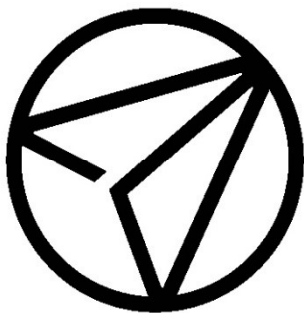




Beställare: Gästrike Vatten

Projekt: Förstudie ledningar intagspumpstation

Markteknisk undersökningsrapport (MUR Geoteknik)

Uppdrag
Gästrike Vatten, Intagsledning Öregrund
Uppdragsnummer
D0162687

Datum
2026-05-18
Revidering

Beställare
Gästrike Vatten
Beställarens referens
Anna Mäki

Uppdragsledare
Petra Olsen
Telefon
010-505 22 77
Mejl
petra.olsen@afry.com

Upprättad av:
David Kjellström, Geoteknik

Granskad av:
Hampus Elmehög

Markteknisk undersökningsrapport

Geoteknisk undersökning inför nybyggnation av vattenverk med tillhörande VA-ledningar och intagspumpstation samt ombyggnation av avloppsreningsverk i Öregrund, Östhammars kommun.

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Underlag	5
4	Styrande dokument	5
5	Befintliga förhållanden.....	5
5.1	Topografi	5
5.2	Befintliga byggnader och anläggningar	6
6	Utsättning/Inmätning.....	6
7	Fältundersökningar	6
7.1	Geoteknisk kategori	6
7.2	Geotekniska undersökningar.....	6
7.2.1	Tidigare undersökningar	6
7.2.2	Nu utförda undersökningar	7
7.3	Geohydrologiska undersökningar.....	7
7.4	Miljötekniska undersökningar.....	7
8	Härledda värden.....	7
8.1	Utvärdering och korrigering	7
8.2	Hydrogeologiska egenskaper	8
9	Värdering av geoteknisk undersökning.....	8
9.1	Generellt	8
9.2	Härledda värdens spridning och relevans.....	8
10	Övrigt.....	8

Bilagor

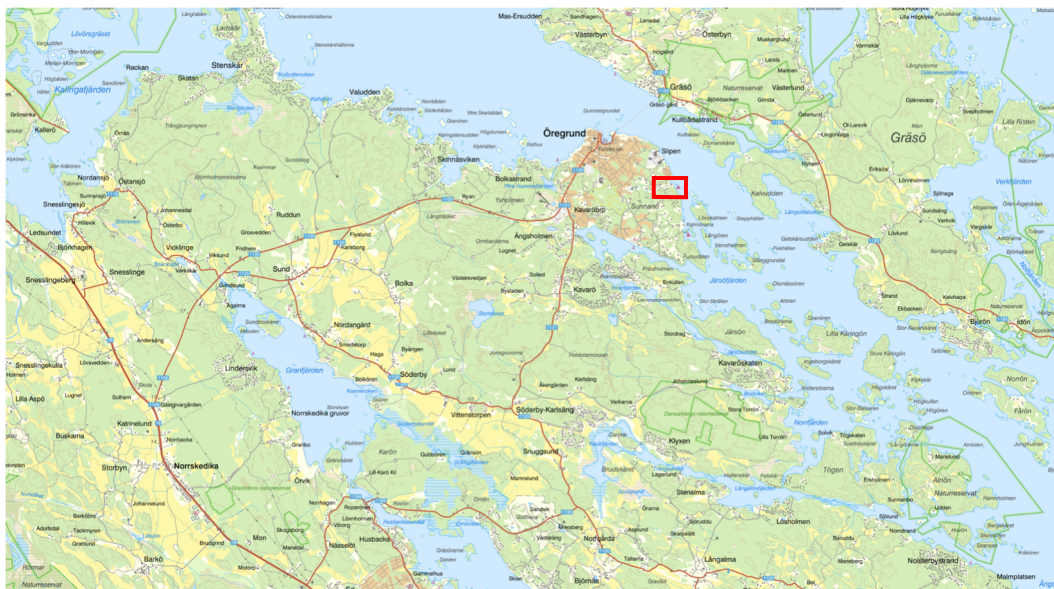
- Bilaga 1 Koordinatlista
- Bilaga 2 Kalibreringsprotokoll
- Bilaga 3 Provtagningsprotokoll
- Bilaga 4 Grundvattenrörsprotokoll
- Bilaga 5 Conradutvärderingar
- Bilaga 6 Miljöprotokoll

Ritningsförteckning

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>
G-10.1-01	Plan	1:400	A1
G-10.1-02	Plan	1:400	A1
G-10.2-01	Sektion	1:100	A1
G-10.2-02	Profil	H:1:100 L:1:200	A1

1 Objekt

På uppdrag av Gästrike vatten har AFRY utfört geotekniska och miljötekniska undersökningar inför kommande projekt för dragning av nya VA-ledningar, byggnation av pumpstation samt utbyggnad av avloppsreningsverk. Se Figur 1-1 och Figur 1-2 för lokalisering av undersökningen markerat med röd ruta.



Figur 1-1. Lokalisering av undersökningsområdet.



Figur 1-2. Undersökningsområdet.

2 Syfte

Syftet med de geotekniska och miljötekniska undersökningarna har varit att ta fram underlag för bedömning av jordens sammansättning, utreda förekomst av markförorening och ta fram underlag inför projektering av nya ledningar, tillhörande pumpstation samt utbyggnad av avloppsreningsverk.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av i uppdraget utförda geotekniska undersökningar inom området. Tolkningar och rekommendationer redovisas i separat PM.

3 Underlag

- Information om uppdraget har erhållits från beställaren
- Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratören (www.sgu.se)
- Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen (www.ledningskollen.se)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 4-1. Planering och redovisning.

Moment	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok SS-EN-ISO 22475-1 SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok - Undersökningar av förorenade områden
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013 Kompletterad version av Berg och Jord Beteckningsblad 2013-04-24, kompletterad 2016-11-01 (översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och gällande europastandard SS-EN 14688-1, från IEG Rapport 13:2010)

Tabell 4-2. Fältundersökningar.

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Skruprovtagning	Skr	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok - Undersökningar av förorenade områden
Jord-bergsondering	Jb2	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok SS-EN ISO 22476-2 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Cone penetration test	CPT	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok SS-EN ISO 22476-2 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Miljöteknisk undersökning	Skr	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok - Undersökningar av förorenade områden

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi

Marken inom området utgörs av en dal där marken sluttar nedåt från både norr och söder. Området angränsar till Bottenhavet i östra delen av området. De södra, västra och norra delarna av området angränsar till skogsområden samt en del villatomter. Villatomterna förekommer främst norr om undersökningsområdet.

Markytan för de undersökta punkter har uppmätts till nivåer mellan ca +1,3 till +4,3 (RH2000).

Gästrike Vatten

Intagsledning Öregrund

Date 18/05/2026, rev. version 1

copyright© AFRY

5.2 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom det undersökta området finns en uppställningsplats för båtar tillhörande Grepen Marin. Det finns även villatomter i närheten av undersökningsområdet samt en befintlig VA-byggnad. Ledningar finns i och runtomkring undersökningsområdet i form av VA-ledningar samt fiberledningar.

6 Utsättning/Inmätning

De geotekniska undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med RTK-GPS i plansystem SWEREF 99 16 30 och höjdsystem RH2000. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mätklass B i plan och höjd, se Tabell 6-1. Se bilaga 1 Koordinatlista.

Tabell 6-1. Mätosäkerhet i enlighet med geoteknisk mätklass A och B, SGF Rapport 1:2013

	Mätosäkerhet	
Mätklass	<i>Plan (m)</i>	<i>Höjd (m)</i>
A	0,3	0,05
B	1,0	0,1

7 Fältundersökningar

7.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2). Se Tabell 7-1 för beskrivning av olika geotekniska kategorier.

Tabell 7-1. Beskrivning av de olika geotekniska kategorierna.

Geoteknisk kategori	Beskrivning
<i>Geoteknisk kategori 1</i>	<i>Geoteknisk kategori 1 ska omfatta små och enkla byggnadsverk som utförs med försumbar risk och kända grundförhållanden. GK 1 får inte tillämpas för konstruktioner i säkerhetsklass 3, se avsnitt 2.1.</i>
<i>Geoteknisk kategori 2</i>	<i>Geoteknisk kategori 2 ska omfatta konventionella typer av byggnadsverk och grundläggning utan exceptionell risk för omgivningspåverkan eller speciella jord- eller belastningsförhållanden.</i>
<i>Geoteknisk kategori 3</i>	<i>Geoteknisk kategori 3 ska omfatta byggnadsverk eller delar av byggnadsverk som faller utanför gränserna för geoteknisk kategori 1 och 2.</i>

7.2 Geotekniska undersökningar

7.2.1 Tidigare undersökningar

Inga tidigare utförda undersökningar inom eller i närheten av området har erhållits.

7.2.2 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningar har utförts av AFRY under tre dagar i september 2025. Undersökningarna utfördes av Jocke Brandt och Hans Henningsson med borrhandsvagn Geotech 505 se bilaga 2 Kalibreringsprotokoll. Totalt omfattar fältarbetet elva stycken undersökningspunkter varav nio stycken inkluderar miljötekniska undersökningar. Okulär bedömning utfördes i fält för samtliga geotekniska jordprover och redovisas i bilaga 3 Provtagningsprotokoll. Utförda CPT-sonderingar är gjorda i kohesionsjord, se bilaga 5 Conradutvärderingar. Antalet undersökningsmetoder fördelas enligt Tabell 7-2. Undersökningarna redovisas på ritning enligt ritningsförteckningen på sida 3.

Tabell 7-2. Utförda geotekniska fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal punkter
<i>Skruvprovtagning</i>	<i>Upptagning av störda jordprover. Bestämning av jordlagerföljd.</i>	9
<i>Jord-bergsondering</i>	<i>Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord samt förekomst av sprickor eller krosszoner i berg.</i>	9
<i>Miljöprovtagning</i>	<i>Upptagning av störda jordprover. Förekomst av miljöföroreningar.</i>	9
<i>CPT-sondering</i>	<i>Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper samt variationer i jordens egenskaper mot djupet.</i>	3

Hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

7.3 Geohydrologiska undersökningar

Tre filterförsedda grundvattenrör i punkterna 25AF03, 25AF09 och 25AF11 har installerats. Grundvattennivåer har uppmätts och redovisas i Tabell 8-1. Funktionskontroll av installerade grundvattenrör har utförts enligt SGF fälthandbok 1:2013. Se bilaga 4 Grundvattenrörsprotokoll.

7.4 Miljötekniska undersökningar

Utförda miljötekniska undersökningar har gjorts med störd provtagning. Se bilaga 6 Miljöprotokoll.

8 Härledda värden

8.1 Utvärdering och korrigering

Utförda CPT-sonderingar har utvärderats i programvaran Conrad version 3.10. Se bilaga 5 Conradutvärderingar.

8.2 Hydrogeologiska egenskaper

Tabell 8-1. Observerad vattenyta i grundvattenrör.

ID	Grundvattennivå [RH2000]	Datum
25AF03G	+2,29	2025-10-23
25AF09G	+0,96	2025-10-23
25AF11G	-	-

9 Värdering av geoteknisk undersökning

9.1 Generellt

Undersökningen bedöms ge en god bild av de geotekniska förhållandena inom undersökningsområdet.

Det gjorde ingen grundvattenmätning på grundvattenrör 25AF11G i samband med övriga mätningar på grund av svår framkomlighet då båtar var uppställda för vinterförvaring på Grepen Marins båtupställningsplatser.

9.2 Härledda värdens spridning och relevans

Spridningen för undersökta jordparametrar anses vara normal.

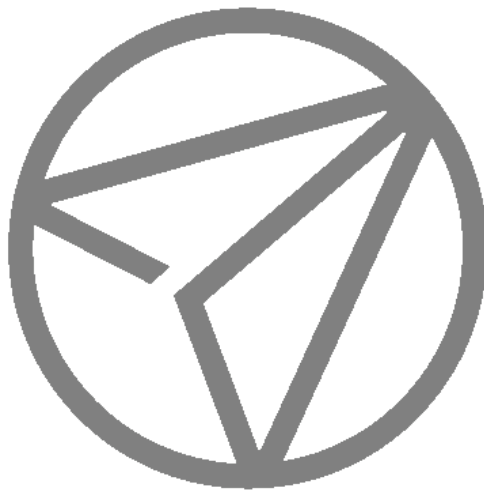
10 Övrigt

En del av undersökningspunkterna utgick på grund av svår terräng för borrhandsvagnen att ta sig fram på. Några punkter fick dessutom flyttas i fält på grund av att en del av undersökningsområdet används som båtupställningsplats där uppställda båtar på land var i vägen.

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen).

Bilaga 1

Koordinatlista



AFRY

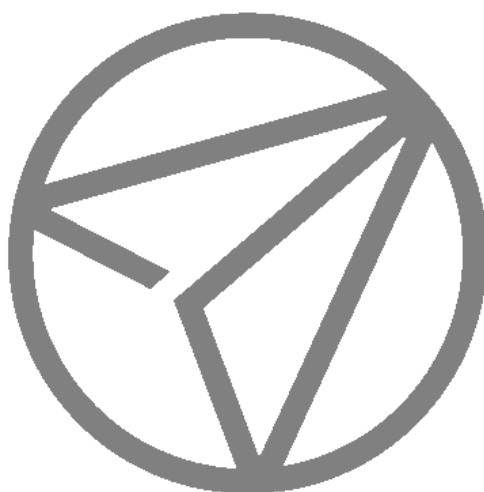


Koordinatsystem: SWEREF 99 16 30
RH2000

Borrhålsid	X	Y	Z
25AF01	6 692 451,1	258 168,2	3,3
25AF03	6 692 447,1	258 181,4	3,3
25AF05	6 692 430,0	258 206,0	4,3
25AF06	6 692 464,2	258 252,4	4,0
25AF08	6 692 520,2	258 319,5	1,7
25AF09	6 692 533,9	258 313,7	1,5
25AF10	6 692 556,2	258 316,7	1,7
25AF11	6 692 566,9	258 386,4	1,9
25AF12	6 692 587,9	258 439,3	2,0
25AF13	6 692 631,5	258 473,1	1,3
25AF14	6 692 639,9	258 503,9	1,4
25AF01M	6 692 451,1	258 168,2	3,3
25AF03M	6 692 447,1	258 181,4	3,3
25AF05M	6 692 430,0	258 206,0	4,3
25AF08M	6 692 520,2	258 319,5	1,7
25AF09M	6 692 533,9	258 313,7	1,5
25AF10M	6 692 556,2	258 316,7	1,7
25AF11M	6 692 566,9	258 386,4	1,9
25AF13M	6 692 631,5	258 473,1	1,3
25AF14M	6 692 639,9	258 503,9	1,4
25AF03G	6 692 447,1	258 181,4	3,3
25AF09G	6 692 533,9	258 313,7	1,5
25AF11G	6 692 566,9	258 386,4	1,9

Bilaga 2

Kalibreringsprotokoll



AFRY

KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

19588

Bandvagn nr: 19588

Datum för kalibrering: 2025-08-22

Kalibrerad av: Joakim Holmström

Sign. _____

Vridmoment kraft

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,50

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,19

Maxkraft: 35,8428 kN vid 220 Bar *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Kompenserat vridmoment

KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

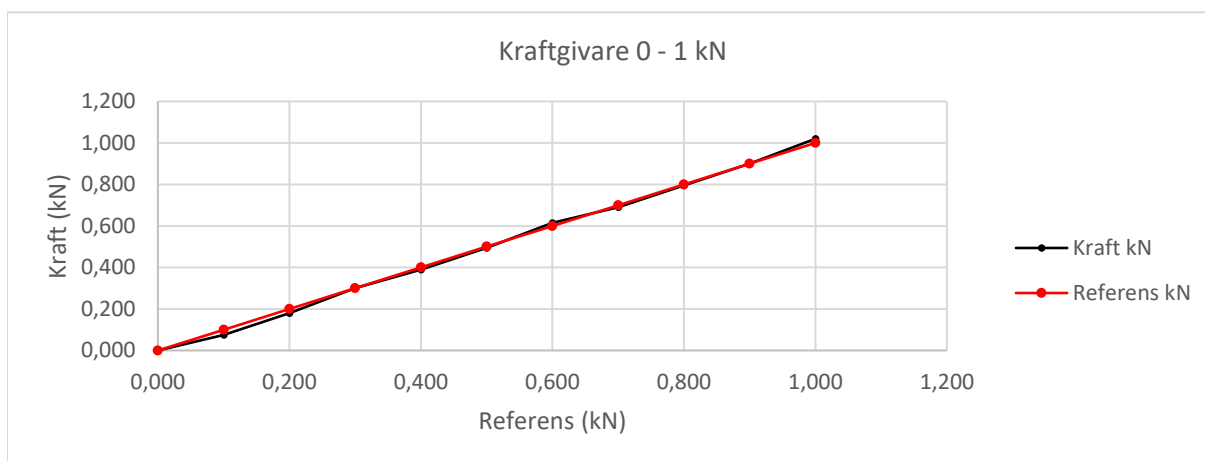
19588

Kraftgivare 0 - 1 kN

Bandvagn nr: 19588
 Datum för kalibrering: 2025-08-22
 Kalibrerad av: Joakim Holmström
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,50

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,075	0,025	25,000
0,200	0,180	0,020	10,000
0,300	0,300	0,000	0,000
0,400	0,390	0,010	2,500
0,500	0,495	0,005	1,000
0,600	0,615	-0,015	-2,500
0,700	0,690	0,010	1,429
0,800	0,795	0,005	0,625
0,900	0,900	0,000	0,000
1,000	1,020	-0,020	-2,000



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

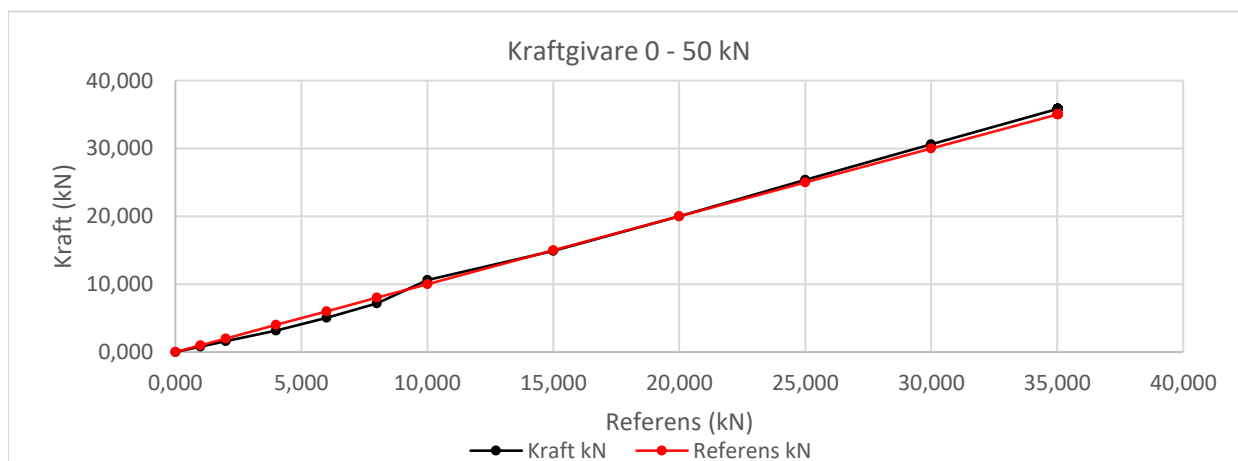
19588

Kraftgivare 0 - 50 kN

Bandvagn nr: 19588
 Datum för kalibrering: 2025-08-22
 Kalibrerad av: Joakim Holmström
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,19 Maxkraft: 35,843

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	0,809	0,191	19,080
2,000	1,583	0,417	20,865
4,000	3,177	0,823	20,568
6,000	5,046	0,954	15,907
8,000	7,164	0,836	10,453
10,000	10,627	-0,627	-6,267
15,000	14,923	0,077	0,516
20,000	20,016	-0,016	-0,079
25,000	25,347	-0,347	-1,388
30,000	30,619	-0,619	-2,062
35,030	35,843	-0,813	-2,320

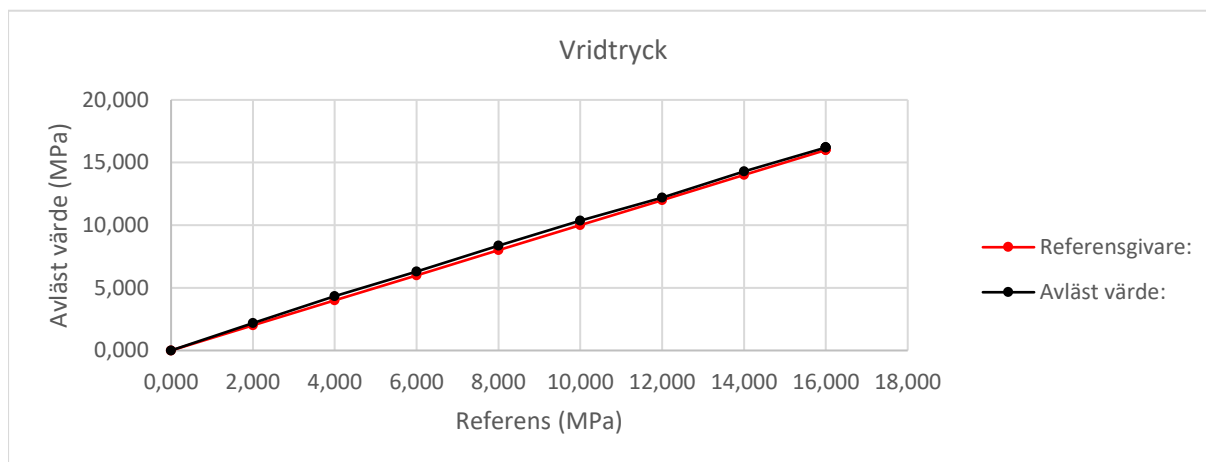


Tryckgivare 25 MPa

Vridtryck

Bandvagn nr: 19588
 Datum för kalibrering: 2025-08-22
 Kalibrerad av: Joakim Holmström
 Referensgivare: 0

Referens MPa	Vridtryck MPa	Differens MPa	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,180	-0,180	-9,000
4,000	4,340	-0,340	-8,500
6,000	6,300	-0,300	-5,000
8,000	8,360	-0,360	-4,500
10,000	10,360	-0,360	-3,600
12,000	12,200	-0,200	-1,667
14,000	14,300	-0,300	-2,143
16,000	16,200	-0,200	-1,250



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

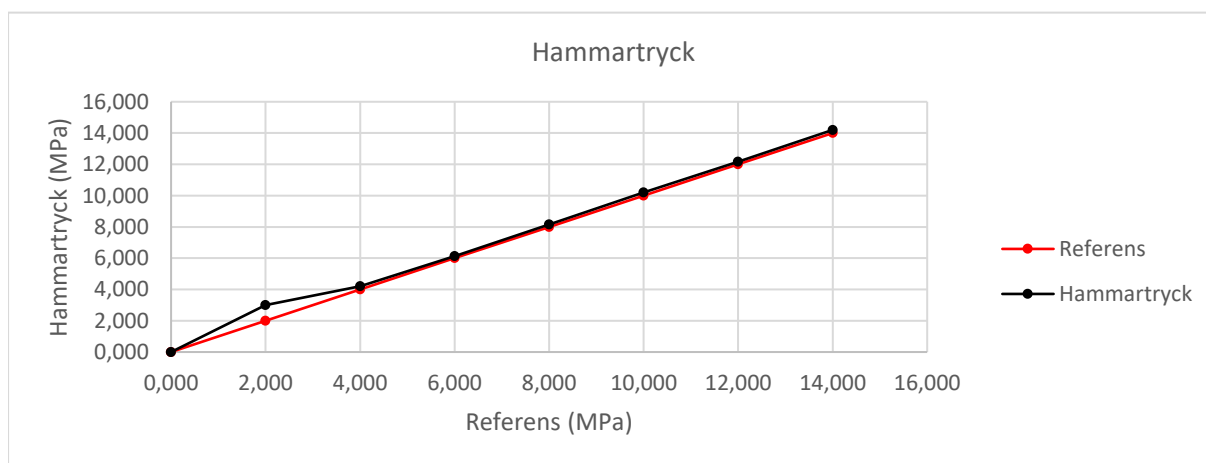
19588

Tryckgivare 25 MPa

Hammartryck

Bandvagn nr: 19588
 Datum för kalibrering: 2025-08-22
 Kalibrerad av: Joakim Holmström
 Referensgivare: 0

Referens MPa	Hammartryck MPa	Differens MPa	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	3,000	-1,000	-50,000
4,000	4,200	-0,200	-5,000
6,000	6,120	-0,120	-2,000
8,000	8,160	-0,160	-2,000
10,000	10,200	-0,200	-2,000
12,000	12,170	-0,170	-1,417
14,000	14,200	-0,200	-1,429



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

19588

Djupmätare och H/V-givare

Bandvagn nr: 19588
Datum för kalibrering: 2025-08-22
Kalibrerad av: Joakim Holmström

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V
Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5350

Probe No 5350
 Date of Calibration 2025-05-14
 Calibrated by Oliver Simonsson.....
 Run No 4201
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1227	
Resolution	0,6218	kPa
Area factor (a)	0,855	
Zero	7,69 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 26,721 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3890	
Resolution	0,0098	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	119,62 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,725 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3825	
Resolution	0,0199	kPa
Zero	241,57 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 2,113 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,93	
Range	0 - 40	Deg.

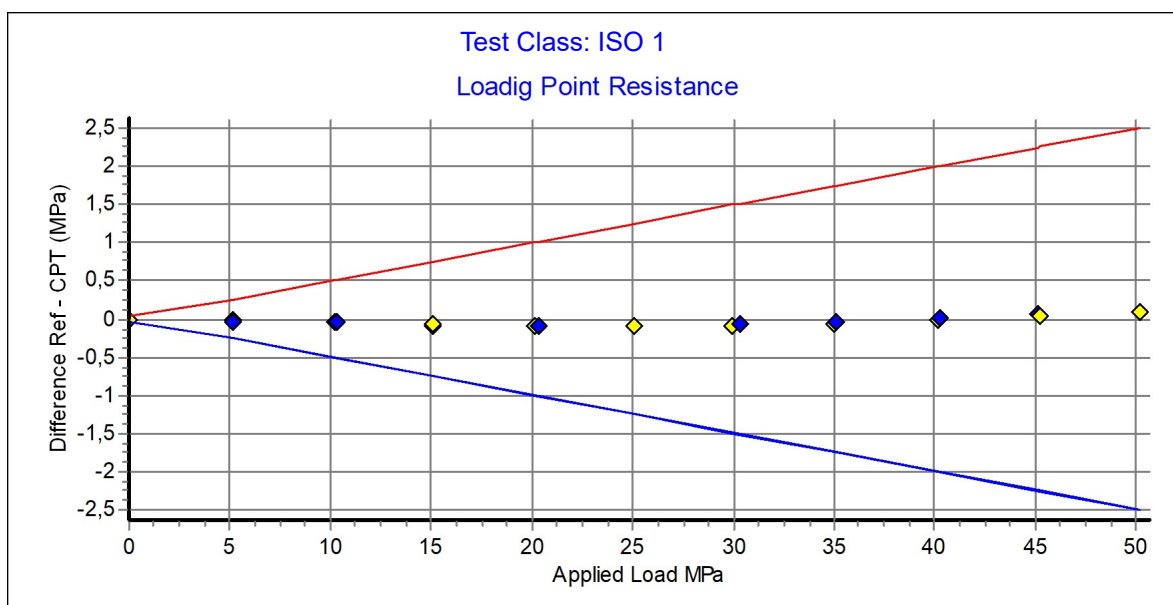
Backup memory
Temperature sensor



**Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment**

Probe No: 5350
Date of Calibration: 2025-05-14
Calibration Run No: 4201
Calibrated by: Oliver Simonsson
Scaling Factor: 1227
Reference Cell: 58604

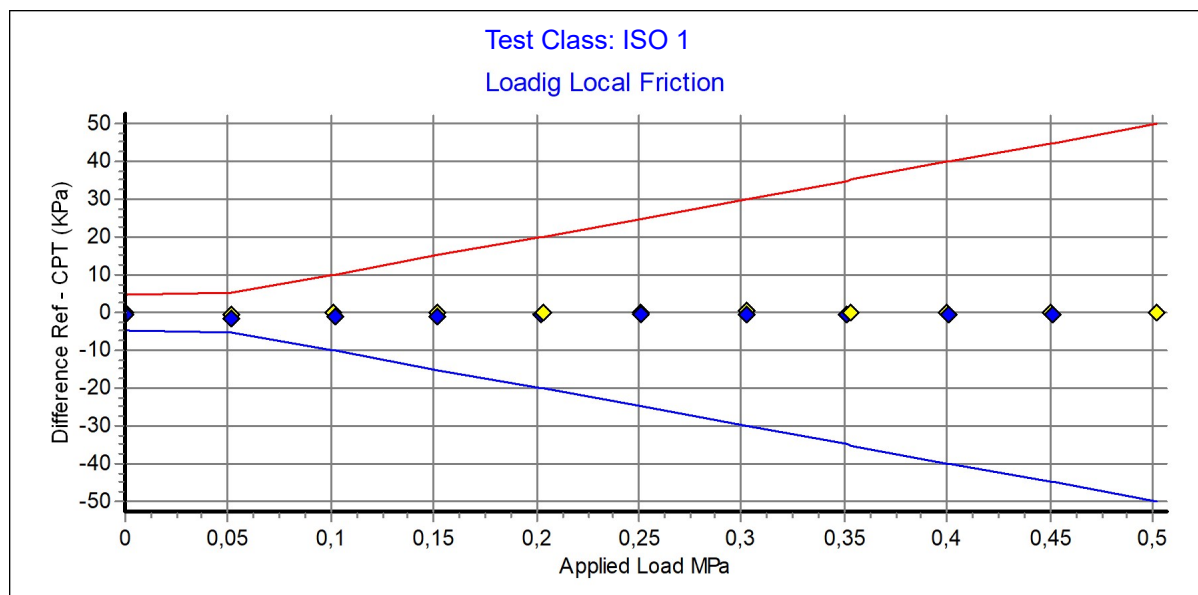
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,133	5,144	-0,011	-0,214	0,000	0,000
10,171	10,202	-0,031	-0,304	0,000	0,000
15,091	15,156	-0,065	-0,430	0,000	0,000
20,084	20,178	-0,094	-0,468	0,000	0,000
25,083	25,179	-0,096	-0,382	0,000	0,000
29,993	30,086	-0,093	-0,310	0,000	0,000
35,020	35,086	-0,066	-0,188	0,000	0,000
40,186	40,194	-0,008	-0,019	0,001	0,000
45,204	45,172	0,032	0,070	0,001	0,000
50,178	50,075	0,103	0,205	0,001	0,000
45,152	45,096	0,056	0,124	0,000	0,000
40,272	40,253	0,019	0,047	0,000	0,000
35,068	35,101	-0,033	-0,094	0,000	0,000
30,307	30,383	-0,076	-0,250	0,000	0,000
25,067	25,150	-0,083	-0,331	0,000	0,000
20,310	20,389	-0,079	-0,389	0,000	0,000
15,051	15,130	-0,079	-0,524	0,000	0,000
10,315	10,365	-0,050	-0,484	0,000	0,000
5,145	5,174	-0,029	-0,563	0,000	0,000
-0,006	-0,005	-0,001	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

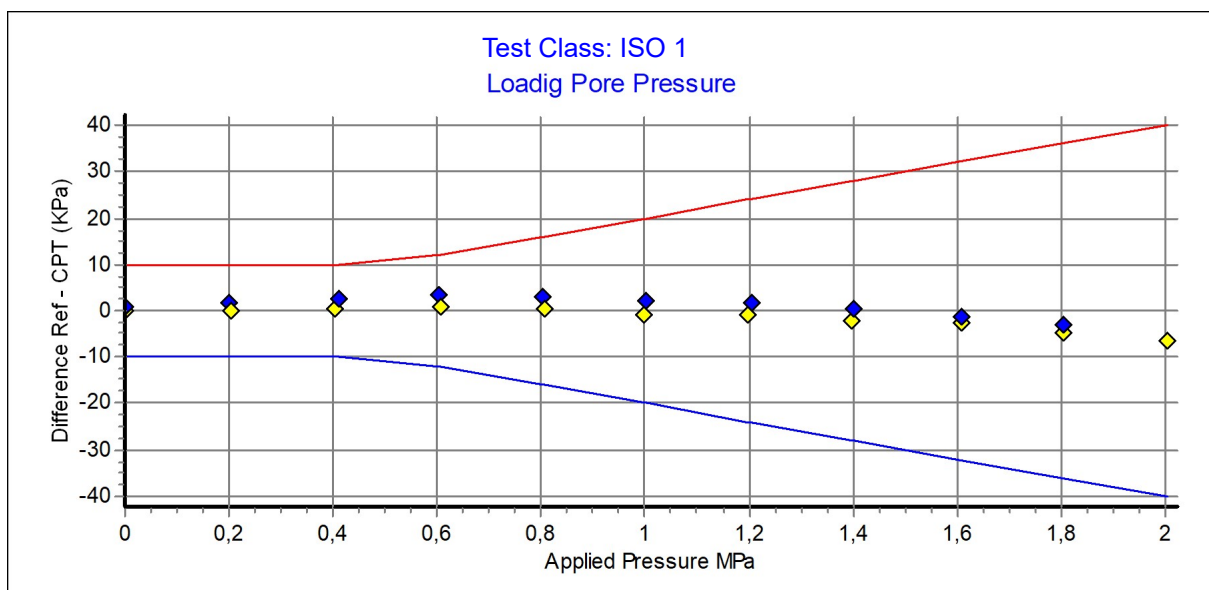
Probe No: **5350**
 Date of Calibration: **2025-05-14**
 Calibration Run No: **4201**
 Calibrated by: **Oliver Simonsson**
Scaling Factor: 3890
 Reference Cell: **50598**

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	0,052	-0,291	0,000	0,004	0,000
0,101	0,101	-0,096	0,000	0,005	0,000
0,152	0,152	-0,012	0,000	0,006	0,000
0,203	0,203	0,254	0,124	0,008	0,000
0,251	0,251	0,252	0,100	0,009	0,000
0,303	0,303	0,384	0,126	0,011	0,000
0,353	0,353	0,015	0,004	0,011	0,000
0,400	0,400	0,112	0,028	0,013	0,000
0,450	0,450	-0,045	-0,010	0,015	0,000
0,502	0,502	-0,257	-0,051	0,016	0,000
0,451	0,452	-0,358	-0,079	0,013	0,000
0,401	0,401	-0,411	-0,102	0,013	0,000
0,351	0,351	-0,434	-0,123	0,011	0,000
0,303	0,304	-0,512	-0,168	0,009	0,000
0,251	0,251	-0,589	-0,234	0,009	0,000
0,202	0,203	-0,534	-0,263	0,008	0,000
0,152	0,153	-0,831	0,000	0,006	0,000
0,102	0,104	-1,310	0,000	0,005	0,000
0,052	0,054	-1,607	0,000	0,005	0,000
0,000	0,000	-0,338	0,000	0,002	0,000



Probe No: **5350**
 Date of Calibration: **2025-05-14**
 Calibration Run No: **4201**
 Calibrated by: **Oliver Simonsson**
Scaling Factor: 3825
 Reference Cell: 153810109

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	0,000	
0,203	0,203	0,131	0,064	0,157	0,001	0,773	0,004
0,404	0,403	0,530	0,131	0,328	0,001	0,813	0,002
0,606	0,606	0,673	0,111	0,504	0,000	0,831	0,000
0,807	0,807	0,493	0,061	0,680	0,000	0,842	0,000
0,999	1,000	-0,918	-0,091	0,848	0,000	0,848	0,000
1,199	1,200	-1,018	-0,084	1,026	0,000	0,855	0,000
1,399	1,401	-2,324	-0,165	1,201	0,000	0,857	0,000
1,607	1,610	-2,504	-0,155	1,377	-0,001	0,855	0,000
1,805	1,810	-4,589	-0,253	1,553	-0,001	0,858	0,000
2,004	2,010	-6,339	-0,315	1,727	-0,001	0,859	0,000
1,805	1,808	-3,096	-0,171	1,551	-0,001	0,857	0,000
1,607	1,608	-1,096	-0,068	1,379	-0,002	0,857	-0,001
1,403	1,403	0,310	0,022	1,209	-0,002	0,861	-0,001
1,204	1,202	1,801	0,149	1,039	-0,002	0,864	-0,001
1,002	1,000	2,215	0,221	0,866	-0,002	0,866	-0,002
0,804	0,801	3,162	0,394	0,699	-0,002	0,872	-0,002
0,604	0,600	3,311	0,551	0,527	-0,002	0,878	-0,003
0,409	0,407	2,577	0,633	0,361	-0,002	0,887	-0,004
0,201	0,199	1,822	0,000	0,182	-0,002	0,914	-0,010
0,001	0,000	1,016	0,000	0,009	-0,002	0,000	



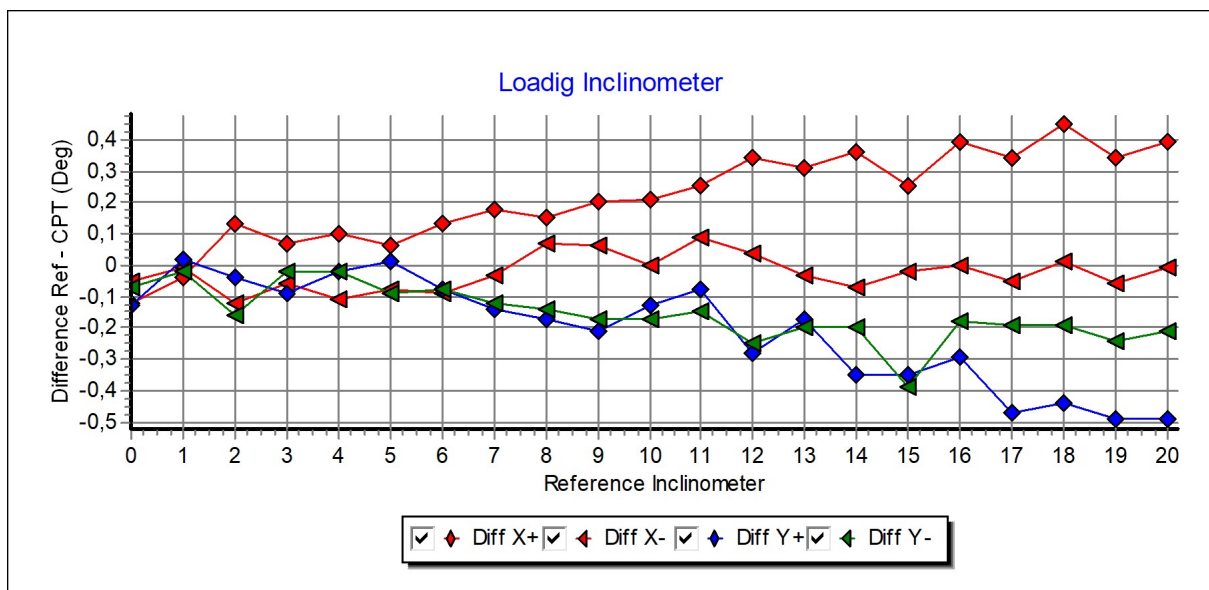
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2025-05-14

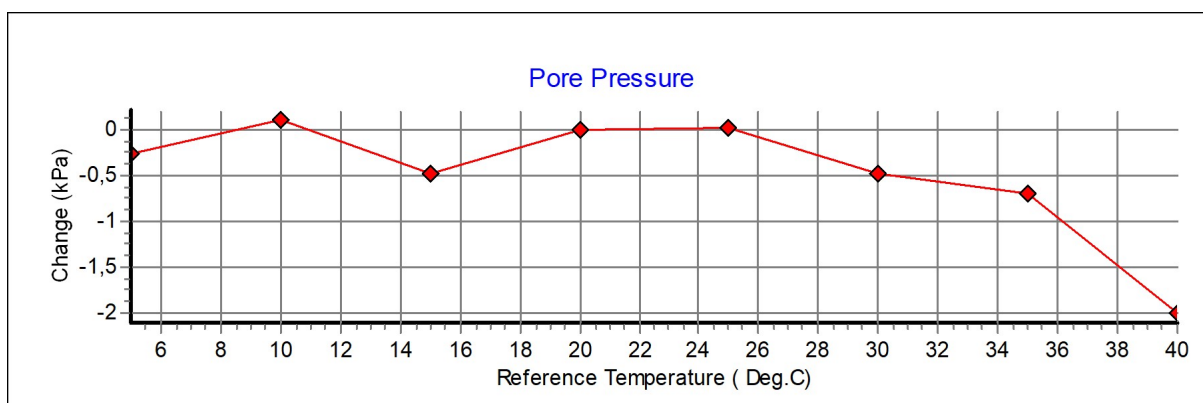
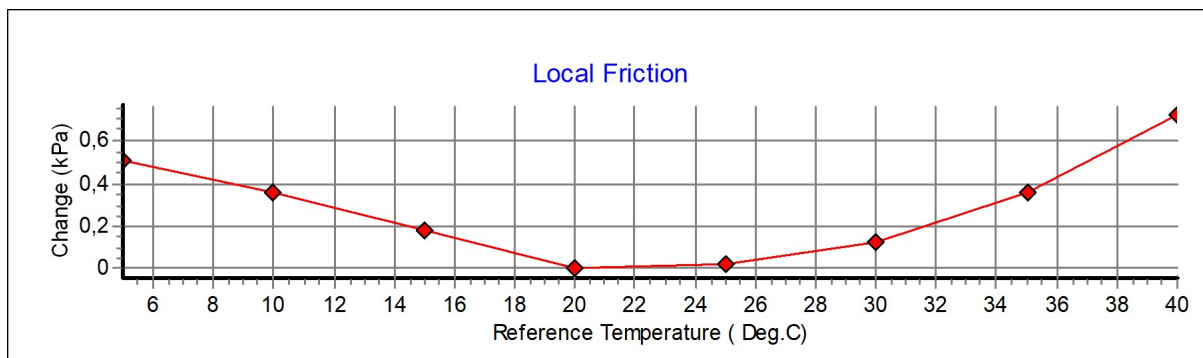
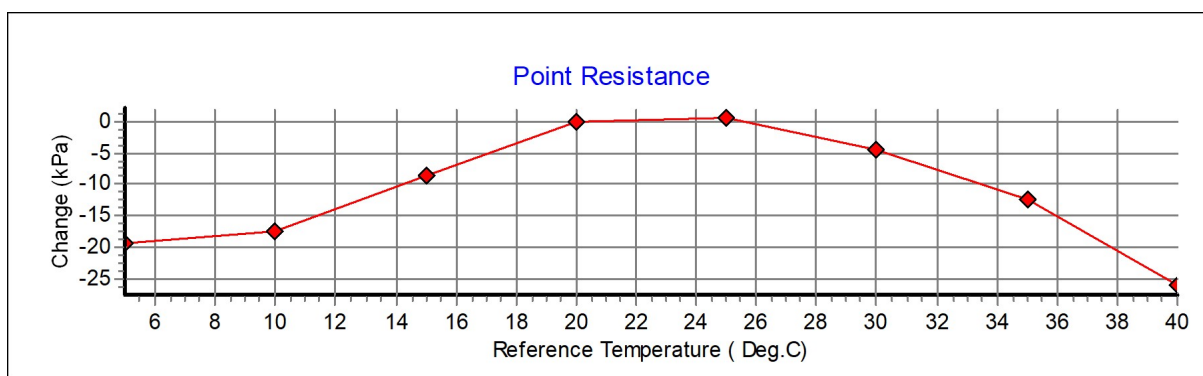
Probe No: 5350
 Date of Calibration: 2025-05-14
 Calibration Run No: 4201
 Calibrated by: Oliver Simonsson
 Scaling Factor: 0,93

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	0,12	0,05	0,13	0,07	-0,12	-0,05	-0,13	-0,07
1,00	1,04	1,01	0,98	1,02	-0,04	-0,01	0,02	-0,02
2,00	1,87	2,12	2,04	2,16	0,13	-0,12	-0,04	-0,16
3,00	2,93	3,06	3,09	3,02	0,07	-0,06	-0,09	-0,02
4,00	3,90	4,11	4,02	4,02	0,10	-0,11	-0,02	-0,02
5,00	4,94	5,08	4,99	5,09	0,06	-0,08	0,01	-0,09
6,00	5,87	6,09	6,08	6,08	0,13	-0,09	-0,08	-0,08
7,00	6,82	7,03	7,14	7,12	0,18	-0,03	-0,14	-0,12
8,00	7,85	7,93	8,17	8,14	0,15	0,07	-0,17	-0,14
9,00	8,80	8,94	9,21	9,17	0,20	0,06	-0,21	-0,17
10,00	9,79	10,00	10,13	10,17	0,21	0,00	-0,13	-0,17
11,00	10,75	10,91	11,08	11,15	0,25	0,09	-0,08	-0,15
12,00	11,66	11,96	12,28	12,25	0,34	0,04	-0,28	-0,25
13,00	12,69	13,03	13,17	13,20	0,31	-0,03	-0,17	-0,20
14,00	13,64	14,07	14,35	14,20	0,36	-0,07	-0,35	-0,20
15,00	14,75	15,02	15,35	15,39	0,25	-0,02	-0,35	-0,39
16,00	15,61	16,00	16,29	16,18	0,39	0,00	-0,29	-0,18
17,00	16,66	17,05	17,47	17,19	0,34	-0,05	-0,47	-0,19
18,00	17,55	17,99	18,44	18,19	0,45	0,01	-0,44	-0,19
19,00	18,66	19,06	19,49	19,24	0,34	-0,06	-0,49	-0,24
20,00	19,61	20,01	20,49	20,21	0,39	-0,01	-0,49	-0,21



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5350**
 Date of Calibration: **2025-05-14**
 Calibration Run No: **4201**
 Calibrated by: **Oliver Simonsson**



Calibration procedure.

Göteborg: 2025-05-14

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

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 is 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.

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.

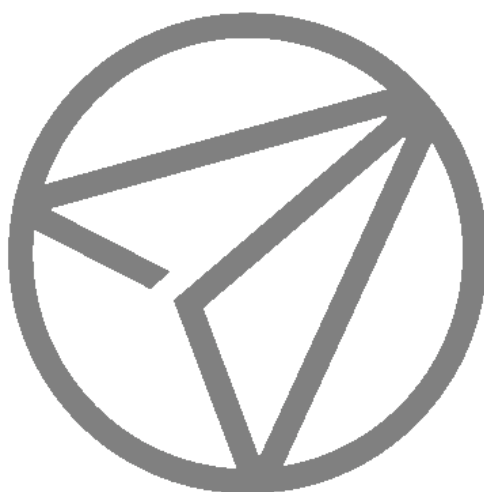
Air pressure: 1016,7 hPa.

Temperature: 19,5 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Bilaga 3
Provtagningsprotokoll



AFRY

[illegible]

2

[illegible]

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson[illegible]

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson[illegible]

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson

Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt

GV-rör eller Pp installerad:

☐ Ja, se separat protokoll

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson

Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt

☐ Ja, se separat protokoll

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson

Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt

GV-rör eller Pp installerad:

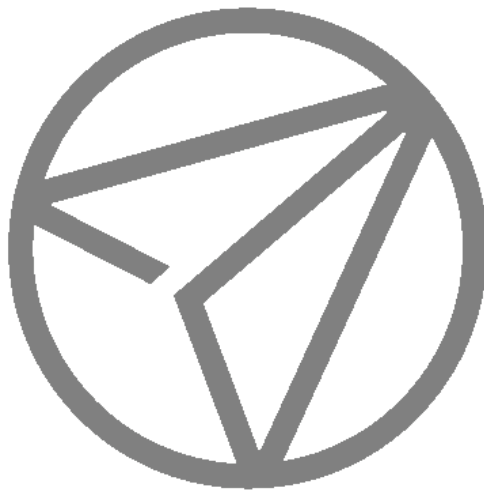
☐ Ja, se separat protokoll

Ver. 1.0.1 (ALFA) **AFRY Infrastructure AB** Kontakt: P.Nilsson

Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt

☐ Ja, se separat protokoll

Bilaga 4
Grundvattenrörsprotokoll



AFRY

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

AFRY

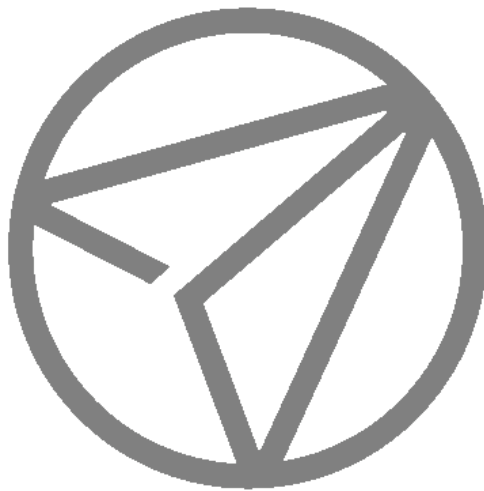
AFRY Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

AFRY

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

AFRY

Bilaga 5
Conradutvärderingar



AFRY

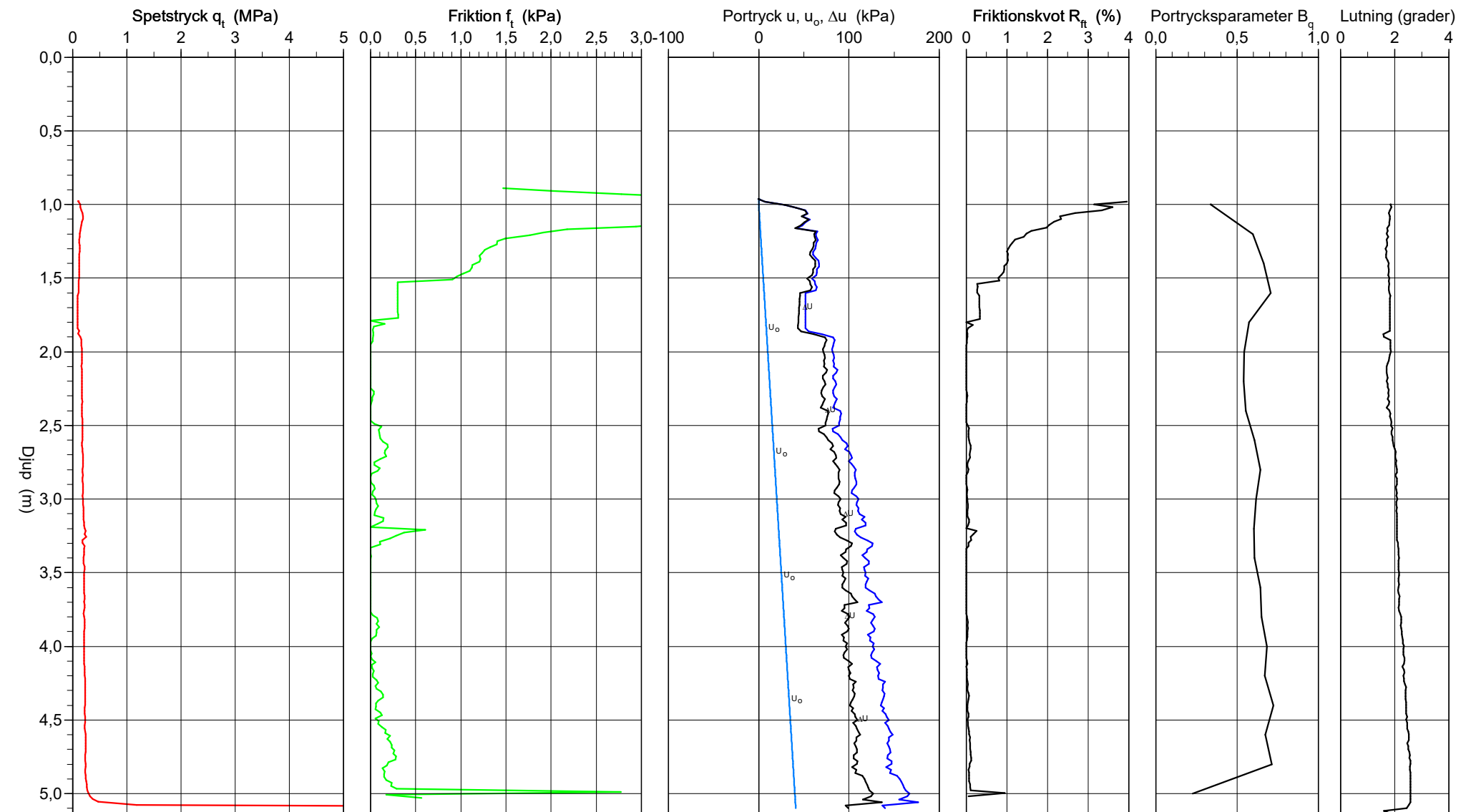
C P T - sondering

Projekt Intagsledning Öregrund D0162687		Plats Öregrund	
		Borrhål 25AF09	
		Datum 2025-09-16	
Förborrningsdjup	1,00 m	Förborrat material	grSa
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	5,14 m	Vätska i filter	Olja+fett
Grundvattenyta	1,00 m	Operatör	Hans Henningsson
Referens		Utrustning	Geotech 505
Nivå vid referens	1,50 m	☒ Portryck registrerat vid sondering	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa	
Spets	5350	Inre friktion O _e	0,0 kPa
Datum	2025-05-14	Inre friktion O _f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,855	Cross talk c ₁	0,000
Areafaktor b	0,000	Cross talk c ₂	0,000
Skalfaktorer		Korrigerings	
Portryck	Friktion	Portryck (ingen)	
Område Faktor	Område Faktor	Friktion (ingen)	
		Spetstryck (ingen)	
		Bedömd sonderingsklass B	
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)
1,00	0,00		Från Till Densitet (ton/m³)
			0,00 0,60 1,80
			0,60 4,00 1,70
			4,00 5,50 1,70
			Flytgräns Jordart
			grSa
			sisuCl
			clsuSi
Anmärkning			

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1,00 m	Referens		Vätska i filter	Olja+fett
Start djup	1,00 m	Nivå vid referens	1,50 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	5,14 m	Förborrat material	grSa	Utrustning	Geotech 505
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	5350

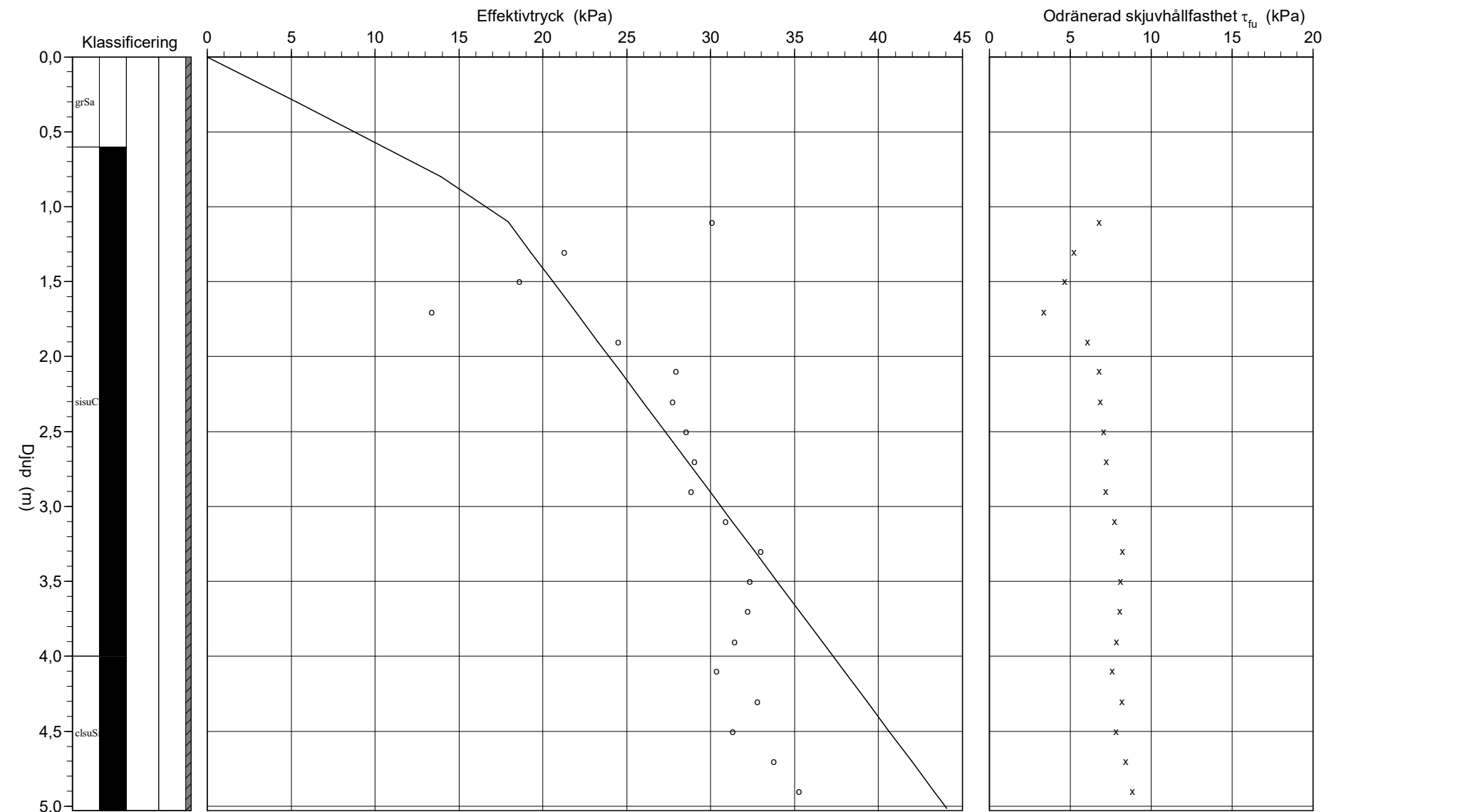
Projekt	Intagsledning Öregrund
Projekt nr	D0162687
Plats	Öregrund
Borrhål	25AF09
Datum	2025-09-16



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	Förborrningsdjup	1,00 m	Utvärderare	David Kjellström
Nivå vid referens	Förborrat material	grSa	Datum för utvärdering	2026-04-14
Grundvattenyta	Utrustning	Geotech 505		
Startdjup	Geometri	Normal		

Projekt	Intagsledning Öregrund
Projekt nr	D0162687
Plats	Öregrund
Borrhål	25AF09
Datum	2025-09-16

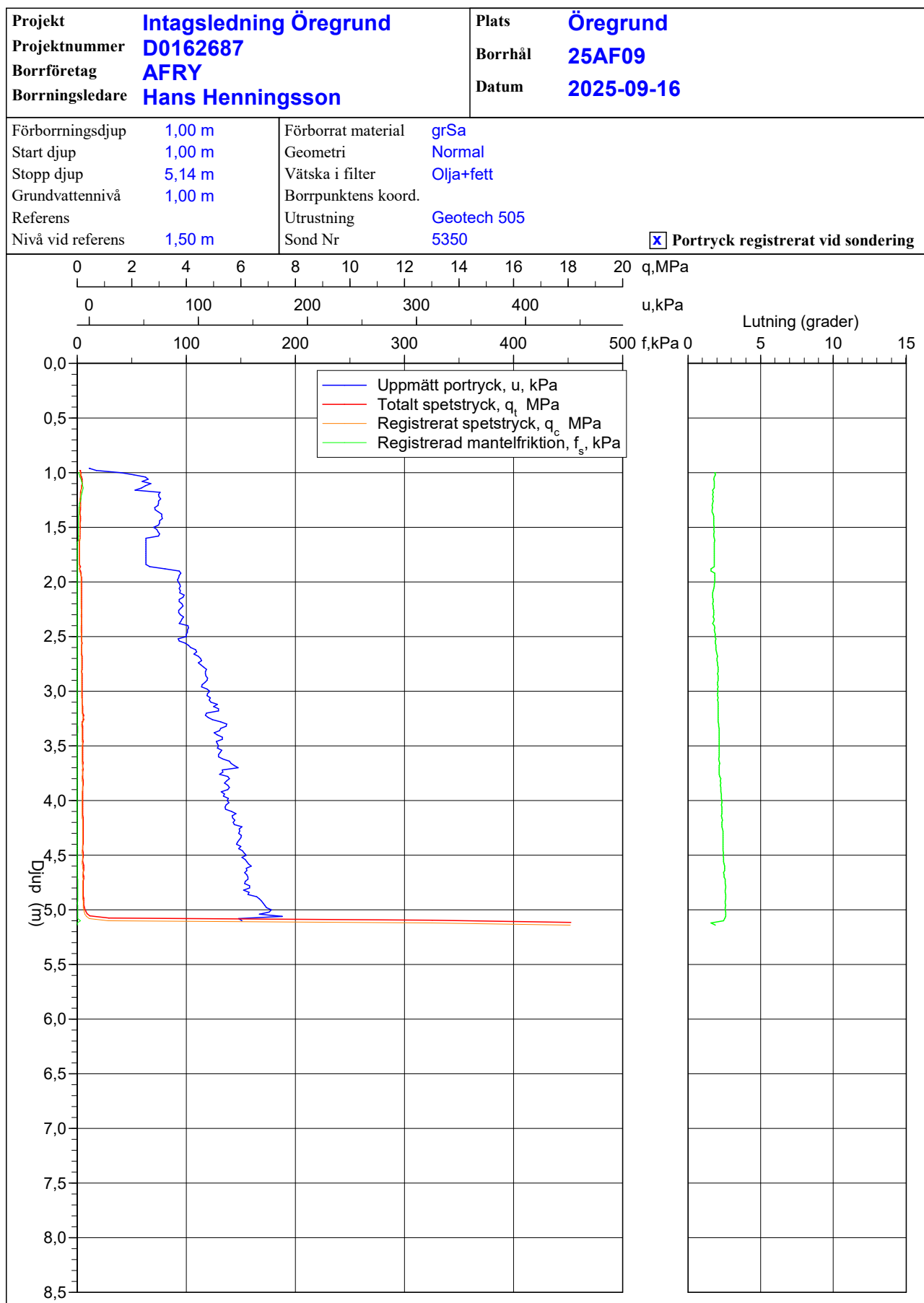


C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Intagsledning Öregrund D0162687							Plats Öregrund Borrhål 25AF09 Datum 2025-09-16							
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	0,60	grSa	1,80				5,3	5,3						
0,60	1,00	sisuCl	1,70		-5270,5		13,9	13,9-21057,2	1057,2	1,00				
1,00	1,20	sisuCl	1,70		6,8		18,9	17,9	30,1	1,68				
1,20	1,40	sisuCl	1,70		5,2		22,3	19,3	21,3	1,11				
1,40	1,60	sisuCl	1,70		4,7		25,6	20,6	18,6	1,00				
1,60	1,80	sisuCl	1,70		3,4		28,9	21,9	13,4	1,00				
1,80	2,00	sisuCl	1,70		6,1		32,3	23,3	24,5	1,05				
2,00	2,20	sisuCl	1,70		6,8		35,6	24,6	27,9	1,14				
2,20	2,40	sisuCl	1,70		6,9		38,9	25,9	27,8	1,07				
2,40	2,60	sisuCl	1,70		7,1		42,3	27,3	28,5	1,05				
2,60	2,80	sisuCl	1,70		7,2		45,6	28,6	29,0	1,01				
2,80	3,00	sisuCl	1,70		7,2		49,0	30,0	28,8	1,00				
3,00	3,20	sisuCl	1,70		7,7		52,3	31,3	30,9	1,00				
3,20	3,40	sisuCl	1,70		8,2		55,6	32,6	33,0	1,01				
3,40	3,60	sisuCl	1,70		8,1		59,0	34,0	32,3	1,00				
3,60	3,80	sisuCl	1,70		8,1		62,3	35,3	32,2	1,00				
3,80	4,00	sisuCl	1,70		7,9		65,6	36,6	31,4	1,00				
4,00	4,20	clsuSi	1,70		7,6		69,0	38,0	30,3	1,00				
4,20	4,40	clsuSi	1,70		8,2		72,3	39,3	32,8	1,00				
4,40	4,60	clsuSi	1,70		7,8		75,6	40,6	31,3	1,00				
4,60	4,80	clsuSi	1,70		8,4		79,0	42,0	33,7	1,00				
4,80	5,00	clsuSi	1,70		8,8		82,3	43,3	35,3	1,00				
5,00	5,03	clsuSi	1,70		22,1		84,2	44,1	105,3	2,39				

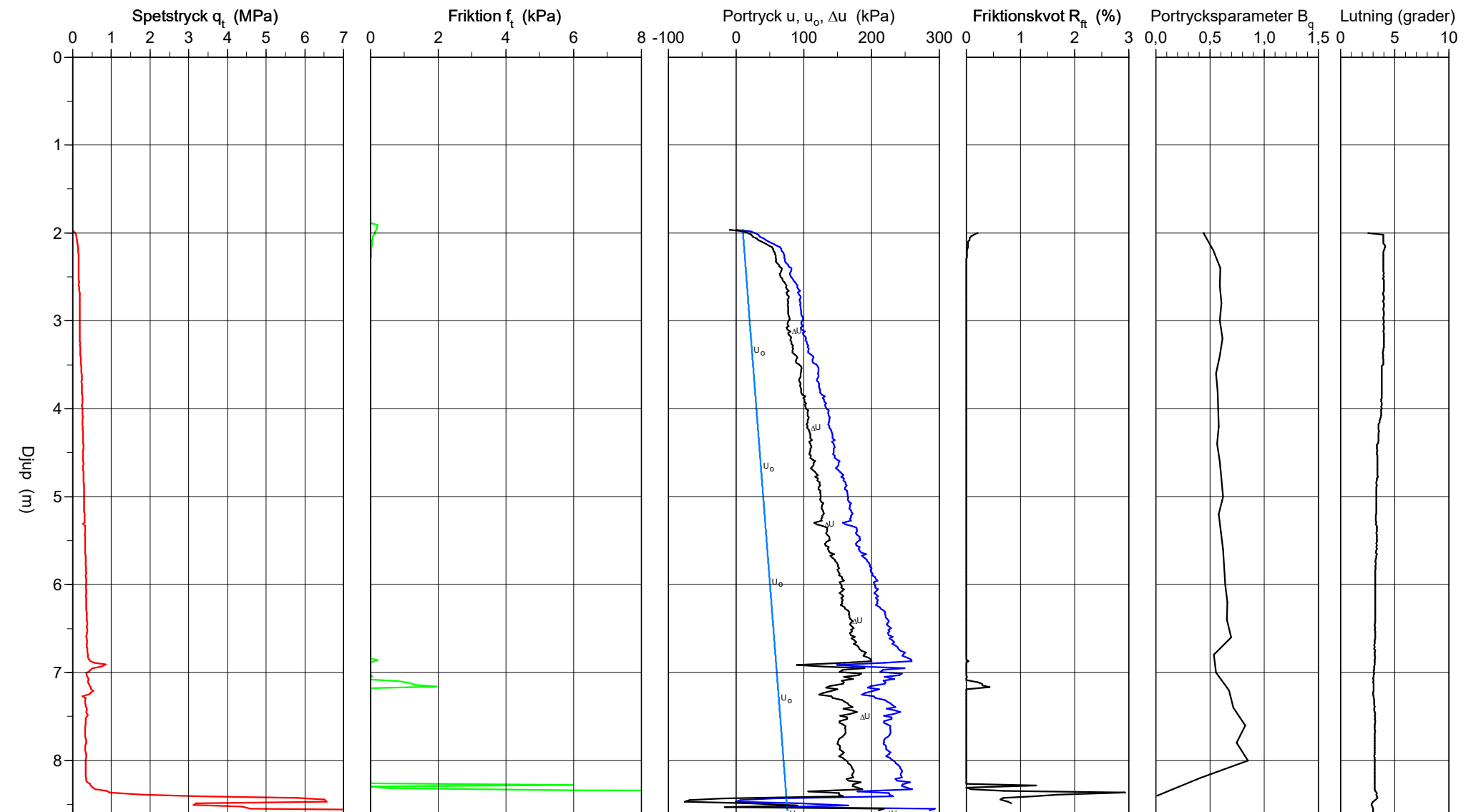
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	2,00 m	Referens		Vätska i filter	Olja+fett
Start djup	2,00 m	Nivå vid referens	1,70 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	8,62 m	Förborrat material	MG:grsaCl & sisuCl	Utrustning	Geotech 505
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	5350

Projekt	Intagsledning Öregrund
Projekt nr	D0162687
Plats	Öregrund
Borrhål	25AF10
Datum	2025-09-16



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

Nivå vid referens 1,70 m

Grundvattenyta 1,00 m

Startdjup 2,00 m

Förborrningsdjup 2,00 m

Förborrat material MG:grsaCl & sisuCl

Utrustning Geotech 505

Geometri Normal

Utvärderare David Kjellström

Datum för utvärdering 2026-04-14

Projekt

Intagsledning Öregrund

Projekt nr

D0162687

Plats

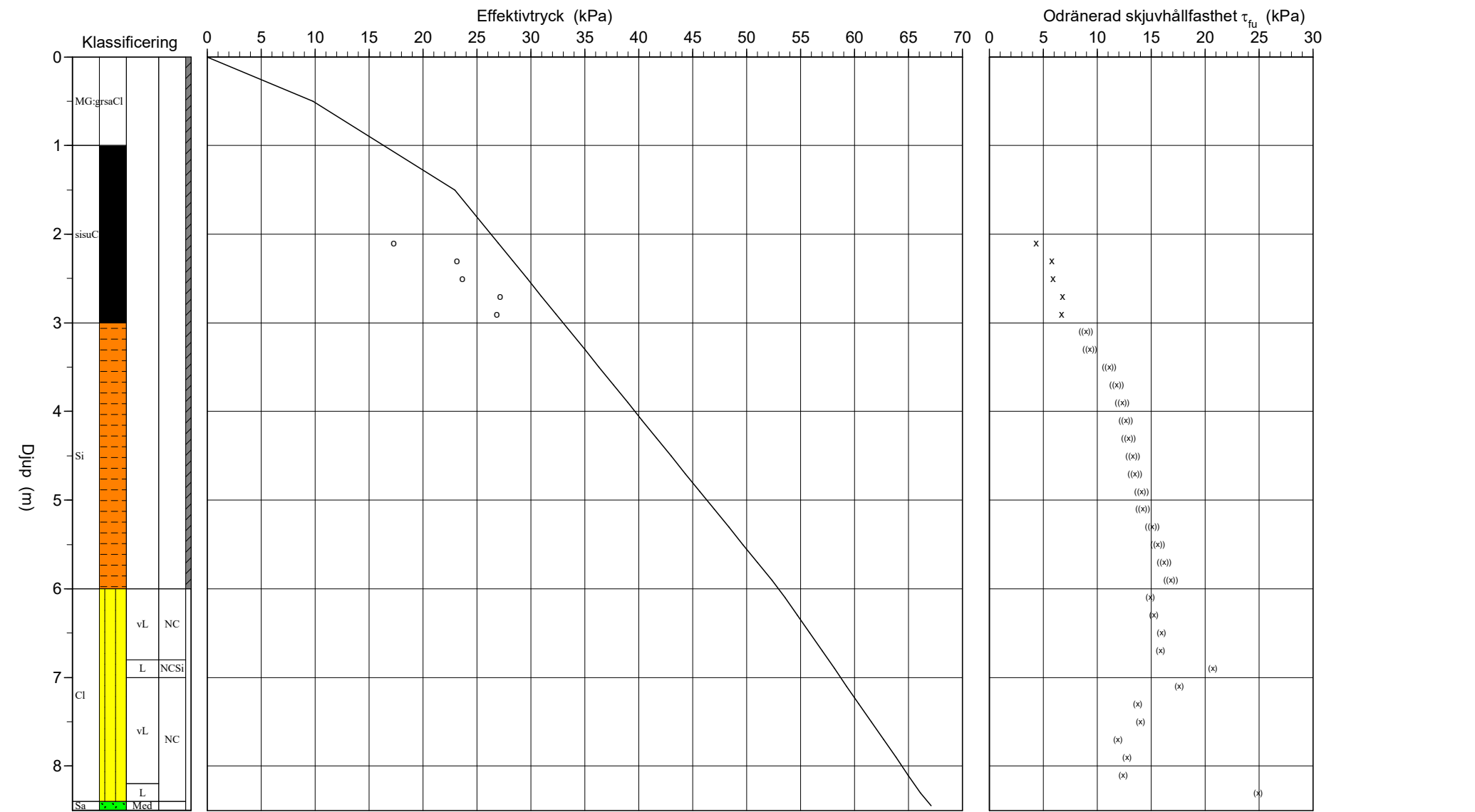
Öregrund

Borrhål

25AF10

Datum

2025-09-16

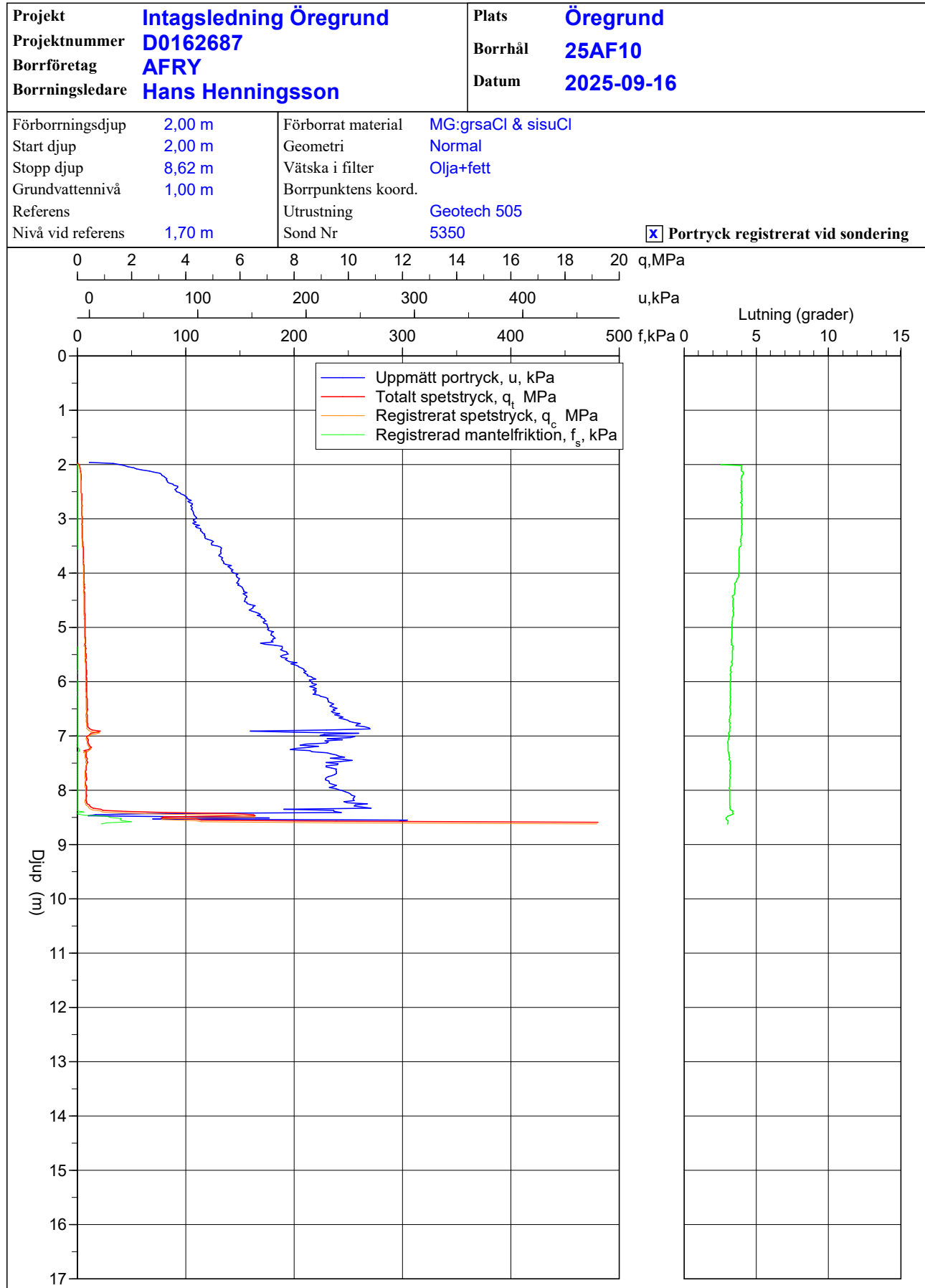


C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Intagsledning Öregrund D0162687							Plats Öregrund Borrhål 25AF10 Datum 2025-09-16							
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	1,00	MG:grsaCl	2,00				9,8	9,8						
1,00	2,00	sisuCl	1,70		-5271,3		28,0	23,0-2	1060,2	1,00				
2,00	2,20	sisuCl	1,70		4,3		38,0	27,0	17,3	1,00				
2,20	2,40	sisuCl	1,70		5,8		41,3	28,3	23,2	1,00				
2,40	2,60	sisuCl	1,70		5,9		44,6	29,6	23,6	1,00				
2,60	2,80	sisuCl	1,70		6,8		48,0	31,0	27,2	1,00				
2,80	3,00	sisuCl	1,70		6,7		51,3	32,3	26,8	1,00				
3,00	3,20	Si	1,70		((8,9))		54,6	33,6				0,9	0,9	0,7
3,20	3,40	Si	1,70		((9,3))		58,0	35,0				0,9	1,0	0,8
3,40	3,60	Si	1,70		((11,1))		61,3	36,3				1,1	1,1	0,9
3,60	3,80	Si	1,70		((11,8))		64,6	37,6				1,1	1,2	0,9
3,80	4,00	Si	1,70		((12,3))		68,0	39,0				1,2	1,2	1,0
4,00	4,20	Si	1,70		((12,7))		71,3	40,3				1,2	1,3	1,0
4,20	4,40	Si	1,70		((12,9))		74,7	41,7				1,2	1,3	1,0
4,40	4,60	Si	1,70		((13,3))		78,0	43,0				1,3	1,4	1,1
4,60	4,80	Si	1,70		((13,5))		81,3	44,3				1,3	1,4	1,1
4,80	5,00	Si	1,70		((14,1))		84,7	45,7				1,4	1,4	1,2
5,00	5,20	Si	1,70		((14,2))		88,0	47,0				1,4	1,5	1,2
5,20	5,40	Si	1,70		((15,1))		91,3	48,3				1,4	1,6	1,2
5,40	5,60	Si	1,70		((15,6))		94,7	49,7				1,5	1,6	1,3
5,60	5,80	Si	1,70		((16,2))		98,0	51,0				1,5	1,7	1,3
5,80	6,00	Si	1,70		((16,8))		101,3	52,3				1,6	1,7	1,4
6,00	6,20	CI vL	NC	1,60	(14,9)		104,6	53,6		1,00				
6,20	6,40	CI vL	NC	1,60	(15,3)		107,7	54,7		1,00				
6,40	6,60	CI vL	NC	1,60	(15,9)		110,9	55,9		1,00				
6,60	6,80	CI vL	NC	1,60	(15,8)		114,0	57,0		1,00				
6,80	7,00	CI L	NCSi	1,60	(20,7)		117,1	58,1		1,00				
7,00	7,20	CI vL	NC	1,60	(17,6)		120,3	59,3		1,00				
7,20	7,40	CI vL	NC	1,60	(13,7)		123,4	60,4		1,00				
7,40	7,60	CI vL	NC	1,60	(14,0)		126,5	61,5		1,00				
7,60	7,80	CI vL	NC	1,60	(11,9)		129,7	62,7		1,00				
7,80	8,00	CI vL	NC	1,60	(12,7)		132,8	63,8		1,00				
8,00	8,20	CI vL	NC	1,60	(12,4)		136,0	65,0		1,00				
8,20	8,40	CI L	NC	1,60	(24,9)		139,1	66,1		1,00				
8,40	8,50	Sa Med		1,90		36,3	141,6	67,1			54,1	20,0	26,1	20,9

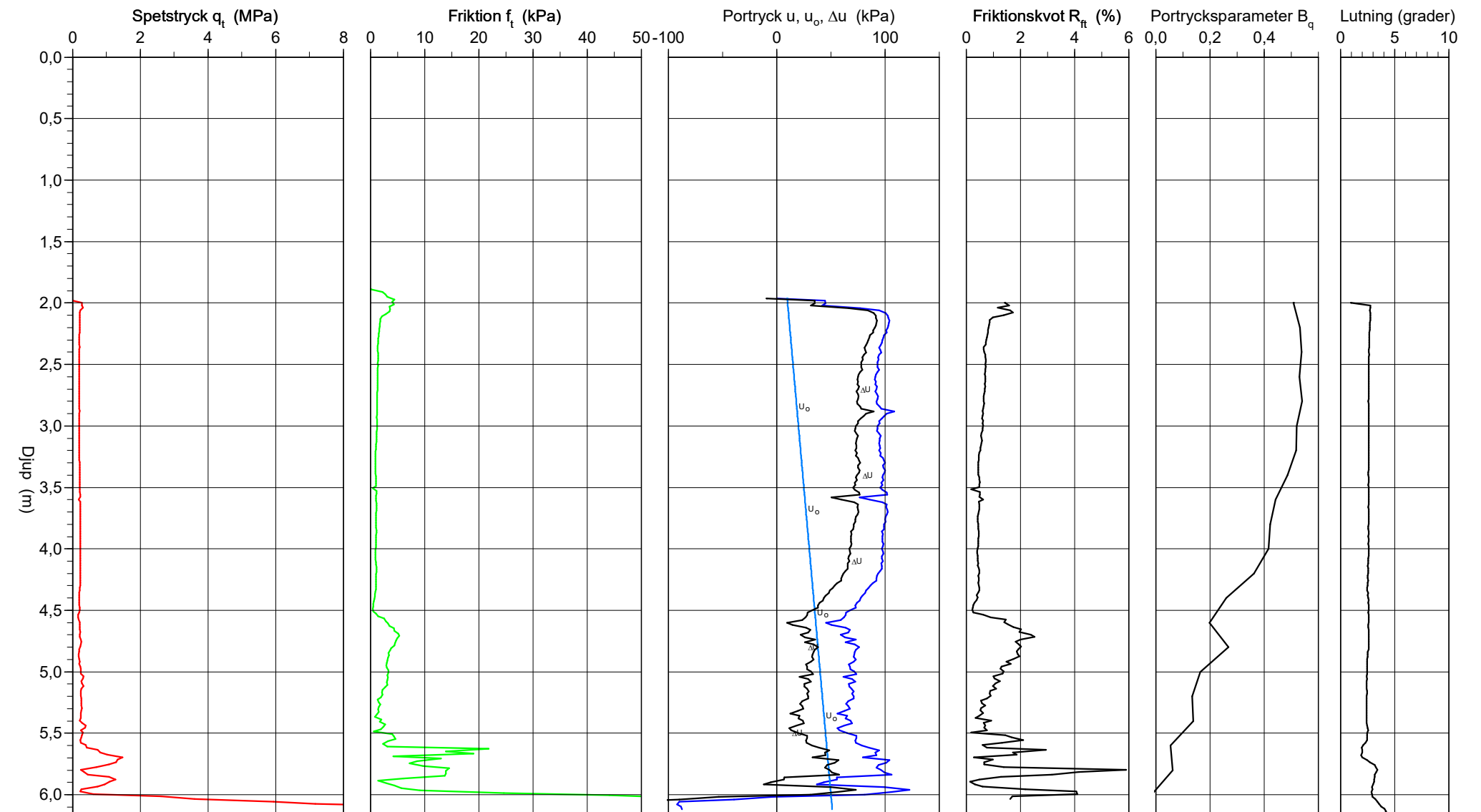
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	2,00 m	Referens		Vätska i filter	Olja+fett
Start djup	2,00 m	Nivå vid referens	1,90 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	6,16 m	Förborrat material	MG:grSa & siCl	Utrustning	Geotech 505
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	5350

Projekt	Intagsledning Öregrund
Projekt nr	D0162687
Plats	Öregrund
Borrhål	25AF11
Datum	2025-09-16



Projekt	Intagsledning Öregrund
---------	------------------------

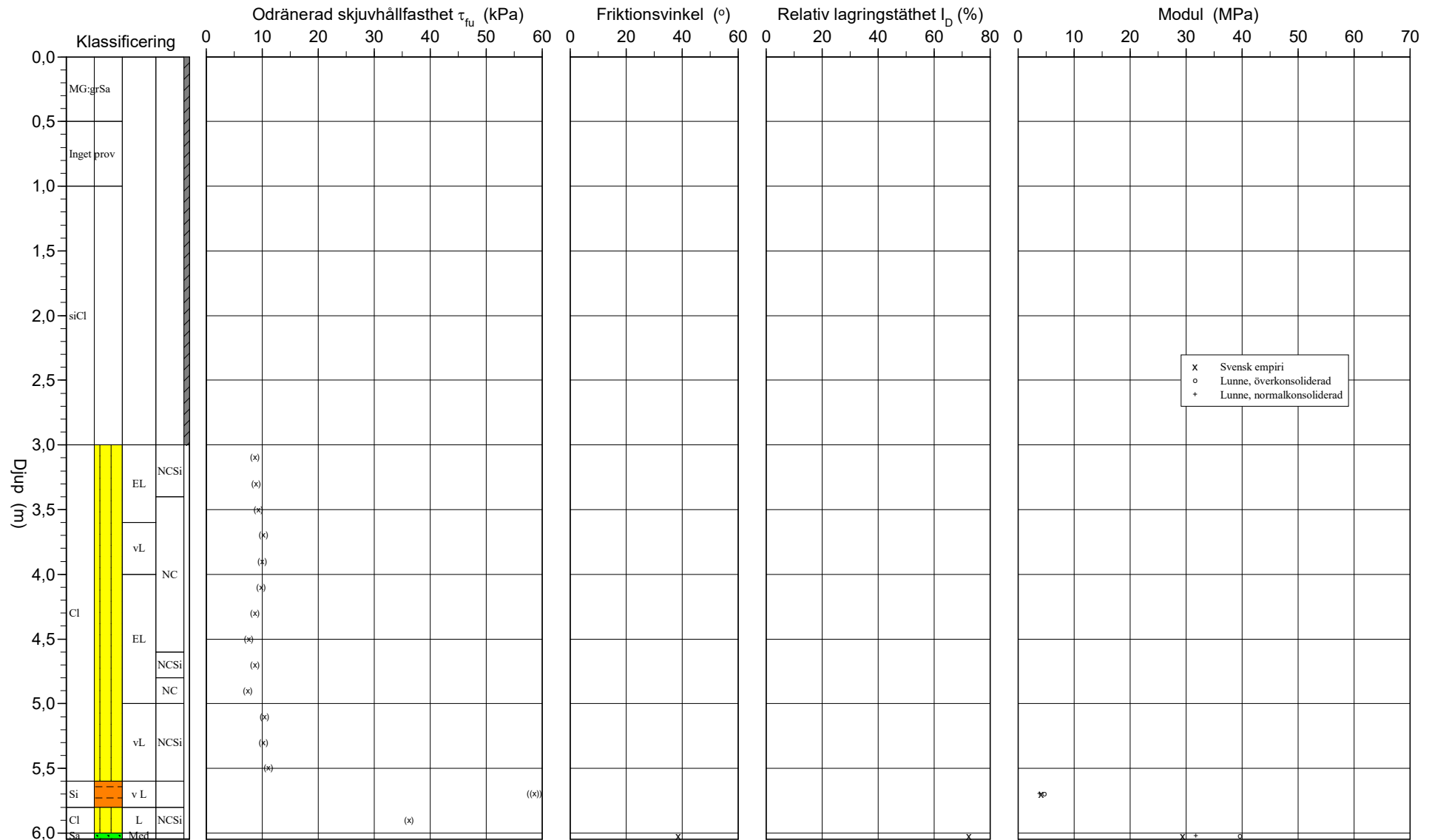
Referens	Förbörningsdjup	2,00 m	Utvärderare	David Kjellström	
Nivå vid referens	1,90 m	Förbörtrat material	MG:grSa & siCl	Datum för utvärdering	2026-04-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech 505		
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal		

Projekt nr D0162687

Plats Öregrund

Borrhål	25AF11
---------	--------

Datum	2025-09-16
-------	------------



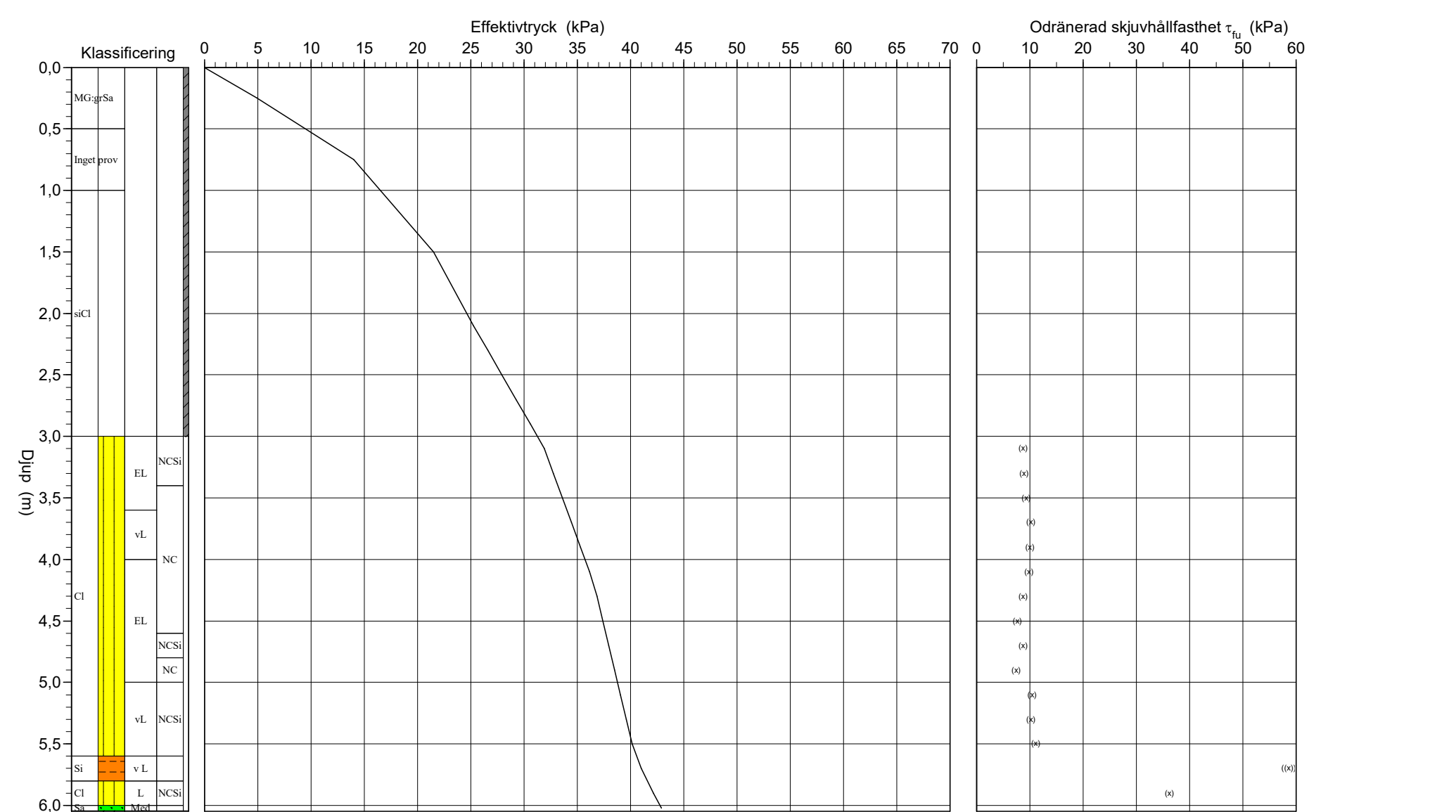
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 1,90 m
Grundvattenyta 1,00 m
Startdjup 2,00 m

Förborrningsdjup 2,00 m
Förborrat material MG:grSa & siCl
Utrustning Geotech 505
Geometri Normal

Utvärderare David Kjellström
Datum för utvärdering 2026-04-14

Projekt Intagsledning Öregrund
Projekt nr D0162687
Plats Öregrund
Borrhål 25AF11
Datum 2025-09-16

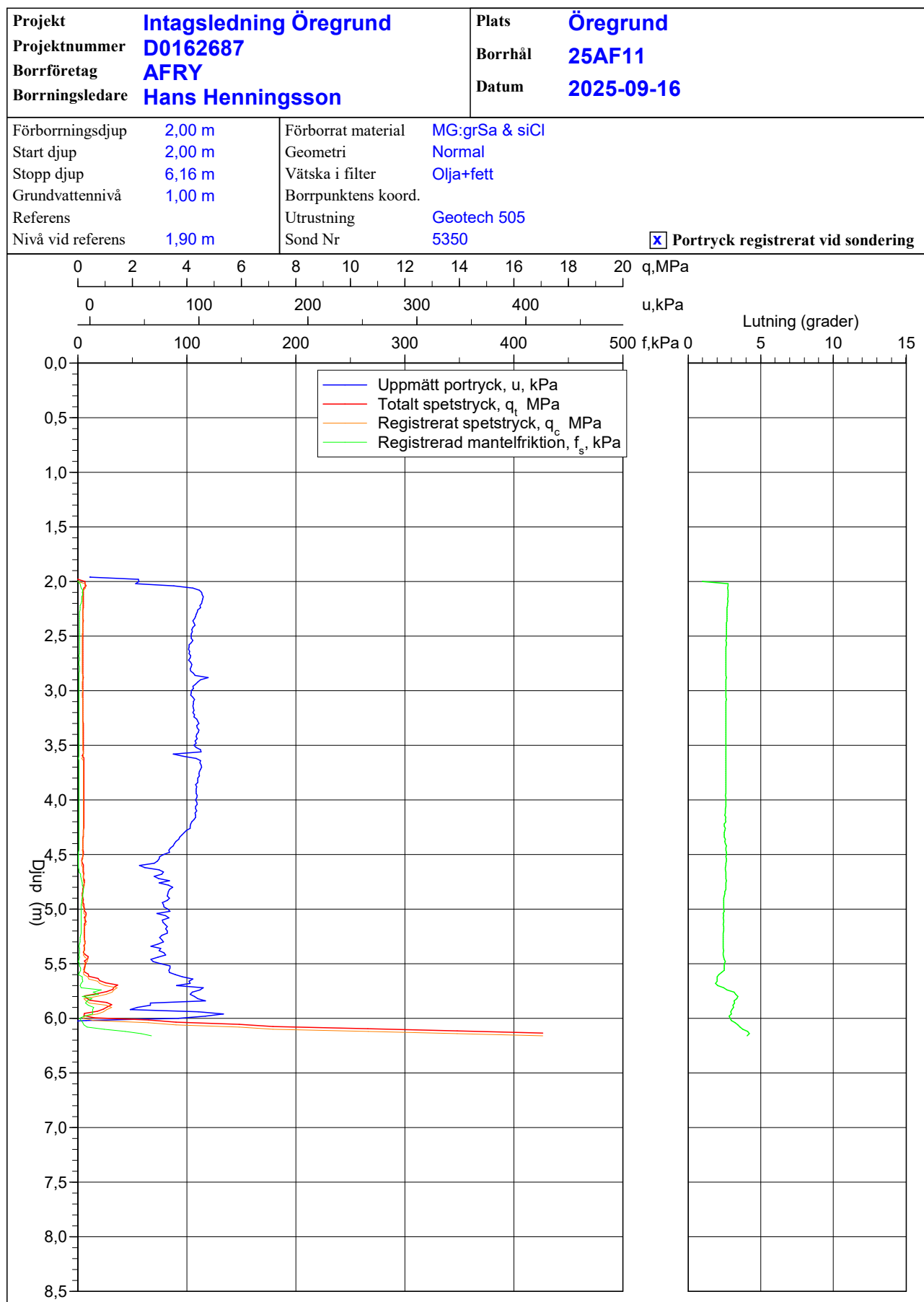


C P T - sondering

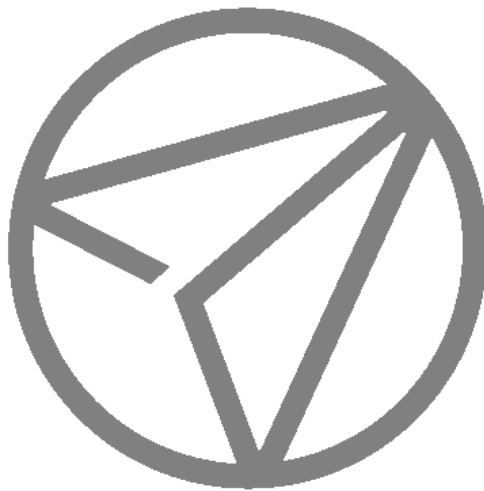
Sida 1 av 1

Projekt Intagsledning Öregrund D0162687							Plats Öregrund Borrhål 25AF11 Datum 2025-09-16							
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	0,50	MG:grSa	2,00				4,9	4,9						
0,50	1,00	Inget prov	1,70				14,0	14,0						
1,00	2,00	siCl	1,70				26,5	21,5						
2,00	2,20	siCl OC/Si	1,70				36,2	25,2						
2,20	2,40	siCl OC/Si	1,70				39,6	26,6						
2,40	2,60	siCl OC/Si	1,70				42,9	27,9						
2,60	2,80	siCl OC/Si	1,70				46,3	29,3						
2,80	3,00	siCl OC/Si	1,70				49,6	30,6						
3,00	3,20	CI EL NCSi	1,45		(8,7)		52,9	31,9		1,00				
3,20	3,40	CI EL NCSi	1,45		(8,9)		55,8	32,8		1,00				
3,40	3,60	CI EL NC	1,45		(9,3)		58,6	33,6		1,00				
3,60	3,80	CI vL NC	1,45		(10,2)		61,5	34,5		1,00				
3,80	4,00	CI vL NC	1,45		(10,0)		64,3	35,3		1,00				
4,00	4,20	CI EL NC	1,45		(9,8)		67,1	36,1		1,00				
4,20	4,40	CI EL NC	1,30		(8,7)		69,8	36,8		1,00				
4,40	4,60	CI EL NC	1,30		(7,6)		72,4	37,4		1,00				
4,60	4,80	CI EL NCSi	1,30		(8,7)		74,9	37,9		1,00				
4,80	5,00	CI EL NC	1,30		(7,4)		77,5	38,5		1,00				
5,00	5,20	CI vL NCSi	1,30		(10,4)		80,0	39,0		1,00				
5,20	5,40	CI vL NCSi	1,30		(10,2)		82,6	39,6		1,00				
5,40	5,60	CI vL NCSi	1,30		(11,1)		85,2	40,2		1,00				
5,60	5,80	Si v L	1,60		((58,6))		88,0	41,0				4,1	4,7	3,8
5,80	6,00	CI L NCSi	1,60		(36,2)		91,1	42,1		1,00				
6,00	6,05	Sa Med	1,90			38,5	93,1	42,9			72,4	29,4	39,6	31,7

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



Bilaga 6
Miljöprovtagning



AFRY

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

AFRY Infrastructure AB

Provtagningsprotokoll

Störd provtagning



Ver. 1.0.1 (ALFA)

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

Uppdragsnummer D0162687		Uppdrag Gästrike vatten		Undersökningspunkt 25AF03	
Positionering ☐ Mäts i annan ordning ☒ Se separat plan ☒ Se skiss				Datum 2025-09-15	
Sekt		Sida		Z	
Borrign Geotech 605		Utrustning	Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll		Utförd av HH
Foderrör (m)		Foderrör (φ)		Återfyllning (mtrl)	Neddrivning ☐ Statisk ☐ Dynamisk ☒ Rotation
Provtagningskategori ☐ A ☒ B ☐ C	Provlängd (m) 1	Provdiameter (φ) 82mm	Djup Vattenyta i Borrhål (m u my)		
Förboring (m)	Typ av provtagare ☒ Skr ☐ Sp ☐ Ps ☐ K ☐ Annat:				Stoppkod 91
Protokoll					
Djup (m u my) Start - Stopp			Fältklassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1	Prov nr	Anmärkning
0,0	-	0.5	Cldc	1	miljöprov
0.5	-	1,0	(gr)Cldc	2	miljöprov
1,0	-	1.3	grsaCl	3	miljöprov
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
			GV-rör eller Pp installerad: ☐ Ja, se separat protokoll		
Avvikelse under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt					

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

AFRY Infrastructure AB

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

AFRY Infrastructure AB

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

AFRY Infrastructure AB

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

6

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

7

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

8

AFRY Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson

AFRY Infrastructure AB