

**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

Detaljplan Ullstamma 5:8

**Fördjupad översiktlig
geoteknisk undersökning**

Geoteknisk PM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag.....	3
2	Genomförda undersökningar	3
3	Område B: jord- och grundvattenförhållanden	3
	3.1 Jordlagerbeskrivning.....	3
	3.2 Grundvattenförhållanden.....	4
	3.3 Jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper	4
4	Avgränsning område B.....	4
5	Område B: förutsättningar för grundläggning	4
	5.1 Ytlig grundläggning (platta på mark)	4
	5.2 Grundläggning med pålar	5
6	Projektering av gator	6
7	Granskning.....	6

BILAGA A

Avgränsning område B, uppfyllnader för hus

Östra Malmskogen, Nya gator**Geoteknisk PM**

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, har Tekniska verken, Geoteknik, utfört fördjupad översiktlig geoteknisk undersökning som komplettering till av oss tidigare utförd undersökning för detaljplan 2015-08-28.

Syftet med fördjupningen har varit att klarlägga gränsen mellan område A/C och område B, grundläggningsförhållanden och kartering av bergnivåer inom område B samt förutsättningar för projektering av gator.

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Resultat av nu utförda geotekniska fältundersökningar redovisas separat i Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar, RGeo, daterad 2017-03-29.

3 OMRÅDE B: JORD- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN**3.1 Jordlagerbeskrivning**

Under 0,6-0,8 m fyllning av lera återfinns naturligt lagrad jord som överst består av ett ca 0,2 m tjockt lager av mullhaltig lera (sannolikt det ursprungliga vegetations-/matjordslagret). Därunder följer halvfast-fast lera ned till ca 2 m djup varunder följer i huvudsak lös lera ned till ca 7 m djup under markytan. Inom 7-10 m djup blir leran något fastare och är i huvudsak lös-halvfast. Därunder indikerar sonderingsresultaten ett 1-3 m mäktigt lager av silt/sand som vilar på fastare bottenlager av friktionsjord sannolikt morän. I silt/sand samt moränen har sten/block genomborrats. Moränen övergår mot djupet till omvandlat (starkt krossat) berg. Gränsen mellan fast morän och omvandlat berg är diffus och otydlig. Iakttagelser vid borringarna indikerar att andelen omvandlat berg är störst inom ett ca 50-100 m brett område söder om Hjulsbrovägen, se Bilaga A begränsningslinje A. Djupet till berg varierar i borrhöjderna mellan cirka 10 och 21 m varvid berget grundar upp i områdets västra kant. Bedömd jordlagerföljd illustreras också översiktligt på sektionsritningarna i Rapport geoteknik.

3.2 Grundvattenförhållanden

Grundvattennivån har uppmätts att ligga på nivån ca +65,6 m (ca 0,5 m under markytan). Nivåer har mätts i 3 rör med spetsnivåer placerade på varierande nivåer mellan +46,8 m och +58 m. Mätningarna indikerar hydrostatisk tryckfördelning.

Värt att notera är att vid utförandet av jord-bergsonderingarna (där luft/vatten används som spolmedium) uppstod i områdets mellersta delar lokala övertryck i borrhålen varvid vatten trycktes upp längs borrhstålen någon meter över markytan. Detta indikerar att grundvattena-kvifären är relativt isolerad.

3.3 Jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper

Lerans odränerade skjuvhållfasthet $\tau_{(tu)}$ har bestämts på laboratorium med konförsök. Skjuvhållfastheten har på 3,5 m, 5 m, 5,5 m och 7 m djup uppmätts till 15, 19, 20 och 21 kPa och efter korrigering med hänsyn till lerans konflytgräns w_L och överkonsolideringsgrad OCR (enligt SGI Info 3) till 11, 15, 18 och 18 kPa. Leran är således lös på dessa nivåer.

I området har totalt 6 CPT-sonderingar utförts. Medelvärde för $\tau_{(tu)}$ ligger för dessa generellt något högre.

Torrskorpan och leran på mellan 1 och 2 m djup är fast och därunder, mellan 2 och 3 m djup, halvfast. Lerans deformationsegenskaper framgår av utförda kompressionsförsök typ CRS. Lerans förkonsolideringstryck har på 3,5 m, 5 m, 5,5 m och 7 m djup uppmätts till 77, 88, 186 och 144 kPa. Jorden är konsoliderad för högre belastning än idag vilket innebär att viss last kan bäras av leran utan att sättningar av långtidskaraktär uppstår. Upp till ca 80 % av de i CRS-försök uppmätta förkonsolideringstrycken kan utnyttjas utan att s k kryptättning inträffar på lång sikt således ca 62, 70, 149 och 115 kPa. Effektivspänningen på 3,5 m, 5 m, 5,5 m och 7 m djup är idag ca 30, 45, 50 och 60 kPa. Tillskottsbelastning (ex vis på grund av uppfyllnader och belastning från byggnader) på 3,5 respektive 5 m djup under nuvarande marknivå blir begränsande och får därför uppgå till maximalt 30 respektive 25 kPa.

4 AVGRÄNSNING OMRÅDE B

Gräns för område B i väster och i söder redovisas i Bilaga A. I norr och öster sträcker sig området med lös lera vidare ut utanför planområdet.

5 OMRÅDE B: FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR GRUNDLÄGGNING

5.1 Ytlig grundläggning (platta på mark)

Förslag till höjdsättning av område B har redovisats 2017-02-16 av ÅF- Division Infrastructure. Planerad och befintlig markhöjd vid fasad har redovisats för respektive byggnad i området. Höjdskillnaden uppgår som mest till 1,1 m. För ytlig grundläggning (ex vis platta på mark) av 2-våningshus krävs att uppfyllnader större än 0,5 m, med hänsyn till sättningar, delvis utförs med lättfyllning.

Bedömningarna av behovet av andelen lättfyllning har gjorts med följande förutsättningar:

- Byggnaderna är maximalt 10 m breda och har ingen begränsning i längsled (ex vis kedjehus)
- Medelgrundtryck av 2-våningsbyggnader är 20 kPa (inkl kantförstyvad bottenplatta av betong). Lastspridning 2:1 har tillämpats i fyllning och lera
- Befintlig fyllning av lera och underliggande mulljordslager, i medeltal totalt ca 0,8 m, skiftas ut mot kontrollerad packad "tung fyllning" av friktionsjord/bergkrossmaterial varvid densiteten förväntas öka med 0,2-0,3 ton/m³
- Uppfyllnader under byggnaderna görs till samma markhöjd som vid fasad. Sockelhöjd ca 0,2 m förutsätts att byggas upp med bottenplattan inkl underliggande cellplastisolering
- Att elastiska sättningar i storleksordningen 3 á 4 cm är acceptabla. Ungefär hälften av sättningarna förväntas ske då fyllningen läggs ut. Detta bör därför ske i god tid (2 á 3 månader) innan bottenplattan gjuts
- Densitet "tung fyllning" (sand, grus, bergkross etc) 1,9 ton/m³
- Densitet lättfyllning (lättklinker typ Leca över grundvattenytan) 0,45 ton/m³
- Total tillåten belastningsökning på grund av uppfyllnad 10 kPa

Bedömningarna är avsedda att användas i planskedet som underlag för uppskattningar av exploateringskostnader för området i sin helhet. I byggskedet krävs detaljerad geoteknisk utredning i aktuella huslägen .

Med ovanstående förutsättningar fås följande resultat:

Marknivåhöjning [m]	Tung fyllning [m]	Lättfyllning [m]	Byggnader se Bilaga A
≤0,5	≤0,5	-	A
0,6	0,45	0,15	B
0,7	0,45	0,25	C
0,8	0,4	0,4	D
0,9	0,4	0,5	E
1,0	0,35	0,65	F
1,1	0,35	0,75	G

Sammanfattningsvis krävs det två relativt omfattande åtgärder i respektive husläge:

- Befintlig fyllning av lera inklusive underliggande matjordslager behöver skiftas ut mot kontrollerad packad fyllning av friktionsjord, bedömt medeldjup i området ca 0,8 m. Materialskiljande lager av geotextil ska läggas ut på terrassen innan fyllningen läggs ut
- Lättfyllning krävs i varierande omfattning där marknivån höjs med mer än 0,5 m

5.2 Grundläggning med pålar

Inom området är medeldjupet till berg räknat från dagens marknivå ca 16 m. Pällängder i intervallet 11-22 m (i medeltal ca 17 m) är därför aktuella vid föreslagen höjdsättning av området.

Förekomst av sten/block, omvandlat berg samt grundvattenakvifärens höga känslighet för störningar medför att endast skonsamma och icke jordundantäckande påtyper är aktuella. Söder om begränsningslinje A, se Bilaga A, bör man med hänsyn till ovanstående undvika pålningsarbeten. Norr om linje A bör man preliminärt räkna med att använda borrade stål-rörspålar.

6 PROJEKTERING AV GATOR

Med föreslagen höjdsättning krävs det inte lättfyllning i gatorna. Befintlig fyllning bedöms kunna ligga kvar inom gatumarken.

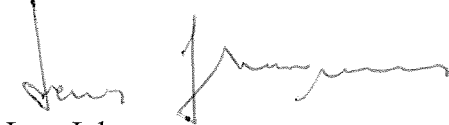
Bedömning av materialtyp och tjälfarlighetsklass relaterar till tabell DC/1 i AMA Anläggning 13.

- 0,3 m mullhaltig jord bortschaktas
- På terrassnivå utgörs jorden av fyllning av lera
- Grundvattennivån ligger ca 0,5 m under befintliga marknivåer
- Geotextil används som materialskiljande lager mellan terrassen av lera och överbyggnaden.
- Överbyggnaden dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3
- Gatunivåerna bör inte höjas med mer än ca 1,3 m över nuvarande marknivå såvida inte lastkompensation med lättfyllning utförs så att tillskottsbelastningen begränsas till 25 kN/m²

7 GRANSKNING

Rapporten har granskats av Lisa Björk

Tekniska verken i Linköping AB (publ)
Geoteknik



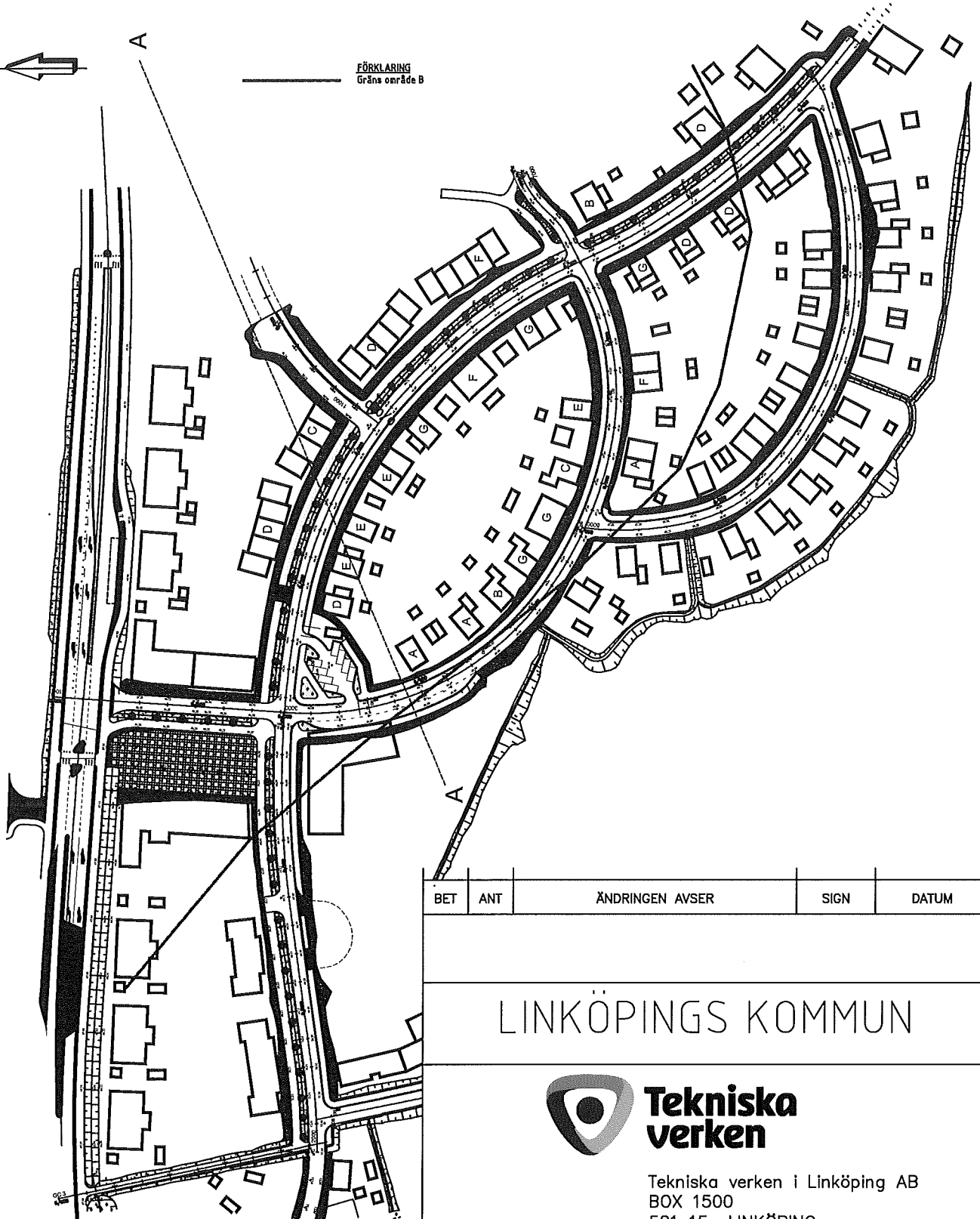
Lars Johansson



Lisa Björk



A

FÖRKLARING
Gräns område B

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

LINKÖPINGS KOMMUN

**Tekniska
verken**Tekniska verken i Linköping AB
BOX 1500
581 15 LINKÖPING
TEL. 013/20 80 00UPPDRAG NR
1513RITAD AV
L BjörkHANDLÄGGARE
L JohanssonDATUM
2017-04-26

ANSVARIG

Ullstämman 5:8 m.fl

För detaljplan

Geoteknisk undersökning

Plan

SKALA
1:1000

NUMMER

Bilaga A

BET
A4

**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

Detaljplan Ullstämman 5:8

**Fördjupad översiktlig
geoteknisk undersökning**

**Rapport geotekniska fält- och laboratorieunder-
sökningar, RGeo**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag.....	3
2	Geotekniska undersökningar.....	3
3	Redovisning	3

BILAGOR

	Nr
Jordprovstabeller	1:1-4
Laboratorieundersökningar, SGI	2
Kompressionsförsök, CRS	3
CPT-sonderingar	4:1-6
SGF:s Beteckningssystem	

RITNINGAR

Planritning, skala 1:2000	G1
Sektionsritningar L 1:200, H 1:100	G2-9

Detaljplan Ullstämma 5:8
Fördjupad översiktlig geoteknisk undersökning
Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar
RGeo

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, har Tekniska verken, Geoteknik, utfört fördjupad översiktlig geoteknisk undersökning som komplettering till av oss tidigare utförd undersökning för detaljplan 2015-08-28.

2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Fältundersökningar har utförts i mars-april 2017 av Joachim Westling med borrhavn typ GH8. Undersökningarna har omfattat:

Viktsondering	27 punkter
CPT-sondering	6 punkter
Jord-bergsondering	25 punkter
Skruvprovtagning (störda prover)	10 punkter
Kolvprovtagning (ostörda prover)	1 punkt, 2 nivåer
Mätning av grundvattennivå i öppet rör	3 punkter

Utsättning och avvägning av borrhavn har gjorts av personal vid Tekniska verken i koordinatsystemet SWEREF 99 15 00 och höjdsystem RH2000.

De störda jordproverna har undersökts i fält och på SGI:s laboratorium varvid jordartsbestämning har utförts på samtliga prover. Utvalda störda prover har även undersökts med avseende på vattenkvot och konflytgräns.

De ostörda proverna har undersökts på SGI:s laboratorium med avseende på bestämning av jordart, vattenkvot, konflytgräns, skrymdensitet, sensitivitet och odränerad skjuvhållfasthet. Vidare har lerans kompressionsegenskaper undersökts med hjälp av CRS-försök.

3 REDOVISNING

Sammanställning och uppritning av undersökningsresultaten har utförts av Joachim Westling, och redovisas på bifogade ritningar.

Tekniska verken i Linköping AB (publ)
Geoteknik



Lars Johansson



Lisa Björk

Ullstämman 5:8, Fördjupad översikt

Dnr: 1513

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlig-hetsklass</i>
207	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera	
		0,3-1,0	Brun rostfläckig varvig torrskorpelera, rotträdar	3
		1,0-1,6	Brun varvig lera med siltskikt (fast)	3
		1,6-2,0	Brun varvig lera med sand- och gruskorn (fast)	3
		2,0	Kontakt med morän?	
209	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera	
		0,3-1,1	Fyllning: mörkbrun torrskorpelera	(3)
		1,1-2,0	Brun svagt rostfärgad något siltig lera (halv-fast-fast)	3
216	<i>Skr</i>	0-0,3	Fyllning: mullhaltig grusig lera	
		0,3-1,1	Mörkbrun torrskorpelera, fyllning?	(3)
		1,1-2,0	Brun rostfärgad varvig lera, torrskorpetyp	3
218	<i>Skr</i>	0-0,2	Fyllning: mullhaltig grusig lera	
		0,2-0,8	Brun varvig torrskorpelera, tunna rotträdar	3
		0,8-1,3	Brun varvig lera med siltskikt, tunna rotträdar, (fast)	4
		1,3-2,0	Brun lera med siltskikt, inslag av sand- och gruskorn (halvfast-fast)	4

Ullstämna 5:8, Fördjupad översikt

Dnr: 1513

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlig-hetsklass</i>
219	<i>Skr</i>	0-0,3	Fyllning: mullhaltig lera	
		0,3-0,6	Fyllning: mörkbrun torrskorpelera med inslag av sandkorn, rottrådar	(3)
		0,6-1,0	Brun något rostfärgad varvig torrskorpelera	3
		1,0-1,5	Brun svagt rostfärgad varvig lera med siltskikt (fast)	4
		1,5-2,0	Brun lera med siltskikt (halvfast-fast)	4
		2,0-3,0	Brungrå något siltig lera (halvfast)	3
220	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,3-1,1	Brun rostfärgad varvig torrskorpelera med rottrådar	3
		1,1-2,0	Brun varvig lera med växtdelar och rottrådar (halvfast-fast)	3
223	<i>Skr</i>	0-0,2	Brun mullhaltig lera	
		0,2-1,5	Brun rostfärgad varvig lera, rottrådar, torrskorpekaraktär	3
		1,5-2,0	Brun varvig lera (halvfast-fast)	3
		2,0-3,0	Brun något siltig lera med tunna siltskikt (halvfast)	4
		3,0-4,0	Grå lera (lös-halvfast)	3

Ullstämna 5:8, Fördjupad översikt

Dnr: 1513

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarighetsklass</i>
228	<i>Skr</i>	0-0,2	Brun mullhaltig lera	
		0,2-1,3	Fyllning: brun rostfärgad torrskorpelera	(3)
		1,3-1,5	Brun lera, inslag av sand- och gruskorn (fast)	3
		1,5-2,0	Brun varvig lera (fast)	3
233	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,3-1,0	Brun rostfläckig torrskorpelera med rottrådar	3
		1,0-1,4	Brun något lerig silt med sand- och gruskorn samt stenar	4

Ullstämna 5:8, Fördjupad översikt, VA-ledningar

Dnr: 1513

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
301	Skr	0-0,3	Brun mullhaltig lera	
		0,3-1,1	Fyllning: mörkbrun torrskorpelera, inslag av sand- och gruskorn	(3)
		1,1-2,0	Brun varvig siltig lera (fast)	4
		2,0-3,0	Brunrå något siltig lera (halvfast)	3

SAMMANSTÄLLNING AV RUTINPROVNING

Uppdragsnamn: 1513 Ullstämna 5:8					Dnr: 7.1-1701-0005:01					Blad 1 (1)			
Uppdragsgivare: Tekniska Verken Driftum AB, Linköping					Teknisk ledare FB					Datum 2017-04-03			
Providentitet		Provningensresultat								Övrig information			
Sektion/ Provpunkt	Djup (m)	1) Benämning	1) Jordartsförkortning	2) Densitet δ (t/m ³)	3) Vattenkvot w (%)	4) Konflytgräns w _L (%)	5) Sensitivitet S _t	5) Skjuvhållfasthet c _u (kPa)	Anmärkning	Redskap för provtagning	Ankomst-datum	Undersökning	
												Datum	Utförd av
209	2,0-2,9	grå LERA	Cl	-	60,4	71	-	-	-	Skr	170322	170320	J.A
209	2,9-4,0	grå LERA	Cl	-	77,1	70	-	-	-	Skr	170322	170320	J.A
216	2,0-3,0	grå LERA med sand- och grusinslag, svagt rostfläckig	Cl	-	45,5	65	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A
216	3,0-4,0	grå LERA	Cl	-	59,4	61	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A
219	3,0-4,0	grå LERA med sand- och grusinslag	Cl	-	58,1	53	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A
223	5,5	grå, varvig LERA med täta finsandskikt och enstaka grus	vCl f _{sa}	1,78	50,8	50	15	20	-	Kv St 2	170322	170323	J.A
223	7,0	grå, varvig LERA med finsandskikt och grusinslag	vCl f _{sa}	1,75	55	53	18	21	-	Kv St 2	170322	170323	J.A
228	2,0-3,0	gråbrun LERA med sand- och grusinslag, rostfläckig	Cl	-	37,7	59	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A
228	3,0-4,0	grå LERA med sand- och grusinslag, svagt rostfläckig	Cl	-	42,4	50	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A
301	3,0-4,0	gråbrun LERA med sand- och grusinslag	Cl	-	63	66	-	-	-	Skr	170322	170322	J.A

- 1) Benämning enligt SS-EN ISO 14688-1, -2. Ej ackrediterad metod. Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata.
- 2) Skrymdensitet – SS-EN ISO 17892-2.
- 3) Vattenkvot – SS-EN ISO 17892-1. Medelvärde av två bestämningar.
- 4) Konflytgräns - Tidigare gällande standard SS 027120, Utgåva 2.
- 5) Skjuvhållfasthet bestämd med konmetoden. Tidigare gällande standard SS 027125, Utgåva 1. Okorrigerat värde. Korrigering rekommenderas enligt SGI Information 3. Avvikelse från SS 027125: Enligt rekommendationer från SGF:s laboratoriekommitté används 400 g konen då konintrycket 100 g konen är mindre än 7 mm.

Mätosäkerhet och mätområde för våra metoder redovisas på vår hemsida; www.swedgeo.se Ackrediterat laboratorium utses av Styrelsen för ackreditering och kontroll (SWEDAC) enligt lag. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller enbart de provade materialen.

Statens geotekniska institut

Postadress, hk: 581 93 Linköping Tel: 013-20 18 00
 Besöksadress, hk: Olaus Magnus väg 35 E-post: sgi@swedgeo.se

Mall: Rutin-14688 170110

Bilaga 2



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT is issued by an Accredited Laboratory

Bilag 3

SAMMANSTÄLLNING AV CRS-FÖRSÖK SS 027126, utgåva 1

Beställare: Tekniska Verken Driftum AB, Linköping									
1513 Ullstamma 5:8								Tabell	1A
								Dnr	7.1-1701-0005:01
Ankomstdatum	Provtagningsredskap		Laboratorieundersökning			Utförd av		Datum	170403
170322	Kv St 2		Datum 170324			JA, FB		Teknisk ledare	FB
Sektion/ Borrhål/ Djup	1) Den- sitet CRS	σ'_c	M_L	σ'_L	M'	Permea- bilitet	β_k	Diagram a,b,c	Jordartsförkortning (Anmärkning)
m	t/m ³	kPa	kPa	kPa		m/s		Nr	
<u>223</u>									
5,5	1,68	186	891	222	16,7	$4,8 \cdot 10^{-10}$	4,8	1	vCl <u>fsa</u>
7,0	1,76	144	733	164	18,6	$4,3 \cdot 10^{-10}$	4,5	2	vCl <u>fsa</u>

Mätosäkerhet ej framtagen, ej relevant.

Skrymdensitet: SS-EN ISO 17892-2. Avsteg från standard: Liten provmängd.

R06 2017-01-23

Ackrediterat laboratorium utses av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt lag. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller enbart för de provade materialen.

Statens geotekniska institut

Postadress, hk: 581 93 LINKÖPING
Besöksadress, hk: Olaus Magnus väg 35

Tel: 013-20 18 00
Fax: 013-20 19 14
www.swedgeo.se

E-post: sgi@swedgeo.se
Bankgiro: 5211-0053
Org.nr: 20 21 00-0712

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 1

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.68

H=20 mm D=50 mm

Utrustningens egendeformation beaktad

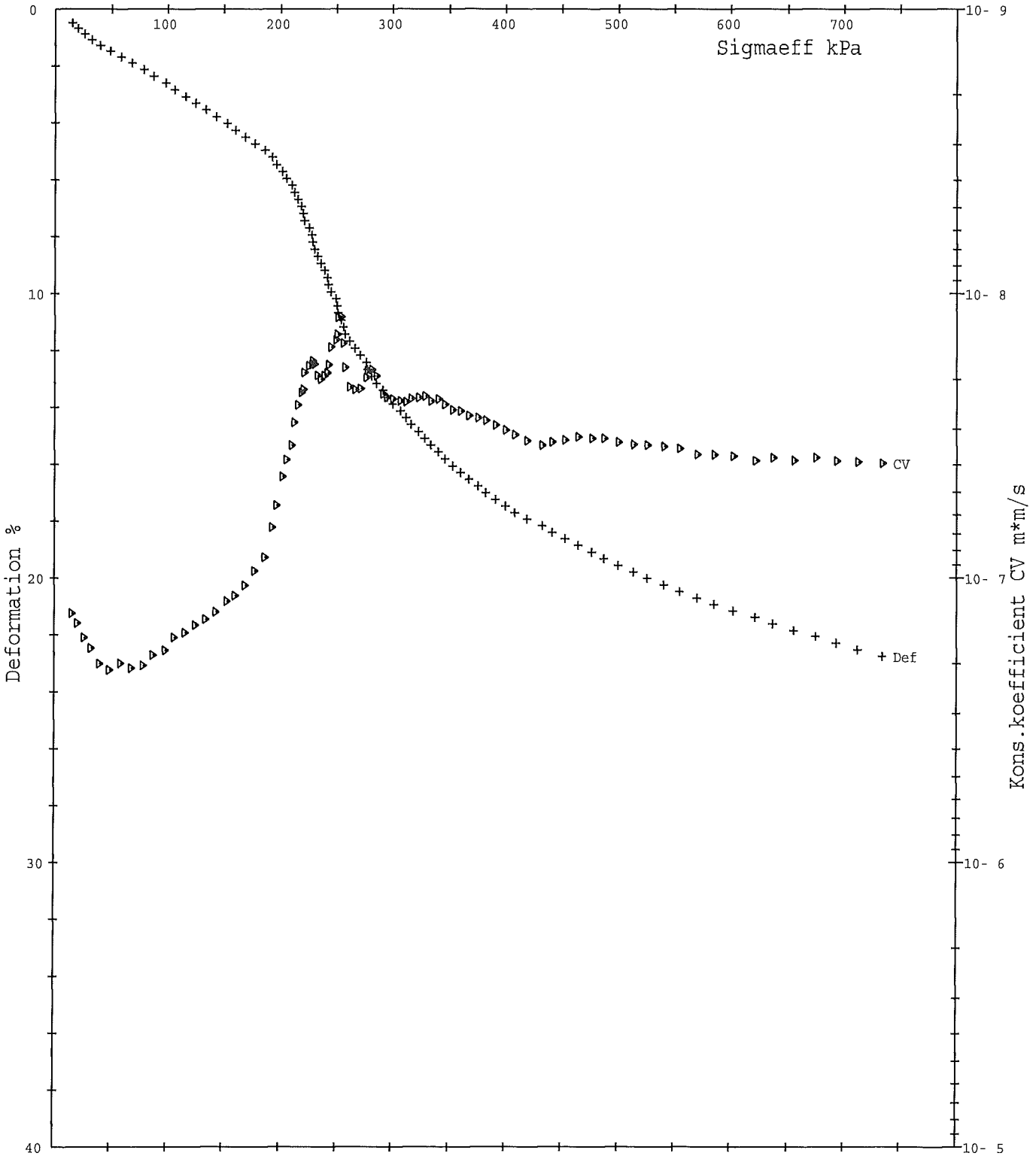
Projekt 7.1-1701-0005:01

Sekt/hål 223

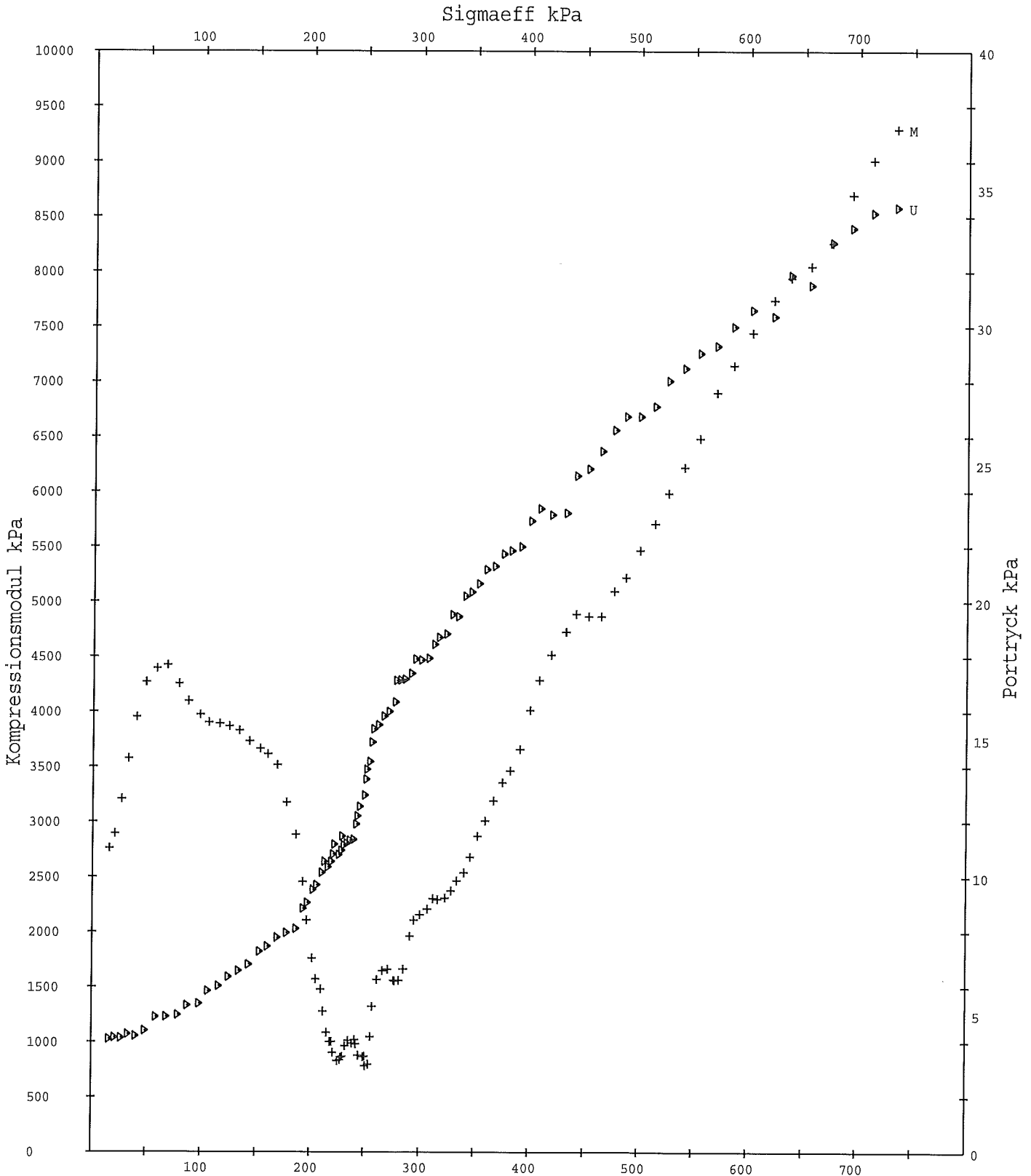
Djup/nivå 5.5 m

Prel. ben -

1.03



Sigma'C	M _L	Sigma'L	M'	Perm. k	Beta-k
186 kPa	891 kPa	222 kPa	16.7	4,8 · 10 ⁻¹⁰ m/s	4,8



SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 1

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.68

H=20 mm D=50 mm

Utrustningens egendeformation beaktad

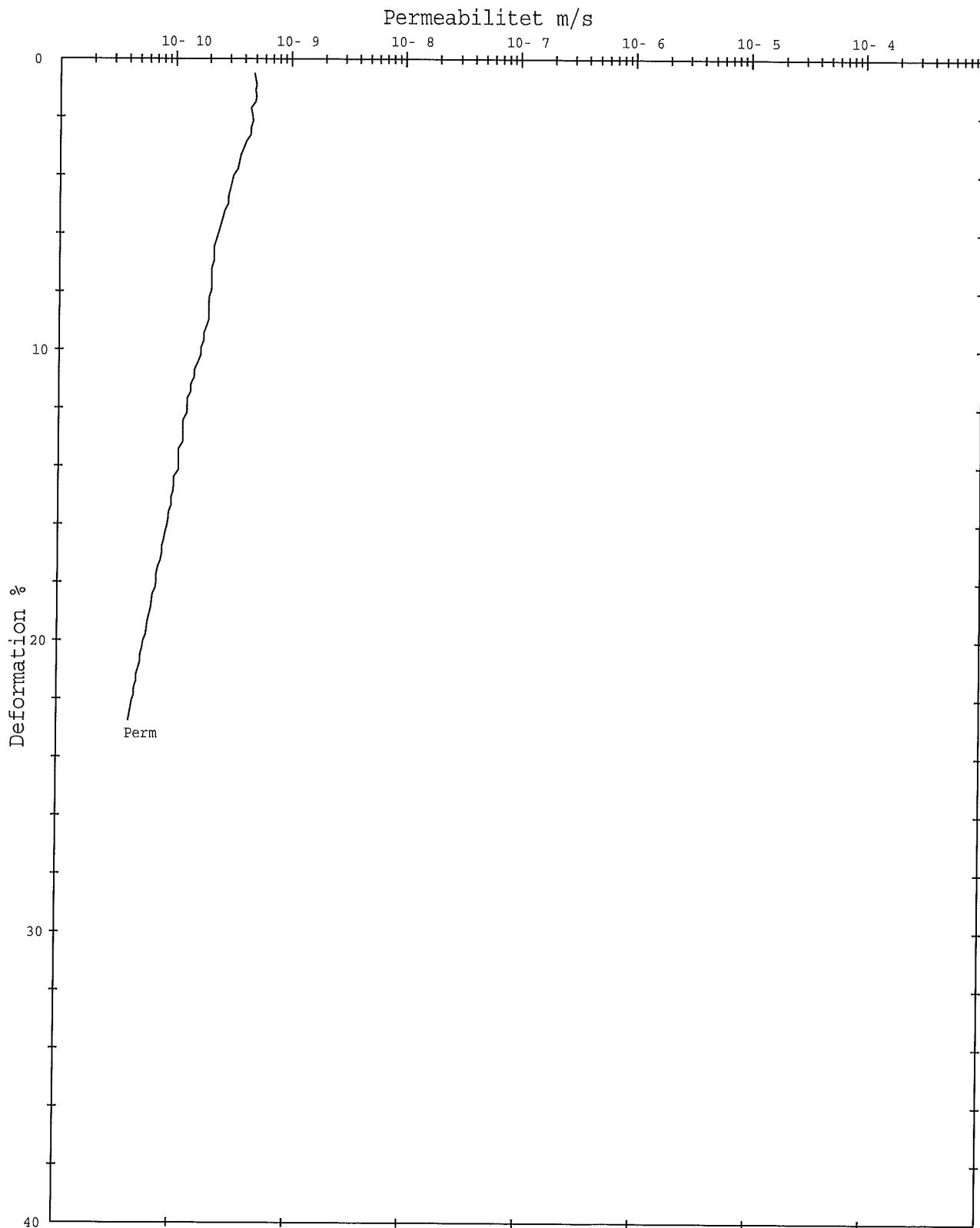
Projekt 7.1-1701-0005:01

Sekt/hål 223

Djup/nivå 5.5 m

Prel. ben -

1.03



SGI

Statens
Geotekniska
Institut

ÖDOMETERFÖRSÖK CRS

Datum 170324

Diagram 2 A

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 2

Projekt 7.1-1701-0005:01

Defhast. %/h 0.7

Sekt/hål 223

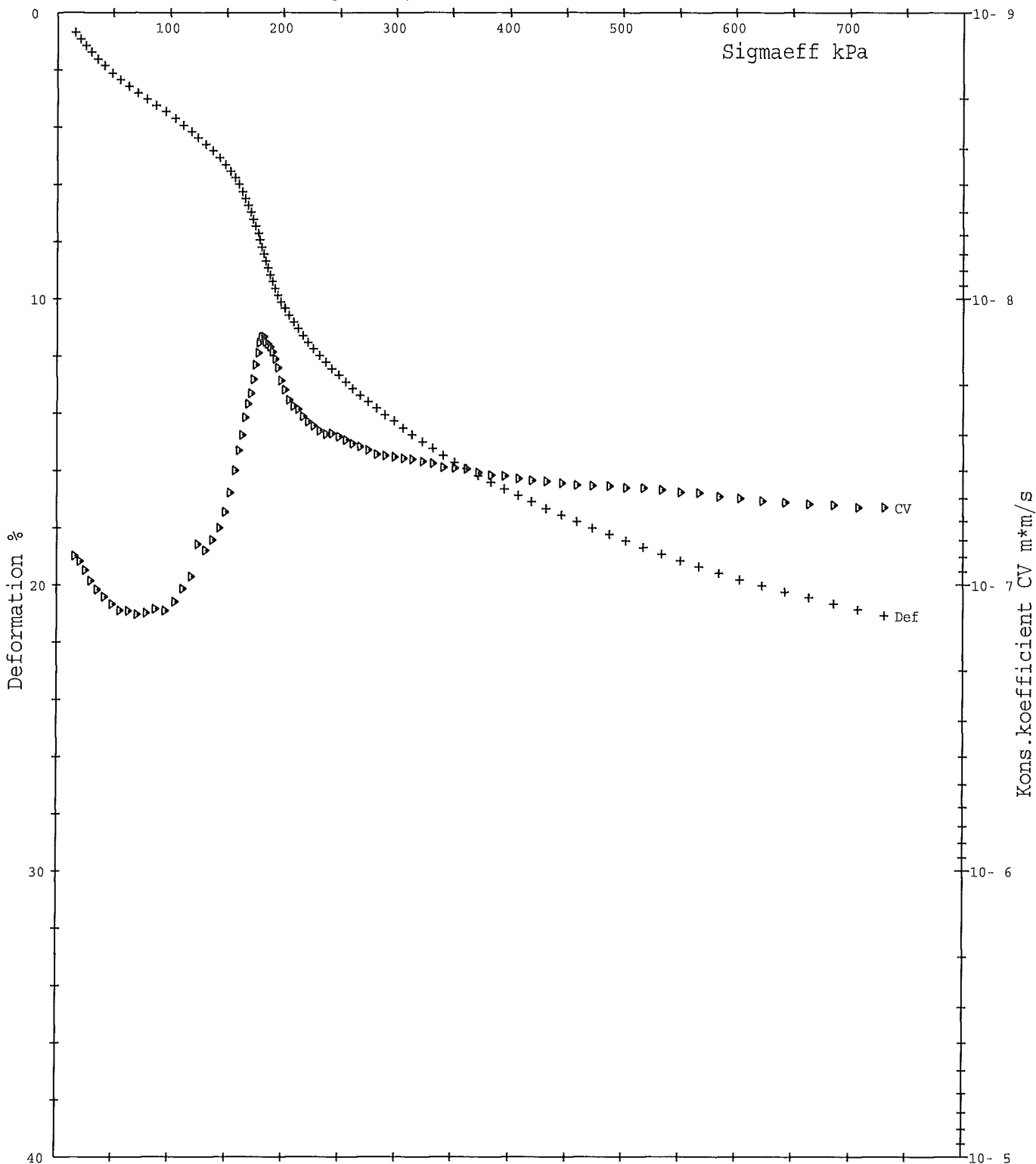
Densitet 1.76

Djup/nivå 7.0 m

H=20 mm D=50 mm

Prel. ben -

Utrustningens egendeformation beaktad 1.03



Sigma'C	M _L	Sigma'L	M'	Perm. k	Beta-k
144 kPa	733 kPa	164 kPa	18.6	4.3 · 10 ⁻¹⁰ m/s	4.5

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 2

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.76

H=20 mm D=50 mm

Utrustningens egendeformation beaktad

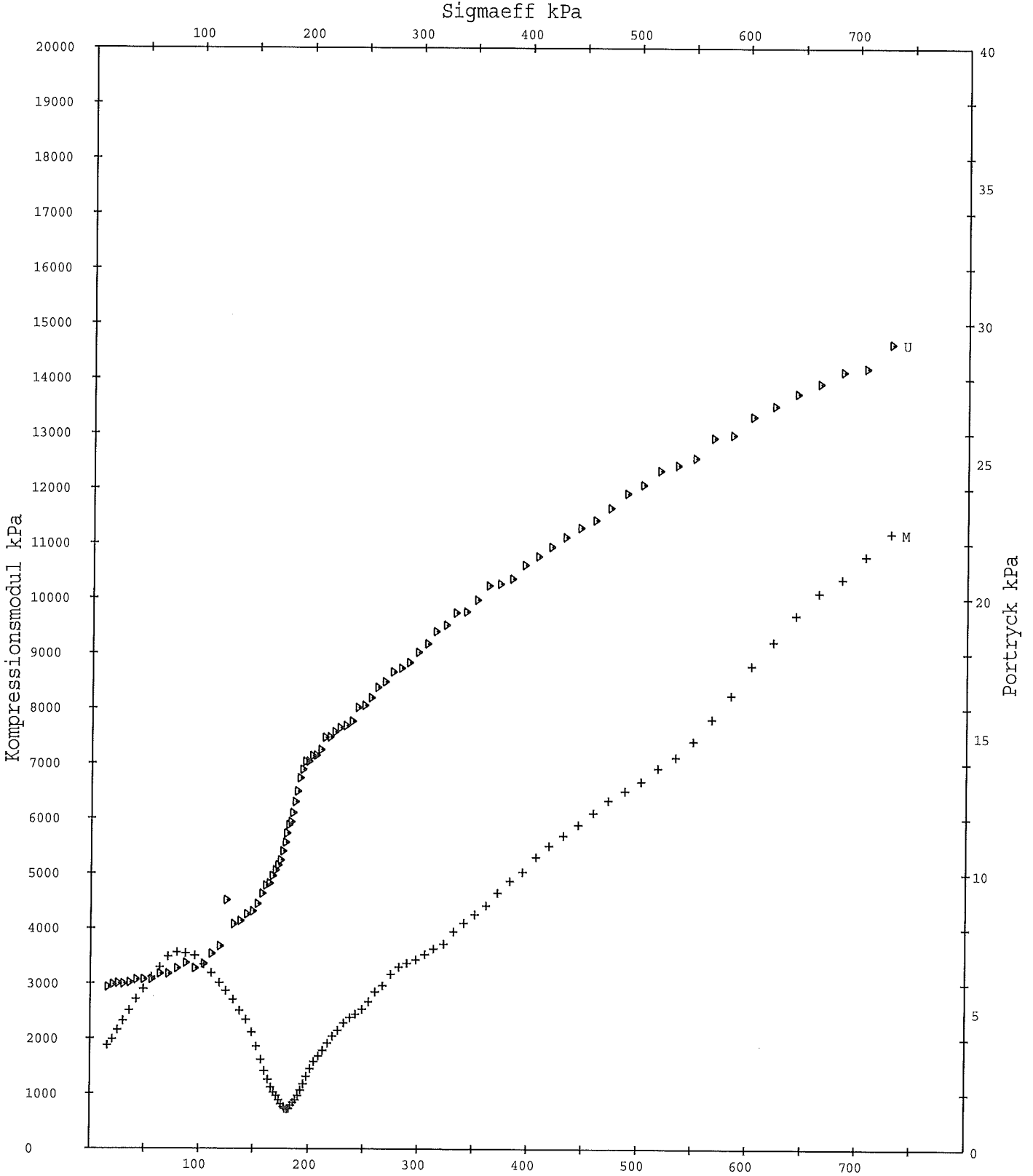
Projekt 7.1-1701-0005:01

Sekt/hål 223

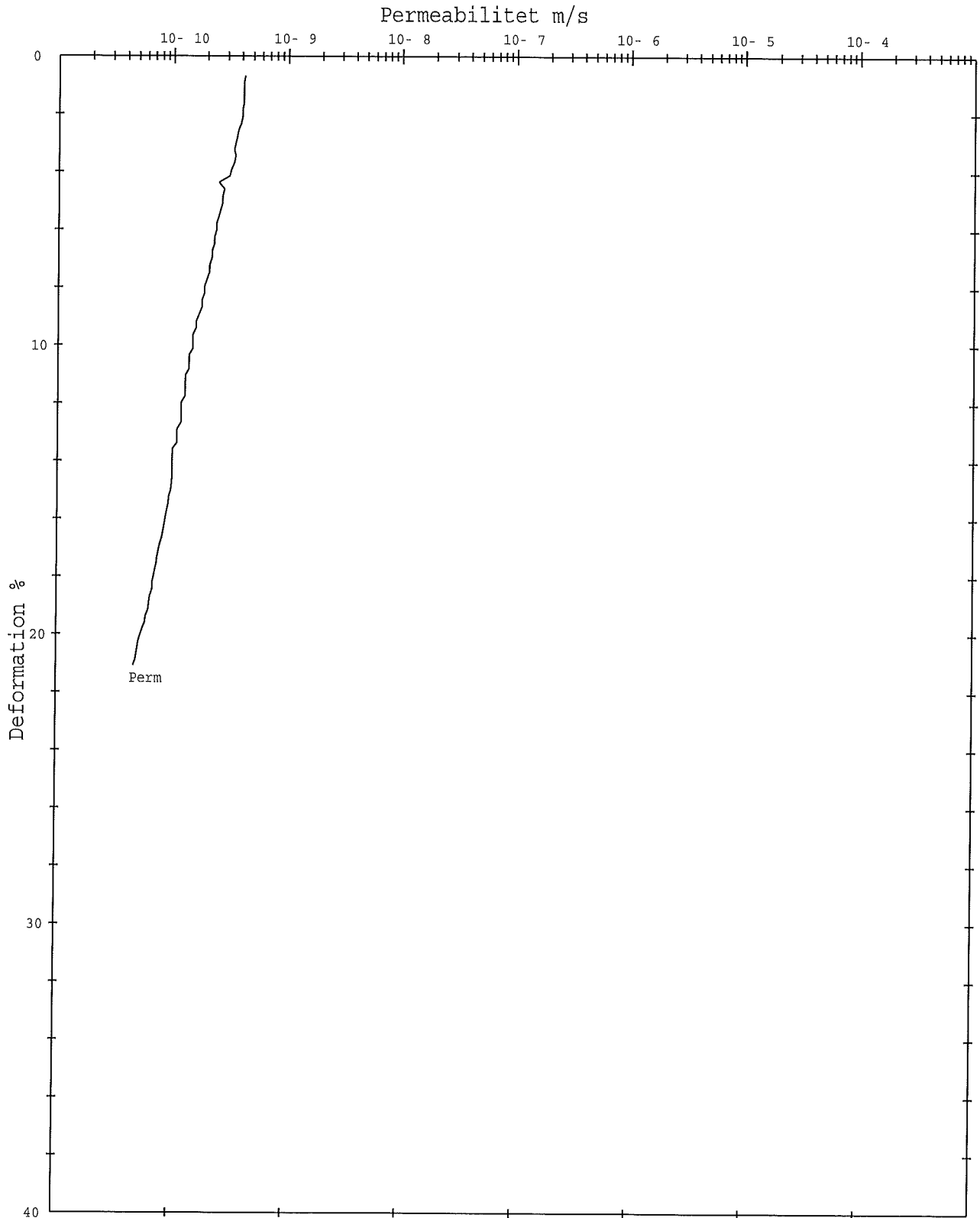
Djup/nivå 7.0 m

Prel. ben -

1.03



Statens	Ödometer nr	2	Projekt	7.1-1701-0005:01
Geotekniska	Defhast. %/h	0.7	Sekt/hål	223
Institut	Densitet	1.76	Djup/nivå	7.0 m
	H=20 mm D=50 mm		Prel. ben	-
	Utrustningens egendeformation beaktad			1.03



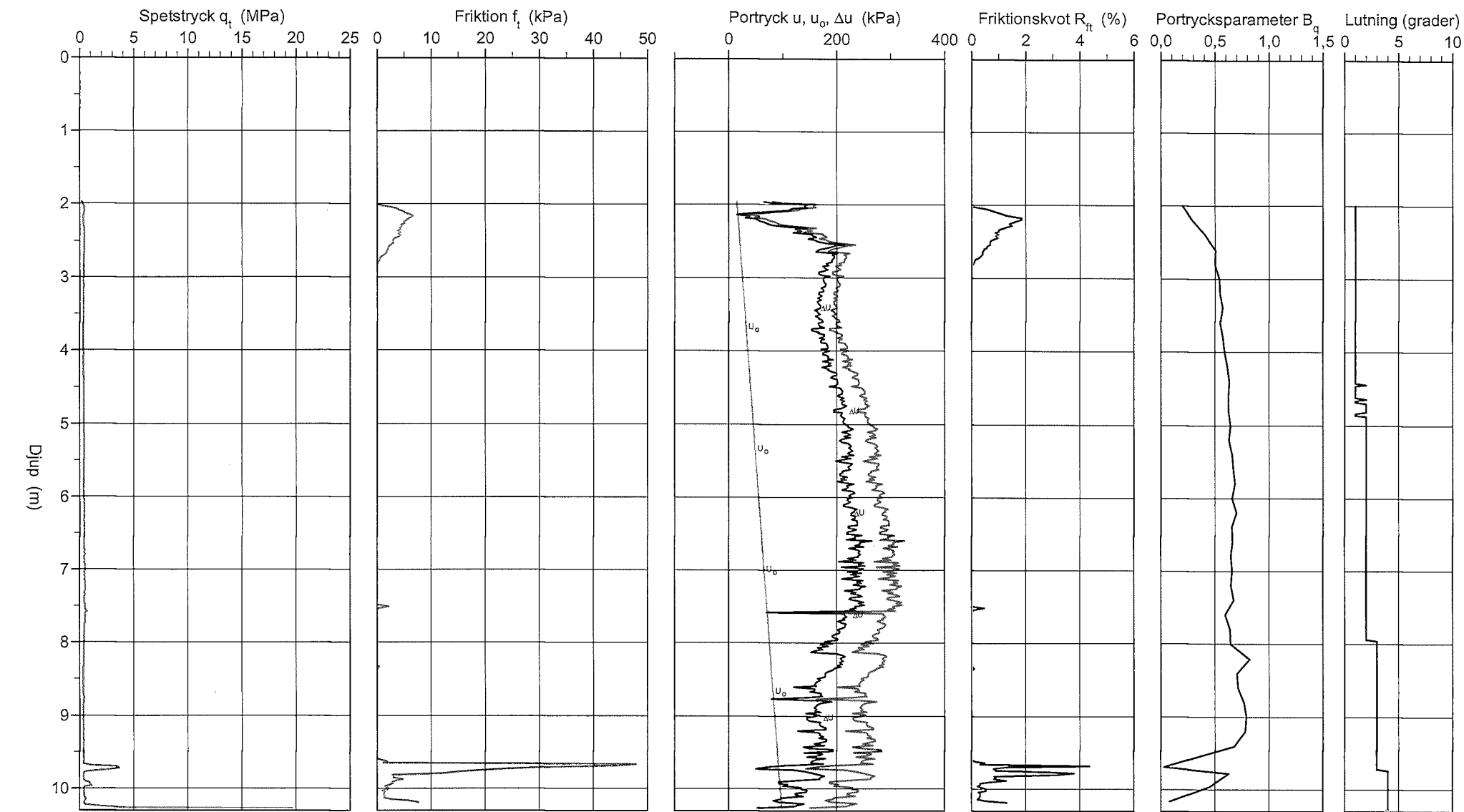
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 10,30 m
 Grundvattennivå 0,40 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,10 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämna 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 209
 Datum 20170315

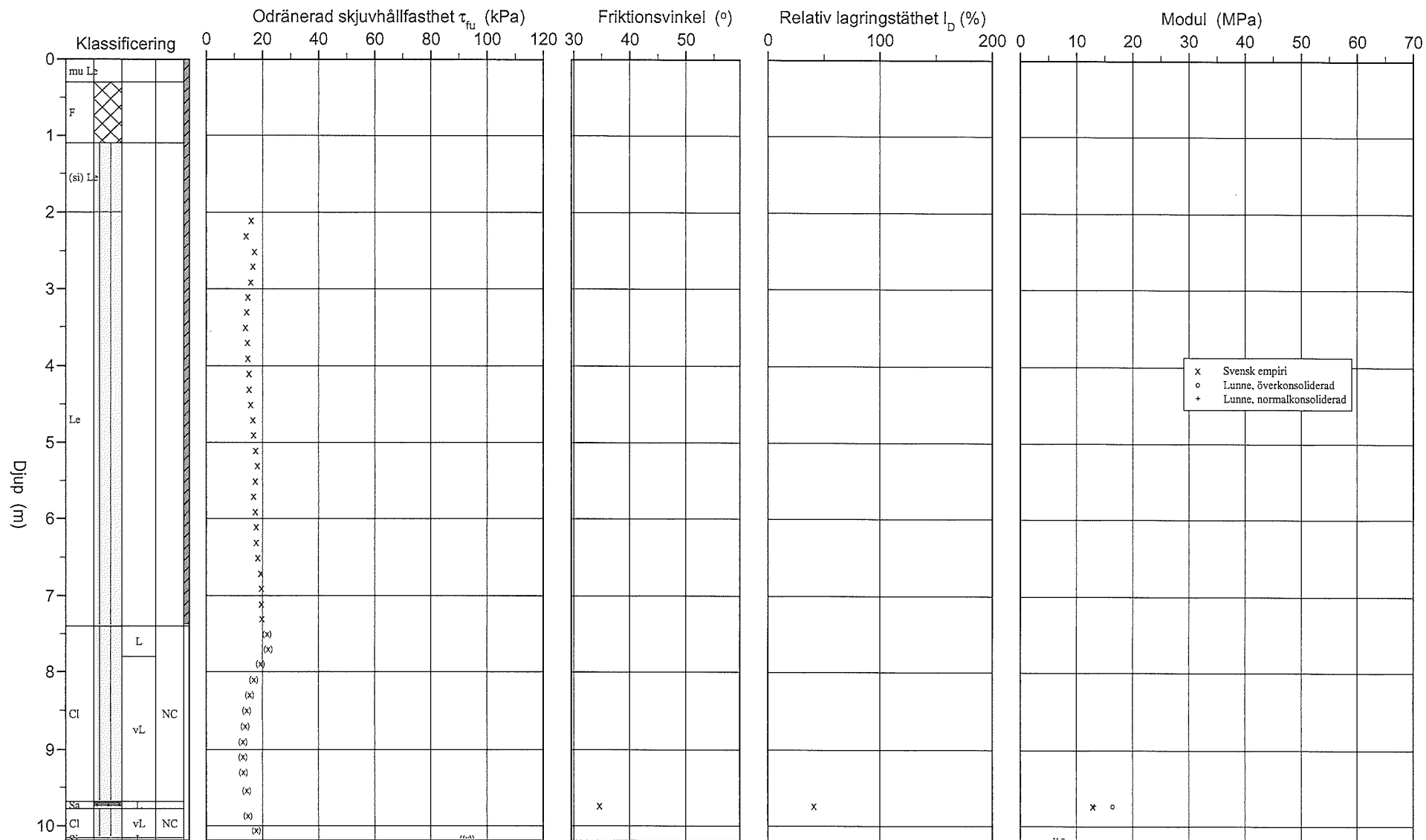


Bilagga 4:1

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2,00 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,10 m Förborrat material mu Le Datum för utvärdering 2017-03-20
 Grundvattenyta 0,40 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 209
 Datum 20170315



CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 1513			Plats ULLSTÄMMA Borrhål 209 Datum 20170315											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{INC} MPa
Från	Till													
0,00	0,30	mu Le	1,65				2,4	2,4						
0,30	0,40	F	1,65				5,7	5,7						
0,40	1,10	F	1,65				12,1	8,6						
1,10	2,00	(si) Le	1,65	0,75			25,1	13,6						
2,00	2,20	Le	1,60	0,71	16,0		33,9	16,9	88,1	5,20				
2,20	2,40	Le	1,60	0,71	14,3		37,1	18,1	75,4	4,17				
2,40	2,60	Le	1,60	0,71	17,2		40,2	19,2	93,5	4,86				
2,60	2,80	Le	1,60	0,71	16,5		43,4	20,4	87,9	4,32				
2,80	3,00	Le	1,62	0,70	15,9		46,5	21,5	83,0	3,86				
3,00	3,20	Le	1,62	0,70	14,9		49,7	22,7	75,7	3,33				
3,20	3,40	Le	1,62	0,70	14,4		52,9	23,9	71,9	3,01				
3,40	3,60	Le	1,62	0,70	14,0		56,1	25,1	68,5	2,74				
3,60	3,80	Le	1,62	0,70	14,6		59,2	26,2	71,4	2,72				
3,80	4,00	Le	1,62	0,70	14,8		62,4	27,4	71,6	2,61				
4,00	4,20	Le	1,70	0,66	15,2		65,7	28,7	75,7	2,64				
4,20	4,40	Le	1,70	0,66	15,2		69,0	30,0	74,6	2,49				
4,40	4,60	Le	1,70	0,66	15,8		72,3	31,3	77,8	2,48				
4,60	4,80	Le	1,70	0,66	16,6		75,7	32,7	82,0	2,51				
4,80	5,00	Le	1,70	0,66	16,8		79,0	34,0	82,3	2,42				
5,00	5,20	Le	1,78	0,50	17,6		82,4	35,4	100,9	2,85				
5,20	5,40	Le	1,78	0,50	18,2		85,9	36,9	104,4	2,83				
5,40	5,60	Le	1,78	0,50	17,5		89,4	38,4	98,2	2,56				
5,60	5,80	Le	1,78	0,50	16,8		92,9	39,9	92,6	2,32				
5,80	6,00	Le	1,78	0,50	17,3		96,4	41,4	95,2	2,30				
6,00	6,20	Le	1,75	0,53	17,9		99,9	42,9	95,2	2,22				
6,20	6,40	Le	1,75	0,53	17,9		103,3	44,3	94,2	2,13				
6,40	6,60	Le	1,75	0,53	18,4		106,7	45,7	97,2	2,13				
6,60	6,80	Le	1,75	0,53	19,4		110,2	47,2	102,8	2,18				
6,80	7,00	Le	1,75	0,53	19,5		113,6	48,6	103,0	2,12				
7,00	7,20	Le	1,75	0,53	19,6		117,0	50,0	102,7	2,05				
7,20	7,40	Le	1,75	0,53	19,7		120,5	51,5	102,6	1,99				
7,40	7,60	CI L	NC	1,60	(21,6)		123,7	52,7		1,00				
7,60	7,80	CI L	NC	1,60	(22,1)		126,9	53,9		1,00				
7,80	8,00	CI vL	NC	1,60	(19,1)		130,0	55,0		1,00				
8,00	8,20	CI vL	NC	1,60	(16,9)		133,2	56,2		1,00				
8,20	8,40	CI vL	NC	1,75	(15,3)		136,4	57,4		1,00				
8,40	8,60	CI vL	NC	1,60	(14,4)		139,7	58,7		1,00				
8,60	8,80	CI vL	NC	1,60	(13,9)		142,9	59,9		1,00				
8,80	9,00	CI vL	NC	1,60	(13,1)		146,0	61,0		1,00				
9,00	9,20	CI vL	NC	1,60	(13,0)		149,2	62,2		1,00				
9,20	9,40	CI vL	NC	1,60	(13,3)		152,3	63,3		1,00				
9,40	9,69	CI vL	NC	1,60	(14,4)		156,1	64,7		1,00				
9,69	9,77	Sa L		1,80		34,6	159,1	65,8			41,0	13,0	16,4	13,1
9,77	9,96	CI vL	NC	1,60	(14,7)		161,4	66,7		1,00				
9,96	10,16	CI vL	NC	1,60	(17,8)		164,4	67,8		1,00				
10,16	10,19	Si L		1,70	((92,8))		166,2	68,5				6,3	7,6	6,0

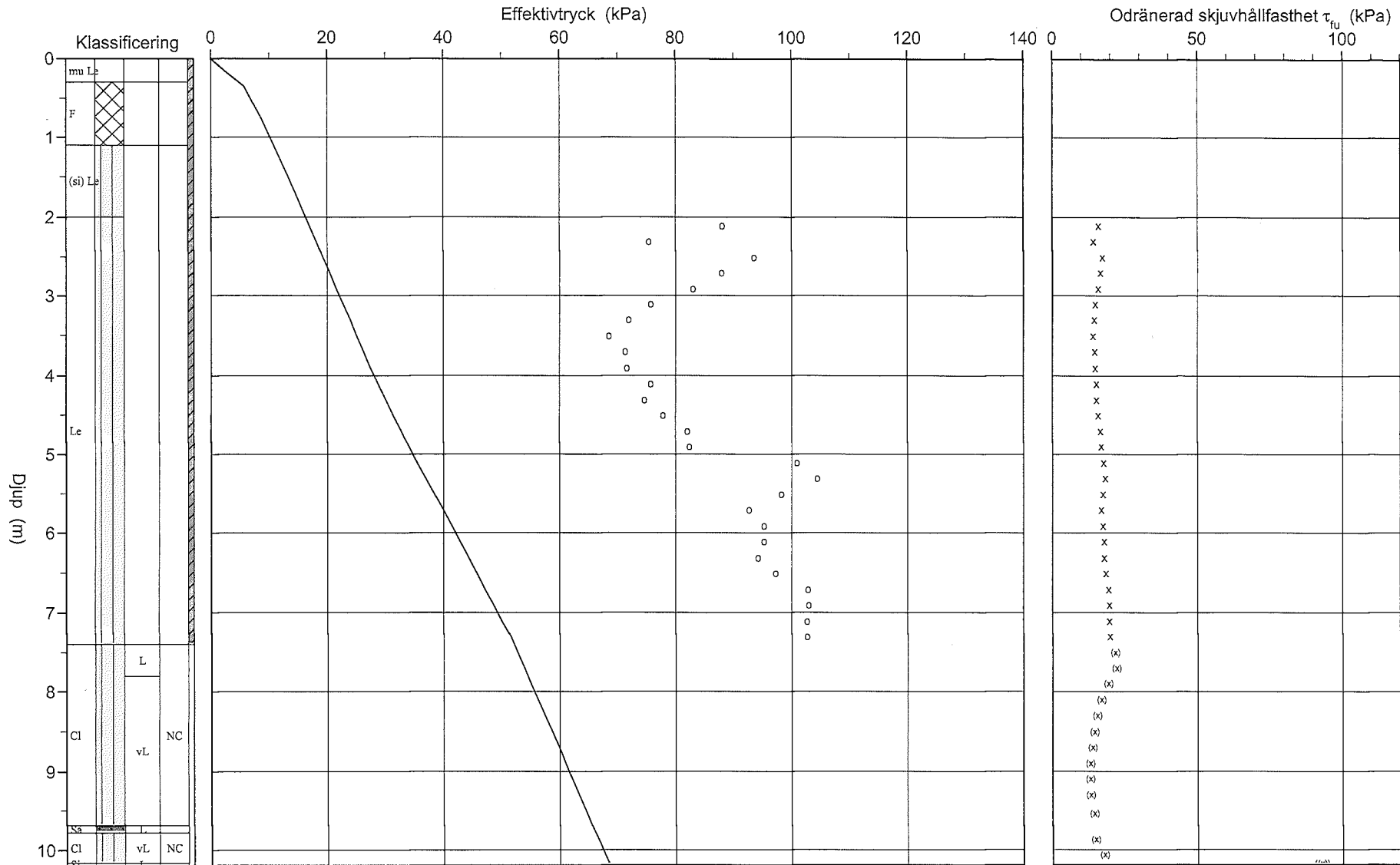
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 66,10 m
 Grundvattenyta 0,40 m
 Startdjup 2,00 m

Förbörningsdjup 2,00 m
 Förborrat material mu Le
 Utrustning ENVI Memocone
 Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
 Datum för utvärdering 2017-03-20

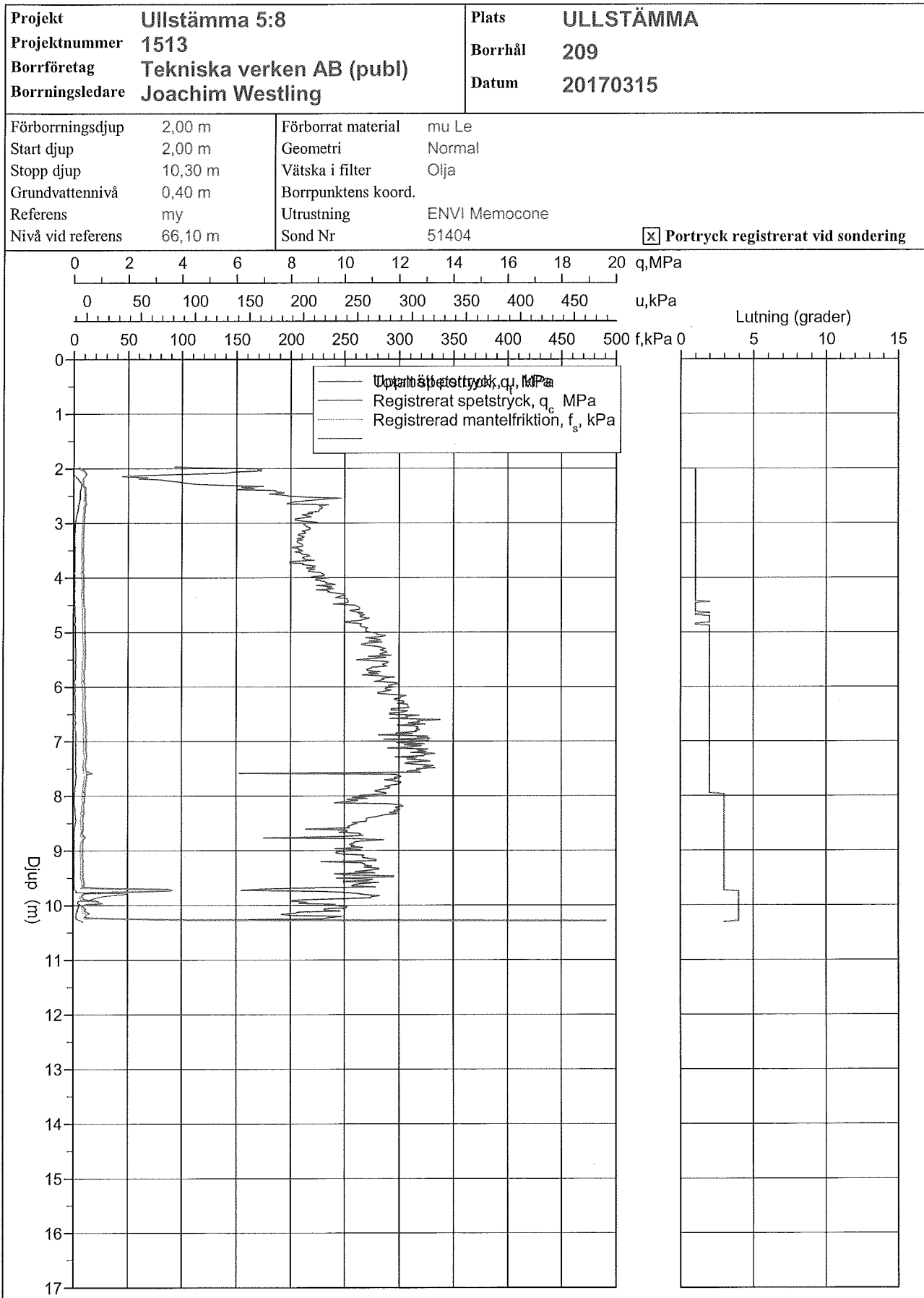
Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 209
 Datum 20170315



C P T - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 209 Datum 20170315																																																									
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 10,30 m Grundvattenyta 0,40 m Referens my Nivå vid referens 66,10 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																										
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																								
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																								
Före	100,00	0,00	0,00																																																								
Efter	100,00	0,00	0,00																																																								
Diff	0,00	0,00	0,00																																																								
Skalfaktorer <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>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass 1																																																			
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																									
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																											
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,40</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,40	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9,69</td> </tr> <tr> <td>9,77</td> </tr> <tr> <td>9,96</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)	9,69	9,77	9,96	Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>1,10</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1,10</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>(si) Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>2,90</td> <td></td> <td>0,71</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>2,90</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,70</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,70</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,30	1,65		mu Le	0,30	1,10	1,65		F	1,10	2,00	1,65	0,75	(si) Le	2,00	2,90		0,71	Le	2,90	4,00	1,62	0,70	Le	4,00	5,00	1,70	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	Le	6,00	7,50	1,75	0,53	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																										
0,40	0,00																																																										
Djup (m)																																																											
9,69																																																											
9,77																																																											
9,96																																																											
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																							
Från	Till																																																										
0,00	0,30	1,65		mu Le																																																							
0,30	1,10	1,65		F																																																							
1,10	2,00	1,65	0,75	(si) Le																																																							
2,00	2,90		0,71	Le																																																							
2,90	4,00	1,62	0,70	Le																																																							
4,00	5,00	1,70	0,66	Le																																																							
5,00	6,00	1,78	0,50	Le																																																							
6,00	7,50	1,75	0,53	Le																																																							
Anmärkning 																																																											

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geo\1513 Ullstämman 5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_209.cpv

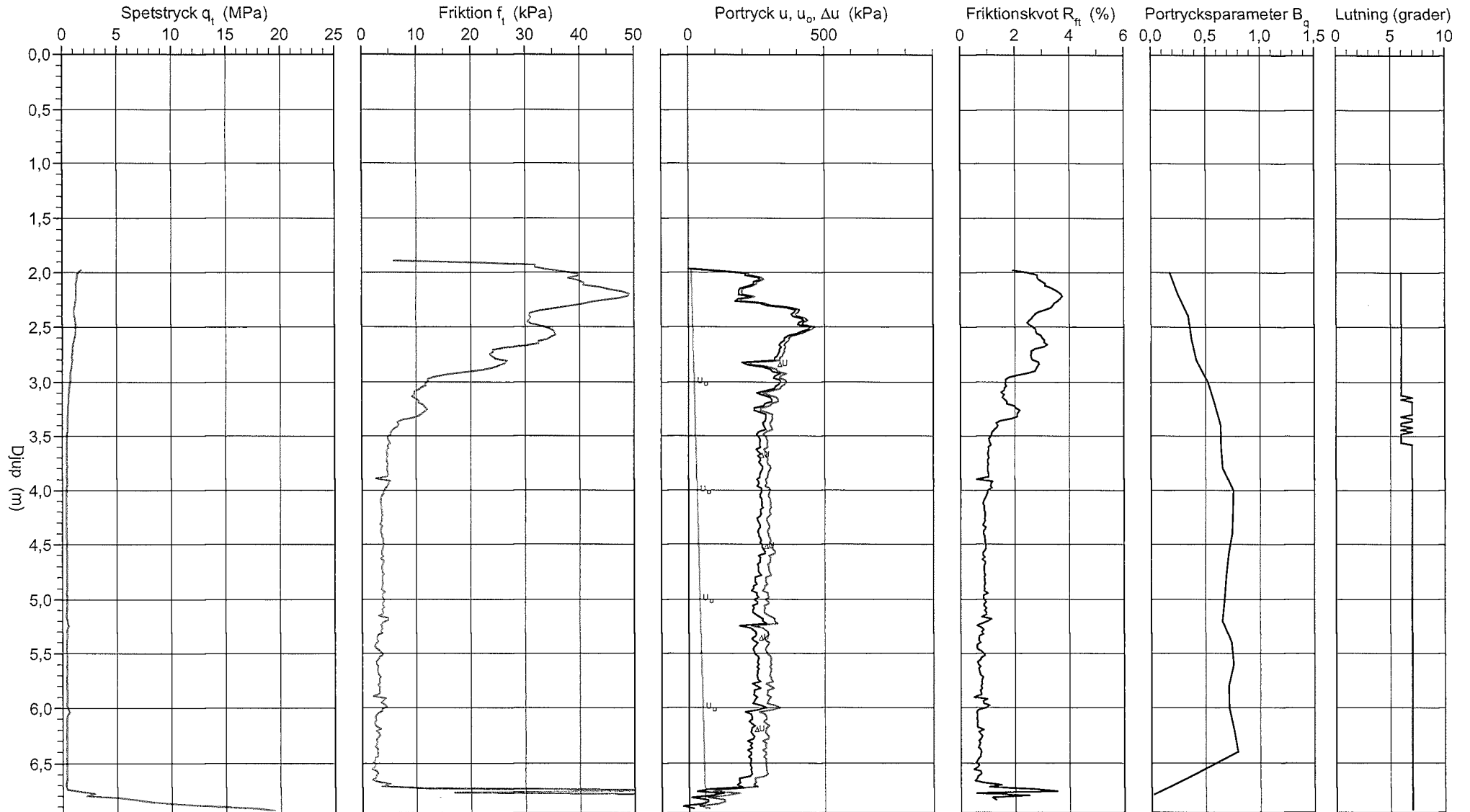
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 6,96 m
 Grundvattennivå 0,80 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,50 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koordin.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 216
 Datum 20170317

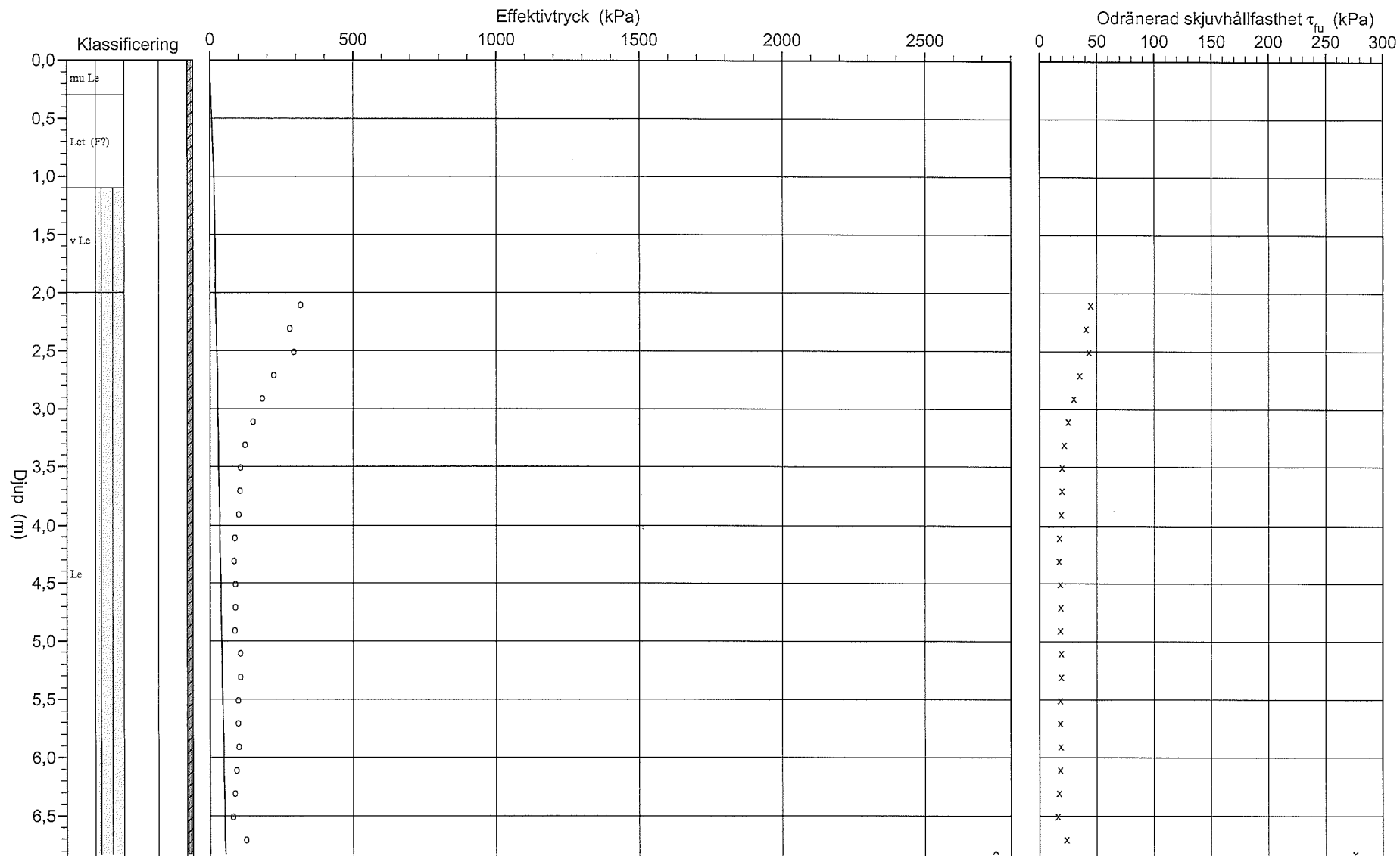


Bilagor 4:2

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborringsdjup 2,00 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,50 m Förborrat material mu Le Datum för utvärdering 2017-03-20
 Grundvattenyta 0,80 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

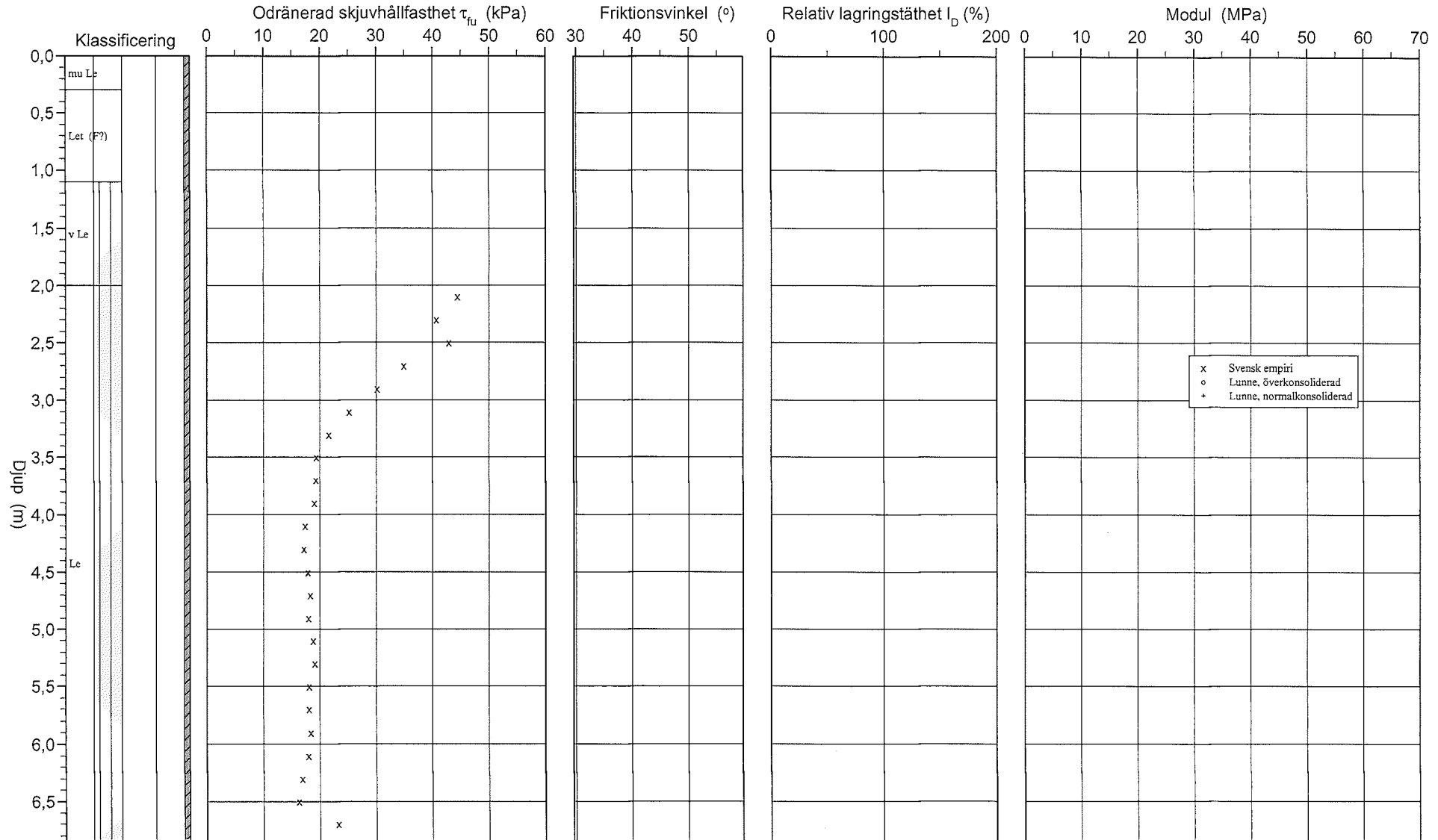
Projekt Ullsämna 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 216
 Datum 20170317



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	66,50 m	Förborrat material	mu Le	Datum för utvärdering	2017-03-20
Grundvattenyta	0,80 m	Utrustning	ENVI Memocone		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Ullsägma 5:8
Projekt nr	1513
Plats	ULLSTÄMMA
Borrhål	216
Datum	20170317



C P T - sondering

Projekt Ullsämna 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 216 Datum 20170317																																																			
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 6,96 m Grundvattenyta 0,80 m Referens my Nivå vid referens 66,50 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																				
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																		
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																		
Före	100,00	0,00	0,00																																																		
Efter	100,00	0,00	0,00																																																		
Diff	0,00	0,00	0,00																																																		
Skalfaktorer <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>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass I																																													
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																			
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																					
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,80</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,80	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)																																													
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																				
0,80	0,00																																																				
Djup (m)																																																					
Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet (ton/m³)</th> <th>Flytgräns</th> <th>Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>1,10</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>Let (F?)</td> </tr> <tr> <td>1,10</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>v Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>0,65</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,61</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,70</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>				Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till				0,00	0,30	1,65		mu Le	0,30	1,10	1,65		Let (F?)	1,10	2,00	1,65	0,75	v Le	2,00	3,00		0,65	Le	3,00	4,00	1,62	0,61	Le	4,00	5,00	1,70	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	Le	6,00	7,50	1,75	0,53	Le
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																	
Från	Till																																																				
0,00	0,30	1,65		mu Le																																																	
0,30	1,10	1,65		Let (F?)																																																	
1,10	2,00	1,65	0,75	v Le																																																	
2,00	3,00		0,65	Le																																																	
3,00	4,00	1,62	0,61	Le																																																	
4,00	5,00	1,70	0,66	Le																																																	
5,00	6,00	1,78	0,50	Le																																																	
6,00	7,50	1,75	0,53	Le																																																	
Anmärkning 																																																					

CPT - sondering

Sida 1 av 1

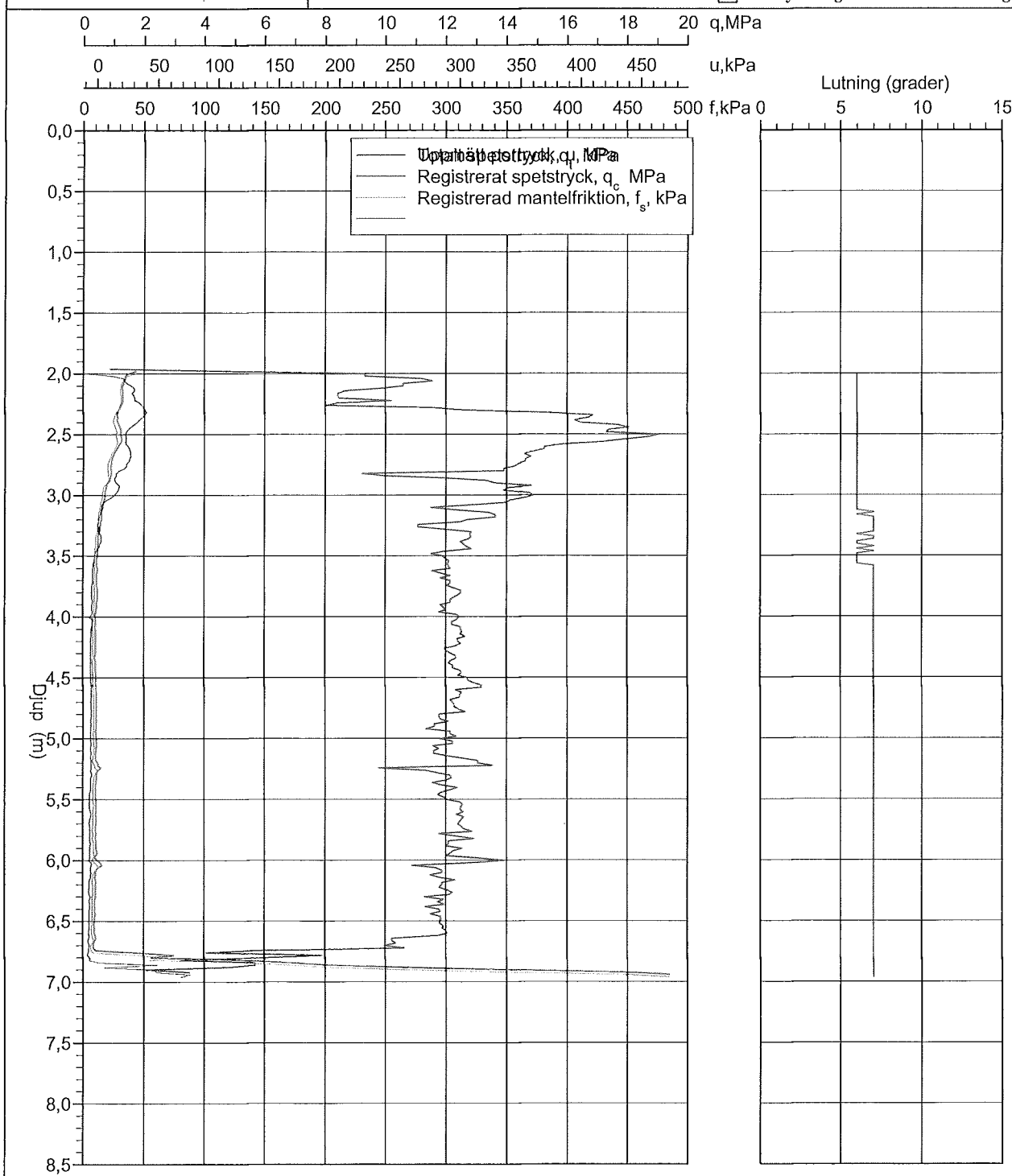
Projekt Ullsämna 5:8 1513			Plats ULLSTÄMMA Borrhål 216 Datum 20170317											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,30	mu Le	1,65				2,4	2,4						
0,30	0,80	Let (F?)	1,65				8,9	8,9						
0,80	1,10	Let (F?)	1,65				15,4	13,9						
1,10	2,00	v Le	1,65	0,75			25,1	17,6						
2,00	2,20	Le	1,70	0,65	44,4		34,0	21,0	315,6	15,00				
2,20	2,40	Le	1,70	0,65	40,7		37,4	22,4	278,4	12,44				
2,40	2,60	Le	1,85	0,65	42,9		40,9	23,9	292,9	12,28				
2,60	2,80	Le	1,85	0,65	34,9		44,5	25,5	222,3	8,72				
2,80	3,00	Le	1,85	0,65	30,2		48,1	27,1	182,5	6,73				
3,00	3,20	Le	1,62	0,61	25,2		51,5	28,5	149,5	5,24				
3,20	3,40	Le	1,62	0,61	21,6		54,7	29,7	122,2	4,11				
3,40	3,60	Le	1,62	0,61	19,4		57,9	30,9	105,5	3,42				
3,60	3,80	Le	1,62	0,61	19,4		61,1	32,1	104,2	3,25				
3,80	4,00	Le	1,62	0,61	19,0		64,2	33,2	100,8	3,03				
4,00	4,20	Le	1,70	0,66	17,4		67,5	34,5	85,8	2,49				
4,20	4,40	Le	1,70	0,66	17,2		70,8	35,8	83,9	2,34				
4,40	4,60	Le	1,70	0,66	17,9		74,2	37,2	87,2	2,35				
4,60	4,80	Le	1,70	0,66	18,3		77,5	38,5	88,7	2,30				
4,80	5,00	Le	1,70	0,66	18,0		80,8	39,8	86,1	2,16				
5,00	5,20	Le	1,78	0,50	18,8		84,2	41,2	105,8	2,57				
5,20	5,40	Le	1,78	0,50	19,1		87,7	42,7	106,9	2,50				
5,40	5,60	Le	1,78	0,50	18,1		91,2	44,2	98,9	2,24				
5,60	5,80	Le	1,78	0,50	18,1		94,7	45,7	98,0	2,14				
5,80	6,00	Le	1,78	0,50	18,4		98,2	47,2	99,7	2,11				
6,00	6,20	Le	1,75	0,53	18,0		101,7	48,7	92,9	1,91				
6,20	6,40	Le	1,75	0,53	16,9		105,1	50,1	85,5	1,71				
6,40	6,60	Le	1,75	0,53	16,3		108,5	51,5	80,7	1,57				
6,60	6,80	Le	1,75	0,53	23,3		112,0	53,0	125,8	2,37				
6,80	6,85	Le	1,75	0,53	276,0		114,1	53,9	2747,0	50,99				

G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geo\1513 Ullsämna_5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_216.cpw

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Ullsägma 5:8	Plats	ULLSTÄMMA
Projektnummer	1513	Borrhål	216
Borrföretag	Tekniska verken AB (publ)	Datum	20170317
Borrningsledare	Joachim Westling		

Förborrningsdjup	2,00 m	Förborrat material	mu Le
Start djup	2,00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	6,96 m	Vätska i filter	Olja
Grundvattennivå	0,80 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	ENVI Memocone
Nivå vid referens	66,50 m	Sond Nr	51404

 Portryck registrerat vid sondering


G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol1513 Ullsägma 5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_216.cpw

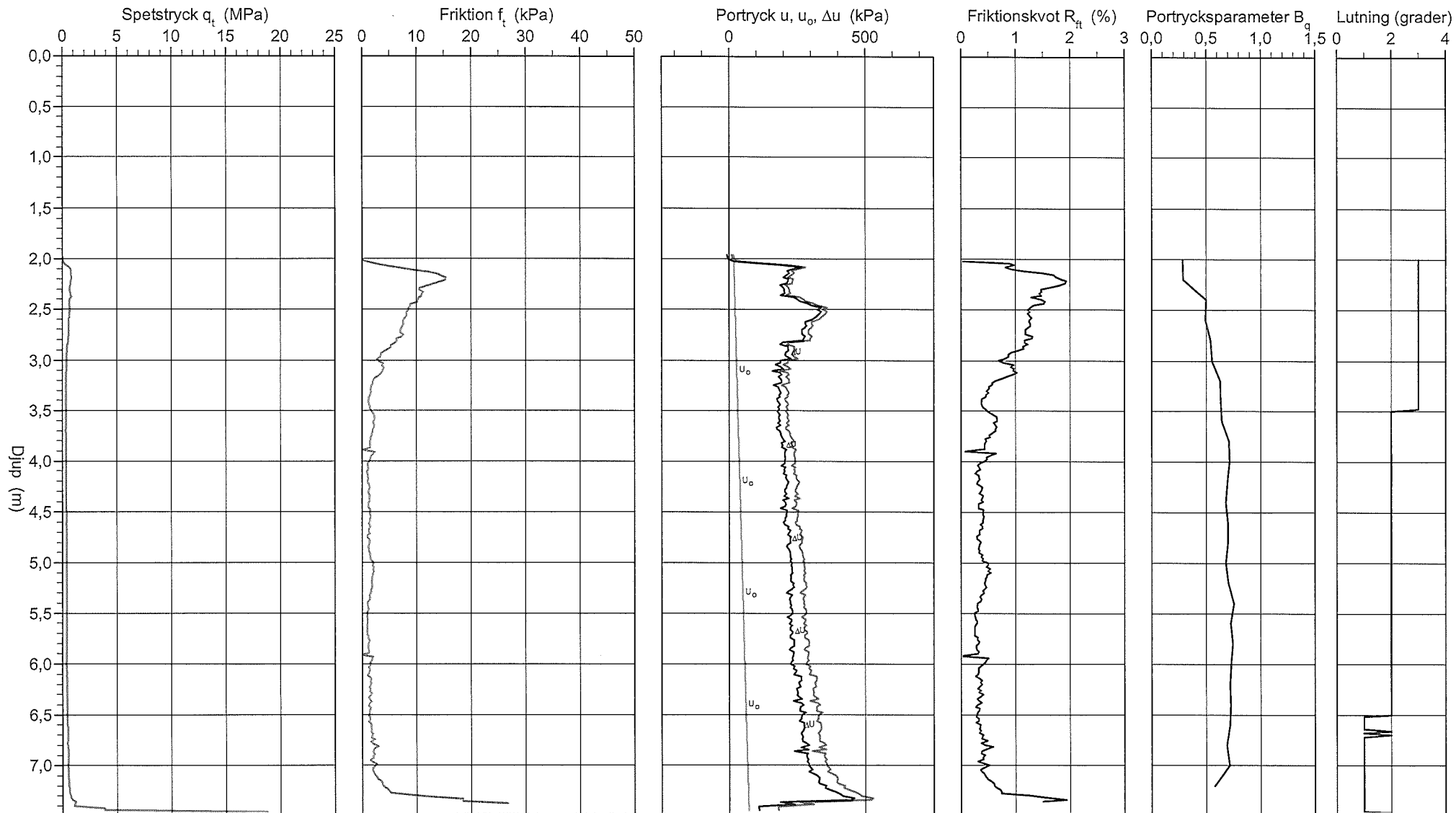
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 7,48 m
 Grundvattennivå 0,30 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,00 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 219
 Datum 20170317



Bilagga 4:3

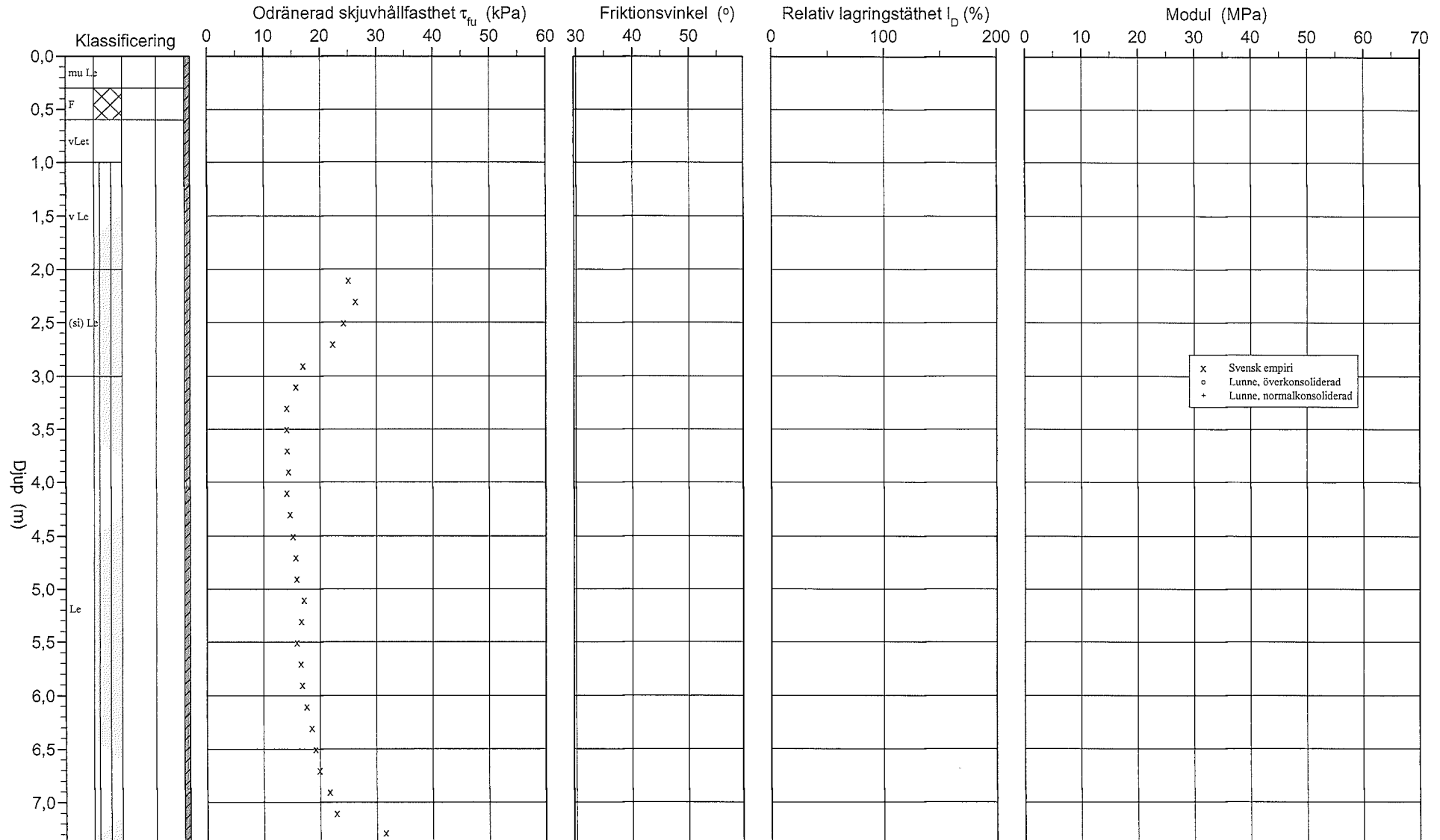
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 66,00 m
 Grundvattenyta 0,30 m
 Startdjup 2,00 m

Förbormningsdjup 2,00 m
 Förborrat material mu Le
 Utrustning ENVI Memocone
 Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
 Datum för utvärdering 2017-03-20

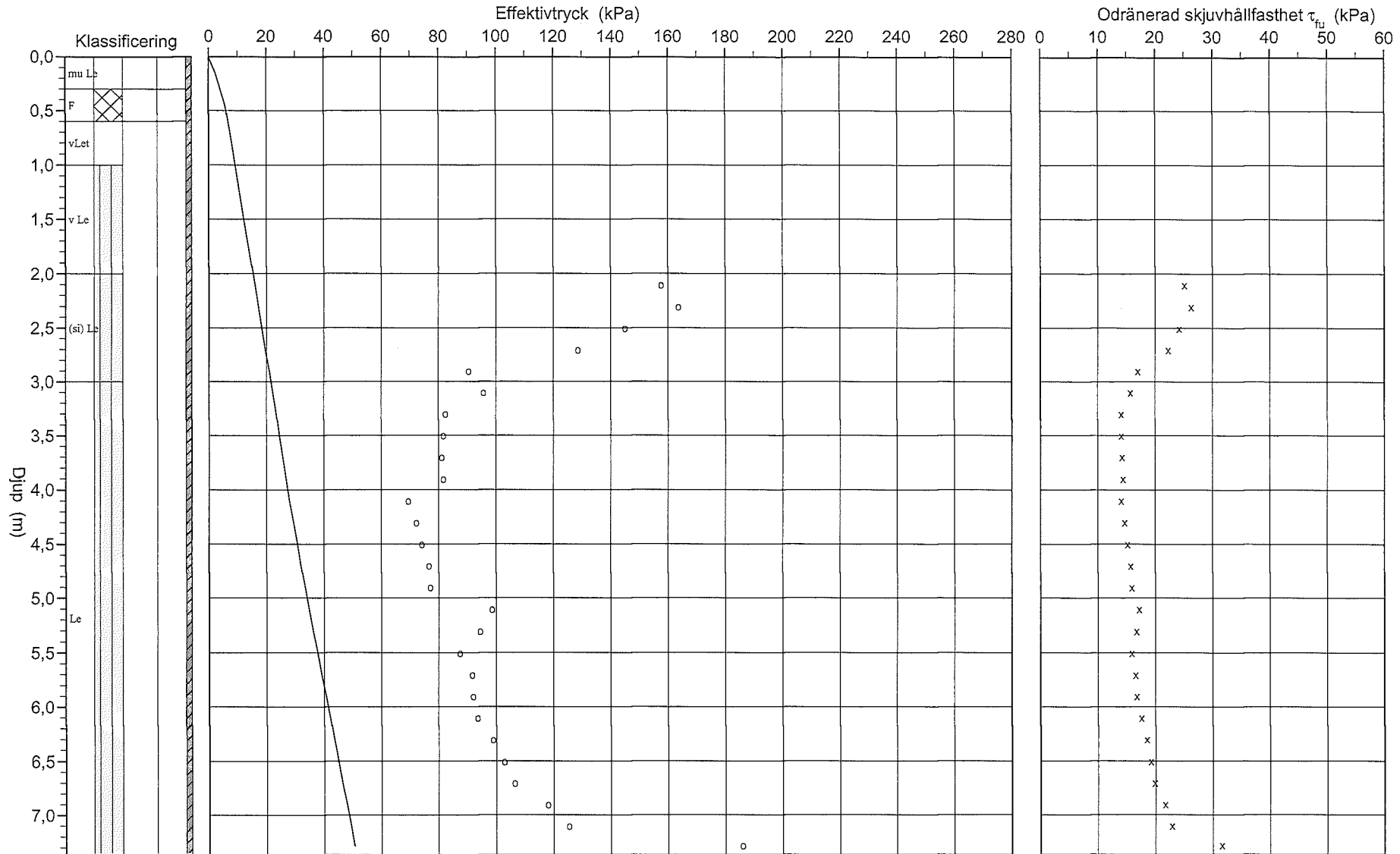
Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 219
 Datum 20170317



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	66,00 m	Förborrat material	mu Le	Datum för utvärdering	2017-03-20
Grundvattenyta	0,30 m	Utrustning	ENVI Memocone		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

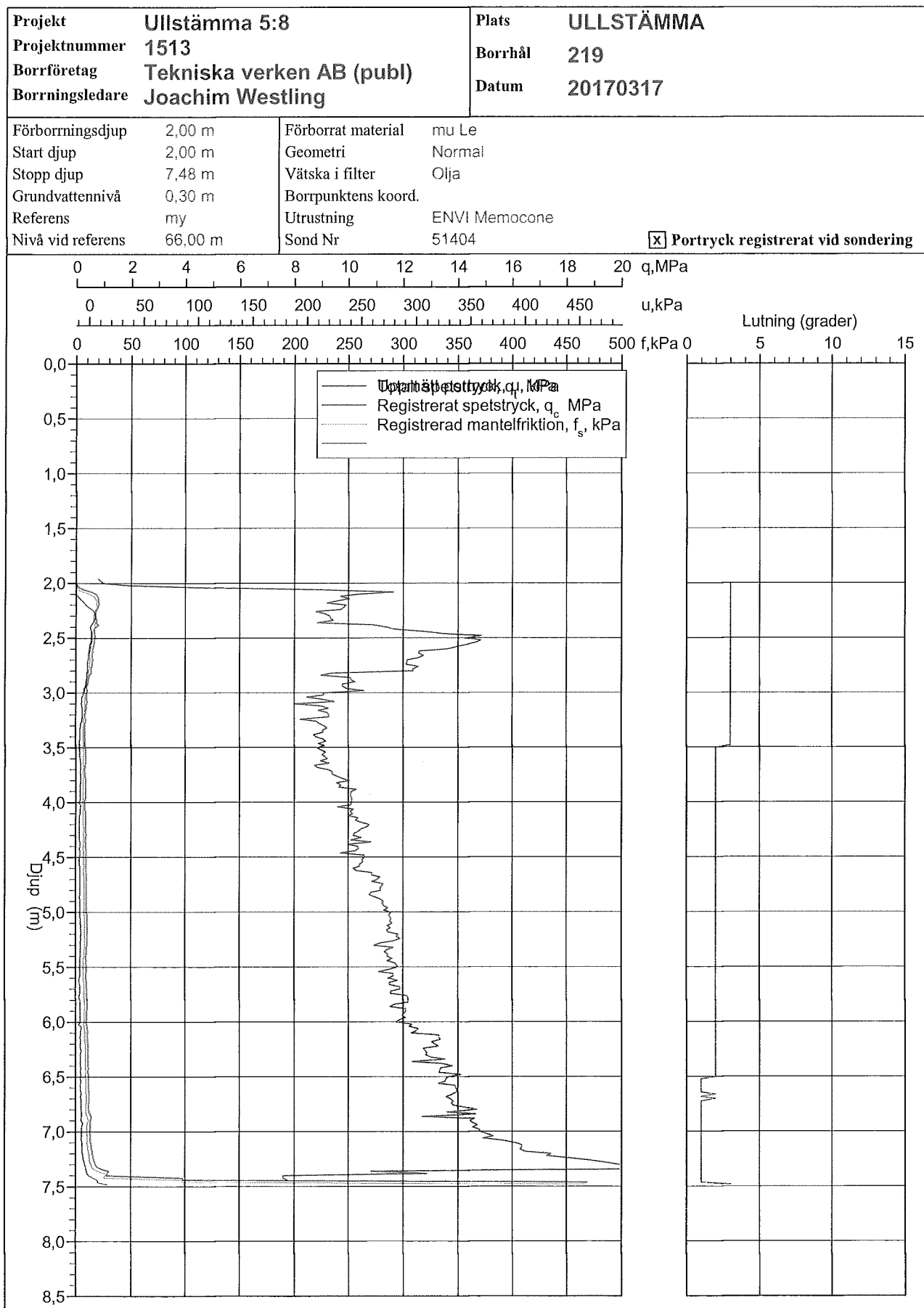
Projekt	Ullstämman 5:8
Projekt nr	1513
Plats	ULLSTÄMMA
Borrhål	219
Datum	20170317



CPT - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 219 Datum 20170317																																																													
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 7,48 m Grundvattenyta 0,30 m Referens my Nivå vid referens 66,00 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																														
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																												
Före	100,00	0,00	0,00																																																												
Efter	100,00	0,00	0,00																																																												
Diff	0,00	0,00	0,00																																																												
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass I																																																				
Portryck	Friktion	Spetstryck																																																													
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																																													
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																															
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,30</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,30	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>0,60</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>1,00</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>vLet</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>v Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,65</td> <td>0,71</td> <td>(si) Le</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,69</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,30	1,65		mu Le	0,30	0,60	1,65		F	0,60	1,00	1,65		vLet	1,00	2,00	1,65	0,75	v Le	2,00	3,00	1,65	0,71	(si) Le	3,00	4,00	1,62	0,53	Le	4,00	5,00	1,69	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	Le	6,00	7,50	1,75	0,53	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																														
0,30	0,00																																																														
Djup (m)																																																															
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																											
Från	Till	(ton/m ³)																																																													
0,00	0,30	1,65		mu Le																																																											
0,30	0,60	1,65		F																																																											
0,60	1,00	1,65		vLet																																																											
1,00	2,00	1,65	0,75	v Le																																																											
2,00	3,00	1,65	0,71	(si) Le																																																											
3,00	4,00	1,62	0,53	Le																																																											
4,00	5,00	1,69	0,66	Le																																																											
5,00	6,00	1,78	0,50	Le																																																											
6,00	7,50	1,75	0,53	Le																																																											
Anmärkning 																																																															

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol\1513 Ullstämman_5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_219.cpw

CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 1513			Plats ULLSTÄMMA Borrhål 219 Datum 20170317											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,30	mu Le	1,65				2,4	2,4						
0,30	0,60	F	1,65				7,3	5,8						
0,60	1,00	vLet	1,65				12,9	7,9						
1,00	2,00	v Le	1,65	0,75			24,3	12,3						
2,00	2,20	(si) Le	1,65	0,71	25,1		34,0	16,0	157,5	9,85				
2,20	2,40	(si) Le	1,65	0,71	26,3		37,2	17,2	163,6	9,49				
2,40	2,60	(si) Le	1,65	0,71	24,2		40,5	18,5	144,9	7,85				
2,60	2,80	(si) Le	1,65	0,71	22,3		43,7	19,7	128,5	6,52				
2,80	3,00	(si) Le	1,65	0,71	17,0		46,9	20,9	90,3	4,31				
3,00	3,20	Le	1,62	0,53	15,8		50,1	22,1	95,7	4,32				
3,20	3,40	Le	1,62	0,53	14,1		53,3	23,3	82,4	3,53				
3,40	3,60	Le	1,62	0,53	14,1		56,5	24,5	81,6	3,33				
3,60	3,80	Le	1,62	0,53	14,2		59,7	25,7	81,1	3,16				
3,80	4,00	Le	1,62	0,53	14,4		62,9	26,9	81,7	3,04				
4,00	4,20	Le	1,69	0,66	14,1		66,1	28,1	69,4	2,47				
4,20	4,40	Le	1,69	0,66	14,7		69,4	29,4	72,3	2,46				
4,40	4,60	Le	1,69	0,66	15,2		72,7	30,7	74,2	2,41				
4,60	4,80	Le	1,69	0,66	15,7		76,1	32,1	76,5	2,39				
4,80	5,00	Le	1,69	0,66	15,9		79,4	33,4	77,0	2,31				
5,00	5,20	Le	1,78	0,50	17,2		82,8	34,8	98,6	2,84				
5,20	5,40	Le	1,78	0,50	16,7		86,3	36,3	94,3	2,60				
5,40	5,60	Le	1,78	0,50	15,9		89,8	37,8	87,4	2,31				
5,60	5,80	Le	1,78	0,50	16,6		93,3	39,3	91,7	2,34				
5,80	6,00	Le	1,78	0,50	16,8		96,7	40,7	92,0	2,26				
6,00	6,20	Le	1,75	0,53	17,6		100,2	42,2	93,6	2,22				
6,20	6,40	Le	1,75	0,53	18,5		103,6	43,6	98,8	2,26				
6,40	6,60	Le	1,75	0,53	19,2		107,1	45,1	102,8	2,28				
6,60	6,80	Le	1,75	0,53	19,9		110,5	46,5	106,5	2,29				
6,80	7,00	Le	1,75	0,53	21,8		113,9	47,9	118,1	2,46				
7,00	7,20	Le	1,75	0,53	22,9		117,4	49,4	125,3	2,54				
7,20	7,37	Le	1,75	0,53	31,6		120,6	50,7	186,0	3,67				

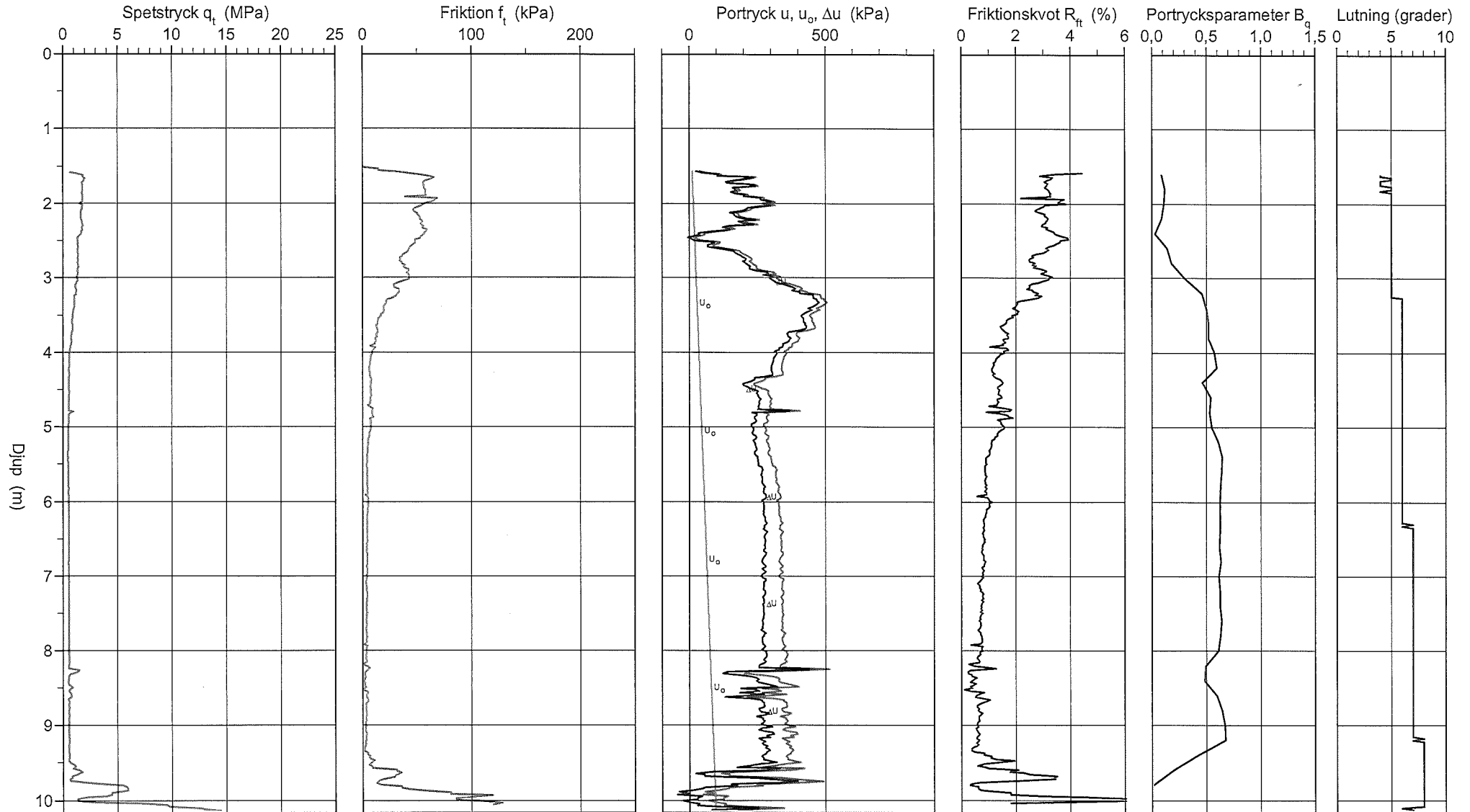
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,60 m
 Start djup 1,60 m
 Stopp djup 10,16 m
 Grundvattennivå 0,40 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,10 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 223
 Datum 20170317



Bilaga 4:4

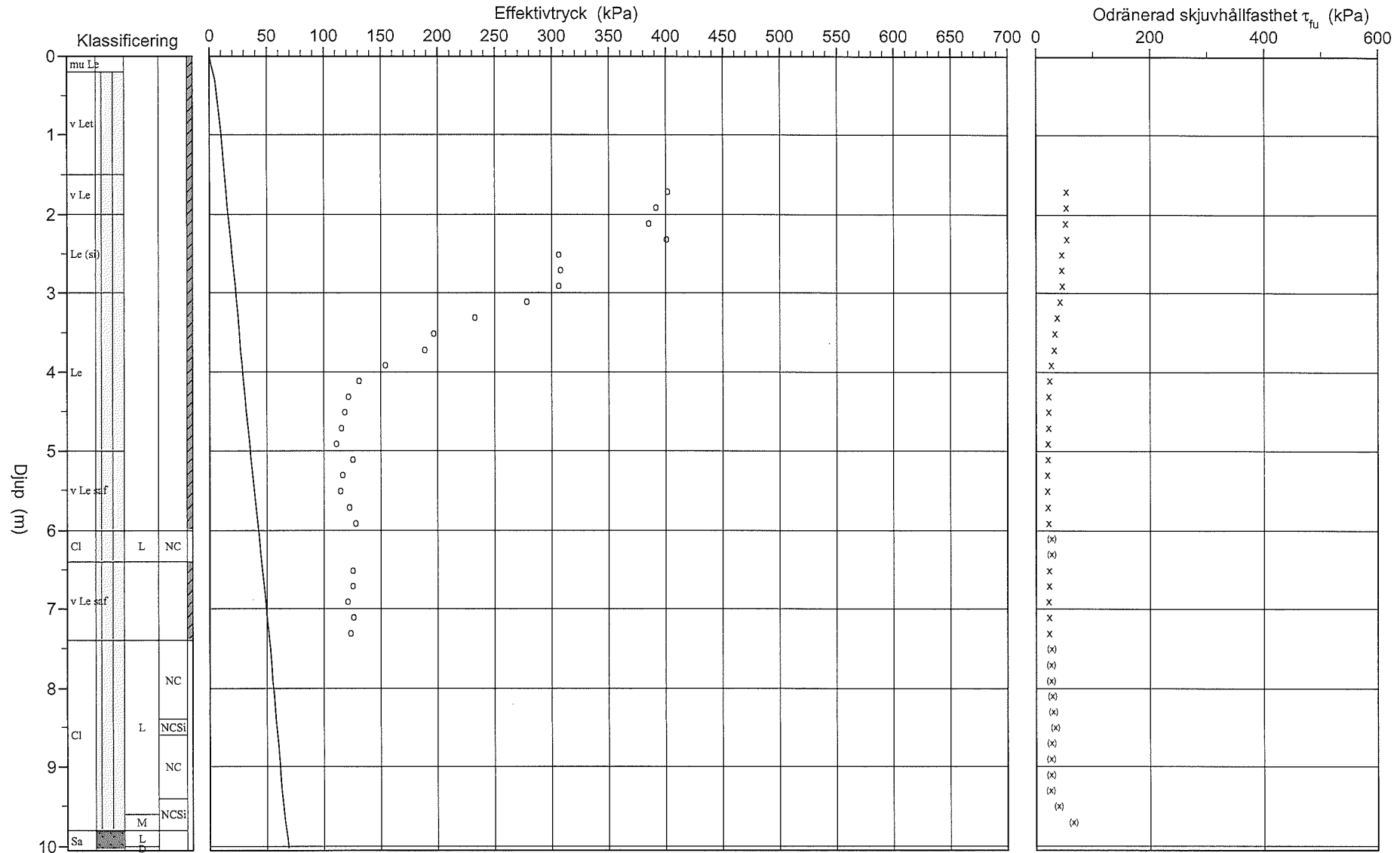
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 66,10 m
 Grundvattenyta 0,40 m
 Startdjup 1,60 m

Förborrningsdjup 1,60 m
 Förborrat material mu Le
 Utrustning ENVI Memocone
 Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
 Datum för utvärdering 2017-03-20

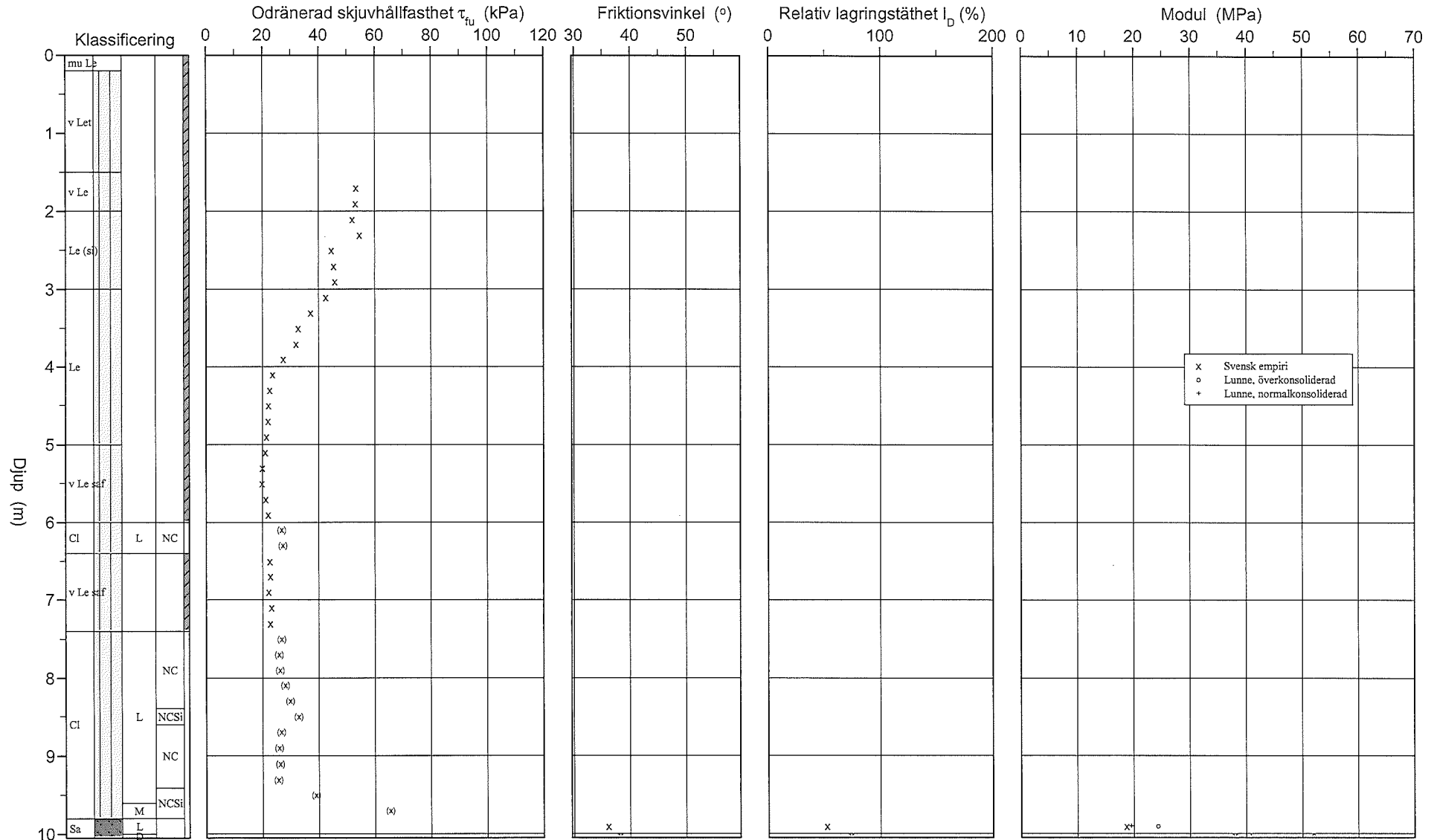
Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 223
 Datum 20170317



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 1,60 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,10 m Förborrat material mu Le Datum för utvärdering 2017-03-20
 Grundvattenyta 0,40 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 1,60 m Geometri Normal

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 223
 Datum 20170317



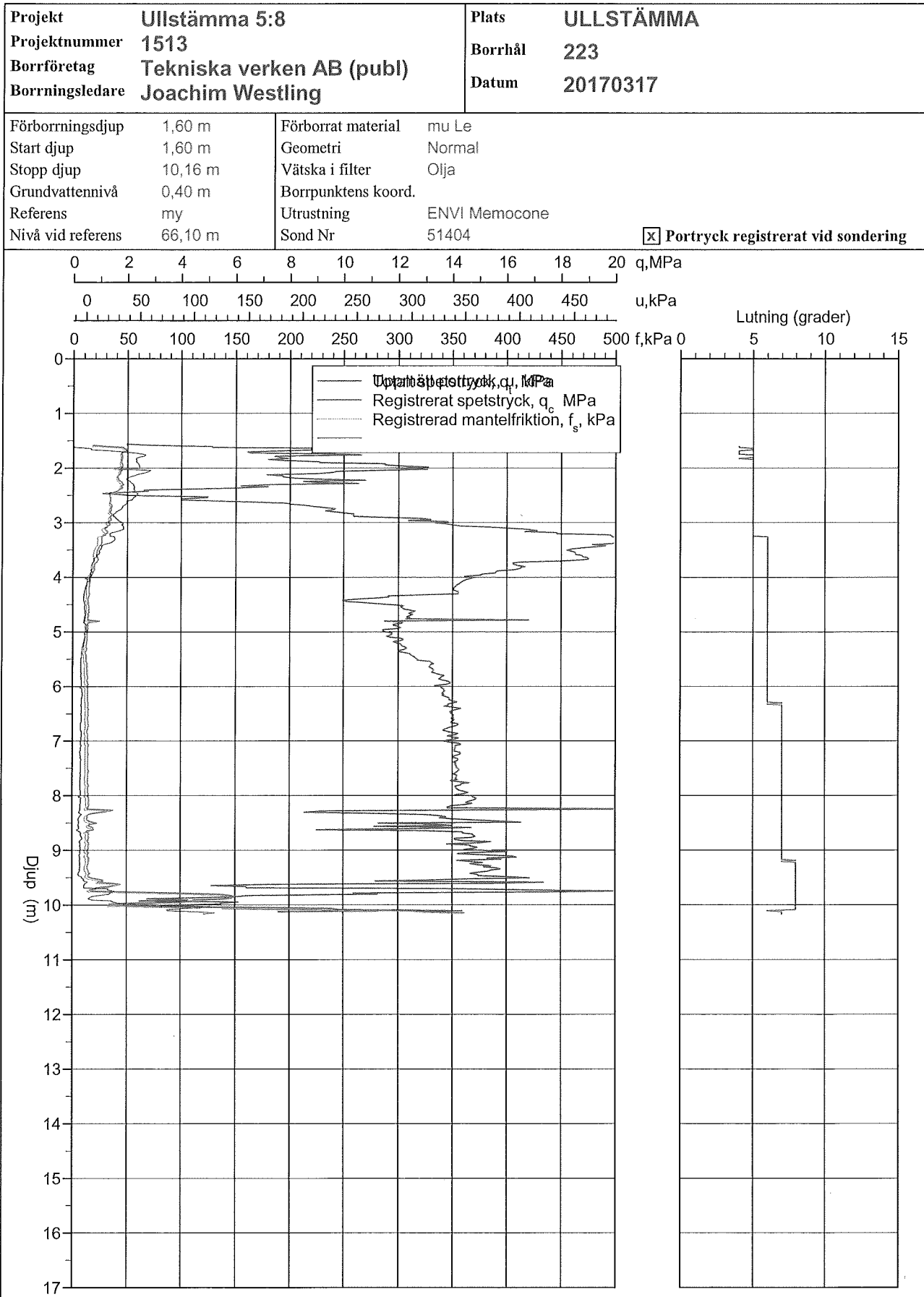
CPT - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 223 Datum 20170317																																																						
Förborrningsdjup 1,60 m Startdjup 1,60 m Stoppdjup 10,16 m Grundvattenyta 0,40 m Referens my Nivå vid referens 66,10 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																							
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																					
Före	100,00	0,00	0,00																																																					
Efter	100,00	0,00	0,00																																																					
Diff	0,00	0,00	0,00																																																					
Skalfaktorer <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>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass I																																																
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																						
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																								
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,40</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,40	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,20</td> <td>1,50</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>v Let</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>v Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td> </td> <td>0,71</td> <td>Le (si)</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,70</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,69</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>v Le saf</td> </tr> <tr> <td>6,50</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>v Le saf</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,20	1,65		mu Le	0,20	1,50	1,65		v Let	1,50	2,00	1,65	0,75	v Le	2,00	3,00		0,71	Le (si)	3,00	4,00	1,62	0,70	Le	4,00	5,00	1,69	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	v Le saf	6,50	7,50	1,75	0,53	v Le saf
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																							
0,40	0,00																																																							
Djup (m)																																																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																				
Från	Till																																																							
0,00	0,20	1,65		mu Le																																																				
0,20	1,50	1,65		v Let																																																				
1,50	2,00	1,65	0,75	v Le																																																				
2,00	3,00		0,71	Le (si)																																																				
3,00	4,00	1,62	0,70	Le																																																				
4,00	5,00	1,69	0,66	Le																																																				
5,00	6,00	1,78	0,50	v Le saf																																																				
6,50	7,50	1,75	0,53	v Le saf																																																				
Anmärkning 																																																								

CPT - sondering

Projekt		Plats												
Ullstämna 5:8 1513		ULLSTÄMMA												
		Borrhål 223												
		Datum 20170317												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	W_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,20	mu Le	1,65				1,6	1,6						
0,20	0,40	v Let	1,65		(-6135,8)		4,9	4,9		1,00				
0,40	1,50	v Let	1,65		(-6136,4)		15,4	9,9		1,00				
1,50	1,60	v Le	1,65	0,75			25,1	13,6						
1,60	1,80	v Le	1,65	0,75	53,5		27,5	14,5	401,7	27,67				
1,80	2,00	v Le	1,65	0,75	53,2		30,8	15,8	391,4	24,84				
2,00	2,20	Le (si)	1,70	0,71	52,0		34,0	17,0	384,8	22,58				
2,20	2,40	Le (si)	1,70	0,71	54,5		37,4	18,4	400,7	21,81				
2,40	2,60	Le (si)	1,70	0,71	44,6		40,7	19,7	306,2	15,54				
2,60	2,80	Le (si)	1,70	0,71	45,3		44,0	21,0	307,6	14,62				
2,80	3,00	Le (si)	1,70	0,71	45,7		47,4	22,4	306,2	13,68				
3,00	3,20	Le	1,62	0,70	42,5		50,6	23,6	278,2	11,77				
3,20	3,40	Le	1,62	0,70	37,2		53,8	24,8	232,7	9,38				
3,40	3,60	Le	1,62	0,70	32,8		57,0	26,0	196,5	7,56				
3,60	3,80	Le	1,62	0,70	32,1		60,2	27,2	188,7	6,94				
3,80	4,00	Le	1,62	0,70	27,5		63,4	28,4	153,8	5,42				
4,00	4,20	Le	1,69	0,66	23,7		66,6	29,6	130,9	4,42				
4,20	4,40	Le	1,69	0,66	22,6		69,9	30,9	121,8	3,94				
4,40	4,60	Le	1,69	0,66	22,3		73,2	32,2	118,5	3,68				
4,60	4,80	Le	1,69	0,66	22,0		76,5	33,5	115,3	3,44				
4,80	5,00	Le	1,69	0,66	21,5		79,9	34,9	111,2	3,19				
5,00	5,20	v Le saf	1,78	0,50	21,1		83,3	36,3	125,7	3,47				
5,20	5,40	v Le saf	1,78	0,50	20,0		86,8	37,8	116,7	3,09				
5,40	5,60	v Le saf	1,78	0,50	19,9		90,3	39,3	114,8	2,92				
5,60	5,80	v Le saf	1,78	0,50	21,1		93,7	40,7	122,6	3,01				
5,80	6,00	v Le saf	1,78	0,50	22,0		97,2	42,2	128,0	3,03				
6,00	6,20	CiL	NC		(26,9)		100,6	43,6		1,00				
6,20	6,40	CiL	NC		(27,3)		103,7	44,7		1,00				
6,40	6,60	v Le saf		1,75	0,53	22,7	107,0	46,0	125,7	2,73				
6,60	6,80	v Le saf		1,75	0,53	22,8	110,4	47,4	125,5	2,65				
6,80	7,00	v Le saf		1,75	0,53	22,3	113,8	48,8	121,2	2,48				
7,00	7,20	v Le saf		1,75	0,53	23,1	117,3	50,3	125,9	2,50				
7,20	7,40	v Le saf		1,75	0,53	22,9	120,7	51,7	123,7	2,39				
7,40	7,60	CiL	NC		(26,8)		124,0	53,0		1,00				
7,60	7,80	CiL	NC		(25,9)		127,1	54,1		1,00				
7,80	8,00	CiL	NC		(26,2)		130,3	55,3		1,00				
8,00	8,20	CiL	NC		(28,0)		133,4	56,4		1,00				
8,20	8,40	CiL	NC		(29,8)		136,6	57,6		1,00				
8,40	8,60	CiL	NCSI		(32,8)		139,7	58,7		1,00				
8,60	8,80	CiL	NC		(26,7)		142,8	59,8		1,00				
8,80	9,00	CiL	NC		(25,8)		146,0	61,0		1,00				
9,00	9,20	CiL	NC		(26,2)		149,1	62,1		1,00				
9,20	9,40	CiL	NC		(25,5)		152,3	63,3		1,00				
9,40	9,60	CiL	NCSI		(39,1)		155,6	64,6		1,00				
9,60	9,80	CiM	NCSI		(65,5)		159,3	66,3		1,00				
9,80	10,00	Sa L				36,0	162,8	67,8		51,9	18,7	24,3	19,5	
10,00	10,05	Sa D				38,2	165,1	68,9		73,5	38,0	52,0	40,8	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol\1513 Ullstämman 5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_223.cpw

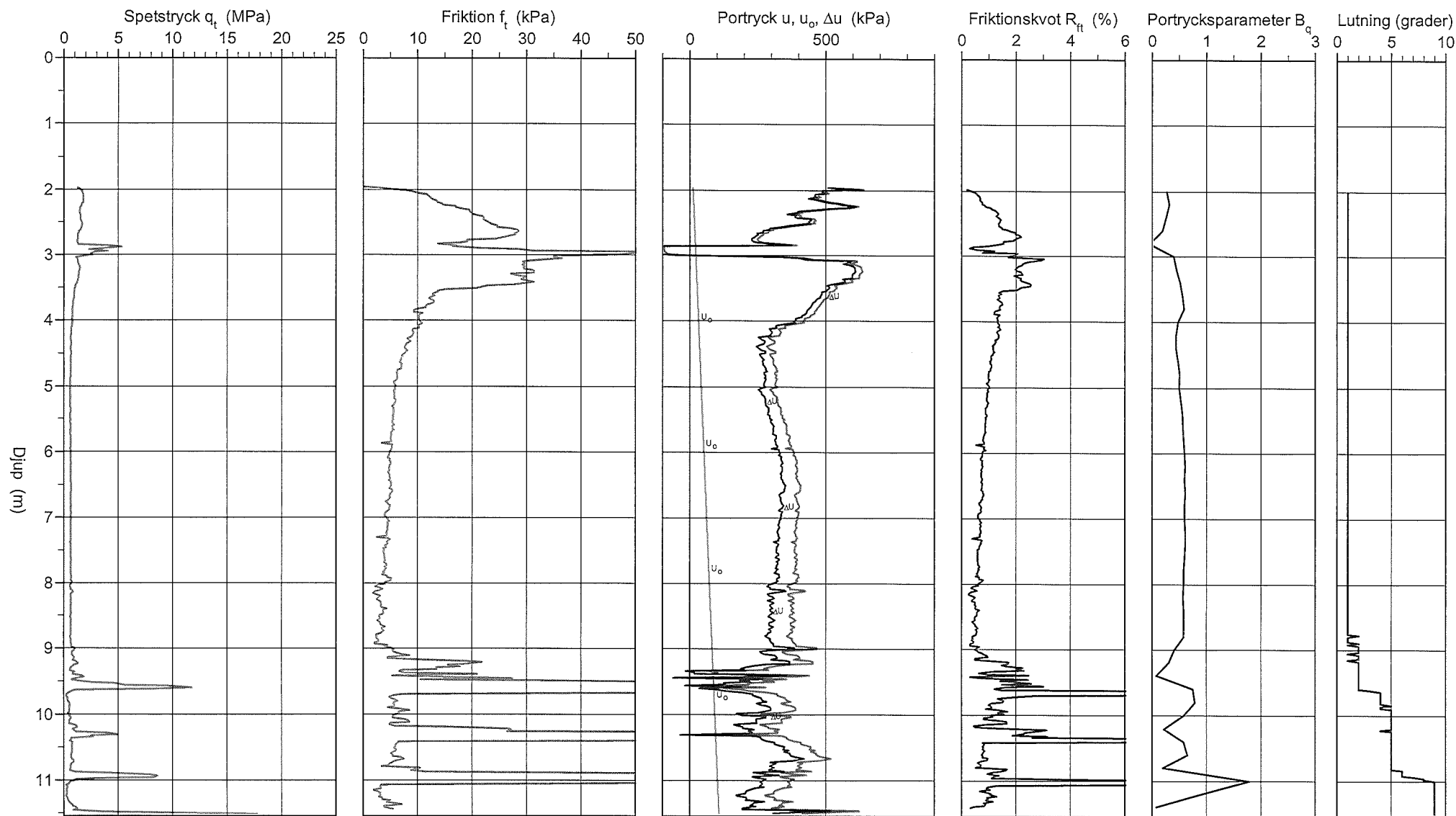
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 11,54 m
 Grundvattennivå 0,70 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,40 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 228
 Datum 20170317

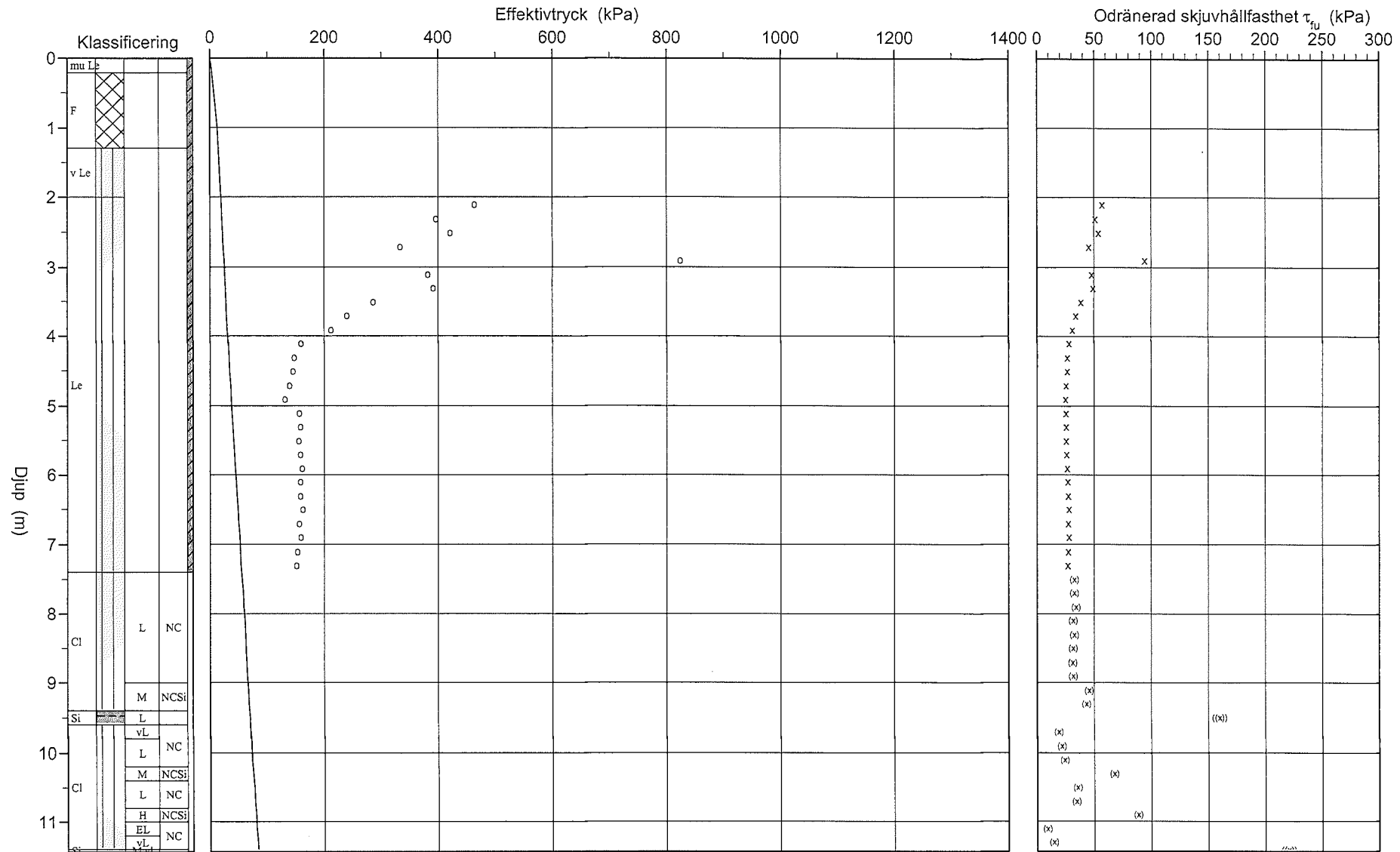


Bilag 4:5

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 2,00 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,40 m Förborrat material mu Le Datum för utvärdering 2017-03-20
 Grundvattenyta 0,70 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

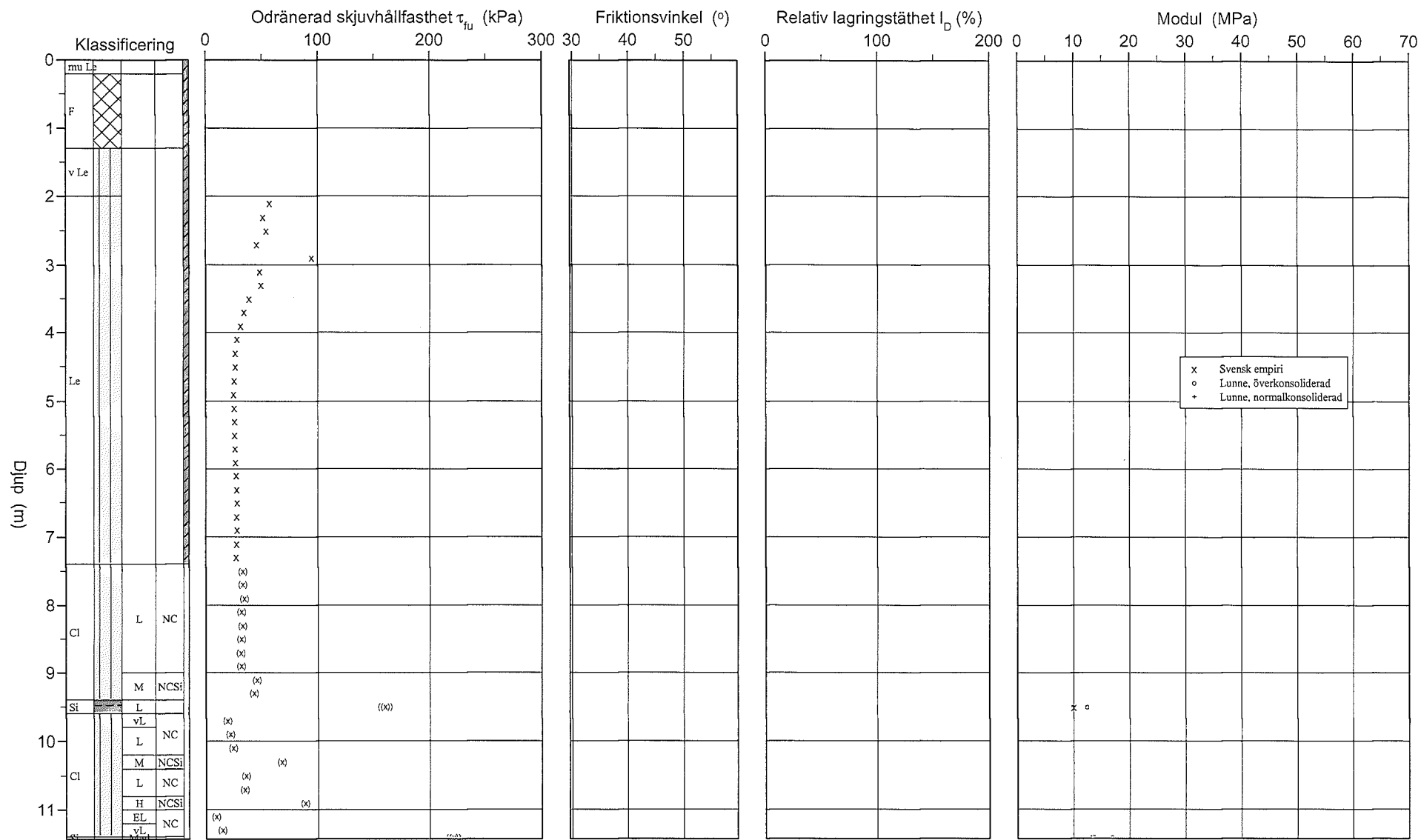
Projekt Ullstämna 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 228
 Datum 20170317



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	66,40 m	Förborrat material	mu Le	Datum för utvärdering	2017-03-20
Grundvattenyta	0,70 m	Utrustning	ENVI Memocone		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 228
 Datum 20170317



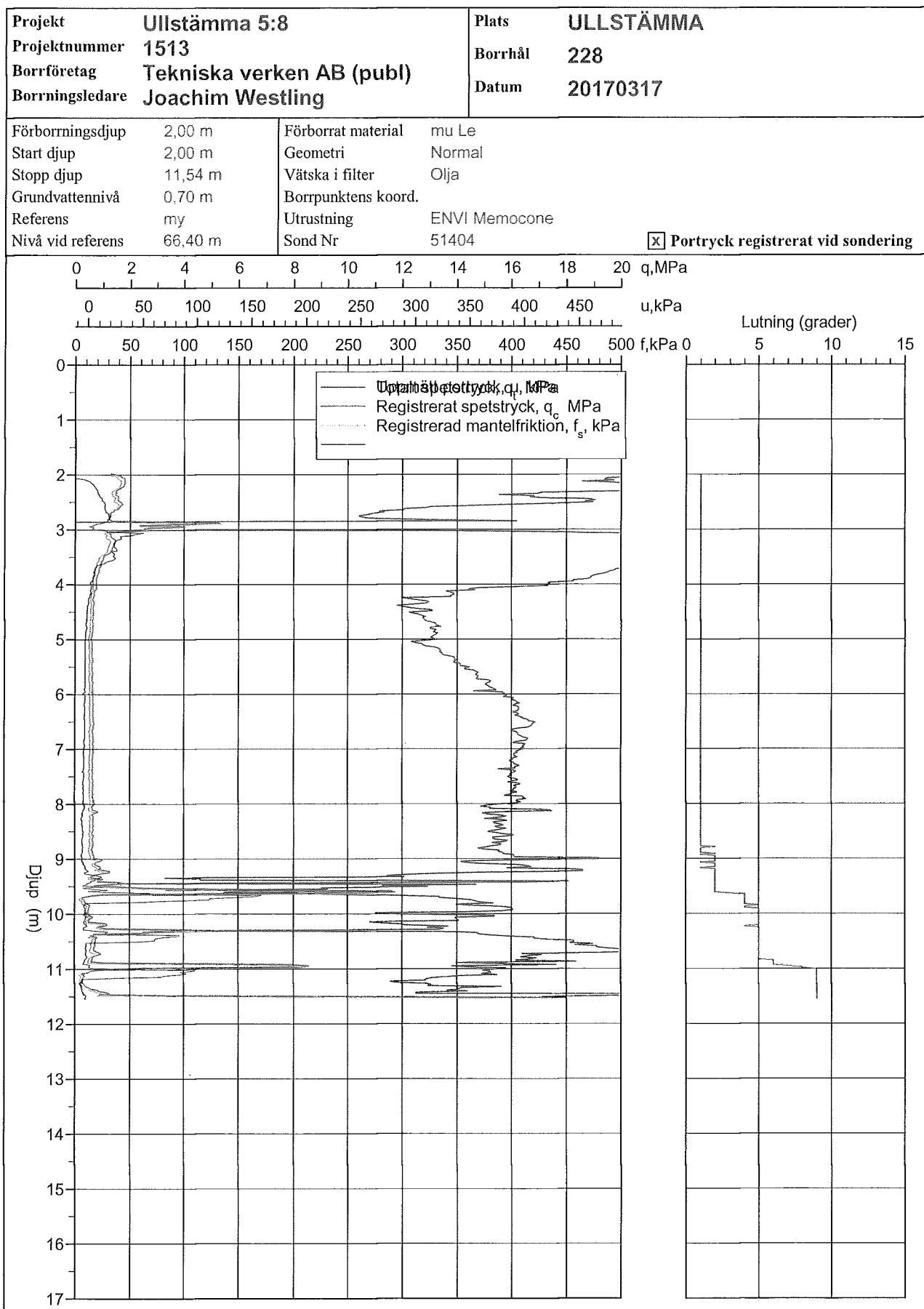
CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 1513			Plats ULLSTÄMMA Borrhål 228 Datum 20170317											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{ft} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,20	mu Le	1,65				1,6	1,6						
0,20	0,70	F	1,65				7,3	7,3						
0,70	1,30	F	1,65				16,2	13,2						
1,30	2,00	v Le	1,65	0,75			26,7	17,2						
2,00	2,20	Le	1,62	0,59	57,2		34,0	20,0	463,3	23,21				
2,20	2,40	Le	1,62	0,59	51,0		37,1	21,1	395,7	18,72				
2,40	2,60	Le	1,62	0,59	54,1		40,3	22,3	420,7	18,85				
2,60	2,80	Le	1,62	0,59	45,4		43,5	23,5	333,5	14,19				
2,80	3,00	Le	1,62	0,59	94,6		46,7	24,7	823,7	33,38				
3,00	3,20	Le	1,62	0,50	47,9		49,9	25,9	382,5	14,79				
3,20	3,40	Le	1,62	0,50	49,2		53,0	27,0	390,9	14,46				
3,40	3,60	Le	1,62	0,50	38,7		56,2	28,2	286,0	10,14				
3,60	3,80	Le	1,62	0,50	33,9		59,4	29,4	239,8	8,16				
3,80	4,00	Le	1,62	0,50	30,9		62,6	30,6	211,7	6,93				
4,00	4,20	Le	1,69	0,66	28,1		65,8	31,8	159,1	5,00				
4,20	4,40	Le	1,69	0,66	26,6		69,1	33,1	147,0	4,44				
4,40	4,60	Le	1,69	0,66	26,5		72,4	34,4	145,0	4,21				
4,60	4,80	Le	1,69	0,66	25,8		75,8	35,8	138,6	3,88				
4,80	5,00	Le	1,69	0,66	24,9		79,1	37,1	131,4	3,54				
5,00	5,20	Le	1,78	0,50	25,3		82,5	38,5	155,6	4,04				
5,20	5,40	Le	1,78	0,50	25,8		86,0	40,0	157,7	3,95				
5,40	5,60	Le	1,78	0,50	25,6		89,5	41,5	155,0	3,74				
5,60	5,80	Le	1,78	0,50	26,2		93,0	43,0	158,1	3,68				
5,80	6,00	Le	1,78	0,50	26,7		96,5	44,5	160,7	3,61				
6,00	6,20	Le	1,75	0,53	27,2		99,9	45,9	158,0	3,44				
6,20	6,40	Le	1,75	0,53	27,4		103,3	47,3	157,9	3,33				
6,40	6,60	Le	1,75	0,53	28,2		106,8	48,8	162,3	3,33				
6,60	6,80	Le	1,75	0,53	27,4		110,2	50,2	155,9	3,11				
6,80	7,00	Le	1,75	0,53	27,9		113,6	51,6	158,6	3,07				
7,00	7,20	Le	1,75	0,53	27,4		117,1	53,1	153,5	2,89				
7,20	7,40	Le	1,75	0,53	27,1		120,5	54,5	150,6	2,76				
7,40	7,60	CI L	NC 1,85		(32,4)		124,0	56,0		1,00				
7,60	7,80	CI L	NC 1,85		(32,8)		127,7	57,7		1,00				
7,80	8,00	CI L	NC 1,85		(33,9)		131,3	59,3		1,00				
8,00	8,20	CI L	NC 1,60		(31,4)		134,7	60,7		1,00				
8,20	8,40	CI L	NC 1,60		(32,6)		137,8	61,8		1,00				
8,40	8,60	CI L	NC 1,60		(31,6)		141,0	63,0		1,00				
8,60	8,80	CI L	NC 1,60		(31,0)		144,1	64,1		1,00				
8,80	9,00	CI L	NC 1,60		(31,7)		147,2	65,2		1,00				
9,00	9,20	CI M	NCSI 1,85		(45,7)		150,6	66,6		1,00				
9,20	9,40	CI M	NCSI 1,85		(43,2)		154,3	68,3		1,00				
9,40	9,60	Si L			((160,1))		157,7	69,7			10,0	12,4	9,9	
9,60	9,80	CI vL	NC 1,60		(18,8)		161,0	71,0		1,00				
9,80	10,00	CI L	NC 1,75		(21,5)		164,3	72,3		1,00				
10,00	10,20	CI L	NC 1,60		(24,0)		167,6	73,6		1,00				
10,20	10,40	CI M	NCSI 1,85		(67,6)		170,9	74,9		1,00				
10,40	10,60	CI L	NC 1,85		(35,3)		174,6	76,6		1,00				
10,60	10,80	CI L	NC 1,85		(34,7)		178,2	78,2		1,00				
10,80	11,00	CI H	NCSI 1,90		(88,4)		181,9	79,9		1,00				
11,00	11,20	CI EL	NC 1,75		(8,9)		185,5	81,5		1,00				
11,20	11,40	CI vL	NC 1,75		(14,5)		188,9	82,9		1,00				
11,40	11,43	Si Med	1,80		((220,3))		190,9	83,7			13,4	16,9	13,5	

CPT - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 228 Datum 20170317																																																							
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 11,54 m Grundvattenyta 0,70 m Referens my Nivå vid referens 66,40 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																								
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																						
Före	100,00	0,00	0,00																																																						
Efter	100,00	0,00	0,00																																																						
Diff	0,00	0,00	0,00																																																						
Skalfaktorer <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>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass 1																																																	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																							
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,70</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,70	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,20</td> <td>1,30</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1,30</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>v Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,62</td> <td>0,59</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,69</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,20	1,65		mu Le	0,20	1,30	1,65		F	1,30	2,00	1,65	0,75	v Le	2,00	3,00	1,62	0,59	Le	3,00	4,00	1,62	0,50	Le	4,00	5,00	1,69	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	Le	6,00	7,50	1,75	0,53	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																								
0,70	0,00																																																								
Djup (m)																																																									
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																					
Från	Till																																																								
0,00	0,20	1,65		mu Le																																																					
0,20	1,30	1,65		F																																																					
1,30	2,00	1,65	0,75	v Le																																																					
2,00	3,00	1,62	0,59	Le																																																					
3,00	4,00	1,62	0,50	Le																																																					
4,00	5,00	1,69	0,66	Le																																																					
5,00	6,00	1,78	0,50	Le																																																					
6,00	7,50	1,75	0,53	Le																																																					
Anmärkning 																																																									

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol\1513 Ullstämma 5_8\DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_228.cpw

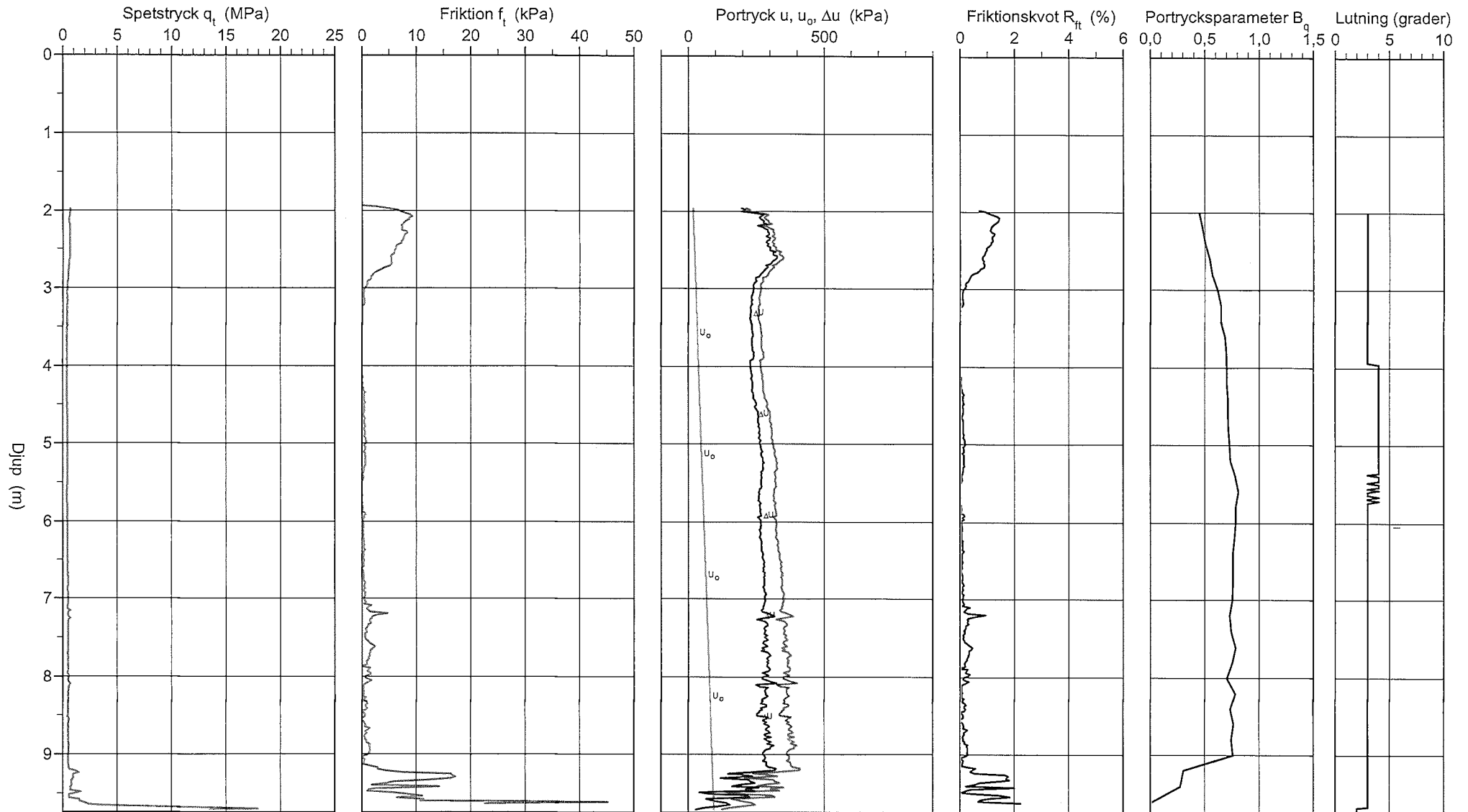
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormingsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 9,74 m
 Grundvattennivå 0,20 m

Referens my
 Nivå vid referens 65,90 m
 Förborrat material mu Le
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Memocone
 Sond nr 51404

Projekt Ullstämna 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 301
 Datum 20170315



Bilaga 4:6

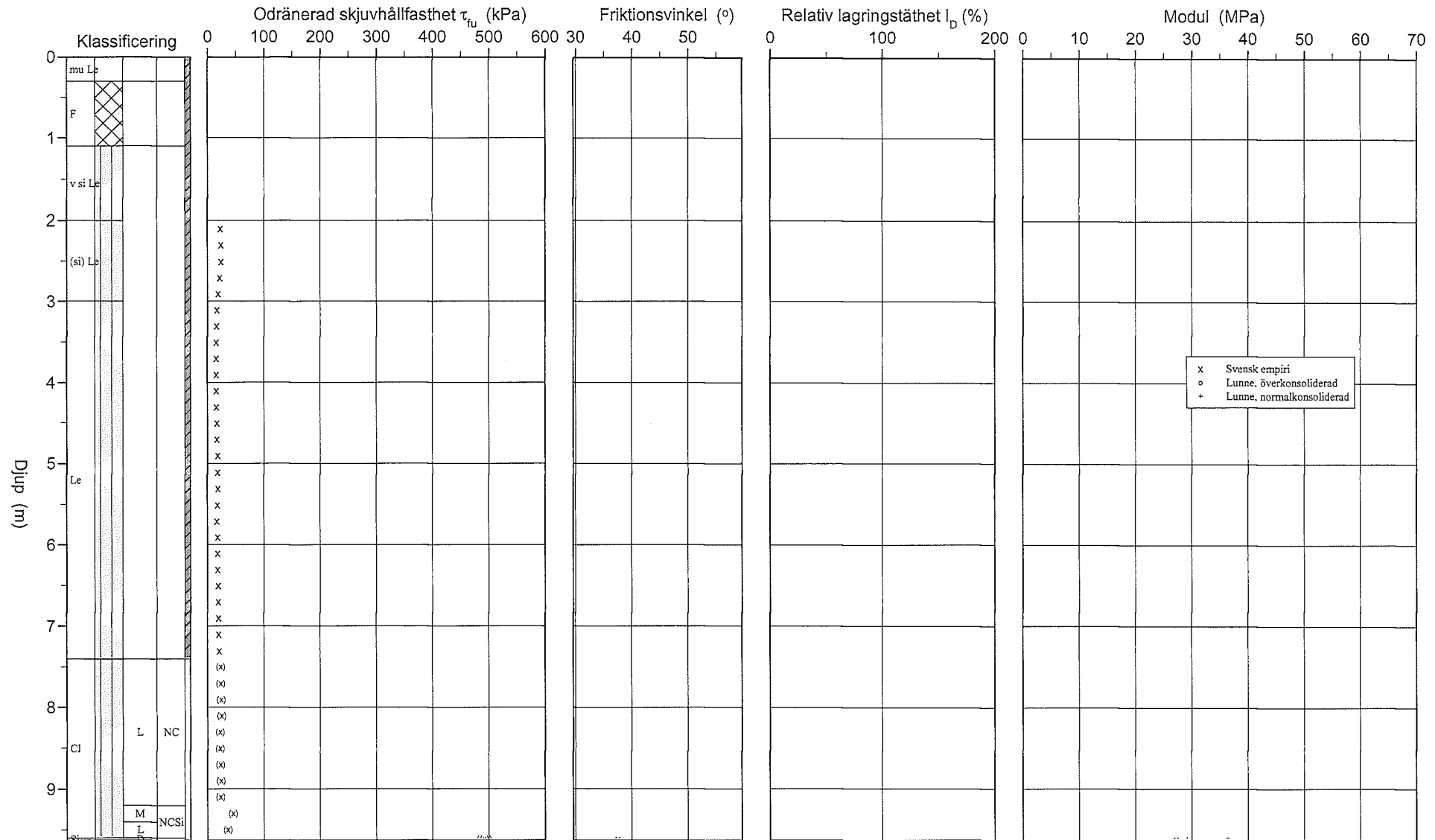
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 65,90 m
 Grundvattenyta 0,20 m
 Startdjup 2,00 m

Förbörningsdjup 2,00 m
 Förborrat material mu Le
 Utrustning ENVI Memocone
 Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
 Datum för utvärdering 2017-03-20

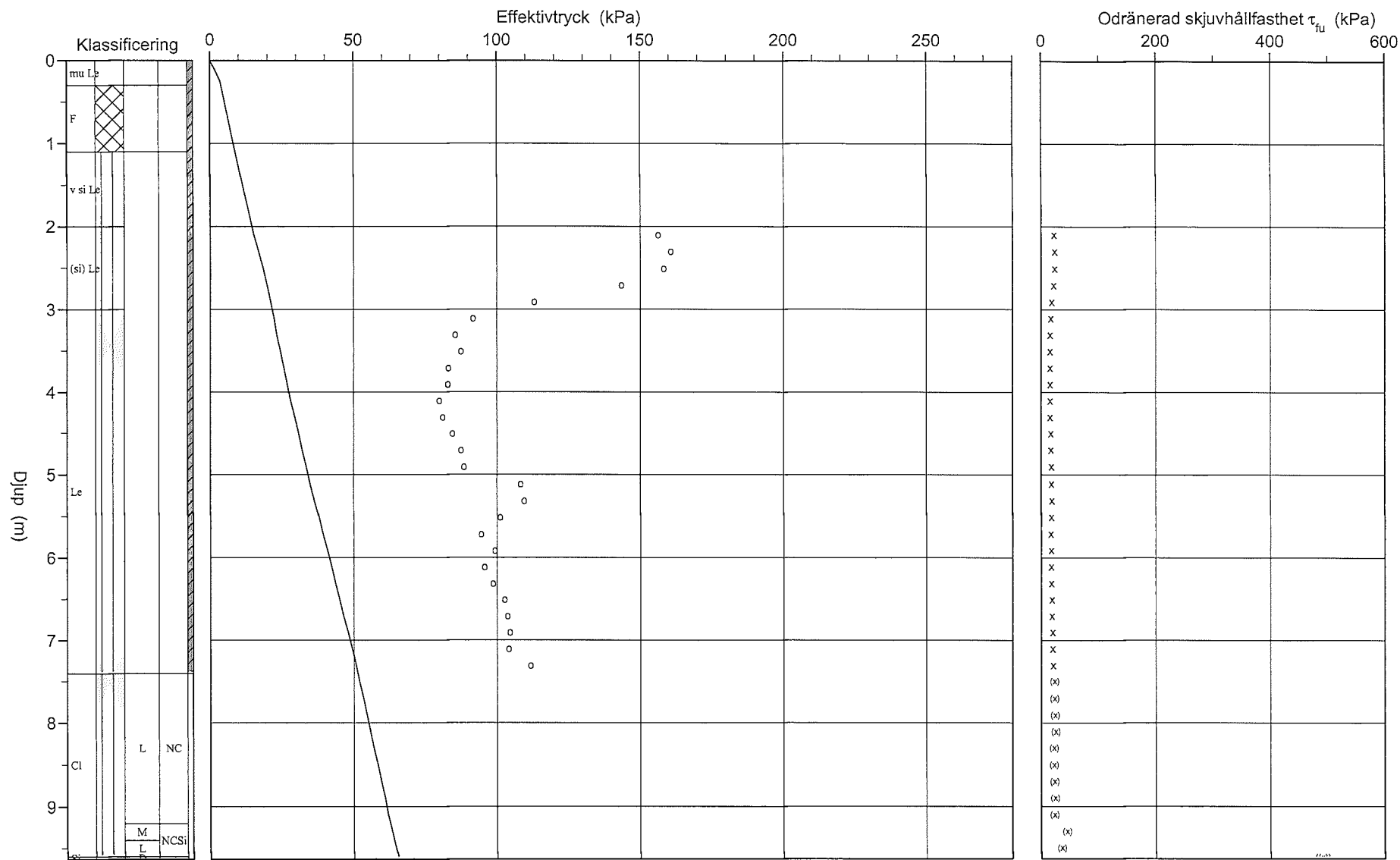
Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 301
 Datum 20170315



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2,00 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 65,90 m Förborrat material mu Le Datum för utvärdering 2017-03-20
 Grundvattenyta 0,20 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats ULLSTÄMMA
 Borrhål 301
 Datum 20170315



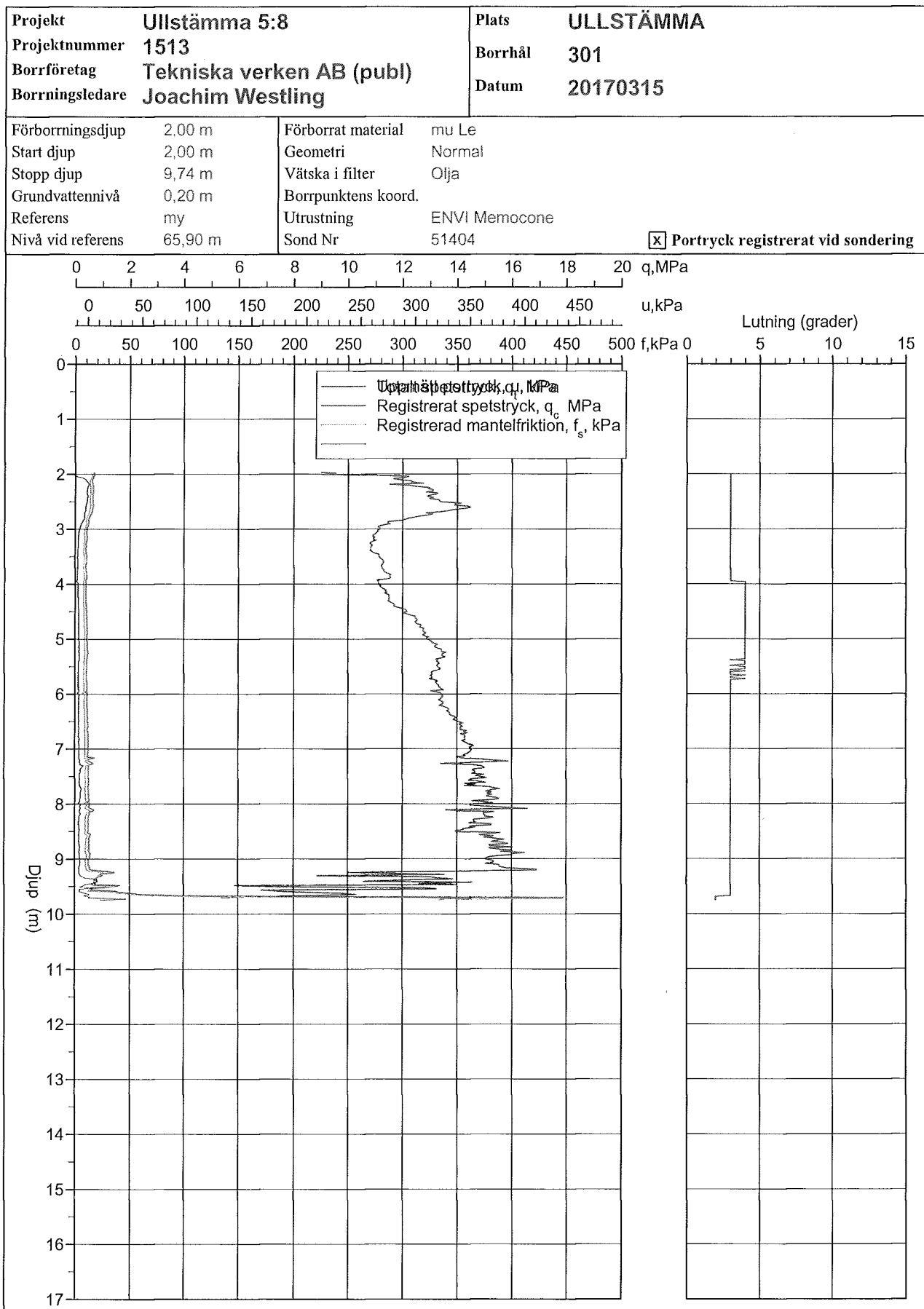
C P T - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats ULLSTÄMMA Borrhål 301 Datum 20170315																																																						
Förborrningsdjup 2,00 m Startdjup 2,00 m Stoppdjup 9,74 m Grundvattenyta 0,20 m Referens my Nivå vid referens 65,90 m	Förborrat material mu Le Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Joachim Westling Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																							
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2017-01-20 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>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>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	100,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																																					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																					
Före	100,00	0,00	0,00																																																					
Efter	100,00	0,00	0,00																																																					
Diff	0,00	0,00	0,00																																																					
Skalfaktorer <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>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass I																																																
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																						
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																								
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,20</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,20	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>1,10</td> <td>1,65</td> <td> </td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1,10</td> <td>2,00</td> <td>1,65</td> <td>0,75</td> <td>v si Le</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td> </td> <td>0,59</td> <td>(si) Le</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,00</td> <td>1,62</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td>1,69</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>6,00</td> <td>1,78</td> <td>0,50</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>7,50</td> <td>1,75</td> <td>0,53</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	0,30	1,65		mu Le	0,30	1,10	1,65		F	1,10	2,00	1,65	0,75	v si Le	2,00	3,00		0,59	(si) Le	3,00	4,00	1,62	0,66	Le	4,00	5,00	1,69	0,66	Le	5,00	6,00	1,78	0,50	Le	6,00	7,50	1,75	0,53	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																							
0,20	0,00																																																							
Djup (m)																																																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																				
Från	Till																																																							
0,00	0,30	1,65		mu Le																																																				
0,30	1,10	1,65		F																																																				
1,10	2,00	1,65	0,75	v si Le																																																				
2,00	3,00		0,59	(si) Le																																																				
3,00	4,00	1,62	0,66	Le																																																				
4,00	5,00	1,69	0,66	Le																																																				
5,00	6,00	1,78	0,50	Le																																																				
6,00	7,50	1,75	0,53	Le																																																				
Anmärkning 																																																								

CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 1513			Plats ULLSTÄMMA											
			Borrhål 301		Datum 20170315									
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fit} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,20	mu Le	1,65				1,6	1,6						
0,20	0,30	mu Le	1,65				4,0	3,5						
0,30	1,10	F	1,65				11,3	6,3						
1,10	2,00	v si Le	1,65	0,75			25,1	11,6						
2,00	2,20	(si) Le	1,85	0,59	22,7		34,2	15,2	156,2	10,28				
2,20	2,40	(si) Le	1,85	0,59	23,7		37,8	16,8	160,6	9,55				
2,40	2,60	(si) Le	1,85	0,59	23,8		41,4	18,4	158,3	8,58				
2,60	2,80	(si) Le	1,60	0,59	22,3		44,8	19,8	143,3	7,23				
2,80	3,00	(si) Le	1,60	0,59	18,7		48,0	21,0	112,9	5,39				
3,00	3,20	Le	1,62	0,66	16,8		51,1	22,1	91,5	4,14				
3,20	3,40	Le	1,62	0,66	16,1		54,3	23,3	85,4	3,66				
3,40	3,60	Le	1,62	0,66	16,5		57,5	24,5	87,4	3,57				
3,60	3,80	Le	1,62	0,66	16,0		60,7	25,7	82,9	3,23				
3,80	4,00	Le	1,62	0,66	16,1		63,8	26,8	82,9	3,09				
4,00	4,20	Le	1,69	0,66	15,8		67,1	28,1	79,9	2,84				
4,20	4,40	Le	1,69	0,66	16,1		70,4	29,4	81,0	2,76				
4,40	4,60	Le	1,69	0,66	16,8		73,7	30,7	84,5	2,75				
4,60	4,80	Le	1,69	0,66	17,4		77,0	32,0	87,3	2,73				
4,80	5,00	Le	1,69	0,66	17,7		80,4	33,4	88,4	2,65				
5,00	5,20	Le	1,78	0,50	18,5		83,8	34,8	108,3	3,12				
5,20	5,40	Le	1,78	0,50	18,9		87,3	36,3	109,4	3,02				
5,40	5,60	Le	1,78	0,50	17,8		90,7	37,7	100,9	2,67				
5,60	5,80	Le	1,78	0,50	17,0		94,2	39,2	94,5	2,41				
5,80	6,00	Le	1,78	0,50	17,8		97,7	40,7	99,2	2,44				
6,00	6,20	Le	1,75	0,53	17,9		101,2	42,2	95,5	2,26				
6,20	6,40	Le	1,75	0,53	18,5		104,6	43,6	98,5	2,26				
6,40	6,60	Le	1,75	0,53	19,2		108,1	45,1	102,5	2,28				
6,60	6,80	Le	1,75	0,53	19,5		111,5	46,5	103,6	2,23				
6,80	7,00	Le	1,75	0,53	19,7		114,9	47,9	104,3	2,18				
7,00	7,20	Le	1,75	0,53	19,8		118,4	49,4	104,1	2,11				
7,20	7,40	Le	1,75	0,53	21,0		121,8	50,8	111,6	2,20				
7,40	7,60	CIL	NC	1,60	(23,3)		125,1	52,1		1,00				
7,60	7,80	CIL	NC	1,75	(22,8)		128,4	53,4		1,00				
7,80	8,00	CIL	NC	1,60	(23,6)		131,7	54,7		1,00				
8,00	8,20	CIL	NC	1,60	(24,7)		134,8	55,8		1,00				
8,20	8,40	CIL	NC	1,75	(22,1)		138,1	57,1		1,00				
8,40	8,60	CIL	NC	1,60	(22,6)		141,4	58,4		1,00				
8,60	8,80	CIL	NC	1,75	(23,1)		144,6	59,6		1,00				
8,80	9,00	CIL	NC	1,60	(24,3)		147,9	60,9		1,00				
9,00	9,20	CIL	NC	1,60	(23,0)		151,1	62,1		1,00				
9,20	9,40	CIM	NCSI	1,85	(45,0)		154,5	63,5		1,00				
9,40	9,60	CIL	NCSI	1,60	(36,2)		157,8	64,8		1,00				
9,60	9,63	SiD		1,95	((491,3))	(37,4)	159,7	65,5			27,3	36,4	29,1	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol1513 Ullstämman 5_8 DPI\Resultat\Beräkningar\CPT\BH_301.cpw

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Redovisning i plan

Allmänt

Undersökningspunktens läge anges med en cirkel med en diameter av 3 mm med centrum i undersökningspunkten. Cirkeln kan sedan byggas på med attribut, t ex streck, cirklar och skrafferingar. Attributen anger vilken typ av sondering, provtagning och mätning som utförts.

Exempelvis betyder en ofylld 3 mm cirkel att en "enkel sondering" utförts, t ex en sticksondering utan angivande av sonderingsmotstånd. Om den undre cirkelhalvan är fylld innebär detta att statisk sondering utförts, t ex viktsondering. Ifylld övre cirkelhalva innebär att dynamisk sondering utförts, t ex hejarsondering eller slagsondering. Ett lodrätt streck under cirkeln och streckets avslutning - eller avsaknaden av lodrätt streck - anger hur sonderingen avslutats, t ex om sondering utförts till för metoden normenligt stopp eller om sondering utförts i berg.

En yttre omgivande 5 mm cirkel lagd över en 3 mm cirkel anger att provtagning av jord utförts. Fylld övre respektive undre cirkelhalva anger om provtagningen är störd eller ostörd, d v s taget med t ex skruvborr respektive taget med kolvprovtagare.

Cirkeln (3 mm) avser undersökning i jord. Ett lodrätt streck ovan cirkeln anger någon form av hydrogeologisk mätning. Ett lodrätt streck under cirkeln anger att stopp erhållits vid sondering eller att sondering utförts i eller till förmodat berg.

Intill undersökningspunkten anges identitetsnummer. Till vänster om punkten anges markytans nivå eller annan referensnivå.

Lutande borrhål, vilket är vanligt vid långa undersökningshål i berg, anges med ett streck som utgör borrhålets planprojektion. Ibland kompletteras information med uppgifter om lutning, längd och riktning.

Sondering

- Undersökningpunkt (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ◐ CPT-sondering
- Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- | Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- | Sondering till förmodat berg
- | Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- | Sondering minst 3 m i förmodat berg
- | Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- | Kärnborrning minst 3 m i förmodat berg
- | Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

Provtagning

- Störd provtagning
(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- Ostörd provtagning
(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- ^{T,P,C} Ytlig provtagning i berg/knackprov.
Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:

T = annan teknisk analys

P = petrografisk analys, tunnslipsanalys

C = kemisk analys

Redovisning i sektion

Sondering

Allmänt

Resultat från sondering redovisas vid sidan av sonderingsstapel. Denna utgörs av dubbla vertikala linjer och motsvarar sonderingshålets längd. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet, mätningsslag enligt SGF:s Fälthandbok (SGF Rapport 1:96) i förekommande fall utrustningsklass, markytans nivå samt utförda undersökningar i kronologisk ordning. Vid sidan av stapeln redovisas resultat från sondering, in situ-försök och laboratorieanalyser. Dessa uppgifter kompletterar uppgift om nivå respektive metod.

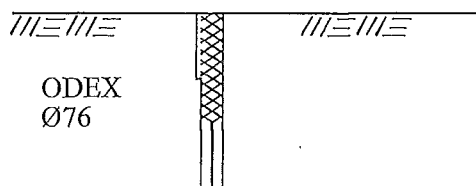
Vid sondering registreras neddrivningsmotståndet som ett mått på jordens fasthet. Motståndet kan mätas som t ex antal vridna halvvarv för neddrivning (hv/0,2 m, viktsondering), antal slag för neddrivning (sl/0,2 m, hejarsondering), tidsåtgång för neddrivning (sek/0,2 m, slagsondering) eller med angivande av spetsmotstånd, mantelfriktion och portryck (CPT-sondering). Neddrivningsmotståndet anges vid sonderingsstapel med olika typer av stapeldiagram eller kontinuerliga diagram.

Vid sticksondering registreras vanligtvis inte neddrivningsmotståndet. Även slagsondering och jord-bergsondering kan utföras utan registrering av neddrivningsmotstånd.

Sonderingsstapelns avslut anger erhållen typ av stopp och är kopplad till plansymbolen.

Angiven kod i följande stycken, t ex kod HM=91, avser kod enligt SGF:s ”Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar”.

Påbörjande av sondering med förborring

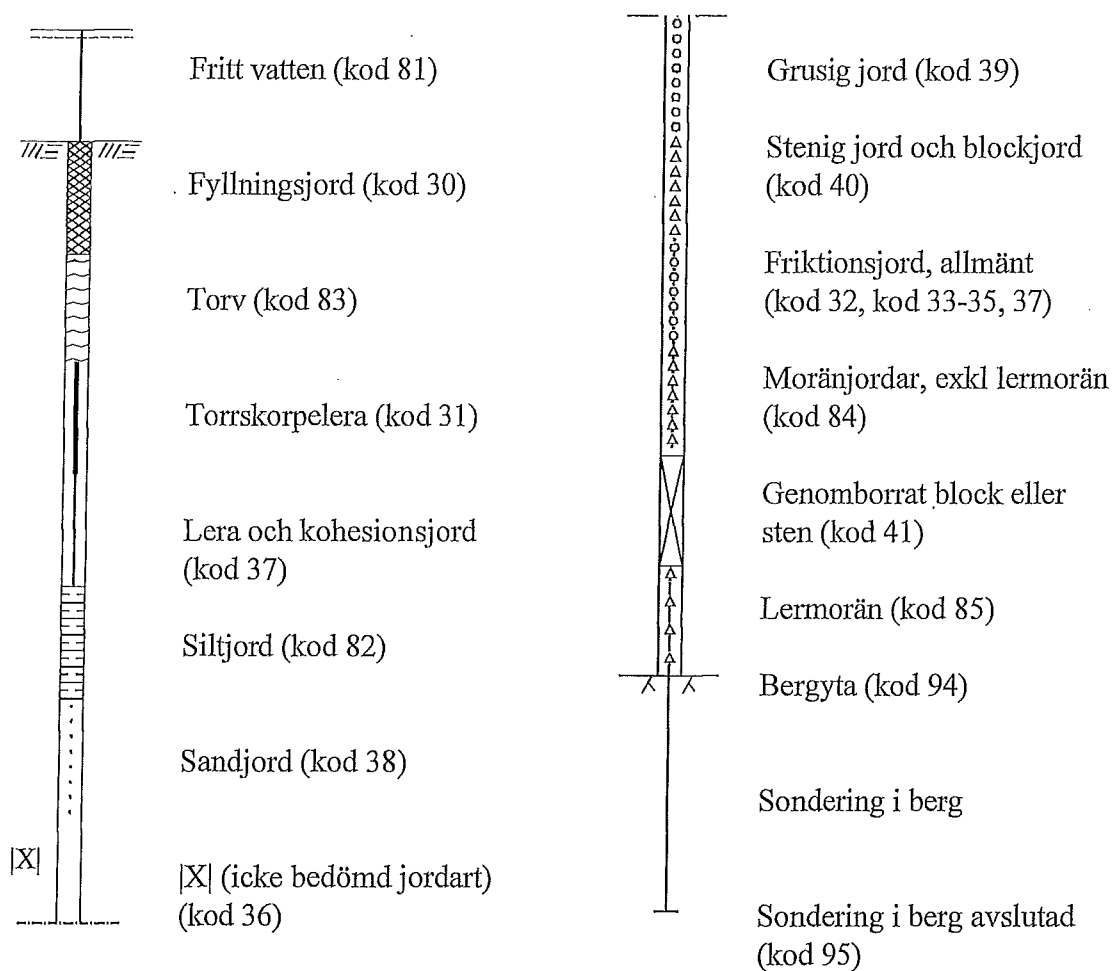


Förborringsdjupet anges med vidgad stapel enligt figuren.

Metod för förborring och borrhål diameter anges, t ex ODEX-borring.

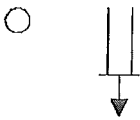
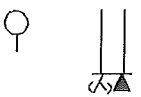
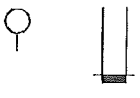
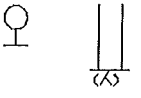

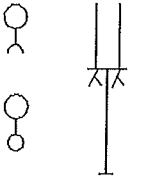
Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.




Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre

Viktsondering

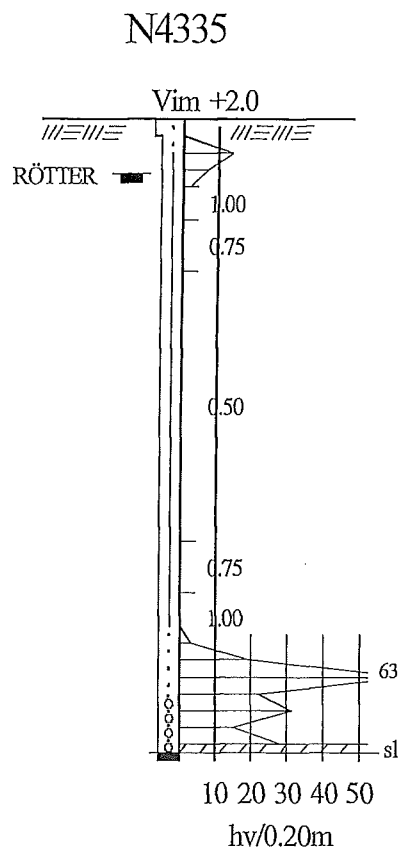
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=01)

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan eller med samtidig vridning.


Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (t ex virke). Sonderingsförsök har utförts till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrhstapeln.



Vim använd metod
+2,0 utgångsnivå för sondering
N4335 hålets identitet (samma som i plan)
0,50 belastning i kN
63 exempel på de fall då antalet halvvarv ej ryms inom angiven skala.

Plansymbol i exemplet:

N4335
+2.0 

CPT-sondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=07)

Använd sonderingsklass, CPT 1, 2 eller 3, anges. Redovisning omfattar kurvor för de uppmätta basparametrarna spetsmotstånd (q_T , alt. q_C), mantelfriktion (f_T alt. f_C) och i förekommande fall portryck (u).

CPT 1

Neddrivningsmotståndet redovisas i diagramform.

I diagrammet anger den heldragna kurvan spetsmotstånd, q_c och den streckade mantelfriktion, f_c , mätt vid spetsen. x anger längre uppehåll i sonderingen (> 5 min).

Kurvorna för spetsmotstånd och portryck kan samredovisas till höger om stapeln och kurvan för mantelfriktion speglas till vänster.

CPT 2 och CPT 3

För CPT 2 och 3 redovisas även portryckskurvan. Spetsmotstånd och mantelfriktion anges areakorrigerade (q_c , f_c). I vissa fall redovisas även kurvor för de beräknade parametrarna friktionskvot (R_f) och portryckskvot (DPPR). Bedömda jordarter kan anges i borrhålsstapeln.

Aktuell sonderingsklass skall anges ovan sonderingsstapeln.


Vid uppritning skall följande skalor väljas:

Djup	1,0 m/cm	
q_T	2 MPa/cm	(heldragen linje)
f_T	50 kPa/cm	(heldragen linje)
u	200 kPa/cm	(heldragen linje)

Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

Bedömda jordarter kan redovisas i borrhålsstapeln. Uppehåll i sonderingen längre än 5 minuter anges med x.

Jord-bergsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12)

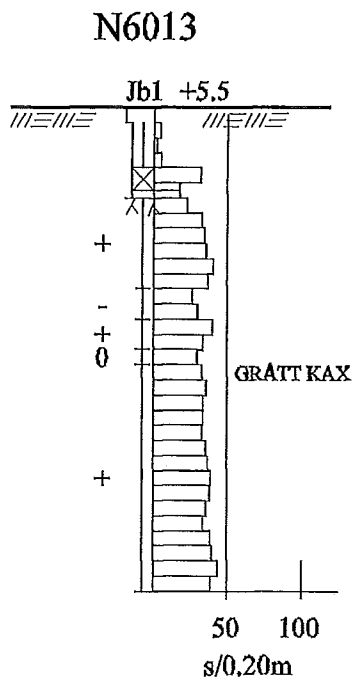
Allmänt

Jb-sondering kan utföras i tre olika klasser benämnda Jb-1, Jb-2 och Jb-3.

Jb-1

Motståndet anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas som blockdiagram med tjocka vertikallinjer. Plansymbolen anger registrering vid borrning i jord samt att mer än 3 m borrats i förmodat berg. Borrning i berg redovisas med enkel vertikallinje. Genomborrat block anges, se exempel. Använd maskintyp anges om flera olika typer använts i samma projekt.

Noteringar till vänster om borrhastens nedre del mellan nivåmarkeringar:



- + Ej märkbara sprickor, jämn sjunkning
- 0 Sprickigt berg, märkbara sprickor
- Mycket sprickigt berg, svårigheter att vrida
- Öppen eller fylld spricka, fri sjunkning
- ib Förekomst av sprickor har ej bedömts
- ir Anger att registrering ej skett
- Jb1 Utförandeklass

N6013

Plansymbol i exemplet: +5.5



Provtagning

Allmänt

Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel respektive text till vänster om sonderingsstapeln. Stapelns längd motsvarar neddrivningsdjupet och redovisas skalenligt. Över stapeln anges undersökningens identitet. Över stapeln till höger anges markytans nivå. Över stapeln till vänster anges utförda undersökningar i den ordning de utförts. Fylld stapeldel anger ostört prov, skrafferad stapeldel anger stört prov. Jordarter angivna vid horisontellt streck markerar centrum av prov undersökt i laboratorium. Jordartsbenämning som anges vid sonderingsstapeln är fältpersonalens bedömning vid sonderingen. Generellt används laboratoriepersonalens jordartsbedömning vid sondering.

Resultat från laboratoriebestämningar av vattenkvot, densitet, förkonsolidering etc redovisas på diagram placerade intill sonderingsstapeln.

Benämning på berg och jord anges enligt bilaga 1. Exempelvis innebär (si)Lesaf ”något siltig lera med finsandskikt”. Tilläggsord är placerade före huvudord och så att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, (f, m, och g), t ex Saf = finsand.

Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)

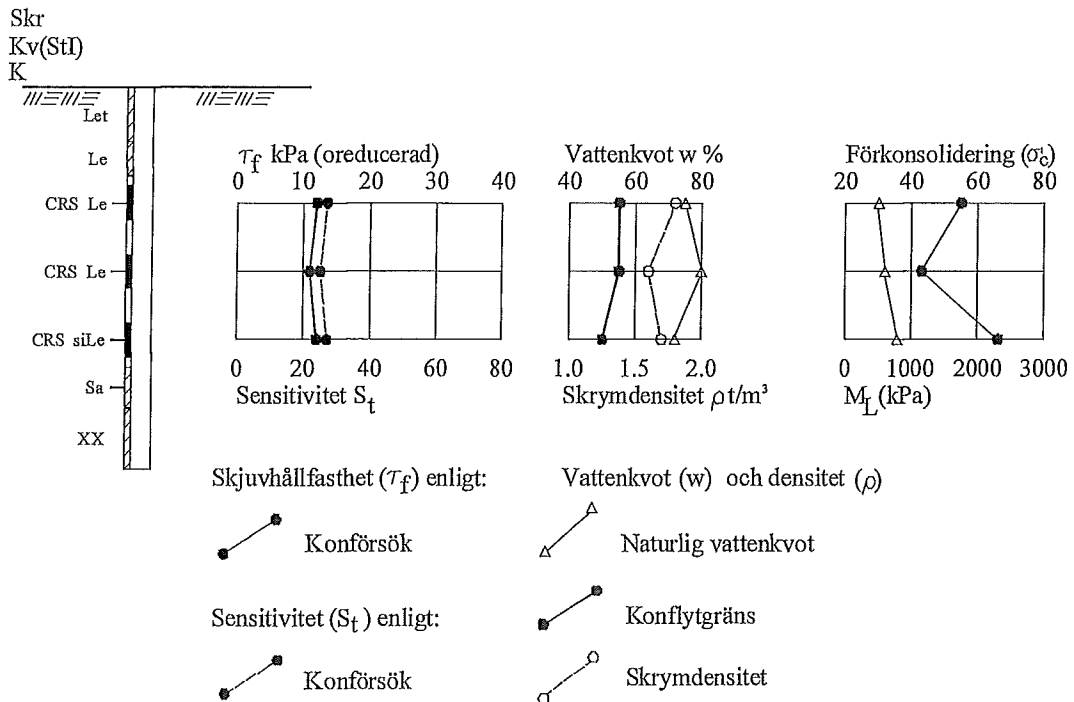


Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapel. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov.

I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet (τ_k) och sensitivitet (S_{tk}), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymdensitet (ρ). Förkonsolideringstryck (σ'_L) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergsondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
MI	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- suggpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kännprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Berg och jord

Huvudord		Tilläggsord		Skikt/lager	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	yllning				
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	()	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektiv)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från V_b)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från V_b)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontakttryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_i	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_l^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_t	sensitivitet
S_{tv}	sensitivitet (från V_b)
u	portryck
w	vattenkvot
W_L	flytgräns
w_N	naturlig vattenkvot
w_p	plasticitetsgräns
V_0	initiell volym (PMT)
V_f	krypvolum (PMT)

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

Anmärkning:

Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)