
RAPPORT

Gjenåpning Aurevannsbekken, forprosjekt

OPPDRAGSGIVER

Bymiljøetaten, Oslo kommune

EMNE

Tverrfaglig rapport bekkeåpning

DATO / REVISJON: 3. november 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10266248-01-TVF-RAP-001



Multiconsult



RAPPORT

OPPDRAAG	Gjenåpning Aurevannsbekken, forprosjekt	DOKUMENTKODE	10266248-01-TVF-RAP-001
EMNE	Tverrfaglig rapport bekkeåpning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Bymiljøetaten, Oslo kommune	OPPDRAAGSLEDER	Britt Rasten
KONTAKTPERSON	Marte S. Elden	UTARBEIDET AV	Tom R. Larsen, Annum I. Akhtar, Maja Kirkhus, Vegar Teigland, Olav Økern, Lise L. Aune, Darssan Kupandran, Kjetil Gagnat, Ola N. Gjelstad og Britt Rasten.
KOORDINATER	59.972886, 10.871748	ANSVARLIG ENHET	10103081 VA Klimatilpasning
GNR./BNR.	95/117, 94/7, 94/244, 95/44, 999/107 og 94/221 / OSLO		

SAMMENDRAG

På oppdrag fra Bymiljøetaten i Oslo kommune har Multiconsult utarbeidet et forprosjekt for gjenåpning av Aurevannsbekken, som bygger videre på mulighetsstudiet fra 2023. Målet er å få bedre kontroll på prosjektets kostnadsestimat. I gjeldende reguleringsplan, S-5110, ligger bekkeåpningen som en rekkefølgebestemmelse, og skal gjennomføres før andre eventuelle tiltak kan igangsettes.

Det er planlagt en full gjenåpning av bekken gjennom sørbruddet i det nedlagte Huken pukkverk. Bekken skal ha brede, beplantede kantsoner med stedege arter. Fisk skal kunne vandre opp og ned den gjenåpnede strekningen. Bunnsubstrat skal bestå av naturlige masser f.eks. morene- eller elveavsetninger.. Vannføringsberegninger viser at det er tilstrekkelig kapasitet for 200-års vannføring med klimapåslag. Det vil periodevis være liten vannføring i bekken. Grunnundersøkelser tilsier grove masser i området og bekkebunnen må tettes dersom man ikke oppnår kontakt med grunnvann. Miljøgeologiske vurderinger tilsier at massene kan anses som lite forurensede og dermed kan gjenbrukes på området.

For kryssing av fremtidig åpen bekk skal de etableres to bruer: Ammerudveien bru – en plaststøpt, slakkarmert betongplatebru med spennvidde på 13 m som direktefundamenteres med borede stålrørspeler. Huken bru, inne på sørbruddet – brudekke i treverk på landkar som er direktefundamentert på berg og spennvidde på 12 m.

Trafikken på Ammerudveien er preget av relativt lave trafikkmengder og det forventes ikke nevneverdig økning som følge av bekkeåpningen. Dagens parkeringsplass ved inngangen til sørbruddet er uten oppmerking og mindre enn avsatt areal i reguleringsplanen. Bekkeåpningen vil beslaglegge en del av det regulerede parkeringsarealet, men en opparbeidelse av ny parkeringsplass vil likevel gi en mer organisert og forutsigbar løsning enn i dag.

Eksisterende vann- og avløpsledninger og el-kabler må reetableres når Ammerudveien bru skal bygges. Eksisterende trafo, som står inne i sørbruddet, skal erstattes av en ny som plasseres utenfor sørbruddet. Det er ikke behov for å erstatte rensedammene ved bekkelukkingens innløp. Disse har fungert som en ekstra sikkerhet for rensing av mulig sigevann fra asfaltdeponiet i nordbruddet.

En fareidentifikasjon for SHA-risikomomenter i bygge- og anleggsfase peker blant annet på fare for: drukning på grunn av nærhet til vann, steiner som løsner ved fjell- og betongvegger, at maskiner, utstyr eller personer faller ned bratt skråning ved Ammerudveien og påkjørsel av 3. person i transporten mellom to anleggsområder med omkjøringsvei mellom.

Eksisterende rør for bekkelukking kan være i drift gjennom anleggsperioden. Ammerudveien bru etableres før det graves ut for bekkeløp slik at midlertidig trafikkomlegging kan ledes gjennom det området.

Det foreslås å vurdere om bekken kan gis større plass enn minimumskravet slik at den kan skinne som et naturrestaureringsprosjekt.

Revidert kostnadsoverslag for bekkeåpningen estimerer entreprisekostnaden (anleggsarbeider + rigg og drift 15 %) til 32,8 MNOK. Inkludert mva., forventede tillegg på 15 % og usikkerhetsavregning på 15 % er kalkylen på 54,2 MNOK.

00	03.11.2025	Oversendelse til kunden	Flere, se tabell øverst på siden	Maja Kirkhus, Britt Rasten, Tom R. Larsen	Britt Rasten
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

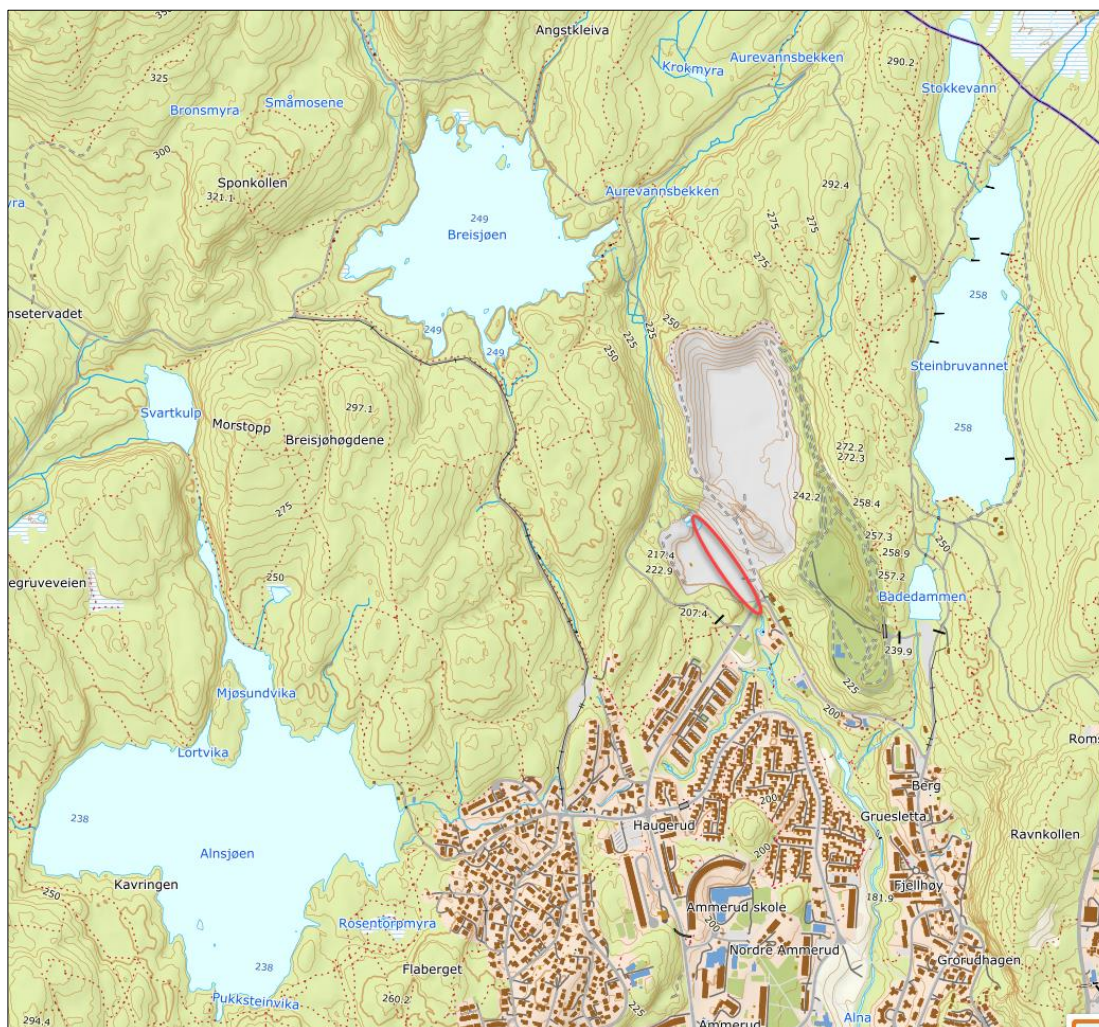
1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn og hensikt	5
1.2	Prosjektavgrensning og overordnede føringer	6
1.3	Resultater og føringer fra mulighetsstudiet	6
2	Beskrivelse av området	8
2.1	Områdets bruk og endringer over tid	8
2.2	Gjeldende regulering	9
2.3	Myndighetskontakt og -avklaringer i etterkant av mulighetsstudiet	11
2.4	Kobling og tilpasning til nordbruddet	11
3	Eksisterende forhold og fagvurderinger	12
3.1	Ammerudveien, parkeringsplass og adkomstvei til nordbruddet	12
3.2	Trafikk	14
3.3	Kabler	14
3.4	Vann og avløpsledninger	16
3.5	Inn-/utløp eksisterende lukket bekk	17
3.6	Grunnvann	19
3.7	Miljøgeologiske grunnundersøkelser	19
3.8	Grunnforhold og geoteknikk	20
3.9	Vannkvalitet, rensedam og overvannssystem i sørbruddet	21
4	Bekkeåpning og naturrestaurering	23
4.1	Utforming av bekkeløpet	23
4.2	Bekken som opplevelseselement	26
4.3	Habitattiltak for fisk	26
4.4	Tetting av bekkebunn	27
4.5	Kantvegetasjon og revegetering	28
4.6	Bunnssubstrat	29
5	Vannføring	30
5.1	Lavvannføring og årlig middelvannføring	30
5.2	Flomvannføring	30
5.3	Prinsipp tverrsnitt	34
5.4	Tilpasning til nordbruddet	36
6	Bruer	37
6.1	Ammerudveien bru	37
6.2	Huken bru	41
7	Tiltak eksisterende infrastruktur	47
7.1	Rensedam, overvannssystem i sørbruddet og asfaltcelle	47
7.2	Ammerudveien, parkeringsplass og adkomstvei til nordbruddet	47
7.3	Kabler	49
7.4	Vann- og avløpsledninger	52
8	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø	56
9	Anleggsgjennomføring	57
9.1	Trafikkomlegging	57
9.2	Ammerudveien bru	58
9.3	Huken bru	58
9.4	Bekkeløp og bekkelukkingsledning	58
10	Kostnadsoverslag	59
11	Oppsummering og anbefaling	61
12	Referanser	63
	Vedlegg	64

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Multiconsult Norge AS er engasjert av Oslo kommune Bymiljøetaten (BYM) til å utarbeide 'Gjenåpning av Aurevannsbekken, forprosjekt' gjennom Huken i Oslo kommune.

Området Huken ligger nord for bebyggelsen på Ammerud og strekker seg inn i Lillomarka. Det har tidligere vært pukkverksdrift på området, men denne ble avviklet i 2018. I Figur 1-1 er området hvor Aurevannsbekken vurderes gjenåpnet markert med rødt.



Figur 1-1. Strekningen av Aurevannsbekken som vurderes gjenåpnet er markert med rødt. Kartkilde: norgeskart.no

Hensikten med forprosjektet er å detaljere løsningen som ble anbefalt i mulighetsstudiet fra 2023 [1] og få bedre kontroll på prosjektets anleggskostnader. I mulighetsstudiet ble alternativet med full gjenåpning av Aurevannsbekken, med bru i Ammerudveien, anbefalt videre til forprosjektet. Det ble i mulighetsstudiet også vurdert en løsning der ca. 50 meter av bekken forble i rør, kalt 'forenklet løsning'. Forenklet løsning er mer i tråd med illustrasjonsplanen som følger reguleringsplanen for Huken. Den holder seg innenfor reguleringsplan S-5110 og har lavere kostnad enn full gjenåpning av bekken. Forenklet løsning oppfyller imidlertid i mindre grad mål og krav i styringsdokument for gjenåpning av elver og bekker i Oslo, sammenlignet med full gjenåpning. Den forenklete løsningen er ikke ført videre til forprosjektet.

1.2 Prosjektavgrensning og overordnede føringer

Dette forprosjektet avgrenses til gjenåpning av bekkeløpet og nødvendige tiltak på arealer og infrastruktur som det vurderes at ikke kan eller bør utsettes til en eventuell senere realisering.

I henhold til gjeldende reguleringsbestemmelser skal Aurevannsbekken gjenåpnes før det gis igangsettingstillatelse til andre tiltak i sørbruddet. Ideelt sett burde bekkeåpningen ses på i sammenheng med planleggingen av en fullstendig opparbeidelse av arealene i sørbruddet for å ivareta en helhet i området. Dette vil også kunne gi økonomiske besparelser totalt sett samt redusere de samlede miljøbelastningene i området som følge av flere anleggsperioder.

Løsningen for bekkeåpningen skal være tilpasset fremtidig klima, bekken skal få en økologisk god tilstand, samt tilføre merverdi til nærområdet. Løsningen som presenteres i forprosjektet er i henhold til kommunens ønsker og intensjoner for bekkeåpningen, samt styringsdokumentet *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo* [2].

1.3 Resultater og føringer fra mulighetsstudiet

Videreførte løsningen for bekkeåpningen fra mulighetsstudiet er vist i Figur 1-2. I mulighetsstudiet står det at det samråd med BYM ble besluttet å avvike fra gjeldende reguleringsplan, og illustrasjonsplan, på to punkter: 1) bekkeåpningen foreslås etablert uten et større vannspeil/dam inne på Huken-området, og 2) området for bekkeåpningen foreslås utvidet ned til eksisterende bekk på sørsiden av Ammerudveien, som er utenfor gjeldende reguleringsplan. Gjeldende reguleringsplan er omtalt i kapittel 2.2 og myndighetsavklaringer er videre behandlet i kapittel 2.3.

I forbindelse med detaljering av videreført løsning, vil det være en variasjon blant fagområdene i behovet for detaljering fra mulighetsstudiet. Enkelte fagområder vil, som følge av at de på nåværende tidspunkt er tilstrekkelig avklart i mulighetsstudiet, videreføre resultater og konklusjoner derfra. Andre vil detaljeres ytterligere i denne rapporten. Brua i Ammerudveien, inkludert geotekniske forhold tilknyttet dette området, har blitt satt søkelys på i forprosjektet ettersom det ble behandlet på et svært overordnet nivå i mulighetsstudiet.



Figur 1-2. Utsnitt fra landskapsplanen som viser den anbefalte traseen for bekkeåpningen fra mulighetsstudiet. Kilde: Multiconsult.

2 Beskrivelse av området

2.1 Områdets bruk og endringer over tid

Området Huken ligger i Ammerudveien 300 i bydelen Grorud. Virksomheten på området startet så tidlig som i 1704, da det private selskapet Gothalfske kobbergruver ble opprettet av Fredrik von Gabel. Selve kobberverket, med blant annet pukkverk og smeltehytte, var i drift frem til 1750. Området ble senere regulert til steinbrudd og industri med tilhørende anlegg. Det har vært drevet pukk- og asfaltverk på området siden tidlig 1950-tallet.

Driften for masseuttak ble avviklet i 2018, og det ble utført sikringsarbeid i bruddet. I den forbindelse ble det blant annet etablert en asfaltcelle innkapslet i leire i nordbruddet. Aurevannsbekken går i dag i rør under det gamle pukkverket, i sørbruddet. Anleggs- og produksjonsmaskineri er fjernet og bare et asfaltdekke ligger igjen sammen med rensedammen ved innløpet til bekkelukkingen. I nordbruddet har planter vokst frem og en stor andel av dem er fremmede arter som kommunen arbeider med å fjerne, og redusere spredningen av. Se Figur 2-1 for inndelingen av nord- og sørbruddet. Bildet i Figur 2-2 viser hvordan det så ut på Huken en sommerdag i 2022.

Nærområdet til Huken er Lillomarka mot vest, nord og øst mens det er boliger i sør.



Figur 2-1. Flyfoto fra 2010 og 2022 som viser inndelingen av nord- og sørbruddet. Kartkilde: finn.no/kart.

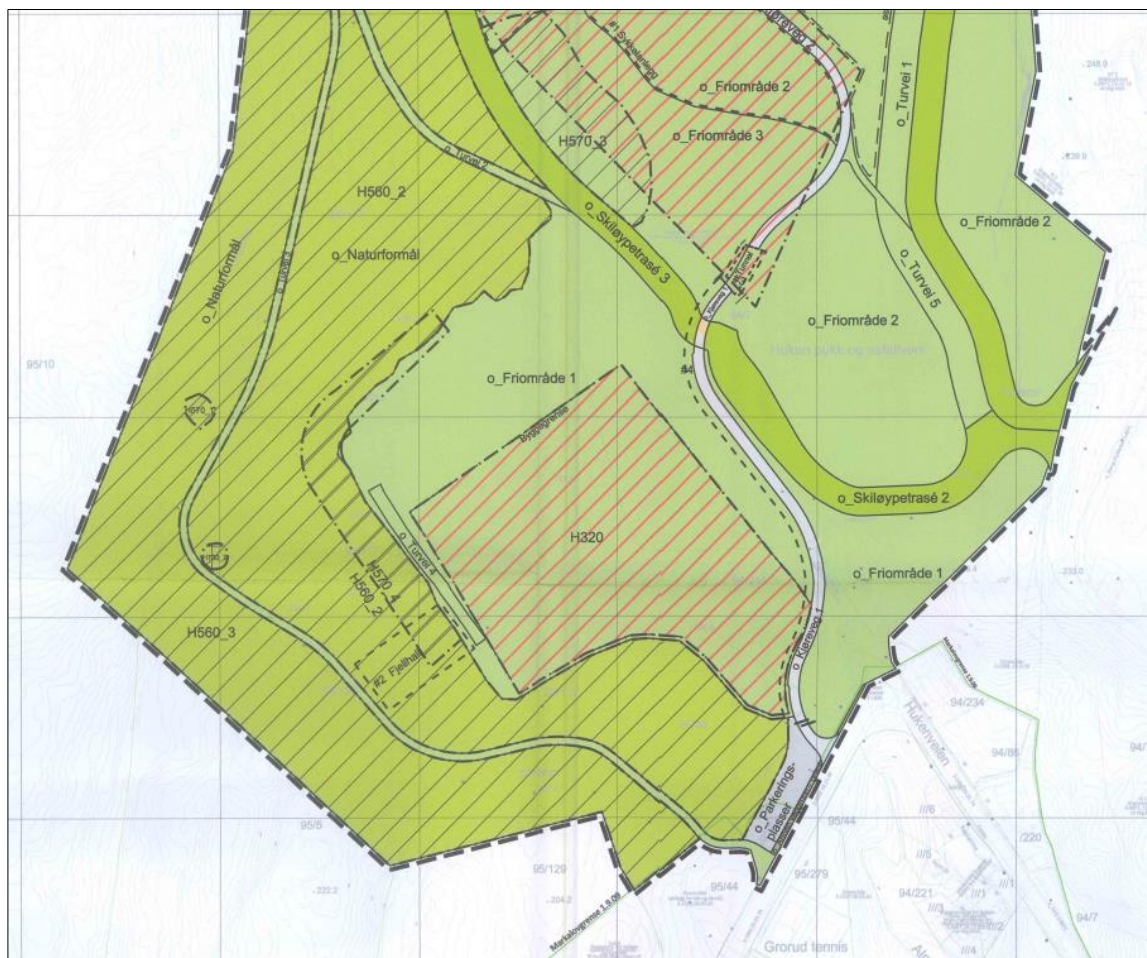


Figur 2-2. Bilde tatt på befaring 13.06.2022 ifm. mulighetsstudiet. Rensedammen i sørbruddet ses på venstre side mens nordbruddet ligger grønt innover i bildet. Kilde: Multiconsult.

2.2 Gjeldende regulering

Gjeldende reguleringsplan, S-5110, omfatter både sør- og nordbruddet. Den ble vedtatt av bystyret i 2019, og er stadfestet av Klima- og miljødepartementet sommeren 2020. Reguleringsplanen legger føringer for at Huken-området skal istandsettes som et natur- og grøntområde med blant annet gjenåpning av Aurevannsbekken som et viktig naturrestaureringstiltak. Planen gir også muligheter for etablering av ulike typer aktivitetsanlegg. I første rekke er det etablering av skiløyper, turvei- og stitraséer internt i området og som videre forbindelser innover i Lillomarka som prioriteres. Se utsnitt av reguleringsplanen i Figur 2-3.

Tiltaket med å gjenåpne Aurevannsbekken gjennom den sørlige delen av Huken-området er satt som rekkefølgekrav i reguleringsbestemmelsene, og skal være gjennomført før eventuelle andre tiltak kan igangsettes innenfor denne delen av planområdet (jf. o_Friområde 1). Det samme gjelder også krav om flytting av eksisterende rensedam for asfaltcellen samt etablering av et vannspeil/dam som en del av bekkeløpet. I tillegg bør nevnes en usikkerhet knyttet til sørbruddet og et krav som gjelder etablering av «nødvendige sikringstiltak» innenfor hele planområdet før området kan tas i bruk. Det må avklares i en videre gjennomføringsprosess om tiltaket med gjenåpning av bekken i sørbruddet utløser nye behov for sikringstiltak i dette området. Dokumentasjon på at nødvendige sikringstiltak er utført skal følge søknad om rammetillatelse.



Figur 2-3. Utsnitt av plankartet for reguleringsplan S-5110. Kilde: Oslo kommunes Planinnsyn.

Her gjengis de aktuelle kravene som er stilt til bekkeåpning i reguleringsplanen, med relevans for dette forprosjektet. Dersom kravet behandles delvis avgrenset i denne rapporten, henvises det til mest aktuelt kapittel i parentes.

6.1 Faresone – flomfare H320 (kapittel 5)

Ved søknad om rammetillatelse skal det dokumenteres at nytt terreng er utformet slik at fremtidig bebyggelse i friområde 1 er sikret mot 200-års flom med 20 % påslag for klimaendring, jf. TEK 17 § 7-2. Det skal dokumenteres at tiltaket ikke forverrer flomforholdene nedstrøms planområdet.

13 Rekkefølge i tid (kapittel 3.9)

Før Aurevannsbekken åpnes og vannspeil/dam etableres skal eksisterende rensedam for asfaltdeponiet flyttes til friområde 2. Før det gis rammetillatelse for disse tiltakene må fylkesmannen kontaktes for vurdering av rensbehov og godkjenning av eventuell ny renseløsning.

14 Før igangsettingstillatelse

Før det gis igangsettingstillatelse til tiltak i friområde 1 skal Aurevannsbekken gjenåpnes og vannspeil/dam være etablert.

15 Før brukstillatelse (dette delkapittelet)

Før området tas i bruk og åpnes for allmennheten skal det være etablert nødvendige sikringstiltak i hele planområdet, jf. planbestemmelsenes punkt 1.1 og 2.1.

2.3 Myndighetskontakt og -avklaringer i etterkant av mulighetsstudiet

Det ble holdt en forhåndskonferanse mellom BYM og Plan- og bygningsetaten (PBE) i desember 2024. I det følge er et kort uttrekk av punkter fra referatet fra forhåndskonferansen (datert 04.12.2024):

- Dersom vannspeil ikke søkes opparbeidet utløses dispensasjon fra bestemmelsene. PBE ber i den sammenheng om å redegjøre for eventuelle kompenserende tiltak slik at bekken gjøres tilgjengelig som et oppeveleselement med tilrettelagte steder der folk kan gå ned til bekken. Turvei fremheves som aktuelt tiltak.
- Ammerudveien dekkes av reguleringsplan S-3205. Etablering av bru i Ammerudveien vurderes å være i henhold til denne reguleringsplanen. I mulighetsstudiet er brua omtalt som et avvik fra reguleringsplan S-5110 og dette kan man dermed se bort ifra.
- Det er uklart for PBE i hvilken grad bekkeåpningen berører regulert areal avsatt til parkeringsplass. PBE uttrykker skepsis til å redusere parkeringsplass.

BYM har søkt Statsforvalter om uttalelse vedrørende behov for renseløsning sigevann fra asfaltdeponiet. I brev datert 07.05.2025 konkluderer Statsforvalter at de ikke ser behov for å opprettholde renseløsningen. Rensedammene har fungert som en sikkerhetsløsning i tilfellet asfaltdeponiet ikke var bygget tett.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har, etter henvendelse fra BYM, uttalt at planene om bekkeåpning ikke krever ytterligere behandling fra NVE etter vannressursloven (brev datert 03.06.2025). Dersom planene endres eller det viser seg at allmenne interesser kan bli berørt av tiltaket, kan dette imidlertid utløse konsesjonsplikt.

2.4 Kobling og tilpasning til nordbruddet

I nordbruddet er det utarbeidet planer for ny ski- og rulleskiløype iht. reguleringsplanen. Anlegget skal etableres med teknisk infrastruktur som belysning og strøm- og vannledninger til snøproduksjon, og skal kobles sammen med tilsvarende anlegg i Lillomarka arena, som sto ferdigstilt i 2018. Det skal ikke etableres bygninger som en del av tiltaket. Tiltaket gir heller ingen endring av adkomstforhold. Eksisterende adkomst og parkeringsplass til Lillomarka arena og utenfor Huken skal benyttes, og det anlegges en snarvei mellom parkering i sørbruddet av Huken og opp til Lillomarka arena. Snarveien kobles til eksisterende vei fra sørbruddet til nordbruddet og berører slik sett ikke sørbruddet.

Overvannet i nordbruddet er planlagt infiltrert i grøfter langs skiløypa. Flomveien vil gå langs vestsiden av løypeanlegget og føres ned mot sørbruddet. Denne må hensyntas ifm. planlegging og utførelse av bekkeåpningen i sørbruddet. Tidspunkt for gjennomføring av de ulike anleggsarbeidene er på nåværende tidspunkt ikke bestemt.

3 Eksisterende forhold og fagvurderinger

I dette kapittelet redegjøres det for eksisterende forhold og fagvurderinger i tilknytning til bekkeåpningen. I tillegg til grunnlaget fra mulighetsstudien har det blitt innhentet kartgrunnlag fra aktuelle aktører. I juni 2025 ble det gjort innmåling av terreng og infrastrukturlinjer og -punkter samt nedmål i kummer. For flere av kummene inne på sørbruddet ble ikke bunn kum innmålt, enten fordi de var gjenfylt med masser eller vann eller fordi de var for dype. Innmålingene ble utført av Scan Survey. Geotekniske grunnundersøkelser ble utført av Multiconsult i august 2025.

3.1 Ammerudveien, parkeringsplass og adkomstvei til nordbruddet

På den sørlige delen av strekningen hvor bekken skal gjenåpnes ligger Ammerudveien, som er en toveisregulert kjørevei med fortau og kantstopp for buss, i tillegg til parkeringsplass og adkomstvei til nordbruddet, se plassering i Figur 3-1.



Figur 3-1. Dronebilde fra befaring 30.06.2022. Ammerudveien, parkeringsplassen, adkomstveien til nordbruddet og utløpet til Aurevannsbekken er markert. Kilde: Multiconsult.

Kjørevei med fortau

Eksisterende kjørevei i området er en kommunal vei med tilknytning til nærliggende boligområder og rekreasjonsområder. Veien har to kjørefelt og er utstyrt med fortau på én side, med bredde på mellom 2,5 og 2,8 m ifølge mottatt kartgrunnlag. Fortauet er opphøyd med 10 cm kantstein. Veien har en funksjon som lokal adkomst og gjennomkjøring, og trafikkmengden er 1100 med 8 % lange kjøretøy [3].

Parkeringsplass

Eksisterende parkeringsplass ligger i tilknytning til veien, hovedsakelig benyttet av besøkende til nærliggende friluftsområder og virksomheter. Plassen er gruslagt og umerket, med begrenset kapasitet og manglende universell utforming. Det er ikke etablert tydelig skiltet inn- og utkjøring, og det mangler belysning og overvannshåndtering.

Adkomstvei til nordbruddet

Adkomstveien til nordbruddet tar av fra Ammerudveien med en avkjørsel ved parkeringsplassen, går over deler av asfaltdekket og til området til grusveien, se Figur 3-2. Veien benyttes sporadisk og har grusdekke idet den går ut fra asfaltområdet.



Figur 3-2. Adkomstvei til nordbruddet gjennom bommen. Kilde: Google Maps.

Kantstopp

Det er etablert et kantstopp for buss langs hovedveien like ovenfor utløpet til Aurevannsbekken, se Figur 3-3. Kantstoppet har begrenset tilgjengelighet for personer med nedsatt funksjonsevne. Det er ikke etablert belysning eller opphøyd plattform, og plasseringen like før svingen gjør at kjørende som kommer bak må vente for ikke å skape trafikkfarlige situasjoner.



Figur 3-3. Huken kantstopp retning sving mot nordbruddet. Kilde: Google maps.

3.2 Trafikk

Trafikkforholdene i området er preget av relativt lave trafikkmengder og lav fartsgrense. Ammerudveien og Hukenvæien har begge en ÅDT på om lag 1100 kjt/døgn, som indikerer moderat lokaltrafikk mellom boligområdene og Huken-området. Området har generelt lite gjennomkjøringstrafikk. Nedleggelsen av asfalt- og pukkverket har bidratt til en reduksjon i tungtrafikk, mens fortetting og boligbygging har ført til en viss økning i daglige reiser, særlig i rushperiodene. Til tross for at pukkverket er nedlagt, har trafikkbelastningen fra tunge kjøretøy vært høy, da området har blitt brukt til mottak av masser fra større infrastrukturprosjekter.

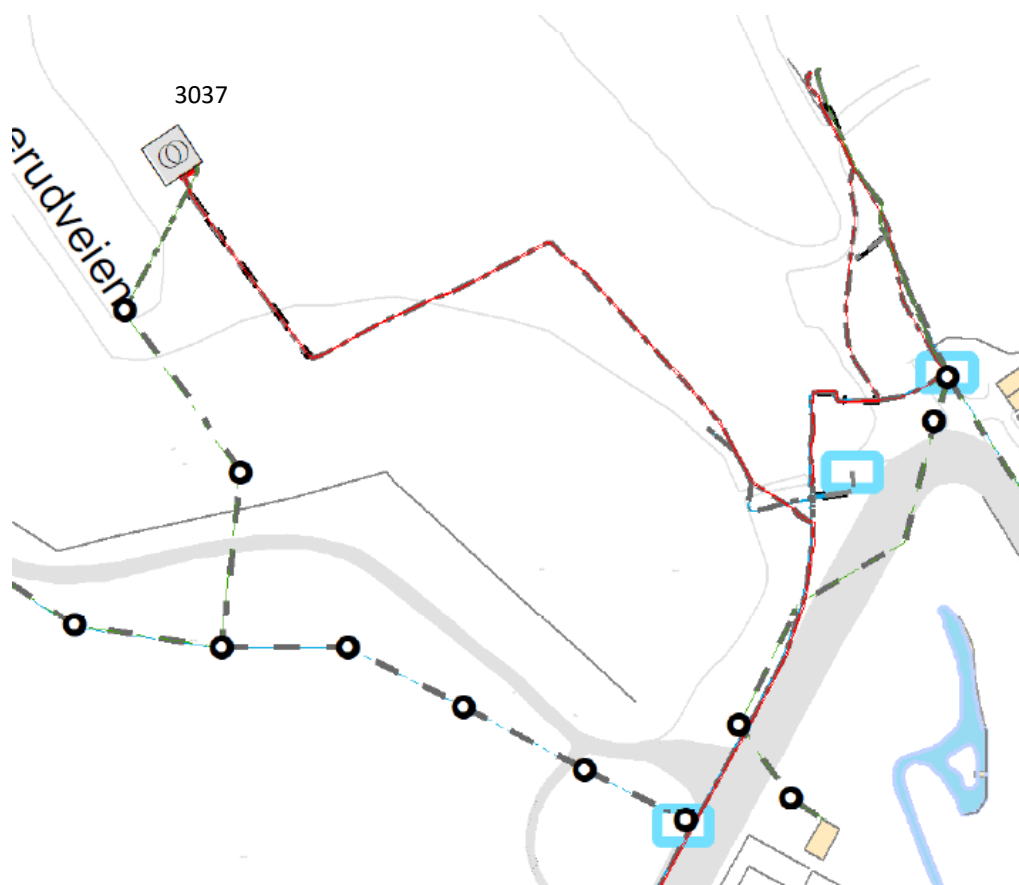
Fartsgrensen i Ammerudveien og Hukenvæien er 30 km/t, mens Ammerudveien sør for tennisbanen har 40 km/t. Ifølge Nasjonal vegdatabank (NVDB) er det ingen politiregistrerte trafikkulykker med personskade i området de siste ti årene, noe som understøtter at trafikksituasjonen vurderes som generelt trafiksikker.

Området er godt tilrettelagt for myke trafikanter med fortau, gang- og sykkelveier samt forbindelser til kollektivknutepunktene på Ammerud og Grorud. Huken holdeplass i Ammerudveien betjenes i dag av bussrute 62, som gir lokal kollektivtilknytning til T-bane og øvrige busslinjer ved Grorud T.

3.3 Kabler

Det ligger en eksisterende høyspentkabel i Ammerudveien som fortsetter videre inn på området for det nedlagte pukkverket, se Figur 3-4. På kabelkartet går høyspenten også videre oppover langs med Ammerudveien inn mot nordbruddet, men denne delen av kabelen er ute av drift, og trenger ikke å bli tatt hensyn til. Dronebildet av trafostasjonen er vist i Figur 3-5. Fra trafostasjon 3037 går det en lavspentkabel

vestover. Denne lavspenkabelen forsyner lyktestolpene langs turveien som ligger på vestsiden av der trafoen ligger i dag.



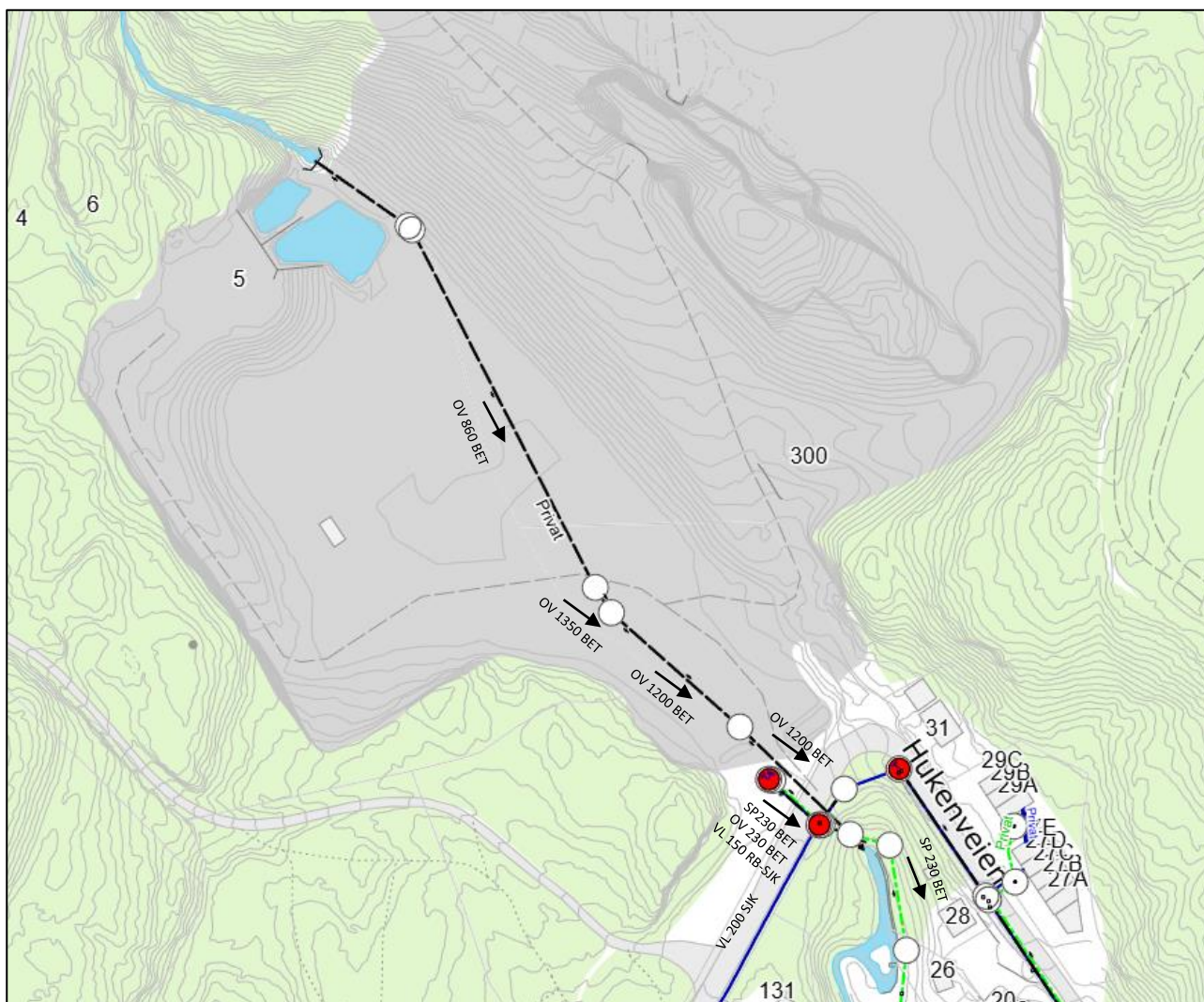
Figur 3-4. Utsnitt fra kabelkart som viser eksisterende høyspentkabel i Ammerudveien og inn i sørbruddet (rød farge), plassering av trafo 3037 og eksisterende lavspenkabel (grønn farge), eksisterende kobberkabel (blå linje), eksisterende skap (blå firkanter). Kilde: Geomatikk.



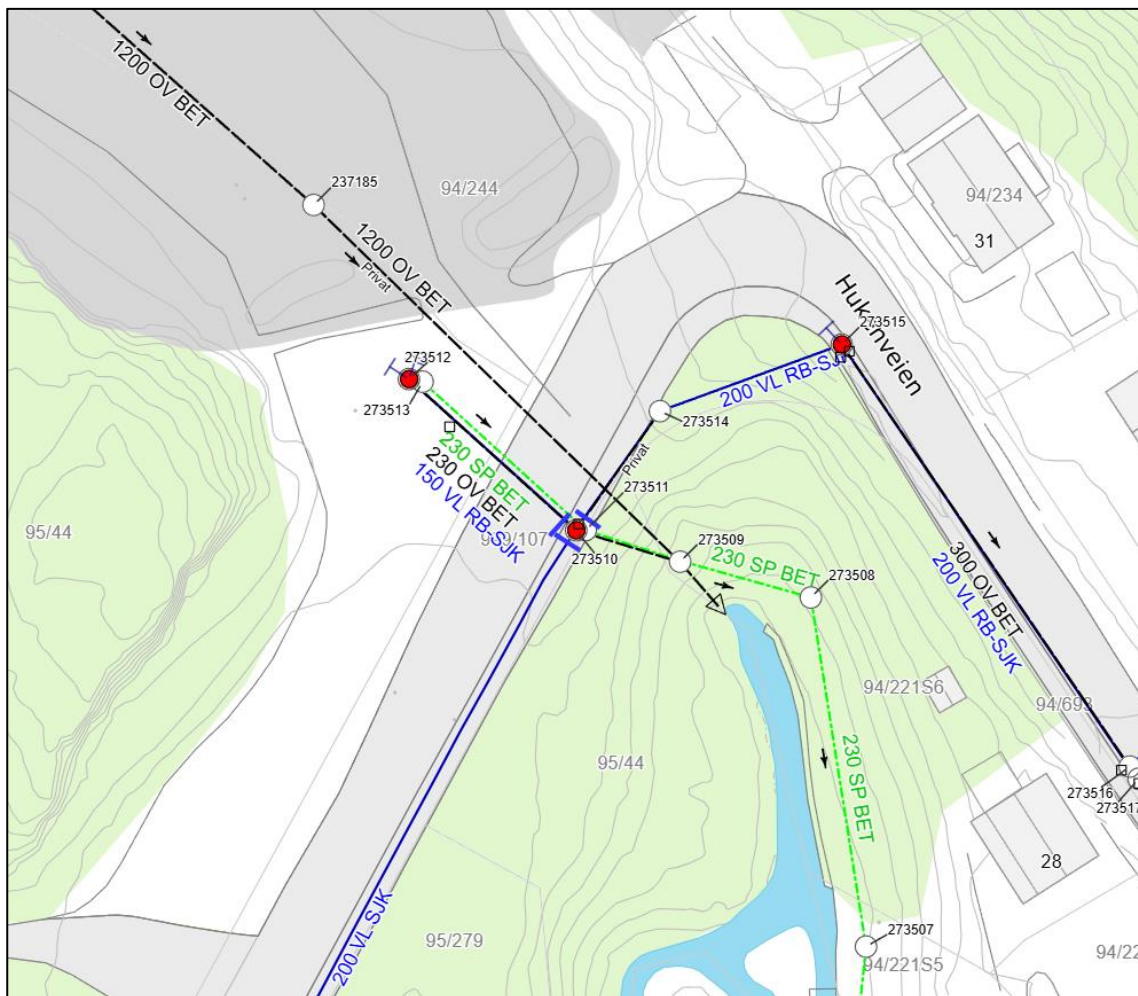
Figur 3-5. Dronebilde fra 2022 som viser eksisterende trafo 3037. Kilde: Multiconsult.

3.4 Vann og avløpsledninger

Det ligger eksisterende vann- og avløpsledninger tilhørende Vann- og avløpsetaten (VAV) i Ammerudveien og inn mot det nedlagte pukkverket, se Figur 3-6 og Figur 3-7. Figurene viser også traseen for Aurevannsbekken som går i rør gjennom sørbruddet. Denne bekkelukkingen er registrert som privat. Det betyr at det er privat grunneier eller en annen kommunal etat enn VAV som eier ledningen. Ledningen ligger på kommunal grunn, og er dermed Oslo kommunes eiendom. Det er ikke behov for avtale med grunneier/grunnerverv for bekkeåpningen. Det er ukjent hvilken etat som har ansvar for ledningen. Det må undersøkes i neste fase.



Figur 3-6. Oversiktskart som viser eksisterende vann- og avløpsledninger gjennom sørbruddet og i Ammerudveien. Bekkelukkingen er privat. Kilde: underoslo.no.



Figur 3-7. Kart som viser vann- og avløpsledninger i Ammerudveien og inn mot sørbruddet. Bekkelukkingen er privat. Vannledning vises i blått, spillvann med grønn, stiplet linje og overvann med sort, stiplet linje. Kilde: underoslo.no

3.5 Inn- og utløp eksisterende lukket bekk

Dagens bekk ligger i rør med antatt varierende dimensjon, som illustrert i Figur 3-6. Innløpet er et avfaset sirkulært rør med en firkantet, støpt betongkonstruksjon rundt, se Figur 3-8. Scan Survey utførte en innmåling 13.06.2025, hvor diameter ble målt til å være DN1000 og bunn renne ligger på kote +195,1. Det er ikke kjent for prosjekterende hva kapasiteten er i innløpet, men det antas at det er begrenset av innløpskapasiteten.



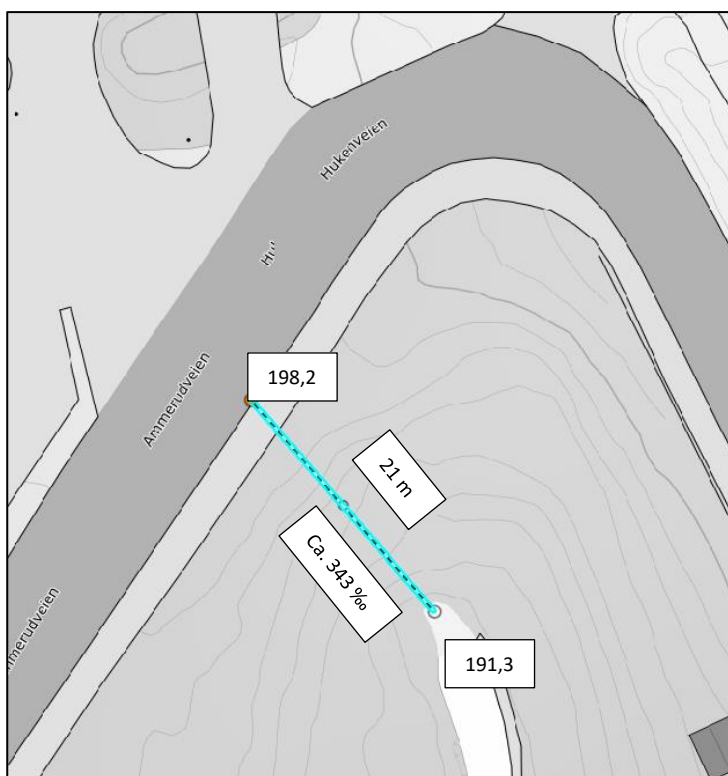
Figur 3-8. Innløp til eksisterende bekk (til høyre). Diameter på innløpet er DN1000. Det er forventet varierende diameter langs bekkeløpet. Oppstrøms er en «foss» med varierende vannføring (til venstre). Kilde: Multiconsult, befarings 13.06.2022

Utløpet er vist i Figur 3-9. Også ved utløpet er det et avfaset, sirkulært rør. Utløpet går ut i Grorudbekken sør for Ammerudveien, og treffer Alnaelva nedstrøms. Bunn, innvendig rør er målt inn til å være kote +190,5. Diameter er målt til DN1220. Innmåling ble gjort av Scan Survey 13.06.2025. Det fremkommer ikke noen særskilte erosjonssikringstiltak i dagens situasjon, utover at bekkeløpet har en del mellomstore steiner i bunnen, se Figur 3-9.



Figur 3-9. Aurevannsbekken sitt utløp på bildet til venstre. Bildet til høyre viser bekken videre sørover. Kilde: Multiconsult, befarings 7. august 2025.

Bekken har en lengde på ca. 315 meter. Totalt er variasjonen i kotehøyde ca. 4,6 meter fra innløp til utløp, som tilsvarer et gjennomsnittlig fall på ca. 15 ‰. Det er gjort innmålinger i kum K1 og K2, se Figur 3-12. Det er ingen innmålinger i kum nærmere Ammerudveien. Fallforhold og variasjon i dimensjon anses derfor som ukjent. Det antas at det er jevnt fall mellom innløp og innmålt kum K2 på som gir et fall på ca. 15 ‰, og mellom K1 og utløp på ca. 13 ‰. Terrenget er imidlertid relativt flatt langs planområdet, og faller mest fra Ammerudveien ned mot utløp i bekk. Basert på høyder og lengdeprofil fra Hoydedata.no, har terrenget et fall på ca. 343 ‰ fra Ammerudveien til bekken, se Figur 3-10. Det er ikke kjent om ledningen er lagt med fast fall eller ikke.



Figur 3-10. Kotehøyder og fallforhold mellom Ammerudveien og bekk. Funnet på Hoydedata.no.

3.6 Grunnvann

Multiconsult har ikke kjennskap til at det er gjort grunnvannsmålinger i sørbruddet. I forbindelse med de miljøgeologiske grunnundersøkelsene i juni 2022 ble det gravd ned til en dybde på inntil 3,5 m i prøvepunktene. Det ble ikke observert grunnvann i noen av punktene. Det er ikke uvanlig å anta at grunnvannet ligger i nivå med nærliggende bekk dersom man ikke har bedre grunnlagsdata. En slik antagelse for sørbruddet tilsier at nivå på grunnvannet varierer mellom ca. 3,5 m under terreng i nord og ca. 7,5 m under terreng i sør. Ettersom bekken ligger i rør er antagelsen, og metoden, tilknyttet større usikkerhet enn dersom bekken hadde ligget naturlig åpen. Det er ikke sikkert bekken historisk sett lå der dagens rør ligger, hverken i høyde eller plan. Det er ikke gjort ytterligere vurderinger av grunnvannsforhold i forbindelse med forprosjektet. Det anbefales å gjøre målinger av grunnvannsnivået i forkant av oppstart detaljprosjektering. Målingene bør ideelt sett gjøres gjennom et helt år for å få med sesongvariasjoner.

3.7 Miljøgeologiske grunnundersøkelser

Fra mulighetsstudiet [1] viser miljøgeologiske grunnundersøkelser i området hvor bekken vurderes gjenåpnet, at det er lite forurensning i massene, og forurensningssituasjonen påvirker derfor ikke plasseringen av bekketraseen. Det ble funnet asfaltrester i forbindelse med de geotekniske grunnundersøkelsene som ble utført i dette forprosjektet. Dette er i tråd med funnene fra mulighetsstudiet,

der det også ble registrert flere lag med asfalt og/eller lag med bitumen og pukk blandet sammen. Helhetsvurderingen av massene er likevel at det er lite forurensning i massene totalt sett. Basert på funnene i forprosjektet antas det at fyllmassene, og dermed forurensningssituasjonen, under Ammerudveien er nokså lik det som ble registrert inne på sørbruddet under miljøundersøkelsene i mulighetsstudiet.

Datagrunnlaget for den miljøgeologiske grunnundersøkelsen vurderes som tilstrekkelig på det nåværende tidspunkt. Når traséen for en gjenåpnet bekk og omfang av nødvendige terrenginngrep er fastlagt, må behovet for supplerende undersøkelser vurderes på nytt. Prøver av bunnsedimentene i rensedammene bør inkluderes i dette. Tidspunktet for nye undersøkelser er typisk ved oppstart av detaljprosjektering.

Fordi undersøkelsene fra mulighetsstudiet viser at massene i hovedsak består av grove fyllmasser over antatt fjell, ble det i mulighetsstudiet anbefalt at bekkebunnen tettes for å sikre vannføring i bekken gjennom hele året.

3.8 Grunnforhold og geoteknikk

Det er utført grunnundersøkelser på området i forbindelse med forprosjektet. Resultatene fra disse er vist i datarapport i Vedlegg 3.

Selve prosjektområdet er flatt, på ca. kote +198. Området inne ved det tidligere pukkverket er omkranset av bratte skråninger og berg i dagen. Mot øst/nord-øst står skråningen med helning 1:2, i nord er det skog og en rensedam i betong. Mot vest/sør-vest er det berg i dagen. Sør-øst på planområdet går Ammerudveien inn i Hukerveien. Dagens Aurevannbekken ligger i rør på tvers av hele planområdet og går ut øst for Ammerudveien på ca. kote +191 (bunn innvendig rør).

Løsmassene i området består i stor grad av fyllmasser over berg. Dybde til berg på det tidlige pukkverket er basert på grunnundersøkelser funnet å være mellom 1,5 m og 5,2 m, men det er ikke utført innboring i berg og sikker bergpåvisning i de to nordligste punktene.

Sør på området mot Ammerudveien viser grunnundersøkelser at det er dypere til berg. Løsmassemektheten er her fra grunnundersøkelser mellom 5,2 og 17,6 m. Også her er det fyllmasser og grove masser over berg. Det er også funnet både leire og organisk materiale i massene.

Basert på massenes beskaftenhet er det vurdert at bekkeåpningen har tilstrekkelig lokalstabilitet basert på vurderinger av høydeforskjeller og skråningshelninger som er planlagt oppstrøms bru i Ammerudveien.

Sør for bru i Ammerudveien er det større høydeforskjeller og brattere graveskråninger, det er derfor sett nærmere på stabiliteten i dette området, også i forbindelse med utgraving for nytt VA-anlegg.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i eksisterende skråninger nedstrøms for planlagt bru. Grunnforhold i terrenget rundt er derfor basert på grunnundersøkelsene som er utført for brua, og basert på erfaringstall for friksjonsmasser. Basert på disse forutsetningene viser stabilitetsvurderinger sør for Ammerudveien tilfredsstillende stabilitet i både midlertidig og permanent tilstand med 1:2 skråningshelning for sideskråningene i området nedstrøms brua. Resultater fra stabilitetsberegningene viser også at VA-grøfter bør etableres med en skråningshelning på 1:1,5, som gir tilstrekkelig stabilitet og arbeidsrom for gjennomføring av tiltakene. Det er vurdert at skråningsutslaget for VA grøftene ikke påvirker Hukerveien i øst.

Sørligste del av området ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Basert på dette er det behov for å vurdere områdestabilitet. Dette er ikke utført i tidligere faser og heller ikke i denne fasen, og må derfor avklares på et senere tidspunkt, senest ved detaljprosjektering.

Grunnforhold samt geotekniske prosjekteringsforutsetninger og ytterligere detaljer rundt geotekniske vurderinger for forprosjektet er videre beskrevet i rapporten «*Geotekniske prosjekteringsforutsetninger og vurderinger*» [4].

3.9 Vannkvalitet, rensedam og overvannssystem i sørbruddet

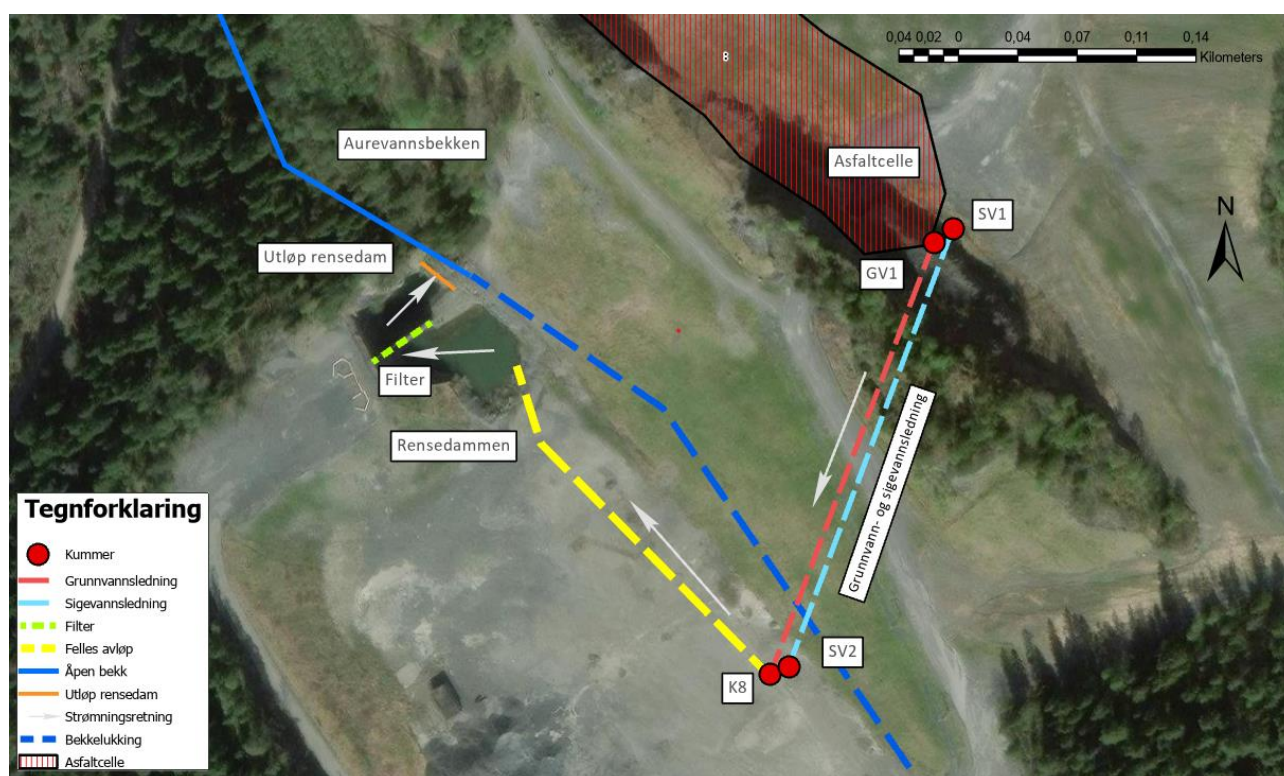
En sammenstilling av tilgjengelig grunnlagsmateriale fra mulighetsstudiet viser at vannkvaliteten i Aurevannsbekken er god mht. parameterne som er overvåket. I Vann-nett angis også økologisk tilstand som god. Resultatene fra prøvene i bekken tilsier at vannkvaliteten ikke vil stå i veien for reetablering av en biologisk funksjonell bekk.

Pukkverksdriften på Huken ble avviklet i 2018, og det ble utført sikringsarbeid i bruddet. Nordbruddet er nå gjenfylt med rene masser og det er laget en asfaltcelle som er innkapslet i tett leire. I dagens situasjon ledes grunnvann og sigevann fra asfaltcellen til to kummer. Fra kummene går vannet til rensedammen i sørbruddet og videre til utslipp i Aurevannsbekken, se Figur 3-11. I mulighetsstudiet ble det tatt prøver av vannet i målekummene for sigevann og grunnvann fra asfaltcellen. Resultatene tydet på at det ikke var behov for å rense vannet før utslipp til bekk, og at rensedammen kunne utgå. Grunnvannet har et noe forhøyet kobbernivå, men det må slippes ut urealistisk store mengder før tilstanden i bekken forringes mht. kobber.

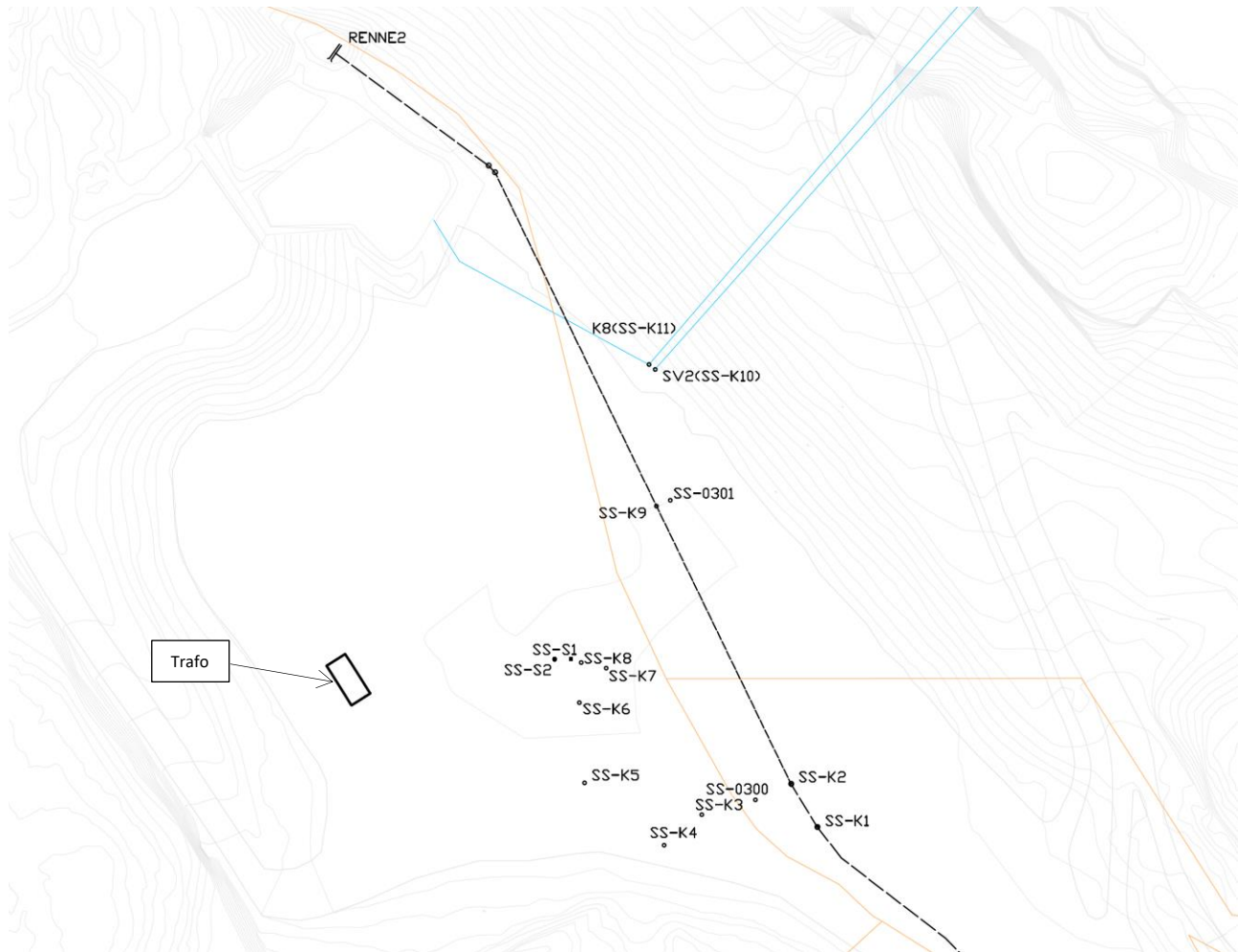
Rester av overvannssystemet som var i bruk under pukkverksdriften ligger fremdeles i sørbruddet. Kum- og ledningssystemet samlet overvann og førte det til rensedammene. En fullstendig oversikt over systemet finnes ikke. Kummer som ble innmålt sommeren 2025 er vist i Figur 3-12. Ledninger mellom kummene er ikke tegnet opp ettersom grunnlaget er vurdert som usikkert. En oversikt som inkluderer ledninger, er imidlertid presentert i mulighetsstudiet.

I brev fra Statsforvalteren godkjennes det at rensedammen kan fjernes uten at man trenger å flytte den eller etablere en erstatningsløsning (brev datert 7. mai 2025 og saksnr. 2021/21452).

Det er ikke gjort ytterligere vannkvalitetsvurderinger i forprosjektet.



Figur 3-11. Oppsamling av sigevann- og grunnvannssystemet for asfaltcelle som føres samlet til rensedammen. Figuren er tegnet av Multiconsult, men basert på figur i miljøoppfølgingsrapport utarbeidet av DMR Miljø og Geoteknikk i 2020 samt informasjon som kom frem i Mulighetsstudiet.



Figur 3-12. Kummer på sørbruddet som ble innmålt sommeren 2025. Betegnelsen «SS» viser til at det er kumnummereringen som Scan Survey satt ifm. innmålingene. Sort, stiplet linje er bekkelukkingen, blå linjer er sige-/grunnvannsledning og oransje linjer er eiendomsgenser. Kilde: Multiconsult.

4 Bekkeåpning og naturrestaurering

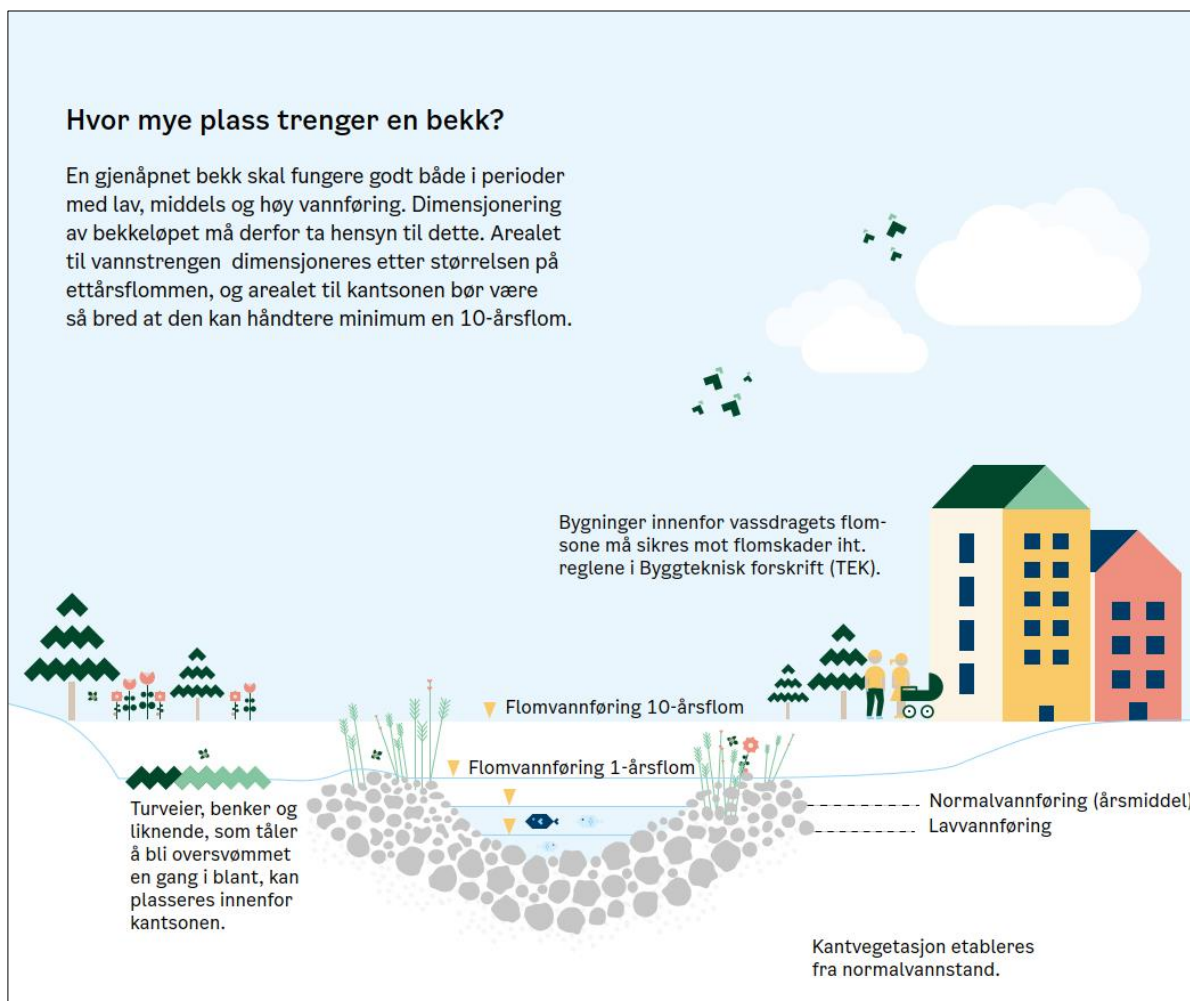
I dette kapitlet er løsningen for bekkeåpningen i forprosjektet beskrevet, med de foregående kapitlene som et viktig bakteppe.

4.1 Utforming av bekkeløpet

Utforming av bekkeløpet er i stor grad bygget på erfaringer fra og føringer gitt i Oslo kommunes oppdaterte styringsdokument *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo* [2].

Den aktuelle situasjonen der Aurevannsbekken er lagt i rør gir gode muligheter for en naturlig¹ utforming av et landskap med åpent bekkeløp. Dette vil være helt i tråd med føringene i det nevnte styringsdokumentet (jf. s. 33), selv om det ofte viser seg å være utfordrende å få til innenfor byens stadig mer utbygde flater. En utforming så naturlig som mulig har også blitt løftet frem som et viktig premiss under arbeidet med dette forprosjektet. Det innebærer at gjenåpningstiltaket skal ha fokus på å restaurere et naturmiljø i tilknytning til bekkeløpet, og at vannet i bekken har kontakt/utveksling med grunnvannet (se også kapittel 4.4).

I kommunes styringsdokument er det blant annet beskrevet hvor mye plass som skal avsettes til et gjenåpnet bekkeløp, og i illustrasjonen i Figur 4-1, som er hentet herfra, vises prinsippet for dette:



Figur 4-1. Illustrasjon som beskriver hvor mye plass som må avsettes til bekken. Kilde: *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo* [2].

¹ Forklaring på «naturlig» iht. styringsdokumentet: «Når det gjelder utforming, innebærer «naturlig» å skape et variert og buktende elveløp med romslige soner for kantvegetasjon, slik vi finner bekkene i naturen.» (s.33)

Forprosjektet legger opp til et helt gjenåpnet bekkeløp med hardføre kantsoner av stedegen vegetasjon. Vannstrengen skal dimensjoneres til å ta estimert normalvannføring (årsmiddelflommen) fra normalvannstand og minimum opp til nivå for 10-årsflom. Kantvegetasjon etableres inn mot vannstrengen langs hele bekkeløpet, med unntak av strekninger der det avdekkes muligheter for at bekken kan ledes over og langs partier med blottlagt fjell. Sonen som omtales på tegninger som «kantvegetasjon» har en varierende bredde på mellom 2 og 7 meter på hver side av vannstrengen. Dette vil i utgangspunktet være et marksjikt som etableres for å binde løsmasser og begrense erosjon i umiddelbar nærhet og i kontakt med bekkevannet, gjerne betegnet som «fuktsonen». I tillegg skal det etableres busker og trær på begge sider av bekkeløpet som skal danne et kraftig og sammenhengende busk- og tresjikt langs bekkens kantsoner. Forprosjektet tar utgangspunkt i det som ansees å være en minimumsbredde (ca. 20 meter) på bekkekorridoren når hensikten er å legge til rette for størst mulig biomangfold på land og i vann. En anbefaling er imidlertid at bredden bør økes til det dobbelte dersom naturmiljø og -restaurering tilknyttet bekkeløpet skal prioriteres i den videre utviklingen av denne delen av Huken-området.

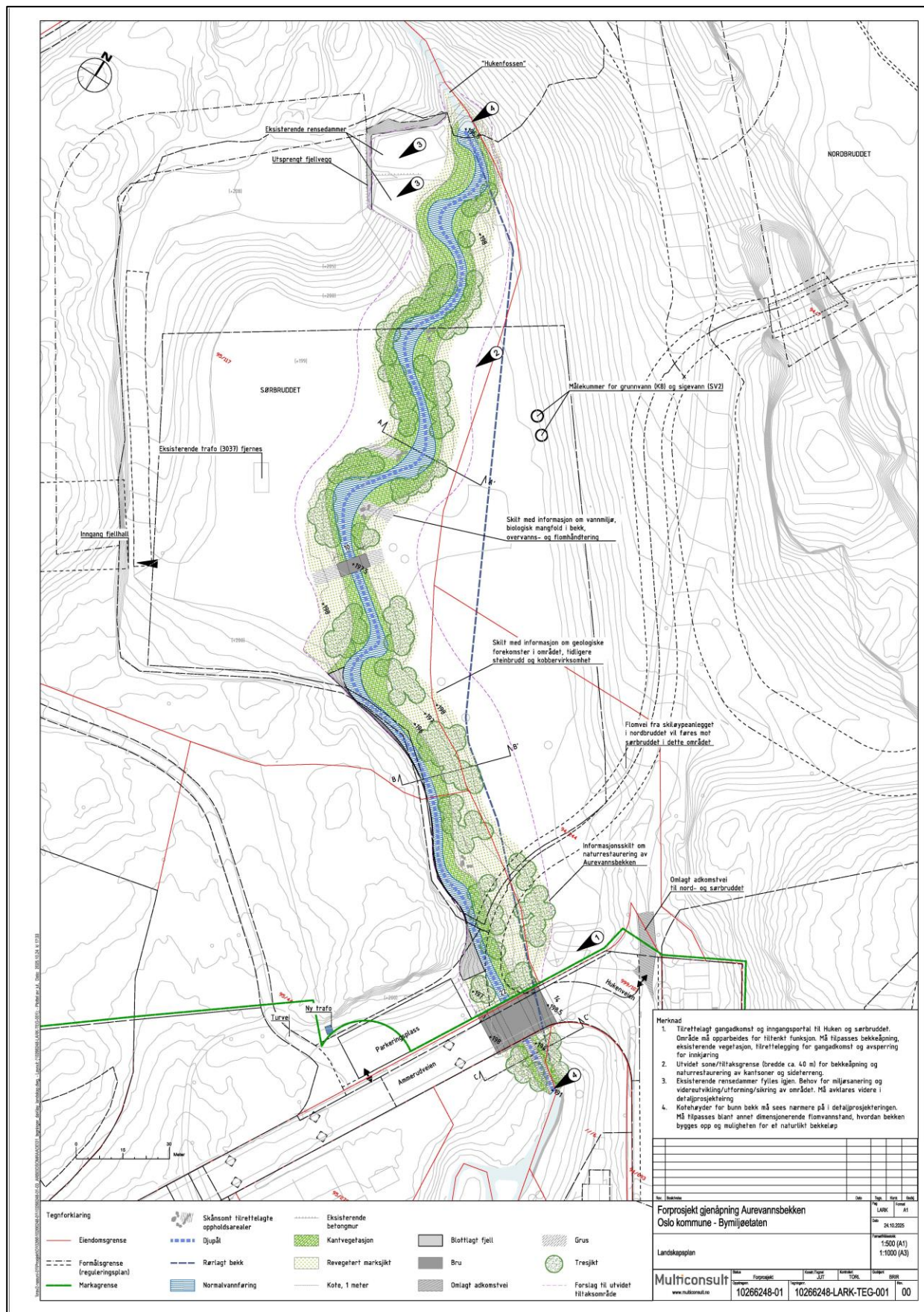
Landskapsplanen som viser den foreslåtte traséen for gjenåpnet bekkeløp og kantsoner er vist under i Figur 4-2. For øvrig vises det til vedlagte tegninger som, i tillegg til landskapsplanen, omfatter lengdeprofil (Vedlegg 7) og utvalgte tverrsnitt med detaljer for utforming og oppbygging av bekkeløpet (Vedlegg 8-10).

Fra påkoblingspunktet ved dagens rensedam buker det gjenåpnede bekkeløpet seg sørover og treffer en nordvendt fjellvegg nordvest for Ammerudveien. Fjellet gir bekken en naturlig side sørøstover mot kryssingen av Ammerudveien og påkobling til dagens åpne bekk. Plasseringen av bekkeløpet hensyntar dagens rørlagte bekk med mål om å forenkle anleggsgjennomføringen ved at bekken kan gå i dagens rør under anleggsgjennomføringen. Det er ønskelig å legge til rette for erosjon og sedimentasjon i den buktende delen av bekken for en mest mulig naturlig vannstreng.

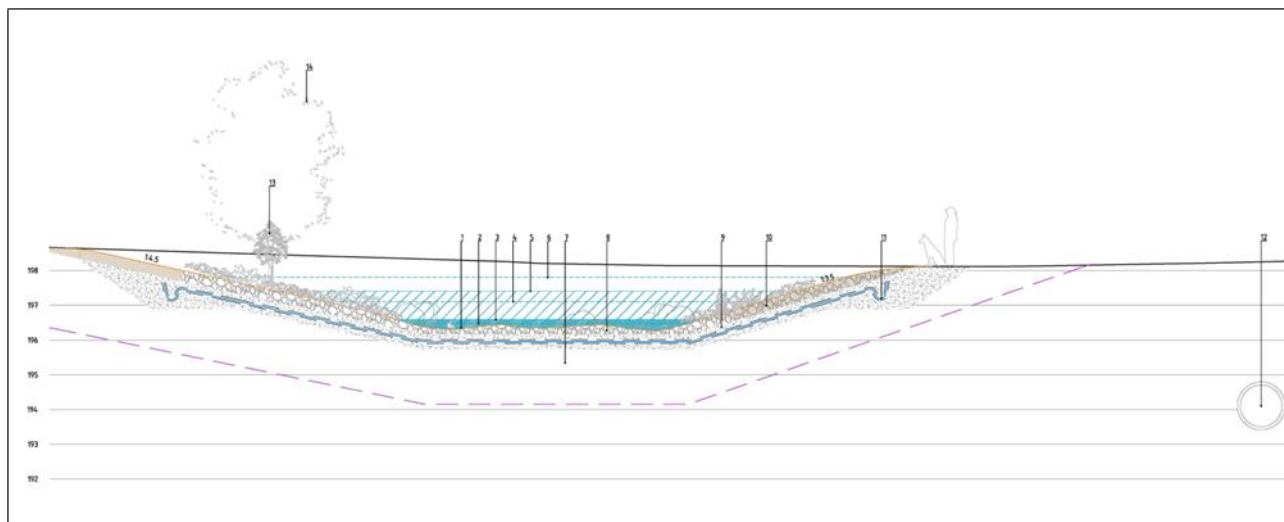
Tiltaksområdet er tilnærmet flatt, og bekkens lengdefall er gitt med hensyn til å begrense inngrep og masseforflytning. Bekken faller jevnt med 0,2 % fra rensedam i nord til kryssing av Ammerudveien i sør, med stedvis brattere soner midt i området med 5 % lengdefall. I tillegg til å ta opp høydeforskjell fra dagens terreng vil de brattere sonene gi bekkeløpet variasjon og øke hastigheten på vannet. Sør for Ammerudveien har bekken et gjennomsnittlig lengdefall på 16 %.

Som et alternativ til løsningen som presenteres i dette forprosjektet anbefales det at det i en videre detaljprosjektering utforskes mulighetene for at bekkeløpet kan etableres dypere i terrenget og i kontakt/utveksling med grunnvannet. Dersom man skulle velge det som premiss er det desto viktigere å ha kontroll på grunnvannsnivået, jf. kapittel 3.6. En dypereliggende bekk gir et mindre bratt lengdefall sør for Ammerudveien, noe som ville vært fordelaktig for fisk og erosjonspotensialet. Samtidig vil bekken sannsynligvis kunne «leke seg» mer med fjell i dagen i bekkeprofilet og behovet for tetting av bekkebunnen vil kunne bortfalle (se også kap. 4.4). Etablering av en dypereliggende bekk innebærer økte mengder utgravde masser og at noe mer av arealet i sørbruddet omfattes av bekkeåpningen, hvis en da ikke øker helningsgraden på sideterrenget. På plan- og snittegninger vises et forslag til utvidet tiltaksområde med stiplet linje. Bredden på tiltaksområdet er da økt fra ca. 20 til 40 meter og bekkebunnen ligger anslagsvis 1-3 meter lavere i terrenget, se Figur 4-3. En slik utvidelse vil også, som nevnt lenger opp, bidra til å styrke bekkens kantsoner og økologiske funksjoner. Denne bekkeutformingen er imidlertid ikke vurdert videre ettersom det ligger utenfor forprosjektets rammer.

Det planlegges å etablere to bruer som krysser bekkeløpet. Den ene brua vil være en ombygd del av Ammerudveien, Ammerudveien bru, og den andre en mindre bru inne på området til sørbruddet, Huken bru, som skal ivareta muligheten for kjøreadkomst til fjellhallen på vestsiden av bekkeløpet. Utforming av de to bruene behandles nærmere i kapittel 6.



Figur 4-2. Landskapsplan (Vedlegg 6) som viser foreslått trasé for bekkeåpningen. Kilde: Multiconsult.



Figur 4-3. Tegningen (utsnitt av 10266248-LARK-TEG-003, Vedlegg 8) viser prinsipp for tverrsnitt (A-A') av gjenåpnet bekkeløp med anvendelse av membran i bekkebunn. Stiplet linje (rosa) viser forslag til utvidet tiltaksområde og antatt gravdybde dersom bekken skal gjenåpnes i kontakt med grunnvannet. Kilde: Multiconsult.

4.2 Bekken som opplevelseselement

I reguleringsplanen for Huken-området åpnes det generelt for at området i sørbruddet skal kunne opparbeides som et friområde med tilrettelegging for ulike aktivitetsmuligheter. Et gjenåpnet bekkeløp inngår som en del av denne helheten. Gjennom arbeidet med mulighetsstudiet og dette forprosjektet har en vurdert det som viktigst å prioritere at en gjenåpning av Aurevannsbekken gjennom sørbruddet først og fremst skal bidra til en restaurering og styrking av naturmiljøet.

Det lukkede bekkeløpet ligger innenfor markagrensen i et område med gode muligheter for å kunne gjenskape et naturlig bekkeløp og -miljø. Dette vil i seg selv tilføre området store muligheter og opplevelsesverdier knyttet til friluftsliv og rekreasjon.

Det ansees derfor på nåværende tidspunkt som lite aktuelt å fokusere på noe annet enn det «enkle» friluftslivet innenfor sørbruddet. Selve tiltaket med å gjenåpne det lukkede bekkeløpet og restaureringen av naturmiljøet langs bekken blir dermed områdets «hovedattraksjon».

Tilretteleggingstiltak for friluftsliv anbefales i utgangspunktet å være enkle tiltak og installasjoner som inviterer til forsiktig og naturvennlig ferdsel og opphold.

Naturrestaurering og etablering av et naturligt bekkeløp innebærer også at naturens prosesser selv gis tid til forming og påvirkning av omgivelsene. Dette vil være en viktig premisse for videre detaljplanlegging og forvaltning.

4.3 Habitattiltak for fisk

Det er påvist ørret og ørekyt i Aurevannsbekken. Resultatene fra fiskeundersøkelsene [5] som er gjort i bekken tyder på at det foregår gyting både ovenfor og nedenfor det nedlagte pukkverket.

Forslaget til det gjenåpnende bekkeløpet er derfor utformet for å tilrettelegge for fiskevandring både opp og ned gjennom sørbruddet. Ved påkoblingspunktet ved dagens rensedam kommer bekken ned i en liten foss – «Hukenfossen». Her planlegges det å beholde en kulp, men fossen og det naturlige bekkeløpet oppstrøms sørbruddet vil imidlertid være en barriere for fiskens vandring videre oppover bekken, se Figur 4-4.

Bekkeløpet skal bukte seg, og ha kulper og store steiner som fisken kan gjemme seg bak. Det skal også lages en djupål gjennom hele det gjenåpnede strekket, for å tilrettelegge for at det alltid skal renne vann i bunnen av bekken, selv i tørre perioder av året.

Etablering av kantvegetasjon har også en viktig funksjon som skjul for fisk, og for å gi skygge og tilføre vannet næring. I tillegg vil kantvegetasjonen ha en rensende effekt på partikler i avrenning fra omkringliggende områder til bekken. I møter med interesseorganisasjoner i forbindelse med mulighetsstudiet ble det oppgitt at bekken blir grå ved Huken etter nedbørhendelser, og det antas at dette skyldes finpartikler fra omkringliggende områder. Finpartikler i vannet er ikke ønskelig da det fyller igjen hulrom og dekker leveområder.

For at fisken skal kunne svømme oppover i bekken, skal vannfall høyere enn 30-35 cm unngås, og det skal etableres kulper sånn at fisken får nok fart til å forsere et vannfall eller et stryk. Bekkens lengdefall er i forprosjektet planlagt relativt slakt, med kun ett bratt parti fra Ammerudveien og ned mot dagens åpne bekk, med lengdefall på maks. 16 %. På denne strekningen må en vurdere nærmere behovet for å etablere noen mindre kulper. Bekkeløpet utformes med steiner i ulike størrelser litt «hulter til bulter» som skal ta opp nivåsprangene og danne mindre stryk. Plassering av stein i ulike størrelser i bekkeløpet må planlegges og utføres på en måte som ivaretar vandringsmulighetene for fisk. Dersom terrengnivået for bekkebunnen senkes vil dette generelt gi lettere vandringsmuligheter for fisk på den aktuelle strekningen.



Figur 4-4. Hukenfossen og innløpskulpen ved dagens bekkelukking. Kilde: Multiconsult, befarig 13.06.2022

4.4 Tetting av bekkebunn

For et naturlikt bekkeløp er det av stor betydning at bekkebunnen ikke er helt tett, slik at vannet i bekken har utveksling med grunnvannet. Grunnvannet tilfører bekken vann av god kvalitet i tørrværsperioder og sikrer basisvannføring, gunstig temperatur og oksygeninnhold som er viktig for livet (fisk og bunndyr) i en bekk [2].

Resultatene fra de miljøgeologiske grunnundersøkelsene beskrevet i kapittel 3.7 og antagelsene om grunnvannsnivå gjort i kapittel 3.6 indikerer imidlertid at det er sannsynlig at det vil være behov for å tette bekkebunnen for å opprettholde vannføring i bekken i perioder med lite nedbør. Dette er derfor videreført fra mulighetsstudiet og lagt til grunn i forprosjektet. I videre detaljprosjektering anbefales det som nevnt i kapittel 3.6 en nærmere undersøkelse av grunnvannsnivået i området og samtidig se på mulighetene for å kunne senke nivået på bekkebunnen utover det som er lagt til grunn i forprosjektet. Dersom det åpnes for

en utvidelse av tiltaksområdet for bekkeåpningen (jf. forslag til utvidet omfang, Figur 4-2 og vedlagte tegninger) er det grunn til å anta at behovet for tetting av bekkebunn vil kunne bortfalle.

Dersom det likevel konkluderes med at bekkebunnen må tettes, enten på hele eller deler av strekningen, finnes det ulike løsninger som kan være aktuelle, enten leiremembran, bentonittmembran eller plastmembran. Ulempen med leire er imidlertid at denne kan sprekke opp ved frost eller tørke. Bentonitt kan sprekke opp ved tørke. Det kan også diskuteres om det er ønskelig å benytte plast til tetting i en bekk som skal bli så naturlig som mulig. I skissene som er utarbeidet som en del av dette forprosjektet presenteres en løsning med plastmembran. Multiconsult ønsker ikke å konkludere med en anbefaling i denne fasen. Hvordan en eventuell tetting skal utføres bør inngå som en del av detaljprosjekteringen og kan f.eks. avhenge av tilgang på masser fra andre pågående prosjekter.

I en videre drøfting av behovet for tetting av bekkebunnen på denne strekningen bør det også vurderes hva som legges til grunn som dimensjonerende vannføring gjennom ulike perioder av året, sannsynligheten for at Aurevannsbekken kan bli tørrlagt i perioder og hva som kan være konsekvensene av dette, se også kap. 5.

4.5 Kantvegetasjon og revegetering

Sammen med Oslo kommunes styringsdokument *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo* [2] gir også reguleringsbestemmelsene for Huken føringer for etablering av vegetasjon.

Det skal etableres vegetasjon med stedegne arter som hører naturlig hjemme i Oslo. Planenes opphav skal være fra Østlandet eller Midt-Sverige, og plantematerialets opphav skal være kjent og dokumentert. Fordi forprosjektet avgrenses til gjenåpningen av bekkeløpet og arealer som tiltaket berører, dreier det seg mye om kantvegetasjon i umiddelbar nærhet til bekken (fuktsonen). Men, tiltaket omfatter også etablering av busker og trær som også vil være avgjørende for å kunne gjenskape et livskraftig og rikt naturmiljø langs i tilknytning til bekken.

Kantvegetasjonen skal rense overflateavrenningen fra de omkringliggende områdene til bekken, inntil området i sørbruddet er ferdigstilt som helhet. Det legges opp til en variert sammensetning av type vegetasjon og arter i vegetasjonsbeltet rundt Aurevannsbekken, og artene bør derfor velges ut fra registreringer gjort oppstrøms tiltaksområdet.

Det skal etableres kantvegetasjon fra nivå for normalvannføring og opp til nivå for flomvannføring ved 10-årsflom, og kantvegetasjonen som bukker seg langs bekkeløpet skal derfor ha en bredde på minimum 3 meter oppstrøms Ammerudveien og 2 meter nedstrøms Ammerudveien.

Selv om det må påregnes etableringsskjøtsel av kantvegetasjonen for å redusere oppslag av fremmede arter er det et overordnet mål at valg av arter og vegetasjon skal gi et anlegg med lite behov for drift etter de første etableringsårene (5-10 år). I tillegg til fjerning og bekjempelse av uønskede arter vil den nyetablerte vegetasjonen kreve skjøtsel og ettersyn de første årene. Målet vil imidlertid være at kantvegetasjonen langs den gjenåpnende strekningen av Aurevannsbekken etter 10–15 år vil fremstå som en robust, selvregulerende og sammenhengende vegetasjonskorridor med et godt utviklet tresjikt.

I forprosjektet angis ingen spesifikke arter, men det henvises til notater utarbeidet av NIBIO i forbindelse med reguleringsplanforslaget om vegetasjonsetablering [6] og oppbygging av jordsmonn for Huken pukkverk. I notatet om vegetasjonsetablering er det foreslått en rekke arter som kan benyttes til de ulike vekstmiljøene som er aktuelle innefor Huken-området. Aktuelle arter for vegetasjonsetablering i tilknytning til vassdrag og vannmiljøer er også listet opp i styringsdokument *Gjenåpning av elver og bekker i Oslo* [2].

4.6 Bunnsubstrat

Bunnsubstratet i bekken skal fortrinnsvis bestå av naturlige masser med avrundede kanter, for eksempel morene- eller elveavsetninger. Bunnsubstratet skal være slik at det legges til rette for naturlig erosjon og sedimentasjon i bekkeløpet over tid. Det kan også være mulig å benytte vasket sprengt/knust stein uten skarpe kanter i bekkeløpet. Aller helst skal bunnsubstratet være tilnærmet lik de naturlige forholdene for berggrunn og løsmasser i nærheten av den strekningen som skal gjenåpnes. Aurevannsbekken ligger i et område som i hovedsak består av bergarten Basalt [7] som er en mørk steintype. Det er ikke gjort undersøkelser av bunnsubstratet i dagens bekk oppstrøms Huken som del av mulighets- eller forprosjektet, men i Miljødirektoratets kart *Naturbase* er strekningen fra Huken og opp mot Breisjøen registrert som en viktig naturtype. Om registreringen gjort 06.01.2004 står følgende:

Øvre del av vassdraget som består av en blanding av små kulper og grunne strykpartier. Bunnen er dominert av blokk og grøvre stein, med noe grus og sand. Tidligere høy tetthet av elvemuslinger (1920-1960). Trolig er bestanden i dag utdødd. Vannkvaliteten i øvre deler av vassdraget er bra og kan bli en lokalitet for elvemusling i fremtiden. God bestand av kreps finnes i vassdraget. (Sandaas og Enerud 1998f, Terje Blindheim pers med 2003).

Det anbefales i videre prosjektering å se på mulighetene for å utnytte og gjenbruke løsmasser fra utgravingen av bekkeløpet. Miljøgeologisk undersøkelse viser at de opprinnelige massene fra det historiske bekkeløpet trolig ligger intakte under andre oppfyllingsmasser. Disse massene i kombinasjon med eventuelt noe tilførte leirmasser for å oppnå tettere bunn og mer næringsrike forhold vil være gode komponenter til å gjenskape en ny og livskraftig bekkebunn.

5 Vannføring

5.1 Lavvannføring og årlig middelvannføring

Resultatene for lavvannføring og årlig middelvannføring er funnet ved hjelp av analyseverktøyet NEVINA. Resultatene er de samme som i mulighetsstudiet. Lavvannføring og årlig middelvannføring er gjengitt i Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Resultater for lavvannføring og middelvannføring. Hentet fra NEVINA.

Hendelse	Spesifikk avrenning [l/s/km ²]	Vannføring [l/s]
Alminnelig lavvannføring	1,2	Ca. 7
Årlig middelavrenning	22,0	Ca. 123

5.2 Flomvannføring

Beregningsparametere og forutsetninger

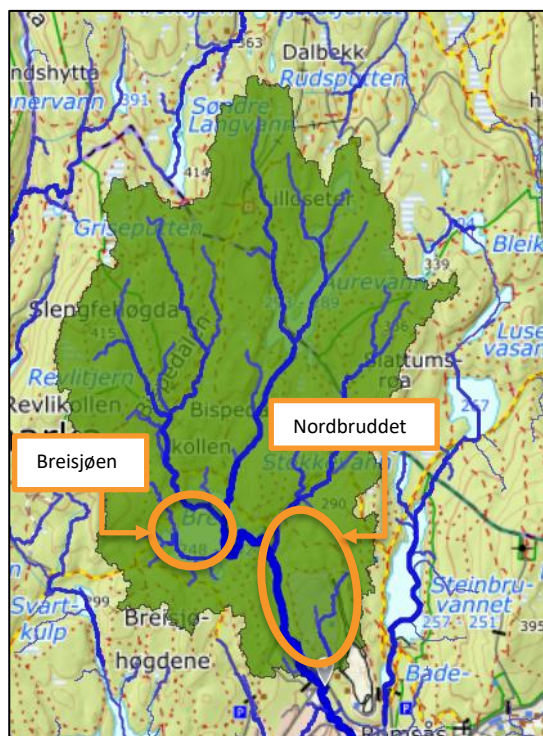
Siden mulighetsstudiet ble utarbeidet, har det kommet et nytt verktøy i SCALGO Live som kan utføre hydrodynamiske simuleringer svært effektivt. Ettersom det i mulighetsstudiet ble pekt på vesentlige usikkerheter rundt vurderingene av dimensjonerende vannføring, har det i forprosjektet blitt valgt å gjøre en ny vannmengdevurdering med SCALGO Live som beregningsverktøy. Det må påpekes at SCALGO Live har sine begrensninger og det finnes mer nøyaktige metoder og modeller for vannmengdeberegninger, men disse er også mer tidkrevende. Erfaringen til Multiconsult er at resultatene fra SCALGO Live vanligvis er konservative sammenlignet med mer nøyaktige beregningsmetodikker, men det kan ikke garanteres at det også er tilfellet her.

Det er gjort simuleringer for følgende hendelser: 2 år, 50 år, 200 år med og uten klimafaktor. Klimapåslag er satt til 20 %, i henhold til klimapåslag for flom i klimaprofil for Oslo og Akershus [8]. Det er også gjort en simulering for en 200-års nedbørhendelse med 40 % klimafaktor. I SCALGO Live ble landskapsmodellen importert inn som en terrengendring. Kotehøyde ved innløpet er satt til kote +196,6 (se lengdeprofil i Vedlegg 7). Strickler-koeffisient i bekken ble satt til $M = 20$, tilsvarende et bekkeløp med store steiner eller liknende. Andre hindringer (trær, vegetasjon, infrastruktur) ble ikke inkludert i modellen. Det ble ikke gjort noen øvrige tilpasninger av infiltrasjonskapasitet eller Strickler-koeffisient i modellen, utover standardverdier. Terrengjusteringene er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1. Terrengjusteringer i forbindelse med hydrodynamiske simuleringer i SCALGO Live. Eksisterende situasjon til venstre i modellen, fremtidig situasjon til høyre. Det grønne området i modellen til høyre markert som "bekkeåpning" er den importerte LARK-modellen. Strickler-koeffisient ble satt til $M = 20$ i beregningene. Kilde: Scalgo Live og Multiconsult.

Planområdet har et nedbørfelt på ca. 5,5 km² oppstrøms utløpet til bekkelukkingen. Det inkluderer avrenning fra Breisjøen og arealet i nordbruddet, se Figur 5-2. Breisjøen er regulert, men stod i 2020 ferdigstilt med et fast overløp. Det antas at SCALGO ikke tar hensyn til at vannstanden i Breisjøen kan reguleres. I modellen er vannflaten antatt registrert som en terrengflate. Ved simuleringer av et 200-årsregn med klimafaktor, fremkommer det at vannstanden i Breisjøen er ca. kote 248,9. Det er omtrent på nivå med dammens høyeste regulerte vannstand (HRV). Det forventes dermed at dimensjonerende flomvannføring i beregningene er gjeldende for nåværende situasjon, og inkluderer alt vann som overgår HRV i Breisjøen.



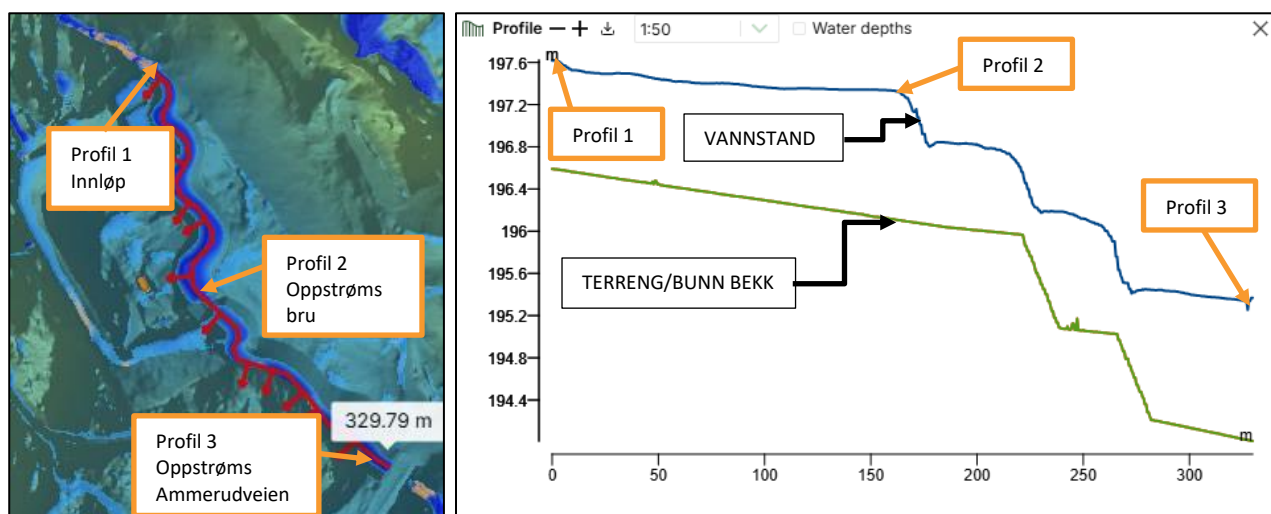
Figur 5-2. Nedbørfelt med avrenning til utløpet av bekkelukkingen. Nedbørfeltet er ca. 5,5 km², og inkluderer Breisjøen og nordbruddet. Figuren er hentet fra SCALGO Live. Kilde: Scalgo Live og Multiconsult.

Simulert dybde og kotehøyder

Maks simulert dybde og kotehøyder for tre utvalgte profiler er gjengitt i Tabell 5-2: profil 1) innløpet til eksisterende bekk, profil 2) direkte oppstrøms innsnevring for bru på området og profil 3) direkte oppstrøms bru i Ammerudveien. Simulerte dybder og kotehøyder må vurderes nærmere i neste fase, men anses som tilstrekkelig detaljerte som beslutningsgrunnlag i denne fasen. Plassering av profilene og lengdeprofil av vannstand i bekken for en 200-årshendelse med 20 % klimapåslag kan ses i Figur 5-3.

Tabell 5-2. Resultater maks simulert dybde og kotehøyder fra hydrodynamiske simuleringer i SCALGO Live. Simulert dybde og kotehøyde må vurderes nærmere i en detaljfase.

HENDELSE	PROFIL 1	PROFIL 1	PROFIL 2	PROFIL 2	PROFIL 3	PROFIL 3
	Maks dybde [cm]	Kotehøyde [moh]	Maks dybde [cm]	Kotehøyde [moh]	Maks dybde [cm]	Kotehøyde [moh]
2 ÅR	0,7	196,65	24,8	196,35	29,7	194,31
50 ÅR	31,1	196,9	47,4	196,57	67,3	194,66
200 ÅR	55,5	197,14	70,3	196,8	79,1	194,77
2 ÅR + KF20%	0,91	196,67	28,9	196,39	35,6	194,36
50 ÅR + KF20%	48,8	197,07	61,3	196,71	77,8	194,76
200 ÅR + KF20%	80,8	197,39	100,0	197,09	103,0	194,99
200 ÅR + KF40%	105,0	197,62	122,0	197,31	132,0	195,25



Figur 5-3. Lengdeprofil for vannstand i bekken. Plassering av profiler i plan vist til venstre i figuren. Figuren er hentet fra SCALGO Live. Kilde: Scalgo Live og Multiconsult.

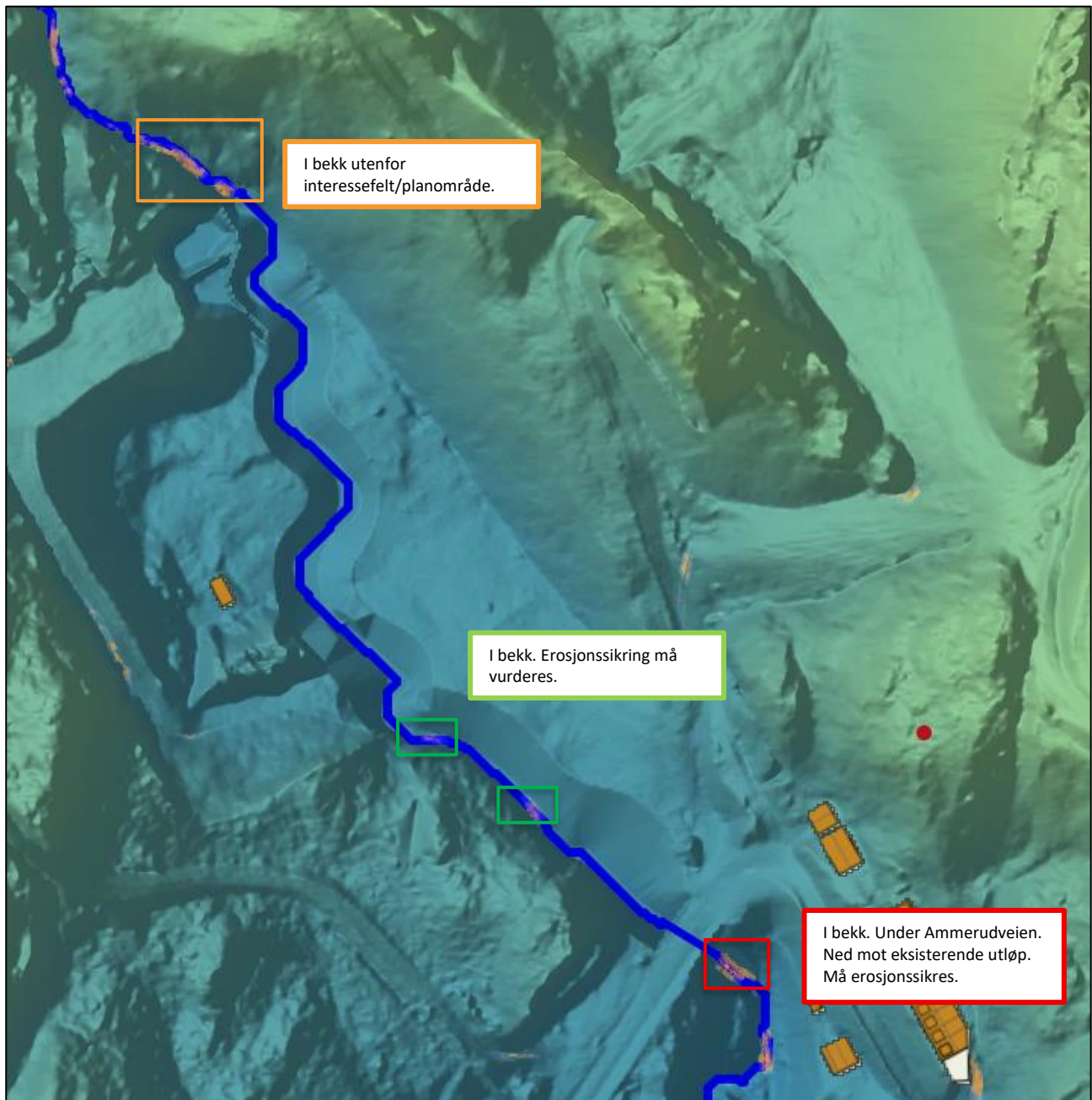
Vannføring

Maksimal flomvannføring er simulert til å være ca. 5,32 m³/s for et 200-årsregn med 40 % klimapåslag og 3,29 m³/s for et 200-årsregn med 20 % klimapåslag.

Vannhastighet

Det er gjort en enkel analyse av forventet vannhastighet ved et 200-årsregn med 20 % klimapåslag i SCALGO Live. Utfordringer med erosjon forventes å oppstå når vannhastigheten overgår 2 m/s. Områder der dette skjer er vist i Figur 5-4. I bekken er forventet vannhastighet under 2 m/s langs nesten hele strekket – unntaket er under Ammerudveien, der det blir ganske bratt. Det forventes at det er behov for å erosjonssikre området ved brua samt ned mot der bekken i dag ligger åpen videre sørover, spesielt i overgangen mellom det bratte

og flate bekkepartiet. Bilder av dagens utløp er vist i Figur 3-9. Det krever mer detaljert vurdering og utforming av erosjonssikringstiltak i detaljprosjekteringen.

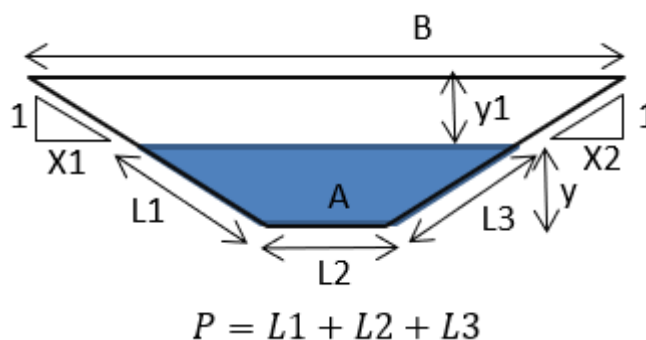


Figur 5-4. Punkter med forventet vannhastighet over 2 m/s. Vannhastighet under dette anses ikke som problematisk med hensyn til erosjon. Forventes kun behov for større erosjonssikring i bratt del under Ammerudveien ned mot eksisterende utløp. Kilde: Scalgo Live og Multiconsult.

5.3 Prinsipp tverrsnitt

Bekken utformes som en trapesformet kanal, som skissert i Figur 5-5, hvor:

- $L1$: Lengde venstre kant [m]
- $L2$: Bunnbredde [m]
- $L3$: Lengde høyre kant [m]
- y : Vannstand
- $X1$: Skråningshelning 1 [1:X1]
- $X2$: Skråningshelning 2 [1:X2]
- $y1$: Klaring topp [cm]
- B : Bredde topp [m]



Figur 5-5. Utforming og variabler i en trapesformet kanal. Kilde: Multiconsult.

Beregninger for kanalstrømning er gjort ved bruk av Mannings formel. Formel for beregninger er gitt i (1), (2) og (3) under.

$$(1) Q = v \cdot A$$

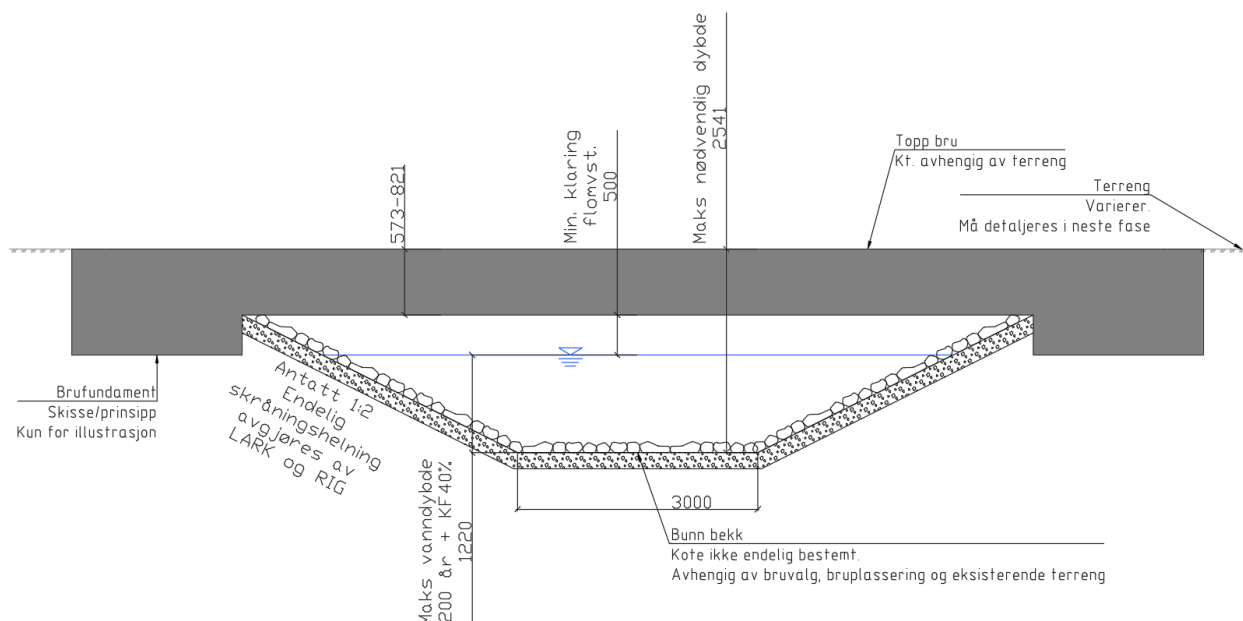
$$(2) v = M \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$(3) R_h = \frac{A}{P}$$

Hvor:

- Q : Kanalstrømning [m^3/s]
- v : Strømningshastighet [m/s]
- A : Strømningsareal [m^2]
- M : Strickler-koeffisient [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]
- R_h : Hydraulisk radius [m]
- S : Fall [m/m]
- P : Våt perimeter [m]

Strickler-koeffisient er satt til $M = 20$ i beregningene, tilsvarende store steiner eller liknende. Helning er satt til 1:338 i henhold til lengdeprofil for bekkeløp i Vedlegg 7. Minste tillatte avstand mellom dimensjonerende flomvannstand og underkant bru er 500 mm. En prinsippskisse av grøfteutformingen er vist i Figur 5-6. Resultater av beregningene er vist i Tabell 5-3.



Figur 5-6. Prinsippskisse. Bekkeverrsnitt oppstrøms Hukens bru. Store steiner e.l. $M = 20$. Kilde: Multiconsult

Tabell 5-3 Beregnet kapasitet ved vannstand i henhold til 200 år + KF40%.

Variabel	Verdi	Enhet
L2	3	m
y	1,22	m
X1	2	1:X1
X2	2	1:X2
S	1:338	m/m
M	20	$m^{1/3}/s$
y1	137,5	cm
B	13,38	m
A	6,64	m^2
P	8,46	m
Rh	0,78	m
v	0,93	m/s
Q	6,14	m^3/s

Kapasiteten til en trapesformet grøft er beregnet til å være $6,14 \text{ m}^3/s$ ved simulert vannstand ($y = 1,22 \text{ m}$) for en 200-årsflom med 40 % klimafaktor. Det overgår beregnet maksimal simulert vannføring i SCALGO Live på $5,32 \text{ m}^3/s$. Det tilsier at vannstand – og følgende dybde fra topp bru til bunn bekk – muligens kan reduseres noe.

I Figur 5-6 er det gitt at maksimal nødvendig dybde fra topp bru / eksisterende terreng til bunn bekk er ca. 2,5 m. Det blir gjeldende dersom bruene er 0,82 m og et 200-årsregn med klimafaktor 40 % legges til grunn. Ved behov kan bekkebunn senkes i forkant av bru, slik at det er tilstrekkelig klaring og sikkerhet mot flom. Det må avklares i neste fase når brutype velges og endelig plassering av bru er bestemt.

5.4 Tilpasning til nordbruddet

Nedbørfeltet i nordbruddet er inkludert i vannmengdene i denne rapporten. Feltet har et areal på ca. 0,35 km².

Nordbruddet har ved utarbeidelse av sin plan tatt utgangspunkt i at det skal etableres et vannspeil/en dam på planområdet i forbindelse med bekkeåpningen. Denne utgår. Tilpasning mot nordbruddet er avhengig av rekkefølgen på hvilket område som utvikles først. Dersom nordbruddet blir prioritert, forventes det at flomlinjen håndteres ved utarbeidelse av nordbruddet. Det forventes at flomlinjen følger veioppbygging ved nordbruddet. Dette må eventuelt hensyntas og opprettholdes ved oppbygging av bekken.

Dersom bekkeåpningen prioriteres, forventes det at nordbruddet vil ha en flomlinje ned mot bekken. Se skisse i Figur 5-7. Forventet avrenningsmønster fra nordbruddet må hensyntas ved utarbeidelse av bekken. Bekken har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere arealendring i nordbruddet under Ammerudbrua.



Figur 5-7. Flomlinje fra nordbruddet ned i bekken. Nedbørfeltet er ca. 0,35 km². Behov for tilpasning av flomlinje. Må hensynta fase og forventet avrenningsmønster i nordbruddet ved utarbeidelse av bekkeløpet. Kilde: Scalgo Live og Multiconsult.

6 Bruer

6.1 Ammerudveien bru

Dette kapittelet omhandler forutsetninger og vurderinger for løsningen på Ammerudveien bru og beskriver valgt konsept, som danner grunnlaget for kostnadsestimatet for brukonstruksjonen.

6.1.1 Forutsetninger

På den delen av veien hvor brua skal etableres er det i dag et 2,5 m bredt fortau, opphøyd med 10 cm kantstein, kun på sørsiden av brua. I samråd med BYM er det besluttet å etablere et fortau også på nordsiden av brua. Dette vil ha en bredde på 2,0 m og er nærmere beskrevet i kap. 7.2.

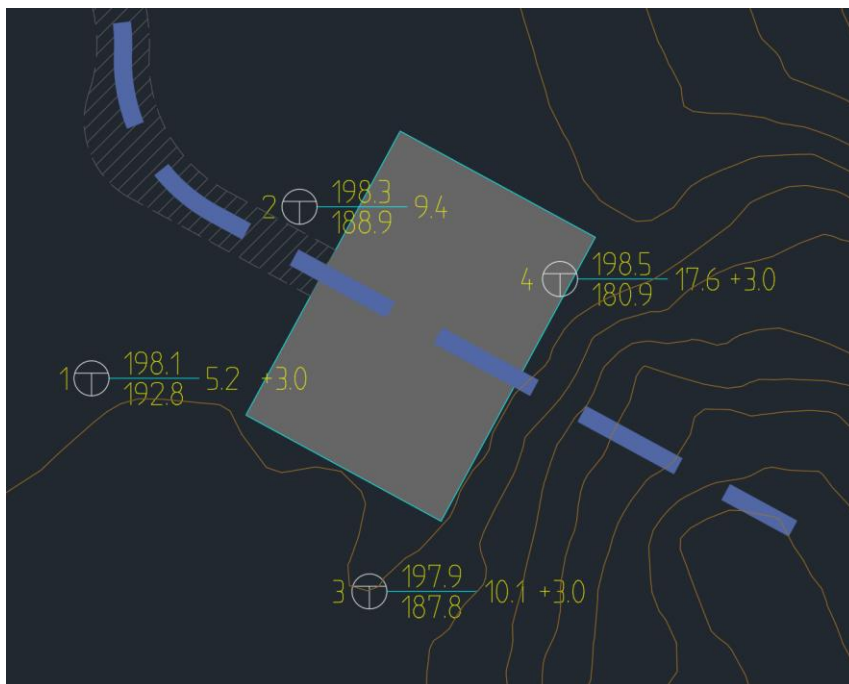
Føringsbredden på brua er dermed satt til 13 m hvorav 2,5 m fortau + 8,5 m kjørevei + 2 m fortau, vist i Figur 6-3.

Brua prosjekteres i henhold til Statens vegvesens vegnormal N400, Bruprosjektering [9], som en del av det offentlige vegnettet, og iht. R761 Prosesskode 2025. I henhold til Håndbok N400, krav 3.6.2-1, skal det for vassdrag være klaring $\geq 0,5$ meter til overbygningen ved dimensjonerende vannføring med returperiode på 200 år. Dette kravet er oppfylt for brua, og er nærmere beskrevet i kapittel 5.

Grunnforhold

Geotekniske grunnundersøkelser ved Ammerudveien viser at dybden til berg varierer fra 5,2 m til 17,6 m i aktuelle borpunkter, vist i Figur 6-1. Dybde til berg ved det nordvestlige hjørnet ved brua er usikkert da sonderingen avsluttet her uten å treffe berg. Det kan derfor forventes rundt 17 m til berg her også.

Det øverste laget av løsmasser består av fyllmasser. Utført prøvetaking viser stor variasjon i innholdet av løsmassene, og det er funnet både leire og organisk innhold. Det henvises videre til kapittel 3.8 og eget notat for geotekniske vurderinger.



Figur 6-1. Geotekniske undersøkelser ved bru på Ammerudveien. Kilde: Multiconsult.

Eksisterende overvannsrør

Aurevannsbekken ligger i dag i rør under hele sørbruddet og har utløp rett øst for tiltenkt bruplassering på Ammerudveien. UK rør ligger på ca. kote +191, ca. 8 meter under terreng.

Ved utløp har røret en dimensjon på 1200 mm. Tilstanden på røret er usikker og det er uvisst om det er armert eller ikke, men det forventes at et slikt OV-rør i betong er armert, sannsynligvis med minimumsarmering.

Som følge av dybden på røret er det vurdert at det ikke er hensiktsmessig å grave opp og fjerne røret, da dette vil føre til en omfattende utgraving som vil være komplisert å utføre samtidig som det skal være trafikk på Ammerud- og Hukenveien. Det er derfor vurdert at det mest hensiktsmessige er å la røret bli liggende.

6.1.2 Valg av brukonsept

Valgt bruløsning er en plasstøpt, slakkarmert betongplatebru på borede stålørspeler til berg. Konseptskisse er vist i Figur 6-2. Betongdekke har en konstant tykkelse lik 1000 mm over en bredde på 8 m i midten, men fases ut til 350 mm ytterst på begge sider. Total bredde på brua inkludert kantbjelke er 14 m. Figur 6-3 er utsnitt fra arbeidsmodellen vist med hoveddimensjoner på dekke.



Figur 6-2. Ammerudveien bru – utklipp fra foreløpig arbeidsmodell. Kilde: Multiconsult.

For brukonseptet ble det også vurdert direktefundamentering av søyler eller landkar på løsmasser og berg. Dette har man gått bort ifra etter en helhetsvurdering basert på følgende forhold:

- Resultater fra grunnundersøkelser som blant annet viste store variasjoner i bergnivå, og bratt bergskråning ved brustedet.
- Betydelige variasjoner i løsmassenes sammensetning under dagens terreng, inkludert forekomst av leire og organisk materiale. Dette ville medført behov for omfattende masseutskifting ved direktefundamentering, for å redusere risikoen for differansesetninger.
- Ved oppstarten av forprosjektet var utgangspunktet at det uansett måtte graves i forbindelse med fjerning av eksisterende overvannsrør som ville komme i konflikt med andre tiltak. Gjennom forprosjektarbeidet har det vist seg mulig å grave ut for bekkeløp og etablere bru uten å fjerne røret.
- På sørvestre side av brustedet ville nødvendige graveskråninger for direktefundamentering blitt så omfattende at det ikke lenger ville vært mulig å opprettholde tilstrekkelig areal på parkeringsplassen for midlertidige omkjøringsløsninger. Dette ville enten krevd full stenging av veien i byggeperioden, eller etablering av spunt.
- Landkarløsning ville medført større betongflater, inkludert omfattende vingekonstruksjoner, og bidratt til et mer massivt og dominerende visuelt uttrykk.

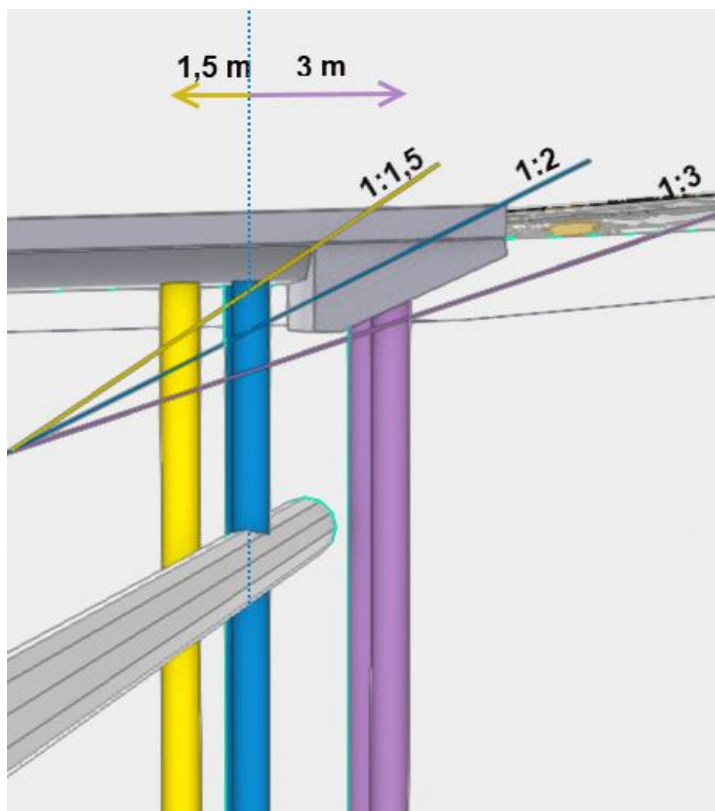
Valgt løsning med borede peler til berg anses derfor som en teknisk og estetisk godt balansert løsning, som ivaretar både grunnforhold, trafikkomlegging og visuelle hensyn.

Mulig kollisjon med OV-rør – peleplassering

Plassering av eksisterende OV-rør ser ut til å kollidere med ønsket peleplassering på nordøstre side av brua. Utfordringen med en kollisjon er at det ikke er mulig å bore gjennom armert betong.

Erfaringsmessig vil den reelle plasseringen av røret avvike fra kartgrunnlag. Utløpspunktet for røret er innmålt, men vi har likevel ikke nøyaktig plassering under Ammerudveien. Det er valgt å beholde peleplasseringen, og samtidig undersøke muligheter for andre plasseringer dersom det viser seg å være en reell kollisjon. Før detaljprosjekteringen må det derfor gjennomføres nøyaktig kartlegging av eksisterende overvannsrør. Det er eksempelvis mulig å gjøre en tv-kjøring av røret med koordinatfesting. Ved valg av peleplassering og avstand fra eksisterende OV-rør skal det også tas høyde for toleranser ved boring av stålørspeler.

Det er vurdert to alternative plasseringer av pelegruppen på bruens nordøstre side, i tillegg til valgt hovedløsning. Hovedløsningen er vist med blå, mens de to alternative plasseringene er vist med gul og lilla i Figur 6-5. De foreslåtte justeringene gir spennvidder mellom 11,5 m (gul) og 16 m (lilla), avhengig av behov og valg av løsning. Terrenget inntil brua vil tilpasses med helning mellom 1:1,5 og 1:3, i tråd med valgt plassering, som også er illustrert i figuren.



Figur 6-5. Mulig peleplassering ved kollisjon med eksisterende OV-rør. Valgt hovedløsning er vist i blå, alternative plasseringer i gul og lilla. Kilde: Multiconsult.

Endring av peleplasseringen er kun aktuell på bruens nordøstre side. Dette medfører en viss usymmetri i forhold til bekkeløpet, men vurderes å ha liten visuell betydning. Store deler av pelene/søylene vil bli liggende under fylling, og brua vil primært oppfattes fra skrå vinkler i landskapet, ikke direkte fra bekken.

Tilsvarende flytting av peler på den sørvestre siden av brua er ikke ønskelig, da dette kan medføre konflikt med parkeringsplass. I tillegg vil en forkortelse av bruens lengde på denne siden kunne skape et smalere og mer lukket uttrykk i bekkeområdet, noe som vurderes som uheldig estetisk og funksjonelt.

Ytterligere forhold og utstyr

Brua skal ha godkjent kjøresterkt, H2-brurekkverk.

Overgangsplater skal etableres i begge ender av brua ettersom fyllingshøyden inntil konstruksjonen, f , er større enn 3 m. Dette er iht. krav 3.8.3-1, N400. Lengden på overgangsplaten skal være 3 m, da fartsgrensen på veien er lavere enn 50 km/t.

Erosjonssikring må etableres under og rundt brua, for å sikre massene. Omfang og valg av sikringsløsning må håndteres i detaljprosjekteringen.

Veilyskabler legges det inn trekkerør for i dekket sånn som beskrevet i kapittel 7.3.

Eksisterende VA-ledninger som skal ligge i Ammerudveien kan henges opp under brua og isoleres, og legges om som beskrevet i kapittel 7.4.

6.2 Huken bru

Det skal etableres en bru inne på sørbruddet. Se plassering i Figur 6-6. I forprosjektet er det, i samråd med BYM, besluttet å gå videre med en trebru som krysningspunkt over bekken inne på sørbruddet. Se eksempel i Figur 6-7. Dette er en endring fra mulighetsstudiet, der ble det beskrevet en betongplatebru. Valget er

basert på en helhetlig vurdering av estetiske, miljømessige og økonomiske forhold, og innebærer trolig ingen økte kostnader.

Trebruens uttrykk vurderes som bedre tilpasset omgivelsene, med naturlige materialer som harmonerer med landskapet og den omkringliggende vegetasjonen. Området er regulert som et friområde, og selv om det ikke foreligger konkrete planer enda, er det foreslått bruk til rekreasjon med stier, oppholdssoner og møteplasser. Dette forsterker behovet for en løsning som er visuelt tiltalende og naturvennlig – noe trebrua ivaretar godt.



Figur 6-6. Plassering av bru inne på sørbruddet, utklipp fra arbeidsmodell. Kilde: Multiconsult.



Figur 6-7. Eksempel på treplatebru på stålbjelker, hentet fra Rapport 422 Trebruer. Kilde: SVV.

6.2.1 Forutsetninger

Det lagt til grunn at brua ikke er en del av offentlig kjørevei. N400 er derfor ikke formelt påkrevd som prosjekteringsgrunnlag, men brukes likevel veiledende ved dimensjoneringen, tilpasset forventet bruksbelastning og dimensjonerende levetid i samråd med BYM. Prosesskode, iht. R761, 2025.

Om brua er en del av offentlig kjørevei eller ikke avhenger av hva som anlegges i området mellom Huken bru og adkomstveien/Ammerudveien. Vei opp til nordbruddet skal iht. reguleringsbestemmelsene være offentlig. Ved f.eks. å sette opp en bom på en eventuell fremtidig vei til fjellhallen, som avskjærer brua fra å inngå i offentlig veinett. Kommunen har også myndighet til å godkjenne fravik fra N400 selv om brua skulle bli definert som en del av offentlig veinett.

Dimensjonerende trafikklast er basert på opplysninger fra oppdragsgiver (BYM), med krav om at brua skal kunne tåle et kjøretøy på 52 tonn, i tillegg til gangtrafikk. Brua dimensjoneres for BK10/60 last i samråd med BYM. Det er lagt til grunn en føringsbredde på brua minst lik 3,5 m. Veg på selve bruaplata trenger ikke å asfalteres

I henhold til Håndbok N400, kapittel 5.4.1, skal laveste konstruksjonspunkt på brua ha minimum 500 mm frihøyde over beregnet vannstand ved 200-årsflom. Dette kravet oppfylles ved utforming av terreng og bekk, slik beskrevet i kap. 4.3.

Dimensjonerende levetid

I kostnadsestimatet er det lagt til grunn ferdig godkjente typetegninger fra skogkurs, som er dimensjonert for 50 års levetid. Det anbefales fortsatt å bruke disse, men at landkaret kan prosjekteres og bygges for 100 års levetid. Dette vil i praksis bety blant annet å øke overdekning til armeringen iht. krav for 100 års levetid. Endringene vurderes som forholdsvis ubetydelig i forhold til kostnadsestimatet. Tredekke forventes å ha behov for mye vedlikehold, uansett levetid.

Grunnforhold

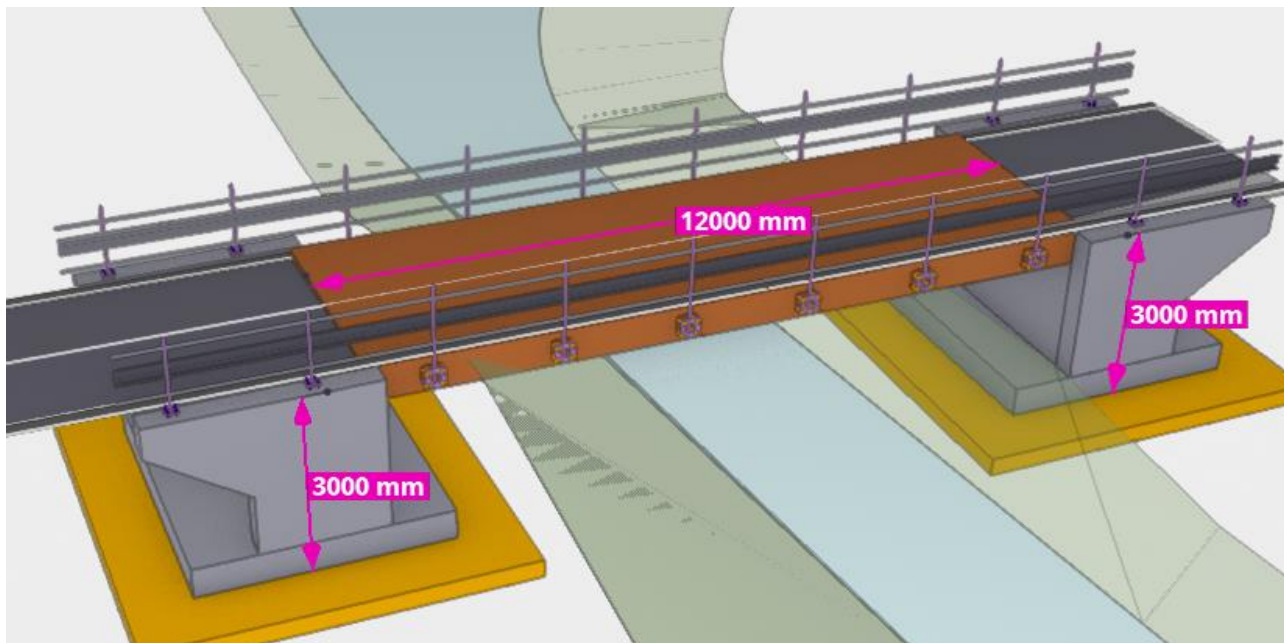
Geotekniske grunnundersøkelser utført i forbindelse med forprosjektet viser at avstand til berg varierer mellom 1,5 m og 5,2 m inne på Huken-området. I det området hvor brua er tenkt, antas bergnivået å ligge på ca. 3 m under terreng. Se kapittel 3.8 for mer informasjon angående grunnforhold.

6.2.2 Valg av brukonsept

Store deler av terrenget rundt bekken inne på sørbruddet er tenkt med en slak helning fra bekkebunn. Rundt brua tilpasses dette til 1:2,5, som gir en avstand fra topp terreng til topp terreng lik 18 m. Spennvidden på brua blir 12 m med 3,5 m lange vingemurer i hver akse. Valgt løsning vist i Figur 6-8.

Terrenget kan eventuelt slakes ut til ca. 1:3, som vil gi en lengre spennvidde (ca. 16 m). Selv om dette vil øke kostnaden noe, vil det gi en mer åpen løsning rundt bekken og under brua. Det er også mulig å gjøre brua kortere (spennvidde ca. 10 m), ved å stramme opp terrenget opp til f.eks. 1:2. Kostnaden kan dermed reduseres noe, men da vil landkaret fremstå mer dominerende og massivt.

Det er valgt en løsning med brudekke i tre, på landkar direktefundamentert på berg, i samråd med BYM.



Figur 6-8. Skisse fra arbeidsmodell – med dekke i tverrspent treplate, ih.t Typetegning 5. Kilde: Skogkurs.no.

Det anbefales her å bruke Typetegninger på landbruksveibruer fra Skogkurs [10], som er skogbrukets fellesorgan for kompetanseformidling innen næringsutvikling og forvaltning av skog og andre arealressurser. Typetegningene er ferdig dimensjonert og godkjent for landbruksveier. Disse er dimensjonert for eksisterende tømmervogntog og fremtidige løsninger opp til 74 tonn totalvekt, samt maskintransport. Dette er høyere laster enn krav til bæreevne stilt av BYM.

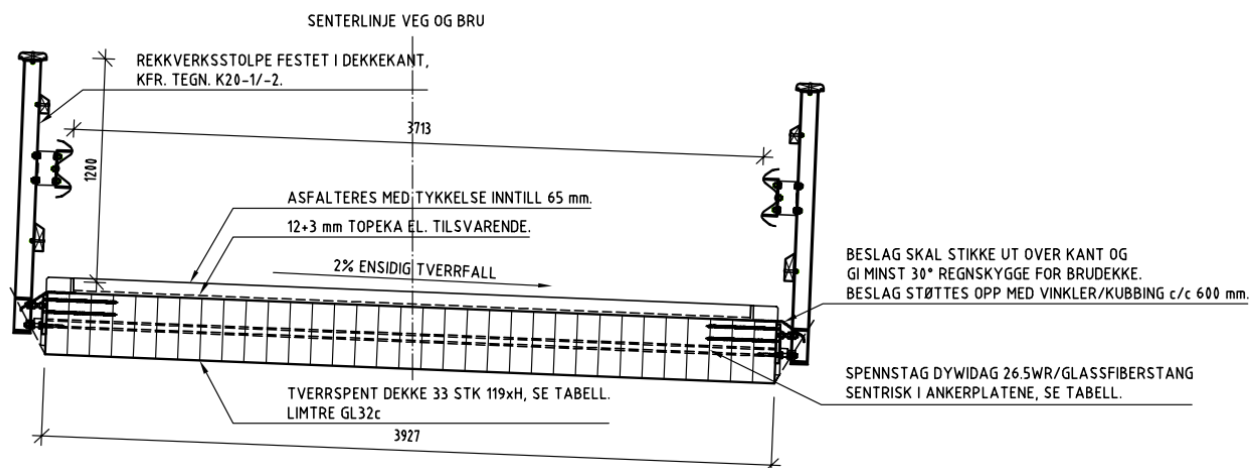
Løsningen vurderes som anleggsteknisk enkel å gjennomføre. Eventuelle endringer i forhold til Typetegninger, f.eks. med tanke på levetid eller belastning, innebærer prosjektering og uavhengig prosjekteringskontroll. I figuren under er eksempel på en treplatebru på stålbjelker vist. Dette kan også være et godt alternativ på brudekke, videre beskrevet under *Brudekke*.

Brudekke

Det anbefales å bruke tegning Type 5 med tverrspent limtredekke blant Skogkurs sine typetegninger. Tverrsnitt er vist i Figur 6-9. Føringsbredden på dette brudekke er 3,7 m.

Lastforskrifter Type 5 (hentet fra tegning):

Statens vegvesen HB V412 – Bruksklasse BK 10/60, 10/74 og motorredskaper SV 12/65 (2023), NS-EN 1991-2 Trafikklaster på bruer versjon 2003 +NA:2010. Nedbøyningskravet er satt til $L/300$ for trafikklaster alene.



Figur 6-9. Tverrsnitt, Tverrspent limtredekke (Type 5). Kilde: Skogkurs.no.

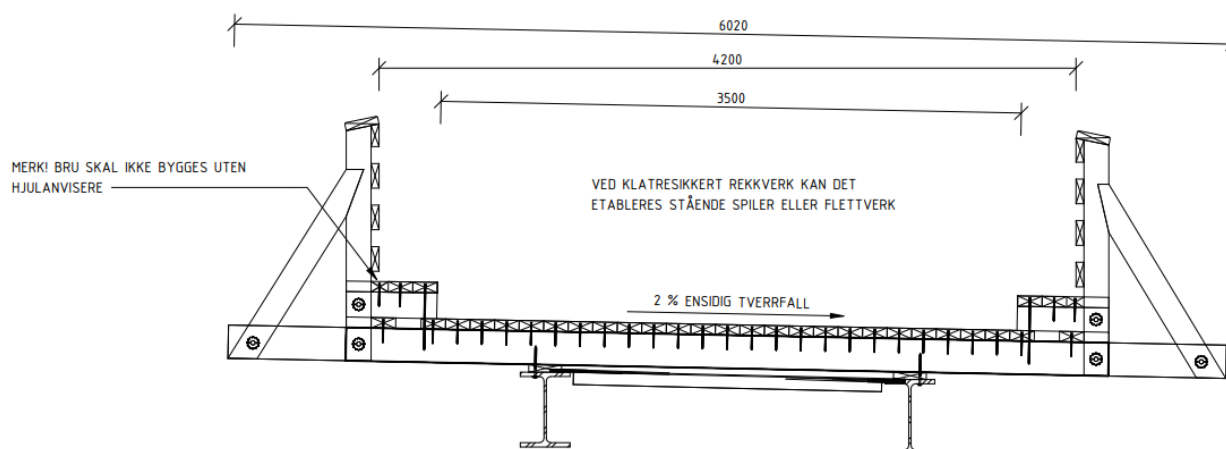
Brua er dimensjonert for slitelag i asfalt og Topeka med maksimal tykkelse 65 + 15 mm. Den kan også bygges med slitelag i tre (73 mm). Det er da forutsatt at plank blir skiftet når den er utslitt, da treslitelag kan gi mindre beskyttelse mot fuktighet enn membran og asfalt.

For en eventuell prosjektering for 100 års levetid for denne brua, vurderes derfor slitelag i asfalt og Topeka som den mest hensiktsmessige å velge. Typetegningen for Type 5, viser begge disse alternativene, og dette kan avgjøres i neste fase, uten store kostnadsendringer.

Alternativt kan også tegning Type 1, stålbjelkebru med tredekke, vurderes. Tverrsnittet er vist i Figur 6-10. Denne er ikke dimensjonert for annet slitelag enn tre. Denne er noe mer anleggsteknisk komplisert, men lar seg gjennomføre på det aktuelle brustedet. I tillegg til vedlikehold for tredekke, vil denne løsningen kreve noe mer vedlikehold, både med tanke på stålbjelkene og brulager som denne har behov for. Ellers forventes kostnadene å være relativt like for selve brua.

Lastforskrifter Type 1 (hentet fra tegning):

Statens vegvesen HB V412-Bruksklasse BK10/60, 10/74 og motorredskaper SV 12/65 (2023), nedbøyningskrav er satt til I/200.

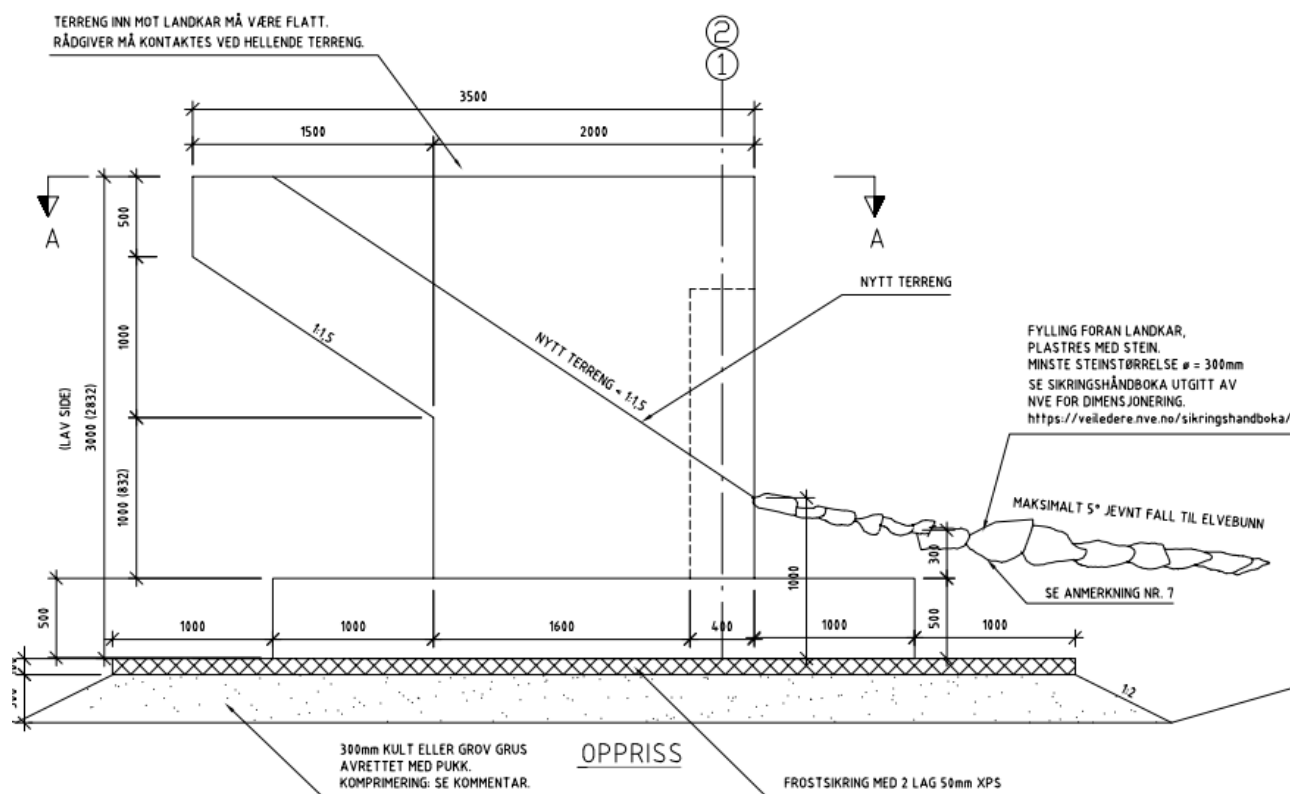


Figur 6-10. Tverrsnitt, Stålbjelker med tredekke Type 5. Kilde: Skogkurs.no.

Fundamentering

Brua fundamenteres på betonglandkar på avrettingslag direkte på berg. Tilhørende landkartegning fra Skogkurs er lagt til grunn. Utklipp følger i Figur 6-11. Det anbefales å prosjektere landkaret for 100 års levetid, noe som blant annet vil medføre økt overdekningskrav til armeringen i landkaret. Dette vurderes som en relativ liten kostnadsendring.

Selv om resultatene for vannhastighet tilsier at erosjon ikke vil være et problem ved denne brua (se kapittel 4.3.2) så bør det vurderes nærmere i detaljprosjekteringen.



Figur 6-11. Oppriss, landkar. Kilde: Skogkurs.no.

Ytterligere forhold og utstyr

Det er ikke behov for overgangsplaten iht. krav 3.8.3-1, N400, da fyllingshøyden, f , inntil bruenden er mindre eller lik 3m.

For rekkverk vurderes det som ikke nødvendig å ha et fullverdig kjøpesterkt rekkverk på brua. Typtegningene er godkjent for, og brukes for, landbruksveger også med annet rekkverk, selv med større laster og kjøretøy enn denne brua dimensjoneres for.

Dette kan eventuelt vurderes på nytt i detaljprosjekteringen, og dersom et fullverdig kjøpesterkt rekkverk er ønskelig (godkjent H2-rekkverk) bør brudekke Type 5 velges, da denne er dimensjonert for dette. Type 1 er ikke det.

I kostnadsestimatet er den eventuelle økningen i kostnad for H2-rekkverk tatt med som egen post, «Brurekkverk tillegg».

7 Tiltak eksisterende infrastruktur

Utgangspunktet for planlagte tiltak på eksisterende infrastruktur er at det som berøres av bekkeåpningen skal legges om eller reetableres etter tiltaket. Det er gjort et fåtall unntak fra dette sånn som ny trafo og etablering av parkeringsplass.

7.1 Rensedam, overvannsystem i sørbruddet og asfaltcelle

Rensedammen med tilhørende rør og kummer samt gammelt overvannsystem i sørbruddet skal saneres og utgå som en følge av tiltaket. Det antas at eksisterende fiberduk, rør og kummer og andre installasjoner i bakken tilknyttet rensedammen og det gamle overvannsystemet, som kommer i konflikt med bekkeåpningen, fjernes i sin helhet. Videre er det antatt at rensedammen fylles igjen med overskuddsmasser som graves ut for bekkeåpningen. Alle åpne rørender tettes igjen.

Sedimentene i rensedammen må undersøkes for forurensning og vurdering av om de kan bli liggende eller må fjernes og leveres på godkjent deponi. Det bør også tas prøver av vannkvaliteten slik av man kjenner tilstanden. Status på vannkvaliteten avgjør hvordan dammene kan tømmes for vann. Et alternativ er å pumpe vannet fra ren dam (dam mot nord) over i innløpskulpen. Da vil vannet gradvis synke i begge dammene og vannet som går ut i bekken har blitt filtrert på veien fra den ene dammen til den andre. Dersom det derimot er nødvendig å pumpe vann fra rensedammen til ren dam eller innløpstunnelen, bør denne pumpingen med evt. rensekrav beskrives i tiltaksplanen for forurenset grunn. Dersom bunnsedimentene kan bli liggende er det ikke nødvendig at dammen er helt tørrlagt når man starter gjenfylling med masser. Dersom sedimentene er forurensede kan håndteringen av disse inngå som en del av tiltaksplanen for forurenset grunn. Ettersom rensedammene ikke er resipient, er det trolig ikke behov for en særskilt tillatelse fra statsforvalter til arbeider i rensedammen.

Rensedammene og innløpsområdet til bekkelukkingen er i dag inngjerdet. Dette signaliserer at det ikke er tilrettelagt for allmenn ferdsel. I forprosjektet er det ikke gjort avklaringer eller vurderinger av eventuelle nødvendige sikringstiltak i sørbruddet iht. reguleringsbestemmelsene.

De eksisterende målekummene i sørbruddet for sigevann og grunnvann fra asfaltcellen fjernes og erstattes med infiltrasjonskummer med infiltrasjon til omkringliggende masser. Åpen rørende mot rensedammen tettes igjen.

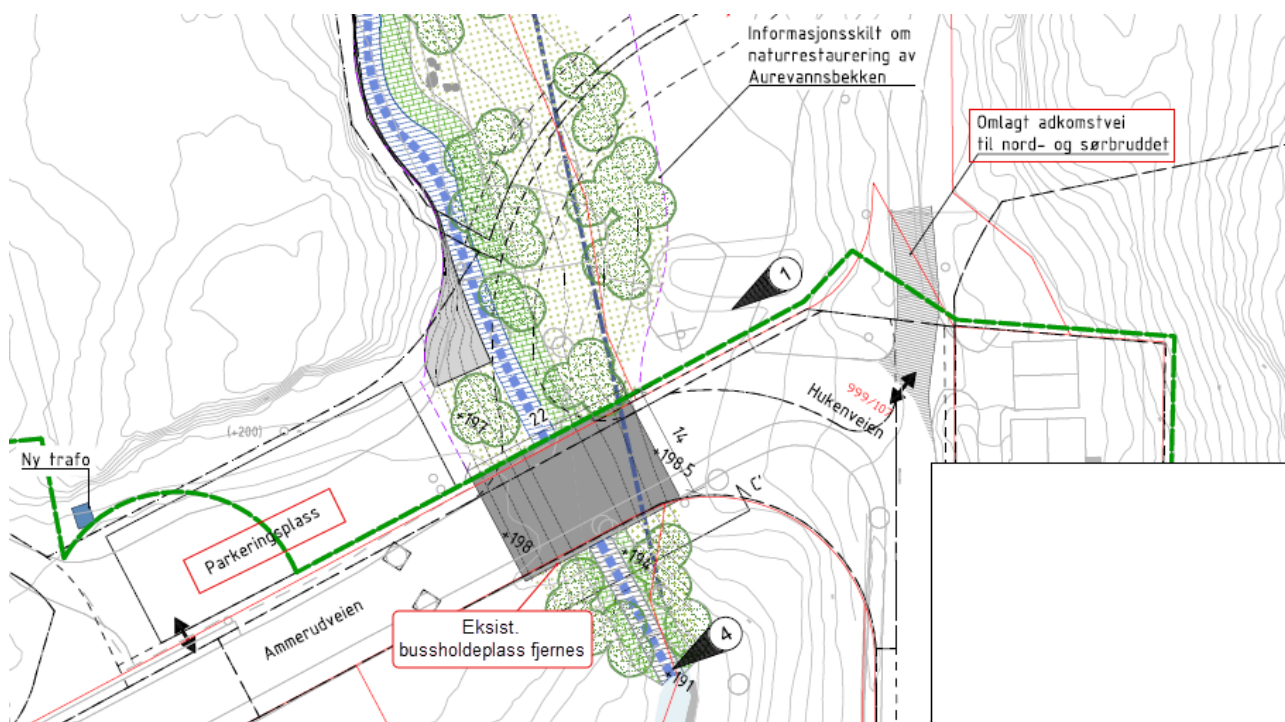
For å unngå fremtidige setninger på overflaten over den eksisterende bekkelukkingen den dagen røret eventuelt kollapser, skal røret stabiliseres ved å fylle det med Leca eller pukk. Strekingen som skal stabiliseres er på ca. 300 m. Det anbefales å grave ned på røret på midten av traseen slik at pukk/Leca kan blåses inn både fra midten og fra begge ender.

Inn- og utløpsendene graves opp og fjernes ca. 2 m inn. Røravslutningene tettes med betongplugg for å unngå utilsiktet vannstrøm gjennom røret.

7.2 Ammerudveien, parkeringsplass og adkomstvei til nordbruddet

Adkomsten til Huken endres slik at den vil gå rett frem fra Hukenveien, se Figur 7-1. Parkeringsplassen må tilpasses skråningsutslaget fra bekken. Dette vil gi en mer organisert og forutsigbar parkeringsløsning enn i dag, samtidig som kapasiteten holdes relativt lav og bidrar til å begrense biltrafikken i området. Det forventes ikke en vesentlig økning i biltrafikken, men tiltaket kan medføre flere reiser til fots, på sykkel og med kollektivtransport.

Det anbefales å forlenge fortauet på Ammerudveien slik at gående får en sammenhengende og trygg forbindelse.

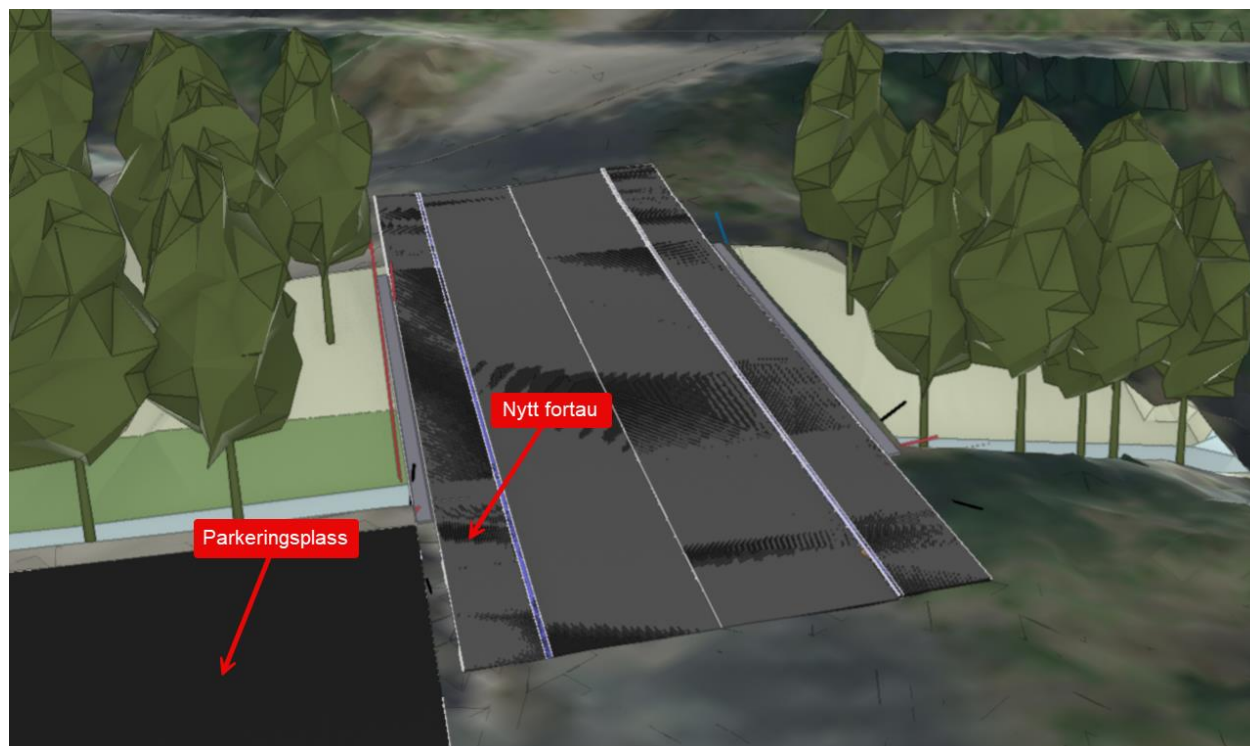


Figur 7-1. Utklipp fra landskapsplan (Vedlegg 6) som viser ny adkomstvei og parkeringsplass ved inngangsportalen til Huken. Kilde: Multiconsult.

Etter dialog med Bymiljøetaten og Ruter er det avklart at Huken bussholdeplass kan fjernes ettersom det er relativt tett mellom holdeplassene. Dette gir større fleksibilitet i utformingen av ny bro og tilhørende infrastruktur, samtidig som kollektivdekningen i området opprettholdes gjennom nærliggende holdeplasser.

Ved en gjenåpning av bekken berøres Ammerudveien, parkeringsplassen langs Ammerudveien og adkomstveien til nordbruddet. Det etableres også bro over bekkeløpet.

For broløsningen i Ammerudveien er det planlagt fortau på begge sider av vegen, hvor fortauet på sørlig side vil være ca. 2,5 m bred (som i eksisterende situasjon) og fortauet på nordlig side vil forlenges med tverrsnitt på 2 m bredde, slik som i eksisterende situasjon, se Figur 7-2. Målet med å forlenge fortauet på nordlig side av vegen er å sikre tilkomst for myke trafikanter over broen istedenfor at de går i veibanen eller krysser veien like før svingen. Ifølge Gatennormal for Oslo er 2,5 m bredde et bør-krav for C1 gater, men det fremstår uhensiktsmessig med et standardsprang på om lag 0,5 m for ca. 50 meter fortau. Vegens bredde holdes også lik eksisterende løsning, like i overkant av 7 m. Overbygningen tilpasses eksisterende løsning før og etter broen, og vil over broen bestå av asfalt og membran for feste til broen.



Figur 7-2. Utsnitt fra arbeidsmodellen, veimodell med nytt fortau over bro i Ammerudveien. Kilde: Multiconsult.

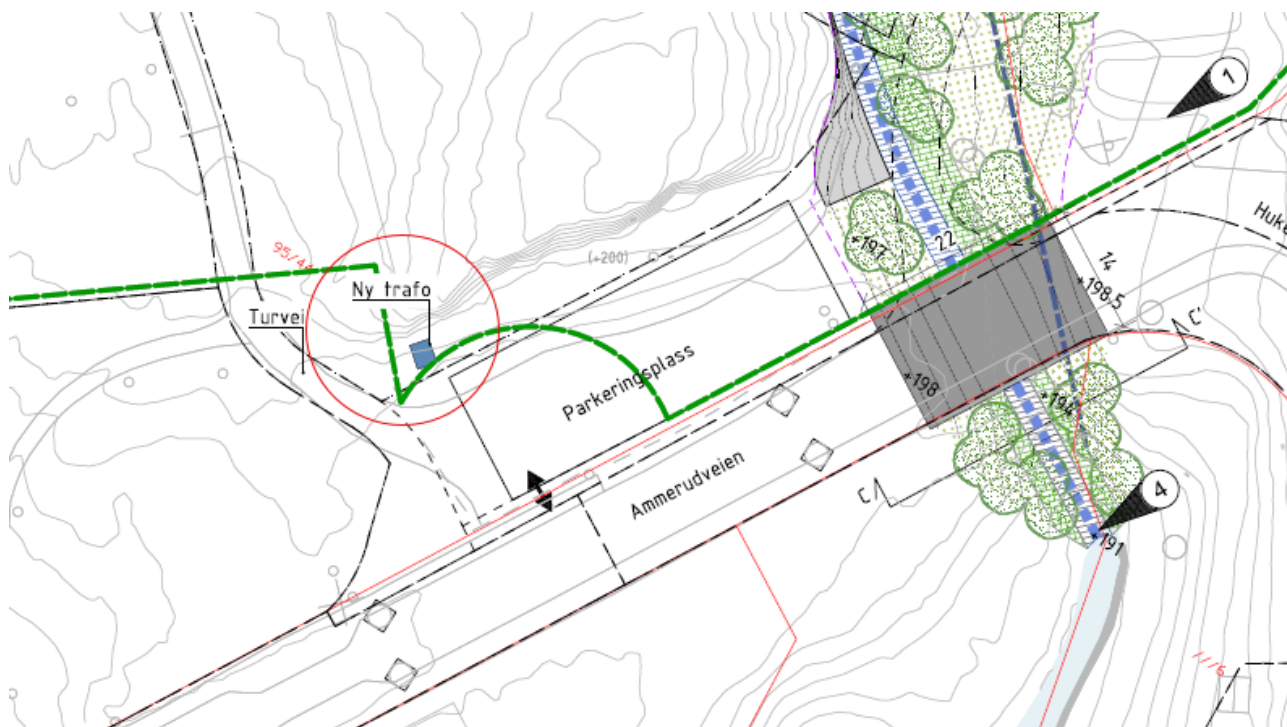
For parkeringsplassen vil det være plass til 28 personbiler med skråstilte plasser med en utforming i tråd med kapittel 4.7.1.2 i håndbok N100, hvor da plassene står med en vinkel på 60 grader. Kravet om maks 40 parkeringsplasser fra reguleringsbestemmelsene er da overholdt. Begrensningene til parkeringsplassens størrelse ligger i skråningsutslaget til bekkeløpet og regulert område til parkeringsplassen. Det er ikke gjort vurderinger for parkeringsplassen utover bekkens konsekvens for antall parkeringsplasser. Det er likevel lagt inn en estimert kostnad for opparbeidelse i kostnadsoverslaget.

For å sikre tilkomst til nordbruddet fra Ammerudveien når eksisterende avkjørsel saneres, legges den til eksisterende avkjørsel i toppen av bakken. Avkjørselen er i dag stengt av steinblokker, men foreslås åpnet for de kjøretøy som trenger å komme inn på området. Formålene for å komme inn på området vil i hovedsak omhandle driftshensyn og tilkomst til grotten. For kjørende som skal ut på Ammerudveien vil det være god sikt, mens for de som kommer fra sør og skal inn til nordbruddet vil det være dårlig sikt. Da veien har lav fartsgrense på 30 km/t og forblir en enkel avkjørsel med antatt ÅDT under 300, er det vurdert at det ikke er nødvendig med fjerning av vegetasjon, jf. Gatenormalen for Oslo [11].

For å sikre tilkomst til fjellhallen etableres Huken bru over bekken inne på sørbruddet. Bruens plassering kan endres ved ønske og er ikke begrenset til vei på hver side av bekkeløpet ettersom det foreløpige ikke foreligger en plan for hva resten av sørbruddet skal benyttes til.

7.3 Kabler

Det vurderes som aktuelt å avvikle eksisterende nettstasjon, og flytte den til vestsiden av bekkeåpningen, se Figur 7-3. Det kan bli nødvendig å søke dispensasjon for avstand til vei og fortau ved denne plasseringen.



Figur 7-3. Mulig ny plassering av nettstasjon på vestsiden av bekkeåpningen. Kilde: Multiconsult.

Det har vært dialog med Elvia i saken (saksnr. 01319260, saksbehandler: Eirik Horge). Elvia vil ikke godkjenne plasseringen før det foreligger en utredning som omfatter kvikkleireforhold, avstand til kommunal vei og plassering i forhold til flomsone. Disse forholdene vil ikke kunne avklares tilstrekkelig i forprosjektet, da områdestabilitetsvurdering skal gjennomføres i en senere prosjektfase.

Den foreslåtte nye plasseringen vil fjerne nettstasjonen fra området som er planlagt brukt til friluftaktiviteter, og vil dermed ikke komme i konflikt med fremtidige planer for området. Det er krav om både kjørevei og oppstillingsplass i forbindelse med en nettstasjon – noe som vil legge beslag på friluftarealene.

Uansett løsning, må deler av eksisterende høyspentkabel legges om. Med foreslått plassering av ny nettstasjon vil høyspentkabelen ikke krysse bekkeløpet, noe som er en fordel.

Et ytterligere argument for flytting er at dagens nettstasjon er i svært dårlig forfatning, se bildet til venstre i Figur 7-4, og må uansett erstattes i nær fremtid. Det bør derfor i neste fase tas initiativ til dialog med Elvia for å avklare om de kan bidra økonomisk til etablering av ny nettstasjon.

I dialog med Elvia har man fått klarhet i at det er aktuelt å benytte prefabrikkert nettstasjon, se illustrasjonsfoto til høyre i Figur 7-4. Fordeler med prefabrikkert er at det er enklere, raskere og rimeligere enn en plassbygd.



Figur 7-4. Eksisterende nettstasjon i bildet til venstre. Illustrasjonsfoto prefabrikkert nettstasjon til høyre. Kilde: bildet til venstre: Multiconsult, illustrasjonsfoto: møretrafo.no.

Det planlagte skiløypeprosjektet i nordbruddet har planer om å koble seg på eksisterende trafo 3037 for lys og snøkanoner til skiløypeanlegget. Det er foreløpig ikke avklart når prosjektet vil bli gjennomført, og dette må koordineres nærmere når tidspunktet fastsettes. Hvis skiløypeprosjektet gjennomføres først må de legge opp en midlertidig kabel fra eksisterende nettstasjon, se Figur 7-5 for estimert trasé.



Figur 7-5. Midlertidig løsning, oransje kabel er til skiløypeprosjektet, kabelplassering er estimert. Kilde: Elvia planleggingskart.

Ved ny plassering av nettstasjon vil man få ny tilkobling av eksisterende lysstolper langs turvei, og eventuelt legge om til varig tilkobling for anlegget til lysløypen med tilhørende snøkanoner.

Til informasjon ser det ut som prosjektet kan komme i berøring med høyspentkabler som ikke er i bruk, disse kan fjernes hvis man treffer på dem.

Åpningen av bekkeløpet vil berøre noen eksisterende lyktestolper. Dette er vurdert til å være 6 stk. samt noe fiberkabel. Enkelte av lyktestolpene ser man i Figur 7-6. De berørte stolpene må demonteres og erstattes med nye ettersom gamle trestolper er vanskelig å remontere. I kostnadene er lagt opp til lyktestolper av stål.

Det vil være naturlig at man legger kabler i grøfter så langt det lar seg gjøre, ikke som luftstrekke slik det er i dag.

Veilyskabel vil krysse den nye bruene sammen med kabel for skiløypeanlegget. Det er lagt opp til 6 stk. trekkerør 110 mm og 3 stk. fiberrør 40 mm hvor ett er ferdig subbet. BYM sine krav til passering av bru for veilyskabel må tilfredsstilles. Nytt tilknytningspunkt for lys til turvei etableres. Dette prosjektet legger også ut rør og kum for fremtidig strøm til den kommende utbyggingen av steinbruddet.



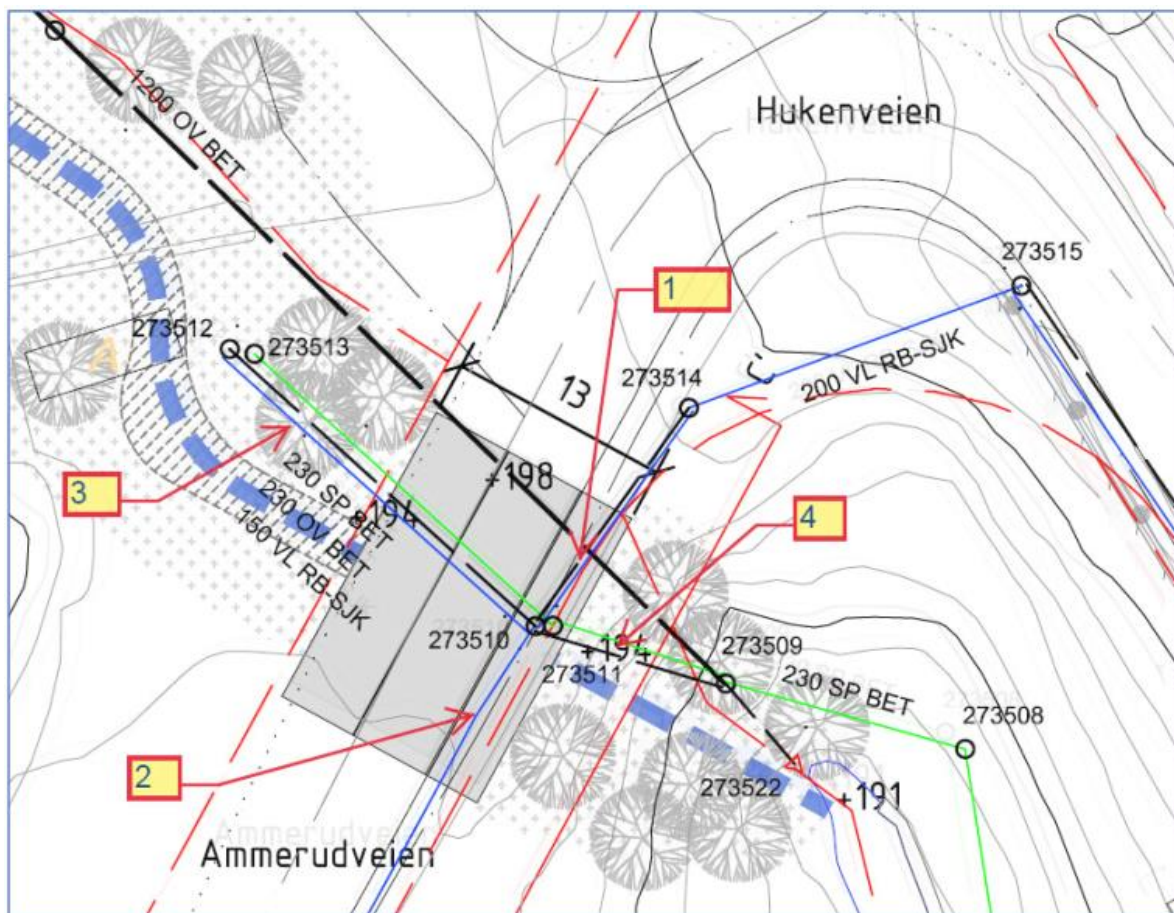
Figur 7-6. Berørte lyktestolper. Kilde: Google maps.

7.4 Vann- og avløpsledninger

I forbindelse med arbeidet med mulighetsstudiet var Multiconsult i kontakt med VAV for å avklare muligheter for omlegging av eksisterende VAV-ledninger som kommer i konflikt med bekkeåpningen. VAV har kommet med innspill til løsninger i et eget dokument som vedlegg til mulighetsstudiet. Innspillene oppsummeres her i korte trekk.

Planlagt åpning av Aurevannsbekken og bygging av bru i Ammerudveien gir konflikt med følgende VAV-ledninger, se Figur 7-7:

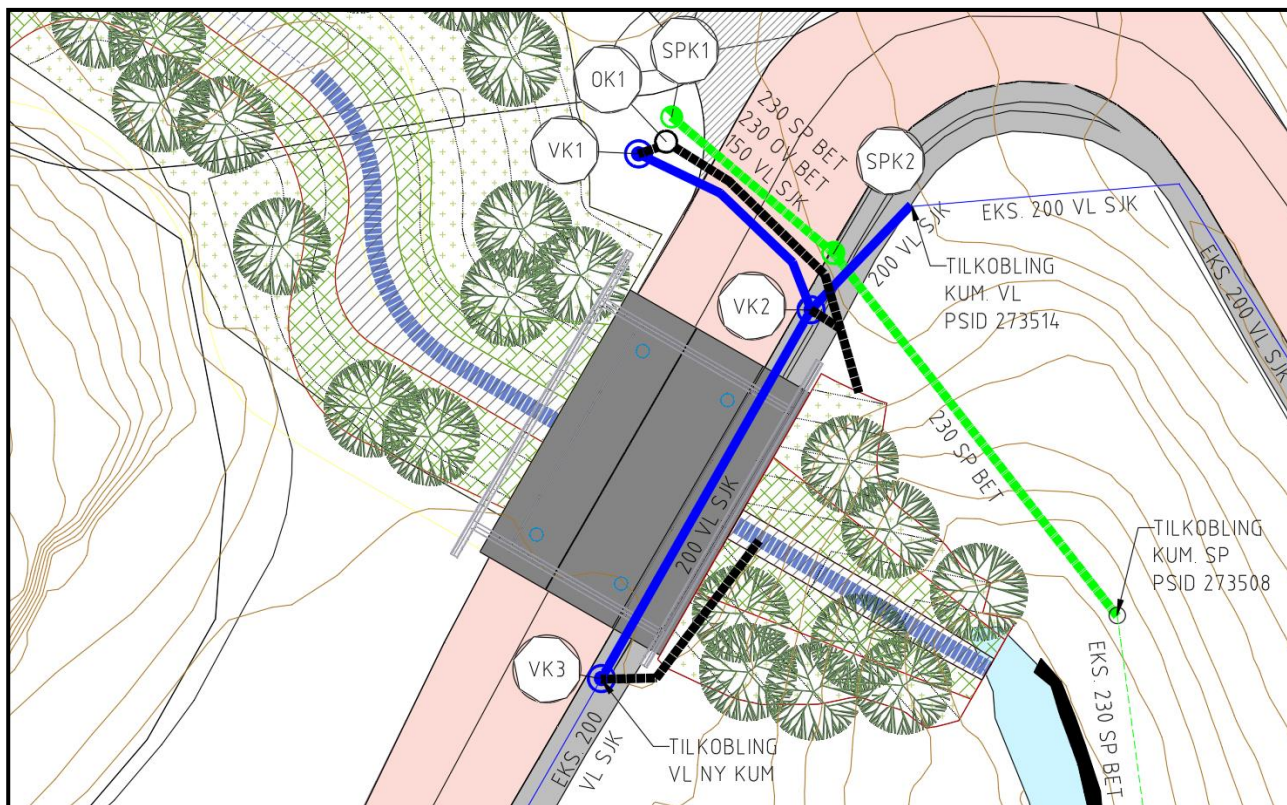
- VL200 SJK og OV200 BET fra 1965
- VL200 SJK fra 2020
- VL150 SJK, SP230 BET og OV230 BET fra 1967
- SP230 BET og OV230 BET fra 1965



Figur 7-7. Utsnitt som viser eksisterende vann- og avløpsledninger i konflikt med planlagt bekkeåpning. Hentet fra Innspill til forprosjekt for gjenåpning av Aurevannsbekken, Fra Marit R. Løberg, VAV, 08.12.2022.

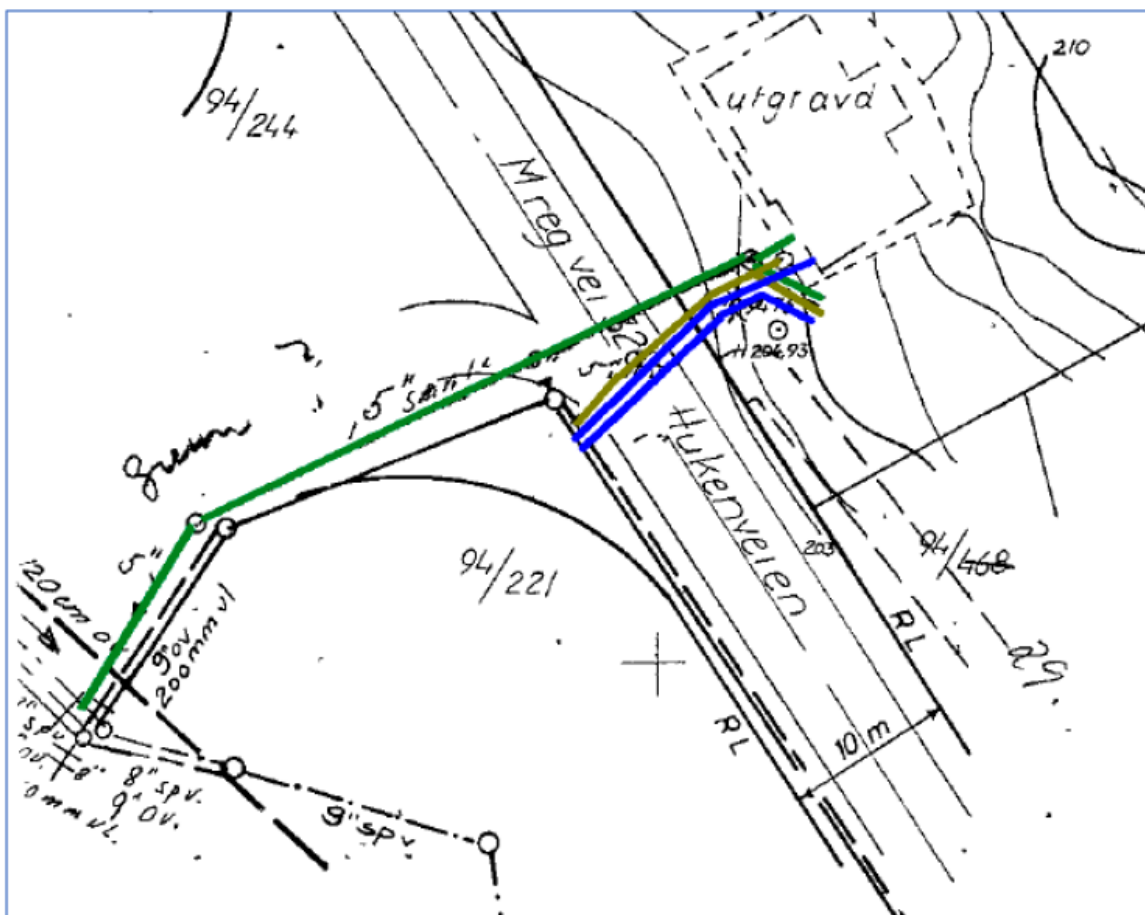
Ringledningsforbindelsen for vannledningen i Ammerudveien (konflikt 1+2) må opprettholdes. Det planlegges å etablere en ny vannkum på hver side av ny bru hvor vannledningen heves til ønsket høyde, se Figur 7-8. Ny vannledning i PE legges i grunn kulvert eller varerør over bekkekulvert, eller isoleres og henges opp under ny bru. Vannkummene dreneres tilbake til bekken.

VA-ledningene mot nedlagte Huker pukkverk (konflikt 3) legges om på nordsiden av brua. Faktisk implementering av løsningen avhenger av hva som skal skje på området i fremtiden. Iht. bestemmelsene i reguleringsplanen er det tillatt å etablere bebyggelse som blant annet markastue/bevertning og toalett i både sørbruddet og nordbruddet. Det anbefales derfor at ledningene legges om slik at det er mulighet for fremtidig påkobling av vann/spillvann/overvann. Ledninger for tilkobling er vist i Figur 7-8.



Figur 7-8. Omlegging av VA-ledninger. Kilde: Multiconsult.

Spillvanns- og overvannsledning ned mot bekkedal (konflikt 4) må legges om. Overvannsledningen er nødvendig for drenering av den eksisterende vannkummen, og omlegging av overvann må sees i sammenheng med etablering av nye vannkummer på nord- og sørsiden av ny bru samt omlegging av VA-ledningene mot nedlagte Huken pukkverk (konflikt 3). Omlegging av spillvannsledningen må sees i sammenheng med omlegging av VA-ledningene mot nedlagte Huken pukkverk (konflikt 3). Hukenveien 31 har også en stikkledning som er koblet til eksisterende kum 273511 i konflikt med tiltaket, se Figur 7-9. Det anses som nødvendig å etablere en ny spillvannskum i Ammerudveien på nordsiden av ny bru som tilknyttes eksisterende spillvannsledning i eksisterende kum 273508.



Figur 7-9. Kart fra stikkledningsarkiv. Hentet fra Innspill til forprosjekt for gjenåpning av Aurevannsbekken, Fra Marit R. Løberg, VAV, 08.12.2022.

8 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø

Det er gjort en fareidentifikasjon for å synliggjøre mulige risikomomenter for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) som er spesielle for dette området og prosjektet. De indentifiserte faremomentene er presentert i listeformat. Det gjøres oppmerksom på at listen ikke er uttømmende. Identifisering av nye farer og behandling av tidligere indentifiserte farer må inngå som en naturlig del av prosjektets videre faser.

I henhold til byggherreforskriften §17 skal prosjekteringen ivareta hensynet til SHA gjennom valg av løsninger. Risiko knyttet til SHA på bygge- og anleggsplassen skal kartlegges og vurderes i prosjekteringsfasen. Prosjektets restrisiko vil til slutt utgjøre et SHA-risikoregister som vil danne grunnlaget for SHA-planen.

Identifiserte fare- /risikomomenter:

- Nærhet til vann, både rensedammene, innløpskulp og åpen bekk ved utløpet: fare for drukning.
- Fjell- og betongvegg ved rensedammene: sikkerheten for disse er ikke vurdert i forprosjektet. Ettersom de er inngjerdet kan det tyde på behov for sikringstiltak før man oppholder seg der.
- Betongvegg ved rensedammene: fare for at betongelementer flytter på seg / raser ved graving.
- Fjellveggen ved p-plass, der bekken skal treffe fjellvegg: fare for at steiner løsner og faller ned dersom den ikke renskes/sikres.
- Bratt skråning fra Ammerudveien og ned til bekken (sørsiden av Ammerudveien): fare for at maskiner, utstyr eller personer kan falle ned.
- Behov for stillas for å støpe dekke på Ammerudveien bru: arbeid i høyden gir fare for at personer og utstyr kan falle ned. Fallende objekter kan treffe personer eller utstyr.
- Frakt og løft av Huken bru: fare for fallende tungt objekt når den skal forflyttes og settes på plass.
- Trangt for midlertidig omkjøring mellom fjellvegg og anleggsområdet ved Ammerudveien bru: fare for påkjørsel både for anleggsarbeidere og 3. person.
- To anleggsområder med omkjøringsvei mellom: fare for at anleggsmaskinførere glemmer at de er utenfor anleggsgjerde i transporten mellom anleggsområdene og dermed påkjørsel av 3. person.
- Høyspentledning: fare for å påtreffe høyspentledning ved graving.

9 Anleggsgjennomføring

Det er planlagt at eksisterende overvannsrør skal bestå hele byggeperioden og på den måten holdes vannet adskilt fra anlegget. Dette fører til at det ikke skal være behov for omfattende tiltak for å forhindre forurensing nedstrøms.

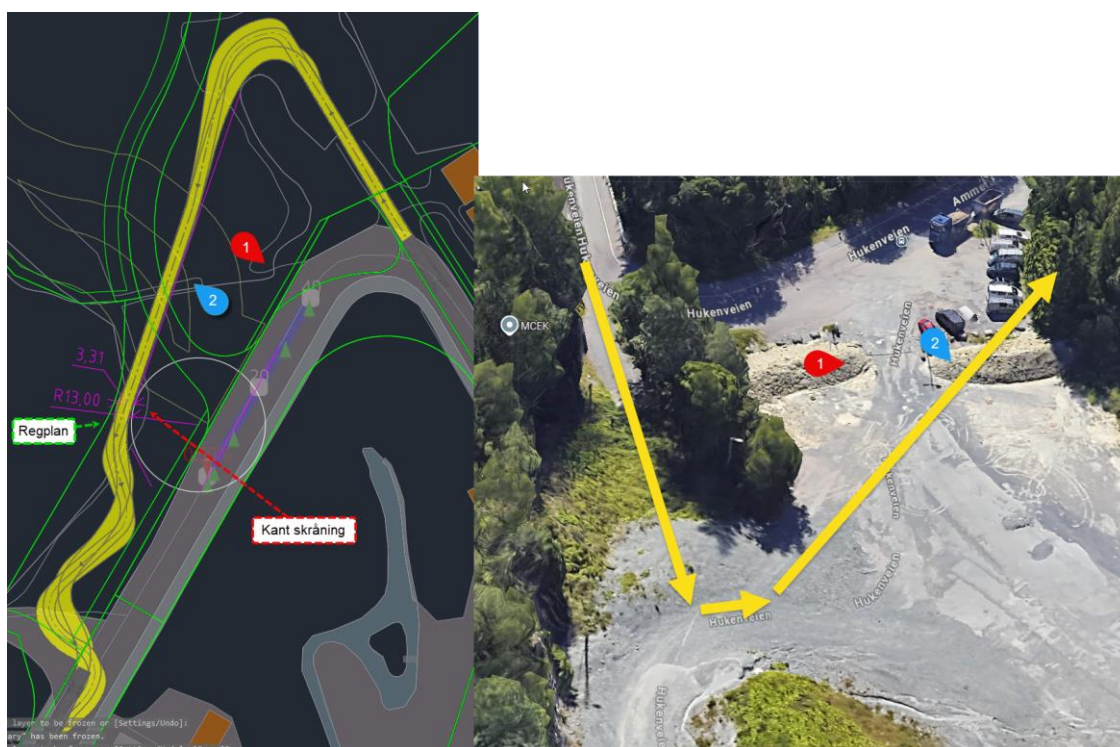
Etablering av Ammerudveien bru før man graver ut for nytt bekkeløp i den sørlige delen, forenkler anleggsgjennomføringen. Trafikken må ledes om under byggingen. Etter at Ammerudveien bru er etablert kan trafikken føres tilbake til Ammerudveien og man kan holde resterende anleggsområde fritt for forstyrrelser.

Bygging og fremdriftsplan bør tilpasses egnet tidspunkt på året med hensyn på planting og å unngå periode med høy sannsynlighet for stor vannføring i bekken. Ettersom Breisjøen er regulert så er det i noen grad mulighet for å styre vannmengdene. Beplantning kan skje både vår og høst, men det er avhengig av artene. Store trær er det fordelaktig å plante på våren.

Fossilfri byggeplass bør være oppnåelig uten særlig tiltaksbehov. Det er tilstrekkelig strøm inn til området og gravemaskin kan trolig gå med kabel fordi det er korte avstander.

9.1 Trafikkomlegging

Før nødvendig utgraving og riving av eksisterende vei og terreng må trafikken på dagens Ammerudveien legges om. Det er planlagt at trafikken går fra Hukerveien, følger eksisterende adkomstvei inn på området (denne er i dag er stengt med Jerseyblokker), svinger deretter 90 grader og går videre ned langs eksisterende parkeringsplass før trafikken svinger inn på Ammerudveien igjen, se skisser i Figur 9-1. Avhengig av nødvendig utgraving for etablering av Ammerudveien bru kan det være behov for å gå inn i terreng på nordsiden av parkeringsplassen for å få plass til omkjøringsvegen. Veien dimensjoneres for buss. Det finnes i dag gode omkjøringsmuligheter for vanlig biltrafikk og det bør vurderes om omkjøring kun skal være lov for busser i rute og utrykningskjøretøy for å ha minimalt med trafikk ved og rundt anleggsområdet. Bussruten går som hyppigst hvert kvarter i rushtiden på hverdagene.



Figur 9-1. Skisse som viser planlagt omkjøringsrute under bygging i Ammerudveien. Kilde: Multiconsult. Google maps ligger som bakgrunn i bildet til høyre.

9.2 Ammerudveien bru

Brua skal utføres som plasstøpt, slakkarmert betongplatebru på borede stålrørspeler til berg. Dette fører til en begrenset nødvendig utgraving kontra en bru som er direktefundamentering på løsmasser og berg. Det antas at riggen for stålrørspelene skal ha godt arbeidsgrunnlag i området rundt Ammerudveien bru.

Forslag til byggerekkefølge for brua er å etablere pelene først, deretter grave ut for nytt bekkeløp og bruender, tilbakefylle og erosjonssikre under og rundt brua, for så å støpe konstruksjonen/brudekket. Det må jobbes forsiktig dersom det skal legges ut stor stein ved pelene. Brua vil være ferdig etablert før bekkeåpning. Det må tilrettelegges med et godt planert areal slik at forskalingsstøtten har et godt fundament.

9.3 Huken bru

Landkar støpes på byggeplass i åpen byggegrøp. Det er god plass i området der Huken bru skal etableres. Brudekke bygges hel på fabrikk, og transporteres og monteres av leverandør. Eventuell erosjonssikring etableres før brudekke monteres.

9.4 Bekkeløp og bekkelukkingsledning

Bekkeløpet kan utføres delvis samtidig som etablering av Ammerudveien bru og Huken bru. Behov for tilkomst med anleggsmaskiner til vestsiden av det nye bekkeløpet må planlegges. I den sammenhengen må dimensjonerende belastning for Huken bru hensyntas.

Bekkeløpet utføres ved graving og eventuelt pigging av berg.

I forkant av åpning for vannføring i det nye bekkeløpet bør det settes opp en filterduk nedstrøms nytt bekkeløp, i området der vannet renner rolig. Dette vil hindre 'first flush'-partikler å følge med vannet nedover Aurevannsbekken. Når vannet er lagt om i nytt bekkeløp kan endene på bekkelukkingsrøret tettes og ledningen fylles deretter med Leca eller pukk.

10 Kostnadsoverslag

Basert på omforent løsning er det utarbeidet et skissemessig kostnadsoverslag for bekkeåpningen, se Vedlegg 4 for detaljer.

Kostnadsestimeringen for åpning av Aurevannsbekken omfatter anleggsarbeider for oppbygning av bekken med kantvegetasjon, trær og sideterreng, etablering av adkomstveier samt bru for Ammerudveien og kjørbare trebru for kryssing av bekken inne i sørbruddet på Huken. Trafikkavvikling er medtatt i perioden for anleggsgjennomføringen. Kostnadsestimatet omfatter også omlegging av eksisterende kabler og ledninger som berøres av tiltaket. Alle kostnader er i 2025-kroner. Merk at byggherrekostnader (detaljprosjektering og byggeledelse) ikke er ført til sum.

For Ammerudveien bru er det utarbeidet et eget kostnadsestimat (Vedlegg 5) som er mer detaljert enn det som kommer frem i det totale kostnadsestimatet i Vedlegg 4.

Kostnadsestimatet for Huken bru baserer seg på markedspris for overbygg iht. landbruksveibru Type 1 og type 5 fra Skogkurs. For underbygg er det lagt til grunn mengder for landkar iht. typetegning landkar fra Skogkurs

Entreprisekostnaden (anleggsarbeider + rigg og drift 15 %) er estimert til 32,8 MNOK. Inkludert mva., forventede tillegg på 15 % og usikkerhetsavregning på 15 % er kalkylen på 54,2 MNOK. For å belyse usikkerheten som ligger i kostnadsoverslaget er det beregnet et lavt og høyt estimat. Kostnadskalkylen for lavt og høyt estimat er på hhv. 45,3 og 68,7 MNOK.

Kostnadsoverslaget kan ikke benyttes som endelig prosjektkostnad, men må anses som en indikasjon på total prosjektkostnad til neste fase.

Tabell 10-1 oppsummerer hovedpostene for kostnadsoverslaget. Det er også angitt et lavt og høyt estimat per hovedpost med kommentar for å angi hvilke poster som er beheftet med størst usikkerhet.

Vi anser det som sannsynlig at en eventuell utvidelse av tiltaksgrense for bekk (dypere og bredere bekk) ikke vil føre til en dyrere løsning da store kostnadsdrivere som membran utgår.

Tabell 10-1. Kostnadskalkyle for gjenåpning Aurevannsbekken, med sannsynlig kostnad og lavt og høyt estimat per hovedpost. I millioner 2025-kroner.

Kostnadspost	Lavt estimat	Sannsynlig verdi	Høyt estimat	Kommentar
Grunnarbeider	3,3	4,2	8,3	Usikkerhet knyttet til muligheter for utvidelse av tiltaksområdet og krav til miljøsanering
+ Etablering av bekk	4,6	4,9	5,4	
+ Håndtering av SV2 og K8	0,1	0,1	0,1	
+ Veger, bru/kulvert	7,9	9,8	11,2	Usikkerhet knyttet til spennlengde Huken bru og peleplassering Ammerudveien bru som påvirker spennlengden.
+ Elektro	1,5	2,8	3,6	Usikkerhet knyttet til type materiell i eksisterende ledninger og netstasjon, samt plassering av ny netstasjon
+ Revegetering	3,8	4,0	4,6	Usikkerhet knyttet til revegetering av resterende areal i sørbruddet
+ Omlegging av eksisterende ledninger	1,5	1,6	1,8	
+ Sanering og tetting av innløp og utløp	1,0	1,0	1,1	
+ Rigg og drift (15 %)	3,6	4,3	5,4	
= Entreprisekostnad	27,4	32,8	41,5	
+ Mva (25 %)	6,9	8,2	10,4	
= Basiskostnad	34,3	41,0	51,9	
+ Forventet tillegg (15 %)	5,1	6,1	7,8	
= Prosjektkostnad	39,4	47,1	59,7	
+ Usikkerhetsavsetning (15 %)	5,9	7,1	9,0	
= Kostnadsramme	45,3	54,2	68,7	

11 Oppsummering og anbefaling

Hensikten med forprosjektet er å få et bedre **estimat for prosjektets anleggskostnader** ved å arbeide videre med bekkeåpningsløsningen fra mulighetsstudiet som ble ferdigstilt i 2023. Løsningen innebærer full gjenåpning av bekken gjennom sørbruddet i Huken og inkluderer dermed bru i Ammerudveien for å krysse fremtidig åpen bekk. Det skal også etableres en bru inne på sørbruddet for enveis kjøreadkomst til en eksisterende fjellhall som ligger vest for bekken. Bekken krysser sørbruddet i en nord/sør-akse (noe rotert). Innløpet ligger i den nordlige delen og utløpet ligger i sør, ved Ammerudveien. Det har tidligere vært pukkverksdrift på Huken-området.

Eksisterende vann- og avløpsledninger og el-kabler må reetableres når Ammerudveien bru skal bygges. Det er også lagt opp til at eksisterende trafostasjon, som står inne i sørbruddet, saneres og erstattes av en ny, mindre trafo som plasseres utenfor selve sørbruddet. Det er ikke behov for å erstatte **rensedammene** som ligger ved bekkelukkingens innløp. Rensedammene har fungert som en ekstra sikkerhet for rensing av mulig sivevann fra asfaltdeponiet i nordbruddet.

Ved oppstarten av forprosjektet var det knyttet størst usikkerhet til kostnadene for Ammerudveien bru og hvordan denne burde fundamenteres. Det ble derfor valgt å ha et særlig fokus på forutsetninger og utforming av denne brua, inkludert geotekniske grunnundersøkelser og vurderinger tilknyttet denne.

Det var i tillegg to nye momenter som skulle inngå i forprosjektet: 1) vurdere tiltak og redegjøre for 'bekken som opplevelseselement'. Dette skal være kompensierende tiltak ettersom reguleringskravet om dam/vannspeil ifm. bekkeåpningen ikke skal søkes opparbeidet. 2) gjennomføre trafikkanalyse.

Gjeldende reguleringsplan, S-5110, legger føringer for hvordan Huken-området skal istandsettes. I planen ligger det mulighet for flere ulike aktivitet- og opplevelsestiltak. Bekkeåpningen ligger som en rekkefølgebestemmelse, og skal gjennomføres før andre eventuelle tiltak kan igangsettes.

Som det første tiltaket i området er det god plass for en **gjenåpnet bekk** i sørbruddet. En naturlig bekk med brede, beplantede kantsoner med stedegne arter skal bukte seg gjennom Huken. Når vannet nærmer seg Ammerudveien vil det treffe en fjellvegg i vest, før det krysser under Ammerudveien bru og møter det rolige vannet i dagens åpne bekkeløp og renner videre sørover. Det legges til rette for at fisk kan vandre opp og ned den gjenåpnede strekningen. Bunnsubstrat skal bestå av naturlige masser f.eks. morene- eller elveavsetninger.

Vannføringsberegninger viser at det er tilstrekkelig kapasitet for dimensjonerende vannføring. Slik terrenget er i dag vil Huken bru, Ammerudveien bru og eventuell fremtidig bebyggelse, være sikret mot 200-års flom med 20 % klimapåslag. Grunnundersøkelser tilsier grove masser i området og **bekkebunnen må tettes** dersom man ikke oppnår kontakt med **grunnvann**. Det vil periodevis være liten vannføring i bekken. Det kan dermed være dette som gir den mest utfordrende situasjon – å opparbeide bekken på en estetisk god måte også ved lav vannstand. Foreløpige resultater tilsier at massene kan anses som lite forurensede og kan gjenbrukes på området.

Trafikken på Ammerudveien er preget av relativt **lave trafikkmengder**. Det forventes ikke en vesentlig økning i biltrafikken etter bekkeåpningstiltaket, men potensielt flere reiser til fots, på sykkel og med kollektivtransport. I dag er det en **parkeringsplass** uten oppmerking ved inngangen til sørbruddet. I samme område er det regulert inn areal til parkeringsplass også i fremtiden. Bekkeåpningen vil beslaglegge en del av det regulerte parkeringsarealet. En opparbeidelse av det tilgjengelige parkeringsarealet vil likevel gi en mer organisert og forutsigbar parkeringsløsning enn i dag.

Ammerudveien bru er planlagt som en plasstøpt, slakkarmert betongplatebru som direktefundamenteres med borede stålrørspeler. Brua har en spennvidde på 13 meter. Total brulengde, inkludert vinger i begge endene, er ca. 22 meter. Fundamenteringsløsningen er valgt blant annet fordi det er store variasjoner i

bergnivå, bratt bergskråning ved brustedet og betydelige variasjoner i løsmassenes sammensetning og dermed fare for differansesetninger.

For **Huken bru** er det planlagt en løsning med brudekke i treverk på landkar som er direktefundamentert på berg. Treet, som naturlig materiale, vil harmonisere med landskapet, bekken og kantvegetasjonen. Spennvidden er satt til 12 meter, men dette kan endres dersom man enten vil åpne opp mer og lage en lengre bru eller redusere kostnadene og etablere en kortere bru.

En **fareidentifikasjon** for å synliggjøre mulige risikomomenter for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) for prosjektets bygge- og anleggsfase peker blant annet på: 1) fare for drukning på grunn av nærheten til vann både ved rensedammene, innløpskulp og åpen bekk ved utløpet, 2) fare for steiner som løsner eller elementer som flytter på seg ved fjell- og betongvegger, 3) fare for at maskiner, utstyr eller personer faller ned bratt skråning fra Ammerudveien og ned til åpen bekk og 4) fare for påkjørsel av 3. person i transporten mellom to anleggsområder med omkjøringsvei mellom.

Det er lagt opp til at eksisterende rør for bekkelukking kan være i drift gjennom **anleggsperioden**. Ammerudveien bru etableres før det graves ut for bekkeløp i den sørlige delen av sørbruddet slik at midlertidig trafikkomlegging kan ledes gjennom det området.

Revidert kostnadsoverslag for bekkeåpningen estimerer entreprisekostnaden (anleggsarbeider + rigg og drift 15 %) til 32,8 MNOK. Inkludert mva., forventede tillegg på 15 % og usikkerhetsavregning på 15 % er kalkylen på 54,2 MNOK.

Av arealhensyn vil det ikke være realistisk å gjennomføre alle mulighetene som ligger i reguleringsplanen. Bekkeåpning kan imidlertid ikke velges bort og setter i stor grad premissene for resten av sørbruddet ved at den deler området i to og beslaglegger en stor del av arealet. Man kan anta at det er en grunn til en så tydelig føring for gjenåpning av bekken i reguleringsplanen – den er viktig og det er ønskelig at den skal sette preg på området. I arbeidet med forprosjektet har det utviklet seg et forslag om at bekken gis større plass enn minimumsbehovet iht. styringsdokumentene og samtidig får bedre miljømessig grobunn blant annet ved å oppnå kontakt med grunnvannet – la bekken få lov til å skinne som et **naturrestaureringsprosjekt**.

12 Referanser

- [1] Multiconsult, «Mulighetsstudie gjenåpning Aurevannsbekken,» 2023.
- [2] Oslo kommune, «Styringsdokument. Gjenåpning av elver og bekker i Oslo.,» 2022.
- [3] S. Vegvesen, «Vegkart,» [Internett]. Available: https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:geodata_zoom/@269735,6655385,16/hva:hva%5B0%5D%5BabsoluteIntervals%5D=false&hva%5B0%5D%5Bid%5D=540/valgt:1024533961:540.
- [4] DMR Miljø og Geoteknikk AS, «Miljøoppfølgingsrapport. Huken asfalt- og pukkverk, Oslo.,» DMR-saksnr.: 16-0054. EBY-saksnr.: 16/2023, 28.02.2020.
- [5] Multiconsult, 10266248-02-RIG-RAP-001 Gjenåpning Aurevannsbekken - grunnundersøkelser, 2025.
- [6] Multiconsult, 10266248-01-RIG-RAP-001 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger og vurderinger, 2025.
- [7] Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO), «Forslag til vegetasjonsetablering i Huken pukkverk,» 31.10.2017.
- [8] Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO), «Forslag til jordblandinger og jordsmonnsoppbygging ved revegetering av Huken pukkverk,» 31.10.2017.
- [9] NGU, «Geologiske-kart,» 1 06 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [10] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Retningslinjer for flomløp,» Utgave 2 - oktober 2005.
- [11] DMR Miljø og Geoteknikk AS, «Huken pukkverk - Gjenbruk av returasfalt. Notat og plankart.,» DMR-saksnr.: 16-0054. EBY-saksnr.: 16/2023 , 26.02.2017.
- [12] Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften, «Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver,» 2018_rev27.10.20.
- [13] K. B. T. & S. S. J. Haarstad, «Miljøundersøkelse og tiltaksvurdering av Breisjøbekken ved Huken pukkverk,» Bioforsk & LFI, Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 2014.
- [14] K. Haarstad, «Miljøovervåking ved Huken pukkverk. Årsrapport 2014.,» NIBIO, 2015.
- [15] PubChem, «Dichloroethane,» [Internett]. Available: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_1-Dichloroethane#section=Ecotoxicity-Values. [Funnet 24 11 2022].
- [16] PubChem, «Trichloroethane,» [Internett]. Available: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1_1_1-Trichloroethane#section=Ecotoxicity-Excerpts. [Funnet 24 11 2022].
- [17] Oslo kommune. Plan- og bygningsetaten., «Reguleringsbestemmelser S-5110.,» 16 06 2020. [Internett]. Available: <https://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showregbest.asp?planid=201603034>. [Funnet 03 01 2023].
- [18] Bioforsk , «Detaljplan rensedam B for avrenning fra Huken,» 10. juni 2014.
- [19] Norconsult for Oslo kommune - Vann og avløpsetaten (VAV), «Breisjøen. Teknisk plan. Ombygging dammer.,» Oppdragsnummer: 5144288. Versjon: E02, 19. februar 2018.
- [20] Norsk Klimaservicesenter, «Klimaprofil Oslo og Akershus,» Sist oppdatert: januar 2021.

Vedlegg

- Vedlegg 1: Trafikknotat. Dokumentkode: 10266248-01-RIT-NOT-001 rev. 01
- Vedlegg 2: Geotekniske prosjekteringsforutsetninger og vurderinger. Dokumentkode: 10266248-01-RIG-RAP-001 rev. 00
- Vedlegg 3: Geoteknisk datarapport. Dokumentkode: 10266248-02-RIG-RAP-001 rev. 00
- Vedlegg 4: Kostnadsoverslag. Dokumentkode: 10266248-01-KOST-001 rev. 00
- Vedlegg 5: Kostnadsestimat Ammerudveien bru. Dokumentkode: 10266248-01-KOST-002 rev. 00
- Vedlegg 6: Landskapsplan. Dokumentkode: 10266248-LARK-TEG-001 rev. 00
- Vedlegg 7: Lengdesnitt bekkeløp. 10266248-LARK-TEG-002 rev. 00
- Vedlegg 8: Tverrsnitt A-A'. Dokumentkode: 10266248-LARK-TEG-003 rev. 00
- Vedlegg 9: Tverrsnitt B-B'. Dokumentkode: 10266248-LARK-TEG-004 rev. 00
- Vedlegg 10: Tverrsnitt C-C'. Dokumentkode: 10266248-LARK-TEG-005 rev. 00
- Vedlegg 11: Infrastruktur i bakken, RIVA og RIE. Dokumentkode: GHI001 rev. 00