

DOKUMENTNUMMER: GEO-MUR-001

DATUM: 2015-09-30

Tungelsta

**Markteknisk Undersökningsrapport
(MUR/Geoteknik)**

Beställare


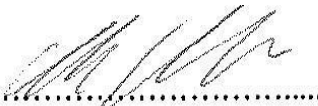

BoKlok Housing AB / SKANSKA SVERIGE AB



www.reinertsen.se

Tungelsta

Markteknisk Undersökningsrapport (MUR/Geoteknik)

DOKUMENTTITEL Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geoteknik)		DOKUMENTNUMMER GEO-MUR-001		DATUM 2015-09-30	
BESTÄLLARE BoKlok Housing AB / SKANSKA SVERIGE AB		UPPDRAGSNUMMER 23100190		UPPDRAGSLEDARE Per-Olov Rosén	
REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD	GODKÄND
HANDLÄGGARE  Ahmed Elsayed		GRANSKAD  Magnus Lundgren		GODKÄND  Per-Olov Rosén	
SÖKVÄG P:\RE_STO\1_Projekt\15\SE_231_Trafik_Vag_Gata\SE_231_00190_Skanska_GEO_MTU_Tungelsta\Handli ngar\Rapport\GEO-MUR.docx					

MUR/Geoteknik
Tungelsta

Uppdragsnummer: 23100190

Rev

Sida
3

Datum

2015-09-30

Sign

AE

Innehållsförteckning

1 OBJEKT	4
2 SYFTE	4
3 STYRANDE DOKUMENT	5
4 GEOTEKNISK KATEGORI	5
5 POSITIONERING	5
6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
6.1 Topografi	6
6.2 Ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner	6
7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	6
7.1 Utförda fältförsök	6
7.2 Undersökningsperiod.....	6
7.3 Fältingenjör	6
8 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	6
9 VALDA VÄRDEN	7
9.1 Hållfasthetsegenskaper	7
9.2 Deformationsegenskaper	8
10 AVVIKELSER	8

RITNINGAR

G-P001 Plan

G-S001 Sektioner, Enstaka borrhål

BILAGOR

Bilaga 1 - Fältprotokoll

Bilaga 2 - Kalibreringsintyg

Bilaga 3 - CPT-utvärdering

Bilaga 4 - CRS-resultat

Bilaga 5 - Jordprovanalys

MUR/Geoteknik
Tungelsta
Uppdragsnummer: 23100190

Rev

Sida
4Datum
2015-09-30Sign
AE

1 OBJEKT

Reinertsen Sverige AB har på uppdrag av BoKlok Housing AB / SKANSKA SVERIGE AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning av fastigheten Ålsta 28:1 och Tungelsta 1:47 för bedömning av byggbarhet för hus, se Figur 1.



Figur 1: Översiktbild över aktuellt undersökningsområde. Källa: Eniro.

2 SYFTE

Syftet med utredningen är att klargöra rådande geotekniska förhållanden och möjligheten för byggnation av nya hus, se Figur 2. Undersökningarna har avsett bestämning av förekommande jordarter, mäktigheter och egenskaper av överlagrande jordlager. Undersökningarna har även avsett bestämning av hydrogeologiska egenskaper.



Figur 2: Situationsplan för nybebyggelse. Källa: BoKloK.

MUR/Geoteknik Tungelsta Uppdragsnummer: 23100190	Rev	Sida 5
	Datum 2015-09-30	Sign AE

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga EKS 9 (BFS 2013:10). Se styrande dokument i Tabell 1 och Tabell 2.

Tabell 1 - Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SS-EN 14688-1 samt SS-EN 14688-2

Tabell 2 - Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT-sondering, CPT	SS-EN ISO 22476-1
Kolvprovtagning, Tr	SS-EN ISO 22475-1
Skruvprovtagning, Skr	SS-EN ISO 22475-1

4 GEOTEKNISK KATEGORI

Geoteknisk kategori väljs i samband med framtida detaljprojektering.

5 POSITIONERING

Utsättning har utförts med handhållen GPS av Stefan Edström, GeoNorr AB, den 11e augusti 2015. Utsättningen följer noggrannhetsklass B i enlighet med SGF Rapport 1:2013.

Följande koordinat- och höjdsystem gäller för projektet:

- Koordinatsystem SWEREF 99 18 00
- Höjdsystem RH 2000

Inmätningsskordinater redovisas nedan, se Tabell 3.

Tabell 3: Koordinater för undersökningspunkter

Id	X	Y	Z
15RE01	6553921.1750	152031.5240	32.452
15RE02	6553916.7770	152031.7320	32.426
15RE03	6553921.1730	152026.2600	32.649
15RE04	6553925.0360	152030.2680	32.665
15RE05	6553927.6530	152025.6210	32.267
15RE06	6553927.1050	152037.9900	32.450
15RE07	6553950.4650	152080.2660	32.386
15RE08	6553863.6870	152003.1270	32.277

MUR/Geoteknik Tungelsta Uppdragsnummer: 23100190	Rev	Sida 6
	Datum 2015-09-30	Sign AE

6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

6.1 Topografi

Topografin i området är flackt. Marknivåerna runt fastigheten varierar i undersökta punkter mellan +32 och +33. Väster om undersökt området finns det en brant kulle som varierar mellan +34 och +43

6.2 Ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner

Området ligger i Tungelsta och utgörs av gräsytor och asfaltvägar. Det förekommer även parkeringar och hårdgjorda ytor. Det ligger ett skogsområde väster om området och bostadsområden i norr och söder, se Figur 1.

7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

7.1 Utförda fältförsök

I Tabell 4 redovisas utförda fältförsök. Undersökningen har utförts med borrhavn av typ GM 65 GT med digital registrering av sonderingsresultaten. Samtliga prover har klassificerats okulärt av fältingenjör i fält.

Tabell 4 – Utförda fältförsök

Sondering/Provtagning	Antal
CPT-sondering, CPT	2
Skruvprovtagning, Skr	7
Kolvprovtagning, Kv	2

7.2 Undersökningsperiod

Fältundersökningen utfördes 2015-08-11 och 2015-08-12.

7.3 Fältingenjör

Fältingenjör var Stefan Edström, GeoNorr AB.

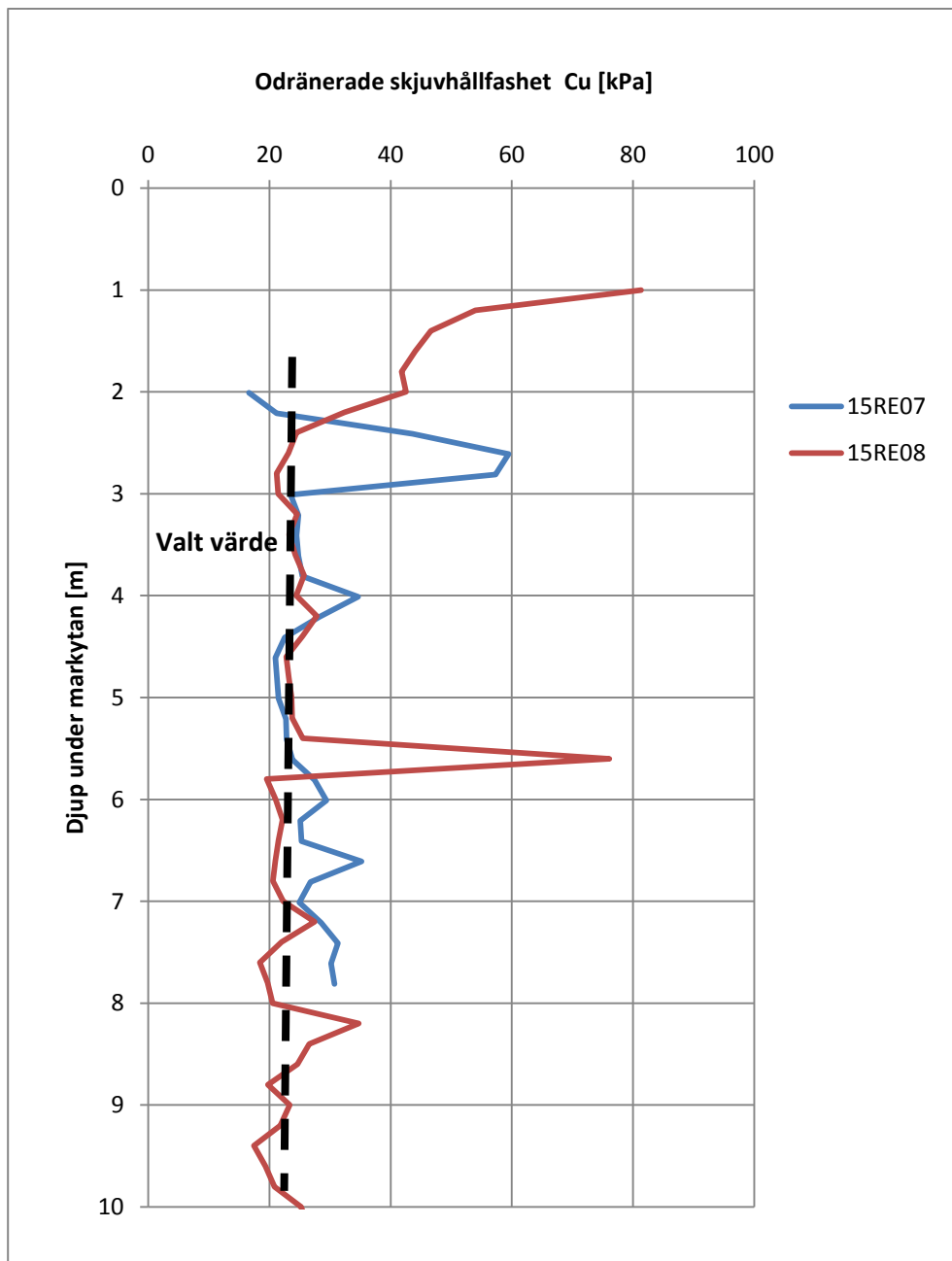
8 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Installation av portryckmätare har utförts i punkt 15RE08 på 4,2 m respektive 7,2 m djup under befintlig markyta. Avläsning av grundvattenyta har utförts den 21a augusti 2015. Avlästa grundvattennivåer är +29,95 vid spetsdjup 4,20 m samt +31,78 vid spetsdjup 7,2 m. Avläsning av portryck ger olika grundvattennivåer. Grundvattennivån uppskattas belägen ca 2-3 m under befintlig markytan (i underkant torrkorpelera).

9 VALDA VÄRDEN

9.1 Hållfasthetsegenskaper

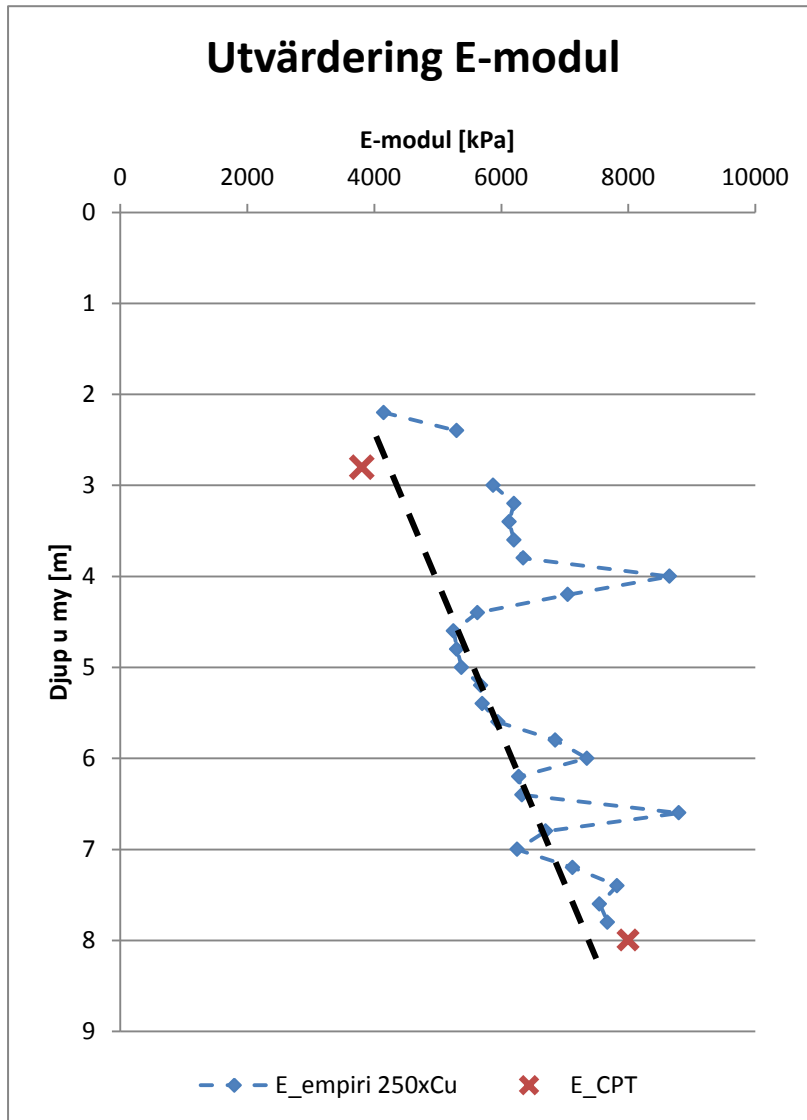
I Figur 3 redovisas utvärderade odränerade skjuvhållfasthet utifrån utförda undersökningar.



Figur 3: Vald skjuvhållfasthet utifrån djup under markyta. Valt värde = 21 kPa.

9.2 Deformationsegenskaper

I Figur 4 redovisas utvärderade deformationsmodular utifrån utförda undersökningar.



Figur 4: Deformationsmoduler utifrån djup under markyta.

10 AVVIKELSER

De hydrogeologiska undersökningarna ger olika resultat. En förklaring kan vara att porttrycksmätarna inte har ställt in sig till omgivande porttryck eller en icke fungerande spets. Grundvattennivåer skall kontrolleras inför detaljprojektering.

BILAGA 1

PROVTAGNING

Uppdragsnummer 23100190	Punktnummer 15RE08	Datum 12/8-15	Blad
Uppdragsnamn Tungelsta	Metod SK II	Ref. yta	Marknivå/Ref. nivå SG
Punktskiss	Grundvattenobservationer (Fri vattenyta i provhål)		
	Datum	Tid	Djup under ref.nivå
Djup (m) under ref.yta <input type="checkbox"/> = Slutare	Prov / Hylsa Nummer	Preliminär Benämning	Anmärkning
<input type="checkbox"/> 4,2m	Ö 93	Le	ej full
	M 1511	↓	
	U 5048		
<input type="checkbox"/> 7,2m	Ö 2	sole	ej full
	M 26	sole	
	U 235	Le	
<input type="checkbox"/>	Ö		
	M		
	U		
<input type="checkbox"/>	Ö		
	M		
	U		
<input type="checkbox"/>	Ö		
	M		
	U		
<input type="checkbox"/>	Ö		
	M		
	U		

Uppdrag: Tungelsta			
Sektion/sondhål:	Markyta	Datum:	Signatur
15RE08		11/8-15	SE
Dimension:	Filtertyp:	Funktionstest	Flödesmätning: l/min
1"	Batspots	—	—
Dexel:			
Nej			

Markyta:

Uppstick. m
1m

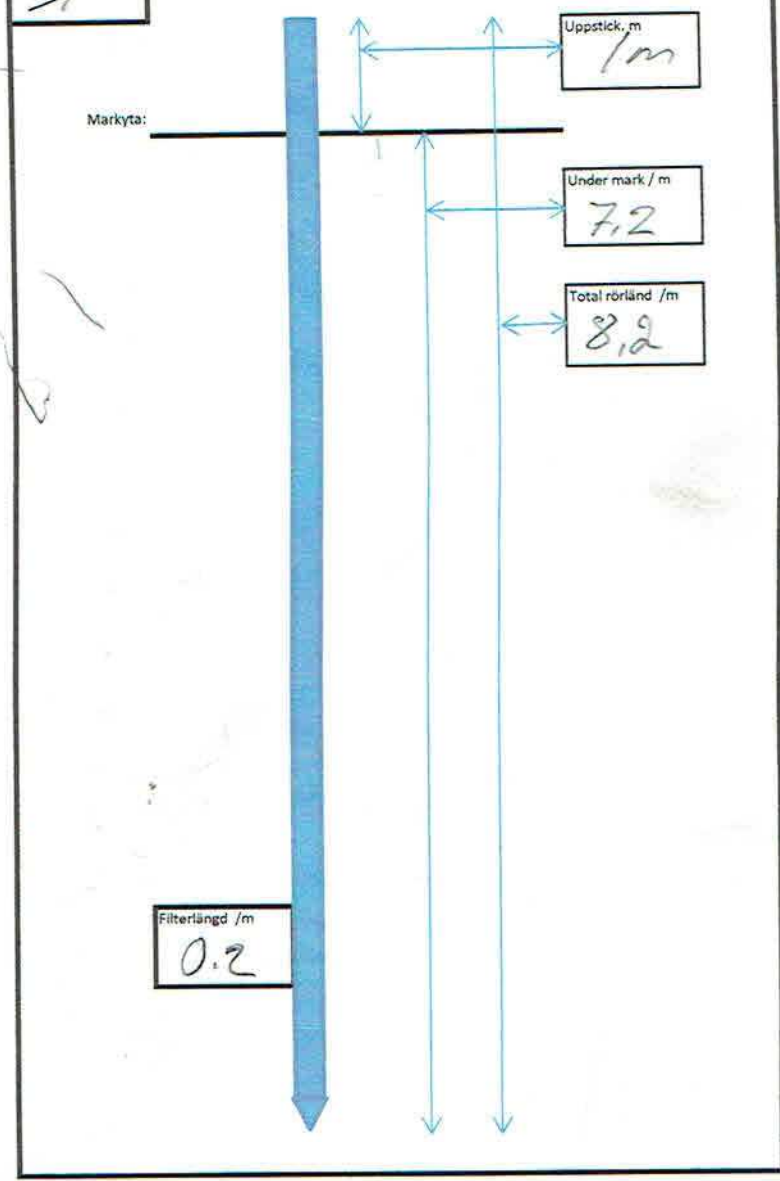
Under mark / m
4.2

Total rörlängd / m
5.2

Filterlängd / m
0.2

Uppdrag: <i>Turmelsta</i>			
Sektion/sondhål: <i>15RE08</i>	Markyta	Datum: <i>11/8-15</i>	Signatur: <i>SE</i>
Dimension: <i>1"</i>	Filtertyp: <i>Batspets</i>	Funktionstest: <i>—</i>	Flödesmätning, l/min: <i>—</i>

Daxel: *Nej*





APRIL 2015 OCH ÖRFATTAN
 RITNINGEN AVSER ENDAST E
 MILJÖGEOTEKNIKSK INFORM

TECKENFÖRKL

BETECKNINGSSYSTEM ENLIG
 UNDERSÖKNINGAR
 SE WWW.SGF.NET FÖR YTT

KOORDINATSY

PLAN SWEREF 99 18 00
 HÖJD RH 2000

BYG	BYG	BYG
TU	TU	TU
TT	TT	TT

BILAGA 2

Probe No 3893
 Date of Calibration 20150508
 Replacement of
 Calibrated by Christoffer Hurtig
 File name 3893 20150508 094813.doc

Point Resistance
Tip Area 10cm²

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1246	
Resolution	19.59	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.6123	kPa (17 bit resolution)
Area factor (a) at 1MPa	0.606	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 36.7380 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction
Sleeve Area 150cm²

Maximum Load	0.5	MPa
Range	0.5	MPa
Scaling Factor	6185	
Resolution	0.20	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.0061	kPa (17 bit resolution)
Area factor (b) at 1MPa	0.013	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.3233 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2.5	MPa
Range	2.5	MPa
Scaling Factor	2656	
Resolution	0.92	kPa (12 bit resolution)
Resolution	0.0287	kPa (17 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1.4637 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle.
Scaling Factor 1

Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

BILAGA 3

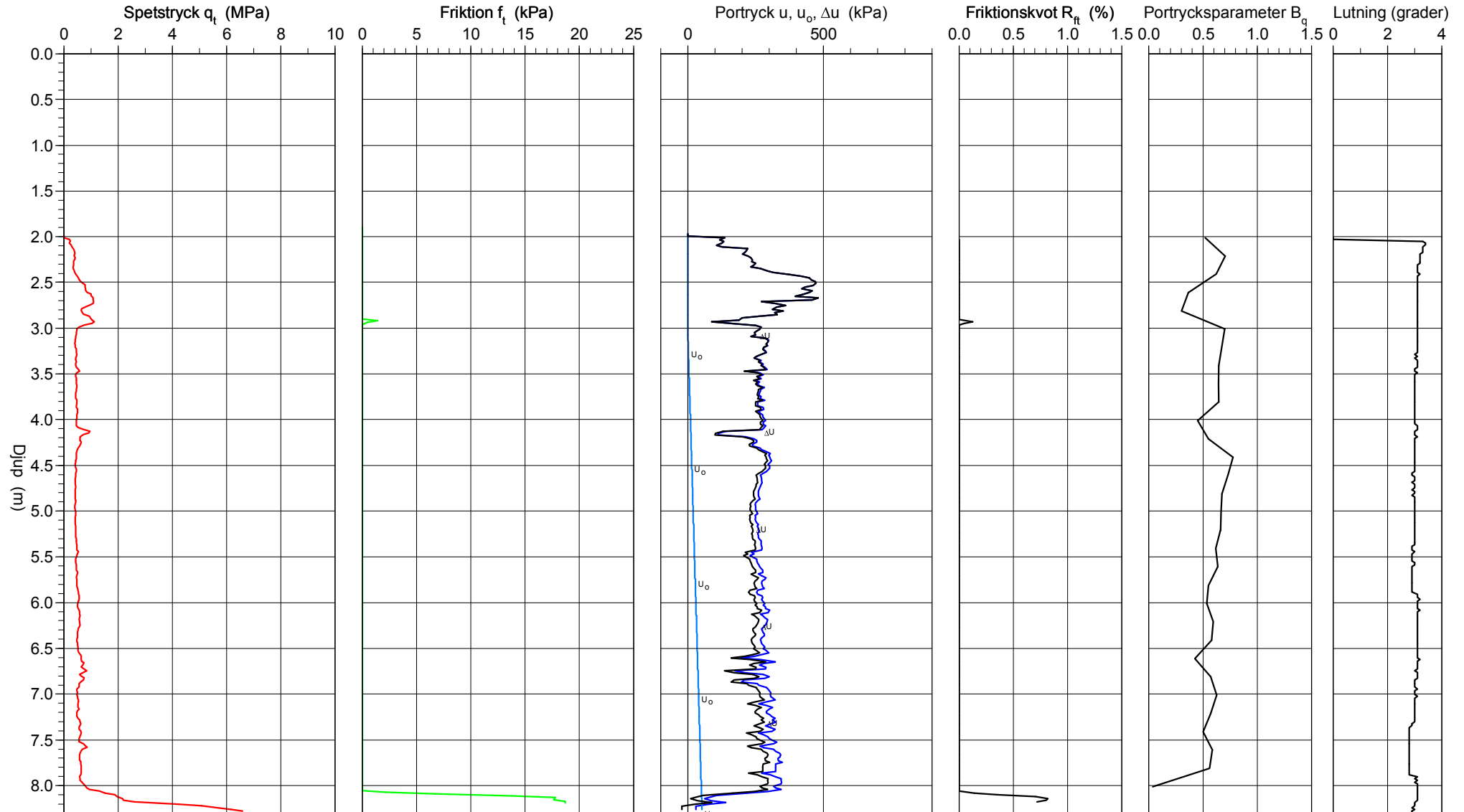
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.01 m
 Start djup 2.01 m
 Stopp djup 8.31 m
 Grundvattennivå 3.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 32.40 m
 Förborrat material Torrskorpelera
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord. Se plan
 Utrustning GEOTECH
 Sond nr 3893

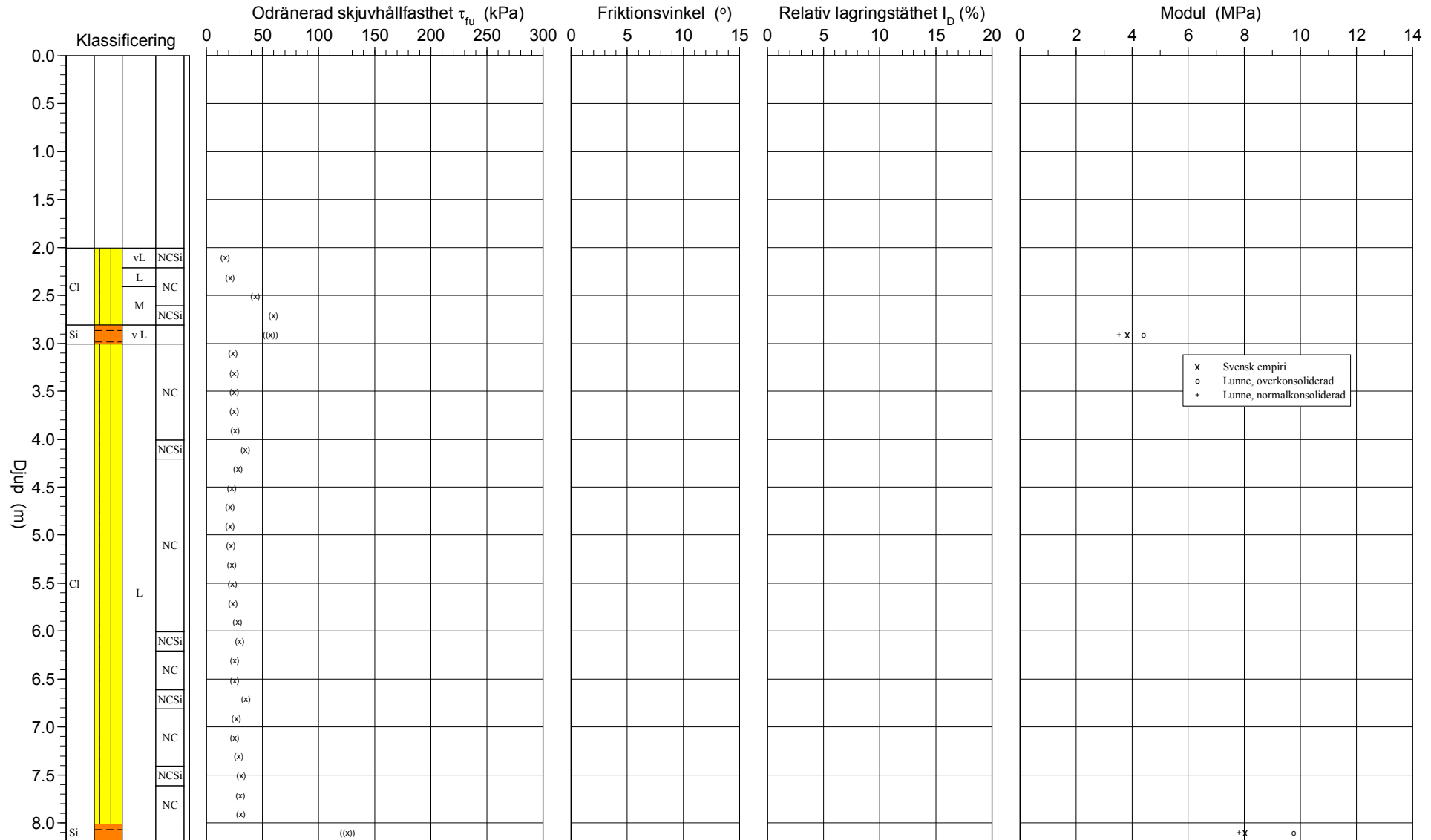
Projekt MTU Tungelsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungelsta
 Borrhål 15RE07
 Datum 2015-08-11



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.01 m Utvärderare Ahmed Elsayed
 Nivå vid referens 32.40 m Förbörat material Torrskorpelera Datum för utvärdering 2015-09-10
 Grundvattenyta 3.00 m Utrustning GEOTECH
 Startdjup 2.01 m Geometri Normal

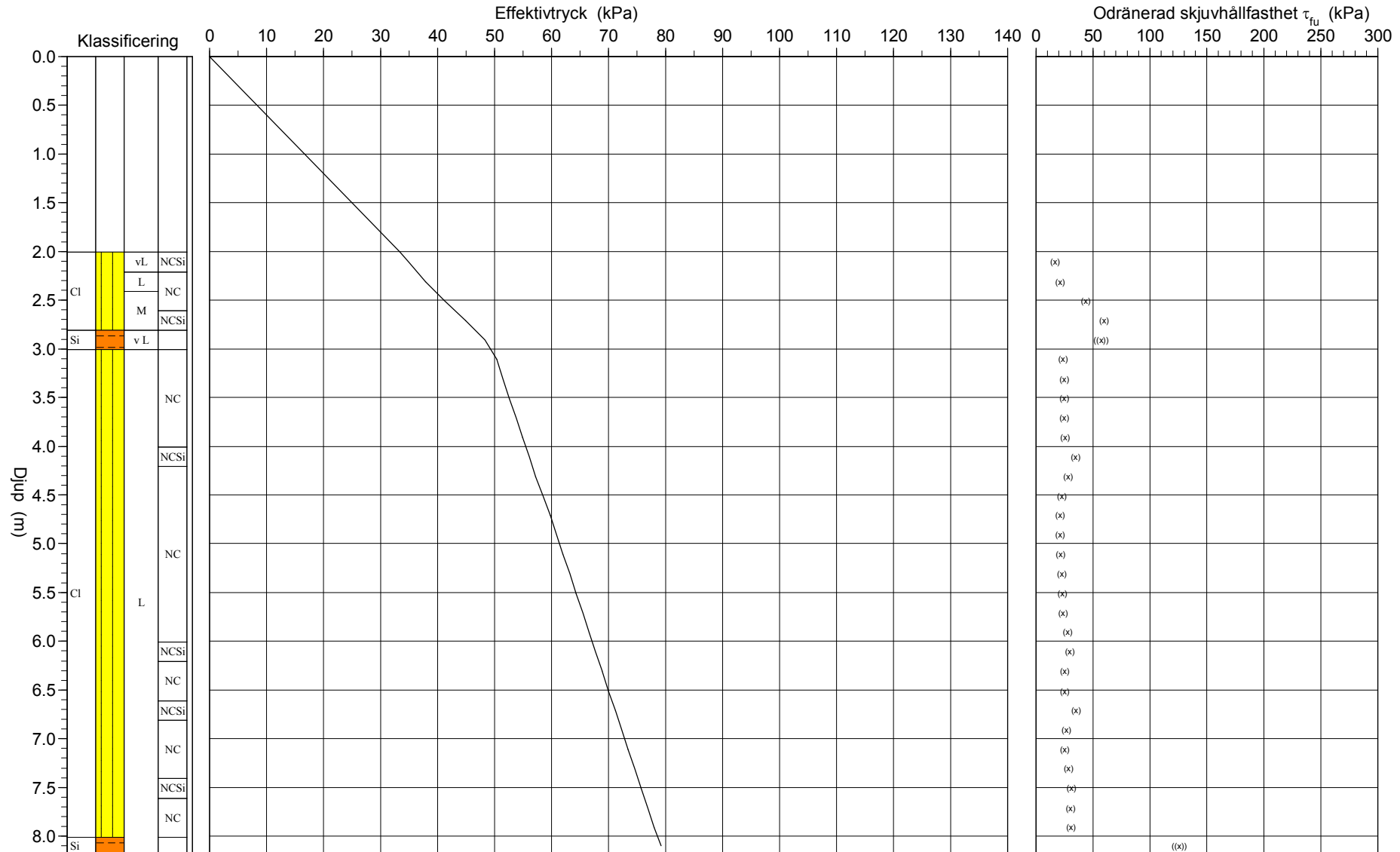
Projekt MTU Tungalsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungalsta
 Borrhål 15RE07
 Datum 2015-08-11



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.01 m Utvärderare Ahmed Elsayed
 Nivå vid referens 32.40 m Förbörat material Torrskorpelera Datum för utvärdering 2015-09-10
 Grundvattenyta 3.00 m Utrustning GEOTECH
 Startdjup 2.01 m Geometri Normal

Projekt MTU Tungelsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungelsta
 Borrhål 15RE07
 Datum 2015-08-11



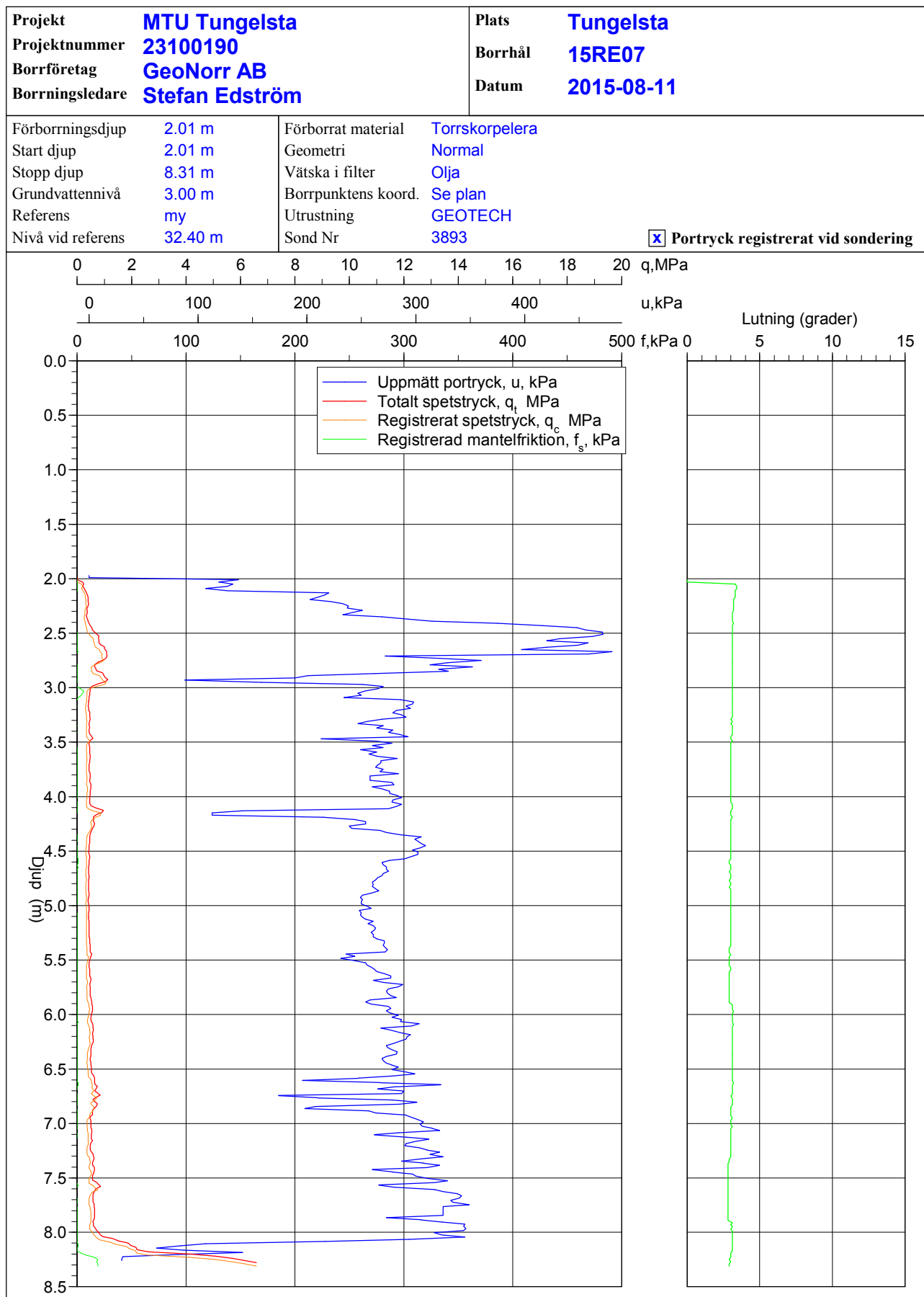
C P T - sondering

Projekt MTU Tungelsta 23100190		Plats Tungelsta Borrhål 15RE07 Datum 2015-08-11																				
Förborrningsdjup 2.01 m Startdjup 2.01 m Stoppdjup 8.31 m Grundvattenyta 3.00 m Referens my Nivå vid referens 32.40 m	Förborrat material Torrskorpelera Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Stefan Edström Utrustning GEOTECH <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																					
Kalibreringsdata Spets 3893 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.606 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.013 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>363.80</td> <td>78.70</td> <td>7.77</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>385.80</td> <td>79.10</td> <td>7.75</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>22.00</td> <td>0.40</td> <td>-0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	363.80	78.70	7.77	Efter	385.80	79.10	7.75	Diff	22.00	0.40	-0.02			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	363.80	78.70	7.77																			
Efter	385.80	79.10	7.75																			
Diff	22.00	0.40	-0.02																			
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											
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>3.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3.00	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>2.00</td> <td>1.70</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	2.00	1.70		
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
3.00	0.00																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till	(ton/m ³)																				
0.00	2.00	1.70																				
Anmärkning 																						

C P T - sondering

Projekt				Plats										
MTU Tungelsta 23100190				Tungelsta										
				Borrhål 15RE07										
				Datum 2015-08-11										
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	2.00		1.70				16.7	16.7						
2.00	2.01		0.00				33.4	33.4						
2.01	2.21	CI vL	NCSi 1.45		(16.6)		34.9	34.9		1.00				
2.21	2.41	CI L	NC 1.60		(21.2)		37.9	37.9		1.00				
2.41	2.61	CI M	NC 1.85		(43.6)		41.3	41.3		1.00				
2.61	2.81	CI M	NCSi 1.85		(59.5)		44.9	44.9		1.00				
2.81	3.01	Si v L	1.60		((57.3))		48.3	48.3			3.8	4.4	3.5	
3.01	3.21	CI L	NC 1.60		(23.5)		51.5	50.4		1.00				
3.21	3.41	CI L	NC 1.60		(24.8)		54.6	51.5		1.00				
3.41	3.61	CI L	NC 1.60		(24.5)		57.8	52.7		1.00				
3.61	3.81	CI L	NC 1.60		(24.8)		60.9	53.8		1.00				
3.81	4.01	CI L	NC 1.60		(25.4)		64.0	54.9		1.00				
4.01	4.21	CI L	NCSi 1.60		(34.6)		67.2	56.1		1.00				
4.21	4.41	CI L	NC 1.60		(28.2)		70.3	57.2		1.00				
4.41	4.61	CI L	NC 1.75		(22.5)		73.6	58.5		1.00				
4.61	4.81	CI L	NC 1.60		(21.0)		76.9	59.8		1.00				
4.81	5.01	CI L	NC 1.60		(21.2)		80.0	60.9		1.00				
5.01	5.21	CI L	NC 1.60		(21.5)		83.2	62.1		1.00				
5.21	5.41	CI L	NC 1.60		(22.7)		86.3	63.2		1.00				
5.41	5.61	CI L	NC 1.60		(22.8)		89.4	64.3		1.00				
5.61	5.81	CI L	NC 1.60		(23.8)		92.6	65.5		1.00				
5.81	6.01	CI L	NC 1.60		(27.4)		95.7	66.6		1.00				
6.01	6.21	CI L	NCSi 1.60		(29.4)		98.9	67.8		1.00				
6.21	6.41	CI L	NC 1.60		(25.1)		102.0	68.9		1.00				
6.41	6.61	CI L	NC 1.60		(25.3)		105.1	70.0		1.00				
6.61	6.81	CI L	NCSi 1.60		(35.2)		108.3	71.2		1.00				
6.81	7.01	CI L	NC 1.60		(26.8)		111.4	72.3		1.00				
7.01	7.21	CI L	NC 1.60		(25.0)		114.6	73.5		1.00				
7.21	7.41	CI L	NC 1.60		(28.5)		117.7	74.6		1.00				
7.41	7.61	CI L	NCSi 1.60		(31.3)		120.8	75.7		1.00				
7.61	7.81	CI L	NC 1.60		(30.2)		124.0	76.9		1.00				
7.81	8.01	CI L	NC 1.60		(30.7)		127.1	78.0		1.00				
8.01	8.19	Si L	1.70		((125.7))		130.2	79.2			8.0	9.8	7.8	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



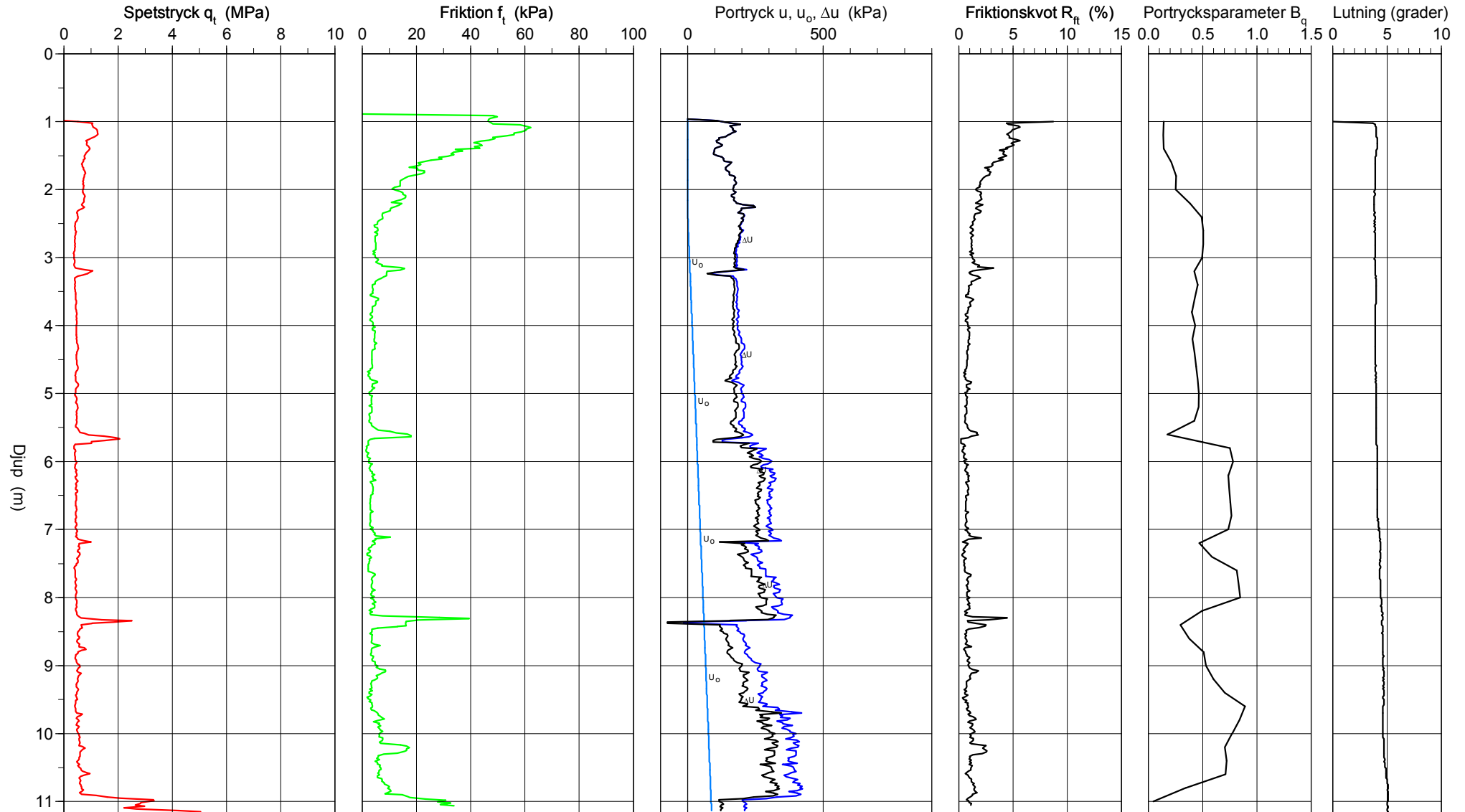
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 11.20 m
 Grundvattennivå 2.30 m

Referens my
 Nivå vid referens 32.30 m
 Förborrat material Torrskorpelera
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja
 Borrpunktens koord. Se plan
 Utrustning GEOTECH
 Sond nr 3893

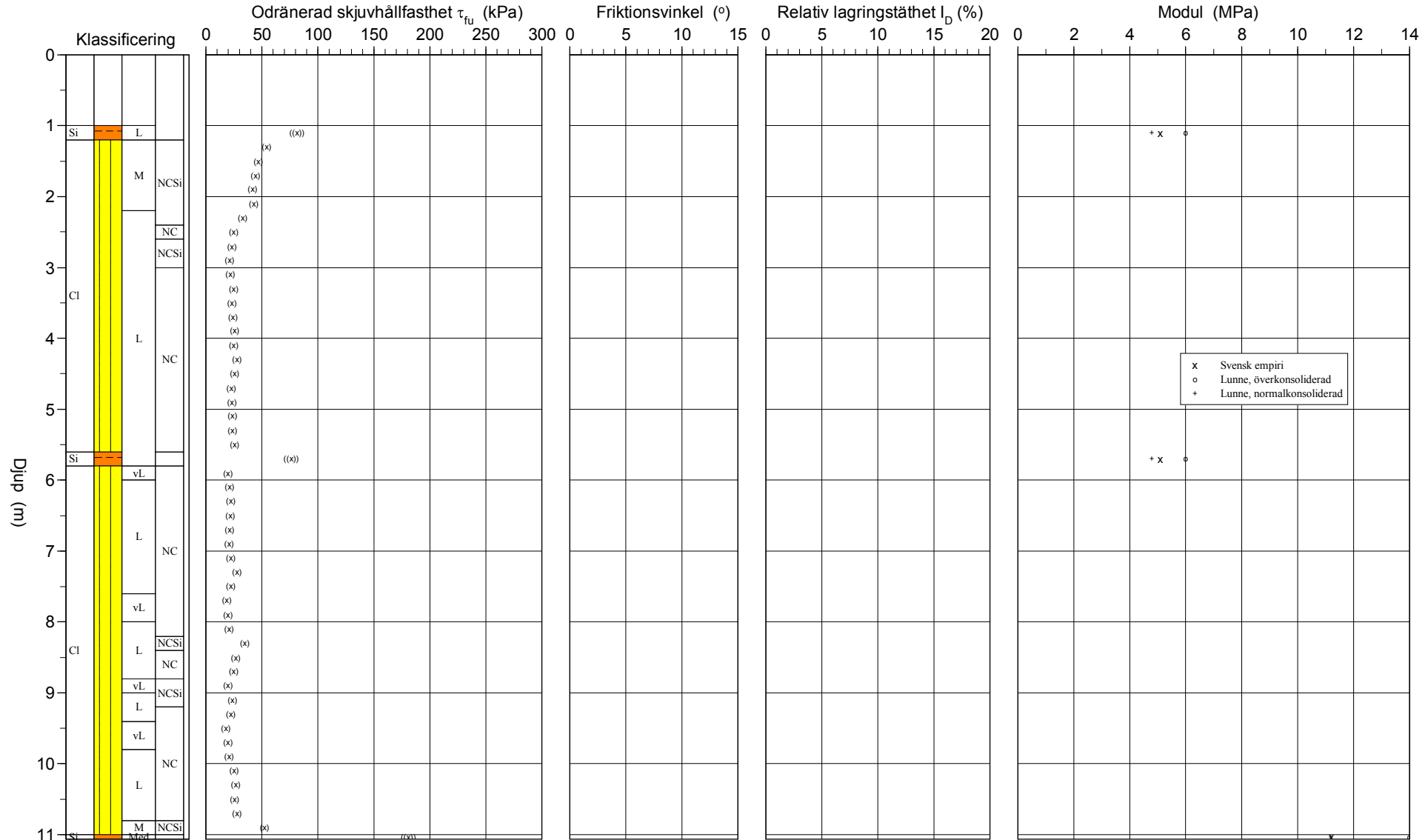
Projekt MTU Tungalsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungalsta
 Borrhål 15RE08
 Datum 2015-08-11



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m Utvärderare Ahmed Elsayed
 Nivå vid referens 32.30 m Förbortat material Torrskorpelera Datum för utvärdering 2015-09-10
 Grundvattenyta 2.30 m Utrustning GEOTECH
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

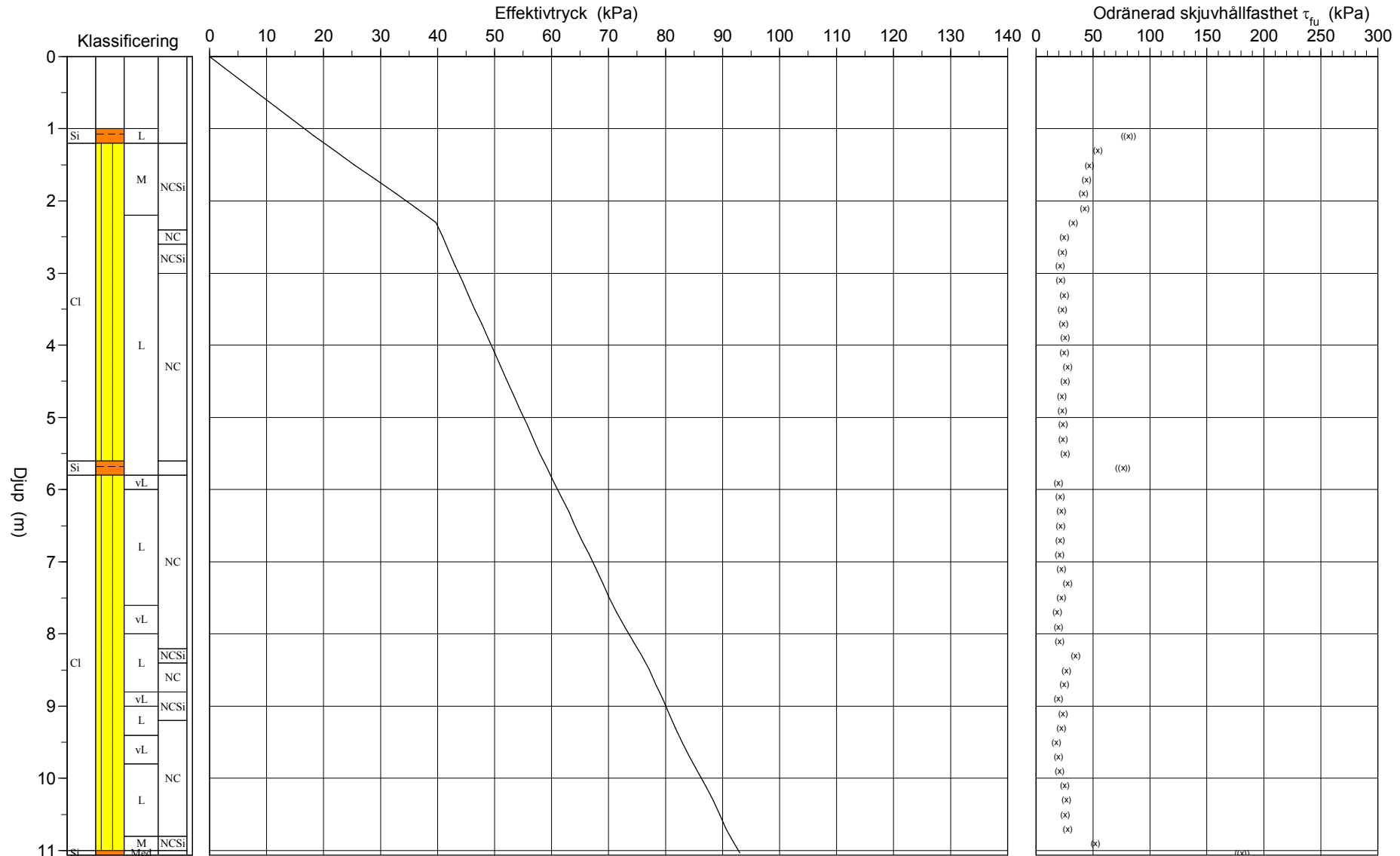
Projekt MTU Tungelsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungelsta
 Borrhål 15RE08
 Datum 2015-08-11



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m Utvärderare Ahmed Elsayed
 Nivå vid referens 32.30 m Förbörat material Torrskorpelera Datum för utvärdering 2015-09-10
 Grundvattenyta 2.30 m Utrustning GEOTECH
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

Projekt MTU Tungalsta
 Projekt nr 23100190
 Plats Tungalsta
 Borrhål 15RE08
 Datum 2015-08-11



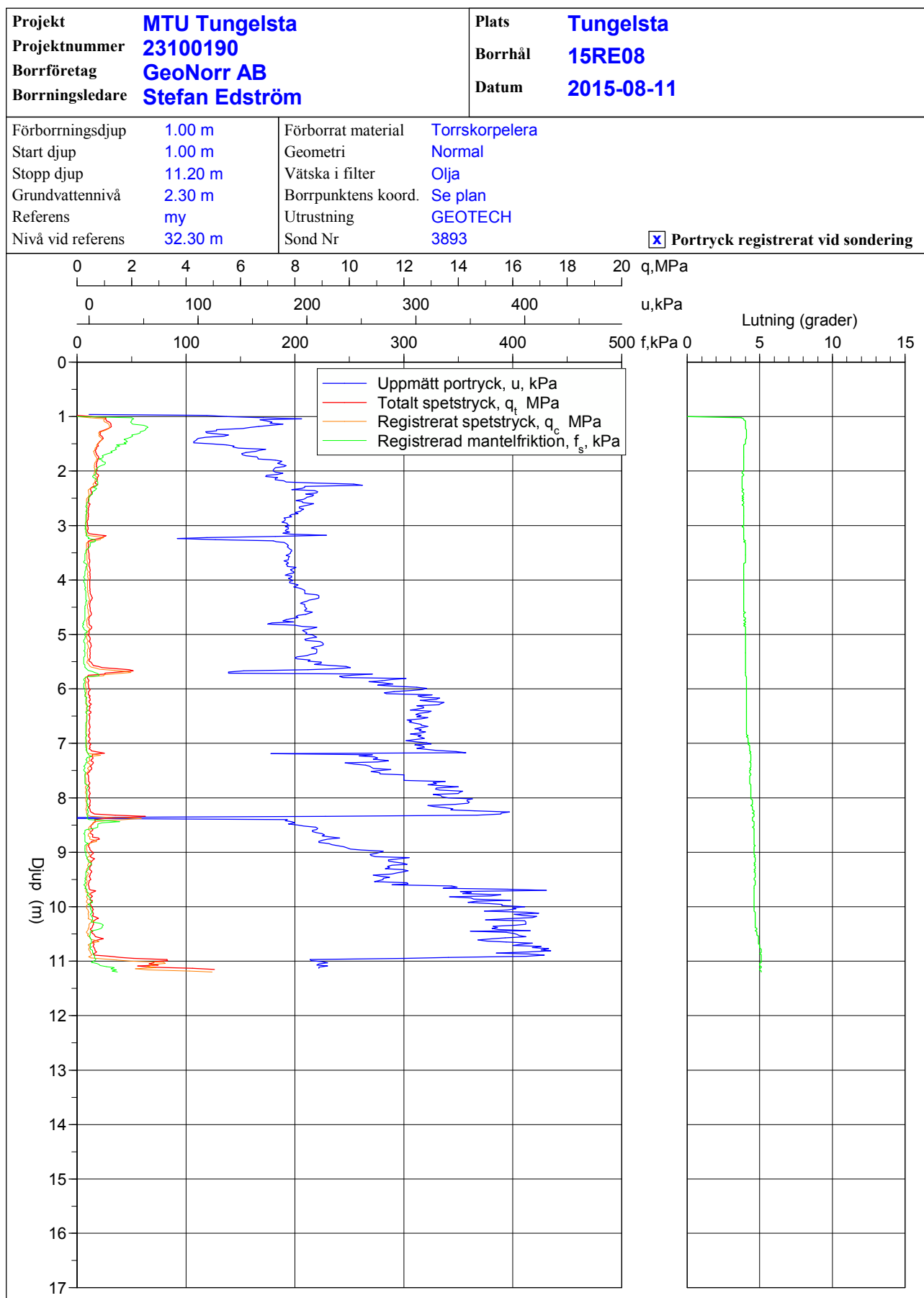
C P T - sondering

Projekt MTU Tungelsta 23100190		Plats Tungelsta Borrhål 15RE08 Datum 2015-08-11																				
Förborrningsdjup 1.00 m Startdjup 1.00 m Stoppdjup 11.20 m Grundvattenyta 2.30 m Referens my Nivå vid referens 32.30 m	Förborrat material Torrskorpelera Geometri Normal Vätska i filter Olja Operatör Stefan Edström Utrustning GEOTECH <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																					
Kalibreringsdata Spets 3893 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.606 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.013 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>363.80</td> <td>78.90</td> <td>7.72</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>373.00</td> <td>78.70</td> <td>7.72</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>9.20</td> <td>-0.20</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	363.80	78.90	7.72	Efter	373.00	78.70	7.72	Diff	9.20	-0.20	0.00			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	363.80	78.90	7.72																			
Efter	373.00	78.70	7.72																			
Diff	9.20	-0.20	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											
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>2.30</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.30	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.70</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.00	1.70		
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
2.30	0.00																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till	(ton/m ³)																				
0.00	1.00	1.70																				
Anmärkning 																						

C P T - sondering

Projekt				Plats										
MTU Tungelsta 23100190				Tungelsta										
				Borrhål 15RE08										
				Datum 2015-08-11										
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		1.70				8.3	8.3						
1.00	1.20	Si L	1.70		((81.3))		18.3	18.3				5.1	6.0	4.8
1.20	1.40	CI M	NCSi 1.85		(54.0)		21.8	21.8		1.00				
1.40	1.60	CI M	NCSi 1.85		(46.7)		25.5	25.5		1.00				
1.60	1.80	CI M	NCSi 1.85		(44.1)		29.1	29.1		1.00				
1.80	2.00	CI M	NCSi 1.85		(41.8)		32.7	32.7		1.00				
2.00	2.20	CI M	NCSi 1.85		(42.5)		36.3	36.3		1.00				
2.20	2.40	CI L	NCSi 1.60		(32.4)		39.7	39.7		1.00				
2.40	2.60	CI L	NC 1.60		(24.5)		42.9	40.9		1.00				
2.60	2.80	CI L	NCSi 1.60		(23.1)		46.0	42.0		1.00				
2.80	3.00	CI L	NCSi 1.60		(21.2)		49.1	43.1		1.00				
3.00	3.20	CI L	NC 1.60		(21.5)		52.3	44.3		1.00				
3.20	3.40	CI L	NC 1.60		(24.6)		55.4	45.4		1.00				
3.40	3.60	CI L	NC 1.60		(23.2)		58.6	46.6		1.00				
3.60	3.80	CI L	NC 1.60		(24.3)		61.7	47.7		1.00				
3.80	4.00	CI L	NC 1.60		(25.7)		64.8	48.8		1.00				
4.00	4.20	CI L	NC 1.60		(24.4)		68.0	50.0		1.00				
4.20	4.40	CI L	NC 1.60		(27.8)		71.1	51.1		1.00				
4.40	4.60	CI L	NC 1.60		(25.5)		74.3	52.3		1.00				
4.60	4.80	CI L	NC 1.60		(22.8)		77.4	53.4		1.00				
4.80	5.00	CI L	NC 1.60		(23.2)		80.5	54.5		1.00				
5.00	5.20	CI L	NC 1.60		(23.6)		83.7	55.7		1.00				
5.20	5.40	CI L	NC 1.60		(23.7)		86.8	56.8		1.00				
5.40	5.60	CI L	NC 1.60		(25.5)		90.0	58.0		1.00				
5.60	5.80	Si L	1.70		((76.1))		93.2	59.2			5.1	6.0	4.8	
5.80	6.00	CI vL	NC 1.60		(19.6)		96.4	60.4		1.00				
6.00	6.20	CI L	NC 1.75		(21.0)		99.7	61.7		1.00				
6.20	6.40	CI L	NC 1.60		(22.1)		103.0	63.0		1.00				
6.40	6.60	CI L	NC 1.60		(21.5)		106.1	64.1		1.00				
6.60	6.80	CI L	NC 1.60		(21.0)		109.3	65.3		1.00				
6.80	7.00	CI L	NC 1.75		(20.6)		112.6	66.6		1.00				
7.00	7.20	CI L	NC 1.60		(22.3)		115.9	67.9		1.00				
7.20	7.40	CI L	NC 1.60		(27.4)		119.0	69.0		1.00				
7.40	7.60	CI L	NC 1.60		(22.0)		122.1	70.1		1.00				
7.60	7.80	CI vL	NC 1.75		(18.4)		125.4	71.4		1.00				
7.80	8.00	CI vL	NC 1.75		(19.7)		128.9	72.9		1.00				
8.00	8.20	CI L	NC 1.75		(20.5)		132.3	74.3		1.00				
8.20	8.40	CI L	NCSi 1.85		(34.7)		135.8	75.8		1.00				
8.40	8.60	CI L	NC 1.60		(26.6)		139.2	77.2		1.00				
8.60	8.80	CI L	NC 1.60		(24.6)		142.3	78.3		1.00				
8.80	9.00	CI vL	NCSi 1.60		(19.7)		145.5	79.5		1.00				
9.00	9.20	CI L	NCSi 1.60		(23.4)		148.6	80.6		1.00				
9.20	9.40	CI L	NC 1.60		(21.8)		151.8	81.8		1.00				
9.40	9.60	CI vL	NC 1.60		(17.4)		154.9	82.9		1.00				
9.60	9.80	CI vL	NC 1.75		(19.3)		158.2	84.2		1.00				
9.80	10.00	CI L	NC 1.75		(20.8)		161.6	85.6		1.00				
10.00	10.20	CI L	NC 1.75		(25.2)		165.1	87.1		1.00				
10.20	10.40	CI L	NC 1.60		(26.4)		168.3	88.3		1.00				
10.40	10.60	CI L	NC 1.60		(25.7)		171.5	89.5		1.00				
10.60	10.80	CI L	NC 1.60		(27.4)		174.6	90.6		1.00				
10.80	11.00	CI M	NCSi 1.85		(52.0)		178.0	92.0		1.00				
11.00	11.06	Si Med	1.80		((180.5))		180.4	93.1			11.2	14.0	11.2	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



BILAGA 4

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Tungelsta**

Uppdragsnummer:
23100190

Uppdragsgivare:
Reinertsen, Stockholm

Datum/Sign: 2015-08-19
Löp-nr/Gransk.: 29125

Sektion/borrhål: 15RE08

Djup: 4,2 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,93 t/m³ Vattenkvot: 31 %

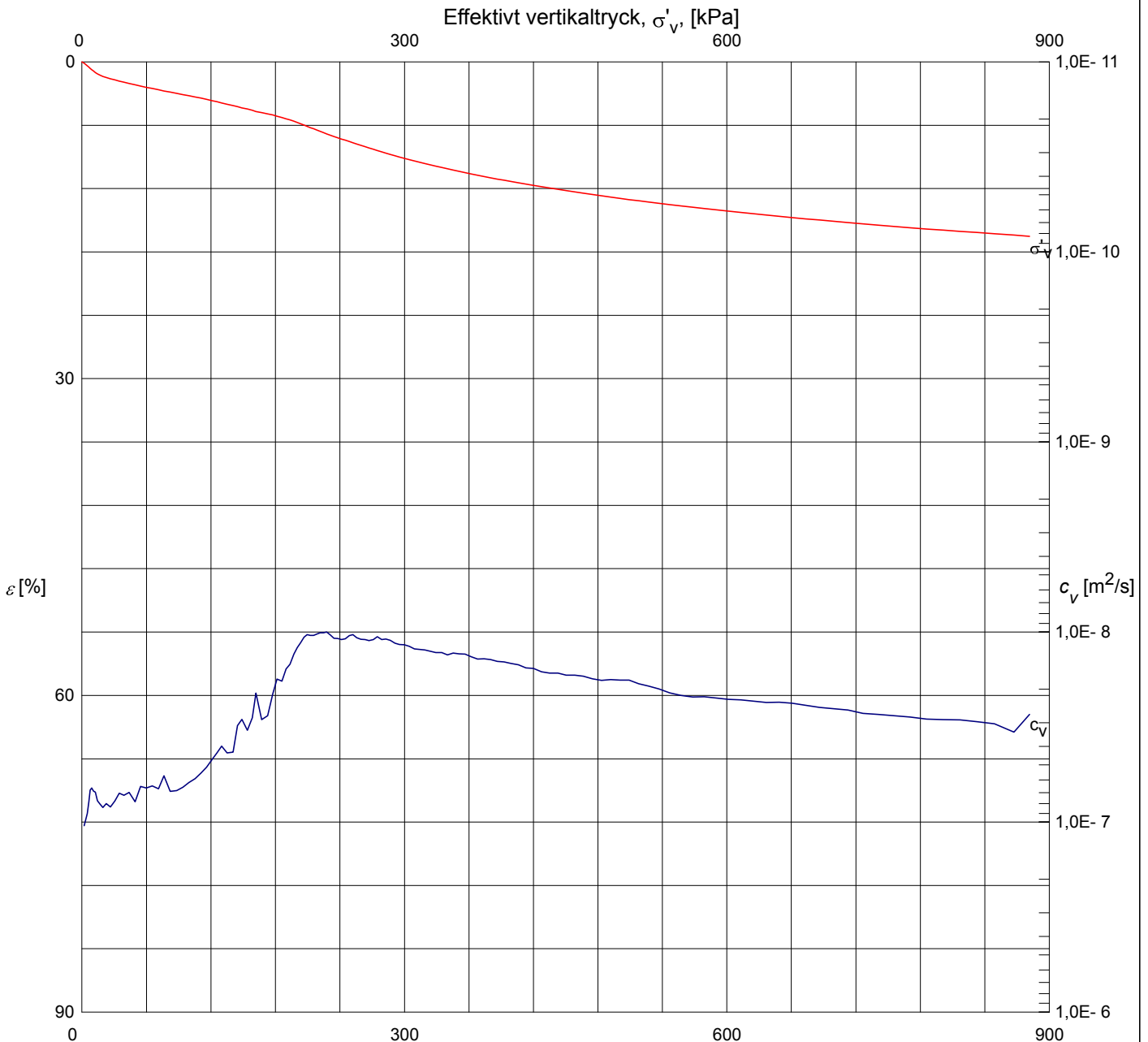
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Siltig lera med tunna siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,7 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

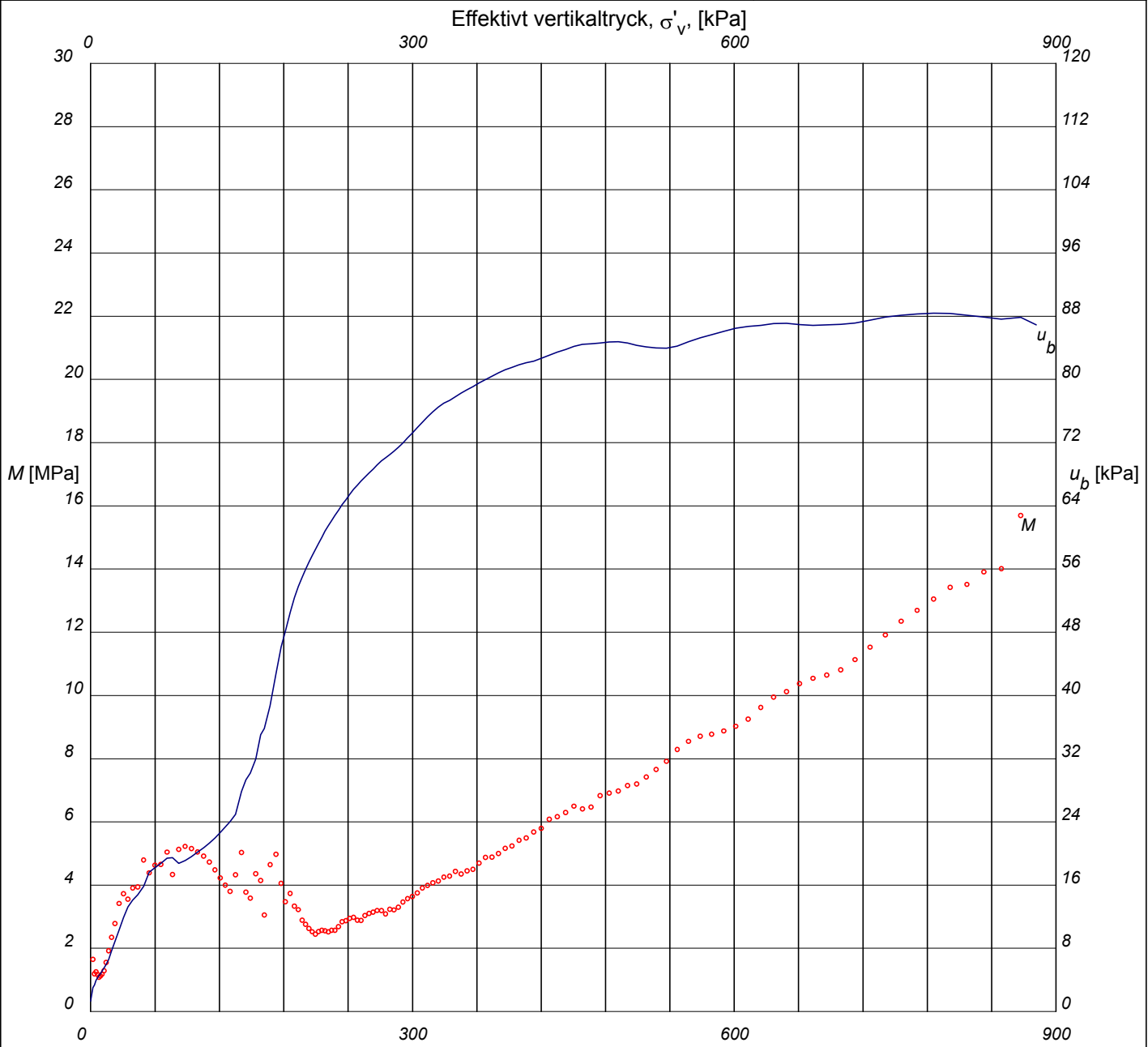
σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	β_k
159	2503	209	18,4	1,1E-8	5,6E-11	2,6

Anm.

Skalan i diagrammet avviker från den av SGF:s Laboratoriekommitté satta rekommendation.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Tungelsta		
Uppdragsnummer: 23100190	Uppdragsgivare: Reinertsen, Stockholm	Datum/Sign: 2015-08-19 Löp-nr/Gransk.: 29125
Sektion/borrhål: 15RE08 Densitet: 1,93 t/m ³ Benämning: Siltig lera med tunna siltskikt	Djup: 4,2 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 5 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,7 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'_L , kPa
18,4	209

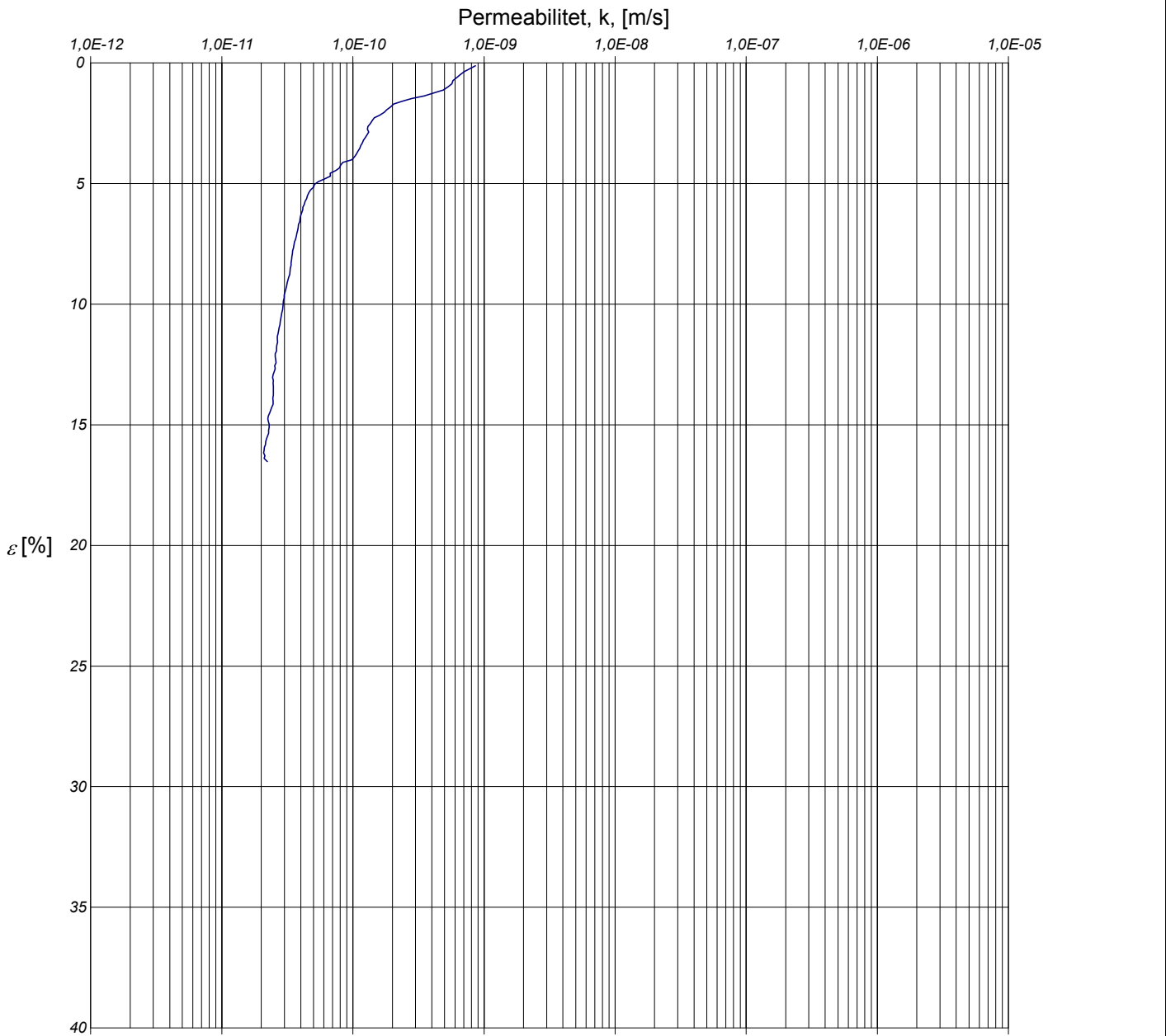
Anm.



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Tungelsta		
Uppdragsnummer: 23100190	Uppdragsgivare: Reinertsen, Stockholm	Datum/Sign: 2015-08-19 Löp-nr/Gransk.: 29125
Sektion/borrhål: 15RE08 Densitet: 1,93 t/m ³ Benämning: Siltig lera med tunna siltskikt	Djup: 4,2 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 5 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,7 %/h



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

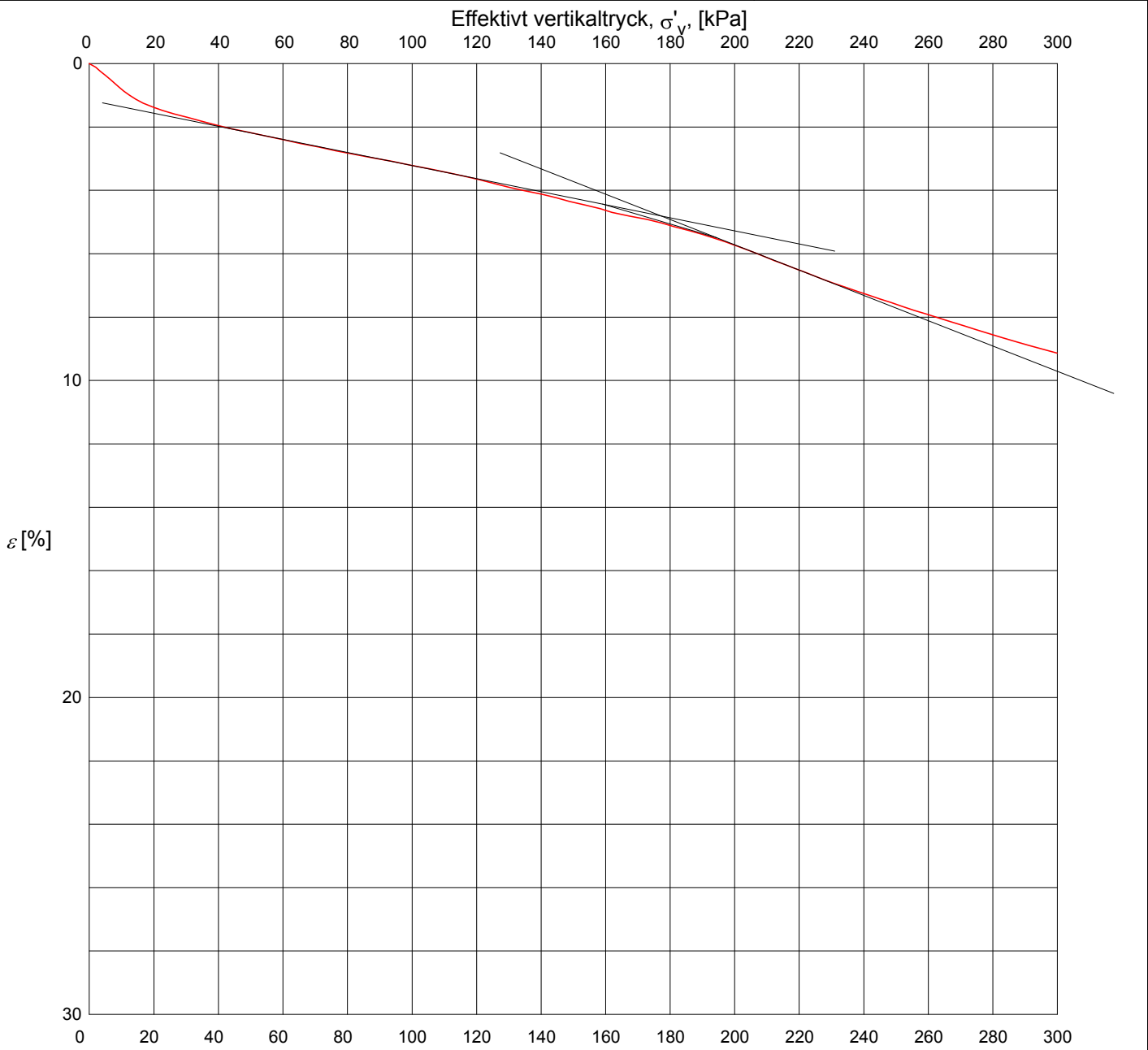
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

$k_i, m/s$	β_k
5,6E-11	2,6

Anm.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Tungelsta		
<i>Uppdragsnummer:</i> 23100190	<i>Uppdragsgivare:</i> Reinertsen, Stockholm	<i>Datum/Sign:</i> 2015-08-19 <i>Löp-nr/Gransk.:</i> 29125
<i>Sektion/borrhål:</i> 15RE08 <i>Densitet:</i> 1,93 t/m ³ <i>Benämning:</i> Siltig lera med tunna siltskikt	<i>Djup:</i> 4,2 m <i>Provningstemp.:</i> 20 °C	<i>Ödometer nr:</i> 5 <i>Provdiameter:</i> 50 mm <i>Provhöjd:</i> 20 mm <i>Def.hastighet:</i> 0,7 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa
159	2503	209

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Tungelsta**

Uppdragsnummer:
23100190

Uppdragsgivare:
Reinertsen, Stockholm

Datum/Sign: 2015-08-19
Löp-nr/Gransk.: 29125

Sektion/borrhål: 15RE08

Djup: 7,2 m

Ödometer nr: 6

Densitet: 1,83 t/m³

Vattenkvot: 43 %

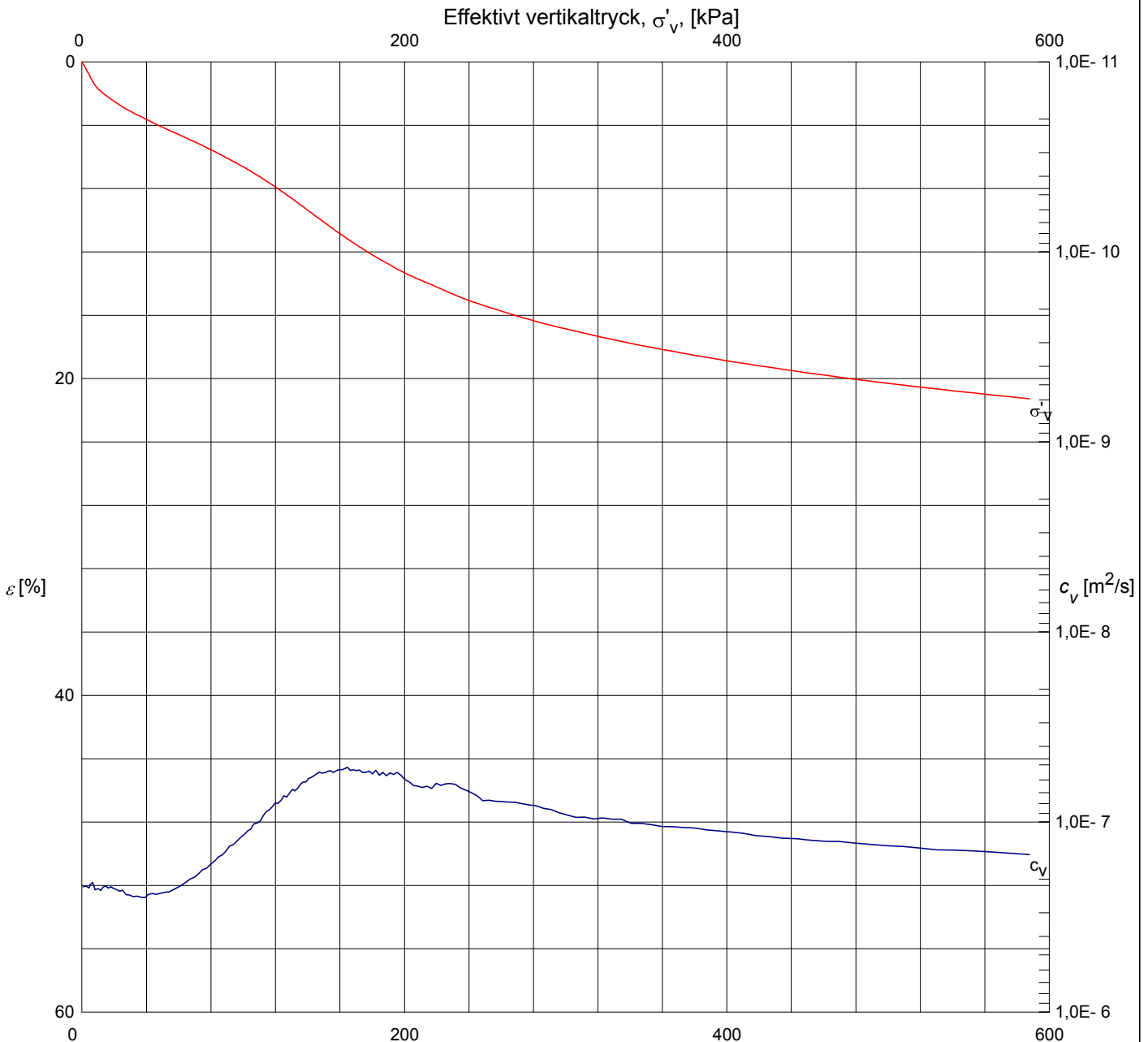
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig lera m tunna siltskikt samt ett tjockt silt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h



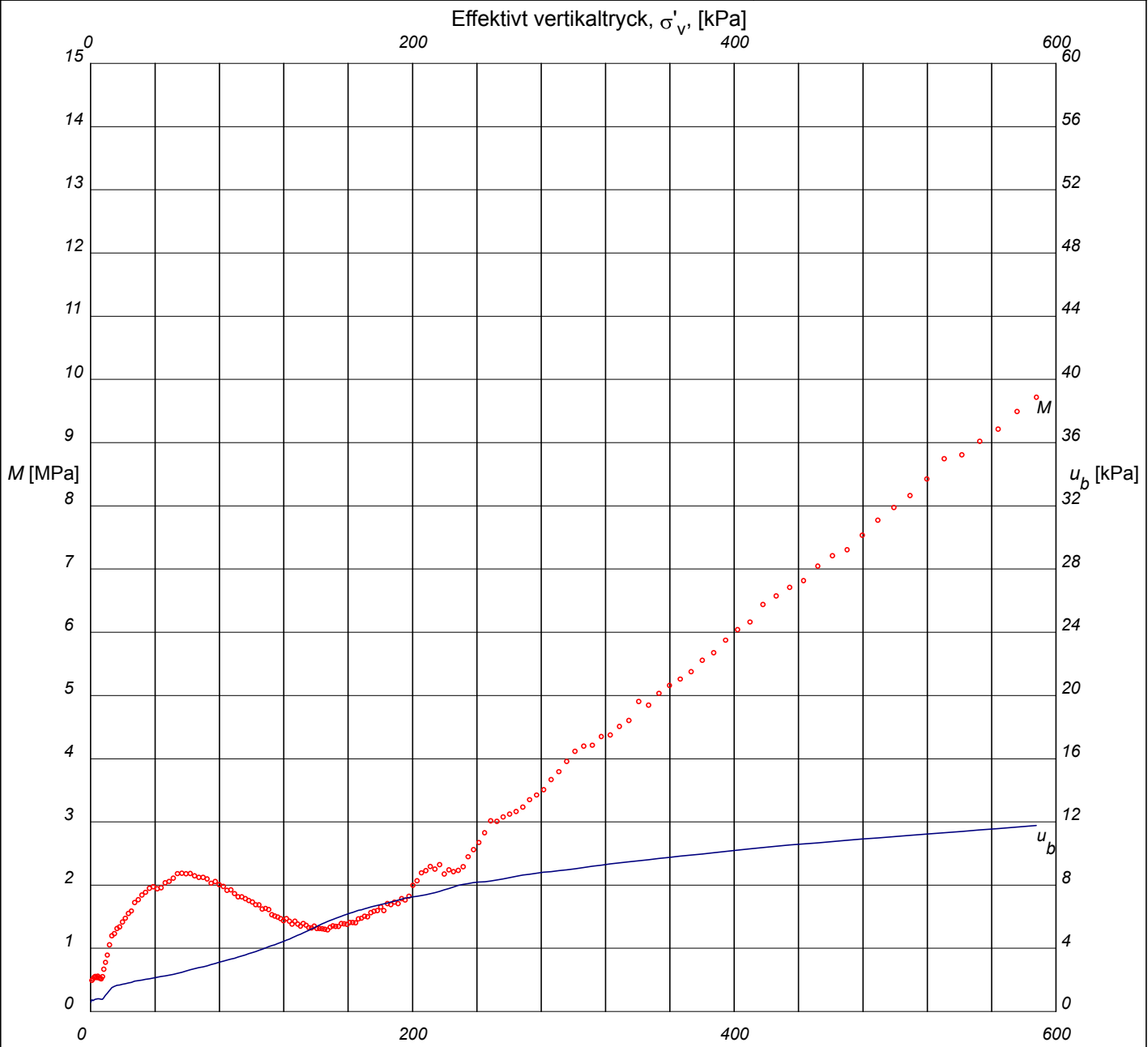
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	β_k
92	1335	147	19,8	5,4E-8	9,8E-10	3,8

Anm.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Tungelsta		
<i>Uppdragsnummer:</i> 23100190	<i>Uppdragsgivare:</i> Reinertsen, Stockholm	<i>Datum/Sign:</i> 2015-08-19 <i>Löp-nr/Gransk.:</i> 29125
<i>Sektion/borrhål:</i> 15RE08 <i>Densitet:</i> 1,83 t/m ³ <i>Benämning:</i> Varvig lera m tunna siltskikt samt ett tjockt silt	<i>Djup:</i> 7,2 m <i>Provningstemp.:</i> 20 °C	<i>Ödometer nr:</i> 6 <i>Provdiameter:</i> 50 mm <i>Provhöjd:</i> 20 mm <i>Def.hastighet:</i> 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'_L , kPa
19,8	147

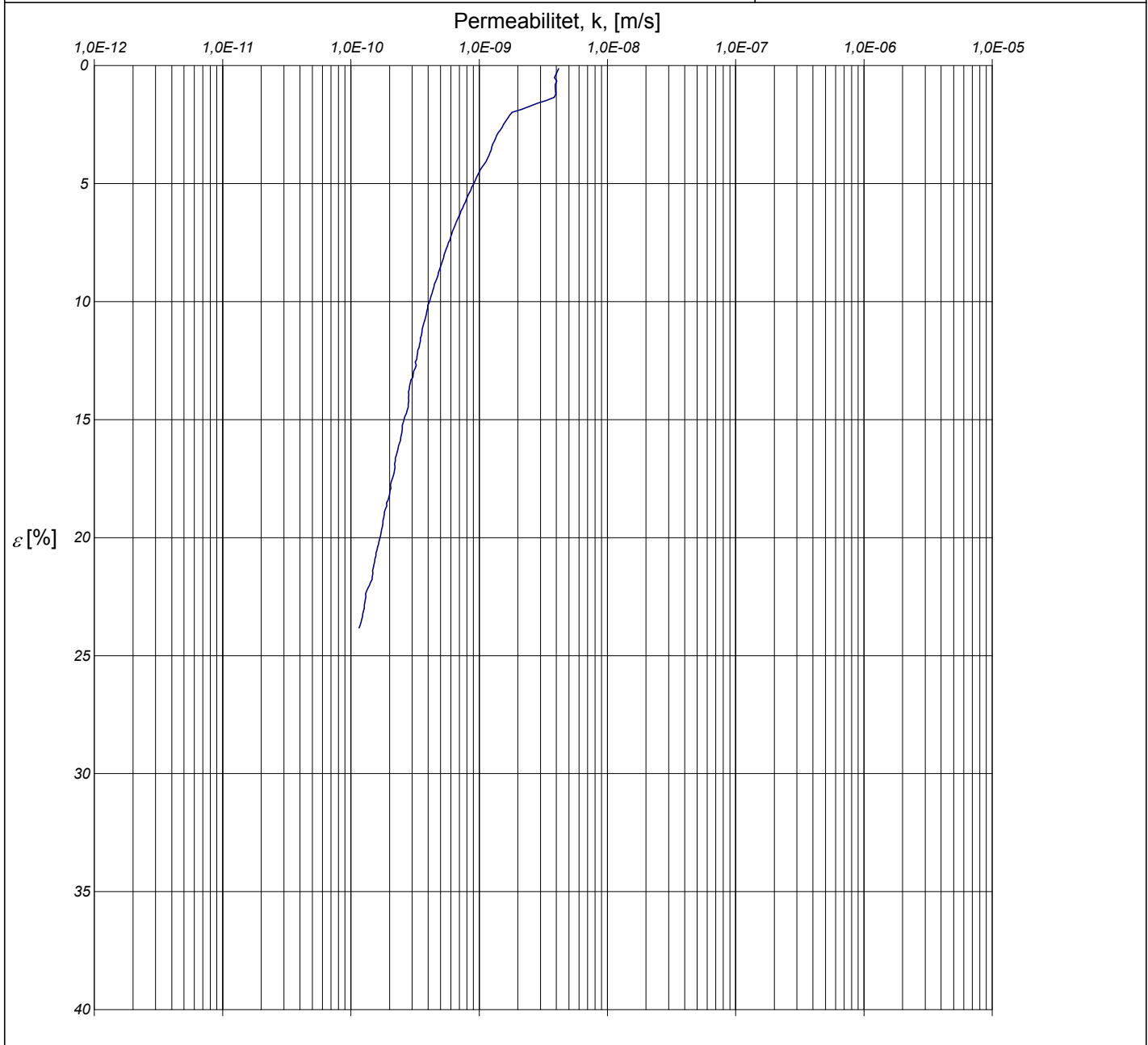
Anm.



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Tungelsta		
Uppdragsnummer: 23100190	Uppdragsgivare: Reinertsen, Stockholm	Datum/Sign: 2015-08-19 Löp-nr/Gransk.: 29125
Sektion/borrhål: 15RE08 Densitet: 1,83 t/m ³ Benämning: Varvig lera m tunna siltskikt samt ett tjockt silt	Djup: 7,2 m Vattenkvot: 43 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 6 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/h



Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

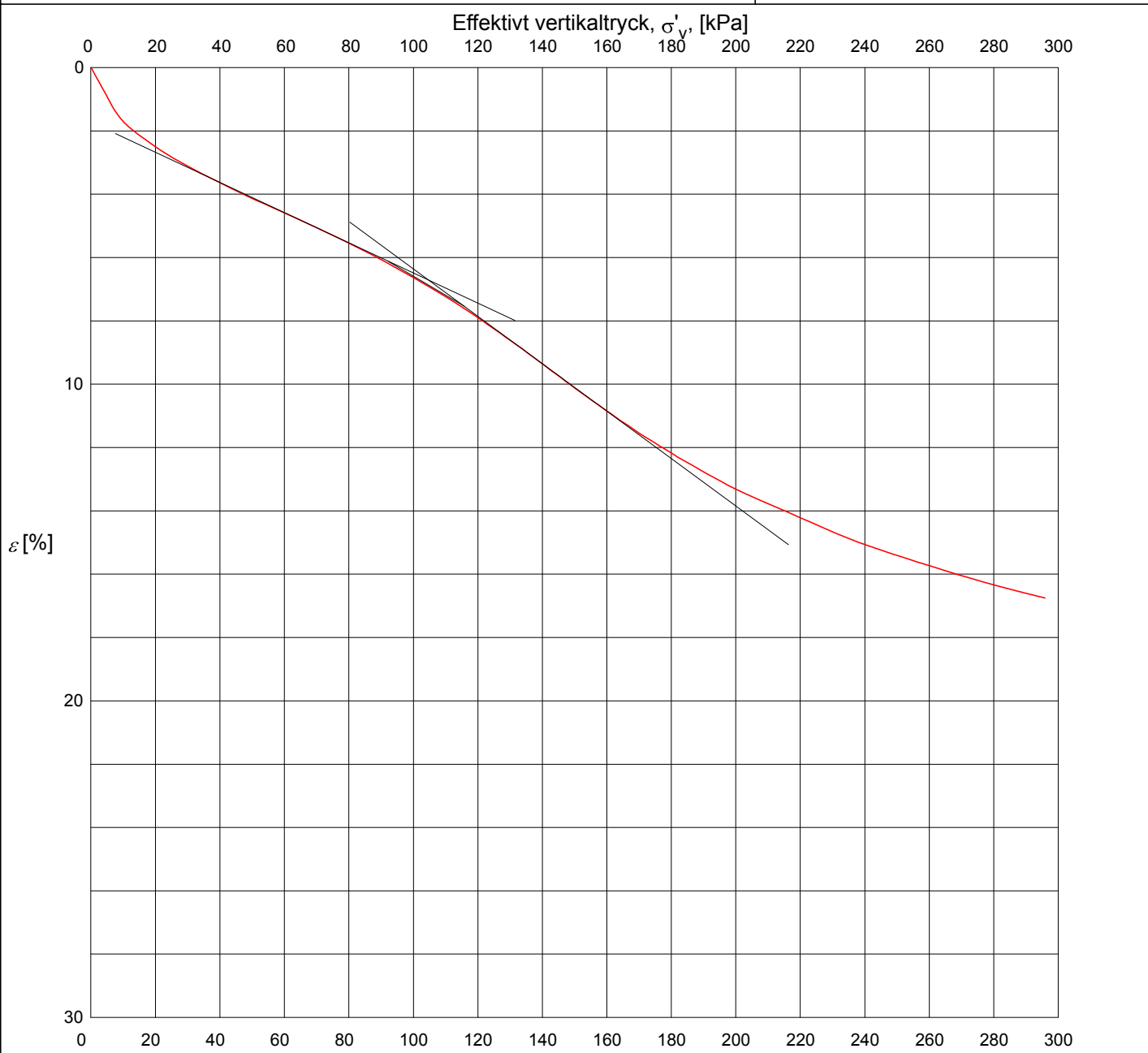
$k_i, m/s$	β_k
9,8E-10	3,8

Anm.



Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Tungelsta		
Uppdragsnummer: 23100190	Uppdragsgivare: Reinertsen, Stockholm	Datum/Sign: 2015-08-19 Löp-nr/Gransk.: 29125
Sektion/borrhål: 15RE08 Densitet: 1,83 t/m ³ Benämning: Varvig lera m tunna siltskikt samt ett tjockt silt	Djup: 7,2 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 6 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa
92	1335	147

Anm.

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.



BILAGA 5

Konprovstabell

Projekt Tungelsta				Löp-nr 29125		Gransk./Tabell	
Uppdragsnummer 23100190		Uppdragsgivare Reinertsen Sverige AB, Stockholm		Provtagningsdatum 2015-08-12		Provtagningsredskap Kv St II ø 50mm	
Referensnivå				Vattennivå / Datum /		Datum/Sign 2015-08-26	
						Undersökningsdatum 2015-08-19	

Sektion		Borrhål			Densitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten	Skål	Jordartsförkortning
15RE08		Dia-	Vikt/	ρ	Ostört			Medel	Omrört	Ostört	Omrört	tivitet	flyt-	w-våt	kvot	nr	(enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	
Djup [m]	Benämning ¹⁾	meter [cm]	Längd [g/cm]	[t/m ³]	[mm] ²			[mm/g]	[mm/g]	τ _{fu} [kPa] ³⁾	S _i [kPa]	gräns w _L [%]	[g]	w [%]				
4.2	Grå siltig lera med tunna siltskikt (intrycken fastnar i skikten)	5,00	644.0 / 17.0	1.93	11.6 12.1 11.8	11.9 / 400	10.5 / 60	(28)	1.3	(21)	31	80.4 61.2	31	233	siLe (si)			
7.2	Grå varvig lera med tunna siltskikt samt ett tjockt siltskikt	5,00	610.0 / 17.0	1.83	7.9 7.8 7.2 8.1	8.0 / 100	16.0 / 60	15	0.58	26	33	56.9 39.8	43	234	vLe (si))si(
							7.8 / 60					82.9 63.1		235				

- 1) Okulär jordartsklassificering enl. SGF 1981
- 2) Fallhöjd: 0 mm har använts
- 3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.

P:\2172\Uppdrag 2015\29125[Kon 15RE08 150826.xlsx]



Jordprovsanalys

Projekt Tungelsta		
<i>Uppdragsnummer</i> 23100190	<i>Uppdragsgivare</i> Reinertsen Sverige AB, Stockholm	<i>Gransk./Tabell</i> <i>Löp-nr</i> 29125
<i>Provtagningsdatum</i> 2015-08-12	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i> Kv St II ø 50mm	<i>Datum/Sign</i> 2015-08-26 <i>Undersökningsdatum</i> 2015-08-19

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning / (okulär jordartsklassificering enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	Den- sitet ρ [t/m ³]	Vatten- kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Sensi- tivet S _t	Skjuv- hållf.h. τ_{fu} [kPa] ¹⁾	Mtrl. typ/ tjälf. klass ²⁾	Anm
15RE08	4.2	Grå siltig lera med tunna siltskikt (intrycken fastnar i skikten), siLe (si)	1.93	31	31	(21)	(28)	5A/4	
	7.2	Grå varvig lera med tunna siltskikt samt ett tjockt siltskikt, vLe (si))si(1.83	43	33	26	15	4A/3	

1) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laborierkommitté.

2) Klassificering enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2015\29125[Kv 150826.xlsx]

