



© Lantmäteriet

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik MUR/Geo

Kv Klubban 3 Uddevalla Detaljplan

Uppdragsnr: 23020

Bohusgeo AB 2023-06-20

Beställare

Kund: Uddevalla kommun
Kontaktperson: Joel Thölix

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 23020
Uppdragsledare: Henrik Lundström
Handläggare: Frida Lundin
Granskning: Henrik Lundström

Bastionsgatan 26
451 50 Uddevalla
Org.nr. 556601-5243
Tel. vxl. 0522-946 50
bohusgeo.se

Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag för undersökningen	2
3.	Undersökningsperiod	2
4.	Styrande dokument	2
5.	Arkivmaterial	2
6.	Geotekniska fältundersökningar	3
6.1.	Allmänt	3
6.2.	Omfattning	3
6.3.	Kvalitetsinformation och observationer	3
6.4.	Sondering och in situ-metoder	4
6.5.	Grundvattenobservationer	4
6.6.	Provtagning	5
6.7.	Geodesi	5
7.	Geotekniska laboratorieundersökningar	5
7.1.	Allmänt	5
7.2.	Omfattning	5
7.3.	Kvalitetsinformation och observationer	6
7.4.	Provförvaring	6
8.	Härledda värden	6
8.1.	Odränerad skjuvhållfasthet	6
8.2.	Dränerad skjuvhållfasthet	6
8.3.	Konsolideringsförhållanden	6
9.	Värdering av undersökningen	6
9.1.	Generellt	6
9.2.	Härledda värdens spridning och relevans	6

Bilagor

Bilaga 1:1	Koordinatförteckning och utförda metoder
Bilaga 2:1-2:3	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 3:1-3:15	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 4:1-4:3	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 5:1-5:5	Rutinundersökning, lab
Bilaga 6:1-6:3	Ödometerförsök - CRS
Bilaga 7:1-7:2	Hållfasthet och konsolideringsförhållanden

Ritningar

G101	Plan	2023-06-20
G301-G302	Sektion	2023-06-20
G401	Tidigare undersökningar	2023-06-20

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Uddevalla kommun utfört en geoteknisk undersökning inom Kvarteret Klubban 3, Uddevalla kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet, översiktliga grundläggningsförhållanden och markradonförhållanden.

2. Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av:

- Grundkarta, tillhandahållen av Uddevalla kommun 2023-03-01.
- Plankarta, tillhandahållen av Uddevalla kommun 2023-02-21.
- SGU:s jordartskarta
- Tidigare undersökningar, se kapitel 5.

3. Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbetet har utförts under perioden april till juni 2023.

4. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Generella standarder och styrande dokument framgår av Tabell 1 nedan. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 6 och 7 nedan.

Tabell 1. Generella standarder och styrande dokument.

Metod	Styrande dokument
Planering och redovisning	SS-EN 1997-2, IEG Rapport 4:2008, Rev 1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2, SGF beteckningsblad 2016-11-01

5. Arkivmaterial

Tidigare utförda undersökningar som bedömts vara relevanta har inarbetats på ritningar och redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Tidigare utförda undersökningar.

Prefix	Företag	Uppdragsnr.	Datum
BG02-	Bohusgeo AB	U02078	2003-04-03
BG05-	Bohusgeo AB	U05044-3	2005-06-28
BG06-	Bohusgeo AB	U06031	2007-02-08

6. Geotekniska fältundersökningar

6.1. Allmänt

Fältarbetet har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Ansvarig fältgeotekniker: Jan Axelsson.

Ansvarig mättekniker: Joakim Axelsson.

6.2. Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Bilaga 1.

En sammanställning av antalet utförda undersökningar fördelat på respektive metod redovisas tillsammans med gällande standarder/metodbeskrivningar i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod.

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
CPT	5	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	3	SGF Rapport 1:2013
In situ-metoder		
Vb	2	SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-9:2020
Grundvattenobservationer		
Slutna system (Pp)	2	SS-EN ISO 18674-4:2020
Provtagning		
Kategori A (Kv StII)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori B (Skr)	5	SS-EN ISO 22475-1:2006
Geodesi		
GNSS/GPS & totalstation	Ett flertal	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

6.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker i enlighet med Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 4 nedan redovisas gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning. Kalibreringsprotokollen redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

Tabell 4. Gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning.

Utrustning	Nr	Kalibrering utförd av
Bandvagn	14488	Geotech
CPT-sond	4260	Geotech

Vinginstrument	253	Geotech
----------------	-----	---------

I Tabell 5 nedan anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument och händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat.

Tabell 5. Kvalitetsinformation och observationer, fält.

Punkt	Metod	Information
2302,2304,2305,2306	CPT	Dålig portrycksrespons, troligen med anledning av fyllningarna.

6.4. Sondering och in situ-metoder

6.4.1. Allmänt

Samtliga sonderingar redovisas i plan och sektion på ritningar enligt förteckning ovan.

6.4.2. CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTu

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond och stänger med Ø36 mm. Som filtermättnadsvätska har glycerin använts. Förborring har utförts genom fast ytlager och sonden har tillåtits temperaturstabiliseras i 15 min i förborrat hål.

Uppmätta parametrar korrigeras med hänsyn till kalibreringsfaktorer, Bilaga 2, samt för förskjutningar vid nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion korrigeras med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck.

Utförda CPT-sonderingar utvärderas i programvaran Conrad 3.1.1 och redovisas i Bilaga 3.

6.4.3. Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med stänger med Ø22 mm och vriden spets för tryckkraft upp till ca 6 till ca 7 kN. Sondering har utförts utan förankring. För att erhålla större nedträngning vrids stängerna när enbart tryckning inte är tillräckligt.

6.4.4. Vingförsök, VB

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, stänger med Ø22 mm och registrering på vingskiva. Värdena korrigeras med hänsyn till kalibreringsfaktorer, se Bilaga 2.

6.5. Grundvattenobservationer

6.5.1. Allmänt

Mätvärden har omräknats till trycknivå. Resultat redovisas på ritningar och i sammanställning och diagram i Bilaga 4.

6.5.2. Slutna system, Pp

Observationsrör utgörs av portrycksspets BAT MkIII, galvade Ø1" stålrör och galvat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts med logger, Profound IS-sensor, var fjärde timma. Det uppmätta portrycket korrigeras för uppmätt lufttryck vid samma tillfälle.

6.6. Provtagning

6.6.1. Allmänt

Proverna har transporterats till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens fordon.

6.6.2. Kategori A (ostörda prover)

Provtagning har utförts med kolvprovtagare Kv STII Ø50 mm.

6.6.3. Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Ø80-120 mm. Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia.

6.7. Geodesi

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter samt i utvalda sektioner. Inmätning utförs med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks RTK).

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är $\pm 0,3$ m i plan och $\pm 0,05$ m i höjd.

Inmätning redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och i höjdsystem RH2000.

7. Geotekniska laboratorieundersökningar

7.1. Allmänt

Undersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Laborarietekniker: Alexander Strid och Inga Strid

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 5 - Bilaga 6.

7.2. Omfattning

Utförda undersökningar redovisas tillsammans med styrande dokument i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Antal utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	28	SS-EN ISO 14688-1:2017 SS-EN ISO 14688-2:2017 SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN & SGF upprättad av IEG/SGF används.
Vattenkvot	31	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	3	SS-EN ISO 17892-12:2018 SGF Notat 1:2018	
Skrymdensitet	9	SS EN ISO 17892-2:2014	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	3	SS EN ISO 17892-6:2017 SGF Notat 2:2018	
CRS-försök	3	SS 027126	

7.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringsprotokoll finns dokumenterade på laboratoriet i enlighet med kvalitetssystemet.

7.4. Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrum som håller ca 7 °C och kasseras normalt efter 6 månader.

8. Härledda värden

8.1. Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från vingförsök, CPT-sonderingar, konförsök, samt empiriska samband från CRS-försök redovisas i Bilaga 7.

Utvärderad skjuvhållfasthet har korrigerats för konflytgräns och från provtagning i punkt 2303.

8.2. Dränerad skjuvhållfasthet

Friktionsvinklar har utvärderats från utförda CPT-sonderingar enligt SGI Information 3. En sammanställning av erhållna värden redovisas i Bilaga 7.

8.3. Konsolideringsförhållanden

Konsolideringsförhållanden redovisas i diagram sammanställda i Bilaga 7. Diagrammen redovisar rådande total- och effektivspänningar, förkonsolideringstryck samt modul i de undersökningspunkter där kolvprovtagning utförts. Även empirisk utvärdering av förkonsolideringstryck från CPT-sonderingar och vingförsök redovisas i diagrammen.

9. Värdering av undersökningen

9.1. Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer. Observationer och avvikelser redovisas i Tabell 5 ovan. Värdering av dessa redovisas i Tabell 7 nedan.

Tabell 7. Värdering av avvikelser och observationer.

Punkt	Metod	Information	Värdering
2302,2304,2305,2306	CPT	Dålig portrycksrespons, troligen med anledning av fyllningarna.	Bedöms ej påverka utvärderad skjuvhållfasthet.

9.2. Härledda värdens spridning och relevans

Vår bedömning är den redovisade spridningen är normal. Generellt sägs att utvärderad skjuvhållfasthet ej kan understiga den bestämd med konmetoden, vilket bör beaktas vid val av skjuvhållfastheter inom området.