Tiltaksplan for Kleivanebekken

Sina Thu Randulff

www.ecofact.no

ISSN: 1891-5450
ISBN: 978-82-8262-724-5

Tiltaksplan for Kleivanebekken

Ecofact rapport: 726

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T. 2020. Tiltaksplan for Kleivanebekken. Ecofact rapport 724.
Nøkkelord:	Elvemiljø, fisk, habitatforbedrende tiltak, overvannshåndtering, restaurering
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-724-5
Oppdragsgiver:	Kleivane utviklingsselskap AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Sina Thu Randulff
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Rune Søyland
Forside:	Foto: Nykanalisert strekk av Kleivanebekken

www.ecofact.no

Ecofact Nord AS
Postboks 402
9254 TROMSØ

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 SANDNES

INNHOLD

FORORD **2**

SAMMENDRAG **4**

1 BAKGRUNN FOR PLANEN **4**

1.1 DAGENS FYSISKE UTFORMING 6

2 TILTAKSPLAN **5**

1.2 FORBEDRE KANTSONE 6
1.2.1 La vegetasjonen vokse fritt *7*
1.2.2 Plant spredte løvtrær eller busker *8*
1.2.3 La kantvegetasjonen vokse opp på en side av de etablerte dammene *8*
1.2.4 Hensynssone langs bekkeløpet i sone 3 ..... *9*

1.3 BEGRENSE TILSLAMMING FRA UTBYGGING OG KOMMENDE ANLEGGSARBEID 9
1.3.1 Omlegging av vannveier *10*
1.3.2 Sedimentering av overvann fra anleggsområdet *10*
1.3.3 Etablering av overvannsnett fra B1 ut i bekkeløpet *11*
1.3.4 Overvåking av vannkvalitet *11*

1.4 FJERNE TILFØRTE MASSER FRA BEKKEBUNN 12
1.4.1 Tømming av sedimentasjons- og fordrøyningsdammer *14*

1.5 TILTAK MOT VANDRINGSHINDER 15
1.5.1 Tette lekkasje og sikre fri vandringsvei gjennom øvre kulvert *16*

1.6 UTBEDRING AV BEKKEBUNN INKL. ETABLERING AV DJUPÅL OG GYTEGRUSUTLEGG 19
1.6.1 Ferdigstille nedre kulvert *21*

1.7 ANDRE KOMPENSERENDE TILTAK 22
1.7.1 Vedlikehold av utrast steinsetting og etablering av standplass og gytefelt *22*
1.7.2 Sikre ivaretakelse av naturlig bekkestrekk, sone 3 ..... *23*

1.8 PRAKTISK GJENNOMFØRING 24

1.9 OPPSUMMERING 4

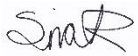
3 REFERANSER **5**

VEDLEGG – AKTUELLE TILTAK I KANTSONE, SONE 1 TIL 2 ..... **6**

FORORD

Utbygging av Kleivane har medført en rekke endringer i og langs bekkestrengen til Kleivanebekken. Kleivane utviklingsselskap AS ved Mona Stangborli har engasjert Ecofact til å lage tiltaksplan for bekken, både med tanke på kantsone, ny tilførsel av- og allerede tilførte finsedimenter, utforming av elvebunn, inklusivt vandringshindre og etablering av djupål for minstevannføring. Planen danner grunnlag for søknad om fysiske inngrep i vassdrag.

Sandnes
05.12.2020



Sina Thu Randulff

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

I forbindelse med utbygging av Kleivane har det siden 2012 blitt gjennomført en rekke endringer i og langs bekkestrengen til Kleivanebekken, en anadrom sidebekk av Høylandsåna tilhørende Storånavassdraget i Sandnes kommune. Nye terskler og kulverter utgjør nå en rekke vandringshindre, og bekkeløpets utforming gir redusert leveområde for fisk og bunndyr. Pågående og planlagt anleggsarbeid i forbindelse med kulvert og boligfelt vil medføre gravearbeid i og nært bekkeløp, med risiko for ytterligere tilslamming.

Fylkesmannen har stilt krav til at tiltak må vurderes og gjennomføres, både hva gjelder kantsone, tilførsel av finsedimenter og utforming av elvebunn, inklusivt vandringshindre og etablering av djupål for minstevannføring. Andre kompenserende tiltak som utlegging av gytegrus og forbedring av standplasser skal vurderes. Tiltakene må så søkes om i henhold til Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag.

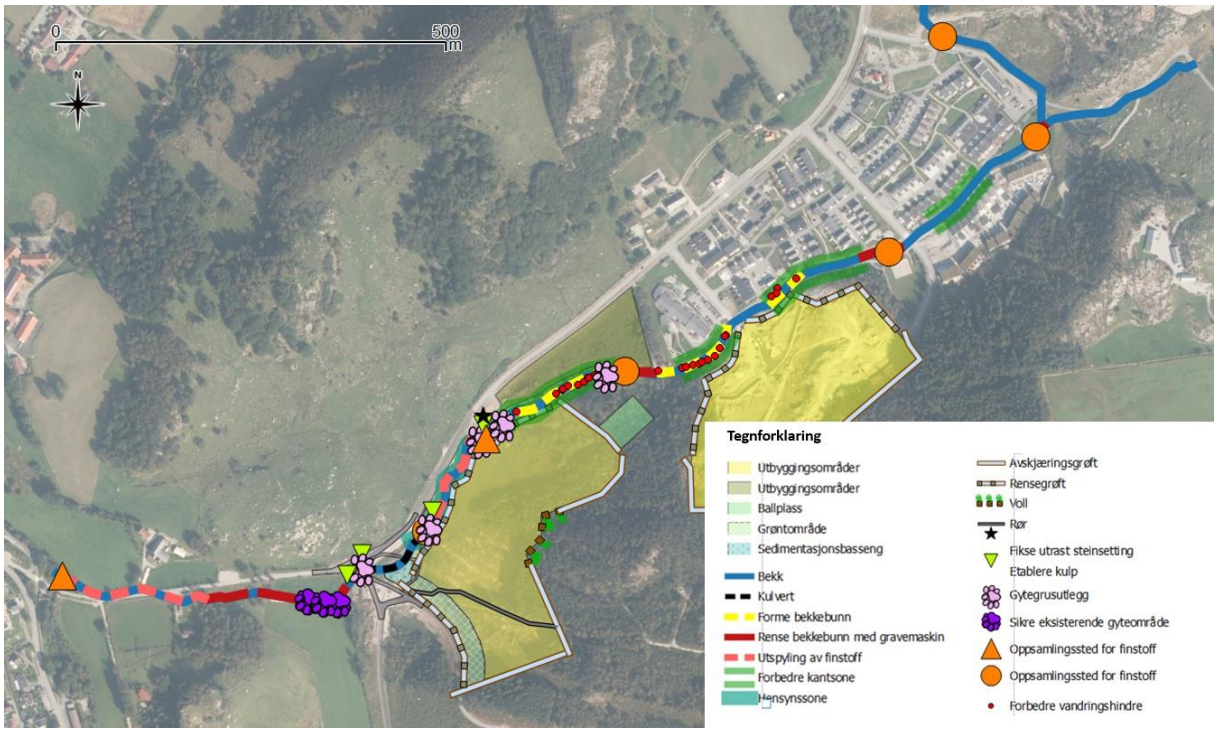
Tiltaksområdet som er vurdert i tiltaksplanen er fra Følhusbakken og ned til utløpet i Høylandsåna.

Datagrunnlag

Tidligere kartlegging av fysiske inngrep i Storåna (Ledje og Søyland, 2017), befaringsrapporter fra Fylkesmannen, egne befaringer av bekkestrengen (12., 19. og 20.11.20) og samtaler med utbygger, entreprenør og Knut Ståle Eriksen fra Norges Jeger og Fiskerforbund utgjør datagrunnlaget. I prosessen med å foreslå tiltak ble det tatt hensyn til bekkens hydrologiske rammebetingelser, dagens utforming og tiltenkt arealbruk langs bekkeløpet.

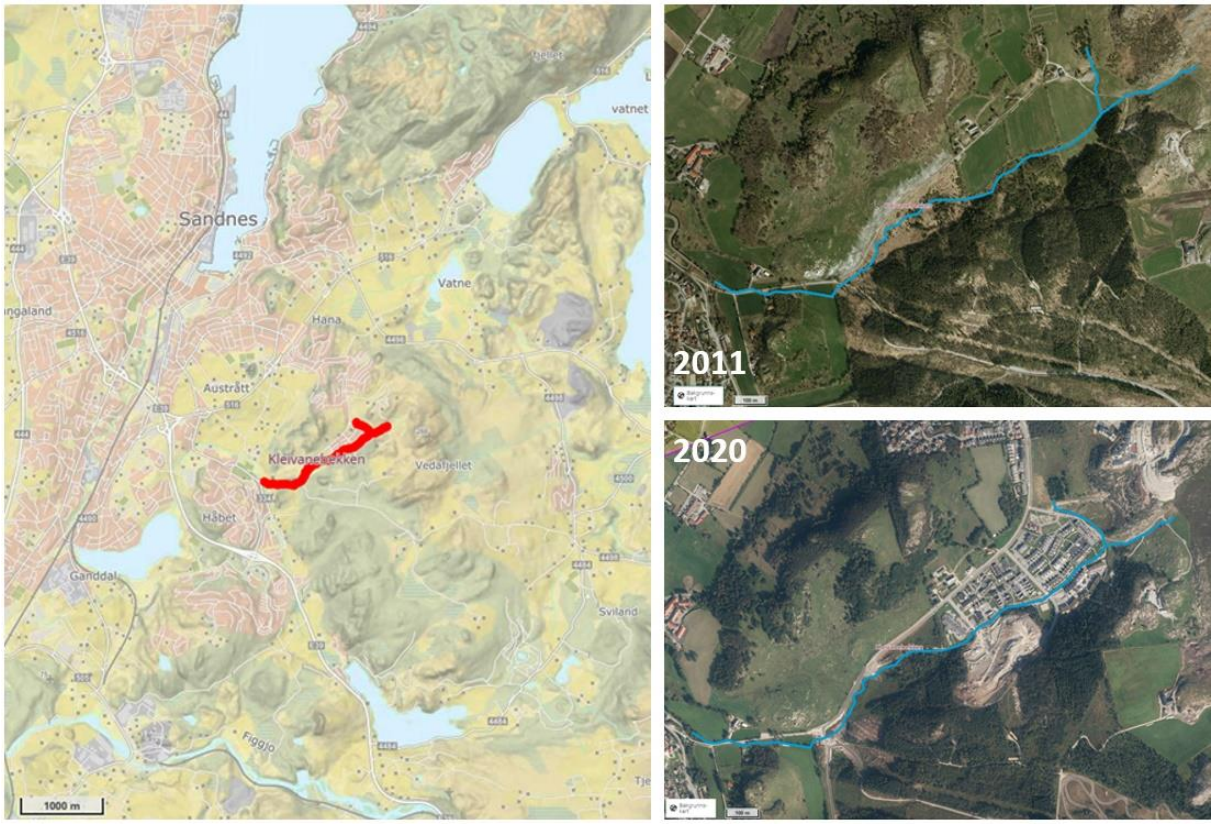
Resultat

En rekke tiltak er forslått for å tilbakeføre elementære hydrologiske egenskaper i bekkeløpet, som danner grunnlag for gode fiske- og bunndyrshabitat, og som gir tilgang til leveområder også i øvre del av bekkeløpet. Tiltakene fordeler seg ut over hele bekkestrengen, og er oppsummert i figuren under. Det er forsøkt å holde tiltakene så kostnadseffektive som mulig.



1 BAKGRUNN FOR PLANEN

I forbindelse med utbygging av Kleivane er det gjennomført en rekke endringer i og langs bekkestrengen til Kleivanebekken, en anadrom sidebekk av Høylandsåna tilhørende Storånavassdraget i Sandnes kommune (figur 1). Bekken har historisk hatt størst betydning som gytebekk for sjøørret, ettersom laks dominerer i større grad i hovedelva.

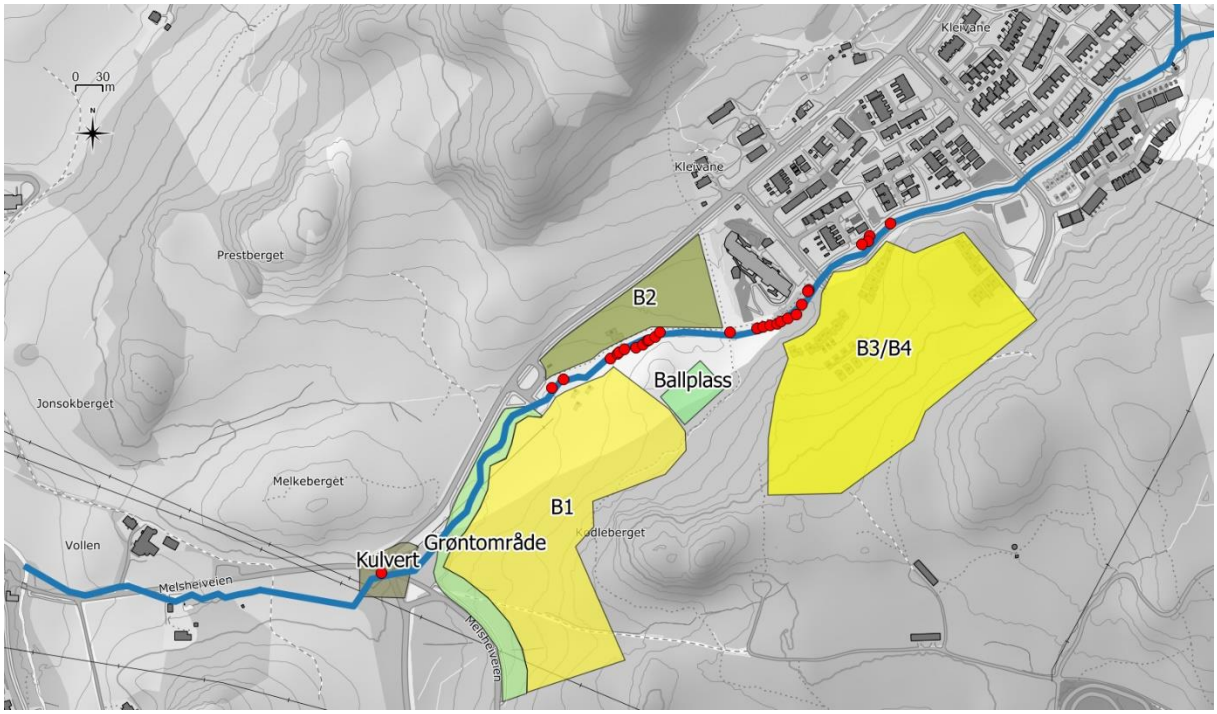


Figur 1. Kleivanebekkens lokalisering.

I de ovenforliggende delene av nedbørsfeltet drenerer vann i hver sine mindre bekkeløp fra Ragnhildsnuten og Øydgard i nordvest, og Skaret og Vedafjell i nordøst. Vannet fra disse boligfelt-, hei- og snaufjellsområdene møtes 85 meter over havet, og går samlet ned mot utløpet til Høylandsåna, 33 meter over havet. Kleivanebekken rant tidligere gjennom fulldyrka mark i øvre og nedre del, og myr og skog i midtre del. Siden 2012 har det skjedd en gradvis utbygging av boligfeltet Kleivane, som har inkludert kanalisering og flomsikring av bekkeløpet på en 865 meter lang strekning.

Nye terskler og kulverter utgjør nå en rekke vandringshindre, og bekkeløpets nye utforming gir redusert leveområde for fisk og bunndyr. Pågående og planlagt anleggsarbeid i forbindelse med kulvert og boligfelt A1 vil medføre gravearbeid i og nært bekkeløp, med risiko for ytterligere tilslamming. Se figur 2.

Fylkesmannen mottok bekymringsmelding om forholdene, og befarte området den 4.11.20 sammen med involverte parter i utbyggingen (Sandnes tomteselskap og Riska anleggsteknikk AS) og Sandnes kommune. Behov for oppfølging av personer med elveøkologisk kompetanse gjorde at utbygger engasjerte Ecofact. Ny befaring ble gjennomført 12.11.20 med utbyggerne, og igjen den 19. og 20.11.20 av undertegnede for å vurdere forholdene under flom (>75 persentilen for nærliggende målestasjoner).



Figur 2. Dagens bekkeløpstrasé med registrerte vandringshindre (røde prikker) sett i forhold til pågående (kulvert, B2 og B3/B4) og planlagte utbyggingsfelt (B1 og grøntområde).

Samtlige tiltak som har blitt og skal bli gjennomført i og langs bekkeløpet er søknadspliktig etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag, og denne rapporten er ment som et grunnlagsdokument i søknaden som nå oversendes Fylkesmannen. Samtidig skal vi i dette prosjektet foreslå tiltak som kan bedre sjøørretens vandringsveier, gyteområder og oppvekstområder.

Fylkesmannen har stilt krav til at følgende tiltak må vurderes og inkluderes i kartleggingen av Kleivanebekken:

1. Tiltak for å forbedre kantvegetasjonen med fokus på å bedre leveområdene til fisk
2. Tiltak for å stoppe/begrense tilførsel av nye finsedimenter til bekkeløpet
3. Behov for å fjerne tilførte finsedimenter og pukk fra bekkebunnen
4. Behov for å fjerne vandringshindre for fisk, inkludert en vurdering av om fiskepassasjene i kulvertene fungerer optimalt
5. Plan for utbedring av utførte steinutlegg, inklusivt gjenopprettelse av djupål, slik at sjøørreten igjen kan svømme fritt til toppen av anleggsområdet

6. Aktuelle kompenserende tiltak for sjøørret i alle livssykluser, herunder utlegging av gytegrus og forbedring av standplasser. Dette for å vurdere om kompenserende tiltak er et alternativ til fullstendig gjenopprettelse av bekken.

Tiltaksområdet som er vurdert her er fra Følhusbakken og ned til utløpet i Høylandsåna. Det gjennomførte anleggsarbeidet har også hatt påvirkning lenger ned i vassdraget, da store mengder finstoff er ansamlet i utløpssonen og indikerer tilførsel også ut i hovedvassdraget. Vi har likevel rettet størst fokus på Kleivanebekken her, ettersom hovedløpet også er påvirket av andre aktører i forbindelse med andre utbygginger, og det dermed vil bli et spørsmål om ansvarsfordeling. Ettersom Kleivanebekken har stort behov for tiltak i bekkeløpet, mener vi det er viktig at tiltakshaver gjennomfører forbedrende tiltak slik at bekkeløpets økologiske funksjoner gjenopprettes.

Videre følger en mer detaljert gjennomgang av status og utforming på bekkeløpets ulike soner, som er vurderingsgrunnlaget for de fysiske tiltakene som så foreslås i tiltaksplanen.

1.1 Dagens fysiske utforming

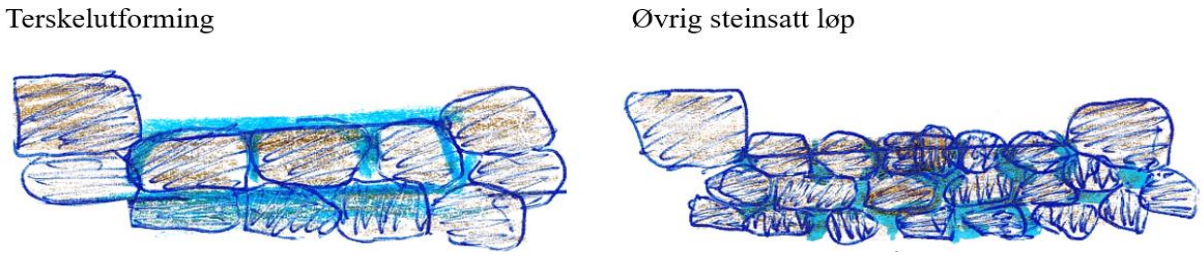
Bekkeløpets utforming er vist i figur 3, og beskrevet i tabell 1.

Figur 3. Dagens utforming av Kleivanebekken vist fra øvre del av tiltaksområdet (sone 1) og ned til utløpet til Høylandsåna (sone 5).

Tabell 1. Kleivanebekken er inndelt i sone 1 til 5 basert på behov for tiltak i de ulike delene. Hydrologiske rammebetingelser og dagens utforming styrer behovet for tiltak.

Sone	Lengde (m)	Gradient (fall/lengde)	Beskrivelse av dagens forhold
1	445	0,016	Kanalisering ble utført i 2013. Løpet har glattplastrede kanter, med skrå helning. Bekkebunn domineres av grov grus, noe stein og har X småterskler av to tversgående steinblokker. I tillegg er det utformet to grunne dammer i tilknytning til lekeplasser. Disse fungerer som sedimenteringsdammer. Utløpene er brede uten terrenginnsnevringer, og fordrøyningskapasiteten vurderes som moderat under flom.
2.1	35 (50 inkl. kulvert)	0,086 (eksl. kulvert)	Nedre del er nykanalisert (2019) med lik utforming som 2.4 og 2.5. Sonen er tørrlagt i nedre halvdel på middels vannføring, og utgjør vandringshinder. Kulverten består av to deler, og det er ikke tett i overgangen mellom disse. Vann kommer opp i dagen i overgangen mellom sone 2.1 og 2.2. Glatt plastring, stor helning og høye steinsatte kanter preger kulvertinnløpet, som ble anlagt i 2013. Dette gir stor hastighet på vannet under flom, og steinene nedstrøms kulverten forflyttes da. På middels og lav vannføring er denne delen av løpet tørrlagt. En aure ble observert inne i kulverten, på totalt 10 m^2 tilgjengelig areal.
2.2	70	0,068	Nykanalisert løp (2019), med lik utforming som 2.4 og 2.5.
2.3	100	0	Relativt flatt parti med rolig vannføring. Løpet er endret etter utbygging (2019); delvis kanalisert som over, men også utformet til brei og grunn kulp. Mangler djupål, men har høyere vannstand enn sone 2.1, 2.2. 2.4 og 2.5.
2.4	95	0,073	Bekken er nylig (2019) kanalisert og bunnen består av stein i størrelsesorden 200-300 mm. Omtrent hver 10. meter er det utlagt tre steinblokker på rad som danner terskler som skal stabiliseres substratet. Mangler djupål, så vannet er fordelt mellom steinene i bunn, og ses knapt på middels vannføring.
2.5	70	0,042	
3	245	0,035	Bekken har naturlig utforming med nokså jamn helning og varierende strømforhold. Sand og finstoff har sedimentert i løpet mellom stein og blokk. I øvre del av sonen, ved kulvertutløp, har den steinsatte kanten begynt å rase ut i yttersvingen.
4	35	0,028	Et kort, åpent strekk mellom bro og kulvert. Ferdigstilling av anleggsarbeidet og bekkeløpet er planlagt gjennomført til sommeren.
5	380	0,042	Tilslammet bunn. Store mengder sand og finstoff har sedimentert mellom naturlig rullestein. Bekken har naturlig utforming med varierende helning, og både små stryk og flate partier.

I det nykanaliserte strekket i område 1-2 er det etablert 46 småterskler bestående av blokk i rekke (1-3 stk.). I sone 2 er bunnen bygd opp av et 600 mm tykt lag med 200-300 mm stor stein i sonene mellom tersklene. Vannet er fordelt utover hele bekkens tverrsnitt (figur 4).



Figur 4.Oppbyggingen av dagens elvebunn i sone 2.

2 TILTAKSPLAN

Det anses som nødvendig å gjennomføre tiltak i alle soner i bekkeløpet. Tiltakene inkluderer opprydding etter utført anleggsarbeid, større og mindre justeringer i det nye bekkeløpet, forvaltningen av området, råd om utforming av grøntdrag og om gjennomføringen av den kommende utbyggingen.

Forslag til egnet utforming i bekkens ulike soner er basert på hydromorfologiske egenskaper som vannføring, gradient og elvebunn, og presentert i tabell 2. Tiltakene som er foreslått baserer seg på forbedringer ut fra dagens utforming og tiltenkt arealbruk langs bekkeløpet. Det er også forsøkt å holde tiltakene så kostnadseffektive som mulig.

Videre følger en mer detaljert beskrivelse av de ulike tiltakene og den praktiske gjennomføringen.

For å sikre at nye tiltak blir utformet korrekt så anbefales det at samtlige tiltak i bekkeløpet utføres under oppfølging av person med elveøkologisk kompetanse.

Tabell 2. Bekkens soner har ulike hydromorfologiske egenskaper, som avgjør egnet utforming og behov for tiltak.

Sone	Egnet utforming	Tiltak
1	Blanda kulp-stryk	Steinutlegg, inkl. forbedring av vandringshinder
2.1	Kaskade (fossestryk)	Tette lekkasje Forme bunn (fjerne stein, utlegg av blokk)
2.2	Variert stryk	Forme bunn (fjerne stein, utlegg av blokk og grus)
2.3	Finsediment	Ei større bune av steinblokk kan etableres i enden av kulpen, slik at fordrøyningseffekten økes.
2.4	Kaskade (fossestryk)	Forme bunn (fjerne stein, utlegg av blokk og grus)
2.5	Trinn-kulp	Forme bunn (fjerne stein, utlegg av blokk og grus)
3	Trinn-kulp	Rense bunn Vedlikehold av utrast steinsetting i øvre del
4	Trinn-kulp	Rense bunn Forme bunn
5	Variert stryk	Rense bunn

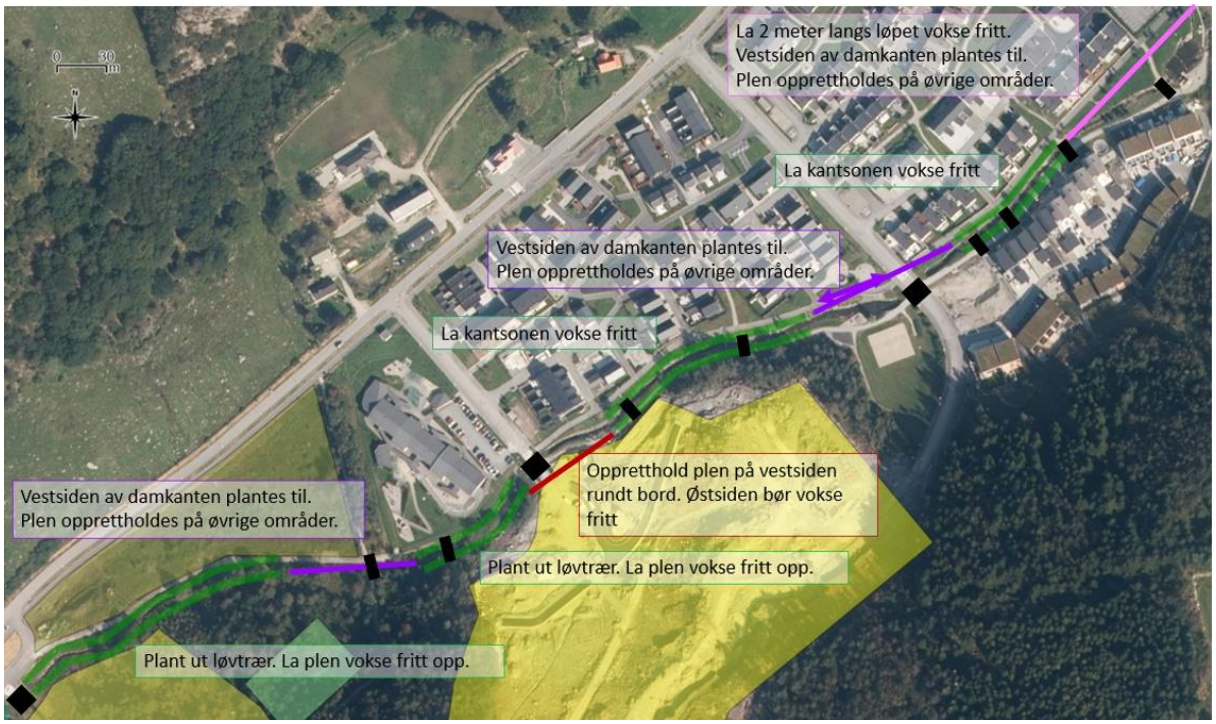
1.2 Forbedre kantsone

Langs hele det nye bekkeløpet er det etablert parkområde med kortklipt gressplen og enkelte tilplantede felter med hekk og trær. Det finnes ingen soner med naturlig, høyvokst kantvegetasjon, som man vanligvis finner langs et bekkestrekk. Kantsonen anses som svært viktig for ferskvannsmiljøet, nærmere beskrevet i figur 5.

Figur 5. Kantsonen er viktig av mange grunner.

Behovet for tiltak i kantsonen er størst langs det nyetablerte bekkeløpet, og mest effektivt på østsiden da dette i størst grad hindrer for solinnstråling. Det er foreslått en kombinasjon av tiltak som gir økt variasjon i kantsonen langs det kanaliserte strekket (figur 6).

Tiltakene vil gi bekken og turstien et frodigere uttrykk, hvor vegetasjonen vil bidra til økt skjul og økt skygge i bekkeløpet. Alle broene som er etablert over bekkeløpet, feltene med bark og utplantede trær, og de åpne dammene, gjør at bekkeløpet fremdeles er synlig for turgåere og beboere. Videre følger en beskrivelse av de ulike tiltakene. I vedlegg er bildegjennomgang av sone 1 og 2 som beskriver hvilke tiltak som er aktuelle hvor.



Figur 6. Anbefalte tiltak i kantsonen i sone 1 og 2, totalt 835 meter. Broer er markert med svart.

1.2.1 La vegetasjonen vokse fritt

Det mest kostnadseffektive tiltaket vil være å justere forvaltningen av grøntdraget langs bekkeløpet. Det ville vært positivt om vegetasjonen fikk vokse opp langs bekkeløpet uten at denne slås. Det må heller ikke gjødsles eller sprøytes i kantsonen langs bekkeløpet (figur 7). Anses det som nødvendig å klippe vegetasjonen inn mot turstien (for å hindre at den brer seg ut over stien) så bør klippebredden være 0,5-1 meter. Dette må videreformidles til parkavdelingen i kommunen. Unntak for fri vekst av vegetasjon her vil være om det etablerer seg fremmede arter som bør fjernes.

Figur 7. Klipping av plen langs turstien bør viss nødvendig kun gjelde 0,5-1 meter langs turstien. Øvrig areal langs bekkekanten bør få vokse fritt opp, og verken klippes, gjødsles eller sprøytes.

Det er satt av enkelte åpne områder hvor det kan opprettholdes gressplen inntil bekkeløpet, slik at parkpreget ivaretas.

Det legges også opp til at de tilplantede feltene med oppbarket grunn hvor det vokser hekk eller trær ikke endres på.

1.2.2 Plant spredte løvtrær eller busker

I soner, hvor kantvegetasjonen i dag er fraværende (sone 1, 2 og 4), forslår vi at den tilplantes med spredte busker (pors, ørevier eller andre norske løvtrær som svartor, rogn eller selje) langs den steinsatte bekkekanten. Det beste vil være å plante ut en god blanding av alle de nevnte artene.

Pors og enkelte løvtrær vokser naturlig langs bekken og i utbyggingsfelt B1 (figur 8). Det vil derfor være mulig å hente ut individer som står innenfor B1 til utplanting i bekkekanten. Planter med rotnett graves opp og plasseres mellom steinene i kantsonen.

Enkelte strekninger (helst der det er antatt høyest grunnvannstand) bør etableres med høyere tetthet av busker og trær for å sikre et mest mulig velfungerende tiltak med tanke på å etablere skjul for fisk. Samtidig anses det som fordelaktig om individer spres langs bekkeløpet, eksempelvis hver 5 meter.

Figur 8. Pors brer seg over bekkeløpet i sone 3, og bidrar til skygge, skjul og næring i bekken.

Pors er en lavtvoksende busk (< 1 meter) som kun trives i fuktig, næringsfattig miljø (altså myrjord). Utplanting av arten må på grunn av artens vekstbetingelser ikke være i soner som gjødsles, klippes eller mottar avrenning fra tilgrensende næringsrike flater. Ørevier, svartor, rogn og selje vil trolig være noe mer hardføre i etableringsfasen. Ørevier og selje er lette å ta stiklinger av, og svartor og rogn kan kjøpes som trær av gartnere.

1.2.3 La kantvegetasjonen vokse opp på en side av de etablerte dammene

Dammene er åpne og mangler kantvegetasjon. Er det ønske om å bevare parkpreget, kan stedegne og estetisk vakre vannplanter plantes ut i damkantene, og gi et frodigere inntrykk enn dammene i dag har. Vannplanter bør i så fall hentes fra samme vassdrag.

1.2.4 Hensynssone langs bekkeløpet i sone 3

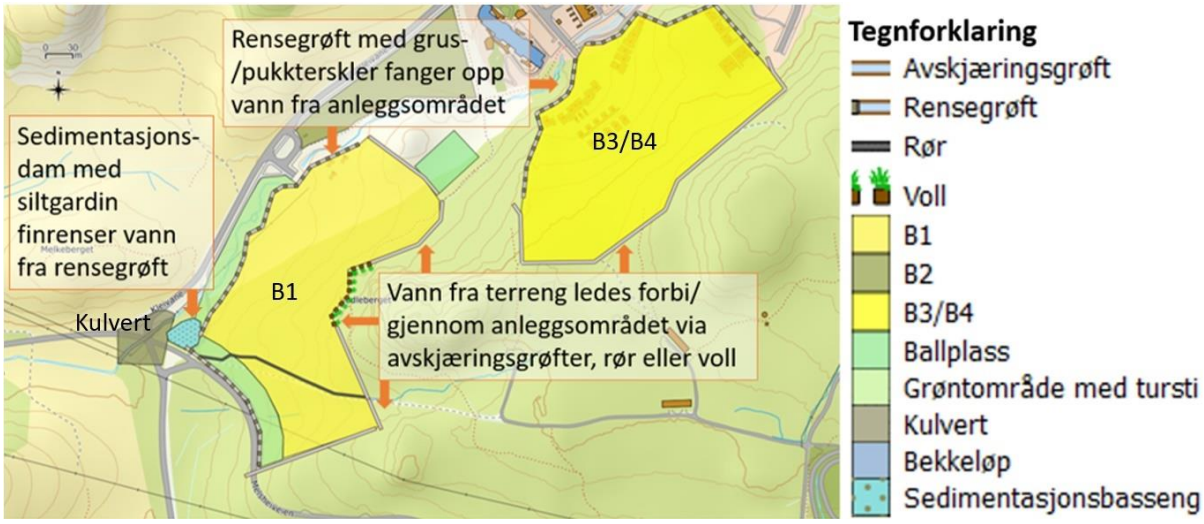
I sone 3 hvor kantsonen enda er naturlig, bør det legges inn hensynssone for bekkedraget i reguleringsplan. Dette vil i tillegg til å bevare bekkeløpet også sikre den eksisterende kantsonen.

1.3 Begrense tilslamming fra utbygging og kommende anleggsarbeid

Tiltak for god overvannshåndtering må være planlagt og iverksatt før øvrig anleggsarbeid påstartes. De viktigste prinsippene for god overvannshåndtering er vist i figur 9.

Figur 9. Prinsipper for å kontrollere avrenning fra anleggsområde og redusere tilslamming av nærliggende resipient.

Det foreslås tiltak for å forhindre at uønsket vann fra omkringliggende terreng kommer inn på anleggsområdet, for å rense tilslammet overvann fra anleggsområdet og for å hindre utslipp av tilslammet vann til bekkeløpet (figur 10).



Figur 10. Eksempler på tiltak som vil håndtere overvann fra B1.

Det er viktig å påpeke at tiltakene krever vedlikehold, i form av at sedimentert materiale fjernes slik at kapasiteten opprettholdes. Frekvens på vedlikehold vil avhenge av nedbør, aktivitet, tidsbruk og feltets utforming. Det bør inngå som et punkt i eksempelvis vernerunden å sjekke kapasiteten på det etablerte overvannssystemet. I tillegg vil overvåking av vannkvaliteten gi en indikasjon på dette.

1.3.1 Omlegging av vannveier

Feltet mottar noe overvann fra tilgrensende terreng. Dette bør ledes langs ytterkanten av anleggsområdet i avskjæringsgrøft (eller ved oppbygd voll der det er nødvendig), slik at en forhindrer at vann fra terrenget krysser gjennom anleggsområdet og eroderer de store flatene med åpne masser.

I et punkt på sørøstre side av felt B1 går en mindre bekk/sig på tvers av anleggsområdet. Denne bør føres sør i avskjæringsgrøft på utsiden av feltet, alternativt kan den legges i rør på tvers av området.

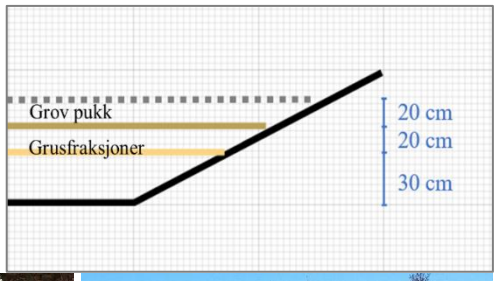
1.3.2 Sedimentering av overvann fra anleggsområdet

Langs hele vestsiden av B1, parallelt med dagens bekkeløp må det etableres tiltak som sikrer at finpartikulært materiale fra utbyggingsområdet ikke når bekkeløpet.

Tiltak kan etableres som en stor, flerkamret sedimentasjonsdam og mindre avskjæringsgrøfter, eller som en mindre dam hvor tilhørende rensegrøft med grus- og pukktersker drenerer inn i dammen til - avhengig av hva som er mest praktisk. Det viktigste er at arealet og oppholdstiden til vannet er dimensjonert riktig til nedbørsfeltet (altså utbyggingsområdet om terreng fra ovenforliggende vann ledes om). Nødvendig sedimentasjonsareal kan regnes ut ved bruk av vannmengde og dimensjonerende overflatebelastning for feltet.

Løsningen med å etablere en kombinasjon av rensegrøft og sedimentasjonsdam vil spre nødvendig sedimenteringsareal mer ut over feltet. Grøften kan gjerne etableres der tursti langs bekken skal gå.

Grøfta bør i så fall ha et tverrsnitt på minst 1 m^2, og en bunnbredde på minst 0,5 meter. Oppbygning av grusterskler/-filter er vist i figur 11. De kan med fordel etableres med en lengde på totalt 2 meter. Avstanden mellom tersklene må tilpasses til terrengets helning, men et godt utgangspunkt er at de bør etableres hver 10 meter.



Figur 11. Eksempler på enkle erosjonsdempende tiltak med pukk og grus i grøft og dam.

Ei slik rensegrøft vil ha flere funksjoner; den samler overvann fra B1, bremser vannet, noe som gir økt sedimentasjon og renere vann ved utløpet. På den måten får en kontrollert ledet potensielt forurenset vann bort fra bekkeløpet, og en sprer sedimentasjonsarealet langs hele feltet. Samtidig vil det gi økt fordrøyning under nedbørshendelser.

Rensegrøften for felt B1 bør ledes til en utgravd og riktig dimensjonert sedimentasjonsdam. I sedimentasjonsdammen kan det med fordel etableres ei siltgardin. Disse holder svært effektivt tilbake finpartikulært materiale. Siltgardiner er velfungerende på lav vannføring, men ikke like egnet i rennende vann. Maskene kan tettes av finstoff over tid. Etablering av flere grovrensetrinn i forkant vil derfor sikre at siltgardinen fungerer mer optimalt både med tanke på fordrøyning og rensing.

1.3.3 Etablering av overvannsnett fra B1 ut i bekkeløpet

Overvannsrør fra felt B1 skal på et tidspunkt legges ut i bekken. Dette arbeidet må utføres på lav vannføring. Overvannsrørene bør være tettet frem til B1 er ferdigstilt, slik at de ikke fører overvann fra feltet ut i bekken. Det er en forutsetning at overvannsystemet for B1 inkluderer fordrøyning.

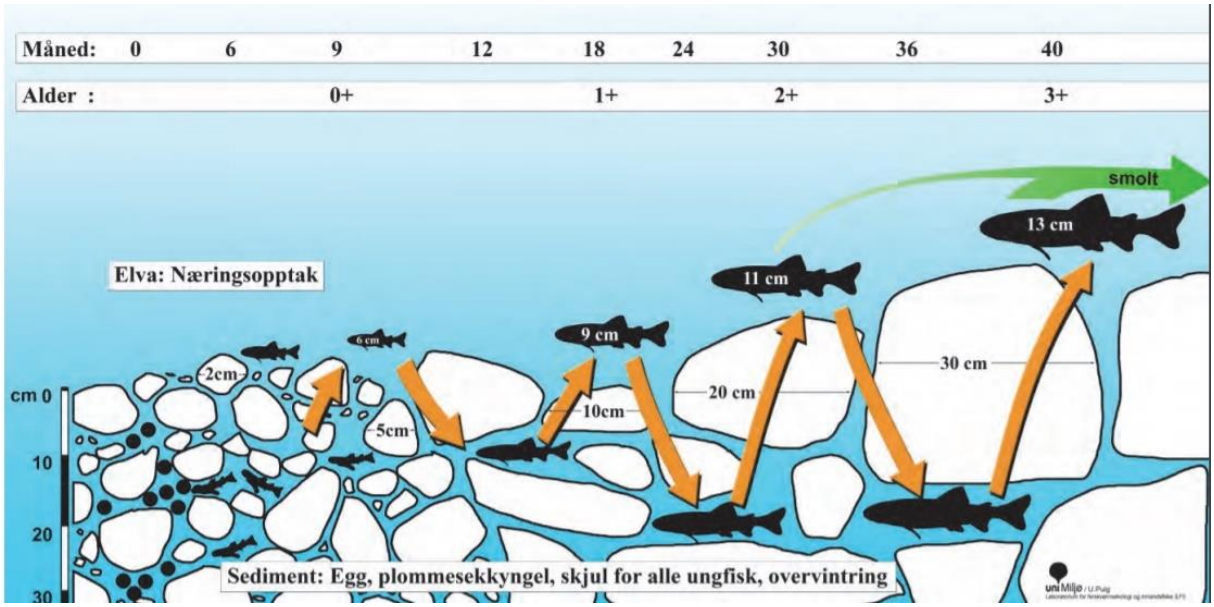
1.3.4 Overvåking av vannkvalitet

I perioden anleggsarbeid pågår må det utføres vannprøvetaking oppstrøms og nedstrøms utslippspunkt fra anleggsflatene, slik at en overvåker tilførselen til bekkevannet. Hyppighet på prøvetakingen, aktuelle parametere og prøvetakingspunkt må bestemmes nærmere.

1.4 Fjerne tilførte masser fra bekkebunn

Figur 12. Eksempel på tilslammet elvebunn som bør renses i sone 3 (venstre) og 5 (høyre).

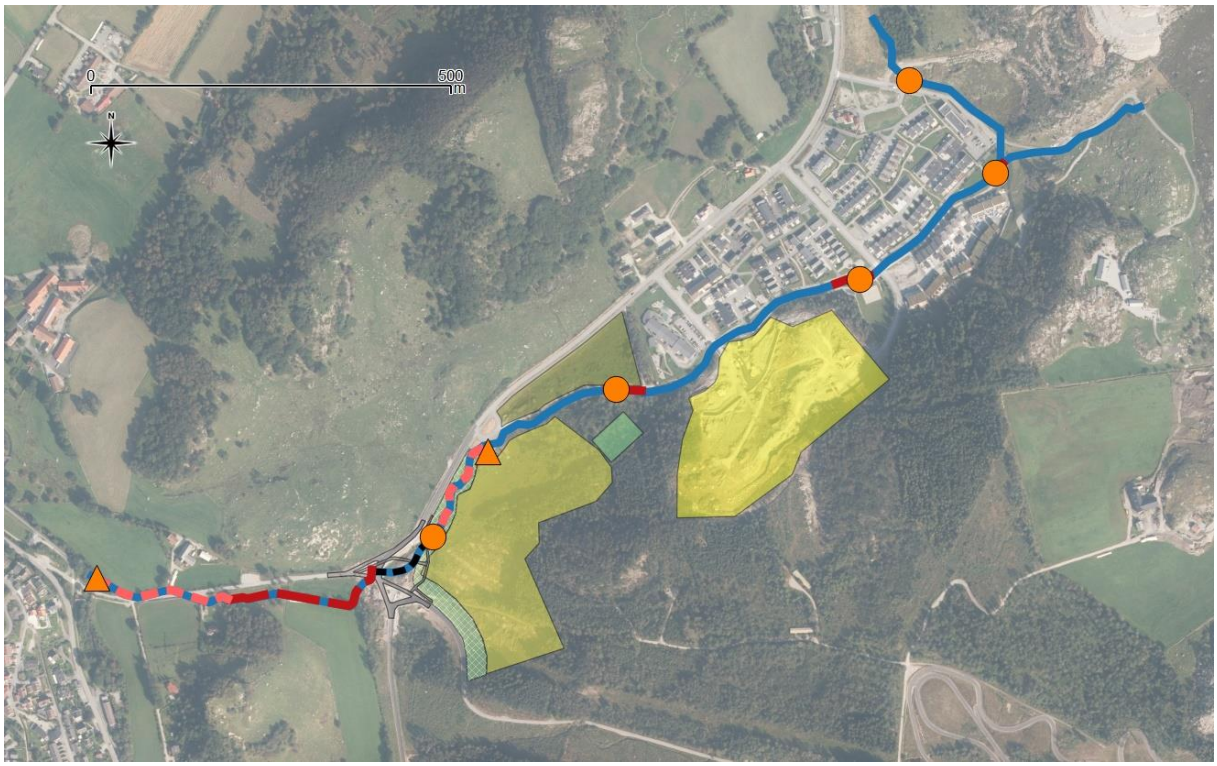
I områdene hvor elvebunnen er tilslammet av sand, silt og mudder (figur 12) må det gjennomføres tiltak for å tilbakeføre de elementære hulrommene i elvebunnen. Disse benyttes av både fisk og bunndyr til skjul, gyting og som leveområde, slik som figur 13 skisserer. Målet er at oksygen- og næringsrikt vann kan strømme mellom og gjennom elvegrus og stein.



Figur 13. Både laks, sjøørret og bunndyr benytter substratet gjennom store deler av livssyklusen. Figuren er hentet fra Pulg. et al., 2013.

Substratet kan renses på tre ulike måter; harving med gravemaskin med grabb, ripping med gravemaskin med teleripper eller ved spyling med høyt trykk. På grunn av bekkens størrelse og tilkomstmuligheter anbefales det å benytte minigraver der tilkomstmulighetene er gode nok, og spyling i øvrige deler. Se figur 14.

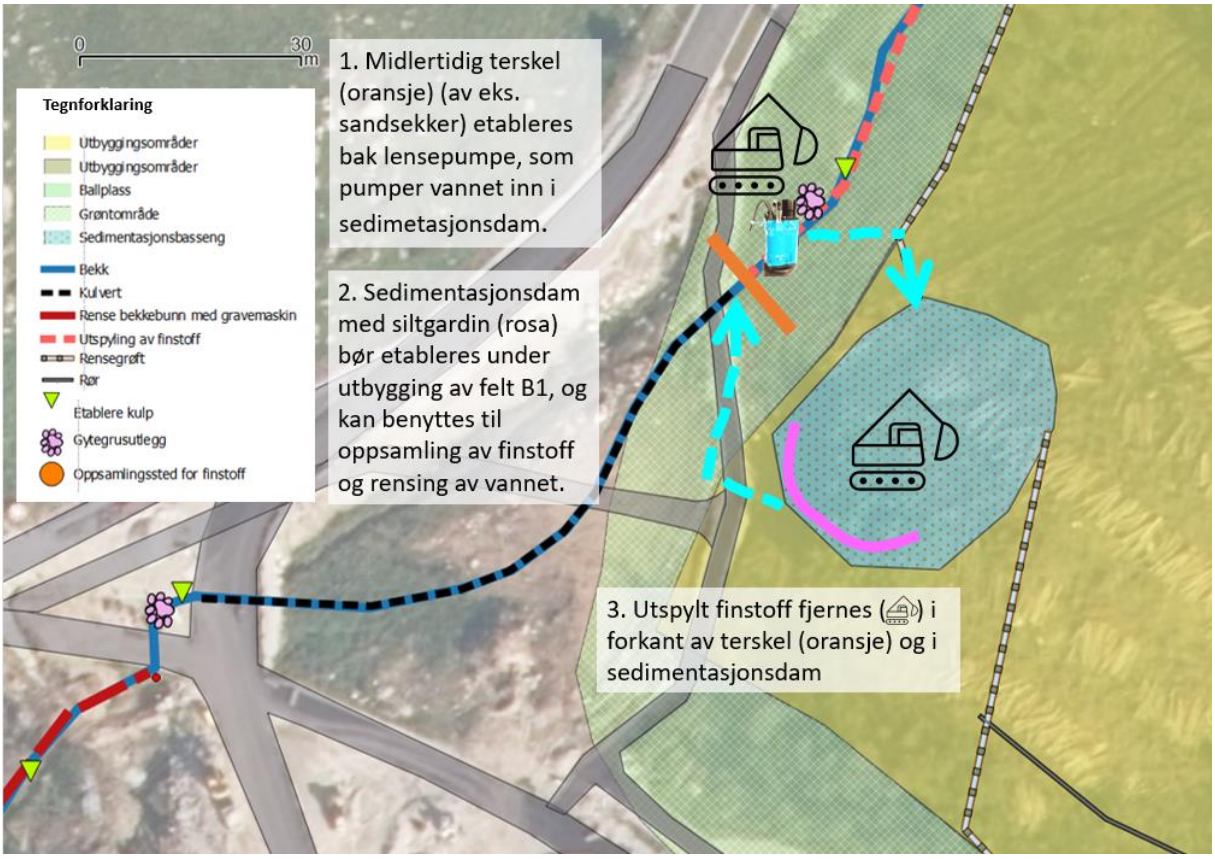
Spylingen av bekkeløpet må påstartes i øvre del av sone 3, og fortsette nedover til utløpet i Høylandsåna. Sedimentene må hentes opp med slamsugebil eller gravemaskin på egnet oppsamlingssted (figur 14).



Figur 114. Tilslammede strekninger som bør renses er markert i rødtoner; gravemaskin kommer trolig til der den stiplede linken er mørk, mens utspyling må påregnes der linjen er lys. Oppsamlingssteder er vist med oransje punkt; trekantene symboliserer punkter hvor oppsamlingen er noe mer utfordrende. Utbyggingsfelt i gult og grøntdrag/parkområde i grønt.

Til info har Norsk Jeger og Fiskerforbund modifisert en gullgraver til å kunne utføre grusutlegg og spyling. Der adkomsten er begrenset vil det være mer praktisk og mer skånsomt for bekkekanten om en bruker et slikt verktøy under opprenskingen.

Oppstrøms kulverten bør det graves ut en større sedimentasjonsdam for utbyggingsområde B1, som samtidig kan benyttes som oppsamlingssted for utspylt finstoff fra område 3. Figur 15 symboliserer hvordan massene kan samles og hentes opp.



Figur 1512. Forslag til gjennomføring av oppsamling av utspylt finstoff i bekken.

I sone 4 og 5, nedstrøms kulverten, vil oppsamlingen av finstoff være noe mer krevende, da bekkeløpet er mindre tilgjengelig for maskin, og mangler større, naturlige utbuktninger hvor sedimentering foregår. For dette strekket kan oppsuging med slambil vurderes. En utlagt grusterskel med fiberduk kan vurderes med tanke på å fange opp sedimenter fra utspylingen, før de spyles videre ut i Høylandsåna.

1.4.1 Tømming av sedimentasjons- og fordrøyningsdammer

Dammene som er etablert i sone 1 og 2 er fulle av finsedimentert materiale, og bør derfor renskes (figur 14).

Tilførsel fra ovenforliggende utbygginger på Kleivane bidrar, og har trolig bidratt til at disse har blitt fylt opp. Dette pågående problemet er Sandnes kommune ansvarlig for å følge opp. Det bør foreligge dokumentasjon på at forurensningen er stanset før tømming av disse dammene gjennomføres.

I prosessen med tømming kan siltgardin og eller grus-/pukkfilter etableres ved utløpet, og utgraving utføres på lav vannføring.

1.5 Tiltak for å utbedre vandringshinder

Nye terskler og kulverter utgjør nå en rekke vandringshinder – vel å merke på enkelte vannstander eller for enkelte fiskestørrelser (figur 2). Flertallet av vandringshindrene vurderes som passerbare på høy vannføring.

Tersklene i sone 2 (og delvis 1) er oppbygd av 2-3 tversgående steinblokker som ligger tett mot hverandre. Et utvalg eksempler er vist under. Med enkle tiltak kan vandringsmuligheten for fisk i variabel størrelse forbedres.

For tersklene hvor de store blokkene ligger så tett at vannet kun går mellom eller på utsiden av dem, må det lages rom for at fisk kan passere. Dette kan gjøres ved at ei av blokkene forflyttes eller fjernes. Der mindre stein har hopet seg opp i røys og det mangler djupål vil det ved forflytting av steinene kunne lages djupål og vandringsmulighet. Se eksempel under.

Figur 16. Eksempler på terskler hvor forflytting av ei blokk vil gi lettere vandring. Ved å samle stein i buner i underkant av terskel kan en i tillegg heve vannivået.

I øvre del av bekken, sone 1, er flere av tersklene bygd opp av større flate steiner som dekker hele løpet, og som danner større fallgradient (figur 17). Det samme gjelder for enkelte av kulvertutløpene i sone 3 og 4. Her vil beste tiltak være å lage spranggrop, gjennom oppbygging av oppdemmende struktur i nedkant. I de enkleste tilfellene vil det være nok med utplassering av bune eller blokk i nedkant, som bremser og demmer opp vannet under tersklene, og dermed bidrar til lavere spranghøyde. Andre steder vil det være bedre å lage en gradient fra terskelen og ned.

Figur 17. Eksempel på terskler hvor det er aktuelt med oppbygging av brekk med djupål omtrent 1,5-2 meter bak terskel, slik at vannspeilet heves og fisken har spranggrop.

1.5.1 Tette lekkasje og sikre fri vandringsvei gjennom øvre kulvert

Kulvert er ikke tett i sammenkoblingen mellom de to kulvertelementene, og på lav vannføring siger alt vannet ned i grusputen under kulvertelementet, og ut i bekkeløpet flere meter nedstrøms (figur 18). I tillegg er bunnen i innløp, kulvert og utløp uten djupål. Kulverten med innløp og utløp (omtrent 50 meters lengde) utgjør et fullstendig vandringshinder på alle vannføringer med unntak av flom. Da er hastigheten stor, og det finnes få hvilemuligheter for vandrende fisk.

Strekket oppstrøms kulverten er på 430 meter, og har en annen karakteristikk enn strekket nedstrøms kulverten. Oppstrøms er bunnsubstratet dominert av grus og liten stein med noe vegetasjon i løpet, et område som kan være velegnet for yngel. Etter gjennomføring av foreslåtte tiltak i sone 2 vil bunnsubstratet nedstrøms kulverten fortsatt være grovere enn oppstrøms i sone

1. I tillegg har det større helning og strøm, og vurderes som et område mer egnet for fisk i høyere årsklasser.

Med bakgrunn i at strekket oppstrøms kulverten også anses som betydningsfullt for fisk og bunndyr og at vandringshindret enkelt kan forbedres, så anbefaler vi følgende tiltak:

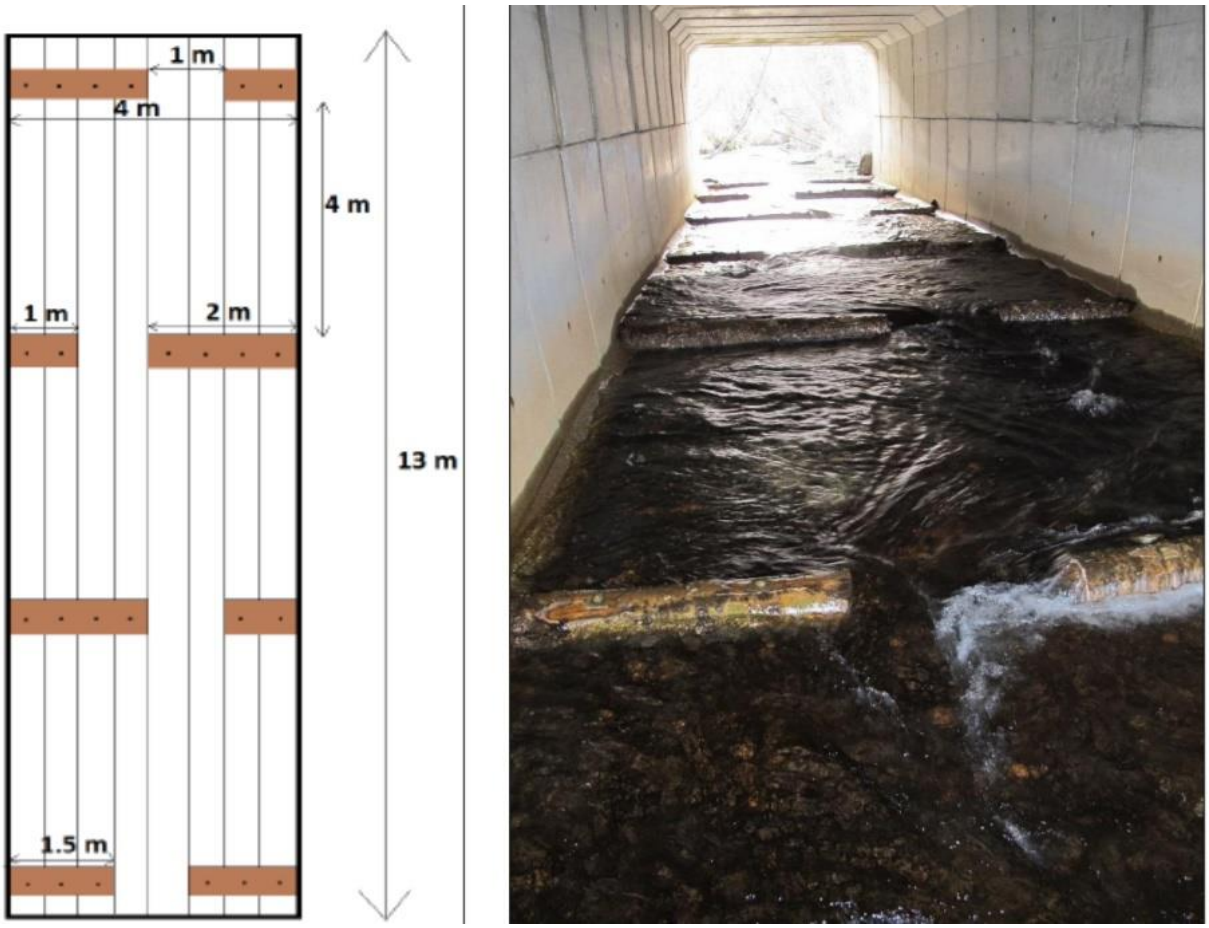
1. Fjerne de minste steinene i det glattplastrede kulvertinnløpet for å lage djupål
2. Tette lekkasjen mellom kulvertelementene med betong for å sikre minstevannføring
3. Feste ospestokker i kulverten for å lage djupål og hydrologisk variasjon
4. Legge stein i celleterskler i kulvertutløpet

Se figur 18 til 20 for eksempler.

Gjennomføringen bør planlegges mer detaljert med tanke på vannhåndtering.

Figur 18. Vannet i kulverten forsvinner ned i pukk og grus mellom de to kulvertelementene (øverst t.v.). På lav vannføring bør lekkasjen kunne tettes. Utløpet anses som vandringshinder (frem til enden av rød strek), og kan ordnes etter prinsippet om celleterskel (nederst t.h.). Bildet er hentet fra Fergus et. al, 2010.

Figur 19. Ved å fjerne de minste steinene i det glattplastrede kulvertinnløpet i et meandrerende mønster (eksempel til høyre) vil en sikre djupål og bedre vandringsveien for fisk.

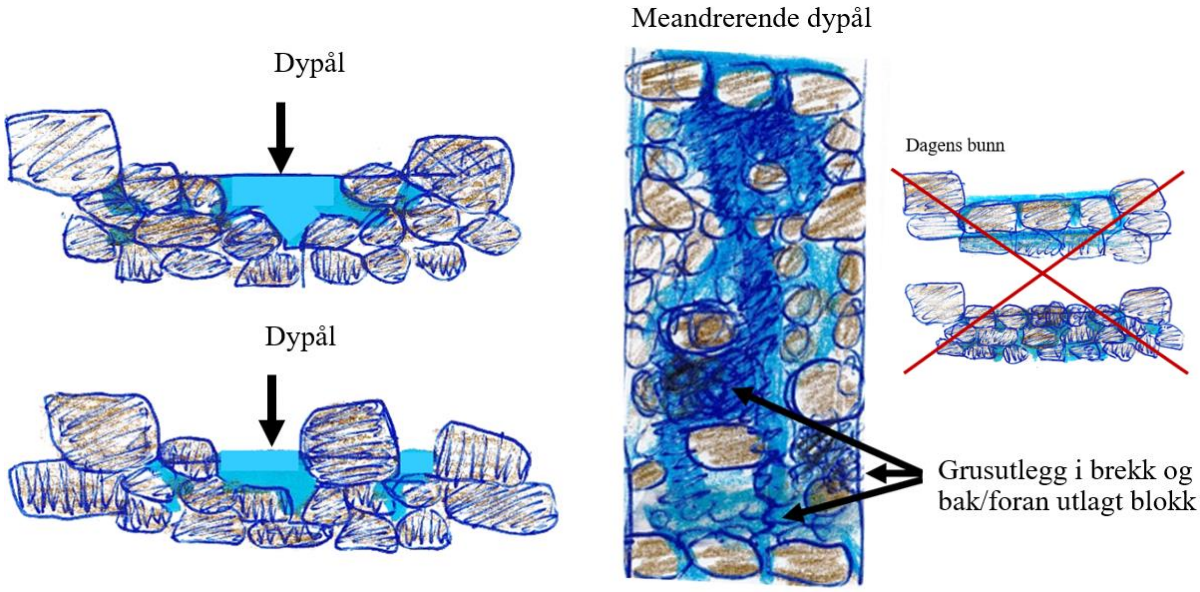


Figur 20. Ved å feste ospestokker (malmfuru eller betong kan også brukes) inne i kulverten i et gitt mønster dannes det et meandrerende bekkeløp som fisken lettere passerer. Figuren er hentet fra Haugland og Hjelle, 2015.

1.6 Utbedring av bekkebunn inkl. etablering av djupål og gytegrusutlegg

Tiltak i elvebunnen må gjennomføres i hele sone 2 ved å:

1. Fjern øvre steinlag (50 %), unntaksvis ytre rekke langs steinsatt kant. Dette for å sikre djupål og vannføring ved lite nedbør. Djupålen må meandrere. Steinene som fjernes fra sone 2 legges ut i sone 1 og 4. Se figur 21.
2. Tilsett blokk i løpet for å forankre mindre stein. Dette øker også den hydrauliske variasjonen i løpet. Blokka bør hovedsakelig være i størrelse 400-100 mm. Antatt behov er utlegg av blokk per tredje meter.
3. Tilsett grus i løpet for å øke variasjonen i substratet, både spredt for å inkludere mindre steinstørrelse i bunnsubstratet, og som definerte gytefelt. Grusen kan ligge stabilt eksempelvis i forkant av brekk eller i bakkant av blokk. Grusen bør være i størrelsesorden 16-64 mm, med dominans av 32-64 mm stor stein i de brattere og mer strømsterke partiene, og 16-32 mm i de noe flatere og mindre strømsterke partiene som er egnet for mindre fisk. Vannhastigheten bør være mellom 0,3 og 0,6 m/s. Forslag til nye og eksisterende gytefelt er vist i figur 22 og 23, og nærmere beskrevet under kompenserende tiltak. Mengder må vurderes nærmere.



Figur 21. Skjematisk skisse som viser hvordan bunnsubstratet bør utformes i 2 med djupål og hydrologisk variasjon.

Figur 22. Soner hvor elvebunn må forbedres (gulstiplet). Plassering av nye gytegrusutlegg i rosa. Eksisterende, kjente gyteområder som bør oppgraderes etter tilslamming er markert i lilla, rett nedstrøms kulvert (svartstiplet).. Utbyggingsfeltene er gule polygon, mens grøntdrag og ballplass er markert i grønt..

Figur 23. Lokaliteter som anses som egnede for nye gytegrusutlegg. Fra øverst til venstre og ned: Ved daminnløp i sone 2.2/2.3, damutløp i sone 2.3/2.4, kulvertinnløp i sone 2.5, kulvertutløp i sone 3, kulvertinnløp i sone 3, kulvertutløp i sone 4, og nedstrøms bro i sone 4. I de 4 nedre tilfellene er det nødvendig å gjennomføre andre gravetiltak i løpet.

1.6.1 Ferdigstille nedre kulvert

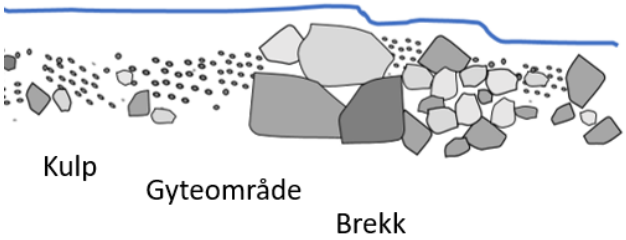
I kulvertutløpet i sone 4 gjenstår det å forme elvebunn og få etablert vegetasjon langs bekkeløpet. Et betongelement må fjernes fra bekkebunn, bekkebunn må formes fra kulvertutløp og til sone 5 bak bro, et mindre areal må dekkes med jord, og alt tilgrensende areal må revegeteres.

Følgende tiltak foreslås:

1. Bekkebunnen renskes for finpartikulært materiale og betongelementer på lav vannføring med gravemaskin. Grusfilter med fiberduk etableres i overgangen til sone 5. Vann pumpes samtidig utenfor bekkeløpet.
2. Bekkebunn formes til i varierende dybder og med varierende steinstørrelse. Vi foreslår at det i kulvertutløpet etableres en fordypning, hvor det i øvre del av kulpen (1 meter bak kulvertutløpet) settes energidempende blokk. Kulpen går gradvis over i et brekk, som bygges opp med stor stein før gytegrus legges over. I bakkant av brekket spres større stein og blokk, slik som skissert i figur 24.

Samme prinsipp med kulp og brekk etableres bak broa i overgangen til det uberørte strekket i sone 5 (siste bilde i forrige figur 23). Tverrprofil er vist i figur 25.

Figur 24. Forslag til utforming av bekkebunn i sonen mellom kulvertutløp og bro.



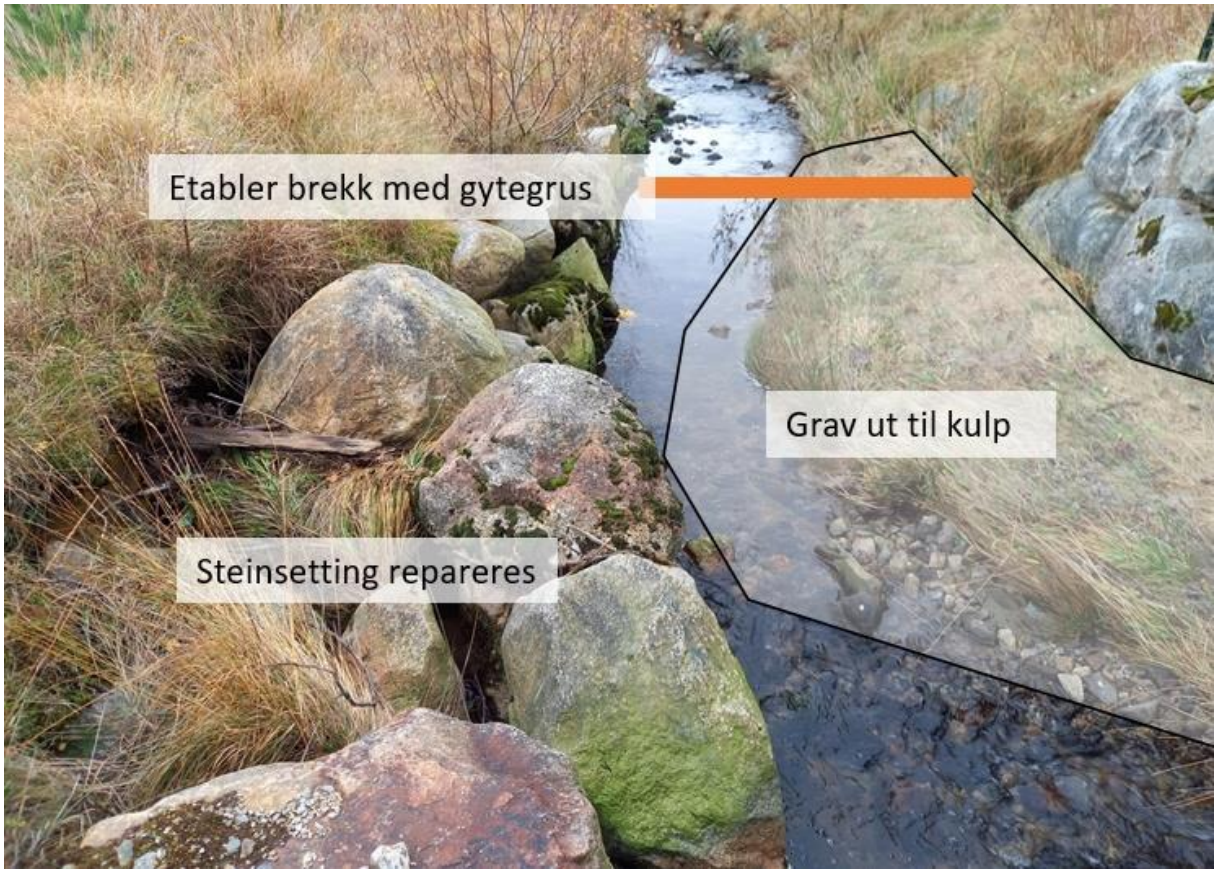
Figur 25. Tverrprofil som vister oppbygging av kulp, gyteområde og brekk.

1.7 Andre kompenserende tiltak

1.7.1 Vedlikehold av utrast steinsetting og etablering av standplass og gytefelt

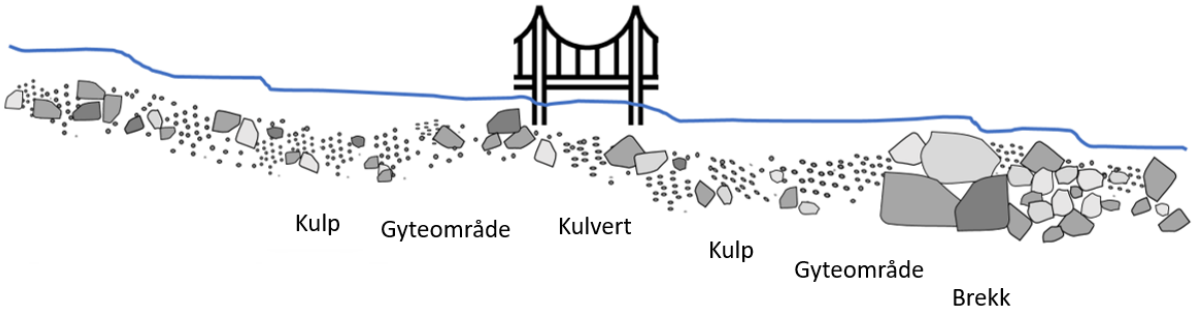
I øvre del av sone 3 har steinsatt kant begynt å rase ut i en yttersving i forlengelsen av en kulvert (figur 26). Fordi det skal etableres tursti langs bekken i dette strekket er det ikke ønskelig med en utvidelse av bekkeløpet i denne sonen. For å forhindre pågående erosjon og større utrasing bør steinsettingen derfor vedlikeholdes.

Dersom vedlikeholdsarbeidet vil kreve at hele den 5 meter steinsatte kanten reorganiseres så anbefaler vi å heller utføre steinsettingen som tilbaketrukken erosjonssikring med skrå sidekanter og vegetasjonskledde sider.



Figur 26. Steinsettingen raser ut og bør forankres igjen. Sandbanken som har dannet seg på motsatt side kan fjernes, og et kompenserende tiltak med kulp, brekk og gytegrus kan etableres.

Samtidig forslår vi å gjøre et kompenserende tiltak i form av etablering av kulp og gyteområde. I kulvertutløpet etableres det en fordypning, som gradvis går over i et brekk. Dette bygges opp med stor stein før gytegrus legges over. Det samme gjelder oppstrøms kulverten. En skjematisk lengdeprofil er vist under.

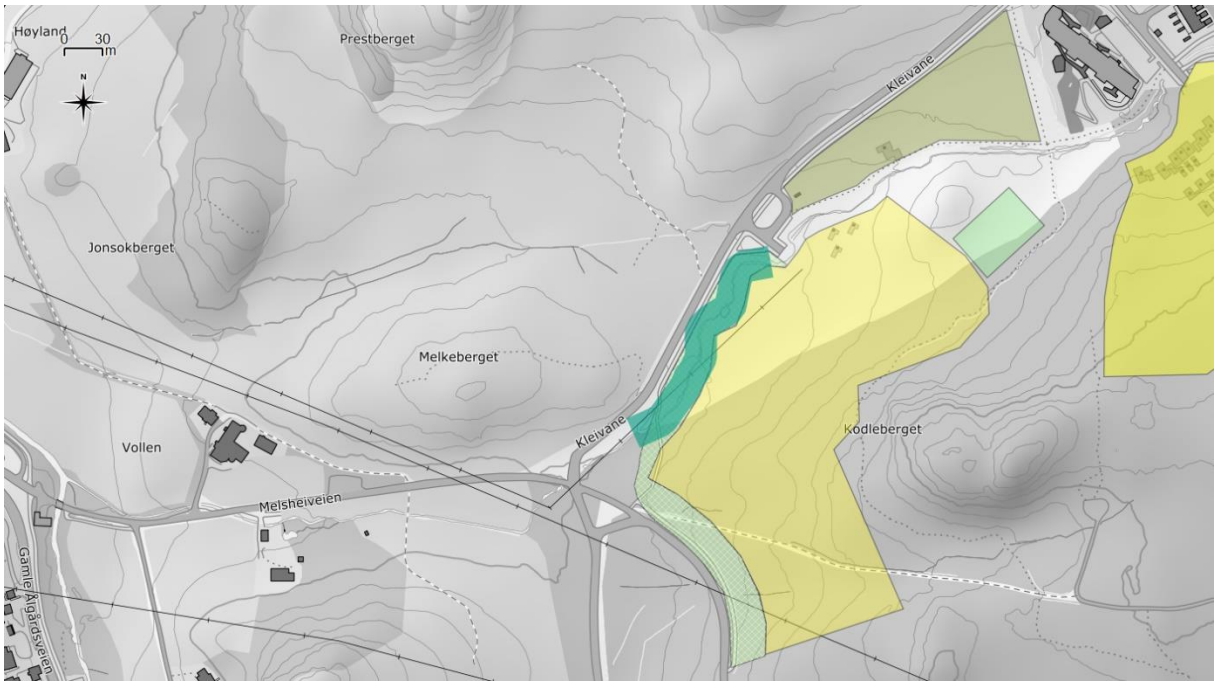


Figur 27. Lengdeprofil av kulvertinnløp og -utløp i overgangen mellom sone 2.5 og 3.

1.7.2 Sikre ivaretakelse av naturlig bekkestrekk, sone 3

I sone 3 hvor bekkeløpet enda er naturlig, vil det reguleres inn hensynssone for bekkedraget (figur 28).

Tursti skal etableres langs løpet, og denne bør forsøkes lagt med så god avstand som mulig til bekken. Et så bredt belte med bekk og kantsone som mulig bør forbli uberørt.



Figur 28. Hensynssone (mørk grønn) vil etableres langs det planlagte grøntområdet med tursti og bekkestreng (lys grønn), vest for boligfelt B1 (gul).

De eneste inngrepene som er planlagt i selve bekkeløpet er rørutløp for overvannsnettet til felt B1. Erfaringsmessig leder ofte overvannsnettet med seg store mengder sand og finstoff ut i vassdrag. For at ikke overvannet skal medføre ytterligere forringelse av bekkemiljøet er det derfor viktig at det er etablert tiltak for fordrøyning og sedimentasjon av overvannet i forkant av utløpene til vassdrag. For små delfelt vil eksempelvis sandfangkummer bidra til sedimentering.

I utløpspunktene til overvannet kan en vurdere å lage en utvidelse av turstien, slik at en etablerer kikkepunkter ned til bekken. Å kombinere slike utkikkspunkt med informasjonsskilt om bekkemiljøet kan gi økt forståelse og verdsettelse av de utførte tiltakene langs bekken.

1.8 Praktisk gjennomføring

Detaljer rundt gjennomføringen av samtlige tiltak må planlegges nærmere, inkl. maskinbruk og vannhåndtering. Under arbeidene i kantsone og i bekkeløpet bør person med elveøkologisk kompetanse sikre at tiltakene utføres riktig.

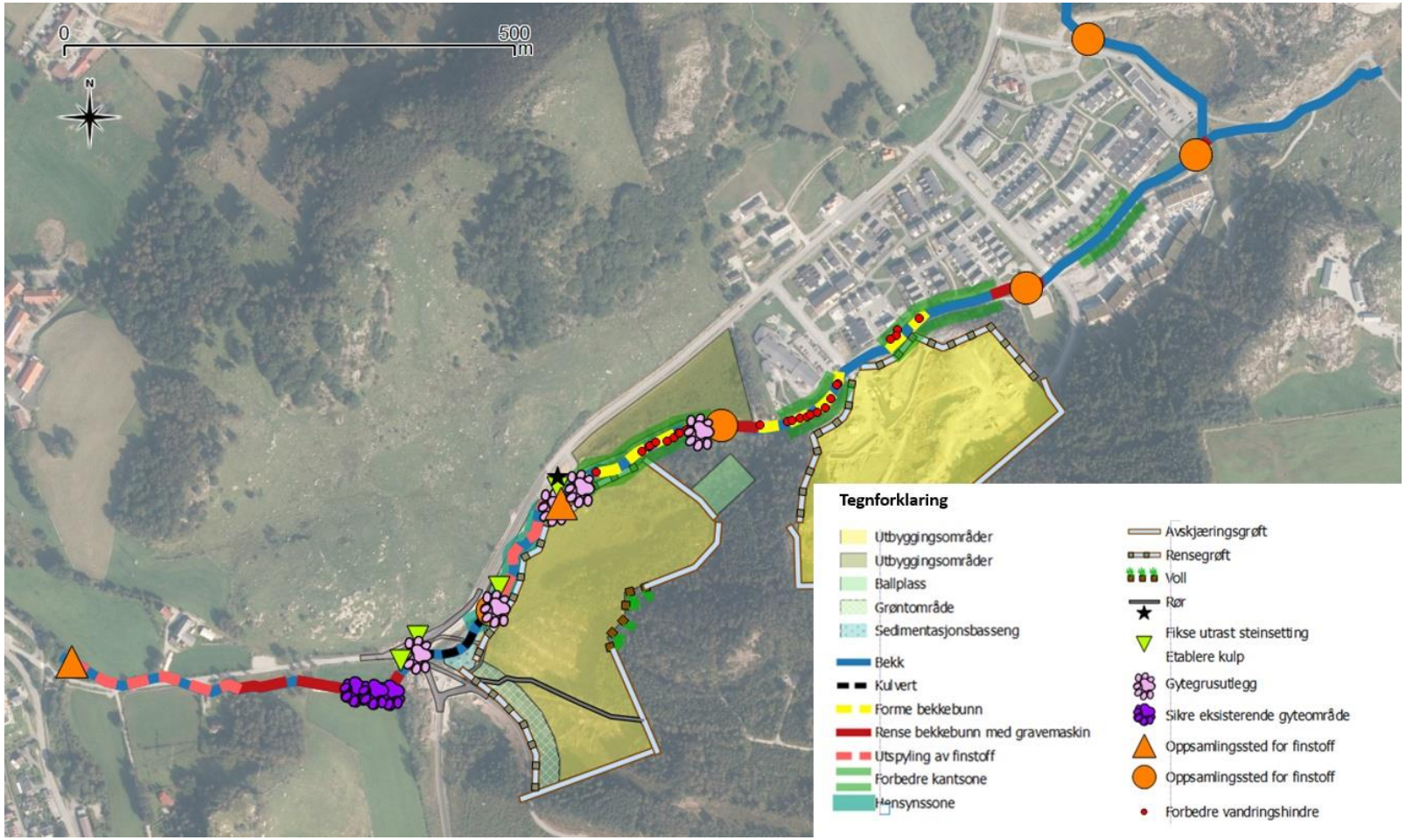
Det spesifiseres at samtlige steinutlegg bør være av vasket og naturlig rundslitt stein.

Det anbefales at enkelte tiltak utføres tidligere enn andre:

1. Tilførsel av tilslammet vann fra gravearbeider lenger oppe i nedbørsfeltet må stanses før noen andre tiltak utføres.
2. Tiltakene i eller oppstrøms sone 3 (inkl. utbedring av utrast steinsatt parti i sone 3 omrokkering av bekkebunn i sone 2, utbedring av vandringshinderet ved øvre kulvert og utbedring av vandringshindrene i sone 1) bør utføres før de allerede tilslammede områdene nedstrøms (sone 3-5) renskes opp.
3. Samme tiltak (oppstrøms sone 3) bør kunne utføres med liten grad av tilslamming. Vi mener derfor det bør være mulig å gjennomføre tiltakene på lav vannføring uansett årstid. Områdene nedstrøms (sone 2-4) har i dag liten verdi for fisk da de er svært tilslammede, og det er mulig å etablere gode terskler for fordrøyning og sedimentering i dammen i sone 2, som vil sikre at ikke sone 3-5 blir berørt. For tiltakene i bekkebunn i sone 2 nedstrøms dammen vil arbeidet som omhandler uthenting av stein heller ikke medføre særlig tilslamming om det utføres med håndmakt.
4. Ferdigstilling av bekkebunn nedstrøms nedre kulvert (sone 4) bør utføres etter utspyling av bekkebunn i sone 3.

1.9 Oppsummering

De foreslåtte tiltakene er oppsummert i figur 29. Ved gjennomføring av alle tiltak vurderer vi at bekken vil ha en god hydrologisk variasjon, med gode habitater for fisk og bunndyr. Dette vil sikre at miljømålene for vannforekomsten kan nås.



Figur 29. De anbefalte tiltakene langs Kleivanebekken.

3 REFERANSER

Pulg U, Barlaup BT, Skoglund H, Wiers H, Gabrielsen SE og Normann E. 2013. Gyteplasser og sideløp i Aurlandsvassdraget. Technical report. UNI Miljø LFI rapport nr. 221. Uni Research, Bergen.

Fergus T, Hoseth KA, Sæterbø E. 2010. Vassdragshåndboka. Tapir Forlag, Trondheim.

Haugland Ø og Hjelle IMV. 2015. Frie Fiskeveier. Utbedring av vandringshinder for fisk. Statens vegvesen, rapport nr. 459.

VEDLEGG – AKTUELLE TILTAK I KANTVEGETASJONEN I SONE 1 TIL 2

La 2 meter langs løpet vokse fritt.
Plen opprettholdes på øvrige områder.

Etabler kantsone på vestsiden →

La all vegetasjon mellom turstiene vokse fritt

Oppretthold plen på vestsiden rundt bord →
← Østsiden bør vokse fritt

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Etabler kantsone på vestsiden →

← Etabler kantsone på vestsiden

← Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.

Plant ut løvtrær. La plen vokse fritt opp uten klipping, sprøyting eller gjødsling.