

**Nol 2:145**

Ale kommun

Detaljplan

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

© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Daniel Lindberg**Handläggare:** Daniel Lindberg**Granskning:** Frida Lundin**Uppdragsnr:** 20051**Datum:** 2020-06-10**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	Provtagning .....	4
6.5	Sondering och in situ-metoder .....	5
6.6	Grundvattenobservationer .....	5
6.7	Inmätning.....	5
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 .....	6
8.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	6
8.2	Vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet .....	6
8.3	Deformationsegenskaper .....	7
9	Värdering av undersökning .....	7
9.1	Generellt .....	7

## Bilagor

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

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2020-06-10	
G301-G302	Sektion	2020-06-10	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Ale kommun har Bohusgeo AB utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan för fastigheten Nol 2:145.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten samt översiktligt bedöma grundläggningsförhållandena.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Plan med planerad byggnation

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under maj 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 1.

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	14	SGF Rapport 1:2013
Slb	7	SGF Rapport 1:2013
<b>In-situ metoder</b>		
Vb	2	SGF Rapport 1:2013
<b>Grundvattenmätning</b>		
Slutna system (Pp)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Provtagning</b>		
Kategori A (Kv StII)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori B(Skr)	3	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>	Ett flertal	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	4798	Geotech	Bilaga 2
Vinginstrument	209	Geotech	Bilaga 2
Bandvagn	08399	Geotech	Bilaga 2

### 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, 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 Slagssondering (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, med eventuell justering för vattnets salthalt. Resultat redovisas på ritning och i sammanställning/diagram, se förteckning på sidan 2.

### 6.6.2 Slutna system, Pp

Observationsrör utgörs av portryckspets typ BAT MkIII, galvade 1” stålrör, 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, Alexander Strid

### 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	22	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	26	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	6	SS EN ISO 17892-12:2018	
Skrymdensitet	12	SS EN ISO 17892-2:2014	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	4	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 och konförsök redovisas i Bilaga 7:1. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 2.

### 8.2 Vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet

Sammanställningar av vattenkvot, konflytgräns, och sensitivitet redovisas i Bilaga 7:3-7:5.

### **8.3 Deformationsegenskaper**

Ett konsolideringsdiagram för punkt 2 redovisas i bilaga 7:2.

## **9 Värdering av undersökning**

### **9.1 Generellt**

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.

Tabell 1. Utförda fältundersökningar, koordinater.

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6421113.045	153784.217	5.561	Tr
2	6421093.241	153788.477	3.156	Tr Cpt Skr Kv Vb GW
3	6421087.149	153762.066	2.744	Tr
4	6421068.712	153741.003	2.297	Slb Tr Skr Vb
5	6421074.279	153759.931	2.578	Tr
6	6421071.803	153777.087	2.548	Tr
7	6421055.404	153754.481	2.195	Slb Tr
8	6421051.865	153772.135	2.269	Slb Tr
9	6421050.617	153737.279	2.196	Slb Tr
10	6421035.719	153736.293	2.082	Slb Tr
11	6421037.725	153752.892	2.126	Slb Tr Cpt Skr
12	6421039.6	153768.19	2.248	Slb Tr
13	6421037.675	153716.087	2.519	Tr
14	6421055.188	153666.539	2.046	Tr



## 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

Uppdragsnr: 20051

Datum: 2020-06-10

# 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

**Uppdragsnr: 20051**  
**Datum: 2020-06-10**

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4798

Probe No 4798  
 Date of Calibration 2020-01-10  
 Calibrated by Joakim Tingström.....  
 Run No 950  
 Test Class: ISO 0

Point Resistance		Tip Area 10cm <sup>2</sup>	
Maximum Load	8	MPa	
Range	8	MPa	
Scaling Factor	<b>4857</b>		
Resolution	0,1571	kPa	
Area factor (a)	0,857		

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 26,531 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	<b>3750</b>		
Resolution	0,0102	kPa	
Area factor (b)	0		

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,691 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure			
Maximum Load	5	MPa	
Range	5	MPa	
Scaling Factor	<b>1579</b>		
Resolution	0,0483	kPa	

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,255 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.		Scaling Factor: 0,94	
Range	0 - 40	Deg.	

## Backup memory

Uppdragsnr: 20051

Datum: 2020-06-10



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

# CPT - sondering

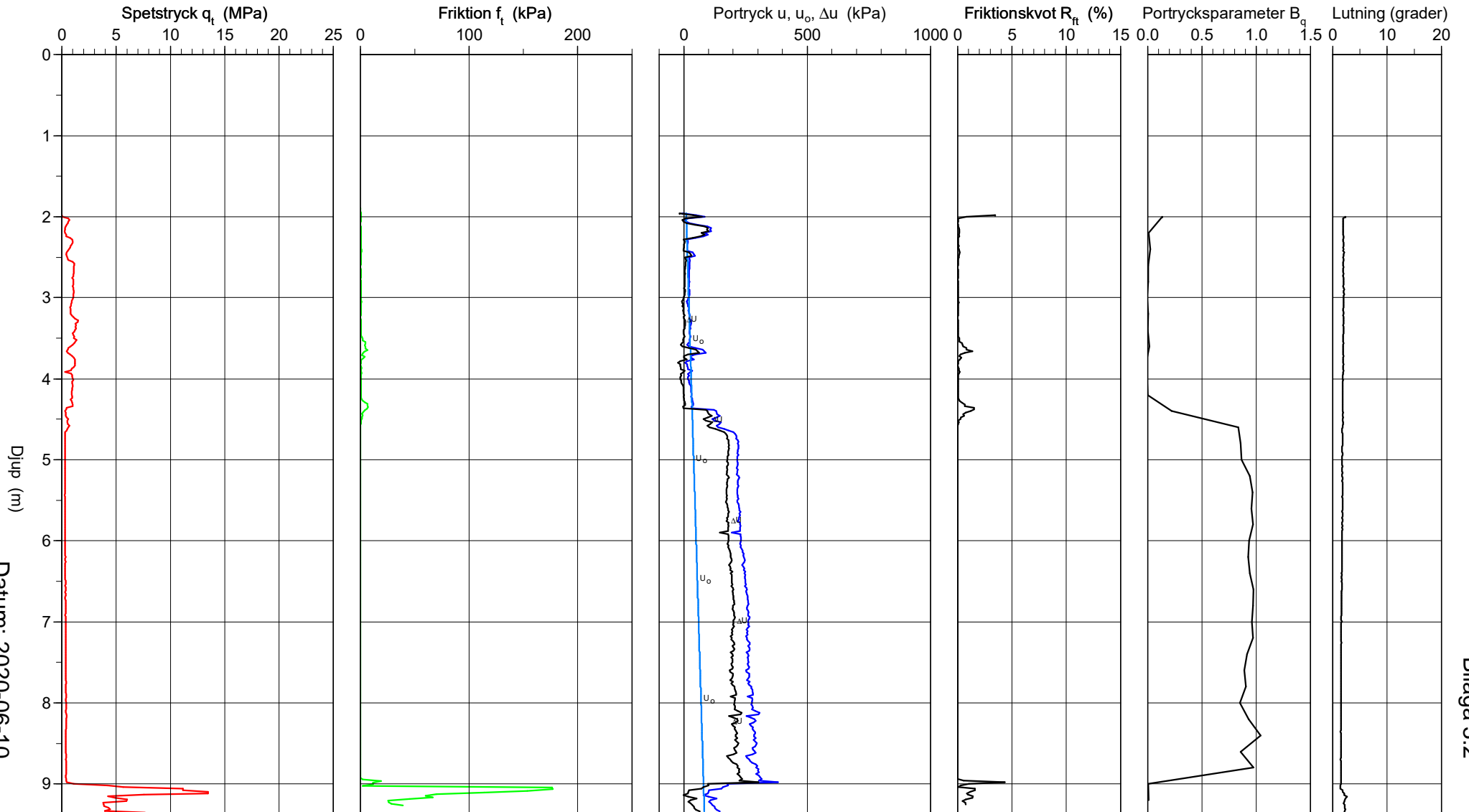
<b>Projekt</b> <b>Nol 2:145</b> <b>20051</b>		<b>Plats</b> <b>Nol, Ale kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>2</b> <b>Datum</b> <b>2020-05-08</b>																																																																						
Förbörningsdjup <b>2.00 m</b> Startdjup <b>2.00 m</b> Stoppdjup <b>9.38 m</b> Grundvattenyta <b>1.00 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>4798</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2020-01-10</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.857</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>591.30</td> <td>128.80</td> <td>1.91</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>591.60</td> <td>128.70</td> <td>1.91</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.30</td> <td>-0.10</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	591.30	128.80	1.91	Efter	591.60	128.70	1.91	Diff	0.30	-0.10	0.00																																																					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																																					
Före	591.30	128.80	1.91																																																																					
Efter	591.60	128.70	1.91																																																																					
Diff	0.30	-0.10	0.00																																																																					
<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>5.00 1579</td> <td>0.50 3750</td> <td>8 4857</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	5.00 1579	0.50 3750	8 4857	<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																																																																						
5.00 1579	0.50 3750	8 4857																																																																						
<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>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	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>0.10</td> <td>1.60</td> <td></td> <td>hu(sa)Si pr gr</td> </tr> <tr> <td>0.10</td> <td>0.60</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>(sa)Sidc gr (sh)</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> <td>0.00</td> <td>siClc sh</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>Si sh</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>(c)Si sh gr</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>leSi sh gr</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>5.00</td> <td>1.71</td> <td>0.53</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>5.00</td> <td>6.00</td> <td>1.68</td> <td>0.47</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>6.00</td> <td>7.00</td> <td>1.69</td> <td>0.45</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>7.00</td> <td>8.00</td> <td>1.80</td> <td>0.38</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td>9.00</td> <td>1.80</td> <td>0.38</td> <td>siCl</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.10	1.60		hu(sa)Si pr gr	0.10	0.60	1.80		(sa)Sidc gr (sh)	0.60	1.00	1.80	0.00	siClc sh	1.00	2.00	1.90		Si sh	2.00	3.00	1.90		(c)Si sh gr	3.00	4.00	1.90		leSi sh gr	4.00	5.00	1.71	0.53	siCl	5.00	6.00	1.68	0.47	siCl	6.00	7.00	1.69	0.45	siCl	7.00	8.00	1.80	0.38	siCl	8.00	9.00	1.80	0.38	siCl
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																																							
1.00	0.00																																																																							
Djup (m)																																																																								
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																																				
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																																																						
0.00	0.10	1.60		hu(sa)Si pr gr																																																																				
0.10	0.60	1.80		(sa)Sidc gr (sh)																																																																				
0.60	1.00	1.80	0.00	siClc sh																																																																				
1.00	2.00	1.90		Si sh																																																																				
2.00	3.00	1.90		(c)Si sh gr																																																																				
3.00	4.00	1.90		leSi sh gr																																																																				
4.00	5.00	1.71	0.53	siCl																																																																				
5.00	6.00	1.68	0.47	siCl																																																																				
6.00	7.00	1.69	0.45	siCl																																																																				
7.00	8.00	1.80	0.38	siCl																																																																				
8.00	9.00	1.80	0.38	siCl																																																																				
<b>Anmärkning</b> 																																																																								

# CPT-sondering

Referens my  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 1.00 m  
Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m  
Förborrat material  
Utrustning Geotech  
Geometri Normal

Projekt Nol 2:145  
Projekt nr 20051  
Plats Nol, Ale kommun  
Borrhål 2  
Sonderingsdatum 2020-05-08

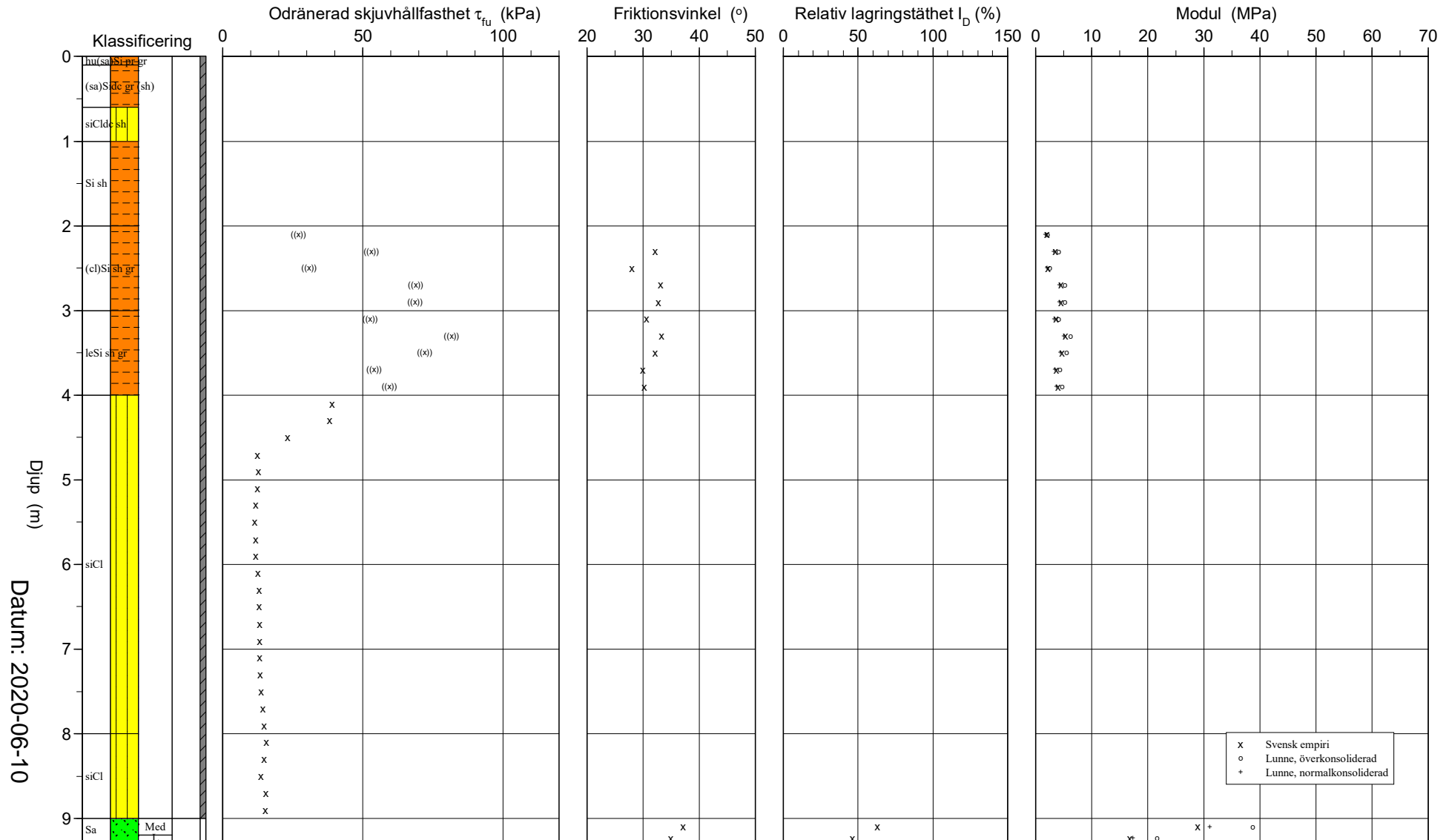


# CPT-sondering

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m  
 Nivå vid referens Förbörat material  
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

Projekt Nol 2:145  
 Projekt nr 20051  
 Plats Nol, Ale kommun  
 Borrhål 2  
 Sonderingsdatum 2020-05-08



Djup (m)  
 Datum: 2020-06-10

Bilaga 3:3

# CPT - sondering

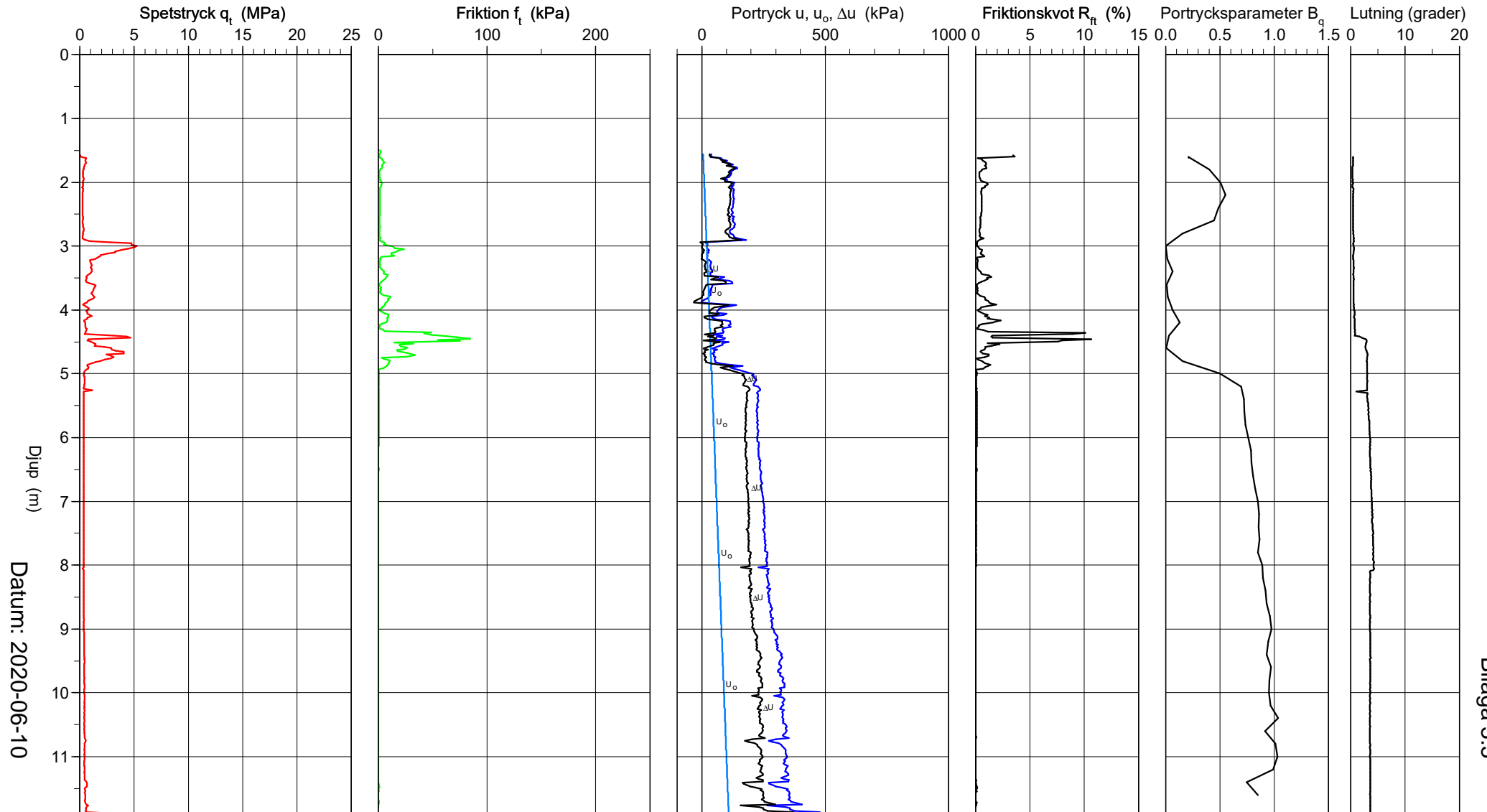
<b>Projekt</b> <b>Nol 2:145</b> <b>20051</b>		<b>Plats</b> <b>Nol, Ale kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>11</b> <b>Datum</b> <b>2020-05-07</b>																																																											
Förbörningsdjup <b>1.60 m</b> Startdjup <b>1.60 m</b> Stoppdjup <b>11.92 m</b> Grundvattenyta <b>1.00 m</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>4798</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2020-01-10</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.857</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>592.20</td> <td>128.60</td> <td>1.90</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>592.10</td> <td>128.60</td> <td>1.90</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	592.20	128.60	1.90	Efter	592.10	128.60	1.90	Diff	-0.10	0.00	0.00																																										
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																										
Före	592.20	128.60	1.90																																																										
Efter	592.10	128.60	1.90																																																										
Diff	-0.10	0.00	0.00																																																										
<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>5.00 1579</td> <td>0.50 3750</td> <td>8 4857</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	5.00 1579	0.50 3750	8 4857	<b>Korrigerig</b> Portryck            (ingen) Friktion            (ingen) Spetstryck        (ingen)  Bedömd sonderingsklass																																																		
Portryck	Friktion	Spetstryck																																																											
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																																											
5.00 1579	0.50 3750	8 4857																																																											
<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>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	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)																																																					
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																												
1.00	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>2.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>1.20</td> <td>1.90</td> <td></td> <td>saSi gr</td> </tr> <tr> <td>1.20</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> <td>0.79</td> <td>(gy)siCl</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.65</td> <td>0.61</td> <td>(gy)sasiCl gr</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>leSi sh gr</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>5.00</td> <td>1.71</td> <td>0.53</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>5.00</td> <td>6.00</td> <td>1.68</td> <td>0.47</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>6.00</td> <td>7.00</td> <td>1.69</td> <td>0.45</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>7.00</td> <td>8.00</td> <td>1.80</td> <td>0.38</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td>11.70</td> <td>1.80</td> <td>0.38</td> <td>siCl</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.60	2.00			0.60	1.20	1.90		saSi gr	1.20	2.00	1.70	0.79	(gy)siCl	2.00	3.00	1.65	0.61	(gy)sasiCl gr	3.00	4.00	1.80		leSi sh gr	4.00	5.00	1.71	0.53	siCl	5.00	6.00	1.68	0.47	siCl	6.00	7.00	1.69	0.45	siCl	7.00	8.00	1.80	0.38	siCl	8.00	11.70	1.80	0.38	siCl
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																									
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																																											
0.00	0.60	2.00																																																											
0.60	1.20	1.90		saSi gr																																																									
1.20	2.00	1.70	0.79	(gy)siCl																																																									
2.00	3.00	1.65	0.61	(gy)sasiCl gr																																																									
3.00	4.00	1.80		leSi sh gr																																																									
4.00	5.00	1.71	0.53	siCl																																																									
5.00	6.00	1.68	0.47	siCl																																																									
6.00	7.00	1.69	0.45	siCl																																																									
7.00	8.00	1.80	0.38	siCl																																																									
8.00	11.70	1.80	0.38	siCl																																																									
<b>Anmärkning</b>  																																																													

# CPT-sondering

Referens my  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 1.00 m  
Startdjup 1.60 m

Förbörningsdjup 1.60 m  
Förbörat material  
Utrustning Geotech  
Geometri Normal

Projekt Nol 2:145  
Projekt nr 20051  
Plats Nol, Ale kommun  
Borrhål 11  
Sonderingsdatum 2020-05-07





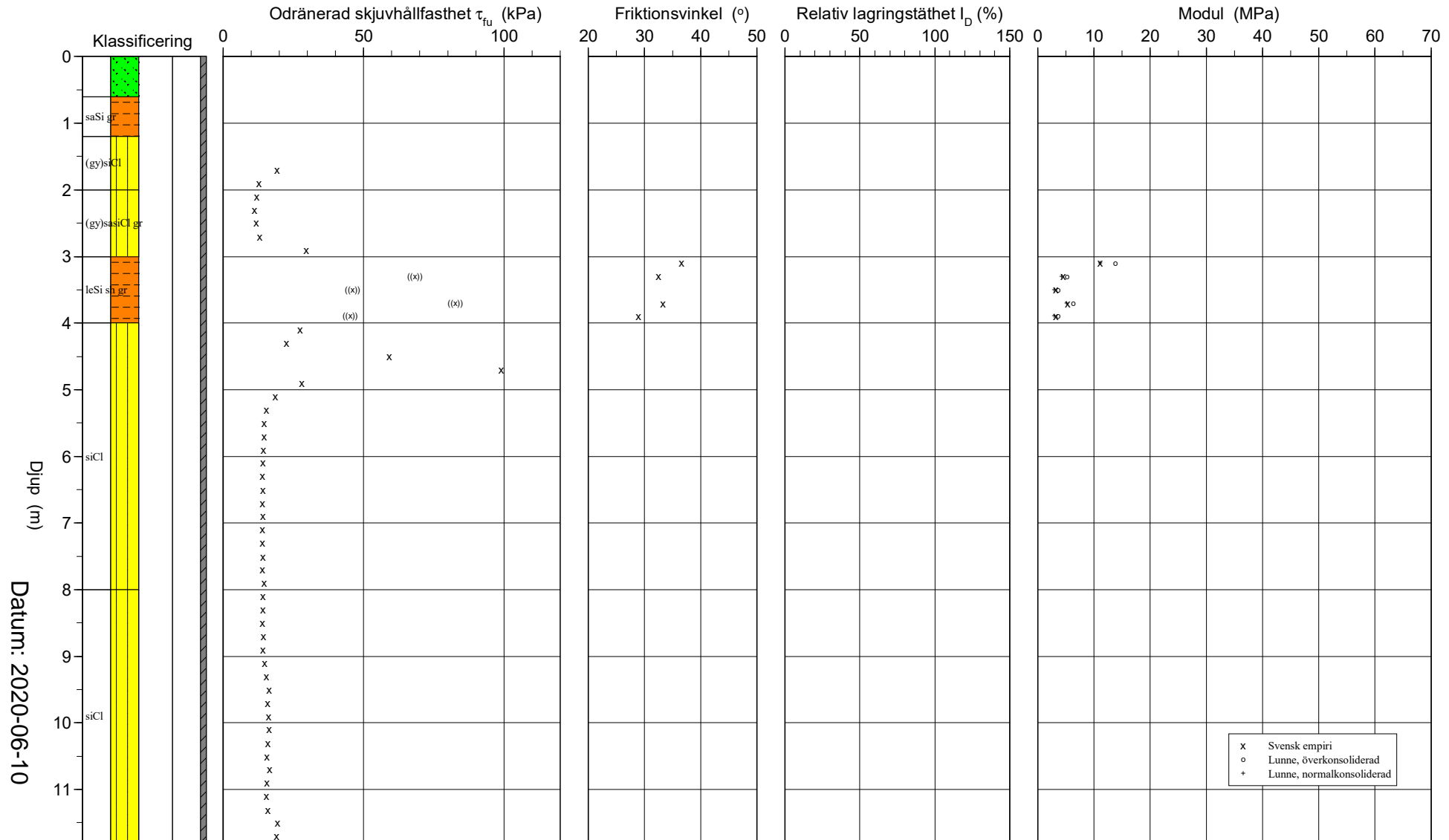
# CPT-sondering

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.60 m

Förborrningsdjup 1.60 m  
 Förborrat material  
 Utrustning Geotech  
 Geometri Normal

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

Projekt Nol 2:145  
 Projekt nr 20051  
 Plats Nol, Ale kommun  
 Borrhål 11  
 Sonderingsdatum 2020-05-07



Datum: 2020-06-10

Bilaga 3:6



## Portrycksmätning

**Uppdrag:** Nol 2:145 **Punkt nr: 2**  
**Uppdragsnr:** 20051

**Installationsdjup:** 3.98 m  
**Nivå centrum filter:** -0.83  
**Nivå ök rör:** +4.07  
**Nivå markyta:** +3.16

**Spetstyp:** BAT Mk3  
**Installationsdatum:** 2020-05-08  
**Installation:** Anders Bokvist

**Loggermätning:** Ja  
2020-05-08 16:00 – 2020-06-02 08:00

## Mätresultat

**Antal mätningar:** 148

	Datum	Trycknivå
Första värde:	2020-05-08 20:00	<b>+1.4</b>
Sista värde:	2020-06-02 08:00	<b>+1.0</b>
Högsta värde:	2020-05-23 12:00	<b>+1.6</b>
Lägsta värde:	2020-06-02 04:00	<b>+1.0</b>



## Portrycksmätning

**Uppdrag:** Nol 2:145 **Punkt nr: 2**  
**Uppdragsnr:** 20051  
**Installationsdjup:** **8.88 m**  
**Nivå centrum filter:** -5.73  
**Nivå ök rör:** +3.62  
**Nivå markyta:** +3.16  
**Spetstyp:** BAT Mk3  
**Installationsdatum:** 2020-05-08  
**Installation:** Anders Bokvist  
**Loggermätning:** Ja  
 2020-05-08 16:00 – 2020-06-02 08:00

## Mätresultat

Antal mätningar: 150

	Datum	Trycknivå
Första värde:	2020-05-08 00:00	<b>+3.3</b>
Sista värde:	2020-06-02 08:00	<b>+2.7</b>
Högsta värde:	2020-05-23 12:00	<b>+3.4</b>
Lägsta värde:	2020-06-02 04:00	<b>+2.7</b>

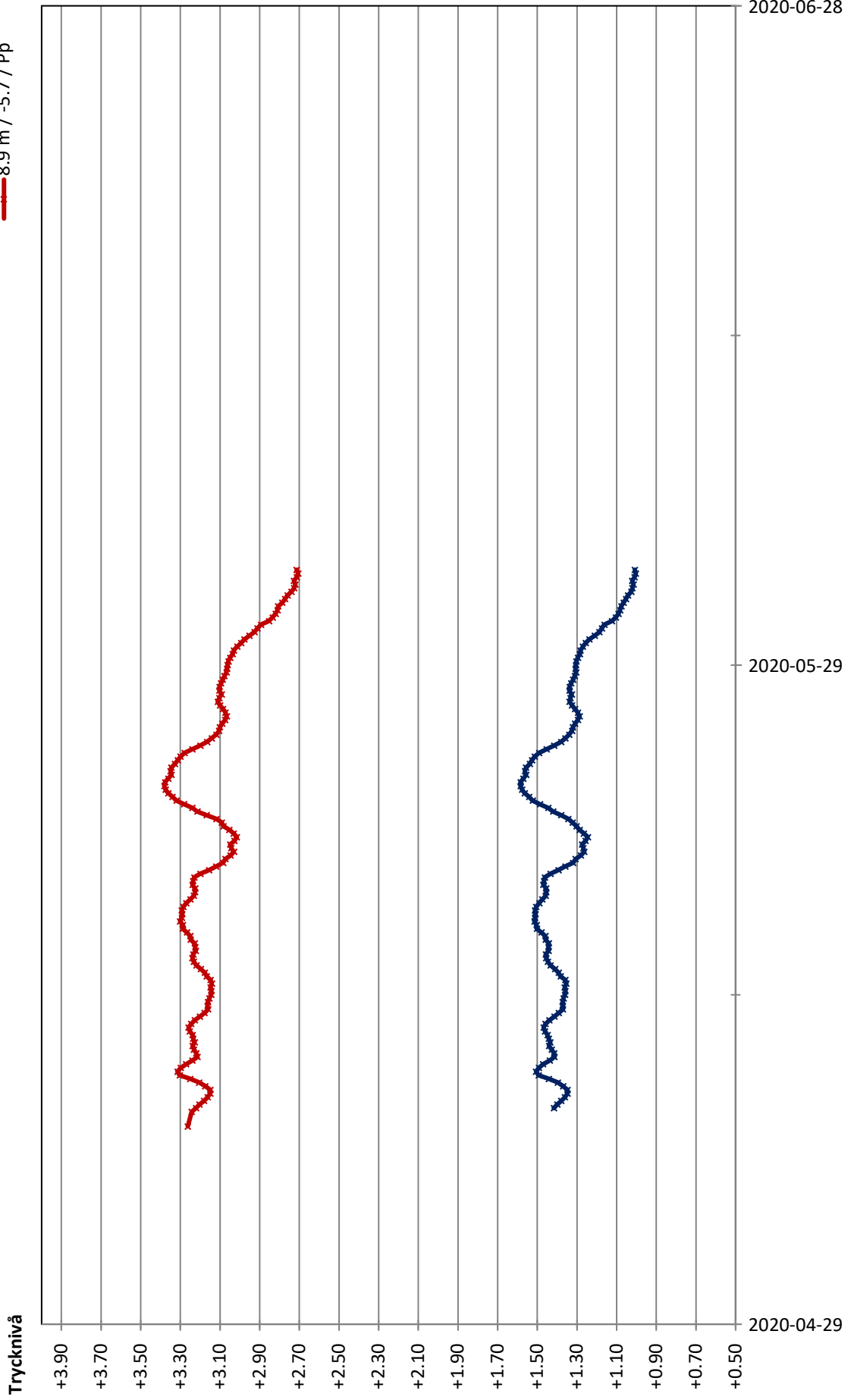
Uppdrag: **Nol 2:145**  
Uppdragsnr: **20051**  
Punktnr: **2**

Sammanställning  
Uppmätta grundvattennivåer/portryck  
Nivå markyta: +3.16


Djup / Nivå / Spetstyp

4.0 m / -0.8 / Pp

8.9 m / -5.7 / Pp



Datum: 2020-06-10

 BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:1	
		Projekt: <b>NOL 2:145</b>									
		Ort, kommun <b>NOL, ALE</b>								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: <b>20051</b>								Punkt: <b>2</b>	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø100		AB		2020-05-08		IS		2020-05-15		DL 2020-05-18	
Kv StII Ø50		AB		2020-05-11		AS		2020-05-13		DL 2020-05-15	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (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>	Tjälfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.1)	brun humushaltig något sandig SILT, växtdelar, gruskorn hu(sa)Si pr gr		26								
0.5 (0.1-0.6)	grönbrun något sandig TORRSKORPESILT, gruskorn, enstaka skal (sa)Sidc gr (sh)		15								
0.8 (0.6-1.0)	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, skal siCl dc sh		27								
1.7 (1.0-2.0)	brun SILT, rikligt med skal Si sh		34								
2.8 (2.0-3.0)	grå något lerig SILT, rikligt med skal, gruskorn (cl)Si sh gr		44								
3.8 (3.0-4.0)	grå lerig SILT, rikligt med skal, gruskorn leSi sh gr		45								
5.0	grå siltig LERA siCl	1.70 1.72 1.70	63 61	53	54	12	0.22				kwicklera
6.0	grå siltig LERA siCl	1.68 1.69 1.68	59 55	47	47	11	0.25				
7.0	grå siltig LERA siCl	1.70 1.71 1.66	55 53	45	26	11	0.45				
8.0	grå siltig LERA siCl	1.74 1.86 1.82	57 41	38	36	10	0.27				

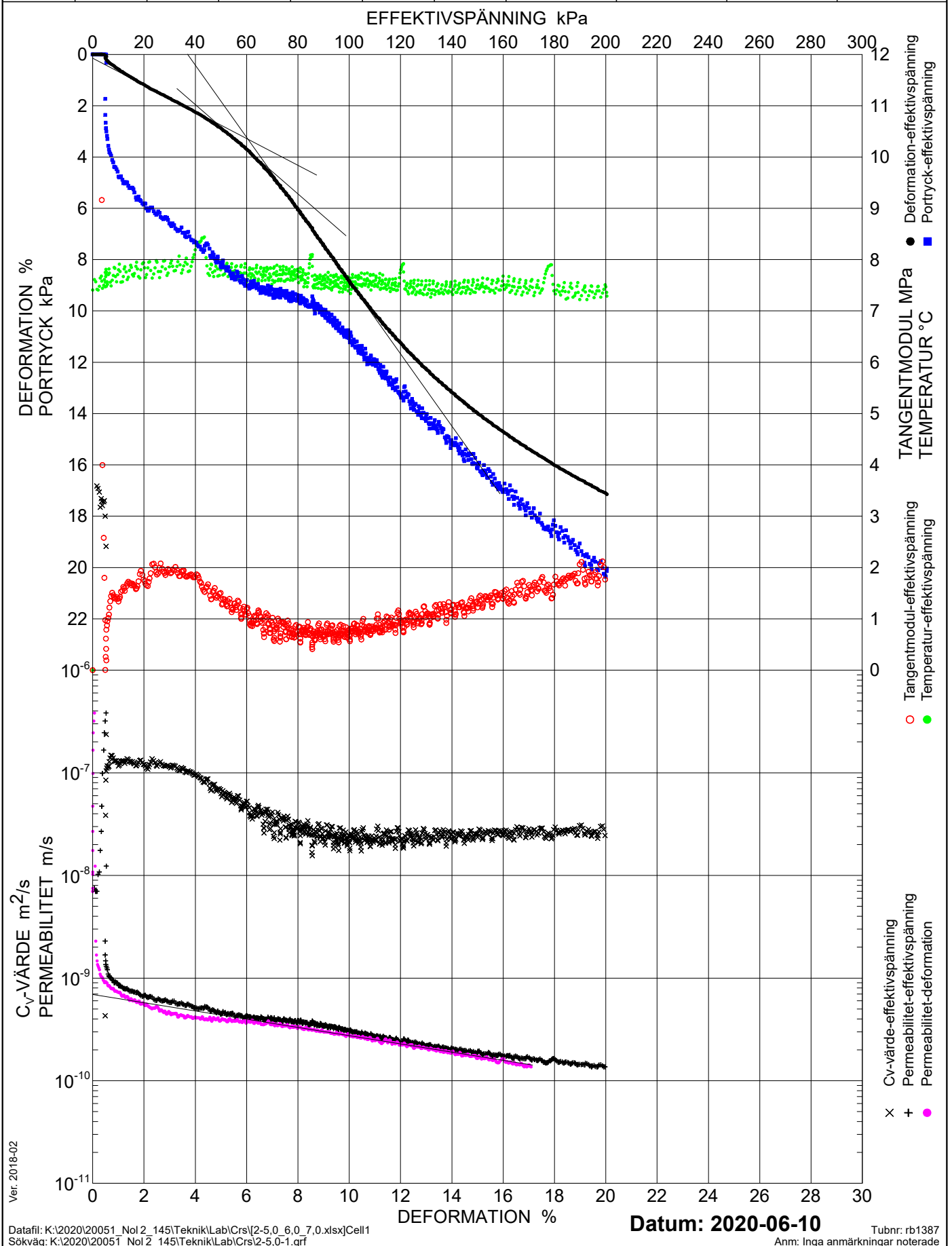
Datum: 2020-06-10

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2020-05-07	IS	2020-05-15	DL	2020-05-18

Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	$\rho$ (Mg/m <sup>3</sup> )	$W_N$ (%)	$W_L$ (%)	$S_t$	$C_u$ (kPa)	$C_{ur}$ (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjälfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.1)	brun humushaltig siltig SAND, växtdelar, gruskorn husiSa pr gr		27							
0.3 (0.1-0.4)	brun grusig siltig SAND grsiSa		4							
0.7 (0.4-1.0)	brun siltig TORRSKORPELERA siClDc		34							
1.4 (1.0-1.5)	grå något rostfläckig siltig LERA siCl		48							
1.8 (1.5-2.0)	grå lerig SILT, rikligt med skal, gruskorn clSi sh gr		45							
2.7 (2.0-3.0)	grå lerig SILT, rikligt med skal, gruskorn clSi sh gr		48							
(3.0-4.0)	grå lerig SILT, rikligt med skal, gruskorn clSi sh gr		44							
(4.0-5.0)	grå lerig SILT, enstaka skal, gruskorn clSi (sh) gr		40							

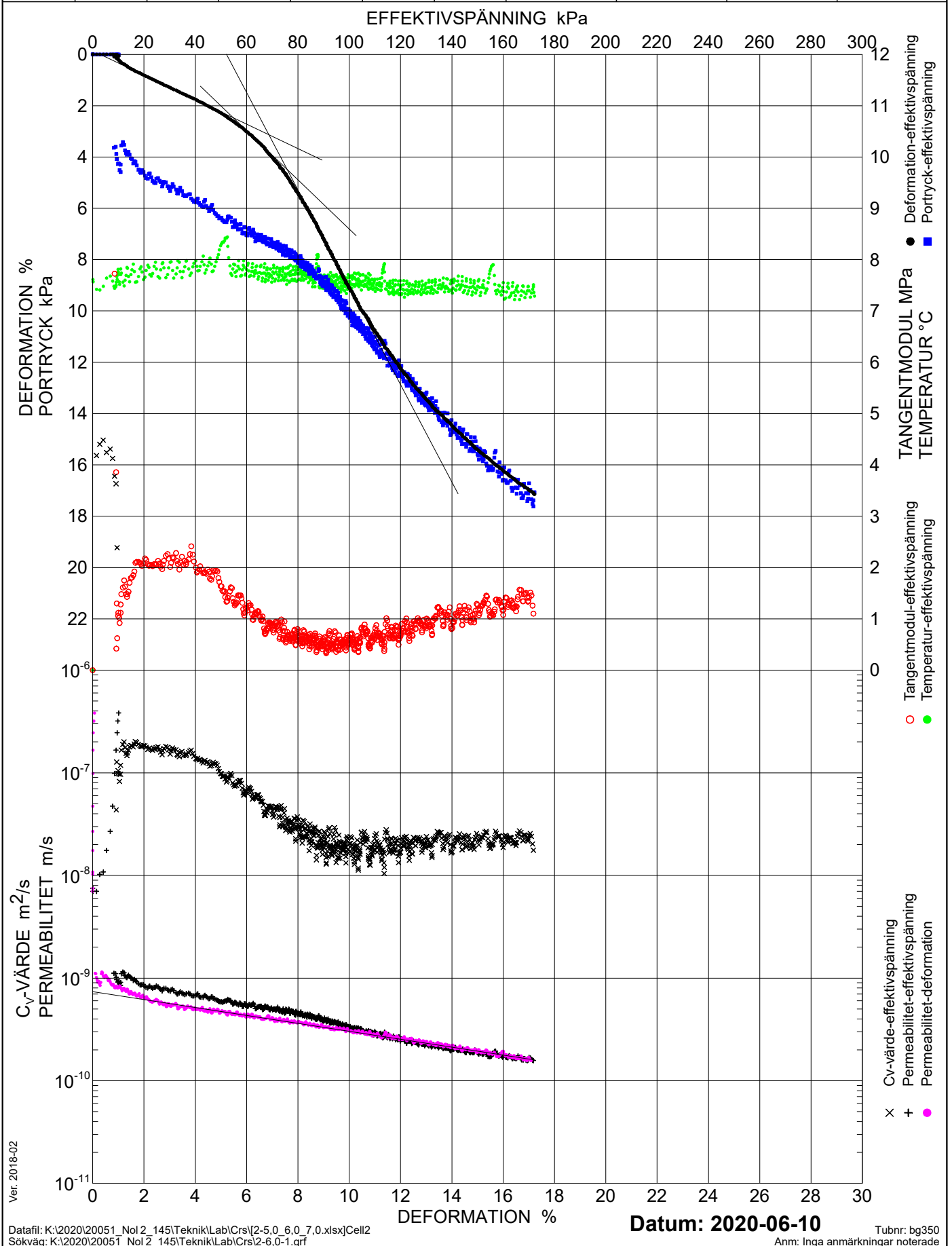


DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 56	$\rho$ t/m <sup>3</sup> 1.69	$k_v$ m/s 7E-10	$\sigma'_L$ kPa	$\sigma'_c$ kPa 48	UPPDRAG NOL 2:145			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 44	$\epsilon_{vol}$ % 2.51	$\beta_k$ m/s 4.00	M'	M <sub>L</sub> kPa 711	UPPDRAGSNR 20051	FÖRSÖKSDATUM 2020-05-18	PUNKT 2	DJUP-FÖRSÖKSNR 5.0-1

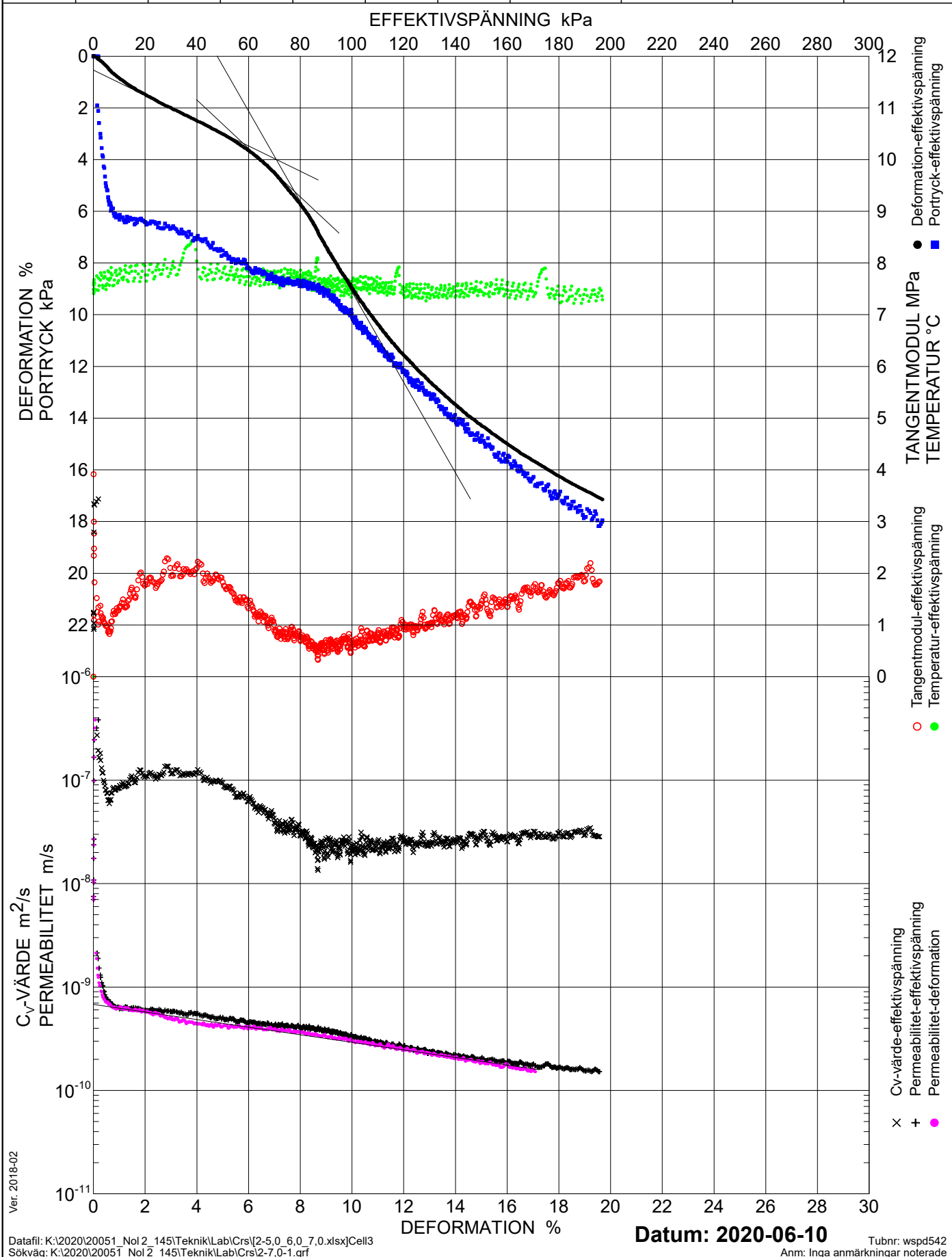




DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 58	$\rho$ t/m <sup>3</sup> 1.68	$k_v$ m/s 7E-10	$\sigma'_L$ kPa	$\sigma'_c$ kPa 55	UPPDRAG NOL 2:145			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 46	$\epsilon_{vol}$ % 2.48	$\beta_k$ m/s 3.86	M'	M <sub>L</sub> kPa 527	UPPDRAGSNR 20051	FÖRSÖKSDATUM 2020-05-18	PUNKT 2	DJUP-FÖRSÖKSNR 6.0-1

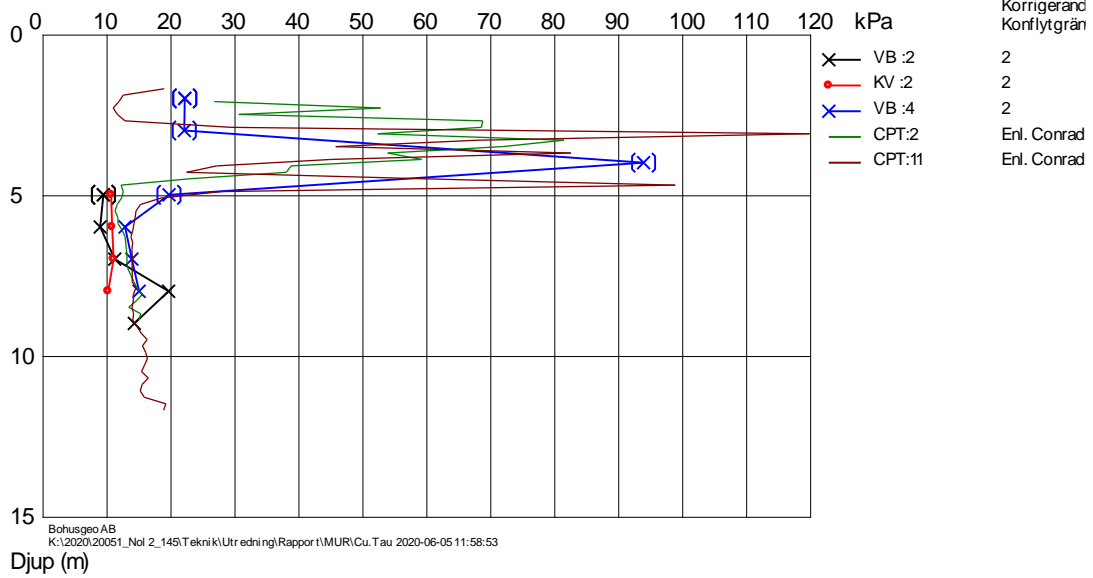


DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 46	$\rho$ t/m <sup>3</sup> 1.74	$k_v$ m/s 7E-10	$\sigma'_L$ kPa	$\sigma'_c$ kPa 58	UPPDRAG NOL 2:145			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 40	$\epsilon_{vol}$ % 2.83	$\beta_k$ m/s 3.66	M'	M <sub>L</sub> kPa 572	UPPDRAGSNR 20051	FÖRSÖKSDATUM 2020-05-18	PUNKT 2	DJUP-FÖRSÖKSNR 7.0-1

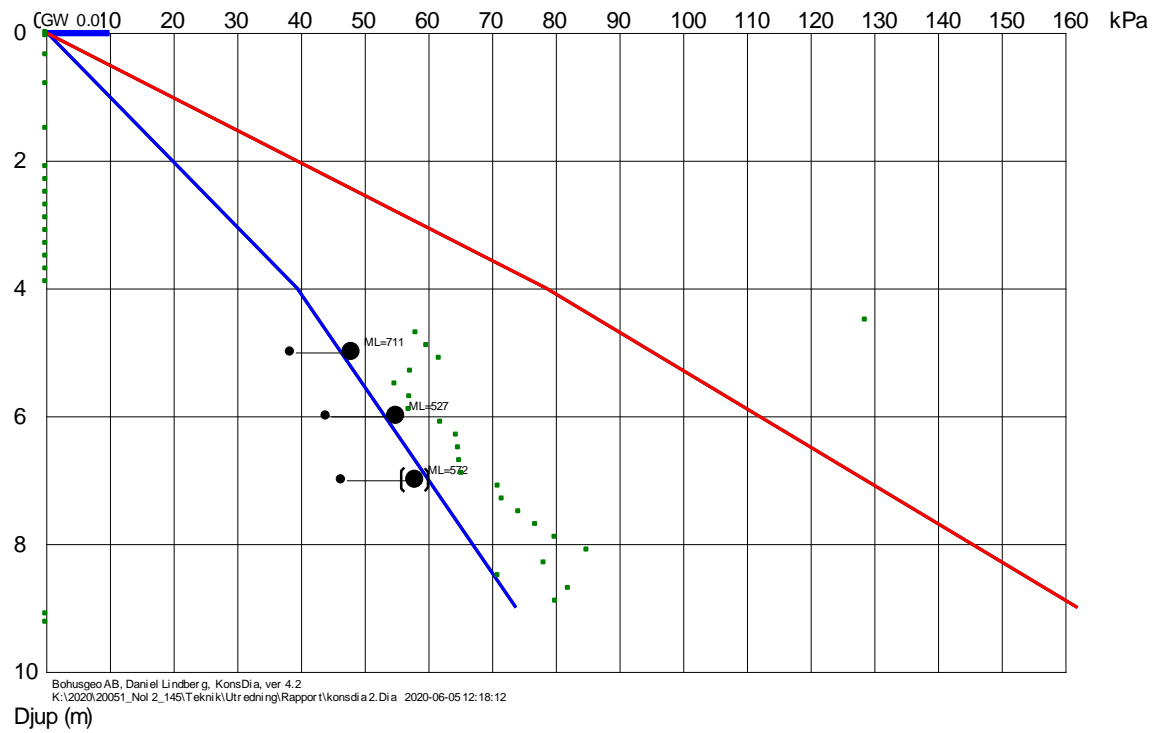


Ver. 2018-02

Utvärderat av Daniel Lindberg  
2020-05-28



**Sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet**

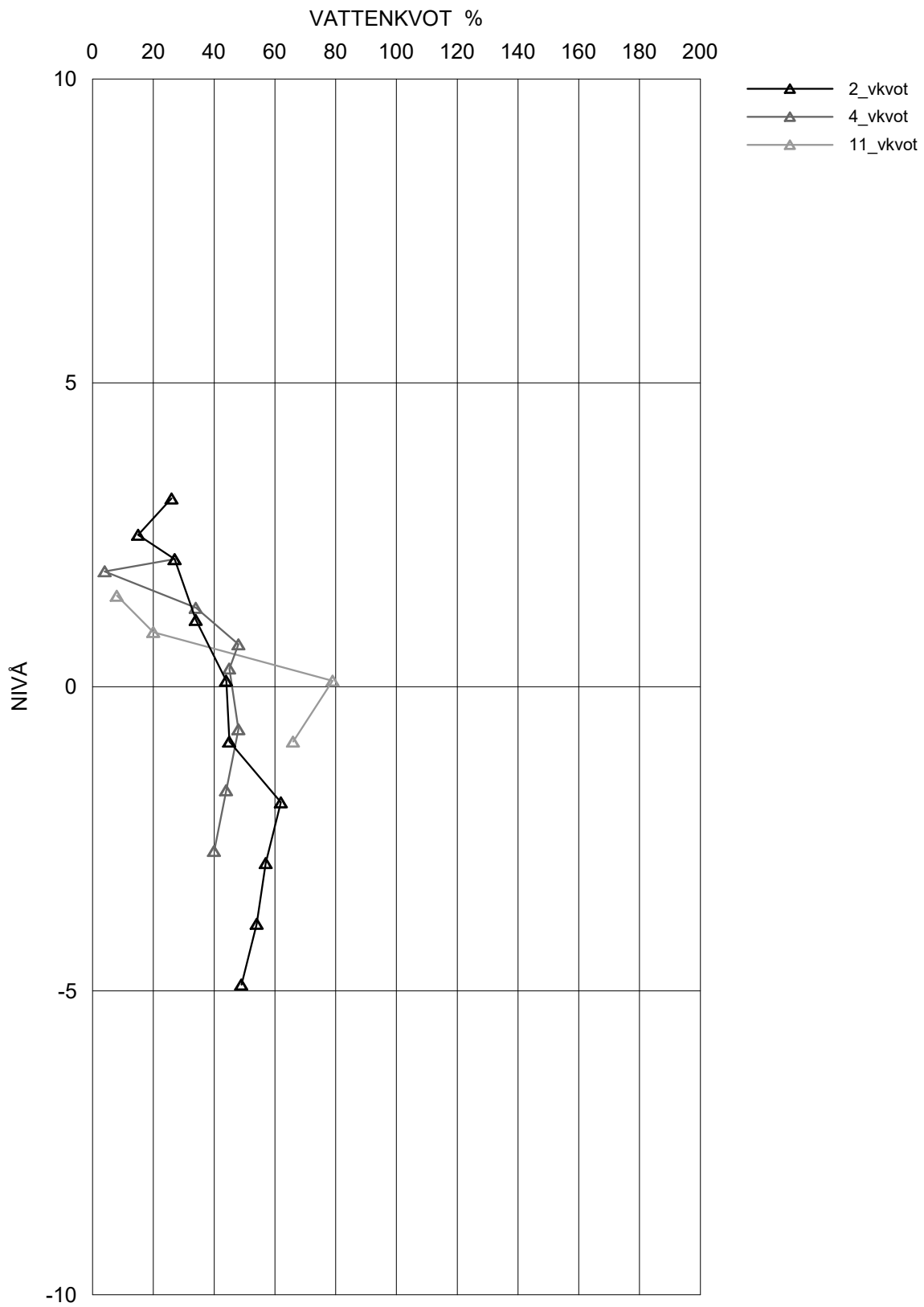


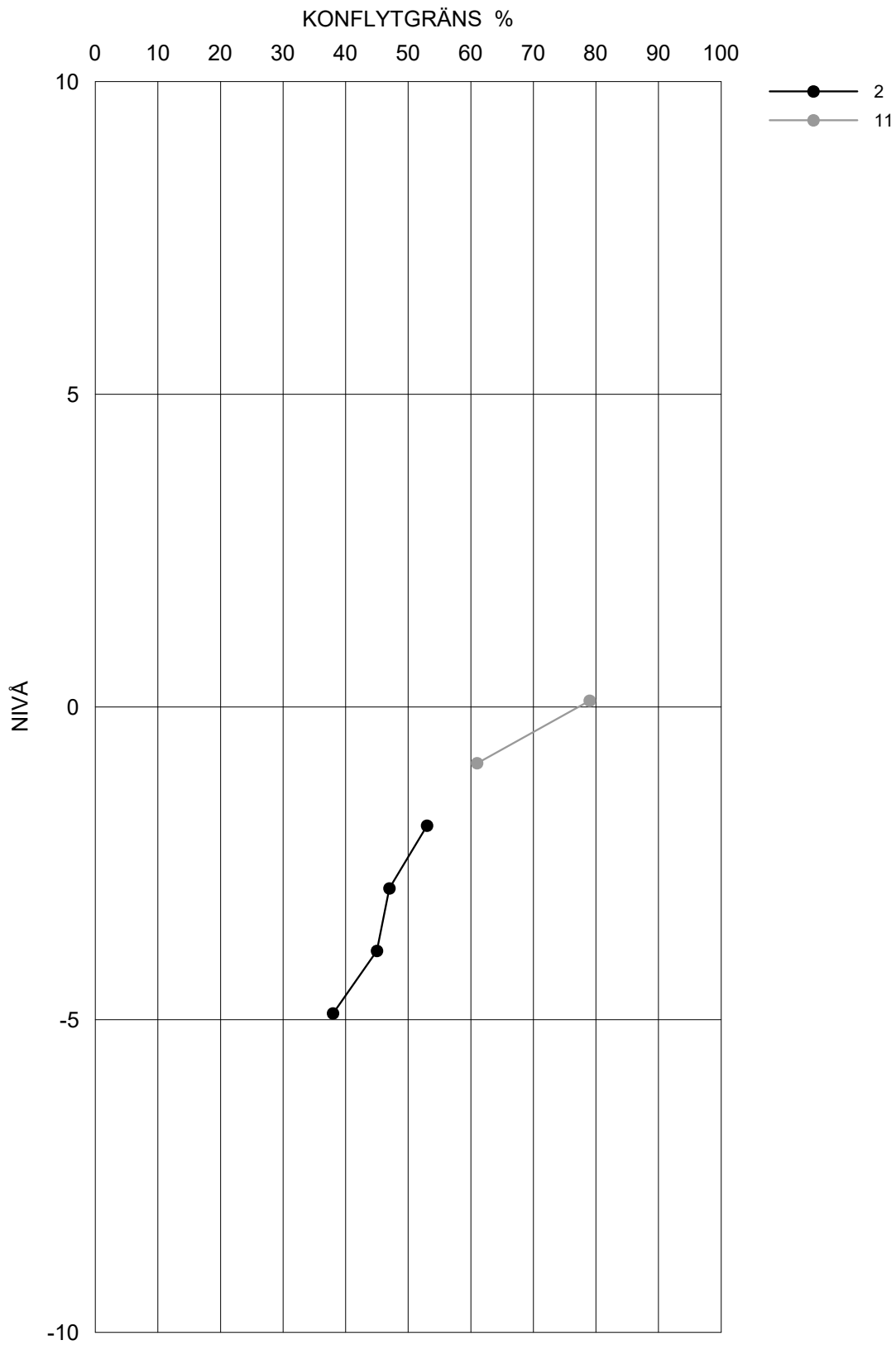
**TECKENFÖRKLARING**

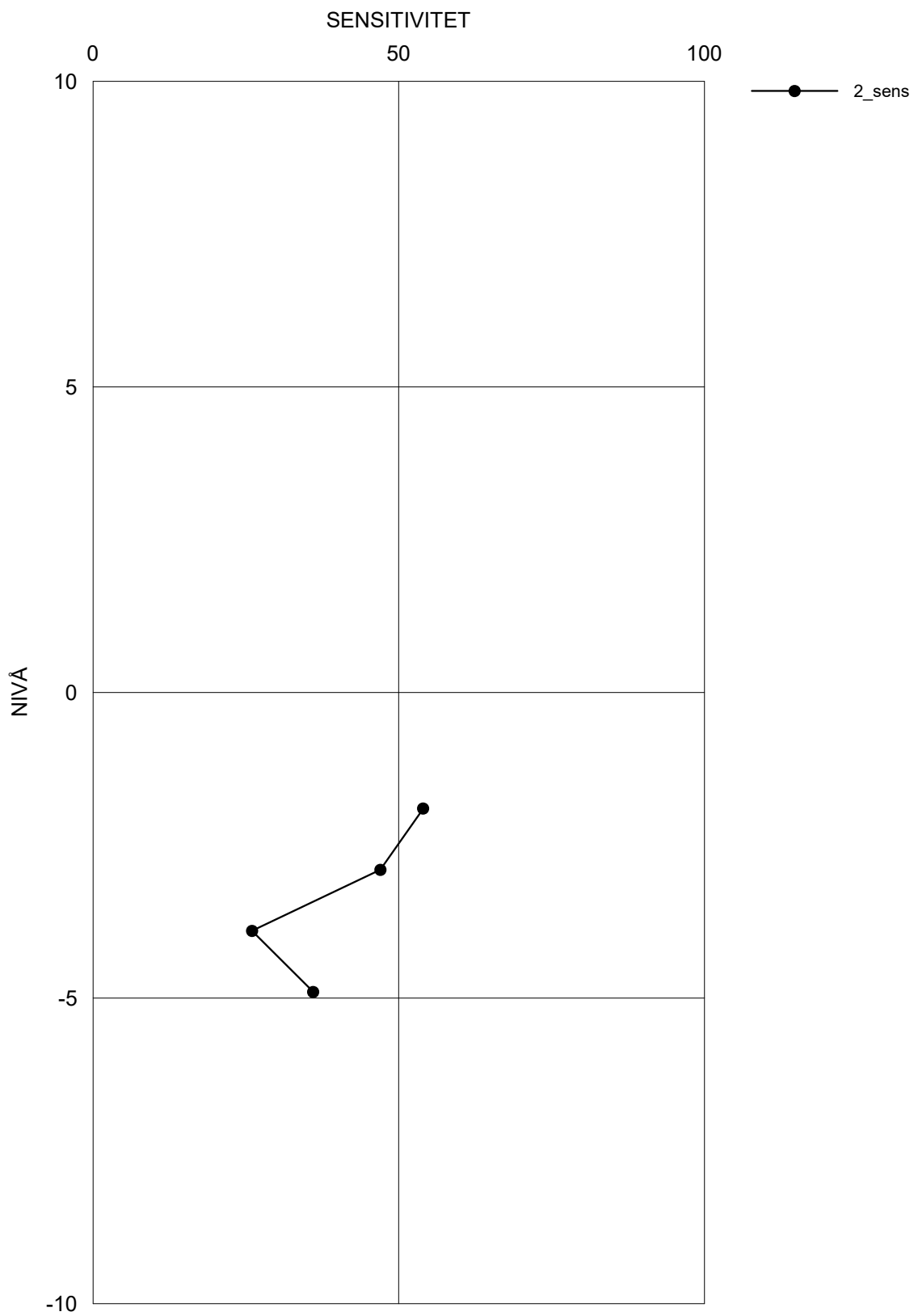
- Totalspänning
- Effektivspänning, portryckmätningar
- Effektivspänning, hydrostat. portrycksfördeln.
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) enligt CRS
- 80 % av  $\sigma'_c$  enligt CRS ("krypgräns")
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) empiri, CPT

**Konsolideringsdiagram för punkt 2**

k:\2020\20051\_nol 2\_145\Teknik\Utr edning\rapport\mur\bilaga 7 - parametrar.docx





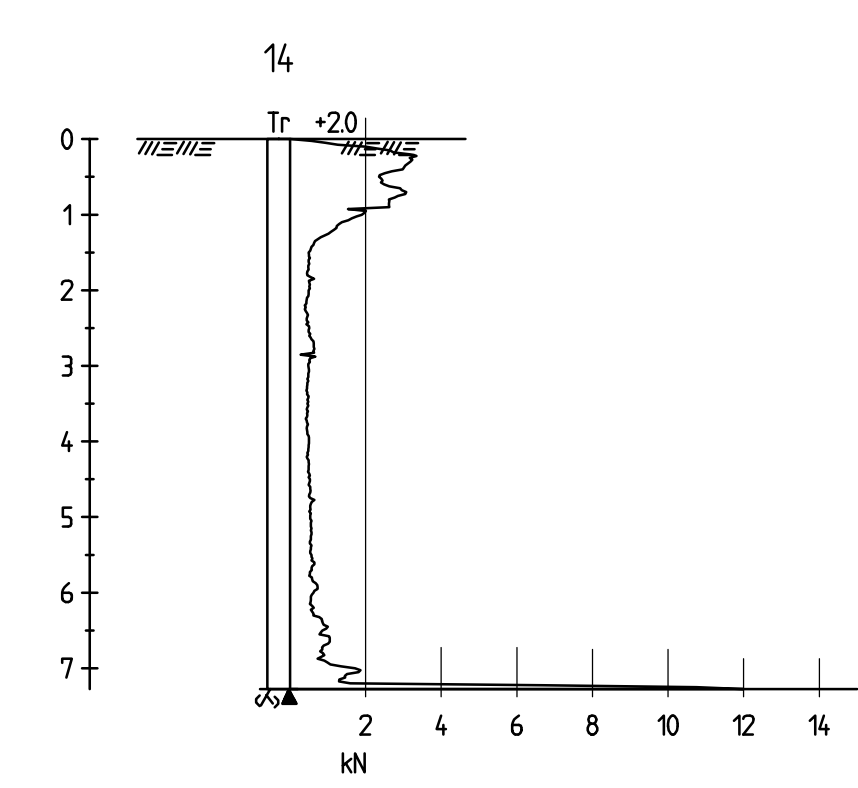
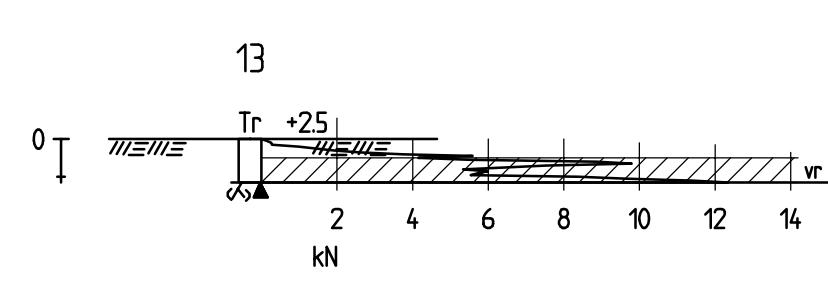
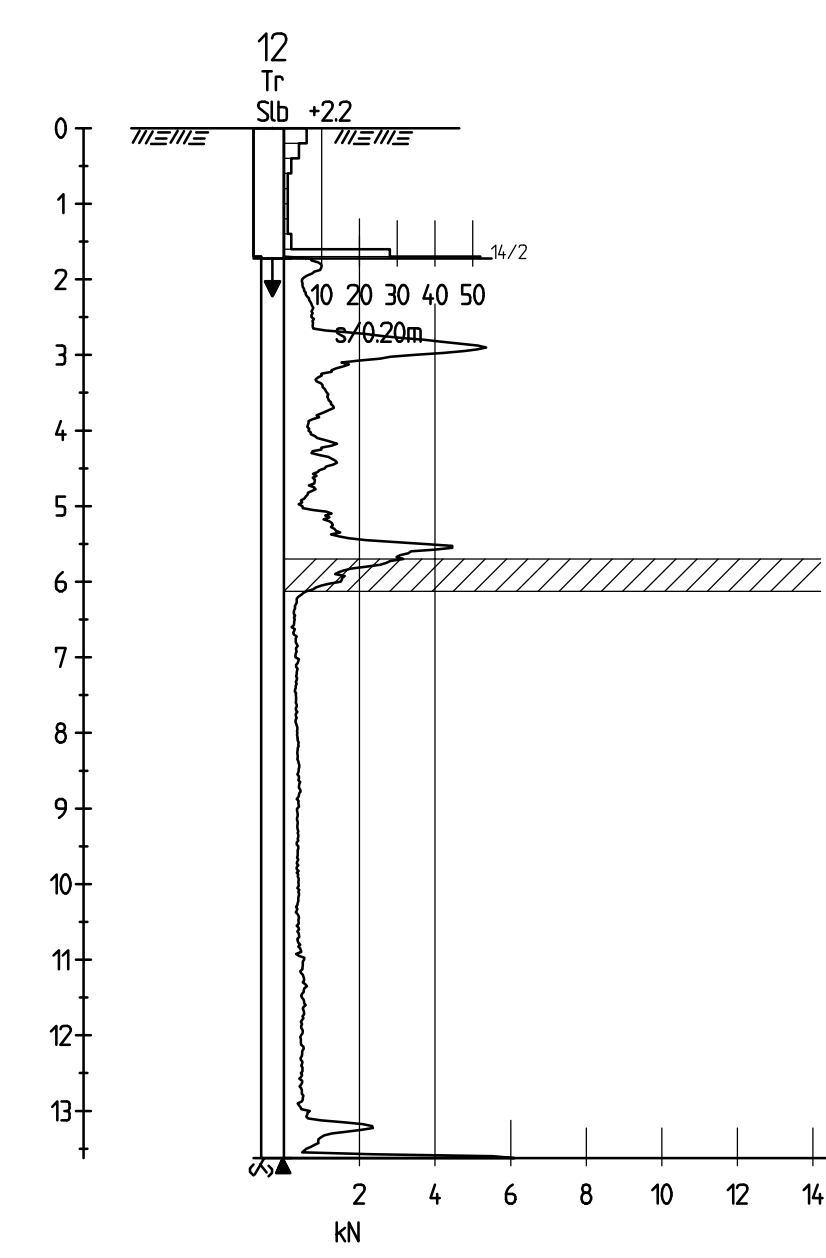
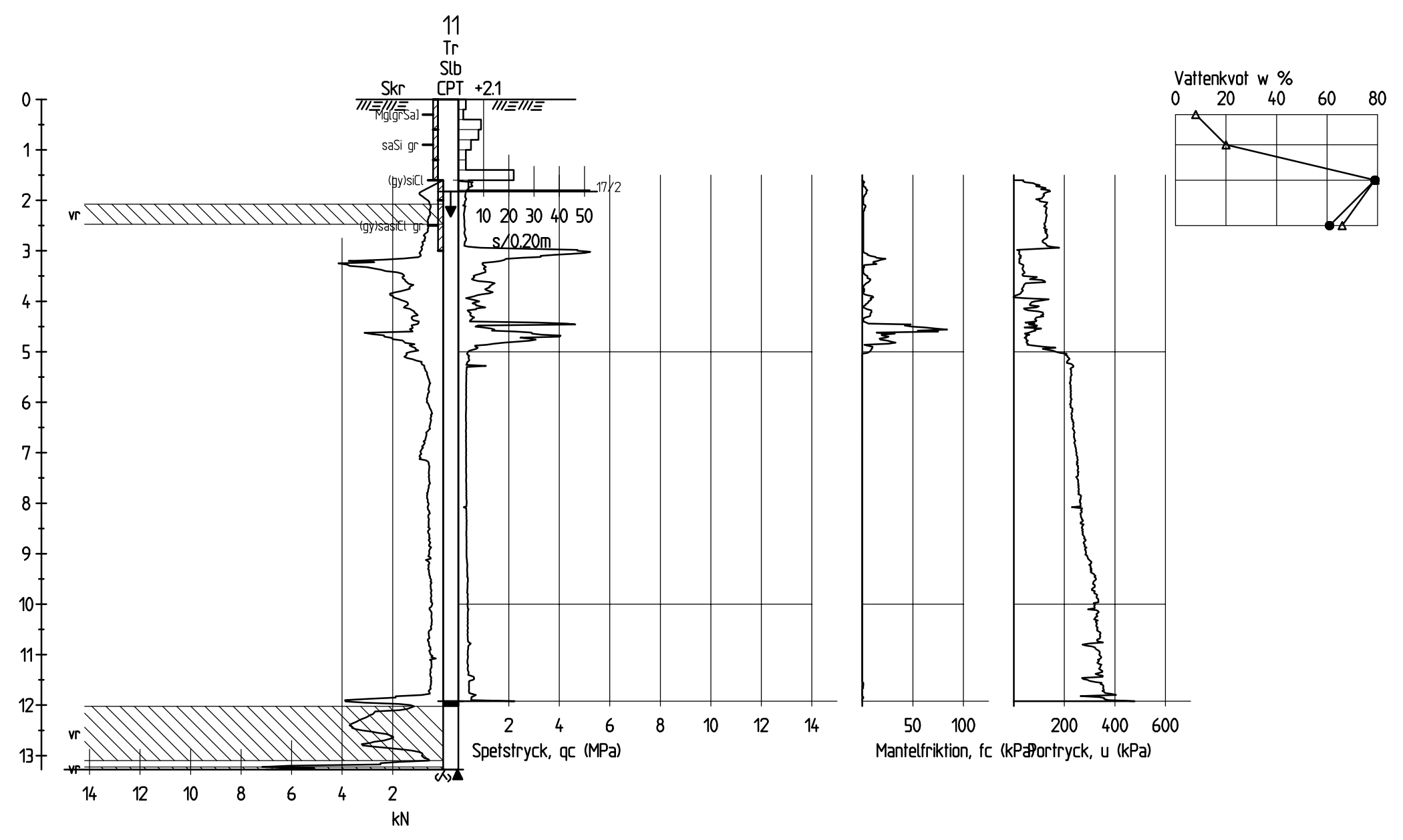
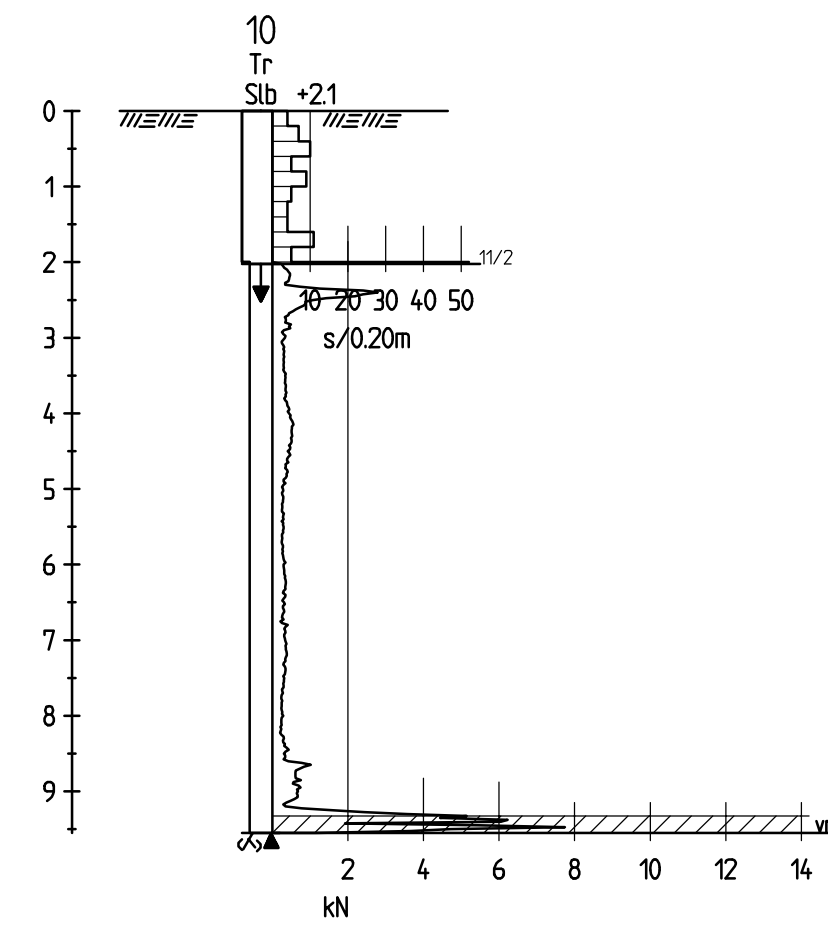
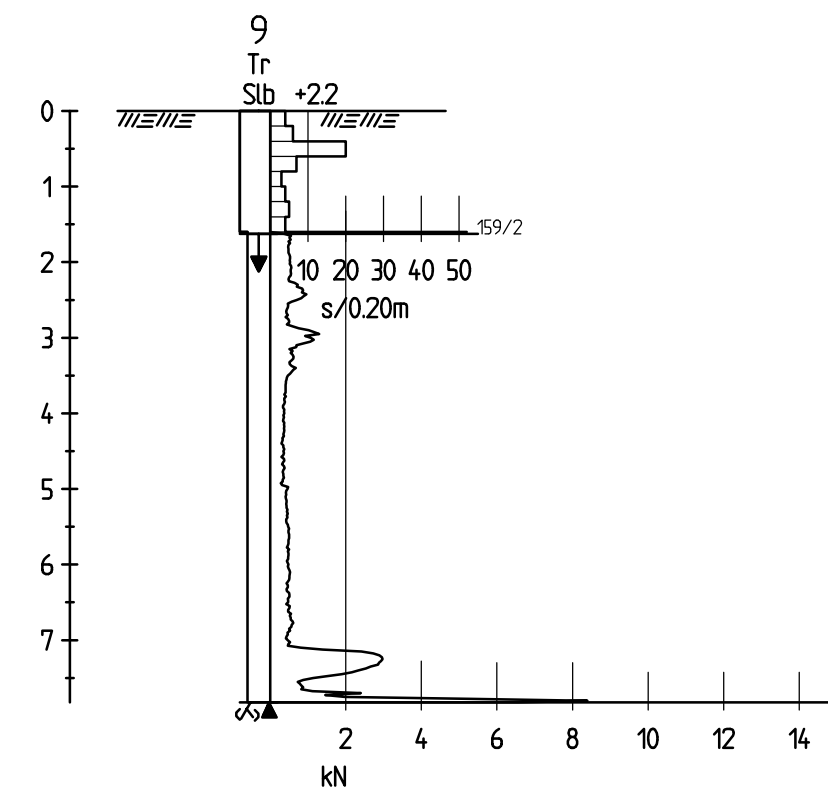
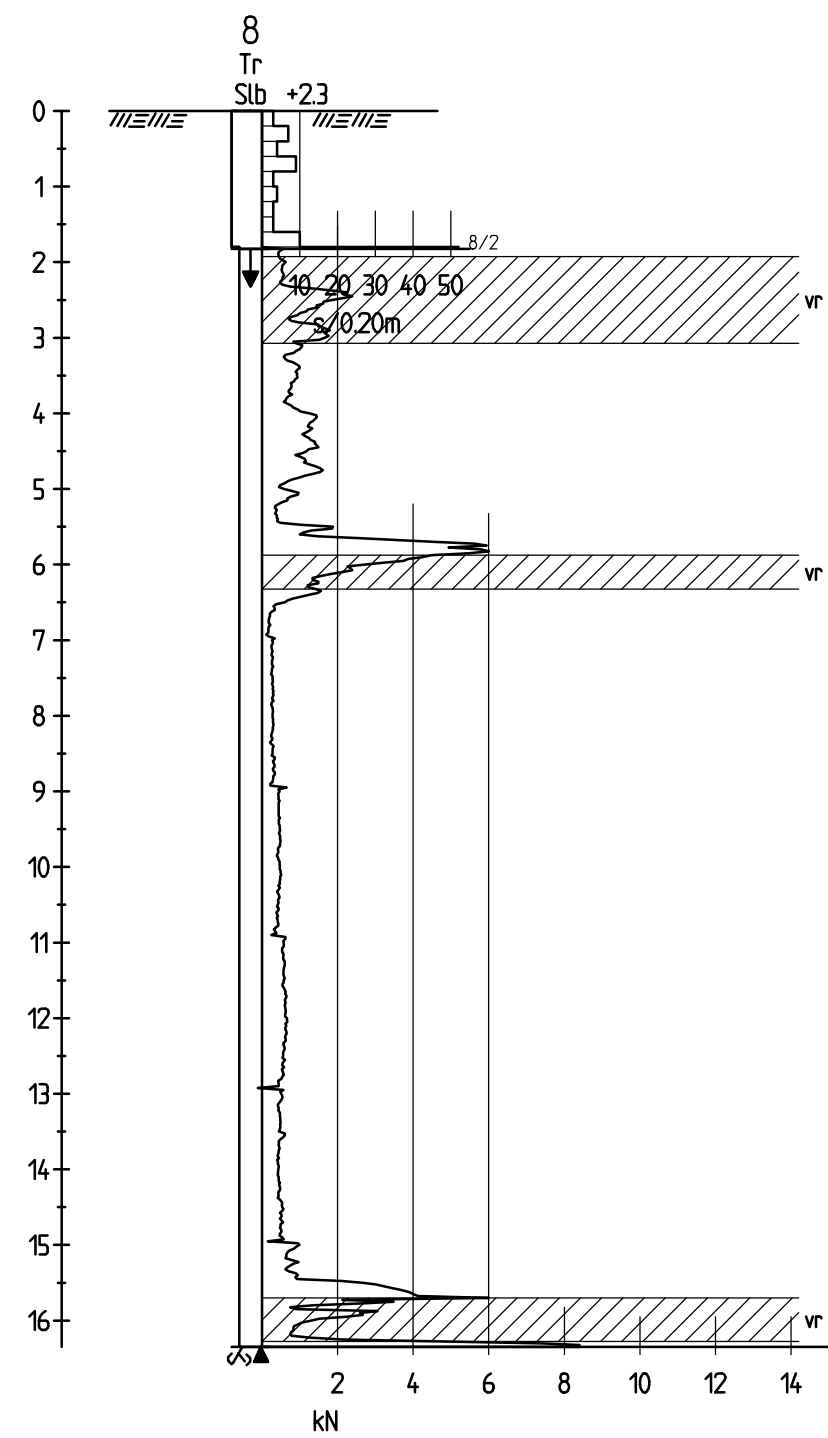













BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>NOL 2:145</b>				
ALE KOMMUN DETALJPLAN				
 <b>bohusgeo</b> <small>Bohusgeo AB            Basilongatan 26, 451 50 UDEVALLA            www.bohusgeo.se</small>				
UPPRAGS NR 20051	RITAD I STRID			
DATUM 2020-06-10	HANLÄGGARE D LINDBERG			
GRANSKAD FL	UPPRAGSANSVARIG DANIEL LINDBERG			
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b> SEKTIONER pkt 8 - 14				
SKALA (FORMAT) 1:100	(A1)	RITINGSNR <b>G302</b>	BET	