



# Nytt vattenverk, Trollhättan, Överby 7:9

Markteknisk undersökningsrapport, MUR geoteknik

2018-04-13

## **Nytt vattenverk, Trollhättan, Överby 7:9**

Markteknisk undersökningsrapport, MUR geoteknik

2018-04-13

Beställare:	Trollhättan Energi
Beställarens representant:	Malin Dahlstedt
Konsult:	Norconsult AB Box 8774 402 76 Göteborg
Uppdragsnummer:	105 24 13
Uppdragsledare	Sven Ardung
Teknikansvarig:	Diego Bouzas
Kvalitetsgranskad av:	Katarina Engerberg
Filnamn och sökväg:	\\norconsultad.com\dfs\SWE\Göteborg\N-Data\105\24\1052413\5 Arbetsmaterial\01 Dokument\G\MUR\mur.docx

# Innehållsförteckning

1	Förutsättningar .....	4
2	Syfte .....	4
3	Arkivmaterial.....	4
4	Styrande dokument .....	5
5	Geotekniska undersökningar .....	6
5.1	Nu utförda undersökningar.....	6
6	Befintliga förhållanden .....	6
6.1	Topografi och markbeskaffenhet.....	6
7	Utsättning och höjdbestämmning.....	7
8	Redovisning.....	7
9	Härledda värden .....	7
9.1	Hållfasthetsegenskaper.....	7
9.2	Hydrogeologiska egenskaper.....	7

## Bilagor

1. Utvärderade CPT-sonderingar
2. Laboratorieprotokoll
3. Sammanställning skjuvhållfasthetsdiagram
4. Kalibreringsprotokoll för CPT

## Ritningar

G101	Plan	skala 1:500 (A1)
G301	Sektion	skala 1:100 (A1)

## 1 Förutsättningar

Norconsult AB har på uppdrag av Trollhättan Energi utfört en geoteknisk- och markmiljöundersökning inför byggnation av ett nytt vattenverk på samma fastighet som det nuvarande, Överby 7:9. Utredningsområdet ligger vid Göta Älv, strax nordöst om korsningen av Ladugårdsvägen och Onsjövägen, i Trollhättans kommun. Se figur 1.1 nedan för översiktsbild av området.



Figur 1.1 Översiktsbild av området vid Överby

## 2 Syfte

Syftet med den geotekniska utredningen är att bestämma områdets geotekniska förhållanden och förutsättningar för att bebyggas. Utredningen syftar även till att bedöma områdets totalstabilitet samt att klarlägga grundläggningsförhållanden inom området.

## 3 Arkivmaterial

Tidigare har flera geotekniska undersökningar i eller i närheten av det aktuella området utförts:

- (01) Planerad vattenledning, NEVS. Markteknisk Undersökningsrapport (MUR). Geoteknik. Utförd av COWI, daterad 2015.

- (02) Geoteknisk förundersökning 400 kV Sydvästlänken, Bankeryd – norska gränsen. Passage Göta Älv. Utförd av WSP, daterad 2011.
- (03) Styrd borrhning under Göta Älv. Markteknisk Undersökningsrapport (MUR). Geoteknik. Utförd av WSP, daterad 2016.
- (04) Styrd borrhning under Göta Älv. PM Geoteknik. Utförd av WSP, daterad 2016.
- (05) Skredriskeri Göta älvdalen i ett förändrat klimat. Slutrapport. Del 3-Kartor. Utförd av SGI, daterad Linköping 2012.
- (06) SGI. Göra Älv utredning 2009-2013. Delområde 6. Sektion 53, Km 5/900V. Stabilitetsberäkningar

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 4.1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SS-EN-ISO 22475-1 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 4.2. Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Vingförsök	SGF Rapport 2:93 Rekommenderad standard för vingförsök i fält SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
Skruvprovtagning	SS-EN ISO 22475-1:2006 SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
Trycksondering	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok

Tabell 4.3. Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2002 SS-EN ISO 14688-2:2004 BFR T21:1982
Vattenkvot	SS 02 71 23, utgåva 3

## 5 Geotekniska undersökningar

### 5.1 Nu utförda undersökningar

#### Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningen utfördes av Norconsult Fältgeoteknik AB i mars 2018. Undersökningarna omfattade följande metoder:

- Trycksonderingar i 2 punkter för bestämning av jordlagrens relativa fasthet och mäktighet.
- CPT-sondering i 5 punkter för bestämning av kohesionsjordens mäktighet, relativa fasthet samt förekomst av skikt.
- Vingsondering i 3 punkter för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare i 5 punkter för klassificering av de ytliga jordlagren.

Provtagningar och hantering av jordprover har utförts i enlighet med Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013.

#### Geotekniska laboratorieundersökningar

Jordproverna har analyserats i WSP:s laboratorium i Göteborg och omfattade följande:

- Undersökning stort prov: jordartsbenämning, vattenkvot, materialtyp och tjärfarlighetsklassificering (10 st.)

#### Geohydrologiska undersökningar

- Korttidsobservation av fria grundvattenytor i skruvprovtagningshålen.

## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Topografi och markbeskaffenhet

Det aktuella området angränsar Göta Älv i öst, i söder mot ett vattenreningsverk, i väst mot Onsjövägen och i norr mot ett skogsparti samt ett bruksområde. Inom det aktuella området finns ett skogsparti närmast Göta Älv och väster om skogspartiet finns en grusad yta där byggmaterial i form av marksten och plattor lagras.

Markytan vid området ligger på nivåer mellan ca +39,5 till +43,5. För detaljer avseende topografi, se ritning G101. Alla nivåangivelser i texten anges i höjdsystem RH2000.

## **7 Utsättning och höjdbestämmning**

Utsättning och inmätning av de nu utförda borrhöjningarna gjordes med GPS enligt koordinatsystem SWEREF 991200 i plan och RH2000 i höjd. Inmätning av borrhöjningar utfördes av Norconsult Fältgeoteknik AB i mars 2018.

## **8 Redovisning**

Fält- och laboratorieundersökningarna (samt resultatet från grundvattenobservationer) redovisas på bifogade bilagor och ritningar enligt innehållsförteckningen. Jordartsbeteckningar redovisas enligt SGF:s beteckningssystem med svenska förkortningar.

## **9 Härledda värden**

### **9.1 Hållfasthetsegenskaper**

Härledda korrigerade värden gällande lerans odränerade sjukhållfasthet framgår av sammanställning i bilaga 3.

### **9.2 Hydrogeologiska egenskaper**

Anteckning avseende korttidsobservation av den fria grundvattenytan i skruvprovtagningshålet redovisas i ritningar.

Norconsult AB  
Väg och Bana  
Geoteknik

Diego Bouzas  
[diego.bouzas@norconsult.com](mailto:diego.bouzas@norconsult.com)

Katarina Engerberg  
[katarina.engerberg@norconsult.com](mailto:katarina.engerberg@norconsult.com)





**Norconsult AB**

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)

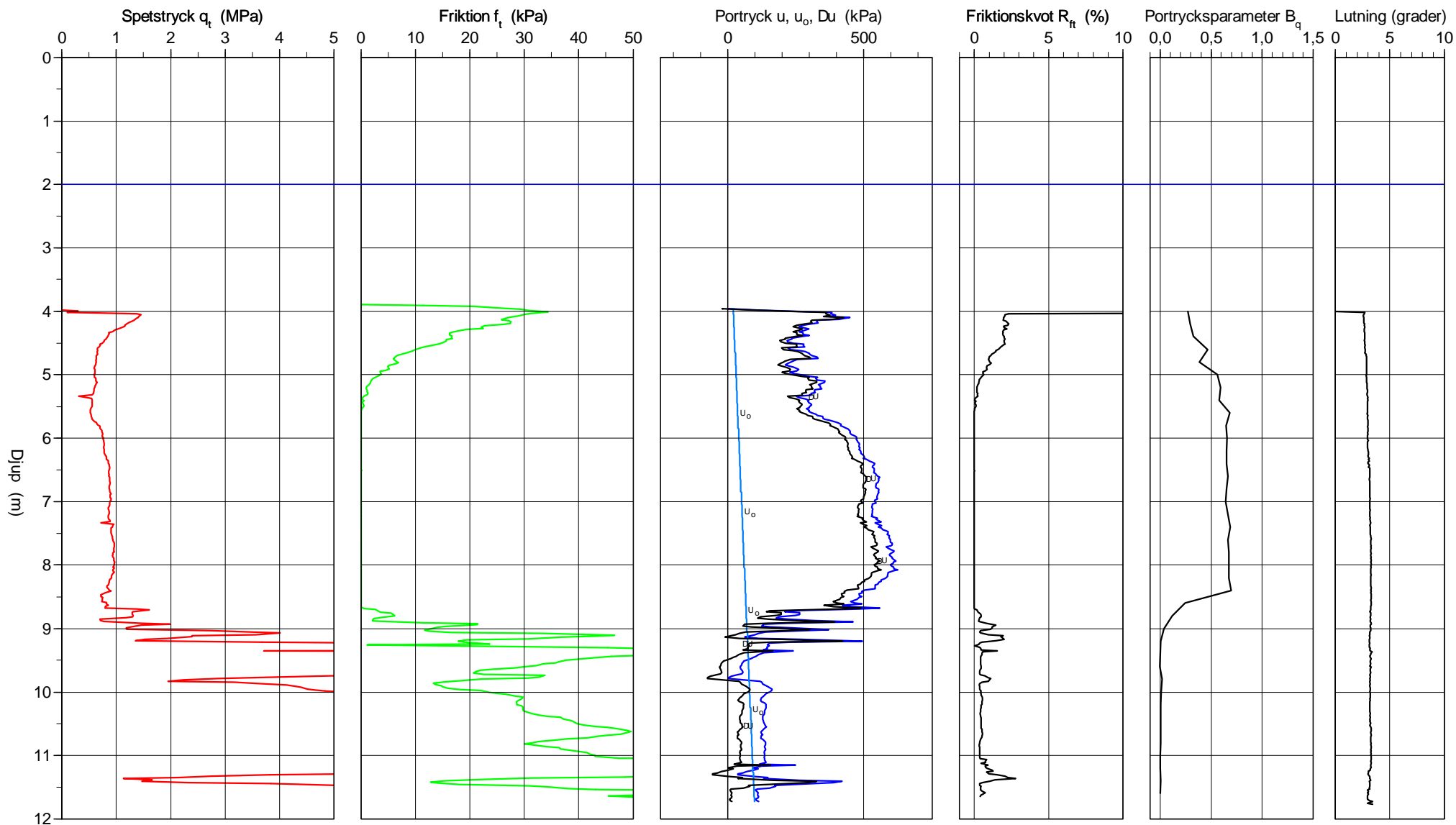
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4,00 m  
 Start djup 4,00 m  
 Stopp djup 11,78 m  
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 42,90 m  
 Förborrat material F  
 Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning GEOTECH  
 Sond nr 4598

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1806  
 Datum 2018-03-05



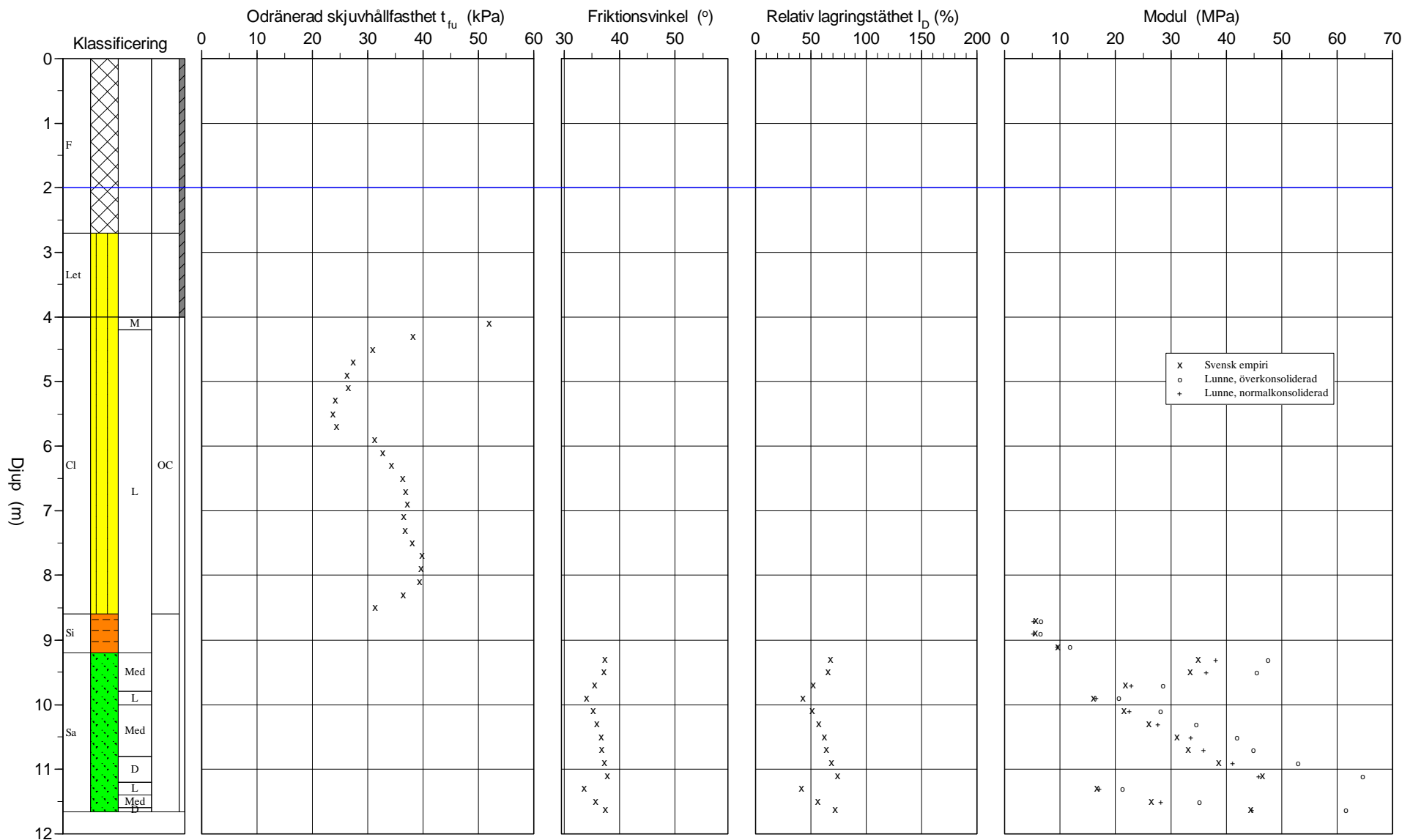
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 42,90 m  
 Grundvattenyta 2,00 m  
 Startdjup 4,00 m

Förborrningsdjup 4,00 m  
 Förborrat material F  
 Utrustning GEOTECH  
 Geometri Normal

Utvärderare D BOUZAS  
 Datum för utvärdering 2018-03-19

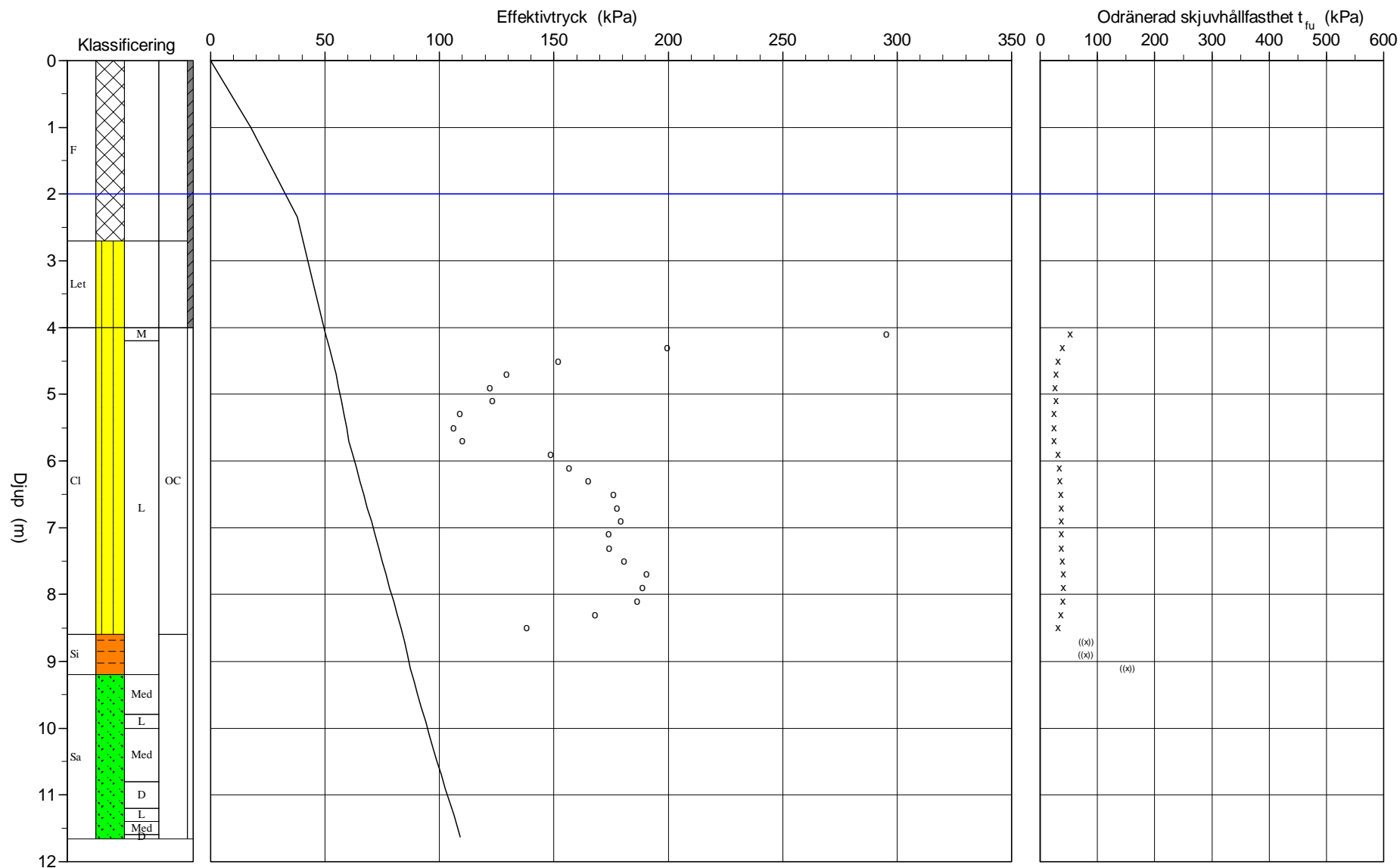
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1806  
 Datum 2018-03-05



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

Referens	my	Förborrningsdjup	4,00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	42,90 m	Förborrat material	F	Datum för utvärdering	2018-03-19
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	4,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Nytt vattenverk, Överby 7:9
Projekt nr	1052413
Plats	Överby
Borrhål	NC1806
Datum	2018-03-05



# CPT - sondering

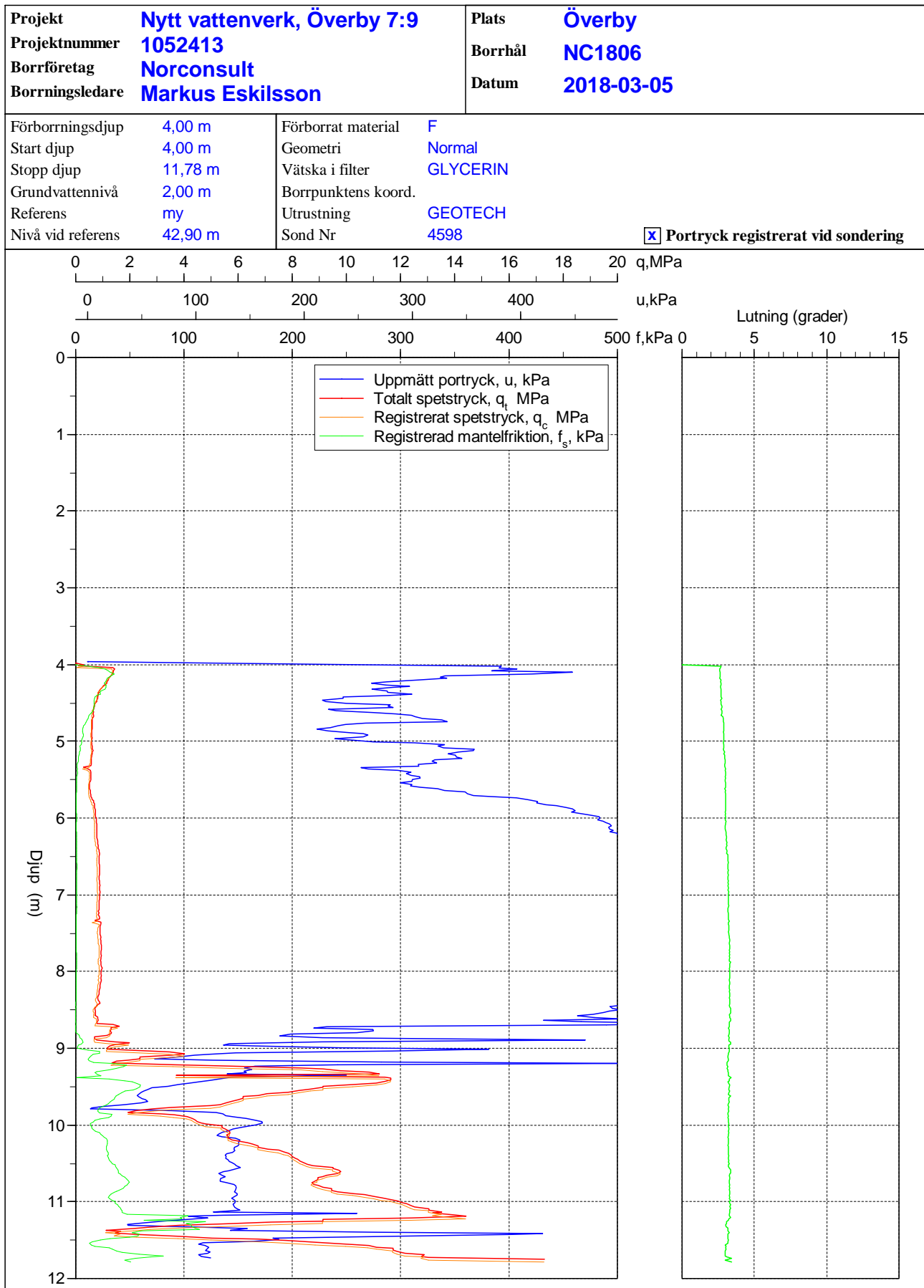
<b>Projekt</b> Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413		<b>Plats</b> Överby																	
		<b>Borrhål</b> NC1806																	
		<b>Datum</b> 2018-03-05																	
Förborrningsdjup	4,00 m	Förborrat material	F																
Startdjup	4,00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	11,78 m	Vätska i filter	GLYCERIN																
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Markus Eskilsson																
Referens	my	Utrustning	GEOTECH																
Nivå vid referens	42,90 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4598	Inre friktion $O_c$	0,0 kPa																
Datum	2018-02-13	Inre friktion $O_f$	0,0 kPa																
Areafaktor a	0,851	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</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>226,00</td> <td>116,30</td> <td>2,80</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>229,50</td> <td>116,60</td> <td>2,78</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>3,50</td> <td>0,30</td> <td>-0,02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	226,00	116,30	2,80	Efter	229,50	116,60	2,78	Diff	3,50	0,30	-0,02
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	226,00	116,30	2,80																
Efter	229,50	116,60	2,78																
Diff	3,50	0,30	-0,02																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass CPT-2																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2,00	0,00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0,00 2,70 1,80																
			2,70 4,00 1,70																
			4,00 9,00 0,70																
			F																
			Let																
<b>Anmärkning</b>																			

## C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413			Överby											
			Borrhål NC1806											
			Datum 2018-03-05											
Djup (m)		Klassificering	r t/m <sup>3</sup>	w <sub>L</sub>	t <sub>fu</sub> kPa	f °	S <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>c</sub> kPa	OCR	I <sub>D</sub> %	E MPa	M <sub>OC</sub> MPa	M <sub>NC</sub> MPa
Från	Till													
0,00	2,00	F	1,80				17,7	17,7						
2,00	2,70	F	1,80				41,5	38,0						
2,70	4,00	Let	1,70				58,5	45,0		1,00				
4,00	4,20	CI M	OC 1,90	0,70			71,2	50,2	295,3		5,88			
4,20	4,40	CI L	OC 1,85	0,70			74,9	51,9	199,6		3,85			
4,40	4,60	CI L	OC 1,85	0,70			78,5	53,5	152,0		2,84			
4,60	4,80	CI L	OC 1,60	0,70			81,9	54,9	129,3		2,35			
4,80	5,00	CI L	OC 1,60	0,70			85,1	56,1	122,1		2,18			
5,00	5,20	CI L	OC 1,60	0,70			88,2	57,2	123,3		2,16			
5,20	5,40	CI L	OC 1,60	0,70			91,3	58,3	109,0		1,87			
5,40	5,60	CI L	OC 1,60	0,70			94,5	59,5	106,3		1,79			
5,60	5,80	CI L	OC 1,60	0,70			97,6	60,6	110,0		1,81			
5,80	6,00	CI L	OC 1,85	0,70			101,0	62,0	148,5		2,40			
6,00	6,20	CI L	OC 1,85	0,70			104,6	63,6	156,5		2,46			
6,20	6,40	CI L	OC 1,85	0,70			108,3	65,3	164,9		2,53			
6,40	6,60	CI L	OC 1,85	0,70			111,9	66,9	175,9		2,63			
6,60	6,80	CI L	OC 1,85	0,70			115,5	68,5	177,5		2,59			
6,80	7,00	CI L	OC 1,85	0,70			119,1	70,1	179,4		2,56			
7,00	7,20	CI L	OC 1,85	0,70			122,8	71,8	173,9		2,42			
7,20	7,40	CI L	OC 1,85	0,70			126,4	73,4	174,3		2,37			
7,40	7,60	CI L	OC 1,85	0,70			130,0	75,0	180,7		2,41			
7,60	7,80	CI L	OC 1,85	0,70			133,7	76,7	190,6		2,49			
7,80	8,00	CI L	OC 1,85	0,70			137,3	78,3	188,7		2,41			
8,00	8,20	CI L	OC 1,85	0,70			140,9	79,9	186,5		2,33			
8,20	8,40	CI L	OC 1,85	0,70			144,6	81,6	168,0		2,06			
8,40	8,60	CI L	OC 1,85	0,70			148,2	83,2	138,3		1,66			
8,60	8,80	Si L	1,70	0,70		((80,2))	151,7	84,7			5,5	6,6	5,3	
8,80	9,00	Si L	1,70	0,70		((79,3))	155,0	86,0			5,5	6,5	5,2	
9,00	9,20	Si L	1,70			((152,0))	158,3	87,3			9,6	11,8	9,5	
9,20	9,40	Sa Med	1,90			37,3	161,9	88,9		67,3	34,9	47,6	38,0	
9,40	9,60	Sa Med	1,90			37,2	165,6	90,6		65,7	33,5	45,5	36,4	
9,60	9,80	Sa Med	1,90			35,5	169,3	92,3		52,1	21,8	28,6	22,9	
9,80	10,00	Sa L	1,80			34,1	173,0	94,0		42,4	16,0	20,6	16,4	
10,00	10,20	Sa Med	1,90			35,3	176,6	95,6		51,2	21,5	28,2	22,5	
10,20	10,40	Sa Med	1,90			36,0	180,3	97,3		56,9	26,0	34,6	27,7	
10,40	10,60	Sa Med	1,90			36,6	184,0	99,0		62,1	31,1	42,0	33,6	
10,60	10,80	Sa Med	1,90			36,8	187,8	100,8		63,8	33,1	44,9	35,9	
10,80	11,00	Sa D	2,00			37,2	191,6	102,6		68,3	38,6	53,0	41,2	
11,00	11,20	Sa D	2,00			37,7	195,5	104,5		73,8	46,5	64,7	45,9	
11,20	11,40	Sa L	1,80			33,7	199,2	106,2		41,7	16,6	21,3	17,1	
11,40	11,60	Sa Med	1,90			35,7	202,9	107,9		55,9	26,4	35,2	28,2	
11,60	11,66	Sa D	2,00			37,5	205,3	109,0		71,7	44,4	61,6	44,6	

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



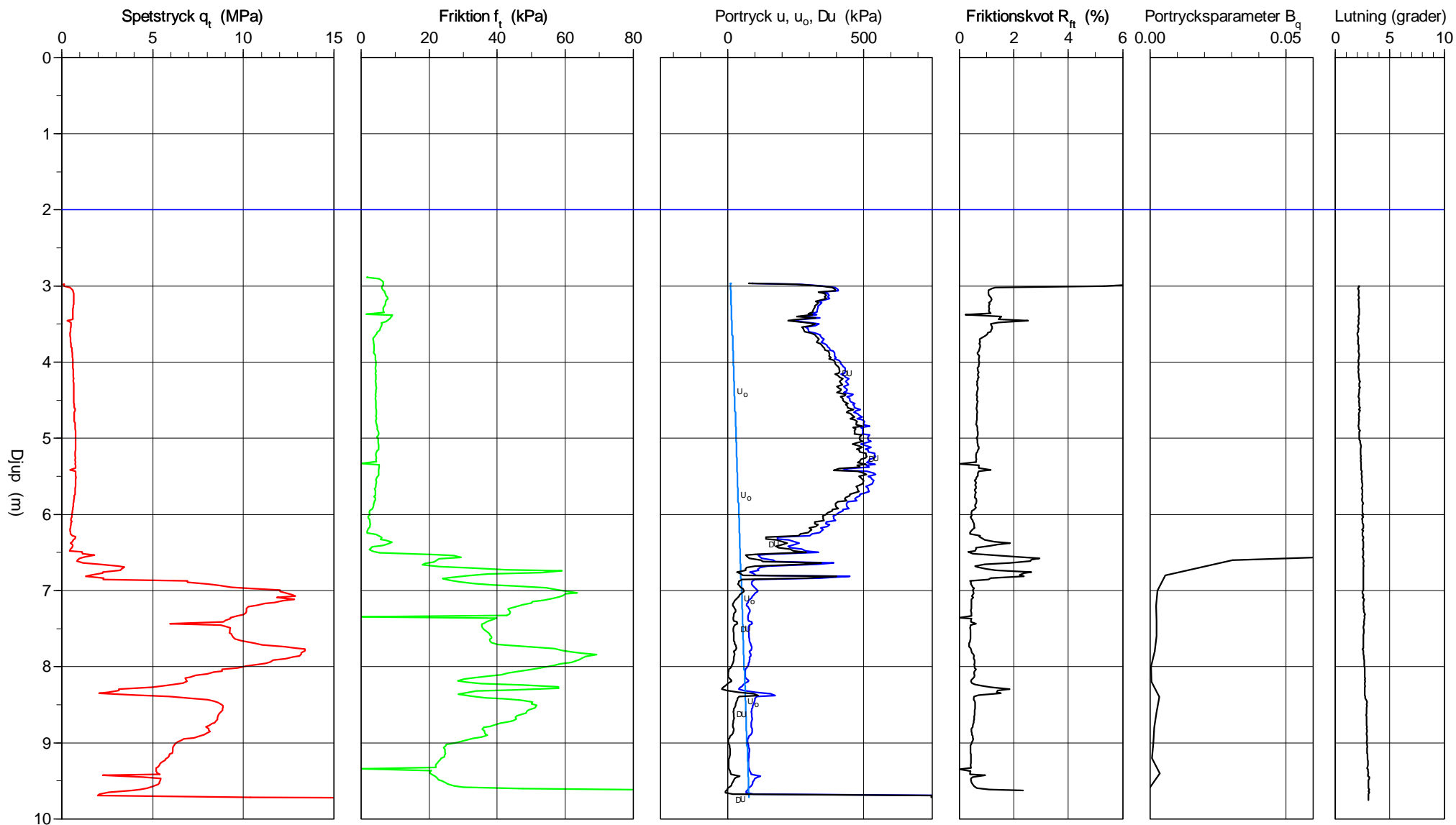
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3.00 m  
 Start djup 3.00 m  
 Stopp djup 9.76 m  
 Grundvattennivå 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 40.60 m  
 Förborrat material F/Let  
 Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning GEOTECH  
 Sond nr 4598

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1809  
 Datum 2018-03-05

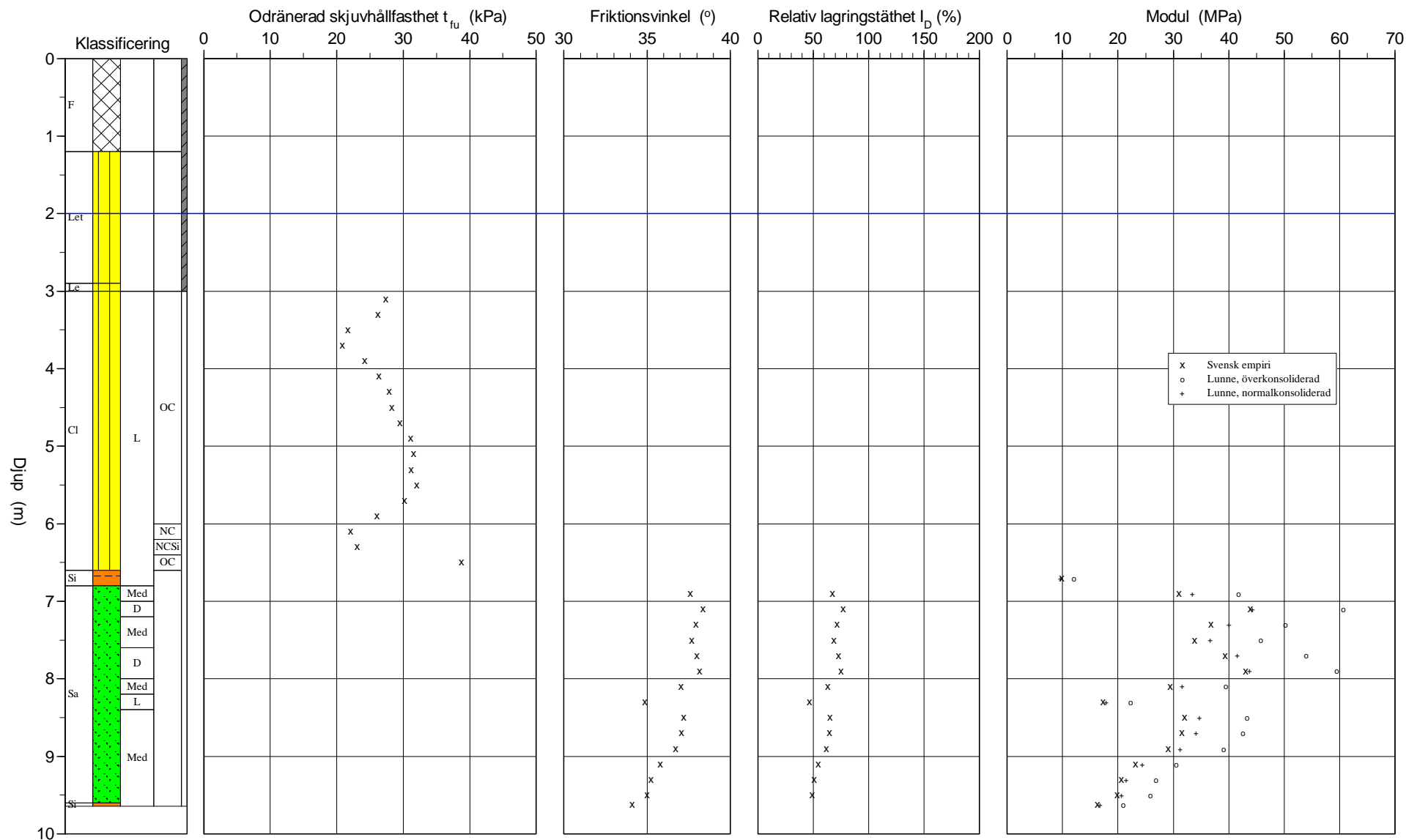




# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	40.60 m	Förborrat material	F/Let	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

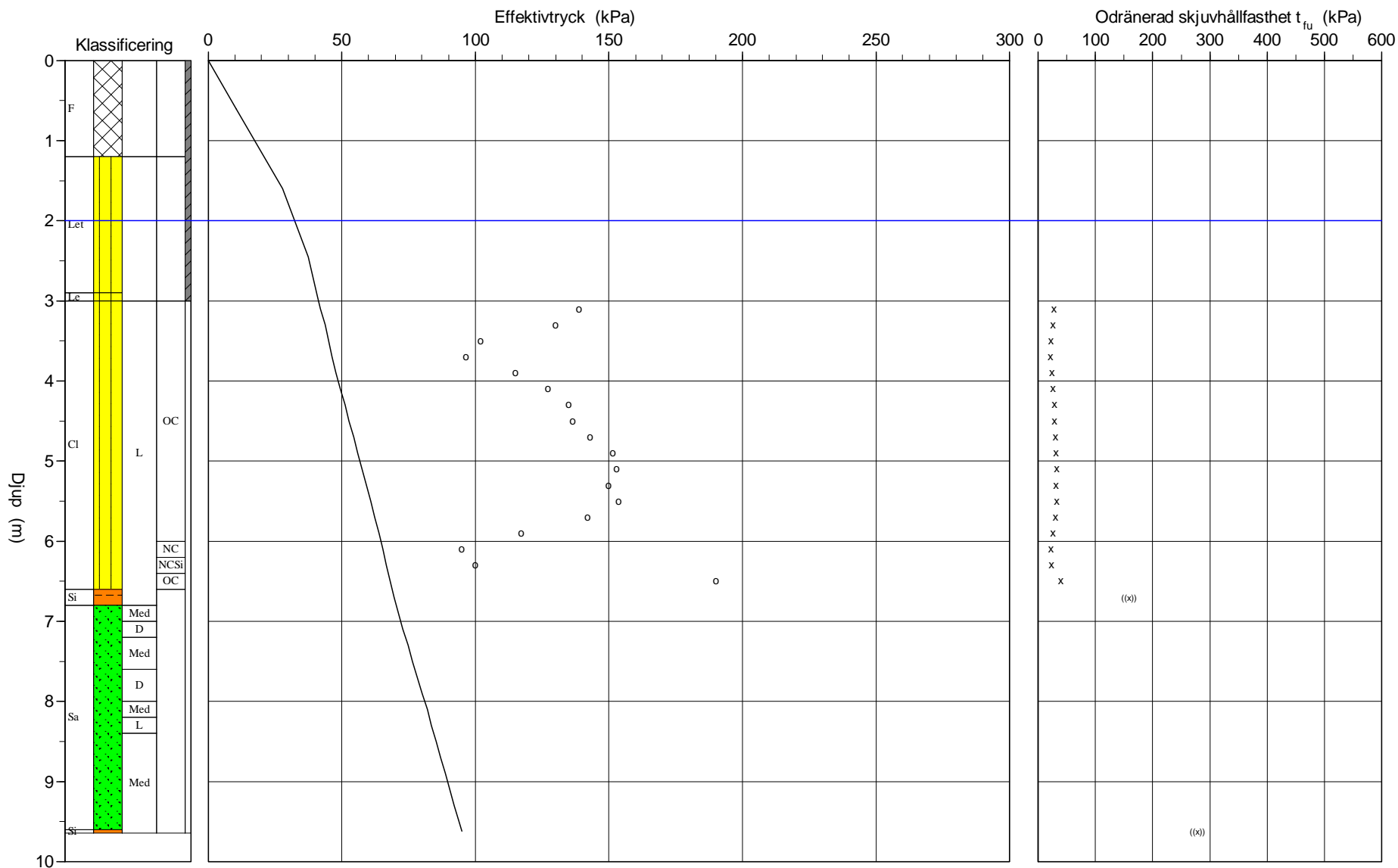
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1809  
 Datum 2018-03-05



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

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	40.60 m	Förborrat material	F/Let	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1809  
 Datum 2018-03-05



# CPT - sondering

<b>Projekt</b> Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413		<b>Plats</b> Överby																	
		<b>Borrhål</b> NC1809																	
		<b>Datum</b> 2018-03-05																	
Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	F/Let																
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	9.76 m	Vätska i filter	GLYCERIN																
Grundvattenyta	2.00 m	Operatör	Markus Eskilsson																
Referens	my	Utrustning	GEOTECH																
Nivå vid referens	40.60 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4598	Inre friktion $O_c$	0.0 kPa																
Datum	2018-02-13	Inre friktion $O_f$	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.851	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</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>226.10</td> <td>116.30</td> <td>2.82</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>232.50</td> <td>116.40</td> <td>2.79</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>6.40</td> <td>0.10</td> <td>-0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	226.10	116.30	2.82	Efter	232.50	116.40	2.79	Diff	6.40	0.10	-0.03
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	226.10	116.30	2.82																
Efter	232.50	116.40	2.79																
Diff	6.40	0.10	-0.03																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass CPT-2																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2.00	0.00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0.00 1.20 1.80																
			1.20 2.90 1.70																
			2.90 3.00 1.70																
			3.00 9.70 0.70																
			F Let Le																
<b>Anmärkning</b>																			

## C P T - sondering

Sida 1 av 1

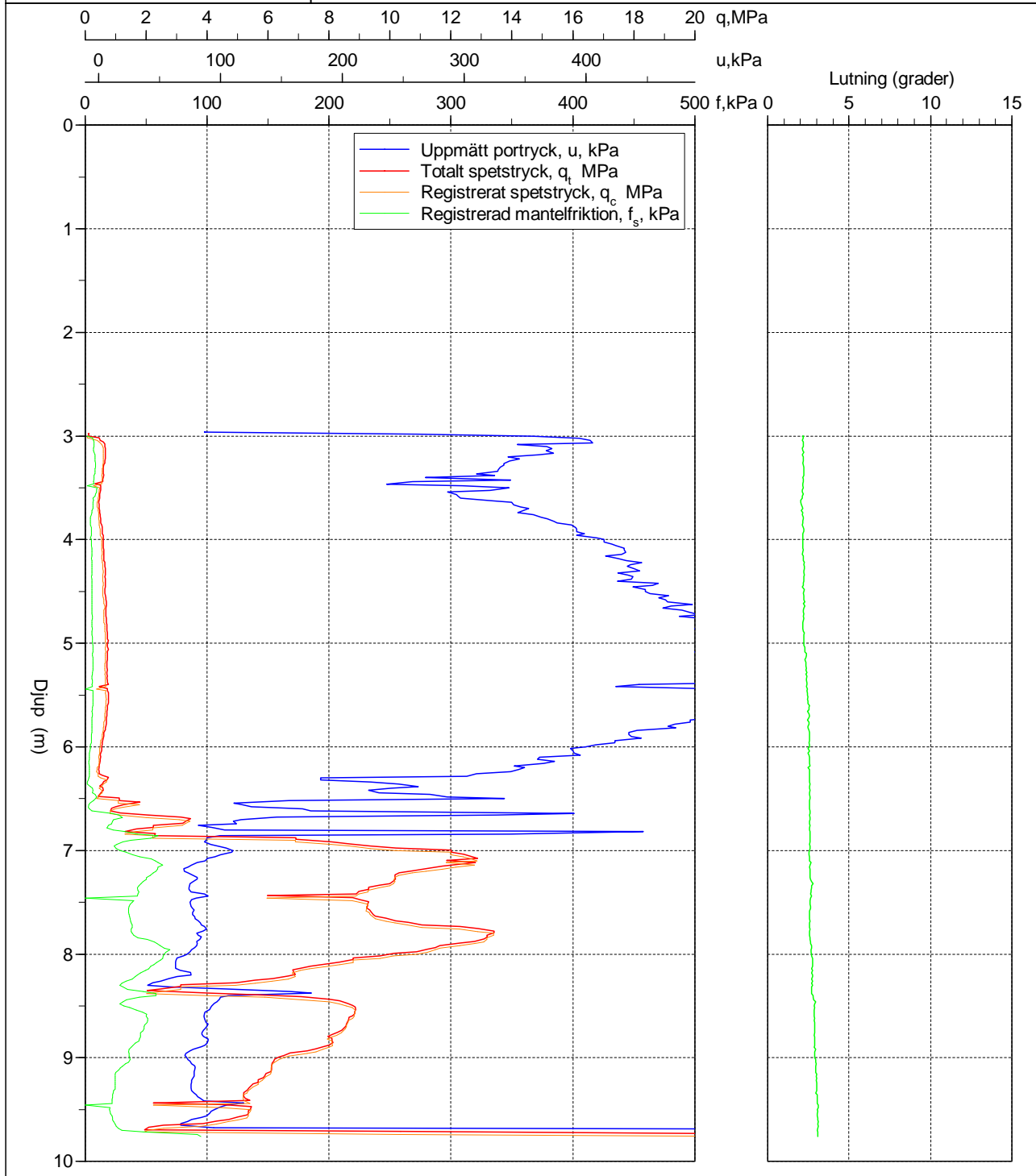
Projekt			Plats											
Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413			Överby											
			Borrhål NC1809											
			Datum 2018-03-05											
Djup (m)		Klassificering	r t/m <sup>3</sup>	w <sub>L</sub>	t <sub>fu</sub> kPa	f °	S <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>c</sub> kPa	OCR	I <sub>D</sub> %	E MPa	M <sub>OC</sub> MPa	M <sub>NC</sub> MPa
Från	Till													
0.00	1.20	F	1.80				10.6	10.6						
1.20	2.00	Let	1.70		(-6137.2)		27.9	27.9		1.00				
2.00	2.90	Let	1.70		(-6138.0)		42.0	37.5		1.00				
2.90	3.00	Le	1.70		(-6138.6)		50.4	40.9		1.00				
3.00	3.20	Cl L	OC 1.85	0.70	27.4		53.0	42.0	138.8	3.30				
3.20	3.40	Cl L	OC 1.85	0.70	26.2		56.7	43.7	130.1	2.98				
3.40	3.60	Cl L	OC 1.60	0.70	21.7		60.0	45.0	101.9	2.26				
3.60	3.80	Cl L	OC 1.75	0.70	20.8		63.3	46.3	96.3	2.08				
3.80	4.00	Cl L	OC 1.85	0.70	24.2		66.9	47.9	115.2	2.41				
4.00	4.20	Cl L	OC 1.85	0.70	26.4		70.5	49.5	127.2	2.57				
4.20	4.40	Cl L	OC 1.85	0.70	27.8		74.1	51.1	134.9	2.64				
4.40	4.60	Cl L	OC 1.85	0.70	28.3		77.7	52.7	136.5	2.59				
4.60	4.80	Cl L	OC 1.85	0.70	29.5		81.4	54.4	142.9	2.63				
4.80	5.00	Cl L	OC 1.85	0.70	31.1		85.0	56.0	151.6	2.71				
5.00	5.20	Cl L	OC 1.85	0.70	31.5		88.6	57.6	152.9	2.65				
5.20	5.40	Cl L	OC 1.80	0.70	31.2		92.2	59.2	149.8	2.53				
5.40	5.60	Cl L	OC 1.85	0.70	32.0		95.8	60.8	153.7	2.53				
5.60	5.80	Cl L	OC 1.80	0.70	30.2		99.4	62.4	142.0	2.28				
5.80	6.00	Cl L	OC 1.80	0.70	26.0		102.9	63.9	117.2	1.83				
6.00	6.20	Cl L	NC 1.75	0.70	22.1		106.4	65.4	95.0	1.45				
6.20	6.40	Cl L	NCSi 1.60	0.70	23.1		109.7	66.7	99.9	1.50				
6.40	6.60	Cl L	OC 1.85	0.70	38.8		113.1	68.1	190.1	2.79				
6.60	6.80	Si L	1.70	0.70	((159.2))		116.5	69.5			9.8	12.1	9.7	
6.80	7.00	Sa Med	1.90	0.70		37.6	120.1	71.1		66.8	31.0	41.8	33.5	
7.00	7.20	Sa D	2.00	0.70		38.4	123.9	72.9		77.1	43.9	60.7	44.3	
7.20	7.40	Sa Med	1.90	0.70		37.9	127.7	74.7		71.3	36.8	50.2	40.1	
7.40	7.60	Sa Med	1.90	0.70		37.7	131.5	76.5		68.3	33.7	45.8	36.7	
7.60	7.80	Sa D	2.00	0.70		38.0	135.3	78.3		72.7	39.3	54.0	41.6	
7.80	8.00	Sa D	2.00	0.70		38.2	139.2	80.2		75.1	43.0	59.5	43.8	
8.00	8.20	Sa Med	1.90	0.70		37.0	143.0	82.0		63.1	29.4	39.5	31.6	
8.20	8.40	Sa L	1.80	0.70		34.9	146.7	83.7		46.5	17.3	22.3	17.9	
8.40	8.60	Sa Med	1.90	0.70		37.2	150.3	85.3		65.2	32.0	43.3	34.7	
8.60	8.80	Sa Med	1.90	0.70		37.1	154.0	87.0		64.4	31.5	42.6	34.1	
8.80	9.00	Sa Med	1.90	0.70		36.7	157.7	88.7		61.7	29.1	39.1	31.3	
9.00	9.20	Sa Med	1.90	0.70		35.8	161.5	90.5		54.3	23.1	30.5	24.4	
9.20	9.40	Sa Med	1.90	0.70		35.2	165.2	92.2		50.4	20.6	26.9	21.5	
9.40	9.60	Sa Med	1.90	0.70		35.0	168.9	93.9		49.0	19.8	25.9	20.7	
9.60	9.64	Si Med	1.80	0.70	((277.7))	(34.1)	171.2	95.0			16.3	21.0	16.8	

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

<b>Projekt</b>	<b>Nytt vattenverk, Överby 7:9</b>	<b>Plats</b>	<b>Överby</b>
<b>Projektnummer</b>	<b>1052413</b>	<b>Borrhål</b>	<b>NC1809</b>
<b>Borrföretag</b>	<b>Norconsult</b>	<b>Datum</b>	<b>2018-03-05</b>
<b>Borrningsledare</b>	<b>Markus Eskilsson</b>		

<b>Förborrningsdjup</b>	<b>3.00 m</b>	<b>Förborrat material</b>	<b>F/Let</b>
<b>Start djup</b>	<b>3.00 m</b>	<b>Geometri</b>	<b>Normal</b>
<b>Stopp djup</b>	<b>9.76 m</b>	<b>Vätska i filter</b>	<b>GLYCERIN</b>
<b>Grundvattennivå</b>	<b>2.00 m</b>	<b>Borrpunktens koord.</b>	
<b>Referens</b>	<b>my</b>	<b>Utrustning</b>	<b>GEOTECH</b>
<b>Nivå vid referens</b>	<b>40.60 m</b>	<b>Sond Nr</b>	<b>4598</b>

Portryck registrerat vid sondering



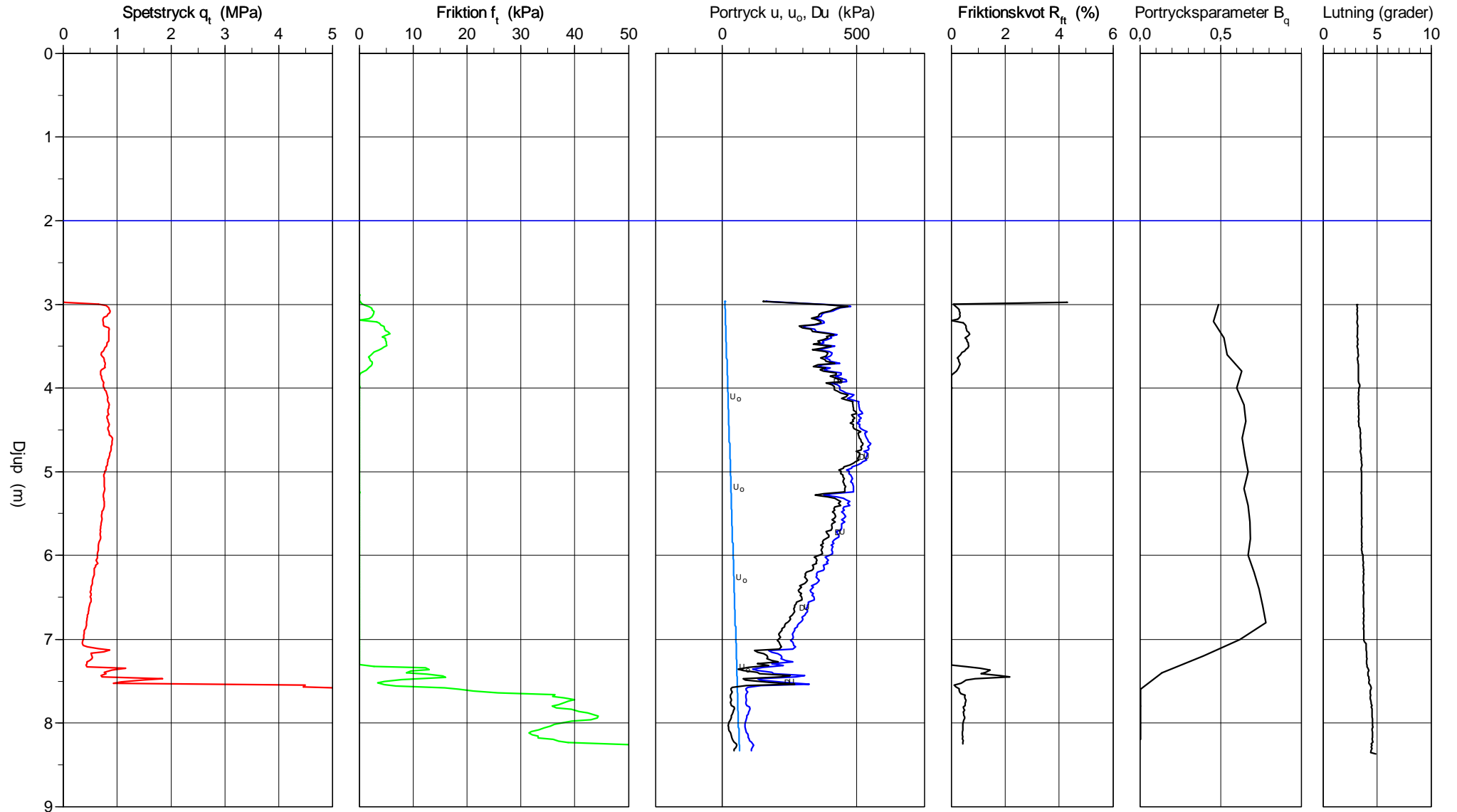
## CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,00 m  
 Start djup 3,00 m  
 Stopp djup 8,38 m  
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 40,70 m  
 Förborrat material F/Let/Le  
 Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning GEOTECH  
 Sond nr 4598

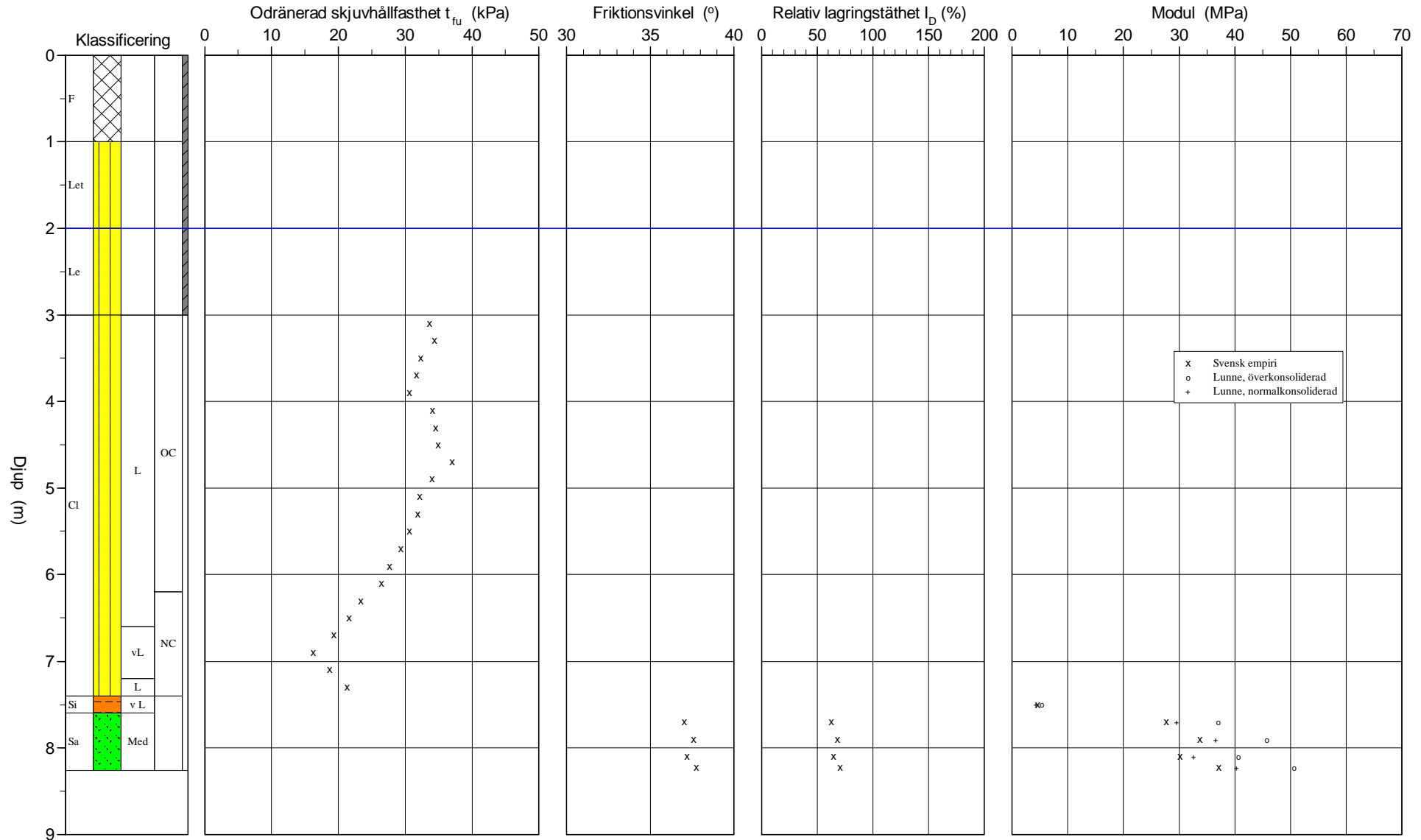
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1815  
 Datum 2018-03-05



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

Referens	my	Förborrningsdjup	3,00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	40,70 m	Förborrat material	F/Let/Le	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

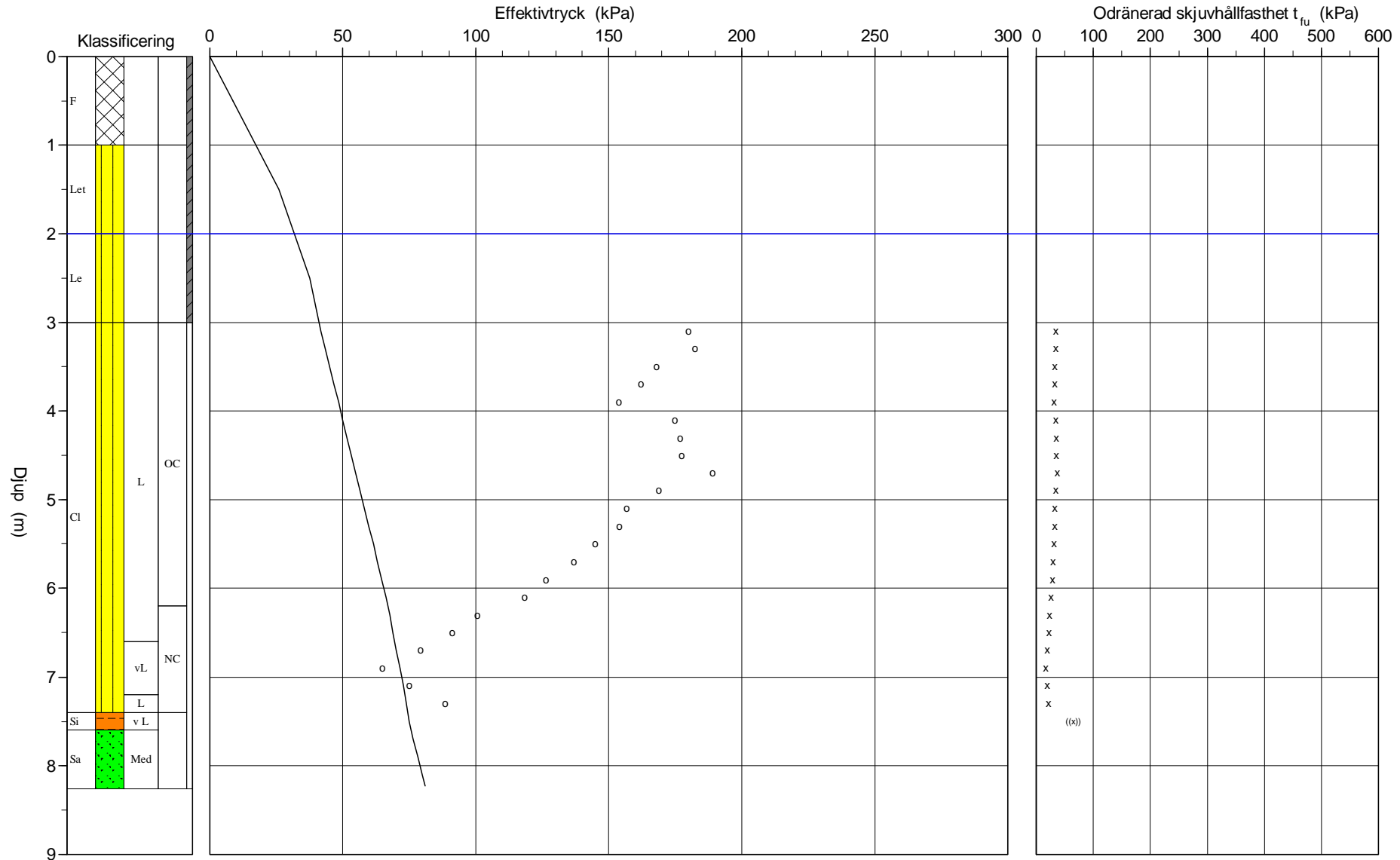
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1815  
 Datum 2018-03-05



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

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	40,70 m	Förborrat material	F/Let/Le	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1815  
 Datum 2018-03-05





# CPT - sondering

<b>Projekt</b> Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413		<b>Plats</b> Överby																	
		<b>Borrhål</b> NC1815																	
		<b>Datum</b> 2018-03-05																	
Förborrningsdjup	3,00 m	Förborrat material	F/Let/Le																
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	8,38 m	Vätska i filter	GLYCERIN																
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Markus Eskilsson																
Referens	my	Utrustning	GEOTECH																
Nivå vid referens	40,70 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4598	Inre friktion $O_c$	0,0 kPa																
Datum	2018-02-13	Inre friktion $O_f$	0,0 kPa																
Areafaktor a	0,851	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</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>226,10</td> <td>116,20</td> <td>2,81</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>229,60</td> <td>116,30</td> <td>2,79</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>3,50</td> <td>0,10</td> <td>-0,01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	226,10	116,20	2,81	Efter	229,60	116,30	2,79	Diff	3,50	0,10	-0,01
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	226,10	116,20	2,81																
Efter	229,60	116,30	2,79																
Diff	3,50	0,10	-0,01																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass CPT-2																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2,00	0,00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0,00 1,00 1,80																
			1,00 2,00 1,70																
			2,00 3,00 1,70																
			3,00 8,30 0,70																
			F Let Le																
<b>Anmärkning</b>																			

## C P T - sondering

Sida 1 av 1

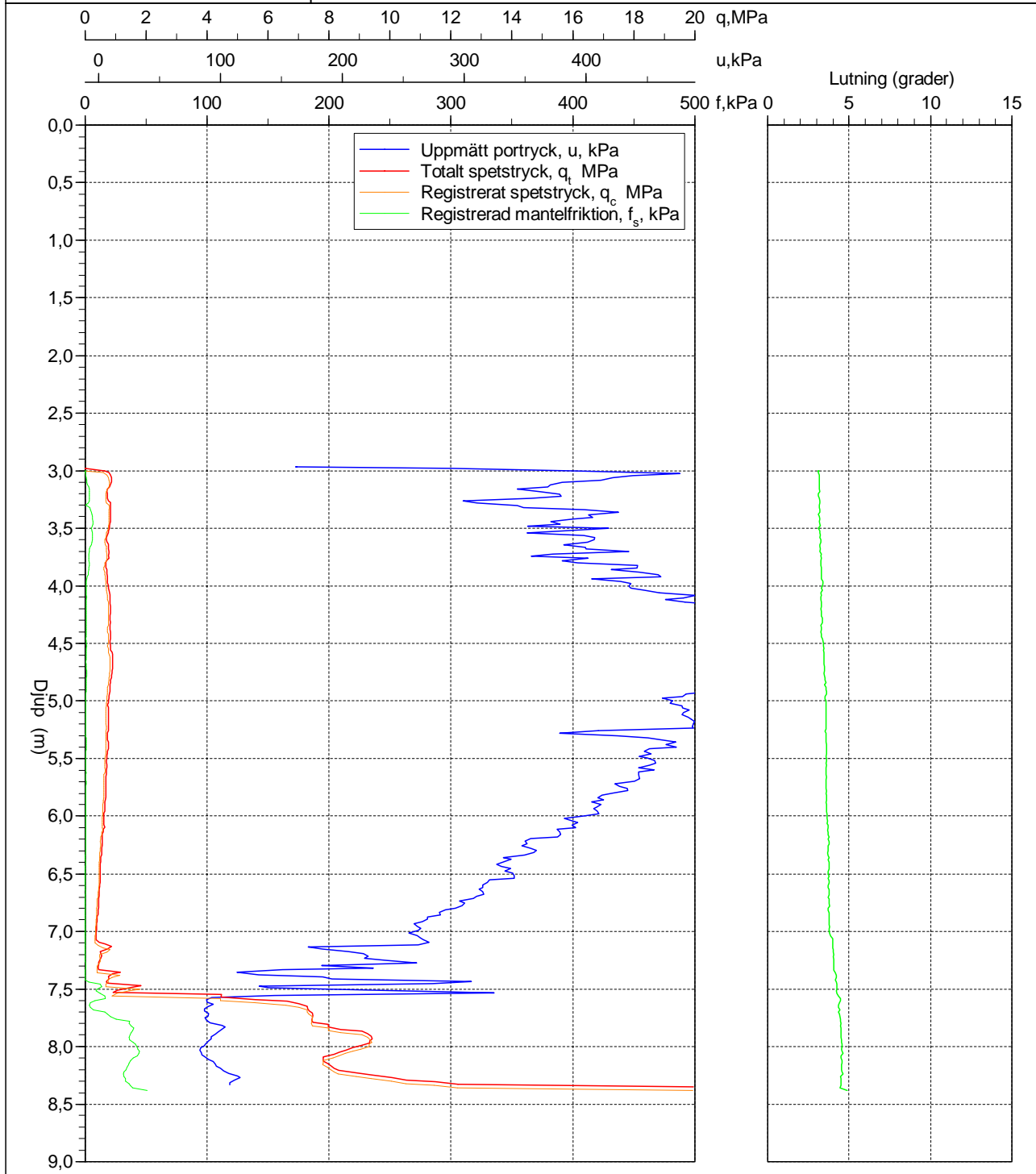
Projekt			Plats											
Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413			Överby											
			Borrhål NC1815											
			Datum 2018-03-05											
Djup (m)		Klassificering	r t/m <sup>3</sup>	w <sub>L</sub>	t <sub>fu</sub> kPa	f °	S <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>c</sub> kPa	OCR	I <sub>D</sub> %	E MPa	M <sub>OC</sub> MPa	M <sub>NC</sub> MPa
Från	Till													
0,00	1,00	F	1,80				8,8	8,8						
1,00	2,00	Let	1,70		(-6137,1)		26,0	26,0		1,00				
2,00	3,00	Le	1,70		(-6138,1)		42,7	37,7		1,00				
3,00	3,20	Cl L	OC 1,85	0,70	33,7		52,8	41,8	179,9	4,30				
3,20	3,40	Cl L	OC 1,85	0,70	34,3		56,5	43,5	182,6	4,20				
3,40	3,60	Cl L	OC 1,85	0,70	32,3		60,1	45,1	168,0	3,73				
3,60	3,80	Cl L	OC 1,85	0,70	31,7		63,7	46,7	162,2	3,47				
3,80	4,00	Cl L	OC 1,85	0,70	30,6		67,3	48,3	153,8	3,18				
4,00	4,20	Cl L	OC 1,85	0,70	34,1		71,0	50,0	174,8	3,50				
4,20	4,40	Cl L	OC 1,85	0,70	34,6		74,6	51,6	176,8	3,43				
4,40	4,60	Cl L	OC 1,85	0,70	34,9		78,2	53,2	177,5	3,33				
4,60	4,80	Cl L	OC 1,85	0,70	37,0		81,9	54,9	189,0	3,45				
4,80	5,00	Cl L	OC 1,85	0,70	34,0		85,5	56,5	168,8	2,99				
5,00	5,20	Cl L	OC 1,85	0,70	32,2		89,1	58,1	156,5	2,69				
5,20	5,40	Cl L	OC 1,85	0,70	31,9		92,8	59,8	154,0	2,58				
5,40	5,60	Cl L	OC 1,85	0,70	30,6		96,4	61,4	144,9	2,36				
5,60	5,80	Cl L	OC 1,85	0,70	29,3		100,0	63,0	136,9	2,17				
5,80	6,00	Cl L	OC 1,85	0,70	27,7		103,6	64,6	126,5	1,96				
6,00	6,20	Cl L	OC 1,85	0,70	26,4		107,3	66,3	118,4	1,79				
6,20	6,40	Cl L	NC 1,60	0,70	23,3		110,7	67,7	100,8	1,49				
6,40	6,60	Cl L	NC 1,60	0,70	21,6		113,8	68,8	91,3	1,33				
6,60	6,80	Cl vL	NC 1,75	0,70	19,3		117,1	70,1	79,2	1,13				
6,80	7,00	Cl vL	NC 1,75	0,70	16,2		120,5	71,5	64,8	1,00				
7,00	7,20	Cl vL	NC 1,60	0,70	18,7		123,8	72,8	74,9	1,03				
7,20	7,40	Cl L	NC 1,60	0,70	21,4		126,9	73,9	88,4	1,20				
7,40	7,60	Si v L	1,60	0,70	((65,0))		130,1	75,1				4,6	5,4	4,3
7,60	7,80	Sa Med	1,90	0,70		37,0	133,5	76,5			62,2	27,7	37,1	29,6
7,80	8,00	Sa Med	1,90	0,70		37,6	137,2	78,2			68,0	33,7	45,8	36,6
8,00	8,20	Sa Med	1,90	0,70		37,2	141,0	80,0			64,3	30,2	40,7	32,6
8,20	8,26	Sa Med	1,90	0,70		37,8	143,4	81,1			70,4	37,1	50,7	40,3

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	<b>Nytt vattenverk, Överby 7:9</b>	Plats	<b>Överby</b>
Projektnummer	<b>1052413</b>	Borrhål	<b>NC1815</b>
Borrföretag	<b>Norconsult</b>	Datum	<b>2018-03-05</b>
Borrningsledare	<b>Markus Eskilsson</b>		

Förborrningsdjup	3,00 m	Förborrat material	F/Let/Le
Start djup	3,00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	8,38 m	Vätska i filter	GLYCERIN
Grundvattennivå	2,00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	GEOTECH
Nivå vid referens	40,70 m	Sond Nr	4598

Portryck registrerat vid sondering



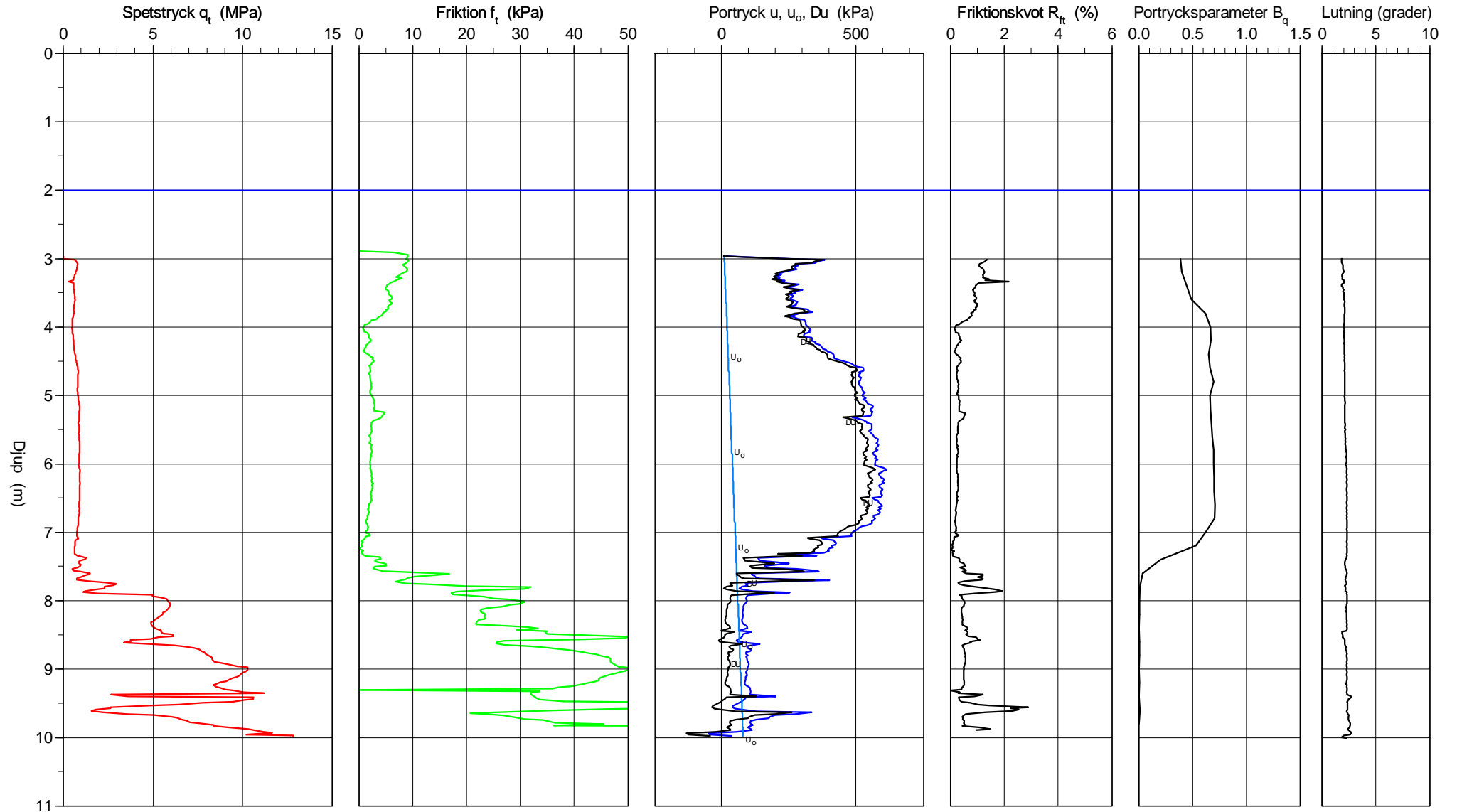
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3.00 m  
 Start djup 3.00 m  
 Stopp djup 10.02 m  
 Grundvattennivå 2.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 41.10 m  
 Förborrat material F/Let  
 Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning GEOTECH  
 Sond nr 4598

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1816  
 Datum 2018-03-05



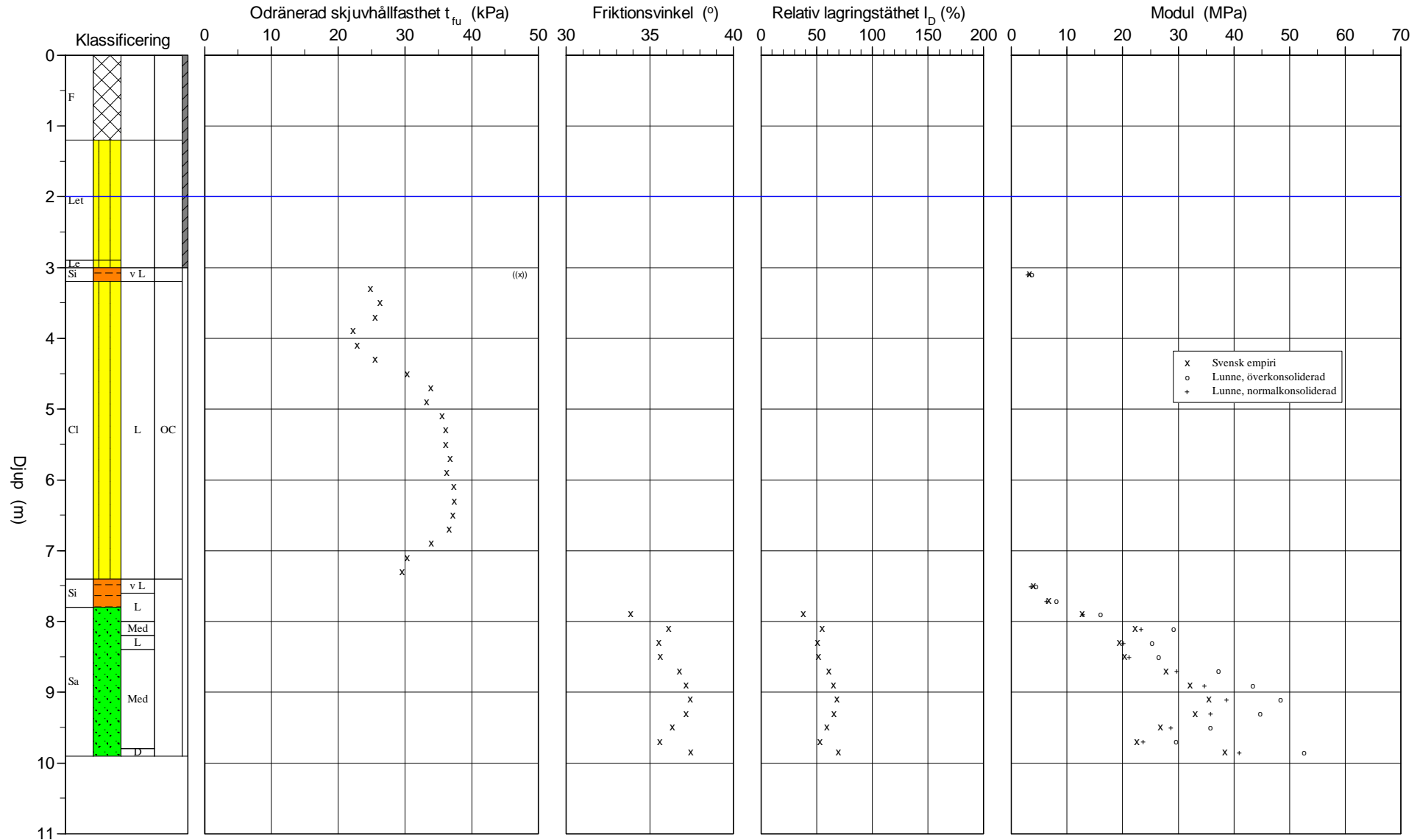
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 41.10 m  
 Grundvattenyta 2.00 m  
 Startdjup 3.00 m

Förborrningsdjup 3.00 m  
 Förborrat material F/Let  
 Utrustning GEOTECH  
 Geometri Normal

Utvärderare D BOUZAS  
 Datum för utvärdering 2018-03-20

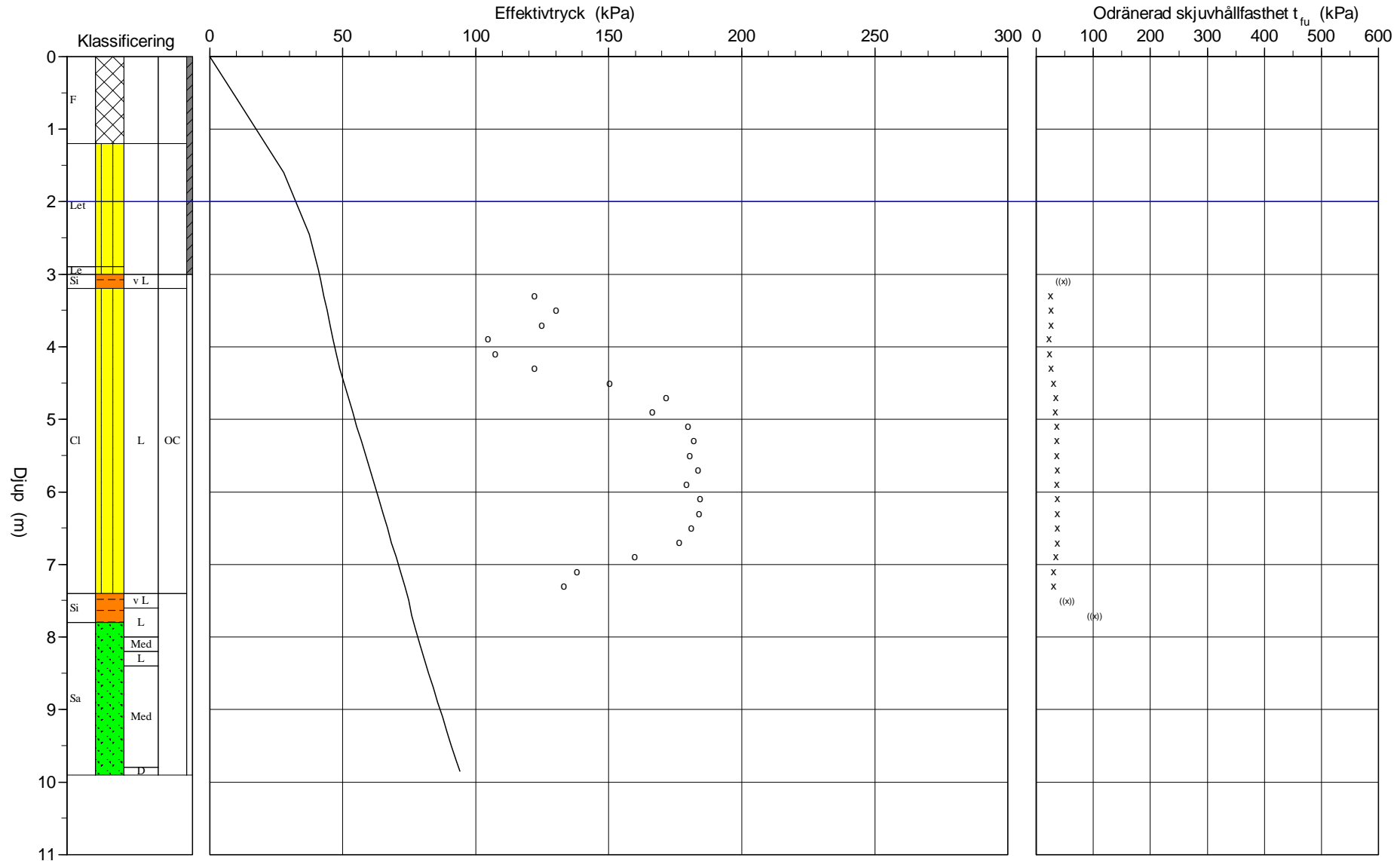
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1816  
 Datum 2018-03-05



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

Referens	my	Förborrningsdjup	3.00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	41.10 m	Förborrat material	F/Let	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal		

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1816  
 Datum 2018-03-05



# CPT - sondering

<b>Projekt</b> Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413		<b>Plats</b> Överby																	
		<b>Borrhål</b> NC1816																	
		<b>Datum</b> 2018-03-05																	
Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	F/Let																
Startdjup	3.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	10.02 m	Vätska i filter	GLYCERIN																
Grundvattenyta	2.00 m	Operatör	Markus Eskilsson																
Referens	my	Utrustning	GEOTECH																
Nivå vid referens	41.10 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4598	Inre friktion $O_c$	0.0 kPa																
Datum	2018-02-13	Inre friktion $O_f$	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.851	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</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>226.00</td> <td>116.30</td> <td>2.81</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>225.70</td> <td>116.50</td> <td>2.79</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.30</td> <td>0.20</td> <td>-0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	226.00	116.30	2.81	Efter	225.70	116.50	2.79	Diff	-0.30	0.20	-0.01
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	226.00	116.30	2.81																
Efter	225.70	116.50	2.79																
Diff	-0.30	0.20	-0.01																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass CPT-2																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2.00	0.00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0.00 1.20 1.80																
			1.20 2.90 1.70																
			2.90 3.00 1.70																
			3.00 10.00 0.70																
			F Let Le																
<b>Anmärkning</b>																			

## C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413				Överby Borrhål NC1816 Datum 2018-03-05										
Djup (m)		Klassificering	r t/m <sup>3</sup>	w <sub>L</sub>	t <sub>fu</sub> kPa	f °	S <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>c</sub> kPa	OCR	I <sub>D</sub> %	E MPa	M <sub>OC</sub> MPa	M <sub>NC</sub> MPa
Från	Till													
0.00	1.20	F	1.80				10.6	10.6						
1.20	2.00	Let	1.70		(-6137.2)		27.9	27.9		1.00				
2.00	2.90	Let	1.70		(-6138.0)		42.0	37.5		1.00				
2.90	3.00	Le	1.70		(-6138.6)		50.4	40.9		1.00				
3.00	3.20	Si v L	1.60	0.70	((47.3))		52.8	41.8			3.2	3.7	3.0	
3.20	3.40	Cl L	OC 1.60	0.70	24.8		55.9	42.9	122.0	2.84				
3.40	3.60	Cl L	OC 1.60	0.70	26.3		59.1	44.1	130.2	2.96				
3.60	3.80	Cl L	OC 1.60	0.70	25.5		62.2	45.2	124.7	2.76				
3.80	4.00	Cl L	OC 1.60	0.70	22.2		65.3	46.3	104.5	2.26				
4.00	4.20	Cl L	OC 1.60	0.70	22.8		68.5	47.5	107.3	2.26				
4.20	4.40	Cl L	OC 1.85	0.70	25.5		71.9	48.9	122.1	2.50				
4.40	4.60	Cl L	OC 1.85	0.70	30.3		75.5	50.5	150.5	2.98				
4.60	4.80	Cl L	OC 1.85	0.70	33.9		79.1	52.1	171.6	3.29				
4.80	5.00	Cl L	OC 1.85	0.70	33.2		82.7	53.7	166.3	3.09				
5.00	5.20	Cl L	OC 1.85	0.70	35.6		86.4	55.4	179.8	3.25				
5.20	5.40	Cl L	OC 1.85	0.70	36.1		90.0	57.0	181.8	3.19				
5.40	5.60	Cl L	OC 1.85	0.70	36.1		93.6	58.6	180.5	3.08				
5.60	5.80	Cl L	OC 1.85	0.70	36.8		97.3	60.3	183.6	3.05				
5.80	6.00	Cl L	OC 1.85	0.70	36.3		100.9	61.9	179.2	2.89				
6.00	6.20	Cl L	OC 1.85	0.70	37.3		104.5	63.5	184.3	2.90				
6.20	6.40	Cl L	OC 1.85	0.70	37.4		108.2	65.2	183.9	2.82				
6.40	6.60	Cl L	OC 1.85	0.70	37.1		111.8	66.8	181.0	2.71				
6.60	6.80	Cl L	OC 1.85	0.70	36.6		115.4	68.4	176.6	2.58				
6.80	7.00	Cl L	OC 1.85	0.70	33.9		119.0	70.0	159.8	2.28				
7.00	7.20	Cl L	OC 1.85	0.70	30.3		122.7	71.7	138.0	1.93				
7.20	7.40	Cl L	OC 1.85	0.70	29.6		126.3	73.3	133.1	1.82				
7.40	7.60	Si v L	1.60	0.70	((53.7))		129.7	74.7			3.9	4.5	3.6	
7.60	7.80	Si L	1.70	0.70	((101.8))		132.9	75.9			6.7	8.0	6.4	
7.80	8.00	Sa L	1.80	0.70		33.8	136.4	77.4		38.1	12.7	16.1	12.9	
8.00	8.20	Sa Med	1.90	0.70		36.1	140.0	79.0		55.0	22.2	29.2	23.4	
8.20	8.40	Sa L	1.80	0.70		35.5	143.6	80.6		50.6	19.4	25.3	20.2	
8.40	8.60	Sa Med	1.90	0.70		35.6	147.2	82.2		51.6	20.3	26.5	21.2	
8.60	8.80	Sa Med	1.90	0.70		36.8	151.0	84.0		61.0	27.8	37.2	29.7	
8.80	9.00	Sa Med	1.90	0.70		37.2	154.7	85.7		65.1	32.1	43.4	34.7	
9.00	9.20	Sa Med	1.90	0.70		37.4	158.4	87.4		68.0	35.5	48.4	38.7	
9.20	9.40	Sa Med	1.90	0.70		37.2	162.2	89.2		65.5	33.0	44.8	35.8	
9.40	9.60	Sa Med	1.90	0.70		36.4	165.9	90.9		58.8	26.8	35.8	28.6	
9.60	9.80	Sa Med	1.90	0.70		35.6	169.6	92.6		53.1	22.5	29.6	23.7	
9.80	9.90	Sa D	2.00	0.70		37.5	172.5	94.0		69.3	38.4	52.6	41.0	

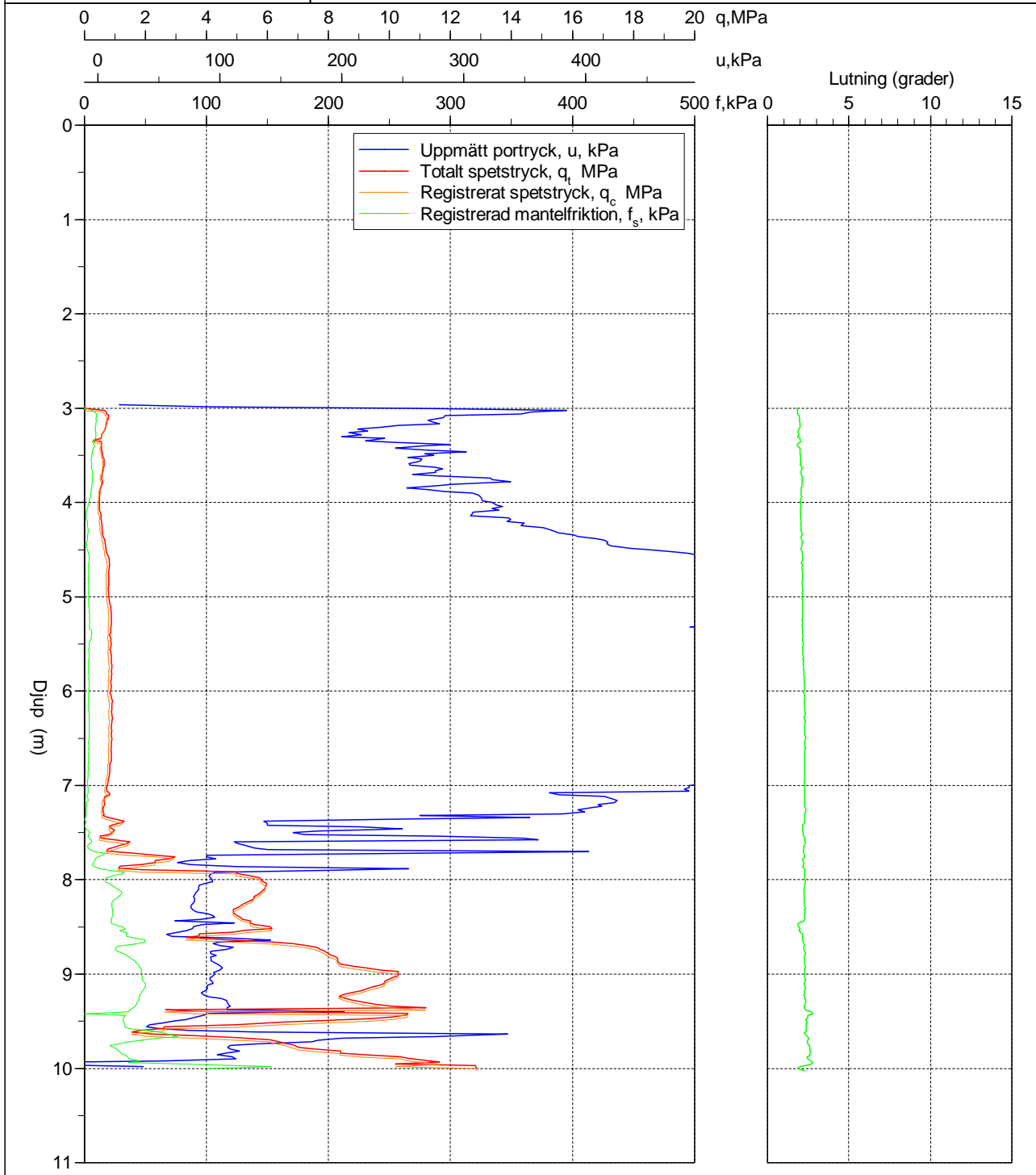


# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Nytt vattenverk, Överby 7:9	Plats	Överby
Projektnummer	1052413	Borrhål	NC1816
Borrföretag	Norconsult	Datum	2018-03-05
Borrningsledare	Markus Eskilsson		

Förborrningsdjup	3.00 m	Förborrat material	F/Let
Start djup	3.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	10.02 m	Vätska i filter	GLYCERIN
Grundvattennivå	2.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	GEOTECH
Nivå vid referens	41.10 m	Sond Nr	4598

Portryck registrerat vid sondering



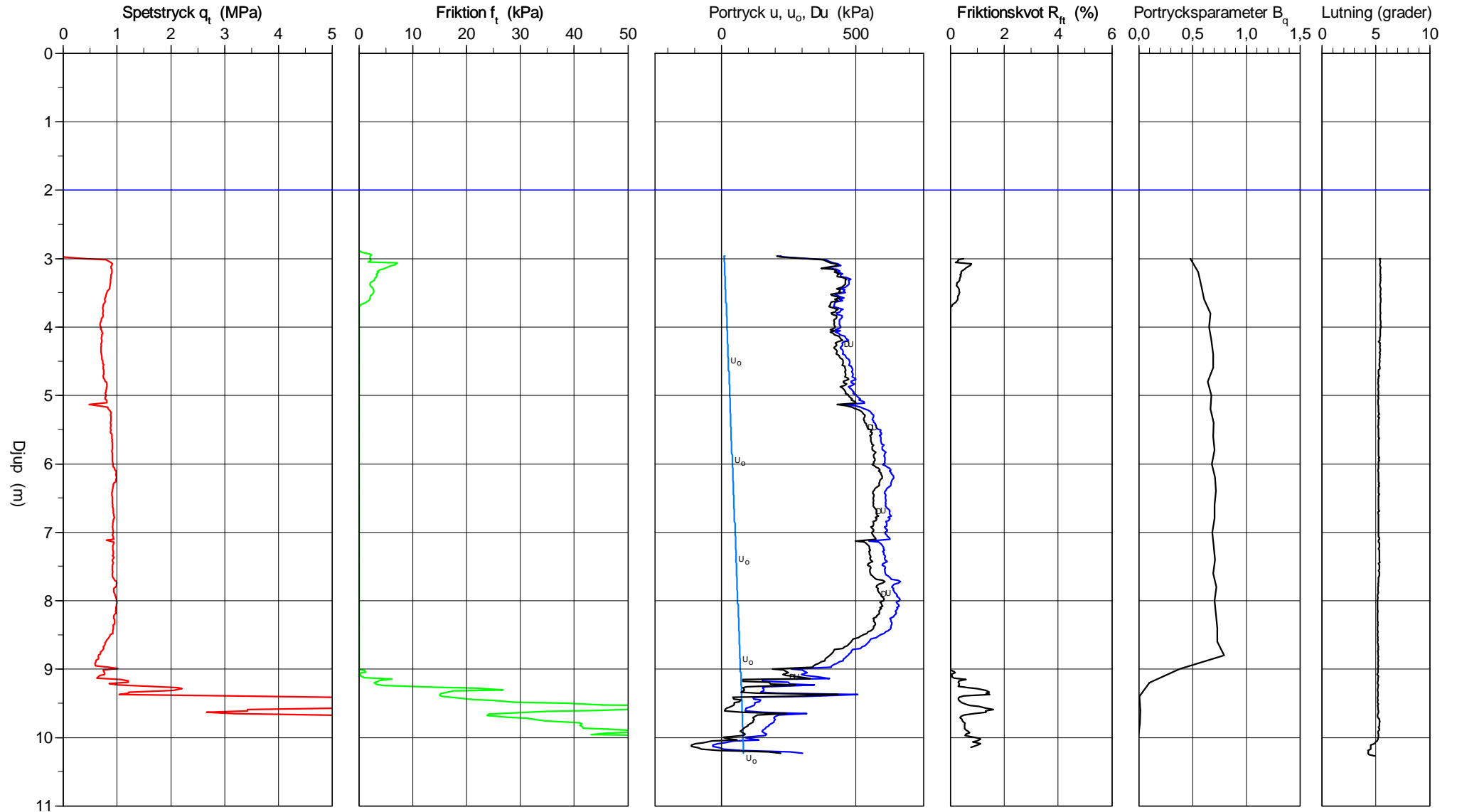
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,00 m  
 Start djup 3,00 m  
 Stopp djup 10,30 m  
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 39,80 m  
 Förborrat material Le/Let  
 Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning GEOTECH  
 Sond nr 4598

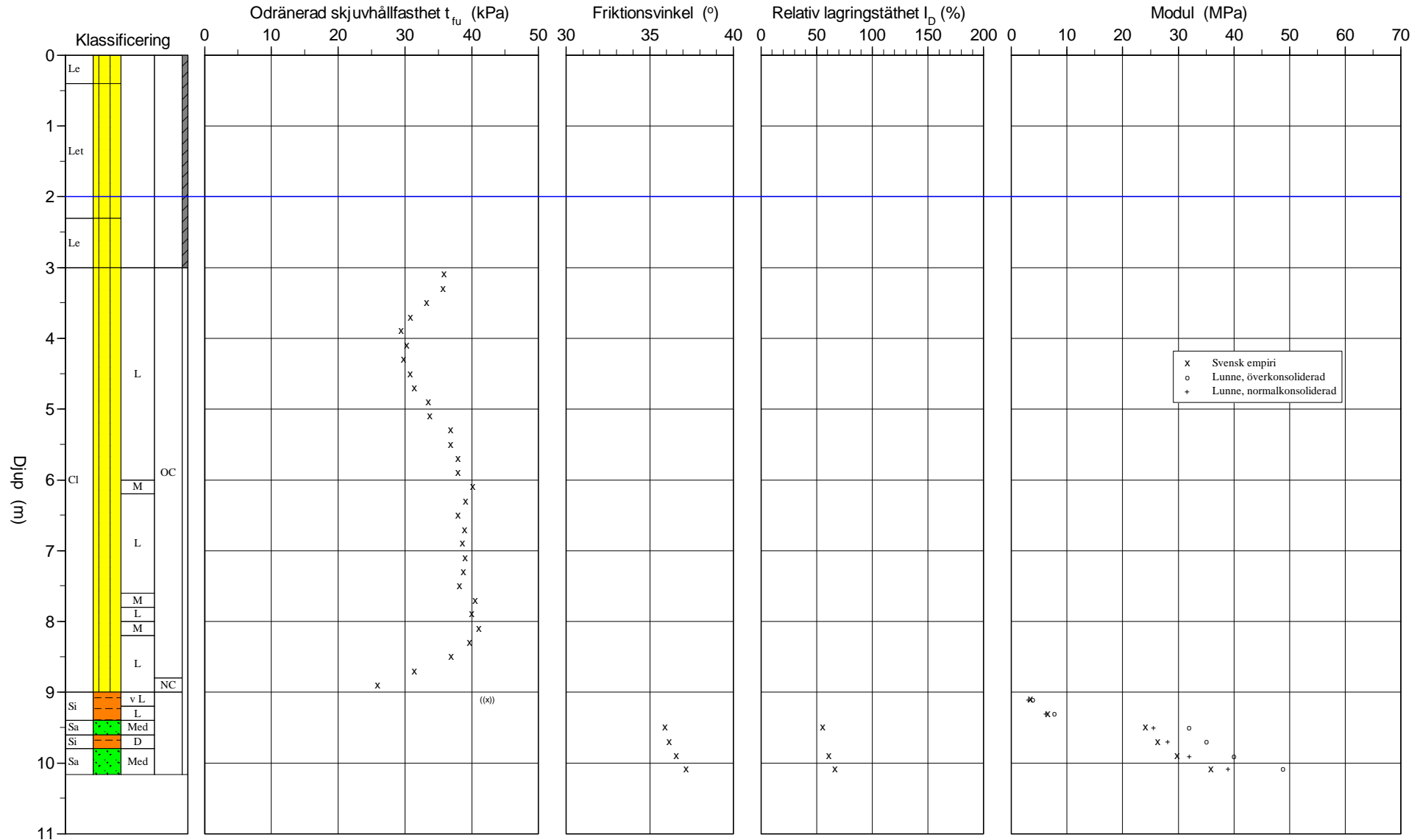
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1817  
 Datum 2018-03-06



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

Referens	my	Förborrningsdjup	3,00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	39,80 m	Förborrat material	Le/Let	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

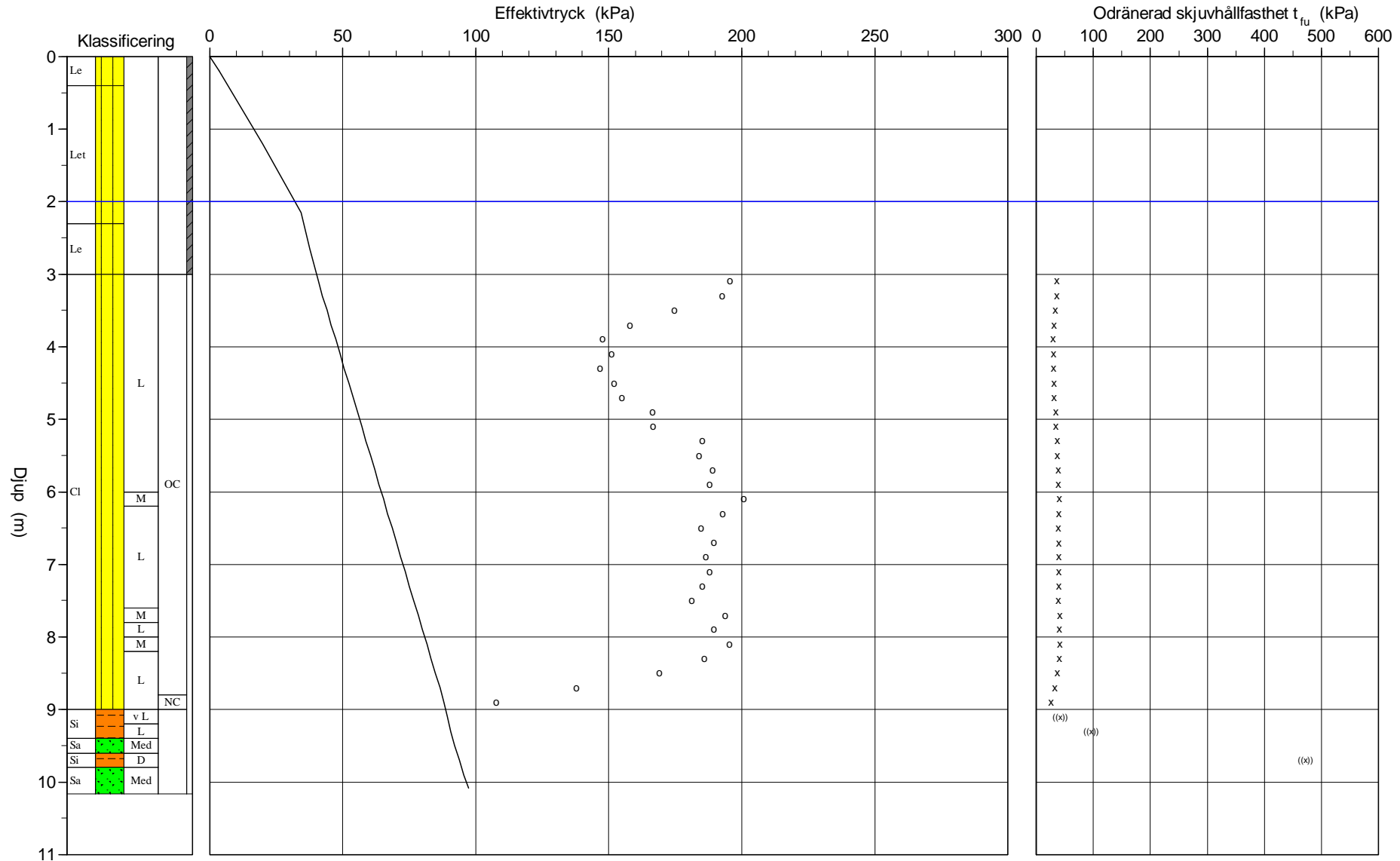
Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1817  
 Datum 2018-03-06



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

Referens	my	Förborrningsdjup	3,00 m	Utvärderare	D BOUZAS
Nivå vid referens	39,80 m	Förborrat material	Le/Let	Datum för utvärdering	2018-03-20
Grundvattenyta	2,00 m	Utrustning	GEOTECH		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt Nytt vattenverk, Överby 7:9  
 Projekt nr 1052413  
 Plats Överby  
 Borrhål NC1817  
 Datum 2018-03-06



# CPT - sondering

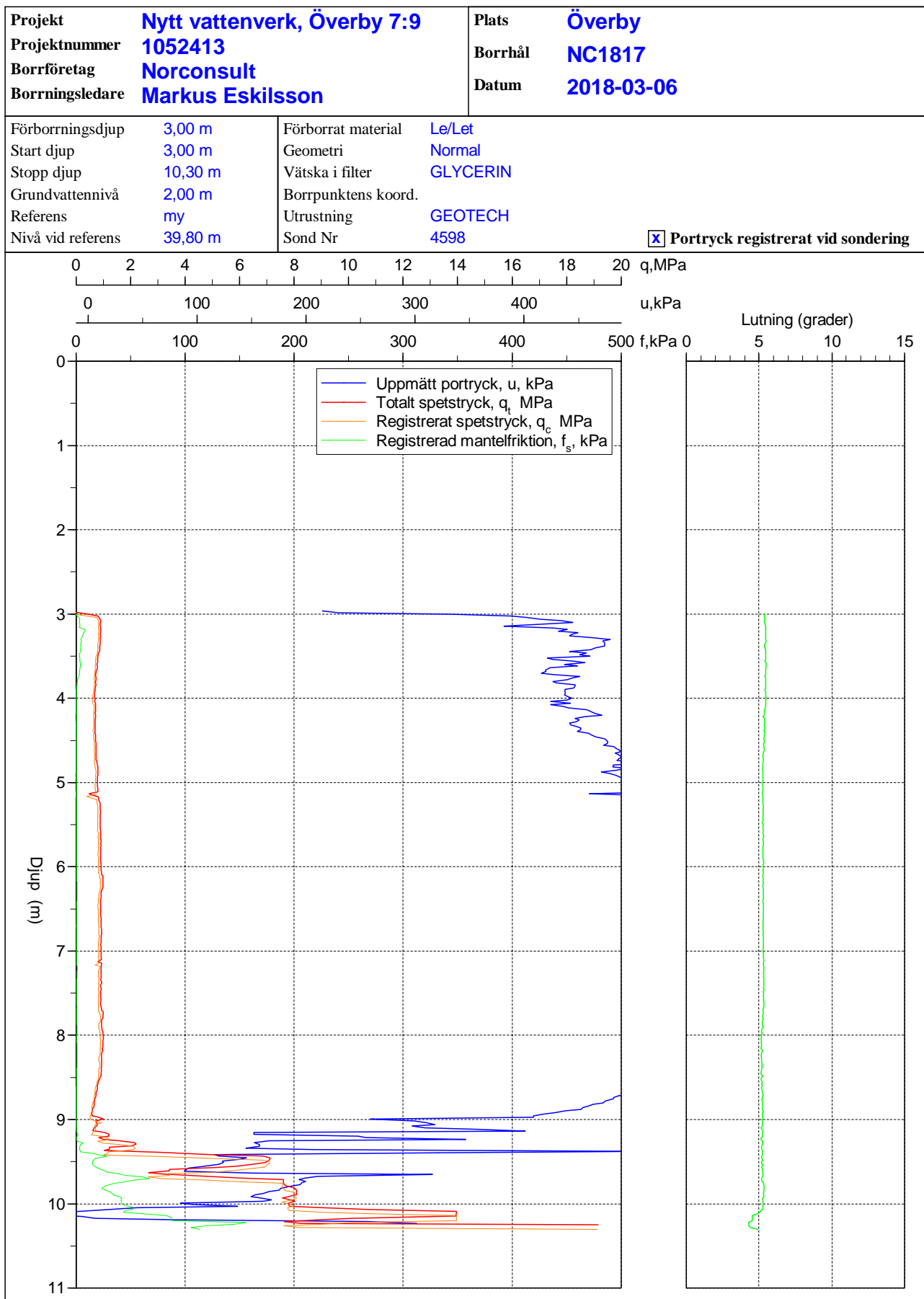
<b>Projekt</b> Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413		<b>Plats</b> Överby																	
		<b>Borrhål</b> NC1817																	
		<b>Datum</b> 2018-03-06																	
Förborrningsdjup	3,00 m	Förborrat material	Le/Let																
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	10,30 m	Vätska i filter	GLYCERIN																
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Markus Eskilsson																
Referens	my	Utrustning	GEOTECH																
Nivå vid referens	39,80 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4598	Inre friktion $O_c$	0,0 kPa																
Datum	2018-02-13	Inre friktion $O_f$	0,0 kPa																
Areafaktor a	0,851	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</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>225,00</td> <td>116,50</td> <td>2,78</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>224,00</td> <td>116,70</td> <td>2,79</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1,00</td> <td>0,20</td> <td>0,01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	225,00	116,50	2,78	Efter	224,00	116,70	2,79	Diff	-1,00	0,20	0,01
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	225,00	116,50	2,78																
Efter	224,00	116,70	2,79																
Diff	-1,00	0,20	0,01																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass CPT-2																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2,00	0,00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0,00 0,40 1,70																
			0,40 2,30 1,70																
			2,30 3,00 1,70																
			3,00 10,30 0,70																
			Le Let Le																
<b>Anmärkning</b>																			


## C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Nytt vattenverk, Överby 7:9 1052413			Överby											
			Borrhål NC1817											
			Datum 2018-03-06											
Djup (m)		Klassificering	r t/m <sup>3</sup>	w <sub>L</sub>	t <sub>fu</sub> kPa	f °	S <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>vo</sub> kPa	S' <sub>c</sub> kPa	OCR	I <sub>D</sub> %	E MPa	M <sub>OC</sub> MPa	M <sub>NC</sub> MPa
Från	Till													
0,00	0,40	Le	1,70		(-6135,7)		3,3	3,3		1,00				
0,40	2,00	Let	1,70		(-6136,7)		20,0	20,0		1,00				
2,00	2,30	Let	1,70		(-6137,7)		35,9	34,4		1,00				
2,30	3,00	Le	1,70		(-6138,2)		44,2	37,7		1,00				
3,00	3,20	CI L	OC 1,85	0,70	35,8		51,8	40,8	195,6	4,79				
3,20	3,40	CI L	OC 1,85	0,70	35,6		55,5	42,5	192,6	4,53				
3,40	3,60	CI L	OC 1,85	0,70	33,2		59,1	44,1	174,7	3,96				
3,60	3,80	CI L	OC 1,85	0,70	30,9		62,7	45,7	157,9	3,45				
3,80	4,00	CI L	OC 1,85	0,70	29,4		66,4	47,4	147,6	3,12				
4,00	4,20	CI L	OC 1,85	0,70	30,2		70,0	49,0	151,1	3,08				
4,20	4,40	CI L	OC 1,85	0,70	29,7		73,6	50,6	146,8	2,90				
4,40	4,60	CI L	OC 1,85	0,70	30,7		77,3	52,3	151,9	2,91				
4,60	4,80	CI L	OC 1,85	0,70	31,4		80,9	53,9	155,0	2,88				
4,80	5,00	CI L	OC 1,85	0,70	33,5		84,5	55,5	166,5	3,00				
5,00	5,20	CI L	OC 1,85	0,70	33,7		88,1	57,1	166,8	2,92				
5,20	5,40	CI L	OC 1,85	0,70	36,9		91,8	58,8	185,2	3,15				
5,40	5,60	CI L	OC 1,85	0,70	36,9		95,4	60,4	183,9	3,04				
5,60	5,80	CI L	OC 1,85	0,70	37,9		99,0	62,0	189,0	3,05				
5,80	6,00	CI L	OC 1,85	0,70	37,9		102,7	63,7	187,9	2,95				
6,00	6,20	CI M	OC 1,85	0,70	40,2		106,3	65,3	200,7	3,07				
6,20	6,40	CI L	OC 1,85	0,70	39,1		109,9	66,9	192,8	2,88				
6,40	6,60	CI L	OC 1,85	0,70	37,9		113,6	68,6	184,8	2,70				
6,60	6,80	CI L	OC 1,85	0,70	38,9		117,2	70,2	189,6	2,70				
6,80	7,00	CI L	OC 1,85	0,70	38,6		120,8	71,8	186,4	2,60				
7,00	7,20	CI L	OC 1,85	0,70	39,0		124,4	73,4	187,9	2,56				
7,20	7,40	CI L	OC 1,85	0,70	38,7		128,1	75,1	185,2	2,47				
7,40	7,60	CI L	OC 1,85	0,70	38,2		131,7	76,7	181,2	2,36				
7,60	7,80	CI M	OC 1,85	0,70	40,5		135,3	78,3	193,7	2,47				
7,80	8,00	CI L	OC 1,85	0,70	40,0		139,0	80,0	189,7	2,37				
8,00	8,20	CI M	OC 1,85	0,70	41,1		142,6	81,6	195,4	2,39				
8,20	8,40	CI L	OC 1,85	0,70	39,6		146,2	83,2	185,9	2,23				
8,40	8,60	CI L	OC 1,85	0,70	36,9		149,8	84,8	169,0	1,99				
8,60	8,80	CI L	OC 1,85	0,70	31,4		153,5	86,5	137,9	1,59				
8,80	9,00	CI L	NC 1,75	0,70	25,9		157,0	88,0	107,7	1,22				
9,00	9,20	Si v L	1,60	0,70	((42,3))		160,3	89,3			3,4	3,9	3,1	
9,20	9,40	Si L	1,70	0,70	((96,3))		163,5	90,5			6,5	7,8	6,2	
9,40	9,60	Sa Med	1,90	0,70		35,9	167,1	92,1		55,3	24,1	31,9	25,6	
9,60	9,80	Si D	1,95	0,70	((472,2))	(36,2)	170,8	93,8			26,3	35,1	28,1	
9,80	10,00	Sa Med	1,90	0,70		36,6	174,6	95,6		61,2	29,7	40,0	32,0	
10,00	10,16	Sa Med	1,90	0,70		37,2	178,0	97,2		66,7	35,8	48,8	39,0	

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



 <p><b>Norconsult Fältgeoteknik AB</b> Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR <b>WSP Samhällsbyggnad</b> Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;"><b>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</b></p>											
					Uppdrag											
					<b>Nytt vattenverk Överby, Trollhättan</b>											
					Uppdragsnummer <b>1052413</b>											
Provtagningsmetod					PG		Skr X		Kv St I		Kv St II		Borrhål <b>NC1801</b>			
					Granskning				2018-03-12				Sign <i>AZ</i>			
Grundvattenobservation					Datum											
Djup m	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>				Den- sitet $\rho^{2)}$ (t/m <sup>3</sup> )	Vatten- kvot $w_N^{3)}$ (%)	Konfl.- gräns $w_L^{4)}$ (%)	Sensi- tivet $S_t^{5)}$ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) (korr.) Omrörd $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_r^{5)}$ (kPa) (kPa) (kPa)			Korrekt. faktor $\mu^{5)}$ (-)	Matri- typ <sup>6)</sup>	Tjälf- klass <sup>6)</sup>	Anm.	
0,0 0,9	Fyllning (enl. fälttekn.)															
0,9 2,0	TORRSKORPELERA (enl. fälttekn.)															
2,0 3,0	grå TORRSKORPELERA, siltkörtlar					34							4B	3		
3,0 4,0	grå siltig LERA, siltkörtlar					53							5A	4		

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2


5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1

\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck


φ Provet fyller ej helt hylsans diameter



 <p><b>Norconsult Fältgeoteknik AB</b>          Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774,          402 76 GÖTEBORG          Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR  <b>WSP Samhällsbyggnad</b>          Box 13033, 402 51 GÖTEBORG          Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;"><b>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</b></p>																				
					Uppdrag																				
					<b>Nytt vattenverk Överby, Trollhättan</b>																				
					Uppdragsnummer <b>1052413</b>																				
Provtagningsmetod					PG		Skr X		Kv St I		Kv St II		Borrhål <b>NC1806</b>												
					Granskning				2018-03-12				Sign <i>AZ</i>												
Grundvattenobservation					Datum		Den- sitet		Vatten- kvot		Konfl.- gräns		Sensi- tivet		Skjuvhållfasthet			Korrekt. faktor		Matr. typ <sup>6)</sup>		Tjälf. klass <sup>6)</sup>		Anm.	
ca 2,5m							$\rho^{2)}$		$w_N^{3)}$		$w_L^{4)}$		$S_r^{5)}$		$\tau_{fu}^{5)}$ (okorr.) $\tau_{fu}^{5)}$ (korr.)			$\mu^{5)}$							
Djup m		Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>																							
0,0 1,0		FYLLNING (enl.fälttekn.)																							
1,0 2,0		FYLLNING (enl.fälttekn.)																							
2,0 2,7		FYLLNING (enl.fälttekn.)																							
2,7 4,0		grå rostfläckig TORRSKORPELERA, siltkörtlar							32									4B		3					


1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982  
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2  
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3  
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)  
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1  
 \* Tagga med slutare - spår av slutarbleck  
 $\phi$  Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p><b>Norconsult Fältgeoteknik AB</b> Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR <b>WSP Samhällsbyggnad</b> Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;"><b>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</b></p>																			
					Uppdrag																			
					<b>Nytt vattenverk Överby, Trollhättan</b>																			
					Uppdragsnummer					<b>1052413</b>														
Provtagningsmetod					PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Borrhål											
							X						<b>NC1809</b>											
										Granskning					2018-03-12					Sign <i>AZ</i>				
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet			Korrekt.	Matri.	Tjälf.					
0,5 m u my					2018-03-05					sitet	kvot	gräns	tivet	(okorr.)	(korr.)	Omrörd	faktor	Matr.	Tjälf.	Anm.				
Djup	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>				$\rho^{2)}$	$w_N^{3)}$	$w_L^{4)}$	$S_r^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_r^{5)}$	$\mu^{5)}$	typ <sup>6)</sup>	klass <sup>6)</sup>										
m					(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)												
0,0	FYLLNING (enl.fälttekn.)																							
1,2																								
1,2	TORRSKORPELERA (enl.fälttekn.)																							
2,0	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA					29										5A	4							
2,9																								
2,9	grå siltig LERA, sand- o siltkörtlar, enstaka					51										5A	4							
4,0	gruskorn																							


1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982  
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2  
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3  
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)  
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1  
\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck  
φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p><b>Norconsult Fältgeoteknik AB</b>  Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774,  402 76 GÖTEBORG  Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR  <b>WSP Samhällsbyggnad</b>  Box 13033, 402 51 GÖTEBORG  Telefon 010-722 5000</p>					<p align="center"><b>Sammanställning av  Laboratorieundersökningar</b></p>													
					Uppdrag													
					<p align="center"><b>Nytt vattenverk Överby, Trollhättan</b></p>													
					Uppdragsnummer <b>1052413</b>													
Provtagningsmetod					PG		Skr	Kv St I	Kv St II		Borrhål <b>NC1815</b>							
							X				Granskning 2018-03-12 Sign <i>AZ</i>							
Grundvattenobservation					Datum		Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet			Korrekt.	Matri.	Tjälf.	Anm.	
0,9 m u my					2018-03-05		$\rho^{2)}$	kvot	gräns	tivet	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_r^{5)}$	$\mu^{5)}$	typ <sup>6)</sup>	klass <sup>6)</sup>		
Djup	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>																	
m																		
0,0	FYLLNING (enl.fälttekn.)																	
1,0																		
1,0	TORRSKORPELERA (enl.fälttekn.)																	
2,0																		
2,0	grå LERA, siltkörtlar					41								4B	3			
2,8																		
2,8	grå siltig LERA, siltkörtlar					59								5A	4			
4,0																		

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982  
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2  
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3  
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
( avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)  
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1  
\* Tagga med slutare - spår av slutarbleck  
 $\phi$  Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p><b>Norconsult Fältgeoteknik AB</b> Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR <b>WSP Samhällsbyggnad</b> Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;"><b>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</b></p>																										
					Uppdrag																										
					<b>Nytt vattenverk Överby, Trollhättan</b>																										
					Uppdragsnummer <b>1052413</b>																										
Provtagningsmetod					PG		Skr X		Kv St I		Kv St II		Borrhål <b>NC1817</b>																		
					Granskning				2018-03-12				Sign <i>AZ</i>																		
Grundvattenobservation					Datum								Den- sitet $\rho^{2)}$ (t/m <sup>3</sup> )		Vatten- kvot $w_N^{3)}$ (%)		Konfl.- gräns $w_L^{4)}$ (%)		Sensi- tivet $S_t^{5)}$ (-)		Skjuvhållfasthet (okorr.) (korr.) Omrörd $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_r^{5)}$ (kPa) (kPa) (kPa)			Korrekt. faktor $\mu^{5)}$ (-)		Matri. typ <sup>6)</sup>		Tjälf. klass <sup>6)</sup>		Anm.	
Djup m		Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>																													
0,0 0,4		gyttig LERA (enl.fälttekn.)																													
0,4 1,0		grå sulfidfläckig ngt sandig siltig TORRSKORPELERA					26												5A		4										
1,0 2,3		TORRSKORPELERA (enl.fälttekn.)																													
2,3 3,0		grå LERA, siltkörtlar					49												4B		3										
3,0 4,0		grå LERA, siltkörtlar					62												4B		3										

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1  
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

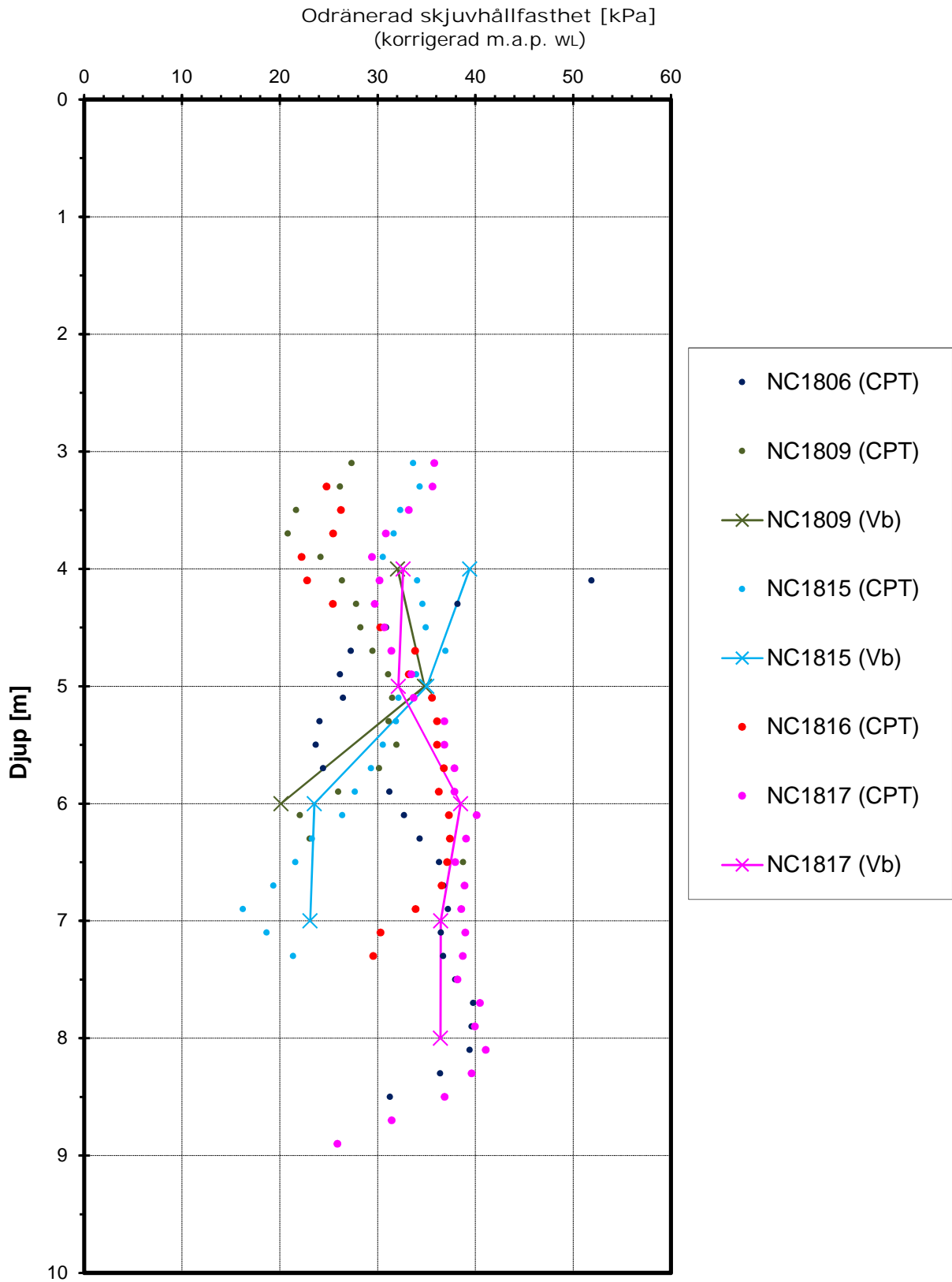
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1

\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

Uppdragsnummer: 1052413

Projekt: Nytt vattenverk, Överby 7:9



# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4598

Probe No 4598  
 Date of Calibration 2018-02-13  
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....  
 Run No 637  
 Test Class: ISO 1

## Point Resistance Tip Area 10cm<sup>2</sup>

Maximum Load 25 MPa  
 Range 25 MPa  
 Scaling Factor **3278**  
 Resolution 0,2327 kPa  
 Area factor (a) 0,851

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 16,98 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Local Friction Sleeve Area 150cm<sup>2</sup>

Maximum Load 0,5 MPa  
 Range 0,5 MPa  
 Scaling Factor **4055**  
 Resolution 0,0094 kPa  
 Area factor (b) 0

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,394 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa  
 Range 2 MPa  
 Scaling Factor **4121**  
 Resolution 0,0185 kPa

### ERRORS

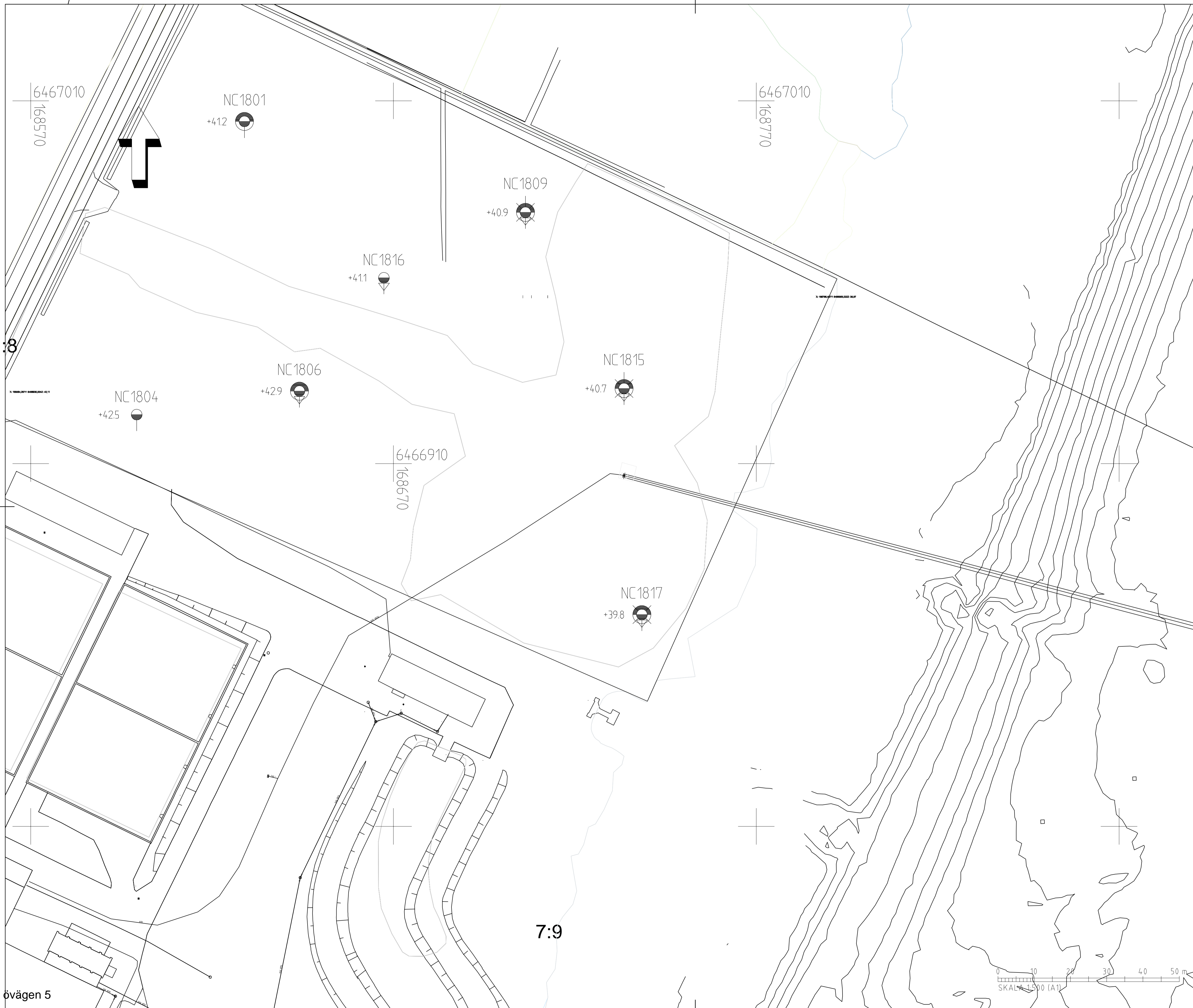
Max. Temperature effect when not loaded 1,646 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## Tilt Angle. Scaling Factor: 0,95

Range 0 - 40 Deg.

**Backup memory**  
**Temperature sensor**



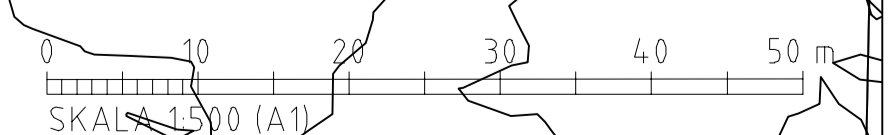



**ANVISNINGAR**  
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
 HÖJDSYSTEM: RH2000

**BETECKNINGAR**  
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S BETECKNINGSSYSTEM.  
 SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)

övågen 5

7:9



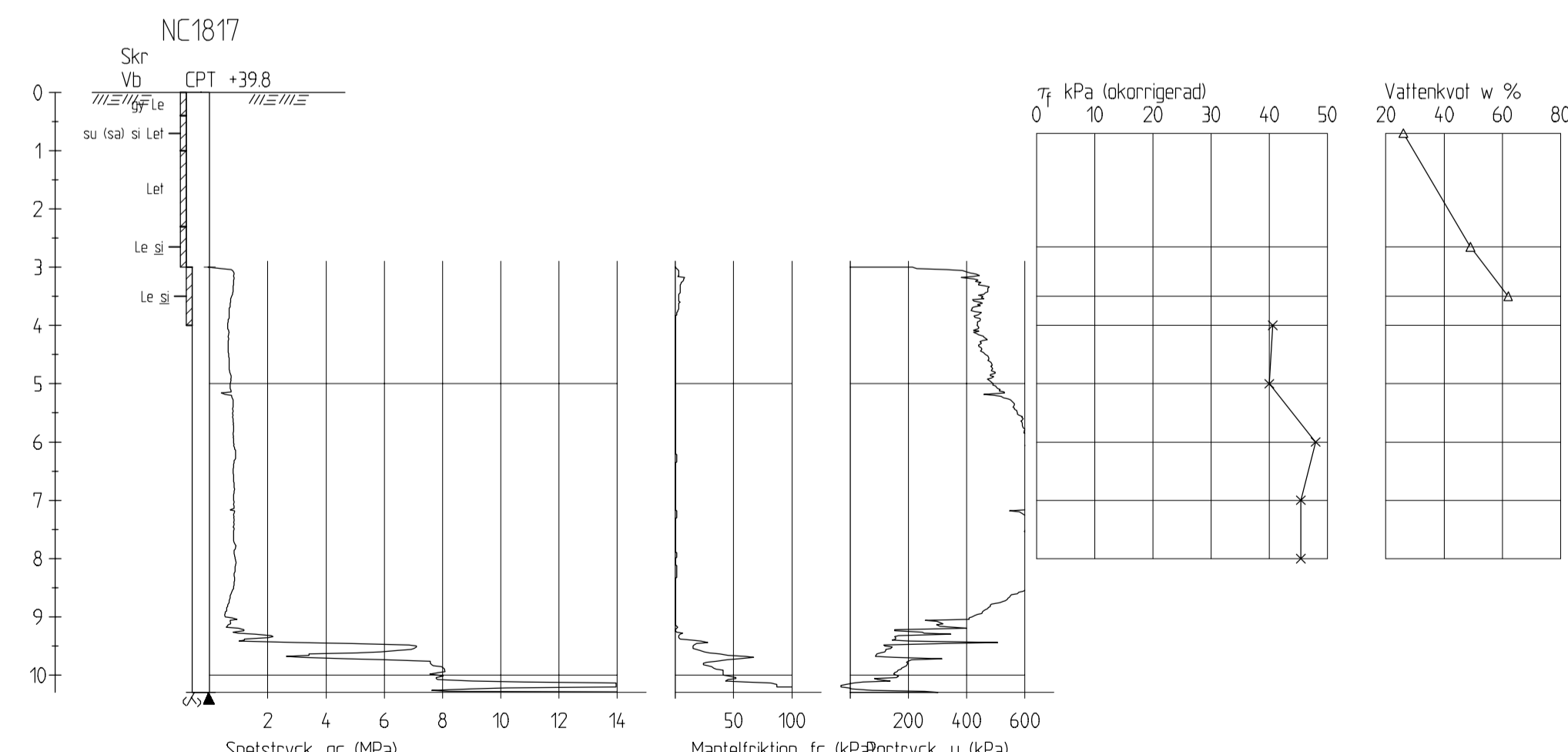
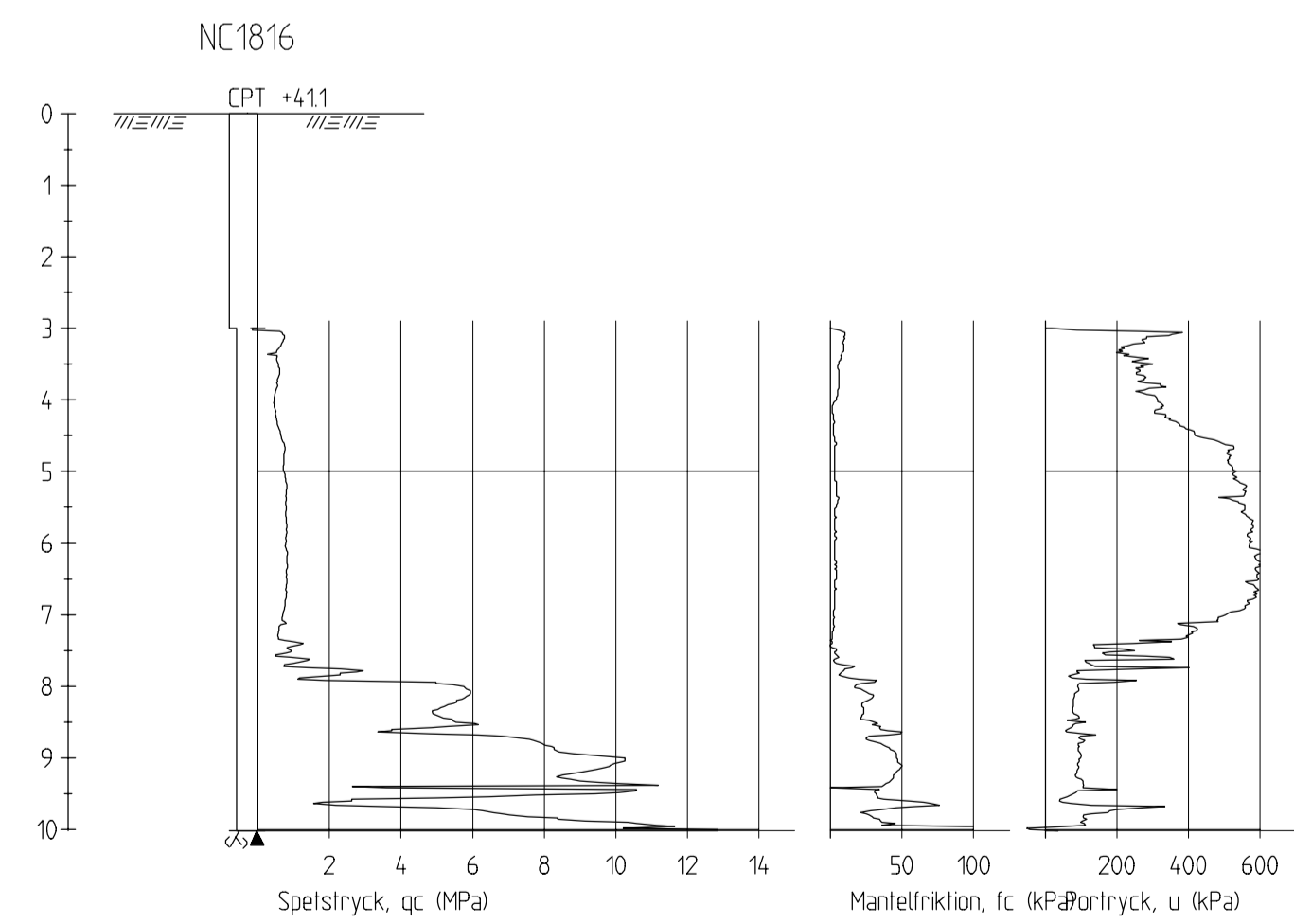
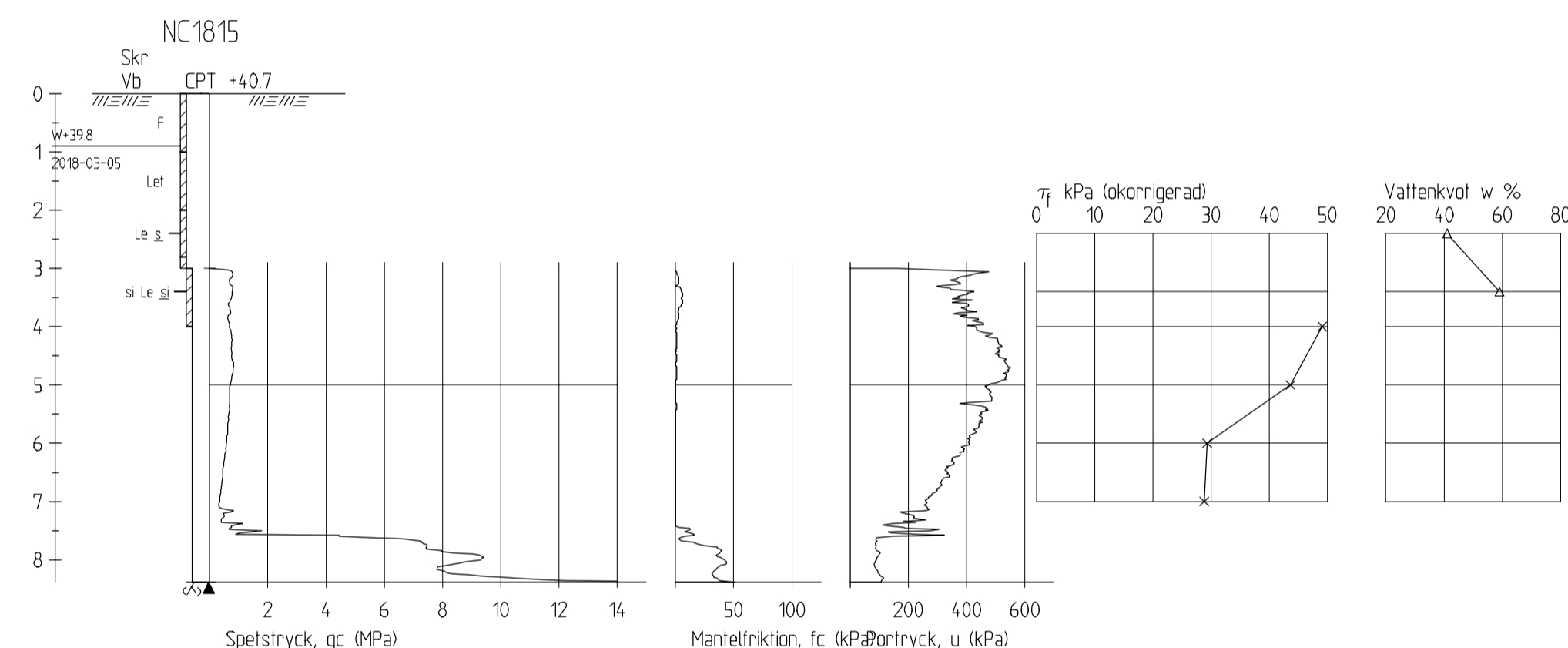
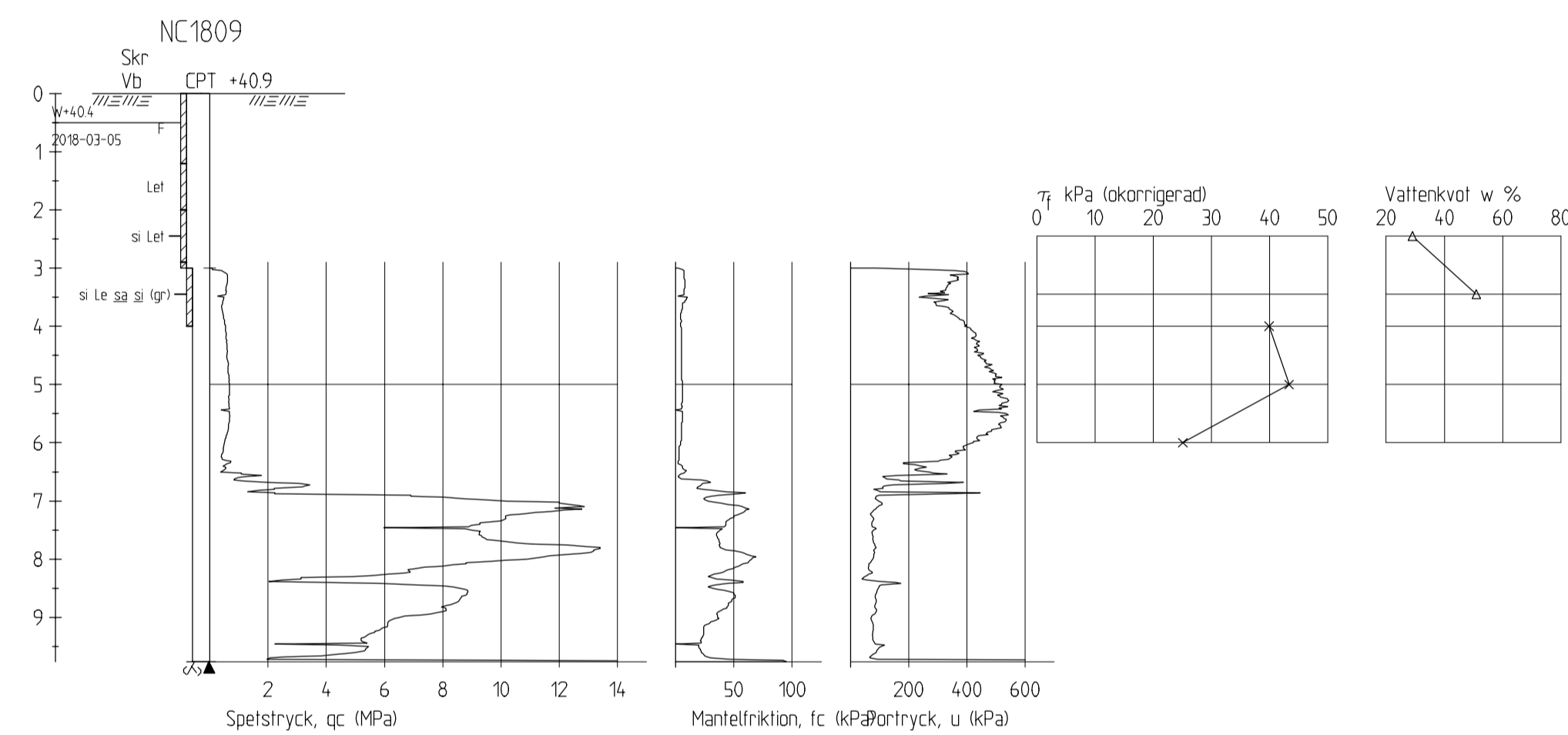
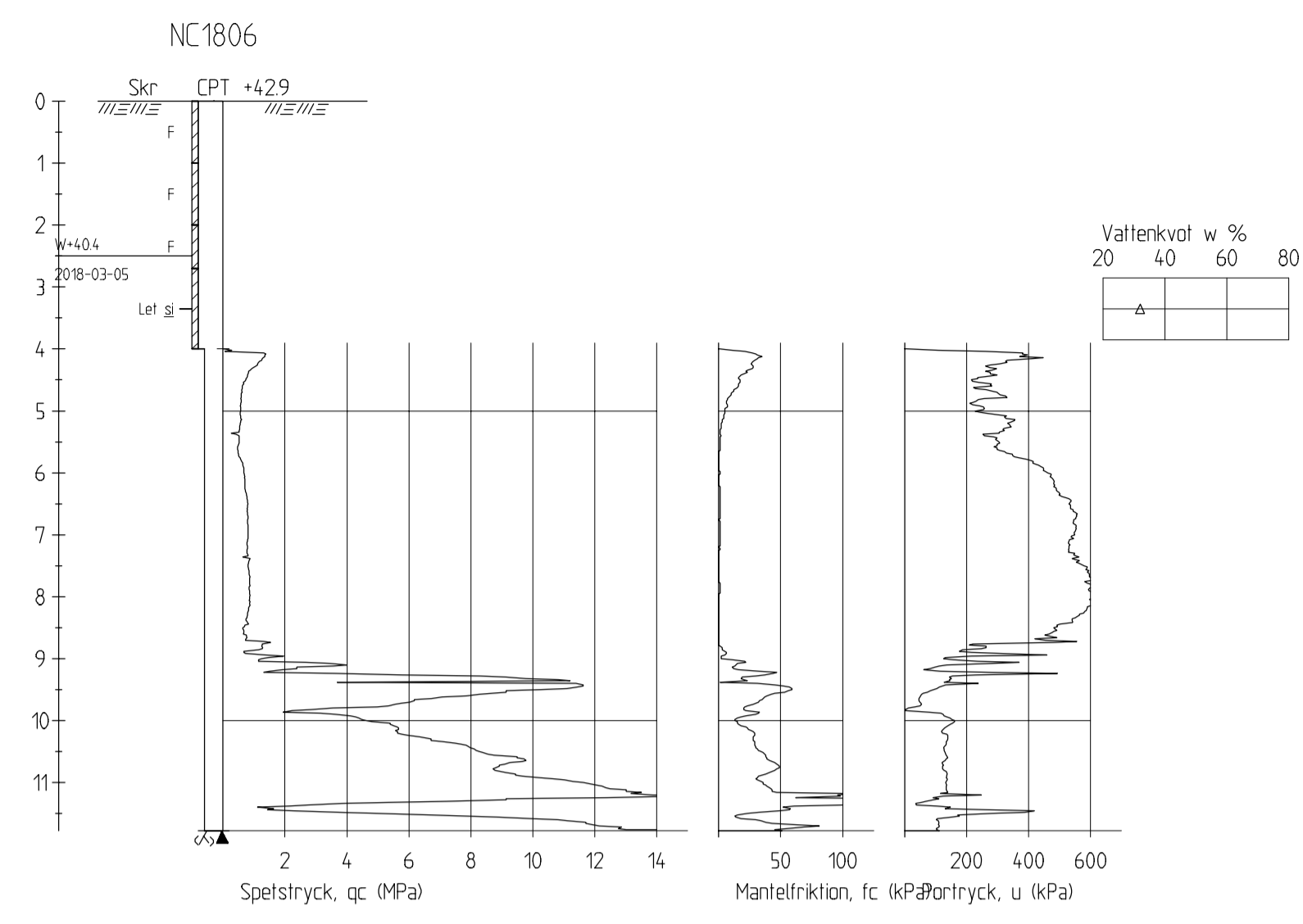
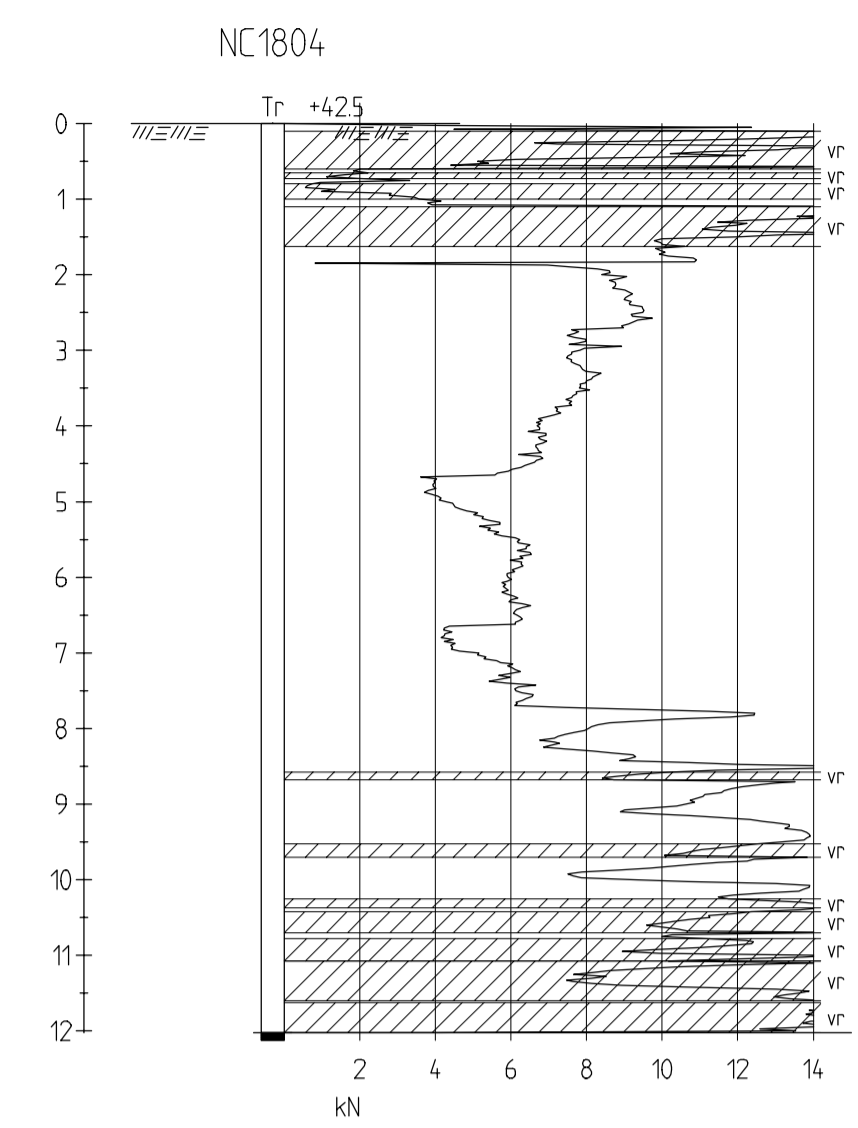
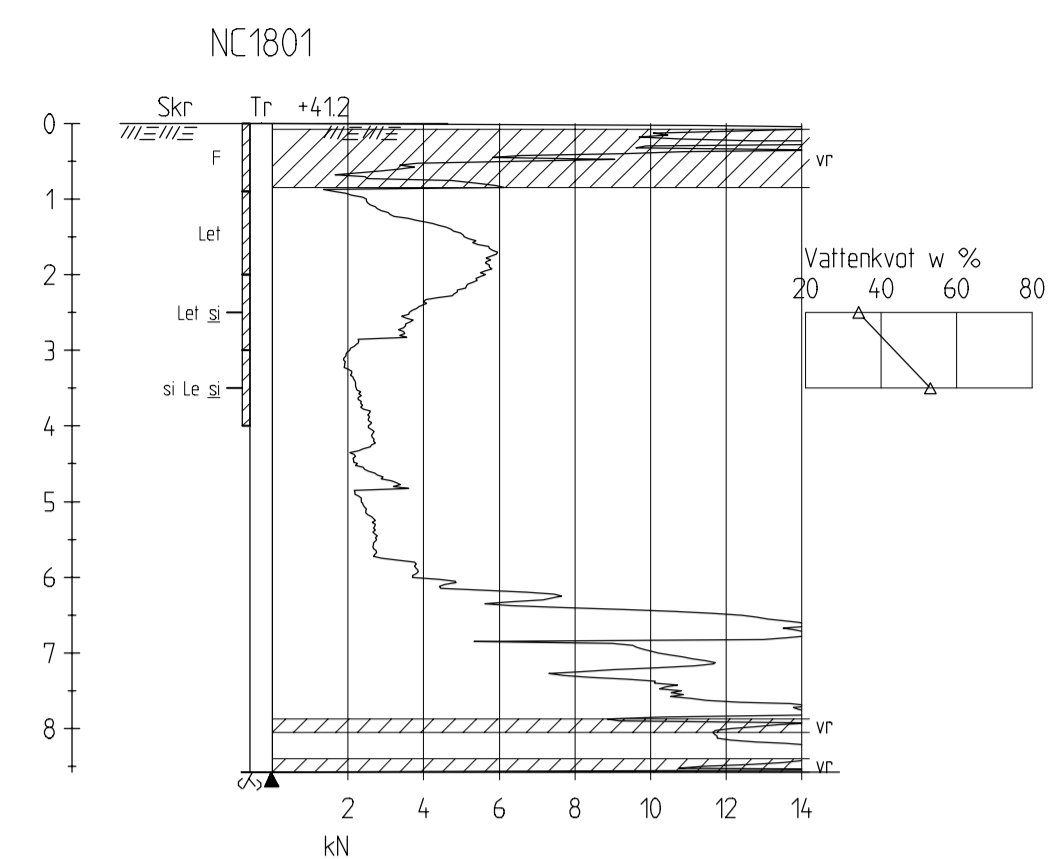
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM
<b>Norconsult</b>  Norconsult AB Tfn 031-50 70 00 Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
105 24 13	D. BOUZAS	D. BOUZAS		
DATUM	ANSVARIG			
2018-04-13	D. BOUZAS			
<b>NYTT VATTENVERK, ÖVERBY 7:9</b>				
GEOTEKNIK PLAN				
SKALA	NUMMER	BET		
A:500 (A1)	G101			

ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S BETECKNINGSSYSTEM.  
SE [www.sgf.net](http://www.sgf.net)



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Norconsult**

Norconsult AB  
Box 8774, 402 76 Göteborg  
Tfn 031-50 70 00  
[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)

UPPDRAG NR 105 24 13	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2018-04-13	ANSVARIG D BOUZAS	

NYTT VATTENVERK, ÖVERBY 7:9

GEOTEKNIK  
SEKTION

SKALA A:100 (A1)	NUMMER G301	BET
---------------------	----------------	-----