

© Lantmäteriet

---

## Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik MUR/Geo

### Kroppefjäll 2:5 Dals Rostock, Mellerud Detaljplan

Uppdragsnr: 22150

Bohusgeo AB 2023-04-27

## **Beställare**

Kund: Melleruds Kommun  
Kontaktperson: Camilla Widekärr

## **Bohusgeo AB**

Uppdragsnummer: 22150  
Uppdragsledare: Henrik Lundström  
Handläggare: Henrik Lundström  
Granskning: Frida Lundin

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.	Geotekniska fältundersökningar	2
5.1.	Allmänt	2
5.2.	Omfattning	2
5.3.	Kvalitetsinformation och observationer	3
5.4.	Sondering och in situ-metoder	4
5.5.	Provtagning	4
5.6.	Geodesi	5
5.7.	Övrigt	5
6.	Geotekniska laboratorieundersökningar	5
6.1.	Allmänt	5
6.2.	Omfattning	5
6.3.	Kvalitetsinformation och observationer	5
6.4.	Provförvaring	6
7.	Härledda värden	6
7.1.	Odränerad skjuvhållfasthet	6
7.2.	Dränerad skjuvhållfasthet	6
8.	Värdering av undersökningen	6
8.1.	Generellt	6

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:5	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:6	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 3:1	Gammaspektrometri
Bilaga 4:1-4:4	Rutinundersökning, lab
Bilaga 5:1-5:2	Härledda värden

## Ritningar

G101	Plan	2023-04-27
G301-G303	Sektion	2023-04-27

## 1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Melleruds Kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Kroppefjäll 2:5, Dals Rostock. Melleruds 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 Melleruds kommun.
- Planförslag/illustrationskarta, tillhandahållen av Melleruds kommun.

## 3. Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbetet har utförts under mars och april 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 5 och 6 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. Geotekniska fältundersökningar

### 5.1. Allmänt

Fältarbetet har utförts med bandvagn Geotech 505.

Ansvarig fältgeotekniker: HA Geoteknik Hans Alfredsson.

Ansvarig mättekniker: Hans Alfredsson.

### 5.2. Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 2 nedan samt i **Fel! Hittar inte referenskälla..**

*Tabell 2. Undersökningspunkters koordinater och utförda sonderingar.*

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6510236.394	169620.479	136.603	Jb2 Prov Tolck
2	6510157.317	169615.49	136.937	Jb2 Cpt Miljö

3	6510110.189	169584.068	136.857	Jb2 Prov Miljö
4	6510067.04	169550.919	137.169	Jb2
5	6510053.836	169503.098	135.745	Jb2
6	6510019.378	169502.996	136.685	Jb2 Prov
7	6510241.513	169715.286	137.81	Jb2 Tolk Miljö
8	6510228.745	169904.661	130.763	Jb2 Miljö
9	6510148.372	169929.273	126.517	Jb2 Prov
10	6510059.158	169898.176	122.813	Jb2 Miljö
11	6510239.781	169627.201	136.776	T Cpt Prov

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
<b>Sondering</b>		
CPT	2	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	1	SGF Rapport 1:2013
Jb2	10	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
<b>In situ-metoder</b>		
Vb		SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-9:2020
<b>Provtagning</b>		
Kategori B (Skr)	5	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Geodesi</b>		
GNSS/GPS & totalstation	Ett flertal	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013
Sättningsmätning på peglar		HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013
<b>Övrigt</b>		
Gammaspektrometri	5	BFR85:1988 rev 1990, Radonboken T6:2004

### 5.3. 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 1.

**Tabell 4. Gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning.**

Utrustning	Nr	Kalibrering utförd av
------------	----	-----------------------

Bandvagn	17154	Geotech
CPT-sond	5474	Geotech
Vinge	EVB-0010	Geotech
Gammaspektrometer	0056	Georadis

## 5.4. Sondering och in situ-metoder

### 5.4.1. Allmänt

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

### 5.4.2. CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTu

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond och stänger med  $\varnothing 36$  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 1, 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 2.

### 5.4.3. Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med stänger med  $\varnothing 22$  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.

### 5.4.4. Jord-bergsondering, Jb

Sondering har utförts med hammare AC-TT110, geostänger med  $\varnothing 44$  mm och bergborrkrona  $\varnothing 57$  mm. Spolning har utförts med Välj.

### 5.4.5. Vingförsök, VB

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, stänger med  $\varnothing 22$  mm och registrering på minne Värdena korrigeras med hänsyn till kalibreringsfaktorer, se Bilaga 1.

## 5.5. Provtagning

### 5.5.1. Allmänt

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

### 5.5.2. Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare  $\varnothing 80$ -120 mm. Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia.

## 5.6. Geodesi

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter samt i utvalda sektioner. Inmätning utförs med GPS

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.

## 5.7. Övrigt

### 5.7.1. Markradonundersökning

För undersökning av markradon har mätning utförts med gammaspektrometer Georadis GT40 i utvalda punkter.

Gammaspektrometern är kalibrerad mot kända halter av uran, torium, kalium samt cesium-137. Utifrån uppmätt gammastrålning beräknas aktivitetskoncentration av respektive ämne. Från uppmätt urankoncentration (ppm) beräknas radiumhalt (Bq/kg) med en faktor 12,35 enligt Radonboken T6:2004.

Mätningarna har utförts direkt på markytan och mättiden var 5 min per punkt. Resultat från mätningen redovisas i Bilaga 3.

## 6. Geotekniska laboratorieundersökningar

### 6.1. Allmänt

Undersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Alexander Strid

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 4.

### 6.2. Omfattning

Utförda undersökningar redovisas tillsammans med styrande dokument i Tabell 5 nedan.

**Tabell 5. Antal utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	11	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	11	SS-EN ISO 17892-1:2014	

### 6.3. 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.

## 6.4. Provförvaring

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

## 7. Härledda värden

### 7.1. Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från vingförsök och CPT-sonderingar redovisas i Bilaga 5.

### 7.2. Dränerad skjuvhållfasthet

Friktionsvinklar har utvärderats från utförda CPT-sonderingar och hejarsonderingar enligt SGI Information 3. En sammanställning av erhållna värden redovisas Bilaga 5.

## 8. Värdering av undersökningen

### 8.1. Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.





## DECLARATION OF CONFORMITY & CALIBRATION SHEET

Type:	GT-40	Name:	Multipurpose Gamma Analyzer
Model:	GT-40	Calibration Date:	May 4 <sup>th</sup> , 2022
Serial number:	0056	Calibration Cycle:	2 Years
Year of manufacturing:	2017	Due Date:	May 4 <sup>th</sup> , 2024

Received condition:	Within tolerance <input checked="" type="checkbox"/>	Not within tolerance <input type="checkbox"/>	New product <input type="checkbox"/>
Action taken:	None taken <input checked="" type="checkbox"/>	Adjusted <input type="checkbox"/>	Repaired <input type="checkbox"/>
Completed condition:	Full calibration <input checked="" type="checkbox"/>	Limited use <input type="checkbox"/>	Custom <input type="checkbox"/>
Environmental conditions:	Local background: 120 nSv/h    Temperature: 22 °C    Humidity: N/A		
Remarks:	Calibration performed on PAD standards at Borlange, Sweden		
Firmware version:			

### Standards to which Conformity is declared:

CE Conformity	EU Directive 204/108/EC-EMC, IEC 1017-1, IEC 1017-2, IEC1000-4-2, IEC 60846:2002, EN 50082-2, EN 55011, EN 55022, EN 61000-3-2(-3), EN 61000-4-2(-11)
Other Directives and Standards	Applicable in the Czech Republic, Act No. 22/1997, Act No. 505/1990, Gov. Order 169/1997, Decree of the Czech Labour Safety Board No. 48/1982, Decree of Nuclear Safety Board No. 184/1997

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directives and Standards, and was calibrated conform to the "GT-40 Sub-assemblies and System test procedure" PP\_VY\_10, Rev.3, using calibration PADs certified by Geological Survey of Sweden.

<b>System Final Test</b>					
Sensitivity Test Jig:	Th-232	N/A	Cs-137	N/A	BG 302 cps
Search Mode Test:	Audio: OK	Display: OK	Backlit: OK	USB: OK	GPS: OK

**Uppdragsnr: 22150**  
**Datum: 2023-04-27**

**Dose Calibration:** Not calibrated! The unit is not a Dose meter!

**Note:** Displayed Dose rate, or Ambient dose equivalent rate  $H^*$  (10), is computed from measured spectrum to size up the Total Gamma-ray Activity of measured rock. Numbers are valid for not shielded detector only.

**Assay Calibration:**

**Calibration was performed** using reference PADs of Geological Survey of Sweden located at Borlange.

**Methods:**

1. **K\_U\_Th\_SWE** – Infinite flat rock outcrop, minimum rock layer 30 cm, standard measuring time 300 s
2. **Hole\_K\_U\_Th\_SWE**– N/A

**Assay Test: K\_U\_Th\_SWE Method, 300 s**

Pad	K (%)		U (ppm)		Th (ppm)		Cs-137 (kBq/m <sup>2</sup> )	
	nom	meas	nom	meas	nom	meas	nom	meas
	7,5	7,6	24.8	24,0	49.1	47,7	N/A	N/A
	+/-0.75	7.3	+/-2.5	24.5	+/-0.5	46.8		

Brno, May 4<sup>th</sup>, 2022

Digitally signed  
by Tomas  
Brunclik  
Date: 2022.05.10  
15:42:54 +02'00'

**Quality Assurance: Tomas Brunclik**

The copyright of this Declaration/Certificate is owned by the issuing laboratory and may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the issuing laboratory.



## KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

17542

Bandvagn nr: 17542

Datum för kalibrering: 2021-12-20

Kalibrerad av: Richard Trygg

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

## Vridmoment kraft

## Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,15

## Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,03

Maxkraft: 43,4557 kN vid 250 Bar      *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

## Djupmätare

1 meter= 1 m

## H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

## Kompenserat vridmoment

Uppdragsnr: 22150

Datum: 2023-04-27

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5474

Probe No 5474  
 Date of Calibration 2023-01-10  
 Calibrated by Alexander Dahlin.....  
 Run No 2535  
 Test Class: ISO 1

<b>Point Resistance</b>	<b>Tip Area 10cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	<b>1215</b>	
Resolution	0,6279	kPa
Area factor (a)	0,843	
Zero	7,755 MPa	

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 42,674 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Local Friction</b>	<b>Sleeve Area 150cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	<b>3995</b>	
Resolution	0,0095	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	118,46 kPa	

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,753 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## **Pore Pressure**

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	<b>3574</b>	
Resolution	0,0213	kPa
Zero	261,59 kPa	

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,789 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## **Tilt Angle**

Scaling Factor	<b>0,92</b>	
Range	0 - 40	Deg.

## **Backup memory**



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

Uppdragsnr: 22150  
Datum: 2023-04-27

**CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT**

Electrical vane instrument number: EVB-0010

Date of calibration: 2021-12-29

Operator Alexander Dahlin .....

Calibration code: **0,99** Output torque/Measured torque (Nm/Nm).  
*The best fit values in the table underneath are recorded with this code.*

Applied Torque (Nm)*	Clockwise loading (Nm)	Anticlockwise loading (Nm)
10	10,24	8,17
20	20,43	17,79
30	30,37	27,97
40	40,48	38,03
50	50,60	48,59
60	60,64	58,81
70	70,63	69,28
80	80,65	79,64
90	90,48	89,70
100	100,51	100,51
<b>Σ = 550</b>	<b>TOTAL/550=1,0091</b>	<b>TOTAL/550=0,9791</b>

Parameters in the \*.vib vane test acquisition files:

- Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree
- Time resolution (AD parameter): 1 second
- Torque resolution (AB parameter): 0.03 Nm (12 bit resolution over a 100 Nm range)
- Torque range: 100 Nm

The measured torque is converted into a shearing force, as follows:

Shear force (kPa) = Applied torque (Nm) x Vane constant (kPa/Nm)

*Vanes with tapered lower end:*

- Vane number: 1 = 110 x 50 mm; Vane constant = 2.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-200 kPa
- Vane number: 2 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa
- Vane number: 3 = 172 x 80 mm; Vane constant = 0.5 kPa/Nm; Shearing range = 0-50 kPa

*Vanes with rectangular cross-section:*

- Vane number: 11 = 100 x 50 mm; Vane constant = 2.2 kPa/Nm; Shearing range = 0-220 kPa
- Vane number: 10 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa

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

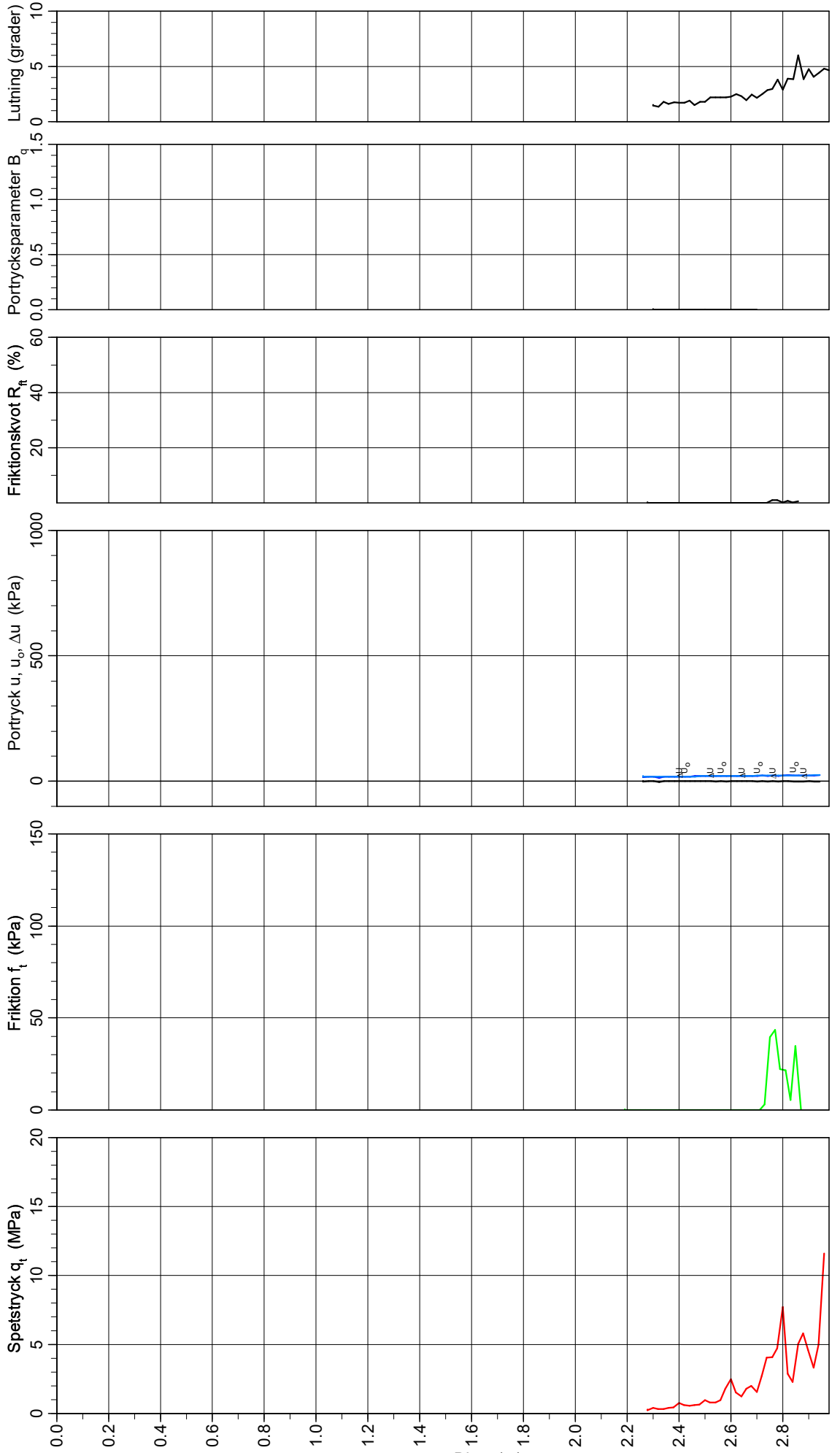
Förborrningsdjup 2.30 m  
 Start djup 2.30 m  
 Stopp djup 2.98 m  
 Grundvattenyta 0.50 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr

Glycerin  
 Geotech  
 5474

Projekt Kroppefjäll  
 Projekt nr 22150  
 Plats Melleruds kommun  
 Borrhål 2  
 Datum 2023 03 28



Bilaga 2:1

Uppdragsnr: 22150  
 Datum: 2023-04-27

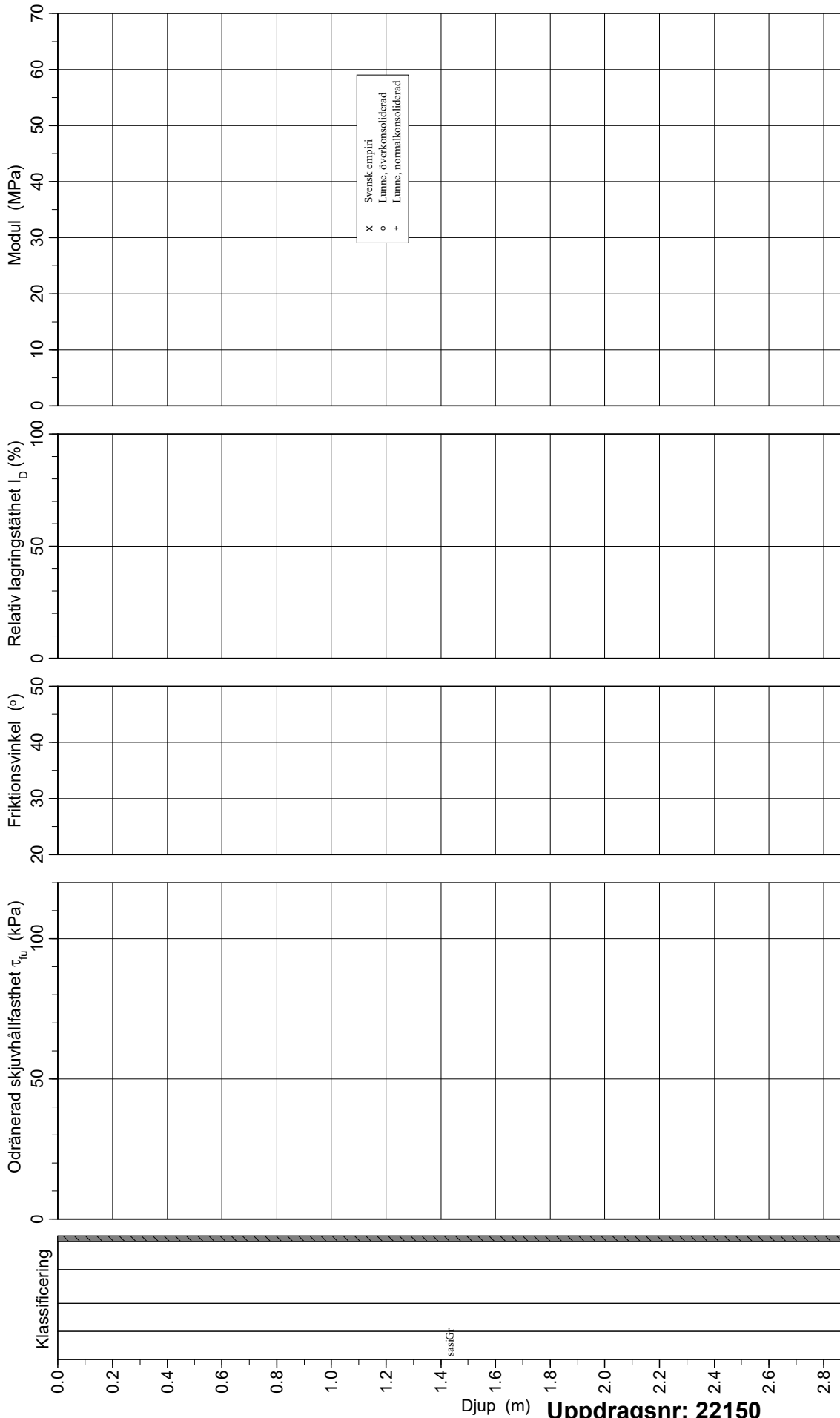
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 0.50 m  
 Grundvattentyta 2.30 m  
 Startdjup 2.30 m

Föborrningsdjup 2.30 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Kroppefjäll  
 Projekt nr 22150  
 Plats Melleruds kommun  
 Borrhål 2  
 Datum 2023 03 28



Uppdragsnr: 22150  
 Datum: 2023-04-27

# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Kroppefjäll</b> <b>22150</b>		<b>Plats</b> <b>Melleruds kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>2</b> <b>Datum</b> <b>2023 03 28</b>																								
Förbörningsdjup <b>2.30 m</b> Startdjup <b>2.30 m</b> Stoppdjup <b>2.98 m</b> Grundvattenyta <b>0.50 m</b> Referens <b>my</b> Nivå vid referens	Förbörat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Glycerin</b> Operatör <b>Hans Alfredson</b> Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																									
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>5474</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2023-01-10</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.843</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>260.40</b></td> <td><b>115.50</b></td> <td><b>7.80</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>261.10</b></td> <td><b>115.50</b></td> <td><b>7.75</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>0.70</b></td> <td><b>0.00</b></td> <td><b>-0.05</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>260.40</b>	<b>115.50</b>	<b>7.80</b>	Efter	<b>261.10</b>	<b>115.50</b>	<b>7.75</b>	Diff	<b>0.70</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.05</b>							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Före	<b>260.40</b>	<b>115.50</b>	<b>7.80</b>																							
Efter	<b>261.10</b>	<b>115.50</b>	<b>7.75</b>																							
Diff	<b>0.70</b>	<b>0.00</b>	<b>-0.05</b>																							
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Portryck</th> <th colspan="2">Friktion</th> <th colspan="2">Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område</th> <th>Faktor</th> <th>Område</th> <th>Faktor</th> <th>Område</th> <th>Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>3574</b></td> <td><b>0.50</b></td> <td><b>3995</b></td> <td><b>50</b></td> <td><b>1215</b></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck		Friktion		Spetstryck		Område	Faktor	Område	Faktor	Område	Faktor		<b>2.00</b>	<b>3574</b>	<b>0.50</b>	<b>3995</b>	<b>50</b>	<b>1215</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>3574</b>	<b>0.50</b>	<b>3995</b>	<b>50</b>	<b>1215</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>0.50</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>0.50</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>1.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>sasiGr</b></td> </tr> <tr> <td><b>1.00</b></td> <td><b>3.00</b></td> <td><b>1.90</b></td> <td></td> <td><b>sasiGr</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till	<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.90</b>		<b>sasiGr</b>	<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>sasiGr</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																									
<b>0.50</b>	<b>0.00</b>																									
Djup (m)																										
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																						
Från	Till																									
<b>0.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.90</b>		<b>sasiGr</b>																						
<b>1.00</b>	<b>3.00</b>	<b>1.90</b>		<b>sasiGr</b>																						
<b>Anmärkning</b>  																										



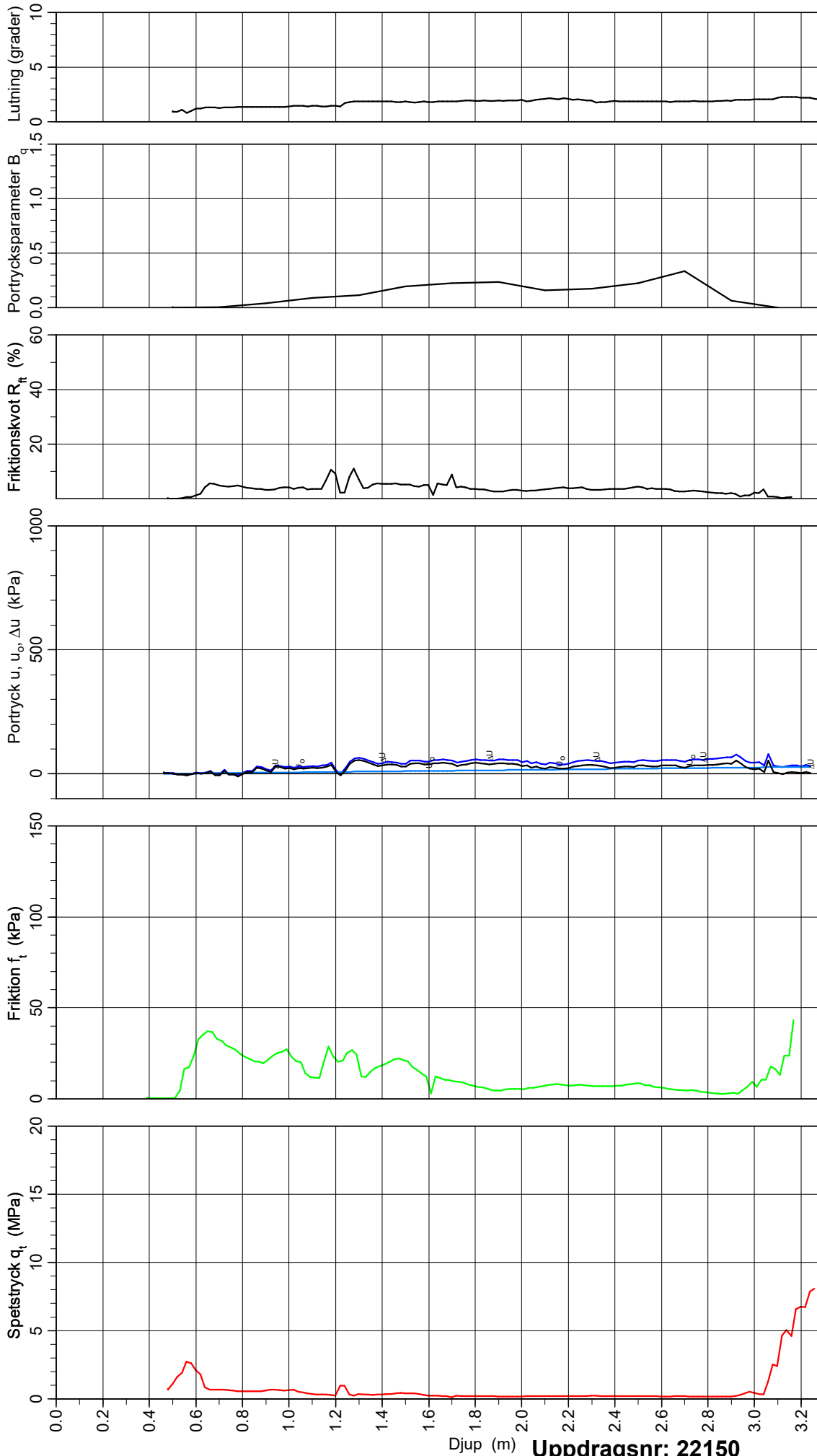
# CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.50 m  
 Start djup 0.50 m  
 Stopp djup 3.28 m  
 Grundvattentyta 0.40 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 5474

Projekt Kroppefjäll  
 Projekt nr 22150  
 Plats Melleruds kommun  
 Borrhål 11  
 Datum 2023 03 28 0947



Uppdragsnr: 22150  
 Datum: 2023-04-27

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

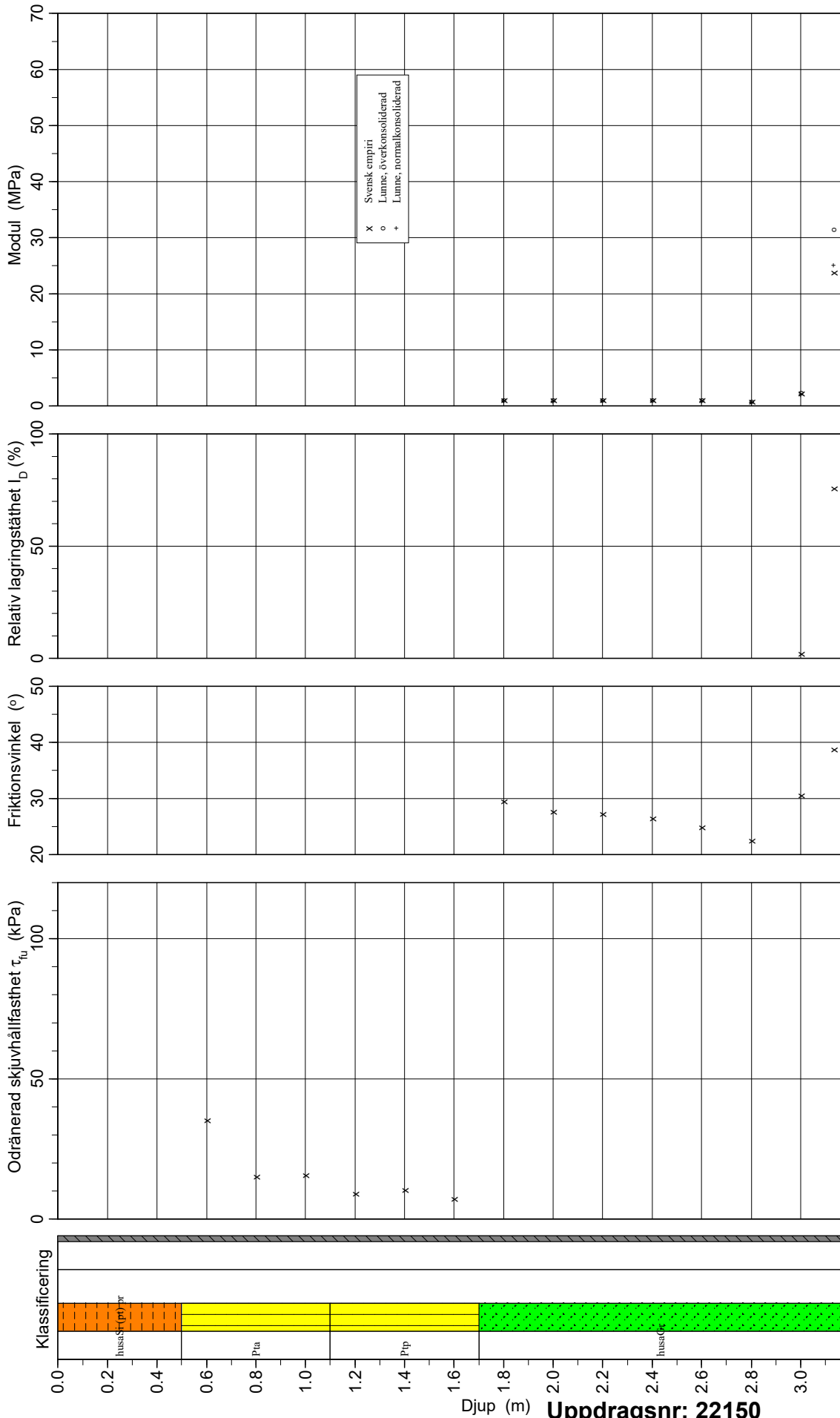
Referens my  
 Nivå vid referens 0.40 m  
 Grundvattenyta 0.50 m  
 Startdjup 0.50 m

Föborrningsdjup 0.50 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Datum för utvärdering

Projekt Kroppefjäll  
 Projekt nr 22150  
 Plats Melleruds kommun  
 Borrhål 11  
 Datum 2023 03 28 0947

## Bilaga 2:5



Uppdragsnr: 22150  
 Datum: 2023-04-27

# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Kroppefjäll</b> <b>22150</b>		<b>Plats</b> <b>Melleruds kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>11</b> <b>Datum</b> <b>2023 03 28 0947</b>																													
Förbörningsdjup <b>0.50 m</b> Startdjup <b>0.50 m</b> Stoppdjup <b>3.28 m</b> Grundvattenyta <b>0.40 m</b> Referens <b>my</b> Nivå vid referens	Förbörat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Glycerin</b> Operatör <b>Hans Alfredson</b> Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																														
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>5474</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2023-01-10</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.843</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>260.90</td> <td>115.60</td> <td>7.80</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>260.70</td> <td>116.10</td> <td>7.75</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.20</td> <td>0.50</td> <td>-0.05</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	260.90	115.60	7.80	Efter	260.70	116.10	7.75	Diff	-0.20	0.50	-0.05												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Före	260.90	115.60	7.80																												
Efter	260.70	116.10	7.75																												
Diff	-0.20	0.50	-0.05																												
<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 3574</td> <td>0.50 3995</td> <td>50 1215</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2.00 3574	0.50 3995	50 1215	<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																													
2.00 3574	0.50 3995	50 1215																													
<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>0.40</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0.40	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)																							
Djup (m)	Portryck (kPa)																														
0.40	0.00																														
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>0.60</td> <td>1.70</td> <td></td> <td>husaSi (pt) pr</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>1.00</td> <td>1.20</td> <td>2.00</td> <td>Pta</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>1.70</td> <td>1.20</td> <td>2.00</td> <td>Ptp</td> </tr> <tr> <td>1.70</td> <td>3.30</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>husaGr</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.60	1.70		husaSi (pt) pr	0.60	1.00	1.20	2.00	Pta	1.00	1.70	1.20	2.00	Ptp	1.70	3.30	1.90		husaGr
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																											
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																													
0.00	0.60	1.70		husaSi (pt) pr																											
0.60	1.00	1.20	2.00	Pta																											
1.00	1.70	1.20	2.00	Ptp																											
1.70	3.30	1.90		husaGr																											
<b>Anmärkning</b>    																															

UPPDRAG

**KROPPEFJÄLL 2:5**

UPPDRAGSNR <b>22150</b>		FÖRSÖKSDATUM <b>2023-03-27</b>		MÄTNING UTFÖRD AV <b>Henrik Lundström</b>		FÖRHÅLLANDEN		LUFTEMPERATUR
PUNKTNR	MÄTDJUP [m]	KALIUM [%]	URAN [ppm]	TORIUM [ppm]	DOSRAT [ $\mu$ Sv/h]	A-INDEX [-]	Ra-226 <sup>1</sup> [Bq/kg]	JORDART <sup>2</sup>
2	my	1.13	1.58	4.36	0.06	0.27	19.5	Grus/grov morän
3	my	1.44	2.01	5.18	0.07	0.34	24.8	Grus/grov morän
10	my	1.36	2.30	6.06	0.08	0.36	28.4	Grus/grov morän
8	my	1.76	2.50	5.07	0.08	0.39	30.9	Grus/grov morän
7	my	0.94	1.70	6.42	0.06	0.30	21.0	Grus/grov morän

**ANMÄRKNINGAR**

 Punkt 2: Cs-137 = 1.30 kBq/m<sup>2</sup>

 Punkt 3: Cs-137 = 1.96 kBq/m<sup>2</sup>

 Punkt 10: Cs-137 = 1.41 kBq/m<sup>2</sup>

 Punkt 8: Cs-137 = 1.92 kBq/m<sup>2</sup>

 Punkt 7: Cs-137 = 1.13 kBq/m<sup>2</sup>
**METODBESKRIVNING**

Gammaspektrometermätning med beräkning av koncentrationer av kalium (K), uran (U) och torium (Th). Vid mätning från markytan mäts även cesium-137 (Cs-137), se anm. Mätningen är utförd med gammaspektrometer Georadis GT-40. Mätningstid 300 sekunder.

**FOTNOT**
<sup>1</sup> Radiumhalt beräknad från uppmätt uran-koncentration [ppm] med en faktor 12.35 enl. R85:1988 rev 1990

<sup>2</sup> Jordart bestämd i fält





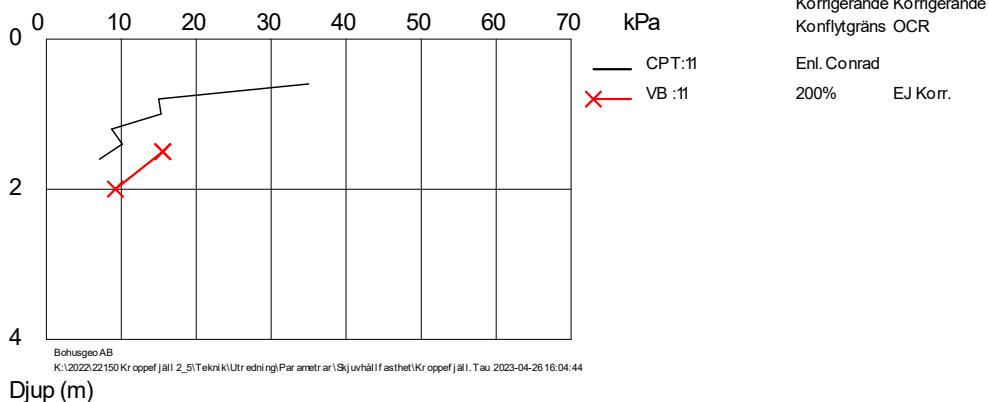






Kroppefjäll  
22150  
Korrigerat för WL  
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Frida Lundin  
2023-04-25

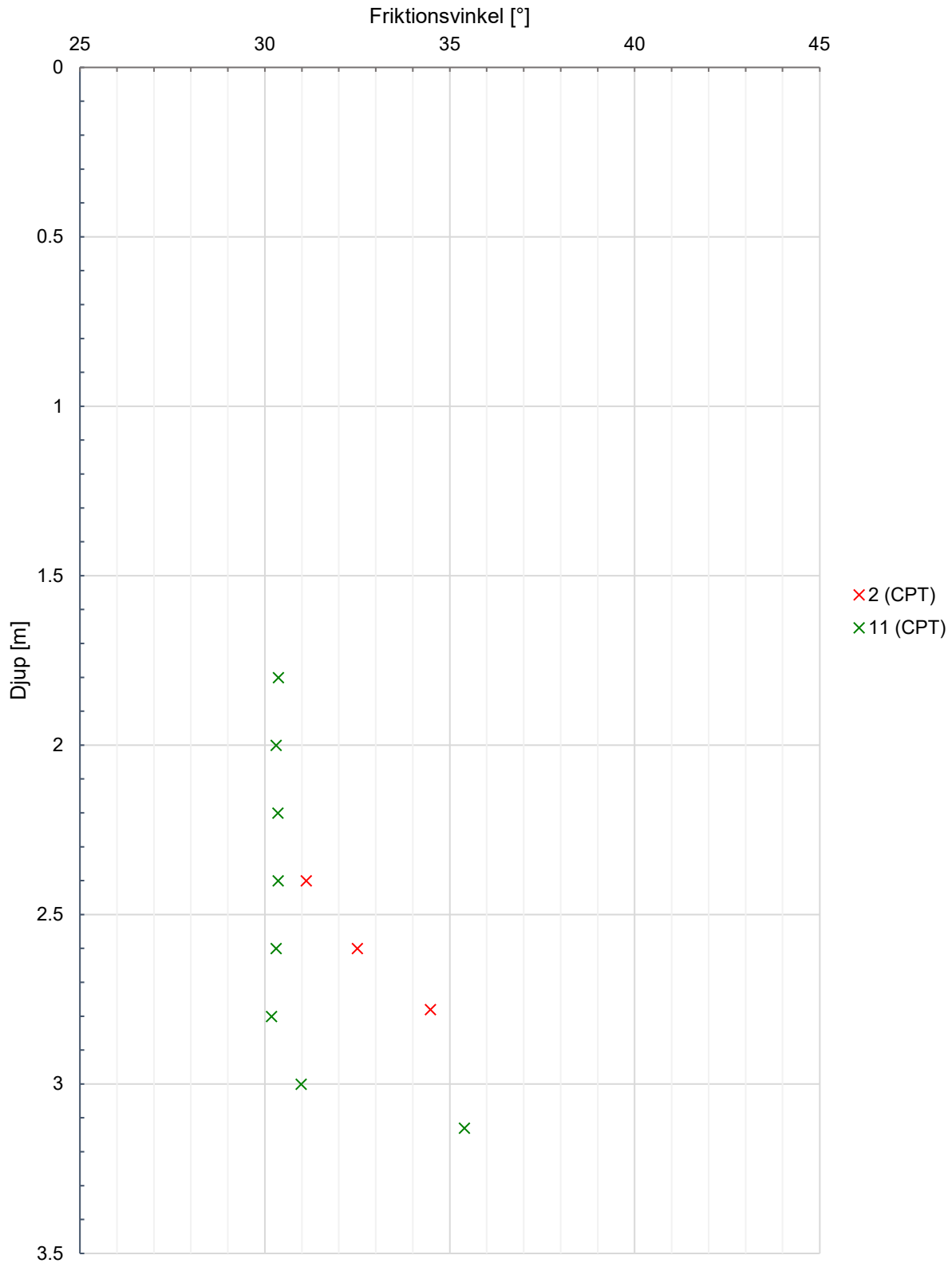


**Figur 1. Skjuvhållfasthet utvärderad från CPT-sondering och vingförsök. Utvärderad skjuvhållfasthet är korrigerad för en konflytgräns av 200 %.**

## Kroppefjäll

Uppdragsnummer: 22150

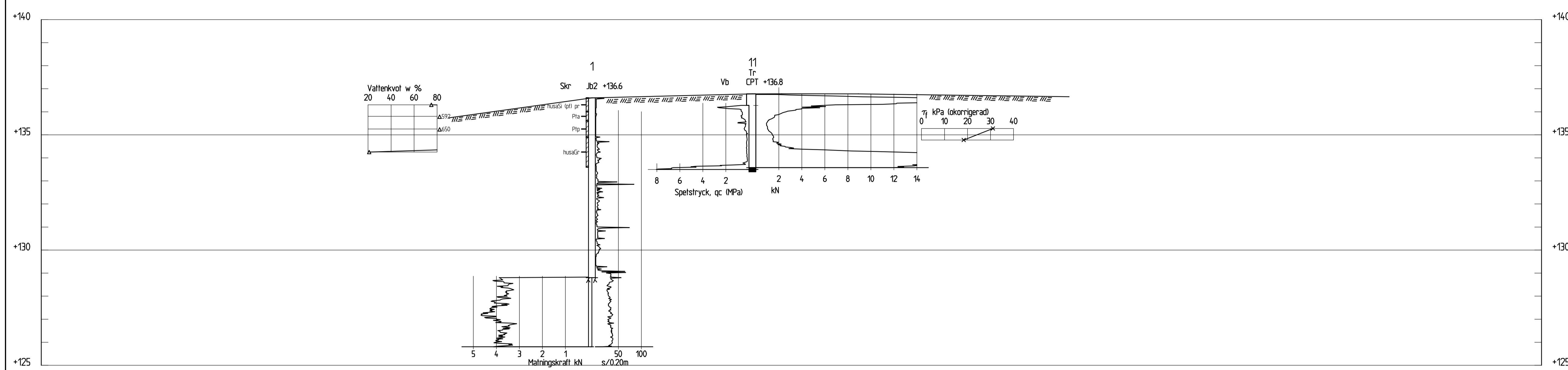
Utvärderad friktionsvinkel enl. SGI Information 3



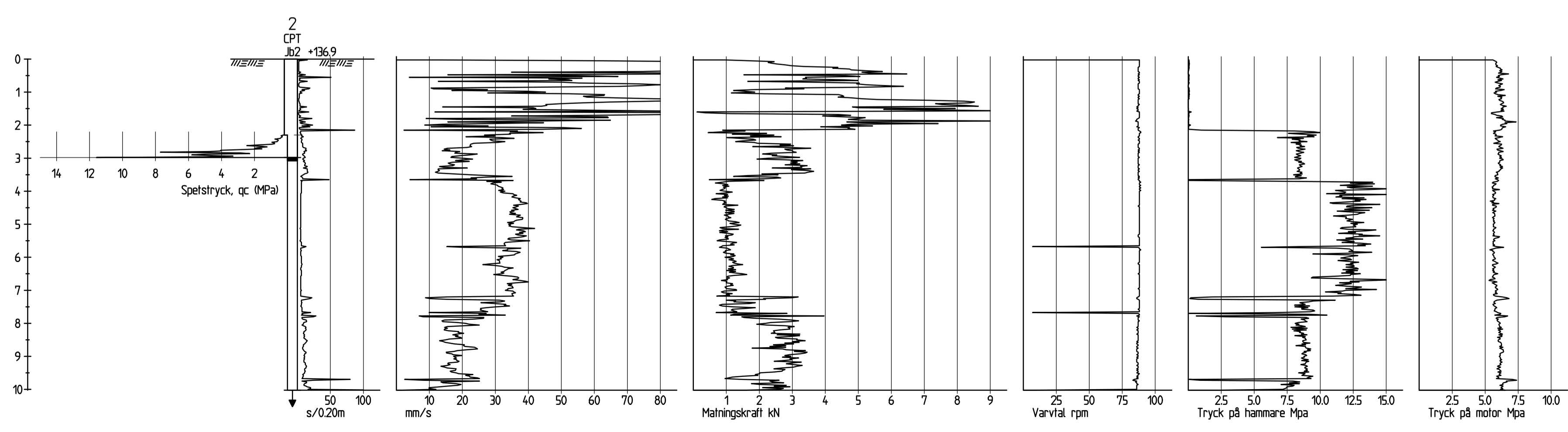
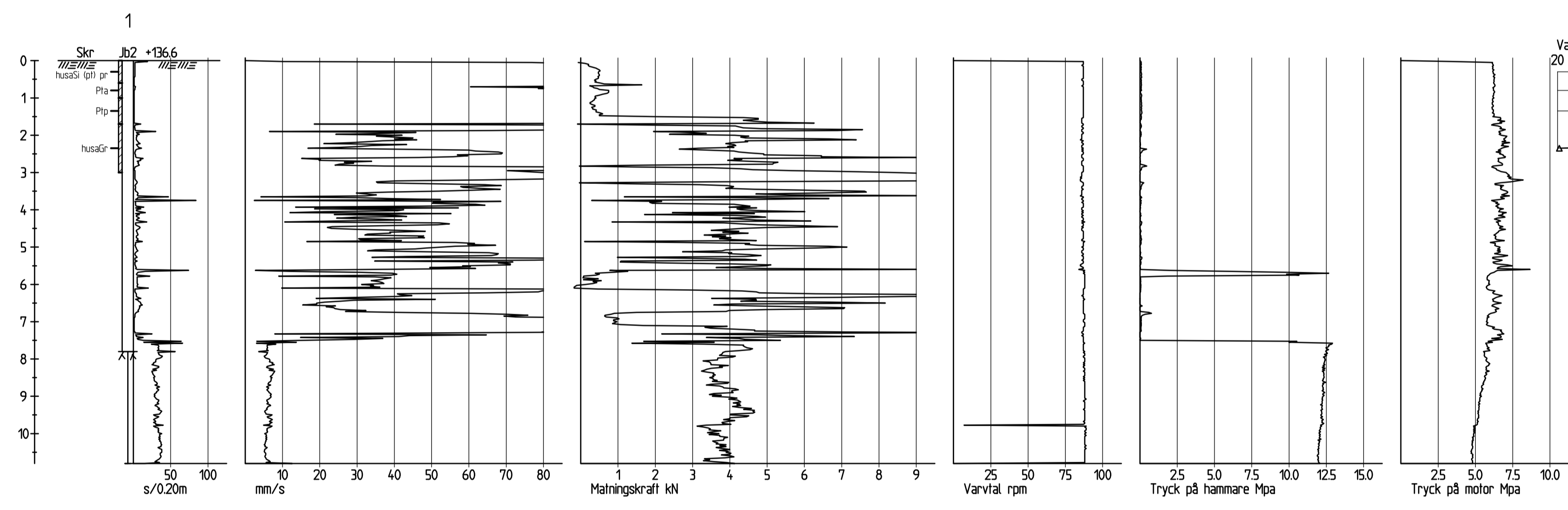








SEKTION A-A  
 1:100



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KROPPEFJÄLL 2:5 m.fl. DALS ROSTOCK MELLERUDS KOMMUN DETALJPLAN				
		<b>MELLERUDS KOMMUN</b>		
<b>bohusgeo</b> GEOTEKNIK				
UPPDRAGSNR 22150	RITAD K DRVAL WARTA			
DATUM 2023-04-27	HANDLÄGGARE H LUNDSTRÖM			
GRANSKAD FL	UPPDRAGSANSVARIG HENRIK LUNDSTRÖM			
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b> SEKTION A-A BORRHÅL 1 OCH 2				
SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITNINGSNR	BET	
1:100		<b>G301</b>		



