



Projekterings PM - Geoteknik

TÄBYLUNDSVÄGEN, SPÅNGA- STOCKHOLMS STAD

Uppdragsnummer	1971
Beställare	Svenska Hem AB
Upprättad av	John Ovalle
Granskad av	Jonas Thorelius
Datum	2017-12-19

1	Uppdrag	5
2	Ändamål	5
3	Underlag	5
4	Styrande dokument	5
5	Objektbeskrivning	6
6	Geotekniska förhållanden	6
6.1	Jordlagerförhållanden	6
6.2	Geohydrologiska förhållanden	7
7	Sammanställning av valda värden	7
8	Geotekniska rekommendationer	8
8.1	Grundvatten	8
8.2	Uppfyllnader/ Sättningar	8
8.3	Schakter	8
8.4	Anläggning av hårdgjorda ytor	8
8.5	Grundläggning	9
9	Dimensionering och/eller beräkning	9
9.1	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	9
9.2	Sammanställning av partialkoefficienter och omräkningsfaktorer	9
10	Kontroller under byggskedet	10

Bilagor

Beteckning		Datum
Bilaga 1	Resultat stabilitetsanalys.	2017-12-19
Bilaga 2	Utvärdering av lerans egenskaper	2017-12-19
Bilaga 3	Utvärdering CPT- sonderingar	2017-11-08

Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum
G1116001	Plan, 1:500 [A1]	2017-12-19
G1124001	Tolkade sektioner A – A och B - B, H 1:100, L 1:200 [A1]	2017-12-19
G1124002	Tolkade sektioner C – C och D - D, H 1:100, L 1:200 [A1]	2017-12-19
G1124003	Tolkade sektioner E – E till H - H, 1:100, [A1]	2017-12-19
G1124004	Tolkade sektioner I – I till M - M, 1:100, [A1]	2017-12-19
G1124005	Tolkade sektioner N – N till R - R, 1:100, [A1]	2017-12-19

1 Uppdrag

Geomind har på uppdrag av Therese Lindblad, Svenska Hem AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför exploatering av del av fastigheten Nälsta 5:2 i Spånga, Stockholm. Undersökningsområdet avgränsas av Täbylundsvägen i väst och av villabebyggelse samt Vitklövervägen i öst, se rödmarkering i Figur 1 nedan för översikt.



Figur 1: Översikt över undersökningsområdet (rödmarkerat).

2 Ändamål

Syftet med undersökningen är att utreda de geotekniska förhållanden som underlag för upprättandet av grundläggningsrekommendationer.

3 Underlag

Följande underlag har använts för upprättandet av föreliggande projekterings PM:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) "Täbylundsvägen, Spånga-Stockholms Stad" med tillhörande ritningar och bilagor upprättat av Geomind och daterat 2017-12-19.
- Situationsplan i dwg-format tillhandahållet av beställare 2017-11-08.

4 Styrande dokument

Följande dokument är styrande för denna PM.

Tabell 1: Styrande dokument.

Dokument
SS- EN 1997- 1:2005 Dimensionering av geokonstruktioner
TD Slanter och bankar 6:2008
TD Plattgrundläggning 7:2008
TD Pålgrundläggning 8:2008 Rev. 2

5 Objektbeskrivning

Svenska hem planerar att uppföra ett bostadskvarter bestående av 6 punkthus á 3 till 4 våningar med ett planerat färdigt golv (FG) på +15 till +16,5. Punkthusen närmast Vitklövervägen kommer att ha ett gemensamt underbyggt garage med ett FG på +13,4.

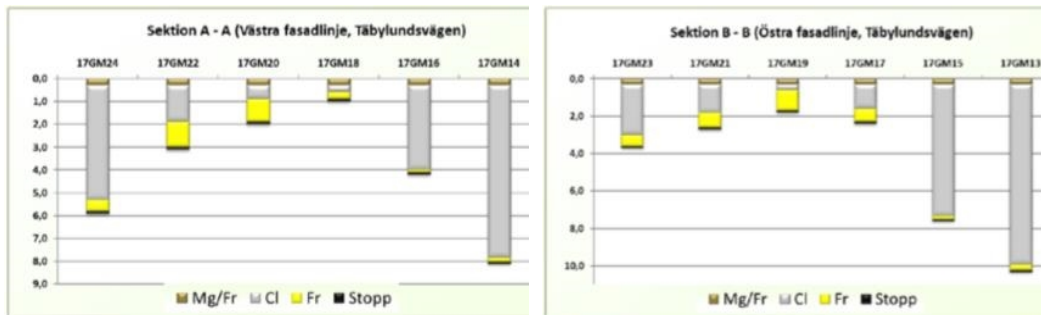
6 Geotekniska förhållanden

Beskrivning av nivåer avser höjdsystem RH 2000.

Generellt består marken inom undersökningsområdet av fyllningsjord på lera som vilar på friktionsjord på berg. Leran har torrskorpekaraktär de översta 0,5 till 2,5 m räknat från fyllningsjordens underkant. Lerans mäktighet är som störst i nordväst. Bergnivån ligger som djupast på nivån ca +6 i sonderingspunkt 17GM13 och som grundast på nivån +15,6 i sonderingspunkt 17GM18 vilket innebär ca 11 respektive 0,8 m under befintlig markyta.

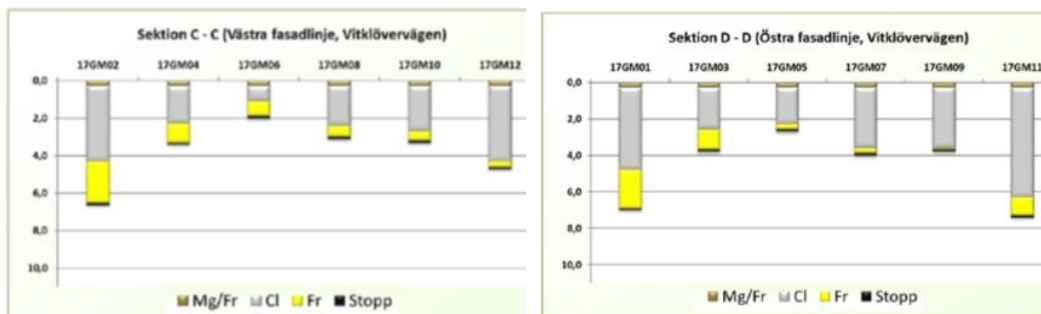
6.1 Jordlagerförhållanden

Marken inom den västra delen, se sektionsritning G1224001 samt Figur 2 nedan, utgörs överst av ca 0,5 m fyllningsjord. Fyllningen överlagrar ca 1 till 9,5 m lera. Leran vilar på ca 0,1 till 1 m friktionsjord på berg. Block har påträffats i sonderingspunkt 17GM18.



Figur 2: Översikt av jordlagerföljd i den västra delen av undersökningsområdet

Marken inom den östra delen, se sektionsritning G1224002 samt Figur 3 nedan består överst av ca 0,5 m fyllningsjord. Fyllningen överlagrar ca 0,5 till 7 m lera. Leran vilar på mellan ca 0,5 till 2,5 m friktionsjord på berg.



Figur 3: Översikt av jordlagerföljd i den östra delen av undersökningsområdet

6.2 Geohydrologiska förhållanden

samband med den geotekniska undersökningen har ett grundvattenrör installerats (17GM02GW). Uppmätta nivåer redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2: Korttidsobservationer i GW-rör.

ID	Datum	Nivå my	Nivå gv	Djup under my
17GM02GW	2017-11-09	+14,3	+13,8	0,5
	2017-11-11		+13,7	0,6

7 Sammanställning av valda värden

Valda värden avseende jordens egenskaper redovisas i tabell 3 samt i figur 4 nedan. Utvärderingen har utförts med stöd av TK Geo 13.

Tabell 3: Valda karakteristiska värden (X_{Valt}).

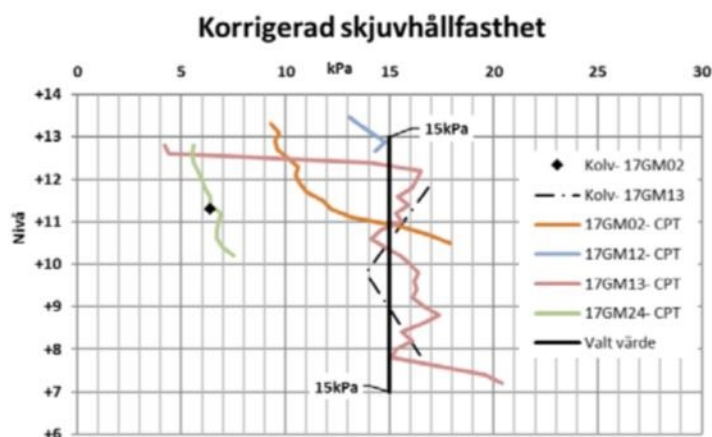
Material	Tunghet, γ (γ') (kN/m ³)	Hållfasthets-egenskaper	Deformations-egenskaper
Befintlig fyllningsjord (opackad)	18 (11)	$\phi = 35^\circ$	$E_k = 5$ MPa
Torrskorpelera*	17 (7)	$C_u = 30$ kPa	$E_k = 10$ MPa
Lera	17 (7)	$C_u = 15$ kPa	$M_L = 450$ MPa
Morän	18 (12)	$\phi = 35^\circ$	$E_k = 40$ MPa

*Erfarenhetsmässigt bedömning.

De dränerade hållfasthetsparametrarna i leran utvärderas empiriskt enligt IEG:s tillämpningsdokument Slänter och bankar (Rapport 6:2008 rev.1) avsnitt 3.2.1 där:

$$\phi' = 30^\circ$$

$$C'_{uk} = 0,1 * C_{uk}$$



Figur 4: Lerans korrigerad Skjuvhållfasthet. Lodrätt linjer avser valt värde.

8 Geotekniska rekommendationer

8.1 Grundvatten

Planerade konstruktioner under nivån +14 ska preliminärt utformas vattentäta. Med preliminärt avses det faktum att fler mätningar av grundvattnets trycknivå erfordras för att med säkerhet fastställa rådande grundvattenförhållanden inom området.

8.2 Uppfyllnader/ Sättningar

Sättningsberäkningar utgår från materialegenskaper erhållna från geotekniskt laboratorium och med grundvattenförhållanden enligt avsnitt 8.1.

Vid beräkningar har ett fyllnadsmaterial med en effektiv tunghet på 2,0 t/m³ förutsatts. Sättningsstorlek vid en uppfyllnad av 0,5 och 1 m, redovisas i Tabell 4 nedan, varav ca 50 % utvecklas under de första 5 åren.

Tabell 4: Resultat Sättningsanalys

Uppfyllnad (m)	Sättningar (m)
	17GM13
0,5	0,15
1	0,20

8.3 Schakter

Vid schaktarbetet skall föreskrifter och rekommendationer i Arbetsmiljöverkets/SGIs handbok "Schakta säkert - en handbok om säkerhet vid schaktning" beaktas.

Stabilitet har kontrollerats med programmet Geoslope. Materialegenskaper enligt Tabell 3 och partialkoefficienter enligt Tabell 6. Torrskorpeleran har modellerats med kombinerad analys medan leran som odränerad. Beräkningen har även tagit med i beaktning en jämnt utbredd last på 10 kPa som ansätts 1 m från släntröner. Resultat redovisas i tabell 5 nedan.

Tabell 5: Resultat Stabilitetsanalys

Etapp	Lutning	Säkerhetsfaktor
Schakt 3 m.	1:2	1,0

8.4 Anläggning av hårdgjorda ytor

För dimensionering av hårdgjorda ytor på fyllningsjord utan spår av organiskt material hänförs undergrunden av lera till materialtyp 4B och tjälfarlighet 3. Undergrund av fyllningsjord hänförs till materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2.

8.5 Grundläggning

Hus 1

Grundläggning föreslås utföras med pålar. Bottenplattan ska utformas som fribärande. Medellängd för pålar är 5 m

Hus 2

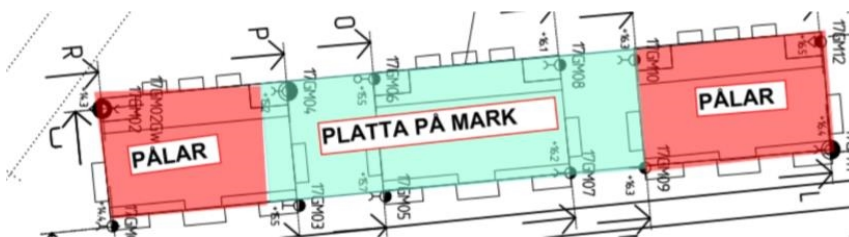
Planerat höjdsättning innebär att bergschakt kan bli aktuell för fastighetens centrala del. Grundläggningen föreslås, efter bergschakt, utföras med platta på packad fyllning av bergkrossmaterial på berg.

Hus 3

Grundläggning föreslås utföras med pålar. Bottenplattan ska utformas som fribärande. Medellängd för pålar är 5 m

Underbyggt garage

Planerat höjdsättning innebär att bergschakt kan bli aktuell för garagets centrala del. Grundläggningen föreslås, efter bergschakt, utföras med platta på packad fyllning av bergkrossmaterial på berg. Garaget föreslås grundläggas med pålar under hus 4 och 6. Bottenplattan ska utformas som fribärande. Medellängd för pålar är 5 m. Se figur 5 nedan för översikt.



Figur 5: Översikt av grundläggning för underbyggt garage.

9 Dimensionering och/eller beräkning

9.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

9.2 Sammanställning av partialkoefficienter och omräkningsfaktorer

Beräkningar i brotts- och bruksgränstillstånd utförs med materialparametrar och partialkoefficienter enligt tabell 3 och 6. Omräkningsfaktorer är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s Tillämpningsdokument där.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \eta X_{valt}$$

där

γ_m : Fast partialkoefficient enligt tabell 6.

η : Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt tabell 6.

X_{valt} Valt värde baserat på resultat från den geotekniska undersökningen enligt tabell 3.

Tabell 6: Värde för den fasta partialkoefficienten och omräkningsfaktor.

Parameter	γ_m	η (Slänt)	η (platta)	η (pålar)
Dränerad Skjuvhållfasthet (ϕ' och c')	1,3	1	1	-
Odränerad Skjuvhållfasthet (c_u)	1,5	1	1	0,96
Tunghet (γ_k)	1,0	-	-	-

10 Kontroller under byggskedet

Schaktbotten ska besiktigas av geotekniker.

Avtäckt och frilagd bergyta ska synas av bergsakkunnig.

Inför bergschakt ska en riskanalys för vibrationsalstrande arbeten upprättas.

GeoMind, Nacka

John Ovalle

Jonas Thorelius

Bilaga 1

Stabilitetsanalys

1971 Täbylund Geo- Släntstabilitet.gsz
Slope Stability

Skala 1:150

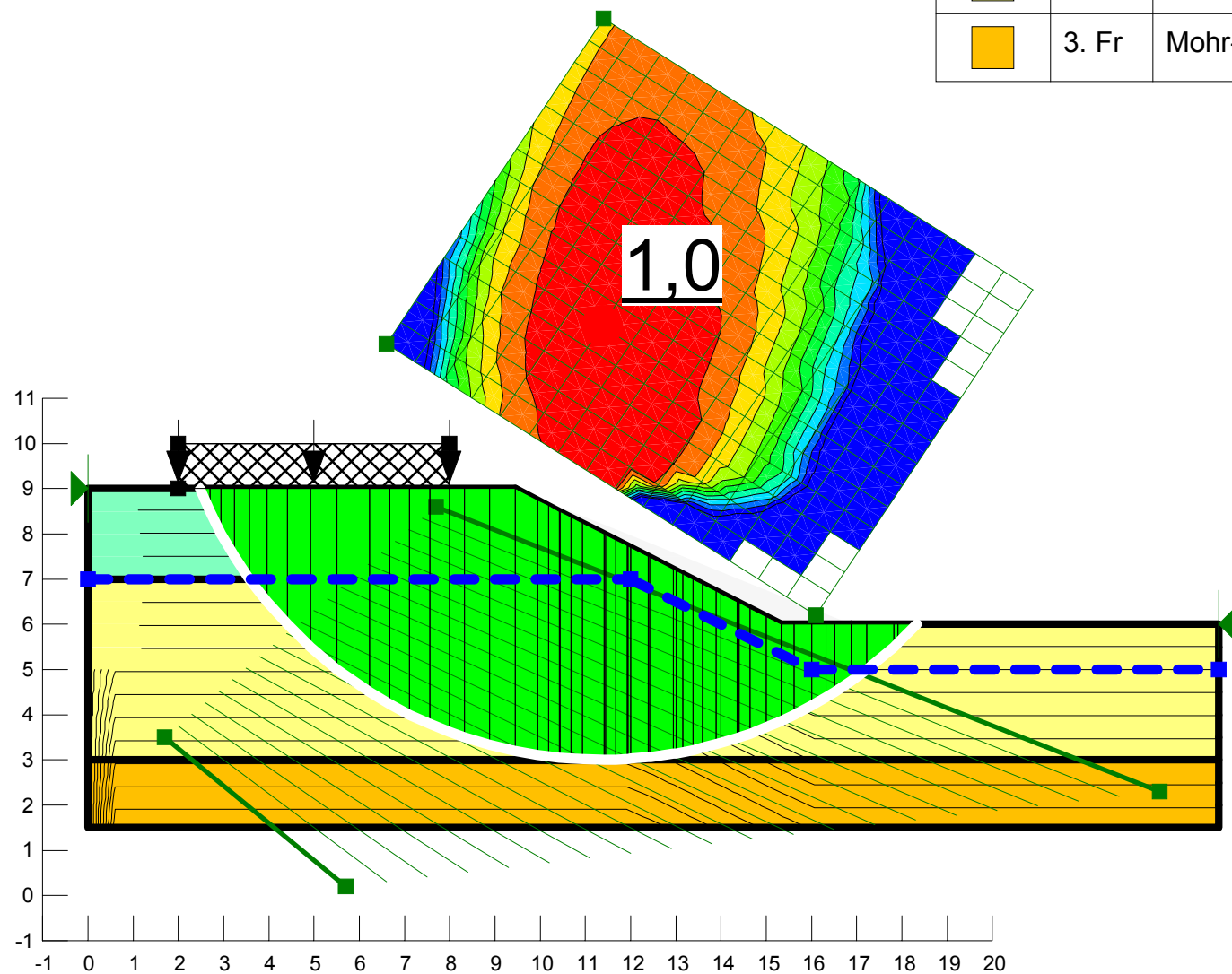
Överlast ca 1 m från släntkrön: 10 kN/m³
Grundvatten ca 2 m under befintlig marknivå - Piezometric Line

Resultat

Säkerhetsfaktor: 1,0 = 1.0 (OK)
Skredradie: 9,5942612 m
Modell: Morgenstern-Price
Mothållande moment: 1 818,6343 kN-m
Pådrivande moment: 1 901,4175 kN-m

Materialegenskaper

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	C/Cu Ratio	Piezometric Line	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)
	1. Let	Combined, S=f(depth)	17	30	3	30	0,1	1		
	2. Le	Undrained (Phi=0)	17					1	10	
	3. Fr	Mohr-Coulomb	18	32				1		0



Slope Stability	
1971 Täbylund Geo- Släntstabilitet.gsz	
2017-12-19	1:150

Bilaga 2

Utvärdering lerans egenskaper

Kolv- 17GM02

Nivå= +14,3

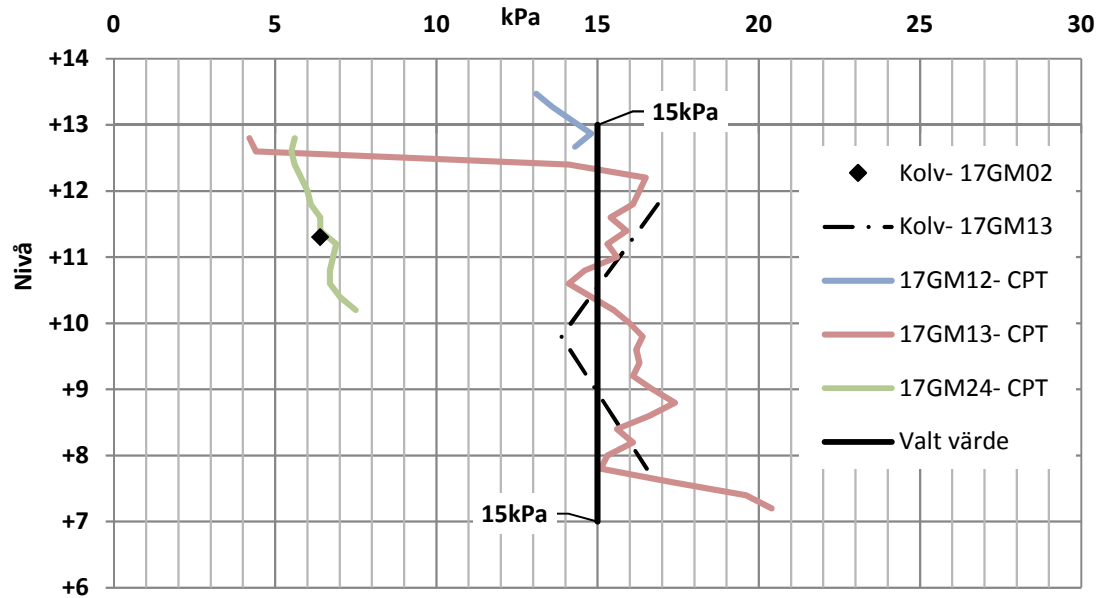
Nivå	Djup (m)	Jordart	γ (kN/m ³)	W_L (%)	$\tau_{fokorr.}$ (kPa)	μ	$\tau_{fokorr.}$ (kPa)	(S_t)	Benämnr. (S_t)	Benämnr. (I_p)	Benämnr. lera	σ'_c (kPa)	Anm.
+11,3	3,00	vCl	16	51%	6,9	0,93	6,4kPa	10	Mellan		MKT Lös		

Kolv- 17GM13

Nivå= +16,8

Nivå	Djup (m)	Jordart	γ (kN/m ³)	W_L (%)	$\tau_{fokorr.}$ (kPa)	μ	$\tau_{fokorr.}$ (kPa)	(S_t)	Benämnr. (S_t)	Benämnr. (I_p)	Benämnr. lera	σ'_c (kPa)	Anm.
+11,8	5,00	vCl	17	56%	19,0	0,89	16,9kPa	13	Mellan		Lös		Stor var. i kon-intryck
+9,8	7,00	vCl	17	59%	16,0	0,87	13,9kPa	18	Mellan		Lös	-	-
+7,8	9,00	vCl <u>sa</u>	18	40%	16,0	1,03	16,5kPa	15	Mellan		Lös	-	-

Korrigerad skjuvhållfasthet



17GM02- CPT

+13,3	9,3
+13,1	9,7
+12,9	9,5
+12,7	9,6
+12,5	10,1
+12,3	10,6
+12,1	10,5
+11,9	10,7
+11,7	11
+11,5	11,8
+11,3	12,2
+11,1	13,2
+10,9	15,4
+10,7	16,9
+10,5	17,9

17GM12- CPT

+13,5	13,1
+13,3	13,6
+13,1	14,2
+12,9	14,8
+12,7	14,3

17GM13- CPT

12,8	4,2
12,6	4,4
12,4	14,1
12,2	16,5
12	16,3
11,8	16,1
11,6	15,4
11,4	15,9
11,2	15,3
11	15,6
10,8	14,6
10,6	14,1
10,4	14,8
10,2	15,5
10	16
9,8	16,4
9,6	16,2
9,4	16,3
9,2	16,1
9	16,7
8,8	17,4
8,6	16,6
8,4	15,6
8,2	16,1
8	15,3
7,8	15,1
7,6	17,3
7,4	19,6
7,2	20,4

17GM24- CPT

12,8	5,6
12,6	5,5
12,4	5,6
12,2	5,8
12	6
11,8	6,1
11,6	6,4
11,4	6,4
11,2	6,9
11	6,8
10,8	6,7
10,6	6,7
10,4	7
10,2	7,5

Bilaga 3

Utvärdering CPT- sonderingar

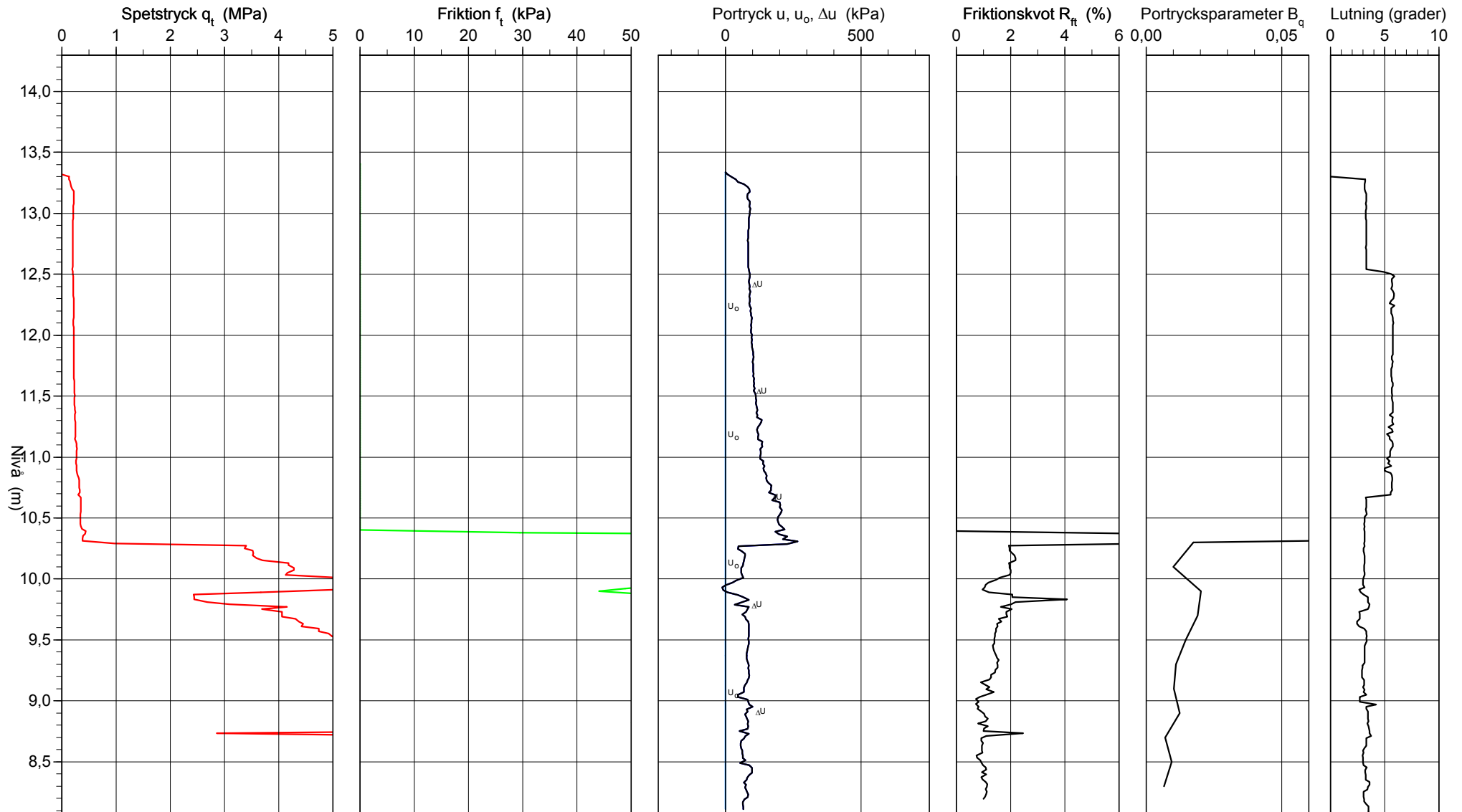
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 13,30 m
 Start djup 13,30 m
 Stopp djup 8,06 m
 Grundvattennivå 0,30 m

Referens my
 Nivå vid referens 14,30 m
 Förborrat material Cldc
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4996

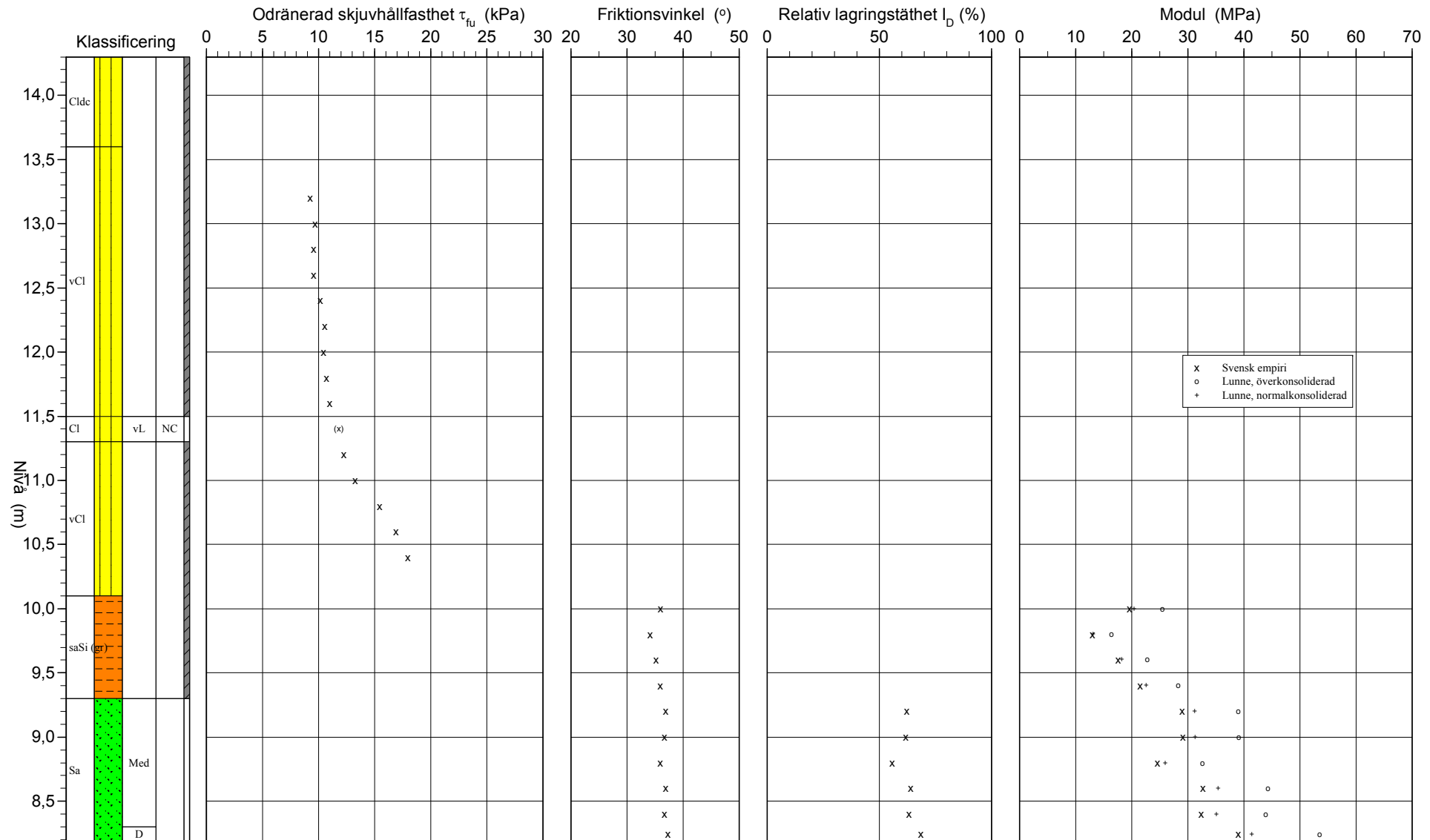
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM02
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormingsdjup 13,30 m Utvärderare Joh Ovalle
 Nivå vid referens 14,30 m Förbortat material Clde Datum för utvärdering 17-11-25
 Grundvattenyta 0,30 m Utrustning
 Startdjup 13,30 m Geometri Normal

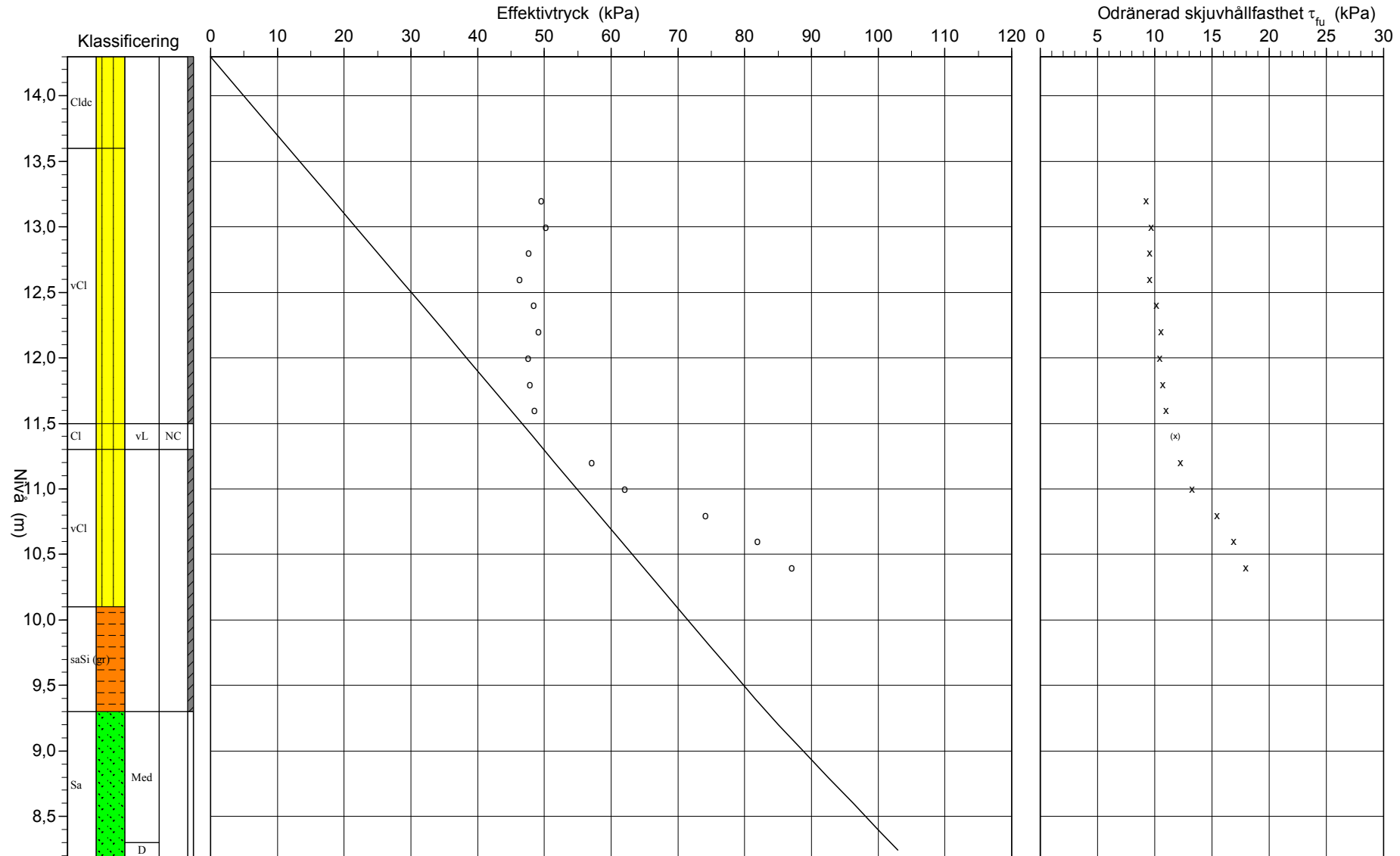
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM02
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	13,30 m	Utvärderare	Joh Ovalle
Nivå vid referens	14,30 m	Förborrat material	Cl _{dc}	Datum för utvärdering	17-11-25
Grundvattenyta	0,30 m	Utrustning			
Startdjup	13,30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Täbylundsvägen
Projekt nr	1971
Plats	Spånga
Borrhål	17GM02
Datum	2017-11-08



C P T - sondering

Projekt Täbylundsvägen 1971		Plats Spånga																										
		Borrhål 17GM02																										
		Datum 2017-11-08																										
Förborrningsdjup	13,30 m	Förborrat material	Cldc																									
Startdjup	13,30 m	Geometri	Normal																									
Stoppdjup	8,06 m	Vätska i filter																										
Grundvattenyta	0,30 m	Operatör	Ian Gotthard																									
Referens	my	Utrustning																										
Nivå vid referens	14,30 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																										
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																										
Spets	4996	Inre friktion O_c	0,0 kPa																									
Datum	2017-05-24	Inre friktion O_f	0,0 kPa																									
Areafaktor a	0,853	Cross talk c_1	0,000																									
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000																									
<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				<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>234,60</td> <td>135,10</td> <td>7,50</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>237,20</td> <td>116,70</td> <td>7,78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>2,60</td> <td>-18,40</td> <td>0,28</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	234,60	135,10	7,50	Efter	237,20	116,70	7,78	Diff	2,60	-18,40	0,28
Portryck	Friktion	Spetstryck																										
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																										
	Portryck	Friktion	Spetstryck																									
Före	234,60	135,10	7,50																									
Efter	237,20	116,70	7,78																									
Diff	2,60	-18,40	0,28																									
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																										
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																									
Nivå (m)	Portryck (kPa)	Nivå (m)	Nivå (m)																									
0,30	0,00		Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																									
			14,30 13,60 1,70 0,52 Cldc																									
			13,60 12,30 1,70 0,57 vCI																									
			12,30 11,30 1,70 0,58 vCI																									
			11,30 10,10 1,70 0,52 vCI																									
			10,10 9,30 1,70 0,52 saSi (gr)																									
			9,30 11,30 1,60 0,51 vCI																									
Anmärkning																												

C P T - sondering

Projekt				Plats										
Täbylundsvägen 1971				Spånga										
				Borrhål 17GM02										
				Datum 2017-11-08										
Nivå (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
14,30	13,60	Cldc	1,70	0,52			5,8	5,8						
13,60	13,30	vCl	1,70	0,57			14,2	14,2						
13,30	13,10	vCl	1,70	0,57	9,3		18,3	18,3	49,6	2,70				
13,10	12,90	vCl	1,70	0,57	9,7		21,7	21,7	50,3	2,32				
12,90	12,70	vCl	1,70	0,57	9,5		25,0	25,0	47,6	1,90				
12,70	12,50	vCl	1,70	0,57	9,6		28,4	28,4	46,3	1,63				
12,50	12,30	vCl	1,70	0,57	10,1		31,7	31,7	48,4	1,53				
12,30	12,10	vCl	1,70	0,58	10,6		35,0	35,0	49,2	1,40				
12,10	11,90	vCl	1,70	0,58	10,5		38,4	38,4	47,6	1,24				
11,90	11,70	vCl	1,70	0,58	10,7		41,7	41,7	47,9	1,15				
11,70	11,50	vCl	1,70	0,58	11,0		45,0	45,0	48,5	1,08				
11,50	11,30	Cl vL	1,60		(11,8)		48,3	48,3		1,00				
11,30	11,10	vCl	1,70	0,52	12,2		51,5	51,5	57,1	1,11				
11,10	10,90	vCl	1,70	0,52	13,2		54,8	54,8	62,1	1,13				
10,90	10,70	vCl	1,70	0,52	15,4		58,2	58,2	74,2	1,27				
10,70	10,50	vCl	1,70	0,52	16,9		61,5	61,5	81,9	1,33				
10,50	10,30	vCl	1,70	0,52	17,9		64,8	64,8	87,1	1,34				
10,30	10,10	vCl	1,70	0,52	130,7		68,2	68,2	1028,3	15,08				
10,10	9,90	saSi (gr)	1,70	0,52	((346,6))	(36,0)	71,5	71,5			19,6	25,5	20,4	
9,90	9,70	saSi (gr)	1,70	0,52	((221,2))	(34,1)	74,9	74,9			13,0	16,4	13,1	
9,70	9,50	saSi (gr)	1,70	0,52	((309,3))	(35,2)	78,2	78,2			17,6	22,8	18,3	
9,50	9,30	saSi (gr)	1,70	0,52	((384,7))	(35,9)	81,5	81,5			21,6	28,3	22,6	
9,30	9,10	Sa Med	1,90			36,9	85,1	85,1		62,2	29,0	39,0	31,2	
9,10	8,90	Sa Med	1,90			36,7	88,8	88,8		61,7	29,1	39,1	31,3	
8,90	8,70	Sa Med	1,90			36,0	92,5	92,5		55,8	24,6	32,6	26,1	
8,70	8,50	Sa Med	1,90			36,9	96,2	96,2		64,1	32,7	44,3	35,4	
8,50	8,30	Sa Med	1,90			36,7	100,0	100,0		63,3	32,4	43,9	35,1	
8,30	8,18	Sa D	2,00			37,3	103,0	103,0		68,5	39,0	53,5	41,4	

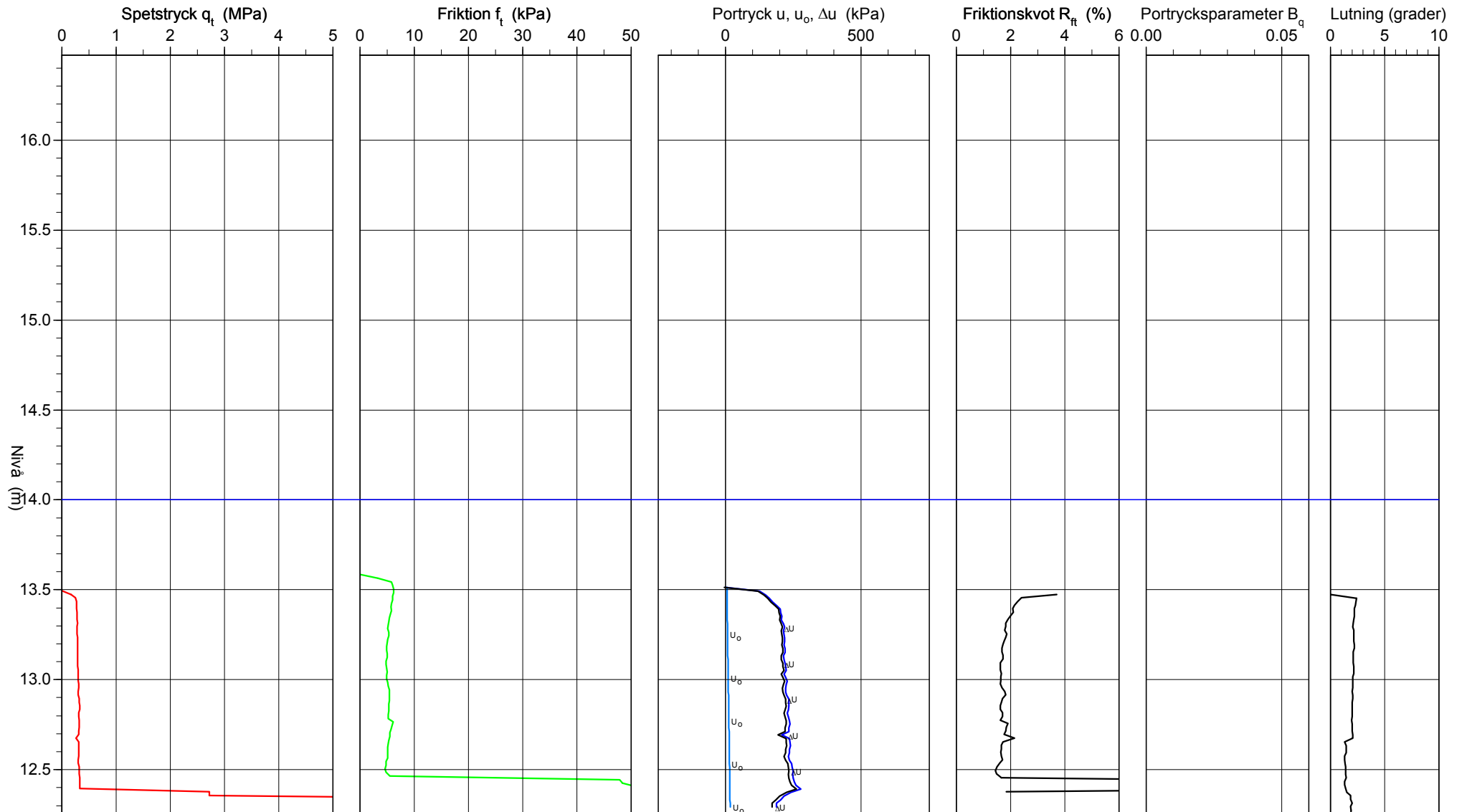
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 13.47 m
 Start djup 13.47 m
 Stopp djup 12.25 m
 Grundvattennivå 14.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 16.47 m
 Förborrat material Cldc
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4996

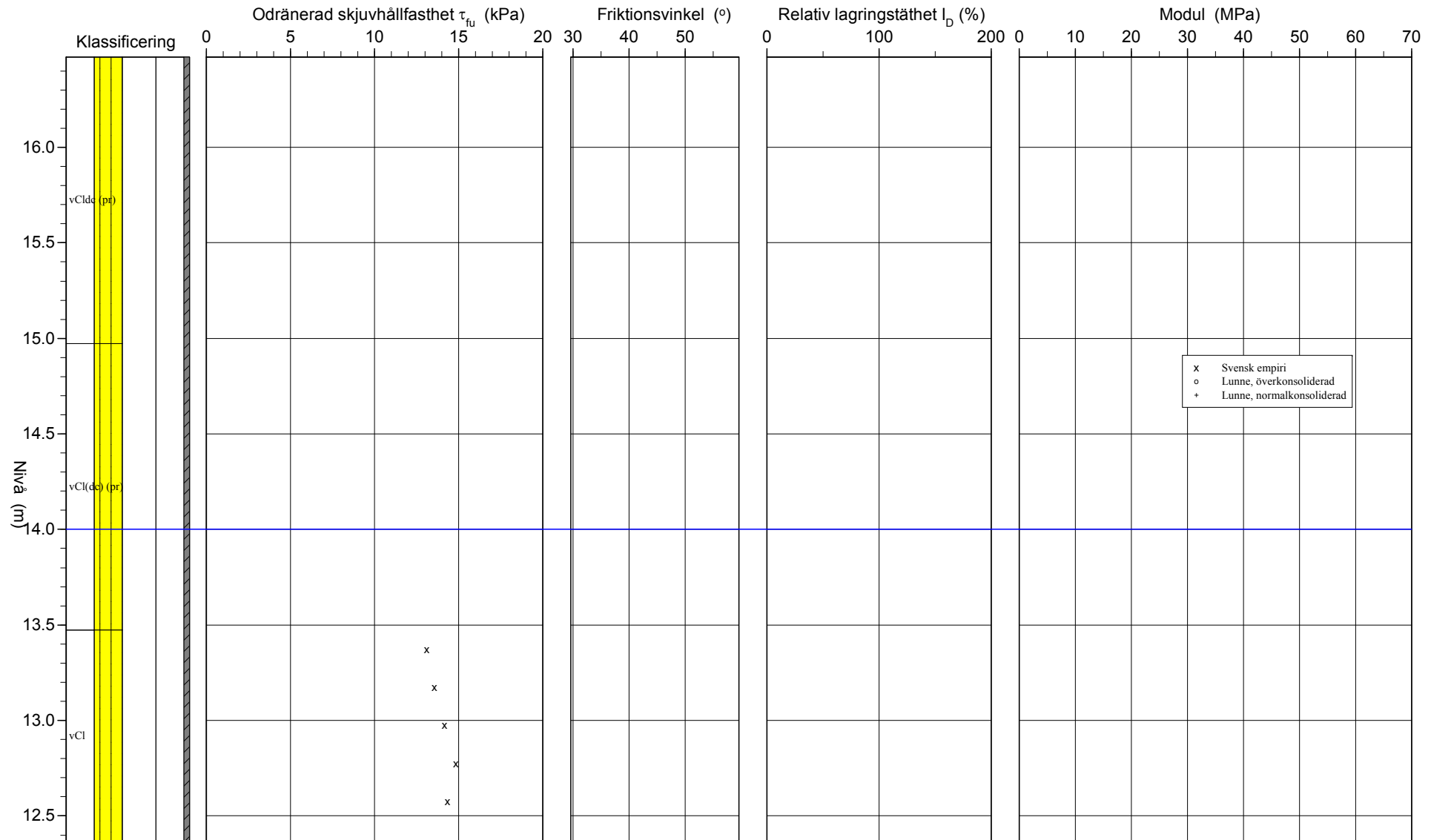
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM12
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormingsdjup 13.47 m Utvärderare Joh Ovalle
 Nivå vid referens 16.47 m Förborrat material Clde Datum för utvärdering 17-11-25
 Grundvattenyta 14.00 m Utrustning
 Startdjup 13.47 m Geometri Normal

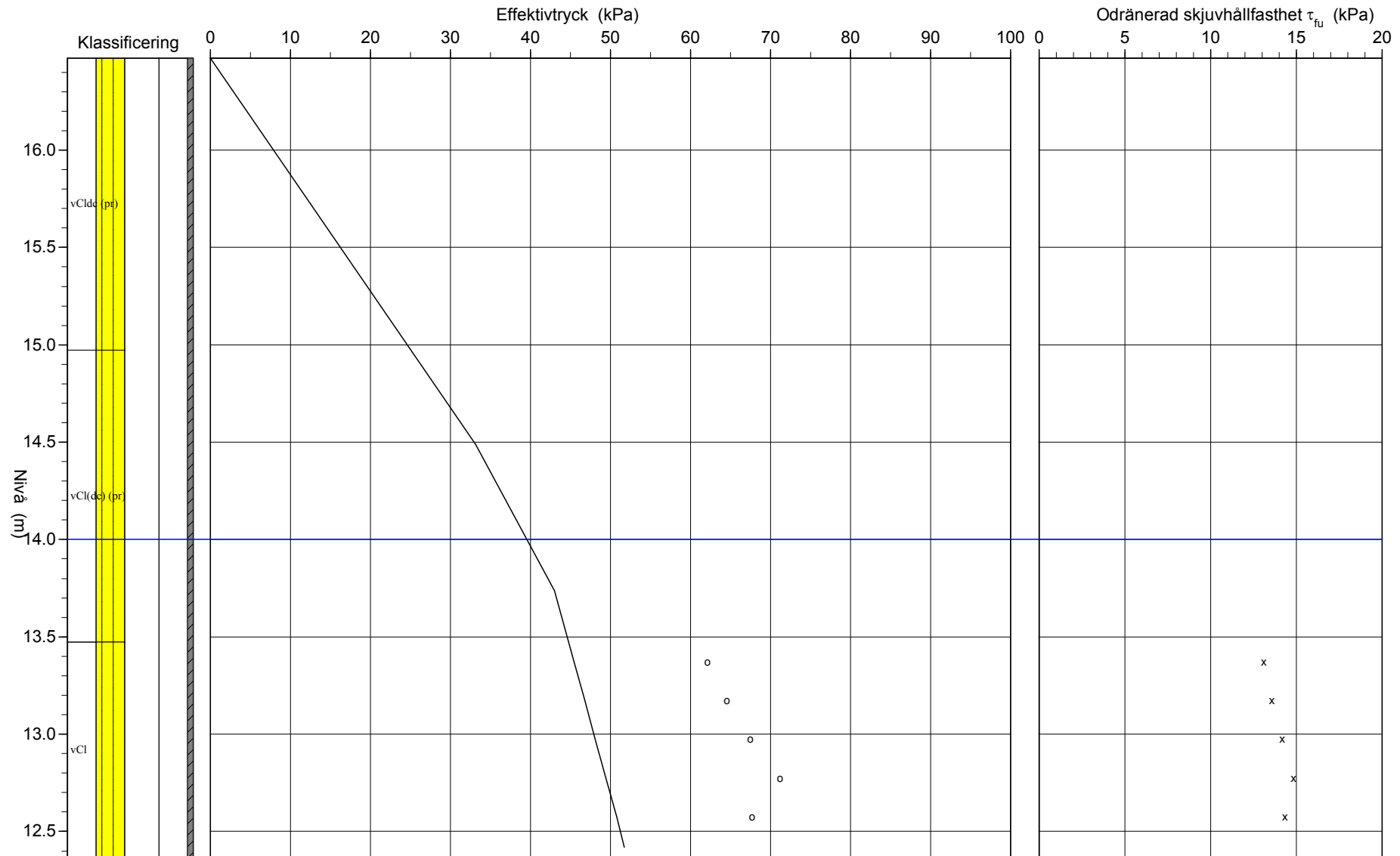
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM12
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 13.47 m Utvärderare Joh Ovalle
 Nivå vid referens 16.47 m Förborrat material Clde Datum för utvärdering 17-11-25
 Grundvattenyta 14.00 m Utrustning
 Startdjup 13.47 m Geometri Normal

Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM12
 Datum 2017-11-08



C P T - sondering

Projekt Täbylundsvägen 1971		Plats Spånga Borrhål 17GM12 Datum 2017-11-08																																													
Förborrningsdjup 13.47 m Startdjup 13.47 m Stoppdjup 12.25 m Grundvattenyta 14.00 m Referens my Nivå vid referens 16.47 m	Förborrat material Cldc Geometri Normal Vätska i filter Operatör Ian Gotthard Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																														
Kalibreringsdata Spets 4996 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2017-05-24 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.853 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>232.70</td> <td>119.10</td> <td>7.73</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>232.00</td> <td>114.30</td> <td>7.82</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.70</td> <td>-4.80</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	232.70	119.10	7.73	Efter	232.00	114.30	7.82	Diff	-0.70	-4.80	0.09																												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																												
Före	232.70	119.10	7.73																																												
Efter	232.00	114.30	7.82																																												
Diff	-0.70	-4.80	0.09																																												
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>Nivå (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Nivå (m)	Portryck (kPa)	14.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivå (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nivå (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivå (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16.47</td> <td>14.97</td> <td>1.70</td> <td>0.00</td> <td>vCldc (pr)</td> </tr> <tr> <td>14.97</td> <td>13.47</td> <td>1.70</td> <td>0.56</td> <td>vCl(dc) (pr)</td> </tr> <tr> <td>13.47</td> <td>12.47</td> <td>1.70</td> <td>0.55</td> <td>vCl</td> </tr> <tr> <td>12.47</td> <td>11.47</td> <td>1.57</td> <td>0.55</td> <td>vCl</td> </tr> <tr> <td>11.47</td> <td>10.47</td> <td>1.57</td> <td>0.52</td> <td>(sa)vCl</td> </tr> <tr> <td>10.47</td> <td>9.97</td> <td>1.80</td> <td>0.00</td> <td>sagrCl</td> </tr> </tbody> </table>		Nivå (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	16.47	14.97	1.70	0.00	vCldc (pr)	14.97	13.47	1.70	0.56	vCl(dc) (pr)	13.47	12.47	1.70	0.55	vCl	12.47	11.47	1.57	0.55	vCl	11.47	10.47	1.57	0.52	(sa)vCl	10.47	9.97	1.80	0.00	sagrCl
Nivå (m)	Portryck (kPa)																																														
14.00	0.00																																														
Nivå (m)																																															
Nivå (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																											
Från	Till																																														
16.47	14.97	1.70	0.00	vCldc (pr)																																											
14.97	13.47	1.70	0.56	vCl(dc) (pr)																																											
13.47	12.47	1.70	0.55	vCl																																											
12.47	11.47	1.57	0.55	vCl																																											
11.47	10.47	1.57	0.52	(sa)vCl																																											
10.47	9.97	1.80	0.00	sagrCl																																											
Anmärkning 																																															

CPT - sondering

Projekt				Plats										
Täbylundsvägen 1971				Spånga										
				Borrhål 17GM12										
				Datum 2017-11-08										
Nivå (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
16.47	14.97	vCl _{dc} (pr)	1.70	0.00	(-6136.2)		12.5	12.5		1.00				
14.97	14.00	vCl(dc) (pr)	1.70	0.56			33.1	33.1						
14.00	13.47	vCl(dc) (pr)	1.70	0.56			45.6	43.0						
13.47	13.27	vCl	1.70	0.55	13.1		51.7	45.4	62.1	1.37				
13.27	13.07	vCl	1.70	0.55	13.6		55.0	46.8	64.5	1.38				
13.07	12.87	vCl	1.70	0.55	14.2		58.4	48.1	67.5	1.40				
12.87	12.67	vCl	1.70	0.55	14.8		61.7	49.4	71.2	1.44				
12.67	12.47	vCl	1.70	0.55	14.3		65.0	50.8	67.7	1.33				
12.47	12.36	vCl	1.57	0.55	84.2		67.5	51.7	616.2	11.91				

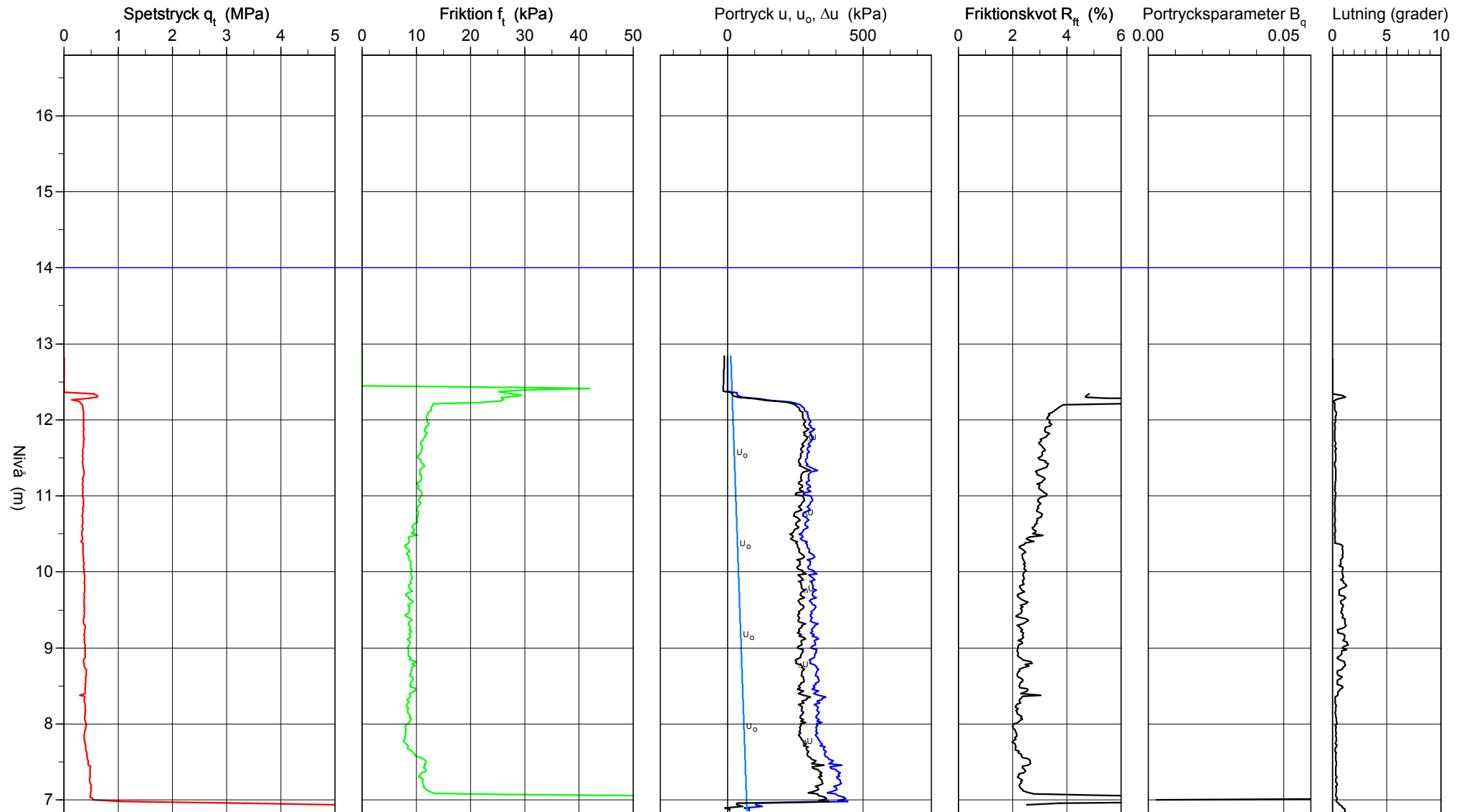
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 12.80 m
 Start djup 12.80 m
 Stopp djup 6.82 m
 Grundvattennivå 14.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 16.80 m
 Förborrat material Cldc
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4996

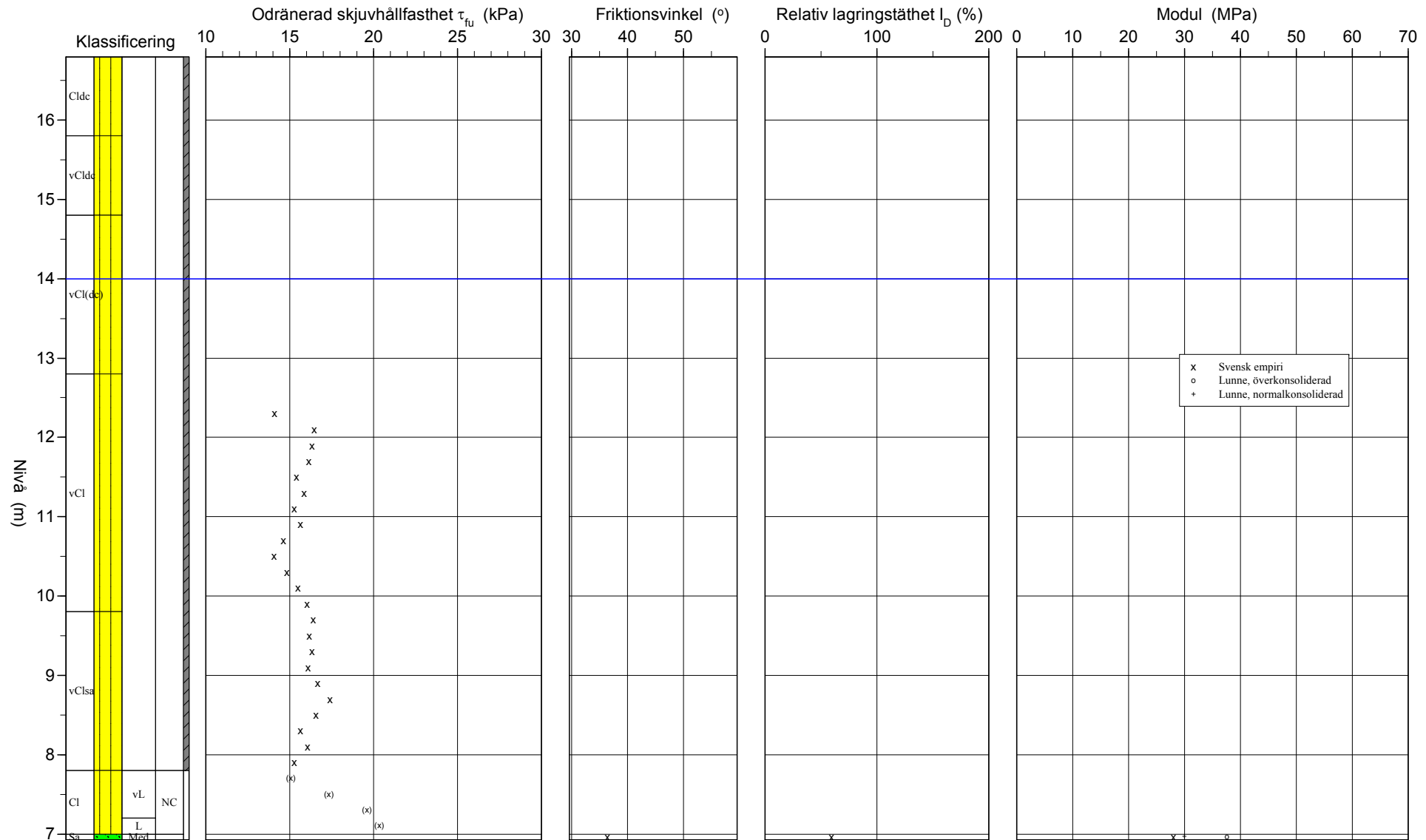
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM13
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormingsdjup 12.80 m Utvärderare Joh Ovalle
 Nivå vid referens 16.80 m Förbortat material Clde Datum för utvärdering 17-11-25
 Grundvattenyta 14.00 m Utrustning
 Startdjup 12.80 m Geometri Normal

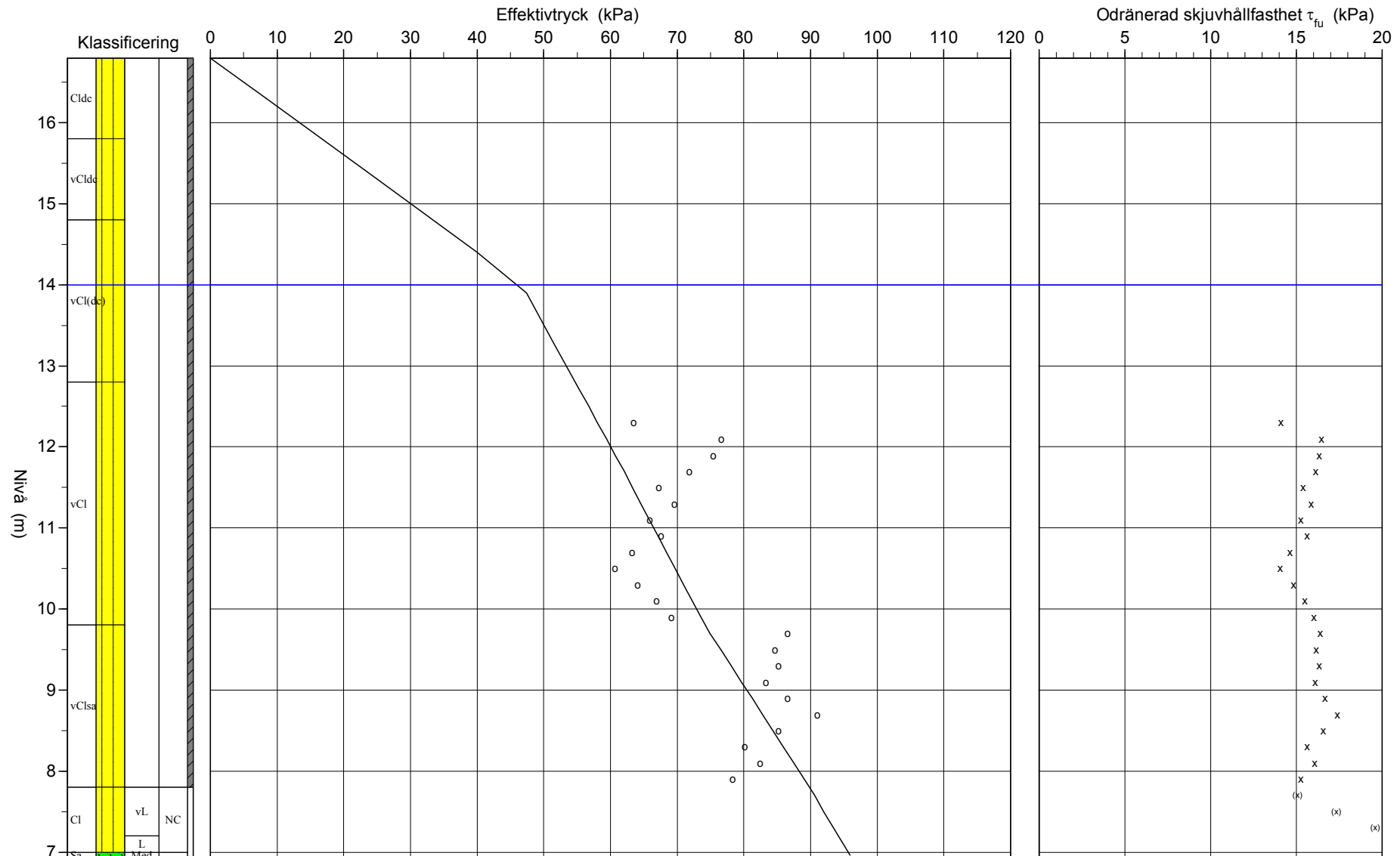
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM13
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	12.80 m	Utvärderare	Joh Ovalle
Nivå vid referens	16.80 m	Förbortat material	Clde	Datum för utvärdering	17-11-25
Grundvattenyta	14.00 m	Utrustning			
Startdjup	12.80 m	Geometri	Normal		

Projekt	Täbylundsvägen
Projekt nr	1971
Plats	Spånga
Borrhål	17GM13
Datum	2017-11-08



C P T - sondering

Projekt Täbylundsvägen 1971				Plats Spånga Borrhål 17GM13 Datum 2017-11-08										
Nivå (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
16.80	15.80	Cl _{dc}	1.70	0.56			8.3	8.3						
15.80	14.80	vCl _{dc}	1.70	0.56			25.0	25.0						
14.80	14.00	vCl(dc)	1.70	0.56			40.0	40.0						
14.00	13.80	vCl(dc)	1.70	0.56			48.4	47.4						
13.80	12.80	vCl(dc)	1.70	0.53			58.4	51.4						
12.80	12.60	vCl	1.70	0.56	-4.2		68.4	55.4	-18.6	1.00				
12.60	12.40	vCl	1.70	0.56	-4.4		71.7	56.7	-19.5	1.00				
12.40	12.20	vCl	1.70	0.56	14.1		75.0	58.0	63.5	1.09				
12.20	12.00	vCl	1.70	0.56	16.5		78.4	59.4	76.7	1.29				
12.00	11.80	vCl	1.70	0.56	16.3		81.7	60.7	75.4	1.24				
11.80	11.60	vCl	1.67	0.59	16.1		85.0	62.0	71.8	1.16				
11.60	11.40	vCl	1.67	0.59	15.4		88.3	63.3	67.3	1.06				
11.40	11.20	vCl	1.67	0.59	15.9		91.6	64.6	69.6	1.08				
11.20	11.00	vCl	1.67	0.59	15.3		94.9	65.9	65.9	1.00				
11.00	10.80	vCl	1.67	0.59	15.6		98.1	67.1	67.6	1.01				
10.80	10.60	vCl	1.67	0.59	14.6		101.4	68.4	63.3	1.00				
10.60	10.40	vCl	1.67	0.59	14.1		104.7	69.7	60.7	1.00				
10.40	10.20	vCl	1.67	0.59	14.8		108.0	71.0	64.1	1.00				
10.20	10.00	vCl	1.67	0.59	15.5		111.2	72.2	66.9	1.00				
10.00	9.80	vCl	1.67	0.59	16.0		114.5	73.5	69.2	1.00				
9.80	9.60	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.4		117.9	74.9	86.6	1.16				
9.60	9.40	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.2		121.5	76.5	84.7	1.11				
9.40	9.20	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.3		125.1	78.1	85.2	1.09				
9.20	9.00	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.1		128.6	79.6	83.4	1.05				
9.00	8.80	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.7		132.2	81.2	86.5	1.07				
8.80	8.60	vCl _{sa}	1.82	0.40	17.4		135.8	82.8	91.0	1.10				
8.60	8.40	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.6		139.4	84.4	85.2	1.01				
8.40	8.20	vCl _{sa}	1.82	0.40	15.6		142.9	85.9	80.1	1.00				
8.20	8.00	vCl _{sa}	1.82	0.40	16.1		146.5	87.5	82.5	1.00				
8.00	7.80	vCl _{sa}	1.82	0.40	15.3		150.1	89.1	78.3	1.00				
7.80	7.60	Cl vL	NC	1.75	(15.1)		153.6	90.6		1.00				
7.60	7.40	Cl vL	NC	1.75	(17.3)		157.0	92.0		1.00				
7.40	7.20	Cl vL	NC	1.75	(19.6)		160.4	93.4		1.00				
7.20	7.00	Cl L	NC	1.75	(20.4)		163.9	94.9		1.00				
7.00	6.93	Sa Med	NC	1.90		36.3	166.2	95.9			59.4	28.0	37.6	30.0

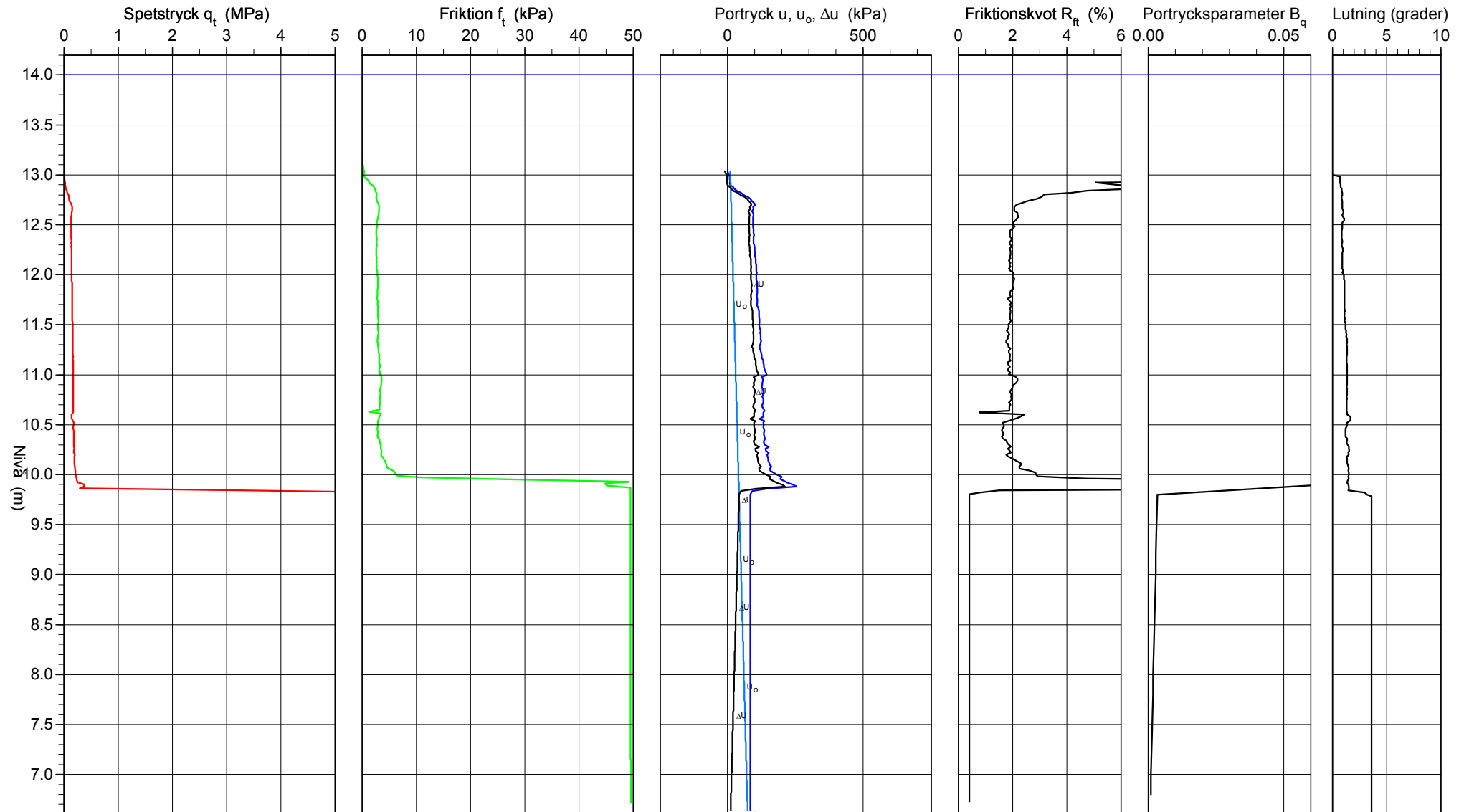
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 13.00 m
 Start djup 13.00 m
 Stopp djup 6.60 m
 Grundvattennivå 14.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 14.20 m
 Förborrat material Cldc
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4996

Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM24
 Datum 2017-11-08

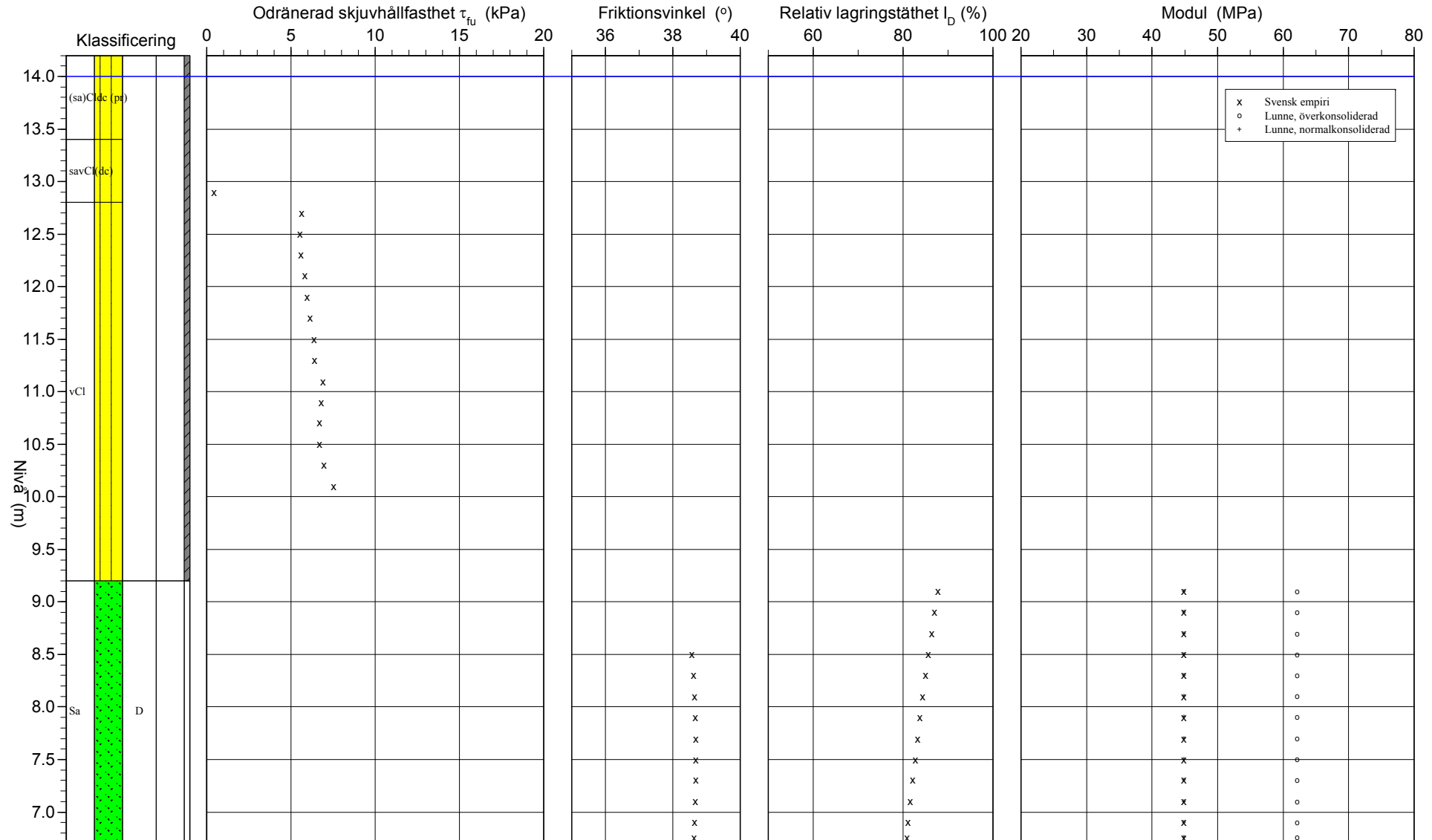


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 13.00 m
 Nivå vid referens 14.20 m Förbortat material Clde
 Grundvattenyta 14.00 m Utrustning
 Startdjup 13.00 m Geometri Normal

Utvärderare Joh Ovalle
 Datum för utvärdering 17-11-25

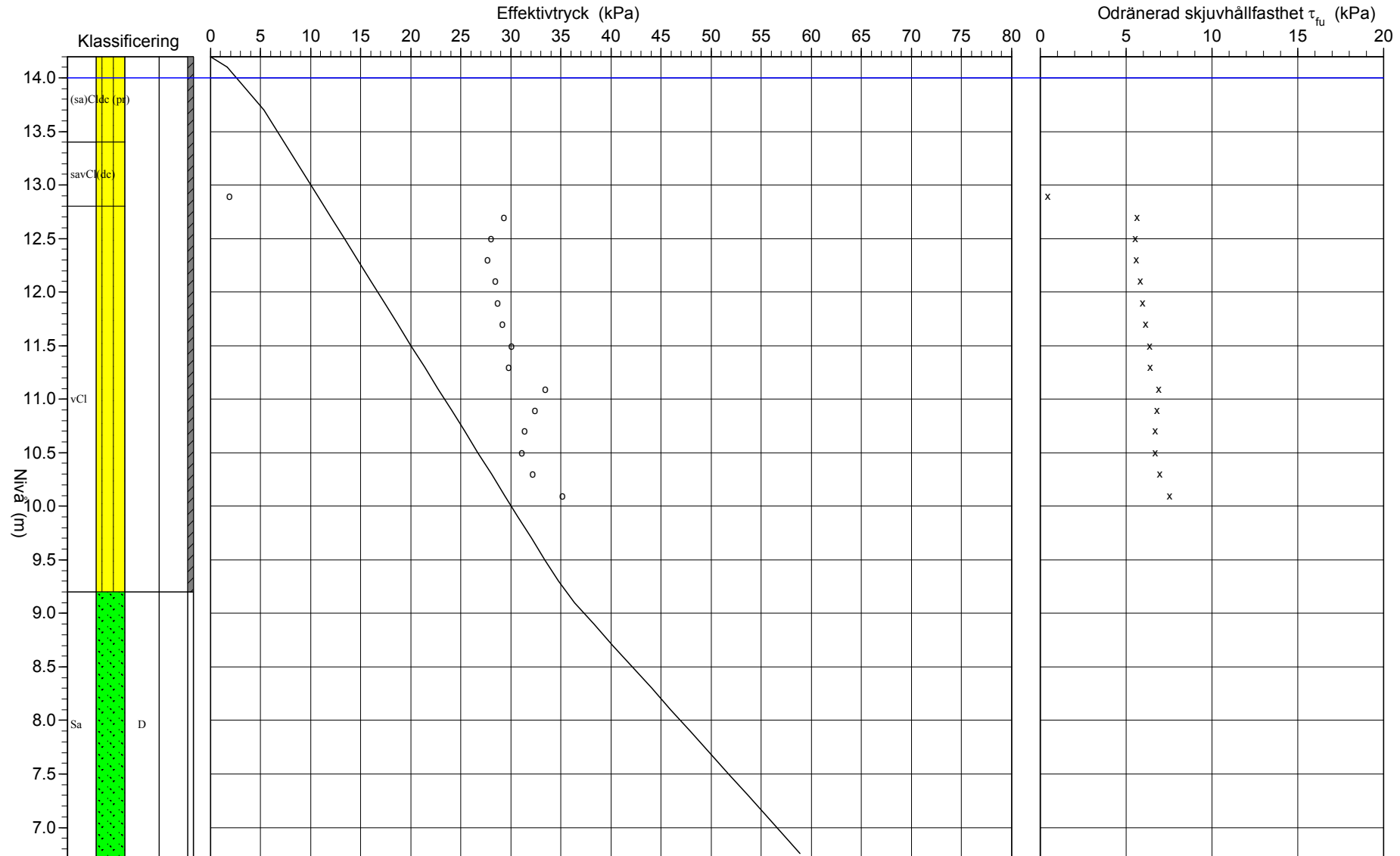
Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM24
 Datum 2017-11-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 13.00 m Utvärderare Joh Ovalle
 Nivå vid referens 14.20 m Förbortat material Clde Datum för utvärdering 17-11-25
 Grundvattenyta 14.00 m Utrustning
 Startdjup 13.00 m Geometri Normal

Projekt Täbylundsvägen
 Projekt nr 1971
 Plats Spånga
 Borrhål 17GM24
 Datum 2017-11-08



C P T - sondering

Projekt Täbylundsvägen 1971		Plats Spånga Borrhål 17GM24 Datum 2017-11-08																																		
Förborrningsdjup 13.00 m Startdjup 13.00 m Stoppdjup 6.60 m Grundvattenyta 14.00 m Referens my Nivå vid referens 14.20 m	Förborrat material Cldc Geometri Normal Vätska i filter Operatör Ian Gotthard Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																			
Kalibreringsdata Spets 4996 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2017-05-24 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.853 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>245.60</td> <td>114.80</td> <td>7.82</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>233.00</td> <td>112.10</td> <td>7.85</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-12.60</td> <td>-2.70</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	245.60	114.80	7.82	Efter	233.00	112.10	7.85	Diff	-12.60	-2.70	0.03																	
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																	
Före	245.60	114.80	7.82																																	
Efter	233.00	112.10	7.85																																	
Diff	-12.60	-2.70	0.03																																	
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>Nivå (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Nivå (m)	Portryck (kPa)	14.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivå (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nivå (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivå (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14.20</td> <td>13.40</td> <td>1.70</td> <td>0.59</td> <td>(sa)Cldc (pr)</td> </tr> <tr> <td>13.40</td> <td>12.90</td> <td>1.70</td> <td>0.59</td> <td>savCl(dc)</td> </tr> <tr> <td>12.90</td> <td>11.20</td> <td>1.70</td> <td>0.58</td> <td>vCl</td> </tr> <tr> <td>11.20</td> <td>9.20</td> <td>1.70</td> <td>0.54</td> <td>vCl</td> </tr> </tbody> </table>	Nivå (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	14.20	13.40	1.70	0.59	(sa)Cldc (pr)	13.40	12.90	1.70	0.59	savCl(dc)	12.90	11.20	1.70	0.58	vCl	11.20	9.20	1.70	0.54	vCl
Nivå (m)	Portryck (kPa)																																			
14.00	0.00																																			
Nivå (m)																																				
Nivå (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																
Från	Till																																			
14.20	13.40	1.70	0.59	(sa)Cldc (pr)																																
13.40	12.90	1.70	0.59	savCl(dc)																																
12.90	11.20	1.70	0.58	vCl																																
11.20	9.20	1.70	0.54	vCl																																
Anmärkning 																																				

C P T - sondering

Projekt Täbylundsvägen 1971				Plats Spånga Borrhål 17GM24 Datum 2017-11-08										
Nivå (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
14.20	14.00	(sa)Cl _{dc} (pr)	1.70	0.59			1.7	1.7						
14.00	13.40	(sa)Cl _{dc} (pr)	1.70	0.59			8.3	5.3						
13.40	13.00	savCl _{dc}	1.70	0.59			16.7	8.7						
13.00	12.80	savCl _{dc}	1.70	0.59	0.4		21.7	10.7	1.9	1.00				
12.80	12.60	vCl	1.70	0.58	5.6		25.0	12.0	29.3	2.44				
12.60	12.40	vCl	1.70	0.58	5.5		28.4	13.4	28.0	2.10				
12.40	12.20	vCl	1.70	0.58	5.6		31.7	14.7	27.7	1.88				
12.20	12.00	vCl	1.70	0.58	5.8		35.0	16.0	28.5	1.78				
12.00	11.80	vCl	1.70	0.58	6.0		38.4	17.4	28.7	1.65				
11.80	11.60	vCl	1.70	0.58	6.1		41.7	18.7	29.2	1.56				
11.60	11.40	vCl	1.70	0.58	6.4		45.0	20.0	30.1	1.50				
11.40	11.20	vCl	1.70	0.58	6.4		48.4	21.4	29.8	1.39				
11.20	11.00	vCl	1.70	0.54	6.9		51.7	22.7	33.5	1.47				
11.00	10.80	vCl	1.70	0.54	6.8		55.0	24.0	32.4	1.35				
10.80	10.60	vCl	1.70	0.54	6.7		58.4	25.4	31.4	1.24				
10.60	10.40	vCl	1.70	0.54	6.7		61.7	26.7	31.1	1.16				
10.40	10.20	vCl	1.70	0.54	7.0		65.0	28.0	32.2	1.15				
10.20	10.00	vCl	1.70	0.54	7.5		68.4	29.4	35.2	1.20				
10.00	9.80	vCl	1.70	0.54	46.0		71.7	30.7	333.4	10.86				
9.80	9.60	vCl	1.70	0.54	300.9		75.0	32.0	3448.9	107.62				
9.60	9.40	vCl	1.70	0.54	303.3		78.4	33.4	3447.9	103.29				
9.40	9.20	vCl	1.70	0.54	305.7		81.7	34.7	3447.0	99.29				
9.20	9.00	Sa D	2.00			44.4	85.3	36.3			87.8	44.8	62.2	44.9
9.00	8.80	Sa D	2.00			44.2	89.3	38.3			87.0	44.8	62.2	44.9
8.80	8.60	Sa D	2.00			44.1	93.2	40.2			86.3	44.8	62.2	44.9
8.60	8.40	Sa D	2.00			38.6	97.1	42.1			85.7	44.8	62.2	44.9
8.40	8.20	Sa D	2.00			38.6	101.0	44.0			85.0	44.8	62.2	44.9
8.20	8.00	Sa D	2.00			38.6	105.0	46.0			84.4	44.8	62.2	44.9
8.00	7.80	Sa D	2.00			38.7	108.9	47.9			83.8	44.8	62.2	44.9
7.80	7.60	Sa D	2.00			38.7	112.8	49.8			83.3	44.8	62.2	44.9
7.60	7.40	Sa D	2.00			38.7	116.7	51.7			82.7	44.8	62.2	44.9
7.40	7.20	Sa D	2.00			38.7	120.7	53.7			82.2	44.8	62.2	44.9
7.20	7.00	Sa D	2.00			38.7	124.6	55.6			81.7	44.8	62.2	44.9
7.00	6.80	Sa D	2.00			38.7	128.5	57.5			81.2	44.8	62.2	44.9
6.80	6.72	Sa D	2.00			38.6	131.3	58.9			80.9	44.8	62.2	44.9