

Oppdragsgiver: **Vannområde Horten-Larvik**

Oppdragsnr.: **5206272** Dokumentnr.: **FI01**

Til: Vannområde Horten-Larvik v/Miguel A. Segarra Valls

Fra: Leif Simonsen

Dato 2020-09-04

► Djupsundbekken - gjenåpning av deler av bekkeløpet

Innledning

Vannområde Horten-Larvik ønsker gjenåpning av de fire kystbekkene Tokenesbekken (Færder), Holtanbekken (Larvik), Frombekken (Sandefjord) og Djupsundbekken (Sandefjord). Disse bekkene har i dag strekninger som er lagt i rør. I tillegg ønsker vannområdet en vurdering av et vandringshinder i Unnebergbekken nordvest for Unneberg skole i Sandefjord.

Norconsult er engasjert for å utarbeide en enkel plan for gjenåpning av de nevnte bekkene. Utgangspunktet er beskrivelsene gitt av aktuelle strekninger vist i udatert notat fra Miguel A. Segarra Valls, mottatt på epost 28. mai 2020. Planen skal inneholde enkel beskrivelse av tiltaket samt aktuelle prinsippkisser. I tillegg ønskes anbefaling for erosjonssikring, dersom det vurderes å være behov for dette. Grunnlaget skal være tilstrekkelig til at entreprenør kan planlegge eget arbeid og gjennomføre tiltaket.

Dette notatet omfatter Djupsundbekken.

Notatet er basert på tilsendt materiale fra vannområdet og informasjon i kart på nett. I tillegg ble det gjennomført en befaring den 27.08.2020 der Tore Guthu (Sandefjord forvaltningsråd for anadrom laksefisk, SFFAL), Ayecew Balcha Degaga og Sven Dymek fra Sandefjord kommune, Miguel A. Segarra Valls fra vannområde Horten-Larvik og Leif Simonsen fra Norconsult. Formålet med befaringen var å etablere en god situasjonsforståelse og legge grunnlaget for en realistisk plan for åpning av bekken.

Dagens situasjon

Kort historikk

Djupsundområdet og Kastet var tidligere jordbruksland og beiter. Djupsundbekken rant i tidligere tider mot øst og nordøst og hadde utløp nord for Strandholmen (se figur 1). I forbindelse med etablering og drift av Kastet avfallsdeponi ble bekken lagt om, og den ligger i dag delvis i rør før den nå renner mot syd og kommer ut i en liten bukt vest for Strandholmen.



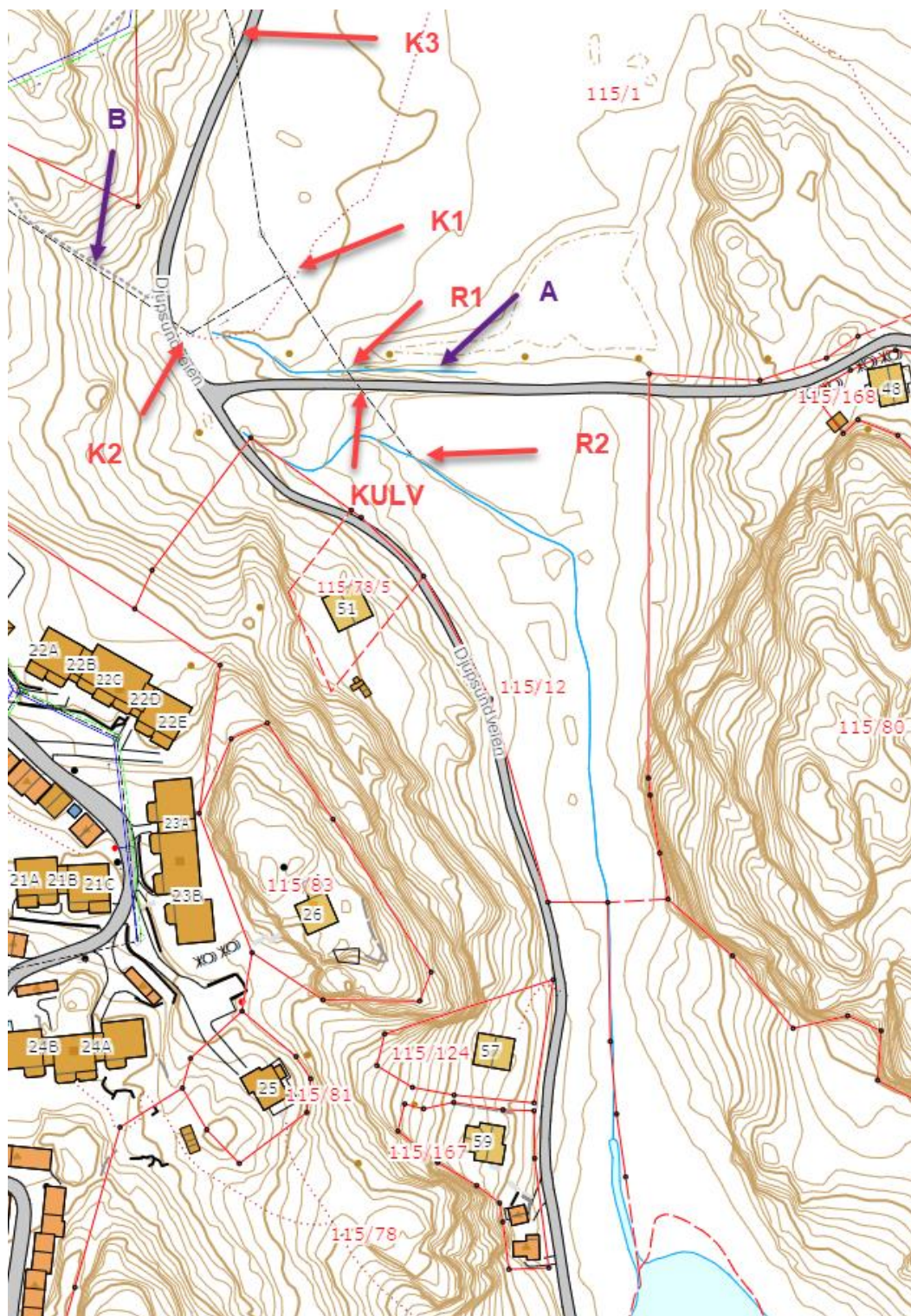
Figur 1. Flybilde fra slutten av 1950-tallet Djupsundbekken er åpen og renner mot øst og nordøst og ender ut i Mefjorden nord for Strandholmen. Kilde: kart.finn.no.

Fra befaringen 27.08.2020

Dagens situasjon er nærmere gitt i figur 2. Bekken markert med A er ikke en bekk med vannføring i dag. Det går bare vann her når rørsystemet som ligger i bakken ved B ikke har kapasitet til å føre unna hele vannføringen. Da kommer det overflatevann ned i bekk A. Ellers renner vannet fra kum K2 til kum K1 og deretter i rør (Ø500mm plast) ut til rørtløp ved R2.

Kum K1 mottar vann fra kum K2 og kum K3. Under befaringen den 27.08.2020 åpnet vi kumløkket og det virket å være mest vannføring i og fra K2 til K1. Dette kan også stemme med at størrelsen på nedslagsfeltet til kum K2 og K3 (se vedlagte kart over nedstagsfeltene). Kum K3 har også rør til K1. Under befaringen virket det som om vannføringen i dette systemet var klart mindre enn fra K2 til K1. Vi hadde imidlertid ikke utstyr for å løfte av kumløkkene i K2 og K3, så vurderingen er basert på lytting etter vannføring. Vi fikk imidlertid opp kumløkket i K1 og her så det ut til å være klart mest vannføring i røret fra K2 (se bilde i slutten av dokumentet). Guthu forteller at sjørretgruppas kartlegging og undersøkelser viser at det alltid er vannføring i røret ut fra K1 og at det meste av vannet virker til å komme fra kum K2 til K1.

I kum K1 er det ca. 2,5 – 3 meter ned til bunnen av innløpsrørene i kummen (se bilde i slutten av dokumentet). Terreng høyden ved kum K1 er omtrent lik på om lag 2/3 av strekningen frem mot punktet R1.

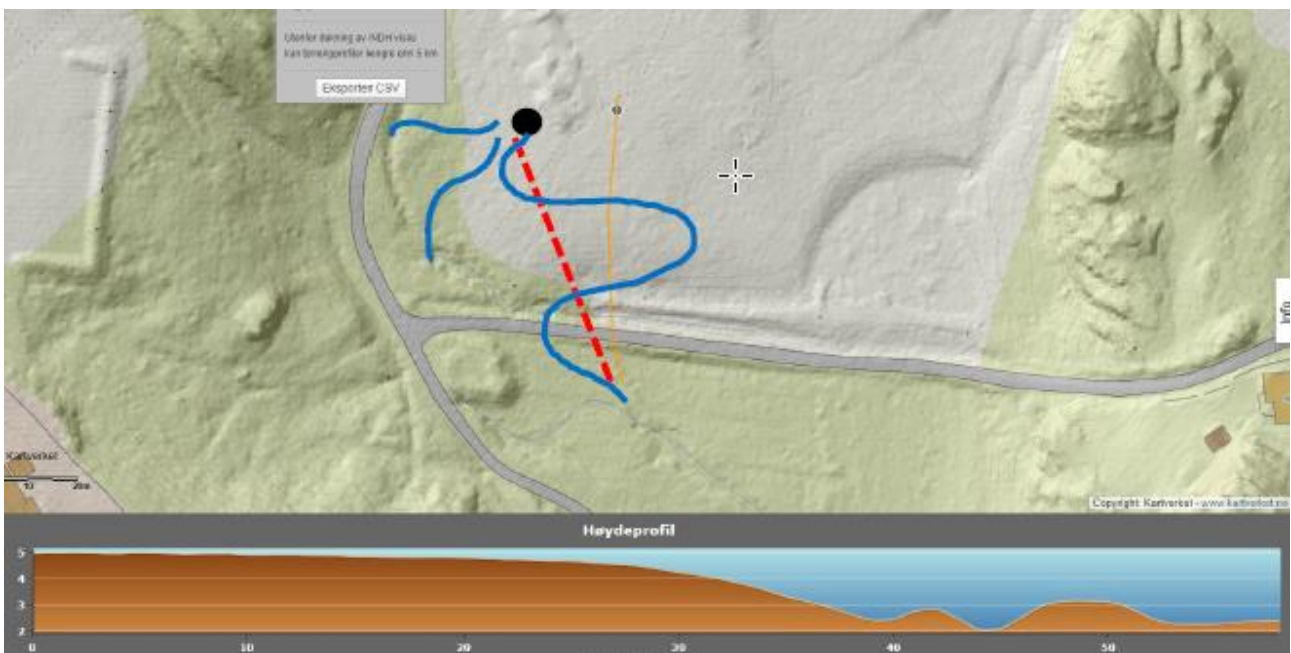


Figur 2. Dagens situasjon. Piler refererer til interessepunkter som er omtalt i øvrig tekst. K1-K3 er kummer. R1-R2 er rør. KULV er kulvert under vei. A er bekkeløp og B er gangvei/turvei. Svart stiplet linje er overvannsledning og små svarte ringer er kummer. Kartkilde: Sandefjord kommune, kart på nett.

Vurdering av tiltak

Alternativ 1: Åpning K1 til R1

Sjørretgruppa ved Guthu har foreslått at bekken åpnes fra kum K1 og ned til R2. Videre at bekken legges i en sløyfe frem til R1 for å fordele fallet over en lengere bekkestrekning. Det har også vært nevnt at overløpet fra kummen til innløp ny bekk må komme i en høyde nær dagens terrenghøyde. Ideer til utforming er gitt i figur 3.

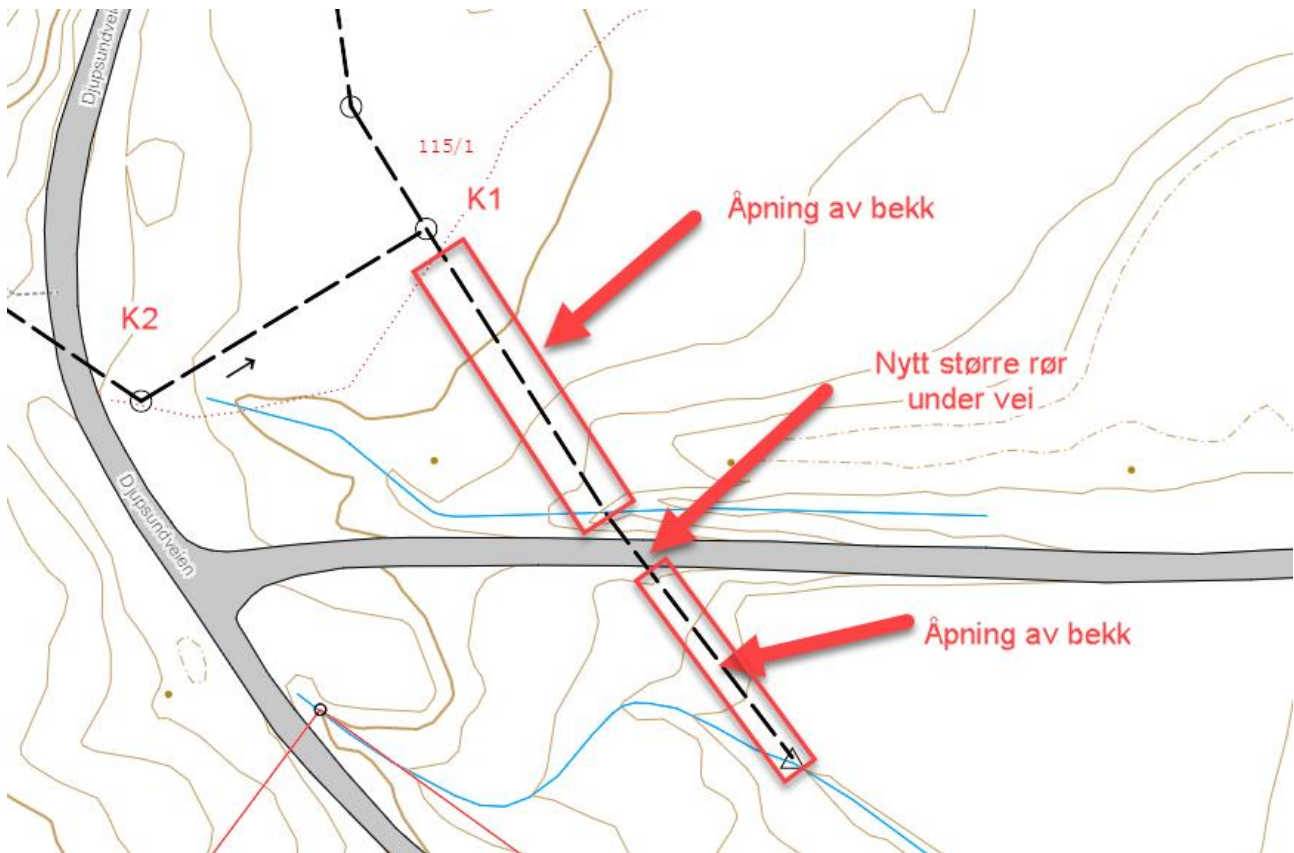


Figur 3. Ideskitse fra Vannområde Horten-Larvik basert på innspill fra sjørretgruppa i SFFF. Rød stiplest strek er dagens rør. Blå streker er ideer til nytt bekkeløp.

Utfordringen med dette er at bunn av dagens rør inne i kummen ligger på 2,5-3 meters dyp. Det kan ikke forventes av kommunen vil godta at disse rørene dykkes med ca. 2 meter. Det vil kunne skape utfordringer med rørsystemet lenger opp ved kraftige nedbørperioder.

Dersom bekken skal starte ved kum K1 vurderes den mest reelle muligheten å være at bekken starter i en høye lik bunnen av dagens rørutløp. Også denne løsningen har en vesentlig utfordring ved at det da må graves 2,5-3 meter ned i omkringliggende terreng ca. 2/3 av strekningen frem til punkt R1. Dette blir mye masser som skal flyttes. Dersom bekken i tillegg skal buktes vil det bli ytterligere behov for masseforflytning. En løsning med å åpne bekken fra K1 til R1 ved å starte bekkibunnen på tilsvarende høyde som utløpsrøret fra K1 vurderes likevel som gjennomførbart, dersom man aksepterer en ganske stor masseforflytning. Se forøvrig kommentarer under spesielle forhold knyttet til mulige rester fra avfallsdeponi lenger ned i dokumentet. Figur 4 illustrerer alternativet.

Alternativ 1 vil gi om lag 25 meter nyåpnet bekk oppstrøms grusveien dersom det ikke lages buktninger i bekkeløpet.



Figur 4. Illustrasjon av alternativ 1. Åpning av bekk fra kum K1 til veien og fra veien til utløpet av dagens bekkelukking. Under veien legges nytt og større rør.

Alternativ 2a: Føre vann fra K2 til bekk A

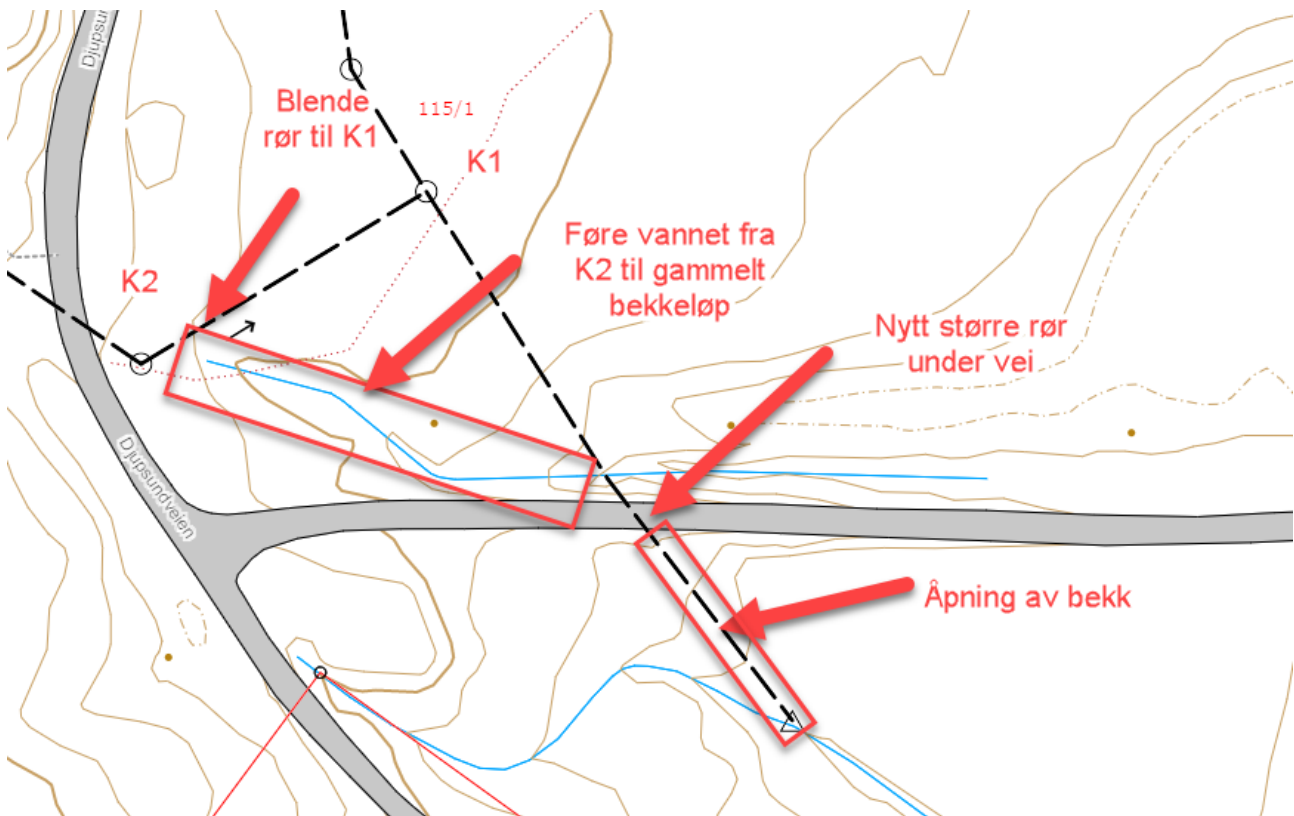
Dette alternativet kom opp under befaringen da man så at alternativ 1 kunne føre til et stort arbeid med masseforflytning.

Alternativ 2a går ut på at vannet som kommer inn i kum K2 ikke føres til K1, men slippes ut i det tidligere bekkeløpet (merke A i figur 2). Røret fra K2 til K1 blendes. Under store nedbørsepisoder har overflatevann fra område B rent ned ved K2 og videre ned i bekk A. Det er derfor dannet et bekkeløp her som tar overløpsvann fra store nedbørsepisoder, men som ellers er tørt. Ved å lede vann fra K2 til dette bekkeløpet vil man kunne benytte et løp som allerede ligger der i dag. Det antas også at man ikke må grave så dypt før man kan ta vannet fra kummen ut i bekken da bunn rørtløp ligger på om lag 1 meter fra topp kum omkringliggende terreng.

Det bekkeløpet som ligger der i dag må renskes opp litt med tanke på den nylig tilførte pukken og grusen fra nedbørsepisoden den 21. august 2020 (ca. 50-60 mm nedbør på en time). Dersom det er tilstrekkelig fall og det ikke må gjøres for store masseforflytninger kan også bekkeløpet slynges noe mer inn i terrenget mot nord enn det det gjør i dag.

Dersom opparbeidingen av bekkeløpet utføres skånsomt, kan mye av den naturlige kantvegetasjonen langs bekken opprettholdes.

Alternativet vil gi om lag 40 meter ny bekkestrekning dersom det ikke legges til ytterligere buktninger i bekken.

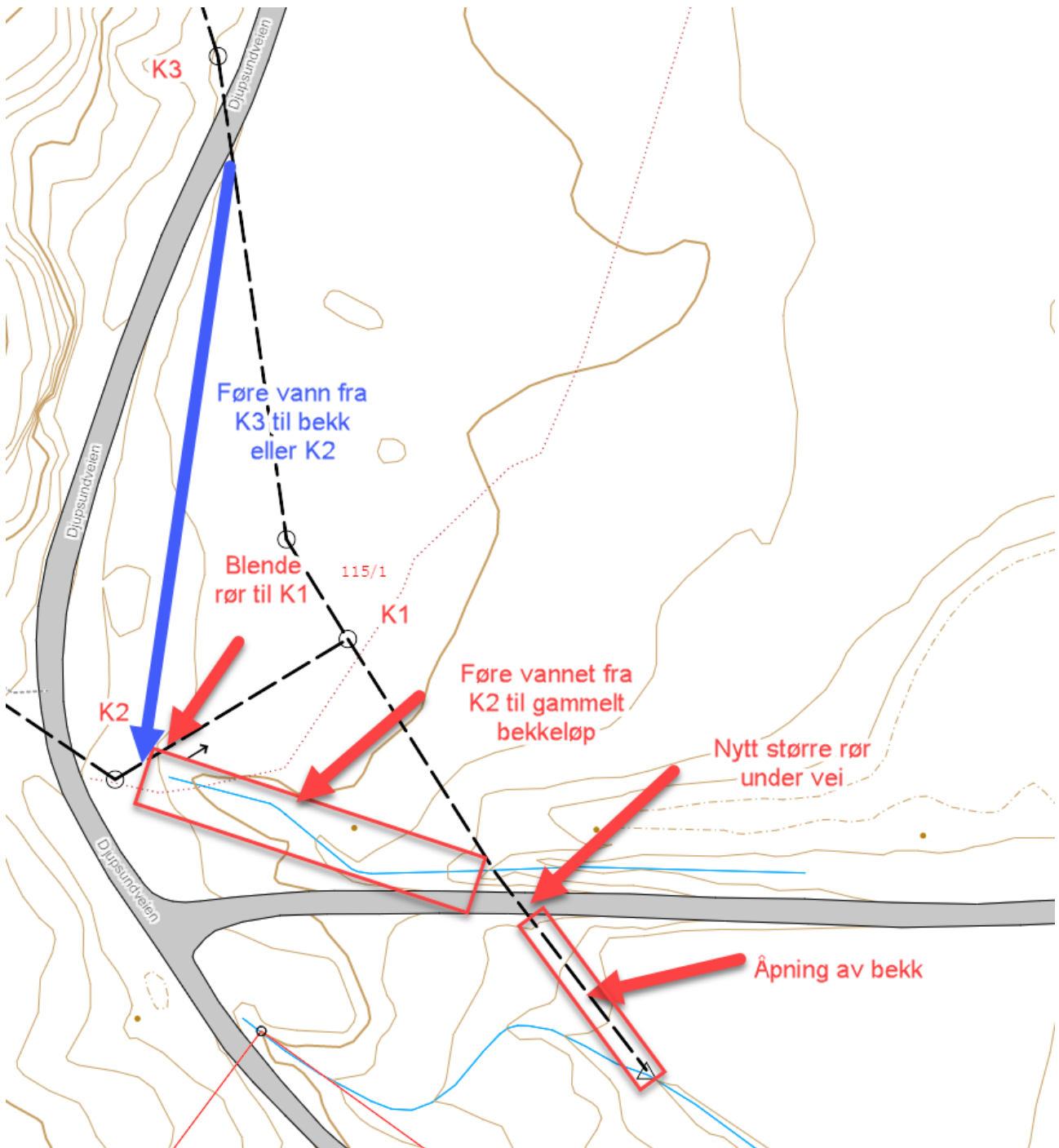


Figur 5. Illustrasjon av alternativ 2a. Slippe vann fra kum K2 til gammelt bekkeløp. Blending av rør mellom K2 og K1. Åpning av bekk fra veien til utløpet av dagens bekkelukking. Under veien legges nytt og større rør.

Alternativ 2b: Lede vann fra K3 til K2 og videre til bekk A

Alternativ 2b er likt som alternativ 2a, men røret fra kum K3 føres til kum K2 istede for til kum K1. Formålet med dette er å øke vannføringen i den øvre delen av den nyåpnede bekken. Større vannføring gir større produksjonspotensiale for sjørretet i bekken.

Rørhøyder, fall og liknende er ikke undersøkt i detalj, men en enkle inspeksjon i kummen utført av Miguel A. S. Valls viser at det ligger forholdsvis dypt (2 meter?). I Teams-møte med Sandefjord kommune den 2. september 2020 informerte kommunen at de ikke ville legge om rørsystemet fra kum K3 til K2. Dette skyldes forhold knyttet til fall og at kommunen ikke ønsker mer inngrep enn nødvendig i overvannssystemet.



Figur 6. Illustrasjon av alternativ 2b. Slippe vann fra kum K2 til gammelt bekkeløp. Blending av rør mellom K2 og K1. Føre vann fra kum K3, eller fra røret mellom K3 og K1 til nytt bekkeløp. Åpning av bekk fra veien til utløpet av dagens bekkelukking. Under veien legges nytt og større rør.

Alternativ: R1 til R2

Ved R1 er det i dag en åpning i røret (se bilder i slutten av dokumentet). Røret under veien (merket KULV på kartet) er av samme type som bekkelukkingen forøvrig, et Ø500 mm plastrør. Dette røret videreføres ca. 20 meter mot syd før det munner ut i åpne bekk.

I punkt R1 må det legges til rette for et overløp som ved store nedbørsmengder kan slippe vann videre ned i sumpområdet mot øst slik som i dag.

Røret eller kulverten under veien bør oppdimensjoneres. Dagens rør tar ikke unna større flommer. Røret bør ha senket bunn slik at det blir naturlig substrat i rørbunnen. Rørdimensjon kan beregnes, men nytt rør med Ø1000mm kan være tilstrekkelig. Noe av dette tverrsnittet vil gå bort til naturlig bekkebunn. Valgt rørdimensjon må ha større kapasitet enn dagens rør. I tillegg må fall og utforming av røret ikke føre til at det oppstår vandringshindre for fisken. Se egen skisse i figur 10.

Fra KULV til R2 kan røret graves opp og ny bekkebunn kan få samme fall som dagens rørbunn. På denne strekningen er fallet lite. Bekkeløpet bør derfor få utvikle seg over tid. I tillegg kan tilpassede biotopiltak, som utlegging av gytegrus og utlegging av steiner eller tredeler i bekken skape større variasjon og bedre forhold for ørret.

Spesielle forhold

- Det er ikke målt høyder på rørutløpene i kum K1, K2 og K3. Anbefalingene er derfor gitt med de antagelser som er beskrevet.
- Området er en gammel søppelfylling. Under befaringen den 27.08.2020 ble det observert metallskrot i bekkeløp A. Det kan derfor være at man støter på søppel under gravearbeider. Vår antagelse er at det er mindre sannsynlig å støte på søppel i alternativ 2a enn alternativ 1 og 2b. Det skyldes at alternativ 1 og 2b omfatter graving i dypere masselag lenger inn i potensielt fyllingsområde.
- Det er ikke undersøkt om det er fare for spesialavfall eller andre avfallstyper som man ikke bør berøre med graving ved de forslåtte tiltakene.
- Alle forhold over bør avklares med Sandefjord kommune før man går videre med tiltaket.

Anbefalt tiltak med tiltaksbeskrivelse

Prioritert anbefaling

Fiskefaglig er alternativ 2b + R1 til R2 det beste, men kommunen har varsle at de ikke vil gjennomføre dette alternativet. Dermed gjenstår følgende anbefalte løsninger i prioritert rekkefølge:

1. Alternativ 2a + R1 til R2.
2. Alternativ 1 + R1 til R2.

Alternativ 2a + R1 til R2 vurderes som godt og antagelig rimeligst. Her må det antagelig gjøres minst gravearbeider og ikke legges om noen rør utenom utløpsrøret fra kum K2.

Alternativ 1 + R1 til R2 vil antagelig være godt med hensyn til vannføring, men føre til mye gravearbeid siden bekken bli liggende dypt i terrenget. Videre gir den minst ny bekkestrekning dersom det ikke lages betydelige bukninger i nytt løp. Her er det også betydelig usikkerhet knyttet til om man berører gammel søppelfylling.

Tiltaksbeskrivelse 2a + R1-R2

Innlending

Vi beskriver her alternativ 2a + R1 til R2. Dersom man senere vil koble til vann fra kum K3 er dette en ren VA-teknisk gravejobb som vi ikke omtaler her.

Tiltaket og detaljer knyttet til inngrep i kummer og rør må avklares og koordineres med kommunen slik at det ikke oppstår uforutsett skade eller uforutsette kostnader. Den følgende beskrivelsen knyttet til kummer og rør er derfor gitt under forutsetning at kommunen godkjenner tiltaket.

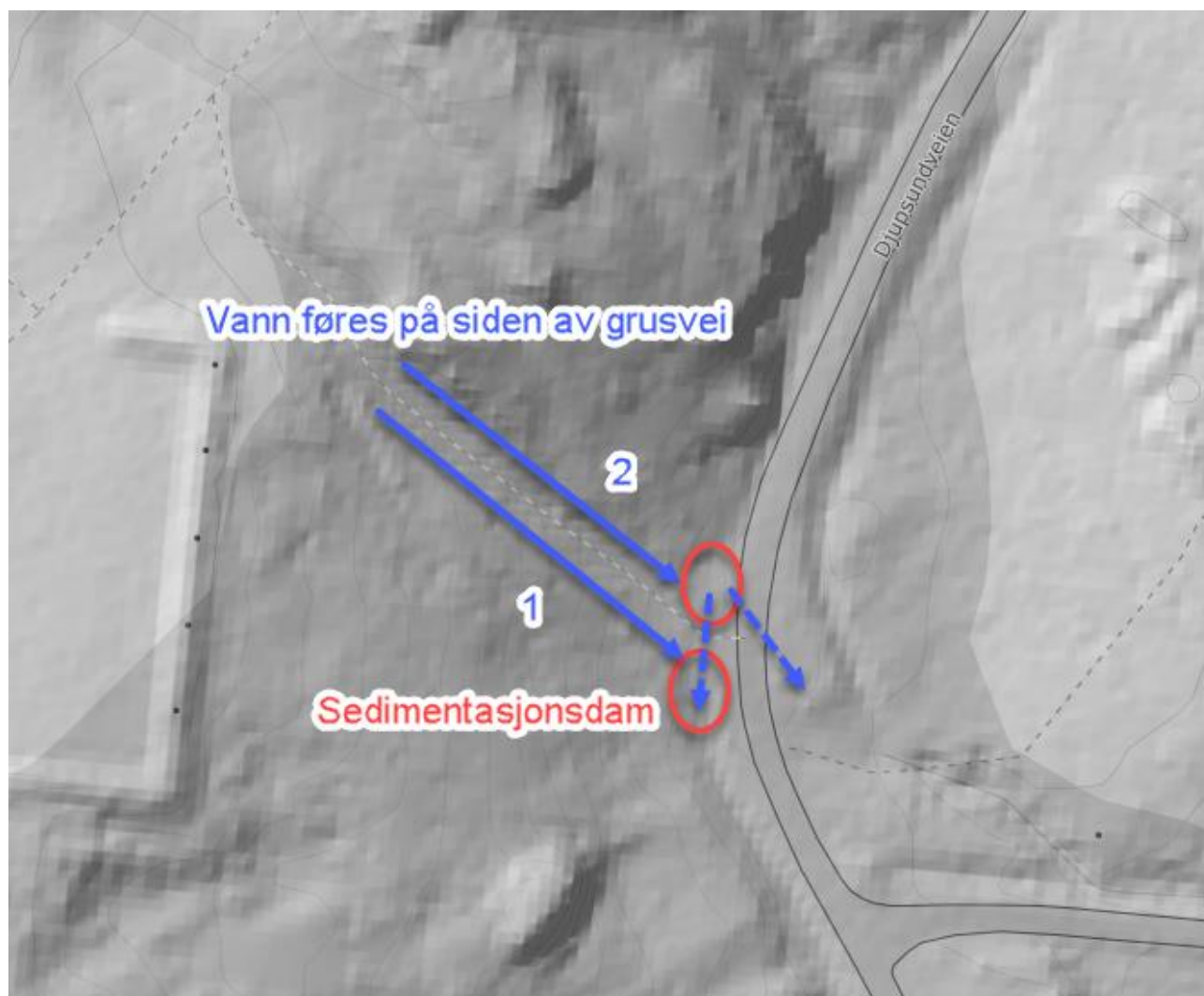
Når tiltaket graves og tilrettelegges bør det gjøres sammen med en person med rett fiskebiologisk kompetanse. Dette for å sikre viktige detaljer i utformingen som ikke beskrives her.

På oppfordring fra Sandefjord kommune foreslås det også tiltak knyttet til håndtering av overflatevann langs bratt grusturvei merket B i figur 2.

Overflatevann fra Sti B til bekk A

Det foreslås her løsninger som kan sikre at bekk A ikke fylles med grus og pukk neste gang det blir kraftig overflateavrenning ned grusveien B merket i figur 2. Terrenget i området er ikke befart eller kartlagt med dette før øye. Forslagene må derfor sees på som en ide som må planlegges nærmere basert på detaljer i terrenget.

- Hovedgrepet er å redusere eventuell erosjon i grusvei B og sikre at eventuelt erosjonsmateriale ikke havner i bekk A.
 - o Det foreslås sidefall på grusvei B. Det bør vurderes sidefall mot syd markert som løsning 1 i figur 7. Vann som renner av vil erodere masser på sydsiden av grusveien, men forhåpentligvis ikke erodere midt i veien.
 - o Terrenget tilpasses slik at overflatevannet ledes til et område for sedimentasjon og infiltrasjon i bunn av bakken syd for grusveien. Her er det naturlig fall i en forsenkning/grøft videre mot syd. Ved kraftige nedbørshendelser må det forventes at vannet også renner over Djupsundveien og kan skade denne. Det skjer også i dag, men med tiltaket som foreslås kan antall hendelser bli færre enn uten tiltaket.
 - o Dersom sidefall mot syd er utfordrende kan samme løsning, men med sidefall mot nord vurderes (løsning 2 i figur 7). Det er ikke så gunstige terrengmessige forhold for sedimentasjon her (høyt terreng og ikke grønnt). Hvis det ikke gjøres andre terrengtilpassinger må det derfor forventes at overflatevann vil renne mot syd over foten av grusvei B eller over Djupsundveien og føre til erosjonsskader der (se blå stiptet pil i figur 7).
 - o Et tredje alternativ er å lage høyeste punkt midt på grusveien. Vannet vil da renne på begge sider og det kan bli aktuelt med to sedimentasjonsområder.
 - o Dersom tiltakene gitt over ikke er mulig å gjennomføre må det forventes erosjon som i dag med utspyling av masser over Djupsundveien, over og langs kum 2 og ned i bekk A. Hvis dette blir situasjonen anbefales det å lage mindre ledegrøfter eller ledevoller som leder overflatevann ut i terreng slik at grus og pukk sedimenterer der før vannet renner over i bekk A som overflatevann eller ved infiltrasjon.



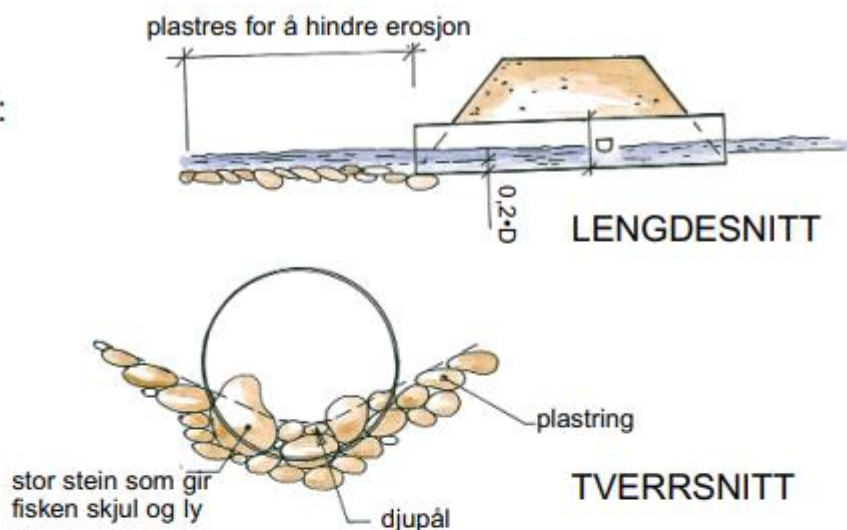
Figur 7. Prinsippskisse for avrenning av overflatevann langs grusvei. Blå piler viser vannvei og retning for vannet. Røde sirkler viser mulig plassering av sedimentasjonsområder. 1 viser anbefalt plassering. 2 viser alternativ plassering. Se kommentarer i hovedtekst for nærmere forklaring. Kartgrunnlag: hoydetata.no

Kum K2 til bekk

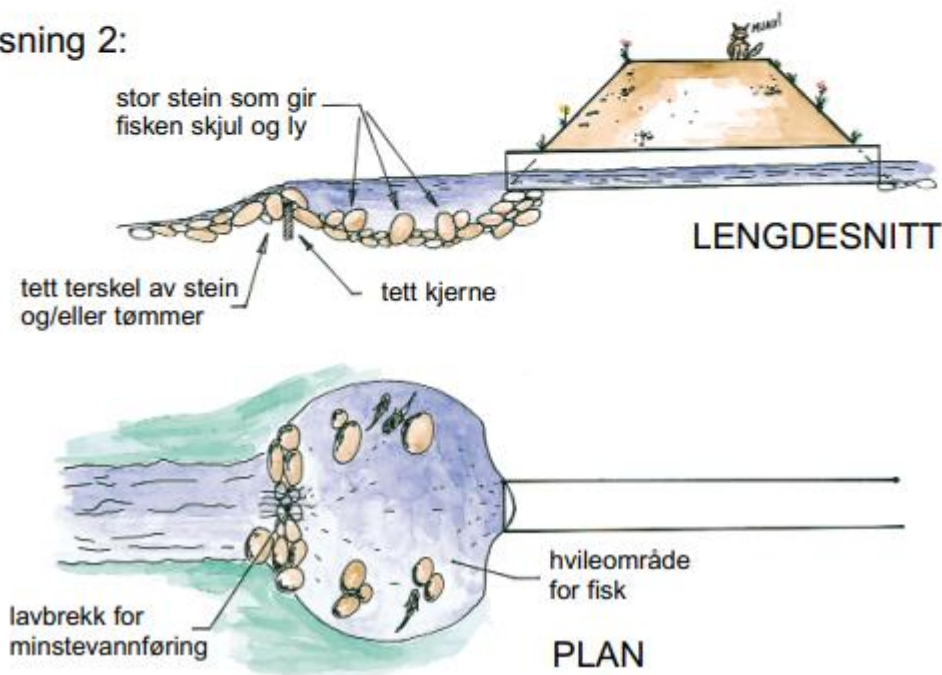
- Dagens tørre bekkeløp graves opp til nærområdet til kum K2. Dette må avklares med kommunen hvor nær man får lov til å grave.
- Fra kummen ledes det et rør ut i nytt bekkeløp så langt opp i nytt bekkeløp som mulig. Dette for å få lengst mulig fiskeførende strekning.
- Ved utløpet av røret i bekket må det lages en liten kulp som erosjonssikres spesielt med tanke på vanntrykket fra røret ved flom/sterk nedbør. Kulpdyp: ca. 0,4 meter. Kulpdiameter: ca. 1 meter. Se figur 8 for prinsippskisse for kulp. Merk at steinstørrelser må tilpasses Djupsundbekken.

Uløp

Løsning 1:



Løsning 2:

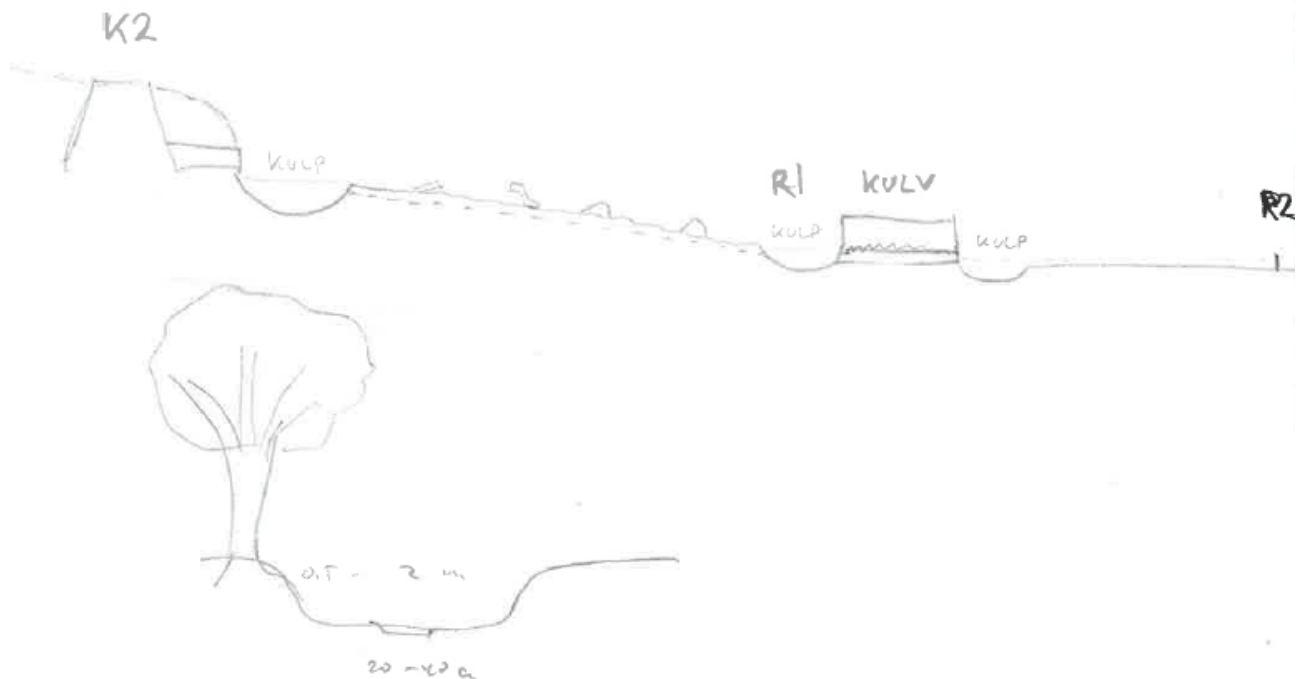


Figur 8. Prinsippskisser for utløpskulp etter rørutløp i en bekk. Kilde: DN Håndbok 22-2002. «Slipp fiske fram!».

Bekkeløp mellom K2 og R1

- Bekkeløpet følger i all hovedsak dagens tørrlagte løp. Mindre justeringer kan gjøres. Dagens bunnbredde varierer mellom 0,5 meter og 2 meter og bør i stor grad opprettholdes.
- Pukk og stein fra siste kraftige regnskyll fjernes. Vurder om dette materialet kan benyttes til erosjonssikring i kulper eller andre utsatte steder i bekken.
- Bekkebunnen gis en fordypning der vannstrømmen på lave vannføringer skal gå. Bredden bør være mellom 20-40 cm avhengig av omkringliggende terreng. Dybden om lag 10-20 cm i forhold til omkringliggende bekkebunn.

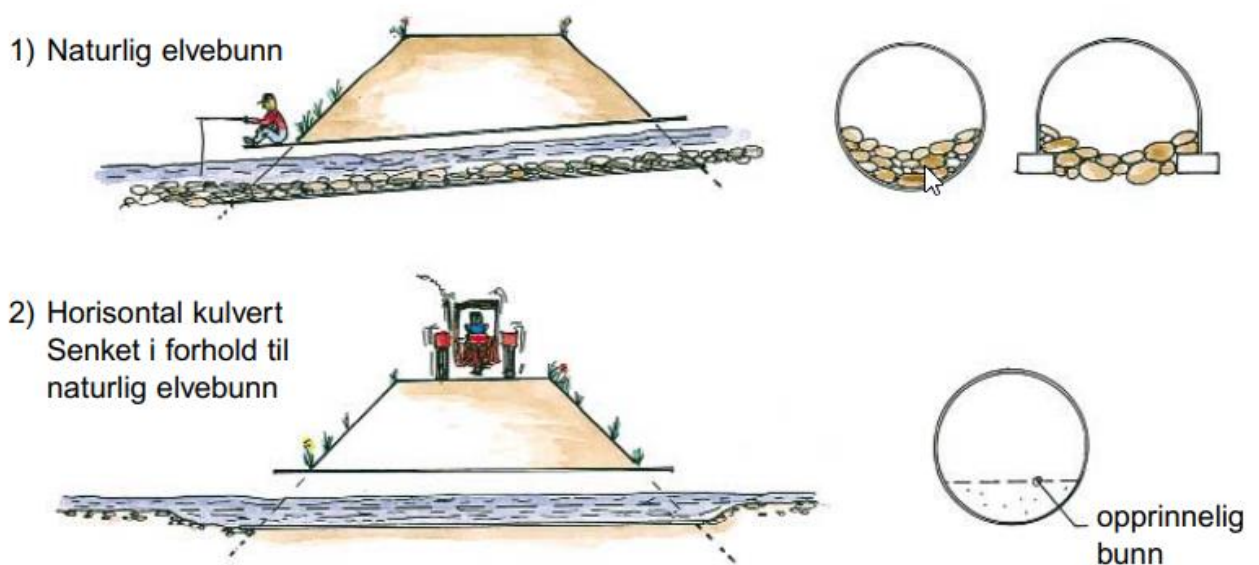
- Bekkeløpet bør tilføres gytegrus av egnet størrelse. Antatt mengde er et lastebillass (ca. 10 kubikkmeter). Anbefalt størrelse er en grusblanding av avrundet elvegrus i størrelsesorden 1-10 cm. Dette tilsvarer siktesortering 8-64 mm. Mengde, type og utlegging bør koordineres med SFFAL eller andre med rett fiskefaglig kompetanse.
- Bekkeløpet kan gis litt større strukturer for å skape variasjon i vannstrømmen og substratet. Trerøtter som allerede gror ut i bekken bør bevares. Det samme gjelder eventuelle større avrundede steiner som kommer frem under gravearbeidet. Alternativt kan det legges inn deler av død ved i form av deler av grener eller mindre stokker som feste til bekkekant eller bekkebunn.
- Ved R1 vil det bli en vinkel på vannstrømmen før den renner inn i kulvert eller rør under veien. I dette området lages det en liten kulp. Kulpdyb: ca. 0,4 meter. Kulpdiameter: ca. 1 meter. Prinsippene for kulp vist i figur 8 kan benyttes.
- Østsiden av kulp utformes slik at det kan fungere som et erosjonssikret overløp dersom det kommer så mye vann i bekken at røret under veien ikke har nok kapasitet. Overløpskanten må ikke være så høy at det fører til skade på veien i overløpssituasjon. Innenfor den forutsetningen må overløpskanten være så høy som mulig. Formålet er å ha så få overløpssituasjoner som mulig da erfaringer fra andre steder viser at ørretyngel kan bli skylt ut av bekken ved flom/overløp.
- Erosjonssikring av overløp kan gjøres med kult eller mindre stein. Det ligger allerede noe slikt materiale på dette stedet i bekken. Noe slikt materiale kan også hentes fra materialet som renskes ut av bekken etter nedbørsepisoden den 21. august 2020.



Figur 9. Forenklet skisse over tiltaket fra kum K2 til utløpet av dagens rør ved R2. Skissen viser kum K2 med utløpsrør til kulp i bekk. Bekken videre har røtter og mindre stein for å skape variasjon i substratet. Det er en ny kulp før innløpet til røret under veien. Røret under veien har naturlig substrat i rørbunnen samt utløpskulp. I tillegg vises et tverrsnitt av bekkeløpet (varierende bredde fra 0,5 til 2 meter) med indikasjon av fordypning for lavere vannføringer.

KULV

- Rør under veien oppgraderes til større diameter. I dag er det Ø500 mm plast. Nytt rør bør være så stort det er plass til uten at det skaper utfordringer i veibanen eller skaper fare for erosjon andre steder. Innenfor disse forbeholdene anbefales et rør på Ø 1000 mm eller større.
- **MERK:** Rørdimensjonen er ikke vurdert i forhold til 100-års flom eller liknende da tiltaket planlegges med overløp til terreng. Rørdimensjonen er bare en anbefaling ut fra fiskefaglige hensyn.
- Nytt rør må legges med senket bunn. Det vil si at bunnen av røret får naturlig bunns substrat. Figur 10 illustrerer to prinsipper.



Figur 10. Prinsipp-skisser på naturlig elvebunn i rør eller horisontal senket kulvert. Kilde: DN Håndbok 22-2002. «Slipp fiske fram!».

- Ved utløpet av røret etableres det en kulp. Størrelse ca. 1 meter i bredde og 2 meter i lengde (med strømretningen). Dybde ca. 0,5 meter.
- Det er ikke behov for spesiell erosjonssikring i denne kulp. Fallet er lite i bekken nedstrøms veien. Det er dermed liten fare for spesielt skadelig erosjon. Den erosjonen eller sedimentasjonen som vil komme må sees som en naturlig tilpasning til den vannføringen og vannhastigheten man har i bekken.

KULV til R2

- På strekningen graves røret opp og ny bekkebunn etableres på tilsvarende nivå som tidligere rørbunn.
- Primær bunnbredde etableres på ca. 1 meter med en liten sekundær forsenkning i midten for å gi løp for lave vannføringer.
- Fallet er lite i bekken nedstrøms veien. Det er dermed liten fare for spesielt skadelig erosjon. Den erosjonen eller sedimentasjonen som vil komme må sees som en naturlig tilpasning til den vannføringen og vannhastigheten man har i bekken.

Etterarbeid

Etter at tiltaket er gjennomført må det påregnes noe oppfølging og etterarbeid. Det kan dreie seg om mindre justeringer av erosjonssikring eller strukturer i elva. Det anbefales at dette skjer etter at det har vært en eller to større flommer i bekken. Da vil man bedre se hvor det er utfordringer som bør rettes opp.

Videre arbeid

Vi ser for oss følgende videre arbeid frem mot gjennomføring av tiltaket:

- Avklaringer med kommunen om mulighetsrom med tanke på eksisterende rørsystemer og eventuelle begrensninger som følge av rester etter avfallsdeponiet.
- Søknad til Fylkesmannen om tillatelse til fysiske inngrep i vassdrag. Varsle NVE om at det planlegges åpning av bekken slik at de kan vurdere eventuell konsesjonsplikt etter vannressursloven.
- Tilbudsbefaring med aktuelle entreprenører eller spesifikk befaring med en valgt entreprenør. Formål vil være å avklare omfang og pris for gravearbeidet.
- Hente pris fra entreprenør.
- Gjennomføre gravearbeidet i samråd med rett fiskefaglig kompetanse.

Bilder

Følgende bilder er tatt underbefaringen den 27.08.2020



Figur 11. Rørsituasjon i punkt R1. Rør fra kum K1 kommer inn fra høyre. Rør videre mot venstre renner under veien og munner ut i R2 (se annen figur). Foto: 27.08.2020.



Figur 12. Bilde til venstre: Rørsituasjon i R1 sett møt øst. Her har vannet rent i overløp videre mot øst under det intense regnet den 21. august 2020. Bilde til høyre: Kum K1. Bilde tatt mot nordvest. Fotograf står omtrent rett over røret mellom K1 og R1. Foto: 27.08.2020.



Figur 13. Kum K1. Rør fra kum K2 kommer inn fra høyre i bildet. Rør fra kum K3 kommer inn i bunnen av bildet (lite synlig). Rør til R1 renner ut i øvre kant av bildet. Dyp ned til rør vurdert til 2,5-3 meter. Foto: 27.08.2020.



Figur 14. Kum K2 sett fra Djupsundveien mot øst. Erosjonsspor etter overløpssituasjon den 21. august 2020 sees ned mot det tørre bekkeløpet i bakkant av bildet. Foto: 27.08.2020.



Figur 15. Bilde til venstre. Overgang fra terreng til bekkeløp nedenfor kum K2. Bilde til høyre. Samme overgang sett fra bekkeløpet og mot kum K2 (ikke synlig i venstre bildekant). Det er mye grus og pukk i bekken som er erodert bort fra sti B (se annet kart). Overgangen fra terreng til gammelt tørt bekkeløp er markant og bratt. Høyden er ca. 1 meter. Foto: 27.08.2020.

Oppdragsgiver: **Vannområde Horten-Larvik**
Oppdragsnr.: **5206272** Dokumentnr.: **FI01**



Figur 16. Bekkeløpet nedstrøms kum K2. Bilde til venstre viser eksponert steinfyllingen i veikanten langs bekken. Bilde til høyre viser der bekken kommer inn fra vest fra kum K2 og renner videre langs veien et stykke. Det er mange trær og mye røtter i bekkeløpet. Dette vil skape godt grunnlag for variasjon i bunnsubstratet og kunne gi mange skjulplasser for fisk. Det bør derfor opprettholdes så mye som mulig av trær og vegetasjon når man gjør tiltak i bekken. Foto: 27.08.2020.



Figur 17. Kum K3 i høyre bildekant. Retningen mot kum K1 er øvre venstre hjørne av bildet. Det er også en rist over nedtakskum for grøftevann nede til venstre i bildet (ikke synlig).

Notat

Oppdragsgiver: **Vannområde Horten-Larvik**

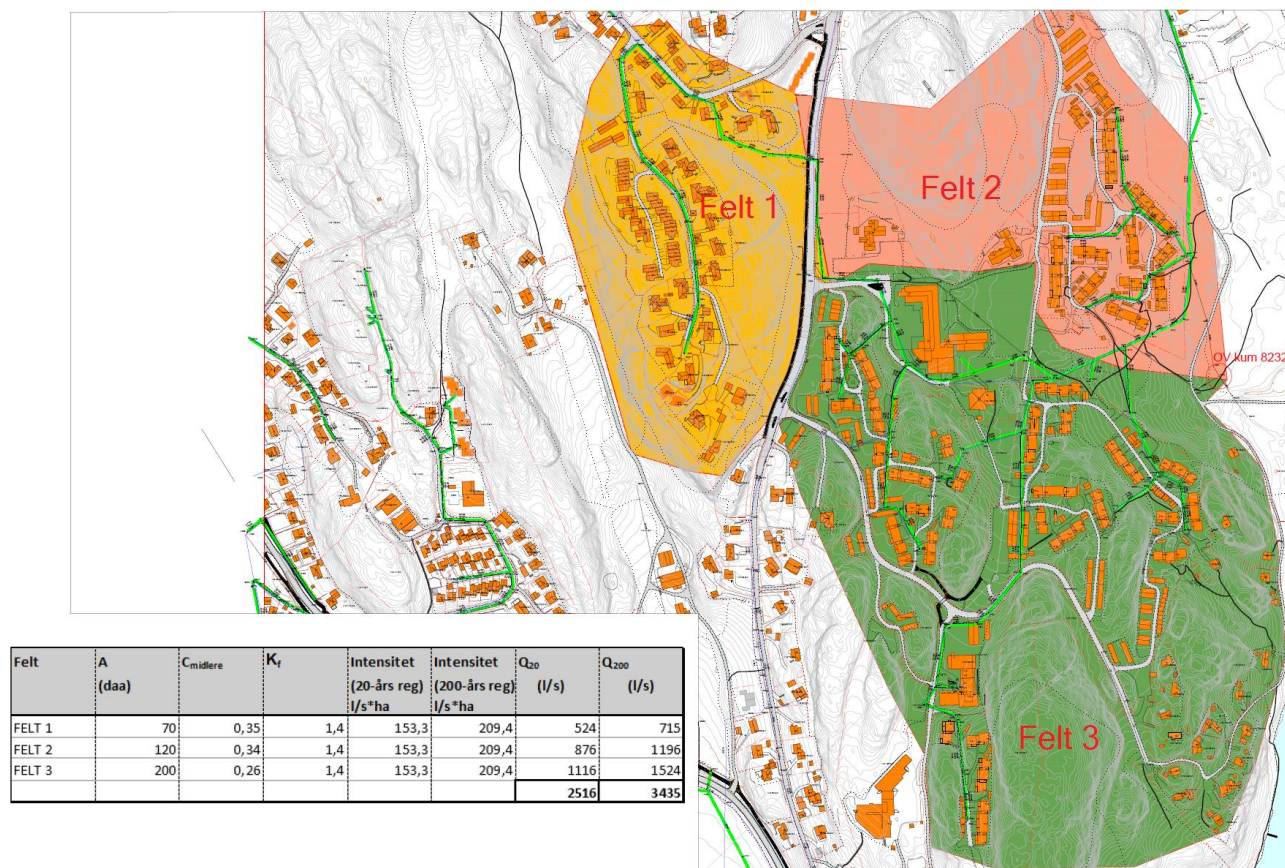
Oppdragsnr.: **5206272** Dokumentnr.: **FI01**



Figur 18. Utløpsrøret i punkt R2. Bekken er her bred og med lite fall. Det er en grunnere kulp i utløpet av røret.

Vedlegg

Kart over nedbørsfelt oppstrøms kum K2 og K3 gitt i Figur 2. Ifølge Sandefjord kommune renner felt 1 og 3 til kum K2, mens felt 2 renner til kum K3.



Figur 19. Nedbørsfelt til overvannskummer med rørsystem som til slutt avtløp til Djupsundbekken.

J02	2020-09-04	Endelig etter kommentar fra kunde	Leif Simonsen	Eirik B. Thorsen	Leif Simonsen
B01	2020-08-27	Utkast til kunde for kommentar	Leif Simonsen	Eirik B. Thorsen	Leif Simonsen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.