

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

MORUP 23:1 M FL, FALKENBERGS KOMMUN  
SAMHÄLLSBYGGNADSAVDELNINGEN



Bild: Google maps

UPPRÄTTAD: 2018-03-16

Upprättad av

Jesper Härling

Granskad av

Ander Janzon

Godkänd av

Fredrik Griwell

## Innehållsförteckning

|           |                                                           |          |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b>  | <b>Objekt .....</b>                                       | <b>4</b> |
| 1.1       | Inledning.....                                            | 4        |
| 1.2       | Blivande anläggning.....                                  | 4        |
| <b>2</b>  | <b>Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori .....</b> | <b>4</b> |
| <b>3</b>  | <b>Underlag.....</b>                                      | <b>4</b> |
| 3.1       | Tidigare utförda undersökningar .....                     | 4        |
| 3.2       | Övrigt material.....                                      | 4        |
| <b>4</b>  | <b>Styrande dokument.....</b>                             | <b>5</b> |
| <b>5</b>  | <b>Utsättning och inmätning .....</b>                     | <b>5</b> |
| <b>6</b>  | <b>Befintliga förhållanden .....</b>                      | <b>6</b> |
| 6.1       | Topografi och ytbeskaffenhet.....                         | 6        |
| 6.2       | Befintliga anläggningar och konstruktioner .....          | 6        |
| <b>7</b>  | <b>Geotekniska undersökningar.....</b>                    | <b>6</b> |
| 7.1       | Fältundersökningar .....                                  | 6        |
| <b>8</b>  | <b>Hydrogeologiska undersökningar.....</b>                | <b>7</b> |
| 8.1       | Fältundersökningar .....                                  | 7        |
| <b>9</b>  | <b>Miljötekniska markundersökningar .....</b>             | <b>7</b> |
| 9.1       | Fältundersökningar .....                                  | 7        |
| <b>10</b> | <b>Härledda värden .....</b>                              | <b>8</b> |
| 10.1      | Geologi/ Jordartsbeskrivning.....                         | 8        |
| 10.2      | Hållfasthets- och deformationsegenskaper .....            | 8        |
| 10.3      | Hydrogeologiska egenskaper.....                           | 8        |
| <b>11</b> | <b>Värdering av undersökning.....</b>                     | <b>8</b> |

Kund:  
Samhällsbyggnadsavdelningen  
Kundens kontaktperson:

Falkenbergs kommun

Oskar Roussakis

Konsult:  
Projektansvarig:  
Handläggare:  
Konsultens projektnummer:

Sigma Civil AB  
Erik Warberg Larsson  
Erik Warberg Larsson  
120339

## Bilagor:

| Nr | Antal sidor | Namn             | Datum      |
|----|-------------|------------------|------------|
| 1  | 3           | Härledda värden  | 2018-01-25 |
| 2  | 7           | CPTu-sonderingar | 2018-01-30 |

## Ritningsförteckning

| Ritnings-nummer | Typ                           | Skala       | Format | Datum      |
|-----------------|-------------------------------|-------------|--------|------------|
| G-10-1-001      | Plan                          | 1:1000      | A1     | 2018-01-30 |
| G-10-3-001      | Sektion A-A, B-B, C-C och D-D | 1:300/1:100 | A1     | 2018-01-30 |
| G-10-3-002      | Sektion E-E                   | 1:300/1:100 | A1     | 2018-01-30 |

## **1 Objekt**

### **1.1 Inledning**

Sigma Civil AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för nytt detaljplaneområde.

### **1.2 Blivande anläggning**

Undersökningsområdet är planerat att användas till byggnation av nya bostäder i varierande former. Det är också tänkt att området ska användas till ny idrottsplatsmark och verksamhetsmark.

## **2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori**

Syftet med undersökningen är att klargöra de översiktliga geotekniska förutsättningarna för detaljplaneområde.

Samtliga konstruktioner inom objektet bedöms kunna tillhöra Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och Säkerhetsklass 2 (SK2).

## **3 Underlag**

### **3.1 Tidigare utförda undersökningar**

Inga tidigare undersökningar är gjorda i området.

### **3.2 Övrigt material**

[1] Jordartskarta från SGU

[2] Jorddjupskarta från SGU

[3] Digitalt kartmaterial

[4] Ledningsinformation från ledningskollen

## 4 Styrande dokument

De styrande dokumenten för de olika delmomenten; planerings- och redovisningsskedet samt fält- och laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 1. Planering och redovisning

| Användningsområde | Styrande dokument                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                   | TK Geo 13                                                         |
|                   | SGI Information 3                                                 |
| Fältplanering     | SS-EN 1997-2                                                      |
| Fältutförande     | SS-EN-ISO 22475-1<br>SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik     |
| Beteckningssystem | SGF/BGS beteckningssystem 2001:2<br>Beteckningsblad SS-EN 14688-1 |

Tabell 2. Fältundersökningar

| Undersökningsmetod                              | Styrande dokument                       |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Spetstrycksondering med portrycksmätning (CPTu) | SS-EN ISO 22476-1                       |
| Provtagningar                                   | Styrande dokument                       |
| Kategori B                                      | EN ISO 22475-1:2006/ SGF Rapport 1:2013 |

Tabell 3. Hydrogeologiska undersökningar

| Metod        | Styrande dokument   |
|--------------|---------------------|
| Öppna system | EN ISO 22475-1:2006 |

## 5 Utsättning och inmätning

Tabell 4. Positioneringsuppgifter

| Koordinatsystem/ Höjdsystem                     | SWEREF 99 12 00 / RH 2000      |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Företag/ Namn på utförare                       | PG Borringar AB/ Johan Larsson |
| Mätutrustning                                   | Trimble/GPS                    |
| Mätklass A, B eller C enligt SGF Rapport 1:2013 | B                              |
| Antal geotekniska punkter                       | 18 st                          |

## 6 Befintliga förhållanden

### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Områdets ytbeskaffenhet består av grovterrasserad mark samt åkermark. Områdets topografi är relativt platt med variationer från +13.0 i den nordöstra delen av undersökningsområdet till +15.9 i den västra delen av undersökningsområdet.

### 6.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Undersökningsområdet utgörs i norr av bostäder och i övrigt av öppen mark. Området begränsas i väst av väg 768 och i norr av Kvarnvägen. Den östra delen av området begränsas av en mindre å och i syd av en sportanläggning och fotbollsplaner vid Morups IP.

## 7 Geotekniska undersökningar

### 7.1 Fältundersökningar

#### 7.1.1 Fältpersonal

Tabell 5. Fältpersonal och undersökningsperiod

| Företag       | Fältpersonal  | Undersökningsperiod     |
|---------------|---------------|-------------------------|
| PG Borring AB | Johan Larsson | 2018-01-15 – 2018-01-17 |

#### 7.1.2 Sondering och provtagning

Tabell 6. Provtagningsmetoder, utförande och kalibrering för fältundersökning

| Sonderingsmetod                              | Antal | Utrustning        | Kalibrering         |
|----------------------------------------------|-------|-------------------|---------------------|
| Trycksondering (Tr)                          | 3     | Borrbandvagn 504  | 2016-06-02, Geotech |
| CPTu-sondering (CPTu)                        | 7     | CPT-sond nr: 4858 | 2017-05-09, Geotech |
|                                              |       | Borrbandvagn 504  | 2016-06-02, Geotech |
| Provtagningsmetod                            |       |                   |                     |
| Skruvprovtagning (Skr),<br>störd provtagning | 18    | Borrbandvagn 504  | 2016-06-02, Geotech |

Samtliga prover har klassificerats i fält. Ingen avvikande lukt eller färg noterades vid provtagningen.

Se ritning för resultat av fältundersökningar.

## 8 Hydrogeologiska undersökningar

### 8.1 Fältundersökningar

Tabell 7. Hydrogeologiska undersökningar

|                                | Antal | Dimension | Filter       | Datum                      | Ansvarig      |
|--------------------------------|-------|-----------|--------------|----------------------------|---------------|
| Installation av grundvattenrör | 4     | Pvc 25 mm | 0,7 m<br>2.0 | 2018-01-15 -<br>2018-01-17 | Johan Larsson |

Grundvattennivåmätningar har utförts vid installationstillfället.

Tabell 8. Utförda grundvattennivåmätningar

| Grundvattenrör | Datum      | Djup under markytan | Nivå   | Ansvarig      |
|----------------|------------|---------------------|--------|---------------|
| 1802R          | 2018-01-17 | 1.35                | +14.53 | Johan Larsson |
| 1808R          | 2018-01-17 | 2.05                | +10.95 | Johan Larsson |
| 1813R          | 2018-01-17 | 0.95                | +13.33 | Johan Larsson |
| 1817R          | 2018-01-17 | 2.7                 | +11.25 | Johan Larsson |

## 9 Miljötekniska markundersökningar

### 9.1 Fältundersökningar

Tabell 9. Fältförsök

| Parameter | Instrument | Enhet              | Medium | Antal | Datum      | Ansvarig       |
|-----------|------------|--------------------|--------|-------|------------|----------------|
| Radon     | Markus 10  | kBq/m <sup>3</sup> | Jord   | 5     | 2018-01-11 | Jesper Härling |

Tabell 10. Fältresultat

| Provpunkt | kBq/m <sup>3</sup> | Datum      | Ansvarig       | Anmärkning                |
|-----------|--------------------|------------|----------------|---------------------------|
| 1802      | 1                  | 2018-01-11 | Jesper Härling | Tät jord/högt grundvatten |
| 1806      | 27                 | 2018-01-11 | Jesper Härling |                           |
| 1810      | 0                  | 2018-01-11 | Jesper Härling | Tät jord/högt grundvatten |
| 1814      | 0                  | 2018-01-11 | Jesper Härling | Tät jord/högt grundvatten |
| 1818      | 2                  | 2018-01-11 | Jesper Härling | Tät jord/högt grundvatten |

## 10 Härledda värden

### 10.1 Geologi/ Jordartsbeskrivning

Överst i hela undersökningsområdet ligger generellt organiska jordarter som underlagras av friktionsjord. I punkt 1802 och 1804 ligger fyllnadsmaterial överst som underlagras av friktionsjord. Utifrån utförda CPTu-sonderingar bedöms den understa friktionsjorden underlagras av en lermorän.

I några av punkterna påträffas ett lager av kohesionsjord inlagrade i friktionsjorden samt i punkt 1816 ligger ett lager kohesionsjord under friktionsjorden.

De organiska jordarterna består av sandig mulljord och mulljord. Detta lager varierar i tjocklek mellan 0.2 till 0.8 meter.

Fyllnadsmaterialet i punkt 1802 och 1804 består av asfalt, sandig mulljord, sand och mullhaltig grusig sand. Fyllnadsmaterialets mäktighet varierar mellan 1.0 till 1.3 meter.

Friktionsjorden består av siltig sand, sand, grusig sand, siltig lerig sand, något grusig sand, något siltig sand, mullhaltig siltig sand och lerig sand. I punkt 1816 har tjockleken på friktionsjorden uppmäts till 1.6 meter. Mäktigheten på friktionsjordarterna i resterande punkter har inte bestämts men har påträffats som djupast på 4 meter.

Kohesionjorden som har påträffats i 1803, 1816 och 1818 består av sandig lera, sandig siltig lera och siltig lera. I punkt 1803 och 1818 varierar tjockleken mellan 0.4 till 0.5 meter. I punkt 1816 har inte mäktigheten på kohesionsjorden bestämts men har påträffats som djupast på 4 meter.

### 10.2 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Härledda värden för friktionsvinkel och elasticitets modul har för naturligt lagrad friktionsjord utvärderats från CPTu-sondering med stöd av TK Geo 13. Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet hos förmodad lermorän har utvärderats från CPTu-sondering med stöd av SGI Information 3

Se bilaga 1 för sammanställning av härledda värden.

### 10.3 Hydrogeologiska egenskaper

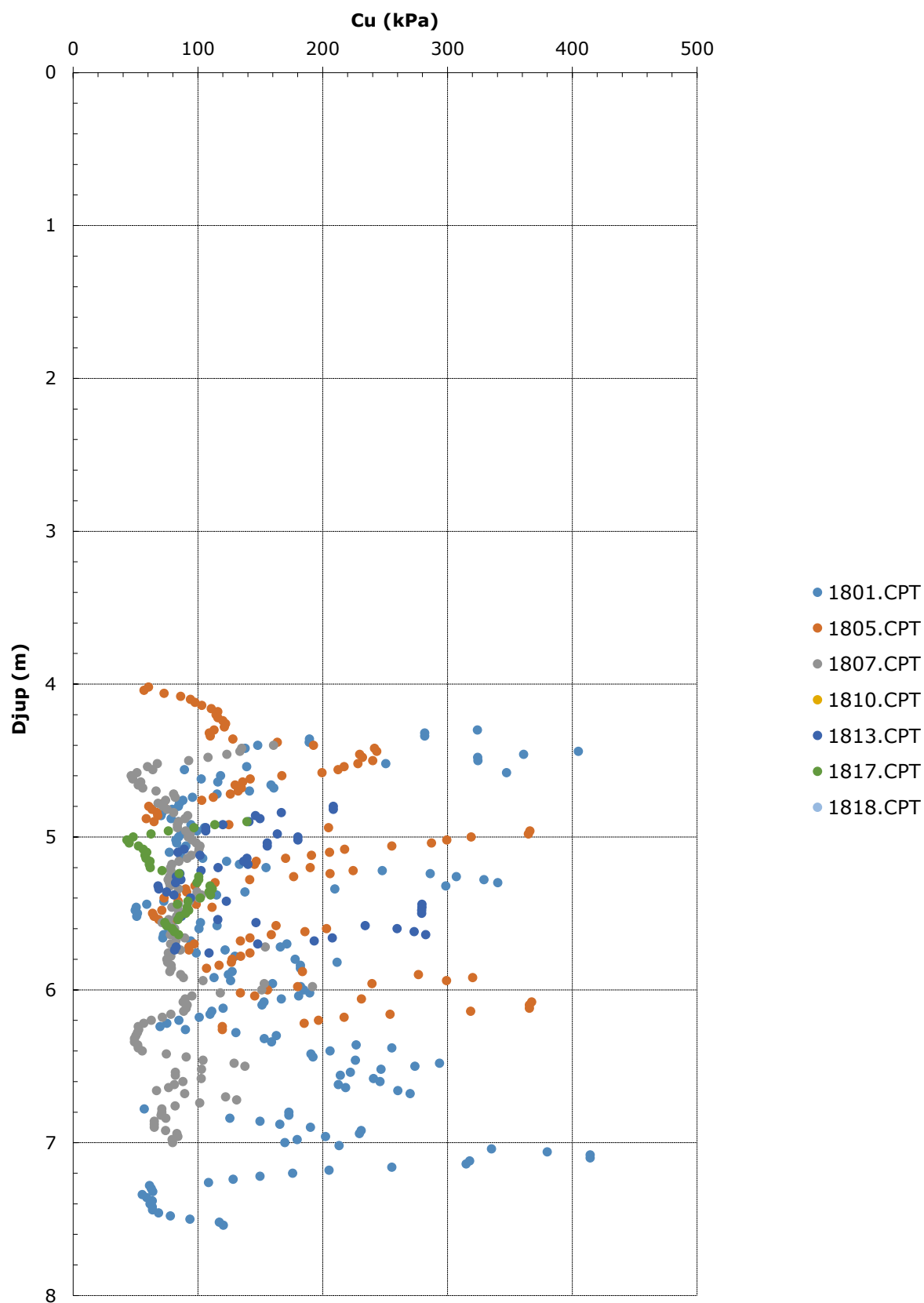
Grundvatten har observerats i de installerade grundvattenrören på 1,0-2,7 meters djup, motsvarande nivåer mellan +11,0 och +14,5. Vattennivåer har observerats i öppna provtagningshål på 1,0 och 1,7 meters djup, motsvarande nivåer mellan +11,3 och +14,3.

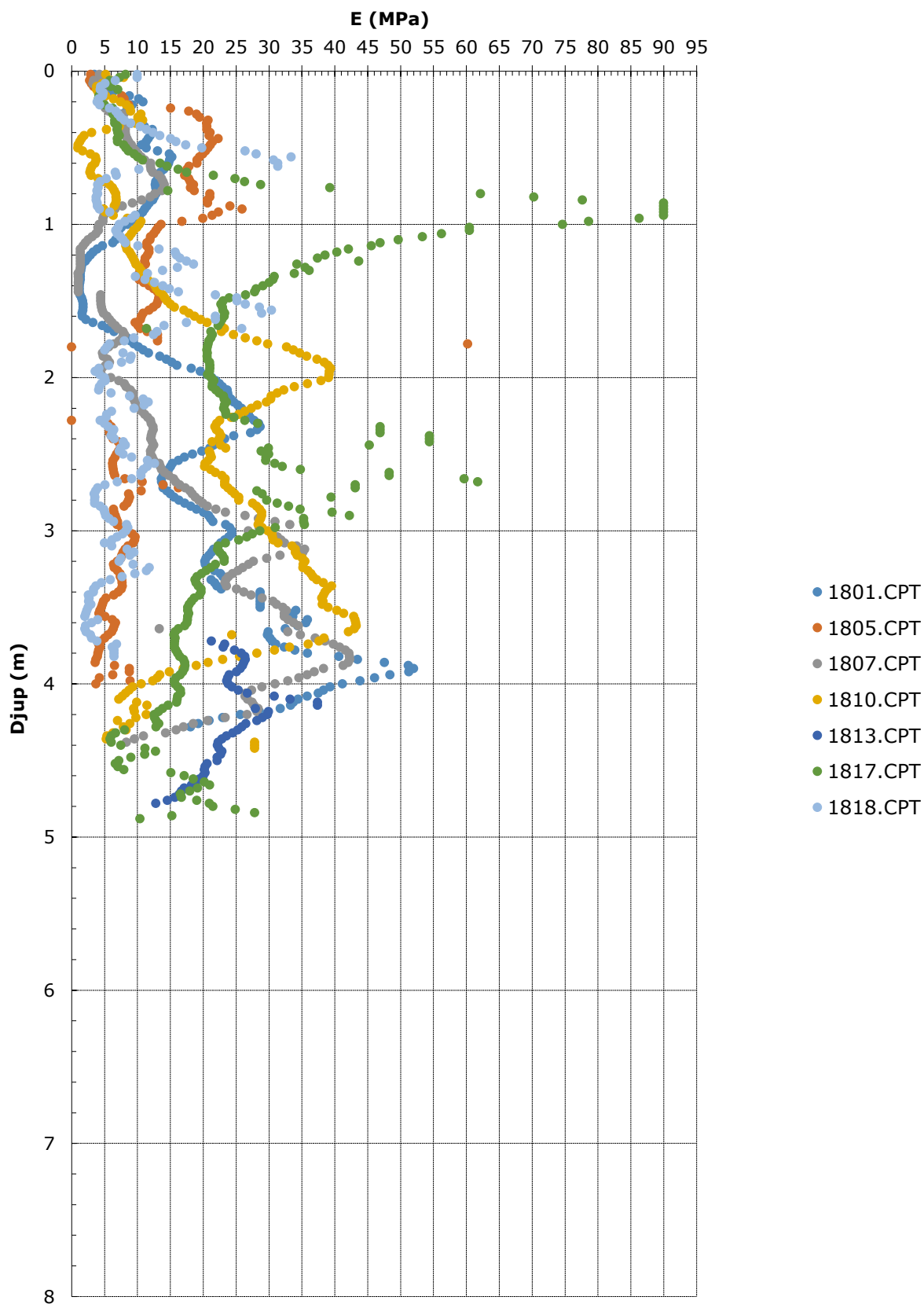
## 11 Värdering av undersökning

Undersökningen är utförd enligt gällande standarder och variationer i resultat är normalt för rådande geologi. Uppmätta värden från CPTu-sonderingar visar dock tecken på abnormaliteter vilka bör tas hänsyn till vid fortsatt planering och detaljprojektering.

Radonmätning har utförts i fält, men då grundvattenytan påträffats ytligt samt att det förekommer täta jordlager så har onormalt låga värden uppmätts. I en punkt, 1806, har det uppmätt 27 kBq/m<sup>3</sup> vilket troligen kan anses som representativt för undersökningsområdet.

|                                                                                                                                                                 |                                                  |  |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|---------------------------|
|  <p>Sigma Civil AB<br/>Dockplatsen 1<br/>211 19 Malmö<br/>www.sigmacivil.se</p> | <b>Odränerad skjuvhållfasthetsammanställning</b> |  | <b>Bilaga 1</b>           |
|                                                                                                                                                                 | Uppdrag:<br>Morup 23:1 m.fl.                     |  | Datum:<br>2018-01-25      |
|                                                                                                                                                                 | Delområde: / Sektion:<br>/                       |  | Uppdragsnummer:<br>120339 |





Uppdrag:

Morup 23:1 m.fl.

Delområde: / Sektion:

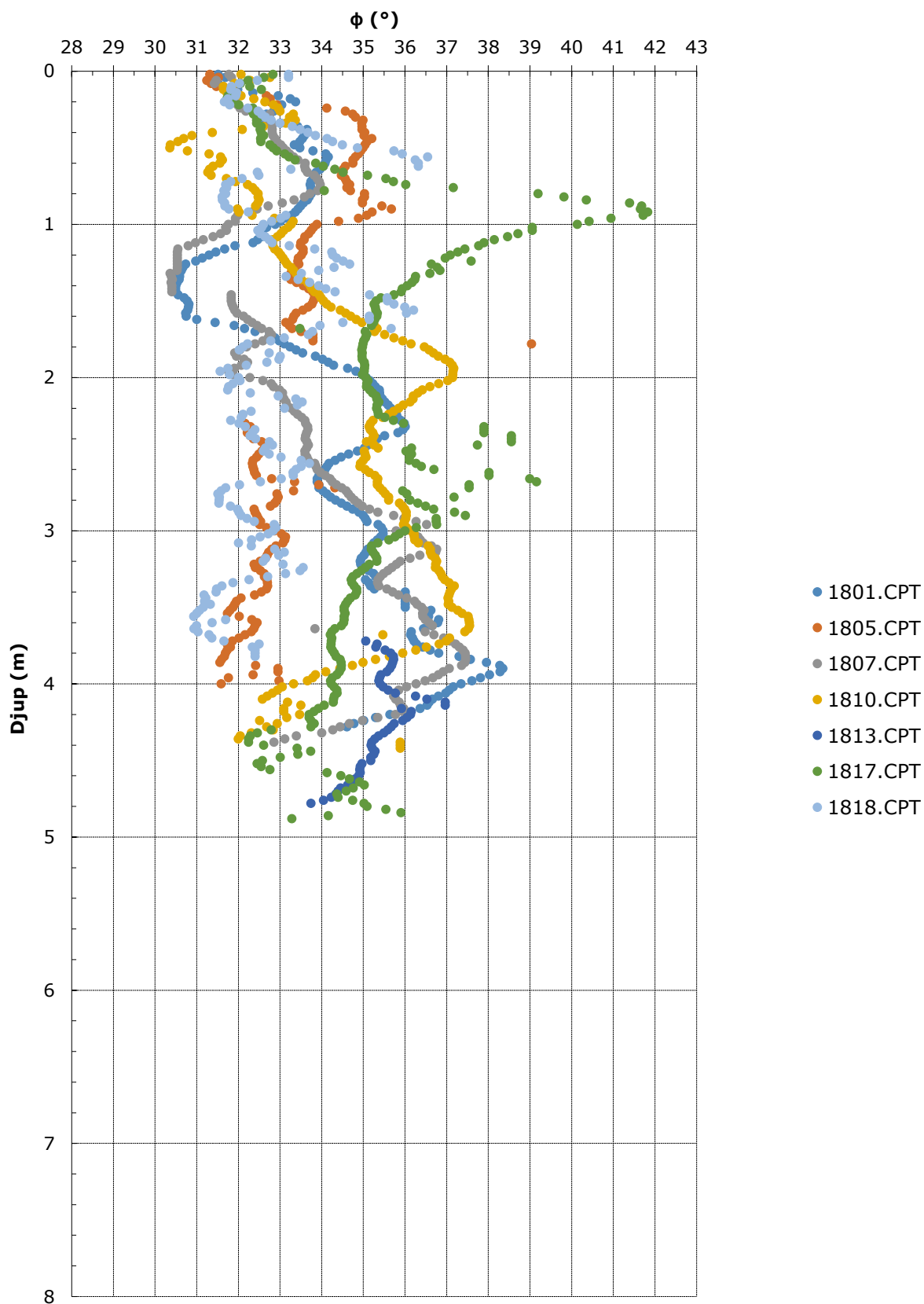
/

Datum:

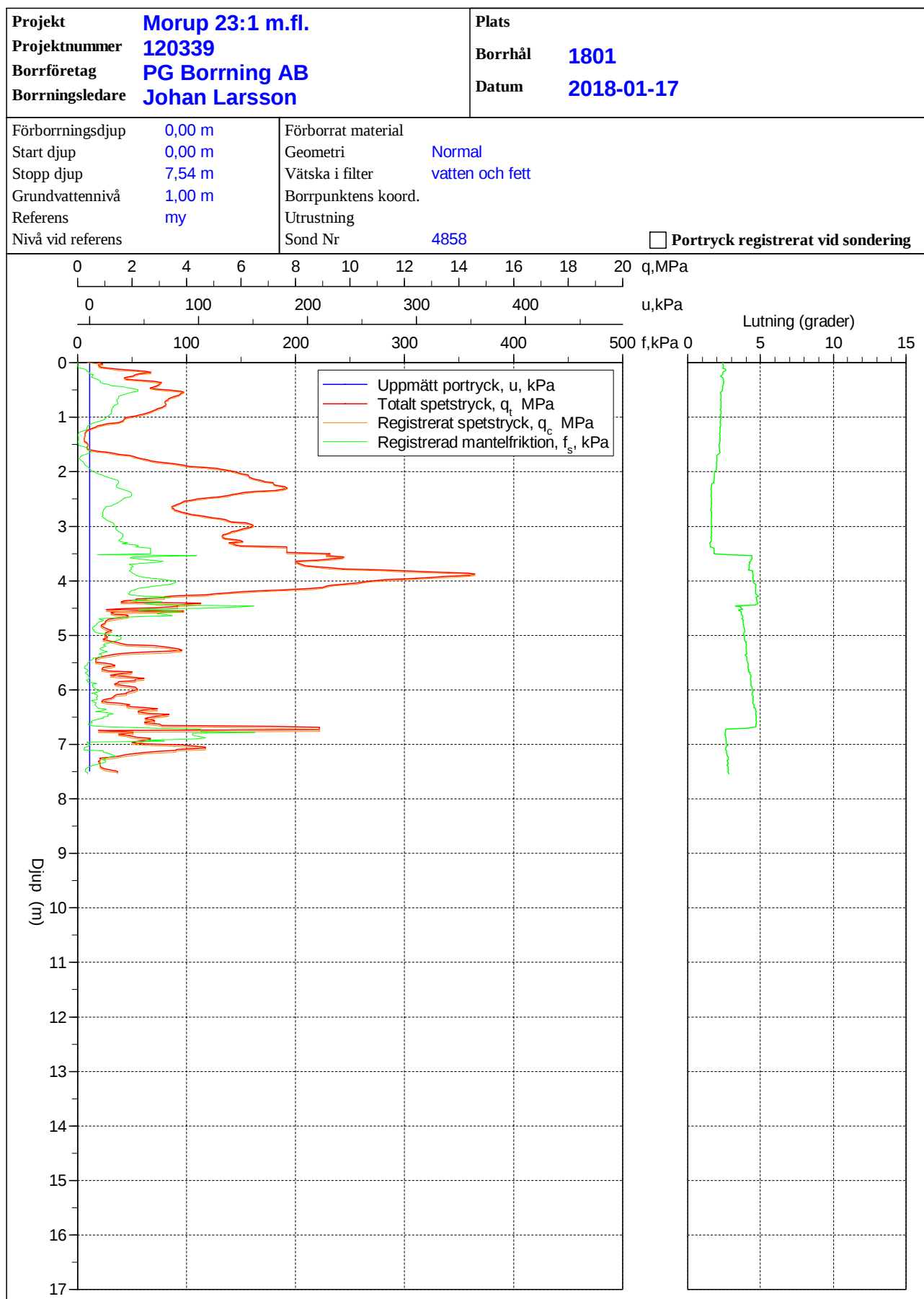
2018-01-25

Uppdragsnummer:

120339

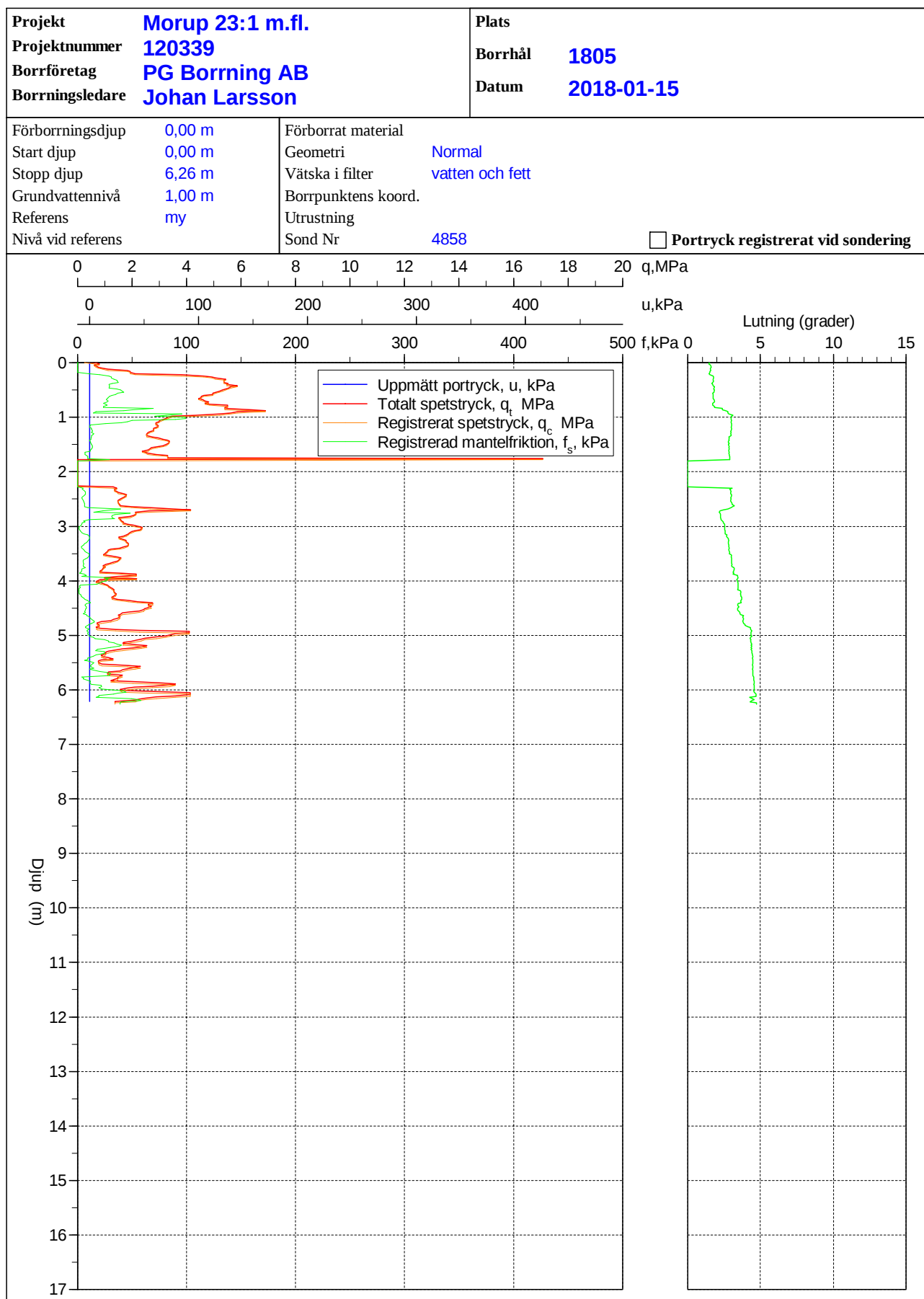


# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



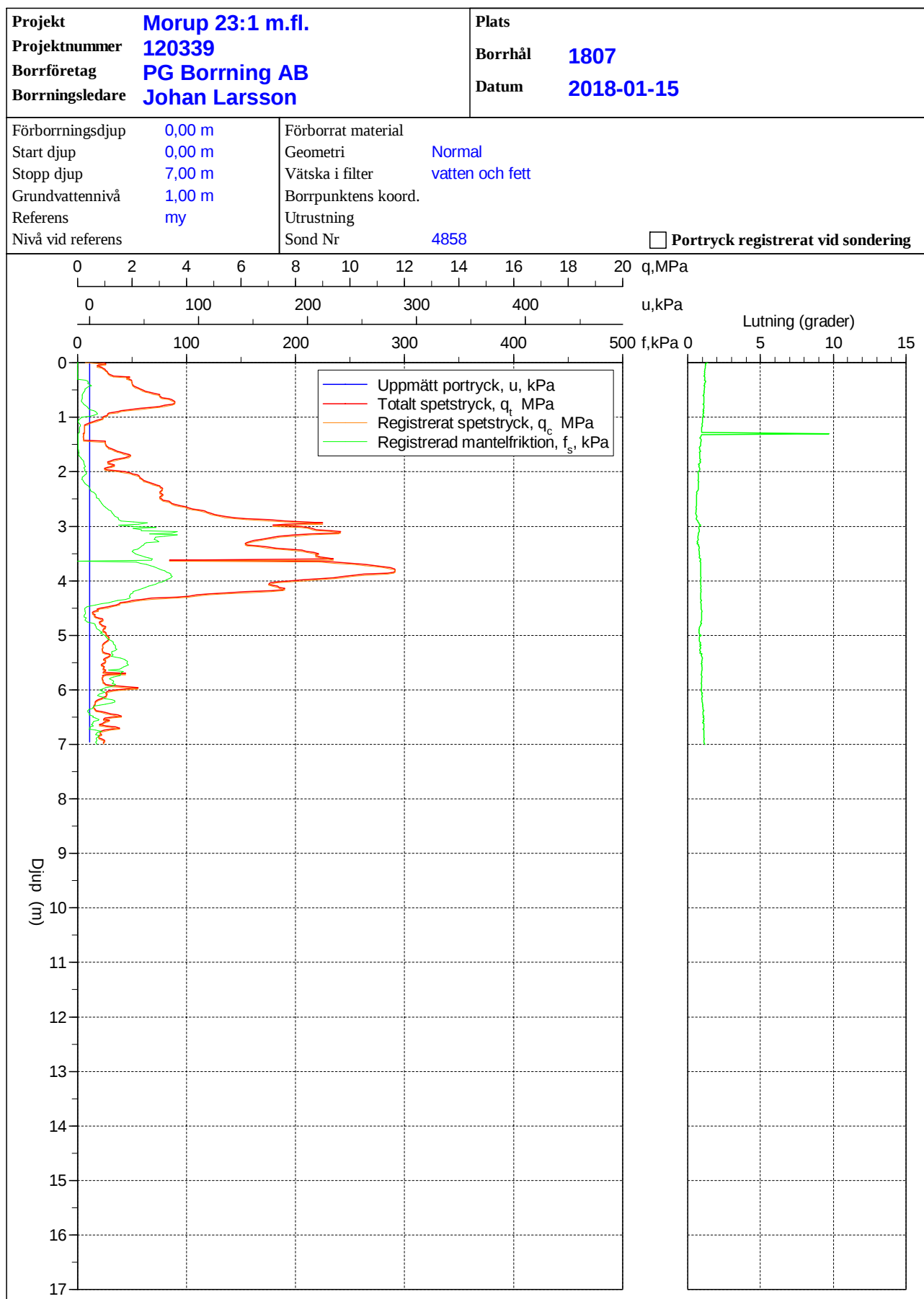
M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1801.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

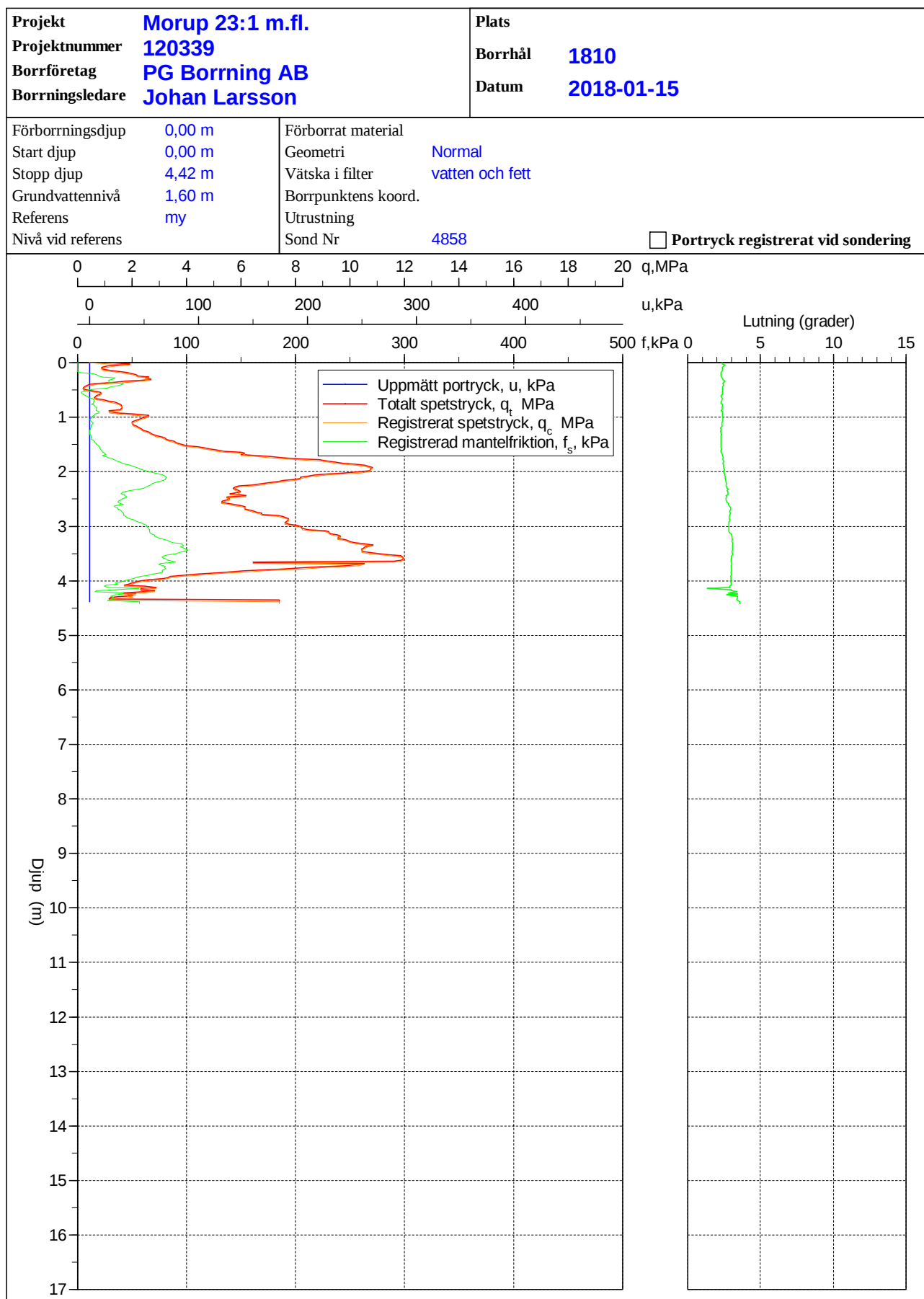


M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1805.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

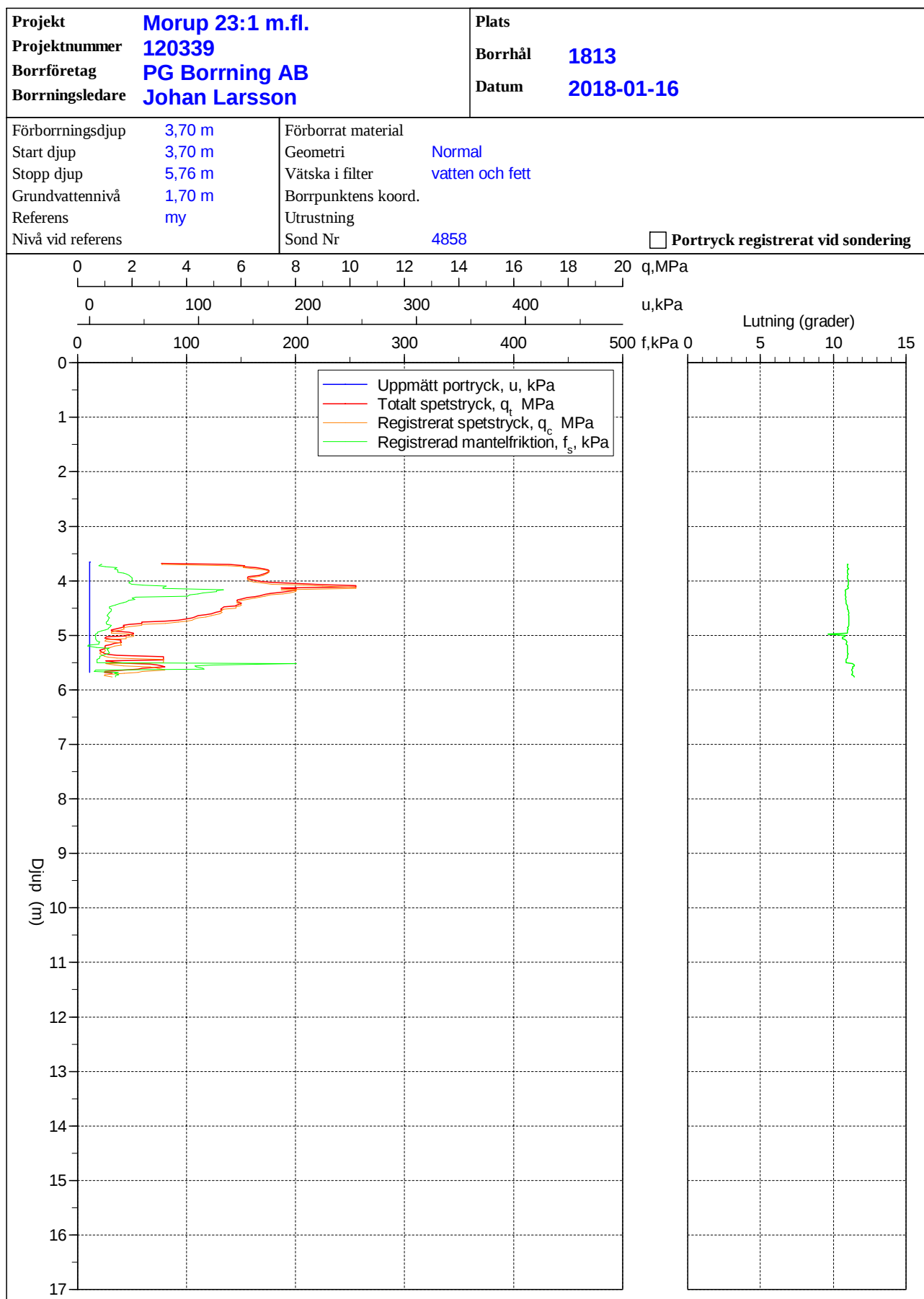


# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



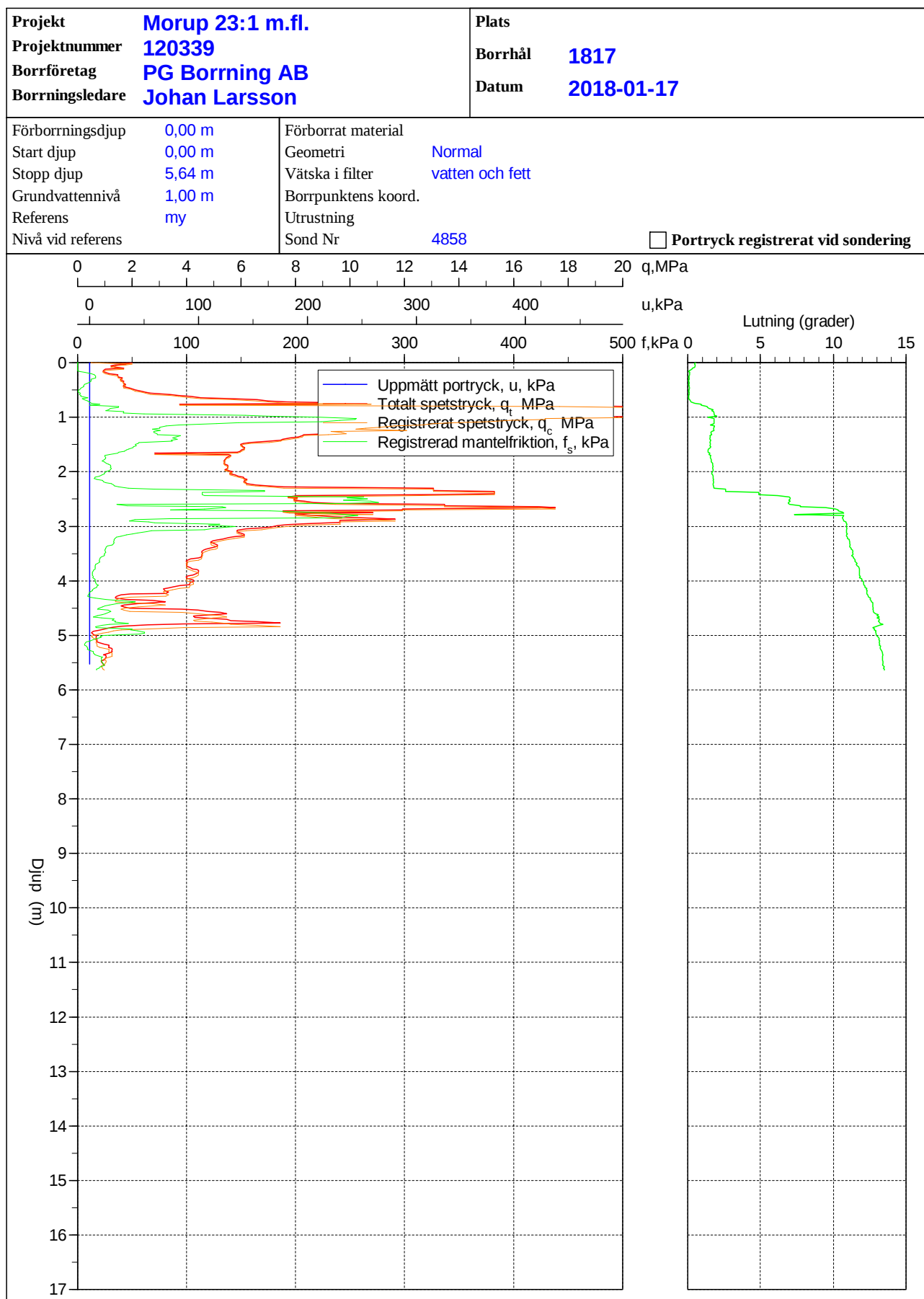
M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1810.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



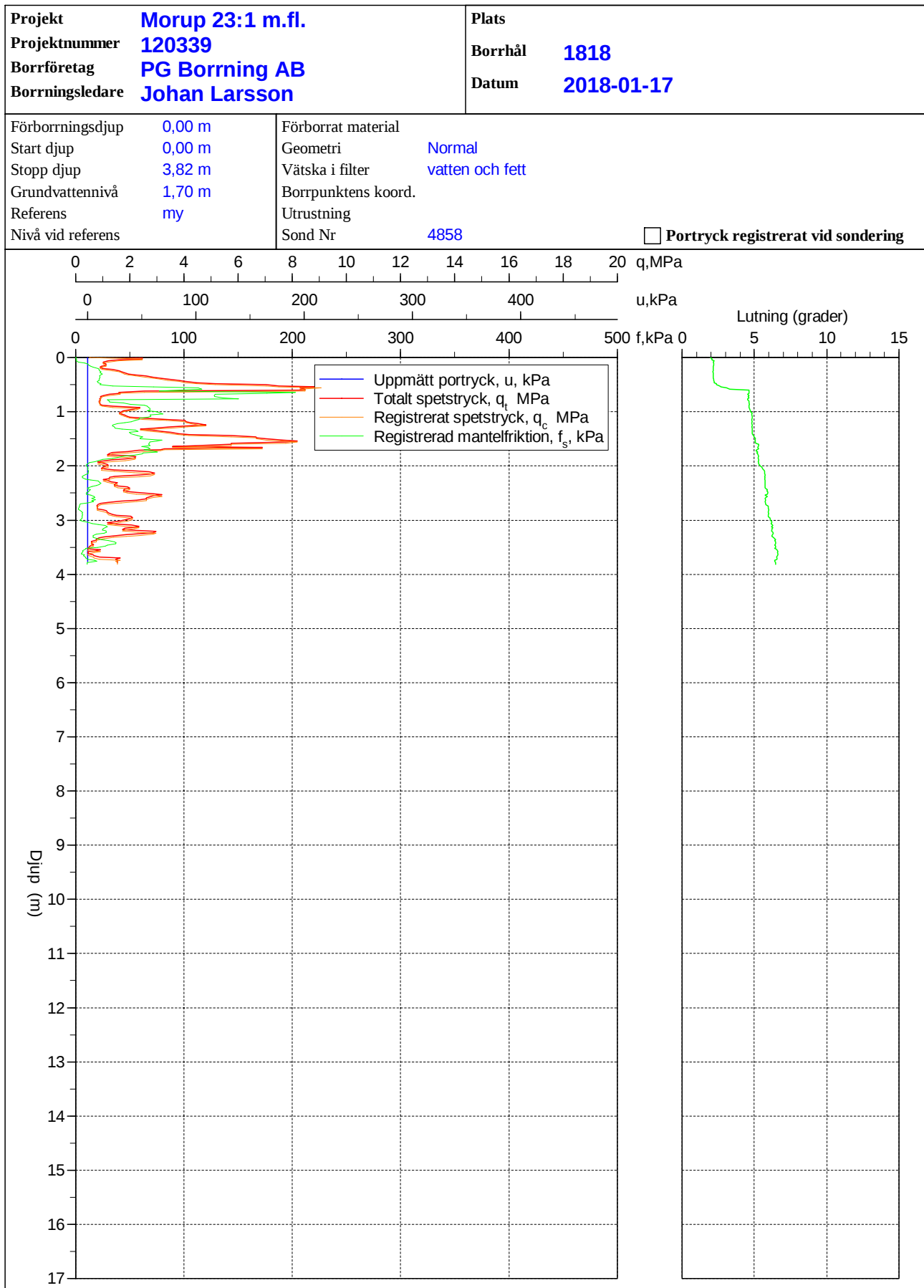
M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1813.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

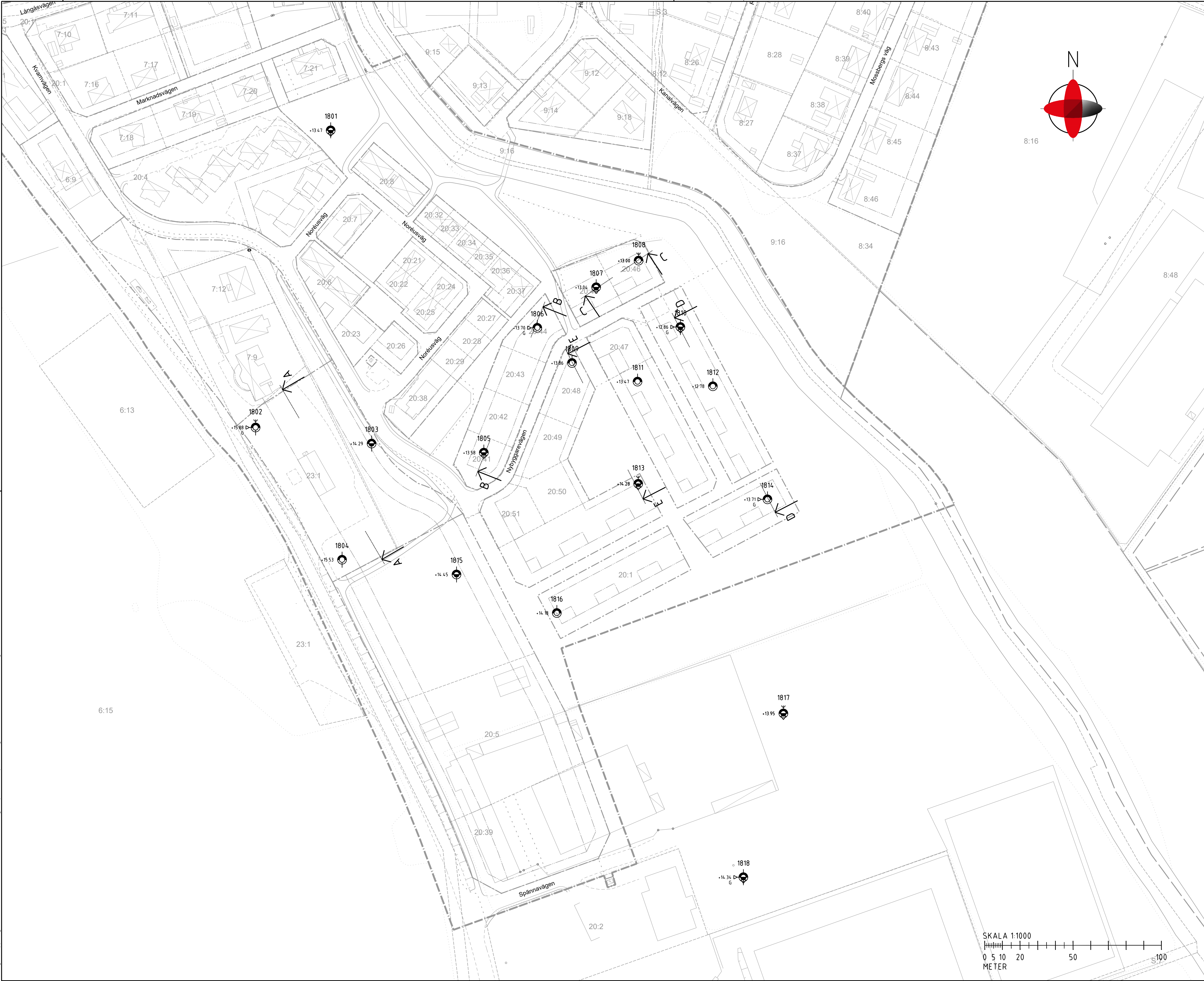


M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1817.CPW

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Arbetsarea\Härledda värden\Conrad\1818.CPW



COORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00

HOJDSYSTEM: RH 2000

FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM (www.sgf.net) VERSION 2001Z

UNDERSÖKNINGAR

1801-1818 ÄR UTFÖRDA AV SIGMA CIVIL AB UNDER JANUARI 2018

ANMÄRKNINGAR

SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) FÖR YTTERLIGARE DETALJER

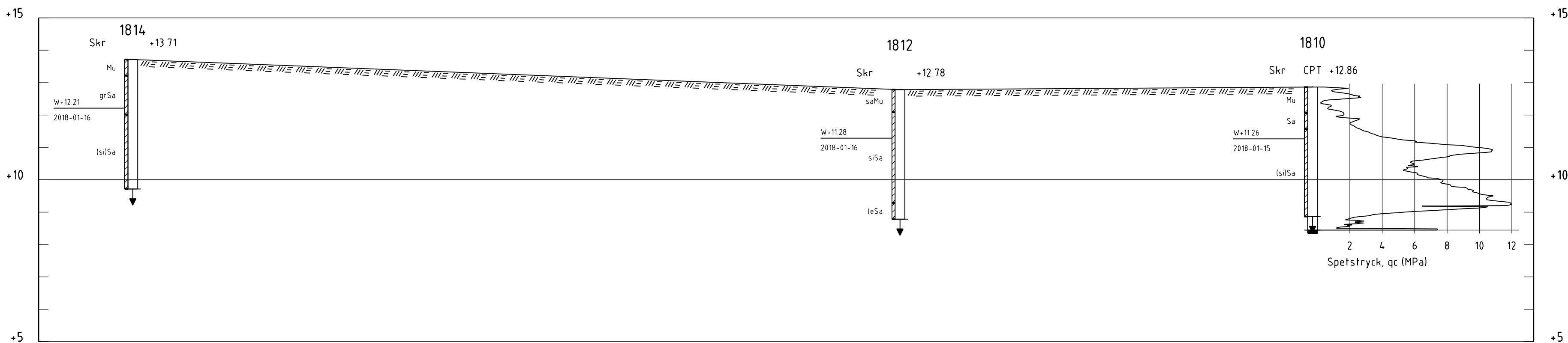
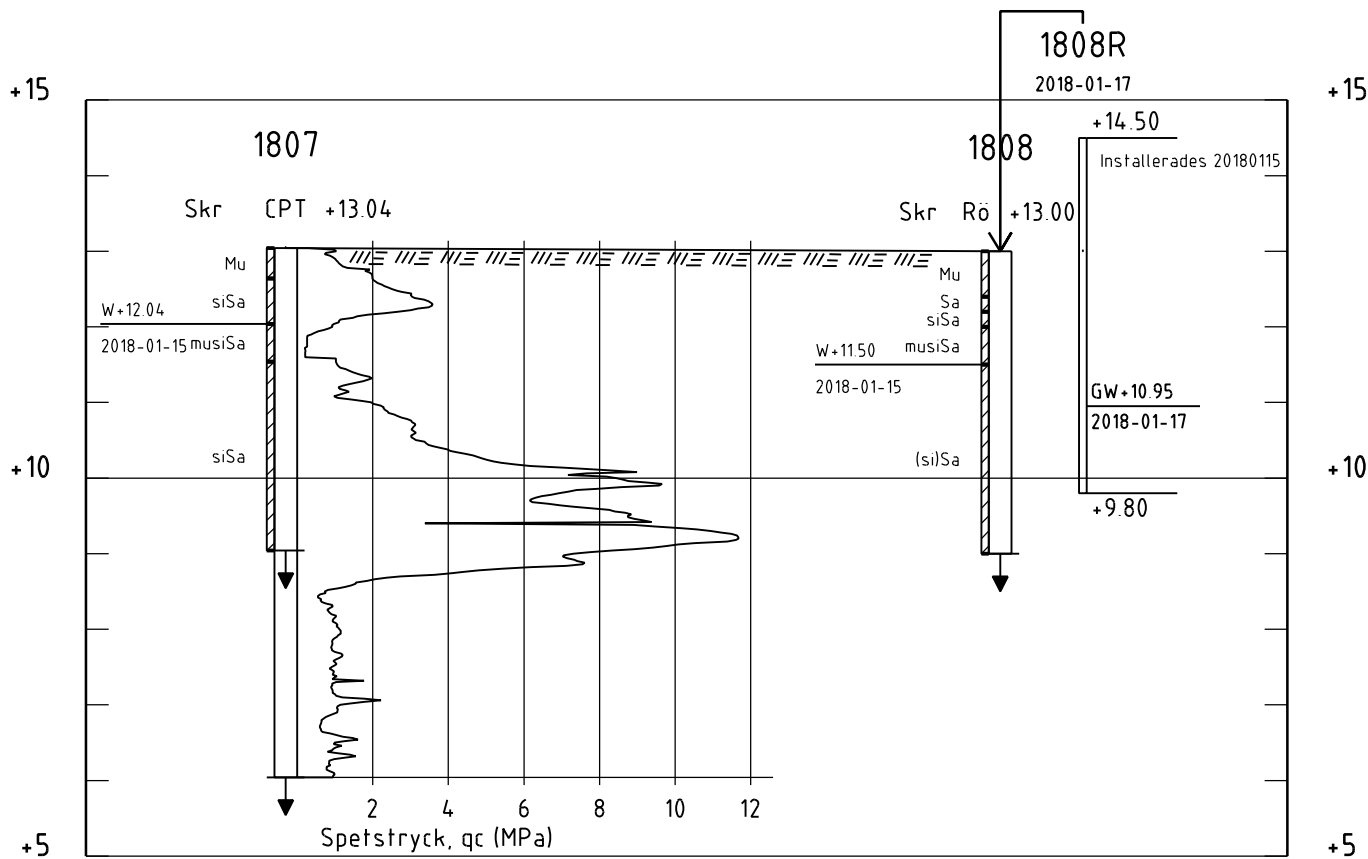
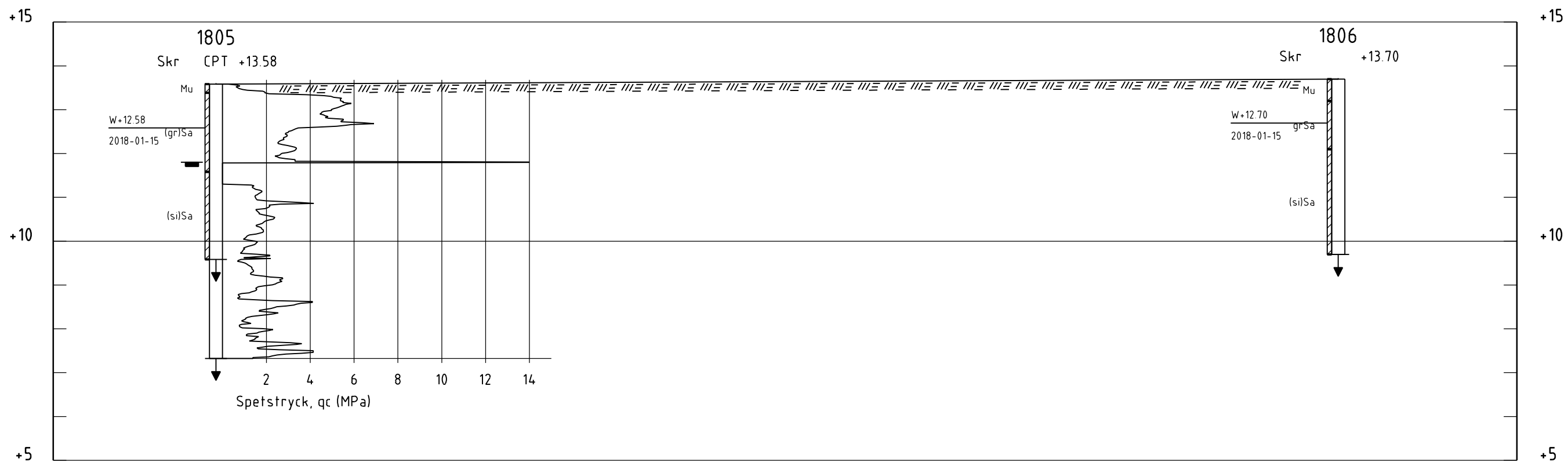
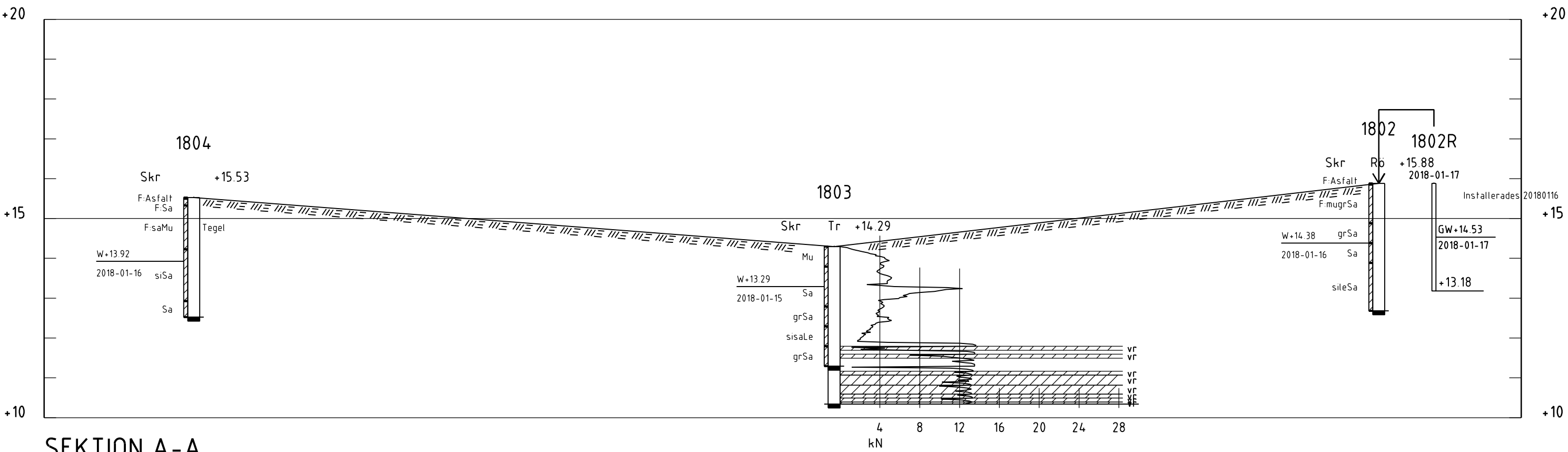
|                                                                                         |                      |                                      |       |                           |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------|---------------------------|------|
| BET                                                                                     | ANT                  | ÄNDRINGEN                            | AVSER | DATUM                     | SIGN |
|                                                                                         |                      |                                      |       |                           |      |
| MORUP 23:1 M.FL.                                                                        |                      |                                      |       |                           |      |
| FALKENBERGS KOMMUN                                                                      |                      |                                      |       |                           |      |
| <div><div><div><div></div></div><div><div>SIGMA</div><div>CIVIL</div></div></div></div> |                      |                                      |       |                           |      |
| UPPDRAG NR:<br>120339                                                                   |                      | RITAD / KONSTRUERAD AV:<br>J HARLING |       | HANDLÄGGARE:<br>J HARLING |      |
| DATUM:<br>2018-01-30 FREDRIK GRIWELL                                                    |                      |                                      |       |                           |      |
| GEOTEKNISK UNDERSÖKNING                                                                 |                      |                                      |       |                           |      |
| PLAN                                                                                    |                      |                                      |       |                           |      |
| SKALA<br>A1: 1:1000                                                                     | NUMMER<br>G-10-1-001 |                                      |       |                           | BET  |

XREFS  
.. \X\Modell\X-01-P-001.dwg  
.. \Y\Modell\Y-01-P-001.dwg  
.. \Z\Modell\Z-01-P-001.dwg

Ritning M: Uppdrags 120339\05 Teknik\GRIWELL\G-10-1-001.dwg Skapad av: Jesper Harting Plottad: 2018-02-01 10:48:01 Sigma.ctb

XREFS: M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\VP\Modell\VP-01-P-010.dwg  
M:\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Modell\G-10-S-001.dwg

Ritning: \\sigma.local\public\CivilMaino\Uppdrag\120339\05 Teknik\G\Bilder\G-10-2-001.dwg, Skapad av: Jesper Harling Plof rad: 2018-02-07, Sigma.ctb



## KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

## FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
(www.sgf.net) VERSION 20012

## UNDERSÖKNINGAR

1801-1818 ÄR UTFÖRDA AV SIGMA CIVIL AB UNDER JANUARI 2018

## ANMÄRKNINGAR

MARKYTAN MELLAN UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA ÄR RATLINJIGT  
INTERPOLERADE MELLAN UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA

SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
FÖR Ytterligare DETALJER

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

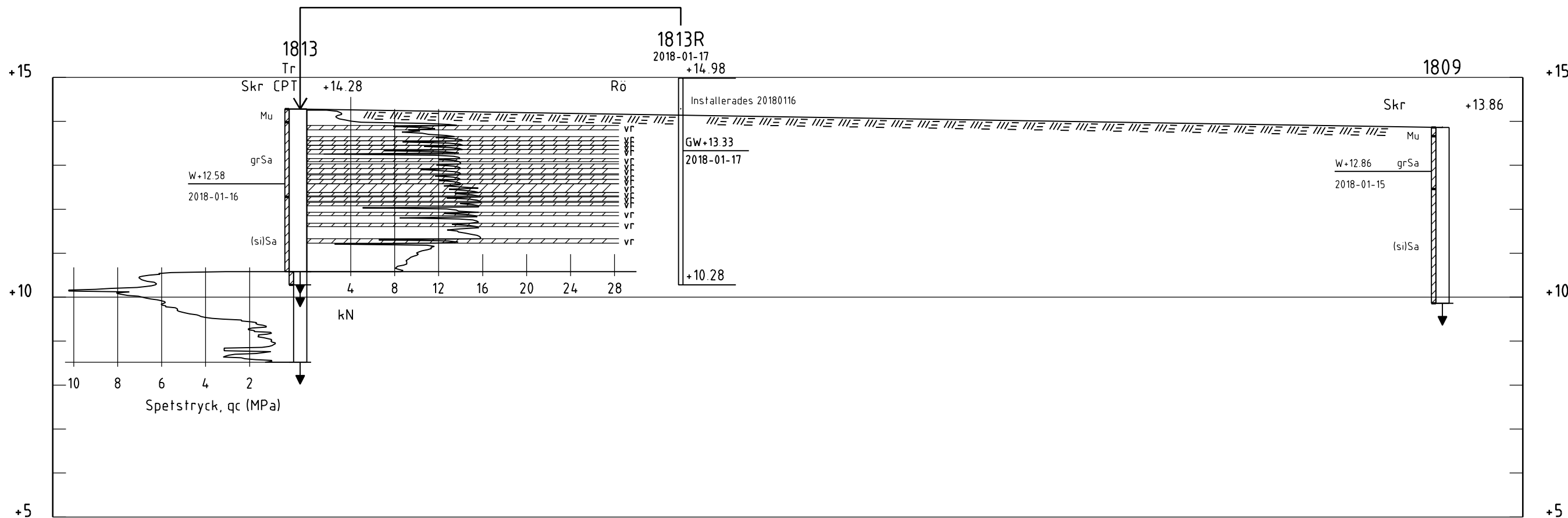
MORUP 23:1 M.FL.  
FALKENBERG KOMMUN



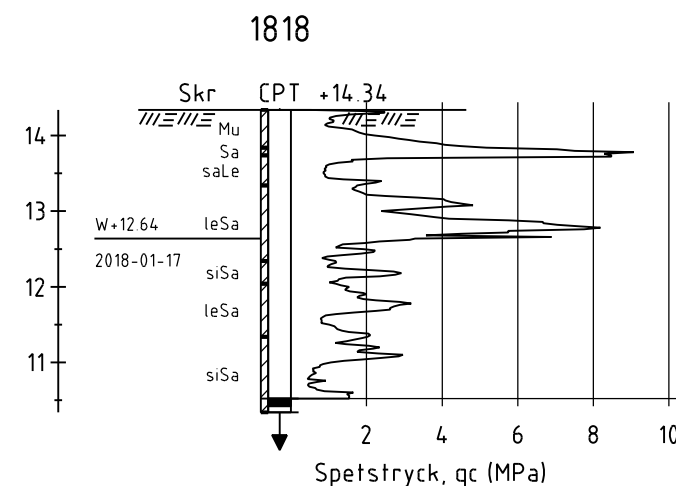
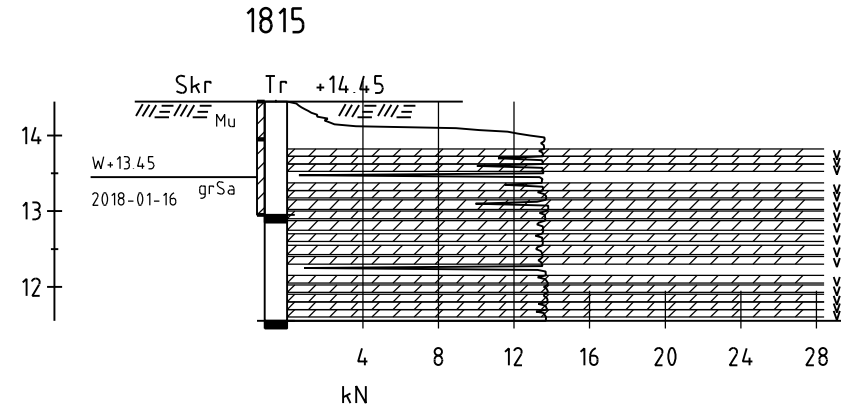
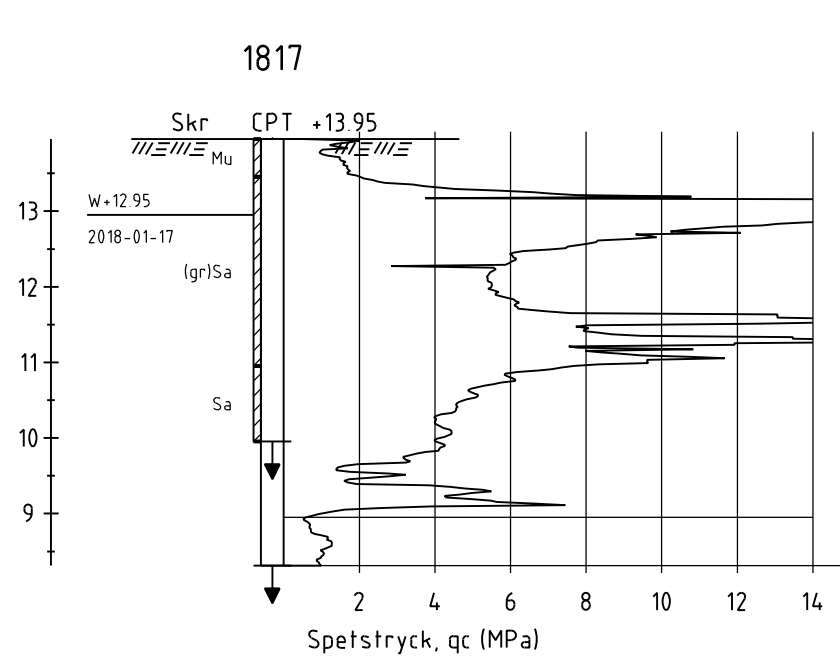
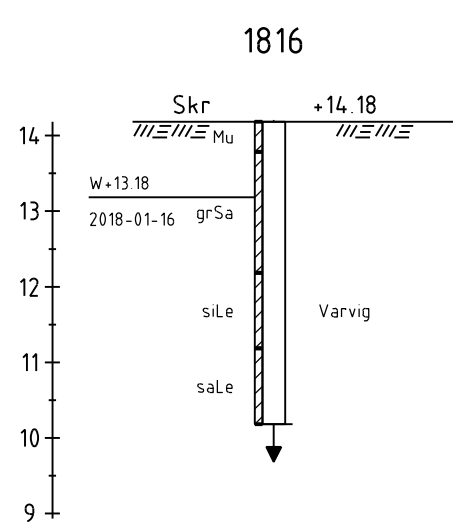
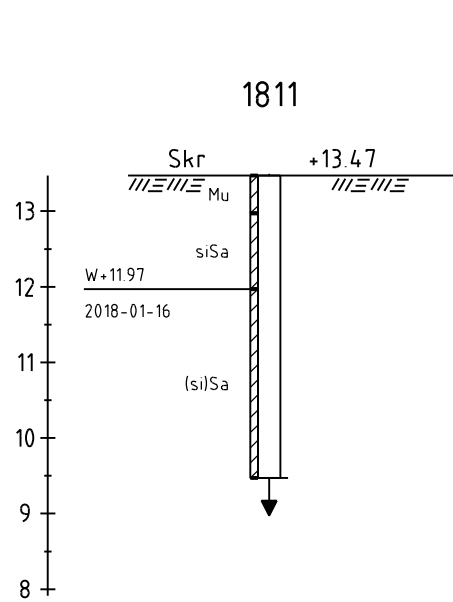
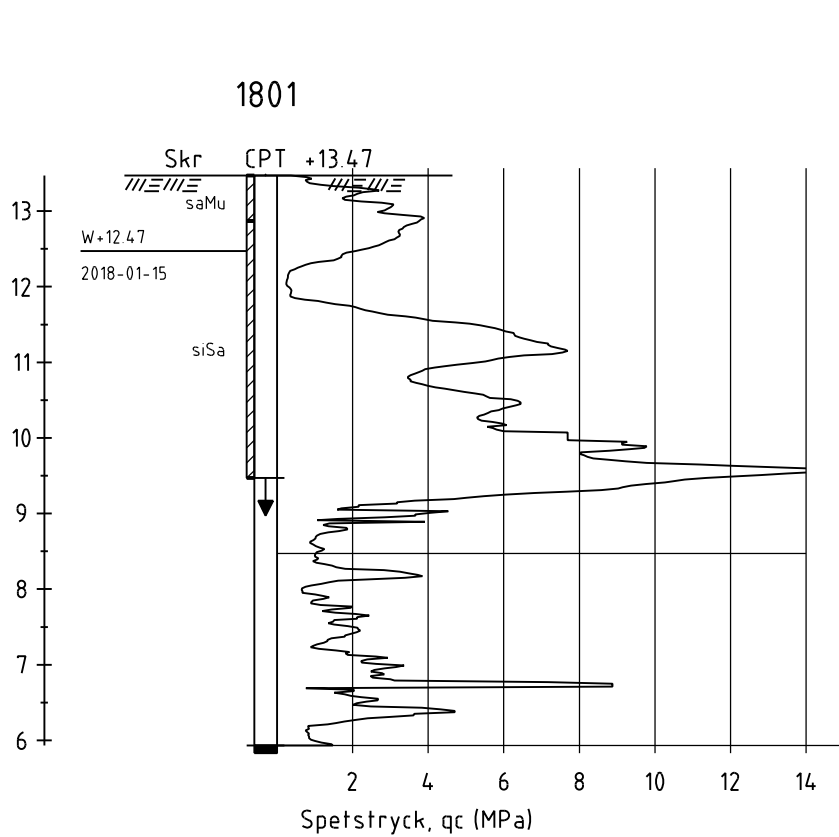
|                         |                                      |                           |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| UPPDRAG NR:<br>120339   | RITAD / KONSTRUERAD AV:<br>J HARLING | HANDLÄGGARE:<br>J HARLING |
| DATUM:<br>2018-01-30    | ANSVARIG:<br>FREDRIK GRIWELL         |                           |
| GEOTEKNISK UNDERSÖKNING |                                      |                           |

SEKTIÖN A-A, B-B, C-C OCH D-D

|                           |                       |      |
|---------------------------|-----------------------|------|
| SKALA:<br>A1: 1:300/1:100 | NUMMER:<br>G-10-2-001 | BET: |
|---------------------------|-----------------------|------|



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



ENSTAKA SEKTIONER  
1: 100

## KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

## FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM  
(www.sgf.net) VERSION 20012

## UNDERSÖKNINGAR

1801-1818 ÄR UTFÖRDA AV SIGMA CIVIL AB UNDER JANUARI 2018

## ANMÄRKNINGAR

MARKYTAN MELLAN UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA ÄR RATLINJIGT  
INTERPOLERADE MELLAN UNDERSÖKNINGSPUNKTERNA

SE TILLHÖRANDE MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)  
FÖR YTTRELLIGARE DETALJER

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

MORUP 23:1 M.FL.  
FALKENBERG KOMMUN



|                         |                                      |                           |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| UPPDRAG NR:<br>120339   | RITAD / KONSTRUERAD AV:<br>J HARLING | HANDLÄGGARE:<br>J HARLING |
| DATUM:<br>2018-01-30    | ANSVARIG:<br>FREDRIK GRIWELL         |                           |
| GEOTEKNISK UNDERSÖKNING |                                      |                           |

SEKTION E-E OCH ENSTAKA BORRHÅL

| SKALA           | NUMMER     | BET |
|-----------------|------------|-----|
| A1: 1:300/1:100 | G-10-2-002 |     |

# PLANERINGSUNDERLAG GEOTEKNIK

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

MORUP 23:1 M FL, FALKENBERGS KOMMUN  
SAMHÄLLSBYGGNADSAVDELNINGEN



Bild: Google maps

UPPRÄTTAD: 2018-03-16

Upprättad av

Erik Warberg Larsson

Granskad av

Anders Janzon

Godkänd av

Fredrik Johnson

## Innehållsförteckning

|          |                                                                |          |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Objekt .....</b>                                            | <b>4</b> |
| 1.1      | Topografi .....                                                | 4        |
| 1.2      | Befintliga samt blivande anläggningar och konstruktioner ..... | 4        |
| <b>2</b> | <b>Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori .....</b>      | <b>5</b> |
| <b>3</b> | <b>Underlag .....</b>                                          | <b>5</b> |
| 3.1      | Tidigare utförda undersökningar .....                          | 5        |
| 3.2      | Nu utförda undersökningar .....                                | 5        |
| <b>4</b> | <b>Markförhållanden .....</b>                                  | <b>6</b> |
| 4.1      | Jordlagerföljd .....                                           | 6        |
| 4.2      | Geohydrologiska förhållanden .....                             | 6        |
| <b>5</b> | <b>Geotekniska egenskaper .....</b>                            | <b>6</b> |
| <b>6</b> | <b>Rekommendationer .....</b>                                  | <b>7</b> |
| 6.1      | Grundläggning .....                                            | 7        |
| 6.2      | Schakt .....                                                   | 7        |
| 6.3      | Stabilitet .....                                               | 7        |
| 6.4      | Sättningar .....                                               | 7        |
| 6.5      | Erosion och dagvatten .....                                    | 8        |
| 6.6      | Hydrogeologi .....                                             | 8        |
| 6.7      | Radon .....                                                    | 8        |
| <b>7</b> | <b>Fortsatta arbeten .....</b>                                 | <b>8</b> |

Kund:  
Samhällsbyggnadsavdelningen  
Kundens kontaktperson:

Falkenbergs kommun

Oskar Roussakis

Konsult:  
Projektansvarig:  
Handläggare:  
Konsultens projektnummer:

Sigma Civil AB  
Erik Warberg Larsson  
Erik Warberg Larsson  
120339

Tillhörande dokument:

| Namn                                                       | Datum      |
|------------------------------------------------------------|------------|
| RAPPORT-36984-v.2.0 Markteknisk undersökningsrapport (MUR) | 2018-03-16 |

# 1 Objekt

Sigma Civil AB har på uppdrag av Falkenbergs kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för detaljplan inom Morup 23:1 m fl.

## 1.1 Topografi

Områdets ytbeskaffenhet består av grovterrasserad mark samt åkermark. Områdets topografi är relativt platt med variationer från +13.0 i den nordöstra delen av undersökningsområdet till +15.9 i den västra delen av undersökningsområdet.

## 1.2 Befintliga samt blivande anläggningar och konstruktioner

Undersökningsområdet utgörs i norr av bostäder och i övrigt av öppen mark. Området begränsas i väst av väg 768 och i norr av Kvarnvägen. Den östra delen av området begränsas av en mindre å och i syd av en sportanläggning och fotbollsplaner vid Morups IP.

Ny detaljplan håller på att tas fram för att förtydliga markanvändningen inom området samt möjliggöra för nya bostäder genom förtätning samt viss utökning av verksamhetsmark och idrottsplatsen. Kvartersmark för bostäder avses få en flexibel användning med möjlighet att uppföra villor, parhus och flerbostadshus. Planområdet är ca 20 ha och omfattas till stor del av tidigare planlagd mark..

Ungefärlig utbredning av området visas i Figur 1.



Figur 1 Ungefärlig utbredning av aktuellt område, markerat med rött

## 2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori

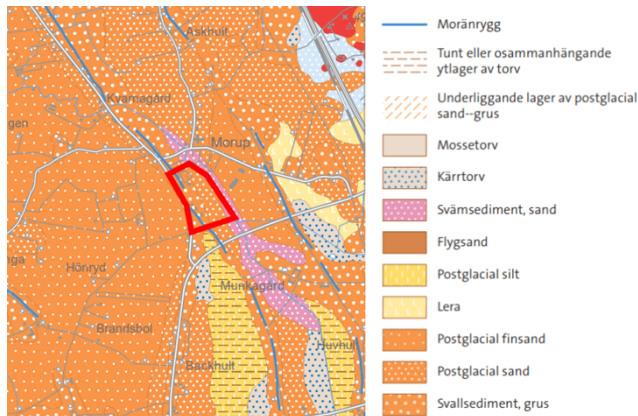
Syftet med undersökningen är att översiktligt klargöra de geotekniska förutsättningarna för den nya detaljplanen.

Samtliga geotekniska konstruktioner inom objektet bedöms kunna tillhöra Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och Säkerhetsklass 2 (SK2).

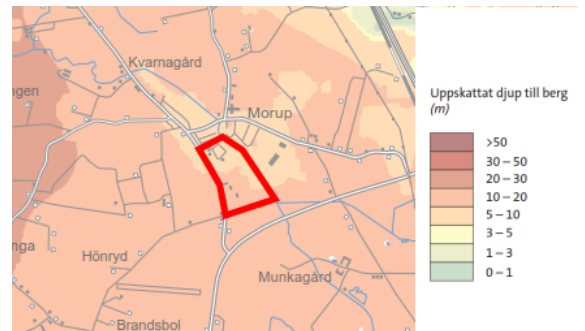
## 3 Underlag

Vid upprättande av denna rapport har följande material nyttjats:

- Digitalt material i form av baskarta tillhandahållen av Falkenbergs kommun
- Ledningsinformation har tillhandahållits av samtliga kända ledningsägare inom undersökningsområdet via [www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se)
- Jorddjups- och Jordartskarta från SGU, se Figur 2 och Figur 3



Figur 2 Jordartskarta (utdrag), aktuellt område markerat med röd polygon ©SGU



Figur 3 Jorddjupskarta (utdrag), aktuellt område markerat med röd polygon ©SGU

### 3.1 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare utförda undersökningar finns att tillgå.

### 3.2 Nu utförda undersökningar

- RAPPORT-36984-v.2.0 Markteknisk undersökningsrapport (MUR), upprättad av Sigma Civil AB, daterad 2018-03-16

## 4 Markförhållanden

### 4.1 Jordlagerföljd

Överst i hela undersökningsområdet ligger generellt organiska jordarter som underlagras av friktionsjord. I punkt 1802 och 1804 ligger fyllnadsmaterial överst som underlagras av friktionsjord. Utifrån utförda CPTu-sonderingar bedöms den understa friktionsjorden underlagras av en lermorän.

I några av punkterna påträffas ett lager av kohesionsjord inlagrade i friktionsjorden samt i punkt 1816 ligger ett lager kohesionsjord under friktionsjorden.

De organiska jordlagren består av sandig mulljord och mulljord. Detta lager varierar i tjocklek mellan 0.2 till 0.8 meter.

Fyllnadsmaterialet i punkt 1802 och 1804 består av asfalt, sandig mulljord, sand och mullhaltig grusig sand. Fyllnadsmaterialets mäktighet varierar mellan 1.0 till 1.3 meter.

Friktionsjorden består av siltig sand, sand, grusig sand, siltig lerig sand, något grusig sand, något siltig sand, mullhaltig siltig sand och lerig sand. I punkt 1816 har tjockleken på friktionsjorden uppmäts till 1.6 meter. Mäktigheten på friktionsjordarterna i resterande punkter har inte bestämts men har påträffats som djupast på 4 meter.

Kohesionsjorden som har påträffats i 1803, 1816 och 1818 består av sandig lera, sandig siltig lera och siltig lera. I punkt 1803 och 1818 varierar tjockleken mellan 0.4 till 0.5 meter. I punkt 1816 har inte mäktigheten på kohesionsjorden bestämts men har påträffats som djupast på 4 meter.

Jorddjupet har inte bestämts vid nu utförda undersökningar. Enligt SGUs jorddjupskarta uppskattas djupet till berg inom aktuellt område till mellan 5 och 20 meter.

### 4.2 Geohydrologiska förhållanden

Grundvatten har observerats i de installerade grundvattenrören på 1,0-2,7 meters djup, motsvarande nivåer mellan +11,0 och +14,5. Vattennivåer har observerats i öppna provtagningshål på 1,0 och 1,7 meters djup, motsvarande nivåer mellan +11,3 och +14,3.

## 5 Geotekniska egenskaper

Under den ytliga mulljorden utgörs de naturligt lagrade jordarterna huvudsakligen av sand vilka bedöms tillhöra materialtyp 2 och tjälfarighetsklass 1 i enlighet med AMA Anläggning 17.

Härledda värden för friktionsvinkel och elasticitetsmodul har utvärderats från utförda sonderingar med stöd av TR Geo 13. Se tillhörande MUR för sammanställning av härledda värden.

Utvärderade värden från CPT visar bitvis på svårtydda och tvivelaktiga resultat. Härledda värden bör därför tas med en nypa salt i framtida projektering. Anledningen till dessa abnormaliteter är okänd.

## 6 Rekommendationer

Förutsättningarna för grundläggningsrekommendationer baseras på föreslagna utbyggnad med lättare huskonstruktion om maximalt 2 våningar i byggnadshöjd. För större laster alternativt högre byggnadshöjder rekommenderas en omvärdering av eventuell behov av förstärkt grundläggning.

### 6.1 Grundläggning

Grundläggning föreslås utföras med platta på mark. All organisk jord ska schaktas bort innan grundläggning utförs. Grundläggningen ska ske med icke tjälfarliga material och schaktbotten ska packas så att bärigheten och den dimensionerande bärförmågan uppfylls enligt EN 1997-1 kapitel 6, Plattgrundläggning. På samtliga schaktbottnar skall ett materialskiljande lager läggas ut. Utifrån utförda undersökningar har preliminära valda härledda värden för den naturligt lagrade friktionsjorden tagits fram enligt följande:

Tabell 1 Preliminära valda härledda värden för naturligt lagrad friktionsjord ( $\bar{X}$ )

| Djup       | Friktionsvinkel | Elasticitetsmodul | Skjuvhållfasthet |
|------------|-----------------|-------------------|------------------|
| 0 – 2 m    | 32°             | 5 MPa             | --               |
| 2 – 4 m    | 34°             | 15 MPa            | --               |
| 4 – (20) m | 30°             | 30 MPa            | 90 kPa           |

Det ska observeras att ovanstående materialparametrar är preliminära och att dimensionerande värden ska tas fram med följande formel:

$$X_d = \frac{\eta \times \bar{X}}{\gamma}$$

Där

$\eta$  = korrektionsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter för aktuella jordar och geokonstruktioner

$\bar{X}$  = valt härlett värde för den aktuella materialparametern

$\gamma$  = partialkoefficient för den aktuella materialparametern

Vid dimensionering av vägar och parkeringar ska hänsyn tas till jordens materialtyp och tjälfarlighetsklass.

### 6.2 Schakt

Temporära schakter ovanför grundvattenytan bedöms preliminärt kunna utföras med släntlutning på 1:1,5.

### 6.3 Stabilitet

Då jorden huvudsakligen utgörs av friktionsjord bedöms inga generella stabilitetsproblem föreligga. Vid större uppfyllnader eller laster bör stabilitetsberäkningar ske, främst i riktning mot vattendraget öster om undersökningsområdet.

### 6.4 Sättningar

Inga större sätttningsproblem bedöms föreligga men då sättningarnas storlek till stor del beror på grundläggningens utformning i kombination med lasternas storlek måste kontrollberäkningar utföras när mer detaljerat underlag om planerade byggnader och höjdsättning inom området finns tillgängliga.

## 6.5 Erosion och dagvatten

Inga erosionsproblem orsakade av planerad byggnation bedöms föreligga.

Förekommande jordar har relativt hög vattengenomsläpplighet. Förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) är därmed relativt goda.

## 6.6 Hydrogeologi

En relativt yttlig grundvattenyta har påträffats inom området. Grundvattenytan följer topografin i stora drag och bedöms utgöra ett öppet grundvattenmagasin som sträcker sig över hela området. Flödet bedöms vara riktat mot vattendraget öster om området.

Grundvattenytan kan variera kraftigt under året och kontinuerliga avläsningar över minst ett år rekommenderas för att få en bättre bild över grundvattnets variationer inom området.

## 6.7 Radon

Aktuellt område bedöms tillhöra normalriskmark med avseende på markradonhalter. Mot bakgrund av detta rekommenderas radonskyddande byggmetoder vilket bland annat utförs genom att:

- undvika kantisolering
- minimera sättningar
- täta rör genomföringar som går genom bottenplattor

# 7 Fortsatta arbeten

- I samband med detaljprojektering rekommenderas att geoteknisk sakkunnig anlitas för att verifiera föreslagna tekniska lösningar och konstruktioner.
- Kompletterande geoteknik rekommenderas ifall större laster, i form av tunga konstruktioner eller uppfyllnader, skulle komma att bli aktuella.
- kontinuerliga grundvattenavläsningar över minst ett år rekommenderas för att få en bättre bild över grundvattnets variationer.