

NOTAT

OPPDRAAG	Torgård skredsikkerhet - uavhengig kvalitetssikring	DOKUMENTKODE	10226522-RIG-NOT-002
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring – stabilitetsberegninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Trondheim kommune	OPPDRAAGSLEDER	Konstantinos Kalomoiris
KONTAKTPERSON	John Lervik	SAKSBEHANDLER	Øyvind Andersen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag fra Trondheim kommune utført uavhengig kvalitetssikring av Rambølls rapport «Torgård områdestabilitet – vurderingsrapport». Multiconsult har noen åpne kommentarer til Rambølls rapport som må svares ut før vurderingsrapporten kan godkjennes.

Rambøll har utarbeidet et tilsvar og svart ut de åpne kommentarene. Tidligere punkter anses som lukket og stabilitetsberegningene anbefales godkjent.

1 Innledning

Torgård er avsatt til framtidig næringsareal i Kommuneplanens arealdel 2014-2024. Arealet befinner seg i ravinelandskap i et område med flere kartlagte kvikkleiresoner. Områdestabiliteten skal utredes for hele området. Trondheim kommune har kontrahert Rambøll som geoteknisk rådgiver. Arbeidet utføres i to faser hvor det skal utføres kvalitetssikring for:

- 1) Beregningsgrunnlag
- 2) Stabilitetsberegninger

Dette notatet omhandler kvalitetssikring av stabilitetsberegningene og vurderingsrapporten. Multiconsult har på oppdrag fra Trondheim kommune utført uavhengig kvalitetssikring av Rambølls rapport nr. 1350037896/01 datert 26.11.2021: *Torgård områdestabilitet – Vurderingsrapport* [1]. Kvalitetssikringen er utført i samsvar med NVEs veileder 1/2019 [2].

Multiconsult har tidligere utført uavhengig kvalitetssikring av Rambølls beregningsgrunnlag, rapport nr. 1350037896/01 [3], se Multiconsult notat 10226522-RIG-NOT-001_rev01 [4]. Åpne kommentarer i siste revisjon er svart ut på e-post av Rambøll ved Erlend Engesvold den 14.10.2021. *Beregningsgrunnlaget er revidert på nytt etter uavhengig kontroll av vurderingsrapporten* [5], *ingen endringer som medfører behov for revisjon av tidligere notat for uavhengig kontroll av beregningsgrunnlaget.*

Det ble ved uavhengig kontroll av beregningsgrunnlaget forutsatt at det var utført uavhengig kvalitetssikring og godkjenning av Rambølls rapport nr. 1350033200/00, datert 05.03.2019: *Torgård forprosjekt grunnundersøkelser skredsikkerhet* [6]. Dette er ikke utført selv om forprosjektet legges til grunn for Rambølls videre vurderinger. Ref. til møte mellom Trondheim kommune, Rambøll og

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
1	06.12.2021	Revidert notat etter tilsvar	Øyvind Andersen	Konstantinos Kalomoiris	Konstantinos Kalomoiris
0	05.11.2021	Utsendt notat	Øyvind Andersen	Konstantinos Kalomoiris	Konstantinos Kalomoiris

Multiconsult 10.06.2021 og e-postkorrespondanse mellom John Leirvik i Trondheim kommune og Erlend Engesvold fra Rambøll datert 24.09.2021.

Ved uavhengig kontroll av beregningsgrunnlaget ble påpekt at grunnlaget for å utføre stabilitetsberegninger var begrenset. Grunnet manglende budsjett kunne det ikke utføres supplerende grunnundersøkelser. Det er i vurderingsrapporten gjort konservative tolkninger av materialparametere.

2 Grunnlag for kontroll

Følgende dokumenter er lagt til grunn for oppdraget:

- *Rambøll rapport nr. 1350037896/01, datert 26.16.2021: Torgård områdestabilitet – Vurderingsrapport [1]*
- *Rambøll rapport nr. 1350037896/02, datert 26.11.2021: Torgård områdestabilitet beregningsgrunnlag [5]*
- Trondheim kommune rapport nr. R1762, datert 04.02.2021: Torgård Datarapport [7](ref)
- Rambøll rapport nr. 1350033200/00, datert 05.03.2019: Torgård forprosjekt grunnundersøkelser skredsikkerhet [6]

3 Myndighetskrav

Områdestabiliteten skal utredes iht. NVEs veileder 1/2019 [2]. Reguleringsnivå er kommuneplan. Rambøll har angitt tiltakskategori K4 for tiltaket.

4 Kvalitetssikring av utredning iht. NVEs veileder 1/2019

Multiconsults kvalitetssikring av stabilitetsberegningene består av en gjennomgang av valgte materialparametre, vurderinger av fremgangsmetode, forslag til stabiliserende tiltak og videre arbeider.

Multiconsult har ingen åpne kommentarer til Rambølls rapport, rapporten anbefales godkjent.

5 Konklusjon

Kommentarer til vurderingsrapporten ligger i Vedlegg A «Verifikasjonsskjema rev. 01 for utført kvalitetssikring».

Rambøll har utarbeidet et tilsvarende svar. Tidligere kommentarer er nå lukket.

6 Referanser

[1] Rambøll, Torgård områdestabilitet - Vurderingsrapport. Rapport nr. 1350037896/01, datert 26.11.2021, 2021.

[2] NVE, Veileder 1/2019 "Sikkerhet mot kvikkleireskred", 2019.

[3] Rambøll, Torgård områdestabilitet beregningsgrunnlag. Rapport nr. 1350037896/01, datert 23.09.2021, 2021.

- [4] Multiconsult Norge AS, 10226522-RIG-NOT-001_Rev_01_Uavhengig_kvalitetssikring_beregningsgrunnlag, 2021.
- [5] Rambøll, Torgård områdestabilitet - Beregningsgrunnlag. Rapport nr. 1350037896/02, datert 26.11.2021, 2021.
- [6] Rambøll, Torgård forprosjekt grunnundersøkelser skredsikkerhet. Rapport nr 1350033200/00, datert 05.03.2021, 2019.
- [7] Trondheim kommune, Torgård datarapport. Rapport nr.R1762, datert 04.02.2021, 2021.
- [8] Rambøll, Torgård områdestabilitet - Vurderingsrapport. Rapport nr. 1350037896/00, datert 22.10.2021, 2021.

Vedlegg A Verifikasjonsskjema rev. 00 for utført kvalitetssikring

Verifikasjonsskjema for utført uavhengig kvalitetssikring

Multiconsult

Oppdragsgiver:	Trondheim kommune				
Oppdrag:	Torgård skredssikkerhet – uavhengig kvalitetssikring				
Oppdragsnummer:	10226522				
Dato uavhengig kvalitetssikring:	06.12.2021				
Revisjonsnr. uavhengig kvalitetssikring:	01				
Totalt sider skjema:	2				
	Dok. nr.	Tittel	Dato	Firma	
Dok. underlagt kontroll:	1	1350037896/01	Torgård områdestabilitet vurderingsrapport	26.11.2021	Rambøll
	2	1350037896/02	Torgård områdestabilitet beregningsgrunnlag	26.11.2021	Rambøll
Utført av:	Øyvind Andersen		06.12.2021		
Kontrollert av:	Konstantinos Kalomoiris		06.12.2021		
Godkjent av:	Konstantinos Kalomoiris		06.12.2021		

Kommentar	Beskrivelse	Kategori ¹⁾	Status ²⁾
1	<p>Hvilket OCR forhold er brukt i SHASEP-tilnærmingen. Ber om at det gis en oversikt over hvilke OCR-forhold og tidligere overlaging som, ligger til grunn.</p> <p>Rambøll: OCR-forholdet som er benyttet i SHANSEP-tilnærmingen er basert på tolkning fra CPTU og utførte ødometerforsøk. I beregningene for C_{uA,SHANSEP} er det lagt til grunn tidligere terrengnivå ved SHANSEP profilets plassering. Tidligere terrengnivå er lagt til på reviderte profiltegninger i rapport for beregningsgrunnlag, G-<i>rap-001 1350037896_rev02</i>. Vi oppdaterer også vurderingsrapporten, G-<i>rap 002 1350037896_rev01</i>, slik at det henvises til beregningsgrunnlaget for vurdering av tidligere terrengnivå.</p> <p>Multiconsult: Beregningsgrunnlaget er oppdatert og viser nå tidligere antatt terrengnivå. Dette gir en oversikt over hva som ligger til grunn for SHANSEP-tilnærmingen.</p>	TS	L
2	I profil G-G og H-H er attraksjon justert opp slik av man oppnår 1,0 i sikkerhetsfaktor. Dette gjør at man ender på høye verdier for	TS	L

¹⁾ MS - Manglende samsvar
 TS - Teknisk spørsmål
 R - Råd

²⁾ Å - Åpen
 L - Lukket

	<p>attraksjon i kvikkleira (26,0 kPa og 23,5 kPa). Glidesirkel berør (nesten) ikke kvikkleirelaget og det vil være mulig å oppnå tilfredsstillende sikkerhet uten å skru opp attraksjonen urealistisk mye.</p> <p>Det er kun attraksjon som er justert opp, friksjonsvinkel er ikke justert. Økt friksjonsvinkel vil gjøre at man ikke trenger en så stor økning i attraksjon.</p> <p>Rambøll: Både i profil G-G og H-H er det for bruddsirkler som berører kvikkleirelaget oppnådd sikkerhetsfaktor over 1,0 for effektivspenningsanalyser for dagens situasjon. For profil H-H er det i tillegg oppnådd sikkerhetsfaktoren større enn kravet til sikkerhet. For begge profiler er det totalspenningsanalysene som styrer omfang av sikring.</p> <p>Ut fra de tilgjengelige dataene har vi valgt å holde friksjonsvinkelen uendret og heller fokusert på å endre attraksjonen da det for denne planfasen hovedsakelig skal ses på gjennomførbarhet og kostnader. Det er også beskrevet i G-rap-002 1350037896 at «det må påregnes behov for supplerende grunnundersøkelser» som da vil kunne gi et bedre grunnlag til beregninger for detaljprosjektering av sikringstiltak.</p> <p>Multiconsult: Vi mener fortsatt at bruk av så høy attraksjon som 26 kPa i kvikkleire er urealistisk høyt, men kommentaren lukkes siden dette ikke har noen betydning for konklusjonen av vurderingsrapporten. Vi foreslår videre at det tas med en setning i vurderingsrapporten med forutsetning om at supplerende grunnundersøkelser utføres ifbm. detaljprosjekteringen av sikringstiltaket.</p>		
--	--	--	--

1) MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2) Å - Åpen
L - Lukket