

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK  
**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING – KV  
HINDSGAVL, EKEBY**



G E N O V A

SLUTRAPPORT  
2022-04-08

**UPPDRAG** 323425, MMU Kv. Hindsgavl, Ekeby, Uppsala  
Titel på rapport: MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik  
Status: Slutrapport  
Datum: 2022-04-08

**MEDVERKANDE**

Beställare: Genova Bostad Projektutveckling AB  
Kontaktperson: Beatrice Robbe

Konsult: Tyréns Sverige AB  
Uppdragsansvarig: Elin Edberg  
Handläggare: Olle Risby & Anders Crowther  
Kvalitetsgranskare: Patrik Emanuelsson

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum -  
Version: -  
Initialer: -

Uppdragsansvarig:

Elin Edberg

Datum: 2022-04-04

Handlingen granskad av:

Patrik Emanuelsson

Datum: 2022-04-01

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|           |                                                                 |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>OBJEKT &amp; ÄNDAMÅL.....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>2</b>  | <b>SYFTE.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>UNDERLAG.....</b>                                            | <b>5</b>  |
| <b>4</b>  | <b>STYRANDE DOKUMENT .....</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>5</b>  | <b>GEOTEKNISK KATEGORI.....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>6</b>  | <b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....</b>                             | <b>7</b>  |
|           | 6.1 TOPOGRAFI, YTBEKÄFFENHET OCH BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER..... | 7         |
|           | 6.2 JORDARTSKARTA.....                                          | 7         |
| <b>7</b>  | <b>POSITIONERING .....</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>8</b>  | <b>GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR .....</b>                     | <b>8</b>  |
|           | 8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR .....                                   | 8         |
|           | 8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR .....                                 | 8         |
|           | 8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD .....                                   | 8         |
|           | 8.4 FÄLTINGENJÖRER .....                                        | 8         |
|           | 8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING .....                          | 8         |
|           | 8.6 PROVHANTERING.....                                          | 8         |
| <b>9</b>  | <b>MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR .....</b>                   | <b>8</b>  |
| <b>10</b> | <b>GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>              | <b>9</b>  |
|           | 10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....                               | 9         |
|           | 10.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....                                   | 9         |
|           | 10.3 LABORATORIEINGENJÖRER.....                                 | 9         |
|           | 10.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING .....                         | 9         |
|           | 10.5 PROVFÖRVARING .....                                        | 9         |
| <b>11</b> | <b>HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR.....</b>                      | <b>9</b>  |
|           | 11.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....                               | 9         |
|           | 11.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....                                   | 9         |
|           | 11.3 FÄLTINGENJÖRER .....                                       | 9         |
| <b>12</b> | <b>HÄRLEDDA VÄRDEN .....</b>                                    | <b>10</b> |
|           | 12.1 JORDARTSBESKRIVNING.....                                   | 10        |
|           | 12.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER.....              | 10        |
|           | 12.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER .....                           | 10        |
| <b>13</b> | <b>VÄRDERING AV UNDERSÖKNING.....</b>                           | <b>10</b> |
|           | 13.1 GENERELLT .....                                            | 10        |
| <b>14</b> | <b>ÖVRIGT.....</b>                                              | <b>10</b> |

**Bilagor***Beteckning*

Bilaga 1 – Laboratorieanalys – Störda Prover  
Bilaga 2 – Laboratorieanalys – Ostörda Prover  
Bilaga 3 – CRS-Försök  
Bilaga 4 – Conradutvärdering  
Bilaga 5 – Härledda Värden  
Bilaga 6 – Kalibreringsprotokoll

*Datum*

2022-03-23  
2022-03-18  
2022-03-16  
2022-03-10  
2022-03-25  
2022-03-31

**Ritningar***Beteckning**Typ, skala*

101G1101 Plan, A1 (1:200)  
101G1125 Sektion A & B, A1 (H 1:100 L 1:100)  
101G1126 Enstaka Borrhål A1 (1:100)

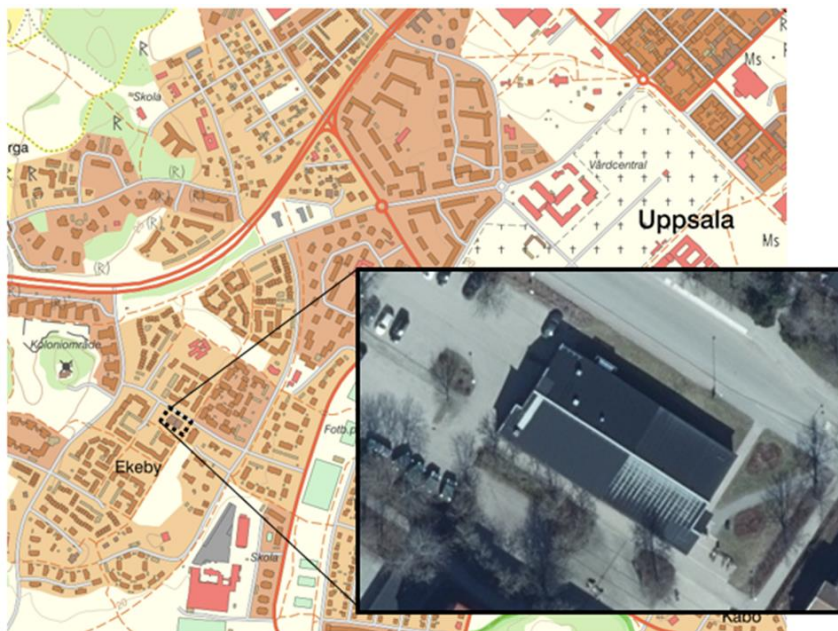
*Datum*

2022-04-08  
2022-04-08  
2022-04-08

## 1 OBJEKT & ÄNDAMÅL

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Genova Bostad Projektutveckling AB utfört en geoteknisk och miljöteknisk undersökning på fastigheten Flogsta 39:1 inför nybyggnation av en 4-5 vånings byggnad (eventuellt med källarplan). Undersökningsområdet är beläget i stadsdelen Ekeby i västra Uppsala.

Beatrice Robbe har varit beställarens kontaktperson. Elin Edberg har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Olle Risby och Anders Crowther har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Patrik Emanuelsson.



**Figur 1.** Översiktskarta över undersökningsområdet. Figur från [www.minkarta.lantmateriet.se](http://www.minkarta.lantmateriet.se). Inhämtat 2022-03-22.

## 2 SYFTE

Utförd undersökning syftar till att översiktligt undersöka de geotekniska förutsättningarna inför kommande detaljprojektering av Flogsta 39:1 där den befintliga byggnaden kommer rivas och en ny byggnad ska uppföras. Undersökningen skall också ge underlag och översiktliga dimensioneringsförutsättningar för planerade geokonstruktioner på området.

## 3 UNDERLAG

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] Jordarts-, berggrunds- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- [2] Planerings PM Miljö & Geoteknik för detaljplan, Kv. Hindsgavl, Ekeby. Erhållet av Bjerking AB, 2020-10-22.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av kohesionsjord av typ glacial lera. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till 10-20 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 och redovisning.**

| <i>Undersökningsmetod</i> | <i>Standard eller annat styrande dokument</i>                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.**

| <i>Undersökningsmetod</i>         | <i>Standard eller annat styrande dokument</i>                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| CPT, CPTu/<br>Spetstrycksondering | SS-EN ISO 22476-1:2012/SGF Rapport 1:2013                                   |
| DPSH-A/ HFA/<br>WST / VIM         | SS-EN ISO 22476-2:2005/A:2011<br>SS-EN ISO 22476-10:2017/SGF Rapport 1:2013 |
| <b>Ej Europastandarder</b>        |                                                                             |
| Jb-2-sondering                    | SGF Rapport 4:2012/SGF Rapport 1:2013                                       |
| Fältvingförsök                    | SGF Rapport 2:93/SGF Rapport 1:2013                                         |
| <b>Provtagningar</b>              |                                                                             |
| Kategori A/B                      | SS-EN ISO 22475-1:2006/SGF Rapport 1:2013                                   |
| Miljöprovtagning                  | SGF Rapport 2:2013                                                          |

**Tabell 3. Laboratorieundersökningar.**

| <i>Metod</i>                        | <i>Standard eller annat styrande dokument</i>   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Klassificering                      | SS-EN ISO 14688-1+2                             |
| Materialtyp och tjälfarlighetsklass | AMA Anläggning 20, CE Fyllning, lager i mark mm |
| Vattenkvot                          | SS-EN ISO 17892-1:2014                          |
| Skrymdensitet                       | SS-EN ISO 17892-2:2014                          |
| Plasticitetsgräns                   | SS-EN ISO 17892-12                              |
| Konflytgräns                        | SS-EN ISO 17892-12, SGF Notat 1:2018            |
| Odränerad Skjuvhållfasthet          | SS 27125                                        |
| CRS-Försök                          | SS 27126                                        |

**Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.**

| <i>Metod</i> | <i>Standard eller annat styrande dokument</i> |
|--------------|-----------------------------------------------|
| Öppna system | SS-EN ISO 22475-1:2006                        |

## 5 GEOTEKNISK KATEGORI

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 (GK2) för konstruktion/grundläggning.

## 6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

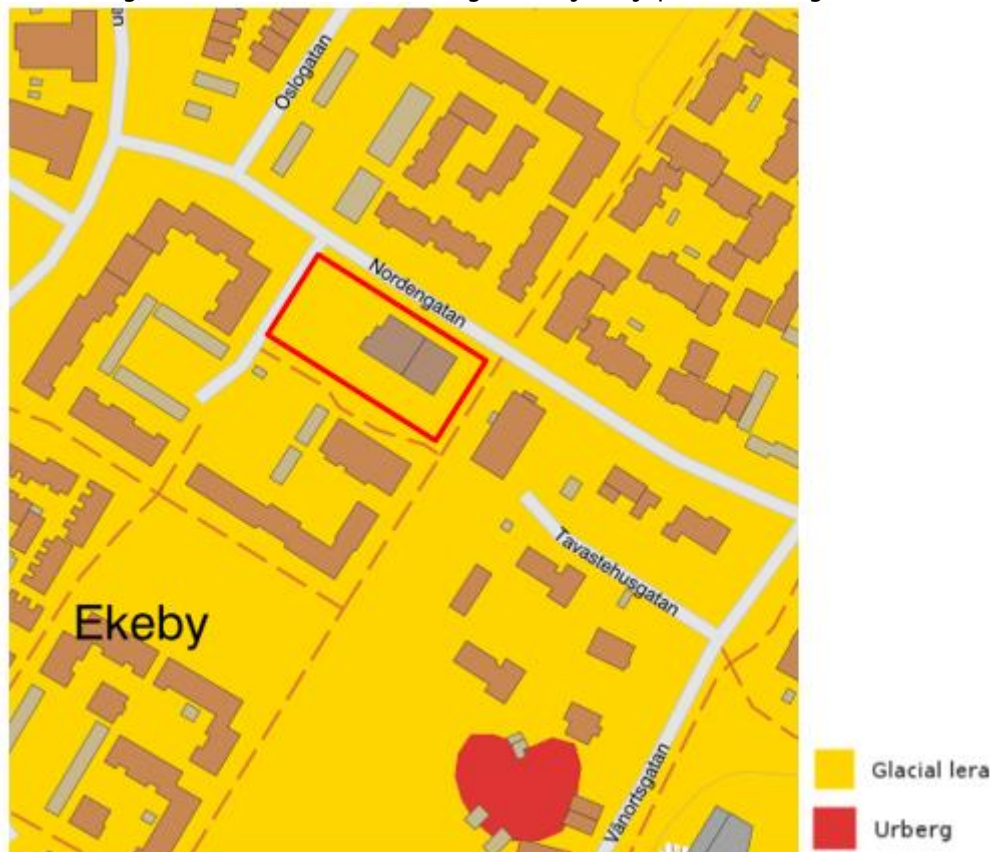
### 6.1 TOPOGRAFI, YTBEKÄFFENHET OCH BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Undersökningsområdet är beläget på fastigheten Flogsta 39:1 i Ekeby, Uppsala. Området avgränsas av Nordengatan i nordost, Köpenhamngatan i nordväst, torgytan och en gång- och cykelbana (GC-bana) i sydost samt en förskola som ligger sydväst om området. Flogsta 39:1 är idag bestående av en byggnad med ett plan där COOP har en livsmedelsbutik med tillhörande asfalterad parkering. Inom området finns även en återvinningsstation.

Området är relativt plant. Inmätta nivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan +21,1 och +21,3 i RH2000. Marknivån stiger något i västergående riktning.

### 6.2 JORDARTSKARTA

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden av glacial lera inom aktuellt område. Jorddjup (djupet ned till berg) är skattad till 10–20 m enligt SGU:s jorddjupskarta. Se figur 2.



Figur 2. Jordartskarta. Figur från [www.sgu.se](http://www.sgu.se) Hämtat 2022-03-22.

## 7 POSITIONERING

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

- Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00
- Höjdsystem: RH 2000.

## 8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

### 8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 1 st undersökningspunkter.
- Vingborrning (Vb) i 1 st undersökningspunkter.
- Hejarsondering (HfA) i 3 st undersökningspunkter.
- Viktsondering (Vim) i 1 st undersökningspunkter.
- Jordberg-sondering (JB-2) i 4 st undersökningspunkter.

### 8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 4 st undersökningspunkter.
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare (St II) i 1 st undersökningspunkter.

### 8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts 2022-03-15 till 2022-03-17.

### 8.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbetet har utförts av Magnus Wiklander och Robin Vahlberg, fältingenjörer på Tyréns Sverige AB.

### 8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell GM 75 GT.

*Tabell 5. Utrustning och kalibrering.*

| <i>Utrustning</i>    | <i>Datum</i> | <i>Kalibrerad av</i>      |
|----------------------|--------------|---------------------------|
| Borrhandsvagn 111587 | 2021-05-25   | Ville Niiranen, Geomek    |
| CPT 4904             | 2021-09-10   | Alexander Dahlin, Geotech |
| Vingborr EVB-0155    | 2021-09-13   | Alexander Dahlin, Geotech |

### 8.6 PROVHANTERING

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013.

Ostörda prover har förvarats i glasfiberhylsor med tättslutande gummilock i avsedda lådor. Proverna har transporterats i egen bil till Bjerkins laboratorium i Uppsala.

Störda prover har förvarats och transporterats i märkta provpåsar av plast till Bjerkins laboratorium i Uppsala.

## 9 MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

För fullständig redovisning av utförd miljöteknisk undersökning se Översiktlig miljöteknisk markundersökning (ÖMMU) Kv. Hindsgavl, upprättad av Tyréns Sverige AB, daterad 2022-04-04.



## **10 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR**

### **10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR**

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 17 st prover.
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass av 17 st prover.
- Bestämning av vattenkvot och flytgräns avseende störda prover av 3 st prover.
- Rutinundersökning avseende ostörda prover (okulär jordartsbenämning, konflytgräns, vattenkvot, skrymdensitet, odränerad skjuvhållfasthet, sensitivitet) av 2 st prover.
- CRS-försök av 2 st prover.

Utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilagor 1 – 3.

### **10.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD**

Laboratorieundersökningar har utförts 2022-03-15 till 2022-03-23.

### **10.3 LABORATORIEINGENJÖRER**

Laboratorieundersökningar har utförts av Kalman Gergely, laboratorieingenjör på Bjerking AB.

### **10.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING**

För information angående kalibrering och certifiering, se Bilagor 1 – 3.

### **10.5 PROVFÖRVARING**

Jordproverna har efter mottagande förvarats på Bjerking's laboratorium i Uppsala. Proverna sparas i 3 månader efter utförda rutinundersökning.

## **11 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR**

### **11.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR**

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 1 st undersökningspunkt (22T03GV). Grundvattenröret är ca 7,9 m lång och har installerats med filterspets i underliggande moränjord. Installerade grundvattenrör utgörs av stål-rör (Ø=25 mm) med 0,5 m filterlängd.

Grundvattenröret sitter i en dexel och är installerad ca 9 cm u my.

### **11.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD**

Hydrogeologiska undersökningar har utförts 2022-03-15 till 2022-04-08.

### **11.3 FÄLTINGENJÖRER**

Installation av grundvattenrören har utförts av Magnus Wiklander, Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Olle Risby och Anders Crowther, Tyréns Sverige AB.

## 12 HÄRLEDDA VÄRDEN

### 12.1 JORDARTSBESKRIVNING

För fullständig redovisning av påträffade jordarter, materialtyp och tjälfarlighetsklass, se bilaga 1 – 3.

### 12.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER

CPT-sonderingen är utvärderad med CONRAD 3.1.1 enligt SGI information 15 och redovisas i Bilaga 4 – Conradutvärdering.

Hejar- och viktsonderingar har utvärderats under ledning av TR Geo 2.0 (TDOK 2013:667) och redovisas i Bilaga 5 – Härledda Värden.

### 12.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid 3 tillfällen efter installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i tabell 6, se även ritning 101G1125.

**Tabell 6.** Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

| Undersökningspunkt | Marknivå | Spetsnivå | Uppmätt grundvattennivå |                       |                       |                       |
|--------------------|----------|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                    |          |           | 2022-03-15              | 2022-03-16            | 2022-03-29            | 2022-04-08            |
| 22T03GV            | +21.2    | +13,2     | +16,2<br>(4,9 m djup)*  | +15,8<br>(5,3 m djup) | +15,8<br>(5,3 m djup) | +15,8<br>(5,3 m djup) |

\*Tillfälle för installation.

## 13 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

### 13.1 GENERELLT

Provet från 4,0 m djup (i punkt 22T02) bedömdes vara av "dålig" kvalitet under CRS-försöket. Detta påverkar resultatet från CRS samt hur användbart/dåligt resultaten är i senare skeden.

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

## 14 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).

## BILAGA 1 – LABORATORIEANALYS – STÖRDA PROVER



# Laboratorierapport - Standard

## Geoteknik

323425

Kv. Hindgavl, Ekeby



| Uppdragsnamn              |             |                                                                                          | Provtagningsdatum      |                |      |      | Prov inkom            |                                      | Uppdragsnummer |                                      |  |
|---------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------|------|-----------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Kv. Hindgavl, Ekeby       |             |                                                                                          | 2022-03-10             |                |      |      | 2022-03-15            |                                      | 323425         |                                      |  |
| Uppdragsgivare/Beställare |             |                                                                                          | Lab-undersökning       |                |      |      |                       |                                      |                | Undersökningen utförd av             |  |
| Tyréns Sverige AB         |             |                                                                                          | 2022-03-22–23          |                |      |      |                       |                                      |                | AEP                                  |  |
|                           |             |                                                                                          | Provtagningsutrustning |                |      |      |                       |                                      |                | Kontrollerad                         |  |
|                           |             |                                                                                          | Skruvprovtagare        |                |      |      |                       |                                      |                | 2022-03-23, DDN                      |  |
| Sektion/<br>Sond-pkt      | Djup<br>[m] | Okulär benämning                                                                         | $\rho^A$               | Vattenkvot [%] |      |      | W <sub>L</sub><br>[%] | Glöd-<br>förlust <sup>B</sup><br>[%] | Mtrl/Tjl       | Anmärkning                           |  |
|                           |             |                                                                                          | [ton m <sup>-3</sup> ] | $\overline{w}$ | max  | min  |                       |                                      |                |                                      |  |
| 22T01                     | 0,1 – 0,5   | Grå, FyllNING av silt, sand, grus och asfalt, Mg[si, sa, gr, asfalt]                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 2/1            |                                      |  |
|                           | 0,5 – 1,2   | Gråbrun, siltig TORRSKOPELERA med växtdelar, [siCl <sub>dc</sub> pr]                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 1,2 – 2,0   | Gråbrun, något rostfläckig siltig varvig LERA, [sivCl]                                   |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 2,0 – 3,5   | Gråbrun, något rostfläckig siltig varvig LERA, [sivCl]                                   |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 3,5 – 4,4   | Brun, något rostfläckig siltig varvig LERA med sandkorn, [sivCl]                         | 1,79                   | 39,5           | 39,6 | 39,4 | 52                    |                                      | 5A/4           |                                      |  |
| 22T02                     | 0,1 – 0,5   | Grå, FyllNING av silt, sand, grus och asfalt, Mg[si, sa, gr, asfalt]                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 2/1            |                                      |  |
|                           | 1,2 – 2,0   | Gråbrun, siltig varvig LERA av torrskorpekaraktär med växtdelar, [sivCl(dc) pr]          | 1,85                   | 31,2           | 31,4 | 31,0 | 57                    |                                      | 5A/4           |                                      |  |
| 22T03                     | 0,1 – 0,5   | Grå, FyllNING av silt, sand och grus, Mg[si, sa, gr]                                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 2/1            |                                      |  |
|                           | 0,5 – 1,25  | Gråbrun, siltig TORRSKOPELERA, [siCl <sub>dc</sub> ]                                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 1,25 – 2,0  | Brungrå, något rostfläckig siltig LERA, [siCl]                                           |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 3,5 – 5,0   | Brun, något rostfläckig finsandig siltig varvig LERA med enstaka gruskorn, [fsasivCl]    |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
| 22T04                     | 0,1 – 0,7   | Grå, FyllNING av silt, sand, grus och asfalt, Mg[si, sa, gr, asfalt]                     |                        |                |      |      |                       |                                      | 2/1            |                                      |  |
|                           | 0,7 – 1,3   | Gråbrun, något humushaltig siltig TORRSKORPELERA med gruskorn, [(hu)siCl <sub>dc</sub> ] |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 2,2 – 3,5   | Gråbrun, något rostfläckig siltig varvig LERA, [sivCl]                                   |                        |                |      |      |                       |                                      | 5A/4           |                                      |  |
|                           | 4,2 – 5,0   | Brun, något rostfläckig något sandig siltig varvig LERA med gruskorn, [(sa)sivCl]        | 1,93                   | 40,3*          | 43,1 | 37,9 | 43                    |                                      | 5A/4           | Vattenkvot bestämd av tre delprover. |  |

#### Notering

$\rho^A$ , skrymdensiteten handpackad i cylinder  
 $W_L$ , konflytgränsen

( $\rho^A$ ), handpackad i cylinder <50 cm<sup>3</sup>  
 Glöd-förlust<sup>B</sup>, glödningsförlust

$\overline{w}$ , vattenkvoten, medelvärde för två värden.  
 Mtrl/Tjl, Materialtyp och tjälfarlighetsklass.



## Arbetssätt/Metodbakgrund

Laboratorieförsöken har utförts enligt styrande dokument med de eventuella avvikelser som noterats under "Anmärkning" i resultatrapporten.

## Styrande dokument

Gällande standard och styrande dokument, se Tabell 1. I de fall värden för tolerans och/eller medelfel redovisas baseras dessa på metodbeskrivning från std eller ex SGF labanvisning alt bedömd storhet från ingående mätmetoder. Om laboratorieförsöket ger ett värde som avviker från angiven tolerans, eller om försöket utförts med ngn anomali redovisas detta i "Anmärkning".

Tabell 1      Standard eller annat styrande dokument för laboratorieundersökningar.

| <b>Undersökningsmetod enligt standard eller annat styrande dokument</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Jordartsbenämning och klassificering enligt Jordartsförkortningar enligt SGF Berg och jord beteckningsblad (2016)                                                                                                                                                                                                         | SS-EN ISO 14688-1+2                      |
| Skrymdensitet enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SS-EN ISO 17892-2                        |
| Vattenkvot enligt<br>Tolerans för dubbelprov: om skillnaden m/n värdena är större än 5 % av $W_{medel}$ då $W_{medel} > 40$ %, eller om skillnaden mellan värdena är $> 2$ procentenheter när medelvärdet är $< 40$ % utförs en kompletterande bestämning. Vattenkvoten redovisas med medelvärde, samt max- och minvärde. | SS-EN ISO 17892-1                        |
| Flytgräns enl. fallkonmetoden, enpunkt, enligt                                                                                                                                                                                                                                                                            | SS-EN ISO 17892-12,<br>SGF Notat 1:2018  |
| Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                | AMA 20, CE Fyllning,<br>lager i mark m m |
| Glödgningsförlust enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SS 27105                                 |

Laboratorieansvarig: David Nilsson (DDN)

## BILAGA 2 – LABORATORIEANALYS – OSTÖRDA PROVER



# Laboratorierapport - Standard

## Geoteknik

323425

Kv. Hindsgavl, Ekeby





| Projektnamn, plats, adress<br>Kv. Hindsgavl, Ekeby |                              |                     |                                                                                |                                        |                   |      | Provtagningsdatum<br>2022-03-15            |                  |                      | Prov inkom<br>2022-03-15   |      |      | Laboratorieundersökning<br>2022-03-16--18 |                  |                             |        | Uppdragsnr.<br>323425           |                         |                                   |                                                                             |          |            |
|----------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|------|--------------------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|------|------|-------------------------------------------|------------------|-----------------------------|--------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| Uppdragsgivare/Beställare<br>Tyréns Sverige AB     |                              |                     |                                                                                |                                        |                   |      | Provtagningsutrustning<br>Std kv II.ø 50mm |                  |                      |                            |      |      | Undersökningen utförd av<br>KGY           |                  |                             |        | Kontrollerad<br>2022-03-22, DDN |                         |                                   |                                                                             |          |            |
| Sektion/<br>Sond-pkt                               | Djup <sup>A</sup><br><br>[m] | Provhylsa<br><br>id | Benämning<br><br>Okulär klassificering                                         | $\rho^B$<br><br>[ton m <sup>-3</sup> ] | Vattenkvot<br>[%] |      |                                            | $W_P$<br><br>[%] | Provning med fallkon |                            |      |      |                                           |                  |                             |        | Odränerad<br>Skjuv-hållfasthet  |                         | $S_t$<br><br>[ ]                  | Glöd-<br>förlust<br><br>[%]                                                 | Mtrl/Tjl | Anmärkning |
|                                                    |                              |                     |                                                                                |                                        | $\overline{w}$    | max  | min                                        |                  | $W_L$<br><br>[%]     | Konintryck (i)<br><br>[mm] |      |      | $\bar{i}$<br><br>[mm]                     | Kon<br><br>[g/°] | Omrörd<br>Kon<br>[mm] [g/°] |        | $C_{ufc}$<br><br>[kPa]          | $C_{urfc}$<br><br>[kPa] |                                   |                                                                             |          |            |
| 22T02                                              | ö                            | Bjerking 1127       | Gråbrun, siltig varvig LERA med roströr och sandkorn, [sivCl]                  | 1,94*                                  | 42,6*             |      |                                            |                  |                      |                            |      |      |                                           |                  |                             |        |                                 |                         |                                   | Densiteten är bestämd av ej fylld hylsa, vattenkvot bestämd av ett delprov. |          |            |
|                                                    | M 4,0                        | Bjerking 1176       |                                                                                | 1,80                                   | 43,4              | 43,6 | 43,1                                       |                  | 53                   | 8,7                        | 9,2  | 9,2  | 9,0                                       | 400/30           | 12,0                        | 100/30 | 48                              | 6,9                     | 7,0                               | 5A/4                                                                        |          |            |
|                                                    | u                            | Bjerking 1358       |                                                                                | 1,84                                   | 42,3*             |      |                                            |                  |                      |                            |      |      |                                           |                  |                             |        |                                 |                         | Vattenkvot bestämd av ett delprov |                                                                             |          |            |
|                                                    | ö                            | Bjerking 1153       | Brun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och enstaka roströr, [sivCl (sa)] | 1,85*                                  | 45,1*             |      |                                            |                  |                      |                            |      |      |                                           |                  |                             |        |                                 |                         |                                   | Densiteten är bestämd av ej fylld hylsa, vattenkvot bestämd av ett delprov. |          |            |
|                                                    | M 5,4                        | Bjerking 1188       |                                                                                | 1,77                                   | 43,0*             | 44,6 | 40,0                                       |                  | 57                   | 10,9                       | 11,2 | 11,6 | 11,3                                      | 400/30           | 7,6                         | 60/60  | 31                              | 2,6                     | 12                                | 5A/4                                                                        |          |            |
|                                                    | u                            | Bjerking 1288       |                                                                                | 1,78                                   | 41,1*             |      |                                            |                  |                      |                            |      |      |                                           |                  |                             |        |                                 |                         |                                   | Vattenkvot bestämd av ett delprov.                                          |          |            |

Notering

A, provhylsa. Överhylsa, Mellanhylsa, Underhylsa  
B, Hela provhylsans innehåll

$\overline{w}$ , vattenkvoten, medelvärde för två värden.  
 $W_p$ , plasticitetsgränsen  
 $W_L$ , konflytgränsen

\*, avvikelse för metoden  
 $\rho$ , skrymdensiteten  
 $\bar{i}$ , medelvärde för fallkonens sjunkning.  
 $i$ , fallkonens sjunkning

$C_{ufc}$ , okorrigerad odränerad skjuvhållfasthet  
 $C_{urfc}$ , okorrigerad omrörd odränerad skjuvhållfasthet  
 $S_t$ , sensitivitet  
Mtrl/Tjl, Materialtyp och tjälfarighetsklass.

C, När medelvärde för vattenkvoten är större än 40 % och om skillnaden mellan värdena är större än 5 % av  $\overline{w}$  tas ytterligare ett prov för vattenkvot. Medelvärde för vattenkvoten baseras då på tre delprover.  
När medelvärde för vattenkvoten är mindre än 40 % och om skillnaden mellan värdena är större än 2 procentenheter, tas ytterligare ett prov för vattenkvot. Medelvärde för vattenkvoten baseras då på tre delprover.

I Appendix 1 redovisas fotografier på prover från undersökt material



## Arbetssätt/Metodbakgrund

Laboratorieförsöken har utförts enligt styrande dokument med de eventuella avvikelser som noterats under "Anmärkning" i resultatrapporten.

I Bilaga redovisas fotografier på tvärsnitt av jordprover från provhylsor som delats longitudinellt.

## Styrande dokument

Gällande standard och styrande dokument, se Tabell 1. I de fall värden för tolerans och/eller medelfel redovisas baseras dessa på metodbeskrivning från standard eller ex SGF laboratorieanvisning alternativt bedömd storhet från ingående mätmetoder. Om laboratorieförsöket ger ett värde som avviker från angiven tolerans, eller om försöket utförts med någon anomali redovisas detta i "Anmärkning".

Tabell 1 Standard eller annat styrande dokument för laboratorieundersökningar.

| Undersökningsmetod enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                          | standard eller annat styrande dokument |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Jordartsbenämning och klassificering enligt Jordartsförkortningar enligt SGF Berg och jord beteckningsblad (2016)                                                                                                                                                                                                  | SS-EN ISO 14688-1+2                    |
| Skrymdensitet enligt Skrymdensiteten bestämd på i första hand kolv, det vill säga ca. 333,8 cm <sup>3</sup> . Normalt medelfel ca. ± 2 % av bestämd skrymdensitet.                                                                                                                                                 | SS-EN ISO 17892-2                      |
| Vattenkvot enligt Tolerans för dubbelprov: om skillnaden m/n värdena är större än 5 % av $W_{medel}$ då $W_{medel} > 40$ %, eller om skillnaden mellan värdena är > 2 procentenheter när medelvärdet är < 40 % utförs en kompletterande bestämning. Vattenkvoten redovisas med medelvärde, samt max- och minvärde. | SS-EN ISO 17892-1                      |
| Plasticitetsgräns enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SS-EN ISO 17892-12                     |
| Flytgräns enl. fallkonmetoden, enpunkt, enligt                                                                                                                                                                                                                                                                     | SS-EN ISO 17892-12, SGF Notat 1:2018   |
| Odränerad skjuvhållfasthet enl. fallkonmetoden enligt                                                                                                                                                                                                                                                              | SS 27125                               |
| Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt                                                                                                                                                                                                                                                                         | AMA 20, CE Fyllning, lager i mark m m  |
| Glödningsförlust enligt                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SS 27105                               |

Laboratorieansvarig: David Nilsson (DDN)

## Appendix 1

Fotografier på tvärsnitt av jordprover, se Figur 1 till Figur 2.



*Figur 1*      *Borrpunkten, 22T02, 4,0 m, Jordprovet i nedre delen av mellanhylsan delad longitudinellt provhylsan med id Bjerking 1176.*



*Figur 2*      *Borrpunkten, 22T02, 5,4 m, Jordprovet i nedre delen av mellanhylsan delad longitudinellt provhylsan med id Bjerking 1188.*

## BILAGA 3 – CRS-FÖRSÖK



Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

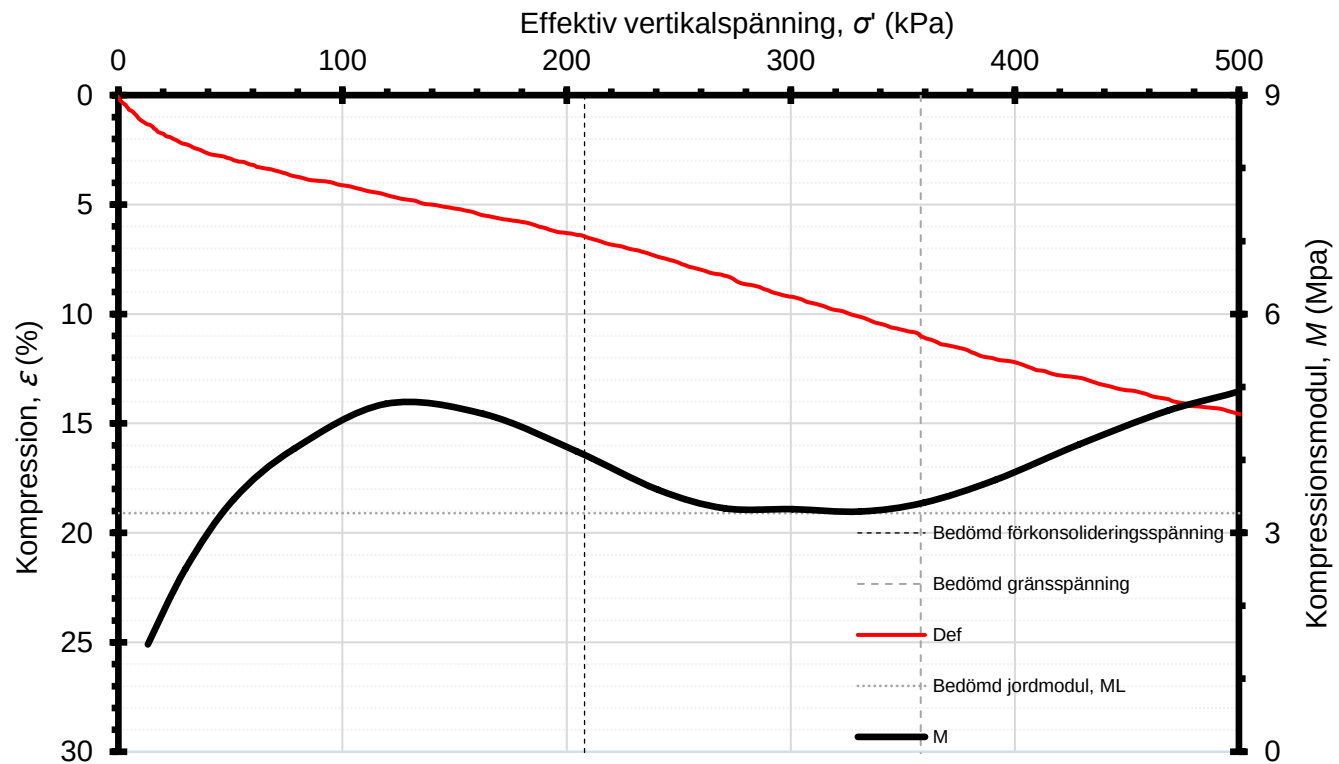
Utvärdering av kompressionsmodul och förkonsolideringstryck, samt resultatsammanställning

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 4,0 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w3            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,78 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 45,4 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1358 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv ll. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Gråbrun, siltig varvig LERA med roströr och sandkorn, [sivCl]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                     |                       |
|--------------------|-----|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 208 | $M_L$ [kPa]: | 3 270 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Dålig   | $k_i$ [m/s]: 4,80E-10 |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 358 | $M'$ [ ]:    | 12    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]: 4,50E-08 | $\beta_k$ : 4,80      |



CRS efter SS 02 71 26 (upphävd svensk standard) Provningstemperatur, naturlig jordtemperatur in situ, c:a 7 °C.

Avvikelse från standard:

- -Hastigheten

A: Skrymdensitet för prov innan CRS-försök (provkropp i ödometerringen), enl SS-EN ISO 17892-2.

B: Vattenkvot för prov innan CRS-försök (trimmat matrl), enl SS-EN ISO 17892-1.

C: Temperatur i provkropp.

D: Provat material: Jordartsbenämn och Jordartsförkortn enl SGF Berg och jord bet blad (2016) och SS-EN ISO 14688-1+2.

E: Bedömd kval för vattenmättad jord ur volymändring vid rekons, enligt SGI info 3, sidan 15. Efter Lunne et al (1997).

Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

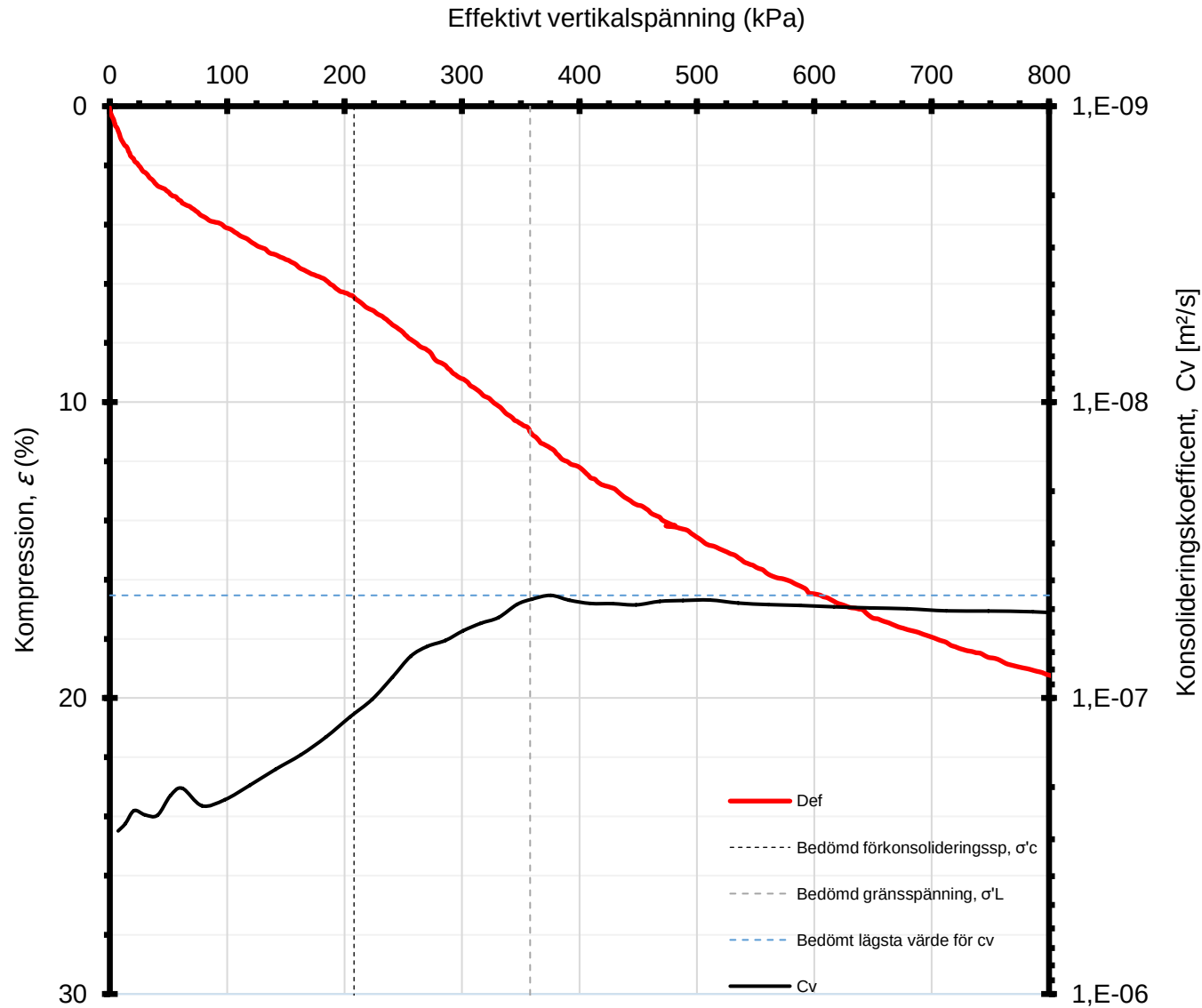
Utvärdering av konsolideringskoefficient

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 4,0 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w3            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,78 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 45,4 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1358 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Gråbrun, siltig varvig LERA med roströr och sandkorn, [sivCl]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                     |                       |
|--------------------|-----|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 208 | $M_L$ [kPa]: | 3 270 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Dålig   | $k_i$ [m/s]: 4,80E-10 |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 358 | $M'$ :       | 12    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]: 4,50E-08 | $\beta_k$ : 4,80      |



Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

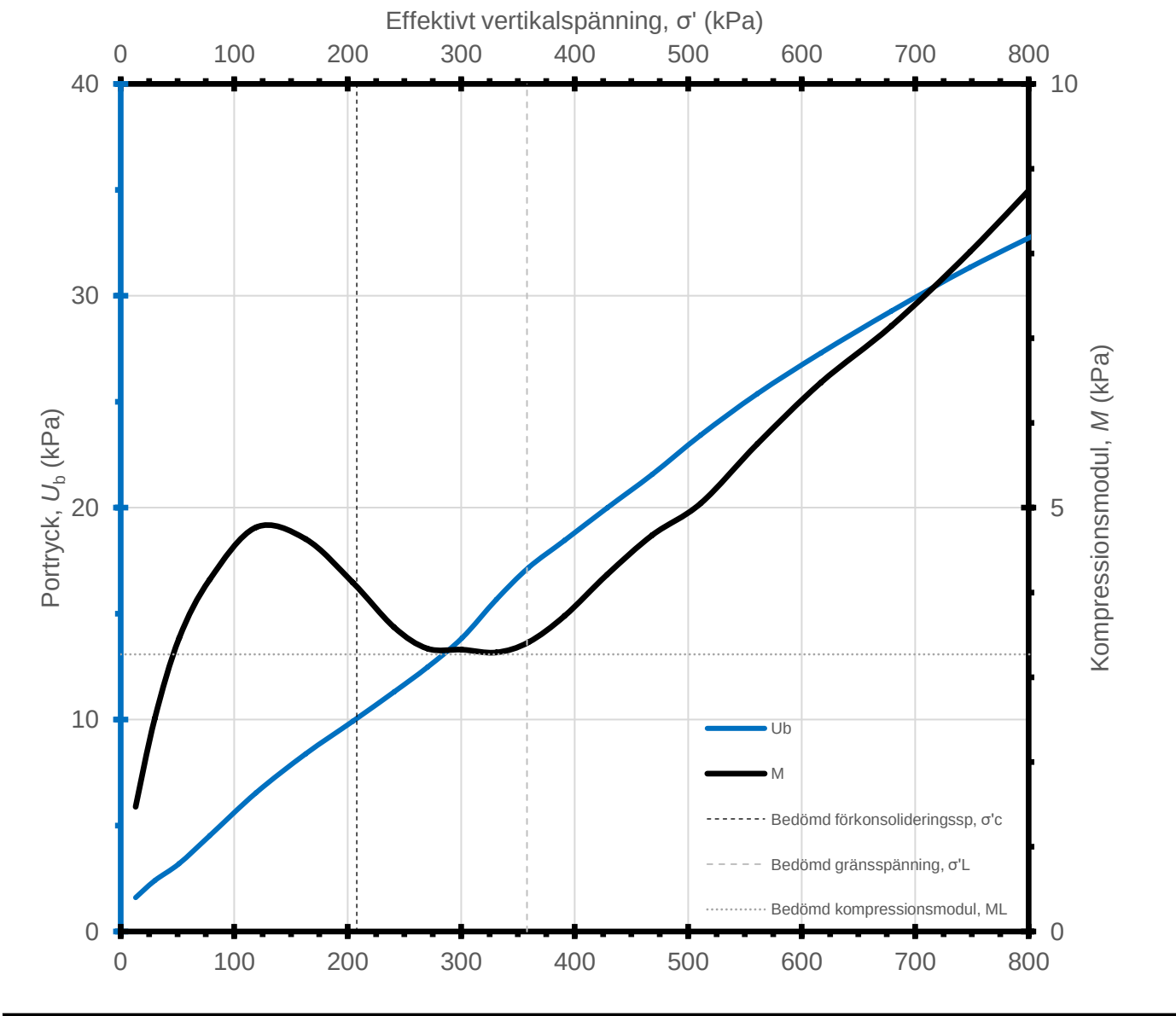
Utvärdering av portryck

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 4,0 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w3            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,78 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 45,4 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1358 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Gråbrun, siltig varvig LERA med roströr och sandkorn, [sivCl]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                       |     |              |       |                                     |                       |
|-----------------------|-----|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------------|
| $\sigma'_c$ [kPa]:    | 208 | $M_L$ [kPa]: | 3 270 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Dålig   | $k_i$ [m/s]: 4,80E-10 |
| $\sigma'_{L'}$ [kPa]: | 358 | $M'$ :       | 12    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]: 4,50E-08 | $\beta_k$ : 4,80      |



Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

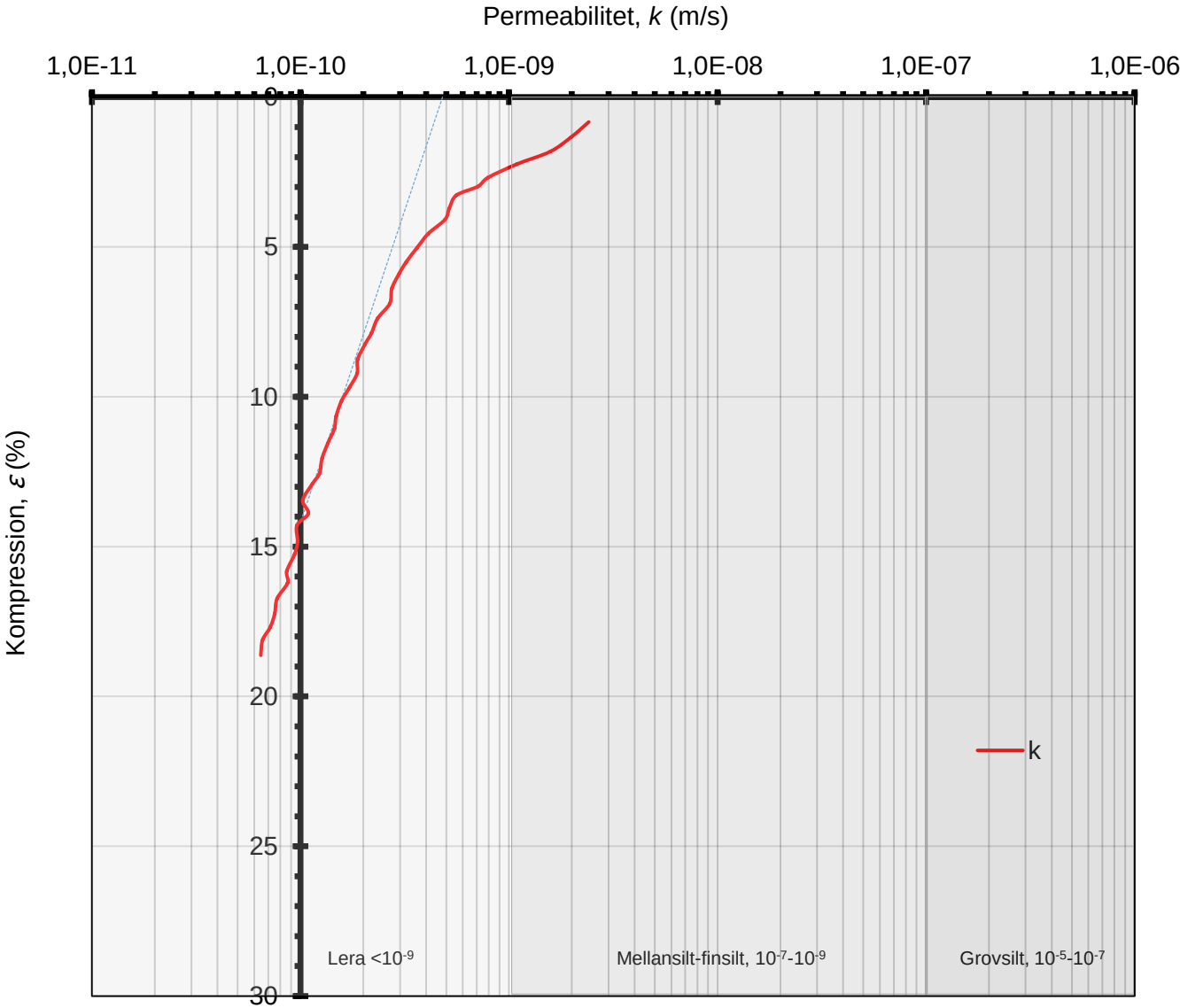
Utvärdering av permeabilitetsparametrar

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 4,0 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w3            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,78 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 45,4 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1358 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Gråbrun, siltig varvig LERA med roströr och sandkorn, [sivCl]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                     |                       |
|--------------------|-----|--------------|-------|-------------------------------------|-----------------------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 208 | $M_L$ [kPa]: | 3 270 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Dålig   | $k_i$ [m/s]: 4,80E-10 |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 358 | $M'$ :       | 12    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]: 4,50E-08 | $\beta_k$ : 4,80      |





Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

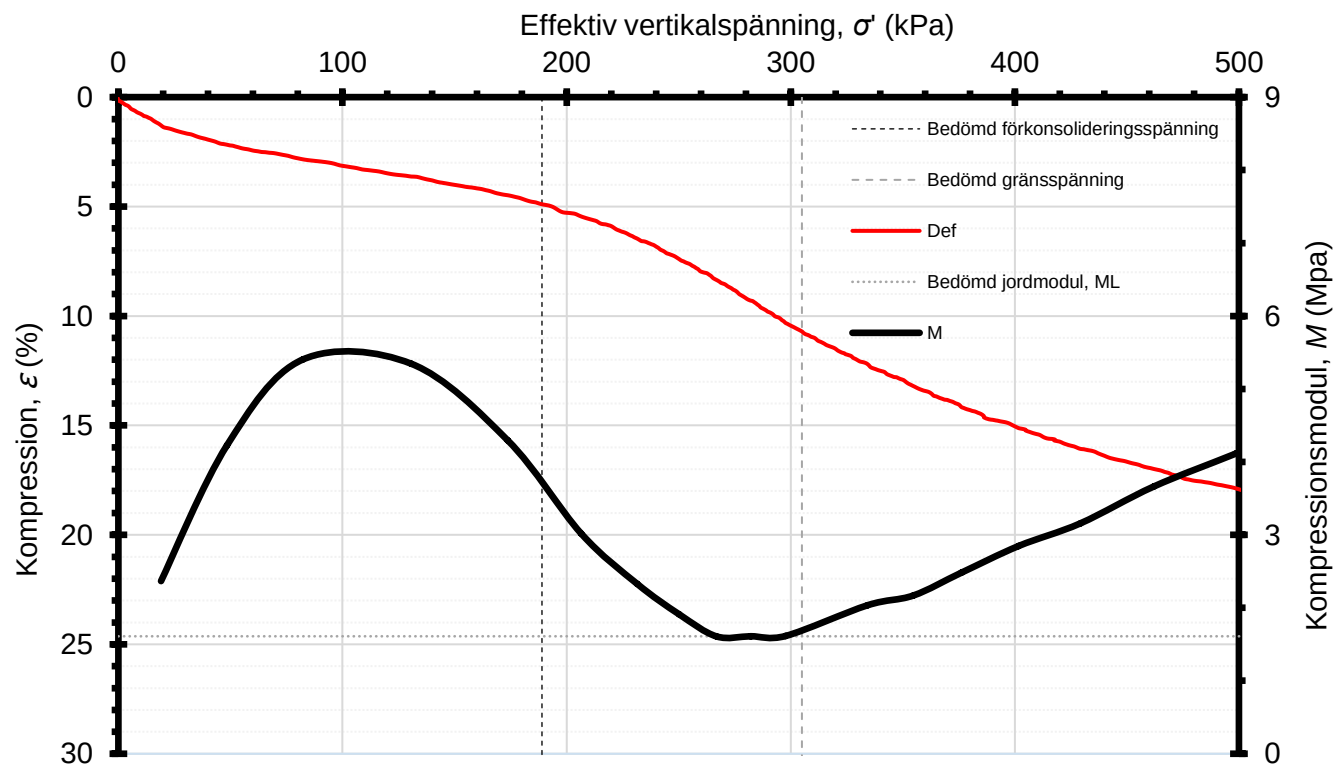
Utvärdering av kompressionsmodul och förkonsolideringstryck, samt resultatsammanställning

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 5,4 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w4            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,70 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 57,6 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1288 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Brun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och enstaka roströr, [sivCl (sa)]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                        |              |                  |
|--------------------|-----|--------------|-------|----------------------------------------|--------------|------------------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 189 | $M_L$ [kPa]: | 1 610 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Någorlunda | $k_i$ [m/s]: | 4,00E-10         |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 305 | $M'$ [ ]:    | 13    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]:             | 2,35E-08     | $\beta_k$ : 3,01 |



CRS efter SS 02 71 26 (upphävd svensk standard) Provningstemperatur, naturlig jordtemperatur in situ, c:a 7 °C.

Avvikelse från standard:

- -Hastigheten

A: Skrymdensitet för prov innan CRS-försök (provkropp i ödometerringen), enl SS-EN ISO 17892-2.

B: Vattenkvot för prov innan CRS-försök (trimmat matrl), enl SS-EN ISO 17892-1.

C: Temperatur i provkropp.

D: Provat material: Jordartsbenämn och Jordartsförkortn enl SGF Berg och jord bet blad (2016) och SS-EN ISO 14688-1+2.

E: Bedömd kval för vattenmättad jord ur volymändring vid rekons, enligt SGI info 3, sidan 15. Efter Lunne et al (1997).

Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

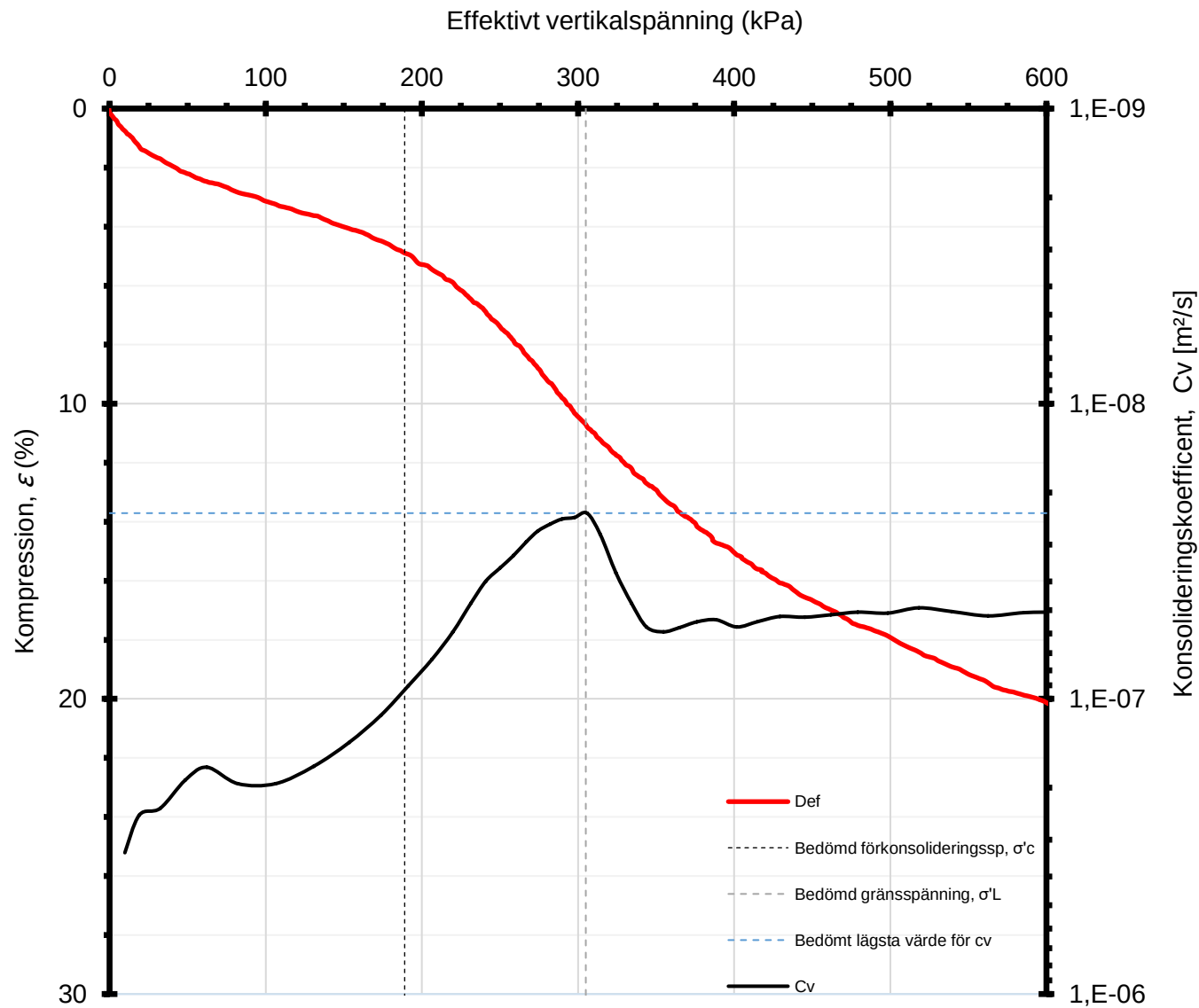
Utvärdering av konsolideringskoefficient

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 5,4 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w4            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,70 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 57,6 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1288 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Brun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och enstaka roströr, [sivCl (sa)]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                        |              |             |      |
|--------------------|-----|--------------|-------|----------------------------------------|--------------|-------------|------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 189 | $M_L$ [kPa]: | 1 610 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Någorlunda | $k_i$ [m/s]: | 4,00E-10    |      |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 305 | $M'$ :       | 13    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]:             | 2,35E-08     | $\beta_k$ : | 3,01 |



Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

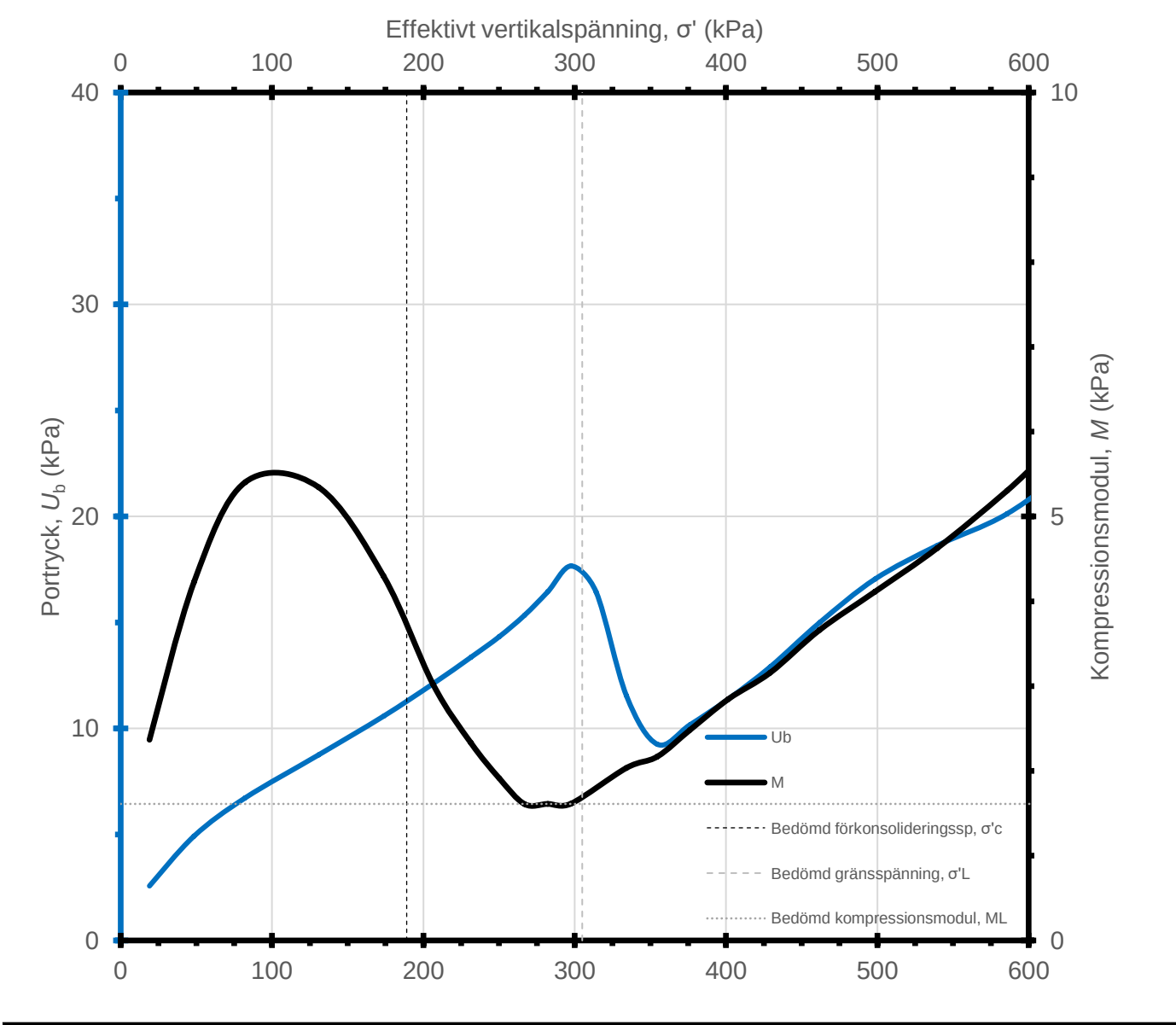
Utvärdering av portryck

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 5,4 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w4            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,70 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 57,6 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1288 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Brun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och enstaka roströr, [sivCl (sa)]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                        |              |             |      |
|--------------------|-----|--------------|-------|----------------------------------------|--------------|-------------|------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 189 | $M_L$ [kPa]: | 1 610 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Någorlunda | $k_i$ [m/s]: | 4,00E-10    |      |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 305 | $M'$ :       | 13    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]:             | 2,35E-08     | $\beta_k$ : | 3,01 |



Redovisning av CRS-försök utfört enligt SS 27126

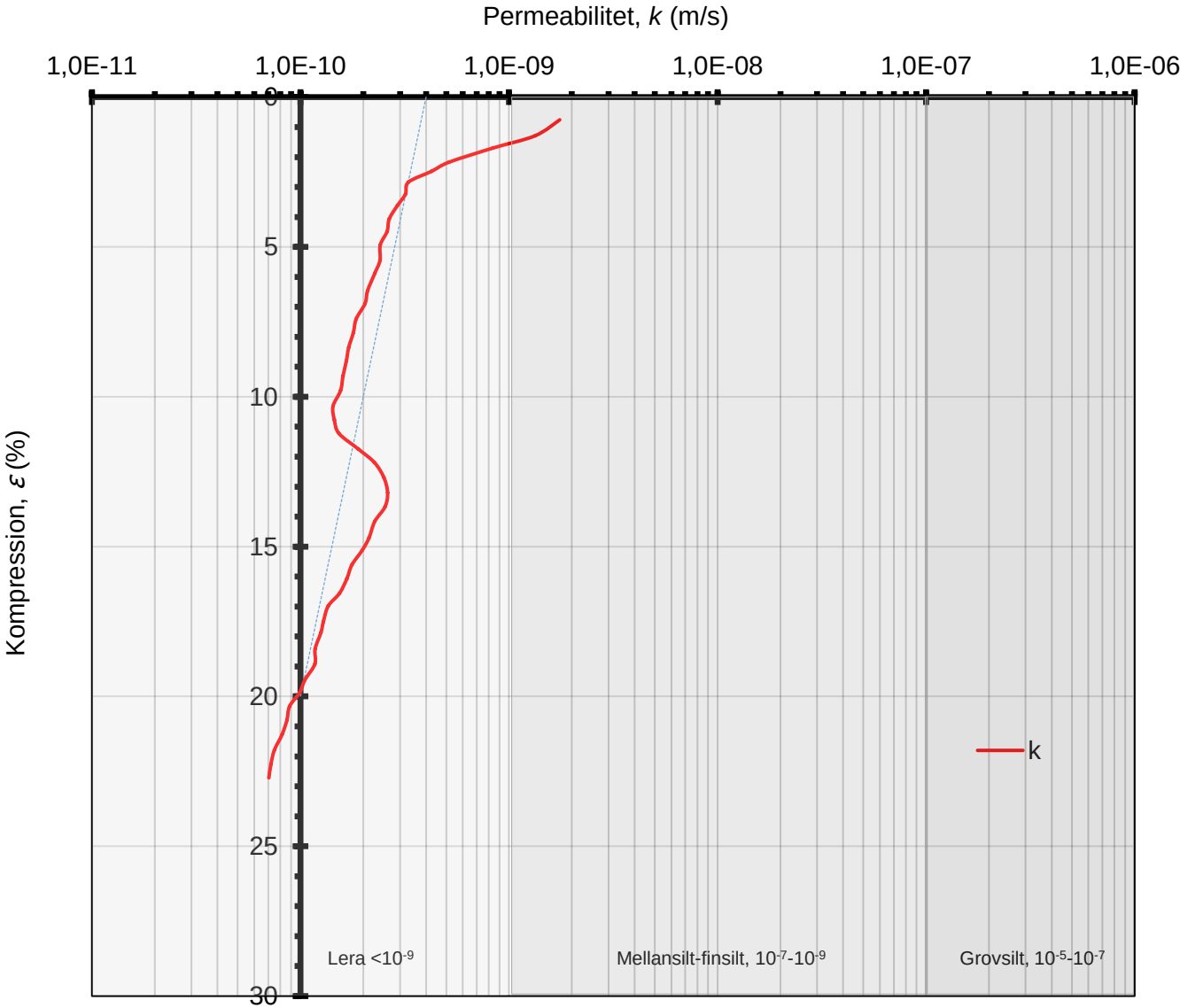
Utvärdering av permeabilitetsparametrar

|                         |                      |                        |               |                           |                       |
|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| Uppdragsnr:             | 323425               | Prov inkom:            | 2022-03-15    | Sond punkt:               | 22T02                 |
| Projektnamn, plats:     | Kv. Hindsgavl, Ekeby | Labbprovning start:    | 2022-03-16    | Djup:                     | 5,4 m                 |
|                         |                      | CRS-apparat №:         | w4            | Densitet <sup>A</sup> :   | 1,70 t/m <sup>3</sup> |
| Uppdragsgivare/Best:    | Tyréns Sverige AB    | Deformationshastighet: | 0,002 mm/min  | Vattenkvot <sup>B</sup> : | 57,6 %                |
| Best geotekniker:       | Olle Risby           | Hylsa ID               | Bjerking 1288 | Prov temp <sup>C</sup> :  | 7,0 °C                |
| Provtagningsdatum:      | 2022-03-15           | Initial provhöjd:      | 20,0 mm       | Provn utf av:             | KGY                   |
| Provtagningsutrustning: | Stdkv II. ø 50 mm    | Provdiameter:          | 50,0 mm       | Granskad:                 | 2022-03-21, TJN       |

Benämning<sup>D</sup>: Brun, siltig varvig LERA med tunna sandskikt och enstaka roströr, [sivCl (sa)]

Utvärderade parametrar från CRS-försök, sammanställning:

|                    |     |              |       |                                        |              |             |      |
|--------------------|-----|--------------|-------|----------------------------------------|--------------|-------------|------|
| $\sigma'_c$ [kPa]: | 189 | $M_L$ [kPa]: | 1 610 | Provkvalitet <sup>E</sup> : Någorlunda | $k_i$ [m/s]: | 4,00E-10    |      |
| $\sigma'_L$ [kPa]: | 305 | $M'$ :       | 13    | $C_v$ [m <sup>2</sup> /s]:             | 2,35E-08     | $\beta_k$ : | 3,01 |



## BILAGA 4 – CONRADUTVÄRDERING



# C P T - sondering

|                                                                      |  |                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| <b>Projekt</b><br><b>Kv Hindsgavl Ekeby Uppsala</b><br><b>323425</b> |  | <b>Plats</b><br><b>Ekeby Uppsala</b> |  |
|                                                                      |  | <b>Borrhål</b><br><b>22T02</b>       |  |
|                                                                      |  | <b>Datum</b><br><b>2022-03-10</b>    |  |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Förbörningsdjup 2,00 m<br>Startdjup 2,00 m<br>Stoppdjup 6,94 m<br>Grundvattenyta 4,50 m<br>Referens my<br>Nivå vid referens 21,30 m | Förborrat material Fyllning<br>Geometri Normal<br>Vätska i filter Fett+olja<br>Operatör Robin Vahlberg<br>Utrustning CPTnova<br><input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Kalibreringsdata</b><br>Spets 4909 Inre friktion $O_c$ 0,0 kPa<br>Datum 2021-09-10 Inre friktion $O_f$ 0,0 kPa<br>Areafaktor a 0,857 Cross talk $c_1$ 0,000<br>Areafaktor b 0,000 Cross talk $c_2$ 0,000 |          | <b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>228,90</td> <td>119,30</td> <td>4,54</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>252,10</td> <td>119,10</td> <td>4,55</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>23,20</td> <td>-0,20</td> <td>0,01</td> </tr> </table> |            |  | Portryck | Friktion | Spetstryck | Före | 228,90 | 119,30 | 4,54 | Efter | 252,10 | 119,10 | 4,55 | Diff | 23,20 | -0,20 | 0,01 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|----------|----------|------------|------|--------|--------|------|-------|--------|--------|------|------|-------|-------|------|
|                                                                                                                                                                                                             | Portryck | Friktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Spetstryck |  |          |          |            |      |        |        |      |       |        |        |      |      |       |       |      |
| Före                                                                                                                                                                                                        | 228,90   | 119,30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4,54       |  |          |          |            |      |        |        |      |       |        |        |      |      |       |       |      |
| Efter                                                                                                                                                                                                       | 252,10   | 119,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4,55       |  |          |          |            |      |        |        |      |       |        |        |      |      |       |       |      |
| Diff                                                                                                                                                                                                        | 23,20    | -0,20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,01       |  |          |          |            |      |        |        |      |       |        |        |      |      |       |       |      |

| <b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |               |               | Portryck | Friktion | Spetstryck | Område Faktor | Område Faktor | Område Faktor |  |  |  | <b>Korrigerig</b><br>Portryck (ingen)<br>Friktion (ingen)<br>Spetstryck (ingen)<br><br>Bedömd sonderingsklass Klass 2 |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|----------|----------|------------|---------------|---------------|---------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Portryck                                                                                                                                                                                                                                    | Friktion      | Spetstryck    |          |          |            |               |               |               |  |  |  |                                                                                                                       |  |  |
| Område Faktor                                                                                                                                                                                                                               | Område Faktor | Område Faktor |          |          |            |               |               |               |  |  |  |                                                                                                                       |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                             |               |               |          |          |            |               |               |               |  |  |  |                                                                                                                       |  |  |

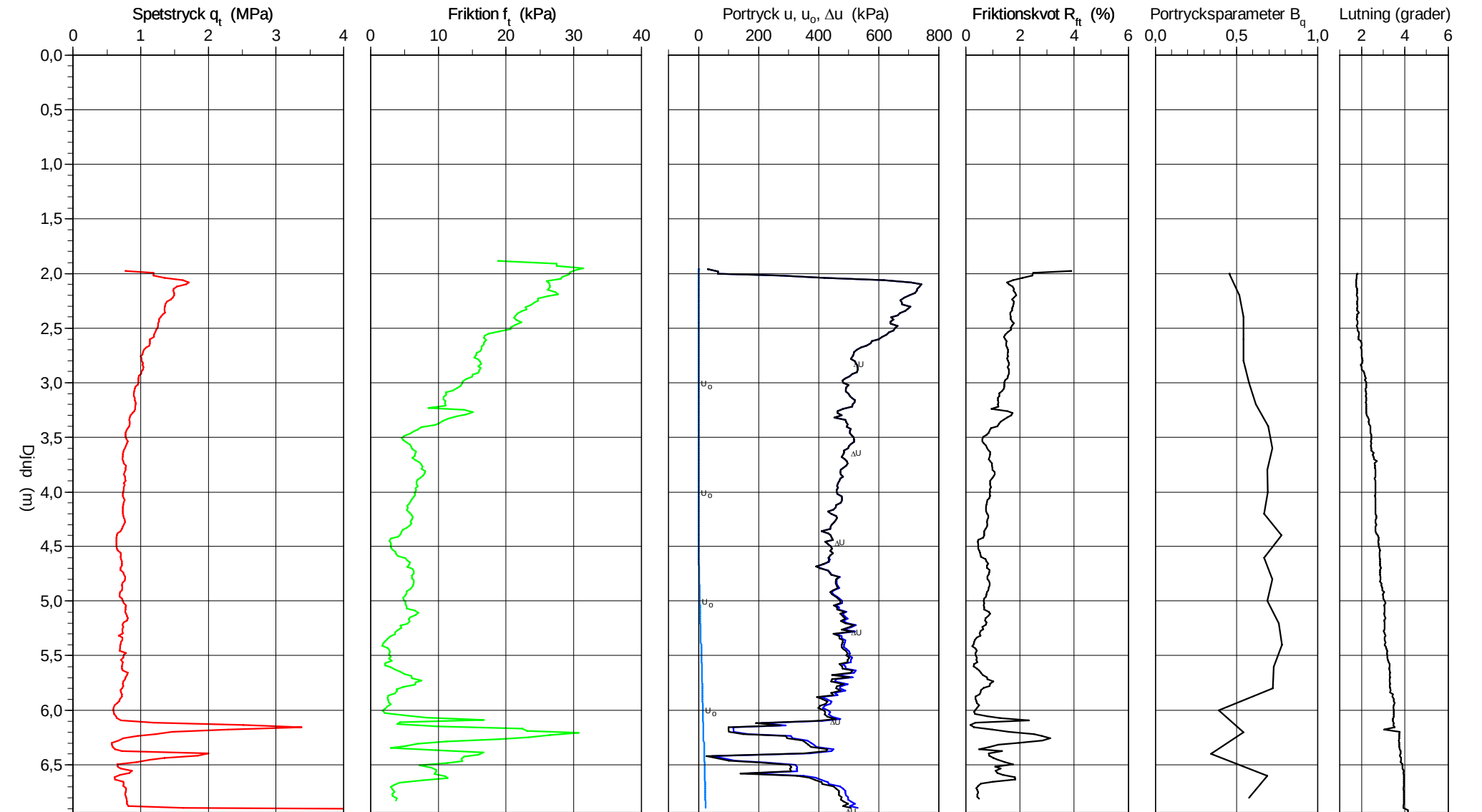
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

| <b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>4,50</td> <td>0,00</td> </tr> </table> |                | Djup (m)              | Portryck (kPa) | 4,50         | 0,00 | <b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> </table> | Djup (m) |  | <b>Klassificering</b> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,50</td> <td>1,90</td> <td>0,00</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>1,20</td> <td>1,85</td> <td>0,00</td> <td>Crust</td> </tr> <tr> <td>1,20</td> <td>2,00</td> <td>1,85</td> <td>0,57</td> <td>sivCl(dc) pr</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>4,00</td> <td>1,80</td> <td>0,53</td> <td>sivCl</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>5,40</td> <td>1,77</td> <td>0,57</td> <td>sivCl (_sa_)</td> </tr> </table> | Djup (m) |  | Densitet | Flytgräns | Jordart | Från | Till | (ton/m <sup>3</sup> ) | 0,00 | 0,50 | 1,90 | 0,00 | F | 0,50 | 1,20 | 1,85 | 0,00 | Crust | 1,20 | 2,00 | 1,85 | 0,57 | sivCl(dc) pr | 2,00 | 4,00 | 1,80 | 0,53 | sivCl | 4,00 | 5,40 | 1,77 | 0,57 | sivCl (_sa_) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|----------|-----------|---------|------|------|-----------------------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|--------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|--------------|
| Djup (m)                                                                                                                                              | Portryck (kPa) |                       |                |              |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 4,50                                                                                                                                                  | 0,00           |                       |                |              |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| Djup (m)                                                                                                                                              |                |                       |                |              |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
|                                                                                                                                                       |                |                       |                |              |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| Djup (m)                                                                                                                                              |                | Densitet              | Flytgräns      | Jordart      |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| Från                                                                                                                                                  | Till           | (ton/m <sup>3</sup> ) |                |              |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 0,00                                                                                                                                                  | 0,50           | 1,90                  | 0,00           | F            |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 0,50                                                                                                                                                  | 1,20           | 1,85                  | 0,00           | Crust        |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 1,20                                                                                                                                                  | 2,00           | 1,85                  | 0,57           | sivCl(dc) pr |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 2,00                                                                                                                                                  | 4,00           | 1,80                  | 0,53           | sivCl        |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |
| 4,00                                                                                                                                                  | 5,40           | 1,77                  | 0,57           | sivCl (_sa_) |      |                                                                                                   |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |  |          |           |         |      |      |                       |      |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |      |      |      |      |       |      |      |      |      |              |

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>Anmärkning</b><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |
|-----------------------------------------------------------|

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

|                  |        |                    |          |                     |           |            |                            |
|------------------|--------|--------------------|----------|---------------------|-----------|------------|----------------------------|
| Förborrningsdjup | 2,00 m | Referens           | my       | Vätska i filter     | Fett+olja | Projekt    | Kv Hindsgavl Ekeby Uppsala |
| Start djup       | 2,00 m | Nivå vid referens  | 21,30 m  | Borrpunktens koord. |           | Projekt nr | 323425                     |
| Stopp djup       | 6,94 m | Förborrat material | Fyllning | Utrustning          | CPTnova   | Plats      | Ekeby Uppsala              |
| Grundvattennivå  | 4,50 m | Geometri           | Normal   | Sond nr             | 4909      | Borrhål    | 22T02                      |
|                  |        |                    |          |                     |           | Datum      | 2022-03-10                 |

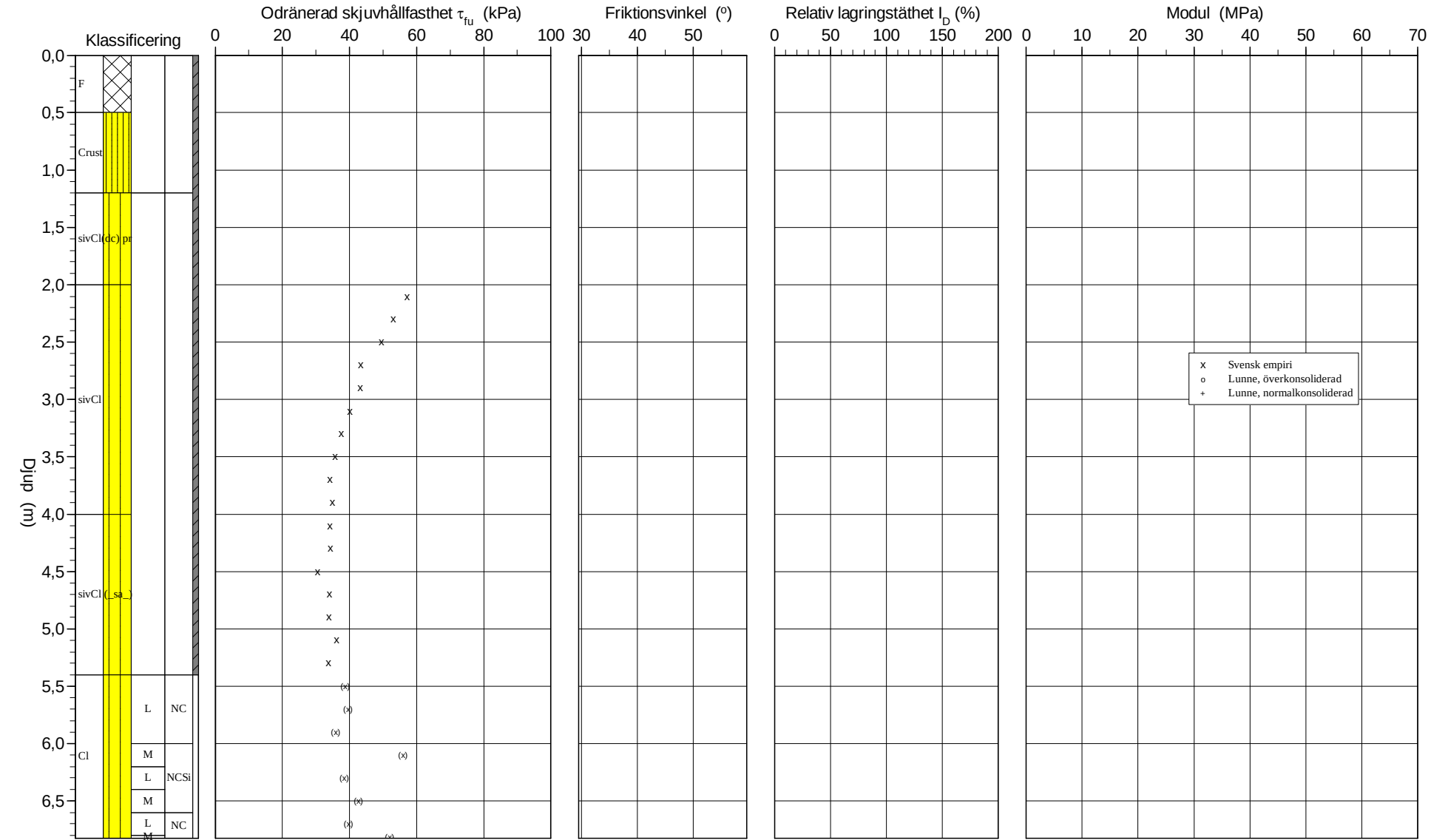


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 2,00 m  
Nivå vid referens 21,30 m Förborrt material Fyllning  
Grundvattenyta 4,50 m Utrustning CPTnova  
Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Utvärderare Olle Risby  
Datum för utvärdering 2022-03-14

Projekt Kv Hindsgavl Ekeby Uppsala  
Projekt nr 323425  
Plats Ekeby Uppsala  
Borrhål 22T02  
Datum 2022-03-10

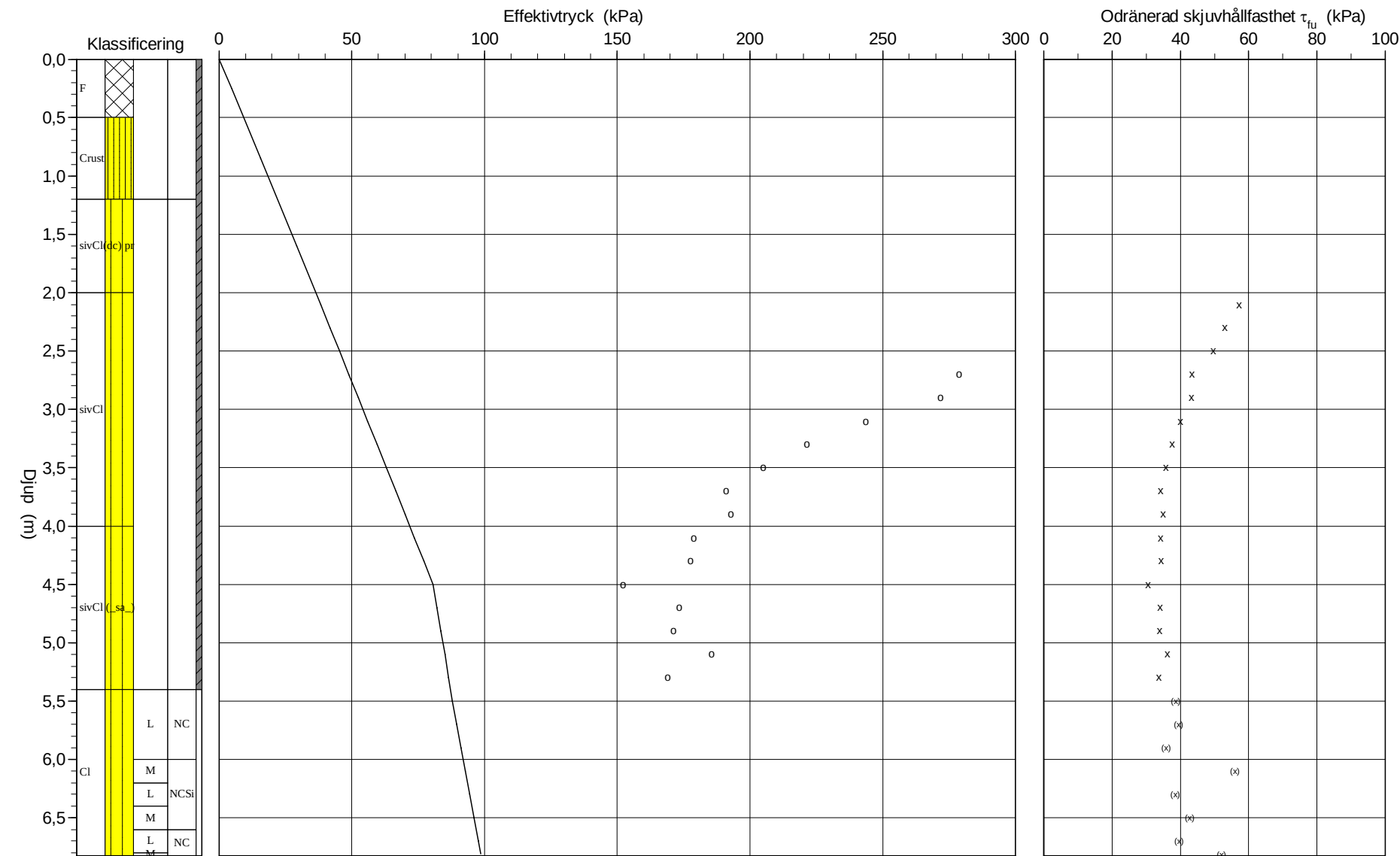




# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

|                   |         |                    |          |                       |            |
|-------------------|---------|--------------------|----------|-----------------------|------------|
| Referens          | my      | Förbörningsdjup    | 2,00 m   | Utvärderare           | Olle Risby |
| Nivå vid referens | 21,30 m | Förborrat material | Fyllning | Datum för utvärdering | 2022-03-14 |
| Grundvattenyta    | 4,50 m  | Utrustning         | CPTnova  |                       |            |
| Startdjup         | 2,00 m  | Geometri           | Normal   |                       |            |

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| Projekt    | Kv Hindsgavl Ekeby Uppsala |
| Projekt nr | 323425                     |
| Plats      | Ekeby Uppsala              |
| Borrhål    | 22T02                      |
| Datum      | 2022-03-10                 |



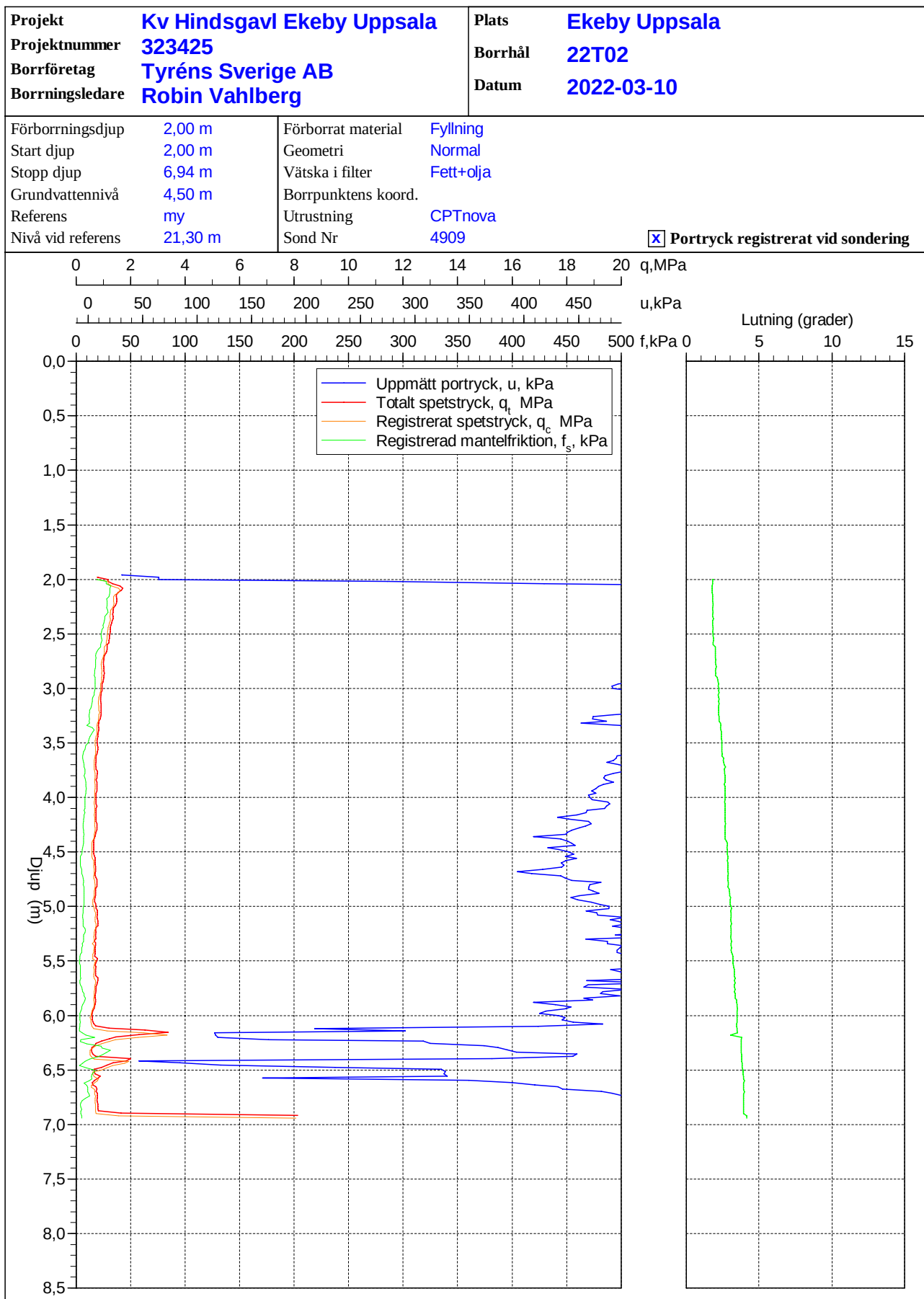
## C P T - sondering

Sida 1 av 1

| Projekt<br>Kv Hindsgavl Ekeby Uppsala<br>323425 |      |                |                            |       |                    | Plats<br>Ekeby Uppsala<br>Borrhål<br>22T02<br>Datum<br>2022-03-10 |                      |                       |                    |       |            |          |                 |                 |
|-------------------------------------------------|------|----------------|----------------------------|-------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|-------|------------|----------|-----------------|-----------------|
| Djup (m)                                        |      | Klassificering | $\rho$<br>t/m <sup>3</sup> | $w_L$ | $\tau_{fu}$<br>kPa | $\phi$<br>°                                                       | $\sigma_{vo}$<br>kPa | $\sigma'_{vo}$<br>kPa | $\sigma'_c$<br>kPa | OCR   | $I_D$<br>% | E<br>MPa | $M_{OC}$<br>MPa | $M_{NC}$<br>MPa |
| Från                                            | Till |                |                            |       |                    |                                                                   |                      |                       |                    |       |            |          |                 |                 |
| 0,00                                            | 0,50 | F              | 1,90                       | 0,00  |                    |                                                                   | 4,7                  | 4,7                   |                    |       |            |          |                 |                 |
| 0,50                                            | 1,20 | Crust          | 1,85                       | 0,00  |                    |                                                                   | 15,7                 | 15,7                  |                    |       |            |          |                 |                 |
| 1,20                                            | 2,00 | sivCl(dc) pr   | 1,85                       | 0,57  |                    |                                                                   | 29,3                 | 29,3                  |                    |       |            |          |                 |                 |
| 2,00                                            | 2,20 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 57,2               |                                                                   | 38,3                 | 38,3                  | 418,2              | 10,92 |            |          |                 |                 |
| 2,20                                            | 2,40 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 53,0               |                                                                   | 41,8                 | 41,8                  | 371,6              | 8,88  |            |          |                 |                 |
| 2,40                                            | 2,60 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 49,5               |                                                                   | 45,4                 | 45,4                  | 334,3              | 7,37  |            |          |                 |                 |
| 2,60                                            | 2,80 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 43,4               |                                                                   | 48,9                 | 48,9                  | 278,7              | 5,70  |            |          |                 |                 |
| 2,80                                            | 3,00 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 43,1               |                                                                   | 52,4                 | 52,4                  | 271,6              | 5,18  |            |          |                 |                 |
| 3,00                                            | 3,20 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 40,0               |                                                                   | 56,0                 | 56,0                  | 243,6              | 4,35  |            |          |                 |                 |
| 3,20                                            | 3,40 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 37,6               |                                                                   | 59,5                 | 59,5                  | 221,6              | 3,72  |            |          |                 |                 |
| 3,40                                            | 3,60 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 35,7               |                                                                   | 63,0                 | 63,0                  | 205,0              | 3,25  |            |          |                 |                 |
| 3,60                                            | 3,80 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 34,1               |                                                                   | 66,6                 | 66,6                  | 190,9              | 2,87  |            |          |                 |                 |
| 3,80                                            | 4,00 | sivCl          | 1,80                       | 0,53  | 34,7               |                                                                   | 70,1                 | 70,1                  | 192,9              | 2,75  |            |          |                 |                 |
| 4,00                                            | 4,20 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 34,2               |                                                                   | 73,6                 | 73,6                  | 179,0              | 2,43  |            |          |                 |                 |
| 4,20                                            | 4,40 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 34,3               |                                                                   | 77,1                 | 77,1                  | 177,7              | 2,31  |            |          |                 |                 |
| 4,40                                            | 4,60 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 30,5               |                                                                   | 80,5                 | 80,5                  | 152,1              | 1,89  |            |          |                 |                 |
| 4,60                                            | 4,80 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 34,0               |                                                                   | 84,0                 | 82,0                  | 173,4              | 2,11  |            |          |                 |                 |
| 4,80                                            | 5,00 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 33,8               |                                                                   | 87,5                 | 83,5                  | 171,3              | 2,05  |            |          |                 |                 |
| 5,00                                            | 5,20 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 36,2               |                                                                   | 91,0                 | 85,0                  | 185,6              | 2,18  |            |          |                 |                 |
| 5,20                                            | 5,40 | sivCl (_sa_)   | 1,77                       | 0,57  | 33,7               |                                                                   | 94,4                 | 86,4                  | 169,0              | 1,96  |            |          |                 |                 |
| 5,40                                            | 5,60 | CI L           | NC                         | 1,80  | (38,6)             |                                                                   | 97,9                 | 87,9                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 5,60                                            | 5,80 | CI L           | NC                         | 1,85  | (39,5)             |                                                                   | 101,5                | 89,5                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 5,80                                            | 6,00 | CI L           | NC                         | 1,85  | (35,8)             |                                                                   | 105,1                | 91,1                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 6,00                                            | 6,20 | CI M           | NCSi                       | 1,85  | (56,0)             |                                                                   | 108,8                | 92,8                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 6,20                                            | 6,40 | CI L           | NCSi                       | 1,85  | (38,5)             |                                                                   | 112,4                | 94,4                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 6,40                                            | 6,60 | CI M           | NCSi                       | 1,85  | (42,7)             |                                                                   | 116,0                | 96,0                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 6,60                                            | 6,80 | CI L           | NC                         | 1,85  | (39,7)             |                                                                   | 119,7                | 97,7                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |
| 6,80                                            | 6,82 | CI M           | NC                         | 1,85  | (52,0)             |                                                                   | 121,7                | 98,6                  |                    | 1,00  |            |          |                 |                 |

O:\UPP\323425\G\_Berakningar\Conrad\22T02.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



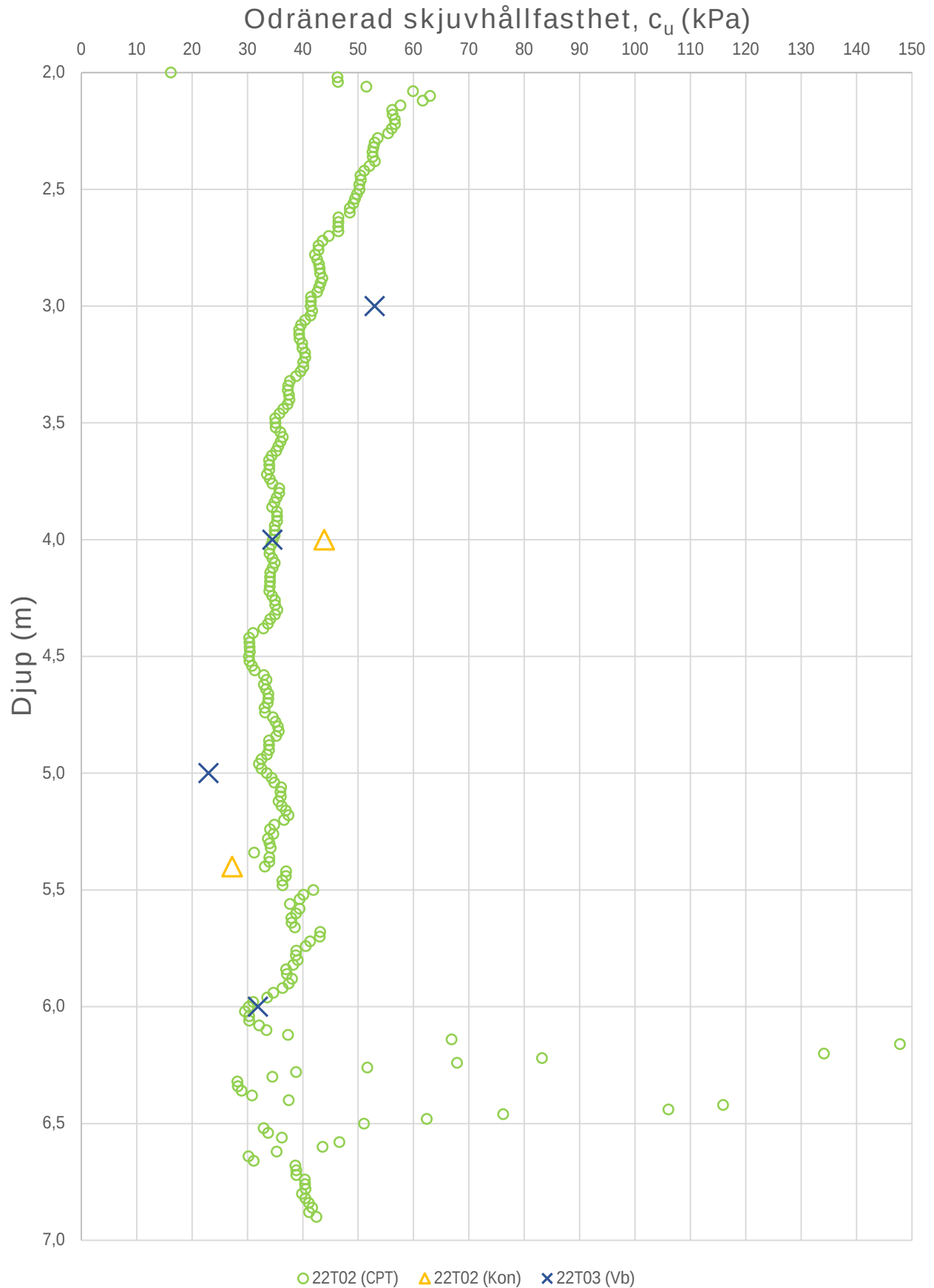
O:\UPP\323425\G\Berakningar\Conrad\22T02.CPW

## BILAGA 5 – HÄRLEDDA VÄRDEN



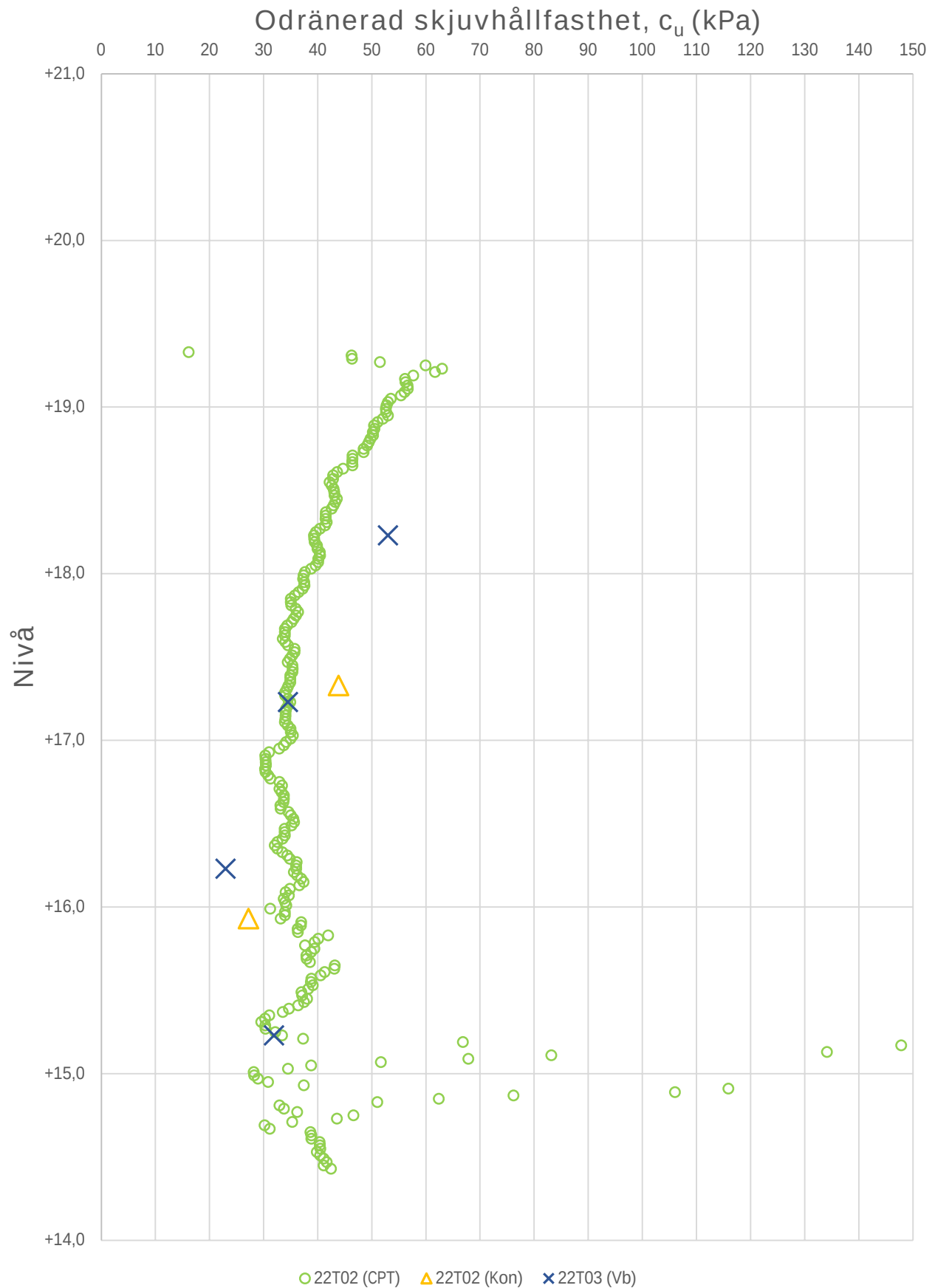
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



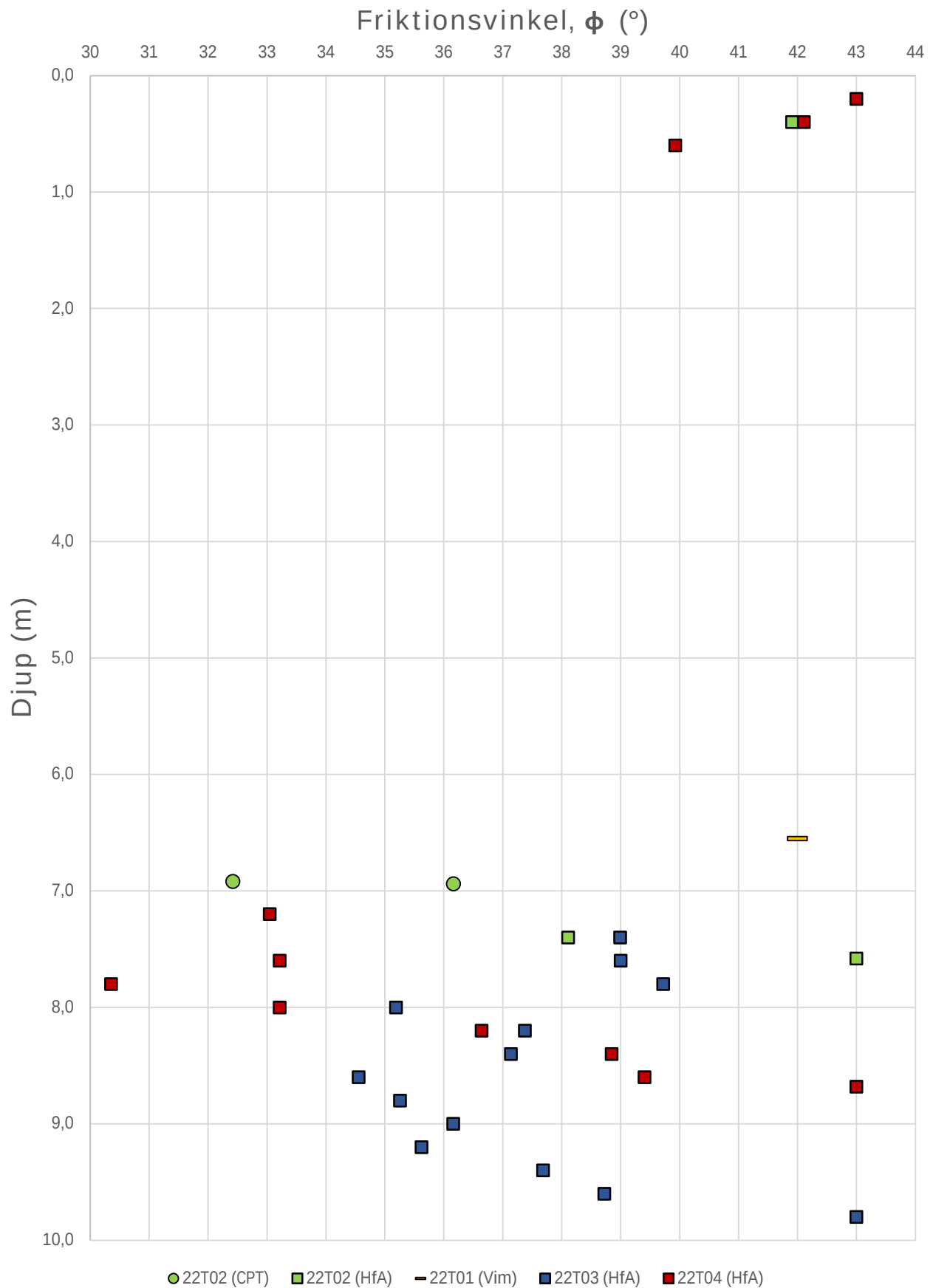
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



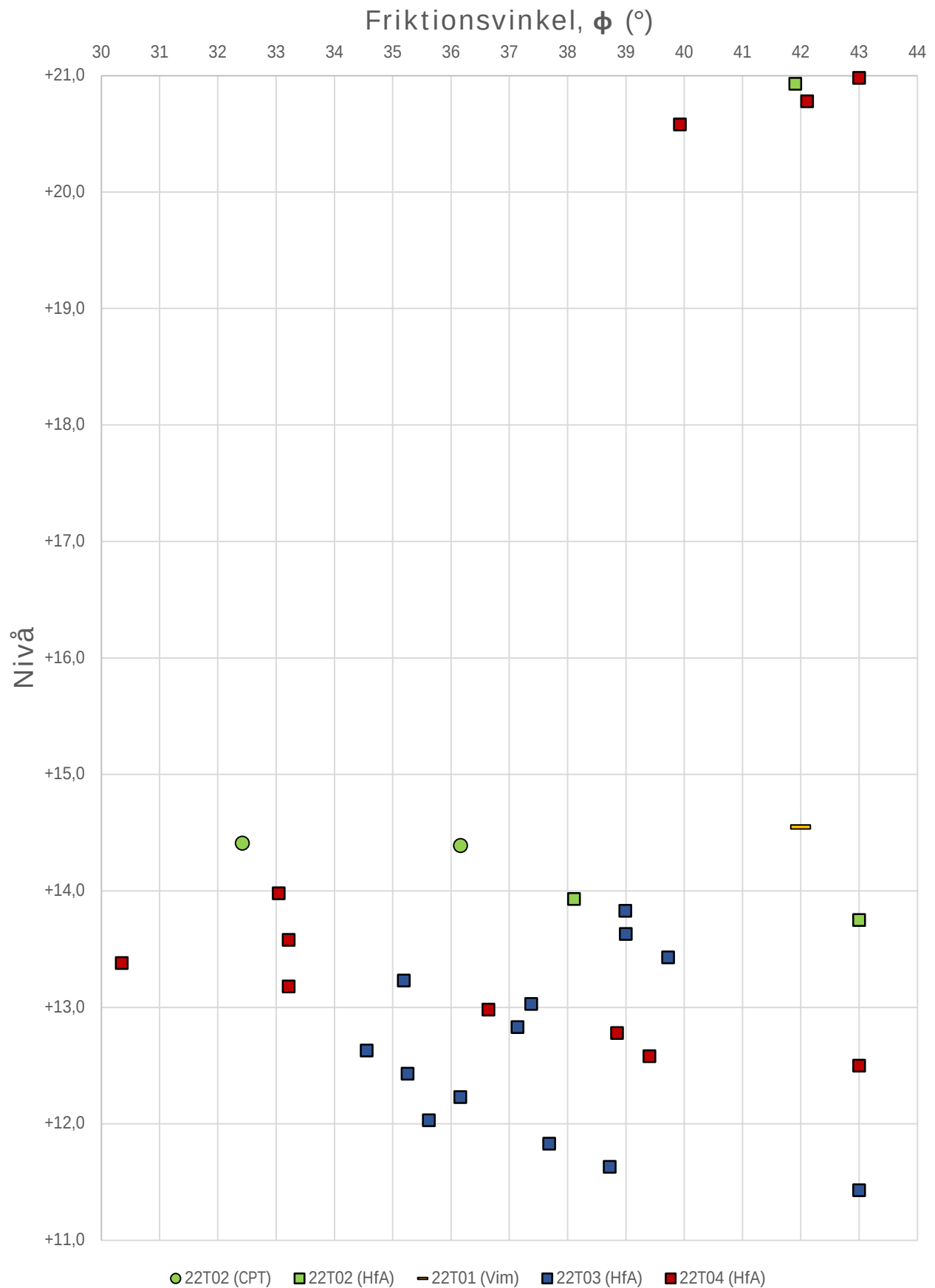
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

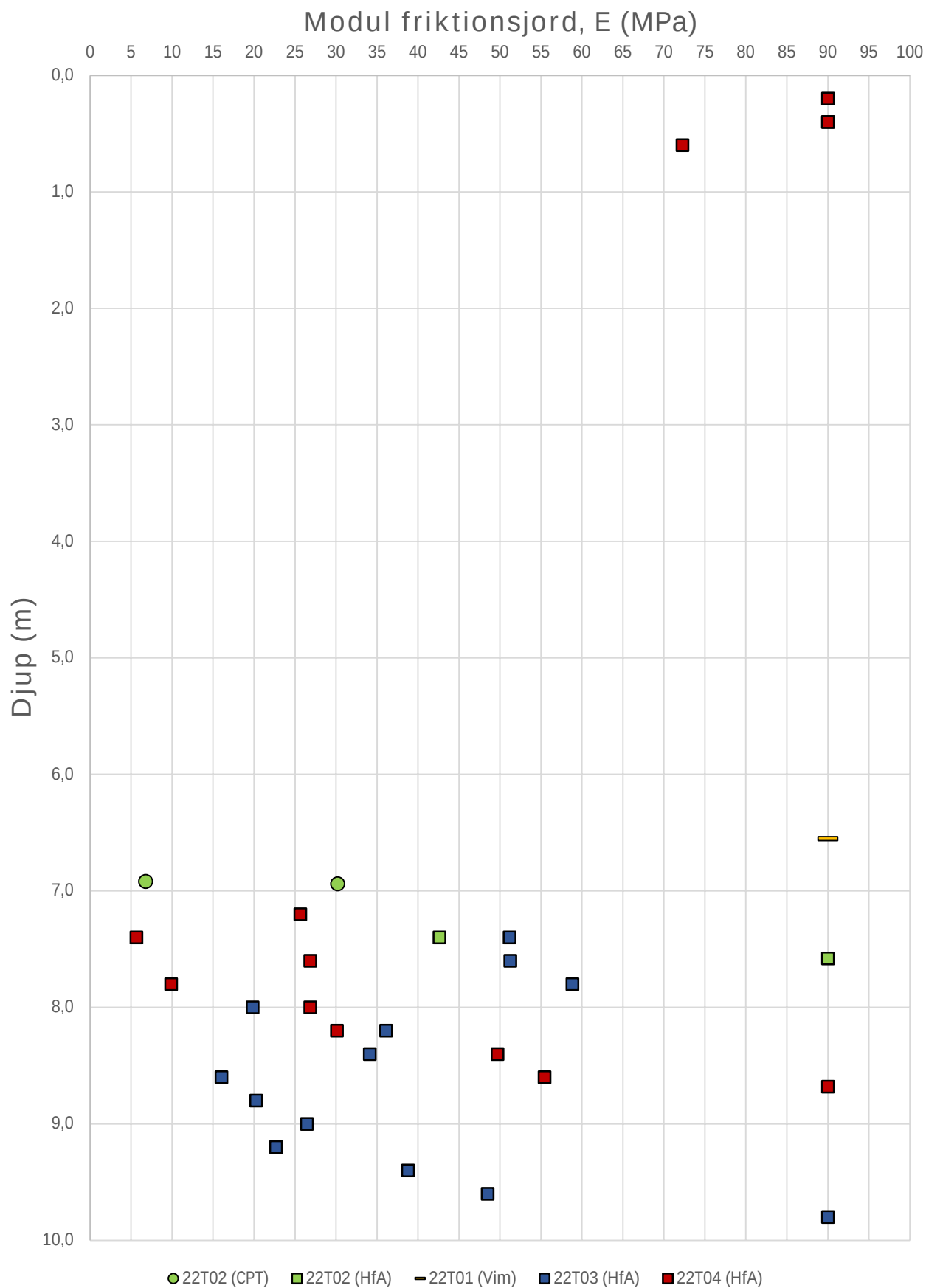
Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25





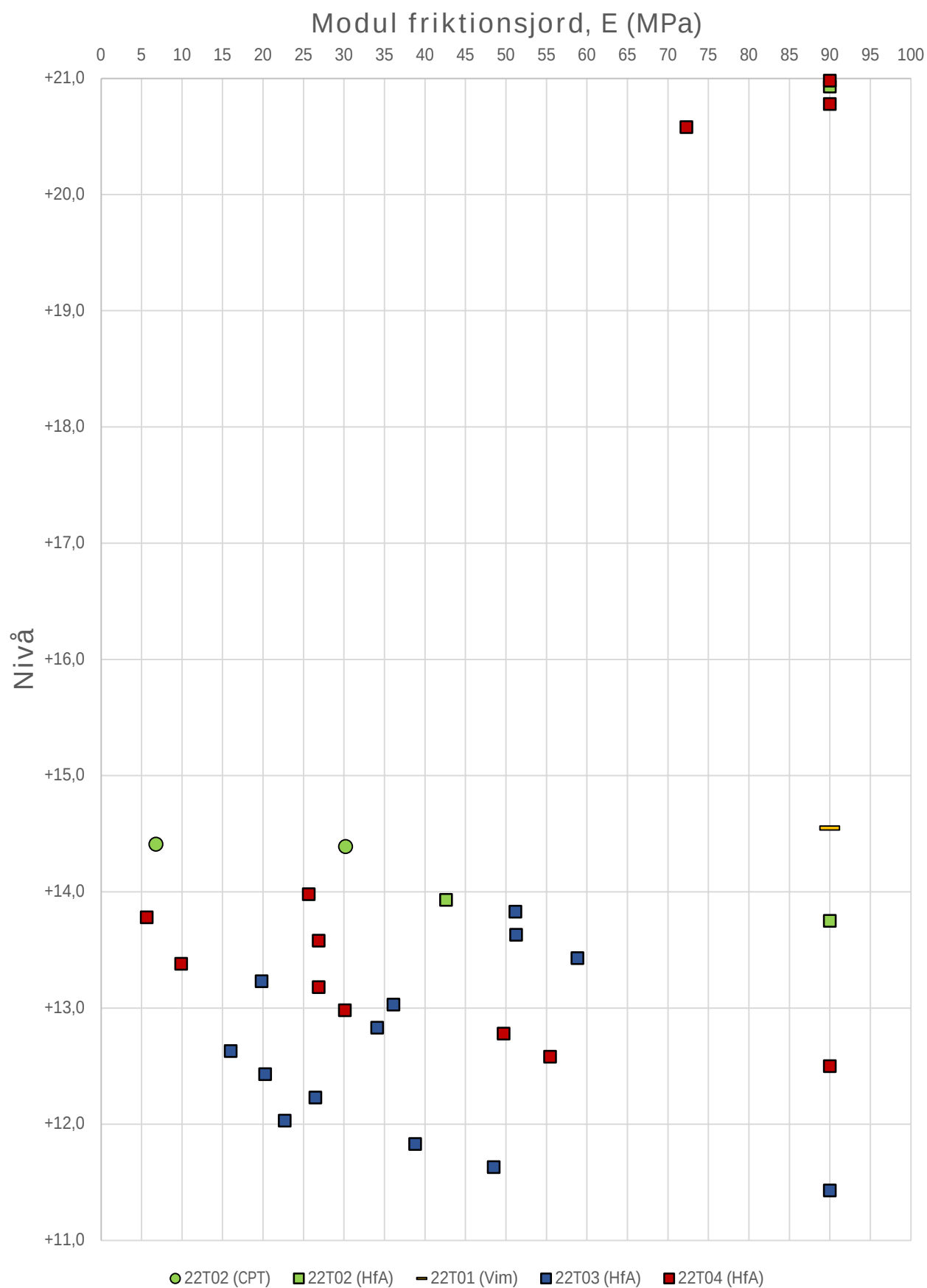
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



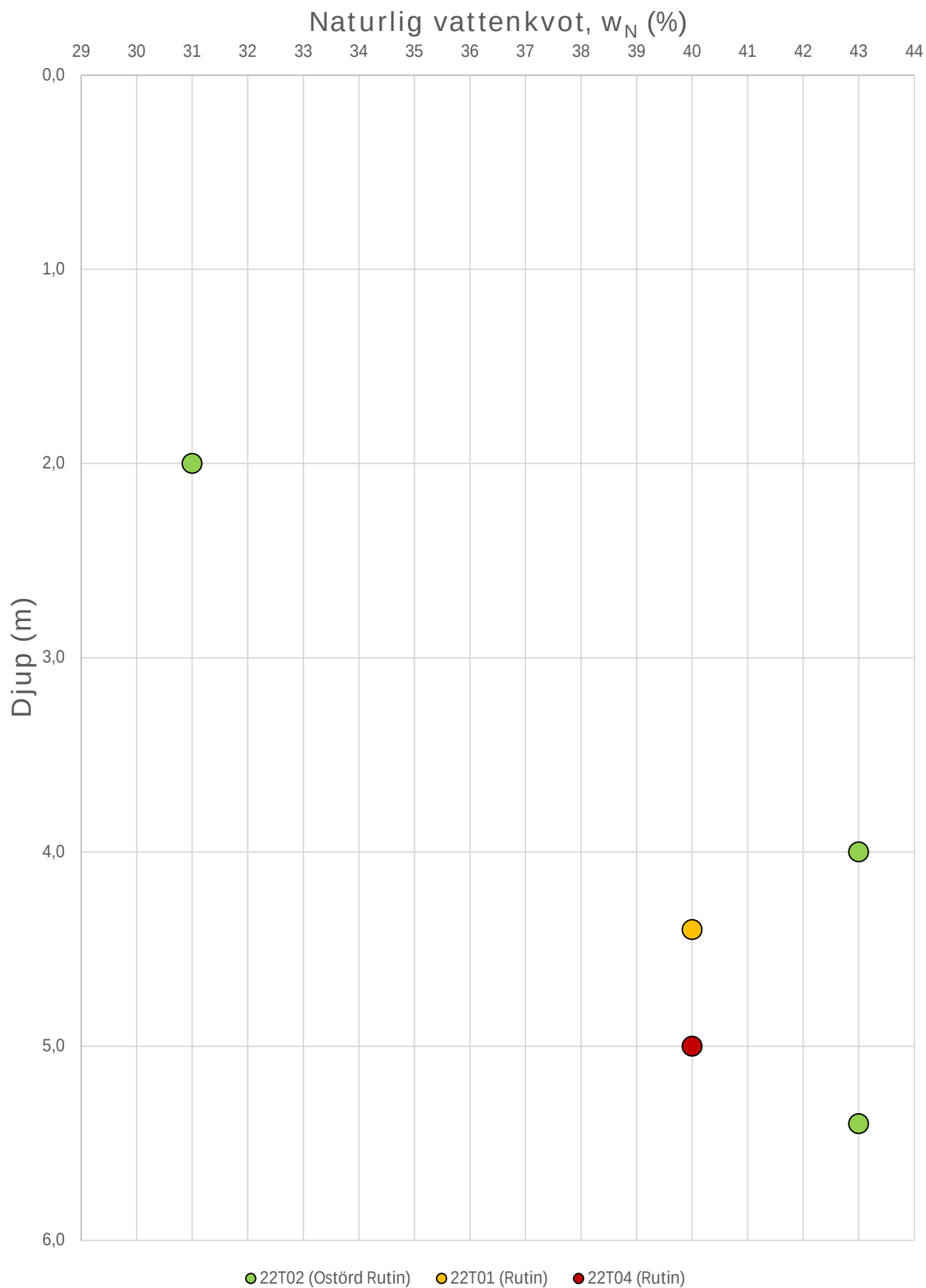
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
Datum: 2022-03-25



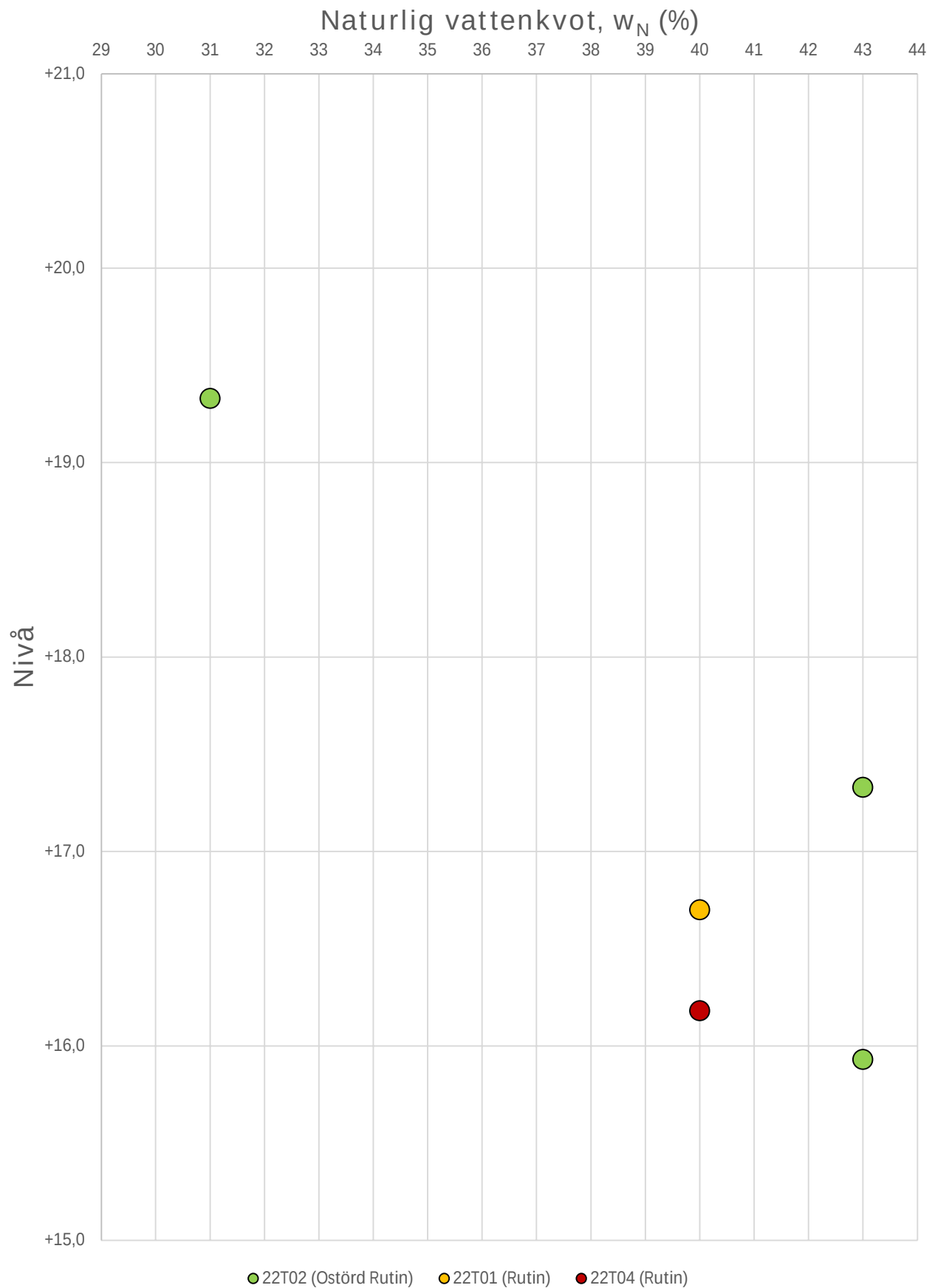
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



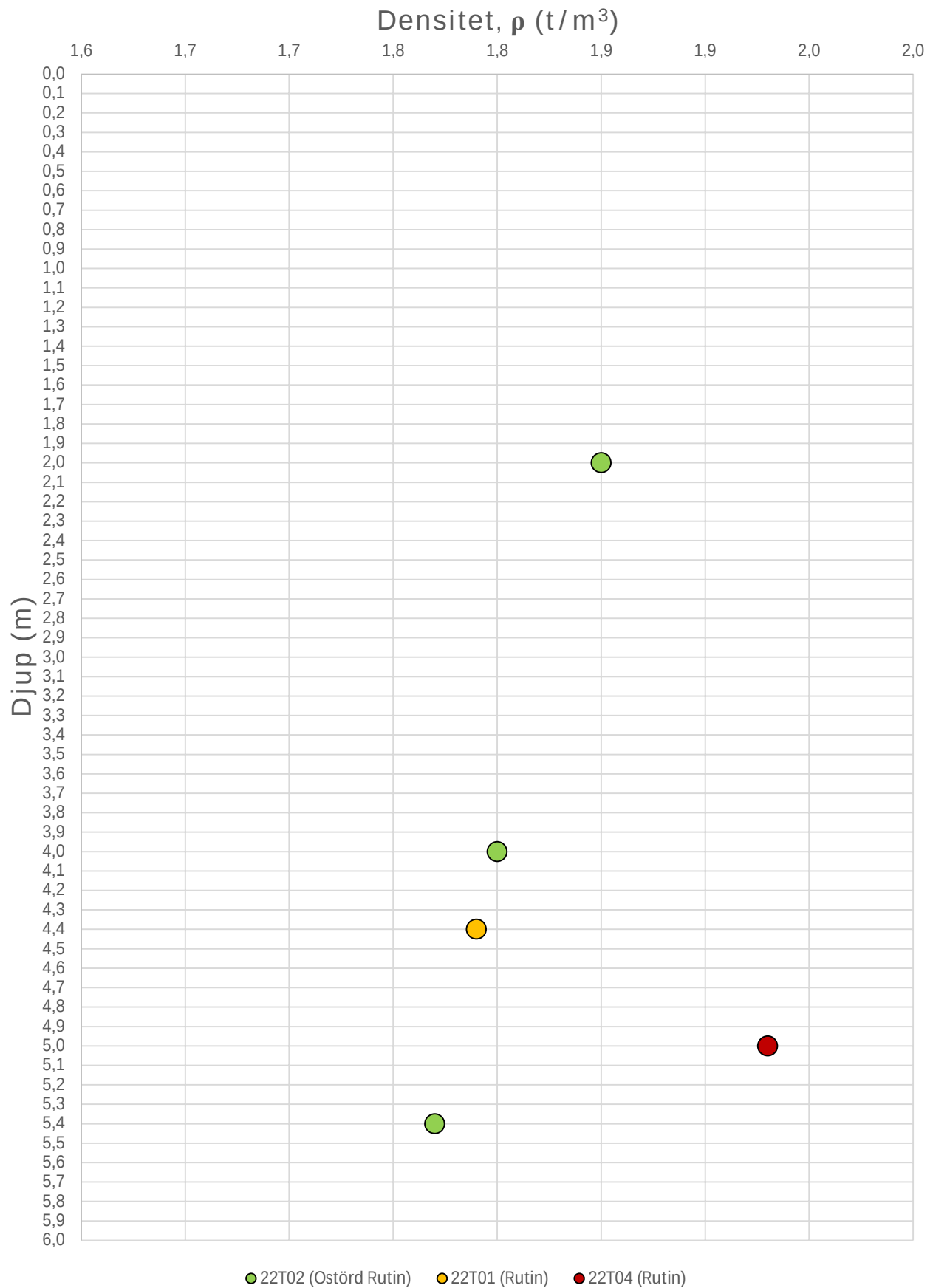
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



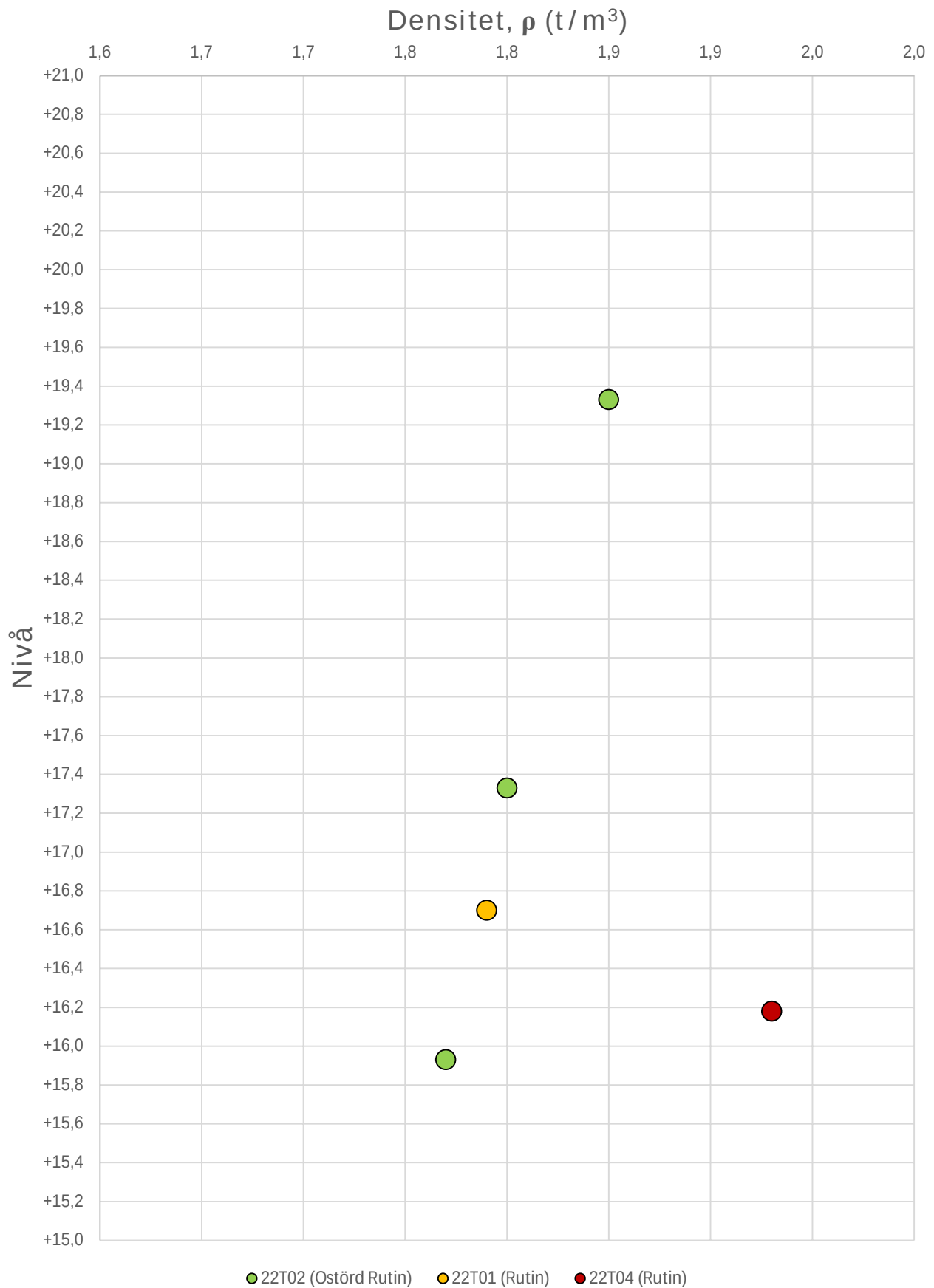
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



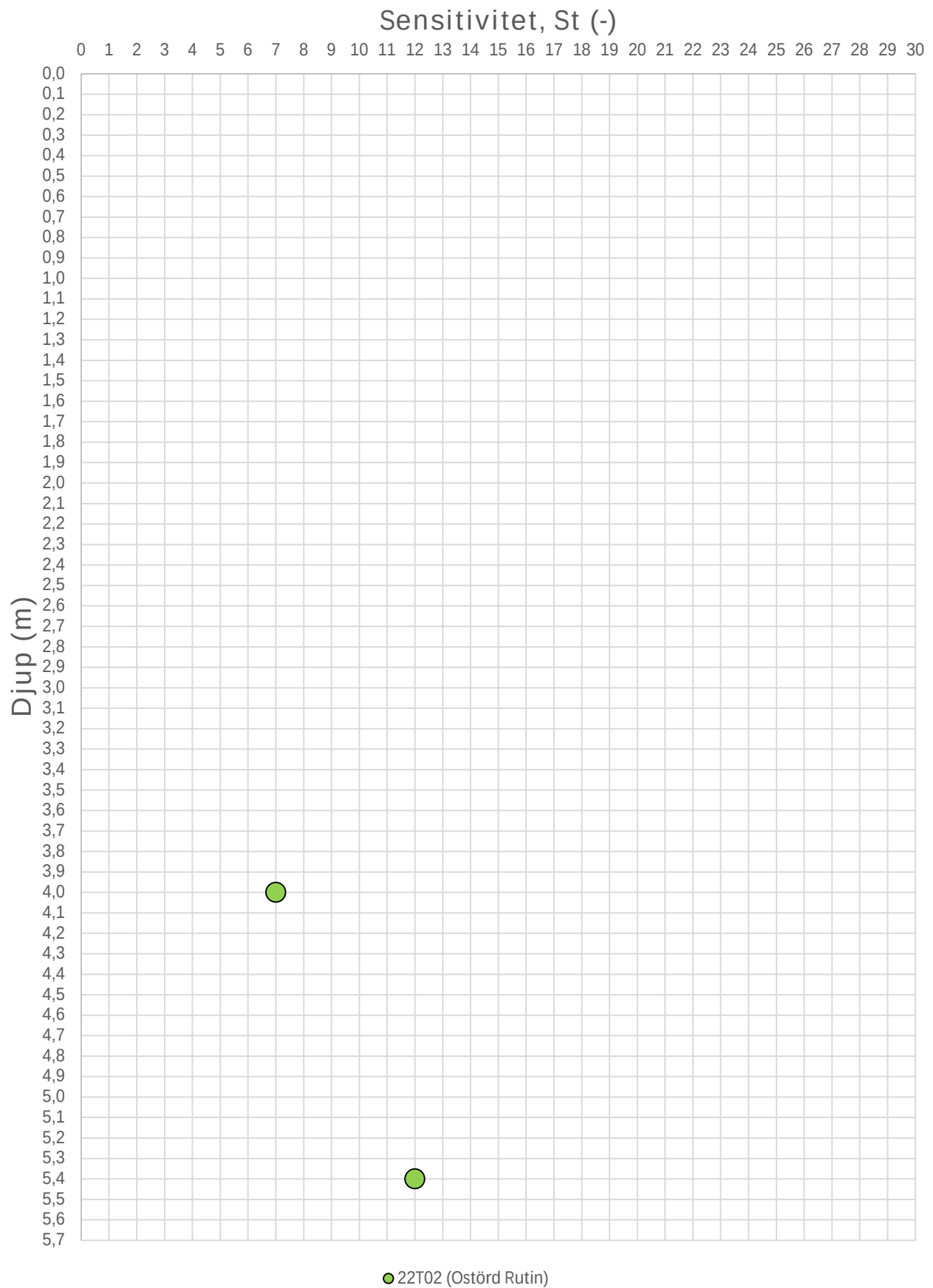
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



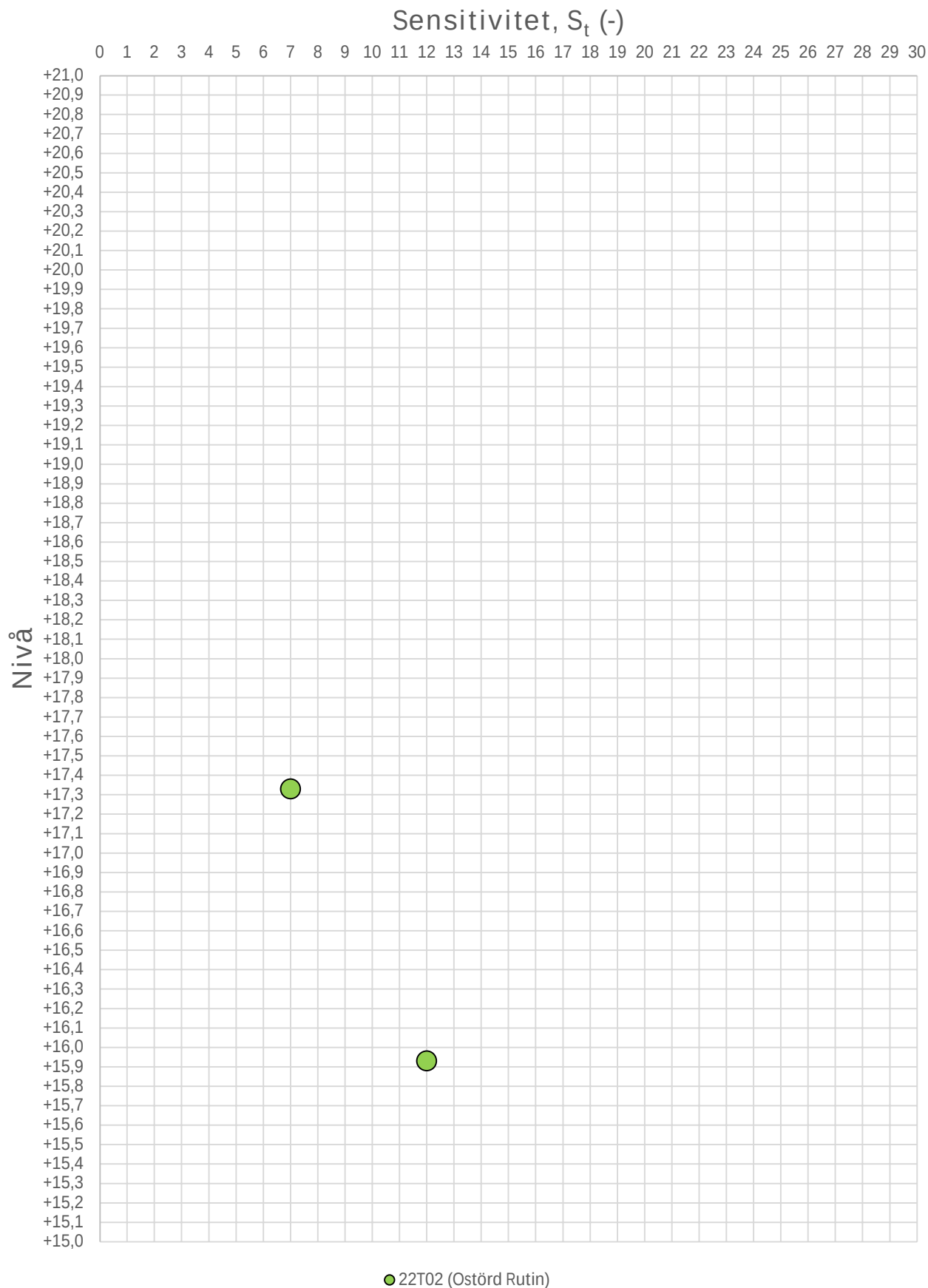
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

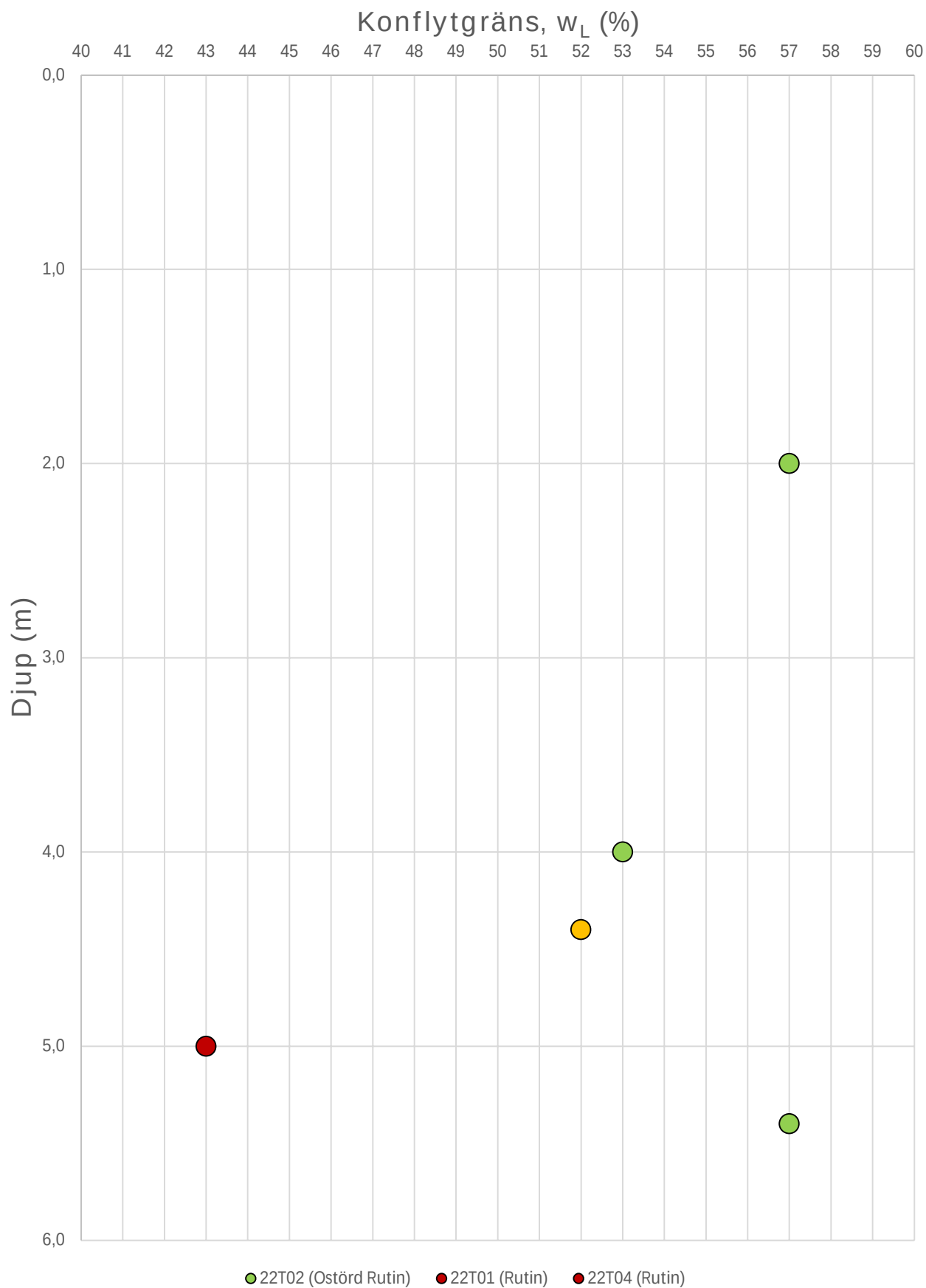
Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25





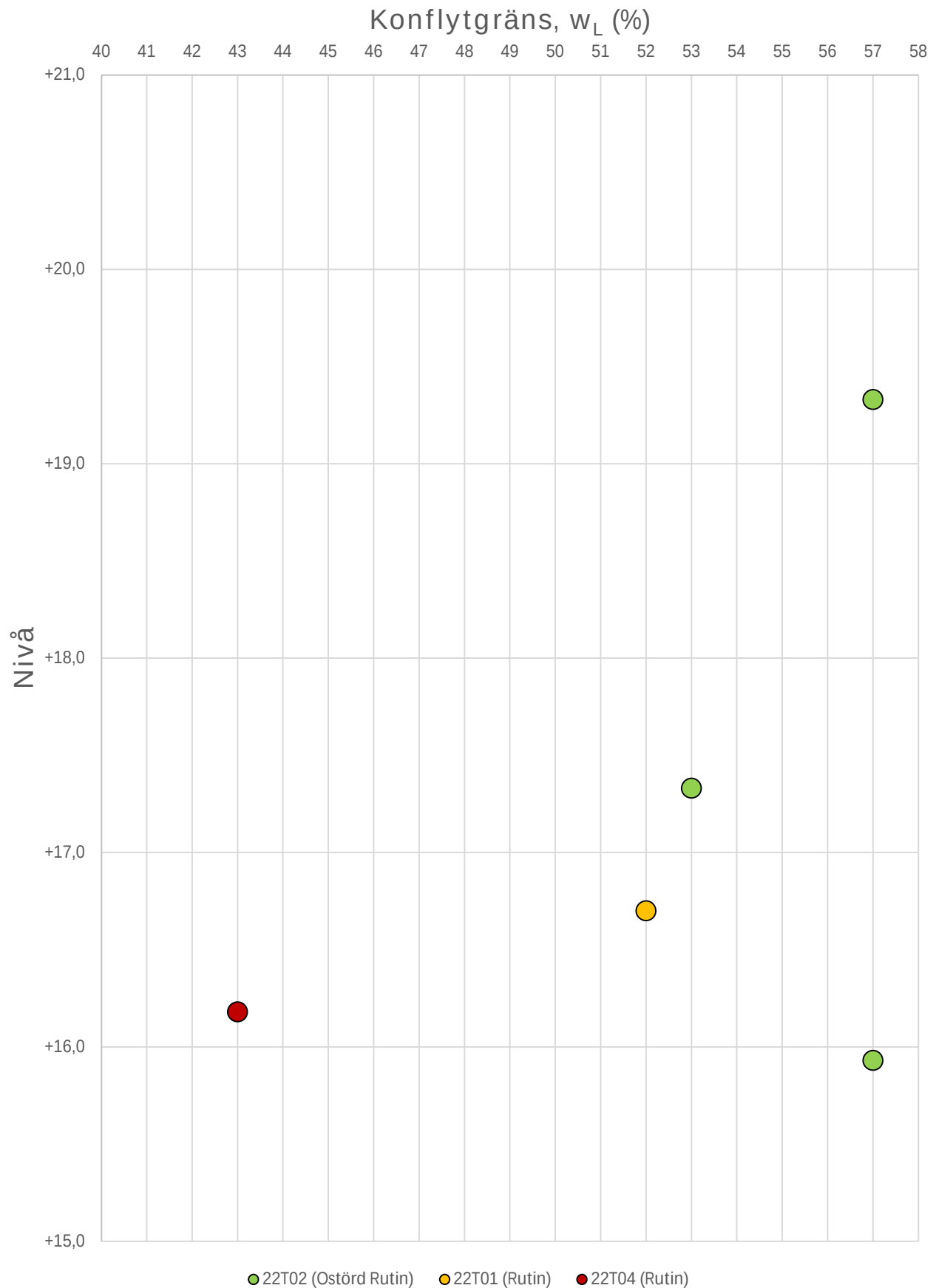
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



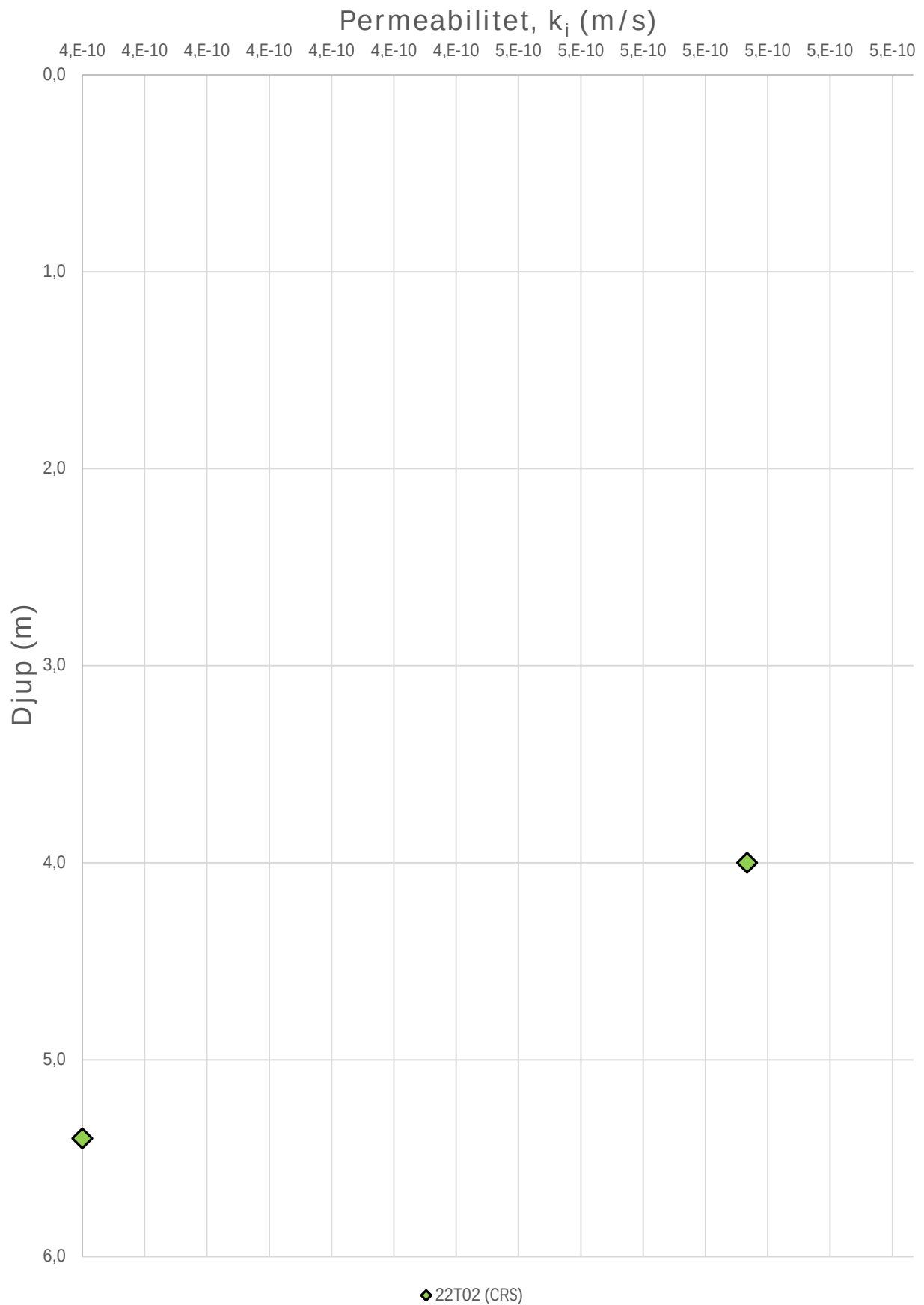
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



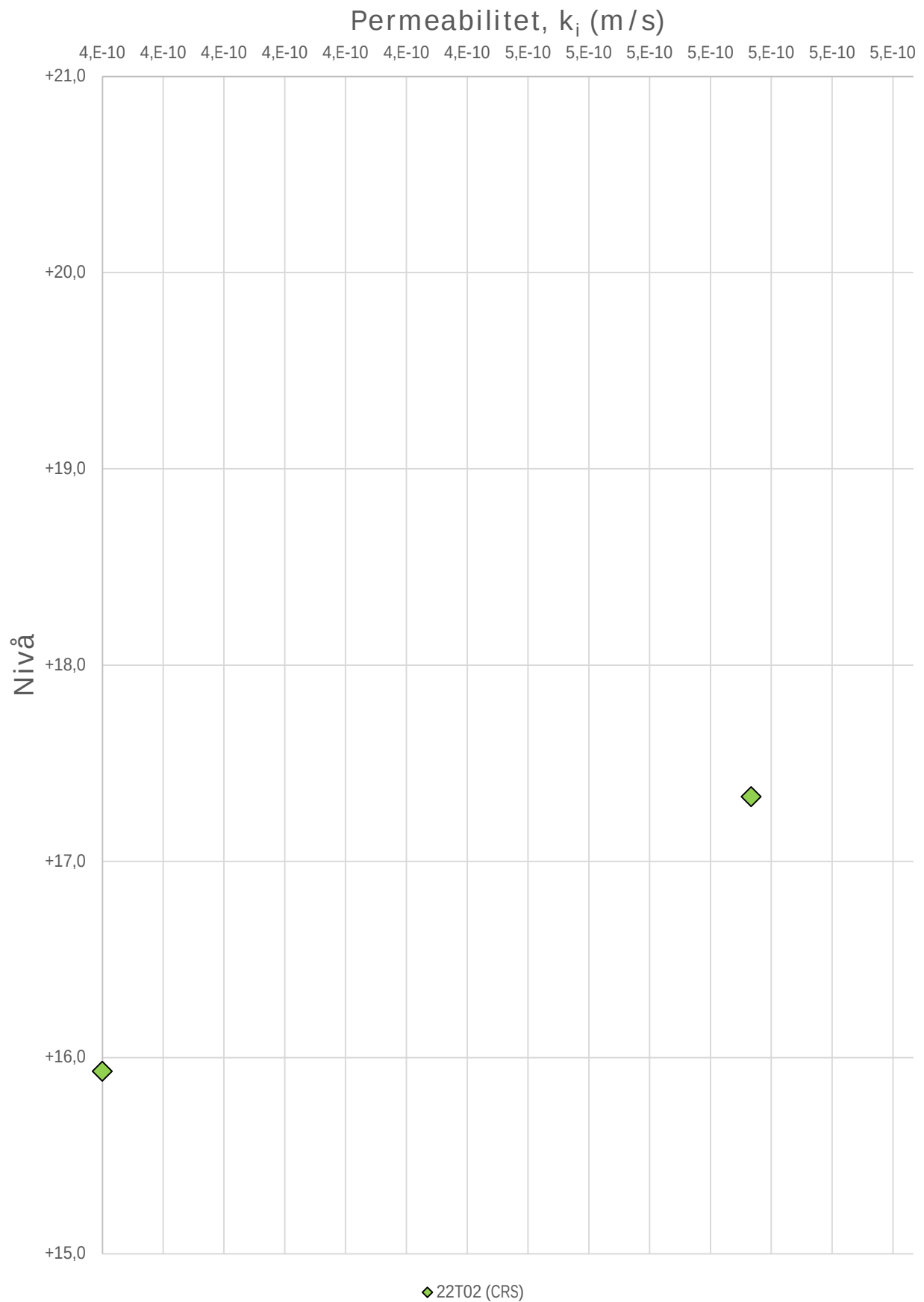
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



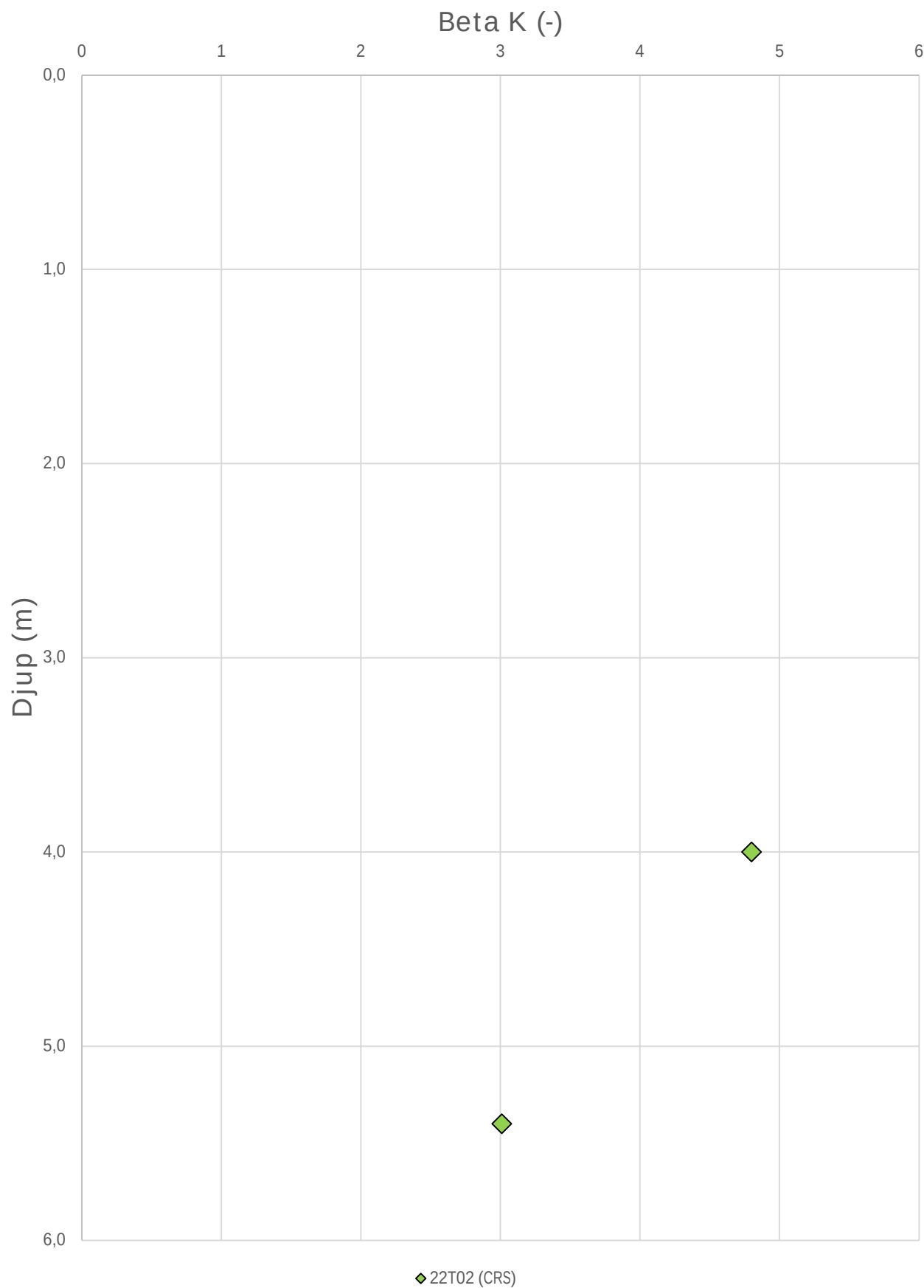
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



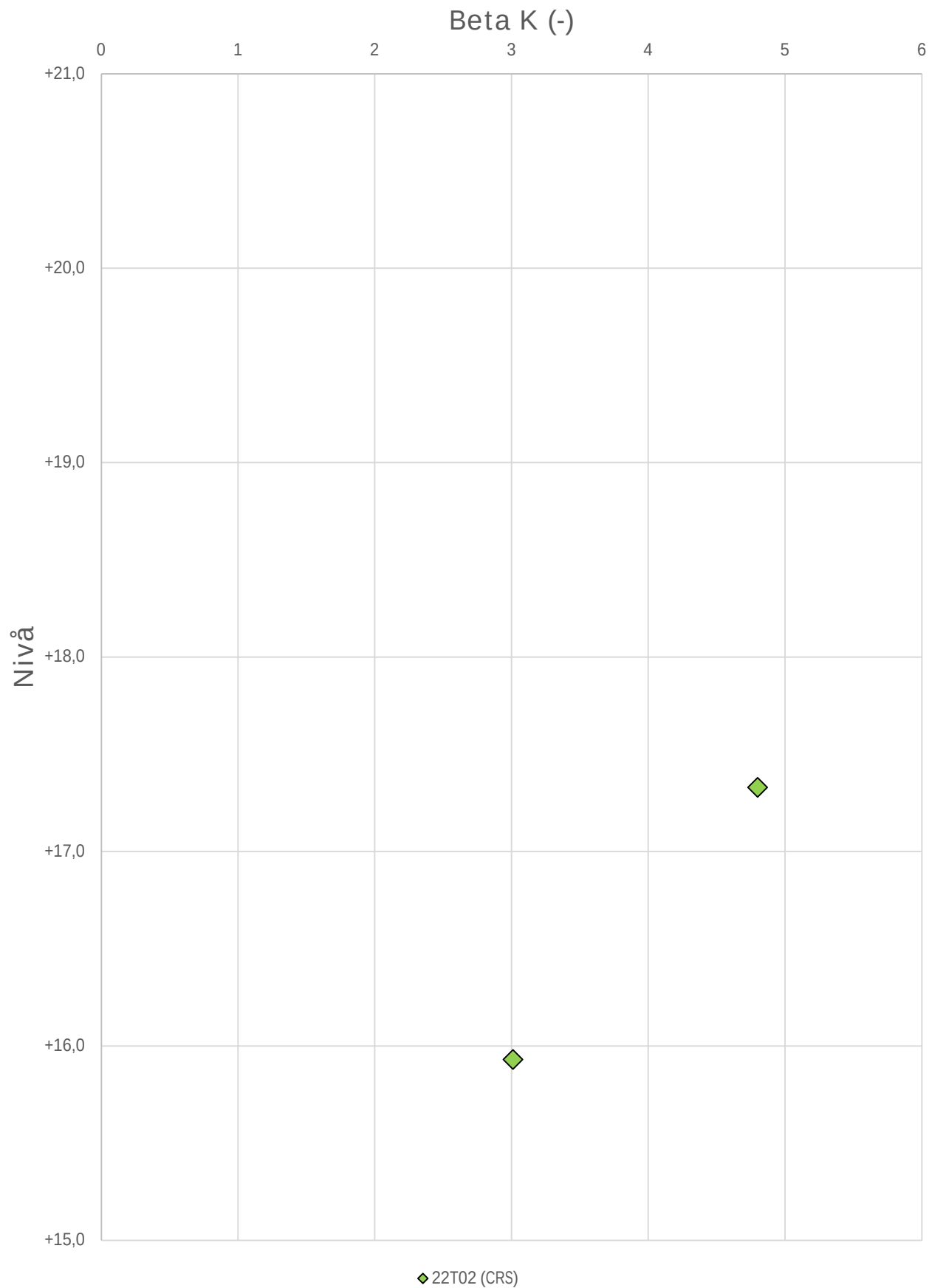
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



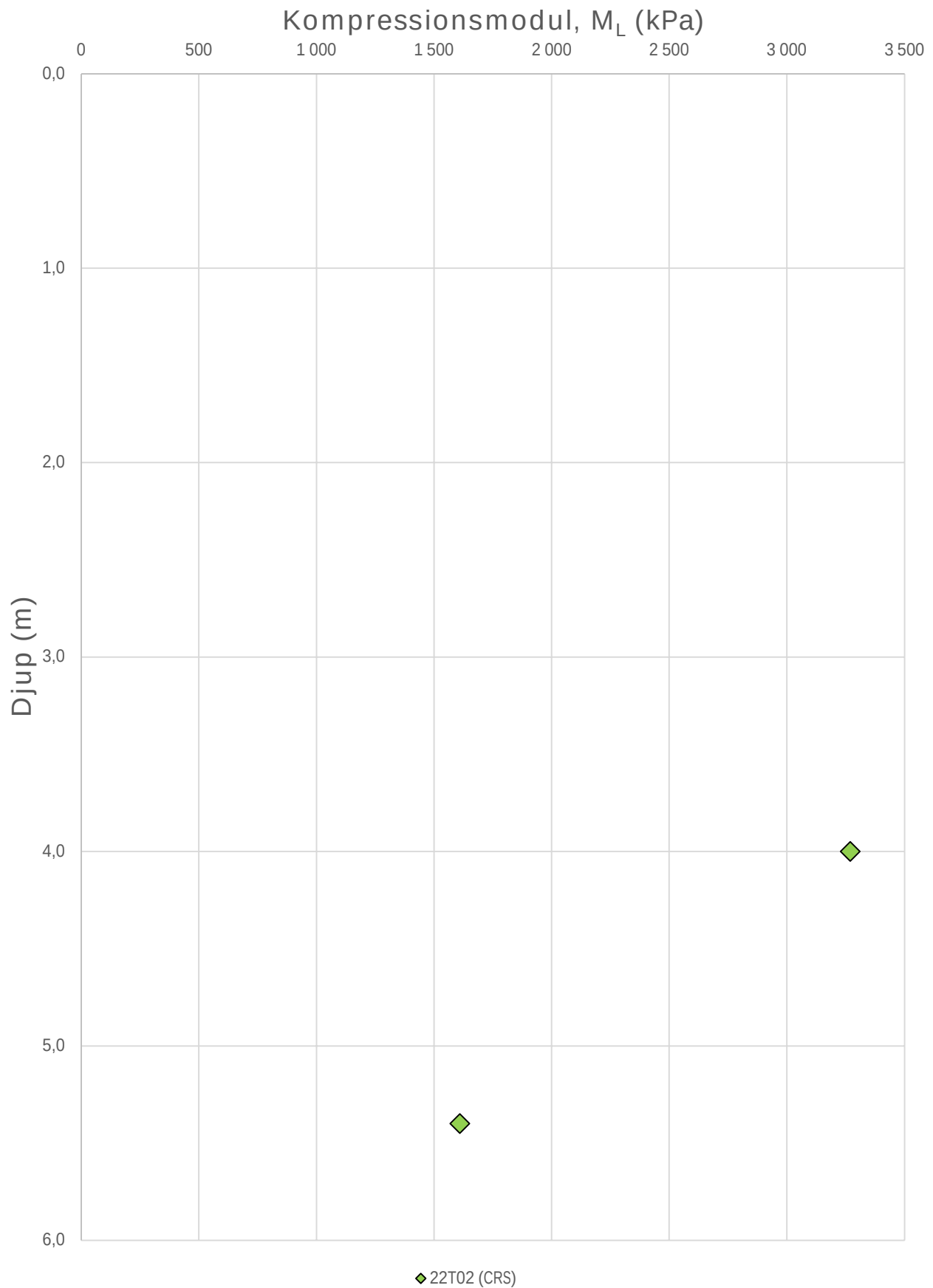
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



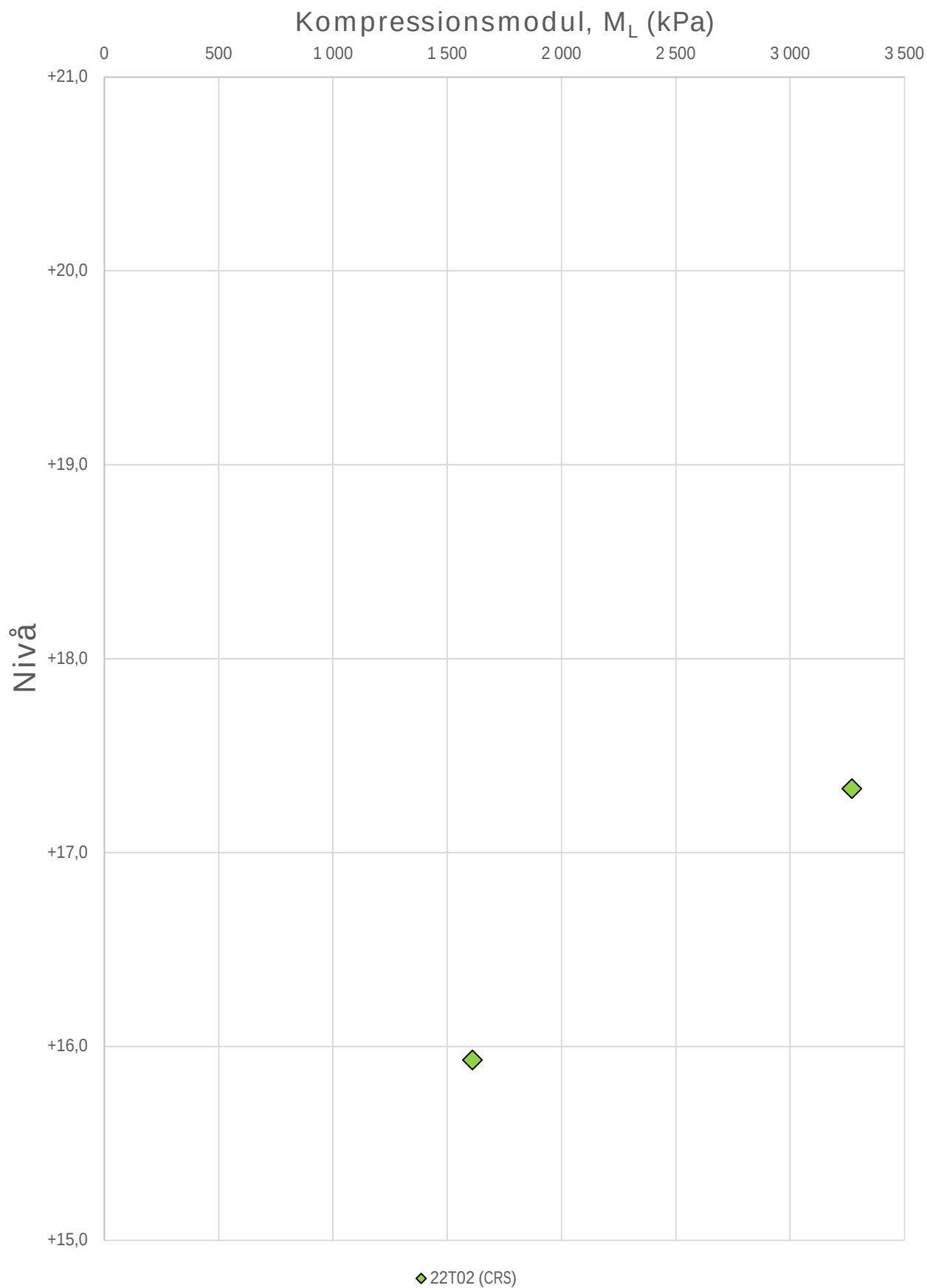
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

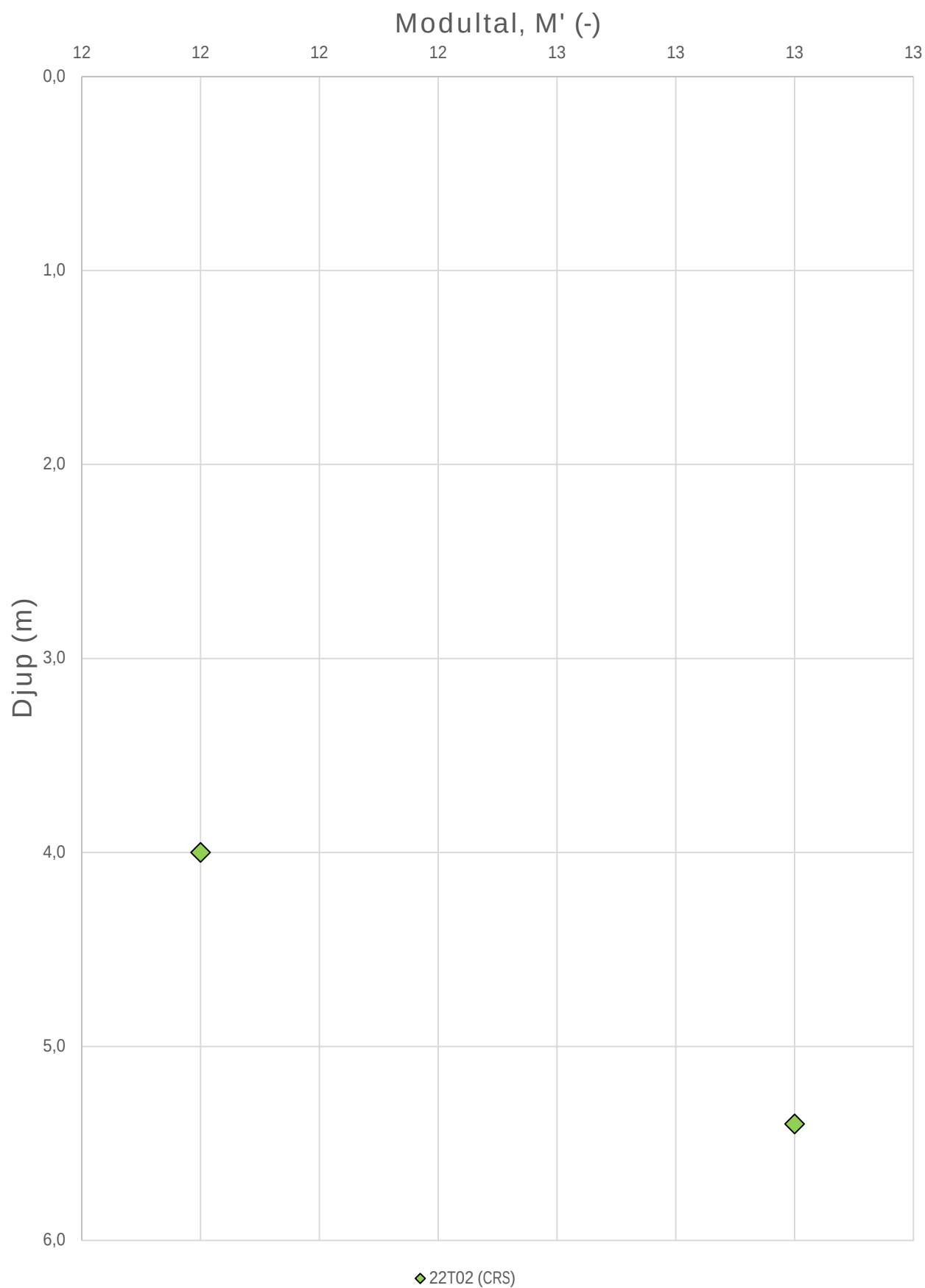
Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25





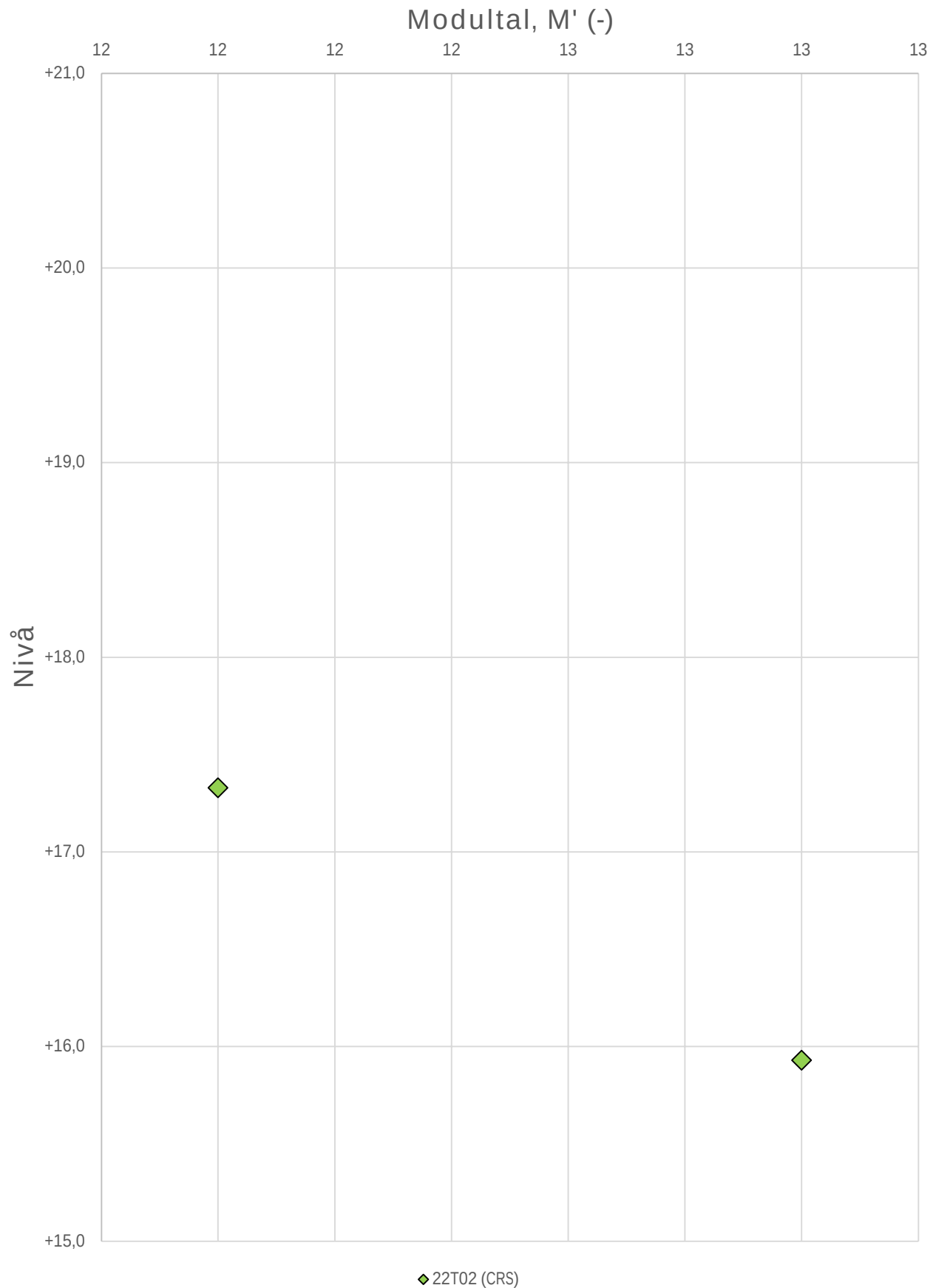
Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



Uppdrag: Kv. Hindsgavl, Ekeby  
 Handläggare: Anders Crowther

Jppdragsnummer: 323425  
 Datum: 2022-03-25



## BILAGA 6 – KALIBRERINGSPROTOKOLL





Order nr : 32440 2021-05-25  
Protokoll sparad i GFMS

## Testprotokoll uppsamlingssystem

**Datum / Plats :** 2021-05-25 / Spånga  
**Tillverknings nr:** 111587  
**Maskin :** GM 75 GT  
**Uppsamlingssystem :** GEOTECH  
**Driftstid :** 3695

**Ägare :** Tyréns AB  
**Operatör :** Robin  
**Testansvarig :** Ville Niiranen

**Utrustning vid testtillfället :** VETEK DFWL.VE s/n 58938  
Photo Tachometer DT-1236L s/n AC.41650  
Manometer Hydrosand 0-250 bar

**Övrig notering :**

**Nästa kalibrering :** 2022-05-25

|                     | Enhet | Maskin | Uppmätt | Kommentar |
|---------------------|-------|--------|---------|-----------|
| <b>Djupgivare :</b> | cm    | 200,0  | 200,0   |           |
|                     | cm    | 100,0  | 100,0   |           |
|                     | cm    | 20,0   | 20,0    |           |
| <b>Rotation 1 :</b> | rpm   | 60,0   | 60,0    |           |
|                     | rpm   | 35,0   | 35,0    |           |
|                     | rpm   | 10,0   | 10,0    |           |
| <b>Rotation 2 :</b> | rpm   | 65,0   | 65,0    |           |
|                     | rpm   | 30,0   | 30,0    |           |
|                     | rpm   | 10,0   | 10,0    |           |
| <b>Tryck :</b>      |       |        |         |           |
| <b>Rotation 1 :</b> | Mpa   | 10,0   | 10,5    |           |
| <b>Rotation 2 :</b> | MPa   | 10,0   | 10,5    |           |
| <b>Hammare :</b>    | MPa   | 10,0   | 10,2    |           |
| <b>Spolvatten :</b> | MPa   | -      | -       |           |

**Notering:**

Sign. \_\_\_\_\_

## Testprotokoll uppsamlingssystem

### Kraftgivare 1 Ökande

Datum / Plats : 2021-05-25 / Spånga

Testansvarig : Ville Niiranen

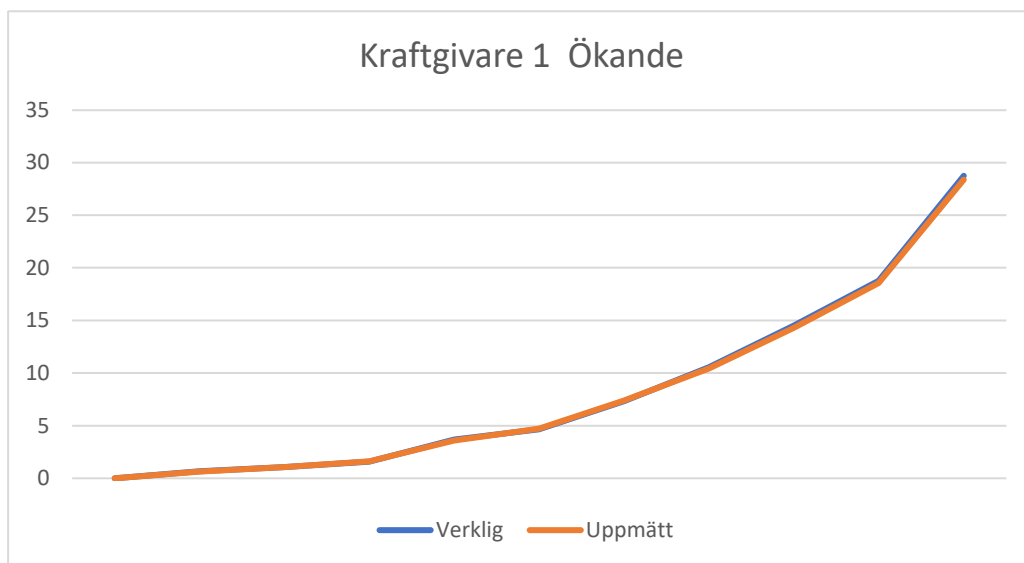
Tillverknings nr: 111587

Maskin : GM 75 GT

Uppsamlingssystem : GEOTECH

Kraftkonstat : 1

| Enhet             | Verklig<br><i>kN</i> | Uppmätt<br><i>kN</i> | Diff<br><i>kN</i> | %      |
|-------------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------|
|                   | 0,00                 | 0,00                 | 0,00              | 0,0%   |
|                   | 0,88                 | 0,90                 | -0,02             | -2,3%  |
|                   | 1,35                 | 1,40                 | -0,05             | -3,7%  |
|                   | 2,10                 | 2,09                 | 0,01              | 0,5%   |
|                   | 3,09                 | 2,97                 | 0,12              | 3,9%   |
|                   | 4,25                 | 4,15                 | 0,10              | 2,4%   |
|                   | 7,68                 | 7,55                 | 0,13              | 1,7%   |
|                   | 9,38                 | 9,18                 | 0,20              | 2,1%   |
|                   | 10,90                | 10,70                | 0,20              | 1,8%   |
|                   | 12,10                | 12,00                | 0,10              | 0,8%   |
|                   | 19,98                | 19,90                | 0,08              | 0,4%   |
| Medel avvikelse : |                      |                      |                   | 0,693% |



Sign. \_\_\_\_\_

## Testprotokoll uppsamlingssystem

### Kraftgivare 1 Minskande

Datum / Plats : 2021-05-25 / Spånga

Testansvarig : Ville Niiranen

Tillverknings nr: 111587

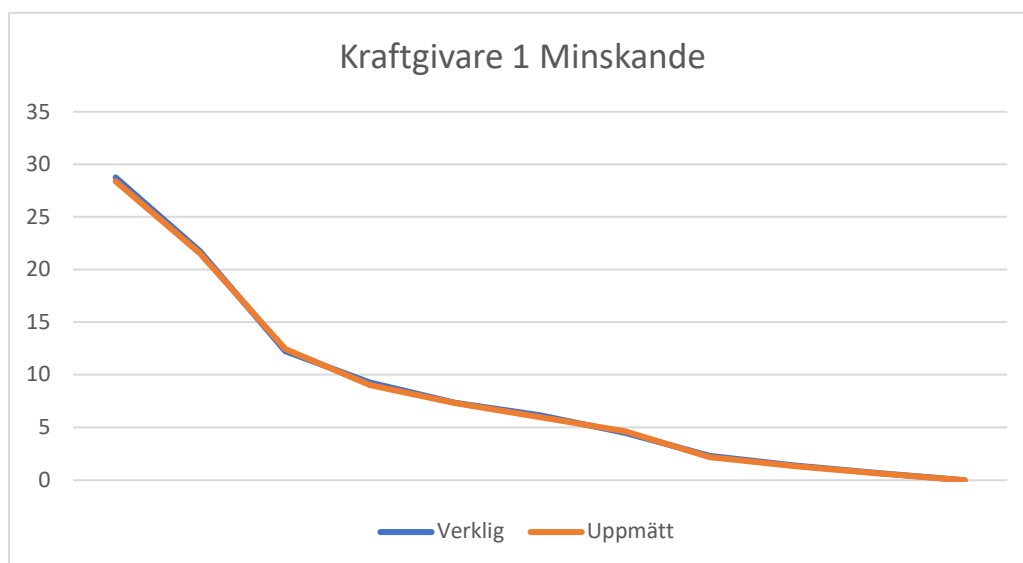
Maskin : GM 75 GT

Uppsamlingssystem : GEOTECH

Kraftkonstat : 1

| Enhet | Verklig<br>kN | Uppmätt<br>kN | Diff<br>kN | %     |
|-------|---------------|---------------|------------|-------|
|       | 19,98         | 19,90         | 0,08       | 0,0%  |
|       | 15,77         | 15,80         | -0,03      | -0,2% |
|       | 11,30         | 11,37         | -0,07      | -0,6% |
|       | 9,22          | 9,37          | -0,15      | -1,6% |
|       | 8,16          | 8,21          | -0,05      | -0,6% |
|       | 6,98          | 6,99          | -0,01      | -0,1% |
|       | 5,25          | 5,35          | -0,10      | -1,9% |
|       | 2,11          | 2,16          | -0,05      | -2,4% |
|       | 1,51          | 1,48          | 0,03       | 2,0%  |
|       | 0,87          | 0,85          | 0,02       | 2,3%  |
|       | 0,00          | 0,00          | 0,00       | 0,0%  |

Medel avvikelse : -0,289%



Sign. \_\_\_\_\_

## Testprotokoll uppsamlingssystem

### Kraftgivare 2 Ökande

Datum / Plats : 2021-05-25 / Spånga

Testansvarig : Ville Niiranen

Tillverknings nr: 111587

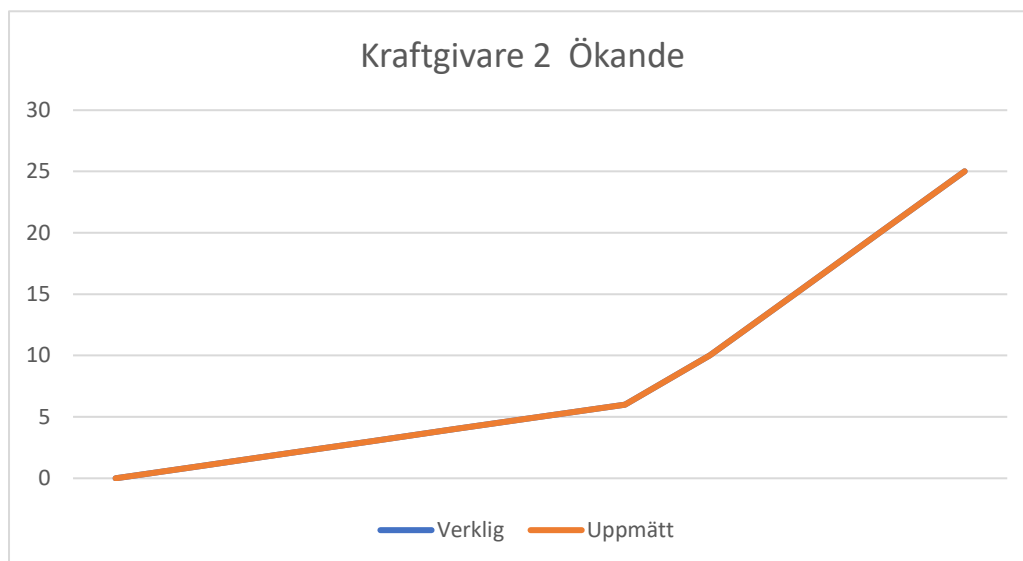
Maskin : GM 75 GT

Uppsamlingssystem : GEOTECH

Kraftkonstat : 1,15

| Enhet | Verklig<br><i>kN</i> | Uppmätt<br><i>kN</i> | Diff<br><i>kN</i> | %     |
|-------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|
|       | 0,00                 | 0,00                 | 0,00              | 0,0%  |
|       | 0,22                 | 0,23                 | -0,01             | -4,5% |
|       | 0,45                 | 0,46                 | -0,01             | -2,2% |
|       | 0,75                 | 0,74                 | 0,01              | 1,3%  |
|       | 0,91                 | 0,90                 | 0,01              | 1,1%  |
|       | 1,02                 | 1,01                 | 0,01              | 1,0%  |
|       | 1,30                 | 1,29                 | 0,01              | 0,8%  |
|       | 1,85                 | 1,87                 | -0,02             | -1,1% |
|       | 2,00                 | 2,03                 | -0,03             | -1,5% |
|       | 3,00                 | 2,98                 | 0,02              | 0,7%  |
|       | 4,00                 | 4,03                 | -0,03             | -0,8% |

Medel avvikelse : -0,477%



Sign. \_\_\_\_\_

## Testprotokoll uppsamlingssystem

### Kraftgivare 2 Minskande

Datum / Plats : 2021-05-25 / Spånga

Testansvarig : Ville Niiranen

Tillverknings nr: 111587

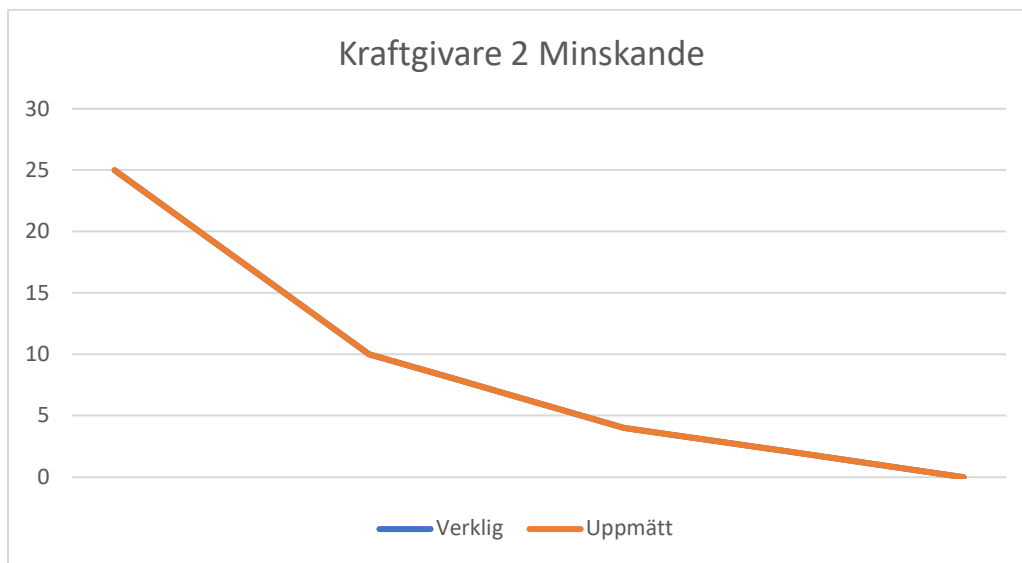
Maskin : GM 75 GT

Uppsamlingssystem : GEOTECH

Kraftkonstat : 1,15

| Enhet | Verklig<br><i>kN</i> | Uppmätt<br><i>kN</i> | Diff<br><i>kN</i> | %     |
|-------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|
|       | 4,00                 | 4,03                 | -0,03             | 0,0%  |
|       | 3,21                 | 3,25                 | -0,04             | -1,2% |
|       | 1,95                 | 1,98                 | -0,03             | -1,5% |
|       | 1,78                 | 1,79                 | -0,01             | -0,6% |
|       | 1,25                 | 1,25                 | 0,00              | 0,0%  |
|       | 1,00                 | 1,02                 | -0,02             | -2,0% |
|       | 0,88                 | 0,89                 | -0,01             | -1,1% |
|       | 0,71                 | 0,70                 | 0,01              | 1,4%  |
|       | 0,50                 | 0,49                 | 0,01              | 2,0%  |
|       | 0,30                 | 0,30                 | 0,00              | 0,0%  |
|       | 0,00                 | 0,00                 | 0,00              | 0,0%  |

Medel avvikelse : -0,279%



Sign. \_\_\_\_\_



# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4904

Probe No 4904  
 Date of Calibration 2021-09-10  
 Calibrated by Alexander Dahlin.....  
 Run No 1626  
 Test Class: ISO 1

| Point Resistance |             | Tip Area 10cm <sup>2</sup> |
|------------------|-------------|----------------------------|
| Maximum Load     | 25          | MPa                        |
| Range            | 25          | MPa                        |
| Scaling Factor   | <b>2176</b> |                            |
| Resolution       | 0,3506      | kPa                        |
| Area factor (a)  | 0,857       |                            |

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 33,639 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Local Friction  |             | Sleeve Area 150cm <sup>2</sup> |
|-----------------|-------------|--------------------------------|
| Maximum Load    | 0,5         | MPa                            |
| Range           | 0,5         | MPa                            |
| Scaling Factor  | <b>3854</b> |                                |
| Resolution      | 0,0099      | kPa                            |
| Area factor (b) | 0           |                                |

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,603 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Pore Pressure  |             |     |
|----------------|-------------|-----|
| Maximum Load   | 2           | MPa |
| Range          | 2           | MPa |
| Scaling Factor | <b>4086</b> |     |
| Resolution     | 0,0187      | kPa |

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,951 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Tilt Angle. | Scaling Factor: 0,92 |      |
|-------------|----------------------|------|
| Range       | 0 - 40               | Deg. |

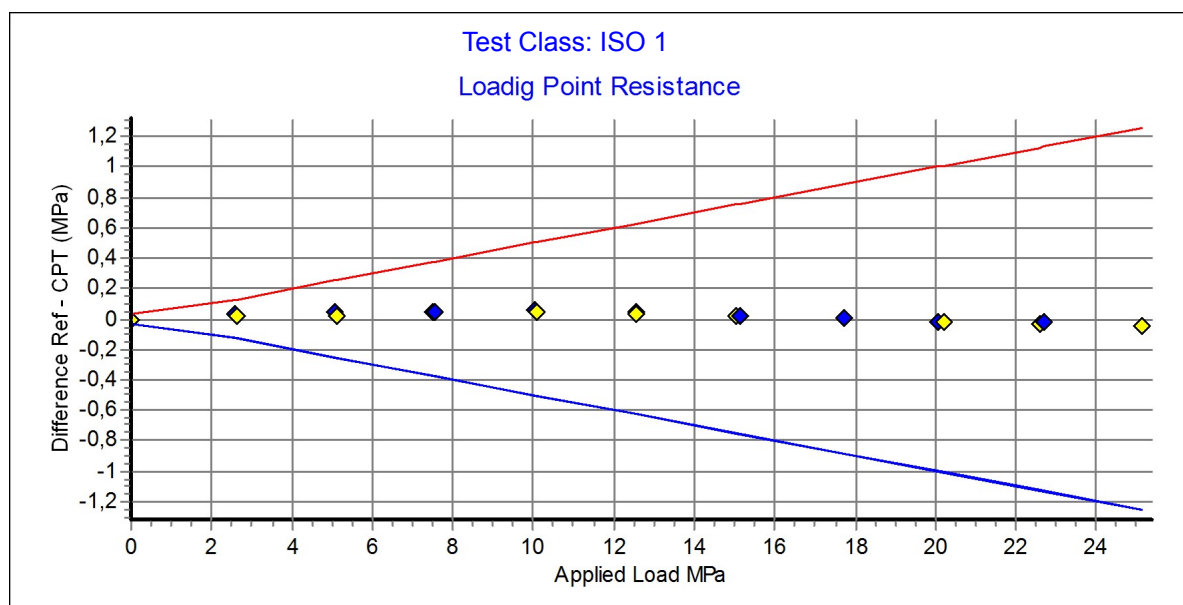
## Backup memory



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

Probe No: **4904**  
 Date of Calibration: **2021-09-10**  
 Calibration Run No: **1626**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 2176**  
 Reference Cell: **58604**

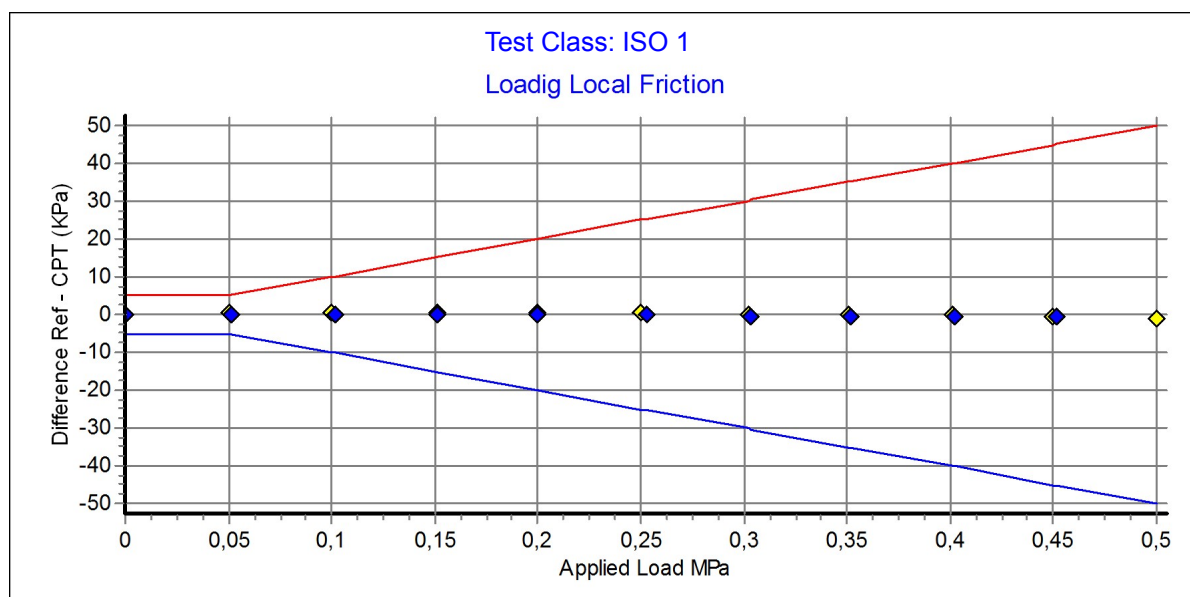
| Applied Load<br>MPa | PointRes.<br>MPa | Difference<br>MPa | Accuracy<br>%/MV | Friction<br>MPa | PorePress<br>MPa |
|---------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 0,000               | 0,000            | 0,000             | 0,000            | 0,000           | 0,000            |
| 2,624               | 2,608            | 0,016             | 0,609            | 0,000           | 0,000            |
| 5,114               | 5,091            | 0,023             | 0,449            | 0,000           | 0,000            |
| 7,516               | 7,475            | 0,041             | 0,545            | 0,000           | 0,000            |
| 10,080              | 10,035           | 0,045             | 0,446            | 0,000           | 0,000            |
| 12,573              | 12,539           | 0,034             | 0,270            | 0,000           | 0,000            |
| 15,063              | 15,045           | 0,018             | 0,119            | 0,000           | 0,000            |
| 17,722              | 17,719           | 0,003             | 0,016            | 0,000           | 0,000            |
| 20,218              | 20,232           | -0,014            | -0,069           | 0,000           | 0,000            |
| 22,577              | 22,608           | -0,031            | -0,137           | 0,000           | 0,000            |
| 25,125              | 25,166           | -0,041            | -0,163           | 0,000           | 0,000            |
| 22,699              | 22,721           | -0,022            | -0,096           | 0,000           | 0,000            |
| 20,044              | 20,058           | -0,014            | -0,069           | 0,000           | 0,000            |
| 17,722              | 17,715           | 0,007             | 0,039            | 0,000           | 0,000            |
| 15,121              | 15,101           | 0,020             | 0,132            | 0,000           | 0,000            |
| 12,555              | 12,515           | 0,040             | 0,318            | 0,000           | 0,000            |
| 10,049              | 9,996            | 0,053             | 0,527            | 0,000           | 0,000            |
| 7,535               | 7,484            | 0,051             | 0,676            | 0,000           | 0,000            |
| 5,047               | 5,007            | 0,040             | 0,792            | 0,000           | 0,000            |
| 2,578               | 2,544            | 0,034             | 1,318            | 0,000           | 0,000            |
| -0,003              | -0,009           | 0,006             | 0,000            | 0,000           | 0,000            |



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

Probe No: **4904**  
 Date of Calibration: **2021-09-10**  
 Calibration Run No: **1626**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 3854**  
 Reference Cell: **50598**

| Ref<br>MPa | Friction<br>MPa | Difference<br>KPa | Accuracy<br>%/MV | PointRes.<br>MPa | PorePress<br>MPa |
|------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,000      | 0,000           | 0,000             | 0,000            | 0,000            | 0,000            |
| 0,050      | 0,050           | 0,527             | 0,000            | 0,002            | 0,000            |
| 0,100      | 0,099           | 0,679             | 0,000            | 0,003            | 0,000            |
| 0,151      | 0,150           | 0,612             | 0,000            | 0,004            | 0,000            |
| 0,200      | 0,200           | 0,635             | 0,000            | 0,005            | 0,000            |
| 0,250      | 0,249           | 0,593             | 0,237            | 0,005            | 0,000            |
| 0,302      | 0,302           | 0,238             | 0,078            | 0,005            | 0,000            |
| 0,351      | 0,351           | 0,026             | 0,007            | 0,006            | 0,000            |
| 0,401      | 0,401           | -0,136            | -0,034           | 0,007            | 0,000            |
| 0,450      | 0,451           | -0,430            | -0,095           | 0,007            | 0,000            |
| 0,500      | 0,501           | -0,820            | -0,163           | 0,007            | 0,000            |
| 0,452      | 0,453           | -0,702            | -0,155           | 0,005            | 0,000            |
| 0,402      | 0,402           | -0,568            | -0,141           | 0,006            | 0,000            |
| 0,352      | 0,352           | -0,479            | -0,136           | 0,004            | 0,000            |
| 0,303      | 0,303           | -0,282            | -0,092           | 0,004            | 0,000            |
| 0,253      | 0,254           | -0,204            | -0,080           | 0,003            | 0,000            |
| 0,200      | 0,200           | -0,043            | -0,021           | 0,002            | 0,000            |
| 0,151      | 0,151           | 0,083             | 0,000            | 0,001            | 0,000            |
| 0,102      | 0,102           | 0,098             | 0,000            | 0,001            | 0,000            |
| 0,051      | 0,051           | 0,137             | 0,000            | 0,000            | 0,000            |
| 0,000      | 0,000           | -0,130            | 0,000            | 0,000            | 0,000            |



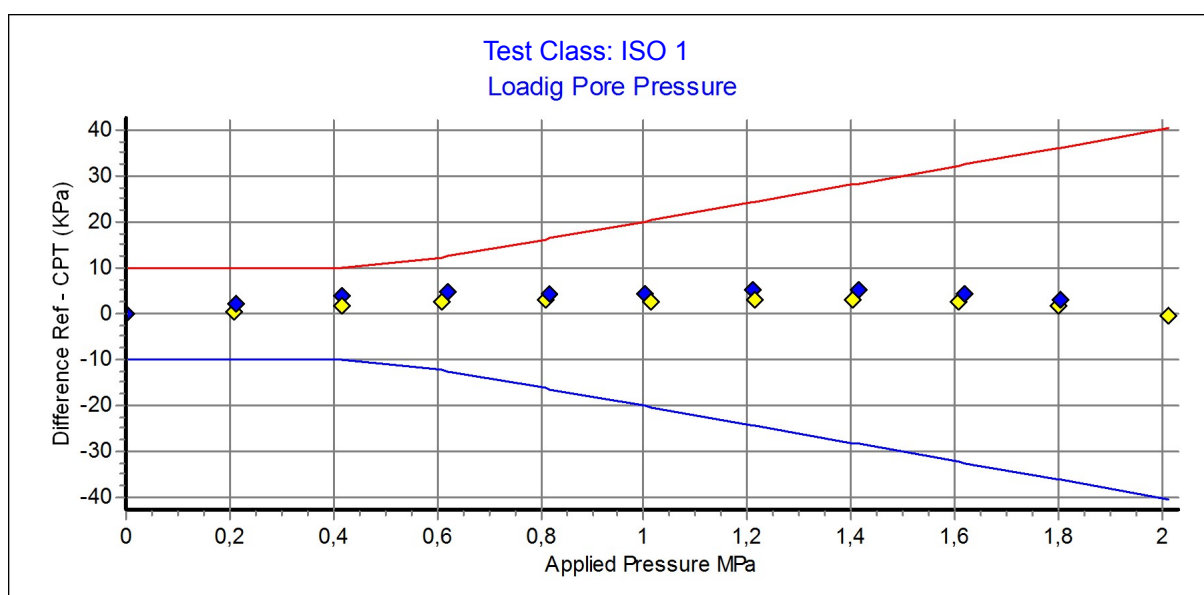
# Calibration Certificate.

## Loading Pore Pressure

Göteborg:2021-09-10

Probe No: **4904**  
 Date of Calibration: **2021-09-10**  
 Calibration Run No: **1626**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 4086**  
 Reference Cell: 153810109

| Appl. Press<br>MPa | PorePress<br>MPa | Difference<br>KPa | Accuracy<br>%/MV | PointRes.<br>MPa | Friction<br>MPa | Area Factor<br>A = PR/PP | Area Factor<br>B = LF/PP |
|--------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| 0,000              | 0,000            | 0,100             | 0,000            | 0,000            | 0,000           | 0,000                    |                          |
| 0,210              | 0,209            | 0,345             | 0,164            | 0,167            | 0,000           | 0,799                    | 0,000                    |
| 0,417              | 0,415            | 1,780             | 0,428            | 0,342            | 0,000           | 0,824                    | 0,000                    |
| 0,609              | 0,606            | 2,522             | 0,415            | 0,510            | 0,000           | 0,841                    | 0,000                    |
| 0,811              | 0,809            | 2,854             | 0,352            | 0,685            | 0,000           | 0,846                    | 0,000                    |
| 1,013              | 1,010            | 2,436             | 0,241            | 0,864            | 0,000           | 0,855                    | 0,000                    |
| 1,213              | 1,210            | 2,999             | 0,247            | 1,037            | 0,000           | 0,857                    | 0,000                    |
| 1,404              | 1,401            | 3,099             | 0,221            | 1,204            | 0,000           | 0,859                    | 0,000                    |
| 1,606              | 1,603            | 2,655             | 0,165            | 1,381            | 0,000           | 0,861                    | 0,000                    |
| 1,799              | 1,798            | 1,634             | 0,090            | 1,550            | 0,000           | 0,862                    | 0,000                    |
| 2,012              | 2,012            | -0,221            | -0,011           | 1,738            | 0,000           | 0,863                    | 0,000                    |
| 1,805              | 1,802            | 2,929             | 0,162            | 1,556            | 0,000           | 0,863                    | 0,000                    |
| 1,619              | 1,614            | 4,171             | 0,258            | 1,393            | 0,000           | 0,863                    | 0,000                    |
| 1,414              | 1,408            | 5,187             | 0,368            | 1,215            | 0,000           | 0,862                    | 0,000                    |
| 1,209              | 1,204            | 5,152             | 0,427            | 1,038            | 0,000           | 0,862                    | 0,000                    |
| 1,004              | 1,000            | 4,351             | 0,434            | 0,860            | 0,000           | 0,860                    | 0,000                    |
| 0,816              | 0,812            | 4,221             | 0,519            | 0,695            | 0,000           | 0,855                    | 0,000                    |
| 0,621              | 0,616            | 4,664             | 0,756            | 0,523            | 0,000           | 0,849                    | 0,000                    |
| 0,415              | 0,411            | 3,783             | 0,918            | 0,344            | 0,000           | 0,837                    | 0,000                    |
| 0,211              | 0,208            | 2,275             | 1,089            | 0,168            | 0,000           | 0,807                    | 0,000                    |
| 0,000              | 0,000            | 0,133             | 0,000            | -0,001           | 0,000           | 0,000                    |                          |



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

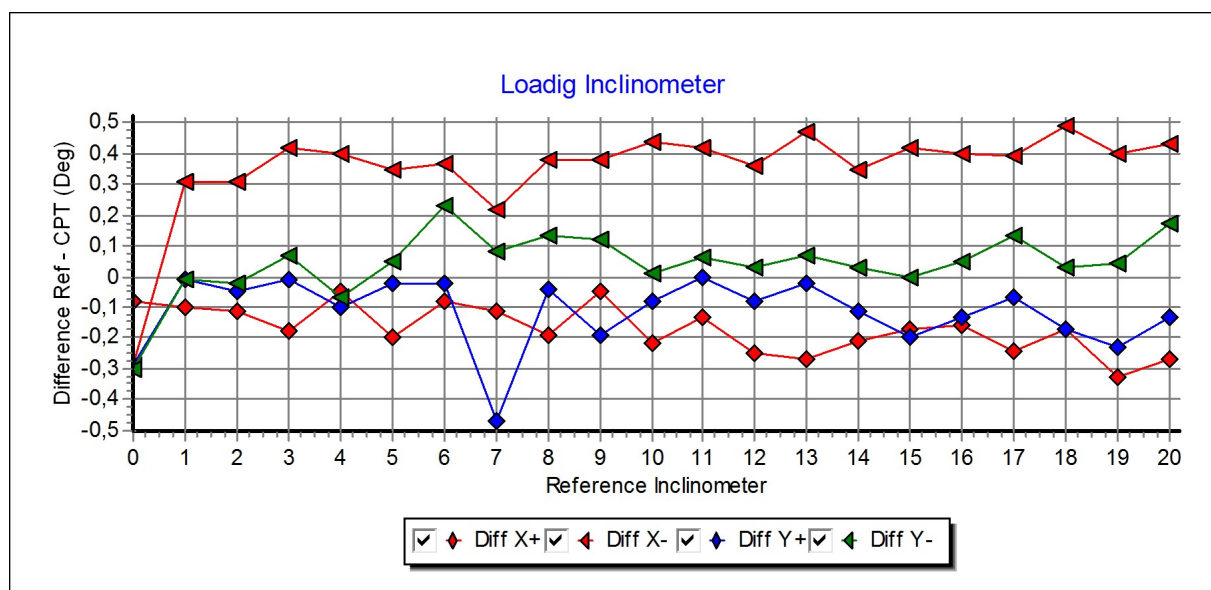
# Calibration Certificate.

## Loading Inclinometer

Göteborg:2021-09-10

Probe No: 4904  
 Date of Calibration: 2021-09-10  
 Calibration Run No: 1626  
 Calibrated by: Alexander Dahlin  
 Scaling Factor: 0,92

| 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             | 0,08   | 0,29   | 0,29   | 0,30   | -0,08       | -0,29       | -0,29       | -0,30       |
| 1,00             | 1,10   | 0,69   | 1,01   | 1,01   | -0,10       | 0,31        | -0,01       | -0,01       |
| 2,00             | 2,11   | 1,69   | 2,05   | 2,02   | -0,11       | 0,31        | -0,05       | -0,02       |
| 3,00             | 3,18   | 2,58   | 3,01   | 2,93   | -0,18       | 0,42        | -0,01       | 0,07        |
| 4,00             | 4,05   | 3,60   | 4,10   | 4,07   | -0,05       | 0,40        | -0,10       | -0,07       |
| 5,00             | 5,20   | 4,65   | 5,02   | 4,95   | -0,20       | 0,35        | -0,02       | 0,05        |
| 6,00             | 6,08   | 5,63   | 6,02   | 5,77   | -0,08       | 0,37        | -0,02       | 0,23        |
| 7,00             | 7,11   | 6,78   | 7,47   | 6,92   | -0,11       | 0,22        | -0,47       | 0,08        |
| 8,00             | 8,19   | 7,62   | 8,04   | 7,87   | -0,19       | 0,38        | -0,04       | 0,13        |
| 9,00             | 9,05   | 8,62   | 9,19   | 8,88   | -0,05       | 0,38        | -0,19       | 0,12        |
| 10,00            | 10,22  | 9,56   | 10,08  | 9,99   | -0,22       | 0,44        | -0,08       | 0,01        |
| 11,00            | 11,13  | 10,58  | 11,00  | 10,94  | -0,13       | 0,42        | 0,00        | 0,06        |
| 12,00            | 12,25  | 11,64  | 12,08  | 11,97  | -0,25       | 0,36        | -0,08       | 0,03        |
| 13,00            | 13,27  | 12,53  | 13,02  | 12,93  | -0,27       | 0,47        | -0,02       | 0,07        |
| 14,00            | 14,21  | 13,65  | 14,11  | 13,97  | -0,21       | 0,35        | -0,11       | 0,03        |
| 15,00            | 15,17  | 14,58  | 15,20  | 15,00  | -0,17       | 0,42        | -0,20       | 0,00        |
| 16,00            | 16,16  | 15,60  | 16,13  | 15,95  | -0,16       | 0,40        | -0,13       | 0,05        |
| 17,00            | 17,24  | 16,61  | 17,07  | 16,87  | -0,24       | 0,39        | -0,07       | 0,13        |
| 18,00            | 18,17  | 17,51  | 18,17  | 17,97  | -0,17       | 0,49        | -0,17       | 0,03        |
| 19,00            | 19,33  | 18,60  | 19,23  | 18,96  | -0,33       | 0,40        | -0,23       | 0,04        |
| 20,00            | 20,27  | 19,57  | 20,13  | 19,83  | -0,27       | 0,43        | -0,13       | 0,17        |



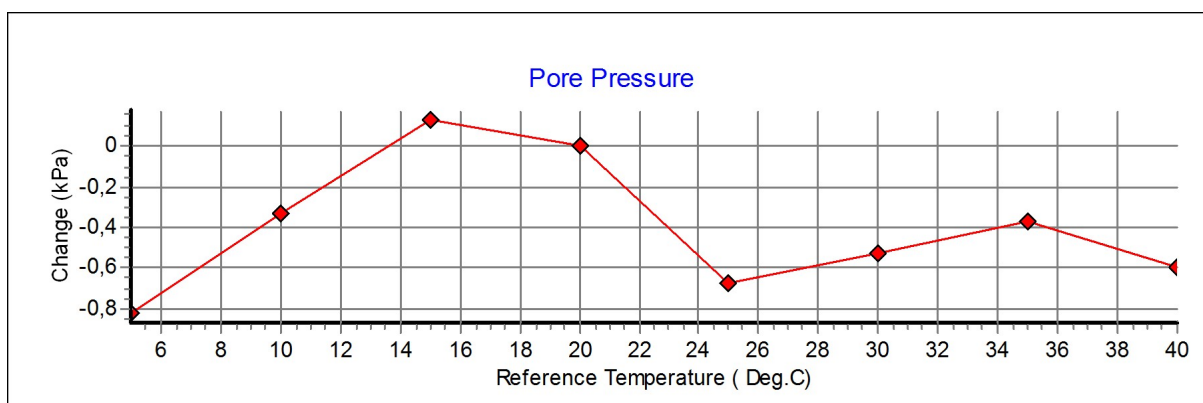
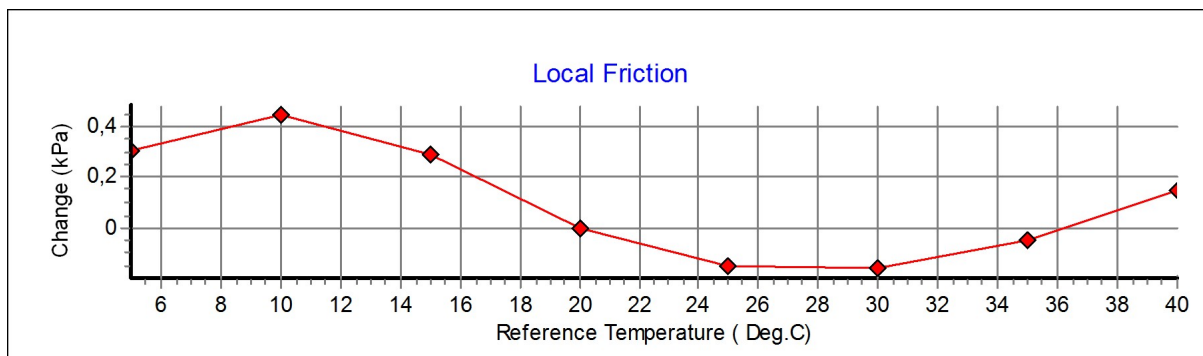
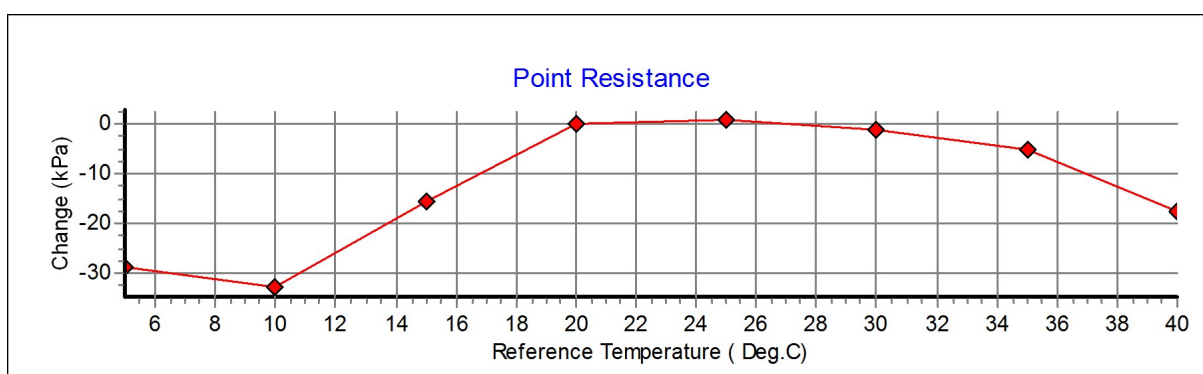
Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment



## Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2021-09-10

Probe No: **4904**  
Date of Calibration: **2021-09-10**  
Calibration Run No: **1626**  
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

# Calibration procedure.

Göteborg: 2021-09-10

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.

## Calibration reference equipment.

|           |                 |                              |
|-----------|-----------------|------------------------------|
| Reference | Load cell       | HBM C2/100kN FB088 no.N58604 |
| Reference | Load cell       | HBM C2/20kN FB088 no.N50598  |
| 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: 1015,1 hPa.



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

## Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-09-10

### Cone name

4904

### Serial number

4904

### Date of purchase

User.

### Ranges

Point resistance

25

(Mpa)

### Geometric parameters

Area factor a

0,857

### Scaling factors

Point resistance

2176

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3854

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm<sup>2</sup>)

Pore pressure

4086

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm<sup>2</sup>)

Tilt sensor

0,92

temperature

°C

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

### Type

Nova cone

### Memory option

With memory



# CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0155

Date of calibration: 2021-09-13

Operator Alexander Dahlin .....

Calibration code: **1,02** Output torque/Measured torque (Nm/Nm).  
*The best fit values in the table underneath are recorded with this code.*

| Applied Torque<br>(Nm)* | Clockwise loading<br>(Nm) | Anticlockwise loading<br>(Nm) |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 10                      | 9,77                      | 10,49                         |
| 20                      | 19,90                     | 20,64                         |
| 30                      | 30,05                     | 30,83                         |
| 40                      | 40,20                     | 40,88                         |
| 50                      | 50,48                     | 50,96                         |
| 60                      | 60,56                     | 60,96                         |
| 70                      | 70,66                     | 71,04                         |
| 80                      | 80,72                     | 81,11                         |
| 90                      | 90,77                     | 90,99                         |
| 100                     | 100,92                    | 100,92                        |
| <b>Σ = 550</b>          | <b>TOTAL/550=1,0073</b>   | <b>TOTAL/550=1,0160</b>       |

Parameters in the \*.vib vane test acquisition files:

Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree

Time resolution (AD parameter): 1 second

Torque resolution (AB parameter): 0.03 Nm (12 bit resolution over a 100 Nm range)

Torque range: 100 Nm

The measured torque is converted into a shearing force, as follows:

Shear force (kPa) = Applied torque (Nm) x Vane constant (kPa/Nm)

*Vanes with tapered lower end:*

Vane number: 1 = 110 x 50 mm; Vane constant = 2.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-200 kPa

Vane number: 2 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa

Vane number: 3 = 172 x 80 mm; Vane constant = 0.5 kPa/Nm; Shearing range = 0-50 kPa

*Vanes with rectangular cross-section:*

Vane number: 11 = 100 x 50 mm; Vane constant = 2.2 kPa/Nm; Shearing range = 0-220 kPa

Vane number: 10 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa