

SEPTEMBER 2018
TROLLHÄTTAN STAD

STRIDSBERGSBRON, TROLLHÄTTAN STAD

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK



COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

SEPTEMBER 2018
TROLLHÄTTAN STAD

STRIDSBERGSBRON, TROLLHÄTTAN STAD

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK

PROJEKTNR.

A115567

DOKUMENTNR.

A115567-RAP-001

VERSION

1.0

UTGIVNINGSDATUM

2018-09-18

BESKRIVNING

UTARBETAD

Emma Jägryd

GRANSKAD

Christina Edström

GODKÄND

Christina Edström

INNEHÅLL

1	Objekt	7
2	Syfte	7
3	Underlag för undersökningen	8
4	Styrande dokument	9
5	Geoteknisk kategori	10
6	Arkivmaterial	10
7	Befintliga förhållanden	11
7.1	Topografi och ytbeskaffenhet	11
7.2	Befintliga konstruktioner	12
8	Positionering	12
9	Geotekniska fältundersökningar	13
9.1	Utförda sonderingar och insitu-försök	13
9.2	Utförda provtagningar	14
9.3	Undersökningsperiod	14
9.4	Fältingenjör	14
9.5	Observationer och iakttagelser	14
9.6	Kalibrering och certifiering	14
9.7	Provhantering	14

10	Geotekniska laboratorieundersökningar	15
10.1	Utförda undersökningar	15
10.2	Undersökningsperiod	15
10.3	Laboratorieingenjör	15
10.4	Kalibrering och certifiering	16
10.5	Provförvaring	16
11	Hydrogeologiska undersökningar	16
12	Härledda värden	16
12.1	Hållfasthetsegenskaper	16
12.2	Deformationsegenskaper	16
12.3	Hydrogeologiska egenskaper	17
13	Värdering av undersökning	17
13.1	Generellt	17
13.2	Härledda värdens spridning och relevans	17

BILAGOR

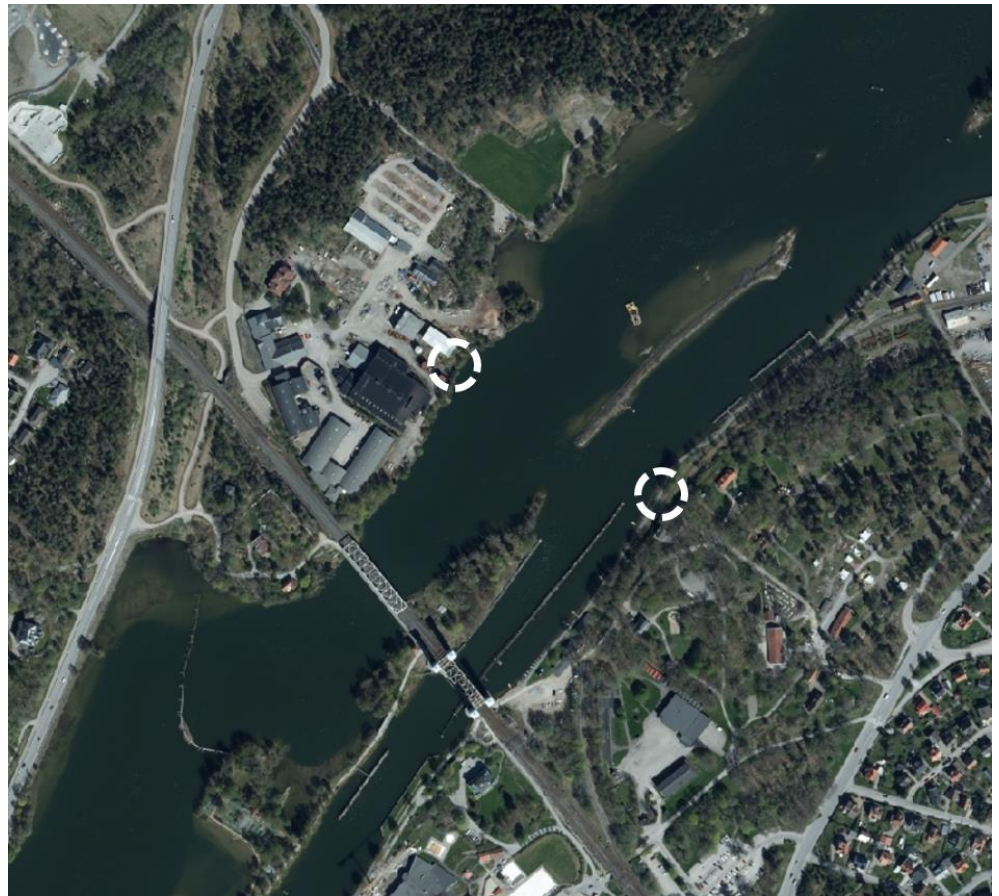
Bilaga 1	Laboratorieundersökningar, rutinförsök
Bilaga 2	Conradutvärdering av CPT-sonderingar
Bilaga 3	Härledda värden, hållfasthetsegenskaper
Bilaga 4	Härledda värden, deformationsegenskaper

RITNINGSBILAGOR

Plan	Ritning G-10-1-101 skala 1:500X (A1)
Sektioner	Ritning G-10-2-101 skala 1:100 (A1)

1 Objekt

COWI AB har på uppdrag av Trollhättan Stad utfört en geoteknisk undersökning för landfästen till en ny bro över Göta Älv i Trollhättan. Det aktuella området är beläget norr om centrala Trollhättan och brons landfästen kommer att anläggas i Källstorps industriområde på den västra älvstranden och i Hjul kvarnelund på den östra älvstranden, se översiktsbild i Figur 1.



Figur 1. Översiktsbild, aktuellt område markerat med vit-streckad linje
(kartkälla: kso.etjanster.lantmateriet.se 2018)

2 Syfte

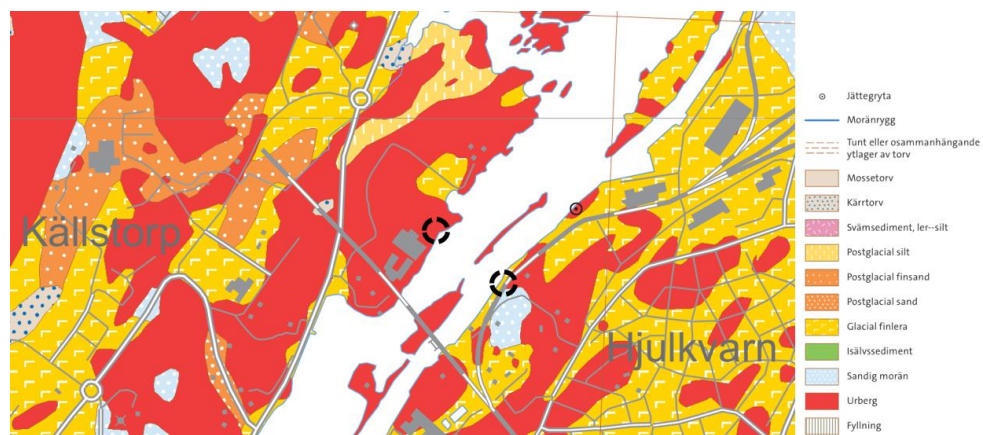
COWI AB har på uppdrag av Trollhättan Stad utfört en geoteknisk undersökning som syftar till att utgöra bedömningsunderlag inför grundläggning av landfästen för en ny bro, benämnd Stridsbergsbron. Arbetsbeskrivning med tillhörande ritning har erhållits från Ramböll inför utförandet av fältundersökningar.

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att utgöra underlag för beskrivning av de geologiska och geotekniska förhållandena för det framtida arbetet med att anlägga en ny bro över Göta Älv i Trollhättan.

3 Underlag för undersökningen

Vid planering av undersökningarna har jordarts- och jorddjupskarta från Sveriges geologiska undersökning (SGU), arkivmaterial enligt kapitel 6, erhållen grundkarta från Ramböll och kartmaterial erhållet från berörda ledningsägare använts.

Enligt SGU:s digitala jordartskarta består undersökningsområdet av berg på den västra älvstranden och av glacial finlera som gränsar till berg och sandig morän på den östra älvstranden, se Figur 2.



Figur 2. Utklipp från SGU:s digitala jordartskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med svart-streckad linje (kartkälla: SGU 2018)

Jorddjupet i undersökningsområdet är enligt SGU:s digitala jorddjupskarta ca 0-1 m på den västra älvstranden och på den östra älvstranden ca 1-3 m, se Figur 3.



Figur 3. Utklipp från SGU:s digitala jorddjupskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med svart-streckad linje (kartkälla: SGU 2018)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För mer information gällande styrande dokument för specifika fält- och laboratorieundersökningar se Tabell 1 till Tabell 3 nedan.

Tabell 1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT-sondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1: 2012/AC 2013
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476:A1 2011

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondering (Jb)	SGF Rapport 4:2012
Störd provtagning, Skruprovtagning (Skr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	BTR T21:1982
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3

5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt IEG Rapport 6:2008, Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar.

6 Arkivmaterial

Inför planering av de geotekniska undersökningarna erhöles en grundkarta och arbetsbeskrivning för aktuellt projekt från Ramböll. Arbetsbeskrivningen, rubricerad "PM – Arbetsbeskrivning för geoteknisk undersökning av landfästen för ny bro över Göta älv, Trollhättan" har beaktats men bifogas ej till denna rapport.

- > *Trollhättan Stad / PEAB (2018). PM – Arbetsbeskrivning för geoteknisk undersökning av landfästen för en ny bro över Göta älv, Trollhättan. Projekt nr 1320035329. Ramböll, 2018-06-27.*

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Det aktuella undersökningsområdet utgörs på den västra älvstranden av ett industriområde där markvegetationen främst utgörs av träd och buskar, se Figur 4. På den östra älvstranden finns en asfalterad gång- och cykelbana och järnvägsspår. Markvegetationen längs den östra älvstranden utgörs främst av buskar och gräs, se Figur 5. På ömse sidor om Göta Älv lutar marken skarpt ner mot älven, marknivån på den västra älvstranden går från ca +40 till +43 m och på den östra älvstranden från ca +40 till +44 m.



Figur 4. Foto över västra älvstranden (COWI AB 2018-08-23)



Figur 5. Foto över östra älvstranden (COWI AB 2018-08-30)

7.2 Befintliga konstruktioner

På den västra älvstranden finns industrifastigheter i angränsning till undersökningsområdet. På den östra älvstranden gränsar undersökningsområdet till ett järnvägsspår, inom undersökningsområdet återfinns en gång- och cykelbana och i marken finns elledningar.

8 Positionering

Inmätningar och avvägningar har utförts av Martin Ilmestrand, COWI AB och redovisas i koordinatsystemet SWEREF 99 12 00 och i höjdsystemet RH 2000.

Inmätningar och avvägningar har utförts i klass B i enlighet med SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

9 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts i 5 undersökningspunkter, namngivna BE01-BE03 samt BW01-BW02. Resultaten av undersökningarna redovisas på ritningsbilagorna i plan och sektion, se bilageförteckning.

I Tabell 4 nedan redovisas vilka fältundersökningar som utförts i respektive undersökningspunkt. Av tabellen framgår datum för utförande och benämning på sonderingsfilen.

Tabell 4 Utförda fältundersökningar och provtagningar

Punkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
BE01	Jb	2018-08-22	BE01 20180822 1075.JB3	MNID
	HfA	2018-08-30	Be01 20180830 1080.HFA	MNID
BE02	Jb	2018-08-22	BE02 20180822 1076.JB3	MNID
BE03	Jb	2018-08-22	BE03 20180822 1077.JB3	MNID
	HfA	2018-08-30	Be03 20180830 1081.HFA	MNID
	Skr	2018-08-22		MNID
BW01	Jb	2018-08-23	BW01 20180823 1078.JB3	MNID
	HfA	2018-08-30	Bw01 20180830 1082.HFA	MNID
	CPT	2018-08-23	BW01-20182308123907.cpt	MNID
	Skr	2018-08-23		MNID
BW02	Jb	2018-08-23	BW02 20180823 1079.JB3	MNID

9.1 Utförda sonderingar och insitu-försök

I Tabell 5 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 5 Antalet utförda sonderingar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
CPT-sondering (CPT)	1
Hejarsondering (HfA)	3
Jord-bergsondering (Jb)	5

9.2 Utförda provtagningar

I Tabell 6 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 6 Antalet utförda provtagningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Störd provtagning, Skruprovtagning (Skr)	2

9.3 Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna utfördes under tre dagar under veckorna 34-35, augusti månad år 2018.

9.4 Fältingenjör

Fältarbetena utfördes av Martin Ilmestrand, COWI AB.

9.5 Observationer och iakttagelser

Skruprovtagning i undersökningspunkt BW01 vittnade om att marken är förorenad av olja på den västra älvstranden.

9.6 Kalibrering och certifiering

COWI AB är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 och OHSAS 18001:2007.

Kalibreringsprotokoll för borrbandvagn samt CPT-spets finns sammanställda hos COWI AB och skickas till beställaren vid förfrågan.

Inga avvikelser från standarder har noterats i samband med fältundersökningarna.

9.7 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

I Tabell 7 nedan redovisas utförda laboratorieundersökningar som utförts på jordprover upptagna med störd respektive ostörd provtagning enligt gällande standarder, se kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 7 Utförda laboratorieundersökningar

Undersökningspunkt	Laboratorieanalys	Antal prov/nivåer	Datum för granskning av laboratoriet
BE03	Jordartsbenämning,	4	2018-09-17
	Vattenkvot	2	2018-09-17
BW01	Jordartsbenämning	2	2018-09-17

Resultaten av undersökningarna redovisas i bilagda laboratorieprotokoll och på ritningar, se bilageförteckning.

10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 8 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se kap 4 Styrande dokument.

Tabell 8 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	6
Vattenkvot	2

10.2 Undersökningsperiod

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts under september månad år 2018.

10.3 Laboratorieingenjör

Laboratorieundersökningarna har utförts av Karina Stjärne WSP geotekniska laboratorium i Göteborg

10.4 Kalibrering och certifiering

WSP Samhällsbyggnad är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008. Laboratoriet är ej ackrediterat. Kalibreringsprotokoll för laboratorieutrustning samt certifikat finns samlat hos WSP geotekniska laboratorium i Göteborg och skickas till beställaren vid efterfråga.

Inga avvikelser har noterats i samband med laboratorieundersökningarna.

10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas därefter i sex månader efter utförd rutinundersökning.

11 Hydrogeologiska undersökningar

Inom aktuellt projekt har inga hydrogeologiska undersökningar utförts.

12 Härledda värden

12.1 Hållfasthetsegenskaper

Härledda värden för lerans egenskaper har utvärderats från utförd CPT-sondering, vilken är analyserats med datorprogrammet Conrad version 3.1 och är bilagd till denna rapport, se bilageförteckning.

Härledda värden för friktionsmaterialets egenskaper har utvärderats från CPT-sondering och hejarsondering. De härledda värdena är sammanställt i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

12.2 Deformationsegenskaper

Härledda värden för friktionsmaterialets elasticitetsmodul har utvärderats från utförda CPT- och hejarsonderingar. Sammanställt diagram är bilagt till denna rapport, se bilageförteckningen.

12.3 Hydrogeologiska egenskaper

Inom aktuellt projekt har inga hydrogeologiska undersökningar utförts. I samband med utförda geotekniska undersökningar har en fri grundvattenyta observerats vid två undersökningspunkter i samband med skruvprovtagning. Den observerade fria grundvattenytan var på den västra älvstranden ca 4 m under markytan och på den östra älvstranden ca 1 m under markytan.

13 Värdering av undersökning

13.1 Generellt

Inga avvikelser har noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna.

13.2 Härledda värdens spridning och relevans

Vid sammanställning av utförda geotekniska undersökningar erhålls en viss spridning och i vissa fall avvikande enskilda värden sinsemellan resultaten från de olika undersökningsmetoderna.

Spridningen för uppmätta och undersökta jordmaterialparametrar anses vara normal i jämförelse med liknade områden.

Orsaken till spridningen och skillnader är alltifrån olika noggrannhet mellan mätmetoderna, till maskinella och yttre faktorer samt den mänskliga faktorn.

Fax: 010-7227420

Laboratorieundersökningar

Projekt Stridsbergsbron, Knorren

Ansvarig laboratorietekniker Karina Stjärne

metod		x		
-------	--	---	--	--

Den- sitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vatten- kvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.- gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensi- tivet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) (omrörd) τ_{fu} ⁵⁾ τ_r ⁵⁾ (kPa) (kPa)		Matr. typ ⁶⁾	Tjäl.- klass ⁶⁾	Anm.
--	---	--	---	--	--	----------------------------	-------------------------------	------

Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾
-----------	-----------------------------------

0,0 0,3	F / grå grusig SAND /
------------	-----------------------

0,3 1,0	F / brun mullhaltig SAND, enstaka gruskorn /
------------	--

1,0	brun mullhaltig grusig SAND
2,0	

2,0	grå rostfläckig siltig LERA, siltskikt
2,7	

--	--

--	--

Ø Provet fylder ej helt hyls'ns diameter

Fax: 010-7227420

Laboratorieundersökningar

Projekt Stridsbergsbron, Knorren

Ansvarig laboratorietekniker Karina Stjärne

metod		x		
-------	--	---	--	--

Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vattenkvot w_n ³⁾ (%)	Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) (omrörd) τ_{uf} ⁵⁾ τ_r ⁵⁾ (kPa) (kPa)		Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.- klass ⁶⁾	Anm.
---	--	--	--	---	--	----------------------------	--------------------------------	------

Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾
-----------	-----------------------------------

0,0	F / brun mullhaltig grusig SAND /
3,0	

3,0	brun rostfläckig siltig SAND
4,0	

[illegible]

--	--

--	--

Ø Provet fylder ej helt hylsans diameter

C P T - sondering

Projekt Stridsbergsbron A115567				Plats Trollhättan Borrhål BW01 Datum 2018-08-23							
Förborrningsdjup 0.00 m		Startdjup 0.00 m		Stoppdjup 12.72 m		Grundvattenyta 4.00 m		Referens my		Nivå vid referens 43.20 m	
Förborrat material		Geometri Normal		Vätska i filter Glycerin		Operatör Martin Ilmestrand		Utrustning Novason 2,5 ton		☒ Portryck registrerat vid sondering	

Kalibreringsdata Spets 4345 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2018-04-12 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.852 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000				Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>235.50</td> <td>125.30</td> <td>3.04</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-0.20</td> <td>-3.10</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-235.70</td> <td>-128.40</td> <td>-3.03</td> </tr> </table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	235.50	125.30	3.04	Efter	-0.20	-3.10	0.01	Diff	-235.70	-128.40	-3.03
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	235.50	125.30	3.04																				
Efter	-0.20	-3.10	0.01																				
Diff	-235.70	-128.40	-3.03																				

Skalfaktorer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass		
Portryck	Friktion	Spetstryck												
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor												

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>0.00</td> </tr> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	4.00	0.00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </table>		Djup (m)	Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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/m³)</th> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>0.20</td> <td>1.80</td> <td rowspan="2">0.52</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>0.20</td> <td>13.00</td> <td></td> </tr> </table>			Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	0.20	1.80	0.52		0.20	13.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																										
4.00	0.00																										
Djup (m)																											
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																							
Från	Till	(ton/m ³)																									
0.00	0.20	1.80	0.52																								
0.20	13.00																										

Anmärkning
 Densitet och flytgräns från kolvprovtagning punkt CW18_202 från projekt Kvarteret Strandpromenaden, detaljplan Knorretorpet Trollhättan.
 Porvattentryck anstatt till hydrostatisk från 4 m under markytan.

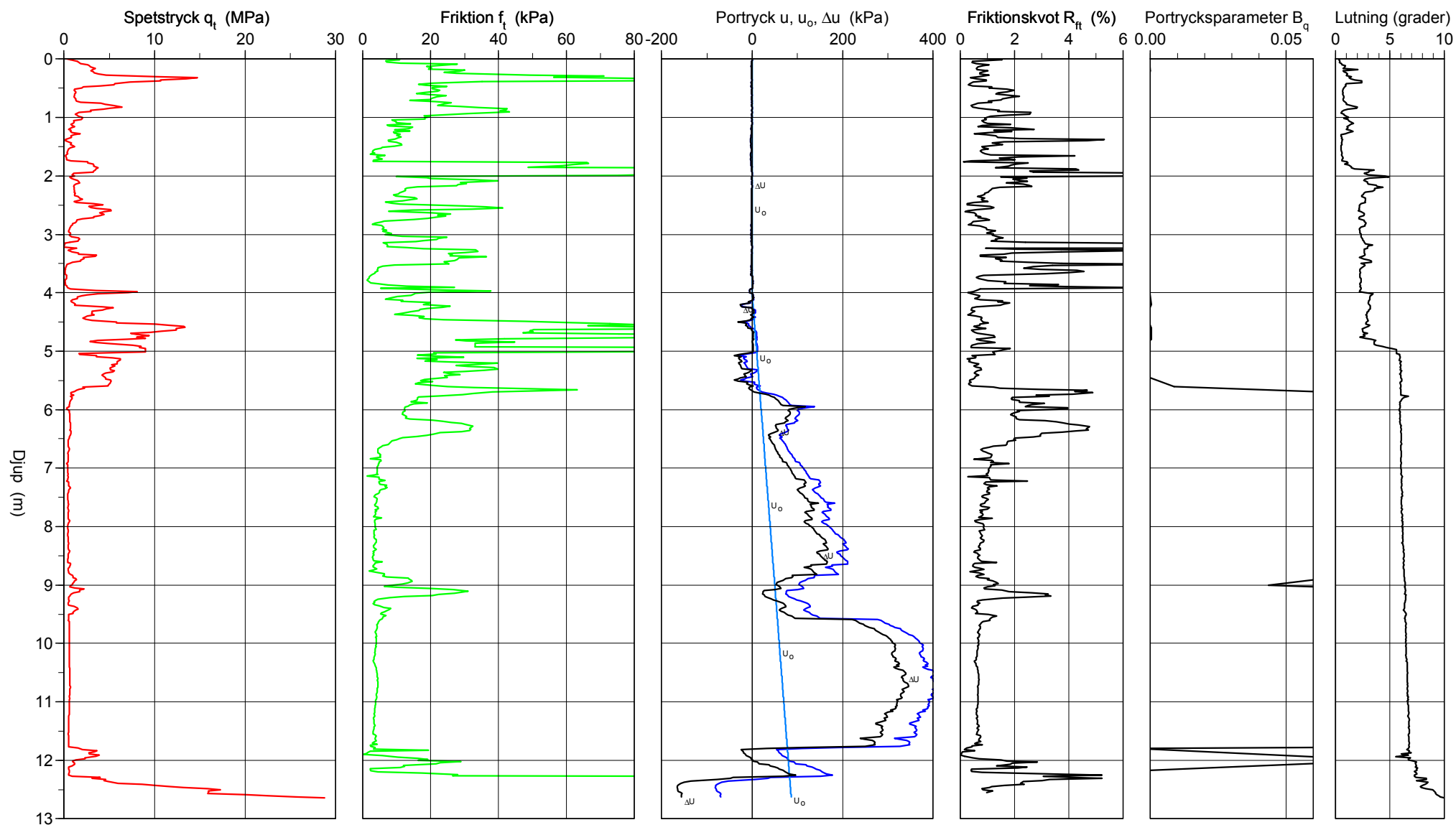
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.00 m
Start djup 0.00 m
Stopp djup 12.72 m
Grundvattennivå 4.00 m

Referens my
Nivå vid referens 43.20 m
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Novason 2,5 ton
Sond nr 4345

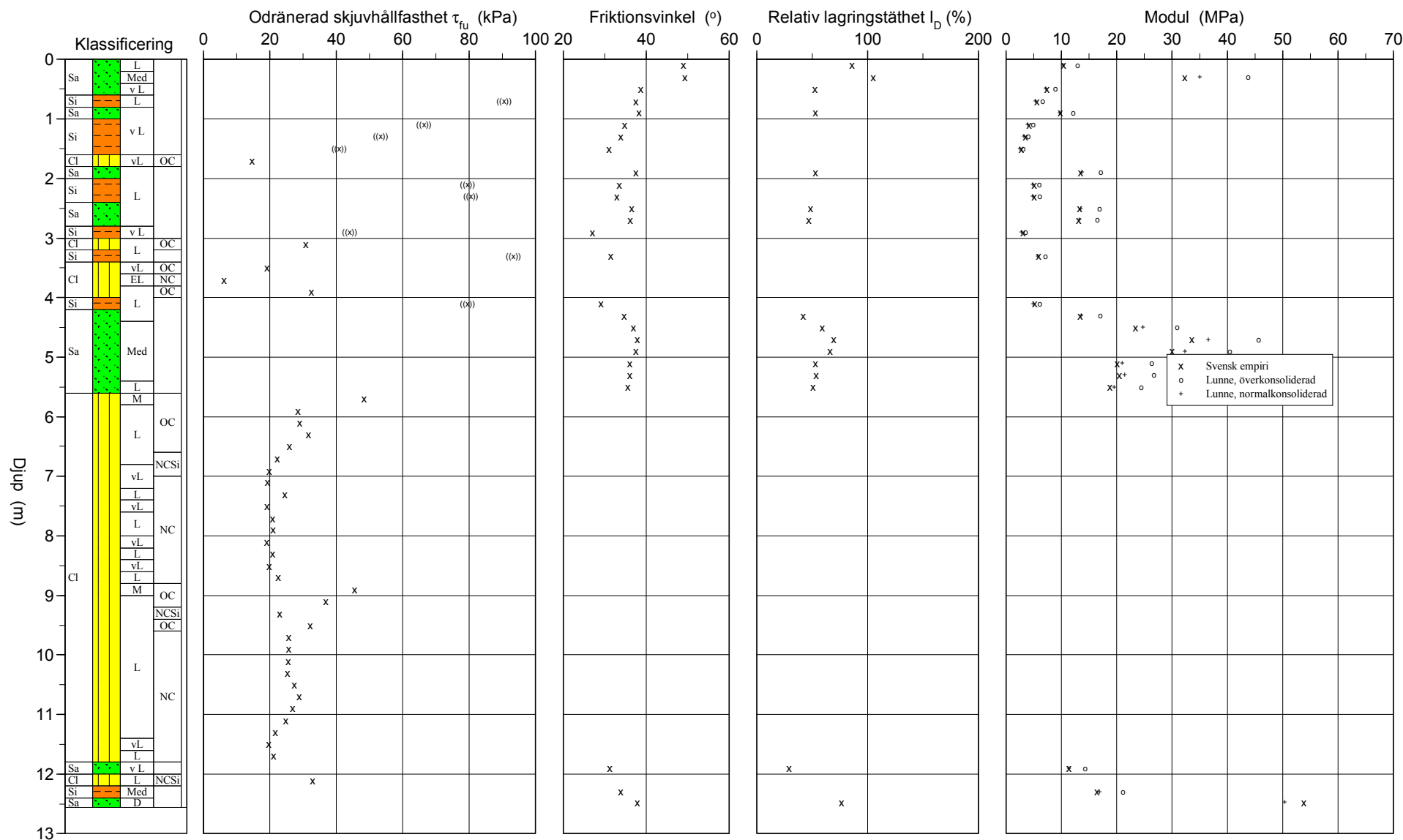
Projekt Stridsbergsbron
Projekt nr A115567
Plats Trollhättan
Borrhål BW01
Datum 2018-08-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0.00 m	Utvärderare	Emma Jägryd
Nivå vid referens	43.20 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2018-09-04
Grundvattenyta	4.00 m	Utrustning	Novason 2,5 ton		
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

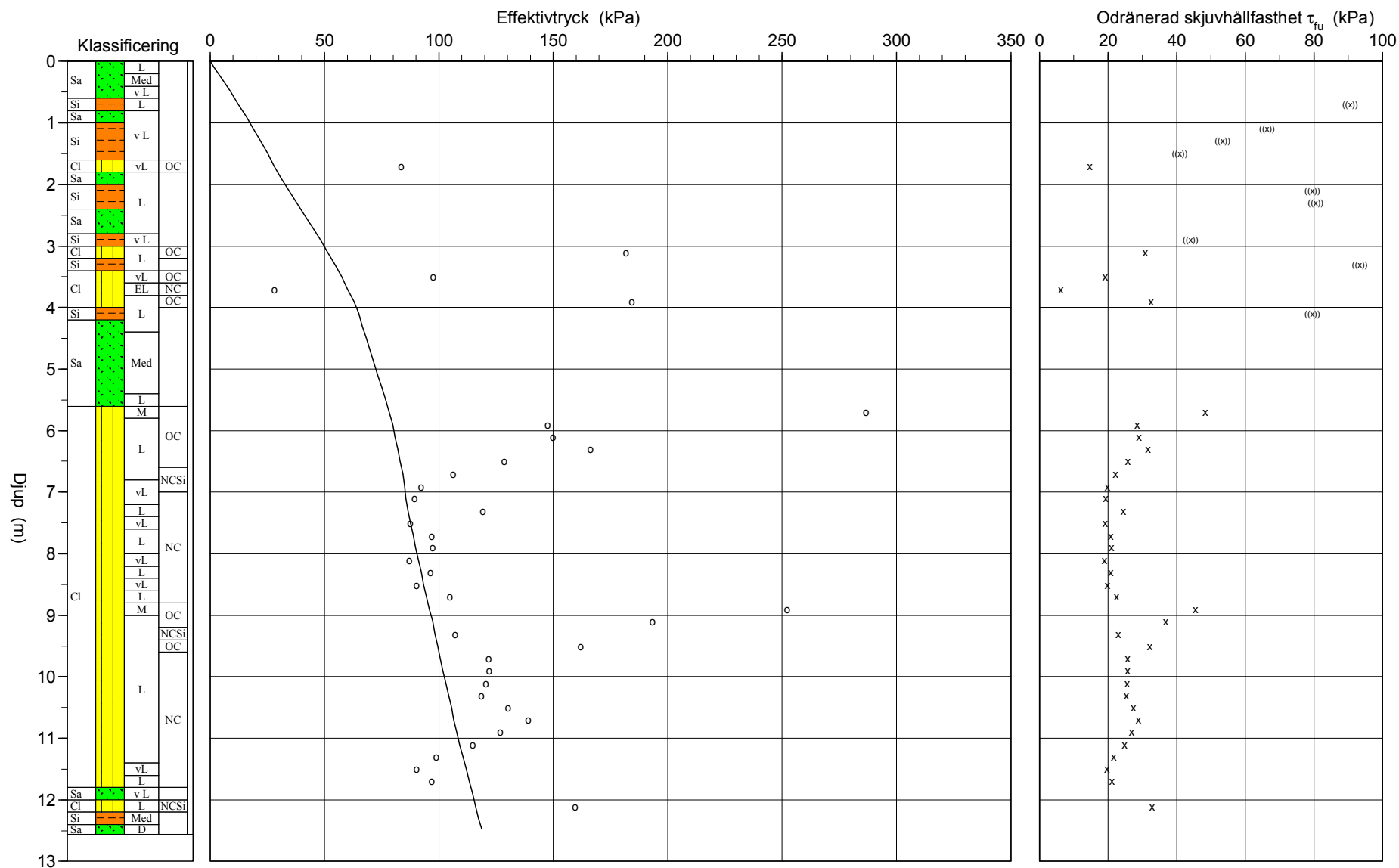
Projekt	Stridsbergsbron
Projekt nr	A115567
Plats	Trollhättan
Borrhål	BW01
Datum	2018-08-23



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0.00 m	Utvärderare	Emma Jägryd
Nivå vid referens	43.20 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2018-09-04
Grundvattenyta	4.00 m	Utrustning	Novason 2,5 ton		
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stridsbergsbron
Projekt nr	A115567
Plats	Trollhättan
Borrhål	BW01
Datum	2018-08-23



C P T - sondering

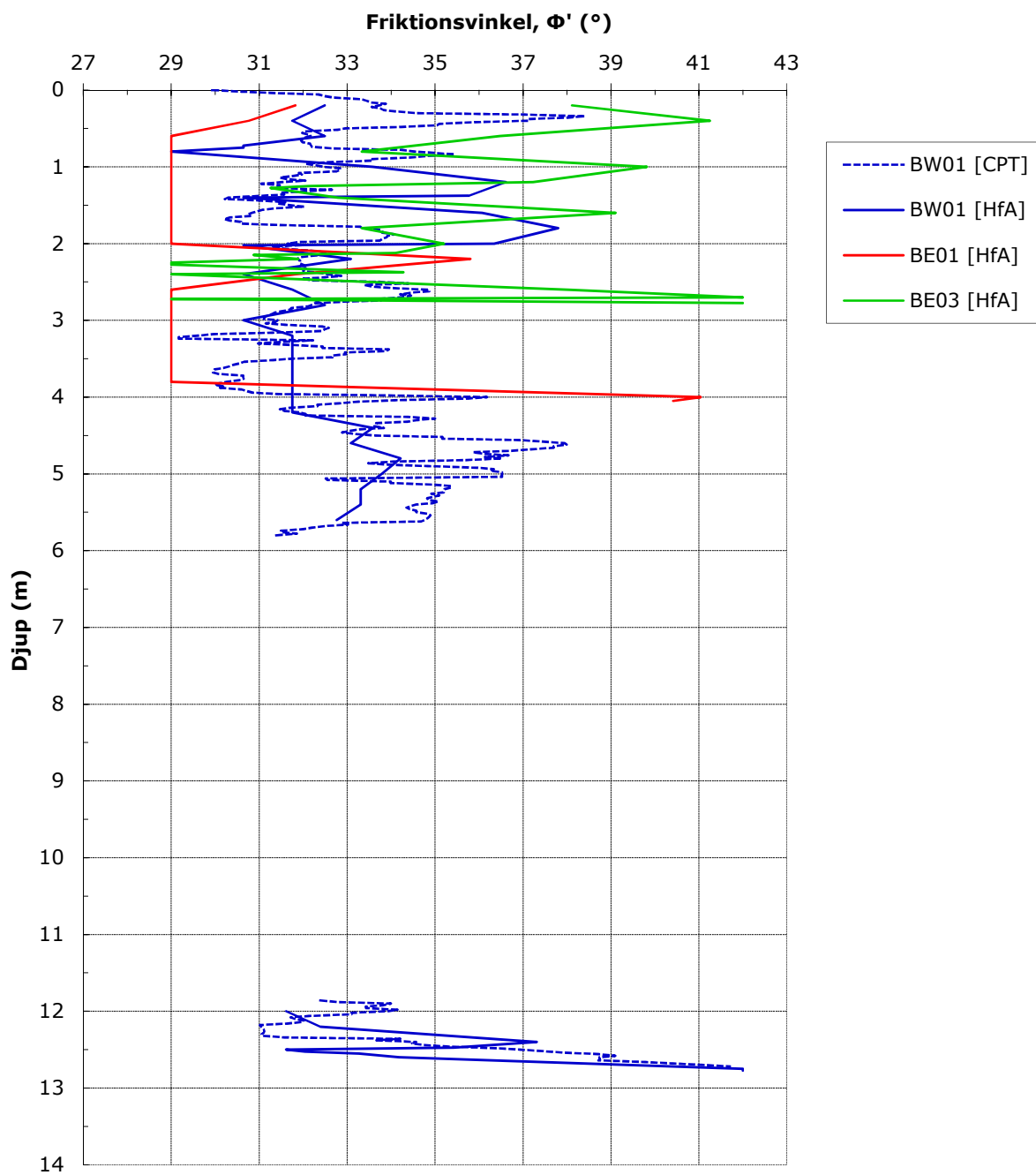
Sida 1 av 1

Projekt Stridsbergsbron A115567						Plats Borrhål Datum		Trollhättan BW01 2018-08-23						
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m³	w _L	τ _{fi} kPa	φ °	σ _{vo} kPa	σ' _{vo} kPa	σ' _c kPa	OCR	I _D %	E MPa	M _{OC} MPa	M _{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.00		1.80				0.0	0.0						
0.00	0.20	Sa L	1.80			48.9	1.8	1.8			85.9	10.3	12.9	10.3
0.20	0.40	Sa Med	1.90	0.52		49.2	5.4	5.4			105.0	32.3	43.7	35.0
0.40	0.60	Sa v L	1.70	0.52		38.6	8.9	8.9			52.2	7.4	8.9	7.1
0.60	0.80	Si L	1.70	0.52	((90.5))	(37.4)	12.3	12.3				5.6	6.6	5.3
0.80	1.00	Sa v L	1.70	0.52		38.2	15.6	15.6			53.0	9.8	12.1	9.7
1.00	1.20	Si v L	1.60	0.52	((66.3))	(34.8)	18.8	18.8				4.2	4.9	3.9
1.20	1.40	Si v L	1.60	0.52	((53.3))	(33.8)	22.0	22.0				3.5	4.0	3.2
1.40	1.60	Si v L	1.60	0.52	((40.8))	(31.1)	25.1	25.1				2.7	3.1	2.5
1.60	1.80	Cl vL	OC	1.30	0.52	14.7	28.0	28.0	83.5	2.99				
1.80	2.00	Sa L	1.80	0.52		37.4	31.0	31.0			53.0	13.5	17.1	13.6
2.00	2.20	Si L	1.70	0.52	((79.5))	(33.5)	34.4	34.4				5.0	5.9	4.7
2.20	2.40	Si L	1.70	0.52	((80.5))	(32.9)	37.8	37.8				5.1	6.0	4.8
2.40	2.60	Sa L	1.80	0.52		36.5	41.2	41.2			48.5	13.3	16.8	13.5
2.60	2.80	Sa L	1.80	0.52		36.1	44.7	44.7			46.8	13.1	16.5	13.2
2.80	3.00	Si v L	1.60	0.52	((44.0))	(27.1)	48.1	48.1				3.0	3.4	2.7
3.00	3.20	Cl L	OC	1.60	0.52	30.9	51.2	51.2	181.8	3.55				
3.20	3.40	Si L	1.70	0.52	((93.4))	(31.4)	54.4	54.4				5.9	7.0	5.6
3.40	3.60	Cl vL	OC	1.30	0.52	19.2	57.4	57.4	97.4	1.70				
3.60	3.80	Cl EL	NC	1.30	0.52	6.1	59.9	59.9	28.0	1.00				
3.80	4.00	Cl L	OC	1.60	0.52	32.5	62.8	62.8	184.2	2.93				
4.00	4.20	Si L	1.70	0.52	((79.4))	(29.1)	66.0	65.0				5.2	6.1	4.9
4.20	4.40	Sa L	1.80	0.52		34.7	69.5	66.5			41.9	13.4	17.0	13.6
4.40	4.60	Sa Med	1.90	0.52		36.8	73.1	68.1			58.7	23.4	30.9	24.7
4.60	4.80	Sa Med	1.90	0.52		37.9	76.8	69.8			69.5	33.6	45.6	36.5
4.80	5.00	Sa Med	1.90	0.52		37.5	80.5	71.5			65.7	30.0	40.4	32.3
5.00	5.20	Sa Med	1.90	0.52		36.0	84.3	73.3			53.0	20.1	26.3	21.0
5.20	5.40	Sa Med	1.90	0.52		36.0	88.0	75.0			53.2	20.4	26.7	21.4
5.40	5.60	Sa L	1.80	0.52		35.6	91.6	76.6			50.2	18.8	24.4	19.5
5.60	5.80	Cl M	OC	1.85	0.52	48.3	95.2	78.2	286.7	3.67				
5.80	6.00	Cl L	OC	1.60	0.52	28.5	98.6	79.6	147.3	1.85				
6.00	6.20	Cl L	OC	1.60	0.52	28.9	101.7	80.7	149.7	1.85				
6.20	6.40	Cl L	OC	1.60	0.52	31.6	104.9	81.9	166.3	2.03				
6.40	6.60	Cl L	OC	1.60	0.52	25.7	108.0	83.0	128.4	1.55				
6.60	6.80	Cl L	NCSi	1.60	0.52	22.2	111.1	84.1	106.3	1.26				
6.80	7.00	Cl vL	NCSi	1.30	0.52	19.8	114.0	85.0	92.2	1.09				
7.00	7.20	Cl vL	NC	1.30	0.52	19.3	116.5	85.5	89.2	1.04				
7.20	7.40	Cl L	NC	1.60	0.52	24.5	119.4	86.4	119.3	1.38				
7.40	7.60	Cl vL	NC	1.60	0.52	19.1	122.5	87.5	87.4	1.00				
7.60	7.80	Cl L	NC	1.60	0.52	20.8	125.7	88.7	96.7	1.09				
7.80	8.00	Cl L	NC	1.60	0.52	20.9	128.8	89.8	97.1	1.08				
8.00	8.20	Cl vL	NC	1.60	0.52	19.0	131.9	90.9	87.0	1.00				
8.20	8.40	Cl L	NC	1.60	0.52	20.9	135.1	92.1	96.3	1.05				
8.40	8.60	Cl vL	NC	1.60	0.52	19.7	138.2	93.2	90.2	1.00				
8.60	8.80	Cl L	NC	1.60	0.52	22.4	141.4	94.4	104.8	1.11				
8.80	9.00	Cl M	OC	1.85	0.52	45.5	144.7	95.7	252.3	2.64				
9.00	9.20	Cl L	OC	1.60	0.52	36.8	148.1	97.1	193.3	1.99				
9.20	9.40	Cl L	NCSi	1.60	0.52	23.0	151.3	98.3	107.0	1.09				
9.40	9.60	Cl L	OC	1.60	0.52	32.1	154.4	99.4	162.0	1.63				
9.60	9.80	Cl L	NC	1.60	0.52	25.6	157.5	100.5	121.7	1.21				
9.80	10.00	Cl L	NC	1.60	0.52	25.7	160.7	101.7	121.9	1.20				
10.00	10.20	Cl L	NC	1.60	0.52	25.5	163.8	102.8	120.4	1.17				
10.20	10.40	Cl L	NC	1.75	0.52	25.2	167.1	104.1	118.4	1.14				
10.40	10.60	Cl L	NC	1.60	0.52	27.3	170.4	105.4	130.1	1.23				
10.60	10.80	Cl L	NC	1.60	0.52	28.8	173.5	106.5	138.9	1.30				
10.80	11.00	Cl L	NC	1.60	0.52	26.8	176.7	107.7	126.6	1.18				
11.00	11.20	Cl L	NC	1.75	0.52	24.8	180.0	109.0	114.7	1.05				
11.20	11.40	Cl L	NC	1.75	0.52	21.6	183.4	110.4	98.6	1.00				
11.40	11.60	Cl vL	NC	1.75	0.52	19.7	186.8	111.8	90.1	1.00				
11.60	11.80	Cl L	NC	1.75	0.52	21.2	190.3	113.3	96.7	1.00				
11.80	12.00	Sa v L		1.70	0.52		193.6	114.6			29.1	11.4	14.3	11.4
12.00	12.20	Cl L	NCSi	1.60	0.52	32.7	196.9	115.9	159.5	1.38				
12.20	12.40	Si Med		1.80	0.52	((277.4))	(33.8)	200.2	117.2			16.4	21.1	16.9
12.40	12.56	Sa D		2.00	0.52		37.8	203.5	118.7		76.4	53.8	75.6	50.3

FRIKTIONSVINKEL FRIKTIONSJORD

Uppdrag Stridsbergsbron, Trollhättan

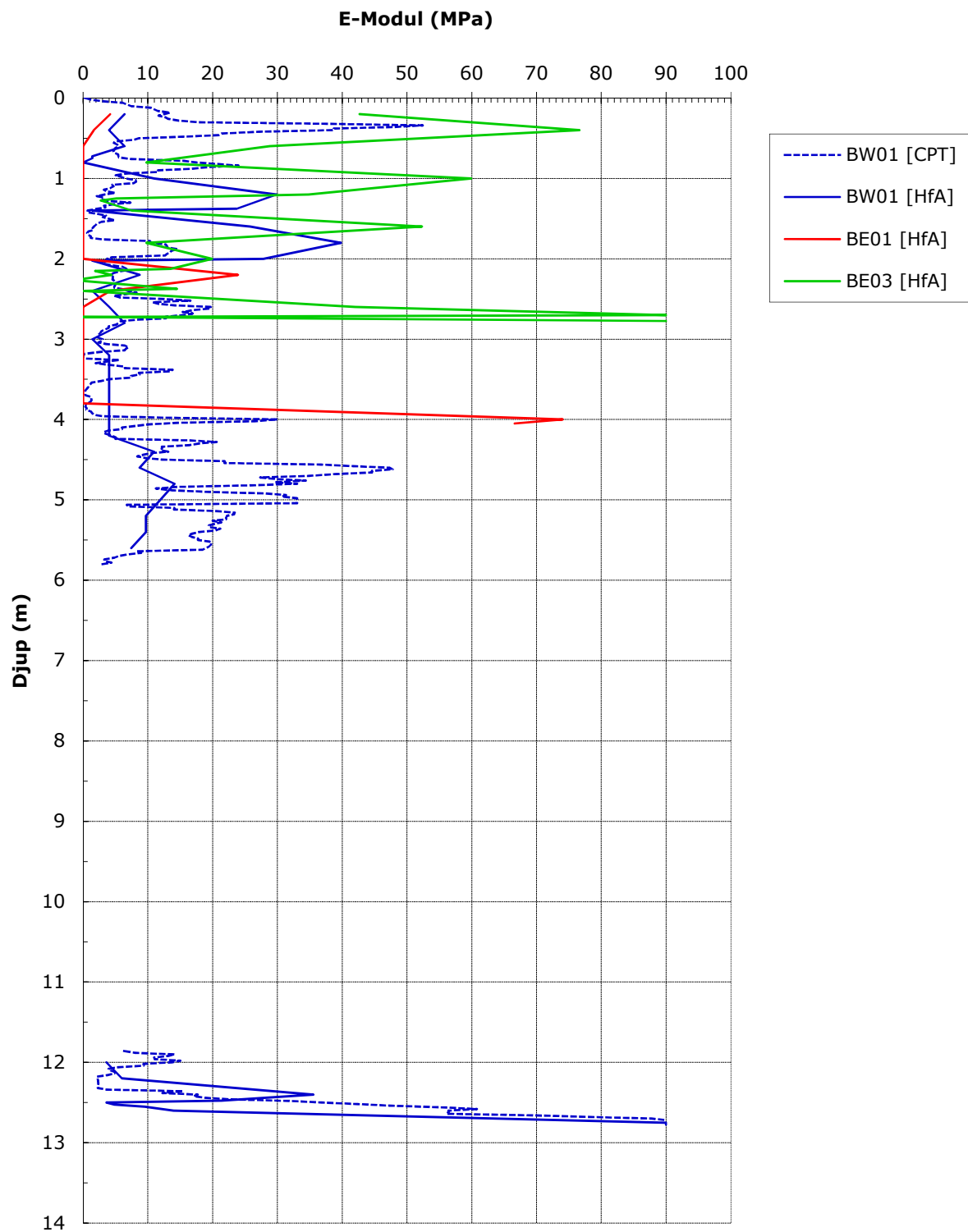
Uppdragsnummer A115567

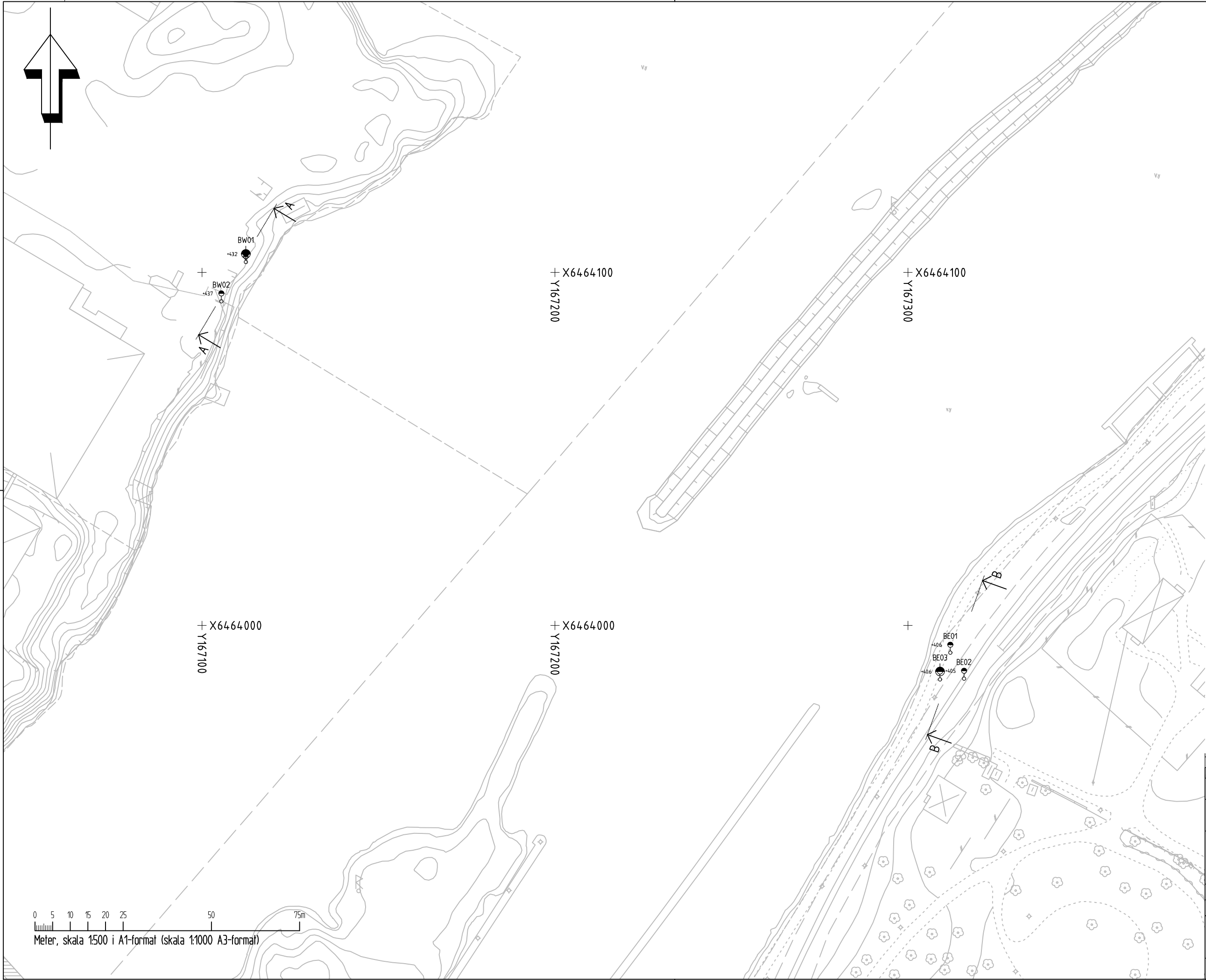


ELASTICITETSMODUL FRIKTIONSJORD

Uppdrag Stridsbergsbron, Trollhättan

Uppdragsnummer A115567





GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

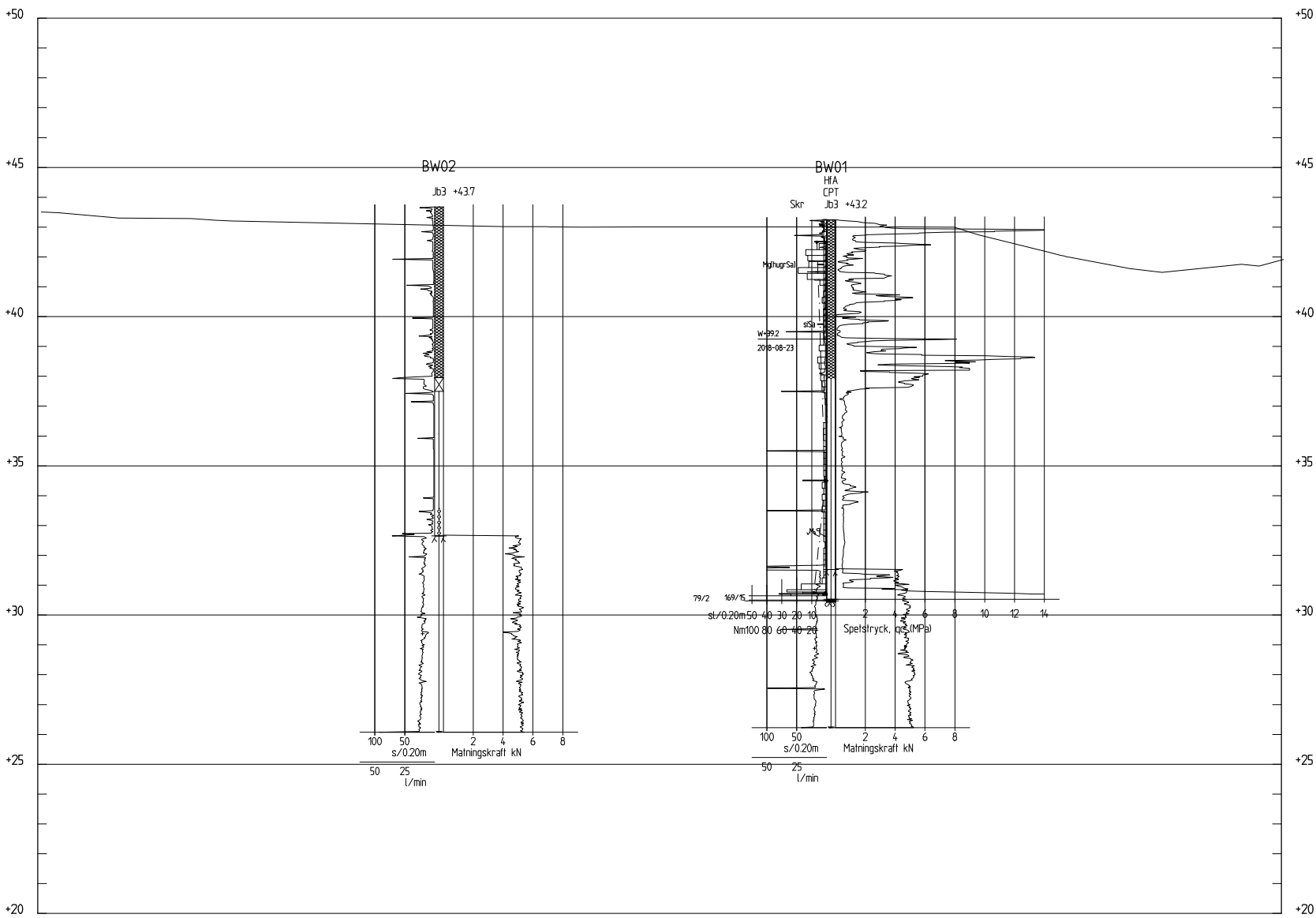
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

XREF: xATTACH C:\AT15000\AT15567\CAD\G\MODELL\WG-10-P-107.DWG -OVERLAY C:\AT15000\AT15567\CAD\X\ARBETSMATERIAL\X-01-P-001.DWG -OVERLAY C:\AT15000\AT15567\CAD\G\MODELL\WOODRINA\TKRYS5.DWG
 Filnamn: \\cwinet\projects\AT15000\AT15567\CAD\GR\Ide\WG-10-10.dwg, Plottad: 2018-09-18 - 16:26 /JURN, Layout: Layout1, Format: A1

0 5 10 15 20 25 50 75m
Meter, skala 1:500 i A1-format (skala 1:1000 A3-format)

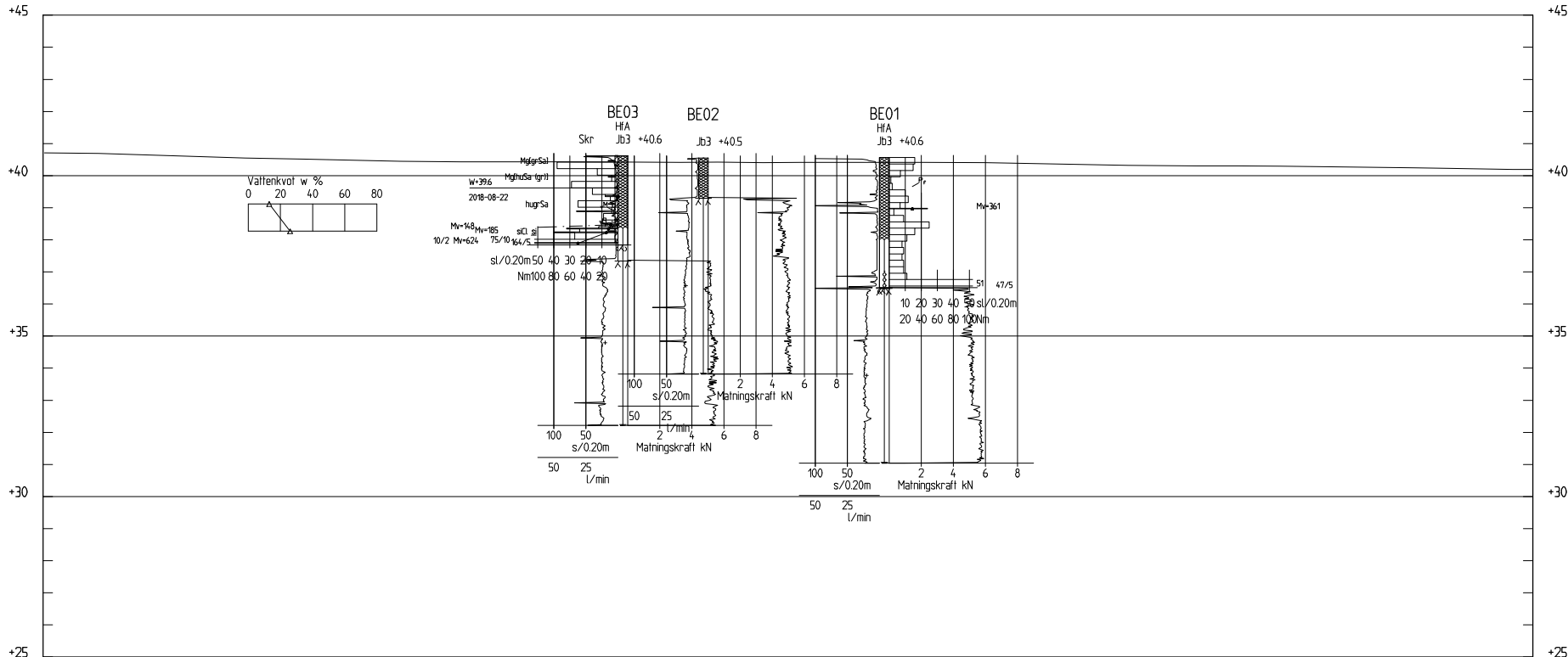
BET	ÄNDRINGEN AVSER			DATUM	SIG
TROLLHÄTTANS STAD					
 COWI AB Skäringsgatan 1 Box 12076 Gästberg 010-850 10 00 www.cowi.se					
UPPDRAG NR A115567	RITAD/KONSTR AV JURN	HANDLÄGGARE EMJG			
DATUM 2018-09-18	ANSVARIG C.E.DSTRÖM				
STRIDSBERGSBRON, TROLLHÄTTAN					
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING					
PLAN					
SKALA	NUMMER				BET
1:500(A1)	G-10-1-101				

XREF: *ATTACH 0:\A15000\A15567\CAD\G\MODELL\G-10-2-101.DWG
Filnamn: \\cowi.net\projects\A155000\A15567\CAD\G\Bilder\G-10-2-101.dwg, Plottad: 2018-09-18 - 15:59 /JURN, Layout: Layout1, Format: A1



SEKTION A-A

1:100



SEKTION B-B

1:100

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

FÖRKLARING

MARKYTA

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TROLLHÄTTANS STAD			
COWI AB Skärgårdsgatan 1 Box 12076 Göteborg 010-850 10 00 www.cowi.se			
UPPDRAG NR A115567	RITAD/KONSTR AV JURN	HANDLÖSGÄRE EMJG	
DATUM 2018-09-18	ANSVARIG C.EDSTRÖM		
STRIDSBERGSBRON, TROLLHÄTTAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A OCH B			
SKALA 1:100(A1)	NUMMER G-10-2-101	I BET	