Geoteknisk utredning vid Grönebacken

Botrygg AB

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik

Göteborg 2015-07-03

Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning:	Grönebacken
Uppdragsansvarig:	Tomas Trapp (TT)
Handläggare:	Tomas Trapp (TT)
Granskad av:	Johan Bengtsson (JBn)
Uppdragsnummer:	4076-1501
Dokumentbeteckning:	RAP-001
Daterad:	2015-07-03
Reviderad:	

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: www.structor.se

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
MUR/ Geoteknik	2015-07-03	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
4076-1501	TT	

INNEHÅLL

1 ORIENTERING 3
1.1 Topografi och ytbeskaffenhet 3
2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR 3
3 STYRANDE DOKUMENT 3
4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR 5
4.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar 5
4.2 Utförda undersökningar 5
4.3 Utsättning/inmätning 6
5 HÄRLEDDA VÄRDEN 7
5.1 Jordegenskaper 7
6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR 7

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

SAMMANSTÄLLNING LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR ..... A
RUTINUNDERSÖKNING STÖRDA PROVER A1
RUTINUNDERSÖKNING OSTÖRDA PROVER A2
CRS-FÖRSÖK A3
HÄRLEDDA VÄRDEN ..... B
SAMMANSTÄLLNING JORDEGENSKAPER B1
UTVÄRDERAD CPT-SONDERING B2
UPPMÄTTA GRUNDVATTENNIVÅER C
KALIBRERINGSPROTOKOLL CPT, VB ..... D
KALIBRERINGSPROTOKOLL CPT-SOND 4626 ..... D1
KALIBRERINGSPROTOKOLL EVB-0140 ..... D2
ID-LISTA ..... E

RITNINGSFÖRTECKNING

Ritning

PLAN 100G0201
SEKTIONER A-A. B-B OCH C-C 100G0901

1 ORIENTERING

Botrygg AB har fått en markanvisning av Göteborgs Stad vid Grönebacken i Kyrkbyn på Hisingen där det planeras att byggas 4 punkthus med lägenheter med ett underliggande underjordiskt garage. På platsen finns idag en förskola vilken ska ersättas av en ny som integreras i den nya bebyggelsen.

På uppdrag av Botrygg AB har Structor Mark Göteborg AB utfört en geoteknisk undersökning av området för att bedöma förutsättningarna för föreslagen byggnation.

I föreliggande rapport redovisas resultat från utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är beläget strax nordost om Kyrkbytorget och utgörs i huvudsak av en befintlig förskola i väster och ett grönområde mot norr och öster. I angränsande områden runt om finns flerbostadshus. Två gångvägar finns i området, en i södra delen som går i väst-östlig riktning och en i mitten av området som löper i nord-sydlig riktning. Marken sluttar generellt svagt mot söder och marknivåerna ligger kring +21 à +22. Ett par uppfyllda jordkullar återfinns norr och söder om förskolan med en nivå på +24. Berget går i dagen strax väster och norr om läget för planerade byggnader.

2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för:

- Beskrivning av geologiska- och geotekniska förhållanden
- Bedömning av erforderliga grundförstärkningsåtgärder för blivande anläggningar
- Utredning och beskrivning av risken för omgivningspåverkan till följd av valda geotekniska åtgärder
- Fortsatt projektering av geokonstruktioner samt byggande

3 STYRANDE DOKUMENT

Följande handlingar/ standarder har varit styrande under projekteringen;

- SS-EN 1997-2
- AMA Anläggning 13
- SGF Fälthandbok 1:96
- SGF Beteckningssystem
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2010-02-23

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 3.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 3.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96, SGF Rapport 1:93 ”SGF rekommenderad standard för CPT-sondering” samt ISSMFE report TC 16 ”Reference test procedures”
Slagsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
Kolvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96

Tabell 3.3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1 SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2007
CRS	SS 027126
Skrymdensitet	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005
Konförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2007

Tabell 3.4 Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96

4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

4.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

Inom området har ett fåtal geotekniska fält- och laboratorieundersökningar tidigare utförts. Läget på tidigare utförda undersökningspunkter, vilka ansetts relevanta för objektet, redovisas på planritning 100G0201.

Tidigare utförda undersökningar redovisas i följande handling/ritningar och med tillhörande beteckningar:

- 71GABx
  Gunnar Andréen Byggkonsult AB 1971, underlag hämtat från *”Detaljplan för Bostäder vid Grönebacken, Kyrkbyn 90:3 och 732:556 i stadsdelen Lundby, Göteborgs Stad. Geoteknisk och bergtekniskt utlåtande”*, daterad 2015-03-24, upprättad av Göteborgs Stad Fastighetskontoret, diarienummer 2393/14.
- 92GBxx
  ”Väg E6.21. Nyanl. Av Bräckevägen i Tunnel”, Ritning 490/92-6004, -6038 daterade 1992-04-06, upprättade av Gatubolaget, Objektnr 14-2799-6.21.

Ett urval av relevanta tidigare utförda undersökningars planlägen har digitaliserats.

4.2 Utförda undersökningar

Nu utförda undersökningar benämns 15S01-15S10.

4.2.1 Fältundersökningar

Utförda fältundersökningarna har utförts av GEO-gruppen AB i juni år 2015 och omfattar följande metoder:

- Trycksondering (**Tr**) i 3 punkter.
- CPT-sondering (**CPT**) i 1 punkt, (sond 3741).
- Slagsondering (**Slb**) i 6 punkter.
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare (**Skr**) i 2 punkter.
- Upptagning av ostörda jordprover med kolvprovtagare (**Kv**) i 1 punkt.
- Vingförsök (**Vb**) i 1 punkt. Vingförsök har utförts med mellanvinge (EVB 0109).

Ytliga vingnivåer har ej gått till brott varför värdena satts inom parentes.

4.2.2 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda och ostörda jordprover har analyserats på GEO-gruppens respektive WSP:s geotekniska laboratorium i Göteborg i juni år 2015 och har omfattat följande:

- Rutinundersökning av upptagna störda jordprover för bestämning av jordart och vattenkvot.
- Rutinundersökning av upptagna ostörda jordprover för bestämning av jordart, densitet, vattenkvot, konflytgräns, odränerad skjuvhållfasthet och sensitivitet.
- Ödometerförsök (typ **CRS**) för bestämning av lerans deformationsegenskaper på två provkroppar.

Utförda geotekniska laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga A.

4.2.3 Hydrogeologiska undersökningar

Hydrogeologiska fältundersökningar har utförts genom installation av grundvattenrör med filterspets. Installation av rör har utförts i samband med de övriga geotekniska fältundersökningarna och är utförda av GEO-gruppen AB. Den hydrogeologiska undersökningen omfattar följande:

- Installation och avläsning av grundvattenrör (typ **Rf**) i en punkt.

Avläsning har utförts under juni - juli år 2015 vid 3 tillfällen.

4.3 Utsättning/inmätning

Nu utförda undersökningspunkter har mätts in och vägts av enligt koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000. Utförda inmätningar kan hänföras till Mätningsklass B enligt Fälthandbok 1:96.

Tidigare utförda punkter har digitaliserats utifrån ritningar och höjderna har konverterats från Göteborgs lokala höjdsystem till RH2000.

5 HÄRLEDDA VÄRDEN

Sammanställningar av härledda värden redovisas i Bilaga B1 i figurer och tabeller enligt nedan. Resultat från utvärdering av utförd CPT-sondering med Conrad redovisas i Bilaga B2.

5.1 Jordegenskaper

5.1.1 Hållfasthetsegenskaper

Uppmätt skjuvhållfasthet från fält- och laboratorieundersökningar har korrigerats med hänsyn till konflytgräns. Skjuvhållfasthet bestämd ur resultat från CPT-sondering har utvärderats enligt svensk empiri med datorprogrammet Conrad version 3.1.1.

Sammanställning av lerans odränerade skjuvhållfasthet redovisas i Figur B1-5.

5.1.2 Deformationsegenskaper

Lerans förkonsolideringstryck σ'_c har utvärderats ur utförda CRS-försök och CPT-sondering och redovisas i Figur B1-6. Lerans kompressionsmodul M_L redovisas i Bilaga B1-7.

5.1.3 Övriga egenskaper

Utförda bestämningar av jordens densitet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet framgår av Figur B1-1 till B1-4.

Registrerade vattennivåer redovisas i tabellform i Bilaga C1.

6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda fält- och laboratorieundersökningar tillsammans med tidigare utförda undersökningar redovisas i plan och sektioner enligt ritningsförteckning MUR. Laboratorieundersökningar och härledda värden redovisas i bilagor, enligt bilageförteckning MUR.

PROVTABELL

Uppdrag: Göteborg, Grönebacken
Ärendenr: 4076-1501 (15-146)
Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson
Datum: 2015-06-11

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten-kvot %
15S04	0,0-0,4	Skr	MULLJORD	torr	
	0,4-1,0		brun TORRSKORPELERA		31
	1,0-2,0		brun TORRSKORPELERA		34
	2,0-3,0		brun LERA		35
15S06	0,0-0,4	Skr	MULLJORD	torr	
	0,4-1,2		brun TORRSKORPELERA		25
	1,2-2,2		brun siltig TORRSKORPELERA		25
	2,2-2,6		bun finsandig siltig LERA		24
	2,6-3,0		brun finsandig siltig LERA		24

GEO-gruppen AB
Marieholmsgatan 122
415 02 Göteborg

Tfn: 031-43 84 50
Fax: 031-48 94 50

E-mail: info@geogruppen.se
Hemsida: www.geogruppen.se

Samhällsbyggnad
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 17-19
Växel: 010-722 50 00
Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321
Fax: 010-7227420

Sammanställning av
Laboratorieundersökningar

Projekt Grönebacken GBG

Beställare	**Structor Mark GBG AB**
Uppdragsnummer	**4076-1501**
Borrhål	**15S04**
Ankomst	2015-06-15
Labundersökning	2015-06-18
Granskning	2015-06-23 AZ

Fältundersökning	2015-06-14	MS		
Provtagnings-metod	PG	Skr	Kv St I	Kv St II
				X

Grundvattenobservation Datum

Djup m	Jordartsbeskrivning [1]	Densitet ρ [2] (t/m³)	Vattenkvot w_N [3] (%)	Konfl.-gräns w_L [4] (%)	Sensitivitet S_t [5] (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} [5] (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r [5] (kPa)	Matrl. typ [6]	Tjälf.-klass [6]	Anm.
3,0	gråbrun rostfläckig siltig LERA, siltkörtlar, enstaka gruskorn, växtdelar	1,88 1,82 1,90	35 35	53	2	38	19,46			
4,0	gråbrun rostfläckig siltig LERA, sand- o siltskikt, växtdelar	1,92 2,03 2,02	33 25	42	5	76	14,59			
5,0	grå rostfläckig siltig LERA, sand- o siltskikt, växtdelar, enstaka skalrester	1,95 1,92 1,92	39 24	42	8	37	4,69			
6,0	grå siltig LERA, sand- o siltskikt, enstaka skalrester	1,94 1,89 1,90	34 42	32	14	22	1,60			

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982
2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2
5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
* Tagna med slutare - spår av slutarbleck
ϕ Provet fyller ej helt hylsans diameter

WSP	ÖDOMETERFÖRSÖK	Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-23 AZ
WSP Samhallsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	CRS 0.7%/h	Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B5m.crs

Jordparametrar	Jordart	Dens t/m³	w_n %	w_L %	c_u kPa	S_t	Borrhål	Djup
	siLe_sa__sti_90						15S04B	5 m

Utvärdering enl.	σ_c' kPa	σ_L' kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	beta_k
SS027126	ca 240	ca 340	3867	14.7	3.0E-10	6.1

WSP	ÖDOMETERFÖRSÖK	Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-23 AZ
WSP Samhällsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	CRS 0.7%/h	Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B5m.crs

Jordparametrar	Jordart	σ'_c kPa	σ'_L kPa	M_L kPa	M'		Borrhål	Djup
	silt_sa	ca 240	ca 340	3867	14.7		15S04B	5 m

WSP WSP Samhallsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0.7%/h		Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-23 AZ
			Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B5m.crs
Jordparametrar	k_i m/s 3.0E-10	beta_k 6.1	Borrhål 15S04B	Djup 5 m

WSP	ÖDOMETERFÖRSÖK	Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-24 AZ
WSP Samhällsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	CRS 0.7%/h	Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B6o.crs

Jordparametrar	Jordart	Dens t/m^3	w_n %	w_L %	c_u kPa	S_t	Borrhål	Djup
	sile_sa__sti	80					15S04B	6 m

Utvärdering enl.	σ'_c kPa	σ'_L kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	beta_k
SS027126	129	200	1630	16.2	5.0E-10	5.9

WSP	ÖDOMETERFÖRSÖK	Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-24 AZ
WSP Samhallsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	CRS 0.7%/h	Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B6o.crs

Jordparametrar	Jordart	Dens t/m³	w_n %	w_L %	c_u kPa	S_t	Borrhål	Djup
	sile_sa__sti_80						15S04B	6 m

Utvärdering enl.	σ_c' kPa	σ_L' kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	beta_k
SS027126	129	200	1630	16.2	5.0E-10	5.9

WSP WSP Samhällsbyggnad Tel lab 010-7227 236/ 275/ 321 Tel kontor 010-7225 000	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0.7%/h		Uppdrag 4076-1501	Datum 2015-06-24 AZ
			Projekt Gronebacken GBG	Testkod: 15S04B6o.crs
Jordparametrar	k_i m/s 5.0E-10	beta_k 5.9	Borrhål 15S04B	Djup 6 m

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	1 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-1 Sammanställning uppmätt skrymdensitet

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	2 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-2 Sammanställning uppmätt naturlig vattenkvot

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	3 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-3 Sammanställning uppmätt konflytgräns

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	4 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-4 Sammanställning uppmätt sensitivitetskvot

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	5 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-5 Sammanställning utvärderad odränerad skjuvhållfasthet

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	6 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-6 Sammanställning utvärderat förkonsolideringstryck

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
4076-1501	TT	Bilaga B1	7 (7)

Härledda värden, utvärderade jordegenskaper

Figur B1-7 Sammanställning utvärderad ödometermodul

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1.00 m	Referens		Vätska i filter	Olja
Start djup	1.00 m	Nivå vid referens		Borrpunktens koord.	
Stopp djup	4.14 m	Förborrat material	Let	Utrustning	Geotech
Grundvattennivå	1.20 m	Geometri	Normal	Sond nr	4626

Projekt	Grönebacken
Projekt nr	4076-1501
Plats	
Borrhål	15S06
Datum	2015-06-12

Bilaga B2-1

H:\4076-1501 Grönebacken\1\G\Proj\CPT\15S06.CPW

2015-07-02

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	1.00 m	Utvärderare	TT
Nivå vid referens		Förborrat material	Let	Datum för utvärdering	2015-06-29
Grundvattenyta	1.20 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Grönebacken
Projekt nr	4076-1501
Plats	
Borrhål	15S06
Datum	2015-06-12

H:\4076-1501 Grönebacken\1\G\Proj\CPT\15S06.CPW 2015-07-02

Bilaga B2-2

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	1.00 m	Utvärderare	TT
Nivå vid referens		Förborrat material	Let	Datum för utvärdering	2015-06-29
Grundvattenyta	1.20 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Grönebacken
Projekt nr	4076-1501
Plats	
Borrhål	15S06
Datum	2015-06-12

H:\4076-1501 Grönebacken\1\G\Proj\CPT\15S06.CPW 2015-07-02

Bilaga B2-3

C P T - sondering

Projekt
Grönebacken
4076-1501

Plats
Borrhål 15S06
Datum 2015-06-12

Förborrningsdjup	1.00 m	Förborrat material	Let
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	4.14 m	Vätska i filter	Olja
Grundvattenyta	1.20 m	Operatör	MS
Referens		Utrustning	Geotech
Nivå vid referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Spets	4626	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	140819	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

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	259.60	122.40	7.21
Efter	272.70	122.50	7.19
Diff	13.10	0.10	-0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
1.20	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	1.00	1.90		
1.00	4.00		0.43	

Anmärkning

Structor

BILAGA C1: 1

GRUNDVATTENMÄTNING

PROJEKT:		BORRHÅL:
Grönebacken		15S04G
SYSTEM:	INSTALLERAT AV:	INSTALLATIONSDATUM:
Rf	Magnus Strindberg	2016-06-13

Filterlängd	0,5	Markytans nivå		+21,03
Tot rörlängd (A) (inkl filter)	9,50	m		
ök rör	1,00	m ö my	Toppnivå	+22,03
SPETSDJUP	8,50	m u my	Spetsnivå	+12,53

Funktionskontroll x

DATUM	A Total rörlängd	B Avläsning [GW u ök rör]	A-B Vattenhöjd	Nivå	Anmärkning	Sign
2015-06-14	9,50	2,21	7,29	19,82		MS
2015-06-23	9,50	2,37	7,13	19,66		ML
2017-07-03	9,50	3,80	5,70	18,23		DS

Gult fält ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Funktionskontroll GW-rör

Tid	Sjunkning
0	
2	0,2
4	0,5
6	0,85
8	1,2
10	

GEOTECH

Magnus

CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4626

Probe No	4626
Date of Calibration	20140819
Replacement of	
Calibrated by	Christoffer Hurtig .....
File name	4626 20140819 134341.doc

Point Resistance		**Tip Area 10cm²**
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	**1283**	
Resolution	0.5947	kPa (17 bit resolution)
Area factor (a) at 1MPa	0.852	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 23.7880 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction		**Sleeve Area 150cm²**
Maximum Load	0.5	MPa
Range	0.5	MPa
Scaling Factor	**3766**	
Resolution	0.0101	kPa (17 bit resolution)
Area factor (b) at 1MPa	0.000	

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0.7676 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	**3617**	
Resolution	0.0211	kPa (17 bit resolution)

ERRORS
Max. Temperature effect when not loaded 0.7596 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	**Scaling Factor 1**	
Range	0 - 40	Deg.

BACK-UP MEMORY

Ingenjörsfirman 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

GEOTECH

GOTHENBURG 2014-01-08

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0140

Date of calibration: 2014-01-08

Operator Åsa Eriksson Rengman ..... Åsa Rengman

Calibration code: **1.02** 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	10.63	11.52
20.38	20	20.80	22.41
30.57	30	30.93	32.30
40.76	40	40.73	42.04
50.95	50	50.90	51.76
61.14	60	60.46	61.34
71.33	70	70.24	71.00
81.52	80	79.96	80.51
91.71	90	89.86	90.05
101.90	100	99.25	99.25
	Σ = 550	**TOTAL/550=1.0068**	**TOTAL/550=1.0221**

* 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

Ingenjörsfirman 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

Tabell E-1 *Sammanställning av utförda geotekniska fältundersökningar (ID-lista).*

ID	X-koordinat	Y-koordinat	Z-koordinat	Metod(er)
15S01	6399262,925	144600,287	21,316	Slb
15S02	6399258,539	144620,542	21,147	Slb
15S03	6399247,980	144684,417	21,268	Tr
15S04	6399255,308	144653,315	21,030	Tr, Skr, KvII, Gvr
15S05	6399274,877	144644,207	21,560	Slb
15S06	6399297,854	144647,819	21,959	CPT, Skr
15S07	6399252,138	144667,412	21,122	Slb
15S08	6399273,434	144672,602	21,487	Slb
15S09	6399244,428	144701,808	21,488	Slb
15S10	6399266,221	144706,467	21,834	Tr

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM VERSION 2001:2

ANMÄRKNINGAR

TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR:

71GABX	GUNNAR ANDRÉEN BYGGKONSULT AB
92GBXX	GATUBOLAGET (GATUKONTORET)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Structor

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB
www.structor.se

GRÖNEBACKEN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

UPPDRAG NR 4076-1501	RITAD/KONSTR AV T. TRAPP
DATUM 2015-07-03	HANDLÄGGARE T. TRAPP
ANSVARIG TOMAS TRAPP	

PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1: 400 (A1) 1: 800 (A3)	100G0201	

XREFS:
..\ZX-Modell\Z0000100.dwg
\Modell\G100G0201.dwg
\Modell\G100G0502.dwg
\Modell\G100G0501.dwg
\Modell\G100G0202.dwg

FIL: H:\4076-1501 GRÖNEBACKEN\SGATTEX\100G0201.DWG PLOTTAD: 2015-07-03 12:55 AV ANVÄNDARE: TTP

KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM VERSION 2001:2

ANMÄRKNINGAR

TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR:

71GABX	GUNNAR ANDRÉEN BYGGKONSULT AB
92GBXX	GATUBOLAGET (GATUKONTORET)

REDOVISAD MARKYTA ÄR RÄTLINJIGT INTERPOLERAD MELLAN UTFÖRDA BORRPUNKTER.

SEKTION A-A

1: 200

SEKTION B-B

1: 200

SEKTION C-C

1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Structor

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB
www.structor.se

UPPDRAG NR 4076-1501	RITAD/KONSTR AV T. TRAPP
DATUM 2015-07-03	HANDLÄGGARE T. TRAPP
ANSVARIG TOMAS TRAPP	

GRÖNEBACKEN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION A-A, B-B OCH C-C

SKALA	NUMMER	BET
1: 200 (A1) 1: 400 (A3)	100G0901	

XREFS: J:\Model\1G1009501.dwg
J:\Model\1G1009010.dwg
H:\4076-1501 Grönebacken\1\G\Model\1G1009503.dwg

FIL: H:\4076-1501 GRÖNEBACKEN\1\G\RITNING\100G0901.DWG PLOTTAD: 2015-07-03 12:56, AV ANVÄNDARE: TTP