
MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK (MUR)

BESTÄLLARE: ÖRNSKÖLDSVIKS KOMMUN

Detaljplan, Bröstarondellen

UPPDRAGSNUMMER: 12704732

RAPPORT



**ÖRNSKÖLDSVIKS
KOMMUN**

2018-09-07

Diarienr: Sbn/2017:1231

UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

2018-09-07

SWECO CIVIL AB

ÖSTERSUND GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: ROBERT JONASSON

HANDLÄGGARE: FILIP GRANSTRÖM

GRANSKARE: ROBERT JONASSON

Sweco

Bangårdsgatan 4A
Telefon 063 – 685 50 00
Fax +46 (0)63 685 50 10
www.sweco.se

Sweco Civil AB

Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Filip Granström

Handläggare
Geoteknik
Östersund
Telefon direkt 070 - 341 80 28
filip.granstrom@sweco.se

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	1
2	Ändamål och skede.....	1
3	Underlag för undersökningen.....	1
4	Styrande dokument.....	2
5	Geoteknisk kategori	3
6	Befintliga förhållanden.....	3
6.1	Topografi & befintliga konstruktioner.....	3
7	Positionering	3
8	Geotekniska fältundersökningar	3
8.1	Utförda fältförsök och provtagningar.....	3
8.2	Kalibrering och certifiering.....	4
8.3	Provhantering.....	4
8.4	Övrigt.....	4
9	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	4
10	Hydrogeologiska undersökningar	4
11	Markradon.....	5
12	Härledda värden	5
13	Värdering av undersökning	5

BILAGOR

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>	<i>Sidor</i>
Bilaga 1	Jordartsprotokoll	2018-08-24		1
Bilaga 2	Conrad-utvärdering	2018-06-27		15
Bilaga 3	Grundvattenmätningar	2018-06-27		3
Bilaga 4	CPT-kalibrering	2018-02-22		1

RITNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G-10.1-01	Plan	1:500	A1	2018-09-07	
G-10.2-01	Sektion	1:100	A1	2018-09-07	

1 Objekt

Sweco Civil AB har på uppdrag av Örnsköldsvik kommun utfört en geoteknisk undersökning i ett detaljplanskede för Bröstarondellen, Örnsköldsvik. Detaljplaneområdet kan ses i figur 1 nedan.

Föreliggande handling redovisar endast utförda undersökningsresultat.



Figur 1.1. Karta över detaljplaneområde markerat med rött.

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klargöra de geotekniska förhållandena inom det aktuella området som omfattar fastigheterna Högländ 7:15, 7:19 och 7:26.

Handlingen är framtagen i ett detaljplaneskede.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- SGF Fälthandbok 1:2013
- Digital grundkarta i dwg-format erhållen från beställaren
- Ledningsunderlag har erhållits från ledningsägare i området
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet via SGU
- Flygfotografier från Eniro (www.eniro.se) och Google (www.google.se/maps)

4 Styrande dokument

Föreliggande rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10.

Tabell 4.1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 4.2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Spetstrycksondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1:2012 med tillägg SS-EN ISO 22476-1:2012/AC:2013
Slagsondering (Slb)	SGF Metodblad 2006-10-01 samt SGF Rapport 3:99
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 och SGF Rapport 3:99

Tabell 4.3. Fältundersökningar - provtagning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006 och SGF Rapport 3:99. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3-4

Tabell 4.4. Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarighetsklass	AMA Anläggning 17
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 4.5. Hydrogeologiska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

Tabell 4.6. Miljötekniska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Markradon (Radongashalt i jordluft)	BFR R85:1988 rev år 1990

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi & befintliga konstruktioner

På undersökningsområdet finns ett antal kontorsbyggnader och hårdgjorda ytor i form av parkeringar och tillfartsvägar. Här står även ett par mindre garage eller förrådsbyggnader. Det undersökta området lutar i nordlig riktning, från undersökningspunkt SW1807 (43,97 m.ö.h.), mot punkt SW1803 (42,26 m.ö.h.).

7 Positionering

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna har utförts av Lars Persson Sweco Civil AB, med hjälp av GPS av typ nätverks-RTK.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 18:45
- Höjdsystem: RH2000

Inmätning av punkterna har gjorts i mätklass B enligt SGF:s Geotekniska fälthandbok version 1.0, Rapport 1:2013.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda fältförsök och provtagningar

Aktuella fältförsök omfattar:

8.1. Omfattning av utförd undersökning

Metod	Förkortning	Antal
Viktsondering för att bestämma jordens relativa fasthet	Vim	9
Skruvprovtagning för okulär jordartsklassificering	Skr	8
Hejarsondering för bestämning av stoppslagningsnivå för standardbetongpålar	HfA	4
Spetstrycksondering för utvärdering av jordens relativa hållfasthetsparametrar	CPT	3
Slagsondering för bedömning av bergfritt djup	Slb	2
Markradonmätning med instrument Markus 10	Rn	2

Sonderingarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geotech 604D under ledning av fältingenjör Lars Persson, Sweco Civil AB.

Sonderingar och provtagningar utförda under vecka 26 år 2018.

8.2 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering av spetstrycksönd (CPT) ses i bilaga 4.

8.3 Provhantering

Uptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering.

8.4 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda SW18xx, där 18 står för årtal, SW för Sweco och xx är en löpande numrering. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite). Lägesdata (x, y, z) kan på begäran erhållas digitalt eller i tabell.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Rutinundersökning (inkl. materialtyp och tjälfarlighetsklass) 5 st

Analys av utvalda jordprover har utförts av Svevias väglaboratorium i Brunflo, Jämtland, under augusti år 2018, se bilaga 1. Laboratoriearbete har utförts av laboratorietekniker Magnus Roos.

10 Hydrogeologiska undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av tre stycken filterförsedda grundvattenrör (Rf)

Grundvattenrören har installerats i punkterna SW1801, SW1807 och SW1809 och har fått undersökningspunktens benämning med tillägg av ändelsen GV (SW1801GV, SW1807GV och SW1809GV).

Grundvattenrören avlästes 2018-06-27, de uppmätta värdena presenteras i tabell 10.1 nedan. Grundvattenröret i punkt SW1807GV uppvisar värden som motsvarar marknivån. Något är troligtvis fel med detta rör. Kan vara filtret som sitter igen eller liknande. Det finns inget som tyder på att grundvattennivån ska ligga i nivå med markytan inom området.

Tabell 10.1. Sammanställning av uppmätta mark-/grundvattennivåer inom undersökningsområdet.

ID	Nivå [RH2000]	Spetsnivå [RH2000]	Avlästa nivåer 2018-06-27
SW1801GV	+42,718	+37,52	+40,67
SW1807GV	+43,967	+39,92	+43,967
SW1809GV	+43,239	+39,19	+41,79

11 Markradon

Mätning av markradon har utförts med instrumentet Markus 10 som är ett portabelt mätinstrument för markradon.

Uppmätta radonhalter redovisas i "Projekterings PM/Geoteknik", upprättat av Sweco 2018-09-07.

12 Härledda värden

Geotekniska parametrar är tolkade och utvärderade från utförda hejarsonderingar, viktsonderingar och CPT-sonderingar.

Jordlagerföljd är bedömd från utförd skruvprovtagning.

Utvärderade värden redovisas i "Projekterings PM/Geoteknik", upprättat av Sweco 2018-09-07.

13 Värdering av undersökning

Undersökningarna har utförts enligt rådande normer utan avsteg.

Skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarighetsklass.

Grundvattenröret i punkt SW1807GV uppvisar värden som motsvarar marknivån. Något är troligtvis fel med detta rör. Kan vara filtret som sitter igen eller liknande. Det finns inget som tyder på att grundvattennivån ska ligga i nivå med markytan inom området.

Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation. Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

SWECO Civil AB

Geoteknik/Östersund

2018-09-07



Filip Granström

Geotekniker

Robert Jonasson

Granskare

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4497

Probe No 4497
 Date of Calibration 2018-02-22
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 646
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 25 MPa
 Range 25 MPa
 Scaling Factor **3378**
 Resolution 0,2259 kPa
 Area factor (a) 0,846

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 27,087 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3698**
 Resolution 0,0103 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,907 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3674**
 Resolution 0,0208 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 2,033 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory

Temperature sensor

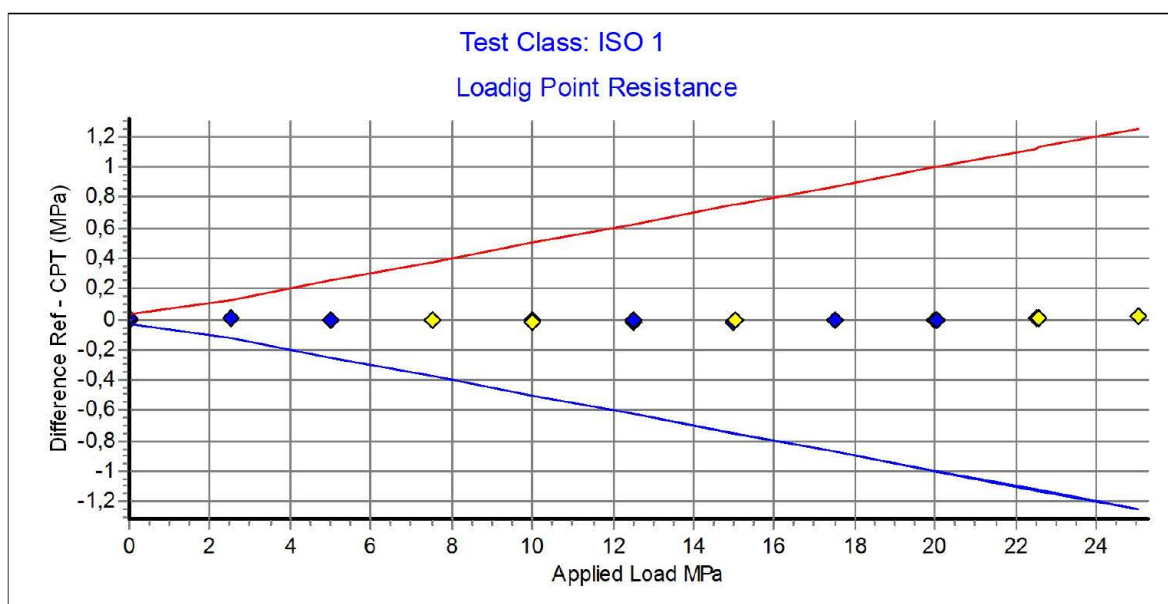
Conductivity probe



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 4497
 Date of Calibration: 2018-02-22
 Calibration Run No: 646
 Calibrated by: Christoffer Hurtig
Scaling Factor: 3378
 Reference Cell: 75672

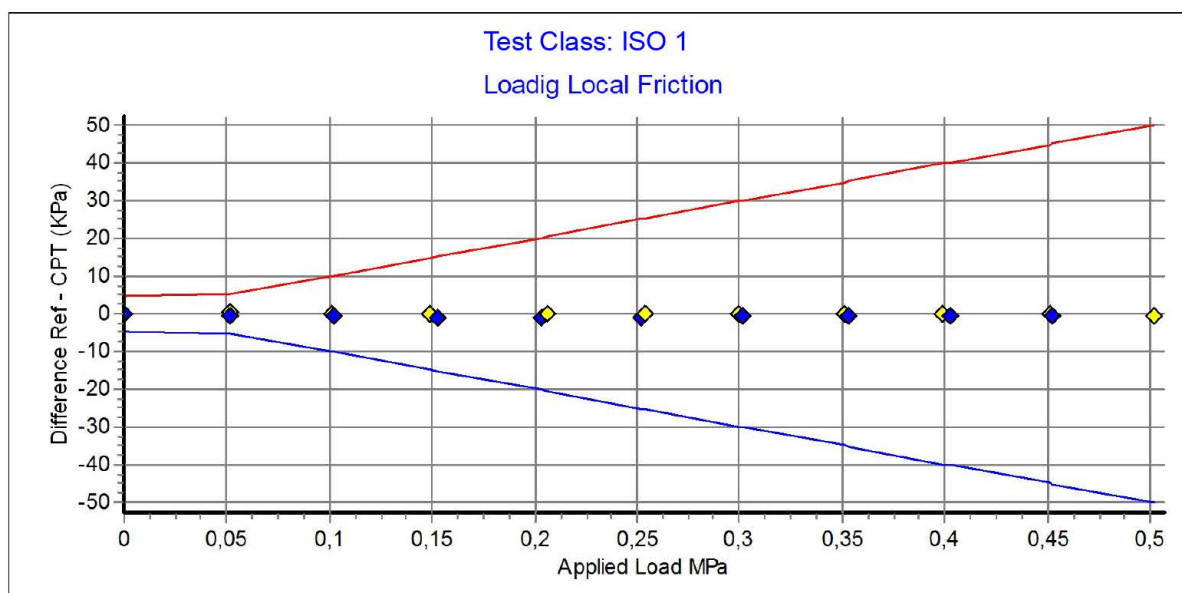
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2,511	2,509	0,002	0,079	0,000	0,000
5,017	5,023	-0,006	-0,119	0,000	0,000
7,513	7,524	-0,011	-0,146	0,000	0,000
10,016	10,031	-0,015	-0,149	0,000	0,001
12,509	12,522	-0,013	-0,103	0,000	0,001
15,024	15,035	-0,011	-0,073	0,000	0,001
17,505	17,516	-0,011	-0,062	0,001	0,002
19,995	19,997	-0,002	-0,010	0,001	0,002
22,547	22,534	0,013	0,057	0,001	0,002
25,031	25,007	0,024	0,095	0,001	0,003
22,525	22,516	0,009	0,040	0,001	0,002
20,056	20,056	0,000	0,000	0,000	0,002
17,508	17,515	-0,007	-0,040	0,000	0,001
15,012	15,027	-0,015	-0,099	0,000	0,001
12,515	12,526	-0,011	-0,087	0,000	0,000
10,010	10,020	-0,010	-0,099	0,000	0,000
7,495	7,502	-0,007	-0,093	0,000	0,000
5,020	5,024	-0,004	-0,079	0,000	0,000
2,526	2,522	0,004	0,158	0,000	0,000
0,000	-0,004	0,004	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **4497**
 Date of Calibration: **2018-02-22**
 Calibration Run No: **646**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: **3698**
 Reference Cell: **76360**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,052	0,051	0,373	0,000	0,003	0,000
0,101	0,101	0,099	0,000	0,004	0,000
0,149	0,149	0,139	0,000	0,006	0,000
0,206	0,205	0,126	0,061	0,007	0,000
0,254	0,253	0,213	0,083	0,008	0,000
0,300	0,299	0,100	0,033	0,008	0,000
0,351	0,351	0,099	0,028	0,010	0,000
0,399	0,399	0,016	0,004	0,011	0,000
0,451	0,451	-0,246	-0,054	0,011	0,000
0,502	0,502	-0,299	-0,059	0,012	0,000
0,452	0,453	-0,601	-0,132	0,008	0,000
0,403	0,403	-0,647	-0,160	0,006	0,000
0,353	0,353	-0,716	-0,202	0,004	0,000
0,302	0,303	-0,788	-0,259	0,003	0,000
0,252	0,253	-0,816	-0,322	0,001	0,000
0,203	0,203	-0,844	-0,414	0,000	0,000
0,153	0,154	-0,868	0,000	0,000	0,000
0,102	0,103	-0,786	0,000	0,000	0,000
0,052	0,052	-0,404	0,000	0,000	0,000
0,000	0,000	-0,226	0,000	-0,001	0,000



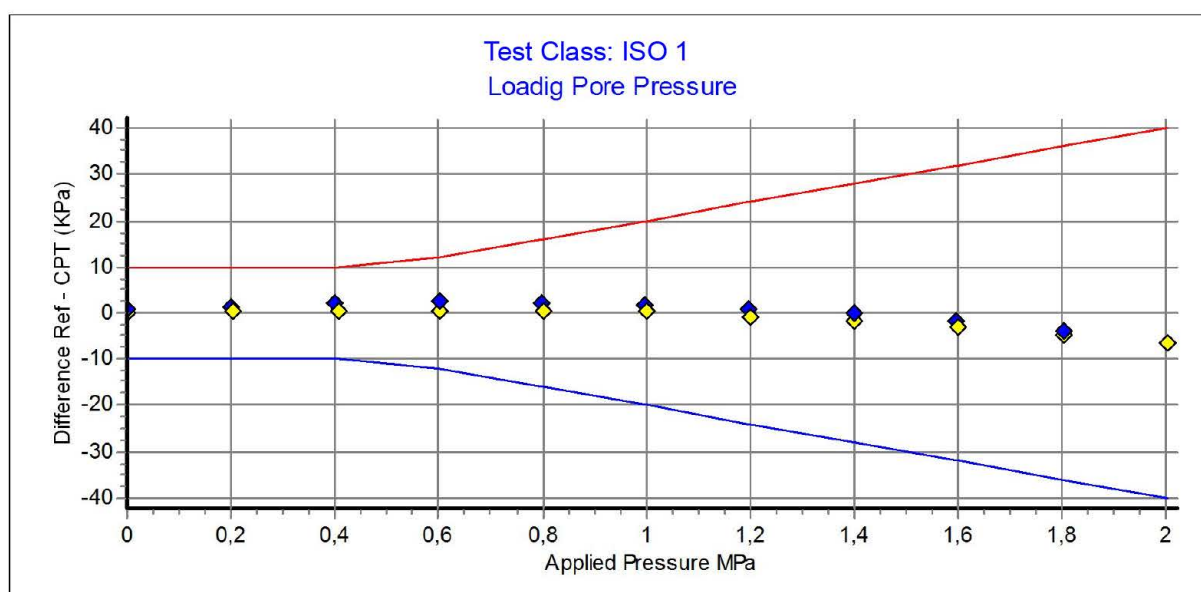
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2018-02-22

Probe No: **4497**
 Date of Calibration: **2018-02-22**
 Calibration Run No: **646**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3674
 Reference Cell: **44410026**

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,203	0,202	0,553	0,273	0,161	0,000	0,797	0,000
0,405	0,404	0,580	0,143	0,326	0,000	0,806	0,000
0,602	0,601	0,308	0,051	0,496	0,000	0,825	0,000
0,801	0,800	0,238	0,029	0,668	0,000	0,835	0,000
1,001	1,001	0,320	0,032	0,842	0,000	0,841	0,000
1,200	1,201	-0,724	-0,060	1,016	0,000	0,846	0,000
1,398	1,400	-1,710	-0,122	1,189	0,000	0,849	0,000
1,601	1,604	-2,898	-0,180	1,367	0,000	0,852	0,000
1,802	1,806	-4,575	-0,253	1,541	0,000	0,853	0,000
2,002	2,009	-6,460	-0,321	1,718	0,000	0,855	0,000
1,803	1,806	-3,720	-0,205	1,544	0,000	0,854	0,000
1,597	1,599	-1,791	-0,112	1,369	0,000	0,856	0,000
1,401	1,401	0,100	-0,005	1,197	0,000	0,854	0,000
1,195	1,194	1,032	0,086	1,022	0,000	0,855	0,000
0,997	0,995	1,876	0,188	0,851	0,000	0,855	0,000
0,797	0,794	2,146	0,270	0,678	0,000	0,853	0,000
0,604	0,602	2,664	0,442	0,511	0,000	0,848	0,000
0,398	0,396	2,020	0,509	0,335	0,000	0,846	0,000
0,201	0,200	1,412	0,705	0,165	0,000	0,825	0,000
0,000	0,000	0,836	0,000	0,000	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

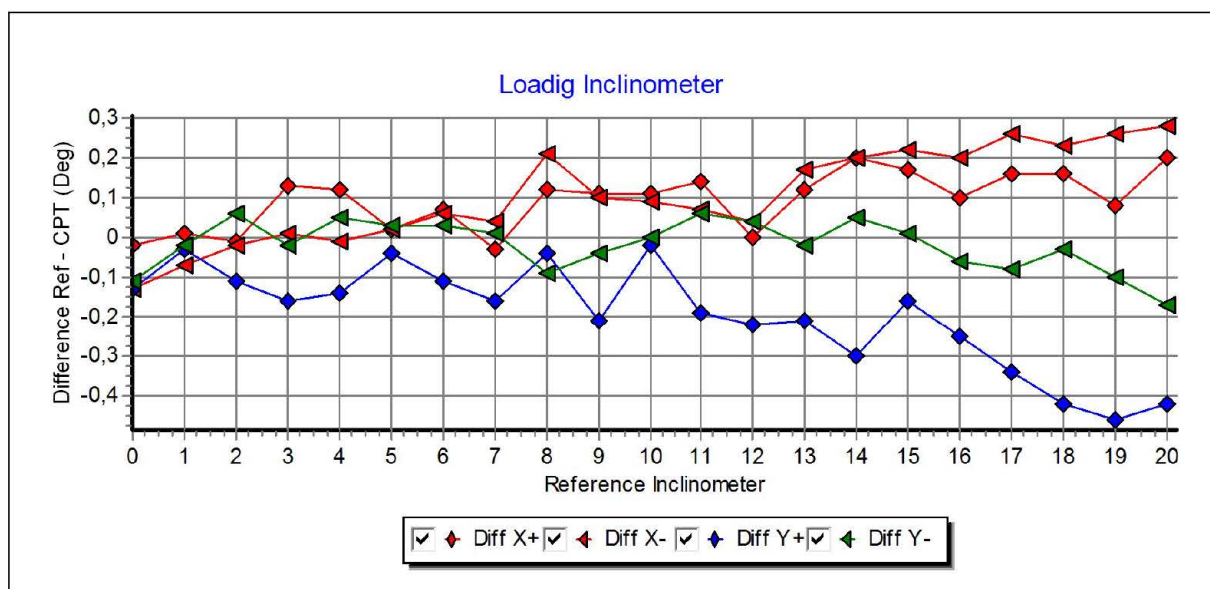
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2018-02-22

Probe No: 4497
 Date of Calibration: 2018-02-22
 Calibration Run No: 646
 Calibrated by: Christoffer Hurtig
 Scaling Factor: 0,94

Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,02	0,13	0,13	0,11	-0,02	-0,13	-0,13	-0,11
1,00	0,99	1,07	1,03	1,02	0,01	-0,07	-0,03	-0,02
2,00	2,01	2,02	2,11	1,94	-0,01	-0,02	-0,11	0,06
3,00	2,87	2,99	3,16	3,02	0,13	0,01	-0,16	-0,02
4,00	3,88	4,01	4,14	3,95	0,12	-0,01	-0,14	0,05
5,00	4,98	4,98	5,04	4,97	0,02	0,02	-0,04	0,03
6,00	5,93	5,94	6,11	5,97	0,07	0,06	-0,11	0,03
7,00	7,03	6,96	7,16	6,99	-0,03	0,04	-0,16	0,01
8,00	7,88	7,79	8,04	8,09	0,12	0,21	-0,04	-0,09
9,00	8,89	8,90	9,21	9,04	0,11	0,10	-0,21	-0,04
10,00	9,89	9,91	10,02	10,00	0,11	0,09	-0,02	0,00
11,00	10,86	10,93	11,19	10,94	0,14	0,07	-0,19	0,06
12,00	12,00	11,96	12,22	11,96	0,00	0,04	-0,22	0,04
13,00	12,88	12,83	13,21	13,02	0,12	0,17	-0,21	-0,02
14,00	13,80	13,80	14,30	13,95	0,20	0,20	-0,30	0,05
15,00	14,83	14,78	15,16	14,99	0,17	0,22	-0,16	0,01
16,00	15,90	15,80	16,25	16,06	0,10	0,20	-0,25	-0,06
17,00	16,84	16,74	17,34	17,08	0,16	0,26	-0,34	-0,08
18,00	17,84	17,77	18,42	18,03	0,16	0,23	-0,42	-0,03
19,00	18,92	18,74	19,46	19,10	0,08	0,26	-0,46	-0,10
20,00	19,80	19,72	20,42	20,17	0,20	0,28	-0,42	-0,17

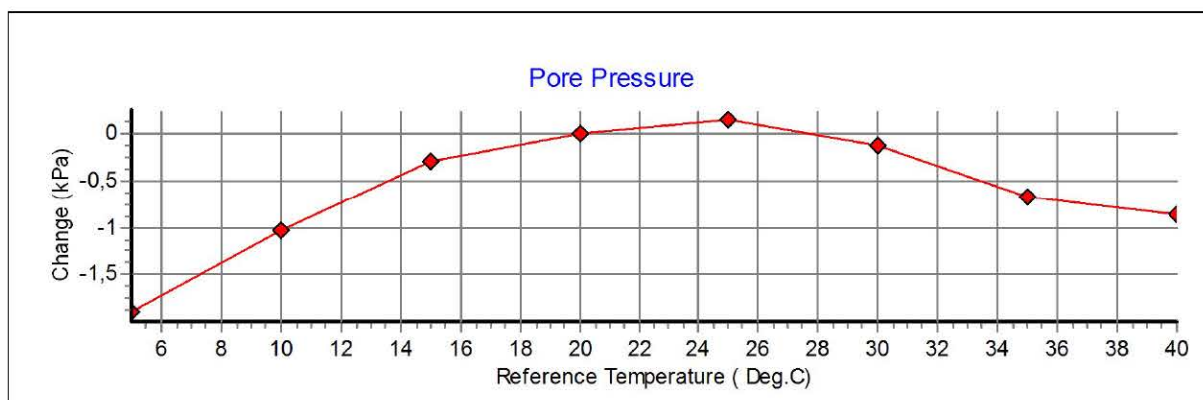
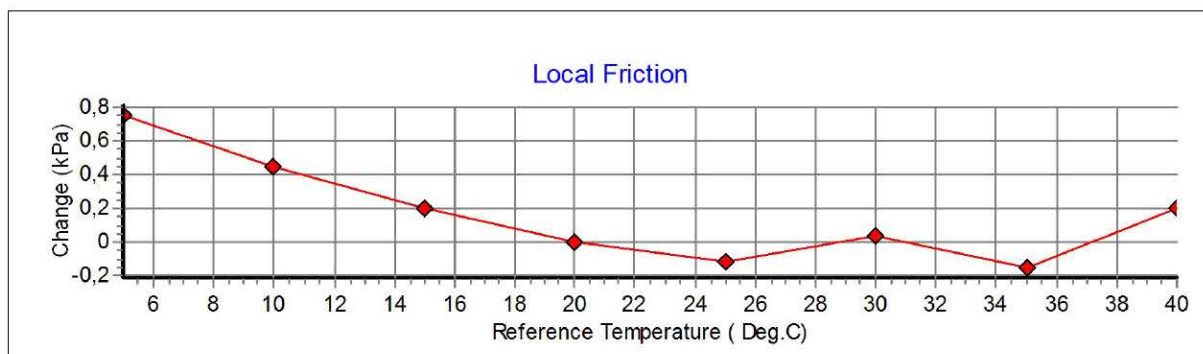
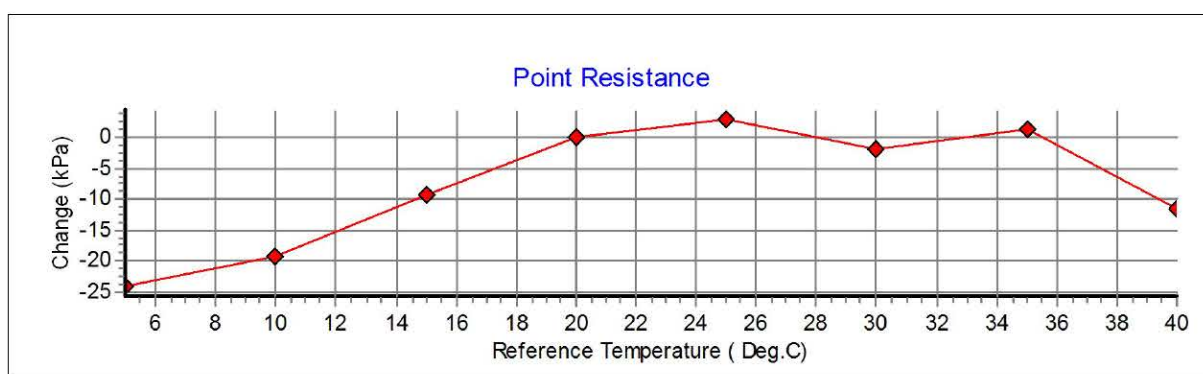


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2018-02-22

Probe No: 4497
Date of Calibration: 2018-02-22
Calibration Run No: 646
Calibrated by: Christoffer Hurtig



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2018-02-22

We are following the procedure that is described in the European Standard **EN ISO22476-1**:

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor are calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N75672
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N76360
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1021,9 hPa.

Temperature: 23,0 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2018-02-22

Cone name

4497

Serial number

4497

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

25

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,846

Scaling factors

Point resistance

3378

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3698

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

3674

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,94

temperature

°C

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.50 m

Start djup 1.50 m

Stopp djup 4.10 m

Grundvattennivå 2.00 m

Referens

Nivå vid referens 43.30 m

Förborrat material

Geometri Normal

Vätska i filter

Fett + Olja

Borrpunktens koord.

Utrustning

Geotech

Sond nr

4497

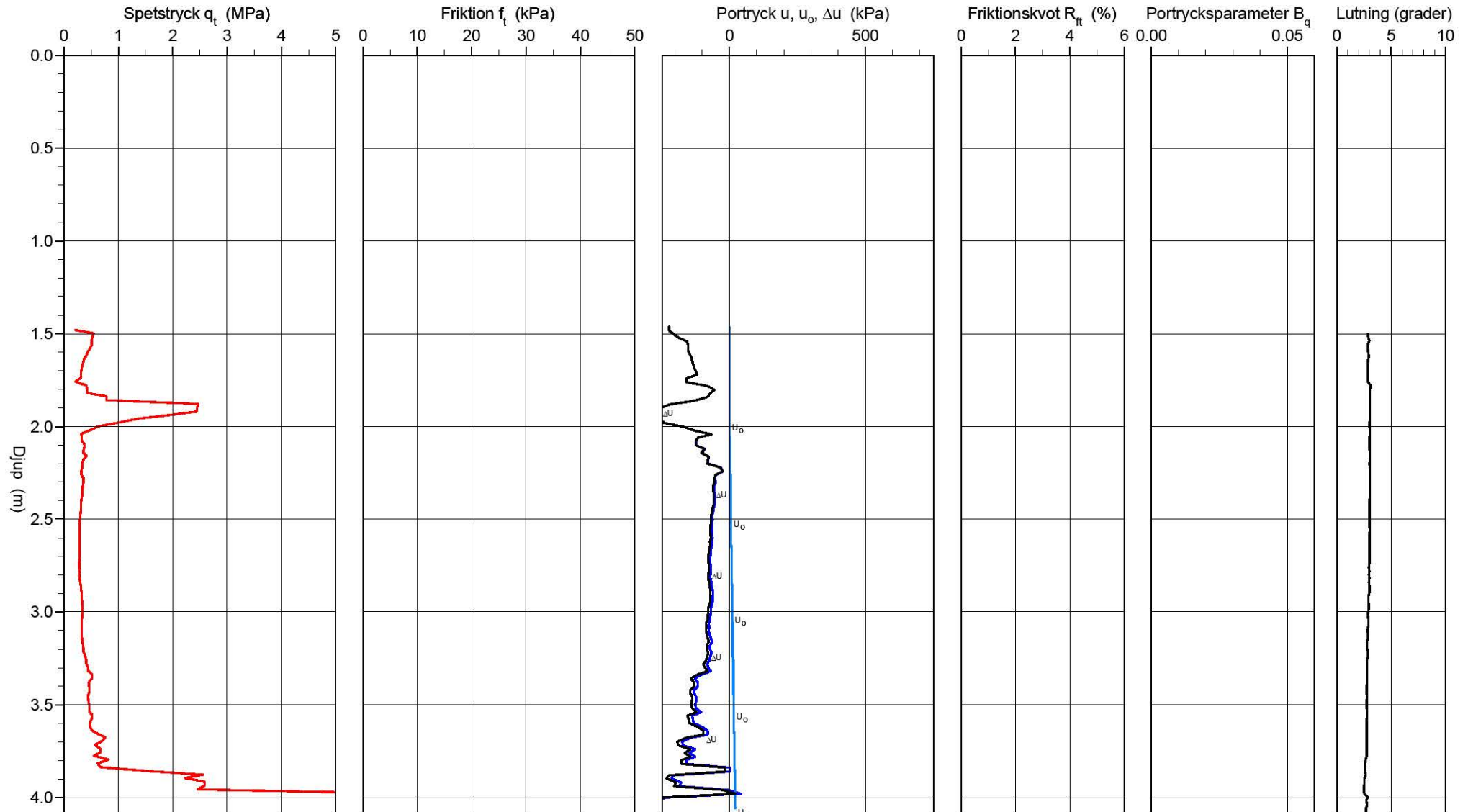
Projekt Bröstarondellen

Projekt nr 12704732

Plats Örnsköldsvik

Borrhål SW1806

Datum 2018 06 27 0706



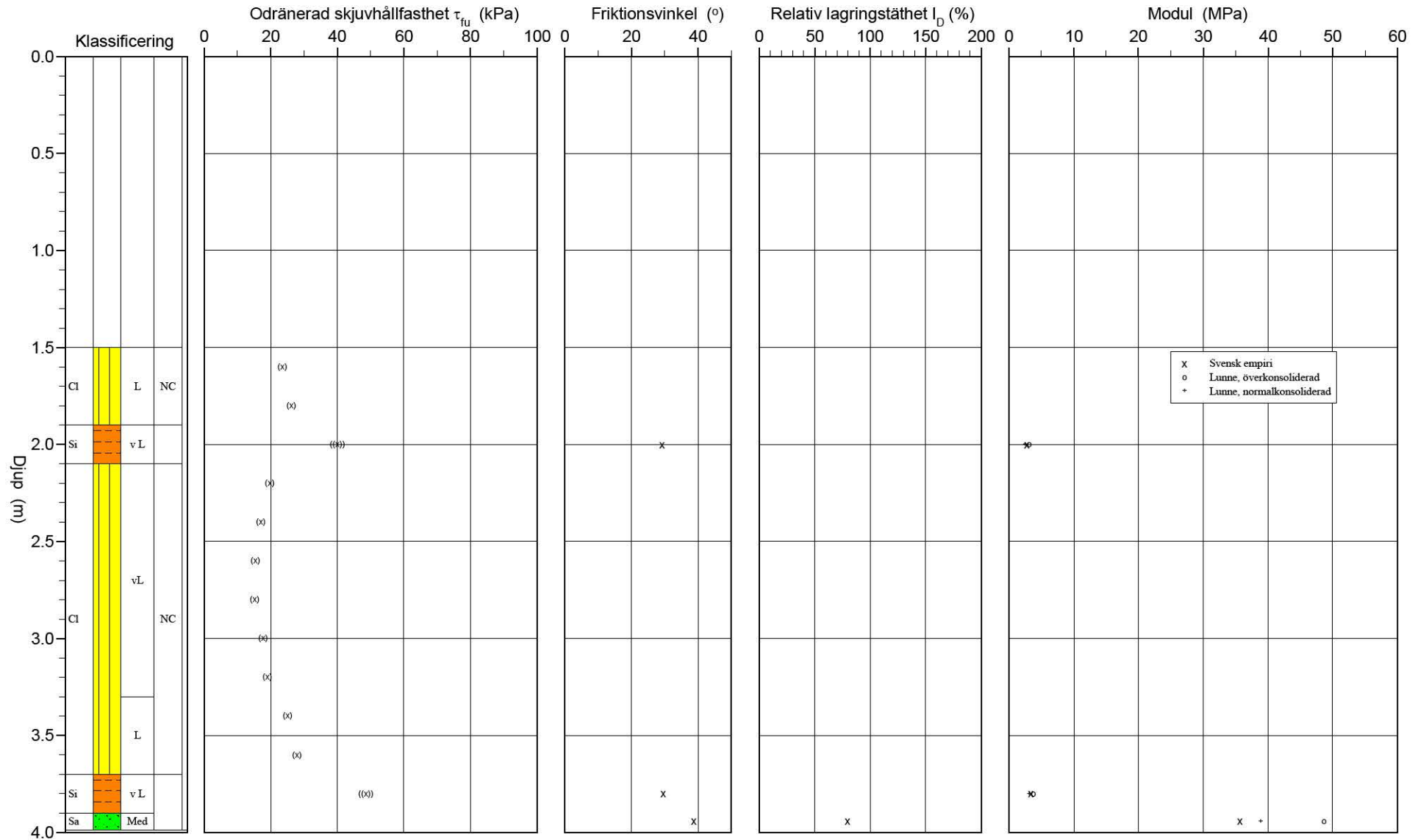
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43.30 m
Grundvattenyta 2.00 m
Startdjup 1.50 m

Förbörningsdjup 1.50 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 2018 08 09

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1806
Datum 2018 06 27 0706



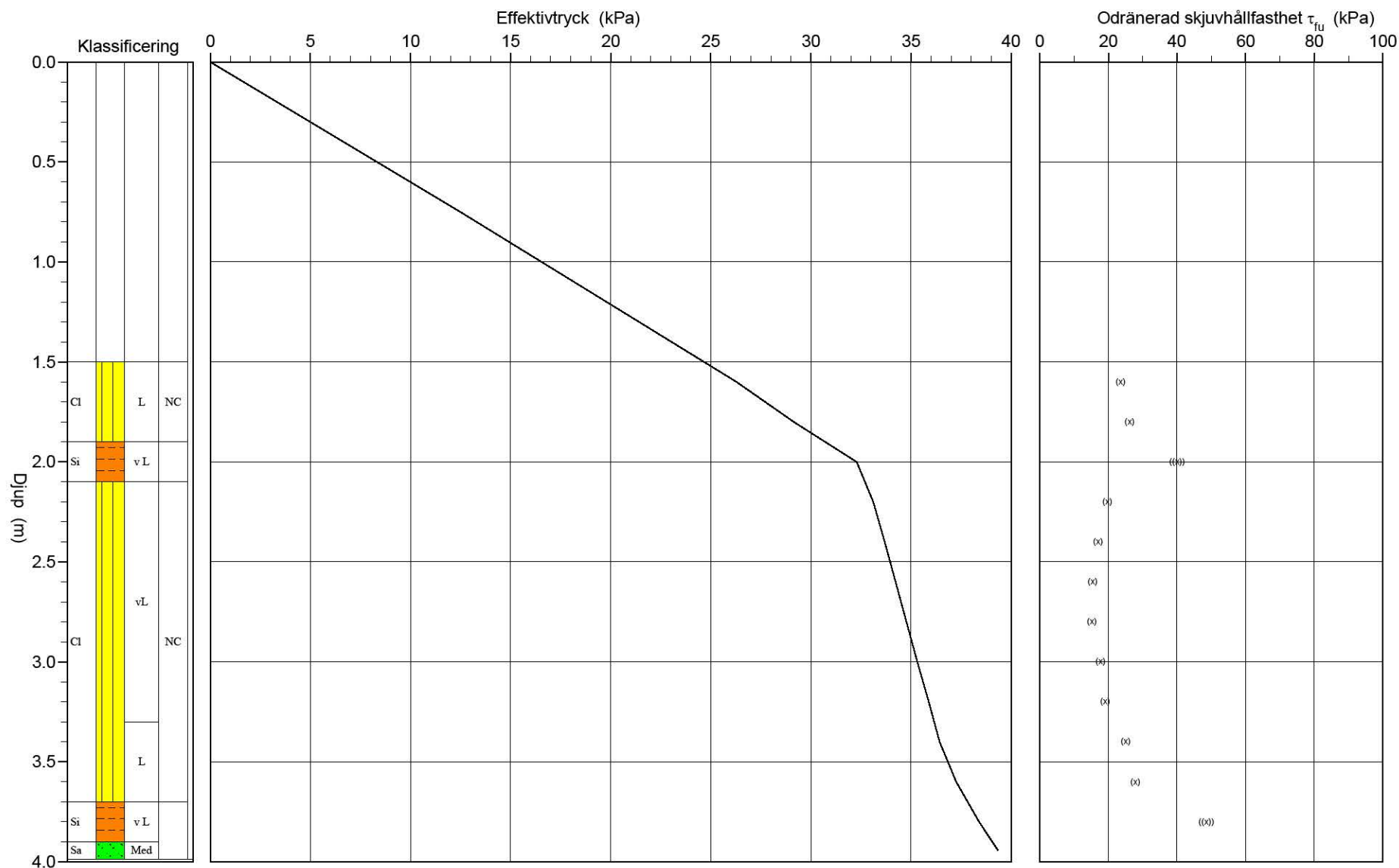
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43.30 m
Grundvattenyta 2.00 m
Startdjup 1.50 m

Förbörningsdjup 1.50 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 2018 08 09

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnköldsvik
Borrhål SW1806
Datum 2018 06 27 0706



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt					Plats									
Bröstarondellen 12704732					Örnsköldsvik									
					Borrhål									
					SW1806									
					Datum									
					2018 06 27 0706									
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	1.50		1.70				12.5	12.5						
1.50	1.70	CI L	NC	1.30	(23.4)		26.3	26.3		1.00				
1.70	1.90	CI L	NC	1.60	(26.2)		29.1	29.1		1.00				
1.90	2.10	Si v L		1.60	((40.0))	(29.2)	32.3	32.3				2.7	3.1	2.4
2.10	2.30	CI vL	NC	1.30	(19.6)		35.1	33.1		1.00				
2.30	2.50	CI vL	NC	1.30	(17.0)		37.7	33.7		1.00				
2.50	2.70	CI vL	NC	1.30	(15.4)		40.2	34.2		1.00				
2.70	2.90	CI vL	NC	1.30	(15.2)		42.8	34.8		1.00				
2.90	3.10	CI vL	NC	1.30	(17.6)		45.3	35.3		1.00				
3.10	3.30	CI vL	NC	1.30	(19.0)		47.9	35.9		1.00				
3.30	3.50	CI L	NC	1.30	(25.0)		50.4	36.4		1.00				
3.50	3.70	CI L	NC	1.60	(27.8)		53.3	37.3		1.00				
3.70	3.90	Si v L		1.60	((48.5))	(29.5)	56.4	38.4				3.3	3.8	3.0
3.90	3.99	Sa Med		1.90		38.7	58.8	39.4			79.5	35.6	48.6	38.9

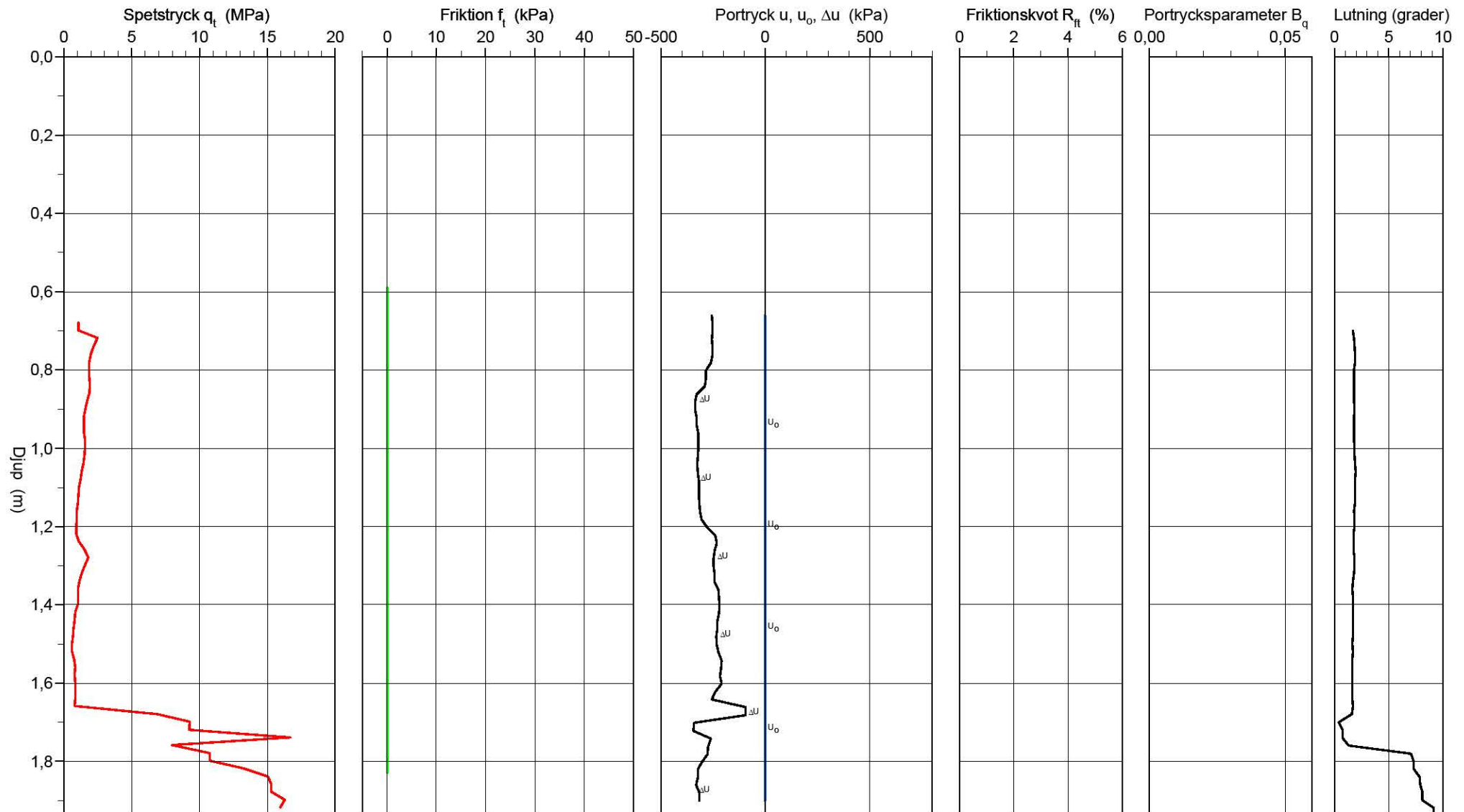
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 0,70 m
Start djup 0,70 m
Stopp djup 1,94 m
Grundvattennivå 2,00 m

Referens
Nivå vid referens 43,64 m
Förbörat material
Geometri Normal

Vätska i filter Fett + Olja
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4497

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1808
Datum 2018 06 27 0706



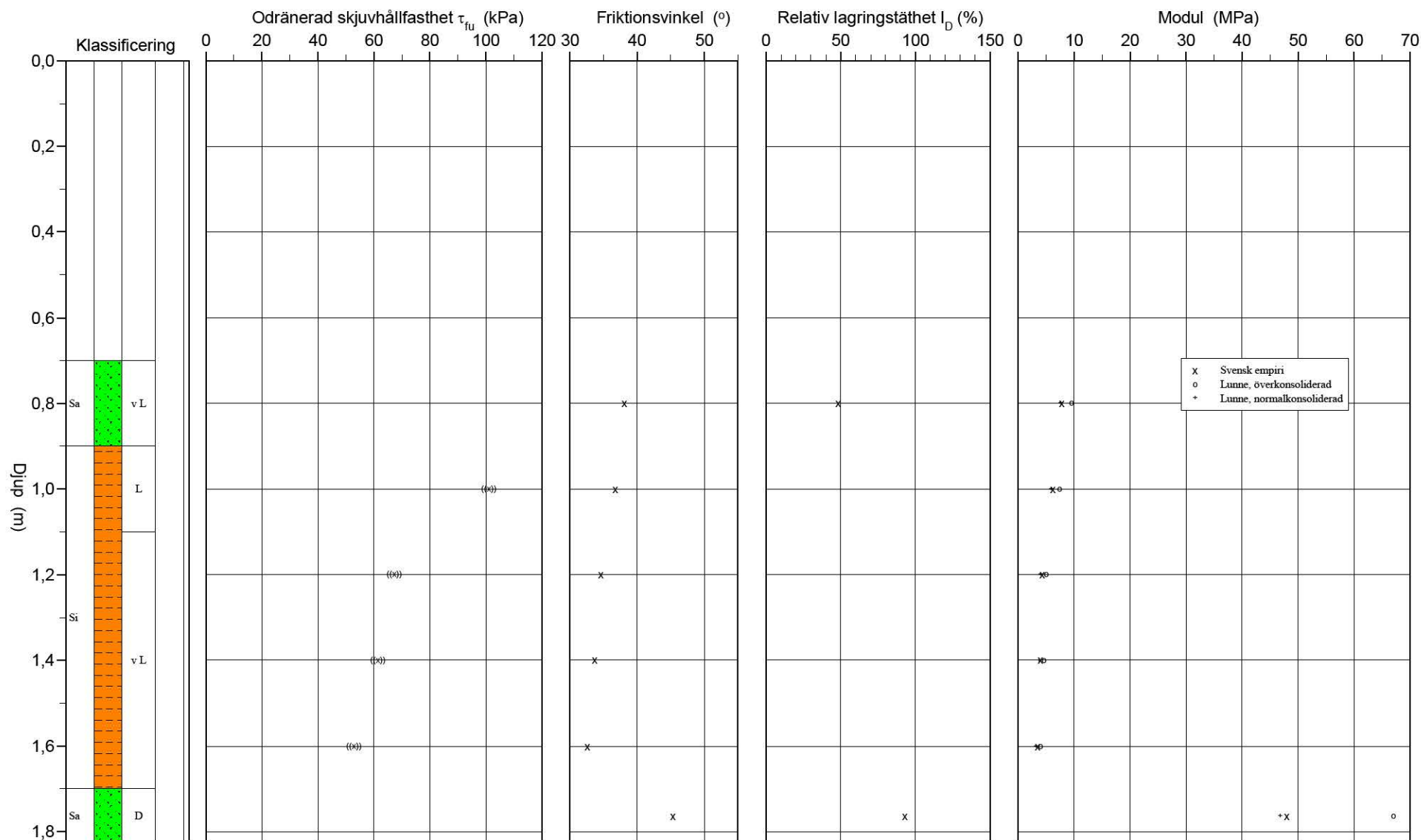
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43,64 m
Grundvattenyta 2,00 m
Startdjup 0,70 m

Förbörningsdjup 0,70 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 20180809

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1808
Datum 2018 06 27 0706



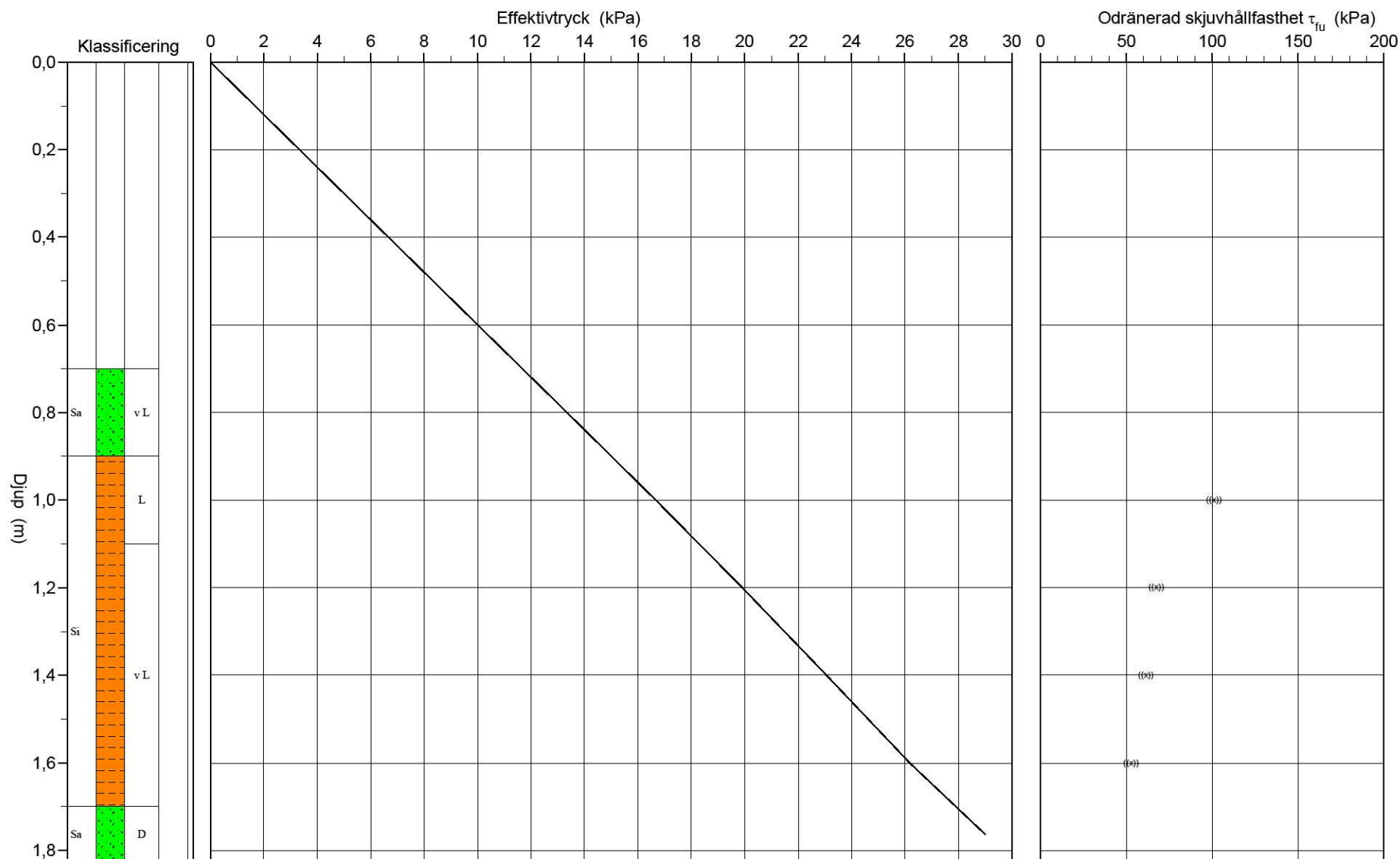
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43,64 m
Grundvattenyta 2,00 m
Startdjup 0,70 m

Förbörningsdjup 0,70 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 20180809

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1808
Datum 2018 06 27 0706



C P T - sondering

Projekt Bröstarondellen 12704732		Plats Örnsköldsvik	
		Borrhål SW1808	
		Datum 2018 06 27 0706	

Förbörningsdjup 0,70 m Startdjup 0,70 m Stoppdjup 1,94 m Grundvattenyta 2,00 m Referens Nivå vid referens 43,64 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Fett + Olja Operatör Lars Persson Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering
---	--

Kalibreringsdata Spets 4497 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2018-02-22 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,846 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,000 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>255,10</td> <td>125,60</td> <td>2,81</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-5,00</td> <td>0,10</td> <td>-0,05</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-260,10</td> <td>-125,50</td> <td>-2,86</td> </tr> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	255,10	125,60	2,81	Efter	-5,00	0,10	-0,05	Diff	-260,10	-125,50	-2,86
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	255,10	125,60	2,81																
Efter	-5,00	0,10	-0,05																
Diff	-260,10	-125,50	-2,86																

Skalfaktorer <table border="1"> <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> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </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											

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,00</td> </tr> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2,00	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <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> <tr> <td>0,00</td> <td>0,70</td> <td>1,70</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,70	1,70		
Djup (m)	Portryck (kPa)																							
2,00	0,00																							
Djup (m)																								
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																				
Från	Till	(ton/m ³)																						
0,00	0,70	1,70																						

Anmärkning 				
---------------------------	--	--	--	--

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Bröstarondellen 12704732					Plats Örnsköldsvik Borrhål SW1808 Datum 2018 06 27 0706									
Djup (m)		Klassificering	ρ	W_L	τ_{fi}	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	0,70		1,70				5,8	5,8						
0,70	0,90	Sa v L	1,70			38,1	13,3	13,3			48,4	7,8	9,5	7,6
0,90	1,10	Si L	1,70		((100,9))	(36,8)	16,7	16,7				6,2	7,4	5,9
1,10	1,30	Si v L	1,60		((67,2))	(34,6)	19,9	19,9				4,3	5,0	4,0
1,30	1,50	Si v L	1,60		((61,4))	(33,6)	23,1	23,1				4,0	4,6	3,7
1,50	1,70	Si v L	1,60		((52,7))	(32,6)	26,2	26,2				3,5	4,0	3,2
1,70	1,83	Sa D	2,00			45,3	29,0	29,0			93,1	48,0	67,0	46,8

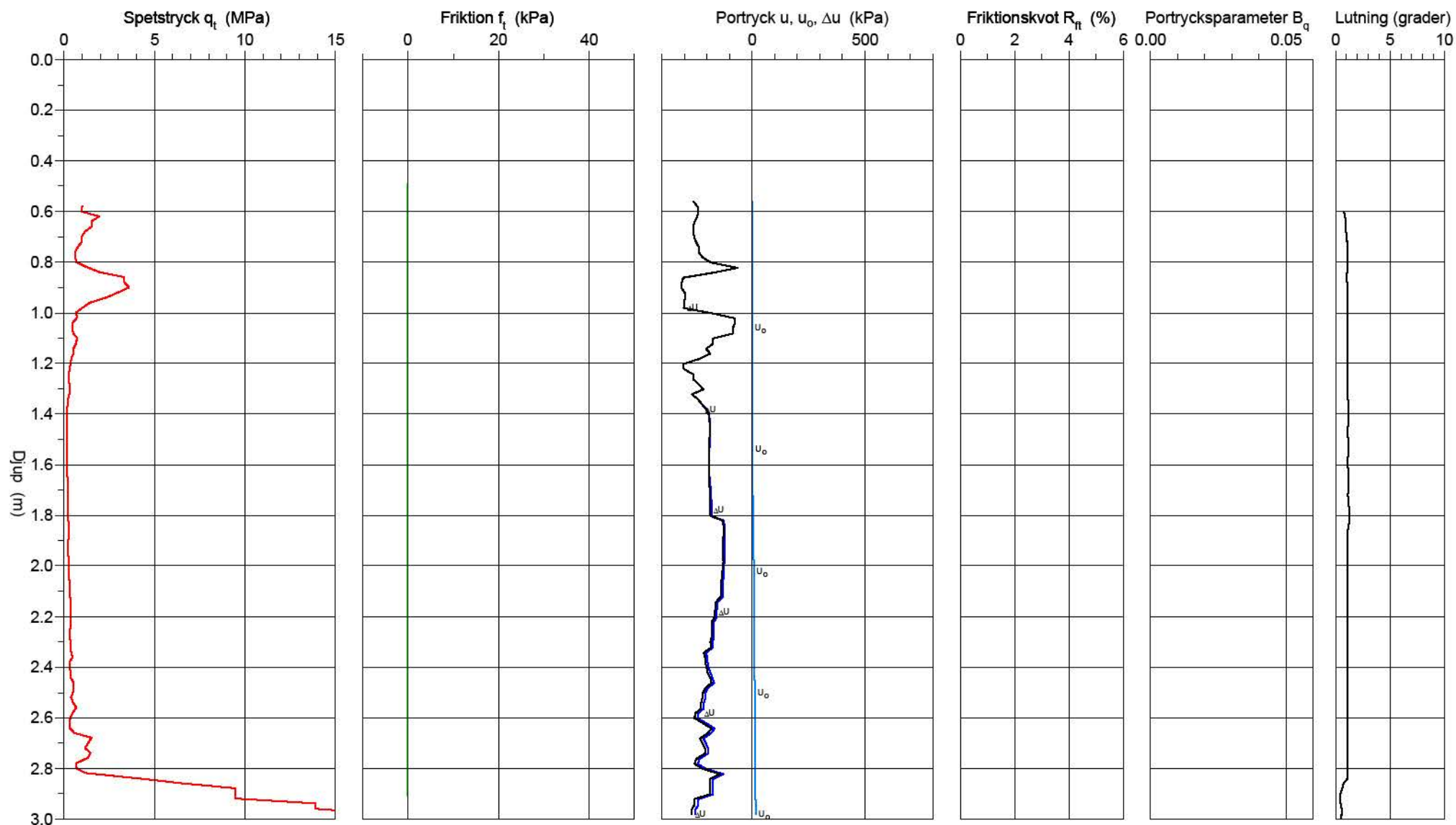
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.60 m
Start djup 0.60 m
Stopp djup 3.02 m
Grundvattennivå 1.30 m

Referens
Nivå vid referens 43.24 m
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter Olja + Fett
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4497

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1809
Datum 2018 06 26 1506



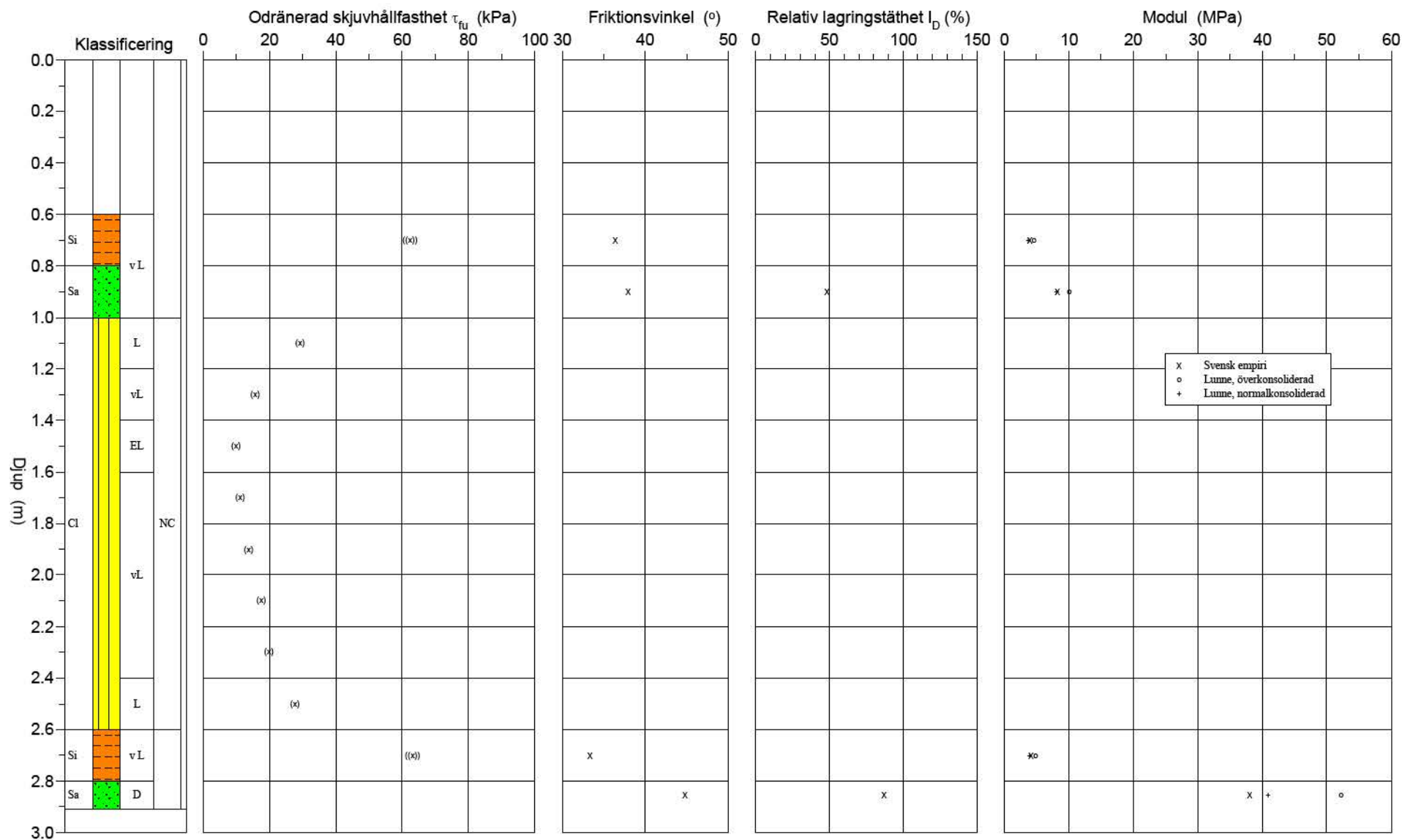
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43.24 m
Grundvattenyta 1.30 m
Startdjup 0.60 m

Förborrningsdjup 0.60 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 2018 08 08

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1809
Datum 2018 06 26 1506



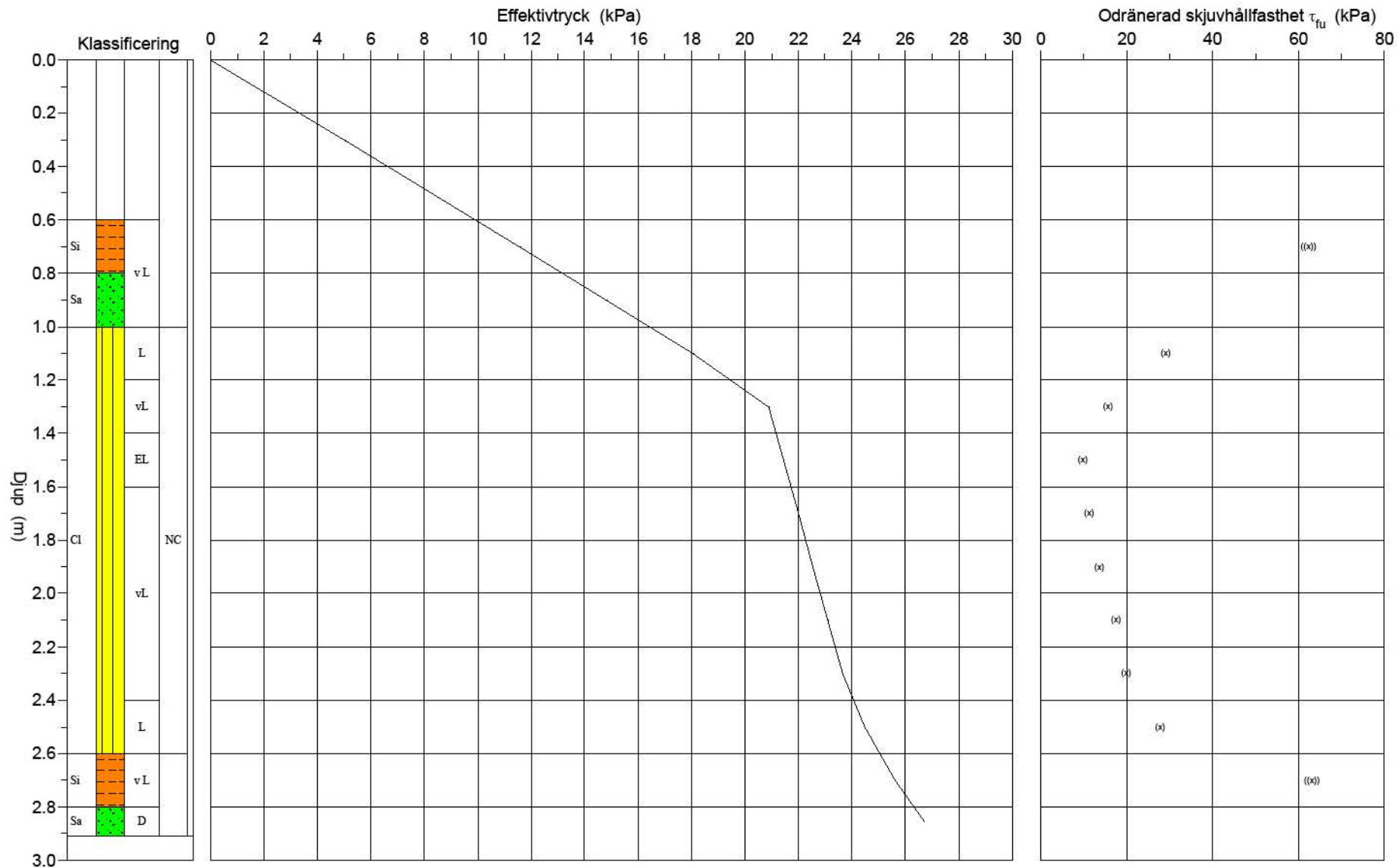
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 43.24 m
Grundvattenyta 1.30 m
Startdjup 0.60 m

Förbörningsdjup 0.60 m
Förborrat material
Utrustning Geotech
Geometri Normal

Utvärderare Lars Persson
Datum för utvärdering 2018 08 08

Projekt Bröstarondellen
Projekt nr 12704732
Plats Örnsköldsvik
Borrhål SW1809
Datum 2018 06 26 1506



C P T - sondering

Projekt Bröstarondellen 12704732				Plats Örnsköldsvik Borrhål SW1809 Datum 2018 06 26 1506			
Förborrningsdjup 0.60 m		Förborrat material					
Startdjup 0.60 m		Geometri		Normal			
Stoppdjup 3.02 m		Vätska i filter		Olja + Fett			
Grundvattenyta 1.30 m		Operatör		Lars Persson			
Referens		Utrustning		Geotech			
Nivå vid referens 43.24 m		☒ Portryck registrerat vid sondering					

Kalibreringsdata Spets 4497 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.846 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000				Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>254.70</td> <td>126.00</td> <td>2.79</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>7.50</td> <td>0.40</td> <td>-0.03</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-247.20</td> <td>-125.60</td> <td>-2.82</td> </tr> </table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	254.70	126.00	2.79	Efter	7.50	0.40	-0.03	Diff	-247.20	-125.60	-2.82
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	254.70	126.00	2.79																				
Efter	7.50	0.40	-0.03																				
Diff	-247.20	-125.60	-2.82																				

Skalfaktorer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass		
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor									

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>1.30</td> <td>0.00</td> </tr> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.30	0.00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </table>		Djup (m)	Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>0.60</td> <td>1.70</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	0.60	1.70		
Djup (m)	Portryck (kPa)																						
1.30	0.00																						
Djup (m)																							
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																			
Från	Till																						
0.00	0.60	1.70																					

Anmärkning

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt					Plats									
Bröstarondellen 12704732					Örnsköldsvik									
					Borrhål									
					SW1809									
					Datum									
					2018 06 26 1506									
Djup (m)		Klassificering	ρ	W_L	τ_{fi}	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	0.60		1.70				5.0	5.0						
0.60	0.80	Si v L	1.60		((62.3))	(36.4)	11.6	11.6				4.0	4.6	3.7
0.80	1.00	Sa v L	1.70			38.0	14.8	14.8			48.3	8.2	10.0	8.0
1.00	1.20	CI L	NC 1.60		(29.1)		18.1	18.1		1.00				
1.20	1.40	CI vL	NC 1.30		(15.6)		20.9	20.9		1.00				
1.40	1.60	CI EL	NC 1.30		(9.8)		23.4	21.4		1.00				
1.60	1.80	CI vL	NC 1.30		(11.1)		26.0	22.0		1.00				
1.80	2.00	CI vL	NC 1.30		(13.6)		28.5	22.5		1.00				
2.00	2.20	CI vL	NC 1.30		(17.4)		31.1	23.1		1.00				
2.20	2.40	CI vL	NC 1.30		(19.9)		33.6	23.6		1.00				
2.40	2.60	CI L	NC 1.60		(27.7)		36.5	24.5		1.00				
2.60	2.80	Si v L	1.60		((63.1))	(33.4)	39.6	25.6				4.1	4.8	3.8
2.80	2.91	Sa D	2.00			44.8	42.3	26.7			87.1	38.1	52.2	40.9

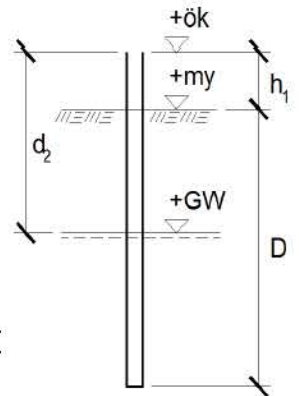
SWECO

$$GW = \ddot{O}K - d2$$

Station	GW-nivå
18-06-27	40,50

SWECO

h1 = avstånd från ök-rör (ök) till my [m]
d2 = uppmätt djup från ök-rör (ök) till vattenytan i hålet [m]
GW = ök - d2



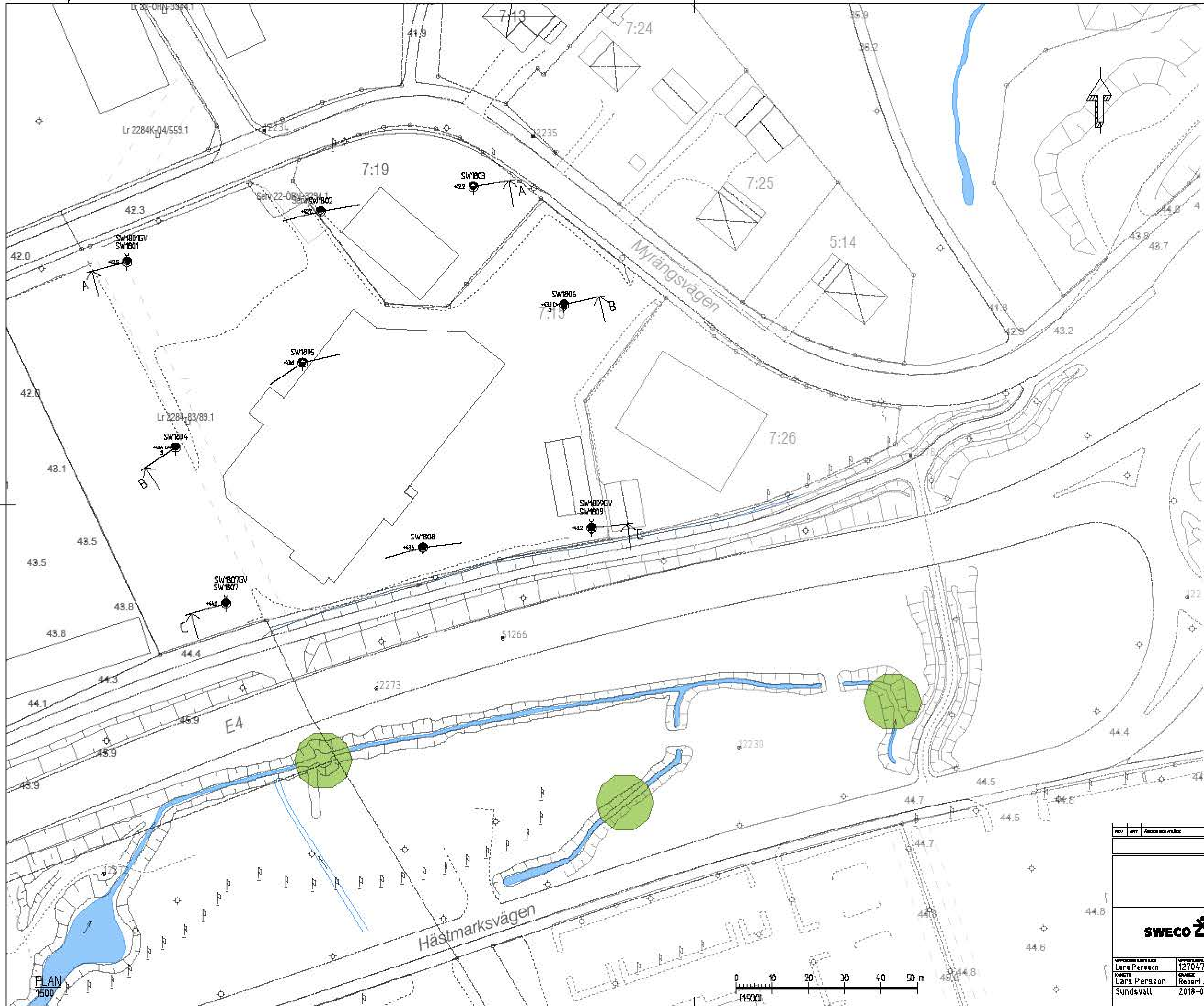
Station	GW-nivå
18-06-27	44,00

SWECO

Toppnivå:	44,69
Spetsnivå:	39,19

The diagram shows a vertical pile with a diameter d_2 and a total height D . Three horizontal levels are indicated by triangles and labels: $+ök$ at the top, $+my$ at an intermediate height, and $+GW$ at the base. The distance from the $+GW$ level to the $+my$ level is labeled h . The distance from the $+GW$ level to the $+ök$ level is labeled d_2 . The pile is shown with a cross-section and a longitudinal section.

Station	GW-nivå
18-06-27	42,00

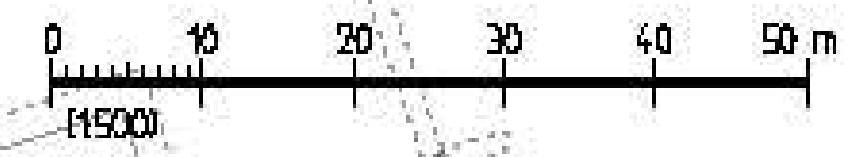


ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 16 45
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS
Beteckningssystem, www.sgf.net

PLAN
1:500



PROJ	UTF	ÄNDRADE/UTGÅVA	REVIS	ÖFVER	UTGÅVA	UTGÅVA	UTGÅVA
			Bröstarondellen				
			Örnsköldsviks kommun				
SWECO			GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR				
UTFÖRANDE			12704732			PLAN	
Lars Persson			2018-09-07			1:500	
Lars Persson			Robert Jonasson			41	
Sundsvall			2018-09-07			G-10.1-01	

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 14 15
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS
Beteckningssystem, www.sgf.net

MARKYTAN ÄR ENDAST INTERPOLERAD MELLAN
BÖRFPUNKTERNA



REV	AMT	ÄMBETEN KÄROR	WÄR	DATER	VF DATER	TV SVARSKORT PER
			Bröstarondellen Örnsköldsviks kommun SEKTION A-A, B-B & C-C GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR DETALJPLANESKED			
VF FÖRKLARINGSBLAD Lars Persson		VF FÖRKLARINGSBLAD 12704732	SEKTIONER		PER PLAN	SKALA
SÖ SVAR Lars Persson		BLADE Robert Jonasson	KONTINENT STYRNING	A1	M 1:100	L 1:200
Sundsvall		2018-09-07	SELECT ME	FÖRSTÄLLNING		OP
			G-10-2-01			