

UAK Kløfta Pumpestasjon og overføringsledning 22512 Kontrollskjema Områdestabilitet Kvalitetssikring iht. NVE

Prosjektnr: 22512	Dato: 14.11.2022	Saksbehandler: Sindre Schanke
Kundenr: 10118	Dato: 17.11.2022	Kvalitetssikrer: Tor-Ivan Granheim

Fylke: Viken	Kommune: Ullensaker	Sted: Kløfta
Adresse: Gislestubben	Gnr/Bnr: 22/1 og 29/301	

Oppdragsgiver: Ullensaker kommune v/ Marte Vamnes
Rapport: 22512 Kontrollskjema kvalitetssikring iht. NVE
Rapporttype: Geoteknisk kontrollnotat
Stikkord: Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019
Euref UTM: Sone 32V – Ø618530, N6660480

Revisjon	Grunnlag	Dato
01	Oppdatert etter tilsvar fra Norconsult	19.12.2022
00	Første utgave	18.11.2022

Sammendrag

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt kvalitetssikring av Norconsult sine vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med utbygging av ny pumpestasjon i Kløfta. Kvalitetssikringen er utført etter krav i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Konklusjon

Kontrollen har ingen åpne avvik etter tilsvar fra Norconsult.

1 Innledning

1.1 Formål

I forbindelse med utbygging av ny pumpestasjon i Kløfta i Ullensaker kommune har Norconsult AS utført utredning av områdestabilitet etter NVE sin kvikkleireveileder. Løvlien Georåd skal bistå med uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

1.2 Kontrollomfang

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt uavhengig kvalitetssikring av Norconsult i henhold til krav i:

- NVEs 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

Dokumenter som inngår i kontrollen

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokumenttittel	Dato:	Utarbeidet av
1	52202174-RIG-02	Kløfta Pumpestasjon - Områdestabilitetsvurdering	18.10.22	Norconsult

Dokumenter som ikke inngår i kontrollen, men som er benyttet som grunnlag

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokument tittel	Dato:	Utarbeidet av
2	52202174-RIG-01	Kløfta Pumpestasjon - Datarapport	22.08.22	Norconsult
3	1041978	Kløfta Renseanlegg – Datarapport	11.04.16	Norconsult

Forklaring av skjema

Klassifisering/nivå	
1	Kommentaren må tas til følge og svares ut.
2	Kommentaren bør tas til følge, men må ikke svares ut.
3	Kommentaren gjelder skrivefeil eller lignende.
4	Ingen kommentarer

Status	
Å	Åpent (krever svar eller revisjon av dokument/beregninger)
L	Lukket (ev. med kommentar)
IR	Ikke relevant

Kommentarer fra Løvlien Georåd er skrevet med kursiv

Svar fra Norconsult AS skrives med rød tekst i dokumentet.

Svar fra Løvlien Georåd skrives med blå tekst i dokumentet.

2 Bakgrunn og tiltak

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
2.1	Bakgrunn for prosjektet inkl. identifikasjon av planfase	Prosjektet er beskrevet i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
2.2	Tiltakskategori (ev. kategorier)	Tiltakskategori K3 for pumpestasjonen og tilhørende VA-anlegg ifølge referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
2.3	Omfang av utredning/vurdering av hvilke steg i prosedyren i 1/2019 som er aktuelle	Alle steg er utført i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L

3 Regelverk og krav

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
3.1	Er det henvist til relevante regelverk?	Den henvises til NVEs veileder 1/2019 i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
3.2	Er riktige sikkerhetskrav, avhengig av tiltakskategori og faregrad bestemt?	Sikkerhetskrav er vist i referanse nr. 1 . <i>Faregrad lav og tiltakskategori tilsier «ikke forverring» eller krav til absolutt sikkerhet. Spuntgrop i bunnen av skråning forverrer stabiliteten, og således er kravet $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$ for glideflater som går gjennom sprøbruddmateriale og $F_{cu} \geq 1,4$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$ for glideflater som ikke går gjennom sprøbruddmateriale.</i>	4	L
3.3	Er plannivå og detaljeringsgrad av utredning beskrevet?	Detaljprosjektering ifølge referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L

4 Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
4.1	Er topografien tilstrekkelig beskrevet, inkl. ev. dybder i vann?	Topografien er beskrevet i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
4.2	Er kvartærgeologi og marin grense beskrevet og presentert?	Kvartærgeologi og marin grense er presentert/beskrevet i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
4.3	Er grunnforhold og beskrivelse av tidligere grunnundersøkelser tilstrekkelig?	Grunnforholdene er beskrevet i referanse nr. 1 . Det er henvist til tidligere grunnundersøkelser (bla. referanse nr. 3). <i>Ok. På side 10 i referanse nr. 1 står det at det i 11-253 er påvist kvikkleire ca. 14 m under terreng (ca. kote +145). Det riktige skal være at det er påvist kvikkleire ca. 8 m under terreng. Ser ut som de har benyttet riktig kotenivå i beregningene, så ingen praktisk betydning.</i> Rettes. <i>Ok.</i>	2	L
4.4	Er det vurdert behov for supplerende/tiltaksspesifikke grunnundersøkelser?	Det er utført grunnundersøkelser for prosjektet, vist i referanse nr. 2 . <i>Ok.</i>	4	L
4.5	Er kritiske skråninger og mulig løsneområde identifisert?	Se punkt 7.	4	L
4.6	Er største mulige løsneområde tegnet opp?	Se punkt 7.	4	L

4.7	Er ev. eksisterende sone tilstrekkelig beskrevet? (avgrensning og klassifisering)	Det planlagte tiltaket ligger i en eksisterende kvikkleiresone, 87 Reisopp. Sonen er beskrevet i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
4.8	Er det vurdert om tiltaket kan ligge i et utløpsområde?	Se punkt 7.	4	L

5 Befaring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
5.1	Er det gjennomført befaring, og er observasjoner fra denne beskrevet og presentert inkl. eventuelle påvisninger av berg i dagen?	Det er ikke opplyst om at befaring er gjennomført. <i>Hvis befaring er utført burde det blitt opplyst om. Om det ikke er gjennomført, bør det gjennomføres. Ikke aktuelt med berg i dagen.</i> Befaring er utført. Legges inn kommentar. <i>Ok.</i>	2	L
5.2	Er erosjon langs alle relevante vassdrag kartlagt og beskrevet, inkl. ev. behov for erosjonssikring?	Erosjon er ikke beskrevet, men det er valgt «ingen erosjon» i faregradsklassifiseringen i referanse nr. 1 . <i>Erosjon i Gislebekken nedstrøms ikke relevant siden det ikke er et løsneområde. Basert på flyfoto ser det ut som Gislebekken er lagt i rør forbi prosjektet og oppstrøms. Ok, men burde være omtalt.</i> Legges inn kommentar. <i>Ok.</i>	2	L

6 Grunnundersøkelser

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
6.1	Er borplan og omfang av utførte grunnundersøkelser presentert og beskrevet?	Grunnundersøkelser er presentert i referanse nr. 2 . <i>Ok.</i> <i>Det er uoversiktlig navngivning på borpunktene, med flere navn på samme sted (utført i flere runder). Det er noen ganger oppgitt begge borpunktene, men ikke alltid.</i>	2	L
6.2	Er plassering og dybde av borpunkt tilstrekkelig til å vurdere områdestabiliteten og ev. avgrense utbredelse av sone?	<i>Det er etter vår oppfatning utført tilstrekkelig grunnundersøkelser til å kunne vurdere områdestabiliteten.</i>	4	L
6.3	Er det gjort tilstrekkelig undersøkelser til å tegne opp lagdelinger og tolke relevante styrkeparametere?	<i>Det er etter vår oppfatning utført tilstrekkelig grunnundersøkelser til å kunne vurdere områdestabiliteten.</i>	4	L
6.4	Er kvalitet av utførte grunnundersøkelser beskrevet tilstrekkelig? (kvalitetsklasse CPTU, forsøkskvalitet på spesialforsøk, generell prøveforstyrrelse)	Kvalitet på treaksforsøk og anvendelsesklasse for CPTuer er presentert i referanse nr. 2 . <i>Dårlig kvalitet i NC22-03 og i en dybde i 105. Ellers god/akseptabel.</i> <i>Stort sett anvendelsesklasse 1. Fått helning «Ikke OK» for CPTu i NC22-3, og helning og poretrykk «Ikke OK» for NC_105(BH26). Burde vært kommentert.</i> Legges inn kommentar. <i>Ok.</i>	2	L

7 Skredmekanismer og avgrensning

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
7.1	Er aktuelle skredmekanismer identifisert i henhold til 1/2019 fig. 4.3?	Ifølge referanse nr. 1 er det rotasjonsskred i alle profiler. <i>Kvikkleira/sprøbruddmateriale ligger under 1:15-linja 0,25H under skråningsfot i alle profiler, rotasjonsskred ok. Dette er kun beskrevet og burde vært vist. Dvs.tolket H, 1:15-linje og b/D-forhold i alle profiler før tiltak.</i>	2	L
7.2	Er løsneområde avgrenset riktig? Topografi, forekomst av sprøbruddmateriale?	Løsneområdet er avgrenset i referanse nr. 1 . <i>I profil 4 er det ikke avdekket sprøbruddmateriale og i profil 3 ligger sprøbruddmaterialet dypere enn 1,5H. I profil 1 og 2 er det rotasjonsskred, dvs. løsneområdet er L=5H. Det er benyttet H=10 meter, dvs. L=50 meter. G-050 er vanskelig lesbar, men det ser ikke ut som L er begrenset. Henger sammen med andre mulige løsneområder, ok.</i> <i>Det er korrekt, det er tenkt at det henger sammen med andre mulige løsneområder, da forholdene anses nokså like rundt grunnforhold og skråningsgeometri også nordøst for profil. Kan vurderes å skilles ut dersom man anser det å være av verdi, men vurdert å være fornuftig tegnet opp som en sammenhengende flate for nå.</i> <i>Ok.</i> <i>Det burde vært vist i profilene og ikke bare beskrevet i teksten.</i>	2	L
7.3	Er løsneområde i sjø vurdert, i henhold til NVE 9/2020 kap. 3.1.2?	IR	4	IR
7.4	Er utløpsområde vurdert riktig, ref. NVE 1/2019 kap. 4.6?	Utløpsområde er beskrevet i referanse nr. 1 . <i>Det står i teksten at $L_u=N*L$. Det er imidlertid ikke beskrevet hva N er. For rotasjonsskred skal den maksimalt være 0,5 ifølge NVEs veileder 1/2019, dvs. at $L_u = 25$</i>	2	L

	<p><i>meter. G-050 er vanskelig lesbar, men det ser ikke ut som L_u er i størrelsesorden 50 meter.</i></p> <p>Rettet.</p> <p>Ok.</p> <p><i>Et ev. løsneområde nordvest og nordøst for tiltaket inn mot ravinen nord for tiltaket er ikke vurdert i rapporten. Det opplyses imidlertid i epost om at et ev. utløpsområde fra et slikt skred vil stoppe i Trondheimsveien, ok.</i></p> <p>Legges inn kommentar.</p> <p>Ok.</p>		
--	---	--	--

8 Klassifisering av faresone

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
8.1	Er klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende sone gjort iht. NVE 9/2020 inkl. vurdering av tilstrekkelig antall snitt?	<p>Det er utført faregradsklassifisering i referanse nr. 1.</p> <p><i>Det burde vært utført en faregradsklassifisering per profil, og ev. bare vist det mest kritiske profilet i rapporten.</i></p> <p><i>Våre kommentarer:</i> <u>Tidligere skredaktivitet:</u> <i>Det gikk et kvikkleireskred ved faresone Hilton Syd/Hilton i 1984. Dette er ca. 500 m mot nordvest. Bør velge en høyere verdi her.</i> <u>Skråningshøyde:</u> <i>Ok.</i> <u>OCR:</u></p>	2	L

		<p><i>OCR bør velges i et borpunkt som vist i figur 3 og 4 i NVEs ekstern rapport 9/2020 i dybde med kritisk skjærsirkel. Det mangler borpunkt i «riktig plassering», men man kan f.eks. anta like forhold i profil 2 mellom NC22-5 og NC22-4. I NC22-5 ut som det er normalkonsolidert fra ca. 20 meter. Kritisk skjærsirkel går ca. 20 meter under terreng i NC22-4. Kunne kanskje valgt 1,0-1,2, men 1,2-1,5 er ok.</i></p> <p><u>Poretrykk:</u> <i>I NC22-3 er det registrert poreovertrykk i forhold til hydrostatisk trykkfordeling med dybden. Iht. NVEs ekstern rapport 9/2020 skal verdien velges fra nivå med kritisk glideflate i borpunkt vist i figur 3 og 4. NC22-3 er utført i bunn skråning, men det burde kanskje legges inn noe poreovertrykk.</i></p> <p><u>Kvikkleiremektighet:</u> <i>Kvikkleiremektighet regnes fra 1,5H under skråningstopp. I profil 2 er den ca. 0 meter. I profil 1 er den ca. 2-3 meter i bakkant av løснеområde, dvs. <math>H/4</math>, ok.</i></p> <p><u>Sensitivitet:</u> <i>Stort sett målt lav sensitivitet, men ikke utført uforstyrret konus på kvikkleira i borpunkt 23 og 25. Det er målt sensitivitet på 100-200 i kvikkleira i borpunkt 6 i 11-253. Dvs. at sensitiviteten må settes høyere.</i></p> <p><u>Erosjon:</u> <i>Ok.</i></p> <p><u>Inngrep:</u> <i>Kun midlertidig, ivaretas av spunt og tilstrekkelig sikkerhet, ok.</i></p> <p><u>Sum:</u> <i>Ender trolig opp på lav faregrad uansett, ok.</i></p> <p>Justert, faregrad fortsatt vurdert til lav.</p> <p>Ok.</p>		
8.2	Er klassifisering etter tiltak gjort iht. NVE 9/2020?	IR	4	IR

9 Kritiske beregningsnitt og materialparametere

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
9.1	Er valg og opptegning av kritiske beregningsnitt fornuftige?	Det er sett på fire profiler i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
9.2	Er lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale fornuftig?	Lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale er vist i profiler i referanse nr. 1 . <i>Utført begrenset med prøver, men det er antatt sammenhengende lag av sprøbruddmateriale i profil 1-1, 2-2 og 3-3. Konservativt, ok.</i> <i>I profil 3-3 er det utført prøver som ikke påviser sprøbruddmateriale, men det er ikke utført dype prøver og totalsonderingene i borpunkt 32 og NC_110 indikerer mulig sprøbruddmateriale fra ca. 20 meter.</i> <i>I profil 4-4 er det ikke tolket sprøbruddmateriale med bakgrunn i borpunkt 26. Det er høy Bq (ca. 1 fra 15 meter), men det er utført prøveserie. Også ikke påvist sprøbruddmateriale i borpunkt NC_108.</i>	4	L
9.3	Er relevante laster identifisert og tatt med i alle snitt?	Laster er vist i beregningene i referanse nr. 1 . <i>Det er benyttet 19,5 kPa som trafikklast i profil 1-1 og 23 kPa som bygningslast i profil 2-2. Utrekning er vist i teksten.</i>	4	L
9.4	Samsvar lagdeling, dybde til sprøbruddmateriale mellom snittene	IR	4	IR
9.5	Er grunnvannstand og poretrykksforhold vurdert? Poretrykksmålere i to nivåer? Poreovertrykk? Årstidsvariasjoner?	<i>Poreovertrykk i NC22-3 er ikke modellert. Ser ut som det er lagt inn grunnvannstand tilsvarende den dypeste målingen (med høyest stighøyde), men burde vært modellert med det økende overtrykket. Har trolig liten påvirkning da beregningene viser god sikkerhet, men bør gjøres hvis beregningene uansett skal oppdateres, se punkt 10.7 og 10.9.</i>	2	L

		<p>Vi er enige i at vi med fordel kunne modellert poretrykket i dalen slik det er målt i poretrykksmåleren. Vi anser allikevel poretrykket slik det er modellert å være på konservativ side, da vi mener poretrykket på 15 m dybde fortsatt blir korrekt mens poretrykket er høyere enn det ville vært på mindre dybder (for eksempel 45 kPa på 6 m dybde slik det modellert nå vs ca. 28 kPa målt), og de fleste kritiske glideflatene ligger over kote +135. Dersom vi skulle lagt inn poreovertrykk mener vi at grunnvannstand må legges på kote +147.</p> <p>Som dere påpeker, er også beregnet sikkerhet på a-fi-basis god, og dette anses som et lite kritisk moment for utredningen.</p> <p>Vi er usikre på om modellert poretrykk er på konservativ side, men har trolig liten betydning og sikkerheten er god, slik at dette ikke er kritisk. Ok.</p>		
--	--	--	--	--

10 Jordparametere og tolkninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
10.1	Er metode(r) for tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale presentert, inkl. standard for konusforsøk?	Konusforsøk er vist i referanse nr. 2 . <i>Ok.</i>	4	L
10.2	Er lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale hensiktsmessig?	Plan med påvist, antatt og påvist ikke sprøbruddmateriale er vist i referanse nr. 1 . <i>Tolkningen virker fornuftig.</i>	4	L
10.3	Prøver – kvalitet og tolkning - Prøveforstyrrelse - Ødometerforsøk - Treaksforsøk	<i>Se punkt 6.4.</i>	4	L
10.4	CPTU - Anvendelsesklasse - Metning - Korrelasjon	<i>Se punkt 6.4.</i>	4	L
10.5	Udrenert skjærstyrke/skjærstyrkeprofiler - Leire/silt - Sprøbruddmateriale	Tolkede su-profiler for NC22-3, NC22-5, 22, 24, NC_105 (BH26), 107 og NC110(BH32) er vist i referanse nr. 1 . <i>Det er ikke vist om det benyttes korrelasjon for $St > 15$ eller $St < 15$ i CPTUene (begge formlene er vist)? Bør antakeligvis benyttes $St < 15$ for leire og $St > 15$ for sprøbruddmateriale.</i>	2	L

		<p><i>Tolket OCR er vist. Stort sett estimert fra CPTu-korrelasjon, men utført ødometer i NC_105.</i></p> <p><u>NC22-3:</u> <i>Ser ut som det er mer friksjonsmateriale til 5-6 meter. Konservativt, ok. Su-profil lagt under CPTu-korrelasjon. Treaks i 7,3 m dybde er på anbefalt profil, ok. Treaks i 15,4 m dybde er under, men har dårlig kvalitet. Kunne med fordelt vist rutineforsøk også, de ligger et stykke under anbefalt profil, men er tydelig forstyrret. Totalt sett ok tolkning.</i></p> <p><u>NC22-5:</u> <i>Treaks er utført langt unna (men ca. samme kote). Anbefalt profil burde kanskje vært redusert til 60 kPa fra ca. 12 meter dybde til den treffer NC-leire. Liten betydning, ok.</i></p> <p><u>22:</u> <i>Ok.</i></p> <p><u>24:</u> <i>Treaks er utført langt unna (og ca. 2 meter lavere kote), men lagt til CPTu-tolkning, ok. Lagt inn enaks fra NC_110 som er noe lavere, men forstyrret med tøying på nærmere 10%.</i></p> <p><u>NC_105:</u> <i>Tolket samme styrke som NC22-3. OCR burde vært lagt til ødometer, dvs. 3 på 4-5 meter. Lagt anbefalt profil noe over treaks. Meget god i dybde 4,6, men likevel noe forstyrret ifølge kommentar. Rutineforsøk fra NC_105 er stort sett meget forstyrret.</i></p> <p><u>NC_107 (BH26):</u> <i>Ok.</i></p> <p><u>NC_110 (BH32):</u> <i>Treaks er utført langt unna (og ca. 1 meter lavere kote). Anbefalt lagt litt i underkant av CPTu-korrelasjon, ok. Kunne valgt høyere OCR fra ca. 10-16 meter.</i></p>		
10.6	Er det tatt hensyn til anisotropi i beregningene?	<p>Anisotropi er vurdert i referanse nr. 1.</p> <p><i>Ja, 0,65 og 0,37. Tilsvarende I_p ca. 15%. I_p varierer fra ca. 13% til 18%, ok snitt.</i></p>	4	L
10.7	Romvekt	<p>Det er benyttet hhv. 18, 18,5 og 18,5 kN/m³ for tørrskorpeleire, leire og kvikkleire ifølge referanse nr. 1.</p>	2	L

	- Er usikkerhet og variasjon vurdert?	<p><i>Det er ikke utført prøver på tørrskorpeleiren, men 18 kN/m³ er unormalt lavt. Det bør benyttes 19 eller 20 kN/m³. Ev. må det argumenteres for valgte verdier.</i></p> <p><i>Det er utført prøver av leiren og kvikkleiren og snittet er nærmere 19 kN/m³ i borpunkt 23, 25, 26 og 32. I borpunkt NC22-3 (bunn av dalen) er snittet nærmere 18,5 kN/m³.</i></p> <p><i>Det bør gjøres en analyse av hvilken påvirkning økt tyngdetetthet har på beregnet sikkerhet.</i></p> <p><i>Beregningene er kontrollert for tyngdetetthet 19 kN/m³ for samtlige lag, se vedlegg. Reduksjon i F på 0,03-0,04, vurdert ok for samtlige profiler. Profil 2 dupper akkurat under 1,34 (F=1,32), men vurderes ok som følge av at vi er helt i grenseland på om man i det hele tatt behøver å vurdere områdestabilitet, samt at vi mener det i realiteten er noe mer 3D-effekt tilgjengelig enn det vi tar til bruk.</i></p> <p><i>Sikkerhet reduseres med inntil 0,05 i beregningene. 3D-faktor er dokumentert, se punkt 11.5. Ok.</i></p>		
10.8	Tørrskorpe modellert - Ev. med vannfylte sprekker	<p>Tørrskorpe er modellert og vist i beregningene i referanse nr. 1.</p> <p><i>Ok.</i></p>	4	L
10.9	Er drenerte beregningsparametere presentert?	<p>Drenerte parametere er presentert i referanse nr. 1.</p> <p><i>Parametere er bestemt på erfaring for tørrskorpe, ok.</i></p> <p><i>Parametere for leiren er bestemt basert på tolkning av treaks, ok.</i></p> <p><i>Det er så vidt vi kan se ikke utført treaks i sprøbruddmaterialet. I borpunkt NC22-5 er det f.eks. antatt sprøbruddmateriale fra ca. 13 meter. I tolkningen av friksjonsvinkel fra CPTu er det i NC22-5 en tydelig nedgang på ca. 3-5 i denne overgangen. Tilsvarende nedgang ser man i borpunkt 22. Vi mener sprøbruddmaterialet burde vært modellert</i></p>	2	L

		<p><i>med en lavere friksjonsvinkel, f.eks. 25. Sikkerheten er god, så endrer trolig ikke konklusjonen, men bør utføres.</i></p> <p>Profilen er kontrollert for 25 i friksjonsvinkel, se vedlegg.</p> <p>Ok, liten påvirkning siden kvikkleira ligger dypt.</p>		
10.10	Reduksjon i styrke som følge avlastning vurdert?	<p><i>Det skal utføres avlastning i profil 3-3. Kan ikke se at det er omtalt at skjærstyrken er redusert? Vanskelig å vite da det ikke er utført beregninger for dagens situasjon.</i></p> <p>Styrkereduksjon i skråningen der det avlastes er vurdert å være nokså begrenset under anleggsperioden som følge av store mektigheter leire og betydelig primærkonsolideringstid. Langtidsberegningene med a-fi-parametere viser også svært god sikkerhet.</p> <p>For å øke robustheten noe velger vi allikevel å laste av 0,5 m ekstra i det nederste platået (kote +156 ned til +155,5), der 3D-effektene er minst.</p> <p>Vurdering legges inn i rapporten.</p> <p>Enig i at styrkereduksjon ikke er så relevant i og med at sikkerheten kun er kritisk midlertidig, som følge av utgraving for spunt. Ok.</p>	2	L

11 Stabilitetsberegninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
11.1	Er beregningsmetodikk og programvare beskrevet?	Stabilitetsberegninger er utført med Geosuite Stability ifølge referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
11.2	Er det utført stabilitetsberegninger i dagens situasjon (drenert og udrenert)?	<i>Det er ikke utført stabilitetsberegninger i dagens situasjon, burde vært gjort. I og med at det er krav til absolutt sikkerhet er det ikke et krav, men burde vært gjort for å få bedre oversikt over skråningene og 3D-effekt, se punkt 11.5.</i> Det ble gjort en kontroll av dette internt, men dette kunne med fordel vært inkludert i rapporten. Se profil 2 og 3 i vedlegg. <i>Ok.</i>	2	L
11.3	Er sikkerhetskrav og sikringsbehov for ny og ev. eksisterende bebyggelse presentert?	Sikkerhetskrav er vist i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
11.4	Er det utført stabilitetsberegninger etter sikringstiltak (drenert og udrenert)?	Det er utført stabilitetsberegninger etter inngrep og sikringstiltak (for profil 3-3) i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
11.5	Oppnås tilstrekkelig sikkerhet? - Absolutt sikkerhet - Prosentvis forbedring/vesentlig forbedring	Oppnådd sikkerhet er presentert i referanse nr. 1 . <i>Det oppnås tilstrekkelig sikkerhet i drenerte beregninger, men se kommentarer under punkt 9.5 og 10.9.</i> <i>Det oppnås ikke tilstrekkelig sikkerhet i 2D-beregninger for udrenerte beregninger. Det er valgt å benytte en 3D-effekt på 20% som følge av spuntgropens begrensede utstrekning. Det virker i utgangspunktet fornuftig, men det er ønskelig å se beregninger</i>	2	L

		<p>for dagens situasjon for å se hva sikkerheten er i utgangspunktet (og dermed for skjærsirkler på siden av spuntgropen).</p> <p>Beregninger for dagens situasjon vil også kunne danne bedre grunnlag for å vurdere nødvendigheten av avlastningen i profil 3-3.</p> <p>Disse vurderingene ble foretatt internt, men kunne med fordel også vært dokumentert i rapport. Tilsideliggende profiler for profil 2 og 3 oppnår beregnet sikkerhet i størrelsesorden $F=1,8$ for tilsvarende glidesirkler.</p> <p>Se vedlegg med utklipp.</p> <p>Ok, tilsideliggende profiler viser god sikkerhet, noe som tilsier at en 3D-effekt kan benyttes.</p>		
11.6	Er det gjort vurderinger av ikke-sirkulære bruddflater?	<p>Det er sett på ikke-sirkulære bruddflater i referanse nr. 1.</p> <p>Ok.</p>	4	L
11.7	Er det gjort vurderinger og beregninger av ev. forbedring i andre bruddflater enn den mest kritiske?	<p>Ja, vist flere bruddflater.</p>	4	L
11.8	Er det gjort overslagsberegninger på volum av sikringstiltak?	<p>Avlastning er vist i profil 3-3 og på plan i referanse nr. 1.</p> <p>Ok, kunne med fordelt vært omtalt antall m^3 som var nødvendig i rapporten.</p> <p>Legges inn.</p> <p>Ok.</p>	2	L

12 Stabiliserende tiltak

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
12.1	Er det beskrevet/prosjektert hensiktsmessige stabiliseringstiltak?	Avlastning er vist i profil 3-3 og på plan i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
12.2	Er behov for erosjonssikring tilstrekkelig beskrevet?	IR.	4	IR
12.3	Er inngrep på landskap og miljø vurdert/kan tilstrekkelig sikkerhet oppnås med mindre inngrep?	<i>Nødvendigheten av inngrep for å ivareta geoteknisk stabilitet bør vurderes nærmere etter å ha sett på geoteknisk stabilitet for dagens situasjon.</i> Se punkt 10.10. <i>Ok.</i>	2	L
12.4	Er faseplaner, anleggsdrift og gjennomføring tilstrekkelig vurdert?	Opplyst om at avlastning må utføres før utgraving for spuntgrop på tegning G-030 i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L
12.5	Er behov for ytterligere prosjektering, kontroll og oppfølging beskrevet?	Det er beskrevet at det er nødvendig med prosjektering i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L

13 Konklusjon

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
13.1	Er prosjekterte tiltak nødvendige for å sikre iht. regelverk?	<i>Se punkt 12.3.</i>	2	L
13.2	Er videre arbeider beskrevet?	<i>Må prosjekteres.</i>	4	L
13.3	Er ev. nødvendige rekkefølgebestemmelser eller andre innspill og vilkår til plan- eller byggesak presentert?	Opplyst om at avlastning må utføres før utgraving for spuntgrop på tegning G-030 i referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L

14 Tegninger og vedlegg

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
14.1	<p>Er plantegninger entydige og viser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Borpunkter/områder med forekomst av kvikkleire og sprøbruddmateriale (påvist, antatt) - Avgrensning av faresone, ev. tidligere og revidert samt utløpsområde - Plassering av vurderte snitt/profiler - Plassering og omfang av sikringstiltak, inkl. eventuelle bestemmelser 	<p>Det er vist tolkning av sprøbruddmateriale på plan i rapporten i referanse nr. 1.</p> <p><i>Kunne med fordelt vært vist tolkningen i tegning G-020.</i></p> <p><i>G-050 er vanskelig lesbar.</i></p> <p><i>Profiler er vist i G-020 og sikringstiltak i G-030.</i></p>	2	L
14.2	Er alle relevante terrengprofiler presentert, inklusive grunnundersøkelser og tolkede lagdelinger vist?	<i>Ja.</i>	4	L
14.3	Er alle beregningsprofiler, inklusive parametere og profiler presentert? Poretrykksforhold?	<i>Ja.</i>	4	L
14.4	Er det sammenheng mellom lagdelinger og parametere for beregninger før- og etter tiltak?	<i>Ikke vist før tiltak.</i>	2	L

15 Kvalitetssikring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
15.1	Er det gjennomført og dokumentert intern kvalitetssikring?	Det er utført sidemannskontroll av Birger Hollerud ifølge referanse nr. 1 . <i>Ok.</i>	4	L