

1224

NINA Rapport

Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen

Situasjonsbeskrivelse og forslag til restaureringsplan

Morten Kraabøl, Finn Gregersen og Geir Helge Kiplesund



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen

Situasjonsbeskrivelse og forslag til restaureringsplan

Morten Kraabøl
Finn Gregersen
Geir Helge Kiplesund

Rapporten er utarbeidet i samarbeid med

Multiconsult

Norsk institutt for naturforskning

Kraabøl, M., Gregersen, F. & Kiplesund, G.H. 2016. Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen. Situasjonsbeskrivelse og forslag til restaureringsplan - NINA Rapport 1224. 24s.

Lillehammer januar 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2855-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Kraabøl

KVALITETSSIKRET AV

Jon Museth

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Jon Museth (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statens vegvesen

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Knut Roland

FORSIDEBILDE

Planskisse for Harpe bru. Kilde: Statens vegvesen.

NØKKEWORD

- Gudbrandsdalslågen, Sør-Fron kommune, Oppland fylke
- Ørret, harr
- Restaureringsplan
- Hydrologi
- Harpe bru
- E6 utbygging
- Samferdsel

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Kraabøl, M., Gregersen, F. & Kiplesund, G.H. 2016. Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen. Situasjonsbeskrivelse og forslag til restaureringsplan - NINA Rapport 1224. 24s.

Bakgrunn og situasjonsbeskrivelse: Bygge- og anleggsfasen i forbindelse med etableringen av Harpe bru over Gudbrandsdalslågen ved Harpefoss i Sør-Fron kommune medførte skader på et tidligere registrert gyteområde for storørret. Den 330 m lange Harpe bru fører den nye E6 over til Lågens vestsida opp til Kvam, og utgjør en del av den første utbyggingsetappen i prosjektarbeidet «E6 Biri-Otta». Tidligere gjennomførte studier av radiomerket storørret fra Mjøsa på 1990-tallet dokumenterte at elvestrekningen ved Harpe bru benyttes som gyteområde for Hunderørret, og nyere telemetristudier av gytevandrende Hunderørret har også bekreftet gyteaktivitet på denne lokaliteten i 2014. 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 medfører at gyteområdet likevel anses som viktig, spesielt dersom fiskepassasjene forbi Hunderfossen forbedres. Det neste gyteområdet for storørret er ved Fryas samløp med Lågen. Samlet sett 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. Det antas også at harr gyter på ansamlinger av finkornet grus langs strandnære lokaliteter og på grusører i nærheten av bruas krysningsspunkt. Videre er det registrert oppvandring og ansamling av gullbust og mort i tilsvarende bakevjer og oversvømte områder under vår- og sommerflom, og det er gjort fangstregistreringer som gir grunn til å anta at sik gyter ved tunnelmunningen fra Harpefoss kraftverk.

Oppland fylkeskommune har sammen med Fylkesmannen i Oppland anbefalt følgende vilkår som skal vurderes av faglig 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. Den faglige ekspertisen som har vurdert dette utgjøres av to fiskebiologer og en hydrolog (rapportens forfattere), og har kommet til følgende konklusjoner basert på forundersøkelser i 2010 hvor det ble 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, og i tillegg ble det benyttet fotografier og videoopptak av influensområdet. Ovenfor tiltaksområdet er tverrprofilen noenlunde uforandret. Det er også forventet ettersom denne profilen ligger såpass langt ovenfor tiltaksområdet at den ikke er påvirket av massefyllingene ved aksene 3 og 4. 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. Elvestrekningen mellom brua og øya har også blitt utgravd som følge av innsnevringen av vannstrømmen ved tiltaksområdet. Bredden i den nye dypålen øker i bredde nedstrøms mot øya, og dybden varierer mellom 0 og 5 meter. Til sammen rundt 50 000 m³ grus har blitt forflyttet nedstrøms som følge av innsnevringen av elvas tverrsnittprofil i anleggsfasen. Disse grusmassene utgjorde kjernen i det tidligere registrerte gyteområdet for storørret.

Hensikten med planen er å gjenskape et funksjonelt gyteområde for ørret der hvor det er etablert en ny dypål som beskrevet ovenfor. Planen er en videreføring av den som ble presentert i NINA Minirapport 574. Det vurderes som overordnet viktig å etablere en tilnærmet normal bunnprofil i tiltaksområdet for å øke graden av massedeponering videre nedover i den nye dypålen. Dette oppnås ved at massefyllingene fjernes samtidig som det legges ut sammenhengende grove steinmasser og blokkstein over hele tverrprofilen. De kommende flommene i mai/juni (vårflom), samt Ottaflommen i juli 2016, forventes å starte en omfattende tilbakegravingsprosess som vil

vare i flere år. De kommende flommene forventes også å bidra til en økt stabilisering av grusmassene i tiltaksområdene. De stabiliserende prosessene som utføres av naturlige flommer vurderes som langt bedre egnet til å restaurere de omfattende skadene sammenlignet med f.eks. tilbakeføring av grus fra nedstrøms områder.

Tiltak som anbefales: Et tilstrekkelig antall store blokksteiner fra massefyllingene rundt aksene 3 og 4 legges ut i elva 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 ytterpunktene av anleggsfyllingene rundt aksene 3 og 4. Bredde: ca 6-7 m (tilstrekkelig bredde for sikker kjøring med egnet gravemaskin. 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 kjøredekkeet.

Det anbefales ikke å legge ut blokkstein nedstrøms tiltaksområdet fordi disse kan gi utilsiktede effekter. Etablering av steinmolo og fjerning av anleggsfyllingene på hver side av elva i tiltaksområdet vurderes som tilstrekkelig for 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 er at dette vil destabilisere oppstrøms beliggende grusmasser. Tilførsel av grus fra andre anleggsområder frarådes med begrunnelse at det er vanskelig å finne masser med egnet tekstur til dette formålet. Det vurderes som best at grusmassene som ligger oppstrøms tiltaksområdet deponeres i dypålen under kommende flommer.

Grad av usikkerhet: Det er ikke utført modelleringsforsøk knyttet til dette tiltaket som på en tilfredsstillende måte kan beskrive predikerte endringer i bunnforhold ettersom det vil være stor grad av usikkerhet knyttet til flommenes effekt på grusmassene (og de generelle fysiske forholdene). De kommende flommenes størrelse og varighet, samt substratets tekstur og stabilitet, er variabler som er svært vanskelig å kvantifisere på en tilfredsstillende måte. Vurderingene i denne rapporten er derfor basert på de oppmålte tverrprofilene og hydraulikk-faglige vurderinger knyttet til den faktiske situasjonsbeskrivelsen som er fremskaffet for tiltaksområdet.

Anbefalinger om overvåkning: Som følge av det store skadeomfanget anbefales et femårig oppfølgingsprogram for å sikre tilbakeføringen av gyteområdets funksjonalitet. Den overordnede hensikten med oppfølgingen er at flommenes innvirkning på grusmassene kan følges for hvert år, og dette vil danne et vesentlig bedre kunnskapsgrunnlag for presise og målrettede tiltak for å fremskynde ønskede effekter. I tillegg vil det innenfor dette tidsperspektivet være mulig å dokumentere eventuell gyting og rekruttering av både ørret og harr. Tidsperspektivet gjør det også mulig å følge eventuelle trender i utviklingen.

Morten Kraabøl, Norsk institutt for naturforskning; morten.kraabol@nina.no
Finn Gregersen, Multiconsult; finn.gregersen@multiconsult.no
Geir Helge Kiplesund, Multiconsult; geir.helge.kiplesund@multiconsult.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Eksisterende kunnskap om elvestrekningen ved Harpe bru.....	8
1.2 Anbefalte vilkår for restaureringen av elveleiet.....	9
2 Område- og tiltaksbeskrivelse	10
3 Metodikk	12
4 Beskrivelse av skadeomfanget fra anleggsfasen	13
4.1 Beregninger av bortført volum av elvegrus med relevans for fisk.....	18
5 Forslag til plan for restaurering av gyteområdet	19
5.1 Overordnede forhold.....	19
5.2 Konkrete tiltak.....	19
5.2.1 Utlegging av blokkstein innenfor tiltaksområdet.....	20
5.2.2 Utlegging av blokksteiner nedstrøms tiltaksområdet.....	21
5.2.3 Fullskala tilbakeføring av gytegrus i dypålen.....	21
5.3 Grad av usikkerhet.....	22
5.4 Anbefalt oppfølging.....	22
6 Referanser	24

Forord

I forbindelse med byggingen av Harpe bru (E6) over en gyteplass for storørret i Gudbrandsdalslågen ble NINA forespurt av Multiconsult om å bistå med fiskebiologiske vurderinger av tiltaket. Det ble opprettet en faggruppe bestående av Morten Kraabøl fra NINA (fiskebiologi), Finn Gregersen (fiskebiologi) og Geir Helge Kiplesund (vassdragshydraulikk) fra Multiconsult. Hydrauliker Arnt Bugten i Multiconsult har også bistått med faglig støtte.

Prosjektet startet i slutten av august 2015, og foreløpig rapport (NINA Minirapport 574) ble avgitt i desember 2015. De foreløpige vurderingene og forslag til plan og oppfølging ble drøftet sammen med Fylkesmannen i Oppland og Oppland Fylkeskommune den 11. desember 2015, og den praktiske gjennomføringen ble drøftet med AF-gruppen og Statens Vegvesen (SVV) den 7. januar 2016. Innspillene fra dette møtet er tatt inn i faggruppens vurderinger, og dette har resultert i en videreføring av restaureringsplanen som presenteres i denne rapporten.

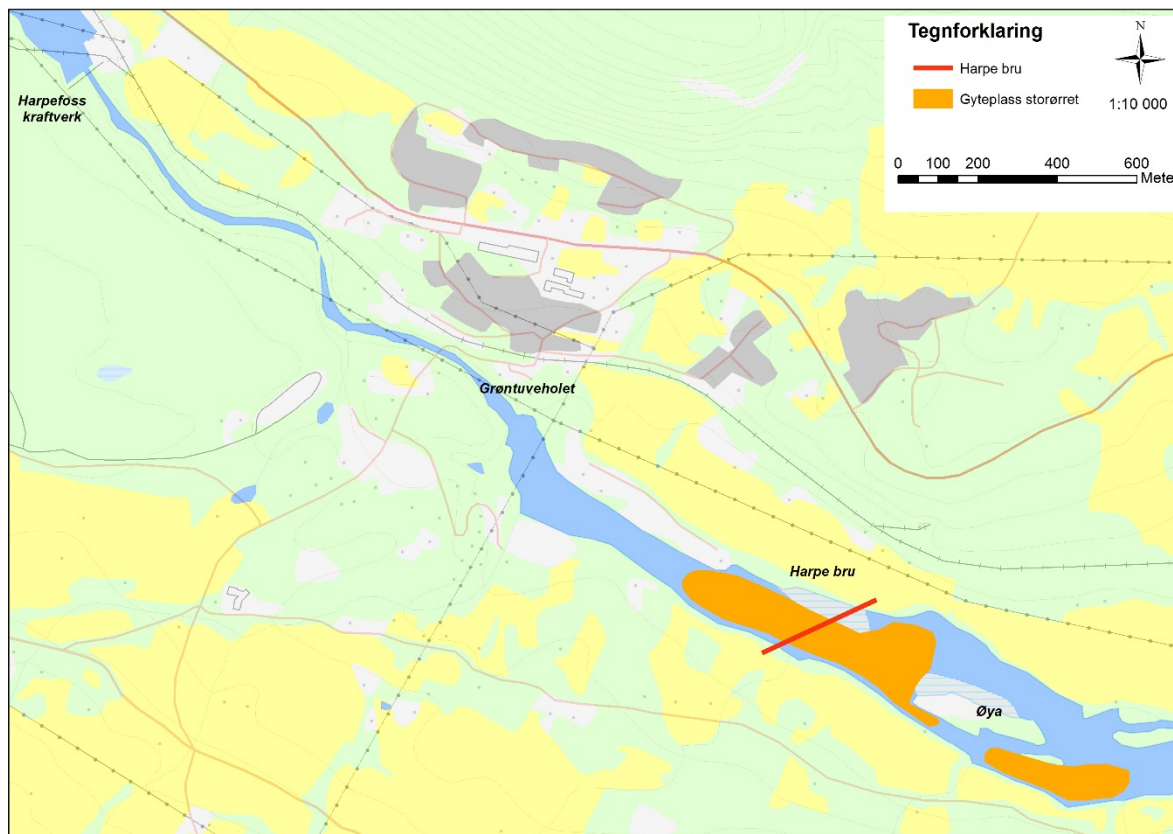
Statens vegvesen, prosjekt E6 Biri-Otta, har bistått med lokal og teknisk kunnskap, samt personell under befaringsene. Knut Roland takkes spesielt for god bistand i prosjektet.

Lillehammer, januar 2016

Morten Kraabøl (NINA)
Finn Gregersen (Multiconsult)
Geir Helge Kiplesund (Multiconsult)

1 Innledning

I forbindelse med utbyggingen av ny E6-trase mellom Ringebu og Otta er det igangsatt arbeider med å bygge Harpe bru over Gudbrandsdalslågen (heretter kalt Lågen) ved Harpefoss sentrum i Sør-Fron kommune (**Figur 1a**). Den 330 m lange Harpe bru fører den nye E6 over til Lågens vestside opp til Kvam, og utgjør en del av den første utbyggingsetappen i prosjektarbeidet i forbindelse med E6 Biri – Otta. Bruas midtparti bygges som et 100 m langt fritt spenn/rambygg mellom brupilarene (aksene) 3 og 4 (**Figur 1b** viser en skisse av Harpe bru etter ferdigstillelse).



Figur 1a. Kartskisse over Gudbrandsdalslågen ved Harpefoss. Harpe bru er indikert med rød strek, og tidligere registrert gyteområde for storørret er avmerket med oransje felter (etter Kraabøl & Arnekleiv 1998).



Figur 1b. Skisse av Harpe bru etter ferdigstilling. Bruspennet mellom pilarene i elvas midtparti er 100 m.

1.1 Eksisterende kunnskap om elvestrekningen ved Harpe bru

Studier av radiomerket storørret fra Mjøsa på 1990-tallet dokumenterte at elvestrekningen ved Harpe bru benyttes som gyteområde for Hunderørret (Kraabøl & Arnekleiv 1998). Videre studier av storørret fra Losnavatnet (innsjølignende del av Lågen i Øyer og Ringebu kommune) viser at den også benytter det samme området til gyting (Kraabøl, M. upubliserte data). Nyere telemetri-studier av gytevandrende Hunderørret har også bekreftet gyteaktivitet på denne lokaliteten i 2014 (Kraabøl et al. 2015).

Det registrerte gyteområdet er skissert som et todelt område, og Harpe bru krysser gjennom midtre deler av det øvre og største gyteområdet. Det nederste området er lokalisert på vestsiden av øya (Kraabøl & Arnekleiv 1998). Registreringene er hovedsakelig basert på posisjoneringer av radiomerket ørret i gytetiden.

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. Fisketrappa ved Harpefoss kraftverk er stengt som følge av lav oppgang av stor ørret (Fylkesmannen i Oppland 1994), og Harpefossen er ansett å være et naturlig oppgangshinder for fisk der man ikke ønsker oppvandring av fisk.

Gyteområdets strategiske plassering øverst på den storørretførende strekningen i Lågen medfører at gyteområdet likevel anses som viktig, spesielt dersom fiskepassasjene forbi Hunderfossen forbedres. Årsaken er at gyteområdet vurderes å være hovedkilde til all rekruttering av storørretunger som vokser opp på elvestrekningen fra Grøntuveholet (ovenfor Harpe bru) og ned til det neste gyteområdet for storørret ved Fryas samløp med Lågen. Samlet sett har denne strekningen et stort potensial for gyting og oppvekst dersom forholdene får naturlig stabilitet. Sikring av gyteområdets funksjonalitet er derfor viktig for produksjonen av ørretunger og tilbakevandring av gytefisk til øvre del av leveområdet.

Elvestrekningen ved Harpe bru skiller seg ut fra de mer homogene og stilleflytende partiene nedover mot Frya. Nedstrøms Harpe bru deler elva seg i to hovedløp (et tredje er under utvikling og beskrives nedenfor) som er preget av oppstikkende fjell og storstein som gir variasjon i elveløpene. Variasjonen kan beskrives i form av strømkanter, bakevjer og kulper med bunnsstrat

som varierer fra slam og finsand til egnet gytegrus for ørret og harr. Ansamlinger av storstein og blokkstein forekommer også.

Avfisking med elektrisk fiske (med el-båt) i september 2014 langs strandsonene ved bruas krysningpunkt og noen hundre meter nedstrøms viste at området har en relativt lav tetthet av ørret, og det ble ikke funnet noen årsyngel (Johnsen et al. i trykken). Det var imidlertid ørret i ulike størrelsesklasser opp til vanlig smoltstørrelse (25 cm) og noen større individer. Det antas at det også lever elvestasjonær ørret på denne strekningen som både gyter i hovedløpet ved Harpe bru og i nærliggende tilløpselver. Til tross for lav tetthet av ørret vurderes elvestrekningen ned til Frya som viktig fordi den er lang og relativt variert med hensyn til habitater for ørret og andre fiskearter. Dermed er det grunn til å tro at elvestrekningen gir et betydelig bidrag til leveområder for langvandrende og stasjonær fisk i denne delen av elva.

Det antas også at harr gyter på ansamlinger av finkornet grus langs strandnære lokaliteter og på grusører i nærheten av bruas krysningpunkt. Videre er det registrert oppvandring og ansamling av gullbust og mort i tilsvarende bakevjer og oversvømte områder under vår- og sommerflom (Johnsen 2004). Abbor er også registrert nedenfor kraftverksutløpet ved Grøntuveholet. Det er derfor rimelig grunn til å anta at flere fiskearter vandrer opp til dette området for å gyte om våren og forsommeren, og at elvestrekningen også har en betydelig økologisk betydning for opprettholdelse av disse vandrende fiskeartene. Gytingen hos disse artene skjer om våren og forsommeren under høy vannføring, og de benytter i stor grad strømsvake områder hvor det deponeres finere grusmasser.

Under gytetiden på høsten er det registrert store mengder gytmoden sik ved utløpstunellen fra Harpefoss kraftverk i Grøntuveholet (Gregersen pers. medd.). Det er derfor grunn til å tro at siken gyter ved tunellmunningen, slik tilfellet også er ved kraftverksutløpet fra Hunderfossen kraftverk. Siken har verdi som både sports- og mataukfisk på lokal skala.

1.2 Anbefalte vilkår for restaureringen av elveleiet

Oppland fylkeskommune har sammen med Fylkesmannen i Oppland anbefalt følgende vilkår knyttet til slutføring av anlegget, eventuell restaurering av elveløpet og tilbakeføring av gytegrus (hentet fra brev datert 21. mai 2015 fra Oppland Fylkeskommune til Sør-Fron kommune, ref.: 201402650-8). Faglig ekspertise skal vurdere følgende:

- Om de midlertidige fyllingene har endret bunn- og strømningsforholdene i elveløpet.
- Om hvor og hvordan den lagrede gytegrusen skal tilbakeføres.
- Om den lagrede gytegrusen skal siktes før tilbakeføring.
- Om det er behov for ytterligere tilførsel av grus.
- Om det er behov for skadebegrensende tiltak.

2 Område- og tiltaksbeskrivelse

Harpe bru med tilhørende fundamenter etableres innenfor det registrerte gyteområdet for storørret, og det antas at inngrepene kan påvirke gytearealet direkte (se vedleggene). Videre antas det at tiltaket også påvirker andre fiskearters reproduksjon på en indirekte måte med f.eks. tilslamming nedstrøms. Målet med denne undersøkelsen er nettopp å belyse omfanget av dette.

Det er lagt ut massefyllinger i elva rundt aksene 3 og 4 (**Figur 2**). Disse fyllingene går ut fra elvebredden og rundt aksene med tilhørende spunt. Grus- og steinmassene er plastret med stor blokkstein på alle sider for å stabilisere massene mot erosjon fra flommer. Elveleiet mellom disse aksene var fram til september 2015 innsnevret til 40-45 meter, men flomvannføringer ble også drenert innenfor aksene. Utformingen er gjort slik at vannstrømmen vinkles mot elvas vestre side nedstrøms innsnevringen (**Figur 2**).

Etter fjerning av de stabiliserende grusmassene og blokkstein skal det etableres steinfundamenter med radius 8 meter fra brufundamentenes ytterkant. Med unntak av disse permanente inngrepene vil elva deretter kunne flyte gjennom tiltaksområdet som opprinnelig. De langsiktige effektene av fundamenteringen og brupilarene er av Sweco Norge vurdert til å være minimale.

I forbindelse med fundamenteringen av brupilar ved akse 3 ble det fjernet til sammen 1236,5 m³ gytegrus fra det berørte området. I følge bunnsstratkartleggingen som ble gjennomført av Sweco Norge i 2012 er dette grusmasser som er klassifisert som gytegrus, og inspeksjon av massene i ettertid har bekreftet at dette er egnet gytegrus med variert tekstur.

De to massefyllingene rundt aksene 3 og 4 har i betydelig grad snevret inn elvas tverrsnittsareal, og dette har medført en betydelig økning i vannhastigheten ved alle vannføringer. Videre har måten fyllingene ble bygd på medført en retningsendring på vannstrømmen som nok har bidratt mye til de endringene en kan observere nedstrøms brua. I anleggsperioden har det også vært betydelige flommer, noe som har medført at vannstrømmen ble såpass høy at en betydelig mengde grusmasser har blitt transportert nedstrøms og bort fra det tidligere registrerte gyteområdet for ørret. Denne foreløpige oppsummeringen forsøker å kvantifisere omfanget av dette.



Figur 2. Flybilde av Harpe bru (25.9.2015). Det innsnevrede elveleiet ligger mellom massefyllingene som ligger rundt de ytterste brupillarene. Strømretning og dypålen går opp og til høyre i bildet.

3 Metodikk

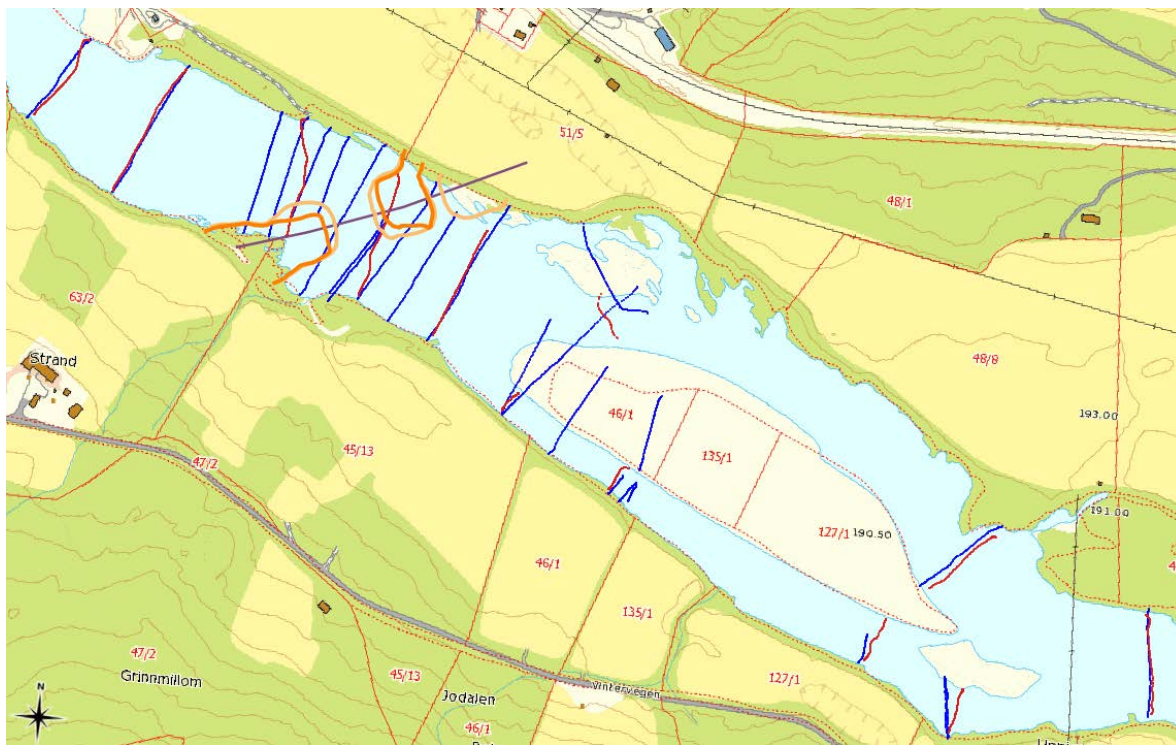
Denne rapporten er utarbeidet på grunnlag av tidligere utredninger fra tiltaksområdet, tre befaringer sammen med Statens vegvesen og AF-gruppen (gjennomført den 27. august, 28. september og 15. desember 2015), dronedeflyvning med videokamera den 12. november 2015, samt møte mellom Statens vegvesen, Multiconsult, Sør-Fron kommune, Oppland Fylkeskommune (OFK) og Fylkesmannen i Oppland (FMOP) den 11. desember 2016. Det ble også gjennomført et planleggingsmøte mellom SVV, AF-gruppen, Multiconsult og NINA den 7. januar 2016 for å avklare de praktiske forholdene knyttet til gjennomføring av tiltak i forbindelse med fjerning av massefyllingene rundt aksene 3 og 4.

På møtet med FMOP og OFK ble det presentert en foreløpig vurdering og plan for restaurering av gyteområdet (Kraabøl, Gregersen og Kiplesund 2015). Tilbakemeldingen fra miljømyndighetene var at restaureringsarbeidet ikke burde begrenses til tiltaksområdet dersom skadeomfanget gikk ut over dette elvearealet. I dette reviderte planforslaget er disse innspillene tatt til følge, og planen for restaureringen er derfor utvidet til å gjelde elveleiet mellom Harpe bru og området nedstrøms som er påvirket av innsnevringen av elva under anleggsfasen.

Tverrprofiler av elvebunnen ble oppmålt i 2010 og i 2015 av Hydrateam (<http://hydrateam.no/>). Det ble gjennomført oppmålinger både oppstrøms, ved selve tiltaksområdet og nedstrøms mot øya og i sideløpene. Dette danner det viktigste grunnlaget for beregninger av endringer i elvebunnen og volumberegninger av elvegus som er forflyttet som følge av det innsnevrede elveløpet mellom aksene 3 og 4. Bilder og videofilmer er analysert for å danne et bilde av hvor grusen er deponert pr. høsten 2015.

4 Beskrivelse av skadeomfanget fra anleggsfasen

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 3** viser hvor det ble målt i 2010 (røde streker) og i 2015 (blå streker).

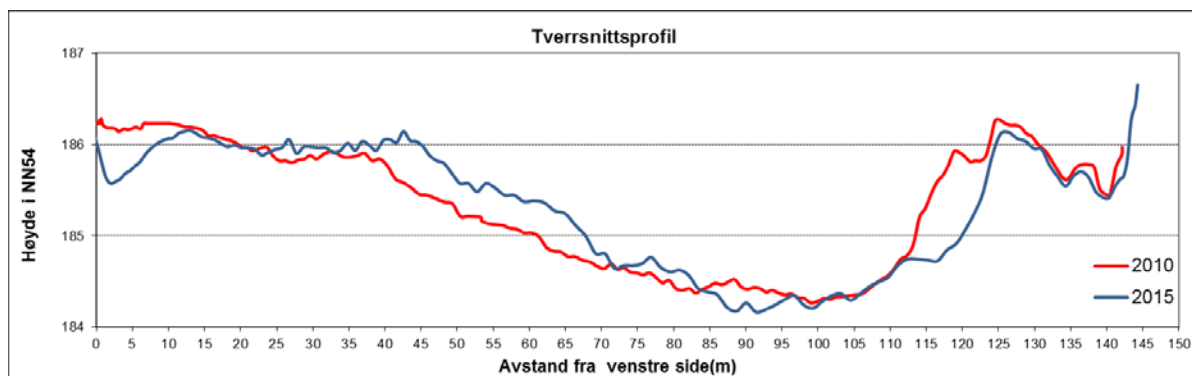


Figur 3. Tverrsnittprofiler for 2010 (røde) og 2015 (blå). Anleggsfyllinger på ulike tidspunkt vist med oransje.

Tverrsnittprofilene som er angitt i **Figur 4a-c** gir et overblikk over hva som har skjedd med grusmassene i denne perioden. Ovenfor tiltaksområdet er tverrprofilet noenlunde uforandret (**Figur 4a**). Det er også som forventet ettersom denne profilet ligger såpass langt ovenfor tiltaksområdet at den ikke er påvirket av massefyllingene ved aksene 3 og 4. Små avvik mellom kurvene tilskrives naturlige endringer forårsaket av flommer i perioden 2010-2015. Elvebunnen er heller ikke stabil og det vil alltid være noe endringer i elveprofilet som følge av flom. Ettersom dette området ligger like nedstrøms en kraftverksdam som antakeligvis fungerer som en sperre for sedimenter med gyte kvalitet vil dette over tid medføre en permanent senking av elvebunnen i både tiltaks- og influensområdet.

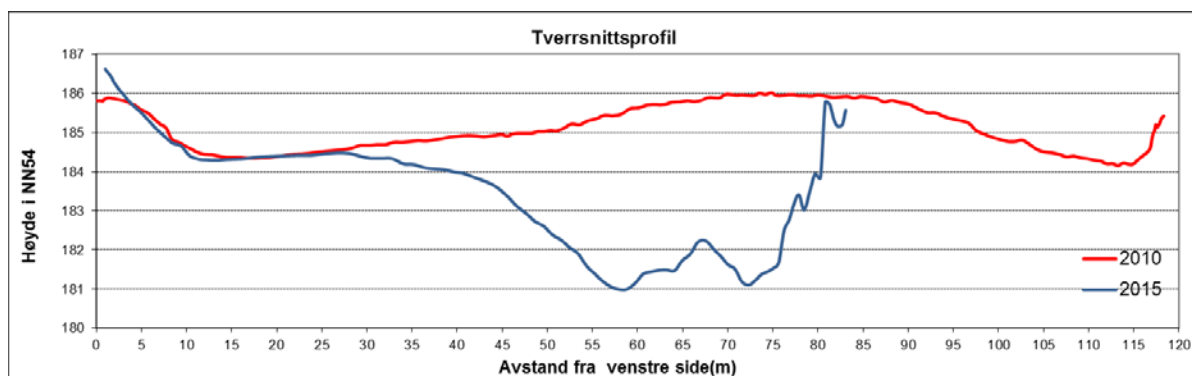
Endringene av gyteområdet vurderes derfor som irreversible i den forstand at det vil reetableres grusmasser under andre fysiske forhold enn de som var gjeldende før tiltaket ble gjennomført. Tilsig av grus fra ovenforliggende elvestrekning vil kunne fylle igjen dypålen, men samlet sett vil elvestrekningen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

Fra Sør-Fron kommune er det, etter anbefaling fra miljømyndighetene, satt som et vilkår at tiltakshaver skal dokumentere at gyteområdet er satt tilbake til opprinnelig stand og innkalle til sluttbefaring/møte med etter slutført arbeid innen 1. mai 2016.



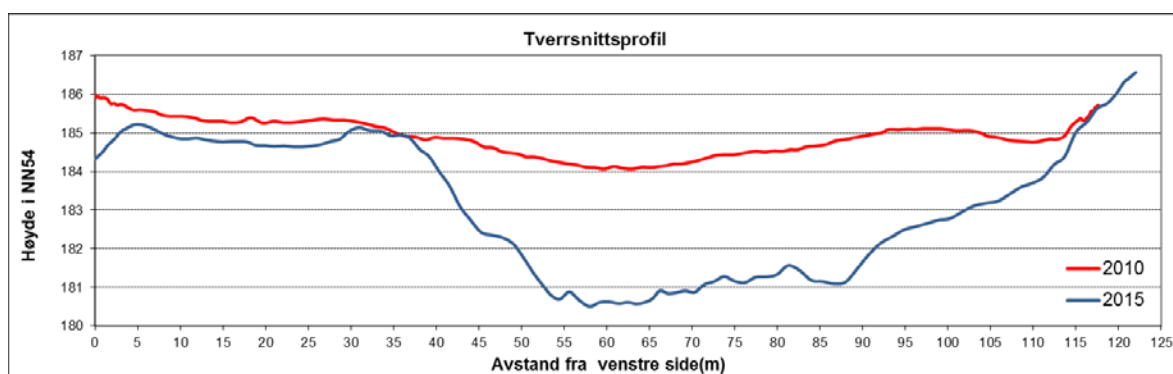
Figur 4a. Tverrsnittprofiler for 2010 (rød kurve) og 2015 (blå kurve) for elveprofil ovenfor anleggsområde ved Harpe bru. Kurvene viser liten grad av endringer i elvas bunnprofil.

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 4b**).



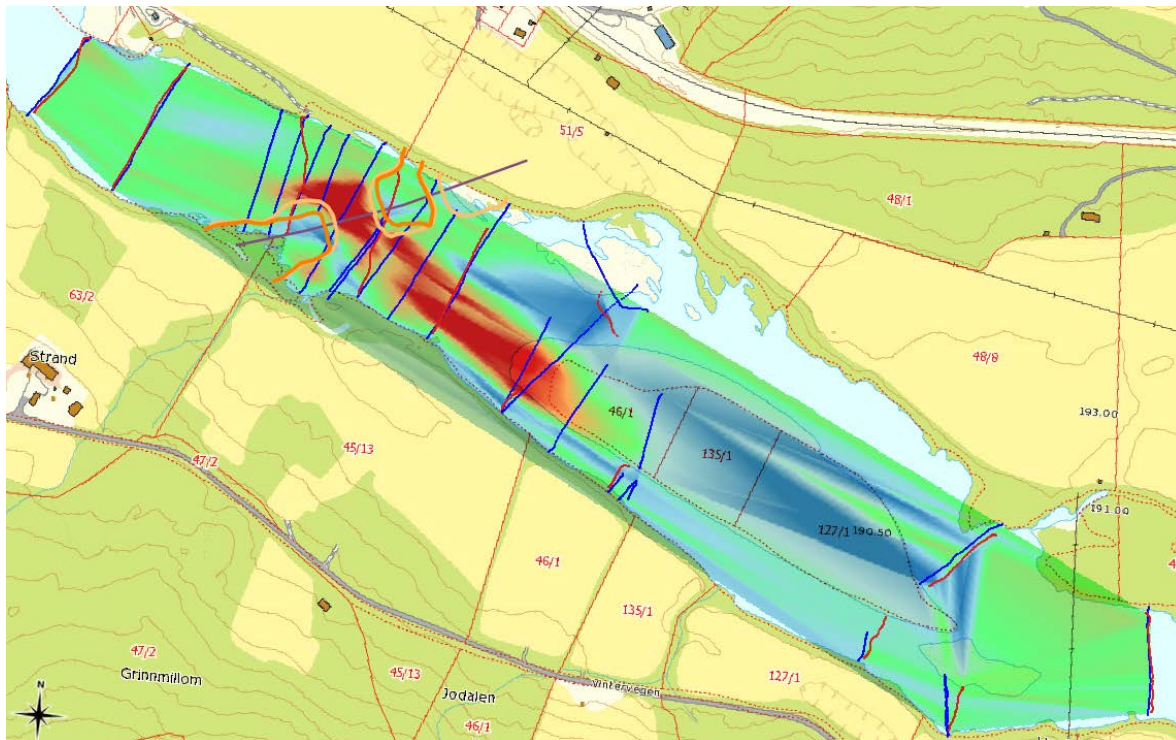
Figur 4b. Tverrsnittprofiler for 2010 og 2015 for elveprofil like ovenfor brupillarene (aksene 3 og 4) ved Harpe bru. Differansene mellom kurvene viser at elva har gravd ut en 30-40 m bred og inntil 5 m dyp renne (ny dypål) i elvegrusen.

Elvestrekningen mellom brua og øya har også blitt utgravd som følge av innsnevringen av vannstrømmen ved tiltaksområdet. Bredden i den nye dypålen øker i bredde nedstrøms mot øya, og dybden varierer mellom 2 og 5 meter (**Figur 4c**). Dette utgjorde kjernen i det tidligere registrerte gyteområdet for storørret. På denne strekningen er det i tillegg skjedd en avsetning av elvegrus mot østre elvebredd.



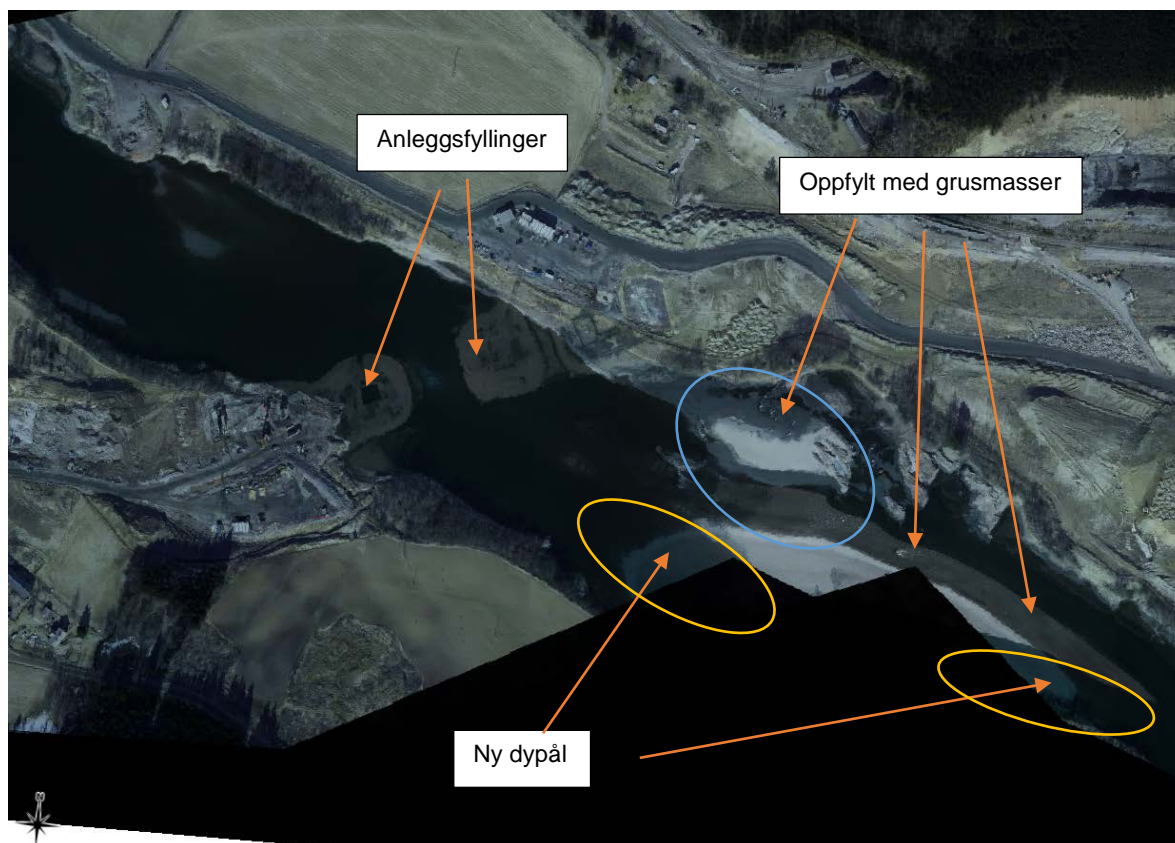
Figur 4c. Tverrsnittprofiler fra 2010 (rød kurve) og 2015 (blå kurve) mellom brua og øya. Differansen mellom kurvene viser at den nye dypålen er grunnere og bredere nedover mot øya.

Basert på oppmålingene i 2010 og 2015 har vi laget terrengmodeller over bunntopografien, videre har vi utarbeidet en differansemmodell som viser endringen i bunntopografi i området, denne er vist i **Figur 5**. Det må her bemerkes at dette er en foreløpig modell med en del feil som foreløpig ikke er korrigert, spesielt rundt øya nedstrøms brua hvor det er få oppmålte profiler blir det en del interpoleringsfeil.



Figur 5. Differansemmodell for det undersøkte området opp- og nedstrøms Harpe bru. Rødt angir senkning, grønt er tilnærmet uendret og blått indikerer heving. Oransje streker indikerer anleggsfylningens utstrekning.

Flyfoto fra mai og desember 2014 er lagt oppå hverandre i **Figur 6** for å illustrere endringene som har skjedd i denne perioden. Massefyllingene fra anleggsarbeidene rundt aksene 3 og 4 er vist sammen med ny dypål og områder som er oppfylt med grusmasser.



Figur 6. Flyfoto fra mai 2014 og desember 2014 lagt oppå hverandre.

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 for 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 5**.

Følgende konklusjoner er på et tidlig tidspunkt avgitt (Kraabøl, Gregersen & Kiplesund 2015) knyttet til de anbefalte vilkårene fra Oppland fylkeskommune og Fylkesmannen i Oppland (gjengitt med kulepunkter, se kap. 1.1):

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

De midlertidige massefyllingene som er lagt ut i elveleiet for å etablere aksene 3 og 4 har i stor grad 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 massefyllingene 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 vårfloppen 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 gytegrusen skal tilbakeføres**

Det ble tatt opp og lagret 1250 m³ gytegrus fra stedet, samt 700 m³ større elvestein. De grovste massene legges under gytegrusen. Disse grusmassene anbefales tilbakeført til elveleiet mellom massefyllingene, og at dette gjøres mens massefyllingene 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 massefyllingene. Dette vil kunne stabilisere bunnforholdene 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 vil selv 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 flomdrevne tilbakegravingsprosesser og tilførsel av ovenforliggende grusmasser. Behovet for ytterligere tilførsel av masser bør evalueres gjennom årlige oppfølgninger som beskrevet ovenfor.

- **Om det er behov for skadebegrensende tiltak**

Skadebegrensende tiltak i den resterende anleggsperioden vurderes som lite kostnadseffektive. Skadeomfanget er allerede stort, og eventuelle ytterligere nedslammingskader på restfaunaen vil derfor være minimale. Rekolonisering av insekter og fisk vil skje kontinuerlig. Gyteområder ved Frya og 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.

Denne planen bygger på disse konklusjonene og faglige diskusjoner som er gjort i tillegg til vurderingene som ble avgitt i NINA Minirapport 574.

4.1 Beregninger av bortført volum av elvegrus med relevans for fisk

Med utgangspunkt i tverrprofilene av elvebunnen i 2010 og 2015 er det foreløpig beregnet et bortført/forflyttet volum av elvegrus på i størrelsesorden 50 000 m³ over hele området med tilhørende senkning. Det vil bli gjennomført mer nøyaktige beregninger på et senere tidspunkt. Noe av volumet er masser som er direkte erodert bort rundt anleggsfyllingene men størstedelen av volumet er endringer i bunntopografien nedstrøms som følge av forandringer i strømningsforholdene. Som nevnt i forrige kapittel har store deler av disse massene lagt seg i østre og vestre løp og har delvis fylt igjen disse. Foreløpige analyser indikerer at massene stort sett har flyttet seg innenfor studieområdet og i mer begrenset grad har blitt ført videre ned lågen.

Det ble gjennomført fotografering fra helikopter den 23. oktober 2015 og droneflyvninger med videokamera ved tiltaksområdet og tilgrensende elvestrekning (influensområdet) den 12. november 2015. Flyvningene dekket ca. 500 meter nedstrøms og oppstrøms Harpe bru, og disse observasjonene samsvarer med tverrsnittsmålingene utført av Hydrateam. En foreløpig analyse av hendelsesforløpet kan oppsummeres på følgende måte:

- Innsnevringen mellom aksene 3 og 4 har medført bortføring/forflytning av grus fra et område som strekker seg fra om lag 10-20 meter oppstrøms brua og nedover mot og delvis gjennom øya.
- Video- og bildeanalysene viser en dypål som korresponderer med det visuelle strømningsmønsteret i elva.
- Dypålen er 40-60 meter bred ved brua og øker i bredde nedover mot øya. Den øvre blottlagte delen av øya er kløyvd av en ny dypål under utvikling.
- De to sideløpene har også mottatt store mengder grusmasser som har lagt seg over mørkere elvebunn med etablert mosevegetasjon. Disse løpene har blitt betydelig grunnere enn opprinnelig.
- Grusbunnen på hele det observerbare området (elvestrekninger med antatt vanddybde < 3 meter) bar preg av å være nylig etablert og i bevegelse. Dette begrunnes med at den var lys og uten bunnvegetasjon, mens de strandnære grusforekomstene hadde mosedekke.
- Den vegeterte delen av øya har fått tilført elvegrus over vegetasjonen på flere steder. Øyas østre kant hadde tydelige preg av erosjon, og det øvre torvlaget med både busker og trær er i ferd med å falle ut i elveleiet. Men det må her bemerkes at det var tydelige flomskader på øya også før anleggsfyllingene ble anlagt.
- Elveleiet nedstrøms øya var for dypt til visuelle observasjoner fra dronen men bunnprofileringen viser at det er relativt små endringer i bunnivå nedstrøms øya.

Analysene av elveleiet fra brua og om lag 500 meter oppstrøms viste store forekomster av egnet gytegrus fra 10-20 meter oppstrøms brua og om lag 300-400 meter oppover. Dette anslås til å utgjøre flere titalls tusen kubikkmeter grusmasse, og utgjør øvre deler av det tidligere registrerte gyteområdet (Kraabøl & Arnekleiv 1998). Den synlige delen av disse grusforekomstene var lokalisert i elvas østre halvdel. Om lag 100-200 meter oppstrøms brua utgjør grusmassene et gruntområde som til dels bryter overflatestrømmen ved lave vannføringer. Her ble det observert to storørreter (anslagsvis 3-5 kg) som rullet seg i overflaten, samt vakende harr under en befarig den 28. september 2015.

5 Forslag til plan for restaurering av gyteområdet

5.1 Overordnede forhold

Hensikten med planen er å gjenskape et funksjonelt gyteområde for ørret den nylig etablerte dypålen som beskrevet ovenfor. Planen er en videreføring av den som ble presentert i NINA Minirapport 574, og et resultat av flere møter med involverte parter.

Den nyetablerte dypålen vil uten tiltak hovedsakelig bestå etter at anleggsfyllingene rundt aksene 3 og 4 er fjernet, og denne formasjonen vil derfor bidra til at vannhastigheten holdes høyere midt ute i elva sammenlignet med før-situasjonen, hvor elveprofilen var bredere og grunnere med dypålen inn mot fjellet på vestsida av elva. Dypålen er smalest ved tiltaksområdet og blir gradvis bredere, men samtidig grunnere, nedover mot øya. Dette betyr at vannhastigheten og sedimentasjonsmønsteret vil forholde seg annerledes sammenlignet med det opprinnelige område.

Det vurderes som overordnet viktig å etablere en tilnærmet normal bunnprofil i tiltaksområdet for å øke graden av massedeponering videre nedover i den nye dypålen. Dette oppnås ved at massefyllingene fjernes samtidig som det legges ut sammenhengende grove steinmasser og blokkstein over hele tverrprofilen. Bredden på denne steinfyllingen bør være 6-7 meter. Dette må også sees i sammenheng med steinplastring rundt brupillarene. Det vurderes som hensiktsmessig å etablere moloen på oppstrøms side og parallelt med brua.

De kommende flommene i mai/juni (vårflom), samt Ottaflommen i juli 2016, forventes å starte en omfattende tilbakegravingsprosess som vil vare i flere år. Det vurderes at de store grusmassene som ble påvist oppstrøms tiltaksområdet under dronefilming over tid vil eroderes og fylle den nyetablerte dypålen fra brua og nedover mot øya. Denne prosessen vil skje gradvis og etappevis, og styres av flomrytmene og –amplitudene i de kommende årene. Den bortførte grusen vil sannsynligvis føres enda lengre ned i elva mot Breivegen bru, og denne prosessen kan gi grunnlag for nye gyteområder, men dette er selvsagt usikkert.

Tilbakegravingsprosessen vil sannsynligvis medføre at deler av de oppstrøms beliggende grusmassene vil fylle opp dypålen. Det vil nødvendigvis skje strukturelle og volummessige endringer i disse grusmassene, og dette vil kunne medføre kortsiktige negative effekter på eventuell gyting som foregår på dette området. Deler av dette området er grunt, og under befaringer som ble gjort i løpet av høsten 2015 ble det observert grusbanker som var såpass mektige at de dannet gruntområder som vil bli utsatt for isskuring. Hvorvidt en reduksjon av disse grusmassene vil medføre positive eller negative effekter på områdets egnethet for gyting er uvisst, men en helhetlig vurdering av tiltakenes samlede effekter tilsier at flomindusert masseforflytning fra dette området og ned til den nyetablerte dypålen er fordelaktig.

De kommende flommene forventes også å bidra til en økt stabilisering av grusmassene i tiltaksområdene. De stabiliserende prosessene som utføres av naturlige flommer vurderes som langt bedre egnet til å restaurere de omfattende skadene sammenlignet med maskinelle tiltak ut over det som er beskrevet ovenfor. Disse endringene anses som såpass omfattende og i prinsippet irreversible at det er fånyttet å forsøke restaurere tilbake til det opprinnelige ved maskinelle tiltak. Maskinelle tiltak ut over det som foreslås i kapittel 5.2.1 bør vurderes med grunnlag i flommenes påvirkning av grusmassene i influensområdet.

5.2 Konkrete tiltak

Med bakgrunn i de oppmålte tverrprofilene og videobefaring med drone foreslås nedenforstående plan for restaurering av gyteområdet. Det presiseres at planen er en videreføring av det som ble fremlagt i NINA Minirapport 574, og den er utarbeidet med bakgrunn i møtevirksomhet

med miljøforvaltningen, SVV og AF-gruppen, samt best mulige faglige skjønnsvurderinger. Det henvises for øvrig til kapittel 5.3 om grad av usikkerhet.

5.2.1 Utlekking av blokkstein innenfor tiltaksområdet

Tiltak: Et tilstrekkelig antall store blokksteiner fra massefyllingene rundt aksene 3 og 4 legges ut i elva med egnede maskiner. Enkelte av disse blokksteinene veier anslagsvis opp til 10-12 tonn, og de fleste har flate sider og vil kunne ligge stabilt på elvebunnen. Steinmoloen utformes som en noenlunde parallell struktur langs oppstrøms side av broen. Moloens ytre mål anslås til følgende: Lengde; 50 m (hele strekningen mellom ytterpunktene av anleggsfyllingene rundt aksene 3 og 4. Bredde: ca 6-7 m (tilstrekkelig bredde for sikker kjøring med egnet gravemaskin. Høyde; maksimal høyde i forhold til dagens elvebunnprofil; 2,5 m i den dypeste delen av elveprofilen og lavere høyde inn mot massefyllingene. Antall blokkstein som er nødvendig for den praktiske gjennomføringen er vanskelig å anslå, men det dreier seg om noen hundre. All tilgjengelig blokkstein bør være disponible til dette formålet.

Begrunnelse: Innsnevringen av vannstrømmen mellom massefyllingene har etablert en dypål som vil virke konsentrerende på vannstrømmen etter at massefyllingene blir fjernet. Dypålen gir økt vannhastighet midt i elva sammenlignet med før-situasjonen, og dermed økt risiko for at tilbakegravingsprosessen vil ende opp med at grusmassene som tilføres ovenfra vil forsvinne gjennom dypålen og videre nedover i elva. Det er derfor behov for betydelige strømreduserende og stabiliserende elementer i form av stor blokkstein på elvebunnen i selve tiltaksområdet. Disse strukturene, sammen med åpningen av elveløpet på begge sider av elva når anleggsfyllingene fjernes, vurderes å kunne bidra betydelig til oppbremsing av vannhastigheten i dette området og dermed en økt grad av sedimentasjon av egnet gytegrus for storørret og harr.

Gjennomføring: Det er viktig at de største og tyngste blokksteinene velges ut til bruk i dette området, og det er viktig at disse blir lagt ut over hele elveprofilen mellom massefyllingene. Dette vil forhindre en ny og smalere innsnevring av elveleiet som kan gi uønsket høy vannhastighet langs elvebunnen. For å få tilgang til hele elveprofilen med gravemaskin foreslås etablering av et kjøredekk av blokkstein som gradvis bygges ut mot midten av elveløpet fra hver side. Som følge av elvas dybde (inntil 5-6 m ved lav vintervannstand) er det nødvendig å bygge kjøredekket i flere lag for å oppnå kjørbare vanndybder ut mot midten av elva. Maskina legger ut blokkstein så langt som mulig ut på oppstrøms og nedstrøms side av kjøredekket. Blokksteinene som utgjør kjøredekket kan i hovedsak bli liggende etter avsluttet arbeid med utlegging, og det anbefales at ingen av steinene blir stikkende opp fra elvegrusen etter at massefyllingene rundt aksene 3 og 4 blir fjernet, og høydeprofilen på steinmoloen bør ikke under noen omstendighet være høyere enn den opprinnelige bunnprofilen.

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.

Konkretisering av gjennomføringen ble diskutert i et møte mellom AF-gruppen, SVV, Multiconsult og NINA den 7. desember, og planen gjengis i hovedtrekk som følger:

- Det vil bli benyttet en 80 tonns gravemaskin med arbeidsradius på ca. 23 m. En slik maskin trenger en kjørebredde på ca. 6-7 m for å ivareta sikkerheten for maskin og fører.
- Steinmoloen bygges fortrinnsvis på et fundament av sprengstein fra anleggsfyllingene. Sprengstein er i utgangspunktet ikke egnet som substrat for gyting og oppvekst, men i

dette tilfellet vurderes det slik at sprengsteinen vil bli liggende skjult i elvegrusen i ettertid. Fordelen med utlegging av sprengstein er at fundamentet for blokksteinene blir jevnere og fastere sammenlignet med den elvegrusen som ligger der i dag.

- For å hindre at vannstrømmen tar tak i sprengsteinsmassene vil det først bli etablert en mur av blokkstein like oppstrøms utleggingsstedet, slik at sprengsteinen kan legges ut i bakvannssoner. Dette gjøres fortløpende under etableringen av steinmoloen.
- Detaljer i utførelsesmetode velges ut fra entreprenørenes praktiske tilnærming og ut fra HMS krav som de finner nødvendig. Det anbefales at arbeidet gjennomføres med dialog og tilstedeværelse av fagfolk på fiskebiologi/hydrologi.

5.2.2 Utlegging av blokksteiner nedstrøms tiltaksområdet

Behovet for utlegging av bremsende elementer (blokkstein) nedstrøms tiltaksområdet er vurdert. Det er mulig at utlegging av blokksteiner i og langs den nyetablerte dypålen nedstrøms tiltaksområdet vil kunne bidra til stabilisering av grusmassene. Slike enkeltstående blokker vil sannsynligvis bli dekket av grusmasser etter flommer, men de vil likevel kunne bidra til å stabilisere grusmassene som skal utgjøre det reetablerte gyteområdet. Risikoen for at blokksteiner blir undergravet er stor både når det gjelder enkeltsteiner og mer komplekse strukturer. I et eventuelt arrangement med tversgående buner med blokkstein vil sannsynligheten for undergraving medføre at strukturen kan åpnes og at det dannes uønskede strømkonsentratorer i et område som skal stabiliseres med ny gytegrus. Det vurderes derfor dithen at risikoen for ugunstige og uforutsette hendelser er såpass stor at dette tiltaket ikke bør gjennomføres i tidlig fase. Nye vurderinger kan gjøres på bakgrunn av flommenes påvirkning av influensområdet.

Behovet for tiltak nedstrøms planområdet bør vurderes etter at oppfølgende undersøkelser har blitt gjennomført. Vårflommen og eventuelt påfølgende smelte- og regnflommer i løpet av våren og sommeren 2016 vil sannsynligvis medføre store forflytninger av oppstrøms beliggende grusmasser, og behovet for utlegging av flere steinblokker bør vurderes i lys av de flomdrevne endringene i grusmassene.

Tiltak nedstrøms tiltaksområdet før anleggsfyllingene er fjernet og området har stabilisert seg med den nye strømnings situasjonen vurderes derfor å være lite hensiktsmessig og kan i verste fall virke mot sin hensikt. Det anbefales at et slikt tiltak vurderes grundig før det settes i verk.

5.2.3 Fullskala tilbakeføring av gytegrus i dypålen

Tilbakeføring av 50 000 m³ i dypålen i løpet av vinteren og våren 2016 er også et aktuelt tiltak, men det anbefales ikke gjennomført. Tilstrekkelig mengde grusmasser kunne hentes fra to kilder; nedstrøms påvirket område eller fra andre anleggsområder i Gudbrandsdalen. Nedenfor gis en begrunnelse for at dette ikke tilrådes.

Dersom det foretas uttak av grus fra dypålen som har lagt seg i elveleiene på hver side av øya og videre nedstrøms, og at disse massene deponeres ut i dypålen, vil dette kunne gi en destabiliserende effekt og økt omfang av tilbakegraving under kommende flommer. Det vurderes slik at disse massene har en stabiliserende funksjon der de nå ligger, selv om deler av massene sannsynligvis vil bli transportert videre nedstrøms under flom. Det vurderes også som sannsynlig at disse grusmassene vil kunne gi nye gyteområder for både ørret og i særlig grad harr.

Tilførsel av grusmasser fra andre anleggsområder i Gudbrandsdalen vil kunne gjennomføres hvis det var mulig å tippe grusmassene ut fra Harpe bru, men hvorvidt dette er mulig er ikke avklart. Dette tiltaket anbefales uansett ikke fordi det er vanskelig å finne slike volumer med

grus som har en egnet tekstur. Det vurderes derfor dithen at grusmassene som nå ligger oppstrøms Harpe bru vil være de best egnede erstatningsmassene for dypålen.

Det påpekes også at en erstatning av 50 000 m³ vil medføre at tilsvarende grusmasser blir tilført elva. Dette vurderes som problematisk med hensyn til flomforhold.

5.3 Grad av usikkerhet

Det er ikke utført modelleringsforsøk knyttet til dette tiltaket som på en tilfredsstillende måte kan beskrive predikerte endringer i bunnforhold ettersom det vil være stor grad av usikkerhet knyttet til flommenes effekt på grusmassene (og de generelle fysiske forholdene). De kommende flommenes størrelse og varighet, samt substratets tekstur og stabilitet, er variabler som er svært vanskelig å kvantifisere på en tilfredsstillende måte. Vurderingene i denne rapporten er derfor basert på de oppmålte tverrprofilene og hydraulikk-faglige vurderinger knyttet til den faktiske situasjonsbeskrivelsen som er fremskaffet for tiltaksområdet.

5.4 Anbefalt oppfølging

Som følge av det alvorlige skadeomfanget anbefales et femårig oppfølgingsprogram for å sikre tilbakeføringen av gyteområdets funksjonalitet. Den overordnede hensikten med oppfølgingen er at flommenes innvirkning på grusmassene kan følges for hvert år, og dette vil danne et vesentlig bedre kunnskapsgrunnlag for presise og målrettede tiltak for å fremskynde ønskede effekter. I tillegg vil det innenfor dette tidsperspektivet være mulig å dokumentere eventuell gyting og rekruttering av både ørret og harr. Tidsperspektivet gjør det også mulig å følge eventuelle trender i utviklingen.

Oppfølgingen bør hovedsakelig bestå av følgende undersøkelser;

- Området undersøkes årlig i form av utvalgte tverrsnittmålinger, samt droneflyvninger i en femårsperiode (2016-2020). Tverrsnittmålingene bør fortrinnsvis utføres på de samme transsektene som i 2015. Droneflyvninger bør utføres utpå høsten mens det er lav vannføring, god sikt i vannet og lite eller ingen elveis.
- Årlige ungfiskundersøkelser ved elektrofiske (el-båt og bærbart utstyr) på fastlagte strekninger og stasjoner. Det primære området som bør undersøkes er fra Harpe bru og ned mor Breivegen bru. Det er i særlig grad årsyngel som gir indikasjoner på vellykket gyting i løpet av foregående høst, og stasjonsnettverket og transsektorer for el-fiske bør være typiske habitater for årsyngel av ørret. Det første året anbefales først et bredt anlagt el-fiske for å finne frem til egnede lokaliteter for videre overvåkning. Disse bør avmerkes slik at de kan gjenfinnes hvert år utover i undersøkelsesperioden.
- Registreringer av gytefisk og anvendt gyteareal undersøkes med dykking/snorkling i minst tre år (forslagsvis i 2016, 2018 og 2020). Dersom det vektlegges registreringer av gytefisk bør dette gjøres i form av fortløpende gytefisktellinger som gjennomføres innenfor gyteperioden for storørret i Lågen (normalt gjennom hele oktober). Som en kontroll for gytetidens utvikling (start, maksimum og avslutning) bør gyteteltet ved jernbanebrua nedenfor Hunderfossen kraftverk benyttes som et referanseområde. Den best egnede metoden for gjennomføring av gytefisktellinger bør benyttes.
- Årlige situasjons- og endringsbeskrivelser bør danne grunnlaget for videre oppfølging.

For øvrig nevnes det at miljømyndighetene har satt følgende krav: «Etter at anlegget er fullført skal langtidsvirkningen av tiltaket på strømbilde, substratforhold og elvebunnsprofil ved og nedstrøms brua undersøkes etter 10 år (jfr. pbl §12-7, nr 12). Dersom det registreres endringer som har betydning for ørretens rekruttering gjennomføres tiltak for å begrense skadene».

Først på dette tidspunkt er det rasjonelt å vurdere større tiltak nedstrøms Harpe bru med bakgrunn i data fra undersøkelsen 2016-20, samt annen erfaring fra området.

6 Referanser

Fylkesmannen i Oppland 1994. Notat 1994; 462.8

Johnsen, S.I. 2004. Kartlegging av viktige leveområder for karpefisk, abbor, hork og gjedde i Gudbrandsdalslågen, fra Harpefossen til utløp i Mjøsa. - Rapport. Fylkesmannen i Oppland. Miljøvern-avdelingen 2/04. 48 sider.

Johnsen, S., Museth, J. & Dokk J.G. 2015. Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen - NINA Rapport 1173 (upublisert).

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. Nedvandningsveier 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.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2855-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger