

Kv Fotkvarnen

Trollhättan

Planerad byggnad

Projekterings-PM/Geoteknik



Handläggare: Henrik Lundström

Granskning: Daniel Lindberg

Uppdragsnr. 16188

Datum 2017-02-17

Rev.

Innehåll

1	Uppdrag	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument.....	3
5	Befintliga förhållanden och planerad byggnation	3
5.1	Mark, vegetation och topografi	3
5.2	Geotekniska förhållanden.....	4
6	Släntstabilitet.....	5
7	Sättningar och grundläggning.....	5
7.1	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	5
7.2	Dimensionering	5
8	Radon	6

Bilagor

1:1 Beräkningsparametrar pålning

1 Uppdrag

På uppdrag av Trollhättans Bygg & Industritjänst har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en planerad byggnation.

2 Syfte

Denna PM syftar till att utgöra ett geotekniskt underlag för en planerad byggnation.

3 Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- planritning, situationsplan
- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för rubricerade objekt redovisade i MUR 2017-02-17 med uppdragsnr 16188, upprättad av Bohusgeo AB.

4 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 IEG Rapport 2:2008, rev 2 IEG Rapport 4:2008
Pålning	IEG Rapport 8:2008 R2 Pålkommisionens rapport 106

5 Befintliga förhållanden och planerad byggnation

5.1 Mark, vegetation och topografi

Området utgörs av gatumark och en befintlig panncentral. Den befintliga byggnaden avses rivas. I nordvästra delen går berget delvis i dagen och marknivån är på ca +52. I söder och öster är marknivån belägen på nivån ca +47 á 48.



Bild 1. Befintliga förhållanden

5.2 Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 1 och ca 6 m.

Jordlagren bedöms från markytan i huvudsak utgöras av:

- fast ytskikt
- lera
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytskiktet utgörs av fyllning och torrskorpelera. Fyllningen utgörs delvis av vegetationsjord och delvis av krossmaterial under hårdgjorda ytor.

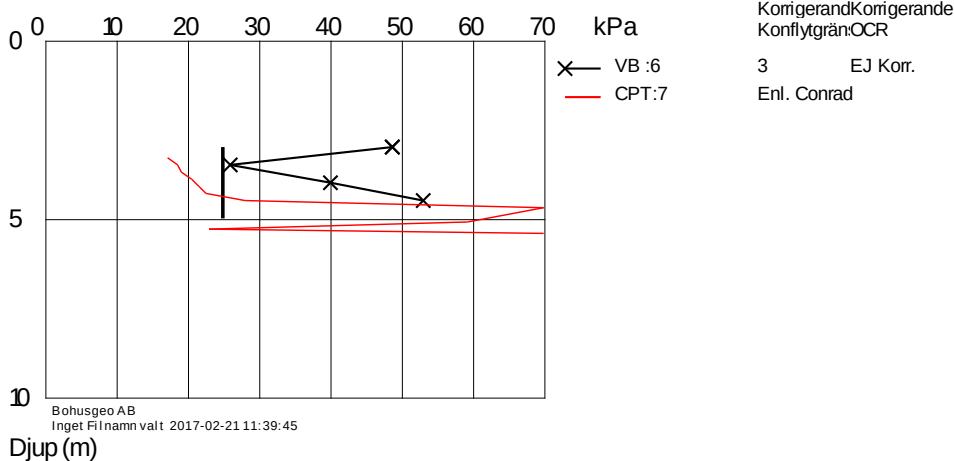
Lera finns till mellan 0 och ca 6 m djup under markytan. Vattenkvoten har i enstaka prov uppmätts till 34 % och konflytgränsen till 32 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom vingförsök och CPT-sonderingar och på laboratorium genom fallkonförsök. Den, med hänsyn till konflytgränsen, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till ca 25 kPa, se figur 1.

Kv Fotkvarnen
Planerad byggnad
16188

Korrigerat för WL
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Henrik Lundström
2017-02-21



Figur 1, Sammanställning av skjuvhållfastheter samt vald hållfasthet

Lerans sättningsegenskaper har ej undersökts.

Friktingsjorden under leran har ej undersökts närmare

6 Släntstabilitet

Släntstabiliteten bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden och den planerade byggnaden bedöms kunna uppföras utan att släntstabiliteten blir otillfredsställande.

7 Sättningar och grundläggning

Någon nivåsättning av markytan föreligger inte för tillfället. En eventuell uppfyllnad i området kan eventuellt leda till sättningar. Byggnaden skall grundläggas med pålar nedförda till berg eller direkt på berg i nordvästra delen. Det borde kunna finnas risk för släntberg vilket skall beaktas vid val av metod för pålning.

7.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

GK2 och SK2 bedöms gälla.

7.2 Dimensionering

7.2.1 Pålar

För dimensioneringen av pålar (STR) med hänsyn till knäckning bedöms dimensionerande parametrar enligt tabell 2 gälla. Underlag för dimensioneringen framgår av bilaga 1.

Tabell 2, Dimensionerande jordlagerparametrar i brottgräns

Jordlager	Djup (m)	Skjuvhållfasthet
Ytskikt	0 - 2 m	$\phi_d = 27^\circ$
Lera (saknas delvis)	2 - 5 m	$c_{ud} = 16 \text{ kPa}$
Friktionsjord	5 - 6 m	$\phi_d = 24^\circ$

8 Radon

Om inte uppgifter finns på kommunen beträffande markradon bör mätning utföras på fria bergytter vid den planerade byggnaden.

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

Uppdrag Kv Fotkvarnen
Uppdragsnr 16188

Sektion

Geoteknisk kategori GK2
Säkerhetsklass SK2

	Delfaktor		Partialkoefficient	
	För C_u	För ϕ^*	γ_M	γ_d
n	-	-	γ_{cu} 1.5	0.91 (för vald säkerhetsklass)
$\eta_{(1,2)}$	0.90	0.90	γ_c 1.3	
$\eta_{(3)}$	1.00	1.00	γ_ϕ 1.3	
$\eta_{(4)}$	1.00	1.00	γ_γ 1.0	
$\eta_{(5)}$	1.00	1.00		
$\eta_{(6)}$	1.05	1.05		
$\eta_{(7)}$	1.00	1.00		
$\eta_{(8)}$	1.00	1.00		
η	0.95	0.95		

Material	Ök. Djup	Uk. Djup	γ	γ_d	γ^*	γ_d^*	Dränerad analys		Odränerad analys	
							ϕ^*	ϕ_d^*	C_u	C_{ud}
Ytskikt	0.0		17.0	17.0	7.0	7.0	35	27.0		
		2.0								
Le1	2.0		15.3	15.3	5.3	5.3			25.0	15.8
		5.0							25.0	15.8
Fr	5.0		16.0	16.0	6.0	6.0	32	24.4		
		6.0								
	6.0									

KV Fotkvarnen

Trollhättan.

Planerad byggnad

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)



© Lantmäteriet

Uppdragsansvarig: Henrik Lundström

Handläggare: Henrik Lundström

Granskning: Daniel Lindberg

Upprättad av: Alexander Strid

Uppdragsnr: 16188

Datum: 2017-02-17

Revision:

Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte	3
3	Underlag för undersökningen	3
4	Undersökningsperiod	3
5	Styrande dokument	3
6	Geotekniska fältundersökningar.....	3
6.1	Allmänt.....	3
6.2	Omfattning	4
6.3	Kvalitetsinformation och observationer	4
6.4	Provtagning	5
6.5	Sondering och in situ-metoder	5
6.6	Inmätning.....	6
7	Geotekniska laboratorieundersökningar	6
7.1	Allmänt.....	6
7.2	Omfattning	6
7.3	Provförvaring	6
7.4	Kvalitetsinformation och observationer	6
7.5	Redovisning.....	6
8	Härledda värden.....	7
8.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	7
9	Värdering av undersökning	7
9.1	Generellt	7

Bilagor

Bilaga 1:1-1:8	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1	Rutinundersökning, lab
Bilaga 3:1-3:3	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 4:1	Sammanställning av härledda värden

Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2017-02-17	
G301	Sektion	2017-02-17	

1 Uppdrag

På uppdrag av Trollhättans bygg och industritjänst AB har vi utfört en geoteknisk undersökning för planerad byggnad inom kvarteret Fotkvarnen.

2 Syfte

Undersökningen syftar till att klarlägga de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa lämplig grundläggningsmetod.

3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Illustrationskarta

4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under perioden januari-februari 2017.

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 6 Geotekniska fältundersökningar och 7 Geotekniska laboratorieundersökningar.

6 Geotekniska fältundersökningar

6.1 Allmänt

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Nedan redovisas metoder, metodstandarder/tekniska specifikationer, avvikelser mm.

Ansvarig fältgeotekniker: Hans Alfredsson, HA Geoteknik

Ansvarig mättekniker: Hans Alfredsson

6.2 Omfattning

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

Tabell 1. Utförda fältundersökningar, koordinater, datafiler

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6462179.559	167393.873	52.023	Jb2 Tolk
2	6462177.256	167417.377	52.088	Jb2 Tolk
3	6462154.877	167428.059	47.382	Jb2 Prov Tolk
4	6462152.565	167415.188	47.956	Jb2 Tolk
6	6462146.871	167422.527	47.275	Sti Prov
7	6462145.596	167415.643	47.451	Cpt

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
CPT	1	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Jb2	4	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
Sti	1	SGF Rapport 1:2013
In-situ metoder		
Vb	1	SGF Rapport 1:2013
Provtagning		
Kategori C (Skr)	1	SS-EN ISO 22475-1:2006
Inmätningar	/	HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

6.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 3 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

Tabell 3. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4391	Geotech	Bilaga 1
Vinginstrument	EVB-0010	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	93241	Geotech	Bilaga 1

6.4 Provtagning

6.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.

6.4.2 Kategori C (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

6.5 Sondering och in situ-metoder

6.5.1 Allmänt

Sonderingarna redovisas på ritningar. Utvärderade CPT-sonderingar redovisas i bilaga, se förteckning på sidan 2.

6.5.2 CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTU

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger, filtermättnadsvätska glycerin. Förborring genom fast ytlager har utförts. Temperaturstabilisering ca 15 min i förborrat hål har utförts. Uppmätta parametrar har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer. Mätvärdena har korrigerats för förskjutningar i nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion har korrigerats med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck. Utvärdering av sonderingarna har gjorts med datorprogrammet Conrad 3.1.1.

6.5.3 Jord-bergsondering, JB

Sondering har utförts med bergborrkrona 51 mm, geostänger 44 mm och hammare AC-TT110. Spolning har utförts med luft.

6.5.4 Sticksondering (Sti)

Sondering har utförts utan registrering med 22 mm stänger med vriden spets till maximal tryckkraft 6 à 7 kN, utan förankring. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräcklig. Endast notering som stoppdjup.

6.5.5 Vingförsök, Vb

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, elvinge. Värdena har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer.

6.6 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter med GNSS/GPS.

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är ± 0.3 m i plan och ± 0.05 m i höjd.

Koordinatsystem i plan: 93 12 00

Höjdsystem: RH 2000

7 Geotekniska laboratorieundersökningar

7.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Alexander Strid

7.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 4 och med angivna styrande dokument.

Tabell 4. Antalet utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	4	SS-EN ISO 14688-1,-2/ BFR T21:1982 rev. 3/ SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN och SGF beteckningssystem upprättad av IEG/SGF används
Vattenkvot	4	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005	
Konflytgräns	1	SIS 02 71 20	Standard upphävd

7.3 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrums (ca 7 °C). Efter 6 månader kasseras normalt proverna.

7.4 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 enligt kvalitetssystemet.

I Tabell 5 anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument och händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat.

Tabell 5 Kvalitetsinformation och observationer, lab

Punkt	Djup (m)	Metod	Information
3	0-0,8	Skr	Inslag av ferrokalk

7.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

8 Härledda värden

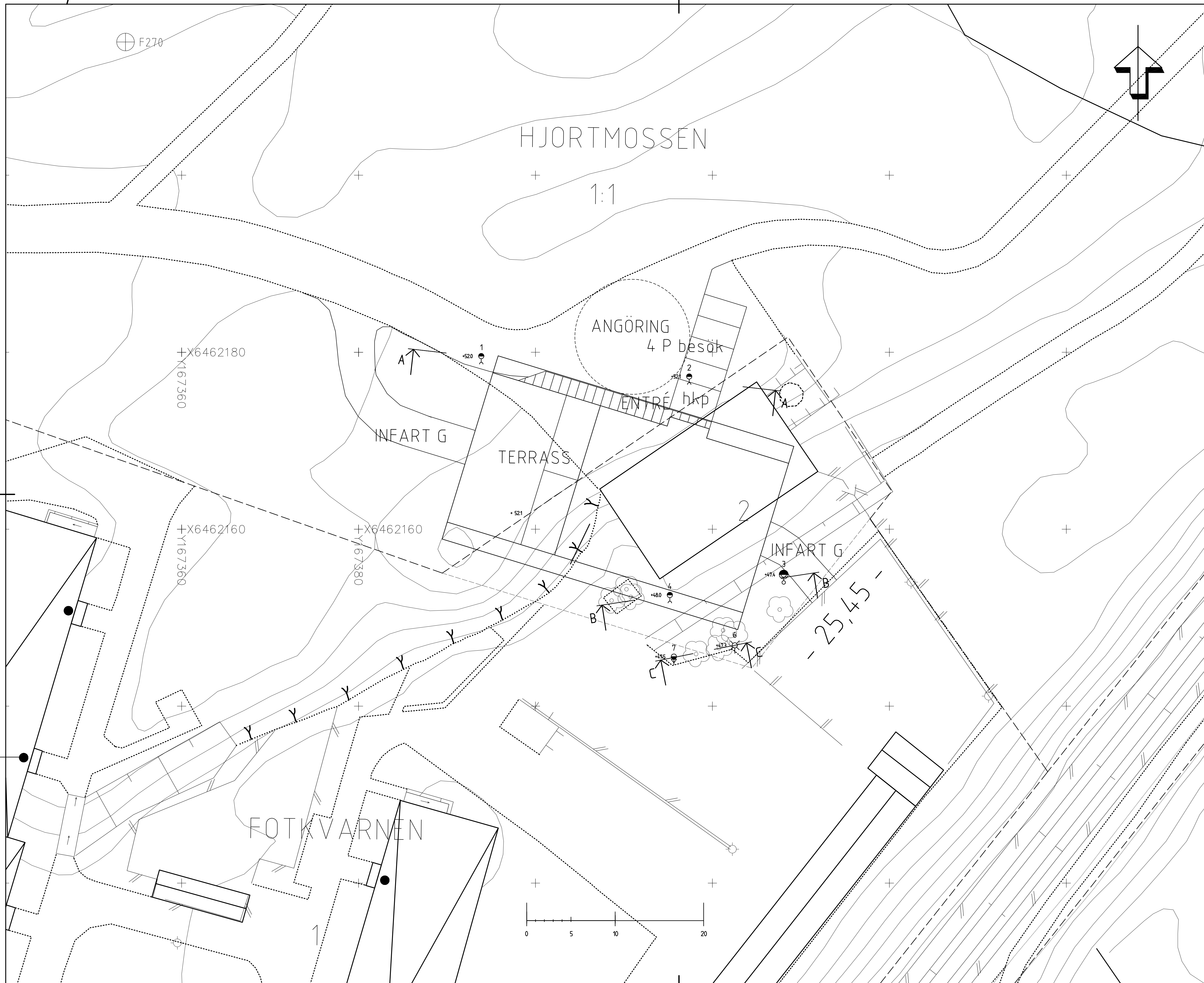
8.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Skjuvhållfastheter har korrigerats för konflytgränsen från närliggande skruvprovtagning, se bilaga 4.

9 Värdering av undersökning

9.1 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.



SYMBOLER OCH BETECKNINGAR
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM. Se www.sgf.net

COORDINATSYSTEM

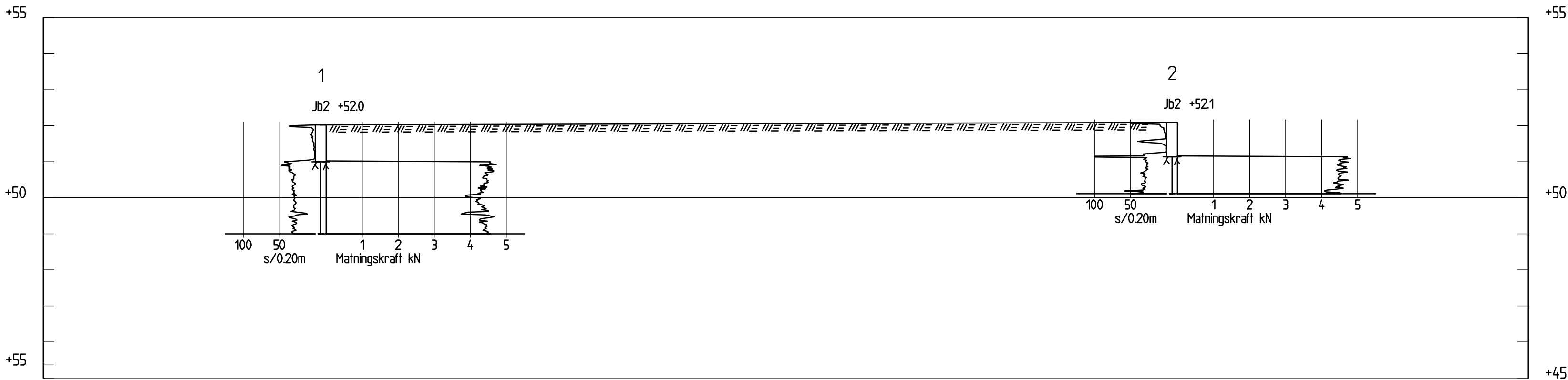
I PLAN: SWEREF 93 12 00

I HÖJD: RH 2000

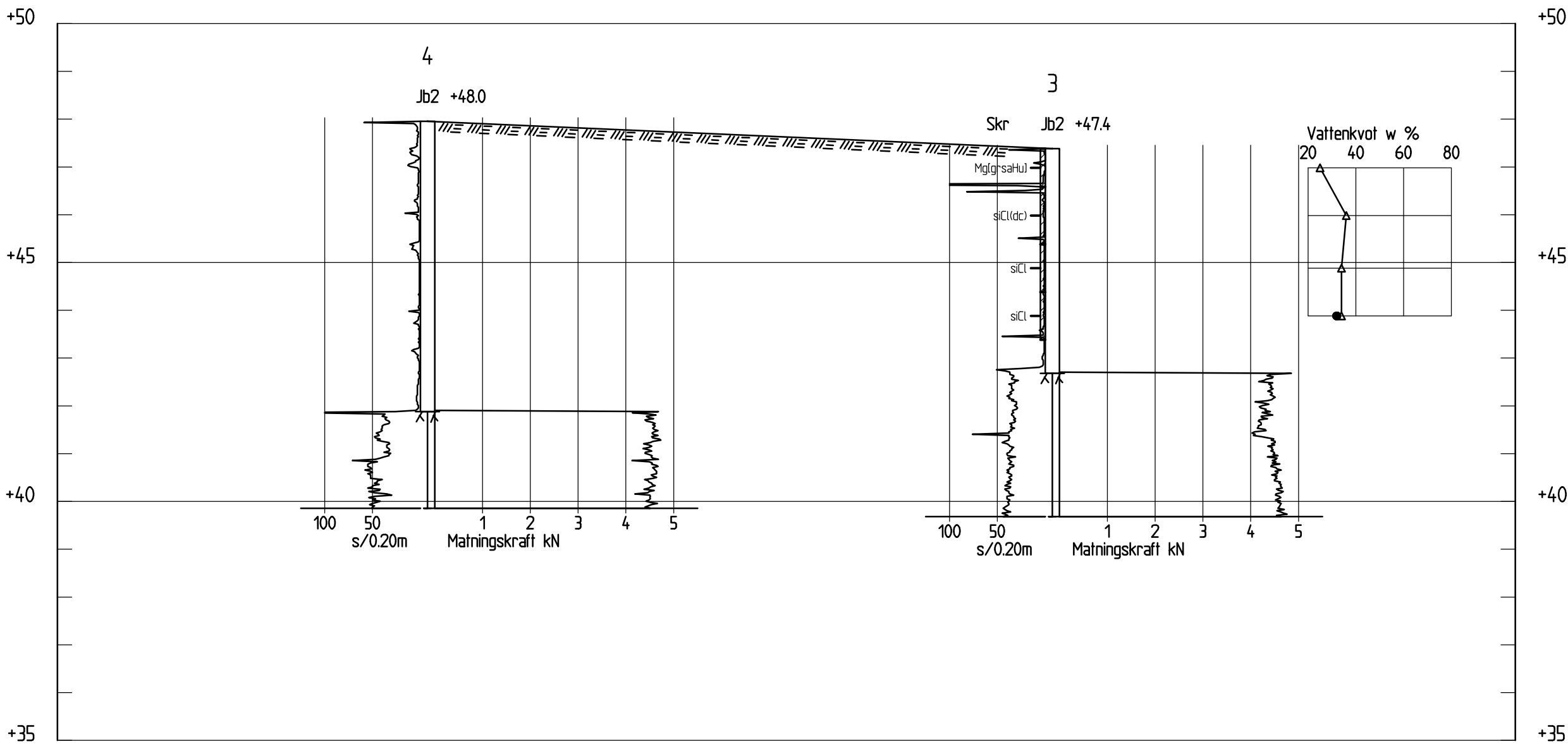
FÖRKLARINGAR

RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

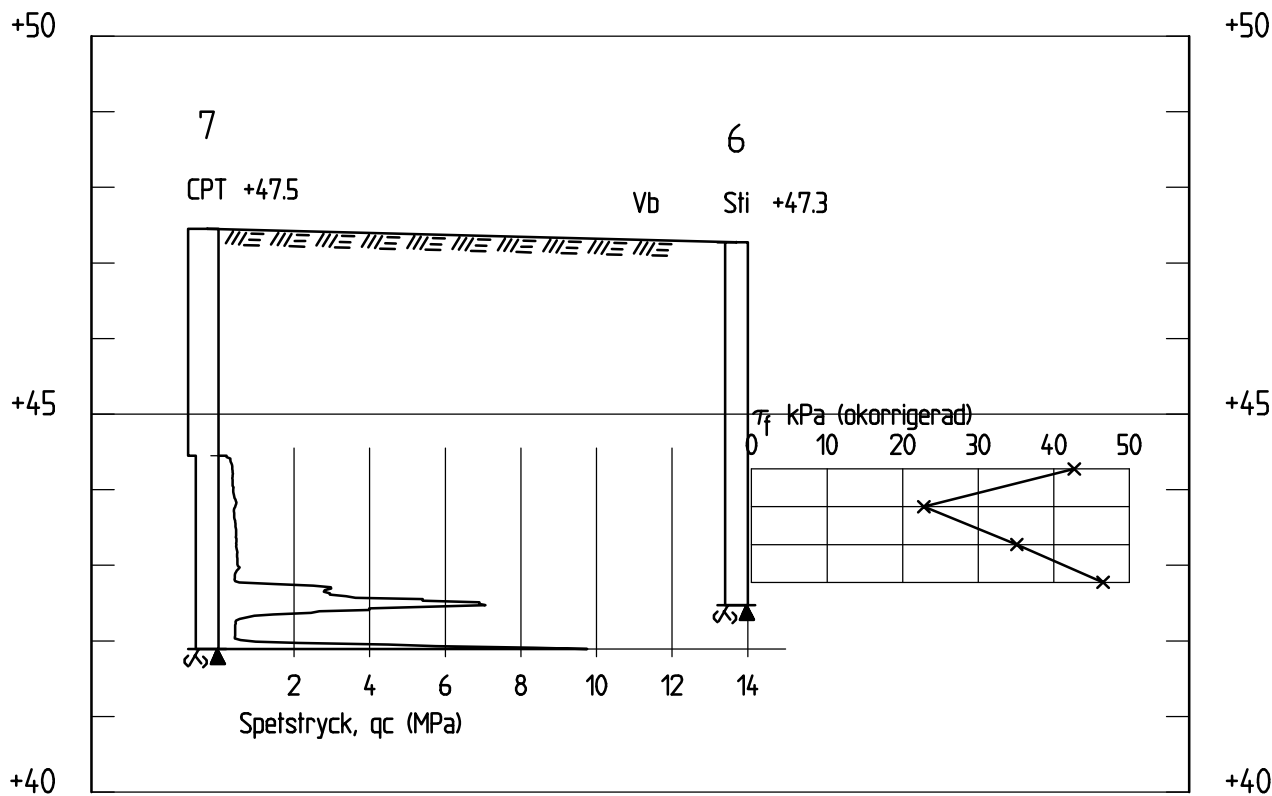
BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KV FOTKVARVEN				
TROLLHÄTTAN PLANERAD BYGGNAD				
 Bohusgeo AB Beställargatan 26, 451 50 UDDEVÄLLA TEL. 0522-946 50 www.bohusgeo.se				
UPPGRAGSNR 16188	RITAD A STRID			
DATUM 2017-02-17	HANDLAGGARE H LUNDSTRÖM			
GRANSKAD DL	UPPGRAGSANSVARIG HENRIK LUNDSTRÖM			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA (FÖRMTAT)	(A1)	RITNINGSR	BET	
1:200	G101			



SEKTION A-A
1: 100



SEKTION B-B
1: 100



SEKTION C-C
1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
KV FOTKVARNEN				
TROLLHÄTTAN PLANERAD BYGGNAD				
bohusgeo Bohusgeo AB Bastionsgatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-944 50 www.bohusgeo.se				
UPPDRAGSNR	16188	RITAD	A STRID	
DATUM	2017-02-17	HANDLÄGGARE	H LUNDSTRÖM	
GRANSKAD	DL	UPPDRAGSANSVARIG	HENRIK LUNDSTRÖM	
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A, B-B C-C				
SKALA (FORMAT)	1:100	(A1)	RITINGSNR	BET
			G301	



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

93241

Bandvagn nr: 93241
Datum för kalibrering: 2017-01-16
Kalibrerad av: Richard Trygg

Sign.

Vridmoment kraft

Faktor K1: 1,00
Faktor K2: 0,000

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,07

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,08

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

20 H/V= 20 H/V



KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

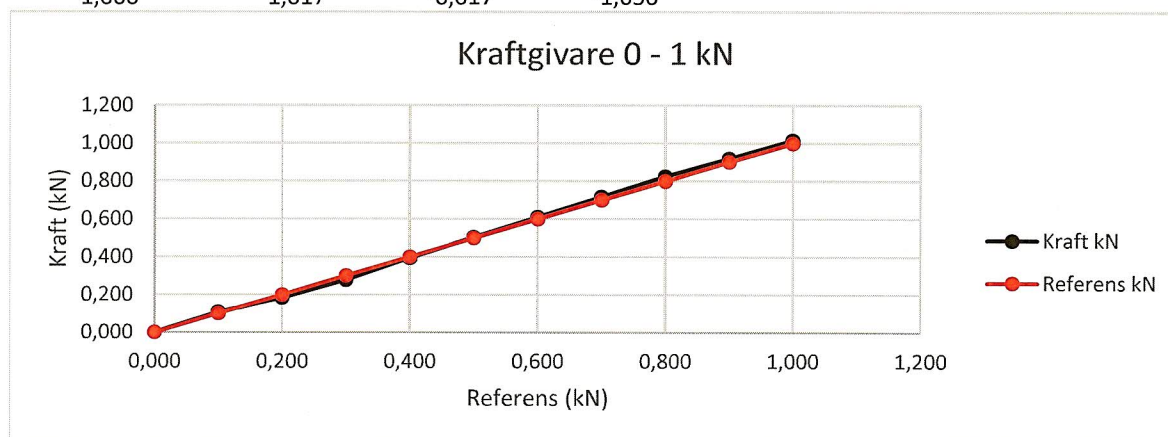
93241

Kraftgivare 0 - 1 kN

Bandvagn nr: 93241
 Datum för kalibrering: 2017-01-16
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: G78496

Kraftkonstant: 1,07

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,107	-0,007	-7,000
0,200	0,182	0,018	9,050
0,300	0,278	0,022	7,267
0,400	0,396	0,004	1,025
0,500	0,503	-0,003	-0,580
0,600	0,610	-0,010	-1,650
0,700	0,717	-0,017	-2,414
0,800	0,824	-0,024	-2,988
0,900	0,920	-0,020	-2,244
1,000	1,017	-0,017	-1,650





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

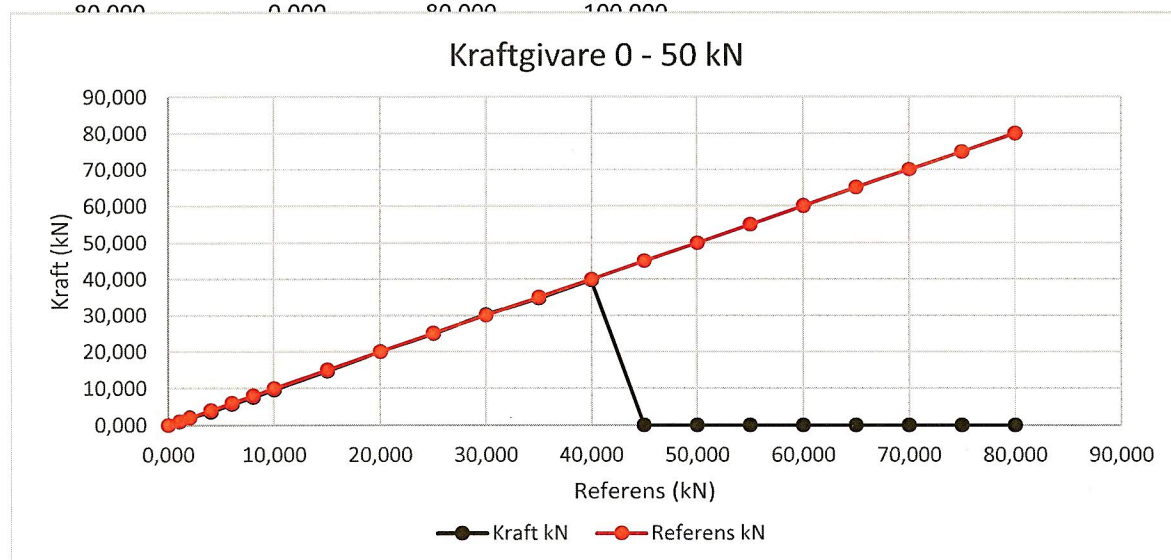
93241

Kraftgivare 0 - 50 kN

Bandvagn nr: 93241
 Datum för kalibrering: 2017-01-16
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: G78496

Kraftkonstant: 1,08

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	1,026	-0,026	-2,600
2,000	2,106	-0,106	-5,300
4,000	3,521	0,479	11,980
6,000	5,692	0,308	5,140
8,000	7,603	0,397	4,960
10,000	9,547	0,453	4,528
15,000	14,677	0,323	2,152
20,000	20,077	-0,077	-0,386
25,000	24,840	0,160	0,640
30,000	30,229	-0,229	-0,764
35,000	34,700	0,300	0,856
40,000	39,733	0,267	0,667
45,000	0,000	45,000	100,000
50,000	0,000	50,000	100,000
55,000	0,000	55,000	100,000
60,000	0,000	60,000	100,000
65,000	0,000	65,000	100,000
70,000	0,000	70,000	100,000
75,000	0,000	75,000	100,000
80,000	0,000	80,000	100,000





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

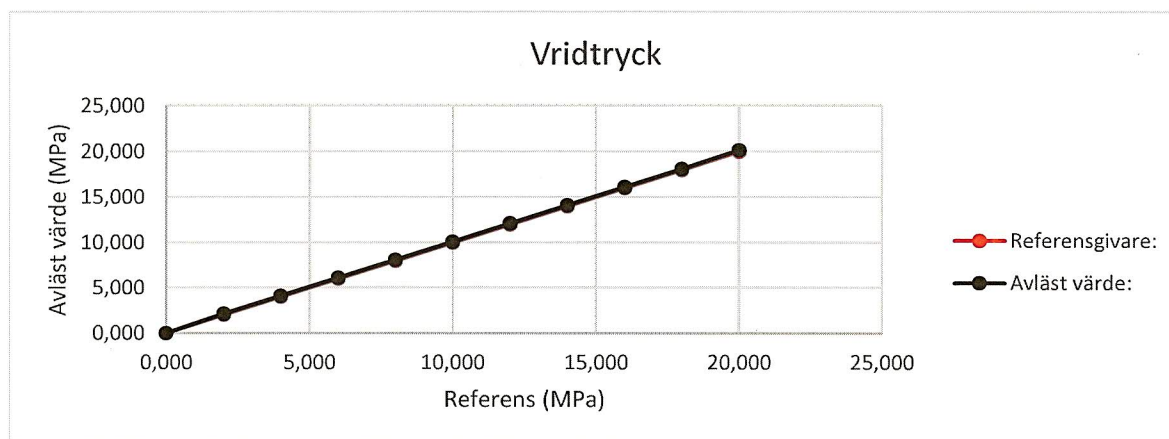
93241

Tryckgivare 25 MPa

Vridtryck

Bandvagn nr: 93241
 Datum för kalibrering: 2017-01-16
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: 0

Referens Mpa	Vridtryck Mpa	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,100	-0,100	-5,000
4,000	4,100	-0,100	-2,500
6,000	6,100	-0,100	-1,667
8,000	8,100	-0,100	-1,250
10,000	10,100	-0,100	-1,000
12,000	12,100	-0,100	-0,833
14,000	14,100	-0,100	-0,714
16,000	16,100	-0,100	-0,625
18,000	18,100	-0,100	-0,556
20,000	20,100	-0,100	-0,500





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

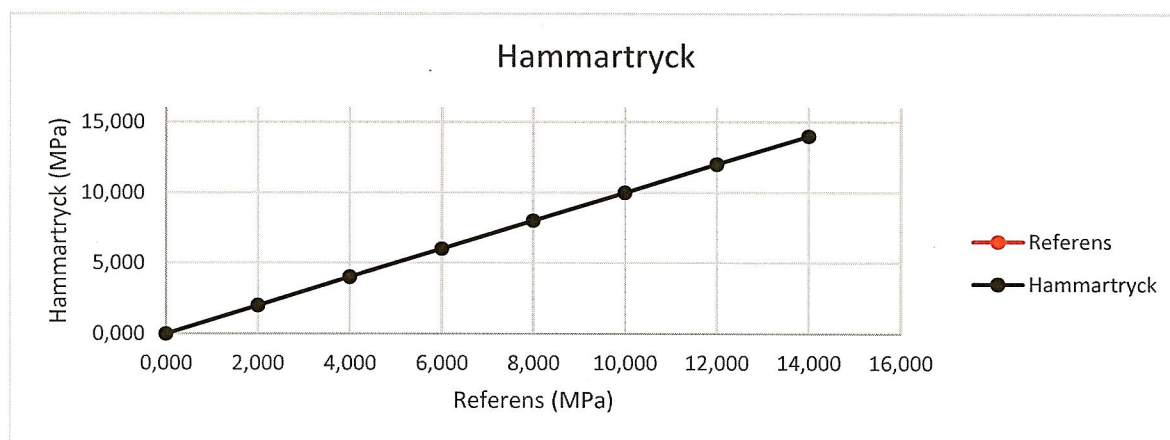
93241

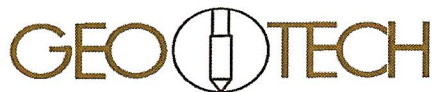
Tryckgivare 25 MPa

Hammartryck

Bandvagn nr: 93241
 Datum för kalibrering: 2017-01-16
 Kalibrerad av: Richard Trygg
 Referensgivare: 0

Referens	Hammartryck	Differens	Noggrannhet
Mpa	Mpa	kN	%
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,000	0,000	0,000
4,000	4,000	0,000	0,000
6,000	6,000	0,000	0,000
8,000	8,000	0,000	0,000
10,000	10,000	0,000	0,000
12,000	12,000	0,000	0,000
14,000	14,000	0,000	0,000





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

93241**Djupmätare och H/V-givare**

Bandvagn nr: 93241
Datum för kalibrering: 2017-01-16
Kalibrerad av: Richard Trygg

Djupmätare 1 m= 1 m

H/V-givare
20 H/V= 20 H/V

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4391

Göteborg:2017-01-19

Bilaga 1:7

Probe No 4391
 Date of Calibration 2017-01-18
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 314
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 25 MPa
 Range 25 MPa
 Scaling Factor 3367
 Resolution 0,2266 kPa
 Area factor (a) 0,834

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 18,569 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor 3824
 Resolution 0,01 kPa
 Area factor (b) 0,001

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,348 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor 3500
 Resolution 0,0218 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,806 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory

Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment



GOTHENBURG

2017-01-16

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0010

Date of calibration: 2017-01-16

Operator: Christoffer Hurtig

Calibration code: 1,03 Output torque/Measured torque (Nm/Nm).
The best fit values in the table underneath are recorded with this code.

Applied Torque		Clockwise loading	Anticlockwise loading
(kpm)	(Nm)*	(Nm)	(Nm)
10.19	10	9,95	7,91
20.38	20	19,76	17,83
30.57	30	29,65	27,70
40.76	40	39,49	38,02
50.95	50	49,61	48,40
61.14	60	59,72	58,91
71.33	70	70,01	69,22
81.52	80	80,26	79,51
91.71	90	90,58	89,85
101.90	100	100,77	100,77
Σ = 550		TOTAL/550=0,9996	TOTAL/550=0,9784

* with 1 Nm = 1.019 kpm

Parameters in the *.vib vane test acquisition files:

Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree

Time resolution (AD parameter): 1 second

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

Torque range: 100 Nm

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

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

Vanes with tapered lower end:

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

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

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

Vanes with rectangular cross-section:

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

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



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB
Datavägen 53
SE-436 32 ASKIM, Sweden

+46 (0)31-28 99 20
+46 (0)31-68 16 39

www.geotech.se
VAT No.
SE556098559901

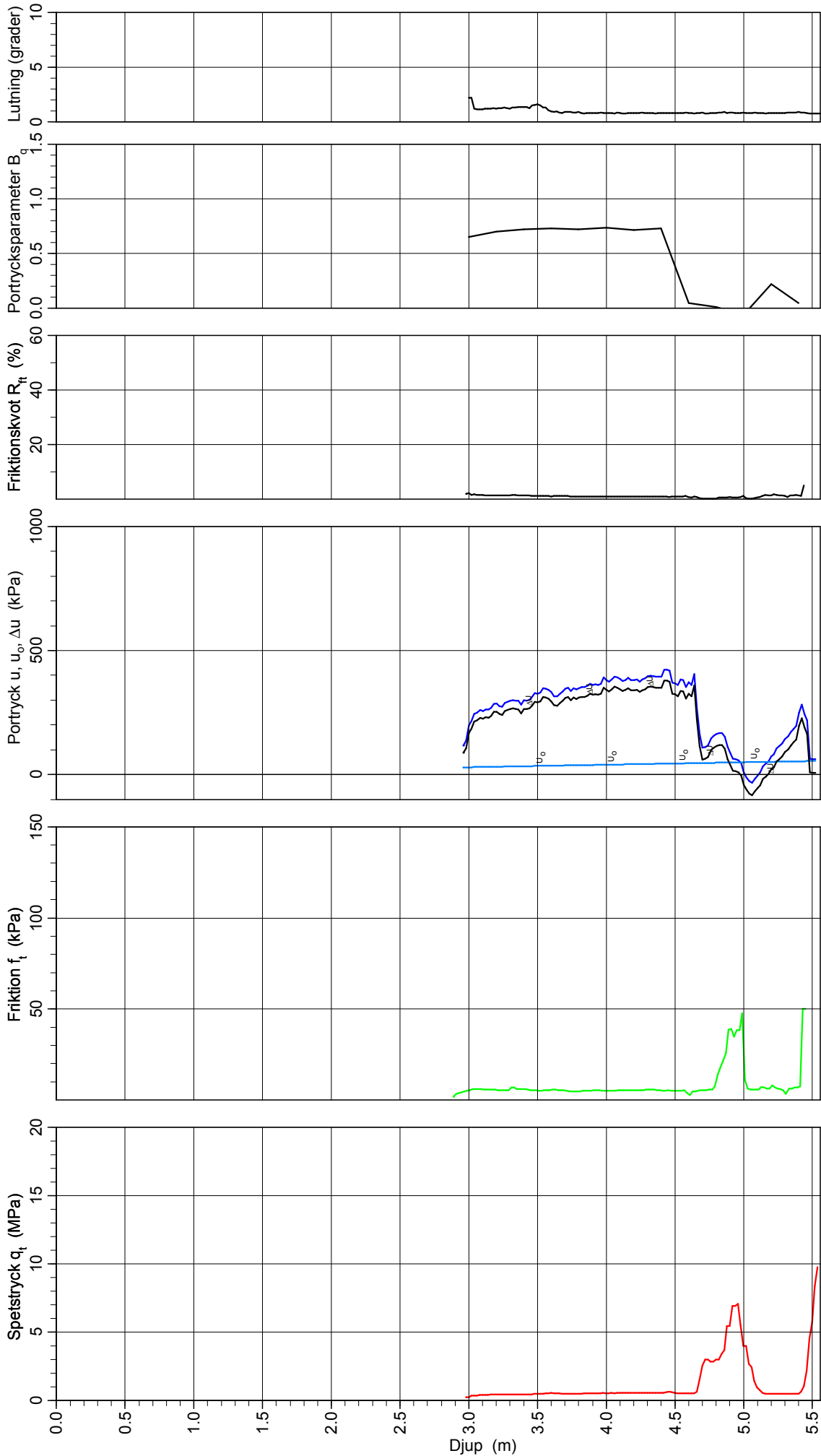
Bohusgeo Uppdrag: 16188
2017-02-17

Fältnet, utrustning	Fältnet:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø120	HA	2017-01-20	AS	2017-02-08	HL	2017-02-10

[illegible]

CPT-sondering utförd enligt SS-EN ISO 22476-1

Förborringsdjup	3.00 m	Referens	Vätska i filter	Projekt	Kv Fotkvarnen
Start djup	3.00 m	Nivå vid referens	Borrpunktens koord.	Projekt nr	201 07 20
Stopp djup	5.56 m	Förborrat material	Utrustning	Plats	Trollhättan
Grundvattenyta	0.00 m	Geometri	Sond nr	Borrhål	7
		Normal	4391	Datum	2017-02-06



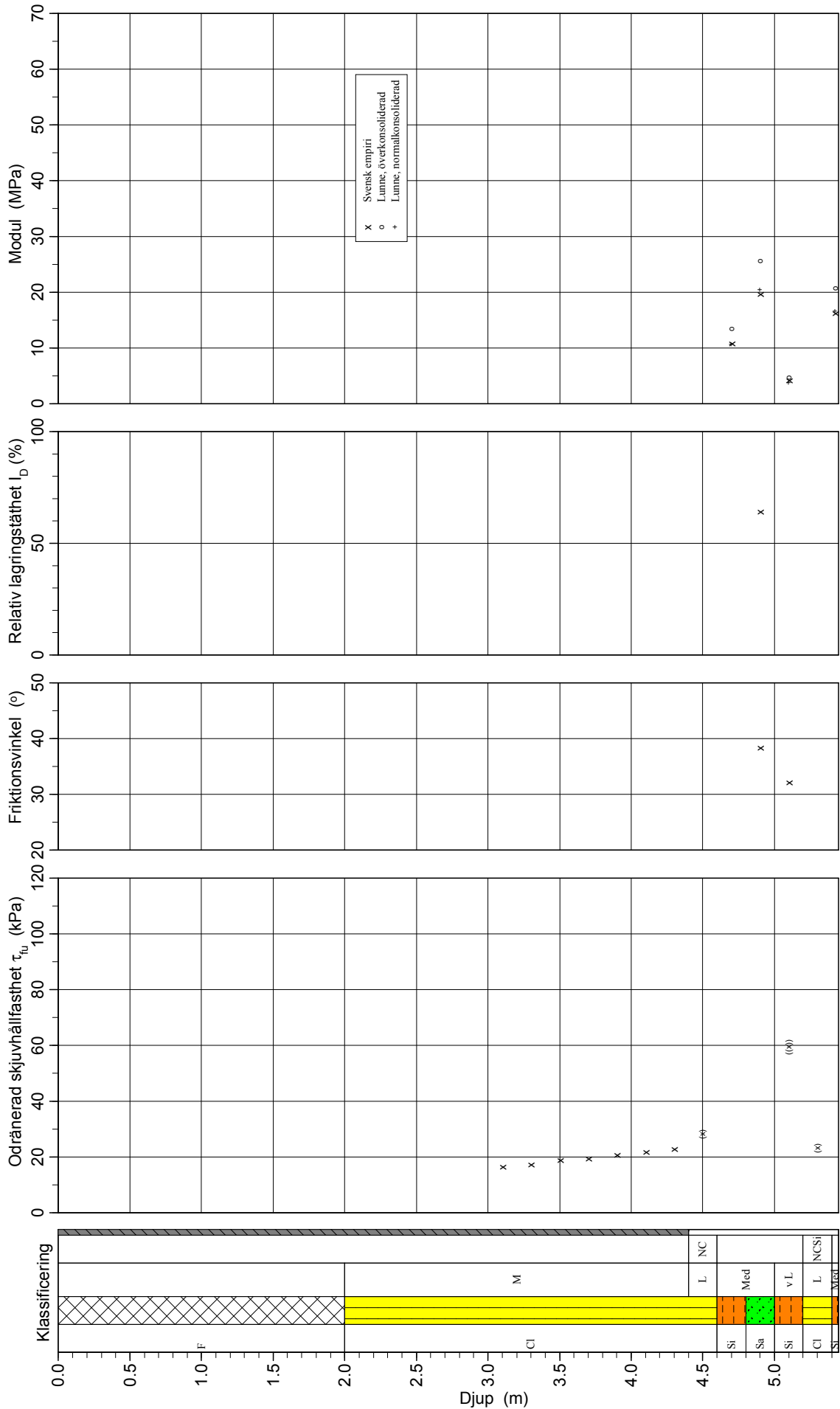
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens
Grundvattenyta 0.00 m
Startdjup 3.00 m

Förbörningsdjup 3.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Utvärderare
Datum för utvärdering

Projekt Kv Fotkvarnen
Projekt nr 201 07 20
Plats Trollhättan
Borrhål 7
Datum 2017-02-06



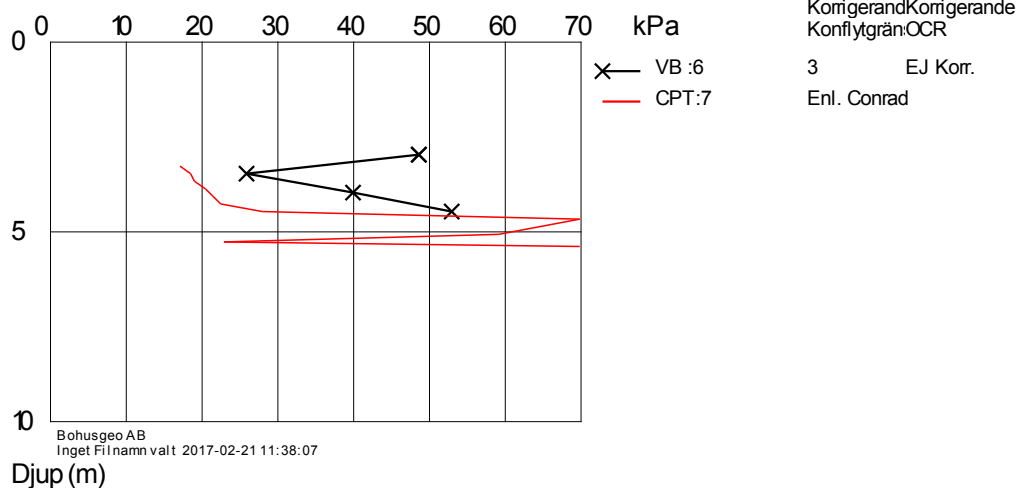
C P T - sondering

Projekt Kv Fotkvarnen 201 07 20						Plats Trollhättan Borrhål 7 Datum 2017-02-06																												
Förborrningsdjup 3.00 m Startdjup 3.00 m Stoppdjup 5.56 m Grundvattenyta 0.00 m Referens Nivå vid referens			Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Hans Utrustning ☒ Portryck registrerat vid sondering																															
Kalibreringsdata Spets 4391 Inre friktion O _c 0.0 kPa Datum 2017-01-18 Inre friktion O _f 0.0 kPa Areafaktor a 0.834 Cross talk c ₁ 0.000 Areafaktor b 0.001 Cross talk c ₂ 0.000						Nollvärden, kPa <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Portryck</th><th>Friktion</th><th>Spetstryck</th></tr></thead><tbody><tr><td>Före</td><td>264.50</td><td>122.70</td><td>2.80</td></tr><tr><td>Efter</td><td>264.40</td><td>122.60</td><td>2.81</td></tr><tr><td>Diff</td><td>-0.10</td><td>-0.10</td><td>0.01</td></tr></tbody></table>							Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	264.50	122.70	2.80	Efter	264.40	122.60	2.81	Diff	-0.10	-0.10	0.01							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																															
Före	264.50	122.70	2.80																															
Efter	264.40	122.60	2.81																															
Diff	-0.10	-0.10	0.01																															
Skalfaktorer <table border="1"><thead><tr><th>Portryck Område Faktor</th><th>Friktion Område Faktor</th><th>Spetstryck Område Faktor</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> ☐ Använd skalfaktorer vid beräkning						Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																						
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																
Portrycksobservationer <table border="1"><thead><tr><th>Djup (m)</th><th>Portryck (kPa)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.00</td><td>0.00</td></tr></tbody></table>						Djup (m)	Portryck (kPa)	0.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"><thead><tr><th>Djup (m)</th></tr></thead><tbody></tbody></table>		Djup (m)	Klassificering <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Djup (m)</th><th>Densitet (ton/m³)</th><th rowspan="2">Flytgräns</th><th rowspan="2">Jordart</th></tr><tr><th>Från</th><th>Till</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.00</td><td>2.00</td><td>1.70</td><td rowspan="3">0.32</td><td rowspan="3">F CI M</td></tr><tr><td>2.00</td><td>4.50</td><td>1.65</td></tr><tr><td>4.50</td><td>5.50</td><td>1.80</td></tr></tbody></table>				Djup (m)		Densitet (ton/m³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	2.00	1.70	0.32	F CI M	2.00	4.50	1.65	4.50	5.50	1.80
Djup (m)	Portryck (kPa)																																	
0.00	0.00																																	
Djup (m)																																		
Djup (m)		Densitet (ton/m³)	Flytgräns	Jordart																														
Från	Till																																	
0.00	2.00	1.70	0.32	F CI M																														
2.00	4.50	1.65																																
4.50	5.50	1.80																																
Anmärkning																																		

Kv Fotkvamen
Planerad byggnad
16188

Korrigerat för WL
Ej korrigerat för OCR

Utvärderat av Henrik Lundström
2017-02-21



Figur 1. Sammanställning av skjuvhållfastheter utgående från markytan. Skjuvhållfastheterna är korrigerade för konflytgräns.