

TERRATEKNIKK

TERRATEKNIKK as
Krittveien 61 – 4636 KRISTIANSAND. Tlf.: 95244812
email: torkviljo@yahoo.com Web: www.terrateknikk.com
Org. Nr. 998 091 845 mva

Drangsvann as – felt Ab1 – håndtering av masser med forurensningspotensiale

Gjennomgang av utfordringer og løsninger for håndtering av avgravingsmasser, berg- og sprengningsprodukter og tilknyttede forurensningsprodukter i forhold til vannforekomstene

Terrateknikk notat 29 – 2024



Kart viser beliggenhet av planområdet vs resipienten Ytre Drangsvann

<<< trykkesknisk blank >>>

INNHold

1_	Innledning	4
2	Om planområdet	5
3	Forurensningstyper og utfordringer	6
4	Resipienter	7
5	Forutsetningsutfordringer mot vann	8
6	Tiltak – forurensning	10
7	Tiltak – avgravingsmasser	12

1. Innledning

Dette notatet er forbeholdt planfaglig bruk – planområdet og lokal/regional beliggenhet eller plantilknytning beskrives derfor ikke videre her da det forutsettes kjent.

Drangsvann as har bedt Terrateknikk as om bistand til å planlegge forurensningsforhold og håndtering av masser med forurensningspotensiale som kan oppstå ved bearbeiding/forbereding av felt Ab1 til utbygging. Forurensningspotensialet det her er snakk om er knyttet til avgravingsmasser og steinmasser fra sprengning.

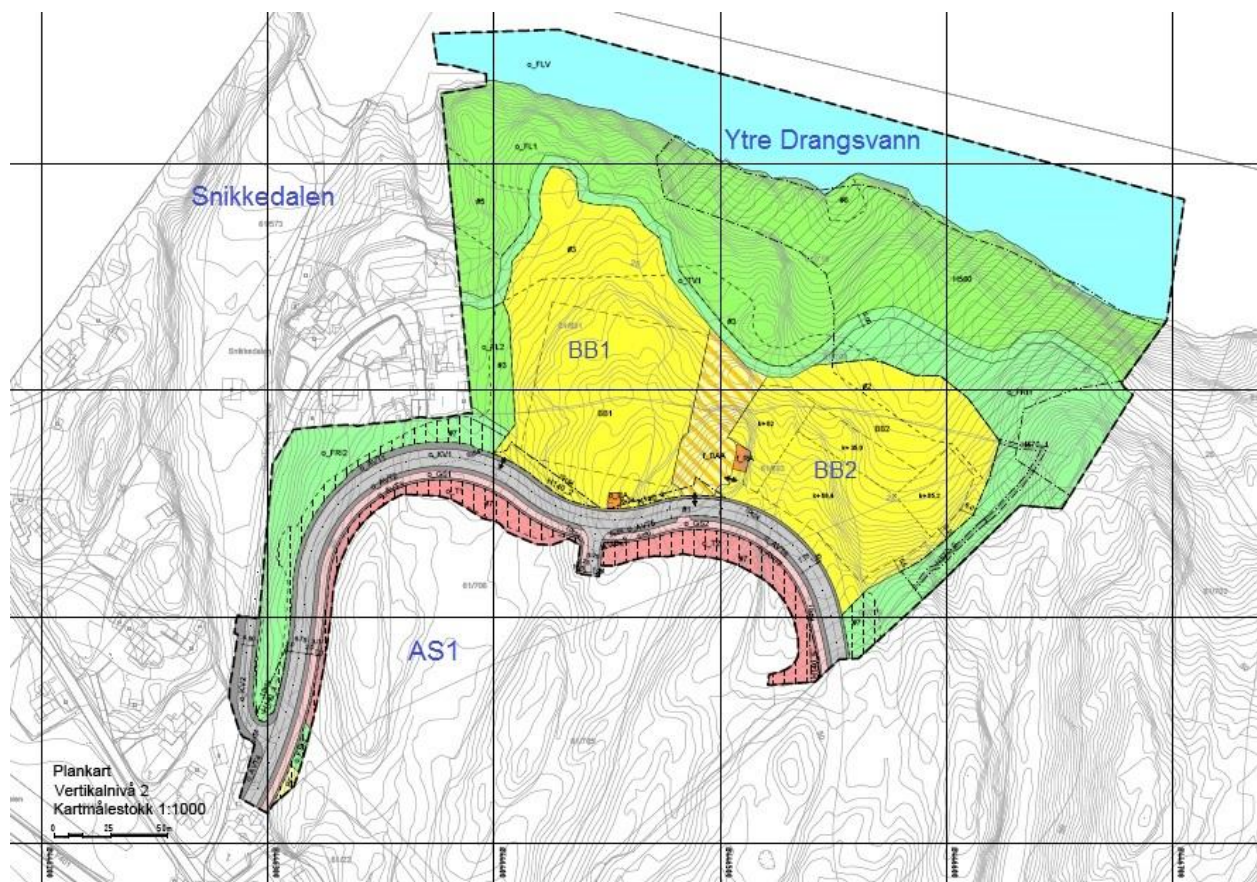
Behovet for slik avklaring følger av nærhet til vannområder med utfordringer. Forholdet detaljeres noen i senere kapittel men grunnleggende situasjon forutsettes kjent.

2. Om planområdet

Felt Ab1 er et utbyggingsområde beliggende øst for Snikkedalen og 50 – 100m fra sørbredden av Ytre Drangsvann. Arealet er skogklett med variert løvskog dominert av eik. Undergrunnen er berg, stedvis ur, markdybden begrenset. Det er ganske bratt terreng mot nord og Ytre Drangsvann.

Det er planlagt bygget atkomstvei i sør, bebyggelse BB1 og BB2 nord for denne, skråning ned til eksisterende tursti, naturterreng utenfor denne turstien som i dag, jf plankartforslag som gjengitt under.

Tomten AS1 er ikke opparbeidet (skogdekket, gl kulturmark) men er disponert som basis for midlertidig rensedam ved bygging av Kryss A (utenfor kartet) og er av betydning også for utbygging av AB1 og bemerkes derfor også her



3. Forurensningstyper og utfordringer

Forurensningstyper: Utbygging av Ab1 ihht plan forutsetter omfattende nedsprenging av berg – det legges til grunn produksjon av ca 30.000m³ steinmasser hvor bare lite kan benyttes lokalt. Forut for bergarbeidene fjernes skog, og jordlaget graves av ned til fjell. Det regnes med inntil 0,4m³ gravemasser pr m².

Avgravingen produserer kortvarige og langvarige forurensninger:

- Kortvarig vil avgravingen gi opphav til partikkelforurensning når jord rives fra hverandre og pulveriseres, frigjørende nedbrytningspartikler. Disse vil ha tilslammende virkning samt gjødslingseffekt i vannmiljøet. Når sedimentert vil de utløse oksygenforbruk i vannmiljøet når nedbrytning fortsetter
- Avgravingsmassene omfatter organisk materiale og mineralpartikler i blanding. Organisk materiale vil gi opphav til CO₂ utlekking når det disponeres med lufttilgang. Dette er del av den alminnelige nedbrytningen. Siden gravemassene det her er snakk om er fra løvskogsområder på drenerende mark forventes CO₂ potensialet å være begrenset; mesteparten av lett-nedbrytbart materiale vil allerede være brutt ned til tungt nedbrytbare elementer i den alminnelige jordbunnsomsetningen som i ikke-vannmettet løvskogsbunn er rask og omfattende.

Sprengnings- og knusningsarbeidene produserer kortvarige effekter av flere typer:

- Sprengningsarbeidene vil normalt utføres med ANFO sprengstoffer hvorav 95% er ammoniumnitrat, et høyeffektivt gjødnings/plantenæringsmiddel når tilført sjøvann. Den delen av sprengstoffet som settes av korrekt endres under reaksjonene i eksplosjonen til andre komponenter, men både sprengstoffsøl fra lading av borehull og uomsatt sprengstoff/salver som ikke har gått av på grunn av sprekkrikt fjell (ANFO sprengstoff må ha trykkfaste omgivelser for å eksplodere fullstendig) gjør at det er vanlig at fersk/uvasket sprengstein inneholder sprengstoffrester. Mengden uomsatt sprengstoff er gjerne i området 10-15 %. Når tilført sjøvann, vil næringen bli tilgjengelig for alger og vannplanter og kunne gi opphav til oppblomstring ut over det normale. I begrensede vannområder vil dette kunne gi skadelig høy organisk produksjon (døde alger som synker ned på bunnen) med virkning for vannbiologi og oksygenforhold.
- Sprengningsarbeidene vil medføre produksjon av steinmel, her forstått som finknust berg. I motsetning til vanntransportert naturlig finstoff; leire, silt og finsand som er avrundet som følge av lang transportvei, så er steinmel skarpe mineralpartikler med skadepotensiale for gjellepustende organismer i både ferskvannsmiljø og sjøvann.

4. Resipienter

Jf kart på forsiden av notatet for helhetlig plassering av resipiendeavsnitt.

Avrenning fra arbeidene på Ab1 vil renne gjennom terreng og i grunnen fra anleggsområdet og nordover mot Ytre Drangsvann. Bare det østligste av disse får bekkeliknende karakter et kort stykke før vannløpet går bratt ned berget og i vannet. Dette er forenklet antydning med bekkelinje inntegnet på kartet i kapittel 6. Dette 50 meter lange bekkeløpet mister bekkarakter når det går over berg og ur ned i vannet, og har ikke permanent vannføring eller tilknytning til tjern eller annen vannforekomst oppstrøms eller nedstrøms; det er bare perioder med nedbør som har gitt grunnlag for at dette vesle avsnittet har fått bekkeliknende karakter. Biologisk verdi vurderes liten og periodisk, og det vektlegges ikke særskilt i det følgende men nevnes for helhetens del.

Resipienten Drangsvann (Ytre Drangsvann) er, i motsetning til hva navnet antyder, ikke innsjø men et av to fjordbassenger med markerte terskler mellom bassengene og utenforliggende sjøforekomst Topdalsfjorden. Kontakten med sjø er kunstig etablert ved kanalisering mellom Drangsvannene og Topdalsfjorden i 1880. De to kanalene, Ytre Rona (mot Topdalsfjorden) og Indre Rona (mellom Ytre og Indre Drangsvann) gjør Drangsvannene til funksjonelt sett terskelfjorder. Fjordbassengene har samlet vannareal snaut 0,5 km² fordelt på 0,16 km² i Ytre Drangsvann og 0,33 i Indre Drangsvann. Drangsvannene og i særlig grad Ytre Drangsvann speiler til enhver tid vannkvalitet og salinitet i Topdalsfjorden – noe som bestyr store omskiftninger gjennom året etter vær, vind og ferskvannsutstrømming fra Topdalselva og Otra. Ut over dette endres saliniteten av ferskvannstilførslene til Drangsvannene. Under normale vær- og nedbørsforhold overstiger imidlertid tidevannsutskiftningene i vesentlig grad virkningene av lokale tilsig.

Drangsvannene er ikke utsatt for lokal forurensning av betydning, lite bebyggelse og hovedsakelig naturfelt rundt vannene ivaretar dette. Derimot medførte kanaliseringen mellom Topdalsfjorden og Drangsvannene at oseanisk sjøvann tidvis presses inn i bassengene og da blir liggende igjen som tunge og etter hvert oksygenfrie vannmasser i bunnen av begge fjordbassengene. Dette gir opphav til intern gjødsling fra kjemiske prosesser i bunnsedimentene, og vurderes som en av årsakene til at Drangsvannene så lenge som det kan dokumenteres (flybilder tilbake til 1950), plages av massevekst av flytealger i sommerhalvåret. Disse algemattene av – hovedsakelig – grønnalgen *Cladophora*, beskriver at næringstilgangen i Drangsvannene er i overskudd i dagens situasjon og har vært det i mer enn 60 år.

I indre Drangsvann – som er bassenget mest preget av disse algemattene og massebegroingen – finner man den sjeldne (sterkt truet i norsk rødliste) kransalgen *Chara baltica*. Denne er registrert i samme området i Indre Drangsvann ved flere anledninger fra før 2000 og til siste undersøkelse/funn i 2015 (naturbasen) og tolererer åpenbart den tilstanden *Cladophora*-bestandene i mer enn 70 år følger av hhv. har forårsaket. Det vurderes helt uaktuelt at avrenning fra arbeidene på felt Ab1 skal kunne gi målbare virkningene i vannmiljøet i Indre Drangsvann og denne lokaliteten ved de forurensningsavbøtende tiltak som her er planlagt

5. Forurensningsutfordringer mot vannforekomstene

Område As1 har topografisk og forurensningsfaglig en noe krevende beliggenhet da arealene har naturlig drenering mot Ytre Drangsvann, og med bratt topografi og kort vannvei til denne vannforekomsten.

Potensialet for skadelige virkninger av forurensning vil avhenge av forurensningens art, men ikke minst av fortynningsgraden forurensningen blir gjenstand for.

I denne sammenheng har planområdet en grad av gunstig plassering da det ligger langt vest i Ytre Drangsvann og derved sentralt i forhold til tidevannsbevegelsene. Drangsvannene har et samlet vannareal snaut 0,5 km² fordelt på 0,16 km² i ytre Drangsvann og 0,33 km² i Indre Drangsvann.

Begge Drangsvannene har er undersøkt for dette formålet, og er funnet å ha fullkommen tidevannsutskiftning – her forstått som at vannivå i bassengene og utenforliggende fjord når samme vannnivå i flo- og fjære syklusen ved normale forhold (Terrateknikk nr 25 – 2019). Unntaket er ved stor flombelastning, hvor det kan oppstå periodevis overhøyde i Drangsvannene under fjære sjø.

Tidevannsutskiftningen betyr at det skiftes ut 100.000m³ vann ved hver tidevannscykel (2x100.000m³ inn hhv ut pr døgn) regnet ved normal tidevannsbevegelse (20cm ved Kristiansand).

Med beliggenheten nær sundet mot Ytre Rona – kanal mot Topdalsfjorden, så skal det alt vesentlige av dette vannvolumet passere tilrenningsområdet fra Ab1, noe som gir grunnlag for stor fortykningseffekt og derved forventelig mer begrensede virkninger hva gjelder forurensningskomponenter hvor konsentrasjon er avgjørende for forurensningsvirkningene.

Gunstige fortykningseffekter i forhold til utslipp til ferskvannsforekomster eller andre lukkede vannforekomster, tillegges begrenset vekt når planer for forurensningsavbøtende tiltak utarbeides, men må tillegges vekt når virkninger av forurensning skal vurderes.

6. Tiltak – forurensning

Grunnlag for lokal rensing av forurensning

Som beskrevet tidligere vil avgraving og sprengningsarbeider produsere materialer som kan ha forurensende effekt når spredt i vannmiljøet. Kort avstand til sjøvannsforekomsten Ytre Drangsvann forsterker disse betraktningene.

Av materialtypene, er steinmel/knusningsfraksjonene lettest å håndtere; disse krever filtrering over ex. vegetert mark for rensing, alternativt opphold i klarebasseng for sedimentering.

Organisk stoff/oppløst organisk stoff kan tilsvarende tas ut ved infiltrasjon over biologisk aktiv jord hvor sopp og bakterier er nedbrytere, alternativt i rensedam forutsatt egnet grunnlag for saprofytisk begroing samt rimelig oppholdstid.

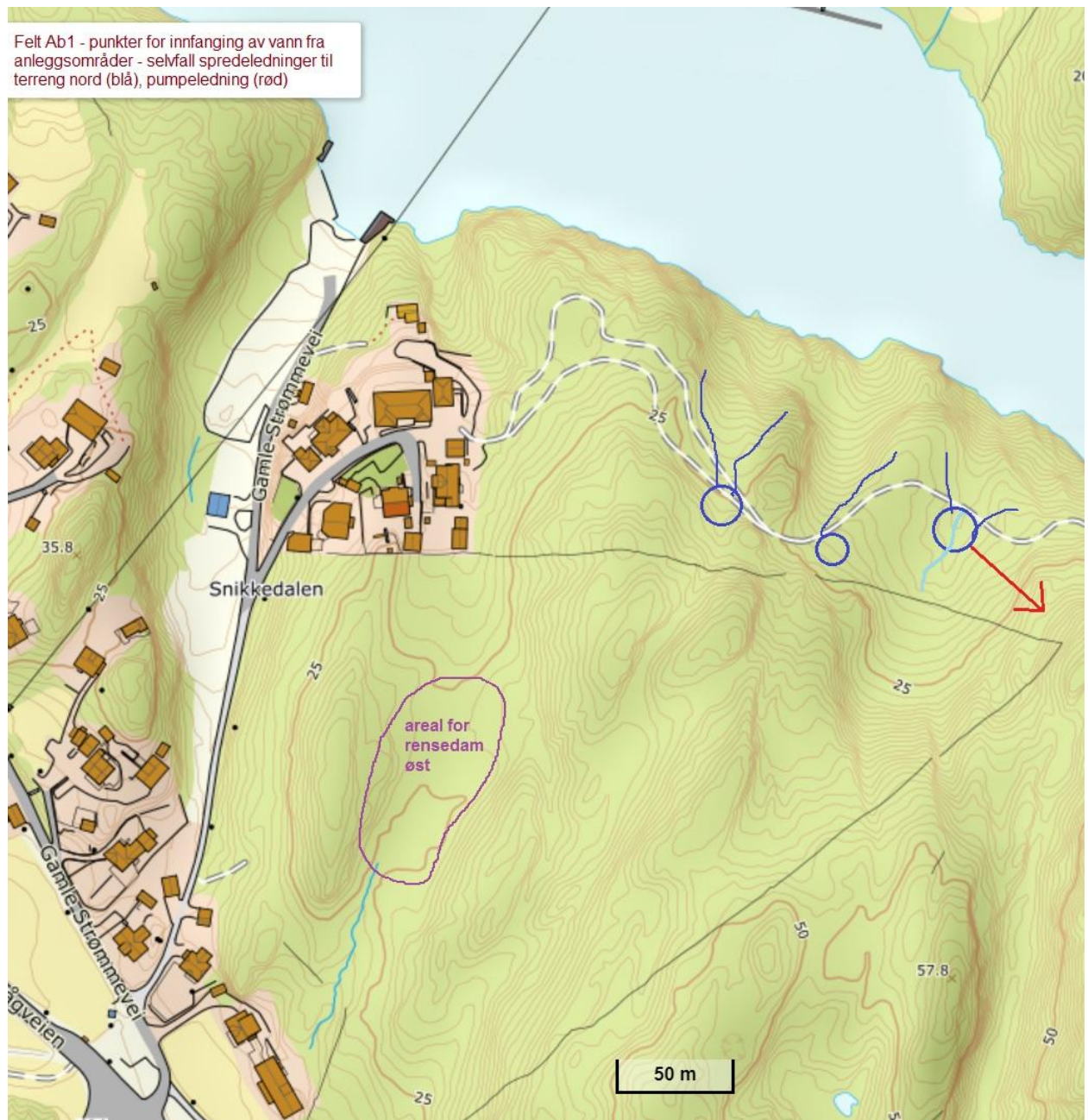
Fosfat og nitrogen er krevende å rense, men bindes (især fosfat) hhv forbrukes i noen grad i jord (opptak i planter) og i enda bedre grad i våtmarksbaserte renseanlegg (våtmark med biofilm-bærende vegetasjon). Av disse komponentene er det nitrogen som har fokus da fosfat i hovedsak bare er potent i ferskvannsmiljøet; i sjøvannsmiljøet – som Ytre Drangsvann er funksjonell del av (Topdalsfjorden) eksisterer fosfat i overskudd og svake punktutslipp har ikke virkning.

Tilnærming – rensing

Avrenningen fra Ab1 fordeles naturlig som avrenning hhv grunnvannssig i forsenkinger/små daldrag nord mot Drangsvann. Disse gjør at det er mulig å fange opp tilrenningen fra arealene/anleggs-områdene og ta hånd om vannet. Planene her er å etablere små fangdammer (i henhold til hvilke areal som er under behandling/virkosomhet). Fra fangdammene håndteres vannet på en av tre måter

- Hvor topografi tillater, så føres ledning ut av fangdammene og med selvfall til spredeledninger over naturlig vegetert mark hvor vann infiltreres/overrisles for fanging av partikulært stoff og en viss grad av forbruk av næringsstoffer.
- Hvor forholdene ikke ligger til rette for selvfall, og/eller hvor vanntilgangen er større enn hva man har naturlig vegetert renseareal til, så pumpes vann østover og sørover (oppover) til tilgrensende naturlige vegeterte arealer som egner seg som vegetasjonsfilter.
- Dersom man under anleggsarbeidene kommer inn i områder med svak leire hhv områder med store mengder flyktig partikulært stoff (= ikke forventes bindes ved infiltrasjon over skogsmark), så pumpes vannet over til Rensedam Øst som er plassert i det vegeterte arealet som utgjør tomt AS1. Dette arealet er allerede forberedt som rensedam for veiprosjektet Kryss A. Vann pumpes inn i rensedammen (aktivt vegetert areal > 1000m²) for lang oppholdstid. Overløp/renset vann tas ut via millimeterdam (= kun øverste vannfase slippes ut/maksimering av fellingseffekt) og går i ledning til Drangsvann straks øst av Snikkedalen.

Kartskissen under beskriver tilnærming til innfanging av vann fra anleggsområdet; det er naturlige avrenningsretninger fra det høyereliggende byggeområdet og ned til turveien. Her ligger det til rette for å fange tilrenningen i utgravde pumpegryster (blå ovaler) i terrenget. Så lenge vannet ikke er sterkt forurenset, så vil spredning via perforerte selvfallsledninger (blå linjer) i skogsmark nord for turstien være tilstrekkelig rensetiltak før vannet drenerer naturlig til Drangsvann. Om dette ikke vurderes tilstrekkelig (>100NTU ved utløp Drangsvann) så går man over til pumping (rød linje) for spredning over innenforliggende terreng over større arealer. Påtreffes leire eller annen forurensning hvor infiltrasjon i terreng ikke er tilstrekkelig, pumpes avløpet til rensedam øst for sedimentering og økt renseeffekt.



7. Tiltak – avgravingsmasser/organisk holdige masser

Felt Ab1 er sterkt kupert, og vegetasjonen er i hovedsak i form av løvskog på grunnlendt og veldrenert mark. En del avgraving er gjennomført for veibygging inn til feltet, og disse arbeidene kan synes å tyde på mindre volumer avgravingsmasser enn sjablongmessig beregnet. Mindre volum avgravingsmasser enn ventet, kan skyldes at arealene omfatter løvskog på drenerende mark, noe som gir gode forhold for nedbrytende organismer og mindre oppbygging av organisk materiale i skogbunnen i forhold til i barskog hhv fuktig/ vannmettet mark hvor nedbrytningen går sent og organisk akkumulasjon derav er stor.

Gravemassene fra felt Ab1 kan disponeres lokalt på følgende områder – hvorav noen arealer/-bruksarealer må undergis detaljerende planlegging før volumer kan fastsettes og beskrives.

1. Tilbakeføring av Snikkedalen rensedammer (Kryss A) til naturareal: Ved oppstart av arbeidene for Kryss A var Snikkedalen (regnet fra pumpestasjon og 2/3 ned til sjø) skrånene brakkmarksareal av begrenset verdi. På denne bakgrunn lå det til rette for å disponere disse arealene til rensedbassenger for rensing av produsert vann fra gravegrop i Kryss A. Dette arbeidet ble gjennomført sommeren 2024 og fordret bortkjøring av betydelige mengder grunnmasser fra markflatene hvor bassengene ble bygget – en nødvendighet for å ikke overbelaste marka. Når behovet for rensedbassengene opphører, gjenfylles disse med jord og formes terrengmessig til naturlikt terreng som samvirker med nybygget bekk. Det forventes å brukes inntil 400m³ på gjenskaping – som er volumet gravet opp og kjørt bort da bassengene ble etablert.
2. Det ble sommeren 2024 bygget åpent bekkeløp langs vestsiden av Snikkedalen. Bekken skal motta vann fra nytt overvannsrør (Ø1000) for overvann fra Kryss A og arealene sør, øst og vest for Kryss A. I korridoren mellom nyetablert bekkeløp i Snikkedalen og bratt berg langs vestsiden av Snikkedalen, vil noe jordmasser behøves for naturlig utforming av arealene når rensedammene i Snikkedalen kan avvikles etter at bygging av Kryss A er ferdig i 2025. Noe av dette arbeidet ble gjennomført da bekkeløpet ble etablert, men noe arbeider gjenstår og gjøres først når rensedammene avvikles og fylles igjen, jf tiltak 1. Det forventes å bruke +/- 100m³ på dette arbeidet.
3. Terrengforming foran vestre byggetrinn på Ab1; grunnarbeidene for lavblokk vil produsere bratt skråning mot nord og turstien som snor seg utenfor her. Her vil avgravingsmasser være gunstig for å lage mer variert og lett vegeterbart terreng mellom bebyggelse og turstien. Masseforbruk her kan først estimeres når planer er godkjent.
4. Vegetering – skråninger og sprengte flater i planområdet: Avgravingsmassene fra felt Ab1 er vel egnet til dette på grunn av å være fra drenerende, urterike (frørike) løvskogsområder og ikke fordre behandling (kalk/gjødsel) før disposisjon. Masseforbruket er her vanskelig å estimere.

Skissen under beskriver noen av lokaliteten for gjenbruk av gravmasser lokalt. Volumer gjenfinnes i beskrivelsen forrige side.

Arealet for terrengforming/justert terreng foran BB1 vil kunne kreve en del masser for å bli tiltalende og med god bruksverdi; detaljering av dette gjøres når det foreligger avklaring om slik justering er mulig/aktuelt.

