bohusgeo

Främmestad

Essunga Kommun
VA-ledning samt tomter för skola och villor

Geoteknik

Fält- och laboratorieresultat

Rapport 2012-04-11

Obs! Enbart undersökningsresultat !

© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1513

Arb.nr: U12020

Uddevalla 2012-04-11
Bohusgeo AB

Daniel Lindberg
Uppdragsansvarig
daniel@bohusgeo.se
Tel direkt: 0522-946 58

Tobias Thorén
Granskat

Bohusgeo AB
Bastiongatan 26
451 50 Uddevalla

Tel: 0522-946 50
Fax: 0522-359 78
Hemsida: bohusgeo.se

Reg.nr: 14-556601-5243

Innehåll

Textdel	Sida 3
Laboratorieundersökning	
rutinundersökningar	Bilaga 1:1 - 1:4
CPT-sondering, utvärdering med CONRAD	Bilaga 2:1 - 2:8
Ritningar	
plan	G101
sektioner	G301

Uppdragsgivare ALP Markteknik AB, Lars Björk

Syfte Undersökningen syftar till att utifrån en angiven undersökningsmängd utgöra underlag för översiktlig bedömning av jordlagerförhållandena inom en tomt för en planerad skola samt fyra mindre tomter avsedda för småhus/villor. Undersökningen syftar också till att sondera efter berg längs en sträcka för en planerad VA-ledning.

Fältarbete Fältarbetet har utförts under mars 2012 och har omfattat:

- trycksondering i 8 punkter
- CPT-sondering i 4 punkter
- sticksondering i ca 55 punkter
- upptagning av störda jordprover med 100 mm skruvprovtagare i 4 punkter

Fältarbetena har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Vid trycksonderingarna har 22 mm stänger och vriden spets använts. Maximal tryckkraft har varit 6 à 7 kN. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräckligt.

CPT-sondering har utförts med sond Geotech och med 36 mm stänger. Utvärdering av sonderingarna har gjort med datorprogrammet CONRAD (SGI). Spetstryck och mantelfriktion har korrigerats med hänsyn till uppmätta portryck. På ritningarna redovisas okorrigerade värden.

Sticksonderingarna redovisas ej i denna rapport. De redovisas av VA-projektören.

Laboratoriearbete Laboratoriearbetet som utförts på vårt geotekniska laboratorium har omfattat bestämning av jordart och vattenkvot på de störda proverna. På utvalda prov har även konflytgränsen bestämts.

Utsättning Utsättning har gjorts av projektören (ALP Markteknik AB)

Inmätning Inmätning i plan har gjorts i fält, utifrån befintliga anläggningar (gator mm.).

Redovisningen är gjord enligt följande:

Koordinatsystem i plan: Sweref 99 13:00
Höjdsystem: RH 00

Beteckningar Beteckningar enligt SGF/BGS beteckningssystem ver. 2001:2 (se www.sgf.net).

Utvärdering Utvärderingar, bedömningar, som gjorts och rekommendationer som lämnats redovisas i ett separat PM.

bohusgeo
BOHUSGEO AB
Bastiongatan 26
451 50 UDDEVALLA
Tel. 0522-94650

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Bilaga 1:1

Projekt: **FRÄMMESTAD**

Ort, kommun: **FRÄMMESTAD, ESSUNGA**

Arbnr: **U12020**

Punkt: **13**

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2012-03-15	IS	2012-03-30	DL	2012-04-02

Djup[A] (m)	Benämning	ρ (t/m³)	w (%)	w_L (%)	S_t	τ_{fu} (kPa)	τ_R (kPa)	Mtrl-typ[B]	Tjälfarlighets-klass[B]	A. Djup anges under my B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.3)	brun humushaltig något sandig SILT, växtdelar		25							☐
0.8 (0.3-1.0)	gråbrun rostfläckig mycket siltig TORRSKORPELERA		25							
1.8 (1.0-2.5)	gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		32							
2.8 (2.5-3.0)	brun rostfläckig mycket siltig (TORRSKORPE)LERA		53	55						
3.5 (3.0-4.0)	gråbrun mycket siltig LERA		40	40						

BOHUSGEO AB
Bastiongatan 26
451 50 UDDEVALLA
Tel. 0522-94650

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Bilaga 1:2

Projekt: **FRÄMMESTAD**

Ort, kommun: **FRÄMMESTAD, ESSUNGA**

Arbnr: **U12020**

Punkt: **16**

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2012-03-15	IS	2012-03-30	DL	2012-04-02

Djup[A] (m)	Benämning	ρ (t/m³)	w (%)	w_L (%)	S_t	τ_{fu} (kPa)	τ_R (kPa)	Mtrl-typ[B]	Tjälfarlighets-klass[B]	A. Djup anges under my B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.3)	brun humushaltig sandig SILT, växtdelar		26							
0.8 (0.3-1.0)	brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		32							
1.8 (1.0-2.4)	brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		36							
2.8 (2.4-3.0)	brun rostfläckig siltig LERA		46	52						
3.8 (3.0-4.0)	brungrå siltig LERA		56	49						

bohusgeo
BOHUSGEO AB
Bastiongatan 26
451 50 UDDEVALLA
Tel. 0522-94650

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Bilaga 1:3

Projekt: **FRÄMMESTAD**

Ort, kommun: **FRÄMMESTAD, ESSUNGA**

Arbnr: **U12020**

Punkt: **17**

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2012-03-16	IS	2012-03-30	DL	2012-04-02

Djup[A] (m)	Benämning	ρ (t/m³)	w (%)	w_L (%)	S_t	τ_{fu} (kPa)	τ_R (kPa)	Mtrl-typ[B]	Tjälfarlighets-klass[B]	A. Djup anges under my B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.3)	brun humushaltig något sandig SILT, växtdelar		36							
0.8 (0.3-1.0)	brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		24							
1.8 (1.0-2.4)	brun något rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		31							
2.8 (2.4-3.0)	brun rostfläckig siltig LERA		56	56						

bohusgeo
BOHUSGEO AB
Bastiongatan 26
451 50 UDDEVALLA
Tel. 0522-94650

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Bilaga 1:4

Projekt: **FRÄMMESTAD**

Ort, kommun: **FRÄMMESTAD, ESSUNGA**

Arbnr: **U12020**

Punkt: **20**

Fältmetod, utrustning	Fältarbete:	Datum:	Lab.arbete:	Datum:	Kontrollerad:	Datum:
Skr Ø100	AB	2012-03-16	IS	2012-03-30	DL	2012-04-02

Djup[A] (m)	Benämning	ρ (t/m³)	w (%)	w_L (%)	s_t	τ_{fu} (kPa)	τ_R (kPa)	Mtrl-typ[B]	Tjälfarlighets-klass[B]	A. Djup anges under my B. Materialtyp enligt AMA och TKGeo, bedömt okulärt
(0.0-0.4)	brun humushaltig SILT, växtdelar		42							
0.5 (0.4-0.6)	gråbrun rostfläckig mycket siltig TORRSKORPELERA		23							
0.8 (0.6-1.0)	brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		29							
1.8 (1.0-2.0)	brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA		34							
2.8 (2.0-3.0)	brun rostfläckig siltig LERA		50	54						
3.8 (3.0-4.0)	brungrå mycket siltig LERA		46	41						

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**13**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-15**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	5.06 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	264.30	110.10	7.68
Efter	263.00	110.10	7.70
Diff	-1.30	0.00	0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

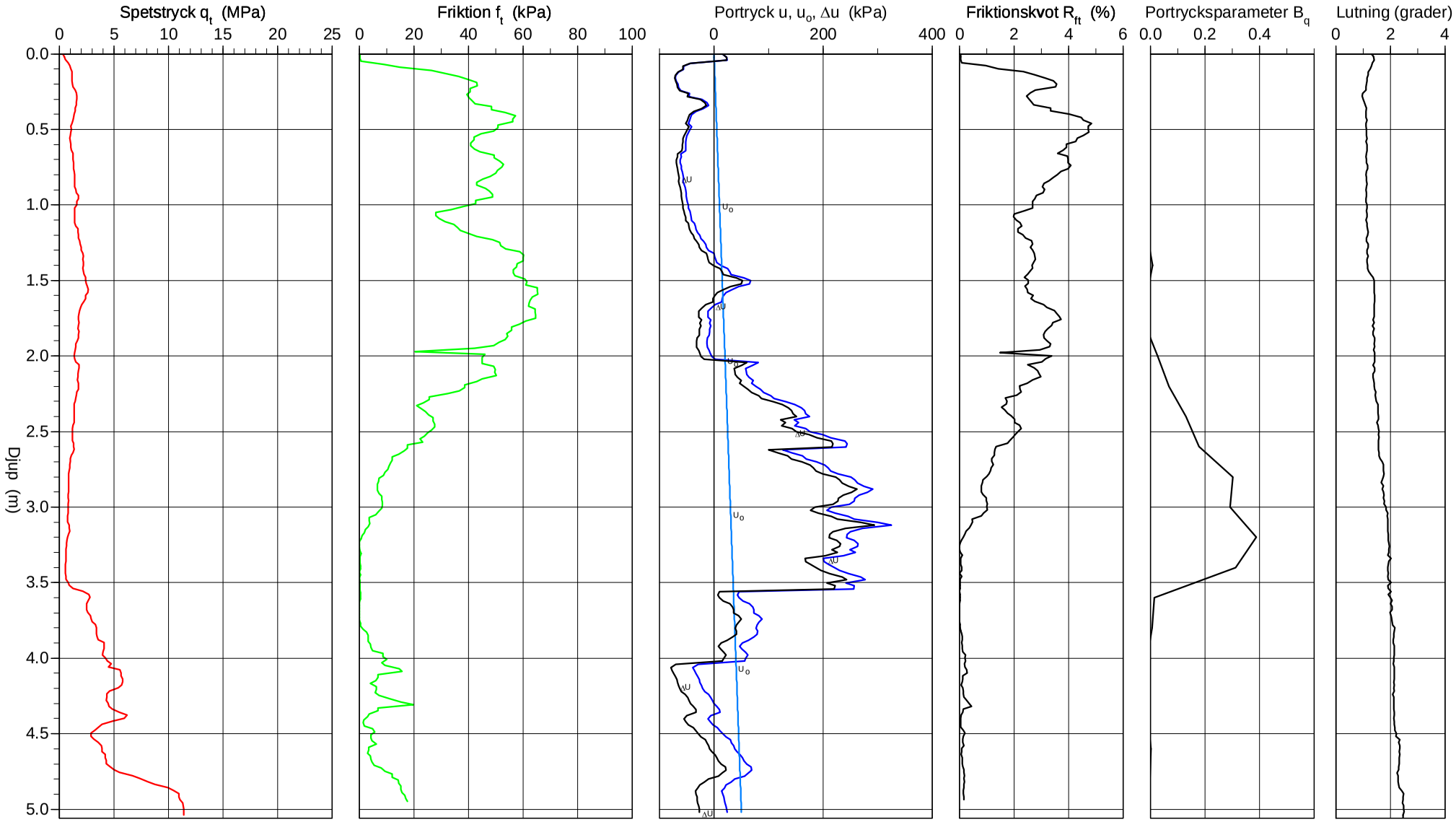
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	2.00		husaSi
0.30	1.00	2.02		siLet
1.00	2.50	1.91		siLet
2.50	3.00	1.70	0.55	siLe(t)
3.00	3.50	1.82	0.40	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m
Nivå vid referens		Förborrat material	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	13
Sonderingsdatum	2012-03-15



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-11

Bilaga 2:2

Bohusgeo AB

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**16**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-15**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	4.42 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.40	110.10	7.68
Efter	262.80	110.10	7.69
Diff	-0.60	0.00	0.01

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

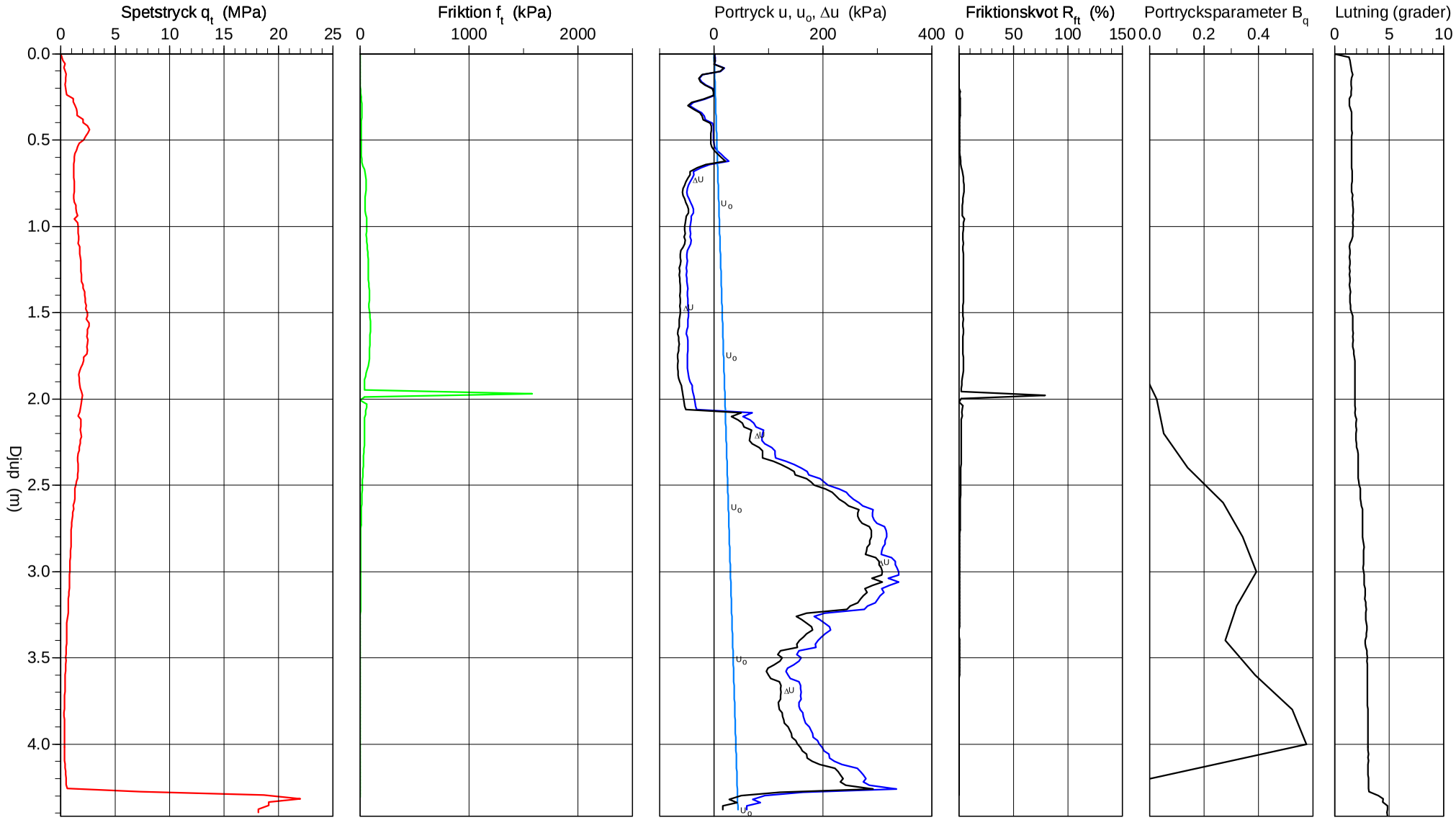
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	1.98		husaSi
0.30	1.00	1.91		siLet
1.00	2.40	1.86		siLet
2.40	3.00	1.76	0.52	siLe
3.00	4.30	1.68	0.49	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m
Nivå vid referens		Förborrat material	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	16
Sonderingsdatum	2012-03-15



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-11

Bilaga 2:4

CPT-sondering

Projekt		**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**17**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-16**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	3.92 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.70	110.00	7.71
Efter	262.40	110.10	7.69
Diff	-1.30	0.10	-0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

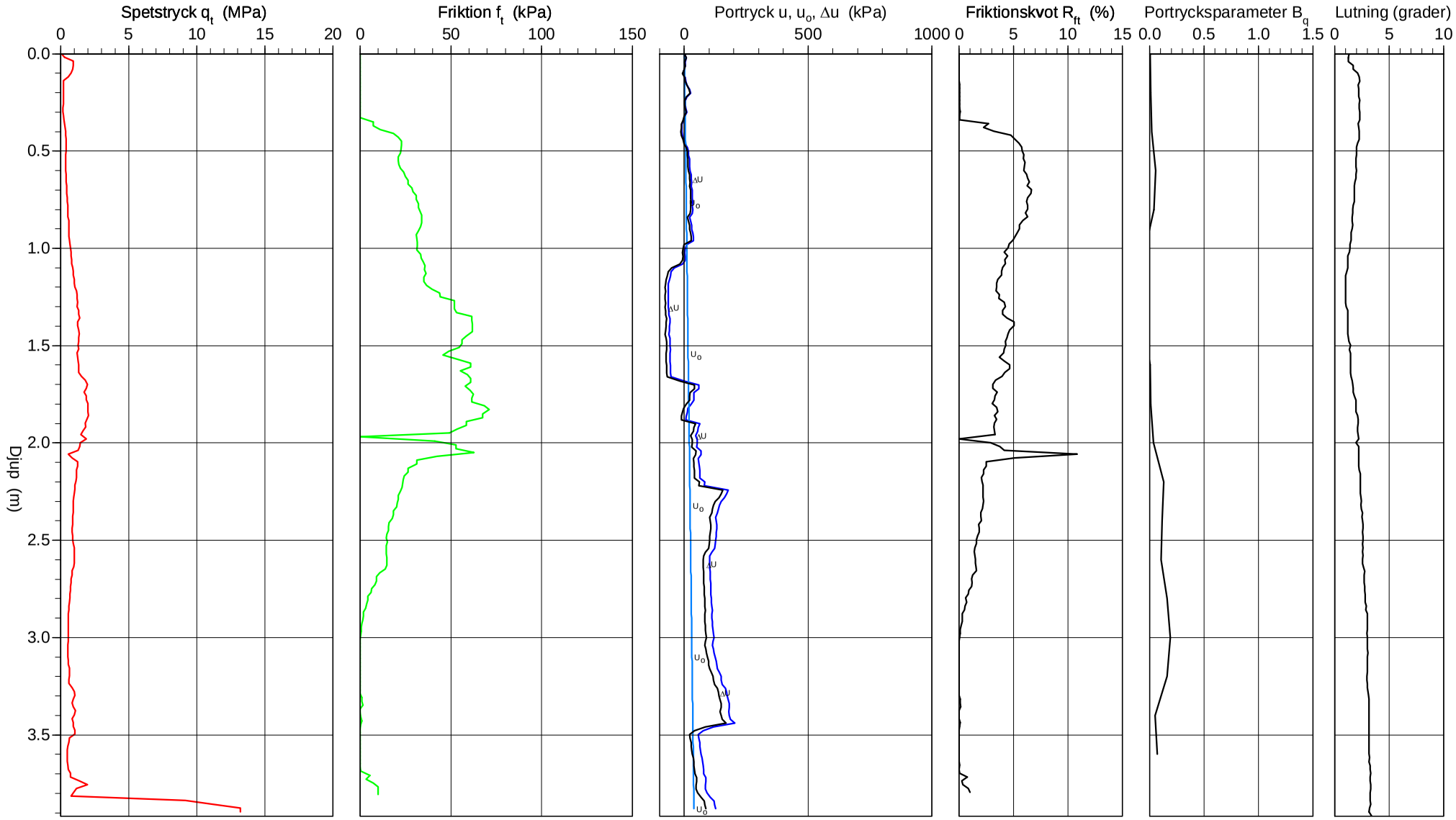
Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	1.98		saSi
0.30	1.00	1.91		siLet
1.00	2.40	1.86		siLet
2.40	3.00	1.76	0.52	siLe
3.00	4.00	1.68	0.49	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m
Nivå vid referens		Förborrat material	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal

Projekt	
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	17
Sonderingsdatum	2012-03-16



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-11

Bilaga 2:6

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**20**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-16**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	7.38 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.60	110.10	7.69
Efter	261.90	110.20	7.68
Diff	-1.70	0.10	-0.01

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

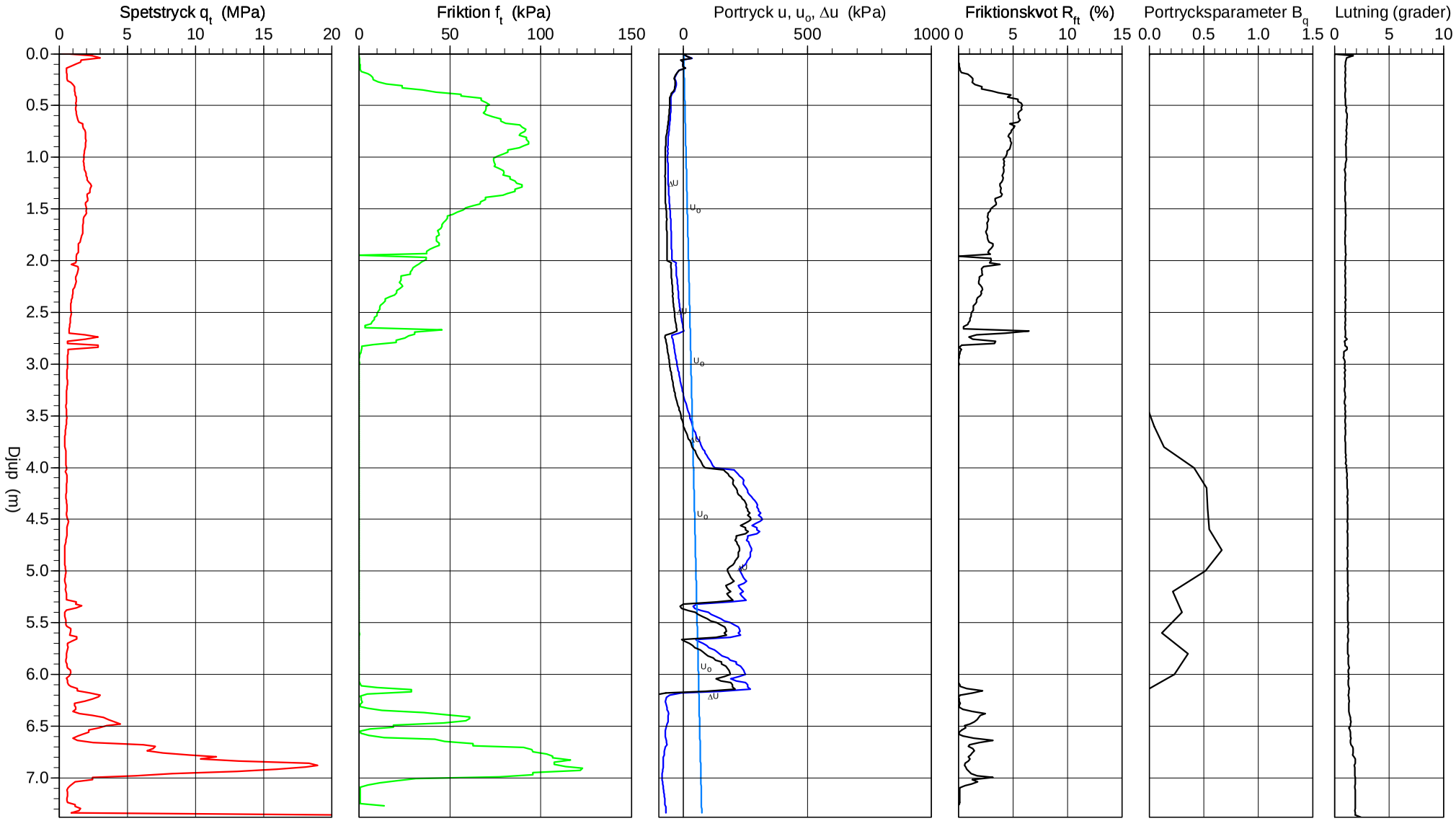
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.40	1.78		huSi
0.40	0.60	2.05		siLet
0.60	1.00	1.96		siLet
1.00	2.00	1.89		siLet
2.00	3.00	1.72	0.54	siLe
3.00	6.00	1.76	0.41	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m
Nivå vid referens		Förborrat material	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal

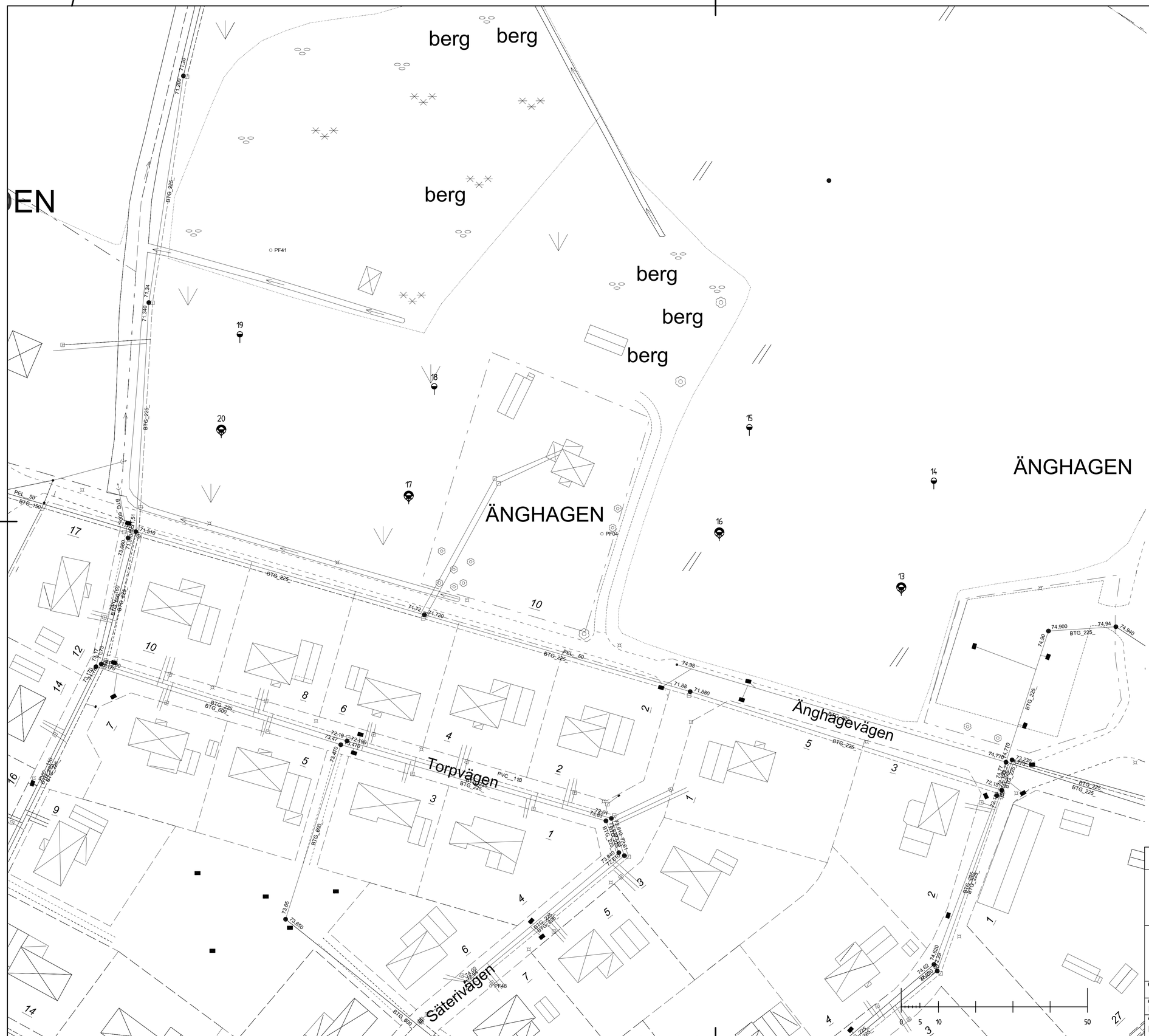
Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	20
Sonderingsdatum	2012-03-16



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-11

Bilaga 2:8



ANM

BETECKNINGAR ENL SGF/BGS. SE WWW.SGF.NET

13-20 UNGEFÄRLIGT LÄGE

KOORDINATSYSTEM
I PLAN: SWEREF 99 13:30
I HÖJD: RH 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

FRÄMMESTAD

ESSUNGA KOMMUN

TOMTER FÖR SKOLA OCH VILLOR
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

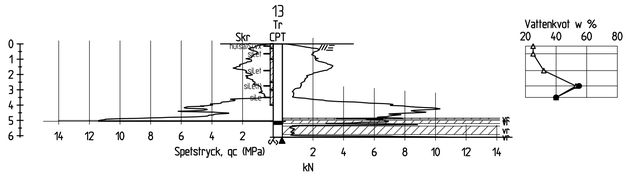
PLAN

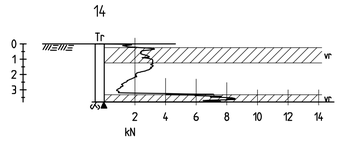
bohusgeo
Bohusgeo AB
Bastiongatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL 0522-946 50
www.bohusgeo.se

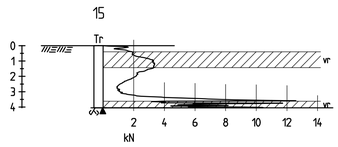
RITAD	GRANSKAD		
IS	TT		
HANDLÄGGARE	DATUM	SKALA	FORMAT
DL	2012-04-11	1:500	A1
ANSVARIG HANDLÄGGARE	ARBETSNR	RITNINGSNUMMER	BET
DANIEL LINDBERG	U12020	G101	

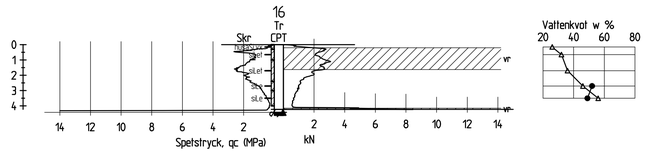
ref: \Model\P\Planterat.dwg|\Model\P\NPL.dwg|\Model\P\Namnruta.dwg|\G101-N.dwg|\Model\G\M-G101.dwg|\Model\P\Skalstock 1-500.dwg|\Model\Z\grundkarta_red.dwg

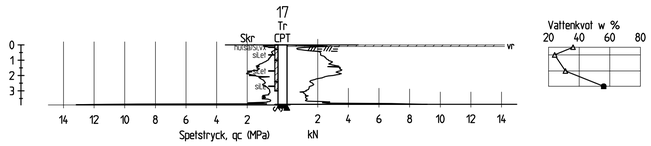
FIL: K:\2012\U12020_FRÄMMESTAD\CAD\BITDEF\G101.DWG

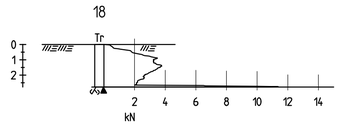


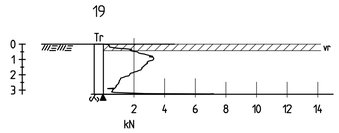


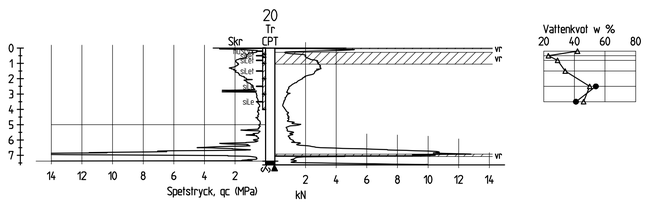












ANM

BETECKNINGAR ENL SGF/BGS. SE WWW.SGF.NET
hu humushaltig

MARKYTAN MELLAN SONDERINGSPUNKTERNA
ÄR EJ AVVÄGD.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

FRÄMMESTAD

ESSUNGA KOMMUN

TOMTER FÖR SKOLA OCH VILLOR
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION

bohusgeo
Bohusgeo AB
Bastiongatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50
www.bohusgeo.se

RITAD	GRANSKAD		
IS	TT		
HANDLÄGGARE	DATUM	SKALA	FORMAT
DL	2012-04-11	1:200	A1
ANSVARIG HANDLÄGGARE	ARBETSNR	RITNINGSNUMMER	BET
DANIEL LINDBERG	U12020	G301	

xref's: \Model\P\Namnruta.dwg;\Model\P\Sektionlist.dwg;\G301-N.dwg;\Model\G1H-G301.dwg

FIL: K:\2012\U12020_FRAMMESTAD\CAD\BITDEF\G301.DWG

bohusgeo

Främmestad

Essunga Kommun
Tomter för skola och villor

Geoteknik

Utvärderingar, och bedömningar

PM 2012-04-12

Arb.nr: U12020

Uddevalla 2012-04-12
Bohusgeo AB

Daniel Lindberg
Uppdragsansvarig
daniel@bohusgeo.com
Tel direkt: 0522-946 58

Tobias Thorén
Granskat

Bohusgeo AB
Bastiongatan 26
451 50 Uddevalla

Tel: 0522-946 50
Fax: 0522-359 78
Hemsida: bohusgeo.se

Reg.nr: 14-556601-5243

Innehåll

Textdel Sida 3 – 5

Sammanställning av skjuvhållfastheter Sida 6

Bilagor

Plan, undersökningspunkter, planerad byggnad Bilaga 1

CPT-sondering, utvärdering med CONRAD Bilaga 2:1-2:12

Uppdrag

På uppdrag av ALP Markteknik AB har vi utfört en översiktlig geoteknisk undersökning och utredning för en tomt avsedd för en skolbyggnad samt för fyra mindre tomter avsedda för småhus i Främmestad, Essunga kommun.

Syfte

Undersökningen syftar till att utgöra underlag för att översiktligt redovisa jordlagerförhållandena och grundläggningsförutsättningar.

Underlag

Underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för projektet. Resultaten finns redovisade i en rapport 2012-03-11 (arb.nr U12020).
- Utredninsunderlag/Planritning erhållen av ALP Markteknik, daterad 2012-02-16 och med ritningsnummer M1-10.1-01.

Befintlig och planerad byggnation

Inom tomterna (för skolbyggnaden samt de fyra småtomterna) finns idag ingen befintlig byggnation.

Det är i dagsläget okänt hur de planerade byggnaderna skall utformas och placeras inom tomterna.

Mark, vegetation och topografi

De undersökta områdena kan delas upp i två delområden, ett där skolan är avsedd att ligga och ett där tomterna för småhus är avsedda att ligga. De mäter vardera ca 30 x 50 m och är belägna i ett område med ängs- och åkermark. I söder och väster avgränsas området av lokalgator och i öster av intilliggande fastighet, se bilaga 1. Markytans nivå varierar inom båda områdena mellan ca +74.5 och ca +75.5. Markytan är i regel flack. Norr om de undersökta områdena har berg i dagen påträffats ställvis.

Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 3 och ca 8 m. Jordlagren bedöms under det ca 0.3 m tjocka vegetationsjordlagret från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fast ytlager
- lera
- friktionsjord vilande på berg

Det fasta ytlagret utgörs av **silt** och **torrskorpelera** och tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 2 och ca 3 m i de undersökta punkterna.

Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 25 och ca 50 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Lera finns till mellan ca 3 m och ca 6 m djup under markytan. Tjockleken varierar mellan ca 1 m och ca 4 m.

Lokalt saknas lera. Leran är i regel siltig. Vattenkvoten och konflytgränsen har uppmätts till mellan ca 40 och 55 %.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom CPT-sonderingar. En sammanställning av skjuvhållfastheterna redovisas i Figur 1. Den korrigerade skjuvhållfastheten med hänsyn till konflytgränsen uppgår till mellan ca 18 och 20 kPa under det fasta ytlagret.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0.2 och ca 1.5 m och stoppat i den fast lagrade friktionsjorden, i regel har stopp mot sten, block eller berg erhållits.

Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Den bedöms normalt ligga 2-3 m under markytan med tanke på torrskorpans tjocklek. I samband med nederbördsrika perioder bedöms den kunna stiga till markytans nivå.

Släntstabilitet

Då områdena är flacka utan några större nivåskillnader bedöms släntstabiliteten under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande inom de undersökta områdena och den planerade bebyggelsen bedöms kunna utföras utan att släntstabiliteten blir otillfredsställande.

Sättningar och grundläggning

Utförda sonderingar visar på en 2-3 m tjock torrskorpa och att lera förekommer i varierande omfattning i de flesta undersökningspunkterna. Uppmätta skjuvhållfastheter indikerar att leran kan påföras ingen eller en begränsad belastning utan att långtidssättningar uppkommer. En viss osäkerhet finns angående skjuvhållfastheten då vingförsök ej utförts. De byggnader som helt eller delvis kommer att ligga där det finns lera bedöms därför med nuvarande underlag behöva grundläggas med helt kompenserad grundläggning eller till fast botten med plintar eller spetsbärande pålar och att golvet görs fribärande.

För att utreda möjligheterna till en ytlig grundläggning erfordras kompletterande undersökningar. Då jordlagerförhållandena inom de undersökta områdena varierar bör lämplig grundläggning för respektive byggnad utredas var för sig.

Nivåsättningen är i dagsläget inte känd och laster från eventuella uppfyllnader kan komma att behöva kompenseras med lättfyllning för att undvika marksättningar och påhängslaster på eventuella pålar.

Infiltration

För att ej minska grundvattenbildningen, erhålla viss rening av dagvattnet, inte påverka omkringliggande vegetation mm, bör infiltration övervägas.

Markradon

Markradonhalten har inte uppmätts.

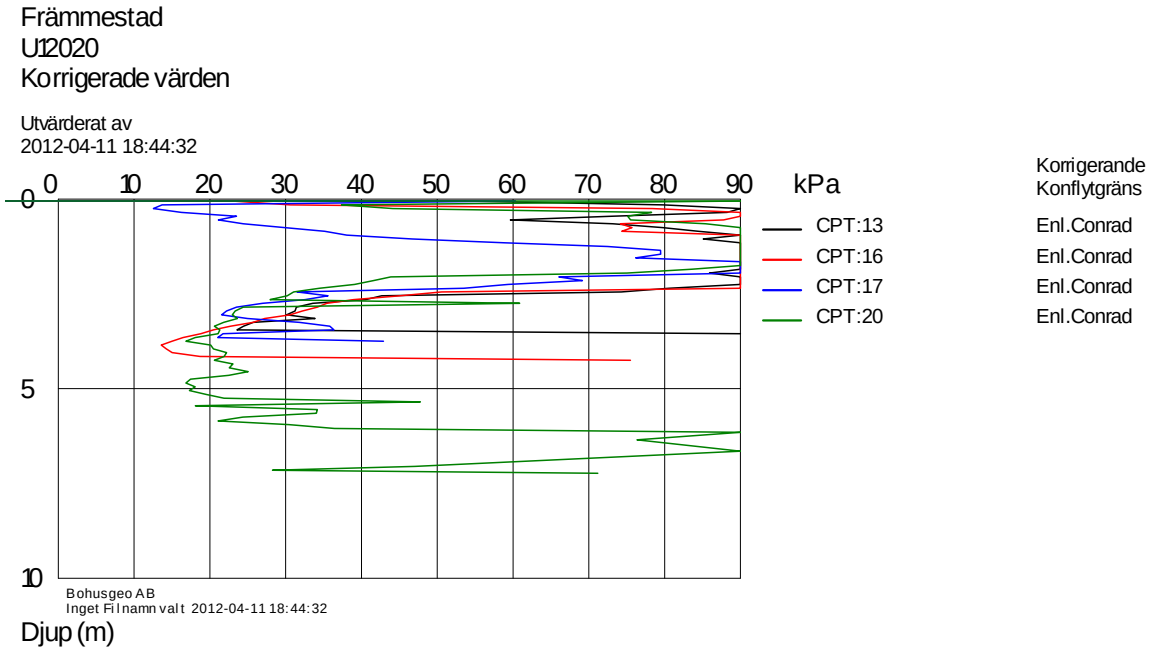
Föroreningar

Förekomsten av föroreningar har inte undersökts.

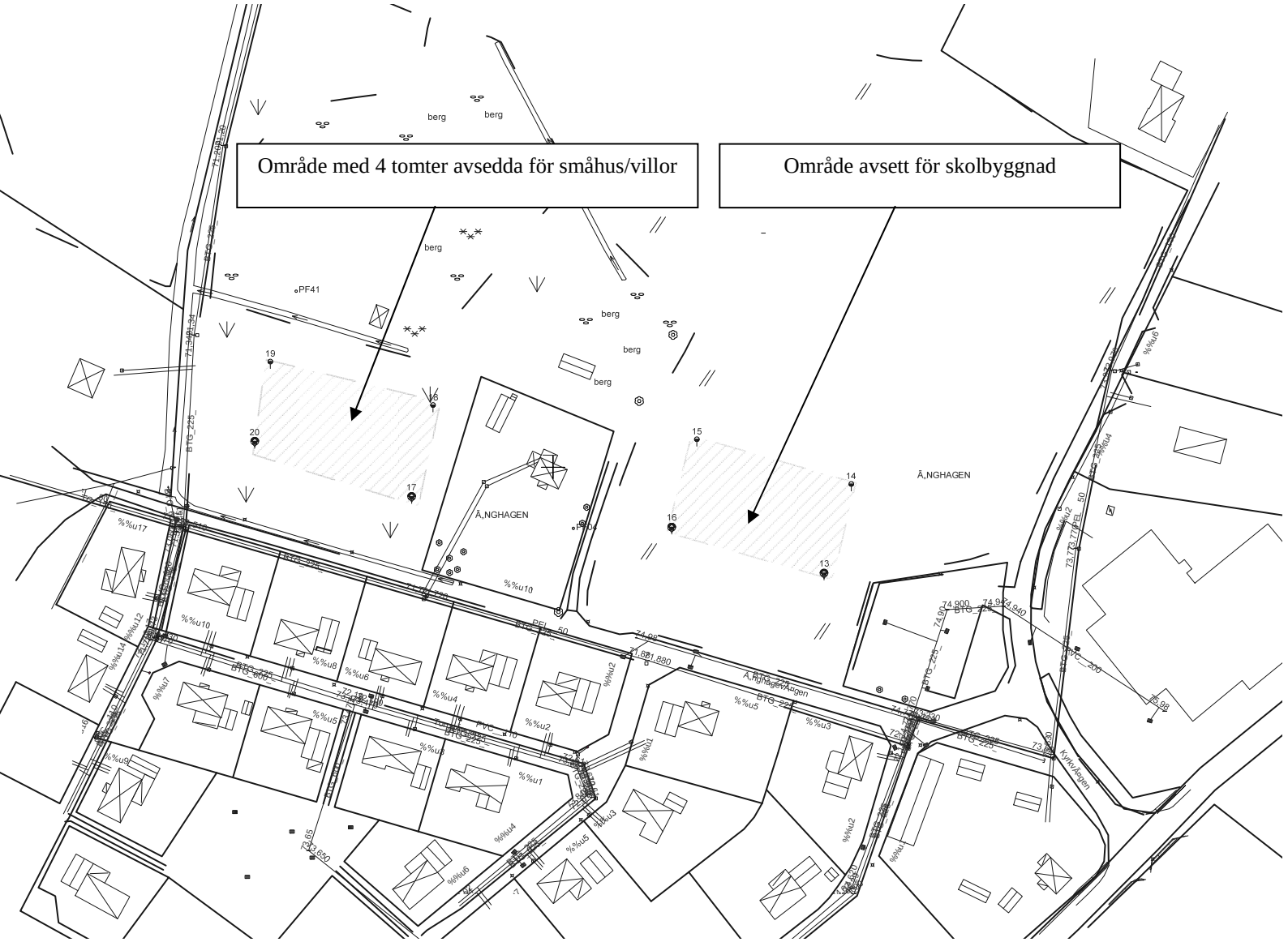
Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

I samband med exploateringen bör markradonmätningar utföras, speciellt om friktionsjord finns i schaktbotten.

För att mer precist kunna ange lämplig grundläggning och hur grundläggningen bör utformas för de planerade byggnaderna föreslås att undersökningen utökas då byggnadernas (och eventuella uppfyllnader) läge, nivåsättning och utformning har fastställts.



Figur 1 *Korrigerade skjuvhållfastheter, sammanställda mot djup*



Plan och undersökningspunkter

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**13**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-15**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	5.06 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	264.30	110.10	7.68
Efter	263.00	110.10	7.70
Diff	-1.30	0.00	0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

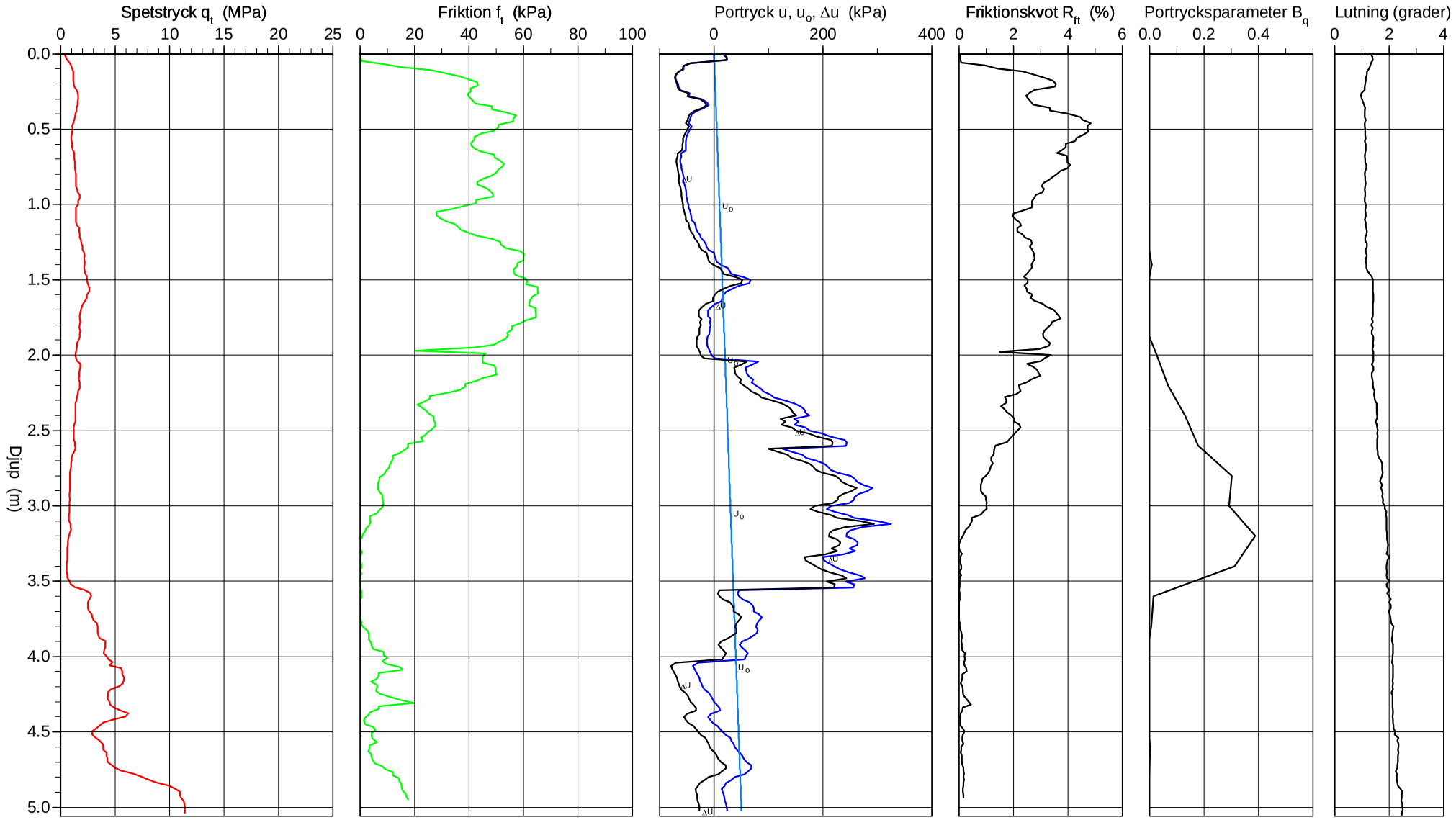
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	2.00		husaSi
0.30	1.00	2.02		siLet
1.00	2.50	1.91		siLet
2.50	3.00	1.70	0.55	siLe(t)
3.00	3.50	1.82	0.40	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering utförd enligt SGF Rapport 1:93

Förborrningsdjup	0.00 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	0.00 m	Nivå vid referens		Borrpunktens koord.	
Stopp djup	5.06 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattenyta	0.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4263

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	13
Datum	2012-03-15



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:2

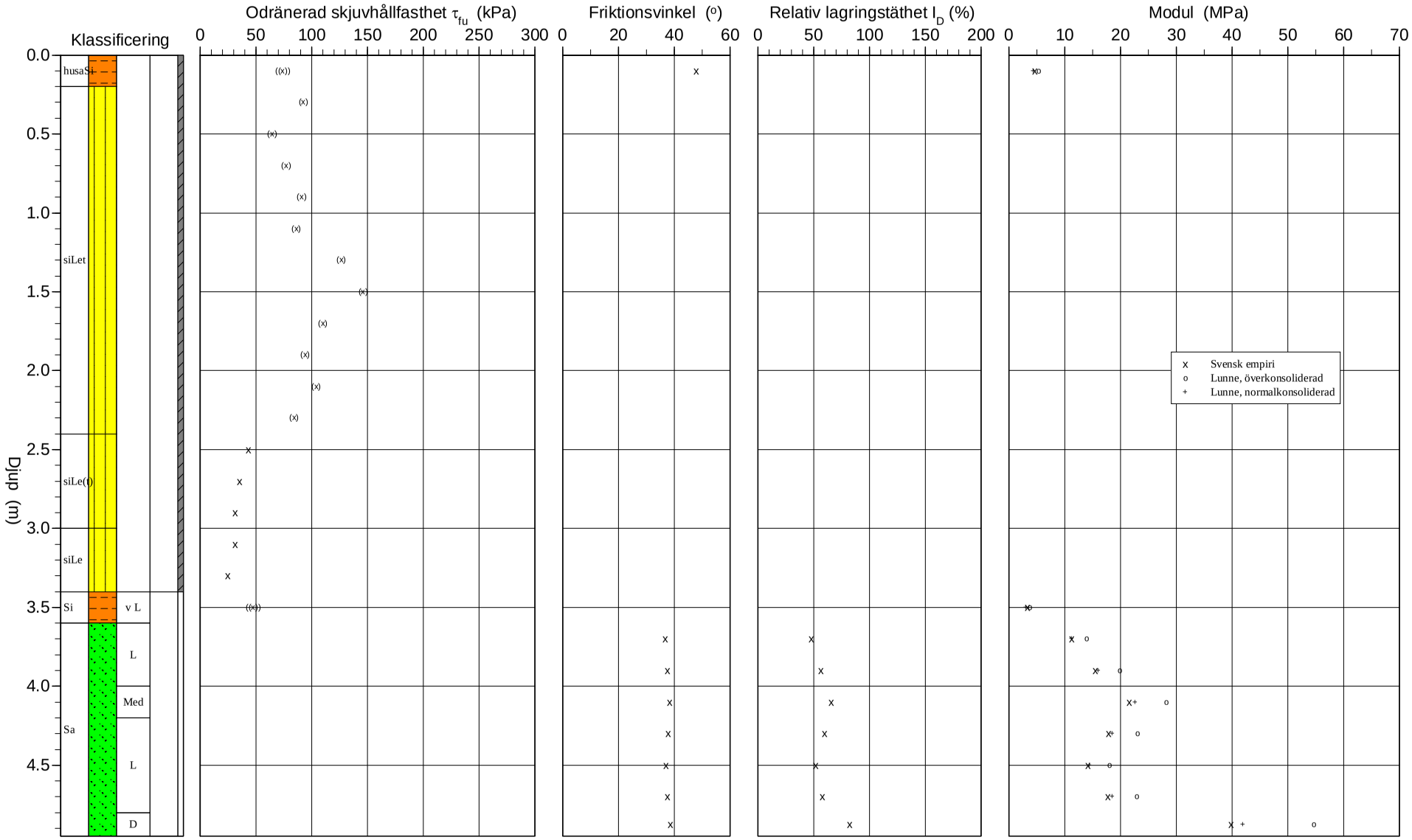
Bohusgeo AB

K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\13.cpw

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m	Utvärderare	
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning			
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	13
Datum	2012-03-15



K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\13.cpw 2012-04-12

Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:3

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**16**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-15**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	4.42 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.40	110.10	7.68
Efter	262.80	110.10	7.69
Diff	-0.60	0.00	0.01

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

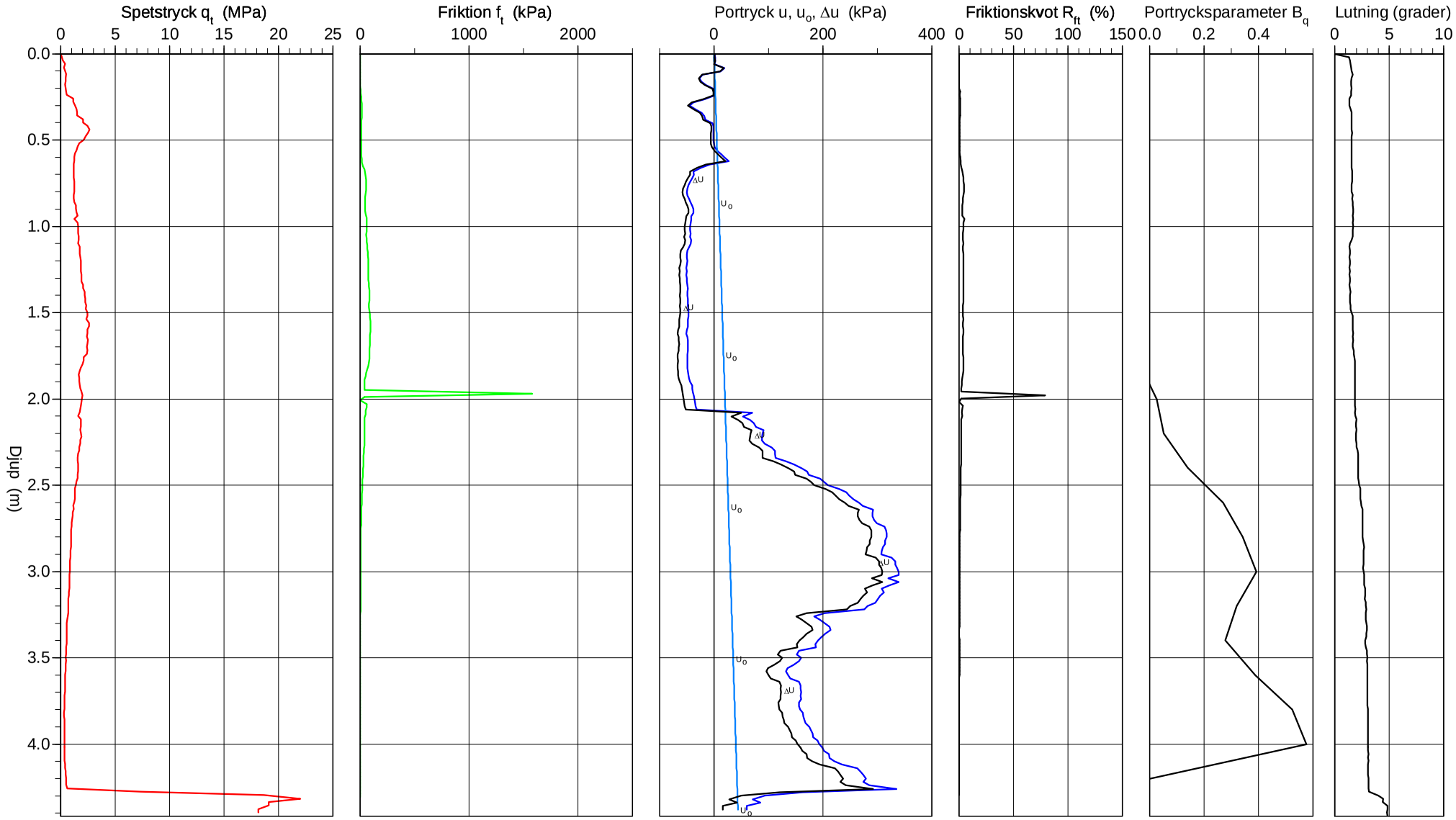
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	1.98		husaSi
0.30	1.00	1.91		siLet
1.00	2.40	1.86		siLet
2.40	3.00	1.76	0.52	siLe
3.00	4.30	1.68	0.49	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering utförd enligt SGF Rapport 1:93

Förborrningsdjup	0.00 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	0.00 m	Nivå vid referens		Borrpunktens koord.	
Stopp djup	4.42 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattenyta	0.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4263

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	16
Datum	2012-03-15



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:5

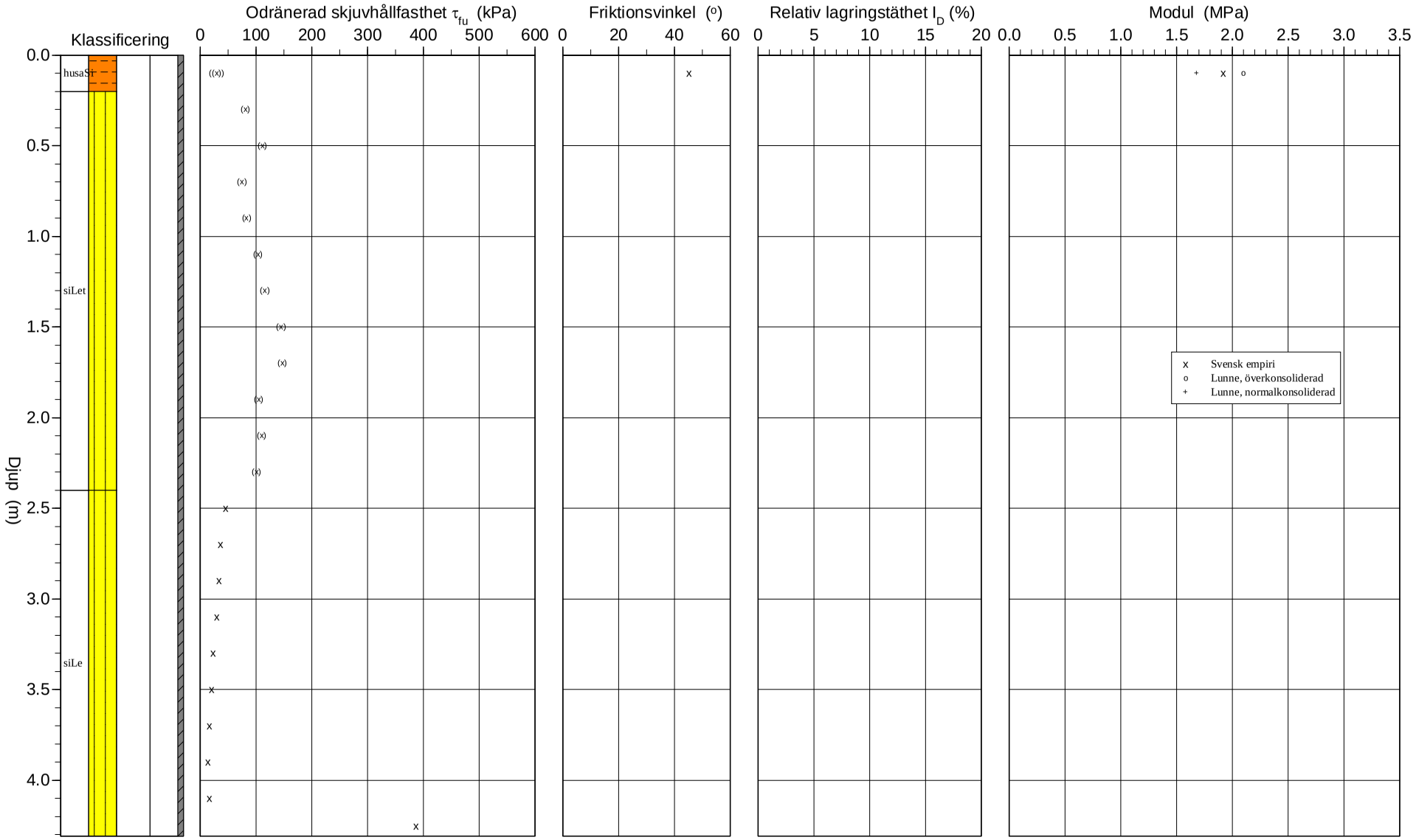
Bohusgeo AB

K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\16.cpw

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m	Utvärderare	
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning			
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	16
Datum	2012-03-15



K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\16.cpw 2012-04-12

Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:6

CPT-sondering

Projekt		**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**17**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-16**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	3.92 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.70	110.00	7.71
Efter	262.40	110.10	7.69
Diff	-1.30	0.10	-0.02

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

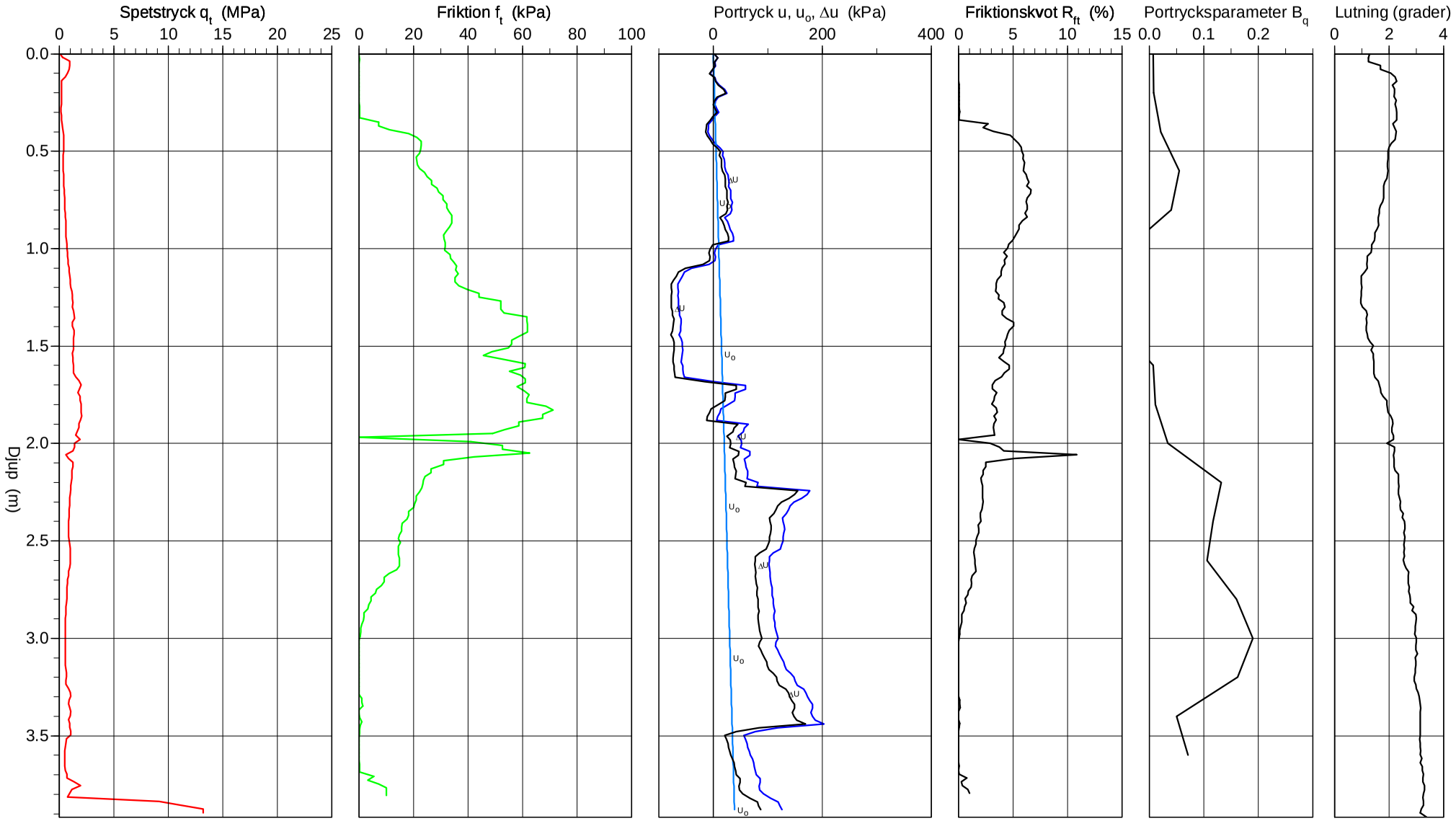
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.30	1.98		saSi
0.30	1.00	1.91		siLet
1.00	2.40	1.86		siLet
2.40	3.00	1.76	0.52	siLe
3.00	4.00	1.68	0.49	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering utförd enligt SGF Rapport 1:93

Förborrningsdjup	0.00 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	0.00 m	Nivå vid referens		Borrpunktens koord.	
Stopp djup	3.92 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattenyta	0.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4263

Projekt
Projekt nr U12020
Plats
Borrhål 17
Datum 2012-03-16



Arb.nr: U12020
Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:8

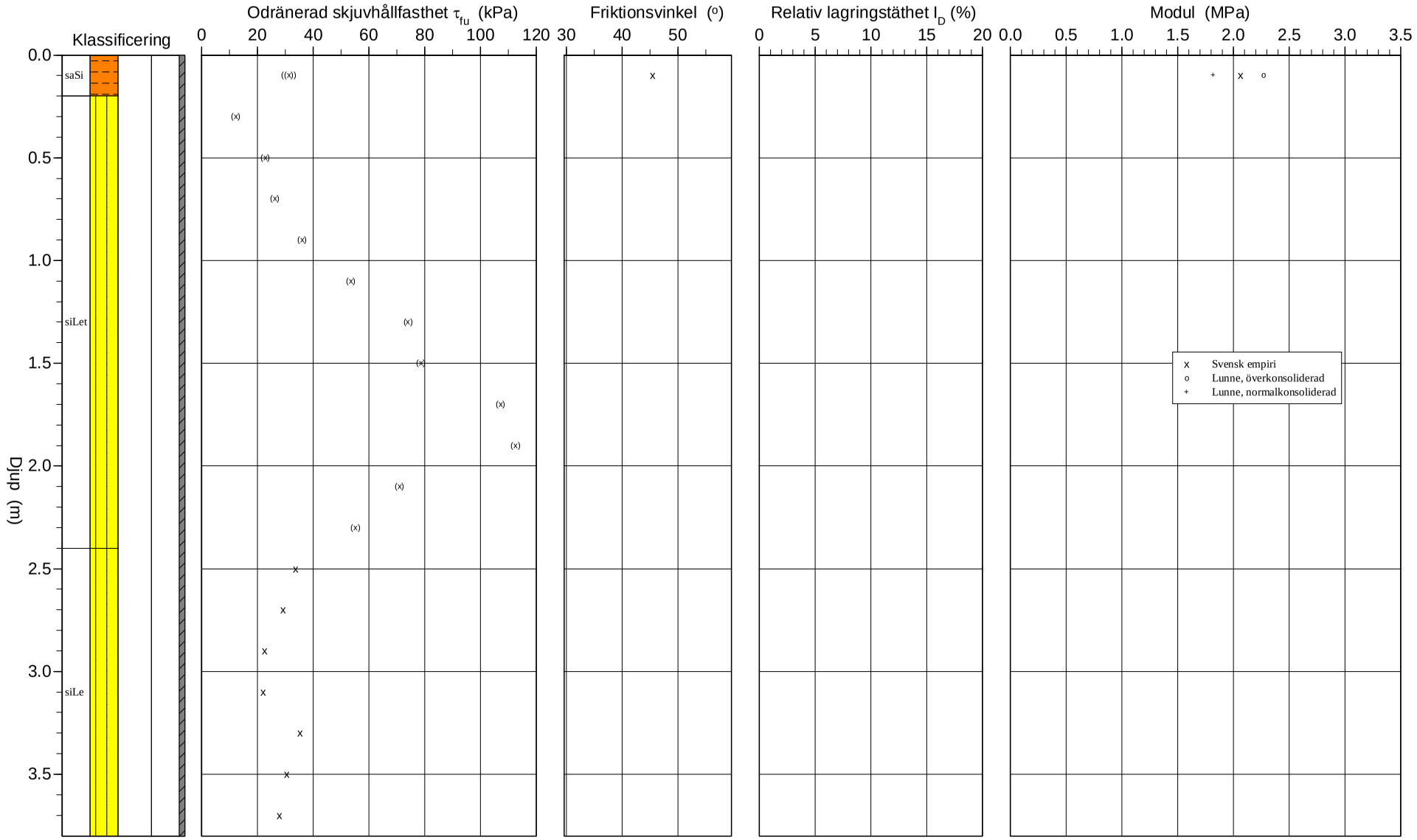
Bohusgeo AB

K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\17.cpw

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m	Utvärderare	
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning			
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	17
Datum	2012-03-16



K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\17.cpw 2012-04-12

Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:9

CPT-sondering

Projekt	**Främmestad**	**Plats**	
Projektnummer	**U12020**	**Borrhål**	**20**
Borrföretag		**Sonderingsdatum**	**2012-03-16**

Förborrningsdjup	0.00 m	Geometri	Normal
Startdjup	0.00 m	Vätska i filter	
Stoppdjup	7.38 m	Fältgeotekniker	AB
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	
Referens			

[x] **Portryck registrerat vid sondering**

Kalibreringsdata

Sond nr	4263	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2012-03-05	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.842	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.000	Cross talk c_2	0.000

Nollvärden

	Portryck (kPa)	Friktion (kPa)	Spetstryck (MPa)
Före	263.60	110.10	7.69
Efter	261.90	110.20	7.68
Diff	-1.70	0.10	-0.01

Skalfaktorer

Portryck Område	Portryck Faktor	Friktion Område	Friktion Faktor	Spetstryck Område	Spetstryck Faktor
2.00	3518	0.50	3739	50	1348

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

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

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

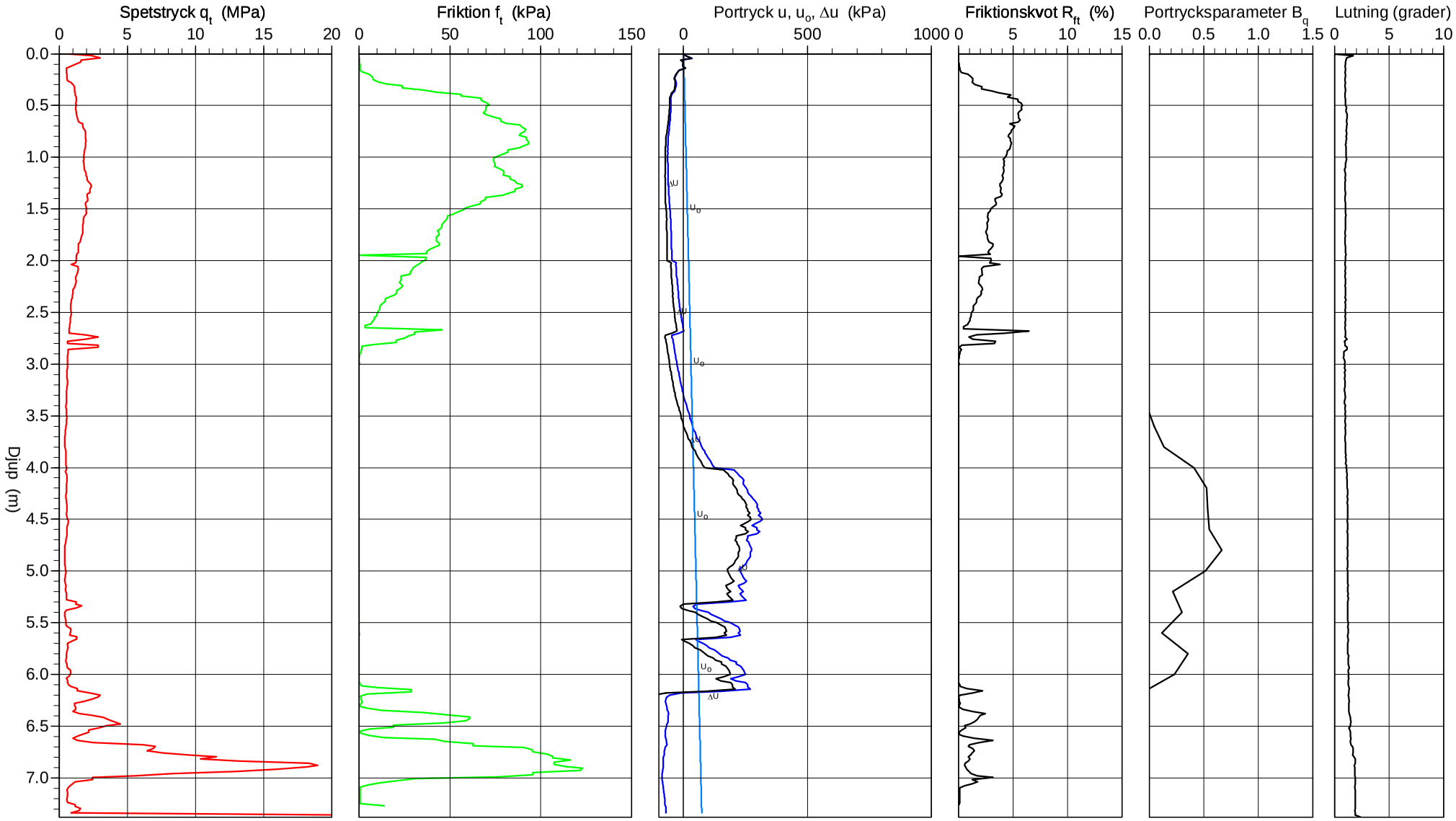
Djup (m) Från	Djup (m) Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0.00	0.40	1.78		huSi
0.40	0.60	2.05		siLet
0.60	1.00	1.96		siLet
1.00	2.00	1.89		siLet
2.00	3.00	1.72	0.54	siLe
3.00	6.00	1.76	0.41	siLe

Anmärkning: CPT-sondering utvärderad enligt SGI Info 15, revidering 2007

CPT-sondering utförd enligt SGF Rapport 1:93

Förborrningsdjup	0.00 m	Referens		Vätska i filter	
Start djup	0.00 m	Nivå vid referens		Borrpunktens koord.	
Stopp djup	7.38 m	Förborrat material		Utrustning	
Grundvattenyta	0.00 m	Geometri	Normal	Sond nr	4263

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	20
Datum	2012-03-16



Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:11

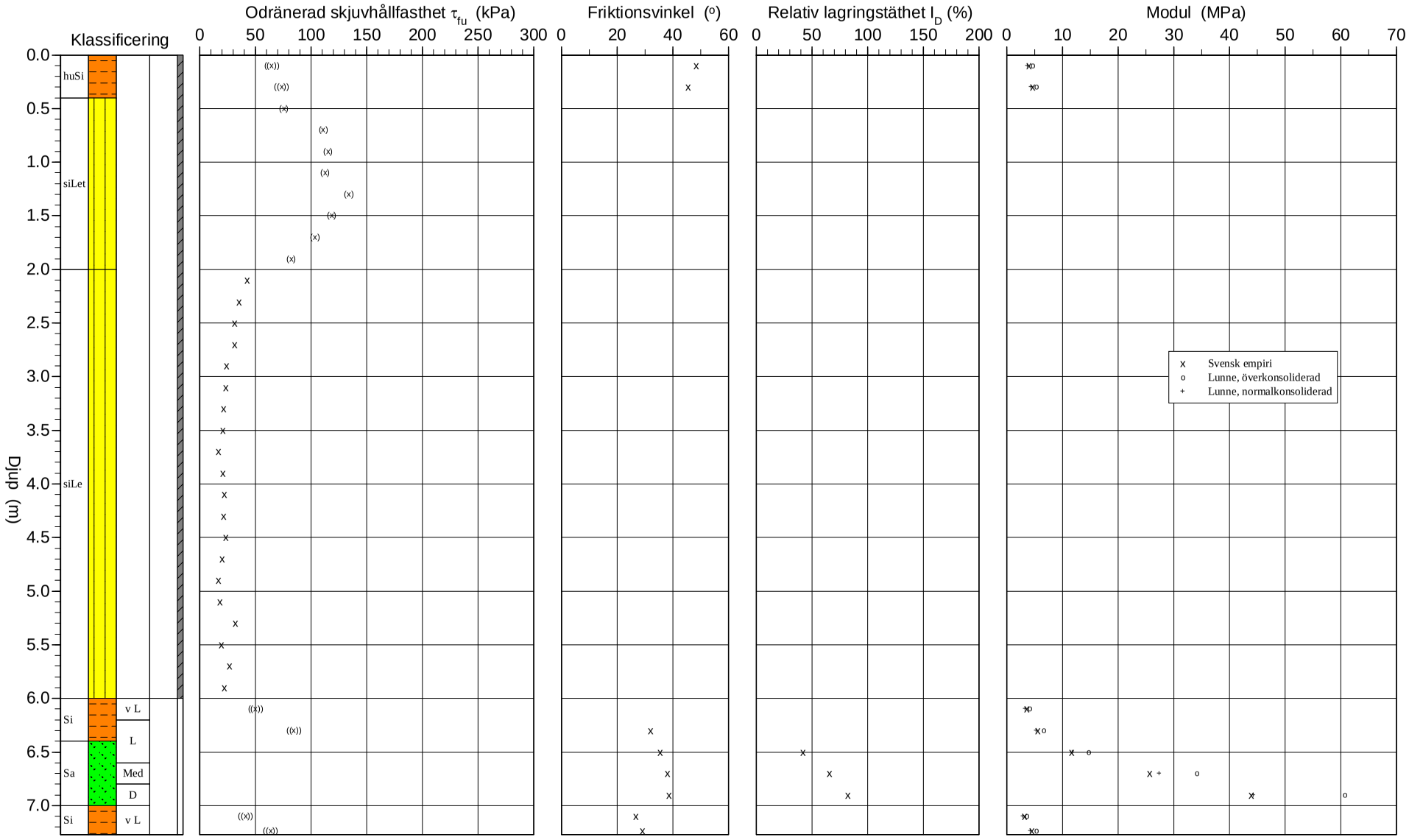
Bohusgeo AB

K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\20.cpw

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens		Förborrningsdjup	0.00 m	Utvärderare	
Nivå vid referens		Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning			
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Främmestad
Projekt nr	U12020
Plats	
Borrhål	20
Datum	2012-03-16



K:\2012\U12020_Främmestad\Teknik\Utredning\Parametrar\TAUDIA\CPT\20.cpw 2012-04-12

Arb.nr: U12020

Datum: 2012-04-12

Bilaga 2:12