

Teknisk notat



Til: Multiconsult AS
v/: Erik Tørum
Fra: NGI
Dato: 2009-03-31
Prosjekt: 20071622 Kvikkleiresonene Storaunet-Skei og Grønlia i Rissa og Tronstad i Leksvik
Utarbeidet av: Ellen Davis Haugen

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonnr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Tredjepartskontroll av kvikkleiresone Grønlia

NGI har gjennomgått Multiconsults rapport 412498-2 *Kvikkleirekartlegging Rissa & Leksvik. Sone Storaunet-Skei og Grønlia, Rissa*, datert 18.2.2009, og foretatt en tredjepartskontroll som vurderer hvorvidt notatene oppfyller kravene i vedlegget *Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre sensitive/kvikke jordarter med sprøbruddoppførsel* i NVEs retningslinjer *Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag*, publikasjon 1 – 2008.

Vedlagt er ei sjekkliste som går gjennom punktene fra NVEs retningslinjer for sona Grønlia.

Sikkerheten ved drenert tilstand er beregnet til 0,96. Siden skråningen står må denne nødvendigvis være minst 1,0. I henhold til NVEs retningslinjer må sikkerheten justeres opp til 1,0 og tiltak dimensjoneres så man får 10 % forbedring i forhold til dette (gjelder for tiltakskategori K2 og faregradsklasse middels).

Med forbehold om at dette utføres, konkluderer NGI med at Multiconsults kartlegging av kvikkleiresona Grønlia i Rissa godkjennes.

Enkelte andre felt i vedlagte sjekkliste er merket med "ANM". Disse er påført en anmerkning om en mangel, dette gjelder hovedsaklig punkter som det ikke kommer klart frem hva som er vurdert. Disse punktene er det ønskelig at rettes opp av Multiconsult, men endringene anses ikke av NGI å være av betydning for resultatet av stabilitetsberegningene dersom forutsetningene er som antatt i kontrollen.

BS EN ISO 9001
Sertifisert av BSI
Reg. No. FS 32989



Tredjepartskontroll av utredning av kvikkleiresoner

Bakgrunn:

Vedlegg 1 til NVEs "Retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag":
"Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire". NVE 1. juli 2008.

Sone:	Grønli, Rissa
Utredet av:	Multiconsult AS
Rapport:	412498-1 Kvikkleirekartlegging Rissa & Leksvik
Oppdragsgiver:	NVE
Tredjeparts-kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20071622

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evnt. m/kommentar)
ANM.: kontrollert med anmerkning (med kommentar)
IG : kontrollert - ikke godkjent (med kommentar)
IR : Ikke relevant

Filsti sjekkliste: F:\141\TRONDHEIMSKONTORET\Felles Naturskade\Sjekkliste for tredjepartskontroll - februar 09 - EDH.docx

Sjekkliste for 3. partskontroll av Utredning av kvikkleiresoner
Utarbeidet av: EDH/RMo/KE.15.09.08. Rev 110209_EDH

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 5)			
Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredelsen er kommet (Ja/Nei)			
Mulig skredfare / utløpsområde	Ja	EDH 06.03.09	
Grunnundersøkelser utført	Ja	EDH 06.03.09	
Faregradsvaluering	Ja	EDH 06.03.09	
Utbedelse av potensielt skred – evt. justering av faresone	Ja	EDH 06.03.09	
Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	Ja	EDH 06.03.09	
Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase	Nei	EDH 06.03.09	Ingen tiltak planlagt foreløpig
GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 6 og 3)			
Enkeltboringer			
Tolking av kvikkleire	OK	EDH 06.03.09	Kun kvikkleire i borpunkt 3
Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde	OK	EDH 06.03.09	
Kvalitetsklasse kontrollert	ANM	EDH 06.03.09	Prøve- og CPTU-kvalitet ikke kommentert
Type undersøkelser			
DRT/Total for sonebegrensning/lagdeling	OK	EDH 06.03.09	1. runde: 4 DRT. 2. runde: 3 DRT
CPT, Ø54 mm eller vingebor for parameterfolking	OK	EDH 06.03.09	1. runde: 1 Ø54mm. 2. runde: 1 CPTU
Min. en piezometer i to dybder	OK	EDH 06.03.09	1 stk i 2 dybder.
Omfang			
Tilstrekkelig mengde for å begrunne evt. soneendring*	OK	EDH 06.03.09	Sone begrenset pga ikke-sensitive masser påvist i flere punkt
Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	IR	EDH 06.03.09	Sonen innsnevres

Sjekkliste for 3. partskontroll av Utredning av kvikkleiresoner
 Utarbeidet av: EDH/RMo/KE.15.09.08. Rev 110209_EDH

STABILITETSVURDERING (ref. kap. 7 og 4)

Materialparametere		
Dokumentert grunnlag for valg av parametere	ANM	EDH 06.03.09
Ved CPTU: Tolkningsmetode sjekka.*	OK	EDH 06.03.09
Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	ANM	EDH 06.03.09
Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet	OK	EDH 06.03.09
Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	OK	EDH 06.03.09
Justert skjærstyrke ifht evtnt. terrengendringer	IR	EDH 06.03.09
Reduksjon av s_u fra blokkprøver	IR	EDH 06.03.09
Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer	OK	EDH 06.03.09
Korreksjon av vingebor	IR	EDH 06.03.09
Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretryksbestemmelser	ANM	EDH 06.03.09
Profilvalg – Bruddtyper		
Plassering valgt ut fra overkonsolideringsforhold, største høydeforskjell, erosjonsforhold.	OK	EDH 06.03.09
Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater	OK	EDH 06.03.09
Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK	EDH 06.03.09
Analyse		
Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	OK	EDH 06.03.09

Savner referanse til hvor de effektive parametrene er tatt fra. Bør også presiseres i tabell 5-4 at attraksjon på tørrskorpe er 0 i GeoSuite-beregningene. $s_{u, fra\ CPTU}$ er ok.

Brukt både Karlsrud-korrelasjoner og eget program CPTU-tolk

Ikke kommentert OCR i fht. terreng.

$$s_{uD} = 0,6s_{uA} \cdot s_{uP} = 0,3s_{uA}$$

15 % reduksjon

Ikke tatt hensyn til evtnt. variasjon av grunnvann.

Kun ett profil ned mot bekken som går i sensitive masser

Global vurdert lik lokal pga lita sona

Rotasjonskred og overflategliding vurdert.

Dagens sikkerhet for dårlig. Tiltak foreslått.

Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller \bar{s}_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	OK	EDH 06.03.09	Kun dagens situasjon, siden sikkerheten er tilstrekkelig og det ikke er nødvendig med tiltak
Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	OK	EDH 06.03.09	GeoSuite stability
Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) evt. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	OK	EDH 06.03.09	- Tørrskorpe (uten sprekk), sand, leire, morene. - Ett c-profil konservativt plassert - GVS fra 3,7 m dyp – bør vurdere utslag ved høyere GVS.
Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treksforsøk	IR	EDH 06.03.09	
Sikkerhetsnivå			
Beregnet materialkoeffisient, γ_m	OK	EDH 06.03.09	Sikkerhet > 1,4 for udrenert ADP. Sikkerhet < 1,4 for drenert.
Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	ANM	EDH 06.03.09	Dagens sikkerhet må være minst 1,0 (siden skråningen står). Forbedring må beregnes i fht dette.
Tilleggskrav mht. erosjon etc.	OK	EDH 06.03.09	Anbefalt plastring og heving av bekkeløp hvor mulig.
Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	OK	EDH 06.03.09	Ikke krevd
Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	OK	EDH 06.03.09	Antar forbedringen av den verste glideflaten gir tilsvarende forbedring for alle. Dette er ikke kommentert i rapporten.
Oppdatere faregradsevaluering	OK	EDH 06.03.09	
KONTROLLKRAV (ref. kap. 8)			
Gjennomført internkontroll dokumentert	OK	EDH 06.03.09	Dokumentert og signert

Sjekkliste for 3. partskontroll av Utredning av kvikkleiresoner
Utarbeidet av: EDH/RMo/KE.15.09.08. Rev 110209_EDH

TILTAK (ref. kap. 9)				
Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	OK	EDH 06.03.09	Foreslått oppfylлинг i bekkedal for å forbedre sikkerheten i drenert tilstand	
Vurdert behov for soneendring*	OK	EDH 06.03.09	Sonen begrenset av ikke-sensitive boringer	
Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	OK	EDH 06.03.09	Gjort.	

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle merknader:

- I skadekonsekvensvaluering er det sagt at oppdemming/floam er ingen fare, mens det tidligere i avsnitt 3.2 henvises til NVEs rapport (referanse /2/) om fare for oppdemming ved eventuelt ras. Hva menes egentlig?
- Sikkerhet beregnet for dagens situasjon bør justeres opp til 1,0 for drenert analyse. Prosentvis øking av materialfaktor vha tiltak beregnes i fht dette.
- Utslag av eventuell variasjon av grunnvannstand bør kommenteres.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Tredjepartskontroll av kvikkleiresone Grønlia			Dokument nr/Document No. 20071622		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 2009-03-31	
<input type="checkbox"/> Rapport/Report <input checked="" type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None		Rev.nr./Rev.No.	
Oppdragsgiver/Client Multiconsult AS					
Emneord/Keywords quick clay, stability, control					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge, Sør-Trøndelag				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Rissa				Feltnavn/Field name	
Sted/Location Grønlia				Sted/Location	
Kartblad/Map 1522 II Rissa				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N7042566 E548086					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	EDH EDH	KE <i>[signature]</i>		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 31.03.09		Sign. Prosjektleder/Project Manager Kyrre Emaus <i>[signature]</i>	

NGI er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

NGI arbeider i følgende markeder: olje og gass, bygg og anlegg, samferdsel, naturskade og miljøteknologi.

NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002, og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI is a leading international centre for research and consulting in the geosciences

NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the environment, installations and structures

NGI works within the oil and gas, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA. NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002, and leads the International Centre for Geohazards (ICG)

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere dette før bruk av dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this before using this document

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.