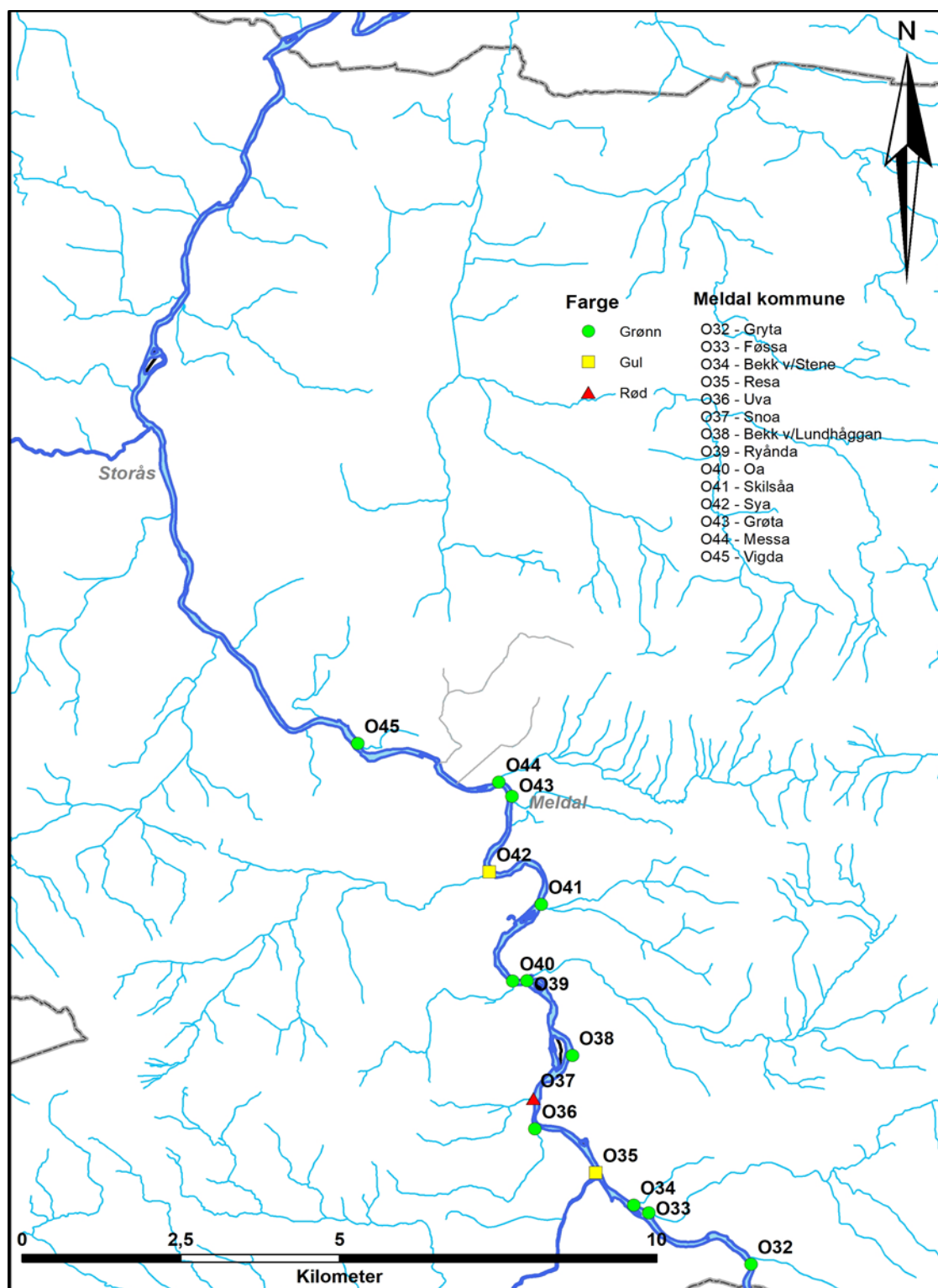
- Temperatur i sidevassdrag (°C)
- Temperatur i Orkla ved munningsområde (°C)
- Subjektiv vannføring i bekk (lav, middels, høy)
- Bredde bekkeutløp
- Substrat bekkemunning
- Dybde i Orkla ved bekkemunning
- Bredde ca. 25 m opp i bekken
- Dybde ca. 25 m opp i bekken
- Substrat ca. 25 m opp i bekken
- Beskrivelse utløp av bekken i hovedelva
- Beskrivelse mulighet for oppvandring av gytefisk og parr
- Beskrivelsesbehov for senere befaring av bekk
- Generell vurdering av bekken med fokus på egnethetsvurdering for fisk

Substrat ble vurdert etter miljøhåndboka og inndelt i følgende klasser: 1: < 2 cm, 2: 2-12 cm, 3: 12-29 cm, 4: ≥ 30 cm, 5: Fast fjell

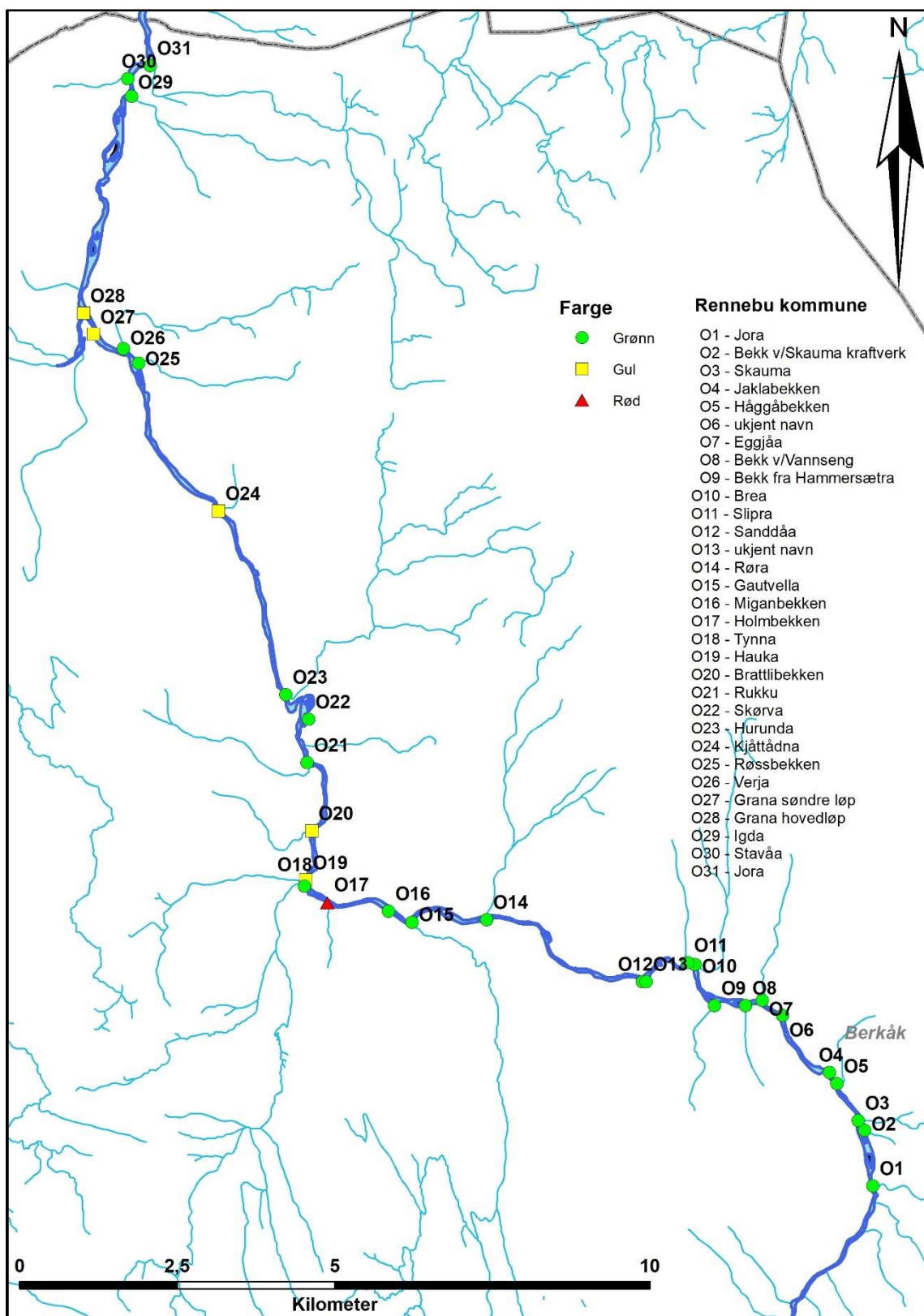


Bilde 2. Kartleggingen av munningsområder mellom Brattset kraftstasjon og Bjørsetdammen ble gjennomført ved hjelp av rafteflåte som drev nedover Orkla. Foto: Jan Gunnar Jensås.

Vannføring i Orkla 28. juni var 34 m³ fra Brattset og 11 m³ ovenfra. Den 29. juni var vannføring ved Brattset 18 m³, oppstrøms Brattset 9 m³, i Grana 18 m³ og ved Syrstad 59 m³.



Figur 2. Kart over munningsområder til sidevassdrag i Meldal kommune som ble undersøkt i slutten av juni 2017. Grønn, gul og rød markering er munningsområder indikerer henholdsvis gode, uavklarte og dårlige oppvandringsforhold.



Figur 3. Kart over munningsområder til sidevassdrag i Rennebu kommune som ble undersøkt i slutten av juni 2017. Grønn, gul og rød markering er munningsområder indikerer henholdsvis gode, uavklarte og dårlige oppvandringsforhold.

3.4.2 Ungfisktellinger og problemkartlegging i sidevassdrag

Høsten 2017 ble en rekke vassdrag fra Brattset og ned til utløp Trondheimsfjorden kartlagt ved befarings og elektrisk fiske (Solem mfl. 2018). Kartleggingen bestod i å undersøke mulige vandringsproblemer knyttet til eksempelvis kulverter/veikrysninger, og/eller andre menneskeskapte inngrep/endringer av betydning for anadrom laksefisk i vassdragene. Naturlig vandringsbarriere ble også kartlagt, og for de aller fleste ble det foretatt elektrisk fiske på 1-4 stasjoner eller over lengre strekninger.

Totalt ble 27 stasjonsområder i 17 sidevassdrag undersøkt med elfiskeapparat i 2017. I tillegg er flere vassdrag befart med det formål å avdekke ukjente problemstillinger, som kan ha betydning for resultatene og/eller i en tiltakssammenheng. For en mer detaljert beskrivelse av metodikk og omfang rundt den tiltaksrettede kartlegging i sidevassdragene høsten 2017, se Solem mfl. 2018.

4 Resultater

4.1 Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater

Fiskereglene ble ytterligere innstrammet i Orkla i 2017 ved at hunnfisken ble fredet hele sesongen (i 2016 var den fredet fra 17/6). Som i de senere år var det en døgnkvote på én laks, en ukekvote på to laks og en sesongkvote på fire laks hvorav maksimum én fisk kunne være mellom 80 og 100 cm. Det ble rapportert fanget og avlivet 1692 laks med en samlet vekt på 8852 kg. Samtidig ble det rapportert at til sammen 3671 laks med en anslått vekt på 17 379 kg ble gjenutsatt. Dette innebærer at 66 % (på vektbasis) av fisken ble gjenutsatt (73 % av smålaksen, 65 % av mellomlaksen og 67 % av storlaksen, på antallsbasis), noe som er på samme nivå som i 2016, men noe høyere for mellomlaks. Basert på video- og gytefisktellinger og vurderinger av disse ble beskatningen estimert til å være i størrelsesorden 20-24 %, på nivå med de senere år (svakt redusert for små- og mellomlaks). Den foreløpige vurderinger tilsier at gytebestandsmålet ble nådd i 2017, men endelig vurdering kommer med publisering av årsrapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning i juni 2018.

4.2 Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk

Det ble oppnådd svært gode vandringsspor for nesten all fisk (smolt og vinterstøinger) som inngikk i forsøket våren 2016. Så langt har fokus i SafePass prosjektet vært på analyser av smoltsporene og det arbeides nå med å teste ut en rekke tiltak (slipp av vann over andre luker, lededgerder, buner og endringer av elvebreddene) i den hydrauliske datamodellen. Tester i en slik modell gjør at en rekke tiltak kan evalueres uten at det gjøres kostbare tiltak og forsøk i elva. Smoltens oppholdstid i dammen var kort og 18 av 91 smolt vandret inn i kraftverket, mens resten (ca 80 %) vandret gjennom lukene i dammen. Vinterstøingene hadde lengre opphold i dammen og vandret dels svært mye fram og tilbake i området. Også etter at lukene ble åpnet (da det meste av vinterstøingene forlot området) var det vinterstøinger som vegret seg før de passerte gjennom lukene. Vi kommer til å se nærmere på de hydrauliske forholdene for å kunne finne forklaringer på dette fenomenet, samt vurdere tiltak som gjør at støingene lettere kan finne nedvandringsveien også ved lave vannslipp.

Videre analyser av vandringsspor fra Bjørsetdammen vil foregå i regi av SafePass og vi kommer tilbake med flere resultater i neste årsrapport fra påleggsundersøkelsene.

4.3 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk

4.3.1 Kartlegging av gyteområder

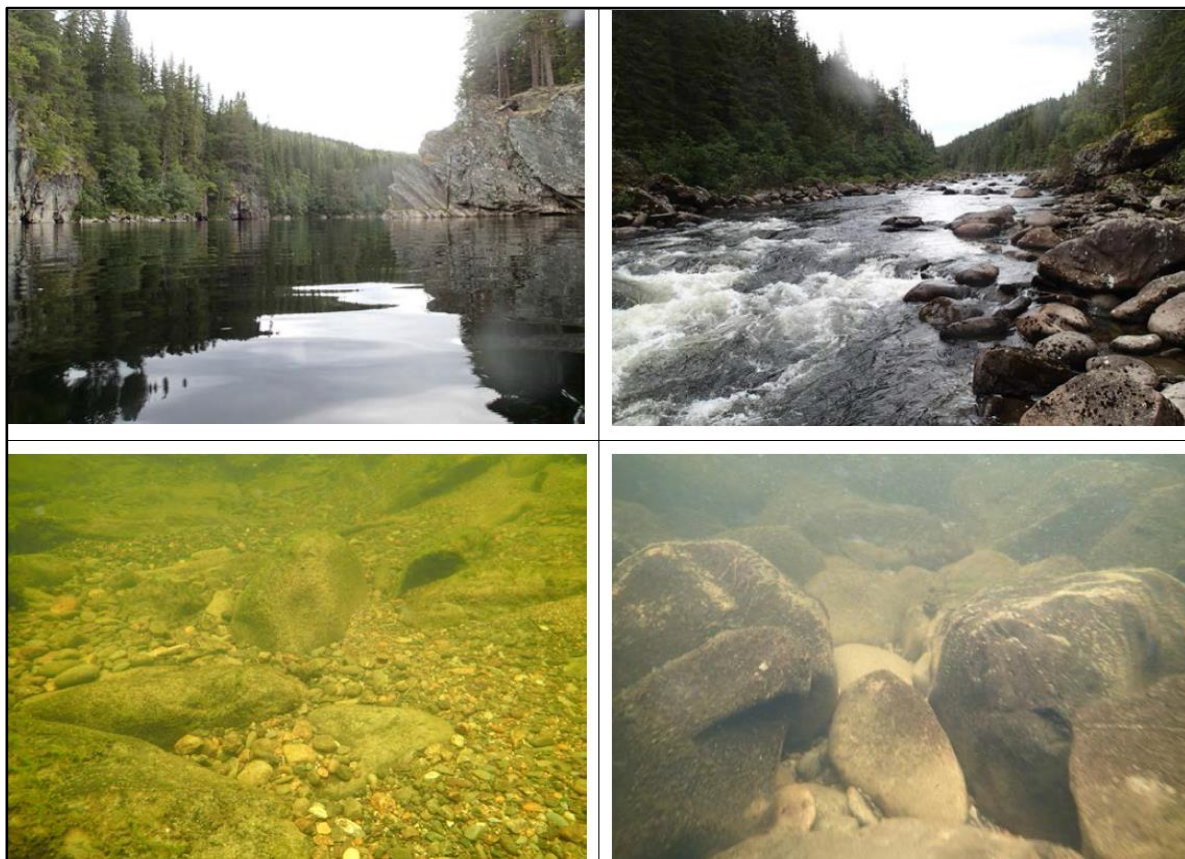
På strekningen fra Brattset og opp til Stoin går Orkla nede i et bratt juv og tilgjengeligheten er vanskelig. Det ble under kartleggingen i 2017 registrert 10 lokaliteter på denne strekningen hvor det er mulig å legge ut gytesubstrat (**vedlegg 1**). Imidlertid er åtte av disse vanskelig å komme til fra land, og det vil bli nødvendig med helikopter for å få lagt ut gytesubstrat på disse lokalitetene. De to nederste områdene hvor det er mulig å legge ut gytesubstrat ligger nede ved Brattset kraftverk. Disse er lett tilgjengelige. Her kan substratet kjøres helt ned til elva med en lastebil, fraktes ut med en dumper og legges ut med en gravemaskin. Alternativt kan helikopter benyttes.

Ved Nylenfossen kan det være mest hensiktsmessig å benytte helikopter, siden det så ut til å være vanskelig å komme til med kjøretøy.

Nedstrøms utløpet av Brattset kraftverk deler Orkla seg i to løp på hver sin side av Ingridøya, med hovedløp på vestsiden. I det østre løpet ligger det et stort potensiale i å sørge for årssikker vannføring. Dette sideløpet er ca. 260 meter langt og har et areal på rundt 3500 m². Årssikker vannføring kan sikres ved å forsiktig ta vekk noen få blokker og steiner i innløpet ved en situasjon med minstevannføring. Det er flere egnede områder for gyting i dette sideløpet, men faren for tørrlegging om vinteren er i dag å anse som stor.

I toppen av elveløpet som går på vestsiden av Ingridøya ble det registrert et gyteområde på 300 m² (**vedlegg 1**). Her kan det være gunstig å legge ut noen større blokker av stein/storstein for å bedre skjul og strømbildet på brekket nedstrøms kraftstasjonen.

Videre oppover mot Stoin ble det registrert flere naturlige gyteområder i noen av de lengste og mest sakteflytende hølene/kulpene, og bak store blokker (her som flekkvis gyteareal) (**bilde 3**). Det største gyteområdet ligger ca. 250 meter nedstrøms Kvernhusfossen, og er på ca. 400 m² (**vedlegg 1**). Totalt ble det registrert ca. 1300 m² med egne naturlig gytesubstrat, samt at det i tillegg tilkommer en god del flekkvis gyteareal som er vanskelig å beregne. Det er mulig å legge ut ca. 800 m² med gytesubstrat, men 500 m² av dette vurderes som vanskelig tilgjengelig, og med en viss fare for utspyling. Fra Nylenfossen og ned til kraftstasjonen er elva ca. 800 meter lang. På denne strekningen endrer de hydromorfologiske egenskapene seg totalt, og elva er her meget sakteflyende og dyp med finkornet grus, sand og mudder i elvebunnen. Det er ikke egnet å gjøre tiltak på denne strekningen.



Bilde 3. Den øvre delen av lakseførende strekning i Orkla er preget av bratte stryk med store blokker i elvebunnen avbrutt av store sakteflytende kulper og holer med finere substrat i elvebunnen. Foto: Svein-Erik Gabrielsen.

4.3.2 Ungfiskundersøkelser

Det ble fanget ungfisk av laks på alle stasjoner med unntak av den nederste stasjonen i sideløpet ved Ingridøya. Her ble det ikke fanget laksunger. Ørret ble fanget på tre av totalt seks stasjoner. Totalt overfisket areal var 663 m², der arealstørrelsen på stasjonene varierte mellom 81 og 173 m² (**tabell 2**). Tetthet av årsyngel av laks varierte mye mellom de seks stasjonene (alt fra ingen fangst til 301 individer per 100 m²). Med unntak av stasjon 1, hvor det ble beregnet en tetthet på 45,2 lakseparr per 100 m², var tetthet av lakseparr svært lav (alt fra ingen fangst til 3,8 individer per 100 m²). Tetthet av ørretunger på de stasjoner der arten ble påvist, var svært lav for både årsyngel og parr, med en gjennomsnittlig tetthet på henholdsvis 0,9 og 1,5 individer per 100 m².

Tabell 2. Estimert tetthet per 100 m² av yngel (0+) og parr ($\geq 1+$) av laks og ørret på seks stasjoner ved Brattset kraftverk i Orkla høsten 2017. Stasjon 1 er øverst og stasjon 5 og 6 er lokalisert i sideløpet ved Ingridøya nedstrøms kraftstasjonen. De øvrige stasjonene er lokalisert i hovedgreina.

Stasjon	Tetthet av laks (N/100 m ²)		Tetthet av ørret (N/100 m ²)	
	Yngel	Parr	Yngel	Parr
1	46,4	45,2	5,2	4,7
2	85,4	3,5	0	3,5
3	272,5	0,0	0	0
4	301,0	3,8	0	0
5	3,8	0,8	0	0,8
6	0	0	0	0
Snitt	118,2	8,9	0,9	1,5

4.4 Undersøkelser av sidevassdrag

4.4.1 Munningsområder

Totalt ble 45 munningsområder mellom Brattset kraftstasjon og Bjørsetdammen kartlagt i slutten av juni 2017 (**vedlegg 2**). Av disse ble 36 klassifisert til å ha intakte og velegnede vandringsveier (gode opp- og nedvandringsforhold fra hovedelva) for anadrom laksefisk på de fleste vannføringer. For de resterende ni, ble to (Holmbekken og Snoa) ansett å ha vanskelige oppvandringsforhold mens sju (hvorav to av dem i Grana) ble klassifisert å ha uavklarte vandringsforhold (**tabell 3**). Imidlertid har Holmbekken så vidt kort potensiell anadrom strekning (<15 m) med grovt substrat, at det er lite trolig at laksefisk bruker det som gyteområde. Den er dermed også trolig lite viktig som oppvekstområde for ungfisk. De ni munningsområdene som ble klassifisert som «ikke egnet» eller «uavklarte» oppvandringsforhold, er kort beskrevet (se **kapittel 5**, diskusjon) med plan for videre oppfølging for hvert av vassdragene.

Tabell 3. Bekke ID, navn, tilløpsside av Orklavassdraget, kommune, oppvandringsforhold og bilde nr. for de vassdragene som ble klassifisert til å ha «uavklart» eller «ikke egnet» oppvandringsforhold for gytefisk av anadrom laksefisk i munningsområdet.

Bekke ID	Bekkenavn	Side av elva (vest/øst)	Kommune	Oppvandringsforhold	Bilde nr
O17	Holmbekken	V	Rennebu	Ikke egnet	4
O19	Hauka	V	Rennebu	Uavklart	5
O20	Brattlibekken	V	Rennebu	Uavklart	6
O24	Kjåttådna	Ø	Rennebu	Uavklart	7
O27	Grana søndre løp	V	Rennebu	Uavklart	9
O28	Grana hovedløp.	V	Rennebu	Uavklart	10
O35	Resa	V	Meldal	Uavklart	11
O37	Snoa	V	Meldal	Ikke egnet	15
O42	Sya	V	Meldal	Uavklart	16

4.4.2 Ungfisktellinger i sidevassdrag

Totalt overfisket areal i sidevassdragene som ble undersøkt i 2017 var 2737 m², der størrelsen på stasjonene varierte mellom 38 og 300 m². Til sammen ble det fanget totalt 732 ungfisk av ørret og laks, fordelt på henholdsvis 468 ørretunger og 264 laksunger. Ørret dominerte dermed som forventet den samlede fangsten fra elfisket. I noen vassdrag var det imidlertid klar dominans av laksunger, samt at antall eldre laksunger var lik antall eldre ørretunger.

Hvis vi ser på alderstilthørighet innen ørret og laks, så var 286 av ørretungene antatt årsyngel basert på lengde, mens de resterende 182 individene ble klassifisert å tilhøre aldersgruppen «ettåringer eller eldre». Av de 264 laksungene som ble fanget var 82 individer antatt årsyngel, mens resterende 182 individer ble på bakgrunn av lengdefordelingen klassifisert å være «ettåringer eller eldre».

Det var stor variasjon i tetthet for begge aldersgrupper (0+; årsyngel og ≥ 1+; ettåringer eller eldre) av ungfisk ørret. En stasjon i Mobekken var helt fisketom, og er representativt for hele bekken ovenfor en menneskeskapt vandringsbarriere. Seks av 27 stasjoner (i til sammen seks ulike vassdrag) hadde ikke årsyngel, mens tre stasjoner i like mange vassdrag var uten forekomst av eldre ørretunger. På stasjoner med årsyngel varierte tettheten mellom 2,0 til 48,1 fisk per 100 m². Høyeste tetthet av årsyngel ble funnet på den øverste stasjonen i Leirbekken. Jevnt over var tettheten av årsyngel ørret vesentlig lavere enn forventet, med en gjennomsnittlig tetthet på 21,3 fisk per 100 m² på de stasjonene denne aldersgruppen ble funnet.

For ørretunger med alder ≥ 1+ varierte tettheten fra 0,6 og opp til 53,3 fisk per 100 m². Høyeste tetthet ble funnet på en stasjon i nedre del av Sola. To stasjoner i hver av vassdragene Follobekken og Tonga hadde tettheter av eldre ørretunger mellom 23,3 og 44,5 fisk per 100 m². Sju stasjoner i seks vassdrag hadde tettheter i intervallet 10,1-17,6 fisk per 100 m². De resterende 12 stasjonene i til sammen ni vassdrag hadde tettheter mindre enn 10 fisk per 100 m² av aldersgruppen (0,6-6,8 fisk per 100 m²). Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene der det ble fanget eldre ørretunger var 12,7 fisk per 100 m².

Laks ble, med unntak av Evjensbekken, Grøta og Tonga, registrert i alle de undersøkte bekkene i 2017. Årsyngel av laks ble påvist i sju av de 17 vassdragene som ble undersøkt. Med unntak av en stasjon i Sola og i Sya, var antallet jevnt over lavt. Eldre ungfisk (alder ≥ 1+) av laks ble registrert i 15 av 17 vassdrag. Med unntak av noen stasjoner i Follobekken, Sola, Mosbronn-skjerva og Føssa (20,2-137,5 laksunger per 100m²), var tettheten gjennomgående lav, og varierte fra 1,5 til 14,5 fisk per 100 m².

For en mer detaljert beskrivelse av resultater fra hvert enkelt av vassdragene som ble befart og kartlagt høsten 2017 se Solem mfl. (2018).

5 Diskusjon

5.1 Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk

Elvestrekningen fra Stoin og ned til Brattset bærer preg av å renne ned gjennom et bratt juv. Fallgradienten er relativt høy, og elven veksler fra bratte stryk med høy vannhastighet, avbrutt av mer sakteflytende dype kulper og høler. Elvebunnen er sterkt dominert av store blokker og storstein, som gir gode oppvekst- og skjulmuligheter for ungfisk, samt skjul- og standplassmuligheter for voksenfisk.

Strekningen fra Stoin til Brattset kraftstasjon er tidligere kartlagt med henblikk på skjul og habitat (Hvidsten mfl. 2010). Det totale arealet på den undersøkte strekningen ble da beregnet til 161 600 m². Elveklassen «kulp» (dype, sakteflytende områder av elva) utgjorde 57 % av arealet mens «stryk» (hurtigrennende områder av elva) utgjorde 33 % ved den vannføringen (5,1 m³) som var under kartleggingen. Samlet sett tydet den fysiske habitat-kartleggingen på at strekningen mellom Stoin og Brattset har rimelig store områder med brukbare habitatforhold for eldre laksunger (Hvidsten 2010).

I tillegg ble det også i perioden 2007-2009 gjennomført ungfisktellinger (ved hjelp av elektrisk fiske) på ni stasjoner på strekningen Stoin til Brattset (Hvidsten mfl. 2009, 2012). Ungfisktellingerne viste at det var gode tettheter av både laks- og ørretparr, med dominans av laksunger på de fleste stasjonene. Resultatet harmonerer med at en fant brukbar (middels) skjulkapasitet i området. Den gode tettheten av større laksunger tyder på at det har vært gyting over hele elvestrekningen fra Brattset og opp til Stoin. Fravær av årsyngel av laks og ørret på noen av de nederste stasjonene høsten 2007, 2008 og 2009 tydet imidlertid på at det ikke hadde vært (vellykket) gyting i nærheten av disse foregående år (Hvidsten mfl. 2010). I tillegg var tettheten av lakseparr på den nederst på strekningen generelt lavere i forhold til den øvre delen av strekningen Brattset til Stoin. Det ble derfor foreslått å vurdere om det var mulig å forbedre gyteforholdene for laks og ørret på de nederste elvestrekningen ovenfor Brattset kraftverk, gjennom å legge ut gytesubstrat, slik at tettheten av eldre laksunger på denne måten kunne økes (Hvidsten mfl. 2010).

Ungfistellingen i 2017 viste høye tettheter av årsyngel av laks i nærhet til partier der det ble registrert gytefelt (spesielt st. 3 og 4). I sideløp ved Ingridøya var tettheten svært lav, og dette skyldes trolig mangel på årssikker vannføring, som dermed gir tørrlegging/innefrysing i perioder av året. Sideløpet er svært godt egnet til laks- og ørretparr såfremt dette får permanent vanndekt areal. En åpning i toppen som sikrer vann hele året vil gi parr tilgang til ca. 3500 m² med oppvekstområder og dermed være med på å øke produksjonen av både laks og ørret i området og i Orkla som en helhet.

Ut i fra tidligere undersøkelser av strekningen oppstrøms Brattset kraftstasjon, samt kartleggingen av gytehabitat høsten 2017, anbefales det i første omgang å starte med habitatforbedringstiltak ved Brattset og Nylendefossen. Disse elvepartiene er lettest tilgjengelig og vil dermed trolig være mest kostnadseffektive. Kartlegging i perioden 2007-2009, samt kartlegging høsten 2017, viste at det sannsynligvis er i disse områdene det er størst behov for en slik habitatforbedring. Her vil det være mulig å starte med tiltak allerede i 2018.

Før det vurderes ytterligere tiltak ved vassdragspartier videre oppstrøms Nylendefossen, anbefales det å kartlegge om det i det hele tatt er mulig å bruke helikopter for å frakte inn gytesubstrat. Som beskrevet ovenfor, renner Orkla her gjennom et dypt og bratt juv, og det er dermed usikkert om det er forsvarlig å bruke helikopter til gjennomføring av en slik jobb. Alternativt kan det ses på muligheten for å frakte inn gytesubstrat til områdene rett oppstrøms Stoin. I andre vassdrag har man tilført hauger med gytesubstratet i eller oppstrøms utvalgte tiltakspartier i vassdraget, og latt elva selv fordele og anlegge substratet på de områdene som er egnet, såkalt «Gravel

managment» (Pulg mfl. 2018). Det er blant annet flere store høl i øvre deler av vassdraget og tiltaksområdet, så det er knyttet stor usikkerhet til om både kostnaden og hvor lett det er å lykkes med et slik opplegg på disse vassdragspartiene av Orkla.

5.2 Undersøkelser av sidevassdrag

Kartleggingen fra Brattset og ned til Bjørsetdammen sommeren 2017 identifiserte få reguleringsrelaterte vandringshindre/-barrierer i munningsområder til sidevassdrag.

Gjennom året vil vannføring i hovedelva variere, og skape ulike muligheter for laksefisk til å vandre opp, samt at variasjoner i tilløpssvassdragets vannføring kompliserer dette bildet ytterligere. For hovedelva styres vannføring av enten kraftverksmanøvreringen eller nedbør, som da kan forekomme langt oppe i nedbørfeltet, men (de uregulerte) sidevassdragene er stort sett styrt av lokale nedbørsforhold knyttet til et mindre nedbørfelt. En befaring og vurdering der kun munningsområder kartlegges en gang vil for de fleste sidevassdrag derfor bare kunne si noen om muligheter for oppvandring på den aktuelle vannføringen. For å få en sikrere kartlegging er det derfor nødvendig å benytte også andre metodiske tilnærminger for å gjøre en treffsikker vurdering og synliggjøre problematikken.

En av de sikreste metodene for å påvise om anadrom laksefisk kan vandre opp i vassdrag, er ved hjelp av elektrisk fiske etter ungfisk ovenfor potensielle eller identifiserte problempunkter for oppvandring. Påvisning av ungfisk, og da spesielt forekomst av årsyngel (laks og/eller ørret), vil kunne bekrefte hvorvidt oppvandring av større gytefisk har forekommet høsten året før. En påvisning av eldre årsklasser vil imidlertid ikke kunne bekrefte om vassdraget benyttes til gyting av anadrom laksefisk. De fleste sidevassdrag av en viss størrelse har stedegne, bekkestasjonære ørretbestander også ovenfor naturlig anadrom strekning, eller har opprinnelse fra større vannkilde (vatn, tjern og dammer) med bestander av ørret. Videre benytter eldre årsklasser av ørret og laks (spesielt sistnevnte) ofte næringsrike sidevassdrag som viktige beiteområder i hele eller deler av året, noe som også er viktig å fastslå gjennom elfiske. Eldre ungfisk vandrer opp i vassdraget på høy vannføring om sommeren, på tidspunkter det ikke er aktuelt for gytefisk å vandre opp, siden de da oppholder seg enten i sjøen eller i hovedelva. Det er dermed en «mismatch» i gunstige tidspunkter for oppvandring og gytevandring. Små fiskestørrelser har i tillegg andre kriteriekrav for oppvandring sammenlignet med større fisk, og kan f.eks. passere glipper i storsteinforbygninger, forsere små fall uten dypere kulper og lignende, som ikke er passerbar for større gytefisk. Slike forhold mener vi er avgjørende å få belyst i tilknytning til vandringsveier for laksefisk og reguleringstilknyttet effekt.

5.2.1 Munningsområder

Total vurderes 9 av de 45 munningsområdene til sidevassdrag mellom Brattset kraftstasjon og Bjørsetdammen å ha «uavklarte» eller «ikke egnede» oppvandringsforhold (**tabell 3, vedlegg 2**). En gjennomgang av disse, med faglige anbefalinger om oppfølgende kartlegging og tiltak, er beskrevet under.

Holmbekken

Holmbekken er lokalisert i Rennebu kommune og munningsområdet består av stryk med grov stein og et anslått fall på ca. 2 meter over en kort strekning (**bilde 4**). Vassdraget har derfor trolig en naturlig for stor fallgradient i munningsområdet til at anadrom laksefisk vil kunne komme opp for å gyte, eller at ungfisk kan benytte bekken til oppvekstområde. Høydekotene på kart over bekkestrekningene ovenfor samløpet viser at terrenget videre oppover i vassdraget er svært bratt. Dermed er trolig naturlig vandringsbarriere nede ved munningsområdet eller like ovenfor.

Det anbefales derfor ingen videre undersøkelser eller tiltak i Holmbekken ut fra dagens vurderingsgrunnlag.



Bilde 4. Munningsområde til Holmbekken. Foto: Oskar Pettersen.

Hauka

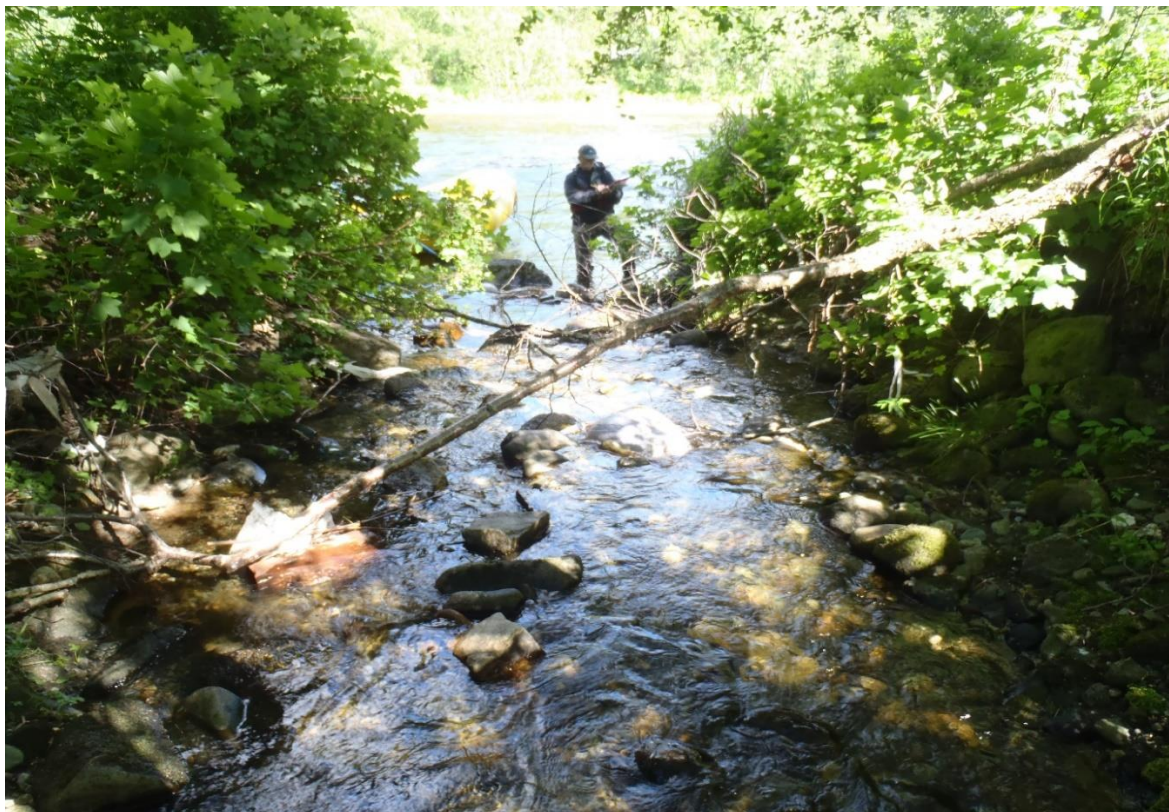
Vassdraget har utløp i Orkla ved Hoel i Rennebu kommune. Utløpet ble ved befaringen i slutten av juni beskrevet som grunt (ca. 5 cm), med en vifteform ved utløp i Orkla (**bilde 5**). Trolig er munningsområdet i dag for grunt på de fleste vannføringer for å gi oppvandring av gytefisk. Oppgangsførholdne bedres trolig vesentlig avhengig av lokale nedbør i bekkens nedbørfelt. Det er uklart hvor langt anadrom fisk kan vandre opp i vassdraget i dag og naturlig, og hvorvidt vassdraget i dag produserer ørret/laks. Gradienten opp mot kryssende veier (FV 510/512) tilsier at anadrom strekning kan være av noe betydning. Det anbefales derfor at det foretas ungfisktelinger og problemkartlegging i bekken, slik at dagens forekomst av årsyngel og ungfisk synliggjøres, samt at naturlig (og eventuelt menneskeskapt knyttet til veikrysninger o.l.) vandringsbarriere kan fastslå hvor langt fisk kan vandre i Hauka. Dette vil da legge grunnlaget for videre vurderinger knyttet til tiltak for å utbedre vandringsveiene, slik at gytefisk/ungfisk kan svømme opp i vassdraget på et større vannføringsvindu enn i dag.



Bilde 5. Munningsområde til Hauka. Foto: Oskar Pettersen.

Brattlibekken

Vassdraget er et sidevassdrag som munner ut i Orkla ca. 700 meter nedstrøms Hauka i Rennebu kommune. I munningsområdet er det en fallgradient tilsvarende et bratt stryk nederst før samløp med hovedelva, med innslag av noe større stein (**bilde 6**). Trolig kreves det en del vann for at gytefisk skal kunne vandre opp i vassdraget. Munningsområde til vassdraget bør sjekkes for å se om det er mulig for fisk å forsere ved lav vannføring. Vassdraget bør også kartlegges ved blant annet elfiske for å finne naturlig (og evt menneskeskapt) vandringsbarriere / vandringshindrer for anadrom laksefisk. Resultatene vil da legge grunnlaget for videre vurderinger knyttet til tiltak for å utbedre vandringsveiene, slik at gytefisk/ungfisk kan svømme opp i vassdraget på et større vannføringsvindu enn i dag.



Bilde 6. Munningsområde til Brattlibekken. Foto: Oskar Pettersen.

Kjåttådna

Kjåttådna munner ut i Orkla ved Reberg i Rennebu kommune. Munningen til vassdraget er relativt uproblematisk for fiskevandring ved normale vannføringer (**bilde 7**). Det er litt grunt i munningsområdet, men på normale vannføringsøkninger bør gytefisk greit kunne vandre opp i vassdraget. Ungfisk vandrer relativt uhindret i mellom bekk og hovedelv på de fleste vannføringer sommerstid. Vandring hindres eller stoppes potensielt i dag av en tiltetting av søppel, kvist og planker nedenfor kulvert under Fv. 700, ca. 40 meter oppstrøms samløp med Orkla. I tillegg er øvre partier av kulverten også tilstoppet av søppel/trevirke/ kvist. Vassdraget bør kartlegges med tanke på å finne vandringsbarriere (naturlig og menneskeskapt) for anadrom laksefisk, effekter knyttet til identifiserte vandringshindre og munningsområde ved lav vannføring i Orkla. I tillegg bør bekkens tiltettinger ryddes for å gjenopprette gode vandringsveier for anadrom laksefisk.



Bilde 7. Munningsområde til Kåttådna. Foto: Oskar Pettersen.

Grana (to løp)

Vassdraget kommer fra Nerskogen i Rennebu kommune. Ved Orklareguleringen ble det bygd et kraftverksmagasin på Nerskogen gjennom at Grana og flere tilløpsbekker ble demt opp, og på denne måten ble reguleringsmagasinet og vatnet Granasjøen dannet. I dag er derfor naturlig vannføring i elva Grana betydelig fraført og redusert, og etter å ha vært ført i tunnel og gjennom kraftverket, kommer det fraførte Grana-ellevatnet nå ut ved Aunan, ca. 400 meter nedstrøms det nordre naturlige utløpet i Orkla. Restvannføringen i Grana munner i dag ut i Orkla ved to løp, et søndre og et nordre. Minstevannføring fra Granasjøen er i perioden 1. mai til 30. september satt til 0,1 m³/s og 0,05 m³/s for resten av året. Utløpene ser ut fra gamle flyfoto fra 1958 ut til å ha forandret seg minimalt frem til 2014 (**bilde 8**). Det er fylt igjen og oppdyrket areal mellom disse løpene. Trolig hadde Grana et mer deltapreget, flergrenet samløp med Orkla historisk (naturlig tilstand). Det søndre løpet munner i dag ut i Orkla ved at det forgreiner seg i to utløp som er delt av ei lita øy (**bilde 9**). Dette er det utløpet av Grana med minst vannføring. Vannhastighet i munningen er saktenerst, og med lav gradient opp mot øvre del, hvor en øy deler utløpet. Ved høy nok vannføring kan trolig gytefisken vandre greit opp, mens ungfisk lettere kan vandre opp på lavere vannføring. Det er sannsynligvis perioder med svært lite vann i vassdragsystemet, og det er usikkert hvordan dette påvirker både oppvandring og overlevelse hos ungfisk. Området anbefales kartlagt på lav vannføring og det bør gjennomføres elfiske oppover mot samløpet til resten av Grana for å se om en finner alle årsklasser av ungfisk av både laks og ørret. Grana har opprinnelig over en kilometer elvelengde med bredder mellom 13-18 meter naturlig anadrom strekning før de første naturlige stigningene inntreffer nedstrøms Fv 700. Den naturlige habitatkvaliteten på strekningen er videre godt egnet for så vel gyting og oppvekst av laks og sjørret. Arealmessig er evlevstrekningen derfor av betydning for rekruttering av laks og sjørret til Orkla i dag, dersom vanndekt areal er tilstrekkelig for gyting og oppvekst.



Bilde 8. Nordre og søndre utløp av Grana i Orkla i 1958 (venstre) og 2014 (høyre). Flyfoto fra: www.finn.no.



Bilde 9. Munningsområde til Grana søndre løp. Foto: Jan Gunnar Jensås.

Hoved- eller det nordre løpet fremstår som et åpent og fint utløp og munner flatt ut i Orkla (**bilde 10**). Ca. 30 meter opp og videre oppover i vassdraget øker gradienten noe. Det er usikkert om også denne delen av Grana i perioder kan ha litt for lav vannføring. Nordre sidegrein bør derfor også kartlegges på lav vannføring og det bør gjennomføres elfiske som i det søndre løpet.



Bilde 10. Munningsområde til Grana hovedløp (til høyre i bilde). Foto: Jan Gunnar Jensås.

Resa

Resa, som munner ut i Orkla ved Å i Meldal kommune, er et av de største sidevassdragene til Orkla, og er laks- og sjørrettførende i ca. 8 km. Vassdraget var før reguleringen et viktig vassdrag for både laks og sjørret. Etter reguleringen fikk vassdraget en reduksjon i gjennomsnittlig årlig vannføring ved samløp Orkla på ca. 37 % (Koksvik mfl. 2007) og bestandene av laks og sjørret gikk tilbake. Munningsområdet til Resa ble kartlagt i slutten av juni 2017 (**bilde 11**). Karleggingen viste at utløpet var delvis vifteformet, med grov stein i et langt utløp i Orkla, og at det sannsynligvis var fjernet en del grov stein. Disse steinene ligger nå på begge sider utover Orkla. Ved lite vann kan munningsområdet være noe grunt, men jevnt over er det gode nok forhold for oppvandring av anadrom laksefisk. Flyfoto fra 1937, 1958 og 2014 viser at munningsområdet til Resa har forandret seg mye opp gjennom tiden og at nedre deler nå er kanalisert og flyttet noe nedstrøms tidligere utløp (**bilde 12-14**). Nedre del av Resa er kjent for å transportere mye masser i flomperioder (Koksvik mfl. 2007), og flyfoto viser også at grad av oppørning i munningsområdet varierer en del mellom år. For å lette oppvandring av fisk til Resa er det i munningsområdet tatt ut masser (Koksvik mfl. 2007). Det er uklart hvor lang tilbake en et slikt uttak har foregått, men i perioden før reguleringen sørget trolig også større flommer for å fjerne grusørene som hadde bygd seg opp i munningen og ute i Orkla (**bilde 13 og 14**). Siden Resa har fått fraført en større del av sitt nedbørsfelt, er det imidlertid uklart om massetransporten i vassdraget er av samme omfang som tidligere. Det er også uklart hvor mye kanalisering og flytting av utløp påvirker dagens massetransport i Resa. Det at det i tillegg ser ut til å være fjernet en del større stein i munningen, gjør det vanskelig si noe konkret om hvor mye reguleringen av hovedelva Orkla påvirker munningsområdet til Resa rent fysisk.



Bilde 11. Munningsområde til Resa under kartleggingen i slutten av juni 2017. Foto: Jan Gunnar Jensås.



Bilde 12. Flyfoto av munningsområdet til Resa i 1937. Foto: www.finn.no.

Noen større sidevassdrag til Resa er sannsynligvis viktige gyte- og oppvekstområder for anadrom laksefisk. Det er uklart hvor mye fraføring av vann i Orklareguleringen har påvirket munningsområder og oppvandringsmuligheter til disse. Det bør derfor gjennomføres en kartlegging med elfiske og videre vurderinger i de største sidevassdragene til Resa. Tilløpsbekkene til Resa

i anadrom strekning må problemkartlegges og vurderes med hensyn til potensiale i dag sammenlignet med tidligere, og det må fastsettes lengde/areal på naturlig anadrom strekning. Dette potensialet må med i Resas betydning for laks og sjørret (potensiale). I tillegg bør munningsområdet der Resa har sitt utløp i Orkla kartlegges på lav vannføring for å forsøke å fastslå hvorvidt oppøring hindrer oppvandring i vassdraget. Munningsområdet bør også kartlegges nærmere med tanke på å finne ut om reguleringen av Orkla har ført til mer oppøring i munningsområdet til Resa eller om det er andre faktorer som har påvirket dette vel så mye.



Bilde 13. Flyfoto av munningsområdet til Resa i 1958. Røde markeringer er der munningen av i 1937 (**bilde 12**). Delta ved munningen er også betydelig større i 1958 og går lengre ut i hovedelva Orkla. Foto: www.finn.no



Bilde 14. Munningsområdet til Resa i 2014. Røde markeringer viser hvor utløpet var i 1937. Oppstrøms munningsområdet er vassdraget også blitt rettet ut og kanalisert sammenlignet med slik det var i 1937 (**bilde 12**). Foto: www.finn.no

Snoa

Vassdraget munner ut i Orkla ved Vella i Meldal kommune. Per i dag er oppvandringsmulighetene i samløpet med Orkla svært mye vanskeligere (for så vel ungfisk som større gytefisk) å vandre opp i vassdraget sammenlignet med en antatt naturtilstand. Problemet er menneskeskapt. Samløpet starter med et fall på ca. 80 cm, der Snoa munner ut i et stritt sideløb av Orkla (**bilde 15**). Det beskrevne fallet består av grov stein/storstein, som sannsynligvis er murt opp med flate steiner på toppen. Det kan se ut som om det er steinsatt fra under vegbrua og ned til fallet, det vil si en strekning på mindre enn 10 m. Rett ovenfor dette fallet så det under kartleggingen i juni 2017 ut til å være god egnethet for laksefisk, både med hensyn til gyte- og oppvekstområder. Ungfiskdata, eller andre vurderinger knyttet til bekkens vannmiljø, fra dette vassdraget eksisterer ikke. Siden det er usikkert om både ungfisk og gytefisk kan vandre opp i vassdraget bør det foretas ungfisktellinger og fiskebiologiske vurderinger knyttet til den identifiserte problematikken. Fastsetting av naturlig vandringsbarriere og lengde på naturlig anadrom strekning bør også kartlegges, da dette ikke er kjent. Undersøkelsene bør også omfatte muligheter for å gjøre tiltak i munningsområde.



Bilde 15. Munningsområde til Snoa. Foto fra feltarbeidet (øverst), og flyfoto fra 2014 (nederst). Gul pil markerer samløpet. Foto: Jan Gunnar Jensås. Flyfoto: www.finn.no

Sya

Sya munner ut i Orkla ved Syrstadbakken i Meldal kommune, og er et antatt viktig sidevassdrag for sjørretbestanden i Orkla. Vassdraget ble kartlagt med elfiske høsten 2017 og er dermed godt beskrevet i Solem mfl. 2018. Munningsområdet er bredt, med utpreget vifteform. Vassdraget har ført med seg en god del steinmateriale ut i Orkla (**bilde 16**). I munningen dannes det to klare utløp, der de to hovedløpene ligger på hver side av vifta. Under kartleggingen i juni 2017 framsto det nordre løpet å ha størst vannføring. På tilstrekkelig vannføring er trolig både det søndre og nordre løp gunstig for oppvandring av anadrom laksefisk, mens det på liten vannføring sannsynligvis er det nordre løpet. Munningsområdet bør kartlegges på lav vannføring. Det er etter kartleggingen i 2017 fortsatt usikkert om ansamling av steinmasser utenfor munningsområdet er en reguleringseffekt. Dette bør derfor utredes videre og det bør vurderes om det er hensiktsmessig å samle utløpet noe for å lette oppvandring til vassdraget. Utover dette påpekes det at fastsatt minstevannsføring i reguleringskonsesjonen for Sya er synes lav, med sine kun 0,02 m³/s i vinterhalvåret. Dette er trolig på ingen måte tilstrekkelig for å sikre livskraftige laks- og sjørretbestander i dette vassdraget.



Bilde 16. Munningsområde til Sya deler seg i to grener. Orkla skimtes i bakgrunnen av bilde
Foto: Oskar Pettersen.

5.2.2 Ungfisktellinger og problemkartlegging i sidevassdrag

Resultatene fra kartleggingen og ungfiskundersøkelsene av de sidevassdragene som ble undersøkt med befaring og elektrisk fiske i 2017, viste at de aller fleste er betydelig påvirket av ulike menneskelige aktiviteter, der noen viktige påvirkningsfaktorer peker seg svært negativt ut (Solem mfl. 2018). Landbruksrelaterte problemstillinger, knyttet til hydromorfologiske endringer og inngrep (senking av vassdragsløp, utrettinger med kanalisering, lukking av vassdragstrekninger), har stor negativ påvirkning. Videre har økt tilførsel av finstoff, erosjonsproblematikk og nedslamming/eutrofieringseffekter stort negativt omfang som følge av intensivt drevet landbruksvirksomhet. Kraftutbygging/vannkraftregulering utgjør en stor, men foreløpig uavklart, risikofaktor for mange av sidevassdragene til Orkla. Sidevassdragene er utbygd til kraftproduksjon, uten at det er tatt nevneverdig hensyn til akvatisk miljø med for eksempel krav om minstevannføring eller

(biologisk sett) uforsvarlig lav vintervannføring, og det er større eller mindre tap av anadrom strekning knyttet til fysisk/tekniske inngrep og fraføring av vann. Avslutningsvis knyttes oppgangsproblemer for fisk, som følge av vei og andre inngrep, som årsak til redusert fiskeproduksjon i enkelte vassdrag.

For flere av de undersøkte vassdragene i 2017 er tetthetene på nivå med en total kollaps i ung-fiskproduksjonen av (sjø-)ørret og/eller laks. Bestandene nå er nede på et minimumsnivå, og dermed er langt fra å oppnå fastsatte miljømål etter vannforskriften (Solem mfl. 2018). På bakgrunn av sjøørretbestandens historisk lave bestandsnivå i indre Trondheimsfjorden, inkludert de største elvene Verdalselva, Stjørdalselva, Nidelva, Gaula og Orkla, anses tilstanden samlet sett som kritisk for de undersøkte sidevassdragene til Orkla. Det er akutt behov for store (restaurering og gjenhenting av tapte vassdragstrekninger) og små (sikre frievandringsveier, enkle habitatforbedringer og tilførsel av gytesubstrat) tiltak for hente tilbake noe av den naturlige produksjonen i vassdragene. For mer detaljert beskrive av kartleggingen i de ulike sidevassdrag i 2017 se Solem mfl. 2018.

6 Videreføring 2018

Fisketelling Bjørsetdammen

Videreføres etter samme opplegg som tidligere år.

Drivtelling

Videreføres som tidligere år.

Utrede alternativ lokalitet for telling lengre ned i vassdraget

Forslagsvis gjennomført som validering av bl.a. drivtelling, videoanalyser med kjønnsbestemmelse.

Årlig rapportering av fangst og beskatningsrater

Videreføres som tidligere år.

Kartlegge kjønnsfordeling hos laks

Oppstart hvis validering av drivtelling.

Kartlegge flaskehalser mellom Bjørsetdammen og utløp ved Svorkmo

Gjennomføre kartlegging av strekningen.

Årlig analyser av vannføringsforhold i reguleringspåvirkete deler

Videreføres som i 2017 med første rapportering i årsrapport for 2018.

Utrede og iverksett tiltak for å hindre innvandring av fisk i inntak til Svorka kraftverk

Vandringsrutene til vinterstøing vil analyseres i detalj i løpet av 2018 samtidig som tiltak for smolt utprøves videre i hydraulisk modellverktøy med mål om å komme fram til konkrete tiltak.

Utarbeide plan for habitatrestaurering i området oppstrøms Brattset kraftverk

Gjennomføre habitattiltak med utlegg av gytesubstrat ved Brattset kraftstasjon og Nylendefossen. Åpne opp sideløp på østsiden ved Ingridøya ved Brattset kraftstasjon samt legge ut noen blokker på toppen av vestre løp. Følge opp ungfiskregistreringer fra 2017.

Kartlegge eventuelle vandringshindre til sidevassdrag

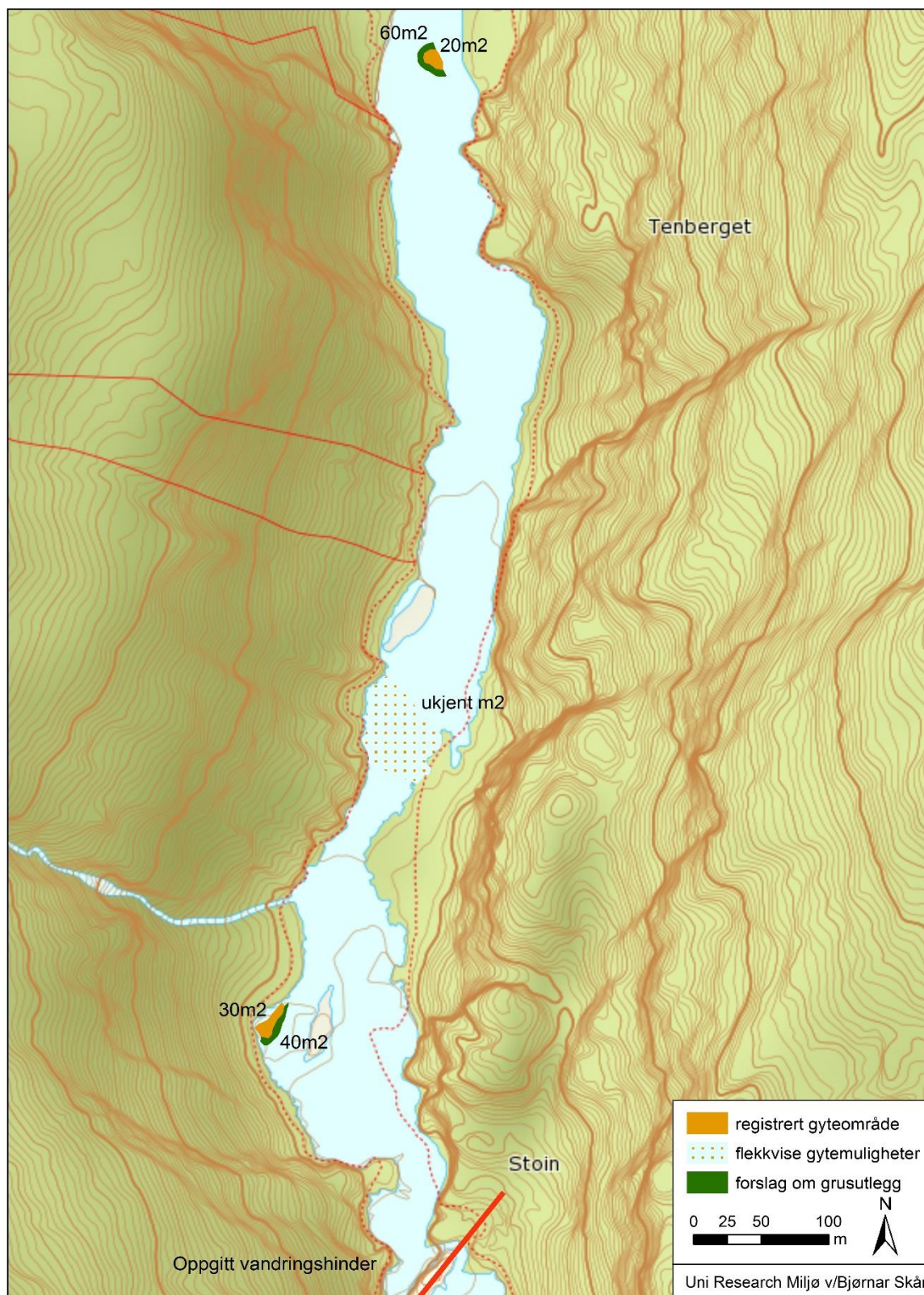
Fortsett kartleggingen av munningsområder fra Bjørsetdammen og nedover i vassdraget. Gjennomføre utvidet kartlegging i de vassdrag som ble karakterisert til å ha uavklarte oppvandringsforhold. Undersøke nærmer oppover i noen vassdrag. Synergi med kartleggingsprosjekt for miljøforvaltningen.

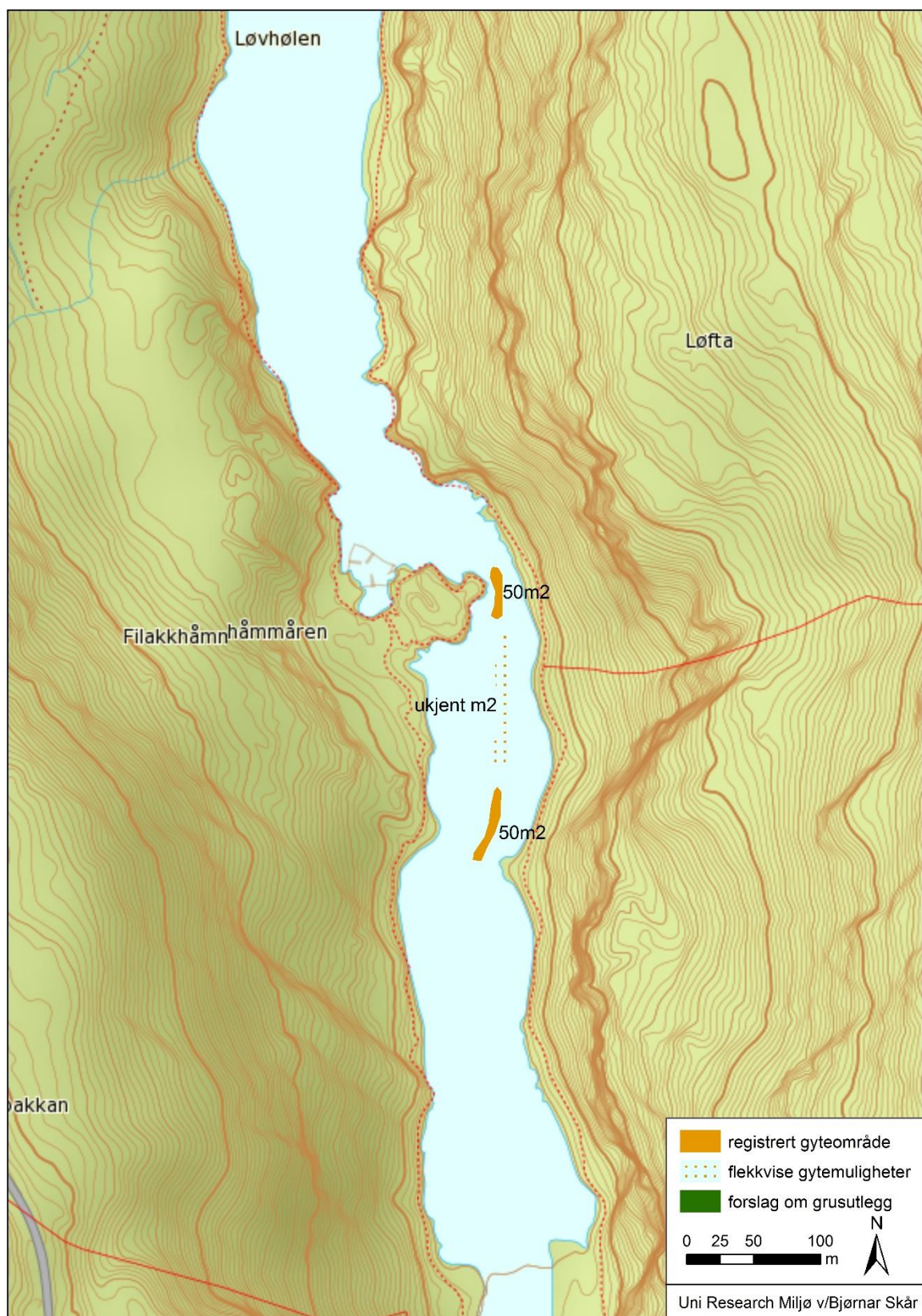
7 Referanser

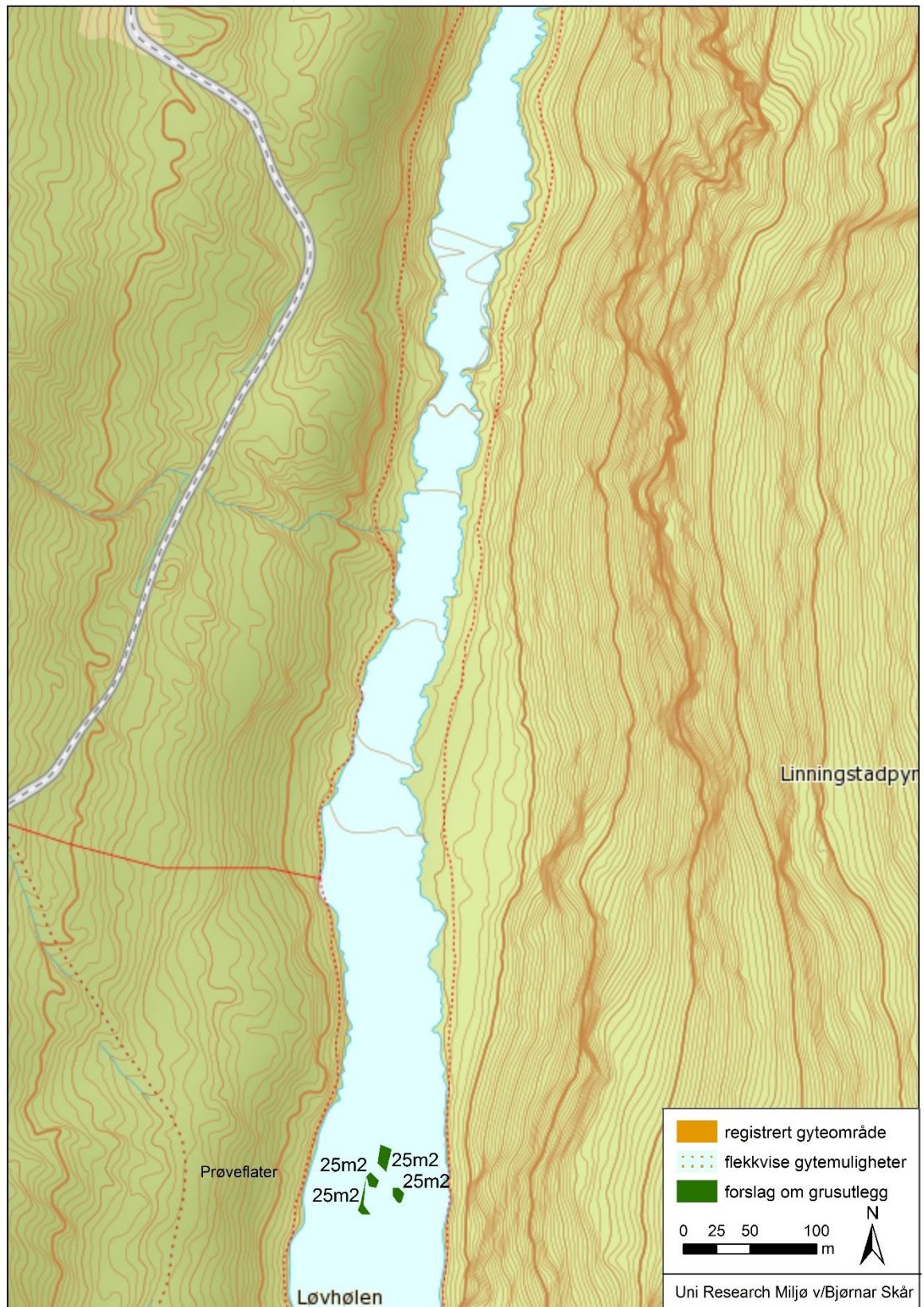
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Bergan, M.A., 2011. Vannkjemisk og økologisk tilstand i sidevassdrag til Orkla. –Undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr, yngel-/ungfisk og hydromorfologiske påvirkninger. NIVA-rapport L. NR. 6158-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A. & Steen, A.O. 2012. Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte vannforekomster i vannområde Orklavassdraget. NIVA-rapport L. NR. 6340-2012. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A. & Steen, A.O. 2013. Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Orklavassdraget i 2012. NIVA-rapport L. NR. 6502-2013. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A. 2014. Reetablering av laks og sjørret i Svorka. NIVA-rapport L.NR. 6630-2014. Norsk institutt for vannforskning.
- Fjeldstad, H-P., Pulg, U. & Forseth, T. 2018. Sikker toveis fiskevandring forbi vannkraftverk. Kunnskapsoppsummering og mønsterpraksis. SINTEF Rapport 2017:00723, 69s.
- Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Jensås, J.G. 1996. Bestand og rekruttering av laks i Orkla. NINA Oppdragsmelding 389. Norsk institutt for naturforskning.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ola Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. og Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. NINA Fagrapport 079. Norsk institutt for naturforskning.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Økland, F., Ugedal, O., Jensås, J.G. & Saksgård, L. 2012. Reguleringsundersøkelser i Orkla for perioden 2007 – 2011. NINA Rapport 866. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Use of radiotelemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. *Hydrobiologia* 483:13-21.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T., Bremset, G. & Diserud, O. 2012. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 857. Norsk institutt for naturforskning.
- Koksvik, J., Rønning, L., Moen, V. & Lo, H. 2007. Planting of salmon eggs and investigations on juvenile Atlantic salmon in River Resa, Meldal municipality. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 5: 1-33.
- Lamberg, A., Bjørnø, S., Berdal, M., Gjertsen, V., Strand, R. og Kanstad-Hanssen, Ø. 2018. Bestandsovervåking av laks og sjørret i Orkla i årene 2013 til 2017. SNA-rapport 11/2018. Skandinavisk naturovervåking.
- Pulg, U., Barlaup, B. T., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S-E., Stranzl, S., Olsen, E. E., Lehmann, G. B., Wiers, T., Skår, B., Nordmann, E., Fjeldstad, H-P. & Kroglund, F. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI Rapport 296. Uni Research Miljø.
- Silva, A.T., Lucas, M.C., Castro-Santos, T., Katopodis, C., Baumgartner, L.J., Thiem, J.D., Aarestrup, K., Pompeu, P.S., O'Brien, G.C.O., Braun, D.C., Burnett, N.J., Zhu, D.Z., Fjeldstad, H-P., Forseth, T., Rajaratnam, N., Williams, J.G. & Cooke, S.J. 2018. The future of fish passage science, engineering, and practice. *Fish and Fisheries* 19: 340-362.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Turtum, M., Jensås, J.G., Krogdahl, R. & Ulvan, E.M. 2018. Tiltaksrettet kartlegging av sjørretvassdrag i Orkla. Årsrapport 2017. NINA rapport 1458. Norsk institutt for naturforskning.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *J. Wild. Managem.* 22.

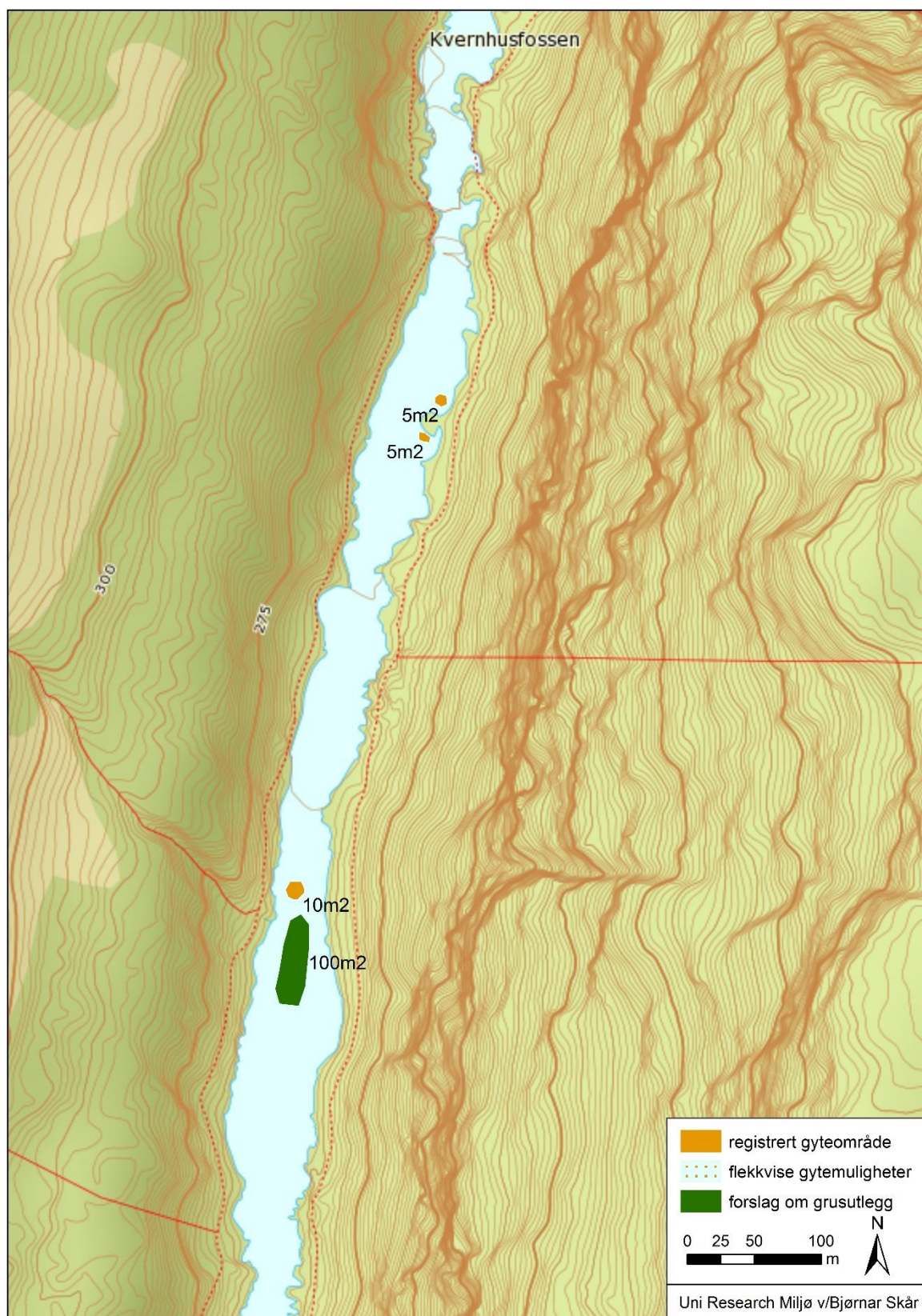
8 Vedlegg

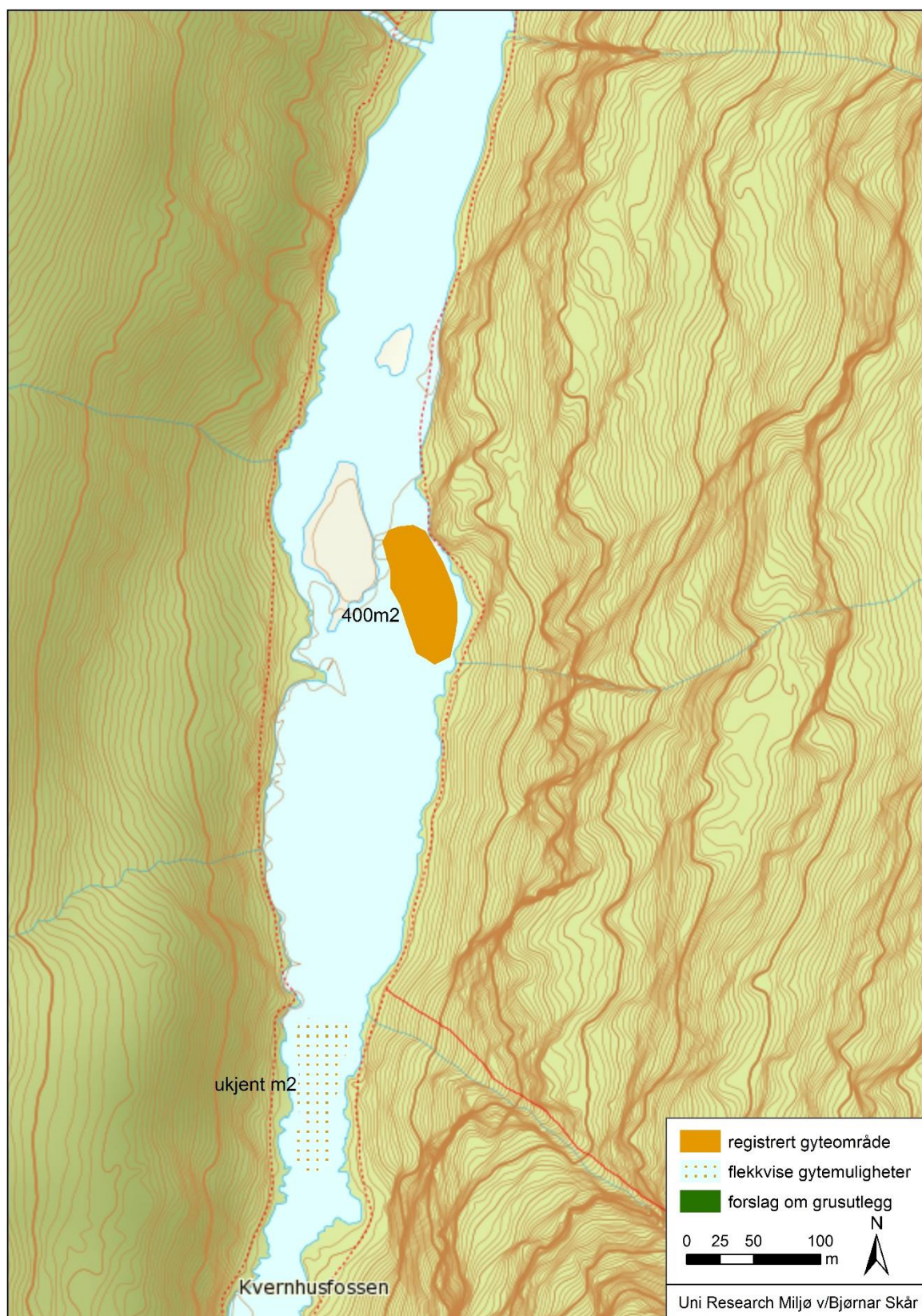
Vedlegg 1. Kart fra kartlegging av strekningen Stoin til Brattset kraftstasjon.

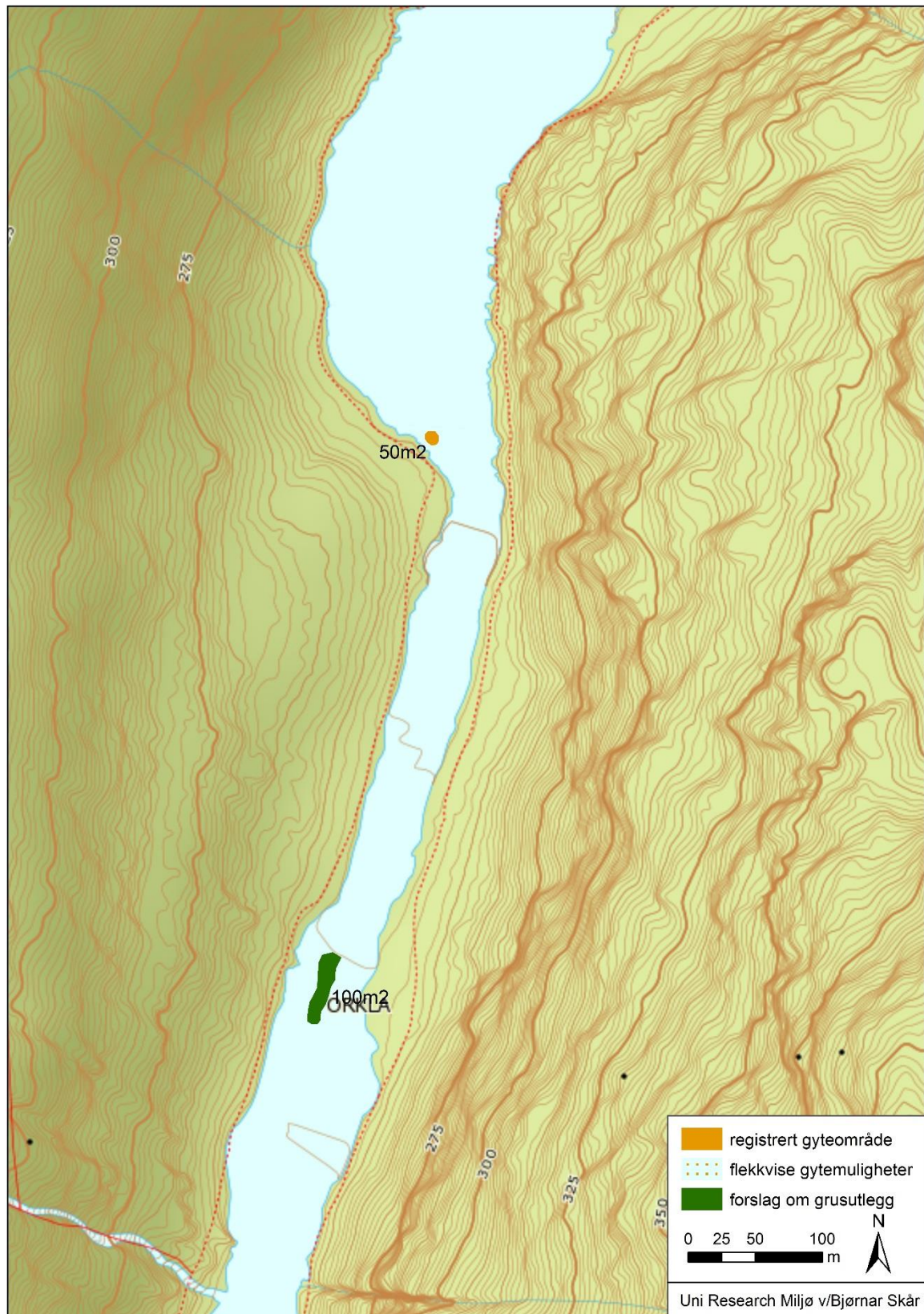


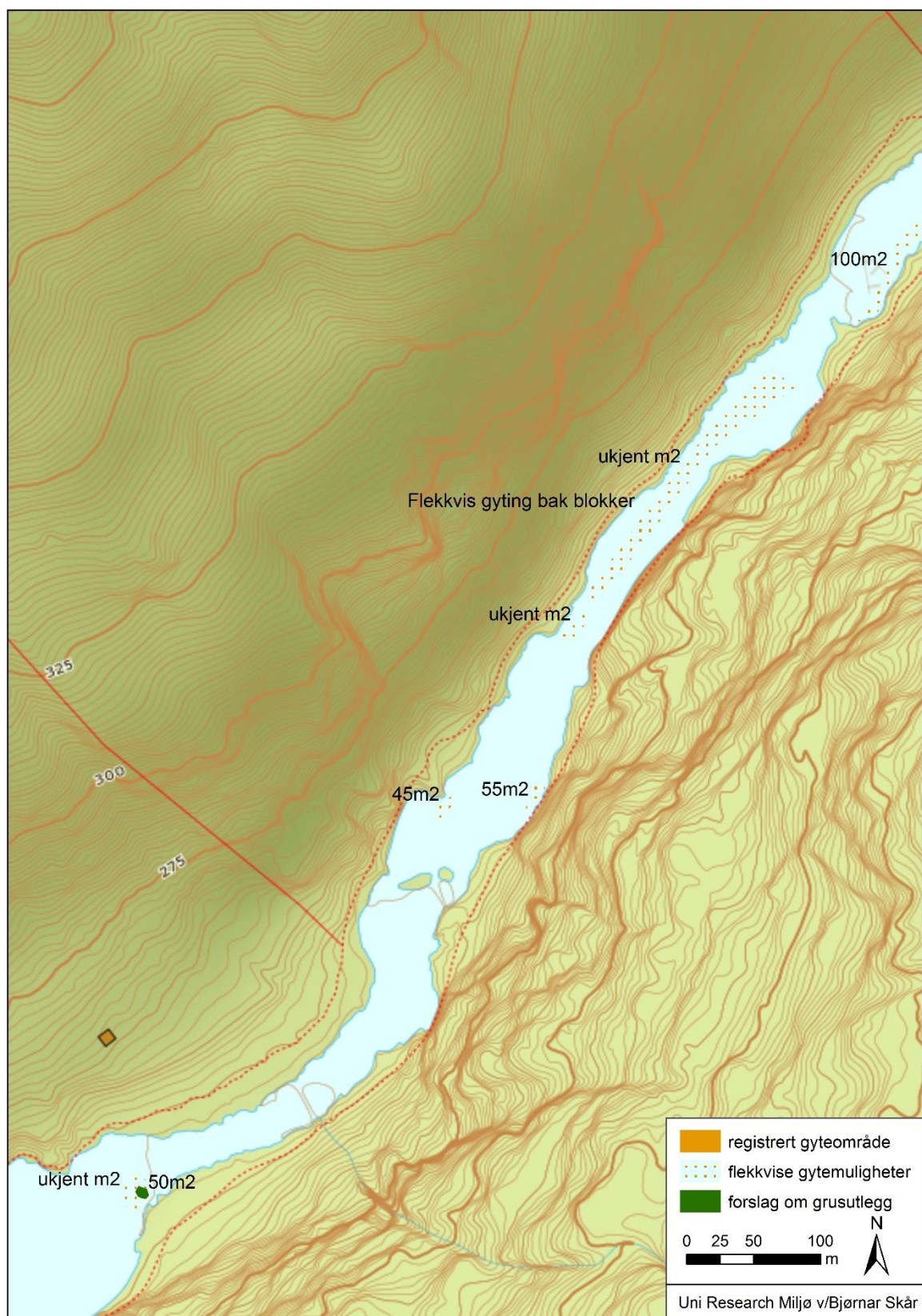


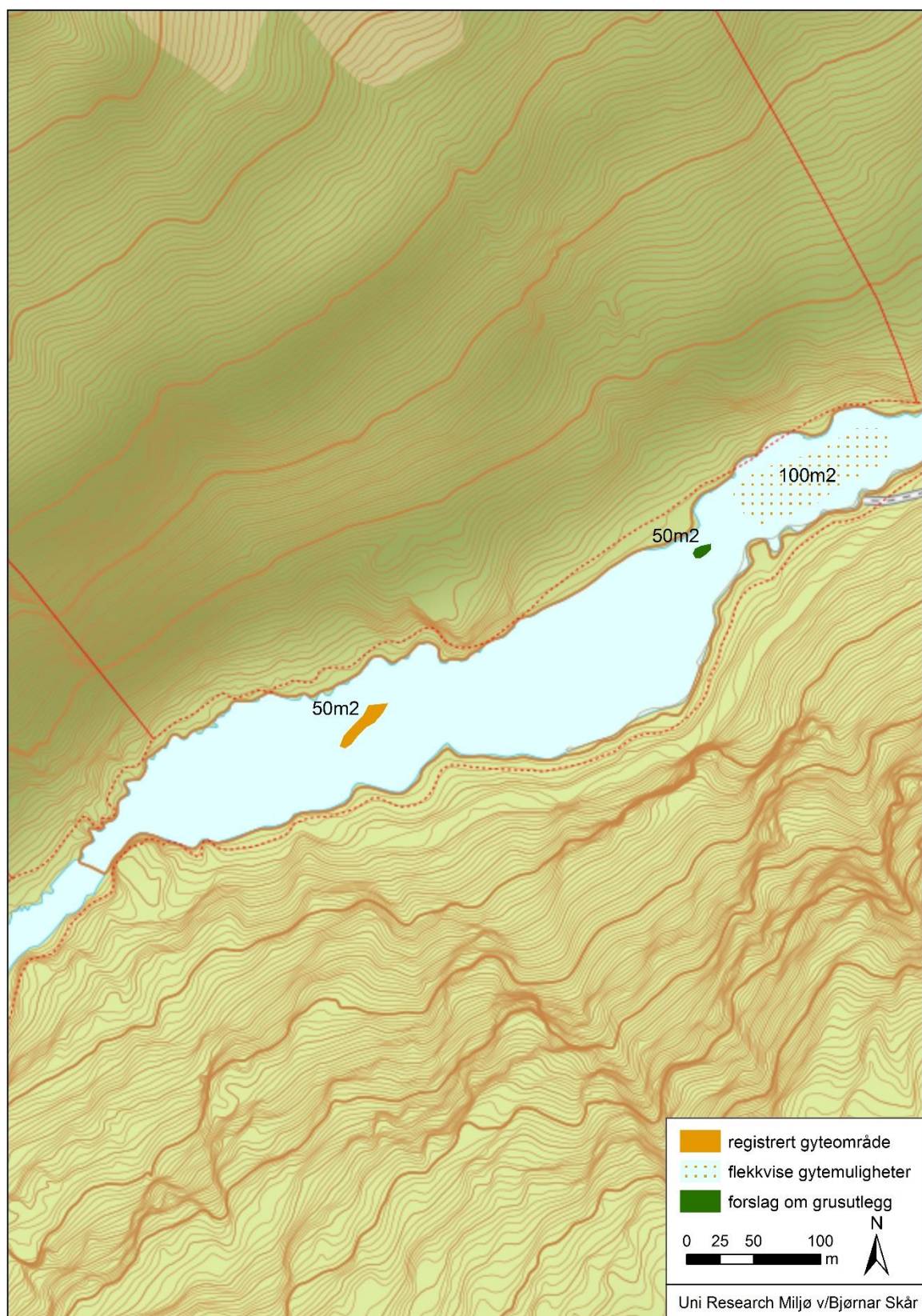


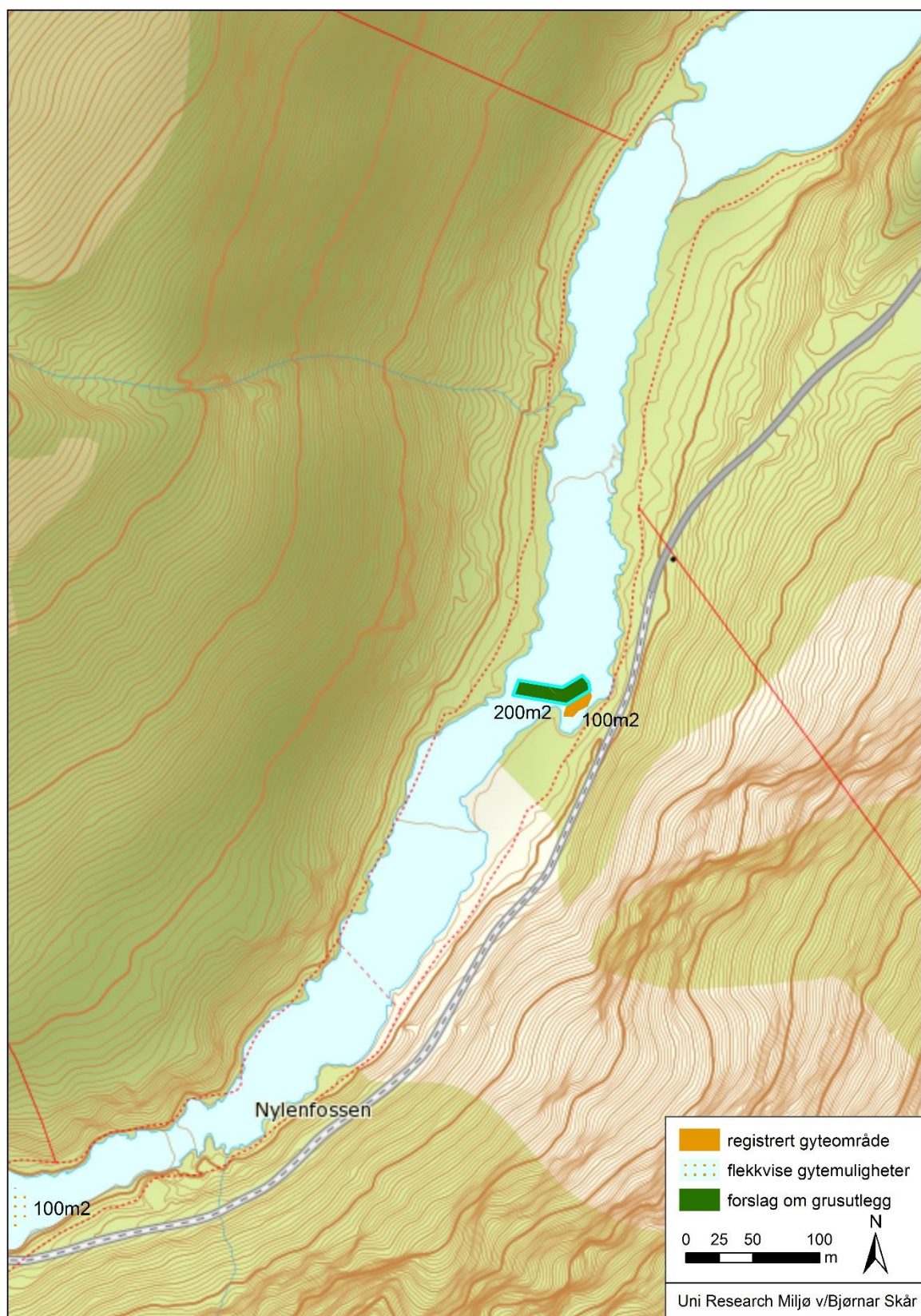


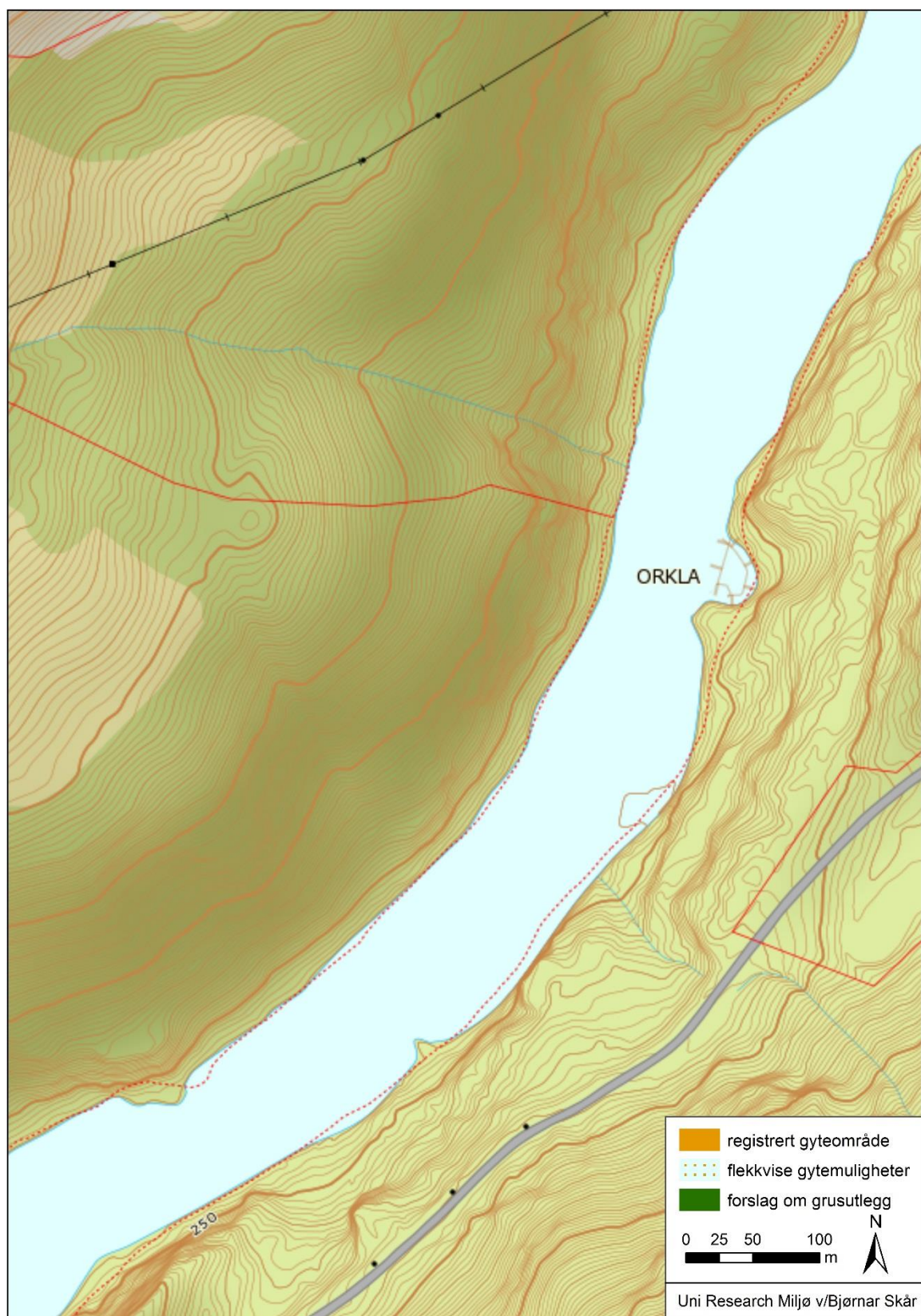


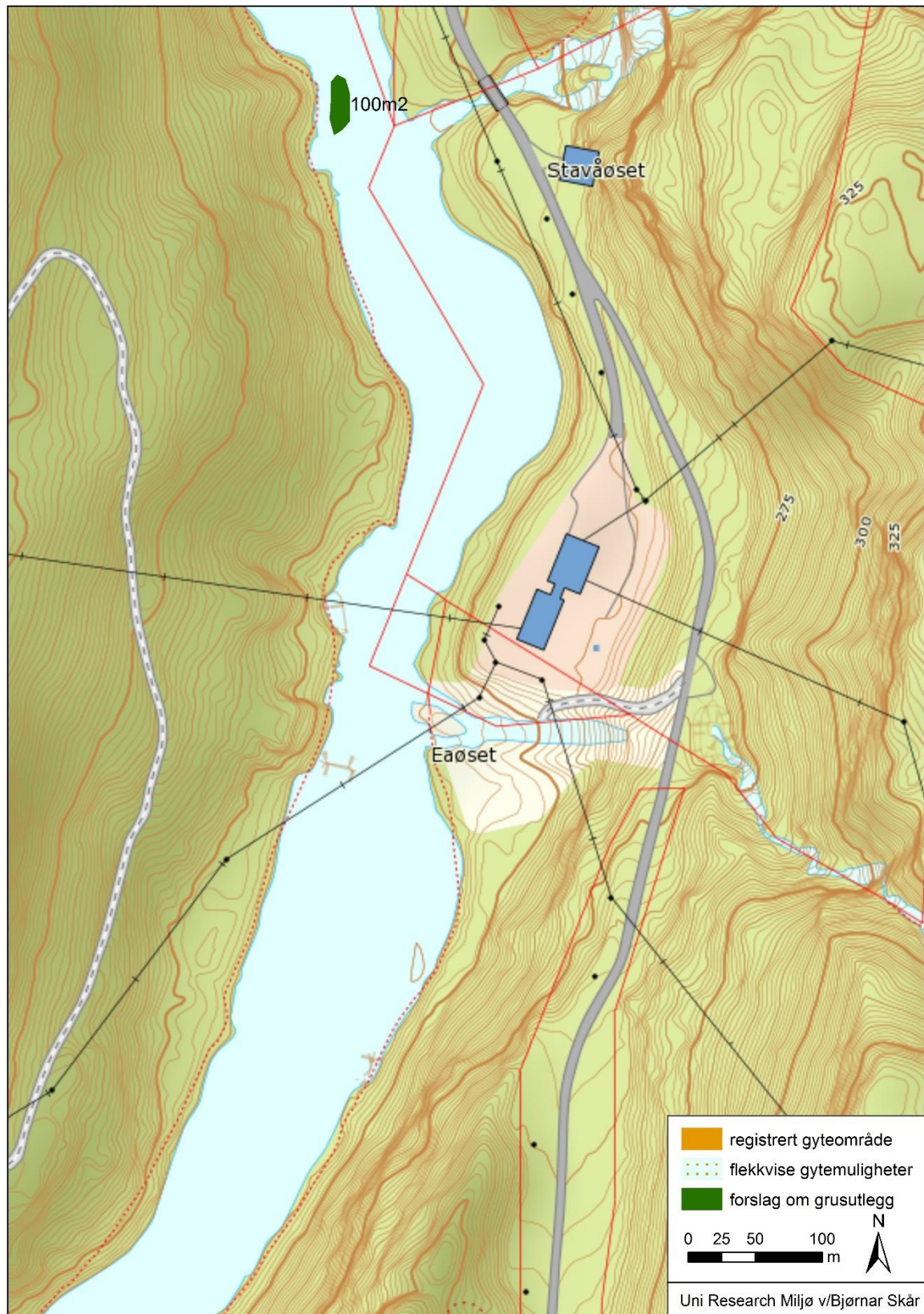


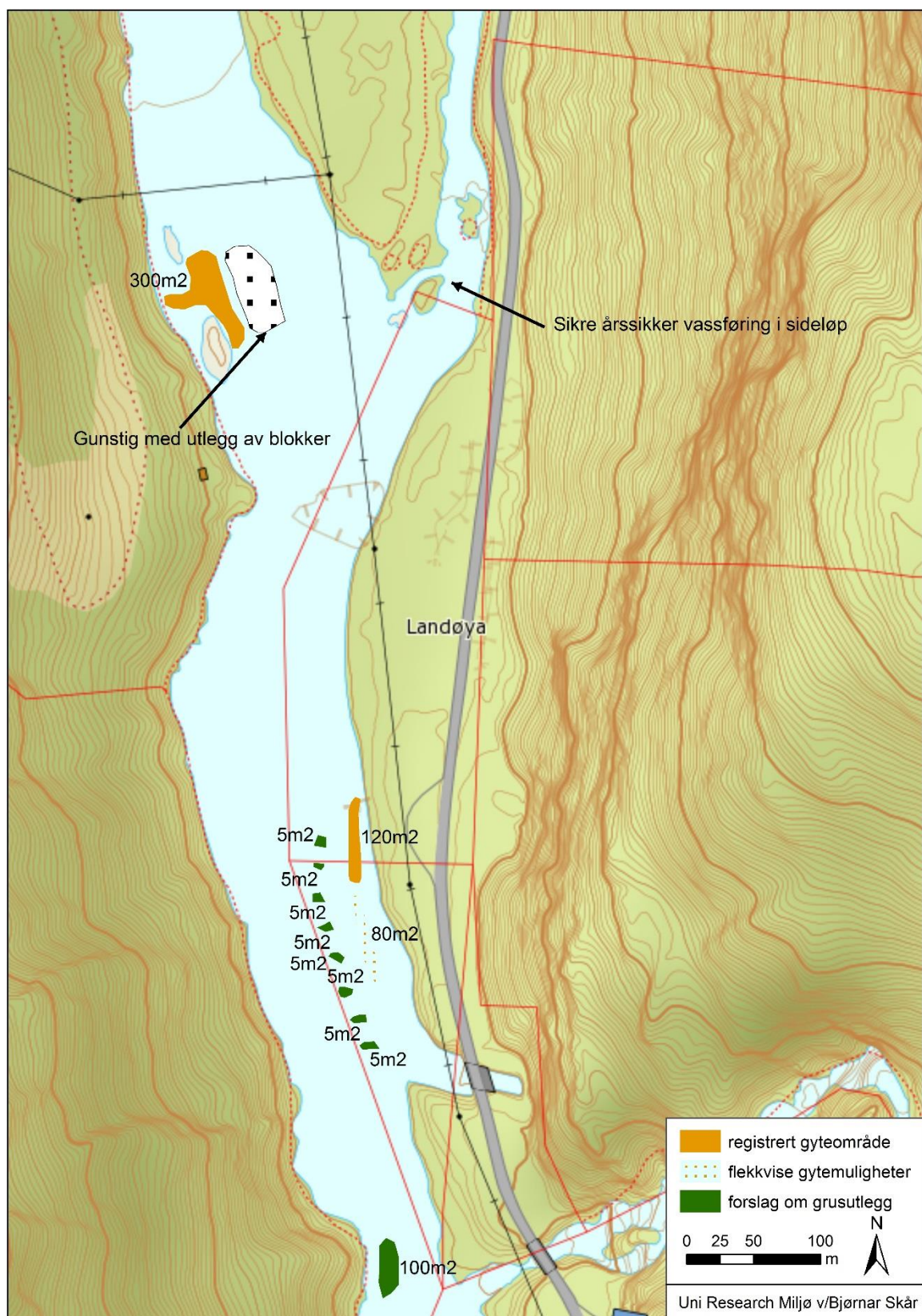












Vedlegg 2.

Tabell over munningsområder som ble kartlagt 28. og 29. juni 2017. Gul markering indikerer uavklart oppvandringsforhold mens rød markering indikerer at oppvandring trolig er umulig.

Bekke ID	Bekkenavn	UTM VGS 84 32V	Side av elva (vest/øst)	Beskrivelse
O1	Stavåa	551590-6964191	Ø	Munning ok
O2	v/Skauma kraftverk	551461-6965077	Ø	Munning ok
O3	Skauma	551362-6965227	Ø	Munning ok
O4	Jaklabekken	550904-6965995	Ø	Munning ok
O5	Håggåbekken	551020-6965816	Ø	Munning ok
O6	Ukjent	550159-6966903	Ø	Munning ok
O7	Eggjåa	549834-6967139	Ø	Munning ok
O8	Bekk ved Vannseng	549570-6967055	V	Munning ok
O9	Bekk fra Hammersætra	549077-6967057	V	Munning ok
O10	Brea	548771-6967707	Ø	Munning ok
O11	Slipra	548650-6967734	Ø	Munning ok
O12	Sandåa?	547932-6967435	V	Munning ok
O13	Ukjent	547995-6967434	V	Munning ok
O14	Røra	545460-6968421	Ø	Munning ok
O15	Gautvella	544278-6968378	V	Munning ok
O16	Miganbekken	543902-6968553	V	Munning ok
O17	Holmbekken	542934-6968684	V	Trolig for stort fall i utløp
O18	Tynna	542587-6969017	V	Munning ok
O19	Hauka	542594-6969051	V	Noe grunt utløp
O20	Brattlibekken	542686-6969829	V	Må trolig være høy vannføring for at fisk skal kunne vandre opp
O21	Rukku	542614-6970915	V	Munning ok
O22	Skørva	542636-6971599	Ø	Munning ok
O23	Hurunda	542276-6971994	Ø	Munning ok
O24	Kjøttådna	541207-6974910	Ø	Trolig mulig med oppvandring på høy vannføring
O25	Røssbekken	539936-6977254	Ø	Munning ok
O26	Verja	539697-6977485	Ø	Munning ok
O27	Grana søndre løp	539224-6977715	V	Må trolig være høy vannføring for at fisk skal kunne vandre opp
O28	Grana hovedløp.	539065-6978052	V	Perioder med for lite vann?
O29	Igda	539824-6981494	Ø	Munning ok
O30	Stavåa	539768-6981772	V	Munning ok
O31	Jora	540121-6981979	Ø	Munning ok
O32	Gryta	540066-6983071	Ø	Munning ok
O33	Føssa	538457-6983908	Ø	Munning ok
O34	Bekk ved Stene	538218-6984032	Ø	Munning ok
O35	Resa	537622-6984560	V	Ved lav vannføring noe grunt i utløp
O36	Uva	536662-6985270	V	Munning ok
O37	Snoa	536639-6985762	V	Stort fall ut i elva. Oppvandring trolig vanskelig/umulig
O38	Bekk ved Lundahåggån	537251-6986460	Ø	Munning ok
O39	Ryånda	536539-6987676	Ø	Munning ok
O40	Oa	536311-6987672	V	Munning ok
O41	Skilsåa	536763-6988913	Ø	Munning ok
O42	Sya	535945-6989444	V	Utløp spredd i to løp. Trolig ugunstig på liten vannføring
O43	Grøta	536300-6990667	Ø	Munning ok
O44	Messa	536091-6990901	Ø	Munning ok
O45	Vigda	533867-6991529	Ø	Munning ok

*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 fors–kning
og utredning, miljøovervåking, rådgivning og
evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og
erfaring med både naturvitere og sam–funnsvitere
i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene,
samfunnets bruk av naturen og sammenhenger
med de store drivkreftene i naturen.*

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3199-2

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger