

## **Bostads AB Poseidon**

GEOTEKNISK UTREDNING FRÖLUNDA ALLÉ  
VÄSTER OM MANDOLINGATAN

## **Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik**

Planeringsunderlag

Göteborg 2015-12-10

### Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning: Frölunda Allé  
Uppdragsansvarig: Jimmy Aradi (JAi)  
Handläggare: Jimmy Aradi (JAi)  
Granskad av: Tomas Trapp (TTp)  
Uppdragsnummer: 4062-1501  
Dokumentbeteckning: MUR-004  
Daterad: 2015-12-10  
Reviderad:

#### **STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB**

Kungsgatan 18  
411 19 Göteborg  
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: [www.structor.se](http://www.structor.se)

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2015-12-10	Rev datum
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAi	Status Planeringsunderlag

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

<b>1</b>	<b>ORIENTERING .....</b>	<b>3</b>
1.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
<b>2</b>	<b>SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>5</b>
4.1	Tidigare utförda undersökningar och utredningar .....	5
4.2	Utförda undersökningar .....	5
4.2.1	Fältundersökningar.....	5
4.2.2	Laboratorieundersökningar.....	5
4.2.3	Hydrogeologiska undersökningar .....	5
4.2.4	Utsättning/inmätning.....	5
<b>5</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>6</b>

## BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

<b>SAMMANSTÄLLNING LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>A</b>
RUTINUNDERSÖKNING STÖRDA PROVER .....	A1
<b>HÄRLEDDA VÄRDEN .....</b>	<b>B</b>
SAMMANSTÄLLNING JORDEGENSKAPER.....	B1
UTVÄRDERADE CPT-SONDERINGAR .....	B2
GRUNDVATTENMÄTNINGAR.....	B3
<b>ÖVRIGT.....</b>	<b>C</b>
KALIBRERINGSPROTOKOLL .....	C1
VINGDIAGRAM .....	C2
ID-LISTA.....	C3

## RITNINGSFÖRTECKNING

Ritning

<b>PLAN.....</b>	<b>G01</b>
<b>SEKTIONER.....</b>	<b>G11-G14</b>

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2015-12-10	Rev datum
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

## 1 ORIENTERING

Väster om Mandolingatan planeras påbyggnad av befintliga flerbostadshus samt nybyggnad av mindre lokaler avsedda för tvättrum och miljörum. Området ligger strax norr om Frölunda Torg och avgränsas av Mandolingatan i öster och av parkmark i väster.

På uppdrag av Bostads AB Poseidon har Structor Mark Göteborg AB utfört en geoteknisk utredning för byggnation av de nya lokalerna väster om Mandolingatan. I föreliggande rapport redovisas utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

### 1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området utmed de befintliga flerbostadshusen väster om Mandolingatan utgörs idag huvudsakligen av gräsbevuxna ytor mellan gångvägar samt lekplatser. Området är utfyllt och markytan är flack. Markytans nivå varierar mellan ca +24 i söder och ca +27 i norr. Österut ansluter Mandolingatan på samma nivåer som markytan och västerut avgränsas området av en gång- och cykelväg. Inom området finns träd och rabatter.

## 2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för:

- Beskrivning av geologiska- och geotekniska förhållanden
- Val av grundläggningsmetod(-er) för planerade byggnader
- Utredning och beskrivning av risken för omgivningspåverkan till följd av byggnation inom området
- Fortsatt projektering av byggnadernas grundläggning

## 3 STYRANDE DOKUMENT

Följande handlingar/ standarder har varit styrande under projekteringen;

- SS-EN 1997:2
- SGF Fälthandbok 1:96
- SGF Beteckningssystem
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2010-02-23

Denna rapport ansluter till SS-EN1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2015-12-10	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4062-1501	<b>Handläggare</b> JAI	<b>Status</b> Planeringsunderlag

**Tabell 3.1** Planering och redovisning

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

**Tabell 3.2** Fältundersökningar

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96, SGF Rapport 1:93 "SGF rekommenderad standard för CPT-sondering" samt ISSMFE report TC 16 "Reference test procedures"
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96

**Tabell 3.3** Laboratorieundersökningar

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1 SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005

**Tabell 3.4** Hydrogeologiska undersökningar

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2015-12-10	Rev datum
Uppdragsnummer 4062-1501	Handläggare JAI	Status Planeringsunderlag

## 4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

### 4.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

Inga tidigare utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar för aktuellt område har hittats. Öster om Mandolingatan finns tidigare utförda undersökningar. De redovisas i följande handling:

- ”Geoteknisk utredning Frölunda allé, Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik, Planeringsunderlag” Structor Mark Göteborg AB 2015-10-16.

De äldre geotekniska undersökningarna öster om Mandolingatan redovisas i plan.

### 4.2 Utförda undersökningar

Inom ramen för nu utförd utredning har geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utförts.

#### 4.2.1 Fältundersökningar

De nya fältundersökningarna har utförts av Geo-gruppen AB under vecka 49 år 2015 och omfattar följande metoder:

- Trycksondering (**Tr**) i 14 punkter.
- CPT-sondering (**CPT**) i två punkter.
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare (**Skr**) i sju punkter.
- Vingförsök (**Vb**) i tre punkter. Vingförsök har utförts med mellanvingen.

#### 4.2.2 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda jordprover har analyserats i geotekniskt laboratorie av Geogruppen AB under vecka 49 år 2015 och har omfattat följande:

- Jordartsklassificering samt bestämning av naturlig vattenkvot på samtliga prover.

De utförda geotekniska laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga A.

#### 4.2.3 Hydrogeologiska undersökningar

Hydrogeologiska fältundersökningar har utförts genom installation av grundvattenrör med filterspets i friktionsjorden under lerlagret i en punkt väster om flerbostadshusen.

Avläsning har utförts en gång under vecka 49 år 2015.

#### 4.2.4 Utsättning/inmätning

Samtliga nya undersökningspunkter har mätts in och vägts av enligt koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000.

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2015-12-10	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4062-1501	<b>Handläggare</b> JAI	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 5 HÄRLEDDA VÄRDEN

Sammanställning av härledda värden redovisas i Bilaga B1. Resultat från utvärdering av utförda CPT-sonderingar med Conrad redovisas i Bilaga B2. Uppmätt grundvattentryck redovisas i Bilaga B3.

## 6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Samtliga nu och tidigare utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i plan. Samtliga nu utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i sektion. Se ritningsförteckning MUR. Laboratorieundersökningar och härledda värden redovisas i bilagor, enligt bilageförteckning MUR.

**PROVTABELL**

Uppdrag: Mandolingatan  
 Ärendenr: 4062-1501  
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson  
 Datum: 2015-12-01

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vattenkvot %
<b>V3</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	3,6	
	0,2-0,4		Fyllning / brun något grusig lerig MULLJORD		17
	0,4-1,2		Fyllning / brun grusig sandig LERA		18
	1,2-2,0		brungrå TORRSKORPELERA		23
	2,0-3,3		brungrå TORRSKORPELERA		35
	3,3-3,6		grå LERA		44
	3,6-4,0		grå LERA		44
<b>V6</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	1,7	
	0,2-0,5		Fyllning / brun något grusig sandig lerig MULLJORD		17
	0,5-0,7		Fyllning / brun grusig lerig SAND		13
	0,7-0,9		brungrå sandig TORRSKORPELERA		16
	0,9-2,4		grå TORRSKORPELERA		33
	2,4-2,9		grå LERA		38
	2,9-4,0		grå LERA		38
<b>V8</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	1,9	
	0,2-1,2		Fyllning / brun något grusig TORRSKORPELERA		22
	1,2-2,0		grå TORRSKORPELERA		36
	2,0-2,4		gråbrun LERA, torrskorpekaraktär		34
	2,4-3,1		grå LERA		39
	3,1-4,0		grå LERA		50
<b>V9</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	1,7	
	0,2-0,6		Fyllning / brun lerig grusig SAND		16
	0,6-2,2		brun TORRSKORPELERA		23
	2,2-2,6		brun LERA		44
	2,6-3,0		grå LERA		45
	3,0-4,0		grå LERA		49
<b>V12</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	1,3	
	0,2-0,5		Fyllning / brun något grusig mullhaltig LERA		22
	0,5-1,0		fyllning / brun något sandig TORRSKORPELERA		21
	1,0-2,5		grå TORRSKORPELERA		29
	2,5-3,2		grå LERA, torrskorpekaraktär		36
	3,2-4,0		grå LERA		38

**PROVTABELL**

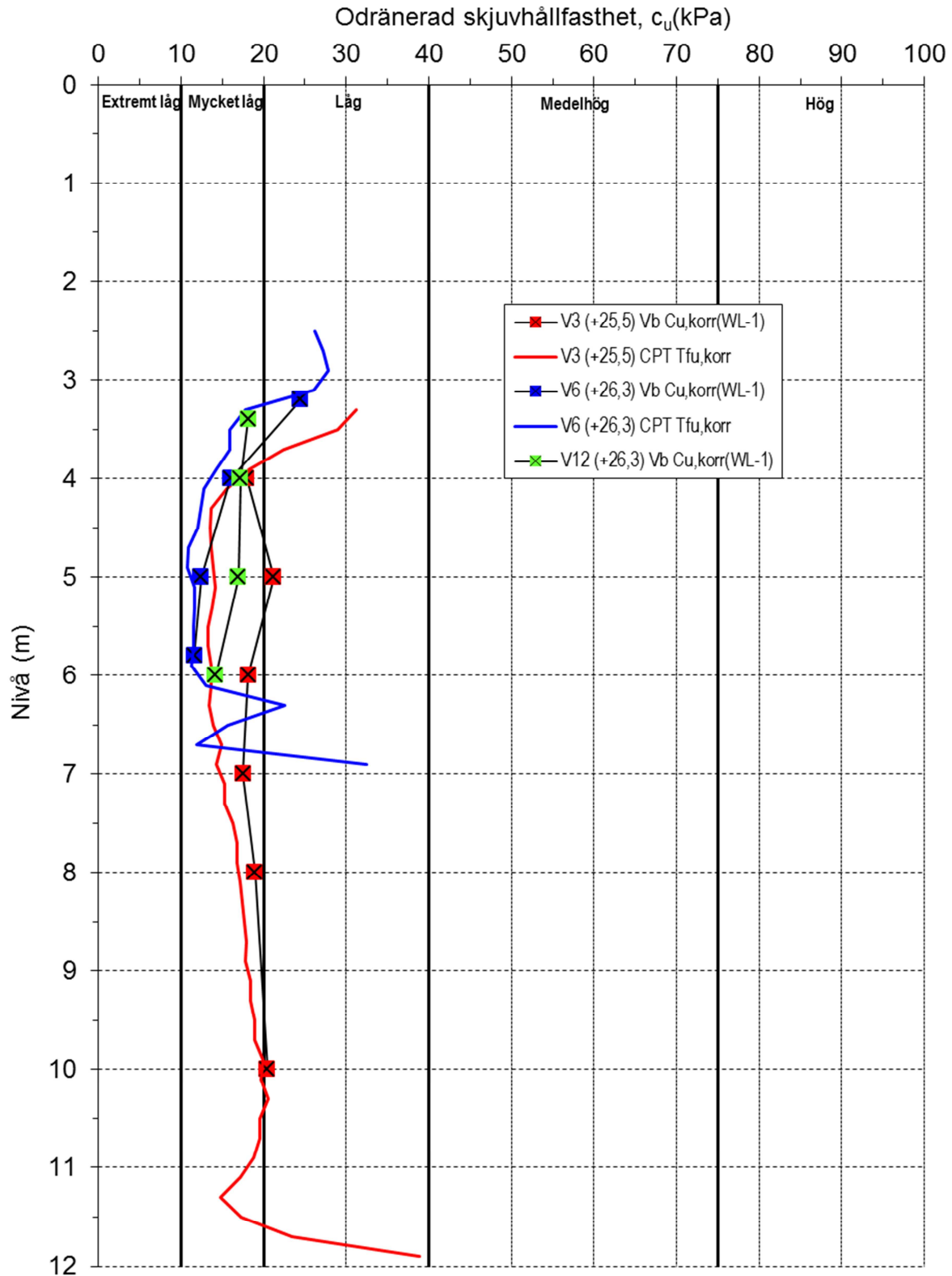
Uppdrag: Mandolingatan  
 Ärendenr: 4062-1501  
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson  
 Datum: 2015-12-01

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vattenkvot %
<b>V13</b>	0,0-0,05	Skr	ASFALT	2,1	
	0,05-0,5		Fyllning / brun grusig lerig SAND		16
	0,5-1,2		Fyllning / brun något mullhaltig grusig TORRSKORPELERA, enstaka växtdelar		18
	1,2-2,0		Fyllning / brunsvart något grusig TORRSKORPELERA		24
	2,0-2,9		gråbrun TORRSKORPELERA		39
	2,9-3,3		grå LERA, torrskorpekaraktär		32
	3,3-4,0		grå LERA		39
<b>V16</b>	0,0-0,2	Skr	MULLJORD	1,9	
	0,2-0,7		Fyllning / brun mullhaltig grusig sandig LERA		18
	0,7-1,1		Fyllning / brun något grusig SAND		11
	1,1-2,6		brun TORRSKORPELERA		29
	2,6-2,9		brungrå LERA		36
	2,9-4,0		brungrå LERA		39



<b>Titel</b> MUR Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2015-12-10	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4062-1501	<b>Handläggare</b> JAi	<b>Bilaga</b> Bilaga B	<b>Sidnr.</b> 1 (1)

**Sammanställning härledda värden**



Figur B-5 Sammanställning av lerans odränerade skjuvhållfasthet

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18  
 411 19 Göteborg

h:\4062-1401 mandolingatan\1g\text\mur-004\bilaga b1 (härledda värden).docx

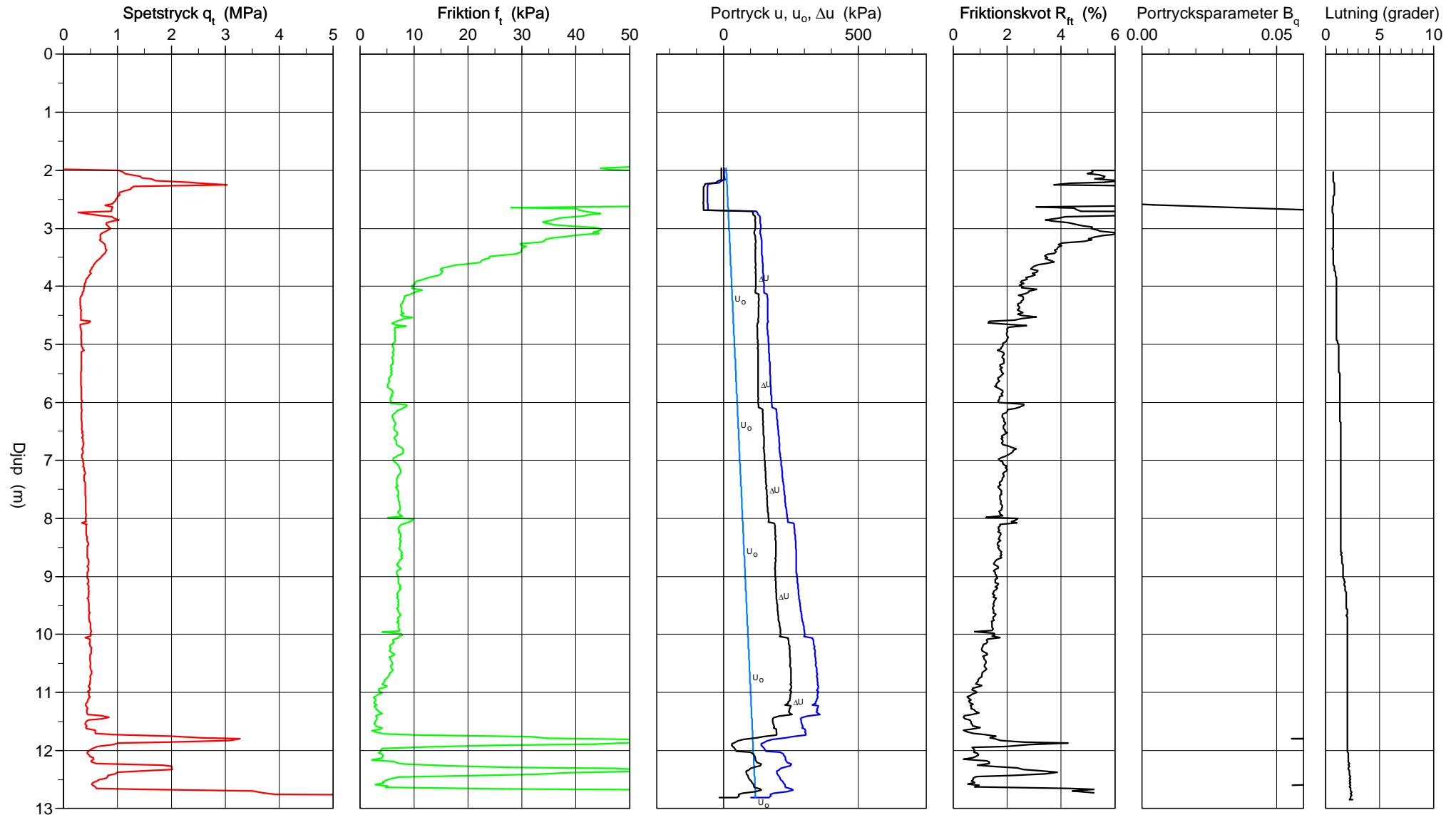
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Start djup 2.00 m  
 Stopp djup 12.85 m  
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 3741

Projekt Frölunda Allé - Väster om Mandolingatan  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V3  
 Datum 151201

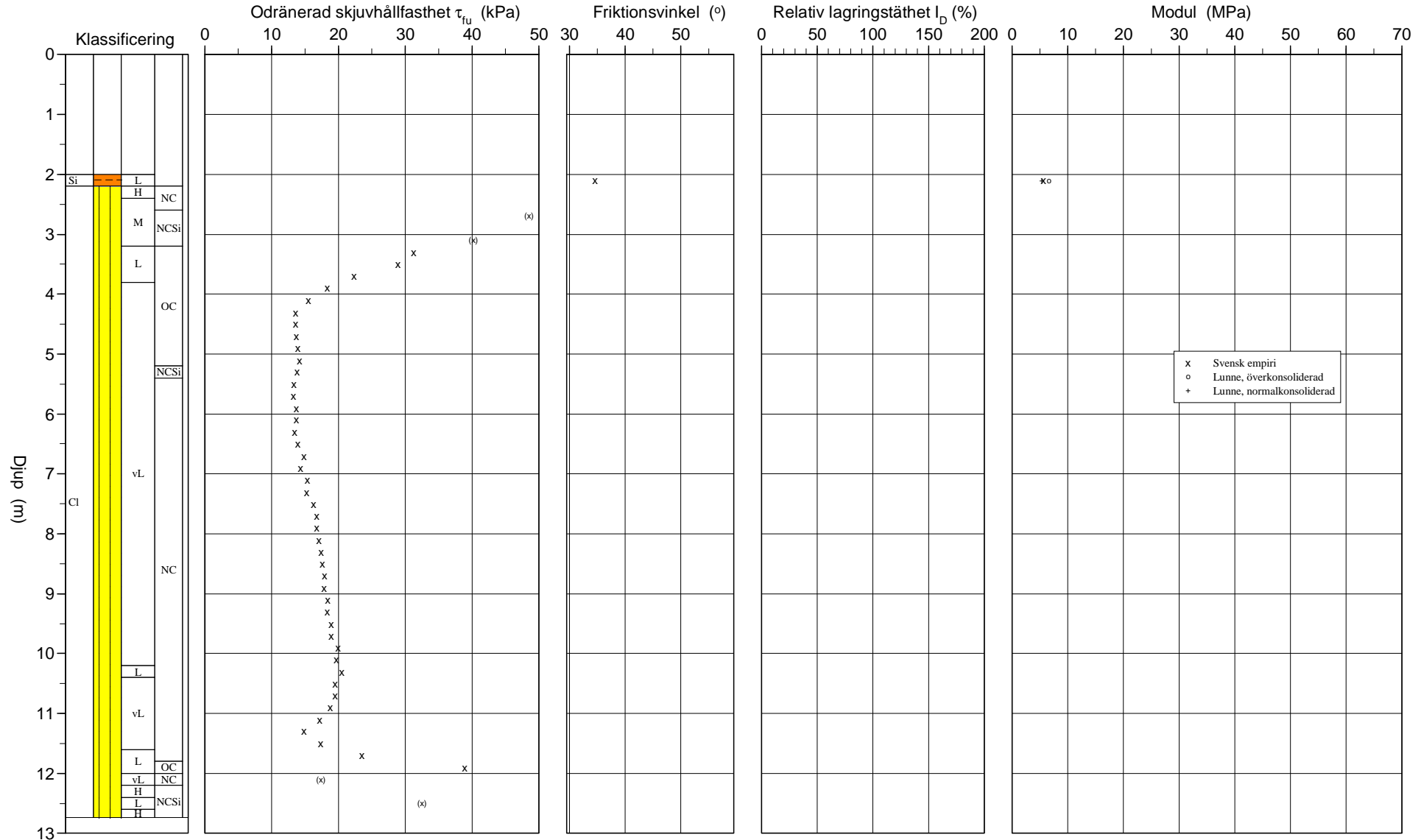


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förbörningsdjup 2.00 m  
 Nivå vid referens Förbörat material  
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare J Aradi  
 Datum för utvärdering 2015-12-06

Projekt Frölunda Allé - Väster om Mandolingatan  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V3  
 Datum 151201



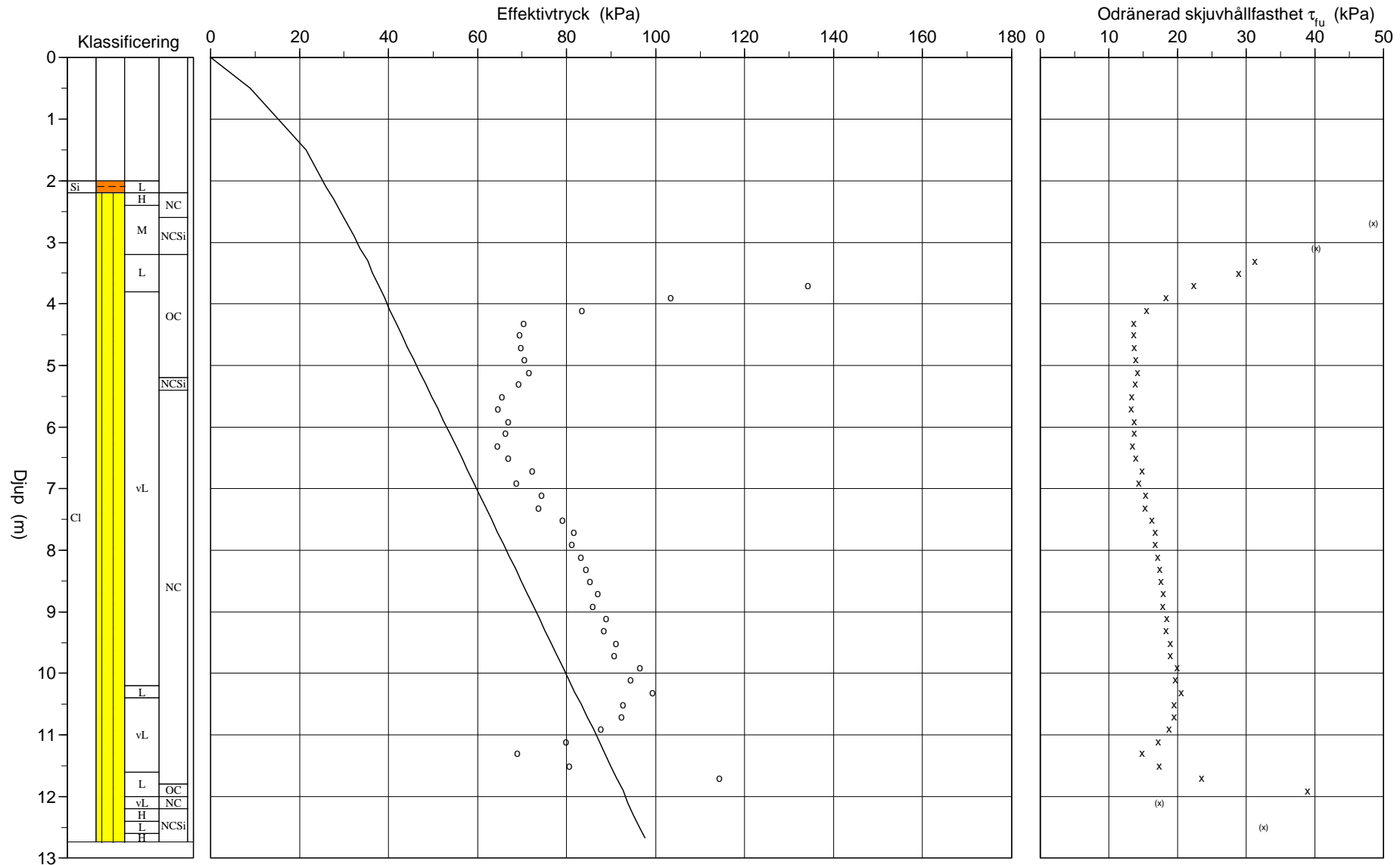
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
 Nivå vid referens  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Förborrat material  
 Utrustning  
 Geometri Normal

Utvärderare J Aradi  
 Datum för utvärdering 2015-12-06

Projekt Frölunda Allé - Väster om Mandolingatan  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V3  
 Datum 151201



# CPT - sondering

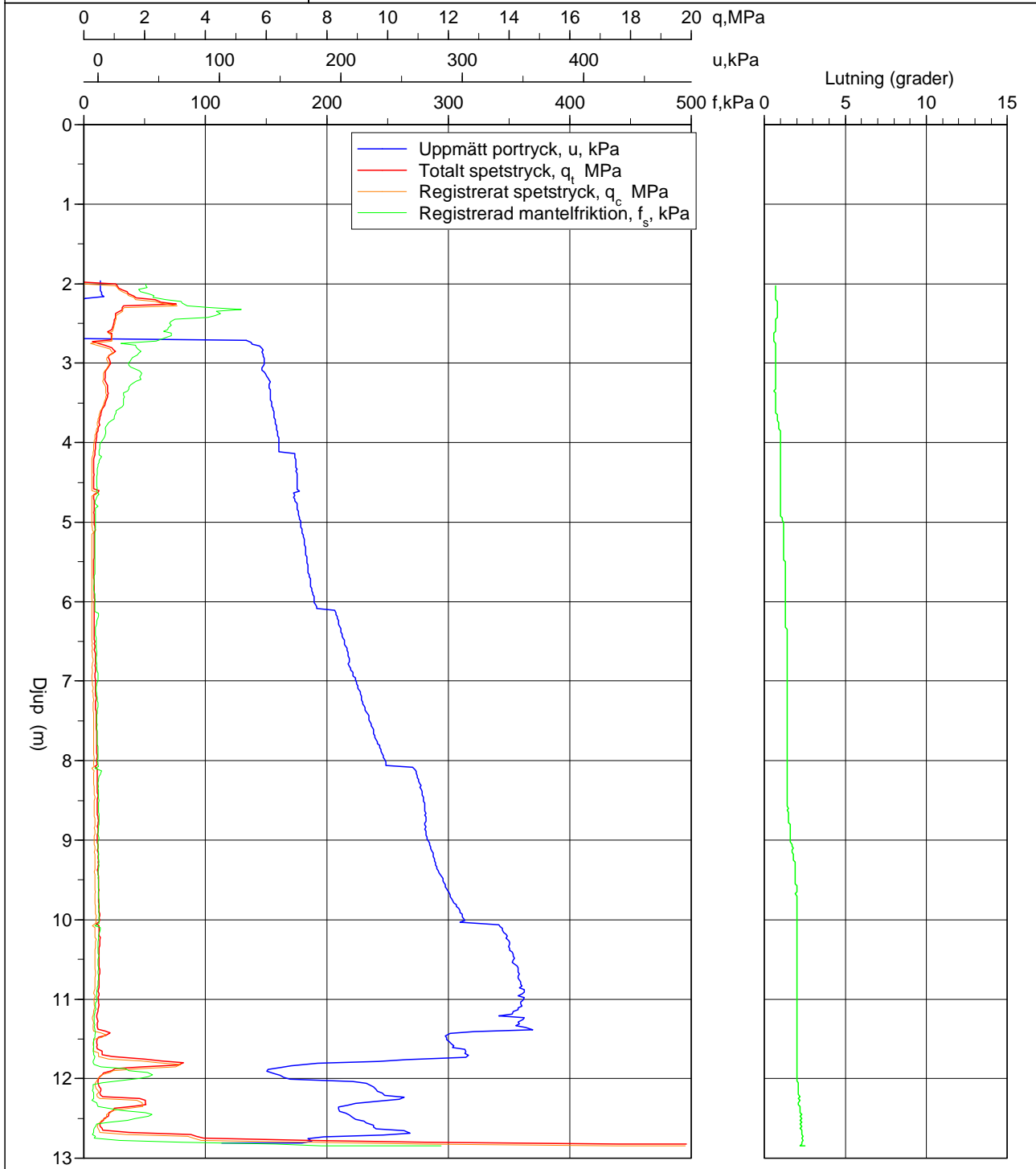
Projekt				Plats										
Frölunda Allé - Väster om Mandolingatan 4062-1501				Mandolingatan										
				Borrhål V3										
				Datum 151201										
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.80	0.00			8.8	8.8						
1.00	2.00		1.80	0.00			26.5	21.5						
2.00	2.20	Si L	1.80	0.00	((88.2))	(34.7)	37.0	26.0				5.6	6.6	5.3
2.20	2.40	CI H	NC	1.80	0.00	(82.2)	40.7	27.7		1.00				
2.40	2.60	CI M	NC	1.80	0.00	(57.3)	44.2	29.2		1.00				
2.60	2.80	CI M	NCSi	1.80	0.00	(48.5)	47.7	30.7		1.00				
2.80	3.00	CI M	NCSi	1.80	0.00	(51.2)	51.3	32.3		1.00				
3.00	3.20	CI M	NCSi	1.80	0.00	(40.1)	54.5	33.5		1.00				
3.20	3.40	CI L	OC	1.70	0.50	31.2	58.3	35.3	206.9	5.86				
3.40	3.60	CI L	OC	1.70	0.50	29.0	61.4	36.4	186.9	5.13				
3.60	3.80	CI L	OC	1.70	0.50	22.4	64.7	37.7	134.2	3.55				
3.80	4.00	CI vL	OC	1.70	0.50	18.3	68.1	39.1	103.4	2.65				
4.00	4.20	CI vL	OC	1.70	0.50	15.5	71.3	40.3	83.4	2.07				
4.20	4.40	CI vL	OC	1.70	0.50	13.6	74.6	41.6	70.3	1.69				
4.40	4.60	CI vL	OC	1.70	0.50	13.5	77.9	42.9	69.4	1.62				
4.60	4.80	CI vL	OC	1.70	0.50	13.7	81.3	44.3	69.7	1.57				
4.80	5.00	CI vL	OC	1.70	0.50	13.9	84.6	45.6	70.5	1.55				
5.00	5.20	CI vL	OC	1.70	0.50	14.1	87.9	46.9	71.5	1.52				
5.20	5.40	CI vL	NCSi	1.70	0.50	13.8	91.3	48.3	69.1	1.43				
5.40	5.60	CI vL	NC	1.70	0.50	13.3	94.6	49.6	65.5	1.32				
5.60	5.80	CI vL	NC	1.70	0.50	13.2	98.1	51.1	64.6	1.26				
5.80	6.00	CI vL	NC	1.70	0.50	13.7	101.3	52.3	66.9	1.28				
6.00	6.20	CI vL	NC	1.70	0.50	13.6	104.8	53.8	66.2	1.23				
6.20	6.40	CI vL	NC	1.70	0.50	13.4	108.1	55.1	64.4	1.17				
6.40	6.60	CI vL	NC	1.70	0.50	13.9	111.4	56.4	66.8	1.18				
6.60	6.80	CI vL	NC	1.70	0.50	14.9	114.8	57.8	72.3	1.25				
6.80	7.00	CI vL	NC	1.70	0.50	14.3	118.1	59.1	68.7	1.16				
7.00	7.20	CI vL	NC	1.70	0.50	15.3	121.4	60.4	74.2	1.23				
7.20	7.40	CI vL	NC	1.70	0.50	15.3	124.8	61.8	73.7	1.19				
7.40	7.60	CI vL	NC	1.70	0.50	16.2	128.1	63.1	79.1	1.25				
7.60	7.80	CI vL	NC	1.70	0.50	16.7	131.5	64.5	81.6	1.27				
7.80	8.00	CI vL	NC	1.70	0.50	16.7	134.8	65.8	81.2	1.23				
8.00	8.20	CI vL	NC	1.70	0.50	17.1	138.1	67.1	83.1	1.24				
8.20	8.40	CI vL	NC	1.70	0.50	17.4	141.5	68.5	84.4	1.23				
8.40	8.60	CI vL	NC	1.70	0.50	17.6	144.8	69.8	85.3	1.22				
8.60	8.80	CI vL	NC	1.70	0.50	18.0	148.1	71.1	87.0	1.22				
8.80	9.00	CI vL	NC	1.70	0.50	17.8	151.5	72.5	85.9	1.19				
9.00	9.20	CI vL	NC	1.70	0.50	18.4	154.8	73.8	88.9	1.20				
9.20	9.40	CI vL	NC	1.70	0.50	18.4	158.1	75.1	88.3	1.18				
9.40	9.60	CI vL	NC	1.70	0.50	18.9	161.5	76.5	91.0	1.19				
9.60	9.80	CI vL	NC	1.70	0.50	18.9	164.8	77.8	90.7	1.17				
9.80	10.00	CI vL	NC	1.70	0.50	19.9	168.1	79.1	96.4	1.22				
10.00	10.20	CI vL	NC	1.70	0.50	19.6	171.5	80.5	94.3	1.17				
10.20	10.40	CI L	NC	1.70	0.50	20.5	174.8	81.8	99.2	1.21				
10.40	10.60	CI vL	NC	1.70	0.50	19.5	178.3	83.3	92.8	1.11				
10.60	10.80	CI vL	NC	1.70	0.50	19.5	181.6	84.6	92.3	1.09				
10.80	11.00	CI vL	NC	1.70	0.50	18.8	185.0	86.0	87.7	1.02				
11.00	11.20	CI vL	NC	1.70	0.50	17.2	188.3	87.3	79.8	1.00				
11.20	11.40	CI vL	NC	1.70	0.50	14.8	191.6	88.6	68.9	1.00				
11.40	11.60	CI vL	NC	1.70	0.50	17.3	194.8	89.8	80.6	1.00				
11.60	11.80	CI L	NC	1.70	0.50	23.5	198.2	91.2	114.3	1.25				
11.80	12.00	CI L	OC	1.70	0.50	38.9	201.7	92.7	214.0	2.31				
12.00	12.20	CI vL	NC	1.45		(17.3)	204.7	93.7		1.00				
12.20	12.40	CI H	NCSi	1.90		(93.9)	208.0	95.0		1.00				
12.40	12.60	CI L	NCSi	1.60		(32.5)	211.4	96.4		1.00				
12.60	12.74	CI H	NCSi	1.90		(112.8)	214.2	97.6		1.00				

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Frölunda Allé - Väster om Mandolingatan	Plats	Mandolingatan
Projektnummer	4062-1501	Borrhål	V3
Borrföretag	Geogruppen AB	Datum	151201
Borrningsledare	Jerker Madås		

Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	
Start djup	2.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	12.85 m	Vätska i filter	
Grundvattennivå	1.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens		Sond Nr	3741

Portryck registrerat vid sondering



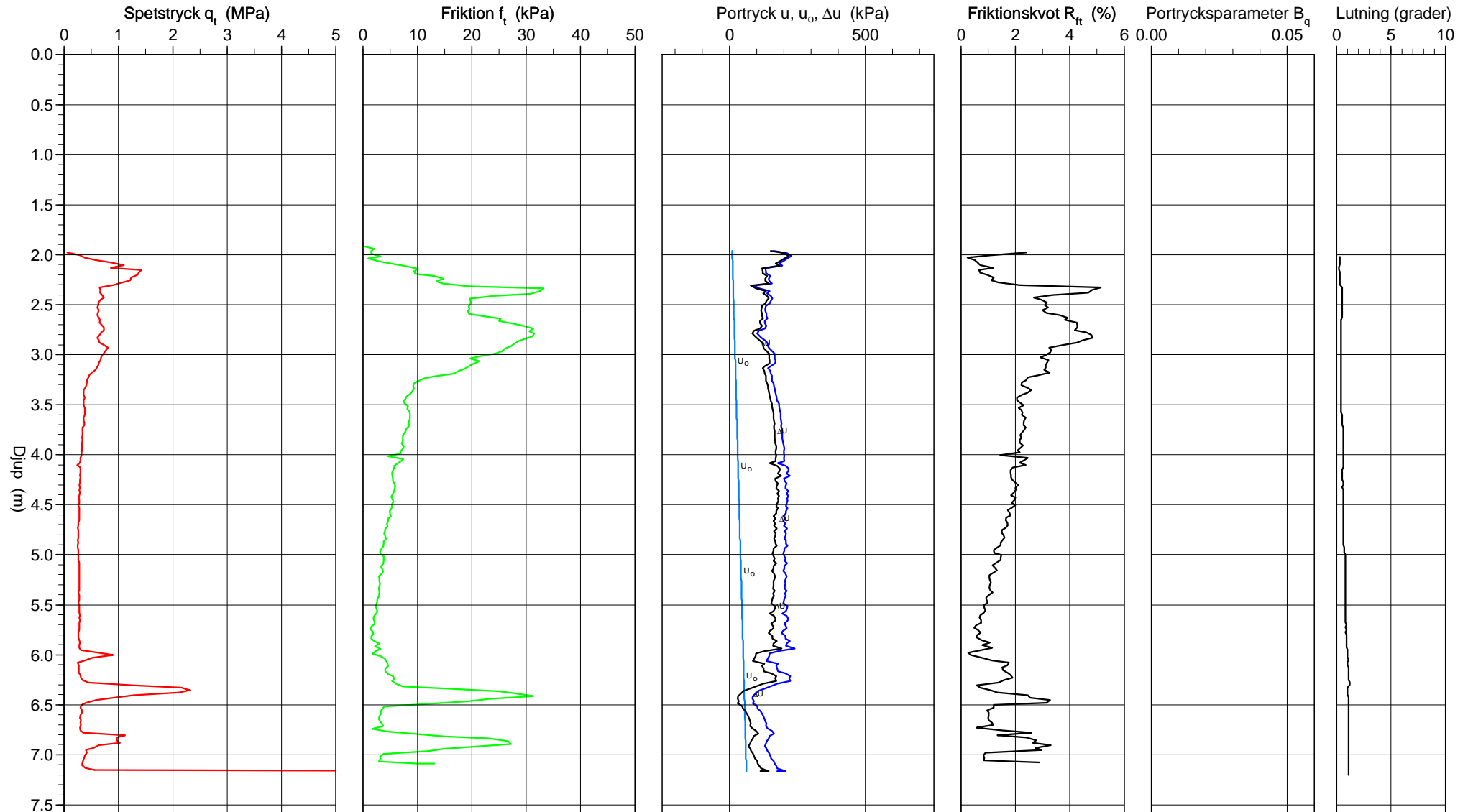
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Start djup 2.00 m  
 Stopp djup 7.20 m  
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 3741

Projekt Frölunda Allé  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V6  
 Datum 151202

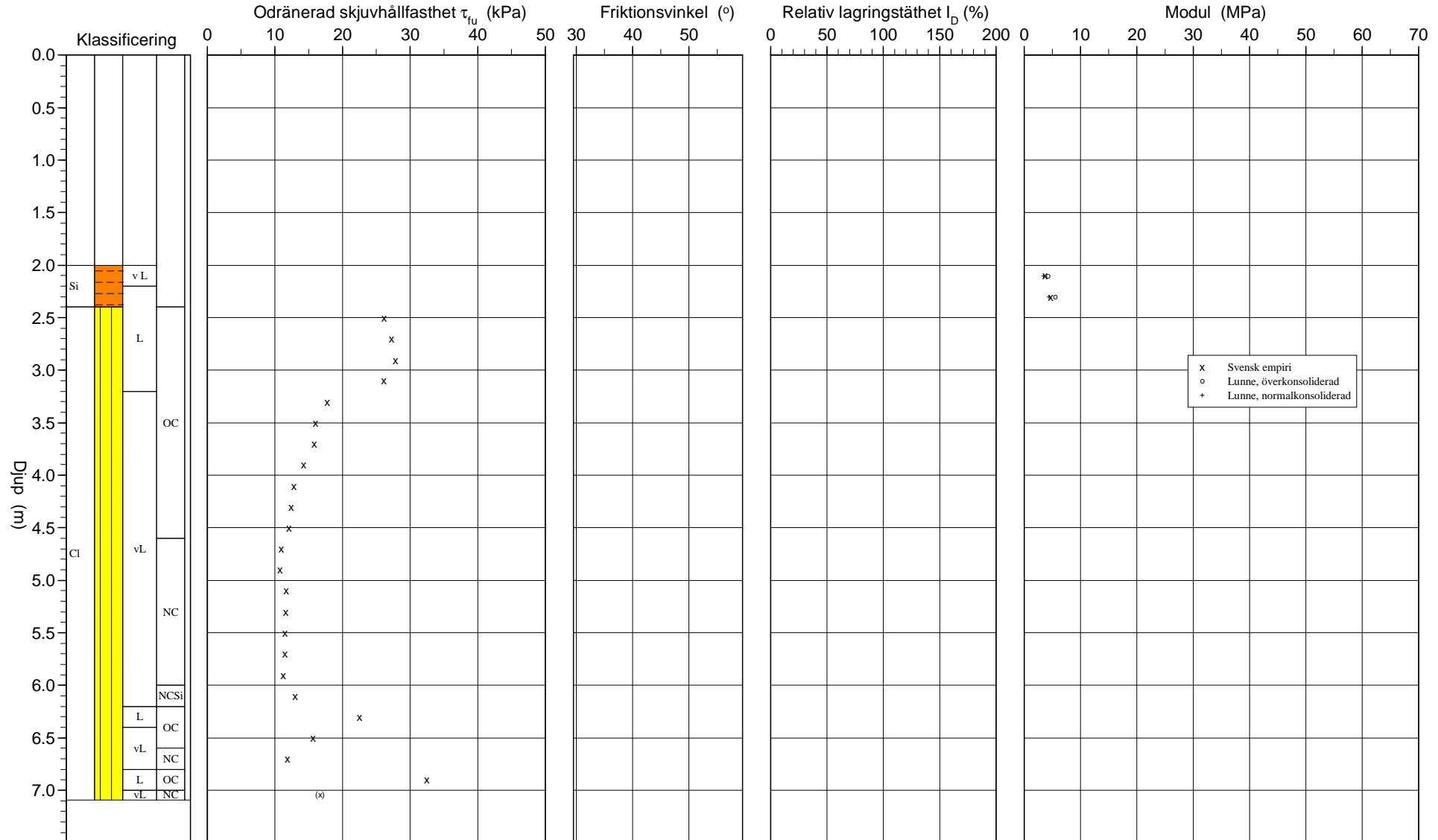


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förborrningsdjup 2.00 m  
 Nivå vid referens Förborrat material  
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare J Aradi  
 Datum för utvärdering 2015-12-06

Projekt Frölunda Allé  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V6  
 Datum 151202





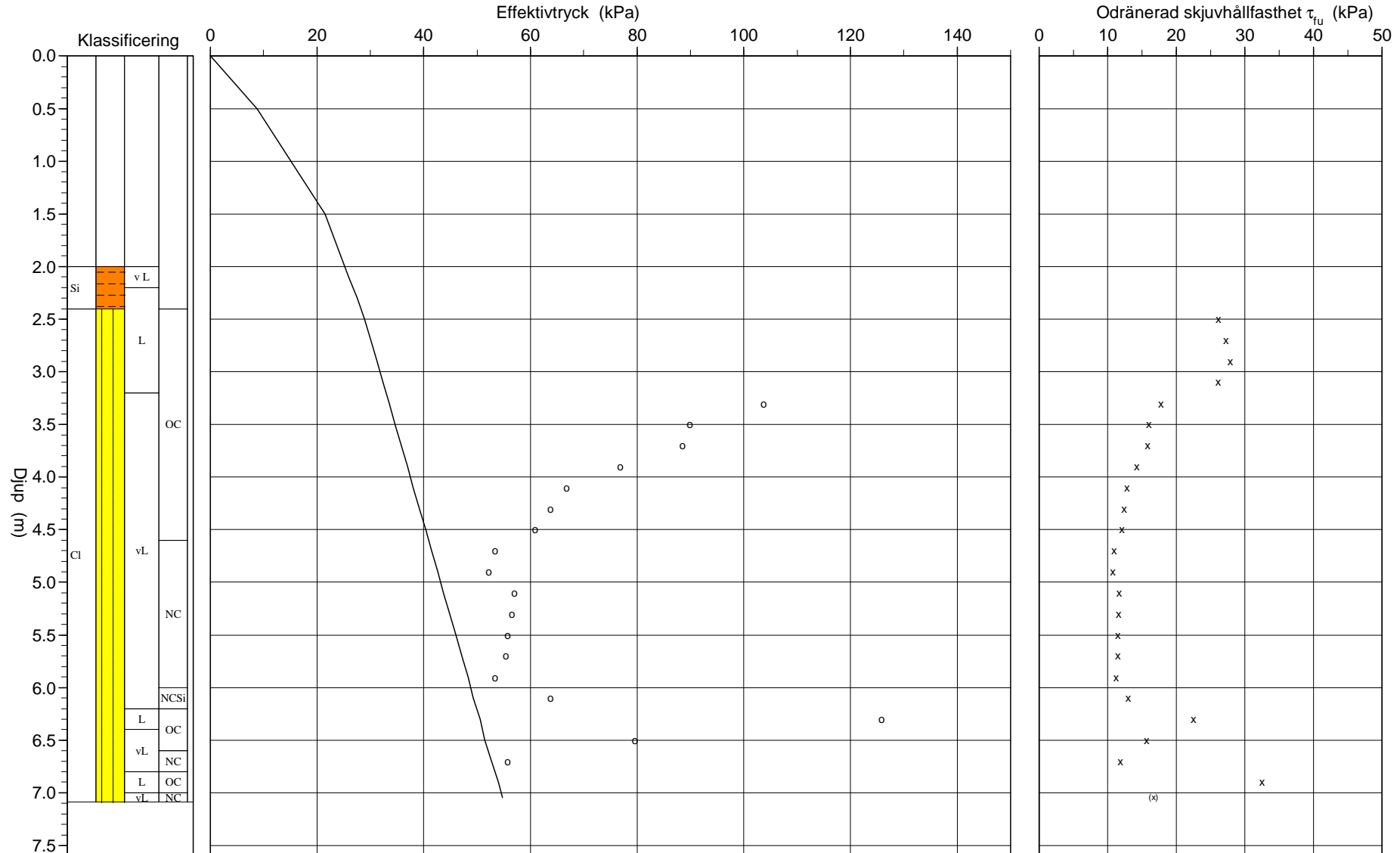
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
 Nivå vid referens  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Förborrat material  
 Utrustning  
 Geometri Normal

Utvärderare J Aradi  
 Datum för utvärdering 2015-12-06

Projekt Frölunda Allé  
 Projekt nr 4062-1501  
 Plats Mandolingatan  
 Borrhål V6  
 Datum 151202



## CPT - sondering

Sida 1 av 1

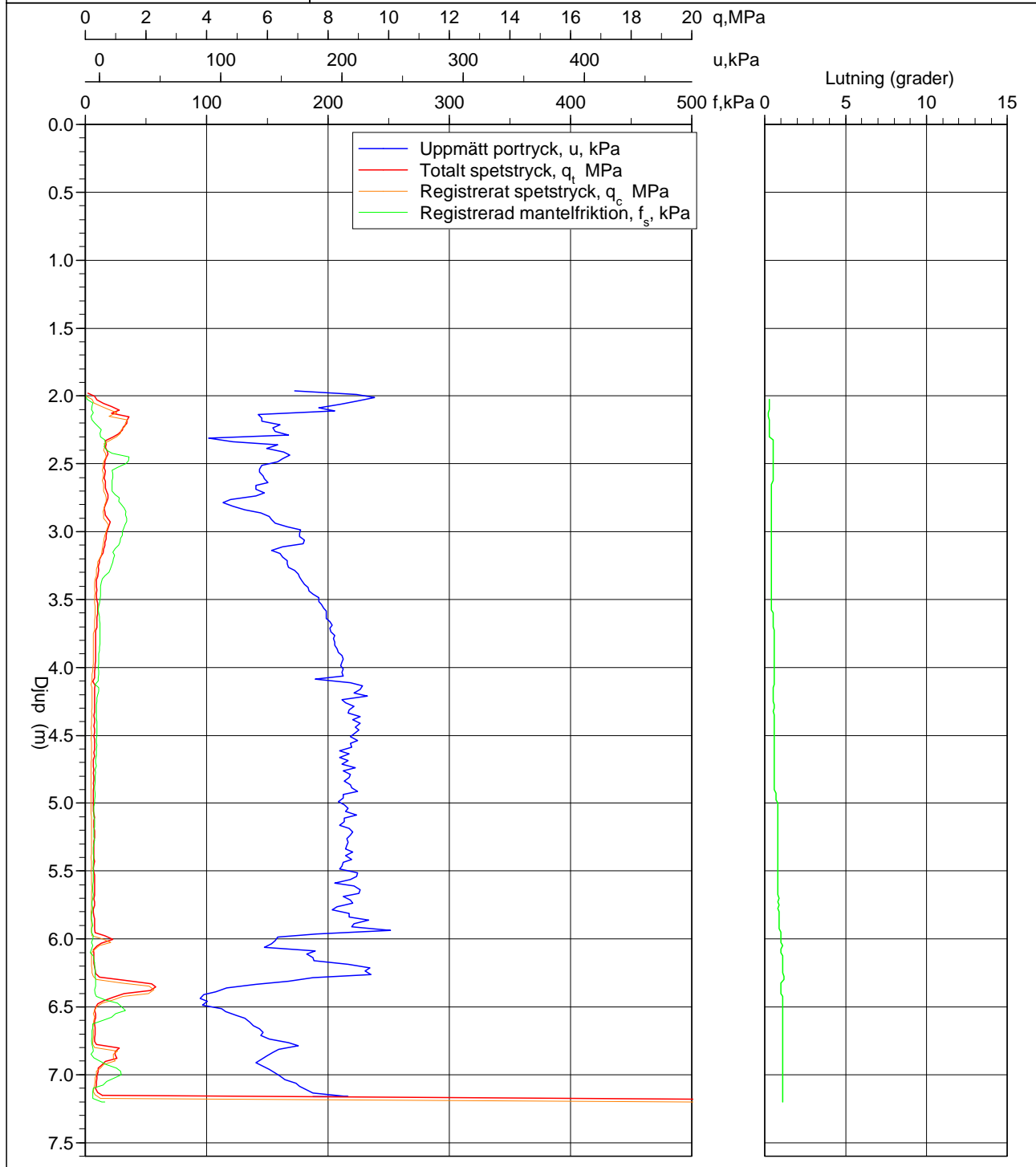
Projekt			Plats											
Frölunda Allé 4062-1501			Mandolingatan											
			Borrhål V6											
			Datum 151202											
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.80	0.00			8.8	8.8						
1.00	2.00		1.80	0.00			26.5	21.5						
2.00	2.20	Si v L	1.80	0.00	((55.9))		36.9	25.9				3.7	4.2	3.4
2.20	2.40	Si L	1.80	0.00	((73.5))		40.5	27.5				4.7	5.5	4.4
2.40	2.60	Cl L	OC	1.60	0.50		43.9	28.9	174.4	6.02				
2.60	2.80	Cl L	OC	1.60	0.50		47.1	30.1	181.6	6.04				
2.80	3.00	Cl L	OC	1.60	0.50		50.2	31.2	185.0	5.93				
3.00	3.20	Cl L	OC	1.60	0.50		53.4	32.4	169.0	5.22				
3.20	3.40	Cl vL	OC	1.60	0.50		56.5	33.5	103.7	3.10				
3.40	3.60	Cl vL	OC	1.60	0.50		59.6	34.6	89.9	2.59				
3.60	3.80	Cl vL	OC	1.60	0.50		62.8	35.8	88.5	2.47				
3.80	4.00	Cl vL	OC	1.60	0.50		65.9	36.9	76.8	2.08				
4.00	4.20	Cl vL	OC	1.60	0.50		69.1	38.1	66.7	1.75				
4.20	4.40	Cl vL	OC	1.60	0.50		72.2	39.2	63.7	1.63				
4.40	4.60	Cl vL	OC	1.60	0.50		75.3	40.3	60.8	1.51				
4.60	4.80	Cl vL	NC	1.60	0.50		78.5	41.5	53.3	1.29				
4.80	5.00	Cl vL	NC	1.60	0.50		81.6	42.6	52.1	1.22				
5.00	5.20	Cl vL	NC	1.60	0.50		84.8	43.8	57.0	1.30				
5.20	5.40	Cl vL	NC	1.60	0.50		87.9	44.9	56.6	1.26				
5.40	5.60	Cl vL	NC	1.60	0.50		91.0	46.0	55.8	1.21				
5.60	5.80	Cl vL	NC	1.60	0.50		94.2	47.2	55.4	1.17				
5.80	6.00	Cl vL	NC	1.60	0.50		97.3	48.3	53.3	1.10				
6.00	6.20	Cl vL	NCSi	1.60	0.50		100.3	49.3	63.7	1.29				
6.20	6.40	Cl L	OC	1.60	0.50		103.6	50.6	125.8	2.49				
6.40	6.60	Cl vL	OC	1.60	0.50		106.4	51.4	79.6	1.55				
6.60	6.80	Cl vL	NC	1.60	0.50		109.7	52.7	55.8	1.06				
6.80	7.00	Cl L	OC	1.60	0.50		113.0	54.0	195.5	3.62				
7.00	7.09	Cl vL	NC	1.45		(16.7)	115.2	54.8		1.00				

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	<b>Frölunda Allé</b>	Plats	<b>Mandolingatan</b>
Projektnummer	<b>4062-1501</b>	Borrhål	<b>V6</b>
Borrföretag	<b>Geogruppen AB</b>	Datum	<b>151202</b>
Borrningsledare	<b>Jerker Madås</b>		

Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	
Start djup	2.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	7.20 m	Vätska i filter	
Grundvattennivå	1.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens		Sond Nr	3741

Portryck registrerat vid sondering





## CERTIFICATE FOR CPT PROBE

3741

Probe No 3741  
 Date of Calibration 20151027  
 Replacement of  
 Calibrated by Christoffer Hurtig .....  
 File name 3741 20151027 073429.doc

Point Resistance		Tip Area 10cm <sup>2</sup>
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	<b>1751</b>	
Resolution	13.94	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.4357	kPa (17 bit resolution)
Area factor (a) at 1MPa	0.606	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 18.7351 kPa  
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm <sup>2</sup>
Maximum Load	0.5	MPa
Range	0.5	MPa
Scaling Factor	<b>6231</b>	
Resolution	0.19	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.0058	kPa (17 bit resolution)
Area factor (b) at 1MPa	0.014	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.7366 kPa  
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2.5	MPa
Range	2.5	MPa
Scaling Factor	<b>2499</b>	
Resolution	0.98	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.0305	kPa (17 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 2.9280 kPa  
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor 1	
Range	0 - 40	Deg.

**CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT**

Electrical vane instrument number: EVB-0109

Date of calibration: 2015-09-07

Operator Christoffer Hurtig .....

 Calibration code: **0,97** 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	10,40	8,96
20.38	20	20,41	18,96
30.57	30	30,38	29,06
40.76	40	40,42	39,22
50.95	50	50,42	49,33
61.14	60	60,42	59,49
71.33	70	70,39	69,65
81.52	80	80,38	79,85
91.71	90	90,30	90,01
101.90	100	99,45	99,45
	<b>Σ = 550</b>	<b>TOTAL/550=1,0054</b>	<b>TOTAL/550=0,9891</b>

\* 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:

$$\text{Shear force (kPa)} = \text{Applied torque (Nm)} \times \text{Vane constant (kPa/Nm)}$$
*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

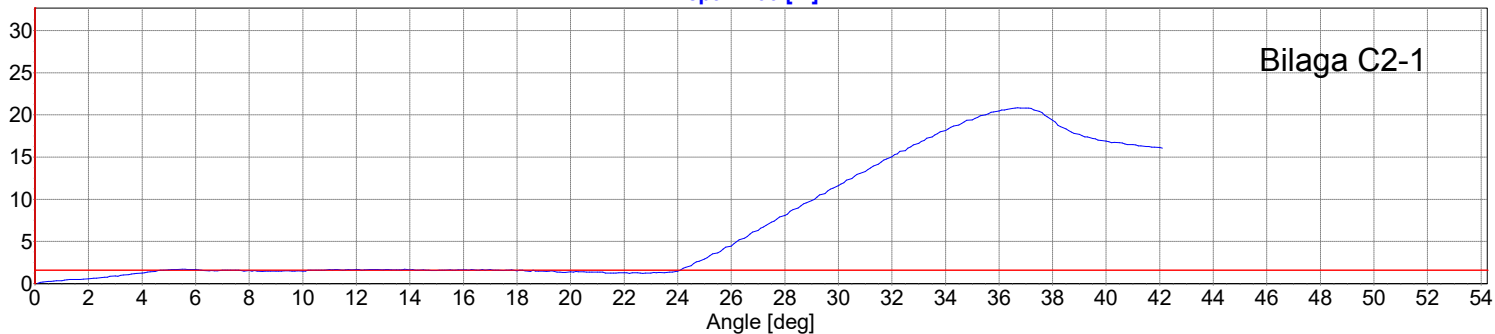
*Vanes with rectangular cross-section:*

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

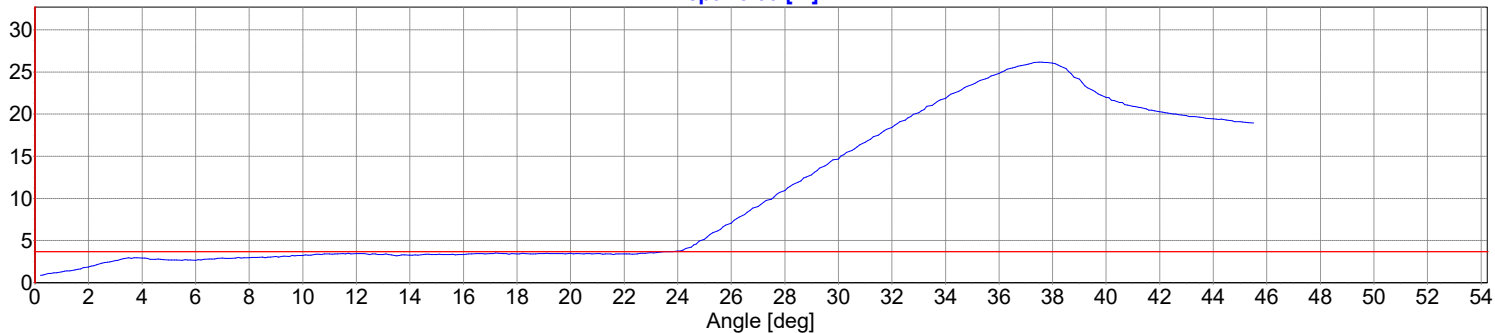


Depth 4.00 [m]



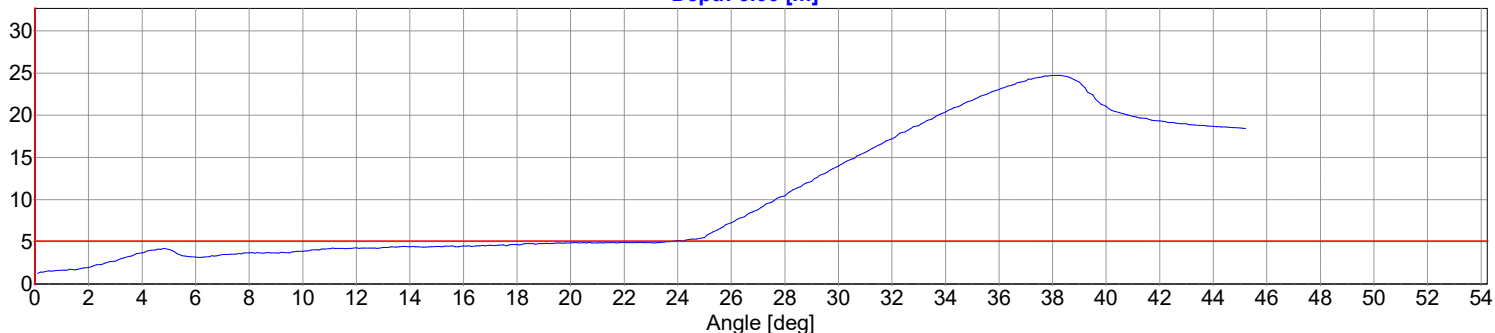
Shear strength = 19.23 [kPa], Max. torque = 20.84 [Nm], Rod friction = 1.61 [Nm]

Depth 5.00 [m]



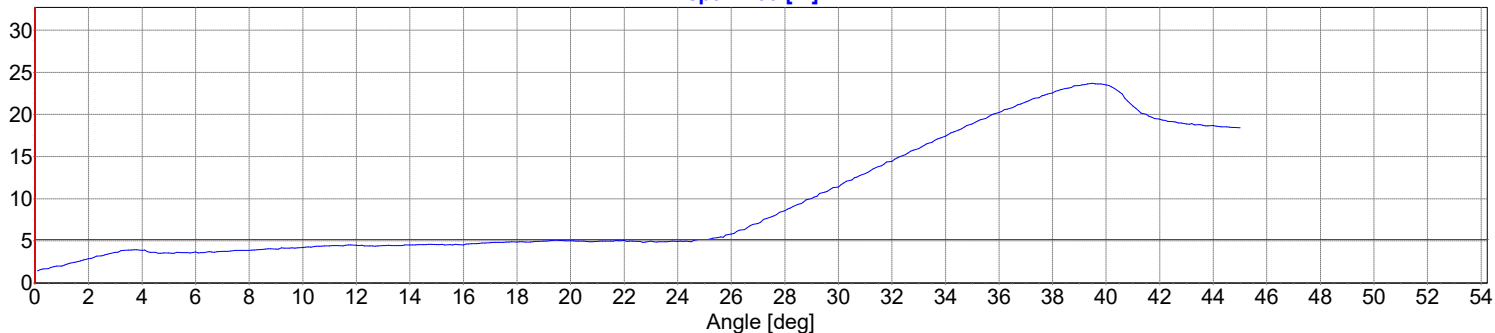
Shear strength = 22.47 [kPa], Max. torque = 26.17 [Nm], Rod friction = 3.70 [Nm]

Depth 6.00 [m]



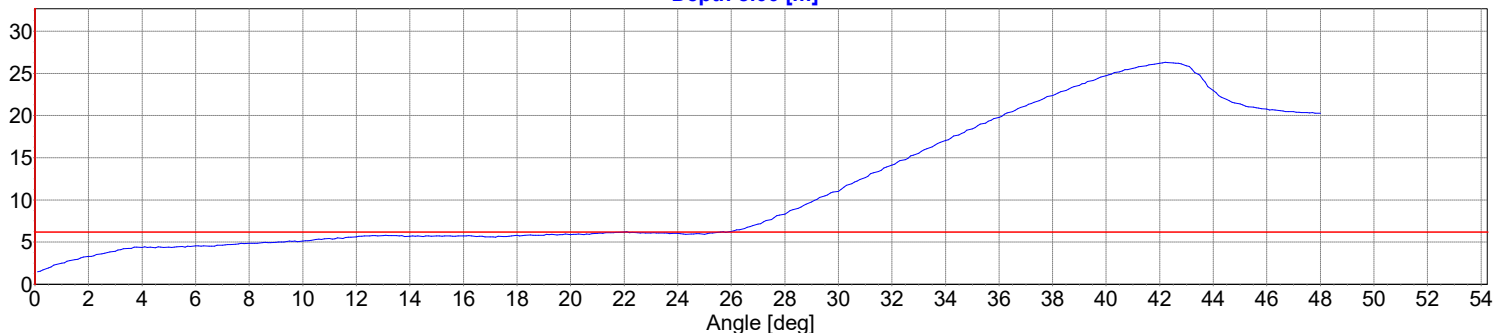
Shear strength = 19.64 [kPa], Max. torque = 24.74 [Nm], Rod friction = 5.10 [Nm]

Depth 7.00 [m]



Shear strength = 18.55 [kPa], Max. torque = 23.72 [Nm], Rod friction = 5.17 [Nm]

Depth 8.00 [m]



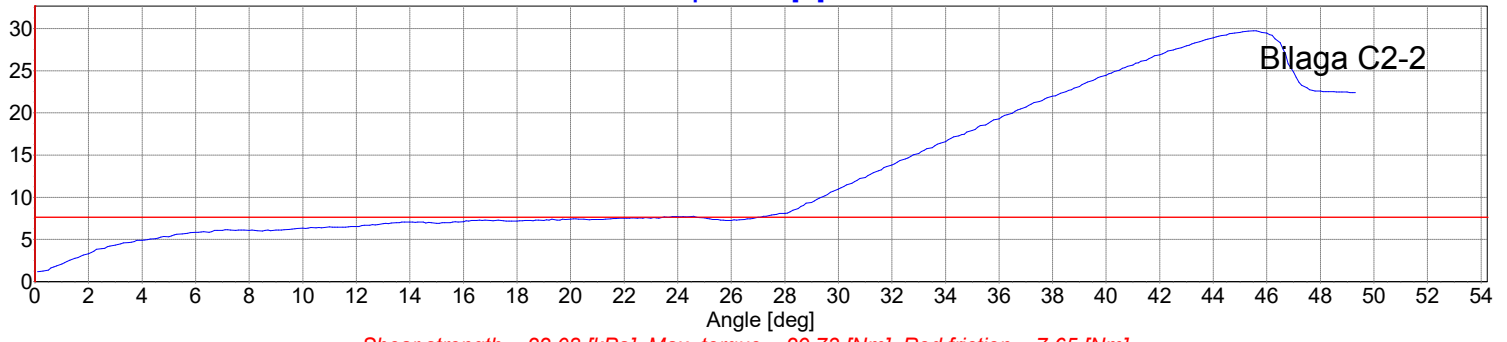
Shear strength = 20.13 [kPa], Max. torque = 26.31 [Nm], Rod friction = 6.18 [Nm]

Bilaga C2-1



Location	Position	Ground level	Borehole ID.
Project ID	X = , Y =	Date	V3
4062-1501	Client	151201	Scale
Project		Page	1:100
		1/2	Fig.
Vane type & size	File		
Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm			01010553.VIB

Depth 10.00 [m]



Shear strength = 22.08 [kPa], Max. torque = 29.73 [Nm], Rod friction = 7.65 [Nm]

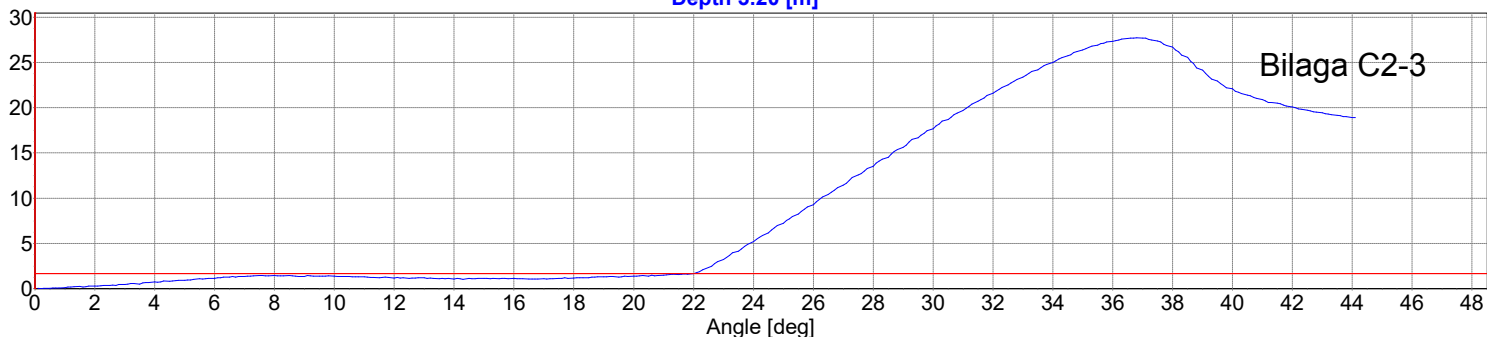
Bilaga C2-2



Location	Position	Ground level	Borehole ID.
Project ID	X = , Y =	Date	V3
4062-1501	Client	151201	Scale
Project		Page	1:100
Vane type & size		2/2	Fig.
Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm		File	01010553.VIB



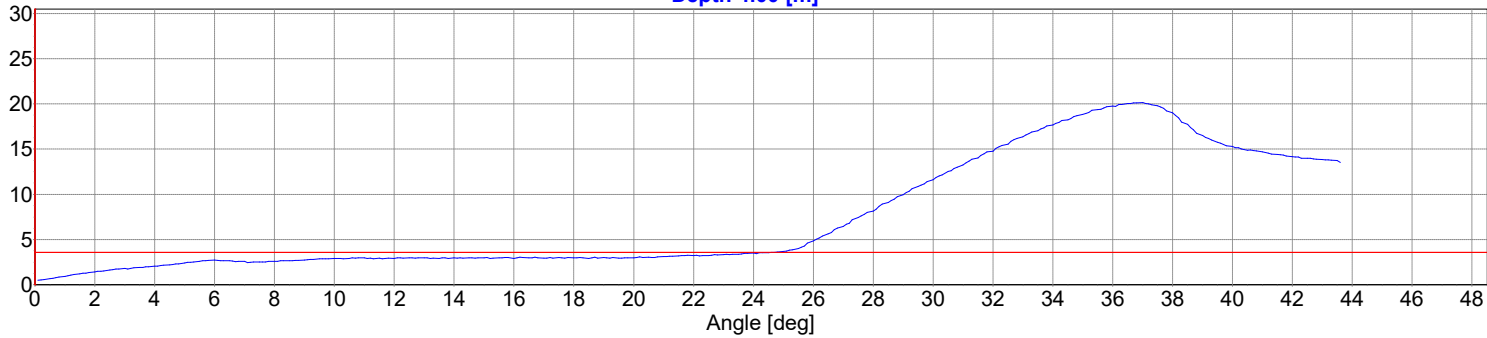
Depth 3.20 [m]



Bilaga C2-3

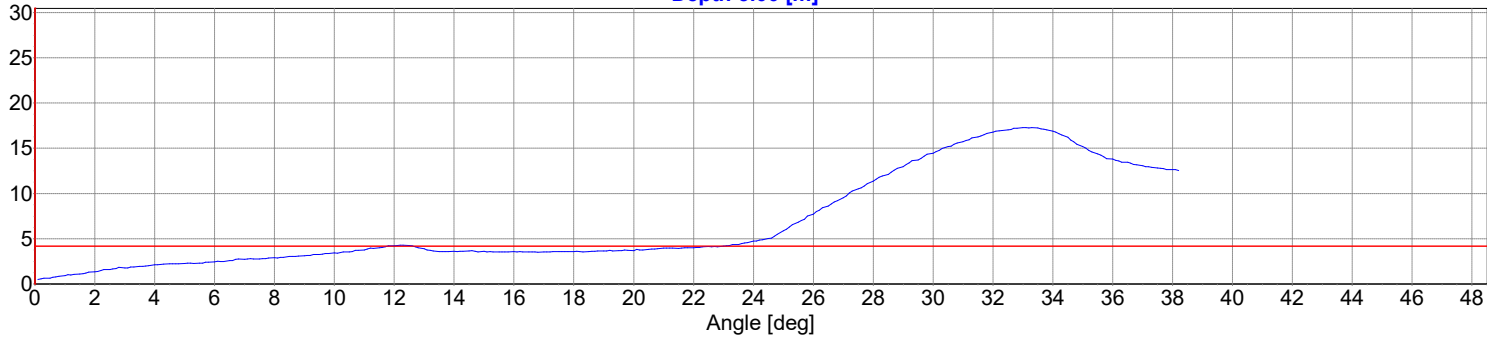
Shear strength = 26.03 [kPa], Max. torque = 27.71 [Nm], Rod friction = 1.68 [Nm]

Depth 4.00 [m]



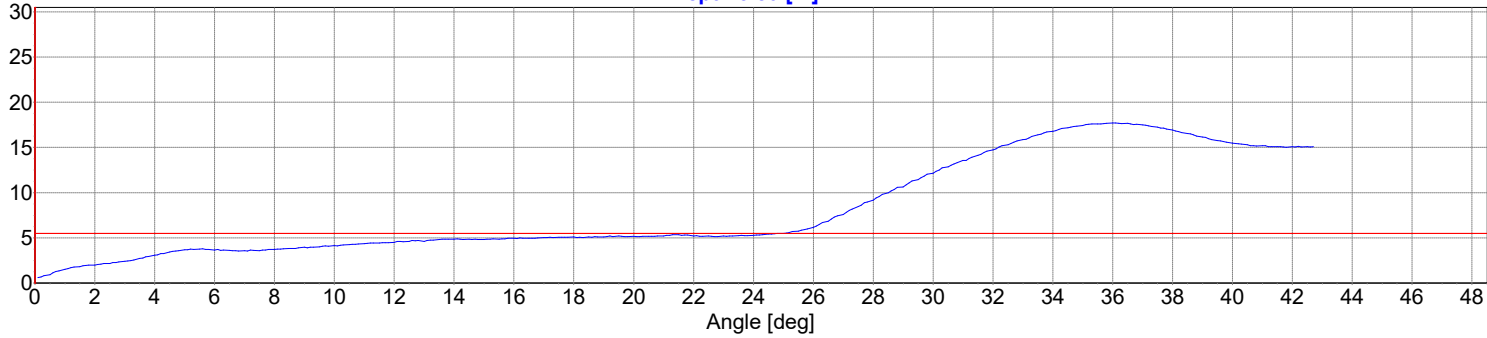
Shear strength = 16.57 [kPa], Max. torque = 20.13 [Nm], Rod friction = 3.56 [Nm]

Depth 5.00 [m]



Shear strength = 13.11 [kPa], Max. torque = 17.29 [Nm], Rod friction = 4.18 [Nm]

Depth 5.80 [m]

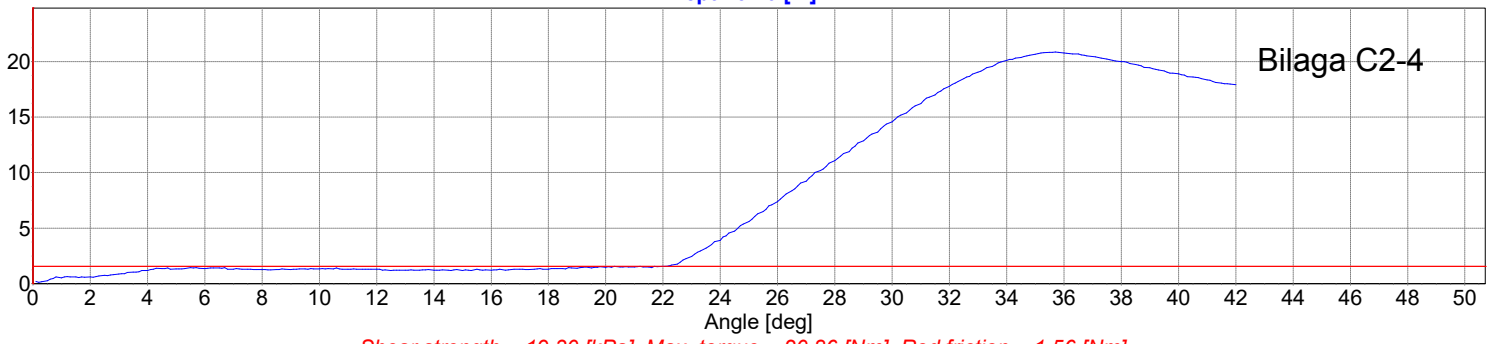


Shear strength = 12.22 [kPa], Max. torque = 17.71 [Nm], Rod friction = 5.49 [Nm]

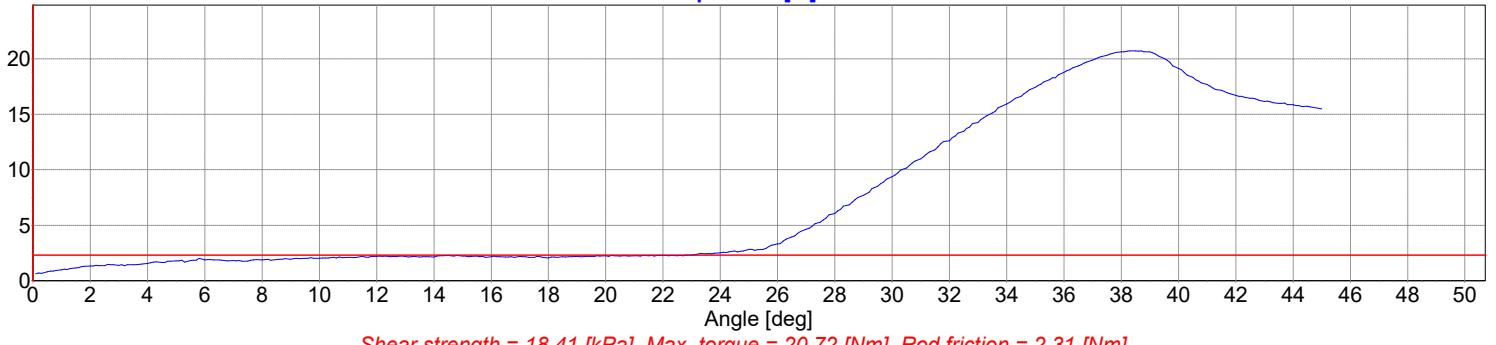


Location	Position	Ground level	Borehole ID.
Project ID	X = , Y =	Date	V6
4062-1501	Client	151202	Scale
Project		Page	1:100
		1/1	Fig.
Vane type & size	File		
Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm	02010554.VIB		

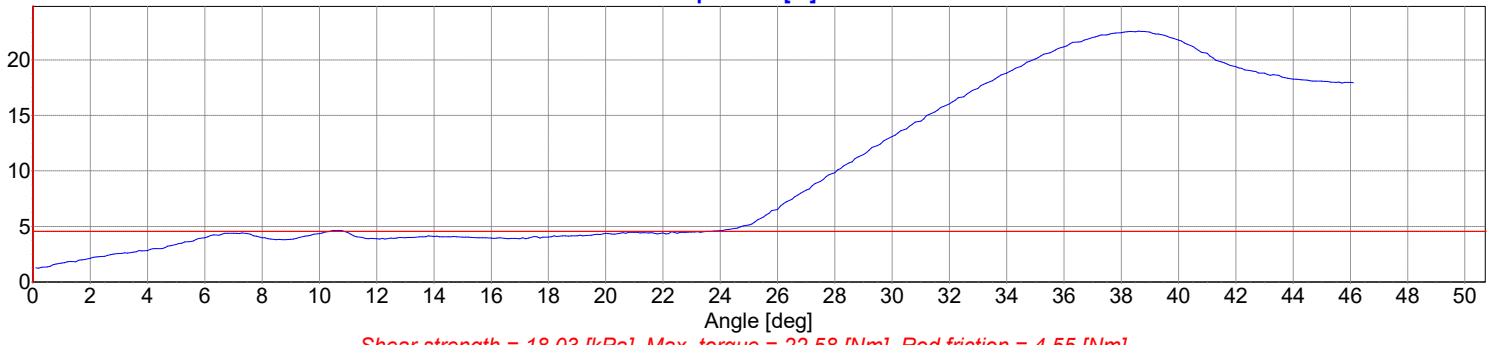
Depth 3.40 [m]



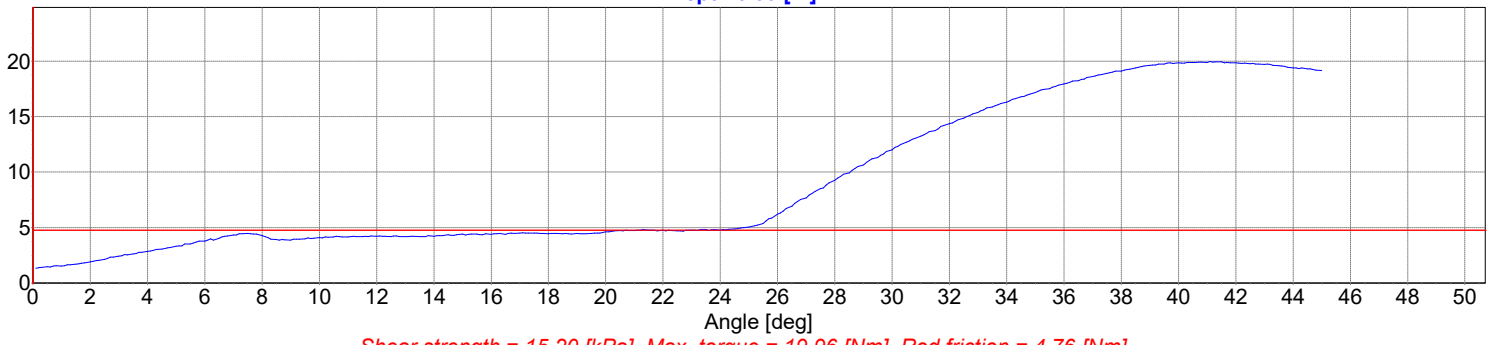
Depth 4.00 [m]



Depth 5.00 [m]



Depth 6.00 [m]



Location	Position	Ground level	Borehole ID.
Project ID	X = , Y =	Date	V12
4062-1501	Client	151130	Scale
Project		Page	1:100
		1/1	Fig.
Vane type & size	File		
Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm	30010552.VIB		

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se MUR	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4062-1501	<b>Handläggare</b> J Aradi	<b>Bilaga</b> Bilaga C3	<b>Sidnr.</b> 1 (1)

**Tabell C-1**                    *Sammanställning av utförda geotekniska fältundersökningar (ID-lista).*

<b>ID</b>	<b>X-koordinat</b>	<b>Y-koordinat</b>	<b>Z-koordinat</b>	<b>Metod(er)</b>
V1	6392744,233	144766,997	24,198	Tr
V2	6392768,276	144783,065	24,829	Tr
V3	6392820,130	144817,232	25,464	Cpt, Skr, Vb
V4	6392841,400	144831,239	25,215	Tr
V5	6392887,997	144862,644	26,188	Tr
V6	6392906,439	144875,493	26,293	Cpt, Skr, Vb
V7	6392956,259	144908,591	26,951	Tr
V8	6392971,586	144918,697	27,163	Tr, Skr
V9	6392767,161	144720,141	24,938	Tr, Skr
V10	6392793,536	144727,126	26,087	Tr
V11	6392838,406	144766,980	25,391	Tr
V12	6392860,930	144767,775	26,282	Tr, Skr, Vb, Gv
V13	6392907,362	144797,490	26,081	Tr, Skr
V14	6392925,412	144818,035	25,909	Tr
V15	6392971,539	144851,797	26,634	Tr
V16	6392995,343	144866,048	26,847	Tr, Skr

**Kordinatsystem: SWEREF 99 12 00**

**Höjdsystem: RH2000**