

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/ GEOTEKNIK

## DETALJPLAN ÖSTRA LERBERGET



**HÖGANÄS  
KOMMUN**

**SLUTRAPPORT**

2023-01-31

**Uppdrag:** 329820  
**Titel på rapport:** MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik  
**Status:** Detaljplan Östra Lerberget  
**Datum:** 2023-01-31

**Medverkande**

**Beställare:** Höganäs kommun  
**Kontaktperson:** Bashir Chikho  
**Konsult:** Tyréns Sverige AB  
**Uppdragsansvarig:** Ludvig Ehlörsson  
**Handläggare:** Joaen Stamsnijder  
**Kvalitetsgranskare:** Anna-Karin Jönsson

## Innehållsförteckning

<b>1 Objekt.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Ändamål och syfte .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Underlag .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Styrande dokument .....</b>	<b>6</b>
<b>5 Geoteknisk kategori.....</b>	<b>8</b>
<b>6 Befintliga förhållanden .....</b>	<b>8</b>
6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	8
6.2 Befintliga konstruktioner.....	8
<b>7 Positionering .....</b>	<b>8</b>
<b>8 Geotekniska fältundersökningar .....</b>	<b>8</b>
8.1 Utförda sonderingar .....	8
8.2 Utförda provtagningar .....	9
8.3 Undersökningsperiod .....	9
8.4 Fältingenjörer.....	9
8.5 Kalibrering och certifiering.....	9
8.6 Provhantering .....	10
<b>9 Geotekniska laboratorieundersökningar .....</b>	<b>10</b>
9.1 Utförda undersökningar .....	10
9.2 Undersökningsperiod .....	10
9.3 Laboratorieingenjörer.....	10
9.4 Provförvaring .....	10
<b>10 Hydrogeologiska undersökningar.....</b>	<b>11</b>
10.1 Utförda undersökningar.....	11
10.1.1 Korttidsobservationer .....	11
10.2 Undersökningsperiod .....	11
10.3 Fältingenjörer.....	11

<b>11 Härledda värden.....</b>	<b>12</b>
11.1 Jordartsbeskrivning.....	12
11.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper .....	12
11.3 Hydrogeologiska egenskaper.....	13
11.4 Markradon .....	13
<b>12 Värdering av undersökning.....</b>	<b>13</b>
12.1 Generellt.....	13
12.2 Härledda värdens spridning och relevans .....	14
<b>13 Övrigt .....</b>	<b>14</b>

## Bilagor

Beteckning	Datum
Bilaga 1 - Provtabell, 5 sidor	2023-01-31
Bilaga 2 - Laboratorieanalysprotokoll, markradon, 1 sida	2023-01-12
Bilaga 3 - Protokoll grundvattenrör, 4 sidor	2023-01-31
Bilaga 4 - Härledda värden på hållfasthets- och deformationsegenskaper, 4 sidor	2023-01-31

## Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum
G-11-1-001	Plan, 1:100 (A1)	2023-01-31
G-11-2-001	Sektioner A-A och B-B, H 1:100 L1:400 (A1)	2023-01-31
G-11-2-002	Sektioner C-C och D-D, H 1:100 L1:400 (A1)	2023-01-31
G-11-2-003	Sektioner E-E och F-F, H 1:100 L1:400 (A1)	2023-01-31

## Inledning

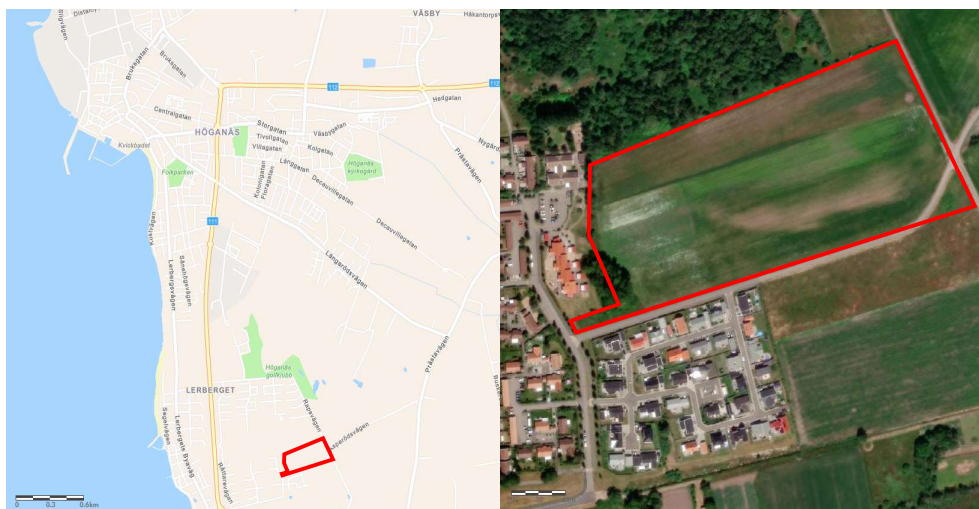
En Markteknisk undersökningsrapport (MUR) är en faktabaserad handling som redovisar omfattning och resultat av utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar samt markradonmätningar.

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

## 1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Höganäs kommun utfört en översiktlig geoteknisk och hydrogeologisk undersökning samt markradonmätning i östra Lerberget inför detaljplanering.

Undersökningsområdet ligger inom fastigheten 27:1 och angränsande del av fastigheten 49:707, se figur 1.



Figur 1. T.v. Översiktsskarta över del av Höganäs samt Lerberget och t.h. flygfoto över östra Lerberget. Röd markering anger undersökningsområdets läge. Urvik har hämtats från ArcGIS, d. 2022-12-19.

Bashir Chikho har varit beställarens kontaktperson. Ludvig Ehlorsson har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Joaen Stamsnijder har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Anna-Karin Jönsson.

## 2 Ändamål och syfte

Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför detaljplanering. Resultaten från undersökningarna ska utgöra underlag i det fortsatta detaljplanearbetet.

## 3 Underlag

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] Jordarts-, berggrunds- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- [2] Koordinatsatt grundkarta i dwg-format, tillhandahållen av beställaren.
- [3] Projektbeskrivning Östra Lerberget: Exploateringsprojekt Lerberget sydöst 49:707 i Östra Lerberget. Tillhandahållen av beställaren och daterad 2022-10-06.
- [4] Geoteknisk undersökning, R/geo: Lerberget 49:707 – Markarbeten. Upprättad av WSP med uppdragsnummer 10148369 och daterad 2011-05-10.
- [5] PM Geotekniska rekommendationer: Lerberget 49:707 – Markarbeten. Upprättad av WSP med uppdragsnummer 10148369 och daterad 2011-05-04.
- [6] PM Provgropsgrävning: misstänkt förorening, Lerberget Höganäs. Upprättad av WSP med uppdragsnummer 10148369 och daterad 2011-07-07.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1, 4, 5 och 6] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av postglacial sand och postglacial grovsilt-finsand. Jorddjupet enligt [1] är 1–20 m.

## 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, redovisning och utvärdering

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010)
Fältutförande	SS-EN ISO 22475-1:2021 SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01
Utvärdering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010) IEG 2:2008 R2 SGI I15:2007 CPT-sondering TKGeo 13 R2

Tabell 2. Fältundersökningar

<b>Undersökningsmetod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
CPT, CPTu/ Spetstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013
<b>Ej Europastandarder</b>	
Jb-2-sondering	SGF Rapport 4:2012/ SGF Rapport 1:2013
<b>Provtagningar</b>	
Kategori B	SS-EN ISO 22475-1:2021 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

<b>Metod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2017
Materialtyp	AMA Anläggning 20
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 20
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022
Kornstorleksfördelning	SS-EN ISO 17892-4:2016
Glödningsförlust	SS 27105 *

\* Lägre bränntemperatur (550°C) har använts för att undvika att bränna karbonater. Används främst i Skåne och på kontinenten. Metoden är utanför svensk standard men under utredning.

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.

<b>Metod</b>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2021

## 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 är flackt och utgörs av åkermark. I norr och väst angränsas området av buskar och träd.

Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan +5,9 och +6,4.

### 6.2 Befintliga konstruktioner

Vid tidpunkten för utförda undersökningar fanns inga kända undermarks-konstruktioner inom och/eller i anslutning till undersökningsområdet.

## 7 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Tyréns fältingenjörer (se avsnitt 8.4), i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30.
- Höjdsystem: RH 2000.

## 8 Geotekniska fältundersökningar

### 8.1 Utförda sonderingar

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 18 st undersökningspunkter.
- Jordberg-sondering (JB-2) i 2 st undersökningspunkter.

Utförda sonderingar redovisas i plan på ritningen G-11-1-001 och i sektion på ritningarna G-11-2-001 till G-11-2-003, samtliga daterade 2023-01-31.



## 8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 18 st undersökningspunkter.
- Installation av spårfilm för mätning av markradon (Rn) i 4 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i provtabellen (bilaga 1) samt i plan på ritningen G-11-1-001 och i sektion på ritningarna G-11-2-001 till G-11-2-003.

## 8.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna har utförts under december 2022.

## 8.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av fältingenjörer Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB.

## 8.5 Kalibrering och certifiering

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell Geotech Borrlogg 605M.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering.

<b>Utrustning</b>	<b>Datum</b>	<b>Kalibrerad av</b>
Borrhandsvagn Geotech 605M	2020-12-16	OVE KARLSSON, INGENJÖRSFIRMAN GEOTECH AB
CPT 5726	2022-11-25	ALEXANDER DAHLIN, INGENJÖRSFIRMAN GEOTECH AB

CPT-sondens areafaktorer är  $a=0,846$  och  $b=0,004$ .

Kalibreringsprotokoll för borrhandsvagnen och CPT-sond lämnas på begäran.

## 8.6 Provhantering

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i märkta och förslutna diffusionstäta plastpåsar.

## 9 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 9.1 Utförda undersökningar

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 31 st prover.
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass av 96 st prover.
- Bestämning av vattenkvot av 17 st prover.
- Bestämning av finjordshalt av 6 st prover.
- Glödningsförlust av 11 st prover.
- Analys av radonhalt i jordluft på spårfilm i 4 st undersökningspunkter.

Laboratorieundersökningar redovisas i sektionsritningar G-11-2-001 till G-11-2-003, samt i provtabellen daterad 2023-01-27, bilaga 1.

Laboratorieanalysresultat avseende markradon redovisas i bilaga 2.

### 9.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar har utförts under januari 2023.

### 9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratorieundersökningar har utförts av Joaen Stamsnijder, geotekniker på Tyréns Sverige AB, med granskning av Jonas Åkerman, laboratorieansvarig för Tyréns jordartslaboratorium i Malmö. Laboratorieanalyserna avseende markradon har utförts av Radonanalys GJAB.

### 9.4 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats svalt.

Efter utförda laboratorieundersökningar sparas jordproverna i 6 månader.

## 10 Hydrogeologiska undersökningar

### 10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 4 st undersökningspunkter. 3 st grundvattenrör utgörs av PVC -rör ( $\text{Ø}=25$  mm) med 0,7 m filterlängd, och 1 st grundvattenrör utgörs av PEH-rör ( $\text{Ø}=50$  mm) med 2 m filterlängd.
- Mätning av grundvattennivåer i installerade grundvattenrör har utförts vid installationstillfället samt vid ytterligare två tillfällen efter installationen.

Resultat från utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i bilaga 3 samt på sektionsritningar G-11-2-001 till G-11-2-003.

#### 10.1.1 Korttidsobservationer

Uppmätta grundvattennivåer presenteras i protokoll för grundvattenrören (bilaga 3), avsnitt 11.3 och i sektionsritningar G-11-2-001 till G-11-2-003.

### 10.2 Undersökningsperiod

Hydrogeologiska undersökningar har utförts under december 2022 och januari 2023.

### 10.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenrören har utförts av fältingenjörer Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer och funktionskontroll av grundvattenrören har utförts av Toni Borg, Kristian Nilsson och Ludvig Ehlorsson, Tyréns Sverige AB.

## 11 Härledda värden

### 11.1 Jordartsbeskrivning

Undersökningsområdet består av humushaltig sand i ytan i samtliga undersökningspunkter. Mot djupet övergår den humushaltiga sanden till enbart sand och därefter till finsand eller silt med varierande innehåll av organiskt material. I några punkter (22T01, -08, -14 och -15) påträffas ett ca 0,4 m mäktigt lager av torv eller gyttja i eller under sanden. Sand- och siltjorden sträcker sig generellt till ett djup på 1,2–2 m under markytan. Därunder övergår jordlagerföljden generellt till lermorän i den västra delen av undersökningsområdet från 1,5–2 m djup. I den östra delen av området har vanligen starkt vittrad lersten påträffats på samma djup, vilken har karaktären av en lera och därmed benämns lera. Leran/lermoränen underlagras generellt av vittrad lersten.

Vid JB2-sondering i punkterna 22T16 och 22T18 har stoppkoderna 95 (stopp i förmodat berg) respektive 94 (stopp mot förmodat berg) angetts. Ovittrat berg har bedömts vid djup ca 3,1 m u my i punkt 22T16 och ca 4,4 m u my i punkt 22T18.

För fullständig redovisning av påträffade jordarter, analysresultat, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se provtabell (bilaga 1).

### 11.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Härledda värden för hållfasthetsegenskaper (inre friktionsvinkel  $\phi'$  och odränerad skjuvhållfasthet  $c_u$ ) samt deformationsegenskaper ( $E$ -modul) från utförda CPT-sonderingar redovisas i bilaga 4. Utvärderingarna har utförts med stöd av SS-EN 1997-1 (Eurokod 7) och *SGI Information 15*.

Jordlager med mer än 2 viktprocent organiskt innehåll har inte utvärderats.

$E$ -modul för lermorän och lera har utvärderats från härledda värden på  $c_u$ . Vid utvärdering av  $E$ -modul under odränerade förhållanden har följande samband använts:

$$E = 250 * c_u.$$

Effektiva (dränerade) hållfasthetsparametrar för lermorän och lera kan utvärderas empiriskt enligt:

$$c' = 0,1 * c_u$$

$$\phi' = 30^\circ$$

## 11.3 Hydrogeologiska egenskaper

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid totalt tre tillfällen, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i tabell 6, se även sektionsritningar G-11-2-001 till G-11-2-003.

Tabell 6. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör, samt grundvattnets läge i m under markytan (m u my).

Punkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå							
			2022-12-06		2022-12-07		2022-12-21		2023-01-30	
			Nivå	m u my	Nivå	m u my	Nivå	m u my	Nivå	m u my
22T04GW	+5,9	+2,0			+4,8	1,1	+4,7	1,2	+5,6	0,3
22T07GW	+6,4	+2,6			+4,9	1,5	+4,9	1,5	+5,3	1,1
22T12GW	+6,0	+2,9			+4,4	1,6	+4,4	1,6	+5,8	0,3
22T16GW	+6,3	+3,1	+3,3	3,0			+4,9	1,4	+5,9	0,4

## 11.4 Markradon

Markradon har mätts i undersökningspunkterna 22T04 (detektor LE11326), 22T07 (detektor LE11327), 22T12 (detektor LE11329) och 22T16 (detektor LE11328). Mätningarna påvisar uppmätta markradonhalter på  $1,9 \pm 0,4$  till  $6,5 \pm 1,3$  kBq/m<sup>3</sup>, se bilaga 2.

## 12 Värdering av undersökning

### 12.1 Generellt

Samtliga CPT-sonderingar har drivits till metodstopp på djup mellan 2,2–3,6 m under markytan (m u my), istället för måldjupet på 5 m u my enligt borrhoprogrammet.

Vid JB2-sondering har berg bedömts vid djup ca 3,1 m u my i punkt 22T16 och ca 4,4 m u my i punkt 22T18. Sonderingarna har avslutats på djupen 5,8 och 6,8 m u my i respektive punkt, vilket innebär att standard med sondering på minst 3 m i förmodat berg har frångåtts. Anledningen att standarden anger att man ska sondera minst 3 m efter man påträffat berg är för att vara säker på att man inte gått på ett större block. I detta fall har vi fått upp vittrad lersten på skruven och vet därmed att det inte rör sig om något block.

## 12.2 Härledda värden spridning och relevans

Jordlager med mer än 2 viktprocent organiskt innehåll har inte utvärderats.

Redovisning av värden på den odränerade skjuvhållfastheten begränsas till maximalt 300 kPa (bilaga 4), då värden över detta anses ej representativa.

För den vittrade lerstenen har det inte gjorts någon utvärdering i härledda värden. För senare dimensionering används erfarenhetsvärden på lersten.

## 13 Övrigt

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





Östra Lerberget  
Höganäs Kommun  
Geoteknisk laboratorieundersökning

Littera: 329820  
Utfört av: Joaen Stamsnijder  
Datum: 2023-01-27

## Provtabell

Provtagningsredskap: skr

Borrhål ID	Djup (m)	Jordart Laboratorieklassning	Eurocode	Glödförlust (LOI) %	Vatten- kvot w (%)	Finjords- halt %	AMA-20		Anmärkning Lab
							Mtrl.typ	Tjälfarl.	
22T05	0,00 - 0,35	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,35 - 0,85	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	0,85 - 1,25	mörkgrå gyttjig FINSAND med växtdelar	gyFSapr				5B	4	Fältklassad
	1,25 - 2,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,00 - 3,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T06	0,00 - 0,40	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,40 - 1,20	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	1,20 - 2,00	mörkgrå gyttjig FINSAND med växtdelar	gyFSapr				5B	4	Fältklassad
	2,00 - 3,10	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	22T07	0,00 - 0,30	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4
0,30 - 1,15		ljusbrun något humushaltig FINSAND	(hu)FSa	1,4	19		2	1	
1,15 - 2,00		mörkbrun gyttjig finsandig SILT med enstaka växtdelar	gyfsaSi(pr)	4,2	48	51	5B	4	
2,00 - 2,20		mörkbrun gyttjig finsandig SILT	gyfsaSi				5B	4	
2,20 - 2,90		mörkgrå LERMORÄN	CITi		20		4B	3	
2,90 - 4,00		grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T08	0,00 - 0,20	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,20 - 1,15	ljusbrun FINSAND med humuskikt	FSa <sub>hu</sub>				2	1	
	1,15 - 1,70	mörkbrun finsandig GYTTJA	fsaGy	6,5	52		6A	3	
	1,70 - 2,00	grå LERMORÄN	CITi				4B	3	Fältklassad
	2,00 - 2,70	mörkbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,70 - 4,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad





Östra Lerberget  
Höganäs Kommun  
Geoteknisk laboratorieundersökning

Littera: 329820  
Utfört av: Joaen Stamsnijder  
Datum: 2023-01-27

## Provtabell

Provtagningsredskap: skr

Borrhål ID	Djup (m)	Jordart Laboratorieklassning	Eurocode	Glödförlust (LOI) %	Vatten- kvot w (%)	Finjords- halt %	AMA-20		Anmärkning Lab
							Mtrl.typ	Tjälfarl.	
22T09	0,00 - 0,30	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,30 - 1,00	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	1,00 - 1,50	mörkbrun gyttjig finsandig SILT med enstaka växtdelar	gyfsaSi(pr)				5B	4	
	1,50 - 2,00	grå siltig FINSAND	siFSa				3B	2	
	2,00 - 3,20	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T10	0,00 - 0,30	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,30 - 1,05	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	1,05 - 1,55	brungrå gyttjig FINSAND	gyFSa				5B	4	Fältklassad
	1,55 - 2,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,00 - 2,70	mörkgrå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T11	0,00 - 0,05	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,05 - 1,10	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	1,10 - 1,60	mörkbrun gyttjig finsandig SILT med enstaka växtdelar	gyfsaSi(pr)	5,7	47	44	5B	4	
	1,60 - 2,00	grå LERA med enskaka växtdelar	Cl(pr)				4B	3	Starkt vittrad lersten
	2,00 - 2,80	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T12	0,00 - 0,35	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,35 - 0,95	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	0,95 - 1,10	mörkbrun gyttjig FINSAND	gyFSa				5B	4	Fältklassad
	1,10 - 2,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,00 - 3,30	brungrå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad



Östra Lerberget  
Höganäs Kommun  
Geoteknisk laboratorieundersökning

Littera: 329820  
Utfört av: Joaen Stamsnijder  
Datum: 2023-01-27

## Provtabell

Provtagningsredskap: skr

Borrhål ID	Djup (m)	Jordart Laboratorieklassning	Eurocode	Glödförlust (LOI) %	Vatten- kvot w (%)	Finjords- halt %	AMA-20		Anmärkning Lab
							Mtrl.typ	Tjälfarl.	
22T13	0,00 - 0,25	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,25 - 1,15	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	1,15 - 1,55	mörkbrun gyttjig FINSAND	gyFSa				5B	4	Fältklassad
	1,55 - 2,00	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,00 - 2,40	grå VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T14	0,00 - 0,25	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,25 - 0,85	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	0,85 - 1,15	ljusbrun siltig FINSAND	siFSa		28	17	3B	2	
	1,15 - 1,60	mörkbrun finsandig GYTTJA	fsaGy				6A	3	
	1,60 - 2,00	gråblå gyttjig FINSAND	gyFSa				5B	4	
	2,00 - 3,50	brun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T15	0,00 - 0,30	mörkgrå humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,30 - 1,00	ljusbrun FINSAND	FSa				2	1	
	1,00 - 1,20	mörkbrun finsandig GYTTJA	fsaGy				6A	3	
	1,20 - 1,55	gråblå gyttjig LERA med enstaka växtdelar	gyCl(pr)	5,1	34		5B	4	Starkt vittrad lersten
	1,55 - 2,00	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
	2,00 - 3,00	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T16	0,00 - 0,55	mörkbrun humushaltig SAND	huSa	2,2	12				
	0,55 - 0,90	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	0,90 - 1,15	ljusbrun FINSAND	FSa				2	1	Fältklassad
	1,15 - 1,35	brun gyttjig finsandig SILT	gyfsaSi	4,2	41	49	5B	4	
	1,35 - 2,00	gråblå gyttjig LERA	gyCl				5B	4	Starkt vittrad lersten
	2,00 - 3,25	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad



Östra Lerberget  
Höganäs Kommun  
Geoteknisk laboratorieundersökning

Littera: 329820  
Utfört av: Joaen Stamsnijder  
Datum: 2023-01-27

Provtabell

Provtagningsredskap: skr

Borrhål ID	Djup (m)	Jordart Laboratorieklassning	Eurocode	Glödförlust (LOI) %	Vatten- kvot w (%)	Finjords- halt %	AMA-20		Anmärkning Lab
							Mtrl.typ	Tjälfarl.	
22T17	0,00 - 0,40	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,40 - 0,85	ljusbrun SAND	Sa				2	1	Fältklassad
	0,85 - 1,25	ljusbrun FINSAND	FSa				2	1	Fältklassad
	1,25 - 2,00	blågrå gyttjig sandig LERA	gysaCl		31		5B	4	Starkt vittrad lersten
	2,00 - 3,20	gråbrun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad
22T18	0,00 - 0,15	mörkbrun humushaltig SAND	huSa				5B	4	Fältklassad
	0,15 - 1,00	ljusbrun siltig FINSAND	siFSa				3B	2	
	1,00 - 2,00	grå LERMORÄN	CITi				4B	3	
	2,00 - 2,70	brun VITTRAD LERSTEN	FrRo				3A	2	Fältklassad



# RADONANALYS - GJAB

2023-01-12  
Rapport nr LE 23002

Sid 1(1)

Till  
Tyréns AB  
Att.: Johnny Andersson  
Box 27  
291 21 Kristianstad

## RESULTAT AV MARKRADONMÄTNING MED SPÅRFILM I KANISTER

**Mätplats:** Ö. Lerberget, Höganäs.

**Datum för ankomst och analys av filmer:** 22/12-22 resp. 5/1-23.

**Jordart på mätplats:** .

Detektor nr	Mättid 2022	Mätdjup (cm)	Radonhalt på djupet 1m (kBq/m <sup>3</sup> )	Anm.
LE 11326	5/12-21/12	70	5,7 ± 1,2	
LE 11327	“-	70	6,5 ± 1,3	
LE 11328	“-	70	6,2 ± 1,3	
LE 11329	6/12-21/12	70	1,9 ± 0,4	

Ovanstående mätresultat gäller under förutsättning att mätinstruktionen följts.

**Anm.:** Enligt Boverkets rekommendationer för klassning av mark ur radonsynpunkt utgör mark, där radonhalten understiger 10 kBq/m<sup>3</sup>, lågriskmark. Mark med halter mellan 10 och 50 kBq/m<sup>3</sup> är normalriskmark och mark med halter över 50 kBq/m<sup>3</sup> är högriskmark. Vid bedömning av mätresultat måste hänsyn tas till bl.a. årstid, jordart och grundvattennivå. Analysen är baserad på uppgifter från utföraren.

Mätvärdena tyder på radonhalter inom lågriskintervallet. Halter kring eller under 4 kBq/m<sup>3</sup> kan betyda påverkan av något, t.ex. vatten. Halterna kan vara högre vid annan årstid med lägre grundvattennivå eller efter dränering. Det är dock tveksamt om det behövs radonskyddat byggande vid nybyggnation.

Med hälsning

Gilbert Jönsson, docent

RADONANALYS - GJAB  
Ideon Science Park, Beta 5  
223 70 LUND

Besöksadress:  
Scheelevägen 17  
LUND

Telefon:  
046-286 28 80  
Fax:  
046-286 28 81

Plusgiro:  
103 25 61-1  
Bankgiro:  
5204-7297

E-post: radonanalys@telia.com  
www.radonanalys.se

Org. nr:  
55 65 48-9795

## INSTALLATION AV GRUNDVATTENRÖR

<u>Fältingenjörer</u> Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB		<u>Installationsdatum</u> 2022-12-05	<u>Undersökningspunkt</u> 22T04GW
<u>Förlängningsrör</u> Längd (m): 4,0 Diam. (mm): 25 Material: PCV	<u>Filter</u> Längd (m): 0,7 Diam. (mm): 25 Material: PCV	<u>Filtertyp</u> Slitsat rör och filtersand	<u>Lock</u> Inget

### Protokoll kringfyllnad

Djup m u my Material vid åter-/kringfyllnad\*

Markyta

0-0,3 huSa

0,3-1,0 Sa

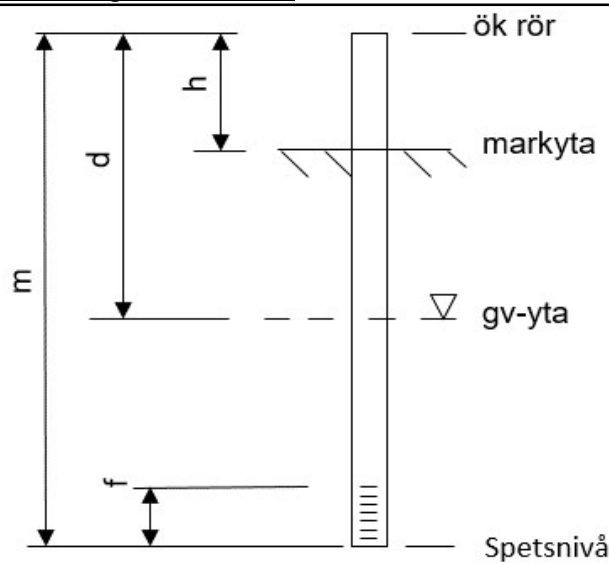
1,0-1,45 gysiFSa(pr)

1,45-4,0 CITi

Borrhålsbotten

\* Protokoll ifylles nedifrån och upp

### Protokoll grundvatten-rör



### Avvikelser från standard, kommentarer, markskador mm

Markyta nivå	=	5,924
ÖK rör nivå	=	6,654
Total rörlängd (m)	m =	4,70
Höjd över markyta (m)	h =	0,73
Spetsnivå	=	1,954
Filterlängd (m)	f =	0,70

### Avläsningar

Datum	Djup under ÖK rör, d =	Grundvattennivå	Grundvatten m u. my	Sign.
2022-12-07	1,90	4,75	1,17	H
2022-12-21	1,88*	4,74	1,18	H
2023-01-30	1,05	5,60	0,32	L.E
* ÖK rör ändrat till 0,70 m ö my				

### Funktionskontroll

Ange lodat djup efter påfyllning med vatten i rör.	
1 min	0,3 m u rök
2 min	0,5 m u rök
5 min	0,7 m u rök
Funkt.kontroll OK	
Datum:	2023-01-30
Signatur:	L.E

## INSTALLATION AV GRUNDVATTENRÖR

<u>Fältingenjörer</u> Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB		<u>Installationsdatum</u> 2022-12-05	<u>Undersökningspunkt</u> 22T07GW
<u>Förlängningsrör</u> Längd (m): 4,0 Diam. (mm): 25 Material: PCV	<u>Filter</u> Längd (m): 0,7 Diam. (mm): 25 Material: PCV	<u>Filtertyp</u> Slitsat rör och filtersand	<u>Lock</u> Inget

### Protokoll kringfyllnad

Djup m u my Material vid åter-/kringfyllnad\*

Markyta

0-0,3 huSa

0,3-1,15 (hu)Sa

1,15-2,2 gyfsaSi

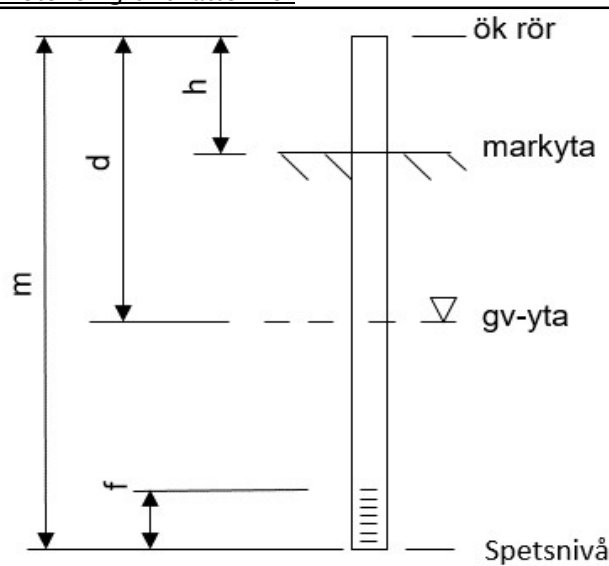
2,2-2,9 CITi

2,9-3,1 cIHall

Borrhålsbotten

\* Protokoll ifylles nedifrån och upp

### Protokoll grundvatten-rör



### Avvikelser från standard, kommentarer, markskador mm

Markyta nivå	=	6,403
ÖK rör nivå	=	7,303
Total rörlängd (m)	m =	4,70
Höjd över markyta (m)	h =	0,90
Spetsnivå	=	2,603
Filterlängd (m)	f =	0,70

### Avläsningar

Datum	Djup under ÖK rör, d =	Grundvattennivå	Grundvatten m u. my	Sign.
2022-12-07	2,41	4,89	1,51	H
2022-12-21	2,42	4,88	1,52	H
2023-01-30	2,00	5,30	1,1	L.E

### Funktionskontroll

Ange lodat djup efter påfyllning med vatten i rör.	
1 min	0,4 m u rök
2 min	0,7 m u rök
5 min	1,5 m u rök
Funktionskontroll OK	
Datum:	2023-01-30
Signatur:	L.E

## INSTALLATION AV GRUNDVATTENRÖR

<u>Fältingenjörer</u> Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB		<u>Installationsdatum</u> 2022-12-06	<u>Undersökningspunkt</u> 22T12GW
<u>Förlängningsrör</u> Längd (m): 2,0 Diam. (mm): 50 Material: PEH	<u>Filter</u> Längd (m): 2,0 Diam. (mm): 50 Material: PEH	<u>Filtertyp</u> Slitsat rör med filtersand	<u>Lock</u> Låsbart med insexnyckel

### Protokoll kringfyllnad

Djup m u my Material vid åter-/kringfyllnad\*

Markyta

0,0-0,35 huSa

0,35-0,95 Sa

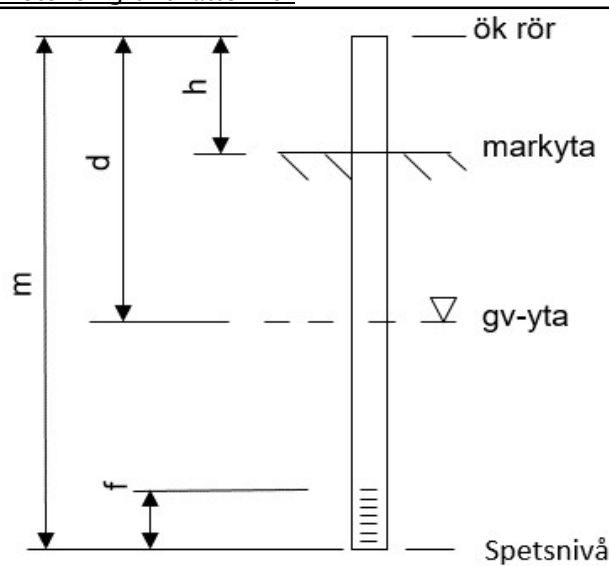
0,95-1,1 gyFSa

1,1-3,3 cHall

Borrhålsbotten

\* Protokoll ifylles nedifrån och upp

### Protokoll grundvatten-rör



### Avvikelser från standard, kommentarer, markskador mm

Markyta nivå	=	6,018
ÖK rör nivå	=	6,868
Total rörlängd (m)	m =	4,00
Höjd över markyta (m)	h =	0,85
Spetsnivå	=	2,868
Filterlängd (m)	f =	2,00

### Avläsningar

Datum	Djup under ÖK rör, d =	Grundvattennivå	Grundvatten m u. my	Sign.
2022-12-07	2,46	4,41	1,61	H
2022-12-21	2,49	4,38	1,64	H
2023-01-30	1,10	5,77	0,25	L.E

### Funktionskontroll

Ange lodat djup efter påfyllning med vatten i rör.	
1 min	0,3 m u rök
2 min	0,5 m u rök
5 min	1 m u rök
Funktionskontroll OK	
Datum:	2023-01-30
Signatur:	L.E

## INSTALLATION AV GRUNDVATTENRÖR

<u>Fältingenjörer</u> Toni Borg och Kristian Nilsson på Tyréns Sverige AB		<u>Installationsdatum</u> 2022-12-06	<u>Undersökningspunkt</u> 22T16GW
<u>Förlängningsrör</u> Längd (m): 4,0 Diam. (mm): 25 Material: PVC	<u>Filter</u> Längd (m): 0,7 Diam. (mm): 25 Material: PVC	<u>Filtertyp</u> Slitsat rör med filtersand	<u>Lock</u> Inget

### Protokoll kringfyllnad

Djup m u my Material vid åter-/kringfyllnad\*

Markyta

0,0-0,55 huSa

0,55-1,35 Sa

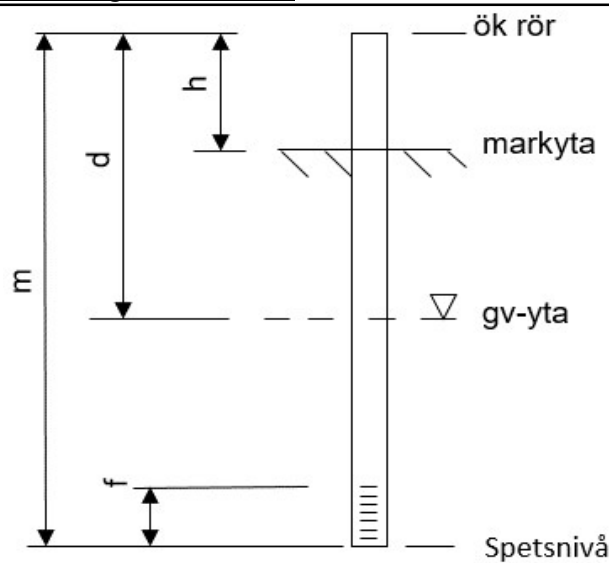
1,35-2,0 CITi

2,0-3,25 Hall

Borrhålsbotten

\* Protokoll ifylles nedifrån och upp

### Protokoll grundvatten-rör



Avvikelser från standard, kommentarer, markskador mm

Markyta nivå	=	6,276
ÖK rör nivå	=	7,756
Total rörlängd (m)	m =	4,70
Höjd över markyta (m)	h =	1,48
Spetsnivå	=	3,056
Filterlängd (m)	f =	0,70

### Avläsningar

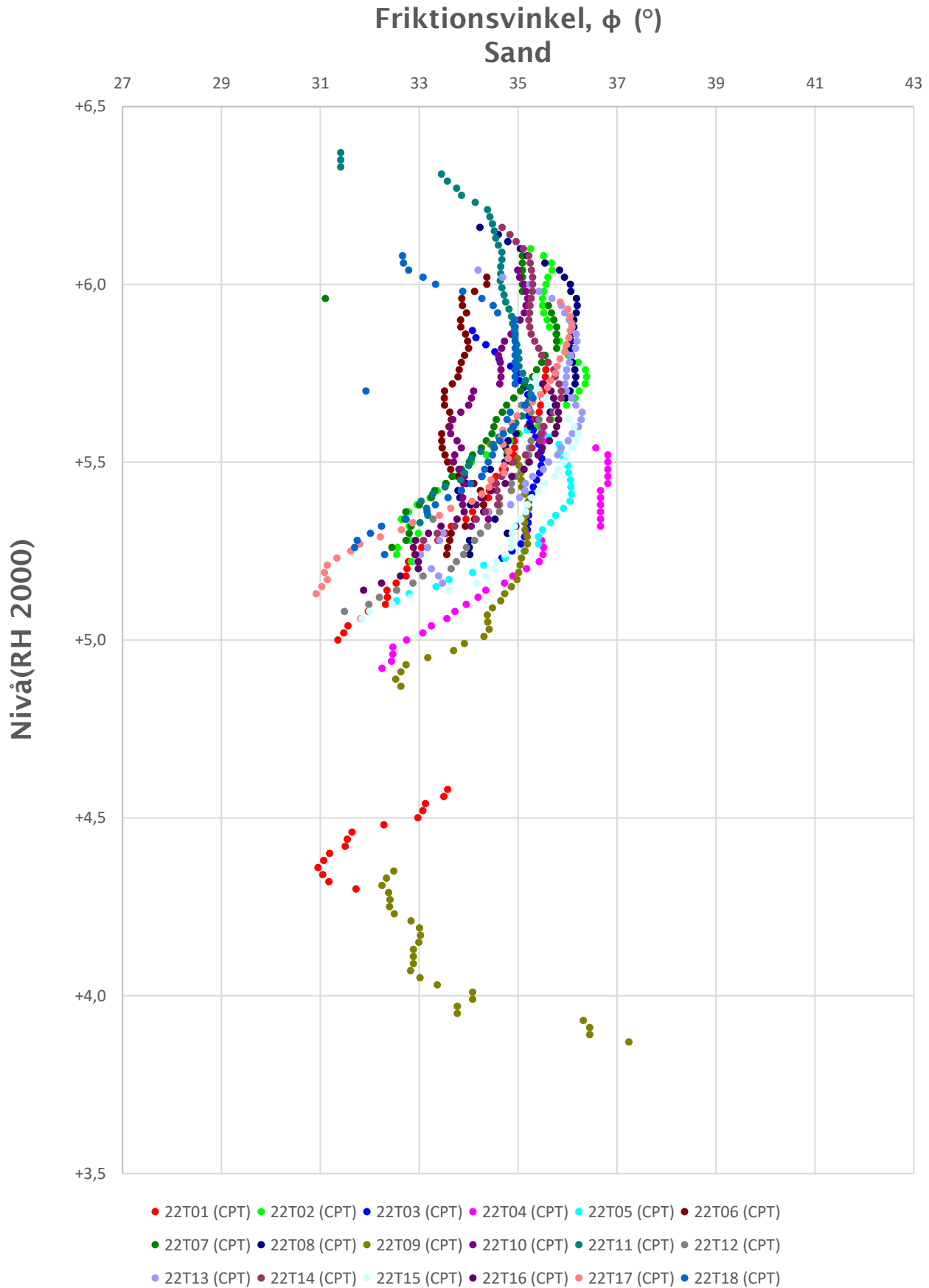
Datum	Djup under ÖK rör, d =	Grundvattennivå	Grundvatten m u. my	Sign.
2022-12-06	4,49	3,27	3,01	H
2022-12-21	2,84	4,92	1,36	H
2023-01-30	1,90	5,86	0,42	L.E

### Funktionskontroll

Ange lodat djup efter påfyllning med vatten i rör.	
1 min	0,50
2 min	1,00
5 min	1,50
Funktionskontroll OK	
Datum:	2023-01-30
Signatur:	L.E



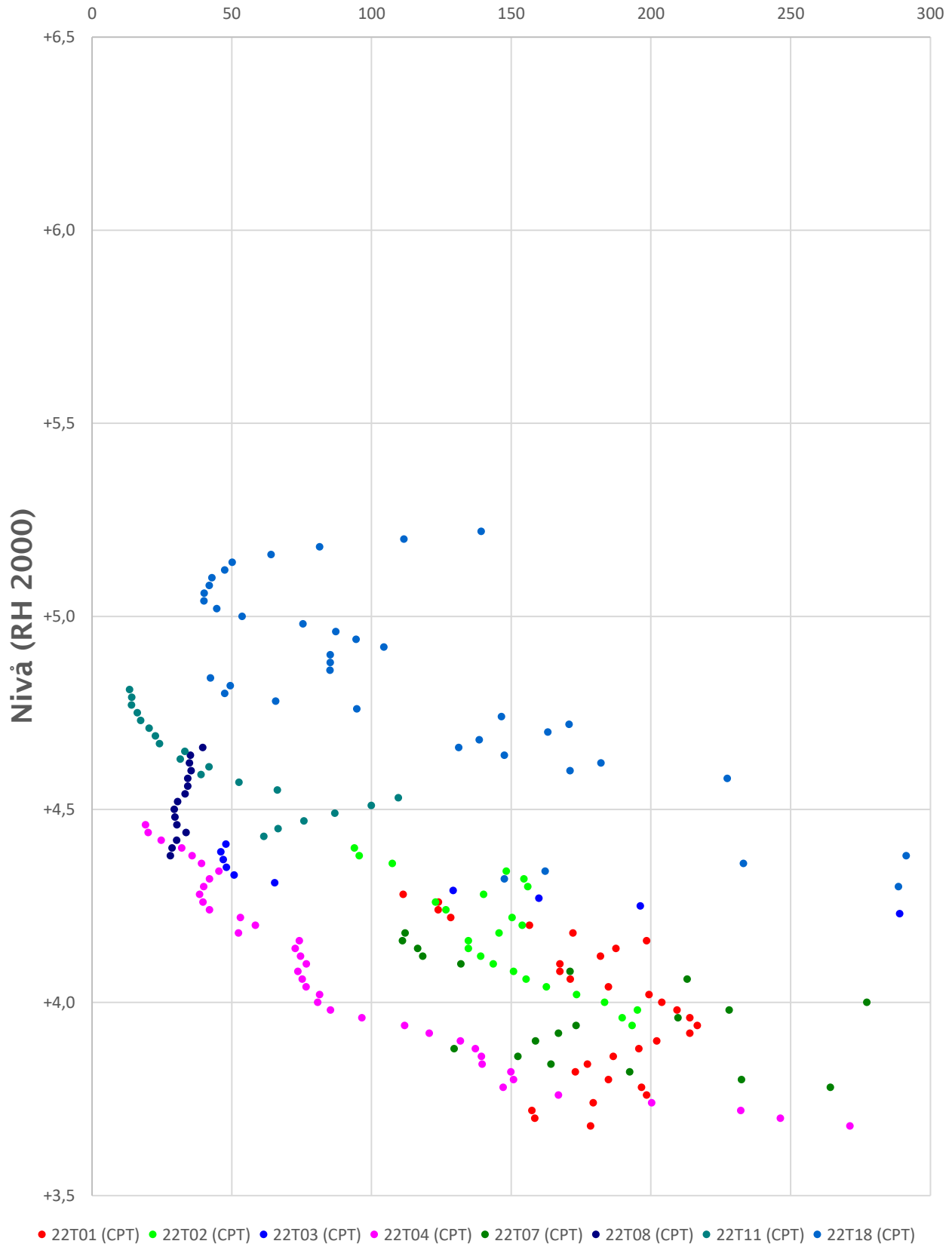
Uppdrag: Östra Lerberget  
 Handläggare: Joaen Stamsnijder

 Uppdragsnr: 329820  
 Datum: 2023-01-31


Uppdrag: Östra Lerberget  
 Handläggare: Joaen Stamsnijder

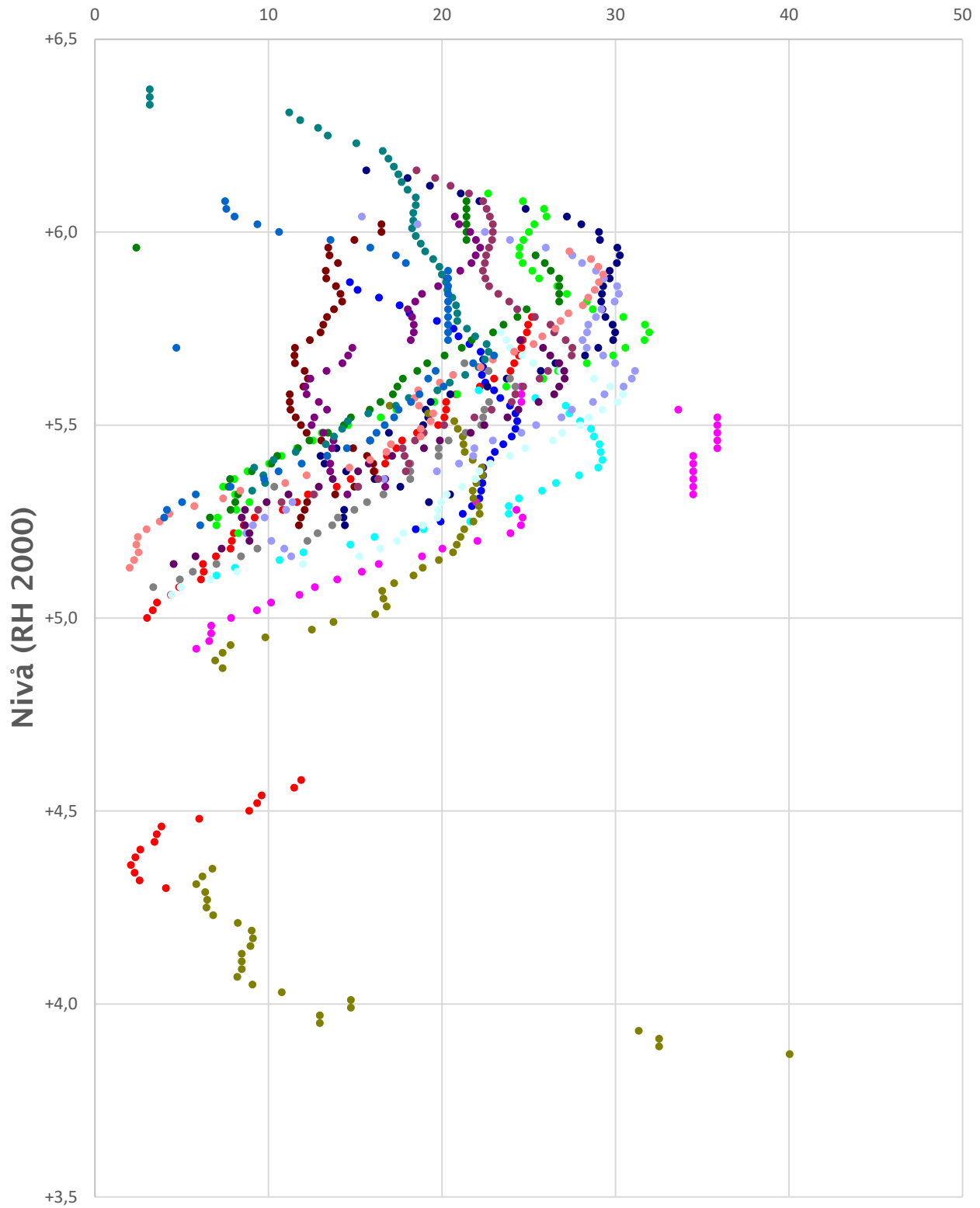
 Uppdragsnr: 329820  
 Datum: 2023-01-31

### Odränerad skjuvhållfasthet, $c_u$ (kPa) Lermorän och lera



Uppdrag: Östra Lerberget  
 Handläggare: Joaen Stamsnijder

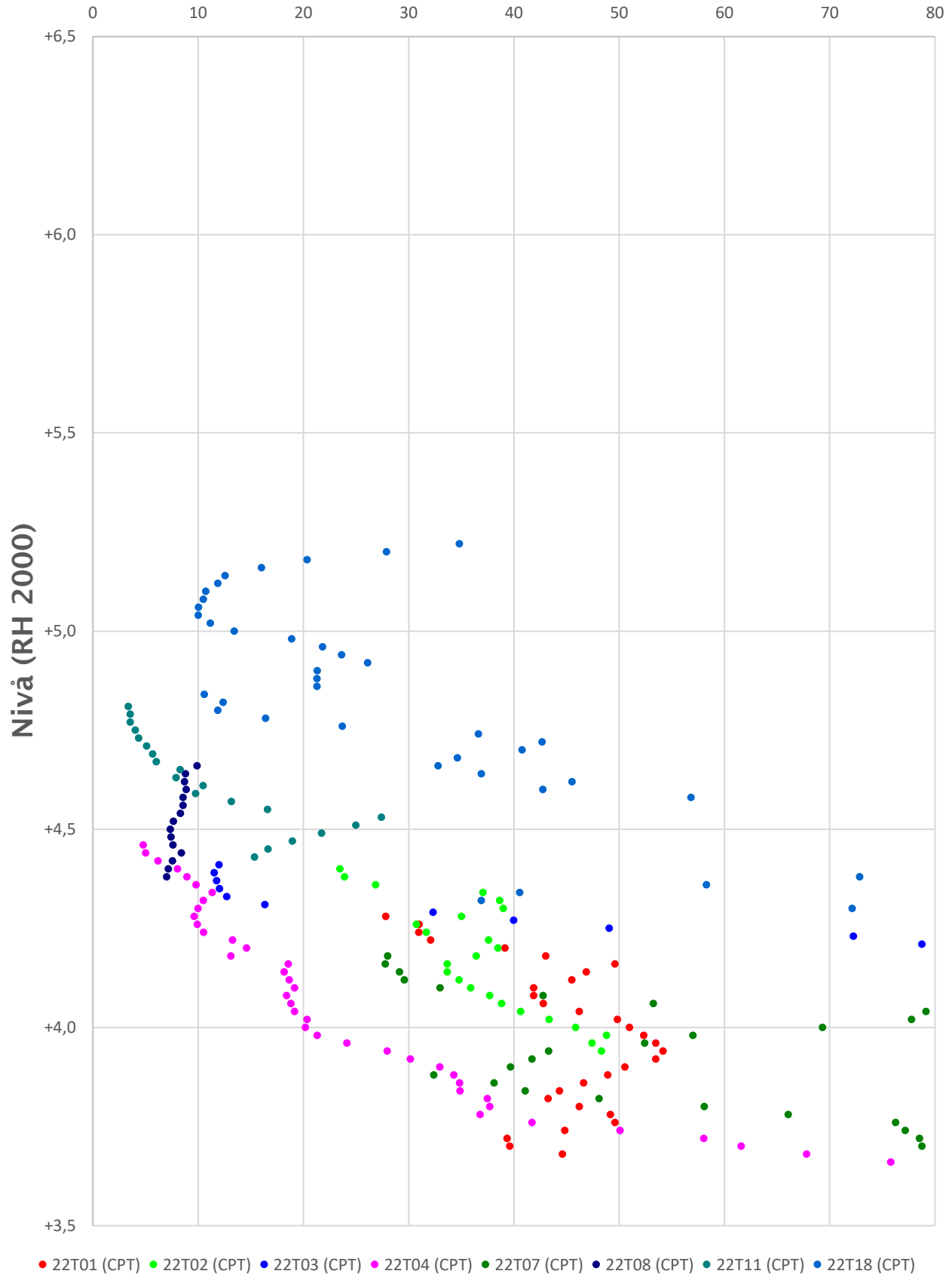
 Uppdragsnr: 329820  
 Datum: 2023-01-31

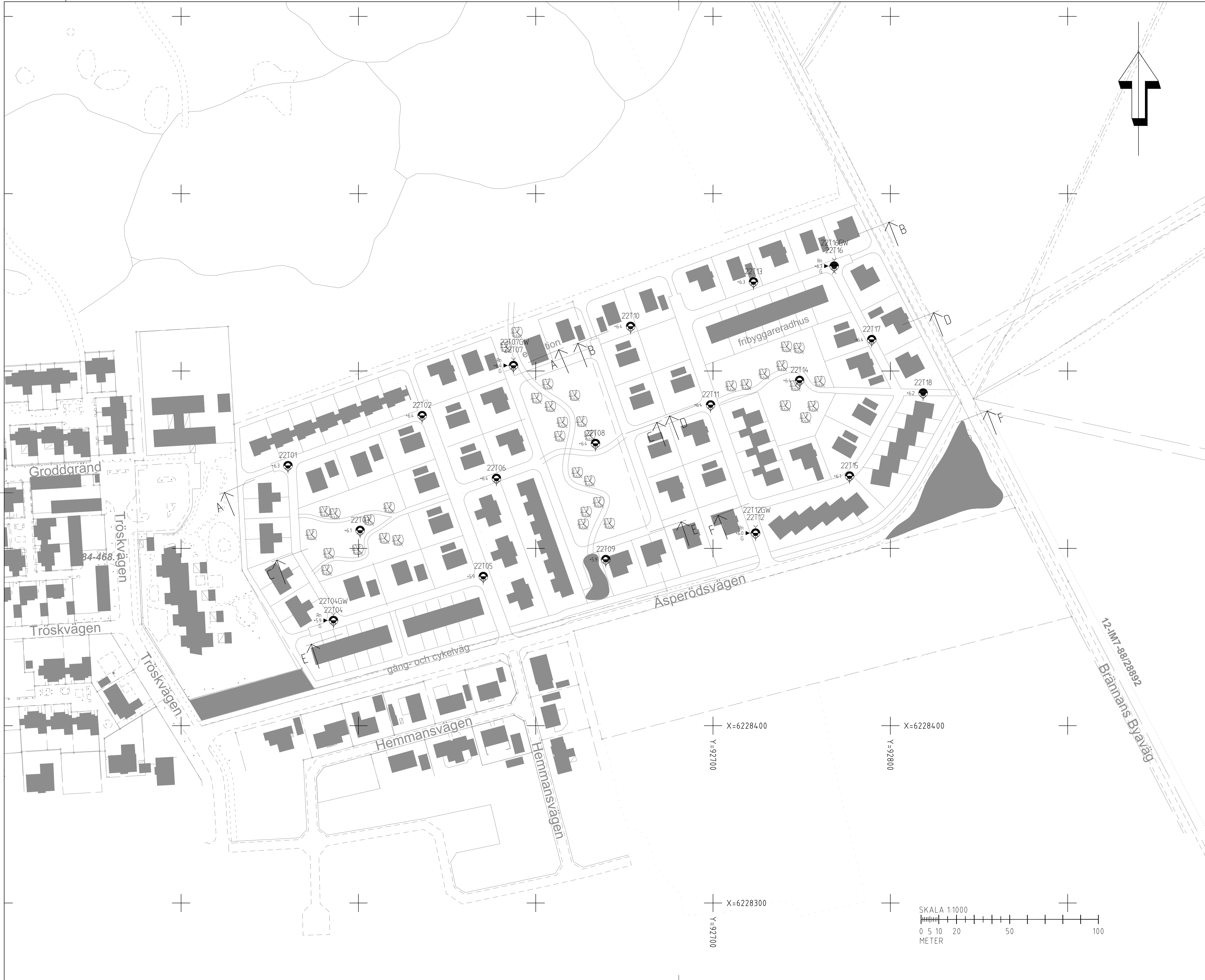
**Modul friktionsjord, E (MPa)**


- 22T01 (CPT) ● 22T02 (CPT) ● 22T03 (CPT) ● 22T04 (CPT) ● 22T05 (CPT) ● 22T06 (CPT)
- 22T07 (CPT) ● 22T08 (CPT) ● 22T09 (CPT) ● 22T10 (CPT) ● 22T11 (CPT) ● 22T12 (CPT)
- 22T13 (CPT) ● 22T14 (CPT) ● 22T15 (CPT) ● 22T16 (CPT) ● 22T17 (CPT) ● 22T18 (CPT)

Uppdrag: Östra Lerberget  
 Handläggare: Joaen Stamsnijder

 Uppdragsnr: 329820  
 Datum: 2023-01-31

**Modul kohesionsjord,  $E_{50}$  (MPa)**




**KOORDINATSYSTEM**  
 PLANSYSTEM: SWREF 99 13 30  
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARINGAR**  
 SE SGF'S BETECKNINGSSYSTEM www.sgf.net SAMT AV SGF  
 KOMPL. BETECKNINGSLAD DATERAT 2016-11-01

**TILLHÖRANDE RITNING**  
 SEKTIONS-RITNING: G-11-2-001, G-11-2-002 OCH G-11-2-003

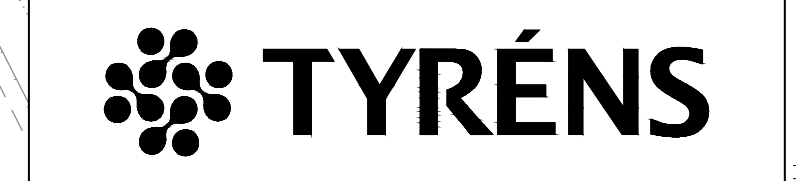
**UNDERSÖKNINGAR**  
 22T01-22T18 ÄR UTFÖRDA AV TYRÉNS SVERIGE AB UNDER  
 DECEMBER 2022

**ANMÄRKNINGAR:**  
 SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
 FÖR YTTRELLIGARE DETALJER

RITNINGEN GÄLLER ENDAST REDOVISNING AV RESULTAT FRÅN  
 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR. ALL ÖVRIG INFORMATION PÅ  
 RITNINGEN KAN AVVIKA FRÅN ANLÄGGENINGENS SLUTLIGA  
 UTFORMNING.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ÖSTRA LERBERGET  
 HÖGANÄS KOMMUN



UPPDRAG NR 329820	RITAD AV J. STAMSNJIDER	HANDLAGGARE J. STAMSNJIDER
DATUM 2023-01-31	ANSVARIG LUDVIG EHLORSSON	

ÖSTRA LERBERGET  
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 PLAN

SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER G-11-1-001	BET
----------------------	----------------------	-----

PlotId: 2023-01-31 09:30:34 by Ludvig Ehlorsson  
 Path: O:\MAL\329820\G\Ritue\G-11-1-001.dwg

**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWEREF 99 13 30  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARINGAR**

SE SGF'S BETECKNINGSSYSTEM [www.sgf.net](http://www.sgf.net) SAMT AV SGF  
KOMPL. BETECKNINGSLAD DATERAT 2016-11-01

**TILLHÖRANDE RITNING**

PLANRITNING: G-11-1-001

**UNDERSÖKNINGAR**

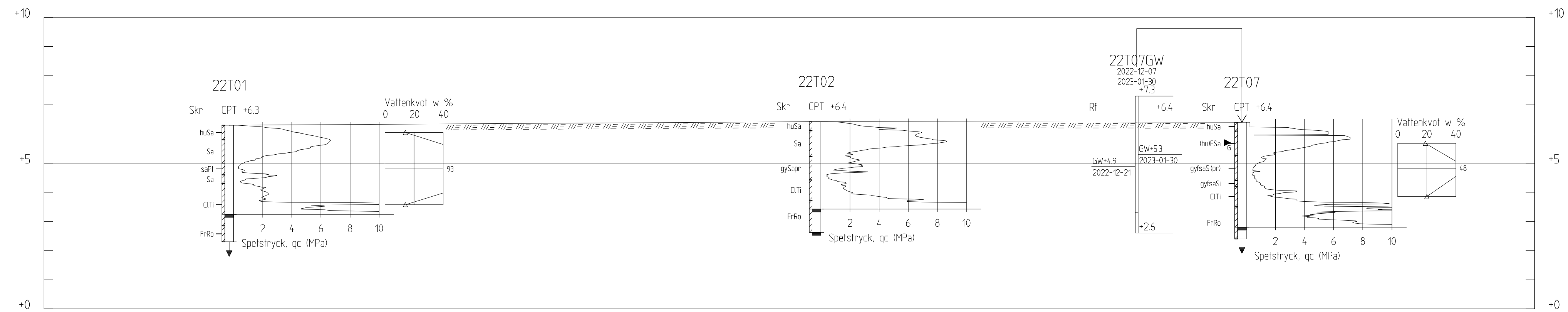
22T01-22T18 ÄR UTFÖRDA AV TYRÉNS SVERIGE AB UNDER  
DECEMBER 2022

**ANMÄRKNINGAR:**

REDOVISAD MÄRKTYA ÄR INTERPOLERAD MELLAN  
UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA

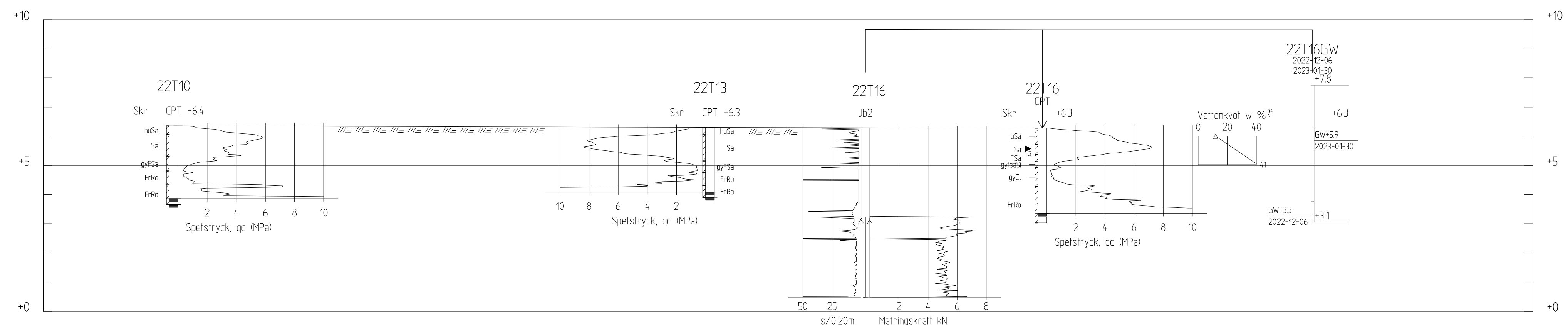
SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
FÖR YTTRELGIGARE DETALJER

RITNINGEN GÄLLER ENDAST REDOVISNING AV RESULTAT FRÅN  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



**SEKTION A-A**

H 1:100 L 1:400



**SEKTION B-B**

H 1:100 L 1:400

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ÖSTRA LERBERGET  
HÖGANÄS KOMMUN



UPPDRAG NR 329820	RITAD AV J. STAMSNIJDER	HANDLAGGARE J. STAMSNIJDER
DATUM 2023-01-31	ANSVARIG LUDVIG EHLORSSON	

ÖSTRA LERBERGET  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTIONER

SKALA H 1:100 L 1:400 (A1)	NUMMER G-11-2-001	BET
-------------------------------	----------------------	-----

PlotTred 2023-01-31 09:37:30 by Ludvig Ehlorsson  
Path: O:\MAL\329820\GV\Ritad\G-11-2-001.dwg

**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWEREF 99 13 30  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARINGAR**

SE SGF'S BETECKNINGSSYSTEM [www.sgf.net](http://www.sgf.net) SAMT AV SGF  
KÖMPL. BETECKNINGSBLAG DATERAT 2016-11-01

**TILLHÖRANDE RITNING**

PLANRITNING: G-11-1-001

**UNDERSÖKNINGAR**

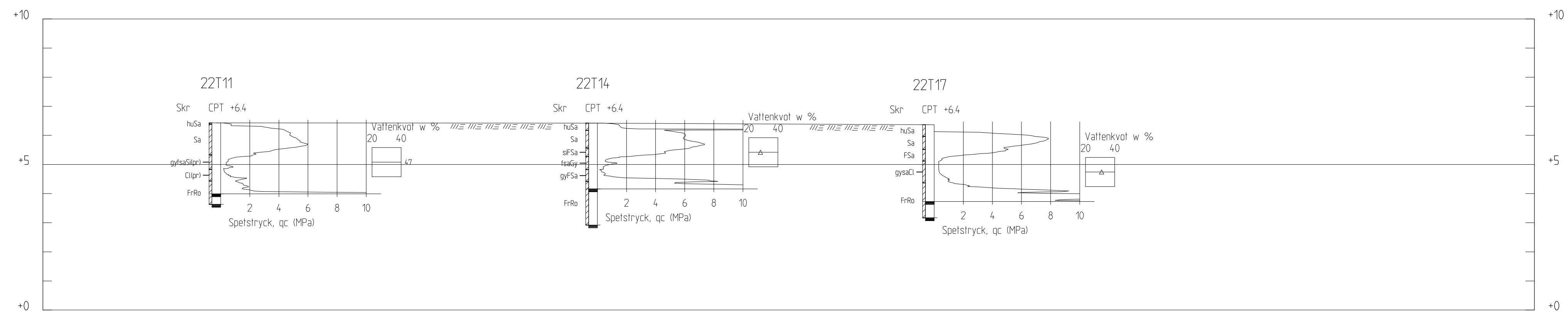
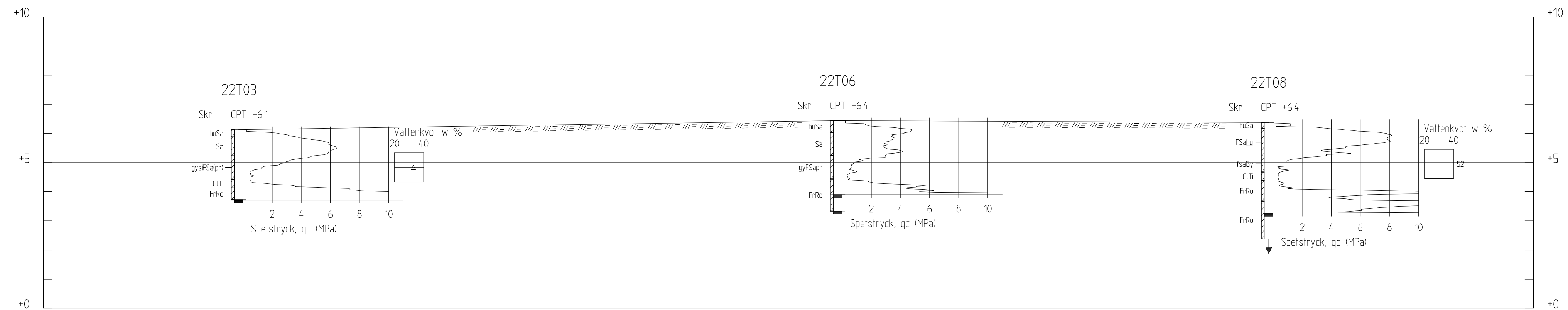
22T01-22T18 ÄR UTFÖRDA AV TYRÉNS SVERIGE AB UNDER  
DECEMBER 2022

**ANMÄRKNINGAR:**

REDOVISAD MÄRKTYA ÄR INTERPOLERAD MELLAN  
UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA

SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
FÖR YTTERLIGARE DETALJER

RITNINGEN GÄLLER ENDAST REDOVISNING AV RESULTAT FRÅN  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

ÖSTRA LERBERGET  
HÖGANÄS KOMMUN



UPPDRAG NR 329820	RITAD AV J. STAMSNJIDER	HANDLAGGARE J. STAMSNJIDER
DATUM 2023-01-31	ANSVARIG LUDVIG EHLORSSON	

ÖSTRA LERBERGET  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTIONER

SKALA H 1:100 L 1:400 (A1)	NUMMER G-11-2-002	BET
-------------------------------	----------------------	-----

PlotId: 2023-01-31 09:36:32 by Ludvig Ehlorsson  
Path: O:\VAL\329820\G\Ritief\G-11-2-002.dwg

**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWEREF 99 13 30  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**FÖRKLARINGAR**

SE SGF'S BETECKNINGSSYSTEM [www.sgf.net](http://www.sgf.net) SAMT AV SGF  
KOMPL. BETECKNINGSLAD DATERAT 2016-11-01

**TILLHÖRANDE RITNING**

PLANRITNING: G-11-1-001

**UNDERSÖKNINGAR**

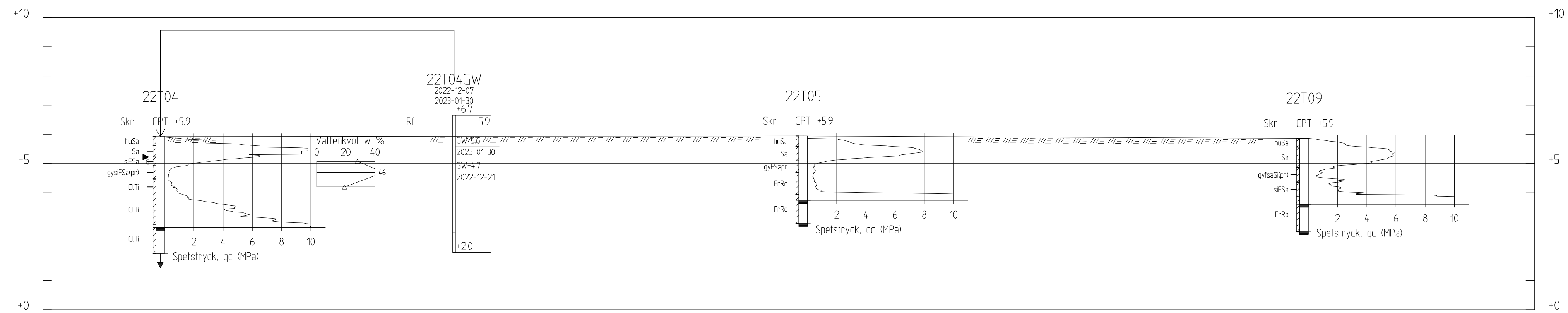
22T01-22T18 ÄR UTFÖRDA AV TYRÉNS SVERIGE AB UNDER  
DECEMBER 2022

**ANMÄRKNINGAR:**

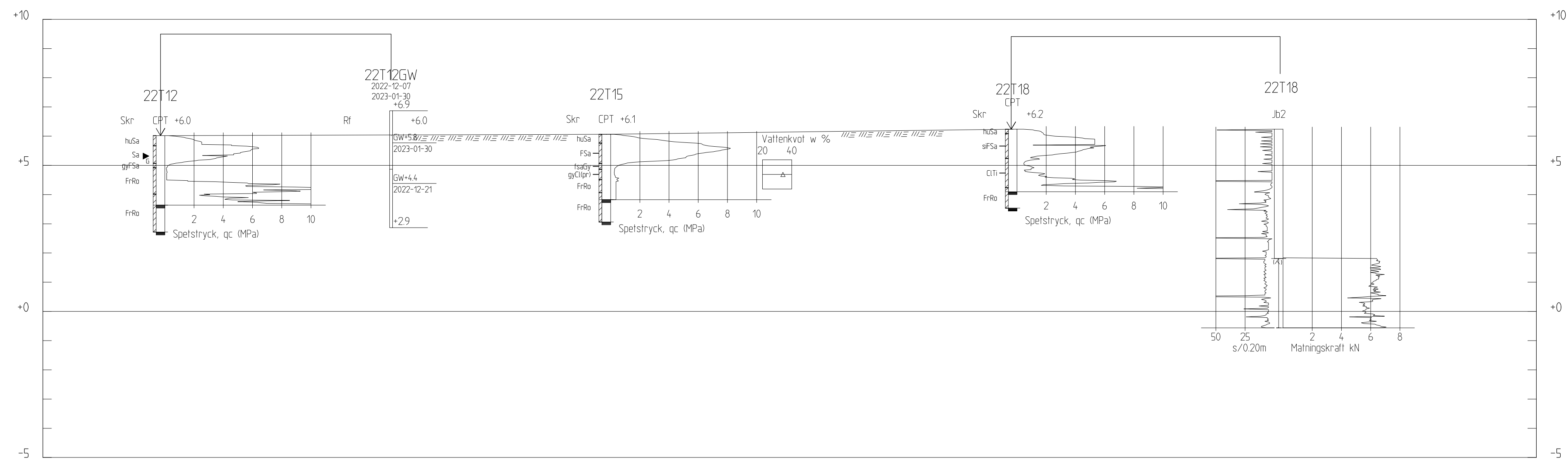
REDOVISAD MÄRKTYA ÄR INTERPOLERAD MELLAN  
UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA

SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
FÖR YTTERLIGARE DETALJER

RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



**SEKTION E-E**  
H 1: 100 L 1: 400



**SEKTION F-F**  
H 1: 100 L 1: 400

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

**ÖSTRA LERBERGET**  
HÖGANÄS KOMMUN



UPPDRAG NR 329820	RITAD AV J. STAMSNIJDER	HANDLAGGARE J. STAMSNIJDER
DATUM 2023-01-31	ANSVARIG LUDVIG EHLORSSON	

ÖSTRA LERBERGET  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTIONER

SKALA H 1:100 L 1:400 (A1)	NUMMER G-11-2-003	BET
-------------------------------	----------------------	-----

PlotId: 2023-01-31 09:35:35 by Ludvig EhlerSSon  
Path: O:\MAL\329820\G\Ritdef\G-11-2-003.dwg