

**Lökeberg 1:22 m.fl.**

Gårvik, Munkedals kommun.

Detaljplan

**Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik  
(MUR/Geo), Ersätter tidigare MUR 2021-04-17**

© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström**Handläggare:** Frida Lundin**Granskning:** Henrik Lundström**Uppdragsnr:** 20004**Datum:** 2021-05-03**Revision:**

## 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	Sondering och in situ-metoder .....	4
6.5	Inmätning.....	5
7	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	5
7.1	Allmänt.....	5
7.2	Omfattning.....	5
7.3	Provförvaring .....	6
7.4	Kvalitetsinformation och observationer .....	6
7.5	Redovisning.....	6
8	Härledda värden.....	6
8.1	Skjuvhållfasthet .....	6
9	Värdering av undersökning .....	6
9.1	Generellt .....	6
9.2	Härledda värdens spridning och relevans.....	6

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:3	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:12	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:4	Rutinundersökning, lab
Bilaga 4:1	Koordinatlista
Bilaga 5:1-5:2	Sammanställning av härledda hållfasthetsparametrar

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2021-05-03	
G301-G303	Sektion	2021-05-03	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Tungenäset Byggnads AB har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en detaljplan inom fastigheten Lökeberg 1:22 m.fl. på Gårvik, Munkedals kommun.

Denna MUR ersätter helt tidigare MUR daterad 2020-04-17

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten och i samband med detaljplaneläggning lämplig grundläggningsmetod.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Inmätning av markytan
- Jordartskarta
- Illustrationskarta med föreslagen tomtindelning, planerade gator

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under 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: Joakim Axelsson

### 6.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Bilaga 4.

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	4	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	16	SGF Rapport 1:2013
Slb	1	SGF Rapport 1:2013
<b>In-situ metoder</b>		
Vb	2	SGF Rapport 1:2013
<b>Provtagning</b>		
Kategori B (Skr)	4	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>		
		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

#### 6.3.1 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.

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

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

### 6.4 Sondering och in situ-metoder

#### 6.4.1 Allmänt

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

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

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger, 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.

#### 6.4.3 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.

#### 6.4.4 Slagsondering, Slb

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

#### 6.4.5 Vingförsök, Vb

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

### 6.5 Inmätning

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

## 7 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 7.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Frida Lundin

### 7.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 3 och med angivna styrande dokument.

**Tabell 3. Antalet utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	19	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	19	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	2	SS EN ISO 17892-12:2018	

### 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 Skjuvhållfasthet

Härledda värden utvärderade från vingförsök och CPT-sonderingar redovisas i Bilaga 5.1. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 2.

Friktonsvinklar har utvärderats från CPT-sondering, bilaga 5.2.

## 9 Värdering av undersökning

### 9.1 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.

### 9.2 Härledda värden spridning och relevans

I diagrammet för odränerad skjuvhållfasthet syns att vingförsöken är något högre än CPT-sonderingen. Detta är ett en relativt vanlig förekomst vid t.ex. fastare och skiktade jordar. Vi bedömer att CPT-sonderingen ger en mer korrekt bild av skjuvhållfastheten.











# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4263 Bilaga 1:1

Probe No 4263  
 Date of Calibration 2019-10-04  
 Calibrated by Mikael Engdahl.....  
 Run No 1202  
 Test Class: ISO 1

## Point Resistance Tip Area 10cm<sup>2</sup>

Maximum Load 50 MPa  
 Range 50 MPa  
 Scaling Factor **1359**  
 Resolution 0,5614 kPa  
 Area factor (a) 0,862

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 21,881 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Local Friction Sleeve Area 150cm<sup>2</sup>

Maximum Load 0,5 MPa  
 Range 0,5 MPa  
 Scaling Factor **3721**  
 Resolution 0,0103 kPa  
 Area factor (b) 0

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,7 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa  
 Range 2 MPa  
 Scaling Factor **3549**  
 Resolution 0,0215 kPa

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,558 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

### **Backup memory**

### **Temperature sensor**

# Kalibreringsprotokoll för vinginstrument

Vinginstrument nr: 209

Kalibreringskonstant : 1,06

Kalibreringsdatum:	2020-01-07
--------------------	------------

Ersätter kalibrering gjord datum: 2019-01-17

**NÄSTA senaste kalibreringsdatum enligt SGF 2:93** 2021-01-06

*Förutsätter dock att instrumentet inte repareras eller hanteras ovarsamt under tiden fram till detta datum.*

Konstant, C, för respektive vingstorlek; 110x50 = 2,0 ; 130x65 = 1,0 ; 172x80 = 0,5.

Avlästa värden

5 Nm	5,4 mm	<b>0,93</b>
10 Nm	10,2 mm	<b>0,98</b>
20 Nm	19,7 mm	<b>1,02</b>
30 Nm	29,5 mm	<b>1,02</b>
40 Nm	38,9 mm	<b>1,03</b>
50 Nm	48,3 mm	<b>1,04</b>
60 Nm	57,6 mm	<b>1,04</b>
70 Nm	67,4 mm	<b>1,04</b>
80 Nm	76,4 mm	<b>1,05</b>
90 Nm	85,5 mm	<b>1,05</b>
100 Nm	94,0 mm	<b>1,06</b>

Kalibreringen utförd enligt anvisningar och krav i SGF 2:93.

Kalibreringen gjord av Richard Trygg

Namn-teckning \_\_\_\_\_

Ort Askim Datum 2020-01-07

## KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

08399

Bandvagn nr: 08399

Datum för kalibrering: 2020-01-07

Kalibrerad av: Richard Trygg

Sign. \_\_\_\_\_

## Vridmoment kraft

## Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,06

## Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,05

Maxkraft: 36,87

## Djupmätare

1 meter= 1 m

## H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

## Kompenserat vridmoment

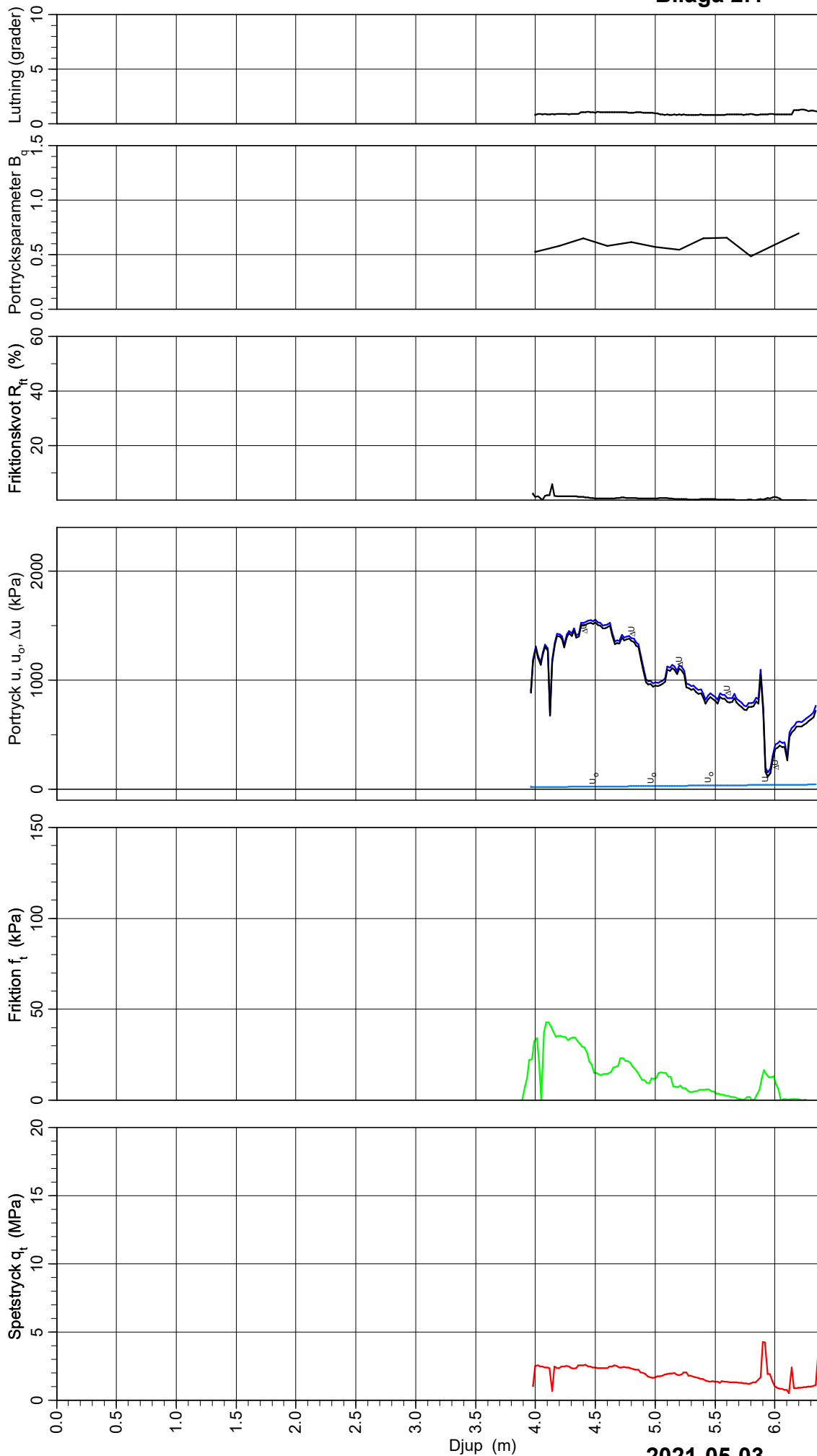
# CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4.00 m  
 Start djup 4.00 m  
 Stopp djup 6.38 m  
 Grundvattenyta 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 4263

Projekt Lökeberget 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 15  
 Datum 2020-03-25



2021-05-03

Bilaga 2:1

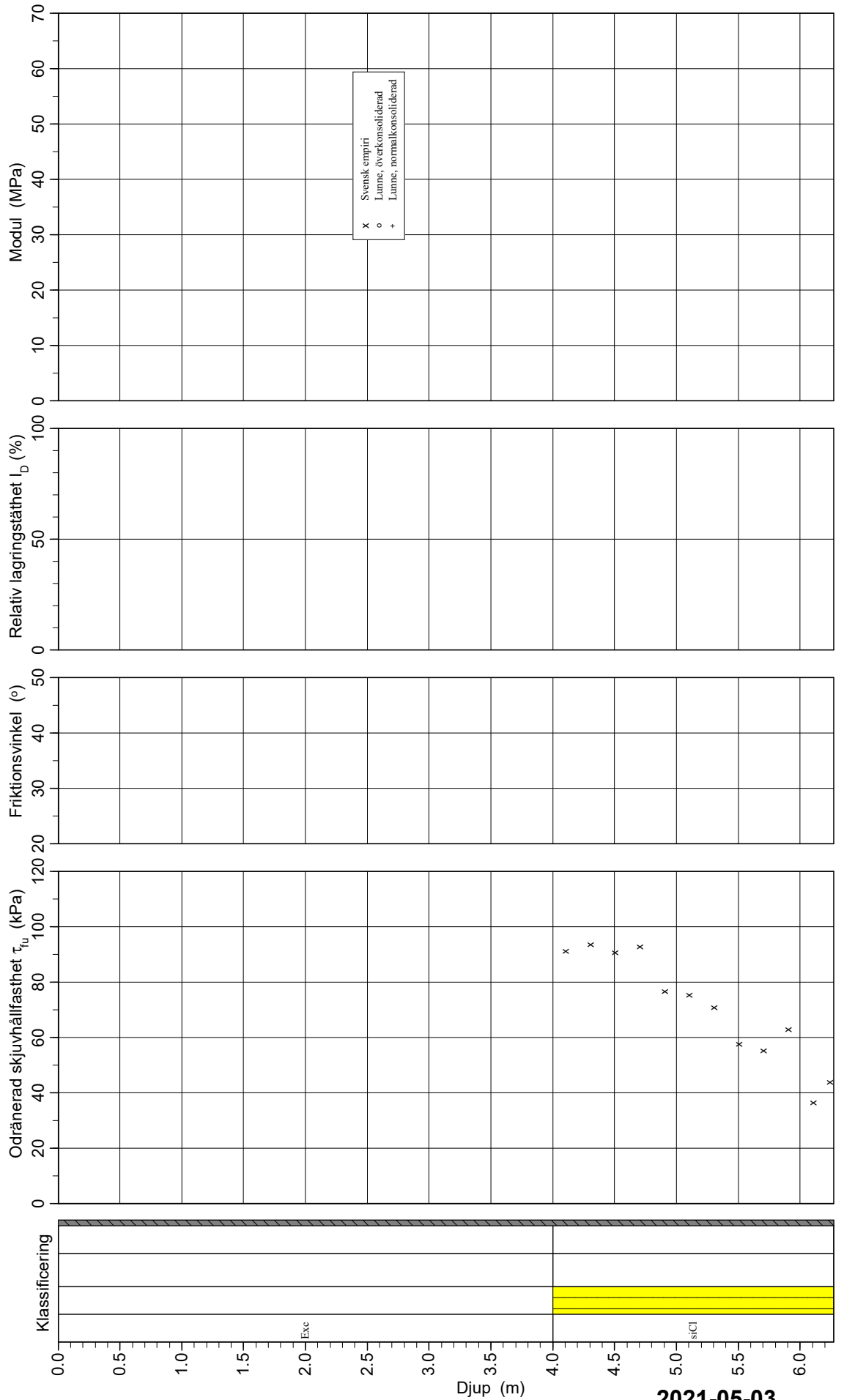
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 2.00 m  
 Grundvattentyta 4.00 m  
 Startdjup 4.00 m

Förborrningsdjup 4.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Lökeberget 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 15  
 Datum 2020-03-25



2021-05-03

# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Lökeberget 1:22</b> <b>20004</b>		<b>Plats</b> <b>Gårvik, Munkedals kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>15</b> <b>Datum</b> <b>2020-03-25</b>																																																		
Förbörningsdjup    4.00 m Startdjup            4.00 m Stoppdjup            6.38 m Grundvattenyta      2.00 m Referens              my Nivå vid referens	Förbörat material Geometri            Normal Vätska i filter      Glycerin Operatör            AB Utrustning          Geotech <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																																			
<b>Kalibreringsdata</b> Spets                4263            Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa Datum               2019-10-04    Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa Areafaktor a       0.862           Cross talk $c_1$ 0.000 Areafaktor b       0.000           Cross talk $c_2$ 0.000		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>265.70</td> <td>123.80</td> <td>6.93</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>265.70</td> <td>123.90</td> <td>6.99</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.00</td> <td>0.10</td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	265.70	123.80	6.93	Efter	265.70	123.90	6.99	Diff	0.00	0.10	0.06																																	
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																	
Före	265.70	123.80	6.93																																																	
Efter	265.70	123.90	6.99																																																	
Diff	0.00	0.10	0.06																																																	
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.00 3549</td> <td>0.50 3721</td> <td>50 1359</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2.00 3549	0.50 3721	50 1359	<b>Korrigerig</b> Portryck            (ingen) Friktion            (ingen) Spetstryck        (ingen)  Bedömd sonderingsklass																																									
Portryck	Friktion	Spetstryck																																																		
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																																		
2.00 3549	0.50 3721	50 1359																																																		
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																																				
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.00	0.00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.20</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>Exc</td> </tr> <tr> <td>0.20</td> <td>1.00</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>Exc</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>Exc</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>Exc</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>Exc</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>5.00</td> <td>1.80</td> <td>0.28</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>5.00</td> <td>6.40</td> <td>1.80</td> <td>0.28</td> <td>siCl</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.20	1.90		Exc	0.20	1.00	1.90		Exc	1.00	2.00	1.80		Exc	2.00	3.00	1.80		Exc	3.00	4.00	1.80		Exc	4.00	5.00	1.80	0.28	siCl	5.00	6.40	1.80	0.28	siCl
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																			
2.00	0.00																																																			
Djup (m)																																																				
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																																		
0.00	0.20	1.90		Exc																																																
0.20	1.00	1.90		Exc																																																
1.00	2.00	1.80		Exc																																																
2.00	3.00	1.80		Exc																																																
3.00	4.00	1.80		Exc																																																
4.00	5.00	1.80	0.28	siCl																																																
5.00	6.40	1.80	0.28	siCl																																																
<b>Anmärkning</b>    																																																				



# CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

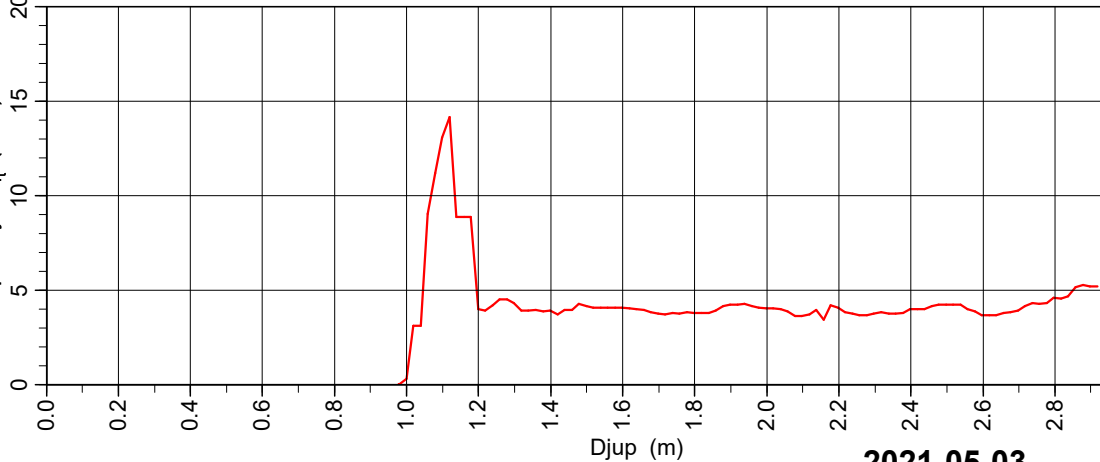
Förborrningsdjup 1.00 m  
 Start djup 1.00 m  
 Stopp djup 2.94 m  
 Grundvattenyta 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

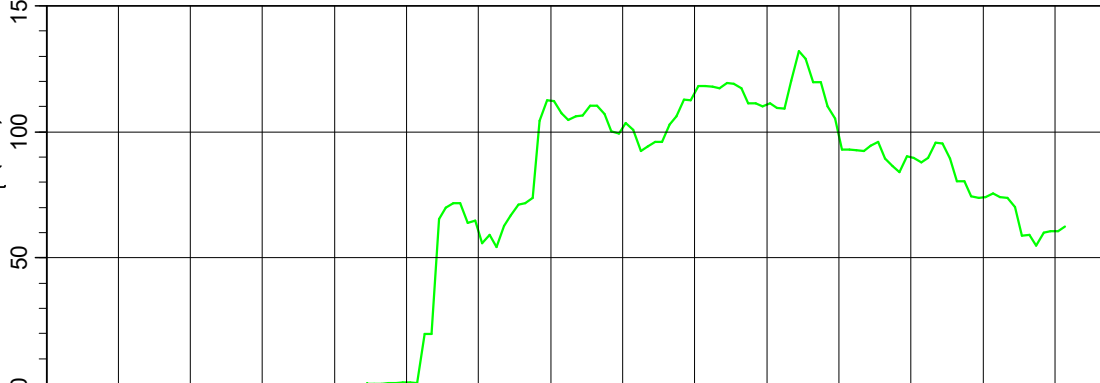
Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 4263

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedal  
 Borrhål 15\_grund  
 Datum 2020-03-25

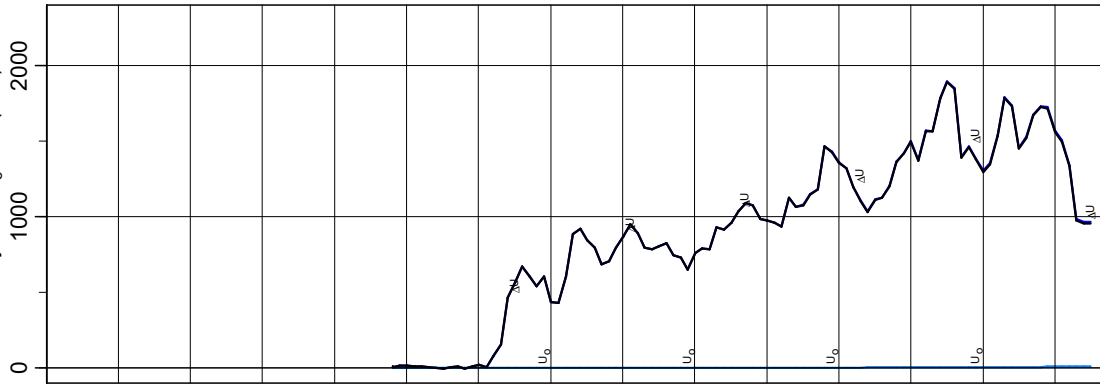
Spetstryck  $q_t$  (MPa)



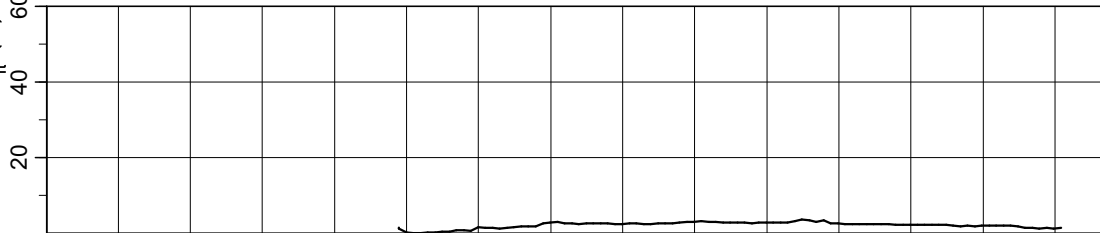
Friktion  $f_t$  (kPa)



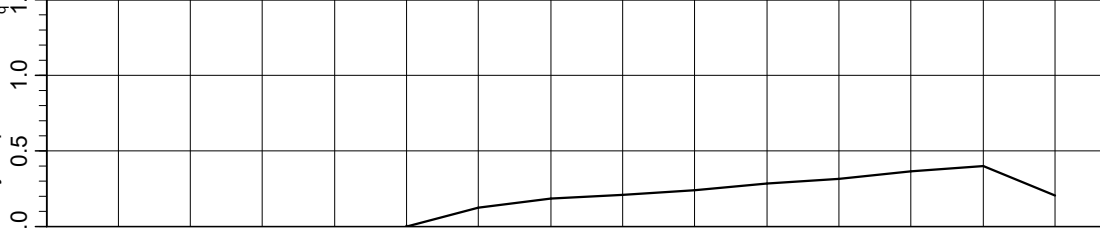
Portryck  $u$ ,  $u_o$ ,  $\Delta u$  (kPa)



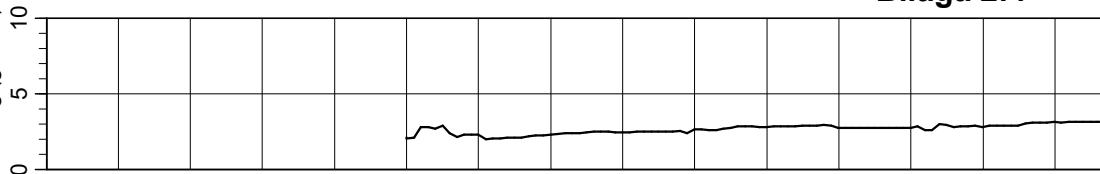
Friktionskvot  $R_{ft}$  (%)



Portrycksparameter  $B_q$



Lutning (grader)



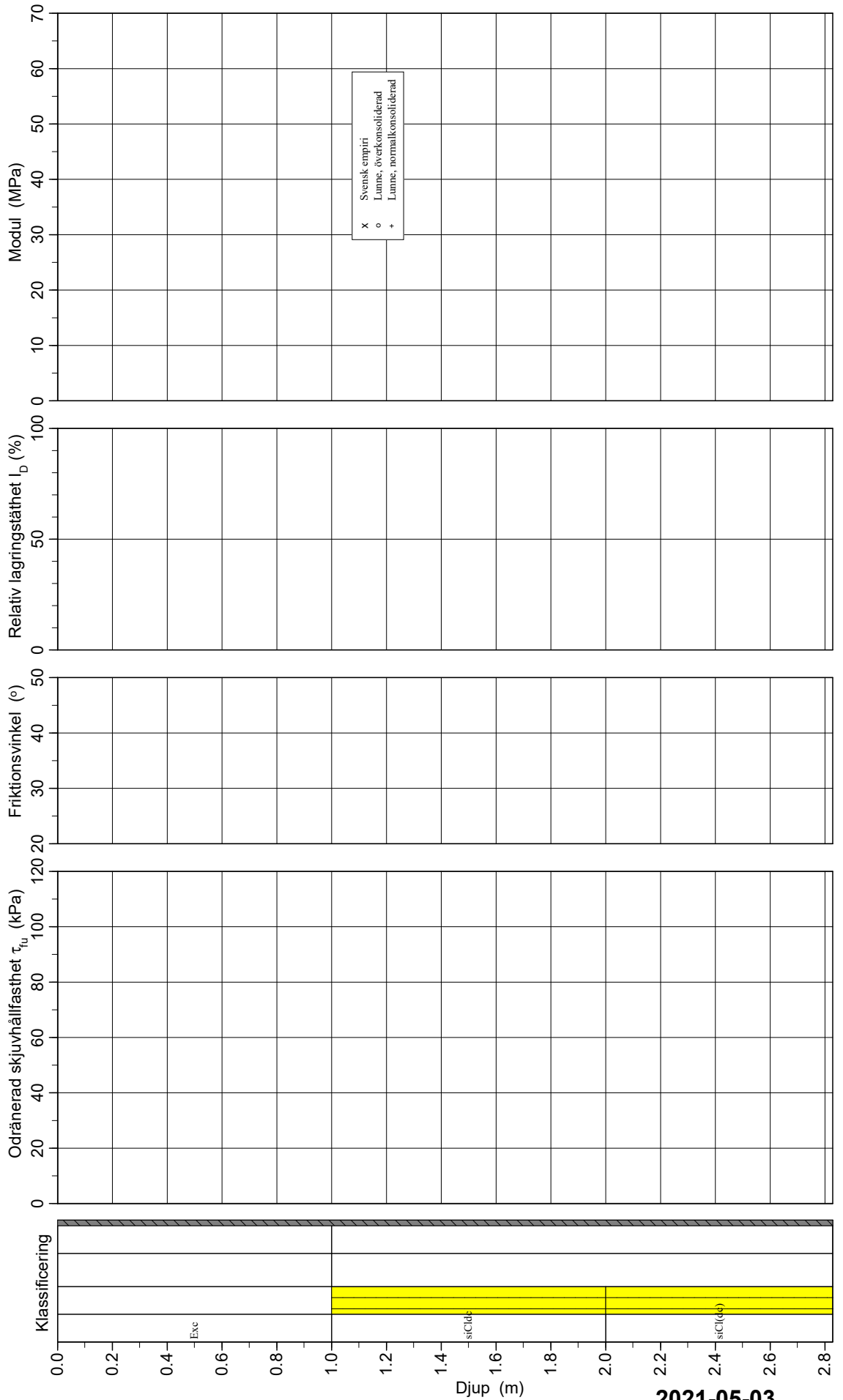
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 2.00 m  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.00 m

Förborringsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedal  
 Borrhål 15\_grund  
 Datum 2020-03-25



# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Lökeberg 1:22</b> <b>20004</b>		<b>Plats</b> <b>Gårvik, Munkedal</b> <b>Borrhål</b> <b>15_grund</b> <b>Datum</b> <b>2020-03-25</b>																																								
Förbörningsdjup <b>1.00 m</b> Startdjup <b>1.00 m</b> Stoppdjup <b>2.94 m</b> Grundvattenyta <b>2.00 m</b> Referens <b>my</b> Nivå vid referens	Förbörat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Glycerin</b> Operatör <b>AB</b> Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																									
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4263</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2019-10-04</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.862</b> Cross talk $c_1$ <b>0.000</b> Areafaktor b <b>0.000</b> Cross talk $c_2$ <b>0.000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td><b>262.10</b></td> <td><b>123.60</b></td> <td><b>6.95</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>261.80</b></td> <td><b>124.40</b></td> <td><b>6.97</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>-0.30</b></td> <td><b>0.80</b></td> <td><b>0.02</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>262.10</b>	<b>123.60</b>	<b>6.95</b>	Efter	<b>261.80</b>	<b>124.40</b>	<b>6.97</b>	Diff	<b>-0.30</b>	<b>0.80</b>	<b>0.02</b>																							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																							
Före	<b>262.10</b>	<b>123.60</b>	<b>6.95</b>																																							
Efter	<b>261.80</b>	<b>124.40</b>	<b>6.97</b>																																							
Diff	<b>-0.30</b>	<b>0.80</b>	<b>0.02</b>																																							
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b>   <b>3549</b></td> <td><b>0.50</b>   <b>3721</b></td> <td><b>50</b>   <b>1359</b></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>	<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass																															
Portryck	Friktion	Spetstryck																																								
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																								
<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>																																								
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																										
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.20</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td rowspan="6"><b>0.28</b></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>0.20</b></td> <td><b>1.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>1.00</b></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>siCl dc</b></td> </tr> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>3.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>siCl (dc)</b></td> </tr> <tr> <td><b>3.00</b></td> <td><b>4.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>siCl (dc)</b></td> </tr> <tr> <td><b>4.00</b></td> <td><b>5.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>siCl</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>1.90</b>	<b>0.28</b>	<b>Exc</b>	<b>0.20</b>	<b>1.00</b>	<b>1.90</b>	<b>Exc</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.80</b>	<b>siCl dc</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.80</b>	<b>siCl (dc)</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>1.80</b>	<b>siCl (dc)</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.80</b>	<b>siCl</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																																									
<b>2.00</b>	<b>0.00</b>																																									
Djup (m)																																										
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																						
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																								
<b>0.00</b>	<b>0.20</b>	<b>1.90</b>	<b>0.28</b>	<b>Exc</b>																																						
<b>0.20</b>	<b>1.00</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>																																						
<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.80</b>		<b>siCl dc</b>																																						
<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.80</b>		<b>siCl (dc)</b>																																						
<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>1.80</b>		<b>siCl (dc)</b>																																						
<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.80</b>		<b>siCl</b>																																						
<b>Anmärkning</b>    																																										

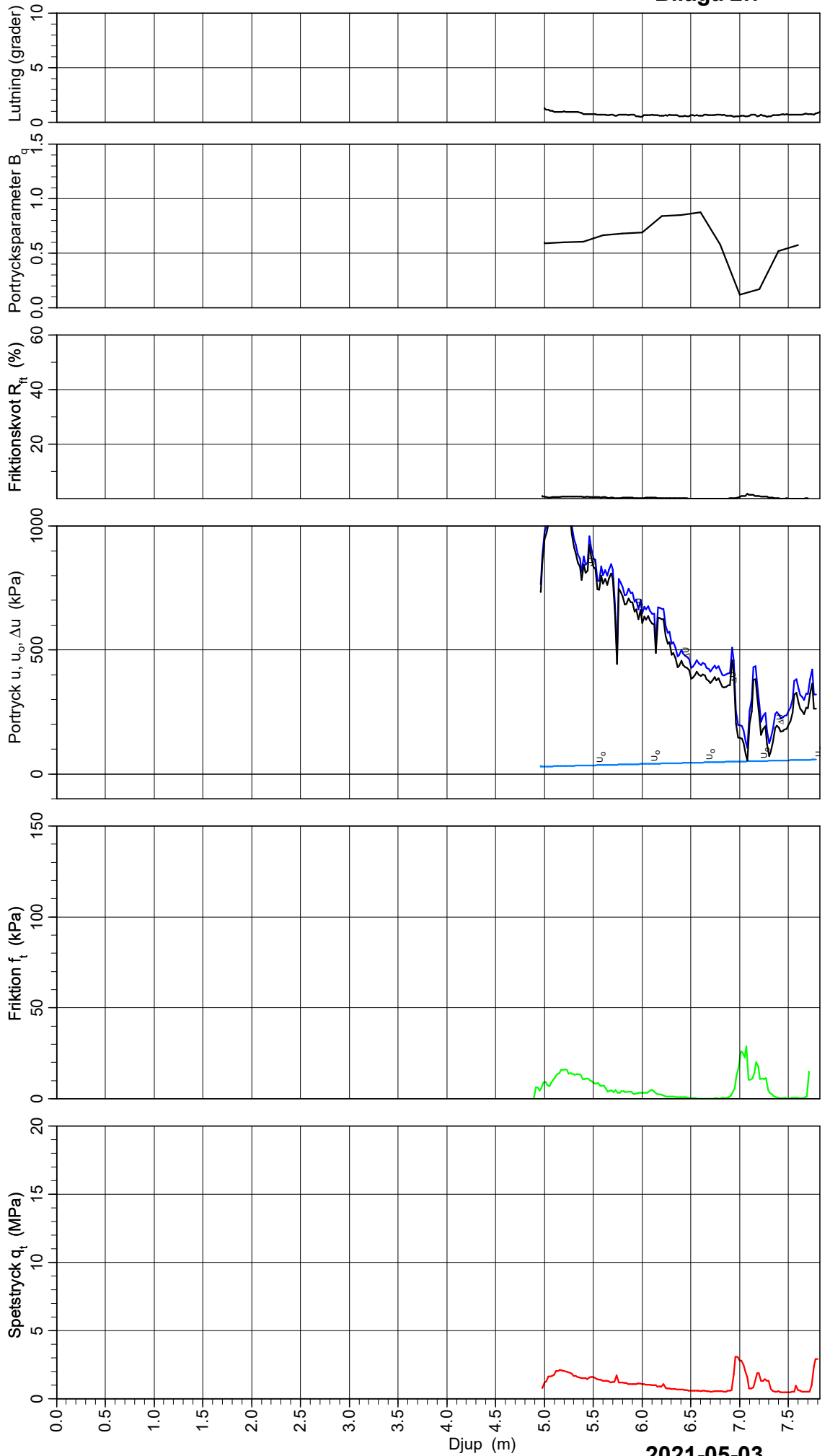
# CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 5.00 m  
 Start djup 5.00 m  
 Stopp djup 7.82 m  
 Grundvattenyta 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 4263

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 16  
 Datum 2020-03-25



Bilaga 2:7

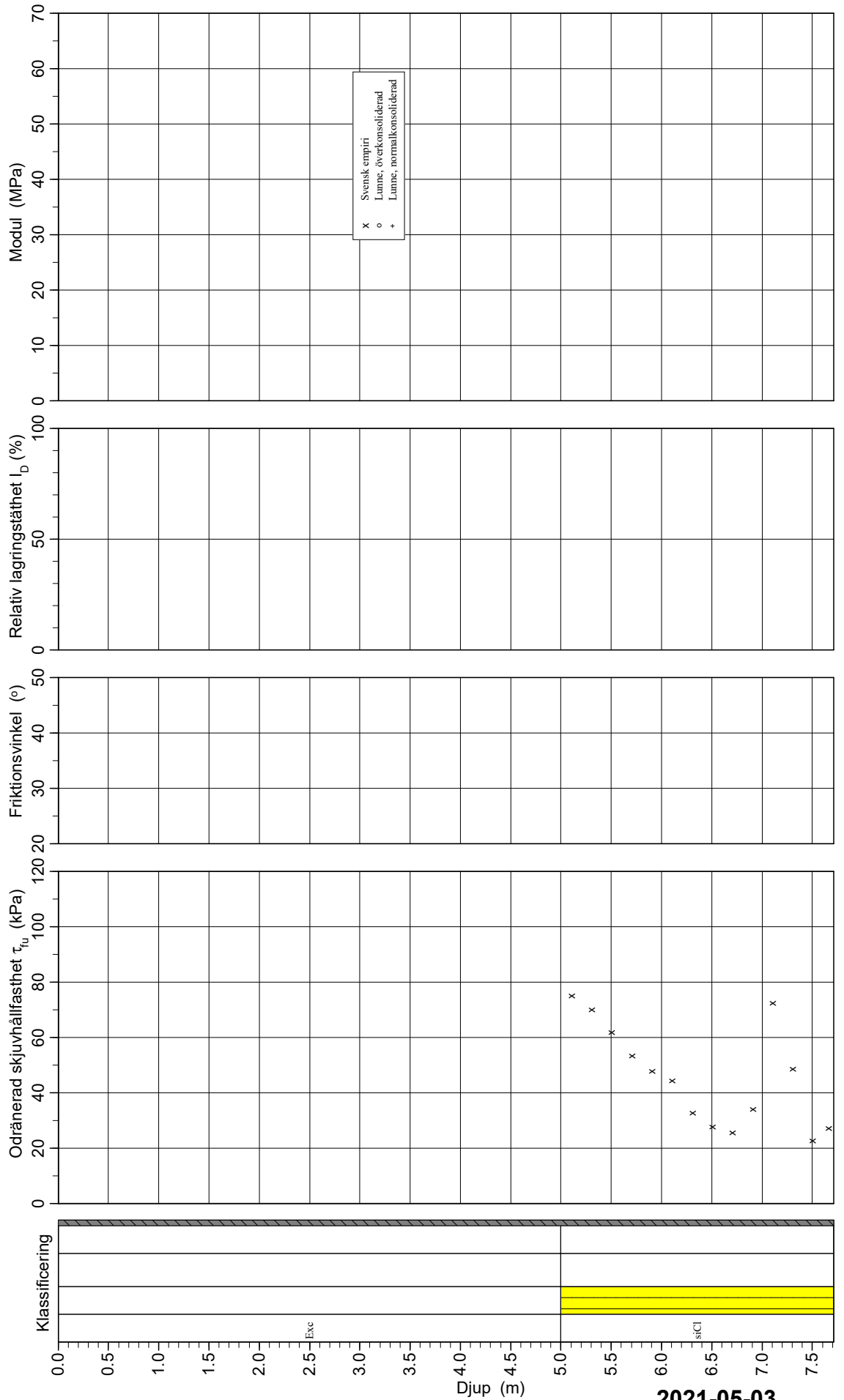
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 2.00 m  
 Grundvattentyta 5.00 m  
 Startdjup 5.00 m

Förborringsdjup 5.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 16  
 Datum 2020-03-25



# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Lökeberg 1:22</b> <b>20004</b>		<b>Plats</b> <b>Gårvik, Munkedals kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>16</b> <b>Datum</b> <b>2020-03-25</b>																																																		
Förborrningsdjup <b>5.00 m</b> Startdjup <b>5.00 m</b> Stoppdjup <b>7.82 m</b> Grundvattenyta <b>2.00 m</b> Referens <b>my</b> Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Glycerin</b> Operatör <b>AB</b> Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																																			
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4263</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2019-10-04</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.862</b> Cross talk $c_1$ <b>0.000</b> Areafaktor b <b>0.000</b> Cross talk $c_2$ <b>0.000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td><b>262.60</b></td> <td><b>123.60</b></td> <td><b>6.99</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>262.50</b></td> <td><b>123.70</b></td> <td><b>7.00</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>-0.10</b></td> <td><b>0.10</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>262.60</b>	<b>123.60</b>	<b>6.99</b>	Efter	<b>262.50</b>	<b>123.70</b>	<b>7.00</b>	Diff	<b>-0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>																																	
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																	
Före	<b>262.60</b>	<b>123.60</b>	<b>6.99</b>																																																	
Efter	<b>262.50</b>	<b>123.70</b>	<b>7.00</b>																																																	
Diff	<b>-0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.00</b>																																																	
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b>   <b>3549</b></td> <td><b>0.50</b>   <b>3721</b></td> <td><b>50</b>   <b>1359</b></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>	<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass																																									
Portryck	Friktion	Spetstryck																																																		
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																																		
<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>																																																		
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																																				
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.10</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>0.10</b></td> <td><b>1.40</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>1.40</b></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>3.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>3.00</b></td> <td><b>4.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>4.00</b></td> <td><b>5.00</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>0.28</b></td> <td><b>Exc</b></td> </tr> <tr> <td><b>5.00</b></td> <td><b>7.80</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td><b>0.28</b></td> <td><b>siCl</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>1.80</b>		<b>Exc</b>	<b>0.10</b>	<b>1.40</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>	<b>1.40</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>	<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>1.80</b>		<b>Exc</b>	<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.80</b>	<b>0.28</b>	<b>Exc</b>	<b>5.00</b>	<b>7.80</b>	<b>1.80</b>	<b>0.28</b>	<b>siCl</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																			
<b>2.00</b>	<b>0.00</b>																																																			
Djup (m)																																																				
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																																		
<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>1.80</b>		<b>Exc</b>																																																
<b>0.10</b>	<b>1.40</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>																																																
<b>1.40</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>																																																
<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>Exc</b>																																																
<b>3.00</b>	<b>4.00</b>	<b>1.80</b>		<b>Exc</b>																																																
<b>4.00</b>	<b>5.00</b>	<b>1.80</b>	<b>0.28</b>	<b>Exc</b>																																																
<b>5.00</b>	<b>7.80</b>	<b>1.80</b>	<b>0.28</b>	<b>siCl</b>																																																
<b>Anmärkning</b>  																																																				

# CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

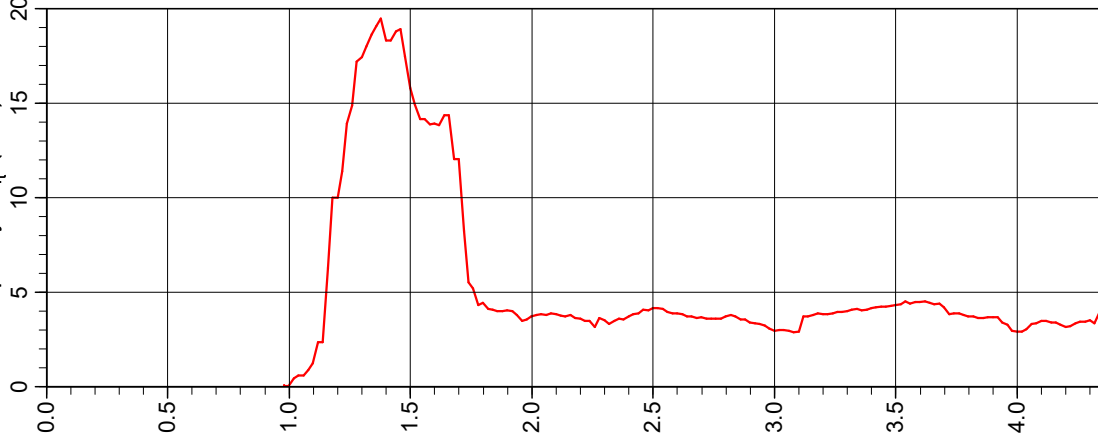
Förborrningsdjup 1.00 m  
 Start djup 1.00 m  
 Stopp djup 4.36 m  
 Grundvattenyta 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

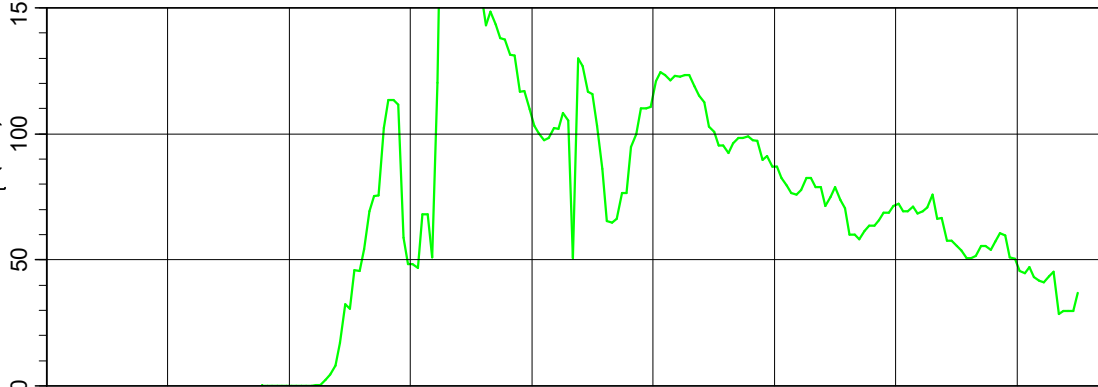
Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 4263

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 16\_grund  
 Datum 2020-03-25

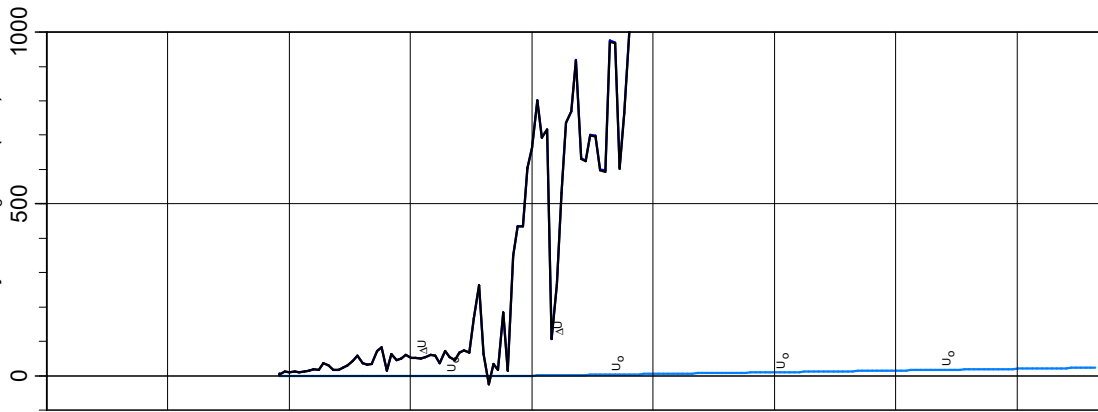
Spetstryck  $q_t$  (MPa)



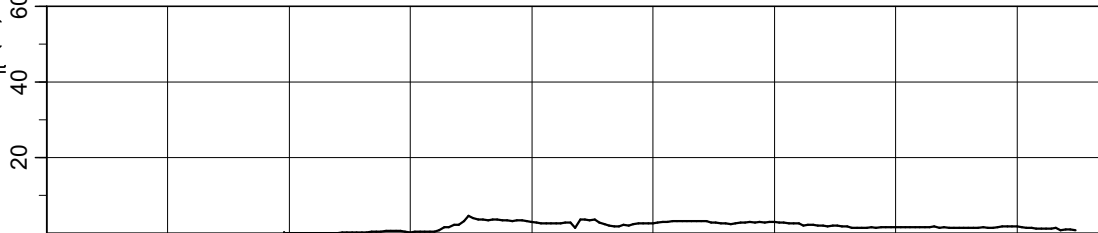
Friktion  $f_t$  (kPa)



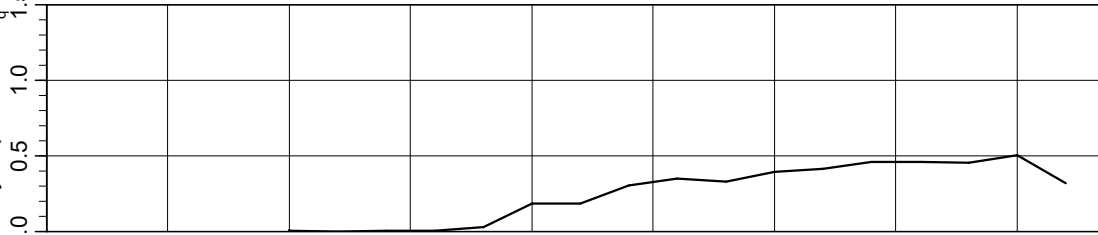
Portryck  $u$ ,  $u_o$ ,  $\Delta u$  (kPa)



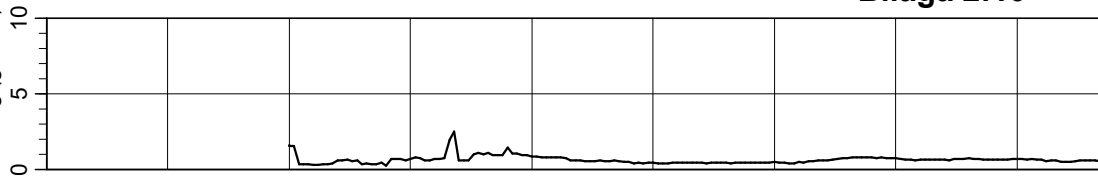
Friktionskvot  $R_{ft}$  (%)



Portrycksparameter  $B_q$



Lutning (grader)



Bilaga 2:10

2021-05-03

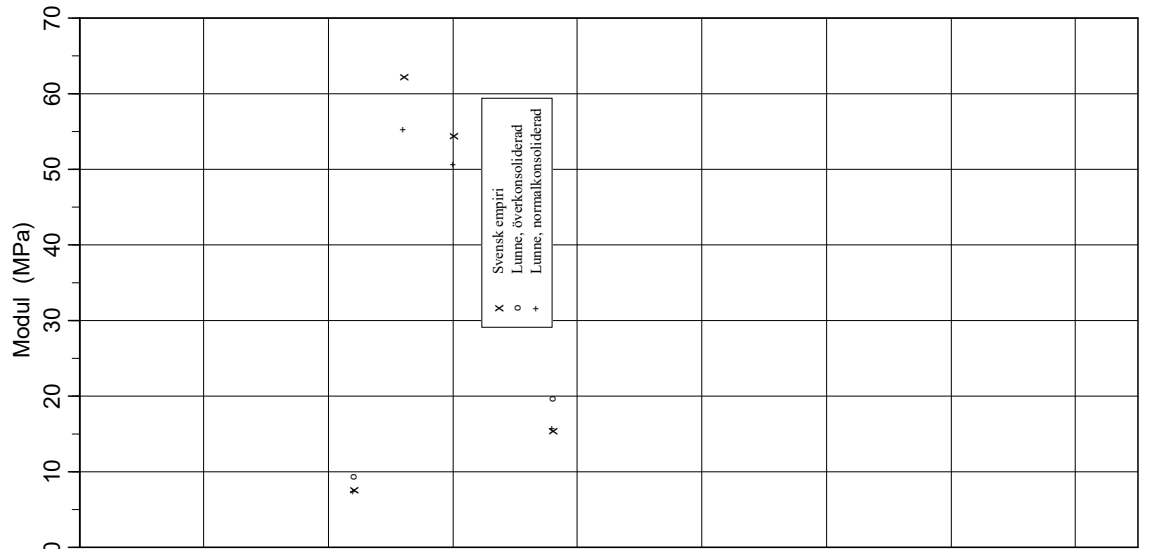
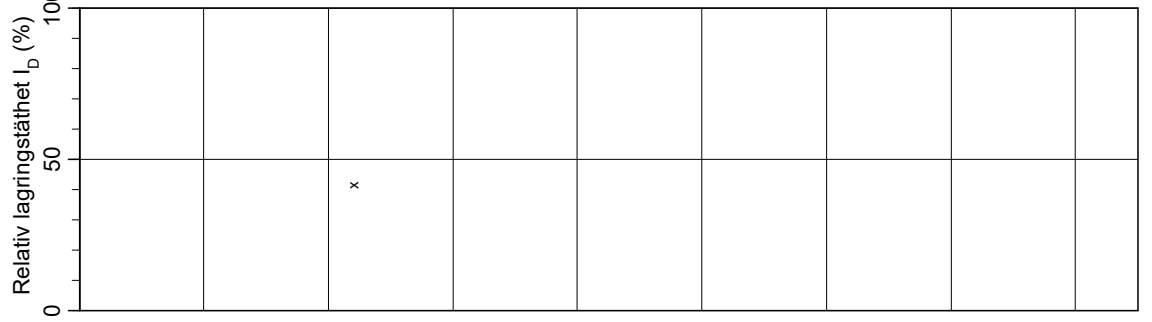
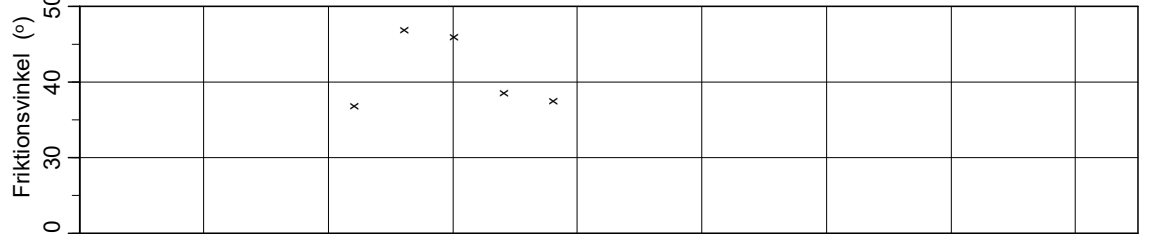
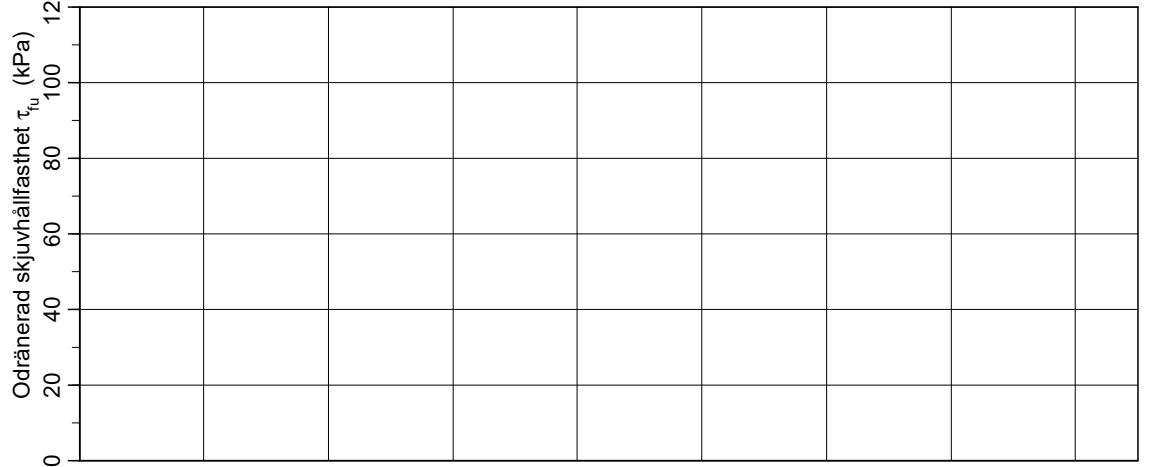
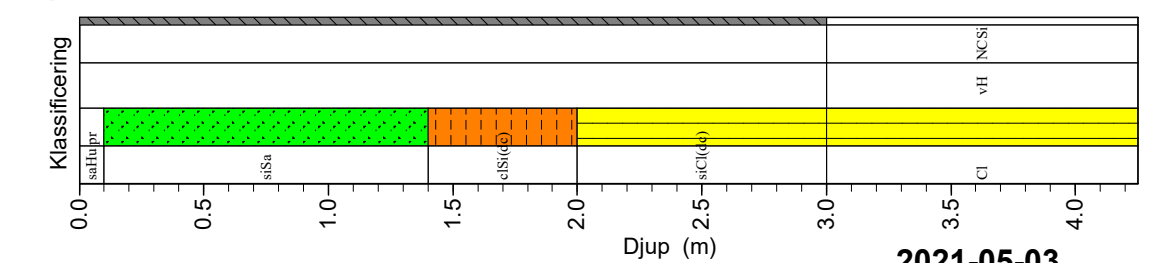
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 2.00 m  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Lökeberg 1:22  
 Projekt nr 20004  
 Plats Gårvik, Munkedals kommun  
 Borrhål 16\_grund  
 Datum 2020-03-25





# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Lökeberg 1:22</b> <b>20004</b>		<b>Plats</b> <b>Gårvik, Munkedals kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>16_grund</b> <b>Datum</b> <b>2020-03-25</b>																																		
Förborrningsdjup <b>1.00 m</b> Startdjup <b>1.00 m</b> Stoppdjup <b>4.36 m</b> Grundvattenyta <b>2.00 m</b> Referens <b>my</b> Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Glycerin</b> Operatör <b>AB</b> Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																			
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4263</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2019-10-04</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.862</b> Cross talk $c_1$ <b>0.000</b> Areafaktor b <b>0.000</b> Cross talk $c_2$ <b>0.000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td><b>262.70</b></td> <td><b>123.50</b></td> <td><b>6.95</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>262.90</b></td> <td><b>123.50</b></td> <td><b>6.99</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>0.20</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.04</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>262.70</b>	<b>123.50</b>	<b>6.95</b>	Efter	<b>262.90</b>	<b>123.50</b>	<b>6.99</b>	Diff	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>																	
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																	
Före	<b>262.70</b>	<b>123.50</b>	<b>6.95</b>																																	
Efter	<b>262.90</b>	<b>123.50</b>	<b>6.99</b>																																	
Diff	<b>0.20</b>	<b>0.00</b>	<b>0.04</b>																																	
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b>   <b>3549</b></td> <td><b>0.50</b>   <b>3721</b></td> <td><b>50</b>   <b>1359</b></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>	<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass																									
Portryck	Friktion	Spetstryck																																		
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																		
<b>2.00</b> <b>3549</b>	<b>0.50</b> <b>3721</b>	<b>50</b> <b>1359</b>																																		
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																				
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>0.00</b></td> <td><b>0.10</b></td> <td><b>1.80</b></td> <td></td> <td><b>saHu pr</b></td> </tr> <tr> <td><b>0.10</b></td> <td><b>1.40</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>siSa</b></td> </tr> <tr> <td><b>1.40</b></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>clSi(dc)</b></td> </tr> <tr> <td><b>2.00</b></td> <td><b>3.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>siCl(dc)</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till	<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>1.80</b>		<b>saHu pr</b>	<b>0.10</b>	<b>1.40</b>	<b>1.90</b>		<b>siSa</b>	<b>1.40</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>		<b>clSi(dc)</b>	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>siCl(dc)</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																																			
<b>2.00</b>	<b>0.00</b>																																			
Djup (m)																																				
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																																
Från	Till																																			
<b>0.00</b>	<b>0.10</b>	<b>1.80</b>		<b>saHu pr</b>																																
<b>0.10</b>	<b>1.40</b>	<b>1.90</b>		<b>siSa</b>																																
<b>1.40</b>	<b>2.00</b>	<b>1.90</b>		<b>clSi(dc)</b>																																
<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>siCl(dc)</b>																																
<b>Anmärkning</b>          																																				





Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2020-03-24	FL	2020-04-01	IS	2020-04-02

Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	$\rho$ (Mg/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjälfar- li- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0- 0.2)	brun sandig HUMUSJORD saHu		101							
0.7 (0.2- 1.0)	brun siltig SAND, gruskorn siSa gr		17							
1.7 (1.0- 2.0)	brun siltig TORRSKORPELERA siCl dc		26							
2.8 (2.0- 3.0)	brun siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)		20							
3.7 (3.0- 4.0)	brun siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)		23							
4.7 (4.0- 5.0)	brun siltig LERA siCl		25	28						



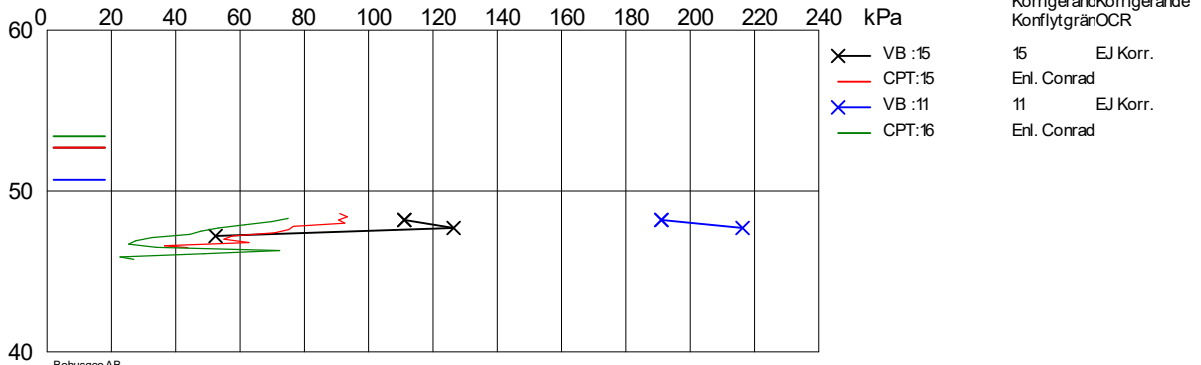
De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 1.

**Tabell 1. Utförda fältundersökningar och koordinater**

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6477240.0	127227.2	45.53	T
2	6477265.8	127221.5	44.59	T
3	6477268.1	127253.6	46.73	T
4	6477266.4	127283.4	50.93	T
5	6477320.9	127248.6	43.89	Slb T
6	6477313.9	127263.6	47.18	T Prov
7	6477248.9	127364.2	53.62	T
8	6477241.7	127387.0	51.75	T
9	6477288.6	127383.8	55.07	T
10	6477280.8	127408.3	52.18	T
11	6477272.2	127433.1	50.67	T Prov
12	6477318.1	127405.1	56.40	T
13	6477239.6	127412.4	49.71	T
14	6477302.4	127417.3	53.37	T
15	6477311.9	127452.5	52.67	T Cpt Prov
16	6477330.8	127456.7	53.40	T Cpt Prov

Lökeberg 1:22  
20004  
Korrigerat för WL  
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Frida Lundin  
2020-04-07

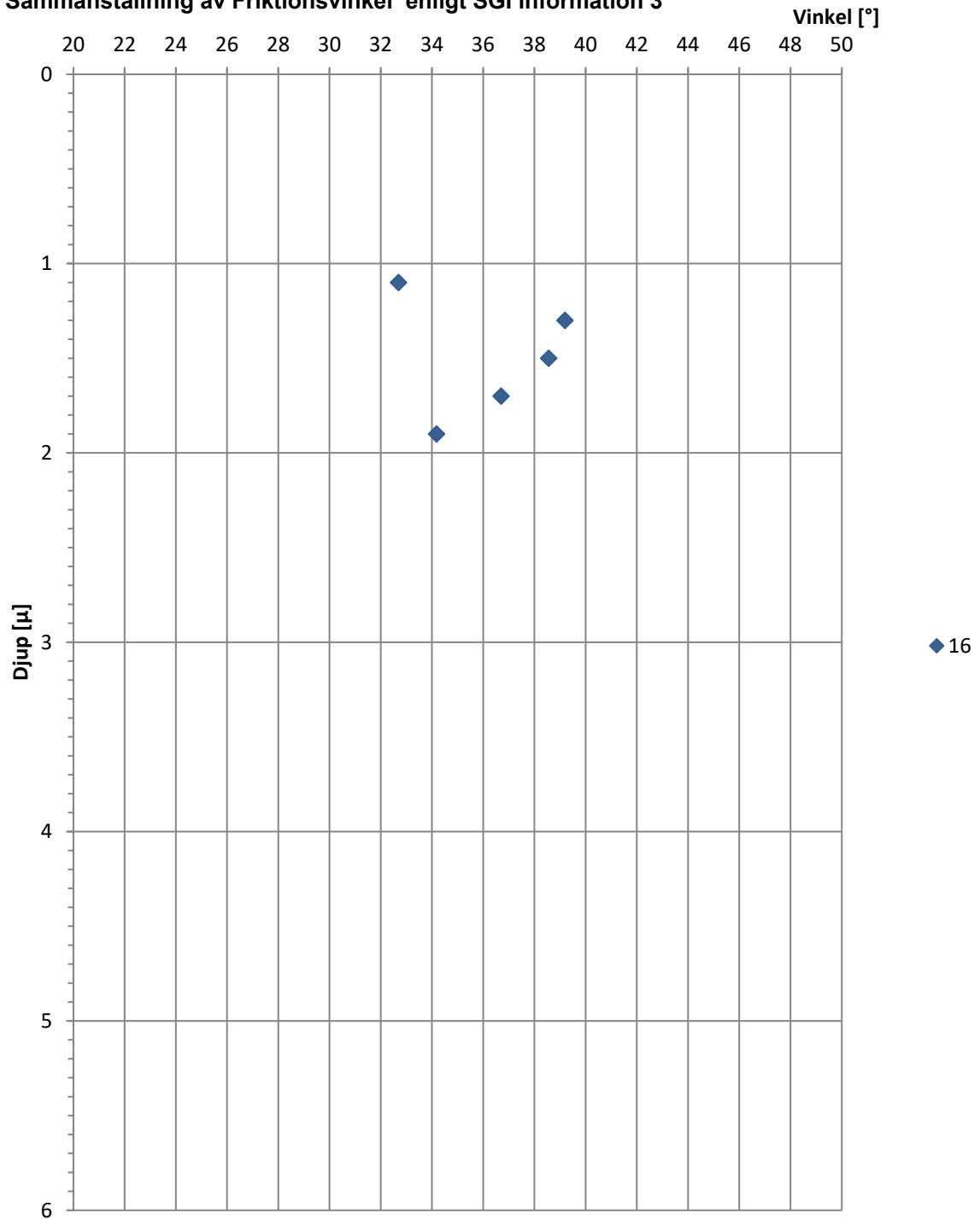


Bohusgeo AB  
K:\2020\20004\_Lökeberg 1\_22\Teknik\Utr edning\Parametr ar\Tau.Tau 2020-04-07 08:12:50  
Nivå

k:\2020\20004\_lökeberg 1\_22\Teknik\Utr edning\parametr ar\biilaga friktionsvinklar.docx

**Lökeberg 1:22 mfl**

**Sammanställning av Friktionsvinkel enligt SGI information 3**



k:\2020\20004\_lökeberg 1\_22\teknik\utredning\parametrar\bilaga friktionsvinklar.docx