

© Lantmäteriet

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik MUR/Geo

Silentz 1 Uddevalla Detaljplan

Uppdragsnr: 21183

Bohusgeo AB 2022-04-22

Beställare

Kund: Uddevalla kommun
Kontaktperson: Hampus Segerud

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 21183
Uppdragsledare: Emil Johansson
Handläggare: Emil Johansson
Granskning: Mats Falck

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.	Arkivmaterial	2
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.	Grundvattenobservationer	4
6.6.	Provtagning	5
6.7.	Geodesi	5
6.8.	Övrigt	5
7.	Geotekniska laboratorieundersökningar	6
7.1.	Allmänt	6
7.2.	Omfattning	6
7.3.	Kvalitetsinformation och observationer	6
7.4.	Provförvaring	6
8.	Härledda värden	7
8.1.	Odränerad skjuvhållfasthet	7
8.2.	Konsolideringsförhållanden	7
9.	Värdering av undersökningen	7
9.1.	Generellt	7
9.2.	Härledda värdens spridning och relevans	7

Bilagor

Bilaga 1:1-1:4	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:9	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 3:1-3:3	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 4:1	Rutinundersökning, lab
Bilaga 5:1-5:6	Ödometerförsök - CRS
Bilaga 6:1-6:2	Hållfasthet och konsolideringsförhållanden
Bilaga 7:1	Markradonundersökning

Ritningar

G101	Plan	2022-04-22
G301	Sektion	2022-04-22
G401	Tidigare undersökningar	2022-04-22

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Uddevalla kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Silentz 1, Uddevalla kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på stabilitetsförhållanden och översiktliga grundläggnings- och markradonförhållanden.

Undersökningen syftar till att undersöka de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa stabilitetsförhållanden samt översiktliga rekommendationer kring grundläggning.

2. Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av:

- Grundkarta, tillhandahållen av Uddevalla kommun 2022-02-24.
- Planförslag/illustrationskarta, tillhandahållen av Uddevalla kommun, daterad 2021-11-05.
- Skisser över utformning, upprättade av Arkitektbyrån Design daterad 2020-09-28.
- SGU:s jordartskarta
- Tidigare undersökningar, se kapitel 5.

3. Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbetet har utförts under mars-april 2022.

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 7 och 8 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. Arkivmaterial

Tidigare utförda undersökningar som bedömts vara relevanta har inarbetats på ritningar och redovisas i Tabell 2 nedan. Nedanstående uppdrag har vid tiden för denna MUR ej redovisats varför redovisningsdatum ej finns att tillgå.

Tabell 2. Tidigare utförda undersökningar.

Prefix	Företag	Uppdrag	Uppdragsnr.	Datum
22G0	Bohusgeo AB	Västra Centrum	21154	Pågående

6. Geotekniska fältundersökningar

6.1. Allmänt

Fältarbetet har utförts med bandvagn Geotech 504.

Ansvarig fältgeotekniker: Anders Bokvist.

Ansvarig mättekniker: Joakim Axelsson.

6.2. Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Undersökningspunkters koordinater och utförda sonderingar.

Punkt	X	Y	Z	Metod
2201	6470609.26	145664.09	5.34	Tr
2202	6470612.51	145690.48	5.22	Cpt, Pp
2203	6470596.49	145687.31	5.39	Tr

En sammanställning av antalet utförda undersökningar fördelat på respektive metod redovisas tillsammans med gällande standarder/metodbeskrivningar i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod.

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
CPT	1	SS-EN ISO 22476-1:2012/cor 1:2013 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	2	SGF Rapport 1:2013
Grundvattenobservationer		
Slutna system (Pp)	2	SS-EN ISO 18674-4:2020
Provtagning		
Kategori A (Kv Still)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori B (Skr)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Geodesi		
GNSS/GPS & totalstation	Flertal	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013
Övrigt		
Gammaspektrometri	4	BFR85:1988 rev 1990, Radonboken T6:2004

6.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker i enlighet med Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 5 nedan redovisas gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning. Kalibreringsprotokollen redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

Tabell 5. Gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning.

Utrustning	Nr	Kalibrering utförd av
Bandvagn	BV0610	Geotech
CPT-sond	4263	Geotech
Gammaspktrometer	0056	Georadis

Inga avvikelser från styrande dokument eller händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat har observerats.

6.4. Sondering och in situ-metoder

6.4.1. Allmänt

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

6.4.2. CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTu

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond och stänger med Ø36 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.

6.4.3. Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med stänger med Ø22 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.

6.5. Grundvattenobservationer

6.5.1. Allmänt

Mätvärden har omräknats till trycknivå. Resultat redovisas på ritningar och i sammanställning och diagram i Bilaga 3.

6.5.2. Slutna system, Pp

Observationsrör utgörs av portrycksspets BAT MkIII, galvade Ø1" stålrör och galvat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts manuellt med BAT-instrument. Det uppmätta portrycket korrigeras för uppmätt lufttryck vid samma tillfälle.

6.6. Provtagning

6.6.1. Allmänt

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

6.6.2. Kategori A (ostörda prover)

Provtagning har utförts med kolvprovtagare Kv STII Ø50 mm.

6.6.3. Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Ø80-120 mm. Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia.

6.7. Geodesi

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

Inmätning redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och i höjdsystem RH2000.

6.8. Övrigt

6.8.1. Markradonundersökning

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

Gammasppektrometern 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 7.

7. Geotekniska laboratorieundersökningar

7.1. Allmänt

Undersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Inga Strid / Alexander Strid

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 4 - Bilaga 5.

7.2. Omfattning

Utförda undersökningar redovisas tillsammans med styrande dokument i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Antal utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	10	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	15	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	7	SS-EN ISO 17892-12:2018 SGF Notat 1:2018	
Skrymdensitet	18	SS EN ISO 17892-2:2014	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	6	SS EN ISO 17892-6:2017 SGF Notat 2:2018	
CRS-försök	6	SS 027126	

7.3. 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.

I Tabell 7 nedan anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument samt händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat. I regel har höga portryck genererats vid CRS-försöken.

Tabell 7. Kvalitetsinformation och observationer, laboratorium.

Punkt	Djup (m)	Metod	Information
2202	4	CRS	För högt portryck (> 10% av effektivspänningen), flack kurva.
2202	5	CRS	Ej utvärderingsbar.
2202	6	CRS	För högt portryck (> 10% av effektivspänningen), flack kurva.
2202	10	CRS	Portryck har ej genererats vid försöket.

7.4. Provförvaring

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

8. Härledda värden

8.1. Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från CPT-sonderingar, konförsök, samt empiriska samband från CRS-försök redovisas i Bilaga 6.

Utvärderad skjuvhållfasthet korrigeras för konflytgränsen från närliggande provtagningar.

8.2. Konsolideringsförhållanden

Konsolideringsförhållanden redovisas i diagram sammanställda i Bilaga 6. Diagrammen redovisar rådande total- och effektivspänningar, förkonsolideringstryck samt modul i de undersökningspunkter där kolvprovtagning utförts. Även empirisk utvärdering av förkonsolideringstryck från CPT-sonderingar redovisas i diagrammen.

9. Värdering av undersökningen

9.1. Generellt

Undersökningarna utförs i enlighet med gällande krav och rekommendationer. Observationer och avvikelser redovisas i Tabell 7 ovan. Värdering av dessa redovisas i Tabell 8 nedan.

Tabell 8. Värdering av avvikelser och observationer.

Punkt	Djup (m)	Metod	Datum	Information	Värdering
2202	4	CRS	2022-04-05	För högt portryck (> 10% av effektivspänningen), flack kurva.	Utvärderade parametrar används med försiktighet.
2202	5	CRS	2022-04-05	Ej utvärderingsbar.	Ingen utvärdering utförs.
2202	6	CRS	2022-04-05	För högt portryck (> 10% av effektivspänningen), flack kurva.	Utvärderade parametrar används med försiktighet.
2202	10	CRS	2022-04-06	Portryck har ej genererats vid försöket.	Bedöms troligen bero på förekomst av dränerande vasstrån.

Att höga portryck genererats vid CRS-försök är vanligt i leror med pågående sättningar eller med organiskt innehåll. Utvärderade mätvärden bör användas med försiktighet och lerans konsolideringsegenskaper ska värderas i ett större sammanhang där resultaten från CRS-försöken vägs in tillsammans med empiriska utvärdering av CPT-sonderingar.

9.2. Härledda värden spridning och relevans

Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet i liran bedöms uppvisa liten spridning.

Förkonsolideringstrycket utvärderat från CRS-försök stämmer generellt väl med förkonsolideringstrycket utvärderat från CPT-sondering och resultaten bedöms därmed uppvisa normal spridning.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4263

Bilaga 1:1

Probe No 4263
 Date of Calibration 2021-03-19
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1635
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
------------------	--	----------------------------

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1359	
Resolution	0,5614	kPa
Area factor (a)	0,865	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 8,416 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
----------------	--	--------------------------------

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3698	
Resolution	0,0103	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,587 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
---------------	--	--

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3565	
Resolution	0,0214	kPa

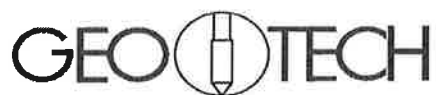
ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,32 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,94	
-------------	----------------------	--

Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

Backup memory**Temperature sensor****Conductivity probe**



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

BV0610

Bandvagn nr: BV0610
Datum för kalibrering: 2021-07-05
Kalibrerad av: Christian Berg

Sign.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Christian Berg", written over a horizontal line.

Vridmoment kraft

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,10

Maxkraft: 37,312 kN vid 0 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

DECLARATION OF CONFORMITY & CALIBRATION SHEET

Type:	GT-40	Name:	Multipurpose Gamma Analyzer
Model:	GT-40	Calibration Date:	Jan 11, 2021
Serial number:	0056	Calibration Cycle:	2 Years
Year of manufacturing:	2017	Due Date:	Jan 11, 2023

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:			

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.

System Final Test					
Sensitivity Test Jig:	Th-232	N/A	Cs-137	N/A	BG 287 cps
Search Mode Test:	Audio: OK	Display: OK	Backlit: OK	USB: OK	GPS: OK

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 ²)		
	nom	meas	nom	meas	nom	meas	nom	meas	
	7,5	7,2	24.8	24,2	49.1	47,6	N/A	N/A	

Brno, Jan 11th, 2021



Quality Assurance: Ivan Kaspárec

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.

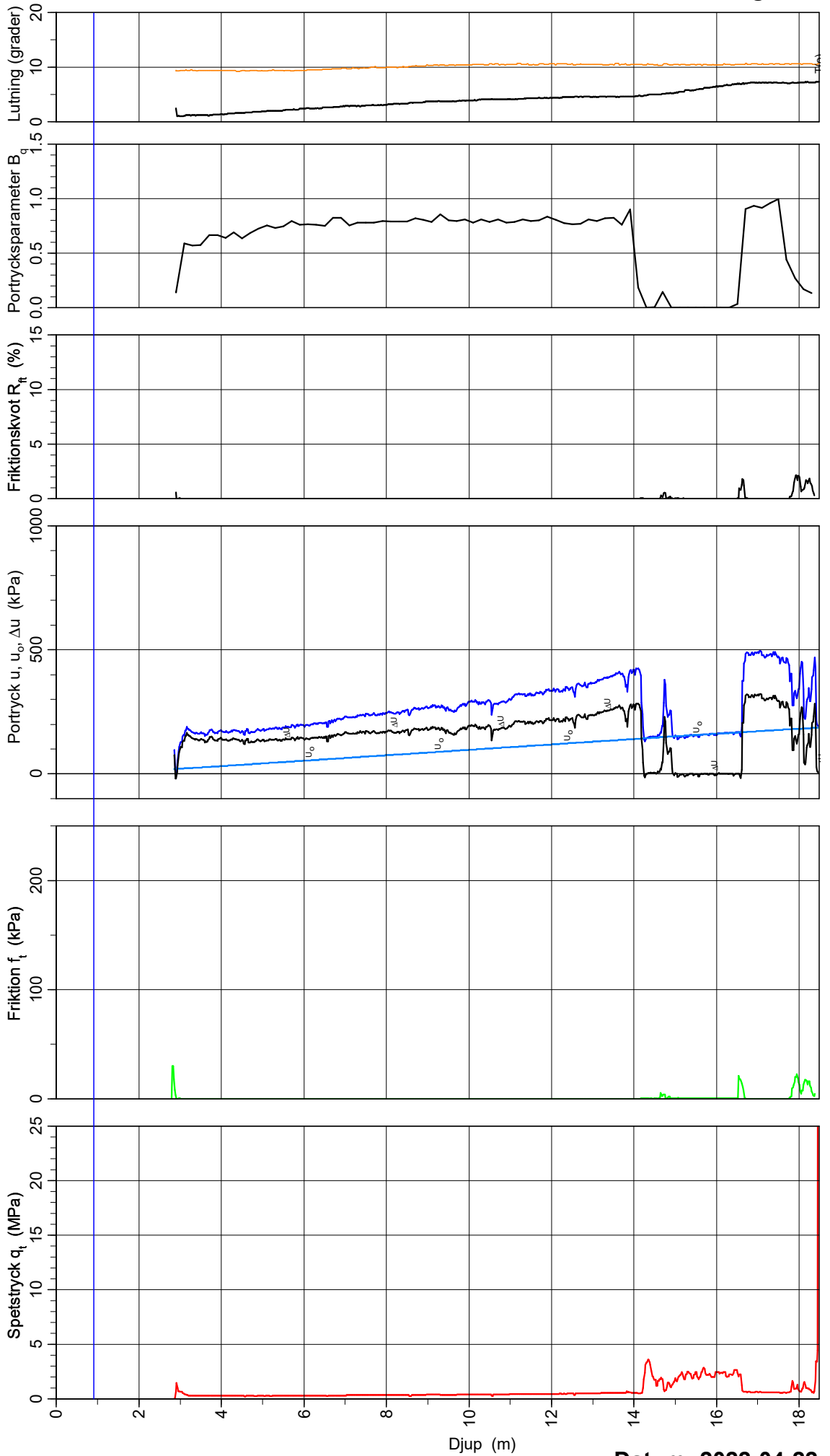
Datum: 2022-04-22
Uppdragsnummer: 21183

CPT-sondering

Referens my
Nivå vid referens 0.52 m
Grundvattentyta 0.90 m
Startdjup 2.90 m

Förbormningsdjup 2.90 m
Förbortat material Mg[saGr]/siCl
Urustning Geotech
Geometri Normal

Projekt Silentz 1
Projekt nr 21183
Plats Uddevalla
Borrhål 2202
Sonderingsdatum 2022 03 11 1016



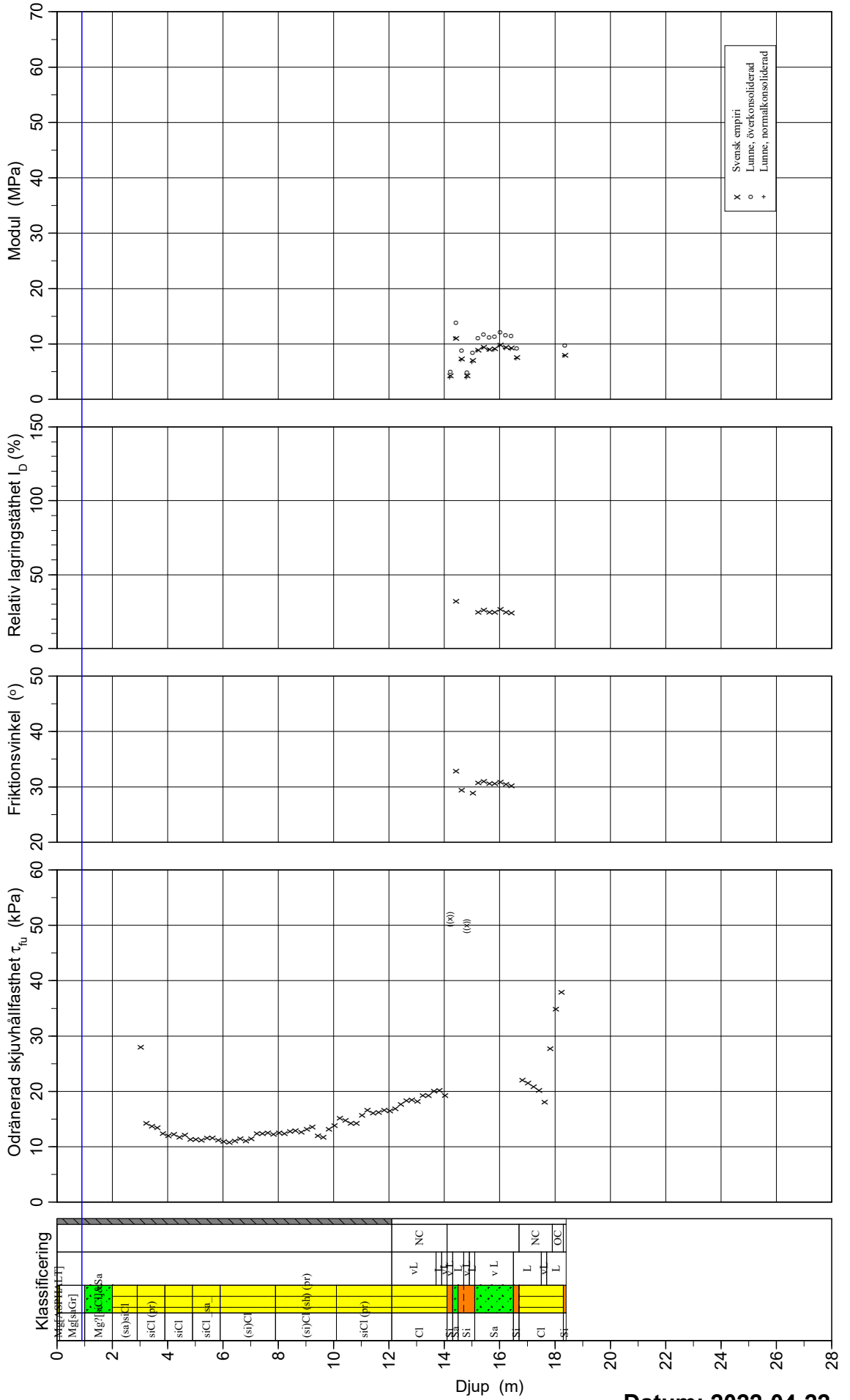
CPT-sondering

Referens my
 Nivå vid referens 0.52 m
 Grundvattenyta 0.90 m
 Startdjup 2.90 m

Förborrningsdjup 2.90 m
 Förborrat material Mg[saGr]/stCl
 Utrustning Geotech
 Geometri Normal

Utvärderare E. Johansson
 Utvärderingsdatum 2022-04-01

Projekt Silentz 1
 Projekt nr 21183
 Plats Uddevalla
 Borrhål 2202
 Sonderingsdatum 2022 03 11 1016



Datum: 2022-04-22

CPT-sondering

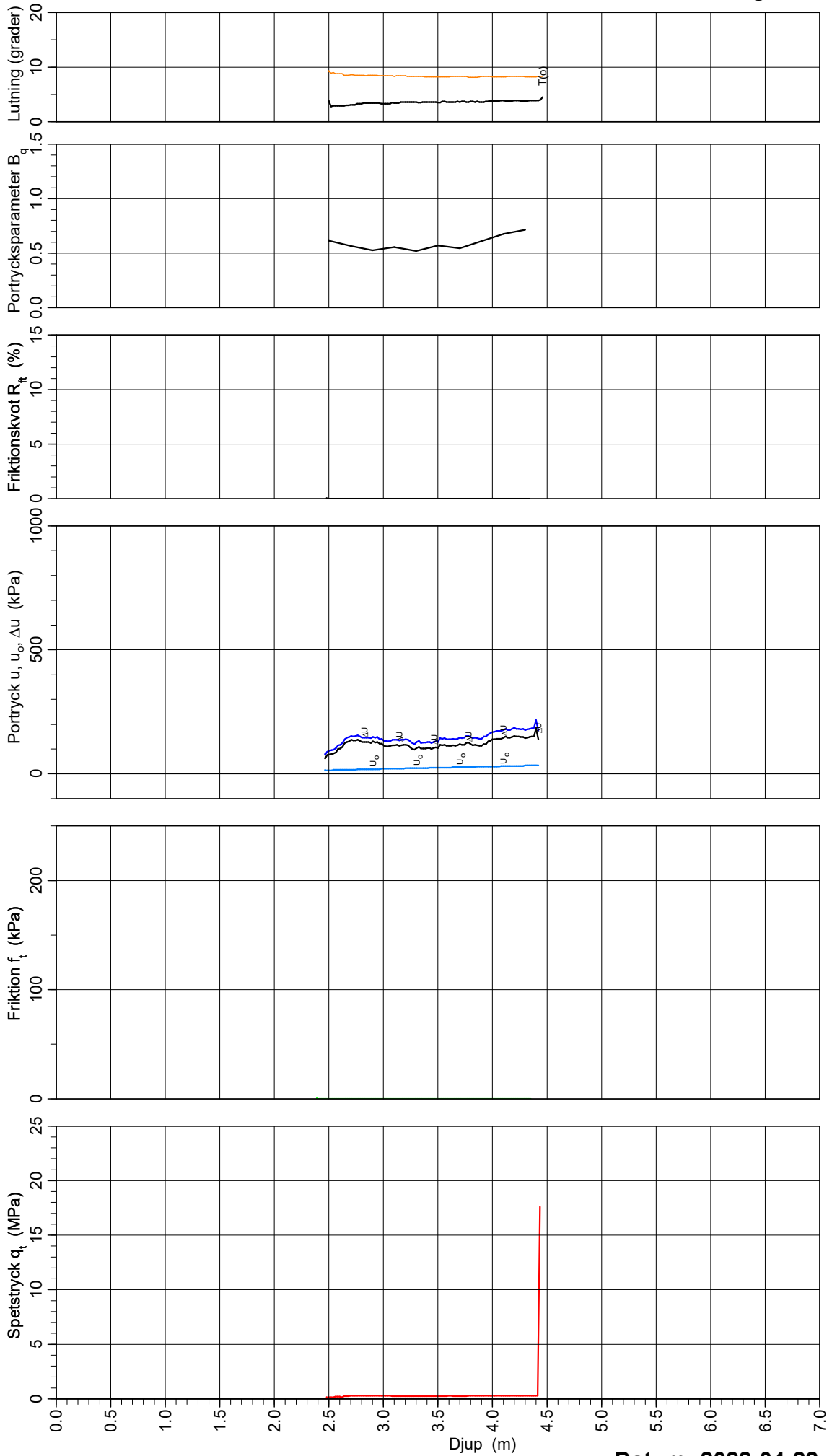
Projekt	Silentz 1	Plats	Uddevalla																																																																																																				
Projektnummer	21183	Borrhål	2202																																																																																																				
Borrföretag	Bohusgeo AB	Sonderingsdatum	2022 03 11 1016																																																																																																				
Förborrningsdjup	2.90 m	Geometri	Normal																																																																																																				
Startdjup	2.90 m	Vätska i filter	Glycerin																																																																																																				
Stoppdjup	18.54 m	Fältgeotekniker	AB																																																																																																				
Grundvattenyta	0.90 m	Utrustning	Geotech																																																																																																				
Referens	my	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																																																																					
0.52 m																																																																																																							
Kalibreringsdata			Nollvärden																																																																																																				
Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa																																																																																																				
Datum	2021-03-19	Inre friktion O_f	0.0 kPa																																																																																																				
Areafaktor a	0.865	Cross talk c_1	0.000																																																																																																				
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																																																																																																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck (kPa)</th> <th>Friktion (kPa)</th> <th colspan="2">Spetstryck (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>260.70</td> <td>117.80</td> <td colspan="2">7.33</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>260.80</td> <td>118.00</td> <td colspan="2">7.35</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> <td colspan="2">0.01</td> </tr> </tbody> </table>				Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)		Före	260.70	117.80	7.33		Efter	260.80	118.00	7.35		Diff	0.10	0.20	0.01																																																																															
	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)																																																																																																				
Före	260.70	117.80	7.33																																																																																																				
Efter	260.80	118.00	7.35																																																																																																				
Diff	0.10	0.20	0.01																																																																																																				
Skalfaktorer			Korrigerig																																																																																																				
Portryck	Friktion		Portryck																																																																																																				
Område Faktor	Område Faktor	Spetstryck	(ingen)																																																																																																				
2.00 3565	0.50 3698	Område Faktor	Friktion																																																																																																				
		50 1359	(ingen)																																																																																																				
			Spetstryck																																																																																																				
			(ingen)																																																																																																				
			Bedömd sonderingsklass																																																																																																				
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																																																																							
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																																																																																																				
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Densitet																																																																																																			
0.90	0.00		Från	(ton/m ³)	Flytgräns																																																																																																		
3.70	28.00		Till		Jordart																																																																																																		
15.40	156.00		0.00	0.10	2.00																																																																																																		
			0.10	1.00	2.00																																																																																																		
			1.00	2.00	1.90																																																																																																		
			2.00	3.00	1.80																																																																																																		
			3.00	4.00	1.73																																																																																																		
			4.00	5.00	1.59																																																																																																		
			5.00	6.00	1.63																																																																																																		
			6.00	8.00	1.48																																																																																																		
			8.00	10.00	1.52																																																																																																		
			10.00	12.00	1.61																																																																																																		
			12.00	14.00	1.60																																																																																																		
			14.00	16.50	1.90																																																																																																		
			16.50	18.50	1.60																																																																																																		
					0.38																																																																																																		
					0.45																																																																																																		
					0.59																																																																																																		
					0.54																																																																																																		
					0.75																																																																																																		
					0.72																																																																																																		
					0.51																																																																																																		
					0.50																																																																																																		
					0.50																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> <th>Djup (m)</th> <th>Djup (m)</th> <th>Densitet (ton/m³)</th> <th>Flytgräns</th> <th>Jordart</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.90</td> <td>0.00</td> <td></td> <td>0.00</td> <td>0.10</td> <td>2.00</td> <td>Mg[ASPHALT]</td> </tr> <tr> <td>3.70</td> <td>28.00</td> <td></td> <td>0.10</td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>Mg[saGr]</td> </tr> <tr> <td>15.40</td> <td>156.00</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.90</td> <td>Mg?[siCl]&Sa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> <td>(sa)siCl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.73</td> <td>siCl (pr)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.00</td> <td>5.00</td> <td>1.59</td> <td>siCl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.00</td> <td>6.00</td> <td>1.63</td> <td>siCl_sa_</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6.00</td> <td>8.00</td> <td>1.48</td> <td>(si)Cl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8.00</td> <td>10.00</td> <td>1.52</td> <td>(si)Cl (sh) (pr)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10.00</td> <td>12.00</td> <td>1.61</td> <td>siCl (pr)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12.00</td> <td>14.00</td> <td>1.60</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14.00</td> <td>16.50</td> <td>1.90</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16.50</td> <td>18.50</td> <td>1.60</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	0.90	0.00		0.00	0.10	2.00	Mg[ASPHALT]	3.70	28.00		0.10	1.00	2.00	Mg[saGr]	15.40	156.00		1.00	2.00	1.90	Mg?[siCl]&Sa				2.00	3.00	1.80	(sa)siCl				3.00	4.00	1.73	siCl (pr)				4.00	5.00	1.59	siCl				5.00	6.00	1.63	siCl_sa_				6.00	8.00	1.48	(si)Cl				8.00	10.00	1.52	(si)Cl (sh) (pr)				10.00	12.00	1.61	siCl (pr)				12.00	14.00	1.60					14.00	16.50	1.90					16.50	18.50	1.60	
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																																																																	
0.90	0.00		0.00	0.10	2.00	Mg[ASPHALT]																																																																																																	
3.70	28.00		0.10	1.00	2.00	Mg[saGr]																																																																																																	
15.40	156.00		1.00	2.00	1.90	Mg?[siCl]&Sa																																																																																																	
			2.00	3.00	1.80	(sa)siCl																																																																																																	
			3.00	4.00	1.73	siCl (pr)																																																																																																	
			4.00	5.00	1.59	siCl																																																																																																	
			5.00	6.00	1.63	siCl_sa_																																																																																																	
			6.00	8.00	1.48	(si)Cl																																																																																																	
			8.00	10.00	1.52	(si)Cl (sh) (pr)																																																																																																	
			10.00	12.00	1.61	siCl (pr)																																																																																																	
			12.00	14.00	1.60																																																																																																		
			14.00	16.50	1.90																																																																																																		
			16.50	18.50	1.60																																																																																																		
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007																																																																																																							

CPT-sondering

Referens my
Nivå vid referens 5.60 m
Grundvattentyta 1.00 m
Startdjup 2.50 m

Förbormningsdjup 2.50 m
Förbortat material Fy[grsiSa]
Urustning Geotech
Geometri Normal

Projekt Västra Centrum
Projekt nr 21154
Plats Uddevalla kommun
Borrhål 22G014
Sonderingsdatum 2022 02 24 1310



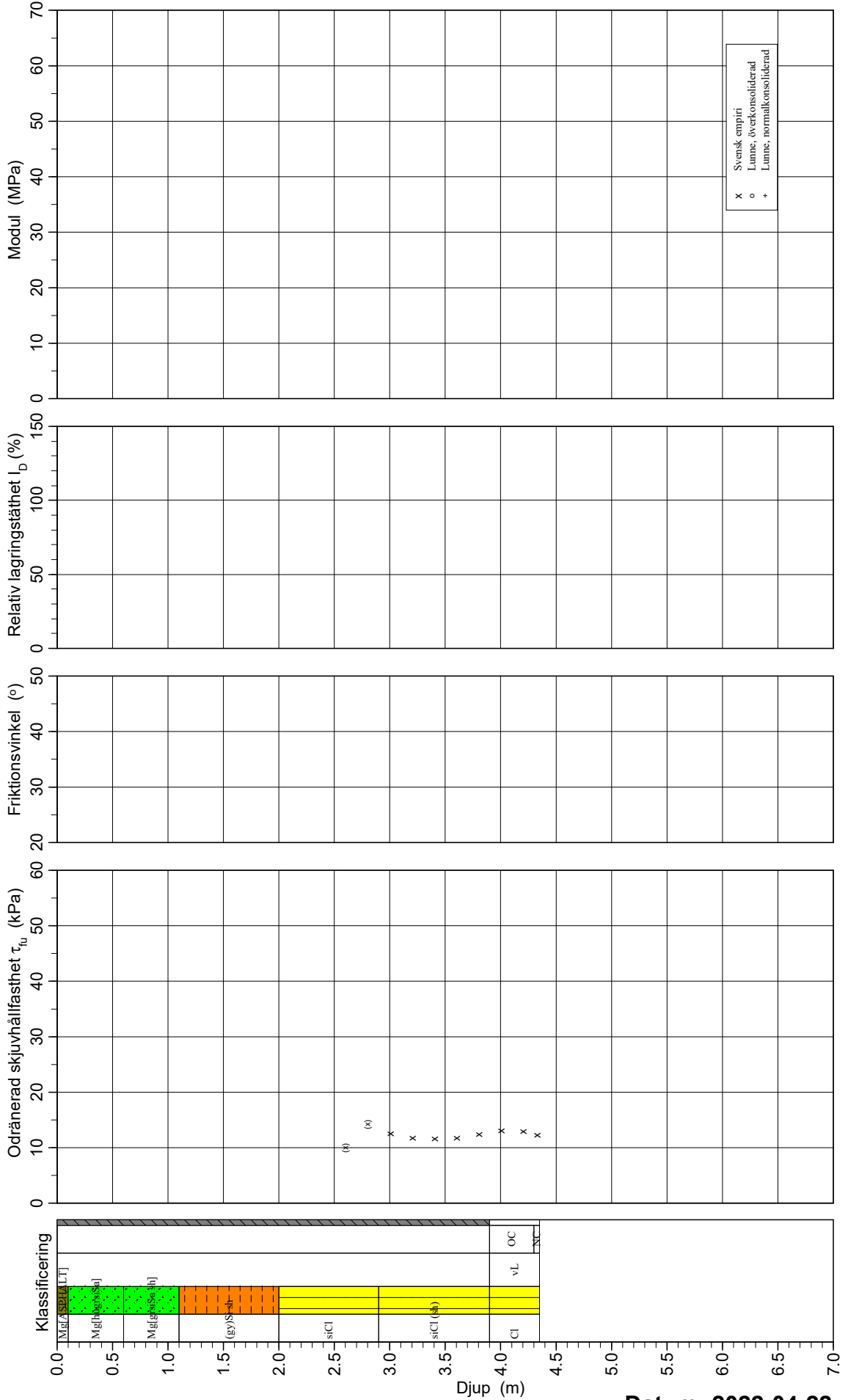
CPT-sondering

Referens my
 Nivå vid referens 5.60 m
 Grundvattenyta 1.00 m
 Startdjup 2.50 m

Förborrningsdjup 2.50 m
 Förborrat material Fy[grsiSa]
 Utrustning Geotech
 Geometri Normal

Utvärderare E. Johansson
 Utvärderingsdatum 2022-04-07

Projekt Västra Centrum
 Projekt nr 21154
 Plats Uddevalla kommun
 Borrhål 22G014
 Sonderingsdatum 2022 02 24 1310



Datum: 2022-04-22

CPT-sondering

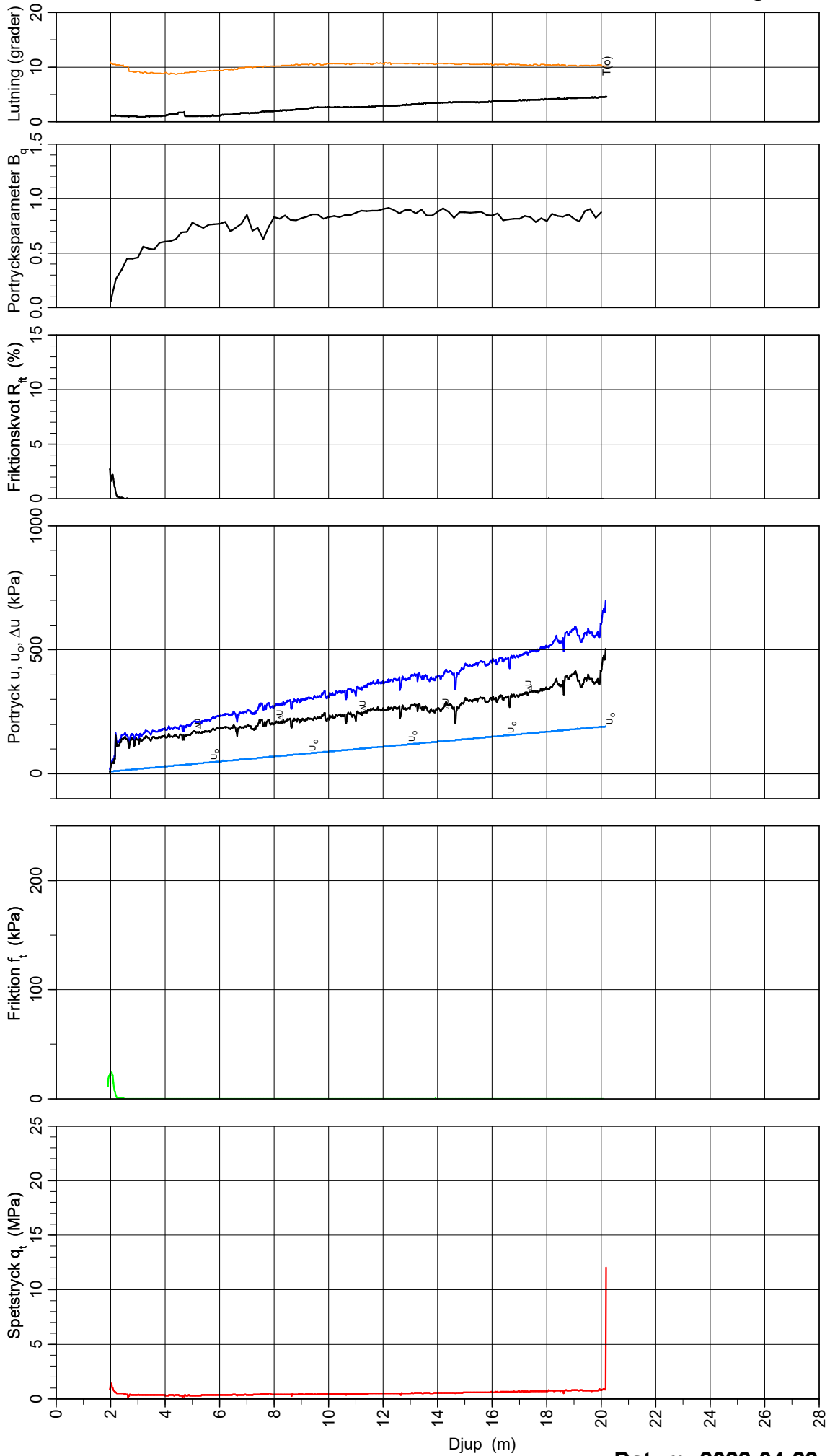
Projekt	Västra Centrum	Plats	Uddevalla kommun			
Projektnummer	21154	Borrhål	22G014			
Borrföretag	Bohusgeo AB	Sonderingsdatum	2022 02 24 1310			
Förborrningsdjup	2.50 m	Geometri	Normal			
Startdjup	2.50 m	Vätska i filter	Glycerin			
Stoppdjup	4.46 m	Fältgeotekniker	AB			
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech			
Referens	my					
	5.60 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering				
Kalibreringsdata			Nollvärden			
Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa			
Datum	2021-03-19	Inre friktion O_f	0.0 kPa			
Areafaktor a	0.865	Cross talk c_1	0.000			
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000			
			Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)	
			Före	257.50	117.70	7.32
			Efter	257.40	117.50	7.33
			Diff	-0.10	-0.20	0.01
Skalfaktorer			Korrigerig			
Portryck		Friktion				
Område Faktor		Område Faktor				
2.00	3565	0.50	3698	50	1359	
			Portryck (ingen)			
			Friktion (ingen)			
			Spetstryck (ingen)			
			Bedömd sonderingsklass			
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning						
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering			
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart
1.00	0.00		Från	Till		
			0.00	0.10	2.00	Mg[ASPHALT]
			0.10	0.60	2.00	Mg[hugrsiSa]
			0.60	1.10	2.00	Mg[grsiSa sh]
			1.10	2.00	1.95	(gy)Si sh
			2.00	3.00	1.61	siCl
			3.00	4.00	1.69	0.49
			4.00	4.50	1.69	0.49
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007						

CPT-sondering

Referens my
Nivå vid referens 5.40 m
Grundvattentyta 1.00 m
Startdjup 2.00 m

Förbormningsdjup 2.00 m
Förbortat material Fy[grsiSa] / (sa)siLet
Urustning Geotech
Geometri Normal

Projekt Västra Centrum
Projekt nr 21154
Plats Uddevalla kommun
Borrhål 22G015
Sonderingsdatum 2022 02 10 1334



Datum: 2022-04-22

CPT-sondering

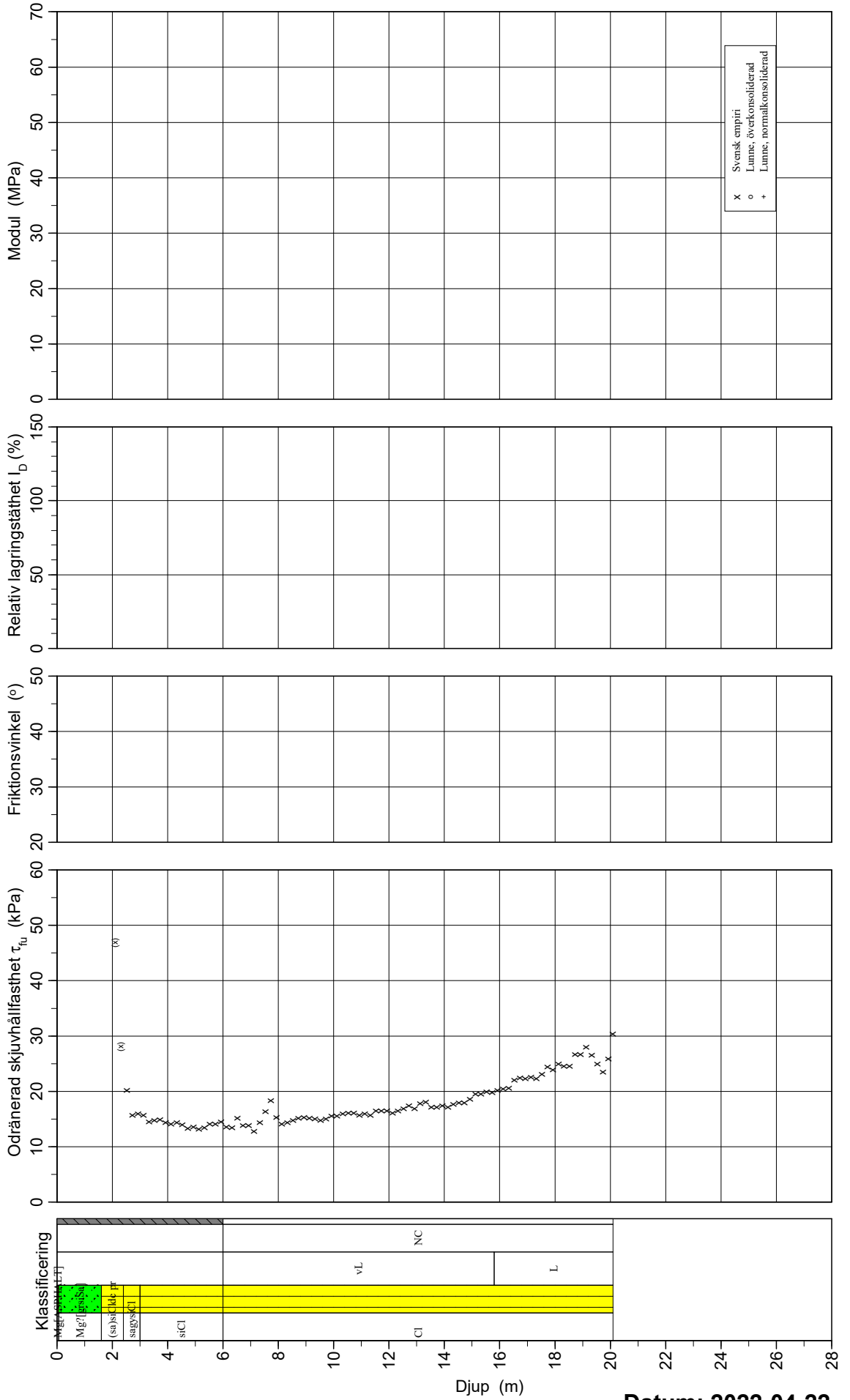
Referens my
 Nivå vid referens 5.40 m
 Grundvattenyta 1.00 m
 Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m
 Förborrat material Fy[grsiSa] / (sa)siLet
 Utrustning Geotech
 Geometri Normal

Utvärderare
 Utvärderingsdatum 2022-04-07

E. Johansson

Projekt Västra Centrum
 Projekt nr 21154
 Plats Uddevalla kommun
 Borrhål 22G015
 Sonderingsdatum 2022 02 10 1334



CPT-sondering

Projekt	Västra Centrum	Plats	Uddevalla kommun																
Projektnummer	21154	Borrhål	22G015																
Borrföretag	Bohusgeo AB	Sonderingsdatum	2022 02 10 1334																
Förborrningsdjup	2.00 m	Geometri	Normal																
Startdjup	2.00 m	Vätska i filter	Glycerin																
Stoppdjup	20.22 m	Fältgeotekniker	AB																
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech																
Referens	my	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
	5.40 m																		
Kalibreringsdata		Nollvärden																	
Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2021-03-19	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.865	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck (kPa)</th> <th>Friktion (kPa)</th> <th>Spetstryck (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>258.10</td> <td>117.50</td> <td>7.34</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>257.90</td> <td>117.50</td> <td>7.35</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.20</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)	Före	258.10	117.50	7.34	Efter	257.90	117.50	7.35	Diff	-0.20	0.00	0.00
	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)																
Före	258.10	117.50	7.34																
Efter	257.90	117.50	7.35																
Diff	-0.20	0.00	0.00																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
<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 3565</td> <td>0.50 3698</td> <td>50 1359</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2.00 3565	0.50 3698	50 1359	Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)								
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
2.00 3565	0.50 3698	50 1359																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Bedömd sonderingsklass +																	
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
1.00	0.00		Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																
			0.00 0.05 2.00																
			0.05 1.60 2.00																
			1.60 2.40 2.04																
			2.40 3.00 1.70 0.54																
			3.00 4.00 1.69 0.54																
			4.00 5.00 1.65 0.52																
			5.00 6.00 1.65 0.47																
			6.00 12.50 1.58 0.80																
			12.50 20.50 1.58 0.75																
			Mg[ASPHALT] Mg?[grsiSa] (sa)siCl dc pr sagysiCl siCl siCl siCl																
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007																			

Portrycksmätning

Uppdrag: Silentz 1 **Punkt nr: 2202**
Uppdragsnr: 21183
Installationsdjup: 3.65 m
Nivå centrum filter: +1.57
Nivå ök rör: +5.18
Nivå markyta: +5.22
Spetstyp: BAT Mk3
Installationsdatum: 2022-03-14
Installation: Anders Bokvist
Loggermätning: Nej

Mätresultat

Antal mätningar: 3

	Datum	Trycknivå
Första värde:	2022-03-21 15:00	+4.3
Sista värde:	2022-04-21 00:00	+4.1
Högsta värde:	2022-03-21 15:00	+4.3
Lägsta värde:	2022-04-21 00:00	+4.1

Datum: 2022-04-22

Portrycksmätning

Uppdrag: Silentz 1 **Punkt nr: 2202**
Uppdragsnr: 21183
Installationsdjup: 15.44 m
Nivå centrum filter: -10.22
Nivå ök rör: +5.16
Nivå markyta: +5.22
Spetstyp: BAT Mk3
Installationsdatum: 2022-03-14
Installation: Anders Bokvist
Loggermätning: Nej

Mätresultat

Antal mätningar: 3

	Datum	Trycknivå
Första värde:	2022-03-21 15:00	+5.7
Sista värde:	2022-04-21 00:00	+5.9
Högsta värde:	2022-04-21 00:00	+5.9
Lägsta värde:	2022-04-12 00:00	+5.6

Datum: 2022-04-22

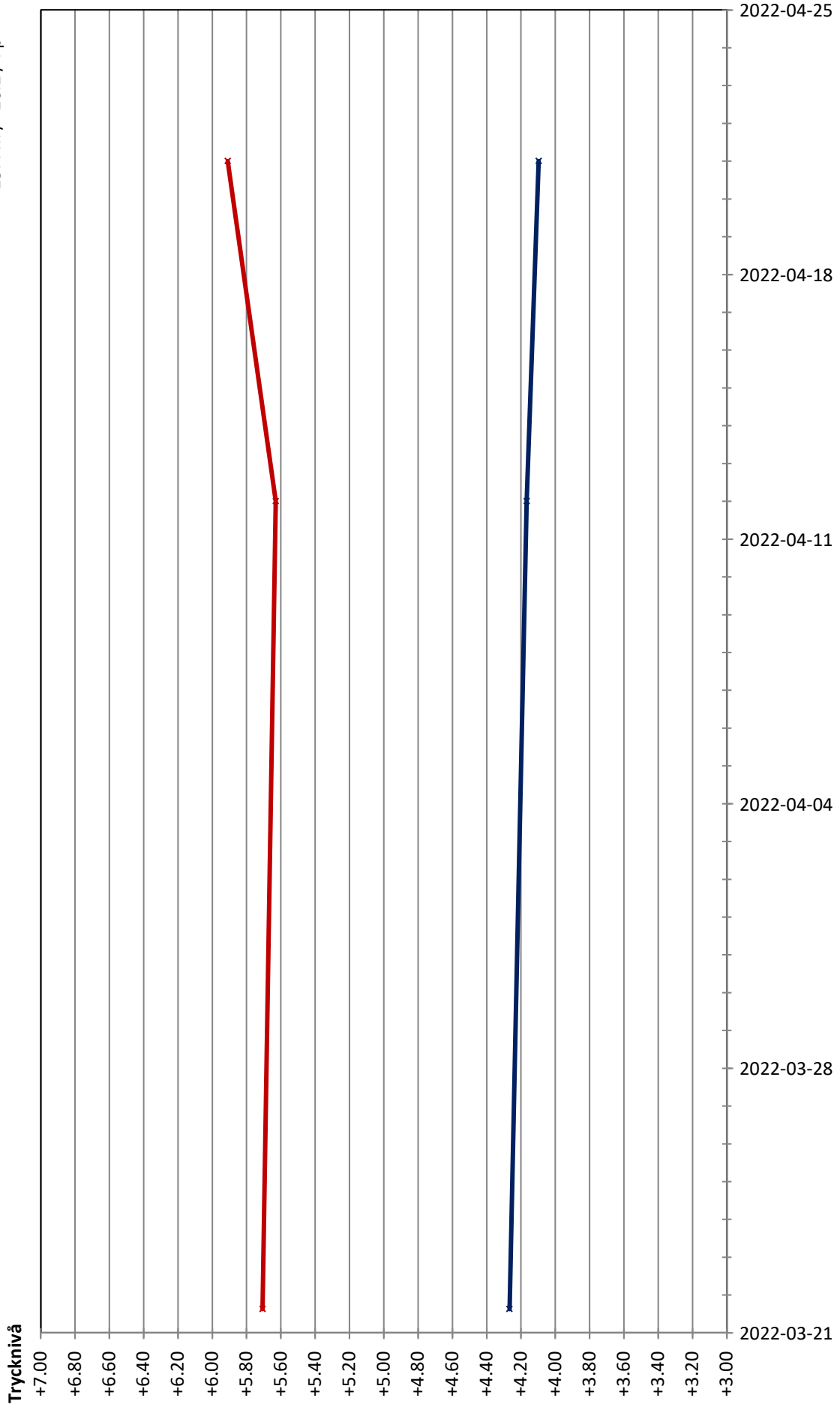
Uppdrag: Silentz 1
Uppdragsnr: 21183
Punktnr: 2202

Sammanställning
Uppmätta grundvattennivåer/portryck
Nivå markyta: +5.22

Djup / Nivå / Spetstyp

— 3.7 m / +1.6 / Pp

— 15.4 m / -10.2 / Pp

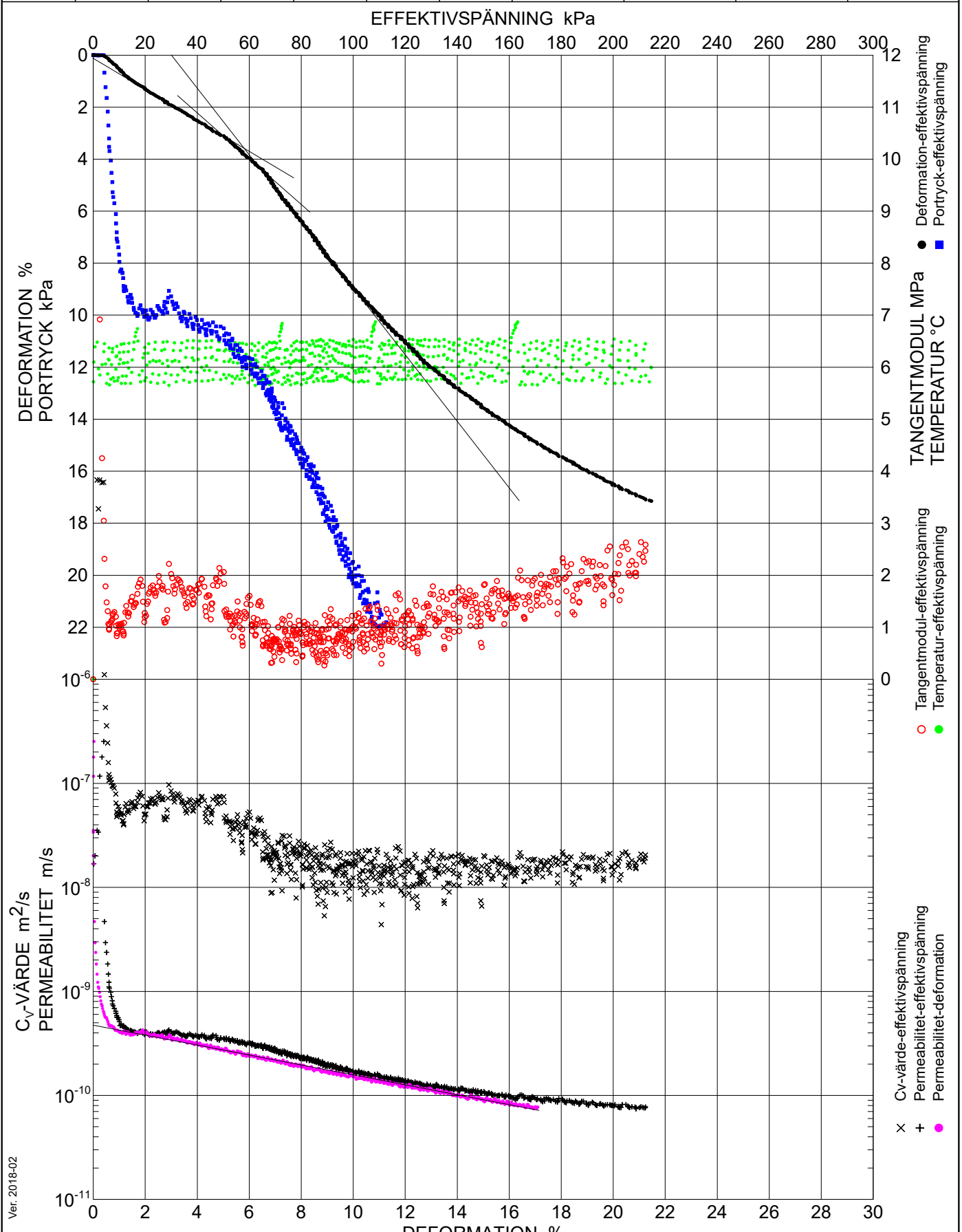


Datum: 2022-04-22

bohusgeo BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 4:1	
		Projekt: SILENTZ 1									
		Ort, kommun UDDEVALLA								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 21183									
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		AB		2022-03-14		IS		2022-03-22		EJ 2022-03-23	
Kv StII Ø50		AB		2022-03-14		AS		2022-03-30		EJ 2022-03-31	
Djup ^A (m)	Benämning	ρ (Mg/m ³)	w _N (%)	w _L (%)	s _t	c _u (kPa)	c _{ur} (kPa)	Mtrl- typ ^B	Tjälfarli- ghets- klass ^B	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.1)	FYLLNING av ASFALT Mg[ASPHALT]									bedömd i fält	
0.5 (0.1-1.0)	FYLLNING av brunt sandigt GRUS Mg[saGr]		3								
1.7 (1.0-2.0)	FYLLNING? av grå siltig LERA och brun SAND Mg?[siCl]&Sa		33								
2.7 (2.0-3.0)	grå något sandig siltig LERA (sa)siCl		42	38							
4.0	grå siltig LERA, enstaka vasstrån siCl (pr)	1.74 1.73 1.73	52 53	45	28	14	0.51				
5.0	grå siltig LERA siCl	1.62 1.59 1.57	74 78	59	40	11	0.27				
6.0	grå siltig LERA, sandskikt siCl_sa_	1.79 1.55 1.56	31 84	54	57	13	0.22			kvicklera	
8.0	grå något siltig LERA (si)Cl	1.47 1.49 1.50	106 99	75	62	13	0.20			kvicklera	
10.0	grå något siltig LERA, enstaka skal, enstaka vasstrån (si)Cl (sh) (pr)	1.52 1.51 1.53	87 92	72	100	14	0.15			kvicklera	
12.0	grå siltig LERA, enstaka vasstrån siCl (pr)	1.59 1.60 1.65	73 72	51	96	16	0.17			kvicklera	

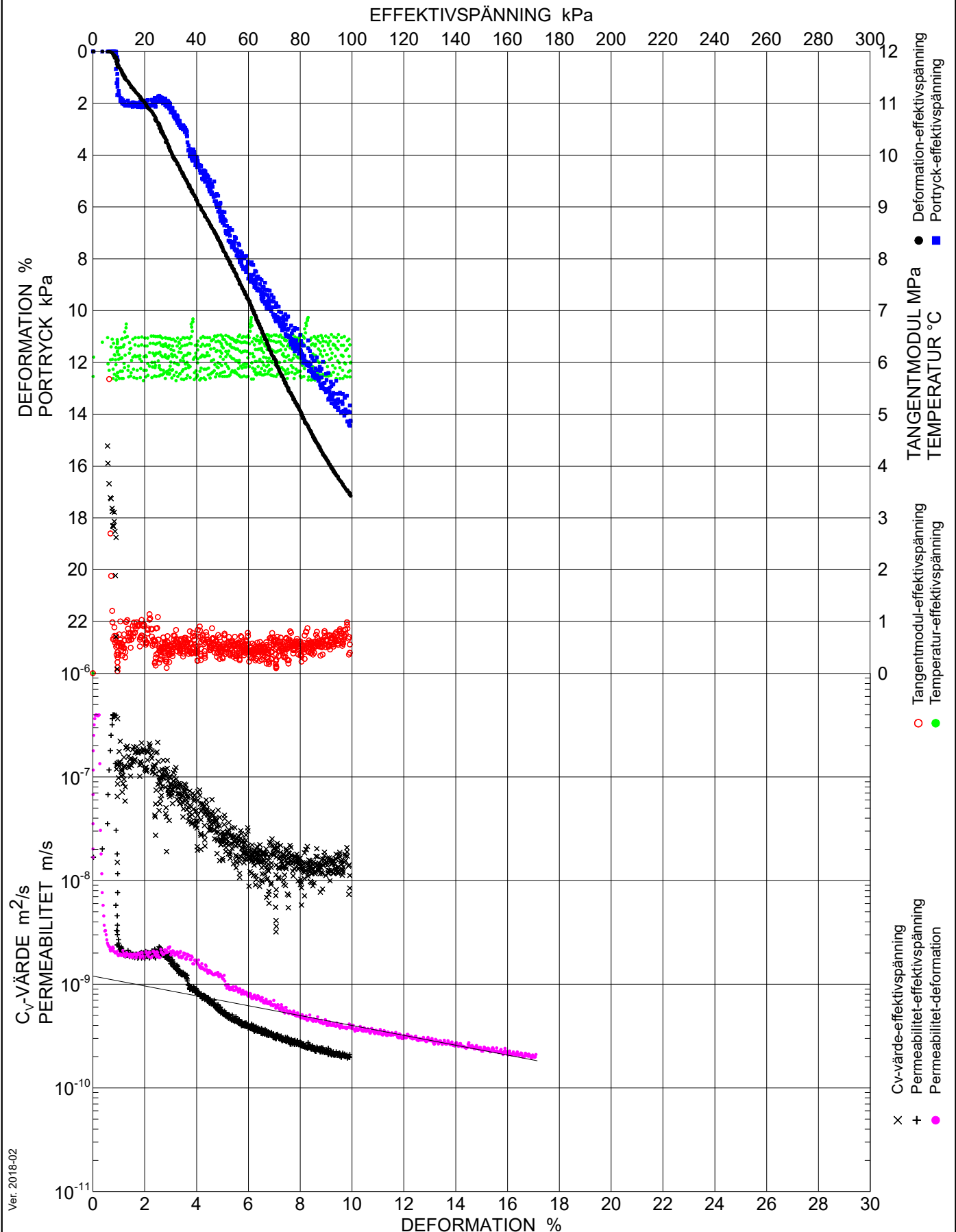
Datum: 2022-04-22

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 51	ρ t/m ³ 1.73	k_v m/s 5E-10	σ'_L kPa	σ'_c kPa 50	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 41	ϵ_{vol} % 2.98	4.77	M'	M _L kPa 781	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-05	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 4.0-1



Ver. 2018-02

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 81	ρ t/m ³ 1.47	k_v m/s 1E-09	σ'_L kPa	σ'_c kPa —	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 69	ϵ_{vol} % —	4.78	M'	ML kPa —	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-05	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 5.0-1

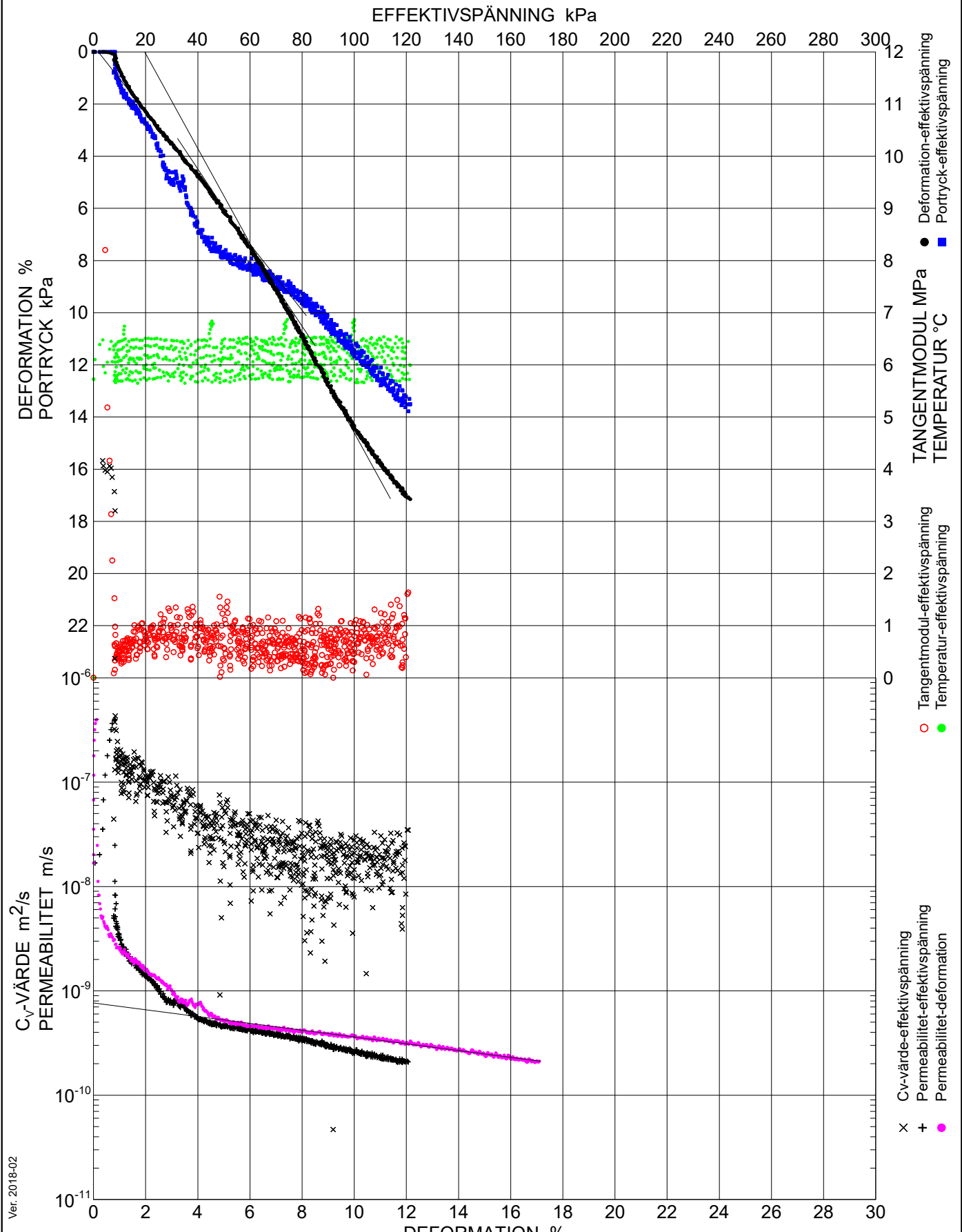


Ver. 2018-02

Datafil: K:\2021\21183_Silentzvägen\Teknik\Lab\Crs\2202-4.0_5.0_6.0.xls\Cell2
Sökväg: K:\2021\21183_Silentzvägen\Teknik\Lab\Crs\2202-5.0-1.grf

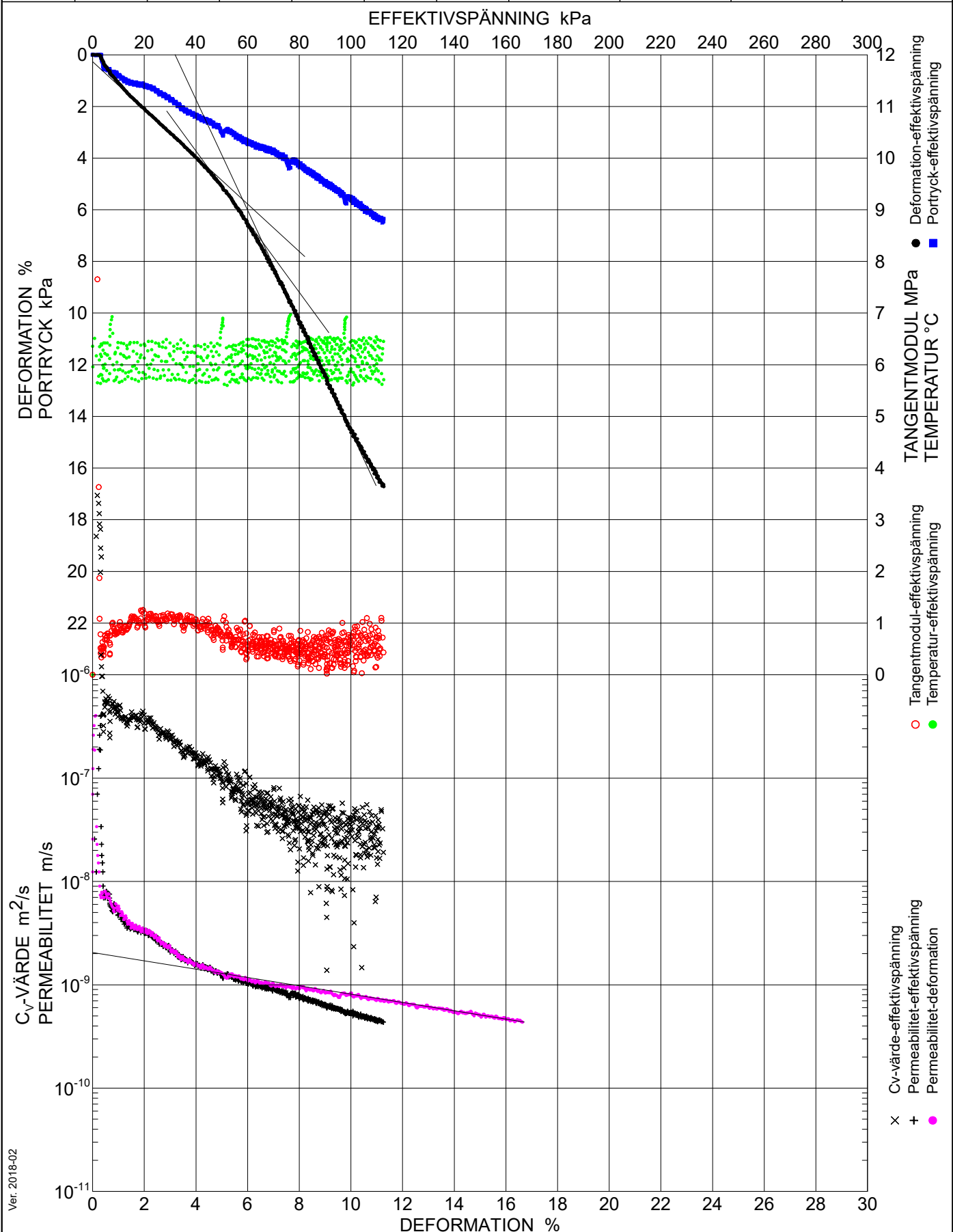
Tubnr: bg32
Anm: ej fylld

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 85	ρ t/m ³ 1.47	k_v m/s 8E-10	σ'_L kPa	σ'_c kPa (54)	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 71	ϵ_{vol} % 6.64	3.26	M'	ML kPa (550)	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-05	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 6.0-1



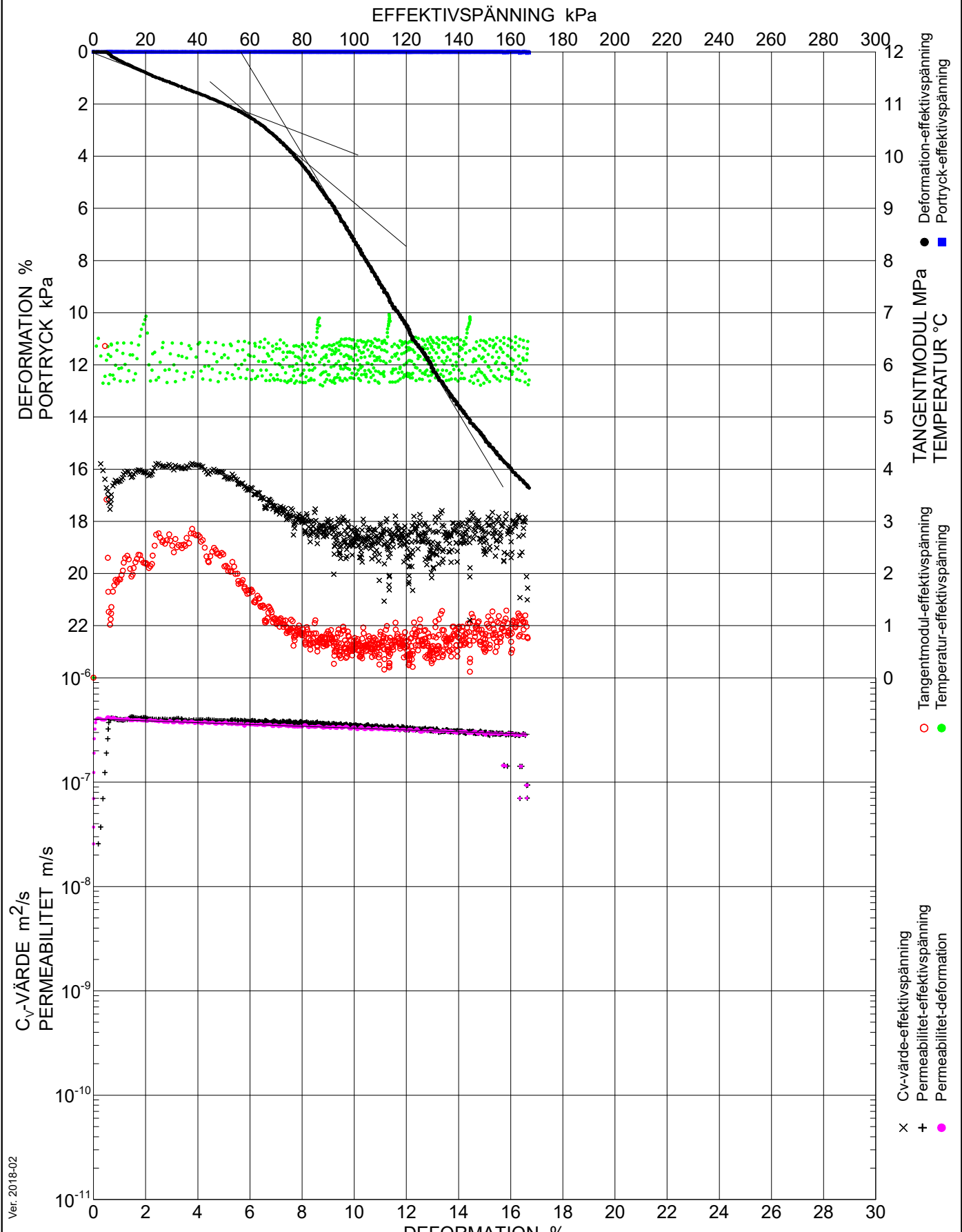
Ver. 2018-02

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 98	ρ t/m ³ 1.44	k_v m/s 2E-09	σ'_L kPa	σ'_c kPa 45	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 86	ϵ_{vol} % 4.10	4.03	M'	ML kPa 466	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-06	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 8.0-1



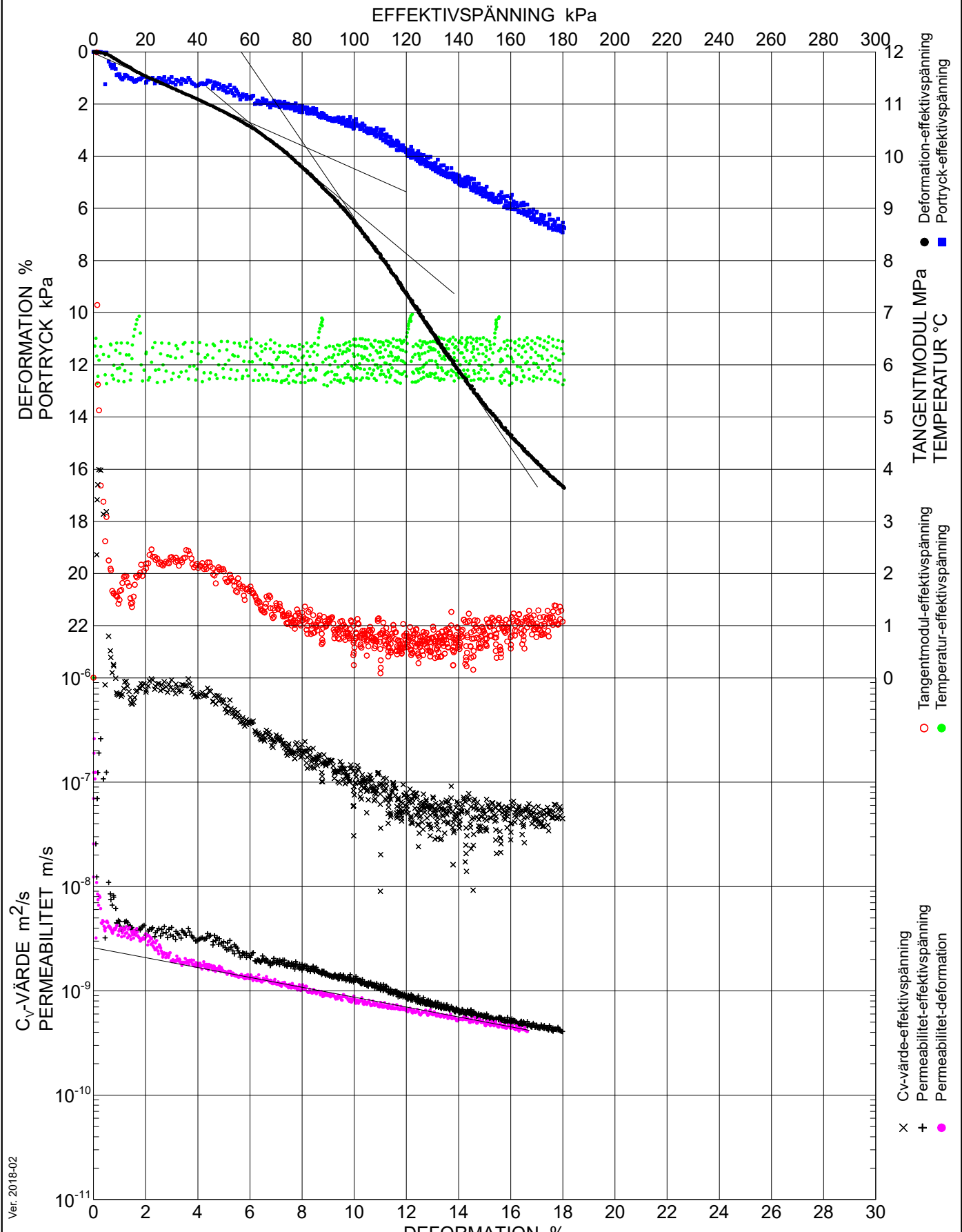
Ver. 2018-02

DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 93	ρ t/m ³ 1.48	k_v m/s 4E-07	σ'_L kPa	σ'_c kPa 58	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 79	ϵ_{vol} % 2.25	0.87	M'	ML kPa 603	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-06	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 10.0-1



Ver. 2018-02

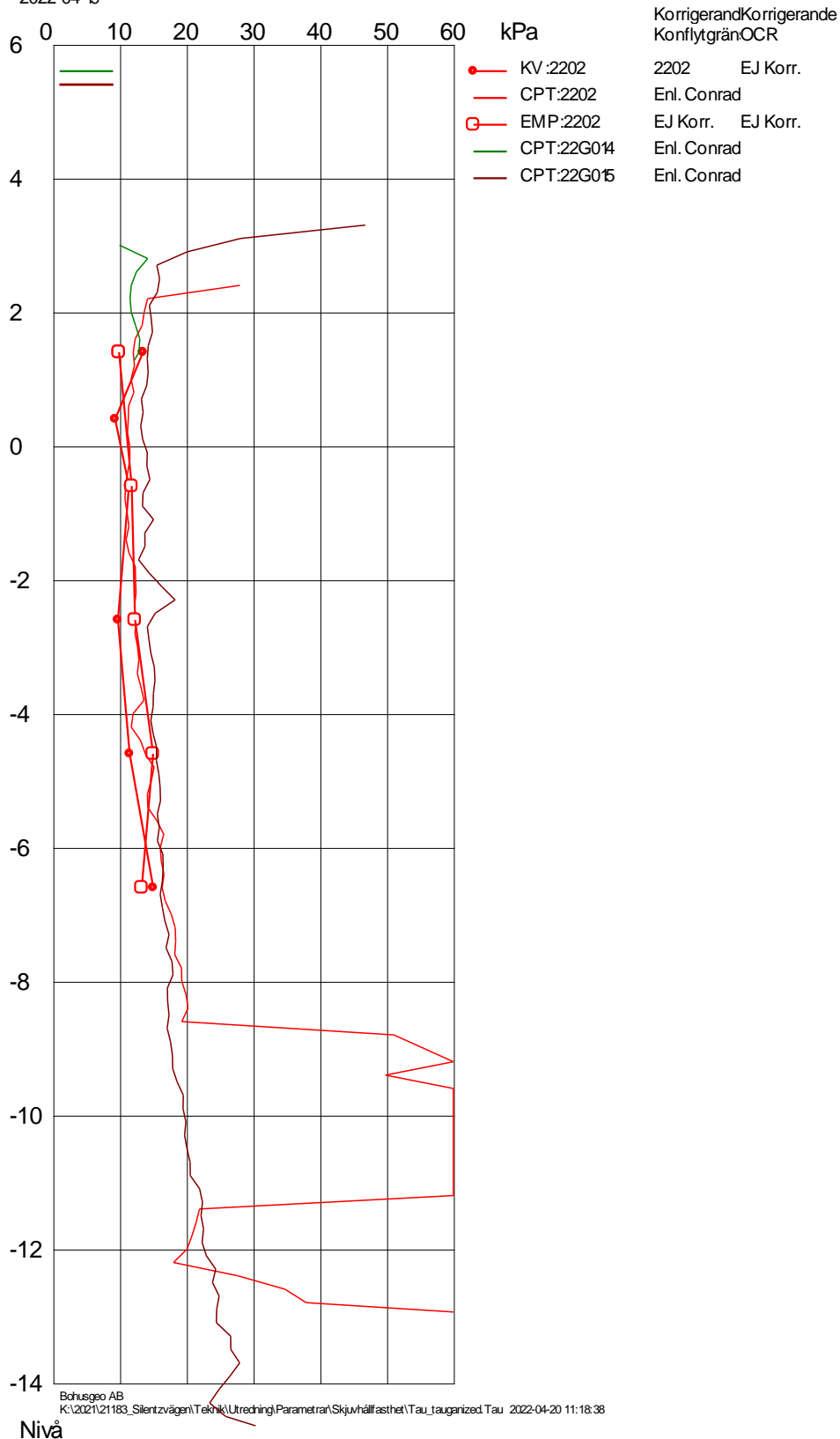
DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 69	ρ t/m ³ 1.58	k_v m/s 3E-09	σ_L kPa	σ_c kPa 59	UPPDRAG SILENTZ 1			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 60	ϵ_{vol} % 2.64	4.75	M'	ML kPa 682	UPPDRAGSNR 21183	FÖRSÖKSDATUM 2022-04-06	PUNKT 2202	DJUP-FÖRSÖKSNR 12.0-1



Ver. 2018-02

Korrigerat för WL
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Emil Johansson
2022-04-19

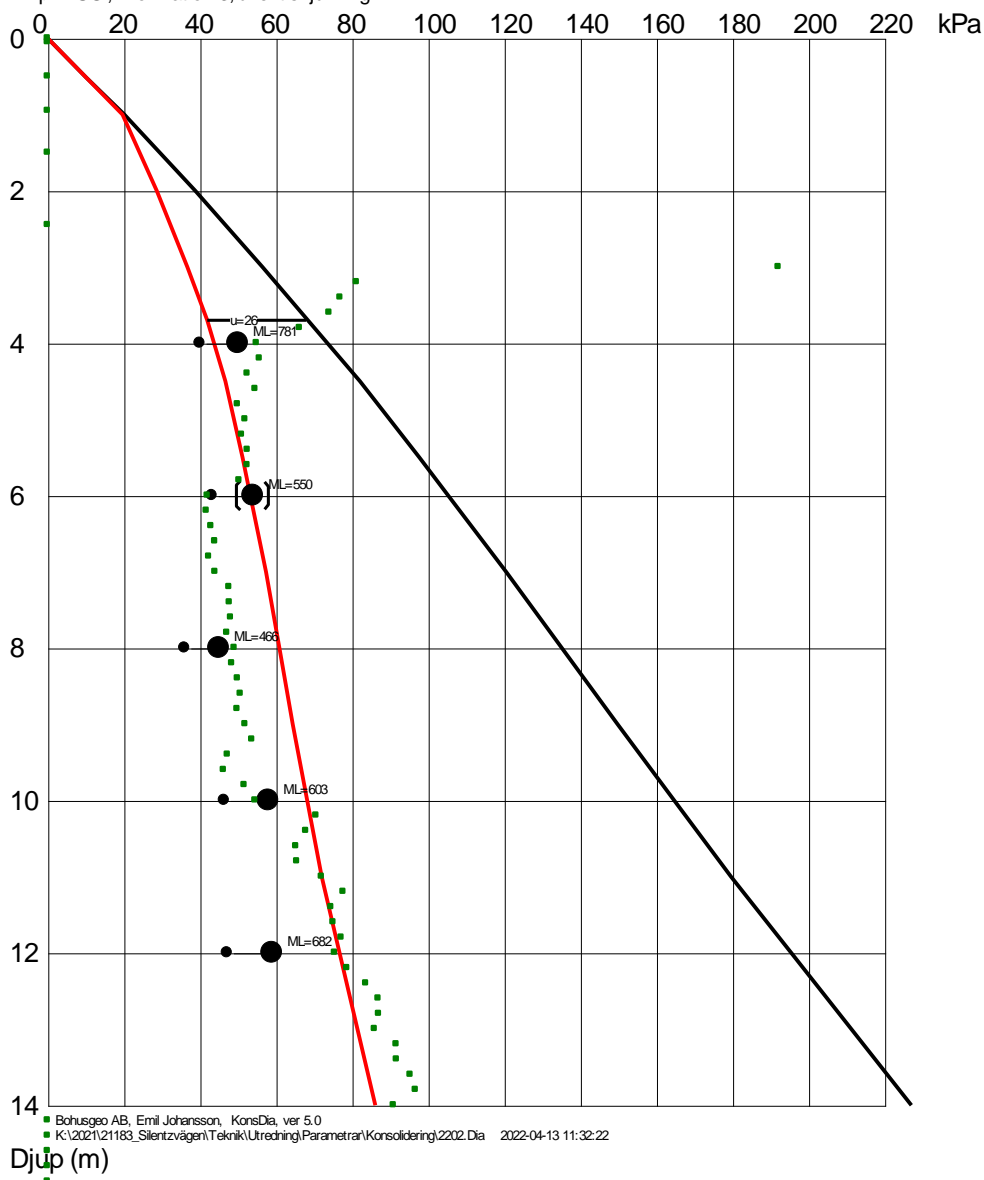


Figur 1. Sammanställning utvärderad skjuvhållfasthet.

Förklaring

- Totalspänning
- Effektivspänning, uppmätt portrycksfördelning
- Förkonsolideringstryck (σ'_c) enligt CRS
- 80 % av σ'_c enligt CRS ("krypgräns")
- Förkonsolideringstryck (σ'_c) empiri, CPT-sondering

Porvattnets densitet är 1015 t/m³
 Portryck mätta mellan 1900-01-01 och 1900-01-01, 0 mätfällfällen
 Empiri: SGI, Information 3, direkt skjuvning



Figur 2. Konsolideringsdiagram baserat på utförda CRS-försök i punkt 2202.

UPPDRAG

SILENTZ 1

UPPDRAGSNR 21183		FÖRSÖKSDATUM 2022-04-21		MÄTNING UTFÖRD AV Joakim Axelsson		FÖRHÅLLANDEN Soligt		LUFTTEMPERATUR +12 °C
PUNKTNR	MÄTDJUP [m]	KALIUM [%]	URAN [ppm]	TORIUM [ppm]	DOSRAT [μSv/h]	A-INDEX [-]	Ra-226 ¹ [Bq/kg]	JORDART ²
22G014	My	3.31	4.26	14.82	0.16	0.82	52.7	Asfalt
2203	My	3.44	5.58	21.74	0.19	1.03	68.9	Asfalt
2202	My	3.40	4.73	20.19	0.18	0.96	58.4	Asfalt
2201	My	2.28	3.00	8.42	0.11	0.53	37.1	Asfalt

ANMÄRKNINGAR

 Punkt 22G014: Cs-137 = 0.22 kBq/m²

 Punkt 2203: Cs-137 = 0.43 kBq/m²

 Punkt 2202: Cs-137 = < 0.00000 kBq/m²

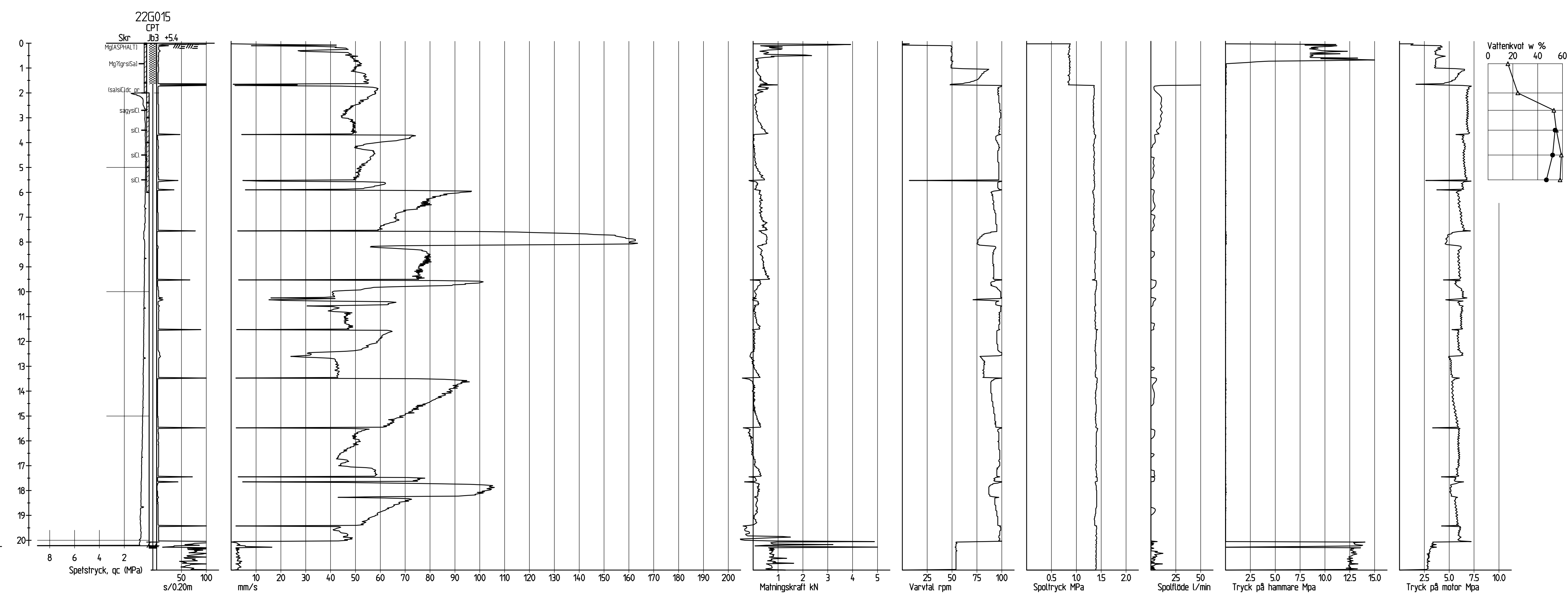
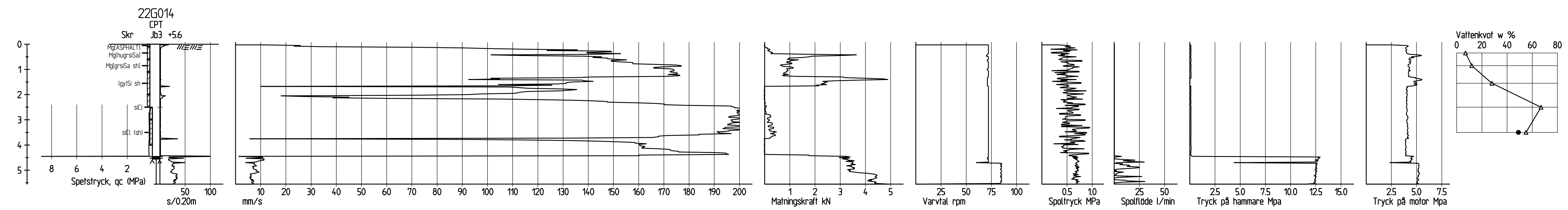
 Punkt 2201: Cs-137 = 0.43 kBq/m²
METODBESKRIVNING

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
¹ Radiumhalt beräknad från uppmätt uran-koncentration [ppm] med en faktor 12.35 enl. R85:1988 rev 1990

² Jordart bestämd i fält

Datum: 2022-04-22



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

SILENTZ 1

UDDEVALLA
 DETALJPLAN



bohusgeo

Bohusgeo AB
 Basfångarvägen 26, 451 50 UDDEVALLA
 www.bohusgeo.se

UPPDRAGSNR 21183	RITAD K DRWAL WARTA
DATUM 2022-04-22	HANDLAGGARE E JOHANSSON
GRANSKAD MF	UPPDRAGSANSVARIG EMIL JOHANSSON

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR
 BORRHÅL 22G014 OCH 22G015

SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITNINGSNR	BET
1:100		G401	