

Tiltaksbeskrivelse for steinutlegging og harving i Figgjoelva



Sina Thu Randulff og Rune Søyland

Tiltaksbeskrivelse for steinutlegging og harving i Figgjoelva

Ecofact rapport: 618

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T., og Søyland R. 2018. Tiltaksbeskrivelse for steinutlegging og harving i Figgjoelva. Ecofact rapport 618.
Nøkkelord:	Anadromt vassdrag, fisk, habitatforbedrende tiltak, metodebeskrivelse.
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-616-3
Oppdragsgiver:	Sandnes kommune
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Rune Søyland
Prosjektmedarbeidere:	Sina Thu Randulff
Kvalitetssikret av:	Rune Søyland
Forside:	Foto: Oppstrøms Grudavatnet, av Sina Thu Randulff

www.ecofact.no

INNHOOLD

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1 BAKGRUNN OG MÅLSETNING	5
1.1 BESKRIVELSE AV TILTAKSOMRÅDENE	5
1.1.1 <i>Oppstrøms Lonavatnet</i>	5
1.1.2 <i>Oppstrøms Grudavatnet</i>	7
1.2 BEHOV FOR TILTAK	9
1.3 ØNSKET MÅLOPPNÅELSE	9
2 GENERELL ARBEIDSBESKRIVELSE	10
2.1 GENERELT OM ARBEID I ELV	10
2.2 STEINUTLEGGING	10
2.2.1 <i>Spredt stein</i>	11
2.2.2 <i>Naturtypiske brekk og buner</i>	12
2.2.3 <i>Langsgående steinrygger</i>	13
2.3 HARVING	14
2.4 GYTEGRUSUTLEGG	14
3 ANDRE HENSYN	15
3.1 ELVEMUSLING	15
3.2 TILSLAMMING	16
3.3 SPREDNING AV SVARTELISTA ARTER	16
4 METODE	17
5 TILTAKSPLAN	17
5.1 TILTAKSOMRÅDET OPPSTRØMS LONAVATNET	18
5.1.1 <i>Øvre del fra Sivilforsvaret (ID 11 - 13)</i>	19
5.1.2 <i>Midtre del ved forgreining (ID 9 og 10)</i>	21
5.1.3 <i>Midtre del inkl. sideløp, oppstrøms jernbanebro (ID 5 til 8)</i>	23
5.1.4 <i>Nedre del nedstrøms jernbanebro (ID 1 til 3)</i>	26
5.2 TILTAKSOMRÅDET OPPSTRØMS GRUDAVATNET	28
5.2.1 <i>Øvre tiltaksområde (ID 1)</i>	28
5.2.2 <i>Nedre tiltaksområde (ID 2 til 5)</i>	33
6 OPPSUMMERING	35
7 REFERANSER	36
VEDLEGG - BILDEMATERIALE	37
OPPSTRØMS LONAVATNET	37
OPPSTRØMS GRUDAVATNET	43

FORORD

Ecofact har utarbeidet forslag til steinutlegging og harving i Figgjoelva, på en 600 meter lang strekning oppstrøms Lonavatnet, samt en 700 meter lang sone oppstrøms Grudavatnet, i Sandnes og Klepp kommuner, Rogaland. Oppdraget inkluderer detaljbeskrivelse av tiltakene, samt oppfølging i anleggsperioden. Rune Søyland har vært prosjektleder i Ecofact og har gjennomført prosjektet sammen med Sina Thu Randulff. Oppdragsgiver har vært Sandnes kommune, ved Monica Nedrebø Nesse og Anne-Kristin Mortensen. Daglig leder i Figgjo elveeigerlag, Steinar Egeland, har også vært involvert. Vi takker alle parter for godt samarbeid.

Sandnes

15.04.2018

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The signature on the left is 'Sina R' and the signature on the right is 'Rune Søyland'.

Sina Thu Randulff og Rune Søyland

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Ecofact har utarbeidet forslag til steinutlegging og harving i Figgjoelva, på en 600 meter lang strekning oppstrøms Lonavatnet, samt en 700 meter lang sone oppstrøms Grudavatnet, i Sandnes og Klepp kommuner, Rogaland. Rapporten inneholder metodebeskrivelse med mengdebeskrivelser, samt en beskrivelse og vurdering av andre hensyn. Viktige forhold har blant annet vært adkomstmulighet og hensyn til elvemusling, vannføring, erosjon og flom.

Hovedhensikten med tiltakene er å øke den hydrauliske variasjonen i elva, slik at områdene fremstår som mindre homogene enn de er i dag. Med steinutlegging varieres strømforholdene, det skapes skjulområder for fisk, og standplasser for vandrende fisk. Tiltakene vil dermed bidra til å øke overlevelsen og øke produksjonen helt fra rognstadie til voksen gytefisk, og dermed bidra til å styrke de anadrome fiskebestandene i vassdraget. Tiltakene vil også være positive for en rekke andre vannlevende arter.

Datagrunnlag

Rapporten bygger på resultatene fra kartleggingen av gyteforhold for anadrom fisk i Figgjo (gjennomført av Uni Miljø i 2014), Ecofacts kartlegging av fysiske inngrep i Figgjoelva (2016), tiltakshåndboka for bedre fysisk vannmiljø (Pulg et al., 2017) og observasjoner fra befarung.

Tiltakene er begrenset av hensyn til elvemusling, flom, erosjon og omfang. Det har vært fokus på å etablere tiltak som vil øke den hydrauliske variasjonen på lav og middels vannføring, og steinutleggene er derfor plassert i mindre risikoutsatte soner, og i moderate mengder. Størrelse på stein og blokker i de ulike sonene er valgt ut fra størrelse på eksisterende stein i de ulike sonene som i dag ser ut til å ligge stabilt. På steder uten stein er det sett på soner med tilsvarende gradient, dybde og bredde. Det er særlig prioritert å forbedre de hydrauliske forholdene ved steinutlegging på steder med mye gytegrus og begrenset med skjul i dag.

Anbefalte tiltak

Det er totalt foreslått 5 tiltak i tiltaksområdet oppstrøms Grudavatnet, og 13 tiltak oppstrøms Lonavatnet. Tiltakene varierer i utstrekning, men omhandler hovedsakelig steinutlegging. En sone er markert for harving. Flere områder har ytterligere behov for harving, men ettersom partikkeltilførselen er pågående og stor, og/eller det finnes relativt mye elvemusling i disse sonene så vurderes tiltaket som mindre aktuelt.

I sonen oppstrøms Lonavatnet vil tiltakene forbedre oppvekstforholdene for ungfisk, da sideløp og hovedløp steinsettes, og gyteområder harves og stabiliseres med stein. Små endringer i strømforhold vil også være fordelaktig for å redusere sedimentering, og bedre forholdene for elvemusling.

Oppstrøms Grudavatnet er et større tiltak foreslått i øvre del. De eksisterende, små brekkene utnyttes og forsterkes, slik at strømbildet brytes opp med naturtypiske brekk og spredt steinsetting fra elvekanten. I nedre del er elven senket og kanalisert, og de enkle steinutleggene er begrenset av adkomst og strøm- og erosjonsforhold.

På noen få av tiltakslokasjonene er det så mye elvemusling at flytting av muslinger anbefales før gjennomføring av tiltak.

1 BAKGRUNN OG MÅLSETNING

De to tiltaksområdene ligger mellom Sandnes og Klepp kommune, oppstrøms Lonavatnet og oppstrøms Grudavatnet, som indikert i figur 1.

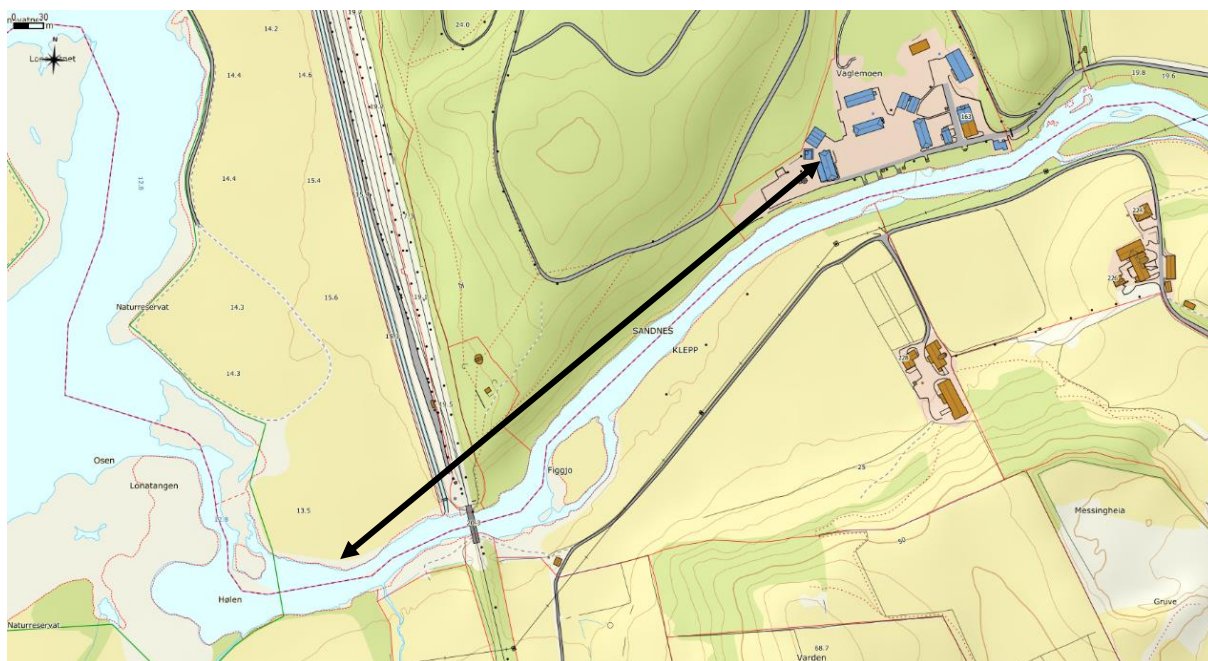


Figur 1. Tiltaksområdene (svart pil) oppstrøms Lonavatnet og Grudavatnet.

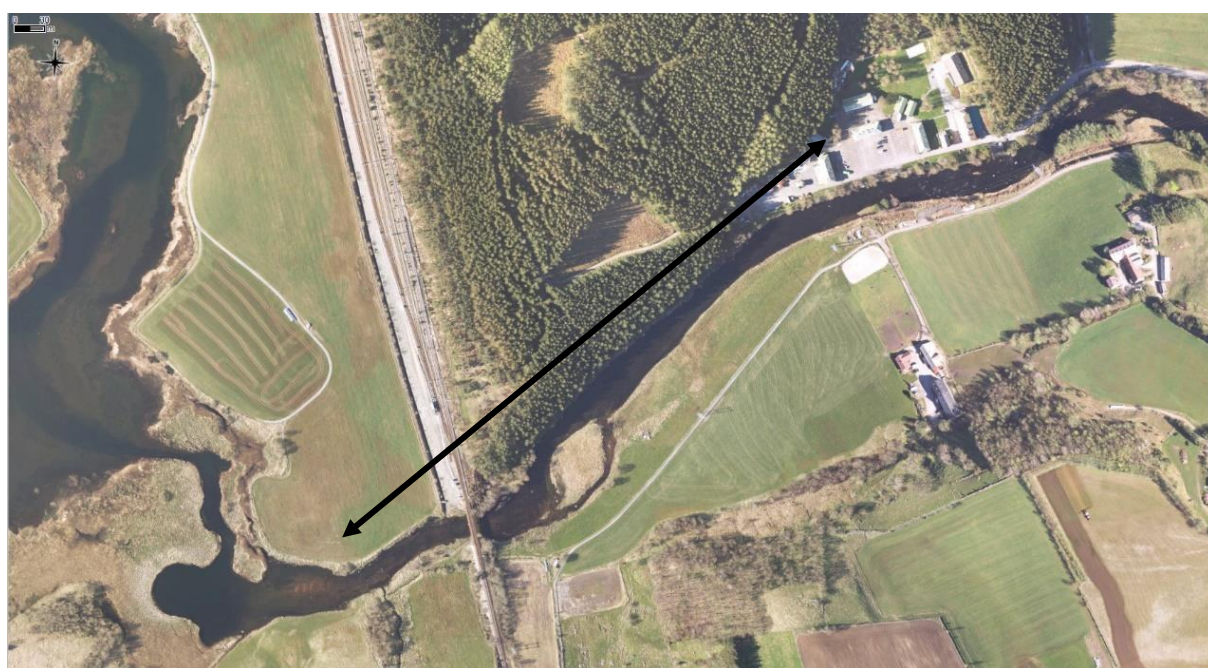
1.1 Beskrivelse av tiltaksområdene

1.1.1 Oppstrøms Lonavatnet

For det aktuelle elvestrekket oppstrøms Lonavatnet er elvegradienten 0,004, mens det for hele strekket opp til Møgedalshølen er 0,007. Strekket er vist i figur 2 og 3, samt med bilder i vedlegg. Substratet er i denne sonen dominert av grus til blokk, med mest grus i nedre del over og nedenfor jernbanebrua. Øvre del har større innslag av stein og blokk, men noe stein og blokk finnes spredt. Elveløpet veksler mellom grunne holer og stryk. Elvetypen er (blanda) stryk-kulp (Pulg et al., 2017). Oppstrøms jernbanebrua er det to mindre sideløp, som kan forbedres vesentlig med tanke på produksjon av laks og sjørret. Det er en del begroing. På vestsiden av jernbanebrua renner det ut en bekk på hver side av elveløpet, og begge steder er det mye tilførsel av partikkelforurensning. Elvestrekket har ikke gjennomgått store endringer etter 60-tallet, og mye tyder på at en del av strekket er rensket for stein før dette. Se figur 4. Dyrekamark på sørsiden av tiltaksområdet er utsatt for oversvømming ved flom, særlig oppstrøms jernbanebrua.



Figur 2. Tiltaksområdet (svart pil) går fra Silvforsvaret og ned til utløpsbekken før Lonavatnet.



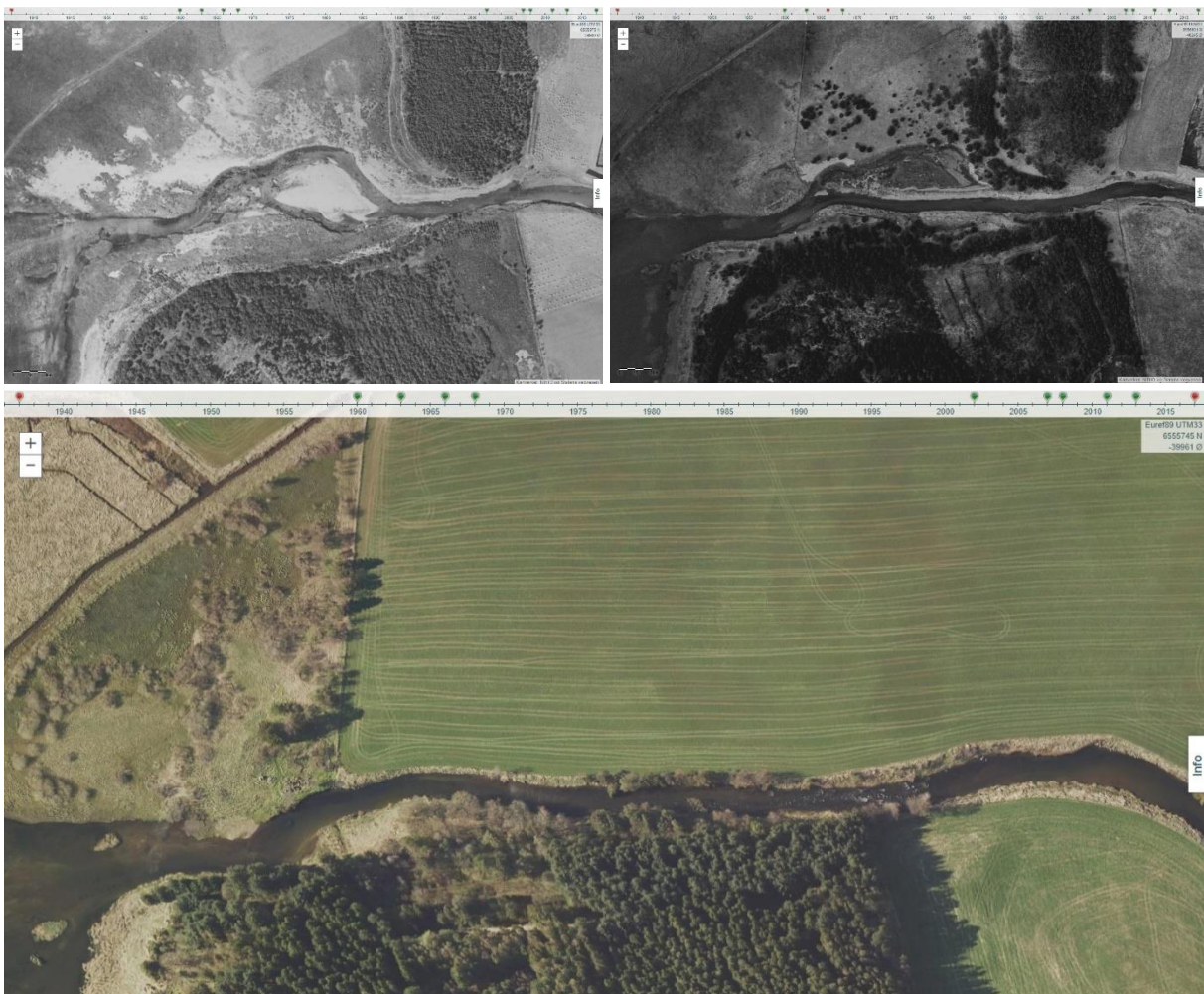
Figur 3. Flyfoto over tiltaksområdet. Kilde: Norge i bilder.



Figur 4. Elvestrekket ved Sivilforsvaret har ikke gjennomgått store endringer etter 60-tallet, og mye tyder på at en del av strekket er rensket for stein før dette. Kanalen til Kvernhuset er i dag fjernet/rørlagt. Kilde: Norge i bilder.

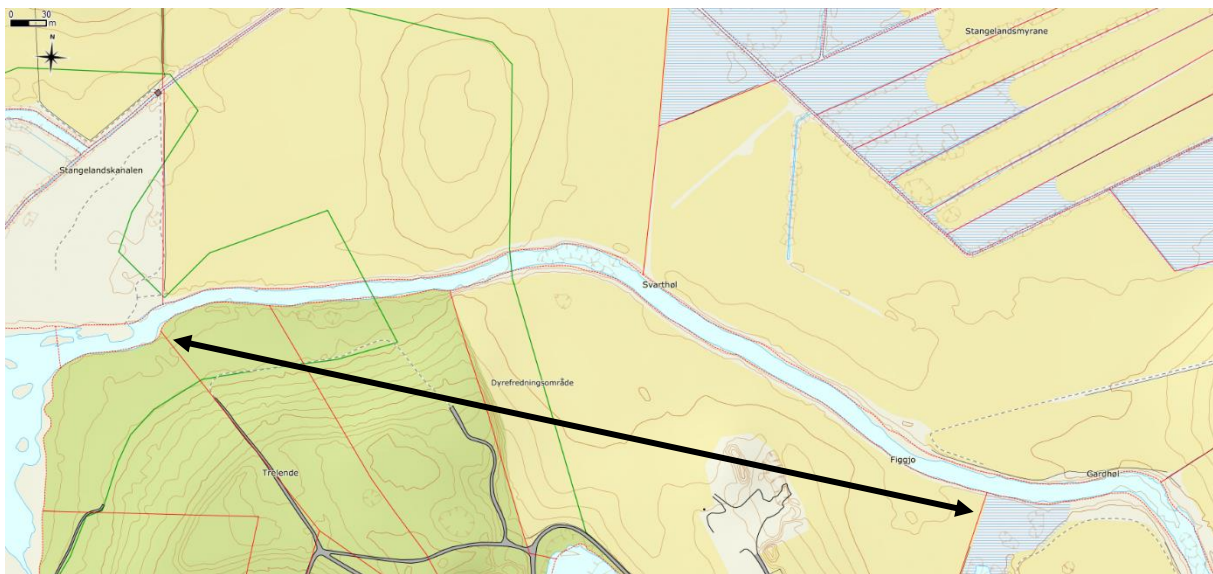
1.1.2 Oppstrøms Grudavatnet

Strekket oppstrøms Grudavatnet preges av utretting, kanalisering og senking, som vist på figur 5. Bilder av elvestrekket finnes i vedlegg.



Figur 5. Historisk utvikling i innløpssonen til Grudavatnet. Det forgreina elveløpet har med tiden blitt kanalisert og fylt igjen. Kilde: Norge i bilder.

Elvegradient på dette tiltaksområdet (elvestrekket oppstrøms Grudavatnet), samt på strekket fra Grudavatnet til Skjeveland, er 0,002. Elven går i relativt rett strekk ned mot Grudavatnet, men har noen grunne kulper og små brekk som gir litt variasjon i strømstyrken (figur 6 og 7). Brekkene er i hovedsak dannet ved ansamlinger av grus. Substratet er dominert av finere stein og grus i øvre del, stein, blokk og grus i et kort, strømsterkt parti ved skoggrensen, før nedre del domineres av grus og leire. Totalt sett er det svært mye grus i sonene. Grunnet de fysiske inngrepene er strømstyrken tidvis stor, og det pågår erosjon i elvekant og bunn særlig i nedre del av løpet. I øvre del av sonen er det også stedvis felter der marine leiravsetninger er kommet opp i elvebunnen. Til tross for store mengder gytegrus på strekningen er grusen trolig ustabil, og utsatt for både utvasking og overdekking i erosjonsprosessene. Nedre del av skogen har på sørsiden et flomløp der vannet går ved høy vannføring. Dyrkamark langs sonen oversvømmes jevnlig ved høy vannføring.



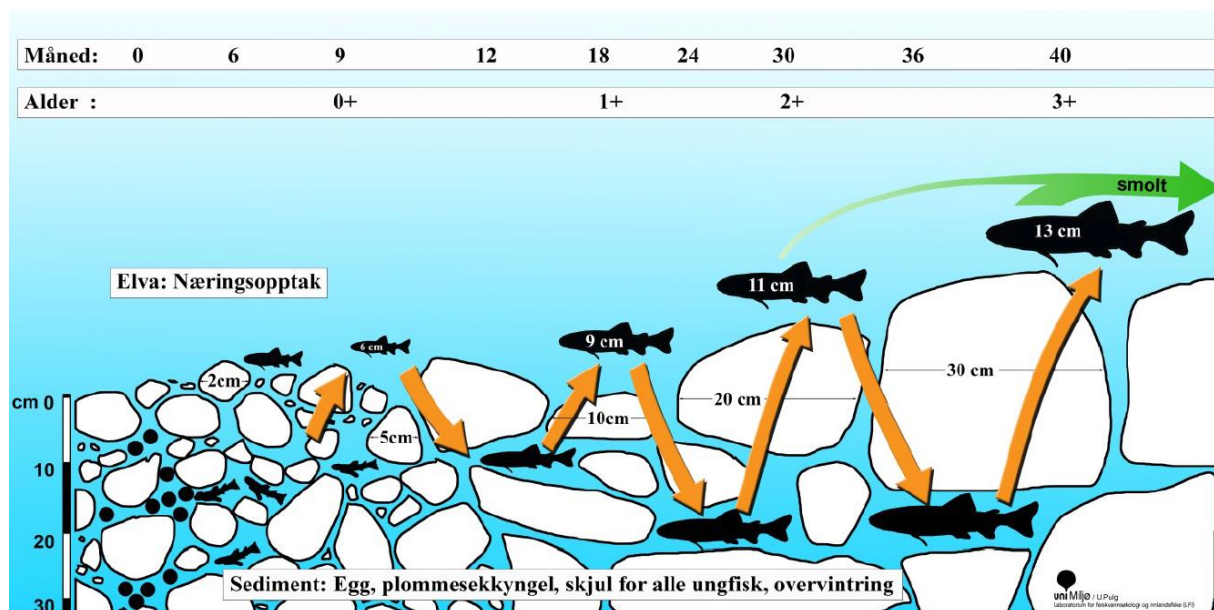
Figur 6. Tiltaksområdet (pil) strekker seg fra myrområdet nedstrøms Gardhøl og til innløpet til Grudavatnet.



Figur 7. Flyfoto av tiltaksområdet (pil). Kilde: Norge i bilder.

1.2 Behov for tiltak

Under Uni Miljø's kartlegging av gyteforhold på strekningen Edlandsvatnet til Grudavatnet i 2014, samt Ecofacts kartlegging av fysiske inngrep i Figgjoelva i 2017, ble strekningene oppstrøms Lonavatnet og Grudavatnet pekt ut som homogene områder som bærer preg av senking og forbygning mot jordbruksområder. Elvestrekningene fremstår som lite varierte, med mangel på kompleksitet og skjulplasser for fisk. Det ble forslått å utbedre gyte- og oppvekstforholdene med utlegging av stein og blokker. Dette for å bryte opp strømbildet, og etablere skjul for ungfisk og gytefisk. Harving var også foreslått tiltak, da elvebunnen preges av begroing og finsediment. Hulrom i substratet er elementært for laks og sjørørret, og benyttes i flere livsstadier: egg, plommeseckkyngel og ungfisk (figur 8).



Figur 8. Substratet blir benyttet av både laks og sjørørret i prosessen fra egg til smolt. Store deler av livet som ungfisk benyttes i elvebunnen. Hydromorfologiske forhold er avgjørende for hvor gode gyte- og ungfiskhabitat elvebunnen har. Figuren er hentet fra Pulg et al., 2018.

1.3 Ønsket måloppnåelse

Ved gjennomført tiltak skal elvestrekningene ha økt variasjon og kompleksitet, både når det gjelder strømforhold og bunnssubstrat. Med utlegging av stein og blokk skapes nye skjulområder, standplasser og egnede gyteplasser, og områdene skal bli mer attraktive for både ungfisk og gytefisk. Steinutleggingen vil bidra til å stabilisere en del områder med gytegrus, og vil på sikt bidra til at nye felter med gytegrus etableres. Som resultat av dette vil også ungfiskproduksjonen forventes å øke. Tiltaket vil også være mulig å supplere med utlegging av gytegrus, på steder der det lite gytegrus i dag. Av flere grunner må mengden av stein som legges ut i løpet begrenses noe, og det er valgt å prioritere å forbedre nærområdene til gode gyteplasser. I lengre avstand fra gytesteder er omfanget av steinutlegging mindre, men spredt steinutlegging er foreslått for å bidra til å skape bedre skjulforhold spredt i sonene. Ved flaskehalser for vanngjennomstrømming i elveløpet er det unngått tiltak, eller foreslått et begrenset omfang av steinutlegging.

2 GENERELL ARBEIDSBESKRIVELSE

2.1 Generelt om arbeid i elv

Anleggsarbeidet bør foregå i perioder med lav vannføring og lite nedbør. Unntaket er ved harving, hvor en middels vannføring er ønskelig for å få til nødvendig utvasking av sedimenter og finmateriale. Nye og driftssikre maskiner som er sikre mot støt/velt bør brukes under arbeid i og nært vann. For å forhindre spredning av planterester, frø med svartelista arter (eksempelvis kjempespringfrø eller parkslirekne) eller forurensede masser, så må maskinene være rene og stein/blokk så lokale som mulig. Dersom utstyret har vært i bruk i andre vassdrag og fremdeles er fuktig må det desinfiseres, slik at risikoen for eksempelvis spredning av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* utelukkes. Det gjøres spesielt oppmerksom på at den fremmede arten vasspest finnes i Grudavatnet (se kapittel 3.3).

Gode og sikre rutiner kreves for arbeid i og nær rennende vann. Maskiner som ikke er i bruk skal stilles opp slik at de gir minst mulig fare for avrenning. Det må være tilgang på tilstrekkelig adsorberende materiell på anleggsområdet og rutiner for håndtering av akutte utslipp. Fylling av drivstoff, mindre reparasjoner og andre risikofylte aktiviteter bør foregå i god avstand fra vannkanten. Av flere hensyn, blant annet tilslamming, anbefales det å gjennomføre tiltakene med start øverst og avslutning nederst i de ulike sonene.

2.2 Steinutlegging

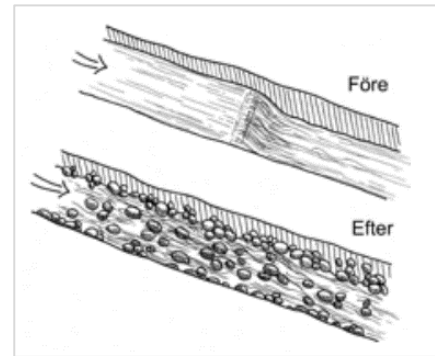
Gjennom kanalisering, senking og utretting har det i mange elver blitt fjernet stein fra elvebunnen. I naturlige elver er den store variasjonen i substrattyper av høy verdi. Store blokker (> 50 cm) og stein (10-50 cm) skaper en skjulrik elvebunn (ved og mellom steinene) med produktive ungfiskhabitat, og gode standplasser for voksenfisk. Finere grus (<10 cm) på riktige steder gir gode gyteforhold. Ved steinutlegging er det rom for å skape morfologiske elvestrukturer og gjøre endringer i strømstyrke- og retning, samt skape naturtypiske brekk og buner. Dette kan gi økt variasjon i strøm, bunns substrat og habitat. Det finnes flere måter å legge ut stein i elveløpet på, og under beskrives de aktuelle steinutleggene som er foreslått i dette prosjektet. Størrelsesanbefalingene for stein og blokker som er lagt til grunn er basert på størrelse av stabil stein og blokk i de ulike sonene i dag, eller i nærliggende soner med lignende strømhastigheter. Eksempler er vist i figur 9.



Figur 9. Steinutlegg med spredte steiner/steinklynger. Bildene er fra Hurdalselva og Enningdalselva, og er hentet fra Stjørdalsvassdragets elveeigarlags plan for biotopforbedrende tiltak, gjengitt fra Dønnum (2009) og Anon (2012).

2.2.1 Spredt stein

Enkle steiner eller steingrupper av større stein med variert fasong kan skape bedre skjulmuligheter og oppvekstområder for yngel og ungfisk, standplasser for voksenfisk og dermed potensielle nye fiskeplasser. Utlegging av stein og blokk i homogene elveløp gir økt variasjon. Ruhet, stabilisering, erosjon og substratdynamikk er hydrauliske forhold som kan påvirkes av større stein, men som i moderat mengde gir liten effekt på oppstuingen av vann (figur 10). Figur 11 viser områder i Figgjoelva som har mye spredt stein i løpet og stor variasjon, og figur 9 viser eksempler på steinutlegg fra andre vassdrag.



Figur 10. Monotone strekk med lite variasjon kan forbedres med utlegg av blokk, stein og grus og utjevning av hinder. Figuren er hentet fra Degerman (2008).

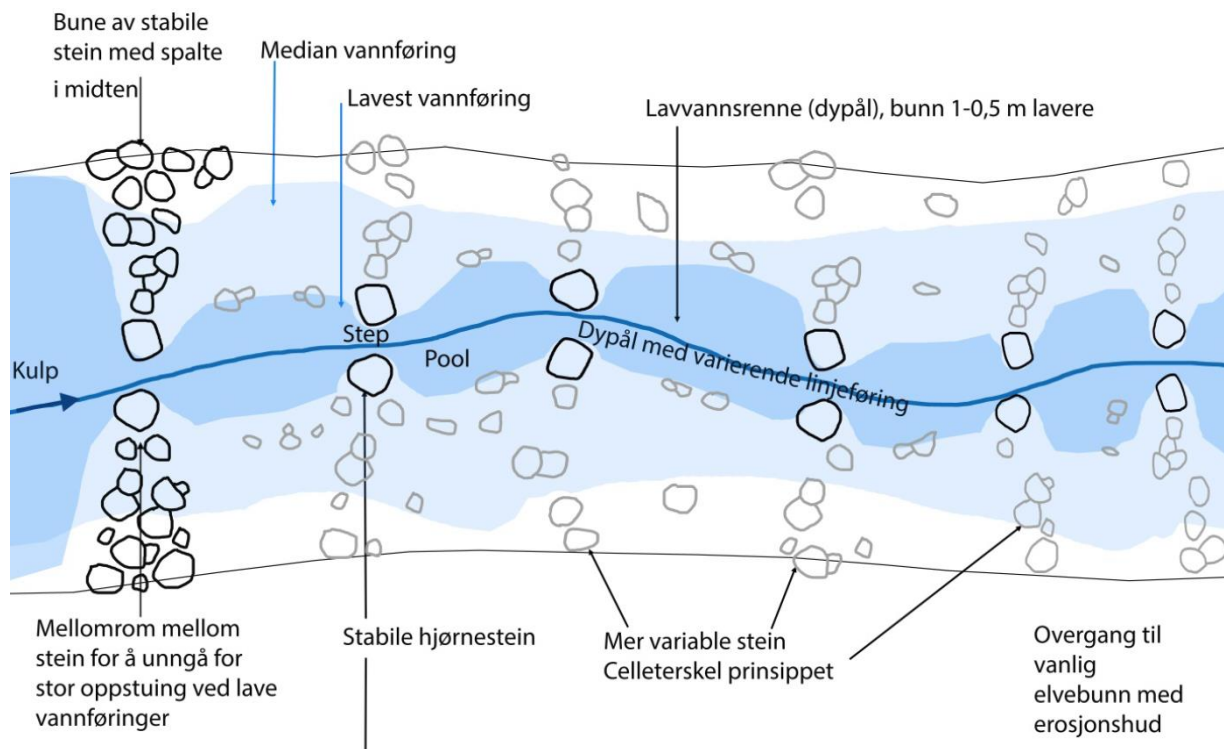
Steinutleggene bør være med stein fra morene- eller elveavsetninger, og stein med variert form er en fordel.



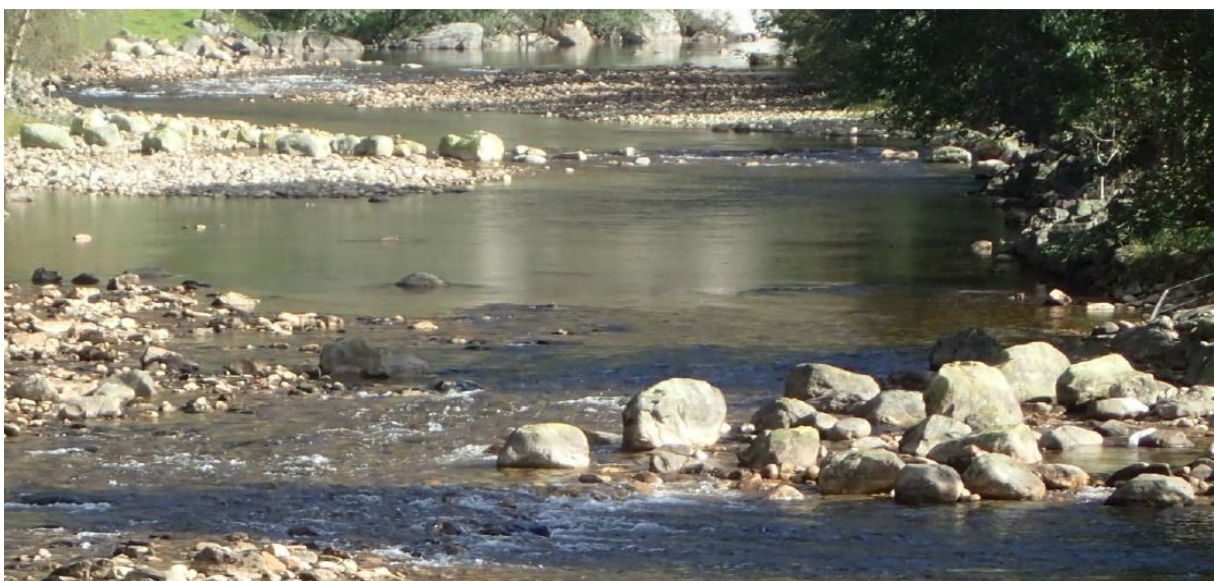
Figur 11. Eksempler på elveløp med stor variasjon. Til venstre fra Bråstein med naturlig steinsetting og stor variasjon. Til høyre viser et strekk langs Eikelandsmyrene hvor vestre del av elva har naturlig, spredte steiner. I østre del av løpet er steinene ryddet i buner. Kilde: Norge i bilder, 2015.

2.2.2 Naturtypiske brekk og buner

Naturtypiske brekk og ramper gir økt hydrologisk variasjon over tverr- og lengdesnittet i elven. På brekkene skapes ofte gode gytemuligheter, mens steinsettingen skaper gode skjulmuligheter for mindre fisk, samt hvilesteder og kulper for vandrende fisk. Tiltaket har en strømdempende og oppdemmende effekt. Figur 12 viser en planskisse over en naturtypisk rampe med bassenstruktur (step-pool-struktur). Det lages variasjon i strøm ved å plassere buner og spredt stein fra elvekanten og ut mot elvas midtre del (figur 13). Dette leder bunnstrømmen i elva bort fra skråningsfoten samtidig som strømhastigheten bremses inntil foten.



Figur 12. Planskisse for naturtypisk rampe med bassenstruktur. Ved å plassere buner og spredte steingrupper ut fra elvekanten skapes mindre bassenger med dypål i midten. Bildet er hentet fra Pulg et. al, 2018.



Figur 13. Eksempel på buneformete steinutlegg i Fraffjordelva, som bidrar til variasjon i en tidligere homogen del av elva. Bildet er hentet fra Pulg et. al, 2018.

2.2.3 Langsgående steinrygger

I moderat vannhastighet er tiltaket godt egnet, og bidrar til hulrom og gode skjulmuligheter for ungfisk. Rekker av stein (0,4-0,6 m) legges parallelt med strømmen i elvesenga, og kan strekke seg over lenger avstand. Steinryggen er helt eller delvis under vanddekke, slik at den ikke fremstår som en tørr forhøyning i elven. Tverrprofilen på ryggen er avrundet, og har høyeste punkt på midten (50 cm bredde), med skrå vinkel (45 grader) ned mot elvebunnen. Langsgående steinrygger gir mindre oppstuing og turbulens enn tversgående, og er ofte foretrukne standplasser for voksen fisk. Eksempel fra Figgjoelva vist i figur 14.



Figur 14. Langsgående steinrygg rett oppstrøms Lonavatnet, vist på lav vannføring. Kilde: Norge i bilder (2011).

2.3 Harving

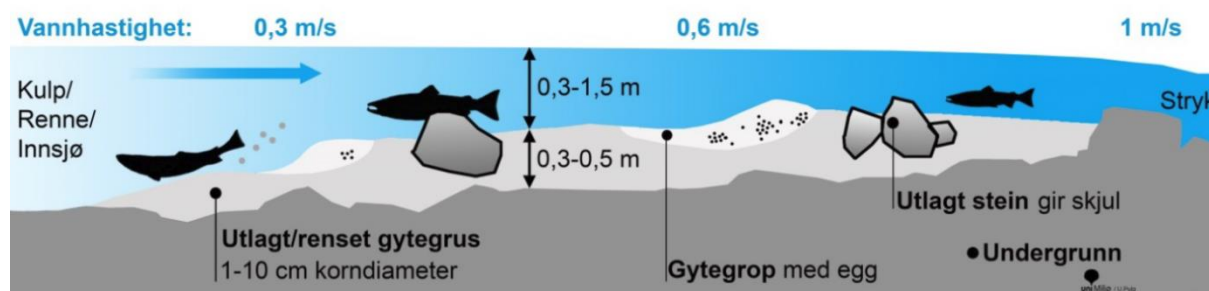
Tilslamma områder med mye finpartikulært materiale kan harves, slik at det eksisterende bunnsubstratet renses, og nye hulrom og nytt skjul skapes (figur 15). Dette gjennomføres vanligvis ved at en gravemaskin krafser og løfter opp sedimentene, slik at de vaskes for finsediment. På den måten etterlignes effekten av naturlig flom. For områder med gytegrus er det vanlig å behandle bunnsubstratet ned til 30 cm på denne måten. I tidlig stadium kan også prosessen gjennomføres ved høytrykksspyling eller krafse/rake. Metoden krever vedlikehold dersom sedimenteringen forsetter etter at tiltaket er gjennomført. Tiltaket kan kombineres med eksempelvis buner eller steinutlegg som da endrer de hydrauliske forholdene slik at sedimenteringen opphører.



Figur 15. Harving av tilslamma og begrodde elvebanker gir substrat med mye hulrom og økt skjul. Bildene er hentet fra Forseth og Harby, 2013, fotograf: Ulrich Pulg.

2.4 Gytegrusutlegg

Dette prosjektet omfatter ikke utlegging av gytegrus, men tiltakene kan noen steder i ettertid være aktuelle å supplere med utlegging av gytegrus. I områder med mye grovt substrat kan utlegging av gytegrus være aktuelt. Elvegrus kan fordeles på 0,2–0,8 m dybde med moderat strøm (0,2–0,8 m/s), skjermet for erosjon og sedimentasjon. Se figur 16. Grus med avrundete kanter (morene eller elveavsetninger) benyttes, med kornfordeling 30 % 16-32 mm, 60 % 32-64 mm og 10 % 64-128 mm. Forventet størrelse på gytefisk og strømforhold avgjør fordelingen av de ulike fraksjonene. Sand og finsedimenter bør være siktet/vasket ut før utlegging. For stort innsalg av store steiner (>64 mm) i gytegrusen gjør det vanskelig for fisken å grave gytegroper, og for lite innslag av store steiner gjør grusen mindre stabil. Grustykkelse bør være minst 30 cm.



Figur 16. Skjematisk fremstilling av restaurert gyteplass for laks og stor sjørørret. Bildet er hentet fra Pulg et al., 2018.

3 ANDRE HENSYN

3.1 Elvemusling

I Figgjoelva finnes en reproduserende bestand av elvemusling, en ansvarsart og prioritert art for Norge som har over halvparten av den europeiske bestanden. På den globale rødlisten er elvemuslingen sterkt truet, men status i Norge er sårbar (VU). I selve Figgjoelva har koloniene høy levedyktighet og meget høy verneverdi (Larsen, 2009). Nedenfor Edlandsvatnet finnes det elvemusling i mer eller mindre hele den lakseførende delen av Figgjoelva, men med redusert og sporadisk forekomst nedenfor Grudavatnet (Larsen, 2009) (figur 17).



Figur 17: Det finnes elvemusling flere steder langs vassdraget. Her fra Foss Eikeland. Foto: Maren Homnes Oddane.

Bestanden ble i 2009 estimert til å være ca. 1,2 million i Figgjoelva mellom Edlandsvatnet og Grudavatnet, med en gjennomsnittlig tetthet på 2,8 synlige muslinger per m² (Larsen, 2009). Forekomstene oppstrøms Foss-Eikeland regnes som kjerneområder. Fra Foss-Eikeland og ned mot Grudavatnet finnes sporadiske forekomster bestående av enkeltindivider og mindre kolonier. Under befaringen ble det registrert flere hundre individer av elvemuslingen i sonen oppstrøms Lonavatnet. Enkelte områder har stor tetthet, men sonen skilte seg generelt ut med mange spredte individer over store deler av elven. De viktigste områdene er tatt hensyn til i prosjekteringen av steinutlegg. Det må likevel påregnes at enkelte individer i noen soner må flyttes før anleggsarbeidet.

Elvemuslingbestandene er i kraftig nedgang, og forekomstene i Figgjoelva er intet unntak. I flere av sideelvene i øvre del av vassdraget hvor det tidligere har vært elvemusling er disse utdøende eller utdødd (Flotåna, Søylandsåna og Kyllingstadbekken, Gjesdalsåna) (Larsen, 2009, Molværsmyr et. al, 2009). Forekomstene nedstrøms Berlandshølen på Figgjo og

oppstrøms Grudavatnet er også svært redusert (Larsen, 2009, Molværsmyr et. al, 2009). De utdøende forekomstene er små med liten eller ingen rekruttering, men er likevel definert som verneverdige (Larsen, 2009). For å bevare disse er det nødvendig med ekstra tiltak.

Næringstilførsel, høyt partikkelinnhold, redusert vannføring (regulert til vannforsyning og kraftproduksjon) og høyt innhold av humussyrer påvirker elvemuslingen negativt (Artsdatabanken). De voksne elvemuslingene er synlige på elvebunnen, og lever hovedsakelig stasjonært i rennende vann på bunn med grus og sand, og med steiner og blokker som skaper variasjon i strøm- og skjulforhold. Voksne individ er lite mobile, og kan leve på et sted i opptil 200 år (Artsdatabanken). I tidligere livsstadium avhenger elvemuslingen i større grad av laks eller aure, da larvene til elvemuslingen fester seg til gjellene på fisken.

3.2 Tilslamming

Arbeidet vil i varierende grad føre til tilslamming, og det er derfor viktig å jobbe seg nedover i tiltakssonene. Tiltakene skal i begrenset grad bearbeide selve bunnen, men der det skal harves vil det bli mye tilslamming nedstrøms. Harving gir best effekt om det er en viss vannføring, mens øvrig arbeid bør utføres på lav vannføring.

3.3 Spredning av svartelista arter

Det er ikke registrert svartelista planter i tiltaksområdene, inkl. områdene rundt Lona- og Grudavatnet. Det er likevel kjent at vasspest, med svært høy risiko for biologisk mangfold, finnes i Figgjoelva fra Grudavatnet og nedstrøms. Vasspest har potensiale til så kraftig spredning og vekst at den fortrenger lokale arter og danner store bestander med tette matter av planter i overflaten. I tillegg til å være svært sjenerende vanskeliggjør planten båtkjøring, fiske, bading og andre vannaktiviteter. Vasspest er i stadig spredning i Rogaland. For å unngå at vasspest spres fra nedre del av vassdraget og opp, anbefales det å gjennomføre tiltakene i øvre del ved Lona- og Grudavatnet først. Kjøretøy og utstyr må være rent før bruk.

4 METODE

De aktuelle sonene ble befart 13.03.2018 av Randulff og Søyland. Vannkikkerter ble brukt til undersøke bunnforhold, og for å registrere tettheten av elvemusling i sonene. Vannføring var lav, og rett under 25 persentilen under befaring (sammenlignet med stasjon Haugland i Håelva samme dag). Det ble gjort målinger av steinstørrelser og elvedybde under befaring, og gjort observasjoner av flom- og erosjonsutsatte områder. Begroing og tilslamming av gytegrus ble også undersøkt.

Arbeidet bygger på resultatene fra kartleggingen av gyteforhold for anadrom fisk i Figgjo (gjennomført av Uni Miljø i 2014), Ecofacts kartlegging av fysiske inngrep i Figgjoelva (2016), tiltakshåndboka for bedre fysisk vannmiljø (Pulg et al., 2017) og observasjoner fra befaring.

De foreslåtte tiltakene er noe begrenset i omfang av hensyn til elvemusling, flom, erosjon og prosjektstørrelse. Det har vært fokus på å etablere tiltak som vil øke den hydrauliske variasjonen på lav og middels vannføring, og steinutleggene er derfor plassert i mindre risikoutsatte soner, og i moderate mengder. Foreslåtte steinstørrelser er vurdert ut fra eksisterende steiner i løpet, og vurdert opp mot plassering i løpet. Det er ikke gjort hydrologiske beregninger. For å begrense omfanget av arbeidet er enkelte steinutlegg konsentrert i areal, slik at det skapes varierte soner med ulike typer substrat og strømforhold.

For alle tiltakene er det lagt ved en skjematisk skisse som viser planlagt plassering av steinutleggene. Den inntegna steinstørrelsen er realistisk, men kan ha avvik. Det er den oppgitte steinstørrelsen i tabellene som er gjeldende. For enkelte tiltak er også plasseringen av stein nøyaktig (eksempelvis i forhold til gytefelt eller eksisterende brekk), mens andre tiltak har mer spillerom i utplassering av stein. Dette vil bli gjennomgått med entreprenør i neste fase.

5 TILTAKSPLAN

Det er totalt sett foreslått 5 tiltak i tiltaksområdet oppstrøms Grudavatnet, og 13 tiltak oppstrøms Lonavatnet. Tiltakene varierer i utstrekning, men omhandler hovedsakelig steinutlegg. En sone er markert for harving. Flere områder har ytterligere behov for harving, men ettersom partikkeltilførselen er pågående og stor, og/eller det finnes flere elvemuslinger i disse sonene så vurderes tiltaket som mindre aktuelt. Alle tiltaksområder er avbildet i vedlegg.

Tiltakene vurderes å ikke medføre større oppstuende effekter som vil påvirke flomforhold i særlig grad. I begge tiltakssonene oversvømmes dyrket mark jevnlig. I sonen over Lonavatnet er det mye pågående erosjon i elveløpet og kanter. Enkelte steinutlegg vil kunne føre til endringer som gir punktviss større erosjon i kanter, men steinutleggene sett under ett vil for hele sonen bidra til en forbedring av erosjonsforholdene og en vesentlig forbedring av forholdene for fisk.

5.1 Tiltaksområdet oppstrøms Lonavatnet

Tiltaksområdet er delt inn i fire soner med 13 foreslåtte tiltak, indikert på figur 18. Det har vært fokus på å bryte opp strømbildet med enkelte mer steinsatte partier, som danner bedre skjulforhold for ungfisk. Samtidig finnes det mange gyteområder innenfor sonen, som kan forbedres med optimalisering av strømforhold og bedre stabilisering. Forbedring av gyteområder og oppvekstområder i samme nærområde vil være positivt for rekrutteringen på elvestrekningen.



Figur 18. Tiltaksområdet er inndelt i fire soner (f.h.: øvre, midtre ved forgreining, midtre oppstrøms jernbane og nedre) med 13 foreslåtte tiltak (ID-nummerering). Adkomst via hele sørsiden.

5.1.1 Øvre del fra Sivilforsvaret (ID 11 - 13)

Utfordring: Homogent bunnssubstrat og lite hydraulisk variasjon.

Gyteområder: Et i øvre del, samt to ved tiltak 11.

Elvemusling: Stor ansamling på nordsiden i øvre del av løpet, som indikert på figur 19. Ellers noen spredte individ. Generelt mindre tetthet enn i nedenforliggende soner.

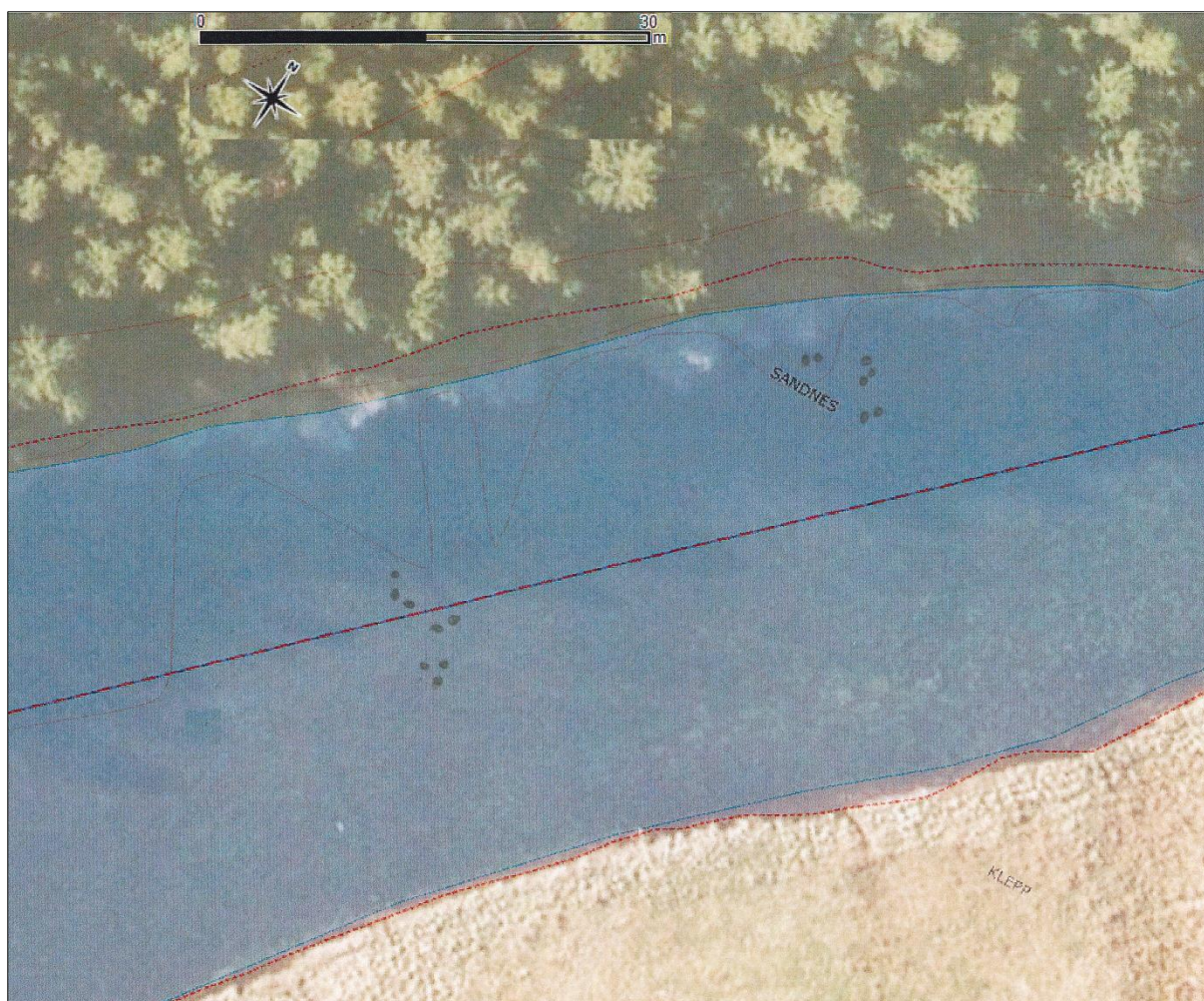
Flom og erosjon: Tiltakene (hovedsakelig tiltak 12) vil ha en svakt oppbremsende og oppstuende effekt, da mest på lav til middels vannføring.

Adkomst: Via dyrkamarka på sørsiden. Elvebredden er noe brattere her enn nedstrøms.

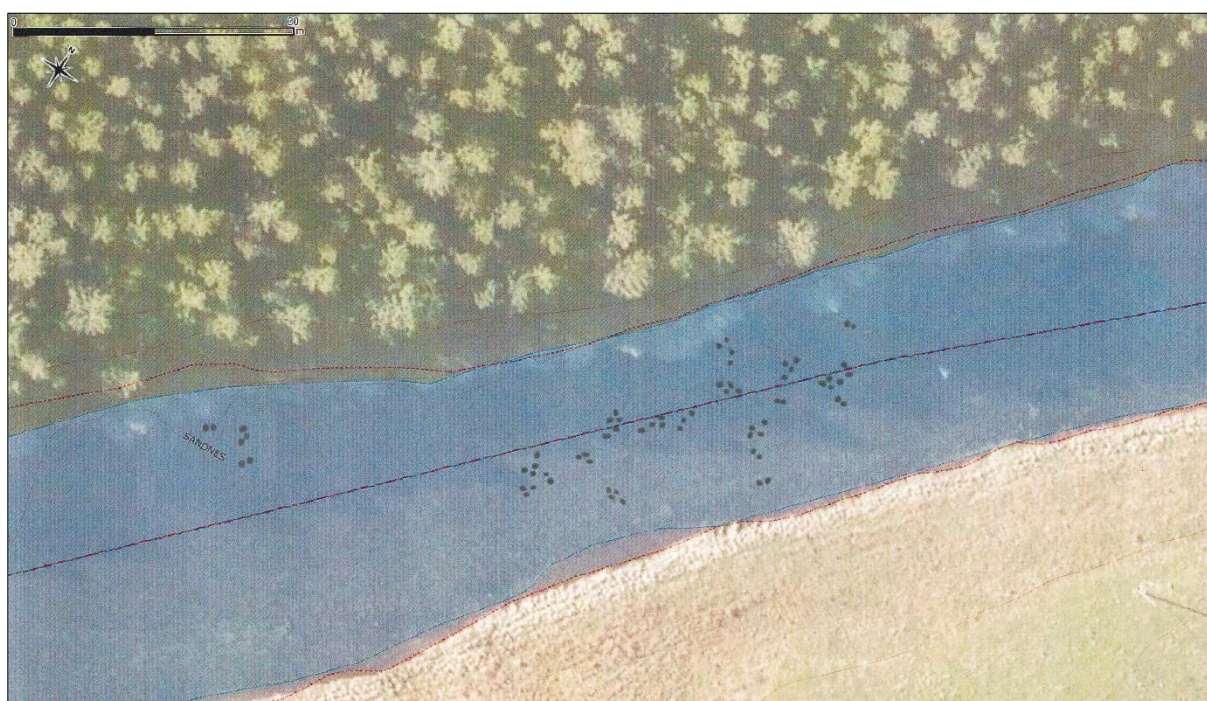


Figur 19. Adkomstvei (oransje), store elvemuslingforekomster (grønn) og gyteområder (blå polygon) sett i sammenheng med tiltaksområdene (gult med ID-nummer).

Tiltaksnummer	Beskrivelse
11 A og B	Beskrivelse: Stein og blokk i forkant av gytegrus Steinstørrelse: 60-150 cm Antall/tetthet: Ca. 15 stk totalt GPS punkt: 11A: 309825.83, 6522513.61, 11B: 309844.44, 6522546.66 Andre hensyn: Gytefelt
12	Beskrivelse: Steinutlegg i midtrenne og ut mot kanter. Steinstørrelse: 60-80 cm Antall: Ca. 60 stk GPS punkt: 309896.10, 6522586.13 Andre hensyn:
13	Beskrivelse: Spredte klynger med stein og blokk Steinstørrelse: 50-100 cm Antall: 30-35 stk GPS punkt: 309991.83, 6522660.79 Andre hensyn: Unngå nordsiden av løpet med elvemusling. Gytefelt i øvre del på sørsiden. Steinutleggene er av disse grunnene plassert i nedre del av det avmerkede tiltaksområdet for ID 13.



Figur 20. Skjematisk skisse av tiltak 11 A og B: Utplassering av store steiner/blokk i forkant av gytefeltene.



Figur 21. Skjematisk skisse av tiltak 12: Stein og blokk plasseres som en spredt, langsgående steinrygg med enkelte klynger med stein/blokk ut mot sidene. Tiltak 11 B vist i nedre del.



Figur 22. Skjematisk skisse av tiltak 13: Utlegg av klynger med stein og blokk i sørlige del av løpet, da det er mye elvemusling på nordsiden.

5.1.2 Midtre del ved forgreining (ID 9 og 10)

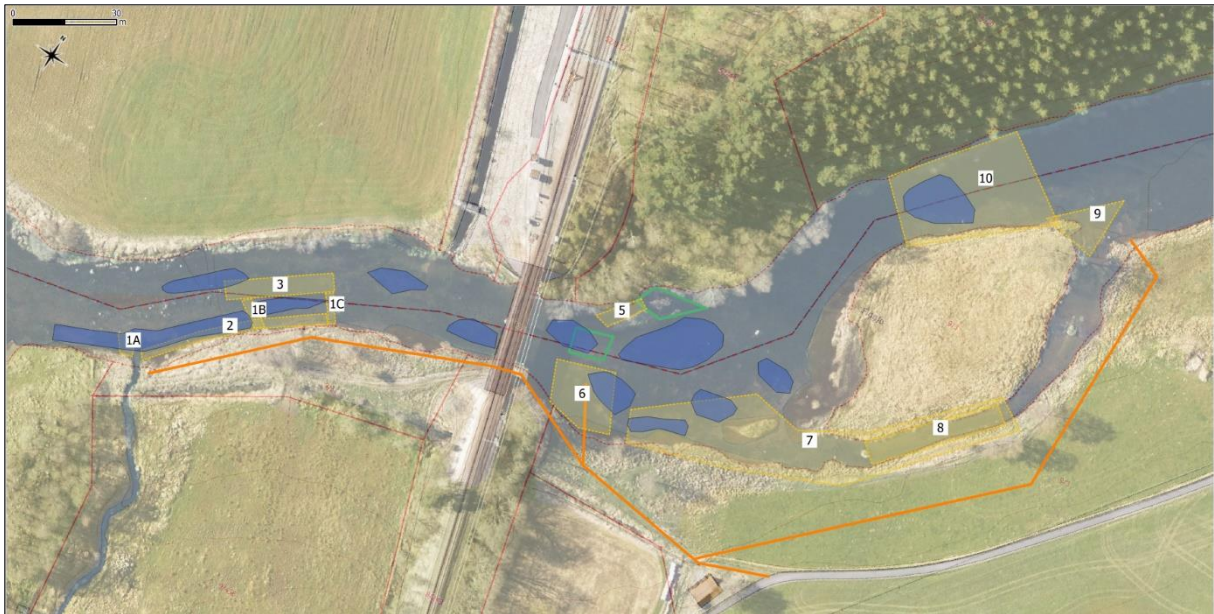
Utfordring: Hovedløpet preges av lite stor stein og blokk, og mangler variasjon i strømforhold. Det sørlige sideløpet preges av for lite vanngjennomstrømming til at dette er et stabilt gunstig oppholdssted for ungfisk, men har stort potensiale til å bli et godt skjul- og oppvekstområde for ungfisk. Nærheten til gode gyteområder gjør området særlig interessant å forbedre.

Gyteområder: Det finnes et større gytefelt i hovedløpet. Dette vil stabiliseres noe med steinutlegg.

Elvemusling: Spredte individ.

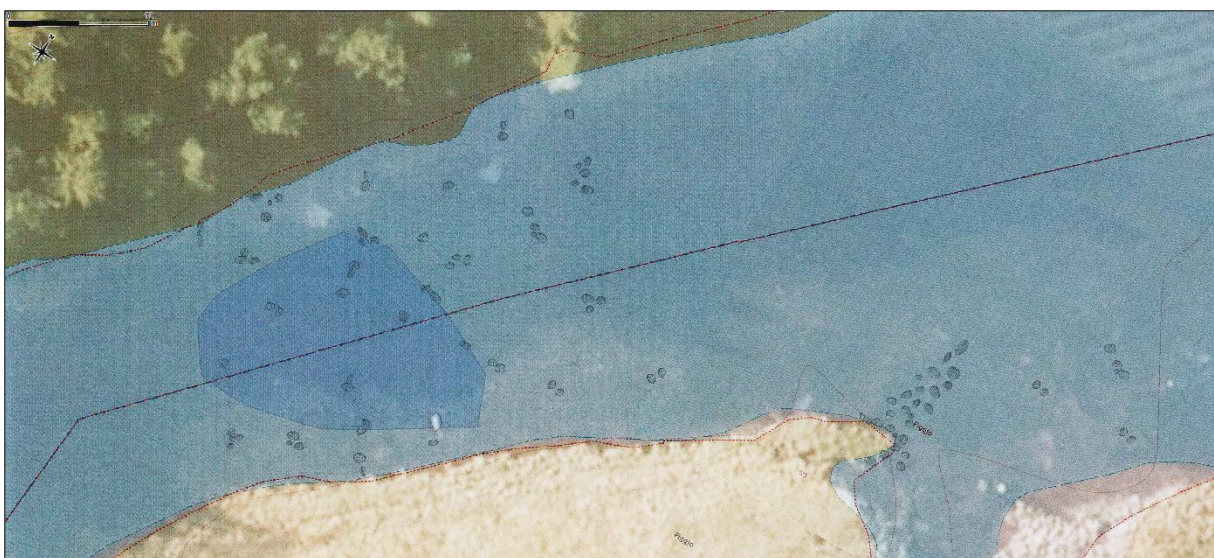
Flom og erosjon: Tiltak 10 er plassert oppstrøms en erosjonsutsatt, steinsatt sving, og vil ha en svakt bremsende effekt på vannet før det går gjennom yttersvingen. Bunnen (tiltak 9) vil øke vanntilførselen i sidebekken noe ved lav til middels vannføring. Effektene vil trolig ikke påvirke flombildet i nevneverdig grad.

Adkomst: Via innløpet til sidebekken (figur 23).



Figur 23. Adkomstvei (oransje), store elvemuslingforekomster (grønn) og gyteområder (blå polygon) sett i sammenheng med tiltaksområdene (gult med ID-nummer).

Tiltaksnummer	Beskrivelse
9	Beskrivelse: Nordvestgående bune ved bekkeinnløp Steinstørrelse: 50 – 100 cm Antall: 30-35 stk GPS punkt: 309794.42, 6522467.66 Andre hensyn:
10	Beskrivelse: Spredte klynger med stein og blokk Steinstørrelse: 50-100 cm Antall/tetthet: 100-125 stk (1/10 m ²) GPS punkt: 309760.54, 6522459.91 Andre hensyn:



Figur 24. Skjematisk skisse av tiltak 9 (bune) og 10 spredt (steinutlegg).

5.1.3 Midtre del inkl. sideløp, oppstrøms jernbanebro (ID 5 til 8)

Utfordring: Tilslamming, lite stor stein og blokk i hovedløp og sideløp. Mangler gode skjulmuligheter for ungfisk.

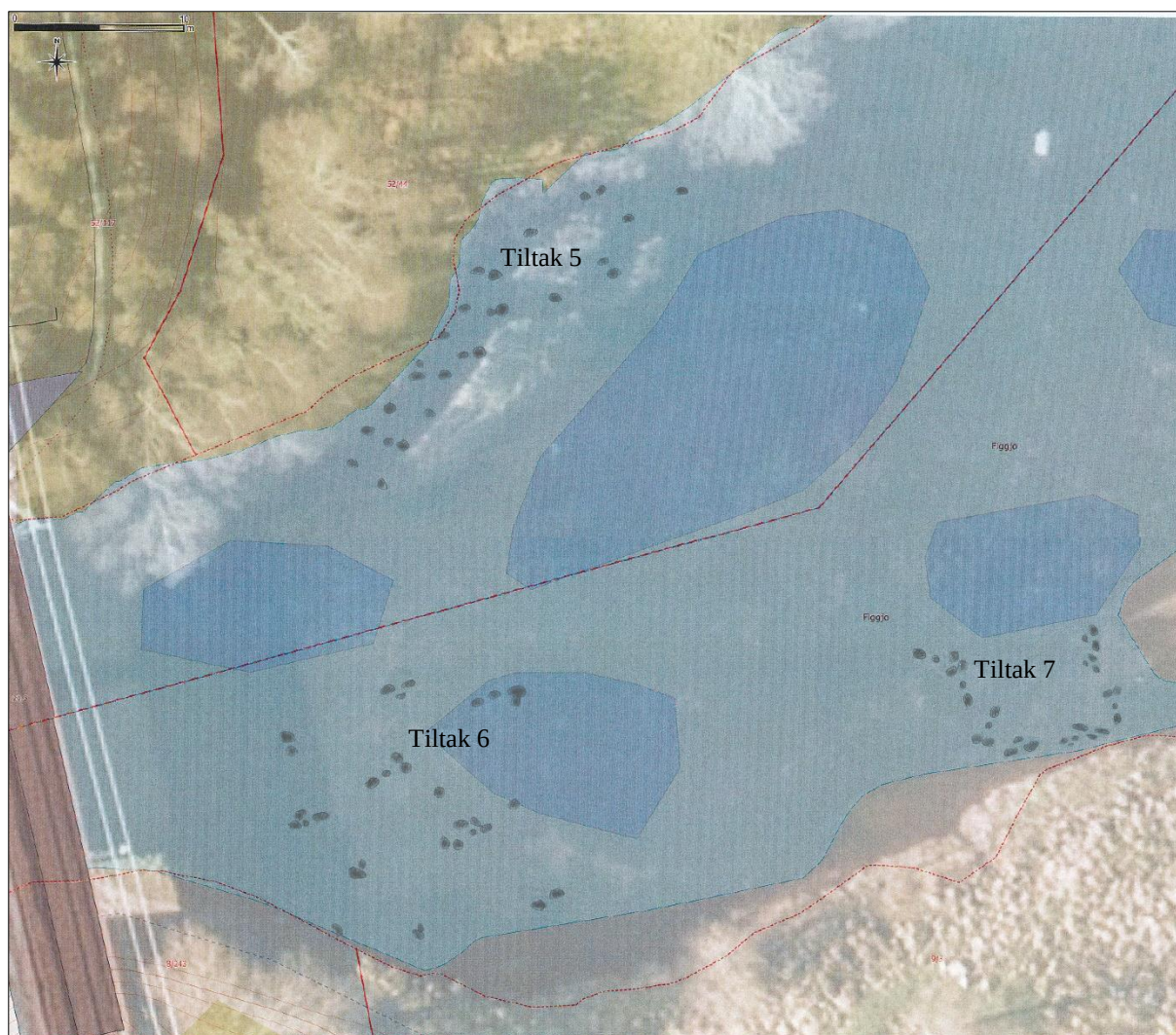
Gyteområder: Det finnes flere registrerte gyteområder i området. Substratet preges av mye fin gytegrus, men det mangler stabiliserende stein, og sørøstre del preges av mye tilslamming.

Elvemusling: Muslinger er spredt utover hele området. Spesielt tett i gytefeltet nedfor tiltak 5. Steinutleggingen er begrenset i areal for å ta hensyn til muslingene i området. Det må påregnes at muslingene i sonen mellom tiltak 5 og 6 må flyttes før steinutleggingen.

Flom og erosjon: Området er relativt grunt med stor overflate. Det breie elveleiet svinger og smalner inn i forkant av jernbanebroa, og som er det mest strømutsatte punktet. Skogen nord og dyrkamarka sør for elva er flomområder uten tegn på erosjon. De foreslåtte tiltakene vil bremse vannet i yttersvingen noe før broa, og kan medføre en marginal økning i oppstuingen av vann. Tiltaket vurderes likevel å ha liten effekt på flom og erosjonsforhold da størrelsesorden er liten sett i forhold til totalen.

Adkomst: Fra sørsiden på Orstad, via kulturmark. Elvekanten er slak langs hele sørsiden. Det må lages en passasje frem til det forgreina løpet på nordsiden (tiltak 5), som må renses for elvemusling før utkjøring.

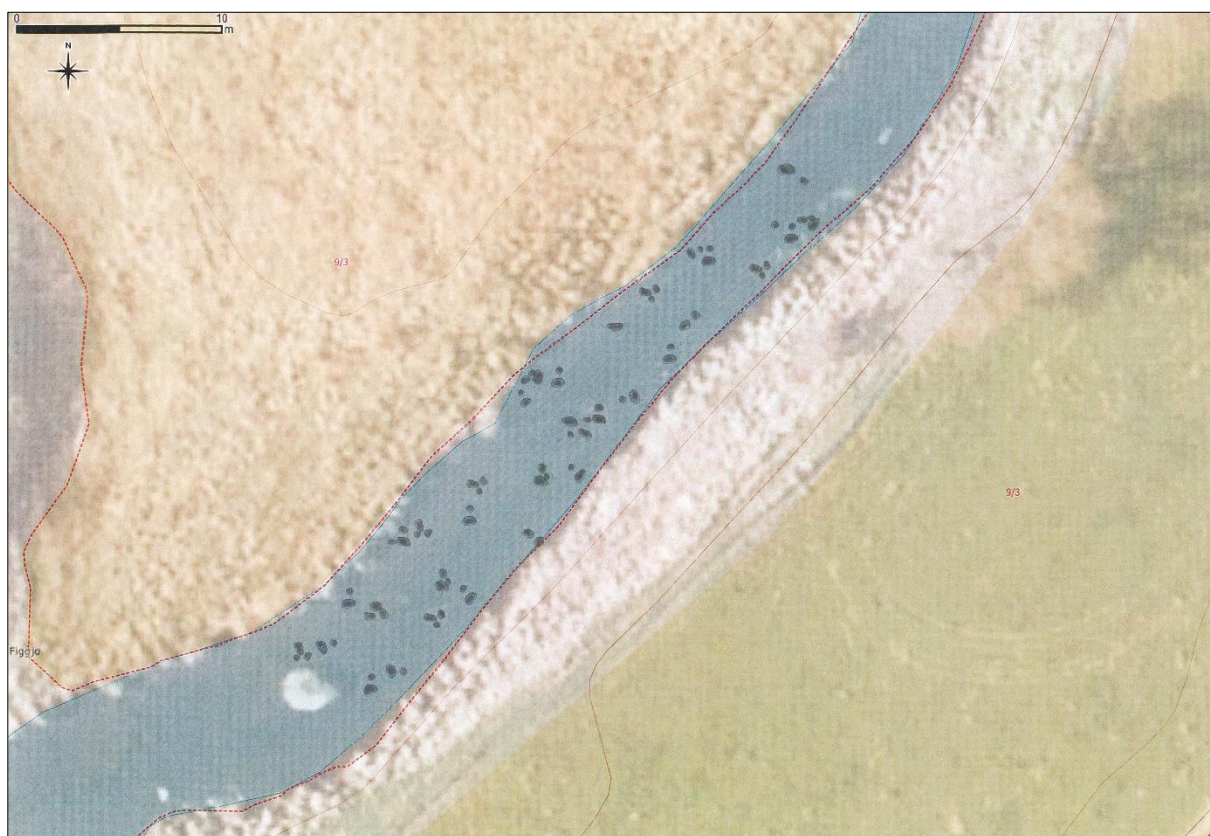
Tiltaksnummer	Beskrivelse
5	Beskrivelse: Stein fordeles i småklynger i det nordre sideløpet. Steinstørrelse: 40-50 cm Antall: 20-30 stein GPS punkt: 309689.54, 6522374.98 Andre hensyn: Gytefeltet nedstrøms har svært mye elvemusling som må flyttes. Smalt løp, så maskin kommer ikke inn i sideløpet.
6	Beskrivelse: Spredte klynger med blokk Steinstørrelse: 50-70 cm Antall/tetthet: 30-35 stk GPS punkt: 309691.60, 6522348.48 Andre hensyn: Elvemuslingforekomstene oppstrøms jernbanebroa må flyttes der maskin skal kjøre.
7	Beskrivelse: Harving for å fjerne tilslammet substrat. Med økt vanntilførsel fra sideløp etter steinutlegg (tiltak 8 og 9) vil sedimenttilførsel reduseres. Enkelte klynger stein fordeles ut i utløpssonen til sideløpet etter harving. Steinstørrelse: 30-70 cm Antall: 20-30 stk. GPS punkt: 309755.15, 6522369.57 Andre hensyn: Elvemuslingforekomstene oppstrøms jernbanebroa må flyttes før harving.
8	Beskrivelse: Stein i klynger. Gjerne supplere med 2-3 m ² med gytegrus Steinstørrelse: 30-60 cm Antall/tetthet: 60 - 80 stk. GPS punkt: 309786.04, 6522391.59 Andre hensyn:



Figur 25. Skjematisk skisse av tiltak 5 (steinutlegg i nordre sideløp), tiltak 6 (spredte klynger med stein/blokk) og tiltak 7 (steinutlegg i utløpssonen til sørlige sideløp).



Figur 26. Området innenfor tiltaksområde 7 bør harves før steinutlegging da det preges av tilslamming, og tiltak som øker vanngjennomstrømming i sideløp vil øke og dermed endre sedimenteringsprosessen i sonen.



Figur 27. Skjematisk skisse av tiltak 8: Steinutlegg i det dypeste partiet i sideløpet, for å øke skjulmulighetene til ungfisk.

5.1.4 Nedre del nedstrøms jernbanebro (ID 1 til 3)

Utfordring: Enkelte partier fremstår som noe monotone. Nedre del har langsgående steinrygg, som danner gode oppvekstområder for ungfisk. Denne bør forlenges for å øke arealet.

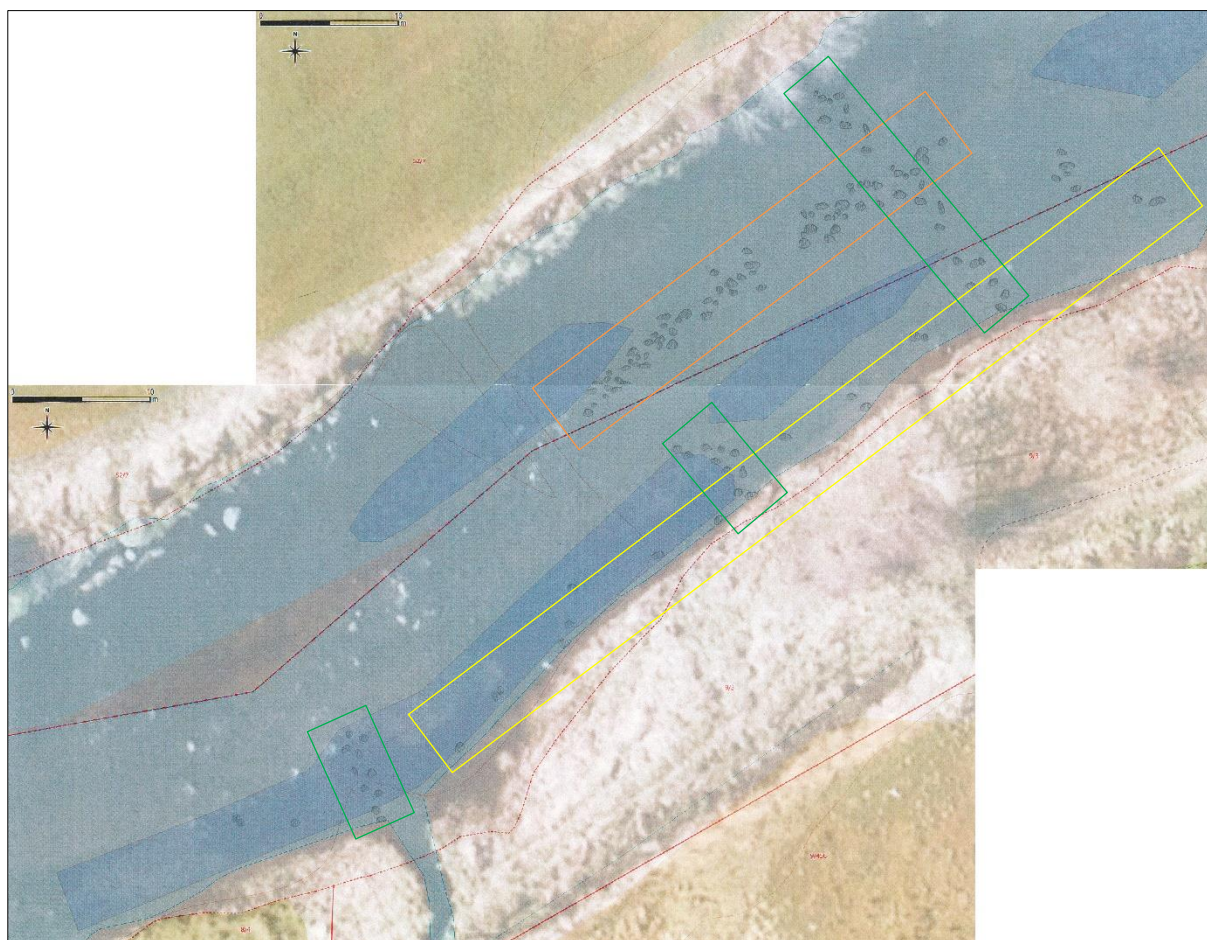
Gyteområder: Gytefeltene er noe ustabile, og det er foreslått mindre steinutlegg langs elvekant og i forkant for å øke variasjonen her.

Elvemusling: Det er registrert flere unge individ av elvemusling i hele området nedstrøms jernbanebroa. Muslingene ligger spredt, men med noe større tetthet i området oppstrøms tiltaksområdet. Muslingene som ligger innenfor tiltaksområdet bør flyttes opp før kjøring og utlegging i løp.

Flom og erosjon: Tiltakene vil ha størst innvirkning ved lav til middels vannføring. Langsgående steinrygg gir liten oppstuvende effekt, men mange skjulområder. Området preges av tilslamming fra de to sidebekkene. Steinsettingen vil bidra til lokalt forsterket strøm ved lav til middels vannføring, og dermed redusere den pågående sedimenteringen og tilgroingen av gyteområdene.

Adkomst: Langs hele sørsiden er bredden slak. Maskiner kan kjøre under jernbanebroa (3 m bredde). Trebjelke er skrudd i broa og kan fjernes dersom det er behov for større plass.

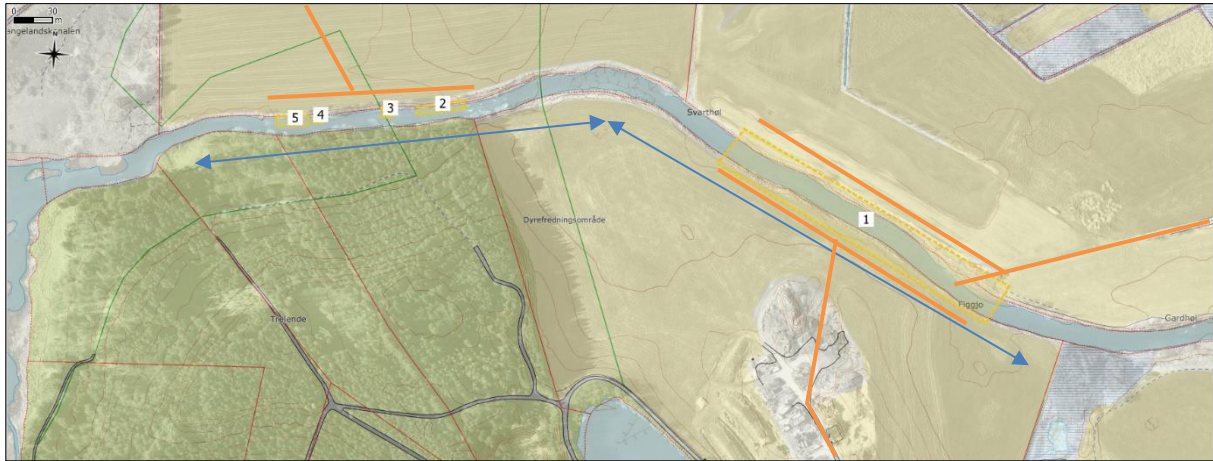
Tiltaksnummer	Beskrivelse
1	Beskrivelse: Steinrekke oppstrøms gytefelt. Plassering viktig, og vil gjennomgås med entreprenør ute. Steinstørrelse: 50-70 cm Antall: ca. 10 stk x 3 GPS punkt: 1A: 309570.83, 6522296.49, 1B: 309597.82, 6522322.20, 1C: 309616.45, 6522334.89 Andre hensyn: Mange elvemuslinger, enkelte relativt unge. Bør flyttes før utkjøring.
2	Beskrivelse: Spredt stein og blokk langs land Steinstørrelse: 50-70 cm Antall: 15 – 20 stk GPS punkt: 309593.83, 6522314.64 Andre hensyn: Mange elvemuslinger, enkelte relativt unge. Bør flyttes før utkjøring.
3	Beskrivelse: Klynger med stein spredt i midtre del av løpet Steinstørrelse: 30-90 cm Antall/tetthet: 60-80 stk GPS punkt: 309600.43, 6522332.18 Andre hensyn:



Figur 28. Detaljtegning av steinsettingen planlagt i feltet oppstrøms Lonavatnet: Den eksisterende langsgående ryggen forlenges (tiltak 3, oransje), stein plasseres i forkant av gytefeltene (mørkeblå polygon) (tiltak 1 A, B og C, grønn), samt spredt langs elvekanten på sørsiden (tiltak 2, gul). Flere av de inntegnede steinene vil ligge under vann-nivå, slik at tettheten blir lik som for den eksisterende steinryggen.

5.2 Tiltaksområdet oppstrøms Grudavatnet

Området er delt inn i to tiltaksområder, som vist i figur 29. Det er skissert et stort tiltak (230 m langt) i øvre del, og 4 mindre tiltak i nedre del.



Figur 29. Øvre (blå pil til høyre) og nedre tiltaksområde (til venstre), med de foreslåtte tiltakene (1-5). Innløpet til Grudavatnet er vist helt til venstre. Adkomstveier vist i oransje.

5.2.1 Øvre tiltaksområde (ID 1)

Tiltaksområdet er inndelt i fem soner, A til E (figur 30). Det er skissert en løsning som utnytter og forsterker de eksisterende, små, naturlige brekkene i området, og lager naturtypiske bekk og ramper, som beskrevet i kapittel 2.2.2. De skisserte tegningene er realistiske i forhold til plassering av stein i bunene, og steinstørrelse. De spredte steinene mellom brekkene kan fordeles mer tilfeldig i skissert mønster.

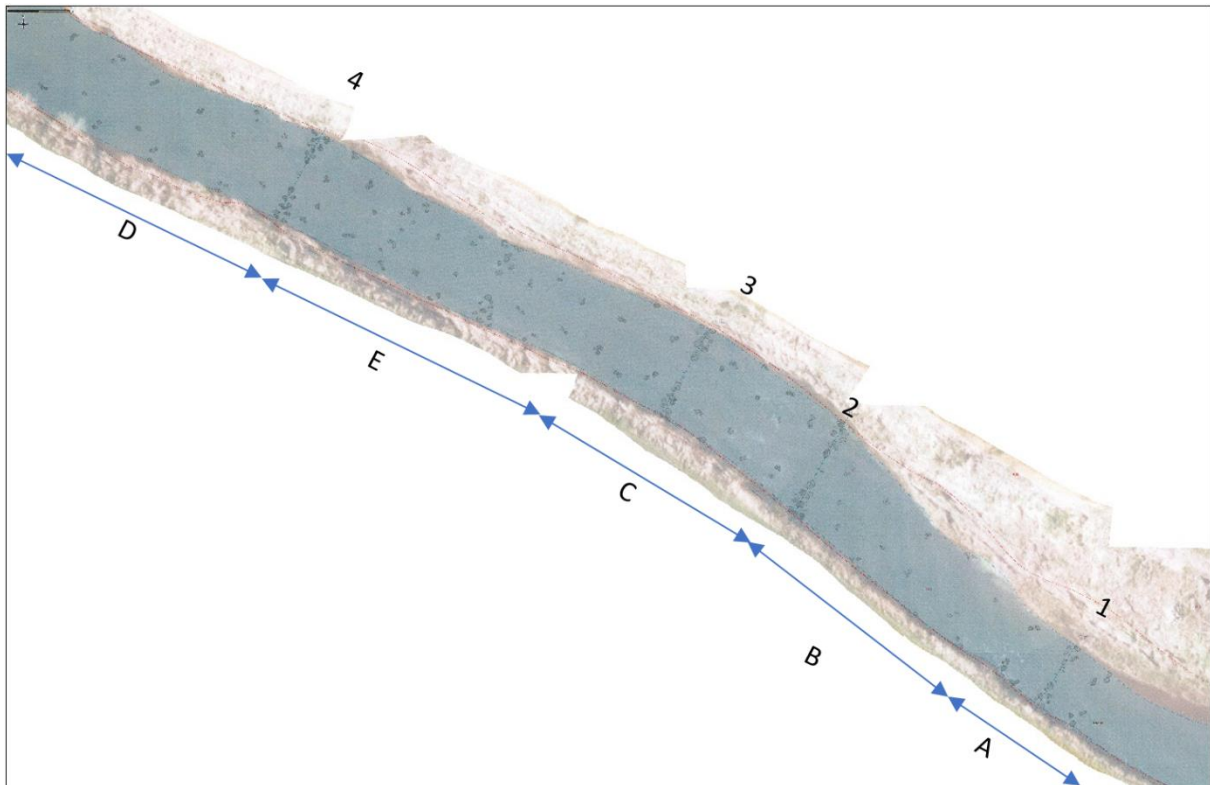
Utfordring: Området er homogent, relativt strømsterkt på høy vannføring og med mye ustabil grus.

Gyteområder: Hele området har egnet substrat, men mangler stabilitet og de varierte strømforhold.

Elvemusling: Generelt lav tetthet.

Flom og erosjon: Området er strømsterkt, og har en sving i øvre del som preges av erosjon i bunn. Videre ned i løpet har sidekantene erosjonskader enkelte steder. Ved å plassere buner og spredt stein fra elvekanten og ut mot elvas midtre del vil bunnstrømmen i elva ledes bort fra skråningsfoten samtidig som strømhastigheten bremses inntil foten. Tiltaket har en strømdempende og oppdemmende effekt, og vil gi større lokale variasjoner i strømbildet og i erosjonsforholdene. Tettheten på bunene er mindre på første brekk, slik at den oppstuende effekten ikke vil påvirke området oppstrøms i stor grad. Området oppstrøms brekk 1 er det mest utsatte punktet i forhold til flom.

Adkomst: Enklest fra nordsiden, via gardsveg fra Stangelandsvegen 357. Sidekantene er bratte, og spesielt i øvre del (brekk 1) på sørsiden er det litt dypere vann. Det er likevel lett å nå elven fra nordsiden ved brekk 1. Det kan trolig etableres nedkjøringspunkt lenger nedstrøms på nord eller sørsiden, men noe belting i elveløpet må nok påregnes. Enkelte små parti har leire i bunn.



Figur 30. Brekkene (1-4) oppstrøms Grudavatnet vil forsterkes, og partiene innimellom steinsettes med spredte steiner. Detaljtegninger finnes for strekk A til E.

Sone	Beskrivelse
A (brekk 1)	Beskrivelse: Åpen buneløsning med utplasserte strømdempende/-spredende blokker i forkant. Dette for å gradvis bremse vannet før buneløsningen. Steinstørrelse: 80 – 120 cm (50 -70 cm kan legges rundt de store) Antall: 15-20 per brekk, og ca 15 spredte steiner før/etter brekk GPS punkt: 305843.6, 6522782.0 Andre hensyn: Mindre partier i bunn med finere masser. Relativt strømsterkt med dypål i yttersvingen.
B (brekk 2)	Beskrivelse: Spredt steinsetting med klynger med blokk i området mellom brekk 1 og 2. Middels tett buneløsning ved brekk 2. Steinstørrelse: 70 – 120 cm (50 -70 cm kan legges rundt de store) Antall: 40 - 50 per brekk. 30 mellom brekk 1 og 2 GPS punkt: 305929.5, 6522729.6 Andre hensyn: Potensielt mindre partier i bunn med finere masser.
C (brekk 3)	Beskrivelse: Spredt steinsetting med klynger med blokk i området mellom brekk 2 og 3, samt etter brekk 3. Middels tett buneløsning ved brekk 3. Steinstørrelse: 70 – 120 cm (50 -70 cm kan legges rundt de store) Antall: 40 - 50 per brekk. 20 stk mellom brekk 2 og 3 GPS punkt: 305907.6, 6522745.8 Andre hensyn:

D (mellom brekk 3 og 4)	Beskrivelse: Spredt steinsetting med klynger med blokk i området mellom brekkene. Øvre halvdel steinsettes med liten tetthet (30 stk), nedre halvdel over brekk 4 med tettere steinsetting (60 stk). I nedre halvdel lages en liten versjon av buneløsning 1 (med glissen steinsetting), og en åpen steinsetting over elvas tverrsnitt. Se figur 34. Steinstørrelse: Antall: Totalt 80 - 90 stk. Fordeling: 25- 30 stk spredt i øvre halvdel. 20 - 25 steiner fordelt i to glissne buner. 30 - 35 steiner i nedre del (ekskl. bunene) Andre hensyn:
E (brekk 4)	Beskrivelse: Middels tett buneløsning ved brekk 4. Noen klynger med klynger med blokk spres i området nedstrøms brekket. Steinstørrelse: 70 – 120 cm (50 -70 cm kan legges rundt de store) Antall/tetthet: 30 - 40 per brekk. 30 – 35 stk spredt etter brekk. GPS punkt: 305843.6, 6522782.0 Andre hensyn:
	<i>Totalmengde stein: 300 - 350 stk</i>



Figur 31. Detaljtegning av brekk 1, sone E. Partiet nedstrøms brekket er vist i figur C.



Figur 32. Detaljtegning av brekk 2, sone D. Partiet nedstrøms brekk 2 er inntegnet på figur C.



Figur 33. Detaljtegning av brekk 3, sone C. Brekk 2 er inntegnet på neste tegning.



Figur 34. Detaljtegning av partiet før brekk 4, sone B. Et par parti midt i sonen er planlagt med noe tettere steinsetting (likevel mindre enn ved selve brekkene). Siste halvdel av strekket mellom brekk 3 og 4 steinsettes noe tettere enn første halvdel (rett nedstrøms brekk 3).



Figur 35. Detaljtegning av brekk 4, sone A.

5.2.2 Nedre tiltaksområde (ID 2 til 5)

Fire tiltak er skissert for området, alle med utplassering av blokk i løpet. På grunn av at løpet er senka og kanalisert er det tidvis svært stor strøm med pågående erosjon i bunn og kanter. Optimalt sett hadde løpet blitt åpnet opp i bredden til det eksisterende flomløpet på sørsiden, for å gjenskape løpet litt likt det historiske løpet. Ettersom dette ikke inngår i oppdraget er det tatt utgangspunkt i noen enkle tiltak som kan forbedre vandringsforholdene og skjulmulighetene til fisk slik elva er i dag.



Figur 36. Det er foreslått fire tiltak (nummer 2 - 5) i nedre del. Adkomsten må skje fra nordlige siden, via markert sone (oransje). Gyteområder markert i mørkeblå.

Utfordring: Stor strøm med pågående erosjon, lite skjul og standplasser (unntak er strykpartiet i øvre del hvor det finnes flere stein på over 80 cm). Vanskelig adkomst begrenser mulighetene for steinsetting, og enkelte tiltak må av den grunn potensielt utgå.

Gyteområder: Registrert gytefelt i hele midtre del av løpet, men på grunn av manglende variasjon i substrat og stor strøm er trolig disse feltene svært ustabile.

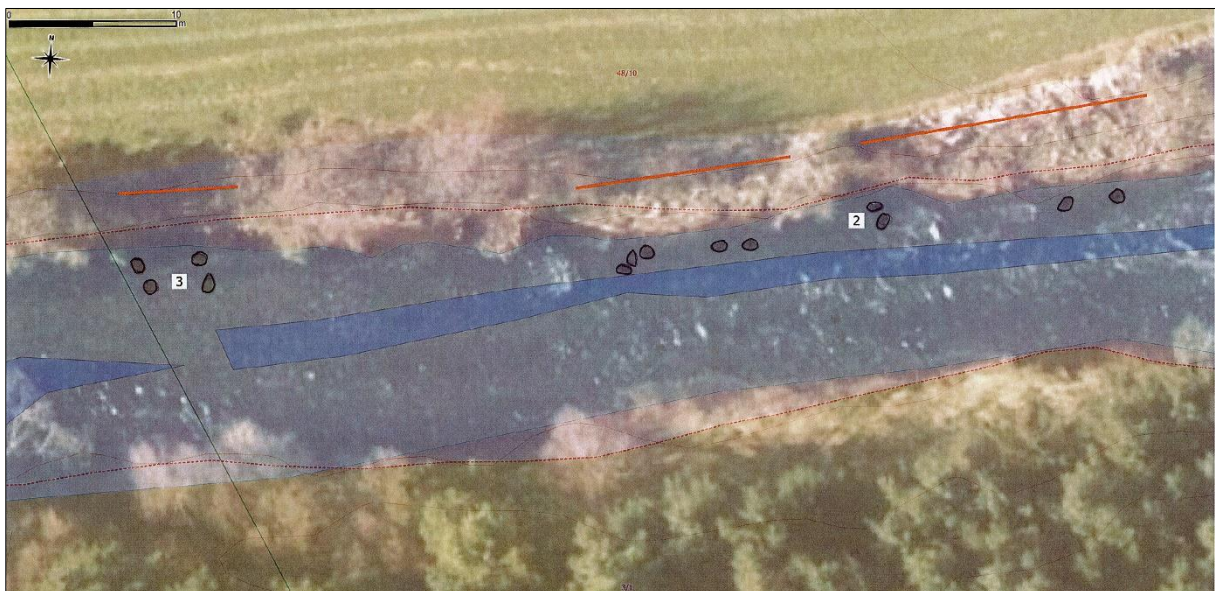
Elvemusling: Muslinger ble registrert spredt i løpet ved tiltak 4 og 5. En større ansamling ble observert oppstrøms strykpartiet (over tiltak 2).

Flom og erosjon: Pågående erosjon i elvekant og bunn. Leireklumper fra elvekanten hadde falt ut i løpet. Enkelte bunnpartier med leire. Flomløp sør i skogen. Strømutsett strekning.

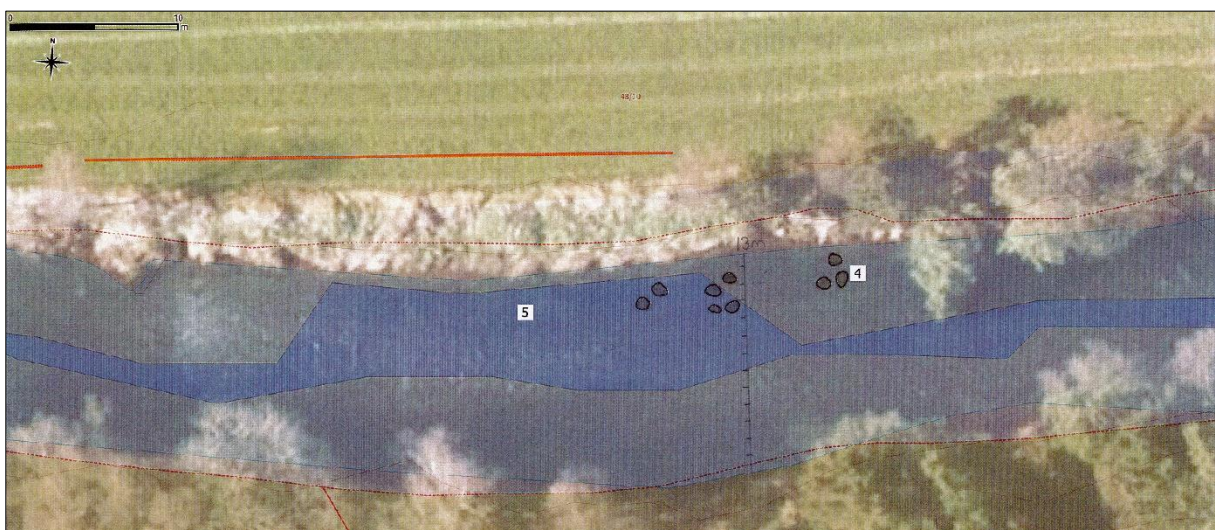
Adkomst: Adkomst må skje via Stangelandsvegen 185 på Voll, gnr/bnr 48/10. Løpet ligger lavt i terrenget, er relativt dypt (0,5 – 1 m på lav vannføring) og sidekantene er for bratte til å kjøre i. Adkomst må skje via markerte, åpne soner. Det må benyttes stor maskin med lang arm fra land for å utplassere blokkene i løpet.

Tiltaksnummer	Beskrivelse
2	Beskrivelse: Utplassering av blokk i løpet. Steinstørrelse: 80 – 100 cm Antall: 5 – 10 stk GPS punkt: 305565.12, 6522839.3 Andre hensyn: Adkomst og kant- og bunnerosjon.
3	Beskrivelse: Utplassering av blokk i løpet Steinstørrelse: 80 – 100 cm Antall: < 5 stk GPS punkt: 305524.0, 6522835.4 Andre hensyn: Adkomst og kant- og bunnerosjon.

4	Beskrivelse: Dersom mulig legges blokk fra elvekanten (ved tre) og ut mot elvas midtre del. Steinstørrelse: 80 – 100 cm Antall: < 5 stk GPS punkt: 305469.8, 6522831.0 Andre hensyn: Adkomst, elvemusling (kan omplasseres under utføring) og kant- og bunnerosjon.
5	Beskrivelse: Utplassering av blokk oppstrøms gytefelt (for stabilisering) Steinstørrelse: 80-100 cm Antall: 5-10 stk GPS punkt: 305450.1, 65221829.2 Andre hensyn: Adkomst, elvemusling (kan omplasseres under utføring) og kant- og bunnerosjon.



Figur 37. Skjematisk skisse av tiltak 2 og 3. Utplasseringen av blokk i løpet må gjøres fra land. Adkomstsone i oransj.



Figur 38. Skjematisk skisse av tiltak 4 og 5. Utplasseringen av blokk må gjøres fra land. Adkomstsone i oransj.

6 OPPSUMMERING

Tabellen oppsummerer tiltakene med omtrentlige mengdebeskrivelser. Steinstørrelse er ikke basert på trillrunde steiner. Eksempelvis vil lengden være avgjørende for en lang, smal stein. Totalt estimeres det å gå med 800 – 950 stein i størrelsesorden 30 – 150 cm, med største bestanddel over 50 cm.

Tiltaksområde	Tiltaksnummer	Steinstørrelse (cm)	Omtrentlig steinmengde
Oppstrøms Lonavatnet	13	50-100	30-35
	12	60-80	60
	11	60-150	15
	10	50-100	100-125
	9	50-100	30-35
	8	30-60	60-80
	7	30-70	20-30
	6	50-70	30-35
	5	40-50	20-30
	3	30-90	60-80
	2	50-70	15-20
	1	50-70	30
Oppstrøms Grudavatnet	1A	50-120*	35
	1B	50-120*	70-80
	1C	50-120*	60-70
	1D	50-100*	80-90
	1E	50-120*	60-75
	2	80-100	5-10
	3	80-100	5
	4	80-100	5
	5	80-100	5-10
Totalt		50-150	800 - 950 stein

*Hovedandelen av steinen vil være i størrelsesorden 70-100 cm.

7 REFERANSER

Dønnum, B.O., upub. *Rehabilitering av Hurdalselva og Bognelva*. SWECO Norge.

Forseth T. og Harby A. (red.). 2013. *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag*. NINA Temahefte 52. 1-90 s.

Larsen, B. M. 2009. *Kartlegging av elvemusling i Figgjovassdraget, Rogaland – utbredelse og bestandsstatur*. NINA minirapport 274.

NVE, Vannføring for Haugland, nr. 28.7.0. <http://www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/0028.00007.000/>

Pulg U., Barlaup B. T., Skoglund H., Velle G., Garbrielsen S. E., Strazl S., Olsen E. E., Lehmann G., Wiers T., Skår B., Nordmann E., Fjeldstad H. P. 2017. *Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø. God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker*. Uni Research Bergen. ISSN 1892-8889.

Skoglund H. 2015. *Registrering av elvemusing i 2014*. Uni Research Miljø.

Stjørdalsvassdragets elveeigarlag. *Plan for biotopforbedrende tiltak i Stjørdalselva*.

VEDLEGG - BILDEMATERIALE

Oppstrøms Lonavatnet

Bildene er tatt under befaring 13.03.2018 på lav vannstand. Tilsvarende vannføring for Håelva ved Haugland var rett under 25 persentilen samme dag. Fotograf er Sina Thu Randulff og Rune Søyland.



Figur 39. Området for tiltak 13, steinsetting. Flere observerte elvemuslinger på nordsiden.



Figur 40. Elva opp mot tiltak 12 og 13.



Figur 41. Området oppstrøms sørlige sideløp, hvor tiltak 11 er plassert. Eika på øya er synlig i venstre hjørne.



Figur 42. Tiltak 10, spredt steinsetting i sonen før den steinsatte svingen. Bildet tatt fra eika på øya.



Figur 43. Tiltak 9, med bune som går fra mellom vannkikkertene og mot Søyland. Noen steiner/blokker plasseres oppstrøms innløpet til sideløpet. Bildet tatt fra eika på øya.



Figur 44. Tiltak 7 og 8. Sideløpet bør harves og steinsettes i nedre del.



Figur 45. Tiltak 7, harving bør utføres i sørlige sidebekk og utløpssonen til høyre.



Figur 46. Avmerket sone for tiltak 6 og 7, steinutlegg. Harving i høyre halvdel av elveløpet.



Figur 47. Tiltak 5, steinsetting av det nordlige sideløpet.



Figur 48. Tiltak 1-3. Den langsgående steinryggen forlenges, og det legges ut enkelte steiner langs sørlige elvebredde. Svingen i elva skyldes panoramafunksjon.



Figur 49. Området for tiltak 1-3, med forlenging av den avbildete steinryggen.

Oppstrøms Grudavatnet

Bildene er tatt under befaring 13.03.2018 på lav vannstand. Tilsvarende vannføring for Håelva ved Haugland var rett under 25 persentilen samme dag. Fotograf er Sina Thu Randulff og Rune Søyland.



Figur 50. Tiltak 1. Plassering av brekk 1 ved grusbanken i bakgrunnen.



Figur 51. Tiltak 1. Søyland markerer området for plassering av brekk 1, sone A. Enkelte store spredte steiner oppstrøms.



Figur 52. Tiltak 1. Sett fra brekk 1 mot brekk 2.



Figur 53. Tiltak 1. Brekk 2 sett mot brekk 1 (i sving).



Figur 54. Tiltak 1. Brekk 2 (øverst) mot brekk 3.



Figur 55. Tiltak 1. Brekk 4, med brekk 3 sett i bakgrunnen.



Figur 56. Tiltak 2. Utlegging av blokk fra de åpne områdene til høyre (nordsiden).



Figur 57. Tiltak 4 plasseres rett opptrøms brekket.



Figur 58. Elven ved tiltak 5 og 4 (ved grantrærne).