

Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen

Av Morten Kraabøl, Finn Gregersen og Geir Helge Kiplesund

Morten Kraabøl er PhD i biologi og fagleder i akvatisk økologi morten.kraabol@multiconsult.no
 Finn Gregersen er cand.scient i biologi og senior miljørådgiver finn.gregersen@multiconsult.no
 Geir Helge Kiplesund er M.Sc./siv.ing og fagleder i hydrologi geir.helge.kiplesund@multiconsult.no
 Alle er ansatt i Multiconsult ASA.

Basert på innlegg på seminar 12. oktober 2016, «Miljøoppfølgingsprogrammer ved større utbyggingssjekter».

Innledning

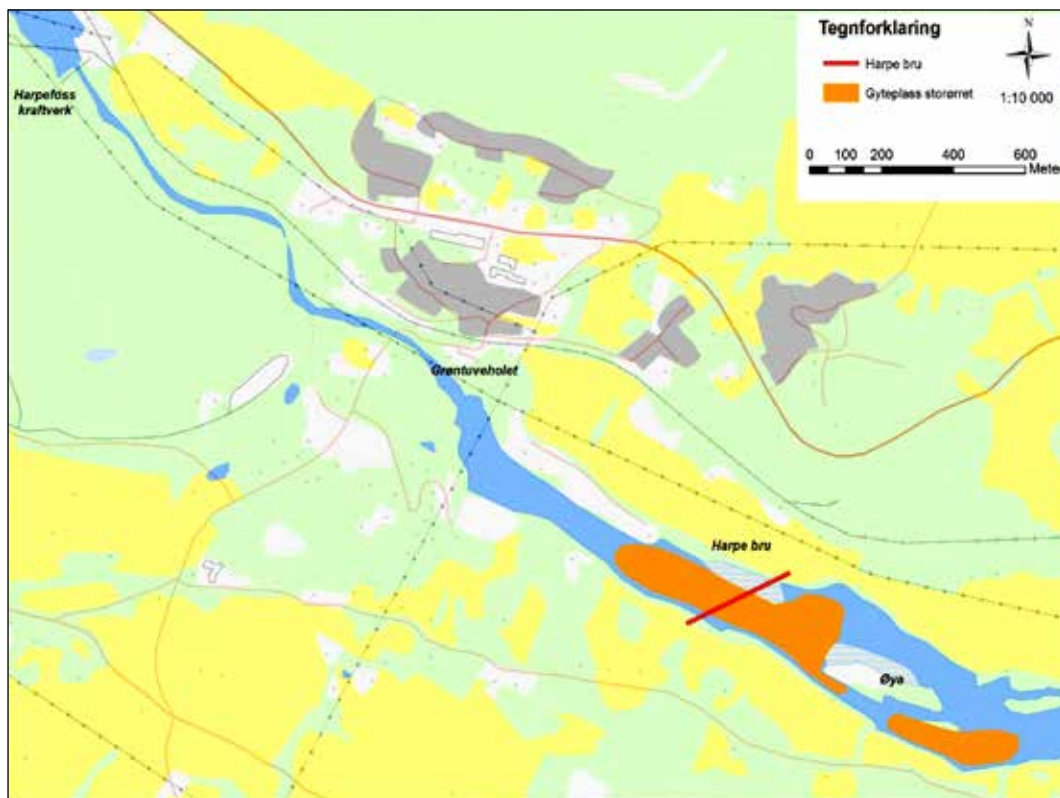
Bygge- og anleggsfasen i forbindelse med etableringen av Harpe bru over Gudbrandsdalslågen ved Harpefoss i Sør-Fron kommune medførte store skader på et tidligere registrert gyteområde for storørret, figur 1. Den 330 m lange Harpe bru fører den nye E6-traseen over til Lågens vestsida opp til Kvam, og utgjør en del av den første utbyggingsetappen i prosjektarbeidet «E6 Biri-Otta». I anleggsfasen komprimerte utfyllinger elva til 30% av opprinnelig tverrsnitt og i etterkant så man at den innsnevrede elva hadde spylt bort mesteparten av grusmassene fra gyteområdet.

Tidligere gjennomførte studier av radiomerket storørret fra Mjøsa på 1990-tallet dokumenterte at elvestrekningen ved Harpe bru benyttes som gyteområde for Hunderørret (Kraabøl & Arnekleiv 1998), og nyere telemetristudier av gytevandrende Hunderørret har også bekreftet gyteaktivitet på denne lokaliteten i 2014 (Kraabøl et al. 2015). Gyteområdet er det øverst beliggende gyteområdet for storørret i Lågen, og det er en relativt liten andel gytefisk som vandrer såpass langt opp i elva. Områdets strategiske

plassering øverst på den storørretførende strekningen i Lågen, og dets kvalitet og størrelse, medfører at gyteområdet likevel anses som viktig, spesielt dersom fiskepassasjene forbi Hunderfossen forbedres.

På tross av de omfattende endringene som har skjedd i anleggsfasen så har strekningen Frya-Harpefoss et stort potensial for gyting og oppvekst dersom grusmassene oppnår naturlig stabilitet. Sikring av gyteområdets funksjonalitet er derfor viktig for produksjonen av ørretunger og tilbakevandring av gytefisk til øvre del av leveområdet.

Oppland fylkeskommune og Fylkesmannen i Oppland stilte følgende spørsmål i forbindelse med avslutning av anlegget, og som skulle vurderes av tverrfaglig ekspertise: 1) Om de midlertidige fyllingene har endret bunn- og strømningsforholdene i elveløpet, 2) Om hvor og hvordan den lagrede gytegrusen skal tilbakeføres, 3) Om den lagrede gytegrusen skal siktes før tilbakeføring, 4) Om det er behov for ytterligere tilførsel av grus, 5) Om det er behov for skadebegrensende tiltak. Statens Vegvesen engasjerte forfatterne til å utarbeide en tverrfaglig (hydrologi, sedimentologi og ferskvannsbibliologi) plan for restaurering av den ødelagte gyteplassen ved Harpe bru.



Figur 1. Oversikt over det aktuelle området for kryssingen av Harpe bru.

Metode

I 2010 ble det målt opp tverrprofiler av elvebunnen ved bruas plassering med ADCP, samt representative områder opp- og nedstrøms selve tiltaksområdet. I september 2015 ble profilene målt opp på nytt, og i tillegg ble det benyttet fotografier og videoopptak tatt med drone av influensområdet.

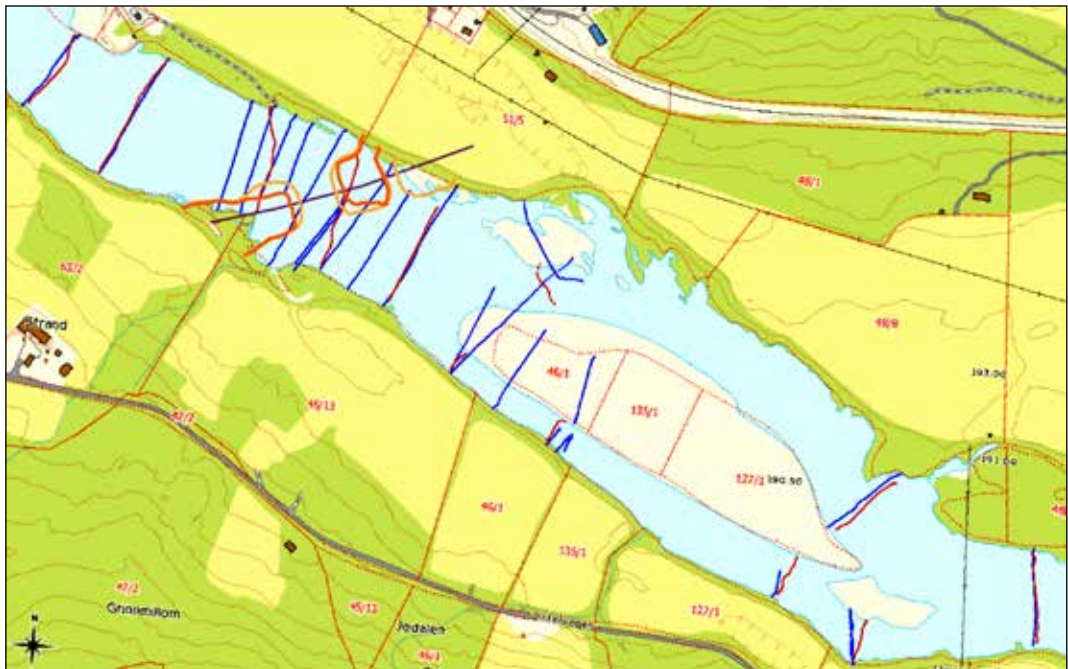
Skadebeskrivelse

Ovenfor tiltaksområdet var tverrprofilen noenlunde uforandret. Det var også forventet ettersom dette profilet ligger såpass langt ovenfor tiltaksområdet at den ikke er påvirket av massefyllingene ved bruaksene 3 og 4. I tiltaksområdet har de to anleggsfyllingene ved brupilarene medført en betydelig endring av bunnprofilen. Gruslag med inntil 5 meters mektighet er transportert nedstrøms som følge av innsnevringen av elveleiet, og en ny dypål med en varierende bredde

på 30-60 m var etablert fra tiltaksområdet og nedover mot øya. Elvestrekningen mellom brua og øya hadde også blitt utgravid som følge av innsnevringen av vannstrømmen ved tiltaksområdet. Disse grusmassene utgjorde kjernen i det tidligere registrerte gyteområdet for storørret.

Ved forundersøkelser i 2010 ble det målt opp tverrprofiler av elvebunnen ved bruas plassering, samt representative områder opp- og nedstrøms selve tiltaksområdet. I september 2015 ble profilene målt opp på nytt, samt at det ble målt inn en del nye profiler, spesielt i området rundt brua. Figur 2 viser tverrsnittprofilene for begge årene.

Tverrsnittprofilene som er angitt i figur 3a-c gir et overblikk over hva som har skjedd med grusmassene i løpet av anleggsperioden. Ovenfor tiltaksområdet er tverrprofilen noenlunde uforandret, figur 3a. Små avvik mellom kurvene tilskrives naturlige endringer forårsaket av flommer i perioden 2010-2015. Elvebunnen er heller ikke stabil og det vil alltid være noen endringer



Figur 2. Tverrsnittprofiler for 2010 (røde) og 2015 (blå). Anleggsfyllinger på ulike tidspunkt vist med oransje.

i elveprofilen som følge av flom. Ettersom dette området ligger like nedstrøms en kraftverksdam som antakeligvis fungerer som en sperre for sedimenter med gyteområde vil dette over tid medføre en permanent senkning av elvebunnen i både tiltaks- og influensområdet.

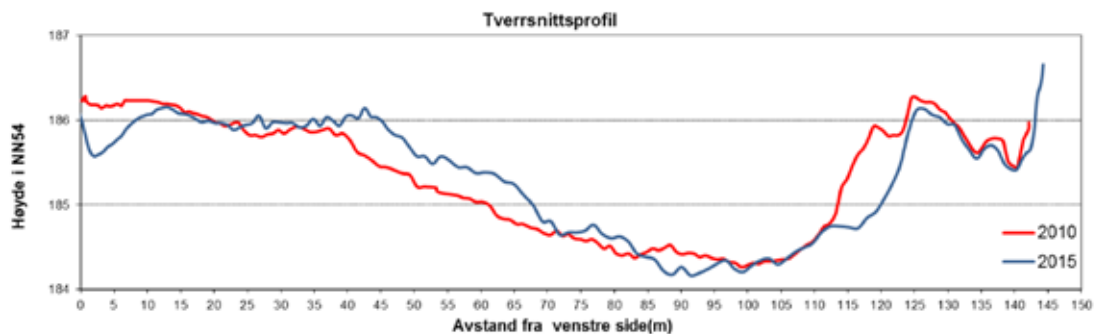
Endringene av gyteområdet vurderes derfor som irreversible i den forstand at det vil reetableres grusmasser under andre fysiske forhold enn de som var gjeldende før tiltaket ble gjennomført. Tilsig av grus fra ovenforliggende elvestrekning vil kunne fylle igjen dypålen, men samlet sett vil elvestrekningen som er influert av tiltaket få et tap av grusvolum som antakeligvis er større enn tilført grus fra elvestrekningen ovenfor Harpefoss kraftverk.

I tiltaksområdet har de to anleggsfyllingene ved brupillarene medført en betydelig endring av bunnprofilen. Gruslag med inntil 5 meters mektighet er transportert nedstrøms som følge av innsnevringen av elveleiet, og en ny dypål med en varierende bredde på 30-60 m er etablert fra tiltaksområdet og nedover mot øya, figur 3b.

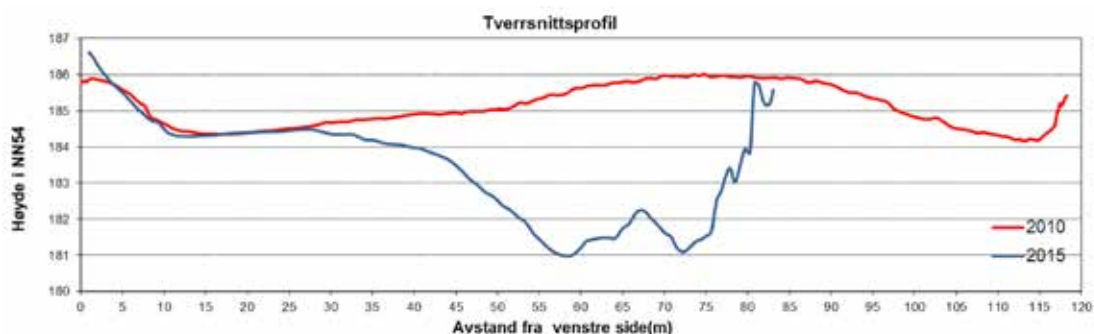
Elvestrekningen mellom brua og øya har også blitt utgravd som følge av innsnevringen av og retningsendringen på vannstrømmen ved tiltaksområdet. Bredden i den nye dypålen øker i bredde nedstrøms mot øya, og dybden varierer mellom 2 og 5 meter, figur 3c. Dette utgjorde kjernen i det tidligere registrerte gyteområdet for storørret, figur 1.

Basert på oppmålingene i 2010 og 2015 har vi laget en differansmodell som viser endringen i bunntopografi i området, figur 4.

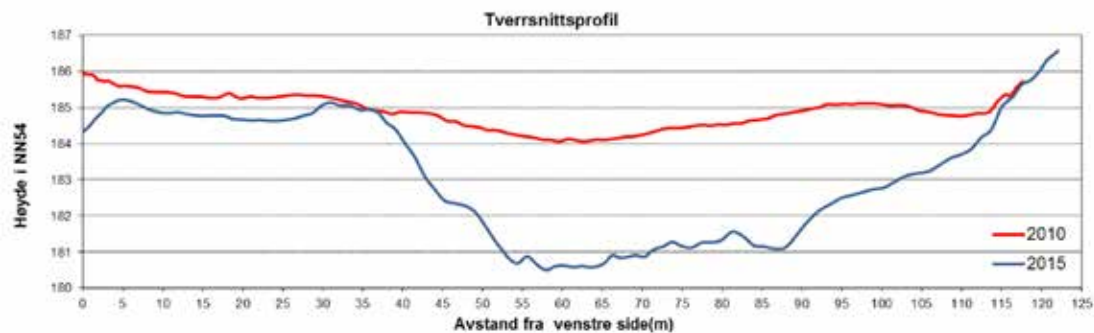
Oppstrøms bruaksen rundt anleggsfyllingene og over en strekning på ca. 300 meter har det skjedd til dels betydelig utgraving av masser fra elvebunnen. Den store grusøra nedstrøms er i ferd med å eroderes bort. Disse massene har i stor grad lagt seg i de østre og vestre elveløpene langs øya. I hvor stor grad masser har forsvunnet videre nedover Lågen er det vanskelig å si noe sikkert om da vi har få målinger før og etter langs øya, men dronevideoene tyder foreløpig på at det meste av massene hovedsakelig har forflyttet seg innenfor studieområdet som vist i figur 4.



Figur 3a. Tverrsnittprofiler for 2010 (rød kurve) og 2015 (blå kurve) for elveprofil ovenfor anleggsområde ved Harpe bru. Kurvene viser liten grad av endringer i elvas bunnprofil.



Figur 3b. Tverrsnittprofiler for 2010 og 2015 for elveprofil like ovenfor brupillarene (aksene 3 og 4) ved Harpe bru. Differansene mellom kurvene viser at elva har gravd ut en 30-40 m bred og inntil 5 m dyp renne (ny dypål) i elvegrusen.



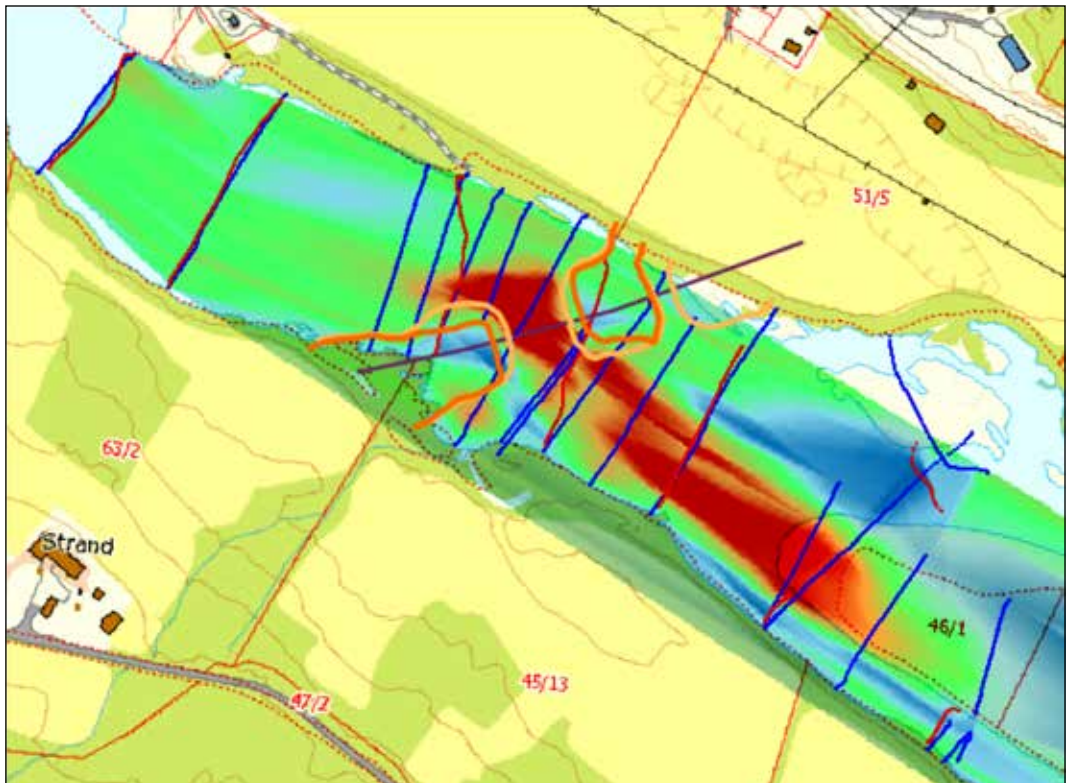
Figur 3c. Tverrsnittprofiler fra 2010 (rød kurve) og 2015 (blå kurve) mellom brua og øya. Sammenlignet med oppstrøms profil ser vi at den nye dypålen er grunnere og bredere nedover mot øya.

Forvaltningsmessige avklaringer

Følgende faglige svar ble gitt til spørsmålene (se innledningen) fra Oppland fylkeskommune og Fylkesmannen i Oppland:

Om de midlertidige fyllingene har endret bunn- og strømningsforholdene i elveløpet

De midlertidige massefyllingene som er lagt ut i elveleiet for å etablere bruaksene har i stor grad



Figur 4. Differansesmodell for det undersøkte området opp- og nedstrøms Harpe bru. Rødt angir senkning, grønt er tilnærmet uendret og blått indikerer heving. Oransje streker indikerer anleggsfyllesonenes utstrekning på ulike tidspunkter.

forandret både bunn- og strømningsforholdene i elveløpet. Elvebunnen er senket 2-5 meter over en bredde som varierer mellom 40 og 60 meter nedover mot øya, og om lag 50 000 m³ grusmasser er flyttet som følge av de endrede strømningsforholdene slik at det er etablert en ny dypål midt i elva og at de gamle dypålene er delvis gjenfylt med masser. Årsaken til denne utspylingen av grus er først og fremst at strømhastigheten ble forsterket under flere flomperioder, og at fyllingene har endret strømningsretningen forbi brustedet slik at strømmingen i større grad er rettet bort fra fjellbunnen mot øst og har blitt rettet mer mot grusøra rett ned elva. Fjerning av disse massefyllesonene i løpet av vinteren 2015/2016 vil i stor grad bidra til å normalisere strømningsforholdene på den berørte elvestrekningen. Som en direkte følge av det bortførte grusvolumet vil vårflommen i 2016 sette i gang

en flerårig tilbakegravingsprosess som drives av gradienten mellom den nyetablerte dypålen og de ovenforliggende grusmassene.

Om hvor og hvordan den lagrede gyttegrusen skal tilbakeføres

Det ble tatt opp og lagret 1250 m³ gyttegrus fra stedet, samt 700 m³ større elvestein. De groveste massene legges under gyttegrusen. Disse grusmassene anbefales tilbakeført til elveleiet mellom massefyllesonene, og at dette gjøres mens massefyllesonene fjernes under lav vintervannstand. Påfølgende flommer vil fordele massene nedstrøms. Volumet av disse massene har liten betydning i restaureringssammenheng, men anbefales likevel tilbakeført. I tillegg anbefales utlegging av inntil 200-300 store blokksteiner som er benyttet som plastring av de to massefyllesonene. Dette vil kunne stabilisere bunnfor-

holdene og skape gunstig habitatmosaikk for fisk. Disse bør legges ut så spredt som mulig med utgangspunkt i maskinell rekkevidde fra grusfyllingene.

Om den lagrede gytegrusen skal siktes før tilbakeføring

Sikting av de lagrede grusmassene vurderes som unødvendig fordi elva selv vil fraksjonere massene.

Om det er behov for ytterligere tilførsel av grus

Det er et stort behov for tilførsel av ytterligere grusmasser (om lag 50 000 m³). Det vurderes som mest formålstjenlig å la dette skje gjennom flomdrevene tilbakegravingsprosesser og tilførsel av ovenforliggende grusmasser. Behovet for ytterligere tilførsel av masser bør evalueres gjennom årlige oppfølgninger.

Om det er behov for skadebegrensende tiltak

Skadebegrensende tiltak i den resterende anleggsperioden vurderes som lite kostnadseffektive. Skadeomfanget er allerede stort, og eventuelle ytterligere nedslammingsskader på restfaunaen vil derfor være minimale. Rekolonisering av insekter og fisk vil skje i løpet av få år. Gyteområder videre nedstrøms vurderes å bli lite påvirket av tilslamming som skjer ved dette arbeidet. Det bør vurderes om det bør gjennomføres kompensierende tiltak i form av utlegging av grov stein i strandsona for å øke arealet av egnede oppveksthabitat for ung ørret.

Anbefalte tiltak

Etter å ha vurdert tilstanden på elvebunnen, mulige tiltak og noen enkle framtidsscenarioer kom vi frem til følgende anbefalinger:

- Et tilstrekkelig antall store blokksteiner fra massefyllingene rundt aksene 3 og 4 legges ut i elva i form av en tversgående steinmolo, se figur 5, med egnede maskiner. Steinmoloen utformes som en noenlunde parallell struktur langs oppstrøms side av broen.
- Moloens ytre mål anslås til følgende: Lengde; 50 m (hele strekningen mellom ytter-

punktene av anleggsfyllingene rundt aksene 3 og 4. Bredde: ca. 6-7 m (tilstrekkelig bredde for sikker kjøring med egnet grave-maskin. Høyde; maksimal høyde i forhold til dagens elvebunnprofil; 2,5 m i den dypeste delen av elveprofilen og lavere høyde inn mot massefyllingene. All tilgjengelig blokkstein bør være til disposisjon til dette formålet.

- De lagrede massene av gytegrus (ca. 1250 m³) og rullestein (ca. 700 m³) tilbakeføres til elva ved tiltaksstedet. Dette arbeidet gjøres etter at blokksteinene er plassert i forbindelse med at massefyllingene rundt aksene 3 og 4 fjernes.
- Det anbefales at både gytegrusen og rullesteinsmassene legges ut på nedstrøms side av kjøredekket.

I en tidlig fase ble det vurdert å legge ut blokkstein nedstrøms tiltaksområdet, men dette ble frafalt fordi disse kan gi utilsiktede lokale hydrauliske effekter som kan gjøre mer skade enn nytte. Etablering av steinmolo og fjerning av anleggsfyllingene på hver side av elva i tiltaksområdet vurderes som tilstrekkelig for å stabilisere bunnen i bruprofilet, slik at oppstrøms beliggende grusmasser skal kunne deponeres i dypålen og erstatte det tapte gytearealet. Likeledes frarådes det å hente gytegrus fra nedstrøms tiltaksområdet og tilbakeføre denne til dypålen. Begrunnelsen var at dette vil destabilisere oppstrøms beliggende grusmasser gjennom tilbakegravingsprosesser. Tilførsel av grus fra andre anleggsområder ble også frarådet med begrunnelse at det er vanskelig å finne masser med egnet tekstur til dette formålet.

Det beste løsningsforslaget ble derfor å etablere en stabiliserende steinmolo på tvers av elva som sikret utglidning av oppstrøms beliggende grusmasser. Steinmoloens topp tilsvarte samme høydekote som tidligere elvebunn, og dermed er det lagt til rette for å hindre utglidning (tilbakegravning) av oppstrøms grusmasser samtidig som overflategrus kan føres med flommer over steinmoloen og deponeres i dypålen på nedstrøms side av moloen.



Figur 5. Bilde av steinmoloen under anleggsfasen. Blokkstein er benyttet som såle, mens rullestein og grus ble benyttet som kjøredekke for gravemaskiner og lastebiler. Foto: M. Kraabøl.

Dato (2016)	Antall m ³ blokkstein	Antall m ³ rullestein	Antall m ³ gytegrus	Sum tilført masse (m ³)
24.2.	2 lass à 8-15 m ³ = 16	0	0	16
25.2.	23 lass à 8-15 m ³ = 184	0	0	184
29.2.	22 lass à 8-15 m ³ = 176	0	0	176
1.3.	12 lass à 8-15 m ³ = 96	0	0	96
7.3.	18 lass à 8-15 m ³ = 144	12 lass à 10 m ³ = 120	0	264
8.3.	84 lass à 8-15 m ³ = 672	0	0	672
9.3.	61 lass à 8-15 m ³ = 684	29 lass à 10 m ³ = 290	0	974
10.3.	10 lass à 8-15 m ³ = 122	58 lass à 10 m ³ = 580	0	702
14.3.	10 lass à 8-15 m ³ = 87	35 lass à 10 m ³ = 350	0	437
15.3.	23 lass à 8-15 m ³ = 268	45 lass à 10 m ³ = 450	12 lass à 20 m ³ = 240	958
16.3.	0	6 lass à 10 m ³ = 60	57 lass à 20 m ³ = 1140	1 200
Sum	2 449	1 850	1 380	5 679

Tabell 1. Oversikt over masseforbruk ved bygging av steinmoloen ved Harpe bru for hver dato med anleggsvirksomhet.

Gjennomføring av tiltak

Byggingen av steinmoloen starter den 24. februar og ble avsluttet den 16. mars 2016. Til sammen ble 5 679 m³ masser benyttet til bygging av steinmoloen. Av dette var det 2 449 m³ blokkstein, 1850 m³ rullestein og 1380 m³ gytegrus, tabell 1.

Blokksteinene utgjorde moloens såle og rullesteinen ble lagt oppå toppen. Gytegrusen ble deretter lagt ut på opp- og nedstrøms side langs hele tverrprofilen. Tiltaket ble vurdert som vellykket under sluttbefaringen i mai, og det ble anbefalt årlige oppfølgingsundersøkelser knyttet til deponering av grusmasser og naturlig rekruttering av ørret.

Referanser

Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 1998. Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. NTNU Vitenskapsmuseet. Rapport i Zoologisk serie; 1998:2, 28 sider + vedlegg.

Kraabøl, M. Dervo, B.K. & Museth, J. 2015. Nedvandringsveier og effekter av vannslipp på vinterstøing og smolt av Hunderørret forbi Hunderfossen kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Telemetristudier høsten 2014 og våren 2015. – NINA Rapport 1187. 36 s. + vedlegg.