

E6 Taraldrud, fjerning av Alunskiffer

E6-Taraldrud-VA-RAP-003_Projektforutsetninger Bekkelukking

Oppdragsnavn **D411 E6 Taraldrud, fjerning av alunskiffer**
Prosjekt nr. **1350059257**
Mottaker **Statens Vegvesen**
Dokument type **Prosjekteringsforutsetninger bekkelukking**
Versjon **0**
Dato **13/02/2025**
Utført av **ALLE**
Kontrollert av **AMMU**
Godkjent av **INJE**

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
2.	Hydrologiske vurderinger	3
2.1	Vurdering av erosjonssikring (Utarbeidet av hydrolog)	4
3.	Forutsetninger	5
4.	Valg av materialløsning	9
4.1	Betong	9
4.2	Polypropylen (DV/PP)	9
4.3	Glassfiber	10
4.4	Konklusjon:	10
5.	Overgang mellom eksisterende og nytt bekkeløp	11
5.1	Påkobling til eks. 1200mm bekkelukking	11
5.2	Innløpskontroll og vingemur	12
5.3	Påkobling av eks. 600mm betongrør fra eks. sedimentasjonsbasseng	13
5.4	Inspeksjonsmuligheter over bekkelukking	13
5.5	Utløpskontroll og erosjonssikring	14
6.	Vurdering av behov for leirplugger	14
7.	Utgraving for bekkelukking	14

1. Innledning

Dette notat beskriver de forutsetninger og vurderinger som er gjort i forbindelse med bekkelukkingen av Snipetjernbekken på Taraldrud i Nordre Follo.

Bekken mottar i dag sigevann fra et gammelt alunskiferdeponi som ligger like øst for bekkedraget. Sigevannet er surt og har høye konsentrasjoner av tungmetaller. Alunskifermassene ble deponert i området langs bekken på 80- og 90-tallet, etter større utbygginger i Oslo.

Statens Vegvesen (SVV) og Åsland Næringspark Eiendom AS (ÅNE) er grunneiere for eiendommene der fyllingen ligger. SVV/ÅNE har fått pålegg fra Miljødirektoratet og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) om å gjøre tiltak for å sikre at de syredannende massene ikke gir negative miljøeffekter i Snipetjernbekken. Tiltakene skal forhindre økt avrenning og påvirkning fra tungmetaller og radioaktive stoffer fra massene på bekken. Tiltakene som skal gjøres for å oppnå dette omfatter avlastning av vegrampe, tetting av grøft langs kjøringsrampe til E6, tetting av grunn mellom påkjøringsrampe og eksisterende rensedam for vegvann, tildekking av den nordlige delen av alunskiferfyllingen, oppsamling av sigevann og rensing i ny fellingsdam, og lukking av Snipetjernbekken gjennom området som blir tildekket med nye masser. Dette er beskrevet ytterligere i «Vedlegg 4: Teknisk notat» utarbeidet av NGI 08-11-2023.

Tillatelse til å lukke bekken ble gitt i 17. september 2024. Det ble søkt og innvilget en bekkelukking på ca. 180 m.

Rett nord for ny bekkelukkingen ligger den eksisterende kulverten for Snipetjernbekken under Taraldrudveien i et 1200mm betongrør. Bekkelukkingen skal videreføres fra dette røret. Se figur 1, punkt og overgangspunkt.

2. Hydrologiske vurderinger

I dokument «Utredning av flomfare i forbindelse med bekkelukking» utarbeidet av Rambøll i august 2024 er det gjort en vurdering av flomfaren for Snipetjernbekken, med følgende konklusjon.

Det blir oppstuvning og høyere vannstand oppstrøms av tiltaksområdet ved bekkelukkingen. Det er store forsenkningsarealer langs bekken. Forsenkningsarealet som ligger nærmest tiltaksområdet, rett på nordvestsiden av rundkjøringen klarer å fordrøye store mengder. Dette gjør at vannstandstigningen lenger opp for tiltaket i bekken ikke blir særlig stor. Modellen (HEC-RAS) viser at tiltaksområdet gir små konsekvenser for bygningen til beredskapssentere som ligger innenfor NVE sitt aksomhetskart for flom.

I rapporten står det også at den opprinnelige størrelsen på ny kulvert til bekkelukkingen var dimensjonert til 2400mm, sammenlignet med nåværende størrelse på 1600mm. Hovedgrunnen til at størrelsen på kulverten var 2400mm var krav 2.5.2.2-6 i N200 som krever at man skal hensynta gjenslamming/ gjentetting av innløpshøyde med 1/3. Dette kravet ble det godkjent fravik fra, som gir en kulvertstørrelse på 1600mm.

Grunnen til godkjent fravik er ifølge hydrolog at det er mye bløte masser i planområdet, og det å grave i slike masser vil gi utfordringer for legging av ny kulvert. Desto større kulvertens dimensjon er desto mer utfordrende vil det være med massene rundet røret. Dette med hensyn til sikkerhet under utførelsen. Andre bøtene tiltak er at røret naturlig har lite fall (3 promille) som gir redusert fare for betydelig massetransport, samt at det skal installeres en innløpsrist på eks. 1200mm bekkelukking i nord (se kap. 5.2).

2.1 Vurdering av erosjonssikring (Utarbeidet av hydrolog)

Beregnete hastigheter ved kulvertutløp tilsvarer belastningsnivå 2. For dette nivå kan være tilstrekkelig med rauset/ordnet steinsikring og ikke plastring som er mer arbeidskrevende.

Beregninger av nødvendig steinstørrelser, er basert på metoder beskrevet i NVE sin veileder 4-2009 (NVE, 2009).

Beregnet minimum steinstørrelse D50.

Situasjon	Vannføring	Stabil steinstørrelse, D50 (mm)	Tykkelse av sikringslag (mm)
Ved kulvertutløp	Q200, dim	550	1100

Sikringen kan utføres ved bruk av samfengte masser, 0-700 mm. Sikring av samfengt masse hindrer erosjon og fungerer som filter.

Men siden bunnen av bekk består av finkornede masser, **anbefales det å benytte ett-lags plastring med anbefalt steinstørrelse og med et underliggende filterlag.**

Filterlag

Det finnes to typer: filter av løsmasse (grusfilter) og filter av syntetisk material (geotekstil). I dette tilfellet, der filterlaget skal ta for mye plass i bekken, kan bruk av geotekstil være litt mer egnet. Da kan man også unngå å grave dypere enn nødvendig i en ustabil grunn.

Helling på sideskråning

Stein som ligger i en skråning, er mindre stabil enn stein på bunnen. Sprengt stein i skråning slakere enn 1:4 er like stabil som stein på horisontal bunn. Vanlig steinsikring bør ikke brukes når skråningen er brattere enn 1:1,5.

Plastringlengde

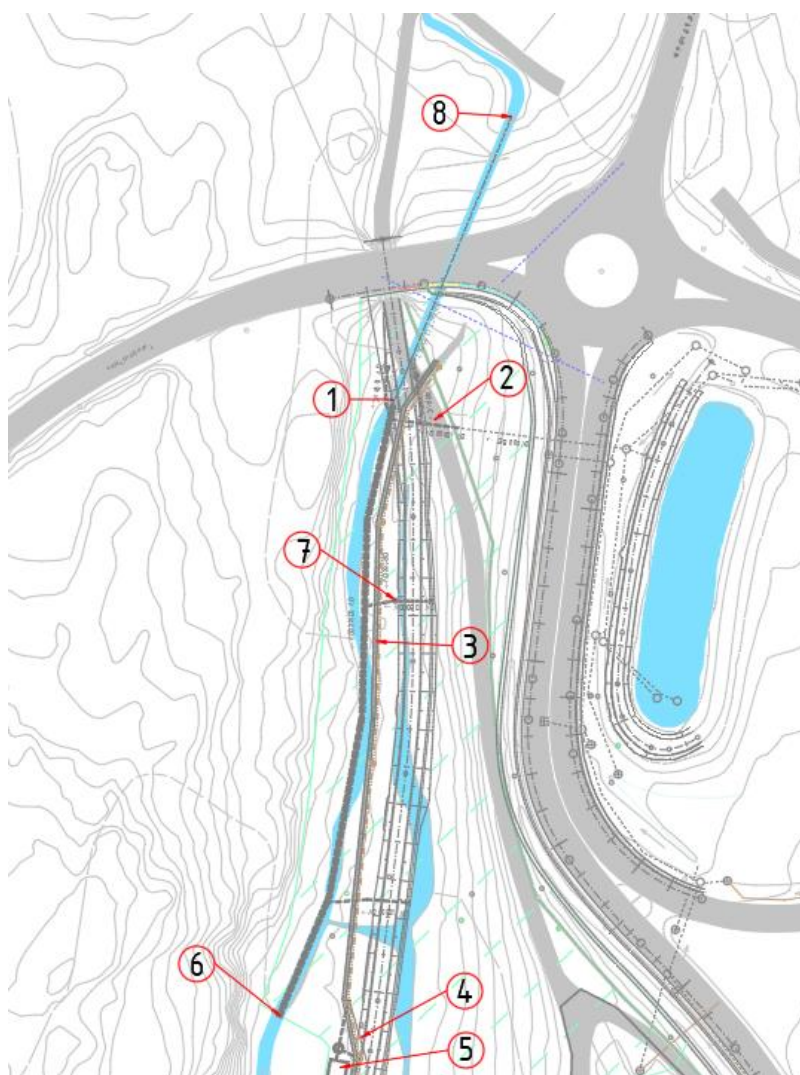
Anbefalt plastringlengde er 15 m.

Energidrepere

Større stein kan plasseres systematisk i vannstrømmen ved kulvertutløp, slik at den bremses undervegs før den når eroderbar grunn.

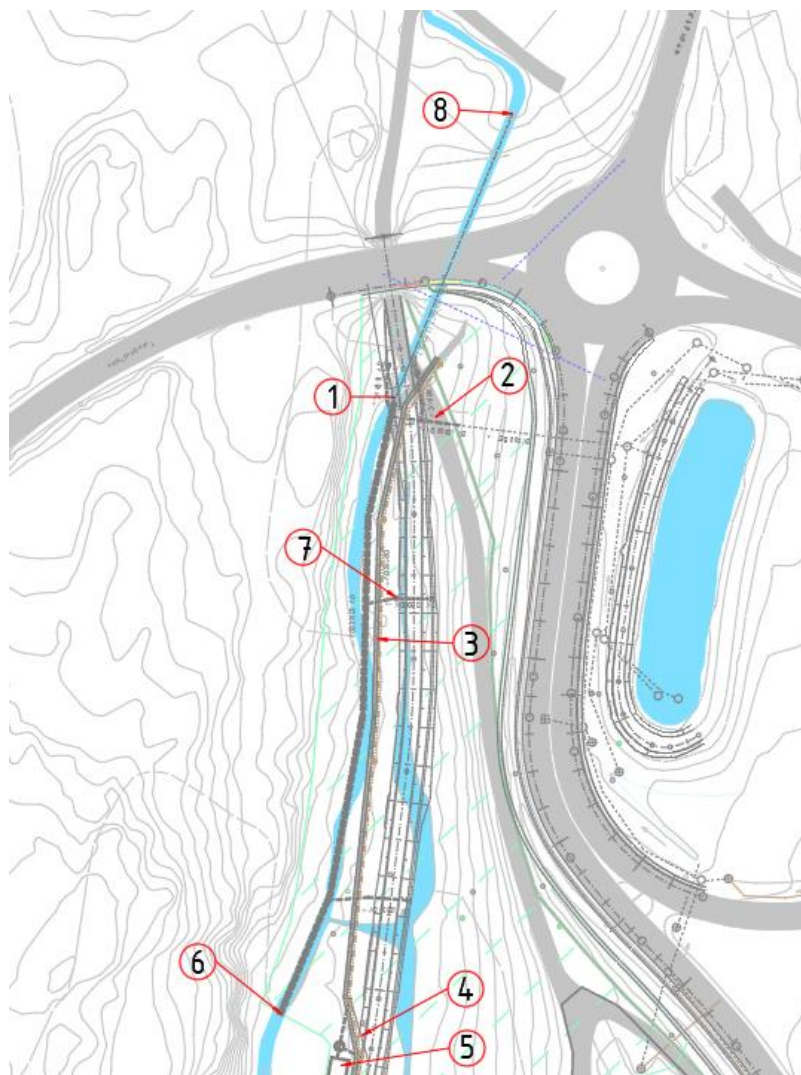
3. Forutsetninger

I tillegg til bekkelukking er det behov for flere tiltak, bla. tilpassing av eksisterende overvannsanlegg, nytt overvannsanlegg for håndtering av overflatevann og sigevann, ny pumpekum for sigevann, ny fellingsdam, erosjonssikring for bekkelukking og langsgående grøftestensel. Plassering av disse er vist i



Figur 1.

Oppsummeringspunktene nedenfor har nummereringer i teksten som også tilhører de røde tallene i

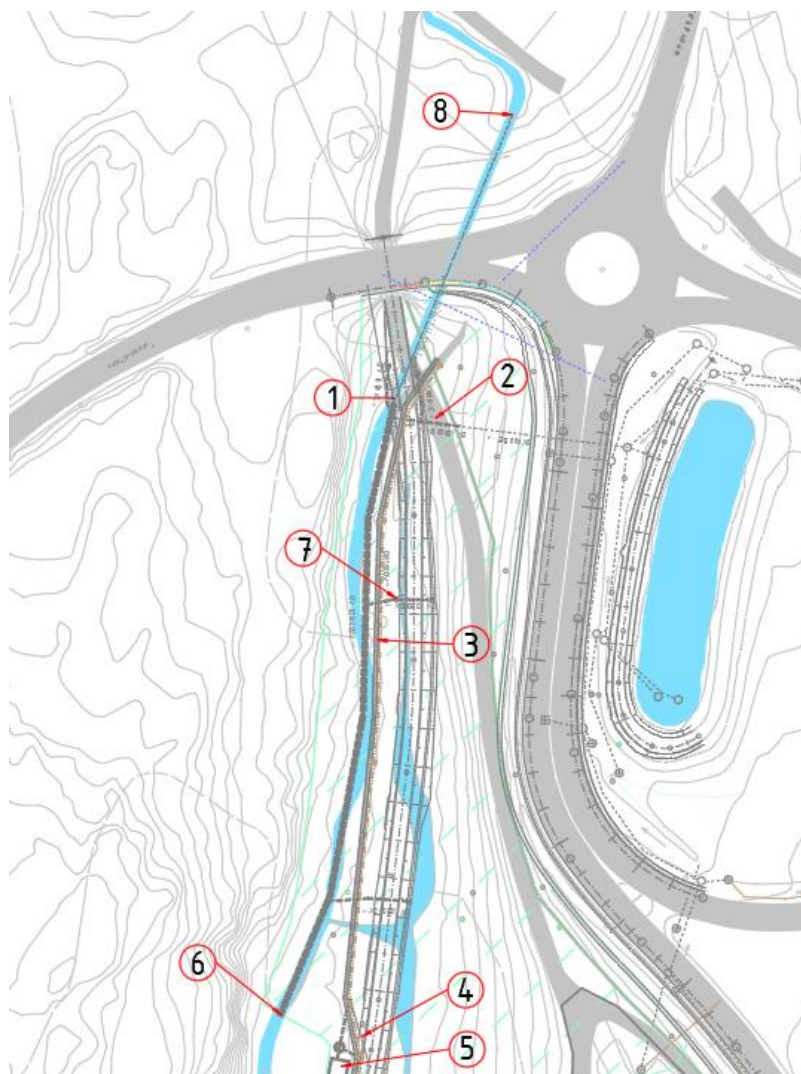


Figur 1. / G201

- Fra eksisterende 1200mm kulvert under Taraldrudveien skal det påkobles ny 1600mm (1) rør for å videreføre bekkelukkingen. Ny bekkelukking vil ha en lengde på ca. 165 meter og vil ligge sør for eks. kulvert. Ny bekkelukking er ment for å forhindre videre tilsigning av surt vann fra alunskifer til bekken
- Eksisterende 600 mm utløpsrør fra sedimentasjonsbassenget i øst (2) skal påkobles ny bekkelukking.
- Det skal i starten av ny bekkelukking legges en leirplugg som skal forhindre at vann fra bekken skal kunne renne langs nytt 1600 bekkelukningsrør. Se profil i G301 for plassering.
- Det skal etableres en tettegrøft av leire langs nytt 1600 bekkelukking (3), dette for å sørge for at minst mulig sigevann føres til bekkelukkingen. Samtidig skal det bak denne leirvollen legges

en dreneringsledning (4) som føres sivevann videre mot sør til ny fellingsdam. Dette er beskrevet i dokument: E6-Taraldrud-VA-RAP-001_Prosjektforutsetninger fellingsdammer

- Det skal etableres en ny lukket fellingsdam sør for området som tildekkes (5). Fellingsdammen skal ta imot forurensset grunnvann fra 200 mm drensledningen (4). Se dokument E6-Taraldrud-VA-RAP-001_Prosjektforutsetninger fellingsdammer. Eksisterende fellingsdam lengre i sør tettes i bunnen og tilpasses nytt terreng.
- Det skal etableres en plastringsløsning ved ny bekkelukkingens utløp. (6). Løsningens hensikt er erosjonssikring ved å gjenskape variasjoner i bekkeløpet som et naturlig vassdrag, og samtidig ivareta filterfunksjonen inn mot grunnmassene.
- Eksisterende sandfangskummer langs den oppgraderte veien må tilpasses ny veigrøft (7)
- Det skal etableres en inntaksrist på eks. 1200mm kulvert, nord for Taraldrudveien (8)



Figur 1: Oversiktstegning av ny 1600mm bekkelukking (Kilde: Rambøll)

4. Valg av materialløsning

Det er gjort flere vurderinger av ny bekkelukkingen av Snipetjernbekken, men først er det sett på hvilket materiale som er best egnet til bekkelukkingen pga. sulfatholdig alunskifer. På bakgrunn av dette vil det i neste kapittel sees på løsninger i forhold til valgt løsning.

Materialtypene det er sett på:

- plast (DV-PP),
- betong (BET)
- glassfiber (GRP).

4.1 Betong

Fordeler:

- Tåler høyt trykk
- Har ikke utfordringer med oppdrift
- Produktet blir produsert i Norge

Ulemper:

- Dyrt å bruke sur2 tilsetningsstoffer som er krav ved utbygging i alunskifer
- Sur2 betongprodukter produseres ikke hos alle produsenter
- Dyrt å frakte
- Tungt materiale som krever sterke kraner for å plassere røret i grøften
- Lite fleksibilitet mtp. bend på rørtraseen og løsninger for inspeksjonskummer

Kostnad: *Betongrør* er forventet å ha en pris på rundt 6000 kr/m (pris for sur2 betong) som igjen gir en total kostnad på ca. 960000 kr (uten levering og inspeksjonskummer).

4.2 Polypropylen (DV/PP)

Fordeler:

- Materiale er billigere enn betong av type sur2.
- Billigere å frakte enn betong
- Lett å håndtere rør i grøften (ikke tungt)
- Leverandør av PP rør er fleksibel i løsningene på produktet og kommer med inspeksjonskummer som er sveiste til rør på forhånd
- Enkel montering og lang levetid
- Høy korrosjonsbestandigheten
- Enkelt vedlikehold og inspeksjon

Ulemper:

- Røret må forankres mot oppdrift.
- Produktet er ikke produsert i Norge (Estland)

Kostnad:

DV rør er forventet å ha en pris på ca. 3900kr/m fra en grossist, som gir en total kostnad på ca. 624 000 kr (uten levering, forankring og inspeksjonskummer).

4.3 Glassfiber

Fordeler:

- Billigere å frakte enn betong
- Lett å håndtere materiale i grøften (ikke tungt)
- Høy mekanisk styrke og motstand mot kjemikalier og korrosjon
- Miljøvennlig og lang levetid
- Enkel vedlikehold - Glatte rør gjør at inspeksjonen og rensing er mindre nødvendig

Ulemper:

- Produktet må forandres mot oppdrift ved høyt grunnvannsspeil
- Produktet blir ikke produsert i Norge (Gdansk, Polen)
- Ikke like fleksibelt som DVRør.

Kostnad:

Glassfiber rør er forventet å ha en pris på ca. 6200 kr/m levert til Østfold (type PN1, SN5000, 6 meter lengder). Dette gir en total kostnad på ca. 992 000 kr (uten montering, sikring mot oppdrift og inspeksjonskummer).

4.4 Konklusjon:

Etter vurdering av pris, tilgjengelighet, fleksibilitet og løsninger på produktet, er det DV plastrør som er valgt som det beste alternativet.

5. Overgang mellom eksisterende og nytt bekkeløp

5.1 Påkobling til eks. 1200mm bekkelukking

For å legge til rette for den beste løsningen mellom eks. 1200 BET- og ny 1600 DV kulvert er det lagt frem følgende forslag. Det skal sveises fast en PP-plate over lysåpningen på 1600mm bekkelukking (se G503 for flere detaljer). Deretter skal det borres ut en størrelse tilpasset et 1400mm DV rør og sveises til PP-plate. Dette 1400mm røret skal så trekkes over eks. 1200mm betongkulvert og forsegles med flexseal eller tilsvarende.

Det er viktig at tilkoblingen mellom eksisterende kulvert og nytt rør blir helt tett.

Eks. 1200mm betongrør er utstyrt med en vingemur. Denne må demonteres før sammenkobling mellom kulvertene.



Figur 2: Utløp fra 1200mm kulvert (Kilde: Rambøll)

5.2 Innløpskontroll og vingemur

Ved innløpet til eks. 1200 er det i dag installert en vingemur. På denne vingemuren må det installeres en ny rist. Denne innløpsristen må oppmåles for riktig dimensjon. Det er antatt at risten er av type 2 eller tilsvarende.



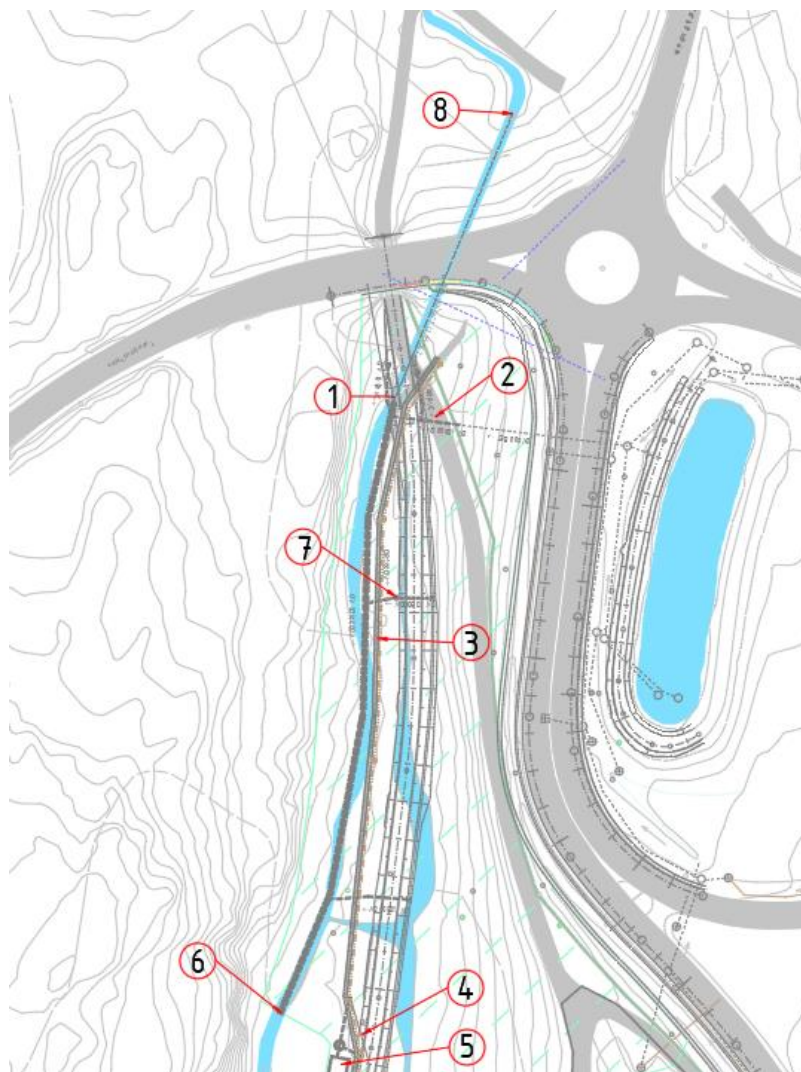
Figur 3: Innløp til 1200mm eks. kulvert (Kilde: Rambøll)



Figur 4: plassering til innløp på 1200mm eks kulvert (Kilde: Rambøll)

5.3 Påkobling av eks. 600mm betongrør fra eks. sedimentasjonsbasseng

I dag går det et 600mm betongrør nedstrøms fra sedimentasjonsbassenget (Markert som (2) på



Figur 1) mot bekken, se også G201 og G502. Dette utløpet renner ut i bekken som nå skal lukkes med nytt 1600mm DV rør. Løsningen for dette røret er å gå over fra betong til DV rør. Dette gjøres ved bruk av Flex-seal eller tilsvarende. DV røret føres derifra videre ned mot ny 1600mm DVrør. Der det bores hull i 1600mm DV rør tilpasset 600DVRør, 600mm DV rør sveises deretter på 1600mm røret.

5.4 Inspeksjonsmuligheter over bekkelukking

Det skal etableres inspeksjonskummer over ny DV 1600mm bekkelukking. Dette for å sikre muligheter til å spyle og inspisere 1600mm ledningen. Som tidligere nevnt er bekkelukking dimensjonert med forutsetning om ingen sedimentering i bunnen (se kap. 2), så det er viktig å sikre tilgang til enkelt

vedlikehold av denne ledningen. Kummene bygges som helt tette med tett lokk. Bekken har kun et fall på ca. 3 promille som medfører at det i noen perioder kan bli liggende sedimenter på bunnen av røret. Det er derfor viktig å spyle 1600mm røret regelmessig.

5.5 Utløpskontroll og erosjonssikring

Utløpet fra ny 1600mm må utarbeides på en slik måte at vannhastigheten blir redusert og ikke vasker ut massene på stedet eller gir fare for erosjon. En hydrologisk analyse viser en utløpshastighet på ca. 2.1 m/s.

Foreslått løsning er å ha et steinlag ved utløpet. Dette sikringslaget består av graderte steinmasser som også ivaretar filterfunksjonen inn mot grunnmassene. (Se G504)

Hydrologen beskriver videre at utløpets plastring skal være på følgende måte:

- Anbefalt noen større stein ved utløpet som vil fungere som energidreper og gjenskape variasjoner i bekkeløp som et naturlig vassdrag.
- Plastringen skal ha en dybde på 1 meter, lengde på 15 meter og en bredde tilpasset bekkens geometri. Samtidig er det viktig at filterfunksjonen ivaretas mot grunnmassene.

6. Vurdering av behov for leirplugger

I rapport «Vedlegg 4 – Teknisk notat» datert 08-11-2023 ble det vurdert tverrgående leirplugger hver 60 meter nedover bekkelukningsrøret. Dette er en løsning som ikke vil bli brukt i dette prosjektet. Grunnen til dette er at det er valgt å bruke en løsning på DV rør, som skal sikre 100% tett rør. Slik at det ikke vil være fare for innlekking på bekkelukkingen.

7. Utgraving for bekkelukking

Anbefaling av geotekniker er utgraving ved bruk av grøftekasser. Dette er ytterligere beskrevet i geoteknisk rapport. 1600 mm bekkeløpet skal sikres med en avretningspute på ca. 2 meter under eks. terreng. Dette er en pute som igjen ligger under rørets fundament og skal skilles fra rørfundament ved bruk av separeringsfiberduk. Se G501 og G502. Hensikten med denne puten er å stabilisere masser under rør som igjen vil gi større sikkerhet mot bevegelser etter utbygging.