

MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik
HÖRNEÅ 8:3 GEOTEKNISK UTREDNING



Uppdrag: 325057 Hörneå 8:3
Titel på rapport: Hörneå 8:3 Geoteknisk utredning
Status: Utkast
Datum: 2022-09-06

Medverkande

Beställare: Umeå Kommun
Kontaktperson: Susanne Ohlsson
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Lars Hagström
Handläggare: Niklas Ekholm
Kvalitetsgranskare: Lars Hagström

Revideringar

Revideringsdatum: 2022-12-06
Version: 1
Initialer LH

En Markteknisk undersökningsrapport (MUR) är en faktabaserad handling som redovisar omfattning och resultat av utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar.

I föreliggande handling är samtliga nivåer angivna i höjdsystem RH 2000 om inget annat anges

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	5
2 Ändamål och syfte	5
3 Underlag	7
4 Styrande dokument.....	8
5 Geoteknisk kategori.....	8
6 Befintliga förhållanden	9
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	9
6.2 Befintliga konstruktioner.....	9
7 Positionering	9
8 Geotekniska fältundersökningar	9
8.1 Utförda sonderingar	9
8.2 Undersökningsperiod	10
8.3 Fältingenjörer.....	10
8.4 Kalibrering och certifiering.....	10
9 Hydrogeologiska undersökningar.....	10
9.1 Utförda undersökningar.....	10
9.1.1 Korttidsobservationer	10
9.2 Undersökningsperiod	11
9.3 Fältingenjörer.....	11
10 Härledda värden.....	11

10.1 Jordartsbeskrivning.....	11
10.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper	11
10.3 Hydrogeologiska egenskaper.....	11
11 Värdering av undersökning.....	12
11.1 Generellt.....	12
11.2 Härledda värden spridning och relevans	12
12 Övrigt	12

Bilagor

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1 - Kalibreringsprotokoll	2022-07-06	
Bilaga 2 - Härledda Värden	2022-07-07	
Bilaga 3 - CONRAD-utvärdering	2022-07-07	

Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum	Rev. datum
G110101	Planritning, 1:300 (A1)	2022-09-16	2022-12-06
G110301	Sektionsritning, L 1:100 H 1:100 (A1) Sektioner A-A, B-B, C-C	2022-09-02	
G110302	Sektionsritning, L 1:300 H 1:100 (A1) Sektioner E-E, F-F	2022-09-02	

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Umeå Kommun utfört en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning i samband med upprättande av detaljplan för fastigheten Hörneå 8:3 m.fl., belägna i Hörnefors. Se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta med undersökt område markerat i blått (Källa: Lantmäteriet).

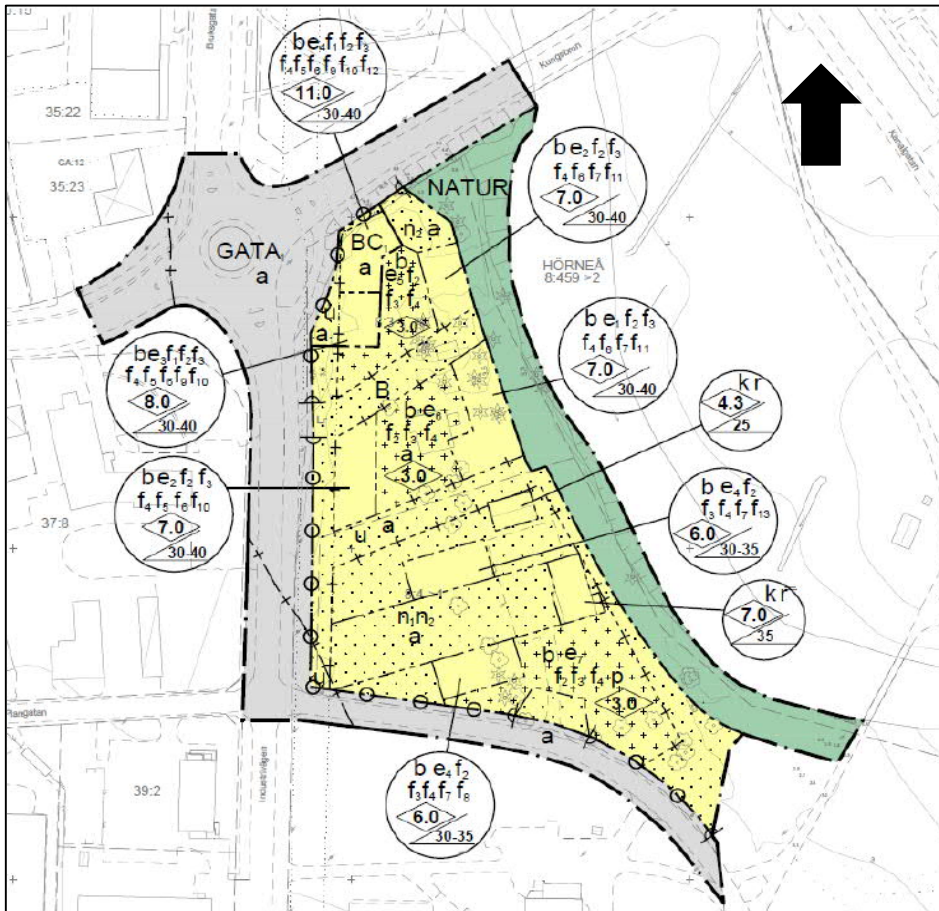
Susanne Ohlsson har varit beställarens kontaktperson. Lars Hagström har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Niklas Ekholm har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Lars Hagström.

2 Ändamål och syfte

Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför upprättande av ny detaljplan för fastigheterna.

Sveriges geotekniska institut (SGI) har genom Länsstyrelsen lämnat yttranden avseende geotekniska aspekter som omfattar ras, skred och erosion. Dessa aspekter ämnas att klargöras från utförd undersökning.

Aktuell plankarta visas i Figur 2.



Figur 2 Plankarta över Hörneå 8:3.

En skiss över föreslagen placering av flerbostadshus följer enligt illustrationskartan där samtliga byggnader planeras med två våningar förutom den nordligaste byggnaden som planeras i tre våningar. Se Figur 3 för placering av tilltänkta byggnader.



Figur 3 Illustrationskarta för detaljplan del av Hörneå 8:3 m. fl.

Det gulmarkerade stråket i Figur 2, representerar en stig som planeras att anläggas parallellt Hörneå. Stigen planeras vara ca 1,5 m bred med 2,5 m breda stödremсор på vardera sida.

3 Underlag

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- Jordarts-, berggrunds- och jorrdjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- Kartunderlag, erhållet av Lantmäteriet, 2022-07-06.

- Planbeskrivning Hörneå 8.3 m.fl., erhållet av beställare.
- Plankarta Hörneå 8.3 m.fl., erhållet av beställare.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har ovan underlag studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av sediment bestående av silt och sand av varierande mäktigheter.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT, CPTu/ Spetstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2012/SGF Rapport 1:2013
WST / VIM	SS-EN ISO 22476-10:2017/SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori B	SS-EN ISO 22475-1:2006/SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Hydrogeologiska undersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006
Fria vattenytor i borrhål	SGF Rapport 1:2013

5 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 för konstruktion/grundläggning.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet avgränsas av Industrivägen till väst, Rosornas gränd i syd och ån i öst.

Undersökningsområdet är relativt plant med relativt öppna ytor utgörandes av gräs med äldre tallar och lövträd närmast ån. Terrängen närmast ån sluttar relativt brant ner mot vattendraget.

Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan +3,0 och +3,5 (RH2000).

6.2 Befintliga konstruktioner

Vid undersökningstillfället fanns befintliga byggnader i form av en gammal prästgård med tillhörande garagebyggnad. I norra delen av undersökningsområdet finns ett bostadshus.

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inom och/eller i anslutning till undersökningsområdet markförlagda ledningar för el, VA, fjärrvärme och bredband.

7 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Markku Jämsä, Tyréns Sverige AB, i mätclass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 20 15.
- Höjdsystem: RH 2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda sonderingar

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 1 st undersökningspunkter.
- Viktsondering (Vim) i 8 st undersökningspunkter.

Utförda sonderingar Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 4 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G110101, G110302 och G110301.

8.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna har utförts från 29 till 30 juni 2022.

8.3 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av Markku Jämsä, fältingenjör på Tyréns Sverige AB.

8.4 Kalibrering och certifiering

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell Geotech 505.

Tabell 4. Utrustning och kalibrering.

<i>Utrustning</i>	<i>Datum</i>	<i>Kalibrerad av</i>
Borrhandsvagn 19562	2021-05-11	Micael Blitz, Geofound
CPT 4533	2021-10-07	A .Dahlin, Geotech

Fullständiga kalibreringsprotokoll redovisas i Bilaga 1.

9 Hydrogeologiska undersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 2 st undersökningspunkter.
Installerade grundvattenrör utgörs av PVC-rör med 1,0 m filterlängd.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G110101, G110302 och G110301.

9.1.1 Korttidsobservationer

Vid installerade grundvattenrör har grundvattennivån observerats vid installationstillfället.

9.2 Undersökningsperiod

Hydrogeologiska undersökningar har utförts 2022-06-30.

9.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenrören har utförts av Markku Jämsä, Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Markku Jämsä, Tyréns Sverige AB.

10 Härledda värden

10.1 Jordartsbeskrivning

För fullständig redovisning av påträffade jordarter, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se ritningar där det redovisas i plan och sektion på ritningarna G110101, G110302 och G110301.

10.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Härledda värden för hållfasthetsegenskaper (inre friktionsvinkel ϕ och odränerad skjuvhållfasthet c_u) samt deformationsegenskaper (E -modul) från utförda CPT- och viktsonderingar redovisas i Bilaga 2.

Utförd CPT-sondering har utvärderats med programvaran CONRAD version 3.10 och redovisas i Bilaga 3.

Utvärderingarna har utförts med stöd av SS-EN 1997-1 (Eurokod 7) och *SGL Information 15*.

10.3 Hydrogeologiska egenskaper

Vid utförda skruvprovtagningar har en fri vattenyta noterats i ett borrhål på djupet 2,7 m u my motsvarande en nivå om +0,3. Se ritningarna G110101, G110302 och G110301.

Vattenytan i ån inom undersökningsområdet är på en nivå om

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i Tabell 5, se även ritningarna G110101, G110302 och G110301.

Tabell 5. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Undersökningspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå	
			2022-06-30	
22T01GW	+3,5	-0,6	+1,4	
22T04GW	+3,4	-1,6	+0,5	

11 Värdering av undersökning

11.1 Generellt

Vid utförd undersökning har det inte framkommit resultat och/eller förändrade förutsättningar som föranlett avsteg från det förutbestämda undersökningsprogrammet.

11.2 Härledda värdens spridning och relevans

Genomförda utvärderingar av jordens hållfasthetsegenskaper baseras på empiriska samband, vilka är framtagna utifrån en specifik jordartssammansättning där homogena egenskaper föreligger. Naturligt avsatta jordarter uppvisar i regel en stor variation med avseende på sammansättning och lagringsstruktur, vilket är en konsekvens av geologiska bildningsprocesser. Förekommande siltiga sandmorän är per definition heterogena jordarter. Därför ska utvärderingen av materialegenskaperna i dessa jordar göras med viss försiktighet. Extremvärden bör förkastas eftersom de inte antas representera den utvärderade jordens verkliga egenskaper.

Någon riktad undersökning med avseende på blockförekomst har inte utförts inom undersökningsområdet. Notera att förekommande morän per definition innehåller block.

Vid utförda CPT-sondering krävdes förborring genom fyllningen från markytan ner till ca 1,0 m u my i undersökningspunkt 22T07. Därmed saknas information om förekommande jordars hållfasthets- och deformationsegenskaper inom detta intervall.

12 Övrigt

För förklaring till de geotekniska beteckningarna som redovisas i bifogade handlingar och ritningar, se SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.

**BILAGA 1.
KALIBRERINGSPROTOKOLL
UPPDRAGSNUMMER: 325057**



2022-07-06



Testprotokoll

Maskin: Geotech 505FM
 Serienr: 19562
 Maskintimmar: XXXX
 Maskinägare: Tyréns Markku Jämsä
 Testad detalj – utrustning: Givarkalibrering

Resultat

	<u>enhet</u>	<u>logg</u>	<u>Uppmätt</u>
Djup:	cm	100	100
Rotationshastighet:	RPM	30	30
Rotationstryck:	Bar	20	20
Hammartryck:	Bar	OK	OK
Tryckkraft givare:	kg	0	0
Kal.värde: 1,10		100	100
		500	480
		750	730
		980	940
Halvarv:	Varv	10	10
Viktsondering:	kg	0	0
		25	25
Kal.värde : 1,19		50	50
		75	75
		100	100

Anmärkning:

Umeå 11-5-2021

Micael Blitz
 Geofound

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4533

Probe No 4533
 Date of Calibration 2021-10-07
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1712
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 25 MPa
 Range 25 MPa
 Scaling Factor **3402**
 Resolution 0,2243 kPa
 Area factor (a) 0,87

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 17,034 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3727**
 Resolution 0,0102 kPa
 Area factor (b) 0,001

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,409 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3636**
 Resolution 0,021 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,461 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

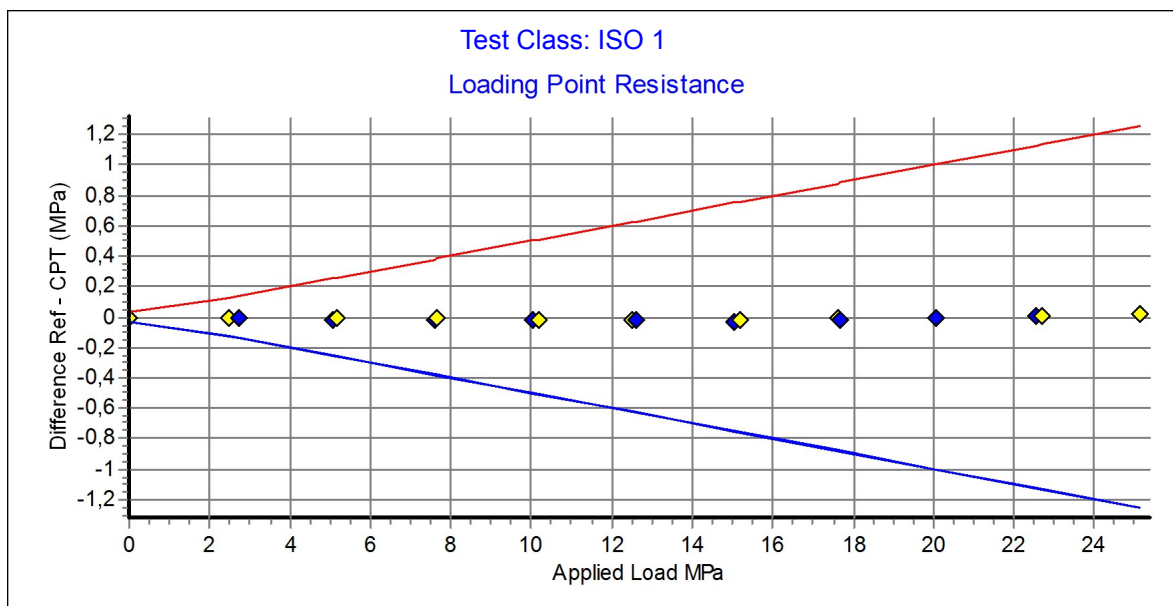
Calibration Certificate.

Loading Point Resistance

Göteborg:2021-10-07

Probe No: **4533**
 Date of Calibration: **2021-10-07**
 Calibration Run No: **1712**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3402
 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
2,502	2,507	-0,005	-0,199	0,000	0,000
5,139	5,144	-0,005	-0,097	0,000	0,000
7,660	7,671	-0,011	-0,143	0,000	0,000
10,159	10,173	-0,014	-0,137	0,000	0,000
12,527	12,547	-0,020	-0,159	0,000	0,000
15,176	15,191	-0,015	-0,098	0,000	0,000
17,615	17,626	-0,011	-0,062	0,000	0,001
20,044	20,046	-0,002	-0,010	0,000	0,000
22,702	22,692	0,010	0,044	0,000	0,000
25,119	25,095	0,024	0,095	0,000	0,001
22,534	22,530	0,004	0,017	0,000	0,000
20,053	20,060	-0,007	-0,034	0,000	0,000
17,651	17,669	-0,018	-0,102	0,000	0,000
15,033	15,059	-0,026	-0,172	0,000	0,000
12,604	12,629	-0,025	-0,198	0,000	0,000
10,046	10,069	-0,023	-0,228	0,000	0,000
7,602	7,623	-0,021	-0,276	0,000	0,000
5,084	5,097	-0,013	-0,255	0,000	0,000
2,740	2,746	-0,006	-0,218	0,000	0,000
-0,006	-0,009	0,003	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

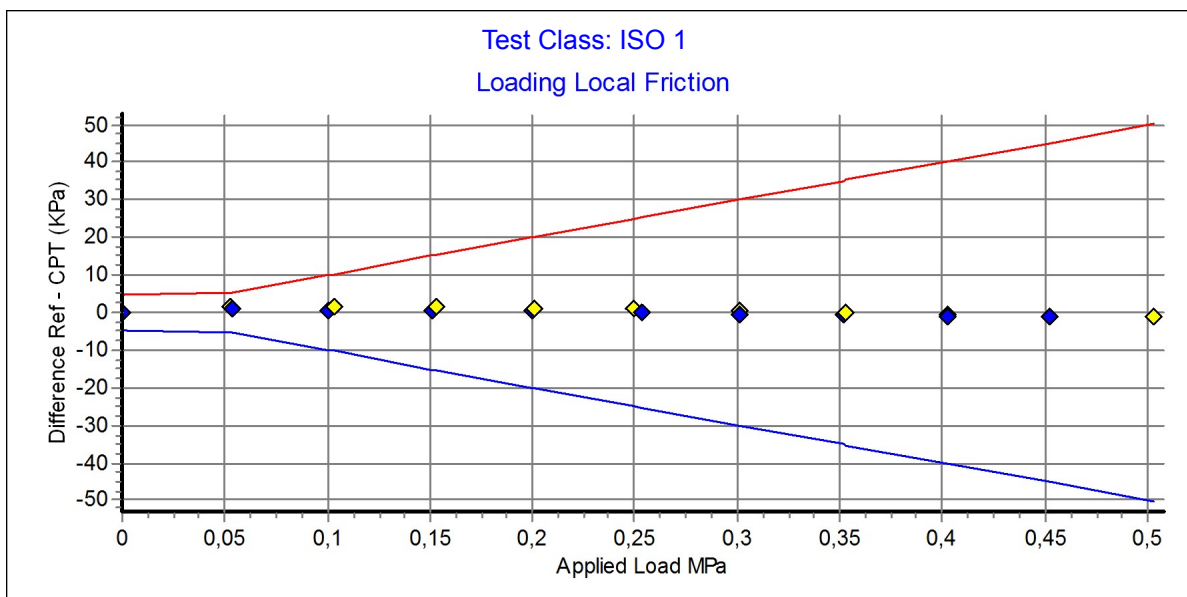
Calibration Certificate.

Loading Local Friction

Göteborg:2021-10-07

Probe No: **4533**
 Date of Calibration: **2021-10-07**
 Calibration Run No: **1712**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3727
 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
0,053	0,051	1,789	0,000	0,006	0,000
0,103	0,102	1,806	0,000	0,007	0,000
0,153	0,152	1,651	0,000	0,008	0,000
0,201	0,199	1,234	0,000	0,009	0,000
0,250	0,249	0,999	0,400	0,009	0,000
0,301	0,301	0,390	0,129	0,011	0,000
0,353	0,353	0,181	0,051	0,012	0,000
0,403	0,403	-0,267	-0,066	0,014	0,000
0,452	0,453	-0,990	-0,218	0,014	0,000
0,503	0,504	-1,113	-0,220	0,014	0,000
0,452	0,453	-1,044	-0,230	0,013	0,000
0,403	0,404	-0,926	-0,228	0,011	0,000
0,352	0,353	-0,643	-0,181	0,010	0,000
0,301	0,301	-0,416	-0,138	0,008	0,000
0,253	0,253	-0,200	-0,079	0,007	0,000
0,200	0,200	0,388	0,193	0,006	0,000
0,151	0,151	0,527	0,000	0,005	0,000
0,100	0,100	0,738	0,000	0,004	0,000
0,054	0,053	0,853	0,000	0,003	0,000
0,000	0,000	-0,142	0,000	0,001	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

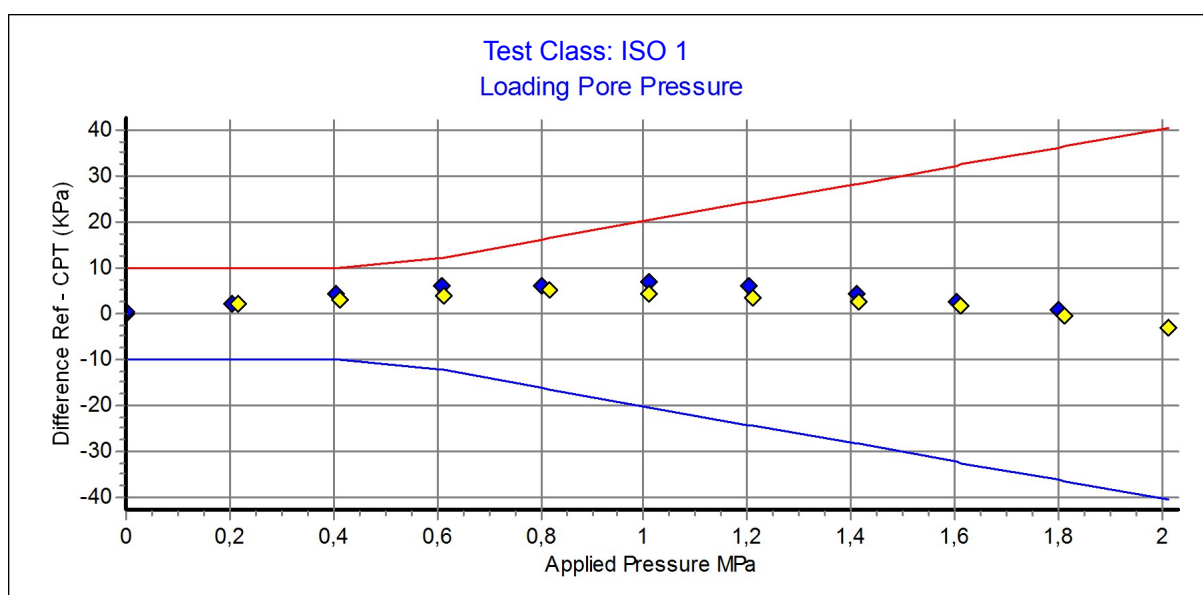
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2021-10-07

Probe No: **4533**
 Date of Calibration: **2021-10-07**
 Calibration Run No: **1712**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3636
 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		
0,215	0,213	2,208	1,035	0,186	0,000	0,873	0,000
0,411	0,408	2,902	0,710	0,360	0,000	0,882	0,000
0,612	0,608	3,991	0,655	0,532	0,000	0,875	0,000
0,816	0,811	5,114	0,630	0,707	0,001	0,871	0,001
1,011	1,006	4,412	0,438	0,876	0,002	0,870	0,002
1,211	1,207	3,297	0,273	1,051	0,002	0,870	0,001
1,413	1,410	2,458	0,174	1,227	0,003	0,870	0,002
1,613	1,612	1,623	0,100	1,400	0,003	0,868	0,001
1,813	1,813	-0,276	-0,015	1,574	0,003	0,868	0,001
2,012	2,015	-3,079	-0,152	1,747	0,003	0,867	0,001
1,801	1,800	0,757	0,042	1,565	0,003	0,869	0,001
1,603	1,600	2,760	0,172	1,393	0,002	0,870	0,001
1,409	1,404	4,456	0,317	1,229	0,002	0,875	0,001
1,203	1,197	6,066	0,506	1,052	0,001	0,878	0,000
1,010	1,003	7,027	0,700	0,885	0,000	0,882	0,000
0,801	0,795	6,222	0,782	0,705	0,000	0,886	0,000
0,609	0,603	5,890	0,975	0,537	0,000	0,890	0,000
0,405	0,400	4,393	1,096	0,356	0,000	0,890	0,000
0,205	0,203	2,355	1,157	0,180	0,000	0,886	0,000
0,000	0,000	0,499	0,000	0,000	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

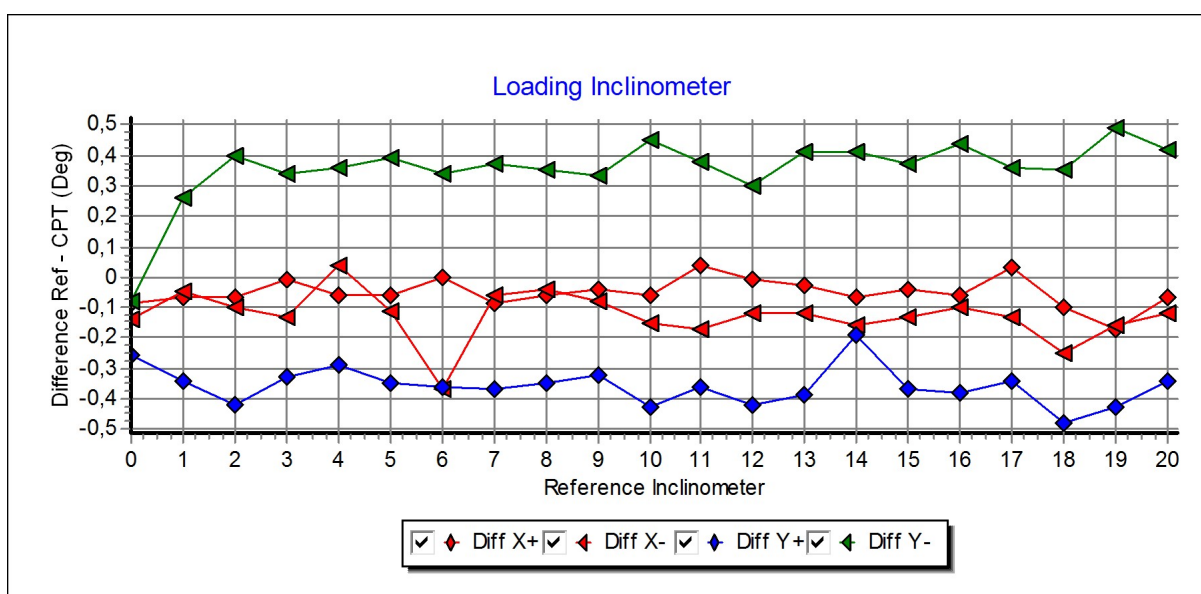
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2021-10-07

Probe No: **4533**
 Date of Calibration: **2021-10-07**
 Calibration Run No: **1712**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
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	0,09	0,14	0,26	0,08	-0,09	-0,14	-0,26	-0,08
1,00	1,07	1,05	1,34	0,74	-0,07	-0,05	-0,34	0,26
2,00	2,07	2,10	2,42	1,60	-0,07	-0,10	-0,42	0,40
3,00	3,01	3,13	3,33	2,66	-0,01	-0,13	-0,33	0,34
4,00	4,06	3,96	4,29	3,64	-0,06	0,04	-0,29	0,36
5,00	5,06	5,11	5,35	4,61	-0,06	-0,11	-0,35	0,39
6,00	6,00	6,37	6,36	5,66	0,00	-0,37	-0,36	0,34
7,00	7,09	7,06	7,37	6,63	-0,09	-0,06	-0,37	0,37
8,00	8,06	8,04	8,35	7,65	-0,06	-0,04	-0,35	0,35
9,00	9,04	9,08	9,32	8,67	-0,04	-0,08	-0,32	0,33
10,00	10,06	10,15	10,43	9,55	-0,06	-0,15	-0,43	0,45
11,00	10,96	11,17	11,36	10,62	0,04	-0,17	-0,36	0,38
12,00	12,01	12,12	12,42	11,70	-0,01	-0,12	-0,42	0,30
13,00	13,03	13,12	13,39	12,59	-0,03	-0,12	-0,39	0,41
14,00	14,07	14,16	14,19	13,59	-0,07	-0,16	-0,19	0,41
15,00	15,04	15,13	15,37	14,63	-0,04	-0,13	-0,37	0,37
16,00	16,06	16,10	16,38	15,56	-0,06	-0,10	-0,38	0,44
17,00	16,97	17,13	17,34	16,64	0,03	-0,13	-0,34	0,36
18,00	18,10	18,25	18,48	17,65	-0,10	-0,25	-0,48	0,35
19,00	19,17	19,16	19,43	18,51	-0,17	-0,16	-0,43	0,49
20,00	20,07	20,12	20,34	19,58	-0,07	-0,12	-0,34	0,42

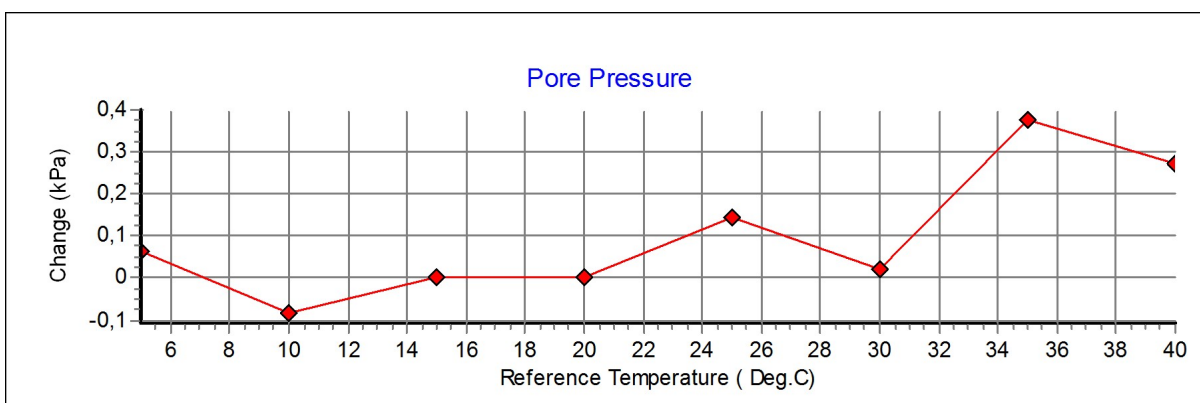
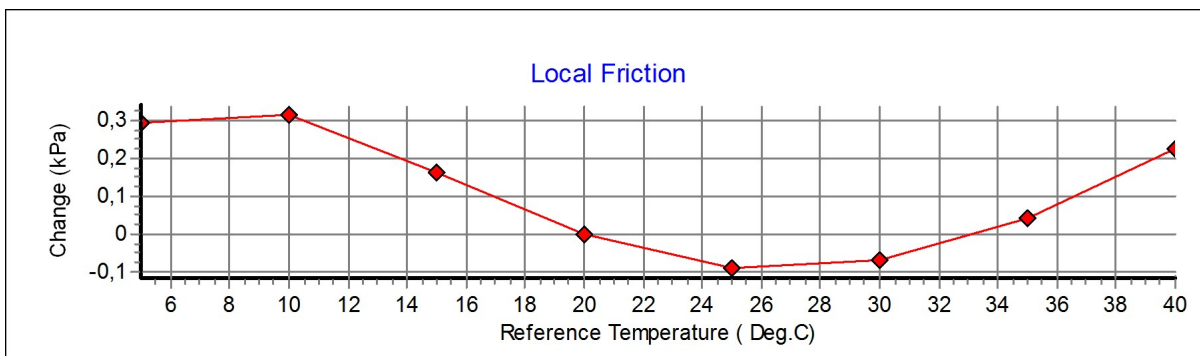
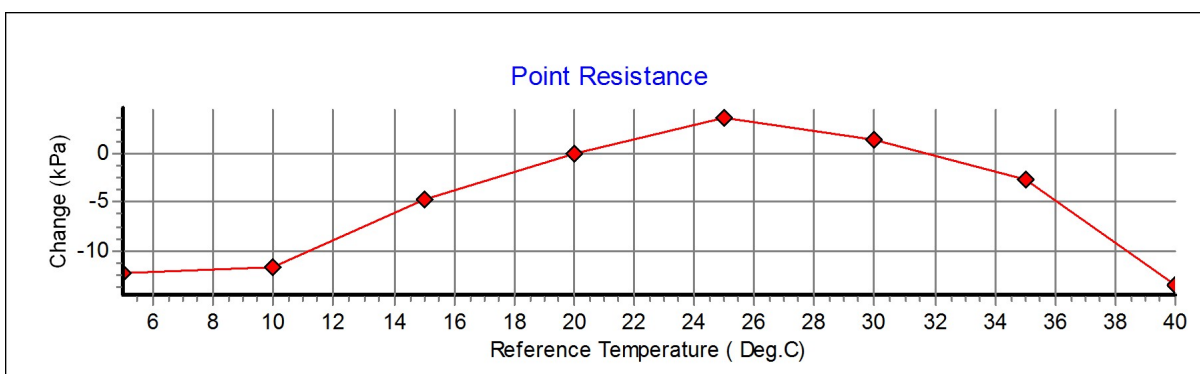


Specialists in Geotechnical Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2021-10-07

Probe No: **4533**
 Date of Calibration: **2021-10-07**
 Calibration Run No: **1712**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**

Calibration procedure.

Göteborg: 2021-10-07

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 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: 1028,0 hPa.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-10-07

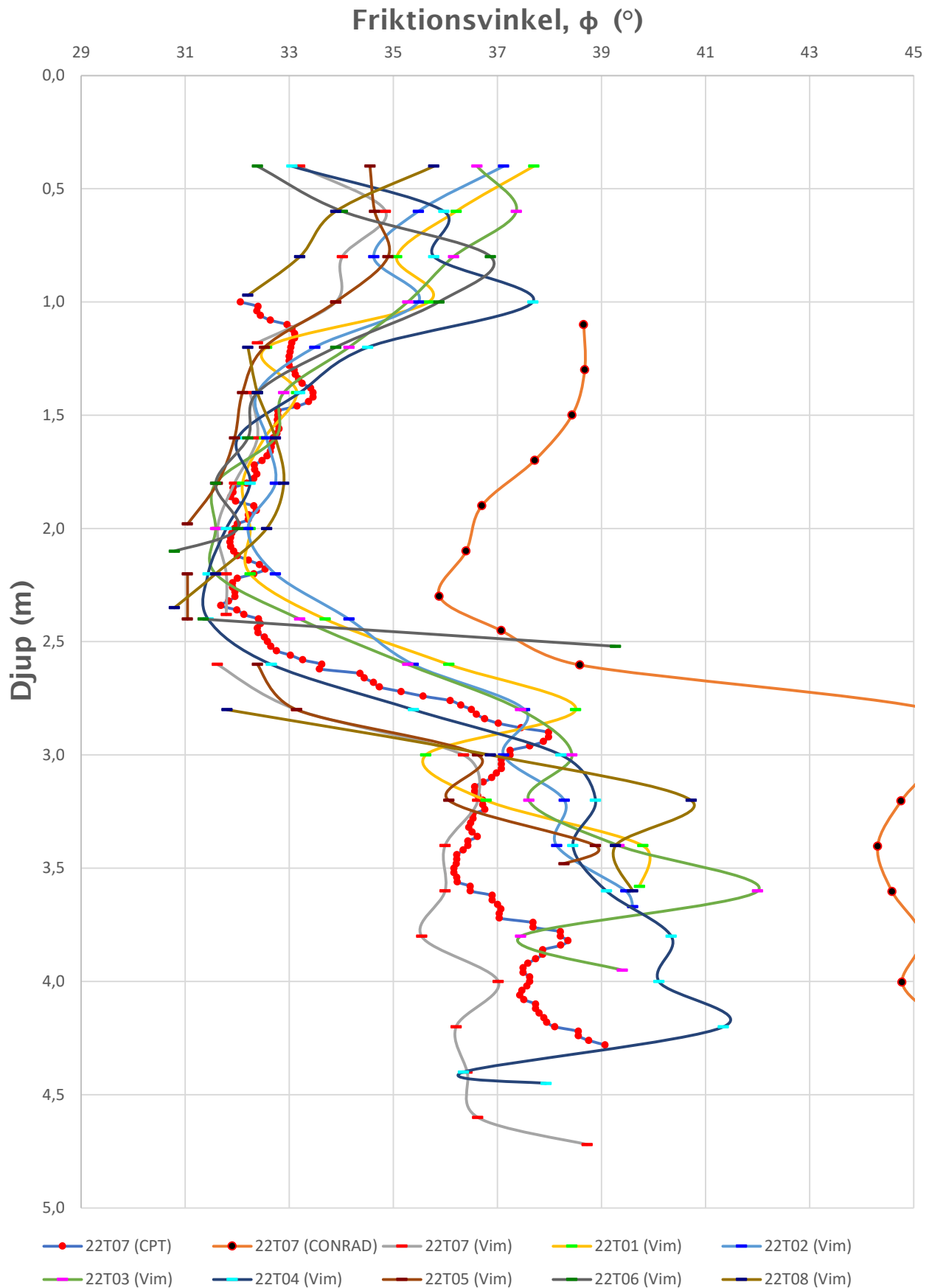
Cone name	4533	Serial number	4533	Date of purchase	User.
Ranges		Geometric parameters		Scaling factors	
Point resistance	25 (Mpa)	Area factor a	0,87	Point resistance	3402
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0,001	Local friction	3727
Pore pressure	2 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	3636
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,94
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	NOVA cone
				Memory option	With memory

**BILAGA 2.
HÄRLEDDA VÄRDEN
UPPDRAGSNUMMER: 325057**

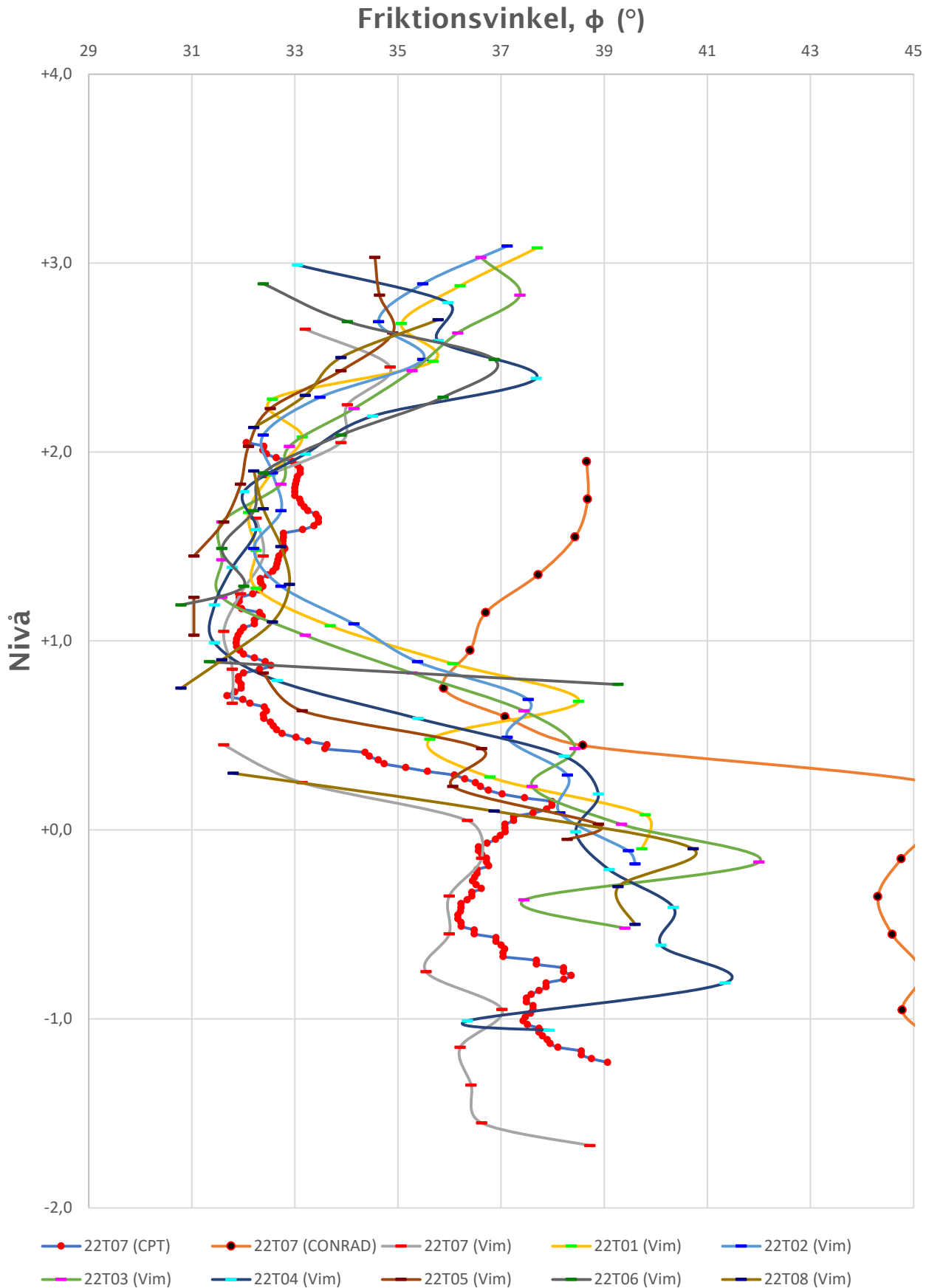


2022-07-07

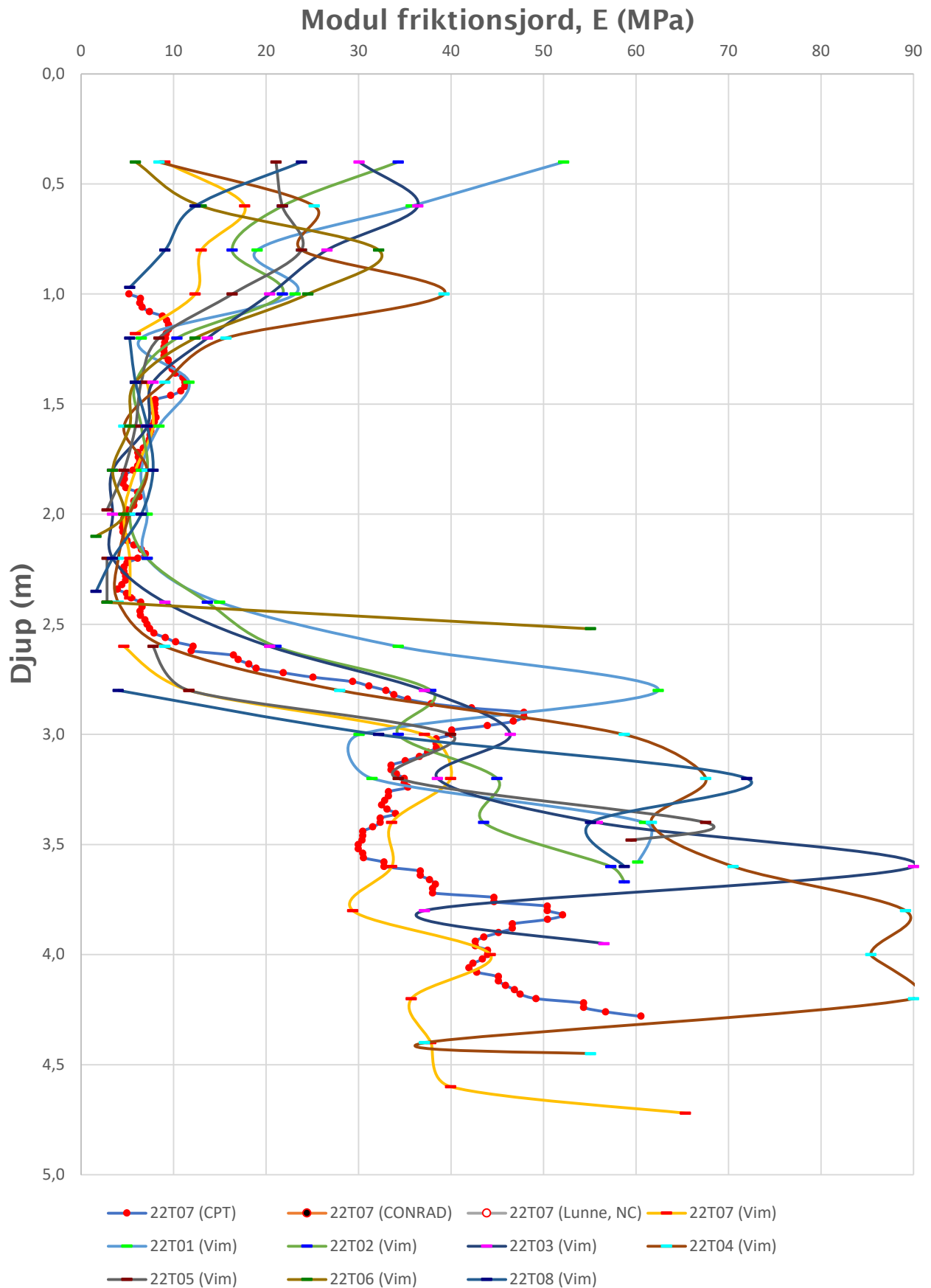
Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07


Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

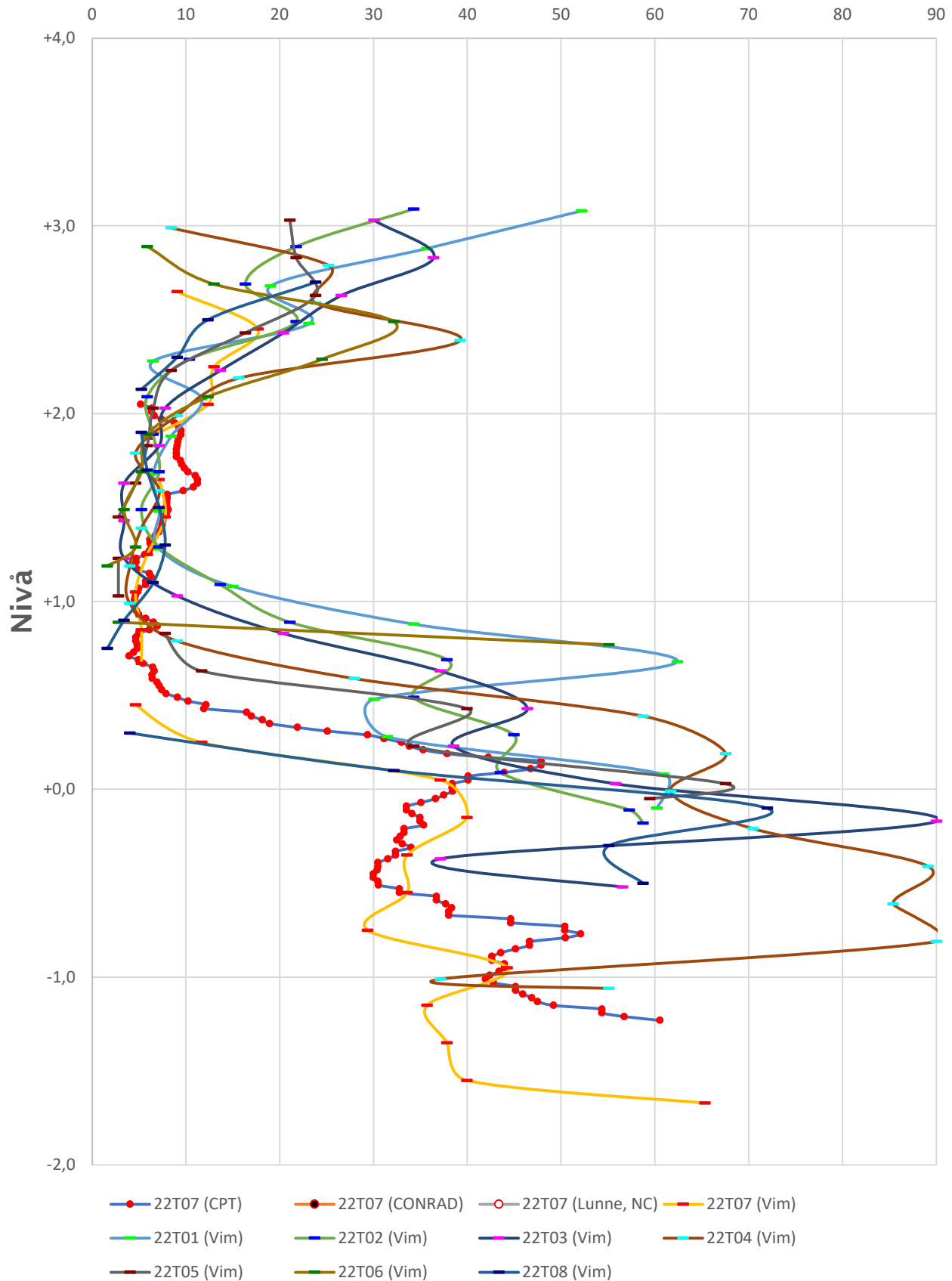
 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07


Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

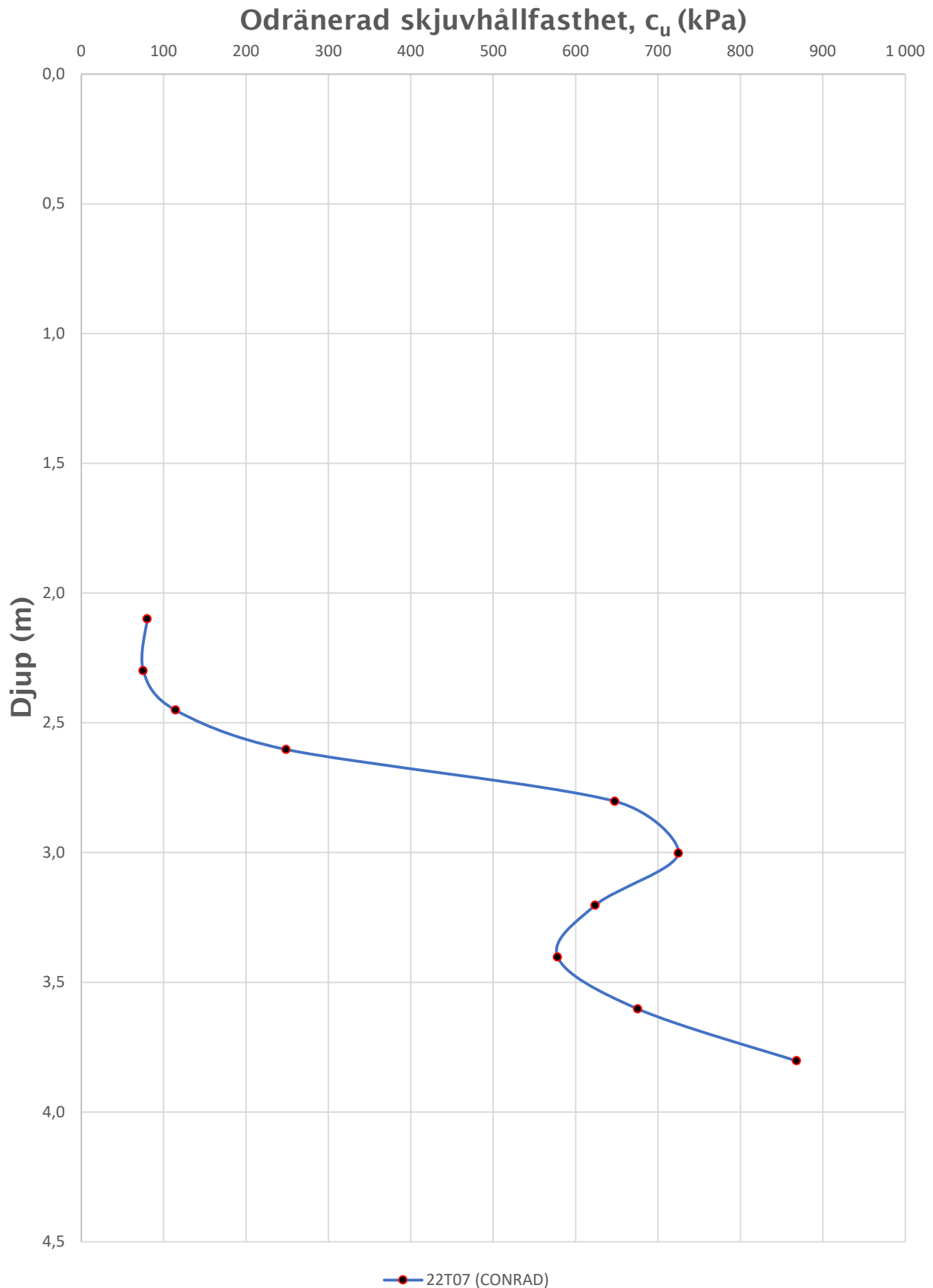
 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07


Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

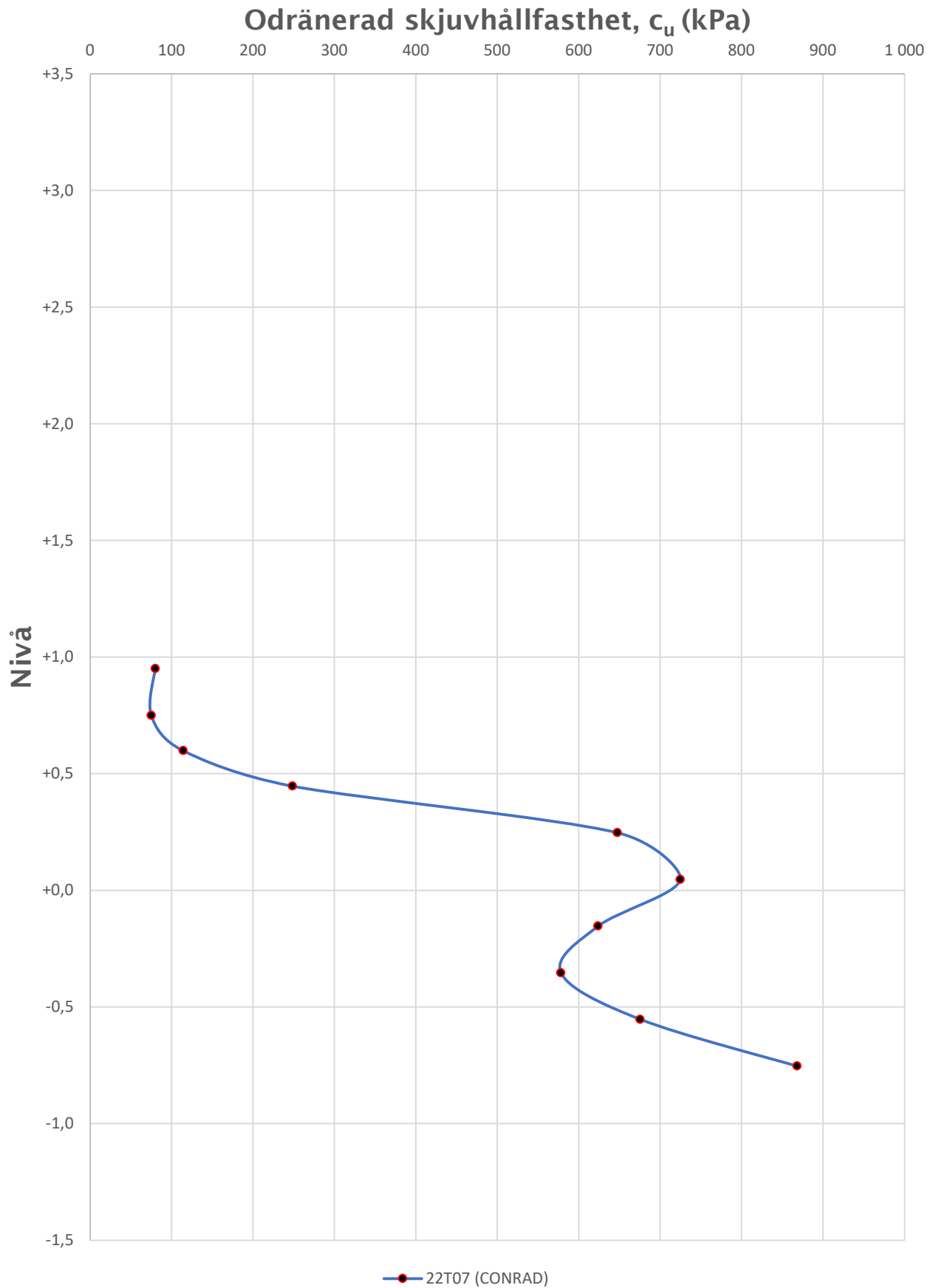
 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07

Modul friktionsjord, E (MPa)


Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07


Uppdrag: Hörneå 8:3 m.fl.
 Handläggare: Niklas Ekholm

 Jppdragsnummer: 325057
 Datum: 2022-07-07


**BILAGA 3.
CPT-UTVÄRDERING
UPPDRAGSNUMMER: 325057**



2022-07-07

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

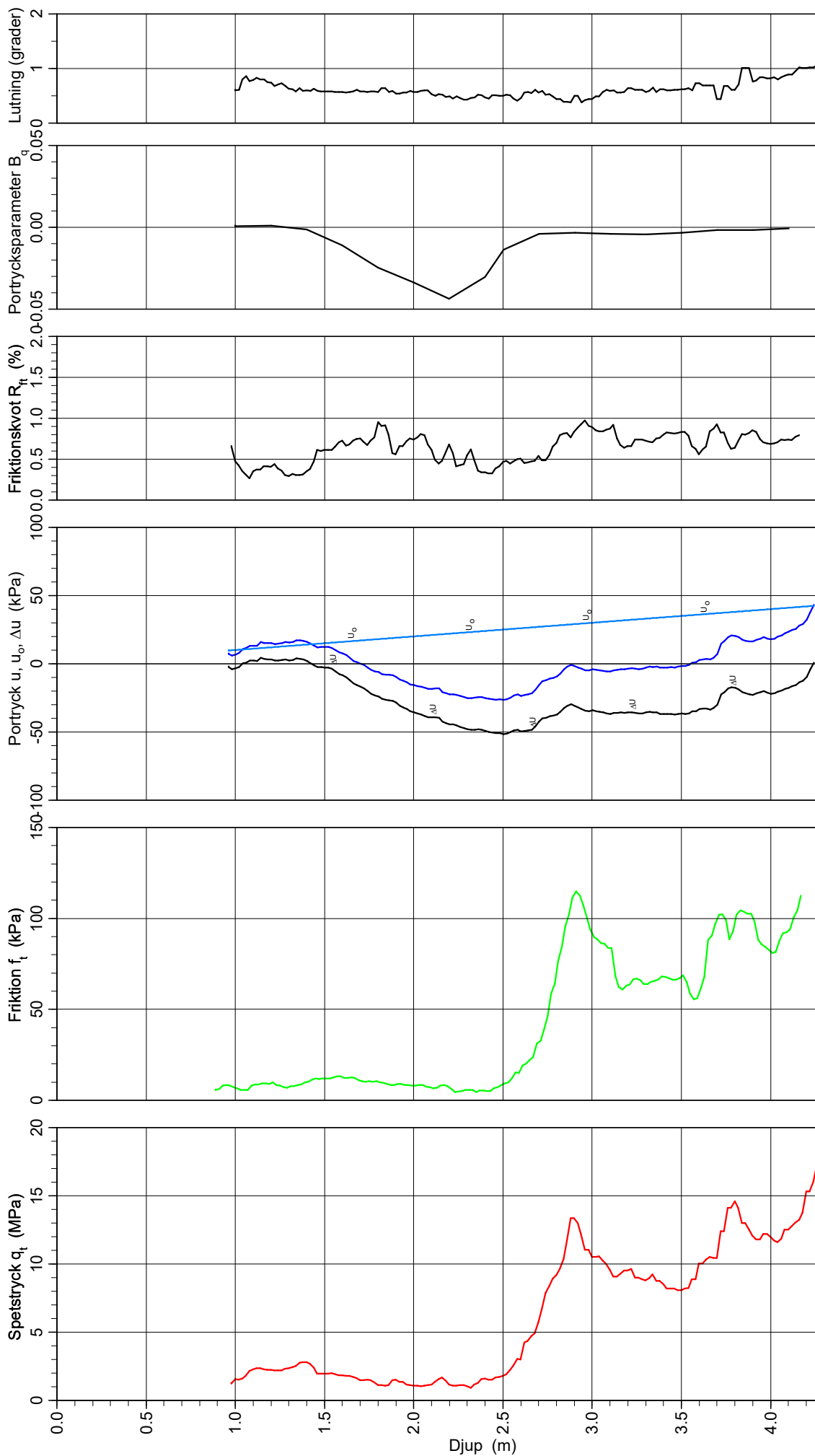
Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 4.28 m
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 3.00 m
 Förborrat material Sa
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr

Fett
 CPT 4533
 4533

Projekt 325057 - Hörneå 8:3
 Projekt nr 325057
 Plats Hörnefors
 Borrhål 22T07
 Datum 2022-06-30



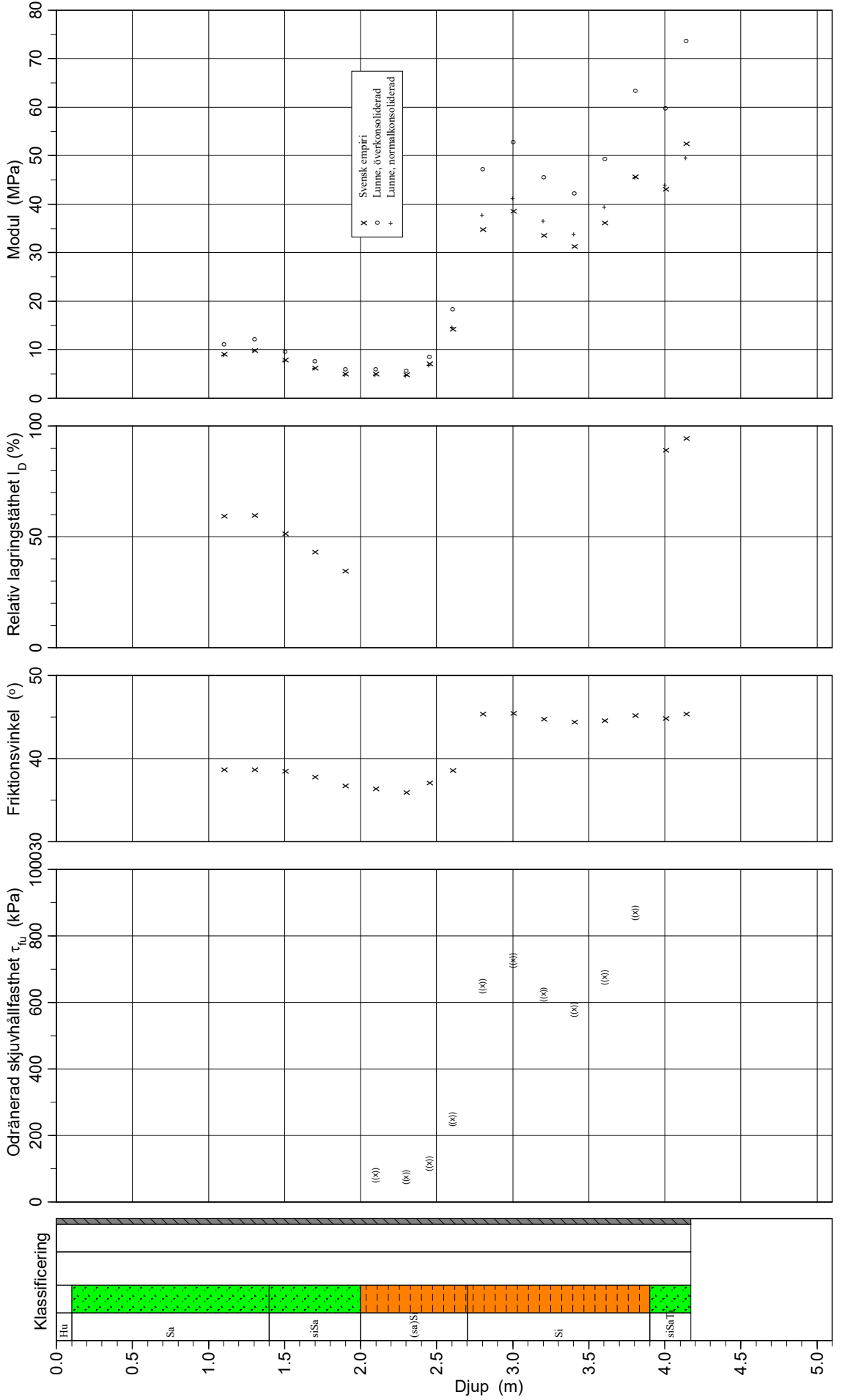
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 3.00 m
 Grundvattenyta 0.00 m
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
 Förborrat material Sa
 Utrustning CPT 4533
 Geometri Normal

Utvärderare N. Ekholm
 Datum för utvärdering 2022-07-07

Projekt 325057 - Hörneå 8:3
 Projekt nr 325057
 Plats Hörnefors
 Borrhål 22T07
 Datum 2022-06-30



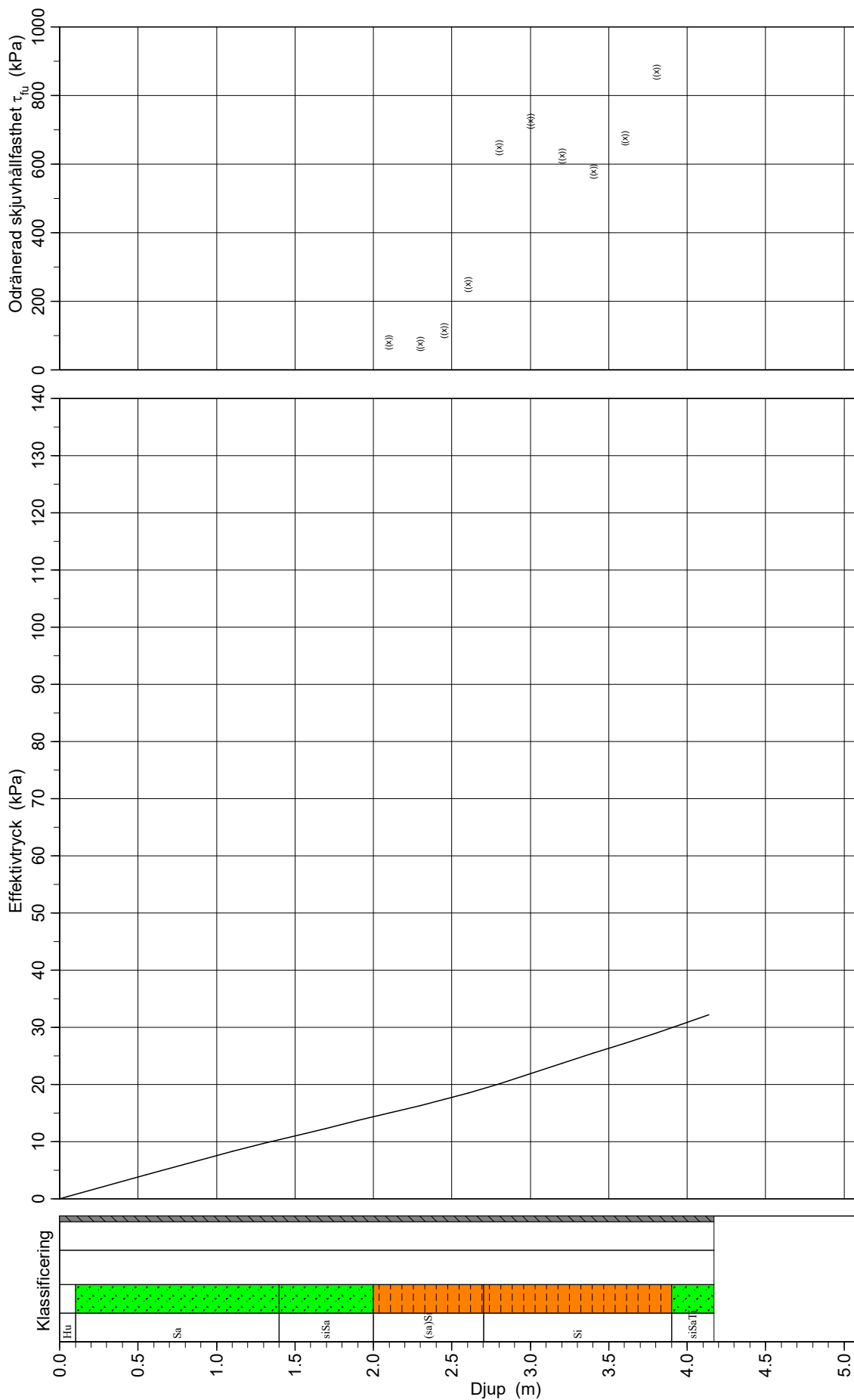
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 3.00 m
 Grundvattenyta 0.00 m
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m
 Förborrat material Sa
 Utrustning CPT 4533
 Geometri Normal

Utvärderare N. Ekholm
 Datum för utvärdering 2022-07-07

Projekt 325057 - Hörneå 8:3
 Projekt nr 325057
 Plats Hörnefors
 Borrhål 22T07
 Datum 2022-06-30



C P T - sondering

Projekt 325057 - Hörneå 8:3 325057		Plats Hörnefors																	
		Borrhål 22T07																	
		Datum 2022-06-30																	
Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Sa																
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	4.28 m	Vätska i filter	Fett																
Grundvattenyta	0.00 m	Operatör	M.J																
Referens	my	Utrustning	CPT 4533																
Nivå vid referens	3.00 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	4533	Inre friktion O_c	0.0 kPa																
Datum	2021-10-07	Inre friktion O_f	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.870	Cross talk c_1	0.000																
Areafaktor b	0.001	Cross talk c_2	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>252.40</td> <td>128.00</td> <td>2.61</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>235.10</td> <td>127.20</td> <td>2.59</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-17.30</td> <td>-0.80</td> <td>-0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	252.40	128.00	2.61	Efter	235.10	127.20	2.59	Diff	-17.30	-0.80	-0.02
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	252.40	128.00	2.61																
Efter	235.10	127.20	2.59																
Diff	-17.30	-0.80	-0.02																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
0.00	0.00	1.40	Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																
		2.50	0.00 0.10 1.80 0.00 Hu																
			0.00 1.30 0.00 0.00 Sa																
			0.00 1.90 0.00 0.00 siSa																
			0.00 2.70 0.00 0.00 (sa)Si																
			0.00 4.00 0.00 0.00 Si																
			0.00 5.00 0.00 0.00 siSaTi																
Anmärkning																			

C P T - sondering

Sida 1 av 1

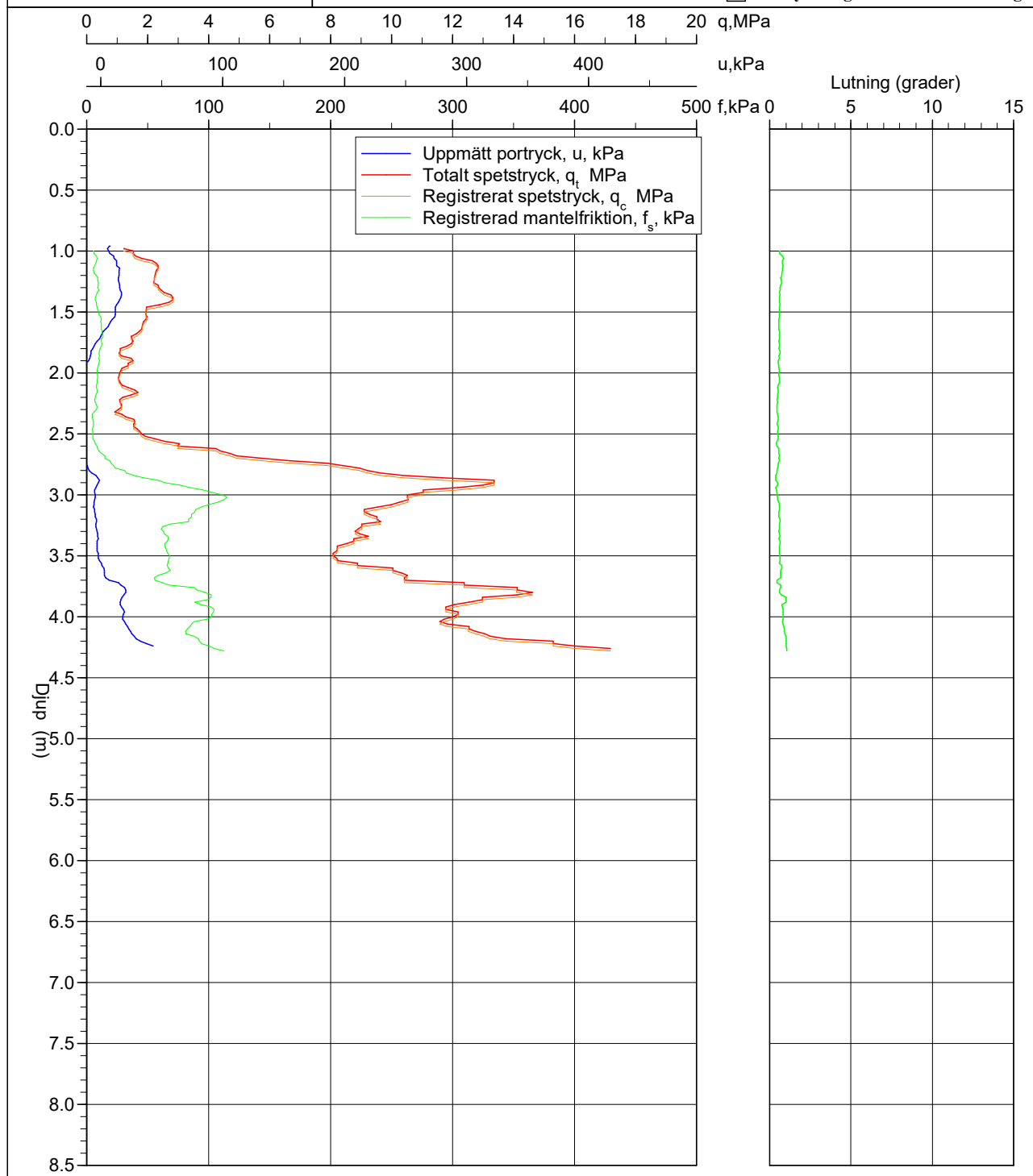
Projekt			Plats Hörnefors											
325057 - Hörneå 8:3 325057			Borrhål 22T07 Datum 2022-06-30											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.10	Hu	1.80	0.00			0.9	0.4						
0.10	1.00	Sa	0.00	0.00			9.7	4.2						
1.00	1.20	Sa	1.70	0.00		38.7	19.3	8.3		59.4	9.0	11.0	8.8	
1.20	1.40	Sa	1.70	0.00		38.7	22.7	9.7		59.8	9.8	12.1	9.7	
1.40	1.60	siSa	1.70	0.00		38.4	26.0	11.0		51.4	7.9	9.6	7.7	
1.60	1.80	siSa	1.70	0.00		37.7	29.3	12.3		42.9	6.3	7.6	6.1	
1.80	2.00	siSa	1.70	0.00		36.7	32.7	13.7		34.5	5.1	6.0	4.8	
2.00	2.20	(sa)Si	1.70	0.00	((80.0))	(36.4)	36.0	15.0			5.1	6.0	4.8	
2.20	2.40	(sa)Si	1.70	0.00	((75.1))	(35.9)	39.3	16.3			4.8	5.6	4.5	
2.40	2.50	(sa)Si	1.70	0.00	((114.2))	(37.1)	41.9	17.3			7.0	8.5	6.8	
2.50	2.70	(sa)Si	1.80	0.00	((248.5))	(38.6)	44.5	18.5			14.3	18.2	14.6	
2.70	2.90	Si	1.90	0.00	((647.6))	(45.4)	48.1	20.1			34.7	47.2	37.8	
2.90	3.10	Si	2.00	0.00	((724.7))	(45.5)	51.9	21.9			38.5	52.8	41.1	
3.10	3.30	Si	1.90	0.00	((623.7))	(44.8)	55.8	23.7			33.5	45.5	36.4	
3.30	3.50	Si	1.90	0.00	((578.1))	(44.3)	59.5	25.5			31.3	42.2	33.8	
3.50	3.70	Si	1.90	0.00	((675.4))	(44.6)	63.2	27.2			36.1	49.3	39.4	
3.70	3.90	Si	2.00	0.00	((868.1))	(45.2)	67.0	29.0			45.6	63.3	45.3	
3.90	4.10	siSaTi	2.00	0.00		44.8	71.0	30.9		88.9	43.1	59.6	43.9	
4.10	4.17	siSaTi	2.00	0.00		45.3	73.6	32.2		94.3	52.4	73.6	49.4	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	325057 - Hörneå 8:3	Plats	Hörnefors
Projektnummer	325057	Borrhål	22T07
Borrföretag	Tyréns	Datum	2022-06-30
Borrningsledare	M.J		

Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Sa
Start djup	1.00 m	Geometri	Normal
Stopp djup	4.28 m	Vätska i filter	Fett
Grundvattennivå	0.00 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	CPT 4533
Nivå vid referens	3.00 m	Sond Nr	4533

Portryck registrerat vid sondering





- KOORDINATSYSTEM**
 PLAN: SWREF99 20 15
 HÖJD: RH2000
- GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR**
- STATISK SONDERING (VIKTSONDERING)
 - DYNAMISK SONDERING (JORDBERG-/SLAG-/HEJARSONDERING)
 - GRUNDVATTENRÖR
 - UPPMÄTT VATTENNIVÅ I EXEMPELVIS BORRHÅL
 - SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN.
 - CPT
 - STÖRD PROVTAGNING AV JORD
- Område där ej erforderlig säkerhetsfaktor uppnåtts och där förhållandena bedöms lika

HÄNVISNINGAR
 FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING
 HÄNVISAS TILL SGF/BGS
 BETECKNINGSSYSTEM SOM ÅTERFINNS PÅ
 WWW.SGF.NET(PUBLIKATIONER-> SGF/BGS
 BETECKNINGSSYSTEM)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

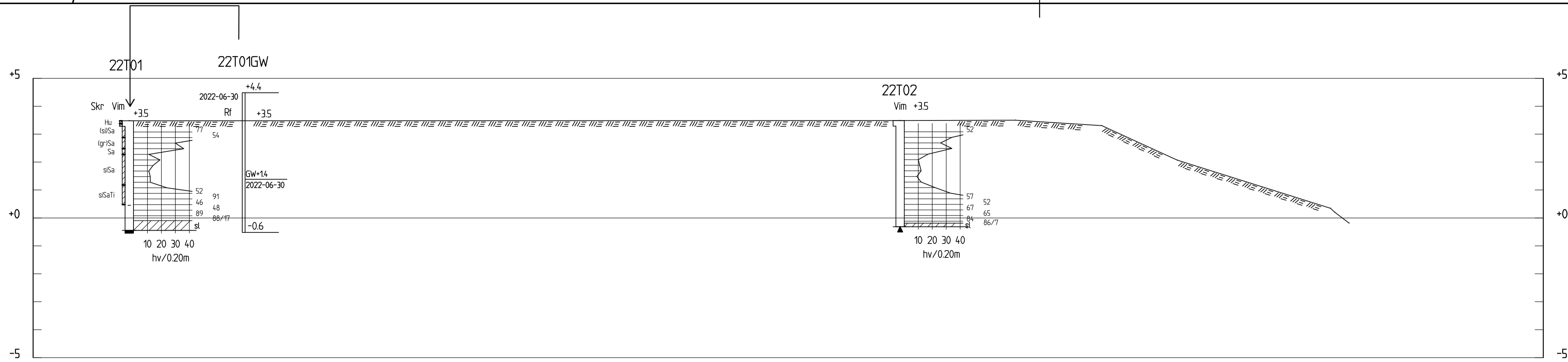


UPPDRAG NR 325057	RITAD AV J. RENSTRÖM	HANDLAGGARE N. EKHOLM
DATUM 2022-09-16	ANSVARIG N. NILSSON	

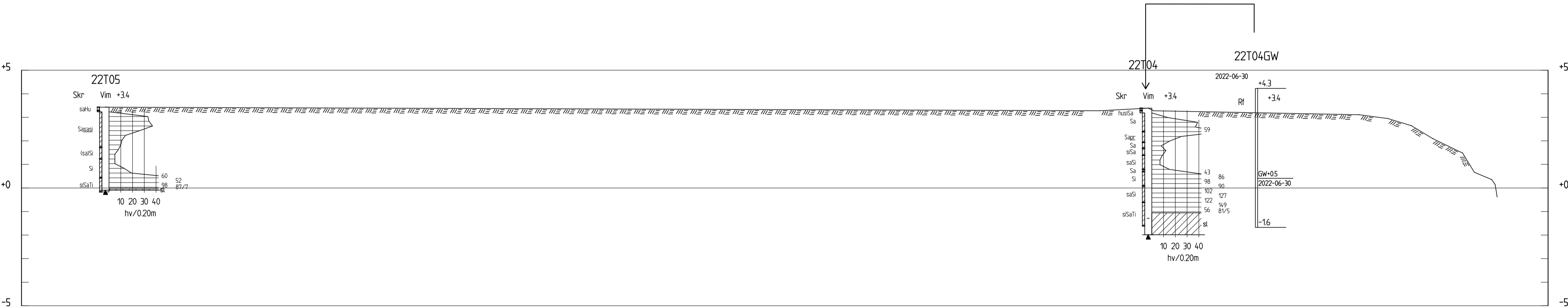
HÖRNEFORS
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLANRITNING

SKALA 1:300 (A1)	NUMMER G110101	BET
---------------------	-------------------	-----

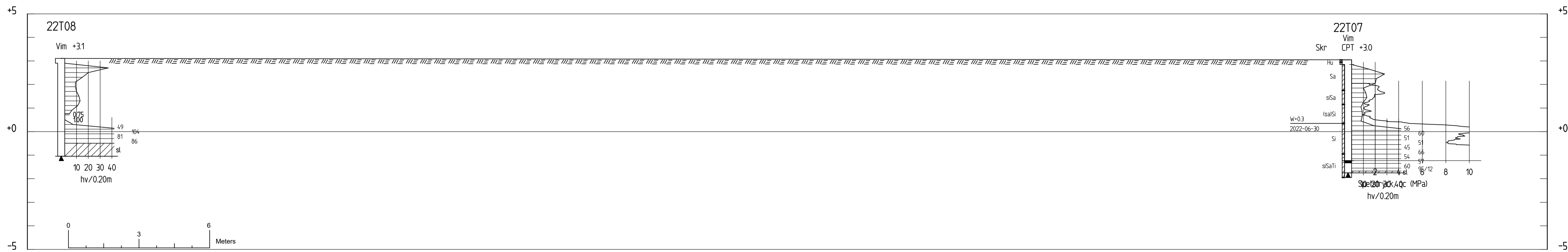
Plottad: 2022-12-06 09:03:42 by: Lars Hagstom
 Path: G:\UME\325057\Gunder\G110101_A1.dwg



SEKTION A-A
1:100



SEKTION B-B
1:100



SEKTION C-C
1:100

KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF99 20 15
HÖJD: RH2000

HÄNVISNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING
HÄNVISAS TILL SGF/BGS
BETECKNINGSSYSTEM SOM ÅTERFINNS PÅ
WWW.SGF.NET (PUBLIKATIONER -> SGF/BGS
BETECKNINGSSYSTEM)

ANMÄRKNINGAR
MÄRKYTA INTERPOLERAD MELLAN
BORRHÅL OCH INMÄTNING
TERRÄNGMODELL SAKNAS

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



UPPDRAG NR 325057	RITAD AV J. RENSTRÖM	HANDLAGGARE N. EKHOLM
DATUM 2022-09-02	ANSVARIG N. NILSSON	

HÖRNEFORS
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONSRITNING

SKALA H:1:100, L:1:100 (A1)	NUMMER G110301	BET
--------------------------------	-------------------	-----

KOORDINATSYSTEM

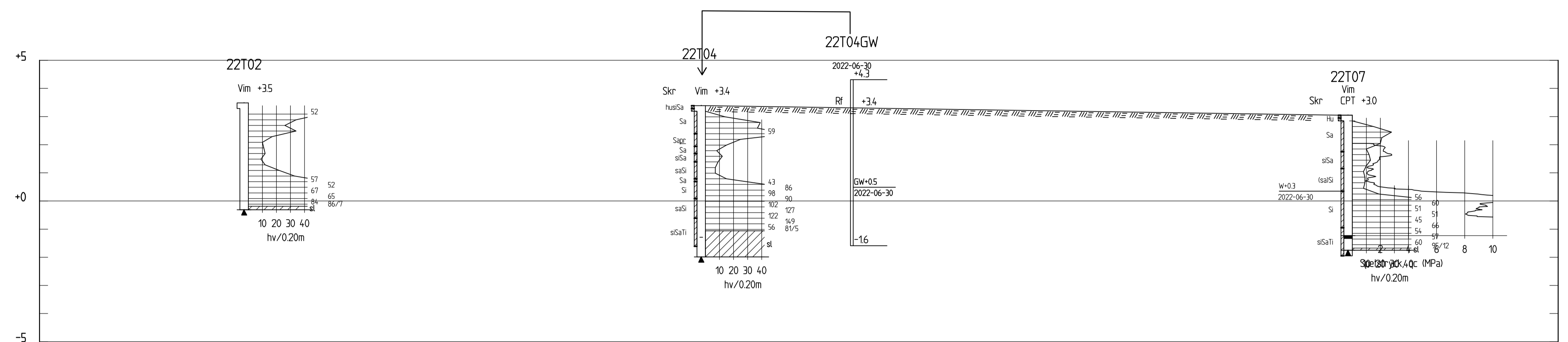
PLAN: SWEREF99 20 15
HÖJD: RH2000

HÄNVISNINGAR

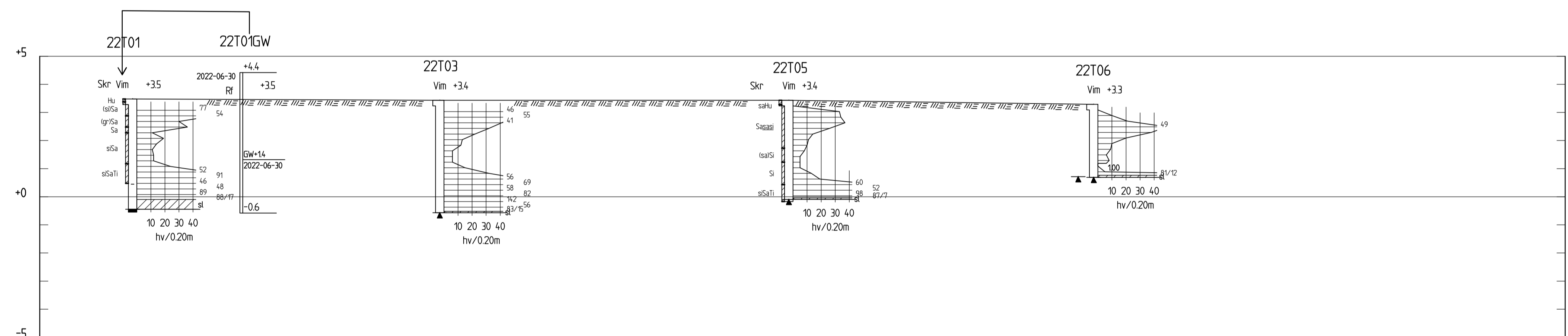
FÖR MER DETALJERADFÖRKLARING
HÄNVISAS TILL SGF/BGS
BETECKNINGSSYSTEM SOM ÅTERFINNS PÅ
WWW.SGF.NET(PUBLIKATIONER-> SGF/BGS
BETECKNINGSSYSTEM)

ANMÄRKNINGAR

MÄRKTA INTERPOLERAD MELLAN
BORRHÅL OCH INMÄTNING
TERRÄNGMODELL SAKNAS



SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 300



SEKTION E-E
H 1: 100 L 1: 300

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



UPDRAG NR 325057	RITAD AV J. RENSTRÖM	HANDLAGGARE N. EKHOLM
DATUM 2022-09-02	ANSVARIG N. NILSSON	

HÖRNEFORS
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONRITNING

SKALA H:1:100, L:1:300 (A1)	NUMMER G110302	BET
--------------------------------	-------------------	-----

Plottad: 2022-09-02 16:27:07 by Niklas Ekholm
 Path: G:\UME\325057\G110302\TYRÉNS\TYRÉNS_A1.dwg