

Tiltaksplan for Segeråga i Rødøy og Meløy kommuner, Nordland

Forslag til rehabilitering og avbøtende tiltak etter nydyrking, samt habitat- og fiskeforsterkingstiltak for sjørret og laks i vassdraget

Morten Andre Bergan & Karl Jan Aanes



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 Kortrapport

Dette er en enklere og ofte kortere rapportform til oppdragsgiver, gjerne for prosjekt med mindre arbeidsomfang enn det som ligger til grunn for NINA Rapport. Det er ikke krav om sammendrag på engelsk. Rapportserien kan også benyttes til framdriftsrapporter eller foreløpige meldinger til oppdragsgiver.

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.

Tiltaksplan for Segeråga i Rødøy og Meløy kommuner, Nordland

Forslag til rehabilitering og avbøtende tiltak etter nydyrking, samt habitat- og fiskeforsterkingstiltak for sjørret og laks i vassdraget

Morten Andre Bergan
Karl Jan Aanes

Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2017. Tiltaksplan for Segeråga i Rødøy og Meløy kommuner, Nordland. Forslag til rehabilitering og avbøtende tiltak etter nydyrking, samt habitat- og fiskeforsterkingstiltak for sjørørret og laks i vassdraget. - NINA rapport 1358. 41 s.

Trondheim, juni 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3069-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Gunnbjørn Brømseth/Øyvind Solem

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Ingebrigt Uglem

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Nordland

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Rødøy kommune, Teknisk etat

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ole Edgar Nilssen

FORSIDEBILDE

Segeråga i nydyrkingsområdet i 2016. Foto: Morten Andre Bergan

NØKKELOORD

- Nordland
- Sjørørret og laks
- Bunndyr
- Nydyrking
- Partikkelforurensning
- Økologisk tilstand
- Restaurering
- Tiltaksplan
- Miljømål

KEY WORDS

Northern Norway, Seatrout, Salmon, Macroinvertebrates, Bog, Peatlands, Agriculture, Pollution, Ecological status, Restoration, Mitigating measures, Environmental objectives

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

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017. Tiltaksplan for Segeråga i Rødøy og Meløy kommuner, Nordland. Forslag til rehabilitering og avbøtende tiltak etter nydyrking, samt habitat- og fiskeforsterkingstiltak for sjørret og laks i vassdraget. - NINA rapport 1358. 41 s.

Rapporten presenterer forslag til en tiltaksplan for vassdraget Segeråga i Rødøy og Meløy kommuner, Nordland. Vassdraget har i løpet de siste 30 årene vært utsatt for vesentlige menneskeskapte endringer i nedbørfeltet i form av nydyrking av myr. Dette har ført til betydelig erosjon og forårsaket en partikkelforurensning med økt sedimentasjon av finstoff og sand i vassdraget. Både biologisk mangfold og fiskebestandene (ørret/sjørret, laks og trolig sjørøye) i vassdraget har fått vesentlig reduserte livsvilkår som følge av dette. Rapporten gir en kort gjennomgang av hele elvestrekningen, med størst fokus på anadrom strekning og nydyrkingsområdet øverst i vassdraget. På bakgrunn av tilgjengelige biologiske data og feltebefaringer de siste årene foreslås konkrete, kartfestede avbøtende tiltak, for å redusere avrenning av partikler fra nydyrkingsområdene og holde tilbake erosjonsmateriale øverst i vassdraget. Videre er det foreslått habitatforbedrende løsninger og fiskeforsterkningstiltak, fortrinnsvis i anadrom strekning, men også i kildeområdene som har en bekkelevende ørretbestand. Blant de viktigste tiltakene for å stoppe erosjon og utlekking av finpartikulært materiale fra nydyrkingsområde i øvre del av Segeråga.

Det anses som avgjørende å få kontroll på den menneskeskapte tilførselen av erosjonsmateriale fra nydyrkingsområdet, for å kunne oppnå ønskede miljømål i Segeråga. Dersom en ikke får kontroll på dette problemet vil andre tiltak som settes inn for å restaurere vassdragsmiljøet og naturverdiene i området ha liten effekt. I noen vassdragsavsnitt er det formålstjenlig i å iverksette flere former for biotiltak parallelt med tiltak for å redusere partikkelforurensningen, slik at man kan fremskynde reetablering av fiskebestandene i Segeråga.

De viktigste tiltakene for å styrke fiskebestandene er å tilføre vassdraget egnet substrat i form av stein i ulike størrelser for å bedre gyte- og oppvekstmulighetene. Videre er det viktig å fjerne sand og andre finsedimenter fra gjenfylte dypområder. For å gjenoppbygge en bestand av sjørret er det nødvendig å gjenåpne vandringsmulighetene i Meåsbekken, som da kan bli en viktig tilløpsbekk til hovedelva for anadrom laksefisk. Denne bekken har ikke tilsvarende slamproblemer som Segeråga, Tiltakene i Meåsbekken vil gi en betydelig gevinst ved å øke produksjonsarealet for sjøvandrende laksefisk, som dermed kan få tilgang til svært gode gyte- og oppvekstområder som ikke har vært tilgjengelige i nyere tid.

Morten Andre Bergan, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgard, 7485 Trondheim (Morten.Bergan@nina.no)

Karl Jan Aanes, Myrliia 89, 1481 Hagan (post@aa-vann.no)

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
1.1 Om tiltaksplanen	7
1.2 Tilførsel av gytesubstrat, stor stein og dødt trevirke	8
1.2.1 Gytesubstrat	8
1.2.2 Utlegging av steiner og steingrupper	11
1.2.3 Bruk av dødt trevirke og røtter	12
1.3 Elveavsnitt i Segeråga	13
2 Tiltaksplan	14
2.1 Elveavsnitt A	14
2.2 Elveavsnitt B	20
2.3 Elveavsnitt C	23
2.4 Elveavsnitt D	27
2.5 Elveavsnitt E og F	30
2.6 Elveavsnitt G	34
2.7 Tiltak ved avsnitt G	37
3 Referanser	41

Forord

Denne rapporten presenterer forslag til tiltaksplan for Segeråga, basert på resultatene fra senere års undersøkelser av vannkvalitet, bunndyrsamfunn og ungfiskbestander i Segeråga. Denne tiltaksrapporten er den andre i rekken av NINA-rapporter fra Segeråga. Den første rapporten (Bergan & Aanes 2017) hadde fokus på ferskvannsbiologiske undersøkelser, mens denne rapporten har fokus på vannkjemiske, fysiske og habitatmessige forhold.

Samtidig med de biologiske undersøkelsene ble hele vassdraget inventert i løpet av mai og september 2016, med særskilt fokus på vurderinger av gyte- og oppvekstområder for sjørret og laks i anadrom strekning av vassdraget. Kunnskapsgrunnlaget herfra har bidratt til økt kunnskap om vann- og miljøtilstanden i vassdraget, og da med særlig vekt på fisk og bunndyr. Sammen med oppdaterte vannkjemiske og biologiske data utgjør dette viktig bakgrunnsinformasjon for å kunne utforme en god og treffsikker tiltaksplan for hente tilbake tapte miljøkvaliteter som en redusert fiskebestand.

Undersøkelsene er utført av Morten Andre Bergan ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Karl Jan Aanes, tidligere seniorforsker/forskningsleder ved NIVA, på oppdrag fra vannområde Rødøy-Lurøy og Fylkesmannen i Nordland. Morten Andre Bergan har vært prosjektleder for oppdraget, og har sammen med Karl Jan Aanes utført feltarbeid og faglige vurderinger av resultater. Sluttrapporten er utarbeidet av Morten Andre Bergan og Karl Jan Aanes.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Ole Edgar Nilssen ved Teknisk etat i Rødøy kommune. Han har også fungert som koordinator for styringsgruppas arbeid ved gjennomføringen av dette prosjektet.

Vi takker for at vi ble valgt som fagpersoner ved gjennomføringen av dette faglig sett svært interessante prosjektet for prosjektgruppen, og for et veldig godt samarbeid med Rødøy kommune, regionale myndigheter, grunneiere og andre involverte underveis i prosjektperioden,

Trondheim, juni 2017



Morten Andre Bergan, prosjektleder

1 Innledning

Segeråga (Rødøy og Meløy kommune, Nordland) har i løpet de siste 30 årene vært utsatt for betydelige menneskeskapte endringer i nedbørfeltet, og det er sannsynlig at blant annet fiskebestandene i vassdraget har blitt vesentlig redusert som følge av dette (Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2017). Vassdraget har tidligere hatt en livskraftig sjørretbestand, med noe innslag av laks og sporadisk forekomst av sjørøye, men dagens kunnskap tilsier at bestandene nå er vesentlig redusert (Bergan & Aanes 2017). Nydyrkingsproblematikk i øvre del av nedbørfeltet, med drenering og grøfting av store myrområder, har hatt dokumenterbare og betydelige negative vannøkologiske konsekvenser for vassdraget. Segerågas nedbørfelt har ingen innsjøer i nedbørfeltet, og består for det meste av skog, fjell og kystmyr, med grunnvannstilsig øverst i kildeområdene til vassdraget (Bergan & Aanes 2017). Oppdyrking, drenering og utgrøfting av selve livsgrunnlaget for vassdraget, kystmyra, har gitt store negative konsekvenser. Det er utarbeidet to fagrapporter de siste to årene (Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2017), som beskriver den vannøkologiske statusen for Segeråga, gjennom bunndyr- og ungfiskundersøkelser i vassdraget supplert med noe vannkjemi. Disse rapportene viser at vassdragets fiskebestander er reduserte som følge av for stor tilførsel av finstoff og partikler (sand og slam) til elva, noe som blant annet har gitt dårligere gyteforhold og reduserte oppvekstområder for laksefisk (Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2017).



Figur 1. Segeråga. Kommunegrensen mellom Rødøy og Meløy kommune er markert. Øvre deler av nedbørfeltet ligger i Meløy kommune. Kartgrunnlag: <http://vann-nett.no/saksbehandling/>

På bakgrunn av dette kunnskapsgrunnlaget, samt feltbefaringer, grovbonitering og problemkartlegging, presenteres det i denne rapporten et forslag til tiltaksplan for vassdraget. Tiltaksplanen vil søke å foreslå både enkle og mer kompliserte tiltak for å styrke vannmiljøet, med størst fokus på naturverdier som laksefisk og biologisk mangfold. Tiltak for å bedre dagens situasjon er viktig, men problemrettede tiltak for å stoppe den negative utviklingen er viktigere. Dersom majoriteten av tiltakene iverksettes, vil en på relativt kort sikt være på god vei til å imøtekomme vannforskriftens fastsatte miljømål for vannforekomsten Segeråga.

Tiltaksplanen utgjør første fase av en framtidig, langsiktig restaurering av vassdraget, der et av de viktigste formålene er å reetablere produksjonspotensialet for sjøvandrende laksefisk i Segeråga. De aktuelle tiltakene vil også sikre og styrke det biologiske mangfoldet representert av bunndyrsmann og andre vanntilknyttede organismegrupper (terrestriske insekter, amfibier, fugl, pattedyr) i Segeråga.

I neste fase vil det prioriteres mellom tiltak og utarbeides mer detaljerte skisser, som viser tiltakenes utforming, og hvordan vassdraget (på de enkelte avsnitt) vil se ut etter at tiltakene er gjennomført. Denne rapporten samt arbeidsbeskrivelsene vil så danne underlag for en utvidet høringsrunde, med innspill og kommentarer fra grunneiere, lokale og regionale myndigheter, og som vedlegg/informasjon til søknader for å få tillatelse til å kunne gjennomføre de skisserte tiltakene. De mer detaljerte tegningene og arbeidsbeskrivelsene vil gi underlag for å finne gode løsninger i samarbeid med grunneiere og utførende entreprenør i felt, samt gi et godt grunnlag for både å kunne beregne kostnader og hente inn tilbud på gjennomføring av enkelttiltak.

1.1 Om tiltaksplanen

I tiltaksplanen for Segeråga som presenteres i denne rapporten, deles vassdraget inn i segmenter/vassdragsavsnitt. For hvert segment er det gitt en kortfattet beskrivelse av området, basert på detaljerte feltbefaringer og biologiske undersøkelser i årene 2015 (Aanes og Bergan 2016) og 2016 (Bergan og Aanes, 2017). Vassdraget har som en direkte følge av en omfattende nydyrkning, særlig konsentrert til de øvre delene av vassdraget, fått økt nedslamming av finpartikulært uorganisk materiale (slam/ finsand). Dette har, i løpet av de siste 20-30 årene, sedimentert i elva og i dypere områder av vassdraget, grunnet opp disse, og samtidig tettet igjen og dekt bunnsstratet. Elvepartier som tidligere bestod av elve-grus og stein er nå sedimentert igjen av sand og finstoff. Denne deponeringen av finstoff har vært så vidt omfattende at det i tillegg har påvirket og endret tidligere elvestein-dominerte strykstrekninger. Dette har forringet gyte-mulighetene for ørret (både elvestasjonær og anadrom) og laks i vassdraget, og har medført at det har vært en meget sterk tilbakegang for fiskebestandene i Segeråga. Spesielt anadrom ørret, sjørøret, har vært skadelidende, da denne arten også lider av et økende trusselbilde i sjøfasen, gjennom redusert overlevelse i sjøen på grunn av bl.a. lakselus (Thorstad mfl. 2014, Gargan mfl. 2016).

Tiltaksplanen foreslår tiltak for å kunne reetablere vassdragets potensiale som et vassdrag med sjøvandrende laksefisk, med særlig vekt på å hente tilbake sjørøretbestanden, hvor Segeråga har spesielt gode, naturgitte forutsetninger (Bergan & Aanes 2017). All informasjon indikerer at sjørøretbestanden i Segeråga har vært tallrik historisk, med storvokste individer (± 5 kg) som vanlig forekommende. Laks har derimot kun forekommet sporadisk i vassdraget. Videre er sjørøye nylig påvist i vassdraget, dog med svært liten forekomst i dag (Bergan & Aanes 2017).

Dette prosjektet vil også være et pilotprosjekt for denne type mindre vassdrag knyttet til problemer en vil måtte erfare med henhold til menneskeskapte endringer i nedbørfelt og nydyrkingsproblematikk. Omfanget av tapt areal og redusert arealkvalitet i norske bekker og små elver synes stort, spesielt i lavereliggende vassdrag, som ofte er særskilt viktige for sjørøret (Bergan 2013, Bergan & Nøst 2017). Som følge av dette vil det være maktpåliggende å ikke bare ivareta restarealet vi har i dag, men også hente tilbake og styrke det som er tapt og/eller redusert. Erfaringer, løsninger og kunnskap fra Segeråga vil være svært nyttig for planlegging og gjennomføring av tilsvarende tiltak i denne regionen og Norge forøvrig, der dette enten kreves i henhold til vannforskriften (for oppnå fastsatte miljømål), eller ønsker om å hente igjen natur-, miljø- og opplevelsesverdier i vassdrag. Erfaringer fra rehabiliteringen av Segeråga vil også skaffe oss kunnskap om effekten av tiltak, som kan implementeres når tilsvarende nydyrkning skal gjennomføres i andre nedbørfelt i fylket og ellers i Norge.

1.2 Tilførsel av gytesubstrat, stor stein og dødt trevirke

Tilførsel av egnet gytesubstrat og styrking av tidligere eller eksisterende gyteområder for sjørørret inngår som en av de viktige tiltakene for hente tilbake fiskebestandene i Segeråga. Videre utgjør bruk av storstein i kombinasjon med dødt trevirke viktige tiltak for å gjenskape liv i elva. Dette underkapittelet beskriver noen av hovedmomentene ved denne typen habitattiltak i elva.

1.2.1 Gytesubstrat

Gytesubstrat for laksefisk består av naturlig elvestein i ulike størrelser (**tabell 1**), med størrelser som er tilpasset kroppsstørrelse, vannhastighet og artskrav. For Segeråga ønskes det primært å styrke sjørørretens gytemuligheter, hvilket innebærer fisk med (retningsgivende) størrelser på mellom 0,5 og 5 kg. Anbefalt substratstørrelse i gyteområder må være tilpasset gytefisk med lengder på 35-70 cm. Det foreslås følgende substratsammensetning: 50 % naturlig elvestein på 15-35 mm, 45 % naturlig stein på 35-80 mm, samt 5 % innslag av større steinstørrelser (80-120 mm) og stor stein for stabilisering (se **figur 2** for eksempler på elvesteinstørrelser og utforming). Dette må anses som et veiledende forslag. Stikkordet er variasjon elvesteinstørrelser. Det viktige her er at det ikke blir en dominans av grovere steinstørrelser, men kun innslag av dette.

Gytesubstrat må legges ut på aktuelle gyteområder for ørret og sjørørret, som vi i tiltaksplanen har angitt på kart. Vi angir ikke mengde gytesubstrat i tiltaksplanen, men anser det for Segerågas del at det bør ikke spares på dette habitattiltaket. Siden underskuddet på gyteområder er så vidt stort i dag, så er det ønskelig å maksimere produksjonen av fisk, og gi så gode og tallrike gyteområder som mulig. Eventuelt overskudd av gytesubstrat deponeres ved bekkeløpet til bruk som påfyll og supplering etterfølgende år. Det bør i utgangspunktet legges opp til en balanse mellom gyteområder og oppvekstområder. Denne balansen synes opprettholdt gjennom de ulike andre tiltakene for styrke oppvekstområdene i elva.

Det må trolig påregnes etterfylling av gytesubstrat etter noen år. For å stabilisere substratet og hindre nedslamming bør det legges stor stein innimellom. Det er mindre viktig å bruke særlig tid på fordeling av gytesubstratet og detaljert etablering av gyteområder i nedre del av Segeråga, utover det å fordele utleggingen slik at substratet ikke ligger i hauger i elva. Naturlig spredning av den utlagte elvesteinen vil slik vi vurderer det skje gjennom flom og isgang i anadrom strekning av Segeråga.

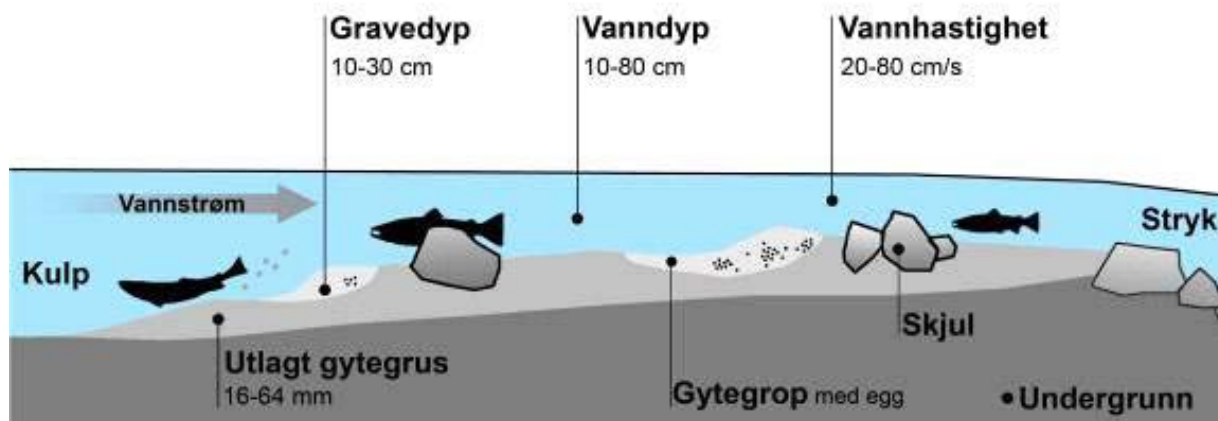
I øvre del av Segeråga bør en i større grad fordele elvesteinen ved utleggingen, og sørge for en mer detaljert planlegging av aktuelle gyteområder. Videre må en her endre fraksjonene og fordelingen av steinstørrelser som er tilpasset mindre gytefisk. Normale gytefiskstørrelser for ørret («bekkørret») i ferskvannstasjonær del av Segeråga er 15-25 cm. Det foreslås følgende steinsammensetning i disse øvre partiene av elva: 80 % naturlig elvestein på 15-35 mm, 15 % naturlig stein på 35-80 mm, samt 5 % innslag av større steinstørrelser (80-120 mm) og stor stein for stabilisering.

Tabell 1. Gytehabitat for ørret og laks. Tabellen er hentet fra Heggenes mfl. (2010).

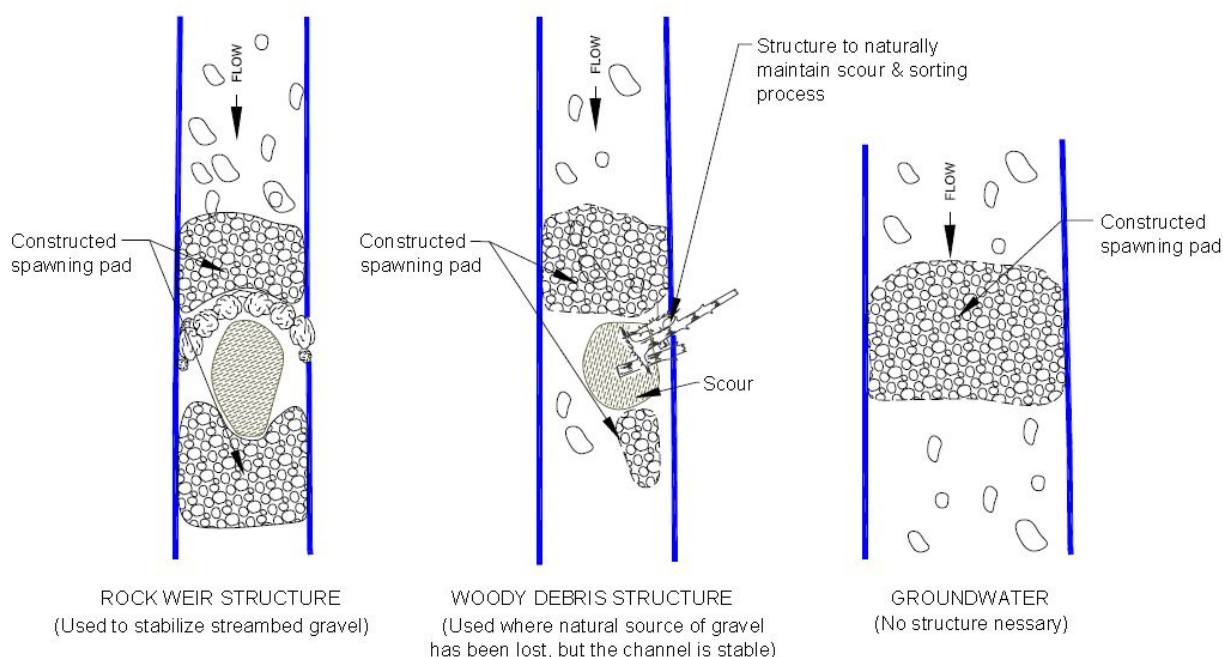
Ørret			
Dybde på mesohabitat	Spenn	15-45 cm	Louhi et al. 2008
	Spenn	6-82 cm	Shirvell & Dungey 1983
	Spenn	23-215 cm	Wollebæk et al. 2008
	Gjennomsnitt	25.5 cm	Witzel & MacCrimmon 1983
	Gjennomsnitt	31.7 cm	Shirvell & Dungey 1983
	Gjennomsnitt	20-49 cm	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	27-52 cm	Zimmer & Power 2006
	Gjennomsnitt	103 cm	Wollebæk et al. 2008
Vannhastighet mesohabitat	Spenn	20-55 cms ⁻¹	Louhi et al. 2008
	Spenn	11-80 cms ⁻¹	Witzel & MacCrimmon 1983
	Spenn	15-75 cms ⁻¹	Shirvell & Dungey 1983
	Spenn	2-124 cms ⁻¹	Wollebæk et al. 2008
	Gjennomsnitt	46.7 cms ⁻¹	Witzel & MacCrimmon 1983
	Gjennomsnitt	39.4 cms ⁻¹	Shirvell & Dungey 1983
	Gjennomsnitt	27-55 cms ⁻¹	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	23-50 cms ⁻¹	Zimmer & Power 2006
Partikkelstørrelse	Spenn	1.6-6.4 cm	Louhi et al. 2008
	Gjennomsnitt	0.69 cm	Witzel & MacCrimmon 1983
	Gjennomsnitt	5-8 cm	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	7 cm	Wollebæk et al. 2008
	Finstoff < 2 mm	> 10 %	Crisp & Carling 1989
			Louhi et al. 2008
	Gjennomsnitt	15.2 cm	Crisp & Carling 1989
	Gjennomsnitt	12 cm	Heggberget et al. 1988
Dybde på gytegrep	Minimum	14 cm	Witzel & MacCrimmon 1983
Laks			
Dybde mesohabitat	Spenn	20-50 cm	Louhi et al. 2008
	Spenn	15-40 cm	Moir et al. 1998
	Gjennomsnitt	38 cm	Beland et al. 1982
	Gjennomsnitt	40-51 cm	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	24.8 cm	Moir et al. 1998
	Gjennomsnitt	23-43 cm	Moir et al. 2002
Vannhastighet mesohabitat	Spenn	35-65 cm/s	Louhi et al. 2008
	Spenn	35-80 cm/s	Moir et al. 1998
	Gjennomsnitt	53 cm/s	Beland et al. 1982
	Gjennomsnitt	39-80 cm/s	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	53.6 cm/s	Moir et al. 1998
	Gjennomsnitt	54-74 cm/s	Moir et al. 2002
Partikkelstørrelse	Spenn	1.6-6.4 cm	Louhi et al. 2008
	Spenn	2-6.4 cm	Moir et al. 2002
	Gjennomsnitt	7,8-12,5 cm	Heggberget et al. 1988
	Median	1.9-2.5 cm	Moir et al. 1998
	Median	2.1-3.5 cm	Moir et al. 2002
	Median	2.1 cm	Moir et al. 1998
	Finstoff < 1 mm	5.4 %	Moir et al. 1998
	Finstoff < 2 mm	4.1-8.3 %	Moir et al. 2002
Dybde på gytegrep		>10 %	Crisp & Carling 1989
			Louhi et al. 2008
	Gjennomsnitt	15.2 cm	Crisp & Carling 1989
	Gjennomsnitt	18 cm	Heggberget et al. 1988
	Gjennomsnitt	15-25 cm	Finstad et al. 2011



Figur 2. Naturlig elvestein (nederst til høyre i bildet) i størrelser og fordeling tilsvarende fraksjonene som bør tilføres anadrom strekning av Segeråga. Bildet viser også utlegging av stor stein og bruk av røtter og dødt trevirke som habitatstyrkende tiltak. Foto hentet fra Bergan m.fl. (2017).



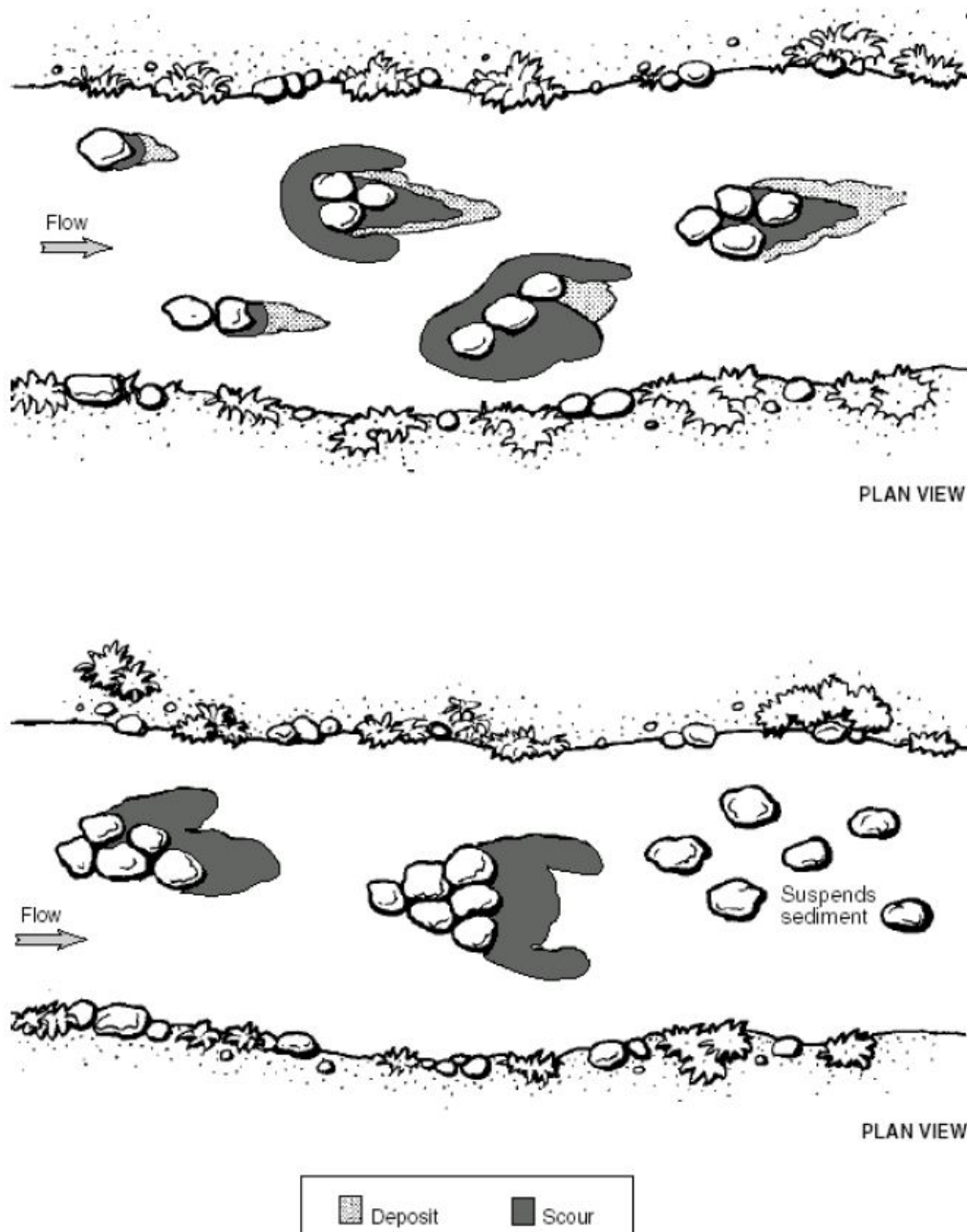
Figur 3. Prinsipp-skisse for utlegging av gytesubstrat. Figur hentet fra Bergan (2015).



Figur 4. Prinsipp-skisse for etablering av gyteområder. Hentet fra Saldi-Caromile mfl. (2004).

1.2.2 Utlegging av steiner og steingrupper

Steiner øker vanndybden, vannoverflaten brytes ofte og variasjonene i vannhastighet øker. Bak stein finner fisken hvile og skjul for predatorer. Dessuten fanger steiner organisk materiale som har betydning både som skjul og indirekte næringsmateriale for småfisk. Små elver med egnete gyteområder, som i tillegg har mye stor og grov stein i oppvekstområder, produserer ofte mye fisk. Steiner forhindrer også bunnfrysing vinterstid ved at isen gjerne legger seg oppå steinene. Stein bør være i størrelsen 30-100 cm. I kulpene og loneområdene som skal traues ut, samt som innslag i strykpartiene mellom disse elvepartiene, bør det legges ut større stein. Eventuelt må stor stein som blir med opp under uttrauingen, tilbakeføres til elva (se prinsipp-skisse i **figur 5**).



Figur 5. Prinsipp-skisse for utlegging av storstein og steingrupper som tiltak for å bryte vannstrøm og skape hydrologisk variasjon. Hentet fra Saldi-Caromile mfl. (2004).

1.2.3 Bruk av dødt trevirke og røtter

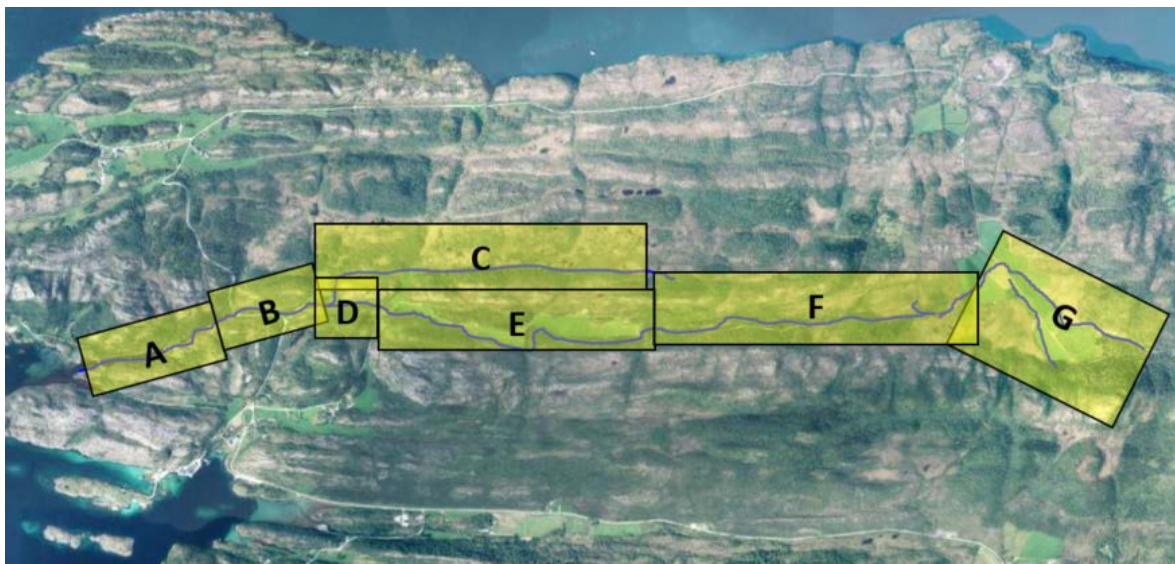
I kombinasjon med bruk av stein/steingrupper, kan også dødt trevirke og røtter anvendes for å styrke eller hente tilbake habitater i Segeråga. Utlagte trestammer, forankret i elvesidene (se **figur 2** for eksempel), kan fungere som strømstyrere, for å skape brudd og variasjon i vannstrøm og hydromorfologi. Slike restaureringsteknikker vil også gi svært gode skjulmuligheter for ungfisk og større fisk, og gi egnet habitat for bunndyr. Teknikkene anvendes ved en rekke nye habitat-tiltak i vassdrag i Norge (Bergan mfl. 2017).

1.3 Elveavsnitt i Segeråga

Basert på feltregistreringene høsten 2016 og det øvrige kunnskapsgrunnlaget innhentet gjennom Aanes & Bergan (2016) og Bergan & Aanes (2017) om Segeråga, finner vi det hensiktsmessig å dele vassdraget inn i syv ulike elveavsnitt (**figur 6**). Alle elveavsnittene er knyttet til hovedelva Segeråga, med unntak av elveavsnitt C, som representerer tilløpsbekken Medåsbekken.

Figur 6 kartfester følgende syv elveavsnitt:

- A. Anadrom strekning, Segeråga nedre: Fra estuarområde (bro) og opp til første veikrysning
- B. Anadrom strekning, Segeråga midtre: Fra bru første veikrysning til samløp Medåsbekken
- C. Medåsbekken, Åsmoa
- D. Anadrom strekning, Segeråga øvre: Fra samløp Medåsbekken opp til foss som markerer grense for anadrom strekning.
- E. Ferskvannstasjonær strekning Segeråga: Fra nevnte foss og opp til traktorveikrysning
- F. Segeråga oppstrøms elveavsnitt E og frem til nydyrkingsområde
- G. Segeråga i nydyrkingsområde og kildestrekninger oppstrøms



Figur 6. Flyfoto av Segeråga vassdraget med elveavsnittene A til G omtalt i tiltaksplanen.

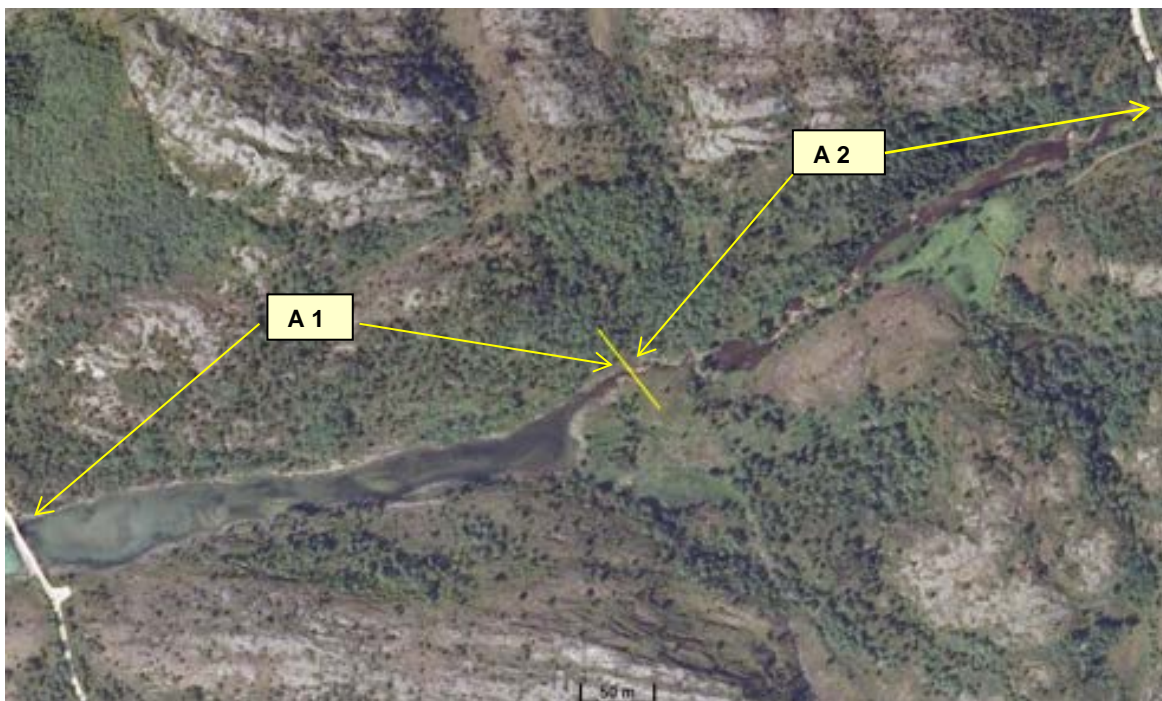
2 Tiltaksplan

Dette kapittelet gir en enkel beskrivelse av elveavsnittene, og lister opp konkrete forslag til avbøtende tiltak. Hovedfokus er problemkilder som er omtalt i innledningen av rapporten, og/eller fiskeforsterkende tiltak for å hente igjen tapte eller reduserte vassdragskvaliteter.

2.1 Elveavsnitt A

Elveavsnitt **A** defineres som strekningen fra der Segeråga har utløp til sjø (ved brokrysning) i flo-sonens nedre del (**figur 6**), og opp til første veikrysning (bro). Strekningen er dominert (ca ± 700 meter) av moderat- til sakteflytende lonepartier og større utposninger av elva, med tidligere dyppområder og kulper, som nå er gjenøret og fylt opp av finstoff. Disse moderatflytende elvepartiene er avbrutt av spredte, kortere strykstrekninger (ca ± 200 meter).

Elveavsnitt A er delt inn i ytterligere to elveavsnitt (**figur 7**), A1 og A2, der A1 omfatter flo-påvirket sone (fra nedre brukrysning og opp til første strykparti), mens A2 omfatter elvepartier fra første strykparti opp til veikrysning med bru.



Figur 7. Elveavsnitt A. Gul strek markerer skille mellom A1 (nedre del) og A2 (øvre del).

Tiltak ved avsnitt A1

Elveavsnitt A2 og partiene i den flopåvirkede utløpssonen er sterkt gjenøret og grunnet opp av erosjonsmateriale. Nye studier viser viktigheten av slike estuarie- og utløpsos-områder for sjørørret (Davidsen mfl. 2014, Bergan mfl. 2015). Det er grunn til å anta at dette tidligere var et viktig brakkvannsområde for sjørørret tilhørende Segeråga. Dette ble da brukt i forbindelse med tilvenning til ferskvann og oppgang (gytefisk), og tilsvarende ved utgang (smolt og utgytt fisk/støing) og periodevis vinteropphold. I forhold til økt infeksjon av lakselus og naturlig avlusning i

brakkvann-/ferskvann, kan dette vassdragsavsnittet også ha/få en viktig betydning. Kvaliteten er her vesentlig redusert i forhold til overnevnte nøkkelfunksjoner for sjørørret.

1. Det foreslås å anlegge en stein-/blokk-/løsmasseterskel som anvist med pil A i **figur 8**, for å forsøke å heve vannstanden noe, øke ferskvannsinholdet i vatnet (ved fjære sjø) og utvide oppholdsområder (dybde) for oppgangsfisk, utvandrende smolt og vinterstøing, samt foreta en uttrauing av finstoff og sand i den siste utposningen av elva (pil B, **figur 8**) før strykpartiene inntreffer.



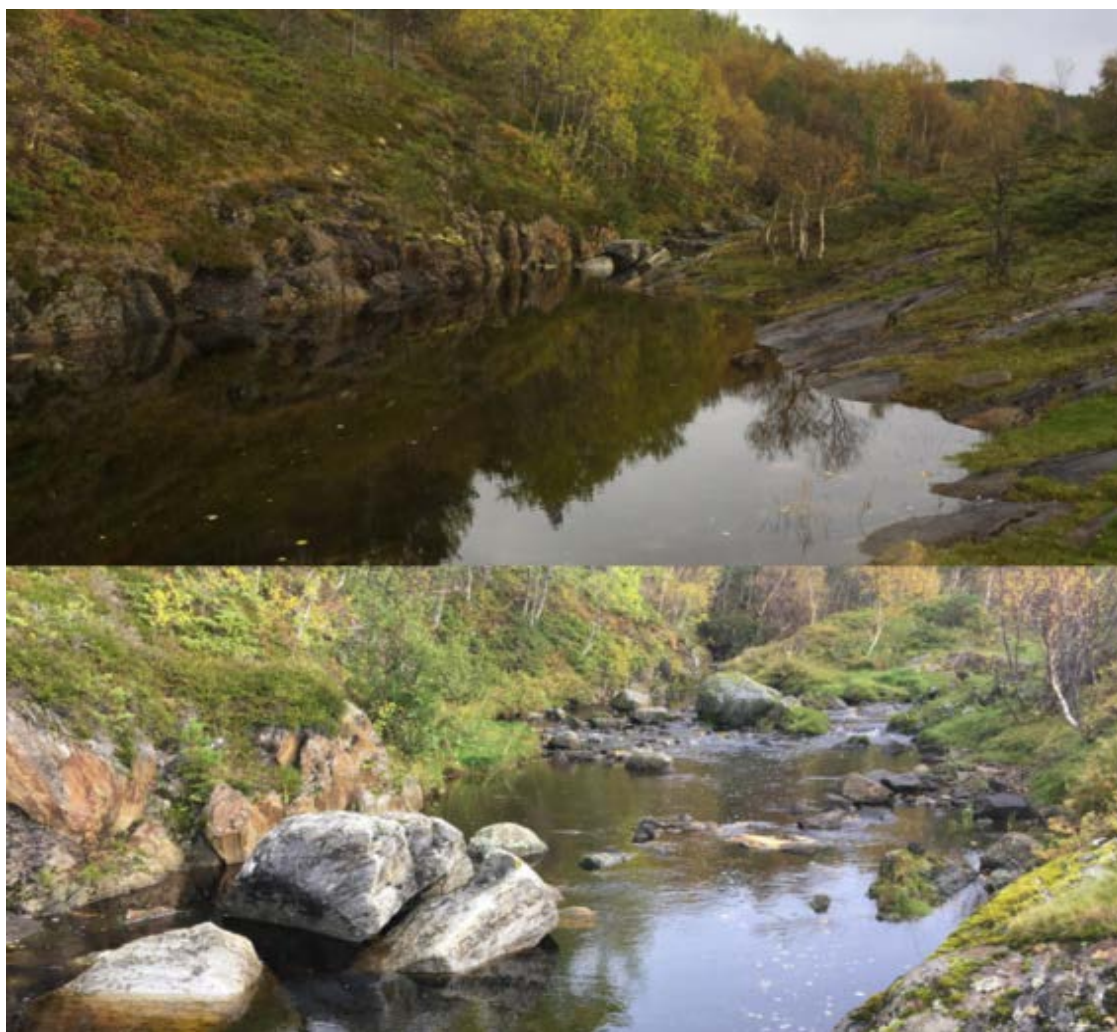
Figur 8. Elveavsnitt A1. Gul pil markerer lokalisering av tiltak A og B.



Figur 9. Elveavsnitt A1. Foto på fjære sjø høsten 2015.



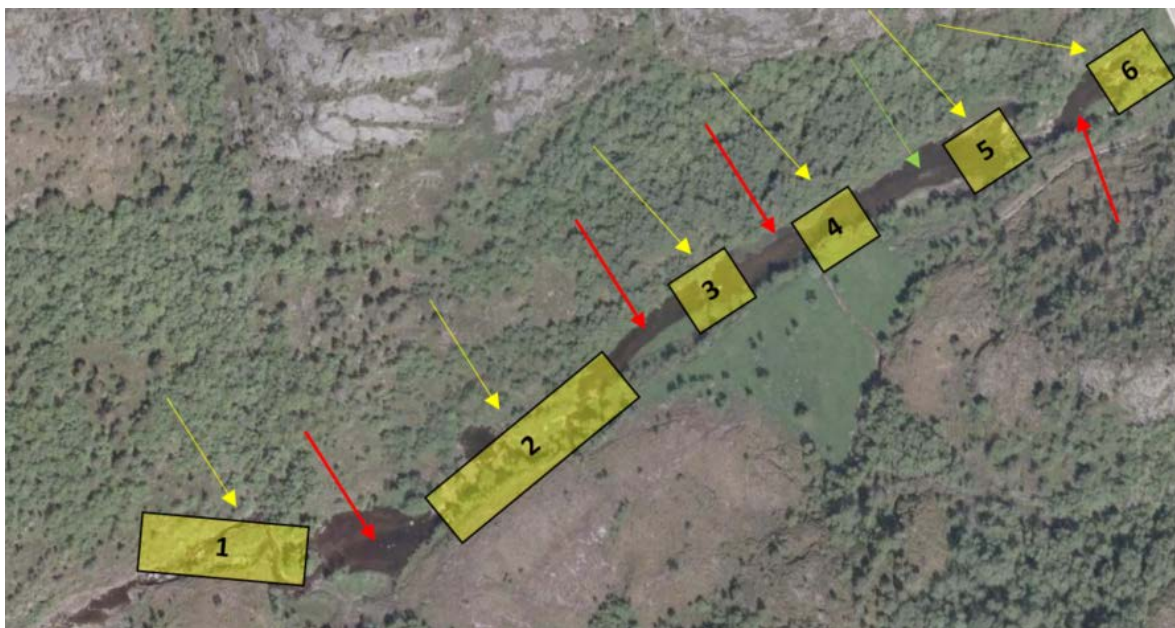
Figur 10. Elveavsnitt A1. Foto på flo sjø høsten 2016.



Figur 11. Elveavsnitt A1 øvre del. Grense påvirkning mht. flo høsten 2016. Foto tatt på maks flo.

Tiltak ved avsnitt A2

1. Flere av strykstrekningene på dette partiet (**figur 12**) har eller har hatt viktige funksjoner som gyteområder (se **figur 13** og **14** for eksempler). I dag foregår gyting på noen få partier som fortsatt har egnet gytesubstrat og vannhastighet, mens andre partier er helt dekket av finstoff og sand, og derfor satt ut av produksjon. Vi anser det viktigste tiltaket på A2 blir å tilføre naturlig, rund elvestein i ulike størrelser, med dominans av egnet gytesubstrat for sjørret, slik at en styrker dagens eksisterende gyteareal. I tillegg bør en vurdere å hente tilbake tidligere gyteområder på strykstrekninger som i dag er mer eller mindre gjenøret av sand.



Figur 12. Elveavsnitt A2. Partier for tilførsel av gytesubstrat (Gule områder 1-6) og roligere lønepartier for uttrauing av finstoff (rød pil).



Figur 13. Strykstrekninger med fortsatt noe egnet gytesubstrat i Segeråga på avsnitt A2. Foto fra partier tilhørende gult felt merket 1 i **figur 12**.



Figur 14. Strykstrekninger der egnet gyttiesubstrat enten er nedøret av sand eller har dominans av for grovt substrat eller fjell/berg i Segeråga på avsnitt A2. Foto fra partier tilhørende gult felt merket 2 i **figur 12**.

2. Elveavsnittet har også underskudd av større stein/ storstein, spesielt i lonepartiene (røde piler i **figur 12**). Noe kan trolig være gjenøret og dekt av finstoff, og noe kan skyldes naturlig underskudd. Storstein og grovere substratstørrelser foreslås lagt ut i forbindelse med gyteområder (oppstrøms og assosiert med), samt i lonepartier. Der hvor det er større erosjonssår langs elvebredden (etter kvegtråkk og utglidninger) foreslås utlegging av storstein som erosjonssikrende tiltak for å redusere eller stoppe pågående og framtidig utvasking av finpartikulært materiale (først og fremst sand og finkornet materiale). Alternativt og/eller i kombinasjon med, dødt trevirke (rotsystemer, trestammer), langs utsatte elvepartier.

Elveavsnitt A2 har lonepartier som tidligere var vesentlig dypere (**figur 12**, markert med røde piler, se også **figur 13** for illustrasjon av problemet). Dette var viktige oppvekstområder og overvintringshabitater for både ungfisk/smolt og stor sjørret/utgytt støing. I dag er disse grunnet ut og gjenøret av sand/finstoff. Det foreslås uttrauing av lonpartier og tidligere dypområder som anvist på **figur 12** (rød pil) og eksemplifisert i **figur 15**.



Figur 15. Gjenøring med sand og finstoff har gjort sakteflytende lonepartier grunnere enn tidligere.

3. På elveavsnitt A2 har husdyr (kveg) tilgang langs begge sider av elva, og det er markerte tråkkskader på begge sider av vassdraget. Kyr vandrer fritt og krysser trolig elva over hele elveavsnittet A2. Elvekanten har som en følge av dette store sår og erosjonsproblematikk (**figur 16**). En bør vurdere muligheten for inngjerdingstiltak som avgrenser tilgang til elvebredden, og anlegging av faste krysningspunkter/drikkestasjoner for kveg på en måte slik at en unngår erosjonsproblematikk og samtidig ikke er i konflikt med nyetablerte og/eller eksisterende gyteområder for fisk.
4. Deler av elvekanten som i dag er nedtråkket, har i tillegg til erosjonssår, også redusert eller ingen kantvegetasjon. Elvebredden er her ustabil, og ved flom og høy vannføring graves sand, jordmasser og finstoff ut og tilføres vassdraget (**figur 16 og 17**). Slike problemområder bør derfor stabiliseres. Tiltak for å reetablere/framskynde en velutviklet kantvegetasjon ned mot vassdraget for å øke effekten av pkt. 2 og 4; Beplantning av stiklinger, flytte nærliggende trær, steinsetting, med mer og inngjerding av enkelte områder ned mot vassdraget i en overgangsperiode til kantvegetasjonen har fått etablert seg.



Figur 16. Erosjon og utvasking av finstoff og jord fra dyretråkk ved A2.



Figur 17. Utglidninger og erosjon i elveavsnitt A2, forårsaket av kraftig regnvær og flom, men framskyndet av dyretråkk og menneskeskapte endringer i landskapet nært elva.

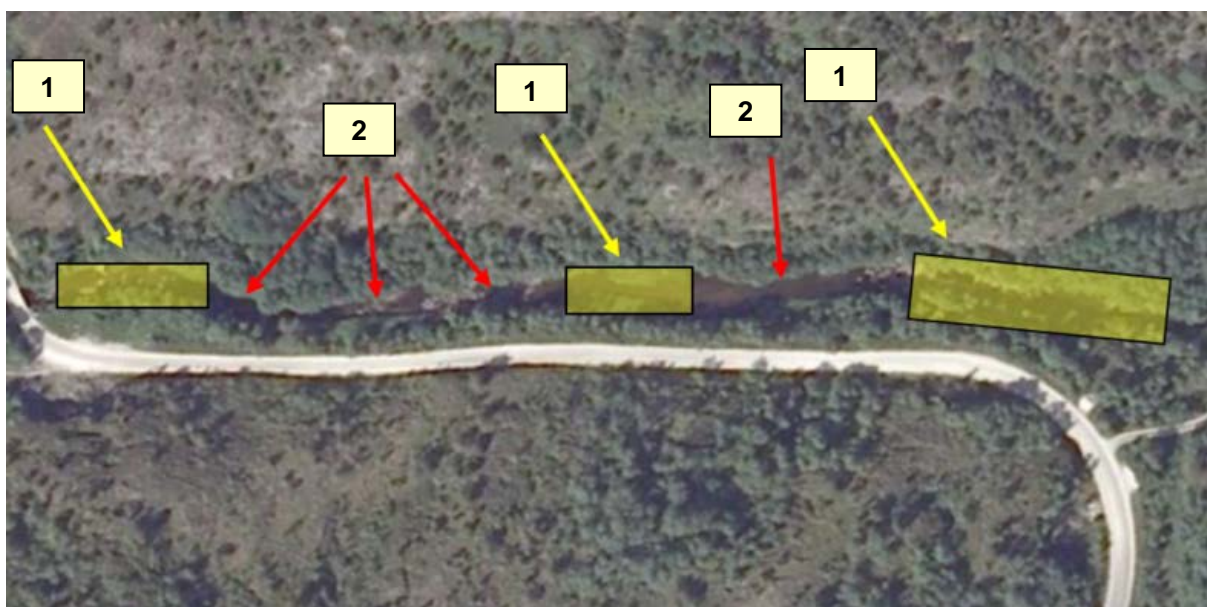
2.2 Elveavsnitt B

Elveavsnitt B defineres her som vassdragsavsnittet fra første vei/krysning og opp til Segerågas samtløp med Medåsbekken (**figur 2 og figur 18**). Videre deles B inn i delavsnitt B1 (**figur 19**) og B2 (**figur 20**). B1 defineres som strekningen fra bro og opp til elveknekk før avkjørsel til Åsmoa, mens B2 utgjør elvestrekningen herfra opp til samtløp Medåsbekken.

Elveavsnitt B1 og B2 kjennetegnes ved å inneha viktige gyte- og oppvekstområder også i dag. Det er spesielt viktige oppvekstområder på partier etter skille mellom elveavsnitt A (A2) og B (B1). Denne elvestrekningen, som går tilnærmet parallelt med bilveien, har i dag dype holer med maksimumsdyp på 70 cm, der elvebreddene har «undercuts» som er mellom 40 og 50 cm dype (Bergan & Aanes 2017). I forbindelse med avsmalninger og stryk fins også flekkvise gyteområder (**figur 19**, gule felt), men gjenøringen er betydelig også her.



Figur 18. Elveavsnitt B. Gul strek markerer skille mellom B1 (nedre del) og B2 (øvre del).



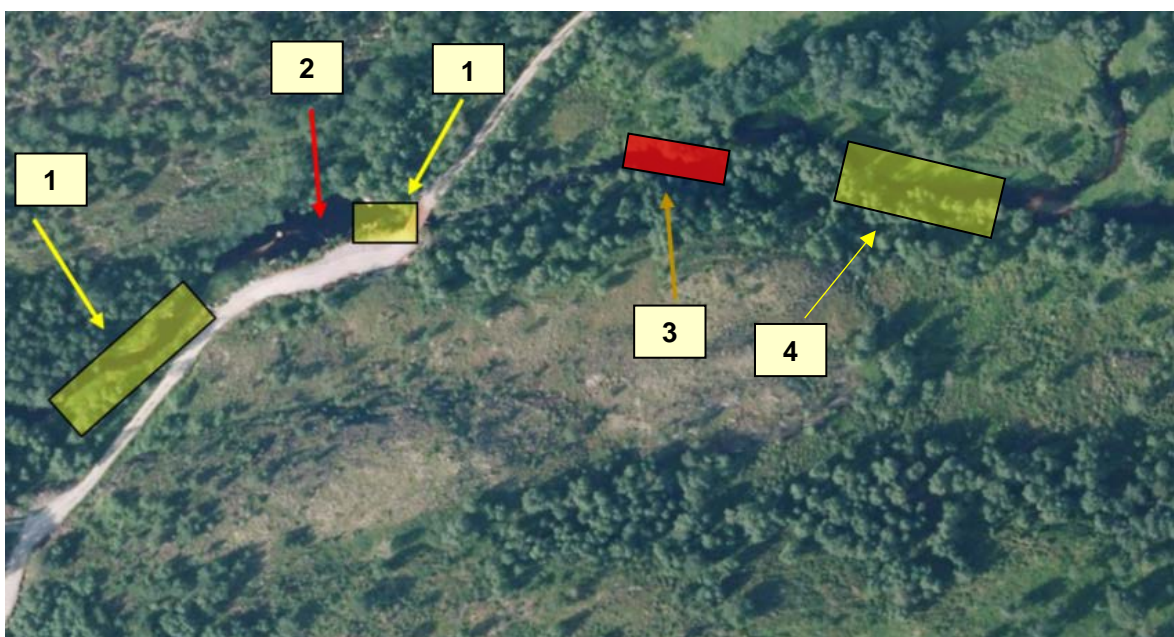
Figur 19. Elveavsnitt B1. Gule felt/piler angir potensielle og eksisterende gyteområder. Rød piler peker på dypere områder med sakteflytende vannhastighet, som bør traues ut for sand og finstoff.

Tiltak ved avsnitt B1

1. Tilførsel av gytesubstrat, både på dagens eksisterende så vel som tidligere egnede områder (gule piler merket 1 og gule felt i **figur 19**). Spesielt viktig å styrke og/eller hente igjen gyteområder oppstrøms de viktigste oppvekstområdene, slik at årsyngel kan drive nedstrøms og etableres seg i dette oppveksthabitatet (som er markert med røde piler merket 2 i **figur 19**).
2. Uttrauing av sand og finmateriale fra kulper og sakteflytende elvepartier (røde piler merket 2 i **figur 19**)

Tiltak ved avsnitt B2

1. Tilførsel av gytesubstrat (gule felt og piler merket 1 i **figur 20**).
2. Uttrauing av dypområde nedstrøms vei til Åsmoa. Rød pil merket 2 i **figur 20**. Denne kulpen har tidligere vært dyp (Bergan & Aanes 2017), men er i dag 50- 60 cm på det dypeste; i et svært avgrenset område av kulpen. Kulpen er tilnærmet fylt opp av sand.
3. Erosjonssikring. Oransje felt og piler merket 3 i **figur 20**. Elvesider må stabiliseres. Vannet graver i sidene og tilfører vassdraget løsmasser.
4. Tiltak mot dyretråkk rundt samløp med Medåsbekken og nedover (gule felt og pil merket 4 i **figur 20**). Se tidligere forslag for elveavsnitt A2. Samløpsområdet er fullstendig gjenøret og fylt av sand og finstoff, og bør vurderes å traues ut. Påfyll av elvestein og storsstein.



Figur 20. Elveavsnitt B2. Gule piler angir felt med potensielle og eksisterende gyteområder. Rød pil peker på tidligere dyp kulp med sakteflytende vannhastighet, som bør traues ut for sand og finstoff. Oransje felt og pil merket 3 angir område med stor erosjonsproblematikk og graving langs elvesider.

2.3 Elveavsnitt C

Elveavsnitt C omfatter kun tilløpsbekken Medåsbekken ved Åsmoa (**figur 21**). Dagens anadrome strekning i Medåsbekken omfatter ca. 130- 140 bekkemeter, før en foss (**figur 22 og 23**) som stopper for videre oppgang inntreffer. De høyeste tetthetene av årsyngel ørret i Segeråga-vassdraget er de siste årene registrert på dagens anadrome strekning av Medåsbekken (Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2017). Medåsbekken representerer derfor en svært viktig tilløpsbekk til Segeråga. Bekken oppstrøms fossen løper tilnærmet parallelt med Segeråga, men er ikke berørt av nydyrkingsproblematikk, tilførsel av finstoff/sand eller erosjon (Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2017). Det meste av bekkens løp og nedbørfelt framstår som intakt, uforstyrret og tilnærmet urørt av menneskelig aktivitet.

Ovenfor dagens grense for laks og sjørørret eksisterer det her potensielt flere kilometer med gode gyte- og oppvekstområder. Det er ingen vandringshindre eller oppgangsproblemer på denne strekningen. Fiskeregistreringene som ble gjort i 2016 viste at det fins en livskraftig bekkelevende ørretstamme ovenfor fossen (Bergan & Aanes 2017). Dette bekrefter at det her er livsvilkår og helårsoverlevelse for laksefisk. I tillegg kan nåværende bestand av bekke-ørret indikere at Medåsbekken tidligere har hatt oppgang av anadrom laksefisk (sjørørret).

For å avbøte tapte og ødelagte gyte- og oppvekstområder i Segeråga, foreslås det tiltak for å hjelpe sjørørret (og evt. laks/sjørøye) forbi fossen i Medåsbekken. Dette er et tiltak som er uavhengig av andre tiltak som må gjøres for å avbøte problemene nedslammingen skaper og har skapt i hovedvassdraget. Tiltaket i Medåsbekken vil ha god og raskt effekt uavhengig av fremdriften mht. Segerågas miljø- og helsestilstand.



Figur 21. Flyfoto fra nedre del av Medåsbekken, med området der fossen i dag er lokalisert (Blå piler merke 1 og blått felt).



Figur 22. Strekning opp mot fossen i Medåsbekken.



Figur 23. Fossen i Medåsbekken som markerer stopp for oppgang av sjørret og laks. Gul pil viser blokk/storstein som bør fjernes samtidig som terskler anlegges opp mot fossen.

Tiltak ved avsnitt C

1. Opprette enkle, frie vandringsveier i Medåsbekken for sjørret og evt. laks forbi dagens foss (**figur 21**, blått felt og piler merket 1, og **figur 23**). Ved detaljplanlegging og utforming av fiskepassasjen bør en rådføre seg nærmere hos fagfolk med både ingeniørteknisk, hydrologisk og biologisk kompetanse. Tiltaket bør optimalt sett gi en så gode vandringsvei at de fleste fiskestørrelser, fra voksen gytefisk (0,5 kg-5 kg) ned til ungfisk (med lengder ≥ 10 cm) har mulighet til å passere på et større vannføringsvindu. Dette innebærer at tiltaket må oppfylle noen fastsatte kriterier med henhold til utforming. Sprang i vannstand mellom terskler/kulper bør under normale vannføringer ikke overstige 30 cm i høydeforskjell. Dette kriteriet vil være styrende for hvor mange terskler som må anlegges opp mot fossen for å ta opp høydeforskjellen. Dybder i terskelbassengene bør helst ikke være grunnere enn 1 meter. Utbedringen av oppgangsforholdene kan gjøres ved ulike løsninger, men trolig blir løsningen å anlegge en fisketrapp med flere kulper/terskler opp mot innløp naturlig foss. Dette kombineres med fjerning/sprenging av noe fast fjell, blokk- og storstein som i dag skaper ekstra vanskeligheter i øvre del av fossen (**figur 23**, se gul pil). Det er en mulighet for at sistnevnte løsning alene kan være tilstrekkelig for å opprette frie vandringsveier for enkelte fiskestørrelser (større gytefisk), men dette må det gjøres en nærmere vurdering av ut fra stedegne forhold og mulige løsninger (hydrologisk- og ingeniørkompetanse bør konsulteres). Vi anbefaler en kombinasjon av begge disse løsningene. For å illustrere noen ulike måter å løse problemet på, viser vi til **figur 24** og **25**.

Figur 24 viser en kostnadseffektiv og formålstjenlig løsning for optimalisere oppvandringsforholdene i Medåsbekken, der en benytter seg av en kombinasjon av støpte kummer, kumringer og sprengsteinskulper for å få fisken opp. **Figur 25** illustrerer bruk av mer tradisjonelle terskler i betong, forankret i hver side av bekken (som for Medåsbekken vil være fast fjell/blokk, en løsning som trolig er egnet for denne typen terskler- eller en kombinasjon av disse to).



Figur 24. Foto som viser en mulig løsning mht. utformingen av en fisketrapp. Eksemplet er hentet fra en bekk i Nord Trøndelag med vanskelige oppgangsforhold i forbindelse med en veikrysning. Foto: Hans Petter Fjeldstad, Sintef.



Figur 25. Potensiell løsning på terskelbasert fisketrapp, her plassert i et større drenerør. Foto: Hans Petter Fjeldstad, Sintef.

Tiltak i fossen som fremmer oppgangen avsjøvandrende laksefisk vil gi tilgang til opptil flere kilometer svært viktige gyte- og oppvekstområder i Medåsbekken (**figur 26** og **figur 27**).



Figur 26. Medåsbekken har naturlike og «jomfruelige» strekninger med strykpartier og egnede gyteområder av høy kvalitet i Medåsbekken ovenfor fossen.



Figur 27. Medåsbekken. Naturlike, meandrerende strekninger med dypere kulper/oppvekstområder av høy kvalitet ovenfor fossen.

2.4 Elveavsnitt D

Elveavsnitt D omfatter den øvre delen av anadrom strekning i Segeråga (**figur 2**), og strekker seg fra samløpet med Medåsbekken og opp til en større naturlig foss. Den stopper all videre oppgang av sjøvandrende laksefisk i Segeråga. Dette elvepartiet kjennetegnes av å ha flere potensielt viktige gyteområder også i dag, i tillegg til dypområder og viktige oppvekstområder. Det var også i dette vassdragsavsnittet at flest gytefisk av laks og sjørret ble observert høsten 2016 (Bergan & Aanes 2017), og hvor det ble registrert størst gyteaktivitet og antall nyanlagte gytegroper.

Vi har gjort noen vurderinger med henhold til hvilke muligheter det er her i dag for oppvandring av fisk forbi denne fossen (**figur 28**) i Segeråga. Det eksisterer et mindre sideløp/flomløp på høyre side av fossen (sett nedstrøms). Det er her mulig å konstruere et nytt løp, og ved å tilføre mer vann i og tilpasse løpet slik at det etableres en vandringsvei/omløp (såkalt «naturlike bypass channel»). Vi vurderer dette som absolutt mulig, men per i dag som lite formålstjenlig som følge av de direkte kostnadene ved tiltaket, knyttet opp mot den beskjedne gevinsten dette vil gi, for anadrom fisk i Segeråga. Da det er kun om lag 200-250 elvemeter oppstrøms fossen før oppvandrende fisk møter en ny permanent barriere (fosseparti) i elveavsnitt E, Videre er det ytterligere fosser og bratte gradienter over glatt fjell oppover i elveavsnitt E og F. Som en følge av disse naturlige fossene på dette avsnittet og lav gevinst ved kostbare tiltak vil vi ikke per i dag prioritert utbedring av vandringsmulighetene for fisk ved noen av fossepartiene i Segeråga.



Figur 28. Fossen som markerer slutten på anadrom strekning i Segeråga, der et avsnørt sideløp befinner seg til i venstre billedkant (ikke synlig på foto).



Figur 29. Allerede etter 200-250 meter ovenfor fossen som markerer slutt på anadrom strekning inntreffer ny foss som stopper oppvandring av fisk i Segeråga.



Figur 30. Elveavsnitt D.

Det dominerende habitatiltaket ved elveavsnitt D er tilførsel av egnet gytesubstrat. Elvepartiene ved traktorkrysningen (området tilsvarer stasjon S7 i Bergan & Aanes 2017) er i dag viktige gyteområder, men kan med fordel styrkes vesentlig ved å få tilført mer gytesubstrat. Oppstrøms dette partiet er det en del litt dypere kulper og holer, som er viktige standplasser for gytefisk i perioden før gyting, så en styrking av nærliggende gyteplasser assosiert med disse anses som viktig. Videre vurderes fossekulpen som et viktig habitat for gytefisken. Her vil det være ansamlinger av gytefisk i perioder før gyting og under oppgangsperioden om høsten. Dette er normalt forekommende i holer nedstrøms oppgangshindre og –barrierer. Derfor vektlegges det å utbedre standplassmulighetene i kulpen nedstrøms fossen, som er blitt vesentlig grunnere som følge av store mengder sedimentert sand og finstoff. Hølen/kulpen bør gjøres så dyp som mulig og traues ut ved hjelp av gravemaskin. Gytemulighetene i tilknytning til kulpen (på utløpsbrekket fra kulpområdet og på grunnere områder nærmere fossen) har opprinnelig vært gode. De er i dag svært reduserte som følge av nedslamming (dekt av sand), og bør suppleres med nytt gytesubstrat for hente tilbake noe disse kvalitetene som dette området tidligere hadde.

Tiltak ved avsnitt D

1. Tilførsel av gytegrus (gule felt og piler merket 1 i **figur 30**). Dette er områder som både hadde og har egnede gyteområder. Den nedre delen av det gule feltet er også i dag blant de viktigste gyteområdene (der traktorveien går over elva). Øvre gule felt er i fossekulpen, der gytemulighetene er svært dårlige som følge av gjenøring av sand. Trolig var dette historisk sett viktige gyteområder, og bør forsterkes med både uttrauing av sand/finstoff og påfyll av egnet gytesubstrat.
2. Uttrauing av dypområder (rød piler merket 2 i **figur 30**). Spesielt viktig å fjerne store mengder finstoff og sand fra kulp og tidligere dypområder nedstrøms fossen. Dette er viktige standplasser for gytefisk før gyting. Dybder i denne kulpen bør være flere meter etter tiltaket er gjennomført.

2.5 Elveavsnitt E og F



Figur 31. Elveavsnitt E.

Elveavsnitt E. Ferskvannstasjonær strekning for fisk

Elveavsnitt E og F har begge en relativt lang utstrekning, og utgjør samlet sett mer enn 4 kilometer elveløp. Begge avsnittene utgjør det som naturlig er elvestasjonær strekning for fisk, dvs ingen sjøvandrende laksefisk (laks/sjøørret/sjørøye) har naturlig hatt tilgang til dette elvepartiet i nyere tid. Elveavsnitt E strekker seg fra fossen som markerer naturlig anadrom strekning og opp til det punktet en traktorvei krysser elva (**figur 2**). Denne elvestrekningen er om lag 2 kilometer lang, og karakteriseres av noe naturlig fragmenterte elvestrekninger som følge av flere fossefall. Det er i utgangspunktet gode gyte- og oppveksthabitater for bekkørret på strekningen, men som lenger nede er kvaliteten redusert. Elveavsnitt E har noe landbruksaktivitet og dyrkamark i nær tilknytning til elveløpet på nordre side av elveløpet, med noe redusert kantvegetasjon og endringer langs elveløpet knyttet til denne aktiviteten. Søndre side har urørt naturkvalitet og intakt kantvegetasjon.

I øvre del av elveavsnitt E, på grensen til elveavsnitt F, foreslår vi utgraving av to større sedimentasjonsbassenger (**figur 32**). Disse anlegges hhv. oppstrøms og nedstrøms den kryssende traktorveien på dette vassdragspartiet. Det er enkel adkomst til dette elvepartiet via grusvei. Elvepartiet omkring denne traktorveien har i dag viktige gyteområder for elvestasjonær ørret, og det er viktig at sedimentasjonsbassengene ikke kommer i konflikt med disse gyteområdene. Sedimentasjonsbassengene vil kunne fungere som standplass for gytefisk før og etter gyting, i tillegg til oppsamling av finstoff og erosjonsmateriale.



Figur 32. Anlegging av sedimentasjonsbassenger oppstrøms og nedstrøms traktorveikrysning, i skillet mellom elveavsnitt E og F.

Elveavsnitt F. Ferskvannstasjonær strekning for fisk

I elveavsnitt F (ca 2 km langt, **figur 33**) går Segeråga inn det som kan kjennetegnes/karakteriseres som et urørt elveløp og med intakt naturkvalitet langs begge sider av elveløpet. Området er svært naturskjønt og har tilnærmet naturtilstand. Her registreres også eksisterende gyteområder både i øvre og nedre del av elveavsnittet, og det er fortsatt dype loner og kulper som sikrer helårsoverlevelse for bekkelevende ørret. Det beste gyteområdet på strekningen høsten 2016 var lokalisert i elvepartiet der traktorveien krysser elva, altså i skjæringspunktet mellom elveavsnitt E og F.



Figur 33. Elveavsnitt F. Naturlikt vassdragsløp med lite menneskelig aktivitet i nedbørfeltet.

Vannfargen i elva er naturlig svært mørk på dette partiet, som følge av betydelige bidrag av humuspåvirket vann oppstrøms og fra små tilløpsbekker fra sør. Kombinert med overhengende trær og redusert lystilgang gjør vurderinger av gyteområder og elvebunn vanskelige på elveavsnitt F sammenlignet med elvepartiene lenger nede i elva.

På elveavsnitt E forekommer det enkelte fossesprang (**figur 29**) og fall som naturlig fragmenterer strekningen. Vandringsmulighetene for bekkelevende ørret i elveavsnitt F og opp til nydyrkingsområde (elveavsnitt G) anses likevel som gode. Ungfisktellinger i 2016 (Bergan & Aanes 2017) indikerer at det foregår vandringer i forbindelse med gyting og oppvekst innad i Segeråga på disse øvre elveavsnittene, dvs fra urørt strekning (elveavsnitt F) opp til nydyrkingsområdet (elveavsnitt G) og ovenfor dette partiet. Denne vurderingen vil få betydning for aktuelle tiltak som foreslås i elveavsnitt G, i forhold til den bekkelevende ørretstammen som benytter øvre kildestrekninger i Segeråga som gyteområde.

Både elveavsnitt E og F har noe erosjonsproblematikk i elvesvinger (**figur 34**). Dette er naturlig forekommende i alle vassdrag, men vi vurderer omfanget å være økt i Segeråga som følge av inngrepene lenger oppe (mere flomutsatt nå på grunn av at magasinkapasiteten er mindre enn tidligere i øvre deler av nedbørfeltet, kombinert med klimaendringer. Dette gir slik vi vurderer det følgeproblemer nedover vassdraget, med unaturlig økt erosjon og graving i elvesvinger som en følge av grunnere, sedimenterte dypområder, raskere avrenning av vann fra nedbørfeltet, høyere vannhastighet som alt er en følge av en storstilt drenering av myrområdene oppstrøms.



Figur 34. Erosjonsproblematikk langs elvekanten observeres flere steder i Segeråga, også på naturlige strekninger, men omfanget vurderes å ha økt utover det som er naturlig, som følge av nydyrking lenger oppe. Problemet bidrar til økt tilførsel og transport av finstoff og sand nedover vassdraget.

Vi velger i dag å ikke foreslå konkrete, kartfestede tiltak og/eller utbedringer på elvepartiene som omfattes av elveavsnitt F. Som for øvrige kan det også på disse elveavsnitt tas ut finstoff og sand fra lonepartier og kulper, samt tilføres mer egnet gytesubstrat, men vi anser i første omgang tiltak på elveavsnitt F som lavt prioritert.

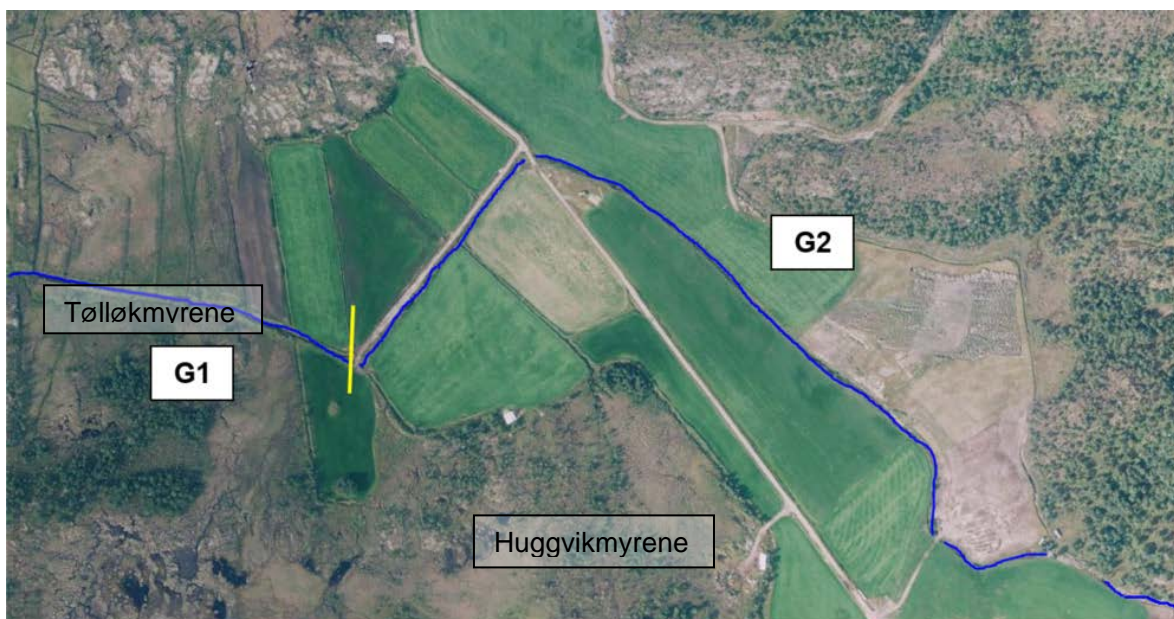


Figur 35. Små og store fossesprang kjennetegner elveavsnitt F, som går i et naturlikt og lite berørt vassdragsterreng.

2.6 Elveavsnitt G

Elveavsnitt G. Nydyrkingsområde

Elveavsnitt G omfatter elvestrekningene som i dag drenerer den delen av nedbørfeltet hvor vi har kilden til problemene i Segeråga (**figur 6, 36 og 37**). Avsnittet omfatter Tølløk- og Huggvikmyrene, det vil si restene av disse myrområdene, gjennom nydyrkingsområdet og opp til Segerågas kildeområder oppstrøms dyrkamarka. Avsnitt G er inndelt i ytterligere to avsnitt, G1 og G2, som både må sees hver for seg med henhold til tiltak.



Figur 36. Elveavsnitt G, der delområdene G1 omfatter nedre del og G2 øvre del.

I rapporten som ble utarbeidet etter undersøkelsene i 2016 peker Bergan & Aanes (2017) på en omfattende problematikk i og fra dette området med henhold til utlekking av finstoff som skyldes nydyrkingen i dette avsnittet. Området kjennetegnes ved åpne sår i jordsmonnet, punktering av myr og drenering av våtmark, med tilførselskanaler og drenggrøfter direkte ut i hovedløpet til Segeråga, som så har skapt store erosjonsproblemer (**figur 37**).

Det eksisterer, slik vi ser det, i dag ingen gode avbøtende tiltak for redusere utlekking av finstoff, og inngrepene er gjort på en slik måte at transporten av finstoff har vært og fremdeles er betydelig. Det er anlagt mange rette drenskanaler og grøfter med helling fra oppdyrket område, og finstoff, sand og partikler går uhindret ut i Segeråga. Det har ikke vært satt inn tiltak for å hindre erosjon eller forsøk på fordrøyning, tilbakeholding eller sedimentering i elveavsnitt G. Dette problemet er ikke tilstede ved lav vannføring og i tørre perioder, men er svært omfattende under kraftige nedbørsperioder og ved flom.

Videre har utretting og endring av elveløpene på avsnittet, gjennom fjerning av meanderende svinger, kantvegetasjon og avsmalning av elveløp (økt vannhastighet), ført til store erosjonsproblemer langs elvesidene (**figur 38**). Som følge av dette raser her jevnlig deler av elvekanten ut. Erosjonsproblemene forverres ved at det stort sett mangler stabiliserende kant-vegetasjon, og at vannhastigheten her har økt vesentlig sammenlignet med tidligere (raskere avrenning fra området enn tidligere og styrt avrenning mot drenggrøfter i et jordsmonn med svært finpartikulært materiale).



Figur 37. Foto av miljømessig svært ugunstige dreisløsninger ved elveavsnitt G1 i dag. Dette bidrar sterkt til en økt tilførsel av finstoff og sand fra nydyrkingsområdene til vassdraget.



Figur 38. Erosjonsproblematikk langs elvekanten observeres flere steder i Segeråga, også på naturlike avsnitt, men omfanget vurderes å ha økt utover det som er naturlig, som følge av nydyrking og endret vannhusholdning oppstrøms. Problemet bidrar til økt tilførsel av finstoff og sand som transporteres nedover vassdraget.

Et av de viktigste tiltakene vi foreslår i nydyrkingsområdet er i første omgang et forbud mot nydyrking av de resterende myrområdene (**figur 39-41**). Intakt myr som fortsatt gjenstår må vernes for inngrep. Ytterligere utarming av myra som «vannmagasinet» til Segeråga kan gjøre at elva går tørr i kritiske perioder om vinteren eller sommeren. Det er i dag knapt 40 % av opprinnelige myr og våtmarksområder igjen i nedbørfeltet, og dersom disse områdene også dyrkes opp i tiden framover, kan det få ugjenopprettelige negative økologiske konsekvenser for Segeråga. Videre må det opprettes kontroll på de erosjonsproblemene som finnes i vassdraget i dag.



Figur 39. Overgangsområde mellom nydyrking og urørt natur, myr og våtmark ved Tølløkmyrene høsten 2016.



Figur 40. Rester av opprinnelig bekkeløp, og fortsatt intakt omkringliggende myr i øvre deler av nedbørfeltet til Segeråga ved Tølløkmyrene.



Figur 41. Restområde av intakt kystmyr sør for Segeråga ved Tølløkmyrene i øvre deler av nedbørfeltet.

2.7 Tiltak ved avsnitt G

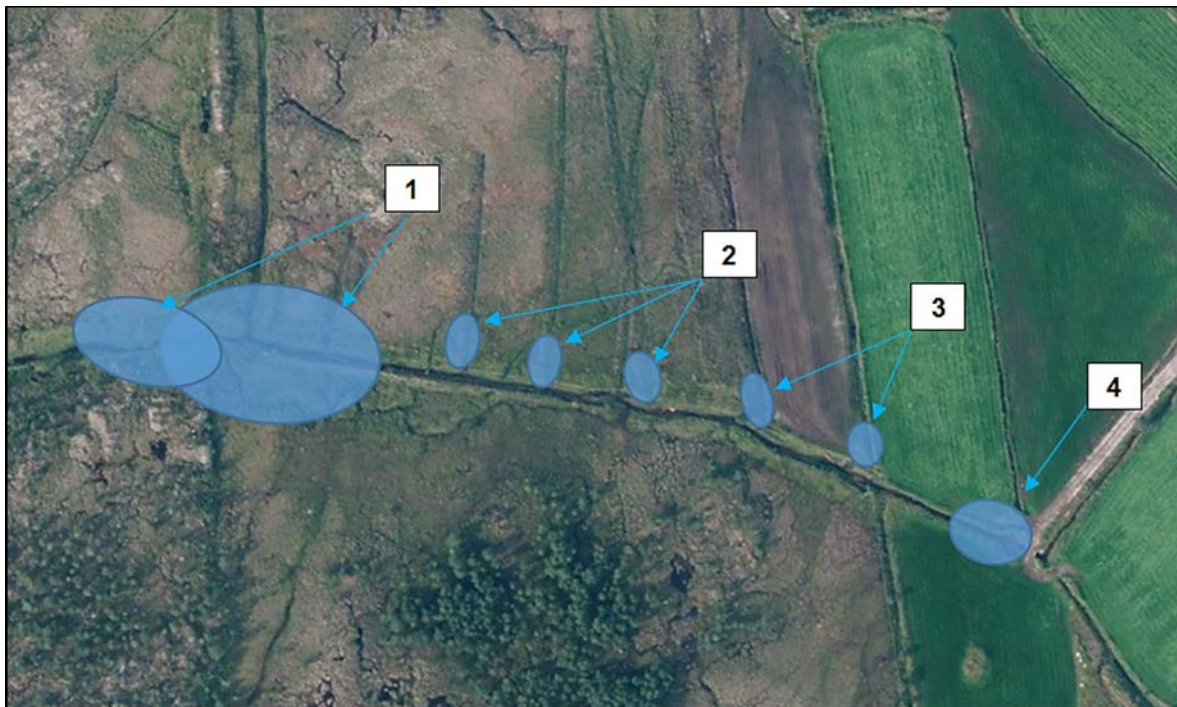
Det registreres økt erosjon langs elvesider i Segeråga som følge av kanalisering av vassdragsområdet i dette elveavsnittet. Dette har gitt økt vannhastighet og elvegraving nedstrøms (avsnitt F), på partier som ellers ville vært mer eller mindre stabile. Videre skjer avrenningen av vann etter nedbør, snø og issmelting i dag raskere sammenlignet med slik situasjonen var før nydyrkingen startet. Dette har sammenheng med at om lag 50-60 % av myrarealene i avsnitt G er utgrøftet og drenert, og dermed har fått redusert kapasitet for vannmagasinerings. Dermed renner overflatevatnet av raskere. Denne vannavrenningsproblematikken forsterkes ytterligere, gitt dagens utvikling med hensyn til klimaendringer, der store nedbørsmengder innenfor kortere tidsrom vil være mer vanlig enn tidligere. Denne sammensatte problematikken kan slik vi vurderer det ha hatt og har negative effekter langs en relativt lang gradient nedover Segeråga, og har trolig ført til økt erosjon i elvesider som naturlig ville vært mer stabile på elvepartier langt unna nydyringsområdet.

1. Siste rest av eksisterende myr og våtmarksområder må vernes mot inngrep. Ingen ytterligere utgrøfting, drenering og oppdyrking bør forekomme.

Fangdammer for oppsamling av erosjonsmateriale

1. Nedstrøms oppdyrkningsområdet før overgang til naturlig elvestrekning etableres det et lite tjern /større dam (1) som skal fungere som en sedimentfelle for å fange opp erosjonsmateriale før det transporteres videre nedover i Segeråga (**figur 42**). Dette tiltaket vil også være et biotopiltak for fugl og fisk, for rekreasjon og som et verdifullt landskapselement mm. Lenger oppe, nedstrøms bro etableres det også en sedimentfelle (4).

2. Videre etableres det flere mindre sedimentfeller strategisk i nedbørfeltet for tilbakeholdelse av erosjonsmateriale (sand/finsand) nær kildeområder (2 og 3).
3. I drenggrøfter, kanaler /bekker må det settes inn tiltak for å hindre graving i sidekantene og for å stoppe denne kilden til fremtidig slamtransport
4. Det må etableres kantvegetasjon langs vannveiene for å skape skygge og redusert vann-temperatur sommerstid, samtidig som løvfallet er næringsgrunnlag for bunnfaunaen. Når kantvegetasjonen er på plass vil rotsystemet samtidig armere bekkanten og redusere/begrense videre erosjon. Kantvegetasjonen må på sikt skjøttes.



Figur 42. Flyfoto av elveavsnitt G1. Sedimentasjonsbassenger. Skisse over partier med utgravde bassenger i ulik størrelse i hoved vassdraget og mindre fangdammer i drenggrøfter.

Sedimentasjonsbasseng nr 1 (**figur 42**) består av to bassenger som henger sammen med en terskel og utformes som et tjern / større dam. Graves ut til dybder \pm 1,5 - 3 meter. Forslag lengde: ca 40-100 meter. Bredde: 20-30 meter. To sammenhengende bassenger med et terskelområde (vadested for vilt/våtmarksfilter). Utgravingsmulighetene på stedet må vurderes og vil være bestemmer utforming/omfang/størrelse.

Sedimentasjonsbasseng nr 2-4: Utformes som mindre dammer/kulper. Graves ut til dybder \pm 1,0- 1,5 meter. Forslag lengde: ca 5-10 meter. Bredde: 2-4 meter. Størrelsen vurderes nærmere på bakgrunn av delnedbørfeltet oppstrøms og hydrologisk respons, og i dialog med grunneierne.

Bassenger i hovedvassdraget tilføres enkelte storstein og noe dødt trevirke (røtter/trestammer) som forankres i bunn/sider for å skape skjul til ørret. Bekkeløp mellom bassenger tilføres elvestein som legges ut for skape variasjon i strømbilde og skjul. I dag domineres bekkesubstratet fullstendig av sand og finstoff, med få skjulmuligheter for fisk.

Innløp- og utløp til alle bassenger styrkes med henhold til gyting av bekke-stasjonær ørret ved å legge ut gytesubstrat tilpasset ørret med lengde 15-25 cm (se **kapittel 1.2.1**).

Tiltak i drenggrøfter/kanaler

Dette er menneskeskapte sideløp/drenggrøfter/kanaler som i dag tilfører Segeråga store mengder finstoff og sand ved flom og under kraftige nedbørsperioder. Dagens situasjon er svært ugunstig, ved at løsmasser/sedimenter ligger åpent for erosjon i en relativt bratt gradient ned mot kanalene, og med fri tilførsel ned mot drenggrøfter/kanaler, og videre ut og nedover Segeråga, uten fordrøyning eller forsøk på å bremse tilførselen (**figur 37**). Utforming av kanalene bør endres gjennom anlegging av kanter med en slakere gradient. Samtidig bør kantene stabiliseres ved bruk av ulike teknikker (bruk av dukmateriale, stein, utplantering/etablering av stabiliserende kantvegetasjon) for å minimere erosjon og utvasking av finstoff. For å holde tilbake mest mulig av finmaterialet før det når hovedvassdraget, anbefales det å grave ut små utposninger/fangdammer i nedre del av kanalene, før disse løper sammen med Segeråga.

Elveavsnitt G2



Figur 43. Flyfoto av elveavsnitt G2. Blå markeringer viser forslag til punkter i vassdragsområdet hvor det kan være aktuelt å etablere mindre fangdammer. Bassenger utformes i ulik størrelse; noe større i hovedvassdraget og mindre fangdammer knyttet til drenggrøfter (før samløp med hovedelva).

Vassdragsområdet G2 preges av å ha svært utrettet og redusert habitatkvalitet. Det er her partier i Segeråga med markert jernutfelling etter myrdrenering. Utfelling av jern også fra drengsvann i perioder uten nedbør. Små sedimentasjonsbassenger og kulper bør anlegges for optimalisere jernutfelling nedstrøms partier der jernutfellingen er tydelig og kombineres ned etablering av sedimentasjonsfeller. Endelig lokalisering bestemmes nærmere i felt. Vårt forslag er at det på avsnitt G2 bør være minimum 4 mindre bassenger med en størrelse som for G1 (**figur 43**).

Fiskeforsterkningstiltak vassdragsavsnitt G

De fiskebiologiske undersøkelsene i 2016 (Bergan & Aanes 2017) viste at de mindre belastede kildestekningene i øvre del av elveavsnitt G2 i dag er viktige gyteområder for Segeråga. Her ble det registrert den høyeste tettheten av årsyngel, samtidig som det er rikelig med egnet gytesubstrat på disse partiene for ørret. Det ble ikke registrert eldre gytefisker på de samme partiene,

hvilket betyr at det foregår en årviss gytevandring innad i elveavsnitt G og F, der gytefisken mest sannsynlig oppholder seg i elveavsnitt F og nedre deler av G i store deler av året, før den vandrer opp til gyteområdene øverst i elveavsnitt G. Naturlig frie vandringsveier i hele elveavsnitt må være i fokus ved gjennomføring av tiltakene på dette området. Ingen inngrep eller endringer som gjøres på elveavsnittet G må hindre eller stoppe naturlige forflytninger for ørret i størrelsen 10-30 cm. I et forsøk på avbøtende tiltak for å redusere erosjon i øvre del av elveavsnitt G er det gjort endringer i bekkeløpet (utlegging av storstein, store mengder røtter og lukking av enkeltparti/løp (lagt ned rør). Dette kan ha begrenset tilgangen til disse gyteområdene for den bekkelevende ørrestammen i elva. Disse inngrepene må følges opp nærmere og eventuelt utbedres som en del av tiltakene i område G2.

Spesielle fiskeforsterkende tiltak i elveavsnitt G

1. Fjerne eksisterende hindringer (storstein, dumping av trevirke/røtter) og etablere frie vandringsveier for ørret (gjenåpne rørlagt strekning)
2. Styrke egnethet for gyting på bekkestreknings som har tapt denne kvaliteten som følge av utretting, kanalisering og senking.
3. Anlegge noen dypere kulper (dybde ca 1 meter på lav vannføring, areal 3-5 m²), som sikrer vinteroverlevelse for eldre ungfisk og gytefisk (15-25 cm) også i øvre del av elveavsnitt G 2.

3 Referanser

Bergan, M. 2013. Sjørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjørreten? – Tidsskriftet Vann 2, 175-190.

Bergan, M.A. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Balsnesvassdraget på Ørland i 2014. Problemkartlegging og laksefisk som miljømål ved restaurering av Rusasetvatnet og tilknyttede bekkestrekninger. - NINA Rapport 1176, 83 sider.

Bergan, M.A., Kyrkjeeide, M. O., Gjershaug, J.O. & Solem, Ø. 2017. Biologiske mangfoldundersøkelser etter erosjonssikring og restaurering av Hofstadelva, Stjørdal. Resultater og vurderinger fra feltsesongen 2016. – NINA Rapport 1320, 49 sider.

Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2017. Segeråga, Rødøy og Meløy kommune. Fiskebiologiske undersøkelser i 2016 - NINA Rapport 1332, 58 sider

Bergan, M. A. & Nøst, T. H. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjørretbekker i Trondheim kommune - NINA Rapport 1354. 43 s.

Bergan, M., Bongard, T., Forsgren, E., Hanssen, O. & Järnegren, J. 2015. Biologiske miljøundersøkelser av Sørå og Gaula etter diesel-lekkasje fra Statoilstasjonen på Klett. – NINA Rapport 1105, 76 sider.

Davidson, J. G., Daverdin, M., Arnekleiv, J. V. Rønning, L. Sjursen, A.D. & Koksvik, J. I. 2014. Riverine and near coastal migration performance of hatchery brown trout *Salmo trutta*. – Journal of Fish Biology 85, 586-596.

Gargan, P. G. Kelly, F.L., Shepard, S. & Whelan, K.F. 2016. Temporal variation in sea trout *Salmo trutta* life history traits in the Erriff River, Western Ireland. – Aquaculture Environment Interactions 8, 675-689.

Heggenes, J., Bremset, G. & Brabrand, Å. 2010. Groundwater, critical habitats, and behaviour of Atlantic salmon, brown trout and Arctic char in streams. – NINA Rapport 654, 28 sider.

Saldi-Caromile, K., K. Bates, P. Skidmore, J. Barenti, D. Pineo. 2004. Stream Habitat Restoration Guidelines: Final Draft. Co-published by the Washington Departments of Fish and Wildlife and Ecology and the U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia, Washington, 717 sider.

Thorstad, E., Todd, C.D., Bjørn, P.A., Gargan, P. G., Vollset, K.W. Halttunen, E. Kålås, S. Uglem, I., Bergan, M. & Finstad, B. 2014. Effects of salmon lice on sea trout- a literature review. NINA Report 1044, 162 sider.

Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2016. Segeråga, Rødøy kommune. Undersøkelser av vannkjemi og biologi. – NIVA-rapport L.NR. 7014-2016, 42 sider.



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: 978-82-426-3069-8

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