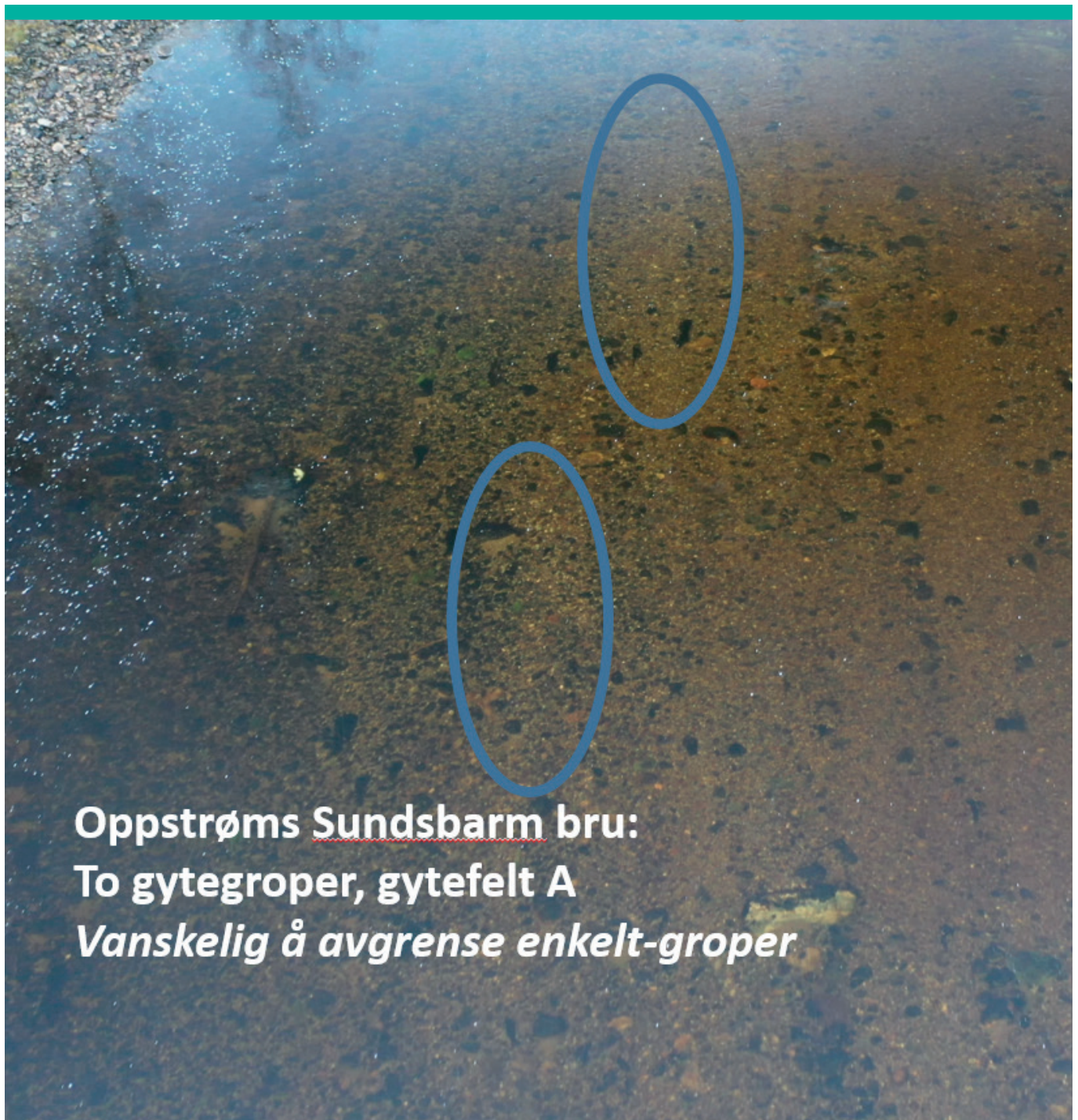


# Gytegroppregistreringer i Vallaråi og Kivleåi høsten 2020

Jan Heggenes  
Eivind Schartum  
Anita C. Kirkevold  
Kjetil Rolseth



Oppstrøms Sundsbarm bru:  
To gytegroper, gytefelt A  
*Vanskelig å avgrense enkelt-groper*



Jan Heggenes, Eivind Schartum, Anita C. Kirkevold og Kjetil Rolseth

## **Gytegropregistreringer i Vallaråi og Kivleåi høsten 2020**

© 2021 Forfatterne

Universitetet i Sørøst-Norge

Bø, 2021

Skriftserien fra Universitetet i Sørøst-Norge nr. 74

ISSN: 2535-5325 (online)

ISBN: 978-82-7206-612-2 (online)



Utgivelser i publiseres som Creative Commons\* og kan kopieres fritt og videreformidles til andre interesserte uten avgift. Navn på utgiver og forfatter(e) angis korrekt. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no>

Forside: Store gytegrøper oppstrøms Sundbarm bru i Vallaråi, desember 2020

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	2
2.	Kort biologisk bakgrunn .....	3
3.	Områdebeskrivelse .....	4
4.	Metoder .....	9
5.	Resultater og kommentarer .....	15
6.	Konklusjoner.....	27
7.	Litteratur .....	28

## Sammendrag

Vallaråi (strekning Seljordsvatn-nedstrøms Lakshøl ca. 1km) og Kivleåi (strekning samløp Vallaråi-fossefall lagerplass Venåsvegen) ble undersøkt med drone og dykking (Vallaråi) og observasjon fra elvebredd og elektrofiske (Kivleåi) i oktober-desember 2020 for gytegroper etter stor ørret (groper større enn ca. 1m). Høye vannføringer og flere flommer i gyteperioden gjorde at tellinger først kunne gjennomføres relativt sent på høst-vinteren. Dette førte til at det var vanskeligere enn 'normalt' å identifisere gytegroper og usikkerheten er derfor betydelig.

Antall store gytegroper i Vallaråi ble estimert til 27. Antall gytegroper og fordeling langs Vallaråi samsvarer i hovedsak med tidligere resultater (2008-2010, 2019). Det viktigste gyteområdet ligger øverst på den tilgjengelige strekningen, hvor det er betydelig innslag av grus med egnet partikkelstørrelse for gyting. Vannstrømmen er også relativt jevn med relativt stabilt vanndekket areal selv på lave vannføringer. Stor ørret finner sannsynligvis også skjulområder i Lakshøl og i tunnelutløpet fra kraftverket. Lengre ned i Vallaråi er det mer spredte observasjoner av enkelt-gytegroper.

I Kivleåi ble det ikke observert gytegroper etter større ørret. Det ble observert betydelig gyting av 'vanlig' ørret (opp til ca 1 kg) på et gytefelt nedstrøms bru over Prestegardsvegen. Det er vanskelig å kontrollere for større gytefisk på strekningen oppstrøms Prestegardsvegen pga. dypere høl og mer stryk/fosser.

## 1. Innledning

Vallaråi i Seljord kommune er hoved-tilløpet til Seljordsvatnet. Elva er en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF), som reguleres av Sundsbarm kraftverk (hovedeier Skagerak Energi AS). Vassdraget ble i hovedsak utbygd i 1969-1970 (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Selve elveleiet ble da fysisk endret ved kanalisering på en 0,7 km lang strekning nedstrøms kraftverket, mens elveleiet lenger nedstrøms ca. 0,7 km til innløp Seljordsvatn, ikke ble nevneverdig endret fysisk. Senere (1985) ble en strekning på ca. 0,3 km midtveis i elva flyttet 5-6 m vestover i forbindelse med utbedring og omlegging av E134 (Heggenes *et al.* 2012). Da ble også de nederste ca. 0,4 km av østre elvebredd forbygd med skuddstein.

Driften av Sundsbarm kraftverk medfører et endret hydraulisk regime i elva med utjevnet vannføring og vanntemperatur over året nedstrøms kraftverket. I tillegg resulterer utpreget effektkjøring av kraftverket i flere hyppige og hurtige endringer både i vannføring og temperatur over døgnet (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Etersom Vallaråi er et viktig gyte- og oppvekstområde for ørret, har reguleringen virkninger på ørretbestanden, sannsynligvis mht. gyting (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Roed & Torp 2017), overlevelse (Saltveit *et al.* 2001; Halleraker *et al.* 2003; Irvine *et al.* 2009; Nagrodski *et al.* 2012) og vekst (Elliott 2009; Elliott & Elliott 2010; Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Roed & Torp 2017). I Vallaråi forekommer nå også den innførte arten ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), som sannsynligvis ble innført til Vallaråi og Seljordsvatnet på 1970-tallet (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Ørekyte reduserer trolig rekrutteringen av ørret, da artene konkurrerer om mat og plass, selv om ørekyte gjerne foretrekker noe varmere vann og lavere vannhastigheter (Museth *et al.* 2007; Museth, Borgstrom & Brittain 2010). Seljordsvatnet har i tillegg til 'vanlig ørret', også en betydelig bestand av stor ørret som bruker Vallaråi som gyte- og oppvekstområde (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Museth *et al.* 2018). På grunn av bekymring og tilsynelatende tilbakegang av storørretbestanden, kom Fylkesmannen i Telemark og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) i 2008 med pålegg om fiskebiologiske undersøkelser og fysiske tiltak i Vallaråi. Dette var primært motivert av et ønske om å bedre gyte- og oppvekstforholdene til (stor)ørret i elva.

For å overvåke gyteaktivitet og gyteområder spesielt for stor ørret i Vallaråi, og følge opp de tidligere gyte-undersøkelsene fra perioden 2008-2010 (nedenfor), ble det høsten 2019 gjennomført dykke undersøkelser av gyteplasser kombinert med drone videoopptak i Vallaråi (Heggenes *et al.* 2020). Samme type undersøkelser ble gjentatt høsten 2020, og foreliggende rapport dokumenterer



resultatene fra disse undersøkelsene. Formatet bygger i hovedsak på rapporten til Heggenes *et al.* (2020).

Høsten 2020 ble også Kivleåi for første gang undersøkt mht. gytegroper etter større ørret. De nederste ca. 950 m renner Kivleåi over en elveslette før samløp med Vallaråi (Fig. 2), denne strekningen er tilgjengelig for eventuell oppvandrende ørret.

## 2. Kort biologisk bakgrunn

Fiskebiologiske undersøkelser (bl.a. elektrofiske, bestandsestimeringer, habitatbruk) ble gjennomført i Vallaråi fra 2008-2010 og delvis videreført 2014-2017 for å undersøke vekst og bestandstetthet til fisk i elva (Heggenes, Roed & Torp 2018). Antallet stor ørret og deres valg av gyteområder ble også registrert 2008-2010 vha. dykking (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Tidligere var det bare gjort en enkel pilot-undersøkelse av ørretens gyteplasser i Vallaråi (Heggenes & Dokk 1995). Dykkeundersøkelsene 2008-2010 viste at hovedgyteperioden var i månedsskiftet oktober-november, med mest aktivitet i slutten av oktober. Det ble registrert 10-40 større ørret ( $\geq$  ca. 1 kg) på gyteplassene (Fig. 3), med betydelige årlige variasjoner. Den totale gytebestanden er større enn dette, ettersom dette er øyeblikksbilder og minimumsestimater. Vi vet imidlertid lite om når og hvor lenge stor ørret oppholder seg på gyteplassene. Selve gyteområdene som ble lokalisert, var de samme fra år til år, og er neppe i seg selv en begrensende produksjonsfaktor. Ved lave vintervannføringer kan det imidlertid være fare for at deler av gyteområder blir tørrlagt (Bradford & Heinonen 2008; Saltveit & Brabrand 2013; Museth *et al.* 2018). På grunnlag av tidligere undersøkelser ble det utarbeidet forslag til og gjennomført fysiske restaureringstiltak i 2012-13 som blant annet tok hensyn til dette (Heggenes *et al.* 2012; Kildal 2013). Tiltakene inkluderte «in-stream» tiltak i form av senkning av tørrlagte gyte- og oppvekstarealer, og utlegging av stor stein. Det ble også etablert tre motstrøms kiler med grovsteinede buner i den øvre kanaliserte delen av elva (Kildal 2013; Roed & Torp 2017; Heggenes, Roed & Torp 2018). Det er fiskeforbud i Vallaråi i gyteperioden 15 september – 15 november (<https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2008-04-08-1665>).

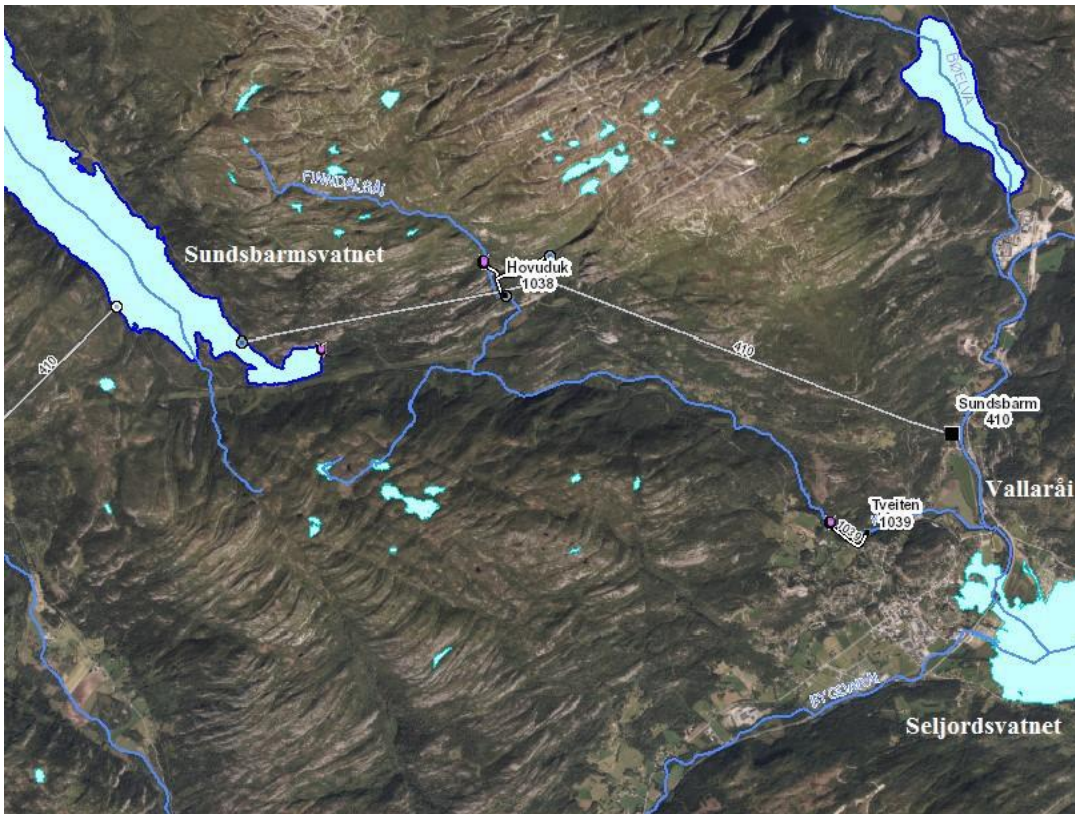
Kivleåi er ikke tidligere undersøkt mht. biologi.

### 3. Områdebeskrivelse

Vallaråi er en sterkt modifisert vannforekomst (016-2557-R, Vallaråi nedre) som tilhører Skiensvassdraget og går under midtre Telemark vannområde og Vestfold og Telemark vannregion (<https://vannnett.no/portal/#/waterbody/016-2557-R>). Elva er den største tilløpselva i Seljordsvatnet (016-11-2-L; 116 moh., areal 14,51 km<sup>2</sup>, oppstrøms areal 724,64 km<sup>2</sup>) og har utspring fra Flatsjø i Flatdal (016-24-L; 160 moh., middeldyp 16,2 m, areal 0,69 km<sup>2</sup>, oppstrøms areal 420,24 km<sup>2</sup>). Undervann Sundbarm kraftverk renner ut i Vallaråi ca. 1,2 km oppstrøms innløpet til Seljordsvatnet (Fig. 1). Årlig middelproduksjon er 439 GWh med en middelvassføring nedstrøms utløp Sundsbarm kraftverk på 19,34 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Av dette kommer i gjennomsnitt 7,73 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> fra restnedbørfeltet (ca. 245 km<sup>2</sup>), mens 11,61 26 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> kommer fra kraftverket (nedbørfelt ca. 413 km<sup>2</sup>; data fra Skagerak Kraft AS). Kraftverket utnytter fallressursene i Flatdalsvassdraget (delnedbørfelt 171 km<sup>2</sup>; 016-693-R Åmotsdalsåi og 0-16-690-R Flatdøla), Morgedalsvassdraget (0-16-1632-R) og Dalaåi (0-16-2906-R; totalt delnedbørfelt 180 km<sup>2</sup>). Vannet samles i reguleringsmagasinet Sundsbarmvatnet (574-612 moh.) og utnyttes videre i Sundsbarm kraftverk (fallhøyde ca. 480 m, maksimal slukeevne 26 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, installasjon 103 MW) (Fig. 1) (for mer detaljer se Heggenes, Roed & Torp 2018).

Kivleåi (vassdrags nr. 016-CBA0, Fig. 2) drenerer et uregulert, lite restfelt på 21,1 km<sup>2</sup> (feltlengde 8,2 km) med høy gradient (90,8 m/km; 1366 – 120 moh.) og avrenning 20,3 ls<sup>-1</sup> per km<sup>2</sup> (alminnelig lavvannføring 1,4 ls<sup>-1</sup> per km<sup>2</sup>). De nederste ca. 950 m har betydelig lavere gradient (ca. 15 m/km) hvor Kivleåi renner over en elveslette til samløp med Vallaråi (Fig. 2) (<https://nevina.nve.no/>). Denne strekningen er på de nederste ca. 550 m (fra nedstrøms Prestegarden/Prestegardsvegen) forbygd for å verne landbruksjord mot flom, men er ellers lite påvirket av menneskelige inngrep oppstrøms. En liten dam er bygget for et lokalt vanninntak til et mikrokraftverk som avleder vann på en ca. 400 m lang strekning i juvet oppstrøms den her undersøkte strekning. Det oppgis lokalt at 'vanlig' ørret gyter i elva, men det er ikke kjent som et gyte- og rekrutteringsområde for stor ørret.





Figur 1. Vallaråi med utløp i Seljordsvatnet, og Sundsbarm kraftverk (■) ca. 1,4 km oppstrøms, som utnytter bunnvann fra hovedmagasinet i Sundsbarmsvatnet (NVE WMS) Fra (Heggenes, Roed & Torp 2018).

I forbindelse med byggingen av Sundsbarm kraftverk ble Vallaråi kanalisert 1969 – 1970 på en 0,6 km lang strekning nedstrøms undervann kraftverket (Fig. 2). Kanaliseringen resulterte i redusert strukturelt mangfold mht. leveområder for ørret (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Heggenes *et al.* 2012). Deler av Vallaråi ble også fysisk endret i forbindelse med utbedring og omlegging av E134 i 1985 (Fig. 2).

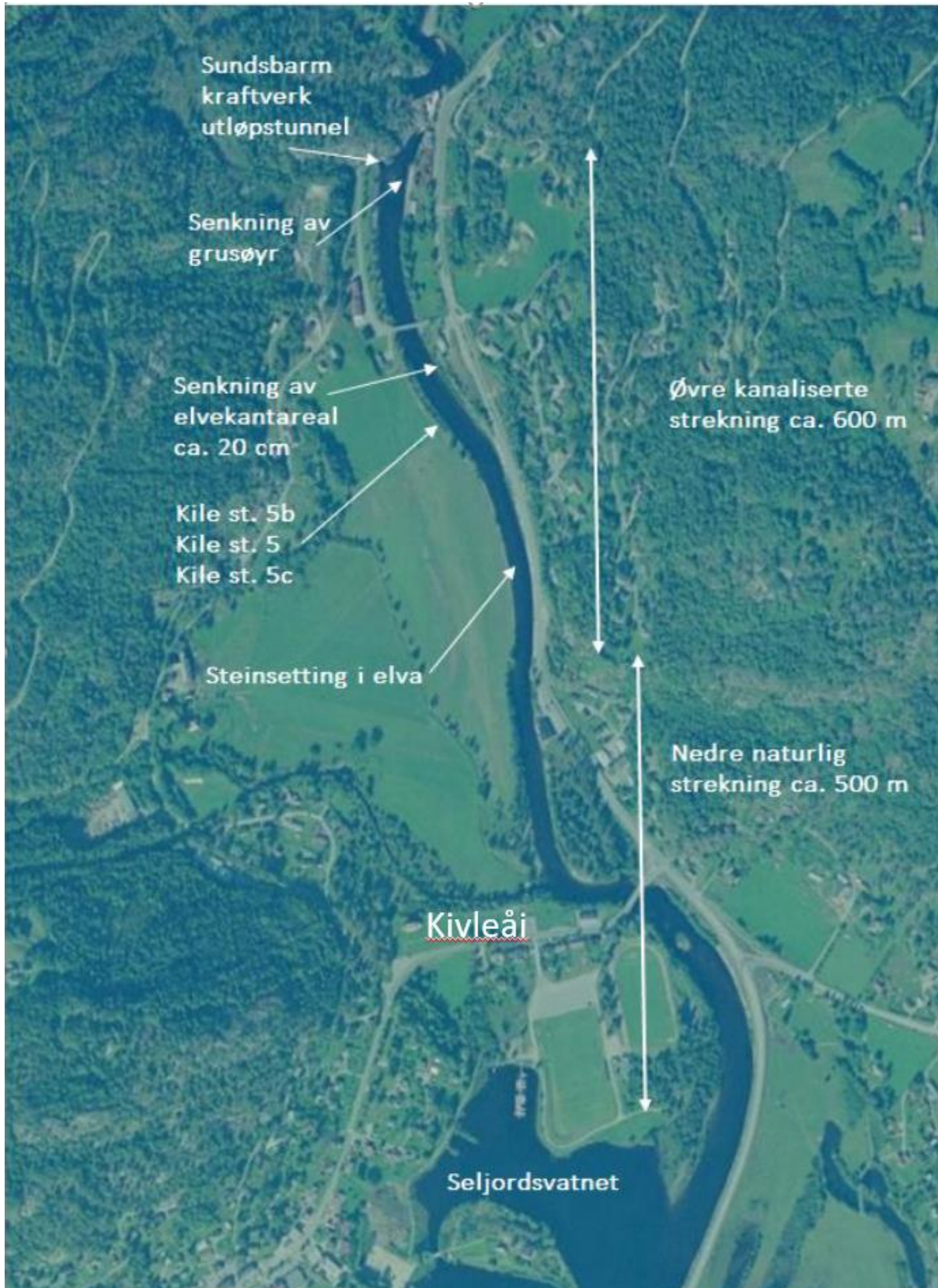
Før reguleringen av Vallaråi var midlere årsvannføring ca.  $16-17 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , mens årlig regulert middelvannføring er økt til ca.  $19-20 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Årlig normalvannføring fra restfeltet er  $7,7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Flommer er sjeldnere og vannføringen utjevnet over året (Heggenes *et al.* 2012). På vinteren (november-april) er vannføringen normalt  $20-25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  når kraftverket går, mens i sommerhalvåret kan det forekomme vannføringsvariasjoner mellom  $3$  og  $30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  eller mer, avhengig av restvannføring og kjøring av kraftverket (opp til  $25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  kjørevann). Sundsbarm kraftverk benyttes til effektkjøring. Dette medfører nødvendigvis også betydelige variasjoner i de økologiske forholdene nedstrøms kraftverket (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Heggenes, Roed & Torp

2018). I tillegg til vannføringen, endrer reguleringen og effektkjøringsregimet også temperaturforholdene i Vallaråi. Vann til kraftverket tappes fra bunnlagene i reguleringsmagasinet Sundsbarmsvatnet på kote 568. Vanntemperaturer i elva er derfor ofte lavere enn naturlig gjennom sommeren, noe som fører til redusert tilvekst for ørret. Om vinteren er vannet varmere, noe som fører til redusert eller ingen dannelse av overflate-is (for mer detaljer se Heggenes, Roed & Torp 2018).

I 2012/2013 gjennomførte regulanten fire typer fysiske tiltak i den øvre kanaliserte delen av Vallaråi: 1) senkning av grusøyr utenfor avløpstunnelen til kraftstasjonen (anslagsvis 1100 m<sup>3</sup> fjernet), 2) senkning av elvekantareal nedstrøms bro til kraftverket med ca. 20 cm, for å unngå stranding av fisk ved effektkjøring, 3) utplassering av store steinblokker i elveløpet langs E134, og 4) spesielt utformede elvebreddskiler for å søke å redusere negative effekter av effektkjøring (Fig. 2) (for mer detaljer se Heggenes, Roed & Torp 2018).

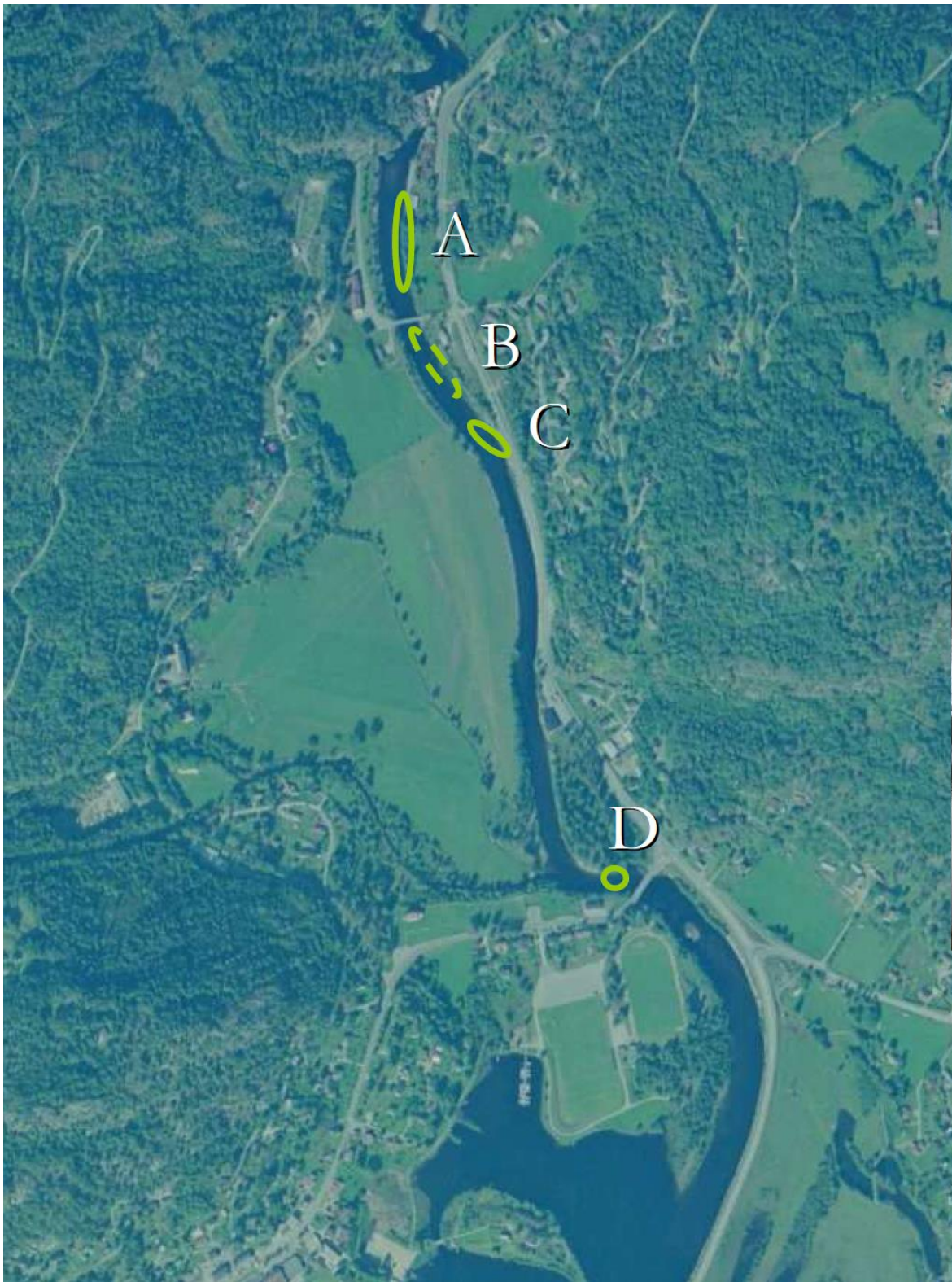
Gjennom undersøkelser i årene 2008-2010 var det fire gyteområder som hovedsakelig ble brukt av større ørret (ca. 1 kg og større) i Vallaråi (Fig. 3), det største og trolig viktigste gyteområdet (A) ligger på østsiden øverst i Vallaråi, nær rett overfor administrasjonsbygningen til Sundbarm kraftverk, oppstrøms bru over til kraftverket. Et mindre område (B) på østsiden av elva nedstrøms Sundsbarm bru, ble brukt i varierende grad med spredte groper (Fig. 3). To mindre gyteområder, ett på en grusøyr på østsiden der elva vinkler mot E-134 (C), og ett på østsiden rett oppstrøms Vallar bru (D) ble også lokalisert. Ellers ble det observert enkelte spredte enkelt-groper, men varierende mellom år både i antall og plassering (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Resultatene fra gytegropp undersøkelsene i 2019 viste et lignende hovedmønster.





Figur 2. Den undersøkte elvestrekningen av Vallaråi (med innløp Kivleåi) som viser plassering av alle habitattiltak som ble gjennomført mellom 2012 og 2013. Alle tiltakene ble utført i den øvre kanaliserte delen av elva.





*Figur 3. Gytearealer brukt av stor ørret (ca. 1 kg og større) i Vallaråi ved undersøkelsene i årene 2008-2010.*

## 4. Metoder

Nye gytegroper er normalt synlige ved at de gir lyse felter i elvegrusen/bunnen (Fig. 4a), ettersom den aktive gravingen og vaskingen under gyting flytter finmateriale nedstrøms (Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Pedley 2018). Slike lysere partier kan imidlertid også skyldes naturlig vasking pga. lokal hydraulikk med høyere vannhastigheter, eventuelt kombinert med forutgående høye vannføringer/ flomsituasjoner. Slike lysere felt kan også skyldes grunnvannsutspring som lokalt forhindrer sedimentering av fint materiale.

Gytegroper kan skille seg ut på flere andre måter, men krever da mer detaljerte *in situ* undersøkelser (Fig. 5). I mer ensartede gruspartier vil gytegroppene også få en karakteristisk 'bølge'-form fra groppen i forkant og ned mot den opplagrede grusen i bakkant, og grusmaterialet vil følgelig også være noe sortert (Fig. 5) (Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Soulsby *et al.* 2009; Pedley 2018). Med grovere (knyttneve og større) og mindre homogent substrat vil dette imidlertid være mindre eller ikke synlig (Fig. 4b). Som en følge av fiskens gravning i substratet, vil substratet likevel være betydelig løsere i gytegroppen enn i tiliggende områder. Lysere felt, bølgeform med sortert materiale, og løsere substrat er de tre viktige indikatorene på gytegroper etter stor ørret. Slike mer detaljerte undersøkelser (Fig. 5) krever dykking og/eller vading med vannkikkert.



Figur 4a. Gyteområde med enkeltgrop(er) etter større ørret på fin-partikulært gytesubstrat oppstrøms

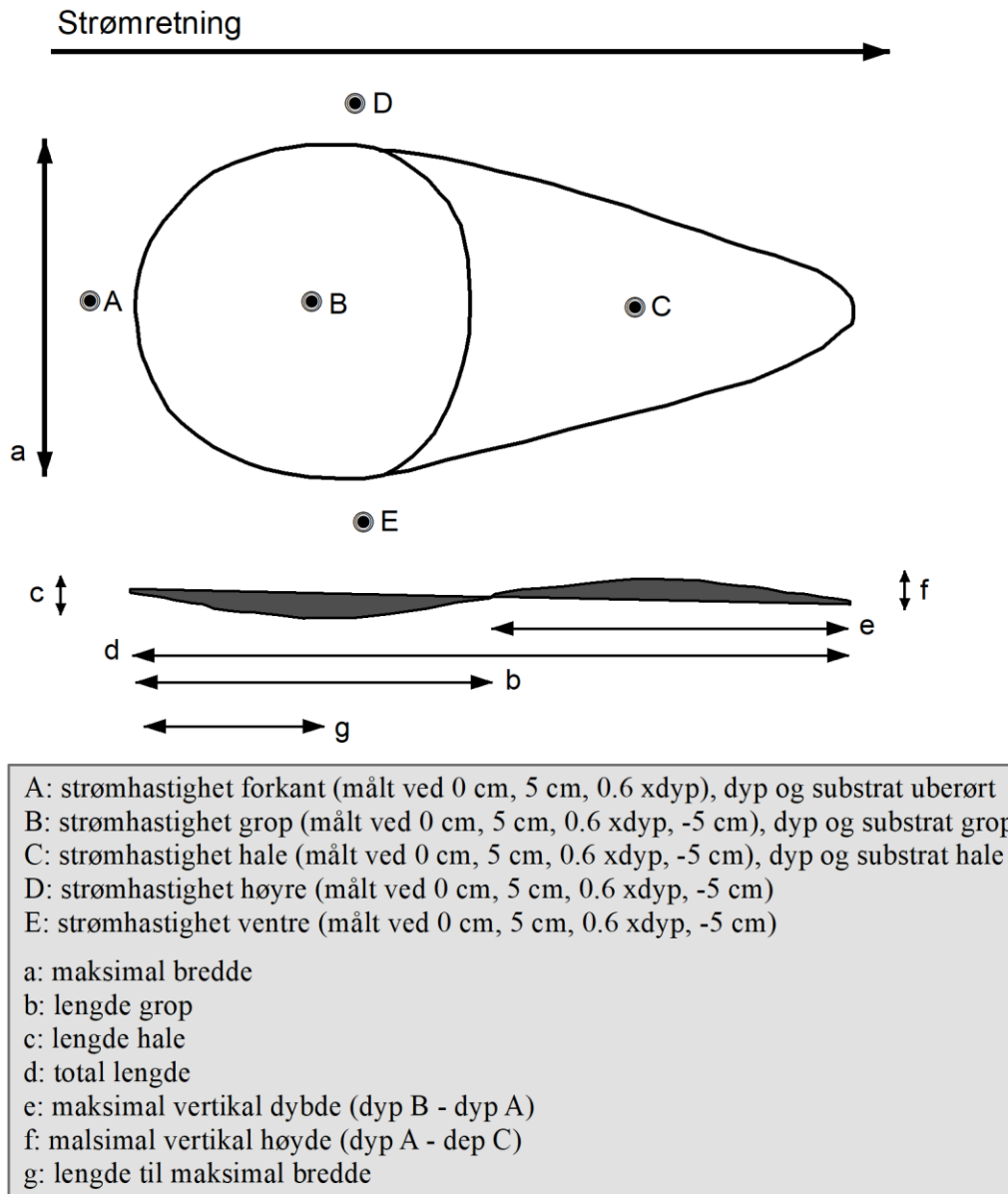


Sundsborn bru, desember 2020.



Figur 4b. Lite gytefelt med vanskelig identifiserbare groper etter større ørret på grov-partikulært og variabelt gytesubstrat ved gammelt brokar oppstrøms Vallar bru, desember 2020.





Figur 5. Skisse over typisk gytegropp med tilhørende målepunkt og avstander for eventuell kvantifisering av strømhastigheter, substrat partikkel målinger, lengdemål og vertikale høyder. (fra (Wollebæk, Thue & Heggenes 2003).

Dette innebærer at gytegroper generelt sett er lettere å identifisere i elver eller på elvestrekninger med lavere gradient, jevn (laminær) vannstrøm, og mer homogent grus-substrat (Fig. 4a), enn i striere elvepartier med høyere gradient og varierende, ofte grovere substrat (Fig. 4b). Dersom det har vært flommer eller fysiske tiltak i elva før eller under gyteperioden som har fjernet finmateriale og flyttet på grus og stein (over), vil dette naturligvis gjøre identifisering av gyteområder og groper mer usikre. Vesentlige deler av bunnen kan være lysere og løsere som en følge av andre faktorer

enn gyting. Høsten 2020 var det høye vannføringer og flere flommer under gyteperioden i Vallaråi (Fig. 6).

Det kan forekomme overgraving i, og av, gytegrøper, noe som selvsagt gjør at enkeltgrøpene vanskelig lar seg identifisere. Flere mindre fisk kan også sammengrave flere mindre grøper, som dermed kan forveksles med en enkelt tilsynelatende stor grøp. Mindre fisk kan også velge å gyte i, eller i tilknytning til, større grøper etter stor ørret. I slike tilfeller vil det være til stor hjelp å gjøre flere observasjoner over gytesesongen, tillegg til gytegrup-tellinger etter endt gytesesong (under). Flere observasjoner over gytesesongen vil også kunne gi et direkte estimat på antall gytefisk.

Gytefelt og gytegrup observasjoner og tellinger ble gjennomført i Vallaråi i 2019 og 2020 ved bruk av to supplerende observasjonsmetoder; drone videofilming og dykking.

Undersøkelsene i 2008-2010 ble hovedsakelig gjort ved dykking og direkte observasjon av gytefisk og –grøper (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). I Vallaråi er gyteperioden normalt primo oktober til medio november. I 2019 og 2020 er metodikken at dykkeundersøkelsen gjennomføres etter endt gytesesong, primært for å telle antall observerbare gytegrøper. Vi har i tillegg tatt i bruk drone og videofilming. Video-bilder gir gode observasjonsmuligheter på grunnere vann med beskjeden overflateturbulens, men ikke på dypere vann og mer stryksterke partier med brutt overflate. Ved dykking er det omvendt. Til sammen gir de to metodene det per i dag best mulige resultat.

Ved begge observasjonsmetoder ble det skilt mellom gytegrøper etter stor ørret og 'vanlig ørret' basert på størrelsen til etablerte grøper. Større ørret graver større grøper (Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Pedley 2018). Dette er imidlertid et dynamisk og relativt kriterium, ettersom grøpenes lengde og bredde ikke bare vil avhenge av ørretens størrelse, men også avhenge særlig av substrat størrelser og vannhastigheter. Som en hoved regel brukte Wollebaek, Thue and Heggenes (2008) ved dykking og direkte målinger en målt lengde på ca. 1 m og større. Dette er lagt til grunn her, på samme måte som i de tidligere dykker undersøkelsene i Vallaråi (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011).

### *Drone og videofilming*

Droneflyging (Luftfartstilsynet, dronepilot reg. nr 1048, "Kjetil Rolseth") med videofilming ble gjennomført i uke 51 (15 desember) 2020 på relativt lav vannføring ca.  $5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , vel etter avsluttet gyting, og nær samtidig med dykking (nedenfor).

Flyging ble gjennomført med to droner, hhv. DJI Phantom 4 pro-V2 (<https://www.dji.com/no/phantom-4-pro-v2>) og Mavic 2 pro (<https://www.dji.com/no/mavic-2>). Begge dronene er utstyrt med spesialtilpasset software på kamera og egenutviklet filterteknologi for filming av og ned i vann. Denne teknologien søker å redusere/ fjerne polarisert lys, forandre bølgelengden på reflektert lys og øke kontrast. Nærmere beskrivelse av software og filtre blir ikke gitt, da dette er under utvikling. Mer detaljert informasjon kan fås fra forfatterne av denne rapporten.

Det flys først i høyder som gir gjenkjennelse og oversikt av området. Ved kartlegging av områder for forekomst av fisk, kan det også flys i høyder som muliggjør observasjon av fisk ned mot 100 gram (ca. 20-25 cm), forutsatt at fisken er i bevegelse. Dernest dokumenteres ønskede detaljer som observasjoner av gytegroper, gytefelt, og eventuelt fisk, ved film og stillbilder fra hensiktsmessig høyde. Ved videofilming fra drone vil dronehøyden bestemme perspektivet. Begrepet 'stor gytegropp' blir derfor mer relativt, og kan ikke angis så presist som ved dykking (nedenfor) uten at det eventuelt foretas feltmålinger.

Ved fotografering med vertikale stillbilder ligger geo-referanse i metadata til bildet (modifisert GNSS). Dette gjelder derimot ikke ved video-filming med nevnte droner.

### *Dykking*

Elva og gyteområder ble undersøkt etter avsluttet gyting (i uke 51) med nær samtidige drone-video opptak og dykking (direkte observasjon under vann). Dykking er en god metode for denne type undersøkelser (Zubik & Fraley 1988; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Korman *et al.* 2010). Strekingen som ble dykket var den samme som i tidligere år (Fig. 2); fra nedstrøms kant i Lakshøl til utløp i Seljordsvatn nær enden idrettsplass/halvøy (Fig. 2). Dette er hele tilgjengelige gyttestreking i Vallaråi. Man må imidlertid være oppmerksom på at fisk ikke kan observeres i

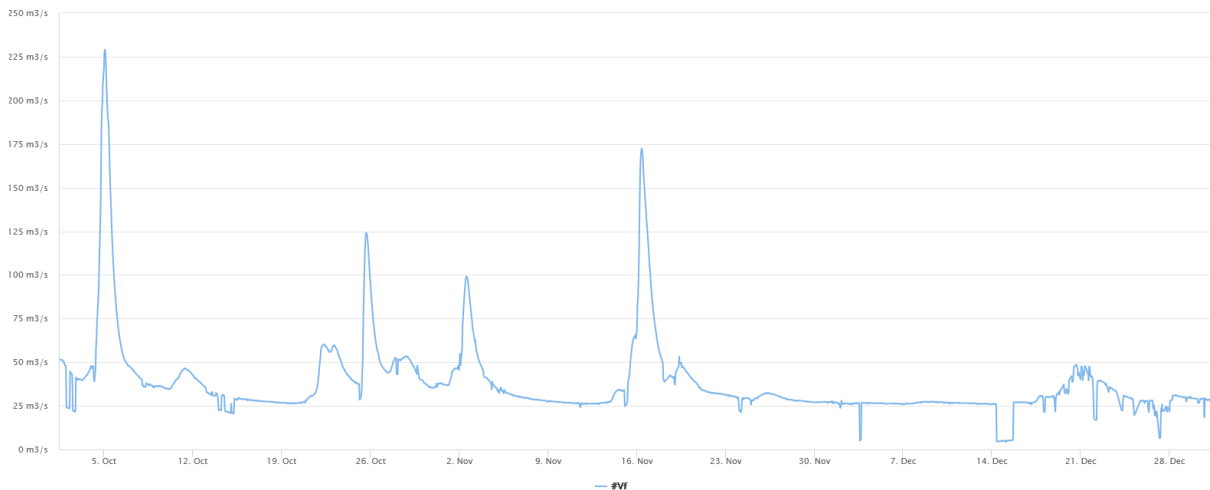
Lakshøl pga. dypt, stille vann og dermed for dårlig sikt, samt i tunellen undervann Sundsbarm kraftverk av sikkerhetsmessige grunner.

Ved dykkeobservasjoner drev to dykkere parallelt og synkront med vannstrømmen nedover den aktuelle elvestrekningen, og passivt rolig for ikke å forstyrre strømningsmønster og fisk. Antall, størrelse (cm/kg) og posisjon til all observert stor ørret (større enn ca. 40 cm tilsvarende ca. 1 kg), ble registrert og notert på ortofoto i målestokk 1:1500. Alle lysere vaske/gravefelt samt observerte gytegroper, ble avmerket på samme måte. I tillegg gjorde dykkeren en subjektiv 'på stedet' registrering og vurdering av mulige gyteområder, primært basert på substrat partikkel størrelse (Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008).

For begge observasjonsmetodene gjelder at dette er observerte, gravde groper eller gytefelt (hvor enkeltgroper ikke lett lar seg definere) som en indikasjon på antall fisk som viser gyteaktivitet. Dette er ikke nødvendigvis det samme som antall faktiske gytinger. Av praktiske grunner (dyp, vannhastighet, tid) lar det seg ikke gjøre å kontrollere om det har vært gyting i alle gropene/feltene, gjennom å kontrollere for funn av rogn i substratet i gropa (DeVries 1997). Det er vel kjent at ørret også kan grave 'falske' groper, og en hunn kan også grave og gyte i flere groper (Barlaup *et al.* 1994). Groper og felt kan også over-graves av senere gytere. Antall gytefelt og antall observerte groper gjenspeiler derfor ofte ikke antall gytinger direkte. Det vil likevel være en god, sammenlignbar indikator over år, hvor endringer i gytegroper/felt, under ellers like forhold, med stor sannsynlighet speiler endringer i gytebestanden.

Sikten under vann i Vallaråi varierer betydelig med vannføring, men er på lave vannføringer (5-25 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) med klart vann gjennomgående tilstrekkelig god for registrering av gytegroper/felt med drone og dykking. Vannet er imidlertid lett humusfarget, noe som reduserer sikten og gjør kontrastene svakere bl.a. ved video filming. Den noe begrensede sikten pga. farget vann i Vallaråi, blir også vanligvis betydelig redusert ved større vannføringer i elva. Det er på den annen side få dypere partier (> 3 m) på aktuelle strekning i Vallaråi, bortsett fra svingen oppstrøms Vallar bru (Fig. 2), samt nevnte Lakshøl og undervannstunnel. Normalt er derfor sikten under vann tilstrekkelig for denne type undersøkelser, idet bunnen stort sett kan ses ved overflatedykking og videofilming, unntatt på nevnte områder. På noen partier, f.eks. ned mot Vallar bru, gjør imidlertid overflate

turbulens video mindre egnet som observasjonsmetode, mens dykking fungerer godt både uavhengig av overflate turbulens og på dypere partier. De to metodene supplerer derfor hverandre godt. Dykkingen i 2020 ble gjennomført på relativt lav vannføring, dvs. ca.  $5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .



Figur 6. Vannføringer i Vallaråi høsten 2020. Gjennom gyteperioden oktober-medio november var det flere store flommer. (Data fra D. Liestaul, Sundsbarm kraftverk.)

I den mye mindre Kivleåi ble undersøkelsene gjennomført ved direkte observasjon fra land i fire omganger (14-15.10 kombinert med elektrofiske, 4 og 25.11 og droneopptak 15.12.2020).

## 5. Resultater og kommentarer

Droneflyging og dykking ble gjennomført seint på året, tredje uke i desember, dvs. uke 51, og vel etter endt gytesesong. Det sene feltarbeidet skyldes gjennomgående høye vannføringer tidligere på høsten. Ved dykking i desember 2020 ble det ikke observert større ørret i Vallaråi. Det var som forventet at det ville være lite eller ingen fisk å se på elva så sent på året.

Liksom ved undersøkelsene i 2008-2010 og 2019 var det stedvis vanskelig å identifisere gytegroper sikkert, særlig på de mer grovsteinede og stryksterke strekningene nedstrøms Sundbarm bru og ved Vallar bru (Fig. 3, 4). Spesielle hydrauliske forhold, som nedstrøms bro-pilaren til Sundbarm bru, kan også gjøre det krevende å skille ut hva som bare er naturlig vasking av substrat og hva som kan være gytegroper - som vil skille seg lite ut under slike forhold (Fig. 7). Det er også betydelig massetransport og -avsetning omkring grusøyren der undervann Sundsbarm kraftverk møter

naturlig restvann i Vallaråi (Fig. 3). Relativt grove og ustabile masser med aktiv transport gjør det vanskeligere å identifisere gytegroper. Nedstrøms øyren er det finere masser, men aktiv massetransport vanskeliggjør også her identifisering av gytegroper. Områder med aktiv massetransport framtrer som lysere partier uten at det nødvendigvis har foregått gyting (Fig. 8). Eventuelle gytegroper vil også fort kunne viskes ut av aktiv massetransport. Særlig oppstrøms Sundbarm bru er det et felt med betydelig gyteaktivitet. Det kan her være vanskelig å skille enkeltgroper fra hverandre. Tilsynelatende større enkeltgroper kan dermed bestå av to eller flere groper som er gravd nær eller over hverandre.

Antall større gytegroper basert på observasjoner ved å kombinere videofilming fra drone og dykkerobservasjoner etter gytesesongens slutt, estimeres til 27 større groper (Tab. 1, Fig. 7, 8, og Bilder 1-16 i Fig. 9).



Figur 7. På mer grovsteinete strekninger med høyere vannhastigheter kan det være vanskelig å indentifisere mindre gytegroper, som her ved Kile 1, nedstrøms Sundbarm bru, desember 2020.





Figur 8. Lysere gruspartier på utstryk nedstrøms Vallar bru som kan skyldes vasking ved gyteaktivitet, men mer sannsynlig hydraulisk vasking og transport av substrat.

Tabell 1. Større gytegroper observert ved videofilming (fra drone) av Vallaråi etter gytesesongens slutt i 2020, jfr. Bilde 1-16 i Figur 9.

Bilde	Sted	Observasjoner
1	Nær gammelt brokar oppstrøms Vallar bru	3 groper
2	Innløp Kivleåi	1 grop
3	Oppstrøms innløp Kivleåi	2 groper
4	Nedstrøms utlagt stein v E-134.	1 grop
5	Ved utlagt stein mot E-134.	1 grop
6	Oppstrøms utlagt stein mot E-134	1 grop
7	Mellom Kile 1 og Kile 2	1 grop
8	Nedstrøms Sundsbarm bru, øst	1 grop
9	Rett nedstrøms Sundsbarm bru, øst	1 grop
10	Rett oppstrøms Sundsbarm bru, øst	2(3) groper
11	Oppstrøms Sundsbarm bru	3 groper
12	Oppstrøms Sundsbarm bru	2 groper
13	Oppstrøms Sundsbarm bru, øvre del	Gytegroper?
14	Oppstrøms Sundabarm bru, øvre del	3 groper
15	Oppstrøms Sundabarm bru, øvre del	3 groper
16	Oppstrøms Sundsbarm bru, nedstrøms grusøyr samløp undervann kraftverk/Vallaråi	2 groper



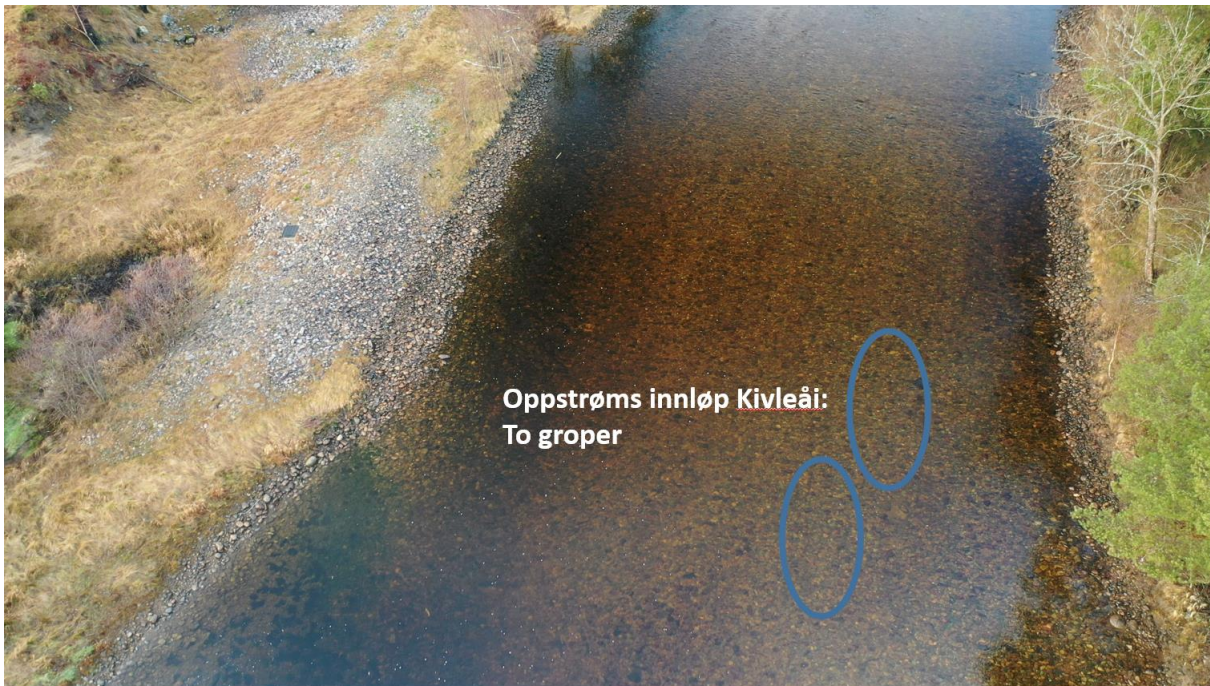


Bilde 1

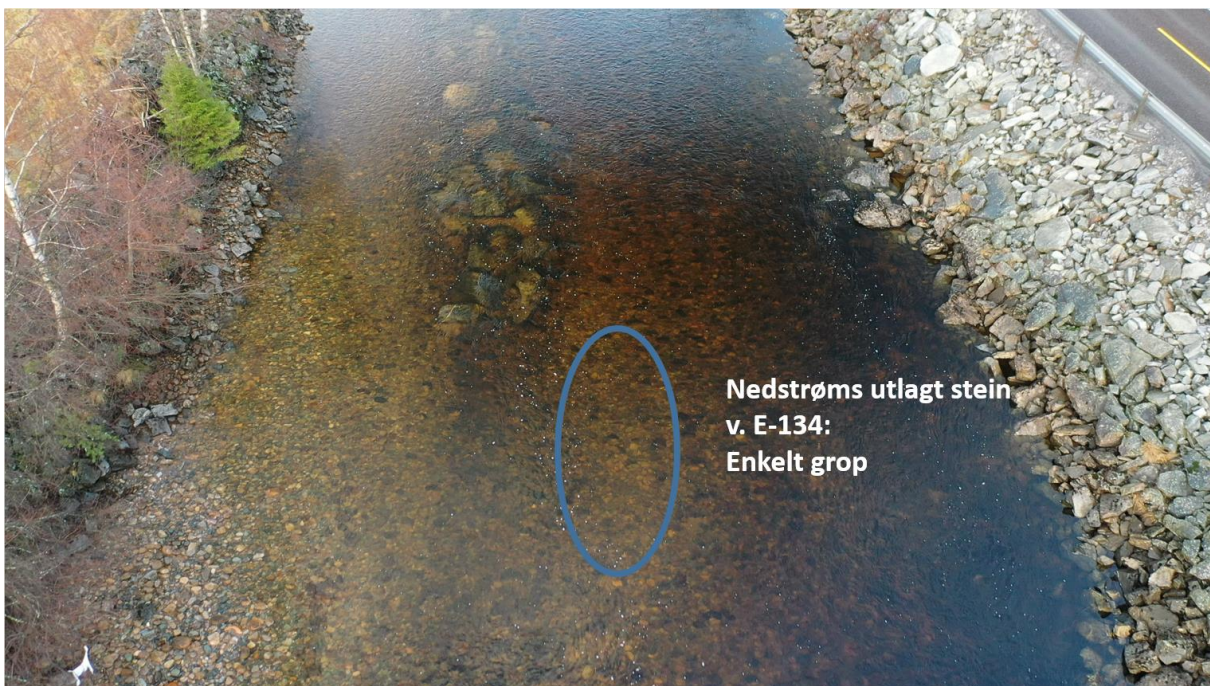


Bilde 2





Bilde 3

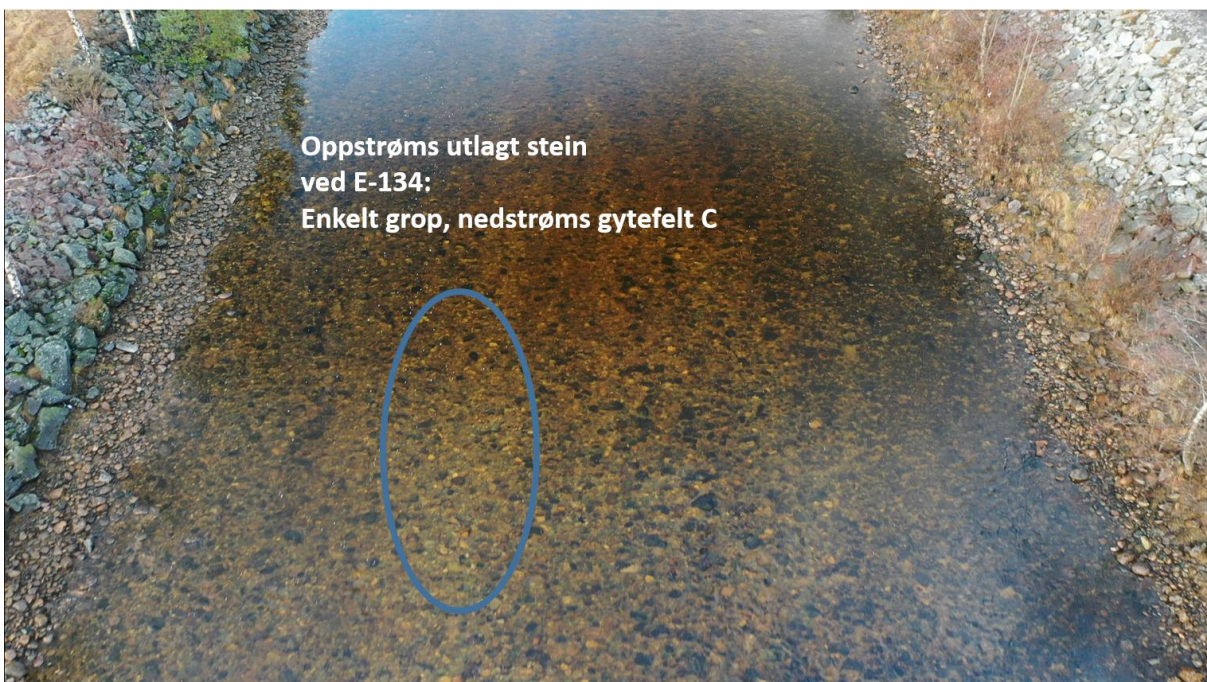


Bilde 4





Bilde 5

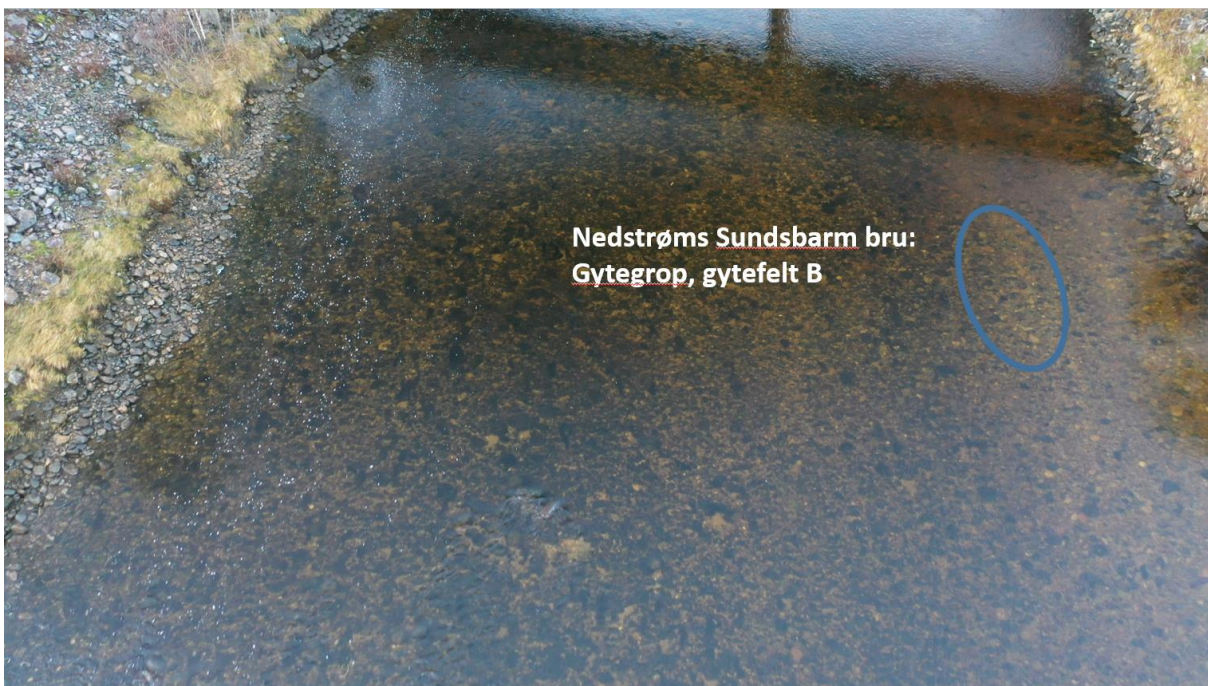


Bilde 6



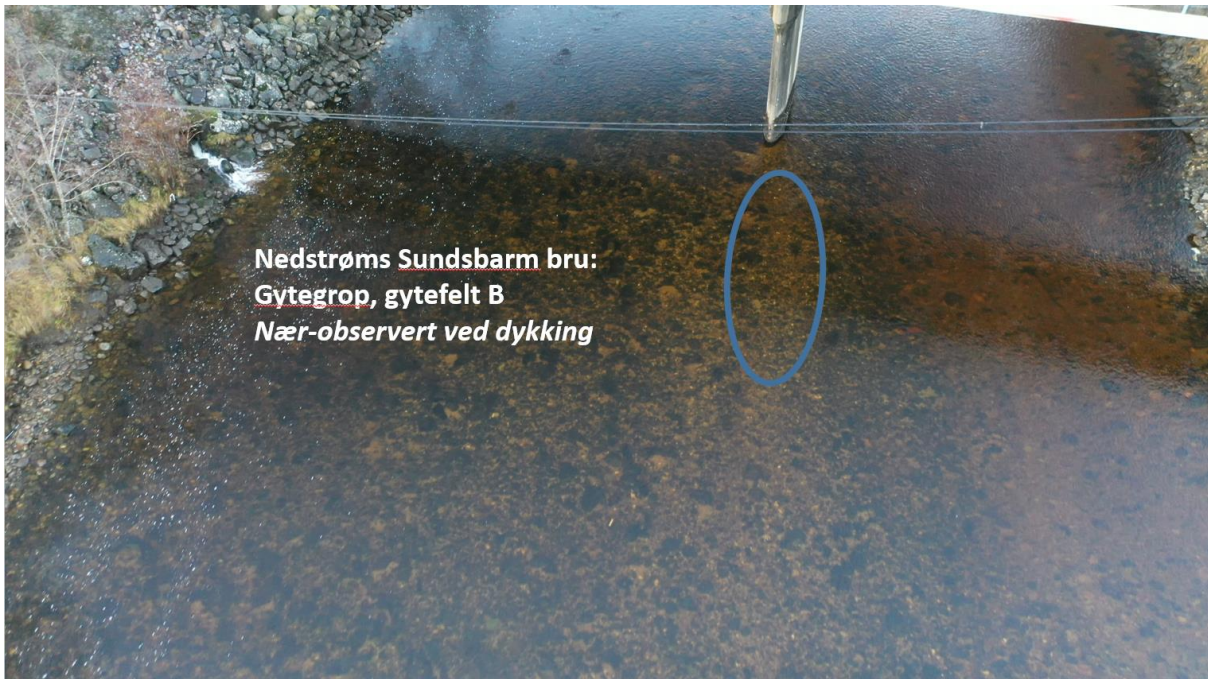


Bilde 7



Bilde 8



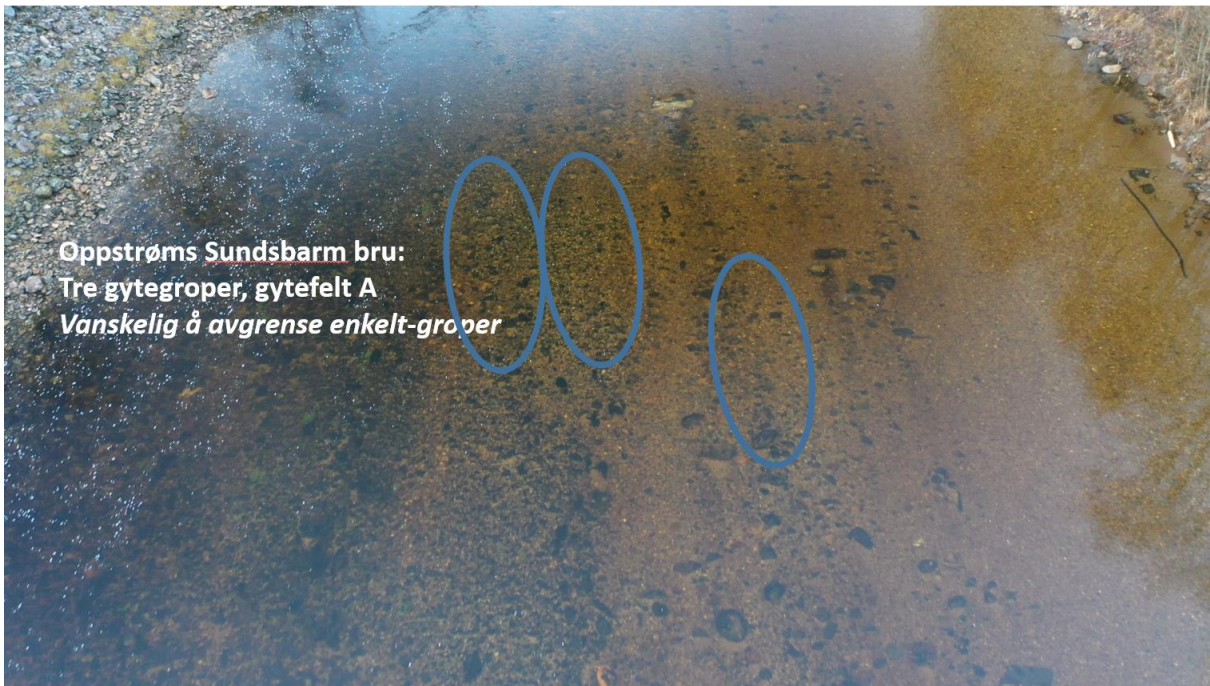


Bilde 9



Bilde 10





Bilde 11



Bilde 12





Bilde 13



Bilde 14





Bilde 15



Bilde 16

Figur 9. Dronebilder 1-16 av gytegroper registrert (Tabell 1) i Vallaråi, desember 2019, fra nedstrøms Vallar bru og oppstrøms til Lakshøl.

I Kivleåi ble det ikke observert gytegroper etter større ørret, verken ved observasjoner fra land eller ved drone. Fra land ble det observert betydelig gyting av 'vanlig' ørret (20-30 individer) på et gytefelt i en grunn kulp/blankstryk under bru over Prestegardsvegen, særlig på ut-stryken (Fig. 10). Her ble



det også fanget to ørret på ca. 1 kg ved elektrofiske (14-15.10.2020). Basert på habitat og substratkartlegging er det også flere mulige gyteområder nedstrøms, men det ble ikke påvist gyting her. For større ørret er det ingen større kulper i Kivleåi som kan gi skjul på denne strekningen. På strekningen oppstrøms Prestegardsvegen ble det også observert mulige gyteområder. Her er det i tillegg større kulper som kan være tilfluktssteder også for større ørret. Større gytegroper eller større ørret ble imidlertid ikke observert. En lokal kilde mente at enkelte større ørret (1-2 kg) kunne ha passert under brua over Prestegardsvegen. Betydelig høyere gradient i Kivleåi oppstrøms Prestegardsvegen fører til mye striere stryk, grovere stein/blokk og flere dype (trappe)kulper. Dette gjør det betydelig vanskeligere å dokumentere eventuelle større gytefisk.



*Figur 10. Gytefelt i Kivleåi i grunn kulp under og nedstrøms bru over Prestegardsvegen.*

## 6. Konklusjoner

I 2020 ble antall store gytegroper i Vallaråi estimert til 27. Det er noe flere enn i 2019 (20-25 gytegroper) da det først ble gjennomført systematiske tellinger av gytegroper i Vallaråi med kombinert dykking og dronevideo. Høsten 2020 var det høye vannføringer og flere flommer i gyteperioden, og telling kunne først gjennomføres relativt sent på høst-vinteren, i uke 51. Lengre tid etter gyting og flommer som flyttet og vasket substrat, førte til at det var vanskeligere enn 'normalt' å identifisere og telle gytegroper. Usikkerheten i estimatet er derfor betydelig.

Estimatet for høsten 2019 og 2020 synes å samsvare rimelig med tidligere resultater fra dykkeobservasjoner med telling av antall gytefisk i perioden september-november for årene 2008-2010. Ingen vesentlige endringer kan spores. Det ble da registrert 10-40 større ørret ( $\geq$  ca 1 kg) på gyteplassene i Vallaråi, selv om det var betydelige årlige variasjoner (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011).

Observasjoner fra dronebilder og dykking i 2020 samsvarer også godt med resultater fra tidligere undersøkelser (2019, 2008-2010) mht. viktige gyteområder for stor ørret (Fig. 3), selv om det ble observert noe flere spredte gytegroper på nedre del av Vallaråi i 2020. Det viktigste gyteområdet ligger øverst på den tilgjengelige strekningen av Vallaråi, oppstrøms Sundbarm bru, men nedstrøms undervann Sundsbarm kraftverk. Det er her gjennomgående mer innslag av grus med egnet partikkelstørrelse for gyting (omtrent valnøtt størrelse) (Barlaup *et al.* 2008; Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Soulsby *et al.* 2012), også med til dels betydelig innslag av mindre partikkelstørrelser (mot sand), enn lengre ned i Vallaråi. Vannstrømmen er også relativt jevn og laminær, med relativt stabilt vanndekket areal selv på lave vannføringer. Stor ørret finner sannsynligvis også skjulområder i Lakshøl og i tunnelutløpet fra kraftverket. Det er mer spredte observasjoner av enkelt-gytegroper nedstrøms Sundsbarm bru og ned til hvor Vallaråi svinger mot E-134 forbygningen, og videre ned mot Vallar bru. Et lite lokalt gyteområde på nedre del av Vallaråi ligger nær det gamle brokaret oppstrøms Vallar bru. Strekningen nedstrøms Vallar bru og innløpet i Seljordsvatnet synes ikke å bli brukt nevneverdig til gyting for større ørret.

I Kivleåi ble det ikke observert gytegroper etter større ørret. Gyting av 'vanlig' ørret (opp til ca. 1 kg) ble dokumentert på utstryk av kulp under bro over Prestegardsvegen. Betydelig høyere elve-

gradient med striere stryk og dype kulper oppstrøms Prestegardsvegen, gjør det vanskeligere å observere eventuelle større ørret her.

## 7. Litteratur

- Barlaup, B.J., Lura, H., Saegrov, H. & Sundt, R.C. (1994) INTER-SPECIFIC AND INTRA-SPECIFIC VARIABILITY IN FEMALE SALMONID SPAWNING BEHAVIOR. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie*, **72**, 636-642.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H. & Wiers, T. (2008) Addition of spawning gravel—a means to restore spawning habitat of atlantic salmon (*Salmo salar* L.), and Anadromous and resident brown trout (*Salmo trutta* L.) in regulated rivers. *River Research and Applications*, **24**, 543-550.
- Bradford, M.J. & Heinonen, J.S. (2008) Low flows, instream flow needs and fish ecology in small streams. *Canadian Water Resources Journal*, **33**, 165-180.
- DeVries, P. (1997) Riverine salmonid egg burial depths: review of published data and implications for scour studies. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **54**, 1685-1698.
- Elliott, J.M. (2009) Validation and implications of a growth model for brown trout, *Salmo trutta*, using long-term data from a small stream in north-west England. *Freshwater Biology*, **54**, 2263-2275.
- Elliott, J.M. & Elliott, J.A. (2010) Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. *Journal of Fish Biology*, **77**, 1793-1817.
- Halleraker, J.H., Saltveit, S.J., Harby, A., Arnekleiv, J.V., Fjeldstad, H.P. & Kohler, B. (2003) Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. *River Research and Applications*, **19**, 589-603.
- Heggenes, J., Bergan, F. & Lydersen, E. (2011) Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med pålegg om fysiske utbedringer i Vallaråi, Seljord i Telemark. *HiT skrift*, pp. 52. Telemark University College, Porsgrunn, Norway.
- Heggenes, J., Bergan, F., Lydersen, E. & Sageie, J. (2012) Rehabilitering av elvehabitat i Vallaråi, Seljord i Telemark: Forslag til tiltak. *HiT skrift*, pp. 63. Telemark University College, Porsgrunn, Norway.
- Heggenes, J. & Dokk, J.G. (1995) Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark, høsten 1994. *Rapport Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)*, pp. 25. Universitetet i Oslo, Universitetet i Oslo, Oslo.
- Heggenes, J., Roed, A. & Torp, J.D. (2018) Effekt av elvebreddskiler på tetthet og størrelse til ørret i Vallaråi, Seljord i Telemark. *USN Skriftserien* (ed. U.o.S.-E. Norway), pp. 88. University of South-Eastern Norway, Bø i Telemark.
- Heggenes, J., Schartum, E., Omland, T. & Rolset, K. (2020) Gytegroppregistreringer i Vallaråi høsten 2019. *USN Skrift* (ed. U.i.S. Norge), pp. 25. Universitetet i Sørøst Norge, Universitetet i Sørøst Norge, Bø.
- Irvine, R.L., Oussoren, T., Baxter, J.S. & Schmidt, D.C. (2009) The effects of flow reduction rates on fish stranding in British Columbia, Canada. *River Research and Applications*, **25**, 405-415.
- Kildal, Ø. (2013) Miljøtiltak i Vallaråi – Sluttrapport for tiltak utført i fase 2. Sundsbarm Kraftverk. *Skagerak Energi AS* (ed. S.E. AS), pp. 11. Skagerak Energi AS, Skien.
- Korman, J., Decker, A.S., Mossop, B. & Hagen, J. (2010) Comparison of Electrofishing and Snorkeling Mark-Recapture Estimation of Detection Probability and Abundance of Juvenile Steelhead in a Medium-Sized River. *North American Journal of Fisheries Management*, **30**, 1280-1302.
- Louhi, P., Maki-Petays, A. & Erkinaro, J. (2008) Spawning habitat of atlantic salmon and brown trout: General criteria and intragravel factors. *River Research and Applications*, **24**, 330-339.



- Museth, J., Borgstrom, R. & Brittain, J.E. (2010) Diet overlap between introduced European minnow (*Phoxinus phoxinus*) and young brown trout (*Salmo trutta*) in the lake, vre Heimdalsvatn: a result of abundant resources or forced niche overlap? *Hydrobiologia*, **642**, 93-100.
- Museth, J., Dervo, B., Brabrand, Å., Heggenes, J., Karlsson, S. & Kraabøl, M. (2018) Storørret i Norge. Definisjon, status, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov. *NINA rapport* (ed. N.I.f.N. (NINA)), pp. 102. Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Trondheim.
- Museth, J., Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Thorstad, E.B. & Ugedal, O. (2007) The history of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) in Norway: from harmless species to pest. *Journal of Fish Biology*, **71**, 184-195.
- Nagrodski, A., Raby, G.D., Hasler, C.T., Taylor, M.K. & Cooke, S.J. (2012) Fish stranding in freshwater systems: Sources, consequences, and mitigation. *Journal of Environmental Management*, **103**, 133-141.
- Pedley, G. (2018) Salmonid redd identification - Advisory document. *Advisory document* (ed. T.W.T. Trust), pp. 7. The Wild Trout Trust, The Wild Trout Trust.
- Roed, A. & Torp, J.D. (2017) Elverestaurering i Vallaråi, Seljord i Telemark. Effekter av elverestaurering på tetthet og vekst av brunørret (*Salmo trutta*). Master of Science Master of Science, University College of South east Norway.
- Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. (2013) Incubation, hatching and survival of eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in spawning redds influenced by groundwater. *Limnologica*, **43**, 325-331.

Skriftserien nr. 74  
2021

**Gytegropregistreringer i Vallaråi  
og Kivleåi høsten 2020**

Jan Heggnes  
Eivind Schartum  
Anita C. Kirkevold  
Kjetil Rolseth

ISBN: 978-82-7206-612-2  
ISSN: 2535-5325

usn.no

