




Markteknisk undersökningsrapport, MUR för projekt Bergholmsbacken

stockholm.se
2020-03-10

GEOSIGMA		SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING			
Uppdragsledare Diyar Amin		Uppdrags 60481	Grap nr 20063	Version 1.0	Antal sidor 11
Beställare Exploateringskontoret- Stockholms stad		Beställares referens Sven Brodin			Antal bilagor 5
Rapporttitel Markteknisk undersökningsrapport, MUR för projekt Bergholmsbacken					
Författad av Romina Fuentes			Datum 2020-03-10		
Granskad av Diyar Amin			Datum 2020-03-10		
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariégatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00	

Innehåll

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Befintliga förhållanden	5
4	Underlag för undersökningen	5
5	Styrande dokument	6
6	Arkivmaterial	6
7	Geotekniska fältundersökningar	7
8	Geotekniska laboratorieundersökningar	7
9	Positionering	7
10	Hydrogeologi	8
11	Härledda värden	10
11.1	Hållfasthetsegenskaper i lera	10
11.2	Hållfasthetsegenskaper i fyllnadsmaterial och friktionsjord	10
11.3	Deformationsegenskaper i fyllnadsmaterial och friktionsjord	11
12	Övrigt	11

Ritningar:

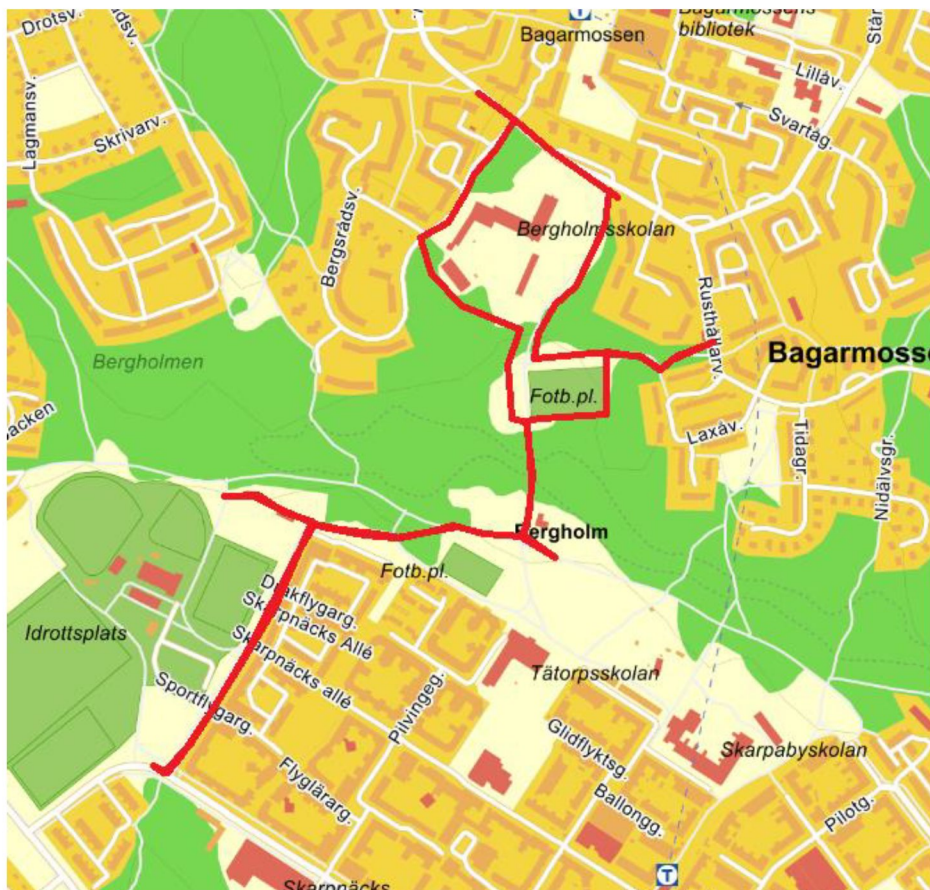
Plan	160G1101-160G1110	2020-03-10
Profil	200G1101-200G1106	2020-03-10
Sektion	200G1107-200G1109	2020-03-10

Bilagor:

Bilaga 1	Laboratorieundersökningar 2017
Bilaga 2	Laboratorieundersökningar 2019
Bilaga 3	CPT-utvärdering_19GS37
Bilaga 4	CPT-utvärdering_G101
Bilaga 5	CPT-utvärdering_G102

1 Objekt

Geosigma AB har på uppdrag av Exploateringskontoret- Stockholms stad genomfört en geoteknisk utredning vid Bergholmsbacken, Bagarmossen. Undersökningsområdet begränsas i norr av Rusthållarvägen och innefattar tidigare Bergholmsskolan. Undersökningsområdets centrala del innefattar ett rekreationsområde med en gångväg som i öst leder till Rusthållarvägen. Undersökningsområdets södra del består idag av icke namngivna gång- och cykelvägar samt Vinggatan, se figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktsbild hämtad från Eniro (2020), aktuellt område markerad i rött.

2 Ändamål

Syftet med undersökningen var att utreda rådande geotekniska förhållande vilka avses att användas som underlag för planering och projektering av bland annat VA-ledningar och nya bil- och gc-vägar. Planerad gatu- och ledningsomläggningen går i undersökningsområdets norra del runt de planerade kvarteren. I centrala och södra delen av undersökningsområdet följer planerad gatu- och ledningsomläggningen befintliga GC-vägar.

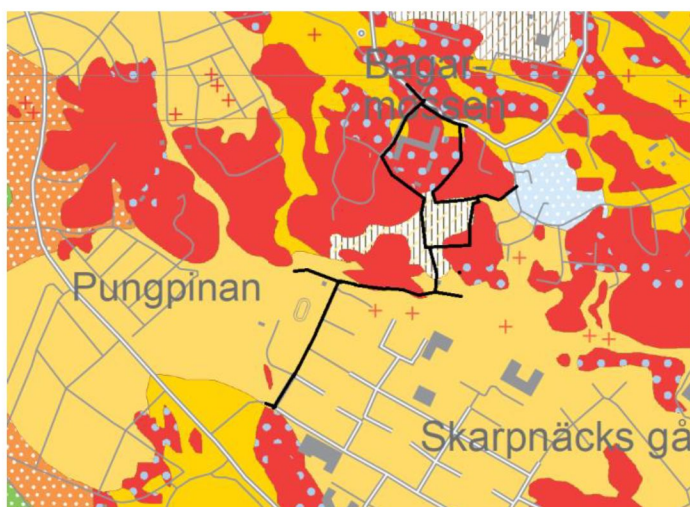
I samband med undersökningen utfördes en översiktlig undersökning för exploatering av nya byggnader.

3 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdets norra del består mestadels av asfalterad yta med skolfastigheter samt parkmark. Berg-i-dagen går att skönja mellan byggnaderna i området. Markytan är kuperad och nivån ligger generellt på +43 och lutar svagt åt söder.

Undersökningsområdets centrala del består av en öppen plan yta som till största del utgörs av en enklare friidrottsanläggning och en grusfotbollsplan. Markytan i området är mestadels plan och nivån är ca +38. En GC väg som leder till Rusthållarvägen lutar åt väst.

Södra delen av området följer GC-vägar som korsar ett skogslandskap med ytligt och kuperat berg. Berg i dagen förekommer frekvent i området. Markytans nivå sluttar söderut och varierar från +38 till +27. Området begränsas i söder av Vinggatan.



Figur 3-1. jordkarta över det aktuella området. SGU. Svart markerat område utgör ungefärligt undersökningsområde.

4 Underlag för undersökningen

Följande dokument har erhållits från beställaren som underlag för undersökningen:

- Grundkarta i koordinatsystem Sweref 99 18 00 och höjdsystem RH2000
- Illustrationsplan
- Samlingskarta för ledningar

5 Styrande dokument

De styrande dokumenten för planerings- och redovisningsskedet och fältundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 5-1 *Planering och redovisning*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013, samt EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 5-2 *Fältundersökningar*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jord/berg-sondering	SGF Rapport 4:2012
Provtagning	SS - EN ISO 22475
Grundvattenmätningar	CEN ISO/TS 22475
Viktsondering	SGF Rapport 3:1999
CPT-sondering	SS - EN/ISO 22476-1

6 Arkivmaterial

Tidigare geotekniska undersökningar från Geoarkivet hos Stockholms Stad har digitaliserats och redovisas i denna handling.

7 Geotekniska fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningarna utfördes under December 2017 och Januari 2018 av Geonorr AB med borrhandsvagn Geotech 604 med fältgeotekniker Stefan Edström.

- 75 st. JB-sonderingar
- 13 st. Skruvprovtagningar
- 2 st. CPT-sonderingar
- 3 st. GV-rör

Geotekniska fältundersökningarna utfördes under april 2018 av Geonorr AB med borrhandsvagn Geotech 604 med fältgeotekniker Stefan Edström.

- 2 st. GV-rör

Provgropar utfördes under mars 2018 av Geosigma AB med inhyrd grävmaskinist

- 4 st. provgropar

Geotekniska fältundersökningarna utfördes under Mars-April 2019 av Geosigma AB med borrhandsvagn Geotech 604 med fältgeotekniker Christoffer Schönning.

- 40 st. JB-sonderingar
- 3 st. Viktsonderingar
- 1 st. CPT-sonderingar
- 2 st. Skruvprovtagning

8 Geotekniska laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningar utfördes på SWECO GEOLAB i Stockholm (2017) respektive på MRM i Stockholm (2019):

För laboratorieresultat, se bilaga 1.

9 Positionering

Undersökningspunkterna för december 2017 och januari 2018 är inmätta i koordinatsystem Sweref 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Utsättning och inmätning är utförda av mättekniker Göran Andervass, Bjerking.

Undersökningspunkter för april 2018 är inmätta i koordinatsystem Sweref 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Utsättning och inmätning är utförda av Stefan Edström, Geonorr AB.

Provgropar utförda under mars 2018 är inmätta i koordinatsystem Sweref 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Utsättning och inmätning är utförda av Sebastian Agerberg, Geosigma AB.

Undersökningspunkter för Mars-April 2019 är inmätta i koordinatsystem Sweref 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Utsättning och inmätning är utförda av Christoffer Schönning, Geosigma AB.

10 Hydrogeologi

Den hydrogeologiska undersökningen omfattar installerade grundvattenrör i undersökningspunkterna GS11, GS70, GS85, GS86 och GS101. För läge i plan se ritning 160G1101-160G1110. Avläsningar se tabell 10-3.

Tabell 10-3 Grundvattenobservationer i installerade grundvattenrör (RH2000)

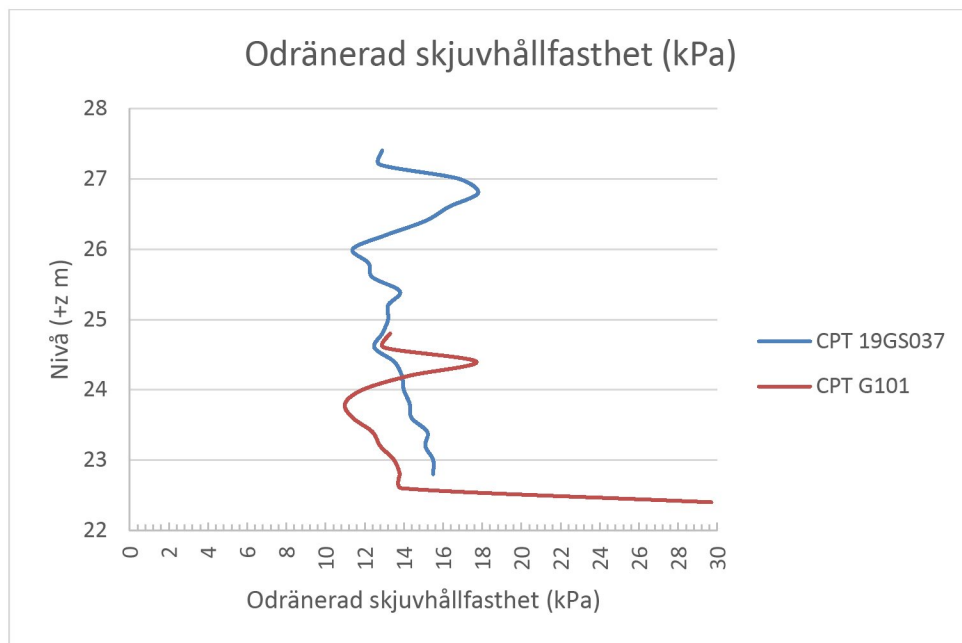
Grundvattenrör	Markytans nivå	Avläsningsdatum	Djup till grundvattenyta från rök (m)	Grundvattennivå
GS11	+ 42,41	2018-01-10	1,85	+41,88
		2018-02-06	1,75	+41,98
		2018-04-12	1,95	+41,78
		2018-05-03	2,15	+41,58
		2018-06-05	3,42	+40,31
		2018-07-02	4,50	+39,23
		2018-08-10	-	Torrt
		2018-08-23	-	Torrt
		2018-09-19	-	Torrt
		2019-05-16	2,55	+41,18
		2020-02-20	1,20	+42,53
GS70	+ 39,61	2018-01-10	3,15	+38,11
		2018-02-06	3,10	+38,16
		2018-04-12	3,17	+38,09
		2018-05-03	3,33	+37,93
		2018-06-05	4,89	+36,37
		2018-07-02	-	Torrt
		2018-02-10	-	Torrt
		2018-08-23	-	Torrt
		2018-09-19	-	Torrt
		2019-05-16	3,57	+37,69
		2020-02-19	4,15	+37,11
GS101	+ 26,80	2018-02-06	1,40	+26,40
		2018-04-12	1,44	+26,36

		2018-05-03	1,63	+26,17
		2018-06-05	2,68	+25,12
		2018-07-02	2,60	+25,20
		2018-08-10	5,01	+22,79
		2018-08-23	5,20	+22,60
		2018-09-19	5,30	+22,50
		2019-05-16	2,12	+25,68
GS85G	+46,2	2018-05-03	18,60	+25,57
		2018-06-05	6,50	+37,67
		2018-07-02	6,42	+37,75
		2018-08-10	11,97	+33,20
		2018-08-23	11,99	+32,18
		2018-09-19	6,18	+37,99
		2019-05-16	8,89	+35,28
		2020-02-19	1,40	+26,40
GS86G	+42,6	2018-05-03	7,42	+36,23
		2018-06-05	4,89	+38,76
		2018-07-02	5,33	+38,32
		2018-08-10	6,42	+37,23
		2018-08-23	6,40	+37,25
		2018-09-19	6,58	+37,07
		2019-05-16	4,03	+39,62
		2020-02-19	3,25	40,40

11 Härledda värden

11.1 Hållfasthetsegenskaper i lera

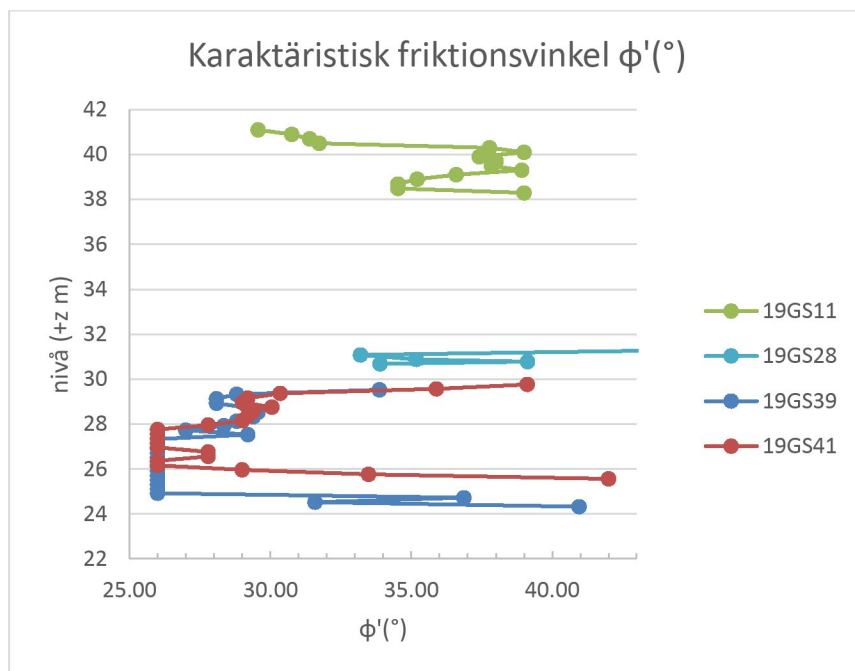
Odränerad skjuvhållfasthet för lera är erhållet från CPT-utvärderingar, se Figur 11-1.



Figur 11-1. Erhållen odränerad skjuvhållfasthet i lera från CPT-utvärderingar.

11.2 Hållfasthetsegenskaper i fyllnadsmaterial och friktionsjord

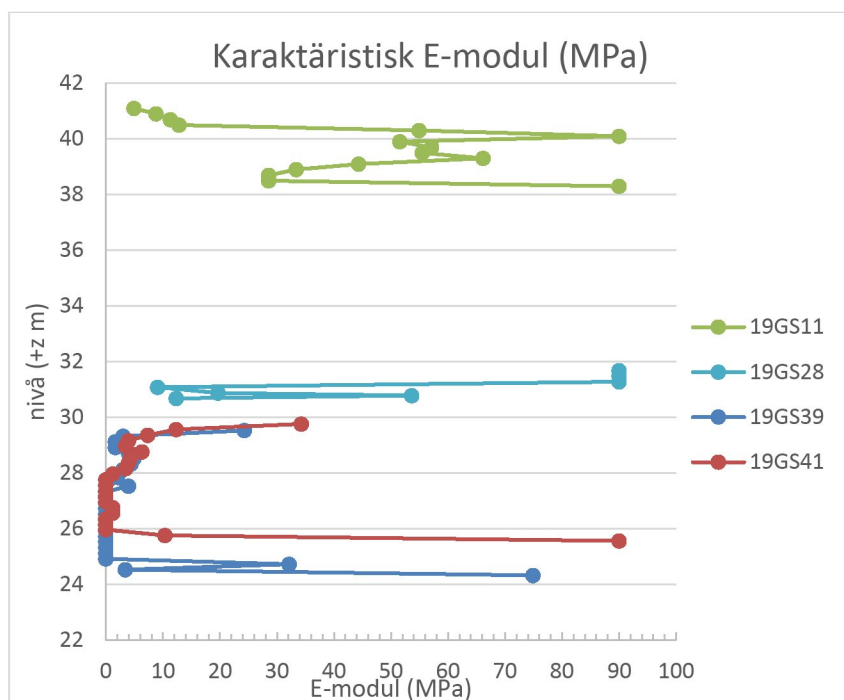
Friktionsvinkel är erhållet från utvärdering av viktsonderingar, se Figur 11-2.



Figur 11-2. Erhållen friktionsvinkel från viktsonderingar.

11.3 Deformationsegenskaper i fyllnadsmaterial och friktionsjord

Karaktäristisk E-modul är erhållit från utvärdering av viktsonderingar, se Figur 11-3.



Figur 11-3. Erhållen karaktäristisk E-modul från viktsonderingar.

12 Övrigt

Undersökningspunkter 19GS17-19GS20 är osäkra i höjd. Osäkerheten är relaterad till svag GPS signal.

Jordprovsanalys

Projekt Bergholmsbacken					
<i>Uppdragsnummer</i>		<i>Uppdragsgivare</i>		<i>Gransk./Tabell</i>	
604813		Geosigma AB, Uppsala		<i>Löp-nr</i>	32513
<i>Provtagningsdatum</i>		<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>		<i>Datum/Sign</i>	2018-01-29
2017-12-05 - 2018-01-15		Skr		<i>Undersökningsdatum</i>	
				2017-12-18	- 2018-01-25

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass ¹⁾
GS 02	0.0-0.9	Fyllning: Brungrå något grusig sandig siltig LERA med tegel- och slaggrester, Mg[(gr)sasiCl, brick			5A/4
	0.9-1.9	Brungrå LERA med tunna siltiga finsandsskikt samt enstaka gruskorn samt enstaka växtdelar, Cl(<u>sifsa</u>) (pr)			4B/3
GS 12	0.0-0.4	Fyllning: Brungrått något siltigt sandigt GRUS, Mg[(si)saGr			2/1
GS 27	0.0-0.5	Fyllning: Brungrå grusig sandig LERA, Mg[grsaCl			4B/3
	0.5-1.0	Fyllning: Gråsvart grusig SAND med växtdelar samt glasrester, Mg[grSa pr, glass			2/1
	1.0-2.5	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med tunna siltiga finsandsskikt, vCl(<u>sifsa</u>)			4B/3
GS 32	0.0-1.0	Fyllning: Gråbrunt sandigt GRUS delvis krossat material, Mg[saGr			2/1
GS 39	0.0-0.5	Fyllning: Gråbrun humushaltig grusig sandig siltig LERA, Mg[hugrsasiCl			5B/4
	0.5-1.8	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna silt- och finsandsskikt, vCl(<u>si fsa</u>)			4B/3
GS 45	0.0-1.3	Fyllning: Gråbrun grusig sandig siltig LERA, Mg[grsasiCl			5A/4
	1.3-2.3	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med enstaka siltiga sandsskikt torrskorpekaraktär, vCl(<u>sisa</u>)(dc)			4B/3
	2.3-3.0	Gråbrun grusig sandig siltig LERMORÄN, grsasiCITi			5A/4
GS 47	0.0-1.2	Fyllning: Brungrått något siltigt sandigt GRUS delvis krossat material, Mg[(si)saGr			2/1
	1.2-2.6	Gråbrun rostfläckig något humushaltig sandig siltig LERA med lerskikt samt enstaka gruskorn, (hu)sasiCl <u>cl</u>			5A/4
GS 53	0.0-1.8	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltiga finsandsskikt samt enstaka gruskorn torrskorpekaraktär, vCl(dc)(<u>sifsa</u>)			4B/3
GS 57	0.0-0.6	Fyllning: Gråbrun grusig sandig siltig LERA med växtdelar, Mg[grsasiCl pr			5A/4
	0.6-2.1	Gråbrun varvig LERA med enstaka tunna finsandsskikt, vCl(<u>fsa</u>)			4B/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17

P:\2172\Uppdrag 2017\32513\Alla Skr 180129.xlsx



Jordprovsanalys

Projekt Bergholmsbacken					
<i>Uppdragsnummer</i>		<i>Uppdragsgivare</i>		<i>Gransk./Tabell</i>	
604813		Geosigma AB, Uppsala		<i>Löp-nr</i>	32513
<i>Provtagningsdatum</i>		<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>		<i>Datum/Sign</i>	2018-01-29
2017-12-05 - 2018-01-15		Skr		<i>Undersökningsdatum</i>	
				2017-12-18	- 2018-01-25

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
forts. GS 57	2.1-3.0	Gråbrun varvig LERA, vCl			4B/3
GS 84	0.0-0.4	Fyllning: Gråbrun sandig siltig LERA med växtdelar samt enstaka gruskorn, Mg[sasiCl pr			5A/4
	0.4-1.0	Fyllning: Gråbrunt sandigt siltigt GRUS, Mg[sasiGr			3B/2
GS101	0.0-0.5	Fyllning: Gråbrun humushaltig sandig siltig LERA med gruskorn samt växtdelar, Mg[husasiCl pr			5B/4
	0.5-0.7	Brun siltig SAND med lerklumpar, siSa			4A/3
	0.7-2.1	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltiga sandskikt, vCl(<u>si</u> sa)	31	62	4B/3
	2.1-3.0	Gråbrun varvig LERA med enstaka sandkorn, vCl	38	49	4B/3
GS102	0.3-2.0	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) (<u>si</u>)			4B/3
	2.0-2.4	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17



P:\2172\Uppdrag 2017\32513\Alla Skr 180129.xlsx

Uppdragsgivare:	Geosigma AB, Stockholm	Reg.nummer:	190401-1
Adress:	S:t Eriksgatan 113 1tr, 113 43 Stockholm	Prov inkom:	190401
Ansvarig Geotekniker:	Diyar Amin	Provt.datum:	190328-29
Objekt:	Bergholmsbacken	Unders. datum:	190403-05
Uppdragsnummer:	604813	Rapport utfärdad:	190405

Sektion / Borrhål	Nivå m	Okulär klassificering	Förkortning (enl. SGF 2016-11-01)	Prov- tagare	Vatten- kvot ¹ , %	Konflyt- gräns ² , %	Skrym- densitet ³ t/m ³	Glöd- gningsför- lust ⁴ , %	Mtrl typ / tjälf. klass ⁵	Anmärkning
19GS22	1,0 - 2,1	Fyllning: Brunt GRUS, stenig delvis krossat material	Mg[Gr,co]	Skr					2/1	
	2,1 - 3,8	Brungrå LERA med tunna silt- och finsandsskikt	Cl (<u>sifsa</u>)	Skr	19,4	27,8			4B/3	
19GS37	0,0 - 0,5	Fyllning: Gråbrun humushaltig finsandig siltig LERA	Mg[hufsasiCl]	Skr					5B/4	
	0,5 - 1,5	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med tunna siltskikt torrskorpekaraktär	vCl(dc) (<u>si</u>)	Skr	39,3	65,2			4B/3	
	1,5 - 2,0	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltskikt	vCl (<u>si</u>)	Skr	39,4	62,7			4B/3	
	2,0 - 3,5	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med enstaka tunna siltskikt	vCl (<u>si</u>)	Skr	41,8	51,3			4B/3	
	3,5 - 5,0	Brungrå varvig LERA	vCl	Skr	44,1	45,3			4B/3	
	5,0 - 6,8	Grå varvig LERA	vCl	Skr	30,7	32,1			4B/3	
	6,8 - 7,0	Grå grusig siltig SANDMORÄN med enstaka lerskikt	grsiSaTi (<u>cl</u>)	Skr					3B/2	

Undersökningen utförd av: **Per Carlsson**

Provningsansvarig:

Enligt standard: ¹CEN/ISO-TS 17892-1:2014 | ²f.d. SS 027120 | ³SS 027114:1989 | ⁴SS 027105 | ⁵AMA Anläggning 17

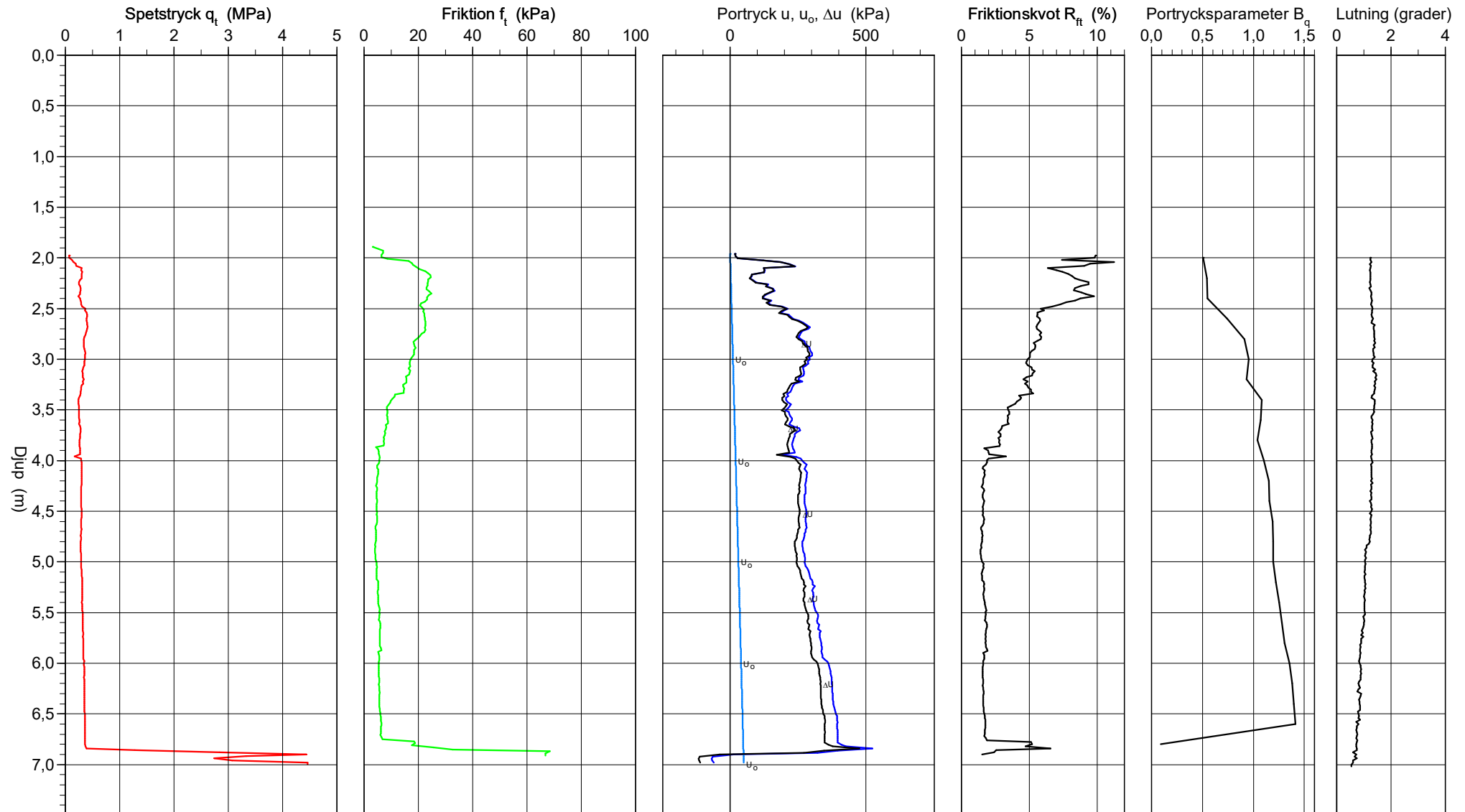
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 7,02 m
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 29,40 m
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

Vätska i filter Glukol
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech 604
 Sond nr 5251

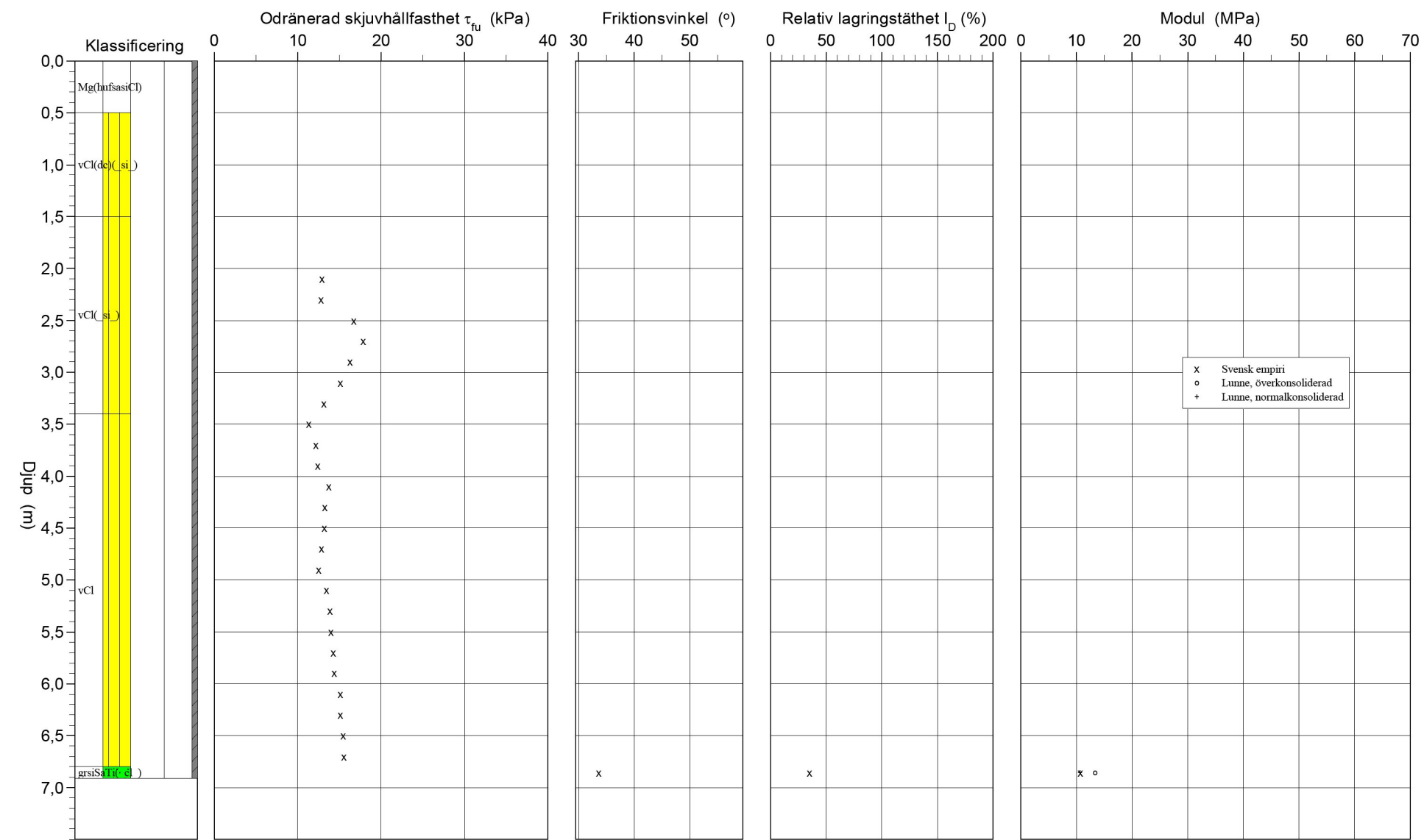
Projekt 604813_Bergholmsbacken
 Projekt nr 604813
 Plats Bergholmsbacken
 Borrhål 19GS37
 Datum 2019-03-28



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	29,40 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-14
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

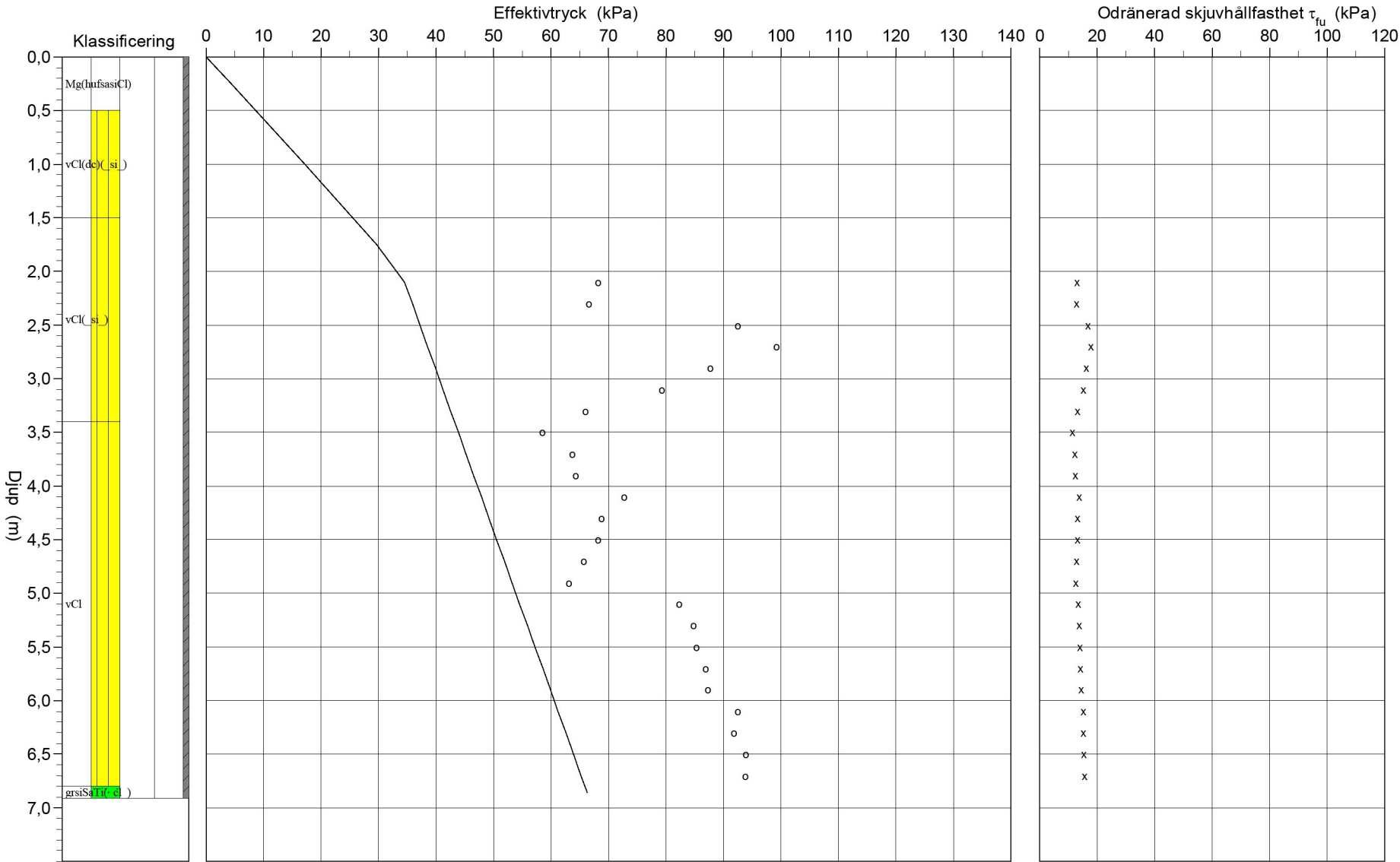
Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	19GS37
Datum	2019-03-28



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	29,40 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-14
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	19GS37
Datum	2019-03-28



C P T - sondering

Projekt 604813_Bergholmsbacken 604813		Plats Bergholmsbacken	
		Borrhål 19GS37	
		Datum 2019-03-28	

Förborrningsdjup	2,00 m	Förborrat material	Fyllning
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	7,02 m	Vätska i filter	Glukol
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Christoffer Winander Schönning
Referens	my	Utrustning	Geotech 604
Nivå vid referens	29,40 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering	

Kalibreringsdata				Nollvärden, kPa			
Spets	5251	Inre friktion O_c	0,0 kPa				
Datum	2018-07-03	Inre friktion O_f	0,0 kPa				
Areafaktor a	0,835	Cross talk c_1	0,000				
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000				

Skalfaktorer				Korrigerig			
Portryck	Friktion	Spetstryck		Portryck	(ingen)		
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor		Friktion	(ingen)		
				Spetstryck	(ingen)		
				Bedömd sonderingsklass			

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer		Skiktgränser		Klassificering			
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)		Djup (m)	Densitet		
2,00	0,00			Från	Till	(ton/m ³)	Flytgräns
				0,00	0,50	1,80	
				0,50	1,50	1,70	0,65
				1,50	2,00	1,70	0,63
				2,00	3,50	1,70	0,51
				3,50	5,00	1,70	0,45
				5,00	6,80	1,70	0,32
				6,80	7,00	1,80	
							Jordart
							Mg(hufsasiCl)
							vCl(dc)(_si_)
							vCl(_si_)
							vCl(_si_)
							vCl
							vCl
							grsiSaTi(_cl_)

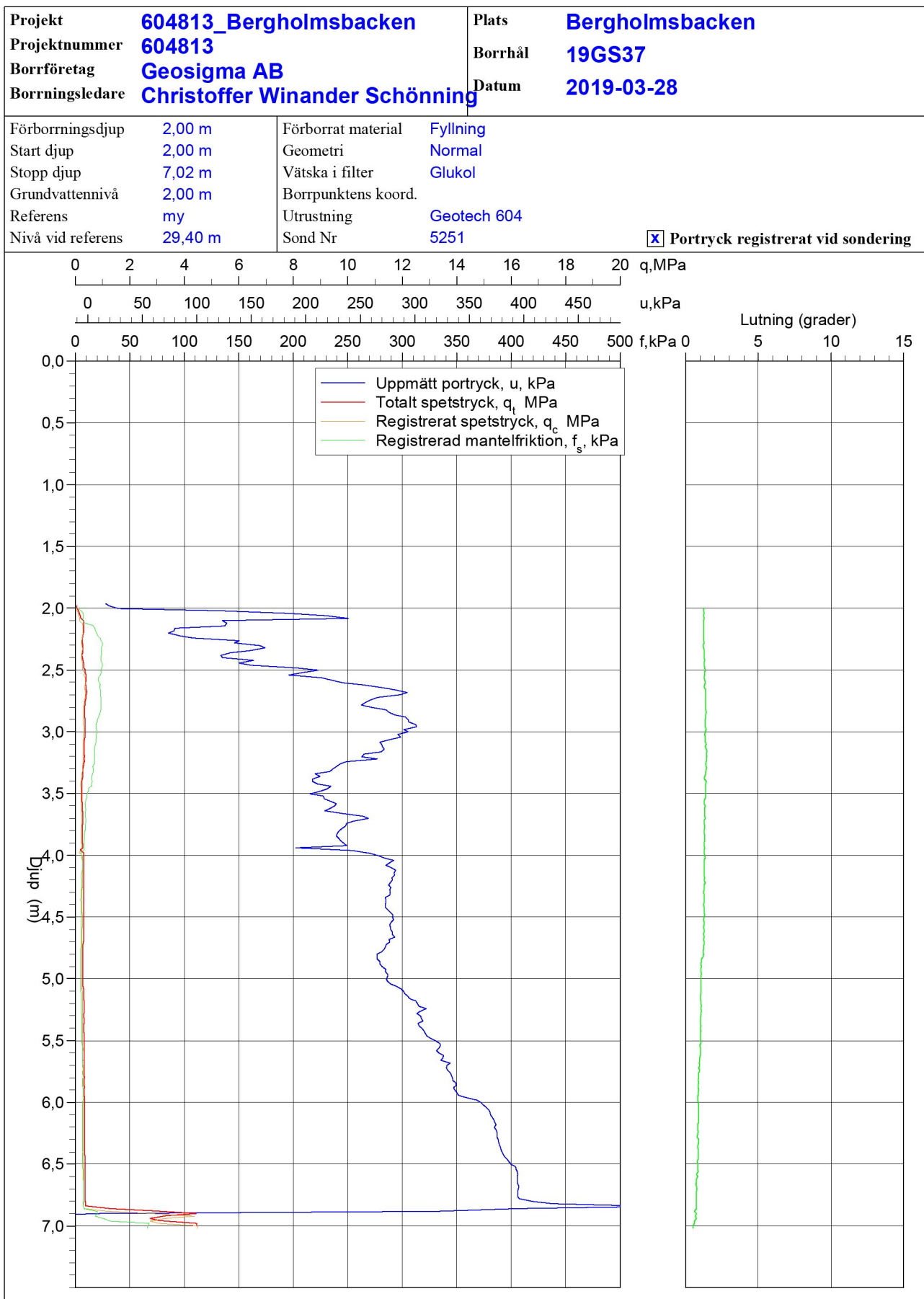
Anmärkning

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt 604813_Bergholmsbacken 604813						Plats Borrrhål Datum Bergholmsbacken 19GS37 2019-03-28								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,50	Mg(hufsasiCl)	1,80				4,4	4,4						
0,50	1,50	vCl(dc)(_si_)	1,70	0,65			17,2	17,2						
1,50	2,00	vCl(_si_)	1,70	0,63			29,7	29,7						
2,00	2,20	vCl(_si_)	1,70	0,51	12,9		35,5	34,5	68,2	1,98				
2,20	2,40	vCl(_si_)	1,70	0,51	12,8		38,8	35,8	66,6	1,86				
2,40	2,60	vCl(_si_)	1,70	0,51	16,8		42,2	37,2	92,5	2,49				
2,60	2,80	vCl(_si_)	1,70	0,51	17,8		45,5	38,5	99,1	2,57				
2,80	3,00	vCl(_si_)	1,70	0,51	16,3		48,9	39,9	87,7	2,20				
3,00	3,20	vCl(_si_)	1,70	0,51	15,1		52,2	41,2	79,3	1,92				
3,20	3,40	vCl(_si_)	1,70	0,51	13,1		55,5	42,5	66,0	1,55				
3,40	3,60	vCl	1,70	0,45	11,4		58,9	43,9	58,5	1,33				
3,60	3,80	vCl	1,70	0,45	12,2		62,2	45,2	63,7	1,41				
3,80	4,00	vCl	1,70	0,45	12,4		65,5	46,5	64,3	1,38				
4,00	4,20	vCl	1,70	0,45	13,8		68,9	47,9	72,7	1,52				
4,20	4,40	vCl	1,70	0,45	13,2		72,2	49,2	68,8	1,40				
4,40	4,60	vCl	1,70	0,45	13,2		75,5	50,5	68,2	1,35				
4,60	4,80	vCl	1,70	0,45	12,9		78,9	51,9	65,7	1,27				
4,80	5,00	vCl	1,70	0,45	12,5		82,2	53,2	63,1	1,19				
5,00	5,20	vCl	1,70	0,32	13,5		85,5	54,5	82,3	1,51				
5,20	5,40	vCl	1,70	0,32	13,9		88,9	55,9	84,8	1,52				
5,40	5,60	vCl	1,70	0,32	14,0		92,2	57,2	85,3	1,49				
5,60	5,80	vCl	1,70	0,32	14,3		95,5	58,5	86,9	1,48				
5,80	6,00	vCl	1,70	0,32	14,4		98,9	59,9	87,3	1,46				
6,00	6,20	vCl	1,70	0,32	15,2		102,2	61,2	92,5	1,51				
6,20	6,40	vCl	1,70	0,32	15,1		105,6	62,6	91,8	1,47				
6,40	6,60	vCl	1,70	0,32	15,5		108,9	63,9	93,8	1,47				
6,60	6,80	vCl	1,70	0,32	15,5		112,2	65,2	93,8	1,44				
6,80	6,91	grsiSaTi(_cl_)	1,80			33,7	114,9	66,3			34,8	10,6	13,3	10,6

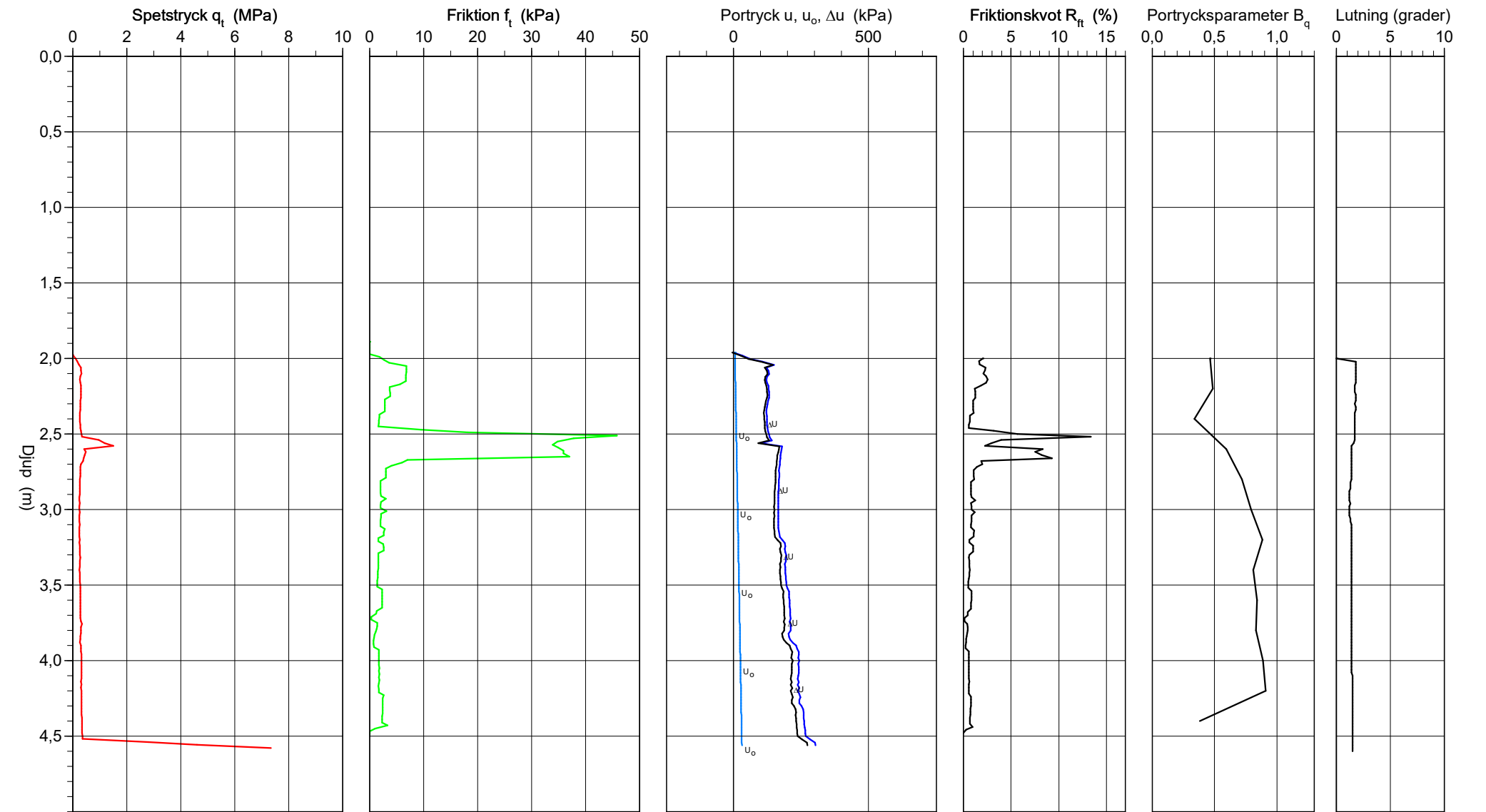
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



K:\60_Extern\6048xx\604813_Bergholmsbacken\Geosuite\STACK\19GS37.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

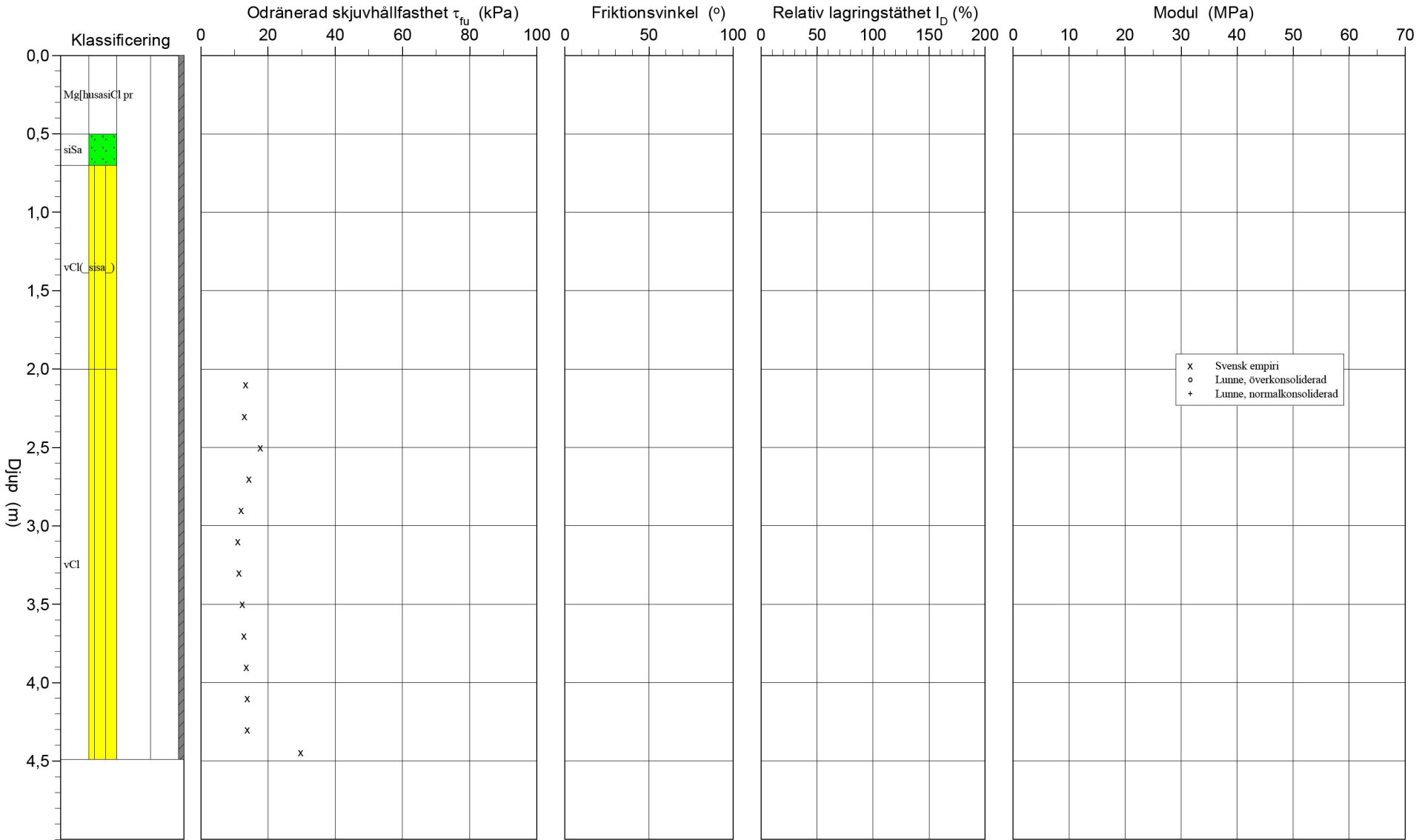
Förborrningsdjup	2,00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glukol	Projekt	604813_Bergholmsbacken
Start djup	2,00 m	Nivå vid referens	26,80 m	Borrpunktens koord.		Projekt nr	604813
Stopp djup	4,60 m	Förborrat material	Fyllning	Utrustning	Geotech 604	Plats	Bergholmsbacken
Grundvattennivå	1,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	3496	Borrhål	GS101
						Datum	2017-12-05



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	26,80 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-16
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

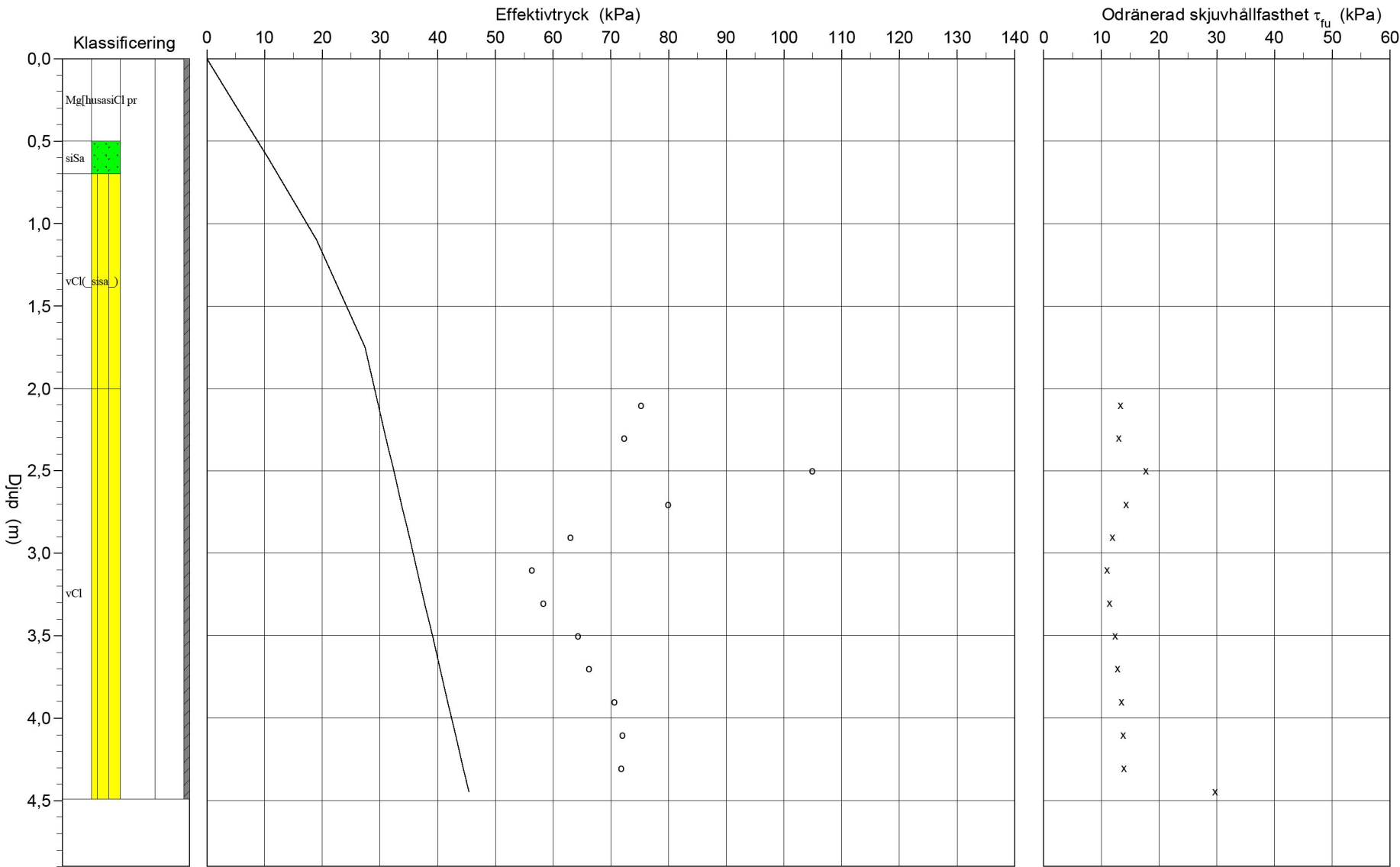
Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	GS101
Datum	2017-12-05



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	26,80 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-16
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	GS101
Datum	2017-12-05



C P T - sondering

Projekt 604813_Bergholmsbacken 604813		Plats Bergholmsbacken	
		Borrhål GS101	
		Datum 2017-12-05	

Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 4,60 m Grundvattenyta 1,50 m Referens my Nivå vid referens 26,80 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Glukol Operatör Stefan Edström Utrustning Geotech 604 <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering
--	--

Kalibreringsdata Spets 3496 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 17-06-01 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,580 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,014 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>295,30</td> <td>86,00</td> <td>7,51</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>302,10</td> <td>86,40</td> <td>7,51</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>6,80</td> <td>0,40</td> <td>0,00</td> </tr> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	295,30	86,00	7,51	Efter	302,10	86,40	7,51	Diff	6,80	0,40	0,00
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	295,30	86,00	7,51																
Efter	302,10	86,40	7,51																
Diff	6,80	0,40	0,00																

Skalfaktorer <table border="1"> <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> <tr> <td>2,50 3255</td> <td>0,50 6198</td> <td>50 1276</td> </tr> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2,50 3255	0,50 6198	50 1276	Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass	
Portryck	Friktion	Spetstryck										
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor										
2,50 3255	0,50 6198	50 1276										

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </table>	Djup (m)	Klassificering <table border="1"> <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/m³)</th> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,50</td> <td>1,80</td> <td rowspan="4">0,62 0,49</td> <td rowspan="4">Mg[husasiCl pr siSa vCl(_sis_) vCl</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,70</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>0,70</td> <td>2,10</td> <td>1,70</td> </tr> <tr> <td>2,10</td> <td>4,50</td> <td>1,70</td> </tr> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,50	1,80	0,62 0,49	Mg[husasiCl pr siSa vCl(_sis_) vCl	0,50	0,70	1,80	0,70	2,10	1,70	2,10	4,50	1,70
Djup (m)	Portryck (kPa)																													
1,50	0,00																													
Djup (m)																														
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																										
Från	Till	(ton/m ³)																												
0,00	0,50	1,80	0,62 0,49	Mg[husasiCl pr siSa vCl(_sis_) vCl																										
0,50	0,70	1,80																												
0,70	2,10	1,70																												
2,10	4,50	1,70																												

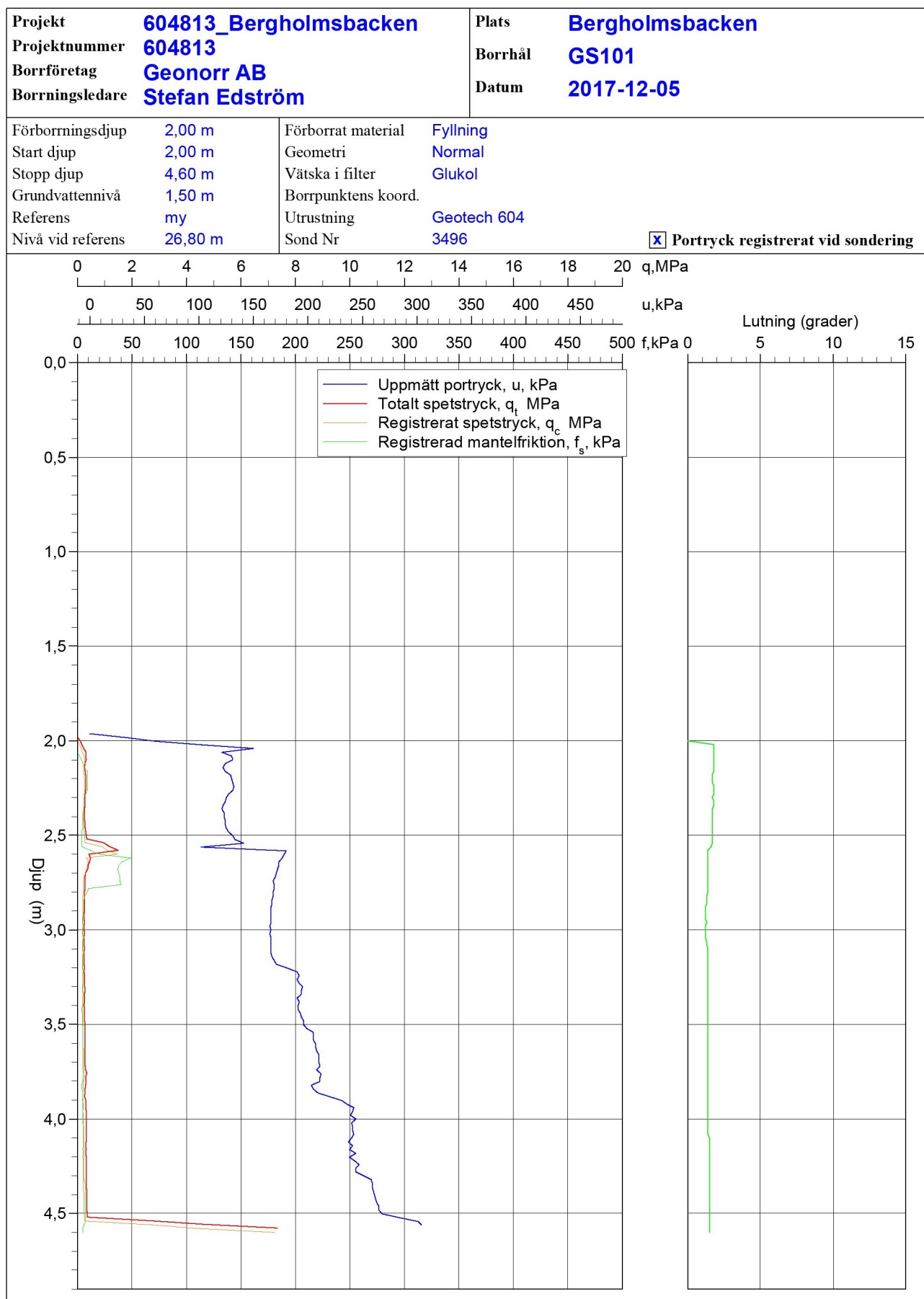
Anmärkning

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt 604813_Bergholmsbacken 604813					Plats Borrhål Datum Bergholmsbacken GS101 2017-12-05									
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fi}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	0,50	Mg[husasiCl pr	1,80				4,4	4,4						
0,50	0,70	siSa	1,80				10,6	10,6						
0,70	1,50	vCl(_sisa_)	1,70	0,62			19,0	19,0						
1,50	2,00	vCl(_sisa_)	1,70	0,62			29,9	27,4						
2,00	2,20	vCl	1,70	0,49	13,3		35,7	29,7	75,2	2,53				
2,20	2,40	vCl	1,70	0,49	13,0		39,0	31,0	72,2	2,33				
2,40	2,60	vCl	1,70	0,49	17,7		42,4	32,4	104,9	3,24				
2,60	2,80	vCl	1,70	0,49	14,3		45,7	33,7	79,9	2,37				
2,80	3,00	vCl	1,70	0,49	11,9		49,1	35,0	63,0	1,80				
3,00	3,20	vCl	1,70	0,49	11,0		52,4	36,4	56,3	1,55				
3,20	3,40	vCl	1,70	0,49	11,4		55,7	37,7	58,3	1,55				
3,40	3,60	vCl	1,70	0,49	12,4		59,1	39,1	64,3	1,65				
3,60	3,80	vCl	1,70	0,49	12,8		62,4	40,4	66,2	1,64				
3,80	4,00	vCl	1,70	0,49	13,5		65,7	41,7	70,6	1,69				
4,00	4,20	vCl	1,70	0,49	13,8		69,1	43,1	72,0	1,67				
4,20	4,40	vCl	1,70	0,49	13,9		72,4	44,4	71,8	1,62				
4,40	4,49	vCl	1,70	0,49	29,7		74,8	45,4	184,7	4,07				

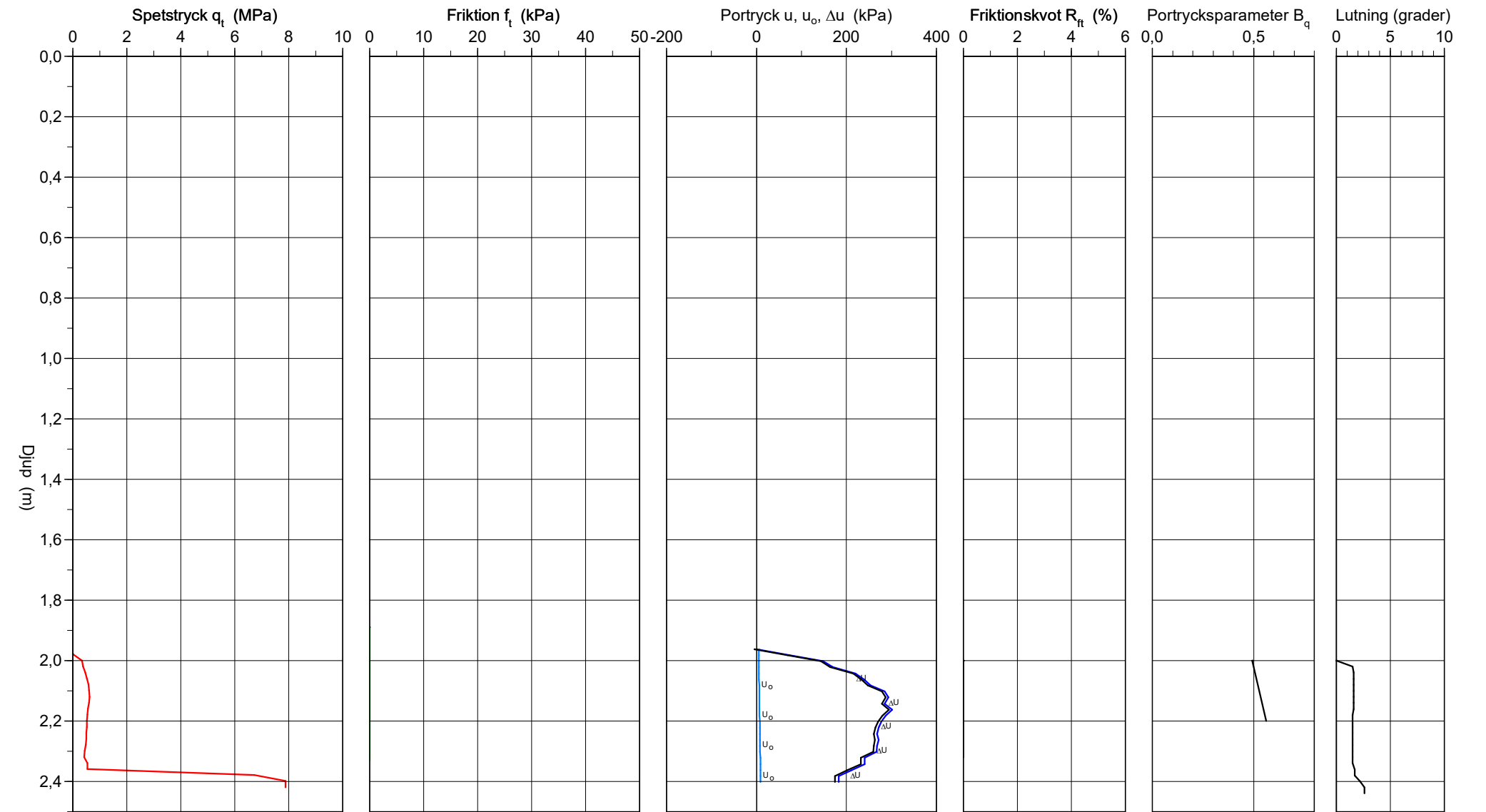
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



K:\60_Extern\6048xx\604813_Bergholmsbacken\Geosuite\STACK\G101.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

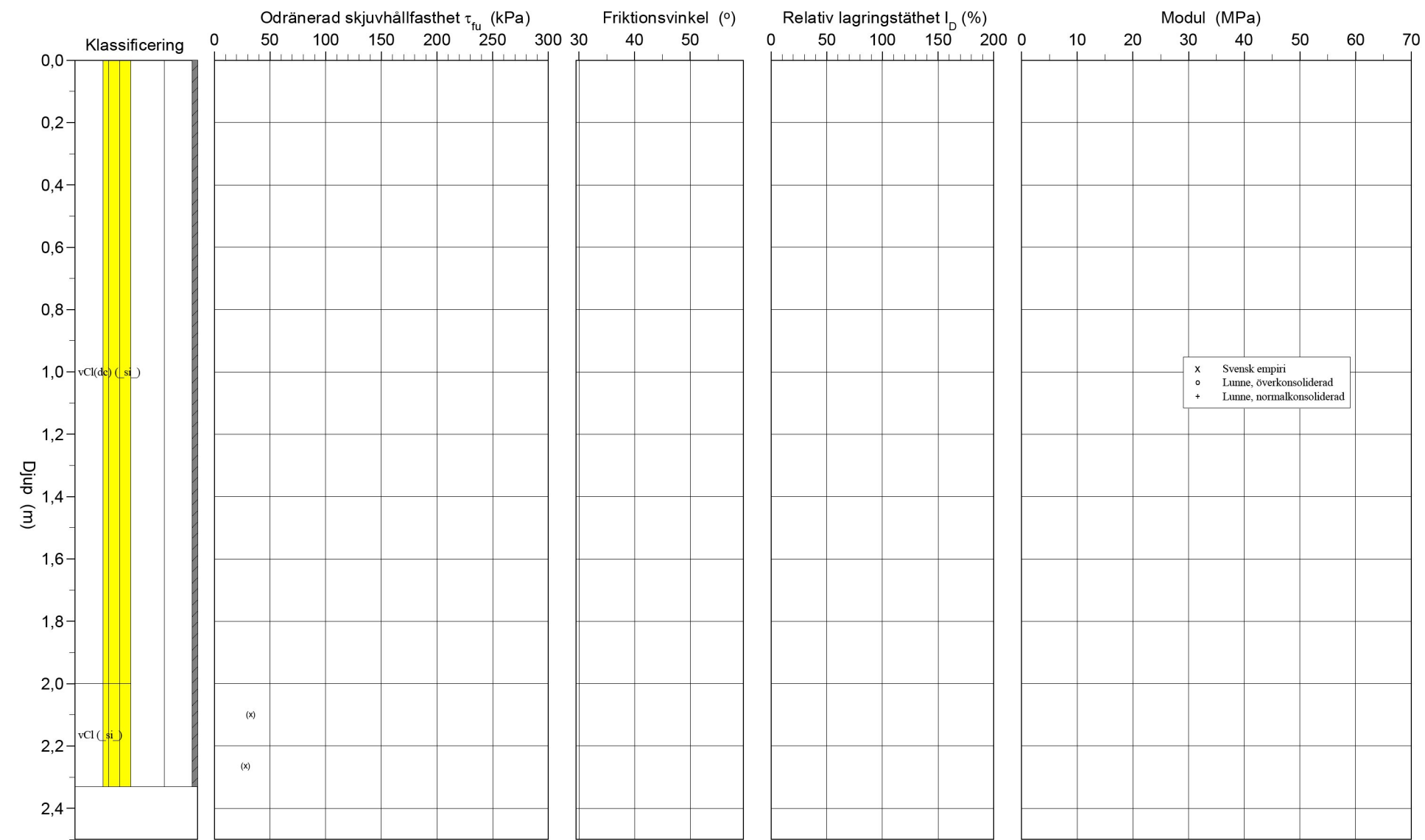
Förborrningsdjup	2,00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glukol	Projekt	604813_Bergholmsbacken
Start djup	2,00 m	Nivå vid referens	27,10 m	Borrpunktens koord.		Projekt nr	604813
Stopp djup	2,44 m	Förborrat material	Fyllning	Utrustning	Geotech 604	Plats	Bergholmsbacken
Grundvattennivå	1,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	3496	Borrhål	G102
						Datum	2017-12-05



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	27,10 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-16
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

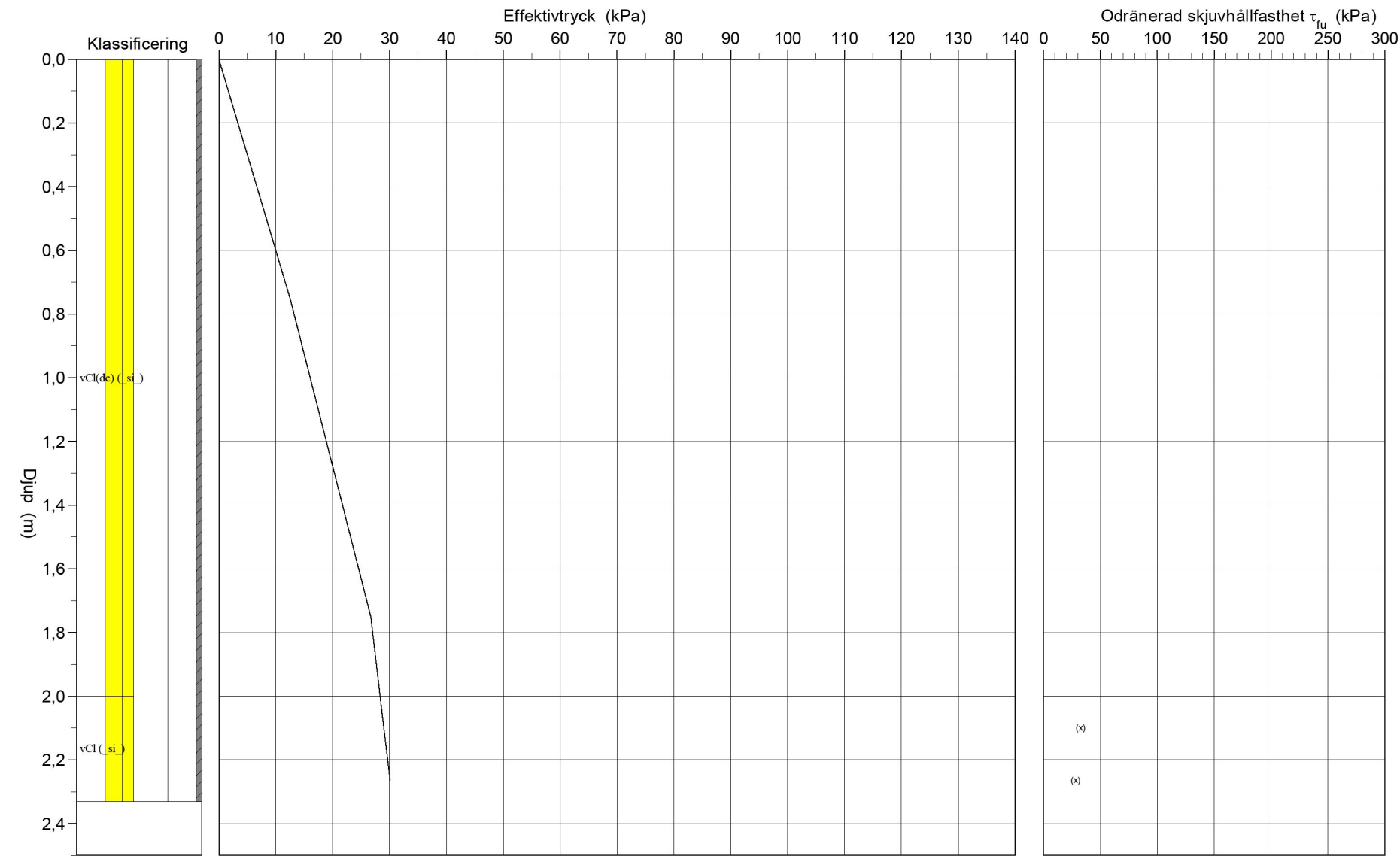
Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	G102
Datum	2017-12-05



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Evgenia Kassiou
Nivå vid referens	27,10 m	Förborrat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2019-05-16
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	604813_Bergholmsbacken
Projekt nr	604813
Plats	Bergholmsbacken
Borrhål	G102
Datum	2017-12-05



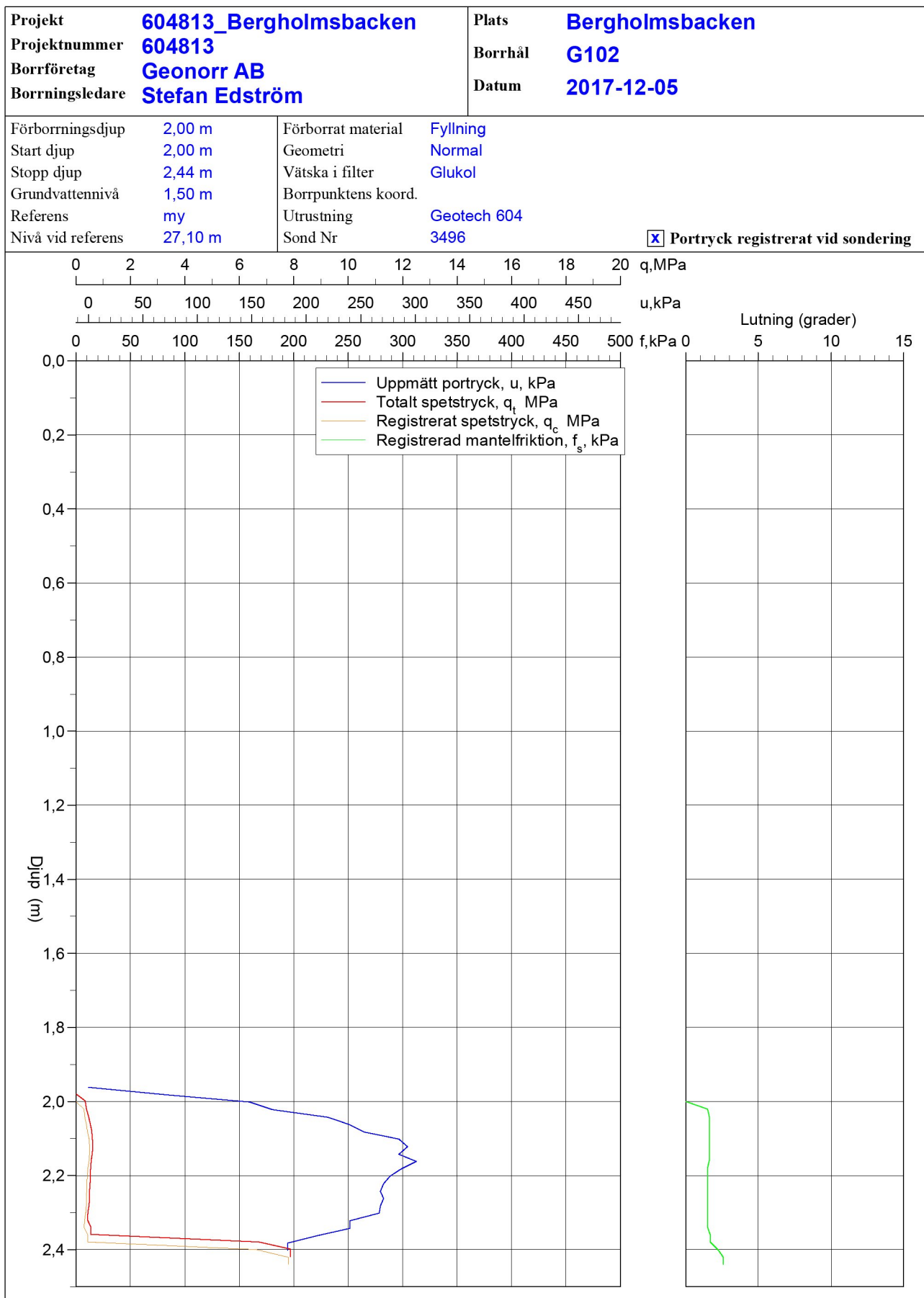
C P T - sondering

Projekt 604813_Bergholmsbacken 604813		Plats Bergholmsbacken																							
		Borrhål G102																							
		Datum 2017-12-05																							
Förborrningsdjup	2,00 m	Förborrat material	Fyllning																						
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal																						
Stoppdjup	2,44 m	Vätska i filter	Glukol																						
Grundvattenyta	1,50 m	Operatör	Stefan Edström																						
Referens	my	Utrustning	Geotech 604																						
Nivå vid referens	27,10 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																							
Kalibreringsdata Spets 3496 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 17-06-01 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,580 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,014 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>295,30</td> <td>86,80</td> <td>7,51</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>296,80</td> <td>86,20</td> <td>7,51</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>1,50</td> <td>-0,60</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	295,30	86,80	7,51	Efter	296,80	86,20	7,51	Diff	1,50	-0,60	0,00						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	295,30	86,80	7,51																						
Efter	296,80	86,20	7,51																						
Diff	1,50	-0,60	0,00																						
Skalfaktorer <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></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <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/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>1,70</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">vCl(dc) (_si_) vCl (_si_)</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>2,40</td> <td>1,70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	2,00	1,70		vCl(dc) (_si_) vCl (_si_)	2,00	2,40	1,70
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1,50	0,00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0,00	2,00	1,70		vCl(dc) (_si_) vCl (_si_)																					
2,00	2,40	1,70																							
Anmärkning 																									

Sida 1 av 1

K:\60_Extern\6048xx\604813_Bergholmsbacken\Geosuite\STACK\G102.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



K:\60_Extern\6048xx\604813_Bergholmsbacken\Geosuite\STACK\G102.CPW