

# bohusgeo

GEOTEKNIK

---

---

**Projekterings-PM/Geoteknik**  
PM/Geo

**Krickan 1**  
Vänersborg  
Detaljplan

Uppdragsnr: 24037

Bohusgeo AB 2024-06-20

## **Beställare**

Kund: Vänersborgs kommun  
Kontaktperson: Anette Klang

## **Bohusgeo AB**

Uppdragsnummer: 24037  
Uppdragsledare: Daniel Lindberg  
Handläggare: Daniel Lindberg  
Granskning: Emil Johansson

Bastionsgatan 26  
451 50 Uddevalla  
Org.nr. 556601-5243  
Tel. vxl. 0522-946 50  
bohusgeo.se

## Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag	2
3.	Styrande dokument	2
4.	Planerad byggnation	2
5.	Befintliga förhållanden	4
5.1.	Mark, vegetation och topografi	4
5.2.	Geotekniska förhållanden	4
5.3.	Geohydrologiska förhållanden	4
6.	Stäntstabilitet	4
7.	Grundläggning	5
7.1.	Sammanställning av härledda egenskaper	5
7.2.	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	5
7.3.	Grundläggning och dimensioneringsparametrar	5
7.4.	Sammanställning av dimensionerande värden - Pålgrundläggning	5
8.	Schaktning	6
9.	Bergas och blocknedfall	6

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:2	Skjuvhållfasthet- och konsolideringsdiagram
Bilaga 2:1	Tolkad jordlagerföljd
Bilaga 3:1	Dimensioneringsparametrar pålgrundläggning

## 1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Vänersborgs kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Krickan 1 i Vänersborg.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för en detaljplan med avseende på släntstabilitet samt att ange lämplig grundläggning för planerade byggnader.

## 2. Underlag

Underlag för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Fält- och laboratoriearbeten utförda av Bohusgeo AB för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR daterad 2024-06-20, uppdragsnummer 24037.
- Skiss över tänkbar byggnation i plan, erhållen från Vänersborgs kommun.

## 3. Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

Tabell 1. Styrdokument.

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TRVINFRA-00229 TRVINFRA-00230
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 3 Pålkommisionens rapporter
Plattor	IEG Rapport 7:2008

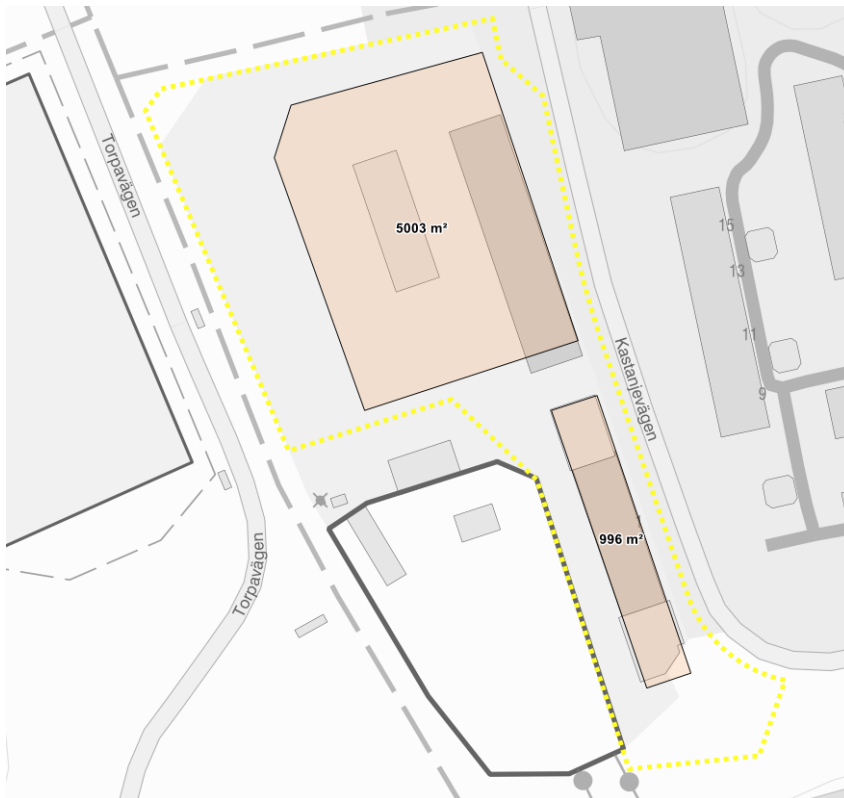
## 4. Planerad byggnation

Inom tomten finns en befintlig byggnation i form av lokaler för verksamheter m.m. Befintlig byggnation avses rivas. Planerad byggnation innefattar att utveckla området för besöksanläggningar, samlingslokaler, kontor, service, handel och verksamheter.

I figur 1 nedan redovisas en översiktsbild över planområdet och i figur 2 redovisas en skiss med översiktligt förslag till möjlig utformning av planerade byggnader i plan.



**Figur 1: Planområde.**



**Figur 2. Översiktlig skiss över planerad byggnation. I bakgrunden ses konturer av befintlig byggnation.**

## 5. Befintliga förhållanden

### 5.1. Mark, vegetation och topografi

**Det undersökta området** är ca 200 m långt och med en bredd som varierar mellan ca 30 och ca 95 m. Området utgörs, förutom befintlig byggnation i huvudsak av en asfalterad plan. Markytans nivå varierar mellan ca +49.2 och ca +49.8 och markytan är därmed i det närmstaste plan och horisontell.

### 5.2. Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 0.5 och ca 5 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager (delvis fyllning)
- lera (saknas ställvis)
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlagret utgörs av **sandigt siltigt grus** (fyllning) och **torrskorpelera**. Tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 0.5 och ca 2.5 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 5 och ca 30 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

**Lera** finns med en mäktighet mellan ca 0.5 och ca 2.5 m. Ställvis saknas lera helt. Mäktigheten är störst inom den nordvästra delen av området. Variationen inom området som helhet är dock relativt stor. Leran är i regel siltig. Vattenkvoten har i huvudsak uppmätts till mellan ca 20 och ca 50 % och konflytgränsen har uppmätts till ca 50 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar och på laboratorium genom konförsök. Dessutom har en empirisk utvärdering med ledning av utförda CRS-försök utförts. En sammanställning av skjuvhållfastheterna redovisas i Bilaga 1.

Sensitiviteten har uppmätts till ca 15. Leran bedöms vara mellansensitiv.

För att undersöka lerans sättningsegenskaper har kompressionsförsök typ CRS utförts. I Bilaga 1 redovisas lerans konsolideringsförhållanden i punkt 5. I den övre delen av lerprofilen bedöms att en överkonsolidering finnas men djupare ned är leran normalkonsoliderad och leran bedöms inom den delen inte kunna påföras någon ytterligare belastning utan att långtidssättningar uppkommer.

**Friktionsjorden** under leran har inte undersökts närmare. Lagret bedöms utifrån utförda sonderingar vara tunt.

### 5.3. Geohydrologiska förhållanden

Portrycksnivån i leran har uppmätts i 1 punkt under maj 2024. De uppmätta trycknivåerna redovisas i vår MUR.

Den övre grundvattennivån (0-portrycksnivån) bedöms vara belägen 1-1.5 m under markytan.

Portrycket har en hydrostatisk fördelning, vilket innebär en ökning med 10 kPa/m.

## 6. Släntstabilitet

Området är plant med inga eller mycket små nivåskillnader inom och i anslutning till planområdet. Släntstabiliteten bedöms som tillfredsställande.

## 7. Grundläggning

### 7.1. Sammanställning av härledda egenskaper

I Bilaga 1 redovisas en sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet samt valda värden.

### 7.2. Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Geoteknisk klass 2 och säkerhetsklass 2 bedöms gälla för planen.

### 7.3. Grundläggning och dimensioneringsparametrar

Den övre delen av jordprofilen utgörs i huvudsak av fyllning och torrskorpelera. Mot djupet utgörs jordlagren i flera av punkterna av ett mellan ca 0,5 och 2,5m tjockt lager av lera. Denna lera bedöms som i huvudsak normalkonsoliderad vilket innebär att tillskottslaster medför sättningar. Lerlagrets tjocklek är relativt litet men eftersom variationen gällande förekomst av lera i området är relativt stor finns en risk för differenssättningar vid tillkommande belastning på markytan. I bilaga 2 redovisas en sammanställning med tolkning av jordlager och jordlagertjocklekar i de olika undersökningspunkterna i området. Med ledning av detta bedöms byggnaderna, som sträcker över relativt stora ytor, behöva grundläggas till fast botten med spetsbärande pålar, plintar eller urgrävning till berg. Eftersom jordlagerförhållandena varierar kan en kombination av ovan nämnda metoder komma att bli aktuellt. För lättare och ej sättning känsliga byggnader kan kompensationsgrundläggning alternativt grundläggning med platta på mark vara aktuellt. Detta måste dock bedömas från fall till fall. Inför pålningsarbetena bedöms åtgärder behöva utföras för att massundanträngning och hävning ej skall ge skador och påverkan på omgivande byggnader, gator, ledningar eller mark. Augerborrning bör därför beaktas vid projekteringen. En slutlig bedömning gällande lämplig grundläggning måste göras då byggnadsutformning, nivåsättning m.m. fastställts.

Vid alla typer av grundläggning ska följande beaktas/utföras:

- Otjänliga massor (exempelvis humushaltiga eller organiska massor) schaktas bort och ersätts med friktionsjord av materialtyp 2 eller bättre.
- Schaktbottenbesiktning av geotekniskt sakkunnig ska utföras.
- Packning av fyllning utförs enligt tabell CE/3 och/eller CE/4 AMA 20.
- Grundläggning utförs så att mindre sättningsskillnader kan accepteras inom byggnaden. Grunden ska göras styv så att lasterna kan omfördelas i konstruktionen. Vid pålning görs bottenplattan fribärande.
- Vid kall väderlek ska schaktbotten tjälskyddas.

### 7.4. Sammanställning av dimensionerande värden - Pålgrundläggning

Dimensionerande värden bestäms med ledning av IEG 8:2008. I Tabell 2 anges dimensionerings-parametrar för en generellt antagen jordprofil. Observera att denna djupangivelse är ungefärliga och att de i tabellen angivna jordlagren saknas inom delar av området. I bilaga 3 redovisas förslag till dimensioneringsparametrar och eta-faktorer.

*Tabell 2 Förslag till dimensionerande jordlagerparametrar*

Jordlager	Jordlager-tjocklek	Egentyngd	Dimensionerande värden $\Phi'_d, C_{ud}$	E-modul
Fy [siSa, saSi, Sit,saGr]	0.5 – 0.8	$\gamma_d = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_d = 19 \text{ kN/m}^3$	$\phi_d = 25^\circ$	$E_k = 15000 \text{ kPa}$
Torrskorpelera	0.8 – 3 m	$\gamma_d = 18.5 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_d = 0.9 \text{ kN/m}^3$	$C_{ud} = 27 \text{ kPa}$	$E_k = 10000 \text{ kPa}$
Siltig lera (Le(t))	0,5-1 m	$\gamma_d = 17.0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_d = 0.9 \text{ kN/m}^3$	$C_{ud} = 18 \text{ kPa}$	$M_0 = 10\,000 \text{ kPa}$
Siltig lera	0.5-1	$\gamma_d = 17.0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_d = 0.9 \text{ kN/m}^3$	$C_{ud} = 15 \text{ kPa}$	$M_0 = 6500 \text{ kPa}$
Siltig lera	0,5-1	$\gamma_d = 17.0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_d = 0.9 \text{ kN/m}^3$	$C_{ud} = 6 \text{ kPa}$	$M_0 = 2500 \text{ kPa}$
Fr	Okänd	–	–	-

## 8. Schaktning

Vid temporära schakter bedöms en släntlutning av 1:1 erfordras vid ett max schaktdjup av ca 2 m. Större schakter bör detaljstuderas.

Permanenta schakter och fyllningar bör utföras med släntlutning v mellan 1:2 och 1:3 beroende på nivåskillnaderna vid fyllningen/schakten. Detta får bedömas från fall till fall.

Vid schakt under grundvattennivån, i samband med nederbörd eller vid riklig vattentillrinning kan flackare släntlutning och/eller erosionsskydd erfordras.

Vid schaktningsarbeten bör speciellt beaktas att jorden delvis är mycket flytbenägen. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälskyddas.

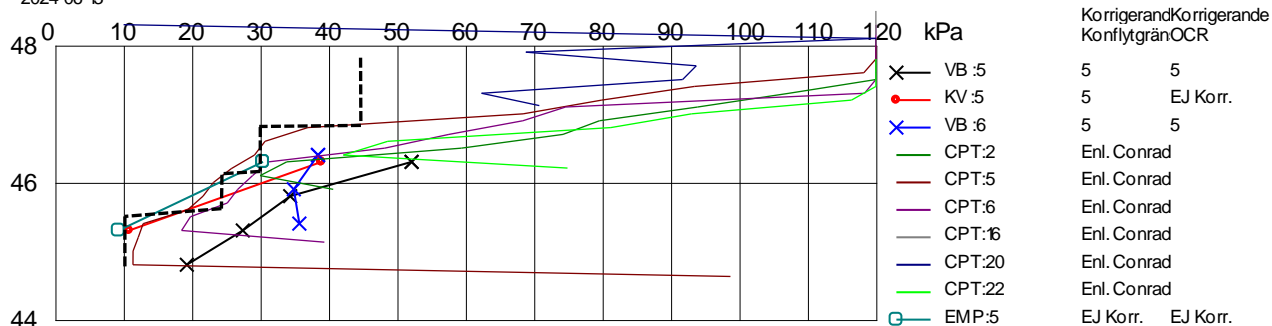
## 9. Berggras och blocknedfall

Berg förekommer inte i området och risk för berggras eller blocknedfall föreligger inte.



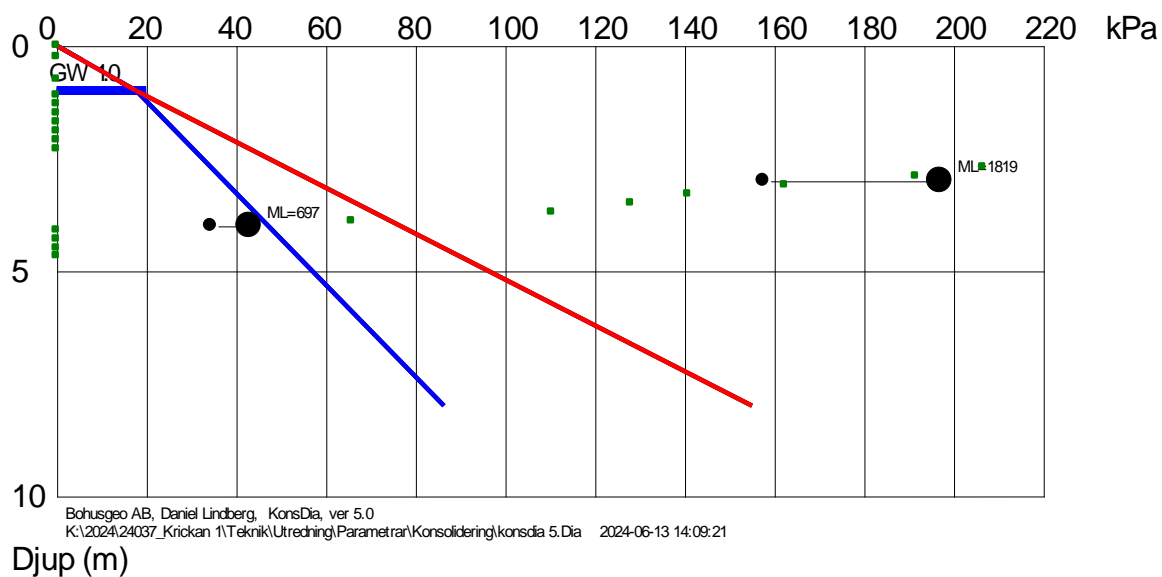
Krickan 1  
24037  
Korrigerat för WL  
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg  
2024-06-13



Bohusgeo AB  
K:\2024\24037\_Krickan 1\Teknik\Utredning\Parametrer\Skjuvhållfasthet\C-sammanställning\_Tau 2024-06-13 14:04:04  
Nivå

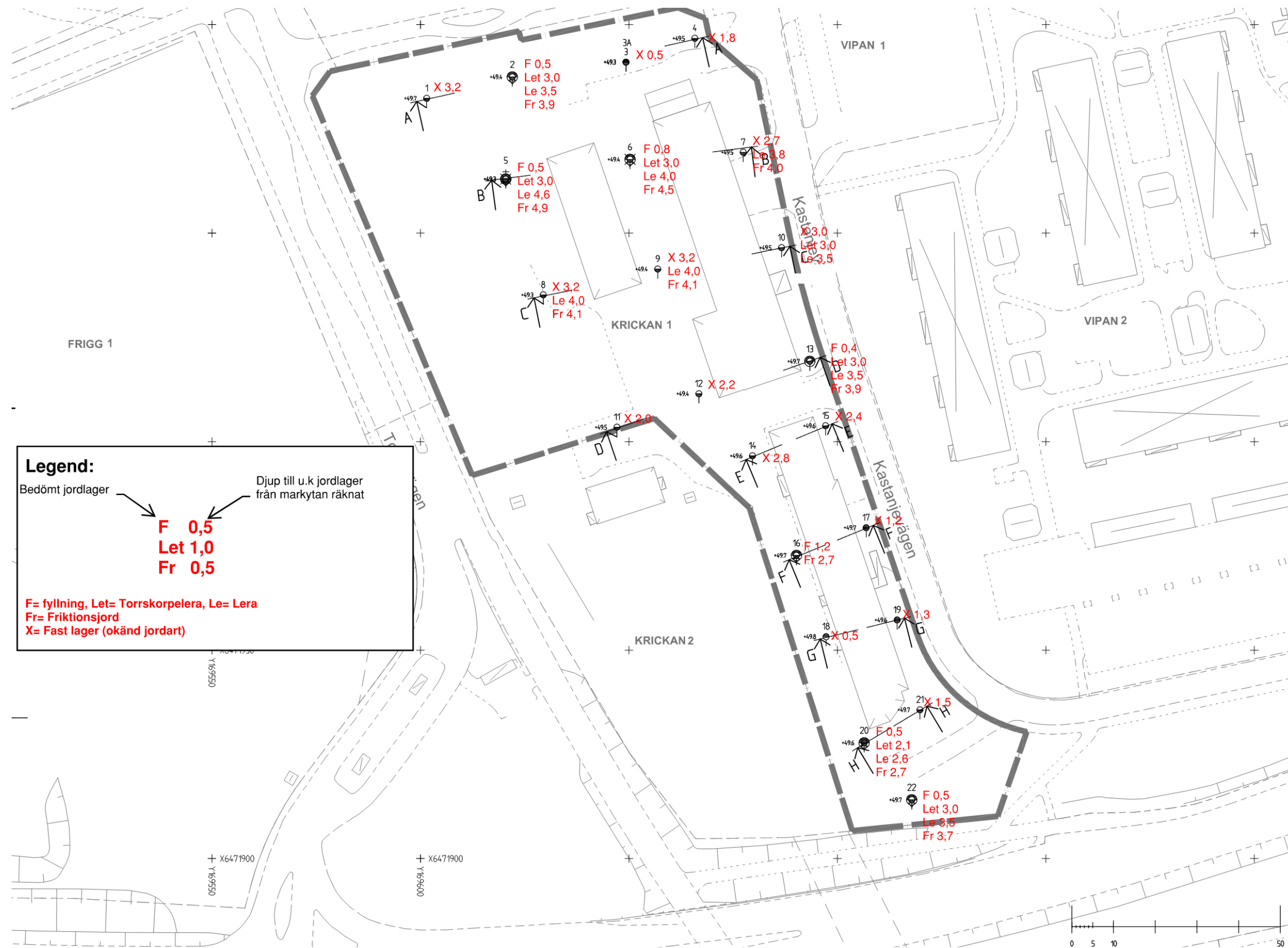
**Sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet samt vald skjuvhållfasthet**



**Konsolideringsdiagram för punkt 5.**

**TECKENFÖRKLARING**

- Totalspänning
- Effektivspänning, hydrostat. portrycksfördeln.
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) enligt CRS
- 80 % av  $\sigma'_c$  enligt CRS ("krypgräns")
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) empiri, CPT



Tolkad jordlagerföljd

**Beräkningsparametrar enligt IEG Rapport 8:2008 Rev 2, Pålgrundläggning  
Dimensionering i brottgränstillstånd (STR)**

Uppdrag **Krickan 1**  
Uppdragsnr **24037**

**Sektion**

Geoteknisk kategori **GK2**  
Säkerhetsklass **SK2**

	Delfaktor		Partialkoefficient	
	För $C_u$	För $\phi'$	$\gamma_M$	$\gamma_d$
n	-	-	$\gamma_{Cu}$ 1.5	0.91 (för vald säkerhetsklass)
$\eta_{(1,2)}$	0.90	0.95	$\gamma_C$ 1.3	
$\eta_{(3)}$	1.00	1.00	$\gamma_{\phi'}$ 1.3	
$\eta_{(4)}$	1.00	1.00	$\gamma_{\gamma}$ 1.0	
$\eta_{(5)}$	1.00	1.00		
$\eta_{(6)}$	1.00	1.00		
$\eta_{(7)}$	1.00	1.00		
$\eta_{(8)}$				
$\eta$	<b>0.90</b>	<b>0.95</b>		

Material	Ök. Nivå	Uk. Nivå	$\gamma$	$\gamma_d$	$\gamma'$	$\gamma'_d$	Dränerad analys		Odränerad analys	
							$\phi'$	$\phi'_d$	$C_u$	$C_{ud}$
Fy(siSa,saSi,Sit,saGr)	0.0	-2.0	20.0	20.0			33	25.4		
siLet	-2.0	-3.0	18.5	18.5			30	22.9	45.0	27.0
									45.0	27.0
siLe(t)	-3.0	-4.0	17.0	17.0			30	22.9	30.0	18.0
									30.0	18.0
siLe	-4.0	-5.0	17.0	17.0			30	22.9	25.0	15.0
									25.0	15.0
siLe	-5.0		17.0	17.0			30	22.9	10.0	6.0
									10.0	6.0



© Lantmäteriet

---

## Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik MUR/Geo

### Krickan 1 Vänersborg Detaljplan

Uppdragsnr: 24037

Bohusgeo AB 2024-06-20

## **Beställare**

Kund: Vänersborgs kommun  
Kontaktperson: Anette Klang

## **Bohusgeo AB**

Uppdragsnummer: 24037  
Uppdragsledare: Daniel Lindberg  
Handläggare: Daniel Lindberg  
Granskning: Emil Johansson

Bastionsgatan 26  
451 50 Uddevalla  
Org.nr. 556601-5243  
Tel. vxl. 0522-946 50  
bohusgeo.se

## Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag för undersökningen	2
3.	Undersökningsperiod	2
4.	Styrande dokument	2
5.	Geotekniska fältundersökningar	2
5.1.	Allmänt	2
5.2.	Omfattning	2
5.3.	Kvalitetsinformation och observationer	3
5.4.	Sondering och in situ-metoder	3
5.5.	Grundvattenobservationer	4
5.6.	Provtagning	4
5.7.	Geodesi	5
6.	Geotekniska laboratorieundersökningar	5
6.1.	Allmänt	5
6.2.	Omfattning	5
6.3.	Kvalitetsinformation och observationer	5
6.4.	Provförvaring	5
7.	Härledda värden	6
7.1.	Vattenkvot, konflytgräns, tunghet och sensitivitet	6
7.2.	Odränerad skjuvhållfasthet	6
7.3.	Konsolideringsförhållanden	6
8.	Värdering av undersökningen	6
8.1.	Generellt	6

## Bilagor

Bilaga 1:1	Koordinatförteckning och utförda metoder
Bilaga 2:1-2:5	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 3:1-3:18	Utvärderade CPT-sonderingar
Bilaga 4:1-4:2	Grundvatten- och portrycksmätningar
Bilaga 5:1-5:7	Rutinundersökning, lab
Bilaga 6:1-6:2	Ödometerförsök - CRS
Bilaga 7:1-7:4	Jordlagerparametrar
Bilaga 8:1-8:2	Hållfasthet och konsolideringsförhållanden

## Ritningar

G101	Plan	2024-06-20
G301-G302	Sektion	2024-06-20

## 1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Vänersborgs kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Krickan 1 i Vänersborg.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet och grundläggningsförhållanden.

## 2. Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av:

- Grundkarta, tillhandahållen av Vänersborgs kommun.
- Skiss över möjlig byggnation, erhållen från Vänersborgs kommun.

## 3. Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbetet har utförts under perioden maj till juni 2024.

## 4. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Generella standarder och styrande dokument framgår av Tabell 1 nedan. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 5 och 6 nedan.

*Tabell 1. Generella standarder och styrande dokument.*

Metod	Styrande dokument
Planering och redovisning	SS-EN 1997-2, IEG Rapport 4:2008, Rev 1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2, SGF beteckningsblad 2016-11-01

## 5. Geotekniska fältundersökningar

### 5.1. Allmänt

Fältarbetet har utförts med bandvagn Geotech 504 och 604D

Ansvarig fältgeotekniker: Jan Axelsson och Joakim Axelsson.

Ansvarig mättekniker: Jan Axelsson.

### 5.2. Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Bilaga 1.

En sammanställning av antalet utförda undersökningar fördelat på respektive metod redovisas tillsammans med gällande standarder/metodbeskrivningar i Tabell 2 nedan.



**Tabell 2. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod.**

Metod	Antal	Styrande dokument
<b>Sondering</b>		
CPT	6	SS-EN ISO 22476-1:2023 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	21	SGF Rapport 1:2013
Slb	6	SGF Rapport 1:2013
<b>In situ-metoder</b>		
Vb	2	SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-9:2020
<b>Grundvattenobservationer</b>		
Slutna system (Pp)	1	SS-EN ISO 18674-4:2020
<b>Provtagning</b>		
Kategori A (Kv StII)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori B (Skr)	7	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Geodesi</b>		
GNSS/GPS & totalstation	22	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

### 5.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker i enlighet med Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 3 nedan redovisas gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning. Kalibreringsprotokollen redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

**Tabell 3. Gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning.**

Utrustning	Nr	Kalibrering utförd av
Bandvagn	08399	Geotech
Bandvagn	14488	Geotech
CPT-sond	4260	Geotech
CPT-sond	4798	Geotech
Vinginstrument	253	Geotech

### 5.4. Sondering och in situ-metoder

#### 5.4.1. Allmänt

Samtliga sonderingar redovisas i plan och sektion på ritningar enligt förteckning ovan.

#### 5.4.2. CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTu

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond och stänger med  $\varnothing 36$  mm. Som filtermättnadsvätska har glycerin använts. Förborring har utförts genom fast ytlager och sonden har tillåtits temperaturstabiliseras i 15 min i förborrat hål.

Uppmätta parametrar korrigeras med hänsyn till kalibreringsfaktorer, Bilaga 2, samt för förskjutningar vid nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion korrigeras med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck.

Utförda CPT-sonderingar utvärderas i programvaran Conrad 3.1.1 och redovisas i Bilaga 3.

#### 5.4.3. Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med stänger med  $\varnothing 22$  mm och vriden spets för tryckkraft upp till ca 6 till ca 7 kN. Sondering har utförts utan förankring. För att erhålla större nedträngning vrids stängerna när enbart tryckning inte är tillräckligt.

#### 5.4.4. Slagsondering, Slb

Sondering har utförts med geospets R32, hammare AC-TT110 och geostänger  $\varnothing 44$  mm.

#### 5.4.5. Vingförsök, VB

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, stänger med  $\varnothing 22$  mm och registrering på vingskiva. Värdena korrigeras med hänsyn till kalibreringsfaktorer, se Bilaga 2.

### 5.5. Grundvattenobservationer

#### 5.5.1. Allmänt

Mätvärden har omräknats till trycknivå. Resultat redovisas på ritningar och i sammanställning och diagram i Bilaga 4.

#### 5.5.2. Slutna system, Pp

Observationsrör utgörs av portrycksspets BAT MkIII, galvade  $\varnothing 1$ " stålrör och galvat stållock med låsskruv. Avläsning har utförts med logger, Profound IS-sensor, var fjärde timma. Det uppmätta portrycket korrigeras för uppmätt lufttryck vid samma tillfälle.

### 5.6. Provtagning

#### 5.6.1. Allmänt

Proverna har transporterats till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens fordon.

#### 5.6.2. Kategori A (ostörda prover)

Provtagning har utförts med kolvprovtagare Kv STII  $\varnothing 50$  mm.

#### 5.6.3. Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare  $\varnothing 80$ - $120$  mm. Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia.

## 5.7. Geodesi

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter. Inmätning utförs med GNSS/GPS Trimble R10 (Nätverks RTK).

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är  $\pm 0,3$  m i plan och  $\pm 0,05$  m i höjd.

Inmätning redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och i höjdsystem RH2000.

## 6. Geotekniska laboratorieundersökningar

### 6.1. Allmänt

Undersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Alexander Strid, Inga Strid

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 5 - Bilaga 6.

### 6.2. Omfattning

Utförda undersökningar redovisas tillsammans med styrande dokument i Tabell 4 nedan.

**Tabell 4. Antal utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	35	SS-EN ISO 14688-1:2017 SS-EN ISO 14688-2:2017 SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN & SGF upprättad av IEG/SGF används.
Vattenkvot	37	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Konflytgräns	4	SS-EN ISO 17892-12:2018 SGF Notat 1:2018	
Skrymdensitet	2	SS EN ISO 17892-2:2014	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	2	SS EN ISO 17892-6:2017 SGF Notat 2:2018	
CRS-försök	2	SS 027126	

### 6.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringsprotokoll finns dokumenterade på laboratoriet i enlighet med kvalitetssystemet.

### 6.4. Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrums som håller ca 7 °C och kasseras normalt efter 6 månader.

## 7. Härledda värden

### 7.1. Vattenkvot, konflytgräns, tunghet och sensitivitet

Sammanställningar av bestämd vattenkvot, konflytgräns, tunghet och sensitivitet redovisas i Bilaga 7.

### 7.2. Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från vingförsök, CPT-sonderingar, konförsök samt empiriska samband från CRS-försök redovisas i Bilaga 8.

Utvärderad skjuvhållfasthet har korrigerats för konflytgräns och överkonsolideringsgrad (OCR) från närliggande provtagningar.

### 7.3. Konsolideringsförhållanden

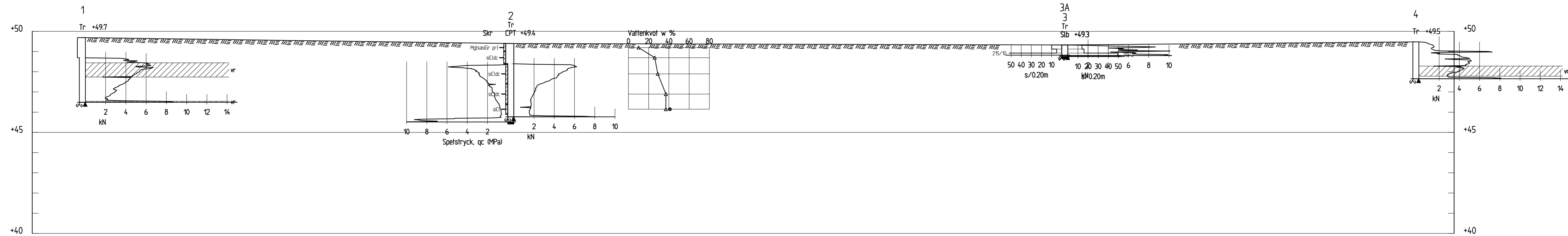
Konsolideringsförhållanden redovisas i diagram sammanställda i Bilaga 8. Diagrammen redovisar rådande total- och effektivspänningar, förkonsolideringstryck samt modul i de undersökningspunkter där kolvprovtagning utförts. Även empirisk utvärdering av förkonsolideringstryck från CPT-sonderingar redovisas i diagrammen.

## 8. Värdering av undersökningen

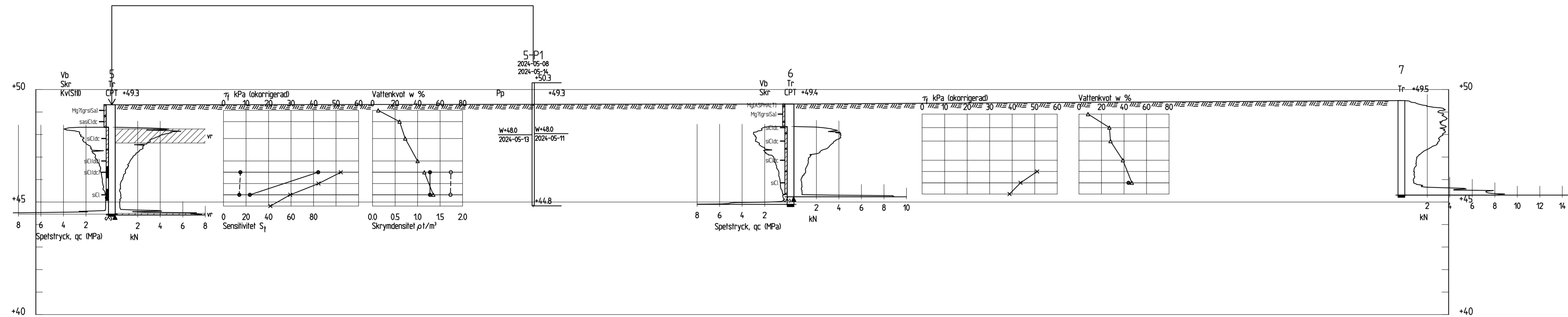
### 8.1. Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer. CPT för punkt 20 har dålig portrycksrespons i den övre delen och värden tas mindre hänsyn till.

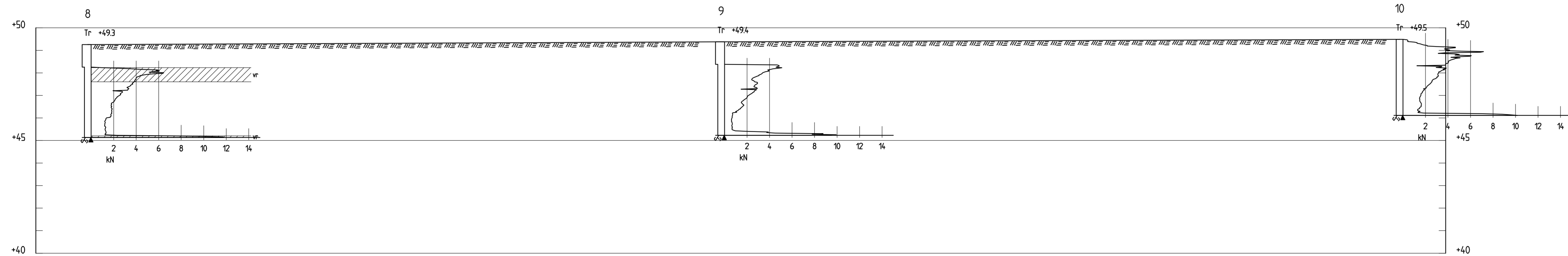




SEKTION A-A  
 1:100

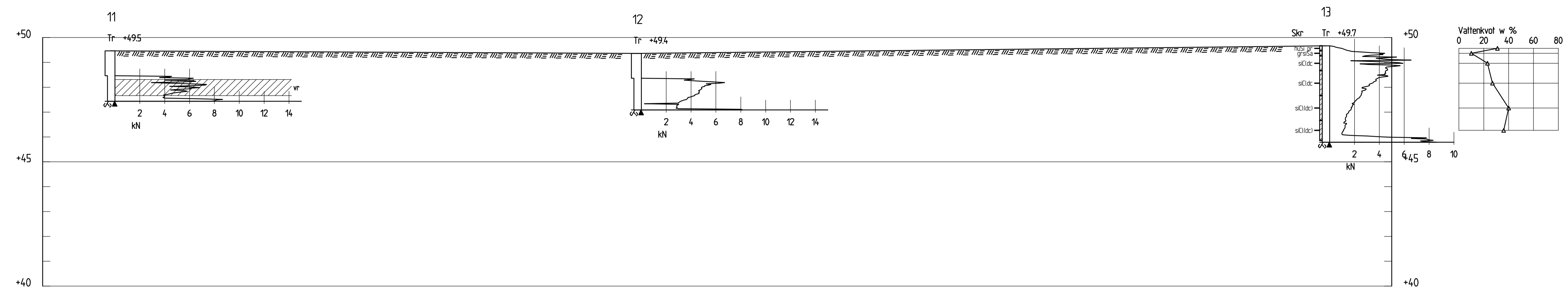


SEKTION B-B  
 1:100

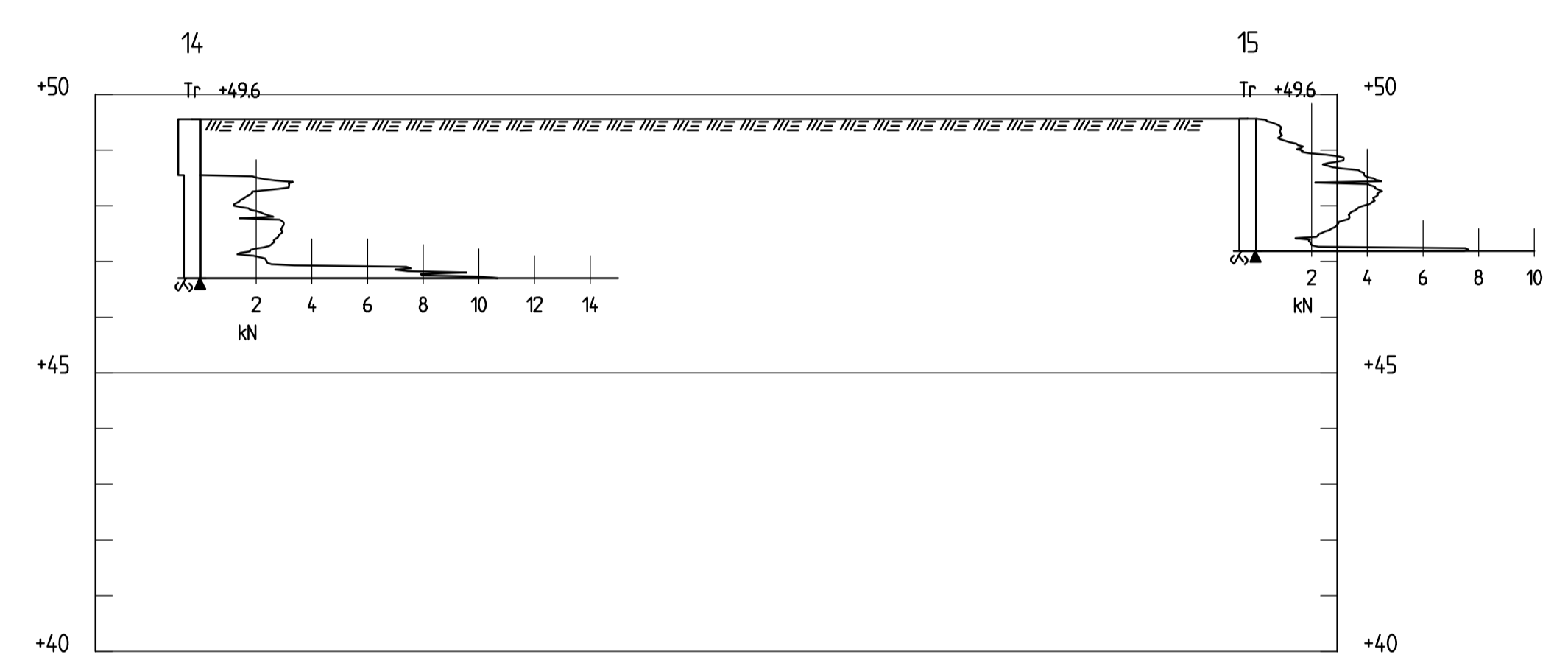


SEKTION C-C  
 1:100

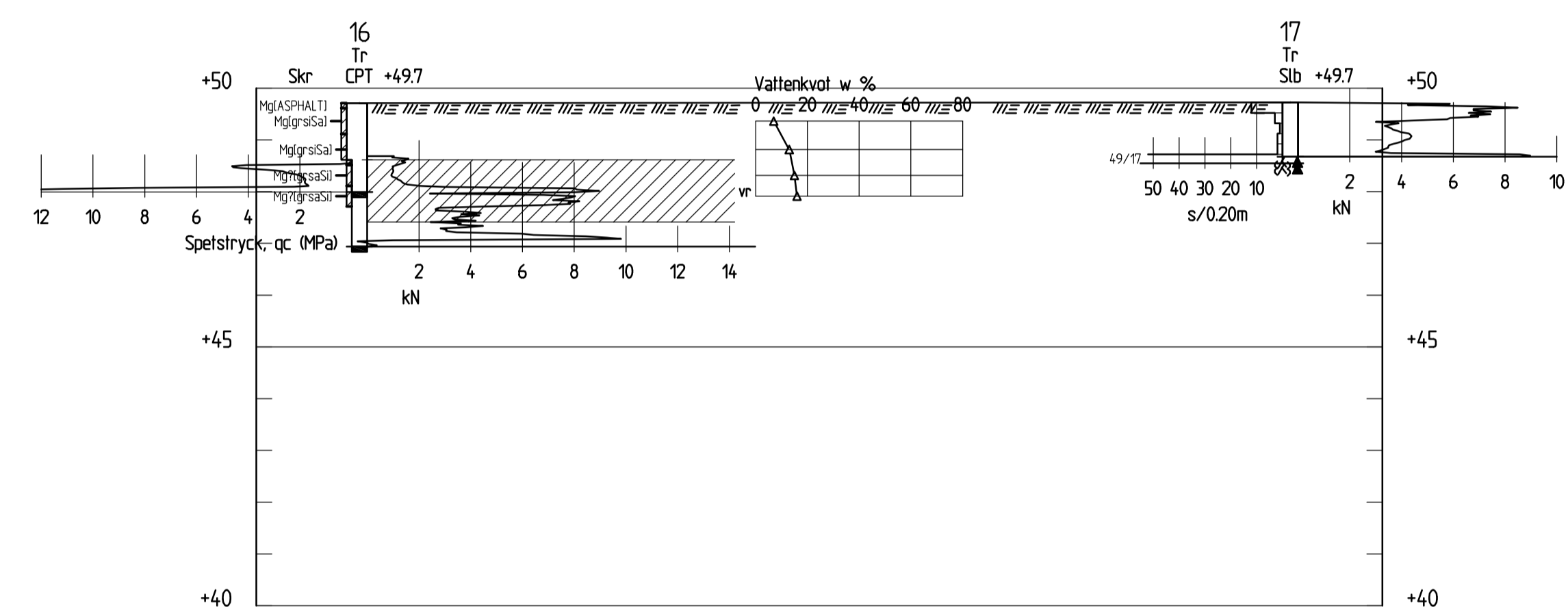
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>KRICKAN 1</b>				
VÄNERSBERG DETALJPLAN				
UPPDRAGSR 24037	RITAD I STRID			
DATUM 2024-06-20	HANDELAGGARE D LINDBERG			
GRANSKAD EJ	UPPDRAGSANSVARE DANIEL LINDBERG			
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b>				
SEKTIONER A - C				
SKALA (FÖRHÅLL) (A-F)	RITNINGENS	BET		
1:100	<b>G301</b>			



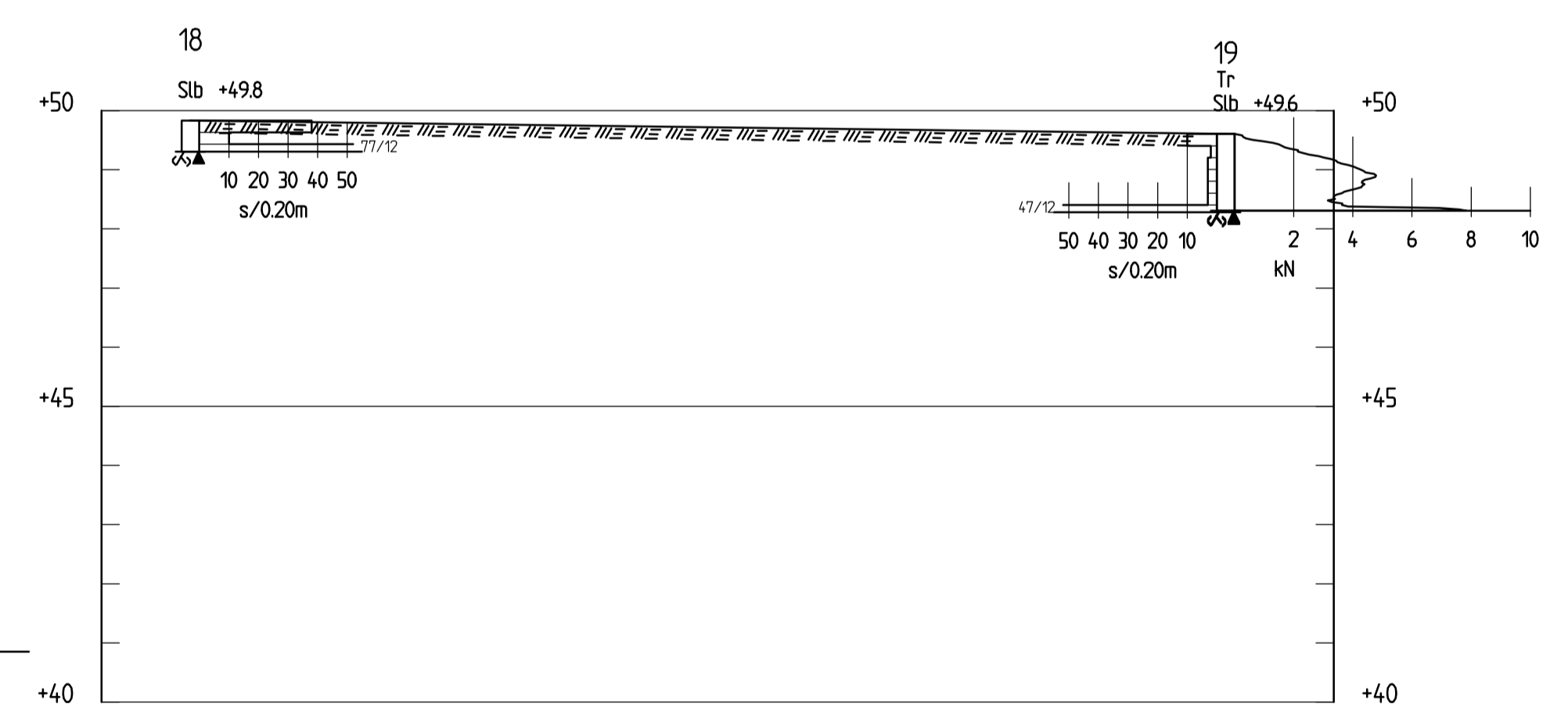
SEKTION D-D  
 1: 100



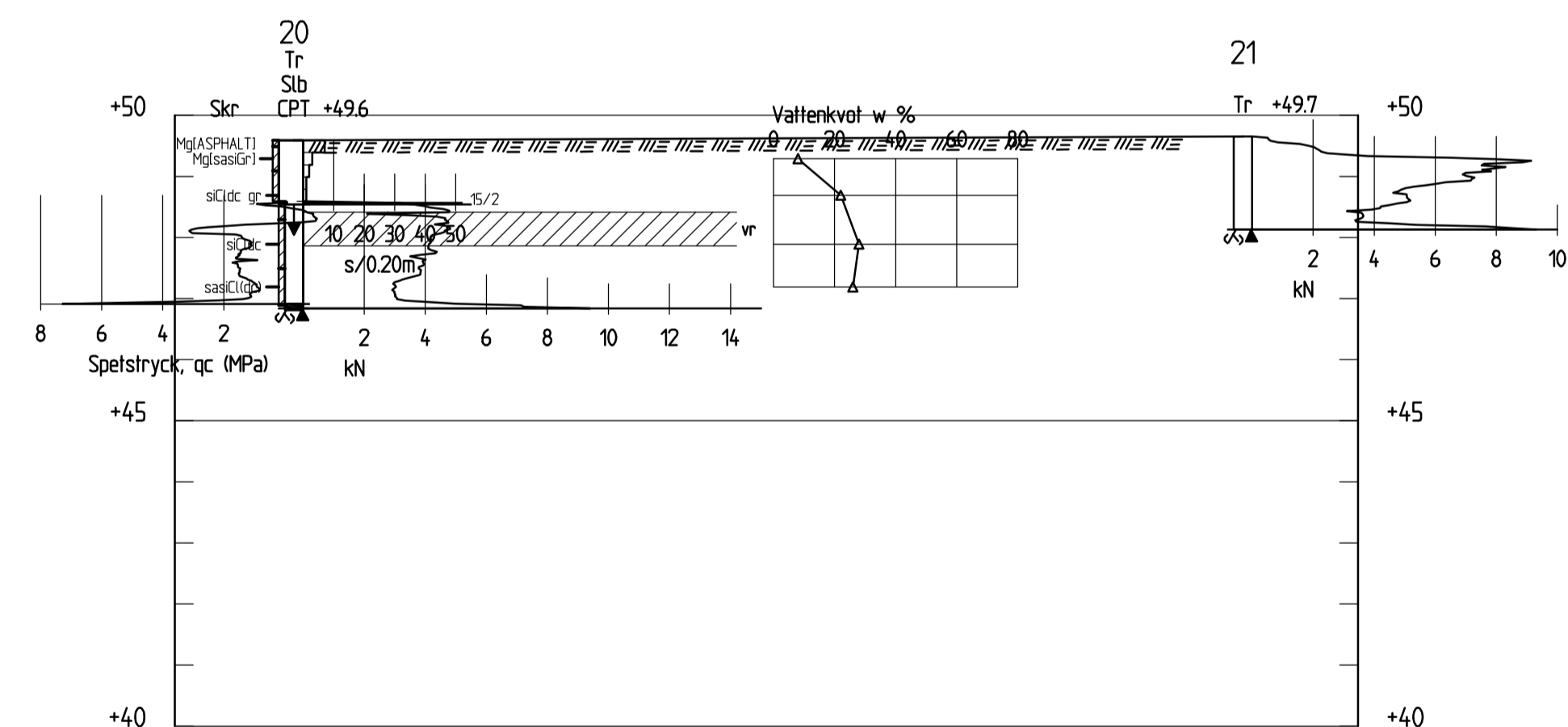
SEKTION E-E  
 1: 100



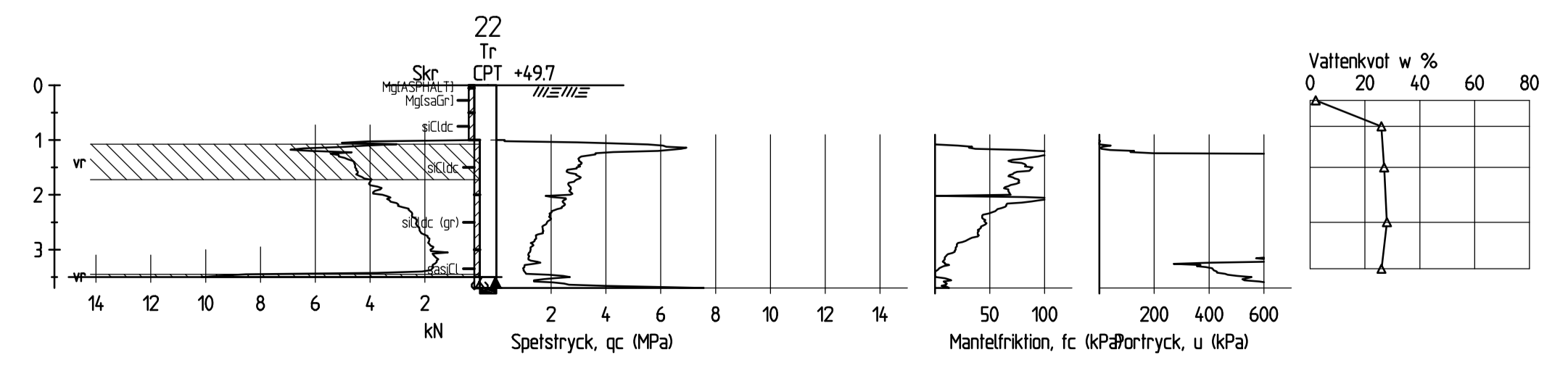
SEKTION F-F  
 1: 100



SEKTION G-G  
 1: 100



SEKTION H-H  
 1: 100



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KRICKAN 1				
VÄNERSBORG DETALJPLAN				
UPPROGSSNR 24.037	RITAD I STRID			
DATUM 2024-06-20	HANDLÄGGARE D LINDBERG			
GRANSKAD EJ	UPPROGSSANSVARIG DANIEL LINDBERG			
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b> SEKTIONER D - H, pkt 22				
SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITNINGSNR	BET	
1:100		G302		

referens: \\modell\va\nummer\_14\1\dwg\modell\va\geoteknik\dwg\modell\va\g302.dwg | G302-N.dwg

fil: k:\2024\24037\_krickan\va\cad\ref\g302.dwg

*Koordinatförteckning och utförda metoder*

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6472082,3	169601,5	49,69	Tr
2	6472087,5	169622,0	49,40	Tr, CPT, Skr
3	6472091,0	169649,3	49,32	Tr, Slb
3A	6472091,0	169649,3	49,32	Slb
4	6472096,7	169665,8	49,48	Tr
5	6472063,0	169620,5	49,32	Tr, CPT, Vb, Skr, Kv
5-P1	6472063,0	169620,5	49,32	Pp
6	6472067,7	169650,3	49,36	Tr, CPT, Vb, Skr
7	6472069,4	169677,4	49,51	Tr
8	6472035,2	169629,4	49,26	Tr
9	6472041,4	169656,9	49,38	Tr
10	6472046,5	169686,6	49,49	Tr
11	6472003,5	169647,1	49,46	Tr
12	6472011,5	169666,8	49,36	Tr
13	6472019,3	169693,4	49,66	Tr, Skr
14	6471996,6	169679,6	49,55	Tr
15	6472003,8	169697,2	49,56	Tr
16	6471972,7	169690,2	49,71	Tr, CPT, Skr
17	6471979,4	169706,9	49,72	Tr, Slb
18	6471953,2	169697,3	49,83	Slb
19	6471957,2	169714,3	49,60	Tr, Slb
20	6471927,8	169706,4	49,59	Tr, CPT, Slb, Skr
21	6471935,7	169719,8	49,66	Tr
22	6471914,1	169717,8	49,69	Tr, CPT, Skr





## KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

08399

Bandvagn nr: 08399  
Datum för kalibrering: 2023-09-15  
Kalibrerad av: Robert Runds

Sign.

## Vridmoment kraft

## Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,05

## Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,04

Maxkraft: 38,4696 kN vid 230 Bar    *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

## Djupmätare

1 meter= 1 m

## H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

## Kompenserat vridmoment

Uppdragsnr: 24037  
Datum: 2024-06-20



## KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

14488

Bandvagn nr: 14488

Datum för kalibrering: 2024-01-05

Kalibrerad av: Robert Runds

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

## Vridmoment kraft

Faktor K1: 2,00

Faktor K2: 2,000

## Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,14

## Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,14

Maxkraft: 40,1052 kN vid 210 Bar *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

## Djupmätare

1 meter= 1 m

## H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

## Kompenserat vridmoment

Uppdragsnr: 24037

Datum: 2024-06-20

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4260

Probe No 4260  
 Date of Calibration 2024-01-04  
 Calibrated by Alexander Dahlin.....  
 Run No 3235  
 Test Class: ISO 1

<b>Point Resistance</b>	<b>Tip Area 10cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	<b>1369</b>	
Resolution	0,5573	kPa
Area factor (a)	0,878	
Zero	6,854	MPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 27,848 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Local Friction</b>	<b>Sleeve Area 150cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	<b>3802</b>	
Resolution	0,01	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	123,41	kPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,421 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Pore Pressure</b>		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	<b>3323</b>	
Resolution	0,023	kPa
Zero	281,75	kPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,321 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## **Tilt Angle**

Scaling Factor	<b>0,93</b>	
Range	0 - 40	Deg.

**Backup memory**  
**Temperature sensor**

Uppdragsnr: 24037  
 Datum: 2024-06-20



Specialists in  
 Geotechnical  
 Field Equipment

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4798

Probe No 4798  
 Date of Calibration 2024-03-25  
 Calibrated by Alexander Dahlin.....  
 Run No 3396  
 Test Class: ISO 1

<b>Point Resistance</b>	<b>Tip Area 10cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	8	MPa
Range	8	MPa
Scaling Factor	<b>4884</b>	
Resolution	0,1562	kPa
Area factor (a)	0,862	
Zero	1,894	MPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 9,991 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Local Friction</b>	<b>Sleeve Area 150cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	<b>3750</b>	
Resolution	0,0102	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	126,9	kPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,427 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## **Pore Pressure**

Maximum Load	5	MPa
Range	5	MPa
Scaling Factor	<b>1402</b>	
Resolution	0,0544	kPa
Zero	675,76	kPa

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,087 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

## **Tilt Angle**

Scaling Factor	<b>0,94</b>	
Range	0 - 40	Deg.

## **Backup memory**

Uppdragsnr: 24037

Datum: 2024-06-20



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

# Kalibreringsprotokoll för vinginstrument

Vinginstrument nr: 253

Kalibreringskonstant : 1.24

Kalibreringsdatum:	2024-01-03
--------------------	------------

Ersätter kalibrering gjord datum: 2023-01-03

**NÄSTA senaste kalibreringsdatum enligt SGF 2:93** 2025-01-02

*Förutsätter dock att instrumentet inte repareras eller hanteras ovarsamt under tiden fram till detta datum.*

Konstant, C, för respektive vingstorlek; 110x50 = 2,0 ; 130x65 = 1,0 ; 172x80 = 0,5.

Avlästa värden

5 Nm	4.3 mm	<b>1.16</b>
10 Nm	8.6 mm	<b>1.16</b>
20 Nm	16.8 mm	<b>1.19</b>
30 Nm	25.4 mm	<b>1.18</b>
40 Nm	33.3 mm	<b>1.20</b>
50 Nm	41.4 mm	<b>1.21</b>
60 Nm	49.4 mm	<b>1.21</b>
70 Nm	57.1 mm	<b>1.23</b>
80 Nm	65.1 mm	<b>1.23</b>
90 Nm	73.1 mm	<b>1.23</b>
100 Nm	80.9 mm	<b>1.24</b>

Kalibreringen utförd enligt anvisningar och krav i SGF 2:93.

Kalibreringen gjord av Richard Trygg

Namn-teckning \_\_\_\_\_

Ort Askim Datum 2024-01-03 Uppdragsnr: 24037  
Datum: 2024-06-20

## CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Krickan 1</b> <b>24037</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b>	
		<b>Borrhål</b> <b>2</b>	
		<b>Datum</b> <b>2024 05 06 1225</b>	
Förborrningsdjup 1.00 m	Startdjup 1.00 m	Förborrat material	
Stoppdjup 3.88 m	Grundvattenyta 1.00 m	Geometri Normal	
Referens my	Nivå vid referens	Vätska i filter Glycerin	
		Operatör Axel	
		Utrustning Geotech	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>			
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>	
Spets 4260	Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa		
Datum 2024-01-04	Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa		
Areafaktor a 0.878	Cross talk $c_1$ 0.000		
Areafaktor b 0.000	Cross talk $c_2$ 0.000		
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor	
2.00 3323	0.50 3802	50 1369	
		Portryck (ingen)	
		Friktion (ingen)	
		Spetstryck (ingen)	
		Bedömd sonderingsklass	
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	
1.00	0.00		
		<b>Klassificering</b>	
Djup (m)	Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart
Från	Till		
0.00	0.40	2.00	
0.40	1.00	1.80	siCl <sub>dc</sub>
1.00	2.00	1.80	siCl <sub>dc</sub>
2.00	3.00	1.80	siCl <sub>dc</sub>
3.00	3.50	1.70	0.41 siCl
<b>Anmärkning</b>			

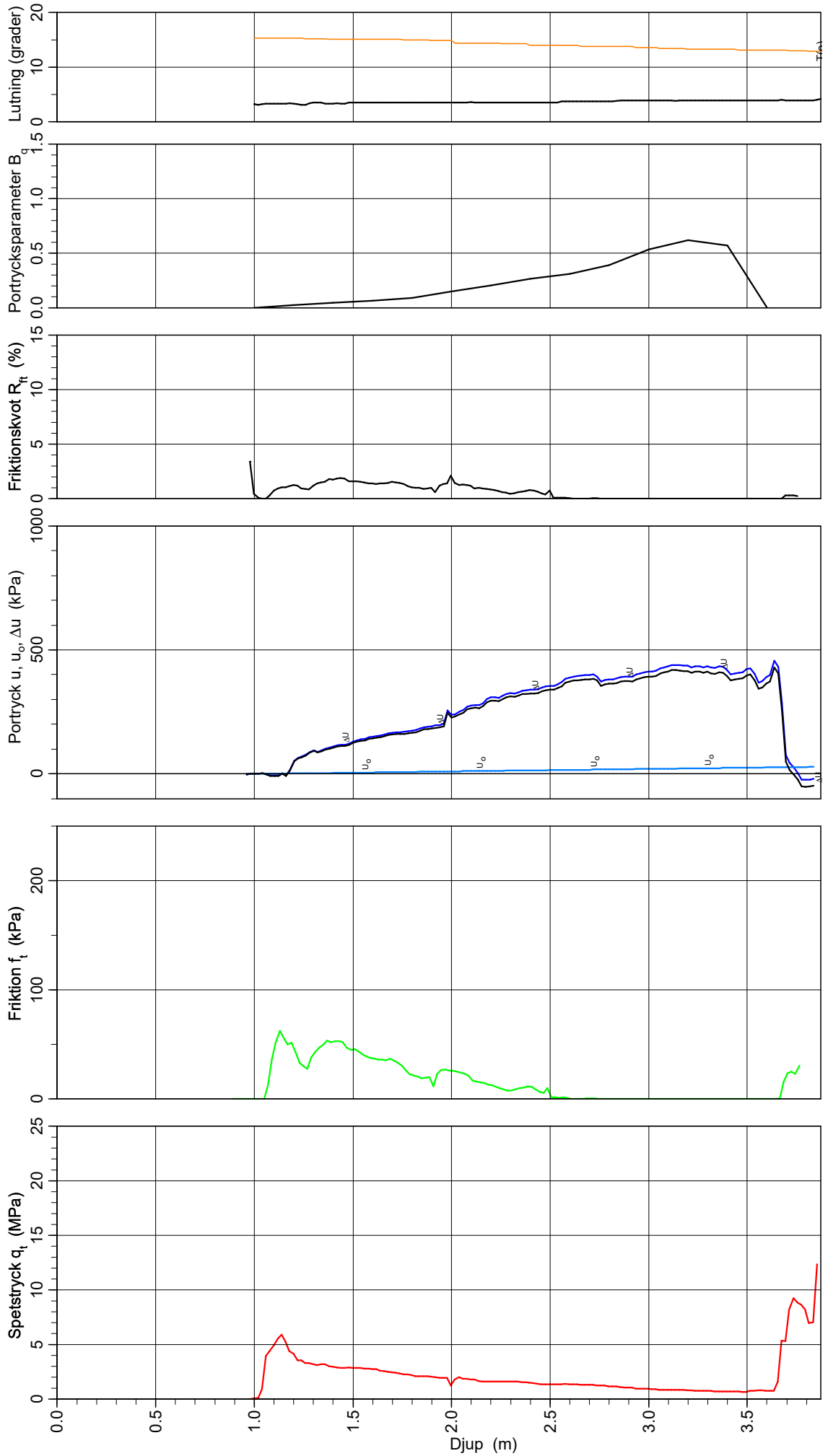
# CPT-sondering

Referens my  
Nivå vid referens 1.00 m  
Grundvattentyta 1.00 m  
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
Förborrat material Geotech  
Urustning Normal  
Geometri

Projekt Krickan 1  
Projekt nr 24037  
Plats Vänersborg  
Borrhål 2  
Sonderingsdatum 2024 05 06 1225

## Bilaga 3:2



Uppdragsnr: 24037

Datum: 2024-06-20

# CPT-sondering

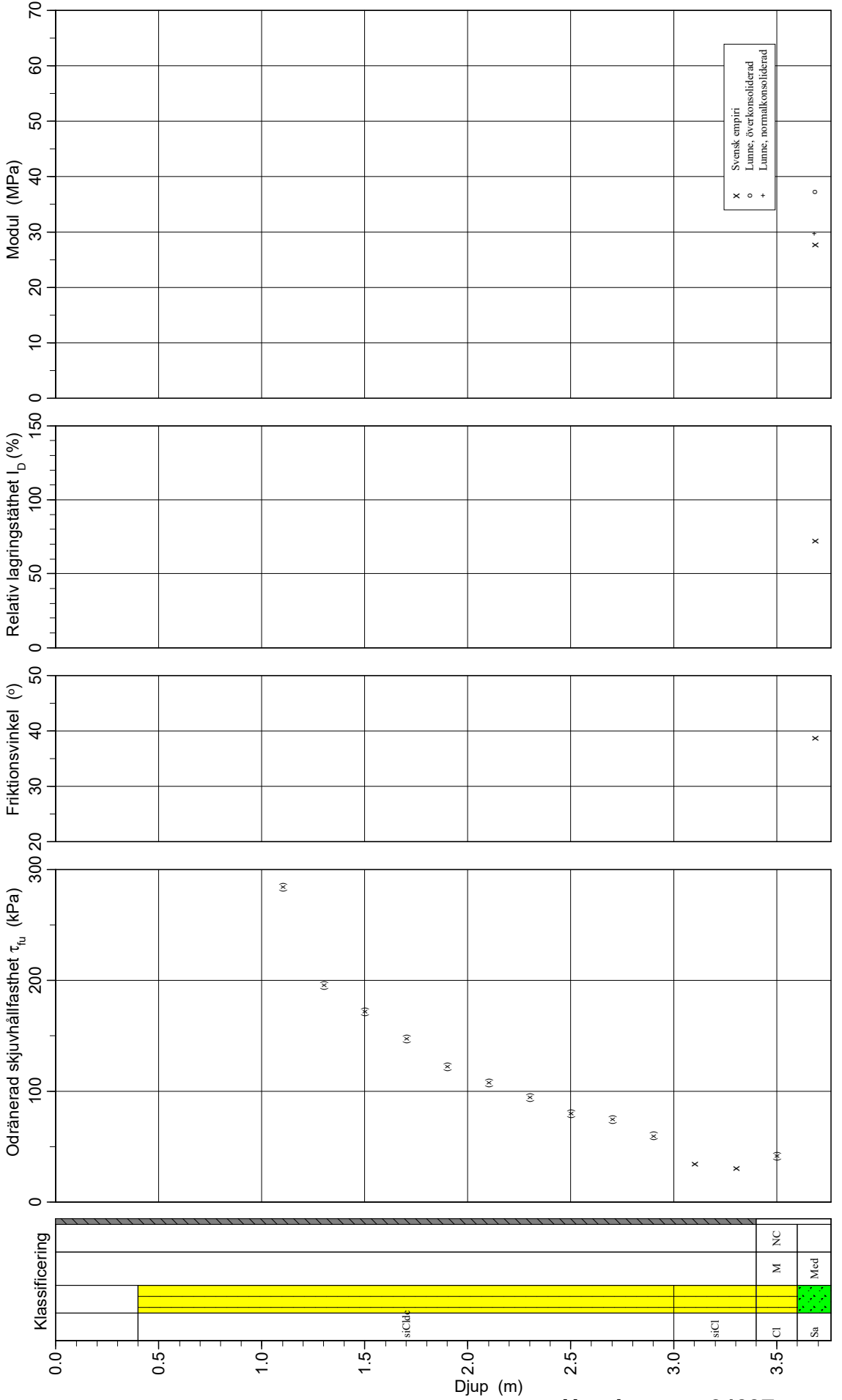
Referens my  
 Nivå vid referens 1.00 m  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

D. Lindberg

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 2  
 Sonderingsdatum 2024 05 06 1225





## CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Krickan 1</b> <b>24037</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b> <b>Borrhål</b> <b>5</b> <b>Datum</b> <b>2024 05 06 1303</b>																																							
Förborrningsdjup    1.00 m Startdjup            1.00 m Stoppdjup            4.86 m Grundvattenyta    1.00 m Referens             my Nivå vid referens	Förborrat material Geometri            Normal Vätska i filter      Glycerin Operatör            Axel Utrustning         Geotech <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																								
<b>Kalibreringsdata</b> Spets                4260            Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa Datum               2024-01-04    Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa Areafaktor a      0.878           Cross talk $c_1$ 0.000 Areafaktor b      0.000           Cross talk $c_2$ 0.000		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>279.90</td> <td>126.10</td> <td>6.70</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>279.60</td> <td>126.30</td> <td>6.73</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-0.30</td> <td>0.20</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	279.90	126.10	6.70	Efter	279.60	126.30	6.73	Diff	-0.30	0.20	0.03																						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																						
Före	279.90	126.10	6.70																																						
Efter	279.60	126.30	6.73																																						
Diff	-0.30	0.20	0.03																																						
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>2.00 3323</td> <td>0.50 3802</td> <td>50 1369</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2.00 3323	0.50 3802	50 1369	<b>Korrigerig</b> Portryck            (ingen) Friktion            (ingen) Spetstryck        (ingen)  Bedömd sonderingsklass																														
Portryck	Friktion	Spetstryck																																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																							
2.00 3323	0.50 3802	50 1369																																							
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																									
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)																																	
Djup (m)	Portryck (kPa)																																								
1.00	0.00																																								
Djup (m)																																									
		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.50</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.50</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>sasiCl<sub>dc</sub></td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> <td></td> <td>siCl<sub>dc</sub></td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>2.50</td> <td>1.75</td> <td></td> <td>siCl(dc)</td> </tr> <tr> <td>2.50</td> <td>3.00</td> <td>1.74</td> <td>0.51</td> <td>siCl(dc)</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.73</td> <td>0.51</td> <td>siCl</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.50	2.00			0.50	1.00	1.80		sasiCl <sub>dc</sub>	1.00	2.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>	2.00	2.50	1.75		siCl(dc)	2.50	3.00	1.74	0.51	siCl(dc)	3.00	4.00	1.73	0.51	siCl
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																					
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																							
0.00	0.50	2.00																																							
0.50	1.00	1.80		sasiCl <sub>dc</sub>																																					
1.00	2.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>																																					
2.00	2.50	1.75		siCl(dc)																																					
2.50	3.00	1.74	0.51	siCl(dc)																																					
3.00	4.00	1.73	0.51	siCl																																					
<b>Anmärkning</b> 																																									

# CPT-sondering

Referens my

Nivå vid referens 1.00 m

Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m

Förborrat material

Urustning Geotech

Geometri Normal

Projekt Krickan 1

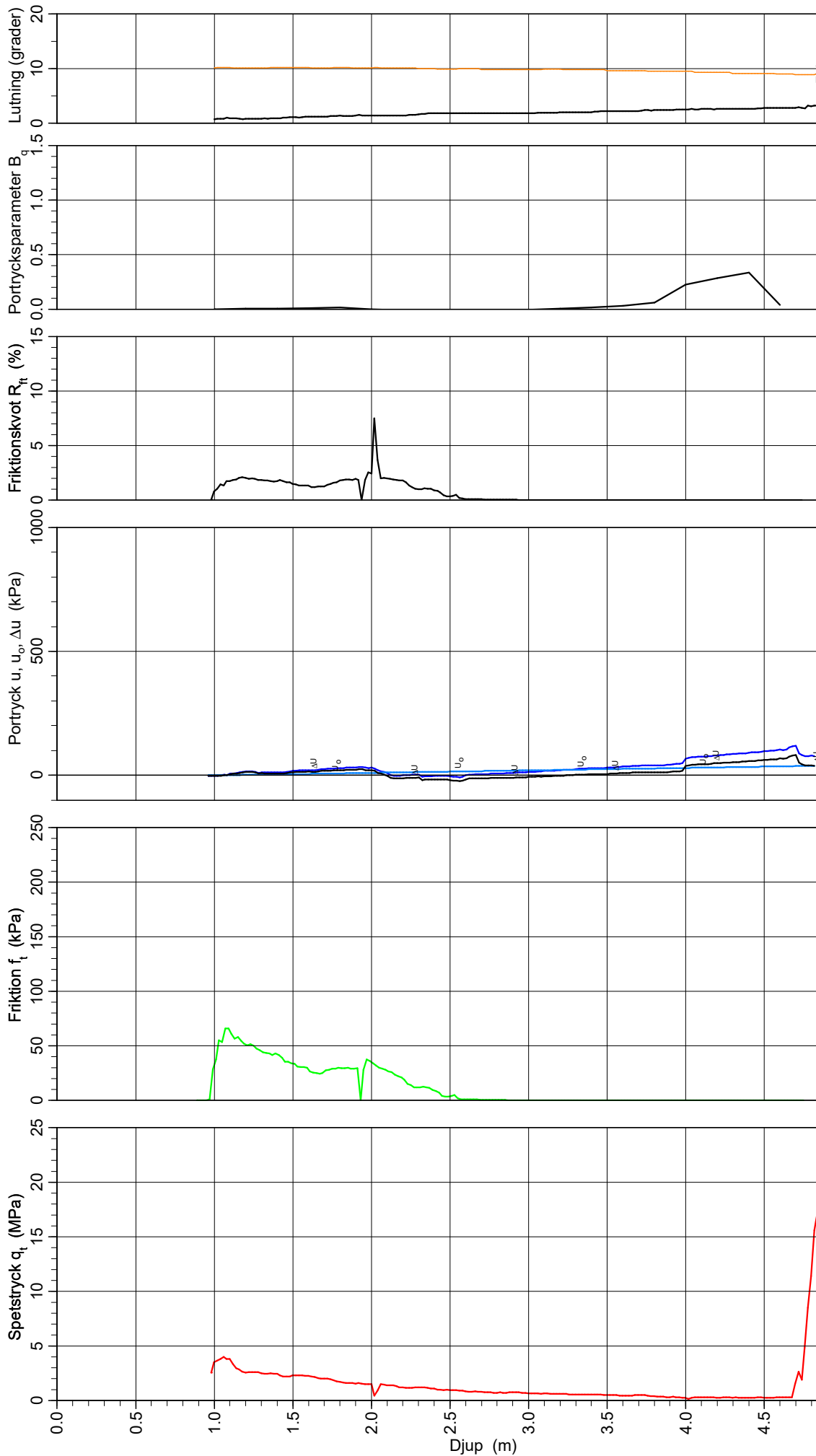
Projekt nr 24037

Plats Vänersborg

Borrhål 5

Sonderingsdatum 2024 05 06 1303

## Bilaga 3:5



Uppdragsnr: 24037

Datum: 2024-06-20

# CPT-sondering

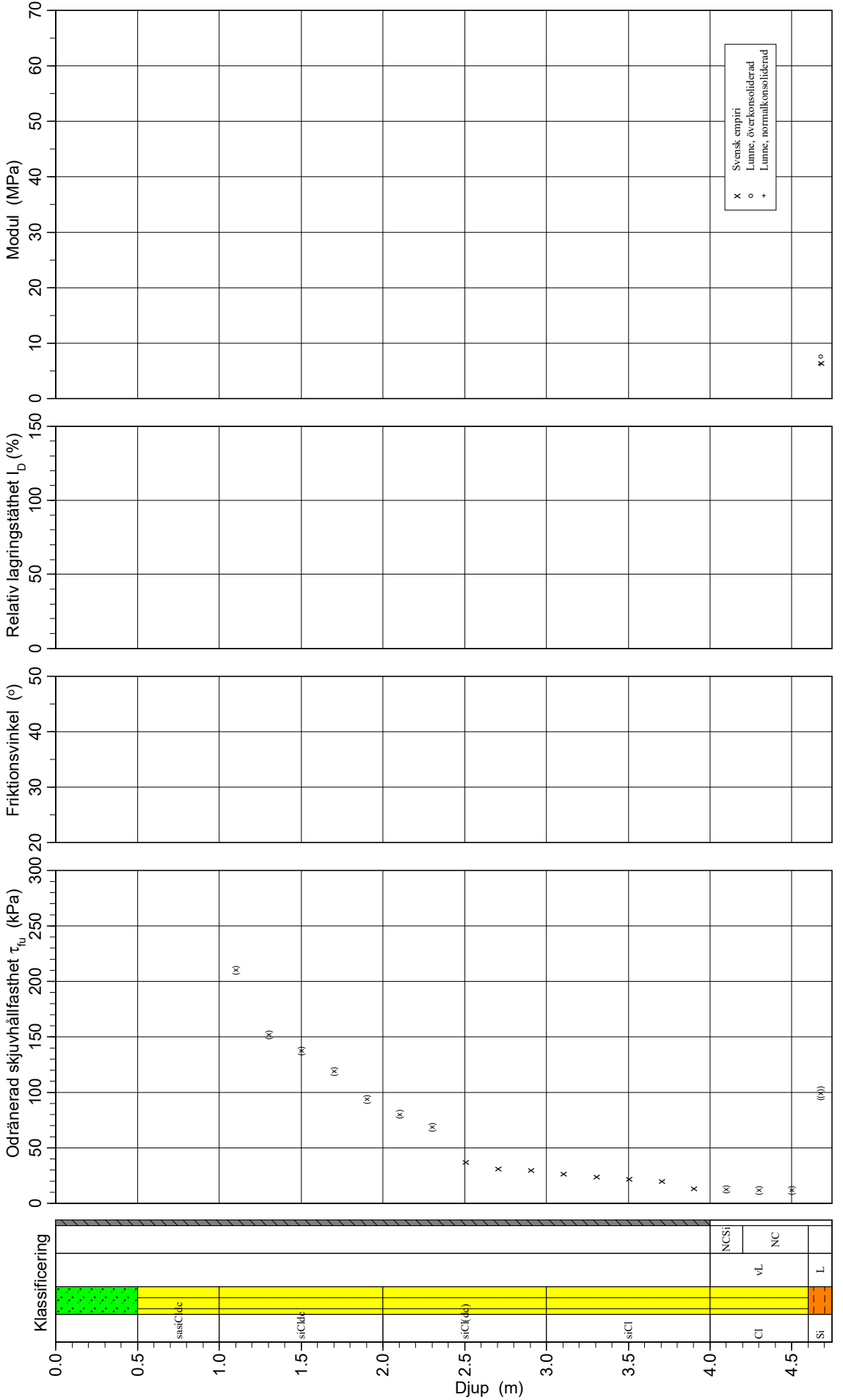
Referens my  
 Nivå vid referens 1.00 m  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

D. Lindberg

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 5  
 Sonderingsdatum 2024 05 06 1303

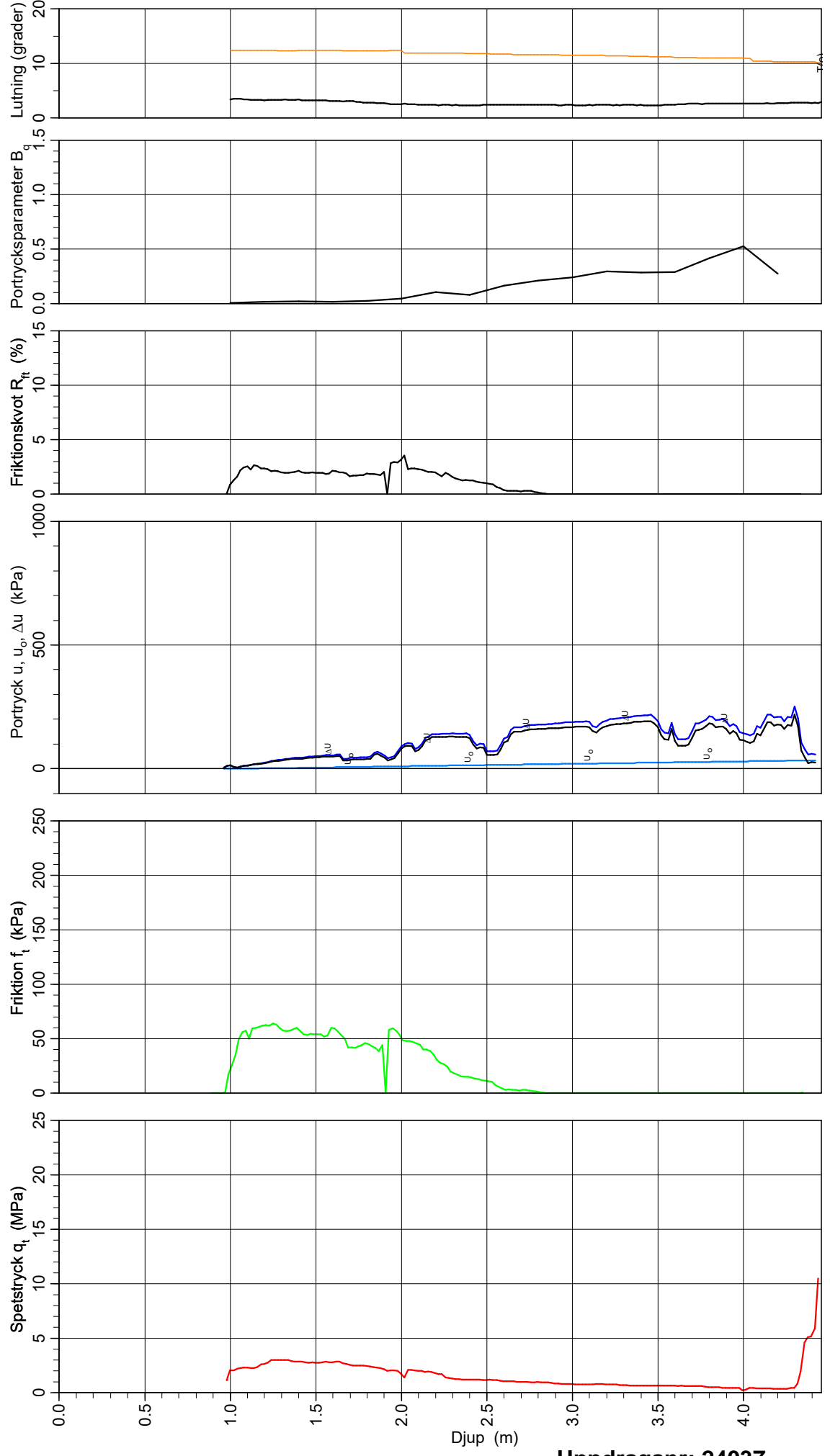


## C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Krickan 1</b> <b>24037</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b>																																								
		<b>Borrhål</b> <b>6</b>																																								
		<b>Datum</b> <b>2024 05 03 1054</b>																																								
Förborrningsdjup Startdjup Stoppdjup Grundvattenyta Referens Nivå vid referens	1.00 m 1.00 m 4.46 m 1.00 m my	Förborrat material Geometri Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																								
<b>Kalibreringsdata</b> Spets 4260 Datum 2024-01-04 Areafaktor a 0.878 Areafaktor b 0.000		Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa Cross talk $c_1$ 0.000 Cross talk $c_2$ 0.000																																								
		<b>Nollvärden, kPa</b> <table><thead><tr><th></th><th>Portryck</th><th>Friktion</th><th>Spetstryck</th></tr></thead><tbody><tr><td>Före</td><td>280.60</td><td>125.70</td><td>6.72</td></tr><tr><td>Efter</td><td>280.10</td><td>125.80</td><td>6.75</td></tr><tr><td>Diff</td><td>-0.50</td><td>0.10</td><td>0.04</td></tr></tbody></table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	280.60	125.70	6.72	Efter	280.10	125.80	6.75	Diff	-0.50	0.10	0.04																								
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																							
Före	280.60	125.70	6.72																																							
Efter	280.10	125.80	6.75																																							
Diff	-0.50	0.10	0.04																																							
<b>Skalfaktorer</b> <table><thead><tr><th>Portryck</th><th>Friktion</th><th>Spetstryck</th></tr><tr><th>Område</th><th>Faktor</th><th>Område</th><th>Faktor</th><th>Område</th><th>Faktor</th></tr></thead><tbody><tr><td>2.00</td><td>3323</td><td>0.50</td><td>3802</td><td>50</td><td>1369</td></tr></tbody></table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område	Faktor	Område	Faktor	Område	Faktor	2.00	3323	0.50	3802	50	1369	<b>Korrigerig</b> Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)  Bedömd sonderingsklass																									
Portryck	Friktion	Spetstryck																																								
Område	Faktor	Område	Faktor	Område	Faktor																																					
2.00	3323	0.50	3802	50	1369																																					
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																										
<b>Portrycksobservationer</b> <table><thead><tr><th>Djup (m)</th><th>Portryck (kPa)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	<b>Skiktgränser</b> <table><thead><tr><th>Djup (m)</th></tr></thead><tbody></tbody></table>	Djup (m)																																			
Djup (m)	Portryck (kPa)																																									
1.00	0.00																																									
Djup (m)																																										
		<b>Klassificering</b> <table><thead><tr><th colspan="2">Djup (m)</th><th>Densitet (ton/m<sup>3</sup>)</th><th>Flytgräns</th><th>Jordart</th></tr><tr><th>Från</th><th>Till</th><th></th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0.00</td><td>0.10</td><td>2.00</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0.10</td><td>0.80</td><td>2.00</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0.80</td><td>1.30</td><td>1.80</td><td></td><td>siCl<sub>dc</sub></td></tr><tr><td>1.30</td><td>2.00</td><td>1.80</td><td></td><td>siCl<sub>dc</sub></td></tr><tr><td>2.00</td><td>3.00</td><td>1.80</td><td></td><td>siCl<sub>dc</sub></td></tr><tr><td>3.00</td><td>4.00</td><td>1.70</td><td>0.44</td><td>siCl</td></tr></tbody></table>	Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till				0.00	0.10	2.00			0.10	0.80	2.00			0.80	1.30	1.80		siCl <sub>dc</sub>	1.30	2.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>	2.00	3.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>	3.00	4.00	1.70	0.44	siCl
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																																						
Från	Till																																									
0.00	0.10	2.00																																								
0.10	0.80	2.00																																								
0.80	1.30	1.80		siCl <sub>dc</sub>																																						
1.30	2.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>																																						
2.00	3.00	1.80		siCl <sub>dc</sub>																																						
3.00	4.00	1.70	0.44	siCl																																						
<b>Anmärkning</b>																																										

**Projekt** Krickan 1  
**Projekt nr** 24037  
**Plats** Vänersborg  
**Borrhål** 6  
**Sonderingsdatum** 2024 05 03 1054

**CPT-sondering**  
**Referens** my  
**Nivå vid referens** 1.00 m  
**Grundvattenyta** 1.00 m  
**Startdjup** 1.00 m  
**Förborrningsdjup** 1.00 m  
**Förborrat material** Geotech  
**Urustning** Normal  
**Geometri** Normal



# CPT-sondering

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

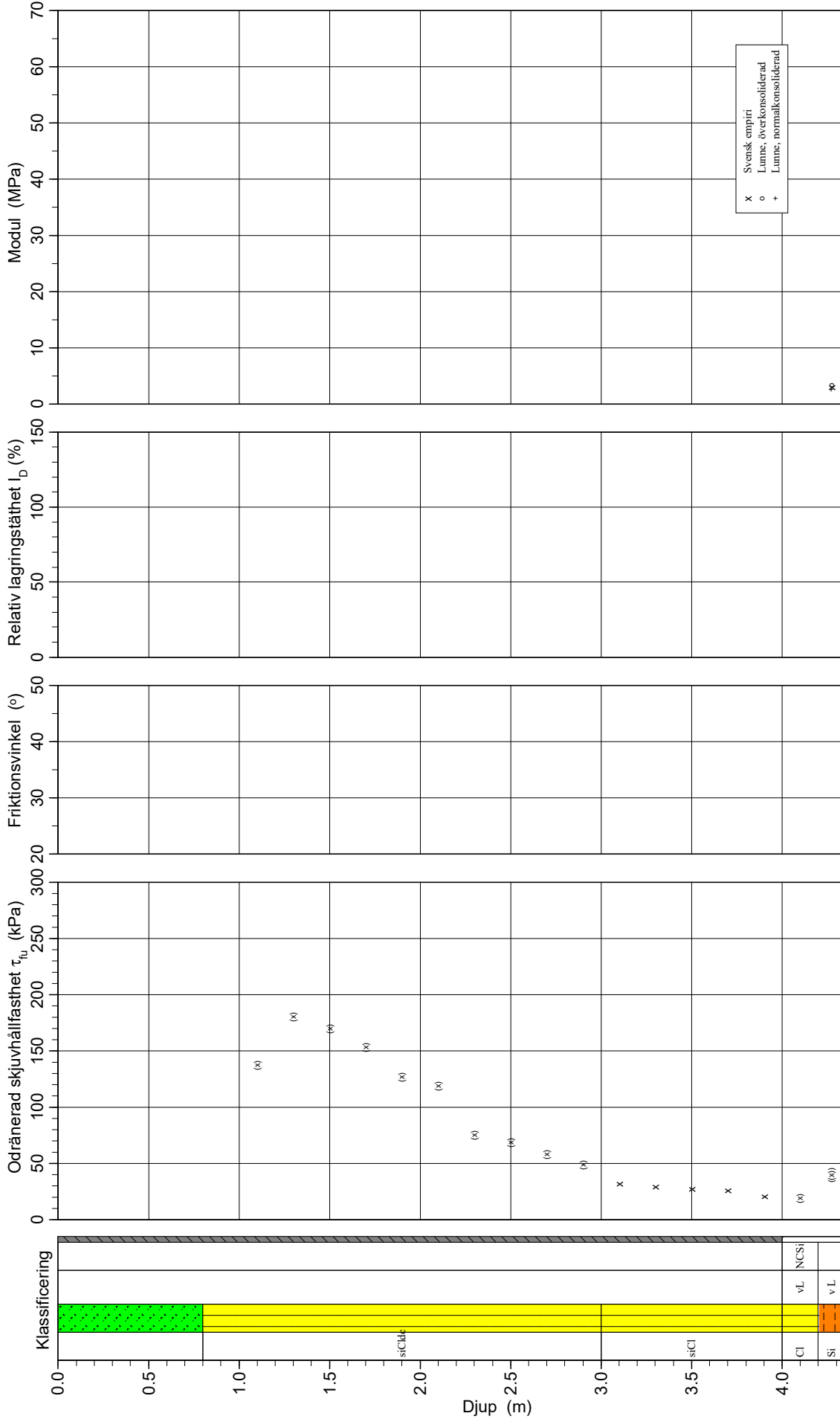
Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

D. Lindberg

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 6  
 Sonderingsdatum 2024 05 03 1054

## Bilaga 3:9



Uppdragsnr: 24037  
 Datum: 2024-06-20

## CPT - sondering

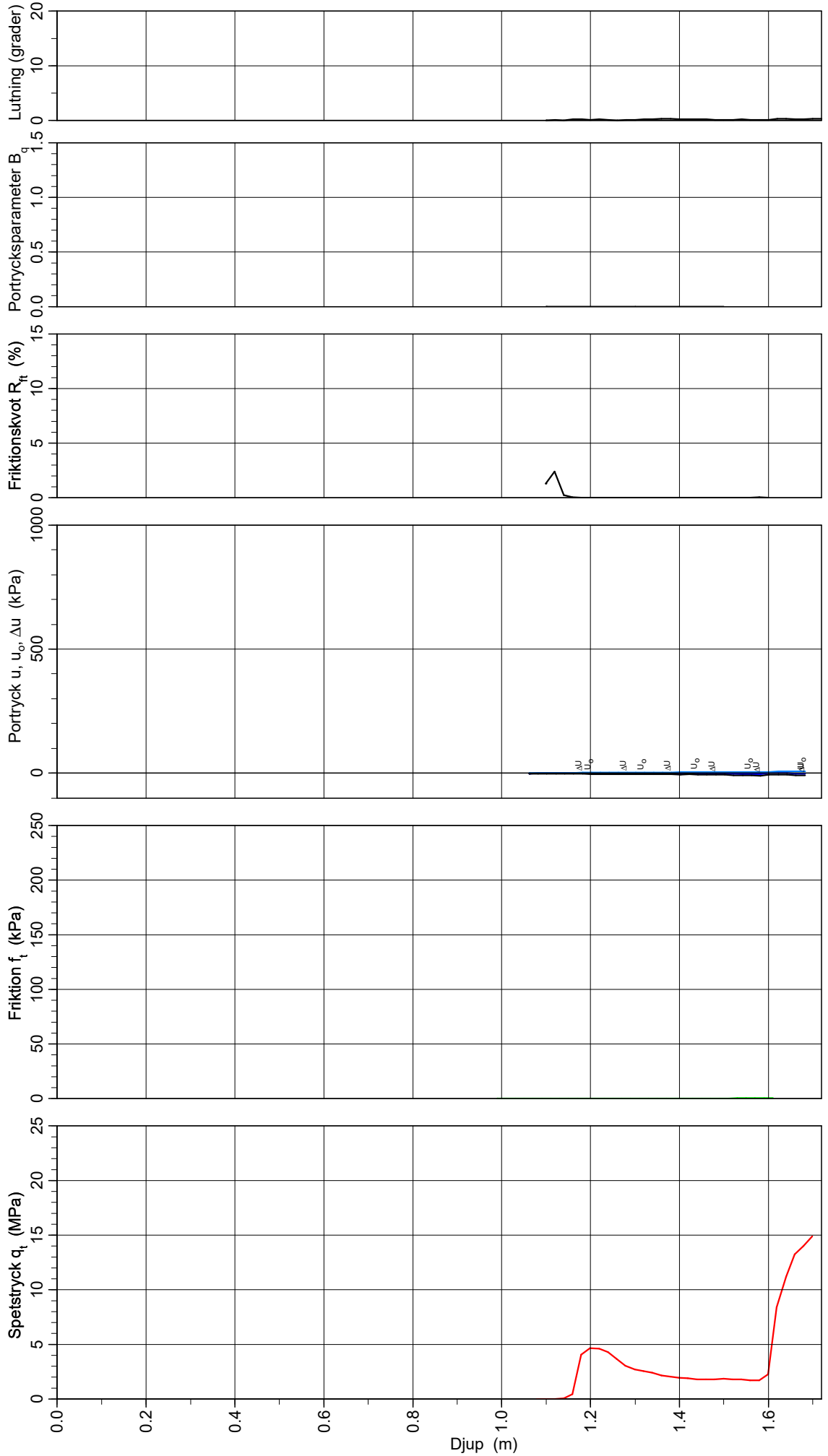
Projekt <b>Krickan 1 24037</b>		Plats <b>Vänersborg</b>									
		Borrhål <b>16</b>									
		Datum <b>2024 05 06 1022</b>									
Förborrningsdjup 1.10 m	Startdjup 1.10 m	Stoppdjup 1.72 m	Grundvattenyta 1.00 m	Referens my	Nivå vid referens	Förborrat material	Geometri Normal	Vätska i filter Glycerin	Operatör joakim	Utrustning Geotech	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering
Kalibreringsdata						Nollvärden, kPa					
Spets 4798	Datum 2024-03-25	Areafaktor a 0.862	Areafaktor b 0.000	Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa	Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa	Cross talk $c_1$ 0.000	Cross talk $c_2$ 0.000	Portryck	Friktion	Spetstryck	
								Före	666.10	126.50	1.82
								Efter	665.50	126.40	1.91
								Diff	-0.60	-0.10	0.09
Skalfaktorer						Korrigerig					
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Portryck	(ingen)				
5.00 1402	0.50 3750					Friktion	(ingen)				
						Spetstryck	(ingen)				
						Bedömd sonderingsklass					
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning											
Portrycksobservationer		Skiktgränser		Klassificering							
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)		Från	Till	Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart		
1.00	0.00				0.00	0.10	2.00				
					0.10	0.60	2.00				
					0.60	1.20	2.00				
					1.20	1.60	2.00				
					1.60	2.00	2.00				
Anmärkning											

# CPT-sondering

Referens my  
Nivå vid referens 1.00 m  
Grundvattenyta 1.10 m  
Startdjup 1.10 m

Förborrningsdjup 1.10 m  
Förborrat material Geotech  
Urustning Normal  
Geometri

Projekt Krickan 1  
Projekt nr 24037  
Plats Vänersborg  
Borrhål 16  
Sonderingsdatum 2024 05 06 1022





# CPT-sondering

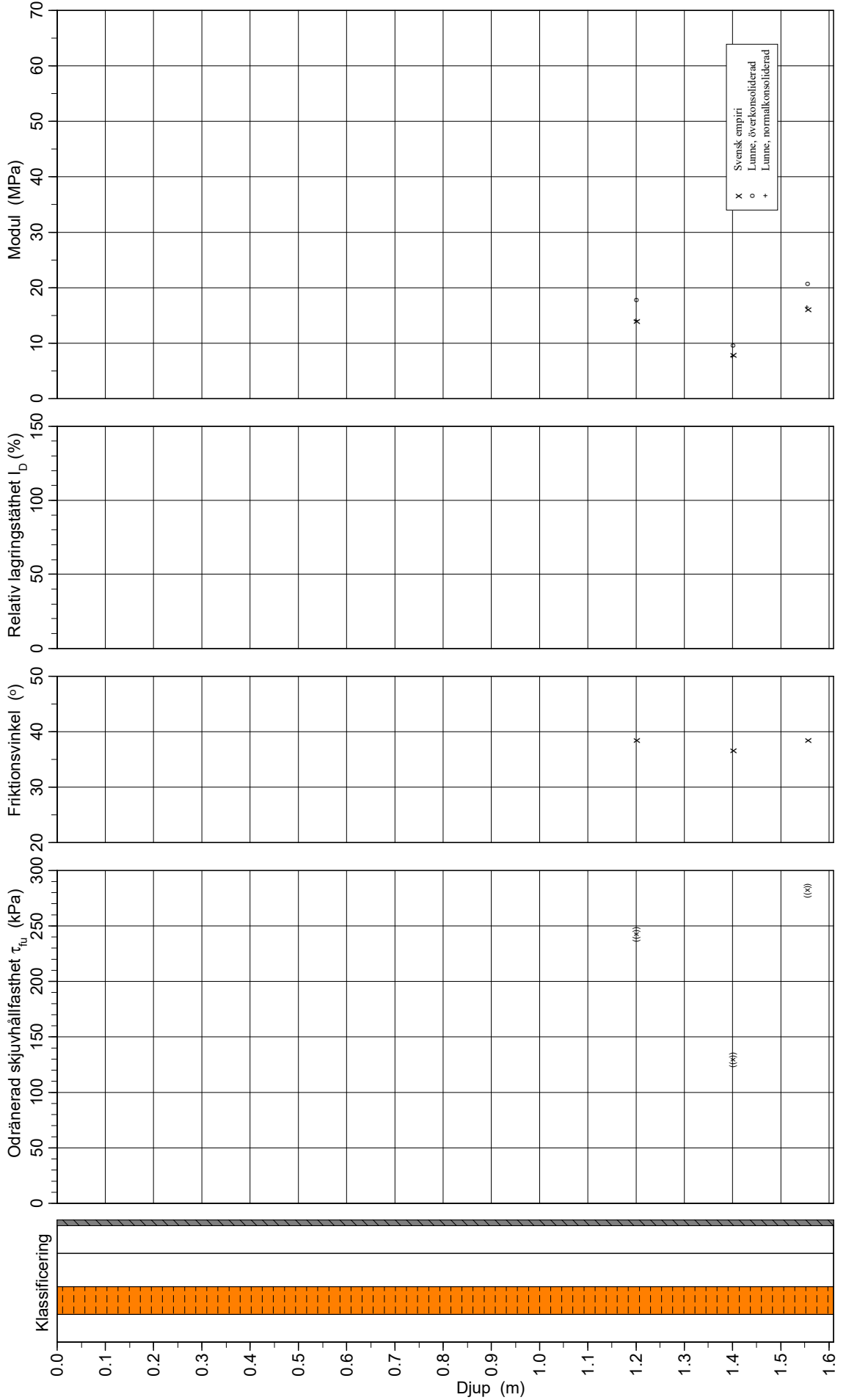
Referens my  
 Nivå vid referens 1.00 m  
 Grundvattentyta 1.10 m  
 Startdjup 1.10 m

Förborrningsdjup 1.10 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

D. Lindberg

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16  
 Sonderingsdatum 2024 05 06 1022



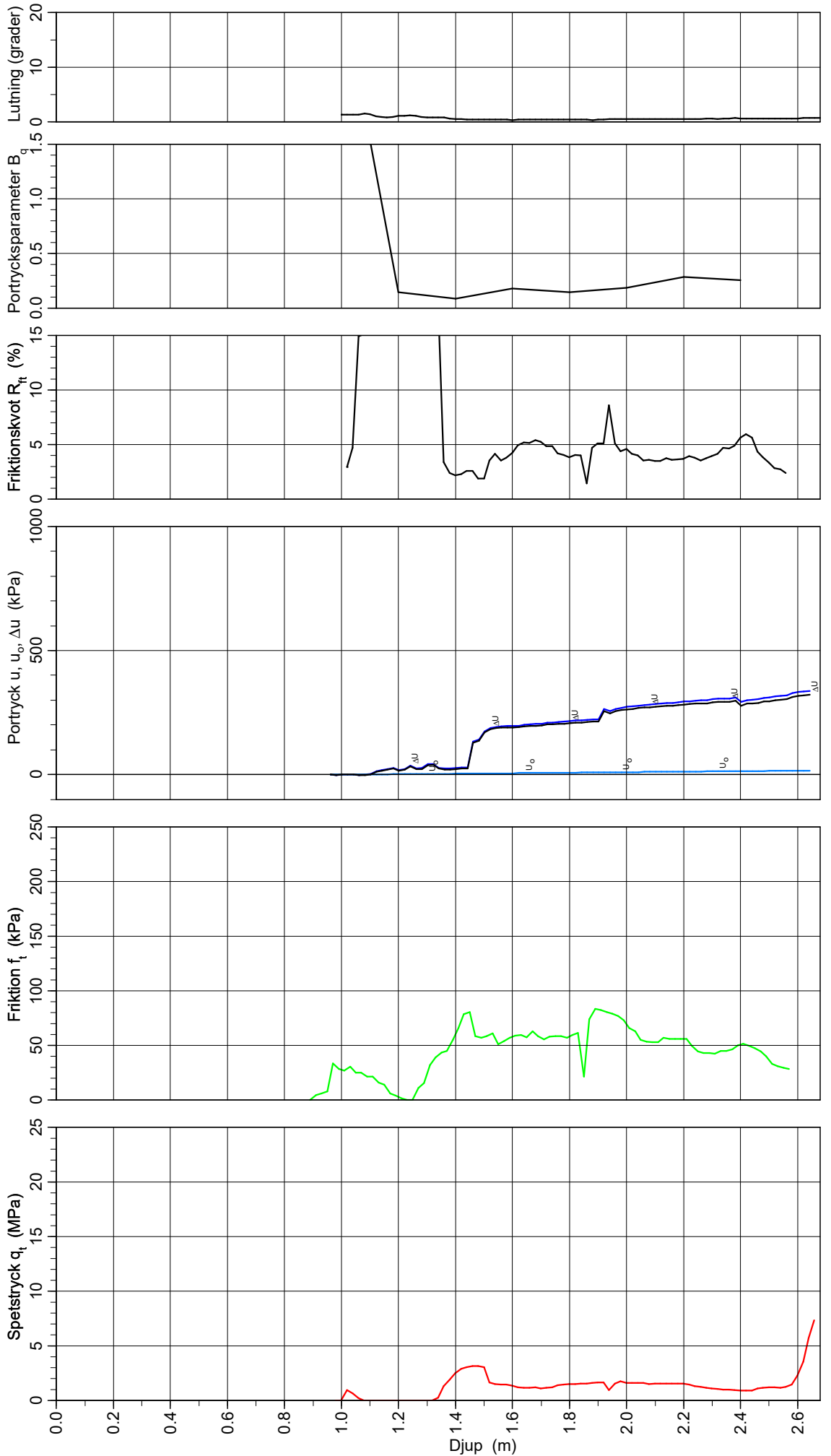


# CPT-sondering

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

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri Normal

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 20  
 Sonderingsdatum 2024 05 06 1224



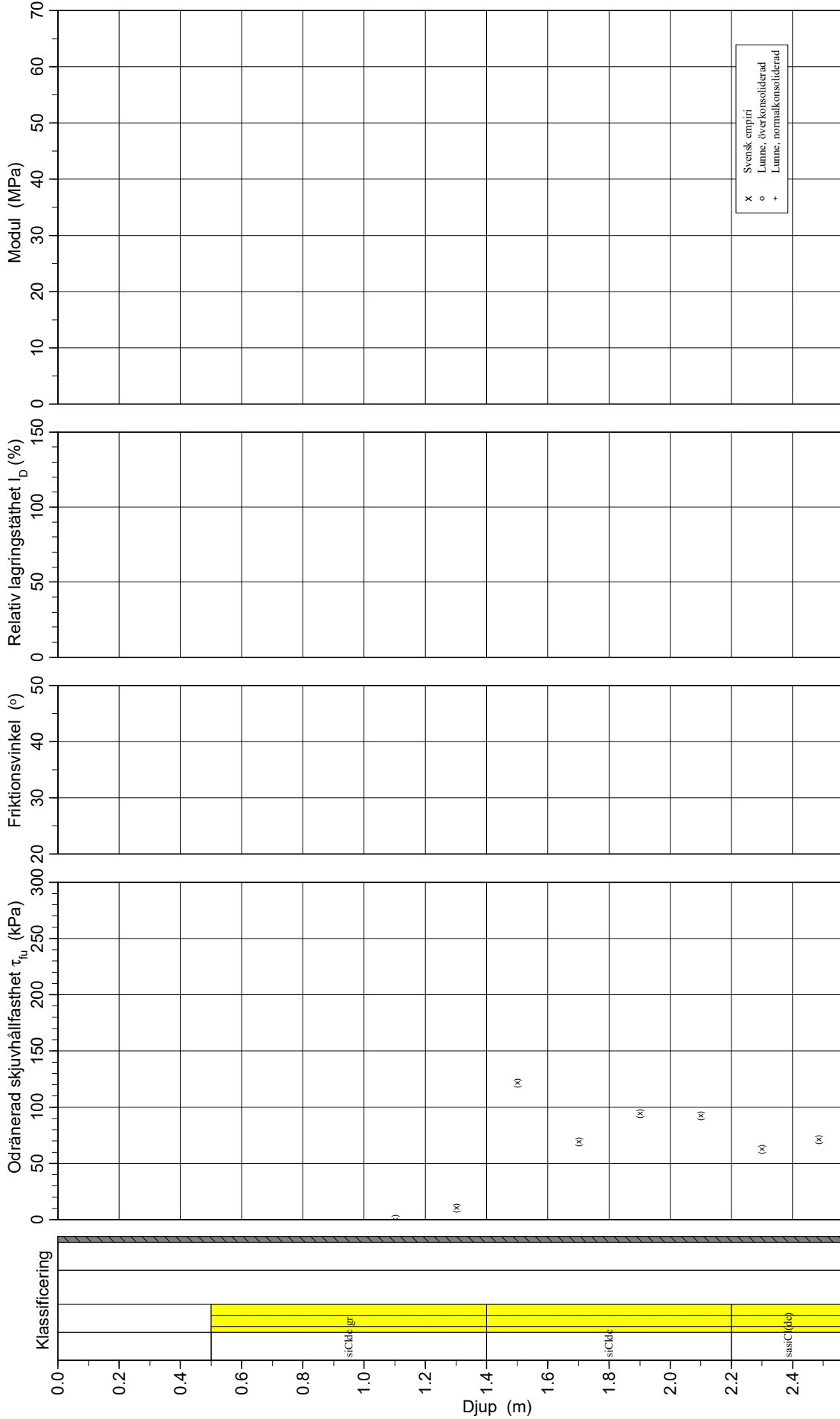
# CPT-sondering

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

Förborrningsdjup 1.00 m  
Förborrat material Geotech  
Utrustning Normal  
Geometri

Utvärderare D. Lindberg  
Utvärderingsdatum

Projekt Krickan 1  
Projekt nr 24037  
Plats Vänersborg  
Borrhål 20  
Sonderingsdatum 2024 05 06 1224



Uppdragsnr: 24037  
Datum: 2024-06-20

## CPT - sondering

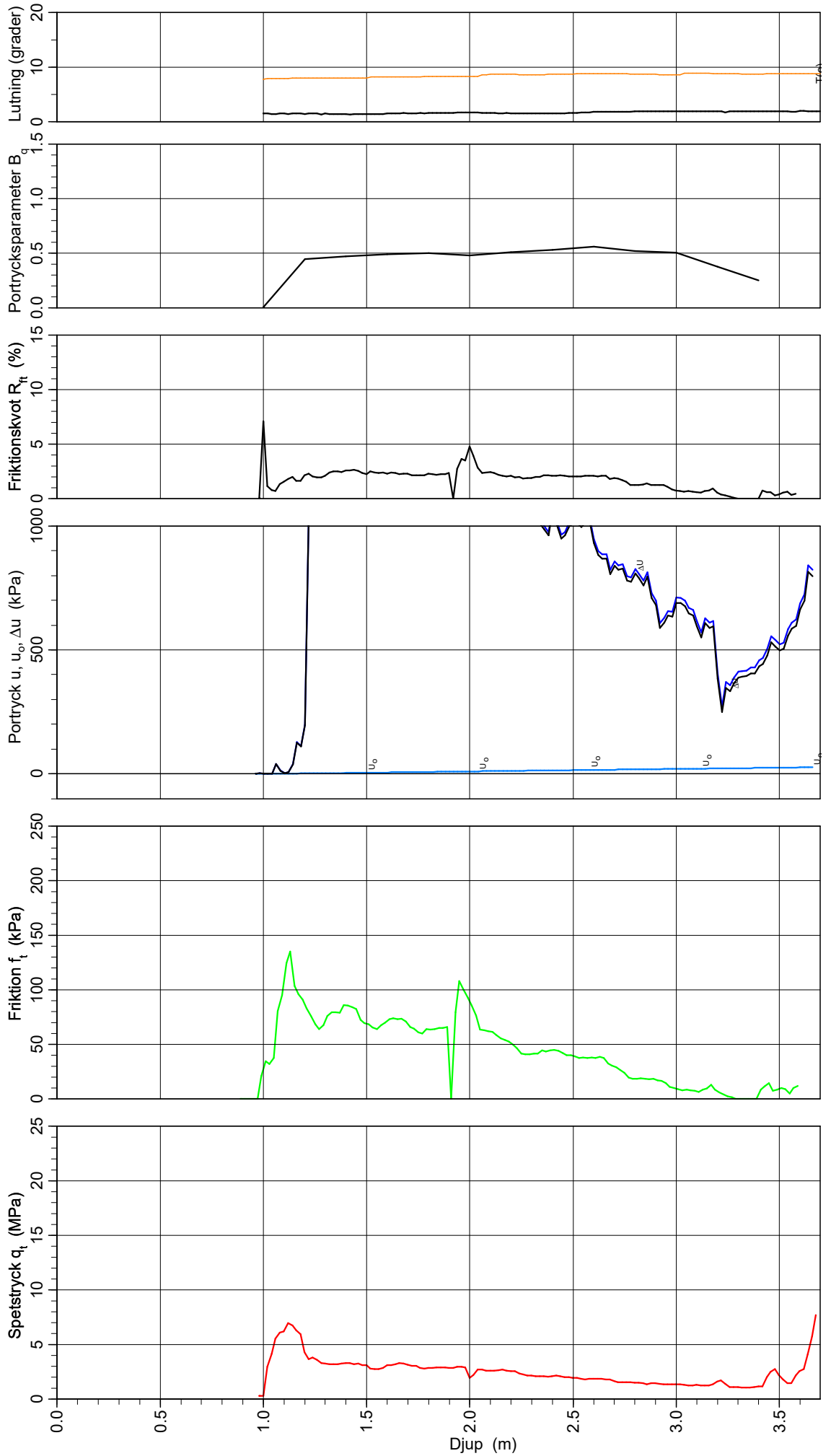
<b>Projekt</b> <b>Krickan 1</b> <b>24037</b>		<b>Plats</b> <b>Vänersborg</b>
		<b>Borrhål</b> <b>22</b>
		<b>Datum</b> <b>2024 05 07 0916</b>
Förborrningsdjup Startdjup Stoppdjup Grundvattenyta Referens Nivå vid referens	1.00 m 1.00 m 3.70 m 1.00 m my	Förborrat material Geometri Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>
Spets Datum Areafaktor a Areafaktor b	4260 2024-01-04 0.878 0.000	Inre friktion $O_c$ Inre friktion $O_f$ Cross talk $c_1$ Cross talk $c_2$
	0.0 kPa 0.0 kPa 0.000 0.000	
<b>Skalfaktorer</b>		
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor
2.00 3323	0.50 3802	50 1369
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>		<b>Korrigerig</b> Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)  Bedömd sonderingsklass
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)
1.00	0.00	
<b>Klassificering</b>		
Djup (m) Från Till	Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns
0.00 0.05 0.05 0.50 0.50 1.00 1.00 2.00 2.00 3.00 3.00 3.70	2.00 2.00 1.80 1.80 1.80 1.70	0.43
		Jordart  siCl <sub>dc</sub> siCl <sub>dc</sub> siCl <sub>dc</sub> (gr) sasiCl
<b>Anmärkning</b>		

# CPT-sondering

Referens my  
Nivå vid referens 1.00 m  
Grundvattentyta 1.00 m  
Startdjup 1.00 m

Förborringsdjup 1.00 m  
Förborrat material Geotech  
Urustning Normal  
Geometri

Projekt Krickan 1  
Projekt nr 24037  
Plats Vänersborg  
Borrhål 22  
Sonderingsdatum 2024 05 07 0916



# CPT-sondering

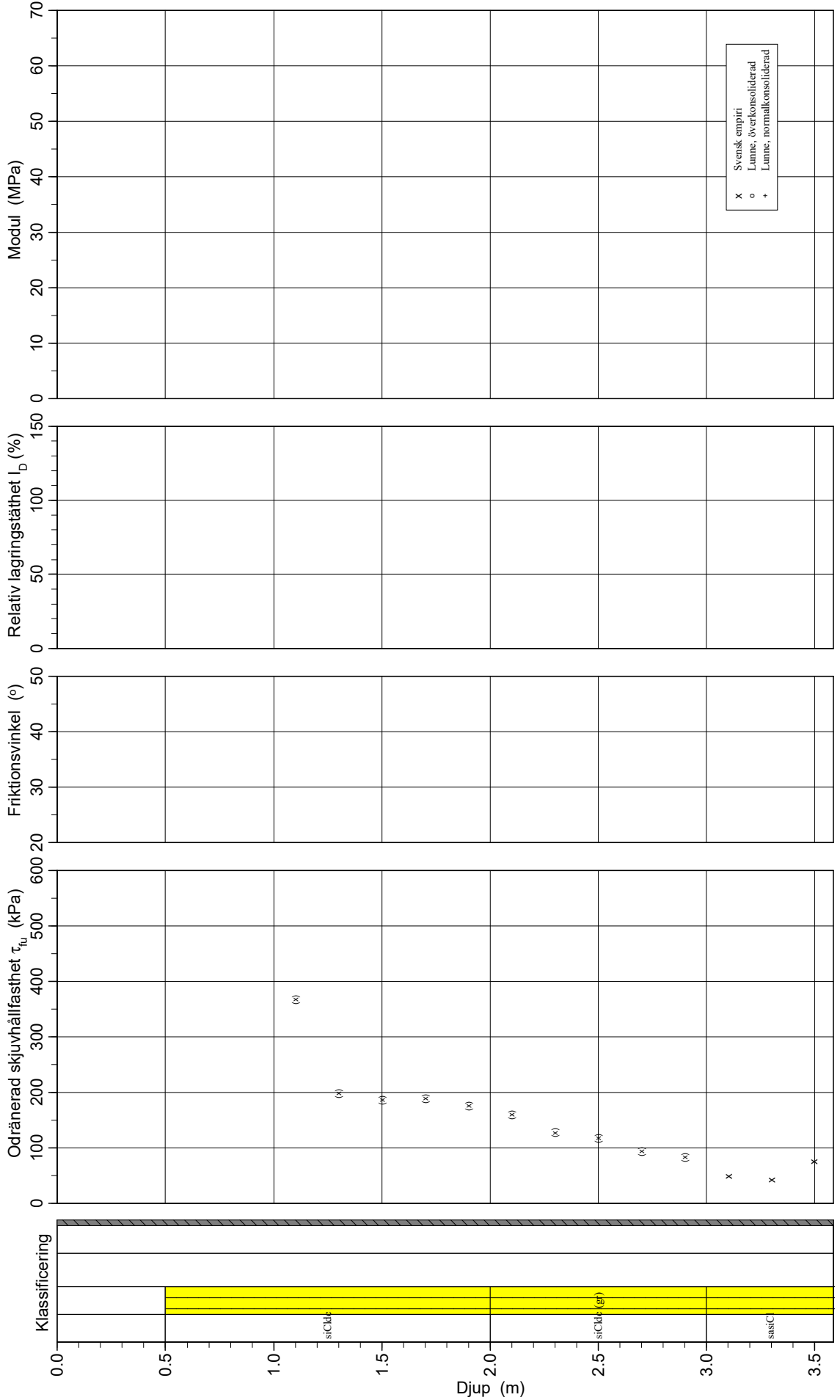
Referens my  
 Nivå vid referens 1.00 m  
 Grundvattenyta 1.00 m  
 Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Förborrat material Geotech  
 Utrustning Normal  
 Geometri

Utvärderare  
 Utvärderingsdatum

D. Lindberg

Projekt Krickan 1  
 Projekt nr 24037  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 22  
 Sonderingsdatum 2024 05 07 0916



## Portrycksmätning

---

Uppdrag: Krickan 1 Punkt nr: 5  
Uppdragsnr: 24037  
  
Installationsdjup: **4.49 m**  
Nivå centrum filter: +44.83  
Nivå ök rör: +50.30  
Nivå markyta: +49.32  
  
Spetstyp: BAT Mk3  
Installationsdatum: 2024-05-06  
Installation: Joakim Axelsson  
  
Loggermätning: Ja  
2024-05-07 12:00 – 2024-05-14 12:00

## Mätresultat

---

Antal mätningar: 38

	Datum	Trycknivå
Första värde:	2024-05-08 08:00	<b>+48.0</b>
Sista värde:	2024-05-14 12:00	<b>+48.0</b>
Högsta värde:	2024-05-11 16:00	<b>+48.0</b>
Lägsta värde:	2024-05-14 08:00	<b>+48.0</b>



**Uppdrag: Krickan 1**

**Uppdragsnr: 24037**

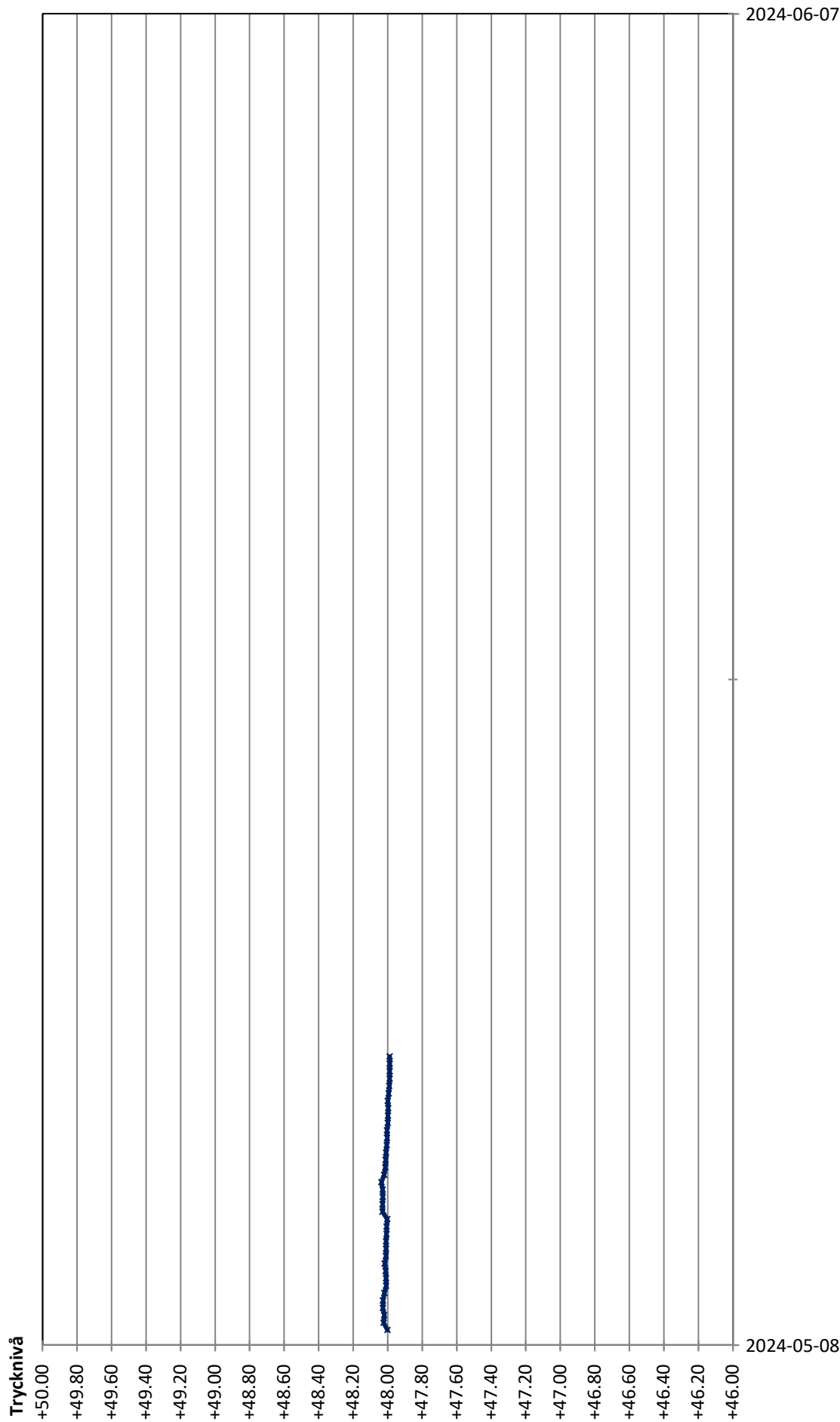
**Punktnr: 5**

**Sammanställning  
Uppmätta grundvattennivåer/portryck**

Nivå markyta: +49.32

Djup / Nivå / Spetstyp

4.5 m / +44.8 / Pp



**Uppdragsnr: 24037**  
**Datum: 2024-06-20**

<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:1	
		Projekt: KRICKAN 1									
		Ort, kommun VÄRNBORG								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 24037								Punkt: 2	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JA		2024-05-06		AS		2024-05-17		DL 2024-05-20	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (t/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjälfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.4)	FYLLNING av grått sandigt siltigt GRUS, växtdelar Mg[sasiGr pr]		10								
0.7 (0.4-1.0)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		26								
1.7 (1.0-2.0)	brungrå siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		29								
2.7 (2.0-3.0)	brungrå något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		37								
3.3 (3.0-3.5)	brungrå siltig LERA siCl		37	41							

Datum: 2024-06-20

<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:2	
		Projekt: KRICKAN 1									
		Ort, kommun: VÄRNBORG								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 24037								Punkt: 5	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab. arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JoAx		2024-05-06		AS		2024-05-16		DL 2024-05-17	
Kv StII Ø50		JA		2024-05-07		AS		2024-05-16		DL 2024-05-17	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (t/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjärfar- li- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.5)	FYLLNING? av brun grusig siltig SAND Mg?[grsiSa]		5								
(0.5-1.0)	0.7 brungrå rostfläckig sandig siltig TORRSKORPELERA sasiCldc		24								
(1.0-2.0)	1.7 brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCldc		29								
(2.0-3.0)	2.7 grå siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)		40								
3.0	3.0 brungrå något rostfläckig siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)	1.77 1.73 1.72	45 48	51	15	42	3.00				
4.0	4.0 grå siltig LERA siCl	1.72 1.73 1.72	55 53	51	14	12	0.87				

Datum: 2024-06-20

<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:3	
		Projekt: KRICKAN 1									
		Ort, kommun: VÄRNBORG								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 24037								Punkt: 6	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JA		2024-05-03		AS		2024-05-15		DL 2024-05-17	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (t/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjärfarli- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.1)	FYLLNING av ASFALT Mg[ASPHALT]									bedömd i fält	
0.4 (0.1-0.8)	FYLLNING? av brun något rostfläckig grusig siltig SAND Mg?[grsiSa]		8								
0.9 (0.8-1.3)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		27								
1.7 (1.3-2.0)	brungrå något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		28								
2.7 (2.0-3.0)	brungrå något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		39								
3.7 (3.0-4.0)	brungrå siltig LERA siCl		47	44							

<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:4	
		Projekt: <b>KRICKAN 1</b>									
		Ort, kommun: <b>VÄRNBORG</b>								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: <b>24037</b>								Punkt: <b>13</b>	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JA		2024-05-06		AS		2024-05-15		DL 2024-05-20	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (t/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjärfar- li- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.2)	brun humushaltig SILT, växtdelar huSi pr		31								
(0.2-0.4)	gråbrun grusig siltig SAND grsiSa		10								
0.7 (0.4-1.0)	brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siClDc		23								
1.7 (1.0-2.0)	gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siClDc		27								
2.7 (2.0-3.0)	brungrå något rostfläckig siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)		40								
3.5 (3.0-3.8)	brungrå något rostfläckig siltig (TORRSKORPE)LERA siCl(dc)		36								

Datum: 2024-06-20

<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:5	
		Projekt: KRICKAN 1									
		Ort, kommun: VÄRNBORG								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 24037								Punkt: 16	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JoAx		2024-05-06		AS		2024-05-20		DL 2024-05-22	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	$\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	$w_N$ (%)	$w_L$ (%)	$S_t$	$c_u$ (kPa)	$c_{ur}$ (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjärfari- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.1)	FYLLNING av ASFALT Mg[ASPHALT]									bedömd i fält	
0.5 (0.1-0.6)	FYLLNING av gråbrun grusig siltig SAND Mg[grsiSa]		7								
0.8 (0.6-1.2)	FYLLNING av gråbrun grusig siltig SAND Mg[grsiSa]		13								
1.5 (1.2-1.6)	FYLLNING? av gråbrun grusig sandig SILT Mg?[grsaSij]		15								
1.8 (1.6-2.0)	FYLLNING? av gråbrun grusig sandig SILT Mg?[grsaSij]		16								

Datum: 2024-06-20

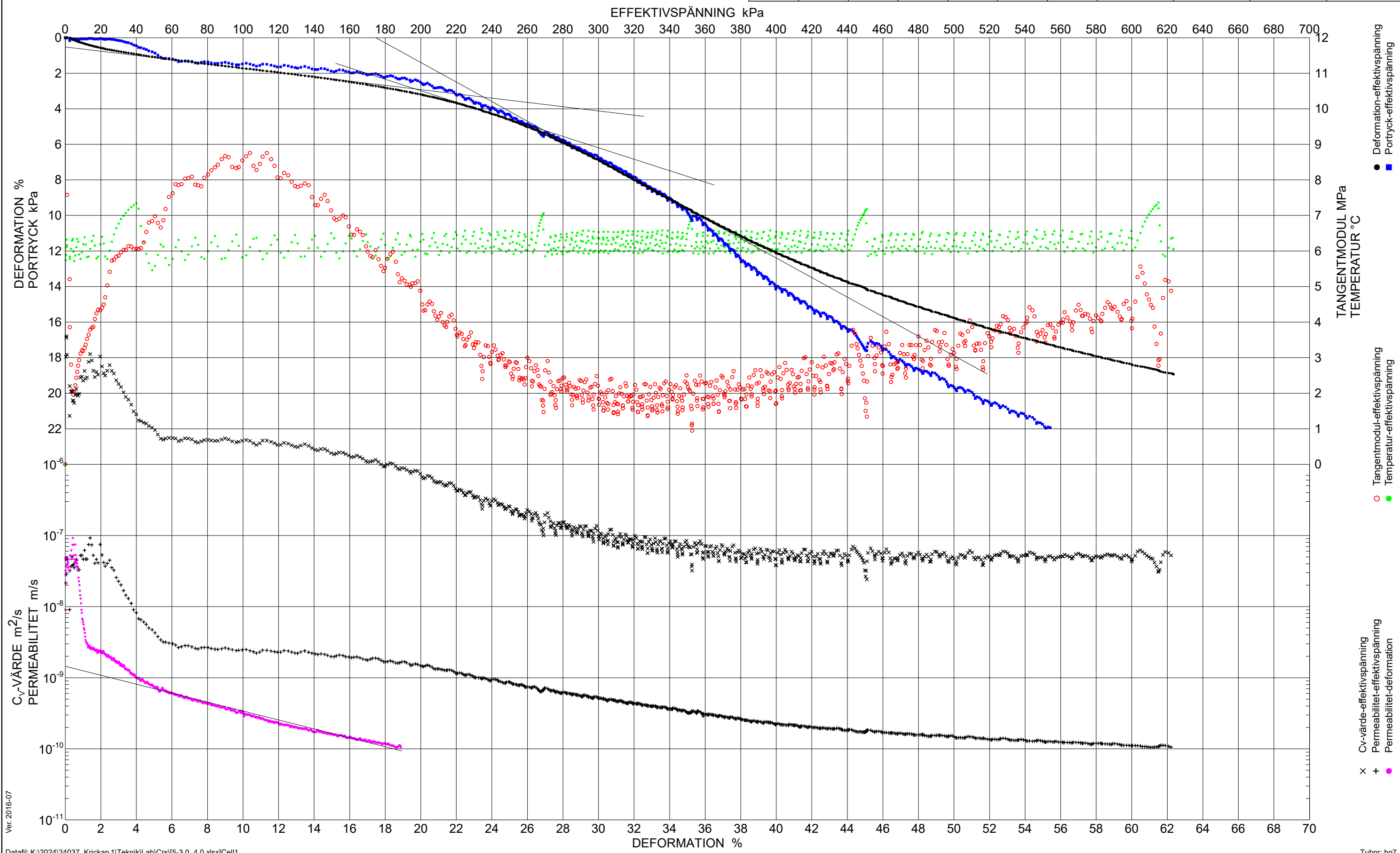


<b>bohusgeo</b> BOHUSGEO AB Bastiongatan 26 451 50 UDDEVALLA Tel. 0522-94650		LABORATORIEUNDERSÖKNING								Bilaga 5:7	
		Projekt: KRICKAN 1									
		Ort, kommun: VÄRNBORG								Sida 1 (1)	
		Uppdragsnr: 24037								Punkt: 22	
Fältmetod, utrustning		Fältarbete:		Datum:		Lab.arbete:		Datum:		Kontrollerad: Datum:	
Skr Ø80		JA		2024-05-07		AS		2024-05-16		DL 2024-05-17	
Djup <sup>A</sup> (m)	Benämning	ρ (t/m <sup>3</sup> )	w <sub>N</sub> (%)	w <sub>L</sub> (%)	s <sub>t</sub>	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	Mtrl- typ <sup>B</sup>	Tjärfar- li- ghets- klass <sup>B</sup>	ANM. A. under markytan B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt	
(0.0-0.05)	FYLLNING av ASFALT Mg[ASPHALT]									bedömd i fält	
(0.05-0.5)	FYLLNING av grått sandigt GRUS, asfaltrester Mg[saGr]		2								
0.7 (0.5-1.0)	gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		26								
1.7 (1.0-2.0)	brungrå något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA siCl <sub>dc</sub>		27								
2.7 (2.0-3.0)	grå något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, enstaka gruskorn siCl <sub>dc</sub> (gr)		28								
3.5 (3.0-3.7)	brungrå sandig siltig LERA sasiCl		26								

Datum: 2024-06-20



<b>bohusgeo</b> GEOTEKNIK				<b>ÖDOMETERFÖRSÖK CRS</b>				<b>Bilaga 6:1</b>			
DEF.HAST mm/min	PROVHÖJD mm	WFÖRE %	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$k_i$ m/s	$\sigma'_L$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	UPPDRAG <b>KRICKAN 1</b>				
0.0025	20	50	1.74	1E-09	323	197	UPPDRAGS NR	FÖRSÖKS DATUM	PUNKT	DJUP-FÖRSÖKS NR	
SIGN.	PROVDIAM mm	WEFTER %	$\epsilon_{vol}$ %	$\beta_k$ m/s	M'	M <sub>L</sub> kPa	24037	2024-05-29	5	3.0-1	
IS	50	38	2.37	6.29	10	1819					



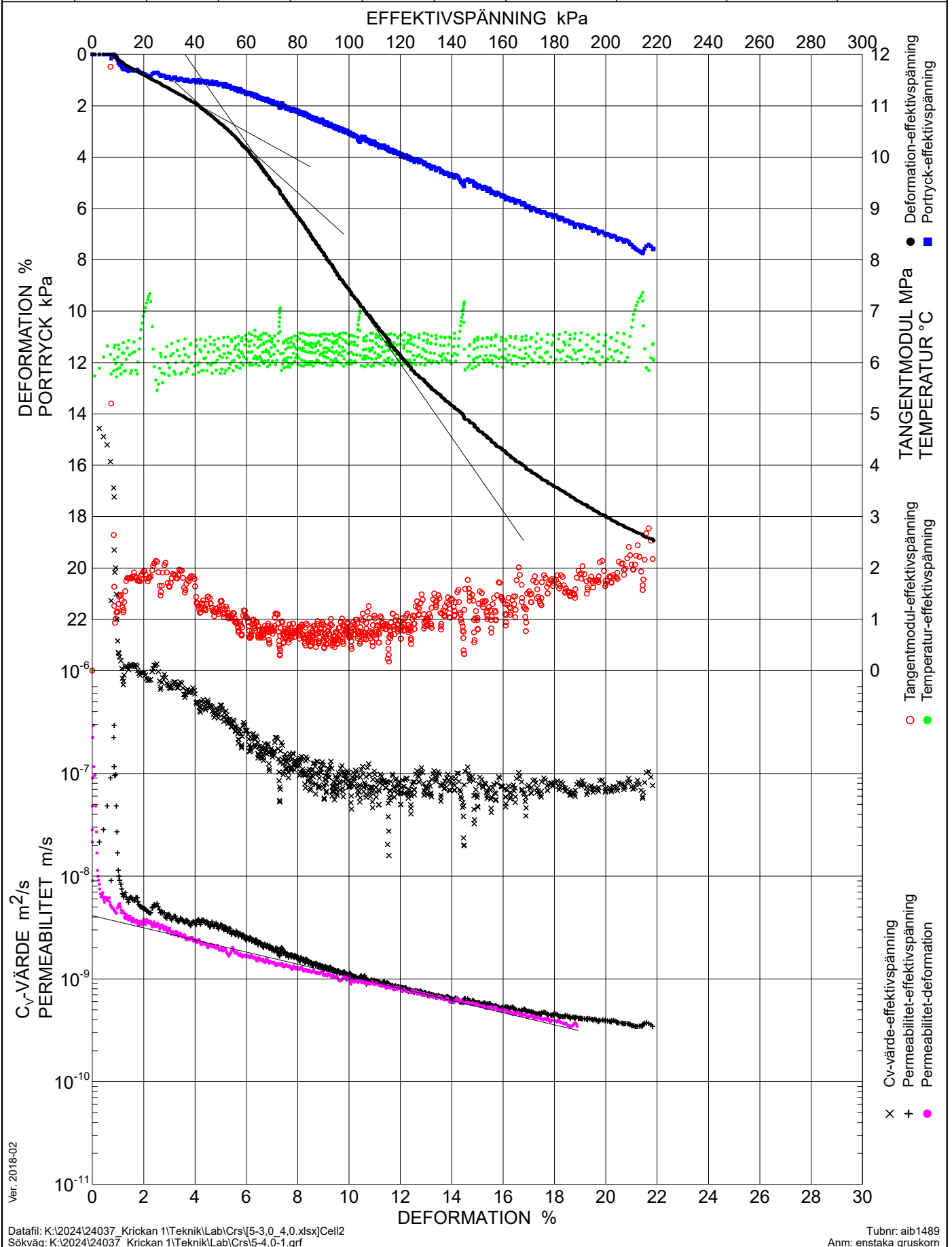
Ver. 2016-07

Datafil: K:\2024\24037\_Krickan 1\TeknikLab\Crs\5-3.0\_4.0.xlsx|Cell1  
Sökväg: K:\2024\24037\_Krickan 1\TeknikLab\Crs\5-3.0-1.grf

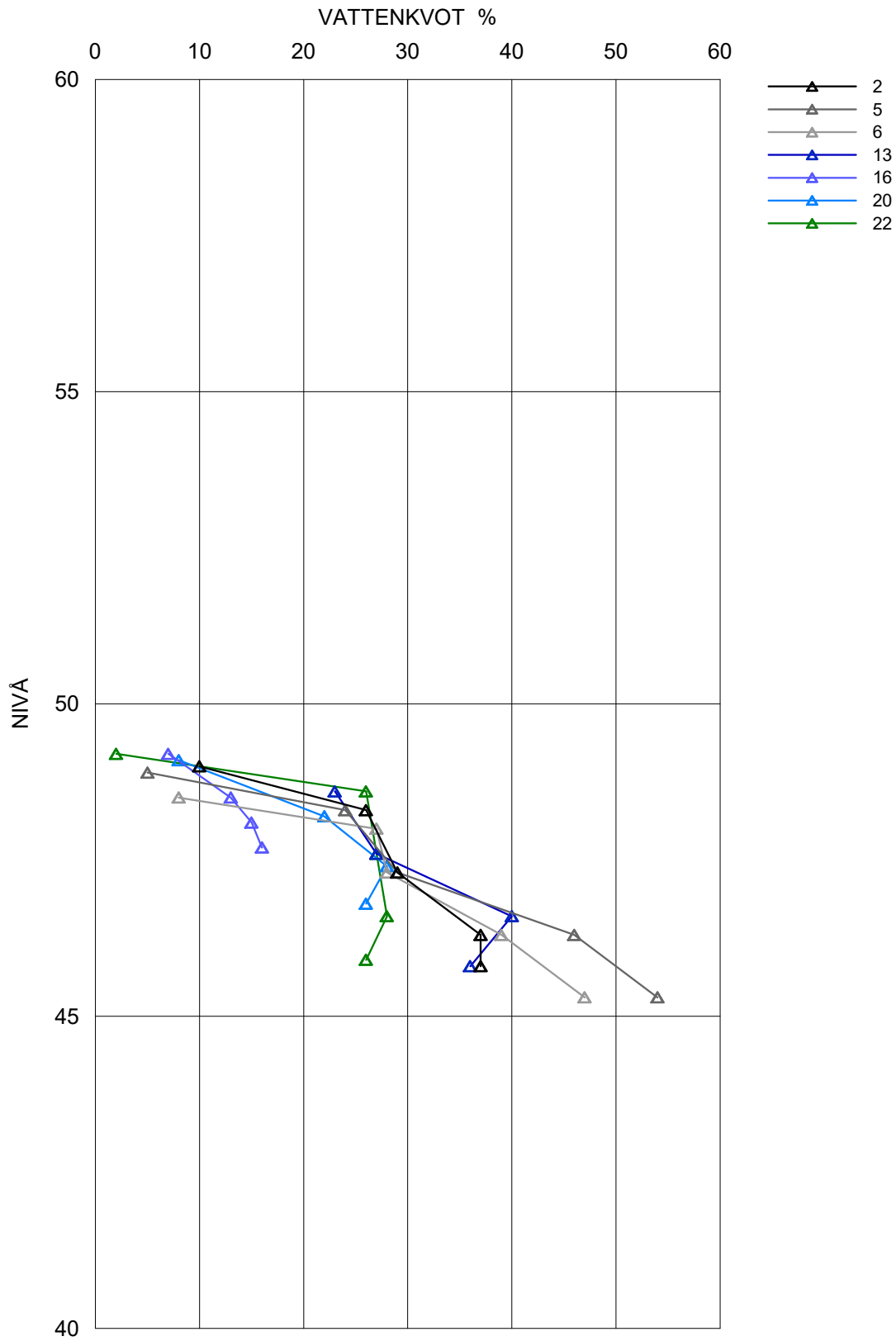
Tubnr: bg7  
Anm: Inga anmärkningar noterade

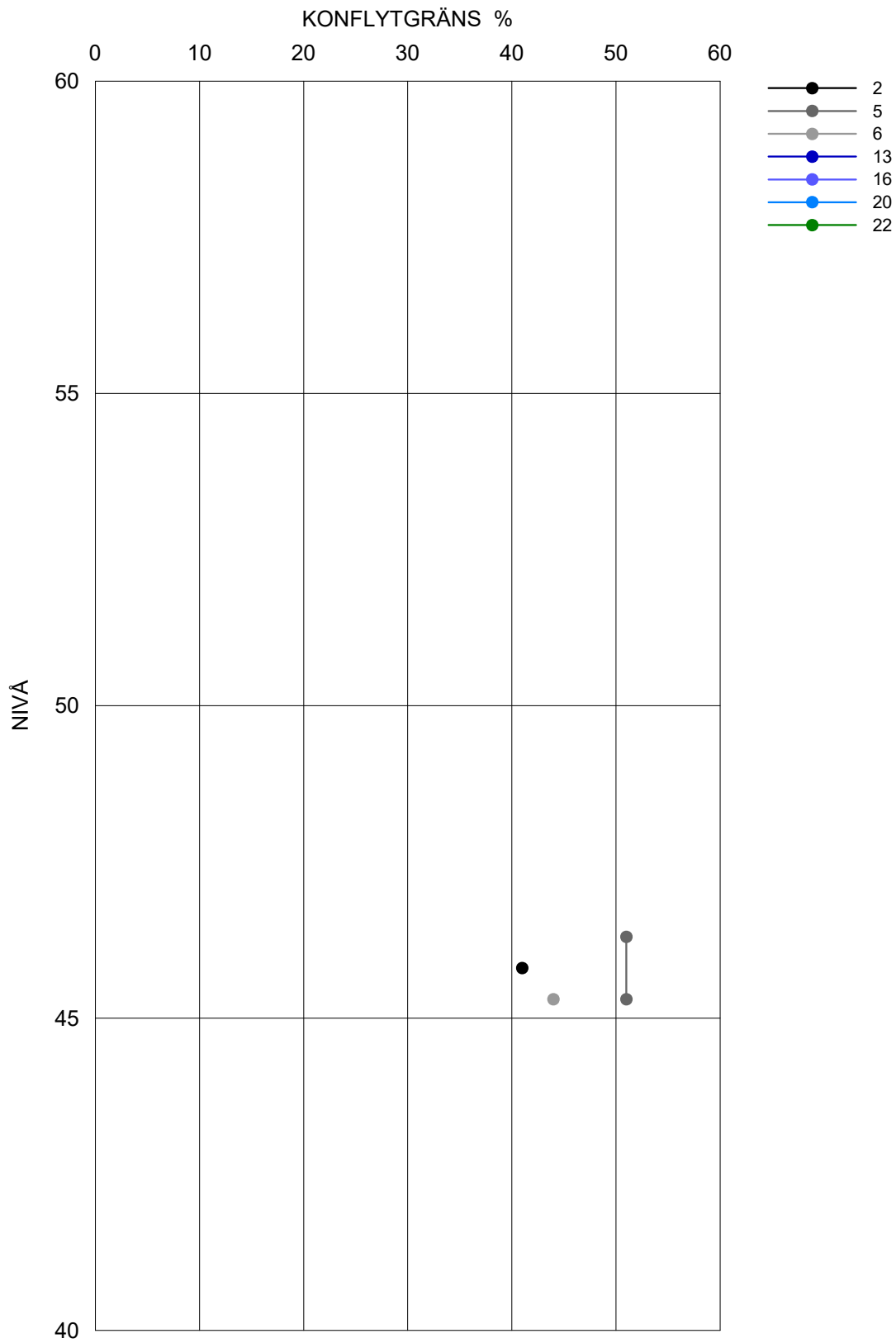
Datum: 2024-06-20

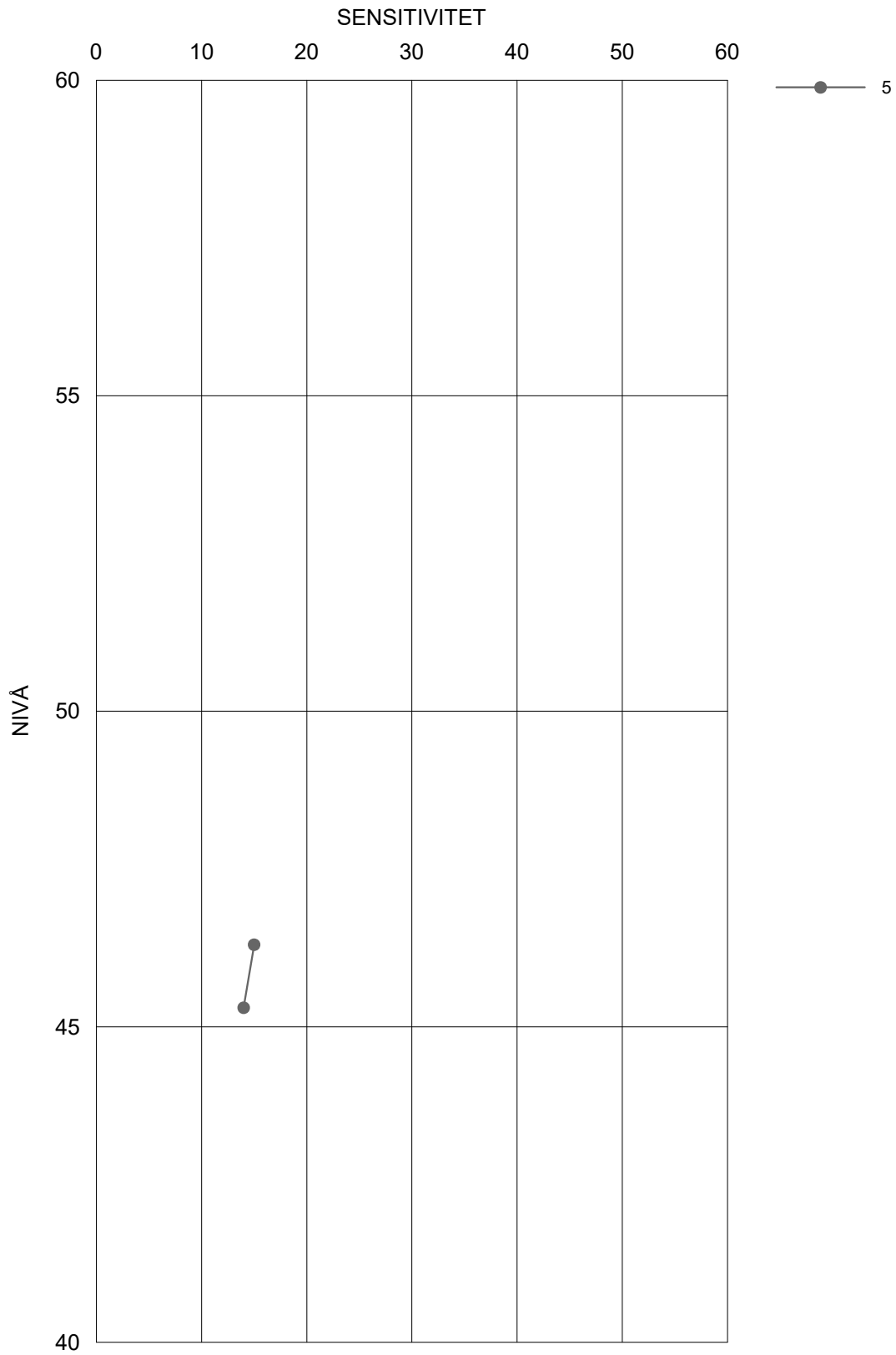
DEF.HAST mm/min 0.0025	PROVHÖJD mm 20	WFÖRE % 52	$\rho$ t/m <sup>3</sup> 1.72	$k_v$ m/s 4E-09	$\sigma'_L$ kPa 97	$\sigma'_c$ kPa 43	UPPDRAG <b>KRICKAN 1</b>			
SIGN. IS	PROVDIAM mm 50	WEFTER % 38	$\epsilon_{vol}$ % 2.09	$\beta_k$ m/s 5.91	M' 12	M <sub>L</sub> kPa 697	UPPDRAGSNR 24037	FÖRSÖKSDATUM 2024-05-29	PUNKT 5	DJUP-FÖRSÖKSNR 4.0-1

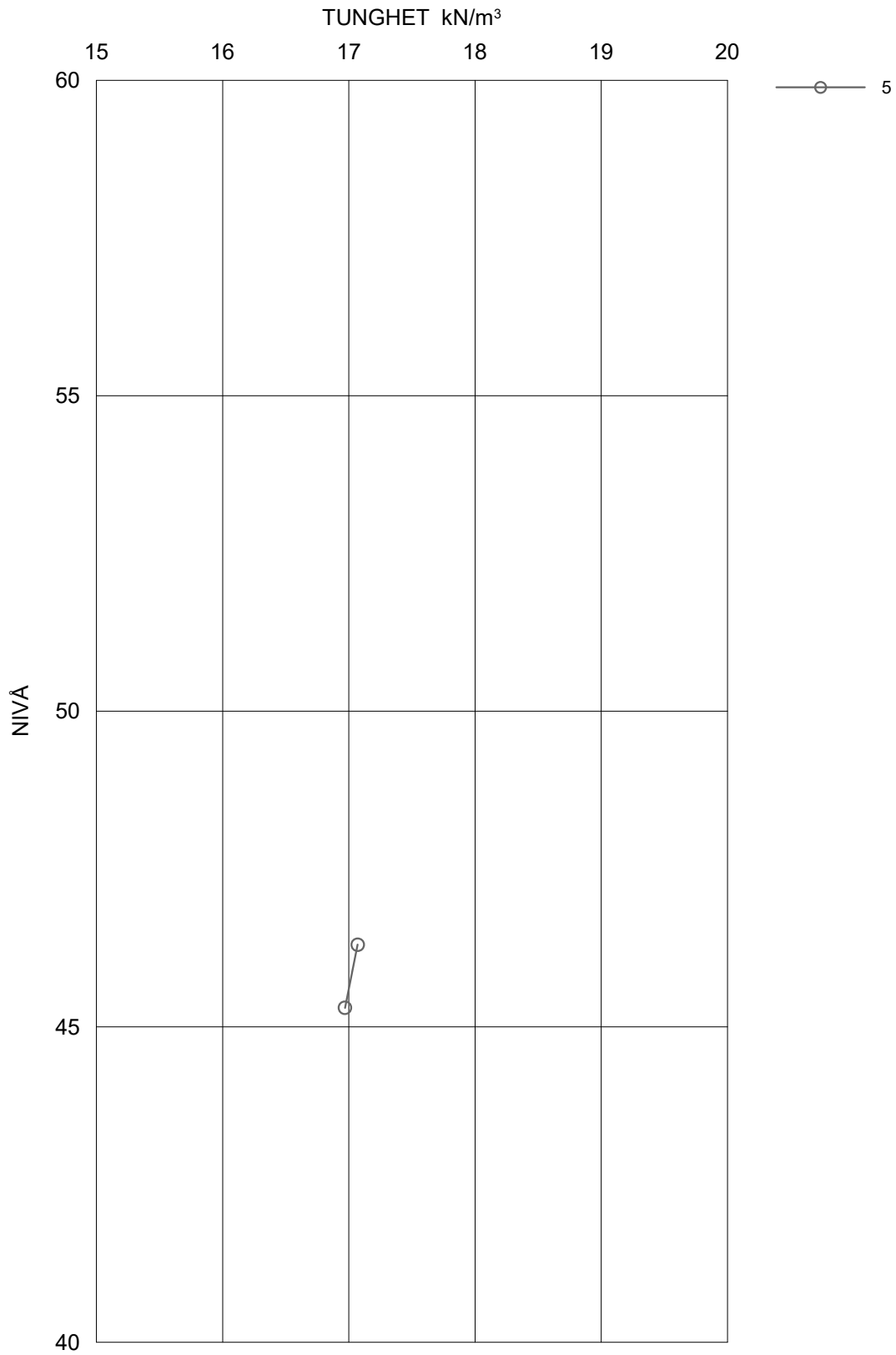


Ver. 2018-02



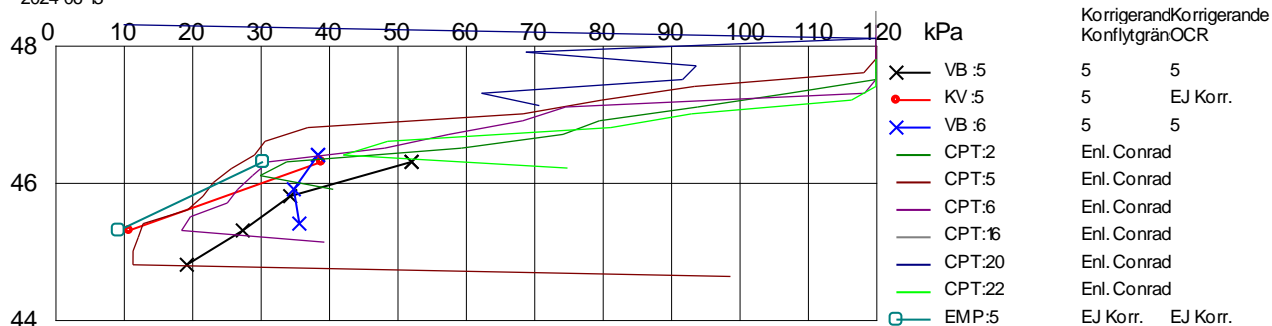






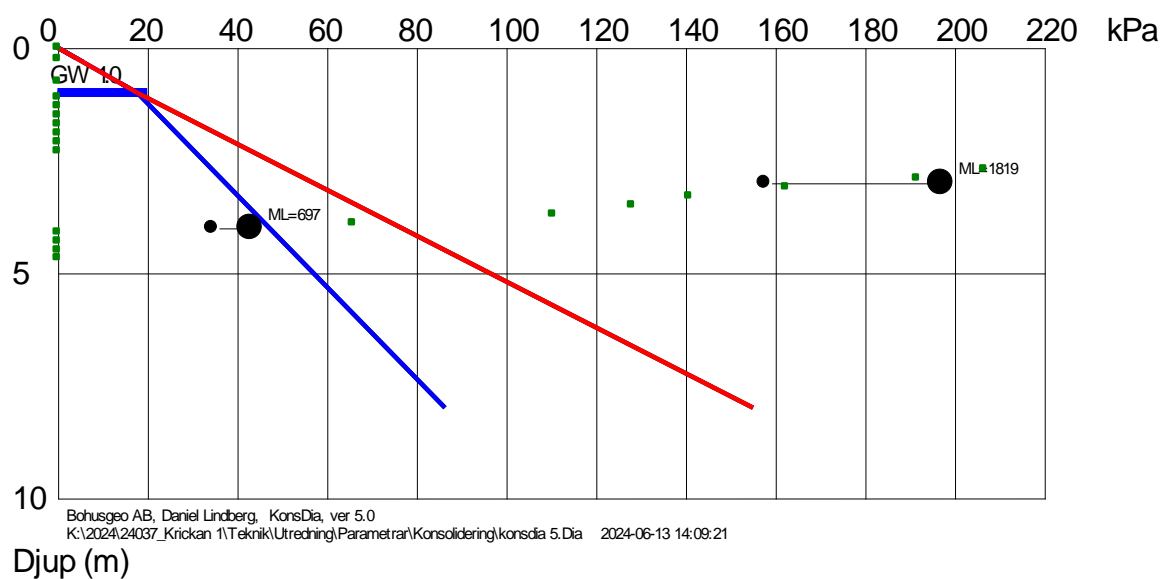
Krickan 1  
24037  
Korrigerat för WL  
Korrigerat för OCR

Utvärderat av Daniel Lindberg  
2024-06-13



Bohusgeo AB  
K:\2024\24037\_Krickan 1\Teknik\Utredning\Parametrar\Sjvuhållfasthet\C-sammanställning\_Tau 2024-06-13 14:04:04  
Nivå

**Sammanställning av korrigerad skjuvhållfasthet**



**Konsolideringsdiagram för punkt 5.**

**TECKENFÖRKLARING**

- Totalspänning
- Effektivspänning, hydrostat. portrycksfördeln.
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) enligt CRS
- 80 % av  $\sigma'_c$  enligt CRS ("krypgräns")
- Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) empiri, CPT