



MARKUNDERSÖKNINGSRAPPORT

Handläggare
Adam Tvinghagen
Tel
+46 10 505 20 84
Mobil
072-539 23 07
E-post
adam.tvinghagen@afconsult.com

Datum
2016-03-14
Projekt-ID
713028

Rapport-ID
Markundersökningsrapport
Kund
Norrtälje kommun

Norrtälje hamn

Utökad exploatering; Kvarter 17-19

Geoteknisk undersökning

ÅF-Infrastructure AB

Handläggare
Adam Tvinghagen

Granskare
Axel Lehmann



Innehållsförteckning

1	Objekt.....	3
2	Ändamål.....	3
3	Underlag	3
4	Tidigare utförda undersökningar.....	3
5	Styrande dokument	4
6	Geoteknisk kategori	4
7	Befintliga förhållanden	4
7.1	Topografi	4
7.2	Ytbeskaffenhet.....	5
7.3	Befintliga konstruktioner	5
7.4	Blivande anläggning/konstruktion.....	5
8	Positionering	5
9	Geotekniska fältundersökningar	5
9.1	Utförda fältförsök	5
9.2	Utförda provtagningar.....	5
9.3	Undersökningsperiod	5
9.4	Fältingenjörer	6
10	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	6
10.1	Utförda undersökningar	6
10.2	Undersökningsperiod	6
10.3	Laboratorieingenjörer	6
11	Härledda värden.....	7
11.1	Hållfasthetsegenskaper	7
12	Värdering av undersökning	8
13	Bilagor	8
14	Ritningar	8



1 Objekt

Planområdet är beläget i Norrtälje hamn och avgränsas av Vegagatan i norr, Pilgatan i söder samt Hamnvägen i öst (se figur 1).



Figur 1.1. Det undersökta området

2 Ändamål

På uppdrag av Norrtälje kommun har ÅF Infrastructure utfört geotekniska markundersökningar inför nybyggnation av bostäder inom området.

3 Underlag

Underlag som använts vid planeringen av de geotekniska undersökningarna är:

- Grundkarta
- Norrtälje kommun, illustrationsplan
- Ledningsunderlag – Skanova, daterad 2015-10-15
- Ledningsunderlag – Norrtälje energi, daterad 2015-10-15
- Ledningsunderlag – Telenor, daterad 2015-10-15
- SGU:s jordartskarta www.sgu.se
- Tidigare utförda undersökningar utförda av Bjerking AB år 2013

4 Tidigare utförda undersökningar

Bjerking AB utförde under 2013 geotekniska undersökningar i området. Undersökningarna har tagits i beaktande av ÅF vid upprättande av undersökningsplan samt för denna marktekniska undersöknings rapport. De geotekniska undersökningarna utförda av Bjerking AB samredovisas med utförda undersökningar inom detta uppdrag och är benämnda BGxx samt grundvattenrör VV_NR40 och VV_NR41.



MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Sammanställning av styrande dokument i handling Governing documents and regulations, vilka använts inom ramen för detta uppdrag, presenteras i Tabell 5.1 till Tabell 5.3.

Tabell 5.1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering och utförande	SS-EN 1997-2, Geoteknisk fälthandbok, Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001

Tabell 5.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT/CPTU	SS-EN ISO 22476-1:2012
Jord-bergsondering	SGF Rapport 2:99 Metodbeskrivning för jord-bergsondering
Ostörd provtagning kategori A, kolvprovtagning	EN ISO 22475-1:2006
Störd provtagning kategori B, Skruvprovtagning	EN ISO 22457-1:2006

Tabell 5.3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Skjuvhållfasthet, konförsök	f.d. SS 02 71 25-1
Jordartsklassificering	SS-EN-ISO 14688-1:2002 & SS-EN-ISO 14688-2:2004 samt BFR T21:1982
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2
Skrymdensitet	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005
Sensitivitet	SS-CEN ISO TS 17892-2:2005

6 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Marknivå för det undersökta området är relativt plant med den högsta inmätta höjden (+3.8) i nordväst och den lägsta höjden (+1.5) i mitten av undersökningsområdet.



MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

7.2 Ytbeskaffenhet

I det sydöstra hörnet är en grusbelagd yta i form av en parkeringsplats, och i mitten av det undersökta området finns en asfalterad parkeringsplats. Mellan bostadshusen i den norra delen av området är det gräsbevuxna ytor samt lövträd.

7.3 Befintliga konstruktioner

I dagsläget består området av bostadshus, affärslokaler samt två större parkeringsytor.

7.4 Blivande anläggning/konstruktion

Området planeras för utökad exploatering i form av bostadsbebyggelse med 4-5 våningars höjd.

8 Positionering

Illustrationsplan samt grundkarta har mottagits från Norrtälje kommun i Norrtäljes lokala koordinatsystem. Underlagen har transformerats till SWEREF99 18 00 med hjälp av transformationssamband RIX95. Inmätning har utförts av ÅF:s fältpersonal med GPS-RTK i SWEREF99 18 00 respektive RH00 och har sedan transformerats till Norrtälje lokala respektive RH00. Koordinatsystem som användes är Norrtälje lokala i plan samt RH00 i höjd. Alla dokumenterade nivåangivelser är även i Norrtälje lokala och RH00.

9 Geotekniska fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningar redovisas på ritningar enligt Tabell 13.1. En sammanfattning av fältarbetet ges nedan.

9.1 Utförda fältförsök

Utförda fältförsök framgår av nedanstående tabell:

Tabell 9.1. Utförda undersökningar

Metod	Syfte	Antal punkter
CPT	Bedömning av materialparameterar	6
Jordbergsondering	Bedömning av bergnivån	1

9.2 Utförda provtagningar

Tabell 9.2. Utförda provtagningar.

Metod	Syfte	Antal punkter
Skruvprovtagning	Bedömning av jordart och jordegenskaper genom störd provtagning	3
Kolvprovtagning	Bedömning av materialparametrar genom ostörd provtagning	1

9.3 Undersökningsperiod

Undersökningsperioden var november-december 2015.



MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

9.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av ÅF Infrastructure av fältgeotekniker Tobias Bergman, Johan Snecker, Anton Wennberg och Johannes Hultström.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Tabell 10.1. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar.

Metod	Syfte	Antal prover
Jordprovsanalys	Jordartsbenämning	12
Rutin störda prover	Korrigerig av CPT-sonderingar	3
Rutinundersökning ostörda prover	Hållfasthetsparametrar	2

10.2 Undersökningsperiod

Proverna undersöktes 2015-12-17.

10.3 Laboratorieingenjörer

Ansvarig laboratoriechef är Per Östensson, SWECO Geolab.

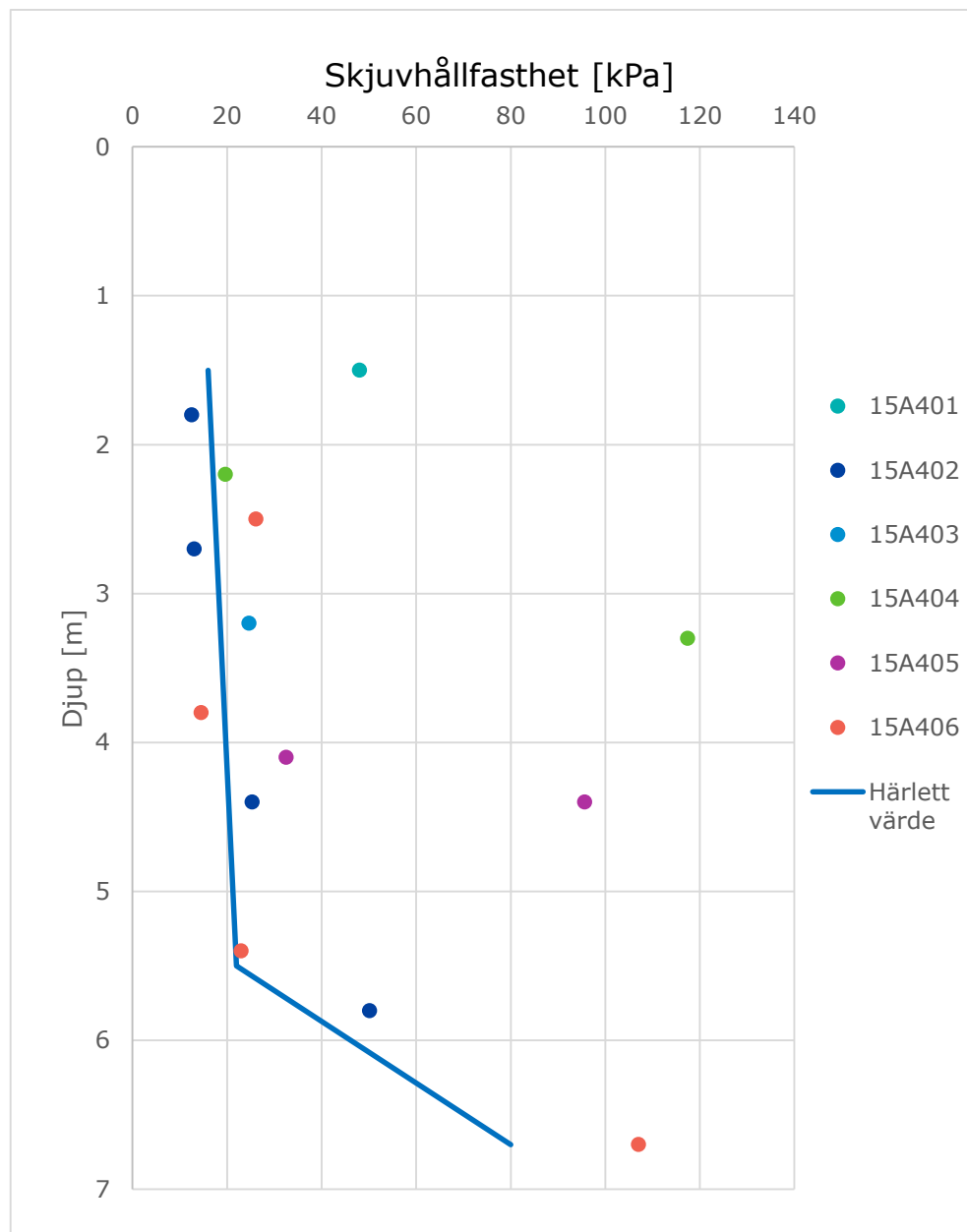


11 Härledda värden

I följande kapitel redovisas geotekniska egenskaper i form av härledda värden.

11.1 Hållfasthetsegenskaper

I Figur 11.1 redovisas utvärderad skjuvhållfasthet i undersökta punkter utifrån resultat från utförda CPT-sonderingar och vingförsök. Resultaten redovisas med avseende på djup under markytan.



Figur 11.1. Utvärderad skjuvhållfasthet från utförda CPT-sonderingar och vingförsök.



MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

12 Värdering av undersökning

Området har varit svårtillgängligt pga hinder så som befintliga byggnader, anläggningar och markförlagda ledningar. Andra delar har inte varit tillgängliga då marktillträdestillstånd inte funnits. Detta har lett till att undersökningspunkterna är något få och glest utspridda.

13 Bilagor

Bilaga 1; Jordprovsanalys (Skr); SWECO Geolab, 2016-02-29 – 2 Sidor

Bilaga 2; Jordprovsanalys (Kv); SWECO Geolab, 2015-01-25 – 1 Sida

Bilaga 3; Utvärdering av CPT-sonderingar, 2016-03-07 – 24 Sidor

14 Ritningar

Geotekniska fältundersökningar i plan och sektion redovisas på följande ritningar:

Tabell 13.1. Ritningar i plan och sektion.

Ritningsnummer	Typ	Skala (A1)	Datum
400G1101	Plan	1:400	2016-03-14
400G1121	Sektion A-A, B-B	1:200/1:100	2016-03-14
400G1122	Sektion C-C, D-D	1:200	2016-03-14

SWECO GEOLAB*Jordprovsanalys*

Projekt Norrtälje Hamn						
<i>Uppdragsnummer</i>		<i>Uppdragsgivare</i>		<i>Gransk./Tabell</i>		
713028		ÅF Infrastruktur, Stockholm		<i>Löp-nr</i> 29684		
<i>Provtagningsdatum</i>		<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>		<i>Datum/Sign</i> 2016-02-29		
2015-11-17 - 2016-01-14		Skr		<i>Undersökningsdatum</i>		
				2016-01-11 - 2016-02-25		

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m ³]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass ¹⁾
15A402	0.0-1.2	Fyllning/ Brungrå sandig siltig torrskorpeleera med gruskorn samt glasrester, MgsasiCldc				5A/4
	1.2-2.0	Gråbrun lera med sand-och guskorn, CI	(1.73)	43	75	4B/3
	2.0-3.3	Gråbrun sandig siltig lera moränliknande, sasiCI	(1.83)	29	41	5A/4
15A403	0.0-0.5	Fyllning/ Brungrå mullhaltig sandig siltig lera med växtdelar, MghusasiCI pr				5B/4
	0.5-1.5	Fyllning/ Gråbrun siltig sand med lerklumpar samt växtdelar och tegelrester, MgsiSa pr				3B/2
	1.5-2.0	Grå torrskorpeleera med tunna siltiga finsandsskikt, Cldc(sifsa)				4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun sandig siltig lera med gruskorn, trolig gräns till morän, sasiCI				5A/4
15A405	0.0-0.7	Fyllning/ Gråbrunt sandigt siltigt grus, MgsasiGr				3B/2
	0.7-1.5	Fyllning/ Grå sandig siltig lera med gruskorn oljelukt, MgsasiCI				5A/4
	1.5-2.0	Brungrå sandig siltig lera oljelukt, sasiCI				5A/4
	2.0-4.0	Brungrå något grusig sandig siltig lermorän oljelukt, (gr)sasiCITi				5A/4
15A503	0.0-1.5	Fyllning/ Gråbrun grusig siltig sand, MggrsiSa				3B/2
	1.5-2.0	Fyllning/ Brungrå mulljord med trä- och barkrester, MgHu pr				6B/1
15A508	0.0-2.4	Gråbrun grusig siltig sand, grsiSa				3B/2
	2.4-3.0	Gråbrun något gyttjig finsandig lera med växtdelar, (gy)fsaCI pr				4B/3
15A509	0.0-2.3	Fyllning/ Gråbrun sandig siltig lera med gruskorn torrskorpekaraktär, MgsasiCI(dc)				5A/4
	2.3-2.6	Fyllning/ Brungrå grusig siltig sand med tegelrester och plåtbitar, MggrsiSa				3B/2
	2.6-3.0	Brungrå gyttjig lera, gyCI	(1.33)	99	126	5B/4
	3.0-4.0	Brungrå finsandig gyttjig lera med sulfidhaltiga lerskikt, fsagyCIsu <u>cl</u>	(1.51)	81	100	5B/4
15A511	0.0-1.8	Fyllning/ Gråbrunt sandigt siltigt grus med lerklumpar, MgsasiGr				3B/2

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2015\29684\Skr 160229.xlsx



SWECO GEOLAB*Jordprovsanalys*

Projekt Norrtälje Hamn			
<i>Uppdragsnummer</i>	<i>Uppdragsgivare</i>	<i>Gransk./Tabell</i>	
713028	ÅF Infrastruktur, Stockholm	<i>Löp-nr</i>	29684
<i>Provtagningsdatum</i>	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>	<i>Datum/Sign</i>	2016-02-29
2015-11-17 - 2016-01-14	Skr	<i>Undersökningsdatum</i>	2016-01-11 - 2016-02-25

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m ³]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
15AF301	3.0-5.0	Brungrå sulfidhaltig varvig lera, suvCl	(1.49)	96	68	4B/3
	5.0-7.0	Brungrå sandig lermorän, saCITi	(2.18)	16	16	4B/3
	7.0-9.0	Brungrå sandig lermorän, saCITi	(2.12)	16	15	4B/3
15AF303	3.0-5.7	Grå sulfidhaltig varvig lera, suvCl				4B/3
	5.7-8.0	Brun sandig lermorän, saCITi				4B/3
15AF304	3.0-5.0	Brun något grusig sandig lermorän, (gr)saCITi	(2.17)	16	16	4B/3
	5.0-6.3	Brun sandig lermorän, saCITi	(2.15)	17	17	4B/3
15AF406	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig lera med siltiga finsandsskikt, <u>Clisfsa</u>	(1.97)	28	32	5B/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13



P:\2172\Uppdrag 2015\29684\Skr 160229.xlsx

Konprovstabell

Projekt Norrtälje Hamn				Löp-nr 29684		Gransk./Tabell Datum/Sign 2016-01-25 Undersökningsdatum 2016-01-23
Uppdragsnummer 713028		Uppdragsgivare ÅF Infrastruktur, Stockholm		Provtagningsdatum Kv St II ø 50mm		
Referensnivå		Vattennivå / Datum		/		

Sektion		Borrhål		Densitet		Konprov		Skjuvhållfasthet		Sensitivitet	Kon-flyt-gräns	w-våt w-torr	Vatten kvot w [%]	Skål nr	Jordartsförkortning (enl. Beteckningsblad IEG 2011-05-08)
Djup [m]	Benämning ¹⁾	Dia-meter [cm]	Vikt/ Längd [g/cm]	ρ [t/m ³]	Ostört [mm] ²⁾	Medel [mm/g]	Omrört [mm/g]	Ostört τ _{fu} [kPa] ³⁾	Omrört [kPa]						
4.0	Gråbrun sandig siltig lermorän (materialet stört)	5,00	739.0 / 17.0	2.21	7.5 8.0 8.8 9.0 8.5 8.3	8.4 / 100		(14)				83.4 73.0	14	574	sasiCITi
5.0	Gråbrun sandig siltig lermorän (materialet stört)	5,00	754.0 / 17.0	2.26	13.7 14.0 12.0 13.5 14.5 13.5	13.5 / 400		(21)				63.6 56.2	13	575	sasiCITi

1) Okulär jordartsklassificering enl. SS-EN ISO 14688-1+2

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\29684\Kon 15AF406 160125.xlsx]



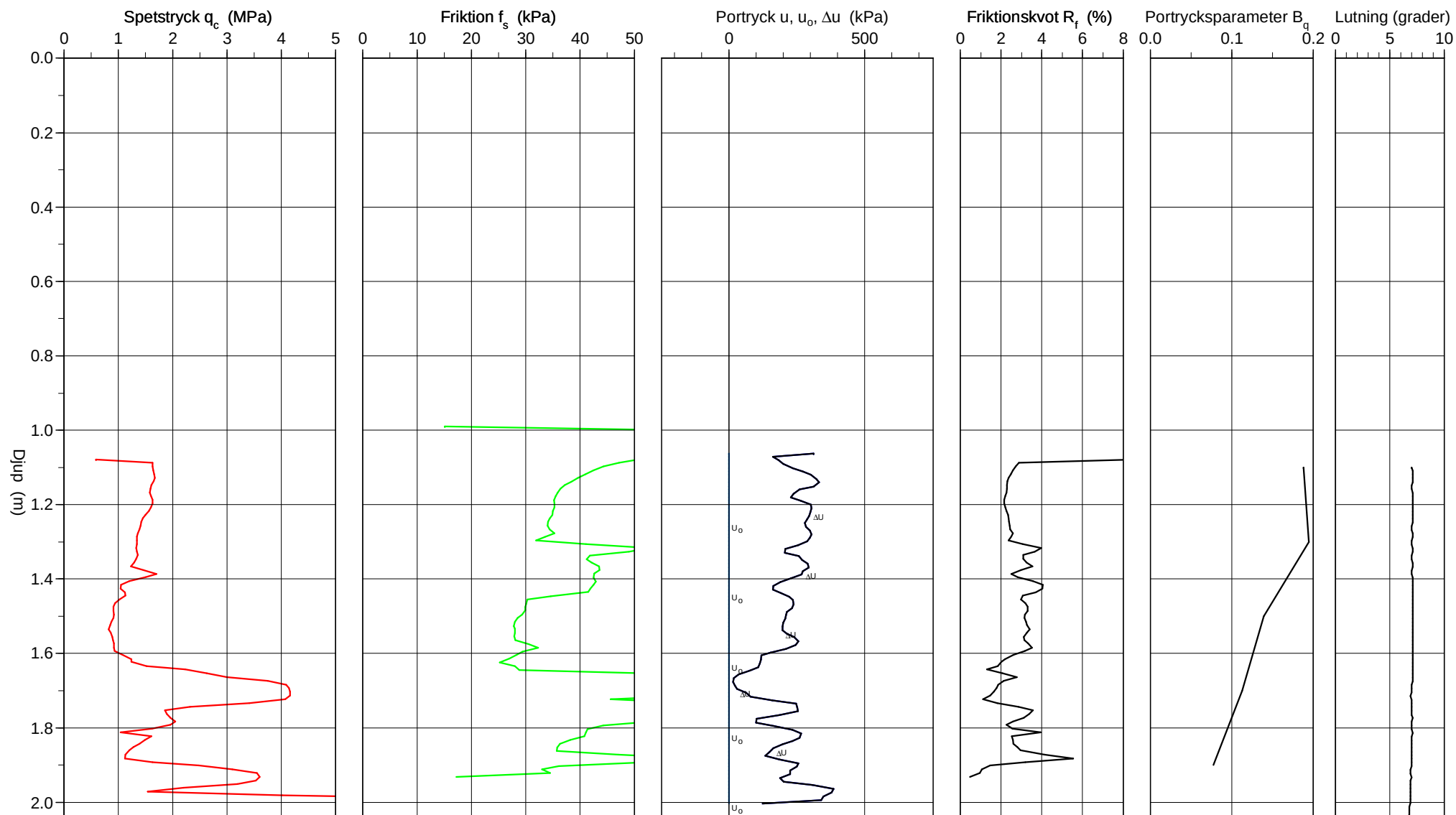
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.10 m
 Start djup 1.10 m
 Stopp djup 2.05 m
 Grundvattennivå 2.36 m

Referens My
 Nivå vid referens 3.36 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT-vätska
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone
 Sond nr 51502

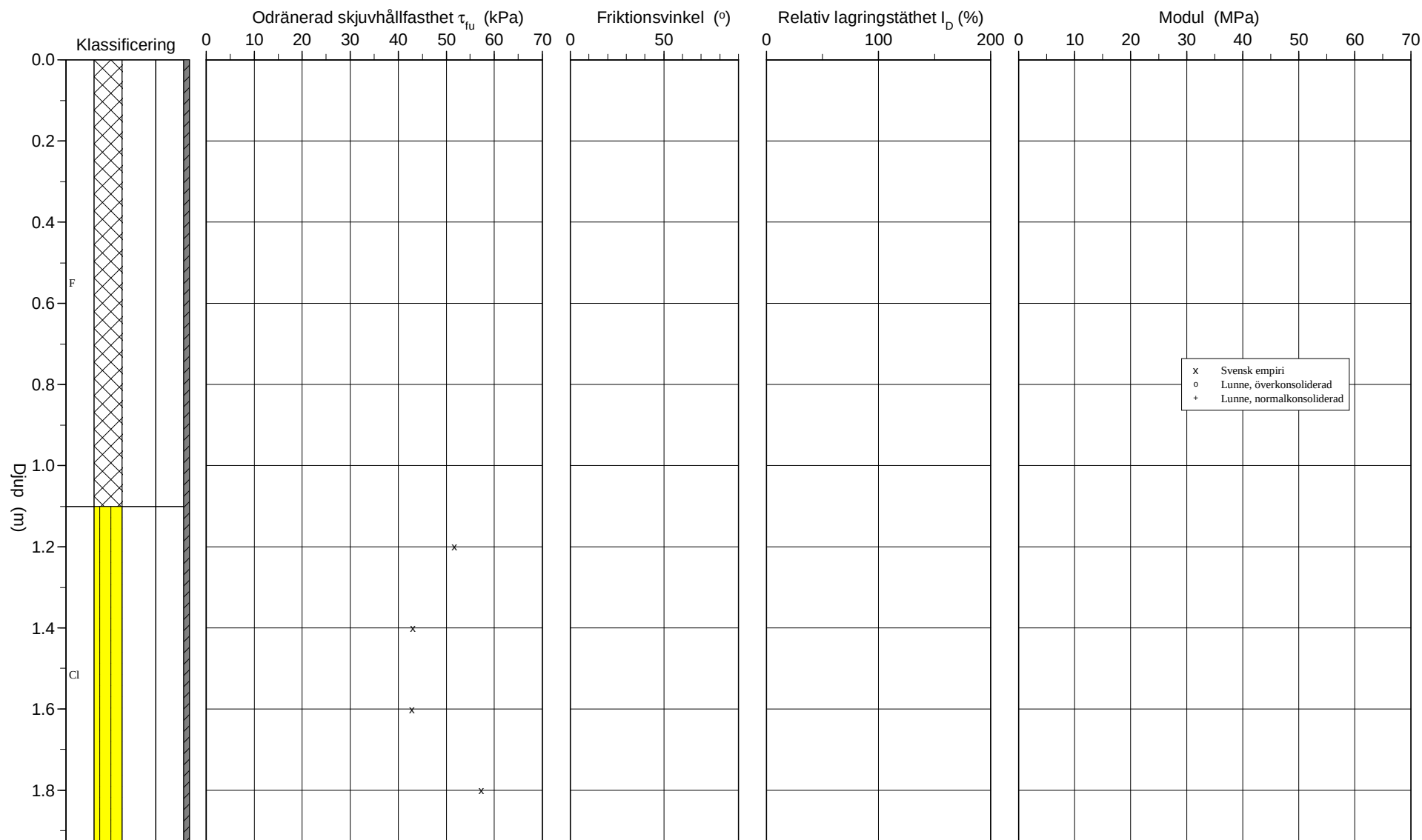
Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A401
 Datum 20160111



Referens My Förborningsdjup 1.10 m
 Nivå vid referens 3.36 m Förborrt material
 Grundvattenyta 2.36 m Utrustning Memocone
 Startdjup 1.10 m Geometri Normal

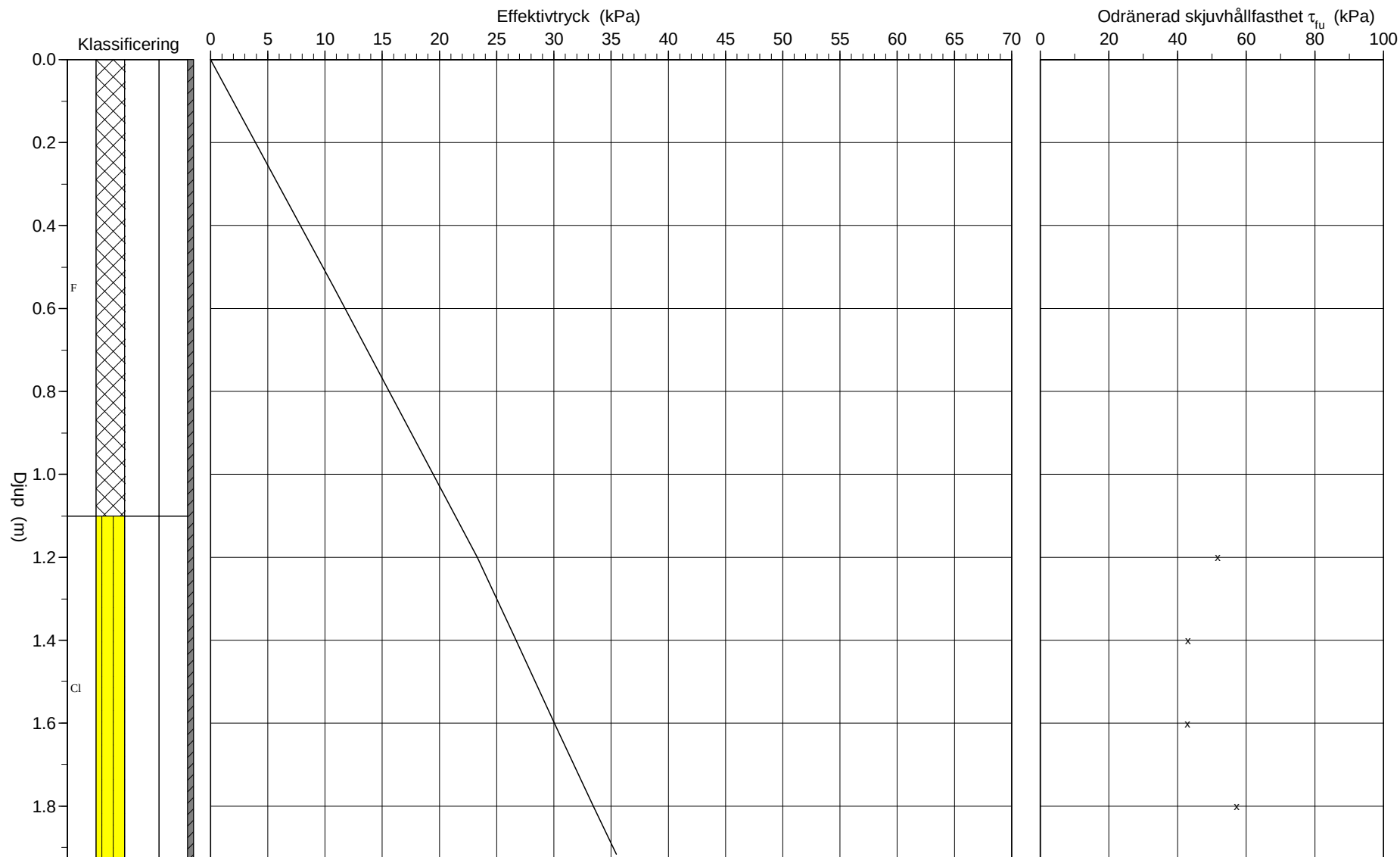
Utvärderare Adam Tvinghagen
 Datum för utvärdering 2016-03-07

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A401
 Datum 20160111



Referens	My	Förbörningsdjup	1.10 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	3.36 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	2.36 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	1.10 m	Geometri	Normal		

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A401
 Datum 20160111



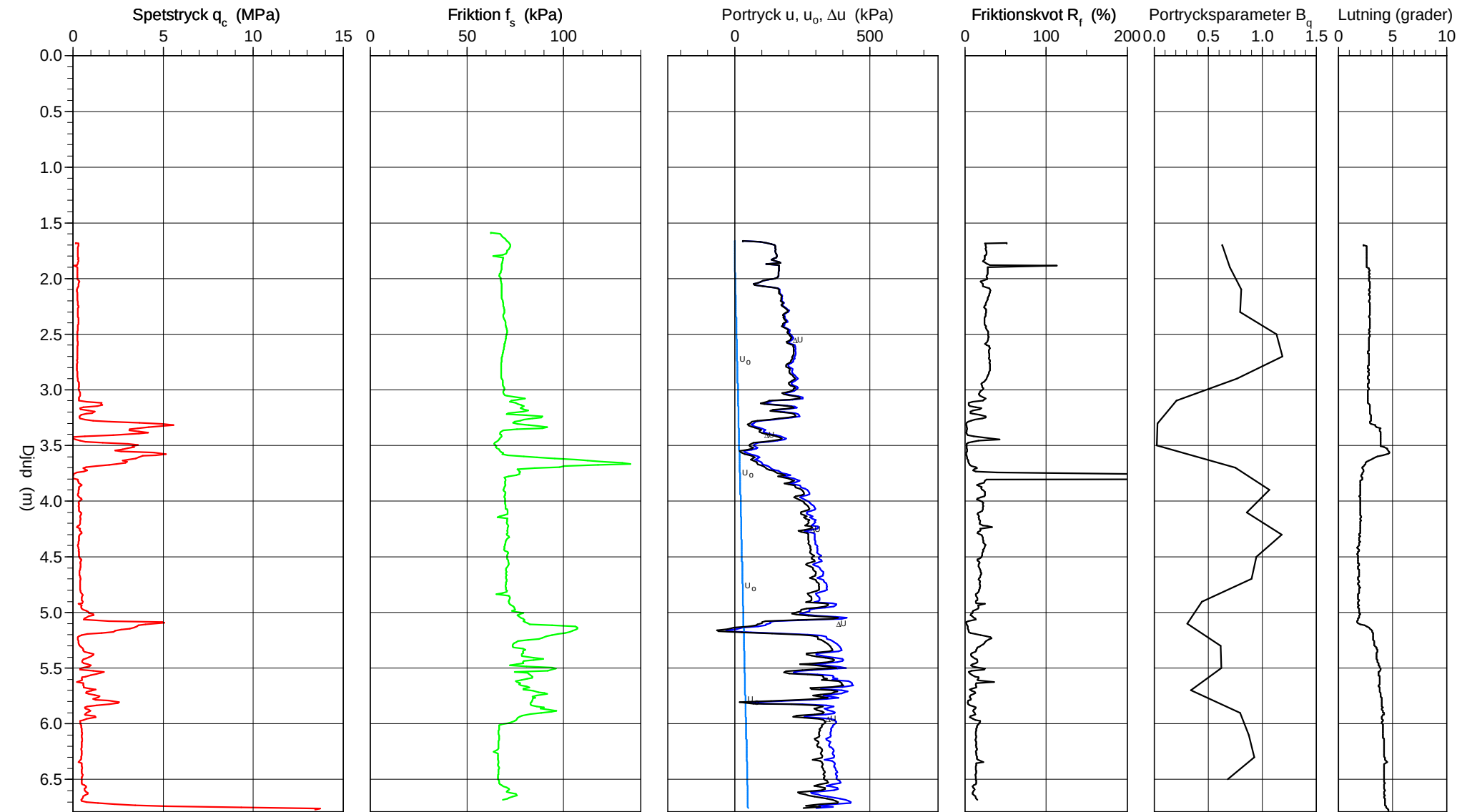
C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Borrhål Datum								
						Kv 17-19 15A401 20160111								
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	1.10	F	2.00	0.00			10.8	10.8						
1.10	1.30	CI	1.73	0.75	51.7		23.3	23.3	342.1	14.70				
1.30	1.50	CI	1.73	0.75	43.1		26.7	26.7	263.3	9.87				
1.50	1.70	CI	1.73	0.75	42.8		30.1	30.1	253.6	8.44				
1.70	1.90	CI	1.73	0.75	57.2		33.5	33.5	355.0	10.61				
1.90	1.93	CI	1.73	0.75	108.4		35.4	35.4	777.6	21.95				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1.70 m	Referens	My	Vätska i filter	CPT-vätska
Start djup	1.70 m	Nivå vid referens	2.89 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	6.80 m	Förborrat material		Utrustning	Memocone
Grundvattennivå	1.89 m	Geometri	Normal	Sond nr	51502

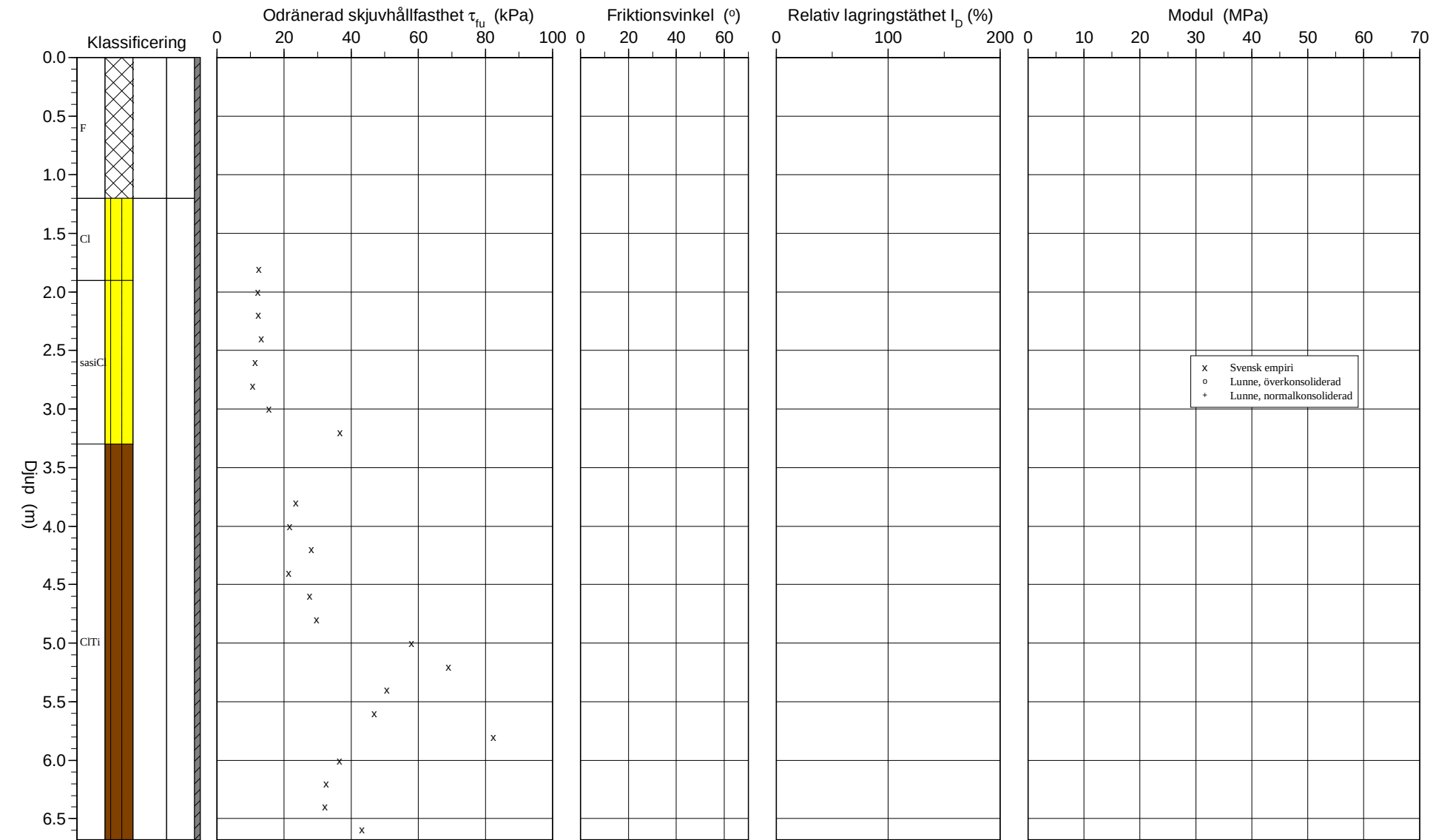
Projekt	Norrtälje hamn
Projekt nr	713028
Plats	Kv 17-19
Borrhål	15A402
Datum	20160111



Referens My Förborningsdjup 1.70 m
Nivå vid referens 2.89 m Förborrat material
Grundvattenyta 1.89 m Utrustning Memocone
Startdjup 1.70 m Geometri Normal

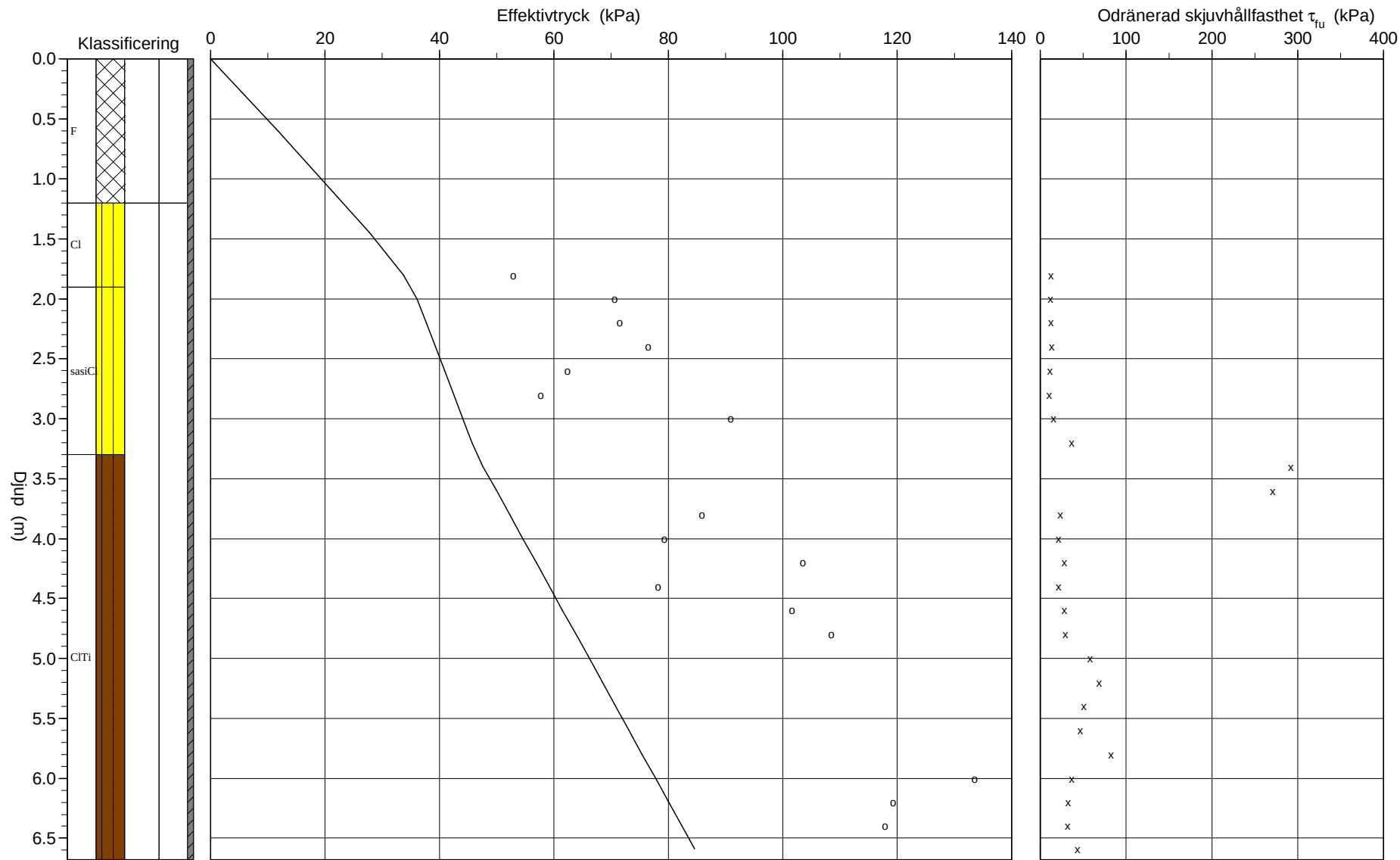
Utvärderare Adam Tvinghagen
Datum för utvärdering 2016-03-07

Projekt Norrtälje hamn
Projekt nr 713028
Plats Kv 17-19
Borrhål 15A402
Datum 20160111



Referens	My	Förbörningsdjup	1.70 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	2.89 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	1.89 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	1.70 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norrtälje hamn
Projekt nr	713028
Plats	Kv 17-19
Borrhål	15A402
Datum	20160111



C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Borrhål Datum		Kv 17-19 15A402 20160111						
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0.00	1.20	F	2.00	0.00			11.8	11.8						
1.20	1.70	CI	1.73	0.75			27.8	27.8						
1.70	1.90	CI	1.73	0.75	12.5		33.7	33.7	52.9	1.57				
1.90	2.10	sasiCI	1.83	0.41	12.2		37.2	36.1	70.6	1.95				
2.10	2.30	sasiCI	1.83	0.41	12.4		40.8	37.7	71.5	1.90				
2.30	2.50	sasiCI	1.83	0.41	13.2		44.4	39.3	76.5	1.95				
2.50	2.70	sasiCI	1.83	0.41	11.3		48.0	40.9	62.4	1.53				
2.70	2.90	sasiCI	1.83	0.41	10.7		51.6	42.5	57.7	1.36				
2.90	3.10	sasiCI	1.83	0.41	15.5		55.2	44.1	90.9	2.06				
3.10	3.30	sasiCI	1.83	0.41	36.7		58.8	45.7	264.9	5.80				
3.30	3.50	CITi	2.20	0.17	291.9		62.7	47.6	1070.5					
3.50	3.70	CITi	2.20	0.17	270.6		67.0	50.0	992.2					
3.70	3.90	CITi	2.20	0.17	23.4		71.3	52.3	85.9					
3.90	4.10	CITi	2.20	0.17	21.6		75.7	54.6	79.3					
4.10	4.30	CITi	2.20	0.17	28.2		80.0	56.9	103.5					
4.30	4.50	CITi	2.20	0.17	21.3		84.3	59.2	78.2					
4.50	4.70	CITi	2.20	0.17	27.7		88.6	61.5	101.6					
4.70	4.90	CITi	2.20	0.17	29.6		92.9	63.9	108.5					
4.90	5.10	CITi	2.20	0.17	58.0		97.2	66.2	212.6					
5.10	5.30	CITi	2.20	0.17	68.9		101.6	68.5	252.7					
5.30	5.50	CITi	2.20	0.17	50.7		105.9	70.8	185.8					
5.50	5.70	CITi	2.20	0.17	46.9		110.2	73.1	171.8					
5.70	5.90	CITi	2.20	0.17	82.3		114.5	75.4	301.9					
5.90	6.10	CITi	2.20	0.17	36.4		118.8	77.7	133.5					
6.10	6.30	CITi	2.20	0.17	32.5		123.1	80.1	119.3					
6.30	6.50	CITi	2.20	0.17	32.2		127.5	82.4	117.9					
6.50	6.68	CITi	2.20	0.17	43.2		131.6	84.6	158.2					

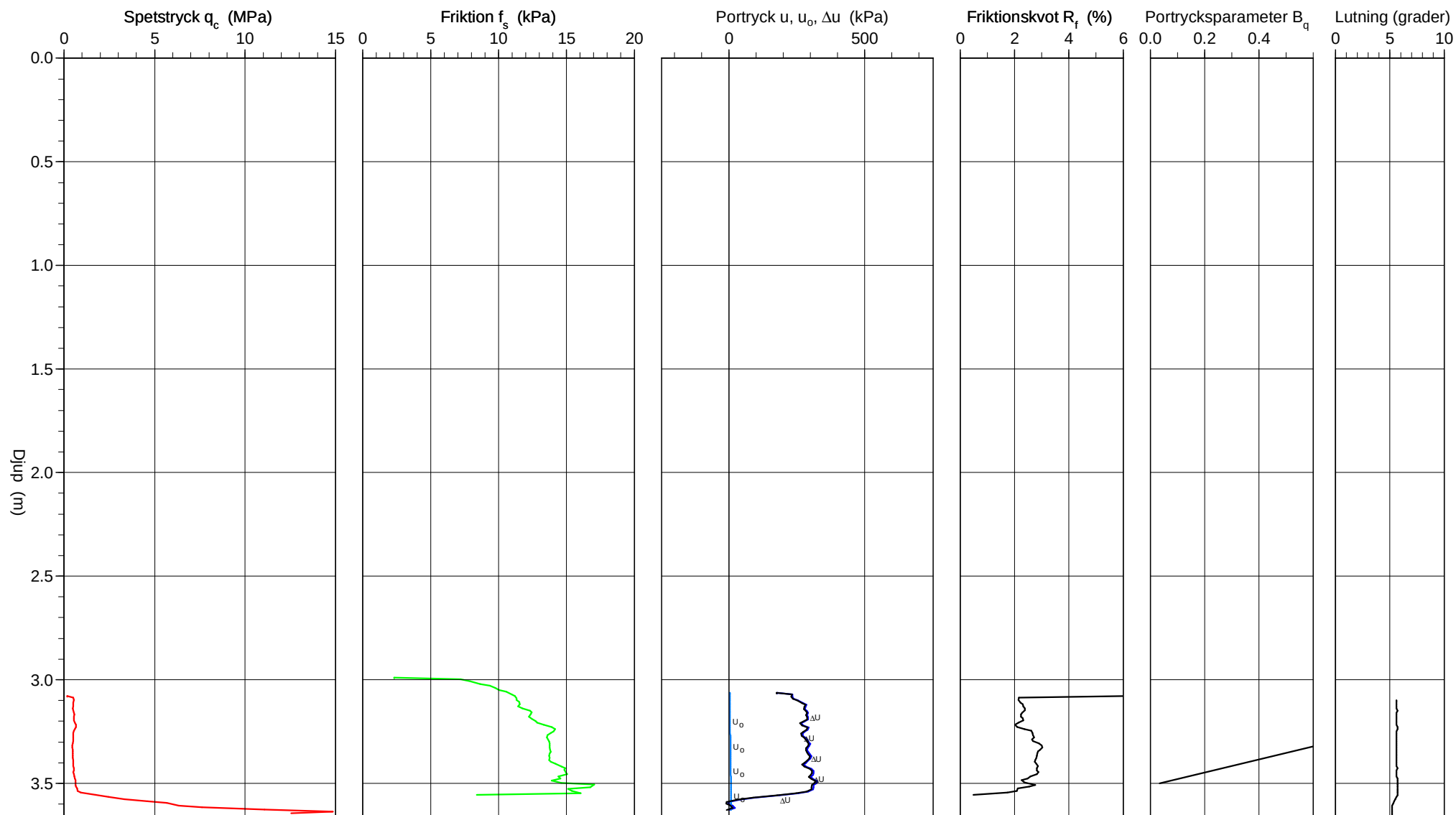
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3.10 m
 Start djup 3.10 m
 Stopp djup 3.67 m
 Grundvattennivå 2.81 m

Referens My
 Nivå vid referens 3.81 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT-vätska
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone
 Sond nr 51502

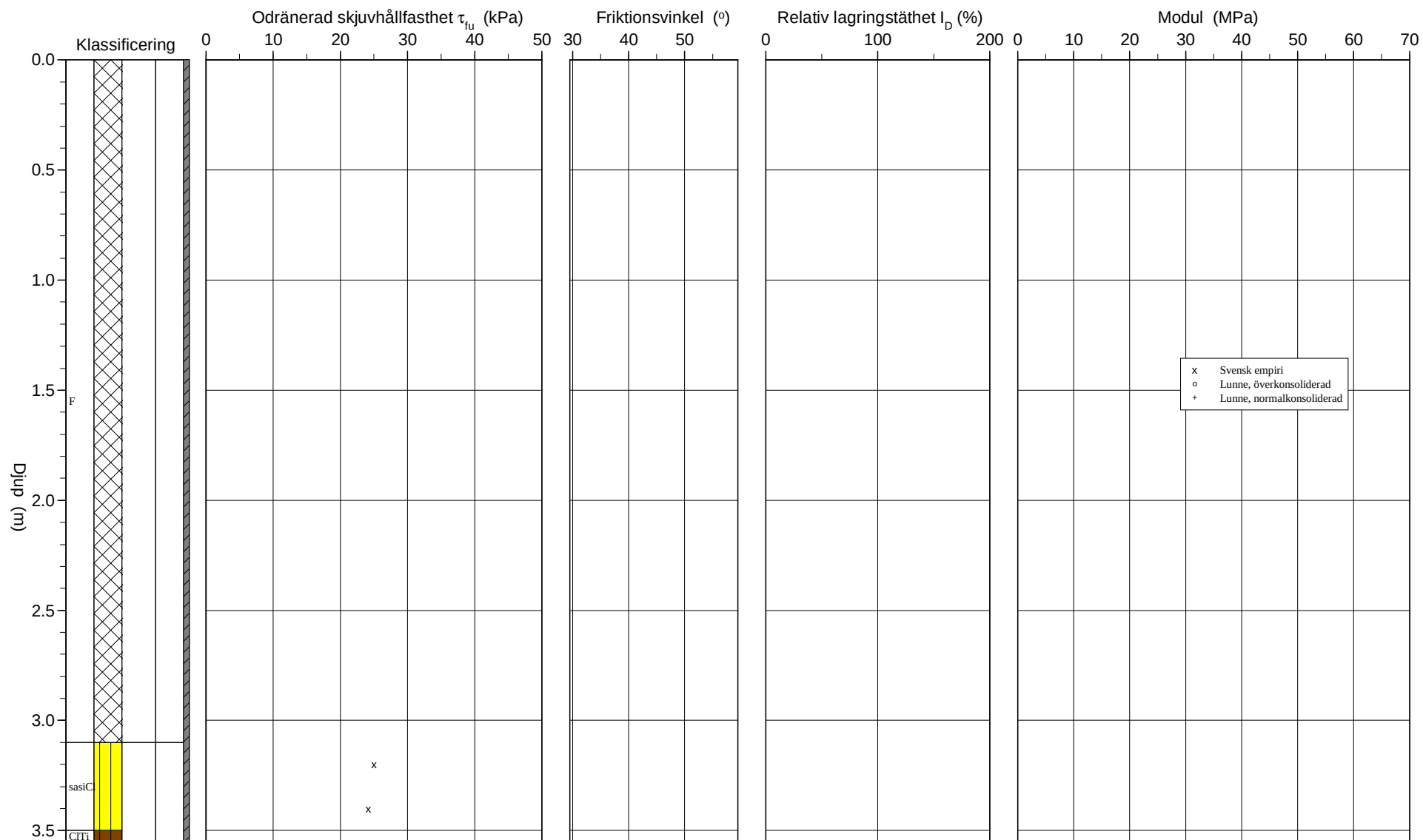
Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A403
 Datum 20160114



Referens My Förborningsdjup 3.10 m
 Nivå vid referens 3.81 m Förborrt material
 Grundvattenyta 2.81 m Utrustning Memocone
 Startdjup 3.10 m Geometri Normal

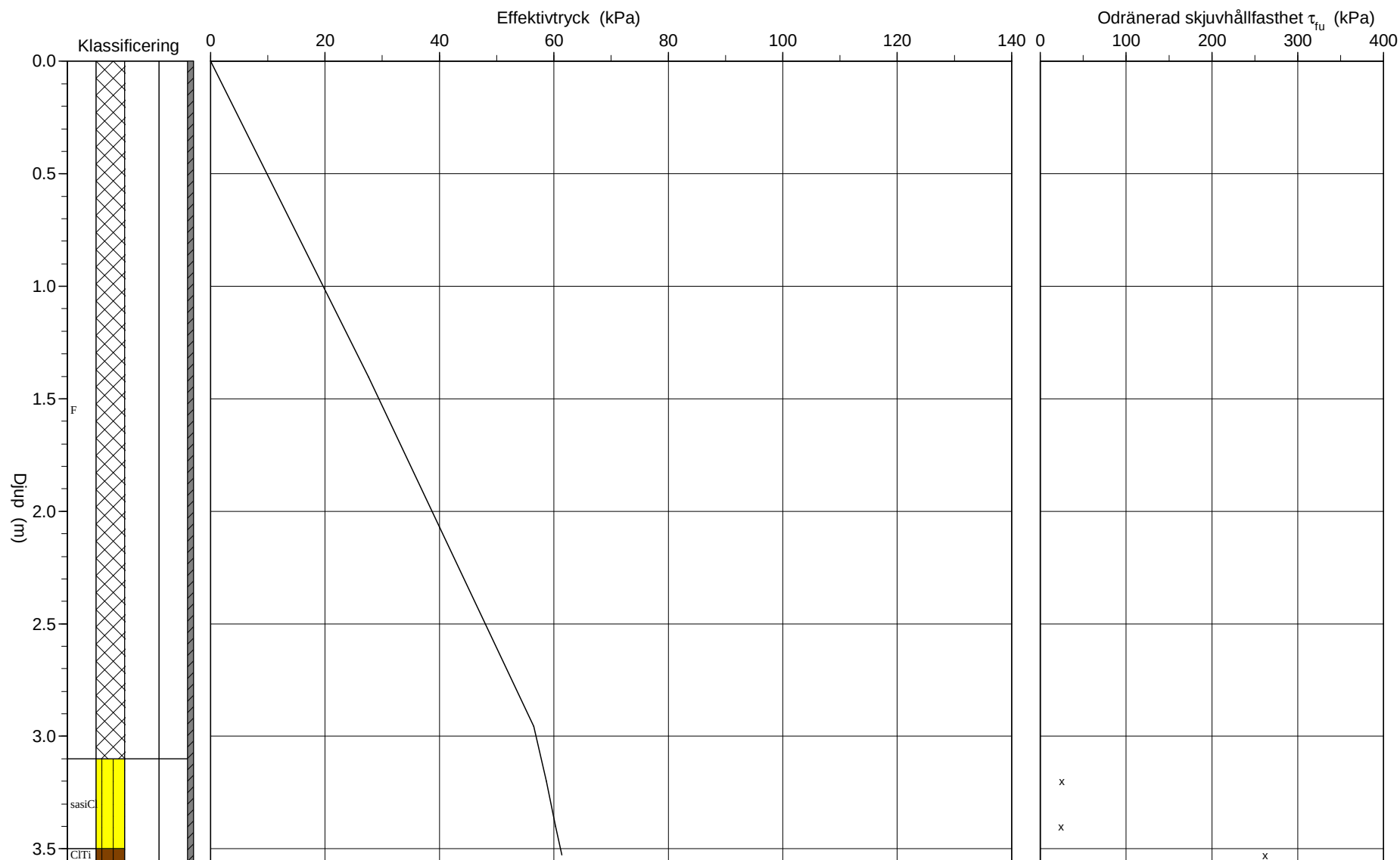
Utvärderare Adam Tvinghagen
 Datum för utvärdering 2016-03-07

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A403
 Datum 20160114



Referens	My	Förbörningsdjup	3.10 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	3.81 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	2.81 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	3.10 m	Geometri	Normal		

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A403
 Datum 20160114



C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Borrhål Datum								
						Kv 17-19 15A403 20160114								
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0.00	2.81	F	2.00				27.6	27.6						
2.81	3.10	F	2.00				58.0	56.5						
3.10	3.30	sasiCl	1.83	0.41	25.0		62.6	58.7	153.6	2.62				
3.30	3.50	sasiCl	1.83	0.41	24.2		66.2	60.3	146.6	2.43				
3.50	3.56	CITi	2.20	0.17	262.0		68.6	61.4	960.8					

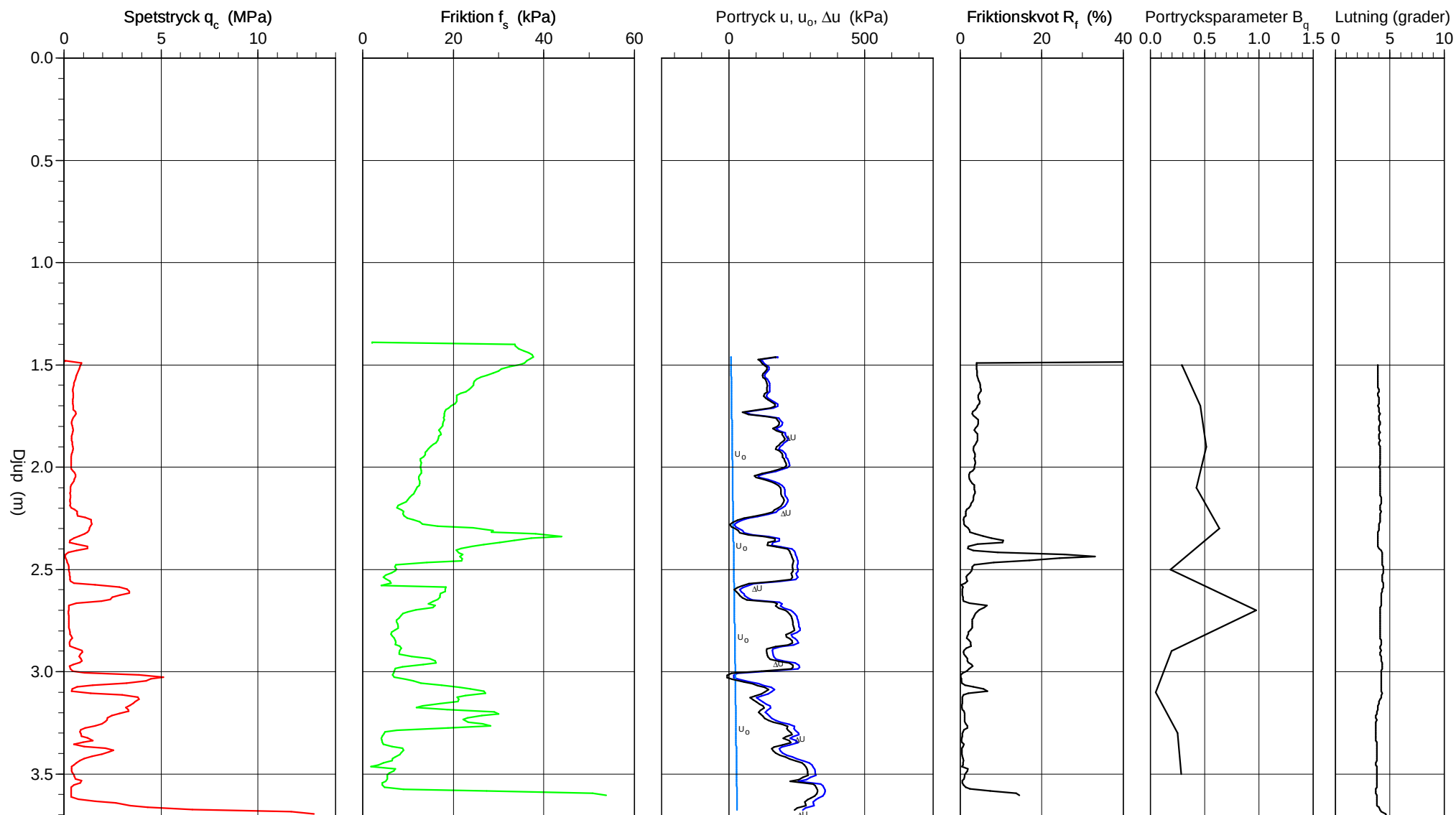
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.50 m
 Start djup 1.50 m
 Stopp djup 3.72 m
 Grundvattennivå 0.71 m

Referens My
 Nivå vid referens 1.71 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT-vätska
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone
 Sond nr 51502

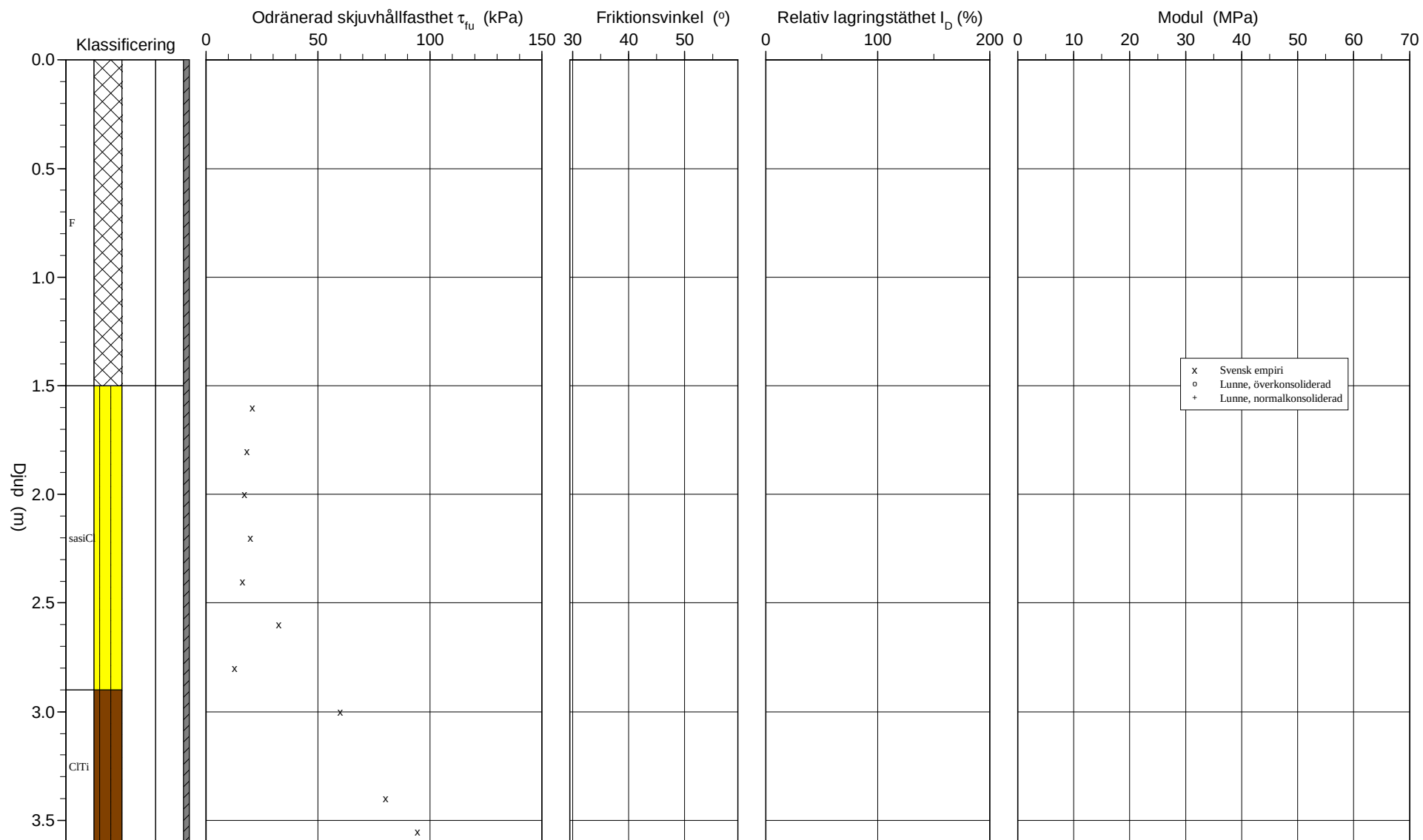
Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A404
 Datum 20160111



Referens My Förborningsdjup 1.50 m
 Nivå vid referens 1.71 m Förborrt material
 Grundvattenyta 0.71 m Utrustning Memocone
 Startdjup 1.50 m Geometri Normal

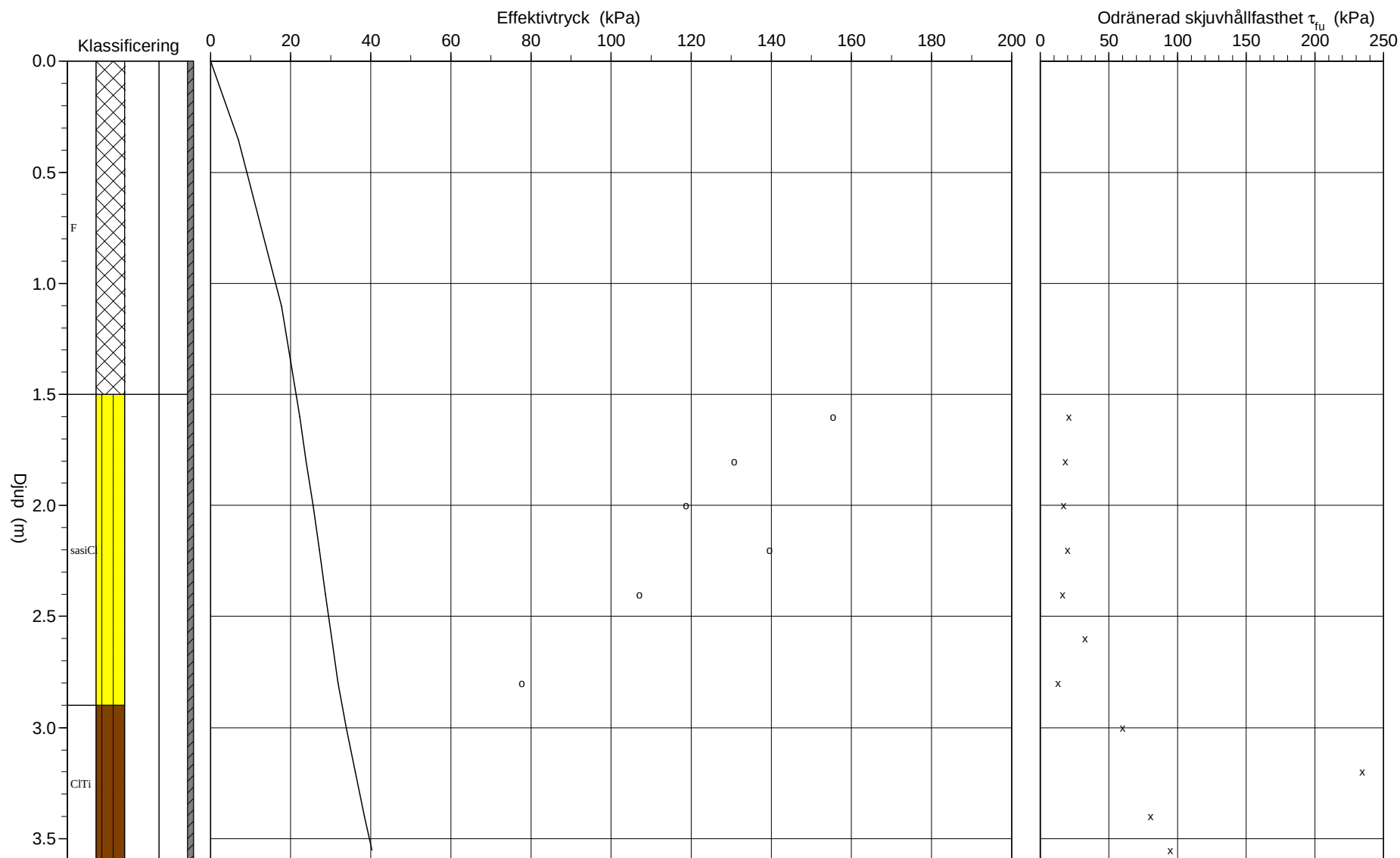
Utvärderare Adam Tvinghagen
 Datum för utvärdering 2016-03-07

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A404
 Datum 20160111



Referens	My	Förbörningsdjup	1.50 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	1.71 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	0.71 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	1.50 m	Geometri	Normal		

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A404
 Datum 20160111



C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Kv 17-19 Borrhål 15A404 Datum 20160111								
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	0.71	F	2.00				7.0	7.0						
0.71	1.50	F	2.00				21.7	17.7						
1.50	1.70	sasiCl	1.83	0.41	20.8		31.2	22.3	155.4	6.97				
1.70	1.90	sasiCl	1.83	0.41	18.3		34.8	23.9	130.7	5.47				
1.90	2.10	sasiCl	1.83	0.41	17.2		38.4	25.5	118.6	4.65				
2.10	2.30	sasiCl	1.83	0.41	19.8		42.0	27.1	139.5	5.15				
2.30	2.50	sasiCl	1.83	0.41	16.2		45.6	28.7	107.0	3.73				
2.50	2.70	sasiCl	1.83	0.41	32.4		49.2	30.3	251.3	8.30				
2.70	2.90	sasiCl	1.83	0.41	12.8		52.8	31.9	77.7	2.44				
2.90	3.10	CITi	2.20	0.17	59.9		56.7	33.8	219.7					
3.10	3.30	CITi	2.20	0.17	234.7		61.0	36.1	860.5					
3.30	3.50	CITi	2.20	0.17	80.3		65.4	38.4	294.5					
3.50	3.60	CITi	2.20	0.17	94.5		68.6	40.2	346.4					

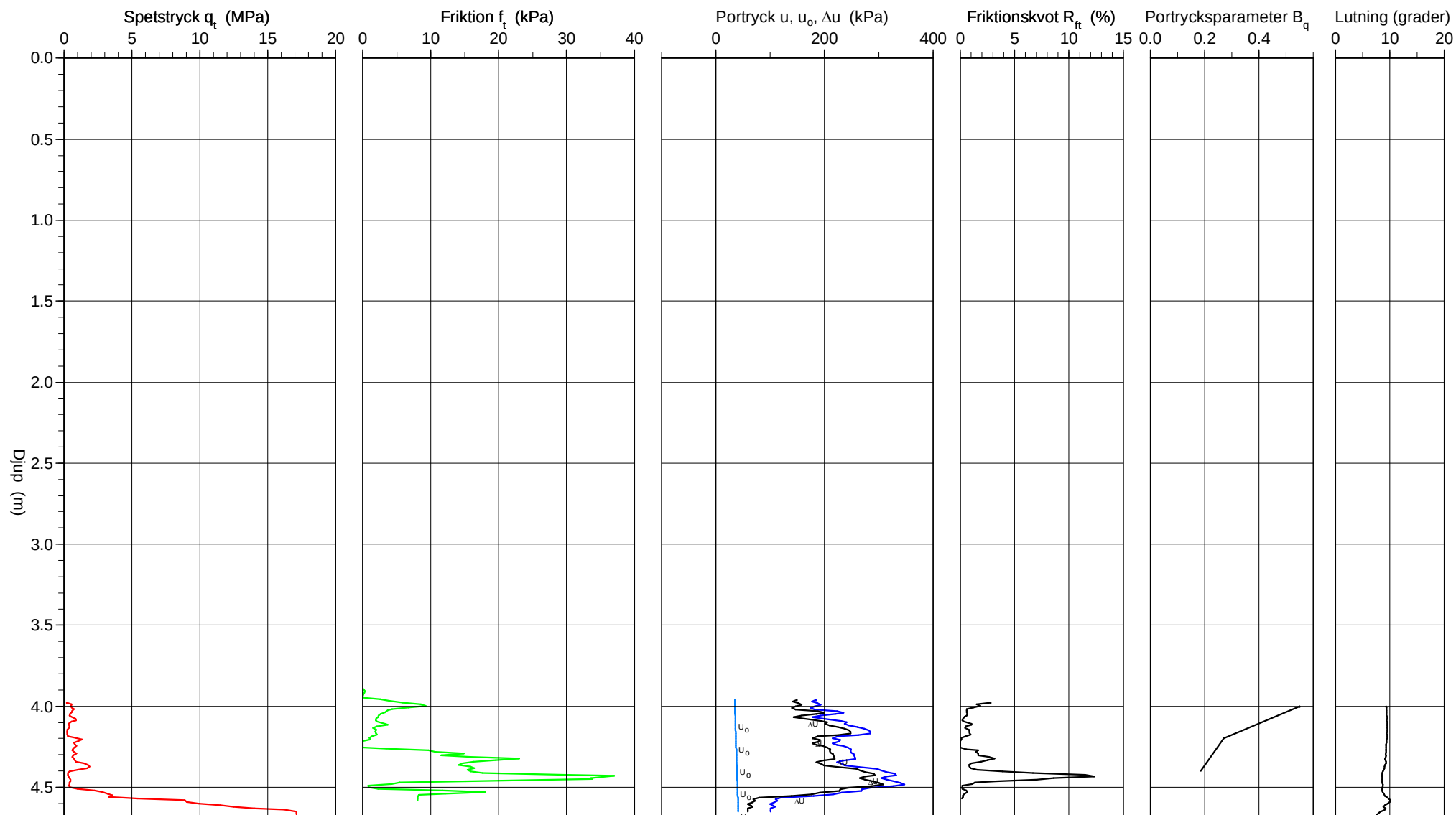
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4.00 m
 Start djup 4.00 m
 Stopp djup 4.70 m
 Grundvattennivå 0.51 m

Referens My
 Nivå vid referens 1.51 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT-vätska
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone
 Sond nr 51502

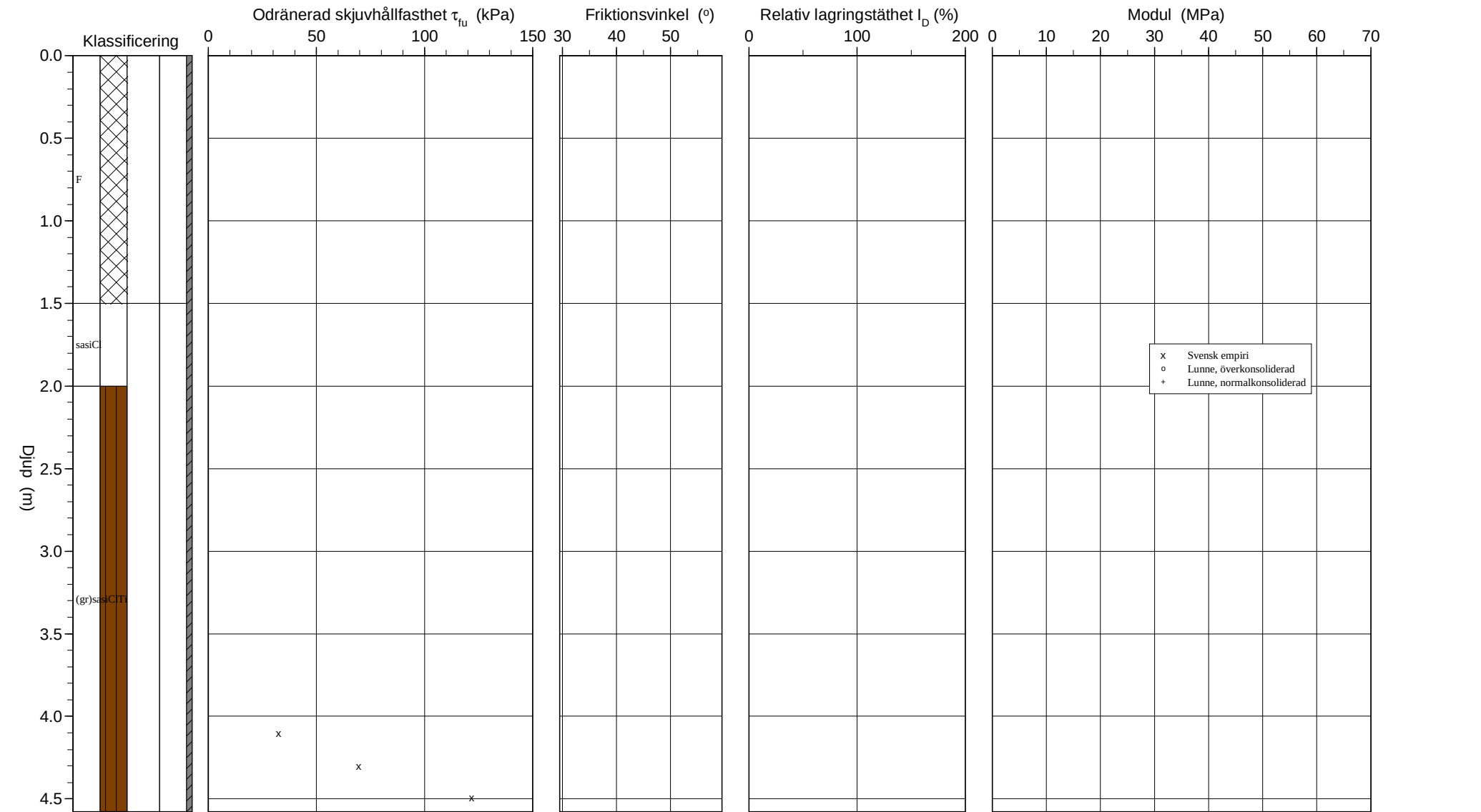
Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A405
 Datum 20160107



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	4.00 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	1.51 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	0.51 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	4.00 m	Geometri	Normal		

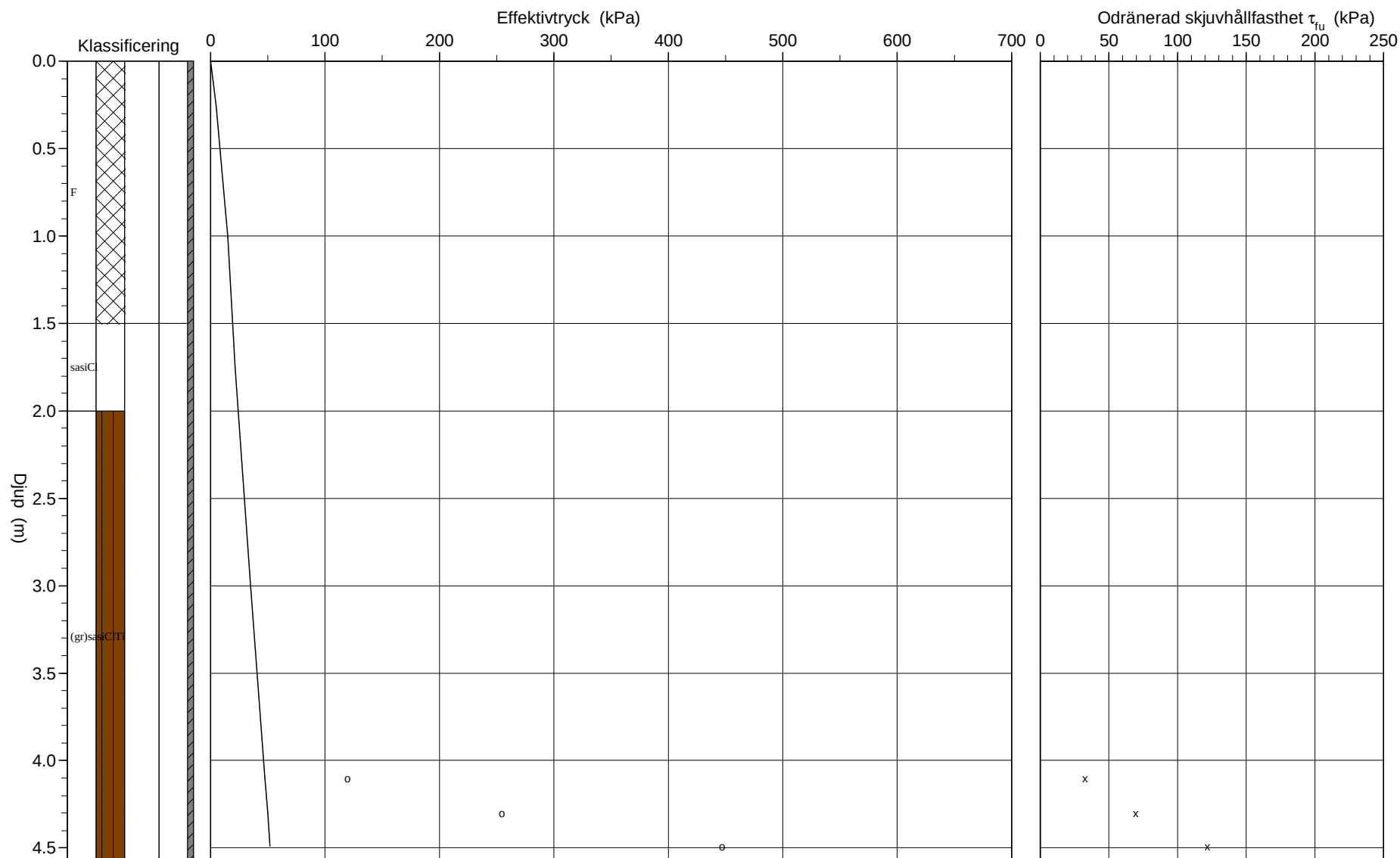
Projekt	Norrtälje hamn
Projekt nr	713028
Plats	Kv 17-19
Borrhål	15A405
Datum	20160107



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	4.00 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	1.51 m	Förbörat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	0.51 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	4.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Norrtälje hamn
Projekt nr	713028
Plats	Kv 17-19
Borrhål	15A405
Datum	20160107



C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Borrhål Datum								
						Kv 17-19 15A405 20160107								
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	0.51	F	2.00				5.0	5.0						
0.51	1.50	F	2.00				19.8	14.8						
1.50	2.00	sasiCl	1.83				33.9	21.6						
2.00	4.00	(gr)sasiClTi	2.19				59.9	35.0						
4.00	4.20	(gr)sasiClTi	2.19	0.17	32.5		83.5	47.7	119.3					
4.20	4.40	(gr)sasiClTi	2.19	0.17	69.4		87.8	50.0	254.6					
4.40	4.58	(gr)sasiClTi	2.19	0.17	121.8		91.9	52.1	446.7					

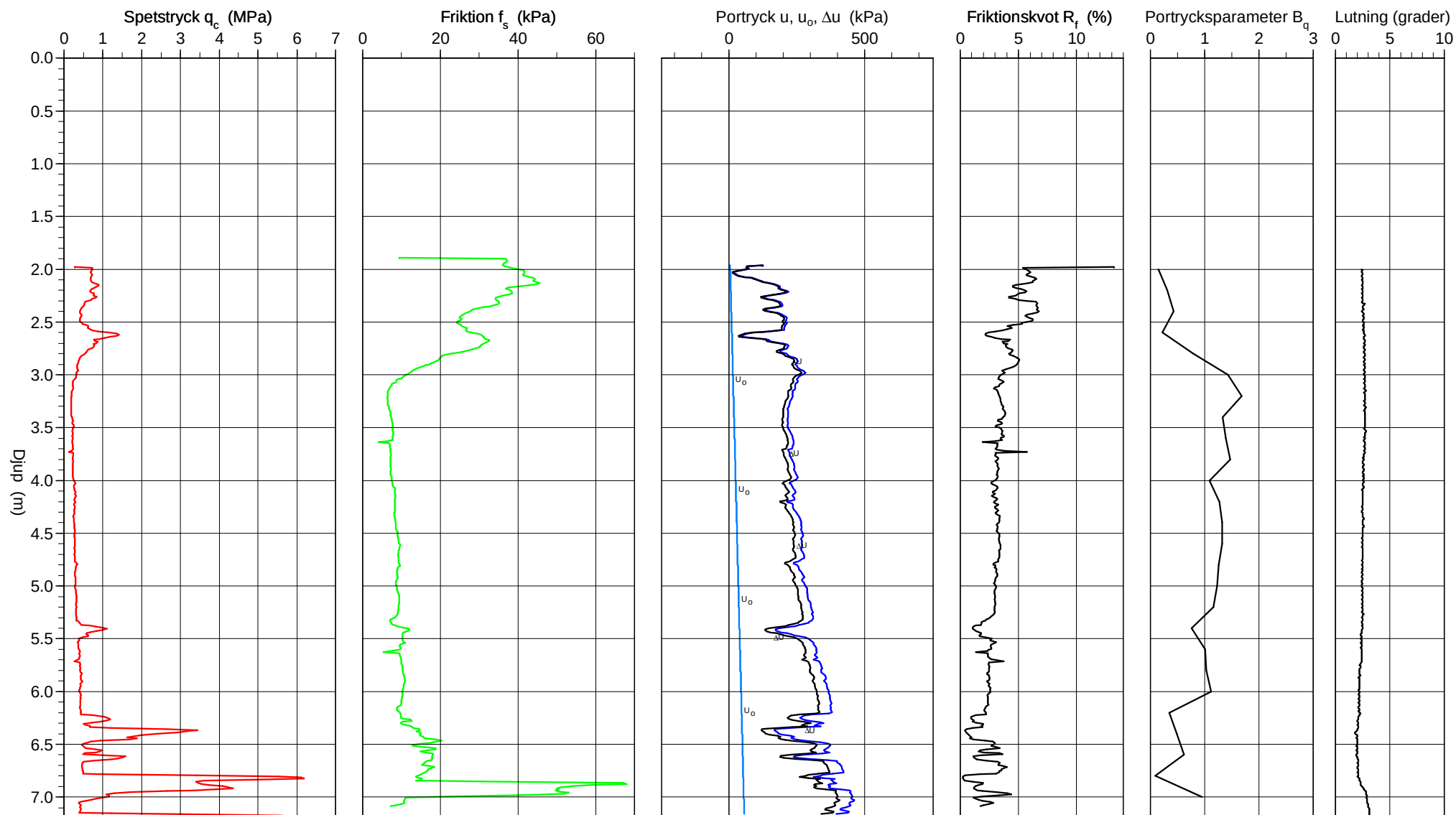
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 7.20 m
 Grundvattennivå 1.56 m

Referens My
 Nivå vid referens 2.56 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT-vätska
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone
 Sond nr 51502

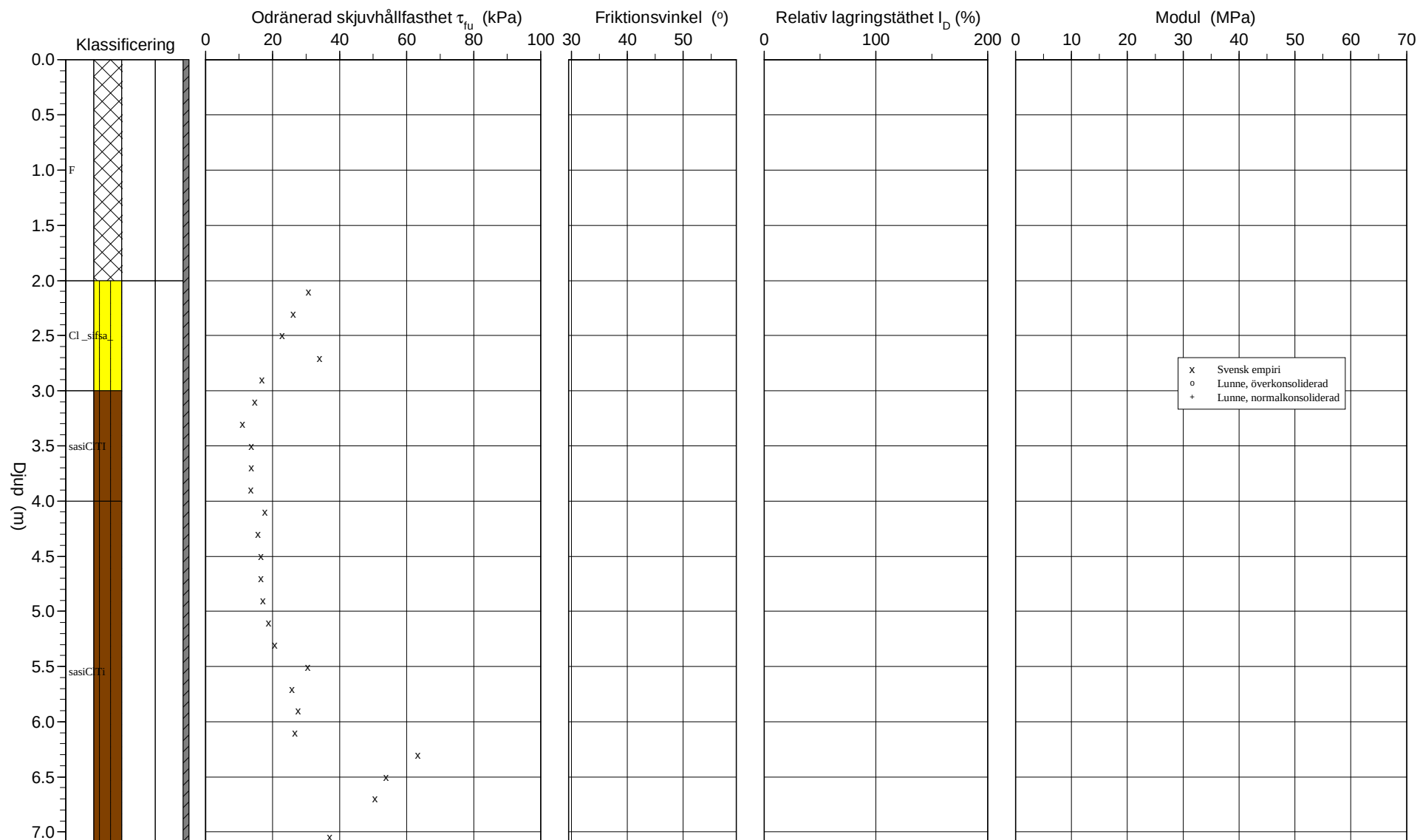
Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A406
 Datum 20160107



Referens My Förborningsdjup 2.00 m
 Nivå vid referens 2.56 m Förborrt material
 Grundvattenyta 1.56 m Utrustning Memocone
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

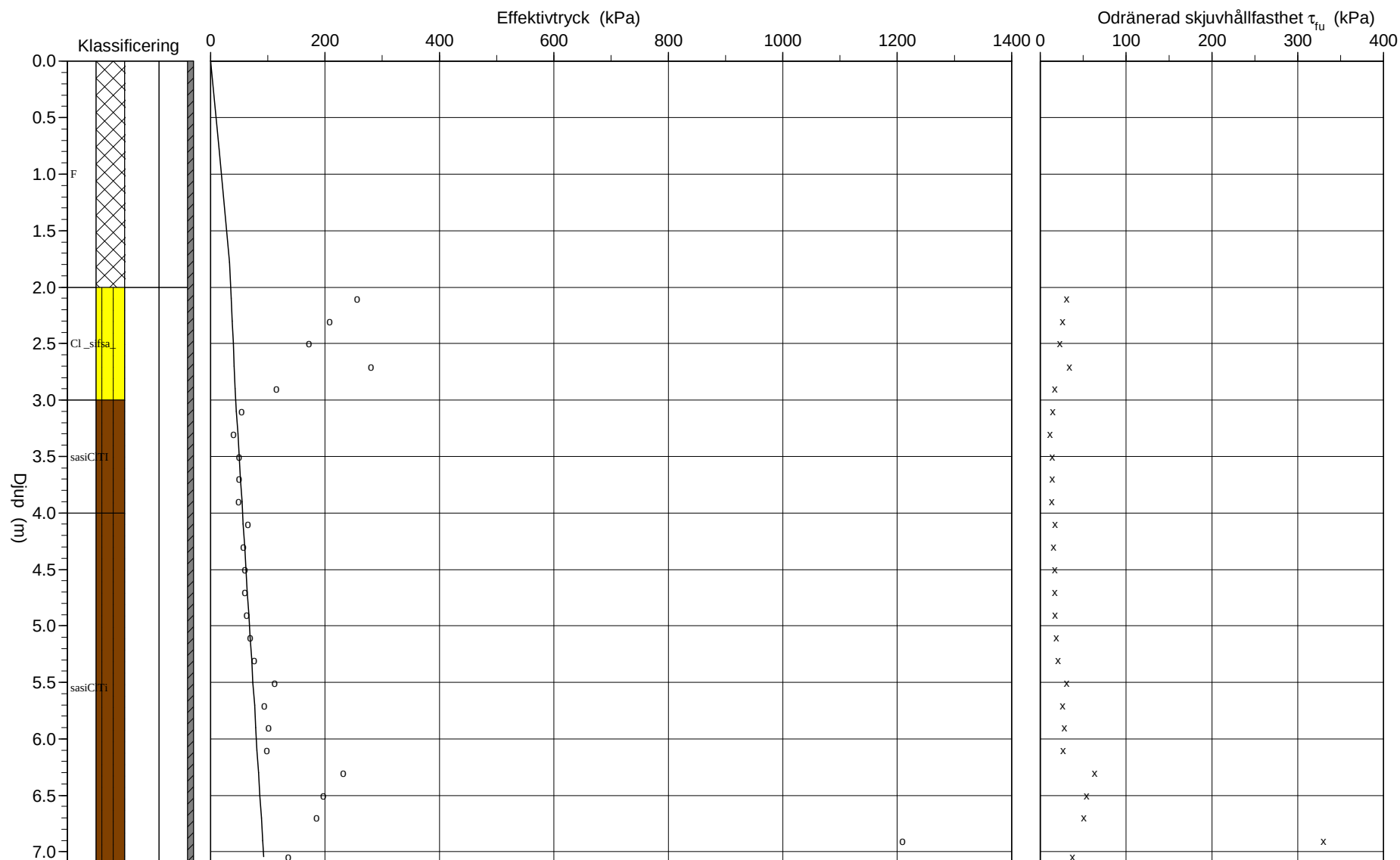
Utvärderare Adam Tvinghagen
 Datum för utvärdering 2016-03-07

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A406
 Datum 20160107



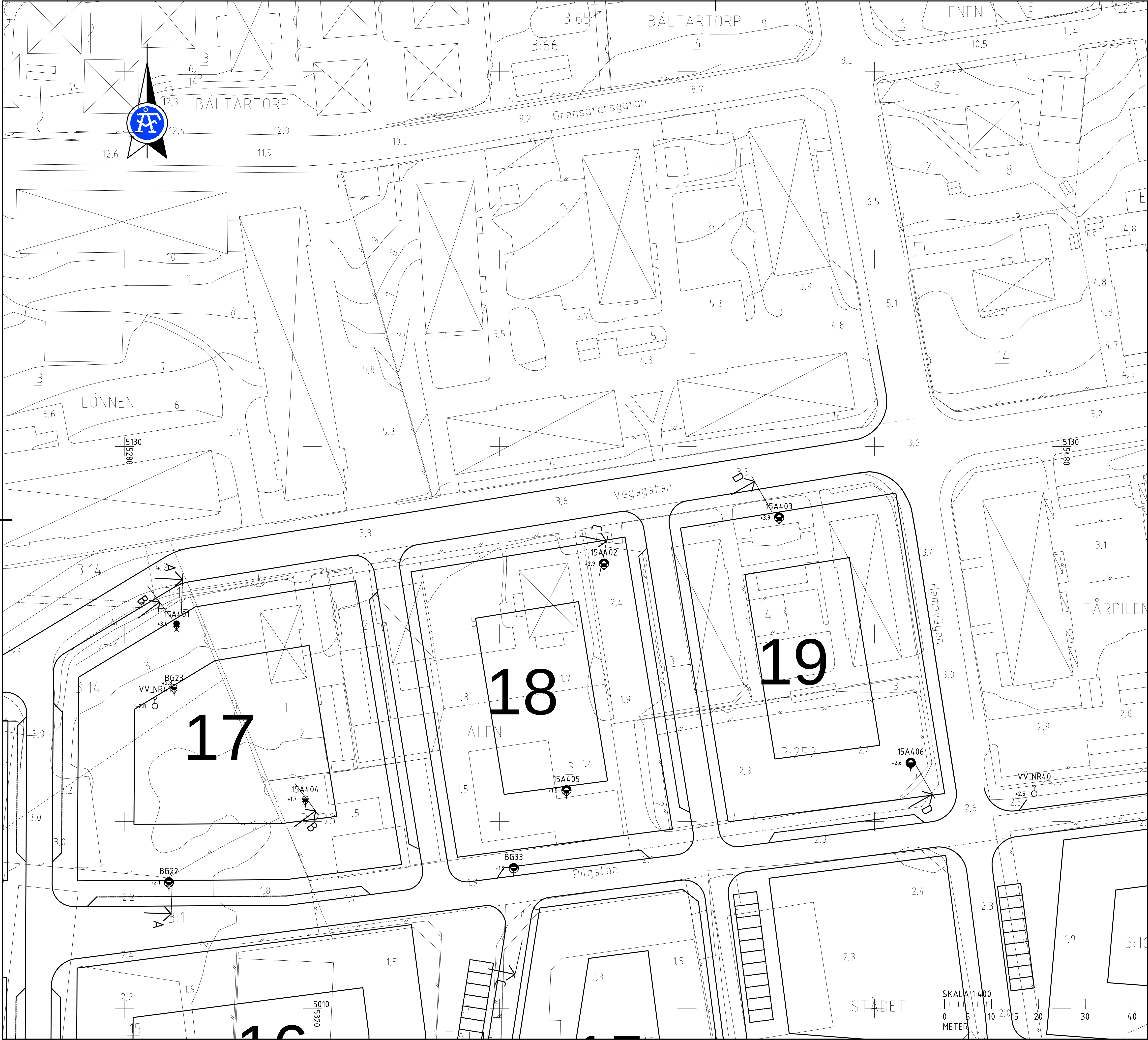
Referens	My	Förbörningsdjup	2.00 m	Utvärderare	Adam Tvinghagen
Nivå vid referens	2.56 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2016-03-07
Grundvattenyta	1.56 m	Utrustning	Memocone		
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

Projekt Norrtälje hamn
 Projekt nr 713028
 Plats Kv 17-19
 Borrhål 15A406
 Datum 20160107



C P T - sondering

Projekt Norrtälje hamn 713028						Plats Kv 17-19 Borrhål 15A406 Datum 20160107								
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	1.56	F	2.00				15.3	15.3						
1.56	2.00	F	2.00				34.9	32.7						
2.00	2.20	Cl_sifsa_	1.97	0.32	30.6		41.2	35.7	255.6	7.15				
2.20	2.40	Cl_sifsa_	1.97	0.32	26.2		45.0	37.6	207.6	5.52				
2.40	2.60	Cl_sifsa_	1.97	0.32	22.8		48.9	39.5	172.2	4.36				
2.60	2.80	Cl_sifsa_	1.97	0.32	34.0		52.8	41.3	280.2	6.78				
2.80	3.00	Cl_sifsa_	1.97	0.32	16.8		56.6	43.2	115.2	2.67				
3.00	3.20	sasiCITI	2.21	0.17	14.7		60.7	45.3	53.8					
3.20	3.40	sasiCITI	2.21	0.17	11.0		65.1	47.6	40.2					
3.40	3.60	sasiCITI	2.21	0.17	13.6		69.4	50.0	50.0					
3.60	3.80	sasiCITI	2.21	0.17	13.7		73.7	52.3	50.3					
3.80	4.00	sasiCITI	2.21	0.17	13.5		78.1	54.6	49.4					
4.00	4.20	sasiCITI	2.26	0.15	17.6		82.5	57.0	64.5					
4.20	4.40	sasiCITI	2.26	0.15	15.6		86.9	59.5	57.2					
4.40	4.60	sasiCITI	2.26	0.15	16.5		91.3	61.9	60.4					
4.60	4.80	sasiCITI	2.26	0.15	16.4		95.8	64.3	60.2					
4.80	5.00	sasiCITI	2.26	0.15	17.1		100.2	66.8	62.9					
5.00	5.20	sasiCITI	2.26	0.15	18.9		104.6	69.2	69.2					
5.20	5.40	sasiCITI	2.26	0.15	20.6		109.1	71.6	75.5					
5.40	5.60	sasiCITI	2.26	0.15	30.5		113.5	74.1	111.8					
5.60	5.80	sasiCITI	2.26	0.15	25.7		117.9	76.5	94.4					
5.80	6.00	sasiCITI	2.26	0.15	27.7		122.4	78.9	101.4					
6.00	6.20	sasiCITI	2.26	0.15	26.7		126.8	81.4	97.8					
6.20	6.40	sasiCITI	2.26	0.15	63.3		131.2	83.8	232.1					
6.40	6.60	sasiCITI	2.26	0.15	53.8		135.7	86.2	197.3					
6.60	6.80	sasiCITI	2.26	0.15	50.5		140.1	88.7	185.2					
6.80	7.00	sasiCITI	2.26	0.15	329.7		144.5	91.1	1208.8					
7.00	7.09	sasiCITI	2.26	0.15	37.0		147.7	92.8	135.8					



KOORDINATSYSTEM

PLAN: Norrtälje lokala
HÖJD: RH00

FÖRKLARINGAR

SONDERINGAR

- STATISK SONDERING
- DYNAMISK SONDERING
- CPT-SONDERING

DJUP- OCH BERGBESTÄMNING

- SONDERING AVSLUTAD UTAN STOPP
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN

ÖVRIG FÖRKLARING

- PROVTAGNINGSPUNKT
- GRUNDVATTENRÖR
- LABORATORIEANALYS

SE ÄVEN SGF/BGS BETECKNINGSSYTEM 2001:2
OCH IEG BETECKNINGSBLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNINGAR

PLAN: 400G1101
SEKTION: 400G1121
400G1122

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVISER	GOOK	DATUM	VV DATUM	VV DIARIENUMMER
			SYSTEMHANDLING			
 NORRTÄLJE KOMMUN			NORRTÄLJE HAMN UTÖKAD EXPLOATERING KVARTER 17-19			
 Frösundaleden 2A 169 99 Stockholm Telefon 010 - 505 00 00			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
UPPDRAGSAANSVARIG A. LEHMANN			UPPDRAGSNUMMER 713 028			
KONSTR. A. TVINGHAGEN			GRANSK 2016-03-14			
STOCKHOLM			PLAN		FORMAT A1	SKALA 1:400
OBJEKT NR			RITNINGSNR		REV	
			400G1101			

KOORDINATSYSTEM

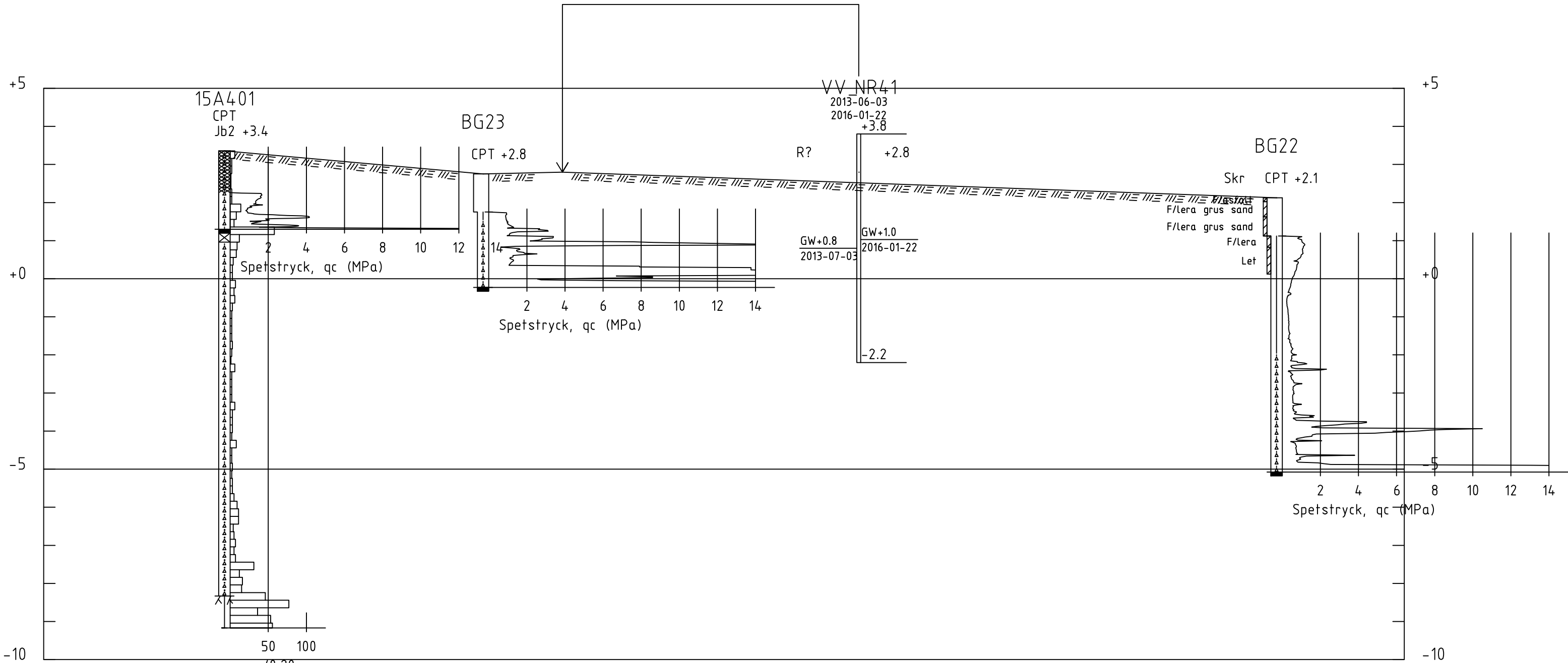
PLAN: Norrtälje lokala
HÖJD: RH00

FÖRKLARINGAR

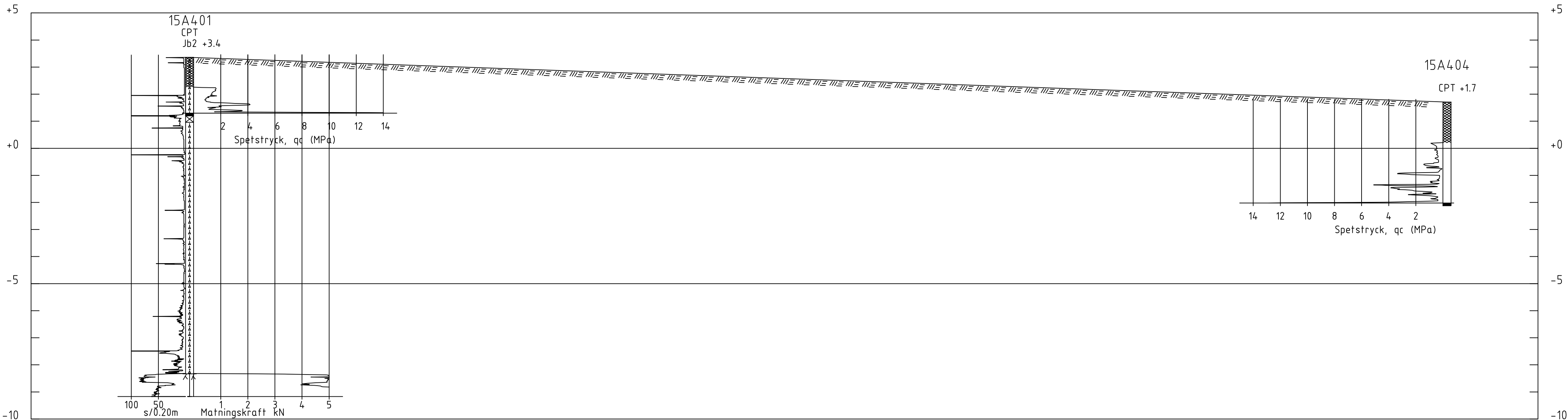
SE ÄVEN SGF/BGS BETECKNINGSSYTEM 2001:2
OCH IEG BETECKNINGSLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNINGAR

PLAN: 400G1101
SEKTION: 400G1121
400G1122

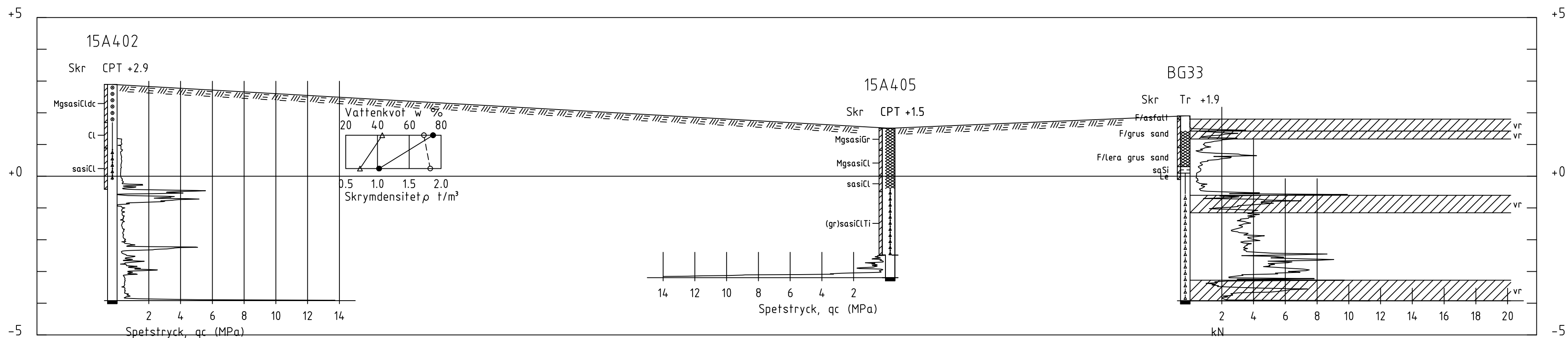


SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 200



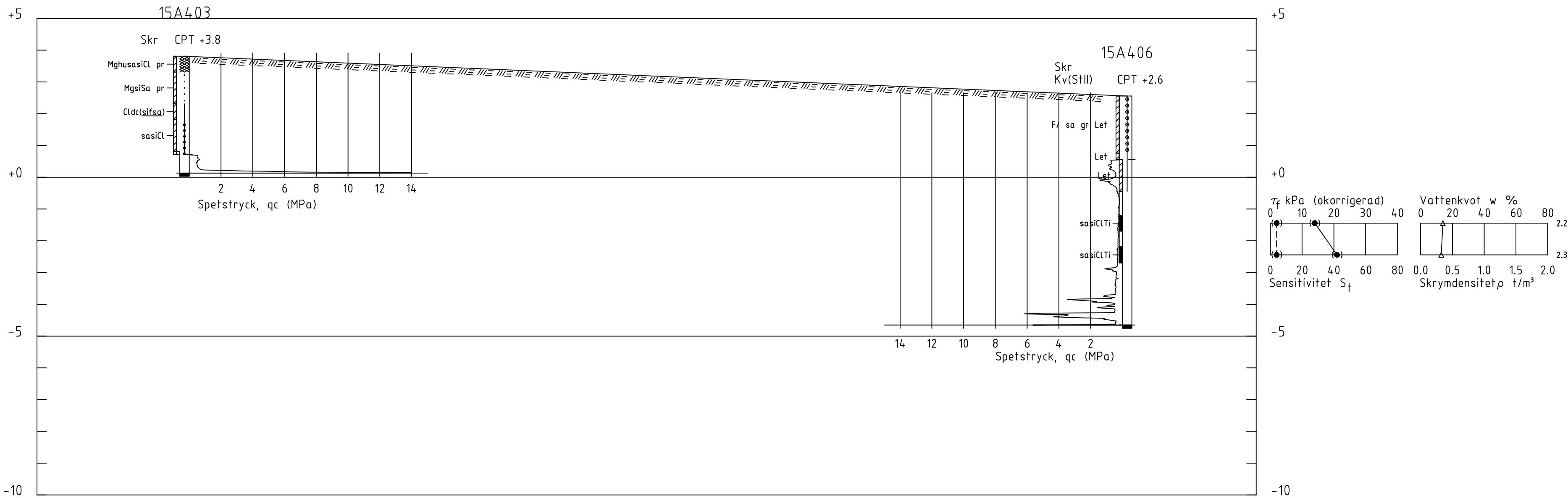
SEKTION B-B
1: 100

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARIENUMMER
			SYSTEMHANDLING			
 NORRTÄLJE KOMMUN			NORRTÄLJE HAMN UTÖKAD EXPLOATERING KVARTER 17-19			
 Frösundaleden 2A 169 99 Stockholm Telefon 010 - 505 00 00			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A, B-B			
UPPDRAGSSANSVARIG A. LEHMANN		UPPDRAGSNUMMER 713 028		SEKTION		
KONSTR A. TVINGHAGEN STOCKHOLM		GRANSK 2016-03-14		KONSTRUKTIONSNR	FORMAT A1	SKALA 1:200 / 1:100
OBJEKT NR		RITINGSNR 400G1121		REV		



SEKTION C-C

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION D-D

H 1: 100 L 1: 200

KOORDINATSYSTEM

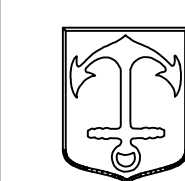
PLAN: Norrtälje lokala
HÖJD: RH00

FÖRKLARINGAR

SE ÄVEN SGF/BGS BETECKNINGSSYTEM 2001:2
OCH IEG BETECKNINGSBLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNINGAR

PLAN: 400G1101
SEKTION: 400G1121
400G1122



NORRTÄLJE
KOMMUN



Frösundaleden 2A
169 99 Stockholm
Telefon 010 - 505 00 00

UPPDRAGSANSVARIG
A. LEHMANN
KONSTR
A. TVINGHAGEN
STOCKHOLM

UPPDRAGSNUMMER
713 028
GRANSK
2016-03-14

NORRTÄLJE HAMN
UTÖKAD EXPLOATERING
KVARTER 17-19

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTION
C-C, D-D

SEKTION

KONSTRUKTIONSNR
A1
FORMAT
1:200
RITINGSNR
400G1122

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM	VV DATUM	VV DIARIENUMMER
SYSTEMHANDLING						
NORRTÄLJE HAMN UTÖKAD EXPLOATERING KVARTER 17-19						
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION C-C, D-D						
SEKTION						
UPPDRAGSANSVARIG A. LEHMANN KONSTR A. TVINGHAGEN STOCKHOLM			UPPDRAGSNUMMER 713 028 GRANSK 2016-03-14			OBJEKT NR RITINGSNR 400G1122
						REV