

Resedan 3, 5 och 8, Ulricehamn
Nybyggnad av flerbostadshus
Geoteknisk undersökning

Markteknisk undersökningsrapport, MUR.

Beställare

Erik Larsson Bygg
Västra Järnvägsgatan 12
514 42 LIMMARED

Konsult

BGK AB
Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB
Torsgatan 10
561 30 HUSKVARNA

Upprättad av



Janne Svensson

Granskad av



Gunnar Karlsson

Innehåll

1	Objekt och ändamål	3
2	Underlag för undersökningen	3
3	Styrande dokument	3
4	Geoteknisk kategori	4
5	Arkivmaterial	4
6	Befintliga förhållanden	4
7	Positionering	4
	7.1 Koordinatsystem och utsättning	4
	7.2 Provtagningspunkter	4
8	Geotekniska fältundersökningar	5
	8.1 Utförda fältförsök	5
	8.2 Utförda provtagningar	5
	8.3 Undersökningsperiod	5
	8.4 Fältpersonal	5
	8.5 Kalibrering och utrustning	5
9	Geotekniska laboratorieundersökningar	6
	9.1 Utförda undersökningar	6
	9.2 Undersökningsperiod	6
	9.3 Laboratoriepersonal	6
	9.4 Provförvaring	6
10	Hydrogeologiska undersökningar	6
	10.1 Utförda fältarbeten	6
	10.2 Utförda undersökningar	6
	10.3 Korttidsobservationer	6
11	Markmiljöteknisk undersökning	7
	11.1 Utförda undersökningar	7
	11.2 Resultat	7
	11.3 Fältpersonal	7
12	Härledda värden	8
	12.1 Friktionsvinkel	8
	12.2 E-modul	9

Bilagor

Laboratorieresultat	bilaga 1, 2 sidor
CPT utvärdering	bilaga 2, 3 sidor
Ritning, borrhplan	G1
Ritning, borrhsektioner A - D	G2
Ritning, kompletta Jb2-diagram	G3

1 Objekt och ändamål

På uppdrag av Erik Larsson Bygg i Limmared har en geoteknisk undersökning utförts för rubricerat objekt.

Undersökningens syfte har varit att kontrollera jordens geotekniska egenskaper för nybyggnad av flerbostadshus.

2 Underlag för undersökningen

Ritningsunderlag för fältarbetet och redovisningen har erhållits av beställaren och utgörs av grundkarta med läget för planerade byggnader.

3 Styrande dokument

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

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering	SGF Rapport 1:2013, 3:99
Mekanisk trycksondering	SGF Metodblad v 1.0
Hejarsondering (Hfa)	SGF Rapport 1:2013
Jord- bergsondering	SGF Rapport 2:99
Skruvprovtagning	SGF Rapport 1:2013
Grundvattenpejling i öppet grundvattenrör	SGF Rapport 1:2013
Markradonmätning	Markradonboken

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	EN ISO 14688
Vattenkvot	SS 27116

Redovisning av undersökningen

På planritning G1 redovisas läget och markhöjder för samtliga sonderings- och provtagningspunkter.

På sektionsritning G2 redovisas samtliga undersökningspunkter på sektioner littererade A – D. På sektionerna redovisas sonderingsdiagram, jordarter, nivåer för nuvarande mark och grundvattennivåer. På ritning G3 redovisas samtliga Jb2-sonderingar på kompletta borrdiagram.

På bilagor redovisas laboratorieresultat och CPT utvärdering.

4 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk Kategori 2.

5 Arkivmaterial

BGK känner inte till någon tidigare utförd geoteknisk undersökning inom området.

6 Befintliga förhållanden

Undersökt område ligger i norra delen av Ulricehamn tätort på sluttningen upp mot öster. Området avgränsas av Lindängsvägen i väster, parkmark Ekshagen i söder, Borgmästaregatan i öster och Gullbergsvägen samt fastigheterna Resedan 2, 4 och 7 i norr. Inom området finns två befintliga skolbyggnader samt förråd. Marken utgörs till stor del av gräsytor med enstaka lövträd samt en del asfalterade gång-, kör- och parkeringsytor. Stor del av området används som skolgård där diverse lekutrustning är utplacerad. Terrängen ligger sluttande från öster ner mot väster och även fortsatt sluttande utanför området i båda riktningarna. Inmätta höjder vid borrhöjningarna ligger mellan +195,09 och +205,95, en höjdskillnad på knappt 11 meter.

7 Positionering

7.1 Koordinatsystem och utsättning

Använt koordinatsystem i plan är SWEREF 99 13 30, höjdsystem RH2000 och geoidmodell SW082000.

Utsättning och inmätning av sonderingspunkterna har gjorts genom GNSS, nätverks-RTK. Mätningen är utförd i klass A enligt SGF fälthandbok av Sten Lundberg, BGK.

7.2 Provtagningspunkter

Sammanställning av de undersökta punkternas koordinater och använda metoder redovisas i tabell nedan.

Punkt	X	Y	Z	Metod
1	6408919.485	145370.018	203.742	Vim, Hfa, Jb2, Skr
GWR1	6408920.101	145369.542	203.587	Gvr
2/GWR2	6408905.709	145345.141	203.942	Vim, Hfa, Jb2, Skr, Gvr
3	6408890.546	145361.349	205.951	Vim, Hfa, Jb2
4	6408878.335	145336.969	204.275	Jb2
5	6408855.527	145351.178	205.703	Jb2

5B	6408854.448	145350.708	205.410	Hfa
6	6408848.726	145326.444	202.351	Vim, Hfa, Tr, Jb2, Skr
GWR6	6408849.472	145325.979	202.216	Gvr
7	6408905.375	145306.711	200.238	Hfa, Jb2
8	6408905.890	145277.207	197.144	Tr, Jb2, Skr
GWR8	6408905.329	145274.888	196.929	Gvr
9	6408887.864	145248.392	195.091	Vim, Hfa, Tr, Jb2

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda fältförsök

Sonderingar	Antal	Typ/ Anmärkning
Viktsondering	6	Vriden viktsondspets på 25 mm stänger
Mekanisk trycksondering	3	Vriden viktsondspets på 25 mm stänger, motstånd inkl. stångfriktion
Hejarsondering	10	Hfa spets och 32 mm stänger
Jb2 sondering	11	57 mm borrhkrona på 44 mm Jb-stänger, samtidig luftspolning

8.2 Utförda provtagningar

Provtagningar	Antal	Typ/ Anmärkning	Kategori
Jordartsbestämning i fält	2 prover	Okulärt bedömt i fält	
Skruvprovtagning	4 punkter	Störda prover	C

8.3 Undersökningsperiod

Undersökningen utfördes 2019-10-28 till -11-01.

8.4 Fältpersonal

Borrledare har varit Sten Lundberg, BGK.

8.5 Kalibrering och utrustning

- Bandgående borrhvagn GM 75 GTS med hydraulhammare Furukawa, påbyggd vattenpump och kompressor. Flytande sonderingsbord för viktsondering. Senast kalibrerad 2018-08-27.
- Datainsamling med Envi Geoprinter HQ.
- Hydrauliskt driven frifallvikt på 63,5 kg för hejarsondering.
- Skruvprovtagare 72 mm.
- Direktavläsande markradonmätare typ Markus 10.
- Inmätning har skett med Trimble Rover R10.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Undersökningsmetod	Antal	Typ/anmärkning
Klassificering	10 prover	Bilaga 1
Bestämning av vattenkvot	2 prover	Bilaga 1

9.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningen utfördes 2019-10-30 och -11-04.

9.3 Laborariepersonal

Laborariearbetet har utförts av Rebecka Skånhammen och Hanna Wetterheim, BGK.

9.4 Provförvaring

Upptagna jordprover sparas i BGK:s geotekniska laboratorium i 6 månader (ej i kylrum).

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda fältarbeten

Fältarbeten	Antal	Typ/ Anmärkning
Installation av 1" grundvattenrör av stål.	2	Filterspets med duk 0,5 m
Installation av 25 mm PVC-rör.	2	Slitsad spets 0,65 m

10.2 Utförda undersökningar

Undersökningar	Antal	Typ/ Anmärkning
Pejling av vattennivå i öppet rör	4	öppet system

10.3 Korttidsobservationer

Punkt	Installerat datum	Observation datum	Djup under markytan	Nivå
GWR1	2019-10-28	2019-10-31	2,31 m	+201,28
GWR2	2019-10-29	2019-10-30	4,42 m	+199,52
GWR6	2019-10-29	2019-10-30	1,84 m	+200,41
GWR8	2019-10-29	2019-10-30	1,94 m	+194,99

11 Markmiljöteknisk undersökning

11.1 Utförda undersökningar

Markradonmätning i 6 punkter.

11.2 Resultat

<i>Punkt</i>	<i>Mätdatum</i>	<i>Resultat, kBq/m³</i>
1	2019-10-30	27
4	2019-10-31	10
5	2019-10-31	87
6	2019-10-31	100
7	2019-10-30	5
9	2019-10-30	56

11.3 Fältpersonal

Undersökningen utfördes av Sten Lundberg, BGK.

12 Härledda värden

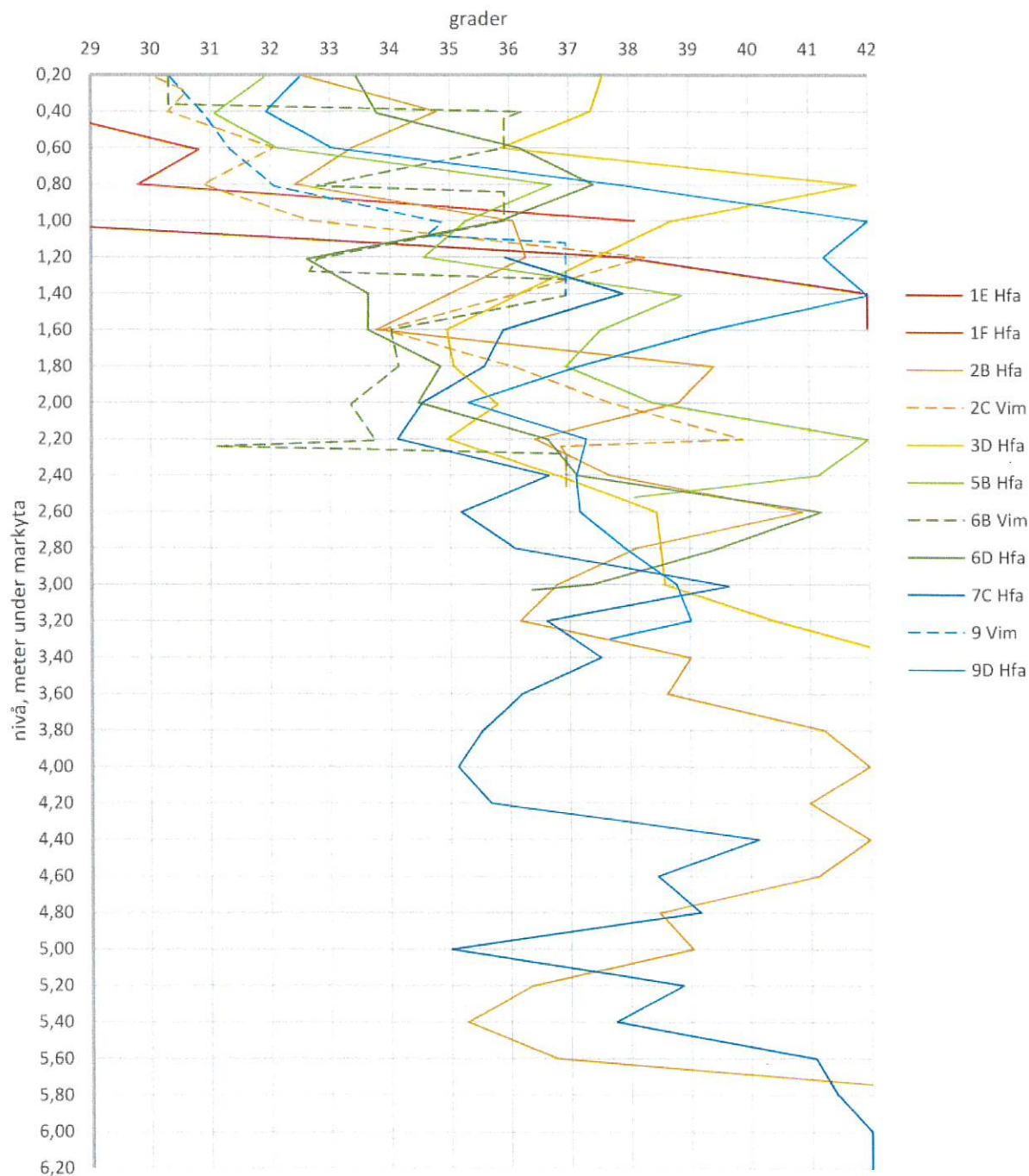
12.1 Friktionsvinkel

Friktionsvinkel har utvärderats från hejar- och viktsonderingar enligt TR Geo 13. I fyllning har sonderingsmotståndet dividerats med 1,2 före utvärdering av friktionsvinkeln. I siltig jord har viktsonderingsmotståndet dividerats med 1,3 före utvärderingen och i silt har ett avdrag med 3 grader gjorts av friktionsvinkeln.

Friktionsvinkel utvärderad från Hfa och Vim

$$\phi_{\text{Hfa}} = 29 + 2,3 \text{Hfa}_{\text{netto}}^{0,46}$$

$$\phi_{\text{Vim}} = 29 + hv_{20}^{0,53}$$



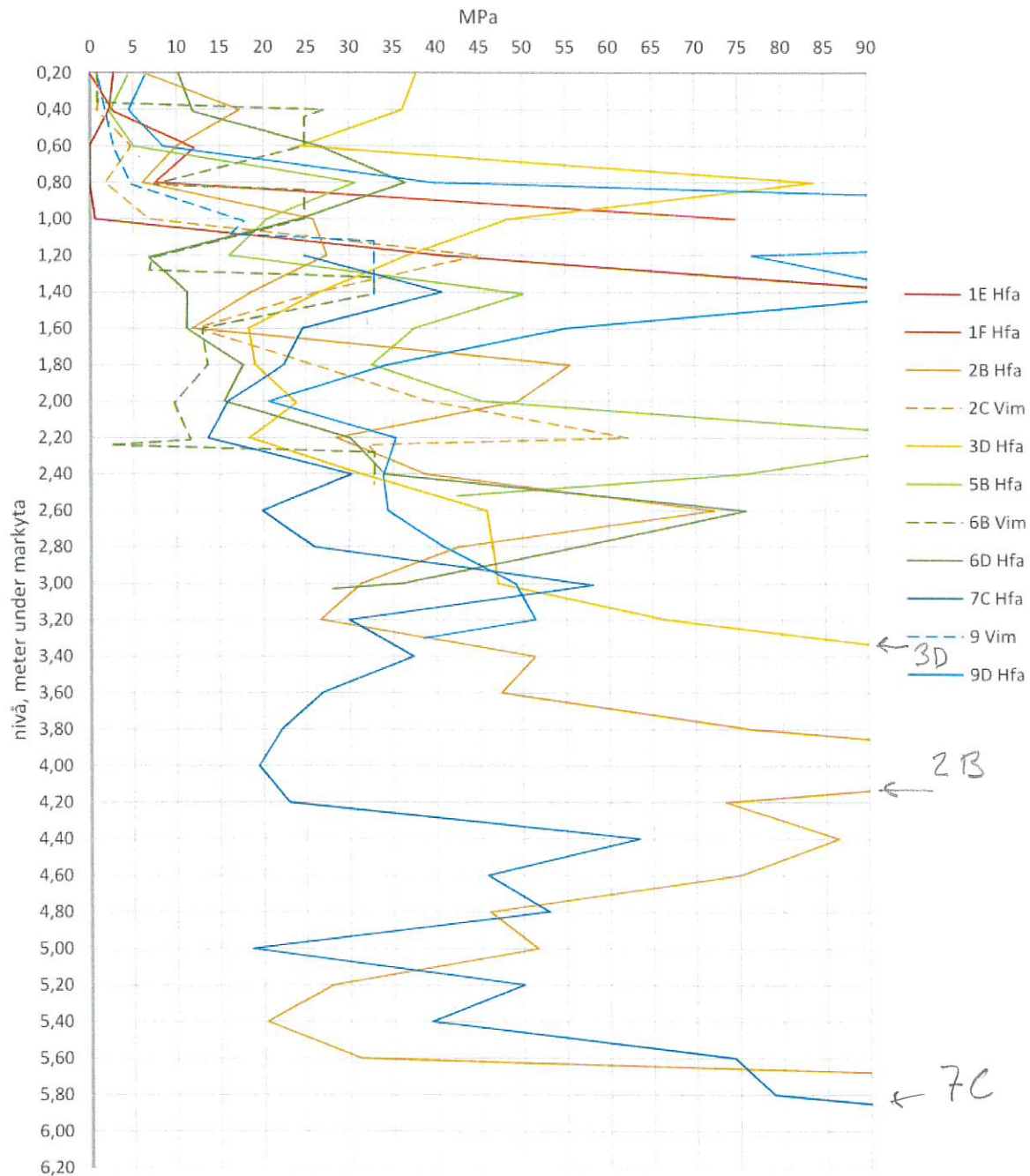
12.2 E-modul

Elasticitetsmodul har utvärderats från hejar- och viktsonderingar enligt TR Geo 13. I fyllning har sonderingsmotståndet dividerats med 1,2 före utvärdering av friktionsvinkeln. I siltig jord har viktsonderingsmotståndet dividerats med 1,3 före utvärderingen.

Elasticitetsmodul utvärderad från Hfa och Vim

$$E_{Hfa} = 2,8 * Hfa_{netto}^{0,91}$$

$$E_{Vim} = 0,5 * hv_{20}^{1,07}$$



Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB
 Torsgatan 10
 561 30 Huskvarna

tel. 036 13 90 60



Gunnar Karlsson
Bygg- och Geokonstruktioner AB

bilaga 1

LABORATORIERESULTAT

Plats: **Resedan 3, 5 och 8, Ulricehamn**

arb nr 19220

Nybyggnad av flerbostadshus

Skruvborr 19-10-28 till 19-11-01 Utförd av: Sten Lundberg

Lab- prov 19-10-30 till 19-11-04 Utförd av: Rebecka Skånhamen och Hanna Wetterheim

Rebecka Skånhamen

Fyllning kan i vissa fall vara svår att urskilja.
Klassificeringen avseende gräns för fyllning och
naturlig mark kan därför vara något osäker.

AMA
Anläggning
10 Tabell
CB/1

Borrrp.	Djup m.u.my	Benämning	Vattenkvot, %	Bedömt i fält	Materialtyp	Tjälfarighets klass
1	0,0-1,0	mörkbrun dyig Silt stenigt blockigt			5B	4
2	0,0-0,5	Mull		X		
	0,5-0,9	mörkbrun Fyllning: silt, sand, något grus				
	0,9-1,0	mörkbrun Fyllning: sand, grus				
	1,0-2,0	brun något lerig något grusig sandig siltig Morän			4A	3
	2,0-2,5	brun något grusig sandig siltig Morän			4A	3
6	0,0-0,45	Mull		X		
	0,45-1,3	mörkbrun grusig siltig Sand			3B	2
	1,3-2,0	brun något grusig något lerig sandig siltig Morän	12		4A	3
	2,0-3,0	brun grusig lerig sandig siltig Morän	12		4A	3
8	0,0-1,0	mörkbrun Fyllning: silt, sand, grus, mull, tegelrester, byggmaterialsrester				
	1,0-1,4	brun något grusig siltig SandMorän			2	1

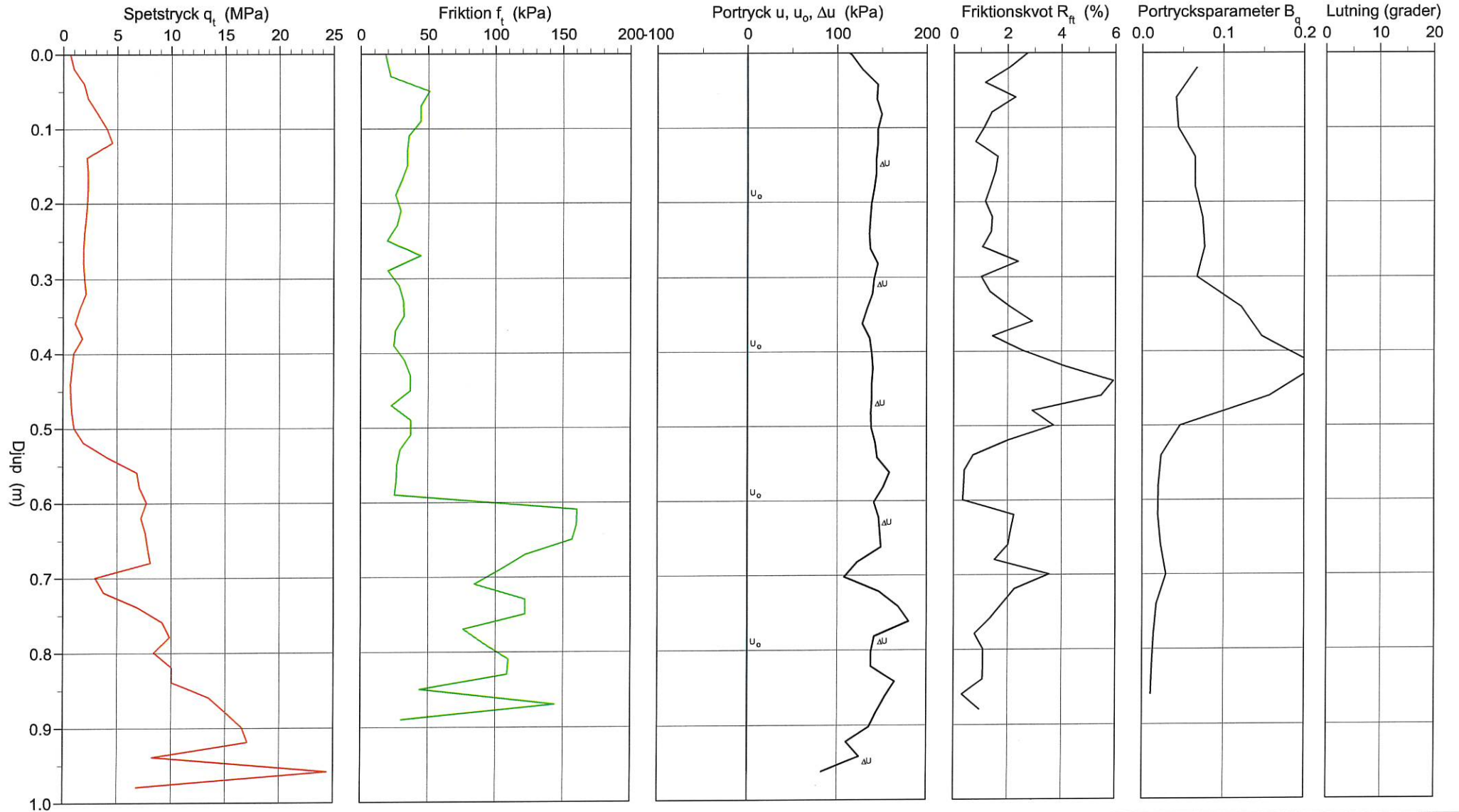
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.02 m
 Start djup 0.02 m
 Stopp djup 1.00 m
 Grundvattennivå 2.00 m

Referens My
 Nivå vid referens
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Memocone MKII
 Sond nr 30251

Projekt Resedan bilaga 2 sidor 1-3
 Projekt nr 19220
 Plats Ulricehamn
 Borrhål 8C
 Datum 20191102



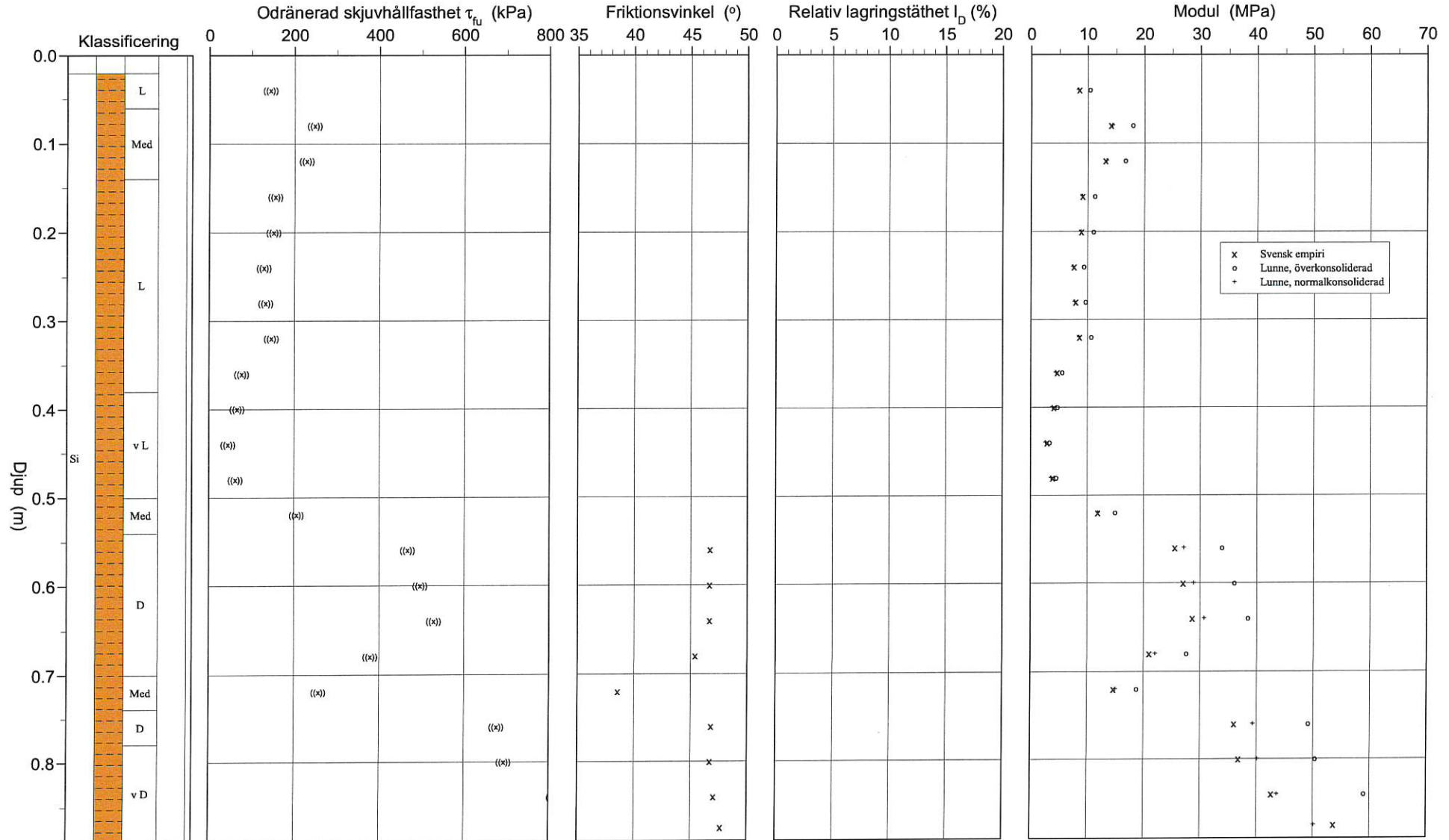
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens
 Grundvattenyta 2.00 m
 Startdjup 0.02 m

Förborrningsdjup 0.02 m
 Förborrat material
 Utrustning Memocone MKII
 Geometri Normal

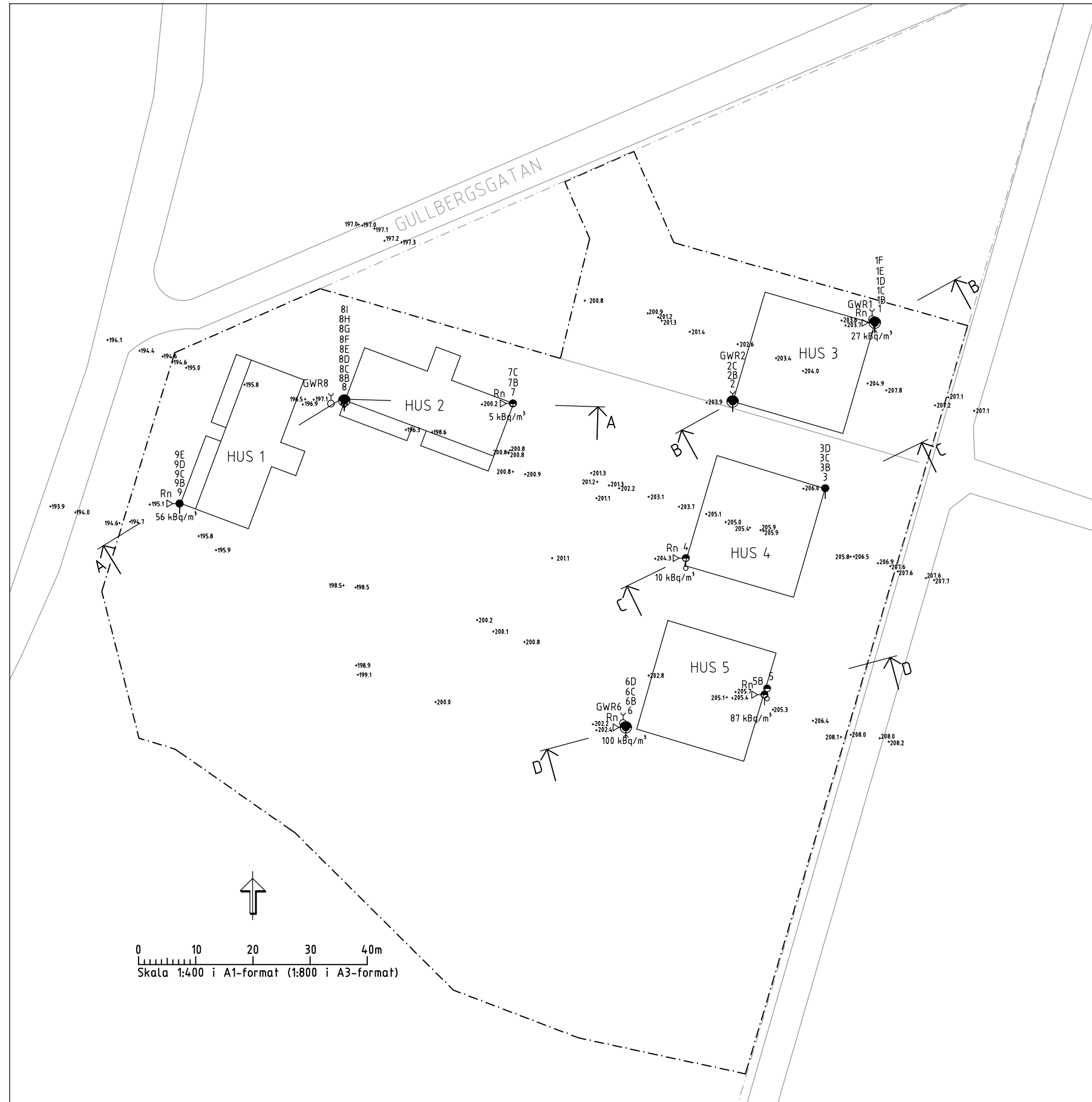
Utvärderare JS
 Datum för utvärdering 2019-11-13

Projekt Resedan bilaga 2 sidor 1-3
 Projekt nr 19220
 Plats Ulricehamn
 Borrhål 8C
 Datum 20191102



CPT - sondering

Projekt Resedan bilaga 2 sidor 1-3 19220		Plats Ulricehamn Borrhål 8C Datum 20191102																				
Förborrningsdjup 0.02 m Startdjup 0.02 m Stoppdjup 1.00 m Grundvattenyta 2.00 m Referens My Nivå vid referens	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör JS Utrustning Memocone MKII <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																					
Kalibreringsdata Spets 30251 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2018-02-20 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.700 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.006 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-2.00</td> <td>-6.00</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-2.00</td> <td>-6.00</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0.00	0.00	0.00	Efter	-2.00	-6.00	0.01	Diff	-2.00	-6.00	0.01			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																			
Före	0.00	0.00	0.00																			
Efter	-2.00	-6.00	0.01																			
Diff	-2.00	-6.00	0.01																			
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 3														
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																				
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																						
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.20</td> <td>1.80</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	0.20	1.80		
Djup (m)	Portryck (kPa)																					
2.00	0.00																					
Djup (m)																						
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																		
Från	Till																					
0.00	0.20	1.80																				
Anmärkning 																						



FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM.
VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

SONDERINGAR

- STATISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅNDET I JORD (f ex TRYCK- OCH VIKTSONDERING)
- DYNAMISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅNDET I JORD (f ex HEJAR- OCH JB-SONDERING)

PROVTAGNING

- STÖRD PROVTAGNING (f ex SKRUVPROVTAGARE)

HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

- GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID KORTIDSOBSERVATION I ÖPPET SYSTEM (f ex GRUNDVATTENRÖR)

MILJÖTEKNISKA MARKUNDERSÖKNINGAR

- FÄLTANALYS

TILLÄGGSBETECKNING ÖVER DEN TREKANTIGA SYMBOLEN:
Rn RADONMÄTNING

TILLÄGG FÖR DJUP- OCH BERGSBESTÄMNING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS.
- SONDEN KAN INTE NEDDRIVAS YTTERLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE.
- SONDERING MINDRE ÄN 3m I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3m I FÖRMODAT BERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SEN	DATUM

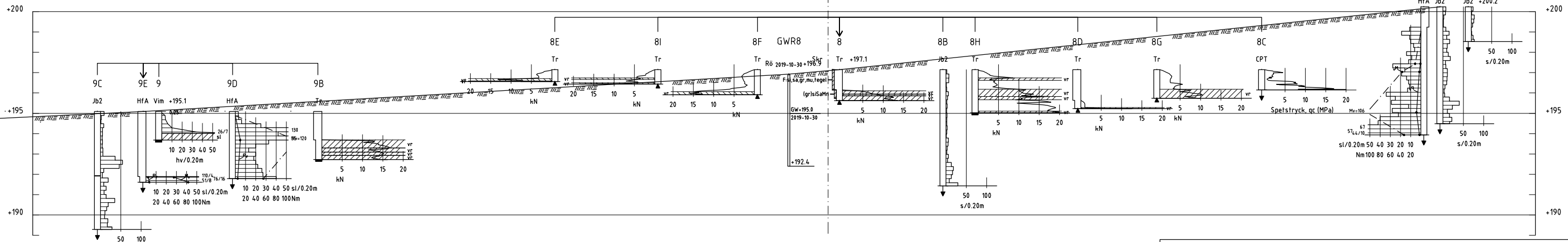
RESEDAN



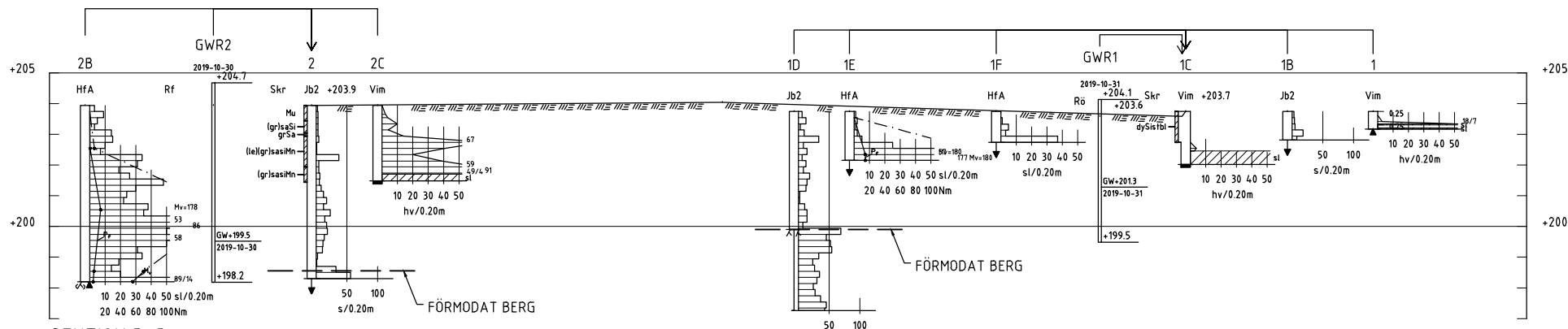
UPPDRAG NR 19220	RITAD AV HW	HANDLÄGGARE JS
DATUM: 2019-11-15		ANSVARIG

RESEDAN 3, 5 OCH 8, ULRICEHAMN
NYBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRPLAN

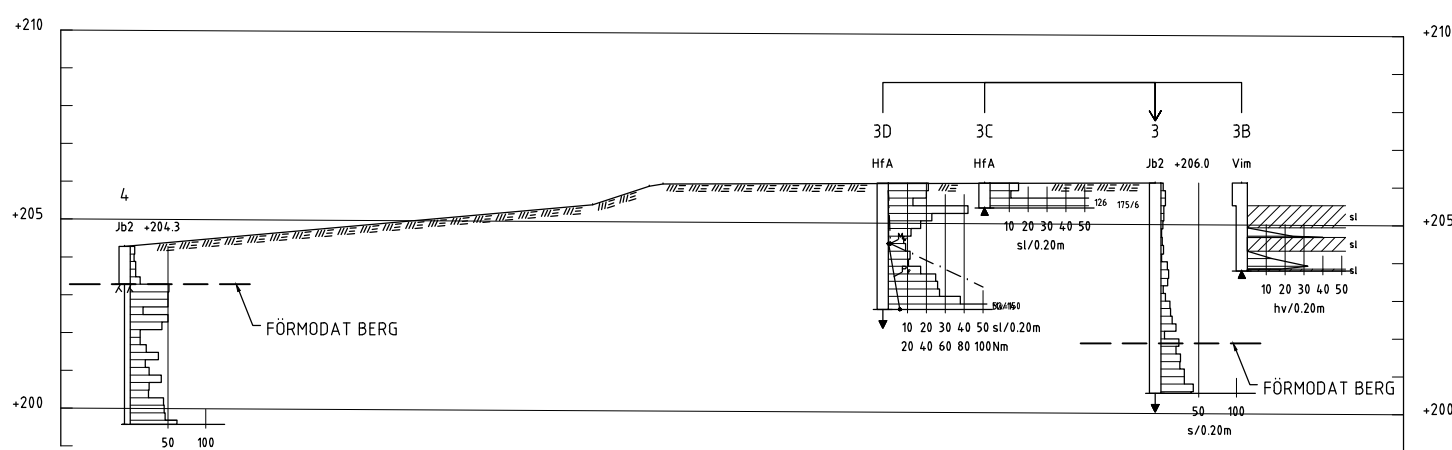
SKALA	NUMMER	BET
	G1	



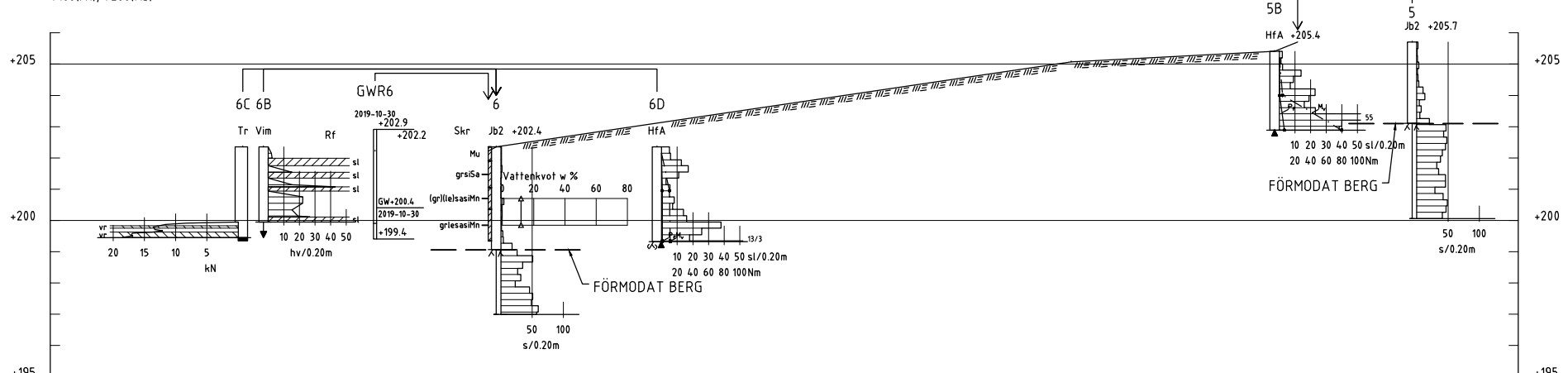
SEKTION A-A
1:100(A1), 1:200(A3)



SEKTION B-B
1:100(A1), 1:200(A3)



SEKTION C-C
1:100(A1), 1:200(A3)



SEKTION D-D
1:100(A1), 1:200(A3)

FÖRKLARINGAR
BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM. VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

SONDERINGSSTOPP
 ▾ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS.
 ▬ SONDEN KAN INTE NEDDRIVAS YTTERLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE.
 ▲ STEN ELLER BLOCK.
 ▬ BLOCK ELLER BERG.
 ⚡ SONDERING I FÖRMODAT BERG


MASKINELL VIKTSONDERING
STANDARDISERAD BELASTNING 100kg
LÖPANDE ORDNINGSNUMMER
BELASTNING I KN DÅ DEN UNDERSTIGER 1 kN (100KG) (SJÄLVSJUNKNING)

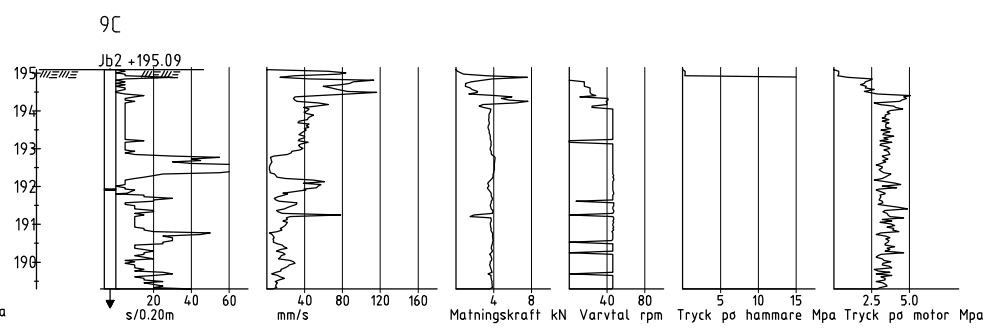
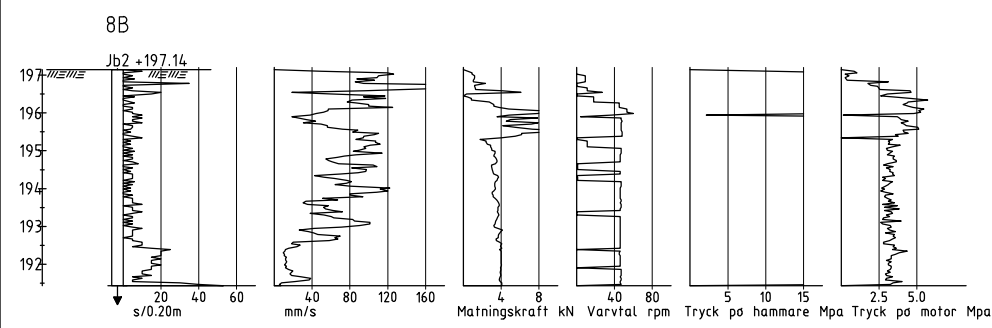
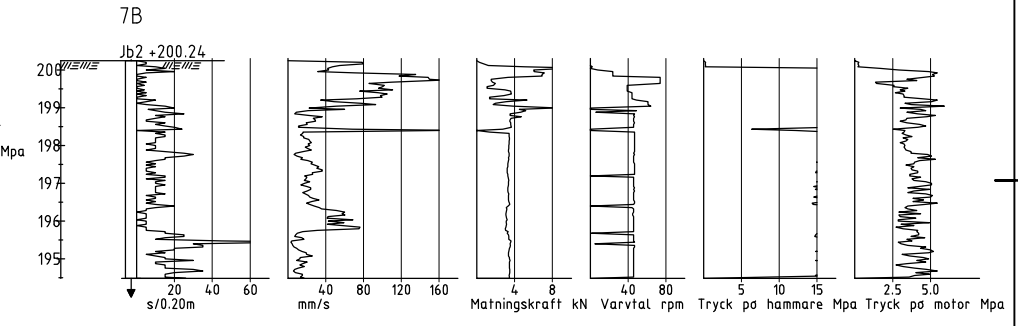
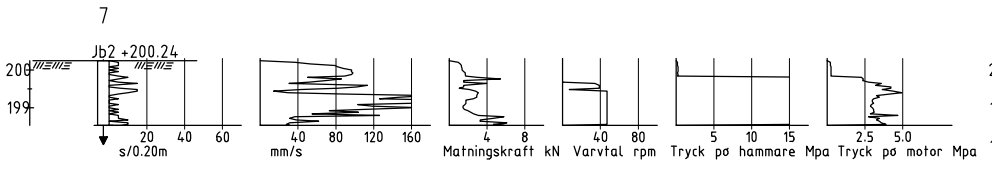
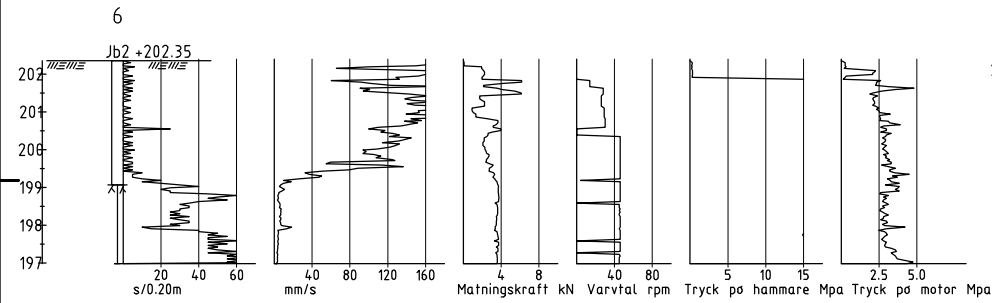
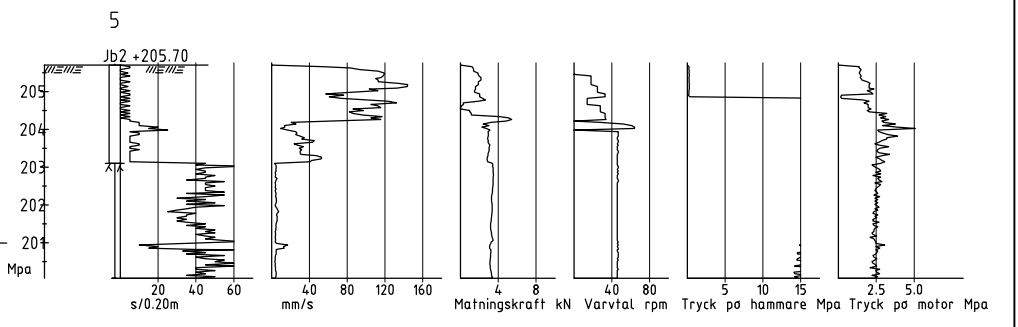
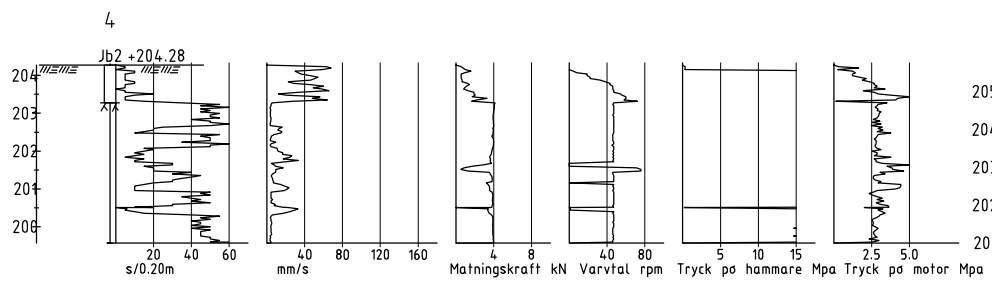
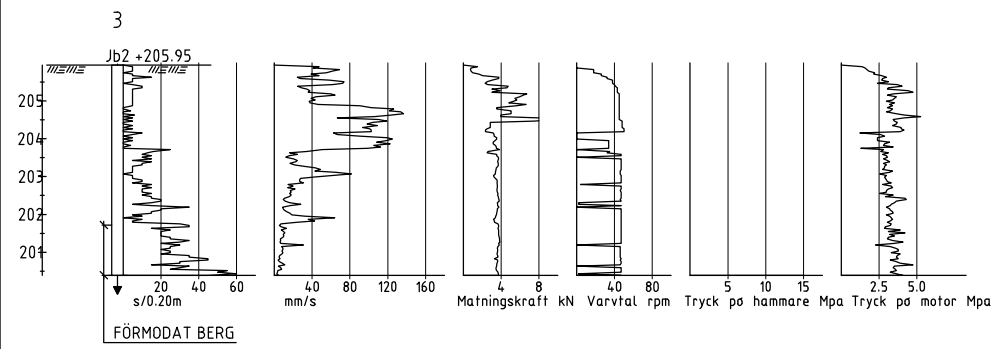
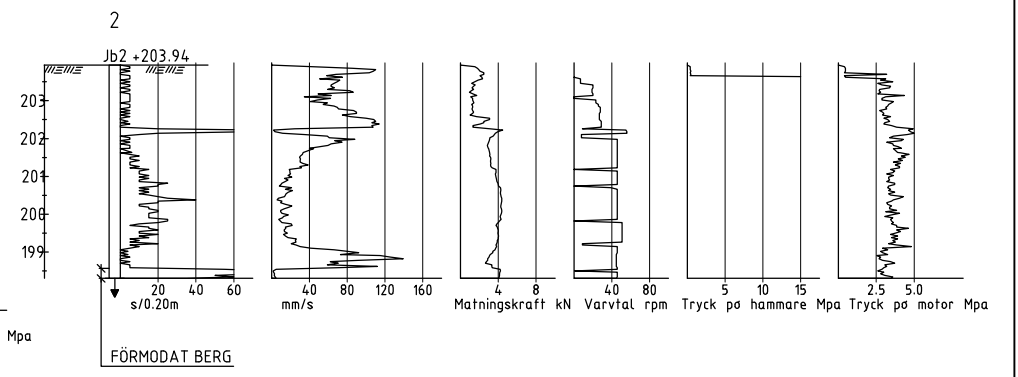
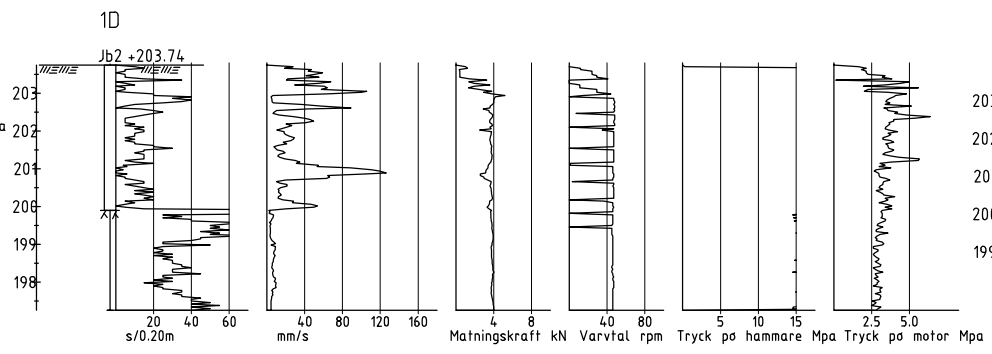
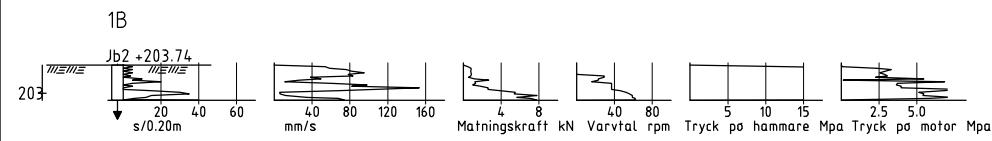
Jb2 ENKEL REDDOVNING
LÖPANDE ORDNINGSNUMMER
ANTAL SEK. I DE FALL SKALAN ÖVERSKRIDITS
ANTAL SEK/CM
SONDERINGSMOTSTÅNDET ANGES SOM SEKUNDER PER 0,2m
TOTALTRYCKSONDERING
TOTALMOTSTÅND VID TRYCKSONDERING MED VRIDEN VIKTSONDSPETS
LÖPANDE ORDNINGSNUMMER
HELDRAGEN LINJE ANGER SONDERINGSMOTSTÅND
VRIDNING
FASTARE MARK ELLER SKIKT

HEJARSONDERING
ANTAL SLAG PER 0,2m DÅ SKALAN ÖVERSKRIDITS
ANTAL SLAG PER CM DÅ SKALAN ÖVERSKRIDITS
SONDERINGSMOTSTÅNDET ANGES SOM ANTAL SLAG PER 0,2m

KRAFFERAT INTERVALL OCH sI ANGER ATT SONDEN DRIVITS NED MED SLAG ELLER MER ÄN 1 kN. ANTALET HALVVARV DÅ DE J RYMS INOM ANGIVEN SKALA

GRUNDVATTENRÖR MED FILTERSPETS

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM
RESEDAN				
 BGK <small>BYGG OCH GEOTEKNISKA KONSTRUKTIONER</small>				
UPPDRAG NR 19220	RITAD AV HW	HANDLÄGGARE JS		
DATUM 2019-11-15				
RESEDAN 3, 5 OCH 8, ULRICEHAMN NYBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRSEKTIONER A - D				
SKALA	NUMMER	I BET		
	G2			



1:100(A1), 1:200(A3)

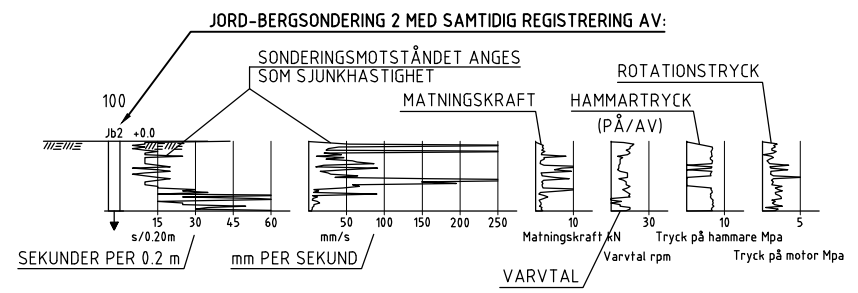
FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM.
VERSION 2001:2
Se även www.sgf.net under kunskapsbank

SONDERINGSSTOPP

↓ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN
ATT STOPP ERHÅLLITS.

⌘ SONDERING I FÖRMODAT BERG



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM
RESEDAN				
				
Torsgatan 10, 56130 Huskvarna Tel 036 139060 fax 036 139855 www.bgk.se				
UPPDRAG NR 19220	RITAD AV HW	HANDLÄGGARE JS		
DATUM: 2019-11-15				
RESEDAN 3, 5 OCH 8, ULRICEHAMN NYBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING KOMPLETTA JB2-DIAGRAM				
SKALA	NUMMER	I BET		
	G3			