



Jan Heggnes og Eivind Schartum

Gytegropregistreringer i Vallaråi høsten 2023

Skriftserien fra Universitetet i
Sørøst-Norge nr. 142
2024

Jan Heggenes og Eivind Schartum

Gytegropregistreringer i Vallaråi høsten 2023

© Jan Heggnes og Eivind Schartum, 2024
Universitetet i Sørøst-Norge
Bø

Skriftserien fra Universitetet i Sørøst-Norge nr. 142

ISBN 2535-5325

ISSN 978-82-7206-844-7



Denne publikasjonen er lisensiert med en Creative Commons lisens. Du kan kopiere, distribuere og spre verket i hvilket som helst format eller medium. Du må oppgi korrekt kreditering, oppgi

en lenke til lisensen, og indikere om endringer er blitt gjort.

Se fullstendige lisensbetingelser på <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no>

Sammendrag

Vallaråi (strekning Seljordsvatn-nedstrøms Lakshøl ca. 1,7 km) ble undersøkt med dykking (5. des., tre dykkere passivt drivende parallelt) og dronemotografiering (12 des.) for stor gytefisk og store gytegroper (større enn ca. 1 m, etter ørret antatt større enn ca. 45 cm/1 kg). Større gytegroper og gyteaktivitet er konsentrert til et gytefelt oppstrøms Sundsbarm bru. Her lot enkeltgroper seg ikke skille ut pga. overlappende vasking og gytegroper. Totalt antall store gytegroper ellers i elven ble estimert til 35, og fordeler seg på hele strekningen til nedstrøms Vallar bru. Resultatene gir et noe høyere antall store gytegroper enn i tidligere år, noe som vesentlig tilskrives bruk av tre dykkere i 2023, mot to dykkere i de fleste tidligere år (2008-2010, 2019-2021). På de mest brukte gyteområdene oppstrøms Sundsbarm bru er det betydelig innslag av grus med egnet partikkelstørrelse for gyting. Vannstrømmen over hele området er gjennomgående jevn og med stabilt vanndekket areal selv på lave vannføringer.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	1
2.	Metoder	4
3.	Resultater og kommentarer	11
4.	Konklusjoner og anbefalinger videre undersøkelser.....	17
5.	Vedlegg 1: Utvalgte dronevideo bilder av gytegroper i Vallaråi 2023.....	18
6.	Litteratur	28

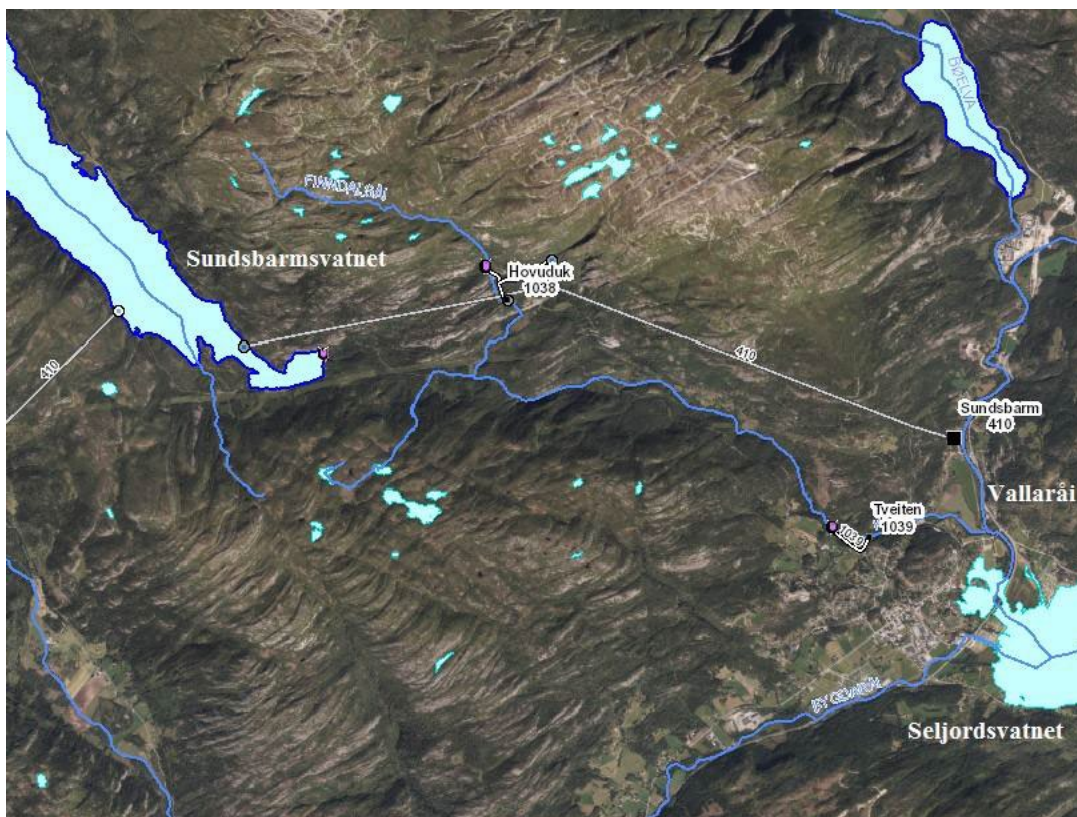
1. Innledning

Vallaråi i Seljord kommune er hovedtilløpet til Seljordsvatnet. Vannforekomsten er i dag definert som 'moderat økologisk potensial' (SMVF Vannforekomst ID: 0 16-2557-R) og reguleres av Sundsbarm kraftverk (Fig. 1, 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 ca. 0,75 km lang strekning nedstrøms kraftverket. Elvestrekningen nedenfor den kanaliserte strekningen til innløp Seljordsvatnet (ca. 0,9 km, avhengig av vannstand) ble ikke nevneverdig fysisk endret (Fig. 1, 2). I 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, nedstrøms Vallar bru, forbygd med sprengstein.

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 vanlig ørret (*Salma trutta*) og den innførte arten ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), som konkurrerer med ørret om mat og plass (Museth *et al.* 2007; Museth, Borgstrom & Brittain 2010). Bekkeniøye (*Lampetra planeri*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) forekommer også i Vallaråi. Seljordsvatnet har en betydelig bestand av 'vanlig' ørret (25-40 cm, opp mot 1 kg) og stor ørret (større enn 45 cm/ 1 kg) som bruker Vallaråi som gyte- og oppvekstområde (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Museth *et al.* 2018). Sik (*Coregonus lavaretus*) kan iflg. lokale kilder også vandre opp fra Seljordsvatn og bruke Vallaråi som gyteområde, men dette er lite undersøkt, og synes nå å ha begrenset omfang i dag.

Denne rapporten viderefører fiskebiologiske undersøkelser som ble gjennomført 2020-2022, primært med formål om å undersøke og bedre gyte- og oppvekstforholdene til stor ørret i elva. Undersøkelsene i Kivleåi ble avsluttet i 2022 (se Heggenes 2023; Heggenes *et al.* 2023).

For å overvåke gyteaktivitet og gyteområder spesielt for stor ørret i Vallaråi, og følge opp tidligere gyteundersøkelsene fra perioden 2008-2010 (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011), ble det høsten 2019-2022 gjennomført undersøkelser av gyteplasser ved dykking i Vallaråi (Heggenes *et al.* 2020; Heggenes *et al.* 2021; Heggenes *et al.* 2023). Samme type undersøkelser ble gjentatt høsten 2023 og rapporteres her. Formatet følger Heggenes *et al.* (2023) og det henvises til den rapporten for detaljer. Dykkeundersøkelsene ble kombinert med drone videoopptak.



Figur 1. Vallaråi med utløp i Seljordsvatnet, og Sundsbarm kraftverk (■) ca. 1,7 km oppstrøms, som utnytter bunnvann fra hovedmagasinet i Sundsbarmvatnet (NVE WMS) (Fra Heggenes, Roed & Torp 2018).



Figur 2. Den undersøkte elvestrekningen av Vallaråi (med innløp Kivleåi) som viser kanalisert og 'naturlig' strekning.

2. Metoder

Nye gytegroper er normalt synlige ved at de gir lyse felter i elvegrusen (Fig. 3a), ettersom gravingen og vaskingen under gyting flytter finere materiale 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 (Fig. 3b). Slike lysere felt kan også skyldes grunnvannsutspring som lokalt forhindrer sedimentering av fint materiale. Gytefisk vil gjerne nettopp velge områder med god vanngjennomstrømning i substratet, slik at eggene får sikker oksygentilførsel gjennom vinterperioden (Malcolm *et al.* 2012; Soulsby *et al.* 2012).

Gytegroper kan skille seg ut på flere andre måter i tillegg til at de er lyse, noe som krever mer detaljerte lokale undersøkelser (Fig. 4). I mer ensartede gruspartier kan gytegroppene få en 'bølge'-form fra gropen i forkant og ned mot den opplagrede grusen i bakkant. Grusmaterialet vil følgelig være noe løsere og kan være noe sortert (Fig. 4) (Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Soulsby *et al.* 2009; Pedley 2018). På elvestrekninger med høyere gradient og dermed grovere og mindre homogent substrat, vil dette imidlertid være mindre eller ikke synlig. Dette er tilfelle for vesentlige deler av Vallaråi mellom Lakshøl og Vallar bru (Fig. 3c). Som en følge av fiskens graving i substratet, kan substratet likevel være løsere i gytegroppen enn i tiliggende områder. Lysere felt, bølgeform med mulig sortert materiale, og løsere substrat er tre viktige indikatorene på gytegroper etter stor ørret. Slike mer detaljerte undersøkelser (Fig. 4) krever dykking og/eller vading med vannkikkert.



Figur 3a. Gyteområde med enkeltgrop(er) etter større ørret på grus ved Kivleåi sitt innløp i Vallaråi, november 2021.

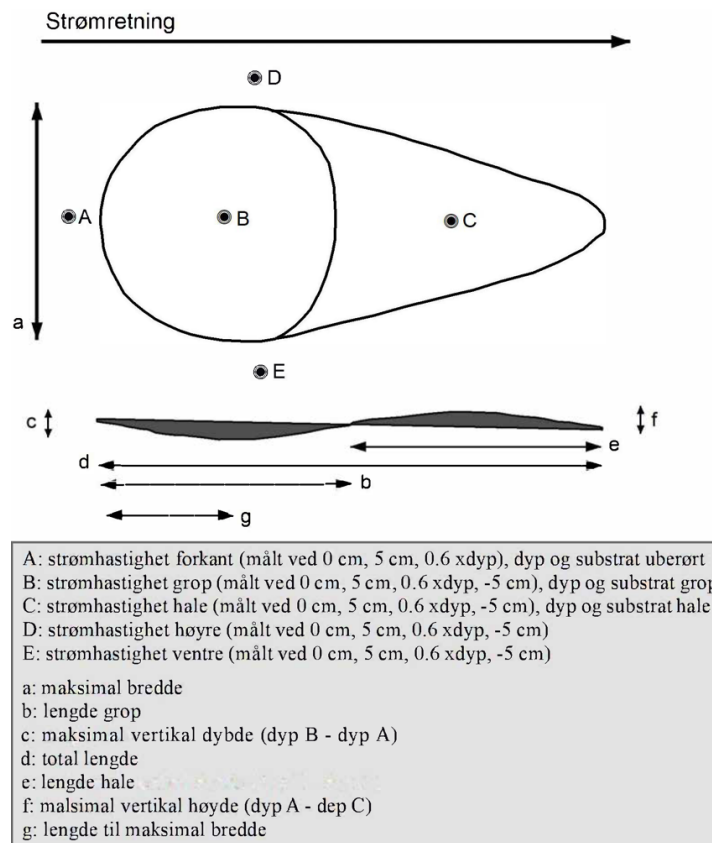


Figur 3b. Lyst område nedstrøms Sundsbarm bru som trolig skyldes hydraulisk vasking, desember 2023.





Figur 3c. Det kan være vanskelig å identifisere gytegroper etter større ørret på grovpartikulært og variabelt gytesubstrat på strykstrekninger, særlig mellom Sundsbarm bru (øverst) og Vallar bru (nederst), desember 2022.



Figur 4. Prinsippkisse over typisk gytegropp med tilhørende målepunkt og avstander for eventuell kvantifisering av strømhastigheter, substrat partikkelstørrelser, lengdemål og vertikale høyder. Utformingen av en gytegropp vil variere avhengig av lokale forhold. (Fra Wollebæk, Thue & Heggenes 2003).

Gytegroper er derfor generelt sett lettere å identifisere i elver og elvestrekninger med lavere gradient, jevn (laminær) vannstrøm, og mer homogent grus-substrat (Fig. 3a), enn i striere elvepartier med høyere gradient og varierende, ofte grovere substrat (Fig. 3c). Dersom det har vært flommer eller fysiske tiltak i elva før eller under gyteperioden som har fjernet finmateriale og flyttet på grus og stein (Fig. 3b), vil dette naturligvis gjøre identifisering av gyteområder og groper mer usikre.

Det kan forekomme overgraving av gytegroper, noe som selvsagt gjør at enkeltgropene vanskelig lar seg identifisere. Flere mindre fisk kan også grave sammen flere mindre groper, som dermed kan forveksles med en enkelt og 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, i tillegg til en eventuell endelig gytegroptelling etter endt gytesesong som er gjennomført her. Flere observasjoner under gytesesongen vil også kunne gi et direkte estimat på antall aktive gytefisk. I Vallaråi er gyteperioden normalt primo oktober til medio november (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011; Heggenes & Hjeltnes 2021), og dykkeundersøkelsene med gytegroptelling er gjennomført etter endt gytesesong, dvs. siste uke i november eller senere.

Gytegroppundersøkelsene i Vallaråi har alltid blitt gjennomført ved dykking. Siden 2021 har det også blitt benyttet en supplerende observasjonsmetode; drone videofotografering/filming. Videobilder kan gi 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. Begge metoder er avhengig av god sikt under vann og gode lysforhold. Dronefotografering er imidlertid her betydelig mindre robust enn dykking. Drone kan heller ikke brukes ved regn/sludd og lav sol (skrått lys, skygger).

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 partikkelstørrelser og vannhastigheter. Som en hovedregel brukte Wollebaek, Thue and Heggenes (2008) ved dykking og direkte målinger en målt gytegropp lengde på ca. 1 m og større til å definere en 'stor' gropp. Dette er lagt til grunn her, på samme måte som i de tidligere dykkeundersøkelsene i Vallaråi (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Storørret er ikke etter en gitt størrelse, men definert funksjonelt som fiskespisende ørret: 'En storørretbestand er naturlig reproduserende med regulær forekomst av fiskespisende individer, og hvor overgangen til fiskediett gir A) vekstomslag eller B) utholdende vekst' (Museth *et al.* 2018). En gytegropp på ca. 1 m er 2-3 x lengde ørret på 40-45cm/ca. 1kg som i de fleste systemer vil være mer enn tilstrekkelig størrelse for overgang fra bunndyr til fiskespiser, og oftest betydelig større enn 'vanlig' ørret størrelse som oppnås på bunndyrdiett, f.eks. i Seljordsvatn. Overgang til fiskespising kan skje ved betydelig mindre ørret størrelse, avhengig av størrelse på predatorfisk som kan være inntil 25-30% av predatorens størrelse (se f.eks. L'Abée-Lund, Langeland & Sæggrov 1992).

Dykking

Elva og gyteområder ble undersøkt med dykking (snorkling) i uke 49, etter avsluttet gyting, og nær samtidig med dronevideo opptak (under). Direkte observasjon under vann ved snorkling er en egnet metode for denne type undersøkelser (Zubik & Fraley 1988; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008; Korman *et al.* 2010). Strekningen 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 den tilgjengelige gyttestrekningen 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 tunnelen fra Sundsbarm kraftverk av sikkerhetsmessige grunner. Deler av hølen oppstrøms Vallar bru er også for dyp til at eventuelle groper kan observeres.

Ved dykkeobservasjoner i 2023 drev tre dykkere parallelt og synkront med vannstrømmen nedover den aktuelle elvestrekningen, og passivt rolig for ikke å forstyrre strømningsmønster og eventuell fisk. Antall observerte gytegroper samt lysere vaske-/gravefelt, ble registrert og notert på ortofoto i målestokk 1:1500. Antall, størrelse (cm/kg) og posisjon til ev. observert stor ørret (større enn ca. 40-45 cm, tilsvarende ca. 1 kg), ble avmerket på samme måte. I tillegg gjorde dykkeren en subjektiv 'på

stedet' registrering og vurdering av mulige gyteområder, primært basert på substratpartikkelstørrelse (Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Wollebaek, Thue & Heggenes 2008). Større tettheter av mindre - 'vanlige' - gytegroper ble også notert.

For både dykking og droneflyvning gjelder at antall observerte, gravde groper eller gytefelt (hvor enkeltgroper ikke lett lar seg definere) er en indikator på gyteaktivitet og antall gytefisk. Antall gytegroper 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 overgraves av senere gytere, og flere (mindre) groper kan sammengraves. Antall gytefelt og antall observerte groper gjenspeiler derfor ofte ikke antall gytinger direkte. Når metodikken er den samme, vil det likevel være en systematisk, sammenlignbar indikator over år, hvor endringer i gytegroper/felt, under ellers like forhold, med stor sannsynlighet speiler endringer i gytebestanden. For å få et mer direkte mål på antall gytere, bør det gjennomføres drivtelling i selve gytesesongen, slik det ble gjort i Vallaråi 2008-2010 (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011).

Sikten under vann i Vallaråi varierer betydelig med vannføring, men på lave vannføringer ($5-25 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) med klart vann er sikten gjennomgående tilstrekkelig god for registrering av gytegroper/felt med dykking og drone. Vannet er imidlertid lett humusfarget, noe som reduserer sikten og gjør kontrastene svakere bl.a. ved videofilming. Den noe begrensede sikten pga. farget vann i Vallaråi, blir også vanligvis betydelig redusert ved større restvannføringer i elva. Det er på den annen side få dypere partier ($> 3 \text{ m}$) på aktuelle strekning i Vallaråi, bortsett fra svingen oppstrøms Vallar bru (Fig. 2), samt 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 overflateturbulens video mindre egnet som observasjonsmetode. Dykking fungerer derimot uavhengig av overflateturbulens, og også på dypere partier. De to metodene supplerer derfor hverandre godt. Dykkingen i 2023 ble gjennomført i dagslys på høy vannføring mens kraftverket gikk med full kapasitet, dvs. en vannføring på ca. $30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Sikten under vann var 3-4 m. Lysforholdene var noe vanskelige pga. lav mot-sol.

Drone og videofilming

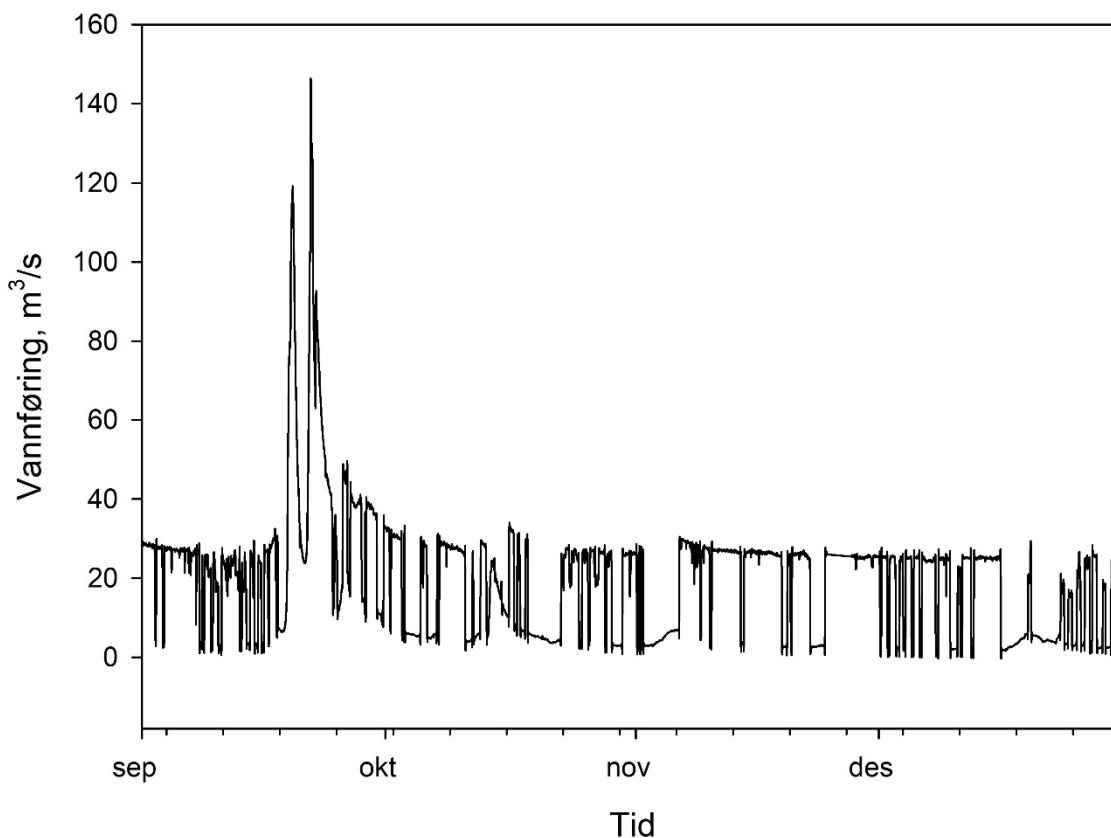
Droneflyging med videofilming ble gjennomført først i uke 50. Flyging ble gjennomført med drone DJI Mini 3 Pro RC-versjon (<https://store.dji.com/no/product/dji-mini-3-pro?vid=113961>). Det flys først i høyder som gir gjenkjennelse og oversikt av området. Ved kartlegging av områder for forekomst av fisk, kan det også flys i betydelig lavere høyder som muliggjør observasjon av fisk, særlig når 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 gytegrop' 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.

I tillegg ble det gjennomført en undersøkelse med observasjon fra land på øvre strekning ved Sundsbarm bru 13.10.2023, dvs. i den antatte gyteperioden.

3. Resultater og kommentarer

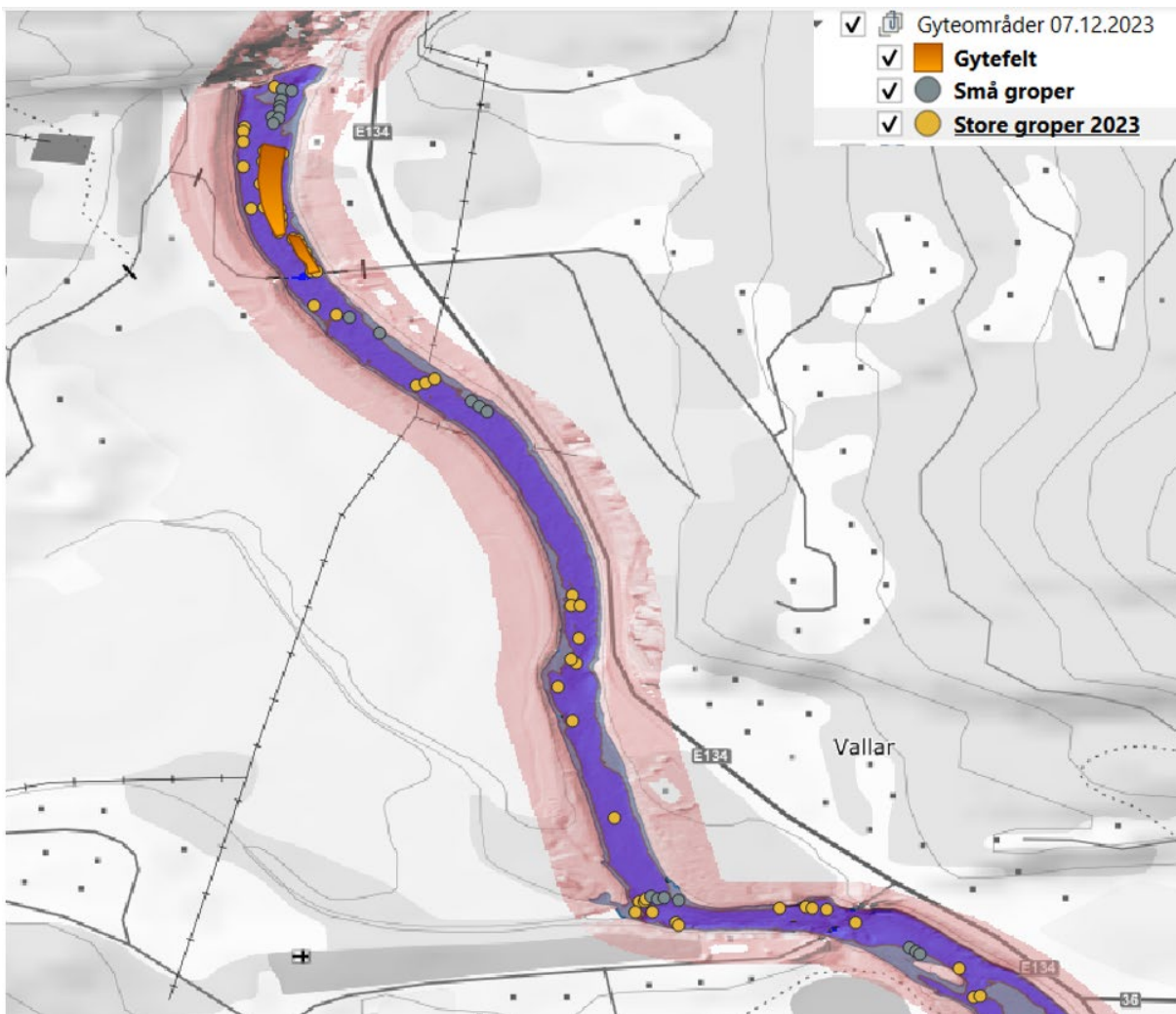
Dykking og droneflyging ble gjennomført med få dagers mellomrom i uke 49-50. Droneflyging ble gjennomført ved lav vannstand (rest-vannføringer) 11.12.2023 for å ha best mulig sikt ned til elvebunnen. Pga. lett snøvær var lyskontrastene beskjedne. Dykking ble gjennomført fire dager tidligere (07.12.2024) på høy vannstand (full vannføring fra kraftverket) for å ha høyere perspektiv fra overflate til elvebunn og jevnt, passivt driv. Dersom det har vært relativt høye flomvannføringer under og etter endt gytesesong (medio november), kan vasking av substrat medføre at gytegroper er vanskeligere å se såpass sent i sesongen. Høsten 2023 var det høye vannføringer gjennom hele gytesesongen, men høye flomvannføringer bare i slutten av september, dvs. i forkant av eller tidlig i gyteperioden (Fig. 5.).



Figur 5. Vannføringer i Vallaråi høsten 2023 (M. Stickler, Skagerak Energi, pers. med.).

Ved dykking ble det ikke observert større ørret i Vallaråi. Det var forventet at det ville være lite eller ingen stor ørret å se på elva så lenge etter gytesesongen (primo oktober-medio november). Større, lyse elvebunnflekker lokalisert til mulig bunns substrat for gyting, og tolket som store gytegroper, ble observert spredt langs hele den undersøkte elvestrekningen (Fig. 6). I tillegg til

enkeltgroper, ble lysere sammenhengende partier på elvebunnen som indikerte vasking og tolket som gytefelt, i hovedsak observert oppstrøms Sundsbarm bru på nordøstlig side av elven (mot Lakshøl bruk) (Fig. 6). Enkeltgroper lar seg ikke skille ut på disse feltene (Fig. 6).



Figur 6. Den undersøkte elvestrekningen av Vallaråi med observerte lyse bunnfelter og antatte gytegroper, alle store (gule punkter) og noen mindre groper (grå punkter). Oransje områder indikerer gytefelt.

Ved observasjon fra land 13.10.2023 var lysere felt oppstrøms Sundsbarm bru klart synlige (Fig. 7). Det ble også observert betydelig gyteaktivitet fra stor ørret i dette området (Fig. 8).



Figur 7. Lyse bunnfelter med gunstig gytesubstrat i Vallaråi oppstrøms Sundsbarm bru observert 13.10.2023.



Figur 8. Ved de lyse bunnfeltene oppstrøms Sundsbarm bru ble det også 13.10.2023 observert gyteaktivitet fra stor ørret. Her ses ringene etter en stor ørret som brøt overflaten.

Liksom ved undersøkelsene i 2008-2010 og 2019-2022 var det stedvis vanskelig å identifisere gytegroper sikkert, særlig på de mer grovsteinede og stryksterke strekningene nedstrøms Sundsbarm bru og oppstrøms samløp med Kivleåi/Vallar bru (Fig. 2, Vedlegg 1). I tillegg kan også spesielle hydrauliske forhold, som nedstrøms bro-pilaren til Sundsbarm bru, gjøre det krevende å skille ut hva

som bare er naturlig vasking av substrat og hva som eventuelt også kan være gytegroper (Fig. 3). Gjentatte undersøkelser over år er til hjelp.

Det er betydelig massetransport og -avsetning omkring grusøyren hvor undervann Sundsbarm kraftverk møter naturlig restvann i Vallaråi og der Vallaråi møter Seljordsvatnet nedstrøms Vallar bru (Fig. 2, 9, Vedlegg 1). Relativt grove og ustabile masser med aktiv transport gjør det vanskeligere å identifisere gytegroper. Ved effektkjøring av kraftverket kombinert med liten restvannføring, kan slike grusøyreer også tidvis og stedvis tørrlegges. På slike områder kan det framtre lysere partier uten at det nødvendigvis har foregått gyting (Fig. 9, Vedlegg 1). Motsatt vil også eventuelle gytegroper lettere bli utvasket av aktiv massetransport.



Figur 9. Grusøyreer med aktiv massetransport i Vallaråi er mest utpreget øverst i elva, hvor tunnel med undervann Sundsbarm kraftverk møter restvannføring i Vallaråi (øverst), og nederst i elva, hvor Vallaråi møter Seljordsvatnet (nederst). Massetransport, hydraulisk vasking og tidvis tørrlegging kan gi lysere områder som kan ligne lysere felt vasket av gytefisk. På begge steder sammenfaller disse lysere områdene med mulig tørrlegging som antas å iallfall delvis forklare de lyse feltene, desember 2023.

Antall større gytegroper basert på observasjoner ved å kombinere videofilming fra drone og dykkerobservasjoner etter gyttesesongens slutt, estimeres til 35 større groper (Fig. 6, Tab. 1, Vedlegg 1). Da er ikke mulige større gytegroper i gytefelt oppstrøms Sundsbarm bru tatt med (Fig. 6). Større

groper kunne her ikke klart defineres. Her er det også substrat med mindre partikkelstørrelse (fra fin grus til sand) enn andre steder i elva, noe som kan indikere at også mindre ørret gyter her. I 2023 ble det registrert flere store gytegroper øverst i Vallar hylen – nær grusøyr ved Kivleåi sitt innløp – enn i tidligere år. Det ble også registrert flere groper på midten og vestsiden av elva på strekningen langs E-134. Dette er en strekning hvor det er vanskelig å definere gytegroper pga. relativt grovt substrat og på nedre del av strekningen er det lagt ut steinblokker som kan gi hydraulisk vasking på høyere vannføringer. Ellers er fordelingen av store gytegroper nokså lik det som er observert i tidligere år siden systematiske observasjoner startet i 2008. Estimert for totalt antall store groper er i samme størrelsesorden eller noe høyere enn i 2020-2022 (estimert hhv. 28, 24 og 27 større groper) og 2019 (20-25 større groper). Et noe høyere estimat i 2023 kan iallfall delvis skyldes at det ble brukt tre dykkere som drev parallelt, mot to dykkere i perioden 2019-2022. Dette vil gi noe høyere observasjonssannsynlighet for større groper i elvens midtparti i 2023.

Hovedområdet for gyting ligger som i tidligere år, oppstrøms Sundsbarm bru. Her er flere store enkeltgroper og felt med betydelig gyteaktivitet. Det var her vanskelig å skille enkeltgroper fra hverandre ved observasjonene høsten 2023, liksom i tidligere år. Tilsynelatende større enkeltgroper kan her også bestå av to eller flere mindre groper som er gravd nær eller over hverandre. Estimert for antall groper oppstrøms Sundsbarm bru er derfor usikkert, men dette synes uansett å være det viktigste gyteområdet. De viktige gyteområdene er nå undersøkt gjennom flere år, og synes være stabile over tid, og en robust indikator. Dette kan indikere at ev. år med flere gytere i hovedsak fører til større aktivitet på de etablerte, egnede gyteområdene, ofte med gytefelt. Dette vil derfor ikke alltid lett speiles i estimatene for antall gytegroper.

I perioden 2008-2010 ble det systematisk dykket for også å telle direkte observert posisjon og antall gytefisk av stor ørret (> ca. 1kg/45cm) gjennom gytesesongen (Heggenes, Bergan & Lydersen 2011). Slike direkte observasjoner, posisjoner og tellinger gir verdifulle data om gytefisk og -aktivitet, og kan være en mer følsom indikator for antall gytere og gyteaktivitet. Det relativt klart avgrensede elveleiet og ikke-turbulente forløpet til Vallaråi nedstrøms Sundsbarm, gjør at slike tellinger kan gjennomføres systematisk med god observasjonsdekning. Slik direkte observasjon bør vurderes gjentatt, f.eks. over en treårsperiode, for å få oppdaterte data på antall og posisjonsvalg til gytefisk i forhold til gytegroper kartlagt i etterkant, og se om dette kan være en mer følsom indikator enn gytegroptellingene. En usikkerhet knytter seg til når i gyteperioden slike tellinger blir gjennomført. I Vallaråi bør dette sannsynligvis være i forkant av månedsskiftet oktober/november.

Tabell 1. Større gytegroper observert ved dykking og drone videofilming av Vallaråi etter gytesesongens slutt i 2023, jfr. Fig. 6, Vedlegg 1: Bilde 1-14.

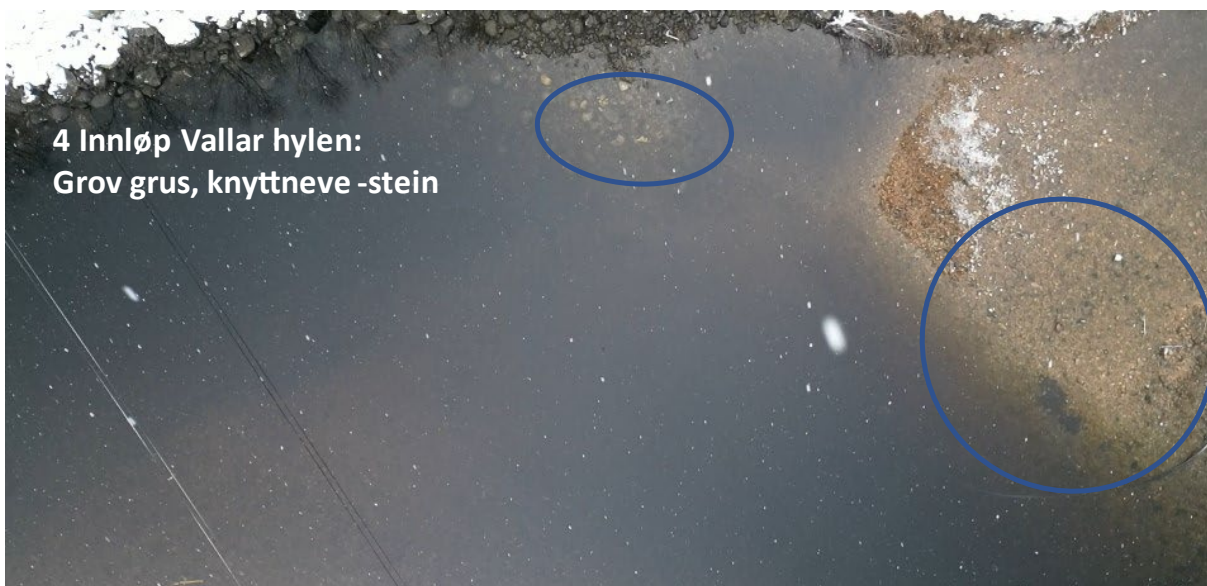
<i>Vedlegg 1: Bilde</i>	<i>Sted</i>	<i>Observasjoner</i>
1	Ved grusøyr nedstrøms Vallar bru	3 groper
2	Nedstrøms Vallar bru	1 grop
3	Nær gammelt brokar oppstrøms Vallar bru, øst side	4 groper
4	Innløp Vallar hylen (nær øyr innløp Kivleåi)	7 groper
5	Ved Vallar - renseanlegg	2 groper
6	E-134, (ned mot utlagt blokk)	7 groper, vanskelig strekning
7	Mellom midtre og nedre kile	3 groper
8	Oppstrøms øvre kile, vest side	2 groper
9	Oppstrøms Sundsbarm bru, vest side	2 groper
10	Kontorbygg Sundsbarm, øst side	Gytefelt
11	Kontorbygg Sundsbarm, øst side	Gytefelt
12	Oppstrøms kontorbygg Sundsbarm, vest side	3 groper, gytefelt (?)
13	Kant øyr samløp restvann-undervann Sundsbarm	1 grop

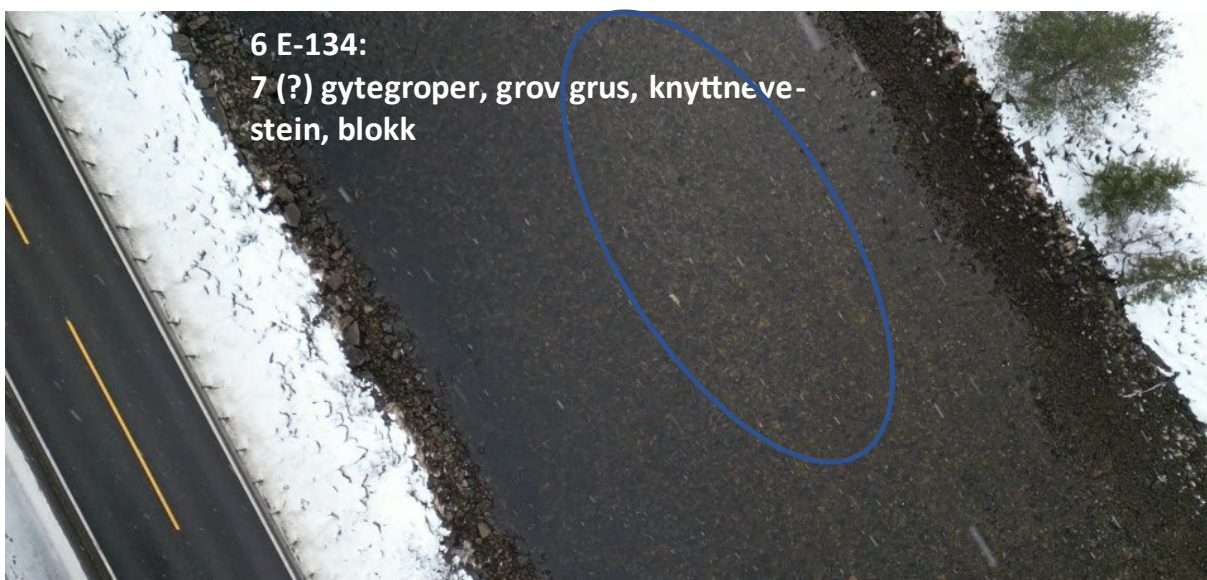
4. Konklusjoner og anbefalinger videre undersøkelser

- I 2023 ble antall store gytegroper i Vallaråi estimert til 35. Det er i samme størrelsesorden eller noe mer som i 2022 (28), 2021 (24), 2020 (27) og 2019 (20-25).
- Den romlige fordelingen av gytegroper samsvarer med tidligere år, med et hovedgyteområde oppstrøms Sundsbarm bru. Her ligger de største grusarealene med egnet partikkelstørrelse for gyting (omtrent valnøtt størrelse) (Barlaup *et al.* 2008; Louhi, Maki-Petays & Erkinaro 2008; Soulsby *et al.* 2012), og med relativt stabilt vanndekket areal. Stor ørret finner sannsynligvis også skjulområder i nærliggende Lakshøl og tunnelutløpet fra kraftverket.
- I 2023 ble det observert noen flere gytegroper langs E-134 og øverst i Vallar hylen, nær grusør ved innløp Kivleåi.
- Det er mer spredte observasjoner av enkelt-gytegroper nedstrøms til Vallar hylen. Det er grovere substrat på denne elvestrekningen og derfor vanskeligere å identifisere gytegroper.
- Det bør vurderes å gjenta undersøkelsene 2008-2010 med direkte observasjon av stor ørret gjennom gyteperioden (posisjoner, antall), f.eks. over 3 år, for å få oppdaterte data på antall og posisjonsvalg til gytefisk.
- Vallaråi og Kivleåi rekrutterer ørret til Seljordsvatnet. Denne rekrutteringen bør også ses i sammenheng med andre betydelige rekrutteringsmuligheter, f.eks. Bygdaråi, og i hvilken grad rekruttering til ørretbestanden i Seljordvatn per i dag er tilstrekkelig eller ikke. Dette er ikke undersøkt. For en mer helhetlig tilnærming bør det vurderes å undersøke rekruttering ved elektrofiske på alternative elver, gjennomføre et prøvefiske i Seljordsvatnet for å undersøke rekrutteringssituasjonen, og undersøke ørreten genetisk for å klarlegge populasjonsstruktur.

5. Vedlegg 1: Utvalgte dronevideo bilder av gytegroper i Vallaråi 2023







6 E-134:

**7 (?) gytegroper, grov grus, knyttneve -
stein, blokk**



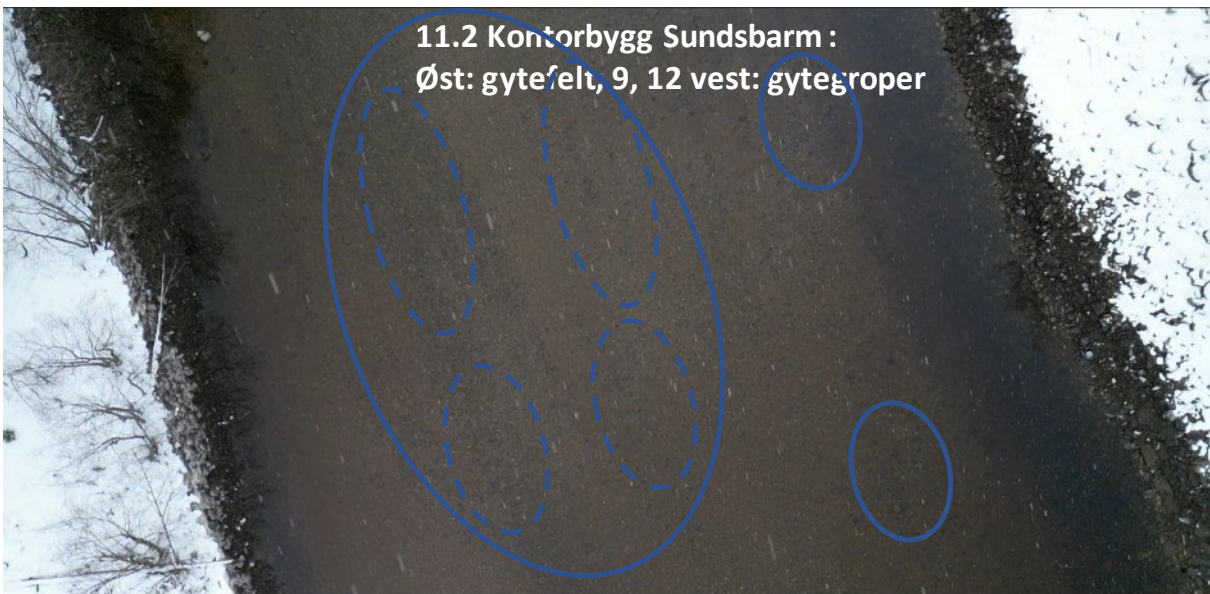
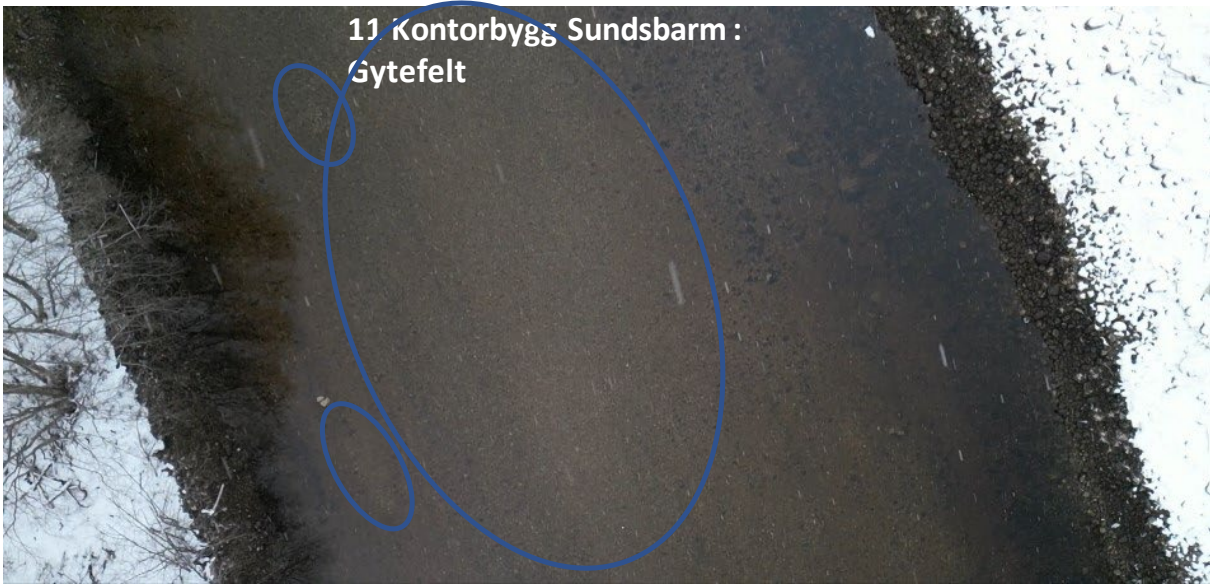
7 Mellom midtre og nedre kile:

**Tre gytegroper, grov grus, knyttneve -
stein**















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.
- 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.
- 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. (2023) Elektrofiske og ungfiskundersøkelser i Vallaråi og Kivleåi høst 2020-2022. *USN Skrift* (ed. U.i. Sørøst-Norge), pp. 69. Universitetet i Sørøst-Norge, Universitetet i Sørøst-Norge Campus Bø.
- 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. & Hjeltnes, A.W. (2021) Habitatkartlegging og gyteregistreringer i Kivleåi, høsten 2020. *USN Skrift* (ed. U.i. Sørøst-Norge), pp. 57. Universitetet i Sørøst-Norge, Universitetet i Sørøst-Norge.
- 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., Kirkevold, A.C. & Rolset, K. (2021) Gytegroppregistreringer i Vallaråi og Kivleåi høsten 2020. *USN Skrift* (ed. U.i. Sørøst-Norge), pp. 34. Universitetet i Sørøst-Norge.
- Heggenes, J., Schartum, E., Kirkevold, A.C. & Rolset, K. (2023) Gytegroppregistreringer i Vallaråi og Kivleåi høsten 2022. *USN Skrift*, pp. 37. Universitetet i Sørøst Norge Campus Bø, Universitetet i Sørøst Norge Campus Bø.
- 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.
- 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.
- L'Abée-Lund, J., Langeland, A. & Sægvog, H. (1992) Piscivory by brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in Norwegian lakes. *Journal of Fish Biology*, **41**, 91-101.
- 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.
- Malcolm, I.A., Gibbins, C.N., Soulsby, C., Tetzlaff, D. & Moir, H.J. (2012) The influence of hydrology and hydraulics on salmonids between spawning and emergence: implications for the management of flows in regulated rivers. *Fisheries Management and Ecology*, **19**, 464-474.

- 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., 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., Grant, J., Gibbins, C. & Malcolm, I.A. (2012) Spatial and temporal variability of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) spawning activity in braided river channels: a preliminary assessment. *Aquatic Sciences*, **74**, 571-586.
- 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.
- Wollebæk, J., Thue, R. & Heggenes, J. (2003) Valg av gyteplasser og karakterisering av gytegroper til storørret på elv - kvantitativ modellering av gytehabitat. *Rapport Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)*, pp. 49. Universitetet i Oslo, Universitetet i Oslo, Oslo.
- 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.

**Gytegropregistreringer
i Vallaråi høsten 2023**

Jan Heggenes
Eivind Schartum

**Skriftserien fra Universitetet
i Sørøst-Norge nr. 142**

ISSN 2535-5325
ISBN 978-82-7206-844-7

usn.no