

Teknisk notat



Til: Overhalla kommune
v/: Stig Moum
Kopi til: Multiconsult AS v/ Erling Romstad og Henning Tiarks
Dato: 18. desember 2012
Rev. nr./ Rev. dato: 0
Dokumentnr.: 20120089-02-TN
Prosjekt: Reguleringsendring Skage, Overhalla kommune
Utarbeidet av: Eystein Enlid
Prosjektleder: Eystein Enlid
Kontrollert av: Kyrre Emaus

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Sluppen
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

Reguleringsendring Skage. Vurdering av områdestabilitet. Uavhengig kontroll

Innhold

1	Innledning	2
2	Uavhengig kontroll	2

Vedlegg

Vedlegg A Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Pågående arbeid med reguleringsendring på Skage i Overhalla kommune, Nord-Trøndelag berører kvikkleiresone 233 Skage. Reguleringsendringen medfører at det foretas utredninger i hht retningslinjer 2/2011 ”Flaum- og skredfare i arealplanar” fra NVE.

NGI er gitt i oppdrag å foreta uavhengig kontroll på basis av nevnte retningslinjer. Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger utføres av Multiconsult AS.

Plan for supplerende grunnundersøkelser er tidligere kommentert av NGI i e-post av 15., 16. og 21. februar 2012.

Videre er følgende dokumenter mottatt og kommentert i tekniske notat 20120089-01-TN fra NGI av 1. november 2012.:

- Rapport 415278–RIG–RAP-01 Rev 0, datert 08. oktober 2012: *Reguleringsendring Skage, Overhalla. Datarapport supplerende grunnundersøkelser*
- Notat 415278-RIG-NOT-01, datert 19. oktober 2012: *Parameternotat*

På grunnlag av kommentarer gitt i vårt tekniske notat ble det fremlagt rev.1 av datarapport og parameternotat 22. november 2012. Disse dokumentene ble kommentert av NGI i e-post av 29. november 2012 og ble funnet tilfredsstillende som grunnlag for vurdering og beregning av områdestabilitet.

I denne omgang er mottatt for kontroll:

- Rapport 415278-RIG-RAP-02 Rev 00 datert 05. desember 2012: *Reguleringsendring Skage. Vurdering av områdestabilitet*

Den mottatte rapporten er Multiconsults sluttrapport vedr. vurdering av områdets stabilitet, og det følgende notatet oppsummerer NGIs kontroll av rapporten.

2 Uavhengig kontroll

Uavhengig kontroll av utredningen er utført i hht vedlegg 1 til NVE retningslinjer 2/2011 ”Flaum- og skredfare i arealplanar”: ”Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper”.

I vedlagte sjekkliste er de kontrollerte momenter angitt, og kontrollstatus angis som følger:

- OK: Kontrollert og godkjent (evt. med kommentar)
- ANM.: Kontrollert med anmerkning (med kommentar)
- IG: Kontrollert – ikke godkjent (evt. med kommentar)
- IR: Ikke relevant

Av sjekklisten fremgår det at ingen punkter krever mer utredning (status IG) for denne planfasen. Det er gjort 4 anmerkninger, men ingen av disse har vesentlig betydning for beregningene eller de konklusjoner som kan trekkes av disse.

Beregninger i profil 1-12 og 3-12 viser at dagens stabilitetssituasjon ikke tilfredsstiller kravene i NVE Retningslinjer 2/2011. Beregnet sikkerhetsfaktor γ_M på hhv 0,86 (1,00) og 1,07 for ADP-analysen ligger langt under kravet $\gamma_M \geq 1,4$. I profil 2-12 er derimot alle krav tilfredsstilt.

Dette innebærer at det må gjennomføres stabilitetsbedrende tiltak (vesentlig forbedring) på 2 steder hvor Myrelva går i yttersving inn mot terrassen på Skage. Dette foreslås av Multiconsult gjennomført med motfyllinger i skråningsfoten. Det er påvist at dette gir tilfredsstillende stabilitetsforbedring etter vedlegg 1 til NVE Retningslinjer 2/2011, med forbedring på 23 % i profil 1-12 og 15 % i profil 3-12. Krav til prosentvis forbedring fremgår ellers av figur 3-1 i Multiconsults rapport.

Av situasjonskartet og profil (beregningsmodell) 1-12 og 3-12 kan det synes usikkert om det er nok plass til motfyllinger i det omfang som er nødvendig, uten å innsnevre elveløpet. Tiltakene må detaljprosjekteres. I den forbindelse må det foretas nøyaktig innmåling av elveløp og terreng på siden av elva, og evt. vassdrags-tekniske konsekvenser for elva må vurderes.

Som angitt i rapport 415278-RIG-RAP-02 kreves også uavhengig kontroll av utførelsen av tiltakene.

Under forutsetning av at det gjennomføres stabilitetsbedrende tiltak og at disse detaljprosjekteres og kontrolleres i utførelsesfasen, er NGIs vurdering at stabilitetsforholdene blir tilstrekkelig sikret. Multiconsults anbefalinger kan legges til grunn i det videre planarbeidet.



Dokumentnr.: 20120089-02-TN
Dato: 2012-12-18
Rev.nr.: 0
Vedlegg A, Side 1

Vedlegg A - Sjekkliste

Innhold

Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner. 5 sider



Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

Bakgrunn:

Vedlegg 1 til NVEs retningslinjer 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar":

"Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper". NVE 15. april 2011.

Sone:	233 Skage, Overhalla kommune, Nord-Trøndelag
Utredet av:	Multiconsult AS
Rapport:	415278 – RIG – RAP – 02, Rev. 00 av 05. des. 2012
Oppdragsgiver:	Overhalla kommune
Uavhengig kontrollør:	Norges Geotekniske Institutt
Prosjektnummer:	

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



	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 - løseområde (faresone oppretta)	OK	17/12.2012/ EEn			
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	IR	17/12.2012/ EEn			
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	17/12.2012/ EEn			
A1.4	Faregradsevaluering	OK	17/12.2012/ EEn			
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	OK	17/12.2012/ EEn			
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	OK	17/12.2012/ EEn			
A1.7	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggfase	ANM	17/12.2012/ EEn			
	Kommentarer:	Pkt A1.7: Geoteknisk detaljprosjektering og oppfølging angitt nødvendig i rapport. Ennå ikke utført.				
B	GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 5)					
B1	Enkeltboringer					
B1.1	Tolking av kvikkleire	OK	17/12.2012/ EEn			
B1.2	Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde	OK	17/12.2012/ EEn			
B1.3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK	17/12.2012/ EEn			
B2	Type undersøkelser					
B2.1	DRT/Total for sonebegrensning/lagdeling	OK	17/12.2012/ EEn			
B2.2	CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking	OK	17/12.2012/ EEn			
B2.3	Min. en piezometer i to dybder	ANM	17/12.2012/ EEn	Målt i ett nivå. Antatt hydrostatisk, dvs konservativt og ok		
B3	Omfang					

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	IR	17/12.2012/ EEEn	
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	IR	17/12.2012/ EEEn	
C	STABILITETSVURDERING (ref. kap. 3 og 6)			
C1	Materialparametere			
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	OK	17/12.2012/ EEEn	
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	ANM	17/12.2012/ EEEn	Noe uklart
C1.3	Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet		17/12.2012/ EEEn	
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	OK	17/12.2012/ EEEn	
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	IR	17/12.2012/ EEEn	
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	17/12.2012/ EEEn	
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	OK	17/12.2012/ EEEn	
C1.8	Korreksjon av vingebor	IR	17/12.2012/ EEEn	
C1.9	Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	ANM	17/12.2012/ EEEn	Konservativ antagelse av trykkfordeling. OK.
C2	Profilvalg – Bruddtyper			
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	OK	17/12.2012/ EEEn	
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)	OK	17/12.2012/ EEEn	
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK	17/12.2012/ EEEn	
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert	OK	17/12.2012/ EEEn	
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	OK	17/12.2012/ EEEn	
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel.	OK	17/12.2012/ EEEn	

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
	ADP anvendt* eller \bar{S}_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier			
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	OK	17/12.2012/ EEEn	
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	17/12.2012/ EEEn	
C3.5	Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treksforsøk			
C4	Sikkerhetsnivå			
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	OK	17/12.2012/ EEEn	
C4.2	Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	OK	17/12.2012/ EEEn	
C4.3	Er prosentvis forbedring beregnet i forhold til "før-situasjonen", dvs. før første utbyggingsetappe?	OK	17/12.2012/ EEEn	
C4.4	Tilleggskrav mht. erosjon etc.	IR	17/12.2012/ EEEn	Erosjonssikring er utført
C4.5	Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	IR	17/12.2012/ EEEn	
C4.6	Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	OK	17/12.2012/ EEEn	
C4.7	Oppdatere faregradsevaluering	OK	17/12.2012/ EEEn	Utført
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 7)			
D1	Gjennomført internkontroll dokumentert	OK	17/12.2012/ EEEn	
E	TILTAK (ref. kap. 8)			
E1	Ved behov: Tiltak for å bedre områdetets stabilitet vurdert og dokumentert	OK	17/12.2012/ EEEn	
E2	Vurdert behov for soneendring	OK	17/12.2012/ EEEn	



	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
E3	Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	<i>IR</i>	17/12.2012/ <i>EE</i>	

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

Beregningene viser helt klart behov for stabilitetsbedrende tiltak på 2 steder hvor Myrelva går i yttersving inn mot Skage-terrassen. Av profiler og kart er det noe uklart om det er plass for å etablere tilstrekkelig store motfyllinger uten å måtte innsnevre elveløpet. Dette må avklares i forbindelse med detaljprosjektering som også bør omfatte profilering av elveløp og terreng.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information									
Dokumenttittel/Document title Reguleringsendring Skage. Datarapport supplerende grunnundersøkelser. Parameternotat. Uavhengig kontroll						Dokumentnr./Document No. 20120089-02-TN			
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical Note		Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited				Dato/Date 2012-12-18		Rev.nr.&dato/Rev.No.&date 0	
Oppdragsgiver/Client Overhalla kommune									
Emneord/Keywords Kvikkleire. Områdestabilitet									
Stedfesting/Geographical information									
Land, fylke/Country, County Norge						Havområde/Offshore area			
Kommune/Municipality Overhalla						Feltnavn/Field name			
Sted/Location Skage						Sted/Location			
Kartblad/Map 1723 I Overhalla						Felt, blokknr./Field, Block No.			
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N7151598 E632702									
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	E	En	KE					
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release				Dato/Date 18. desember 2012		Sign. Prosjektleder/Project Manager Eystein Enlid			

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 Sluppen
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