

Hjärtum 2:22

Lilla Edets kommun
Fördjupad stabilitetsutredning

26500VRA03 –Marktekniskundersöknings- rapport

Geoteknik



Uppdragsansvarig: Henrik Lundström

Handläggare: David Palmquist, Frida Lundin

Granskning: Henrik Lundström

Uppdragsnr: 20042

Datum: 2020-12-08

Revision:

Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Underlag för undersökningen.....	3
3	Styrande dokument.....	3
4	Arkivmaterial.....	4
5	Befintliga förhållanden.....	4
5.1	Topografi och befintlig byggnation.....	4
6	Positionering.....	4
7	Geotekniska fältundersökningar.....	5
7.1	Utförda sonderingar och in-situförsök.....	5
7.2	Utförda provtagningar.....	5
7.3	Undersökningsperiod.....	5
7.4	Fältingenjörer.....	5
7.5	Kvalitetsinformation och observationer.....	5
7.6	Provhantering.....	5
8	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	6
8.1	Utförda undersökningar.....	6
8.2	Undersökningsperiod.....	6
8.3	Laboratorieingenjör.....	6
8.4	Kalibrering och certifiering.....	6
8.5	Provförvaring.....	6
	Hydrogeologiska undersökningar.....	6
8.6	Utförda undersökningar.....	6
8.7	Undersökningsperiod.....	7
8.8	Fältingenjör.....	7
8.9	Kalibrering och certifiering.....	7
9	Härledda värden.....	7
9.1	Deformationsegenskaper.....	7
9.2	Hållfasthetsegenskaper.....	7
9.3	Hydrogeologiska egenskaper.....	7
9.4	Övriga egenskaper.....	7
	Värdering av undersökning.....	7
9.5	Generellt.....	7

Bilagor

Bilaga 1:1-1:42	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 2:1-2:23	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 3:1-3:6	Sammanställning av konflytgräns
Bilaga 4:1-4:6	Sammanställning av vattenkvot
Bilaga 5:1-5:6	Sammanställning av sensitivitet
Bilaga 6:1-6:6	Sammanställning av tunghet
Bilaga 7:1-7:6	Konsolideringsdiagram
Bilaga 8:1-8:18	Sammanställning av skjuvhållfastheter
Bilaga 9:1	Koordinatlista

Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G-10-1-001	Plan	2020-12-08	
G-10-2-001 - G-10-2-010	Sektion	2020-12-08	

1 Uppdrag

På uppdrag av Lilla Edets Kommun har Bohusgeo AB utfört en fördjupad släntstabilitetsutredning.

2 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Inmätning av markytan
- Tidigare undersökningar

Grundkarta och höjddata kommer från Lantmäteriet och Batymetri kommer från av beställaren tillhandahållet material.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältutförande	SS-EN ISO 22475-1:2006
Beteckningssystem	SS-EN 1468811. Komplettering 2 av SGF.

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Vingförsök	SGF Rapport 1:2013
Jb-sondering	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kolvprovtagning	SS-EN ISO 22475-1:2006
Skruvprovtagning	SS-EN ISO 22475-1:2006
Hydrogeologiska metoder	SS-EN ISO 22475-1:2006

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning	SS-EN ISO 14688-1,-2/ SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2
Skrymdensitet	SS EN ISO 17892-2:2014
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SS EN ISO 17892-12:2018
Konförsök, ostört	SS EN ISO 17892-6:2017
Skjuvhållfasthet	SS EN ISO 17892-6:2017
Direkta skjuvförsök	SS027127
CRS-försök	SS 027126

Tabell 4. Hydrologiska mätningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
GW- och Pp-mätningar	SS-EN ISO 22475-1:2006

4 Arkivmaterial

Tidigare relevanta utförda undersökningar har inarbetats på ritningar och i sammanställningar. SWECO:s undersökning i Göta älv omfattar även passiva triaxialförsök. Golder's undersökningspunkter finns endast redovisade i plan. Golder's punkter och Swecos passiva triaxialförsök redovisas ej. Dessa undersökningar hanteras separat i vår PM. Följande undersökningar har tidigare utförts enligt Tabell 5.

Tabell 5. Tidigare utförda undersökningar

Prefix	Företag	Undersökning	Uppdragsnr	Datum
U05xxx	COWI	Göta älvutredning	14085BGA	2013-09-19
U07xxx	COWI	Göta älvutredning	14087BGA	2009-09-24
19GOxxx	Golder	Pågående utredning		
20GOxxx	Golder	Pågående utredning		
19SWxxx	SWECO	För SGI	19091BGA	2020-03-17

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi och befintlig byggnation

Området utgörs av Göta älvdalen vid Hjärtum. Botten i älven är som lägst belägen -14. Omkringliggande markyta är närmast älven ca +8 och stiger nedströms till + 13. Markytans nivå stiger dessutom västerut. Undervattenslänter i älven är lokalt brant med lutning ca 1:2. I södra delen av området finns en sidoravin till Göta älv med lokalt branta slänter. I raviner och slänter mot älven och mot sidoraviner finns rikligt med vegetation och buskar samt en hel del träd. Ställvis är vegetation mycket tät och svårframkomlig.

Inom utbredningsområdet utgörs marken till största delar av åkermark. Centralt i området finns dock ett reningsverk. Vid reningsverket finns uppgrusade ytor och en anslutande väg till lokalvägen som går parallellt med älven.

6 Positionering

De undersökta punkternas koordinater redovisas i bilaga 9.

Inmätning i plan och höjd har utförts av Bohusgeo i samtliga undersökningspunkter och sektioner med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks-RTK).

Koordinatsystem: SWEREF99TM

Höjdsystem: RH2000

7 Geotekniska fältundersökningar

7.1 Utförda sonderingar och in-situförsök

Fältrapport har upprättats med dokumentnummer 26500VRA01.

Följande sonderingar och in-situprovningar har utförts enligt Tabell 6.

Tabell 6. Utförda sonderingar och in-situprovningar

Sondering	Antal
Sondering	
CPT, CPTU	14
Tr	17
In-situ metoder	
Vb	9

Utrustningen till vingförsök och CPT kalibreras regelbundet och kalibreringsdatum redovisas under 8.5.

7.2 Utförda provtagningar

Störd provtagning (Skr) har utförts med skruvprovtagare Ø100 mm och ostörd provtagning har utförts med kolvprovtagare StII med omfattning enligt Tabell 7.

Tabell 7. Antal utförda provtagningar

Metod	Antal
Kategori A (Kv Still)	6
Kategori B (Skr)	10

7.3 Undersökningsperiod

Fältundersökningarna är utförda under juni-november 2020.

7.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av följande fältingenjörer:

Jan Axelsson (Bohusgeo AB)

Anders Bokvist (Bohusgeo AB)

7.5 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringar för använd fältutrustning redovisas i handling 26500RA01.

7.6 Provhäntering

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Ostörda prover har förvarats i en isolerad provtagningslåda. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C).

8 Geotekniska laboratorieundersökningar

8.1 Utförda undersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium. Undersökningarna finns redovisade i labbrapport 26500VRA02. Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 8.

Tabell 8. Antalet utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal
Jordartsbestämning	106
Vattenkvot	106
Konflytgräns	10
Skrymdensitet	185
Fallkonförsök, stört och ostört prov	124
CRS-försök	30
Direkta skjuvförsök	18

8.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningarna är utförda sommaren 2020.

8.3 Laborarieingenjör

Laborationer har utförts av följande laborarieingenjörer:

Inga Strid (Bohusgeo AB).

Alexander Strid (Bohusgeo AB).

8.4 Kalibrering och certifiering

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeo:s KMA-system (Kvalitet, Miljö, Arbetsmiljö certifierat enligt ISO 9001). Rutiner för kontroll och kalibrering redovisas i labbrapport 26500VRA02.

8.5 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrum (ca 7 °C). Efter 6 månader kasseras normalt proverna.

Hydrogeologiska undersökningar

8.6 Utförda undersökningar

Portrycksmätningar har utförts med omfattning enligt Tabell 9. Observationsrör utgörs av portryckspets typ BAT MkIII, galvanade 1” stålrör, galvanat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts med logger BAT var 4:e timma. Det uppmätta portrycket har korrigerats för uppmätt lufttryck vid samma mättillfälle.

Tabell 9. Utförda portrycksmätningar

Metod	Antal
Slutna system	17

8.6.1 Korttidsobservationer

Mätvärden omräknas till trycknivå. Resultat redovisas på ritning och i sammanställning/diagram, se bilaga 5.

8.7 Undersökningsperiod

Portrycksmätningarna (loggermätningar) är utförda sommaren och hösten/vintern 2020.

8.8 Fältingenjör

Mätningarna har utförts av Joakim Axelsson (Bohusgeo AB).

8.9 Kalibrering och certifiering

Utrustningen kontroll enligt rutiner i Bohusgeo:s KMA-system.

9 Härledda värden

9.1 Deformationsegenskaper

Redovisning av härledda värden för förkonsolideringstryck och moduler utvärderade från CRS-försök, CPT-sonderingar och vingförsök redovisas i bilaga 8.

9.2 Hållfasthetsegenskaper

Härledda, korrigerade skjuvhållfasthetsvärden utvärderade från vingförsök, CPT-sondering och konförsök redovisas i bilaga 2. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 1.

Sammanställning av sensitivitet utifrån konförsök redovisas i bilaga 5.

9.3 Hydrogeologiska egenskaper

Protrycksmätningarna redovisas punktvis och i nivårelaterade diagram i bilaga 2.

9.4 Övriga egenskaper

Vattenkvot, konflytgräns, tunghet redovisas i bilaga 3, 4 och 6.

Värdering av undersökning

9.5 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer. Observationer gällande laboratoriearbete och fältarbete redovisas i respektive rapport.