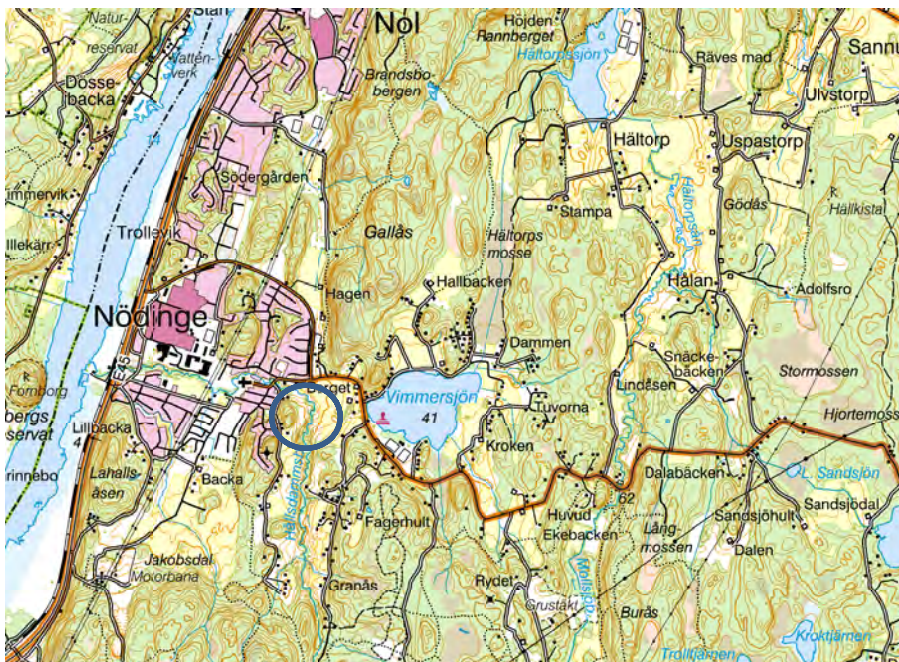


Stommen 7:1

Ale Kommun.

Detaljplan

**Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik
(MUR/Geo)**

© Lantmäteriet

Uppdragsansvarig: Daniel Lindberg**Handläggare:** Daniel Lindberg**Granskning:** Henrik Lundström**Uppdragsnr:** 16182**Datum:** 2017-03-31**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	3
6.3	Kvalitetsinformation och observationer	4
6.4	Provtagning	5
6.5	Sondering och in situ-metoder	5
6.6	Inmätning.....	5
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	6
8.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	6
9	Värdering av undersökning	7
9.1	Generellt	7
9.2	Härledda värdens spridning och relevans	7

Bilagor

Bilaga 1:1-1:8	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:3	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:6	Rutinundersökning, lab

Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2017-03-31	
G301	Sektion	2017-03-31	

1 Uppdrag

På uppdrag av Ale kommun har Bohusgeo utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan inom Stommen 7:1 i Nödinge, Ale kommun.

2 Syfte

Undersökningen syftar till att klarlägga de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att bedöma/redovisa släntstabiliteten samt översiktligt bedöma lämplig grundläggningsmetod.

3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Plan med detaljplaneområde
- Besiktning av området utförd av Nrconsult

4 Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbeten har utförts under februari och mars 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: Jan Axelsson

Ansvarig mättekniker: Joakim Axelsson

6.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder, koordinater redovisas i Tabell .

Tabell 1. Utförda fältundersökningar, koordinater

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6418938.649	153788.609	19.741	Tr
2	6418914.016	153780.948	20.957	Tr
3	6418933.635	153807.571	25.55	Tr

Punkt	X	Y	Z	Metod
4	6418910.696	153846.735	37.228	Tr, Skr
5	6418905.832	153896.444	36.757	Tr
6	6418927.965	153900.139	33.106	Tr
7	6418888.437	153940.843	28.822	Tr
8	6418935.491	153933.328	25.796	Tr, Skr
9	6418967.52	153950.486	19.965	Tr, Skr, Vb, CPT
10	6418976.506	153908.909	24.442	Tr, Skr
11	6418988.502	153920.666	21.537	Tr, Skr, Vb
12	6419011.141	153850.257	19.458	Tr
13	6419034.015	153850.254	13.591	Tr

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
CPT, CPTU	1	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	13	SGF Rapport 1:2013
In-situ metoder		
Vb	2	SGF Rapport 1:2013
Provtagning		
Kategori C (Skr)	4	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 2 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

Tabell 2. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4260	Geotech	Bilaga 1
Vinginstrument	253	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	1488	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 Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med 22 mm stänger och 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.

6.5.4 Vingförsök, Vb

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, 22 mm stänger och registrering på vingskiva. Värdena har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer.

6.6 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks-RTK) samt totalstation Trimble 620 Robotic .

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: Sweref 99 12 00

Höjdsystem: RH2000

7 Geotekniska laboratorieundersökningar

7.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Inga Strid

7.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 3 och med angivna styrande dokument.

Tabell 3. Antalet utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	18	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	18	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005	
Konflytgräns	2	SIS 02 71 20	Standard upphävd

7.3 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrum (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.

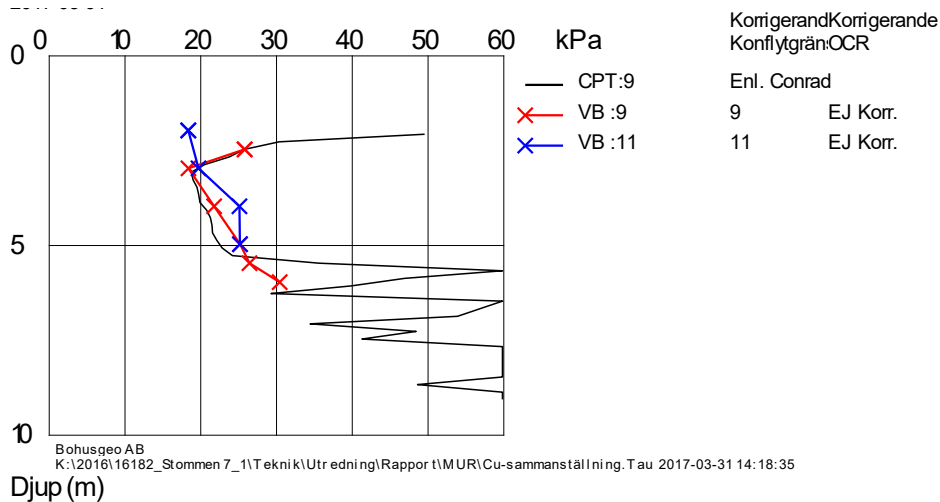
7.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

8 Härledda värden

8.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Skjuvhållfastheter har korrigerats för konflytgränsen från närliggande skruvprovtagningar.



Figur 1 Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden utvärderade från vingförsök och CPT-sonderingar redovisas i Figur 1. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 2.

9 Värdering av undersökning

9.1 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.

9.2 Härledda värdens spridning och relevans

Spridningen är liten och inga avvikelser har noterats.

De punkter där lera påträffats ligger i ett område som utgått ur detaljplaneområdet. De är därför inte relevanta för nuvarande planområde som utgörs av torrskorpelera och friktionsjord på berg.



KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

14488

Bandvagn nr: 14488
Datum för kalibrering: 2016-12-23
Kalibrerad av: Ove Karlsson

Sign.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ove Karlsson", written over a horizontal line.

Vridmoment kraft

Faktor K1: 1,25
Faktor K2: 0,000

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,00

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,11

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Kogersida: 20 H/V= 20 H/V Ventilside: 20 H/V= 20 H/V



KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

14488

Geotech momentgivare 0 - 1000 Nm

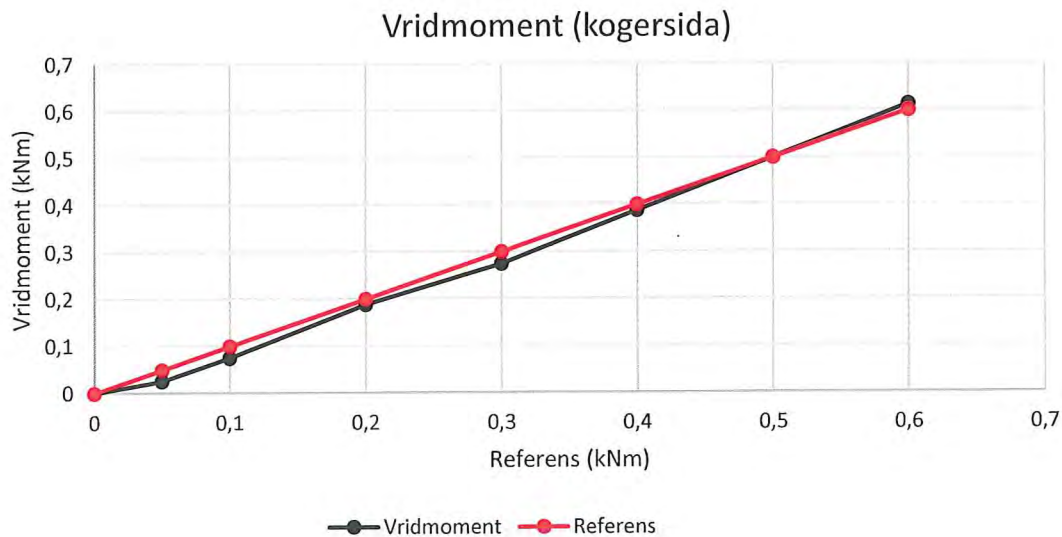
Vridmoment kraft

Bandvagn nr: 14488
 Datum för kalibrering: 2016-12-23
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 Referensgivare: G78496

Faktor K1: 1,25

Faktor K2: 0,000

Referens kNm	Vridmoment kNm	Differens kNm	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,050	0,025	0,025	50,000
0,100	0,075	0,025	25,000
0,200	0,188	0,013	6,250
0,300	0,275	0,025	8,333
0,400	0,388	0,013	3,125
0,500	0,500	0,000	0,000
0,600	0,613	-0,013	-2,083





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

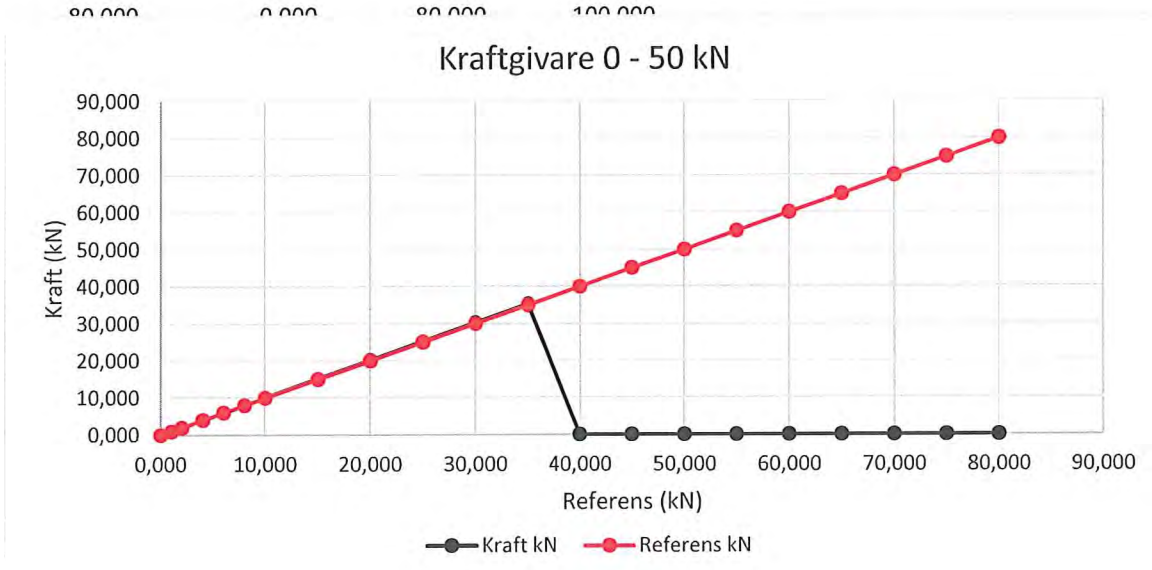
14488

Kraftgivare 0 - 50 kN

Bandvagn nr: 14488
 Datum för kalibrering: 2016-12-23
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 Referensgivare: G78496

Kraftkonstant: 1,11

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	1,010	-0,010	-1,010
2,000	2,020	-0,020	-1,010
4,000	4,029	-0,029	-0,733
6,000	6,005	-0,005	-0,085
8,000	8,025	-0,025	-0,316
10,000	10,034	-0,034	-0,344
15,000	15,074	-0,074	-0,492
20,000	20,124	-0,124	-0,622
25,000	25,164	-0,164	-0,655
30,000	30,225	-0,225	-0,751
35,000	35,254	-0,254	-0,725
40,000	0,000	40,000	100,000
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





KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

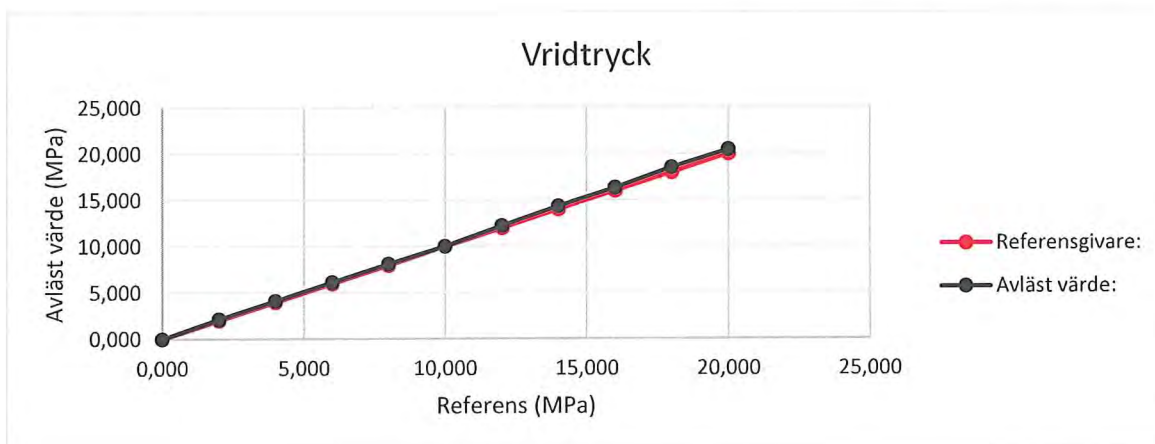
14488

Tryckgivare 25 MPa

Vridtryck

Bandvagn nr: 14488
 Datum för kalibrering: 2016-12-23
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 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	10,000	0,000	0,000
12,000	12,200	-0,200	-1,667
14,000	14,300	-0,300	-2,143
16,000	16,300	-0,300	-1,875
18,000	18,500	-0,500	-2,778
20,000	20,400	-0,400	-2,000





KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

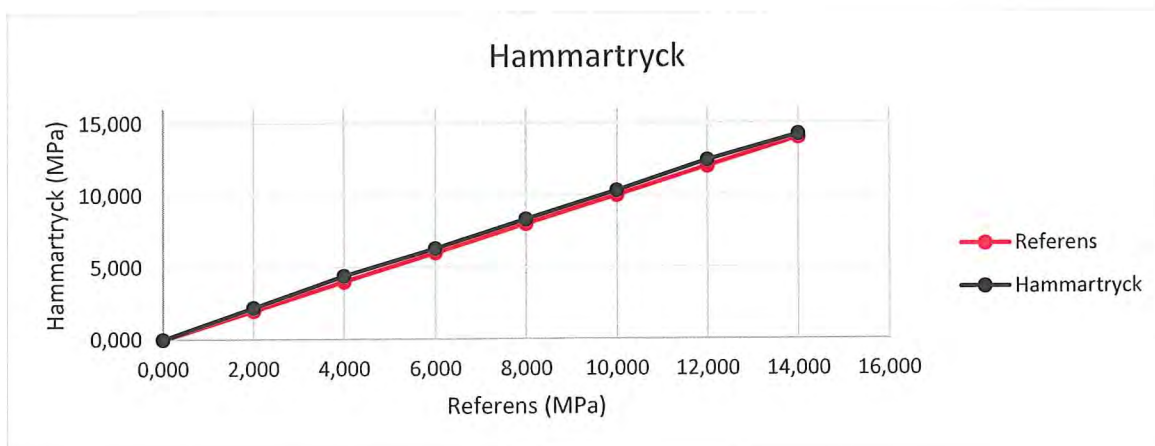
14488

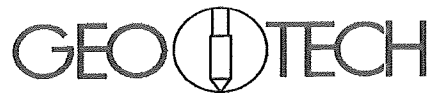
Tryckgivare 25 MPa

Hammartryck

Bandvagn nr: 14488
 Datum för kalibrering: 2016-12-23
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 Referensgivare: 0

Referens Mpa	Hammartryck Mpa	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
2,000	2,200	-0,200	-10,000
4,000	4,400	-0,400	-10,000
6,000	6,300	-0,300	-5,000
8,000	8,300	-0,300	-3,750
10,000	10,300	-0,300	-3,000
12,000	12,400	-0,400	-3,333
14,000	14,200	-0,200	-1,429





KALIBRERINGS CERTIFIKAT FÖR BANDVAGN
Djupmätare och H/V-givare

14488

Bandvagn nr: 14488
Datum för kalibrering: 2016-12-23
Kalibrerad av: Ove Karlsson

Djupmätare 1 m= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V= 20 H/V

Kogersida: 20 H/V= 20 H/V

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4260

Probe No 4260
 Date of Calibration 2017-01-11
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 339
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1365	
Resolution	0,5589	kPa
Area factor (a)	0,857	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 28,489 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3861	
Resolution	0,0099	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,395 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3288	
Resolution	0,0232	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,695 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,94	
-------------	----------------------	--

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Kalibreringsprotokoll för vinginstrument

Vinginstrument nr: 253

Kalibreringskonstant : 1,25

Kalibreringsdat	2017-01-09
-----------------	------------

Ersätter kalibrering gjord datum: 2015-10-23

NÄSTA senaste kalibreringsdatum enligt SGF 2:93 2018-01-09

Förutsätter dock att instrumentet inte repareras eller banteras 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	4,4 mm	1,13
10 Nm	8,6 mm	1,17
20 Nm	16,6 mm	1,21
30 Nm	24,6 mm	1,22
40 Nm	32,6 mm	1,23
50 Nm	40,7 mm	1,23
60 Nm	48,6 mm	1,23
70 Nm	56,3 mm	1,24
80 Nm	64,4 mm	1,24
90 Nm	72,2 mm	1,25
100 Nm	80,0 mm	1,25

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

Kalibreringen gjord av Richard Trygg

Namnteckning 

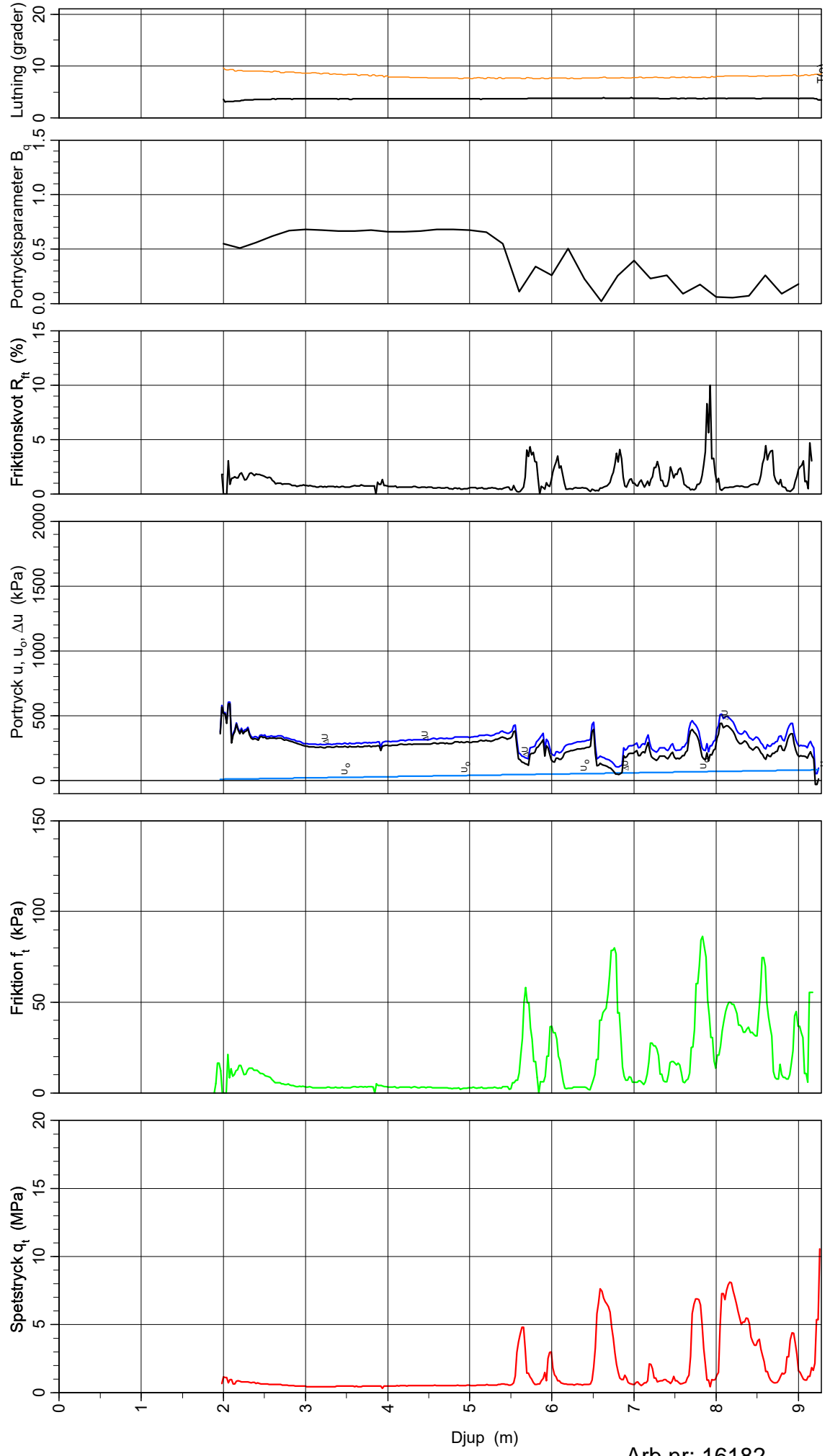
Ort Askim Datum 2017-01-09

CPT-sondering

Referens my
 Nivå vid referens 1.00 m
 Grundvattentyta 2.00 m
 Startdjup

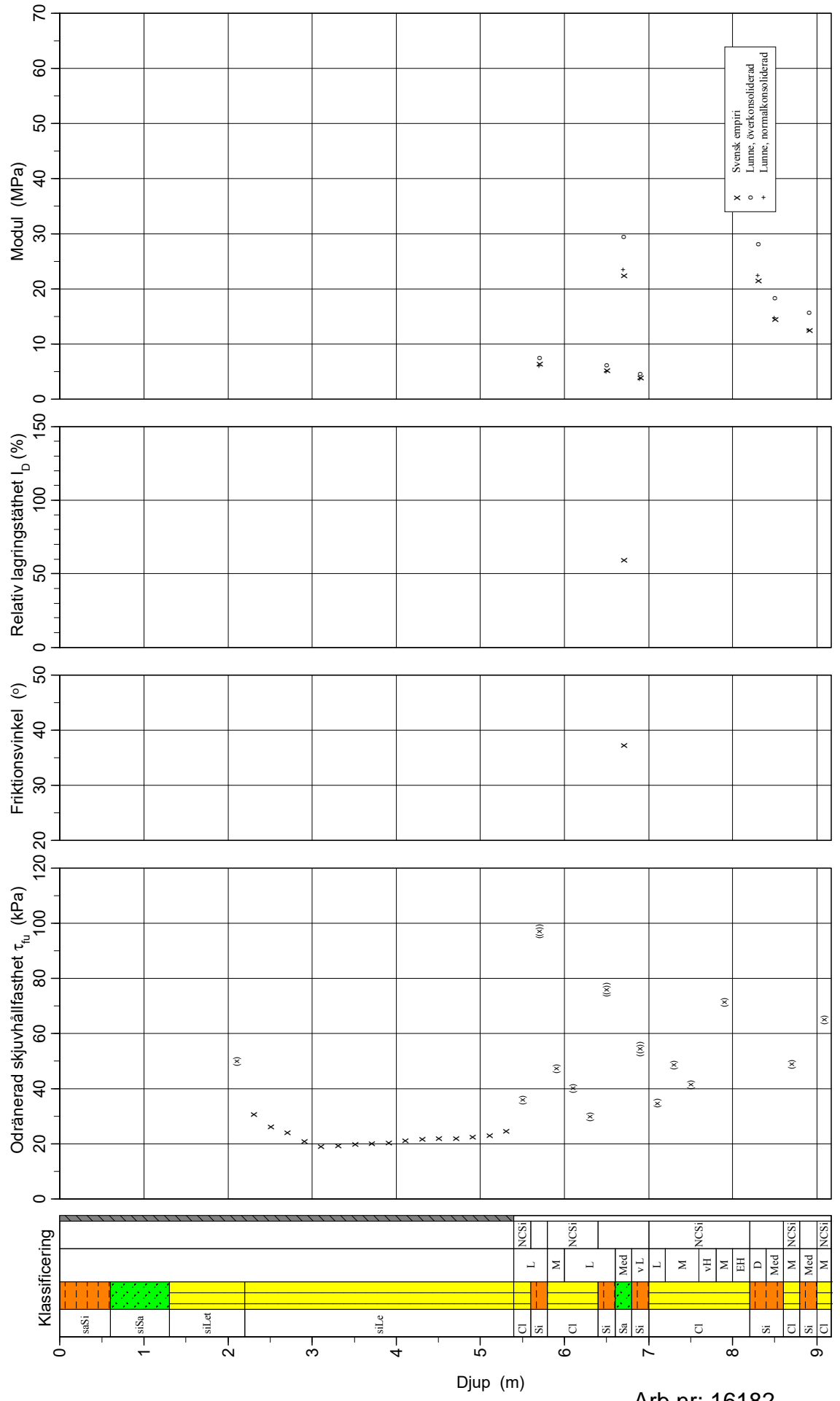
Förborrningsdjup 2.00 m
 Förborrat material Geotech
 Urustning Normal
 Geometri

Projekt 16182
 Projekt nr 9
 Plats
 Borrhål
 Sonderingsdatum 2017-02-21



Bohusgeo AB

CPT-sondering		Projekt 16182	
Referens my	Förborrningsdjup 2.00 m	Projekt nr	16182
Nivå vid referens	Förborrat material	Plats	Borrhål 9
Grundvattenyta 1.00 m	Utrustning Geotech	Borrhål	9
Startdjup 2.00 m	Geometri Normal	Sonderingsdatum	2017-02-21
	Utvärerare		
	Utvärderingsdatum		



CPT-sondering

Projekt		Plats																										
Projektnummer	16182	Borrhål	9																									
Borrföretag	Bohusgeo AB	Sonderingsdatum	2017-02-21																									
Förborrningsdjup	2.00 m	Geometri	Normal																									
Startdjup	2.00 m	Vätska i filter	Glycerin																									
Stoppdjup	9.30 m	Fältgeotekniker	Ja																									
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech																									
Referens	my	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																										
Kalibreringsdata		Nollvärden																										
Sond nr	4260	Inre friktion O_c	0.0 kPa																									
Datum	2017-01-11	Inre friktion O_f	0.0 kPa																									
Areafaktor a	0.859	Cross talk c_1	0.000																									
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000																									
<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 3288</td> <td>0.50 3861</td> <td>50 1365</td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	2.00 3288	0.50 3861	50 1365	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck (kPa)</th> <th>Friktion (kPa)</th> <th>Spetstryck (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>285.80</td> <td>120.10</td> <td>7.03</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>285.90</td> <td>120.30</td> <td>7.03</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.10</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)	Före	285.80	120.10	7.03	Efter	285.90	120.30	7.03	Diff	0.10	0.20	0.00
Portryck	Friktion	Spetstryck																										
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																										
2.00 3288	0.50 3861	50 1365																										
	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)																									
Före	285.80	120.10	7.03																									
Efter	285.90	120.30	7.03																									
Diff	0.10	0.20	0.00																									
Skalfaktorer		Korrigerig																										
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																										
		Bedömd sonderingsklass																										
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																									
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																									
1.00	0.00		Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																									
			0.00 0.60 1.90																									
			0.60 1.30 2.00																									
			1.30 2.30 1.80																									
			2.30 5.50 1.67 0.53																									
			saSi																									
			siSa																									
			siLet																									
			siLe																									
Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007																												

