

---

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT GEOTEKNIK

---

NORRKÖPINGS KOMMUN

## UTÖKNING JURSLA INDUSTRIOMRÅDE

UPPDRAGSNUMMER 2180917

## GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

---

---

NORRKÖPING 2015-10-27

### SWECO CIVIL AB

LINKÖPING

FRIDA MATSDOTTER BERGGREN  
HANDLÄGGARE

MATS LARSSON  
GRANSKARE

---

<b>1</b>	<b>Objekt</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Underlag för undersökningen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>4</b>
4.1	Topografi och ytbeskaffenhet	4
4.2	Jordartskarta	5
<b>5</b>	<b>Utsättning / Inmätning</b>	<b>5</b>
5.1	Koordinatlista	5
<b>6</b>	<b>Geotekniska fältundersökningar</b>	<b>6</b>
6.1	Utförda undersökningar	6
6.2	Undersökningsperiod	6
6.3	Fältingenjörer	6
<b>7</b>	<b>Laboratorieundersökningar</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Värdering av undersökning</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Redovisning</b>	<b>7</b>
9.1	Bilagor	7
9.2	Ritningar	7

## 1 Objekt

Sweco har på uppdrag av Norrköpings Kommun utfört en översiktlig geoteknisk utredning söder om Jursla industriområde. Syftet med utredning är att identifiera eventuella stabilitetsproblem mot Lillsjön samt att översiktligt kartlägga områdets geotekniska förutsättningar.



**Figur 1** Flygfoto över aktuellt område från eniro.se. Rödmarkerat område utgör ungefärligt undersökningsområde.

## 2 Underlag för undersökningen

Underlag utgörs av:

- Borrplan från Norrköpings Kommun, 15-09-02.
- Borrprogram upprättat 2015-09-14 av Sweco
- Digital grundkarta mottagen 2015-09-02
- Jordartskarta beställd från SGU.se

## 3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997- 2 med tillhörande nationell bilaga.

*Tabell 1. Planering och redovisning*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2

<b>Fältutförande</b>	SS-EN ISO 22475-1
<b>Beteckningssystem</b>	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 inkl komplettering 2013. <i>Tabell 2. Provnig</i>
<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
<b>Viktsondering</b>	SS-EN ISO/TS 22476-10:2005
<b>Skruvprovtagning</b>	ISO/FDIS 22475-1. Geoteknisk Fälthandbok Rapport 1:2013
<b>Slagsondering</b>	Geoteknisk Fälthandbok Rapport 1:2013
<b>Vingförsök</b>	SS-EN ISO 22476-9
<b>Trycksondering</b>	SGF Metodblad 2008-01-28 (Viktsondspets)
<b>CPT-sondering</b>	SS-EN ISO 22476-1

Laboratorieundersökningar och klassificeringar är utförda enligt SS-EN ISO 14688-1, SS-EN ISO 14688-2, TK Geo (BVS1585.001/VV Publ. 2009:46), F d SS 027116, F d SS 087120 samt F d SS 027114.

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är flackt och ytbeskaffenheten är åkermark. I norr ligger brandstationen och strax söder om brandstationen rinner Lillsjöån. I öst går E4an och i syd och väst följer väg 55. Området delas av en mindre väg från norr till söder samt GC-väg från väst till öst.



**Figur 2.** Bild från Googlemaps tagen från väg 55 med vy mot norr och E4an i öst.

## 4.2 Jordartskarta

Enligt jordartskartan från SGU.se består den ytliga jorden i huvudsak av postglacial finlera (gult med vita L). I väster finns även ett område med glacial lera (mörkgult).



**Figur 3** Jordartskartan är hämtad från SGU.se WMS-tjänst. Det undersökta området är rödmarkerat.

## 5 Utsättning / Inmätning

Koordinatsystem är kopplat mot Sweref 99 16 30 i plan och RH 2000 i höjd.

Utsättning är utförd av Swecos mättekniker innan geotekniska undersökningarna påbörjades och grundvattenröret mättes in efter installation. Mätmetod var GPS NätverksRTK.

### 5.1 Koordinatlista

Borrhåls ID	Metod	X-koordinater	Y-koordinater	Z-koordinater
15S01	Vim	6503280.902	130531.650	8.559
15S02	CPT, Skr, Vb, Rf	6503348.975	130557.058	8.454
15S03	Vim, Skr	6503113.259	130594.116	7.596
15S04	Slb, Tr	6503267.318	130686.217	7.656
15S05	Slb, CPT, Skr	6503343.210	130719.321	7.777

## **6 Geotekniska fältundersökningar**

### **6.1 Utförda undersökningar**

Geotekniska fältarbeten är utförda med geoteknisk borrhandsvagn av typ Gm65GT.

Det är totalt 11 st provtagningar och sonderingar fördelade i 5 undersökningspunkter. Metoderna är fördelade enligt nedan:

- Viktsonderingar (Vim) 2 st
- CPT-sondering (CPT) 2 st
- Skruvprovtagningar (Skr) 3 st
- Slagsonderingar (Slb) 2 st
- Vingförsök (Vb) 1 st\*
- Trycksondering (Tr) 1 st

Utförda provtagningar från fältarbetet redovisas i Bilaga 1 Fältprotokoll.

Sonderingarna och provtagningarna redovisas även på ritningar med ritningsnummer G01-G02.

\*Mellanvinge

### **6.2 Undersökningsperiod**

Geotekniska fältarbeten har utförts under september och oktober 2015.

### **6.3 Fältingenjörer**

Geotekniska fältarbeten har utförts av Hans-Olof Back och Kenth Josefsson, Sweco Civil AB.

## **7 Laboratorieundersökningar**

De störda jordproverna från skruvprovtagningen är undersökta med avseende på jordartsbenämning, materialtyp och tjälfarlighetsklass. Samt vattenkvot och konflytgräns på alla prover utom två.

Jordproverna är undersökta på Sweco Geolab i Stockholm. För resultat se Bilaga 2 Laboratorieresultat.

## **8 Värdering av undersökning**

CPT-sonderingen i borrhandspunkt 15S02 utfördes ej med hastighet enligt standard på grund av en felande givare. Därför har denna sondering ej utvärderats i Conrad.

## 9 Redovisning

### 9.1 Bilagor

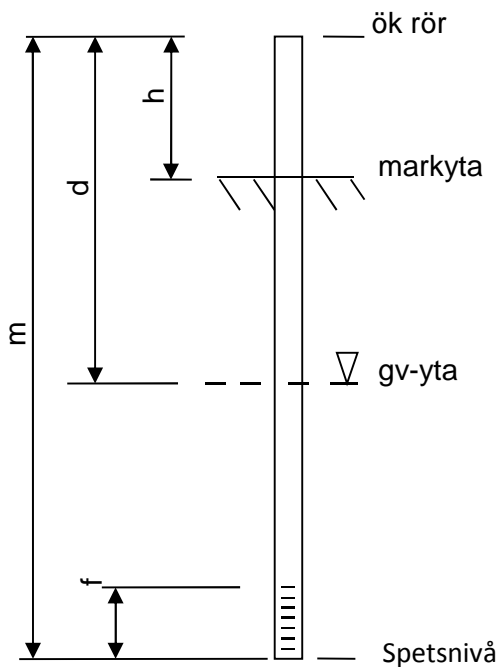
Bilaga 1	Fältprotokoll
Bilaga 2	Laboratorieprotokoll
Bilaga 3	Conradutvärdering CPT 15S05

### 9.2 Ritningar

G01	Planritning	A1	Skala 1:1000
G02	Sektion A-A och B-B	A1	Skala 1:100/1:500

# Installation och mätning av grundvattenrör

Uppdragsnr:	Uppdragsnamn:			Fältgeotekniker
<b>2180917</b>	<b>Jursla</b>			<b>Hans-Olof Back</b>
Punkt nr/namn	Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum
<b>15S02</b>				2015-09-15



Markyta nivå	=	8,45
ÖK rör nivå	=	9,30
Total rörlängd	m=	10,50
Höjd över markytan	h=	0,85
Spetsnivå		-1,20
Rörtyp (Rö, Rf, Pp)		Rf
Rörmaterial		Stål
Diameter		1"
Filtertyp		
Filterlängd	f=	0,50
Tätning		
Huv,lock verktyg?		insex

## Anmärkning

Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av vatten till överkant rör eller tömning av rör och observation av sjunk- respektive stighastighet		
2015-09-29	1,98	7,32	ENDE			
2015-09-30	1,59	7,71	KentJ	Datum	Sjunk-/Stighastighet. Nivå m. u.ök. rör	Sign
				Anmärkning		





# Protokoll provtagning



Uppdragsnr:		Uppdragsnamn:		Fältgeotekniker:	
<b>2180917</b>		<b>Jursla</b>		<b>Kent Josefsson</b>	
Metod:	Punktnr:	Sektion:	Sidomått:	Ref.linje	Datum:
<b>Skr</b>	15S03				2015-09-30
Grundvattenobservationer		Kontaktperson			
Datum:	Djup [m] under ref.nivå:	<b>Frida Matsdotter Berggrenon</b>			
15-09-30	0,9mummy	Mailadress:	frida.m.berggren@sweco.se		
		Telefon:	010-484 52 01		
Djup (m) under ref.yta	Fältbedömning av provet:	Prov- märkning	Lab- analys	Anmärkning	
0,00 - 0,20	Mu	1:3			
0,20 - 1,30	(le)Sit	2:3			
1,30 - 2,20	siLe	3:3			
2,20 - 3,00	siLe	4:3			
3,00 - 4,00	(si)Le	5:3			
4,00 - 5,00	(si)Le	6:3			
5,00 - 6,00	(si)Le	7:3			
6,00 -					
-					
-					
-					
-					



*Jordprovsanalys*

<b>Projekt Utökning Jursla industriområde</b>		
<i>Uppdragsnummer</i> 2180917-000	<i>Uppdragsgivare</i> SWECO Civil AB, Linköping	<i>Gransk./Tabell</i> <i>Löp-nr</i> 29370
<i>Provtagningsdatum</i> 2015-09-15 - 2015-10-01	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i> Skr	<i>Datum/Sign</i> 2015-10-26 <i>Undersökningsdatum</i> 2015-10-22

<b>Borrhål/ Sektion</b>	<b>Djup [m]</b>	<b>Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)</b>	<b>Den- sitet <math>\rho</math> [t/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Vatten kvot w [%]</b>	<b>Kon- flyt- gräns w<sub>L</sub> [%]</b>	<b>Mtrl typ/ tjälf. klass<sup>1)</sup></b>
15S02	1.0-2.0	Grå rostfläckig lera, CI	(1.58)	56	64	4B/3
	2.0-3.0	Grå sulfidhaltig varvig lera, suvCI	(1.49)	88	67	4B/3
	3.0-4.0	Grå sulfidhaltig varvig lera, suvCI	(1.61)	74	65	4B/3
15S03	0.0-0.2	Brun växtdeleblandad mullhaltig siltig lera torrskorpekaraktär, prhusICI(dc)				5B/4
	0.2-1.3	Gråbrun rostfläckig lera torrskorpekaraktär, CI(dc)	(1.71)	31	58	4B/3
	1.3-2.2	Grå rostfläckig lera, CI	(1.44)	82	91	4B/3
	2.2-3.0	Grå sulfidhaltig lera, suCI	(1.50)	89	90	4B/3
	3.0-4.0	Grå sulfidhaltig lera, suCI	(1.51)	89	80	4B/3
	4.0-5.0	Grå sulfidhaltig lera, suCI	(1.59)	88	79	4B/3
	5.0-6.0	Grå sulfidhaltig lera, suCI (Vy = 0.90 m under my 2015-09-30)	(1.54)	91	73	4B/3
	15S05	0.0-0.3	Brun växtdeleblandad mullhaltig siltig lera torrskorpekaraktär, prhusICI(dc)			
0.3-1.4	Gråbrun rostfläckig varvig lera med många tunna siltskikt, vCI ( <u>si</u> )	(1.80)	37	50	5A/4	
1.4-2.4	Grå rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCI ( <u>si</u> )	(1.95)	37	39	5A/4	
2.4-3.1	Grå varvig lera med tunna siltskikt, vCI ( <u>si</u> )	(1.83)	43	42	4B/3	
3.1-3.9	Grå grusig siltig sandmorän, grsiSaTi (Vy = 2.20 m under my 2015-10-01)					4A/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2015\29370\Skr 151026.xlsx

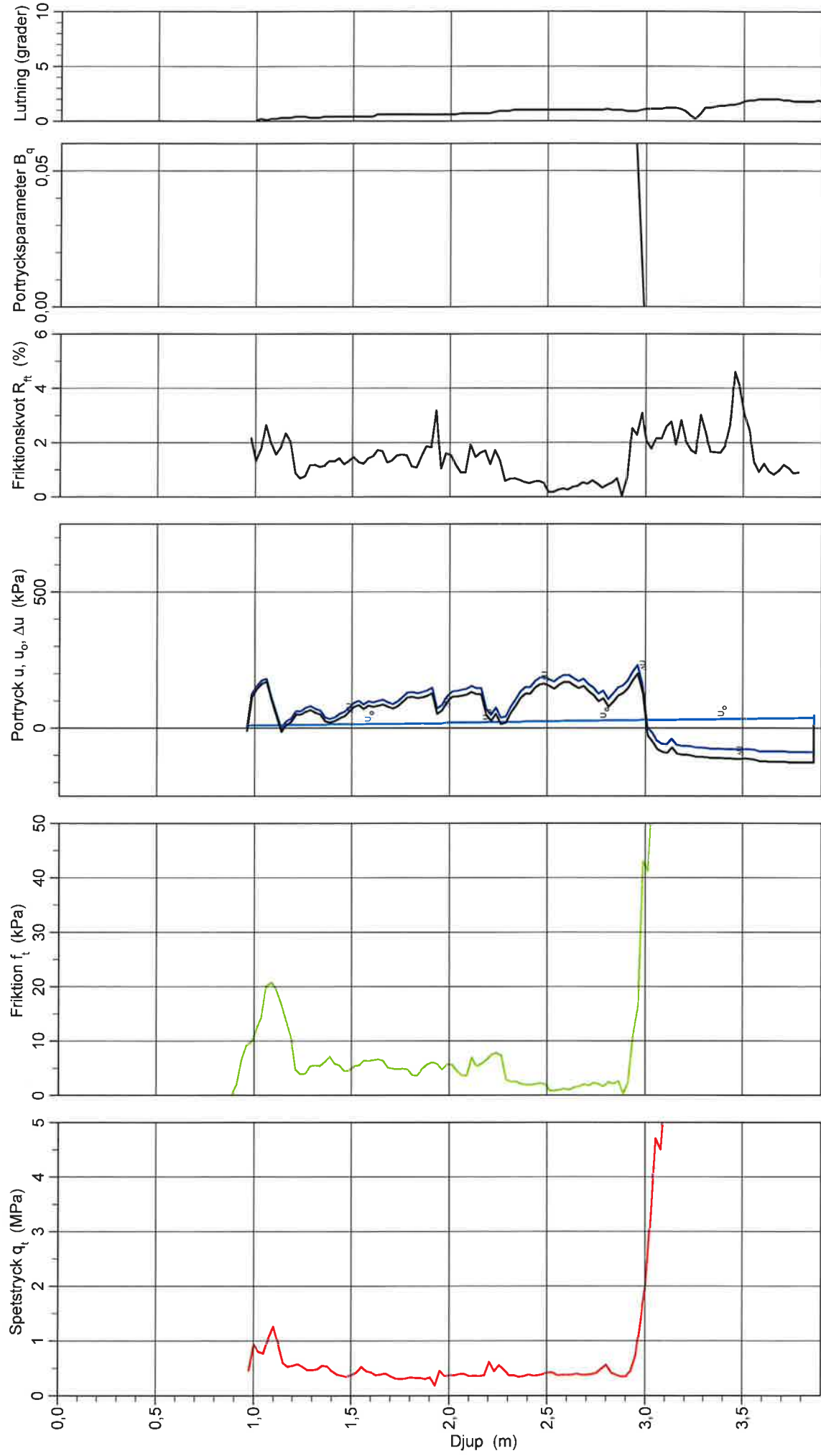


# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormingsdjup 1,00 m      Referens my  
 Start djup 1,00 m            Nivå vid referens 7,78 m  
 Stopp djup 3,90 m            Förborrat material s/Le  
 Grundvattennivå 0,00 m      Geometri Normal

Vätska i filter olja/fett  
 Borrpunktens koord. -  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 3562

Projekt Utökning industriområde Jursla  
 Projekt nr 2180917  
 Plats Norrköping  
 Borrhål 15S05  
 Datum 151001



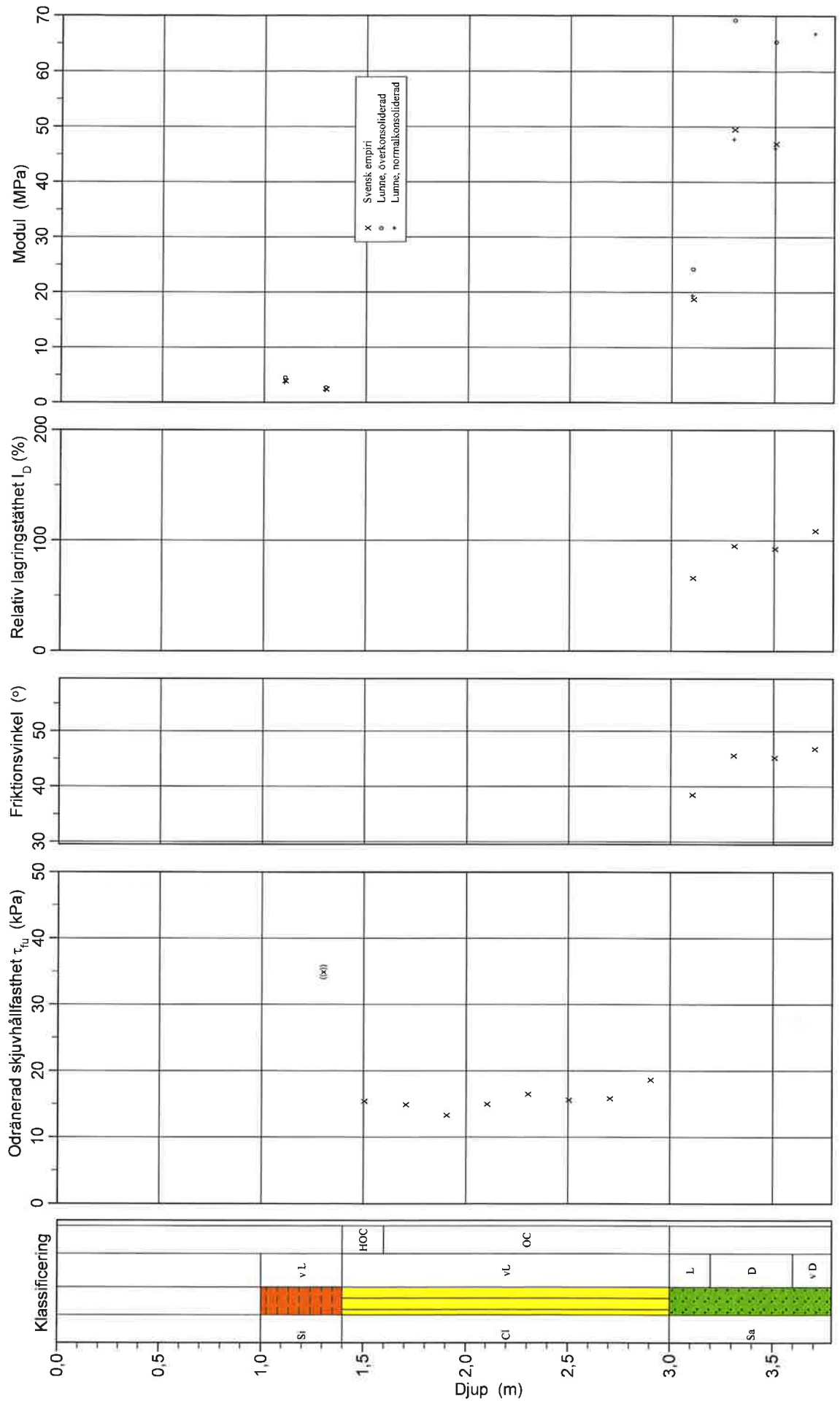
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 7,78 m  
 Grundvattentyta 0,00 m  
 Startdjup 1,00 m

Förborringsdjup 1,00 m  
 Förborrat material silLe  
 Utrustning Geotech  
 Geometri Normal

Utvärderare FMB  
 Datum för utvärdering 2015-10-20

Projekt Utökning industriområde Jursla  
 Projekt nr 2180917  
 Plats Norrköping  
 Borrhål 15S05  
 Datum 151001



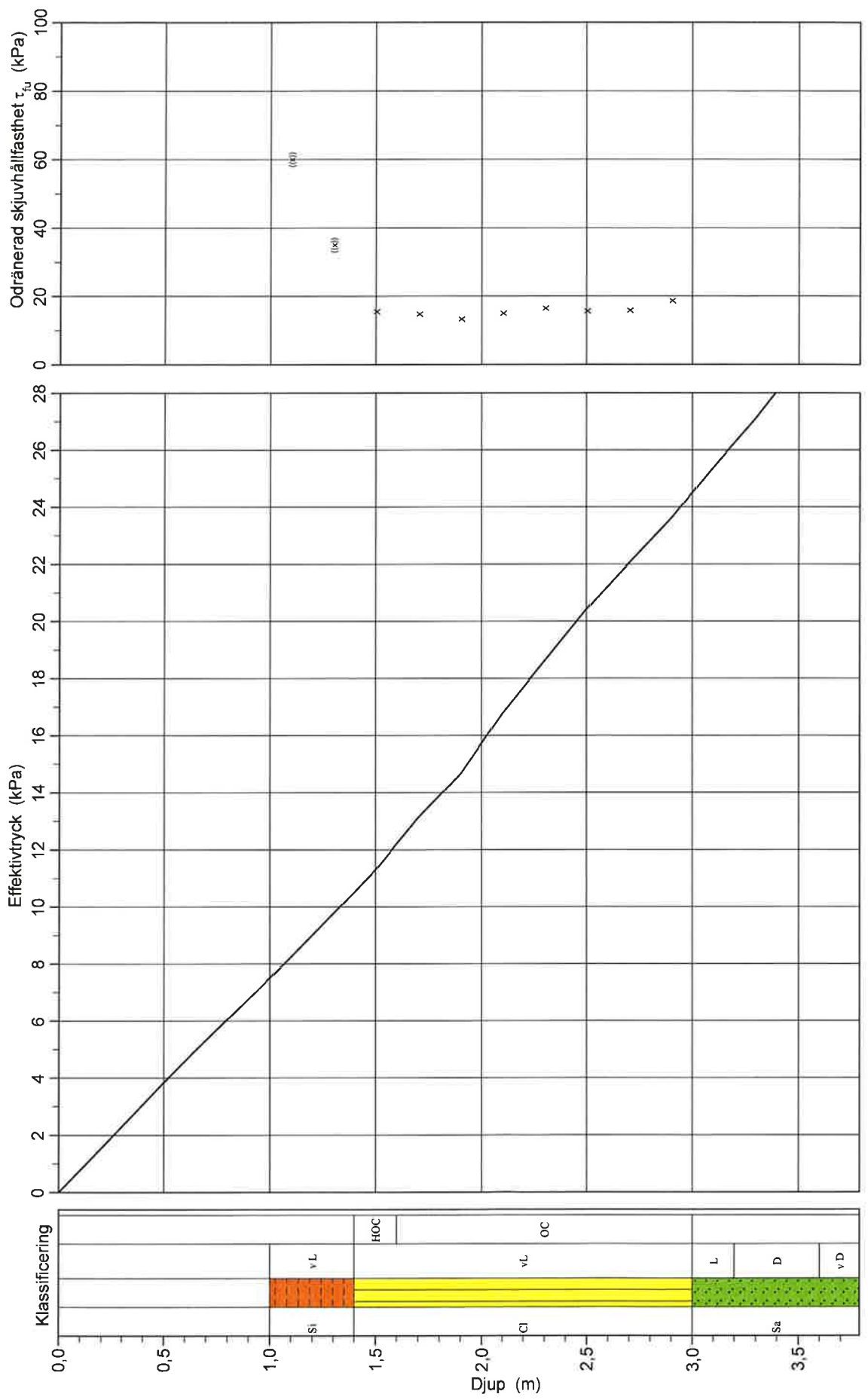
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 7,78 m  
 Grundvattenyta 0,00 m  
 Startdjup 1,00 m

Förbormningsdjup 1,00 m  
 Förborrat material siLe  
 Urustning Geotech  
 Geometri Normal

Utvärderare FMB  
 Datum för utvärdering 2015-10-20

Projekt Utökning industriområde Jursla  
 Projekt nr 2180917  
 Plats Norrköping  
 Borrhål 15S05  
 Datum 151001



# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Utökning industriområde Jursla</b> <b>2180917</b>		<b>Plats</b> <b>Norrköping</b> <b>Borrhål</b> <b>15S05</b> <b>Datum</b> <b>151001</b>																																								
Förbormningsdjup    1,00 m Startdjup            1,00 m Stoppdjup            3,90 m Grundvattenyta      0,00 m Referens              my Nivå vid referens    7,78 m	Förbortat material    siLe Geometri              Normal Vätska i filter        olja/fett Operatör              K Josefsson Utrustning            Geotech <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																									
<b>Kalibreringsdata</b> Spets                3562            Inre friktion $O_c$ 0,0 kPa Datum                                   Inre friktion $O_f$ 0,0 kPa Areafaktor a        0,586            Cross talk $c_1$ 0,000 Areafaktor b        0,013            Cross talk $c_2$ 0,000		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,12</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,12	Diff	0,00	0,00	0,12																							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																							
Före	100,00	0,00	0,00																																							
Efter	100,00	0,00	0,12																																							
Diff	0,00	0,00	0,12																																							
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				<b>Korrigerig</b> Portryck            (ingen) Friktion            (ingen) Spetstryck        (ingen)  Bedömd sonderingsklass																																		
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																								
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,00	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,80</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,80</td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>1,40</td> <td>1,80</td> <td>0,50</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>1,40</td> <td>2,40</td> <td>1,95</td> <td>0,39</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2,40</td> <td>3,10</td> <td>1,83</td> <td>0,42</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	1,00	1,80			0,00	0,30	1,80			0,30	1,40	1,80	0,50		1,40	2,40	1,95	0,39		2,40	3,10	1,83	0,42	
Djup (m)	Portryck (kPa)																																									
0,00	0,00																																									
Djup (m)																																										
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																																						
Från	Till																																									
0,00	1,00	1,80																																								
0,00	0,30	1,80																																								
0,30	1,40	1,80	0,50																																							
1,40	2,40	1,95	0,39																																							
2,40	3,10	1,83	0,42																																							
<b>Anmärkning</b>  																																										



## C P T - sondering

Projekt			Plats											
Utökning industriområde Jursla 2180917			Norrköping											
			Borrhål											
			Datum											
			15S05											
			151001											
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				8,8	3,8						
1,00	0,30		1,80				11,5	5,0						
0,30	1,00		1,80	0,50			11,5	5,0						
1,00	1,20	Si v L	1,80	0,50	((60,0))		19,2	8,2			3,9	4,4	3,6	
1,20	1,40	Si v L	1,80	0,50	((34,9))		22,8	9,8			2,4	2,6	2,1	
1,40	1,60	CI vL	HOC 1,95	0,39	15,4		26,3	11,3	129,9	11,51				
1,60	1,80	CI vL	OC 1,95	0,39	14,8		30,1	13,1	119,8	9,14				
1,80	2,00	CI vL	OC 1,95	0,39	13,3		33,6	14,6	101,2	6,91				
2,00	2,20	CI vL	OC 1,95	0,39	15,0		37,8	16,8	114,1	6,81				
2,20	2,40	CI vL	OC 1,95	0,39	16,4		41,6	18,6	124,7	6,71				
2,40	2,60	CI vL	OC 1,83	0,42	15,5		45,4	20,4	109,2	5,35				
2,60	2,80	CI vL	OC 1,83	0,42	15,8		49,0	22,0	109,7	4,99				
2,80	3,00	CI vL	OC 1,83	0,42	18,6		52,6	23,6	132,2	5,60				
3,00	3,20	Sa L	1,80			38,5	56,4	25,4			65,8	18,6	24,2	19,3
3,20	3,40	Sa D	2,00			45,6	60,1	27,1			95,0	49,5	69,1	47,6
3,40	3,60	Sa D	2,00			45,3	64,0	29,0			92,3	46,9	65,2	46,1
3,60	3,79	Sa v D	2,15			46,9	68,0	31,1			108,1	80,6	116,9	66,8

