

# Knistad Björnåsen

## Skövde Kommun

### Översiktlig geoteknisk undersökning

*PM Geoteknik 2020-11-10*



Datum: 2020-11-10	Rev A:	Uppdragsnummer: 1220090
Upprättad av: Emil Svahn, Mikael Argus		

## ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Knistad Björnåsen  
Översiktlig geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 1220090  
UPPRÄTTAD DATUM: 2020-11-10  
REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Knistad Herrgård  
BESTÄLLARENS OMBUD:  
Lisa Johansson

KONSULT: Mitta AB  
Organisationsnummer:  
556676-6647  
Projektledare:  
Emil Svahn  
Granskare:  
Mikael Argus  
Fältgeotekniker:  
Håkan Arnklint  
Företagsadress:  
Vältvägen 9, 541 38 Skövde  
Epost:  
Emil.Svahn@mitta.se

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>UPPDRAG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ORIENTERING .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>7</b>
4.1	MARKTYP 1.....	7
4.2	MARKTYP 2.....	8
<b>5</b>	<b>GEOHYDROLOGI .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>TJÄLFARLIGHET.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>SÄTTNINGAR .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>RADON .....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD) .....</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL.....</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>GRUNDLÄGGNING.....</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>SCHAKTNING .....</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>10</b>
	<b>BILAGOR.....</b>	<b>11</b>

## 1 UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Knistad Herrgård utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom del av fastigheten Knistad 2:4, strax nordväst om befintliga Hotell & golfanläggningar.

Inom området som omfattar ca 9 hektar planerar man 40 – 60 tomter avsedda för småhusbebyggelse.

Syftet med undersökningen var att översiktligt utreda de geotekniska förhållandena inför planerad byggnation samt att utgöra geotekniskt underlag i samband med framtagande av en ny detaljplan.

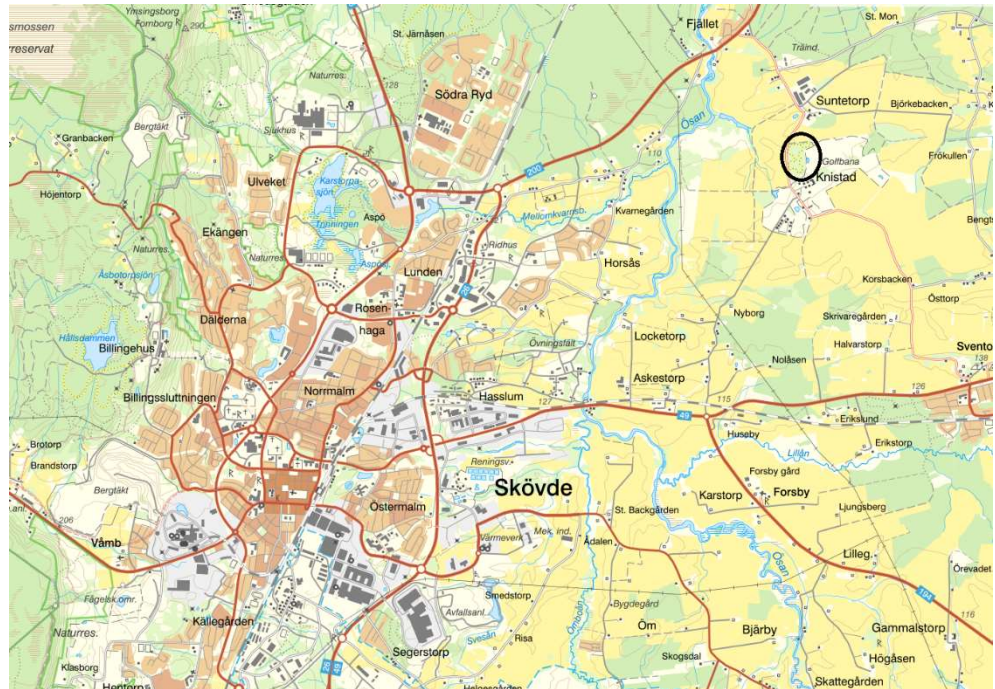


*Disposition av området*

## 2 ORIENTERING

Knistad Herrgård är belägen drygt 5 km nordöst om central Skövde. Aktuellt området är beläget på nordvästra sidan av befintliga anläggningar. Området avgränsas åt väst av 3010, åt norr av åkermark, åt öst gränsar området mot Knistad golfbana och åt söder mot befintlig hotellverksamhet.

Vid undersökningstillfället var läget för planerad byggnation ännu ej fastställt. De undersökta punkternas lägen framgår av bifogad ritning G1.



*Orienteringskarta, aktuellt området markerat med svart cirkel*

### 3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Fältundersökningen genomfördes under perioden 2020-09-22 – 2020-09-23 av Håkan Arnklint med borrhavn GM50. Den består av följande undersökningar:

- Trycksondering i 5 punkter
- CPTu-sondering i 2 punkter
- Tagning av störda jordprov med skruvborr i 7 punkter
- Montering av 2 grundvattenrör
- Radonmätning i två punkter med s.k. ROAC detektorer
- Registrering av vattenytor

Inmätning av borrhavnarna har utförts med GPS i koordinatsystem SWEREF 991330 och höjdsystem RH 2000.

De upptagna jordproverna har undersökts på Mittas geotekniska laboratorium i Skövde. Undersökningarna har omfattat bestämning av jordart, tjälfarlighetsklass, materialtyp, konflytgräns och vattenkvot.

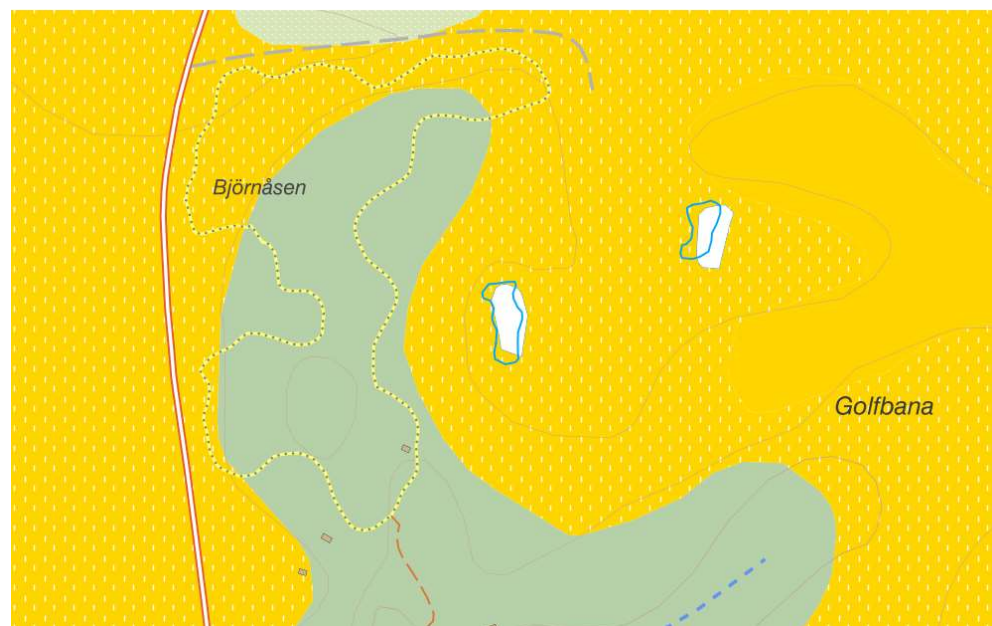
Resultatet av fält- och laboratorieundersökningarna framgår av bifogade ritningar G1 – G3 samt i provtabell, radonrapport och utvärdering CPT.

## 4 MARKFÖRHÅLLANDEN

Marken inom området utgörs nästan uteslutande av tät skogsmark. Inom områdets södra delar finns en skjutbana, där marken från skjutplatserna utgörs av en plan gräsyta som avgränsas av en ca 5 meter hög vall.

Området är relativt kuperat och utgörs av en höjd som sträcker sig från vallen vid skjutbanan och ca 150-200 meter norrut. Från denna höjdpunkt sluttar marken i samtliga riktningar. Även i södra änden av området finns ett höjdparti. De avvägda nivåerna vid borrhålen varierade mellan +115,2 och +125,2.

Området delas in i två olika marktyper med olika geotekniska förhållanden enligt nedan: Områdenas ungefärliga utbredning framgår av bifogad ritning G1 och stämmer väl överens med SGU:s jordartskarta.



Utdrag ur SGU:s jordartskarta

### 4.1 Marktyp 1

Jorden inom området utgörs huvudsakligen av friktionsjord som vilar på för utförda sonderingar fast botten – troligen fast lagrad friktionsjord, sten eller block.

Ytskiktet inom området utgörs huvudsakligen av mullhaltig sand och mullhaltig silt ner till mellan 0,3 och 0,6 meter. Härunder följer huvudsakligen siltig finsand ner till för utförda sonderingar fast botten. Ställvis förekommer även skikt av fast lagrad lera och silt. Sanden bedöms vara medelfast – fast lagrad.

Utförda sonderingars nedträningsdjup varierade mellan 2,1 och 13,8 meter.

## 4.2 Marktyp 2

Jorden inom området utgörs huvudsakligen av finsediment såsom lera och silt som direkt eller via skikt av friktionsjord vilar på för utförda sonderingar fast botten – troligen fast lagrad friktionsjord, sten eller block.

Ytskiktet inom området utgörs av mullhaltig sand ner till mellan 0,25 och 0,3 meter. Härunder följer siltig finsand och finsandig silt ner till ca 1 meters djup. Den underliggande jorden utgörs huvudsakligen av siltig lera som direkt eller via skikt av friktionsjord vilar på för utförda sonderingar fast botten. Leran är fast och delvis utbildad som torrskorpa ner till ca 2 meters djup. Härunder bedöms leran vara av medelfast lagring.

Utförda sonderingars nedträningsdjup varierade mellan 7,3 och 9,9 meter.

## 5 GEOHYDROLOGI

I samband med fältundersökningen monterades 2 st öppna grundvattenrör för nivåmätning av grundvatten. Ett rör vid skjutbanan i söder GVR001 och ett i punkt 20M003 i området nordvästra del.

2020-10-23 uppmättes följande grundvattennivåer:

GVR001: +112,6 (2,7 meter under markytan)

20M003: +115,0 (1,1 meter under markytan)

Inom områdets höjdparter bedöms djupet till grundvatten vara större än 3 meter.

## 6 TJÄLFARLIGHET

Jorden inom marktyp 1 bedöms huvudsakligen tillhöra tjälfarlighetsklass 2 och materialtyp 3B medan jorden inom marktyp 2 bedöms tillhöra tjälfarlighetsklass 4 och materialtyp 5A enligt AMA Anläggning 17.



## 7 SÄTTNINGAR

Ingen sättningsundersökning har utförts. Lerans sättningsegenskaper har bedömts utifrån utförda CPT-sonderingar. Enligt CPT-sonderingarna är leran inom området överkonsoliderad. Detta innebär att viss belastning kan påföras utan att oacceptabla sättningar uppstår.

Det ska beaktas att belastningsökningar som ger upphov till sättningar kan förutom belastning från byggnad även utgöras av fyllning och/ eller orsakas av grundvattensänkning. Exempelvis ger 1 m grundvattensänkning upphov till en belastningsökning motsvarande 10 kPa.

Friktionsjorden inom marktyp 1 bedöms ej som sättningsbenägen vid tillskottslaster från byggnader i upp till 2 plan.

## 8 RADON

I samband med fältundersökningen monterades två radonmätare s.k. ROAC detektorer. Mätvärdena uppgår till 1 resp. 12 kBq/m<sup>3</sup>. Detta innebär att marken skall klassas som normalradonmark, som ligger i intervallet 10-50 kBq/m<sup>3</sup>. Vilket innebär att byggnader skall uppföras med radonskydd. Avseende provet där mätvärdet endas var 1 kBq/m<sup>3</sup> så var det provet påverkat av fukt.

## 9 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

Med hänsyn till jordens sammansättning samt närheten till grundvatten bedöms LOD genom perkolation som mindre lämpligt inom marktyp 2. Ytlig och spridd infiltration till grönytor kan sannolikt utföras under förutsättning att marklutningar skapas från hus. Andra alternativa lösningar såsom fördröjningsmagasin, fördröjningsdammar kan vara alternativa lösningar.

Inom marktyp 1 bedöms förutsättningarna för infiltration som bättre.

## 10 STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL

Inga stabilitetsproblem förkommer inom området. Det förekommer ej heller någon risk för ras eller blockutfall.

## 11 GRUNDLÄGGNING

Grundläggning av byggnader i 1-2 plan kan ske på frostskyddad nivå med sular, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning (sedan allt organiskt material borttagits). Grundläggning kan utföras enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori GK1 (där så är möjligt). Tillåtet grundtryck  $f_d$  sättes till 100 kPa inom marktyp 1. Inom marktyp 2 sättes tillåtet grundtryck till 50 kPa. Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Vidare ska belysas att jorden är erosionsbenägen, vilket kräver beaktande bland annat med avseende på schaktarbeten.

Fyllning/packning skall utföras enligt AMA Anläggning 17.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

Innan fyllning skall schaktbotten besiktigas av geotekniskt sakkunnig.

## 12 SCHAKTNING

Schaktning i lera kan ovan grundvattenytan utföras i slänt med lutning 1:1 ner till 3 meters djup vid en belastning på markytan intill schaktet med max 20 kPa (dock ej närmare släntröner än 1 meter).

Schaktning i friktionsjord kan ovan grundvattenytan utföras i lutning 1:1,5.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövermättnad på grund av t.ex. regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

## 13 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

De geotekniska förhållandena bedöms vara av sådan karaktär att de ej medför hinder vid pågående planarbete. Det ska beaktas att undersökningen är av översiktlig karaktär. Detaljerade undersökningar rekommenderas inför planerad byggnation.

Mitta Geoteknik Vatten & Miljö	Skövde 2020-11-10
 Mikael Argus	 Emil Svahn

## BILAGOR

Bilaga 1 - Ritning G1 (Borrplan)

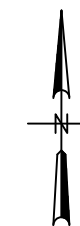
Bilaga 2 - Ritning G2 – G3 (Sektioner)

Bilaga 3 - Provtabell

Bilaga 4 - Utvärdering CPT

Bilaga 5 - Radonrapport

Bilaga 6 - SGF:s Beteckningsblad



KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30  
HÖJDSYSTEM: RH2000

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

PROJEKT/FÖRETAG  
KNISTAD BJÖRNÅSEN  
SKÖVDE KOMMUN

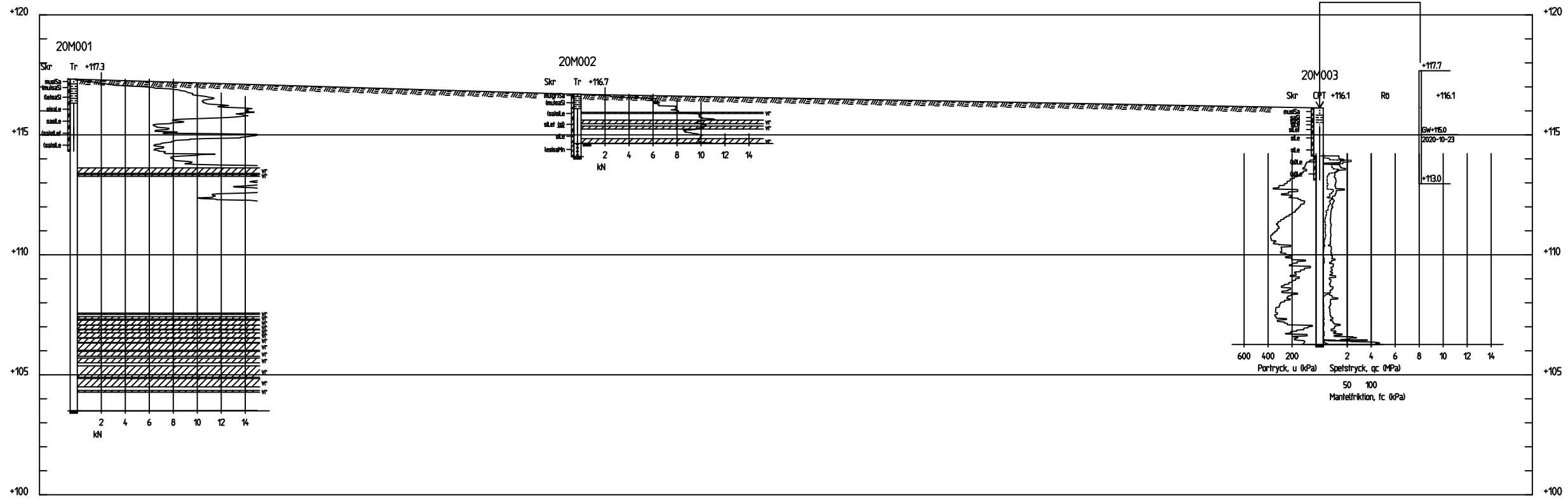


BENÄMNING  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
PLAN

UPPDRAG 1220090	RITAD AV F. PASCAL	KONSTRUERAD AV E. SVAHN
DATUM 2020-11-10	ANSVARIG E. SVAHN	
SKALA 1:1000 (A1) 1:2000 (A3)	NUMMER G1	I BET


0 20 40 60 80 100 200 Meter

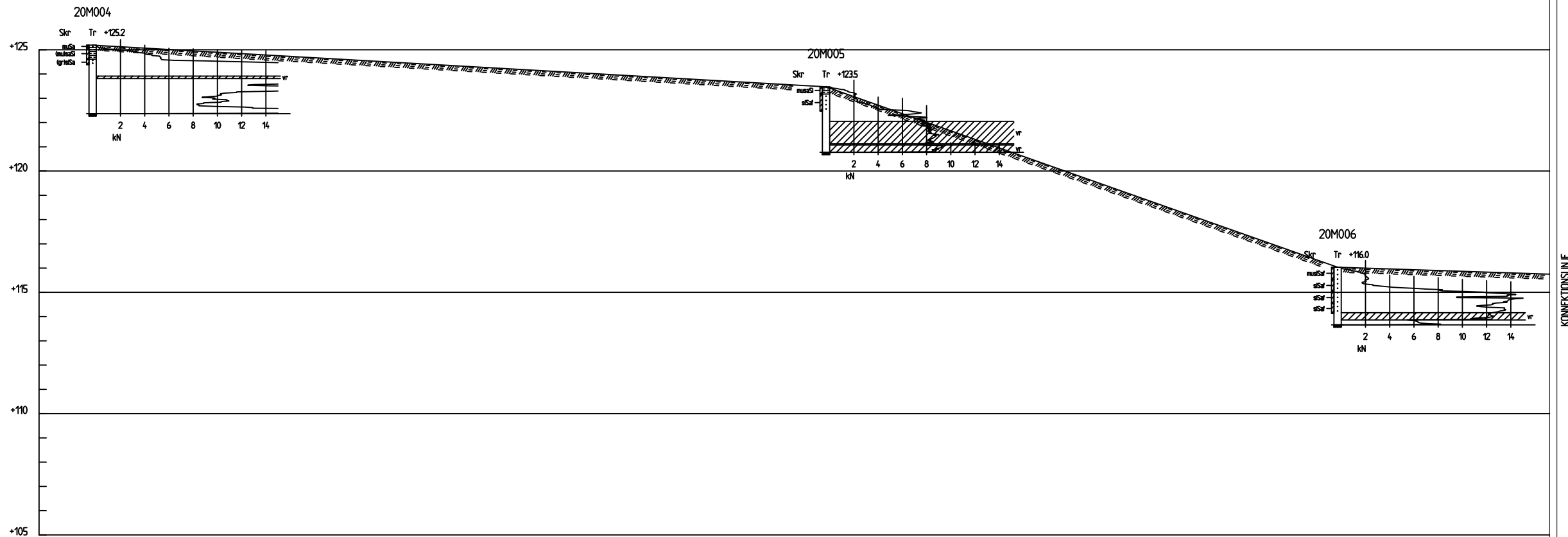
SKALA 1: 2000 (A3)



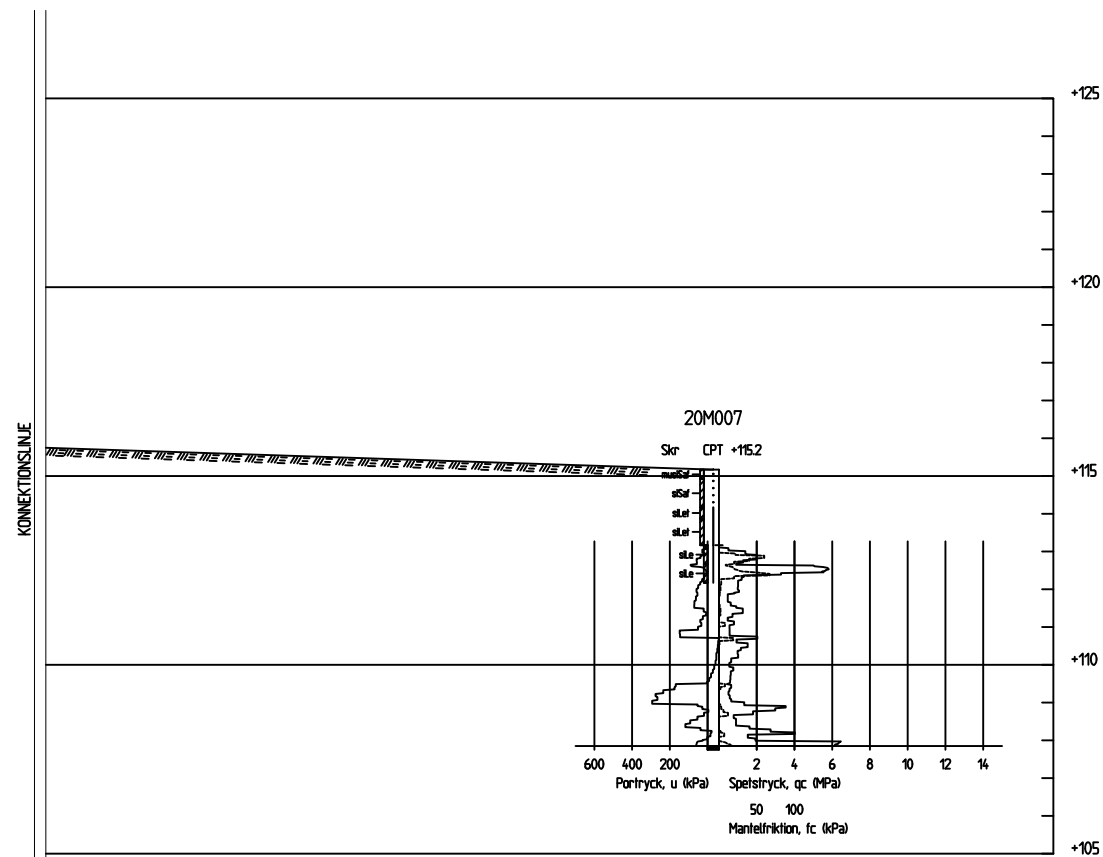
SEKTION A-A  
H 1: 100 L 1: 500

HÖJDSYSTEM: RH2000  
 MARKNIVÅN MELLAN BORRPUNKTERNA  
 EJ AVVÄGD

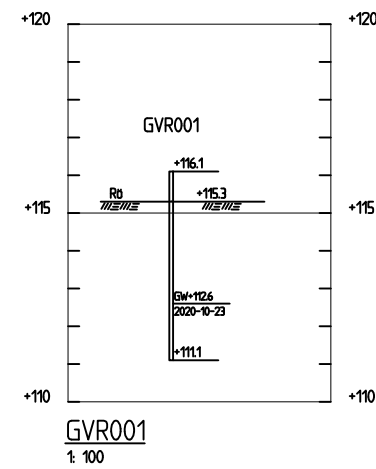
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
PROJEKT/FÖRETAG				
KNISTAD BJÖRNÅSEN SKÖVDE KOMMUN				
 <b>MITTA</b> GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ				
BENÄMNING				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A				
UPPDRAG	RITAD AV	KONSTRUERAD AV		
12Z0090	F. PASCAL	E. SVÄHN		
DATUM	ANSVARIG			
2020-11-10	E. SVÄHN			
SKALA	NUMMER	I BET		
ANGIVEN	G2			



SEKTION B-B  
H 1: 100 L 1: 500




FORTS. SEKTION B-B



GVR001  
1: 100

HÖJDSYSTEM: RH2000  
MÄRKNIVÅN MELLAN BORRPUNKTERNA  
EJ AVVÄGD

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
PROJEKT/FÖRETAG KNISTAD BJÖRNÅSEN SKÖVDE KOMMUN				
 GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ				
BENÄMNING GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION B-B OCH GVR001				
UPPDRAG 12Z0090	RITAD AV F. PASCAL	KONSTRUERAD AV E. SVÄHN		
DATUM 2020-11-10	ANSVARIG E. SVÄHN			
SKALA ANGIVEN	NUMMER G3	I BET		

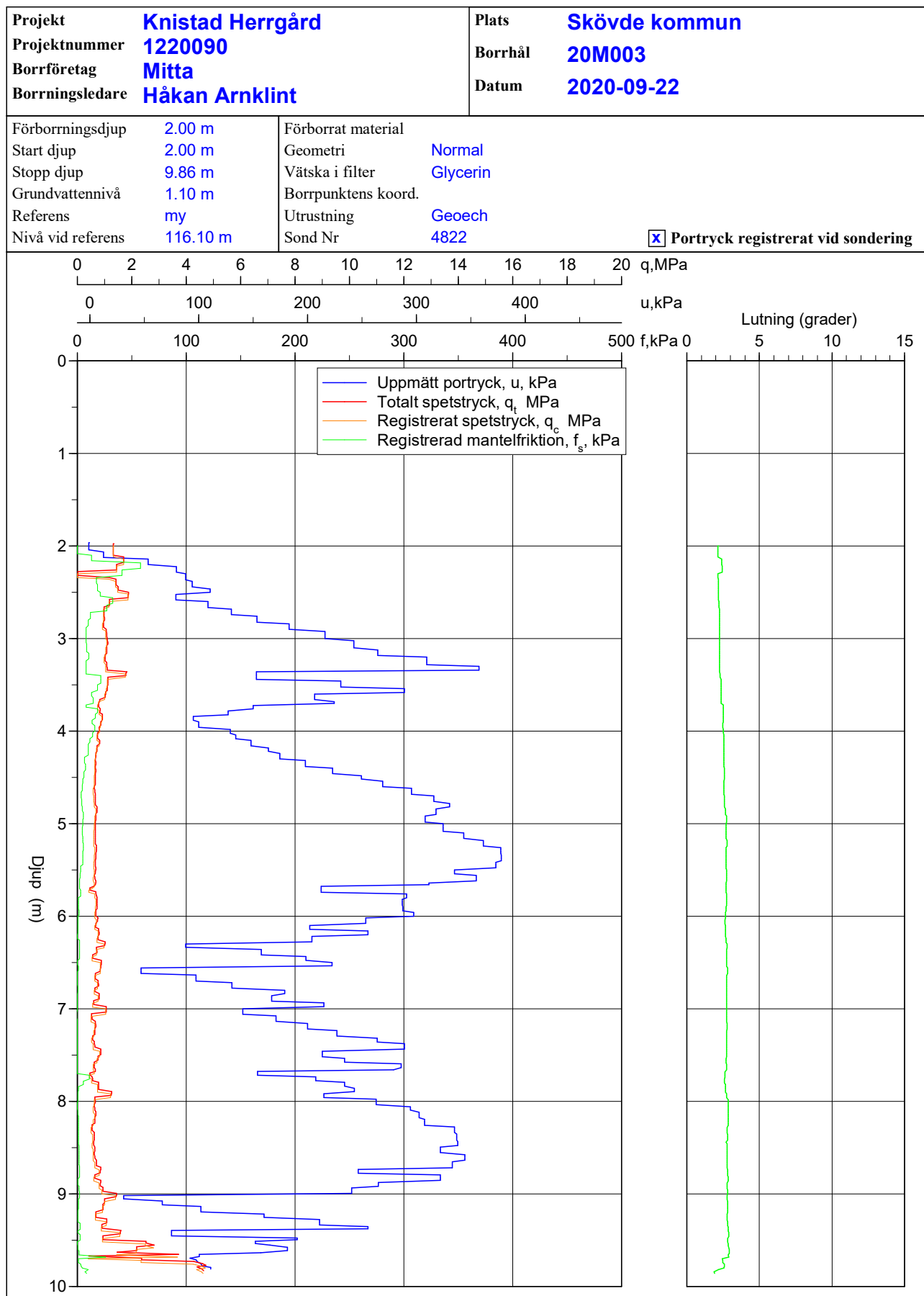
Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w <sub>L</sub> %	Tjälfar- klass	Mtrltyp enl. tab. CB/1 AMA- 17	Anm
<b><u>20M001</u></b>						
0-0,2	Brun mullhaltig siltig SAND	15		4	5B	Rötter
-0,5	Brun ngt mullhaltig sandig SILT	11		4	5B	Enstaka rötter
-1,0	Brun ngt lerig sandig SILT	13		4	5A	Mkt sand, lerkörtlar
-1,5	Brun siltig sandig LERA	18		4	5A	Mkt sand, lerkörtlar
-2,0	Brun sandig siltig LERA	20		4	5A	Klumpar
-2,5	Brun ngt sandig siltig TORRSKORPELERA	15		4	5A	
-3,0	Brun ngt sandig siltig LERA	20		4	5A	torrskorpekaraktär
<b><u>20M002</u></b>						
0-0,1	Ljusbrun mullhaltig ngt grusig SAND			4	5B	Enl. fältprotokoll
-0,6	Brun ngt mullhaltig sandig SILT	5		4	5B	Smårötter
-1,0	Ljusbrun ngt sandig siltig LERA	11		4	5A	Lerkörtlar/klumpar
-1,5	Brungrå siltig TORRSKORPELERA, innehållande tunna siltskikt	25		4	5A	Mkt varvig
-2,0	Brun siltig LERA	18		4	5A	Torrskorpekaraktär
-2,6	Brun lerig siltig sandig MORÄN	10		3	4A	
<b><u>20M003</u></b>						
0-0,3	Mörkbrun mullhaltig siltig SAND	19		4	5B	Rötter
-0,5	Brun sandig SILT	10		4	5A	
-0,6	Brun sandig SILT	6		4	5A	Enstaka gruskorn
-0,8	Brun siltig LERA	16		4	5A	
-1,0	Brun siltig TORRSKORPELERA	36		4	5A	
-1,5	Brun siltig LERA	31		4	5A	Torrskorpekaraktär
-2,0	Brun siltig LERA	34		4	5A	Körtlar
-2,5	Brun ngt siltig LERA	29		4	5A	Spår av alunskiffer
-3,0	Brun ngt siltig LERA	33	38	4	5A	
<b><u>20M004</u></b>						
0-0,1	Brun mullhaltig SAND			4	5B	Enl. fältprotokoll
-0,6	Ljusbrun ngt mullhaltig sandig SILT	4		4	5B	
-0,8	Brun ngt grusig siltig SAND	4		2	3B	
<b><u>20M005</u></b>						
0-0,3	Brun mullhaltig sandig SILT	1		4	5B	Rötter
-1,0	Ljusbrun siltig FINSAND	2		3	4A	
<b><u>20M006</u></b>						
0-0,5	Ljusbrun mullhaltig siltig FINSAND	3		4	5B	
-1,0	Ljusbrun siltig FINSAND	3		3	4A	Siltkörtlar
-1,5	Brun siltig FINSAND	7		3	4A	
-1,9	Ljusbrun siltig FINSAND	0		3	4A	Siltkörtlar
<b><u>20M007</u></b>						
0-0,25	Mörkbrun mullhaltig siltig FINSAND	13		4	5B	Rötter
-1,0	Ljusbrun siltig FINSAND			3	4A	Enl. fältprotokoll
-1,3	Brungrå siltig TORRSKORPELERA	24		4	5A	
-2,0	Brungrå siltig TORRSKORPELERA	27		4	5A	
-2,5	Brun siltig LERA	53		4	5A	Siltkörtlar
-3,0	Brun siltig LERA	39	40	4	5A	

# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Knistad Herrgård</b> <b>1220090</b>		<b>Plats</b> <b>Skövde kommun</b>																	
		<b>Borrhål</b> <b>20M003</b>																	
		<b>Datum</b> <b>2020-09-22</b>																	
Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material																	
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	9.86 m	Vätska i filter	Glycerin																
Grundvattenyta	1.10 m	Operatör	Håkan Arnklint																
Referens	my	Utrustning	Geoech																
Nivå vid referens	116.10 m	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																	
<b>Kalibreringsdata</b>		<b>Nollvärden, kPa</b>																	
Spets	4822	Inre friktion $O_c$	0.0 kPa																
Datum	190919	Inre friktion $O_f$	0.0 kPa																
Areafaktor a	0.836	Cross talk $c_1$	0.000																
Areafaktor b	0.000	Cross talk $c_2$	0.000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>222.70</td> <td>126.80</td> <td>6.05</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>222.70</td> <td>126.80</td> <td>6.05</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	222.70	126.80	6.05	Efter	222.70	126.80	6.05	Diff	0.00	0.00	0.00
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	222.70	126.80	6.05																
Efter	222.70	126.80	6.05																
Diff	0.00	0.00	0.00																
<b>Skalfaktorer</b>		<b>Korrigerig</b>																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen)																	
		Bedömd sonderingsklass																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																			
<b>Portrycksobservationer</b>		<b>Skiktgränser</b>	<b>Klassificering</b>																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
1.10	0.00		Från Till Densitet (ton/m <sup>3</sup> ) Flytgräns Jordart																
			0.00 0.30 1.80																
			0.30 0.50 1.80																
			0.50 0.60 1.80																
			0.60 0.80 1.80																
			0.80 1.00 1.80																
			1.00 1.50 1.80																
			1.50 2.00 1.80																
			2.00 2.50 1.80 0.38																
			2.50 3.00 1.80 0.38																
			3.00 8.00 0.40																
<b>Anmärkning</b>																			



# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



C:\Users\Emil\Mättjänst AB\Miljö o Geoteknik - Dokument\Mitta Geoteknik\Projekt\R, S\Skövde kommun\2020\Knistad Herrgård\CPT\20M003.CPW

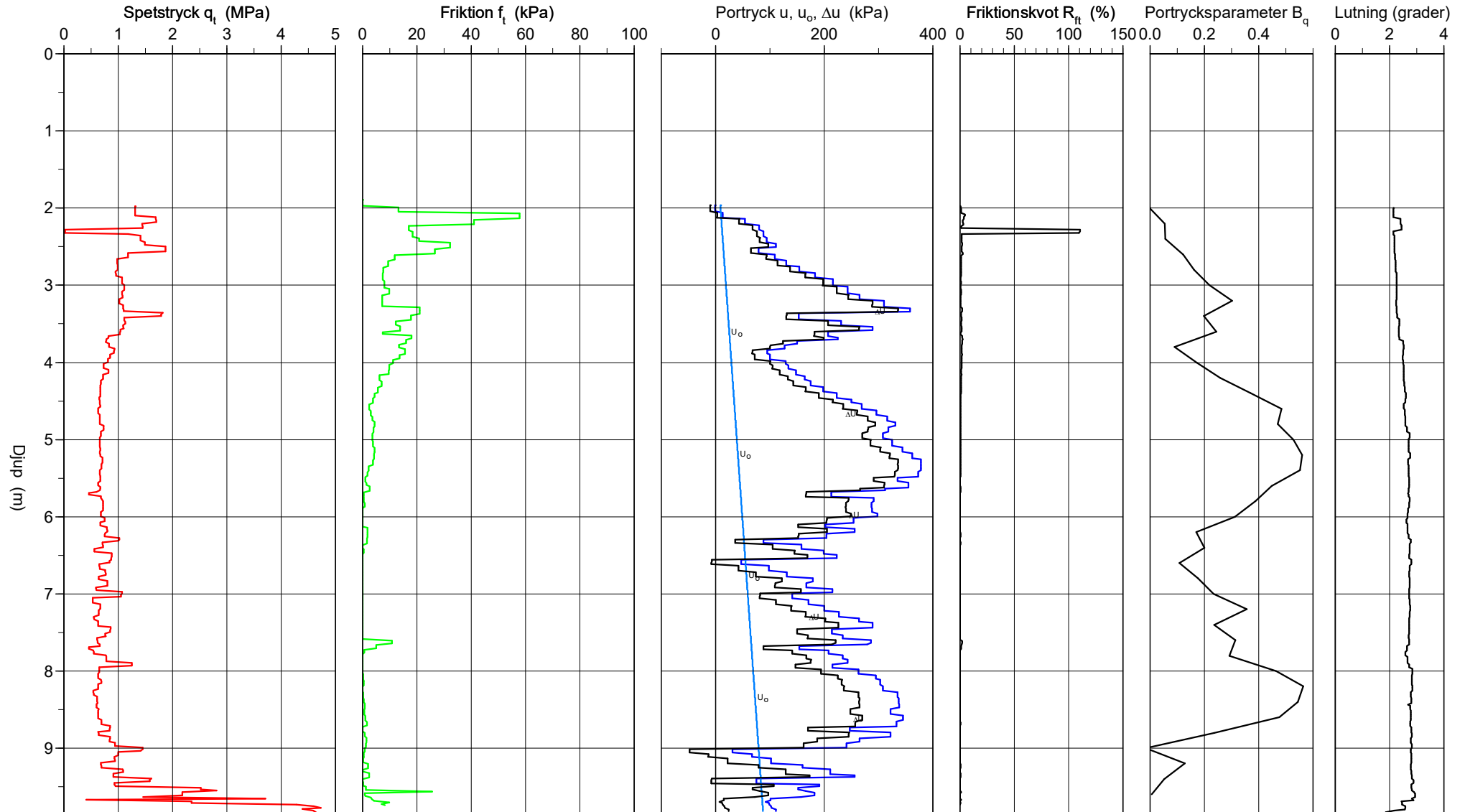
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Start djup 2.00 m  
 Stopp djup 9.86 m  
 Grundvattennivå 1.10 m

Referens my  
 Nivå vid referens 116.10 m  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geoech  
 Sond nr 4822

Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Skövde kommun  
 Borrhål 20M003  
 Datum 2020-09-22

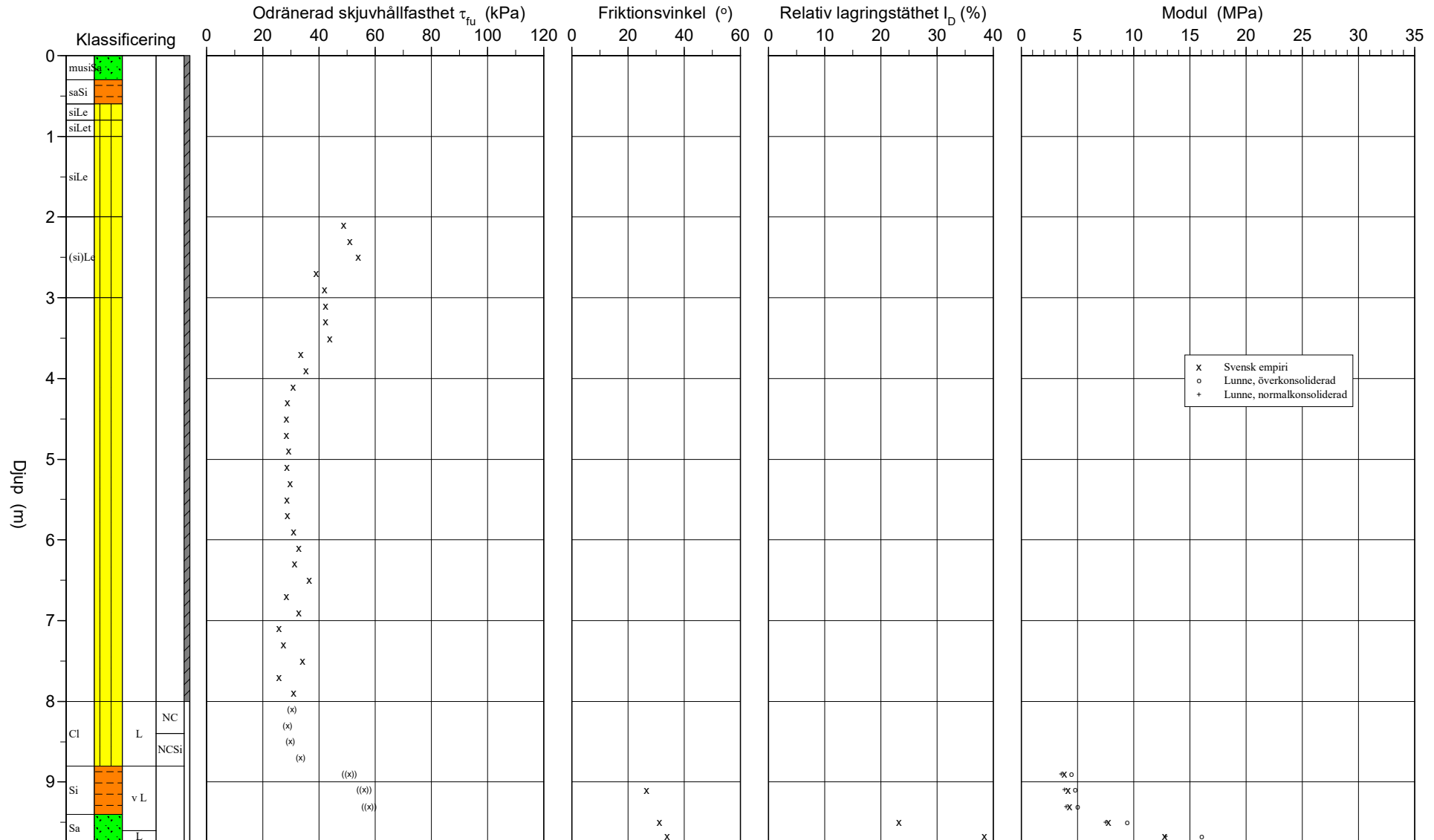


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m  
 Nivå vid referens 116.10 m Förbörat material  
 Grundvattenyta 1.10 m Utrustning Geoech  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare Emil Svahn  
 Datum för utvärdering 2020-10-29

Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Skövde kommun  
 Borrhål 20M003  
 Datum 2020-09-22



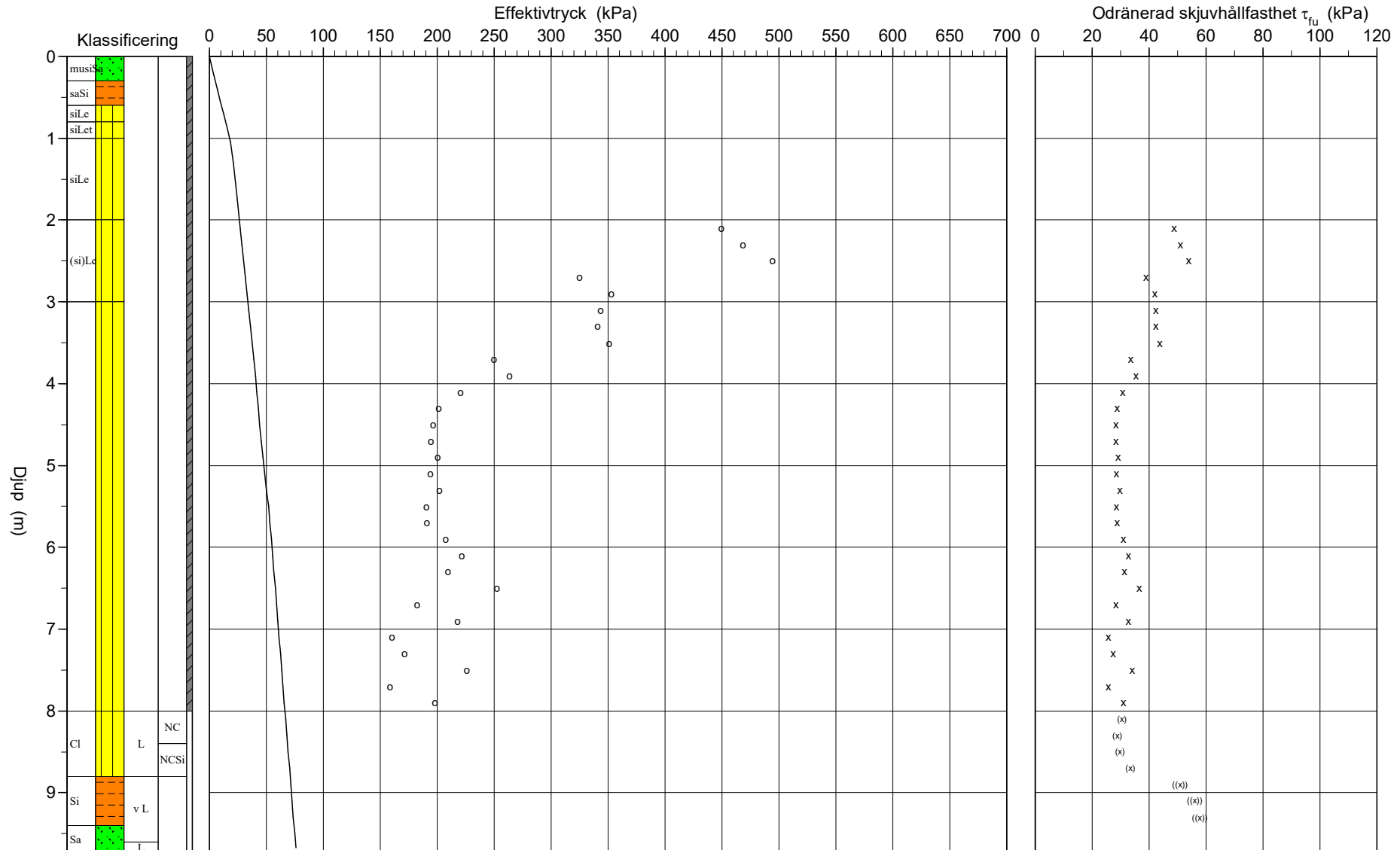
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my  
 Nivå vid referens 116.10 m  
 Grundvattenyta 1.10 m  
 Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Förborrat material  
 Utrustning Geoech  
 Geometri Normal

Utvärderare Emil Svahn  
 Datum för utvärdering 2020-10-29

Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Skövde kommun  
 Borrhål 20M003  
 Datum 2020-09-22



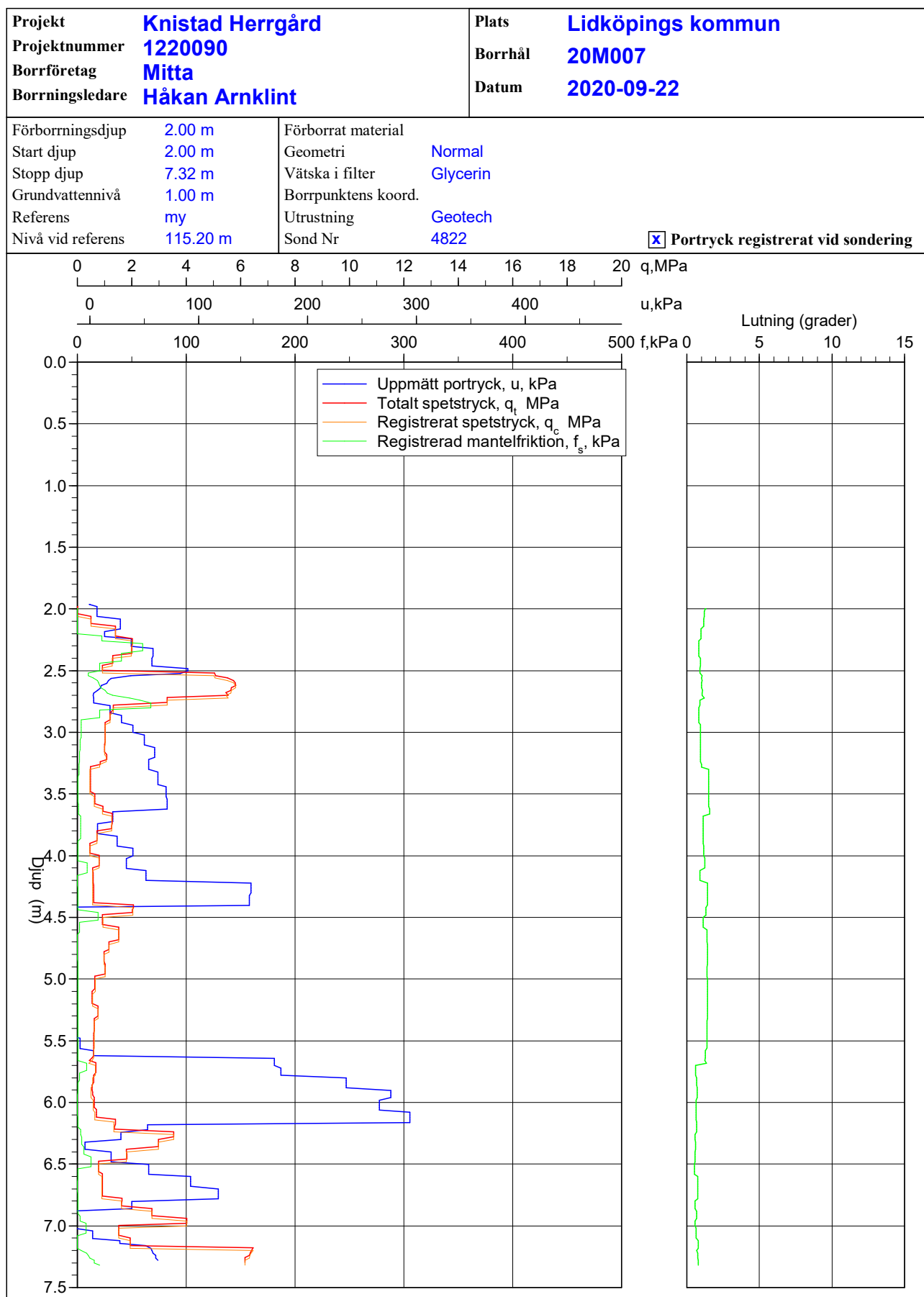
## CPT - sondering

Projekt				Plats										
Knistad Herrgård 1220090				Skövde kommun										
				Borrhål 20M003										
				Datum 2020-09-22										
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	0.30	musiSa	1.80				2.6	2.6						
0.30	0.50	saSi	1.80		((-6897.6))		7.1	7.1						
0.50	0.60	saSi	1.80		((-6897.8))		9.7	9.7						
0.60	0.80	siLe	1.80		(-6136.2)		12.4	12.4		1.00				
0.80	1.00	siLet	1.80		(-6136.4)		15.9	15.9		1.00				
1.00	1.10	siLe	1.80		(-6136.6)		18.5	18.5		1.00				
1.10	1.50	siLe	1.80		(-6136.9)		23.0	21.0		1.00				
1.50	2.00	siLe	1.80		(-6137.4)		30.9	24.4		1.00				
2.00	2.20	(si)Le	1.80	0.38	48.9		37.1	27.1	449.3	16.59				
2.20	2.40	(si)Le	1.80	0.38	51.1		40.6	28.6	468.6	16.38				
2.40	2.60	(si)Le	1.80	0.38	53.9		44.1	30.1	494.7	16.41				
2.60	2.80	(si)Le	1.80	0.38	38.9		47.7	31.7	324.9	10.26				
2.80	3.00	(si)Le	1.80	0.38	42.0		51.2	33.2	353.1	10.63				
3.00	3.20		1.70	0.40	42.3		54.6	34.6	343.7	9.92				
3.20	3.40		1.85	0.40	42.4		58.1	36.1	341.2	9.45				
3.40	3.60		1.70	0.40	43.7		61.6	37.6	350.7	9.33				
3.60	3.80		1.85	0.40	33.6		65.1	39.1	250.1	6.40				
3.80	4.00		1.60	0.40	35.3		68.5	40.5	263.6	6.51				
4.00	4.20		1.60	0.40	30.8		71.6	41.6	220.4	5.30				
4.20	4.40		1.60	0.40	28.8		74.8	42.8	201.5	4.71				
4.40	4.60		1.60	0.40	28.4		77.9	43.9	196.5	4.48				
4.60	4.80		1.85	0.40	28.3		81.3	45.3	194.7	4.30				
4.80	5.00		1.85	0.40	29.2		84.9	46.9	200.6	4.28				
5.00	5.20		1.85	0.40	28.6		88.5	48.5	193.8	3.99				
5.20	5.40		1.85	0.40	29.8		92.2	50.2	201.8	4.02				
5.40	5.60		1.85	0.40	28.6		95.8	51.8	190.2	3.67				
5.60	5.80		1.60	0.40	28.8		99.2	53.2	190.8	3.59				
5.80	6.00		1.60	0.40	30.9		102.3	54.3	207.5	3.82				
6.00	6.20		1.60	0.40	32.7		105.5	55.5	221.4	3.99				
6.20	6.40		1.60	0.40	31.4		108.6	56.6	209.6	3.70				
6.40	6.60		1.60	0.40	36.7		111.7	57.7	252.6	4.38				
6.60	6.80		1.60	0.40	28.4		114.9	58.9	182.6	3.10				
6.80	7.00		1.60	0.40	32.8		118.0	60.0	217.9	3.63				
7.00	7.20		1.60	0.40	25.8		121.2	61.2	160.5	2.63				
7.20	7.40		1.60	0.40	27.3		124.3	62.3	171.6	2.75				
7.40	7.60		1.60	0.40	34.1		127.4	63.4	225.8	3.56				
7.60	7.80		1.60	0.40	25.8		130.6	64.6	158.7	2.46				
7.80	8.00		1.60	0.40	31.0		133.7	65.7	198.0	3.01				
8.00	8.20	CI L	1.60		(30.4)		136.8	66.8		1.00				
8.20	8.40	CI L	1.60		(28.8)		140.0	68.0		1.00				
8.40	8.60	CI L	1.60	NCSi	(29.7)		143.1	69.1		1.00				
8.60	8.80	CI L	1.60	NCSi	(33.4)		146.3	70.3		1.00				
8.80	9.00	Si v L	1.60		((50.7))		149.4	71.4			3.8	4.4	3.5	
9.00	9.20	Si v L	1.60		((55.9))	(26.5)	152.5	72.5			4.2	4.8	3.9	
9.20	9.40	Si v L	1.60		((57.9))		155.7	73.7			4.3	5.0	4.0	
9.40	9.60	Sa v L	1.70			31.2	158.9	74.9		23.2	7.7	9.4	7.5	
9.60	9.74	Sa L	1.80			33.9	161.8	76.1		38.3	12.7	16.1	12.8	

# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Knistad Herrgård</b> <b>1220090</b>		<b>Plats</b> <b>Lidköpings kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>20M007</b> <b>Datum</b> <b>2020-09-22</b>																																														
Förborrningsdjup    2.00 m Startdjup            2.00 m Stoppdjup            7.32 m Grundvattenyta      1.00 m Referens              my Nivå vid referens    115.20 m	Förborrat material Geometri              Normal Vätska i filter        Glycerin Operatör              Håkan Arnklint Utrustning            Geotech <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																															
<b>Kalibreringsdata</b> Spets                    4822                    Inre friktion $O_c$ 0.0 kPa Datum                    190919                    Inre friktion $O_f$ 0.0 kPa Areafaktor a            0.836                    Cross talk $c_1$ 0.000 Areafaktor b            0.000                    Cross talk $c_2$ 0.000		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>222.30</td> <td>126.50</td> <td>6.05</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>222.30</td> <td>126.50</td> <td>6.05</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	222.30	126.50	6.05	Efter	222.30	126.50	6.05	Diff	0.00	0.00	0.00																													
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																													
Före	222.30	126.50	6.05																																													
Efter	222.30	126.50	6.05																																													
Diff	0.00	0.00	0.00																																													
<b>Skalfaktorer</b> <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				<b>Korrigerig</b> Portryck                (ingen) Friktion                (ingen) Spetstryck             (ingen)  Bedömd sonderingsklass																																					
Portryck	Friktion	Spetstryck																																														
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																														
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																																
<b>Portrycksobservationer</b> <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	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <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/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.25</td> <td>1.80</td> <td rowspan="6">0.40</td> <td>musiSaf</td> </tr> <tr> <td>0.25</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> <td>siSaf</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>1.30</td> <td>1.80</td> <td>siLet</td> </tr> <tr> <td>1.30</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> <td>siLet</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>2.50</td> <td>1.80</td> <td>siLe</td> </tr> <tr> <td>2.50</td> <td>3.00</td> <td>1.80</td> <td>siLe</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>6.00</td> <td> </td> <td>0.40</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0.00	0.25	1.80	0.40	musiSaf	0.25	1.00	1.80	siSaf	1.00	1.30	1.80	siLet	1.30	2.00	1.80	siLet	2.00	2.50	1.80	siLe	2.50	3.00	1.80	siLe	3.00	6.00		0.40	
Djup (m)	Portryck (kPa)																																															
1.00	0.00																																															
Djup (m)																																																
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																												
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																														
0.00	0.25	1.80	0.40	musiSaf																																												
0.25	1.00	1.80		siSaf																																												
1.00	1.30	1.80		siLet																																												
1.30	2.00	1.80		siLet																																												
2.00	2.50	1.80		siLe																																												
2.50	3.00	1.80		siLe																																												
3.00	6.00		0.40																																													
<b>Anmärkning</b>  																																																

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



C:\Users\Emil\Mättjänst AB\Miljö o Geoteknik - Dokument\Mitta Geoteknik\Projekt\R,SI\Skövde kommun\2020\Knistad Herrgård\CPT\20M007.CPW

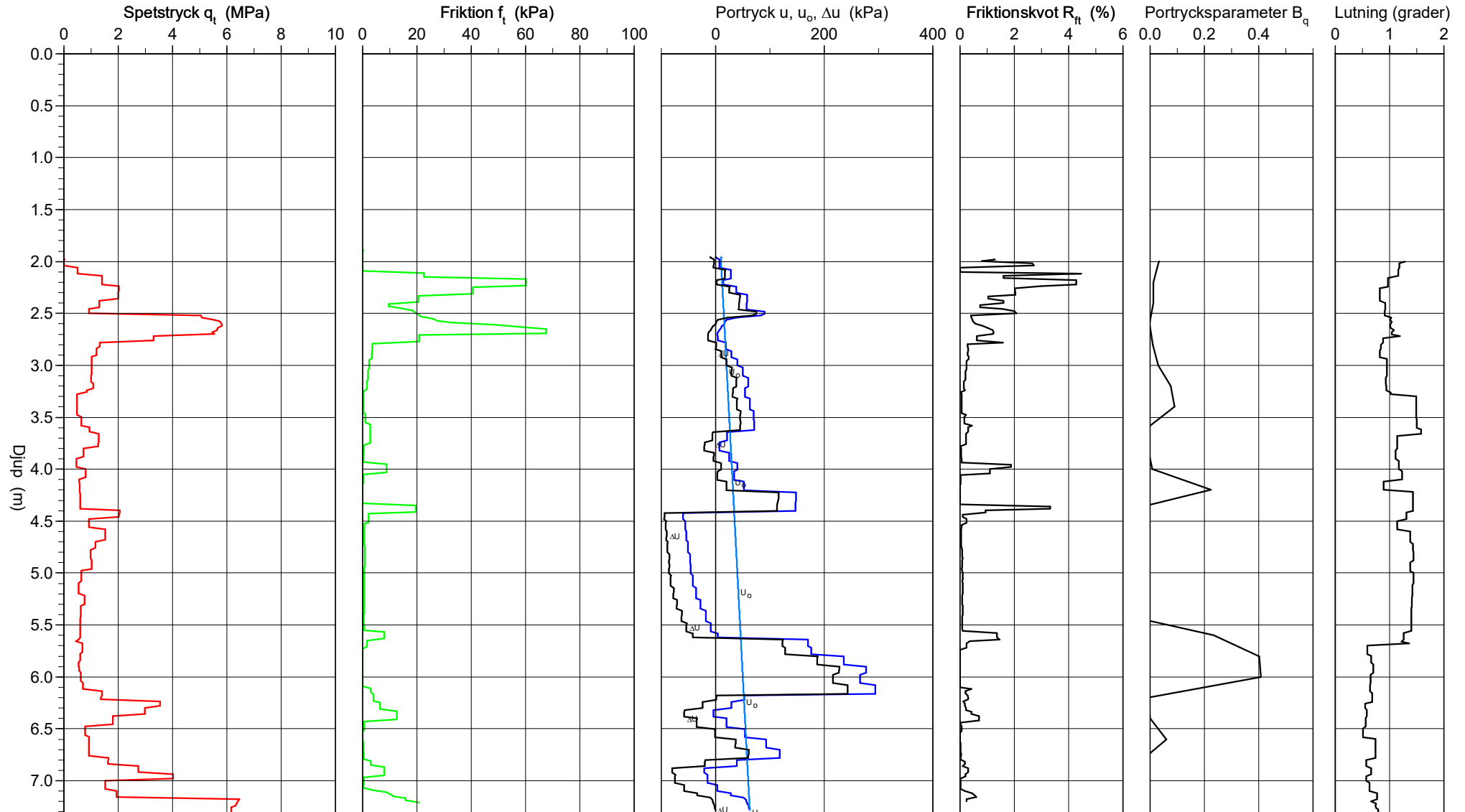
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m  
 Start djup 2.00 m  
 Stopp djup 7.32 m  
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my  
 Nivå vid referens 115.20 m  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 4822

Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Lidköpings kommun  
 Borrhål 20M007  
 Datum 2020-09-22



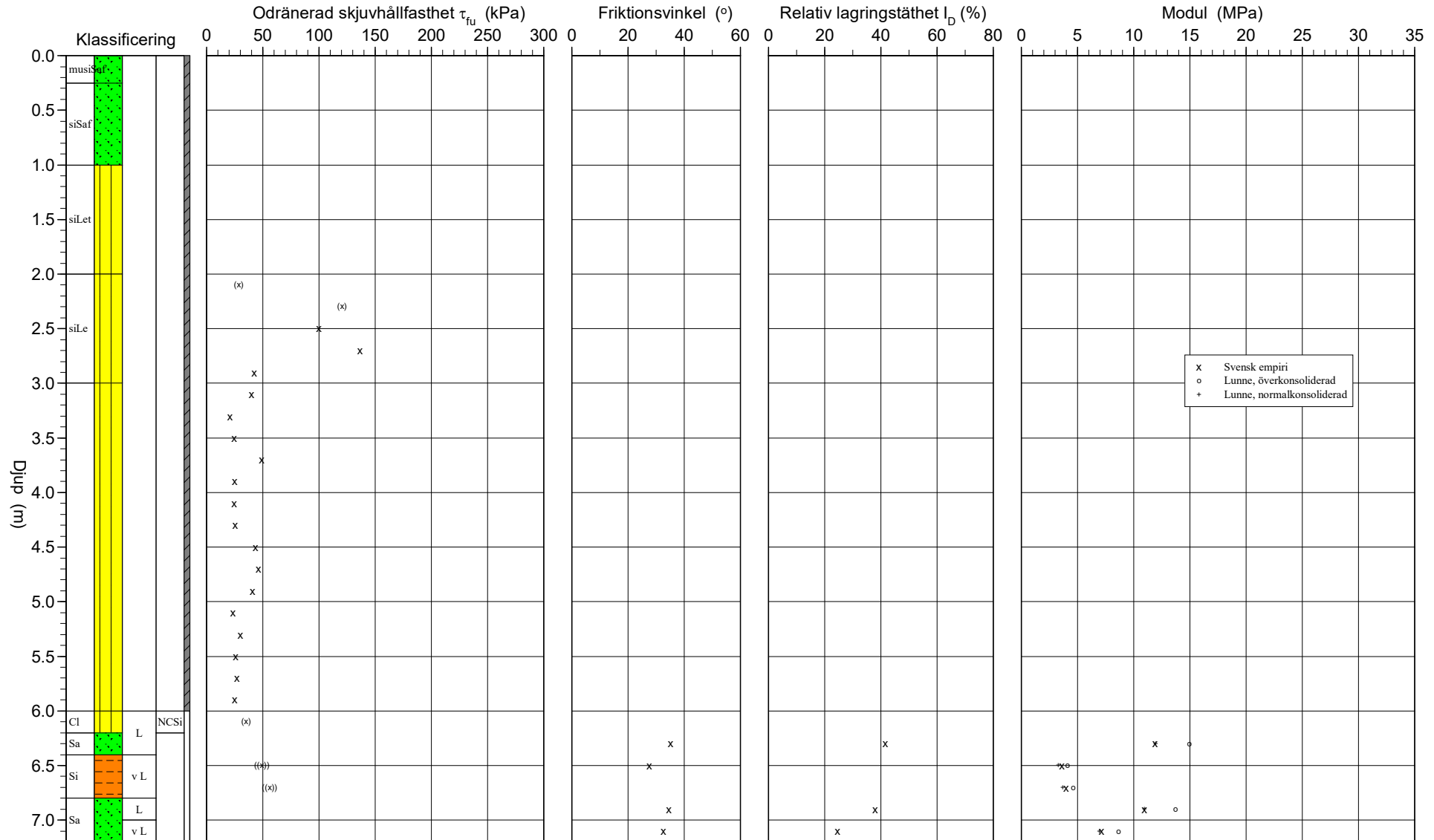


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m  
 Nivå vid referens 115.20 m Förbörat material  
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare Emil Svahn  
 Datum för utvärdering 2020-10-29

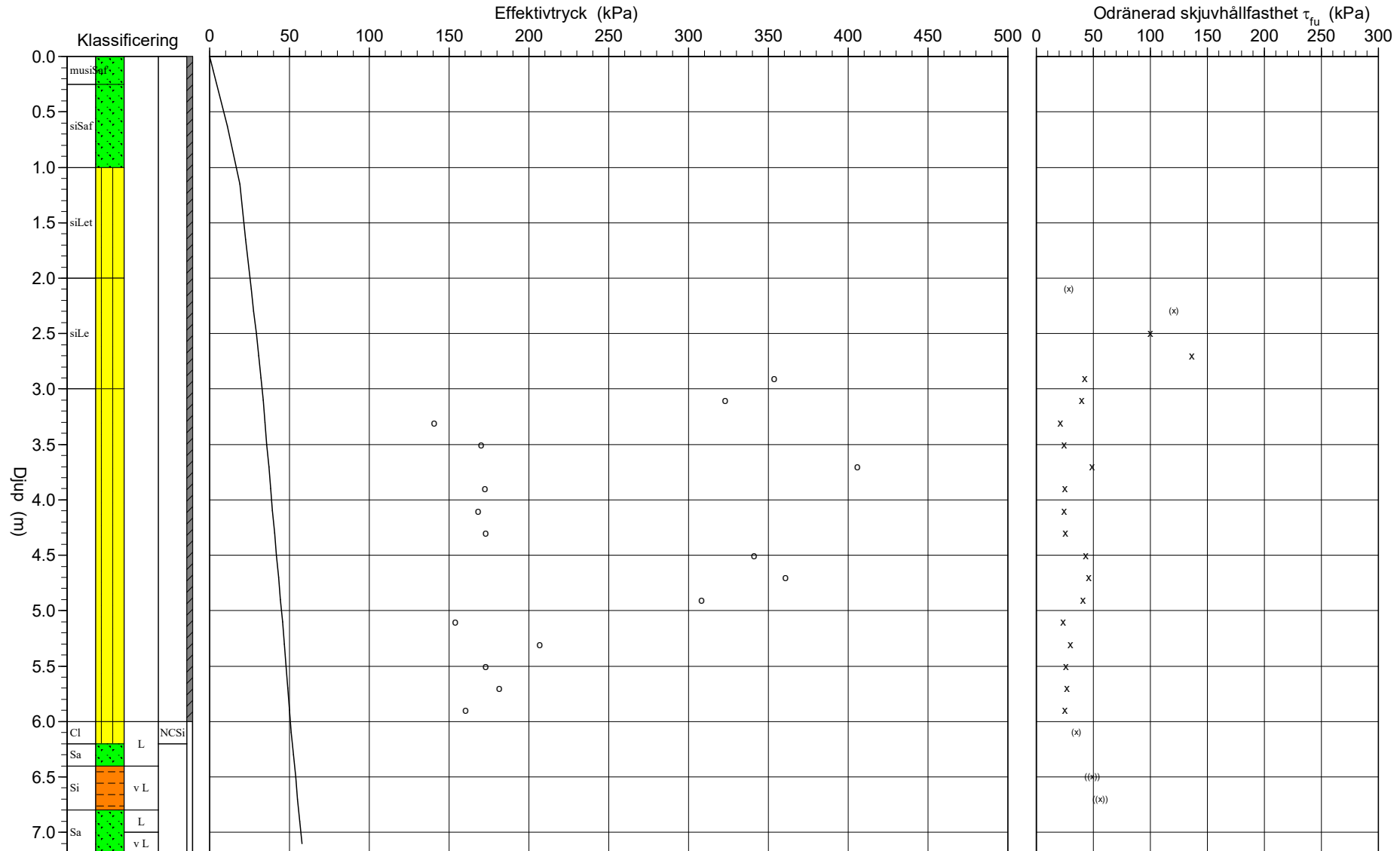
Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Lidköpings kommun  
 Borrhål 20M007  
 Datum 2020-09-22



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborringsdjup 2.00 m Utvärderare Emil Svahn  
 Nivå vid referens 115.20 m Förborrat material Datum för utvärdering 2020-10-29  
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning Geotech  
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Projekt Knistad Herrgård  
 Projekt nr 1220090  
 Plats Lidköpings kommun  
 Borrhål 20M007  
 Datum 2020-09-22



# CPT - sondering

Projekt			Plats											
Knistad Herrgård 1220090			Lidköpings kommun											
			Borrhål 20M007											
			Datum 2020-09-22											
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	0.25	musiSaf	1.80				2.2	2.2						
0.25	1.00	siSaf	1.80				11.0	11.0						
1.00	1.30	siLet	1.80		(-6136.7)		20.3	18.8		1.00				
1.30	2.00	siLet	1.80		(-6137.2)		29.1	22.6		1.00				
2.00	2.20	siLe	1.80		(28.7)		37.1	26.1		1.00				
2.20	2.40	siLe	1.80		(120.3)		40.6	27.6		1.00				
2.40	2.60	siLe	1.80	0.40	100.2		44.1	29.1	1053.1	36.13				
2.60	2.80	siLe	1.80	0.40	136.6		47.7	30.7	1532.2	49.95				
2.80	3.00	siLe	1.80	0.40	42.7		51.2	32.2	353.6	10.98				
3.00	3.20		1.60	0.40	40.0		54.5	33.5	322.7	9.62				
3.20	3.40		1.60	0.40	20.7		57.7	34.7	140.7	4.06				
3.40	3.60		1.60	0.40	24.3		60.8	35.8	169.9	4.74				
3.60	3.80		1.70	0.40	49.0		64.1	37.1	405.6	10.94				
3.80	4.00		1.60	0.40	24.9		67.3	38.3	172.4	4.50				
4.00	4.20		1.60	0.40	24.5		70.4	39.4	168.2	4.26				
4.20	4.40		1.60	0.40	25.2		73.6	40.6	173.0	4.26				
4.40	4.60		1.70	0.40	43.7		76.8	41.8	341.1	8.16				
4.60	4.80		1.70	0.40	46.0		80.1	43.1	360.7	8.36				
4.80	5.00		1.60	0.40	40.8		83.4	44.4	308.3	6.95				
5.00	5.20		1.60	0.40	23.5		86.5	45.5	153.7	3.38				
5.20	5.40		1.60	0.40	29.9		89.7	46.7	206.8	4.43				
5.40	5.60		1.60	0.40	26.1		92.8	47.8	173.0	3.62				
5.60	5.80		1.60	0.40	27.2		95.9	48.9	181.5	3.71				
5.80	6.00		1.60	0.40	24.8		99.1	50.1	160.3	3.20				
6.00	6.20	CI L	1.60		(34.7)		102.2	51.2		1.00				
6.20	6.40	Sa L	1.80			35.1	105.6	52.6			41.6	11.9	14.9	11.9
6.40	6.60	Si v L	1.60		((49.2))	(27.6)	108.9	53.9				3.6	4.1	3.3
6.60	6.80	Si v L	1.60		((55.8))		112.0	55.0				4.0	4.6	3.7
6.80	7.00	Sa L	1.80			34.5	115.4	56.4			38.1	11.0	13.7	11.0
7.00	7.20	Sa v L	1.70			32.5	118.8	57.8			24.6	7.2	8.7	6.9

MITTA AB  
EMIL SVAHN  
VÄLTVÄGEN 9  
54138 SKÖVDE

## MARKRADONMÄTNING

Mätområde: KNISTAD HERRGÅRD

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m <sup>3</sup>	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
11955		1	2020-10-23	2020-10-29	Provet påverkat av fukt
11945		12	2020-10-23	2020-10-29	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m<sup>3</sup> och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m<sup>3</sup>.  
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av  
Eurofins Radon Testing Sweden AB



ADAM PETERSSON

## Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

**Radonhalt i jordluft**, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m <sup>3</sup>	Lågradonmark	(överväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m <sup>3</sup>	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande <sup>1</sup> )
>50 kBq/m <sup>3</sup>	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande <sup>1</sup> )

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m<sup>3</sup> eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m<sup>3</sup>, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m<sup>3</sup> förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

### Vanliga problem

- jordtäckets tjäle är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrarat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

<sup>1</sup>**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

*"Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken." D.v.s. radonskyddat byggande rekommenderas.*

*För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddat byggande, se "Radonboken – Nya byggnader"*

### Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Bygghälsöversynsgruppen

Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.

# REDOVISNING I PLAN

## Sondering

- Undersökningssymbol (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ⊖ CPT-sondering
- ⊕ Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

## Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- Sondering till förmodat berg
- Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- Kärnborming minst 3 m i förmodat berg
- Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhållslut. Lutning och längd kan anges.

## Provtagning

- ⊙ Störd provtagning (vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningsspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- ⊙ Ostörd provtagning (vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- **T, P, C** Ytlig provtagning i berg/knackprov. Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:  
T = annan teknisk analys  
P = petrografisk analys, tumslipsanalys  
C = kemisk analys

## In situförsök

- ⊗ Vingförsök (Vb)
- ⊕ Dilatometerförsök (DMT)
- ⊖ Pressometerförsök (PMT)
- Annan undersökning (metod anges med förkortning)

## Hydrogeologiska undersökningar

- Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
- Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
- Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
- ⊗ Avslutad observation
- ⊕ Portrycksmätning
- ⊖ Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Vattenförlustmätning i berg
- Brunn (grävd, sprängd eller borrar)

## Miljötekniska markundersökningar

- ▷○ Fältanalys
- ▶○ Laboratorieanalys

Undersökta/analyserade medier/prover anges med tilläggsbeteckningar under den trekantiga symbolen enligt nedan. Jordart på provtagningsnivån kan anges till vänster om symbolen.

Tilläggsbeteckningar:

- G Gas
- L Vätska (vanligen vatten)
- S Fast fas (vanligen jord)

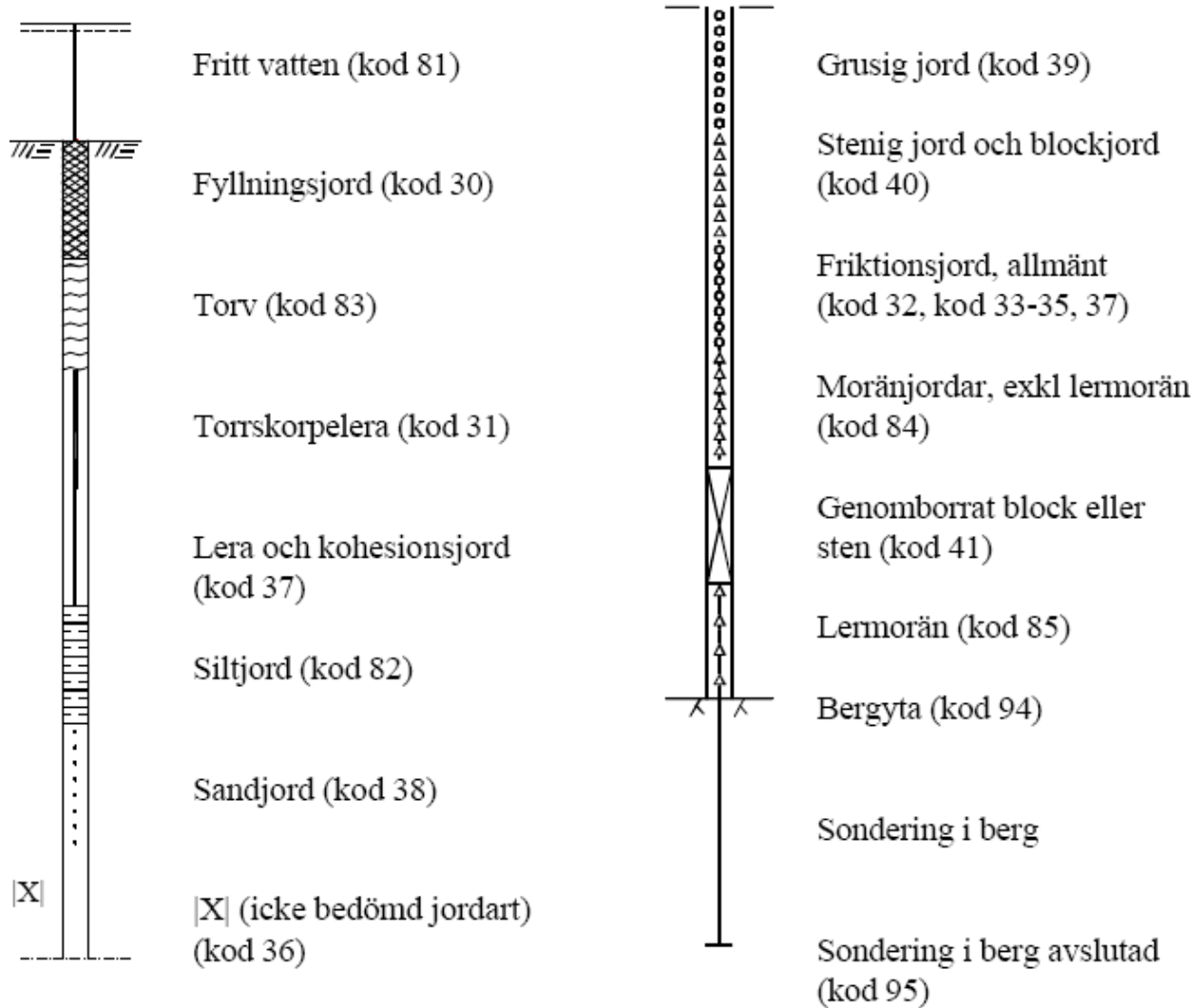
Tilläggsbeteckningar över den trekantiga symbolen:

- Rn Radonmätning

# REDOVISNING I SEKTION

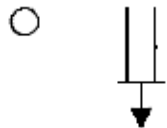
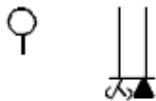
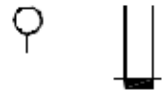
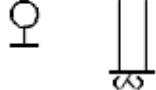
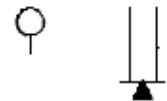
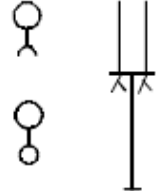
## Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.



## Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre



# SONDERING

## Trycksondering

Grundsymbol i plan:

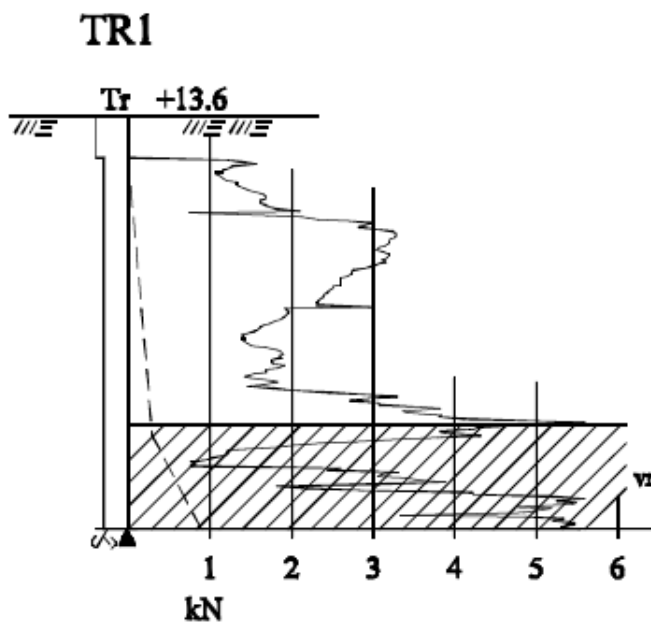


(kod HM=01)

Neddrivningskraften i kN när en pyramidformad spets penetrerar jorden. Stångfriktionen mäts på vissa nivåer med hjälp av en glappkoppling.

Registrering av sonderingsmotstånd skall göras och redovisas minst var 0,05 m och mantelfriktionen minst varannan meter.

Redovisning av sonderingsmotstånd och mantelfriktion görs i kN eller MPa. Redovisning skall omfatta alla nivåer mellan vilka vridning utförts och nivå för bedömt sondstopp.



Tr anger använd metod.

TR1 anger hålets identifikation.

+13.6 anger utgångshöjd för sondering.

Skrafferat intervall och vr anger att vridning utförts.


Heldragen linje anger sonderingsmotstånd.

Streckad linje anger mantelfriktion.

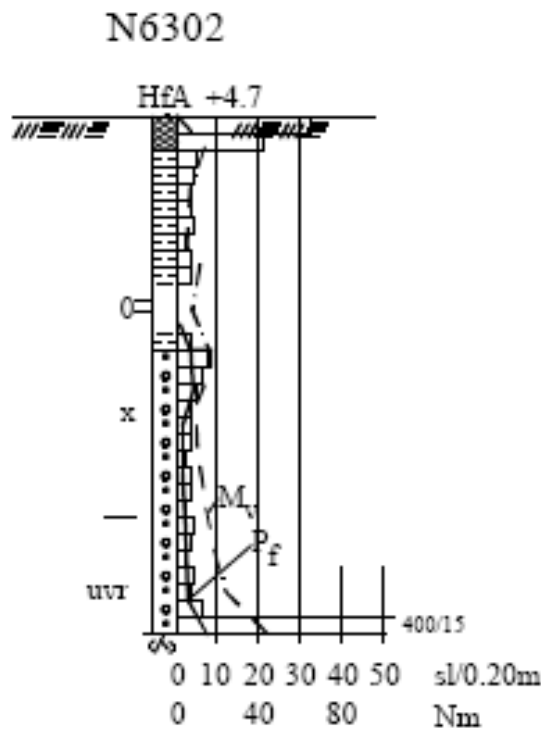
Plansymbol i exemplet:



## Hejarsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=09)



Hejarsondering utförs enligt metod A eller B. Motståndet anges som antal slag för neddrivning (sl/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

Olika skalor kan väljas.

Vridmotståndet ( $M_v$  i Nm) och beräknad mantelfriktion ( $P_f$  i sl/0,2 m) kan utelämnas.

Bedömda jordarter i samband med sondering kan anges i borrhstapeln.


Beteckningar till vänster om borrhstapeln:

uvr anger att vridning ej utförts från markerat djup.

x anger längre uppehåll än 5 min i sonderingen.

0 anger att sonden sjunker utan slag.

N6302

Plansymbol i exemplet: +4.7 

## CPT-sondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=07)

Använd sonderingsklass, CPT 1, 2 eller 3, anges. Redovisning omfattar kurvor för de uppmätta basparametrarna spetsmotstånd ( $q_T$ , alt.  $q_C$ ), mantelfriktion ( $f_T$  alt.  $f_C$ ) och i förekommande fall portryck ( $u$ ).

### CPT 1

Neddrivningsmotståndet redovisas i diagramform.

I diagrammet anger den heldragna kurvan spetsmotstånd,  $q_C$  och den streckade mantelfriktion,  $f_C$ , mätt vid spetsen. x anger längre uppehåll i sonderingen (> 5 min).

Kurvorna för spetsmotstånd och portryck kan samredovisas till höger om stapeln och kurvan för mantelfriktion speglas till vänster.

### CPT 2 och CPT 3

För CPT 2 och 3 redovisas även portryckskurvan. Spetsmotstånd och mantelfriktion anges areakorrigerade ( $q_C$ ,  $f_C$ ). I vissa fall redovisas även kurvor för de beräknade parametrarna friktionskvot ( $R_f$ ) och portryckskvot (DPPR). Bedömda jordarter kan anges i borrhålsstapeln.

Aktuell sonderingsklass skall anges ovan sonderingsstapeln.

Vid uppritning skall följande skalor väljas:

Djup	1,0 m/cm	
$q_T$	2 MPa/cm	(heldragen linje)
$f_T$	50 kPa/cm	(heldragen linje)
$u$	200 kPa/cm	(heldragen linje)

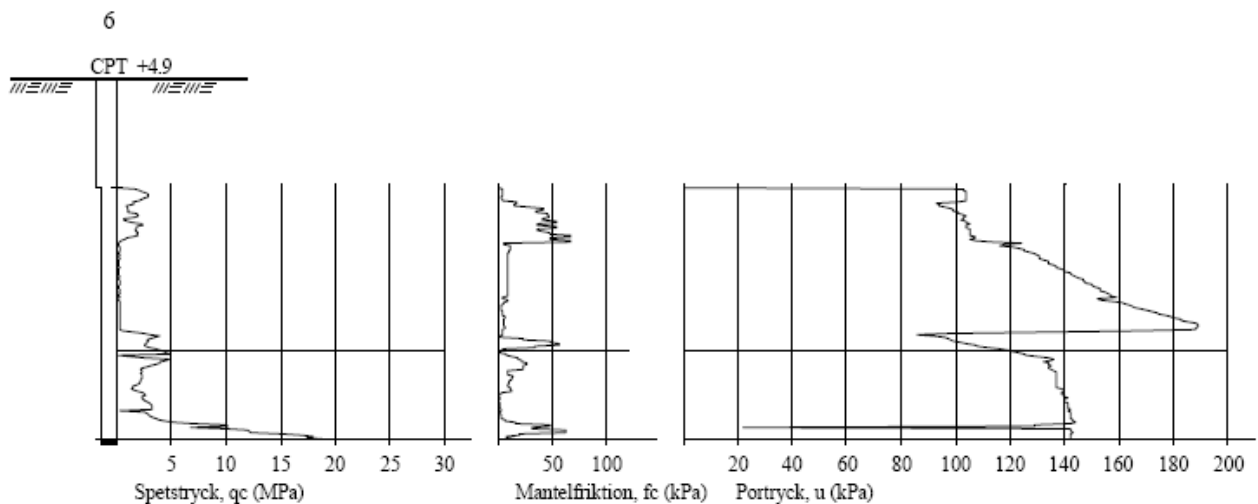
Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

Bedömda jordarter kan redovisas i borrhålsstapeln. Uppehåll i sonderingen längre än 5 minuter anges med x.

I vissa fall redovisas också kurvorna för friktionskvot ( $R_f$ ) och portryckskvot (DPPR).  
Följande skalor skall då användas:

$R_f$             2 %/cm  
DPPR            0,5/cm

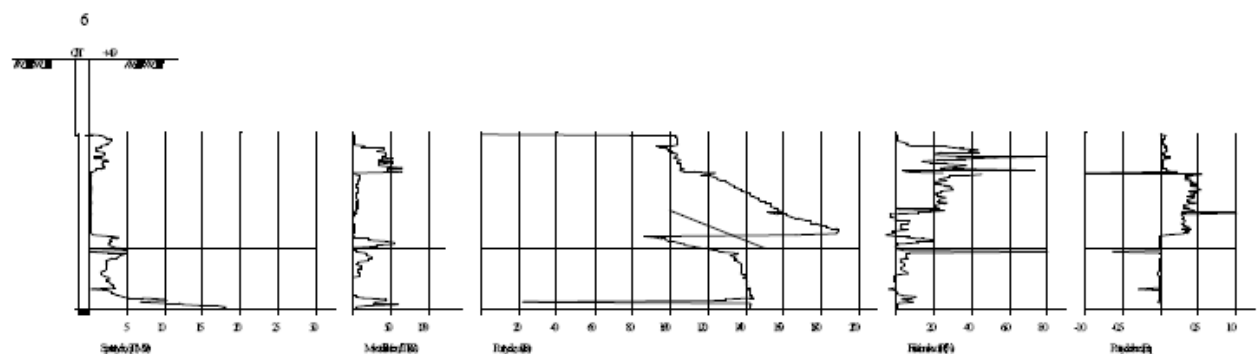
Redovisning av dessa parametrar utföres alltid tillsammans med de uppmätta parametrarna. Redovisningen kan då antingen göras i den geotekniska sektionen eller separat.



*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:

+4.9



*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:

+4.9



# PROVTAGNING

## Provtagning av jord

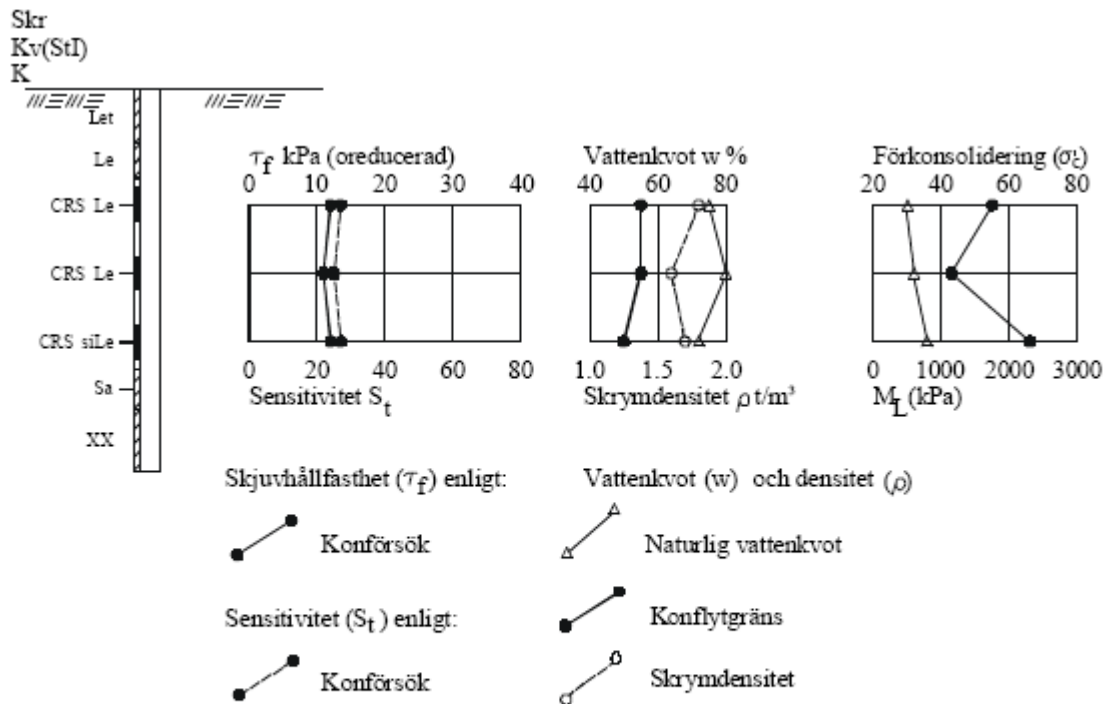
Störd provtagning, grundsymbol i plan:  
(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:  
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapeln. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov. I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet ( $\tau_k$ ) och sensitivitet ( $S_d$ ), vattenkvoter (naturlig  $w_N$ , flytgräns  $w_L$ ) och skrymdensitet ( $\rho$ ). Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) och kompressionsmodul  $M_L$ , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.




Plansymbol i exemplet:



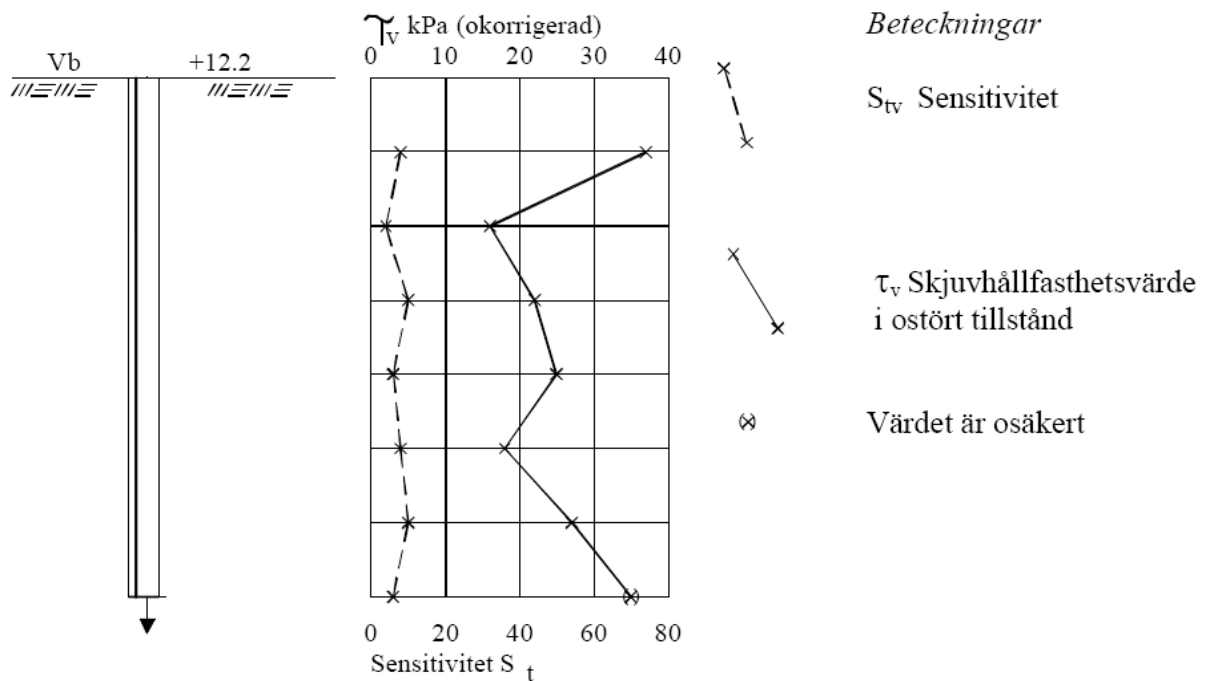
# IN-SITU FÖRSÖK


## Vingförsök

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=13)

Vid vingförsök bestäms, på olika nivåer i jorden, dels det okorrigerade skjuvhållfasthetsvärdet  $\tau_v$  i ostört tillstånd, dels skjuvhållfasthetsvärdet  $\tau_{Rv}$  efter omrörning. Kvoten mellan skjuvhållfasthetsvärdet i ostört respektive stört tillstånd definieras som sensitiviteten  $S_t$ . Värdena på  $\tau_v$  och  $S_t$  redovisas i diagram, ofta tillsammans med resultaten från rutinundersökning av ostörda jordprover tagna med provtagare.



Plansymbol i exemplet: +12.2 

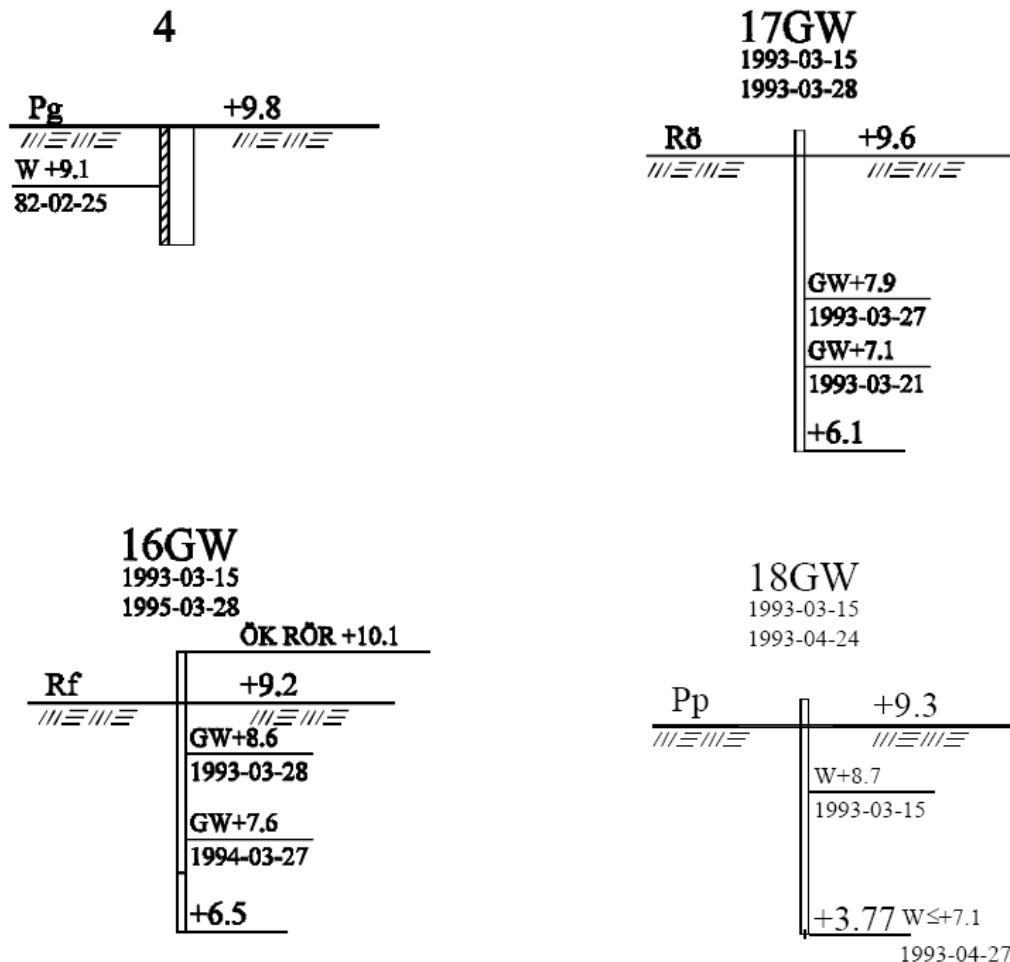
# HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visat med verklig längd av filtret. Porttryckspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller porttrycksmätarens nivå anges. Ovanför observationsröret anges observationsperiod.

Vatten-, grundvatten- samt porttrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och porttryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	porttrycksmätare

Uppmätts inget vatten i röret anges "torrt", alternativt "< nivå"



# FÖRKORTNINGAR

## Berg och jord

<i>Huvudord</i>		<i>Tilläggsord</i>		<i>Skikt/lager</i>	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fältfyllning	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F					
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	( )	något, t ex(sa)= något sandig	( <u> )</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BIMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			t	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.



## Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergssondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetsstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

## Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kämborming
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

## Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
Ml	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kämprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

## Analysmetoder

AAS	atomabsorptions-spektrofotometri
DT	detector tubes
FID	flamjonisationsdetektor
GC	gaskromatografi
HPLC	vätskekromatografi
ICP	Induktiv kopplad plasma-spektrometri
IR	infraröd-spektrofotometri
MS	masspektrometri
PID	fotjonisationsdetektor
TK	övriga testkits för fältbruk
XRF	röntgenfluorescensdetektor

## Speciella metoder

$\gamma$	total gammastrålning
$\gamma_s$	total gammastrålning vid mätning med gammaspakrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
Ikl	inklinometermätning
MG	magnetisk
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rö	öppet rör, foderrör
SE	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning (falling- resp constant head eller brunnförsök)

## Mineral och sprickfyllnad

an	andalusit	ho	homblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofyllad
ep	epidot	ka	kalцит	ore	malmineral
fe	järn	kfsp	kalifältspat	plag	plagioklas
fs	flusspat	kl	klorit	si	sillimanit
ga	granat	kv	kvarts	su	sulfider
gf	grafit	ky	kyanit	ta	talk

## Gångbergarter

A	Amfibolit	Gö	Grönsten
Ap	Aplit	M	Mylonit
B	Breccia	P	Pegmatit
Db	Diabas	Pf	Porfyr

## Berg- och jordparametrar

$E_D$	dilatometermodul (DMT)
$E_{pm}$	pressometermodul (PMT (Menard))
$\sigma'_c$	förkonsolideringstryck (effektivt)
$\sigma'_k$	karaktäristisk spänning (effektivt)
$f_T$	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$I_D$	materialindex
$\tau_{fu}$	odränderad skjuvhållfasthet
$\tau_{RV}$	horisontal skjuvhållfasthet efter onrörning (från Vb)
$\tau_v$	okorrigerad skjuvhållfasthet (från Vb)
$K_D$	horisontellt spänningsindex (DMT)
$M_L$	kompressionsmodul
$p_0$	kontakttryck (DMT)
$p_{0m}$	gränstryck (PMT)
$p_1$	expansionstryck (DMT)
$p_l$	gränstryck (PMT)
$p_l^*$	nettogränstryck (PMT)
$q_T$	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$S_s$	sensitivitet
$S_{sv}$	sensitivitet (från Vb)
u	portryck
w	vattenkvot
$W_L$	flytgräns
$w_N$	naturlig vattenkvot
$w_p$	plasticitetsgräns
$V_O$	initieell volym (PMT)
$V_f$	krypvolum (PMT)

## Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

### Anmärkning:

Jord	jordskorpanns lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

## Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborming
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborming (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborming
W	fri vattenyta, portrycksnivå