

Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, MUR

NTC E3 (B, C, D) Infra, Tyresö kommun

Tyresö kommun

Uppdragsnummer: 5271

Upprättad av: Isabelle Hajek

Granskad av: Johan Wagenius

Datum: 2020-08-03

Rev:

Innehåll

1	Objekt och uppdrag.....	3
2	Befintliga förhållanden.....	3
3	Planerade anläggningar	3
4	Underlag	4
5	Styrande dokument.....	4
6	Utsättning och inmätning.....	4
7	Utförd undersökning.....	4
7.1	Tidigare utförda undersökningar	5
7.2	Fältundersökning.....	5
7.3	Geoteknisk laboratorieundersökning.....	5
8	Värdering av undersökning	6
8.1	Fältundersökningar	6
8.2	Provtagningsklasser.....	6
9	Resultat och redovisning.....	6
10	Bilagor.....	7

1 Objekt och uppdrag

Iterio AB har på uppdrag av Tyresö kommun utfört geoteknisk undersökning och utredning för nya gator och ledningar för NTC Tyresö centrum E3 (B, C, D) Infra.

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att utreda befintliga jordartsförhållanden, bergnivåer samt förutsättningarna för grundläggning och schakt.

Föreliggande undersökningsrapport redovisar utförda fält- och laboratorieundersökningar för geoteknik. Handlingen ska ses som ett underlag för fortsatt projektering.

2 Befintliga förhållanden

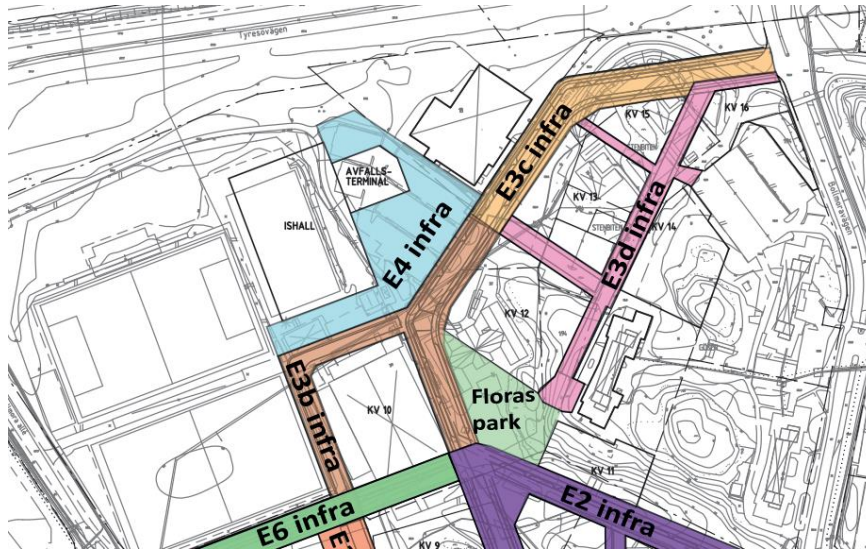
Undersökningsområdet ligger direkt norr om Tyresö centrum och består av idrottsanläggningar, parkeringsytor, en förskola, grönområden, samt bostäder i form av flerfamiljshus. Utredningsområdet avgränsas av Bollmora Allé i väst, Tyresövägen i norr och Bollmoravägen i öst (fig. 1).



Figur 1 Ungefärligt undersökningsområde markerat med röd linje.

3 Planerade anläggningar

Inom, och i anslutning till undersökningsområdet planeras bebyggelse av nya kvarter med bostäder och lokaler för centrumändamål. I samband med nyexploatering krävs omfattande ny- och omläggning av gator och ledningar.



Figur 2 Området för planerade gator och ledningar för Etapp 3.

4 Underlag

Underlag för upprättande av denna handling har varit:

- Grundkarta och situationsplan från Tyresö kommun
- Ledningsunderlag erhållna från ledningskollen.se samt Tyresö kommun
- Platsbesök utfört av ansvarig geotekniker i april 2020

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med nationell bilaga. Planering av fältundersökning har utförts enligt SS-EN 1997-2. Fältundersökning har utförts i enlighet med respektive metods standard, se kapitel 7.1.

6 Utsättning och inmätning

Utsättning och inmätning i samband med den geotekniska undersökningen är utförd av Tobias Larsson, Iterio AB 2020-04-24. Mätningar utfördes med GPS. Noggrannheten i höjd och plan ligger inom krav i SGF 1:2013.

För koordinatlista undersökningspunkter se bilaga 1. Koordinaterna redovisas i koordinatsystem enligt:

- Plan: Sweref 99 1800
- Höjd: RH2000

7 Utförd undersökning

Geotekniska egenskaper har undersökts genom fält- samt laboratoriearbete.

7.1 Tidigare utförda undersökningar

7.2 Fältundersökning

Fältundersökning utfördes 22 – 23 april 2020 av Iterio AB. Ansvariga fältgeotekniker var Tony Eriksson och Tim Envall. Undersökning utfördes med borrhandsvagn av typ Geotech 504 och 604. För kalibreringsprotokoll se bilaga 4.

Omfattning av utförd undersökning framgår av Tabell 1. Undersökningar har genomförts enligt EN 1997-2 samt för respektive metod gällande standard. För fältrapport se bilaga 2.

Tabell 1 Utförda geotekniska fältundersökningar

Metod	Antal	Standard
Provtagning		
Kolvprovtagning, Kv	1	SS-EN ISO 22475-1
Sondering		
Jord-bergsondering, Jb2	11	SGF 4:2012
Viktsondering, Vim	4	SS-CEN ISO TS 22476-10
CPT-sondering, CPT	2	SS-EN ISO 22476-1
Slagsondering, Slb	6	SS-EN ISO 22476-2
Mätsystem		
Installation Grundvattenrör	1	SS-EN ISO 22475-1:2006

Jord-bergsondering är utförd med luftspolning och stiftborrkrona med 57 mm diameter utan backventil.

Viktsondering är utförd maskinell i både belastning och vridningsmoment. Lasten mäts med noggrannhet om $\pm 0,05$ kN. Viktsondering har vid hårt översta lager föregåtts av förborring.

Installerat grundvattenrör har öppet mätsystem bestående av 1” järnrör med 0,5 m perforerat filter. Funktionskontroll är utförd efter installation.

Samtliga sonderings- och provtagningshål har återfyllts med uppborrat material samt med lecakulor. Borrhål i asfalt har återställts med kallasfalt.

7.3 Geoteknisk laboratorieundersökning

Geoteknisk laboratorieundersökning är utförd av LabMind AB, Stockholm. Analyserna omfattar rutinundersökning och CRS-försök på ostört prov. För fullständig redovisning gällande utförda laboratorieundersökningar geoteknik se bilaga 3.

8 Värdering av undersökning

8.1 Fältundersökningar

Jord-bergsondering i ett antal punkter är ej borrade 3 meter i berg med för metod gällande standard, ansvarig fältgeotekniker har trots det bedömt att sondering har skett i berg i enlighet med tabell 3 nedan.

Tabell 3 Bedömd bergsondering för metodavvikande borrhål

ID	Bergsondering [m]
20IT10	2,07
20IT24	2,97

8.2 Provtagningsklasser

Utförda jordprov är bedömda i enighet med dokument SS-EN-ISO 22475-1. Utförd kolvprovtagning bedöms uppnå kvalitetsklass 1A.

Laboratorieingenjör har anmärkt att det fanns ett glapp mellan prov och ödometerring för provet från 3,3 m djup, samt en avvikande empirisk korrelation och något otydligt förkonsolideringstryck. Vid djup 4,5 fanns en avvikande empirisk korrelation och ett otydligt förkonsolideringstryck som försvårade utvärderingen.

9 Resultat och redovisning

Resultat från den geotekniska undersökningen finns lagrade i digitalt format i en GeoSuite-databas.

Geoteknisk redovisning är utförd av Iterio AB. Undersökningarna redovisas i plan och sektion enligt ritningsförteckning, se tabell 4.

Tabell 4 Ritningsförteckning

Ritningsnummer	Format	Benämning	Datum
393-G-110-001	A1	Geoteknisk undersökning, plan	2020-08-03
393-G-110-002	A1	Geoteknisk undersökning, plan	2020-08-03
393-G-110-003	A1	Geoteknisk undersökning, plan	2020-08-03
393-G-110-004	A1	Geoteknisk undersökning, plan	2020-08-03
393-G-200-001	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-002	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-003	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03

Ritningsnummer	Format	Benämning	Datum
393-G-200-004	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-005	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-006	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-007	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-008	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-009	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-010	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-011	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-012	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-013	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03
393-G-200-014	A1	Geoteknisk undersökning, profil	2020-08-03

10 Bilagor

- Bilaga 1 Koordinatlista undersökningspunkter
- Bilaga 2 Försöksrapport Fält och Provtagningsprotokoll
- Bilaga 3 Försöksrapport Lab
- Bilaga 4 Kalibreringsprotokoll
- Bilaga 5 Härledda värden
- Bilaga 6 CPT-utvärdering, CONRAD

Bilaga 1

Koordinatlista

Koordinatsystem:

- Plan: Sweref 99 1800
- Höjd: RH2000

Id	X	Y	Z
20IT04	6570292	162924	28,196
20IT06	6570242	162949	27,328
20IT08	6570308	162946,5	28,146
20IT09	6570340	162963,7	28,992
20IT09GV	6570340	162963,7	28,992
20IT10	6570331	162994,7	29,017
20IT11	6570352	162975,9	29,009
20IT12	6570372	162985,5	28,713
20IT13	6570400	163005,2	28,123
20IT14	6570414	163016,1	28,333
20IT17	6570427	163107,6	29,379
20IT20	6570364	163066,1	30,286
20IT21	6570347	163052,7	30,08
20IT22	6570324	163042,3	30,808
20IT23	6570304	163033,7	31,748
20IT24	6570275	163020,2	34,322
20IT25	6570249	163008,1	34,271

Bilaga 2

Försöksrapport Fält

FÄLTRAPPORT MED DAGBOK, GEOTEKNIK

Uppdrag: NTC E3 (B, C, D,) Infra	Uppdragsnummer nr: 5271
Uppdragsledare: Johan Wagenius	Ansvarig fälttekniker: Tony Eriksson
Beställare: Tyresö Kommun	Tim Envall

Utrustning

Modell: Geotech 504	Beteckning: Geotech 504
Modell: Geotech 604	Beteckning: Geotech 604d

Kalibreringsdata framgår av bilagt kalibreringsprotokoll.

Dagbok

Datum	Väder	Utfört arbete
22/4-20	Uppehåll plus	Etablering Geotech 504 & Geotech 604d, ledningssök, sondering, installation GV-rör – 2 maskindagar
23/4-20	Uppehåll plus	Sondering, provtagning, foderrörsdrivning, avetablering – 2 maskindagar

Omfattning

Utförda undersökningar inom ramen för rapporterat projekt eller projektdel.

Borrhål	Metoder	Datum	Anmärkning	Signatur
20IT12	SLB, VIM, CPT	22 & 23/4-20	-	TE & TE
20IT13	SLB, VIM, KV, FODERRÖR	22/4-20	-	TE & TE
20IT14	SLB, VIM	22/4-20	-	TE & TE
20IT17B	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT20	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT21	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT22	JB2, GV-rör	22/4-20	-	TE & TE
20IT23	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT24	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT25	JB2	22/4-20	-	TE & TE
20IT04	SLB, JBS	23/4-20	-	TE & TE
20IT06B	SLB, VIM	23/4-20	-	TE & TE
20IT08	SLB, CPT	23/4-20	-	TE & TE
20IT09	JB2	23/4-20	-	TE & TE
20IT10	JB2	23/4-20	-	TE & TE
20IT11B	JB2	23/4-20	-	TE & TE

Sonderingsresultat är redovisat i digital fil *.snd. Provtagningsresultat är redovisat i digital fil *.prv. Datum för utförande framgår i respektive digital fil. *=Borrhålsbeteckning.

Information angående utförda sonderingsmetoder:

Jord-bergsondering (Jb)

Borrkronans diameter: 57mm Stift	Borrkronans skick: Nyskick
Spolmedium: Luft	

Viktsondering

Kontroll av rakhet på stänger: <1mm/m	Spetsdiameter: Nyskick, 34,5-35,0mm
Tolk använd för spetsdiameter <input checked="" type="checkbox"/>	Spetslängd: Nyskick, 205mm
Inställd vridningshastighet: Manuell	Typ av belastningssystem: Vikter

CPT- och CPTU- sondering

Spetsens nummer: 5431				Vätska i filter: CPT olja & CPT fett		
Punkt	Förankring	Förborrat material	Övre grundvattennivå	Lutning vid sondstopp	Portryck i mark efter sondstopp	Anmärkning
20IT08	-	1,7m		2,79	165,7	-
20IT12	-	4,6m		2,77	267,1	-

Nolltrycksavläsningar redovisas i sonderingsfil

Kolvprovtagning

Förvaring av upptagna prover: Inomhus >5-15 grader		Transport till labb: Labbet hämtade vid förråd
Datum för inlämning till labb: 2020-04-24		Slutare: Tunnt 0,15 mm
Punkt	Datum	Temperatur
20IT13	23/4-20	4

Se i övrigt bilagda provtagningsprotokoll.

Grundvattenrör

Rörnamn	Diameter	Rörtyp	Filtertyp	Installation	Utvändig tätning	Funktionskontroll
20IT22GV	1tum	Järnrör	Perforerat	Förborring	Naturlig lera sluter tätt	Mycket snabb

Datum för utförande, rörlängd, filterlängd och nivå på markyta framgår av digital fil *.gvr.

Återställning

Typ	Avser punkter
Ytlagning: Kallasfalt	Samtliga
Hålfyllning: Helt fyllt hål	Samtliga
Fyllningsmaterial: Uppborrat material, Leca	Samtliga

Kontroll och eventuell redigering av sonderingsfiler har utförts efter sondering. Kontroll och redigering omfattar inmatade fältkoder och anmärkningar, exempelvis angiven bergnivå vid jord-bergsondering.

Signering av dagbok och fältrapport: Tim Envall, Tony Eriksson

Uppdragsnr / Uppdragsnamn: 5271 - Markteknisk Undersökningsrapport Bilaga 2
 Blad nr: 3 av 3
 Borrhålnr/ Sektion: 5271 NTC E3 (B, C, D) Intra Sign: 01 datum: 23/4
 Kolvborr: + +
 St: 1 Annat redskap: Foder rör Stabiliserad vattenyta i borrhålet: den ... / ... m u my

Anm: Tent Slutet block

Djup under ref nivå m	Prov nr	Preliminär geoteknisk benämning (förkortning)	ANM.
			Ev. störning etc. av respektive prov anges i enlighet med fastställda förkortningar
3,3	ö 1038	Th	1/2 Full
	m 1504	Th/Gy	Full
	u 10-0847	Gy	-u-
4,5	ö 0053 0053	jesiSa	Full
	m 380 117	(su)Le	Fakta 1/30k
	u 380	(su)Le	Full
5,5	ö 38	Le	Full
	m 76	-u-	-u-
	u 734	-u-	-u-
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		
	u		
	ö		
	m		
	u		

Bilaga 3

Försöksrapport Lab

SAMMANSTÄLLNING AV

GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Tyresö centrum
Kund Iterio

PROVTAGNING	Utrustning	Kv Stl Ø 50 mm
	Provtagning	2020-04-23
	Prover inkom	2020-04-24
	Anmärkning	-

PROVNING	Utförd	2020-04-27 / MG
	Granskad	2020-04-28 / DG
	Provt. till provn.	4 dygn
	Provförvaring	Klimatrum ca 7°C (3 månader)

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Jordartsbenämning	ρ	w_N	w_L	$c_{u,okorr}$	c_u	c_{ur}	S_t	Anm.
				t/m ³	%	%	okorr. kPa	korr. kPa	omr. kPa	-	
	20IT13	3,3	Kontakt grå GYTTJA, grå varvig LERA. Gy/(gy)vCl.	(1,52) 1,38 1,61	(336) 66 135	79	(57)	(43)	8,1	(7)	1)
		4,5	Grå varvig LERA med sandskikt. vCl <u>sa</u> .	1,86 (1,55) 1,73	57 54 72	76	20	16	1,8	11	2)
		5,5	Grå sulfidbandad varvig LERA med enstaka sandskikt. vCl (<u>sa</u>) (su).	1,72 1,82 1,82	51 49 36	37	17	18	1,5	11	3)

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering av skjuvhållfasthet m m, se www.labmind.se/metoder.

ANMÄRKNINGAR	1) Övertub 100mm tom, fylld med torv och gruskorn. Stor variation i konintryck. Rutinanalys utförd på gyttja.
	2) Mellatub 100mm tom. Rutinanalys utförd på undertub.
	3) Tecken på brott vid provtagning.

FOTOREDOVISNING

Scanna eller klicka på QR-koden:

SAMMANSTÄLLNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

ALLM. Utrustning Kv StII, \varnothing 50 mm
Prov. till provn. 12-13 dygn

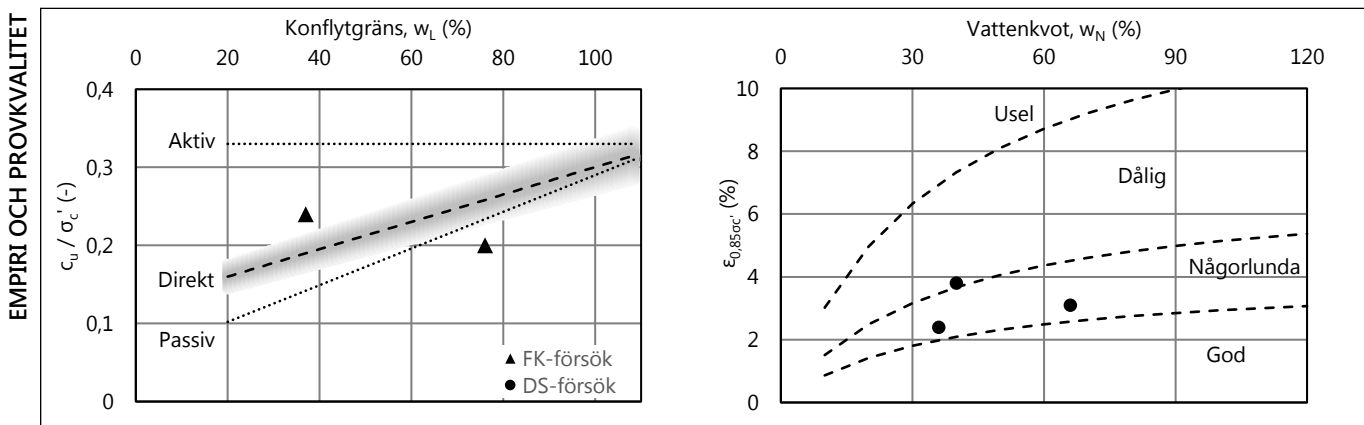
PROVRESULTAT

Punkt	Djup	ρ t/m ³	w_N %	Jordart	σ_c' kPa	M_L kPa	σ_L' kPa	M' -	k_i m/s	β_k -	c_u / σ_c' -	$\epsilon_{0,85\sigma_c'}$ %	Anm.
20IT13	3,3	1,59	66	vCl	(67)	(990)	(113)	8,2	9,8E-10	8,0	(0,64)	(3,1)	1)
	4,5	1,75	40	vCl	(80)	(1400)	(133)	13,4	4,4E-10	5,0	(0,20)	(3,8)	2)
	5,5	1,85	36	vCl (su)	74	1150	116,4	16,1	3,8E-10	5,2	0,24	2,4	

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

ANMÄRKNINGAR

- 1) Glapp mellan prov och ödometerring. Avvikande empirisk korrelation. Något otydligt förkonsolideringstryck.
- 2) Avvikande empirisk korrelation. Otydligt förkonsolideringstryck, utvärdering osäker.



REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 3,3 m

ALLMÄNT

CRS-försök		Från rutinanalys	
Jordart (gy)vCl		Jordart Gy/(gy)vCl	
w _N	66 %	w _N	135 %
ρ	1,59 t/m ³	ρ	1,38 t/m ³

PROVNING

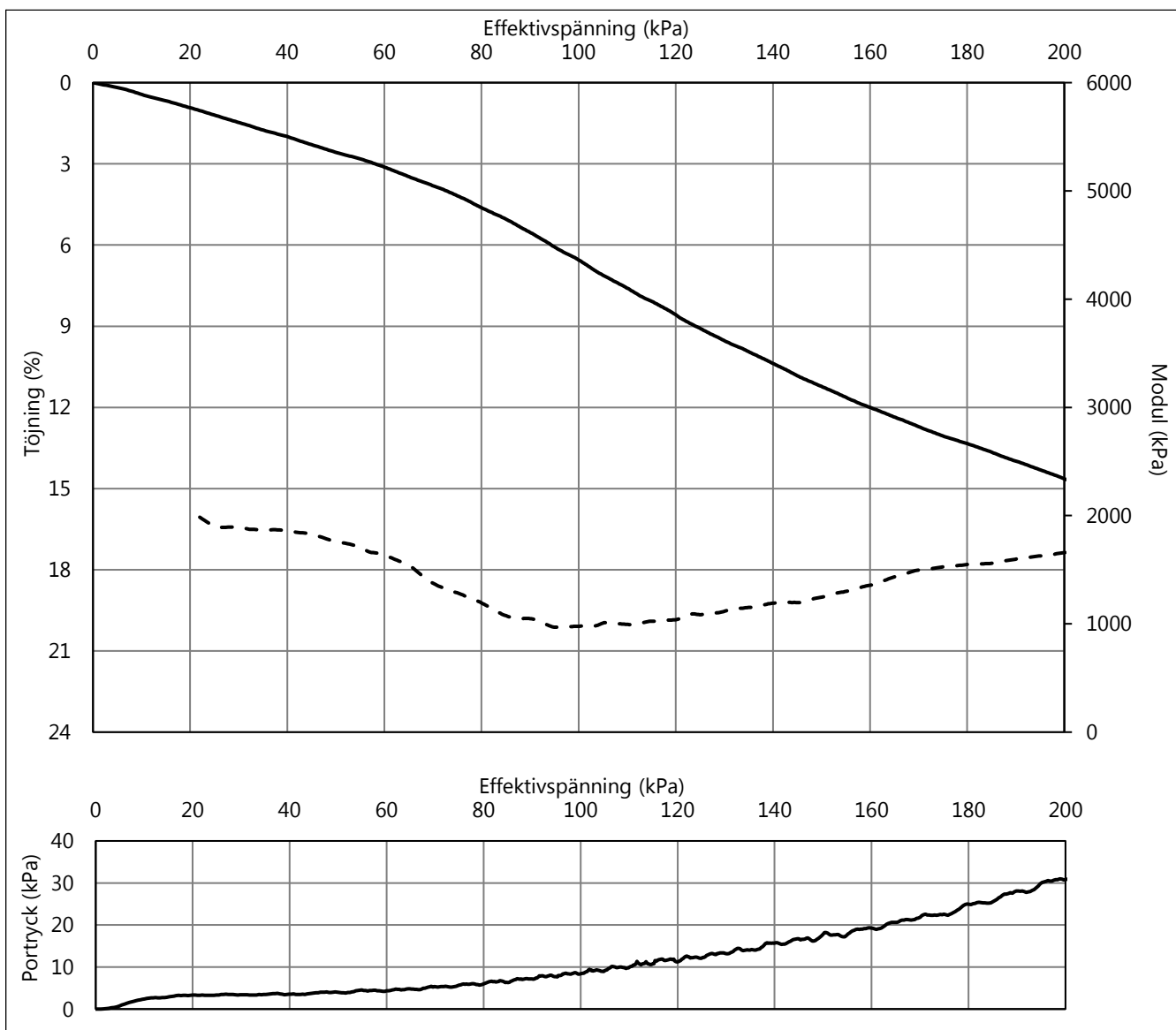
Utfört	2020-05-05 / LJ
Granskat	2020-05-07 / SH
Provt. till försök	12 dygn
Prov	Kv StII Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ _c '	M _L	σ _L '	M'	k _i	β _k	k _{ini} (0,85σ _c)	ε _{0,85σ_c}	c _u / σ _c '	M _i /M _L
(67)	(990)	(113)	8,2	9,8E-10	8,0	(0,018)	(3,1)	(0,64)	1,9
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

Glapp mellan prov och ödometerring. Avvikande empirisk korrelation. Något otydligt förkonsolideringstryck.

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

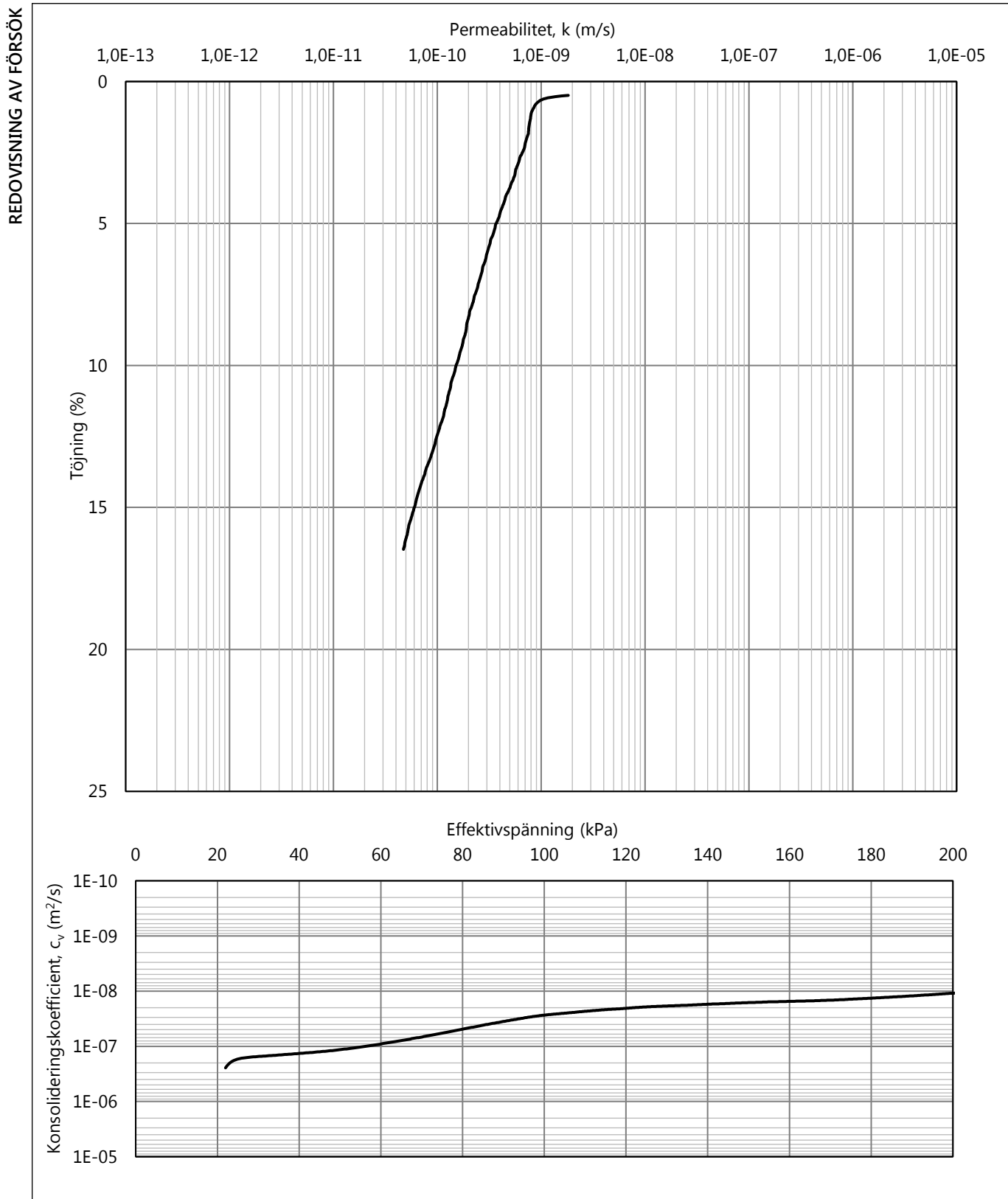
REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 3,3 m



REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 4,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	vCl		Jordart	vCl	sa
w _N	40	%	w _N	72	%
ρ	1,75	t/m ³	ρ	1,73	t/m ³

PROVNING

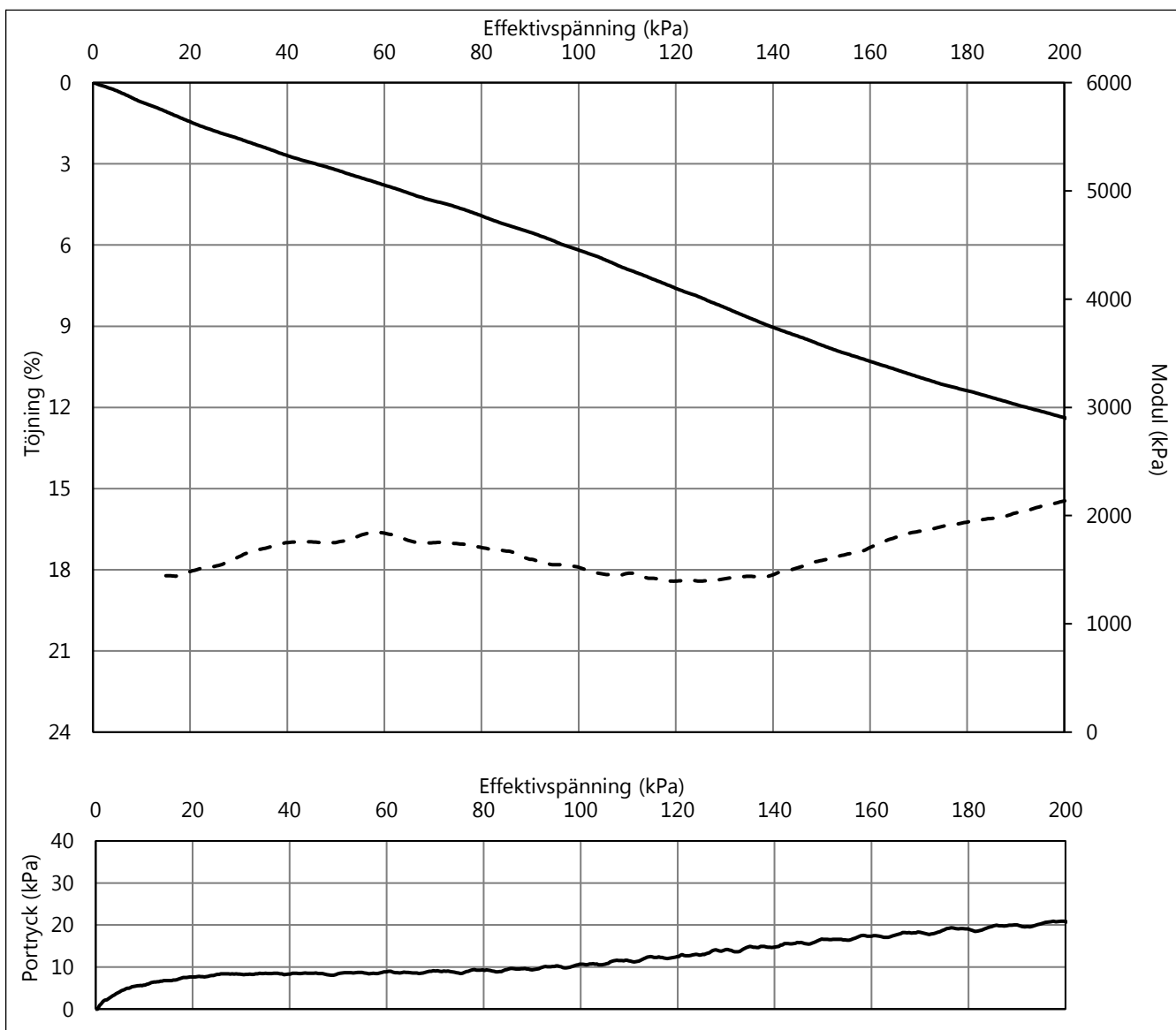
Utfört	2020-05-06 / LJ
Granskat	2020-05-07 / SH
Provt. till försök	13 dygn
Prov	Kv StII Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ _c '	M _L	σ _L '	M'	k _i	β _k	k _{ini} (0,85σ _c)	ε _{0,85σ_c}	c _u / σ _c '	M _i /M _L
(80)	(1400)	(133)	13,4	4,4E-10	5,0	(0,009)	(3,8)	(0,20)	1,3
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

Avvikande empirisk korrelation. Otydligt förkonsolideringstryck, utvärdering osäker.

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

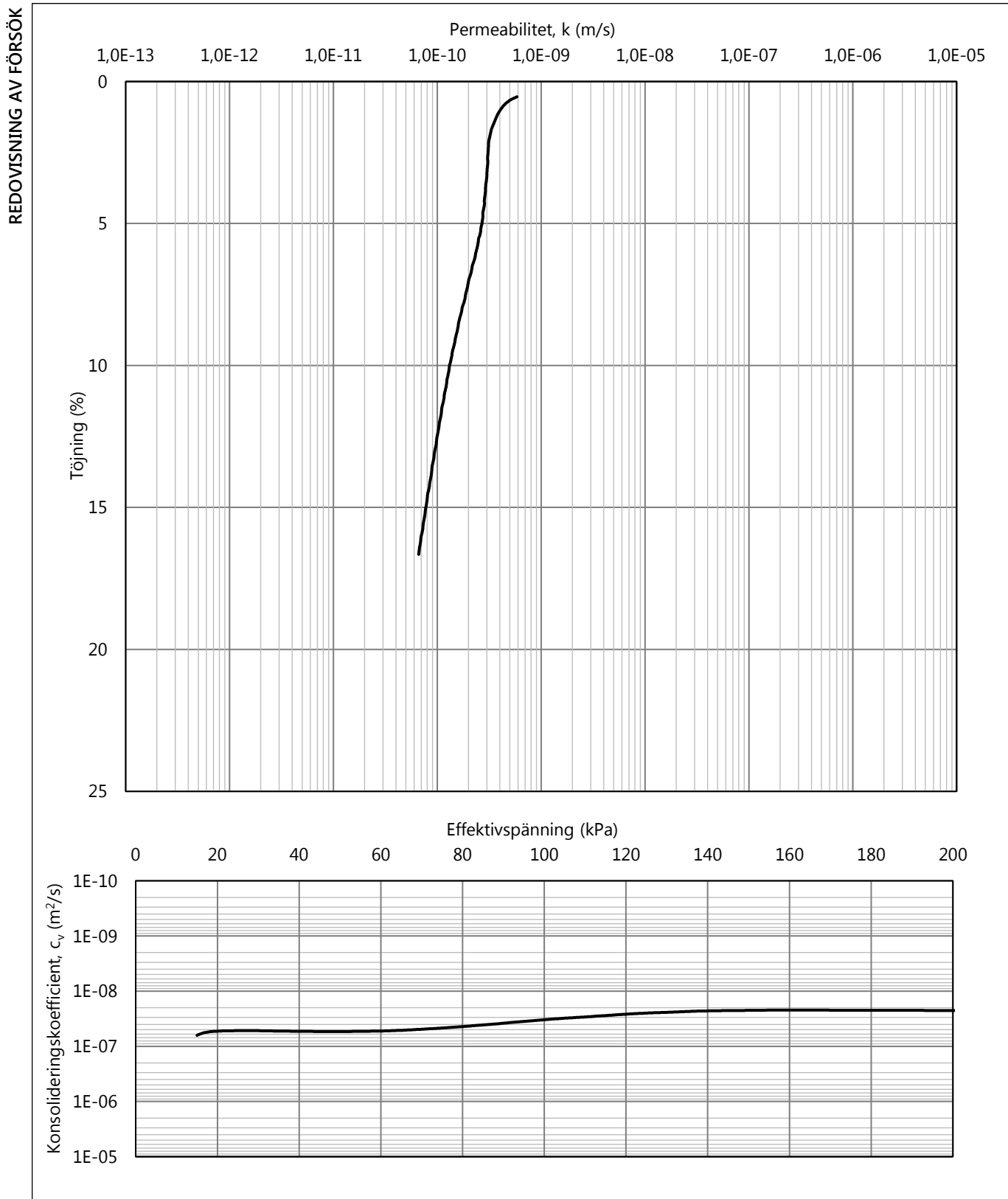
REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 4,5 m



REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 5,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	vCl (su)		Jordart	vCl (<u>sa</u>) (su)	
w _N	36 %		w _N	36 %	
ρ	1,85 t/m ³		ρ	1,82 t/m ³	

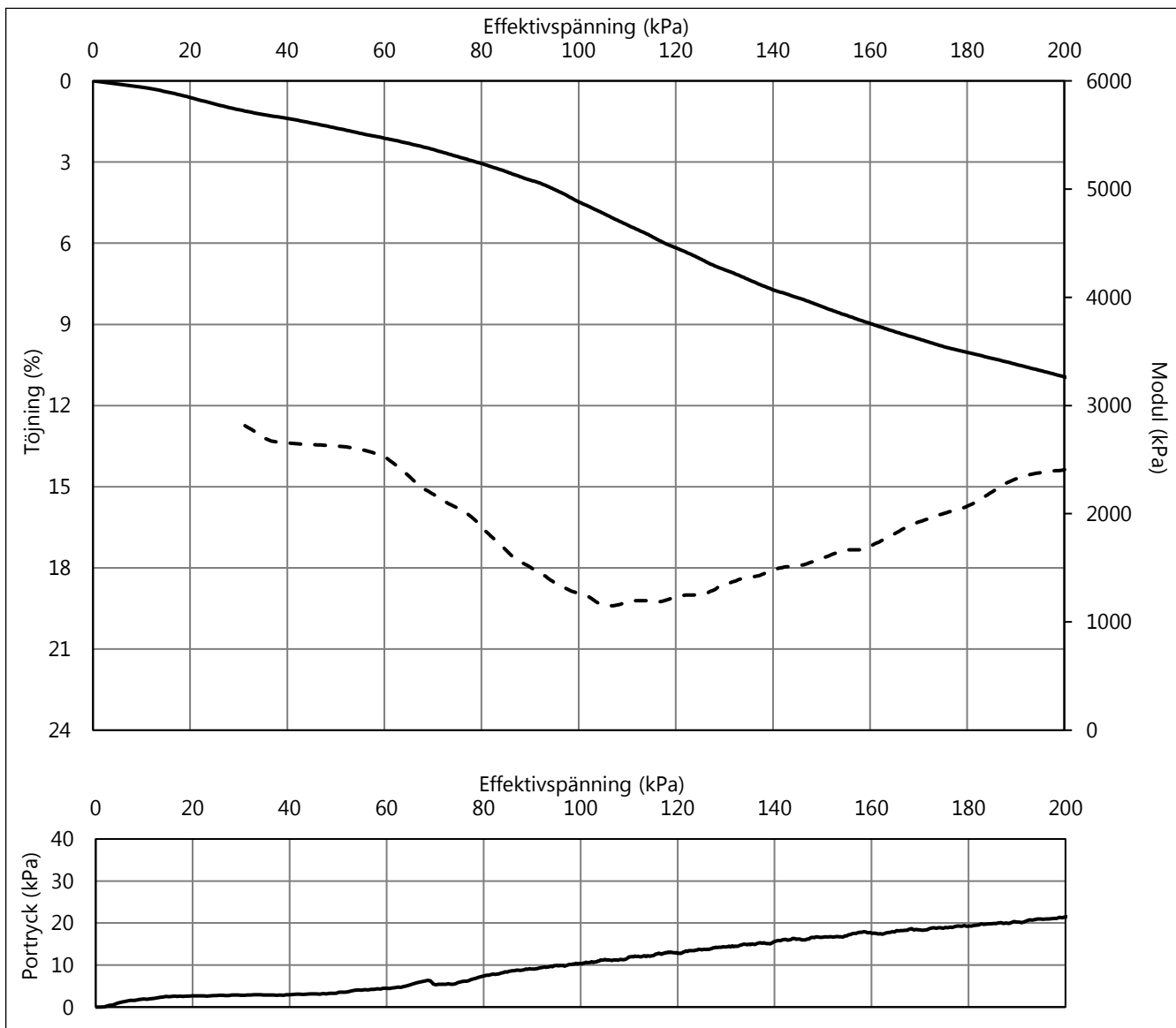
PROVNING

Utfört	2020-05-06 / LJ
Granskat	2020-05-07 / SH
Provt. till försök	13 dygn
Prov	Kv StII Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ _c '	M _L	σ _L '	M'	k _i	β _k	k _{ini} (0,85σ _c)	ε _{0,85σ_c}	c _u / σ _c '	M _i /M _L
74 kPa	1150 kPa	116 kPa	16,1	3,8E-10 m/s	5,2	0,009 m/år	2,4 %	0,24	2,3

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se www.labmind.se/metoder.

Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

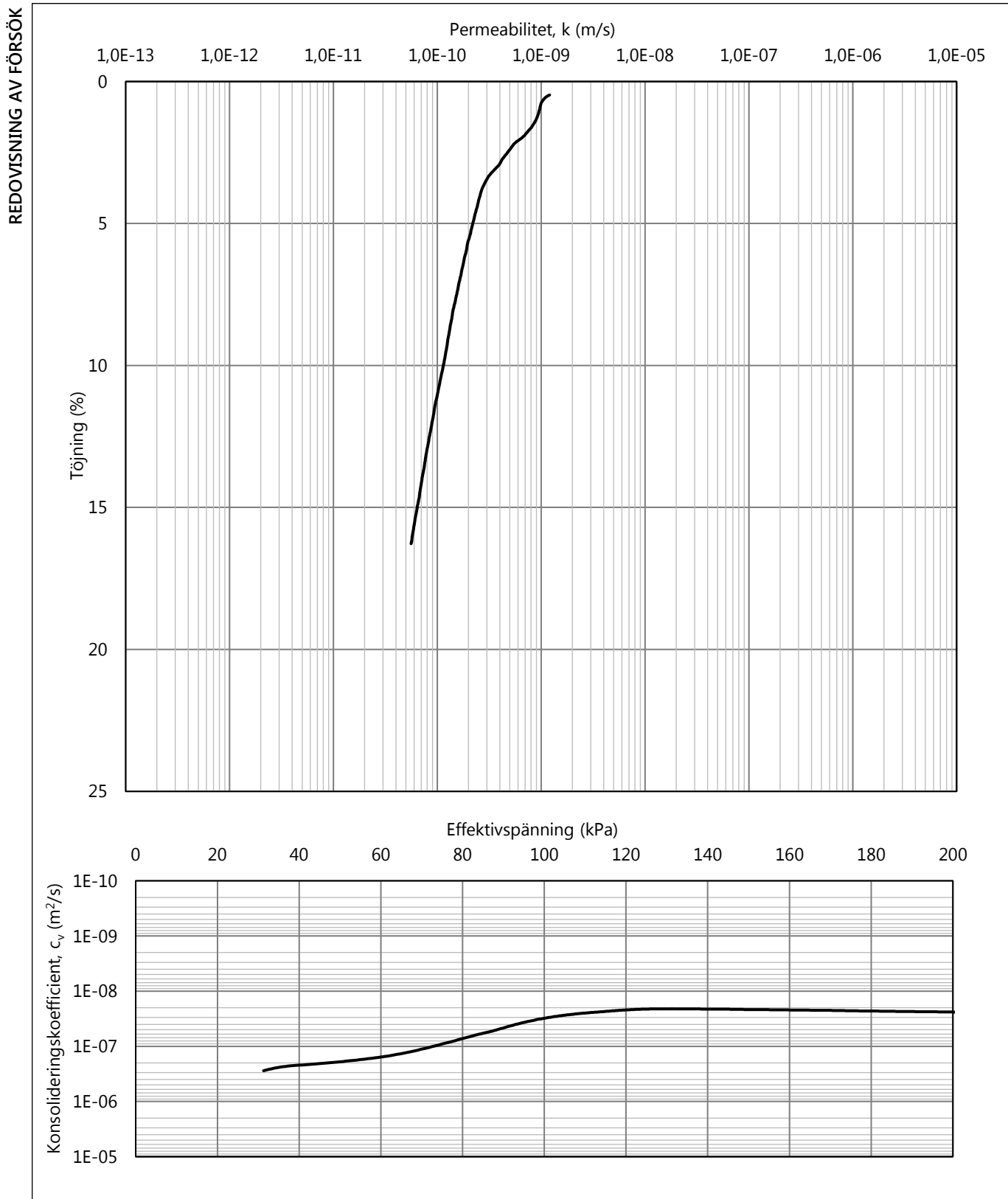
REDOVISNING AV

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Tyresö Centrum
Kund Iterio AB

Punkt 20IT13
Djup 5,5 m



Bilaga 4

Kalibreringsprotokoll



Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borravn: Geotech 504

Tillv.nr: 11432

Tim: 8311h

Hammare		
Kraftgivare Kg	Kontrollsystem	Värde
50	50	1
105	111	1,06
150	164	1,09
200	215	1,08
250	267	1,07
300	326	1,09
350	379	1,08
400	434	1,09
500	538	1,08
600	647	1,08
Ny konstant		10.72

K= 1.072

Viktsond		
Kraftgivare Kg	Kontrollsystem	Värde
20	20	1
30	31	1,03
40	42	1,05
50	51	1,02
60	62	1,03
70	72	1,03
80	82	1,03
90	94	1,04
100	110	1,1
Ny konstant		9.33

K= 1.036

Mätinsamling

Laptop	x
Pclog	
Geolog	

Givartyp

Linjär	x
Olinjär	

Kontrollsystem

CPT	
Våg	
Tryckdosa	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Christian von Walden

NAMNTECKNING: 

Kallhäll

2019-02-06

Georent I Sverige AB, Skarprättarvägen 1, 176 77 Järfälla



Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borrvagn: Geotech 604D

Tillv.nr: 01312

Tim: 4600

<u>Kraftgivare Kg</u>	<u>Kontrollsystem</u>	<u>Värde</u>
25	30	1,2
50	58	1,16
75	84	1,12
100	109	1,09
150	161	1,07
200	208	1,04
250	258	1,03
300	308	1,02
400	409	1,02
500	510	1,02
Ny konstant		10.77

K= 1.07

Mätinsamling

<u>Laptop</u>	x
<u>Pclog</u>	
<u>Geolog</u>	

Givartyp

<u>Linjär</u>	x
<u>Olinjär</u>	

Kontrollsystem

<u>CPT</u>	
<u>Våg</u>	
<u>Tryckdosa</u>	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Benny von Walden

NAMNTECKNING:

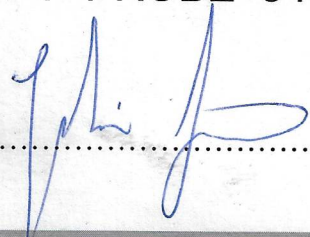
Kallhäll

2019-08-02

Georent I Sverige AB, Skarprättarvägen 1, 176 77 Järfälla

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5431

Probe No 5431
Date of Calibration 2020-04-08
Calibrated by Joakim Tingström.....
Run No 1079
Test Class: ISO 0



Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 8 MPa
Range 8 MPa
Scaling Factor **3114**
Resolution 0,245 kPa
Area factor (a) 0,828

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 5,631 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
Range 0,5 MPa
Scaling Factor **4328**
Resolution 0,0088 kPa
Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,414 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 1 MPa
Range 1 MPa
Scaling Factor **2095**
Resolution 0,0364 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 6,26 kPa
Temperature range 5 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Göteborg: 2020-04-08

Cptlog Cone data base information

Cone name	5431	Serial number	5431	Date of purchase	
Ranges		Geometric parameters		User.	
Point resistance	8 (Mpa)	Area factor a	0,828	Point resistance	3114
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0	Local friction	4328
Pore pressure	1 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	2095
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,94
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	Nova cone
				Memory option	With memory

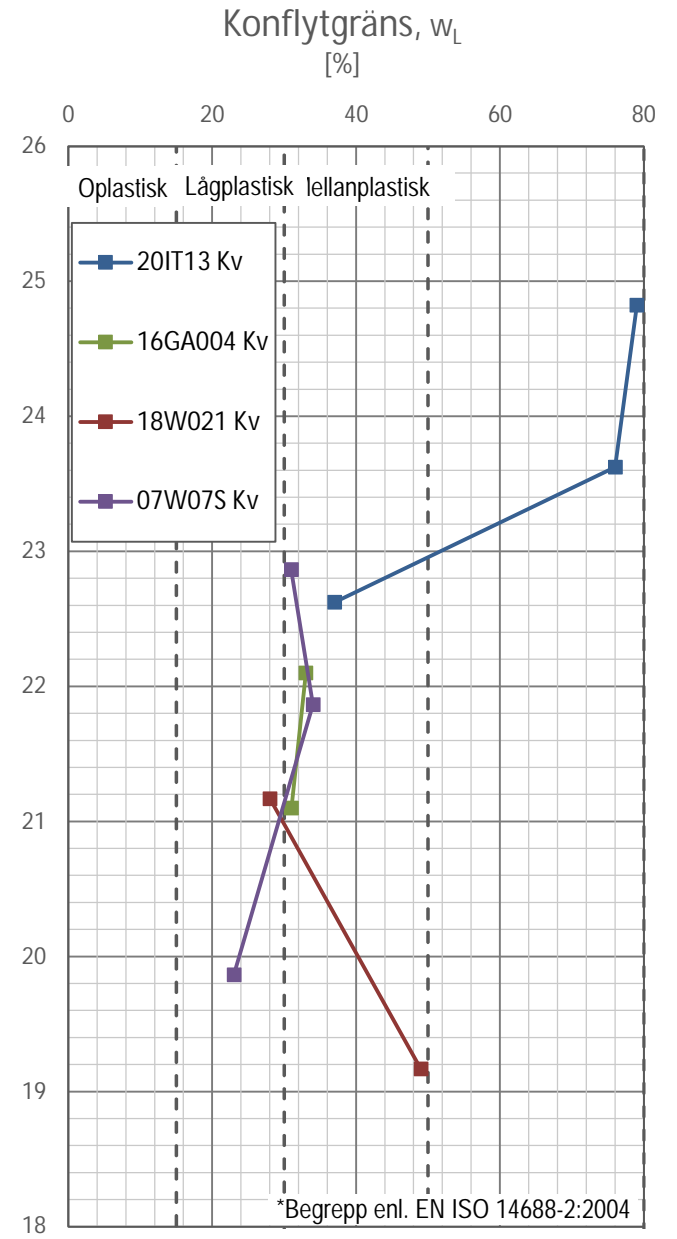
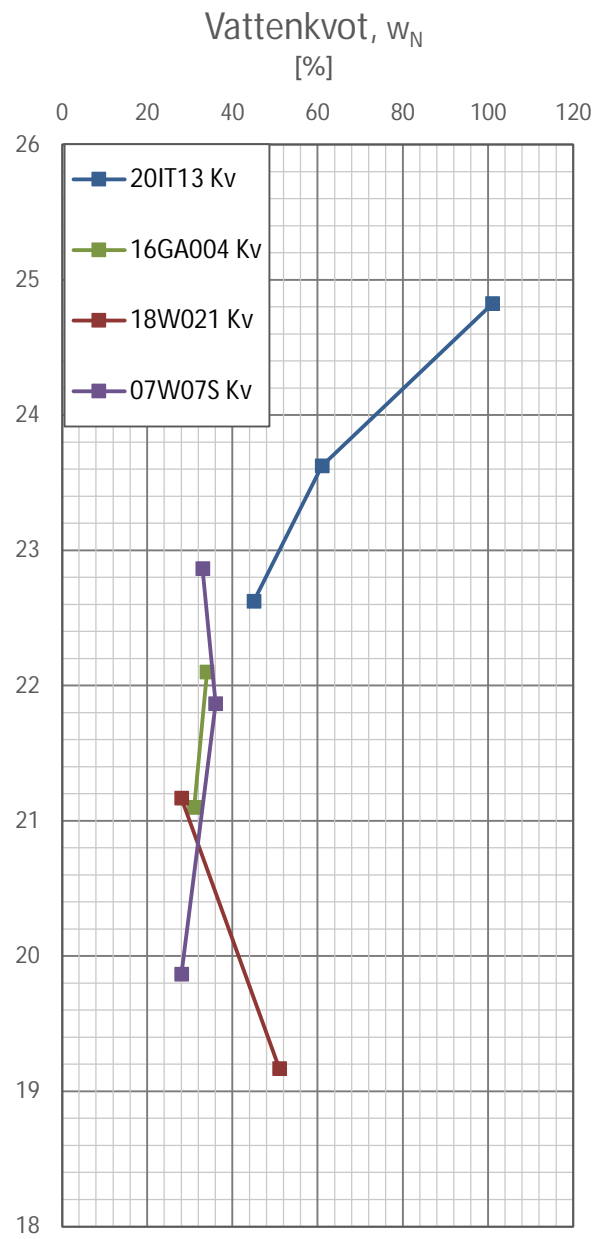
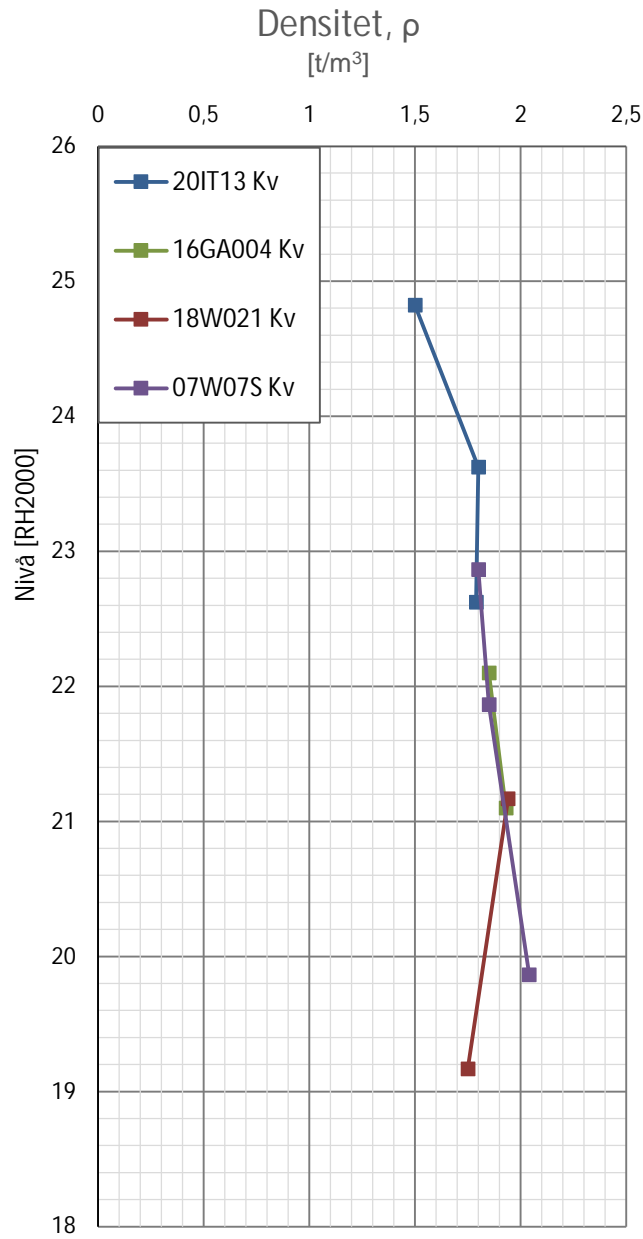


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

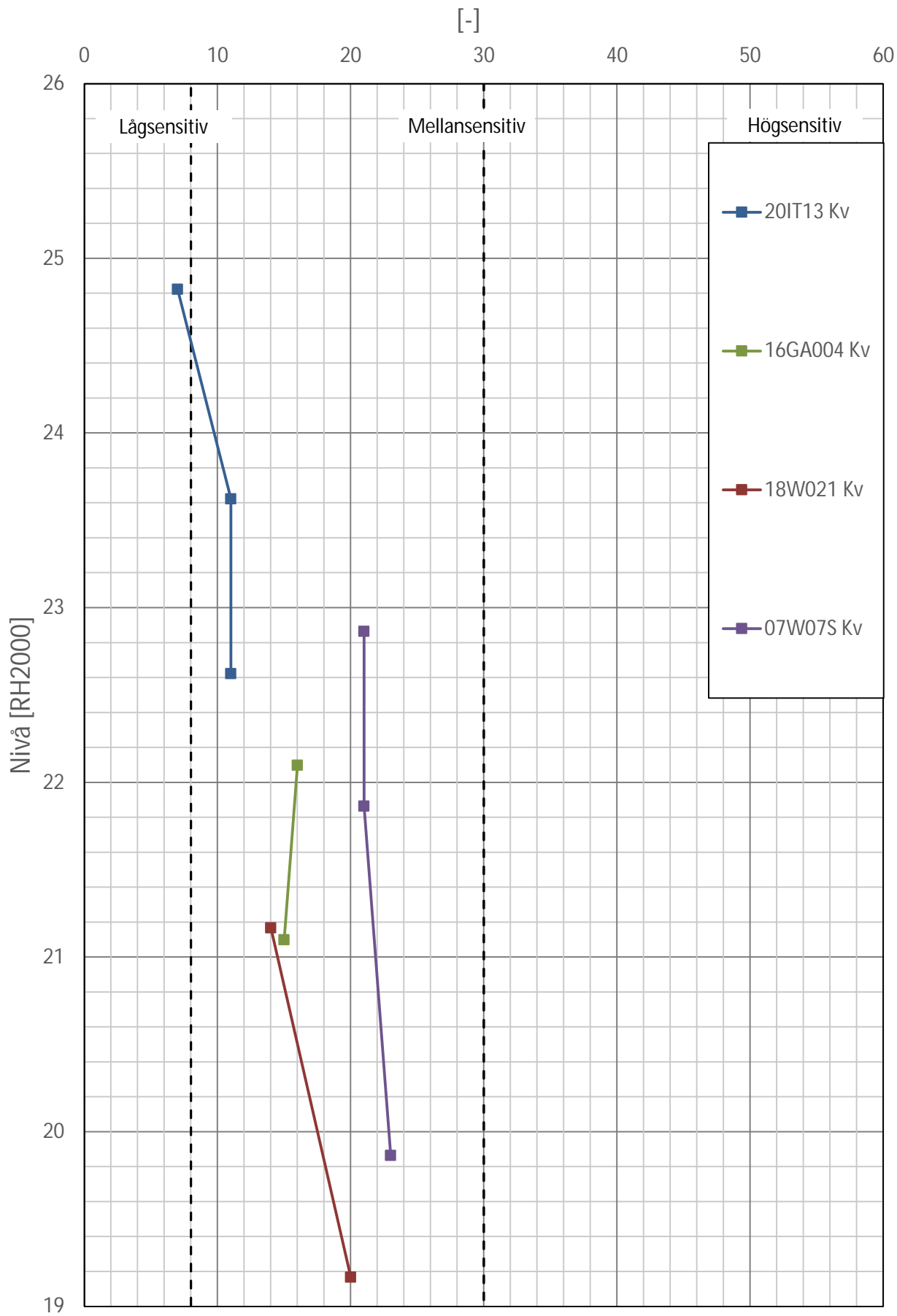
Ingenjörfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

Bilaga 5

Härledda värden

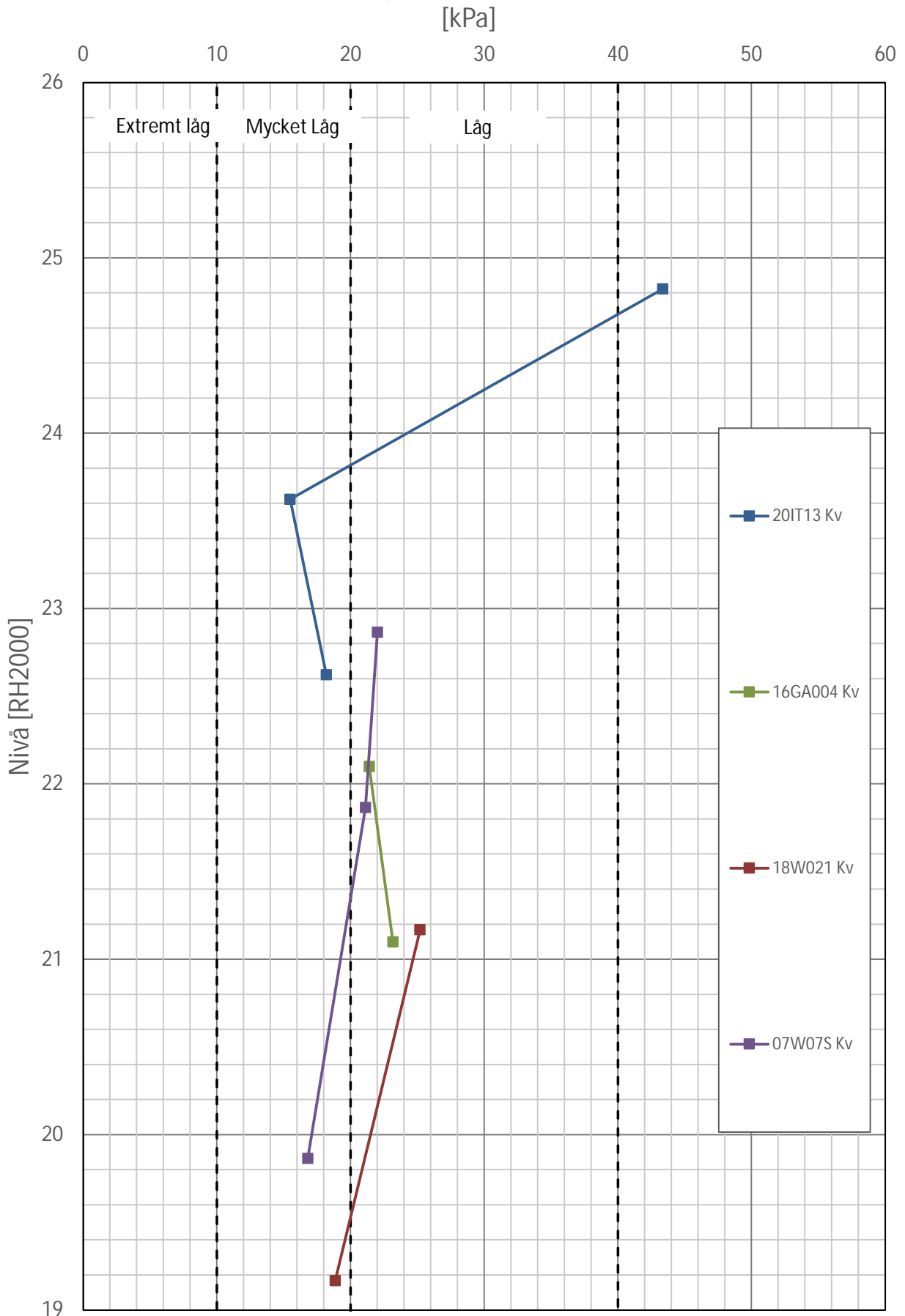


Sensitivitet



*Begrepp enl. EN ISO 14688-2:2004

Skjuvhållfasthet



*Begrepp enl. EN ISO 14688-2:2004

Bilaga 6

CPT-utvärdering, CONRAD

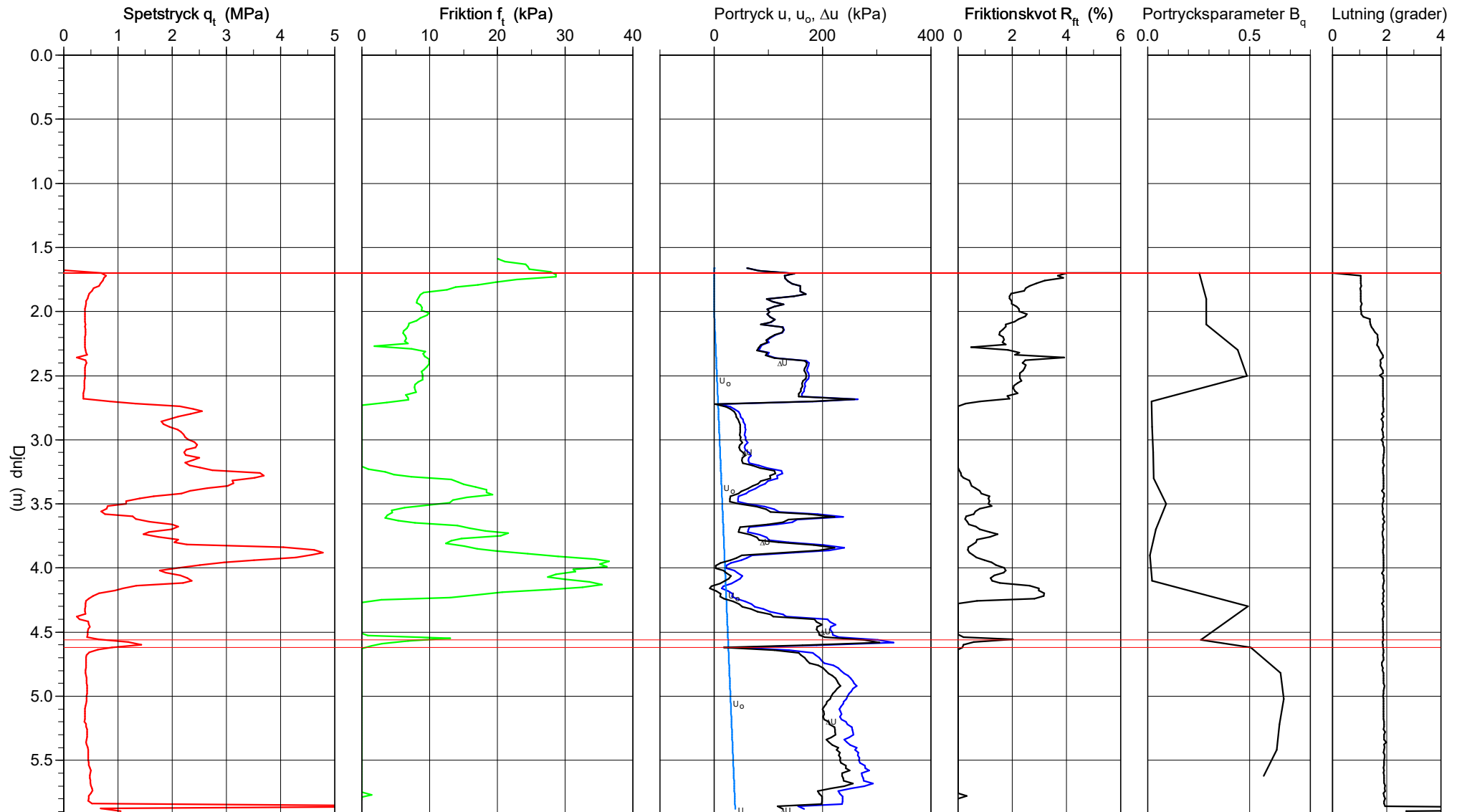
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.70 m
Start djup 1.70 m
Stopp djup 5.92 m
Grundvattennivå 2.00 m

Referens my
Nivå vid referens 28.15 m
Förborrat material F
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 5431

Projekt NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr 5271
Plats Tyresö centrum
Borrhål 20IT08
Datum 2020-04-23

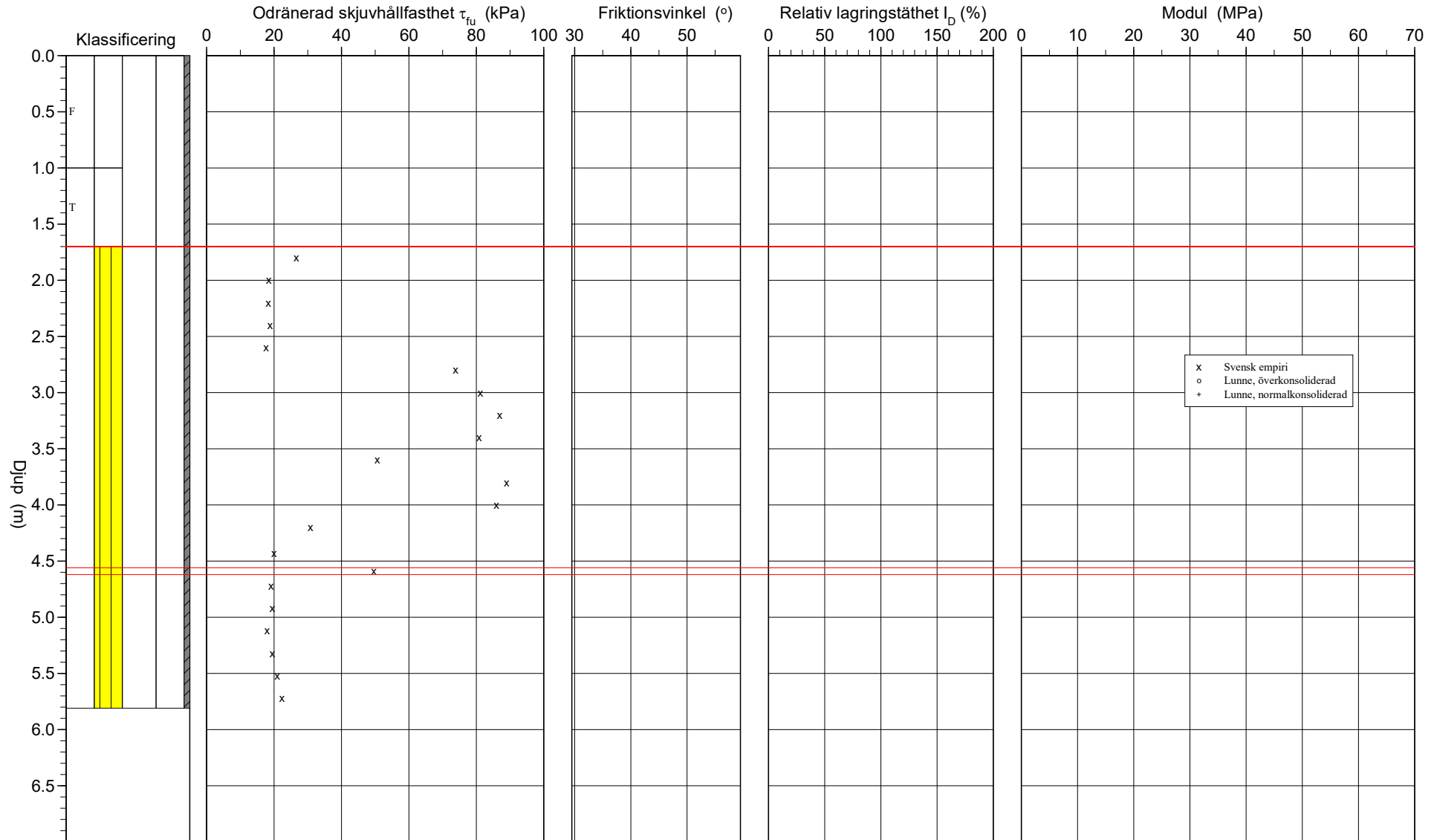


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förboringsdjup 1.70 m
Nivå vid referens 28.15 m Förborrt material F
Grundvattenyta 2.00 m Utrustning
Startdjup 1.70 m Geometri Normal

Utvärderare Isabelle Hajek
Datum för utvärdering 2020-05-04

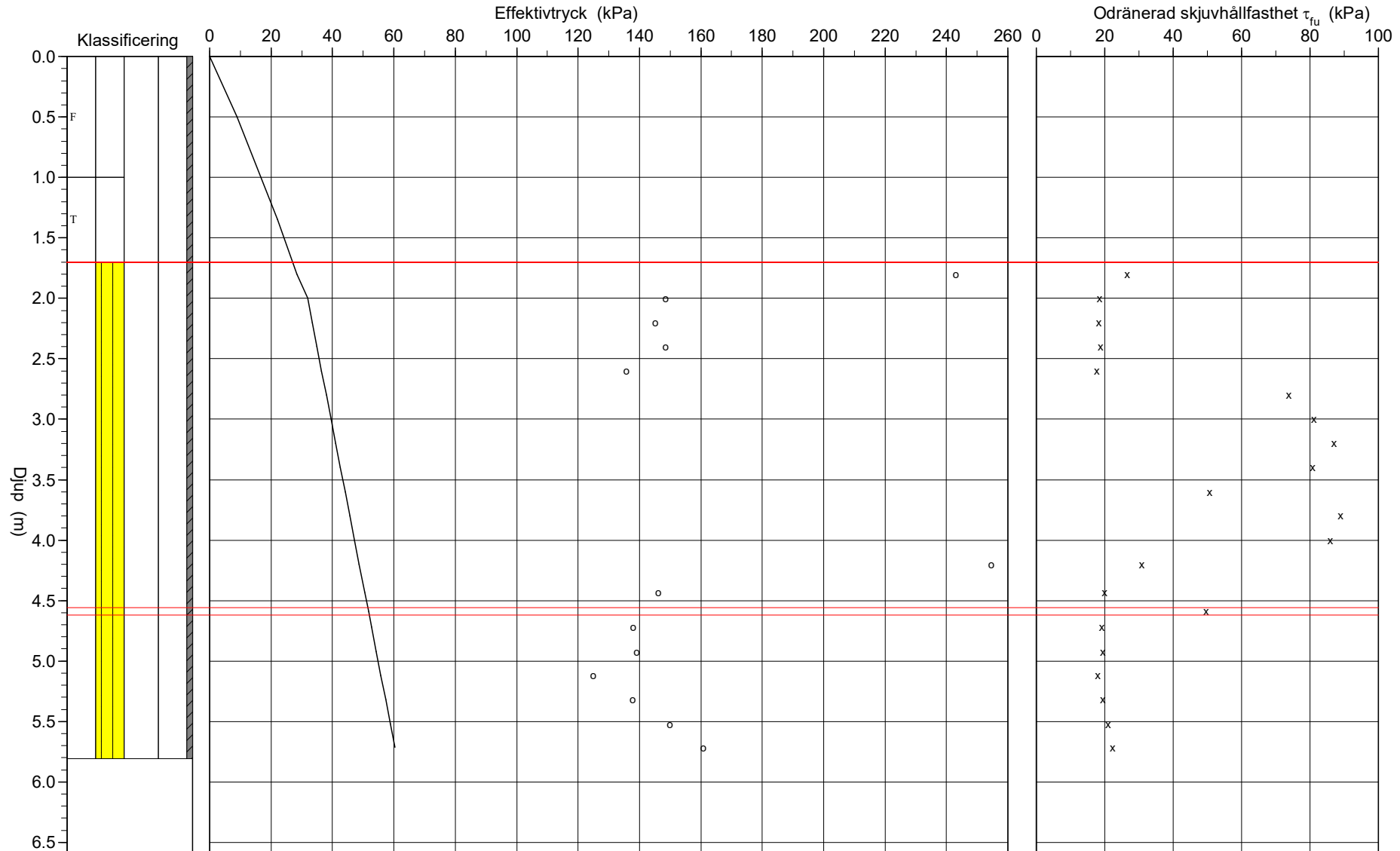
Projekt NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr 5271
Plats Tyresö centrum
Borrhål 20IT08
Datum 2020-04-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1.70 m	Utvärderare	Isabelle Hajek
Nivå vid referens	28.15 m	Förborrat material	F	Datum för utvärdering	2020-05-04
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning			
Startdjup	1.70 m	Geometri	Normal		

Projekt	NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr	5271
Plats	Tyresö centrum
Borrhål	20IT08
Datum	2020-04-23



CPT - sondering

Projekt NTC E3 (B, C, D) Infra 5271		Plats Tyresö centrum																	
		Borrhål 20IT08																	
		Datum 2020-04-23																	
Förborrningsdjup	1.70 m	Förborrat material	F																
Startdjup	1.70 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	5.92 m	Vätska i filter																	
Grundvattenyta	2.00 m	Operatör	Tony Eriksson																
Referens	my	Utrustning																	
Nivå vid referens	28.15 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	5431	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum		Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.828	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>455.50</td> <td>112.10</td> <td>3.03</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>453.60</td> <td>112.20</td> <td>3.04</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1.90</td> <td>0.10</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	455.50	112.10	3.03	Efter	453.60	112.20	3.04	Diff	-1.90	0.10	0.01
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	455.50	112.10	3.03																
Efter	453.60	112.20	3.04																
Diff	-1.90	0.10	0.01																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2.00	0.00	4.56	Från Till Densitet (ton/m ³)																
		4.62	0.00 1.00 1.80																
			1.00 1.70 1.30																
			1.70 6.00 1.80																
			Flytgräns 0.28																
			Jordart F T																
Anmärkning																			
Grundvattnets trycknivå har valts baserat på mätningar utförda i grundvattenrör 18GA003G och 16GA011G. Konflytgränsen har valts baserat på provtagning utförd i undersökningspunkt 18W021.																			

CPT - sondering

Sida 1 av 1

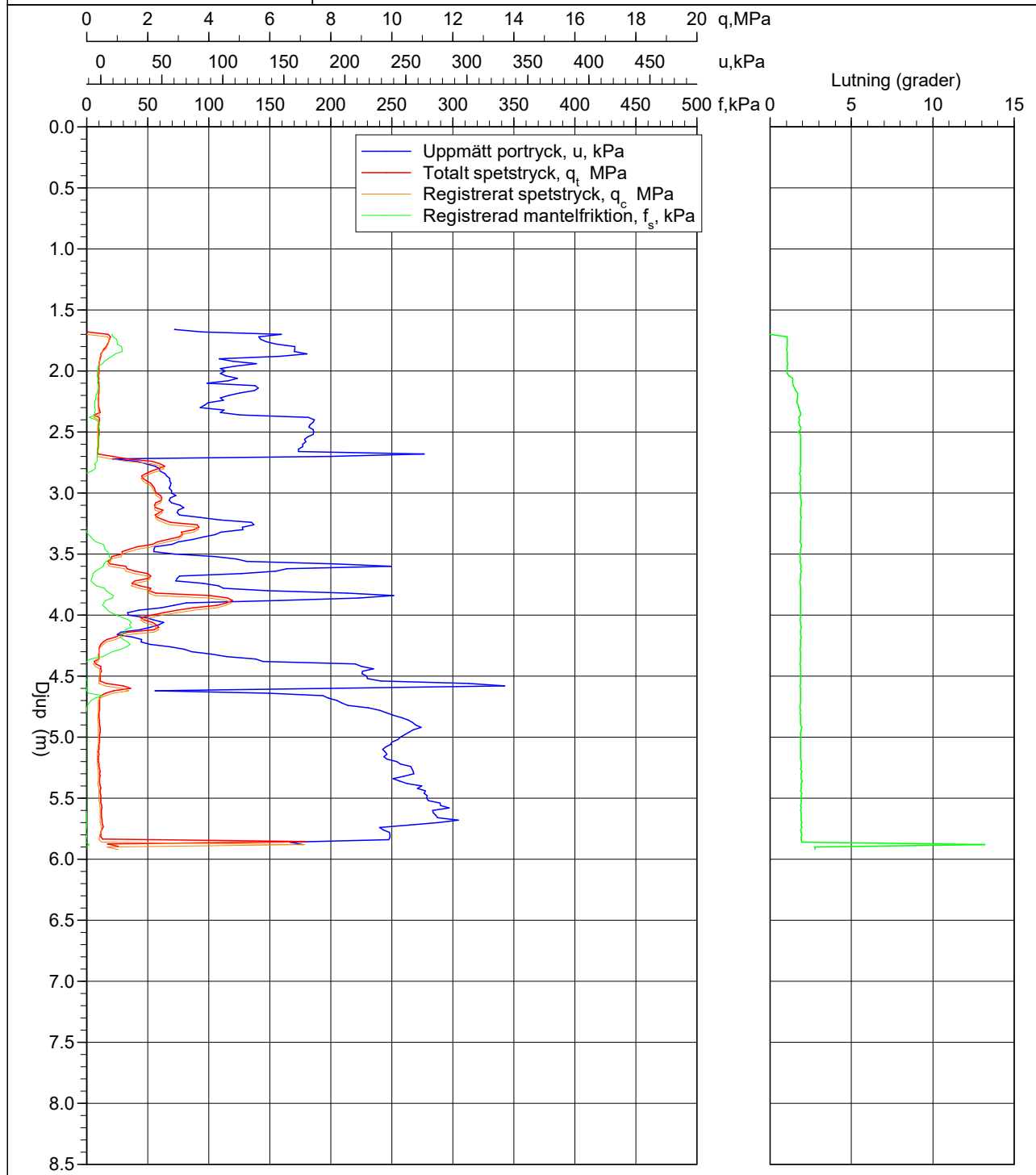
Projekt			Plats											
NTC E3 (B, C, D) Infra 5271			Tyresö centrum											
			Borrhål 20IT08											
			Datum 2020-04-23											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00	F	1.80				8.8	8.8						
1.00	1.70	T	1.30				22.1	22.1						
1.70	1.90		1.80	0.28	26.7		28.4	28.4	243.1	8.58				
1.90	2.10		1.80	0.28	18.4		31.9	31.9	148.6	4.66				
2.10	2.30		1.80	0.28	18.3		35.4	33.4	145.3	4.35				
2.30	2.50		1.80	0.28	18.8		38.9	34.9	148.5	4.25				
2.50	2.70		1.80	0.28	17.6		42.5	36.5	135.8	3.72				
2.70	2.90		1.80	0.28	73.9		46.0	38.0	807.1	21.23				
2.90	3.10		1.80	0.28	81.1		49.5	39.5	898.5	22.72				
3.10	3.30		1.80	0.28	86.9		53.1	41.1	970.3	23.62				
3.30	3.50		1.80	0.28	80.8		56.6	42.6	878.1	20.61				
3.50	3.70		1.80	0.28	50.7		60.1	44.1	485.5	11.00				
3.70	3.90		1.80	0.28	89.0		63.7	45.7	972.8	21.30				
3.90	4.10		1.80	0.28	86.0		67.2	47.2	924.6	19.59				
4.10	4.30		1.80	0.28	30.8		70.7	48.7	254.6	5.22				
4.30	4.56		1.80	0.28	19.9		74.8	50.5	146.2	2.90				
4.56	4.62		1.80	0.28	49.7		77.6	51.7	454.9	8.80				
4.62	4.82		1.80	0.28	19.2		79.9	52.7	137.9	2.62				
4.82	5.02		1.80	0.28	19.4		83.4	54.2	139.2	2.57				
5.02	5.22		1.80	0.28	17.9		87.0	55.8	125.0	2.24				
5.22	5.42		1.80	0.28	19.5		90.5	57.3	137.8	2.40				
5.42	5.62		1.80	0.28	21.0		94.0	58.8	149.9	2.55				
5.62	5.81		1.80	0.28	22.3		97.5	60.3	160.8	2.67				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	NTC E3 (B, C, D) Infra	Plats	Tyresö centrum
Projektnummer	5271	Borrhål	20IT08
Borrföretag	Iterio AB	Datum	2020-04-23
Borrningsledare	Tony Eriksson		

Förborrningsdjup	1.70 m	Förborrat material	F
Start djup	1.70 m	Geometri	Normal
Stopp djup	5.92 m	Vätska i filter	
Grundvattennivå	2.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	
Nivå vid referens	28.15 m	Sond Nr	5431

Portryck registrerat vid sondering



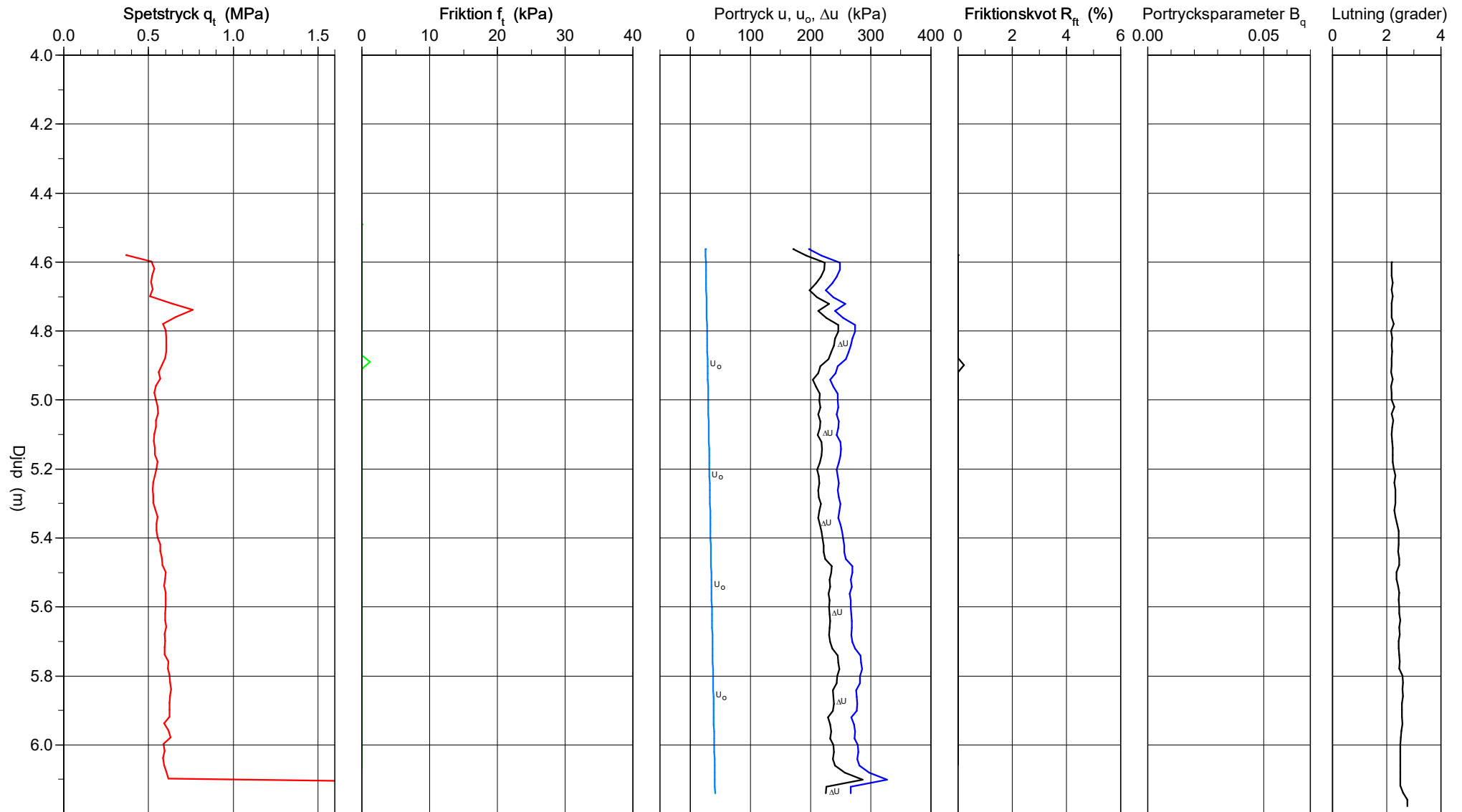
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4.60 m
Start djup 4.60 m
Stopp djup 6.18 m
Grundvattennivå 2.00 m

Referens my
Nivå vid referens 28.71 m
Förborrat material F
Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 5431

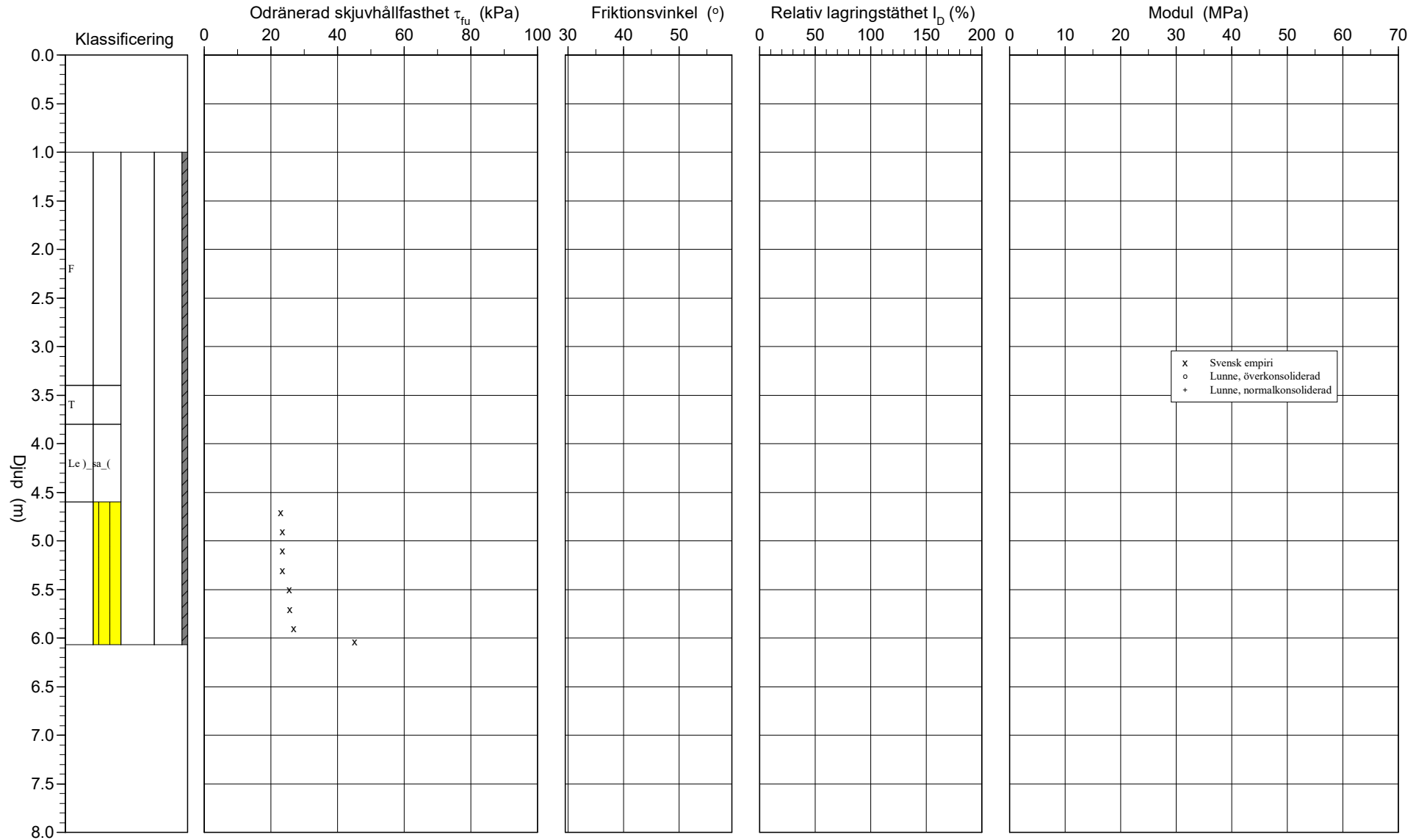
Projekt NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr 5271
Plats Tyresö centrum
Borrhål 20IT12
Datum 2020-04-22



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	4.60 m	Utvärderare	Isabelle Hajek
Nivå vid referens	28.71 m	Förbörat material	F	Datum för utvärdering	2020-05-04
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning			
Startdjup	4.60 m	Geometri	Normal		

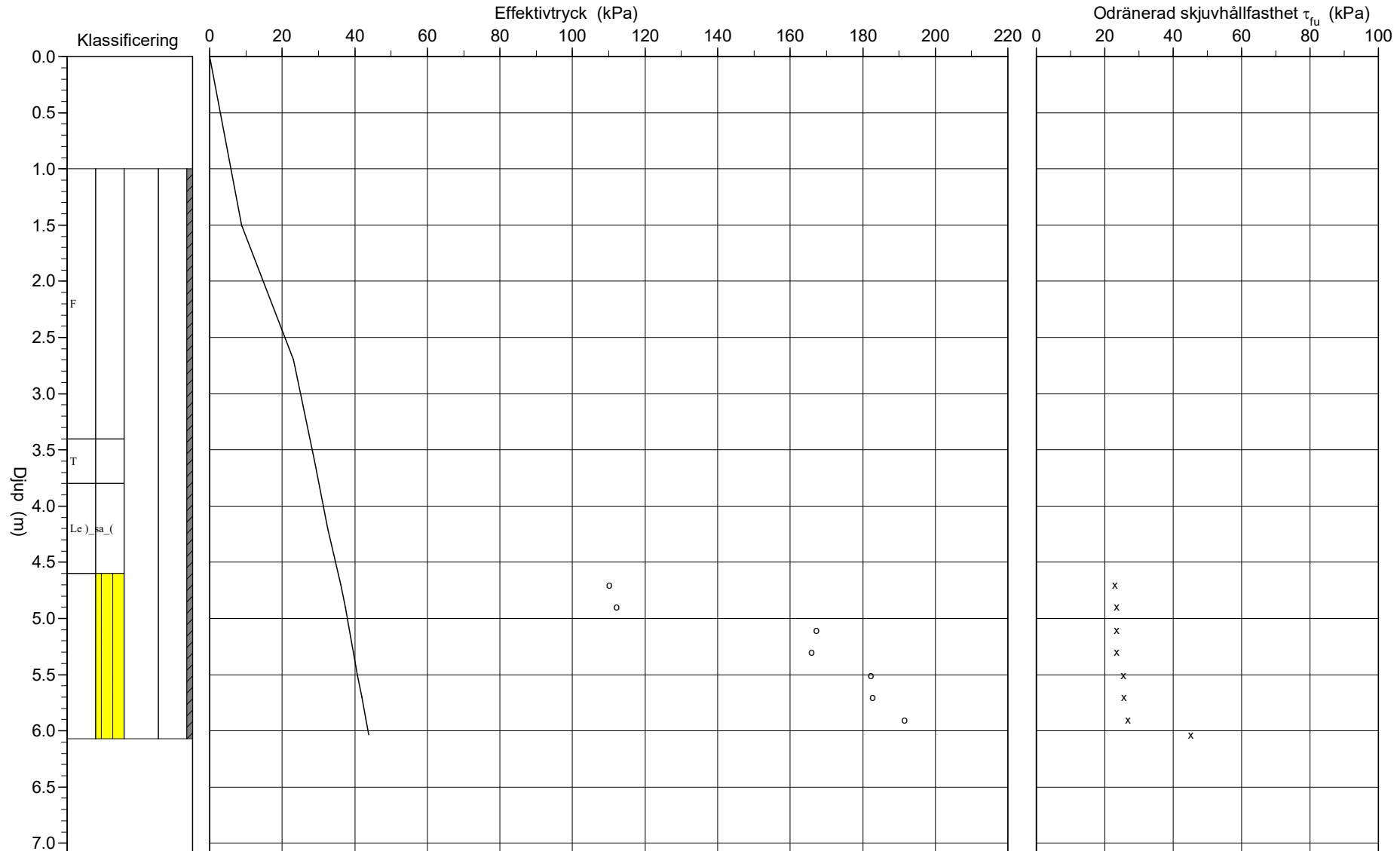
Projekt	NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr	5271
Plats	Tyresö centrum
Borrhål	20IT12
Datum	2020-04-22



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	4.60 m	Utvärderare	Isabelle Hajek
Nivå vid referens	28.71 m	Förborrat material	F	Datum för utvärdering	2020-05-04
Grundvattenyta	2.00 m	Utrustning			
Startdjup	4.60 m	Geometri	Normal		

Projekt	NTC E3 (B, C, D) Infra
Projekt nr	5271
Plats	Tyresö centrum
Borrhål	20IT12
Datum	2020-04-22



CPT - sondering

Projekt			Plats											
NTC E3 (B, C, D) Infra 5271			Tyresö centrum											
			Borrhål											
			20IT12											
			Datum											
			2020-04-22											
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													
1.00	2.00	F	1.80				8.8	8.8						
2.00	3.40	F	1.80				30.0	23.0						
3.40	3.80	T	1.30				44.9	28.9						
3.80	4.60	Le)_sa_(1.80				54.5	32.5						
4.60	4.80		1.60	0.76	22.9		63.2	36.2	110.1	3.04				
4.80	5.00		1.60	0.76	23.4		66.3	37.3	112.2	3.01				
5.00	5.20		1.60	0.37	23.5		69.5	38.5	167.1	4.35				
5.20	5.40		1.60	0.37	23.5		72.6	39.6	166.0	4.19				
5.40	5.60		1.60	0.37	25.5		75.7	40.7	182.3	4.48				
5.60	5.80		1.60	0.37	25.7		78.9	41.9	182.8	4.37				
5.80	6.00		1.60	0.37	26.8		82.0	43.0	191.5	4.45				
6.00	6.07		1.70	0.37	45.2		84.2	43.8	366.5	8.37				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	NTC E3 (B, C, D) Infra	Plats	Tyresö centrum
Projektnummer	5271	Borrhål	20IT12
Borrföretag	Iterio AB	Datum	2020-04-22
Borrningsledare	Tony Eriksson		

Förborrningsdjup	4.60 m	Förborrat material	F
Start djup	4.60 m	Geometri	Normal
Stopp djup	6.18 m	Vätska i filter	
Grundvattennivå	2.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	
Nivå vid referens	28.71 m	Sond Nr	5431

Portryck registrerat vid sondering

