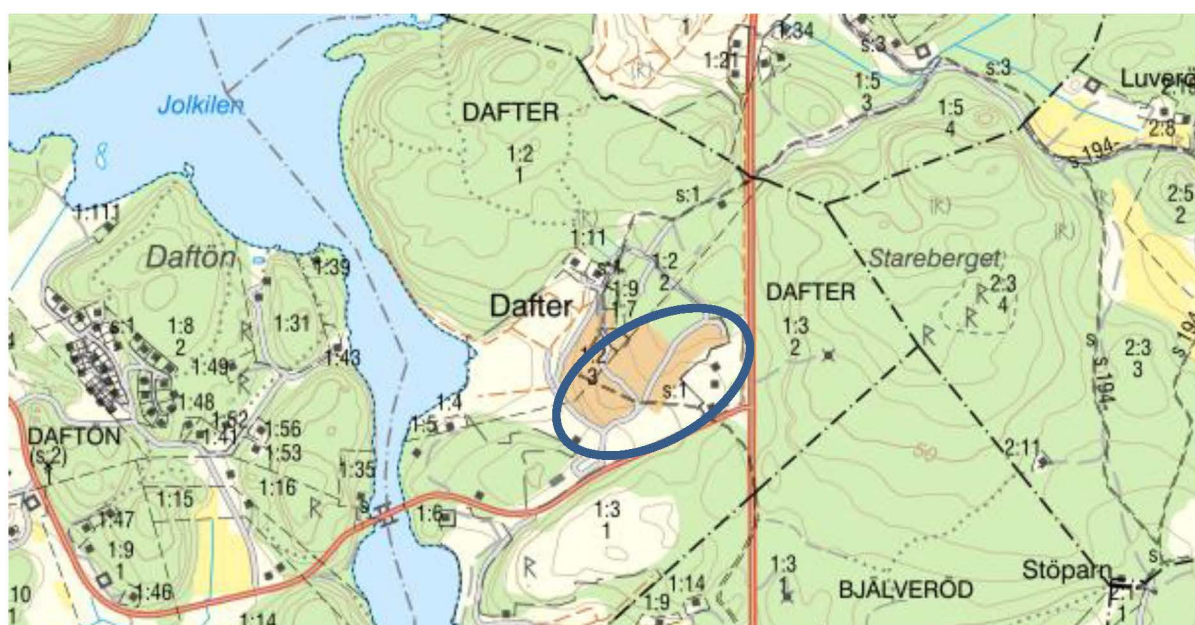


**Daftö Camping**  
Strömstads kommun  
Detaljplan

**Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik  
(MUR/Geo)**



© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Daniel Lindberg

**Handläggare:** Daniel Lindberg

**Granskning:** David Palmquist

**Uppdragsnr:** 19135

**Datum:** 2020-03-20

**Revision:**

Digitalt signerad av Daniel Lindberg  
DN: C=SE,  
E=daniel.lindberg@bohusgeo.se,  
O=Bohusgeo AB, CN=Daniel Lindberg  
Anmärkning: Jag godkänner detta dokument!  
Datum: 2020.04.02  
11:55:02+02'00'

Digitalt signerad av David Palmquist  
DN: C=SE,  
E=david.palmquist@bohusgeo.se,  
O=Bohusgeo AB, CN=David Palmquist  
Datum: 2020.04.02  
11:22:08+02'00'

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för undersökningen .....	3
4	Undersökningsperiod .....	3
5	Styrande dokument .....	3
6	Geotekniska fältundersökningar.....	3
6.1	Allmänt.....	3
6.2	Omfattning .....	3
6.3	Kvalitetsinformation och observationer .....	4
6.4	Provtagning .....	4
6.5	Sondering och in situ-metoder .....	5
6.6	Grundvattenobservationer .....	5
6.7	Inmätning.....	6
7	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	6
7.1	Allmänt.....	6
7.2	Omfattning .....	6
7.3	Provförvaring .....	6
7.4	Kvalitetsinformation och observationer .....	6
7.5	Redovisning.....	6
8	Härledda värden .....	7
8.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	7
8.2	Vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet .....	7
8.3	Deformationsegenskaper .....	8
9	Värdering av undersökning .....	8
9.1	Generellt .....	8

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:3	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:6	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:3	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 4:1-4:5	Rutinundersökning, lab
Bilaga 5:1-5:3	Ödometerförsök-CRS
Bilaga 6:1	Koordinater och metod
Bilaga 7:1-7:3	Sammanställning av vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2020-03-20	
G301-G303	Sektion	2020-03-20	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Strömstads kommun har Bohusgeo AB utfört en geoteknisk undersökning för detaljplan på Daftö camping.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten och översiktligt ange lämplig grundläggningsmetod.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Planområdesgräns

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under december 2019 till mars 2020.

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 6 Geotekniska fältundersökningar och 7 Geotekniska laboratorieundersökningar.

## 6 Geotekniska fältundersökningar

### 6.1 Allmänt

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

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

Ansvarig fältgeotekniker: Anders Bokvist

Ansvarig mättekniker: Anders Bokvist

### 6.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Bilaga 6.

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 1.

**Tabell 1. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod**

Metod	Antal	Styrande dokument
<b>Sondering</b>		
CPT, CPTU	2	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93

Metod	Antal	Styrande dokument
Tr	15	SGF Rapport 1:2013
Slb	2	SGF Rapport 1:2013
<b>In-situ metoder</b>		
Vb	3	SGF Rapport 1:2013
<b>Grundvattenmätning</b>		
Slutna system (Pp)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Provtagning</b>		
Kategori A (Kv Stll)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori B (Skr)	5	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>	14	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

### 6.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 2 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

*Tabell 2. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält*

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4263	Geotech	Bilaga 1
Vinginstrument	209	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	08399	Geotech	Bilaga 1

I Tabell 3 anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument och händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat.

*Tabell 3. Kvalitetsinformation och observationer, fält*

Punkt	Metod	Information
7A	Tr	Extra försök för att komma djupare
9A	Tr	Extra försök för att komma djupare

### 6.4 Provtagning

#### 6.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Östörda 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). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.



#### 6.4.2 Kategori A (ostörda prover)

Provtagning har utförts med kolvprovtagare Kv STII Ø 50 mm.

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

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

### 6.5 *Sondering och in situ-metoder*

#### 6.5.1 Allmänt

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

#### 6.5.2 CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTU

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger och filtermättnadsvätska glycerin. Förborring genom fast ytlager har utförts. 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.

#### 6.5.3 Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med 22 mm stänger och med vriden spets till maximal tryckkraft 6 à 7 kN, utan förankring. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräcklig.

#### 6.5.4 Slagsondering (Slb)

Sondering har utförts med geospets R32, hammare AC-TT110 och 44 mm geostänger.

#### 6.5.5 Vingförsök, Vb

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, 22 mm stänger och registrering på vingskiva. Värdena har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer.

### 6.6 *Grundvattenobservationer*

#### 6.6.1 Allmänt

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

#### 6.6.2 Slutna system, Pp

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

## 6.7 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter 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.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

## 7 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 7.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Inga Strid

### 7.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 4 och med angivna styrande dokument.

**Tabell 4. Antalet utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	24	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	29	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	6	SS EN ISO 17892-12:2018	
Skrymdensitet	14	SS EN ISO 17892-2:2014	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	5	SS EN ISO 17892-6:2017	
CRS-försök	3	SS 027126	

### 7.3 Provförvaring

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

### 7.4 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.

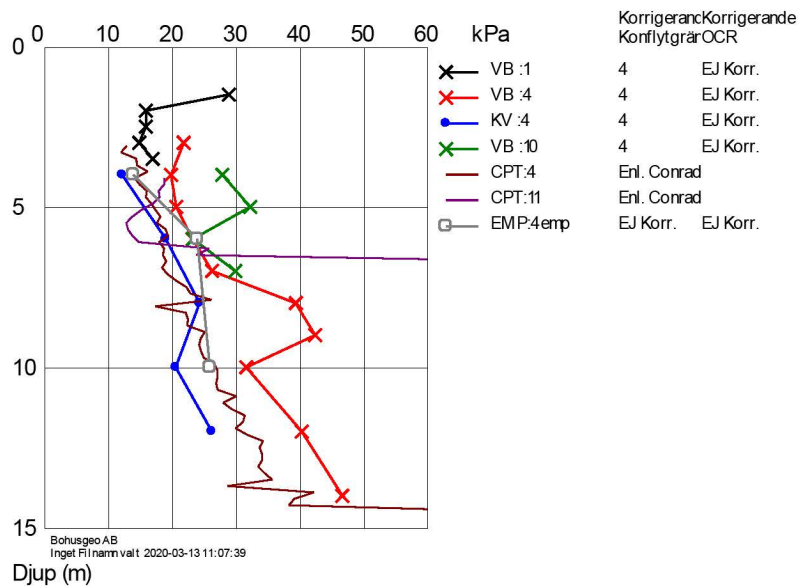
### 7.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

## 8 Härledda värden

### 8.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden utvärderade från vingförsök, CPT-sonderingar, konförsök och empiri från CRS-försöken redovisas i Figur 1 **Fel! Hittar inte referenskälla..** CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 2.



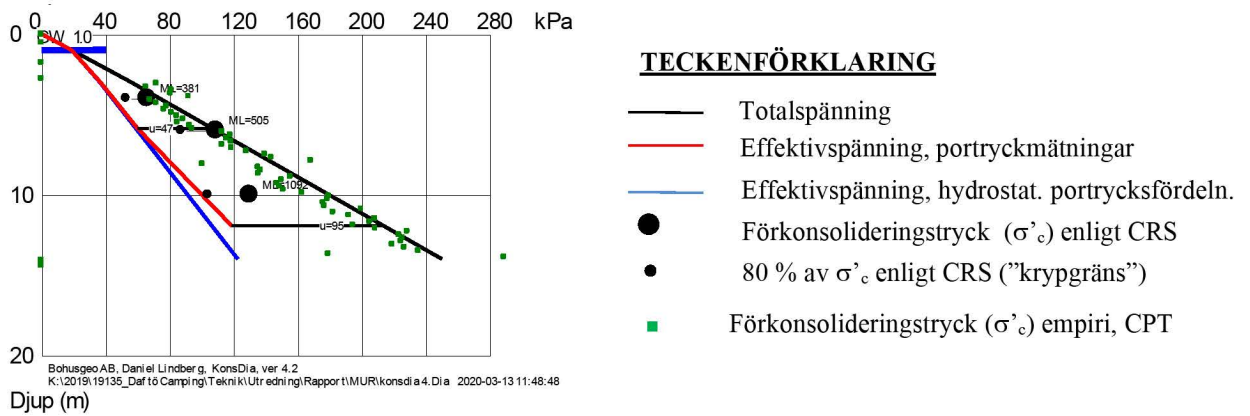
Figur 1: Sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet

### 8.2 Vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet

Sammanställningar av vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet redovisas i Bilaga 7.

### 8.3 Deformationsegenskaper

Här redovisas konsolideringsdiagram för punkt 4 med uppmätta portryck samt med hydrostatiskt portryck från 1 m under markytan.



Figur 2: Konsolideringsdiagram för punkt 4

## 9 Värdering av undersökning

### 9.1 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.