

**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

Detaljplan för Ullstämman 5:8 m fl

Geoteknisk undersökning

Geoteknisk PM

**Tekniska Verken Driftum AB
Infrateknik/Geoteknik
2015-08-28
Dnr 1513**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag.....	3
2	Objektbeskrivning	3
3	Genomförda undersökningar	3
4	Geoteknisk beskrivning.....	3
4.1	Delområde A	4
4.2	Delområde B	4
4.2.1	Jordlagerbeskrivning.....	4
4.2.2	Grundvattenförhållanden	4
4.2.3	Jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper	4
4.3	Delområde C	5
4.4	Delområde D.....	5
4.5	Delområde E	5
4.6	GC-tunnel 1.....	5
4.7	GC-tunnel 2.....	5
5	Markradon.....	5
6	Förutsättningar för planläggning, grundläggning etc	6
6.1	Delområde A	6
6.2	Delområde B	6
6.3	Delområde C	6
6.4	Delområde D.....	6
6.5	Delområde E	7
6.6	GC-tunnel 1.....	7
6.7	GC-tunnel 2.....	7
7	Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD	7
8	Granskning.....	7

Bilaga 1

Karta: Delområden

Detaljplan för Ullstämman 5:8 m fl

Geoteknisk PM

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, har Tekniska verken Driftum, Infrateknik/Geoteknik, utfört översiktlig geoteknisk utredning för detaljplan för Ullstämman 5:8 m fl.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att översiktligt redovisa de geotekniska förutsättningarna för planläggning av området med bostadshus. I undersökningarna ingår även markradonmätningar och att beskriva förutsättningar för LOD.

2 OBJEKTBESKRIVNING

De delar av området som avses att bebyggas är totalt ca 12 ha stort. Övriga delar som avses att förbli naturmark ingår inte i den geotekniska undersökningen. Områdets nordvästra och södra delar utgörs av med skog bevuxna fastmarkspartier med delvis berg i dagen. Den nordöstra delen används idag som idrottsplats med fotbollsplaner på låglänt mark av lera. I sydost finns ett mindre område med ängsmark på mycket lös lera.

3 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Resultat av nu och tidigare utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar redovisas separat i Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar, RGeo, daterad 2015-08-28.

4 GEOTEKNISK BESKRIVNING

Undersökningsområdet har indelats i delområden A-E samt lägen för GC-tunnlar 1 och 2 (se även Bilaga 1) inom vilka jordförhållandena har generaliserats enligt följande.

4.1 Delområde A

Inom område A kan berg i dagen iaktas relativt frekvent. Merparten av området täcks dock av morän som, enligt SGU:s geologiska kartblad, är blockrik och storblockig vilket överensstämmer med de iakttagelser som okulärt kan göras på plats. Moränens mäktighet är i delområdets centrala delar begränsad till 1 á 2 m. I de yttre delarna är moränen täckt av torrskorpelera. Berggrunden består, enligt SGU:s berggrundskarta, av grovporfyrisk granit.

I delområdets sydvästra del finns ett ca 60 x 80 m stort område där det enligt uppgift för länge sedan varit en minkfarm. Byggnadsrester (bland annat fundament) som till stora delar är dolda av växtlighet har påträffats inom detta område.

Något grundvatten har inte kunnat iaktas i undersökningspunkterna.

4.2 Delområde B

4.2.1 Jordlagerbeskrivning

Under ca 0,6 m fyllning av mullhaltig lera består jorden av torrskorpelera och fast lera ned till ca 2 m djup varunder följer halvfast lera ned till 2,5- 3 m under markytan. Därunder följer lös lera ned till mellan 6 och 10 m djup varvid den lösa lerans mäktighet är som störst i området kring mittfälten på nuvarande fotbollsplaner. Under den lösa leran indikerar sonderingsresultaten skiktad lera och silt (med ökande inslag av silt mot djupet) med varierande mäktighet. Sonderingarna har avslutats i fastare bottenlager (sannolikt morän) inom 8-14 m djup. Djupet till berg har inte närmare undersökts.

4.2.2 Grundvattenförhållanden

Grundvattennivån har uppmätts att i huvudsak ligga på nivån ca +65,7 m (ca 0,5 m under markytan) således i nivå med den ursprungliga markytan.

4.2.3 Jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper

Lerans odränerade skjuvhållfasthet $\tau_{(u)}$ har bestämts på laboratorium med konförsök. Skjuvhållfastheten har på 3,5 och 5 m djup uppmätts till 15 respektive 19 kPa och efter korrigering med hänsyn till lerans konflytgräns w_L och överkonsolideringsgrad OCR (enligt SGI Info 3) till 10 respektive 14 kPa. Leran är således lös på dessa nivåer.

Torrskorpan och leran ned till ca 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 och 5 m djup uppmätts till 77 respektive 88 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 krypsättningar inträffar på lång sikt således ca 62 respektive 70 kPa. Effektivspänningen på 3,5 och 5 m djup är idag ca 25 respektive 35 kPa. Det kan inte uteslutas att grundvattennivån, på grund av att området bebyggs, på sikt sjunker något. En sänkning av grundvattennivån med exempelvis 0,5 m medför en belastning på den lösa leran med 5 kPa. Tillskottsbelastning (ex vis på grund av uppfyllnader och belastning från byggnader) behöver därför begränsas till maximalt 30 kPa.

4.3 Delområde C

Delområde C är en övergångszon mellan område A och B. Under ca 0,5 m fyllning av mullhaltig silt och lera består jorden av torrskorpelera och fast lera ned till mellan 2 och 3 m djup varunder följer halvfast lera ned till 3 á 4 m djup under markytan. Därunder följer friktionsjord av silt/sand. Sonderingarna har avslutats i fastare bottenlager (sannolikt morän) inom 4-8 m djup. Djupet till berg har inte närmare undersökts.

4.4 Delområde D

Under ca 0,2 m mullhaltig lera består jorden av torrskorpelera ned till ca 1 m djup under markytan. Torrskorpan vilar på morän som inledningsvis är lerig och sedan mot djupet får ett ökat inslag sand och grus. Sonderingarna har avslutats i fastare bottenlager (sannolikt morän) oftast inom 2-4 m djup. Djupet till berg har i några undersökningspunkter påträffats inom ca 1 m djup, i övrigt har djupet till berg inte närmare undersökts.

Grundvattennivån har uppmätts att ligga ca 2 m under markytan.

4.5 Delområde E

Delområde E är en del av ett större låglänt område med mycket lös - lös lera och grundvattennivåer i nivå med markytan. Tidigare undersökningar visar att leran är mycket sättningsskänslig och att varje tillkommande belastning orsakar sättningar. Rekommendationen har varit att området ska undantas från bebyggelse och utgöra naturmark. Delområde E bör därför tillhöra naturmarksområdet.

4.6 GC-tunnel 1

I läget för GC-tunnel 1 växer jorddjupen i riktning norrut. Omedelbart söder om Vårdsbergsvägen består jorden av ca 2 m torrskorpelera som vilar på fastare bottenlager av morän. Moränen innehåller sten/block. Omedelbart norr om vägen finns ett ca 1 m mäktigt lager av halvfast lera mellan torrskorpan och moränen. Sonderingarna har avslutats i moränen inom 6-8 m djup under markytan utan att berg har påträffats. Lokal förekomst av berg kan dock inte uteslutas.

Grundvattennivån har på den södra sidan uppmätts att ligga på nivån +64,9 m (ca 2 m under markytan).

4.7 GC-tunnel 2

Under ca 0,7 m fyllning (lera med inslag av sand) består jorden av torrskorpelera och fast lera ned till ca 2 m djup varunder följer halvfast lera ned till ca 3 m djup under markytan. Därunder följer lös-halvfast lera ned till 6 á 7 m djup som vilar på friktionsjord sannolikt av morän. Sonderingarna har avslutats i moränen inom 7-9 m djup under markytan.

5 MARKRADON

Delområde A samt delar av område B utgörs av högradonmark vilket kräver radonsäkert byggande. Övriga områden utgörs av normalradonmark vilket kräver radonskyddande grundkonstruktion.

6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PLANLÄGGNING, GRUNDLÄGGNING ETC

6.1 Delområde A

Grundläggning kan ske med plattor eller plintar på packad sprängbotten eller morän. Grundläggning på morän eller packad sprängbotten bedöms preliminärt kunna ske för byggnader med upp till 4 å 5 våningar respektive 6 å 7 våningar.

Grundkonstruktionen ska utföras radonsäker.

Ledningsschakter kommer att medföra bergschakt samt schakt av sten/block.

6.2 Delområde B

Med hänsyn till sättningar i den lösa leran ska den sammanlagda lasten av uppfyllnader och byggnadslast beaktas. Marknivåerna i delområde 2 bör därför inte höjas med mer än 1 m.

Under förutsättning att marknivåerna i området inte höjs med mer än 0,5 m över nuvarande markyta kan grundläggning av 2-plans småhus ske med hel kantförstyvad bottenplatta av betong alternativt på långsträckta sulor av betong. Erfordras större höjning av marknivån ska behov av lastkompensation med lättfyllning utredas i respektive husläge. Under blivande byggnader behöver befintlig okontrollerad fyllning bortschaktas och ersättas med kontrollerad packad fyllning.

Byggnader med 3 våningar eller mera kräver sannolikt grundläggning med pålar nedförda till berg.

Grundkonstruktionen ska utföras radonskyddande.

6.3 Delområde C

Delområde C är en övergångszon mellan område A och B. Grundläggning såväl på morän som på lera kan därför bli aktuellt. Preliminärt kan rekommendationerna för område B tillämpas. Beroende på byggnadernas exakta placering kan detaljerade undersökningar i byggskedet i respektive husläge eventuellt påvisa gynnsammare förhållanden.

Grundkonstruktionen ska utföras radonsäker såvida inte mätningar i aktuella huslägen visar att radonskyddande konstruktion är tillräcklig.

Ledningsschakter kan delvis medföra bergschakt samt schakt av sten/block.

6.4 Delområde D

Grundläggning kan ske med plattor eller plintar på torrskorpelera eller morän. Grundläggning på torrskorpelera eller morän bedöms preliminärt kunna ske för byggnader med upp till 3 våningar respektive 4 å 5 våningar.

Grundkonstruktionen ska utföras radonskyddande.

Ledningsschakter kommer sannolikt att medföra bergschakt samt schakt av sten/block.

6.5 Delområde E

Området bör inte bebyggas. Notera att byggnation i område E kan orsaka grundvattensänkning i naturmarksområdet vilket medför ökad risk för sättningsskador på befintliga, ytligt grundlagda, hus i närområdet.

Delområde E bör därför även fortsättningsvis tillhöra naturmarksområdet beläget öster därom.

6.6 GC-tunnel 1

Grundläggning bedöms att kunna ske på plattor/sulor på morän. Grundvattensänkning krävs temporärt i byggskedet.

6.7 GC-tunnel 2

Grundläggning behöver ske på pålar nedförda till berg. Grundvattensänkning krävs temporärt i byggskedet.


7 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN, LOD

Leran och moränen har låg permeabilitet ($k \approx 10^{-9}$ - $k \approx 10^{-10}$) och förutsättningarna för LOD är därför begränsade. Fördröjningsmagasin med viss förmåga till infiltration kan dock anordnas under förutsättning att de förses med breddavlopp.

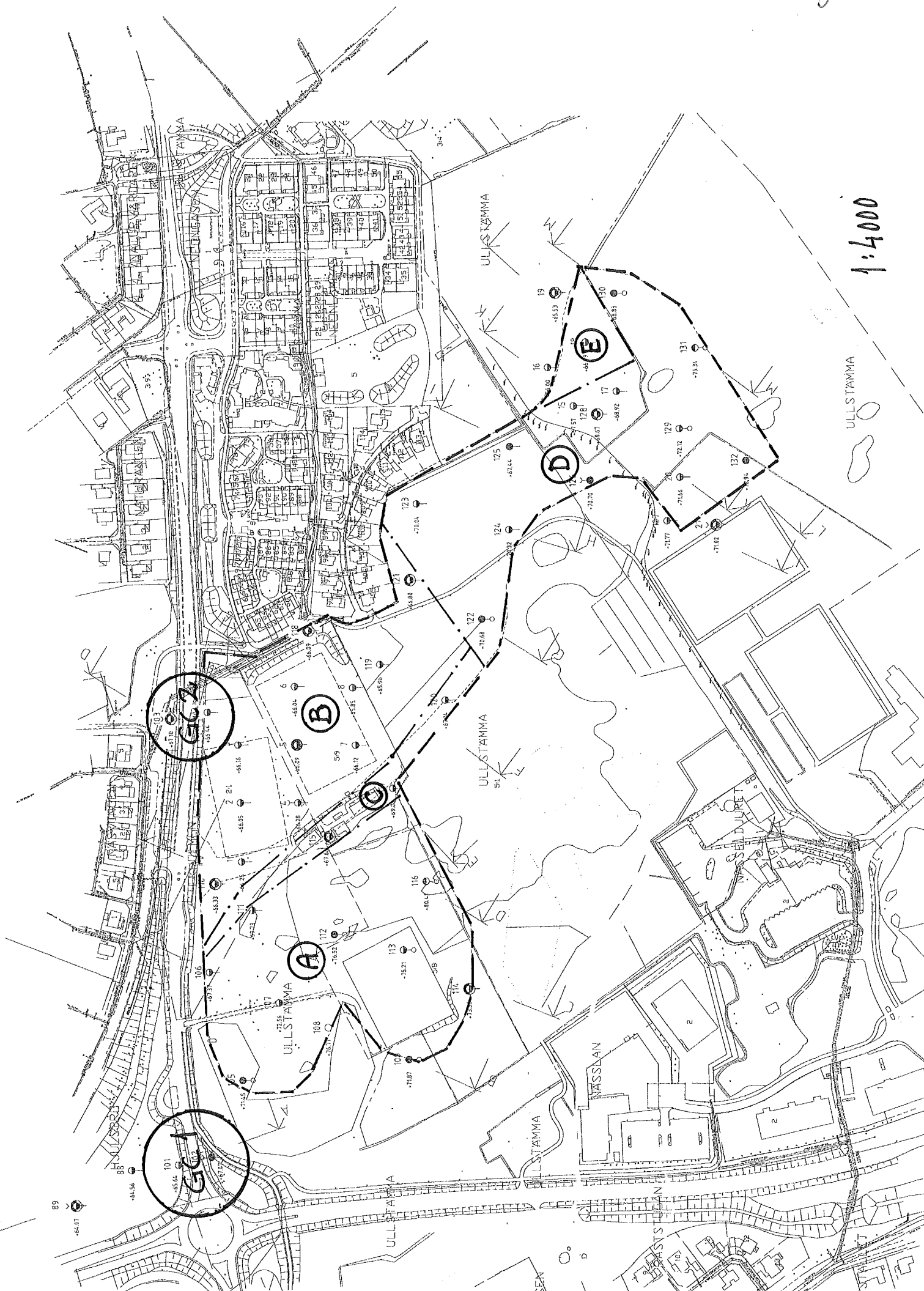
8 GRANSKNING

Rapporten har granskats av Lisa Björk

Tekniska Verken Driftum AB
Infrateknik/Geoteknik


Lars Johansson
Lisa Björk

1:4000



**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

Detaljplan för Ullstämman 5:8 m fl

Geoteknisk undersökning

Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar, RGeo

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag.....	3
2	Geotekniska undersökningar.....	3
3	Redovisning	4

BILAGOR

	Nr
Jordprovstabeller	1:1-7
Kompressionsförsök, CRS	2
CPT-sonderingar	3:1-7
Markradonmätning	4

SGF:s Beteckningssystem

RITNINGAR

Planritning, skala 1:2 000	G1
Sektionsritningar, skala H = 1:100, L = 1:500	G2-5

Detaljplan för Ullstamma 5:8 m fl**Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar
RGeo**

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, har Tekniska verken Driftum, Infrateknik/Geoteknik, utfört översiktlig geoteknisk utredning för detaljplan för Ullstamma 5:8 m fl.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att översiktligt redovisa de geotekniska förutsättningarna för planläggning av området med bostadshus. I undersökningarna ingår även markradonmätningar och att beskriva förutsättningar för LOD.

2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Fältundersökningar har utförts i juli 2015 av Mikael Lennartson med borrhandsvagn typ GH8. I området av Stadspartner tidigare utförda fältundersökningar ingår också i redovisningen.

Viktsondering	45 punkter
CPT-sondering	7 punkter
Sticksondering	1 punkt
Jord-bergsondering	12 punkter
Skruvprovtagning (störda prover)	10 punkter
Kolvprovtagning (ostörda prover)	1
Mätning av grundvattennivå i öppet rör	5 punkter
Markradonmätning	4 punkter

Utsättning och avvägning av borrhandspunkter har gjorts av personal vid Driftum AB i koordinatsystemet SWEREF 99 15 00 och höjdsystem RH2000.


Jordproverna har undersökts i fält samt på Driftums 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 kompressions-egenskaper undersökts med hjälp av CRS-försök.

Analys av markradonmätning har gjorts av MRM Konsult AB.

3 REDOVISNING

Sammanställning och uppritning av undersökningsresultaten har utförts av Mikael Lennartson, och redovisas på bifogade ritningar.

Tekniska Verken Driftum AB
Infrateknik/Geoteknik


Lars Johansson
Lisa Björk

Ullstämman 5:8 m.fl.

D.Nr: 1513

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punkt nr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlig-hetsklass</i>
103	<i>Skr</i>	0,0 – 0,1	Brun fyllning, mullhaltig lera med växtdelar	-
		0,1 – 0,4	Brun fyllning, lera	-
		0,4 – 0,7	Brun fyllning, något lerig, något grusig sand	-
		0,7 – 1,2	Brun rostfläckig lera	3
		1,2 – 2,0	Brun varvig lera med enstaka sandkorn, fast	3
		2,0 – 3,2	Brun varvig lera med tunna siltskikt, halvfast - fast	3
		3,2 – 4,0	Grå lera med tunna siltskikt, lös	3
		4,0 – 5,0	Grå lera, lös	3
110	<i>Skr</i>	0,0 – 0,45	Brun fyllning, grusig sand	-
		0,45 – 0,6	Brun mullhaltig lera	3
		0,6 – 1,4	Brun rostfläckig varvig lera, torrskorpekaraktär	3
		1,4 – 2,3	Brun varvig lera med tunna siltskikt, enstaka sandkorn, fast	3
		2,3 – 3,0	Brungrå lera med tunna siltskikt, halv fast	3

<i>Sekt eller punkt nr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
114	Skr	0,0 – 0,3	Brun något siltig mullhaltig lera med växtdelar	-
		0,3 – 1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera med rottrådar	3
		1,1 – 1,9	Brun torrskorpelera lera med siltskikt och sand och gruskorn	4
		1,9 – 2,3	Brun lerig, siltig sandig morän	3
115	Skr	0,0 – 0,55	Brun fyllning, skiktad mullhaltig sandig silt och lera med växtdelar	-
		0,55 – 1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,1 – 2,5	Brun lera med sandkorn, fast	3
		2,5 – 3,0	Brun lera, halvfast	3
118	Skr	0,0 – 0,1	Fyllning mullhaltig lera med växtdelar	-
		0,1 – 0,5	Brun svart fyllning asfaltskross	-
		0,5 – 0,7	Brun mullhaltig lera	3
		0,7 – 1,3	Brun rostfläckig torrskorpelera med rottrådar	3
		1,3 – 2,3	Brun lera, halvfast	3
		2,3 – 3,0	Gråbrun lera, lös - halvfast	3
		3,0 -5,0	Grå lera, lös (liten provmängd och dåligt prov)	3

<i>Sekt eller punkt nr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
121	<i>Skr</i>	0,0 – 0,1	Brun mullhaltig lera med växtdelar	-
		0,1 – 1,2	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,2 – 1,3	Brun lerig, grusig, sandig morän (svallad)	2
		1,3 – 2,2	Brun diffust varvig lera med rottrådar, fast	3
		2,2 – 3,0	Gråbrun lera, halvfast	3
		3,0 – 4,0	Grå lera, lös (dåligt prov)	3
128	<i>Skr</i>	0,0 – 0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	-
		0,25 – 1,2	Brun rostfläckig varvig torrskorpelera med sand och gruskorn	3
		1,2 – 1,9	Brun rostfläckig lerig morän	2
		1,9 – 2,5	Brun grusig, sandig, lerig morän	2



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT is issued by an Accredited Laboratory

Bilagor 1:4

SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Beställare: Lars Johansson, Tekniska Verken Driftum AB, Linköping							
1513 Ullstämna 5:8						Tabell	1(1)
						Dnr	7.1-1501-0007:12
Ankomstdatum	Provtagningsredskap	Laboratorieundersökning		Utförd av		Datum	
150817	Skr	Datum	150821--0825	OA, FB		150825	
						Teknisk ledare	<i>Fredrik Boman</i>
Sektion/ Borrhål/ Djup (m)	Benämning enligt "Jordarternas indelning och benämning", Geotekniska laboratorieanvisningar del 2. 1981 års system	1) 2) Densitet ρ t/m ³	3) Vat- ten- kvot w %	4) Kon- flyt- gräns w _L %	5) Sen- siti- vit s _t	5) Skjuv- håll- fasthet τ kPa	Jordartsförkortning (Anmärkning)
<u>103</u> 2,0-3,2	BRUN, DIFFUST VARVIG LERA MED ENSTAKA, TUNNA SILTSKIKT	-	46	73	-	-	(v) Le (si)
3,2-4,0	BRUNGRÅ LERA MED TUNNA SILTSKIKT	-	50	55	-	-	Le (si)
4,0-5,0	BRUNGRÅ LERA MED SANDINSLAG	-	51	51	-	-	Le
<u>110</u> 2,3-3,0	BRUNGRÅ LERA MED TUNNA SILTSKIKT, SVAGT ROSTFLÄCKIG	-	37	59	-	-	Le (si)
<u>118</u> 1,3-2,3	BRUN LERA, SVAGT ROSTFLÄCKIG	-	50	75	-	-	Le
2,3-3,0	GRÅBRUN LERA MED SANDINSLAG	-	61	72	-	-	Le

- 1) Ej ackrediterad metod. Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata. R 1 2011-10-27
- 2) Skrymdensitet – Tidigare gällande standard SS 027114, Utgåva 2
- 3) Vattenkvot – ISO/TS 17892-1. Medelvärde av två bestämningar.
- 4) Konflytgräns – Tidigare gällande standard SS 027120, Utgåva 2
- 5) Skjuvhållfasthet bestämd med konmetoden. Tidigare gällande standard SS027125, Utgåva 1. Okorrigerat värde. Korrigering rekommenderas enligt SGI Information 3. Avvikelse från SS027125: Enligt rekommendationer från SGF:s laboratoriekommitté används 400 g konen då konintrycket med 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 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

E-post: sgi@swedgeo.se
Bankgiro: 5211-00535
Org.nr: 20 21 00-0712

SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Beställare: Gösta Hydén Stadspartner AB Box 1937 581 18 Linköping							
Hjulsbro Skogsvallen						Tabell	1(2)
						Dnr	2-0701-0018:16
Ankomstdatum	Provtagningsredskap	Laboratorieundersökning		Utförd av		Datum	
071109	Skr och Kv St	071109-071114		OA IMK		2007-11-14	
						Teknisk ledare	
						Inga-Mari Kallner	
Sektion/ Borrhål/ Djup	Benämning enligt "Jordarternas indelning och benämning", Geotekniska laboratorieanvisningar del 2. 1981 års system ¹⁾	2) Den- sitet ρ t/m ³	3) Vat- ten- kvot w %	Kon- fyt- GRANS w _L %	SEN- SIT- VITET St	Skrym- densitet s _d t/m ³	Jordartsbenämning (Anmärkning)
5 0-0,15	MÖRKBRUN, LERIG MULLJORD, SANDINSLAG OCH VÄXTDELAR						le Mu vx Fyllning?
0,15-0,4	MÖRKBRUN, LERIG MULLJORD OCH BRUN TORRSKORPELERA						le Mu / Let Fyllning?
0,4-0,6	BRUNGRÅ TORRSKORPELERA MED ROT-TRÄDAR, SAND- OCH GRUSINSLAG						Let vx Fyllning?
0,6-1,2	BRUNGRÅ TORRSKORPELERA MED ROT-TRÄDAR, ROSTFLÄCKIG		38	81			Let vx
1,2-2,1	BRUNGRÅ LERA, ROSTFLÄCKIG		47	77			Le
2,1-3,0	BRUNGRÅ LERA, SVAGT ROSTFLÄCKIG		64	78			Le
3,5	BRUNGRÅ, DIFFUST VARVIG LERA	1,62	72	73	9,3	15	v Le
5,0	BRUNGRÅ, VARVIG LERA MED SILTSKIKT	1,69	64	66	11	19	v Le s _i

1) Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata.

2) Skrymdensitet – Tidigare gällande standard SS 027114, Utgåva 2

3) Vattenkvot – Tidigare gällande standard SS 027116, Utgåva 3

R 1 2006-03-01

Mätosäkerhet och mätområde för våra metoder redovisas på vår hemsida, www.swedgeo.se

Akrediterat 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.



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT is issued by an Accredited Laboratory

SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Beställare: Gösta Hydén Stadspartner AB Box 1937 581 18 Linköping							
Ullstämman						Tabell	4(4)
						Dnr	2-1001-0078
Ankomstdatum	Provtagningsredskap	Laboratorieundersökning Datum	Utförd av		Datum		
100125	Kv St1 och Skr	100129-100209	O.A IMK		2010-02-10		
						Teknisk ledare	<i>Maja-Karin Kallne</i>
Sektion/ Borrhål/ Djup	Benämning enligt "Jordarternas indelning och benämning", Geotekniska laboratorieanvisningar del 2. 1981 års system ¹⁾	2) Densitet ρ t/m ³	3) Vattenkvot w %	4) Konflytgräns w _L %	5) Sensitivitet s _t	5) Skjuvhållfasthet τ kPa	Jordartsbenämning (Anmärkning)
79	BRUN LERA MED SILTSKIKT, VÄXTDELAR, ROSTFLÄCKIG		50	82			Le si vx
1,2-1,5	BRUN, VARVIG LERA MED SILTSKIKT, ROSTFLÄCKIG	1,63	67	71	78	15	v Le si
2,5	BRUNGRÅ, VARVIG LERA		59	61			v Le Störda varv och skikt
2,9-3,6	GRÅ, VARVIG, SILTIG LERA MED TUNNA SILTSKIKT	1,68	56	58	10	17	v si Le (si)
4,0	GRÅ, VARVIG LERA MED SILTSKIKT		59	60			v Le si Störda varv och skikt
4,4-6,1	GRÅ, VARVIG LERA MED SILTSKIKT	1,67	61	66	8,6	19	v Le si Störda varv och skikt
6,5	GRÅ, VARVIG LERA MED SILTSKIKT						
Bh 89	GRÅBRUN TORRSKORPELERA MED TUNNA SILTSKIKT, ROSTFLÄCKIG						Let (si)
0,75-1,90	GRÅ LERA						Le
1,90-2,70	GRÅ LERA MED TUNNA SILTSKIKT		62	79			Le (si)
2,70-3,30	GRÅ LERA		76	79			Le
3,30-3,60	GRÅ LERA MED TUNNA SILTSKIKT		56	61			Le (si)
3,60-5,00	GRÅ LERA MED SILTSKIKT		65	69			Le si
5,00-7,00	GRÅ, SILTIG LERA MED SILTSKIKT						si Le si
7,00-8,00	GRÅ SKIKTAD LERA OCH SILT						Le Si
8,00-9,00							

1) Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata.

R 1 2007-10-22

2) Skrymdensitet – Tidigare gällande standard SS 027114, Utgåva 2

3) Vattenkvot – Tidigare gällande standard SS 027116, Utgåva 3

4) Konflytgräns – Tidigare gällande standard SS 027120, Utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet bestämd med konmetoden. SS027125, Utgåva 1. Okorrigerat värde. Korrigering rekommenderas enligt SGI Information 3.

Avvikelse från SS027125: Enligt rekommendationer från SGF:s laboratoriekommitté används 400 g konen då kontrycket med 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 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
Internet: www.swedgeo.se

E-post: sgj@swedgeo.se
Postgiro: 18 30 64-5
Org.nr: 20 21 00-0712



RAPPORT

utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT is issued by an Accredited Laboratory

SAMMANSTÄLLNING AV LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Beställare: Gösta Hydén Stadspartner AB Box 1937 581 18 Linköping							
Ullstämna						Tabell	1(4)
						Dnr	2-1001-0078
Ankomstdatum	Provtagningsredskap	Laboratorieundersökning Datum	Utförd av	Datum			
100125	Kv St1 och Skr	100203--09	O.A IMK	2010-02-10			
						Teknisk ledare	<i>Magnus Kalle</i>
Sektion/ Borrhål/ Djup	Benämning enligt "Jordarternas indelning och benämning", Geotekniska laboratorieanvisningar del 2. 1981 års system ¹⁾	2) Den- sitet ρ t/m ³	3) Vat- ten- kvot w %	4) Kon- flyt- gräns w _L %	5) Sen- siti- viteten s _t	5) Skjuv- håll- fasthet τ kPa	Jordartsbenämning (Anmärkning)
2							
1,5-2,0	BRUNGRÅ LERA MED ROTTRÅDAR		72	78			Le vx
2,8-3,2	GRÅ LERA		89	86			Le
4,8-5,2	GRÅ LERA		68	65			Le
10							
0,8-1,2	BRUN LERA MED VÄXTDELAR, ROSTFLÄCKIG						Le vx
2,5	BRUN LERA, ROSTFLÄCKIG	1,55	81	80	13	18	Le
5,0	GRÅ LERA, ENSTAKA VÄXTDELAR	1,63	69	77	7,2	18	Le vx
13							
3,5-4,6	BRUNGRÅ LERA						Le
19							
1,3-1,7	BRUN LERA						Le
2,8-3,2	BRUNGRÅ LERA		78	80			Le
4,8-5,2	GRÅ LERA MED TÄTA SILTSKIKT		54	53			Le si
6,8-7,2	BRUNGRÅ, SILTIG LERA						si Le
21							
0,4-1,1	BRUNGRÅ TORRSKORPELERA MED TUNNA SILTSKIKT, ROTTRÅDAR, ROSTFLÄCKIG						Let (si) vx
1,1-2,2	BRUNGRÅ, SILTIG TORRSKORPELERA, ROTTRÅDAR, ROSTFLÄCKIG						si Let vx
2,2-2,8	BRUNGRÅ LERA, SILT- OCH SANDINSLAG, ROSTFLÄCKIG						Le
2,8-3,5	BRUNGRÅ LERA, SAND- OCH GRUSINSLAG						Le
3,5-4,0	BRUNGRÅ, LERA						Le
4,0-5,0	BRUNGRÅ LERA, SAND- OCH GRUSINSLAG		42	55			Le
5,4-7,25	BRUNGRÅ LERA, SAND- OCH GRUSINSLAG, SILTKÖRTLAR		44	59			Le

1) Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata.

2) Skrymdensitet – Tidigare gällande standard SS 027114, Utgåva 2

3) Vattenkvot – Tidigare gällande standard SS 027116, Utgåva 3

4) Konflytgräns – Tidigare gällande standard SS 027120, Utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet bestämd med konmetoden. SS027125, Utgåva 1. Okorrigerat värde. Korrigering rekommenderas enligt SGI Information 3.

Avvikelse från SS027125: Enligt rekommendationer från SGF:s laboratoriekommitté används 400 g konen då konintrycket med 100 g konen är mindre än 7 mm.

Mätosäkerhet och mätområde för våra metoder redovisas på vår hemsida, www.swedgeo.se

R 1 2007-10-22

Akrediterat 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
Internet: www.swedgeo.se

E-post: sgi@swedgeo.se
Postgiro: 18 30 64-5
Org.nr: 20 21 00-0712

Bilaga 2

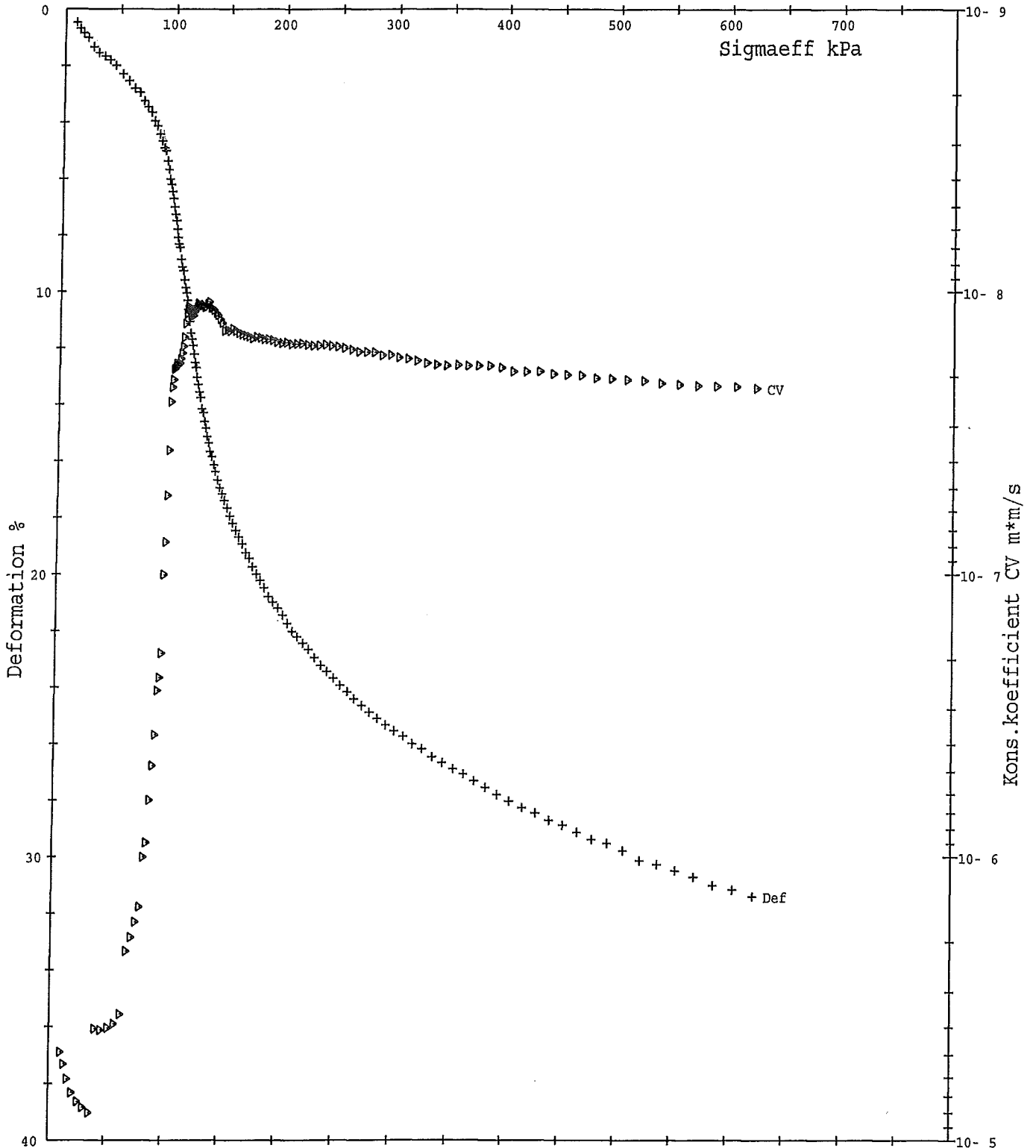
SAMMANSTÄLLNING AV CRS-FÖRSÖK SS 027126, utgåva 1

Beställare: Gösta Hydén Stadspartner AB Box 1937 581 18 Linköping										
Hjulsbro Skogsvallen								Tabell	2(2)	
								Dnr	2-0701-0018:16	
Ankomstdatum		Provtagningsredskap		Laboratorieundersökning		Datum		Utförd av		Datum
071109		Kv St		071112-071115		imk				2007-11-15
										Teknisk ledare: <i>Inga-Mari Kallner</i>
Sektion/ Borrhål/ Djup	Densitet CRS	σ'_c	M_L	σ'_L	M'	Permea- bilitet	β_k	c_v min	σ'_c	Jordartsbenämning (Anmärkning)
m	t/m ³	kPa	kPa	kPa		m/s		m ² /s	kPa	
5										
3,5	1,59	77	370	107	15,6	(1,3·10 ⁻⁹)	5,6			v Le
5,0	1,61	88	465	126	19,7	3·10 ⁻¹⁰	3,8			v Le si

Mätosäkerhet ej framtagen, ej relevant.

R5 2006-03-16

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.



Sigma'C	M _L	Sigma'L	M'	Perm. k	Beta-k
77 kPa	370 kPa	107 kPa	15.6	(1,3·10 ⁻⁹) m/s	5,6

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 1

Projekt 2-0701-0018:16

Defhast. %/h 0.7

Sekt/hål 5

Densitet 1.59

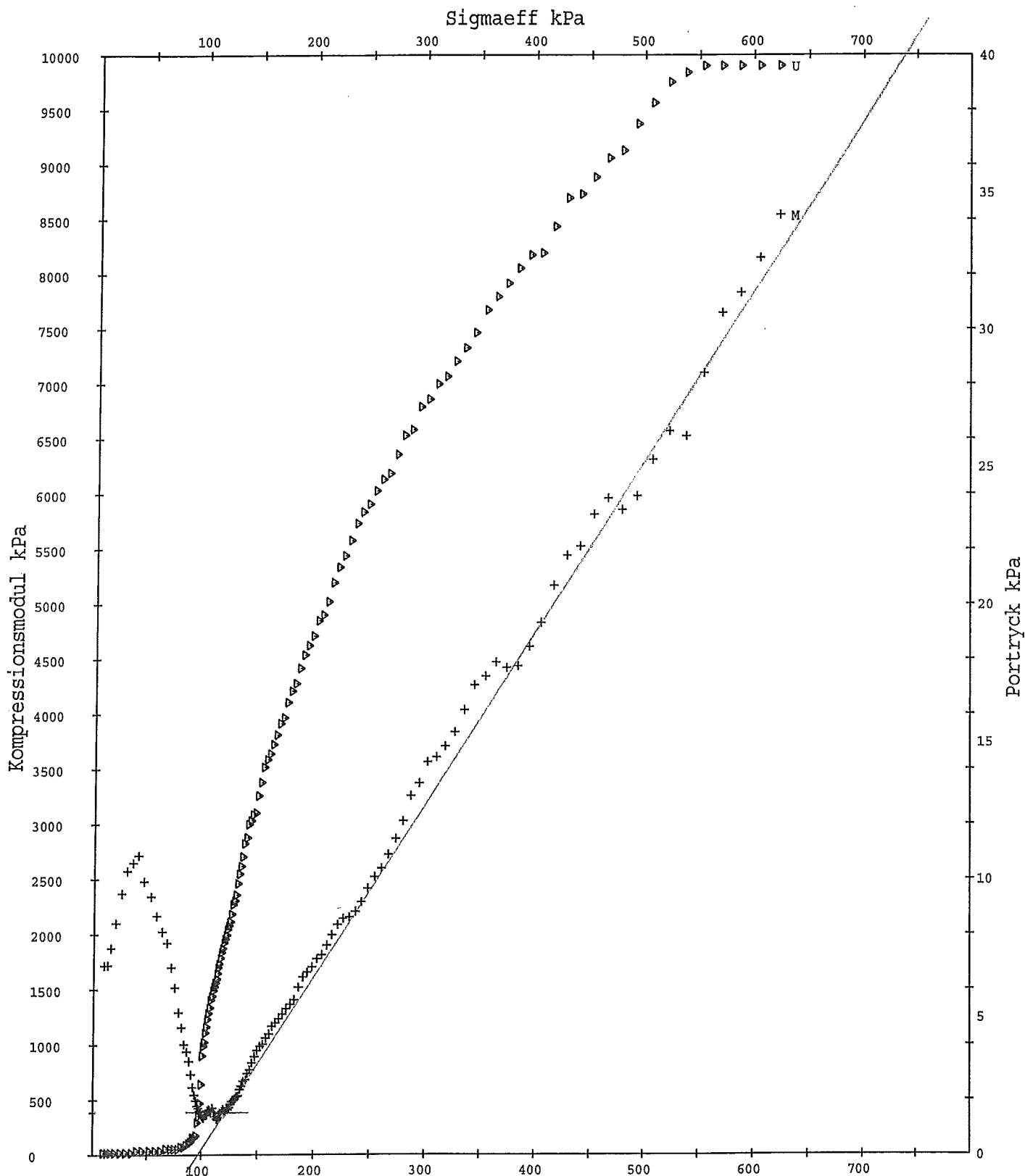
Djup/nivå 3.5 m

H=20 mm D=50 mm

Prel. ben Le

Utrustningens egendeformation beaktad

1.03



SGI

Statens
Geotekniska
Institut

ÖDOMETERFÖRSÖK CRS

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 1

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.59

H=20 mm D=50 mm

Utrustningens egendeformation beaktad

Datum 2007-11-12

Projekt 2-0701-0018:16

Sekt/hål 5

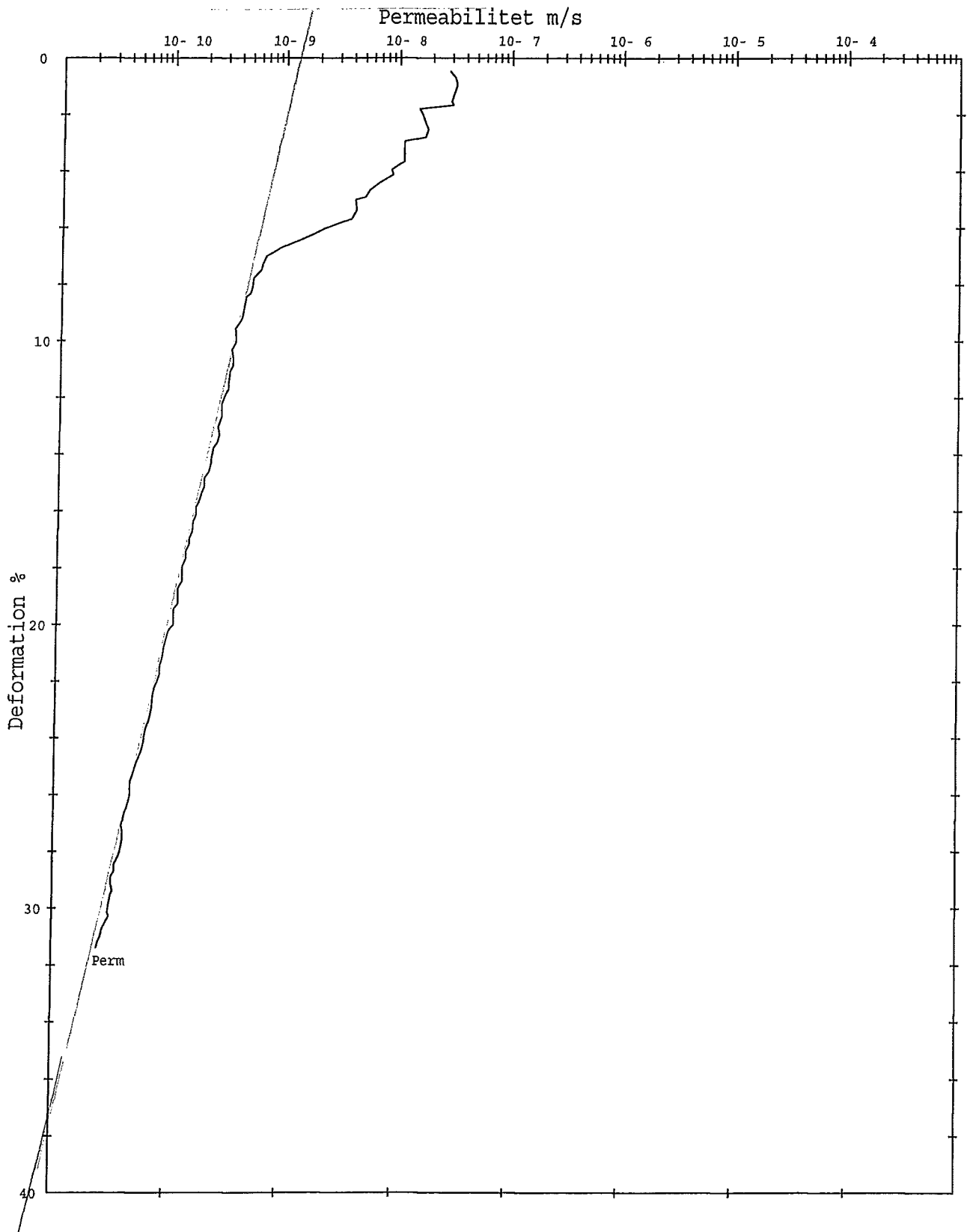
Djup/nivå 3.5 m

Prel. ben Le

1.03

Diagram

I C



071114 km

SGI

Statens
Geotekniska
Institut

ÖDOMETERFÖRSÖK CRS

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 5

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.61

H=20 mm D=50 mm

Urustningens egendeformation beaktad 1.03

Datum 2007-11-14

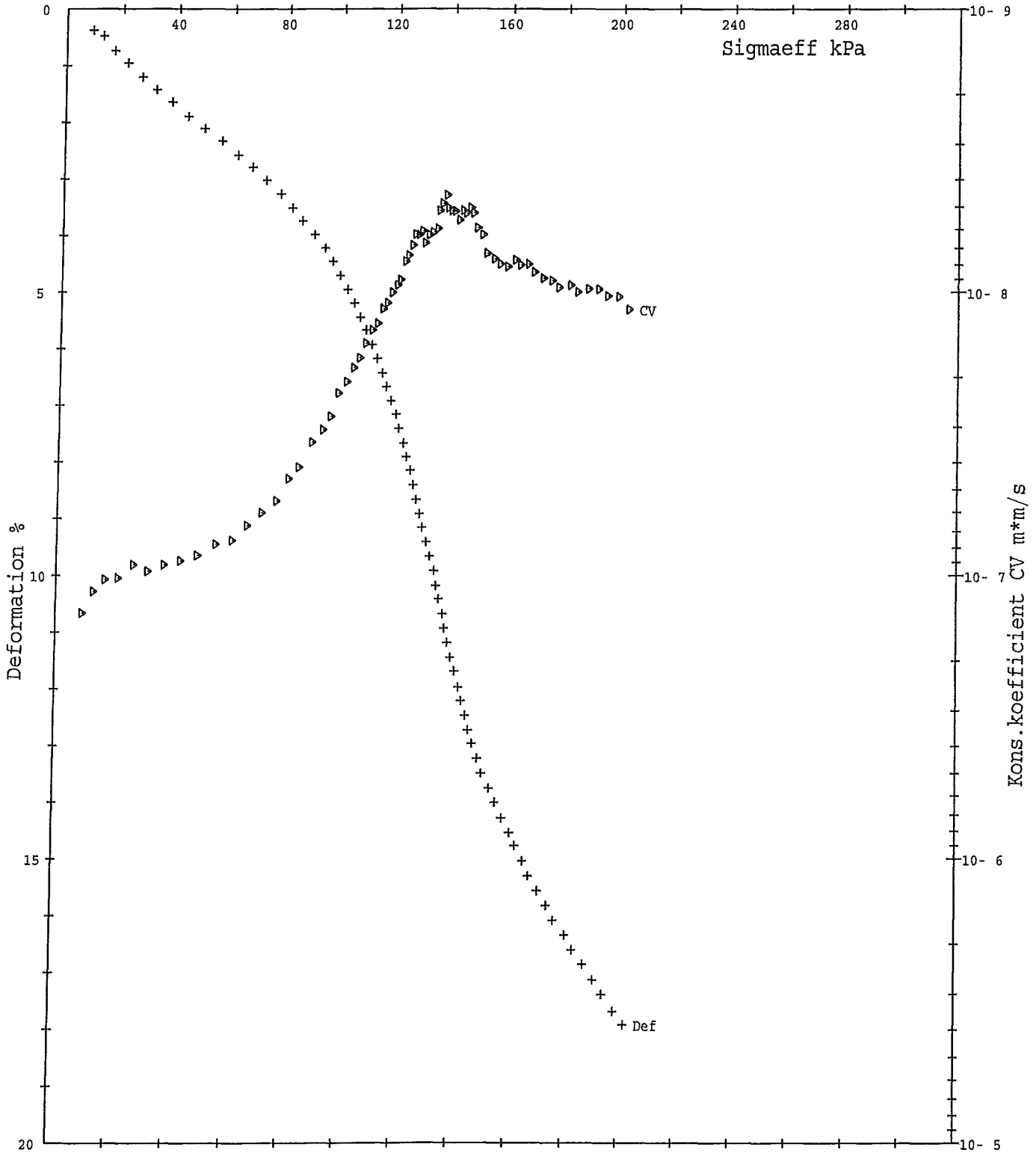
Projekt 2-0701-0018:16

Sekt/hål 5

Djup/nivå 5 m

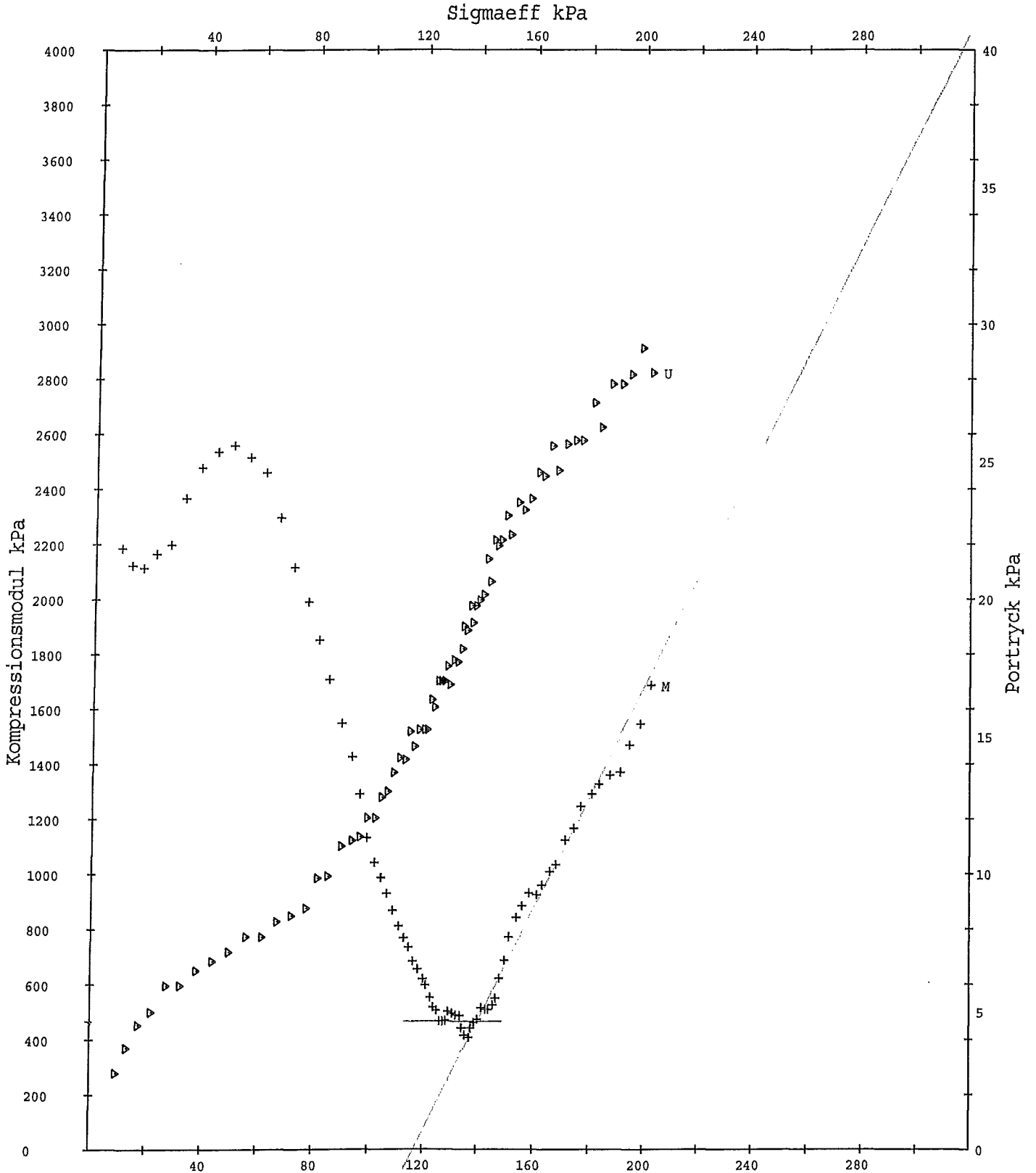
Prel. ben Le

Diagram 2 A



Sigma'C	M _L	Sigma'L	M'	Perm. k	Beta-k
88 kPa	465 kPa	126 kPa	19.7	3 · 10 ⁻¹⁰ m/s	3,8

071115 1M



071115 140

SGI

Statens
Geotekniska
Institut

ÖDOMETERFÖRSÖK CRS

SS 027126, utgåva 1

Ödometer nr 5

Defhast. %/h 0.7

Densitet 1.61

H=20 mm D=50 mm

Utrustningens egendeformation beaktad

Datum 2007-11-14

Projekt 2-0701-0018:16

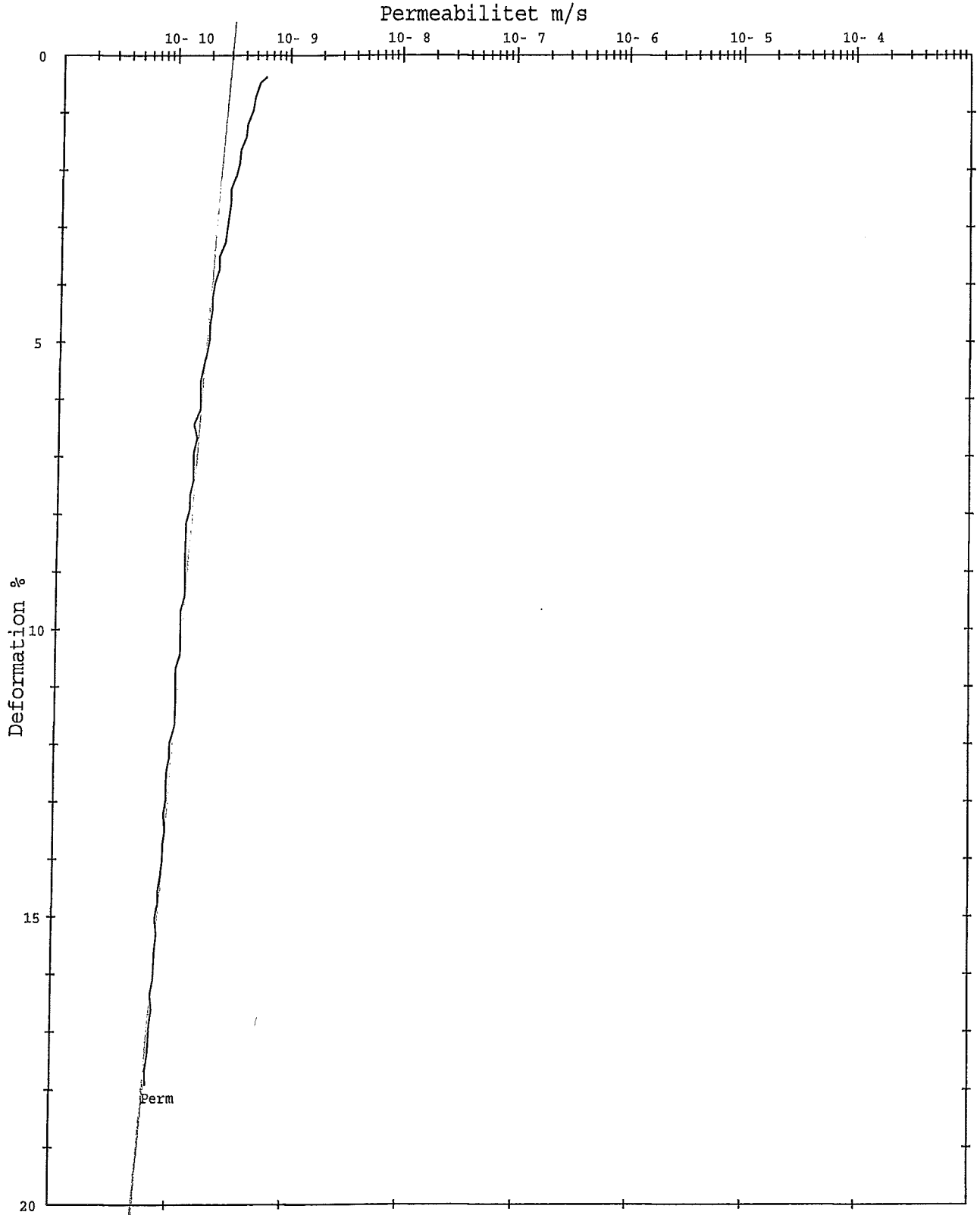
Sekt/hål 5

Djup/nivå 5 m

Prel. ben Le

1.03

Diagram 2 C



07115 1024

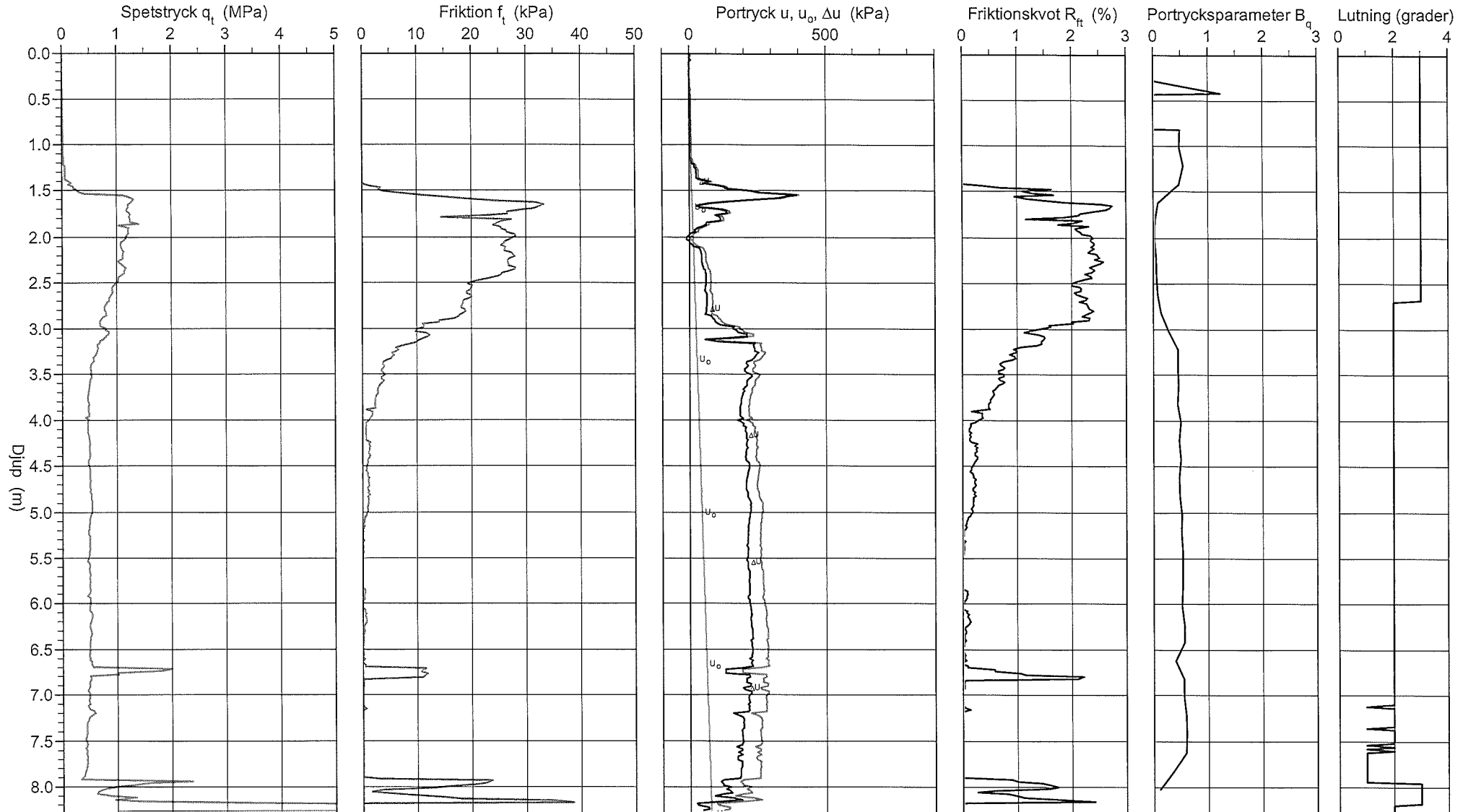
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.02 m
 Start djup 0.02 m
 Stopp djup 8.29 m
 Grundvattennivå 0.60 m

Referens my
 Nivå vid referens
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

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

Projekt Ullstämna 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämna
 Borrhål 4
 Datum 20150702

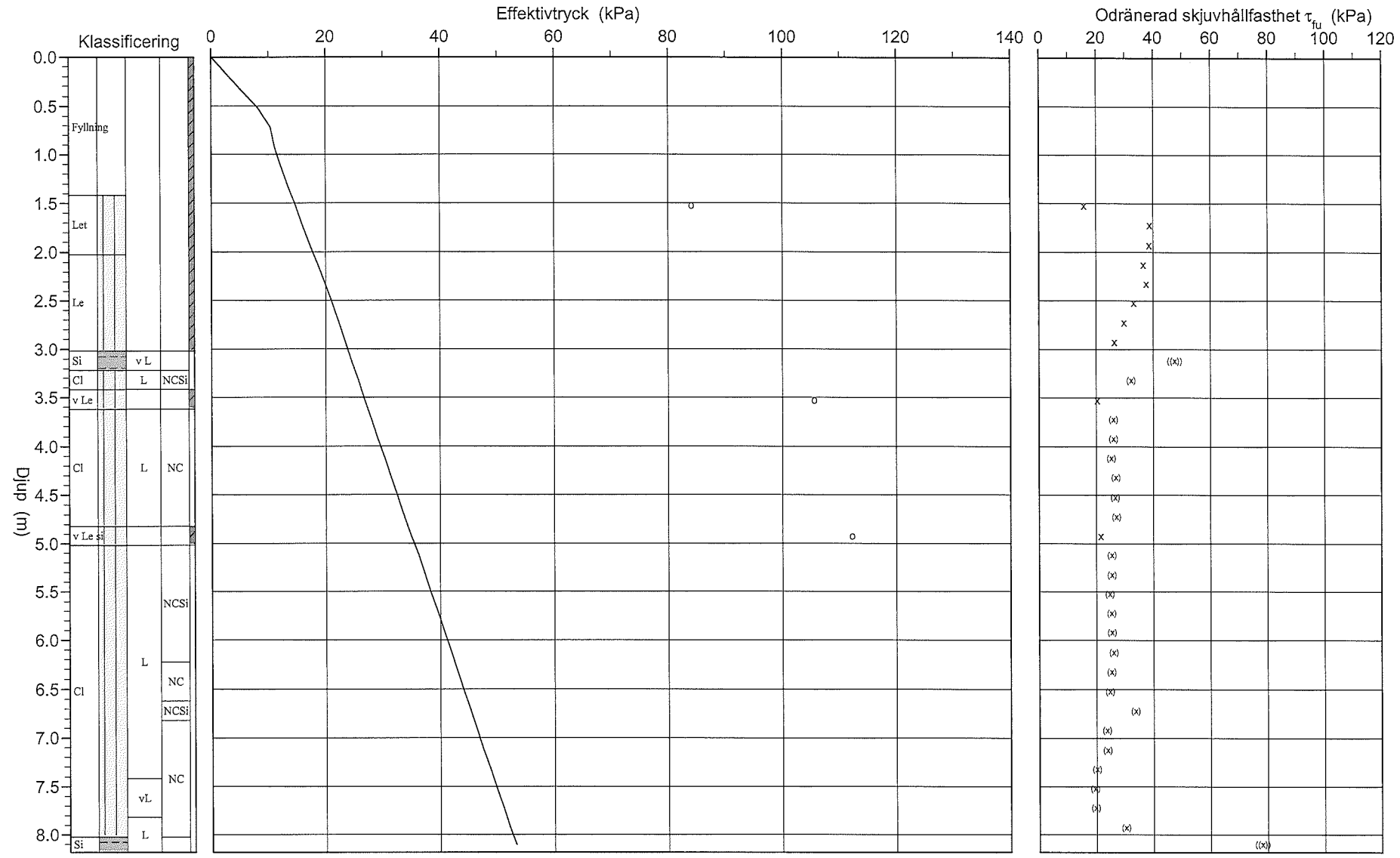


Bilaga 3.1

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 0.02 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens Förbortat material Fyllning Datum för utvärdering 2015-07-09
 Grundvattenyta 0.60 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 0.02 m Geometri Normal

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämma
 Borrhål 4
 Datum 20150702



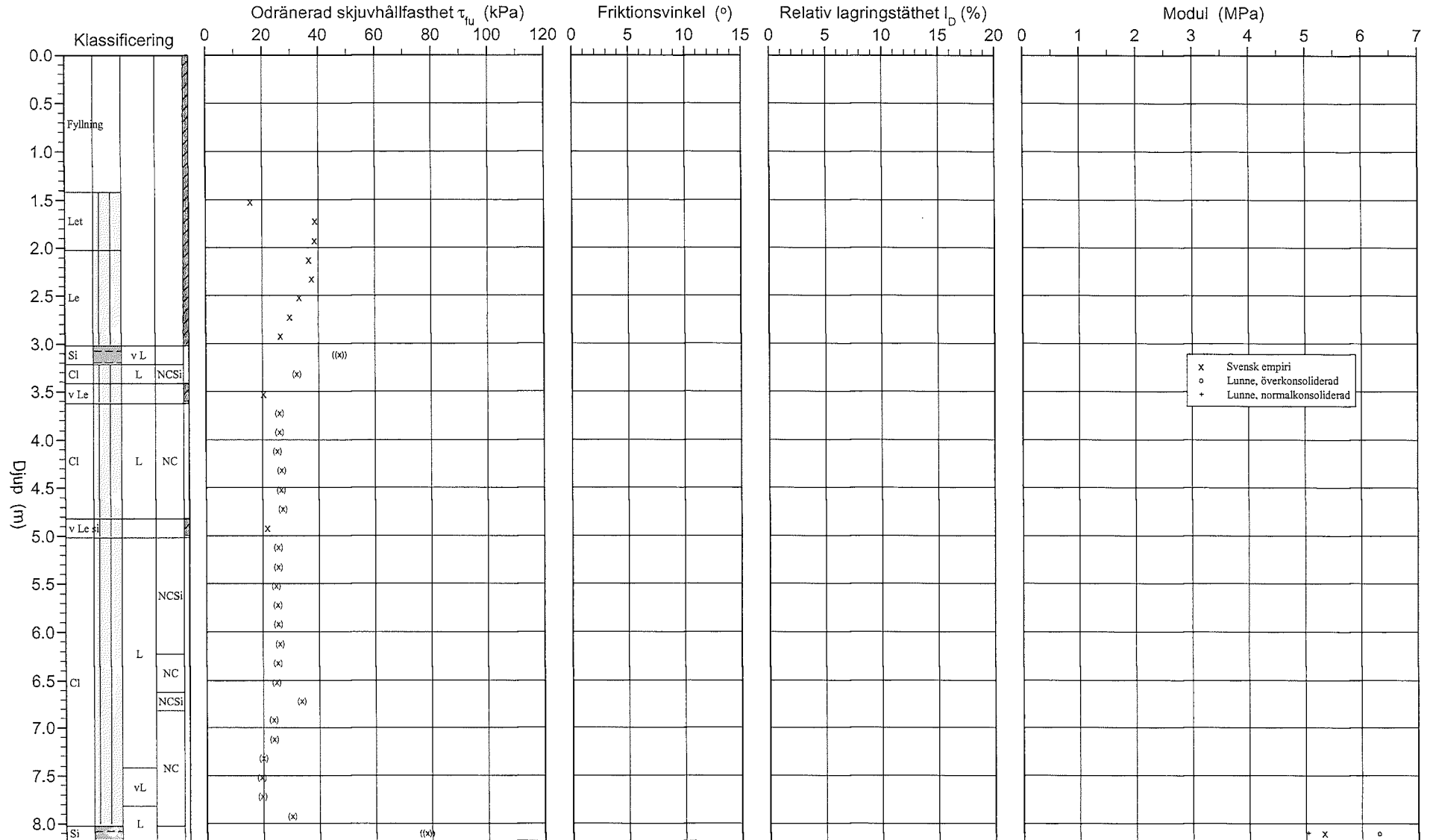
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens
 Grundvattenyta 0.60 m
 Startdjup 0.02 m

Förbörningsdjup 0.02 m
 Förborrat material Fyllning
 Utrustning ENVI Memocone
 Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
 Datum för utvärdering 2015-07-09

Projekt Ullstämma 5:8
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämma
 Borrhål 4
 Datum 20150702



C P T - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 1513		Plats Ullstämma Borrhål 4 Datum 20150702																																							
Förborrningsdjup 0.02 m Startdjup 0.02 m Stoppdjup 8.29 m Grundvattenyta 0.60 m Referens my Nivå vid referens	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Mikael Lennartson Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																								
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 20140303 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>0.60</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0.60	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>1.50</td> <td>1.60</td> <td> </td> <td>Fyllning</td> </tr> <tr> <td>1.50</td> <td>2.00</td> <td> </td> <td>0.81</td> <td>Let</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.10</td> <td> </td> <td>0.78</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>3.40</td> <td>3.60</td> <td>1.62</td> <td>0.73</td> <td>v Le</td> </tr> <tr> <td>4.90</td> <td>5.10</td> <td>1.69</td> <td>0.66</td> <td>v Le si</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.50	1.60		Fyllning	1.50	2.00		0.81	Let	2.00	3.10		0.78	Le	3.40	3.60	1.62	0.73	v Le	4.90	5.10	1.69	0.66	v Le si
Djup (m)	Portryck (kPa)																																								
0.60	0.00																																								
Djup (m)																																									
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																					
Från	Till																																								
0.00	1.50	1.60		Fyllning																																					
1.50	2.00		0.81	Let																																					
2.00	3.10		0.78	Le																																					
3.40	3.60	1.62	0.73	v Le																																					
4.90	5.10	1.69	0.66	v Le si																																					
Anmärkning Klassificeringen kommer från tidigare utförda laborationsförsök utförda av SGI, Dnr 1215, 2007-11-14 BH 5.																																									

CPT - sondering

Sida 1 av 1

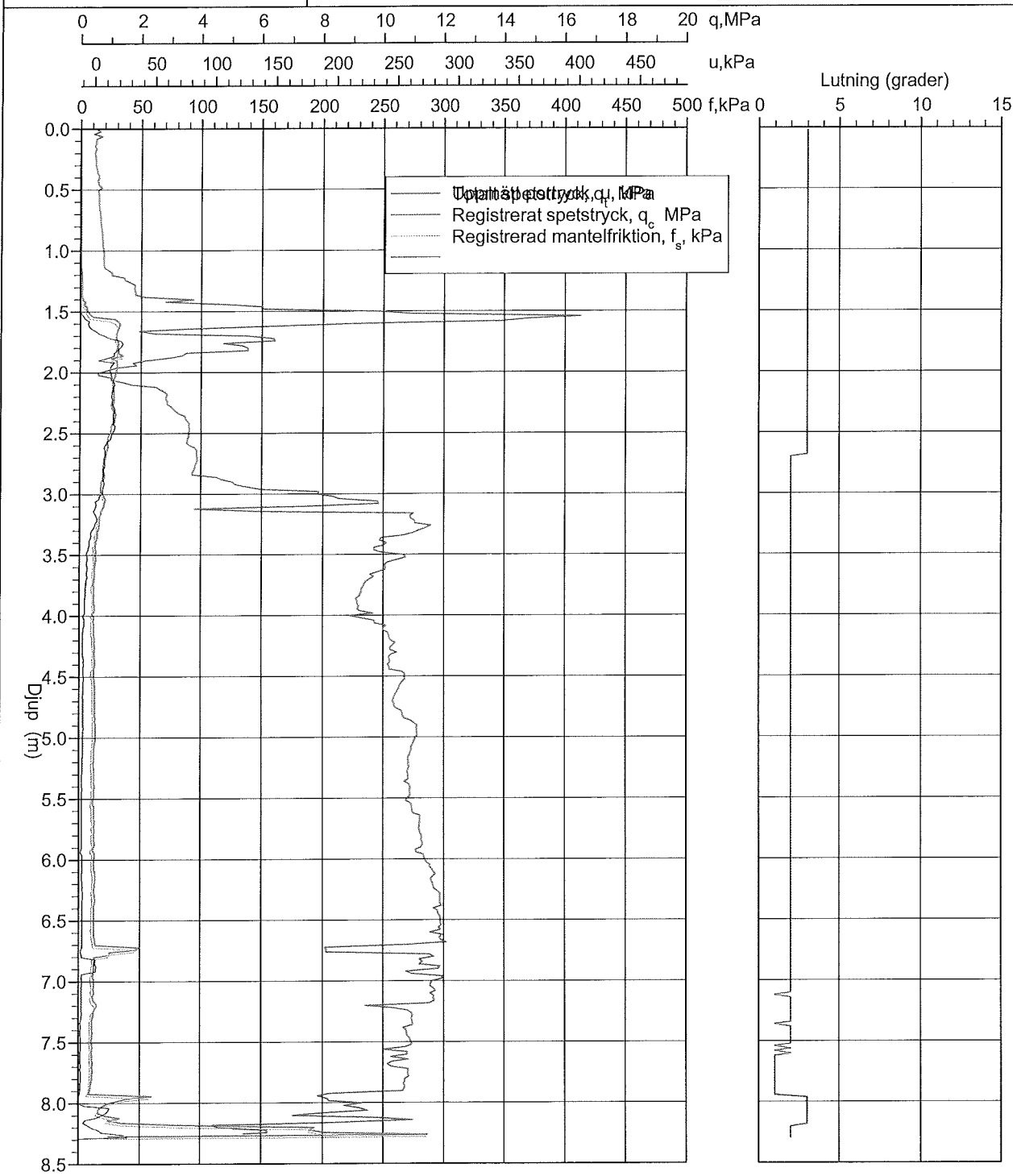
Projekt Ullstämna 5:8 1513				Plats Borrhål Datum		Ullstämna 4 20150702								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.02	Fyllning	1.60				0.2	0.2						
0.02	0.22	Fyllning	1.60				1.9	1.9						
0.22	0.42	Fyllning	1.60				5.0	5.0						
0.42	0.62	Fyllning LP/HSt	1.60				8.2	8.2						
0.62	0.82	Fyllning LP/HSt	1.60				11.6	10.4						
0.82	1.02	Fyllning Gy ?	1.60				14.3	11.1						
1.02	1.22	Fyllning Gy ?	1.60				17.4	12.2						
1.22	1.42	Fyllning NC	1.60				20.6	13.4						
1.42	1.62	Let	1.60	0.81	15.9		23.9	14.7	84.1	5.74				
1.62	1.82	Let	1.70	0.81	38.8		27.1	15.9	251.7	15.83				
1.82	2.02	Let	1.70	0.81	38.7		30.4	17.2	245.8	14.26				
2.02	2.22	Le	1.70	0.78	36.7		33.8	18.6	230.5	12.41				
2.22	2.42	Le	1.70	0.78	37.6		37.1	19.9	233.6	11.74				
2.42	2.62	Le	1.60	0.78	33.2		40.3	21.1	197.3	9.33				
2.62	2.82	Le	1.60	0.78	29.7		43.5	22.3	169.5	7.61				
2.82	3.02	Le	1.60	0.78	26.5		46.6	23.4	145.0	6.19				
3.02	3.22	Si v L	1.60		((47.5))		49.8	24.6			3.2	3.7	3.0	
3.22	3.42	CI L	1.60		(32.2)		52.9	25.7			1.00			
3.42	3.62	v Le	1.62	0.73	20.5		56.1	26.9	105.7	3.93				
3.62	3.82	CI L	1.60		(26.0)		59.2	28.0			1.00			
3.82	4.02	CI L	1.60		(25.9)		62.4	29.2			1.00			
4.02	4.22	CI L	1.60		(25.2)		65.5	30.3			1.00			
4.22	4.42	CI L	1.60		(26.8)		68.6	31.4			1.00			
4.42	4.62	CI L	1.60		(26.6)		71.8	32.6			1.00			
4.62	4.82	CI L	1.60		(27.0)		74.9	33.7			1.00			
4.82	5.02	v Le si	1.69	0.66	21.6		78.1	34.9	112.2	3.21				
5.02	5.22	CI L	1.60		(25.5)		81.4	36.2			1.00			
5.22	5.42	CI L	1.60		(25.4)		84.5	37.3			1.00			
5.42	5.62	CI L	1.60		(24.6)		87.6	38.4			1.00			
5.62	5.82	CI L	1.60		(25.2)		90.8	39.6			1.00			
5.82	6.02	CI L	1.60		(25.4)		93.9	40.7			1.00			
6.02	6.22	CI L	1.60		(26.1)		97.1	41.9			1.00			
6.22	6.42	CI L	1.60		(25.2)		100.2	43.0			1.00			
6.42	6.62	CI L	1.60		(24.5)		103.3	44.1			1.00			
6.62	6.82	CI L	1.60		(33.7)		106.5	45.3			1.00			
6.82	7.02	CI L	1.60		(23.6)		109.6	46.4			1.00			
7.02	7.22	CI L	1.60		(23.7)		112.8	47.6			1.00			
7.22	7.42	CI L	1.60		(20.0)		115.9	48.7			1.00			
7.42	7.62	CI vL	1.60		(19.4)		119.0	49.8			1.00			
7.62	7.82	CI vL	1.60		(19.7)		122.2	51.0			1.00			
7.82	8.02	CI L	1.60		(30.2)		125.3	52.1			1.00			
8.02	8.18	SI L	1.70		((78.0))		128.2	53.2			5.3	6.3	5.0	

G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol1513 Ullstämna5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH4.csv

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Ullstämma 5:8	Plats	Ullstämma
Projektnummer	1513	Borrhål	4
Borr företag	Tekniska verken Driftum AB	Datum	20150702
Borrningsledare	Mikael Lennartson		

Förborrningsdjup	0.02 m	Förborrat material	Fyllning
Start djup	0.02 m	Geometri	Normal
Stopp djup	8.29 m	Vätska i filter	Olja
Grundvattennivå	0.60 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	ENVI Memocone
Nivå vid referens		Sond Nr	51404

 Portryck registrerat vid sondering


G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol\1513 Ullstämma_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH4.cpw

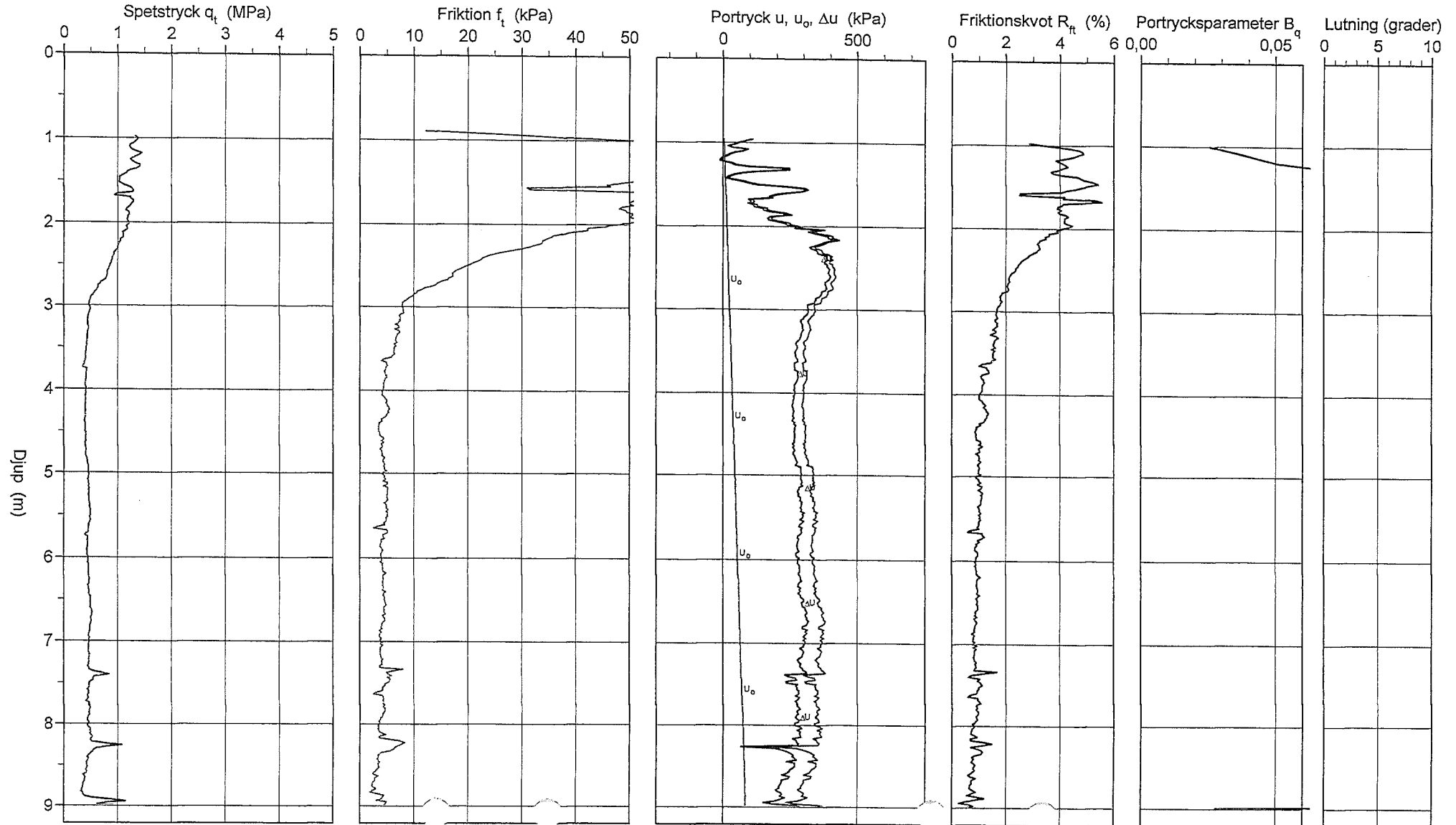
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormningsdjup 1,00 m
 Start djup 1,00 m
 Stopp djup 9,20 m
 Grundvattennivå 0,50 m

Referens My
 Nivå vid referens 30,90 m
 Förborrat material Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI
 Sond nr 50851

Projekt Ullstämna 5:8 Möjetorp
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 89
 Datum 2010-01-21



8.2

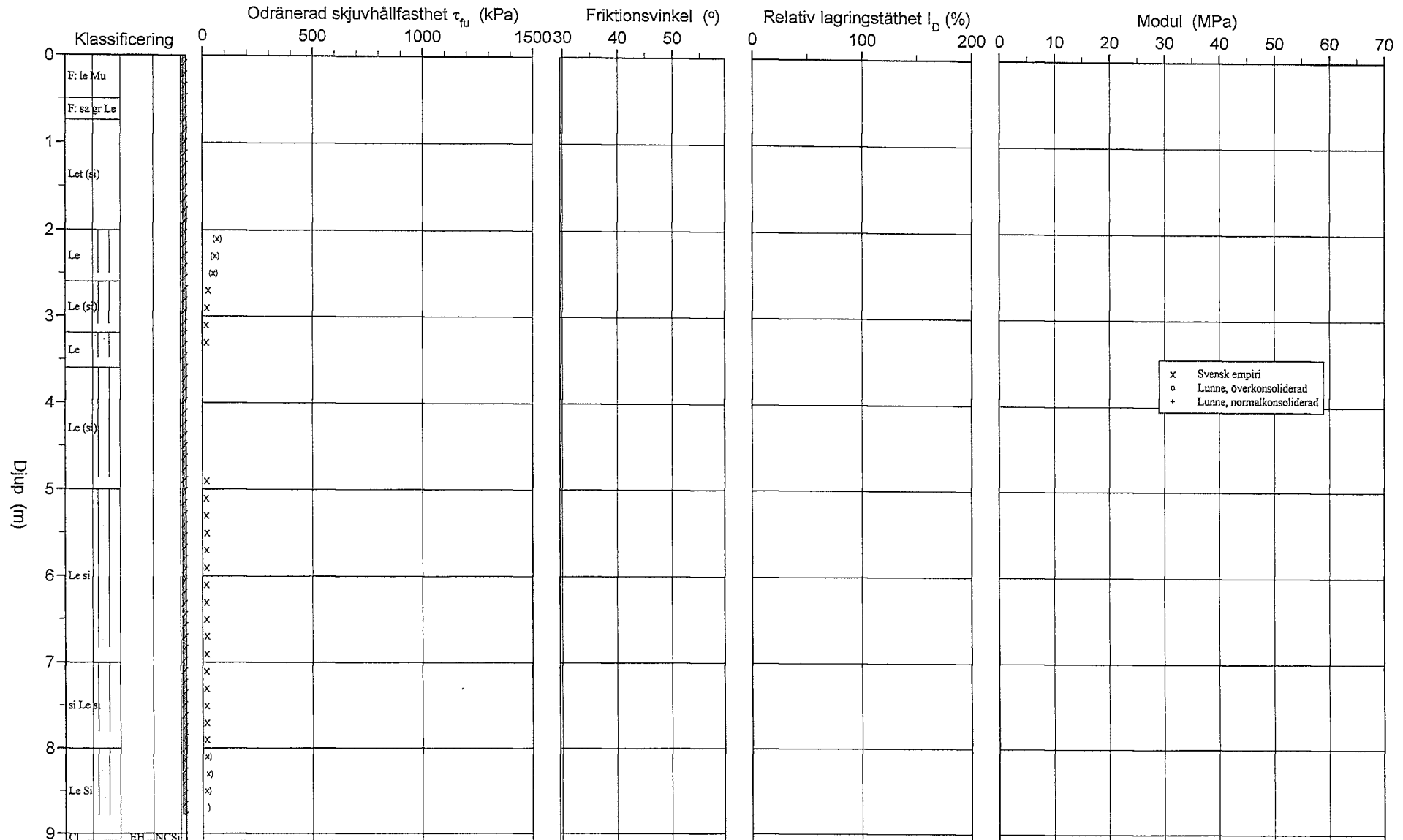
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens 30,90 m
 Grundvattenyta 0,50 m
 Startdjup 1,00 m

Förbörningsdjup 1,00 m
 Förborrat material Let
 Utrustning ENVI
 Geometri Normal

Utvärderare Martin Lyth
 Datum för utvärdering 2010-02-12

Projekt Ullstämman 5:8 Möjatorp
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 89
 Datum 2010-01-21



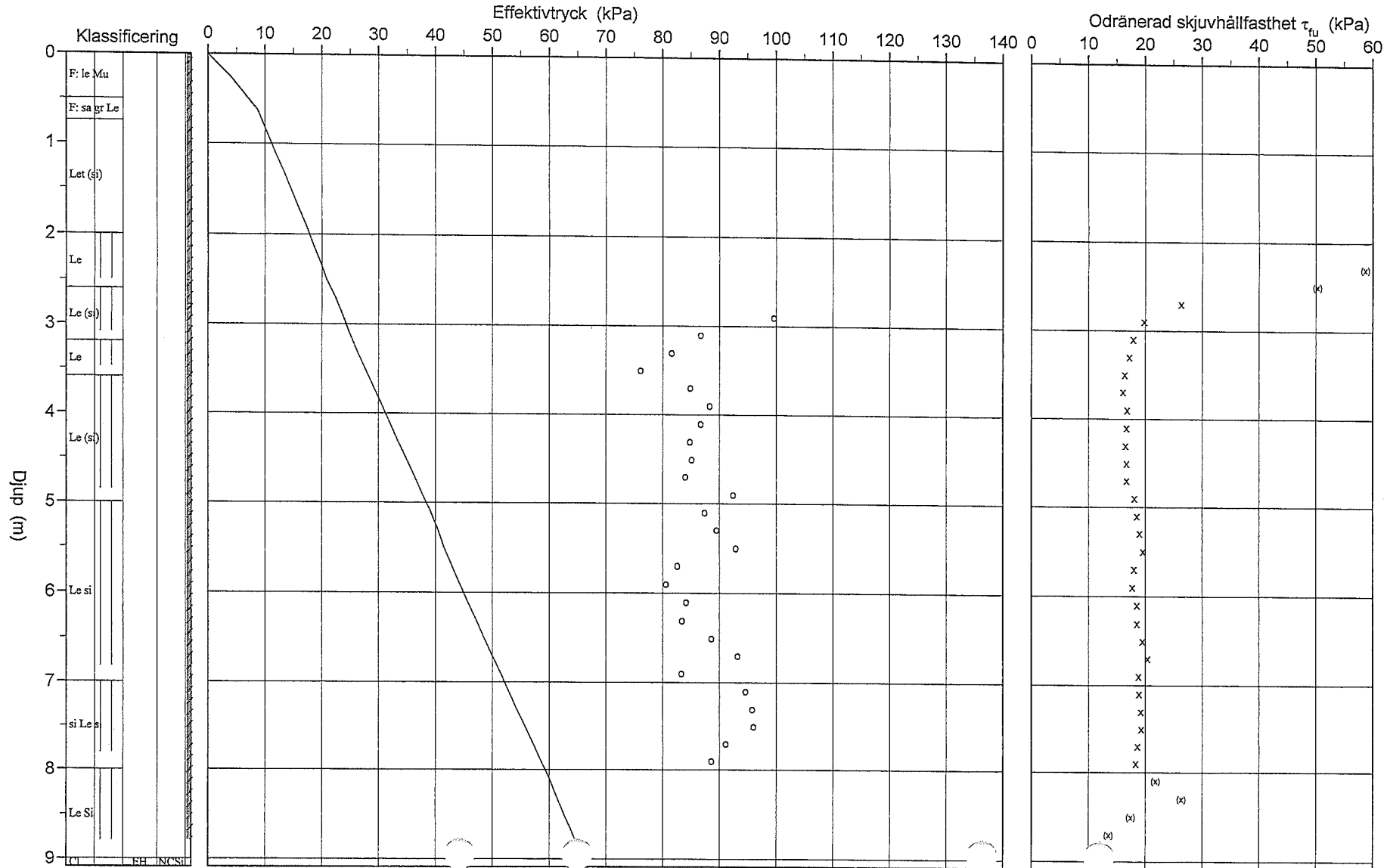
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens 30,90 m
 Grundvattenyta 0,50 m
 Startdjup 1,00 m

Förbormningsdjup 1,00 m
 Förbortat material Let
 Utrustning ENVI
 Geometri Normal

Utvärderare Martin Lyth
 Datum för utvärdering 2010-02-12

Projekt Ullstämna 5:8 Möjetorp
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 89
 Datum 2010-01-21



CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 Möjetorp 1296		Plats Linköping Borrhål 89 Datum 2010-01-21																																																																		
Förborrningsdjup 1,00 m Startdjup 1,00 m Stoppdjup 9,20 m Grundvattenyta 0,50 m Referens My Nivå vid referens 30,90 m	Förborrat material Let Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Kjell Hidsjö Utrustning ENVI <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																																			
Kalibreringsdata Spets 50851 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2009-12 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 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 CPT3																																																									
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>0,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,50	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>0,50</td> <td>1,60</td> <td></td> <td>F: le Mu</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>F: sa gr Le</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>1,90</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>Let (si)</td> </tr> <tr> <td>1,90</td> <td>2,70</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>2,70</td> <td>3,30</td> <td></td> <td>0,79</td> <td>Le (si)</td> </tr> <tr> <td>3,30</td> <td>3,60</td> <td></td> <td>0,79</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>3,60</td> <td>5,00</td> <td></td> <td>0,61</td> <td>Le (si)</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>7,00</td> <td></td> <td>0,69</td> <td>Le si</td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td>0,55</td> <td>si Le si</td> </tr> <tr> <td>8,00</td> <td>9,00</td> <td></td> <td></td> <td>Le Si</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,50	1,60		F: le Mu	0,50	0,75	1,70		F: sa gr Le	0,75	1,90	1,70		Let (si)	1,90	2,70	1,65		Le	2,70	3,30		0,79	Le (si)	3,30	3,60		0,79	Le	3,60	5,00		0,61	Le (si)	5,00	7,00		0,69	Le si	7,00	8,00		0,55	si Le si	8,00	9,00			Le Si
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																																			
0,50	0,00																																																																			
Djup (m)																																																																				
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																																
Från	Till	(ton/m ³)																																																																		
0,00	0,50	1,60		F: le Mu																																																																
0,50	0,75	1,70		F: sa gr Le																																																																
0,75	1,90	1,70		Let (si)																																																																
1,90	2,70	1,65		Le																																																																
2,70	3,30		0,79	Le (si)																																																																
3,30	3,60		0,79	Le																																																																
3,60	5,00		0,61	Le (si)																																																																
5,00	7,00		0,69	Le si																																																																
7,00	8,00		0,55	si Le si																																																																
8,00	9,00			Le Si																																																																
Anmärkning Grundvattnet i röret var vid mätfallet fruset, och grundvattennivån har bedömts vara isens nivå. Värden för konflytgränsen har uppskattats för nivån 7-8 m vara ca 55 %.																																																																				

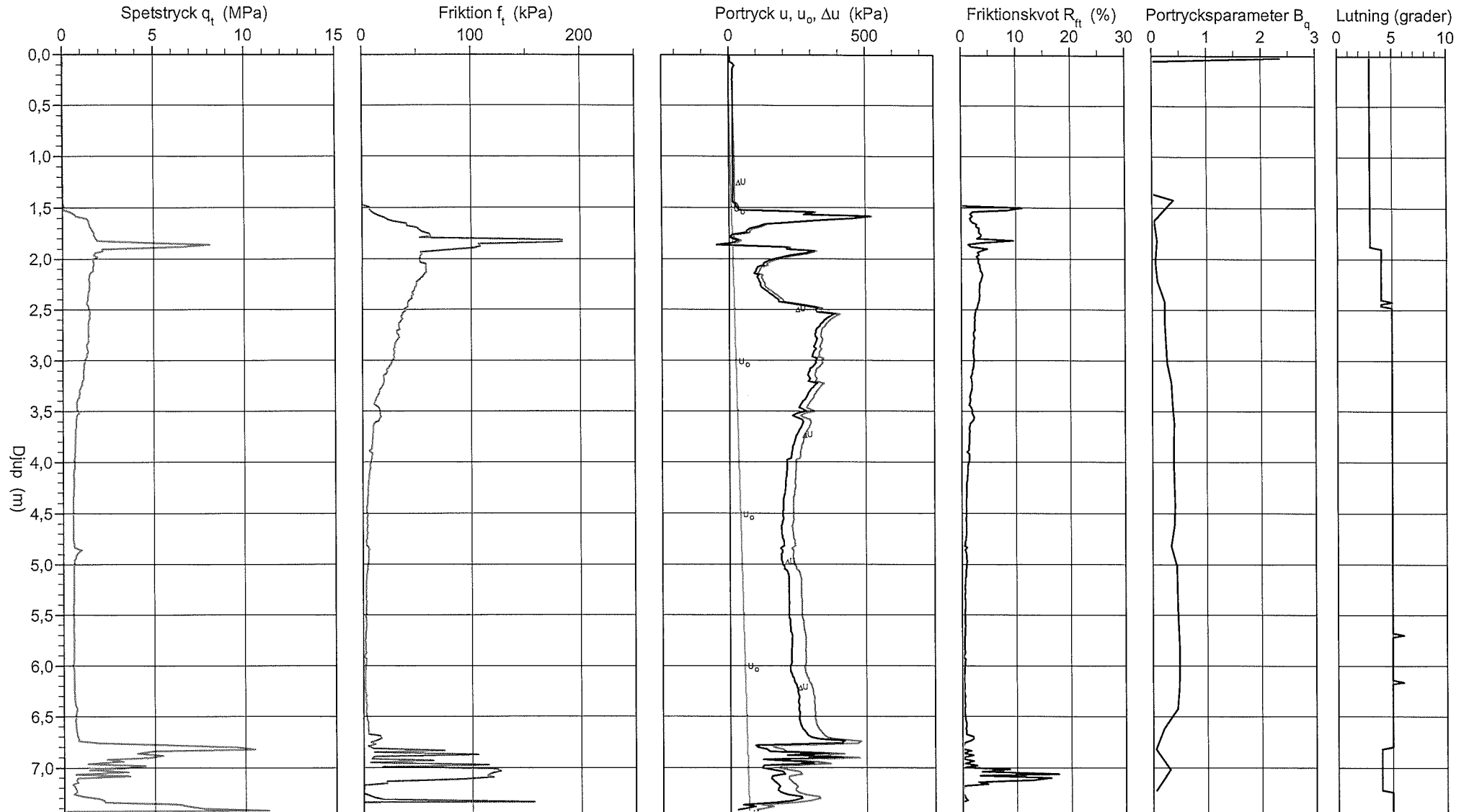
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,02 m
 Start djup 0,02 m
 Stopp djup 7,45 m
 Grundvattennivå 0,60 m

Referens my
 Nivå vid referens 67,10 m
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

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

Projekt Ullstämma 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämma
 Borrhål 103
 Datum 20150713

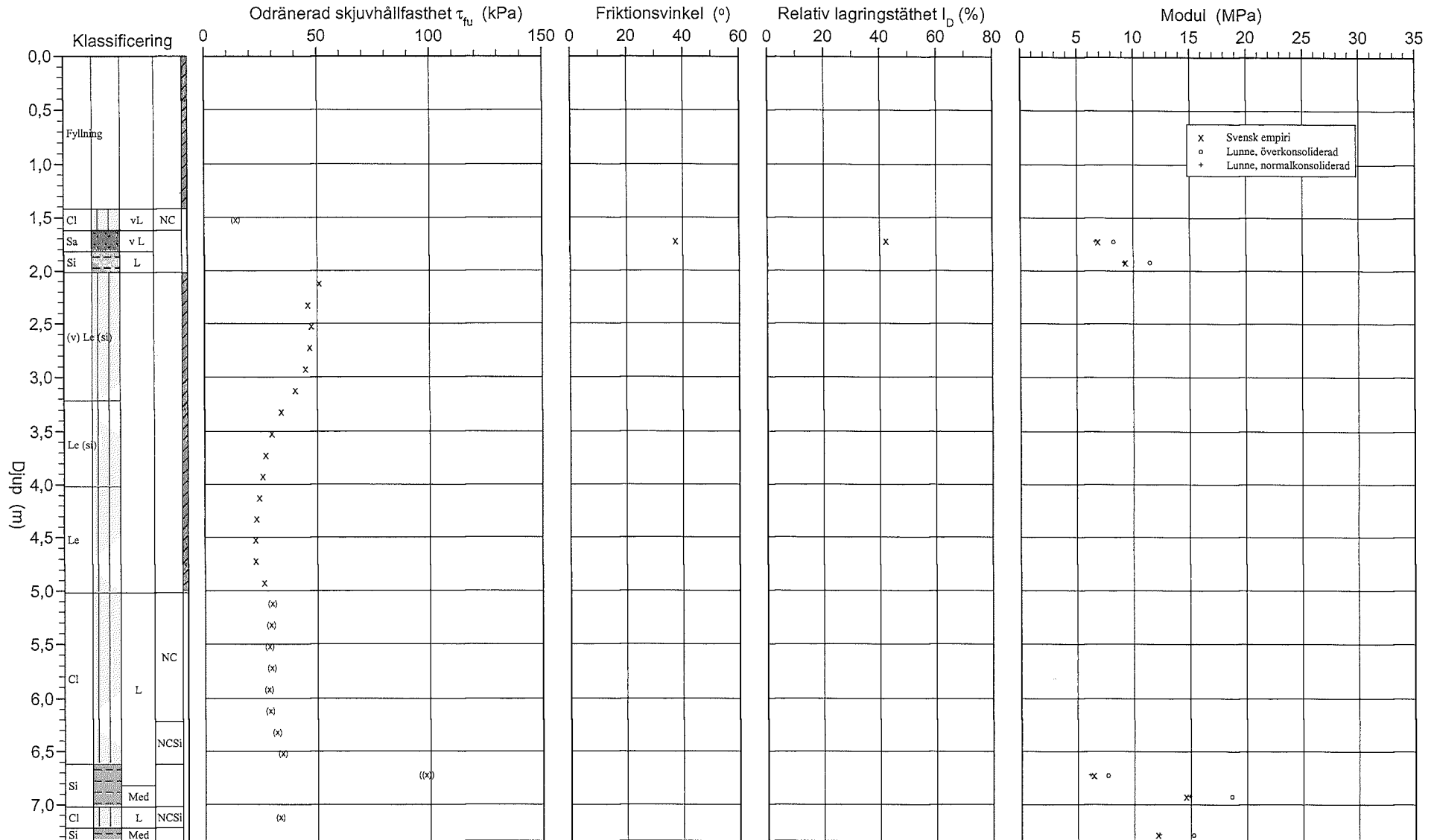


Bilaga 3:3

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbormningsdjup 0,02 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 67,10 m Förborrat material Fyllning Datum för utvärdering 2015-07-16
 Grundvattenyta 0,60 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 0,02 m Geometri Normal

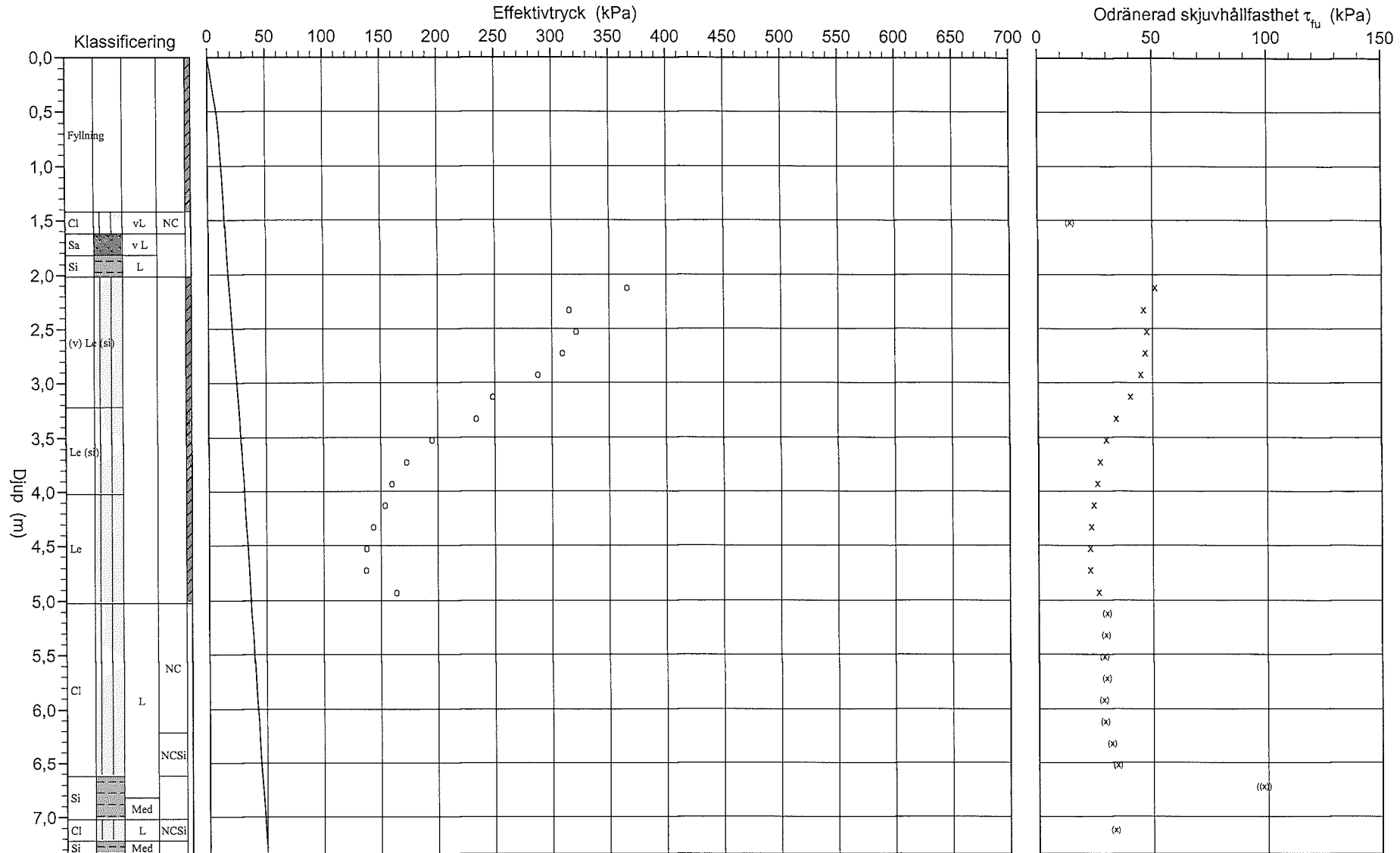
Projekt Ullstämman 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämman
 Borrhål 103
 Datum 20150713



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 0,02 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 67,10 m Förborrat material Fyllning Datum för utvärdering 2015-07-16
 Grundvattenyta 0,60 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 0,02 m Geometri Normal

Projekt Ullstämma 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämma
 Borrhål 103
 Datum 20150713



C P T - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 m.fl 1513		Plats Ullstämma Borrhål 103 Datum 20150713																																						
Förbormningsdjup 0,02 m Startdjup 0,02 m Stoppdjup 7,45 m Grundvattenyta 0,60 m Referens my Nivå vid referens 67,10 m	Förbortat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Mikael Lennartson Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																							
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 20140303 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>0,60</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,60	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 (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>1,50</td> <td>1,60</td> <td></td> <td>Fyllning</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,20</td> <td></td> <td>0,73</td> <td>(v) Le (si)</td> </tr> <tr> <td>3,20</td> <td>4,00</td> <td></td> <td>0,55</td> <td>Le (si)</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,00</td> <td></td> <td>0,51</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till				0,00	1,50	1,60		Fyllning	2,00	3,20		0,73	(v) Le (si)	3,20	4,00		0,55	Le (si)	4,00	5,00		0,51	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																							
0,60	0,00																																							
Djup (m)																																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																				
Från	Till																																							
0,00	1,50	1,60		Fyllning																																				
2,00	3,20		0,73	(v) Le (si)																																				
3,20	4,00		0,55	Le (si)																																				
4,00	5,00		0,51	Le																																				
Anmärkning 																																								

CPT - sondering

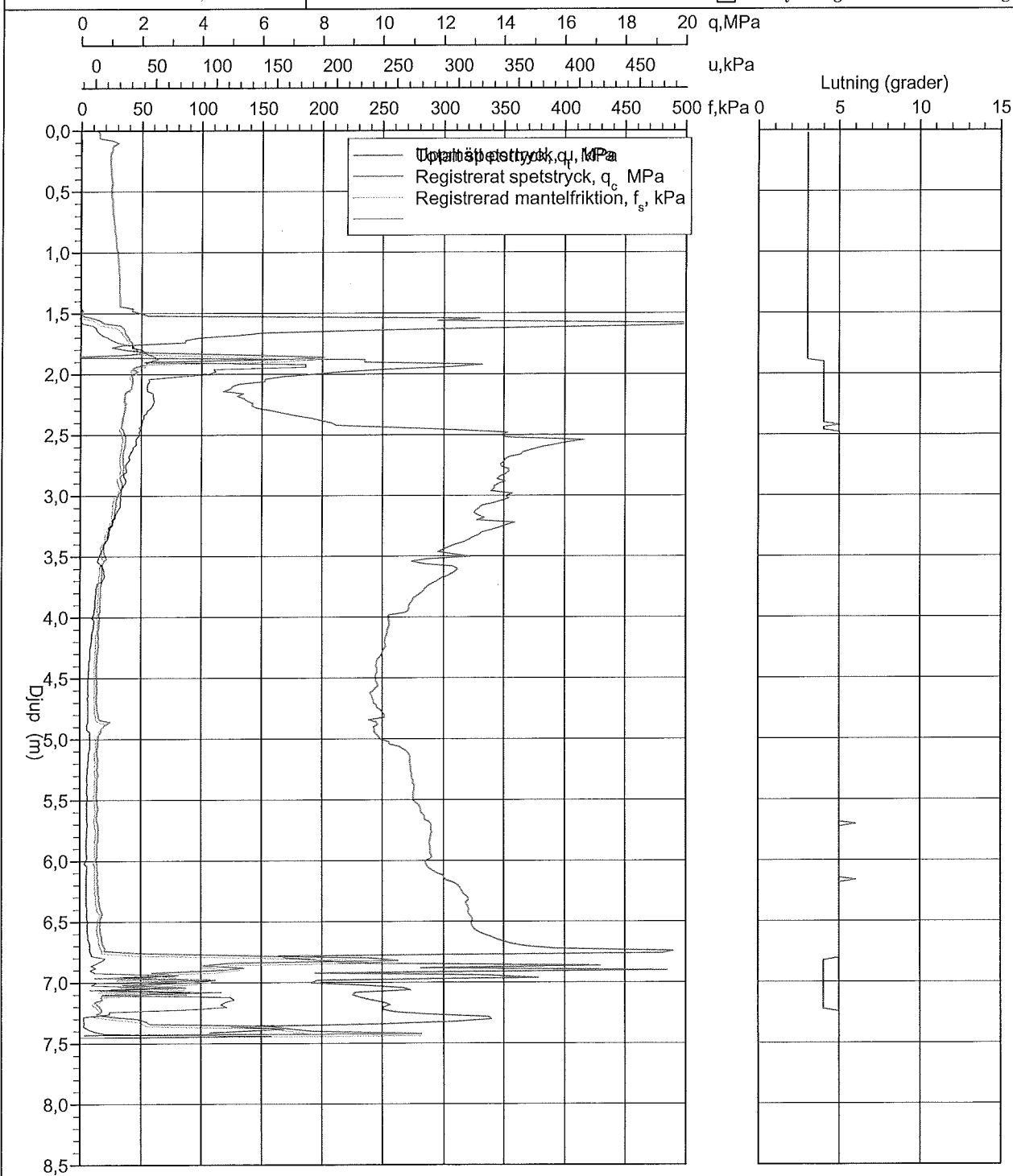
Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Ullstämna 5:8 m.fl 1513				Ullstämna										
				Borrhål 103										
				Datum 20150713										
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	0,02	Fyllning	1,60				0,2	0,2						
0,02	0,22	Fyllning	1,60				2,2	2,2						
0,22	0,42	Fyllning	1,60				5,0	5,0						
0,42	0,62	Fyllning	1,60				8,2	8,2						
0,62	0,82	Fyllning	1,60				11,3	10,1						
0,82	1,02	Fyllning	1,60				14,4	11,2						
1,02	1,22	Fyllning	1,60				17,6	12,4						
1,22	1,42	Fyllning	1,60				20,7	13,5						
1,42	1,62	Cl vL	1,30		(14,1)		23,6	14,4		1,00				
1,62	1,82	Sa v L	1,70			37,4	26,5	15,3			42,2	6,8	8,2	6,6
1,82	2,02	Si L	1,70		((155,7))		29,8	16,6				9,3	11,4	9,1
2,02	2,22	(v) Le (si)	1,70	0,73	51,1		33,2	18,0	365,4	20,33				
2,22	2,42	(v) Le (si)	1,70	0,73	46,0		36,5	19,3	314,9	16,31				
2,42	2,62	(v) Le (si)	1,90	0,73	47,4		40,0	20,8	321,2	15,41				
2,62	2,82	(v) Le (si)	1,90	0,73	46,7		43,8	22,6	309,0	13,69				
2,82	3,02	(v) Le (si)	1,85	0,73	44,7		47,5	24,3	287,4	11,55				
3,02	3,22	(v) Le (si)	1,70	0,73	40,3		50,9	25,7	248,2	9,65				
3,22	3,42	Le (si)	1,60	0,55	34,0		54,2	27,0	233,3	8,65				
3,42	3,62	Le (si)	1,60	0,55	29,7		57,3	28,1	195,1	6,94				
3,62	3,82	Le (si)	1,60	0,55	27,1		60,4	29,2	172,5	5,90				
3,82	4,02	Le (si)	1,60	0,55	25,7		63,6	30,4	159,5	5,25				
4,02	4,22	Le	1,60	0,51	24,2		66,7	31,5	153,5	4,87				
4,22	4,42	Le	1,60	0,51	23,1		69,9	32,7	143,5	4,39				
4,42	4,62	Le	1,60	0,51	22,5		73,0	33,8	137,4	4,06				
4,62	4,82	Le	1,60	0,51	22,6		76,1	34,9	136,9	3,92				
4,82	5,02	Le	1,60	0,51	26,2		79,3	36,1	163,3	4,53				
5,02	5,22	Cl L	1,60		(29,8)		82,4	37,2		1,00				
5,22	5,42	Cl L	1,60		(29,2)		85,6	38,4		1,00				
5,42	5,62	Cl L	1,60		(28,6)		88,7	39,5		1,00				
5,62	5,82	Cl L	1,60		(29,6)		91,8	40,6		1,00				
5,82	6,02	Cl L	1,60		(28,3)		95,0	41,8		1,00				
6,02	6,22	Cl L	1,60		(28,7)		98,1	42,9		1,00				
6,22	6,42	Cl L	1,60		(31,8)		101,3	44,1		1,00				
6,42	6,62	Cl L	1,60		(34,4)		104,4	45,2		1,00				
6,62	6,82	Si L	1,70		((98,1))		107,6	46,4			6,4	7,6	6,1	
6,82	7,02	Si Med	1,80		((249,5))		111,1	47,9			14,6	18,6	14,9	
7,02	7,22	Cl L	1,60		(33,2)		114,4	49,2		1,00				
7,22	7,34	Si Med	1,80		((202,2))		117,0	50,2			12,1	15,2	12,2	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Ullstämman 5:8 m.fl	Plats	Ullstämman
Projektnummer	1513	Borrhål	103
Borrföretag	Tekniska verken Driftum AB	Datum	20150713
Borrningsledare	Mikael Lennartson		

Förborrningsdjup	0,02 m	Förborrat material	Fyllning
Start djup	0,02 m	Geometri	Normal
Stopp djup	7,45 m	Vätska i filter	Olja
Grundvattennivå	0,60 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	ENVI Memocone
Nivå vid referens	67,10 m	Sond Nr	51404

 Portryck registrerat vid sondering


G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol1513 Ullstämman5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH103.cpw

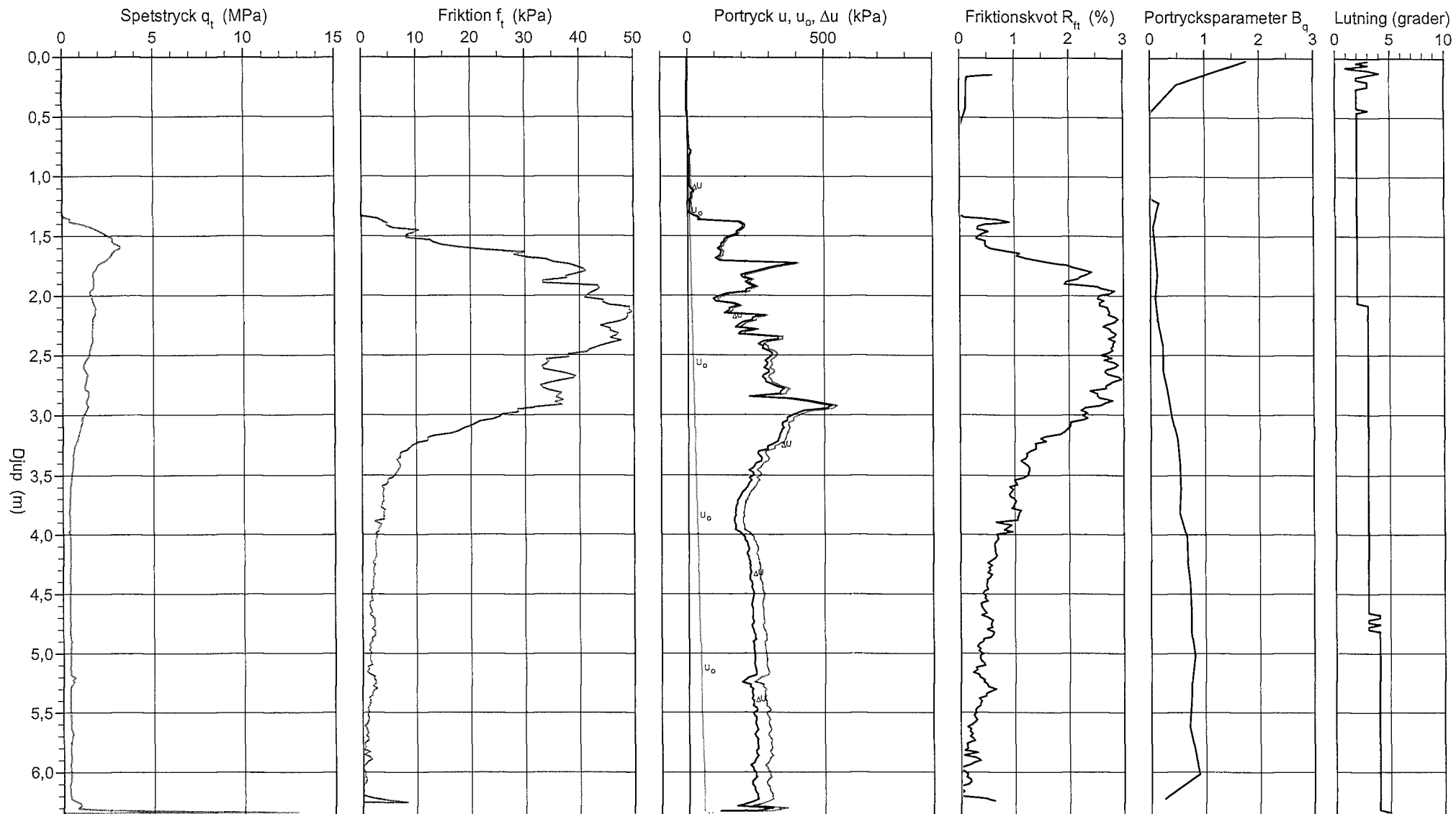
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,02 m
 Start djup 0,02 m
 Stopp djup 6,36 m
 Grundvattennivå 0,60 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,33 m
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

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

Projekt Ullstämna 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämna
 Borrhål 110
 Datum 20150713

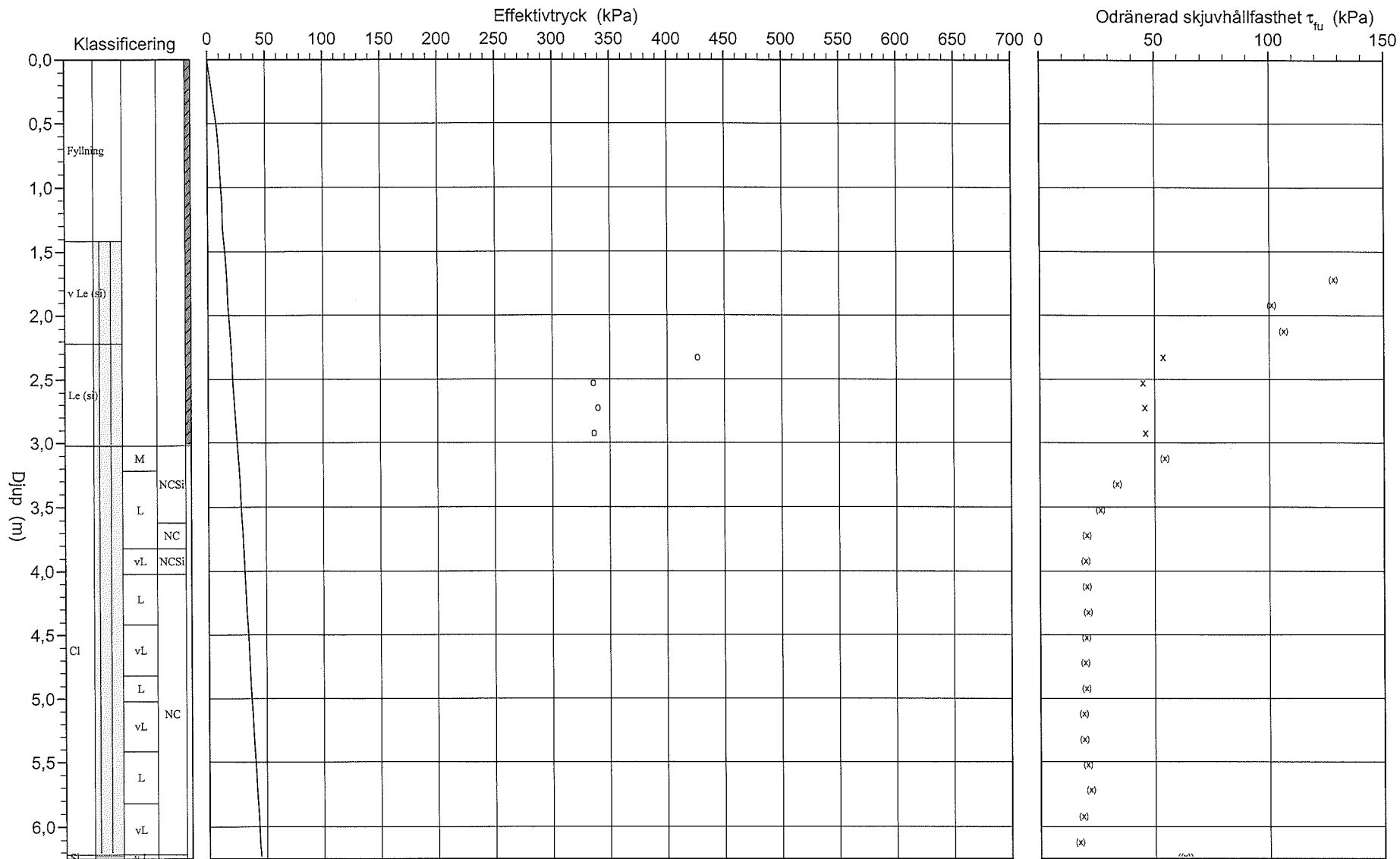


Bilagor 3:4

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förobörningsdjup 0,02 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,33 m Förobörat material Fyllning Datum för utvärdering 2015-07-16
 Grundvattenyta 0,60 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 0,02 m Geometri Normal

Projekt Ullstämman 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämman
 Borrhål 110
 Datum 20150713



CPT - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 m.fl 1513		Plats Ullstämma Borrhål 110 Datum 20150713																									
Förborrningsdjup 0,02 m Startdjup 0,02 m Stoppdjup 6,36 m Grundvattenyta 0,60 m Referens my Nivå vid referens 66,33 m	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Mikael Lennartson Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																										
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 20140303 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>0,60</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,60	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>1,40</td> <td rowspan="3">1,60</td> <td rowspan="3">0,59</td> <td>Fyllning</td> </tr> <tr> <td>1,40</td> <td>2,30</td> <td>v Le (si)</td> </tr> <tr> <td>2,30</td> <td>3,00</td> <td>Le (si)</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	1,40	1,60	0,59	Fyllning	1,40	2,30	v Le (si)	2,30	3,00	Le (si)
Djup (m)	Portryck (kPa)																										
0,60	0,00																										
Djup (m)																											
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																							
Från	Till																										
0,00	1,40	1,60	0,59	Fyllning																							
1,40	2,30			v Le (si)																							
2,30	3,00			Le (si)																							
Anmärkning																											

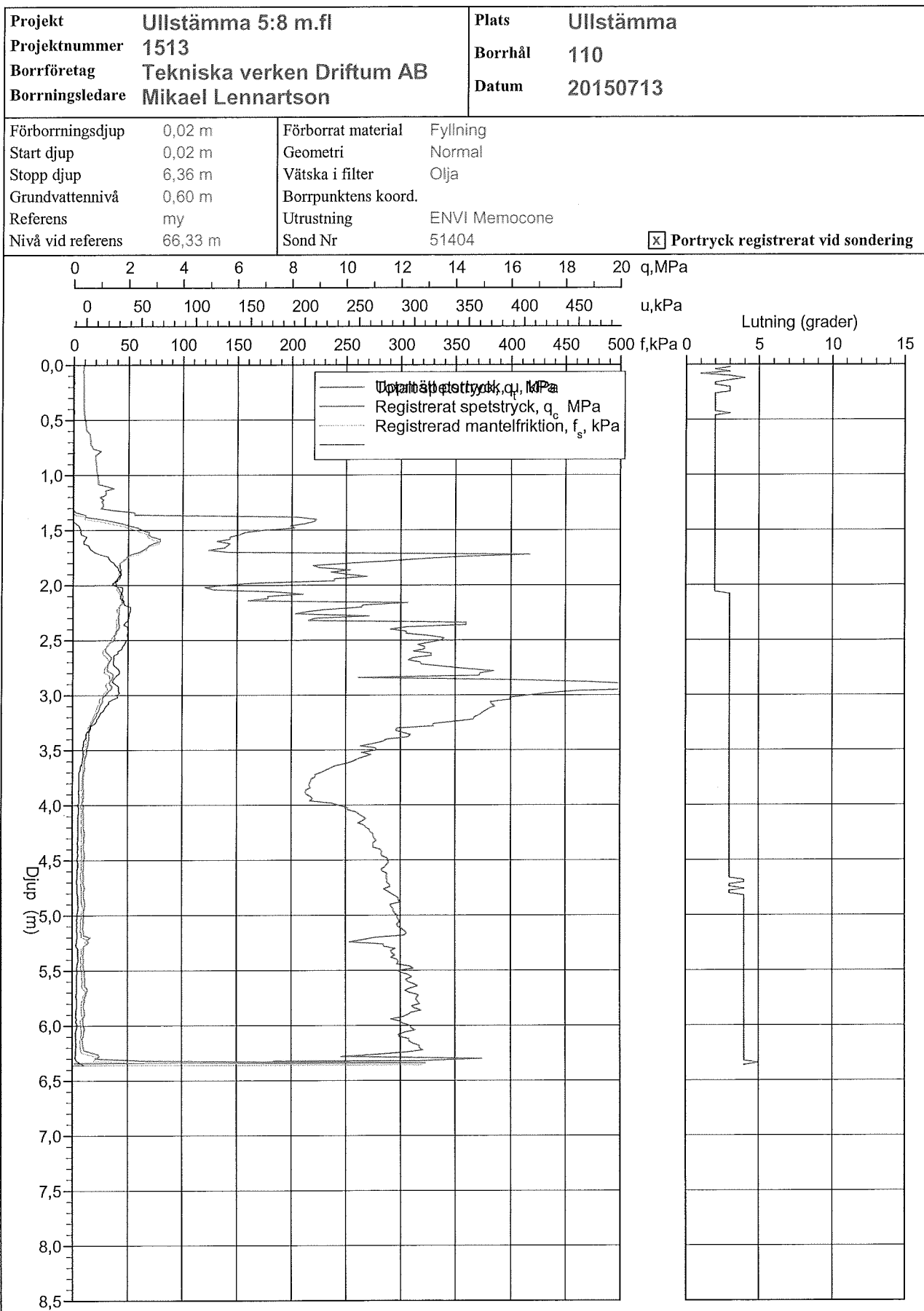
CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats		Ullstämman									
Ullstämman 5:8 m.fl 1513				Borrhål		110		Datum		20150713					
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	0,02	Fyllning	1,60				0,2	0,2							
0,02	0,22	Fyllning	1,60				1,9	1,9							
0,22	0,42	Fyllning	1,60				5,0	5,0							
0,42	0,62	Fyllning	1,60				8,2	8,2							
0,62	0,82	Fyllning	1,60				11,3	10,1							
0,82	1,02	Fyllning	1,60				14,4	11,2							
1,02	1,22	Fyllning	1,60				17,6	12,4							
1,22	1,42	Fyllning	1,60				20,4	13,2							
1,42	1,62	v Le (si)	1,80		(164,0)		24,1	14,9		1,00					
1,62	1,82	v Le (si)	1,70		(128,0)		27,5	16,3		1,00					
1,82	2,02	v Le (si)	1,70		(101,0)		30,8	17,6		1,00					
2,02	2,22	v Le (si)	1,70		(106,3)		34,2	19,0		1,00					
2,22	2,42	Le (si)	1,70	0,59	53,7		37,5	20,3	426,4	21,01					
2,42	2,62	Le (si)	1,70	0,59	44,9		40,8	21,6	335,7	15,52					
2,62	2,82	Le (si)	1,70	0,59	45,9		44,2	23,0	339,4	14,78					
2,82	3,02	Le (si)	1,90	0,59	46,1		47,7	24,5	336,0	13,72					
3,02	3,22	Cl M	NCSi 1,85		(54,3)		51,4	26,2		1,00					
3,22	3,42	Cl L	NCSi 1,60		(33,5)		54,8	27,6		1,00					
3,42	3,62	Cl L	NCSi 1,60		(26,3)		57,9	28,7		1,00					
3,62	3,82	Cl L	NC 1,60		(20,2)		61,0	29,8		1,00					
3,82	4,02	Cl vL	NCSi 1,60		(19,9)		64,2	31,0		1,00					
4,02	4,22	Cl L	NC 1,60		(20,3)		67,3	32,1		1,00					
4,22	4,42	Cl L	NC 1,60		(20,7)		70,5	33,3		1,00					
4,42	4,62	Cl vL	NC 1,60		(19,9)		73,6	34,4		1,00					
4,62	4,82	Cl vL	NC 1,60		(19,6)		76,7	35,5		1,00					
4,82	5,02	Cl L	NC 1,60		(20,0)		79,9	36,7		1,00					
5,02	5,22	Cl vL	NC 1,75		(18,7)		83,2	38,0		1,00					
5,22	5,42	Cl vL	NC 1,60		(18,9)		86,4	39,2		1,00					
5,42	5,62	Cl L	NC 1,60		(20,4)		89,6	40,4		1,00					
5,62	5,82	Cl L	NC 1,60		(21,7)		92,7	41,5		1,00					
5,82	6,02	Cl vL	NC 1,75		(18,5)		96,0	42,8		1,00					
6,02	6,22	Cl vL	NC 1,75		(16,9)		99,4	44,2		1,00					
6,22	6,25	Si v L	1,60		((62,7))		101,4	45,0			4,3	5,1	4,0		

G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geol1513 Ullstämman_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH110.cpw

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående Geo\1513 Ullstämman\5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH110.cpw

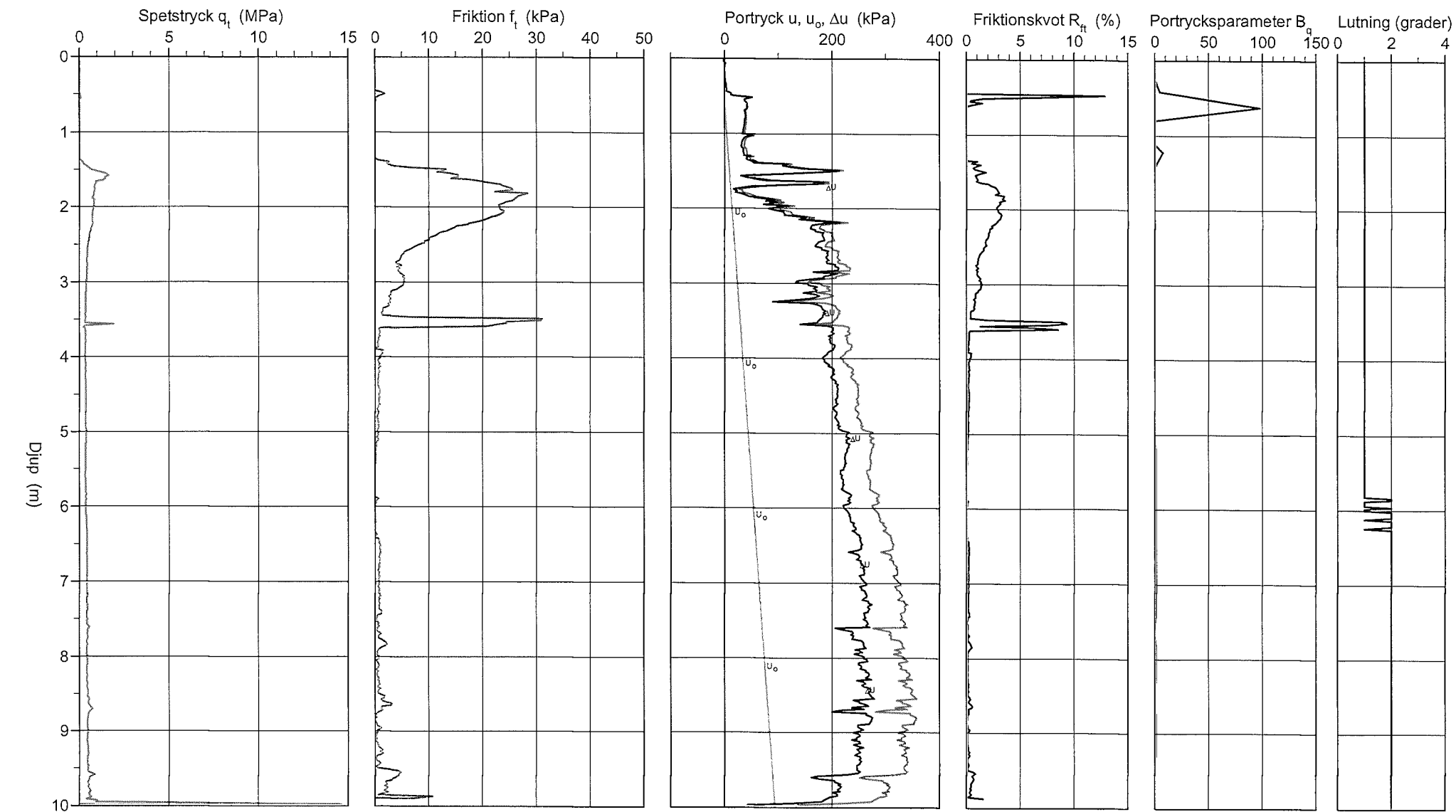
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,02 m
 Start djup 0,02 m
 Stopp djup 10,00 m
 Grundvattennivå 0,60 m

Referens my
 Nivå vid referens 66,09 m
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

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

Projekt Ullstämna 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämna
 Borrhål 118
 Datum 20150713



Bilagor 3:5

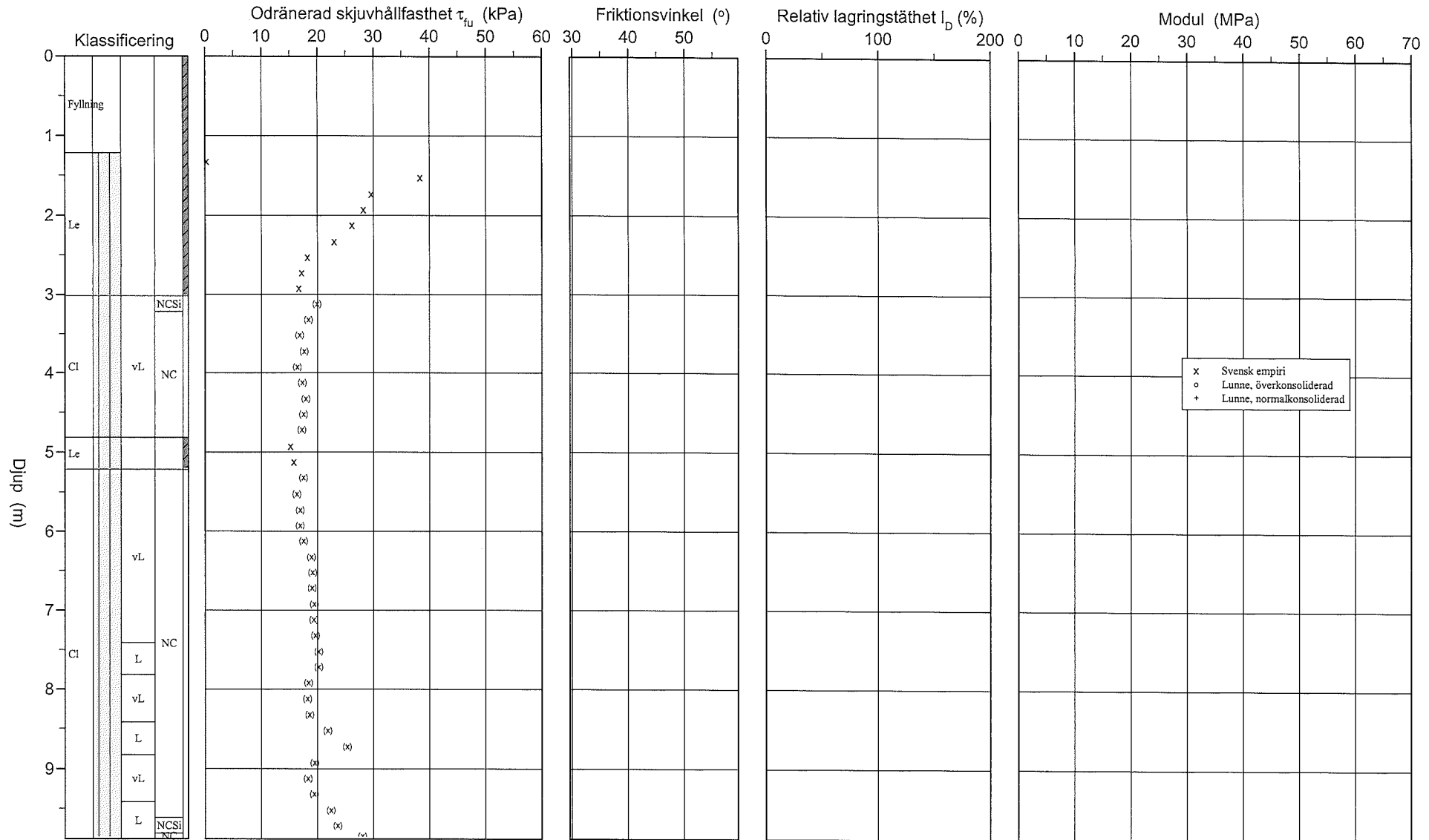
C P T - sondering

Projekt Ullstämma 5:8 m.fl 1513		Plats Ullstämma Borrhål 118 Datum 20150713																																
Förbormningsdjup 0,02 m Startdjup 0,02 m Stoppdjup 10,00 m Grundvattenyta 0,60 m Referens my Nivå vid referens 66,09 m	Förbort material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Mikael Lennartson Utrustning ENVI Memocone <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																	
Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 20140303 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 1																							
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>0,60</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,60	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>1,30</td> <td rowspan="4">1,60</td> <td></td> <td>Fyllning</td> </tr> <tr> <td>1,30</td> <td>2,30</td> <td>0,75</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>2,30</td> <td>3,00</td> <td>0,72</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,90</td> <td>5,20</td> <td>0,66</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	1,30	1,60		Fyllning	1,30	2,30	0,75	Le	2,30	3,00	0,72	Le	4,90	5,20	0,66	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
0,60	0,00																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till																																	
0,00	1,30	1,60		Fyllning																														
1,30	2,30		0,75	Le																														
2,30	3,00		0,72	Le																														
4,90	5,20		0,66	Le																														
Anmärkning 																																		

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborringsdjup 0,02 m Utvärderare Lisa Björk
 Nivå vid referens 66,09 m Föbörat material Fyllning Datum för utvärdering 2015-07-16
 Grundvattenyta 0,60 m Utrustning ENVI Memocone
 Startdjup 0,02 m Geometri Normal

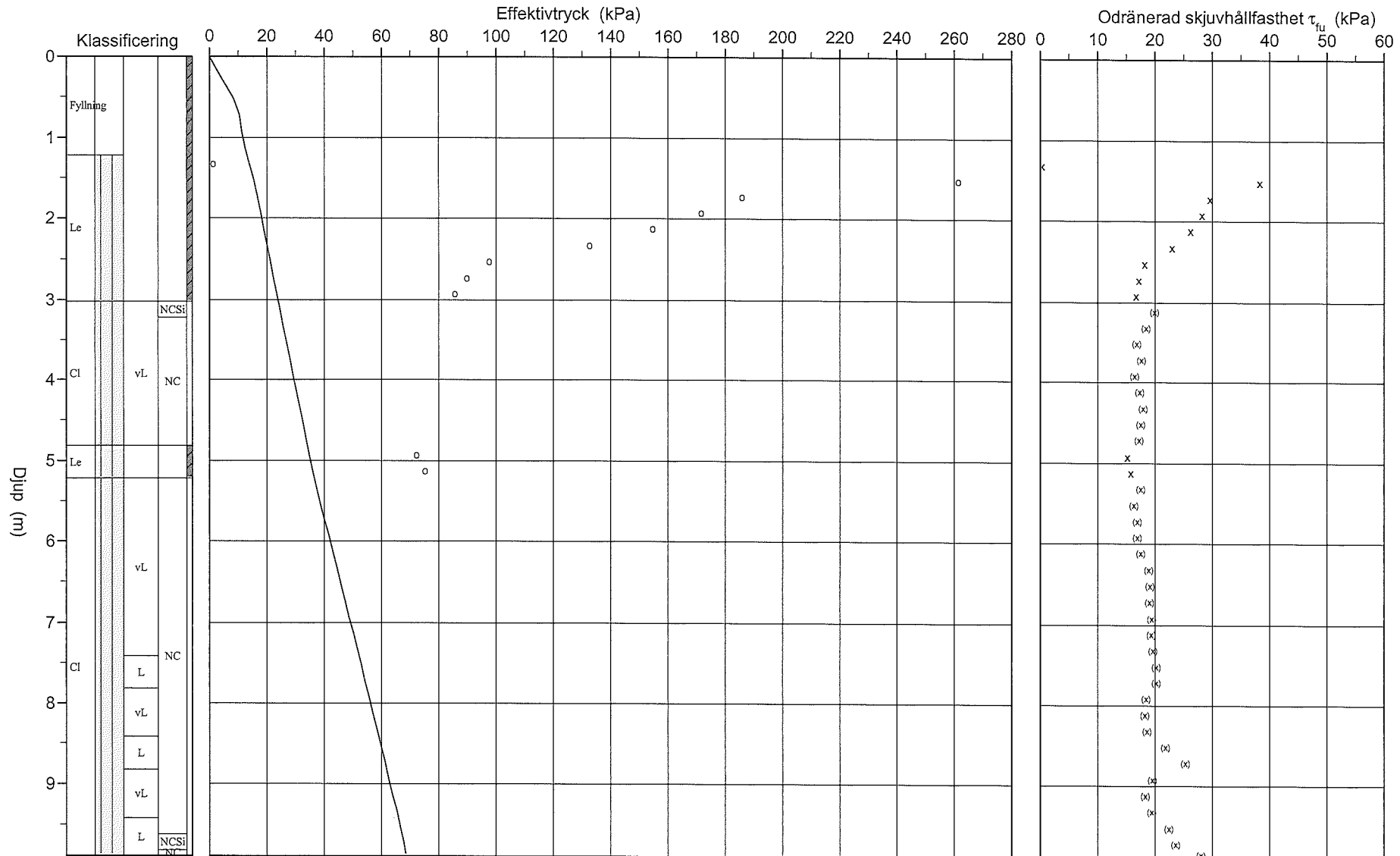
Projekt Ullstämna 5:8 m.fl
 Projekt nr 1513
 Plats Ullstämna
 Borrhål 118
 Datum 20150713



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	0,02 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	66,09 m	Förbortat material	Fyllning	Datum för utvärdering	2015-07-16
Grundvattenyta	0,60 m	Utrustning	ENVI Memocone		
Startdjup	0,02 m	Geometri	Normal		

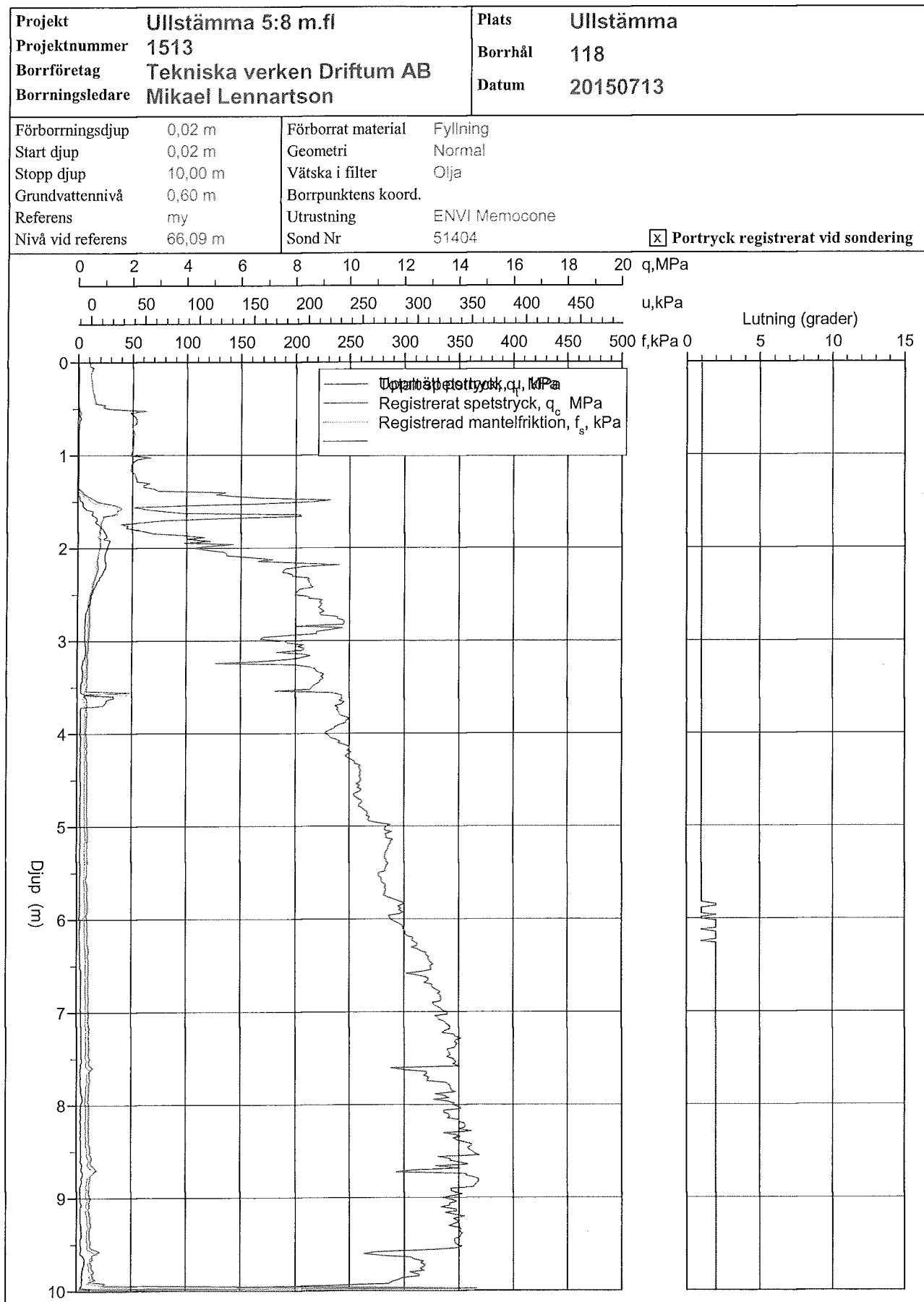
Projekt	Ullstämna 5:8 m.fl
Projekt nr	1513
Plats	Ullstämna
Borrhål	118
Datum	20150713



CPT - sondering

Projekt				Plats		Ullstämman								
Ullstämman 5:8 m.fl 1513				Borrhål		118								
				Datum		20150713								
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	0,02	Fyllning	1,60				0,2	0,2						
0,02	0,22	Fyllning	1,60				1,9	1,9						
0,22	0,42	Fyllning	1,60				5,0	5,0						
0,42	0,62	Fyllning LP/HSt	1,60				8,5	8,5						
0,62	0,82	Fyllning LP/HSt	1,60				11,6	10,4						
0,82	1,02	Fyllning	1,60				14,4	11,2						
1,02	1,22	Fyllning	1,60				17,6	12,4						
1,22	1,42	Le	1,90	0,75	0,3		21,0	13,8	1,3	1,00				
1,42	1,62	Le	1,70	0,75	38,3		24,5	15,3	281,5	17,04				
1,62	1,82	Le	1,60	0,75	29,6		27,8	16,6	185,8	11,21				
1,82	2,02	Le	1,60	0,75	28,2		30,9	17,7	171,6	9,68				
2,02	2,22	Le	1,60	0,75	26,2		34,1	18,9	154,5	8,19				
2,22	2,42	Le	1,60	0,72	23,0		37,2	20,0	132,5	6,63				
2,42	2,62	Le	1,60	0,72	18,2		40,3	21,1	97,6	4,62				
2,62	2,82	Le	1,60	0,72	17,2		43,5	22,3	89,8	4,03				
2,82	3,02	Le	1,60	0,72	16,8		46,6	23,4	85,6	3,65				
3,02	3,22	Cl vL	1,60		(19,9)		49,8	24,6		1,00				
3,22	3,42	Cl vL	NC		(18,4)		52,9	25,7		1,00				
3,42	3,62	Cl vL	NC		(16,8)		56,0	26,8		1,00				
3,62	3,82	Cl vL	NC		(17,6)		59,2	28,0		1,00				
3,82	4,02	Cl vL	NC		(16,4)		62,3	29,1		1,00				
4,02	4,22	Cl vL	NC		(17,3)		65,5	30,3		1,00				
4,22	4,42	Cl vL	NC		(17,9)		68,6	31,4		1,00				
4,42	4,62	Cl vL	NC		(17,5)		71,7	32,5		1,00				
4,62	4,82	Cl vL	NC		(17,2)		74,9	33,7		1,00				
4,82	5,02	Le	1,60	0,66	15,2		78,0	34,8	72,2	2,07				
5,02	5,22	Le	1,60	0,66	15,8		81,1	35,9	75,2	2,09				
5,22	5,42	Cl vL	NC		(17,5)		84,4	37,2		1,00				
5,42	5,62	Cl vL	NC		(16,3)		87,9	38,7		1,00				
5,62	5,82	Cl vL	NC		(16,9)		91,3	40,1		1,00				
5,82	6,02	Cl vL	NC		(16,9)		94,7	41,5		1,00				
6,02	6,22	Cl vL	NC		(17,5)		98,2	43,0		1,00				
6,22	6,42	Cl vL	NC		(18,9)		101,6	44,4		1,00				
6,42	6,62	Cl vL	NC		(19,1)		105,0	45,8		1,00				
6,62	6,82	Cl vL	NC		(19,0)		108,5	47,3		1,00				
6,82	7,02	Cl vL	NC		(19,4)		111,9	48,7		1,00				
7,02	7,22	Cl vL	NC		(19,3)		115,3	50,1		1,00				
7,22	7,42	Cl vL	NC		(19,6)		118,8	51,6		1,00				
7,42	7,62	Cl L	NC		(20,2)		122,2	53,0		1,00				
7,62	7,82	Cl L	NC		(20,2)		125,5	54,3		1,00				
7,82	8,02	Cl vL	NC		(18,4)		128,8	55,6		1,00				
8,02	8,22	Cl vL	NC		(18,2)		132,2	57,0		1,00				
8,22	8,42	Cl vL	NC		(18,6)		135,6	58,4		1,00				
8,42	8,62	Cl L	NC		(21,8)		139,1	59,9		1,00				
8,62	8,82	Cl L	NC		(25,4)		142,4	61,2		1,00				
8,82	9,02	Cl vL	NC		(19,5)		145,6	62,4		1,00				
9,02	9,22	Cl vL	NC		(18,3)		149,1	63,9		1,00				
9,22	9,42	Cl vL	NC		(19,4)		152,5	65,3		1,00				
9,42	9,62	Cl L	NC		(22,4)		155,8	66,6		1,00				
9,62	9,82	Cl L	NCSI		(23,6)		158,9	67,7		1,00				
9,82	9,89	Cl L	NC		(28,0)		161,1	68,5		1,00				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



G:\Geoteknik\Projekt\Pågående_Geoteknik\1513 Ullstämma_5_8 DP\Resultat\Beräkningar\CPT\BH118.cpv

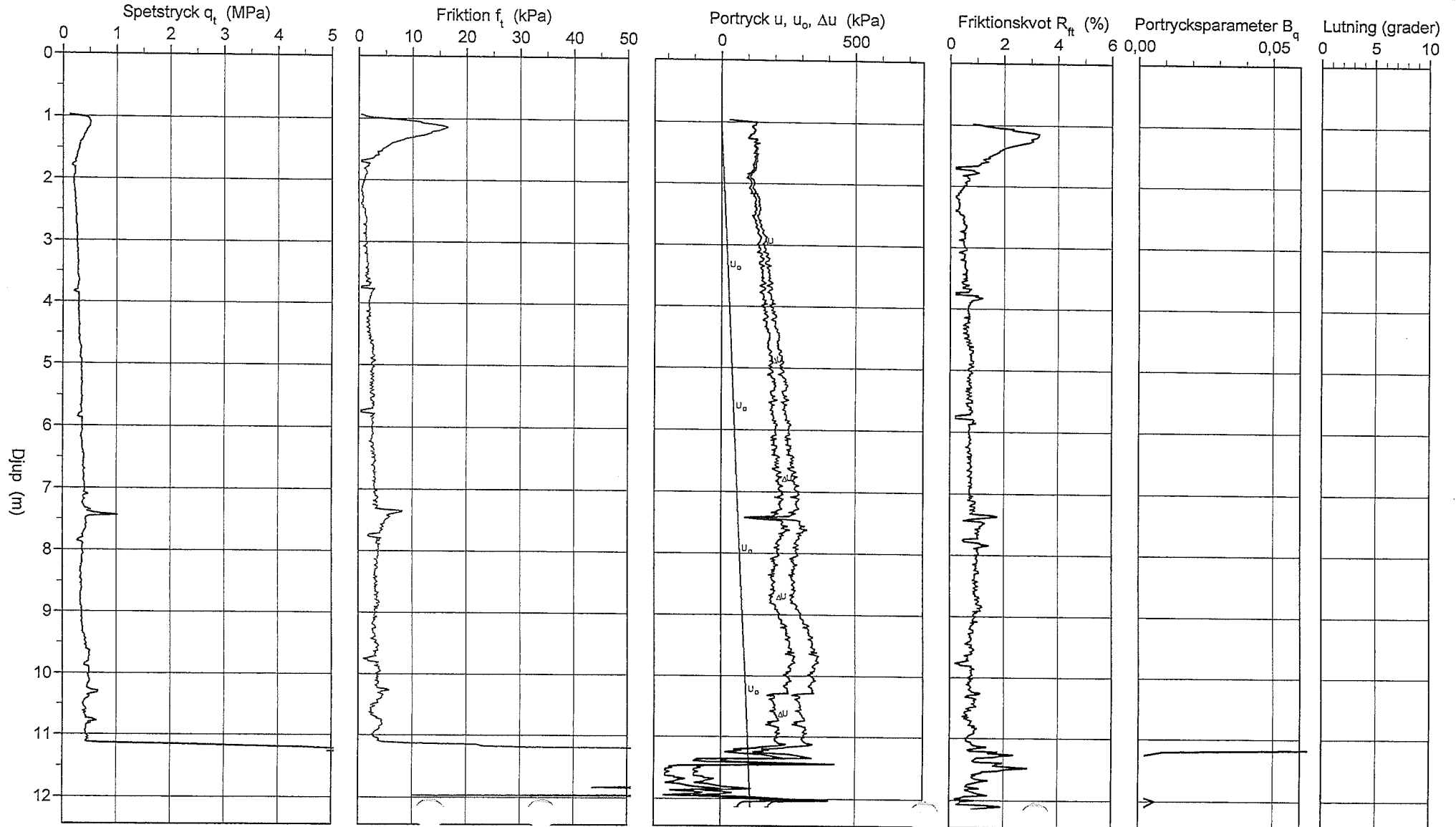
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormningsdjup 1,00 m
 Start djup 1,00 m
 Stopp djup 12,42 m
 Grundvattennivå 1,00 m

Referens My
 Nivå vid referens 32,46 m
 Förborrat material Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI
 Sond nr 50851

Projekt Översiktlig geoteknisk undersökning
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 19
 Datum 2010-01-23



Bilaga 3:6

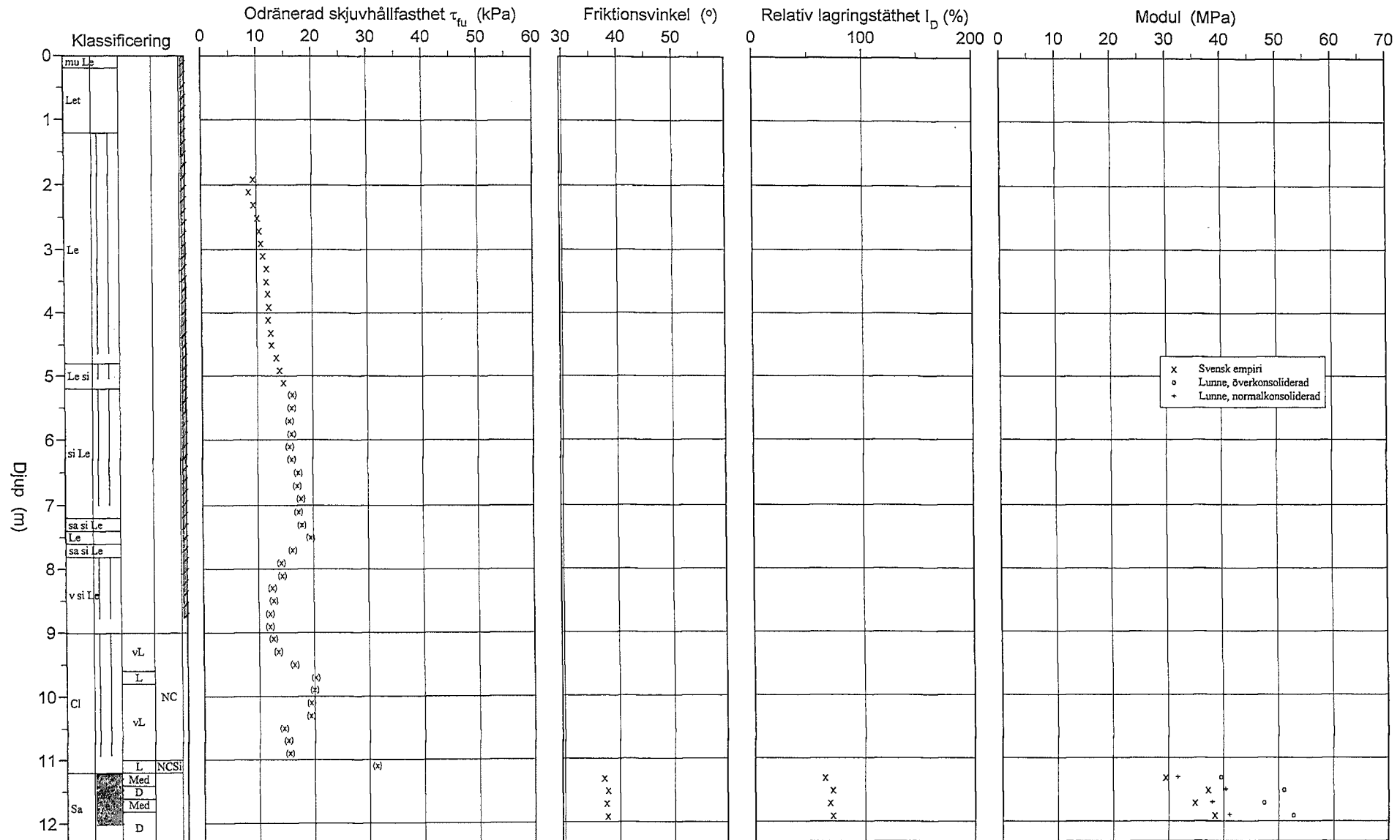
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens 32,46 m
 Grundvattenyta 1,00 m
 Startdjup 1,00 m

Förborrningsdjup 1,00 m
 Förborrat material Let
 Utrustning ENVI
 Geometri Normal

Utvärderare Martin Lyth
 Datum för utvärdering 2010-02-18

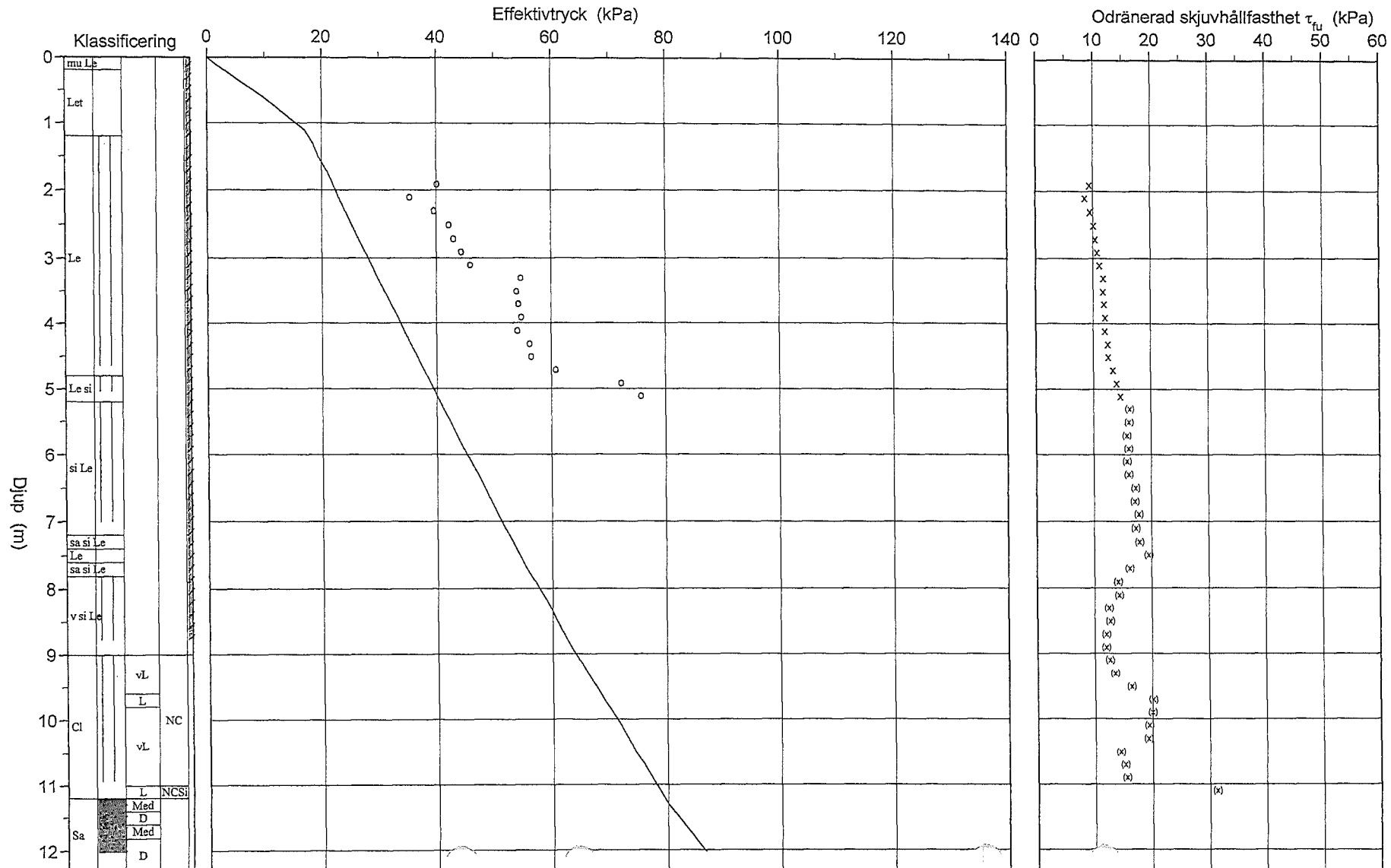
Projekt Översiktlig geoteknisk undersökning
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 19
 Datum 2010-01-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbormningsdjup	1,00 m	Utvärderare	Martin Lyth
Nivå vid referens	32,46 m	Förbortat material	Let	Datum för utvärdering	2010-02-18
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	ENVI		
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Översiktlig geoteknisk undersökning
Projekt nr	1296
Plats	Linköping
Borrhål	19
Datum	2010-01-23



CPT - sondering

Projekt Översiktlig geoteknisk undersökning 1296		Plats Linköping Borrhål 19 Datum 2010-01-23																																																																																					
Förborrningsdjup	1,00 m	Förborrat material	Let																																																																																				
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal																																																																																				
Stoppdjup	12,42 m	Vätska i filter	Glycerin																																																																																				
Grundvattenyta	1,00 m	Operatör	Kjell Hidsjö																																																																																				
Referens	My	Utrustning	ENVI																																																																																				
Nivå vid referens	32,46 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																																																					
Kalibreringsdata Spets 50851 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2009-12 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 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 CPT3																																																																												
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>1,00</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	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>0,20</td><td>1,60</td><td> </td><td>mu Le</td></tr> <tr><td>0,20</td><td>1,20</td><td>1,70</td><td> </td><td>Let</td></tr> <tr><td>1,20</td><td>1,30</td><td>1,65</td><td> </td><td>Le</td></tr> <tr><td>1,30</td><td>1,70</td><td>1,65</td><td> </td><td>Le</td></tr> <tr><td>1,70</td><td>2,80</td><td> </td><td>0,80</td><td>Le</td></tr> <tr><td>2,80</td><td>3,20</td><td> </td><td>0,80</td><td>Le</td></tr> <tr><td>3,20</td><td>4,80</td><td> </td><td>0,66</td><td>Le</td></tr> <tr><td>4,80</td><td>5,20</td><td> </td><td>0,53</td><td>Le si</td></tr> <tr><td>5,20</td><td>6,80</td><td> </td><td> </td><td>si Le</td></tr> <tr><td>6,80</td><td>7,20</td><td> </td><td> </td><td>si Le</td></tr> <tr><td>7,20</td><td>7,40</td><td> </td><td> </td><td>sa si Le</td></tr> <tr><td>7,40</td><td>7,60</td><td> </td><td> </td><td>Le</td></tr> <tr><td>7,60</td><td>7,90</td><td> </td><td> </td><td>sa si Le</td></tr> <tr><td>7,90</td><td>9,00</td><td> </td><td> </td><td>v si Le</td></tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,20	1,60		mu Le	0,20	1,20	1,70		Let	1,20	1,30	1,65		Le	1,30	1,70	1,65		Le	1,70	2,80		0,80	Le	2,80	3,20		0,80	Le	3,20	4,80		0,66	Le	4,80	5,20		0,53	Le si	5,20	6,80			si Le	6,80	7,20			si Le	7,20	7,40			sa si Le	7,40	7,60			Le	7,60	7,90			sa si Le	7,90	9,00			v si Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																																																						
1,00	0,00																																																																																						
Djup (m)																																																																																							
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																																																			
Från	Till	(ton/m ³)																																																																																					
0,00	0,20	1,60		mu Le																																																																																			
0,20	1,20	1,70		Let																																																																																			
1,20	1,30	1,65		Le																																																																																			
1,30	1,70	1,65		Le																																																																																			
1,70	2,80		0,80	Le																																																																																			
2,80	3,20		0,80	Le																																																																																			
3,20	4,80		0,66	Le																																																																																			
4,80	5,20		0,53	Le si																																																																																			
5,20	6,80			si Le																																																																																			
6,80	7,20			si Le																																																																																			
7,20	7,40			sa si Le																																																																																			
7,40	7,60			Le																																																																																			
7,60	7,90			sa si Le																																																																																			
7,90	9,00			v si Le																																																																																			
Anmärkning Grundvattennivån har uppskattats utifrån mäktigheten på torrsorpeleran. Värderna för konflytgränsen har för nivån 1,7-2,8 m antagits vara ca 80 %, och för nivån 3,2-4,8 m har den uppskattats till medelvärdet av konflytgränsen i ovanliggande och underliggande jordprover.																																																																																							

CPT - sondering

Projekt Ullstämna 5:8 Möjetorp 1296		Plats Linköping Borrhål 21 Datum 2010-01-20																																																							
Förborrningsdjup 1,00 m Startdjup 1,00 m Stoppdjup 7,76 m Grundvattenyta 0,84 m Referens My Nivå vid referens 37,94 m	Förborrat material Let Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Kjell Hidsjö Utrustning ENVI <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																																								
Kalibreringsdata Spets 50851 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2009-12 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,680 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <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" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></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 CPT3																																																	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																							
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																																									
Portrycksobservationer <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,84</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,84	0,00	Skiktgränser <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,40</td> <td>1,60</td> <td></td> <td>mu Le</td> </tr> <tr> <td>0,40</td> <td>1,10</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>Let (si) vx</td> </tr> <tr> <td>1,10</td> <td>2,20</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>si Let vx</td> </tr> <tr> <td>2,20</td> <td>2,80</td> <td>1,65</td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>2,80</td> <td>3,50</td> <td></td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>3,50</td> <td>4,00</td> <td></td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,40</td> <td></td> <td>0,55</td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>5,40</td> <td>7,25</td> <td></td> <td>0,59</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till		0,00	0,40	1,60		mu Le	0,40	1,10	1,70		Let (si) vx	1,10	2,20	1,70		si Let vx	2,20	2,80	1,65		Le	2,80	3,50			Le	3,50	4,00			Le	4,00	5,40		0,55	Le	5,40	7,25		0,59	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																								
0,84	0,00																																																								
Djup (m)																																																									
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																					
Från	Till																																																								
0,00	0,40	1,60		mu Le																																																					
0,40	1,10	1,70		Let (si) vx																																																					
1,10	2,20	1,70		si Let vx																																																					
2,20	2,80	1,65		Le																																																					
2,80	3,50			Le																																																					
3,50	4,00			Le																																																					
4,00	5,40		0,55	Le																																																					
5,40	7,25		0,59	Le																																																					
Anmärkning <div style="height: 100px;"></div>																																																									

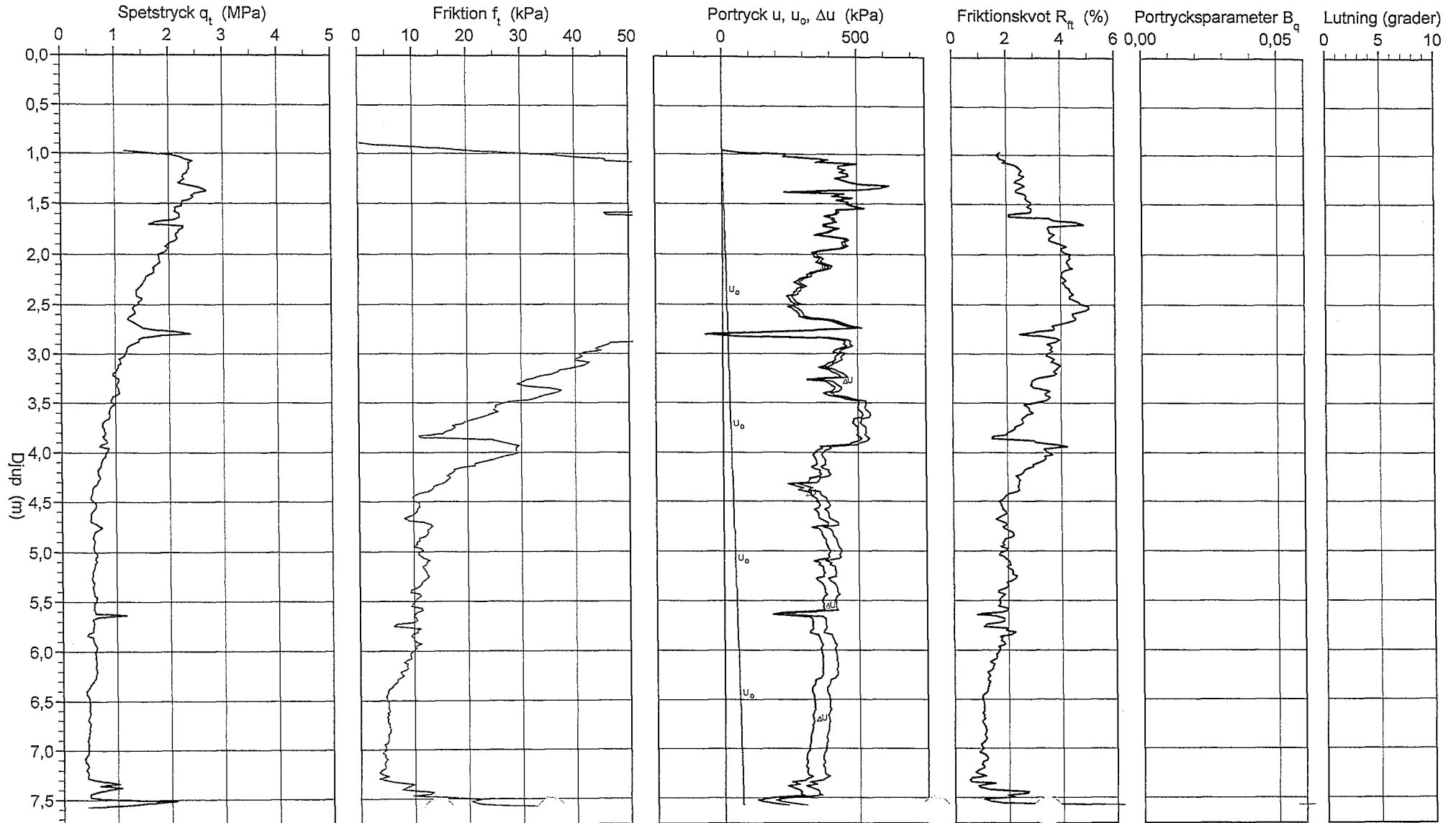
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,00 m
 Start djup 1,00 m
 Stopp djup 7,76 m
 Grundvattennivå 0,84 m

Referens My
 Nivå vid referens 37,94 m
 Förborrat material Let
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI
 Sond nr 50851

Projekt Ullstämna 5:8 Möjetorp
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 21
 Datum 2010-01-20



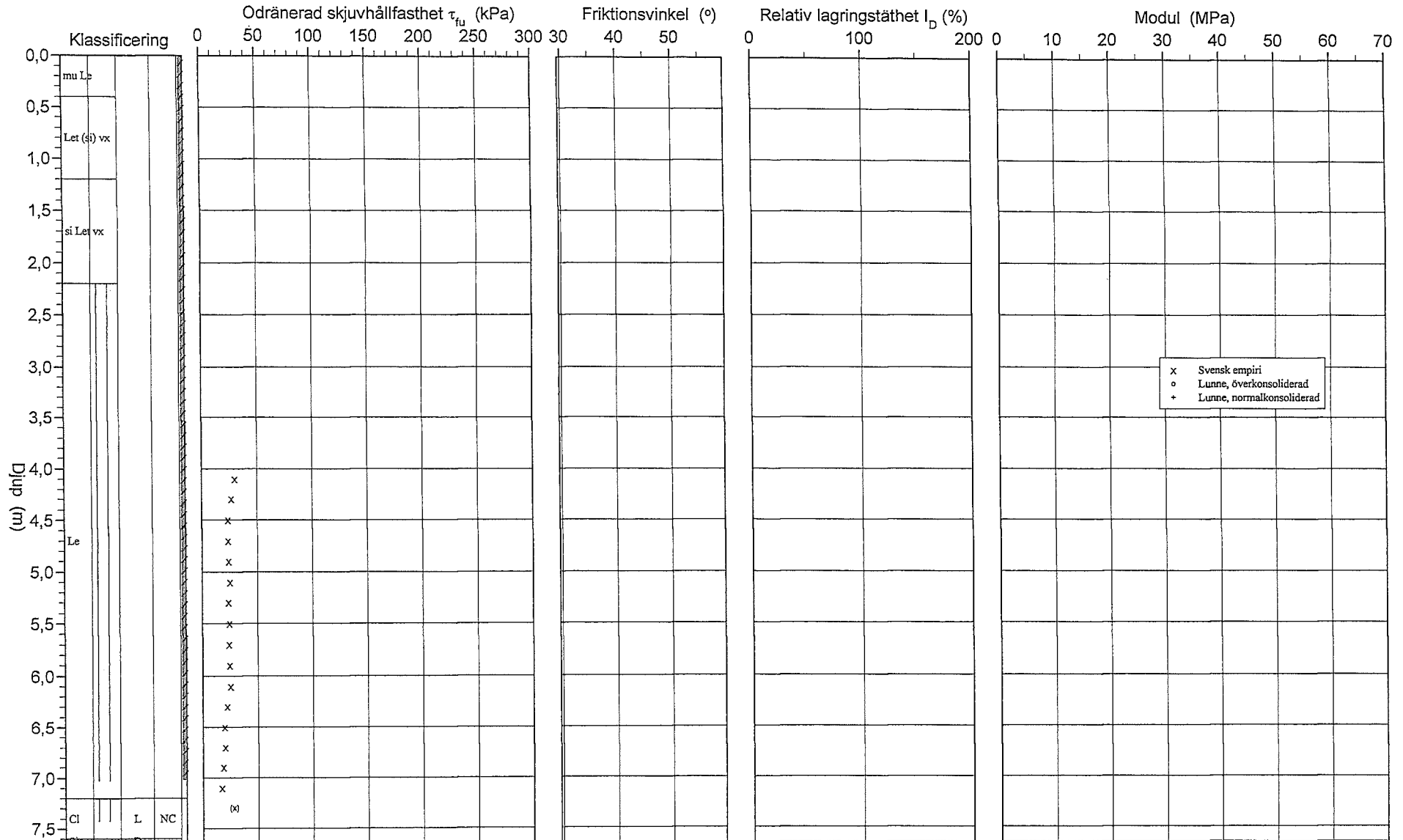
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens 37,94 m
 Grundvattenyta 0,84 m
 Startdjup 1,00 m

Förbormingsdjup 1,00 m
 Förborrat material Let
 Utrustning ENVI
 Geometri Normal

Utvärderare Martin Lyth
 Datum för utvärdering 2010-02-12

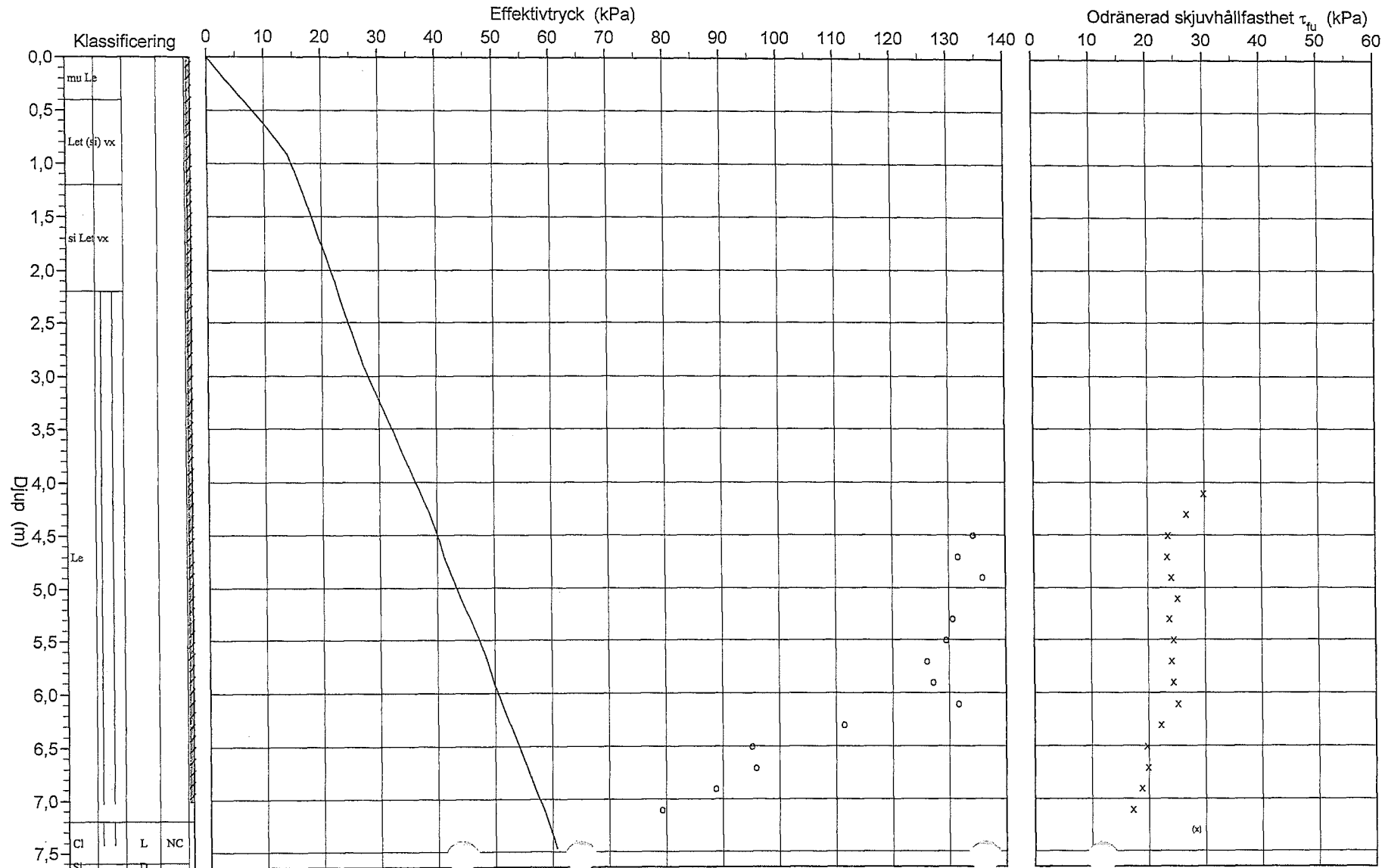
Projekt Ullstämma 5:8 Möjetorp
 Projekt nr 1296
 Plats Linköping
 Borrhål 21
 Datum 2010-01-20

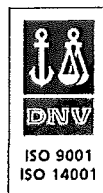


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbormningsdjup	1,00 m	Utvärderare	Martin Lyth
Nivå vid referens	37,94 m	Förborrat material	Let	Datum för utvärdering	2010-02-12
Grundvattenyta	0,84 m	Utrustning	ENVI		
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Ullstämna 5:8 Möjetorp
Projekt nr	1296
Plats	Linköping
Borrhål	21
Datum	2010-01-20





Certifierat
kvalitets-
och miljö-
lednings-
system

2015-07-17

RAPPORT 5338

TEKNISKA VERKEN DRIFTUM AB
MIKAEL LENNARTSSON
BOX 1035
58110 LINKÖPING

MARKRADONMÄTNING

Mätområde: Ullstämman 5:8 m fl, Linköping

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
7043	B107	94	2015-07-10	2015-07-15	
7044	B117	18	2015-07-10	2015-07-15	
7052	B121	12	2015-07-10	2015-07-15	
7051	B128	10	2015-07-10	2015-07-15	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ (kiloBecquerel/kubikmeter).

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³. De angivna mätvärdena grundar sig på kalibrering i Statens Strålskyddsinstituts kalibreringsanläggning för markradondetektorer.

Mätrapporten upprättad av
MRM Konsult AB

Stefan Svensson

RIKTVÄRDEN VID KLASSNING AV MARK

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988, reviderad upplaga 1990):

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark.

<10 kBq/m ³	lågradonmark
10-50 kBq/m ³	normalradonmark
> 50 kBq/m ³	högradonmark

För lera, finsilt och lerig morän gäller att gränsen lågradonmark/normalradonmark ligger vid 60 kBq/m³, normalradonmark/högradonmark vid 100 kBq/m³.

Om jordtäcket är mindre än en meter tjockt kan man inte mäta markradon på ett tillförlitligt sätt. Samma sak gäller för sprängstenslager och blockskravel. I dessa fall måste man kontrollera radiumhalten i materialet med en gamma-spektrometer.

Radiumhalt i berg, haltgränser vid klassificering av mark. Avser grundläggning direkt på berg och ingen direktkontakt med större lager av fyllning.

<60 Bq/kg	lågradonmark
60-200 Bq/kg	normalradonmark
> 200 Bq/kg	högradonmark

OBS! För hus som byggs på större lager av sprängsten krävs betydligt lägre radiumhalter. Redan vid en radiumhalt på 100 Bq/kg måste marken klassas som högradonmark, och först vid en radiumhalt under 25 Bq/kg kan marken klassas som lågradonmark.

Rekommenderat radonskydd för nybyggnad
(STATENS PLANVERK rapport 59:1982):

lågradonmark	inga
normalradonmark	radonskyddande
högradonmark	radonsäkert

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Sondering

- Undersökningspunkt (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, provtagningsspets 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

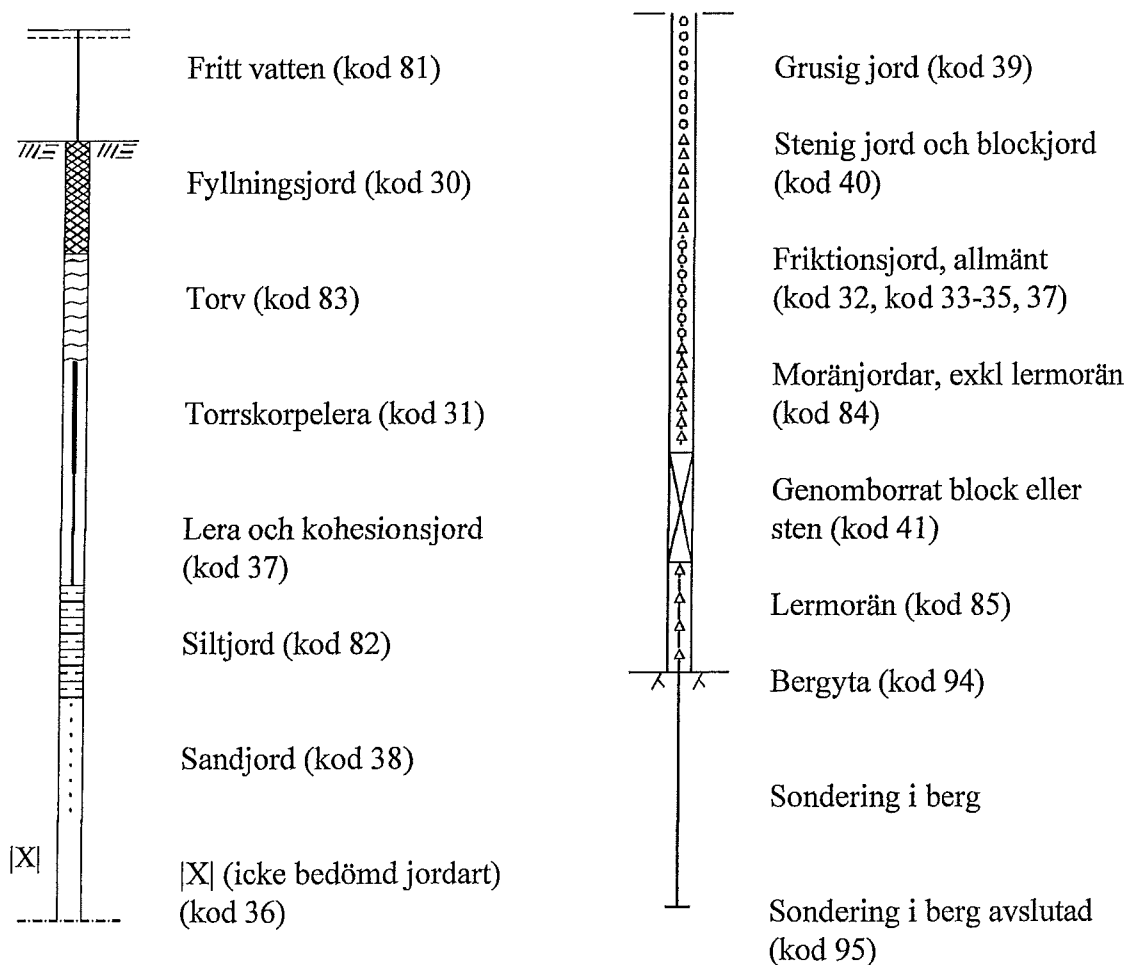
C = kemisk analys

Hydrogelogiska undersökningar

	Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
	Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
	Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
	Avslutad observation
	Portrycksmätning
	Provpumpning eller infiltrationsförsök
	Vattenförlustmätning i berg
	Brunn (grävd, sprängd eller borrar)



Beteckningar i sonderingsstapel



I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.


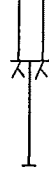


Avslutning av sondering


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

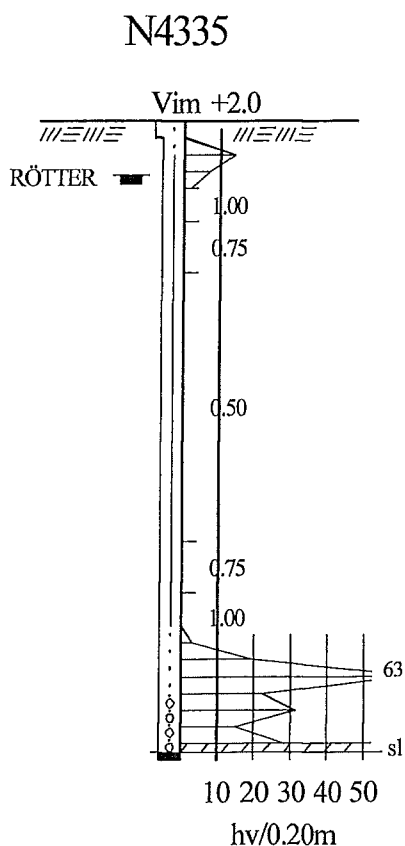
Grundsymbol i plan: 

(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)

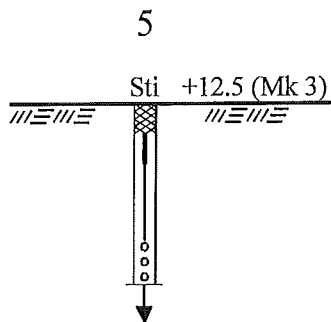
Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

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

Sticksondering

Grundsymbol i plan: ○


(kod HM=11)



Plansymbol i exemplet: +12,5 ○

Redovisas utan angivande av sonderingsmotstånd. Bedömd jordart i samband med sondering kan redovisas. I detta fall har mätningsslag Mk3 (se bilaga 1) tillämpats.

Jord-bergsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12)

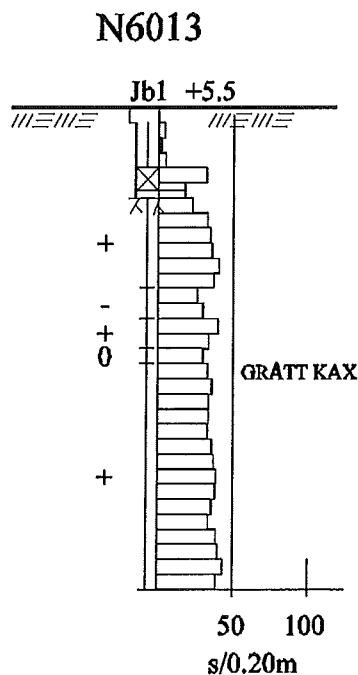
Allmänt

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 borring i jord samt att mer än 3 m borrarats i förmodat berg. Borring 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 borrhstens 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 av jord

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

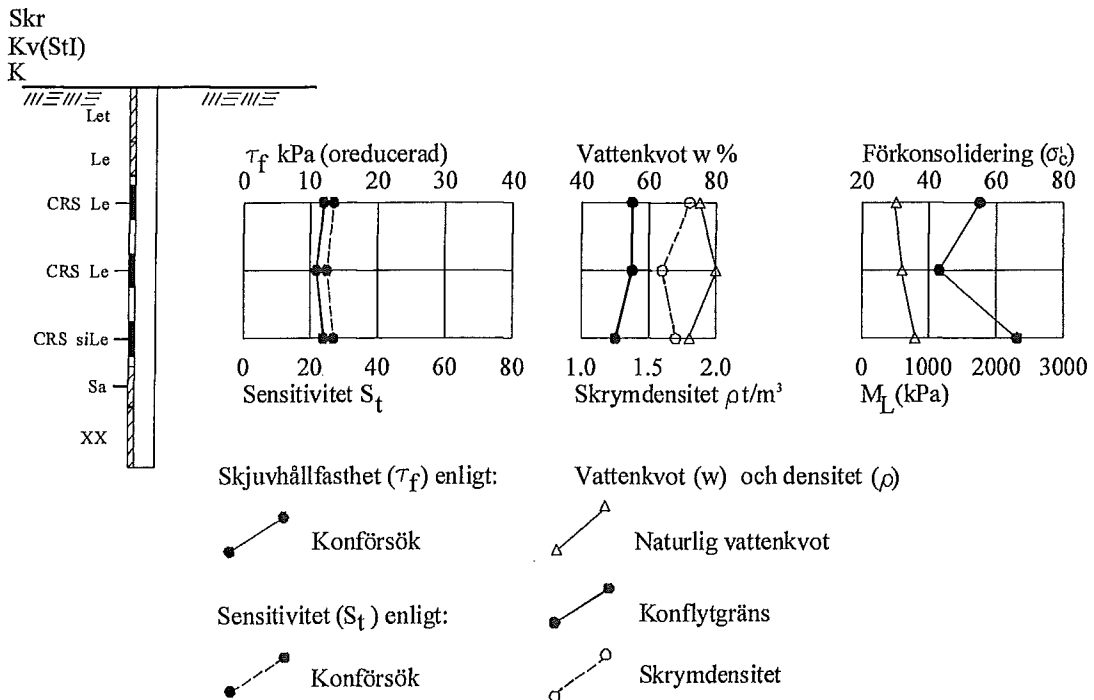


Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



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'_c) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-
försök.



Plansymbol i exemplet:



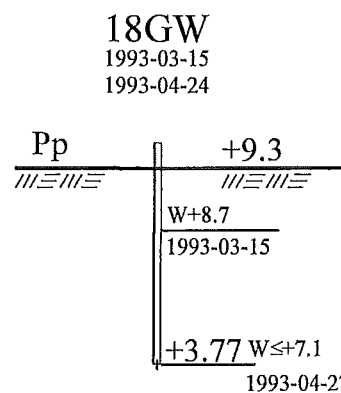
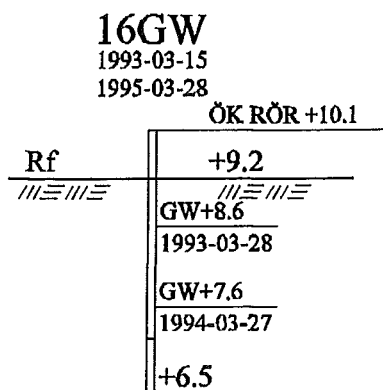
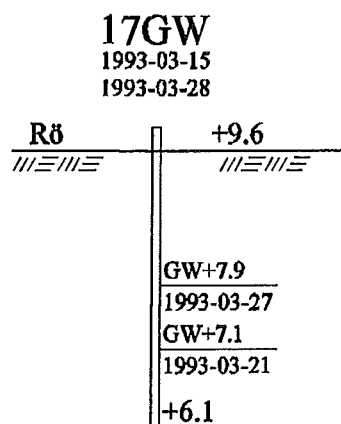
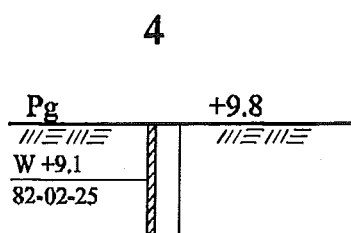
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och portryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Portryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller portrycksmätarens nivå anges. Ovanför observationsröret anges observationsperiod.

Vatten-, grundvatten- samt portrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och portryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	portrycksmätare

Uppmätts inget vatten i röret anges "torrt", alternativt "< nivå "



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)
Ml	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
eSgs	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.