

Skolt Pukkverk as
v/Karsten Hansen /Kjell Arne Leinum

Rådgivende ingeniører innen Geoteknikk
29. mars 2019

Kopi: Feste Arkitekter as v/Helge Bakke

Sammendrag

Skolt Pukkverk as planlegger etablering av nytt massedepot for mottak av rene masser på deler av eiendommene gnr/bnr: 85/1(Grunneier: John O. Ellingsen), 82/1(Grunneier: Petter Ørmen), og 82/6, 84/95(Grunneier Råde Kommune) og 85/19(Grunneier Johan Johansen i Råde kommune).

Planområdet utgjør til sammen 109,6 dekar og ligger i umiddelbar nærhet til eksisterende pukkverk. På området er det planlagt masseinntak på 82,3 dekar og 27,1 dekar grøntstruktur/hensynssone, samt 0,2 dekar adkomstvei, veien er planlagt med innkjøring fra eksisterende pukkverk.



Fig 1. oversiktsbilde av plangrense for masseinntaket

Geoteknikk AS har fått i oppdrag å foreta en vurdering av **geoteknikk** knyttet til tiltaket herunder områdestabiliteten (ref. veileder NVE 7/2014) samt øvrige geotekniske problemstillinger som tiltaket vil kunne forårsake på eget planareal og for omkringliggende områder.

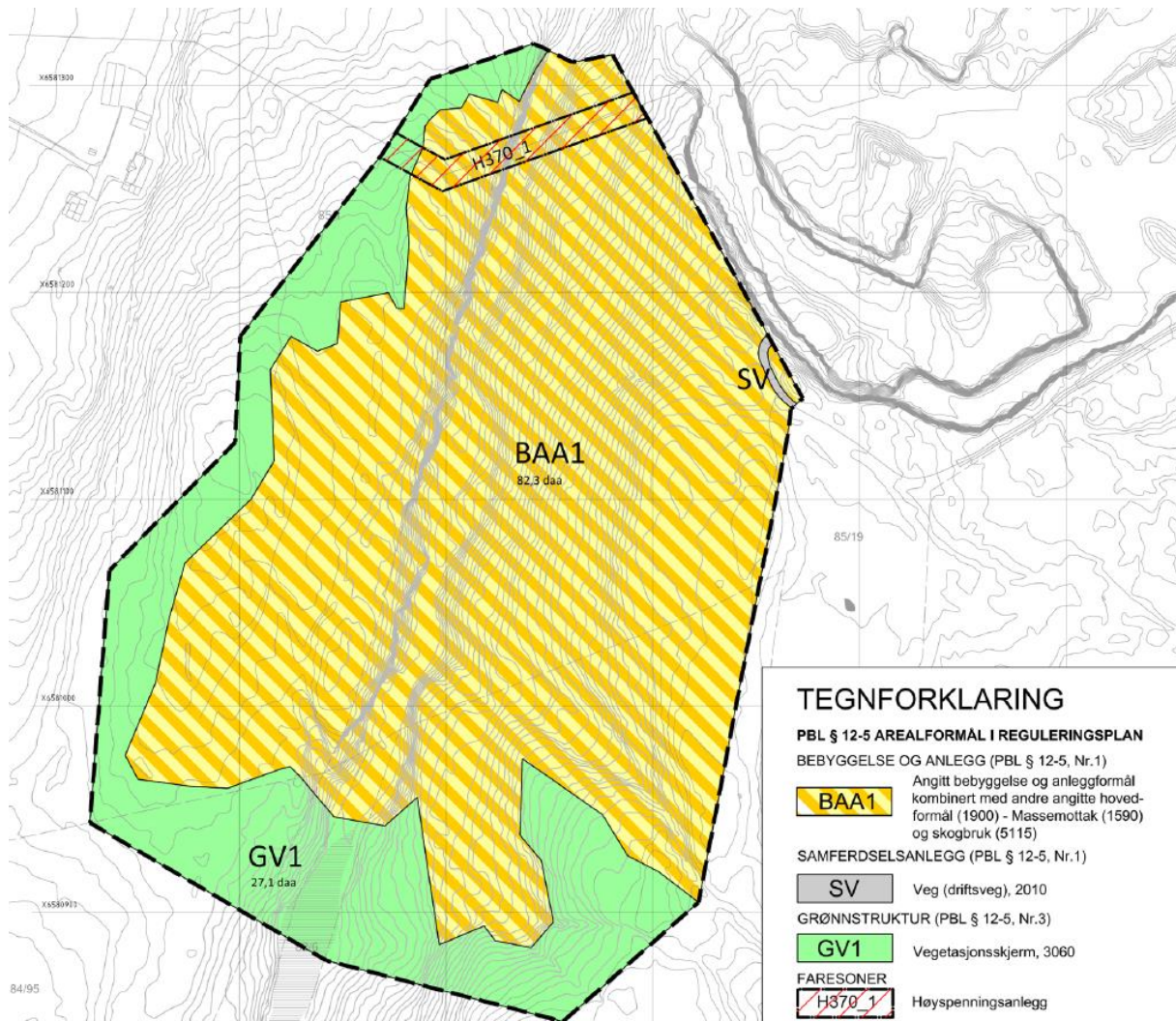


Fig 2. plankart.

Konklusjon: På bakgrunn av våre vurderinger er det ikke reell fare for områdeskred da det er påvist berg i dagen på flere steder av eiendommene som også er representativt for områdene omkring. Massedeponiet vil utvikle seg over mange år avhengig av mottakstakten på eksterne masser.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser da det vurderes unødvendig på store deler av deponiområdet, unntatt ved skråningsfot mot nord og mot syd når man har utviklet mottaket til at en slik undersøkelse kan gjennomføres praktisk.

Det anbefales videre, når massemottaket er etablert med internveier og masser som er blitt deponert og komprimert, at man etablerer adkomst for grunnundersøkelser i god tid før man etablerer avsluttende skråning og skråningsfot. Dette for å vurdere skråningsstabilitet ut fra de mottatte massers faktiske friksjonsvinkel, samt skråningsfotens påvirkning på grunnens bæreevne. Det er lagt opp til en avsluttende helningsvinkel på fyllingen på ca. 18° som er innenfor hva som kan aksepteres med god margin.

Ifølge NGU's løsmassekart består ikke området av sprøbruddsmaterialer eller kvikkleirematerialer.

Det er lagt til grunn fra vår visuelle befaring at eiendommen hovedsakelig består av fjell med tynt lag av løsmasser/overdekningsmasser på majoriteten av planområdet.

Unntatt fra dette er dalsøkket mellom fjellsidene og myrdraget i syd.

1. Innledning

Skolt Miljøpark planlegger å søke om dispensasjon fra arealformål LNF regulering av nytt mottaksdepot for rene masser med et planareal på ca. 86 dekar. Det planlegges en utfylling mellom 2 fjellsider som danner et naturlig dalsøkke med et vannskille i midten.

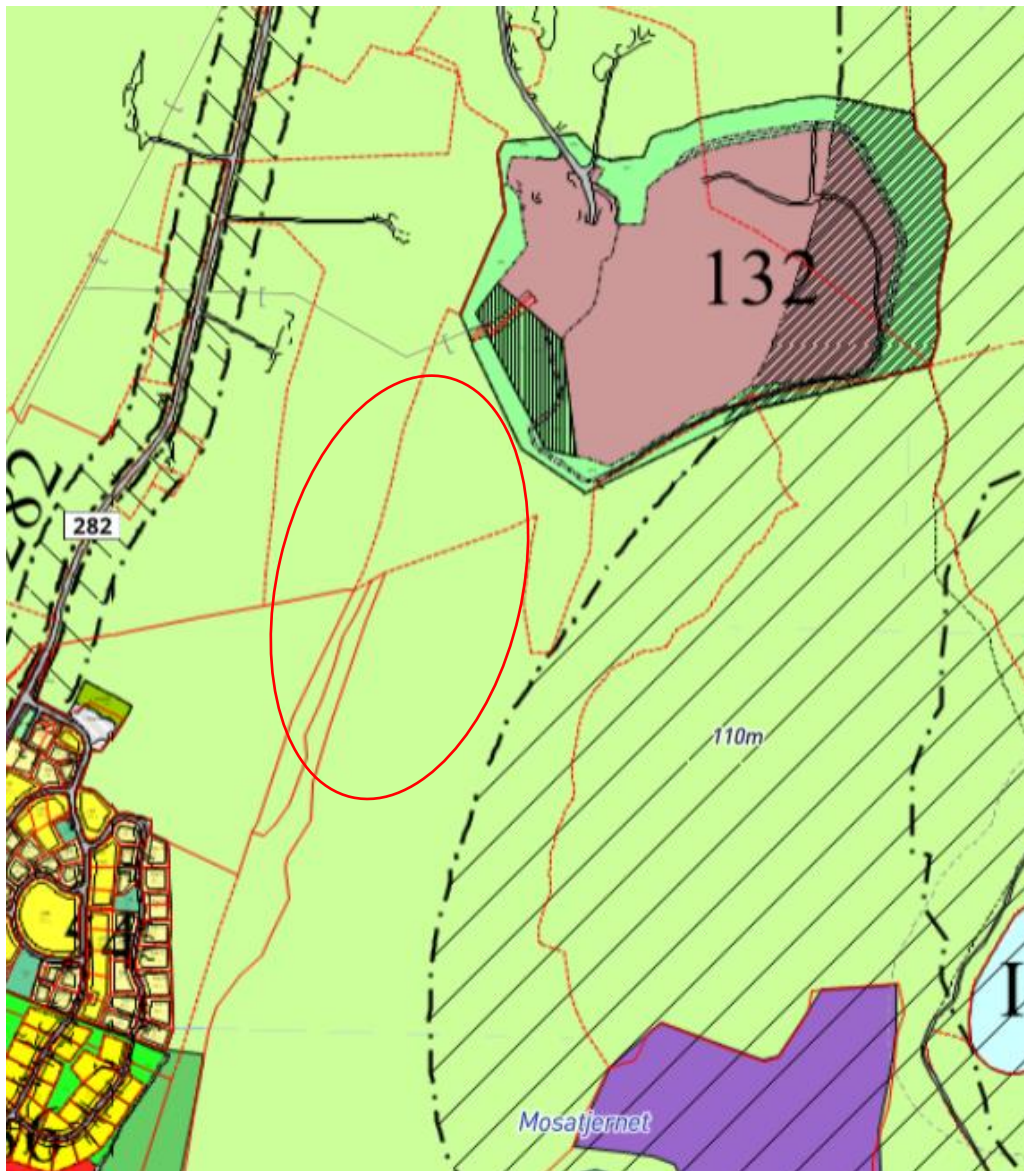
Deponiområdet skal ha tilkomst fra nærliggende pukkverk. Deponiet skal i etterkant tilbakeføres til skog og grunnlag for vekstlige forhold.

2. Beskrivelse av området og omgivelsene

Området har beliggenhet i Råde, nærmere bestemt Slangsvold syd som grenser mot Råde pukkverk i nordvest. Eiendommen som det nå søkes dispensasjon på utgjør ca. 86 dekar



Figur 1: Kartutsnitt som viser det aktuelle området



Fra kartportalen fra Råde kommune som viser planstatus for det berørte området (LNF område.)

a. Grunnlagsdokumenter

Det er ikke utført grunnundersøkelser på og nær det aktuelle området.

I denne rapport er det lagt til grunn det som er tilgjengelig via www.ngu.no (Norgesgeologiske undersøkelser vha. løsmassekart, samt avsjekk mot www.nve.no (NVE- Atlas for flom) og befarings).

3. Beskrivelse av topografien og grunnforholdene

Eiendommens topografi er bratt skrånende på to sider i hele planområdet, varierende fra kotehøyde 93 til kotehøyde 52 i bunn. Selve dalsøkket har et vannskille på kotehøyde 75.

Gjennomsnittshelningen er i depotplanen beregnet etablert i et forhold 1:3, dvs. en helningsvinkel beregnet til 18,4° og anses ikke som kritisk i forhold til fare for utglidning for de masser som skal deponeres.

Etter det som er observert i deponiplanen er det i hovedsak mottak av tunnelstein/masser som har stort innhold av masser med varierende størrelse.

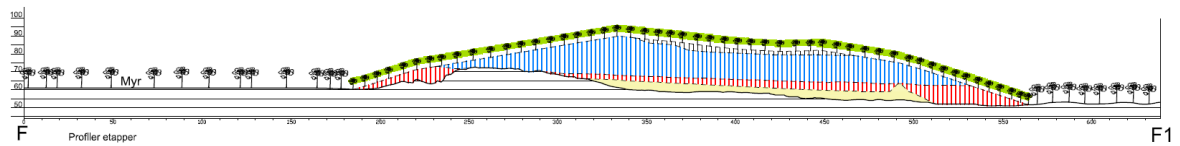
Normal sikker helningsvinkel på friksjonsmaterialer varierer. Nedenfor er det trukket ut karakteristiske friksjonsvinkler for tilførte masser som komprimeres av tabellen nedenfor vil vinkelen mellom 36° til 45° helningsvinkel kunne benyttes.

Plassering		Materiale	Dim. tyngde-tetthet γ	Karakteristisk indre friksjonsvinkel ϕ		Attraksjon a	
			kN/m ³	grader	tan ϕ		
Bak og foran landkar og støttemur	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein **	19	42	0,90	0 - 10	
		Grus	19	38	0,78	0	
		Sand	18	36	0,73	0	
	Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus	19	35	0,70	0	
		Sand	17	33	0,65	0	
		Silt	18	31	0,60	0	
		Leire og leirig silt	Fast ***	20	26	0,49	0
			Bløt ***	19	20	0,36	0
		Under landkar-såle	Tilførte komprimerte Masser *	Sprengstein ** og ****		19	42/45
Grus *****				19	38/40	0,78/0,84	10
Sand				18	36	0,73	10
Naturlige, ikke komprimerte masser	Grus		Fast	19	38	0,78	0-10
			Løs	18	36	0,73	0-5
	Sand		Fast	18	36	0,73	0-10
			Løs	17	33	0,65	0-5
	Silt		Fast	19	33	0,65	0-10
			Bløt	18	31	0,60	0-5
	Leire og leirig silt		Fast ***	19	26	0,49	0-20
			Bløt ***	19	20	0,36	0-5

De blandingsmassene som skal mottas i deponiet fra f.eks. Bane Nor prosjektet vil i hovedsak være sprengstein inkludert stein og finstoff. Finstoffandelen utgjør en stor andel når fjellet blir tunnelsprengt. Steiner av en viss størrelse vil med all sannsynlighet bli gjenstand for gjenbruk i pukkverkets sorteringsanlegg i stedet for å bli deponert. Det øvrige vil med sikkerhet bli deponert.

Vi mener at planlagte gjennomsnittlige helningsvinkel på depotet med 1:6 tilsvarende ca. 10° helningsvinkel vil innebære tilstrekkelig skråningsstabilitet. Også på de områder der helningen er 1:3 som tilsvarer en helningsvinkel på ca. 20° vil ha tilstrekkelig stabilitet i seg når de er etablert. Det kan som nevnt lenger ned i dette notat aksepteres skråningsvinkel på 1:2 der det er lave høydeforskjeller og at disse er av midlertidig karakter.

Terrengprofilen nedenfor er snittet F-F1 som viser maksimal fyllingshøyde og avslutningen av skråning mot terreng. Skråningshelning fra 1:6 til 1:3 (ved fyllingsrot).

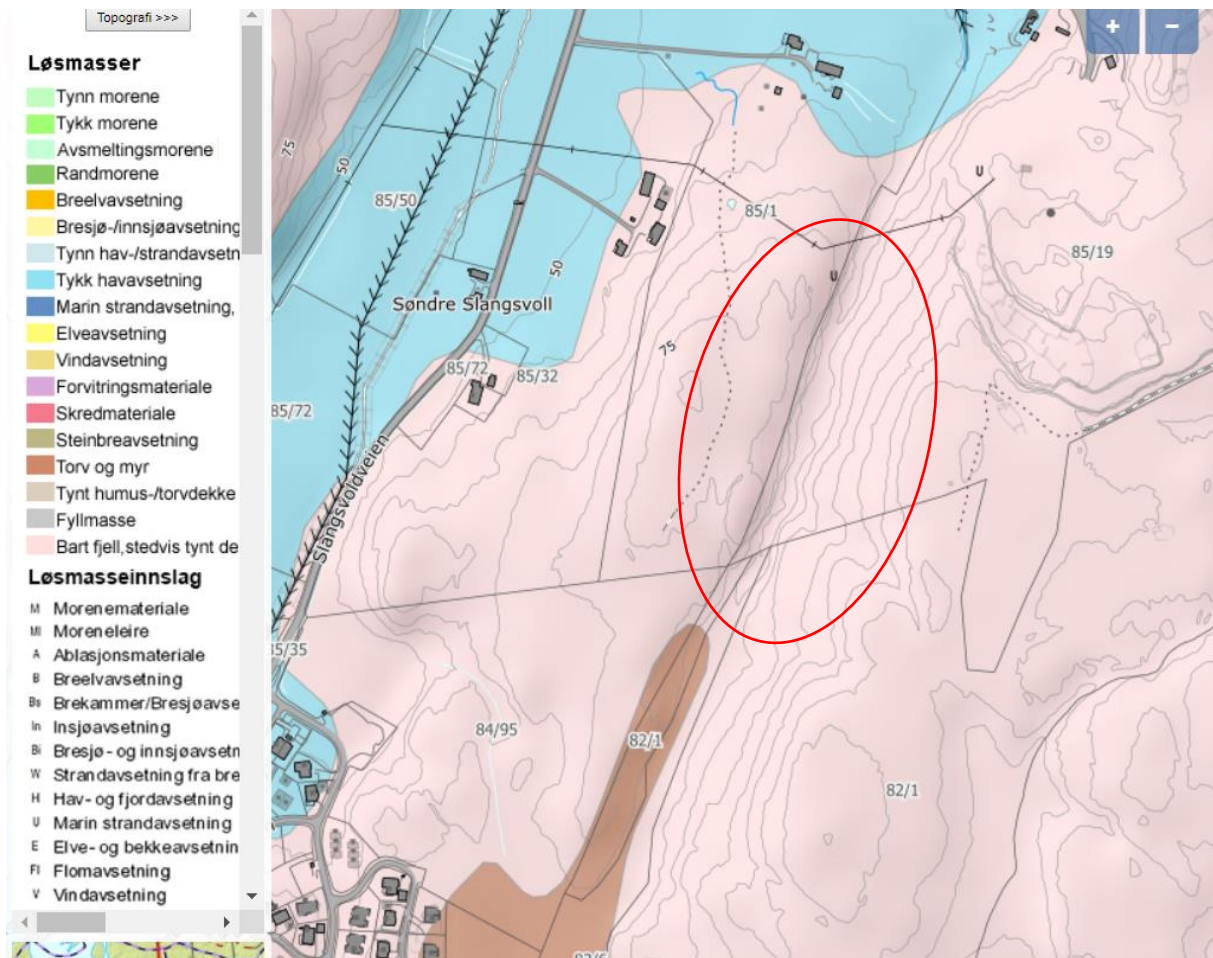


a) Berg

Nedenfor, i løsmassekartet gjengis eiendommen hvor berg i dagen er tilfellet på store deler av planområdet og vil støtte planlagt fylling stabilt på to sider av dalsøkket.

b) Løsmasser

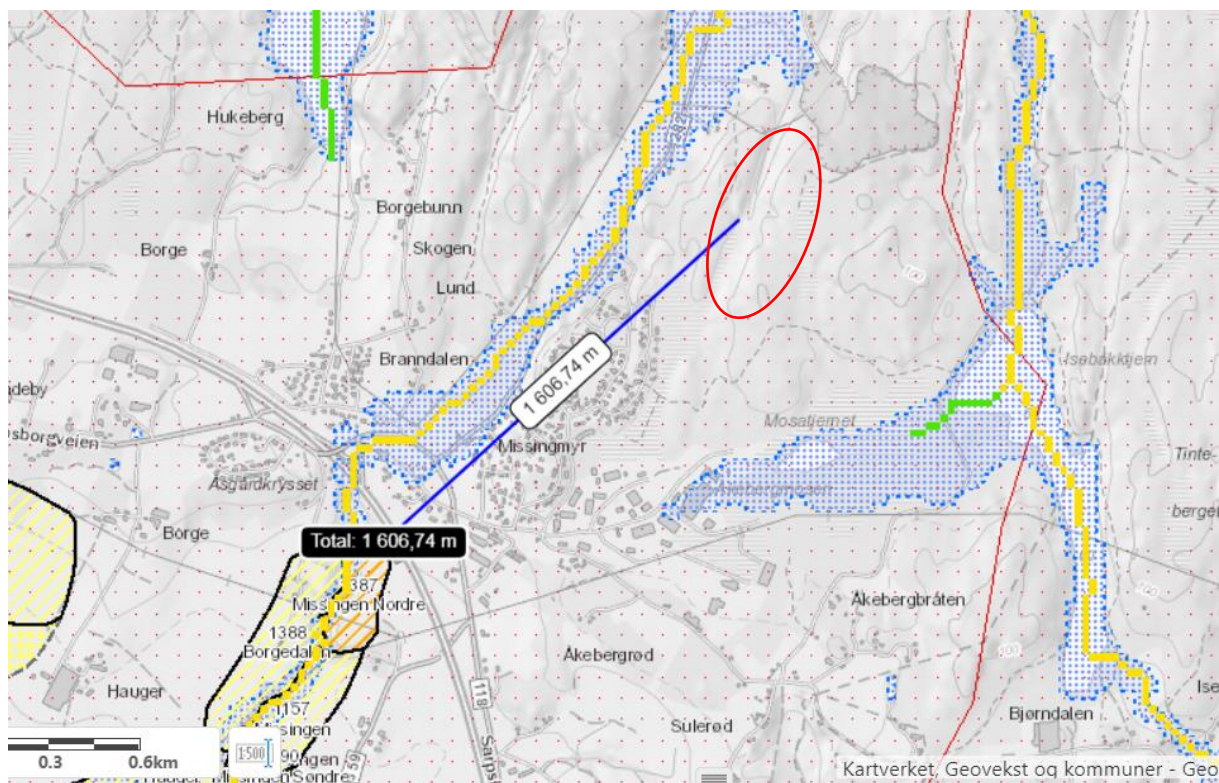
Grunnen består etter NGU's oversiktskart av tynn humus torvdekke og benyttes som fargekode når mer enn 50% av arealet er fjell i dagen. Nærmest hele planområdet er ifølge NGU kategorisert som bart fjell, unntatt der myrarm treffer planlagt fyllingså.



Dette gir etter vår vurdering de beste grunnforhold i forhold til stabilitet så vel for tiltaksområdet som for omkringliggende områder, det vil etter vår oppfatning kun være fyllingen i seg selv som vil kunne ha ustabilitet i seg.

Etter det som planbeskrivelsen beskriver skal området lagvis og jevnlig doses med bulldoser og dermed vil det ikke oppstå for store porer med mulighet for vannansamlinger og derav avgrensens mulig utrasningsfare.

c) Avstand til kvikkleire faresoner



Av NVE-Atlas mht. Faresoner, skredhendelser, flomsoner og kvikkleireområde gjengitt ovenfor. Nærmeste avstand til kvikkleireområde er 1,6 km og det er ikke i konflikt med tiltaket mht. flomsoner.

4. Beskrivelse av det som skal bygges (deponi-fylling)

Deponiet er planlagt av landskapsarkitektene fra Feste Nordøst as, Helge Bakke. Deponiet skal motta rene masser og har en maksimal høyde over eksisterende terreng på topp opp til kote 97 moh. med varierende mektighet ned mot kote 58 på det laveste. Mektigheten på komprimert fylling vil variere fra noen få meters overdekning opp til i overkant av 30 meters høyde, selvfølgelig med størst mektighet i dalsøkket syd for det naturlige vannskillet.

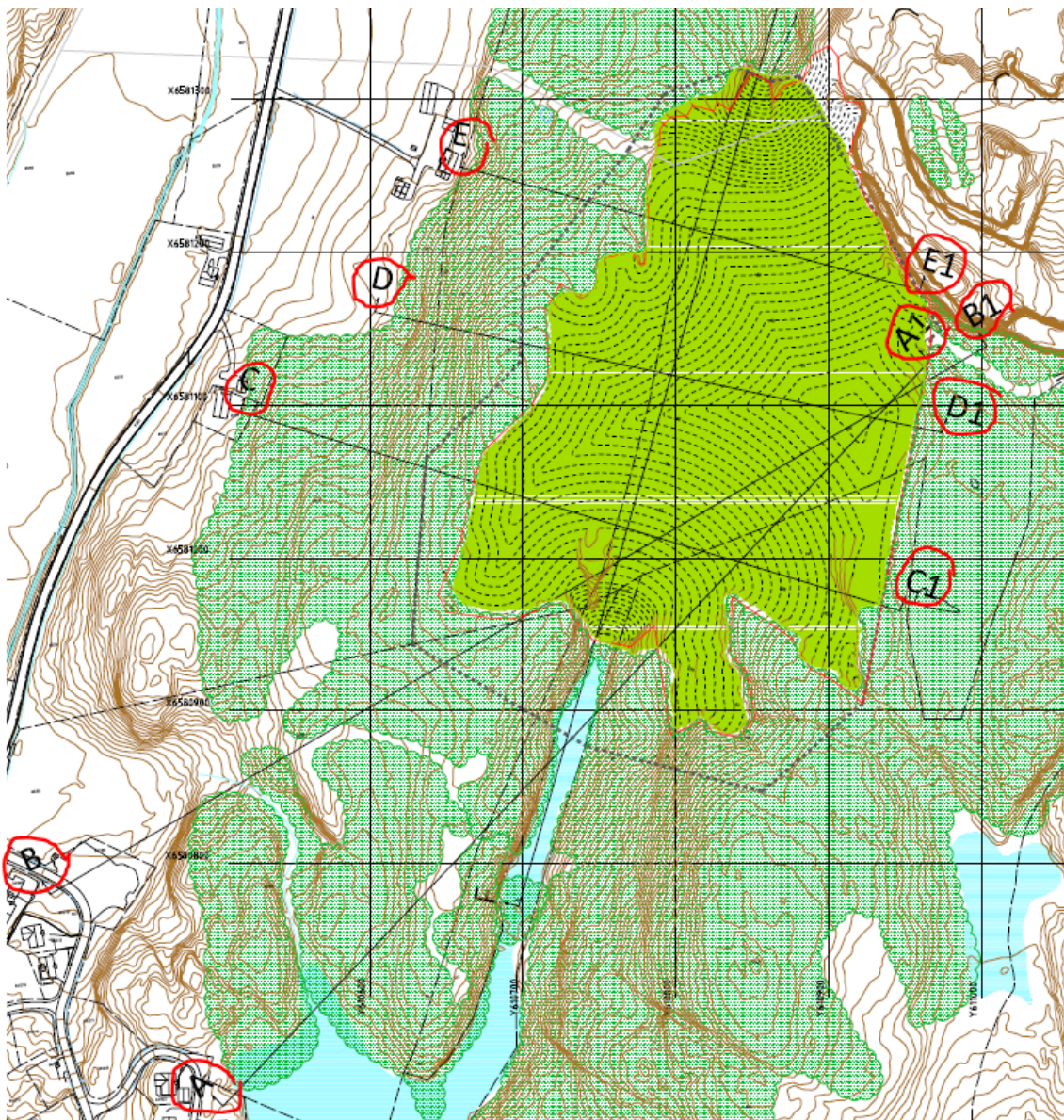
Kartet nedenfor angir hvor terrengprofilene er inntegnet, samt maksimal fyllingshøyde pr. profil. I forhold til geoteknikk er problemstillingen hvorvidt det er jordtrykksproblematikk vurdert. Dette vil ikke være særlig toneangivende, da planlagt terrengprofil ferdig depot nærmest går ut i «null».

Det vil si med en lavere vinkel enn det som er vurdert som kritisk helningsvinkel for løsmassene.

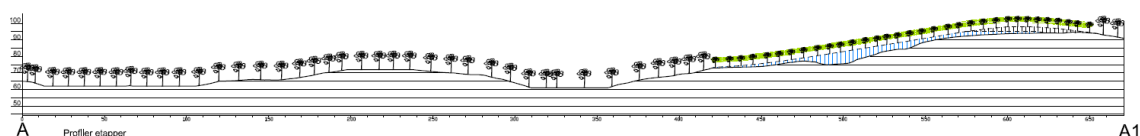
Derneft er det skråningsstabiliteten på skråningen som må vurderes. Ifølge mottatt deponiplan er det tegnet forslag på skråningshelning på 1:3 som innebærer ca. 18° skråning. En slik skråning vurderes som stabil, det avhenger selvfølgelig om massene som deponeres er friksjonsmaterialer eller kohesjonsmaterialer med friksjonsvinkel større enn det som er planlagt.

Siste geotekniske problemstilling er bæreevne mot eksisterende løsmasser i bunnen av dalsøkket. Dette er pt. Ikke undersøkt og må undersøkes når det er tilgjengelig å ankomme med borerigg. Det antas imidlertid at det er relativt grunt til fjell blir påvist og dermed vil ikke bæreevneproblematikken aktualiseres. Det må imidlertid følges nøye med ved skråningsfot ved utfylling mot myr i syd og mot nord når deponiet har kommet i etappen som nærmer seg disse området på planområdet.

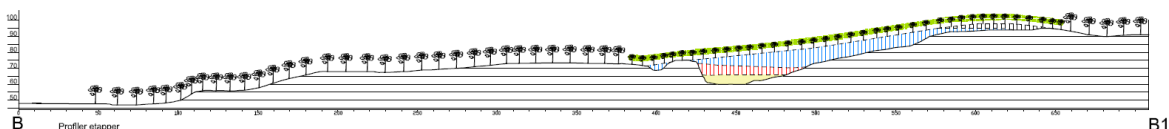
Nedenfor vises planområdet med stiplet linje, samt lysere grønn farge angir deponiområdet, videre er det tatt flere snitt av landskapsarkitekten som er belyst nedenfor.



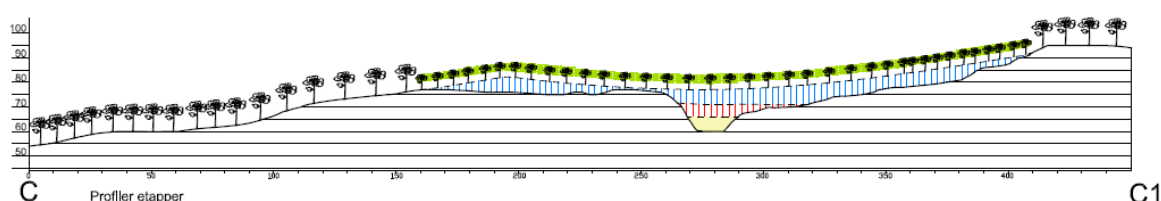
I snitt A-A1 nedenfor



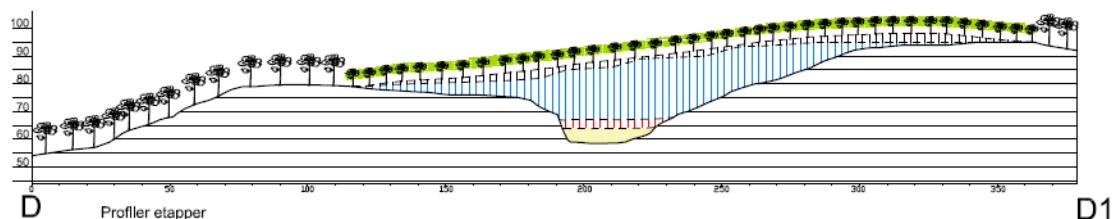
I snitt B-B1 nedenfor



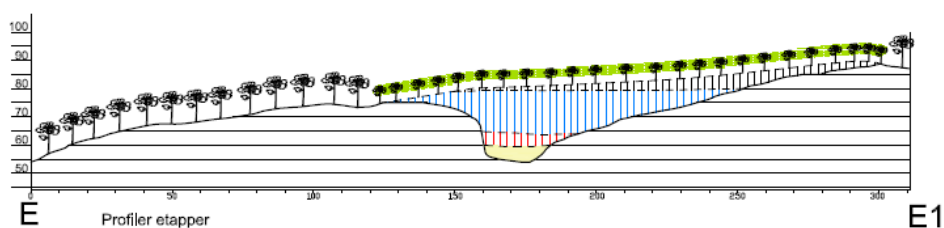
I snitt C-C1 nedenfor



I snitt D-D1 nedenfor



5. I snitt E-E1 nedenfor



5. Tiltakskategori

I henhold til geoteknisk kategori vil det være naturlig å plassere massedeponiet i tiltaks kategori 1 grunnet at tiltaket ikke innebærer etablering av konstruksjoner i forbindelse med oppfyllingen eller andre bygningsmessige konstruksjoner. Vurderingen av den faste berggrunnen under tilsier også at de geotekniske utfordringer ikke vil bli aktualisert i særlig grad, unntatt fyllingens utvikling i seg selv, håndtering av overflatevann, drenering osv., samt skråningsfot. Dette er beskrevet i denne rapport mht. håndtering.

Løsmassene vil ved mottaket bli bearbeidet ved lagvis utlegging på ca. 0,5m og lagvis komprimering pr. 0,5m. De mottatte massene vil til slutt fylle igjen dalsøkket som gir løsmassevolumet en absolutt solid tosidig bergstøtte og med all sansynlighet også god støtte i bunn av dalsøkket.

Fullt deponi vil utgjøre ca. 570.000 m³. Med kalkulert densitet på 18 kNn/m³ for mottatte masser vil overdekningen på det tykkeste (30 meter) utøve et press på underliggende grunn med utgjøre et trykk mot bakken på det maksimale fyllingshøyden med 540kN/m² [kPa].

Dette vil være uproblematisk mot fast berg, men ikke mulig med myr, enten så kan myren klemmes under de massene man laster på alternativt skiftes ut.

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

Av hensyn til de massive bergformasjonen omkring deponiet anbefales **Geoteknisk prosjekteringsklasse 1** for tiltaket.

5.1 Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner

Kap. 4.5 i NVE – veilederen [1] beskriver prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder med potensielle skredfarer (aktsomhetsområder, punkt 1-5), avgrensning og faregradsevaluering av faresoner (faregradsklassifiserte faresone, punkt 6-9) og tilslutt stabilitetsanalyser (stabilitetsutredende faresoner, punkt 10).

Tabell 4-1 viser overskrift for punktene i prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner [1].

5.2 Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner

Kap. 4.5 i NVE – veilederen [1] beskriver prosedyre for identifisering og avgrensning av kvikkleireområder med potensielle skredfarer (aktsomhetsområder, punkt 1-5), avgrensning og faregradsevaluering av faresoner (faregradsklassifiserte faresoner, punkt 6-9) og tilslutt stabilitetsanalyser (stabilitetsutredende faresoner, punkt 10).

Tabell 4-1 viser overskrift for punktene i prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner [1].

Tabell 4-1: Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner [1].

Pkt.	Oppgave
1.	Avklar hvor nøyaktig utredning skal være
2.	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense
3.	Avgrens områder med marine avsetninger
4.	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området
5.	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare som områdeskred
6.	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/ vurdering av grunnlag
7.	Avgrens løseområder nøyaktig
8.	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser
9.	Avgrens og faregradsklasser, faresoner
10.	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet

Antall punkter i prosedyren som må behandles er avhengig av planfase og krav for nøyaktighet av utredningene.

Dersom det under gjennomgang av prosedyren kan konkluderes med at det ikke er fare for områdeskred, og ikke nødvendig å gå videre i prosedyren, avsluttes utredningen.

5.3 Utredning tilpasset reguleringsplan

Kap. 4.3 i ref. [1] beskriver nødvendig omfang og detaljeringsgrad for utredninger i forbindelse med reguleringsplan:

[...] Der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder og omfatter byggverk i tiltakskategorier der en må utrede områdestabilitet, må faresoner identifiseres, avgrenses og faregradsklassifisering i tråd med prosedyren, punktene 6-9. [...] Under pkt. 5 som omhandler terrenganalyser står det videre:

Slike terrenganalyser vil avkrefte områdeskredfare i deler av områdene med marine avsetninger, og dermed avklare skredfare på både regulerings- og kommunedelplannivå.

Dersom gjennomgang av pkt. 1-5 kan avkrefte fare for områdeskred, vil man kunne konkludere og avslutte utredningen ved pkt. 5.

Dersom vurderinger i pkt. 5 viser at det er reell fare for områdeskred innenfor delområdet, må man gå videre med pkt. 6-9 i prosedyren.

Dersom gjennomgang av pkt. 6-9 viser at det er reell fare for områdeskred, utføres stabilitetsberegninger i pkt. 10.

5.4 Gjennomgang av prosedyre i NVE 7/2014

Tabell 5-2 viser oppsummering av gjennomgang av prosedyren i henhold til avsnitt 4.5 i ref. [1] for vurdering av områdestabilitet for deponiet i Slangsvold. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 4.4.1 -4.4.5.

Tabell 5-2: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren NVE 7/2014.

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1.	Avklar hvor nøyaktig utredning skal være	Utredning for reguleringsplanfase.
2.	Undersøk om hele eller deler av området ligger under marin grense	Hele området ligger under marin grense.
3.	Avgrens områder med marine avsetninger	Det er ikke registrert kvikkleire i eller i nærheten av tiltaket.
4.	Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området	Det er ikke registrert andre faresoner i området omkring planområdet.
5.	Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred	Det er ingen aktuelle aktsomhetsområder for skred ved planområdet.
6.	Gjennomføring av befaring og grunnundersøkelser/ vurdering av grunnlag	På grunnlag av topografi og informasjon fra vurdering av tilgjengelig data fra referansene (NGU, NVE osv.), vurderes det at det ikke er reell fare for områdeskred. Det er ikke nødvendig å utføre flere punkter i prosedyren, og utredningen kan avsluttes.
7.	Avgrens løsneområder nøyaktig	Ikke nødvendig å gjennomføre.
8.	Vurder og avgrens sannsynlige utløpsområder for skredmasser	
9.	Avgrens og faregradsklassifiser faresoner	
10.	Stabilitetsvurdering. Dokumentasjon av tilfredsstillende sikkerhet.	
Konklusjon		Basert på våre vurderinger er det <u>ikke reell fare for områdeskred</u> i det aktuelle området. De planlagte tiltaket med oppfylling av masser som mottas og lagvis doseres vil ikke være i nærheten av et potensielt utløpsområde. Det vurderes at etableringen av nytt massedepot ikke påvirker bebyggelse, eller stabiliteten for områdeskred. Etablering av nytt massedepot vil ikke påvirke stabiliteten til områdestabiliteten negativt.

5.4.1 Avklar hvor nøyaktig utredning skal være

Utredning utføres i reguleringsplanfase. Utredning skal bekrefte eller avkrefte reell fare for områdeskred.

5.4.2 Undersøke om hele eller deler av området ligger under marin grense

Hele området ligger under marin grense.

5.4.3 Avgrens områder med marine avsetninger

Pkt. 3 beskriver grunnforhold og utførte grunnundersøkelser i området.

Ifølge NGUs løsmassekart består løsmassene i området hovedsakelig av består av tynt jord/humus dekke med liten mektighet.

Det er registrert berg i dagen på mer enn 50% på planområdet.

5.4.4 Undersøk om det finnes kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området

Det er ikke avdekket sprøbruddsmaterialer eller kvikkleire på området.

5.4.5 Avgrens aktsomhetsområder til terreng som tilsier mulig fare for områdeskred

NVEs veileder [1] beskriver hvordan terrenganalyse utføres for å begrense aktsomhetsområdene til områder der topografien gir muligheter for områdeskred.

For jevnt hellende terreng er kriteriet satt til terreng med helning brattere enn 1:20 og total skråningshøyde mer enn ca. 5 m.

Helning kan begrense ytterlige i pkt. 7 til 1:15 (3,81°) ved geoteknisk bistand.

Derutover vurderes eventuelle aktsomhetsområdene utfra de geotekniske undersøkelser gjort i det gjeldende området for å undersøke skredfare relatert til kvikkleire eller sprøbruddsoppførsel. Dette er ikke tilfelle for dette tiltaket.

6. Behov for supplerende grunnundersøkelser

Det vil være hensiktsmessig med supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med fastlegging av grunnforhold ved etableringen av skråningsfot for massefyllingen ned mot myrdraget i sydlig retning og der det er inntegnet skråningsfot i nordlig retning.

De supplerende grunnundersøkelsene skal beskrive lagdelinger ved planlagt skråningsfot, dybder til berg, geotekniske egenskaper, grunnvannstand/poretrykk.

Dette er først mulig å gjennomføre etter at depotet er sikret adkomst, samt for å undersøke grundigere de lokale og stedlige forhold når skråningsstabiliteten endelig skal vurderes.

7. Konklusjon, anbefalinger videre arbeider

På bakgrunn av våre vurderinger er det ikke fare for områdeskred i det aktuelle området.

Massemottaket ligger ikke i et potensielt utløpsområde for skred. Heller ikke er det registrert løsmasser som har skredfare i seg ved eller på planområdet.

Imidlertid vil depotets oppbygging i etapper være avgjørende for stabilitet i selve fyllingen.

Dersom det mottas mye masser av silt eller leire må det etableres drenerende lag parallelt i deponiet der det er aktuelt.

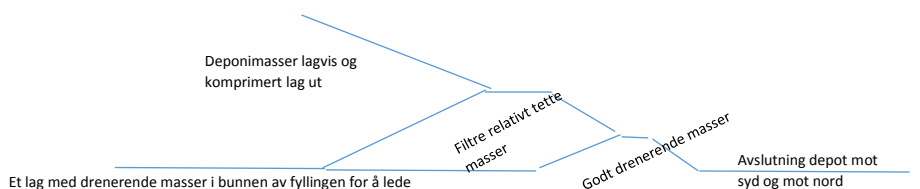
Det anbefales at man jevnlig underveis i oppfyllingsarbeidet følger tilsyn med geotekniske kompetanse i forhold til massene som mottas, samt faktiske skråningshelninger som etableres underveis.

Det anbefales videre å fjerne løsmasser der det skal legges tilkomstvei, da det kan være en del humus i dette laget.

Eventuelle steinfyllinger bør ikke legges brattere enn 1:1,5. Matjord og bløt torv i deponiområdet bør fjernes før utlegging av masser. Det anbefales å legge steinmassene i deponiet med en maksimal helning på 1:1,5 under utfylling, løsmasser som består av jord har en lavere friksjonsvinkel og ligger ikke stabilt i helning 1:1,5.

Eventuell økning av helningsvinkel i utførelsesfasen anbefales det å legge et lag med sprengstein i fyllingsskråningen. Det bør gjøres tiltak for å hindre utlekking av finstoff til myrområdet fra deponiområdet. Det må etableres naturlig infiltrasjonssoner slik at uønsket overflateerosjon forhindres. Anbefaling er å bygge nedennevnte prinsippsskisse.

Jordtrykket vil være begrenset og de horisontale kreftene vil tas opp i massene når de etableres slik.



I tetningsmassene må det være finstoff med korn mindre enn 0,06mm dvs. silt eller fast leire (ikke bløt leire). Poenget med tetnings/filtermasse er at poretrykk, vanntrykk skal utlignes sakte og ikke brått som medfører erosjon om det kommer mye nedbør i perioder.

Finstoffet må utgjøre en andel på minst 15% av vekten av den av massen som har korn mindre enn 19mm.

Videre karakteriseres masser med tilstrekkelig finstoff ved at de i jordfuktig tilstand kan formes til klumper som henger godt sammen. Egnede masser kan være steinsand/morenemasser med angitt mengde finstoffinnhold og leire som ikke er for bløt.

I bunnen av deponiet skal det legges ut drenerende masser av sprengstein/grus for å holde deponiet drenert.

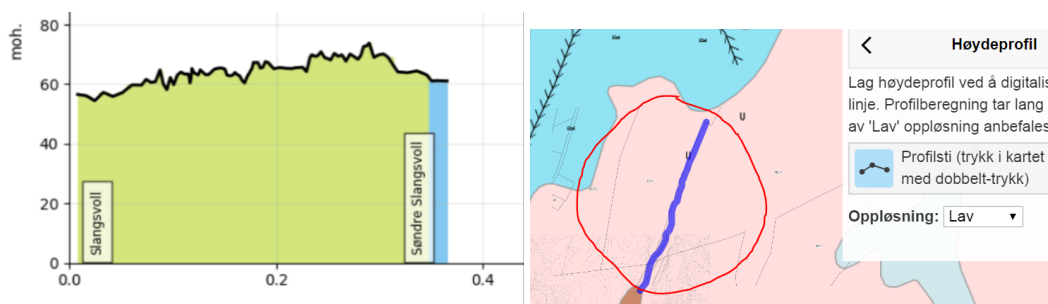
Deponifronten skal ha en helning lik 1:3 ved ferdigstillelse, men helning 1:2 tillates under utførelsen for lave depotinterne skråninger.

Fyllingsfronten må bygges opp med gode masser av sprengstein, evt. sand/grus (drenerende).

Det forventes dermed ikke geoteknisk faremoment med å fylle inntil myrområdene i syd av deponiområdet. Det anbefales å kontrollere myrdybder før oppfylling og vurdere om det er nødvendig med massutsiftning av eventuell myrholdig grunn for å unngå setninger av jordoverflaten som skal etableres på toppen av ferdig deponi.

8. Viktige og kritiske momenter

Det må ligge et drenerende lag i bunnen av deponiet slik at overflatevann dreneres på tilsvarende måte som null alternativet, det vil si ved tidligere vannskille der terrenget har fall mot lavere beliggende områder både mot nord og mot syd. Figurene nedenfor viser høydeprofil i den profilen som ligger i bunnen av dalsøkket mellom fjellsidene.



Faktiske skråningshelninger ved ferdig deponi må ikke overskride det som er planlagt, massene som mottas må lagvis komprimeres for å opprettholde sin stabilitet, dersom det mottas tette masser, med liten porøsitet, og derav lav permeabilitet må det legges drenerende lag i mellom.

Grunnvannsopphopning som følge av for mye nedbør og ikke god nok drenering kan medføre en ustabil fylling og må unngås.

Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:7-2014)», NVE, Oslo, Veileder 7-2014, apr. 2014.
- [2] «Kartportalen for råde kommune eiendom». [Online].
- [3] «NGU kvartærgeologisk kart». [Online]. Tilgjengelig på: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [4] (NVE) Norges vassdrags- og energidirektorat og Norges geologiske undersøkelse, «nve-atlas», Skrednett. [Online]. Tilgjengelig på: <http://www.skrednett.no/no/>.

Dersom det skulle være behov for eventuelle avklaringer eller spørsmål til dette notat, vennligst ta kontakt.



Med vennlig hilsen
For Geoteknikk as

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Øyvind Karlsen".

Øyvind Karlsen

91350133



VEDLEGG BILDER



Etablert skogsvei
innover planområdet,



Dalsøkk mot syd



Dalsøkk mot nord sett fra
adkomstvei

Dalsøkk mot syd sett fra
etablert skogsvei







Oversikt fra høyeste punkt mot vest og dalsøkk



Utsikt fra høyeste punkt i nordlig retning

Øvre del av depotmottaket

