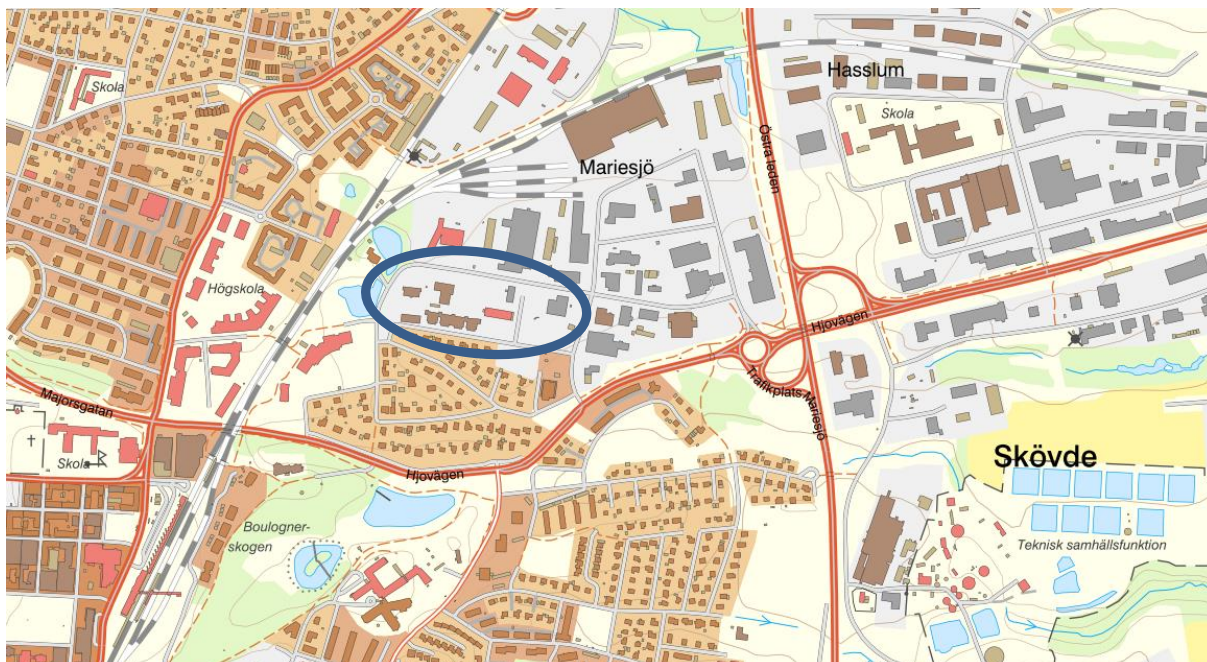


## Kv Tegelbruket 5

Skövde.

Detaljplan och grundläggningsförutsättningar

## Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)



© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Daniel Lindberg

**Handläggare:** Daniel Lindberg

**Granskning:** Henrik Lundström

**Uppdragsnr:** 21053

**Datum:** 2021-06-09

**Revision:**

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för undersökningen .....	3
4	Undersökningsperiod .....	3
5	Styrande dokument .....	3
6	Arkivmaterial.....	3
7	Geotekniska fältundersökningar.....	4
7.1	Allmänt.....	4
7.2	Omfattning .....	4
7.3	Kvalitetsinformation och observationer .....	5
7.4	Provtagning .....	6
7.5	Sondering och in situ-metoder .....	6
7.6	Grundvattenobservationer .....	7
7.7	Inmätning.....	7
8	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	7
8.1	Allmänt.....	7
8.2	Omfattning .....	7
8.3	Provförvaring .....	8
8.4	Kvalitetsinformation och observationer .....	8
8.5	Redovisning.....	8
9	Härledda värden.....	8
9.1	Dränerad skjuvhållfasthet .....	8
9.2	Vattenkvot.....	8
10	Värdering av undersökning .....	8
10.1	Generellt .....	8
10.2	Härledda värdens spridning och relevans .....	8

Bilaga 1:1-1:15	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:27	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:8	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 4:1-4:9	Rutinundersökning, lab
Bilaga 5:1-5:2	Sammanställning av härledda hållfasthets- och deformationsparametrar

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2021-06-09	
G301-G307	Sektion	2021-06-09	
G401-G402	Tidigare undersökningar	2021-06-09	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Skövde kommun och Kreativa Hus i Skövde AB har Bohusgeo AB utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan för Kv. Tegelbruket 5 i Skövde.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten att redovisa grundläggningsförutsättningarna i området.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Illustrationskarta med föreslagen tomtindelning, planerade gator
- Tidigare undersökningar

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under månad april 2021. Grundvatten- och porttrycksmätningar har utförts under en längre period.

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 7 Geotekniska fältundersökningar och 8 Geotekniska laboratorieundersökningar.

## 6 Arkivmaterial

Tidigare relevanta utförda undersökningar har inarbetats på ritningar. Följande undersökningar har tidigare utförts enligt Tabell 1.

**Tabell 1. Tidigare utförda undersökningar**

Prefix	Företag	Uppdragsnr	Datum
14-23	Bohusgeo	18065	2018-11-09
BG17	BG&M Konsult AB	617-1325	2017-01-31
BG94	BGAB	491-61	1994-09-30
BG99	BGAB	499-102	1999-12-21
FB61	Flygfältsbyrå	61112	1961-06-07
FB66	Flygfältsbyrå	64209	1966-09-14
GA65	Göteborgs Allmänna Ingenjörbyrå	2118	1965-11-24
KM95	Kjessler & Mannerstråle	727937	1995-03-31
PI84A	Picon AB	842381	1984-11-21
PI87	Picon AB	871993	1987-11-17
PI94	Picon AB	943015	1994-02-07

Prefix	Företag	Uppdragsnr	Datum
VI65	VIAK AB	16.2794-2	1965-01-08

## 7 Geotekniska fältundersökningar

### 7.1 Allmänt

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Nedan redovisas metoder, metodstandarder/tekniska specifikationer, avvikelser mm.

Ansvarig fältgeotekniker: Jan Axelsson, Andes Bokvist

Ansvarig mättekniker: Joakim Axelsson

### 7.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 2.

**Tabell 2. Utförda fältundersökningar och koordinater**

Punkt	X	Y	Z	Metod
101	6475341.7	171092.6	127.34	Jb2
102	6475321.1	171122.9	126.77	Jb2, Cpt, HfA, Skr
102-P1	-"-	-"-	-"-	Gvr
103	6475333.0	171167.8	128.19	Jb2, Cpt, HfA, Skr
104	6475335.3	171200.0	128.06	Jb2, Cpt, HfA, Skr
105	6475331.0	171228.8	127.67	Jb2
106	6475312.1	171307.4	126.85	Jb2, Cpt, HfA, Skr
107	6475315.4	171355.2	126.46	Jb2, Cpt, HfA, Skr
107A	-"-	-"-	-"-	Cpt
107-P1	-"-	-"-	-"-	Gvr
108	6475297.5	171422.5	125.62	Jb2
109	6475278.1	171195.1	127.31	Jb2
109-RF	-"-	-"-	-"-	Gvr
110	6475275.6	171224.6	127.45	Jb2, Cpt, HfA, Skr

Punkt	X	Y	Z	Metod
111	6475253.1	171056.7	128.79	Jb2, Cpt, HfA, Skr
112	6475230.6	171242.1	127.34	Jb2, Cpt, HfA, Skr
113	6475222.7	171288.7	127.33	Jb2
114	6475224.4	171335.4	125.56	Jb2
114-P1	-"-	-"-	-"-	Gvr
115	6475205.7	171393.7	125.36	Jb2, Cpt, HfA, Skr

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 3.

**Tabell 3. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod**

Metod	Antal	Styrande dokument
<b>Sondering</b>		
CPT, CPTU	10 i 9 punkter	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
HfA (DPSH-A)	9	SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Jb2	15	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
<b>Grundvattenmätning</b>		
Öppna system (Rf)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Slutna system (Pp)	3	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Provtagning</b>		
Kategori B (Skr)	9	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>		
	Ett flertal	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

### 7.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 6 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

**Tabell 4. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält**

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4260	Geotech	Bilaga 1
CPT-sond	4798	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	08399	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	14488	Geotech	Bilaga 1
Momentnyckel	815320652	Kaltek	Bilaga 1

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

**Tabell 5. Kvalitetsinformation och observationer, fält**

Punkt	Djup (m)	Metod	Information
115	15.6	hfa	Gick ej att rotera, avbröt. Borrstål krokiga.

**Tabell 6. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält**

## 7.4 Provtagning

### 7.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.

### 7.4.2 Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

## 7.5 Sondering och in situ-metoder

### 7.5.1 Allmänt

Sonderingarna redovisas på ritningar. Utvärderade CPT-sonderingar redovisas i bilaga, se förteckning på sidan 2.

### 7.5.2 CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTU

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger och filtermättnadsväska glycerin. Förborring genom fast ytlager och temperaturstabilisering ca 15 min i förborrat hål har utförts. Uppmätta parametrar har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer. Mätvärdena har korrigerats för förskjutningar i nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion har korrigerats med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck. Utvärdering av sonderingarna har gjorts med datorprogrammet Conrad 3.1.1.

### 7.5.3 Hejarsondering, HfA (DPSH-A)

Mycket tung hejarsondering typ A (svensk HfA) har utförts med 32 mm stänger och med lös cylindrisksondspets med diameter 45 mm. Registrering av vridmoment har utförts manuellt med momentnyckel med mätintervall c/c 2 m.

### 7.5.4 Jord-bergsondering, JB

Sondering har utförts med bergborrkrona 51 mm, geostänger 44 mm och hammare AC-TT110. Spolning har utförts med vatten.

## 7.6 Grundvattenobservationer

### 7.6.1 Allmänt

Mätvärden omräknas till trycknivå. Resultat redovisas på ritning och i sammanställning/diagram, se förteckning på sidan 2.

### 7.6.2 Öppna system, Rf

Observationsrör utgörs av galvade 1” stålrör och filterspets. Funktionskontroll har utförts genom påfyllnad av vatten till ök rör och avläsning av vy efter ca 15 min har utförts. Avläsning av vy med logger BAT var 4:e timma.

### 7.6.3 Slutna system, Pp

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

## 7.7 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks-RTK) samt totalstation Trimble 620 Robotic.

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.

Koordinatsystem i plan: Sweref 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

## 8 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 8.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Alexander Strid

### 8.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt tabell 6 och med angivna styrande dokument.

**Tabell 6. Antalet utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	40	SS-EN ISO 14688-1,-2/ SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN och SGF beteckningssystem upprättad av IEG/SGF används
Vattenkvot	40	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	1	SS EN ISO 17892-12:2018	

### **8.3 Provförvaring**

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

### **8.4 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 enligt kvalitetssystemet.

### **8.5 Redovisning**

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

## **9 Härledda värden**

### **9.1 Dränerad skjuvhållfasthet**

Friktionsvinklar utvärderade från hejarsonderingar enligt SGI information 3 redovisas i bilaga 5:1.

### **9.2 Vattenkvot**

Sammanställningar av vattenkvot redovisas i Bilaga 5:2.

## **10 Värdering av undersökning**

### **10.1 Generellt**

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.

### **10.2 Härledda värdens spridning och relevans**

Spridningen gällande härledda värden är generellt relativt stor, vilket är vanligt i skiktade jordar. Spridningen för friktionsvinklarna är dock, trots de skiktade jordlagren, relativt låg. De härledda värdena bedöms beskriva jordlagren väl och bedöms därmed som relevanta.