

Teknisk notat



Til: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Midt-Norge
v/: Einar Lyche
Kopi: Rambøll Norge AS v /S.A.Strand
Fra: NGI
Dato: 20. januar 2011
Dokumentnr.: 20091078-00-5-TN
Prosjekt: Litlugla, Klæbu. Tredjepartskontroll.
Utarbeidet av: Kyrre Emaus
Prosjektleder: Kyrre Emaus
Kontrollert av: Ragnar Moholdt

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Tredjepartskontroll av Rambøll-rapport 6080214-02

Innhold

1	Innledning	2
2	Utført kontroll	2
3	Registrert avvik	2
4	Konklusjon	2
5	Referanser	3

Vedlegg

Sjekkliste

1 Innledning

Rambøll Norge AS har i oppdrag for NVE utført prosjektering av sikringstiltak i Sunndalen og ravina sør for Sørborgen skole som ligger innenfor kvikkleiresone 1100 Litjugla i Klæbu kommune. Stabilitetsberegninger og anbefalte sikringstiltak i form av fyllinger og nedplanering er presentert i Rambølls rapport 6080214-02 "Detaljprosjektering av sikringstiltak for Sunndalen og ravina sør for Sørborgen skole innenfor kvikkleiresone 1100 Litjugla".

NGI er engasjert av NVE til å foreta tredjepartskontroll av nevnte rapport. Kontrollen skal påse at beregninger, vurderinger og anbefalinger er i tråd med intensjonene i NVEs retningslinjer "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag - 1/2008" av 05. mars 2009 (ref /1/).

En første utredning av sone 1100 Litjugla er tidligere utført av Rambøll AS i 2006 / 2007. Etter dette er det utført supplerende undersøkelser og tilleggsutredninger som ikke er inkludert i den nå kontrollerte rapport, men vil separat bli underkastet uavhengig kontroll.

2 Utført kontroll

Kontrollen er utført ved systematisk gjennomgang av de punkter som fremkommer i vedlagte sjekklister. Sjekklisten er utarbeidet med basis i NVEs retningslinjer og skal dekke alle relevante problemstillinger som skal hensyntas i forbindelse med full utredning av kvikkleiresoner. Den kontrollerte rapporten gjelder ikke full utredning av kvikkleiresonen, og de tema i sjekklisten som ikke er relevante i denne sammenheng er anmerket med "IR". Kontrollpunkter i sjekklisten angitt med "ANM" er tilknyttet korte kommentarer og innvirker ikke på hovedkonklusjon i kontrollen. Det er ikke utført egne stabilitetsberegninger i forbindelse med kontrollen.

3 Registrert avvik

- Angitt nivå på støttefylling i profil 4 harmonerer ikke med tekst i rapportens pkt. 5.5 og tegning nr. 226 og 227. I teksten er angitt kt. +110, mens det på tegning med stabilitetsberegninger er angitt kt. +111.

4 Konklusjon

Prosjekterte sikringstiltak som vist i rapport 6080214-02 gir beregningsmessig tilfredsstillende stabilitetsforbedring i tråd med kravene i NVEs retningslinjer. Tredjepartskontroll bifaller rapportens grunnlag for og prosjektering av sikringstiltakene under forutsetning av at registrert avvik gitt under pkt. 3 hensyntas.



5 Referanser

- /1/ NVEs retningslinjer 1/2008 rev. 05.03.2009
- /2/ Vurderingsrapport 6060972 R01: Rambøll Norge 15.03.2007
- /3/ Geoteknisk datarapport 6080214 R01: Rambøll Norge 04.08.2010



Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner¹

Bakgrunn:

Vedlegg 1 til NVEs retningslinjer 1-2008 "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag":
"Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper". NVE 5. mars 2009.

Sone:	1100 Litjugla
Utredet av:	Rambøll
Rapport:	6080214-02
Oppdragsgiver:	NVE
Uavhengig kontrollør:	NGI v/ Kyrre Emaus
Prosjektnummer:	20091078

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

¹ Ferdig utfylt dokument lagres i prosjektet i EDOK eller på P:/

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)			
Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredelsen er kommet			
Mulig skredfare - løsngeområde (faresone oppretta)	IR	2011-01-19 KE	Kommuneplan
Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	IR	2011-01-19 KE	Reguleringsplan
Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	2011-01-19 KE	Byggesak
Faregradsevaluering	IR	2011-01-19 KE	
Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	IR	2011-01-19 KE	
Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	OK	2011-01-19 KE	
Tilstrækkelig sikkerhet i anleggsgfase	OK	2011-01-19 KE	
Kommentarer:	Kontrollen gjelder detaljprosjektering av sikringsiltak foreslått med bakgrunn i stabilitetsberegninger.		
GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 5)			
Enkeltboringer			
Tolking av kvikkleire	OK	2011-01-19 KE	
Tilstrækkelig boredybde ifht elvedybde	OK	2011-01-19 KE	
Kvalitetsklasse kontrollert	ANM	2011-01-19 KE	<i>Ikke angitt kontrollert i rapporten. Data fra treax i lab. viser varierende kvalitet, i hovedsak klasse 1 og 2. Dvs. akseptabel til forstyrret prøvekvalitet.</i>
Type undersøkelser			
DRT/Ttotal for sonebegrensning/lagdeling	OK	2011-01-19 KE	
CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking	OK	2011-01-19 KE	
Min. en piezometer i to dybder	OK	2011-01-19 KE	



Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
Omfang			
Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	IR	2011-01-19 KE	Kontrollert rapport vedrører ikke undersøkelser for sonebegrensning.
Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	IR	2011-01-19 KE	Kontrollert rapport vedrører ikke undersøkelser for sonebegrensning.
STABILITETSVURDERING (ref. kap. 3 og 6)			
Materialparametere			
Dokumentert grunnlag for valg av parametere	OK	2011-01-19 KE	
Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	OK	2011-01-19 KE	
Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet	OK	2011-01-19 KE	
Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	OK	2011-01-19 KE	Både aktiv styrke og ADP-forhold red. med 15% i kvikkleire
Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	ANM	2011-01-19 KE	Ikke hensyntatt. Justering av styrke i oppfylt område ved dalbunn vil gi positiv effekt i stabilitetsberegn.
Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	2011-01-19 KE	Ikke tatt blokkprøver
Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	OK	2011-01-19 KE	
Korreksjon av vingebor	IR	2011-01-19 KE	Ingen vingeboringer benyttet i tolkning
Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	ANM	2011-01-19 KE	Ikke tatt hensyn til årtidsvariasjoner. Poretrykk konservativt valgt i beregningene sammenlignet med utførte målinger.
Profilvalg – Bruddtyper			
Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	OK	2011-01-19 KE	
Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)	OK	2011-01-19 KE	
Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK	2011-01-19 KE	Beregninger for den skredtype som kan være aktuell
Skred fra utenfra området vurdert	IR	2011-01-19 KE	
Analyse			
Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	OK	2011-01-19 KE	

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller s_u redusert til strekkeilig ifht ADP-verdier	OK	2011-01-19 KE	
Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	OK	2011-01-19 KE	
Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	OK	2011-01-19 KE	
Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treaktforsk			
Sikkerhetsnivå			
Beregnet materialkoeffisient, Y_m	OK	2011-01-19 KE	
Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $Y_m < 1,4$	OK	2011-01-19 KE	
Tilleggskrav mht. erosjon etc.	IR	2011-01-19 KE	<i>Erosjonsstyrking inngår i prosjekterte fyllinger i dalbunn</i>
Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	ANM	2011-01-19 KE	<i>Foreliggende undersøkelser dekkende for formålet</i>
Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	OK	2011-01-19 KE	
Oppdaterte faregradsevaluering	IR	2011-01-19 KE	
KONTROLLKRAV (ref. kap. 7)			
Gjennomført internkontroll dokumentert	OK	2011-01-19 KE	
TILTAK (ref. kap. 8)			
Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	OK	2011-01-19 KE	



Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
Vurdert behov for soneendring	IR	2011-01-19 KE	
Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	ANM	2011-01-19 KE	Foreliggende undersøkelser dekkende for prosjektering.

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

Benyttet sjekkliste er ikke direkte relevant i forbindelse med kontroll av det aktuelle prosjekt. Kontrollstatus "IR" er angitt i kontrollfelter som ikke er relevante.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title 3. parts kontroll av Rambøll's rapport 6080214-02				Dokument nr./Document No. 20091078-00-5-TN	
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date	
<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		20. januar 2011 Rev.nr./Rev.No. 0	
Oppdragsgiver/Client NVE					
Emneord/Keywords Kvikkleire, stabilitet, sikring					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Sør Trøndelag				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Klæbu				Felt navn/Field name	
Sted/Location Litjugla				Sted/Location	
Kartblad/Map 1621 IVTrondheim				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N7020625 E573314					
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	KE <i>KE</i>	RMo <i>RMo</i>		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date <i>2011-01-26</i>		Sign. Prosjektleder/Project Manager Kyrre Emaus <i>Kyrre Emaus</i>	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) 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.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og 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 (Norwegian Geotechnical Institute) 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 natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, 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 denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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

Next to the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider the risk and take full responsibility for use of 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.



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullenvål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd. Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pilsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pilsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281 / IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr/Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989