

# Gytegropregistreringer i Vallaråi høsten 2019

Jan Heggnes  
Eivind Schartum  
Tom Omland  
Kjetil Rolset





Jan Heggenes, Eivind Schartum, Tom Omland og Kjetil Rolset

## **Gytegropregistreringer i Vallaråi høsten 2019**

© 2020 Forfatterne  
Universitetet i Sørøst-Norge  
Bø, 2020

Skriftserien fra Universitetet i Sørøst-Norge nr. 43

ISSN: 2535-5325 (online)  
ISBN: 978-82-7206-558-3 (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 gytegroper oppstrøms Sundsbarm bru i Vallaråi, desember 2019

## Innholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Kort biologisk bakgrunn .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Metoder .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Drone og videofilming .....	9
4.2.	Dykking.....	11
<b>5.</b>	<b>Resultater og kommentarer .....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>Litteratur .....</b>	<b>24</b>

## 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), som i hovedsak ble bygd 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. 700 m til innløp Seljordsvatn, ikke ble nevnt Omland og Kjetil Rolsetneverdig 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). Ettersom 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 antakelig 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) 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 tidligere gyte-undersøkelsene fra perioden 2008-2010 (nedenfor), ble det igjen gjennomført dykke

undersøkelser av gyteplasser i Vallaråi høsten 2019. I tillegg ble det gjort video opptak med drone. Denne rapporten dokumenterer resultatene av disse undersøkelsene.

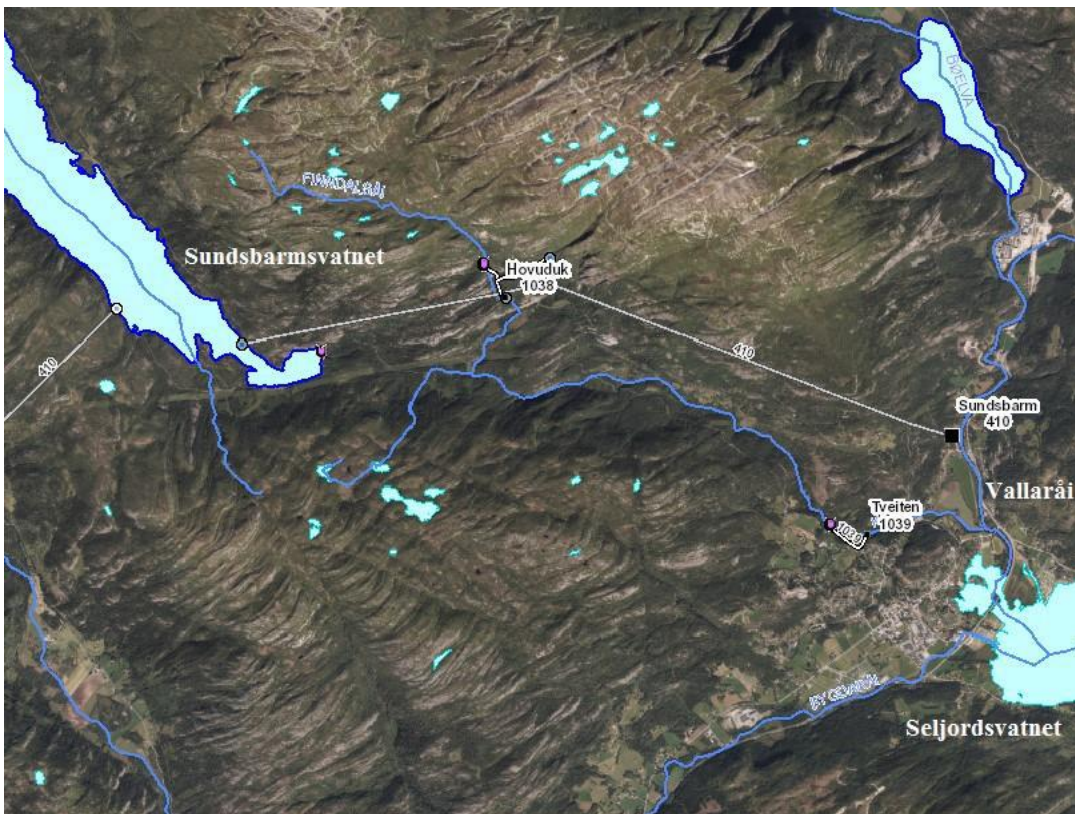
## 2. Kort biologisk bakgrunn

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)

## 3. Områdebeskrivelse

Vallaråi er en sterkt modifisert vannforekomst (016-2557-R, Vallaråi nedre) som tilhører Skiensvassdraget og går under midtre Telemark vannområde og Vest-Viken vannregion (<https://vannett.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  $19,34 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Av dette kommer i gjennomsnitt  $7,73 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  fra restnedbørfeltet (ca.  $245 \text{ km}^2$ ), mens  $11,61 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  kommer fra kraftverket (nedbørfelt ca.  $413 \text{ km}^2$ ; data fra Skagerak Kraft AS). Kraftverket utnytter fallressursene i Flatdalsvassdraget (delnedbørfelt  $171 \text{ km}^2$ ; 016-693-R Åmotsdalsåi og 0-16-690-R Flatdøla), Morgedalsvassdraget (0-16-1632-R) og Dalaåi (0-16-2906-R; totalt delnedbørfelt  $180 \text{ km}^2$ ). Vannet samles i reguleringsmagasinet Sundsbarmvatnet (574-612 moh.) og utnyttes videre i Sundsbarm kraftverk (fallhøyde ca. 480 m, maksimal slukeevne  $26 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , installasjon 103 MW) (Fig. 1) (for mer detaljer se Heggenes, Roed & Torp 2018).



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

I forbindelse med byggingen av Sundsbarm kraftverk ble elva kanalisert 1969 – 1970 på en 0,7 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).

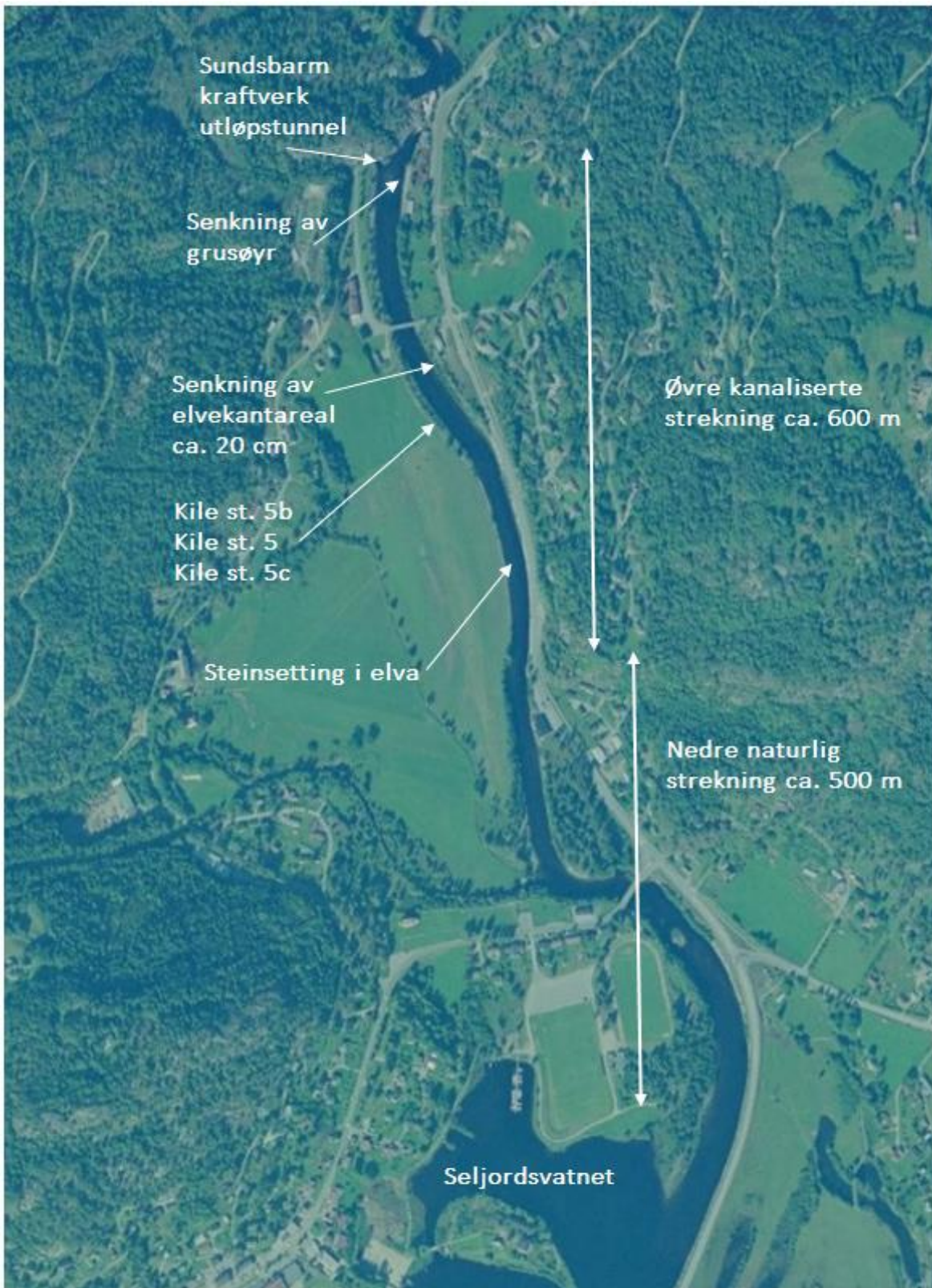
Før reguleringen av Vallaråi var midlere årsvannføring ca. 16-17 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, mens årlig regulert middelvannføring er økt til ca. 19-20 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Årlig normalvannføring fra restfeltet er 7,7 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Flommer er sjeldnere og vannføringen utjevnet over året (Heggenes *et al.* 2012). På vinteren (november-april) er vannføringen normalt 20-25 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> når kraftverket går, mens i sommerhalvåret kan det forekomme vannføringsvariasjoner mellom 3 og 30 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> eller mer, avhengig av restvannføring og kjøring av kraftverket (opp til 25 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> kjørevann). Sundsbarm kraftverk benyttes i stor grad 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).

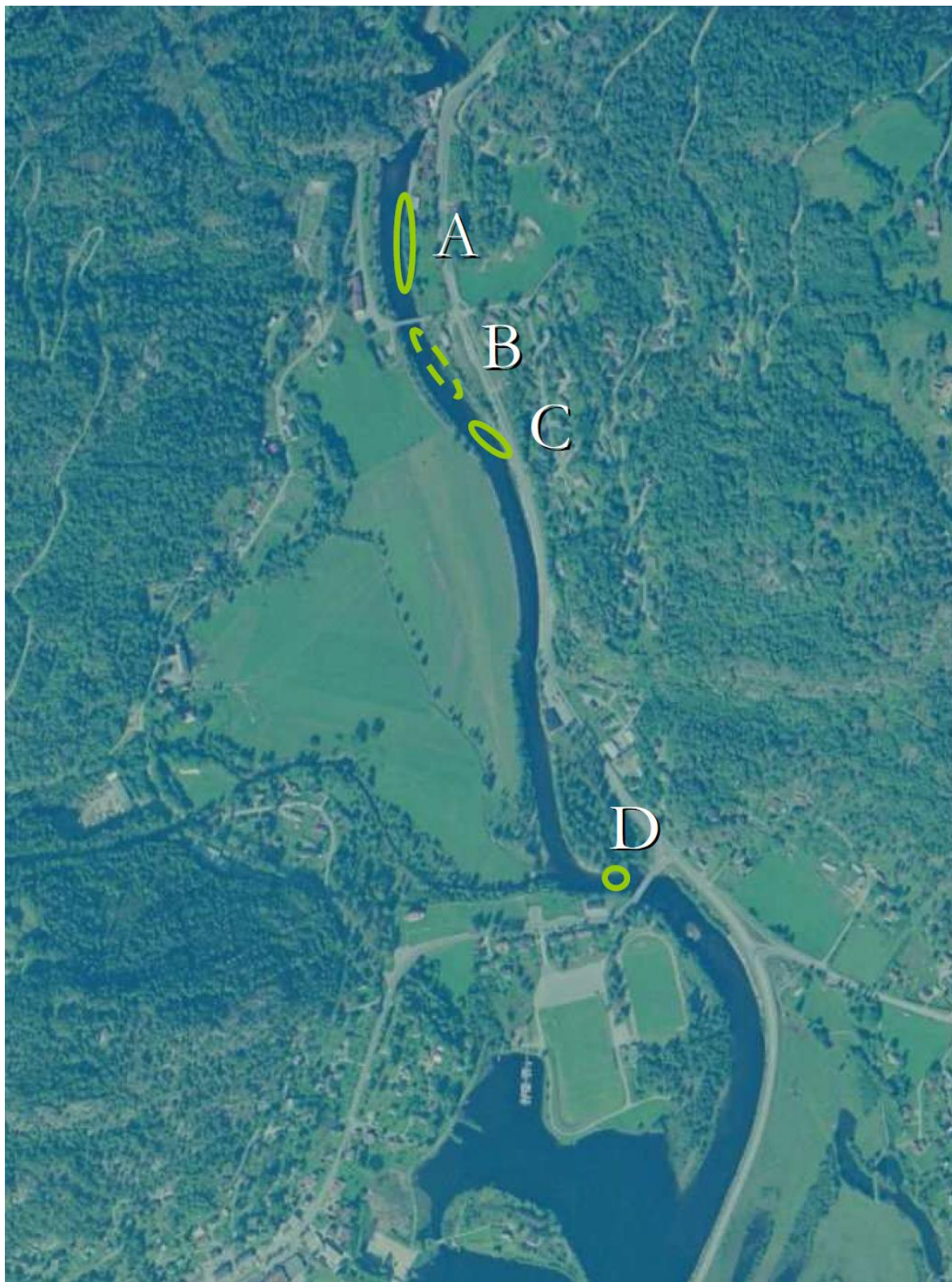
Gjennom undersøkelser i årene 2008-2010 var det fire gyteområder som hovedsakelig ble brukt av større ørret (ca. 1 kg og større) i Vallaråi (Fig. 3), det største og trolig viktigste gyteområdet (A) ligger på østsiden øverst i Vallaråi, nær rett overfor administrasjonsbygningen til Sundsbarm kraftverk, 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).



Figur 2. Den undersøkte elvestrekningen av Vallaråi 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. Men gytegroper kan skille seg ut på flere måter. I mer ensartede gruspartier vil gytegroppene også få en karakteristisk 'bølge'-form fra gropen i forkant og ned mot den opplagrede grusen i bakkant, og grusmaterialet vil følgelig også være noe sortert (Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Soulsby *et al.* 2009; Pedley 2018). Med grovere (knyttneve og større) og mindre homogent substrat vil dette være mindre synlig (Fig. 4b). Som en følge av fiskens graving i substratet, vil substratet imidlertid være betydelig løsere i gytegroppen enn i tilliggende områder. Lysere felt, bølgeform med sortert materiale, og løsere substrat er de tre viktige indikatorene på gytegroper etter stor ørret. Dette innebærer også at gytegroper 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, 5). 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 annen aktivitet enn gyting.

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

Gytefelt og gytegropp observasjoner og tellinger ble gjennomført i Vallaråi 2019 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 –groper (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). I Vallaråi er gyteperioden normalt primo oktober til medio november. I 2019 ble dykkeundersøkelser gjennomført etter endt gytesesong, primært for å telle antall observerbare gytegroper. Vi har i tillegg tatt i bruk drone og videofilming som en supplerende hoved-metode. Video-bilder gir gode observasjonsmuligheter på grunnere vann med beskjedne 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 gytegroper etter stor ørret og 'vanlig ørret' basert på størrelsen til etablerte groper. Større ørret graver større groper (Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Pedley 2018). Dette er imidlertid et dynamisk og relativt kriterium, ettersom gropenes lengde og bredde ikke bare vil avhenge av ørretens størrelse, men også avhenge særlig av substrat størrelser og vannhastigheter. Som en grov regel brukte Wollebaek, Thue and Heggenes (2008) ved dykking og direkte målinger brukte 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).

#### **4.1. Drone og videofilming**

Droneflyging (Luftfartstilsynet, dronepilot reg. nr 1048, "Rolseth Foto") med videofilming ble gjennomført 3 desember 2019 (vannføring ca.  $20 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ) etter avsluttet gyting, og nær samtidig med dykking (nedenfor).

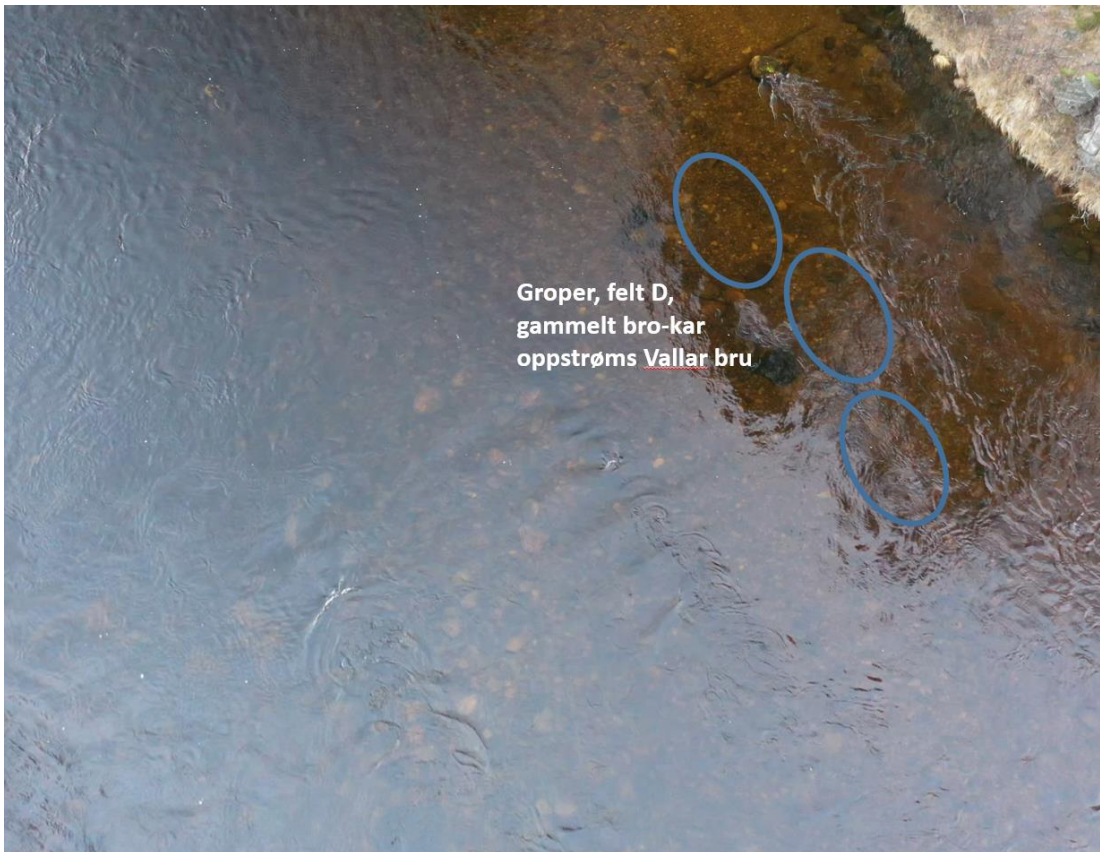
Flyging ble gjennomført med to droner, hhv. DJI Phantom 4 pro- V2 (<https://www.dji.com/no/phantom-4-pro-v2>) og Mavic 2 pro (<https://www.dji.com/no/mavic-2>). Begge dronene er utstyrt med spesialtilpasset software på kamera og egenutviklet filterteknologi for filming av og ned i vann. Denne teknologien 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 gjenkjenning og oversikt av området. Ved kartlegging av større 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. Derneft dokumenteres ønskede detaljer som observasjoner av gytegroper, gytefelt, og eventuelt fisk, ved film og stillbilder fra hensiktsmessig høyde. Ved videofilming fra drone vil selvsagt dronehøyden bestemme perspektivet. Uten fastmerker som referanse, er det derfor vanskelig å bestemme gropenes størrelse. Begrepet 'stor gytegrop' blir mer relativt, og kan derfor 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.



*Figur 4a. Gyteområde med enkeltgrop(er) etter større ørret på fin-partikulært gytesubstrat oppstrøms Sundsbarm bru, desember 2019.*



Figur 4b. Lite gytefelt med vanskelig identifiserbare groper etter større ørret på grov-partikulært og variabelt gytesubstrat ved gammelt brokar oppstrøms Vallar bru, desember 2019.

## 4.2. Dykking

Elva og gyteområder ble undersøkt etter avsluttet gyting (i uke 49) 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). Strekningene 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 gytestrekning 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 karftverk 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 (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 (5-15 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 (> 3m) 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 2019 ble på samme måte som i tidligere år, gjennomført på relativt typiske vannføringer, dvs. ca. 20 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>.



## 5. Resultater og kommentarer

Droneflyging og dykking ble gjennomført første uke i desember, dvs. uke 49, og vel etter endt gytesesong. Ved dykking i desember 2019 ble det ikke observert større ørret i Vallaråi. Det var som forventet at det ville være lite fisk å se på elva så sent på året.

Liksom ved undersøkelsene i 2008-2010 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, 5). 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. 6). Det synes også være 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 indentifisere 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 forgått gyting (Fig. 7). 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.

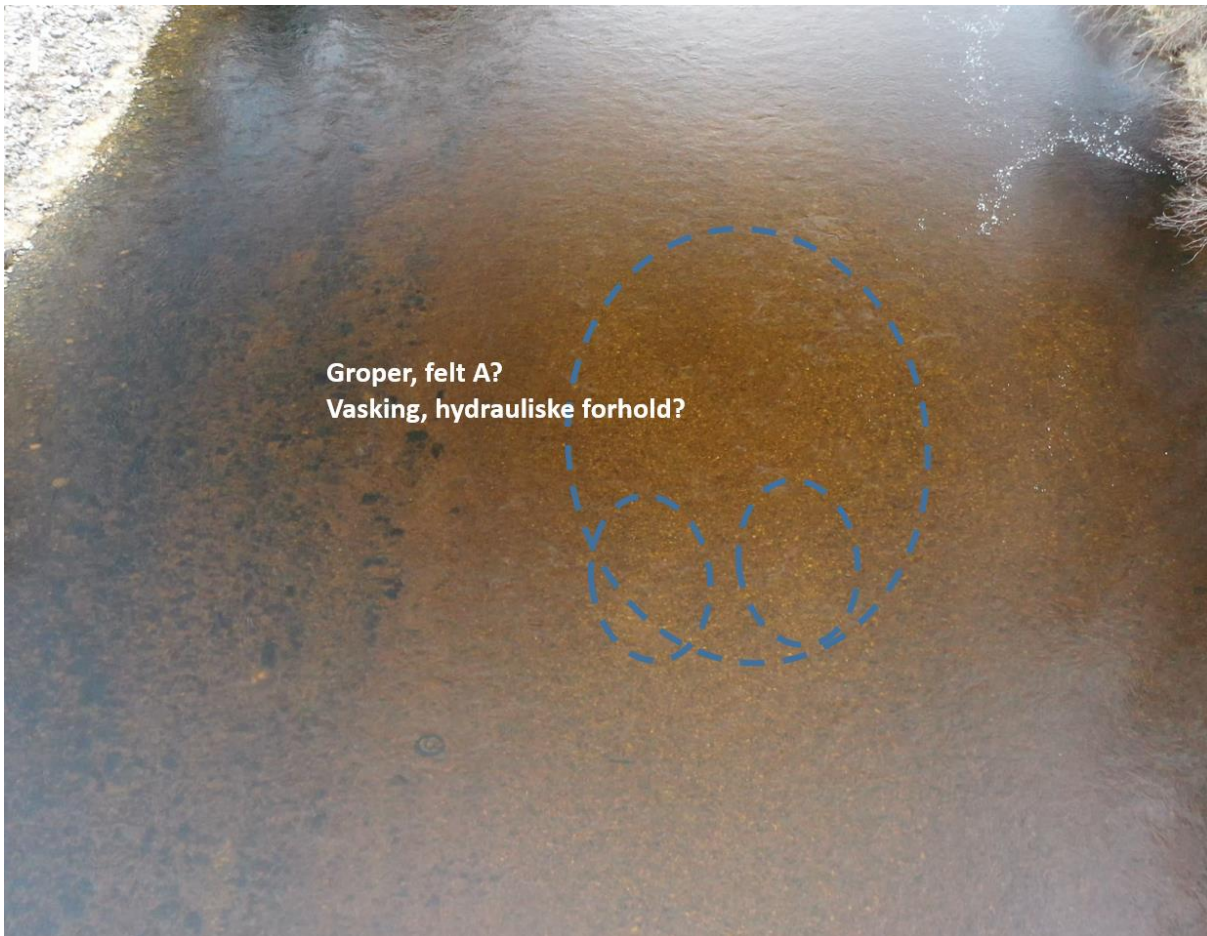
Antall større gytegroper basert på observasjoner ved å kombinere videofilming fra drone og dykkerobservasjoner etter gytesesongens slutt, estimeres til 20-25 større groper (Tab. 1, Fig. 6, 8).



Figur 5. På mer grovsteinete strekninger med høyere vannhastigheter kan det være vanskelig å indentifisere mindre gytegroper, som her nedstrøms Sundbarm bru, desember 2019.



Figur 6. Særlige hydrauliske forhold, som nedstrøms bro-pillaren til Sundbarm bru, kan gjøre det krevende å skille ut hva som bare er naturlig vasking av substrat og hva som kan være gytegroper.



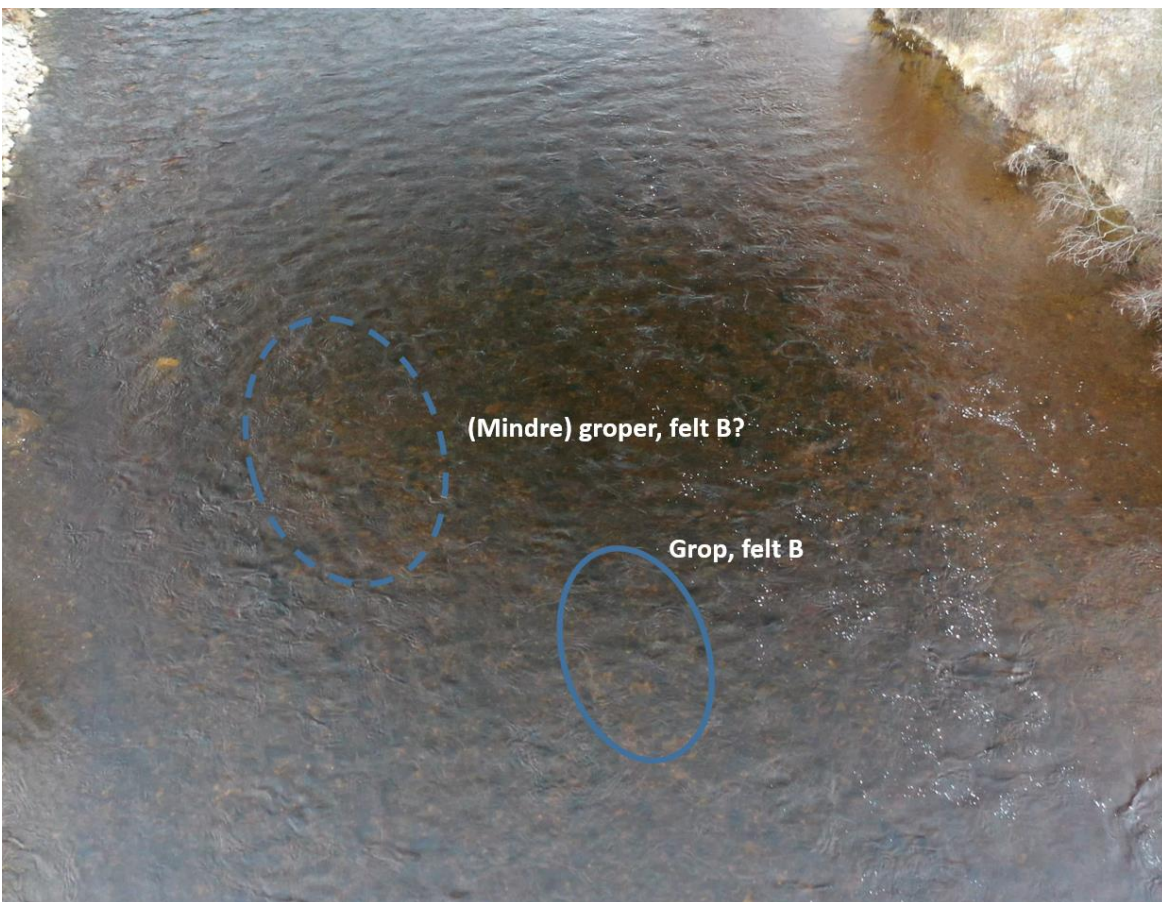
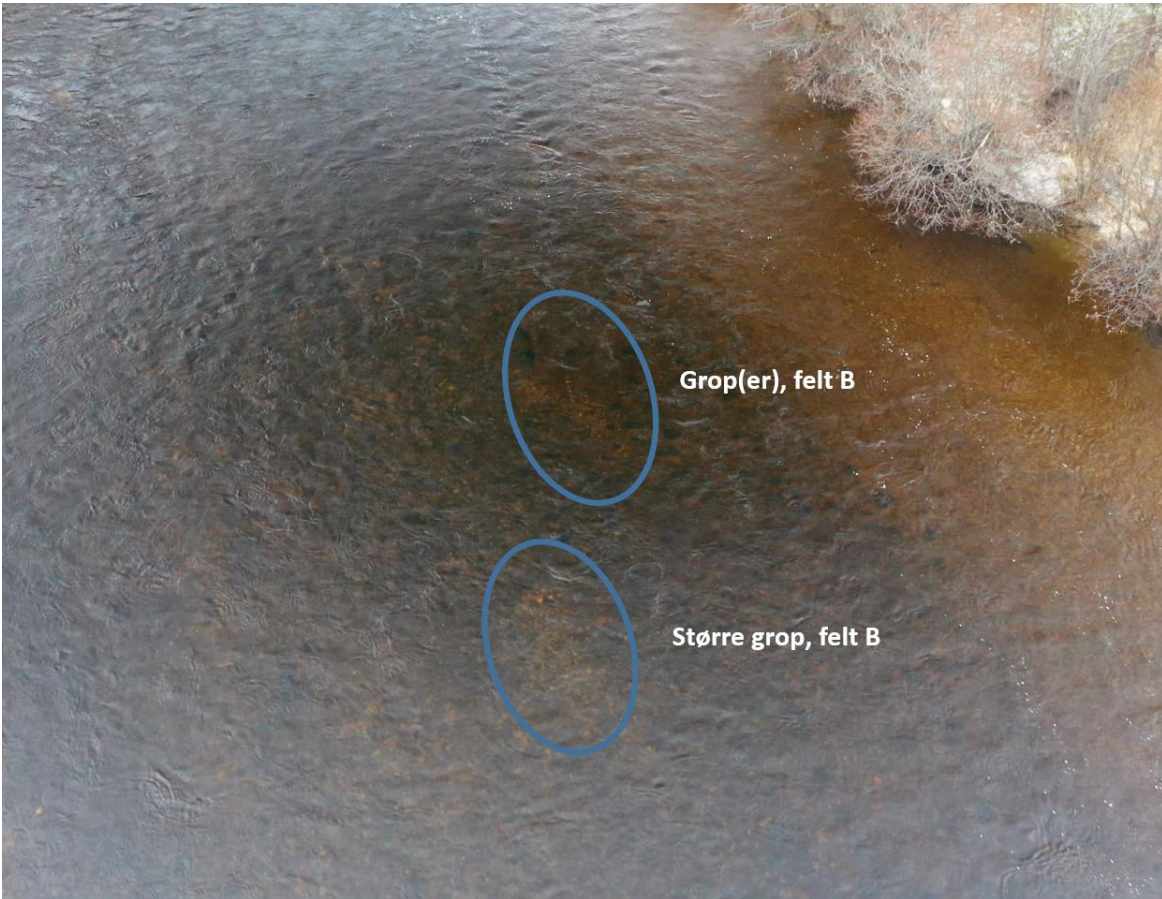
Figur 7. Lysere gruspartier nedstrøms samløp undervann Sundsbarm kraftverk og restvann Vallaråi, som kan skyldes vasking ved gyteaktivitet og/eller ustabil substrat.

Tabell 1. Større gytegroper observert ved videofilming (fra drone) av Vallaråi etter gytesesongens slutt i 2019.

Bilde	Sted	Observasjoner
1	Nær gammelt brokar oppstrøms Vallar bru	3 groper
2	Sving mot E-134	1 grop
3	Oppstrøms sving mot E-134.	1 grop
4	Oppstrøms sving mot E-134.	1 grop
5	Nedstrøms Sundsbarm bru	2 groper
6	Nedstrøms Sundsbarm bru	1 grop
7	Rett nedstrøms Sundsbarm bru, øst	2 groper
8	Rett oppstrøms Sundsbarm bru, øst	3 groper
9	Oppstrøms Sundsbarm bru	4 groper
10	Oppstrøms Sundsbarm bru	1 grop
11	Oppstrøms Sundsbarm bru	2 groper
12	Grusøyr samløp undervann kraftverk/Vallaråi	2 groper



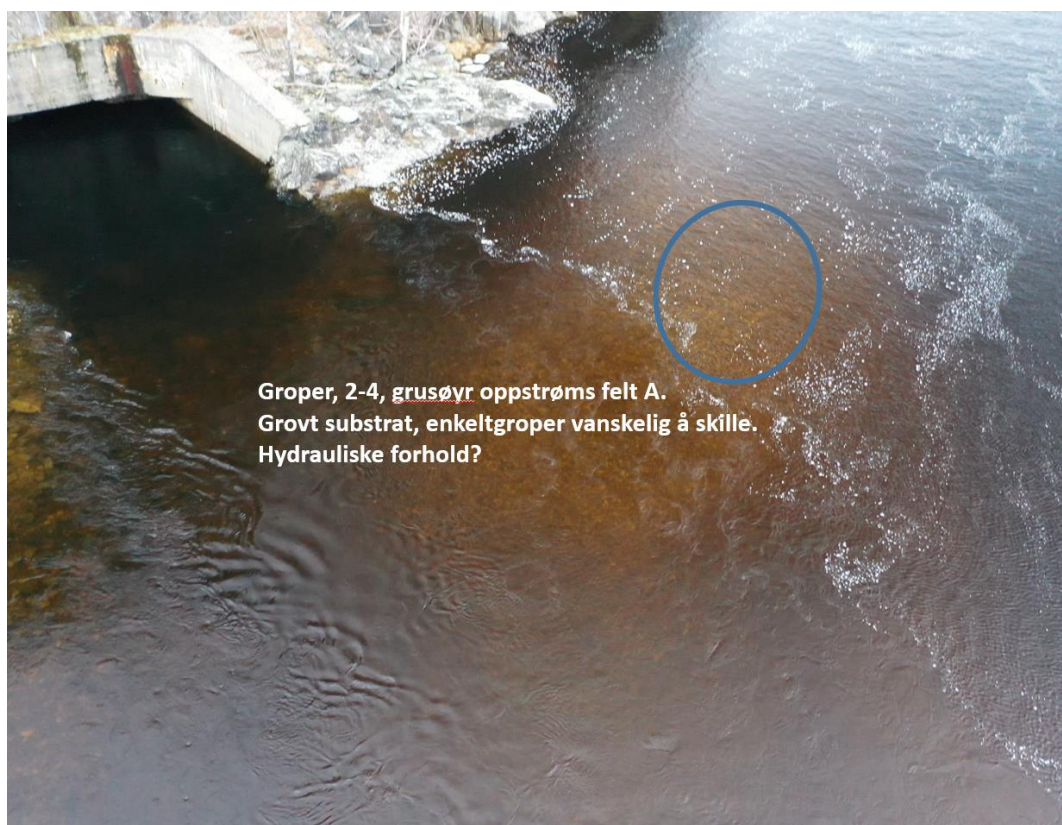












Figur 8. Dronebilder av gytegroper registrert (Tabell 1) i Vallaråi, desember 2019, fra Vallar bru og oppstrøms.

Det er ikke tidligere gjort systematiske tellinger av gytegropper i Vallaråi, bortsett fra en pilotundersøkelse for mer enn 15 år siden, og som fant et betydelig lavere antall store gytegropper (Heggenes & Dokk 1995). Estimater for høsten 2019 synes å samsvare rimelig med tidligere resultater fra dykke-observasjoner med telling av antall gytefisk i perioden september-november for årene 2008-2010. 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 2019 samsvarer også godt med resultater fra dykking i tidligere år 2008-2010 mht. viktige gyteområder for stor ørret (Fig. 3). Det viktigste gyteområdet synes være oppstrøms Sundbarm bru, med mer spredte observasjoner av gytegropper nedstrøms Sundsbarm bru og ned til hvor Vallaråi vinkler mot E-134. Et lite lokalt gyteområde ligger nær det gamle brokaret oppstrøms Vallar bru. Dersom dykkeundersøkelser også gjennomføres i gytesesongen, vil antall større gytefisk også kunne estimeres. Med sitt relativt jevne hydrauliske forløp, er Vallaråi velegnet til dette.

Et tydelig egnet gyteområde ved innløpet til hølen oppstrøms Vallar bru, synes ikke å bli brukt (Fig. 10). Ved Vallaråi sitt innløp i Seljordvatn er det områder med gunstig gytesubstrat, men vannhastighetene synes for lave til at områdene blir brukt til gyting av iallfall større ørret.



*Figur 10. Et tilsynelatende egnet gyteområde (substrat, vannhastighet) ved innløpet til hølen oppstrøms Vallar bru, synes ikke å bli brukt.*

## 6. 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.
- 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.
- 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, Øvre 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.
- 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, 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.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. & Harby, A. (2001) Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers-Research & Management*, **17**, 609-622.
- Soulsby, C., Malcolm, I.A., Tetzlaff, D. & Youngson, A.F. (2009) Seasonal and inter-annual variability in hyporheic water quality revealed by continuous monitoring in a salmon spawning stream. *River Research and Applications*, **25**, 1304-1319.
- Wollebaek, J., Thue, R. & Heggenes, J. (2008) Redd site microhabitat utilization and quantitative models for wild large brown trout in three contrasting boreal rivers. *North American Journal of Fisheries Management*, **28**, 1249-1258.
- Zubik, R.J. & Fraley, J.J. (1988) Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. *North American Journal of Fisheries Management*, **8**, 58-62.

Skriftserien nr 43  
2020

Gytegropregistreringer i Vallaråi høsten 2019

Jan Heggnes  
Eivind Schartum  
Tom Omland  
Kjetil Rolset

ISBN 978-82-7206-558-3  
ISSN 2535-5325

usn.no

