

# Detaljplan för Kullen 1

Bokab

## Markteknisk undersökning rapport (MUR/Geo)

Datum 2021-08-27  
Uppdragsnummer 1320046095  
Utgåva/Status  
**Karlstad Geoteknik**

Sara Duvelid  
Uppdragsledare

Joakim Persson  
Handläggare

Charlotta Jonsson  
Granskare

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Uppdrag .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Befintliga förhållanden .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Planerad byggnation.....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Styrande dokument .....</b>	<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>Inmätning och utsättning .....</b>	<b>3</b>
<b>6.</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>3</b>
<b>7.</b>	<b>Geotekniska fältundersökning.....</b>	<b>3</b>
<b>8.</b>	<b>Laboratorie undersökning .....</b>	<b>4</b>
<b>9.</b>	<b>Grundvattenundersökning .....</b>	<b>4</b>
<b>10.</b>	<b>Härledda värden .....</b>	<b>4</b>
10.1	Skjuvhållfasthet .....	4
10.2	Vattenkvot / Konflytgräns .....	5

## Tabeller

Tabell 1	Planering och redovisning .....	2
Tabell 2	Fältundersökningar.....	2
Tabell 3	Laboratorieundersökningar .....	3

## Figurer

Figur 1,	Befintlig detaljplan .....	1
Figur 2,	Planerad nytt detaljplansområde.....	2
Figur 3,	Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten .....	5
Figur 4,	Vattenkvoten och konflytgränsen hos de störda proverna.....	6

## Ritningar

Namn	Typ	Skala	Format
<b>G0201</b>	<b>PLAN</b>	<b>1:1000</b>	<b>A1</b>
<b>G0901</b>	<b>SEKTION A</b>	<b>H1:100</b> <b>L1:400</b>	<b>A1</b>
<b>G0902</b>	<b>SEKTION B</b>	<b>H1:100</b> <b>L1:400</b>	<b>A1</b>

## Bilagor

**Bilaga 1, CPT-utvärderingar**

**Bilaga 2, Rutinanalyser**



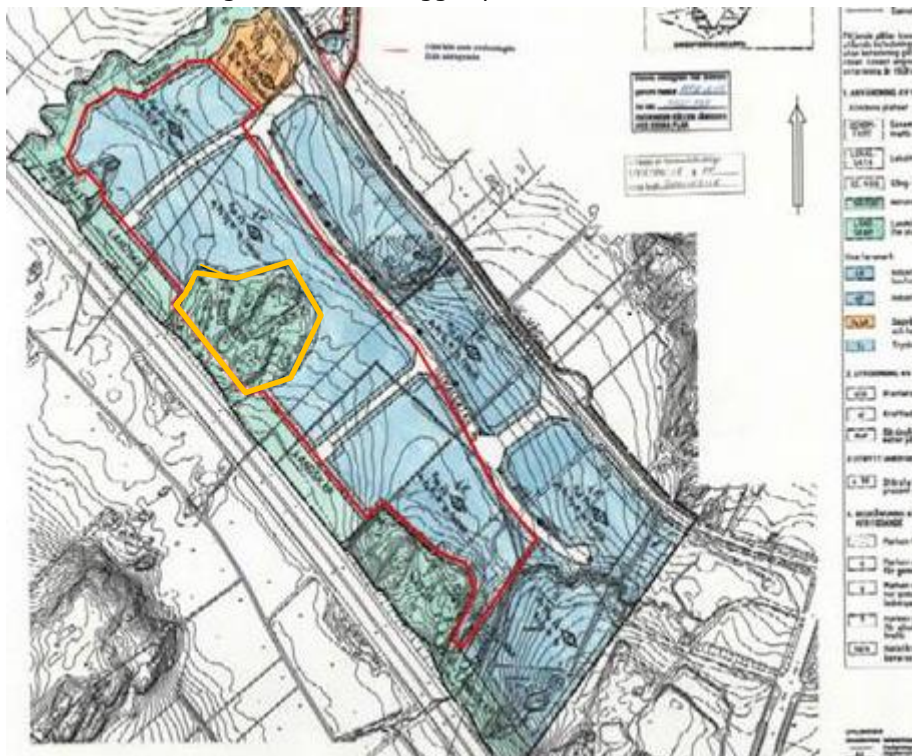
## 1. Uppdrag

På uppdrag av Bokab har Ramboll Sverige AB utfört en geoteknisk utredning. Den geotekniska utredningen har utförts för att klargöra de geotekniska stabilitetsförhållandena för en detaljplansjustering.

*Denna rapport redovisar utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.*

## 2. Befintliga förhållanden

Befintligt område ligger i utkanten av Kungsälvs tätort vid ett industriområde längs med E6:an. Aktuellt område består av ett skogsparti på en mindre höjd, se Figur 1 med ett grönt område innanför den röda markeringen. Skogspartiet gränsar mot industriområdena norrut, västerut och öster ut. Söder och västerut går E6:an. På varje sida av skogsområdet finns det grönytor med parkering alternativt åkermark. Befintliga marknivåer ligger på mellan +12 och +20.



Figur 1, Befintlig detaljplan med justering markerat i orange. Plankarta, 2009-11-09

### 3. Planerad byggnation

Planerad detaljplan efter justering av den gamla kan ses i Figur 2 där det syns att skogspartiet är blåmarkerat och ingår i industri/handelsområdet. Planerade marknivåer innebär en justering till en lägre nivå.



Figur 2, Förslag på ny detaljplan inklusive justering.

### 4. Styrande dokument

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

Tabell 1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och kompletterat beteckningsblad 2016-11-01
MUR	IEG Rapport 4:2008

Tabell 2 Fältundersökningar

Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
---------------	--

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Slagsondering	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
Totaltrycksondering	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
Vingförsök	SGF Rapport 2:93, Rekommenderad standard för vingförsök i fält
Skruvprovtagning	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok
CPT	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:93, Rekommenderad standard för CPT-sondering

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmeto	Styrande dokument
Jordartsbestämning	SS-EN ISO 14688-1:2004 SS-EN ISO 14688-2:2004 SS-EN ISO 14688-2:2004/Amd 1:2013

## 5. Inmätning och utsättning

Inmätning och utsättning av undersökningspunkter har utförts med GPS-station RTK-mätning:

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH2000

## 6. Underlag

Följande tidigare utredningar har använts som underlag till denna rapport och till viss del inarbetas i redovisningen:

- Geoteknisk undersökning, PM beträffande geotekniska förhållanden, Kungälv/Bokab, GF konsult AB, 1996-02-27
- Grundkarta, Detaljplan för Solbräcke och Arntorp.dwg, 2019-12-03

## 7. Geoteknisk fältundersökning

Geoteknisk fältundersökning har nu utförts i juni 2021 av underkonsulten Geogruppen. Undersökningen har omfattat följande:

- Nio störda jordprovtagningar
- Nio Totaltrycksonderingar
- Två CPT-sonderingar

- Ett vingförsök på sex nivåer

## 8. Laboratorieanalyser

I uppdraget har störda prover analyserats av WSP:s geotekniska laboratorie i Göteborg. Följande laboratorie undersökningar har utförts:

- 7 st rutinundersökningar på störda jordprov. (Konflytgräns, vattenkvot, jordartsbenämning, mm)

## 9. Grundvattenundersökning

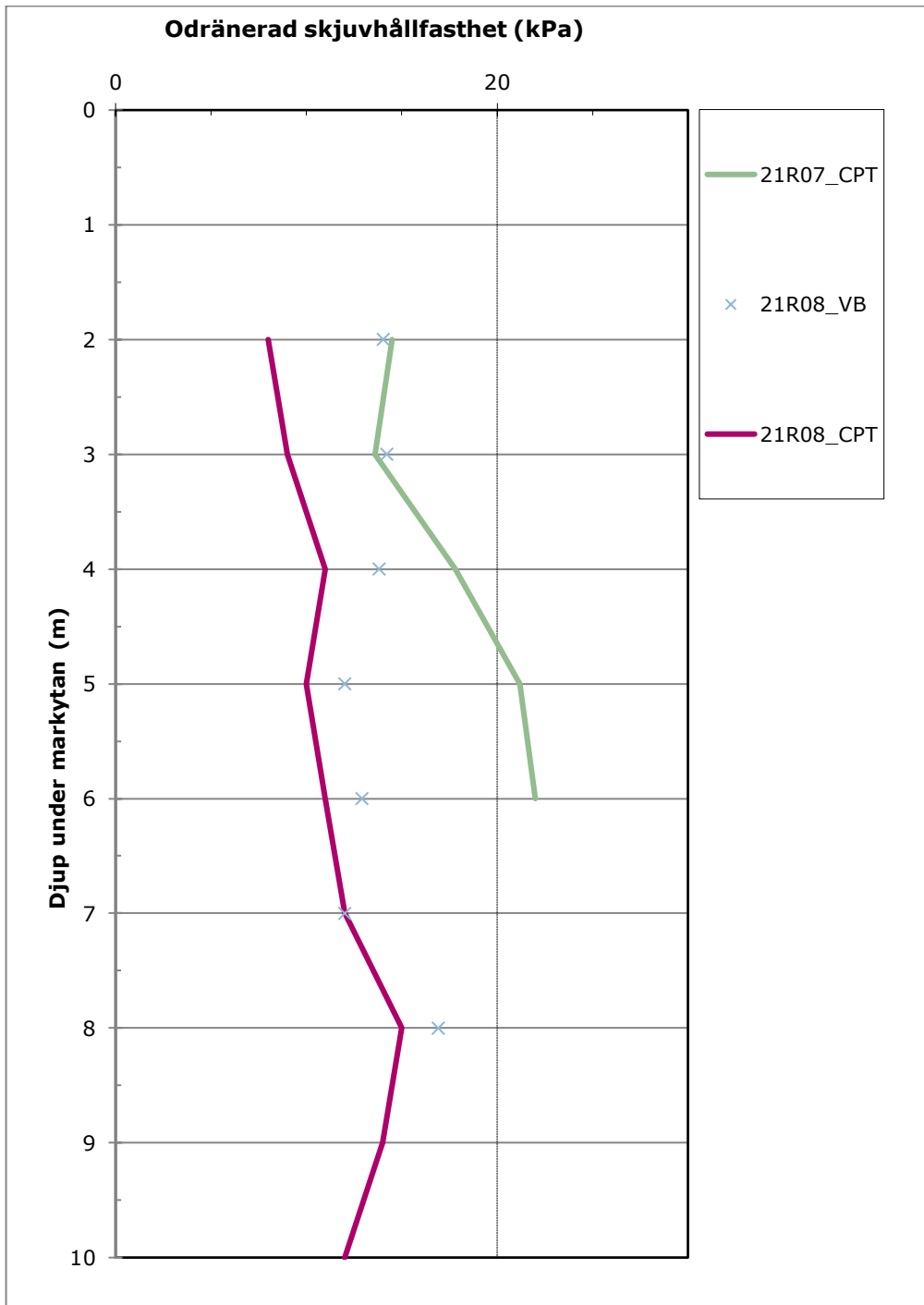
Vid undersökningstillfället kontrollerades alla skruvprovtagningshål efter fritt vatten vilket är en indikator på nivån på grundvattenytan.

Inom skogspartiet noterades ingen fri vattenyta i borrhålen vid undersökningstillfället. Inom grönytorna noterades en fri vattenyta på ett djup mellan 1,3 och 2 meter under markytan.

## 10. Härledda värden

### 10.1 Skjuvhållfasthet

Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran har sammanställts i Figur 2. Den odränerade skjuvhållfastheten är inte korrigerad.



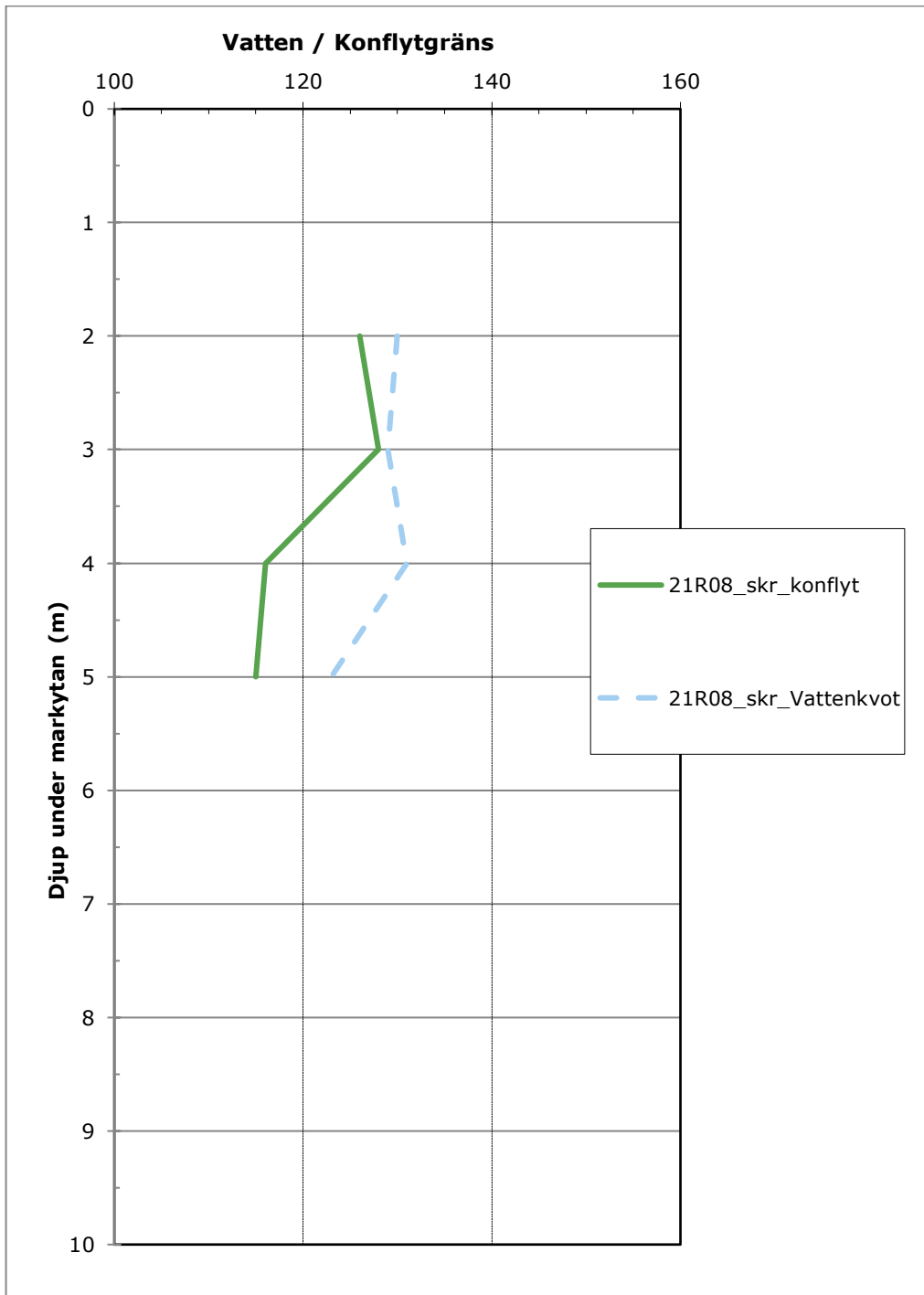
Figur 3, Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten

10.2

**Vattenkvot / Konflytgräns**

Vattenkvot och konflytgränsen visas i Figur 4 som en sammanställning hos de störda jordproverna.





Figur 4, Vattenkvoten och konflytgränsen hos de störda proverna

Ritningar







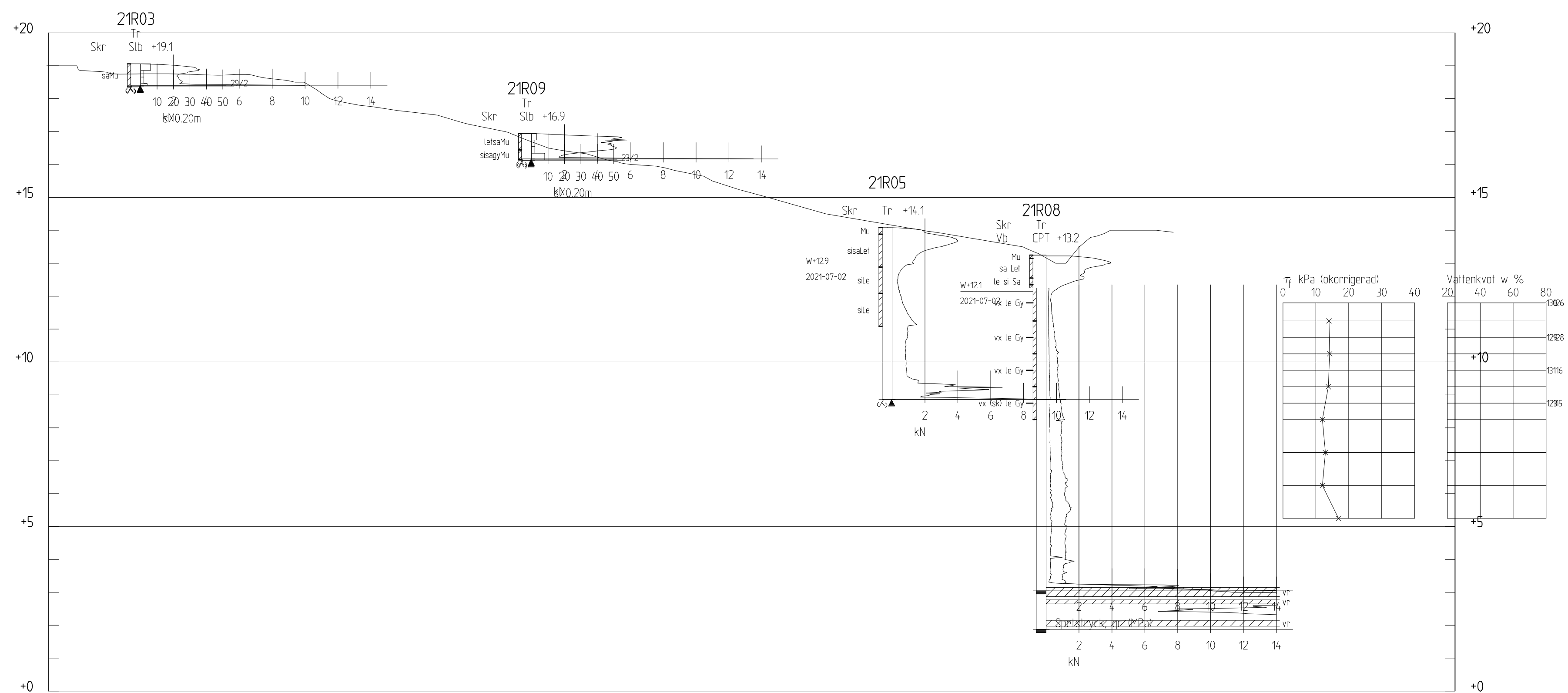
**ANMÄRKNINGAR:**

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR:**

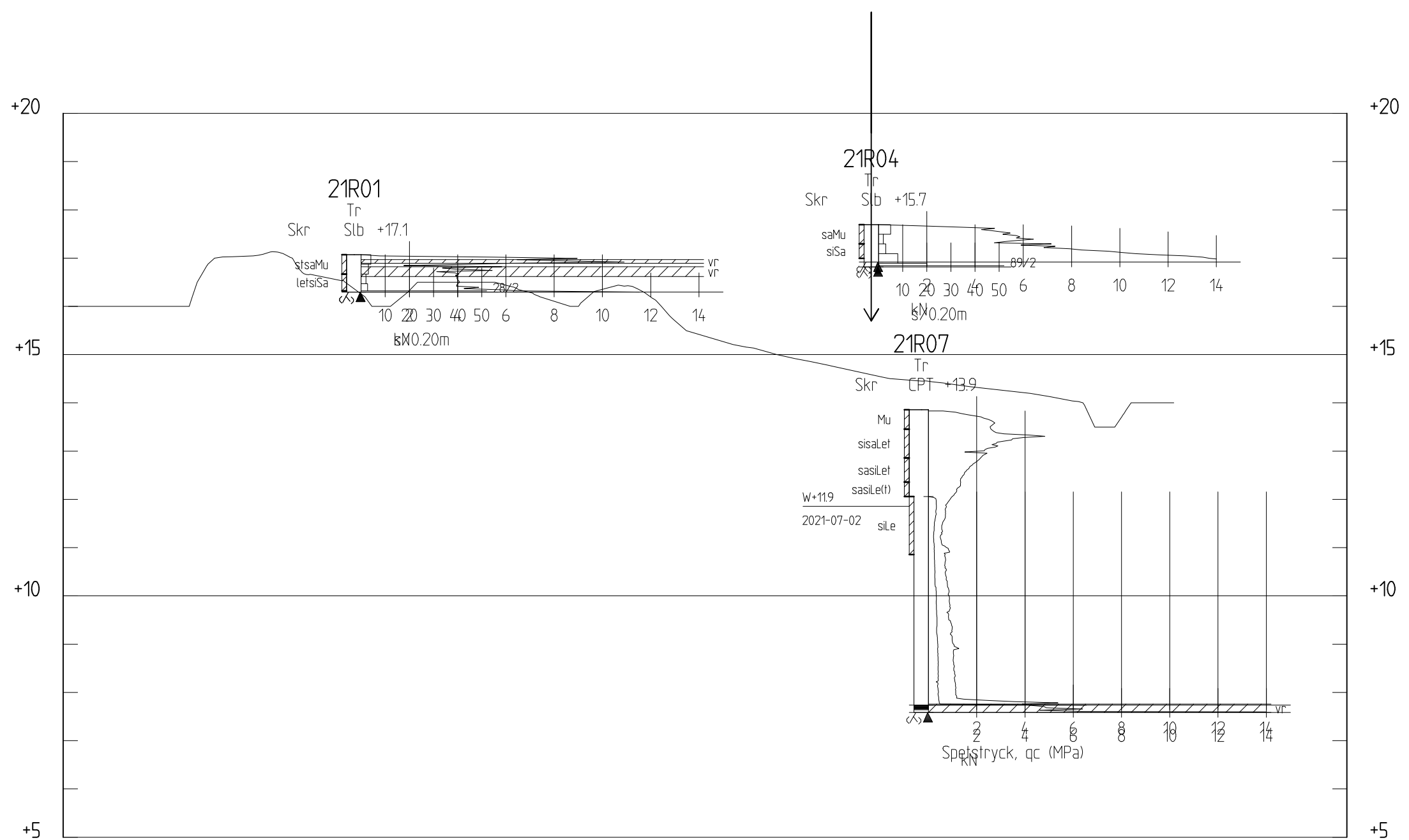
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS  
HEMSIDA:  
www.SGF-NET/BETSYSTEM  
VERSION 2001:2

**ÖVRIGT**



**SEKTION A-A**

H 1:100 L 1:500



**SEKTION B-B**

H 1:100 L 1:500

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**DETALJPLAN**

**DP, SOLBRÄCKE  
KUNGÄLVS KOMMUN**

Ramboll Sverige AB  
Östra Torngatan 6  
(Box 17 009, 104 62 Stockholm)  
652 24 Karlstad



Tfn: 010-615 60 00

Fax:

www.ramboll.se

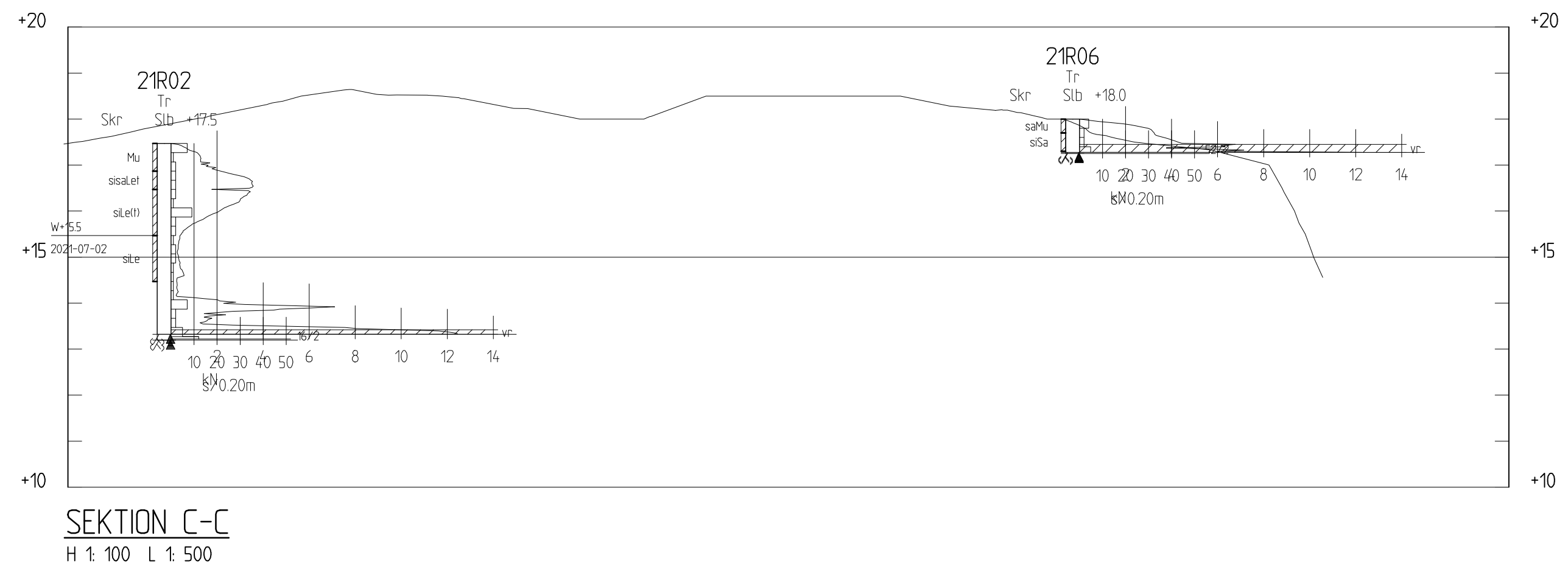
LIFDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
1320046095	JMPOSE	JMPOSE

DATUM	ANSVARIG
2021-08-27	

JUSTERING AV DETALJPLAN

GEOTEKNISKT UNDERSÖKNING  
SEKTION A OCH B

SKALA	NUMMER	BET
L1:500H1:100 (A1)	G0901	



**ANMÄRKNINGAR:**

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR:**

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

**ÖVRIGT**

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>DETALJPLAN</b>				
<b>DP, SOLBRÄCKE</b>				
<b>KUNGÄLVS KOMMUN</b>				
<b>Ramboll Sverige AB</b> Östra Torggatan 6 (Box 17 009, 104 62 Stockholm) 652 24 Karlstad				
<b>RAMBOLL</b>				
Tfn: 010-615 60 00				
Fax:				
www.ramboll.se				
UPPDRAG NR	1320046095	RITAD/KONSTR AV	JMPOSE	HANDLÖGGARE
DATUM	2021-08-27	ANSVARIG	JMPOSE	
<b>JUSTERING AV DETALJPLAN</b>				
<b>GEOTEKNISKT UNDERSÖKNING</b>				
<b>SEKTION C</b>				
SKALA	L1:500H1:100 (A1)	NUMMER	G0902	BET

# Bilaga 1, CPT-utvärderingar

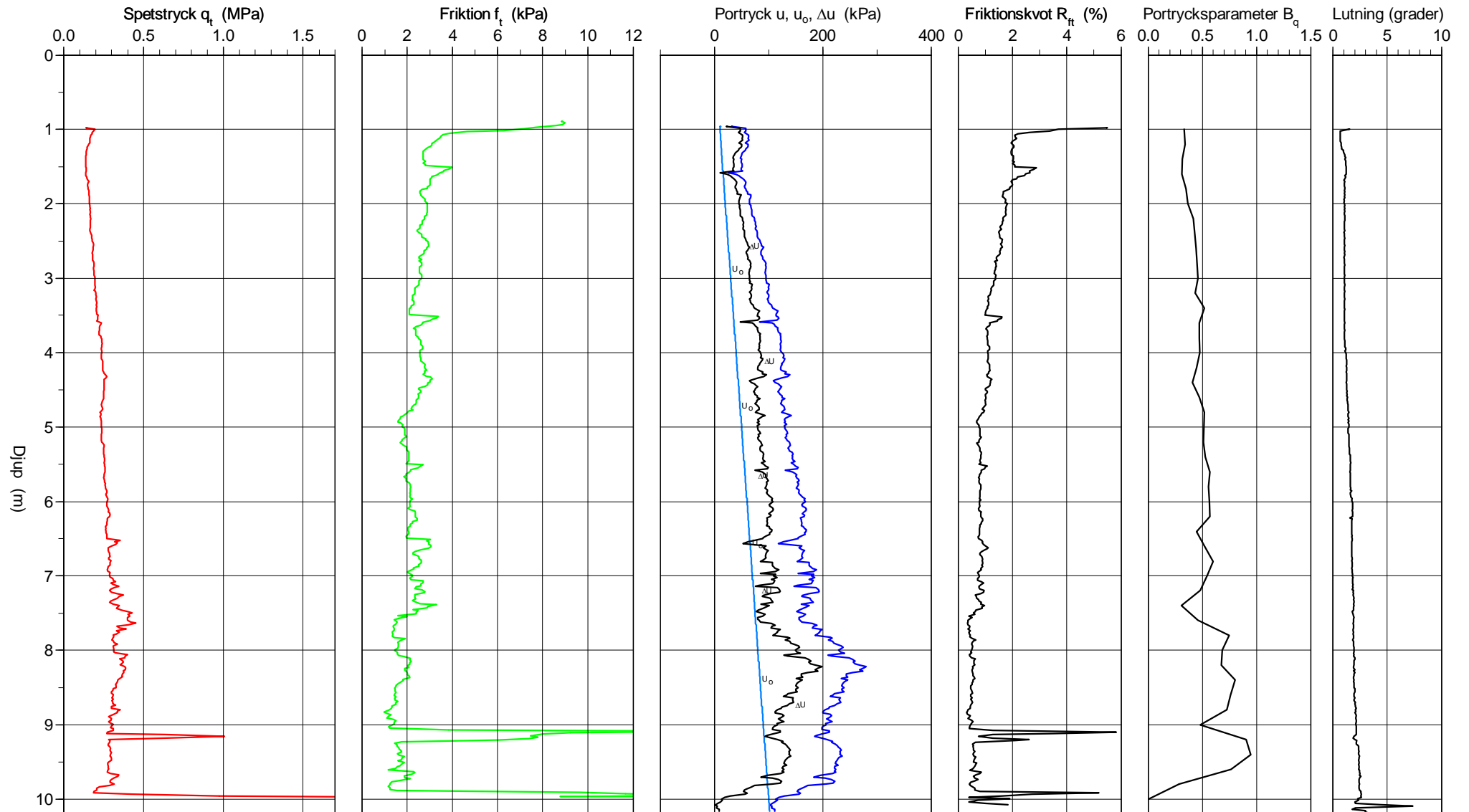
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m  
 Start djup 1.00 m  
 Stopp djup 10.20 m  
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 4730

Projekt Kullen 1  
 Projekt nr 1320046095  
 Plats Kungsälvs kommun  
 Borrhål 21R08  
 Datum 2021-06-29



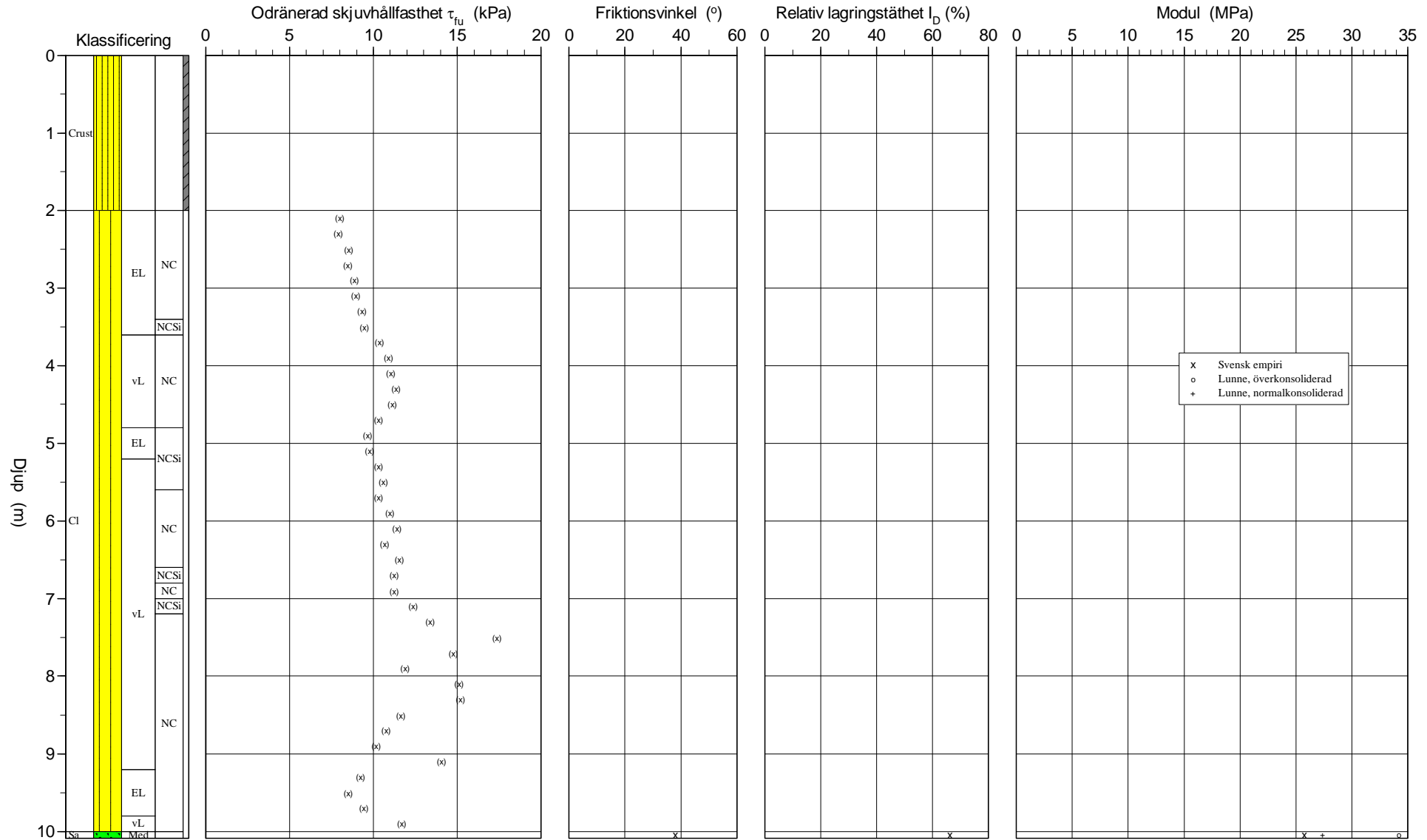
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 0.00 m  
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare Joakim Persson  
Datum för utvärdering 2021-07-02

Projekt Kullen 1  
Projekt nr 1320046095  
Plats Kungsälvs kommun  
Borrhål 21R08  
Datum 2021-06-29





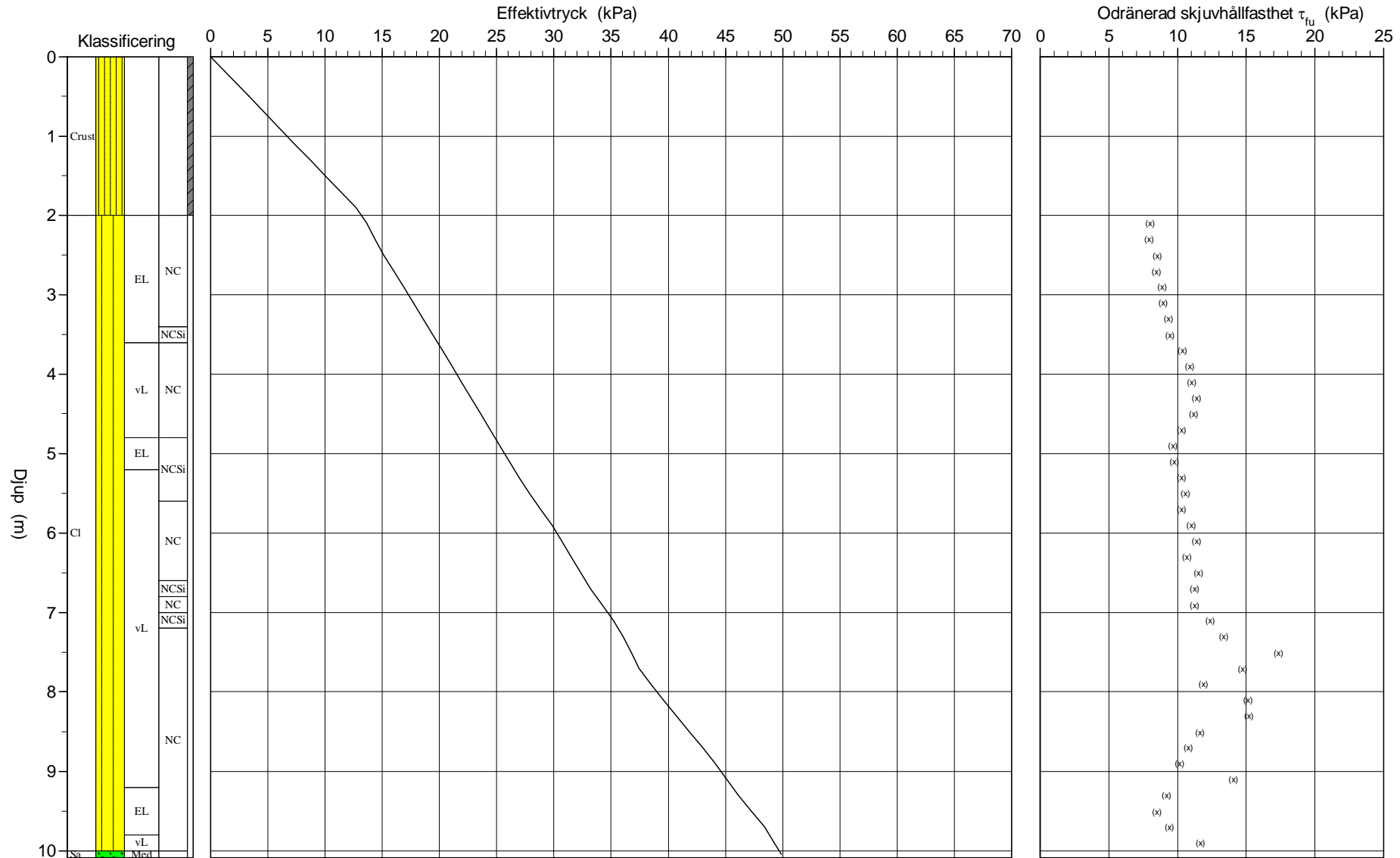
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 0.00 m  
Startdjup 1.00 m

Förborrningsdjup 1.00 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare Joakim Persson  
Datum för utvärdering 2021-07-02

Projekt Kullen 1  
Projekt nr 1320046095  
Plats Kungsälvs kommun  
Borrhål 21R08  
Datum 2021-06-29



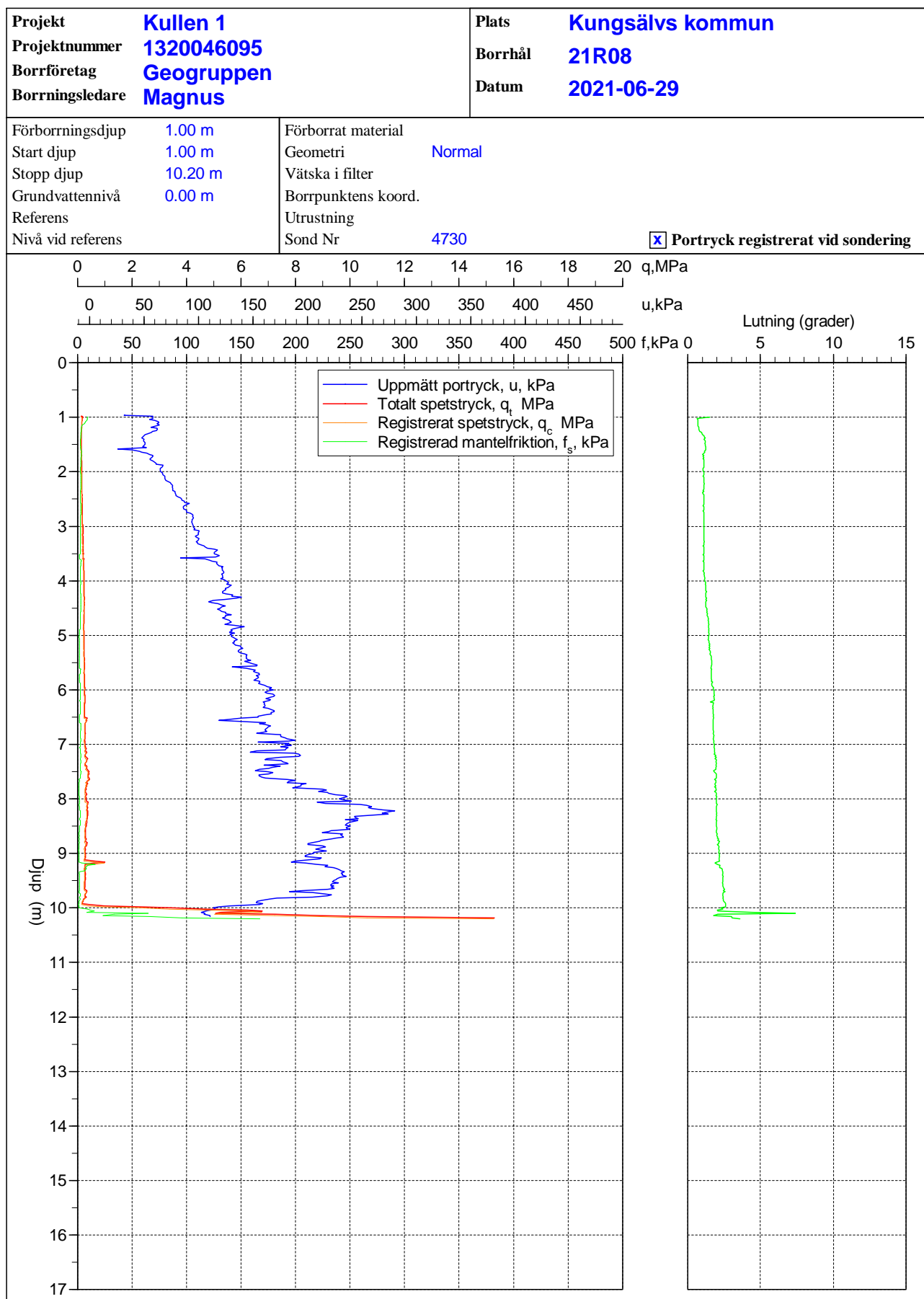
# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Kullen 1</b> <b>1320046095</b>		<b>Plats</b> <b>Kungsälvs kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>21R08</b> <b>Datum</b> <b>2021-06-29</b>																				
Förborrningsdjup <b>1.00 m</b> Startdjup <b>1.00 m</b> Stoppdjup <b>10.20 m</b> Grundvattenyta <b>0.00 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör <b>Magnus</b> Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																					
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4730</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2021-03-26</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.870</b> Cross talk $c_1$ <b>0.000</b> Areafaktor b <b>0.000</b> Cross talk $c_2$ <b>0.000</b>		<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><b>247.20</b></td> <td><b>121.50</b></td> <td><b>6.33</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>248.90</b></td> <td><b>120.40</b></td> <td><b>6.33</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>1.70</b></td> <td><b>-1.10</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>247.20</b>	<b>121.50</b>	<b>6.33</b>	Efter	<b>248.90</b>	<b>120.40</b>	<b>6.33</b>	Diff	<b>1.70</b>	<b>-1.10</b>	<b>0.00</b>			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	<b>247.20</b>	<b>121.50</b>	<b>6.33</b>																			
Efter	<b>248.90</b>	<b>120.40</b>	<b>6.33</b>																			
Diff	<b>1.70</b>	<b>-1.10</b>	<b>0.00</b>																			
<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 <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  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><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<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><b>0.00</b></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>1.70</b></td> <td> </td> <td><b>Crust</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.70</b>		<b>Crust</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																				
<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.70</b>		<b>Crust</b>																		
<b>Anmärkning</b>  																						

## C P T - sondering

Projekt				Plats										
Kullen 1 1320046095				Kungsälvs kommun										
				Borrhål 21R08										
				Datum 2021-06-29										
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	1.00	Crust	1.70				8.3	3.3						
1.00	1.20	Crust	1.70				18.3	7.3						
1.20	1.40	Crust	1.70				21.7	8.7						
1.40	1.60	Crust	1.70				25.0	10.0						
1.60	1.80	Crust	1.70				28.4	11.4						
1.80	2.00	Crust	1.70				31.7	12.7						
2.00	2.20	CI EL	NC 1.30		(8.0)		34.6	13.6		1.00				
2.20	2.40	CI EL	NC 1.45		(7.9)		37.3	14.3		1.00				
2.40	2.60	CI EL	NC 1.45		(8.5)		40.2	15.2		1.00				
2.60	2.80	CI EL	NC 1.45		(8.5)		43.0	16.0		1.00				
2.80	3.00	CI EL	NC 1.45		(8.9)		45.9	16.9		1.00				
3.00	3.20	CI EL	NC 1.45		(9.0)		48.7	17.7		1.00				
3.20	3.40	CI EL	NC 1.45		(9.3)		51.6	18.6		1.00				
3.40	3.60	CI EL	NCSi 1.45		(9.5)		54.4	19.4		1.00				
3.60	3.80	CI vL	NC 1.45		(10.4)		57.2	20.2		1.00				
3.80	4.00	CI vL	NC 1.45		(10.9)		60.1	21.1		1.00				
4.00	4.20	CI vL	NC 1.45		(11.0)		62.9	21.9		1.00				
4.20	4.40	CI vL	NC 1.45		(11.4)		65.8	22.8		1.00				
4.40	4.60	CI vL	NC 1.45		(11.1)		68.6	23.6		1.00				
4.60	4.80	CI vL	NC 1.45		(10.3)		71.5	24.5		1.00				
4.80	5.00	CI EL	NCSi 1.45		(9.7)		74.3	25.3		1.00				
5.00	5.20	CI EL	NCSi 1.45		(9.8)		77.2	26.2		1.00				
5.20	5.40	CI vL	NCSi 1.45		(10.3)		80.0	27.0		1.00				
5.40	5.60	CI vL	NCSi 1.45		(10.6)		82.8	27.8		1.00				
5.60	5.80	CI vL	NC 1.60		(10.3)		85.8	28.8		1.00				
5.80	6.00	CI vL	NC 1.45		(11.0)		88.8	29.8		1.00				
6.00	6.20	CI vL	NC 1.45		(11.4)		91.7	30.7		1.00				
6.20	6.40	CI vL	NC 1.45		(10.7)		94.5	31.5		1.00				
6.40	6.60	CI vL	NC 1.45		(11.6)		97.4	32.4		1.00				
6.60	6.80	CI vL	NCSi 1.45		(11.2)		100.2	33.2		1.00				
6.80	7.00	CI vL	NC 1.60		(11.2)		103.2	34.2		1.00				
7.00	7.20	CI vL	NCSi 1.45		(12.4)		106.2	35.2		1.00				
7.20	7.40	CI vL	NC 1.45		(13.4)		109.0	36.0		1.00				
7.40	7.60	CI vL	NC 1.30		(17.3)		111.7	36.7		1.00				
7.60	7.80	CI vL	NC 1.45		(14.8)		114.4	37.4		1.00				
7.80	8.00	CI vL	NC 1.60		(11.9)		117.4	38.4		1.00				
8.00	8.20	CI vL	NC 1.60		(15.1)		120.6	39.6		1.00				
8.20	8.40	CI vL	NC 1.60		(15.2)		123.7	40.7		1.00				
8.40	8.60	CI vL	NC 1.60		(11.6)		126.8	41.8		1.00				
8.60	8.80	CI vL	NC 1.60		(10.8)		130.0	43.0		1.00				
8.80	9.00	CI vL	NC 1.60		(10.2)		133.1	44.1		1.00				
9.00	9.20	CI vL	NC 1.45		(14.1)		136.1	45.1		1.00				
9.20	9.40	CI EL	NC 1.60		(9.2)		139.1	46.1		1.00				
9.40	9.60	CI EL	NC 1.60		(8.5)		142.2	47.2		1.00				
9.60	9.80	CI EL	NC 1.60		(9.4)		145.4	48.4		1.00				
9.80	10.00	CI vL	NC 1.30		(11.7)		148.2	49.2		1.00				
10.00	10.09	Sa Med	1.90			38.0	150.3	49.9			66.1	25.8	34.3	27.4

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



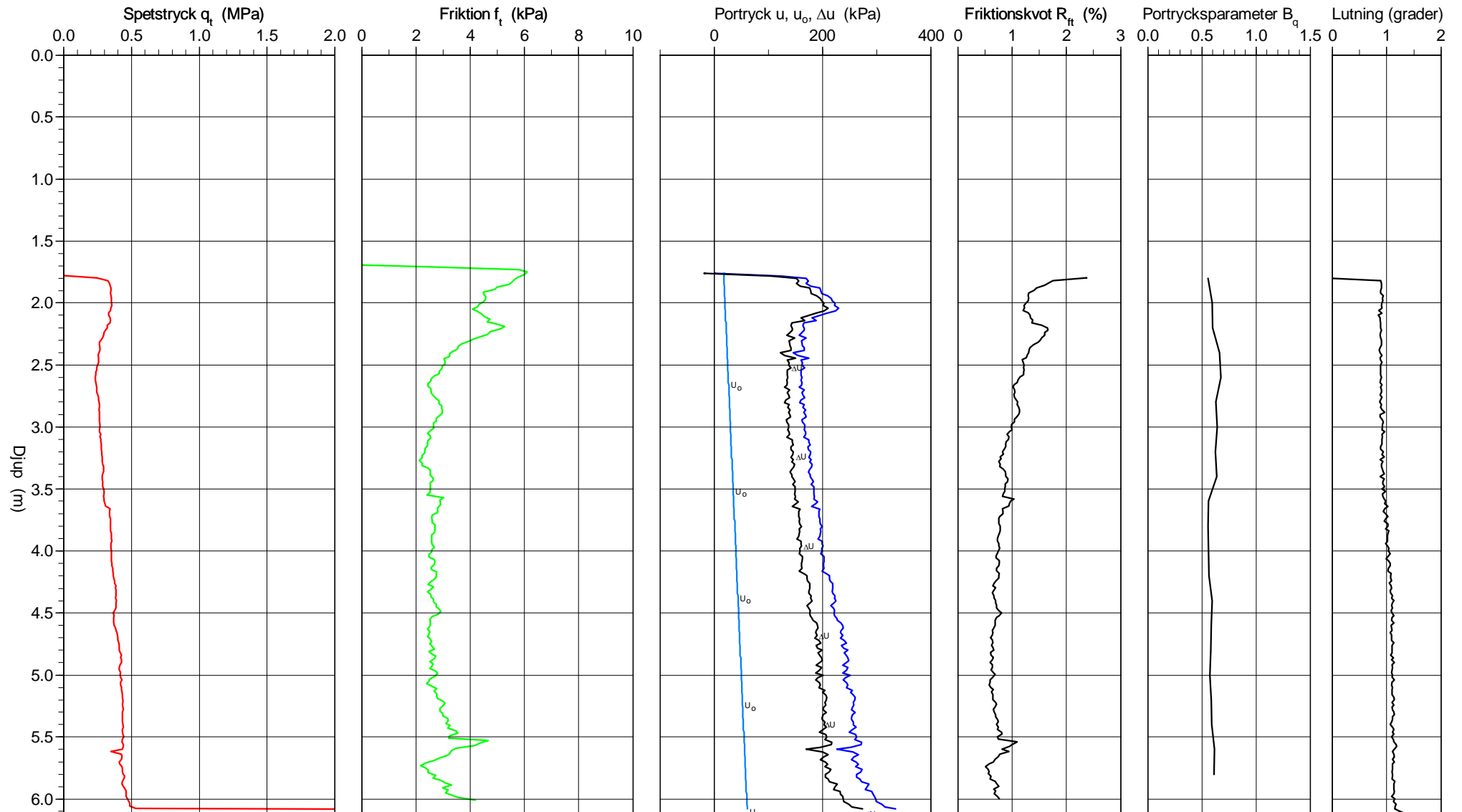
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.80 m  
 Start djup 1.80 m  
 Stopp djup 6.12 m  
 Grundvattennivå 0.00 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 4730

Projekt Kullen 1  
 Projekt nr 1320046095  
 Plats Kungsälv kommun  
 Borrhål 21R07  
 Datum 2021-06-29



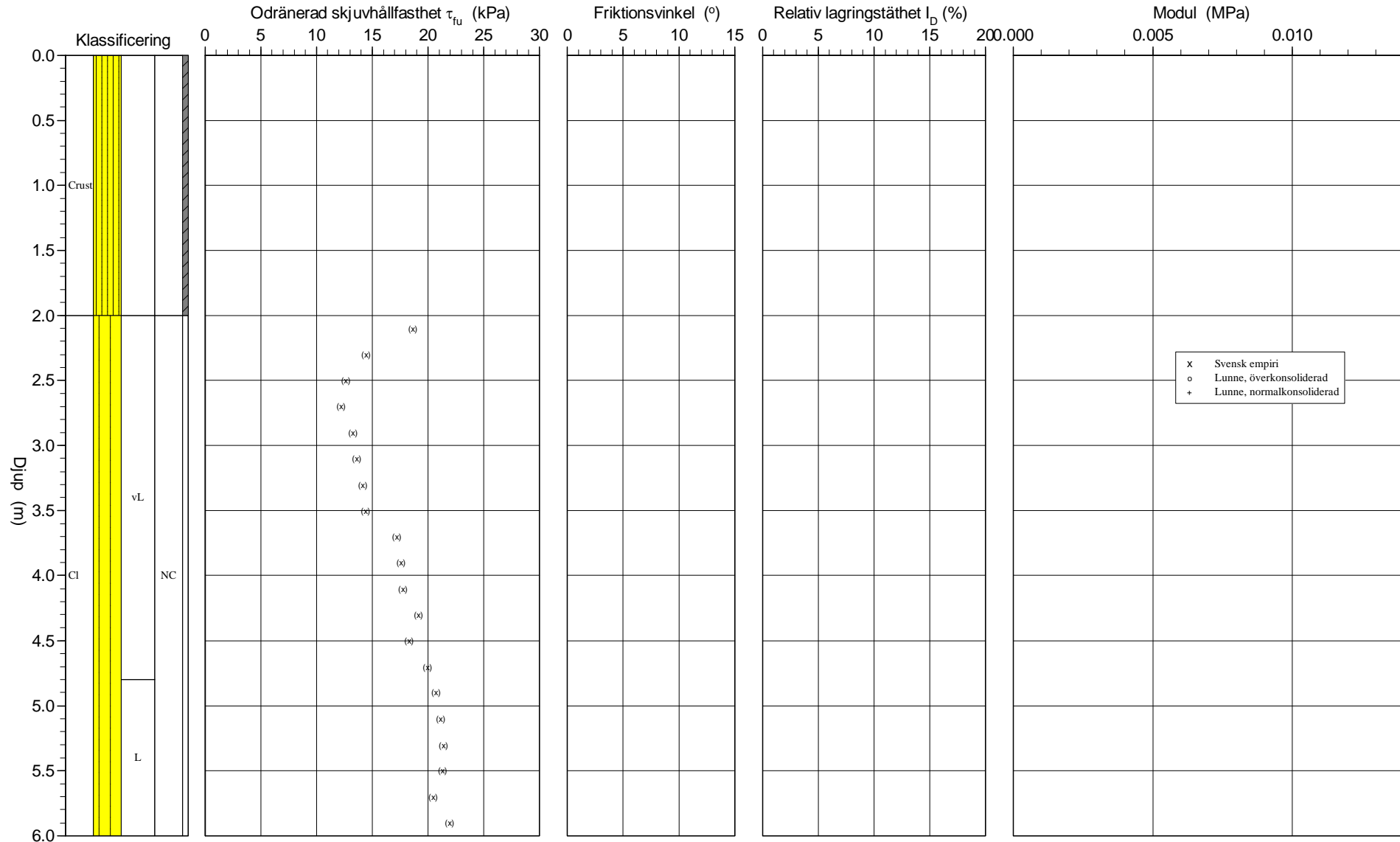
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 0.00 m  
Startdjup 1.80 m

Förborrningsdjup 1.80 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare Joakim Persson  
Datum för utvärdering 2021-07-02

Projekt Kullen 1  
Projekt nr 1320046095  
Plats Kungsälv kommun  
Borrhål 21R07  
Datum 2021-06-29



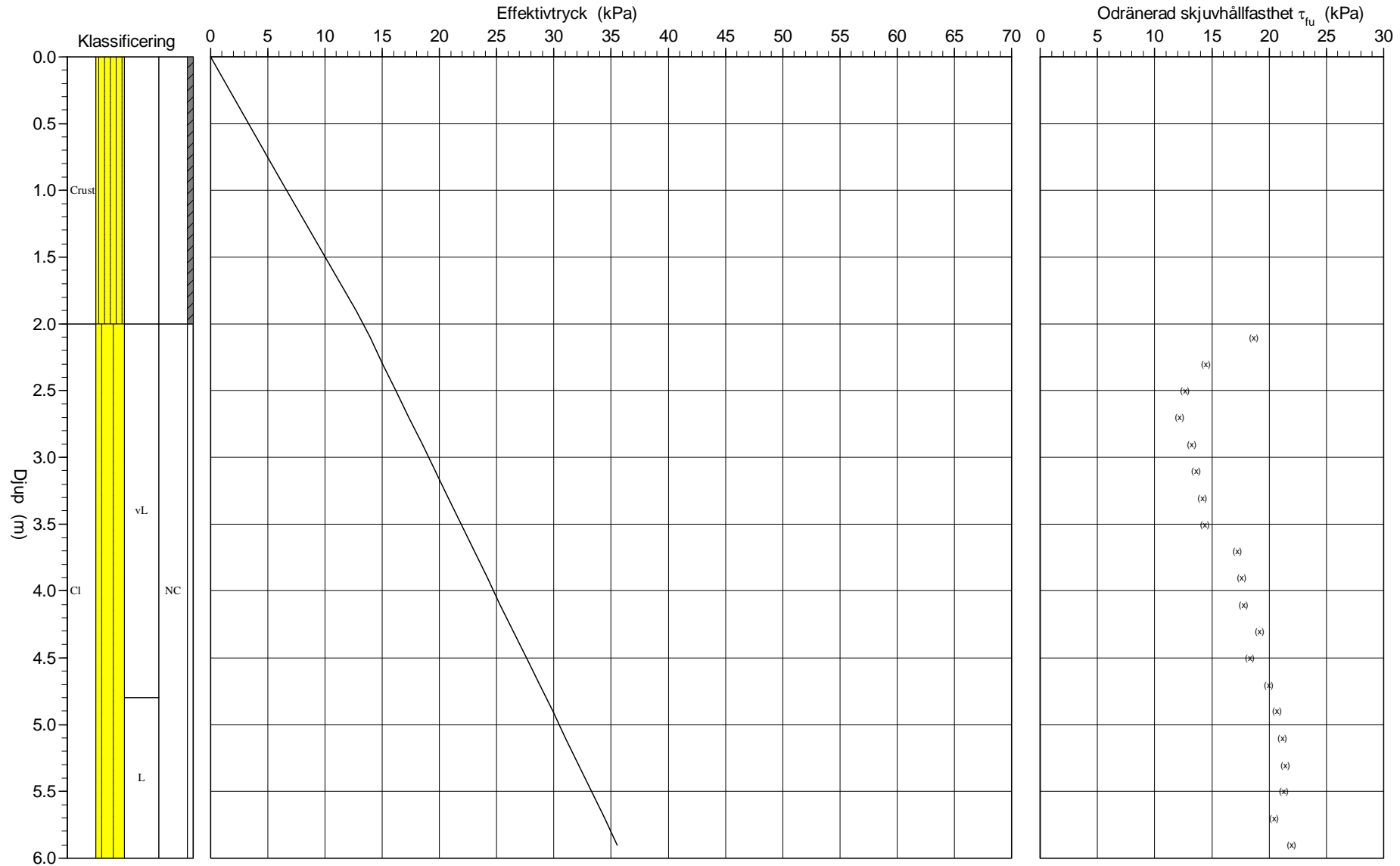
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 0.00 m  
Startdjup 1.80 m

Förborrningsdjup 1.80 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare Joakim Persson  
Datum för utvärdering 2021-07-02

Projekt Kullen 1  
Projekt nr 1320046095  
Plats Kungsälv kommun  
Borrhål 21R07  
Datum 2021-06-29



# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Kullen 1</b> <b>1320046095</b>		<b>Plats</b> <b>Kungsälv kommun</b> <b>Borrhål</b> <b>21R07</b> <b>Datum</b> <b>2021-06-29</b>																				
Förborrningsdjup <b>1.80 m</b> Startdjup <b>1.80 m</b> Stoppdjup <b>6.12 m</b> Grundvattenyta <b>0.00 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör <b>Magnus</b> Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																					
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4730</b> Inre friktion $O_c$ <b>0.0 kPa</b> Datum <b>2021-03-26</b> Inre friktion $O_f$ <b>0.0 kPa</b> Areafaktor a <b>0.870</b> Cross talk $c_1$ <b>0.000</b> Areafaktor b <b>0.000</b> Cross talk $c_2$ <b>0.000</b>		<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><b>247.50</b></td> <td><b>121.10</b></td> <td><b>6.32</b></td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td><b>266.40</b></td> <td><b>121.30</b></td> <td><b>6.37</b></td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td><b>18.90</b></td> <td><b>0.20</b></td> <td><b>0.05</b></td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	<b>247.50</b>	<b>121.10</b>	<b>6.32</b>	Efter	<b>266.40</b>	<b>121.30</b>	<b>6.37</b>	Diff	<b>18.90</b>	<b>0.20</b>	<b>0.05</b>			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	<b>247.50</b>	<b>121.10</b>	<b>6.32</b>																			
Efter	<b>266.40</b>	<b>121.30</b>	<b>6.37</b>																			
Diff	<b>18.90</b>	<b>0.20</b>	<b>0.05</b>																			
<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 <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  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><b>0.00</b></td> <td><b>0.00</b></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<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><b>0.00</b></td> <td><b>2.00</b></td> <td><b>1.70</b></td> <td> </td> <td><b>Crust</b></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.70</b>		<b>Crust</b>
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
<b>0.00</b>	<b>0.00</b>																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																				
<b>0.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.70</b>		<b>Crust</b>																		
<b>Anmärkning</b>  																						



# CPT - sondering

Projekt				Plats										
Kullen 1 1320046095				Kungsälv kommun										
				Borrhål 21R07										
				Datum 2021-06-29										
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	1.80	Crust	1.70				15.0	6.0						
1.80	2.00	Crust	1.70				31.7	12.7						
2.00	2.20	CI vL	NC 1.60		(18.7)		34.9	13.9		1.00				
2.20	2.40	CI vL	NC 1.60		(14.5)		38.1	15.1		1.00				
2.40	2.60	CI vL	NC 1.60		(12.6)		41.2	16.2		1.00				
2.60	2.80	CI vL	NC 1.60		(12.2)		44.3	17.3		1.00				
2.80	3.00	CI vL	NC 1.60		(13.2)		47.5	18.5		1.00				
3.00	3.20	CI vL	NC 1.60		(13.6)		50.6	19.6		1.00				
3.20	3.40	CI vL	NC 1.60		(14.2)		53.8	20.8		1.00				
3.40	3.60	CI vL	NC 1.60		(14.4)		56.9	21.9		1.00				
3.60	3.80	CI vL	NC 1.60		(17.2)		60.0	23.0		1.00				
3.80	4.00	CI vL	NC 1.60		(17.6)		63.2	24.2		1.00				
4.00	4.20	CI vL	NC 1.60		(17.8)		66.3	25.3		1.00				
4.20	4.40	CI vL	NC 1.60		(19.1)		69.5	26.5		1.00				
4.40	4.60	CI vL	NC 1.60		(18.3)		72.6	27.6		1.00				
4.60	4.80	CI vL	NC 1.60		(20.0)		75.7	28.7		1.00				
4.80	5.00	CI L	NC 1.60		(20.7)		78.9	29.9		1.00				
5.00	5.20	CI L	NC 1.60		(21.2)		82.0	31.0		1.00				
5.20	5.40	CI L	NC 1.60		(21.4)		85.2	32.2		1.00				
5.40	5.60	CI L	NC 1.60		(21.3)		88.3	33.3		1.00				
5.60	5.80	CI L	NC 1.60		(20.4)		91.4	34.4		1.00				
5.80	6.00	CI L	NC 1.60		(22.0)		94.6	35.6		1.00				

## Bilaga 2, labbförsök

**Samhällsbyggnad**

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

Sammanställning av  
**Laboratorieundersökningar**

**Projekt Kungälv solbräcke**

Beställare **Ramboll AB**

Uppdragsnummer **1320046095**

Borrhål **21R08**

Fältundersökning				2021-06-28	MS	Ankomst				2021-06-29								
Provtagningsmetod	PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Labundersökning				2021-07-08									
		X			Granskning				2021-07-09 AZ									
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.
1,1 m u my					2021-06-28					sitet	kvot	gräns	tivitet	(okorr.)	(omrörd)			
Djup	Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>				$\rho^{2)}$	$w_N^{3)}$	$w_L^{4)}$	$S_t^{5)}$	$\tau_{ru}^{5)}$	$\tau_r^{5)}$								
m					(t/m <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)								
0,0	MULLJORD (enl.fälttekn.)																	
0,1																		
0,1	sandig TORRSKORPELERA (enl.fälttekn.)																	
0,7																		
0,7	lerig siltig SAND (enl.fälttekn.)																	
0,9																		
0,9	grågrön lerig GYTTJIA, växtdelar					130	126											
2,0																		
2,0	grågrön lerig GYTTJIA, växtdelar					129	128											
3,0																		
3,0	grågrön lerig GYTTJIA, växtdelar					131	116											
4,0																		
4,0	grågrön lerig GYTTJIA, växtdelar, enstaka skalrester					123	115											
5,0																		
5,0																		

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 17, Tabell CB/1

\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck  
 ø Provet fyller ej helt hylsans diameter