

Götene kommun

# Utökad detaljplan på Mården 7 MUR samt PM Geoteknik 2024-01-30



Datum: 2024-01-30	Rev A:	Uppdragsnummer: 5001421
Upprättad av: Johan Freudendahl		
Granskning: Håkan Rosén		

## ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Utökad detaljplan på Mården 7  
Geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 5001421  
UPPRÄTTAD DATUM: 2024-01-30  
REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Götene kommun  
BESTÄLLARENS OMBUD:  
John Cronqvist

KONSULT: Mitta AB  
Organisationsnummer:  
556676-6647  
Projektledare:  
Johan Freudendahl  
Granskare:  
Håkan Rosén  
Fältgeotekniker:  
Axel Isaksson, Fredrik Stenkvist  
Håkan Arnklint och Johan Freudendahl  
Redovisare  
Anna Nosenko

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>OBJEKT OCH UPPDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>POSITIONERING</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>GEOTEKNISKA FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>6</b>
7.1	UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR .....	6
7.2	UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	6
7.3	FÄLTARBETE .....	6
7.4	PROVHANTERING.....	7
7.5	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....	7
<b>8</b>	<b>REDOVISNING</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>7</b>
9.1	TOPOGRAFI .....	7
9.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
9.3	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....	7
<b>10</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>RADON</b> .....	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>TJÄLFARLIGHET OCH MATERIALTYP</b> .....	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN</b> .....	<b>11</b>
13.1	SKJUVHÅLLFASTHET .....	11
13.2	FRIKTIONSVINKEL .....	11
13.3	ELASTICITETSMODUL .....	11
<b>14</b>	<b>STABILITET</b> .....	<b>11</b>
<b>15</b>	<b>SÄTTNINGAR</b> .....	<b>12</b>
<b>16</b>	<b>GRUNDLÄGGNING</b> .....	<b>12</b>
16.1	ALLMÄNT .....	12
16.2	ÖVRIGT SYNPKTER (GK 1) .....	12
16.3	DIMENSIONERING PLATTOR (GK2).....	13
16.4	DIMENSIONERING PÅLAR.....	13
16.5	VAL AV GRUNDLÄGGNINGSMETOD .....	13
<b>17</b>	<b>SCHAKTNING</b> .....	<b>14</b>
<b>18</b>	<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>14</b>
<b>19</b>	<b>ÖVRIGT</b> .....	<b>15</b>
	<b>RITNINGAR</b> .....	<b>15</b>
	<b>BILAGOR</b> .....	<b>15</b>

## 1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Jon Cronqvist på Götene kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning söder om centrum i Götene tätort, se figur 1 och figur 2. Undersökningen har genomförts på fastigheten Götene Mården 7.



Figur 1. Orienteringskarta. Cirkel markerar undersökningens läge.

## 2 SYFTE

Syftet med undersökningen var att utreda de geotekniska förhållandena och byggbarhet inom området samt att ge översiktliga tekniska råd för framtida bebyggelse och grundläggning. Götene kommun planerar att utöka detaljplanen inom det undersökta området med avseende på industrimark.

## 3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta och jorddjupskarta (SGU).
- Topografisk karta och ort foto från Lantmäteriets karttjänst.
- Underlag från kund i form av kartmaterial (pdf och dwg).



Figur 2. Undersökningsområdet markerat i blått.

## 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se *Tabell 1.1-1.3*.

**Tabell 1.1: Planering och redovisning**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2013-04-24

**Tabell 1.2: Fältundersökningar**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Skruvprovtagning	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Trycksondering	Metodblad SGF
Hejar-sondering	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012

*Tabell 1.3: Laboratorieundersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Jordartsbeskrivning	<i>SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2</i>

## 5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Götene kommun planerar att utöka detaljplanen inom det markerade området på fastigheten Mården 7. Den exakta utformningen av området är inte klarlagt i dagsläget men nybyggnation syftar till att området skall användas för verksamheter.

## 6 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av borrhöjningarna har utförts av fältgeotekniker Axel Isaksson och Håkan Arnklint med GPS i koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH2000. Mätningarna har utförts enligt mätclass B enligt SGF Rapport 1:2013.

## 7 GEOTEKNISKA FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

### 7.1 Utförda fältundersökningar

- Hejarsonderingar i en punkt.
- Trycksondering i tretton punkter
- Störda jordprover med skruvborr i 9 punkter. Inkluderar okulär bedömning i fält.
- Montering av tre grundvattenrör.
- CPT-sondering i en punkt.
- Radonmätning i fyra punkter med radonmätare av typ Markus 10.

### 7.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under vecka 50 och 51 2023.

### 7.3 Fältarbete

Fältarbetet utfördes av Håkan Arnklint och Johan Freudendahl samt Axel Isaksson och Fredrik Stenkvisst på Mitta AB.

Geoteknisk borrhöjningsvagn som användes var av modell GM65.

## 7.4 Provhantering

Hantering av prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast till Mitta ABs ackrediterade laboratorium i Västberga, Hägersten.

## 7.5 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Mittas geotekniska laboratorium i Västberga, Hägersten. Undersökningarna omfattar okulär jordartbestämning, materialtyp och tjälfarlighetsklassning för 27 prover.

## 8 REDOVISNING

Resultaten för geo redovisas i plan och sektion i ritning G-10-1-001 och G-10-2-001. Punkterna benämns med årtal, firma och id. t ex 23M003.

Arbetet följer SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar version 2016-11-01. Redovisning har skötts av Anna Nosenko på Mitta AB.

## 9 MARKFÖRHÅLLANDEN

I Undersökningen omfattar sammanlagt ett område på cirka 2 ha. Området är mycket flackt och större delen används som åkermark, ett mindre parti i den södra delen får betraktas som naturmark. Ett dike går mellan det som utgörs av åker och naturmarken och det löper även ett dike mellan området och Västerbyvägen väster om området, se figur 2.

### 9.1 Topografi

De avvägda nivåerna vid undersökningspunkterna varierar mellan ca +76,6 till ca +77,4. Lägen för dessa framgår på ritning G-10-1-001, koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH2000. Området får betraktas som mycket flackt.

### 9.2 Geologiska förhållanden

SGU karterar jordarten som glacial lera och postglacial sand, se figur 3. SGU karterar jorddjupet som mellan 5 och 10 och detta gäller inom hela det undersökta området.

Området föreföll vara relativt homogent gällande jordlagerföljd och jorddjup.

### 9.3 Geotekniska förhållanden

Vid undersökningen framkom det att det översta lagret som regel utgjordes av sand eller sandig lera även om det förekom inslag av andra kornstorlekar som silt, finsand och torv.

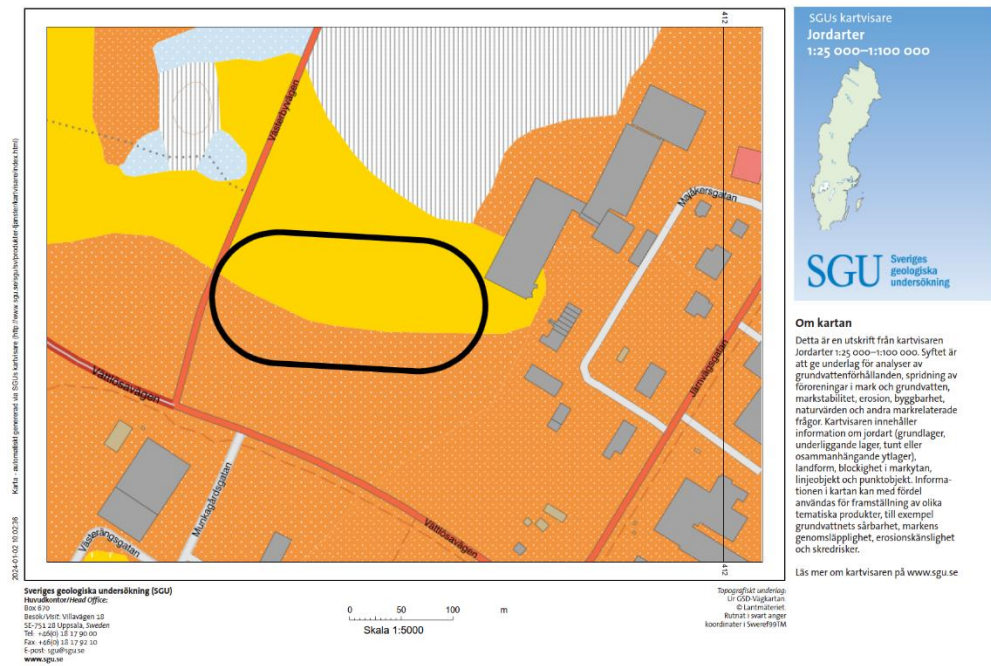
Under sanden följde dock som regel ett lager med lera av varierad tjocklek som i sin tur underlagrades av friktionsjord, lerig och/eller sandig morän (se

bilaga 1 labresultat). Djup till fast botten varierar mellan ca 2 och 7 meter inom området.

I Sverige är det ovanligt med sand på lera och att detta förekommer på platsen antas hänga samman med att Vänern tidigare har haft en högre nivå, alternativt att det är en konsekvens av tappningen av den sk Baltiska issjön vid den senaste istidens slut för ca 11 500 år sedan.

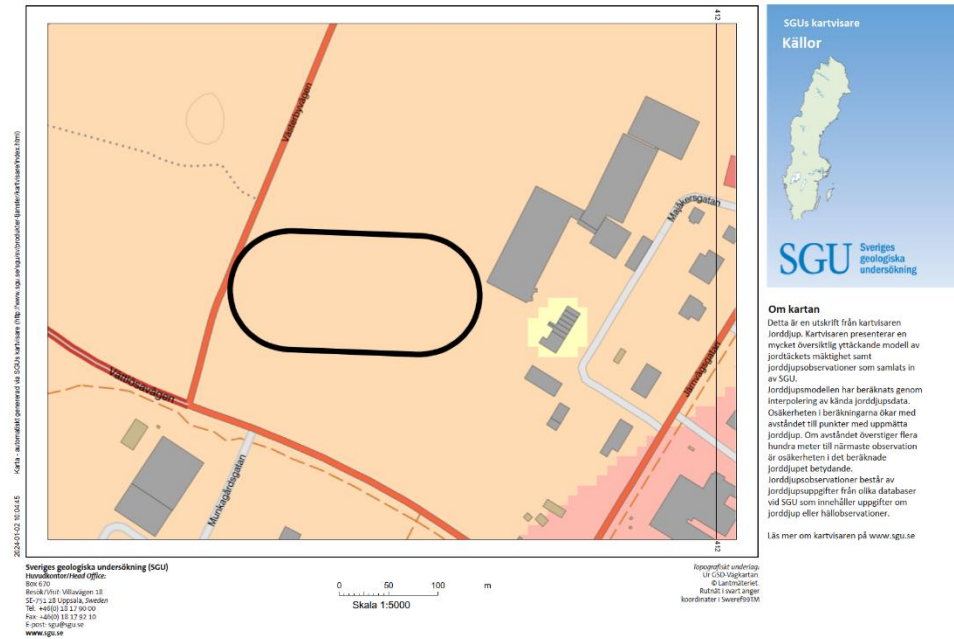
Leran har som regel låg till mycket låg odränerad skjuvhållförmåga.

Det förefaller inte förekomma några plötsliga förändringar i jorddjup så som har observerats vid en del jobb i närområdet utan skillnaderna i jorddjup mellan punkterna är relativt små.



Figur 3. Jordartskarta från SGU. Ungefärligt undersökningsområdet markerat i svart. SGU karterar jordarten som bestående av glacial lera och postglacial sand.





Figur 4. Jorddjupskarta från SGU. Ungefärligt undersökningsområdet markerat i svart. SGU karterar jorddjupet som mellan 5 och 10 meter.

## 10 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

De hydrogeologiska förhållandena har undersökts genom montering av 3 st 25 mm plaströr med 100 cm slitsat filter. Dessa lodades 2024-01-24. För resultat se tabell 2.

Grundvattennivån är generellt hög inom området vilket också noterades vid skruvprovtagningarna. Nivån följer generellt markens lutning och nivåerna varierar säsongsvist. Det är inte säkert att alla grundvattenrör sitter i samma magasin även om det verkar troligt med hänsyn till hur homogent området verkar vara med avseende på geologi.

Tabell 2: Grundvattennivåer

Grundvattennivå			
Rör	Djup	Nivå	MY
23M006GW	0,3	77	77,3
23M008GW	0,65	76,15	76,8
23M014GW	0,4	76,7	77,1

## 11 RADON

I samband med fältundersökningen i december 2023 direktmättes markradon i sex punkter med ett instrument av typen Marcus 10a.

**Tabell 3:** Markradon.

Borrhål	Radon kBq/m <sup>3</sup>	Material	Mark klassning
23M003	3	Le (siSa)	Lågradon
23M006	tät	Le	Spec.
23M007	3	Sa	Lågradon
23M014	3	Sa	Lågradon

I mark med mer finkornigt sediment (t ex lera) klassas  $\leq 60$  kBq/m<sup>3</sup> som lågradon mark, 60-100 kBq/m<sup>3</sup> som mellanradon mark och  $\geq 100$  kBq/m<sup>3</sup> som högradon mark.

Vid provtagningstillfället var marken mycket fuktig efter en regnig höst och det förekom också en del snö.

Vid mätningarna i 23M006 noterades 0 kBq/m<sup>3</sup> i marken. Detta bör dock inte tolkas som lågradon mark utan snarare ett kvitto på att marken (leran) är mycket tät och inte släpper ifrån sig något radon.

Resultaten tyder på att marken, åtminstone initialt, kan klassas som lågradonmark. Detta innebär i regel inga stora åtgärder för byggnader. Byggnader kan i regel utföras med gängse byggnadssätt. Byggnaden bör dimensioneras så risk för genomgående sprickor minimeras. Rör genomföringar bör även tätas för att inte riskera att markluft ventileras in i byggnaden.

## 12 TJÄLFARLIGHET OCH MATERIALTYP

Prover för analys av tjälfarlighetsklass och materialtyp har skickats till Mittas geotekniska laboratorium i Västberga. Resultat redovisas i Bilaga 1 i den markt tekniska undersökningsrapporten, resultat laboratorieanalyser.

Tjälfarlighetsskalan har 4 steg;

- 1, Icke tjällyftande jordart.
- 2, något tjällyftande jordart.
- 3, måttligt tjällyftande jordart.
- 4, mycket tjällyftande jordart.

Den vanligaste kategorin bland proverna är 4 eftersom siltig lera och även lerig silt är vanligt förekommande. Även kategori 2 förekommer i de prover som domineras av sand.

Vad tjälfarlighetsklassningen innebär hänger ihop med vad som skall konstrueras samt vilken klimatzon bygget sker i. Varje region har alltså

egna bestämmelser kring det. Klassningen är till som vägledning för projektören. Källby och stora delar av södra Sverige faller inom klimatzon 2.

Materialtyp är också till som vägledning vid konstruktion och dimensionering av markanläggningar (för exempelvis vägar/gator, VA-ledningar, markplanering etc) och följer AMA.

## **13 HÄRLEDDA VÄRDEN**

### **13.1 Skjuvhållfasthet**

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats med programmet Conrad utifrån en CPT-sonderingar i 23M009, se bilaga 2 och ritning G-10-1-001 för lägen.

Ett schablonvärde för densiteten på det översta lagret materialet på 1,8 t/m<sup>3</sup> har använts vid utvärderingen. Grundvattennivåerna har utgått från observationer i fält. Vattenkvoten har antagits vara ca 50 % i leran.

Skjuvhållfastheten i leran varierar som regel mellan ca 10 kPa upp till ca 20 kPa. Detta är värden som av SGI klassas som mycket låga (10-20 kPa). Lerlagret är dock bara ca 1-2 meter tjockt på större djup tar friktionsjord, sannolikt morän vid.

### **13.2 Friktionsvinkel**

Utifrån hejarsonderingarna är det möjligt att utvärdera friktionsvinkel som ett mått på markens bärighet i friktionsjord. Friktionsvinkeln i det övre lagret ligger på ca 30°. Leran saknar friktionsvinkel. I friktionsjordslagret under leran ligger på 35-38°.

### **13.3 Elasticitetsmodul**

Utifrån hejarsonderingarna är det också möjligt att utvärdera elasticitetsmodulen. Den ligger på ca 10 mPa i de övre lagret och mellan 20 och 40 mPa i lagret under leran. Där det förekommer ren lera har inte materialet någon elasticitetsmodul.

## **14 STABILITET**

Inga problem med totalstabiliteten bedöms förekomma med hänsyn till områdets flacka topografi. Vid djupa schakter ska dock lokalstabilitet i schakt beaktas enligt jordart, se kapitel 17 och Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

## 15 SÄTTNINGAR

Någon sättningsberäkning har ej utförts.

Belastningsökning som ger upphov till sättningar kan förutom belastning från byggnad utgöras av fyllning och/ eller grundvattensänkning. 1 m grundvattensänkning ger upphov till en belastningsökning på 10 kPa.

Friktionsjord som sand eller morän är oftast inte sättningsbenägen. Det kan däremot lera och andra kohesionjordar vara. I byggskedet bör det beaktas och eventuellt utredas. Inom undersökningsområdet är dock lerlagren relativt tunna och eventuella sättningar i dem borde vara av det mindre slaget.

Vid normala laster och normal grundläggning bedöms generellt att begränsade sättningar utbildas men detta är något som bör utredas och bedömas vid varje enskild byggnation och grundläggning.

## 16 GRUNDLÄGGNING

### 16.1 Allmänt

Grundläggning kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning sedan allt organiskt material borttagits. Grundläggning kan utföras enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori GK1 där så är möjligt. Tillåtet grundtryck fd sättes till 50 kPa vid grundläggning på kohesionsjord, vid grundläggning på friktionsjord sätts tillåtet grundtryck till 150 kPa. Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen. Om större laster anbringas jorden eller att lerans egenskaper (djup, hållfasthet mm) kräver det pågrundläggning. Detta bör undersökas och utredas vid varje enskild byggnation. Eventuellt kan någon form av kombination av metoder användas.

### 16.2 Övrigt synpunkter (GK 1)

Uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Fyllning för grundläggning av byggnad utförs lagervis och enligt AMA Anläggning.

Vid utförandet rekommenderas det att en grundbottenbesiktning utförs när nivå för schaktbotten är synlig.

Om schaktbotten utgörs av finkornigt material som lera eller silt förordas geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av t ex regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

Vidare ska belysas att jorden är erosionsbenägen, vilket kräver beaktande bland annat med avseende på schaktarbeten.

Om grundläggning sker på berg kan bergschakt behövas. Berg har goda egenskaper för grundläggning.

### 16.3 Dimensionering plattor (GK2)

Grundläggning kan även ske enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori 2 GK2. Kunskaper om friktionsvinkel, elasticitetsmodul, skjuvhållfasthet mm bör tas fram vid detaljprojektering och förfinas tillsammans med konstruktören. Vid dimensionering kan även karakteristiska värden/medelvärden enligt TK Geo (Trafikverket) användas.

Dimensionering av plattor ska ske i både brott- och bruksgränstillstånd enligt Tillämpningsdokument EN 1997-1, kapitel 6 Plattgrundläggning (IEG Rapport 7:2008).(\*1)

Grundläggningsmetod avser plattor, vilket ger dimensioneringssätt DA3.

Friktionsvinkel ska tas fram för beräkning i brottgränstillstånd.

E-modulen ska tas fram för beräkning i bruksgränstillstånd, avseende sättningar.

Gränstillstånd i brottgräns är STR/GEO.

Allmänt gäller

$$X_d = (1/\gamma_M) \cdot \eta \cdot X_{\text{Medelvärde}}$$

### 16.4 Dimensionering pålar

Om större laster skall tas ned på jorden och jorden består av lösare och sättningSkänslig jord så kan pålgrundläggning bli aktuell.

Dimensionering av pålar ska ske enligt SSEN 1997-1, kapitel 7 (IEG Rapport 8:2008, Rev 2)\*1.

Partialkoefficienter tas fram i enlighet med BFS 2010:28, EKS 7, Avdelning I \*2.

### 16.5 Val av grundläggningsmetod

Det antas att det kommer att konstrueras industribyggnader inom området, t ex verkstäder och/eller lagerlokaler. I dagsläget är det exakt utformning av byggnationen inom området okänt. Val av grundläggningsmetod kommer därför slutgiltigen att vara upp till konstruktören.

Djupen till fast botten inom området ligger inom ett span som både kan tillåta utgrävning av leran och ersätta det med packad fyllning som grundläggning men också djup som gör att det blir nödvändigt med pålgrundläggning.

Gällande kostnader så är pålgrundläggning generellt dyrare än platta på mark. Vid konstruktion av t ex en lagerlokal är det möjligt att påla en

bärande stomme, dvs kanterna på konstruktionen pålas men ytorna inom byggnaden består av plattor. Även bärande vägar inom byggnaden pålas. Ett alternativ här är att använda skivdeltansfogar vilket innebär att plattorna delas in i olika segment. Detta innebär att viss sättning kan tillåtas inom konstruktionerna men själva stommen förblir sättningfri då den är pålad.

## 17 SCHAKTNING

Schaktning i lera kan ske med slänt i lutning 1:1,5 till 3,0 m djup vid belastning på markytan intill schaktet med max 20 kPa (dock ej närmare släntkrön än 1 m). Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med slänt i lutning 1:1,5. Under grundvattenytan bör släntlutningen vara flackare.

Andra släntlutningar än vad som anges ovan kan vara aktuellt, dessa kan baseras på särskilda bedömningar, erfarenhet, öppettider, schaktdjup, väderlek, särskild kontroll mm. Härvid är också utförande av provgropar fördelaktigt.

Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för erosion, bottenuppluckring samt bottenuppträckning. Om det blir aktuellt med schaktning och återfyllning under grundvattennivån krävs att detta studeras och planeras särskilt innan arbetet påbörjas.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

## 18 SAMMANFATTNING

Undersökningen är översiktlig och berör ett relativt stort område, som dock är relativt homogent gällande jorddjup och jordlagerföljd. Detta innebär att det lämpar sig relativt bra som verksamhetsmark och inga hinder för de tänkta konstruktionerna verkar föreligga.

Ytterligare ett grundvattenrör var planerat men pga. ett missförstånd monterades inte detta. Dock noterades vattennivåerna i borrhålen.

## 19 ÖVRIGT

Det ska beaktas att denna undersökning är översiktlig. Mer detaljerad undersökning kommer att erfordras inför byggnation när bland annat mer exakta lägen och utformning för byggnader är känt.

Mitta AB

Geoteknik, Vatten och Miljö



Johan Freudentahl

Håkan Rosén

## RITNINGAR

G-10-1-001 Planritning

G-10-2-001 Sektionsritning

## BILAGOR

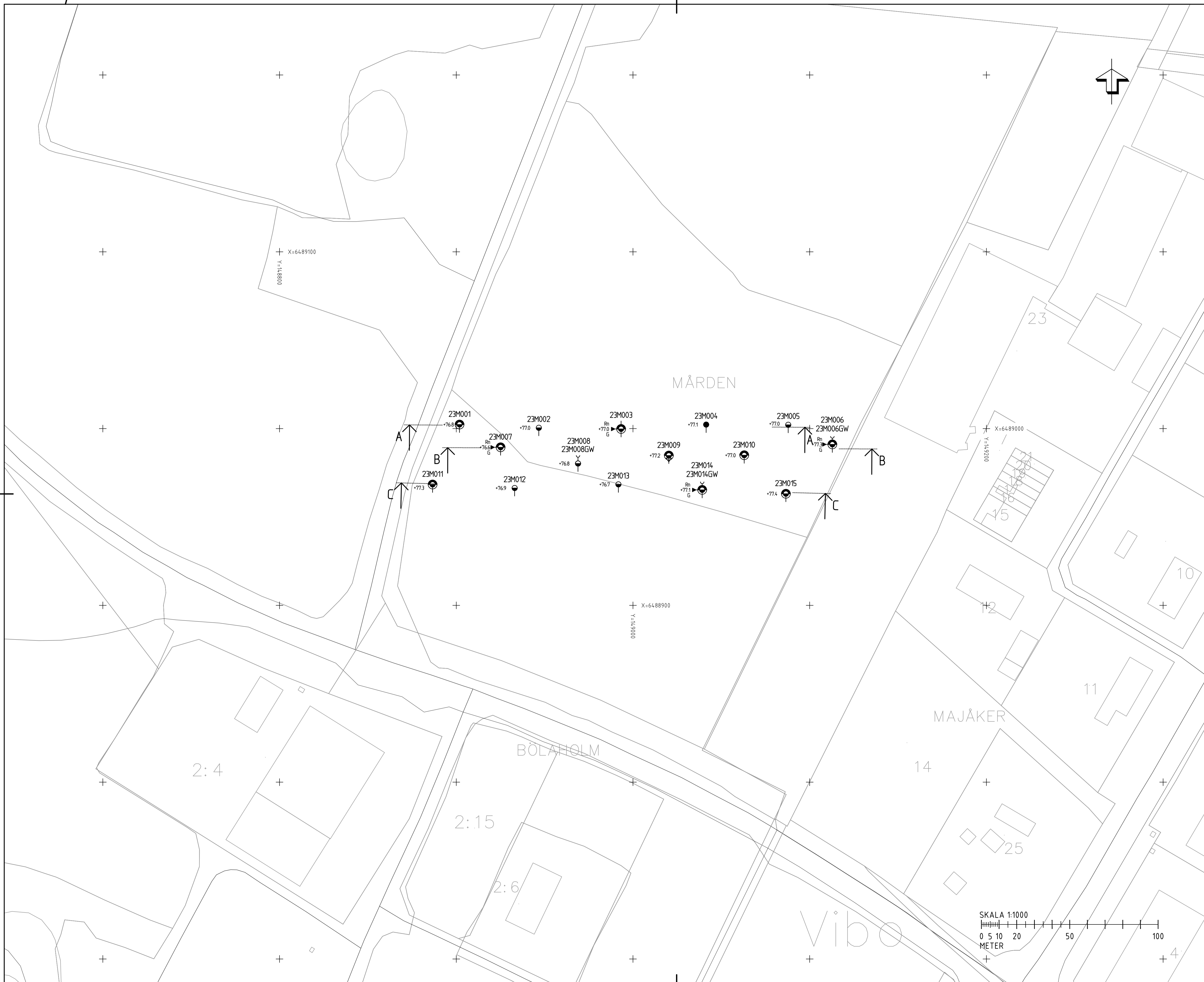
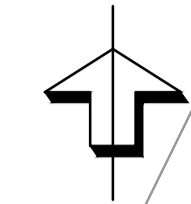
Bilaga 1 – Laboratorieanalyser

Bilaga 2 – Utvärderade CPT

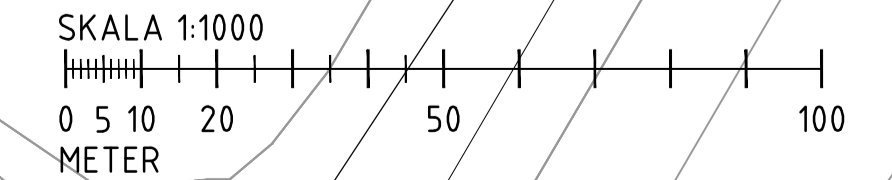
**TECKENFÖRKLARING**

BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2  
OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM  
SYSTEM 1 PLAN: SWEREF 99 13 30  
SYSTEM 1 HÖJD: RH 2000



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>GÖTENE MÅRDEN 7</b> GÖTENE KOMMUN			
<b>MITTA</b>			
UPPDRAG NR 50014 21	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDLÄGGARE J.FREUDENDAHL	
DATUM 2024-01-25	UPPDRAGSLEDARE J.FREUDENDAHL		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
INDUSTRIOMRÅDE			
PLAN	SKALA	A1	NUMMER
	1:1000		G-10-1-001
			I BET







## Redovisning av rutinundersökning på störda prover

Beställare:	Mitta AB	Projekt:	Götene Industriområde	Provtagningsdatum:	231211-18
Projektansvarig	Johan Freudendahl	Projekt nr.	5001421	Ankomstdatum:	240116
Adress:	Västbergavägen 24	Provtagare**	Mitta AB	Analysdatum:	240116-17

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* <sup>1</sup>	Förkortning <sup>2</sup>	Mtrl typ / tjälff. Klass <sup>3</sup>	Prov. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4$ (linjär metod) t/m <sup>3</sup>	Vattenkvot $w_N^5$ %	Konflytgräns $w_L^6$ (enpunktsmetod) %	Anmärkning
23M001	1,20 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,00	Gråbrun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
23M003	0,30 - 1,20	Brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA	siCl <sub>dc</sub>	5A/4	Skr				
	1,20 - 1,70	Brun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	1,70 - 3,40	Brun siltig SAND med enstaka gruskorn	siSa (gr)	3B/2	Skr				
	3,40 - 4,00	Grå sandig lerig SILT	sacISi	5A/4	Skr				
23M006	0,40 - 1,00	Brun siltig TORRSKORPELERA	siCl <sub>dc</sub>	5A/4	Skr				
	1,00 - 1,60	Brun siltig LERA med torrskorpekaraktär	siCl(dc)	5A/4	Skr				
23M007	1,00 - 1,60	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	1,60 - 3,00	Gråbrun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	3,00 - 4,00	Gråbrun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
23M009	0,00 - 0,60	Brun något humushaltig lerig SAND med enstaka växtrester	(hu)clSa (pr)	3B/2	Skr				
	0,60 - 1,40	Brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA	siCl <sub>dc</sub>	5A/4	Skr				
	1,40 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
23M010	0,00 - 0,60	Brun humushaltig sandig siltig LERA med torrskorpekaraktär	husasiCl(dc)	5A/4	Skr				

\*Ej ackrediterad metod, \*\*Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

 Mätosäkerhet återfinns på: <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2021/02/matosakerhet-sholmla.pdf>

 Enligt: <sup>1</sup>SS-EN ISO 14688-1, -2 | <sup>2</sup>SGF Beteckningssystem 2016 | <sup>3</sup>AMA Anläggning 23 | <sup>4</sup>SS-EN IS 17892-2:2014 | <sup>5</sup>SS-EN ISO 17892-1:2014+A1:2022 | <sup>6</sup>SS-EN ISO 17892-12:2018+A2:2022 med hänsyn till SGF N 1:2018\*

Utförd av: EC

Granskad av: MM

Provningsansvarig:

**Redovisning av rutinundersökning på störda prover**

Beställare:	<b>Mitta AB</b>	Projekt:	<b>Götene Industriområde</b>	Provtagningsdatum:	<b>231211-18</b>
Projektansvarig	<b>Johan Freudendahl</b>	Projekt nr.	<b>5001421</b>	Ankomstdatum:	<b>240116</b>
Adress:	<b>Västbergavägen 24</b>	Provtagare**	<b>Mitta AB</b>	Analysdatum:	<b>240116-17</b>

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* <sup>1</sup>	Förkortning <sup>2</sup>	Mtrl typ / tjäl. Klass <sup>3</sup>	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4$ (linjär metod) t/m3	Vattenkvot $w_N^5$ %	Konflytgräns $w_L^6$ (enpunktsmetod) %	Anmärkning
23M010	0,70 - 1,10	Brun rostfläckig siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	1,10 - 2,00	Gråbrun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,20	Grå något grusig sandig siltig LERMORÄN	(gr)sasiCITi	5A/4	Skr				
23M011	0,50 - 1,50	Brun rostfläckig siltig LERA med torrskorpekaraktär och enstaka växtrester	siCl(dc) (pr)	5A/4	Skr				
	1,50 - 2,30	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
23M014	0,50 - 1,00	Brun rostfläckig siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun siltig LERA med enstaka växtrester	siCl (pr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,50	Gråbrun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	3,50 - 4,00	Grå något grusig siltig SANDMORÄN	(gr)siSaTi	3B/2	Skr				
23M015	0,40 - 1,00	Brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA med enstaka växtrester	siCl dc (pr)	5A/4	Skr				
	1,00 - 1,60	Brun siltig LERA	siCl	5A/4	Skr				
	1,60 - 2,60	Brunrå grusig sandig siltig LERMORÄN	grsasiCITi	5A/4	Skr				

\*Ej ackrediterad metod, \*\*Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

 Utförd av: **EC**

Granskad av:

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Provningsansvarig:

Mätosäkerhet återfinns på: <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2021/02/matosakerhet-sholmla.pdf>

Enligt: 1SS-EN ISO 14688-1, -2 | 2SGF Beteckningssystem 2016 | 3AMA Anläggning 23 | 4SS-EN IS 17892-2:2014 | 5SS-EN ISO 17892-1:2014+A1:2022 | 6SS-EN ISO 17892-12:2018+A2:2022 med hänsyn till SGF N 1:2018\*

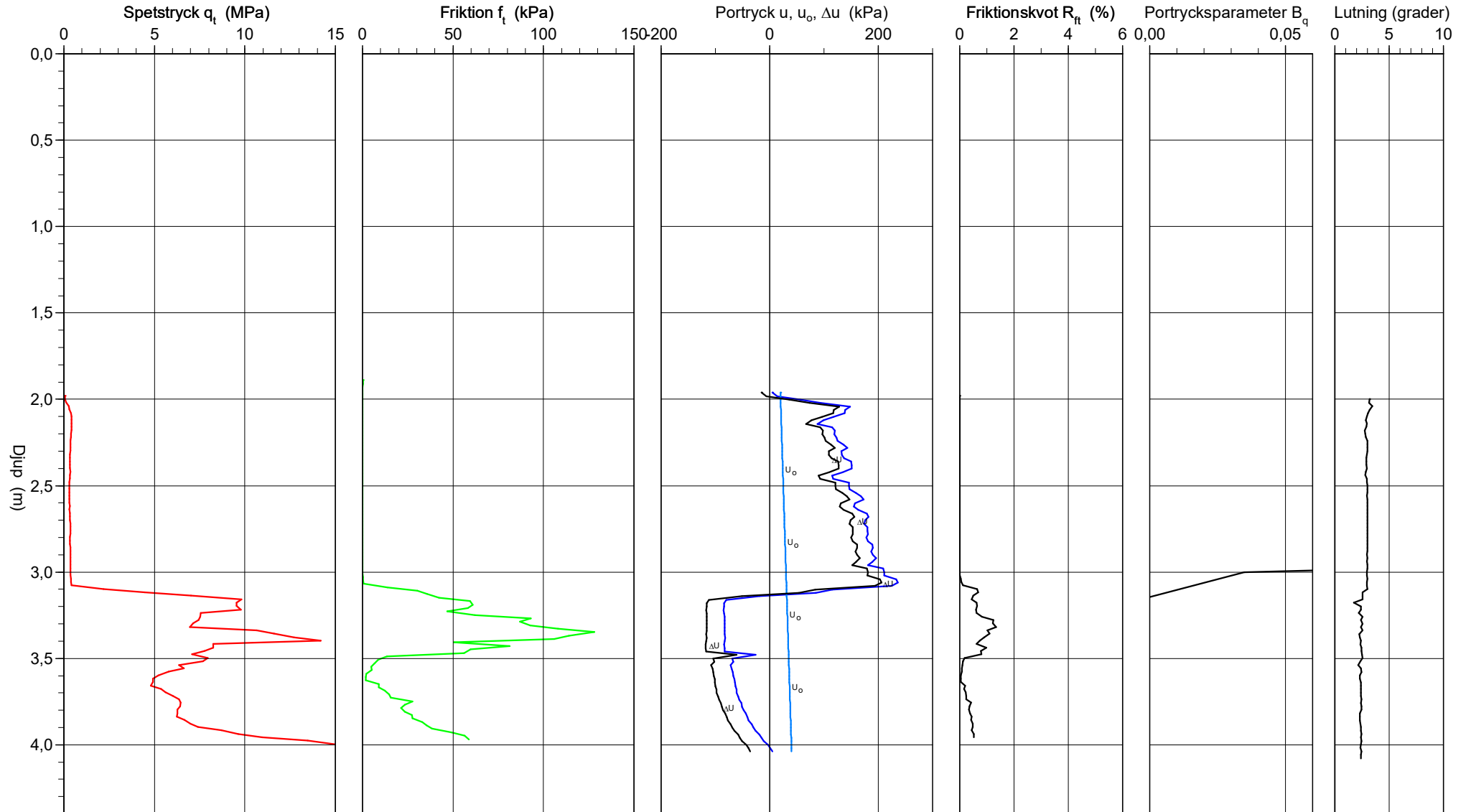
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m  
 Start djup 2,00 m  
 Stopp djup 4,08 m  
 Grundvattennivå 0,00 m

Referens my  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material sasiLe & LeT  
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 5243

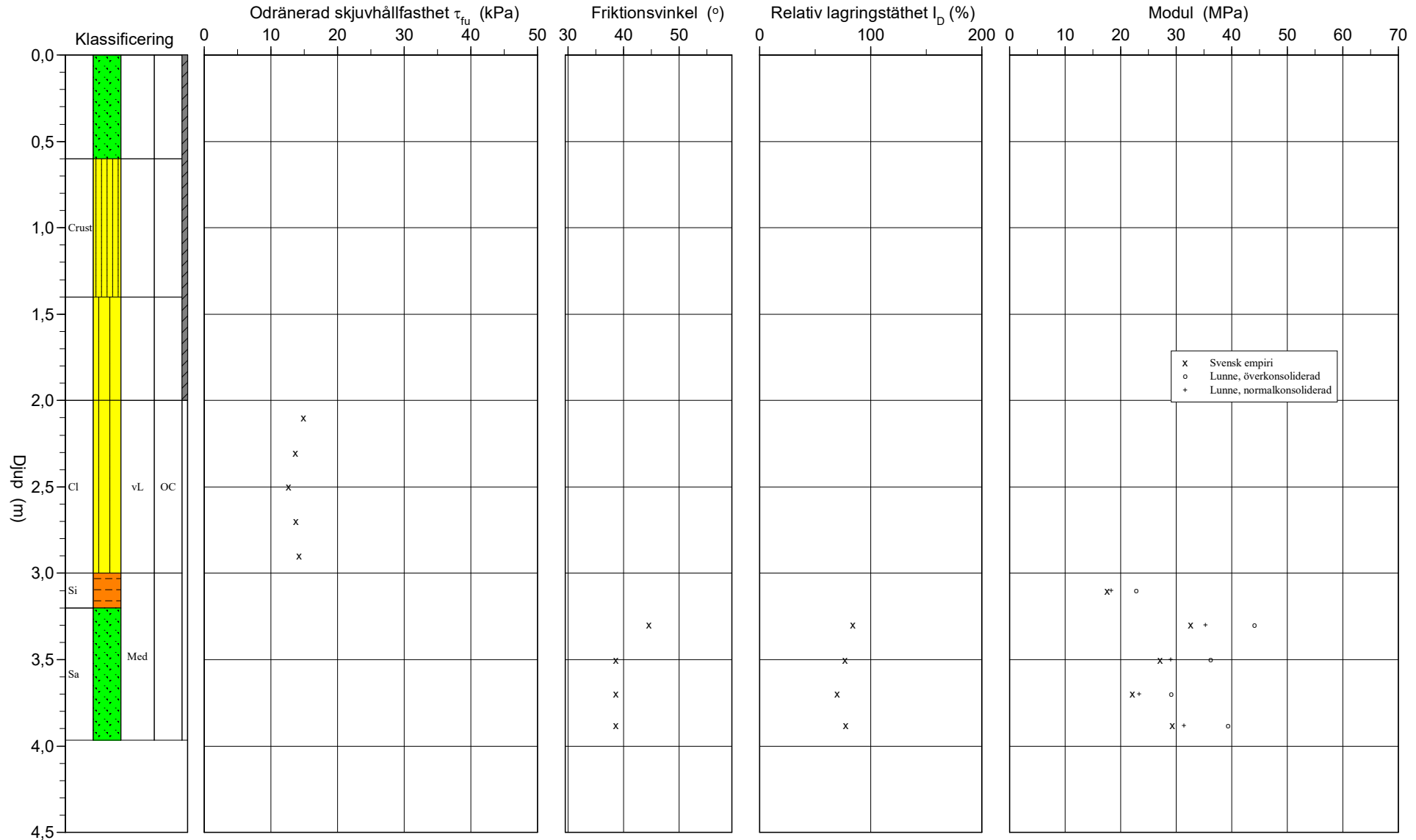
Projekt Götene Industriområde  
 Projekt nr 50001421  
 Plats Götene  
 Borrhål 23M009  
 Datum 2023-12-11



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

Referens my Förbörningsdjup 2,00 m Utvärderare Johan Freudendahl  
 Nivå vid referens Förbörat material sasiLe & LeT Datum för utvärdering 2024-01-24  
 Grundvattenyta 0,00 m Utrustning Geotech  
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

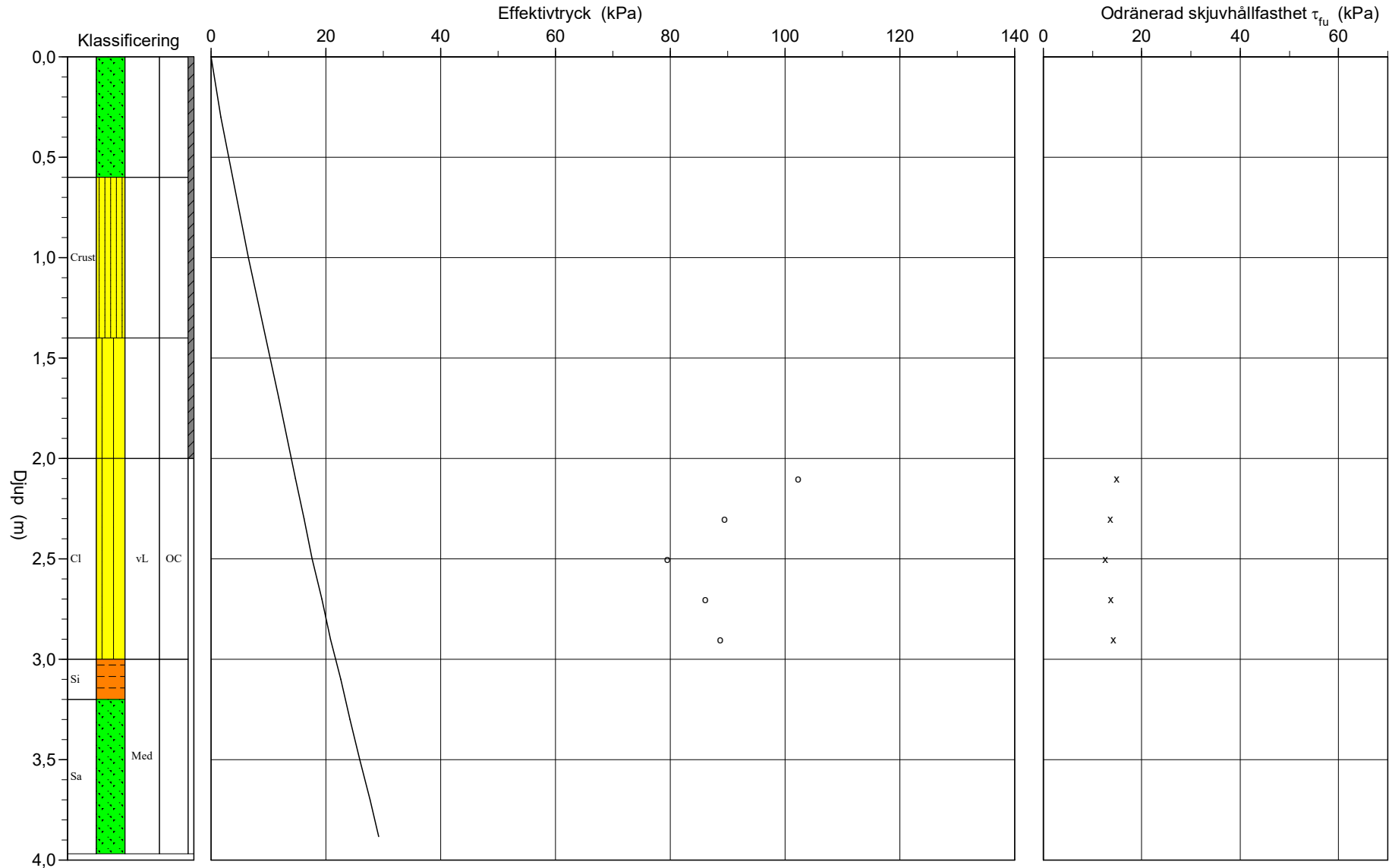
Projekt Götene Industriområde  
 Projekt nr 50001421  
 Plats Götene  
 Borrhål 23M009  
 Datum 2023-12-11



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

Referens my                      Förborrningsdjup 2,00 m                      Utvärderare                      Johan Freudendahl  
 Nivå vid referens                      Förborrat material sasiLe & LeT                      Datum för utvärdering 2024-01-24  
 Grundvattenyta 0,00 m                      Utrustning                      Geotech  
 Startdjup 2,00 m                      Geometri                      Normal

Projekt                      Götene Industriområde  
 Projekt nr 50001421  
 Plats                      Götene  
 Borrhål                      23M009  
 Datum                      2023-12-11



# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Götene Industriområde</b> <b>50001421</b>		<b>Plats</b> <b>Götene</b>																	
		<b>Borrhål</b> <b>23M009</b>																	
		<b>Datum</b> <b>2023-12-11</b>																	
Förborrningsdjup	2,00 m	Förborrat material	sasiLe & LeT																
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	4,08 m	Vätska i filter	Olja																
Grundvattenyta	0,00 m	Operatör	Håkan Arnklint																
Referens	my	Utrustning	Geotech																
Nivå vid referens		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	5243	Inre friktion $O_c$	0,0 kPa																
Datum		Inre friktion $O_f$	0,0 kPa																
Areafaktor a	0,850	Cross talk $c_1$	0,000																
Areafaktor b	0,000	Cross talk $c_2$	0,000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>239,30</td> <td>119,50</td> <td>8,10</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>237,40</td> <td>119,70</td> <td>8,07</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1,90</td> <td>0,20</td> <td>-0,02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	239,30	119,50	8,10	Efter	237,40	119,70	8,07	Diff	-1,90	0,20	-0,02
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	239,30	119,50	8,10																
Efter	237,40	119,70	8,07																
Diff	-1,90	0,20	-0,02																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)  Bedömd sonderingsklass																	
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
0,00	0,00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0,00 0,60 1,60																
			0,60 1,40 1,80																
			1,40 2,00 1,80																
			2,00 3,00 1,80 0,50																
			Crust																
<b>Anmärkning</b>																			

## C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Götene Industriområde 50001421				Götene										
				Borrhål										
				23M009										
				Datum										
				2023-12-11										
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0,00	0,60		1,60				4,7	1,7						
0,60	1,40	Crust	1,80				16,5	6,5						
1,40	2,00		1,80				28,8	11,8						
2,00	2,20	Cl vL	1,80	0,50	(-6137,2)		35,7	14,7	102,3	1,00				
2,20	2,40	Cl vL	1,80	0,50	14,9		39,2	16,2	89,5	6,96				
2,40	2,60	Cl vL	1,80	0,50	13,7		42,6	17,6	79,5	5,51				
2,60	2,80	Cl vL	1,80	0,50	12,6		46,3	19,3	86,1	4,51				
2,80	3,00	Cl vL	1,80	0,50	13,7		49,8	20,8	88,7	4,46				
3,00	3,20	Si Med	1,80		14,3		53,6	22,6		4,26		17,6	22,8	18,3
3,20	3,40	Sa Med	1,90		((311,0))	44,6	57,2	24,2			83,7	32,6	44,1	35,3
3,40	3,60	Sa Med	1,90			38,6	60,9	25,9			77,1	27,1	36,2	29,0
3,60	3,80	Sa Med	1,90			38,6	64,6	27,6			69,9	22,1	29,1	23,3
3,80	3,97	Sa Med	1,90			38,7	68,1	29,2			77,7	29,2	39,3	31,4



## MEASURING THE WORLD

MITTA grundades i Finland redan 1989 och är nu ett av de största och ledande företag inom geodetisk mätningsteknik, geoteknik, geolaboratorium och dammsäkerhet. Vi är ett flexibelt, kundorienterat och entreprenörsdrivet företag med huvudkontor i Motala. Bland våra uppdragsgivare finns stora aktörer inom infrastruktur, byggnation och kraftbolag, men vi har även många små uppdragsgivare som söker professionellt stöd.

