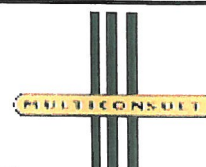


Verifikasjonsskjema for utført 3. partskontroll



Oppdragsgiver:	NVE Region Midt-Norge Att.: Trude Krogstad Skaret
Oppdrag:	Kvikkleiresoner Litj-Ler, Rødde, Stokkaunet, Asgarden og Sørnypan
Oppdragsnummer:	413566
Dato 3. partskontroll:	13.04.2010/20.08.2010
Revisjonsnr. 3. partskontroll:	1
Totalt sider skjema:	

	Dok. nr.	Tittel	Dato	Firma
Dok. underlagt kontroll:	1	20091127-00-73-R Kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering.	27.02.2010	NGI
	2	20091127-00-73-R Kvikkleirekartlegging og stabilitetsvurdering i Røddeområdet.	21.05.2010	NGI
Utført av:		Rolf Sandven		
Kontrollert av:		Arne Vik		
Godkjent av:		Olav Årbogen		

Beskrivelse av oppdraget

Det er gjennomført uavhengig kontroll av ovennevnte rapport vedrørende utredning av kvikkleiresonene Litj-Ler, Rødde, Stokkaunet, Asgarden og Sørnypan i Melhus og Trondheim kommuner. Rapporten har status som sluttrapport til uavhengig kontroll og er en videreføring av tidligere rapport levert 27.02.2010 med beskrivelse av utførte grunnundersøkelser, aktuelle kvikkleiresoner, nye vurderinger av faregrad, skadekonsekvens- og risikoklasse, fastleggelse av styrkeparametre og konsolideringsforhold, samt forslag til revisjon av sonegrensene. Sluttrapporten inneholder i tillegg beskrivelse av og resultater fra stabilitetsberegninger, erosjonsforhold og eventuelle tiltak for bedring av stabiliteten i området. Vedlagte vurdering vektlegger disse siste forholdene, men kommenterer også status for de endringer som ble foreslått av Multiconsult til rapportens første utkast.

KONTROLLSTATUS

Kontrollkode	Forklaring	Kommentar	Kommentarkategori
OK	Kontrollert og godkjent. Eventuelt med kommentar.	TS R	Teknisk spørsmål Råd
ANM	Kontrollert med anmerkning. Godkjent med forbehold.	TA F	Teknisk anmerkning Forbehold
IG	IKKE godkjent. Eventuelt med kommentar.	A MS	Avklares Manglende samsvar
IR	Ikke relevant. Eventuelt med kommentar	Å L	Åpen Lukket

Kommentar	Beskrivelse	Kategori	Status
Enkeltboringer			
Generelt		-	-
1 Tolking av kvikkleire – metode	Basert på DT og opptatte prøver.	OK	L
Profil F-F Beskrivelse av lagdeling	Mulig manglende samsvar mellom identifikasjon av NTNU's boringer i planskisse (NTNU-2C1 og NTNU-1C1) og lagdelings profil (NTNU-2C2 og NTNU-1C2).	ANM	Å
Profil G-G Usikker utbredelse av kvikkleire – markering	Nordøstre del av profil G-G ved borpunkt 15 er avmerket som spesielt usikkert mhp hvor kvikkleiren stopper. Det burde her vært skissert et avtrappingsforløp for kvikkleiren inn mot borpunkt 15, der det ikke er påvist kvikkleire. Dette vil være i samsvar med øvrige usikre punkter der NGI har valgt å skissere et sannsynlig forløp for kvikkleirelaget.	ANM	Å
3 Kvalitetsklasse kontrollert	Anmerkning vedrørende kontroll av kalibreringsdato og poretryksmåling: Sluttrapport kommenterer sjekk av siste kalibreringsdato. Intervall er nå endret til 6.mnd (revisjon Melding 5, juni 2010), og sonden har ikke vært i kontinuerlig bruk. Sonden var lånt av GeoSafe og ble benyttet som en nødløsning pga utstyrsproblemer. NGI har sannsynliggjort at kalibrering er OK sammenlignet med sonde med nyere kalibreringsdato. Metning av poretryksmåler fra oppnådde profiler er godt behandlet, med spesielle kommentarer til borpunkt 27.	OK	L
6 Tilstrekkelig mengde til å begrunne soneendring	I det store hele gir boreprogrammet et godt grunnlag for revisjon av sonegeometri. NGI foreslår supplerende grunnundersøkelser for ytterligere revisjon av sonegeometri å vurdere sonebegrensninger på noen aktuelle steder: 1. <u>Rødde sentrum</u> : Usikker kvikkleirestatus i østlige del av sone. Supplerende undersøkelser for å vurdere om delområdet Rødde sentrum skal ligge innenfor eller utenfor sonen. Multiconsult støtter forslaget om supplerende boringer og utredning.	R	Å
11 Tolking av udrenert skjærstyrke fra CPTU	Anmerkning vedrørende anbefalt s_u i borhull 6, som ligger vesentlig over tolket verdi: Forklaring aksepteres av Multiconsult.	OK	L

12 Justert skjærstyrke i forhold til evt. terrengendringer	Anmerkning vedrørende tolkningsgrunnlaget for hvordan OCR bestemmes fra CPTU: Dette er nå beskrevet klarere og tilfredsstillende i Vedlegg C.	OK	L
14 Reduksjon av s_u fra CPTU for sensitive leirer	Anmerkning vedrørende 15 % styrkereduksjon ved bestemmelse av anbefalt s_u fra CPTU. Det bør komme klarere frem i tekst og figurer hvorvidt denne reduksjonen er utført og inkludert i anbefalt verdi (designverdi) for s_u : Reduksjonen blir gjort direkte i GeoSuite Stability, og dette er tilfredsstillende beskrevet i rapporten.	OK	L
16 Årstidsvariasjoner ved poretrykkbestemmelser vurdert	Anmerkning vedrørende årstidsvariasjoner i poretrykk: Poretrykkmålinger ajourført med nye målinger fra April 2010. Konservativ antagelse benyttet i stabilitetsvurderinger.	OK	L
17 Valg av designparametre – udrenert skjærstyrke	Se kommentar i pkt. 14. Ivaretatt som beskrevet i punkt 14. I profil B-B er styrken justert opp fra CPTU i borpunkt 2 i toppen. En nærmere studie av CPTU – profilet med tolkning viser at dette nok er forsvarlig. Vi støtter oppjusteringen, men legger til at styrkeøkningen i toppen sannsynligvis skyldes tørrskorpeeffekter, og at topplaget i dette profilet heller burde vært modellert som tørrskorpe med effektive styrkeparametre.	OK R	L L
Profilvalg – bruddtyper			
21 Profilplassering (basert på OCR-forhold, høydeforskjeller, erosjonsforhold og lignende)	Punktet er delvis vurdert i forbindelse med tidligere kontroller. Profilplassering i henhold til stabilitetsvurderingene og beskrivelse av erosjonsforholdene i delområdene er fornuftig og får full tilslutning av Multiconsult.	OK	L
22 Lokal og global stabilitet undersøkt – påvisning av kritisk flate	I rapporten er det gitt en beskrivelse av aktuell skredflate i tabell 6.2, der det er skilt mellom Lokal sirkulær, Global sirkulær, Global plan og Plan med sidefriksjon. Beregningene er utført med programvare GeoSuite stability og er greit og oversiktlig oppsummert i tabell 6.2. Her er også gitt behov for prosentvis nødvendig forbedring og stabilitet etter utført tiltak.	OK	L
23 Alle aktuelle skredtyper vurdert	Det savnes en stillingstagen til de bruddtyper/bruddmekanismer som kan være aktuelle i de ulike profilene under de foreliggende terreng- og grunnforhold, slik NVE veilederen krever (initialbrudd, progressivt brudd, retrogressivt brudd,	R	Å

	flakskred og rotasjonsbrudd).		
Analyse			
24 Dagens situasjon – drenert tilstand	<p>For drenert situasjon er materialparametre basert på laboratorieresultater for siltig leire og kvikkleire, mens data for øvrige materialer er basert på erfaringsverdier.</p> <p>Poretrykk er konservativt valgt lik hydrostatisk verdi som er noe konservativt i de fleste profiler. Målt poreovertrykk i borpunkt 27 ved Stokkbekken er tatt hensyn til i de relevante stabilitetsprofiler.</p>	OK	L
25 Dagens situasjon - udrenert tilstand (ADP eller s_{ud})	<p>Det er gjennomført avanserte totalspenningsanalyser med bruk av målte/erfaringsbaserte forhold mellom aktiv, direkte og passiv skjærstyrke. De målte verdiene viste imidlertid stor spredning på til dels forstyrrede prøver, mest vekt synes å være lagt på erfaringsverdier. Passiv skjærstyrke synes å være noe konservativt valgt.</p>	OK	L
26 Anvendt beregningsprogram (grenselikevekt/FEM)	<p>Grenselikevektsprogrammet GeoSuite stability er benyttet. Innspennings effekter (3D effekter) er modellert for enkelte profiler ved hjelp av sidefriksjon på endeflatene.</p> <p>Det er ikke utført Plaxis-analyser i noen av profilene.</p>	OK	L
27 Valgfri metode: Skjærtøyning langs kritisk glideflate sammenlignet med kurver fra treaksialforsøk	Ikke utført. Krever gode treaksialforsøk i beste kvalitetsklasse.	IR	-
Sikkerhetsnivå – krav til dokumentasjon			
28 Beregnet materialkoeffisient γ_m	<p>Beregnete sikkerheter er oversiktlig fremstilt i tabell for alle utvalgte profiler, med klare henvisninger til relevante tegninger. For opprinnelige kritiske flater er krav til nødvendig forbedring oppfylt gjennom tilstrekkelig prosentvis forbedring, eller ved at sikkerhet faktisk er $> 1,4$ (udrenert analyse). Geometrien for kritiske flater etter tiltak er forandret, og flere av disse flatene har for lav sikkerhet i forhold til krav $\gamma_m > 1,4$ og en prosentvis forbedring som er for lav i forhold til opprinnelig krav. Dette gjelder blant annet profil A-A, D-D, F-F, G-G, H-H, I-I, K-K og L-L for udrenerte beregninger og profil D-D og I-I. Se for øvrig pkt. 29.</p>	ANM	Å

29 Nødvendig prosentvis forbedring vurdert	I følge veilederen gjelder kravet til prosentvis forbedring for enhver potensiell glideflate. Dette betyr at det ikke er nok å heve den beregningsmessige sikkerheten for den glideflaten som var kritisk før tiltaket. Forbedringen må også gjelde på andre glideflater som beregningsmessig har lavere sikkerhet enn $\gamma_M = 1,4$, slik vi forstår veilederen. Tabell 6.2 er etter vårt syn noe uklar idet den gir prosentvis forbedring av dagens kritiske tilstand, samtidig som den gir en sikkerhet for kritisk tilstand <u>etter tiltak</u> med en angitt prosentvis forbedring som i noen tilfeller er lavere enn krav til nødvendig forbedring (høyre kolonne i tabell). Det kommer etter vårt syn ikke klart frem i rapportens tekst hvordan dette er tenkt, og en presisering av dette i forhold til krav om nødvendig forbedring etterlyses i endelig versjon.	ANM	Å
Intern kontroll			
30 Gjennomført internkontroll beskrevet og dokumentert	Personkode påført. Ikke signert frontside og tegninger. Forventes utført i endelig rapport.	ANM	Å
Tiltak			
31 Ved behov: Tiltak for bedring av områdestabilitet vurdert og dokumentert	Forslag til nødvendige tiltak er beskrevet i kap. 6.3.3 og kap. 7. Tiltakene omfatter oppfylling i bunnen av skråningene, eventuelt i kombinasjon med nedplanering av toppen. Effekten av tiltakene er godt dokumentert med nye stabilitetsanalyser, se for øvrig kommentarene i pkt. 28 og 29. Multiconsult støtter at tiltakene må detaljprosjekteres, spesielt med tanke på effektive dreisløsninger, og at supplerende grunnundersøkelser kan være nødvendige. Vi støtter også det beskrevne omfang av erosjonssikring og stabilitetsforbedringer, og mener rapporten på dette punkt gir et meget godt grunnlag for sikring av området, med forbehold om at kommentarene i pkt. 28 og 29 vurderes.	ANM	Å
Helhetsvurdering/Tilleggscommentar			
35 Tegninger	Sjekk anmerkning i pkt. 1	ANM	Å

