

Teknisk notat



Til: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Midt-Norge
v/: Mads Johnsen
Kopi: Multiconsult v/ Joar Spencer Gloppestad
Fra: NGI
Dato: 22. februar 2012
Dokumentnr.: 20091747-00-17-TN-rev.3, 02. Mai 2013
Prosjekt: Koa, Inderøy. Kvikkleiresoneutredning. Tredjepartskontroll.
Utarbeidet av: Jean-Sébastien L'Heureux
Prosjektleder: Vidar Gjelsvik
Kontrollert av: Vidar Gjelsvik

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

Uavhengig kontroll

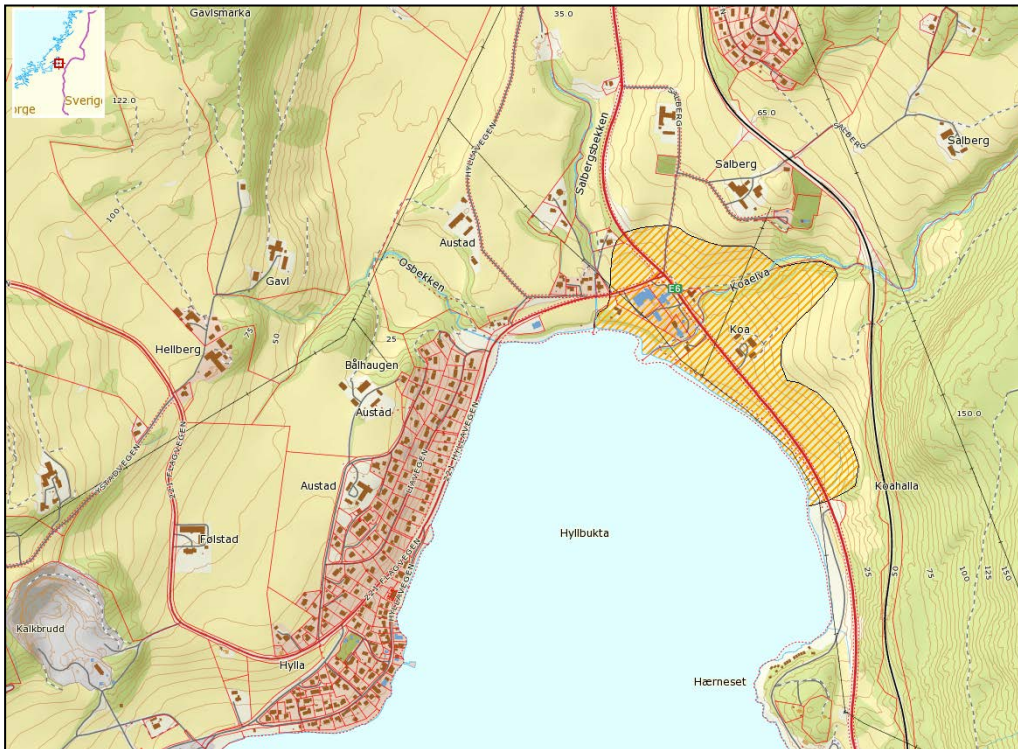
Innhold

1	Innledning	2
2	Kontroll dokumenter	2
3	Vurdering og konklusjon	3
4	Referanser	3

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Multiconsult har utredet reell skredfare på reguleringsplannivå for kvikkleiresone 1572 Koa i Inderøy kommune som tidligere er kartlagt mht. potensiell skredfare, jf. oversiktskart på Figur. 1.



Figur 1: Oversiktskart med faresone 1527 Koa.

Multiconsults utredning er rapportert i ref. /1/. Utredningen er utført iht. NVEs retningslinje for flom- og skredfare i arealplaner, ref. /3/. NVEs retningslinjer setter krav om at det skal utføres uavhengig kontroll av prosjektering, og NGI er engasjert av NVE til å utføre denne kontrollen.

Dette notatet dokumenterer NGIs uavhengig kontroll av Multiconsults skredfarevurdering, ref. /1-2/. Notatet inkluderer også kontroll av tilbakemeldinger fra Multiconsult, ref. /4-5/ etter kommentarer og tidligere kontroll utført av NGI ref. /6-7/.

2 Kontroll dokumenter

NGIs uavhengige kontroll omfatter gjennomgang og tolkning av grunnundersøkellesdata, beregningsforutsetninger og vurderinger. Egne beregninger er ikke utført. Dokumenter i ref /1-2 og 4-5/ er kontrollert. Etter tilbakemelding fra Multiconsult i ref. /4/ har NGI ingen flere kommentarer som medfører behov for tilsvarende. Multiconsults har nå innarbeidet tilsvarende og utdypninger i revidert versjon av rapport nr. 413698 – RIG – 001 ; ref. /2/. NGI gir

anbefaling om at denne godkjennes. En endelig utgave av vår sjekklister er presentert i Vedlegg A og B.

3 Vurdering og konklusjon

Multiconsult har utredet reell skredfare på reguleringsplannivå og foretatt justering av sonens utbredelse for kvikkleiresone 1572 Koa i Inderøy. I tillegg har Multiconsult opprettet en ny kvikkleiresone kalt "Salberg" og utredet den til kommunedelplannivå. Basert på tilbakemelding gitt av Multiconsult i ref. /4/ anses dokumentasjonen som tilstrekkelig for utredning av områdestabilitet og stabilitet etter utført tiltak. Det anbefales at revidert versjon av Multiconsult rapporten nr. 413698 – RIG – 001-REV–1 datert 10.04.2013 godkjennes.

4 Referanser

- /1/ Multiconsult AS. (2012) Rapport nr. 413698 – RIG – 001-REV–0. Kvikkleiresone 1527 Koa Inderøy. Kvikkleire kartlegging – Vurdering av områdestabilitet. 2012-07-03.
- /2/ Multiconsult AS. (2012) Rapport nr. 413698 – RIG – 001-REV–1. Kvikkleiresone 1527 Koa Inderøy. Kvikkleire kartlegging – Vurdering av områdestabilitet. 2013-04-10.
- /3/ NVE (2011) Retningslinjer nr. 2-2011. Flaum- og skredfare i arealplaner. 2011-04-15.
- /4/ Multiconsult AS. (2012) Notat 413698-RIG-NOT-003. Kvikkleiresone 1527 Koa Inderøy. Tilbakemelding på NGIs kontrollpunkter. 2012-19-11.
- /5/ Multiconsult (2010) Notat nr 413698-NOT-001 revisjon 00, Kvikkleiresone 1527 Koa Inderøy. Parameternotat. Datert 30.01.2012
- /6/ NGI (2012) Koa, Inderøy. Kvikkleiresoneutredning. Tredjepartskontroll. – Notat nr. 20091747-00-17-TN, datert 22.02.2012
- /7/ NGI (2012) Koa, Inderøy. Kvikkleiresoneutredning. Tredjepartskontroll. – Notat nr. 20091747-00-17-TN-Rev 1, datert 14.09.2012



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:	1572 Koa
Utredet av:	Multiconsult
Rapport:	413698
Oppdragsgiver:	NVE region Midt-Norge
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20091747

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evnt. m/kommemtar)
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		
A	GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)					
A1	Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredelsen er kommet					
				Kommuneplan	Reguleringsplan	Byggesak
A1.1	Mulig skredfare - løsnemråde (faresone oppretta)	OK	AKL 2012-02-13	1572 Koa		
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	IR	AKL 2012-02-13	Ingen høyereliggende kvikkleiresoner		
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	AKL 2012-02-13		NGI 20100685-00-3-R	
A1.4	Faregradsevaluering	OK	AKL 2012-02-13		Middels faregrad	
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	OK	JSL 2013-01-18		MC foreslår å etablere 2 kvikkleiresoner dvs. Koa og Salberg. Man bør vurdere å kartlegge området vest for Salberg der man mistenker at det finnes kvikkleire. MC gi god begrunnelse for ”friskmelding” av området i strandsonen øst for Koabekken	
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	OK	JSL 2012-08-27		Vurdert	
A1.7	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase	IR	JSL 2012-08-27			
	Kommentarer:					

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
B	GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 5)			
B1	Enkeltboringer			
B1.1	Tolking av kvikkleire	OK	AKL 2012-02-13	Enig i tolking
B1.2	Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde	OK	AKL 2012-02-13	OK
B1.3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK	AKL 2012-02-13	CPTU: kl 1, treaks god-meget god:
B2	Type undersøkelser			
B2.1	DRT/Total for sonebegrensning/lagdeling	OK	AKL 2012-02-13	Sonen er godt dekket. MC ønsker supplement vest for sonen, men dette blir kanskje eventuelt en annen sone?
B2.2	CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking	OK	AKL 2012-02-13	54 mm og 72 mm.
B2.3	Min. en piezometer i to dybder	OK	AKL 2012-02-13	To punkter, to dybder i hvert punkt.
B3	Omfang			
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	OK	JSL 2013-01-18	Omfanget av grunnundersøkelser er tilstrekkelig for å definere de nye sonene Koa og Salberg. MC poengterer at det kan finnes kvikkleire vest for Salberg og uttrykker behov for supplement vest for sonen.
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	OK	AKL 2012-02-13	MC uttrykker behov for supplement vest for sonen.

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C	STABILITETSVURDERING (ref. kap. 3 og 6)			
C1	Materialparametere			
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	OK	JSL 2013-01-18	Tolket friksjonsvinkel på boring 10 dybde 5,45 synes noe høy. Men det opplyses at det skal benyttes en konservativ verdi på 29° i beregningene. Grunnlag for CPTU-tolk er dokumentert og anerkjent. Stikkprøvekontroll på cptu 10. Selv med annen poretrykkstolking blir designlinja omtrent den samme. Valg av designlinje ift tolking for øvrig ser fornuftig ut.
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	OK	JSL 2013-05-02	OCR er beregnet ut fra ødometerforsøk. Noe usikkert om poretrykket er så høyt i punkt 10, lavere poretrykk gir lavere OCR, men til gjengjeld høyere p_0' . Ved fremskaffelse av bedre data for poretrykksforholdene i området vil parameterne kunne revideres. Dette har liten innflytelse på parametervalg.
C1.3	Brukt prinsipp om tøyningsskompatibilitet	IR	AKL 2012-02-17	Det er kun utført aktive treaksialforsøk, disse hadde bruddlast ved omtrent lik tøyning.
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyningsskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	OK	AKL 2012-02-17	Det er benyttet fornuftige erfaringstall.
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	OK	JSL 2013-01-18	Su i beregningene etter tiltak er blitt justert for reduserte effektivspenninger i MC notatet datert 2012-11-19.
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	AKL 2012-02-17	Ikke utført blokkprøver
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	OK	JSL 2012-08-27	
C1.8	Korreksjon av vingebor	IR	AKL 2012-02-17	Ikke utført vingebor
C1.9	Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	OK	JSL 2012-08-27	Det var tidligere noe uklarhet vedrørende poretrykksavlesningene og MC har i juni 2012 gjort en ekstra avlesning. Dette er ok.

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C2	Profilvalg – Bruddtyper			
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	OK	AKL 2012-02-17	<i>Profil B er representativt for skråningen mot fjorden, mens Profil E er representativt for ravinen i sonen.</i>
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)	OK	JSL 2012-08-27	<i>Lokal og global stabilitet er undersøkt med både sirkulærsylindrisk glideflate og sammensatt glideflate.</i>
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK	JSL 2012-08-27	<i>Det er vurdert sikkerhet for både rotasjonskred langs Koabekken og flaskkred med plane flater.</i>
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert	IR	AKL 2012-02-17	<i>Høyereliggende terreng er morene.</i>
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	OK	JSL 2012-08-27	<i>Profil BB: Dagens sikkerhet funnet akseptabel. Profil EE: Dagens sikkerhet er <u>ikke</u> akseptabel.</i>
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller S_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	OK	JSL 2012-08-27	<i>Profil BB: Dagens sikkerhet er <u>ikke</u> akseptabel. Profil EE: Dagens sikkerhet er <u>ikke</u> akseptabel.</i>
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	OK	JSL 2012-08-27	
C3.4	Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	OK	JSL 2013-01-18	<i>Drenert analyser er kjørt med vannfylte sprekk. OK</i> <i>Grunnvannstand i stabilitetsanalyser ved profil B-B er lagt til underkant av tørrskorpelaget med hydrostatisk poretrykksfordeling. Dette er konservativt og samsvarer med resultater fra BP 10 og SVV-400.</i>
C3.5	Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treksforsøk	OK	JSL 2012-08-27	<i>Ikke utført.</i>
C4	Sikkerhetsnivå			

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	OK	JSL 2012-08-27	<i>Analyser viser at sikkerhetsfaktor er mindre enn 1,4.</i>
C4.2	Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	OK	JSL 2013-01-18	
C4.3	Tilleggskrav mht. erosjon etc.	OK	JSL 2012-08-27	<i>MC understreker at det er behov for erosjonssikring langs Koabekken i en lengde på ca 300 m for å forhindre graving i sensitive masser.</i>
C4.4	Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	OK	JSL 2012-08-27	
C4.5	Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	OK	JSL 2012-08-27	
C4.6	Oppdatere faregradsevaluering	OK	JSL 2012-08-27	<i>Faregraden ved Koa reduseres fra middels til lav etter foreslått tiltak</i>
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 7)			
D1	Gjennomført internkontroll dokumentert	OK	AKL 2012-02-17	<i>Signert av tre kollegaer.</i>
E	TILTAK (ref. kap. 8)			
E1	Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	OK	JSL 2012-08-27	<i>Topografiske endringer er vurdert og dokumentert</i>
E2	Vurdert behov for soneendring	OK	JSL 2012-08-27	<i>MC har foretatt en justering av sonens utbredelse og også utredet en ny sone kalt "Salberg".</i>
E3	Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	OK	JSL 2012-08-27	

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

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:	"Salberg"
Utredet av:	Multiconsult
Rapport:	413698
Oppdragsgiver:	NVE region Midt-Norge
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20091747

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evnt. m/kommemtar)
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			
A	GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)						
A1	Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredelsen er kommet						
				Kommuneplan	Reguleringsplan	Byggesak	
A1.1	Mulig skredfare - løsnemråde (faresone oppretta)	OK	JSL 2012-08-27	Salberg			
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	OK	JSL 2012-08-27	Kvikkleireskred kan oppstå høyere opp langs Salbergbekken og medføre fare for Salberg sentrum. Dette er tatt med i avgrensningen av kvikkleiresonen			
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	JSL 2012-08-27	Se A1.8			
A1.4	Faregradsevaluering	OK	JSL 2012-08-27	Lav faregrad			
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	IR	JSL 2012-08-27				
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	IR	JSL 2012-08-27				
A1.7	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase	IR	JSL 2012-08-27				
A1.8	Kommentarer:	Fareområdet ved Salberg er utredet på kommunedelplannivå. Det kreves ytterligere undersøkelser i vest for å kunne avgrense den nye sone "Salberg" i den retning. Dette er spesifisert i MC rapporten 413698 – RIG – 001_REV01, ref. /1/					
B							
B1	Enkeltboringer						
B1.1	Tolking av kvikkleire	OK	JSL 2012-08-27	Det kreves ytterligere undersøkelser i vest for å kunne avgrense den nye sone "Salberg" i den retning.			
B1.2	Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybd	OK	JSL 2012-08-27				
B1.3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK	JSL	CPTU: kl 1, treaks god-meget god:			

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
			2012-08-27	
B2	Type undersøkelser			
B2.1	DRT/Total for sonebegrensning/lagdelling	OK	JSL 2012-08-27	MC ønsker supplement vest for sonen
B2.2	CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolkning	OK	JSL 2012-08-27	54 mm og 72 mm.
B2.3	Min. en piezometer i to dybder	ANM	JSL 2012-08-27	Ingen piezometer i denne sonen. Dette må vurderes på reguleringsplannivå
B3	Omfang			
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	OK	JSL 2012-08-27	Det kreves ytterlige undersøkelser i vest for å kunne avgrense den nye sone "Salberg" i den retning.
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	OK	JSL 2012-08-27	Ref. pkt B3.1
C				
C1				
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	IR	JSL 2012-08-27	
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	IR	JSL 2012-08-27	
C1.3	Brukt prinsipp om tøyningsskompatibilitet	IR	JSL 2012-08-27	
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyningsskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	IR	JSL 2012-08-27	
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	IR	JSL 2012-08-27	
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	JSL 2012-08-27	
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	IR	JSL 2012-08-27	
C1.8	Korreksjon av vingebor	IR	JSL 2012-08-27	
C1.9	Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	IR	JSL 2012-08-27	
C2	Profilvalg – Bruddtyper			
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	IR	JSL 2012-08-27	

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)	IR	JSL 2012-08-27	
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	IR	JSL 2012-08-27	
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert	IR	JSL 2012-08-27	
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	IR	JSL 2012-08-27	
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller \bar{S}_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	IR	JSL 2012-08-27	
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	IR	JSL 2012-08-27	
C3.4	Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	IR	JSL 2012-08-27	
C3.5	Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treaksforsøk	IR	JSL 2012-08-27	
C4	Sikkerhetsnivå			
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	IR	JSL 2012-08-27	
C4.2	Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	IR	JSL 2012-08-27	
C4.3	Tilleggskrav mht. erosjon etc.	IR	JSL 2012-08-27	
C4.4	Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	IR	JSL 2012-08-27	
C4.5	Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	IR	JSL 2012-08-27	
C4.6	Oppdatere faregradsevaluering	OK	JSL 2012-08-27	Lav



	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 7)			
D1	Gjennomført internkontroll dokumentert	<i>IR</i>	<i>JSL</i> 2012-08-27	<i>Signert av tre kollegaer.</i>
E	TILTAK (ref. kap. 8)			
E1	Ved behov: Tiltak for å bedre områdetets stabilitet vurdert og dokumentert	<i>IR</i>	<i>JSL</i> 2012-08-27	
E2	Vurdert behov for soneendring	<i>IR</i>	<i>JSL</i> 2012-08-27	
E3	Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	<i>OK</i>	<i>JSL</i> 2012-08-27	Det kreves ytterligere undersøkelser i vest for å kunne avgrense den nye sone "Salberg" i den retning.

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Uavhengig kontroll			Dokument nr/Document No. 20091747-00-17-TN		
Dokumenttype/Type of document <input type="checkbox"/> Rapport/Report <input checked="" type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None		Dato/Date 2012-02-22 Rev.nr./Rev.No. 3, 02. mai 2013	
Oppdragsgiver/Client NVE					
Emneord/Keywords Kvikkleire					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Nord-Trøndelag			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Inderøy			Felt navn/Field name		
Sted/Location Røra			Sted/Location		
Kartblad/Map 1722 IV Stiklestad			Felt, blokknr./Field, Block No.		
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N7082287 E618272					
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	AKL	VG		
1	Inkluderer kontroll av beregning og tiltak	JSL	VG		
2	Inkluderer kontroll av tilbakemeldinger fra Multiconsult, ref. /4/	JSL	VG		
3	Inkluderer kontroll av revidert rapport fra Multiconsult, ref. /2/	JSL	VG		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 2013-05-02		Sign. Prosjektleder/Project Manager	

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 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 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 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

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

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

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, 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