Halmstads kommun
Norra Villmanstrand, Halmstad

Markteknisk undersökningsrapport, MUR/ Geoteknik
Planeringsunderlag

Uppdragsnummer	4139-1701
Titel	Markteknisk undersökningsrapport, MUR/ Geoteknik
Dokumentbeteckning	MUR-001
Dokumentdatum	2018-01-12
Rev datum	
Revidering	
Handläggare	Jimmy Aradi (JAi), Axel Grahnström (AGm)
Granskad av	Johan Bengtsson (JBn)
Uppdragsansvarig	Jimmy Aradi (JAi), 070-693 18 24

Jimmy.aradi@markera.se

MARKERA

Markera Mark Göteborg AB
www.markera.se

Innehållsförteckning

Sida

1 Orientering ... 3
1.1 Topografi och ytbeskaffenhet ... 3
2 Syfte och begränsningar ... 3
3 Underlag ... 3
3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar' ... 3
3.2 Övrigt underlag ... 4
4 Styrande dokument ... 4
5 Positionering ... 4
6 Geotekniska undersökningar ... 5
6.1 Utförda undersökningar ... 5
6.1.1 Fältundersökningar ... 5
6.1.2 Laboratorieundersökningar ... 5
7 Härledda värden ... 5
8 Redovisning av fält- och laboratorieundersökningar ... 5
9 Värdering av undersökning, avvikelser ... 5

Bilageförteckning

Bilaga

Laboratorieundersökningar ... A
Störda prover ... A1
Störda prover, konflytgräns ... A2
Härledda värden ... B
Utvärderade CPT ... C
Kalibreringsprotokoll ... D
Vinge ... D1
CPT ... D2

Ritningsförteckning

Ritning

Plan ... G-10.1-001
Enstaka borrhål ... G-10.2-001

1 Orientering

En ny detaljplan ska upprättas för del av fastigheten Fyllinge 20:393, Norra Villmanstrand i Halmstad. Området ska prövas för markanvändning av typ besöksanläggningar samt industri och verksamheter. På uppdrag av Halmstads kommun har Markera Mark Göteborg AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för planområdet.

I föreliggande rapport redovisas utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området ligger i de sydöstra delarna av Halmstad och avgränsas av E6 och Fylleån mot väster respektive väg 15 mot öster. Planområdet omfattar ca 70 hektar.

Marken är relativt flack inom planområdet. Markytan utgörs huvudsakligen av åkermark. I den östra delen av området finns även energiskog och i söder finns hårdgjord mark.

I anslutning till Fylleån är marknivån ca +1. Marken stiger med svag lutning i östlig riktning och är mellan ca +7–+12 i de östra delarna mot väg 15.

2 Syfte och begränsningar

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för:

- Översiktlig beskrivning av geologiska- och geotekniska förhållanden
- Bedömning av erforderliga grundförstärkningsåtgärder för blivande anläggningar
- Utredning och beskrivning av risken för omgivningspåverkan till följd av valda geotekniska åtgärder
- Fortsatt projektering av geokonstruktioner samt byggande

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar'

I anslutning till det aktuella utredningsområdet finns tidigare utförda undersökningar. Följande handlingar har inventerats:

- *"Förstudie Geoteknik Vilmansstrand"* upprättad av J&W, uppdragsnummer 10010215, 2001-10-12
- *"PM Geoteknik – Översiktlig geoteknisk undersökning"* upprättad av Scandiaconsult Sverige AB, uppdragsnummer 570271-01, 2000-09-27

3.2 Övrigt underlag

Övrigt underlag som nyttjats för utredning är:

- Av beställaren tillhandahållen digital grundkarta (RH 2000).
- Ledningskartor från Ledningskollen.se.

4 Styrande dokument

Följande handlingar/ standarder har varit styrande under projekteringen:

- SS-EN 1997-2
- AMA Anläggning 17
- SGF Fälthandbok 1:2013
- SGF Beteckningssystem 2001:2
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2016-11-01

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

Tabell 3-1 Planering och redovisning

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

Tabell 3-1 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Slagsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SGF Rapport 1:93 ”SGF rekommenderad standard för CPT-sondering” samt ISSMFE report TC 16 ”Reference test procedures”
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

5 Positionering

Alla undersökningspunkter har mätts in och vägts av enligt koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH 2000. Utförda inmätningar kan hänföras till Mätningsklass B enligt Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

6 Geotekniska undersökningar

6.1 Utförda undersökningar

6.1.1 Fältundersökningar

Nu utförda undersökningar benämns 17Mxx.

Utförda fältundersökningar inom ramen för aktuellt uppdrag omfattar följande metoder:

- Trycksondering (Tr) i 11 punkter.
- CPT-sondering (CPT) i 3 punkter.
- Slagsondering (Slb) i 6 punkter.
- Vingförsök (Vb) i 2 punkter.
- Upptagning av störda jordprover med Skruvprovtagare (Skr) i 7 punkter.

6.1.2 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda jordprover har analyserats i geotekniskt laboratorium hos GEO-gruppen AB samt Ramböll i Göteborg i december 2017 och har omfattat följande:

- Rutinundersökning av upptagna störda jordprover för bestämning av jordart, vattenkvot och konflytgräns.

Resultat från utförda rutinundersökningar redovisas i Bilaga A.

7 Härledda värden

Sammanställning av härledda värden avseende vattenkvot, konflytgräns och lerans odränerade skjuvhållfasthet.

Skjuvhållfastheten har korrigerats med avseende på överkonsolideringsgrad (OCR) och konflytgräns (w_L).

8 Redovisning av fält- och laboratorieundersökningar

Nu utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas på ritningar enligt ritningsförteckning.

Laboratorieundersökningar, härledda värden och kalibreringsprotokoll redovisas i bilagor enligt bilageförteckning.

9 Värdering av undersökning, avvikelser

Vid sammanställning av härledda värden har uppenbart felaktiga undersökningsresultat tagits bort.

Undersökningarna utförda i tidigare utförda utredningar enligt kapitel 3.1 har inte kunnat lägesbestämmas då kartbilagorna saknas.

Göteborg

2018-01-12

Jimmy Aradi Axel Grahnström

PROVTABELL

Uppdrag: Norra Villmanstrand
Ärendenr: 4139-1701
Utförd av: David Scheman / Mattias Magnusson
Datum: 2017-12-08

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten-kvot %
17M02	0,0-0,1	Skr	MULLJORD	0,5	
	0,1-0,6		brun mullhaltig finsadig siltig LERA		
	0,6-1,0		brun siltig FINSAND		
	1,0-1,2		svart MULLJORD		
	1,2-2,2		brun SAND		
	2,2-2,4		grå något lerig något grusig siltig SAND		
	2,4-3,0		grå LERA		44
	3,0-4,0		grå LERA		41
17M04	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	0,4	
	0,2-0,4		brunsvart lerig MULLJORD		
	0,4-0,8		brun grusig siltig SAND, moränkaraktär		
	0,8-1,2		brun grå sandig SILT, moränkaraktär		
	1,2-3,1		brun grusig siltig SAND, moränkaraktär		
17M05	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	0,6	
	0,2-0,5		svartbrun finsandig MULLJORD		
	0,5-0,7		brun FINSAND		
	0,7-1,3		brun finsandig SILT		
	1,3-1,8		grå finsandig SILT		
	1,8-2,5		grå finsandig SILT		
	2,5-3,0		grå LERA		55
	3,0-4,0		grå LERA		51
17M06	0,0-0,3	Skr	brun sandig MULLJORD	0,3	
	0,3-0,6		brun SAND		
	0,6-1,0		brun SAND		
	1,0-2,0		grå något siltig FINSAND		
	2,0-3,0		grå LERA		35
	3,0-4,0		grå LERA, torrskorpekaraktär		34
17M07	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	0,8	
	0,2-0,4		brun siltig MULLJORD		
	0,4-0,7		brun siltig FINSAND		
	0,7-1,4		brun finsandig SILT		
	1,4-2,0		grå LERA, torrskorpekaraktär		49
	2,0-3,0		grå LERA, torrskorpekaraktär		45
	3,0-4,0		grå LERA, torrskorpekaraktär		38

GEO-gruppen AB
Marieholmsgatan 122
415 02 Göteborg

Tfn: 031-43 84 50
Fax: 031-48 94 50

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

PROVTABELL

Uppdrag: Norra Villmanstrand
Ärendenr: 4139-1701
Utförd av: David Scheman / Mattias Magnusson
Datum: 2017-12-08

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten-kvot %
17M08	0,0-0,1	Skr	MULLJORD	0,4	
	0,1-0,5		brun siltig FINSAND		
	0,5-1,0		brun siltig FINSAND		
	1,0-1,5		brun siltig FINSAND		
	1,5-2,6		grå finsandig SILT		
	2,6-3,2		grå finsandig SILT, skal		
	3,2-4,0		grå LERA, torrskorpekaraktär		36
17M10	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	0,4	
	0,2-0,5		svartbrun finsandig MULLJORD		
	0,5-1,1		brun mullhaltig siltig FINSAND		
	1,1-2,0		grå siltig LERA		42
	2,0-3,0		grå lerig grusig siltig SAND		

GEO-gruppen AB
Marieholmsgatan 122
415 02 Göteborg

Tfn: 031-43 84 50
Fax: 031-48 94 50

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

Ramböll Sverige AB, Division Syd
Vädursgatan 6, BOX 5343, 402 27 GÖTEBORG
Telefon 010 - 615 60 00
geolab.goteborg@ramboll.se

Sammanställning av
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

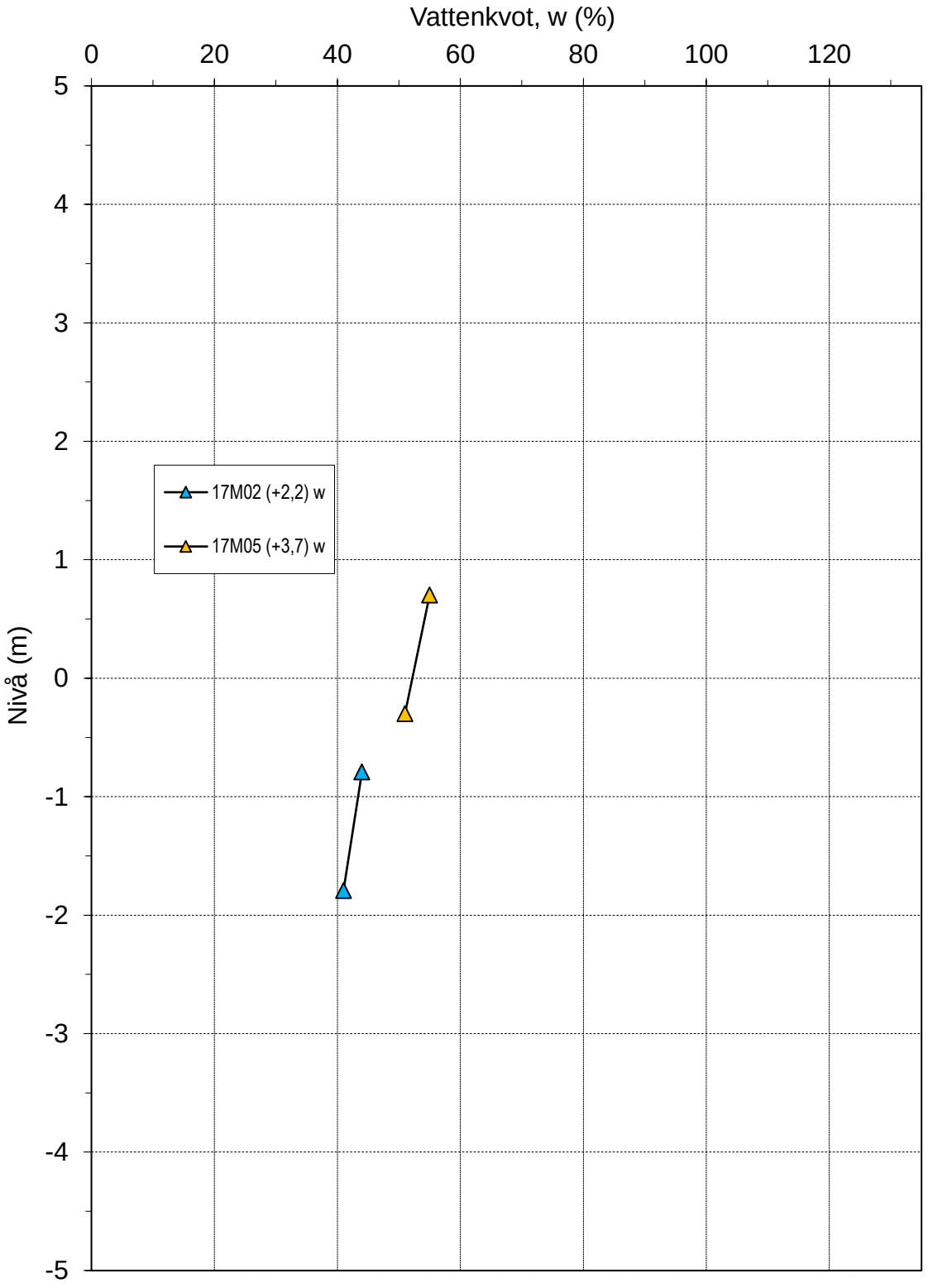
Uppdrag

Norra Villmanstrand

Fältdatum / Ansvarig	Laboratorieundersökningar 2017-12-15 Helena Seger
Provtagningsredskap Skr	Granskad och godkänd 2017-12-19 Lennart Nilsson
Uppdragsnummer: 4139-1701	

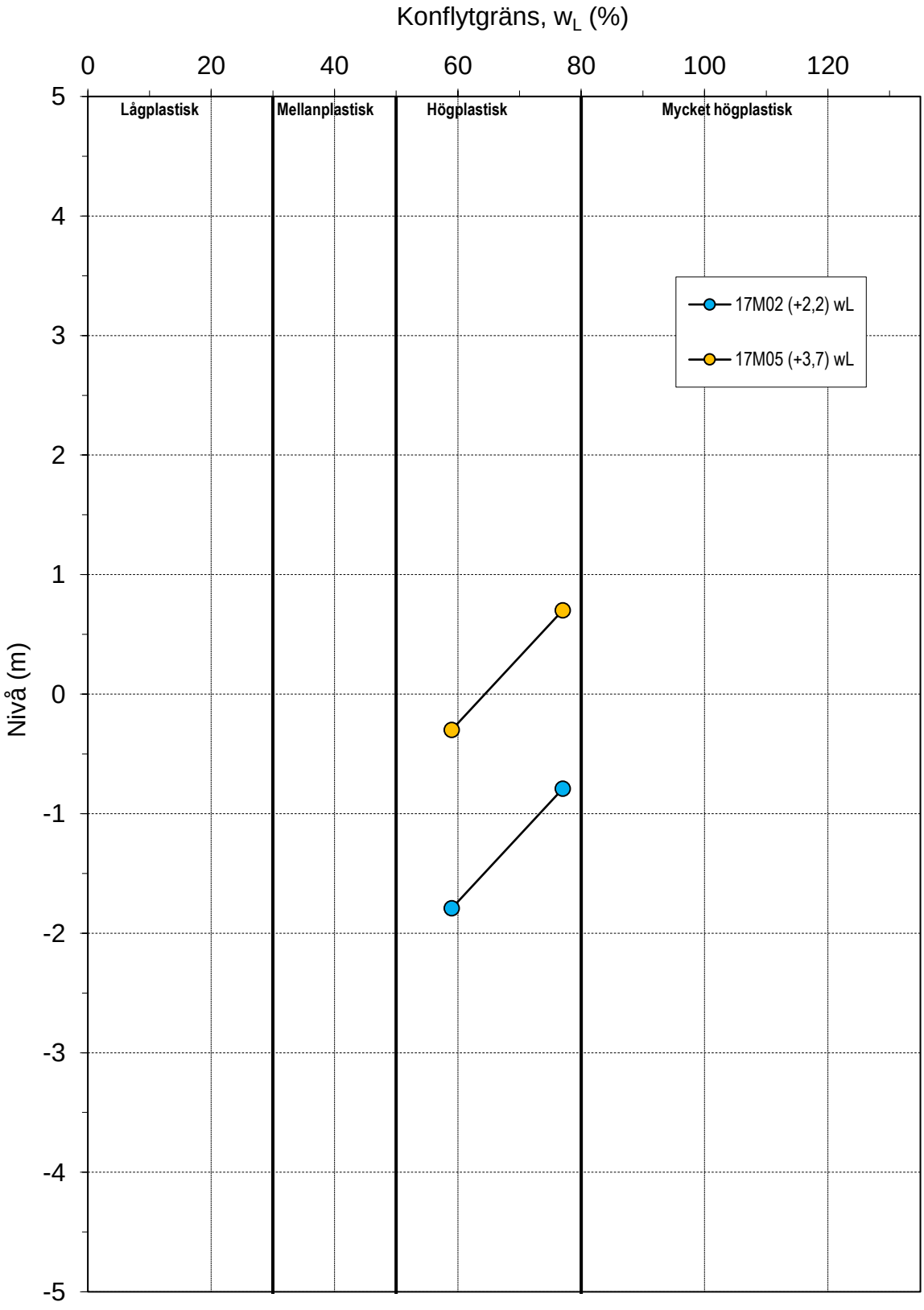
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten-kvot w %	Konflyt-gräns w_L %	Tjälfarl klass	Mtrltyp enl. tab. 5.1.1 TK Geo 13	Anm
17M02						
2,4-3,0			77			
-4,0			59			
17M05						
2,5-3,0			62			
-4,0			53			

Härledda värden



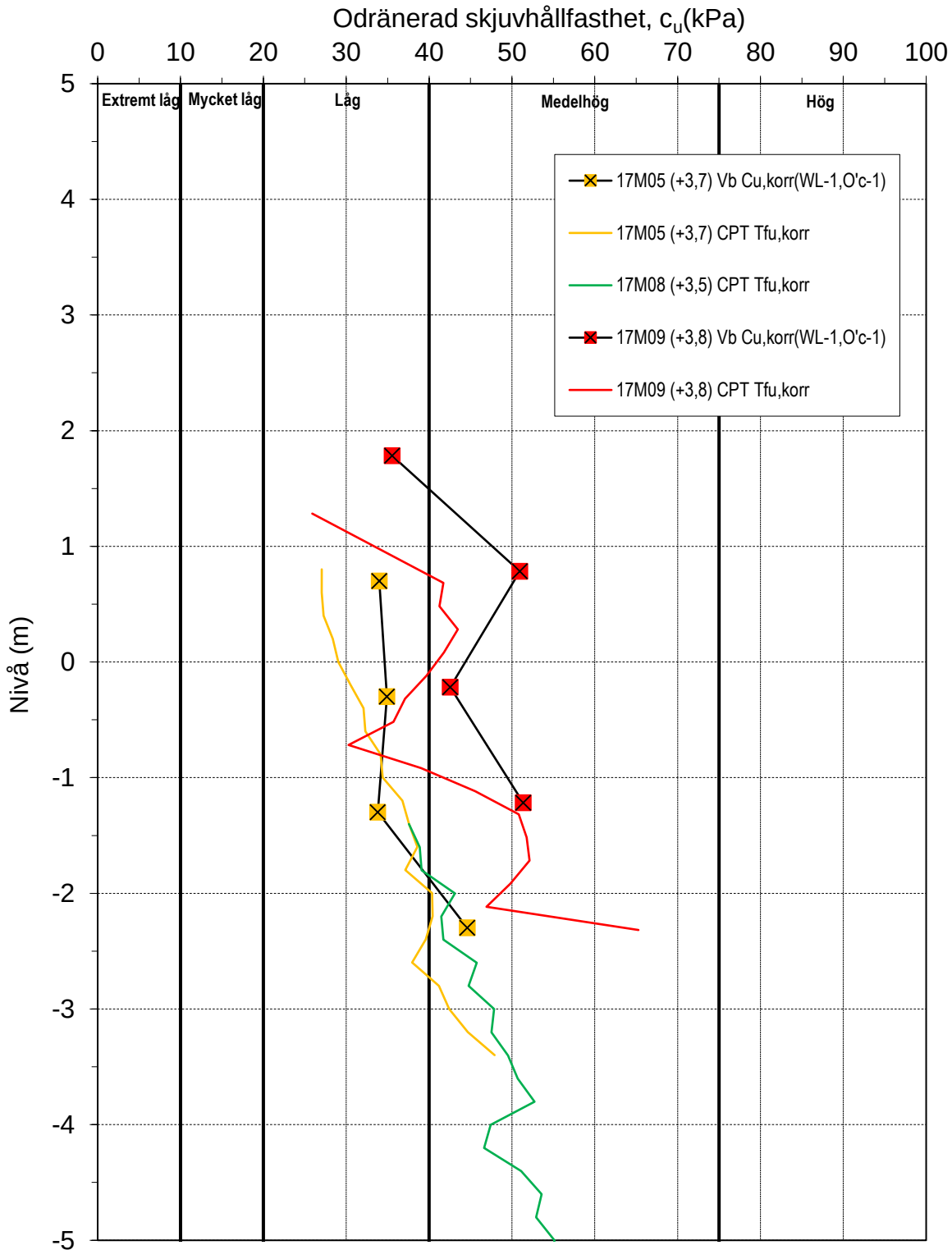
Figur B-1 *Uppmätta vattenkvoter*

Härledda värden



Figur B-2 *Uppmätt konflytgränser*

Härledda värden



Figur B-3 *Uppmätta odränerade skjuvhållfastheter, korrigerade värden*

C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M05**
Datum **2017-12-06**

Förborrningsdjup	2,20 m	Förborrat material	
Startdjup	2,20 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	7,48 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	0,50 m	Operatör	Jerker Madås
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens	3,70 m	[X] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4730	Inre friktion O_c	0,0 kPa
Datum	2017-05-30	Inre friktion O_f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,850	Cross talk c_1	0,000
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	254,10	119,30	6,23
Efter	238,10	119,90	6,19
Diff	-16,00	0,60	-0,04

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0,50	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

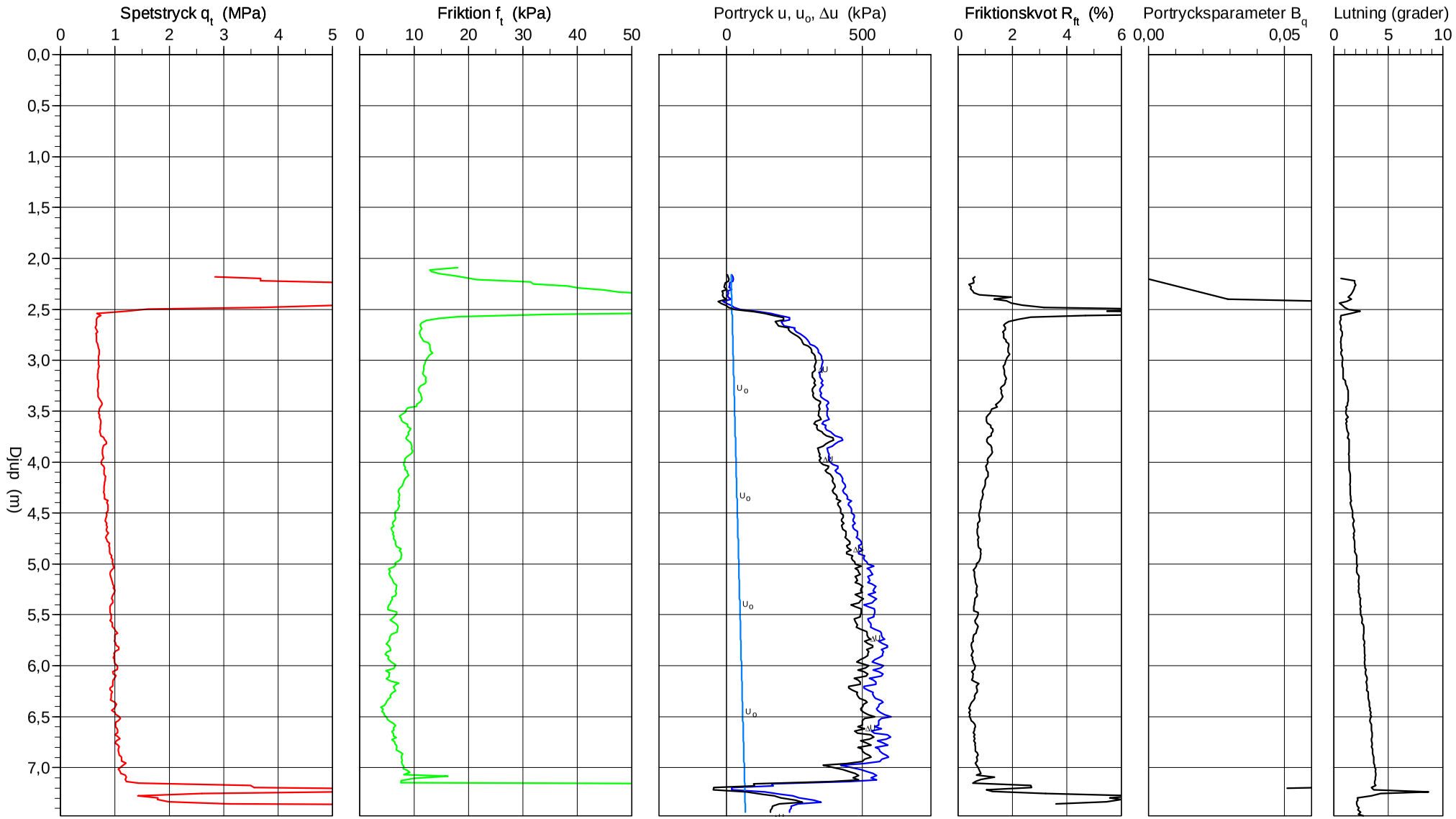
Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0,00	2,20	1,80		
2,20	2,60	1,80		
2,60	4,00		0,65	
4,00	8,00		0,55	

Anmärkning

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	2,20 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	2,20 m	Nivå vid referens	3,70 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	7,48 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattennivå	0,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	4730

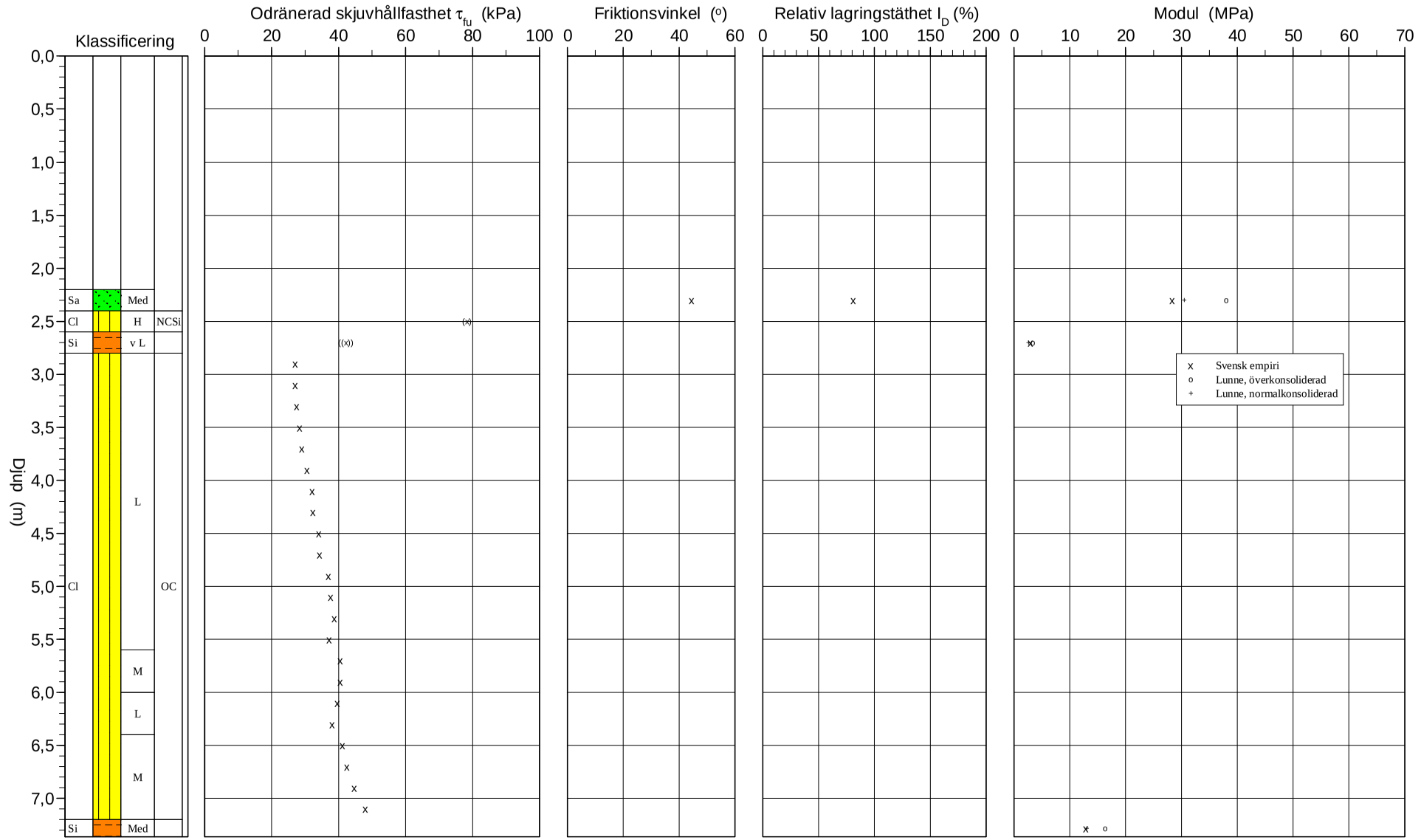
Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M05
Datum	2017-12-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	2,20 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,70 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	2,20 m	Geometri	Normal		

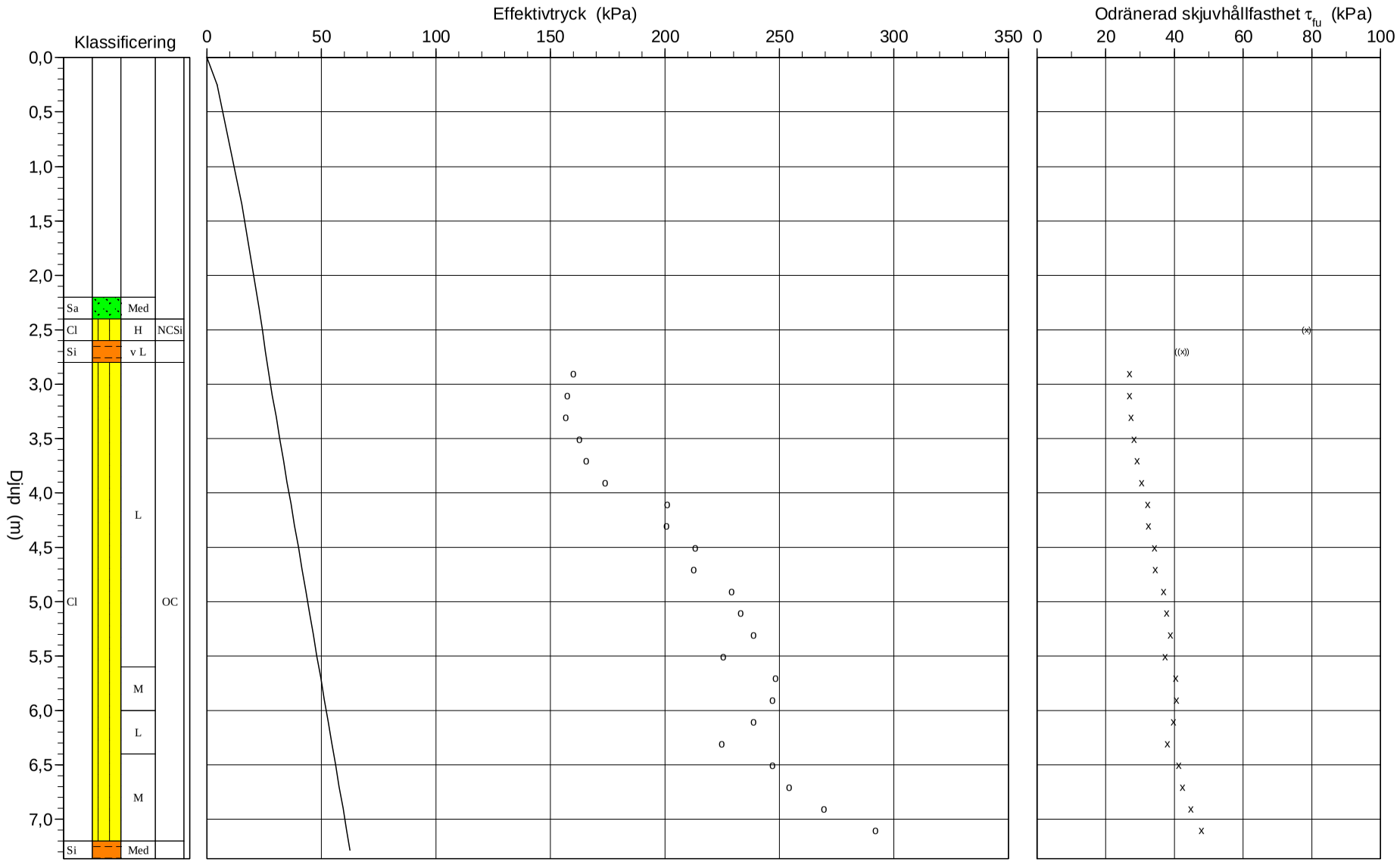
Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M05
Datum	2017-12-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	2,20 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,70 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	2,20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M05
Datum	2017-12-06



C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M05**
Datum **2017-12-06**

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	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
0,00	0,50			1,80				4,4	4,4						
0,50	2,20			1,80				23,8	15,3						
2,20	2,40	Sa Med		1,80			44,3	40,7	22,7			80,4	28,3	38,0	30,4
2,40	2,60	Cl H	NCSi	1,80		(78,3)		44,2	24,2		1,00				
2,60	2,80	Si v L		1,60	0,65	((42,2))		47,5	25,5				2,9	3,3	2,6
2,80	3,00	Cl L	OC	1,85	0,65	27,1		50,9	26,9	159,7	5,94				
3,00	3,20	Cl L	OC	1,85	0,65	27,0		54,5	28,5	157,2	5,52				
3,20	3,40	Cl L	OC	1,85	0,65	27,3		58,1	30,1	156,8	5,20				
3,40	3,60	Cl L	OC	1,85	0,65	28,4		61,8	31,8	162,6	5,12				
3,60	3,80	Cl L	OC	1,85	0,65	29,1		65,4	33,4	165,4	4,95				
3,80	4,00	Cl L	OC	1,85	0,65	30,5		69,0	35,0	173,8	4,96				
4,00	4,20	Cl L	OC	1,85	0,55	32,1		72,6	36,6	201,1	5,49				
4,20	4,40	Cl L	OC	1,85	0,55	32,3		76,3	38,3	200,6	5,24				
4,40	4,60	Cl L	OC	1,85	0,55	34,2		79,9	39,9	212,9	5,34				
4,60	4,80	Cl L	OC	1,85	0,55	34,4		83,5	41,5	212,6	5,12				
4,80	5,00	Cl L	OC	1,85	0,55	36,8		87,2	43,2	228,9	5,30				
5,00	5,20	Cl L	OC	1,85	0,55	37,6		90,8	44,8	233,0	5,20				
5,20	5,40	Cl L	OC	1,85	0,55	38,6		94,4	46,4	238,8	5,14				
5,40	5,60	Cl L	OC	1,85	0,55	37,1		98,1	48,1	225,6	4,69				
5,60	5,80	Cl M	OC	1,85	0,55	40,4		101,7	49,7	248,3	5,00				
5,80	6,00	Cl M	OC	1,85	0,55	40,4		105,3	51,3	246,8	4,81				
6,00	6,20	Cl L	OC	1,85	0,55	39,6		108,9	52,9	238,6	4,51				
6,20	6,40	Cl L	OC	1,85	0,55	38,0		112,6	54,6	224,7	4,12				
6,40	6,60	Cl M	OC	1,85	0,55	41,2		116,2	56,2	246,9	4,39				
6,60	6,80	Cl M	OC	1,85	0,55	42,4		119,8	57,8	254,3	4,40				
6,80	7,00	Cl M	OC	1,85	0,55	44,7		123,5	59,5	269,6	4,53				
7,00	7,20	Cl M	OC	1,85	0,55	47,9		127,1	61,1	292,1	4,78				
7,20	7,37	Si Med		1,80	0,55	((215,1))		130,4	62,5				12,9	16,2	13,0

C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M08**
Datum **2017-12-08**

Förborrningsdjup	3,20 m	Förborrat material	
Startdjup	3,20 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	13,10 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	0,50 m	Operatör	Jerker Madås
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens	3,50 m	[X] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4730	Inre friktion O_c	0,0 kPa
Datum	2017-05-30	Inre friktion O_f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,850	Cross talk c_1	0,000
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	252,40	120,00	6,25
Efter	245,20	119,80	6,24
Diff	-7,20	-0,20	-0,01

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0,50	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

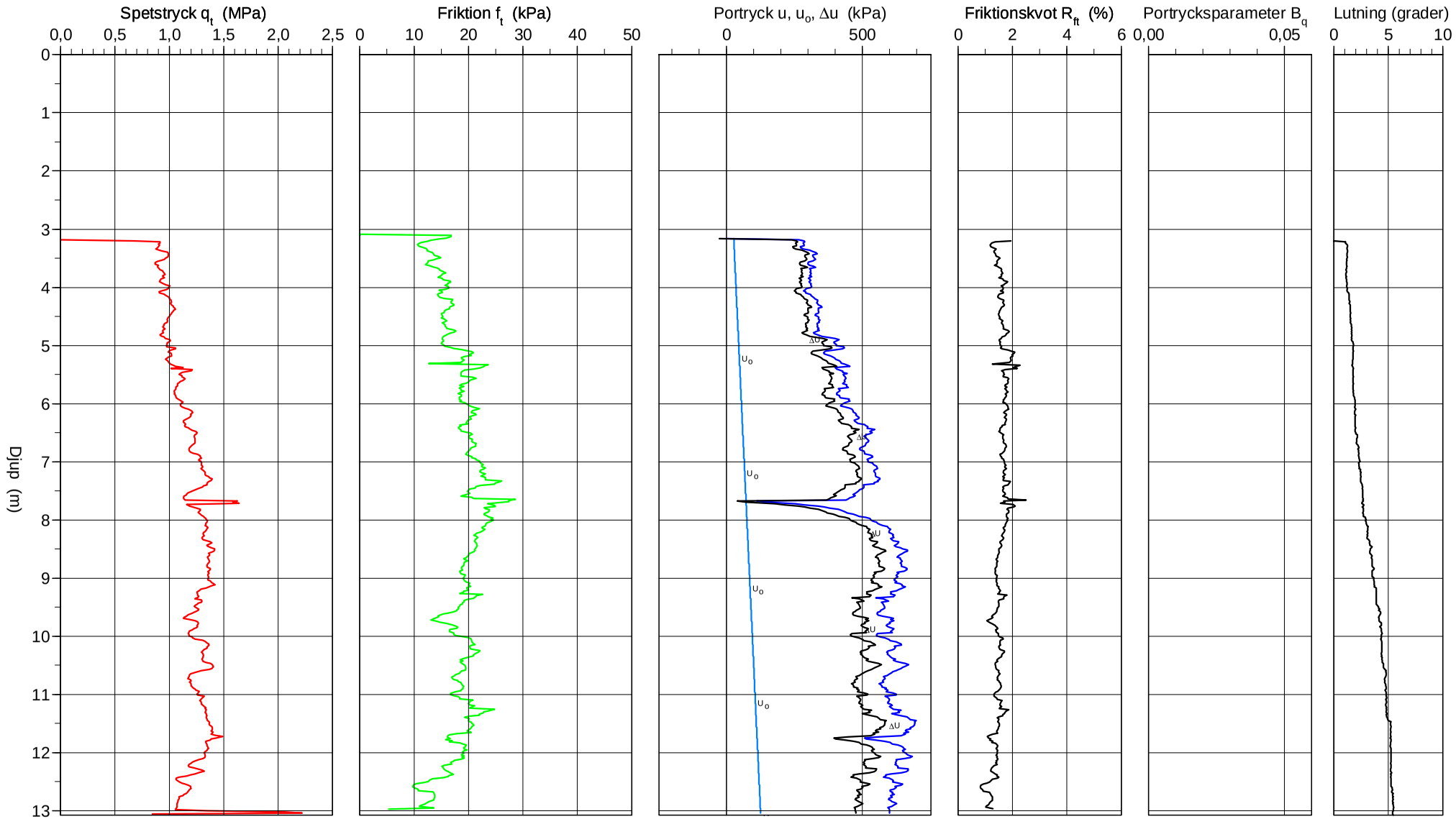
Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0,00	3,20	1,80		
3,20	8,00		0,65	
8,00	14,00		0,55	

Anmärkning

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	3,20 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	3,20 m	Nivå vid referens	3,50 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	13,10 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattennivå	0,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	4730

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M08
Datum	2017-12-08



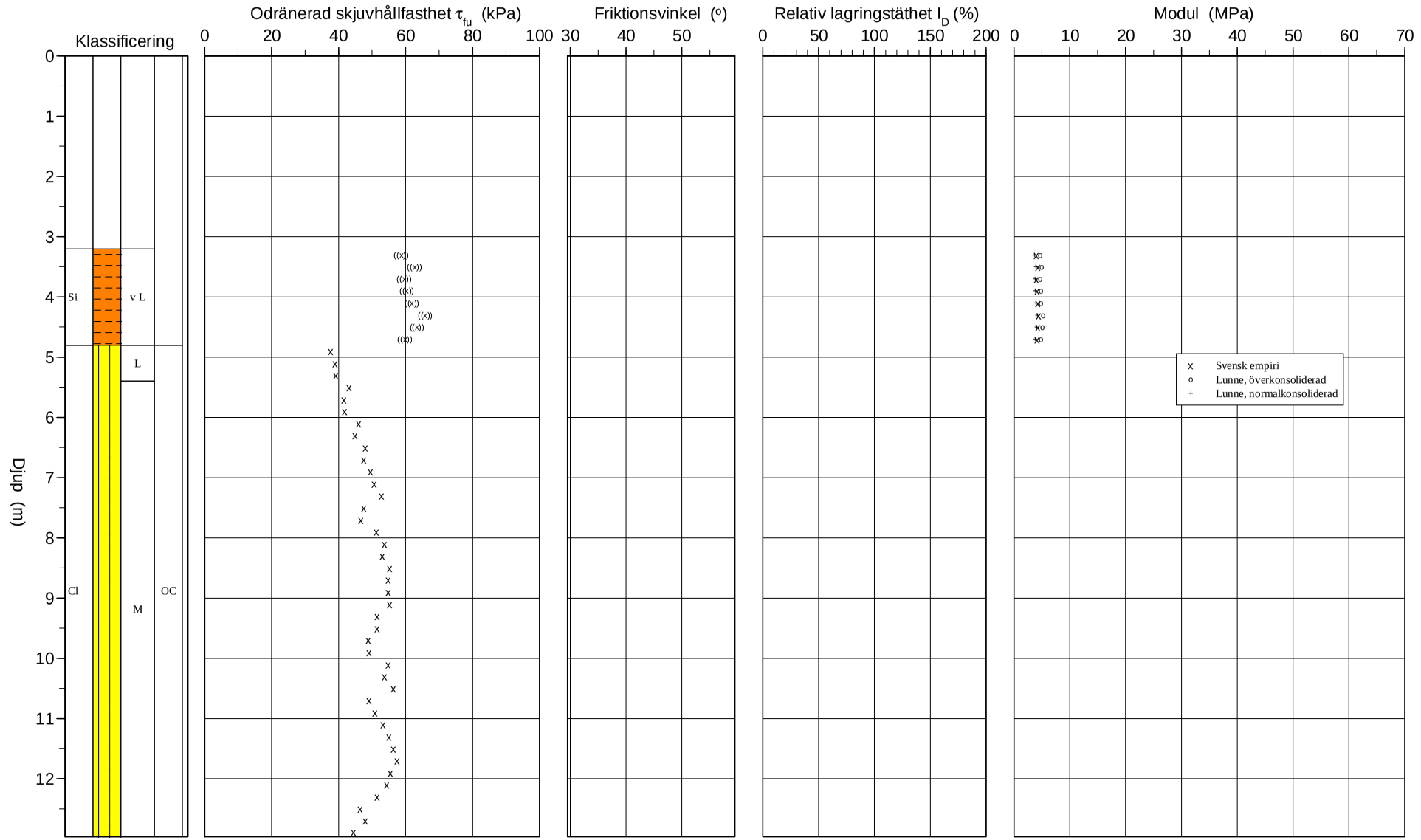
H:\4139-1701 Norra Villmanstrand\1\G\Proj\CPT\17M08.cpw

2017-12-19

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	3,20 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	3,20 m	Geometri	Normal		

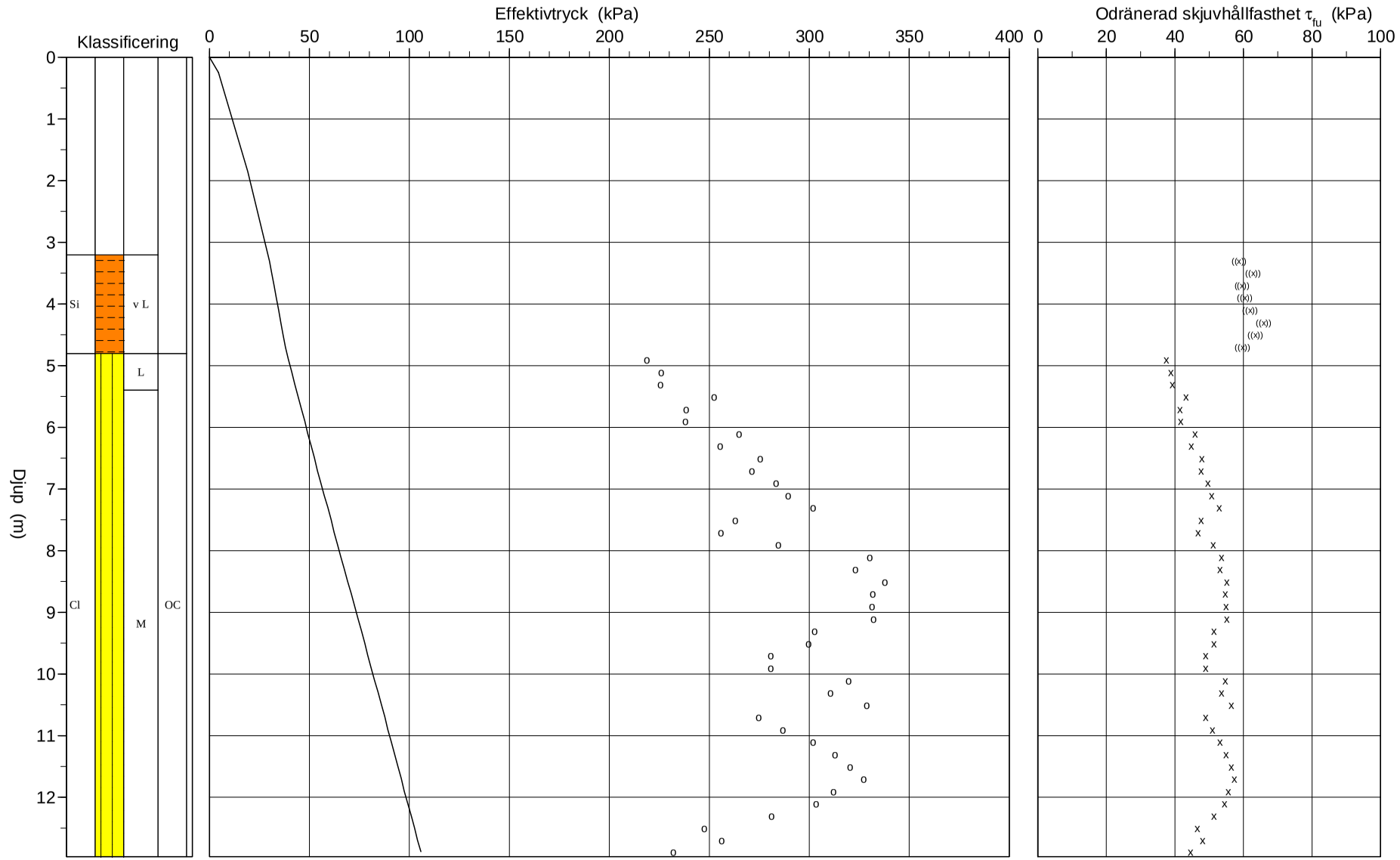
Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M08
Datum	2017-12-08



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	3,20 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	3,20 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M08
Datum	2017-12-08



2017-12-19

C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M08**
Datum **2017-12-08**

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	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
0,00	0,50			1,80				4,4	4,4						
0,50	3,20			1,80				32,7	19,2						
3,20	3,40	Si v L		1,60	0,65	((58,7))		58,1	30,1				3,9	4,5	3,6
3,40	3,60	Si v L		1,60	0,65	((62,6))		61,2	31,2				4,2	4,8	3,9
3,60	3,80	Si v L		1,60	0,65	((59,5))		64,4	32,4				4,0	4,6	3,7
3,80	4,00	Si v L		1,60	0,65	((60,4))		67,5	33,5				4,1	4,7	3,8
4,00	4,20	Si v L		1,60	0,65	((61,8))		70,6	34,6				4,2	4,8	3,9
4,20	4,40	Si v L		1,60	0,65	((65,8))		73,8	35,8				4,4	5,1	4,1
4,40	4,60	Si v L		1,60	0,65	((63,4))		76,9	36,9				4,3	5,0	4,0
4,60	4,80	Si v L		1,60	0,65	((59,7))		80,0	38,0				4,1	4,7	3,8
4,80	5,00	Cl L	OC	1,85	0,65	37,6		83,4	39,4	218,7	5,55				
5,00	5,20	Cl L	OC	1,85	0,65	38,9		87,1	41,1	225,9	5,50				
5,20	5,40	Cl L	OC	1,85	0,65	39,1		90,7	42,7	225,3	5,28				
5,40	5,60	Cl M	OC	1,85	0,65	43,1		94,3	44,3	252,3	5,69				
5,60	5,80	Cl M	OC	1,85	0,65	41,5		98,0	46,0	238,2	5,18				
5,80	6,00	Cl M	OC	1,85	0,65	41,7		101,6	47,6	237,9	5,00				
6,00	6,20	Cl M	OC	1,85	0,65	45,7		105,2	49,2	264,6	5,38				
6,20	6,40	Cl M	OC	1,85	0,65	44,8		108,8	50,8	255,5	5,03				
6,40	6,60	Cl M	OC	1,85	0,65	47,8		112,5	52,5	275,4	5,25				
6,60	6,80	Cl M	OC	1,85	0,65	47,5		116,1	54,1	271,1	5,01				
6,80	7,00	Cl M	OC	1,85	0,65	49,5		119,7	55,7	283,2	5,08				
7,00	7,20	Cl M	OC	1,85	0,65	50,7		123,4	57,4	289,5	5,05				
7,20	7,40	Cl M	OC	1,90	0,65	52,7		127,0	59,0	302,1	5,12				
7,40	7,60	Cl M	OC	1,85	0,65	47,4		130,7	60,7	262,8	4,33				
7,60	7,80	Cl M	OC	1,85	0,65	46,6		134,3	62,3	255,6	4,10				
7,80	8,00	Cl M	OC	1,85	0,65	51,1		138,0	64,0	284,7	4,45				
8,00	8,20	Cl M	OC	1,90	0,55	53,6		141,7	65,7	330,1	5,03				
8,20	8,40	Cl M	OC	1,90	0,55	52,9		145,4	67,4	322,7	4,79				
8,40	8,60	Cl M	OC	1,90	0,55	55,1		149,1	69,1	337,6	4,89				
8,60	8,80	Cl M	OC	1,90	0,55	54,6		152,8	70,8	331,8	4,68				
8,80	9,00	Cl M	OC	1,90	0,55	54,8		156,6	72,6	331,1	4,56				
9,00	9,20	Cl M	OC	1,90	0,55	55,2		160,3	74,3	332,1	4,47				
9,20	9,40	Cl M	OC	1,85	0,55	51,5		164,0	76,0	302,6	3,98				
9,40	9,60	Cl M	OC	1,85	0,55	51,3		167,6	77,6	299,8	3,86				
9,60	9,80	Cl M	OC	1,85	0,55	48,9		171,2	79,2	280,7	3,54				
9,80	10,00	Cl M	OC	1,85	0,55	49,1		174,9	80,9	280,5	3,47				
10,00	10,20	Cl M	OC	1,90	0,55	54,7		178,5	82,5	319,8	3,87				
10,20	10,40	Cl M	OC	1,85	0,55	53,6		182,2	84,2	310,4	3,69				
10,40	10,60	Cl M	OC	1,90	0,55	56,3		185,9	85,9	328,5	3,82				
10,60	10,80	Cl M	OC	1,85	0,55	49,0		189,6	87,6	274,6	3,14				
10,80	11,00	Cl M	OC	1,85	0,55	50,9		193,2	89,2	286,6	3,21				
11,00	11,20	Cl M	OC	1,85	0,55	53,2		196,8	90,8	301,7	3,32				
11,20	11,40	Cl M	OC	1,85	0,55	55,0		200,5	92,5	312,6	3,38				
11,40	11,60	Cl M	OC	1,90	0,55	56,2		204,1	94,1	320,4	3,40				
11,60	11,80	Cl M	OC	1,90	0,55	57,4		207,9	95,9	327,2	3,41				
11,80	12,00	Cl M	OC	1,85	0,55	55,5		211,6	97,6	312,1	3,20				
12,00	12,20	Cl M	OC	1,85	0,55	54,4		215,2	99,2	303,1	3,06				
12,20	12,40	Cl M	OC	1,85	0,55	51,4		218,8	100,8	281,2	2,79				
12,40	12,60	Cl M	OC	1,85	0,55	46,5		222,4	102,4	247,5	2,42				
12,60	12,80	Cl M	OC	1,85	0,55	47,9		226,1	104,1	255,9	2,46				
12,80	12,97	Cl M	OC	1,85	0,55	44,4		229,4	105,6	231,9	2,20				

C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M09**
Datum **2017-12-07**

Förborrningsdjup	1,40 m	Förborrat material	
Startdjup	1,40 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	6,76 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	0,50 m	Operatör	Jerker Madås
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens	3,78 m	[X] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4730	Inre friktion O_c	0,0 kPa
Datum	2017-05-30	Inre friktion O_f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,850	Cross talk c_1	0,000
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	253,90	119,90	6,21
Efter	241,50	119,90	6,20
Diff	-12,40	0,00	-0,02

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0,50	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0,00	1,40	1,80		
1,40	3,50		0,65	
3,50	7,00		0,55	

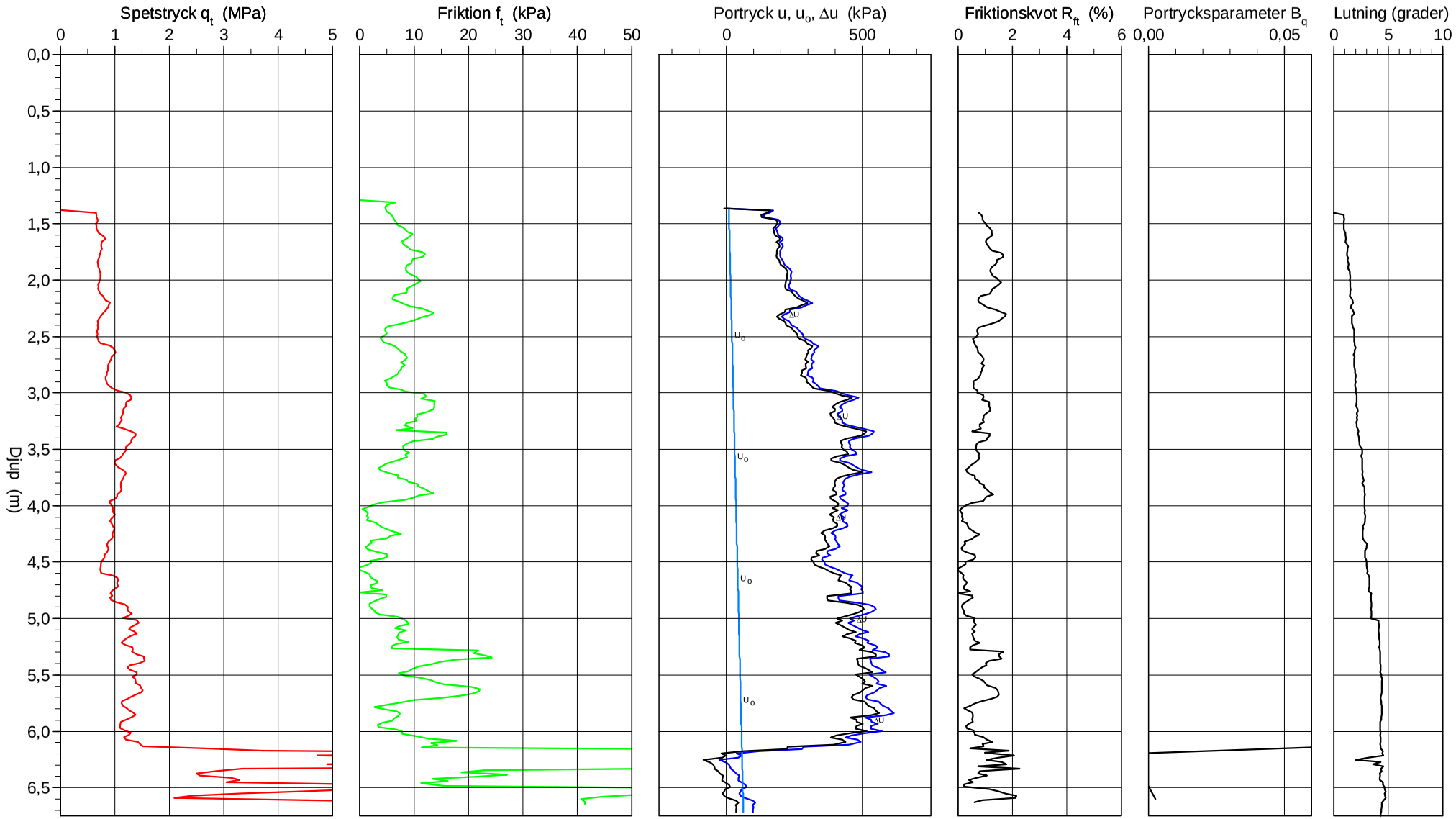
Anmärkning

Bilaga C - 12/15

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1,40 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	1,40 m	Nivå vid referens	3,78 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	6,76 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattennivå	0,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	4730

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M09
Datum	2017-12-07



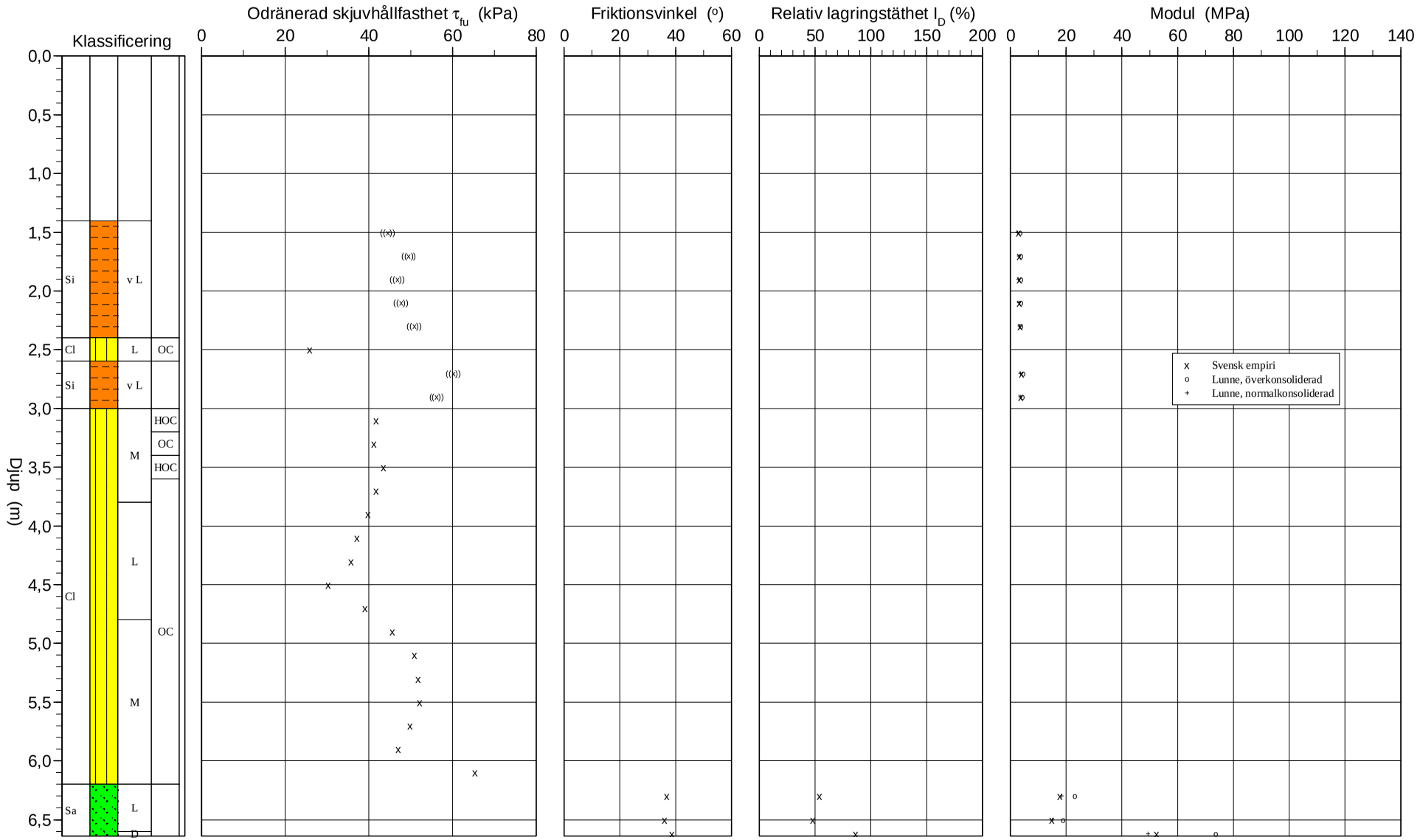
H:\4139-1701 Norra Villmanstrand\1\G\Proj\CPT\17M09.cpw

2017-12-19

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	1,40 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,78 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,40 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M09
Datum	2017-12-07

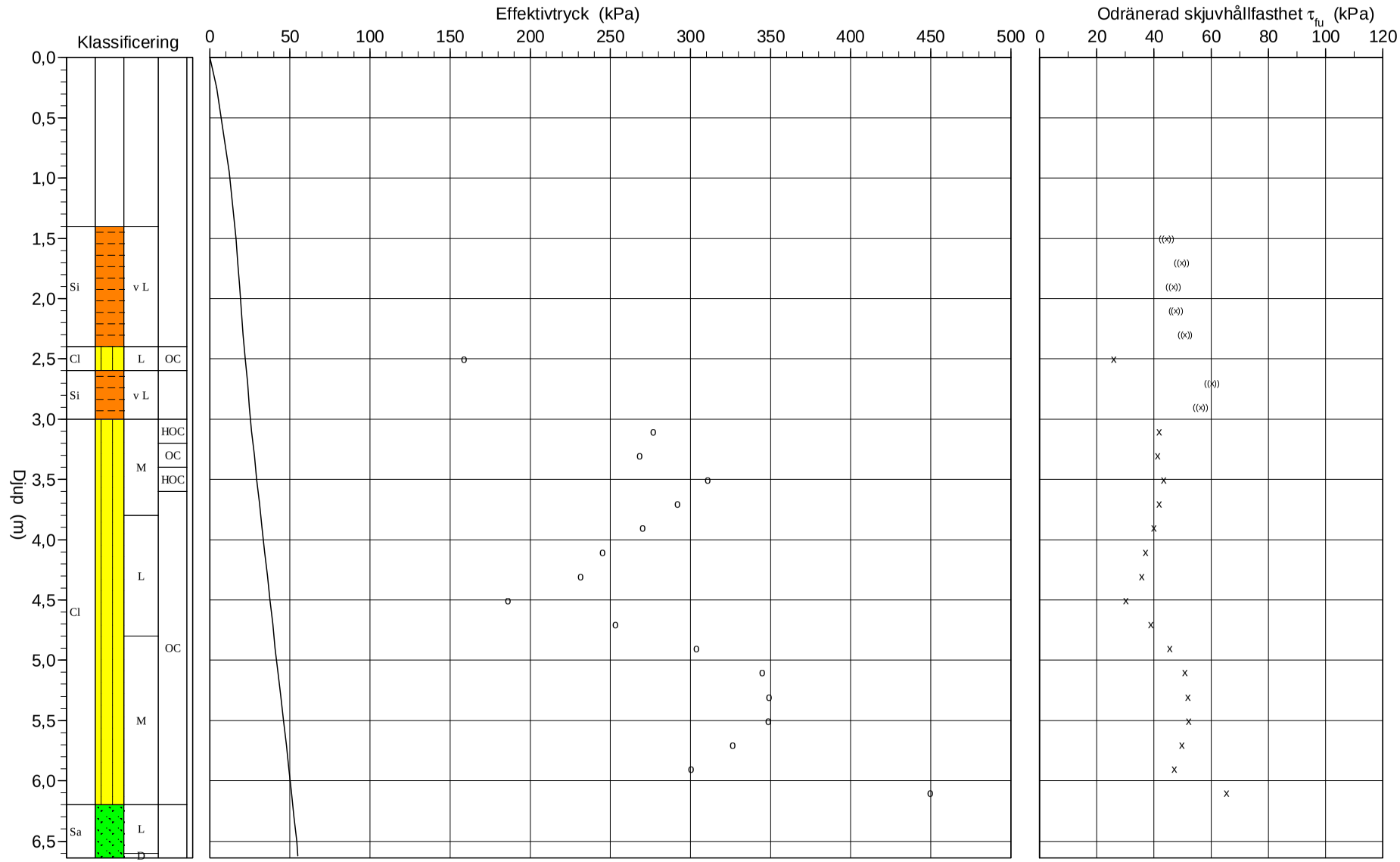


H:\4139-1701 Norra Villmanstrand\1\G\Proj\CPT\17M09.cpw 2017-12-19

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	1,40 m	Utvärderare	Axel Grahnström
Nivå vid referens	3,78 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-12-11
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning			
Startdjup	1,40 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norra Villmanstrand
Projekt nr	4139-1701
Plats	Halmstad
Borrhål	17M09
Datum	2017-12-07



C P T - sondering

Projekt
Norra Villmanstrand
4139-1701

Plats **Halmstad**
Borrhål **17M09**
Datum **2017-12-07**

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	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
0,00	0,50			1,80				4,4	4,4						
0,50	1,40			1,80				16,8	12,3						
1,40	1,60	Si v L		1,60	0,65	((44,3))		26,3	16,3				3,0	3,3	2,7
1,60	1,80	Si v L		1,60	0,65	((49,5))		29,4	17,4				3,3	3,7	3,0
1,80	2,00	Si v L		1,60	0,65	((46,8))		32,6	18,6				3,1	3,6	2,8
2,00	2,20	Si v L		1,60	0,65	((47,5))		35,7	19,7				3,2	3,6	2,9
2,20	2,40	Si v L		1,60	0,65	((50,8))		38,8	20,8				3,4	3,9	3,1
2,40	2,60	Cl L	OC	1,85	0,65	25,9		42,2	22,2	158,5	7,13				
2,60	2,80	Si v L		1,60	0,65	((60,1))		45,6	23,6				4,0	4,6	3,7
2,80	3,00	Si v L		1,60	0,65	((56,1))		48,8	24,8				3,7	4,3	3,4
3,00	3,20	Cl M	HOC	1,85	0,65	41,7		52,1	26,1	276,4	10,57				
3,20	3,40	Cl M	OC	1,85	0,65	41,3		55,8	27,8	268,3	9,66				
3,40	3,60	Cl M	HOC	1,85	0,55	43,5		59,4	29,4	310,6	10,57				
3,60	3,80	Cl M	OC	1,85	0,55	41,8		63,0	31,0	291,6	9,40				
3,80	4,00	Cl L	OC	1,85	0,55	39,7		66,7	32,7	270,1	8,27				
4,00	4,20	Cl L	OC	1,85	0,55	37,1		70,3	34,3	245,0	7,15				
4,20	4,40	Cl L	OC	1,85	0,55	35,7		73,9	35,9	231,1	6,43				
4,40	4,60	Cl L	OC	1,85	0,55	30,3		77,5	37,5	185,8	4,95				
4,60	4,80	Cl L	OC	1,85	0,55	39,0		81,2	39,2	252,7	6,45				
4,80	5,00	Cl M	OC	1,85	0,55	45,6		84,8	40,8	303,6	7,44				
5,00	5,20	Cl M	OC	1,90	0,55	50,8		88,5	42,5	344,5	8,11				
5,20	5,40	Cl M	OC	1,90	0,55	51,8		92,2	44,2	348,9	7,89				
5,40	5,60	Cl M	OC	1,90	0,55	52,1		95,9	45,9	348,7	7,59				
5,60	5,80	Cl M	OC	1,90	0,55	49,8		99,7	47,7	326,2	6,84				
5,80	6,00	Cl M	OC	1,85	0,55	46,9		103,3	49,3	300,3	6,08				
6,00	6,20	Cl M	OC	1,90	0,55	65,3		107,0	51,0	449,8	8,81				
6,20	6,40	Sa L		1,80	0,55		36,7	110,7	52,7			54,0	17,8	23,1	18,5
6,40	6,60	Sa L		1,80	0,55		35,9	114,2	54,2			47,8	14,7	18,8	15,0
6,60	6,64	Sa D		2,00	0,55		38,7	116,4	55,2			86,6	52,4	73,6	49,4

GOTHENBURG 2017-10-17

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0163

Date of calibration: 2017-10-17

Operator Christoffer Hurtig ……..

Calibration code: **1,05** Output torque/Measured torque (Nm/Nm).
The best fit values in the table underneath are recorded with this code.

Applied Torque		**Clockwise loading (Nm)**	**Anticlockwise loading (Nm)**
(kpm)	**(Nm)***		
10.19	10	10,16	12,11
20.38	20	20,27	23,26
30.57	30	30,46	32,84
40.76	40	40,35	42,24
50.95	50	50,38	52,00
61.14	60	60,37	61,65
71.33	70	70,39	71,44
81.52	80	80,59	81,15
91.71	90	90,81	90,94
101.90	100	100,88	100,88
	Σ = 550	**TOTAL/550=1,0085**	**TOTAL/550=1,0337**

* with 1 Nm = 1.019 kpm

Parameters in the *.vib vane test acquisition files:
Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree
Time resolution (AD parameter): 1 second
Torque resolution (AB parameter): 0.03 Nm (12 bit resolution over a 100 Nm range)
Torque range: 100 Nm

The measured torque is converted into a shearing force, as follows:
Shear force (kPa) = Applied torque (Nm) x Vane constant (kPa/Nm)

Vanes with tapered lower end:
Vane number: 1 = 110 x 50 mm; Vane constant = 2.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-200 kPa
Vane number: 2 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa
Vane number: 3 = 172 x 80 mm; Vane constant = 0.5 kPa/Nm; Shearing range = 0-50 kPa

Vanes with rectangular cross-section:
Vane number: 11 = 100 x 50 mm; Vane constant = 2.2 kPa/Nm; Shearing range = 0-220 kPa
Vane number: 10 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa

Ingenjörsfirman Geotech AB
Datavägen 53
SE-436 32 ASKIM, Sweden
+46 (0)31-28 99 20
+46 (0)31-68 16 39
www.geotech.se
VAT No.
SE556098559901

Göteborg:2017-05-30

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4730

Probe No	4730
Date of Calibration	2017-05-30
Calibrated by	Christoffer Hurtig.....
Run No	441
Test Class:	ISO 1

Point Resistance — Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1604**	
Resolution	0,4756	kPa
Area factor (a)	0,85	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 25,67 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction — Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	**3790**	
Resolution	0,0101	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,573 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3607**	
Resolution	0,0212	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,585 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. — Scaling Factor: 0,93

Range	0 - 40	Deg.

Backup memory