

PM GEOTEKNIK
DAGAB BACKA 22:2, 22:3 OCH 22:8



SLUTRAPPORT
2021-07-09

UPPDRAG 313923, Dagab Backa Geoteknisk och markmiljöundersökning

Titel på rapport: PM Geoteknik

Status: Slutrapport

Datum: 2021-07-09

MEDVERKANDE

Beställare: Dagab Inköp & Logistik AB

Kontaktperson: Camilla Eriksson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Jonas Karlsson, Tyréns

Handläggare: Sophia Sjödin, Tyréns

Kvalitetsgranskare: Marius Tremblay, Tyréns

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	4
2	ÄNDAMÅL.....	5
3	UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK	5
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	PLANERAD KONSTRUKTION OCH TILLHÖRANDE GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR.....	6
5.1	PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING	6
5.2	GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR.....	6
6	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
6.1	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
6.1.1	NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	7
6.1.2	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	7
6.2	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	9
7	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR GRUNDLÄGGNING	10
8	GRUNDLÄGGNING	12
8.1	BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION.....	12
8.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	12
8.3	HÄRLETT VÄRDE SKJUVHÅLLFASTHET OCH TUNGHET.....	12
8.4	GEOTEKNISK BÄRFÖRMÅGA.....	12
8.5	KONSTRUKTIV BÄRFÖRMÅGA.....	12
9	REKOMMENDATIONER.....	13
9.1	GRUNDLÄGGNING	13
9.2	SCHAKTARBETEN	13
9.3	FYLLNINGSARBETEN.....	13
9.4	VA-LEDNINGAR.....	14
10	KONTROLLER UNDER BYGGSCHEDET	14

BILAGA

Beteckning

Bilaga 1 – Kolv och Conrad från tidigare utredningar

TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR

Beteckning

MUR Geoteknik

Datum

2021-07-09

INLEDNING

Föreliggande PM Geoteknik behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik).

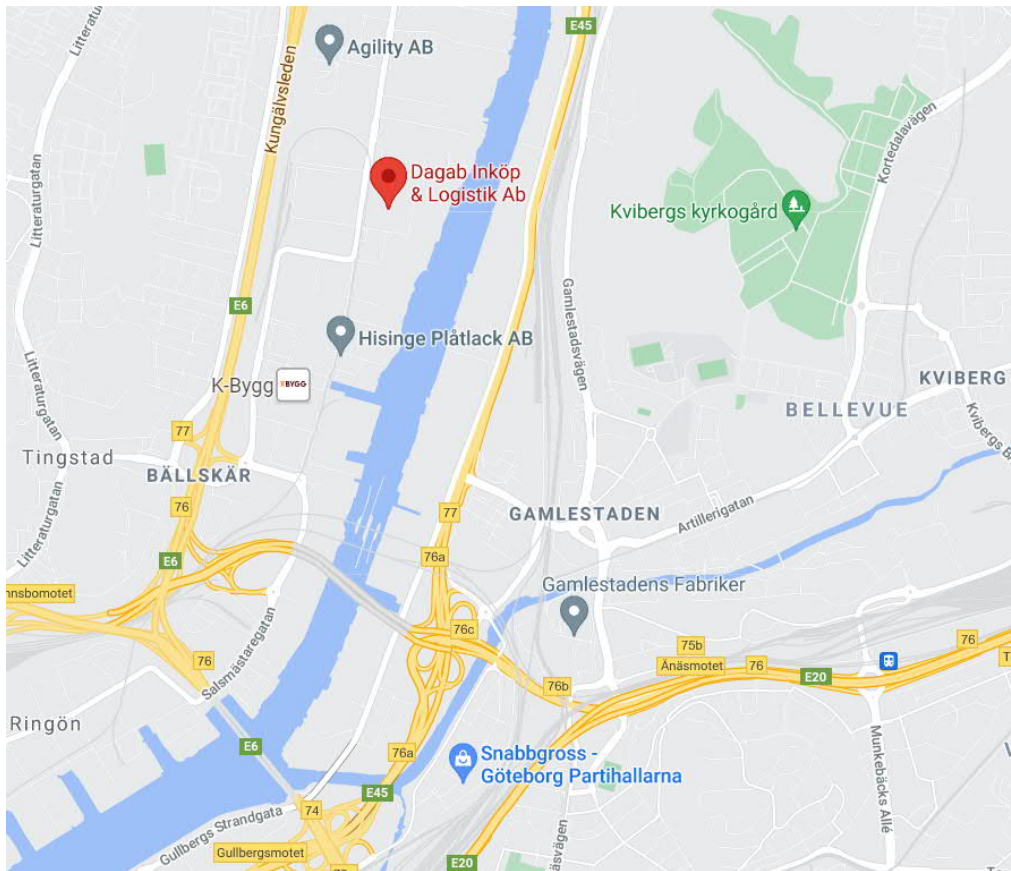
PM Geoteknik redogör för geotekniska förutsättningar som underlag till fortsatt dimensionering.

1 OBJEKT

På uppdrag Dagab har Tyréns Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning för fastigheterna Backa 22:2, 22:3 och del av 22:8, Hisingen Göteborg. De geotekniska undersökningarna har utförts i samband med ny- och tillbyggnad av Dagabs industrilokaler.

Uppdragsansvarig för Tyréns Sverige AB är Jonas Karlsson och geoteknisk handläggare har varit Sophia Sjödin, Tyréns. Marius Tremblay har utfört intern granskning.

För geografisk orientering, se figur 1.



Figur 1 Översiktskarta (google.com/maps, hämtat 20210603).

2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska utredningen och föreliggande PM Geoteknik är att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena och visa hur grundläggning av planerade byggnader kan utföras.

3 UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK

Underlag utgörs av:

- "MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik Dagab Backa" upprättad av Tyréns AB, datum 2021-07-09.
- Jordarts- och jorddjupskarta från SGU.
- Ritningsunderlag för tilltänka ny- och tillbyggnader.
- Tidigare geotekniska utredningar och utlåtanden.

4 STYRANDE DOKUMENT

Nedan angivna dokument gäller som styrande för uppdraget och föreliggande PM.

Tabell 1 Styrande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997	
Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, IEG rapport 8:2008	2010-09-27

5 PLANERAD KONSTRUKTION OCH TILLHÖRANDE GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR

5.1 PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING

Översiktlig utbredning av planerade byggnader presenteras i Figur 2.

Inom aktuellt område planeras en ny industri lokal (upp till nivå +12,5 m) att anläggas på fastighet Backa 22:2. På fastigheten har det tidigare funnits en byggnad som i dagsläget är rivet ned till undergrunden.

På fastigheter 22:8 planeras nuvarande höglager (upp till nivå +21,5 m) att byggas ut. Grundläggningen av det befintliga höglagret utgörs av två typer av pålning, ca 95% är 13m btg + 12m trä + 18m trä = 43m, resterande, företrädesvis i hörn och på vissa kanter, är 3x13m btg.

Vidare planeras även för möjlighet att anlägga en ny byggnad på fastighet 22:3 (upp till nivå +21,5).



Figur 2 Skiss över planerad anläggning (utdrag från FFU 2021-03-04, Dagab).

5.2 GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR

Grundläggning av ny- och tillbyggnad.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt jordartskarta från SGU utgörs undergrunden av fyllningsmaterial med underliggande lager av postglacial lera och jorddjupet uppskattas till 30 – 50 m.

6.1.1 NU UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Nu utförda undersökningar redovisas i sin helhet i MUR Geoteknik enligt innehållsförteckningen.

Enligt den geotekniska undersökningen utgörs undergrunden av ett fyllningslager på ca 1 m följt av torrskorpelera på ca 1 m och därefter lera till djup större än 66,5 m. Ställvis är torrskorpan bortschaktad och ersatt med fyllning. Trycksonderingar har avbrutits i leran på mellan 66,5 - 70 m djup (stoppkod 90).

6.1.2 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] Geotekniskt utlåtande (MW Byggtekniska AB, daterad 1997-03-19), erhållet av beställaren 2021-03-25.
- [2] Utlåtande över geotekniska förhållanden för tillbyggnad till fryshus på Dagabtomten vid Exportgatan, Hisings-backa, Göteborg (BG Lindh AB, daterad 2001-01-04), erhållet av beställaren 2021-03-25.
- [3] Utläggning av erosionsskydd på fastigheten Backa 22:8, Göteborg (BG Lindh AB, daterad 2001-03-15), erhållet av beställaren 2021-03-25.
- [4] Tekniskt PM Geoteknik (HB Flygfältsbyrå, daterad 2005-02-07), erhållet av beställaren, 2021-03-25.
- [5] Detaljerad stabilitetsutredning inom Göteborgs Stad, Delområde H096 (Sweco, daterad 2011-09-15), erhållet av beställaren 2021-03-25.
- [6] Dagab AB, Backa 22:8, Göteborgs Stad (Tellstedt, daterad 2013-04-16),

Jorddjupet uppskattas enligt jordartskartan till 30 – 50 m och enligt [6] är jorddjupet större 50 m.

Lägen för tidigare utförda undersökningar har markerats ut i figur 3. Undersökningarna har delats in i område från A – E.



Figur 3. Ungefärliga lägen för tidigare utförda geotekniska undersökningar, se rödmarkeringar (Eniro.se, hämtat 20210611).

Område A och B

Område A och B, enligt figur 3, innefattar undersökningar utförda av BG Lindh AB (2). Utförda undersökningar innefattar trycksondering, skruvprovtagning, vingsonderingar och kolvprovtagning.

Jordlagerföljden består av fyllning överlagrandes torrskorpelera, följt av siltig grålera med inslag av skalrester. Kolvprovtagning ned till 20 m djup (område A) visar att sulfidlera förekommer på flera nivåer och att leran är mellansensitiv, 9 – 26.

Fyllningens mäktighet varierar generellt mellan 0 – 0,5 m och torrskorpelerans mäktighet uppgår till 2,5 m. Trycksonderingar i leran har avbrutits vid 64 m djup.

Uppmätt vattenkvot i torrskorpeleran varierar mellan 28 – 46 % för område A och för område B mellan 30 – 39 %. I leran varierar vattenkvoten mellan 35 – 85% (område A) och mellan 44 – 90 % (område B). Konflygräns, uppmätt i kolv i område A, varierar mellan 58 – 82 %.

Område C

I område C har undersökningarna utförts av Flygfältsbyrån (4). Utförda undersökningar innefattar vingborrning, CPT-sondering och kolvprovtagning i en punkt (BH108). Kolvprovtagning och Conrad-redovisning visas i bilaga 1. Jordlagerföljden består av fyllning (1 m mäktighet) överlagrandes grålera med inslag av skalrester. Vid 12 meters djup är leran siltig.

Uppmätt vattenkvot i leran varierar mellan 64 – 81 % och konflytgränsen har uppmätts till mellan 62 – 80 %. Leran är mellansensitiv, 11 – 26. Den odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan 19 – 31 kPa.

Område D

Område D innefattar geotekniska undersökningar utförda av Sweco (5). Undersökningarna innefattar kolvprovtagning, vingsondering och CPT-sondering i två stycken punkter. Kolvprovtagning och Conrad-redovisning visas i bilaga 1.

Kolvprovtagning har skett mellan 4 – 30 m djup i en punkt. Jordlagerföljden enligt laboratorieundersökningar är grå lera med enstaka skalrester ned till 8 m djup. Från 8 m djup förekommer grå sulfidfläckig lera varvat med grå lera ned till 10 m djup. De sista 10 metrarna av kolvprovtagningen (20 – 30 m) består av grå, sulfidfläckig lera.

Uppmätt vattenkvot i leran varierar mellan 59 – 84 % och konflytgränsen har uppmätts till mellan 61 – 82 %. Leran är mellansensitiv, 12 – 29.

Område E

I Sweco 20110915 (5) redovisas hållfasthetsbestämningar i åtta undersökningspunkter område E. Dessa utgörs av sex vingsonderingar och tre kolvprovtagningar med tillhörande konförsök.

6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Uppmätta grundvattennivåer i rör har utförts 2021-05-31. Observationer från avläsningstillfället presenteras i tabell 6.

Tabell 6. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Undersökningspunkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå	
			Nivå	Djup under markytan (m)
21TY01GV	+3,2	+1,2	+2,5	0,7
21TY08GV	+2,1	+0,1	+1,0	1,1
21TY09GV	+2,8	+0,8	+1,2	1,6

Vid utförda skruvprovtagningar har en fri vattenyta noterats i borrhål 21TY08 på 1,8 m under markytan vilket motsvarar nivå +0,3 m.ö.h. Denna kan dock vara påverkad av provtagningen då mätningen görs direkt efter och då visa något för låga grundvattennivåer.

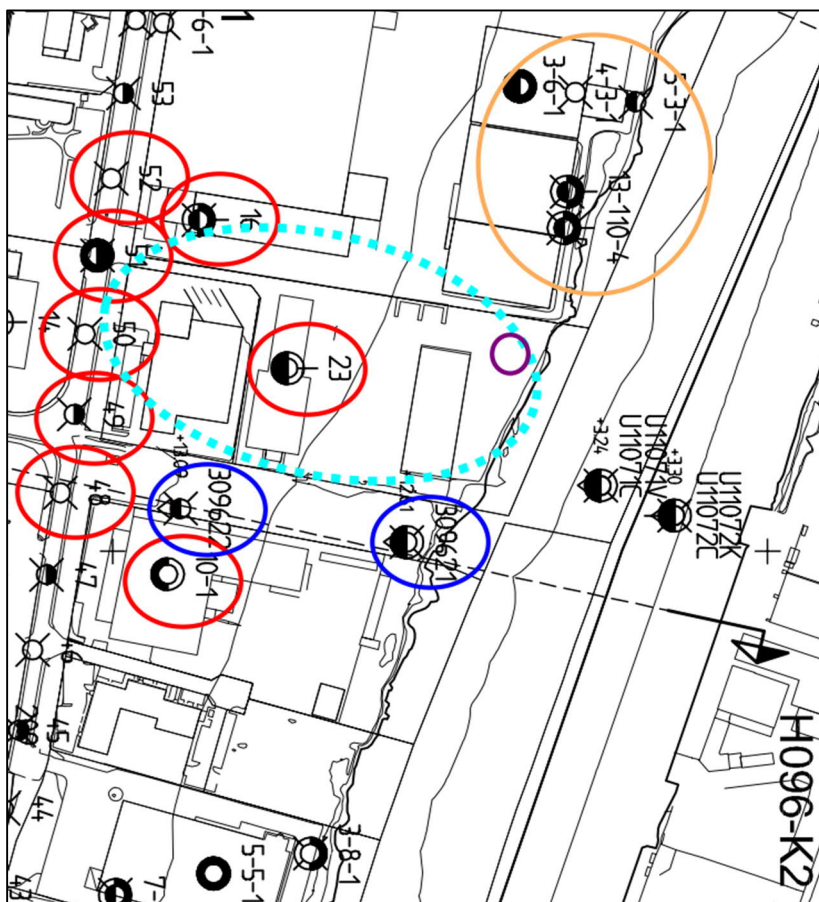
Närmare Göta älv så ligger grundvattenytan på en lägre nivå (större djup). Detta då grundvattenytan styrs mer av nivån i älven. Detta tyder på att grundvattnet har en strömningsriktning mot älven.

7 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR GRUNDLÄGGNING

Undergrunden utgörs av lösa och djupa lerlager. Lerdjupet överskrider 66 m inom aktuellt område.

I figur 4 redovisas:

- aktuellt område (ljusblå streckad cirkel)
- läget för sektion H096-K2 från Sweco 20110915
- ett antal undersökningspunkter med hållfasthetsbestämningar markerade med olika färger enligt beskrivning nedan.



Figur 4. Hållfasthetsbestämningar i anslutning till aktuellt område.

Område A

Undersökningspunkter inom gul cirkel är av äldre datum och visar på högre hållfasthetsvärden. Dessa visas inte i sammanställning i figur 5.

Område C

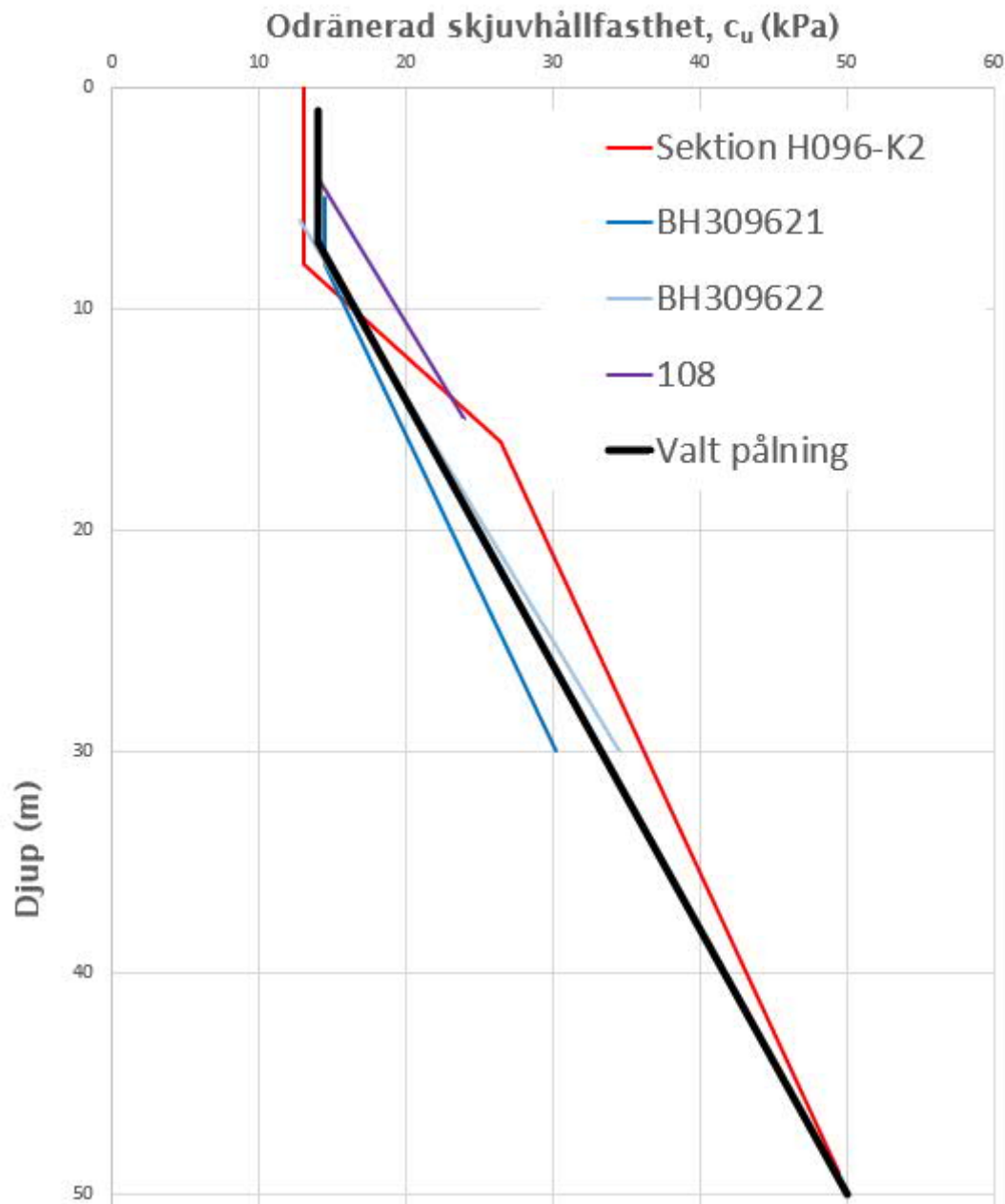
Läge markeras med lila cirkel. Undersökningspunkt 108 med CPT, vingsonering och kolvprovtagning. Kolvprovtagning och Conrad-redovisning visas i bilaga 1. Skjuvhållfasthet från punkt 108 visas i sammanställning i figur 5.

Område D

Undersökningspunkter med blå cirkel, 309621 och 309622, med två CPT, två vingsonderingar och en kolvprovtagning. Kolvprovtagning och Conrad-redovisning visas i bilaga 1. Skjuvhållfasthet från punkterna visas i sammanställning i figur 5.

Område E

Undersökningspunkter med röd cirkel ingår i Swecos sammanställning av skjuvhållfasthet för sektion H096-K2. Denna visas i sammanställning i figur 5.



Figur 5. Hållfasthetsbestämningar i anslutning till aktuellt område.

Utifrån detta underlag rekommenderas att en skjuvhållfasthetsprofil enligt svart linje bör väljas för dimensionering av byggnaders grundläggning. Skjuvhållfasthetsprofilen uppgår till 14 kPa ner till 7 m djup för att sedan öka till 50 kPa på 50 m djup.

I både BG Lindh 20010104 (2) och Sweco 20110915 (5) bedöms leran vara normalkonsoliderad till lätt överkonsoliderad med OCR som uppgår till 1 till 1,6 mot djupet.

Vidare klassas leran som mellansensitiv (uppmätta värden 9-29).

8 GRUNDLÄGGNING

8.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

Större och tyngre industribyggnader utan källare planeras anläggas. Grundläggning ska utföras med pålar.

8.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Val av geoteknisk kategori och säkerhetsklass utförs i bygghandlingsskedet beroende på påltyper och belastningsgrad.

8.3 HÄRLETT VÄRDE SKJUVHÅLLFASTHET OCH TUNGHET

För grundläggning uppgår skjuvhållfasthetsprofilen i leran under fyllning/torrskorpa till 14 kPa ner till 7 m djup för att sedan öka till 50 kPa på 50 m djup. Tungheten i leran uppgår till 16 kN/m³.

8.4 GEOTEKNISK BÄRFÖRMÅGA

Geoteknisk bärförmåga kan dimensioneras genom beräkning eller provbelastning på pålar enligt Tillämpningsdokument Pågrundläggning, IEG rapport 8:2008.

Vid beräkning ska detta utföras i dimensioneringssätt 2 (DA2). Vid bestämning av den karakteristiska bärförmågan kan antalet undersökningar för lerans skjuvhållfasthet uppgå till 10 st.

8.5 KONSTRUKTIV BÄRFÖRMÅGA

Beräkning ska utföras i dimensioneringssätt 3 (DA3).

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till geoteknisk kategori enligt ovan.

Beräkningar utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Tillämpningsdokument Pågrundläggning, IEG rapport 8:2008.

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fält- eller laboratorieundersökning.

Karakteristiska värden X_k erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet X_{valt} med en omräkningsfaktor η enligt ekvation (1). Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$X_k = \eta \cdot X_{valt} \quad (1)$$

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt.

X_{valt} Det valda värdet, se kapitel 8.3.

Dimensionerande värdet X_d erhålls genom att applicera den geotekniska parametern γ_M till det karakteristiska värdet enligt ekvation (2) och används då ett lågt värde är dimensionerande.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (2)$$

Där γ_M är en fast partialkoefficient och för odränerad skjuvhållfasthet väljs till 1,5.

Omräkningsfaktorer har bedömts enligt IEG Tillämpningsdokumentet för Pålgrundläggning och redovisas i Tabell 2. Undersökningspunkterna är belägna inom ett relevant område från de tänkta byggnaderna. De påvisar även en homogenitet i resultat, bedöms ha samma geologiska bildningssätt och geologiska historia.

Tabell 2 Sammanställning omräkningsfaktorer

Materialegenskap	η_{12}	η_{345}	η_{67}	η_8	η_{tot}
Skjuvhållfasthet, C_u	0,96	1,0	Väljs av konstruktör	1,0	

9 REKOMMENDATIONER

9.1 GRUNDLÄGGNING

Byggnader föreslås grundläggas med kohesionspålar.

Då pålning utförs i närheten av befintliga byggnader och Göta älv bör omgivningspåverkan från massundanträngning beaktas. För att minska omgivningspåverkan vid påslagning kan lerproppar dras innan installation av pålarna.

I bygghandlingsskedet ska pålgrundläggningen dimensioneras och en pålplan tas fram. I detta arbete behöver pålarnas konstruktiva och geotekniska bärförmåga kontrolleras gentemot lasteffekten. Lasteffekterna beror bland annat av laster från byggnaden och antalet pålar.

9.2 SCHAKTARBETEN

Då undergrunden utgörs av lös lera behöver schaktarbeten utföras med beaktande av den lokala stabiliteten. Det föreslås därför att schaktarbeten utförs i korta etapper med omedelbar återfyllning.

9.3 FYLLNINGSARBETEN

Inom området förekommer djupa lager med svagt överkonsoliderad/normalkonsoliderad lera vilket innebär att tilläggslaster via höjning av marknivå eller sänkning av grundvattennivå ger upphov till sättningar. Sättningarnas storlek påverkas av tilläggslasternas storlek och utbredning. Vidare påverkar uppfyllningsnivå av markytan stabiliteten vid Göta älv.

9.4 VA-LEDNINGAR

Det rekommenderas att VA-ledningar grundläggs med förstärkt ledningsbädd där det förekommer lös lera på grundläggningsnivån. Vidare att VA-ledningar utförs med flexibel anslutning till pålad byggnad.

10 KONTROLLER UNDER BYGGSKEDET

I bygghandlingen ska det finnas ett kontrollprogram för pålningsarbetet. Kontrollprogrammet bör minst innehålla rörelsemätningar på befintliga byggnader och marken (både på ytan och i undergrunden på djupet). Vidare bör kontrollmätningar av portrycket övervägas vid pålning i närheten till Göta älv.

Kontroll utförs som entreprenörens egenkontroll enligt dennes kvalitetssystem. Kontrollprogram och arbetsberedning skall upprättas av entreprenören och godkännas av beställaren innan byggstart.

Kontrollprogram skall bland annat innefatta:

- Att stabiliteten hos öppen schakt inte äventyras genom sidoupplag, transportvägar etc.
- Att sidoslänter är stabila och inte utsatta för erosion.
- Kontroll av antagna jordlagerförhållanden och övriga antaganden överensstämmer med verkliga förhållanden.

 WSP samhällsbyggnad Geo Göteborg Rullagergatan 6 415 26 Göteborg Tfn: 031-727 25 00 / -522 / -602 Fax: 031-727 25 03				Bilaga:									
				Sammanställning av Laboratorieundersökningar									
				Projekt DAGAB									
				Uppdragssnummer					160393				
				Borrhål					108				
Utrustning				Skr	Kv St I	Kv St II	Fältundersökning				2005-01-03		
				X		X	Labundersökning				2005-01-11		
							Granskning				2005-01-12		
Sekt./BH Djup	Benämning	Den- sitet t/m³	Vatten- kvot w %	Konfl. gräns w _L %	Sensi- tivet S _t	Skjuvhållfasth (oreducerad) τ _{tu} kPa Kon Tryck		Matr. typ ATBväg	Tjälf.- klass ATBväg				
0,0 0,06	FYLLNING / ASFALT / (enl fälttekn)												
0,06 1,0	FYLLNING / sten ,grus,sand o Makadam / (enl fälttekn)												
1,0 1,2	EV FYLLNING / mörkgrå ngt mullhaltig siltig lerig GYTTJA /		41										
1,2 2,0	grå LERA, växtdelar (fast)		51										
2,0 2,5	grå LERA, växtdelar		67										
3,0	grå LERA, växtdelar	1,56 1,57 1,56	81 80	 80	 16	 24							
4,0	grå LERA	1,55 1,57	78 76	 72	 16	 19							
5,0	grå LERA, enst skalrester	1,61 1,61 1,62	71 68	 69	 12	 20							
6,0	grå LERA	1,61 1,62 1,61	67 70	 72	 11	 20							
8,0	grå LERA, skalrester	1,61 1,61 1,59	67 72	 70	 17	 21							
10,0	grå LERA	1,64 1,62	68 70	 71	 16	 24							
12,0	grå siltig LERA, enst skalrester	1,64 1,63 1,64	66 64	 66	 17	 31							



samhällsbyggnad

Geo Göteborg

Rullagergatan 6

415 26 Göteborg

Tfn: 031-727 25 00 / -522 / -602

Fax: 031-727 25 03

Bilaga:

Sammanställning av

Laboratorieundersökningar

Projekt DAGAB

Uppdragssnummer

160393

Borrhål

108

Fältundersökning

2005-01-03

Labundersökning

2005-01-11

Granskning

2005-01-12

Utrustning	
------------	--

Skr

Kv St I

Kv St II

X

X

Sekt./BH	
Djup	

Benämning	
-----------	--

Densitet	t/m^3
----------	---------

Vatten	
kvot	
W	
%	

Konfl. gräns	W_F	%
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,00	0,00
4	0,00	0,00
5	0,00	0,00
6	0,00	0,00
7	0,00	0,00
8	0,00	0,00
9	0,00	0,00
10	0,00	0,00
11	0,00	0,00
12	0,00	0,00
13	0,00	0,00
14	0,00	0,00
15	0,00	0,00
16	0,00	0,00
17	0,00	0,00
18	0,00	0,00
19	0,00	0,00
20	0,00	0,00
21	0,00	0,00
22	0,00	0,00
23	0,00	0,00
24	0,00	0,00
25	0,00	0,00
26	0,00	0,00
27	0,00	0,00
28	0,00	0,00
29	0,00	0,00
30	0,00	0,00
31	0,00	0,00
32	0,00	0,00
33	0,00	0,00
34	0,00	0,00
35	0,00	0,00
36	0,00	0,00
37	0,00	0,00
38	0,00	0,00
39	0,00	0,00
40	0,00	0,00
41	0,00	0,00
42	0,00	0,00
43	0,00	0,00
44	0,00	0,00
45	0,00	0,00
46	0,00	0,00
47	0,00	0,00
48	0,00	0,00
49	0,00	0,00
50	0,00	0,00
51	0,00	0,00
52	0,00	0,00
53	0,00	0,00
54	0,00	0,00
55	0,00	0,00
56	0,00	0,00
57	0,00	0,00
58	0,00	0,00
59	0,00	0,00
60	0,00	0,00
61	0,00	0,00
62	0,00	0,00
63	0,00	0,00
64	0,00	0,00
65	0,00	0,00
66	0,00	0,00
67	0,00	0,00
68	0,00	0,00
69	0,00	0,00
70	0,00	0,00
71	0,00	0,00
72	0,00	0,00
73	0,00	0,00
74	0,00	0,00
75	0,00	0,00
76	0,00	0,00
77	0,00	0,00
78	0,00	0,00
79	0,00	0,00
80	0,00	0,00
81	0,00	0,00
82	0,00	0,00
83	0,00	0,00
84	0,00	0,00
85	0,00	0,00
86	0,00	0,00
87	0,00	0,00
88	0,00	0,00
89	0,00	0,00
90	0,00	0,00
91	0,00	0,00
92	0,00	0,00
93	0,00	0,00
94	0,00	0,00
95	0,00	0,00
96	0,00	0,00
97	0,00	0,00
98	0,00	0,00
99	0,00	0,00
100	0,00	0,00

Sensi-
tivitet
 S_t

Skjuvhållfasth (oreducerad)	
τ_{fu}	kPa
Kon	Tryck

Matr. typ ATBvåg	
------------------------	--

Tjälf.-
klass
ATBväg

15,0|grå LERA, enst skalrester

1,63
1,63

68

62

26

23

2005-02-24

C P T - sondering

Projekt Dagab AB 160393				Plats Backa 22:8 Borrhål 108 Datum 20050103			
Förborrningsdjup 9,13 m		Startdjup 9,13 m		Förborrat material			
Stoppdjup -3,34 m		Grundvattenyta 11,20 m		Geometri Normal			
Referens my		Nivå vid referens 11,63 m		Vätska i filter			
				Operatör PS			
				Utrustning			
				☒ Portryck registrerat vid sondering			

Kalibreringsdata Spets 3127 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2004-12-27 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,606 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,011 Cross talk c_2 0,000				Inmatade nollvärden <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>107</td> <td>7</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>105</td> <td>6,9</td> <td>0</td> </tr> </table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	107	7	0	Efter	105	6,9	0
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	107	7	0																
Efter	105	6,9	0																

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> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Beräknade 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>107,00</td> <td>7,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>105,00</td> <td>6,90</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-2,00</td> <td>-0,10</td> <td>0,00</td> </tr> </table>				Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	107,00	7,00	0,00	Efter	105,00	6,90	0,00	Diff	-2,00	-0,10	0,00
Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																											
Före	107,00	7,00	0,00																											
Efter	105,00	6,90	0,00																											
Diff	-2,00	-0,10	0,00																											

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

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivå (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>11,20</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>40,00</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>73,00</td> </tr> <tr> <td>-3,00</td> <td>140,00</td> </tr> </table>		Nivå (m)	Portryck (kPa)	11,20	0,00	7,00	40,00	4,00	73,00	-3,00	140,00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Nivå (m)</th> </tr> <tr> <td>-2,25</td> </tr> <tr> <td>-2,40</td> </tr> </table>		Nivå (m)	-2,25	-2,40	Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Nivå (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>11,63</td> <td>10,60</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>10,60</td> <td>9,13</td> <td>1,55</td> <td>0,82</td> <td>Le L G?</td> </tr> <tr> <td>9,00</td> <td>7,00</td> <td>1,55</td> <td>0,75</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7,00</td> <td>2,00</td> <td>1,60</td> <td>0,71</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>1,00</td> <td>1,60</td> <td>0,69</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> <td>1,60</td> <td>0,67</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>-1,00</td> <td>1,60</td> <td>0,65</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-1,00</td> <td>-3,00</td> <td>1,60</td> <td>0,63</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-3,00</td> <td>-30,00</td> <td>1,60</td> <td>0,60</td> <td></td> </tr> </table>			Nivå (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	11,63	10,60	1,80		F	10,60	9,13	1,55	0,82	Le L G?	9,00	7,00	1,55	0,75		7,00	2,00	1,60	0,71		2,00	1,00	1,60	0,69		1,00	0,00	1,60	0,67		0,00	-1,00	1,60	0,65		-1,00	-3,00	1,60	0,63		-3,00	-30,00	1,60	0,60	
Nivå (m)	Portryck (kPa)																																																																							
11,20	0,00																																																																							
7,00	40,00																																																																							
4,00	73,00																																																																							
-3,00	140,00																																																																							
Nivå (m)																																																																								
-2,25																																																																								
-2,40																																																																								
Nivå (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																																				
Från	Till	(ton/m ³)																																																																						
11,63	10,60	1,80		F																																																																				
10,60	9,13	1,55	0,82	Le L G?																																																																				
9,00	7,00	1,55	0,75																																																																					
7,00	2,00	1,60	0,71																																																																					
2,00	1,00	1,60	0,69																																																																					
1,00	0,00	1,60	0,67																																																																					
0,00	-1,00	1,60	0,65																																																																					
-1,00	-3,00	1,60	0,63																																																																					
-3,00	-30,00	1,60	0,60																																																																					

Anmärkning

K:\Uppdrag\160393\16-prj\06-berG\utredning-2 (2005)\108-cpt.CPW

Statens geotekniska institut

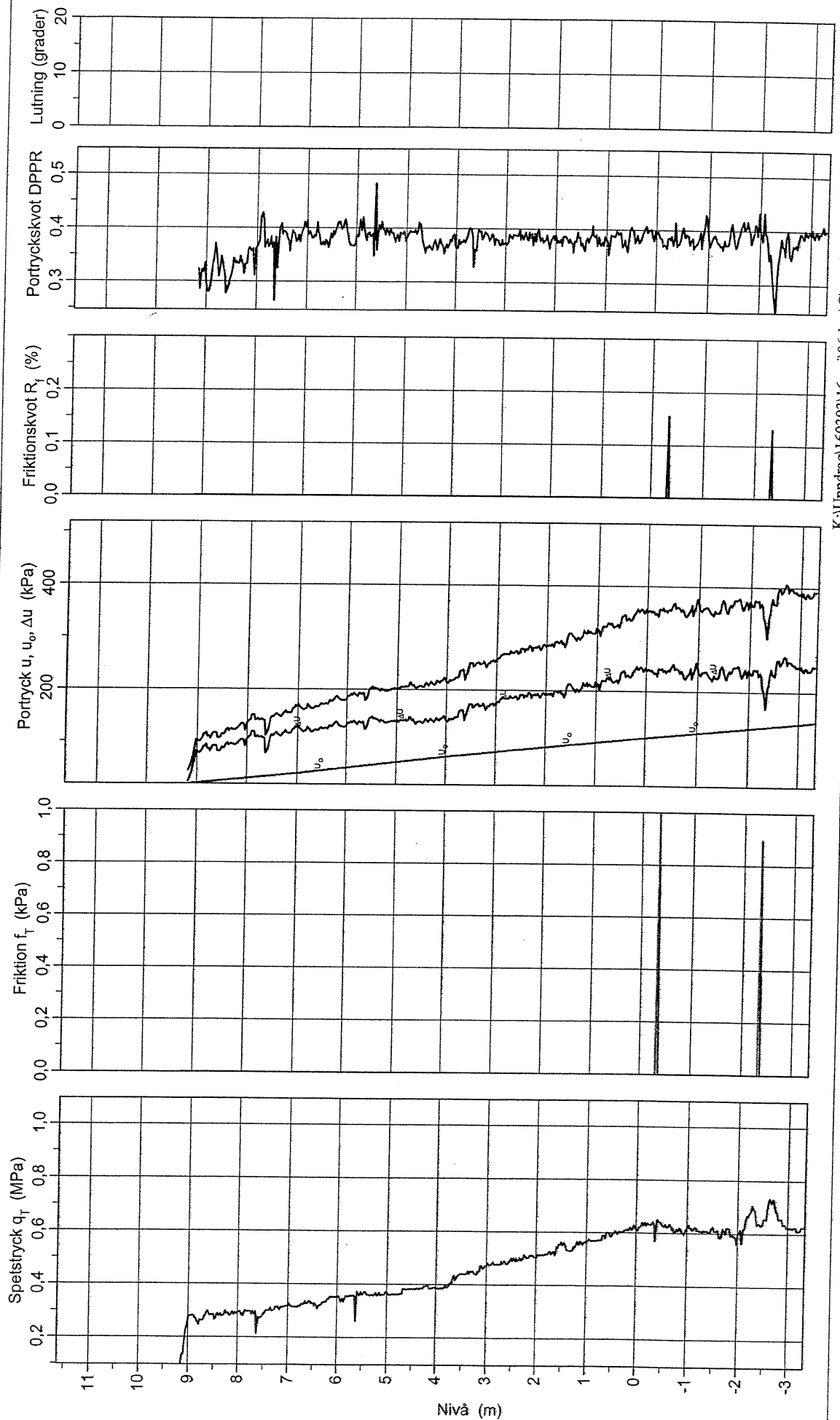
581 93 Linköping, telefon 013-20 18 00, fax 013-20 19 14

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens my
Nivå vid referens 11,63 m
Grundvattenyta 11,20 m
Startdjup 9,13 m

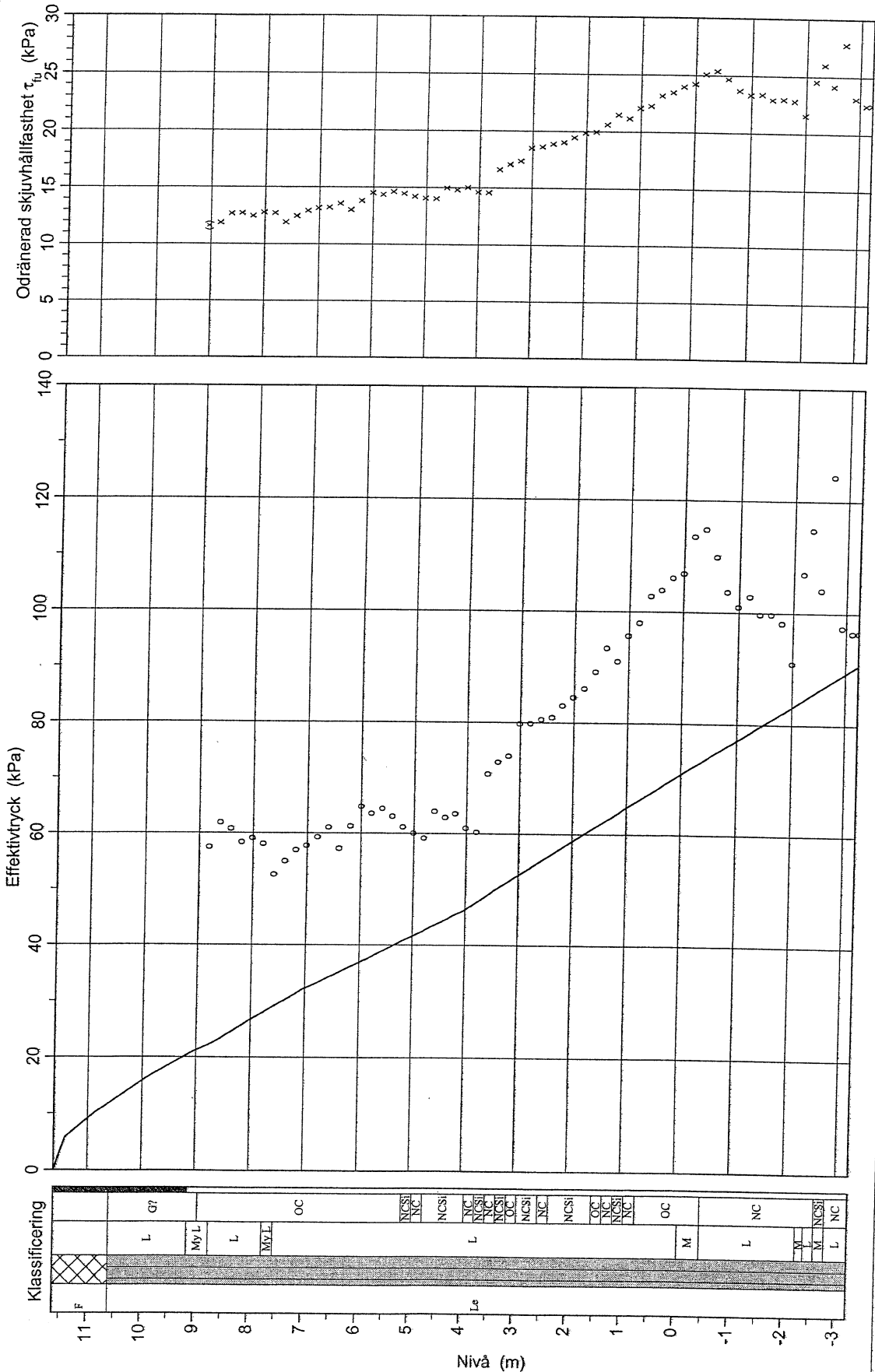
Förborringsdjup 9,13 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri Normal

Projekt Dagab AB
Projekt nr 160393
Plats Backa 22:8
Borrhål 108
Datum 20050103



CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens	my	Förbormningsdjup	9,13 m	Projekt	Dagab AB
Nivå vid referens	11,63 m	Förborrat material		Projekt nr	160393
Grundvattenyta	11,20 m	Utrustning		Plats	Backa 22:8
Startdjup	9,13 m	Geometri	Normal	Borrhål	108
				Datum	20050103



C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering Gbg 2305401		Plats Borrhål 309621 Datum 2011-01-17																												
Förbörningsdjup 4.00 m Startdjup 4.00 m Stoppdjup 30.06 m Grundvattenyta 1.00 m Referens my Nivå vid referens 12.60 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																													
Kalibreringsdata Spets 4318 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2010-06-30 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.833 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>285.30</td> <td>54.10</td> <td>6.39</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>251.80</td> <td>60.40</td> <td>6.42</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-33.50</td> <td>6.30</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	285.30	54.10	6.39	Efter	251.80	60.40	6.42	Diff	-33.50	6.30	0.03											
	Portryck	Friktion	Spetstryck																											
Före	285.30	54.10	6.39																											
Efter	251.80	60.40	6.42																											
Diff	-33.50	6.30	0.03																											
Skalfaktorer <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></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3																			
Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																												
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																														
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.00</td> <td>1.60</td> <td>0.70</td> <td rowspan="3">Crust</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>4.00</td> <td>1.55</td> <td>0.70</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>30.00</td> <td>1.55</td> <td>0.70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	2.00	1.60	0.70	Crust	2.00	4.00	1.55	0.70	4.00	30.00	1.55	0.70
Djup (m)	Portryck (kPa)																													
1.00	0.00																													
Djup (m)																														
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																										
Från	Till	(ton/m ³)																												
0.00	2.00	1.60	0.70	Crust																										
2.00	4.00	1.55	0.70																											
4.00	30.00	1.55	0.70																											
Anmärkning																														

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\20 Leverans\GeoArkiv\STACK\cpw-filer\309621.cpw

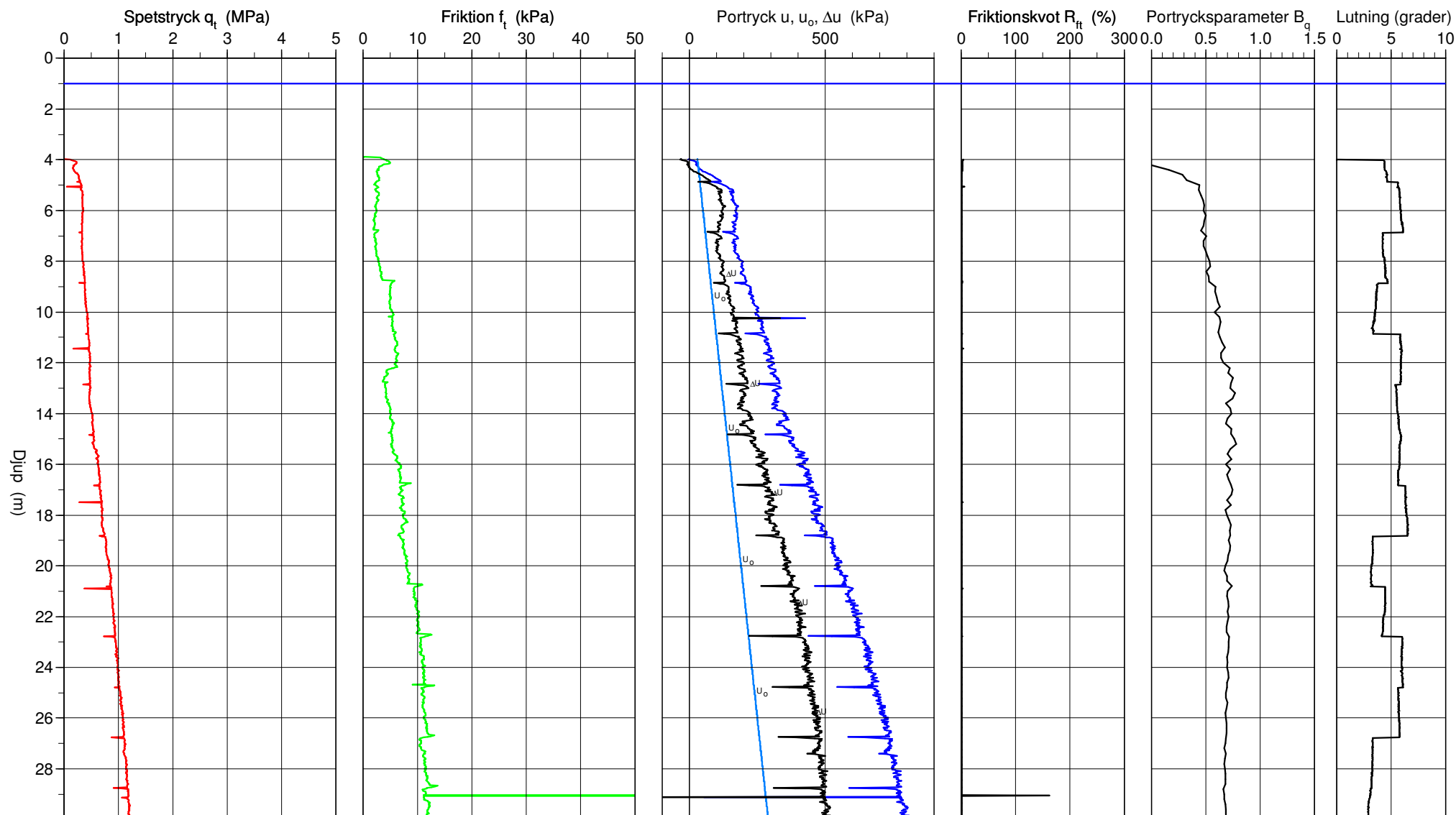
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4.00 m
Start djup 4.00 m
Stopp djup 30.06 m
Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
Nivå vid referens 12.60 m
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318

Projekt Stabilitetskartering Gbg
Projekt nr 2305401
Plats
Borrhål 309621
Datum 2011-01-17

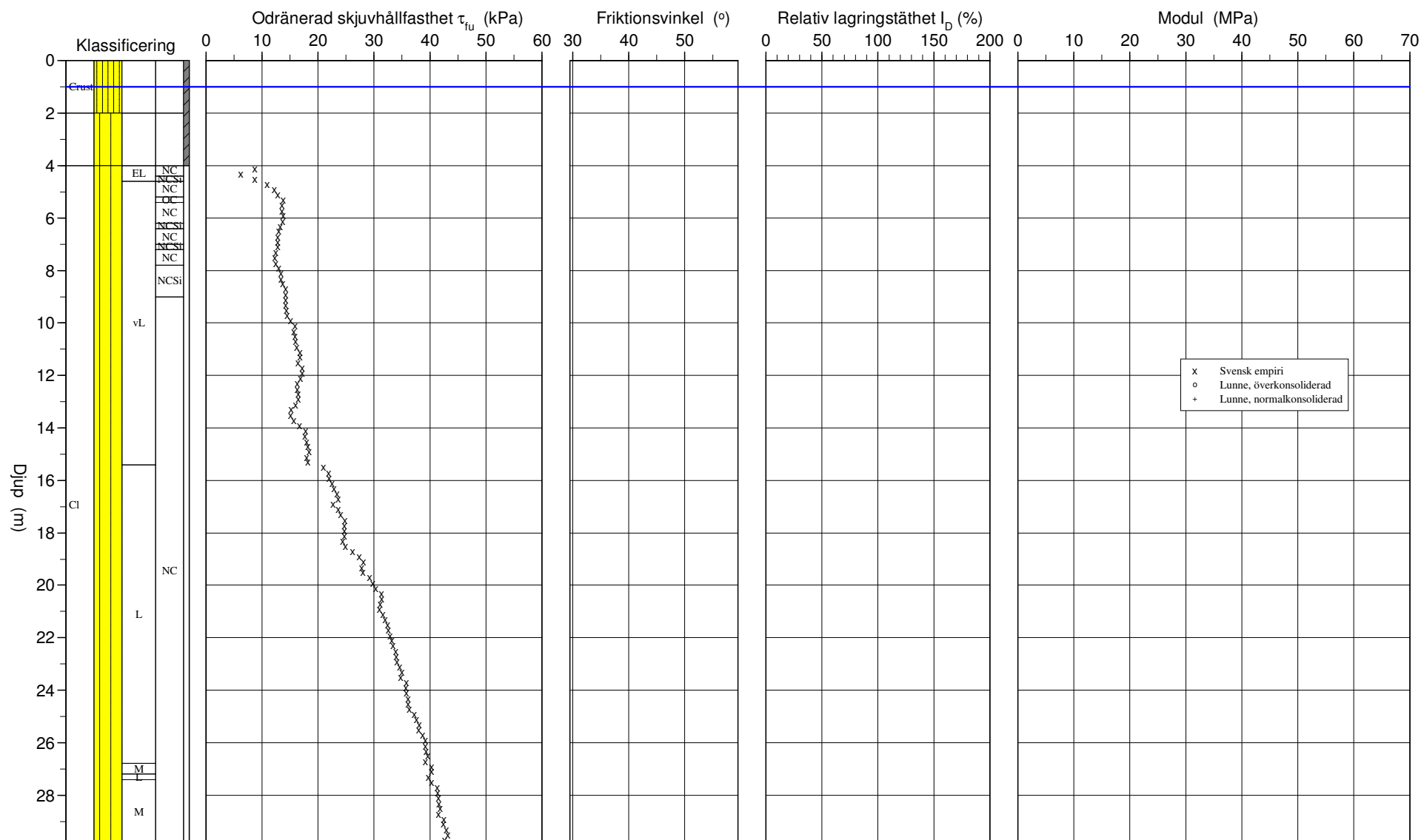


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 4.00 m
 Nivå vid referens 12.60 m Förborrt material
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech
 Startdjup 4.00 m Geometri Normal

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2011-04-28

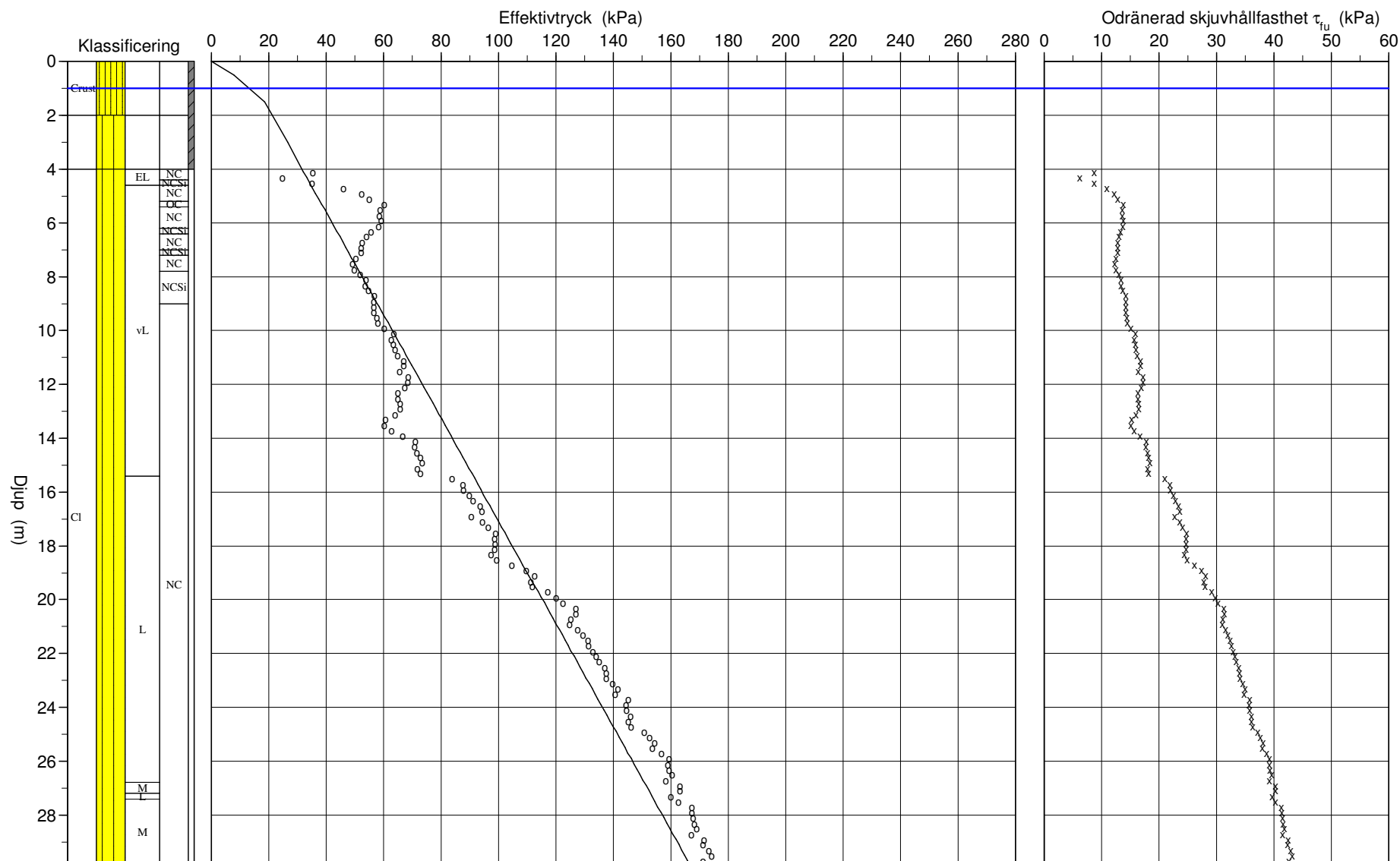
Projekt Stabilitetskartering Gbg
 Projekt nr 2305401
 Plats
 Borrhål 309621
 Datum 2011-01-17



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	4.00 m	Utvärderare	Britta Karlström
Nivå vid referens	12.60 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-04-28
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	4.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering Gbg
Projekt nr	2305401
Plats	
Borrhål	309621
Datum	2011-01-17



C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering Gbg 2305401		Plats Borrhål 309622 Datum 2011-01-17																								
Förborrningsdjup 1.51 m Startdjup 1.51 m Stoppdjup 30.03 m Grundvattenyta 1.00 m Referens my Nivå vid referens 13.10 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																									
Kalibreringsdata Spets 4318 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2010-06-30 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.833 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>273.40</td> <td>55.60</td> <td>6.44</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>266.40</td> <td>55.60</td> <td>6.44</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-7.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	273.40	55.60	6.44	Efter	266.40	55.60	6.44	Diff	-7.00	0.00	0.00							
	Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Före	273.40	55.60	6.44																							
Efter	266.40	55.60	6.44																							
Diff	-7.00	0.00	0.00																							
Skalfaktorer <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></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3															
Portryck	Friktion	Spetstryck																								
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																								
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																										
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>3.00</td> <td>1.60</td> <td>0.70</td> <td rowspan="2">Crust</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>30.00</td> <td>1.55</td> <td>0.70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	3.00	1.60	0.70	Crust	3.00	30.00	1.55	0.70
Djup (m)	Portryck (kPa)																									
1.00	0.00																									
Djup (m)																										
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																						
Från	Till	(ton/m ³)																								
0.00	3.00	1.60	0.70	Crust																						
3.00	30.00	1.55	0.70																							
Anmärkning																										

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\20 Leverans\GeoArkiv\STACK\cpw-filer\309622.cpw

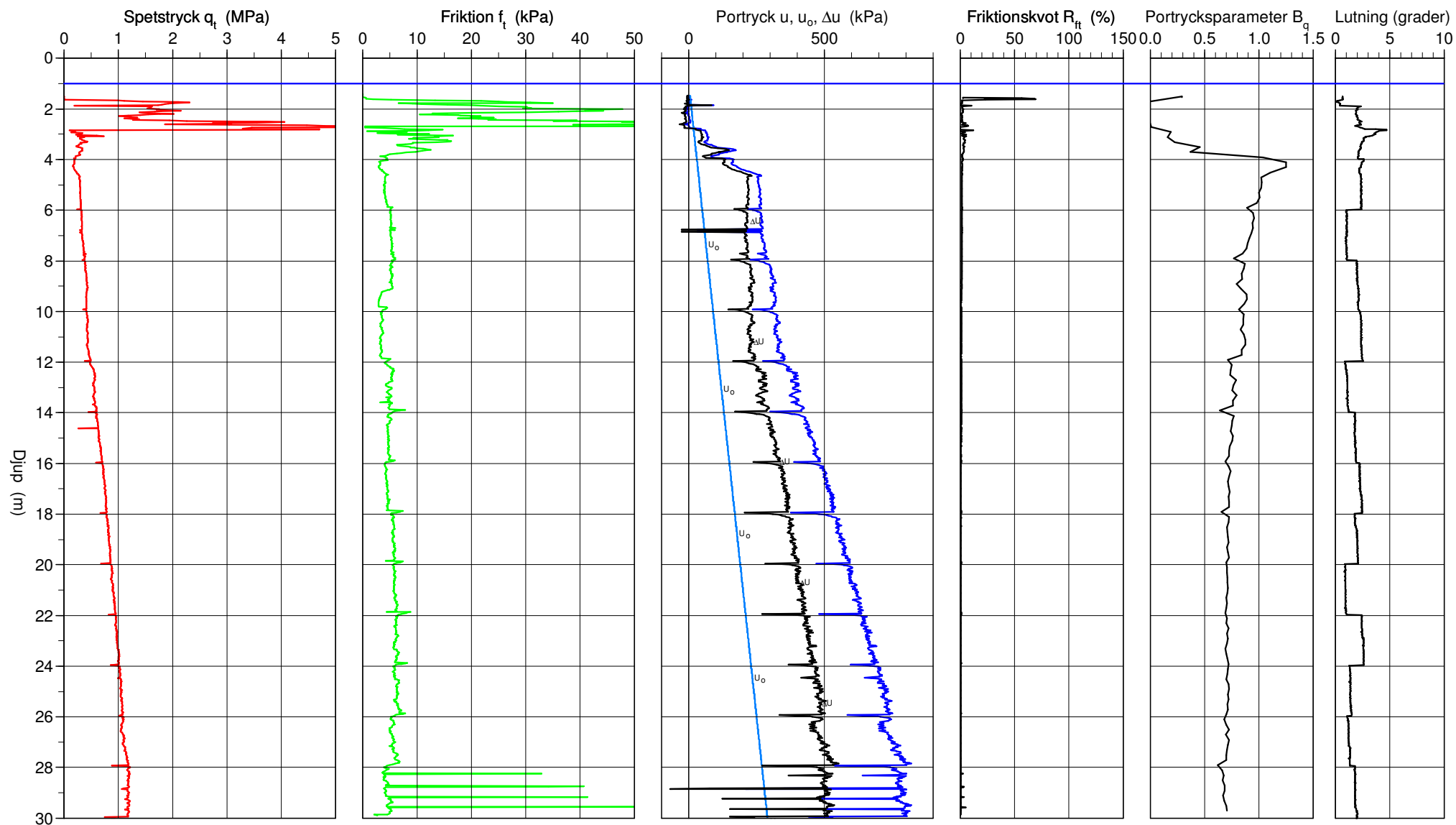
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.51 m
 Start djup 1.51 m
 Stopp djup 30.03 m
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 13.10 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4318

Projekt Stabilitetskartering Gbg
 Projekt nr 2305401
 Plats
 Borrhål 309622
 Datum 2011-01-17

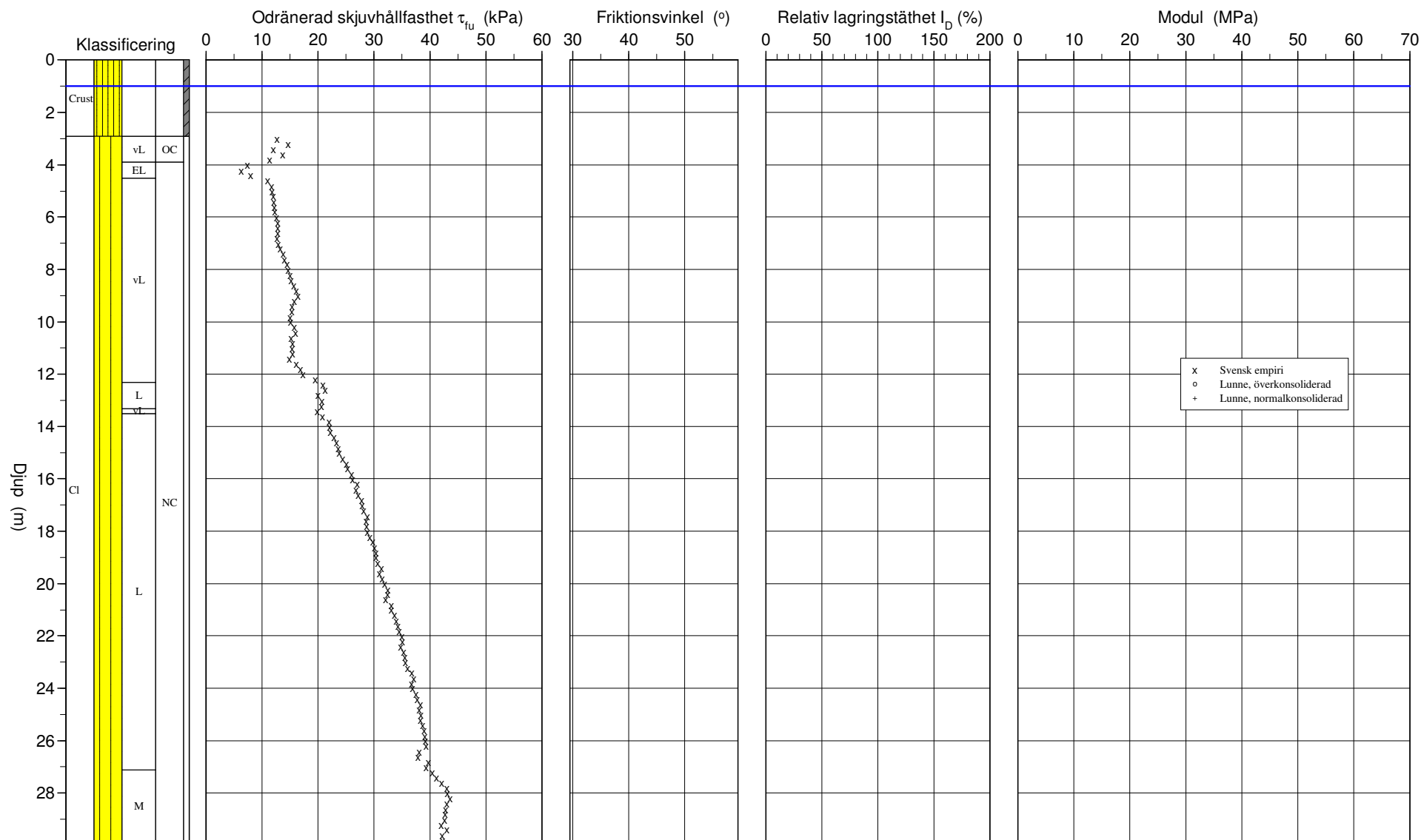


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborringsdjup 1.51 m
 Nivå vid referens 13.10 m Förborrat material
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech
 Startdjup 1.51 m Geometri Normal

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2011-04-28

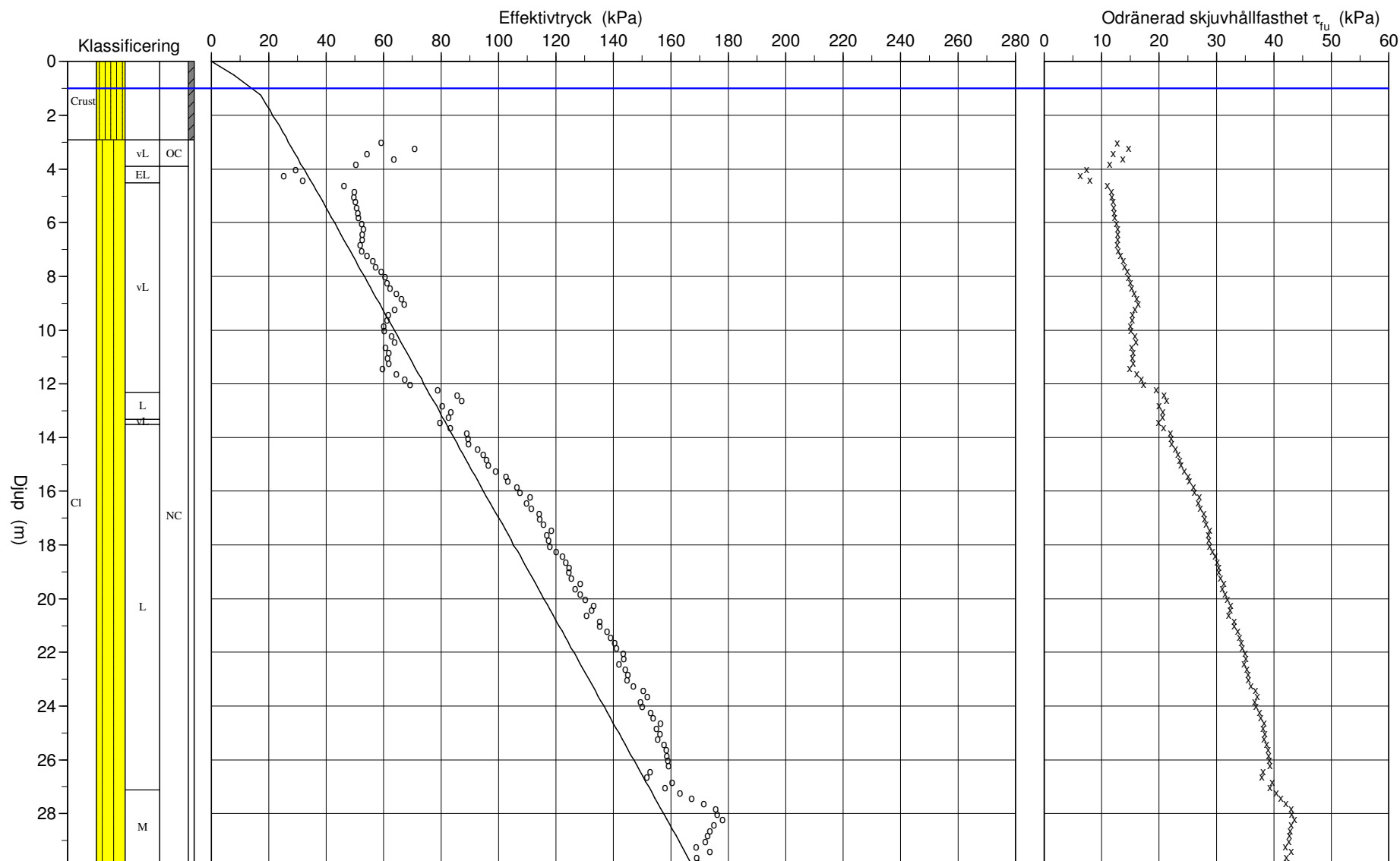
Projekt Stabilitetskartering Gbg
 Projekt nr 2305401
 Plats
 Borrhål 309622
 Datum 2011-01-17



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1.51 m	Utvärderare	Britta Karlström
Nivå vid referens	13.10 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-04-28
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	1.51 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering Gbg
Projekt nr	2305401
Plats	
Borrhål	309622
Datum	2011-01-17



 samhällsbyggnad Geo Göteborg Rullagergatan 4 402 51 Göteborg Tfn: 031-727 25 00/ -27 84 Tfn: 031-727 28 41/ -28 91 Fax: 031-727 25 03					Sammanställning av										Bilaga:		
					Laboratorieundersökningar												
					Projekt		Stabilitetskarteringsprojekt										
							i Göteborg stad										
					Uppdragsnummer						2305401-600						
					Borrhål						309621						
Fältundersökning						2011-01-18											
Labundersökning						2011-01-19											
Granskning						2011-01-24 KS											
Utrustning		PG	Skr	Kv St I	Kv St II												
					X												
Sekt./BH		Grundvattenobservationer				Datum				Den-	Vatten-	Konfl.	Sensi-	Skjuvhållfasth			
Djup		Benämning				t/m ³	w _N	w _L	S _t	τ _{fu} kPa	τ _{fu} kPa						
m										Kon	Kon						
4,0		grå LERA, växtdelar, enstaka skalrester				1,58	75				20	16					
5,0		grå LERA, enstaka skalrester				1,64	75				19	16			lättbetongrest		
6,0		grå LERA, enstaka skalrester				1,59	75				19	15			i övertuben		
7,0		grå LERA, enstaka skalrester				1,61	73	68	16		19	15					
8,0		grå sulfidfläckig LERA, enstaka skalrester				1,59	75				19	15					
9,0		grå LERA				1,64	59				16	13					
10,0		grå sulfidfläckig LERA, enstaka skalrester				1,63		68	12		20	16					
12,0		grå LERA				1,61	69				20	16					
14,0		grå LERA				1,62	71				21	17					
16,0		grå LERA, siltkörtlar, enstaka skalrester				1,61	69				22	18					
20,0		mörkgrå sulfidhaltig LERA				1,62	70	68	14		26	22					
25,0		mörkgrå sulfidhaltig LERA				1,60	68	64	28		26	22					
						1,59	67				22	19					
						1,63	67	61	29		22	19					
						1,61	69				24	19					
						1,59	70	70	25		24	19					
						1,54	86				31	24					
						1,53											
						1,55	82	82	28		31	24					
						1,55	84										
						1,53											
						1,58	81	80	26		33	25					

[illegible]