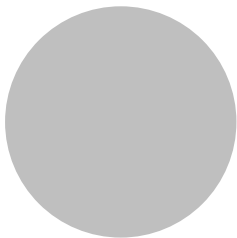


---

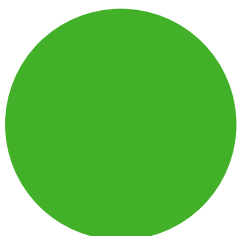
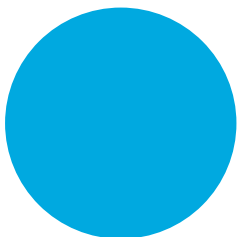
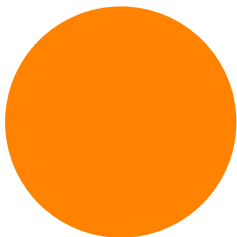
## Markteknisk undersökningsrapport - Geoteknik

---



Solna Stad, Huvudsta  
Blåmesen

---



# Markteknisk undersökningsrapport - Geoteknik

Uppdragsnamn:  
**Blåmesen**

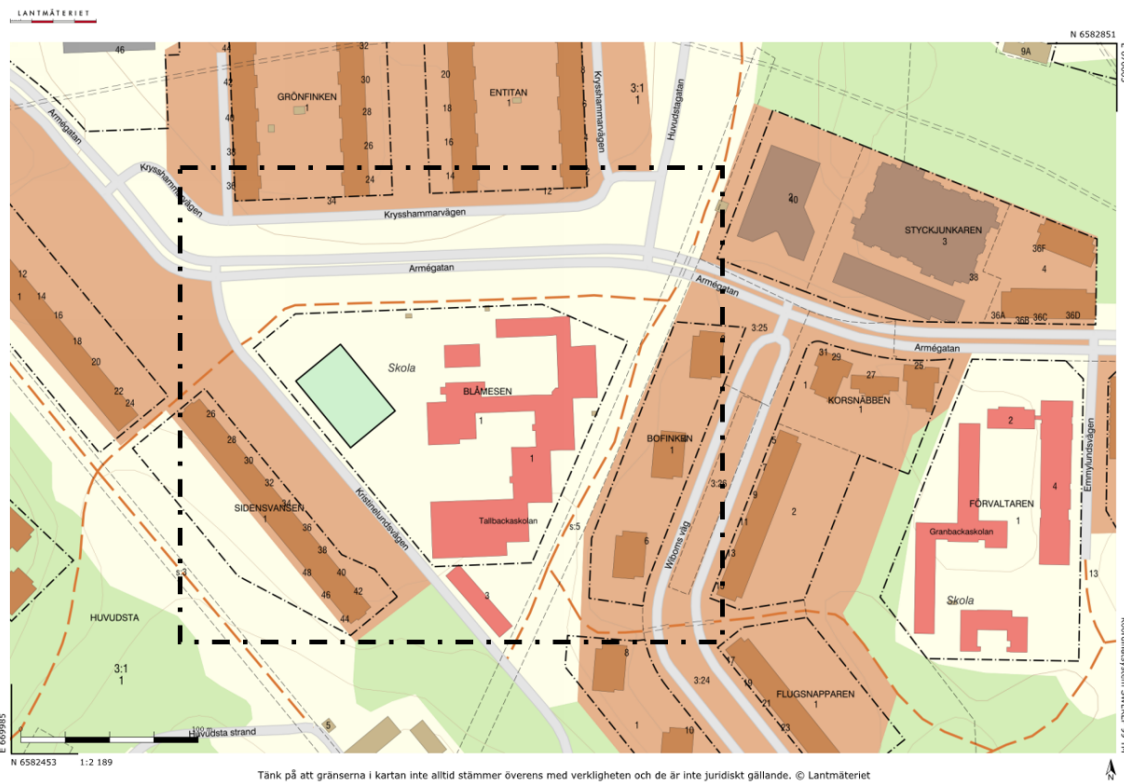
Uppdragsgivare  
**eWork  
Solna Stad  
Joacim Lilja**

Vår handläggare  
**Tomas Schedwin**

Datum 2021-08-13  
**2020-07-03**

## 1 Objekt

Bjerking AB har på uppdrag av Solna Stad genom eWork utfört en geoteknisk undersökning på fastigheten Blåmesen 1 med flera som underlag för projektering av en ny detaljplan. Det undersökta området ligger i Huvudsta, Solna Stad.



Figur 1: Ungefärligt undersökt område markerat med streckad gränslinje. Bild från lantmäteriets kart- och ortsök.

## 2 Ändamål

Syftet med uppdraget har varit att klargöra geotekniska förhållanden och förutsättningar inför /anläggande av en ny skola och bostadshus.

Undersökningen ska användas som underlag för detaljplan.

### 3 Underlag för undersökningen

Följande handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.
- Modellfiler
  - Situationsplan
- Platsbesök av handläggande geotekniker.

### 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2013:10, EKS 10. Se tabell 1 - 3.

Tabell 1: Standard eller annat styrande dokument för fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Geoteknisk undersökning och provning - Provtagning genom borrhings- och utgrävningsmetoder och grundvattenmätningar; Del 1: Tekniskt utförande	SS-EN-ISO 22475-1
Geoteknisk fälthandbok. Allmänna råd och metodbeskrivningar	SGF Rapport 1:2013
CPT - Spetstryckssondering	SS-EN-ISO 22746-1
Vingförsök	SGF Rapport 2:93 & SS-EN ISO 22476-9
<i>Övriga, ej Europastandarder</i>	
Trycksondering	SGF Rapport 1:2013
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012

Tabell 2: Standard eller annat styrande dokument för planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner; Del 2: Marktekniska undersökningar	SS-EN 1997-2
Geoteknisk fälthandbok. Allmänna råd och metodbeskrivningar	SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF och BGS "Beteckningssystem för

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
	geotekniska utredningar” 2001:2

Tabell 3: Standard eller annat styrande dokument för laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbenämning och klassificering	SS-EN ISO 14688 - 1+2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA 13 Anläggning
Skrymdensitet	Fd SS 02 71 14
Vattenkvot	Fd SS 02 71 16
Konflytgräns	Fd SS 02 71 20

## 5 Geoteknisk kategori

Undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2.

## 6 Arkivmaterial - Tidigare undersökningar

Inga tidigare undersökningar finns att tillgå vid upprättandet av denna rapport.

## 7 Befintliga förhållanden

### 7.1 Topografi

Marknivån i de sonderade punkterna varierar mellan + 28,4 och + 22,0. De högsta nivåerna har registrerats i norra delen av området.

### 7.2 Ytbeskaffenhet

Marken i området utgörs av asfalterade områden och gräsytor.

### 7.3 Befintliga konstruktioner

Befintliga konstruktioner utgörs av befintlig skola, fotbollsplan och parkeringsplatser.

## 8 Positionering

Utsättning av sonderingspunkter och inmätning av området har utförts av mätansvarig Dimitrios Karamavros med GPS – instrument och totalstation. Mätningarna har utförts i mätklass B enligt Geoteknisk Fälthandbok - SGF Rapport 1:2013.

Höjdsystem: RH 2000  
Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00

## 9 Geotekniska fältundersökningar

### 9.1 Geoteknisk utrustning

Sondering och provtagning har utförts med borrhandsvagn utrustad med fältdator för insamling av undersökningsdata i digitalt format.

Följande borrhandsfordon och sonder har använts:

### **Borrfordon**

- Geotech 607 nr 09412 – kalibrerad 2018-08-15
- Geotech 605 nr 15505 – kalibrerad 2019-09-24
- GM 75 GT nr 021689 – kalibrerad 2019-01-22
- GM 75 GT nr 041797 – kalibrerad 2019-10-30

### **CPT-sonder**

- Geotech CPT-sond 4603, kalibrerad 2019-09-26
- Geotech CPT-sond 4240, kalibrerad 2018-11-07

### **9.2 Utförda sonderingar**

- 2 CPT-sonderingar för utvärdering av jordlagerföljd i lösa jordar.
- 1 vingförsök för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.
- 23 jord/bergsonderingar för kontroll av jordlager samt bergets överyta.
- 1 trycksonderingar för kontroll av lösa jordars mäktighet och karaktär.

### **9.3 Utförda provtagningar**

Störd provtagning utfördes enligt följande:

- Provtagning med skruvborr i 6 punkter för störd provtagning samt okulär jordartsbedömning.

### **9.4 Undersökningsperiod**

Geoteknisk sondering och provtagning har utförts under maj och juni månad 2020.

### **9.5 Fältingenjör**

Fältarbetet utfördes av fältgeotekniker Timmy Widholm, Niklas Christell, Henrik Rosenberg och Denny Widholm.

### **9.6 Provhantering**

Jordprover har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013.

### **9.7 Inrapporterade observationer och iakttagelser**

- De översta lagret av jorden består av block vilket begränsade sonderingsmetoderna.

## **10 Geotekniska laboratorieundersökningar**

Laboratorieundersökningar har utförts på Bjerking AB Geolab i Stockholm under ledning av David Nilsson.

### **10.1 Utförda undersökningar**

Omfattningen av laboratorieundersökningar framgår nedan.

- 20 jordartsklassificering av störda prover har utförts för fastställande av materialtyp och tjälfarlighetsklass.

### **10.2 Provförvaring**

Skruvprover har förvarats på Bjerking ABs Geolab i provpåsar i +20°C. Proverna sparas i tre månader från provtagningsdatum.

## 11 Hydrogeologiska undersökningar

- Installation av 2 grundvattenrör för kontroll av grundvattnets trycknivå. Grundvattenrören har installerats i jordlager under eventuellt förekommande lera. Vattennivån i röret antas motsvara vattentrycket omkring filterspetsen.

Grundvattenobservationer har utförts i grundvattenrör, 20B31GV och 20B23GV som installerades 2020-05-27 respektive 2020-05-18. Funktionskontroll är utförd på samtliga rör.

Tabell 4: Information om nivå för rörtopp och filternivå.

Grundvattenrör	Rörtopp	Rörlängd inkl filter [m]	Spetsnivå	Marknivå
20B23GV	+23,2	5	+18,2	+23,5
20B31GV	+23,5	8,5	+15	+22,5

Tabell 5: Registrerade grundvattenobservationer.

Grundvattenrör	Marknivå	Datum	Nivå GVY	Anmärkning
20B23GV	+23,2	2020-05-27	+20,3	
		2020-05-28	+20,5	
		2020-06-29	+19,5	
20B31GV	+22,47	2020-05-18	+19,7	
		2020-05-27	+19,5	

## 12 Radon

### 12.1 Gammastrålning

Radonundersökningen utfördes med en Exploranium super Spec runt om på fastigheten.

Resultaten visade halter inom intervallet för normalradonmark enligt BFR R85:1988 (Markradon – riktlinjer för markradonundersökningar, Bygghälsöversynsgruppen 1989) (tabell 6).

Tabell 6. Bedömningsgrunder för gammastrålning i  $\mu\text{Sv/h}$  en meter över markytan.

Material	Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark
Berg	0,08–0,12	0,08–0,30	> 0,2–0,3
Sprängsten	<0,05–0,08	0,05–0,25	>0,15–0,25

## 13 Sammanställning av härledda värden

### 13.1 Utvärdering och korrigering

Ödränerad skjuvhållfasthet utvärderad från konförsök och vingförsök har korrigerats enligt rekommendation i SGI Information 3 (SGI, 2007).

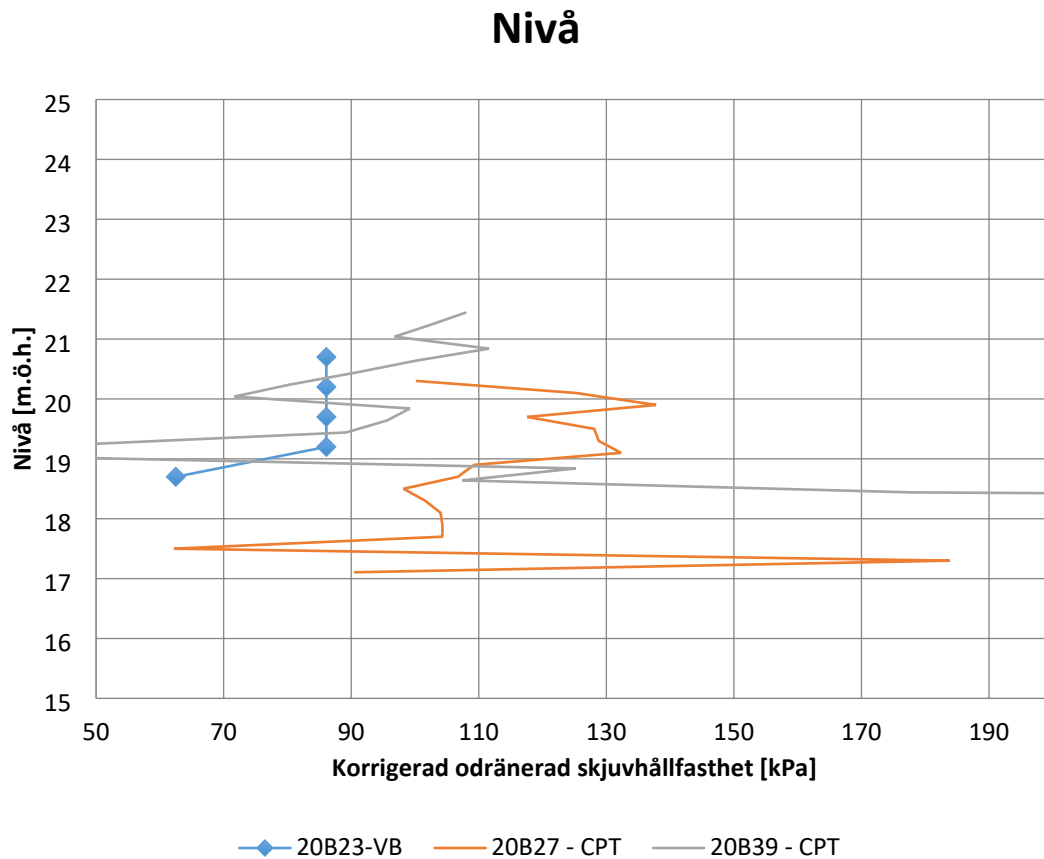
Utvärdering av CPT-sonderingar har utförts med datorprogrammet Conrad Version 3.1.1 (SGI, 2006) enligt rekommendation i SGI Information 15 (SGI, 2015).

### 13.2 Indexegenskaper

Indexegenskaper redovisas i bilaga 1 (rutinundersökning av prover).

### 13.3 Odränerad skjuvhållfasthet

Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet härledd från CPT-sondering, vingförsök kan ses i figur 2.



Figur 2: Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet.

## 14 Värdering av undersökning

### 14.1 Generellt

Den geotekniska undersökningen genomfördes med vissa hinder. Blockig fyllning överlagrar den naturliga jorden vilket gjorde att CPT-sonderingar och kolvprovtagningar ej kunde utföras vid planerade borrhöjningar.

## 15 Redovisning

Utförda undersökningar redovisas på bilagor och ritningar enligt SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 (se [www.sgf.net](http://www.sgf.net)) och SGF Beteckningsblad (dat. 2016-11-01) enligt SS-EN ISO 14688-1.

### 15.1 Bilagor

Bilaga 1 Jordprovsanalys störda prover (3 sidor)  
Bilaga 2 Utvärderade CPT-sonderingar (12 sidor)

### 15.2 Ritningar

Ritning	Innehåll	Skala	Datum
G-10-1-01	Planritning	1:400	2020-06-30
G-10-2-01	Sektion	1:100	2020-06-30
G-10-2-02	Sektion	1:100	2020-06-30
G-10.2-03	Sektion	1:100	2020-06-30-

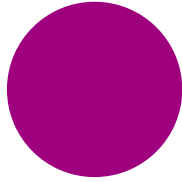
Bjerking AB

Granskad av

Tomas Schedwin  
010-211 86 11  
Tomas.schedwin@bjerking.se

Jens Torsteinsrud

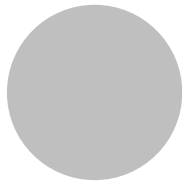




---

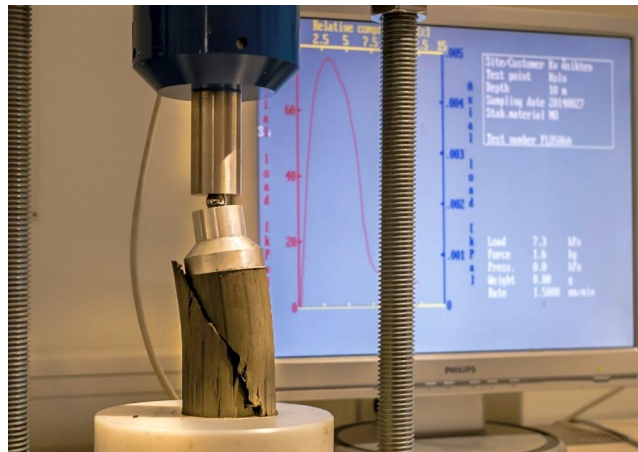
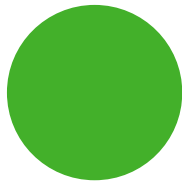
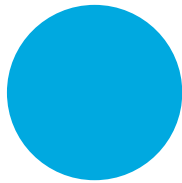
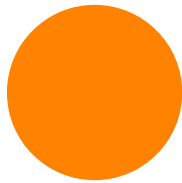
## Laboratorieundersökning Provresultat

---



### Blåmesen

---





Uppdragsnamn			Provtagningsdatum		Prov inkom		Uppdragsnummer			
Blåmesen			2020-05-13--28		2020-05-14--06-10		20U0839			
Uppdragsgivare/Beställare			Lab-undersökning				Undersökningen utförd av			
eWork Scandinavia AB			2020-05-19--06-11				KGY			
			Provtagningsutrustning				Kontrollerad			
			Skruvprovtagare				2020-06-11, DDN			
Sektion/ Sond-pkt	Djup [m]	Okulär benämning	$\rho^A$ [ton m <sup>-3</sup> ]	Vattenkvot [%]			W <sub>L</sub> [%]	Glöd- förlust <sup>B</sup> [%]	Mtrl/Tjl	Anmärkning
				$\bar{W}$	max	min				
20B15	0,0 – 1,0	Brun, Fyllning av något humushaltig något grusig något sandig lera av torrskorpekaraktär med växtdeklar och kolrester, Mg[(hu), (gr), (sa), Cl(dc), pr]							4B/3	
	1,0 – 2,0	Gråbrun, något siltig LERA med torrskorpekaraktär, [(si)Cl(dc)]							4B/3	
	2,0 – 2,7	Brungrå, sandig siltig LERA med tunna sandskikt, [sasiCl (sa)]							5A/4	
20B19	1,5 – 2,0	Brun, LERA med torrskorpekaraktär, [Cl(dc)]							4B/3	
	2,0 – 3,0	Gråbrun, TORRSKORPELERA, [Cl(dc)]							4B/3	
	3,0 – 4,0	Gråbrun, något siltig LERA med torrskorpekaraktär, [(si)Cl(dc)]							4B/3	
	4,0 – 5,0	Brungrå, något sandig SILT, [(sa)Si]							5A/4	
	5,0 – 6,0	Grå, grusig sandig SILTMORÄN, [grsaSiT]							5A/4	
20B29	0,0 – 0,5	Brunsvart, Fyllning av humushaltig grusig siltig sand med växtrester, Mg[hu, gr, si, sa, pr]							5B/4	Liten provmängd.
	0,5 – 1,0	Brun, Fyllning av något siltig grusig sand med enstaka växtrester, Mg[(si), gr, sa, (pr)]							2/1	
	1,0 – 2,0	Brungrå, Fyllning av grusig siltig sand, Mg[gr, si, sa]							4A/3	
	2,0 – 3,0	Grå, Fyllning av grusig siltig sand, Mg[gr, si, sa]							4A/3	
	3,0 – 4,0	Grå, Fyllning av grusig siltig sand, Mg[gr, si, sa]							4A/3	
20B39	0,2 - 0,8	Grå, Fyllning av något humushaltig lerig torrskorpesilt med enstaka växtdeklar och gruskorn, Mg[(hu), cl, sidc, (pr)]							5A/4	
	0,8 – 1,5	Brungrå, Fyllning av grusig sandig siltig lera, Mg[gr, sa, si, cl]							5A/4	
	1,5 – 2,0	Brungrå, något humushaltig TORRSKORPELERA med siltskikt, [(hu)Cl(dc) s]							5A/4	
	2,0 – 3,3	Gråbrun, något finsandig något siltig LERA med enstaka siltskikt, [(fsa)(si)Cl (s)]							4B/3	
	3,3 – 4,0	Gråbrun, siltig LERA med siltskikt, [siCl s]							5A/4	
	4,0 – 5,0	Brungrå, finsandig lerig SILT, [fsaciSi]							5A/4	
	5,0 – 5,5	Grå, siltig FINSAND med gruskorn, moränliknande, [siFsa]							4A/3	

**Notering**

$\rho^A$ , skrymdensiteten *handpackad i cylinder*  
W<sub>L</sub>, konflytgränsen

( $\rho^A$ ), *handpackad i cylinder <50 cm<sup>3</sup>*  
Glöd-förlust<sup>B</sup>, glödgningsförlust

$\bar{W}$ , vattenkvoten, medelvärdet för två värden.  
Mtrl/Tjl, Materialtyp och tjälfarighetsklass.



## Arbetsätt/Metodbakgrund

Laboratorieförsöken har utförts enligt styrande dokument med de eventuella avvikelser som noterats under "Anmärkning" i resultatrapporten.

## Styrande dokument

Gällande standard och styrande dokument, se Tabell 1, BFS 2013:10, EKS 9. I de fall värden för tolerans och/eller medelfel redovisas baseras dessa på metodbeskrivning från std eller ex SGF labanvisning alt bedömd storhet från ingående mätmetoder. Om laboratorieförsöket ger ett värde som avviker från angiven tolerans, eller om försöket utförts med ngn anomali redovisas detta i "Anmärkning".

Tabell 1 Standard eller annat styrande dokument för laboratorieundersökningar.

<b>Undersökningsmetod enligt standard eller annat styrande dokument</b>	
Jordartsbenämning och klassificering enligt Jordartsförkortningar enligt SGF Berg och jord beteckningsblad (2016)	SS-EN ISO 14688-1+2
Skrymdensitet enligt	SS-EN ISO 17892-2
Vattenkvot enligt Tolerans för dubbelprov: om skillnaden m/n värdena är större än 5 % av $W_{medel}$ då $W_{medel} > 40\%$ , eller om skillnaden mellan värdena är > 2 procentenheter när medelvärdet är < 40 % utförs en kompletterande bestämning. Vattenkvoten redovisas med medelvärde, samt max- och minvärde.	SS-EN ISO 17892-1
Flytgräns enl. fallkonmetoden, enpunkt, enligt	SS-EN ISO 17892-12, SGF Notat 1:2018
Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt	AMA 17, CE Fyllning, lager i mark m m
Glödgningsförlust enligt	SS 27105

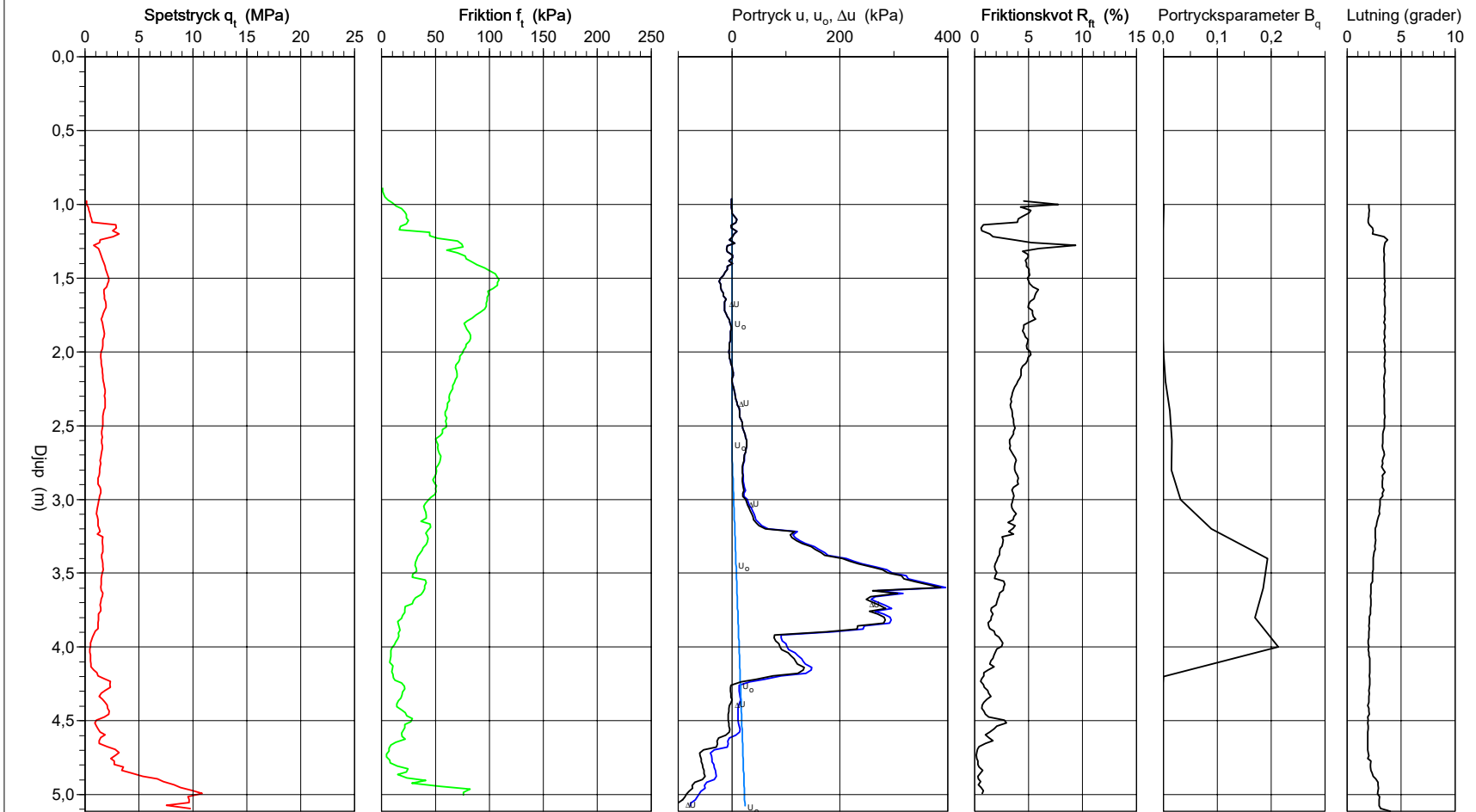
### CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,00 m  
Start djup 1,00 m  
Stopp djup 5,12 m  
Grundvattennivå 2,70 m

Referens my  
Nivå vid referens 23,10 m  
Förborrat material Fy  
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
Borrpunktens koord.  
Urustning CPTU  
Sond nr 4603

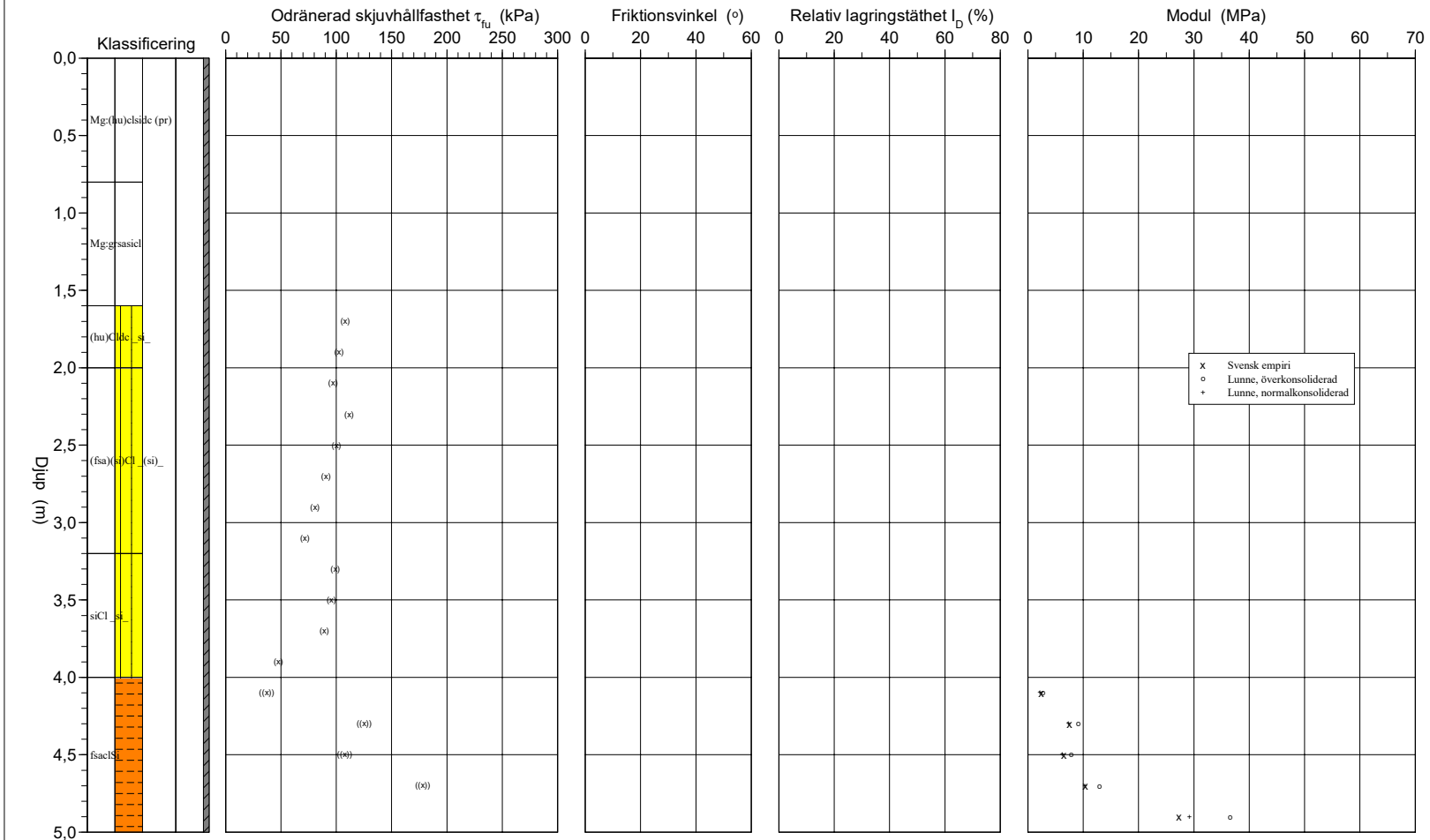
Projekt Blåmesen  
Projekt nr 20U0839  
Plats Huvudsta  
Borrhål 20B39  
Datum 2020-05-28



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

Referens	my	Förborrningsdjup	1,00 m	Utvärderare	TSN
Nivå vid referens	23,10 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2020-06-22
Grundvattenyta	2,70 m	Utrustning	CPTU		
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal		

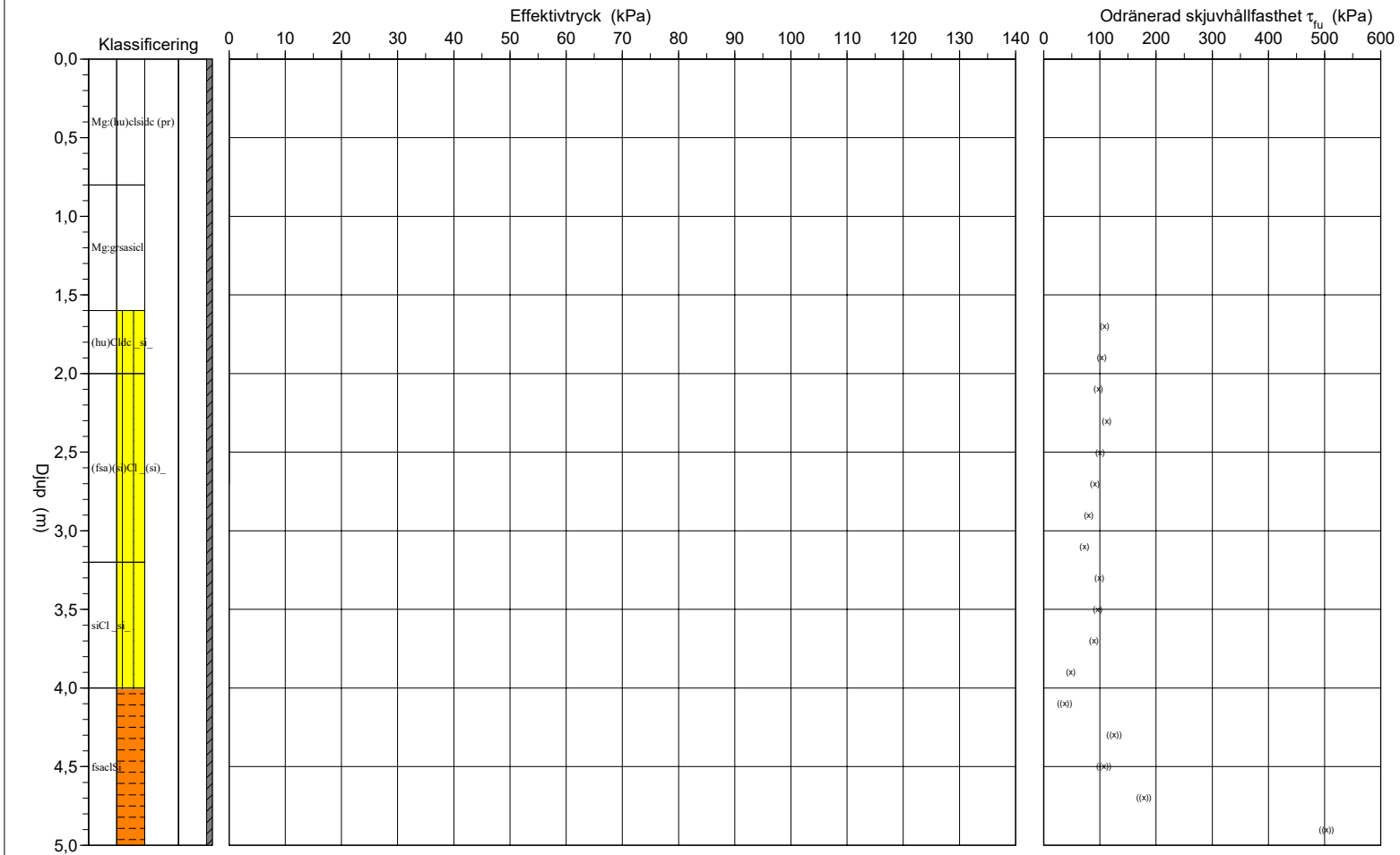
Projekt	Blåmesen
Projekt nr	20U0839
Plats	Huvudsta
Borrhål	20B39
Datum	2020-05-28



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

Referens	my	Förbörningsdjup	1,00 m	Utvärderare	TSN
Nivå vid referens	23,10 m	Förbörat material	Fy	Datum för utvärdering	2020-06-22
Grundvattenyta	2,70 m	Utrustning	CPTU		
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Blåmesen
Projekt nr	20U0839
Plats	Huvudsta
Borrhål	20B39
Datum	2020-05-28



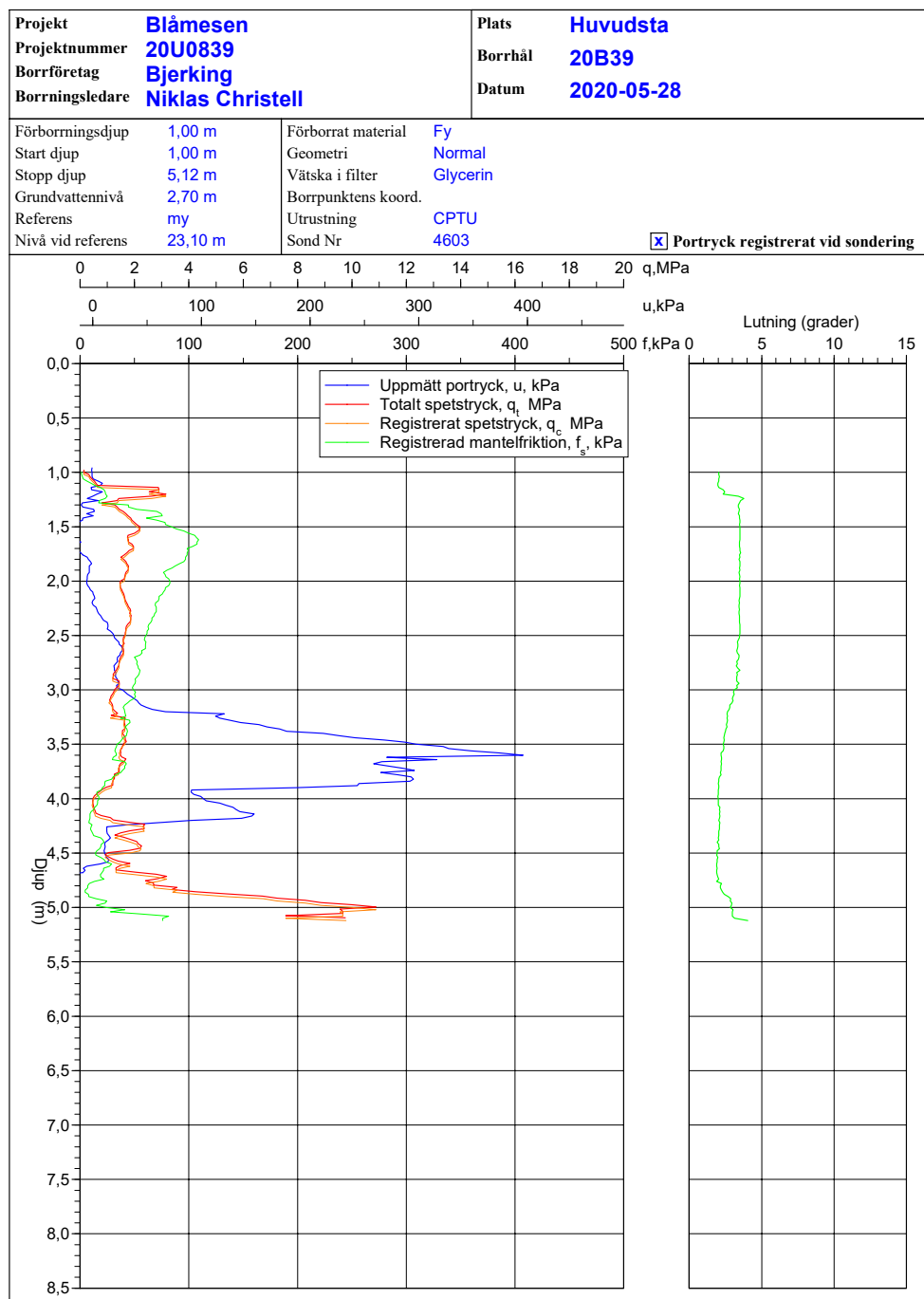


# CPT - sondering

Projekt			Plats											
Blåmesen 20U0839			Huvudsta											
			Borrhål											
			20B39											
			Datum											
			2020-05-28											
Djup (m)		Klassificering	$\rho$	$w_L$	$\tau_{fu}$	$\phi$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_c$	OCR	$I_D$	E	$M_{OC}$	$M_{NC}$
Från	Till		t/m <sup>3</sup>		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	0,80	Mg:(hu)clsidc (pr)	0,00	0,00			0,0	0,0						
0,80	1,00	Mg:grsasicl	0,00	0,00			0,0	0,0						
1,00	1,20	Mg:grsasicl	0,00	0,00			0,0	0,0						
1,20	1,40	Mg:grsasicl	0,00	0,00			0,0	0,0						
1,40	1,60	Mg:grsasicl	0,00	0,00			0,0	0,0						
1,60	1,80	(hu)Clcdc_si_	0,00	0,00	(107,9)		0,0	0,0		1,00				
1,80	2,00	(hu)Clcdc_si_	0,00	0,00	(102,5)		0,0	0,0		1,00				
2,00	2,20	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(96,8)		0,0	0,0		1,00				
2,20	2,40	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(111,6)		0,0	0,0		1,00				
2,40	2,60	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(100,2)		0,0	0,0		1,00				
2,60	2,80	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(90,7)		0,0	0,0		1,00				
2,80	3,00	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(80,4)		0,0	-2,0		1,00				
3,00	3,20	(fsa)(si)Cl_(si)_	0,00	0,00	(71,7)		0,0	-4,0		1,00				
3,20	3,40	siCl_si_	0,00	0,00	(99,2)		0,0	-6,0		1,00				
3,40	3,60	siCl_si_	0,00	0,00	(95,6)		0,0	-8,0		1,00				
3,60	3,80	siCl_si_	0,00	0,00	(89,2)		0,0	-10,0		1,00				
3,80	4,00	siCl_si_	0,00	0,00	(47,5)		0,0	-12,0		1,00				
4,00	4,20	fsaclSi	0,00	0,00	((37,2))		0,0	-14,0			2,4	2,7	2,2	
4,20	4,40	fsaclSi	0,00	0,00	((125,2))		0,0	-16,0			7,5	9,1	7,3	
4,40	4,60	fsaclSi	0,00	0,00	((107,4))		0,0	-18,0			6,5	7,8	6,2	
4,60	4,80	fsaclSi	0,00	0,00	((177,8))		0,0	-20,0			10,4	12,9	10,3	
4,80	5,00	fsaclSi	0,00	0,00	((502,7))		0,0	-22,0			27,3	36,4	29,2	



## CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



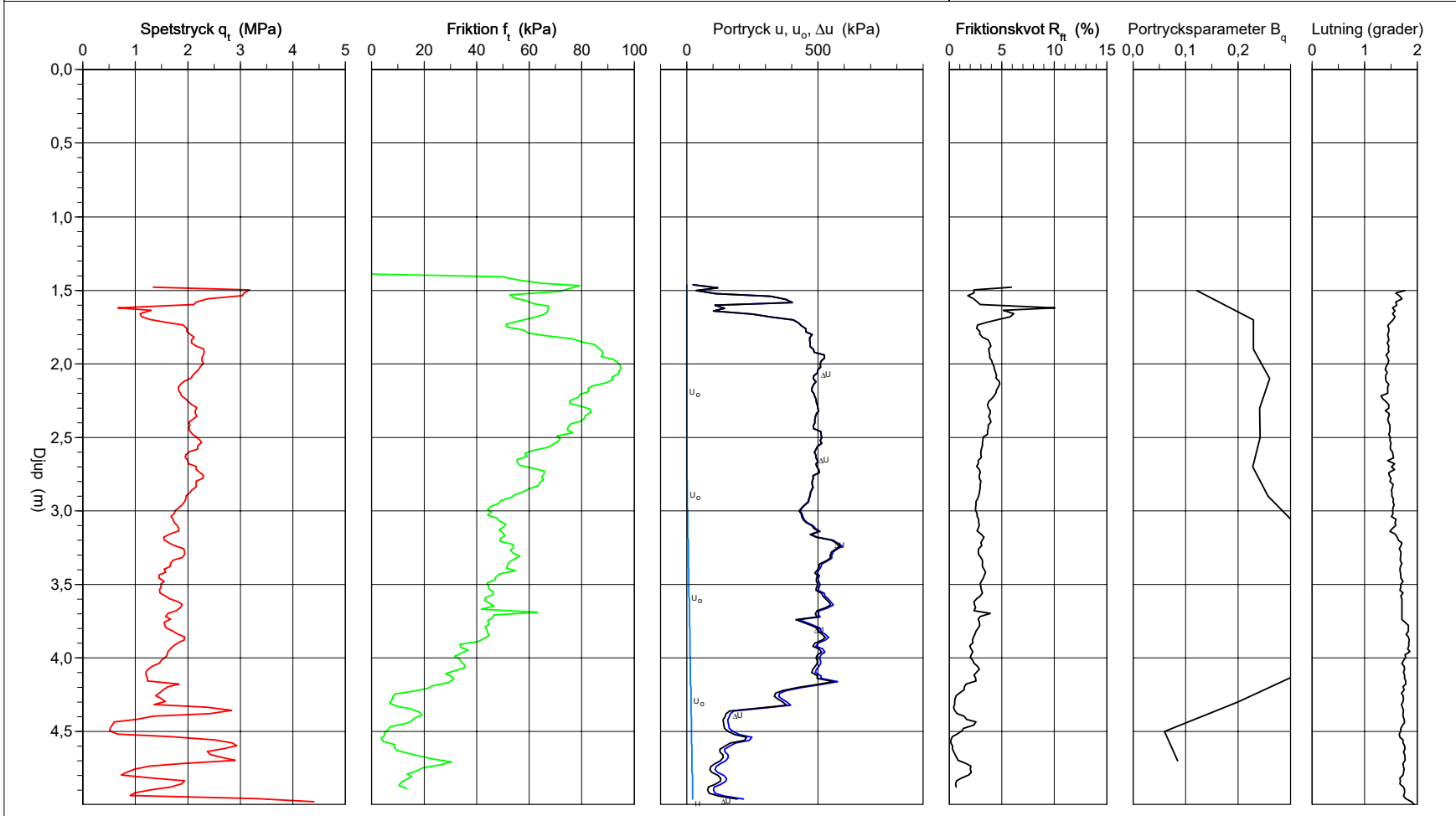
### CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,50 m  
Start djup 1,50 m  
Stopp djup 5,00 m  
Grundvattennivå 2,70 m

Referens my  
Nivå vid referens 22,00 m  
Förborrat material Fy  
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin  
Borrpunktens koord.  
Urustning CPTU  
Sond nr 4240

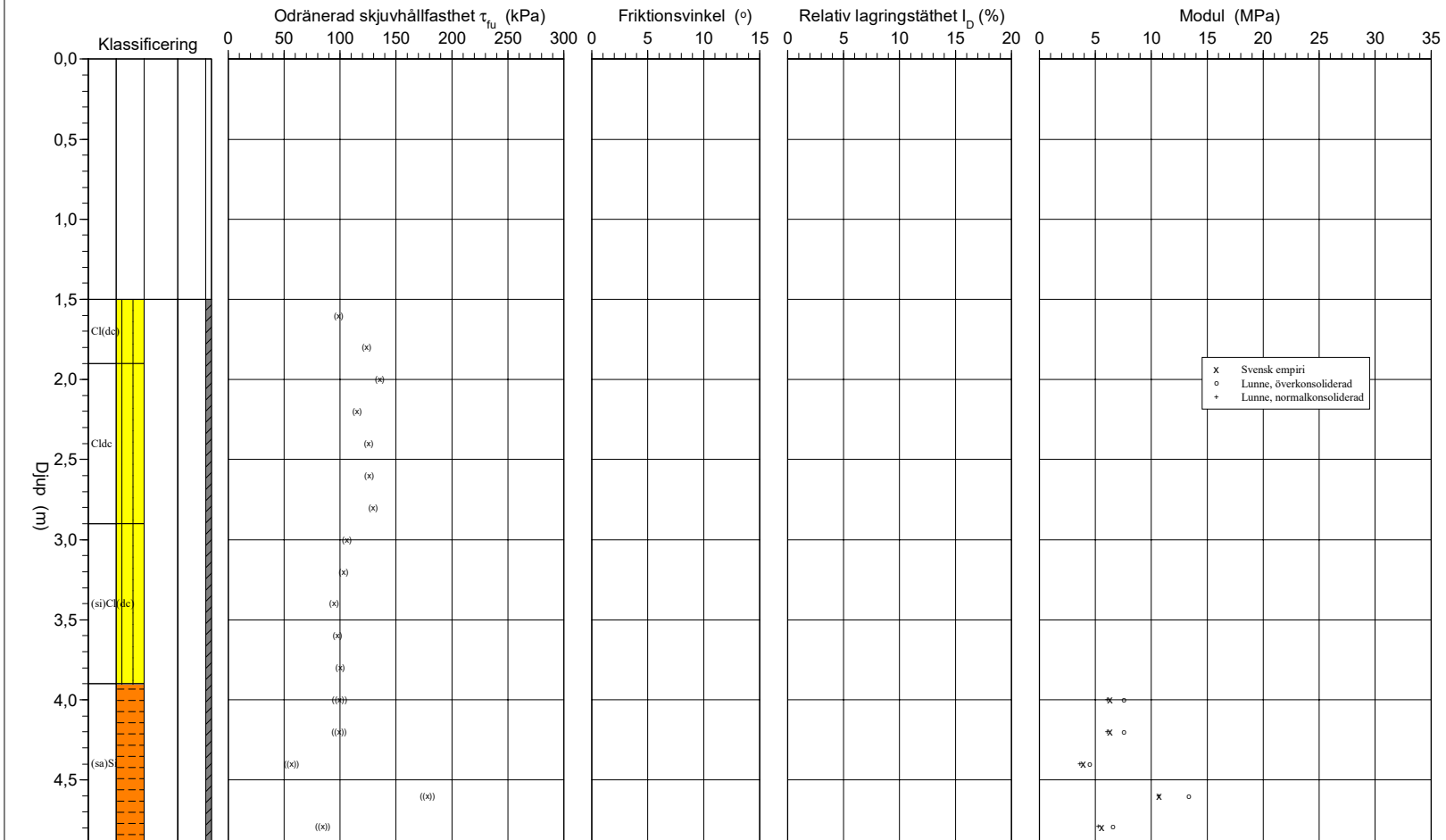
Projekt Blåmesen  
Projekt nr 20B0839  
Plats Huvudsta  
Borrhål 20B27  
Datum 2020-05-14



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

Referens	my	Förborrningsdjup	1,50 m	Utvärderare	TSN
Nivå vid referens	22,00 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2020-06-22
Grundvattenyta	2,70 m	Utrustning	CPTU		
Startdjup	1,50 m	Geometri	Normal		

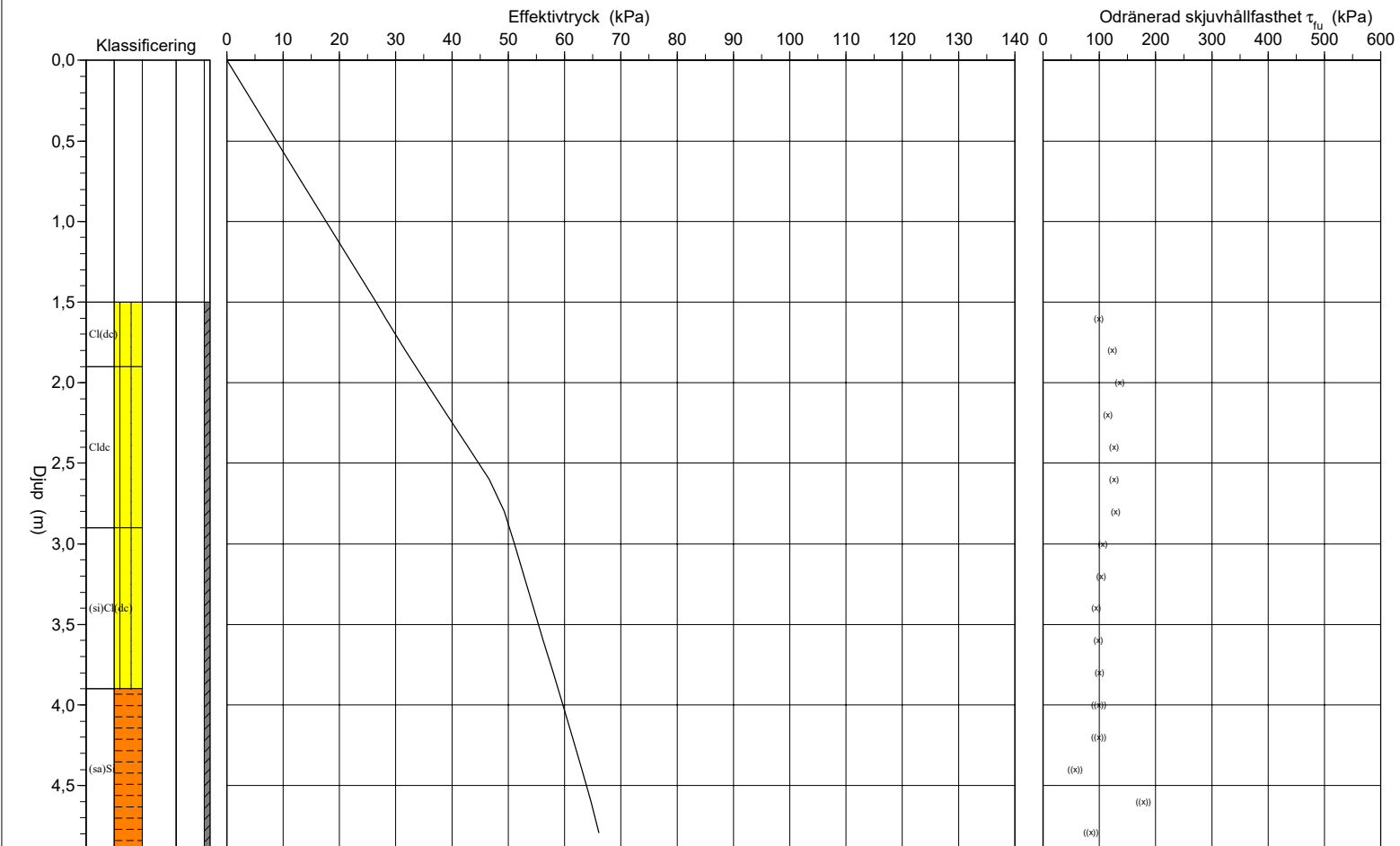
Projekt	Blåmesen
Projekt nr	20B0839
Plats	Huvudsta
Borrhål	20B27
Datum	2020-05-14



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

Referens	my	Förbörningsdjup	1,50 m	Utvärderare	TSN
Nivå vid referens	22,00 m	Förborrat material	Fy	Datum för utvärdering	2020-06-22
Grundvattenyta	2,70 m	Utrustning	CPTU		
Startdjup	1,50 m	Geometri	Normal		

Projekt	Blåmesen
Projekt nr	20B0839
Plats	Huvudsta
Borrhål	20B27
Datum	2020-05-14

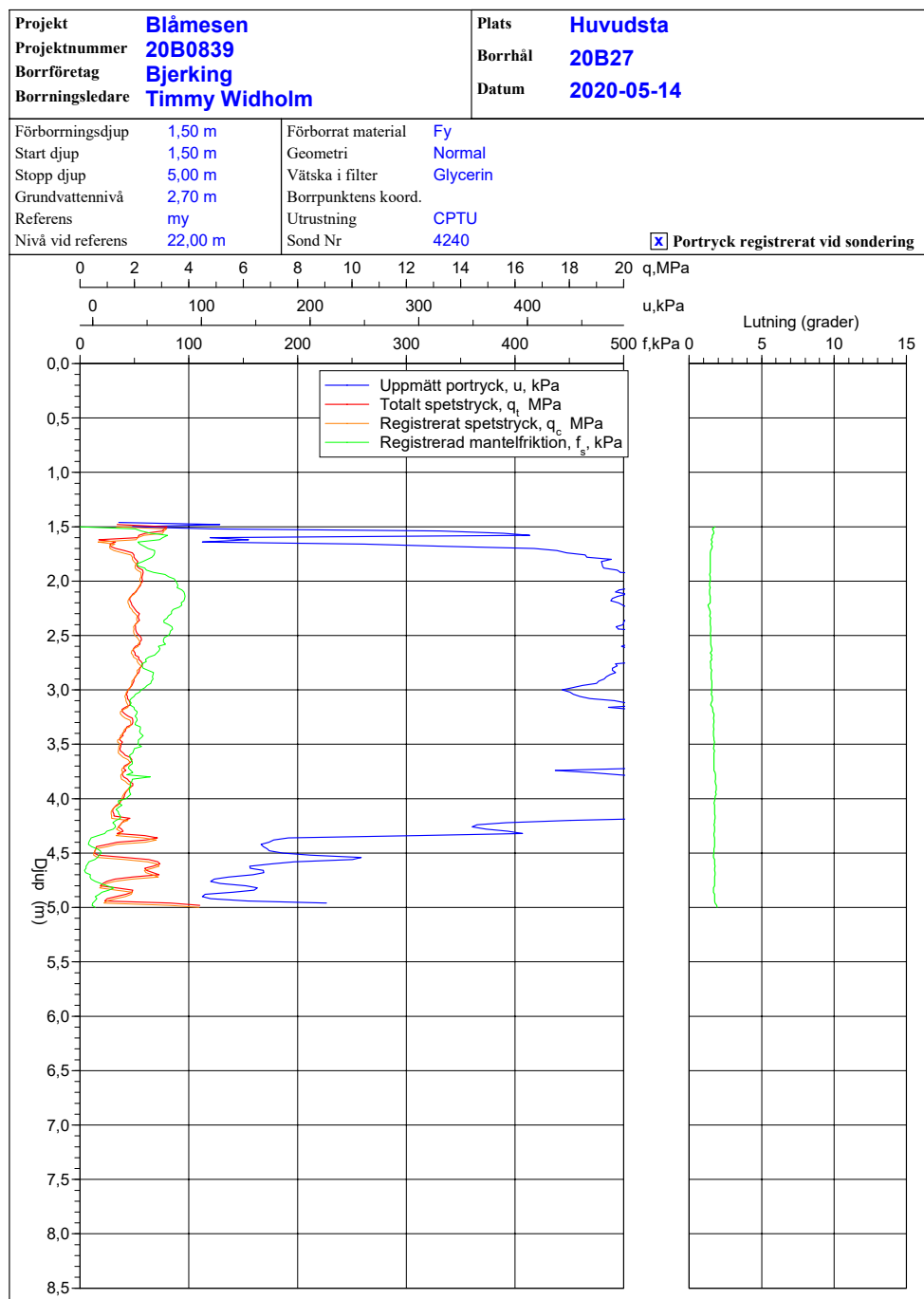




# CPT - sondering

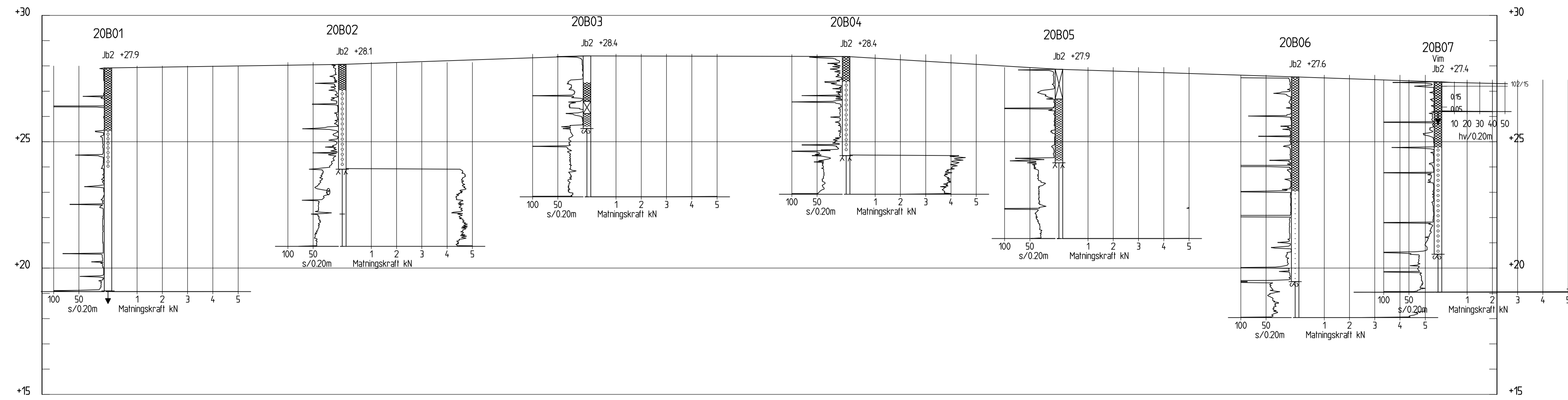
Projekt			Plats											
Blåmesen 20B0839			Huvudsta											
			Borrhål											
			20B27											
			Datum											
			2020-05-14											
Djup (m)		Klassificering	$\rho$	$w_L$	$\tau_{fu}$	$\phi$	$\sigma_{vo}$	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_c$	OCR	$I_D$	E	$M_{OC}$	$M_{NC}$
Från	Till		$t/m^3$		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	1,50		1,80				13,2	13,2						
1,50	1,50	Cl(dc)	0,00	0,00	-6137,1		26,5	26,5		1,00				
1,50	1,70	Cl(dc)	1,70	0,00	(98,6)		28,2	28,2		1,00				
1,70	1,90	Cl(dc)	1,90	0,00	(123,2)		31,7	31,7		1,00				
1,90	2,10	Cl dc	1,90	0,00	(135,6)		35,4	35,4		1,00				
2,10	2,30	Cl dc	1,90	0,00	(115,2)		39,1	39,1		1,00				
2,30	2,50	Cl dc	1,90	0,00	(125,5)		42,9	42,9		1,00				
2,50	2,70	Cl dc	1,90	0,00	(125,9)		46,6	46,6		1,00				
2,70	2,90	Cl dc	1,90	0,00	(129,3)		50,3	49,3		1,00				
2,90	3,10	(si)Cl(dc)	1,90	0,00	(106,0)		54,1	51,1		1,00				
3,10	3,30	(si)Cl(dc)	1,90	0,00	(103,2)		57,8	52,8		1,00				
3,30	3,50	(si)Cl(dc)	1,90	0,00	(94,4)		61,5	54,5		1,00				
3,50	3,70	(si)Cl(dc)	1,90	0,00	(97,6)		65,2	56,2		1,00				
3,70	3,90	(si)Cl(dc)	1,90	0,00	(99,8)		69,0	58,0		1,00				
3,90	4,10	(sa)Si	1,90	0,00	((99,3))		72,7	59,7			6,3	7,6	6,0	
4,10	4,30	(sa)Si	1,90	0,00	((99,0))		76,4	61,4			6,3	7,6	6,0	
4,30	4,50	(sa)Si	1,85	0,00	((56,6))		80,1	63,1			3,9	4,5	3,6	
4,50	4,70	(sa)Si	1,80	0,00	((178,1))		83,7	64,7			10,7	13,3	10,7	
4,70	4,89	(sa)Si	1,70	0,00	((84,6))		87,0	66,1			5,5	6,6	5,3	

## CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1









FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 18.00

HÖJDSYSTEM — RH2000

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)

— INTERPOLERAD MARKYTA

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

**BLÅMESEN**  
SOLNA STAD



**BJERKING AB**  
Hornsgatan 174  
117 34 Stockholm  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 84 01  
www.bjerkning.se

UPPRORAG NR 20U0839	HANDLAGARE TSN	GRANSKAD JTD
DATUM 2020-06-30	ANSVARIG GLG	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-10-2-01	BET
---------------------	---------------------	-----

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 18.00

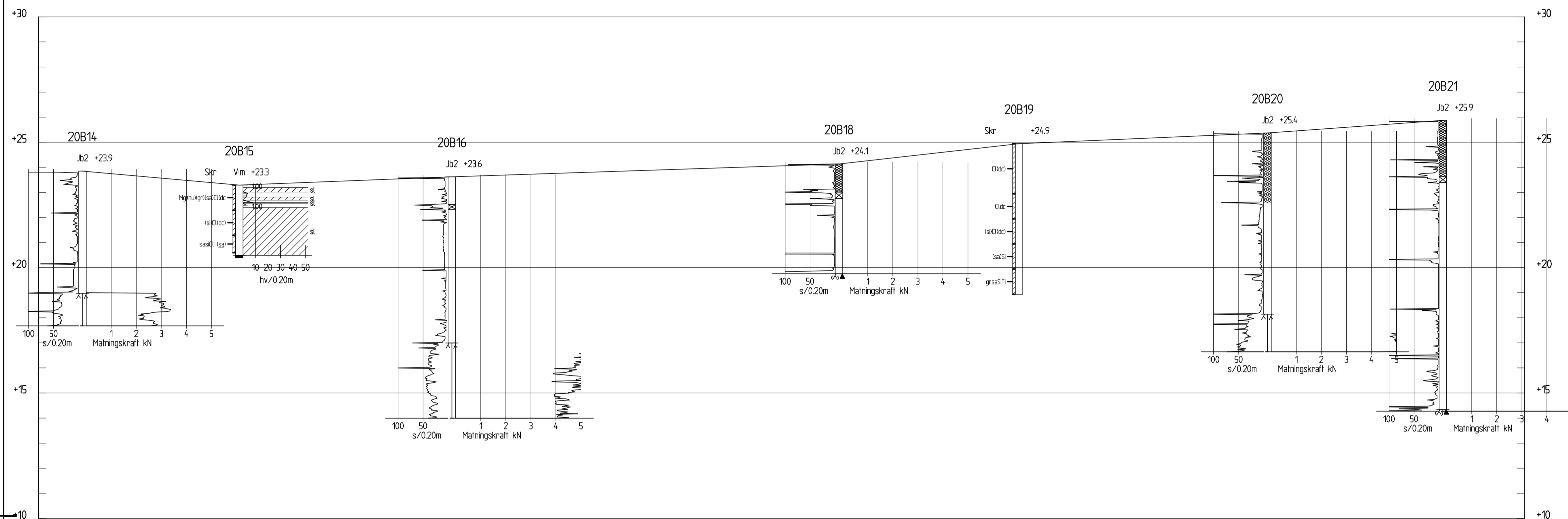
HÖJDSYSTEM — RH2000

BETECKNINGAR

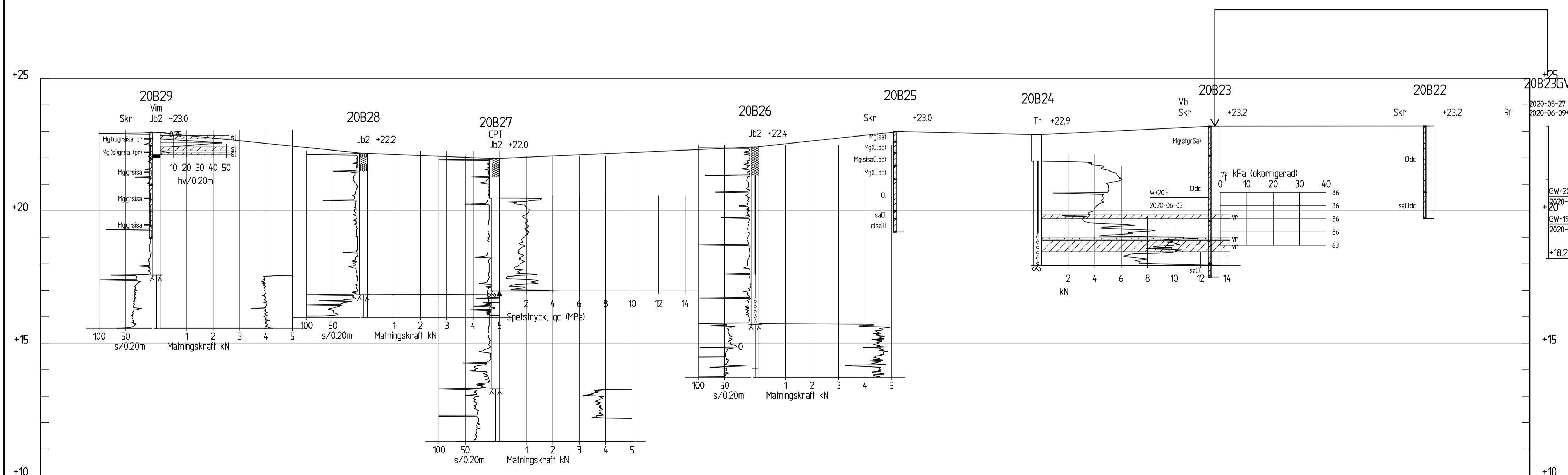
ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)

— INTERPOLERAD MARKYTA

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION



SEKTION C-C  
H 1: 100 L 1: 400



SEKTION D-D  
H 1: 100 L 1: 400

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

BLÅMESEN  
SOLNA STAD

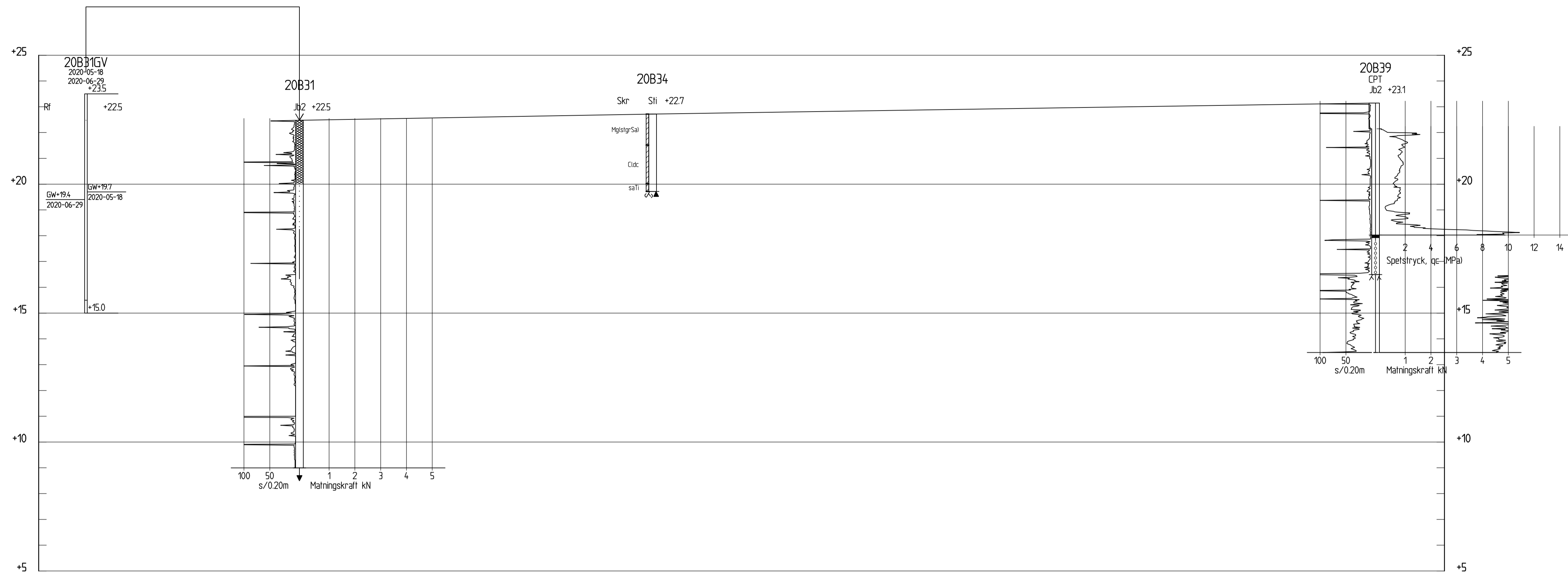


**BJERKING AB**  
Hornsgatan 174  
117 34 Stockholm  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 84 01  
www.bjerking.se

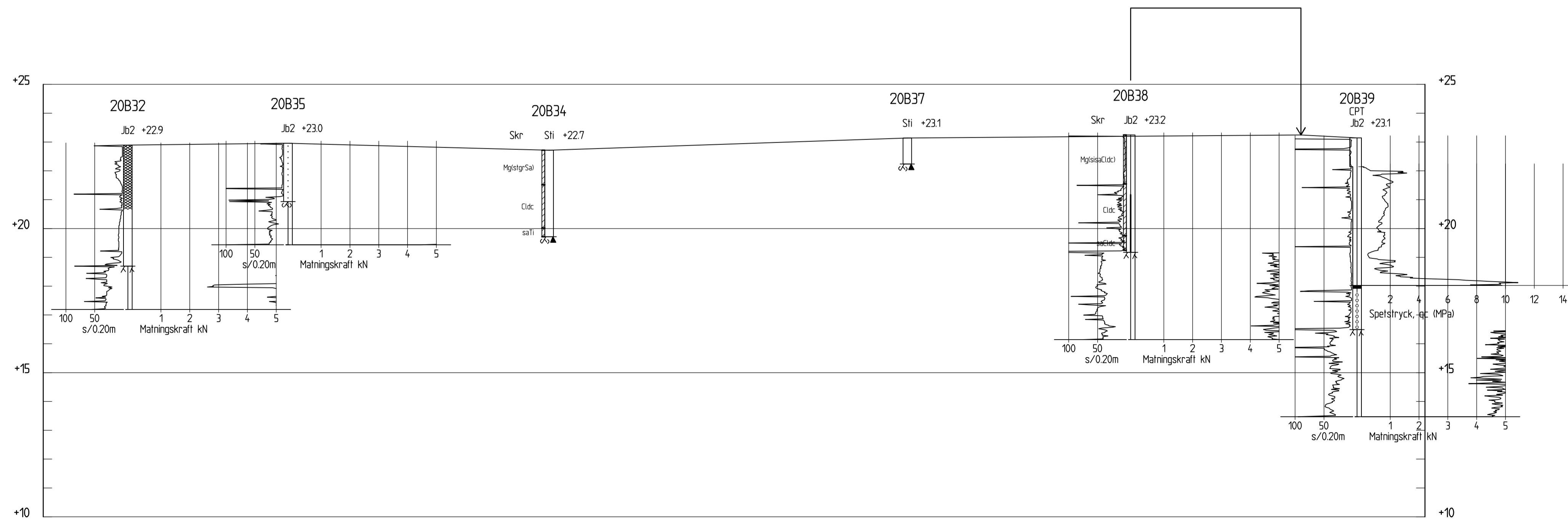
LIPPRAG NR 20U0839	HANDLAGARE TSN	GRANSKAD JTD
DATUM 2020-06-30	ANSVARIG GLG	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-10-2-02	BET
---------------------	---------------------	-----



SEKTION E-E  
H 1:100 L 1:400



SEKTION F-F  
H 1:100 L 1:400

FÖRKLARINGAR

KOORDINAT-SYSTEM — SWEREF 99 18.00

HÖJDSYSTEM — RH2000

BETECKNINGAR

ALLM. — ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20012 (www.sgf.net)

— INTERPOLERAD MARKYTA

RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

BLÅMESEN  
SOLNA STAD

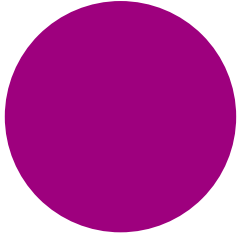


BJERKING AB  
Hornsgatan 174  
117 34 Stockholm  
Telefon: 010-211 80 00  
Telefax: 010-211 84 01  
www.bjerking.se

UPPDRAG NR 20U0839	HANDLAGARE TSN	GRANSKAD JTD
DATUM 2020-06-30	ANSVARIG GLG	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-10-2-03	BET
---------------------	---------------------	-----



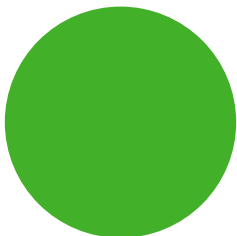
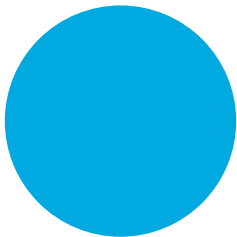
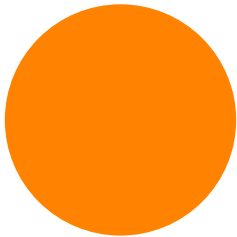
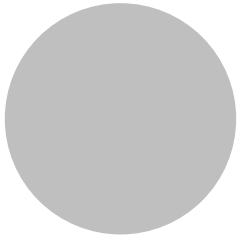
---

## PM Geoteknik

---

Kv Blåmesen m.fl., Solna stad.

---





## Innehåll

1	Objekt .....	2
2	Ändamål .....	2
3	Utförda undersökningar .....	3
3.1	Geotekniska undersökningar .....	3
3.2	Övriga underlag .....	3
4	Styrande Dokument .....	3
5	Geoteknisk Kategori .....	3
6	Planerade konstruktioner .....	3
7	Topografi, mark- och geotekniska förhållanden .....	4
8	Schakt- och sättnings- och stabilitetsförhållanden .....	5
9	Grundläggning av byggnader .....	5
10	Grundvattenhantering .....	6
11	Radon .....	6
12	Sammanställning av härledda egenskaper .....	6
13	Förslag till kompletterande undersökningar .....	8
14	Bilagor .....	8

Uppdragsnamn

**Blåmesen**

Uppdragsgivare

eWork Scandinavia AB

Solna Stad

Joacim Lilja

Vår handläggare

**Tomas Schedwin**

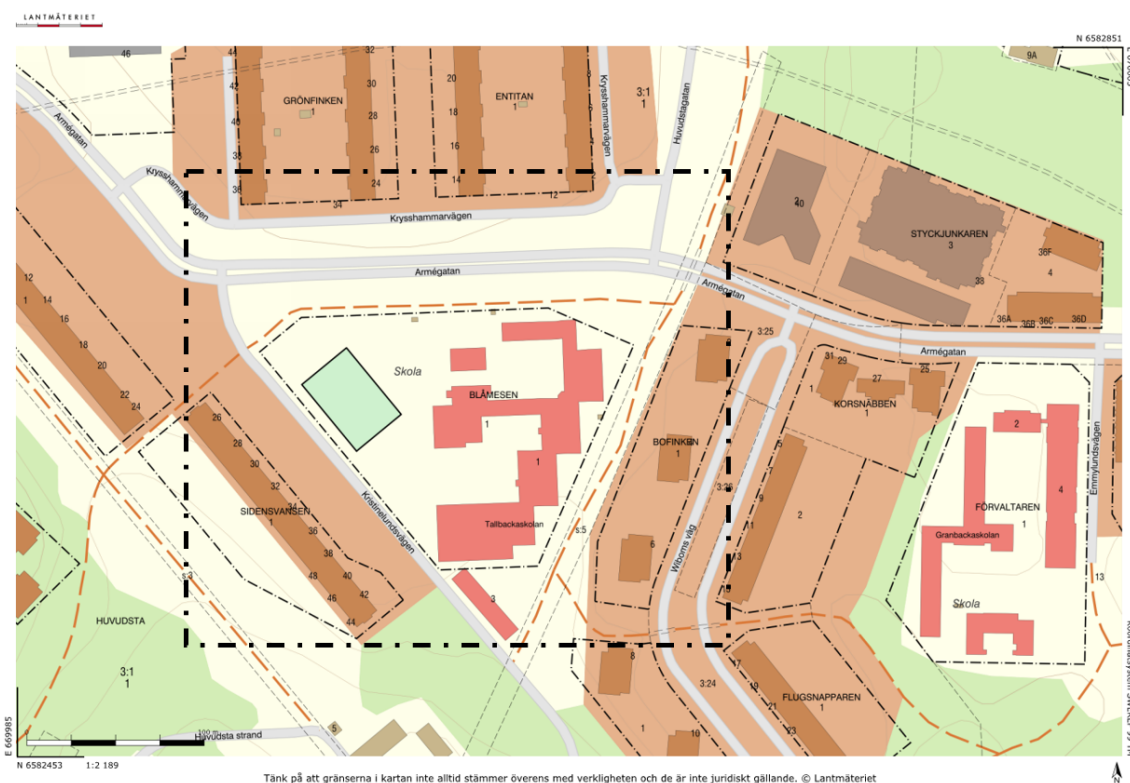
Datum

2020-07-03

2021-08-13

## 1 Objekt

Bjerking AB har på uppdrag av Solna Stad genom eWork utfört en geoteknisk undersökning på fastigheten Blåmesen 1 med flera som underlag för projektering av en ny detaljplan. Det undersökta området ligger i Huvudsta, Solna Stad.



Figur 1-1: Ungefärligt undersökt område markerat med streckad gränslinje. Bild från lantmäteriets kart- och ortsk.

## 2 Ändamål

Syftet med uppdraget har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför uppförande av planerat projekt

Syftet med denna PM är att inom projektet kommunicera geotekniska förutsättningar samt att ge rekommendationer för schakter, grundläggning och grundläggningsarbeten inför detaljplan.



### 3 Utförda undersökningar

#### 3.1 Geotekniska undersökningar

Resultatet av utförda undersökningar framgår av MUR (markteknisk undersökningsrapport) med uppdragsnummer 20U0839, dat.2020-07-03, upprättad av Bjerking AB.

#### 3.2 Övriga underlag

Följande handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.
- Modelfiler
  - Situationsplan
- Platsbesök av handläggande geotekniker.

### 4 Styrande Dokument

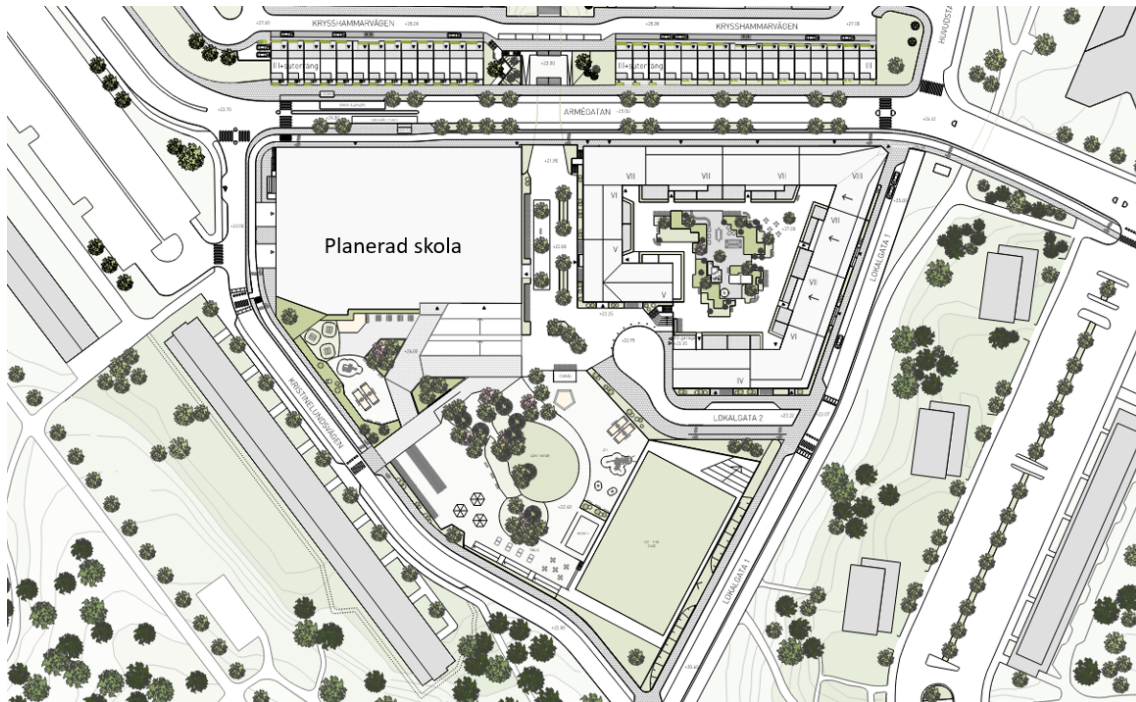
Denna PM ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2013:10, EKS 11.

### 5 Geoteknisk Kategori

Utredningen är utförd i enlighet med geoteknisk kategori 2 (GK2).

### 6 Planerade konstruktioner

Planerade konstruktioner utgörs av en skola, flerbostadshus samt suterränghus i den norra delen av området. Ingen information om grundläggningsnivåer finns vid upprättande av denna rapport.



Figur 6-1 planerade konstruktioner.

## 7 Topografi, mark- och geotekniska förhållanden

Markytans nivå har uppmätts till ca +20,0 – +28,4 och utgörs av hårdgjorda ytor samt gräsbeklädda ytor.

### *Fyllning*

Fyllningen består av grusig sandig lera av torrskorpekaraktär, grusig siltig sand samt grusig siltid lera. Mäktigheten på fyllningen varierar mellan 1 och 4 meter. Tjälfarlighetsklassen på fyllningen varierar mellan 3 till 4 och är av materialtyp 4B, 5B samt 5A.

I stora delar av området är fyllningen blockig.

### *Lera/kohesionsjord*

Leran utgörs överst av ca 2 – 4 torrskorpelera och lera med torrskorpekaraktär som med djupet övergår till lera med sands- och silttskikt samt sandig/lerig silt Kohesionsjordens skjuvhållfasthet har härletts från CPT-sondering och vingförsök till 38 – 138 kPa och benämns medium till hög

### *Friktionsjord*

Den naturligt lagrade friktionsjorden består av siltmorän av materialtyp 5A och en tjälfarlighetsklass på 4.

### *Berg*

Bergets överyta har registrerats på nivå +14,5 – +23,6 vilket motsvarar 11,5 – 0,7 m under befintlig marknivå.

## 8 Schakt- och sättnings- och stabilitetsförhållanden

### **Schaktstabilitet för grundläggning**

Ingen information avseende schaktnivåer för grundläggning finns.

Tillfälliga schakt för exempelvis ledningar kan utföras ner till 2 meter. I torrskorpelera kan en släntlutning på 2:1 användas. I lera kan en släntlutning på 1:1 användas. En släntlutning på 1:1,5 kan användas i fyllnadsmaterial. Enskilda schakt skall detaljstuderas när schaktdjupen är bestämda.

### **Sättningar**

Upp till 1 m uppfyllnad kan ske utan risk för skadliga marksättningar. Om uppfyllanden blir mer skall detta detaljstuderas.

### **Markstabilitet/bärighet**

Innan etablering av exempelvis en mobilkran/betongpumpbil ska geotekniker kontaktas för att kontrollera att jorden har erforderlig bärförmåga.

### **Ras och skred**

Marken är tämligen platt och de områden där lera förekommer har små höjdskillnader.

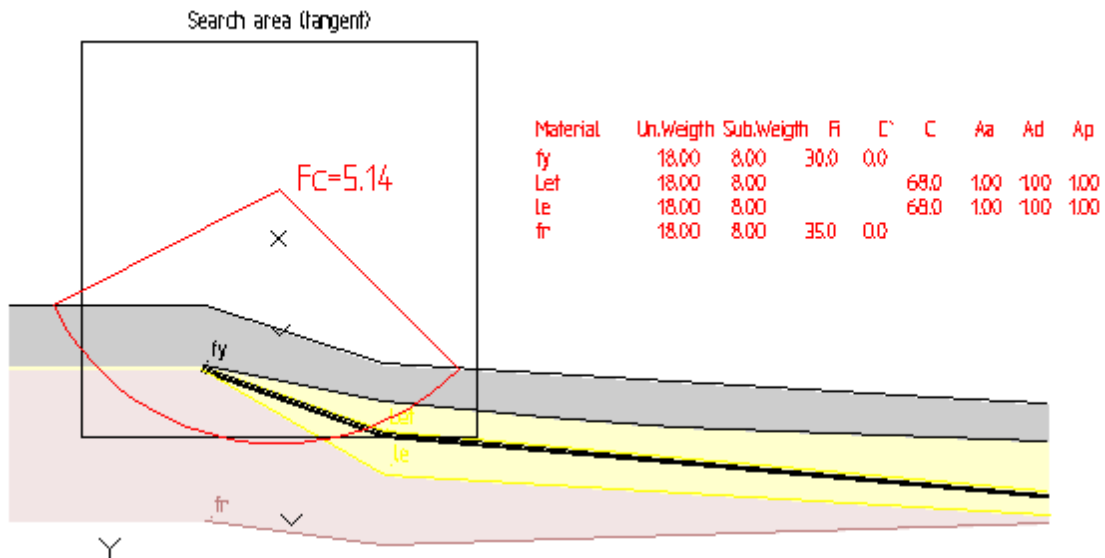
De områden där topografin varierar består till stor del av fyllnadsmaterial i form av block och större stenar vilket innebär att det inte förekommer någon risk för ras och skred i det området.

En stabilitetsberäkning utfördes i sektion med norra delen av området där topografin varierar.

Fyllningens friktionsvinkel valdes till 30 grader medan lerans dimensionerande skjuvhållfasthet valdes utefter valt värde i tabell 11-1. Den dimensionerande skjuvhållfastheten beräknades utifrån formel redovisad i TK Geo 11.



Resultatet från stabilitetsberäkningen visade en säkerhetsfaktor på 5,14 vilket är tillfredställande stabilitet.



Figur 8-1. Resultat från stabilitetsberäkning. Det grå fältet representerar fyllning, medan det gula representerar lera samt det rosa friktionsjord.

## 9 Grundläggning av byggnader

Byggnader rekommenderas grundläggas med pålgrundläggning samt plattgrundläggning.

Rekommendationen baseras på markförhållandena vilka redovisas i bilaga G-10-3-01 där bedömningen fastmark kontra lermark utifrån undersökningen som utförts.

Byggnationer som planeras att uppföras på lermark rekommenderas grundläggas med pålgrundläggning medan byggnationer som planeras uppföras på fastmark kan grundläggas med plattgrundläggning.

## 10 Grundvattenhantering

Grundvattennivåerna har uppmätts i installerade grundvattenrör under perioden maj och juni.

Grundvattennivåerna har under perioden varierat mellan +20,6 och +19,5 vilket motsvarar 2,6 till 2,9 meter under befintlig marknivå.

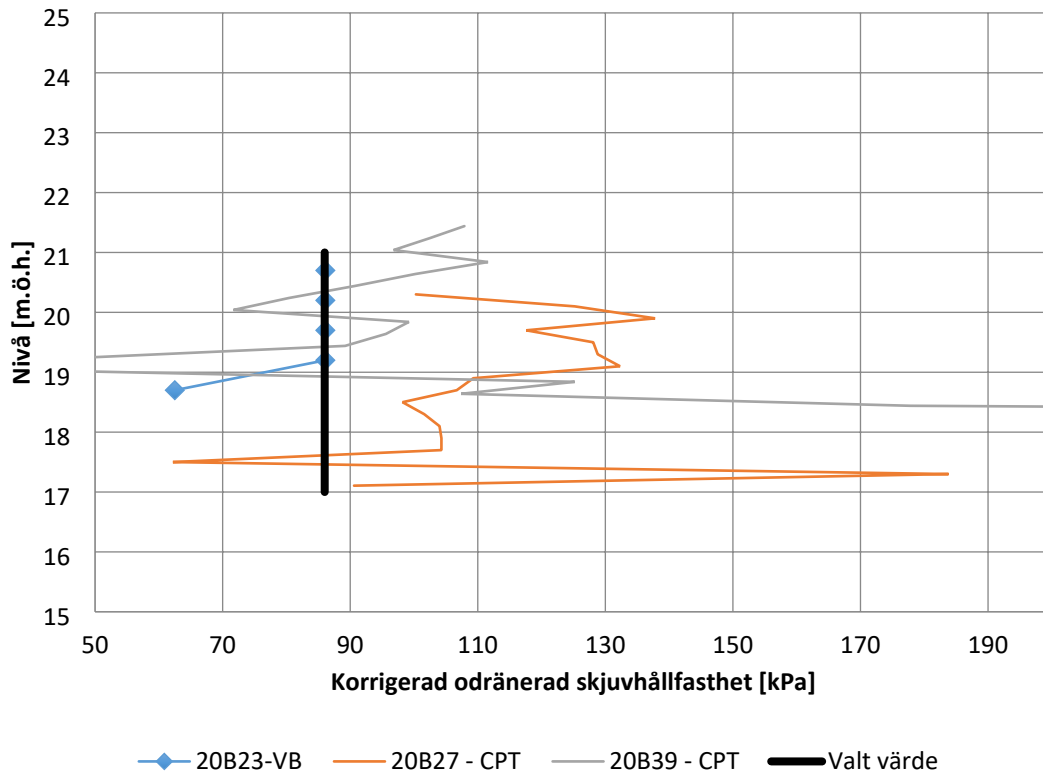
Vid schakt under grundvattennivån skall grundvattenhantering beaktas.

## 11 Radon

Grundläggningen och byggnaden skall utföras radonskyddande. Ett radonskyddat utförande beror på grundkonstruktionens utförande, ventilationssystem mm och utformas av konstruktören. Generellt innebär detta att genomföringar genom bottenplatta görs lufttäta med t.ex. alkalibeständig elastisk fogmassa, tätningsslist eller liknande. Detta för att förhindra att krympsprickor runt genomföringar och liknande släpper igenom radonhaltig jordluft.

## 12 Sammanställning av härledda egenskaper

### Nivå



Figur 12-1 lerans odränerade skjuvhållfasthet, härledda värden och valt värde avseende lerans odränerade skjuvhållfasthet.

Nivå	Valt värde odränerad skjuvhållfasthet [kPa]
+21 -+17	86

Tabell 12-1 Valt värde för lerans odränerade skjuvhållfasthet. Det valda värdet benämns som hög skjuvhållfasthet.

### 13 Förslag till kompletterande undersökningar

Grundvattenrören avläses månadsvis för att ge bättre bedömning av grundvattensituationen.

Ingenjörgeologisk kartering utförs på bergmassan kring projektområdet för att ge ytterligare underlag till projektering av grundläggning på berg.

Vid framschaktning av bergöverytan ska denna synas av bergsakkunnig för att bestämma dimensionerande grundtryck.

Innan arbeten påbörjas ska en riskanalys för vibrationsalstrande arbeten upprättas.

En kompletterande geoteknisk undersökning bör utföras för att säkerhetsställa fastmarksområdets utbredning när befintliga byggnader har rivits.

### 14 Bilagor

Bilaga	Innehåll	Skala	Datum
G-10-3-01	Grundläggningsindelning	1:400	2020-06-29

#### Bjerking AB

Tomas Schedwin  
010 211 86 11  
Tomas.schedwin@bjerking.se

**Granskad av**  
Jens Torsteinsrud

