

Tingberget 4:147

Lilla Edets kommun
Fördjupad stabilitetsutredning

Marktekniskundersökningsrapport

Geoteknik



Uppdragsansvarig: Henrik Lundström

Handläggare: David Palmquist, Frida Lundin

Granskning: Henrik Lundström

Uppdragsnr: 20041

Datum: 2021-05-24

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.....	4
7.1	Utförda sonderingar och in-situförsök.....	4
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.....	5
8.1	Utförda undersökningar.....	5
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 1:1-1:39	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 2:1-2:15	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 3:1-3:2	Sammanställning av konflytgräns
Bilaga 4:1-4:2	Sammanställning av vattenkvot
Bilaga 5:1-5:2	Sammanställning av sensitivitet
Bilaga 6:1-6:2	Sammanställning av tunghet
Bilaga 7:1-7:4	Konsolideringsdiagram
Bilaga 8:1-8:4	Sammanställning av hållfastheter, skjuvhållfasthet och friktionsvinklar
Bilaga 9:1	Koordinatlista

Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G-10-1-001	Plan	2021-05-24	
G-10-2-001 - G-10-2-006	Sektion	2021-05-24	

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.

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. Tidigare undersökningar med prefix 820XXXXX och NOXXXXX har erhållits från SGI i autograf.dbf-format.

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi och befintlig byggnation

Det undersökta området utgörs av ett biflöde, Gårdaån, till Göta Älv i längdmätningen ca 44/600. I anslutning till bäcken finns Tingbergsskolan i söder och s:t Peders kyrka samt ett bostadsområde i norr.

Inom områdets västra del är området relativt plant, markytan varierar mellan +1.5 till +4.5. Slänterna ned mot Gårdaån har en lutning på mellan ca 1:2 till ca 1:4 på den södra sidan. Slänterna på den norra sidan har en lutning på mellan ca 1:2 till ca 1:10.

I områdets östra del är slänterna delvis branta med lutning 1:2 och 1:3, i slänterna finns brantare partier med lutning ca 1:1. Markytan varierar mellan ca +2 och ca +10. På både den norra och södra sidan av områdets östra del finns berg i dagen.

6 Positionering

De utförda undersökningarnas 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.

Följande sonderingar och in-situprovningar har utförts enligt Tabell 5.

Tabell 5. Utförda sonderingar och in-situprovningar

Sondering	Antal
Sondering	
CPT, CPTU	13
Tr	27

Sondering	Antal
In-situ metoder	
Vb	10

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 6.

Tabell 6. Antal utförda provtagningar

Metod	Antal
Kategori A (Kv StII)	4
Kategori B (Skr)	14

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 fältrapporten.

7.6 Provhantering

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. Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 7.

Tabell 7. Antalet utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal
Jordartsbestämning	57
Vattenkvot	57
Konflytgräns	10
Skrymdensitet	29
Fallkonförsök, stört och ostört prov	29
CRS-försök	15
Direkta skjuvförsök	8

8.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningarna är utförda sommaren 2020.

8.3 Laboratorieingenjör

Laborationer har utförts av följande laboratorieingenjörer:

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.

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 8. Observationsrör utgörs av portrycksspets typ BAT MkIII, galvade 1” stålrör, galvat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts med logger BAT var 4:e timma. Det uppmätta portrycket har korrigerats för uppmätt luftryck vid samma mättillfälle.

Tabell 8. Utförda portrycksmätningar

Metod	Antal
Slutna system	11

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 2020/2021.

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

Protryckmätningarna 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. Inom området finns det lokala variationer dels jordlagerföljden vilket även genererar stora variationer i materialegenskaperna. Observationer gällande laboratoriearbete och fältarbete redovisas i respektive rapport.