

Vara, Biogas DP

Del av Ryda 6:15, Hötomt 2:1 och Sparlösa 2:29

Markteknisk undersökningsrapport geoteknik

(MUR/Geo)

2022-10-31

DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag 22049
Datum 2022-10-31

Revidering

Upprättad av Johan Stjärnborg
Stjärnborg & Lersten Geoteknik AB
Johan.stjarnborg@slgeo.se
+46 70 29 27 626

Jonas Nilsson
Skaraborg fältgeo AB
jonas@faltgeo.se
+46 70 354 58 76

Innehållsförteckning

1 Uppdrag	3
1.1 Objekt och bakgrund.....	3
1.2 Syfte.....	3
2 Underlag.....	4
3 Styrande dokument.....	4
4 Befintliga förhållanden.....	5
4.1 Områdesbeskrivning	5
4.2 Topografi.....	6
5 Utsättning/Inmätning	6
6 Fältundersökningar	6
6.1 Geotekniska undersökningar	6
6.1.1 Geoteknisk kategori.....	6
6.1.2 Tidigare utförda undersökningar.....	6
6.1.3 Nu utförda undersökningar	6
6.2 Hydrogeologiska undersökningar	7
6.3 Markgasundersökning	7
7 Laboratorieundersökningar.....	7
7.1 Geotekniska undersökningar	7
7.2 Markgasegenskaper	7
8 Härledda värden	8
8.1 Utvärdering och korrigering	8
8.2 Materialegenskaper.....	8
8.3 Hydrogeologiska egenskaper.....	8
9 Värdering av undersökning	8
10 Övrigt.....	8

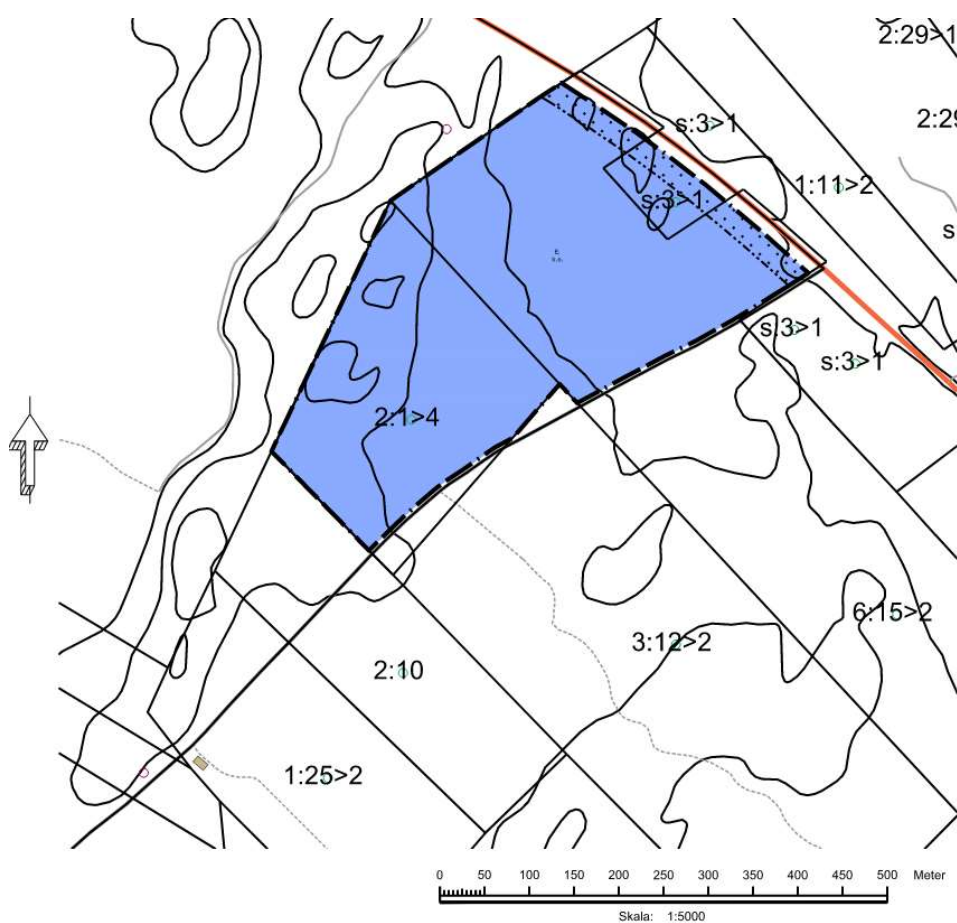
Ritning G1	Plan (1:1000, A1)
Ritning G2	Plan med jordartskarta i bakgrund (1:1000, A1)
Ritning G3	Sektion A-A och B-B (1:200/1:100, A1)
Ritning G4	Fristående borrhål (1:100, A1)

Bilaga 1	Laboratorieprotokoll
Bilaga 2	CPT-utvärdering
Bilaga 3	Kalibreringsprotokoll CPT
Bilaga 4	Materialparametrar - Härledda värden
Bilaga 5	Radonprotokoll

1 Uppdrag

1.1 Objekt och bakgrund

SL Geo har på uppdrag av Biogas Västra Skaraborg upprättat MUR/Geo efter geoteknisk fältundersökning. Undersökningsområdet ligger i Vara kommun, nordväst om Vara tätort och söder om Riksväg 47. Området består idag av två fastigheter, "Vara Ryda 6:15" som ska styckas av längs grusvägen i söder, samt "Vara Hötomt 2:1, skifte 4". Även en mindre del, som tillhör fastighet "Vara Sparlösa 2:29", ska styckas av, se Figur 1.



Figur 1. Översikt undersökningsområdet, aktuellt område i blå markering.

1.2 Syfte

Syftet med undersökningen är att översiktligt redogöra för de geotekniska förutsättningarna på aktuellt område. Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan. I området planeras att anläggas en biogasanläggning med tillhörande körytor.

Syftet med denna rapport är att dokumentera och redovisa de geotekniska fältundersökningar som utförts.

2 Underlag

- Information om uppdraget, planerad exploatering, har erhållits ifrån beställaren.
- Grundkarta i dwg-format har erhållits ifrån beställaren.

3 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
<i>Fältplanering</i>	<i>SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010</i>
<i>Fältutförande</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1</i>
<i>Beteckningssystem</i>	<i>SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013</i>

Tabell 2. Fältundersökningar.

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
<i>Trycksondering</i>	<i>Tr</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF metodblad "Beskrivning av Mekanisk Trycksondering" 2009-01-27</i>
<i>CPT-sondering</i>	<i>CPT</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-1</i>
<i>Jord-bergsondering</i>	<i>Jb2</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 4:2012 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering</i>
<i>Slagsondering</i>	<i>Slb</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF metodblad "Beskrivning av Tung Slagsondering" 2006-10-01</i>
<i>Skruvprovtagning</i>	<i>Skr</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013</i>
<i>Hydrogeologiska metoder, grundvattenrör</i>	<i>Gvr</i>	<i>Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013</i>
<i>Radonmätning, jordluft</i>	<i>Rn</i>	<i>MARKUS 10 V 2.1, 2013-10-17</i>

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbenämning	SS-EN ISO 14688-1,-2/SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 20
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SS 027120

4 Befintliga förhållanden

4.1 Områdesbeskrivning

Området ligger nordväst om Vara tätort och avgränsas i nordöst av RV49. Området avgränsas söderut av en grusväg. Mitt i området är skogen avverkad. Inga befintliga byggnader eller anläggningar finns i området, se Figur 2 och 3.



Figur 2. Flygfoto över området, ©Lantmäteriet.



Figur 3. Foto från grusvägen i nordlig riktning mot undersökningsområdet.

4.2 Topografi

Markytan faller svagt i nordostlig riktning. Marknivåerna i undersökningspunkterna har varierat från ca +86 i sydvästra delen till omkring +83 i nordöstra, (RH2000).

5 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mätningssklass B.

Koordinatsystem: SWEREF 99 13:30

Höjdsystem: RH2000

6 Fältundersökningar

6.1 Geotekniska undersökningar

6.1.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

6.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare undersökningar finns framtaget till denna rapport.

6.1.3 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av Skaraborgs Fältgeo AB under hösten 2022. Undersökningarna utfördes av fältingenjörerna Jonas Nilsson och Jerker Johansson. Totalt omfattar fältarbetet 12 st undersökningspunkter. Antalet undersökningsmetoder fördelas enligt Tabell 4. Undersökningarna redovisas på ritningar.

Tabell 4. Utförda geotekniska fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal
<i>Jord-bergsondering</i>	<i>Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord samt förekomst av sprickor eller krosszoner i berg</i>	3
<i>CPT-sondering</i>	<i>Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper samt variationer i jordens egenskaper mot djupet.</i>	5
<i>Trycksondering</i>	<i>Bestämning av jorddjup, jordlagerföljd och relativ fasthet</i>	7
<i>Slagsondering</i>	<i>Som förborrning och bergfritt djup</i>	2
<i>Skruvprovtagning</i>	<i>Upptagning av störda jordprover</i>	12
<i>Radonmätning, Marcus 10</i>	<i>Mätning av radonhalt i jordluft</i>	3

Hantering av jordprover har utförts enligt SGF rapport 1:2013.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

6.2 Hydrogeologiska undersökningar

Vid punkterna 6 och 11 har ett grundvattenrör med filterspets 0,5 m installerats. I samband med provtagningshål har fri vattenyta eftersökts.

6.3 Markgasundersökning

Radonundersökning har utförts med mätdetektorer i 3st s.k. ROAC-burkar. Burkarna installeras på ca 0,7 m djup under markytan för en mätperiod om ca 5 dagar. Analys har därefter skett på Eurofins.

7 Laboratorieundersökningar

7.1 Geotekniska undersökningar

Jordprover har analyserats av MEC i Skövde under oktober 2022. Undersökningarnas omfattning redovisas i tabell 6. Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 1.

Tabell 5. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar.

Undersökning	Antal provtagningsnivåer
<i>Jordartsbenämning störda jordprover</i>	20
<i>Vattenkvot</i>	20
<i>Konflytgräns</i>	4
<i>Materialtyp/tjälfarlighetsklass</i>	20

7.2 Markgasegenskaper

Mätning av radonhalt i jordluft har utförts i nedanstående punkter.

Tabell 6. Resultat från mätning av radonhalt i jordluft med ROAC-burkar.

Mätpunkt	Resultat [kBq/m ³]
2	6
8	3
12	44

8 Härledda värden

8.1 Utvärdering och korrigering

Den odränerade skjuvhållfastheten har korrigerats med hänsyn till konflytgräns. Konflytgränsen i leran har antagits till 50%.

Utförda CPT-sonderingar är utvärderade enligt SGI Info 15 i datorprogrammet Conrad version 3.1, se Bilaga 2.

Sonderingarna har sammanställts utifrån djup under markyta.

8.2 Materialegenskaper

Sammanställning av härledda värden för friktionsvinkel, E-modul, odränerad skjuvhållfasthet och förkonsolideringstryck utvärderat från CPT-sonderingar redovisas i Bilaga 4.

8.3 Hydrogeologiska egenskaper

Fri vattenyta har observerats i utförda skruvprovtagningshål och finns redovisat på ritning G2.

Avläsningar i installerade grundvattenrör redovisas i tabellen nedan.

Tabell 7. Avläsningar i grundvattenrör.

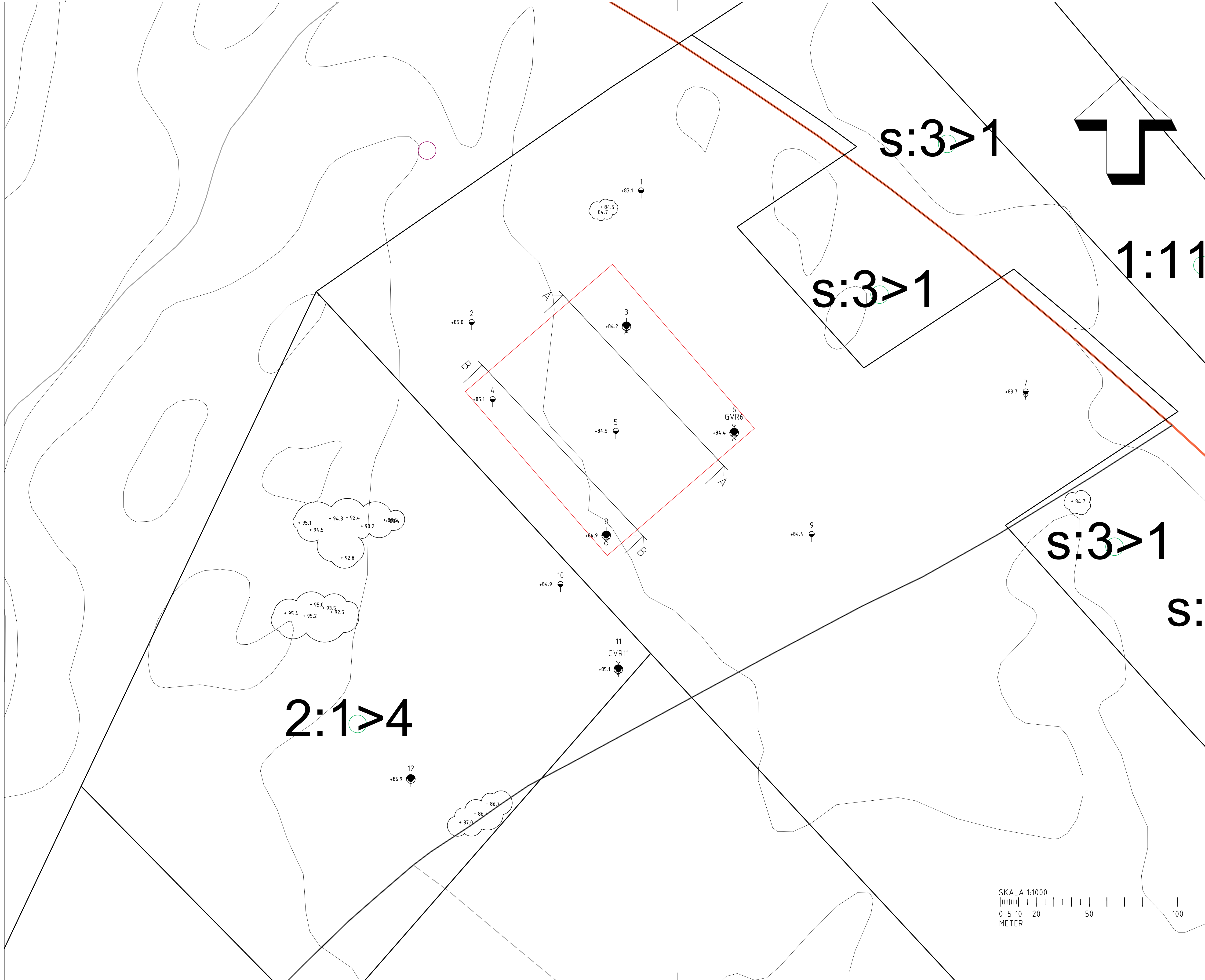
ID	Tidsperiod	Nivå markyta	Spetsnivå	GW-nivå	GW-yta under my (m)
GVR6	2022-10-06	+84,4	+78,4	+83,4	1,0
GVR11	2022-10-07	+85,1	+75,7	+83,3	1,8

9 Värdering av undersökning

Undersökningarna har gått planenligt och spridning av resultat anses normal.

10 Övrigt

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade bilagor och ritningar. För förklaring till de geotekniska benämningarna och symbolerna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen).



FÖRKLARING
 GEOTEKNISKA SYMBOLER REDDOVISAS ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2, SE SGF.NET. RITNINGEN AVSER REDDOVISNING AV UTFÖRDA BÖRRPUNKTER OCH SKALL INTE ANVANDAS SOM UNDERLAG FÖR BYGGNATION.

KOORDINATSYSTEM I PLAN:
 SWEREF99 13:30
 HÖJDSYSTEM
 RH2000

BAKGRUNDSKARTANS PLACERING ÄR UNGEFÄRLIG. FÖR BÖRRPUNKTERNAS KOORDINATER SE RITNING G4.

UNGEFÄRLIG PLACERING PLANERAD BIOGASANLÄGGNING.

INMÄTT BERG I DAGEN.

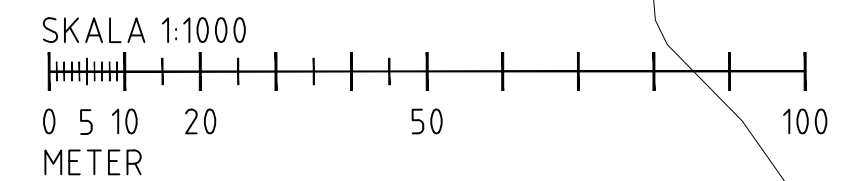
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

DP BIOGAS
 VARA

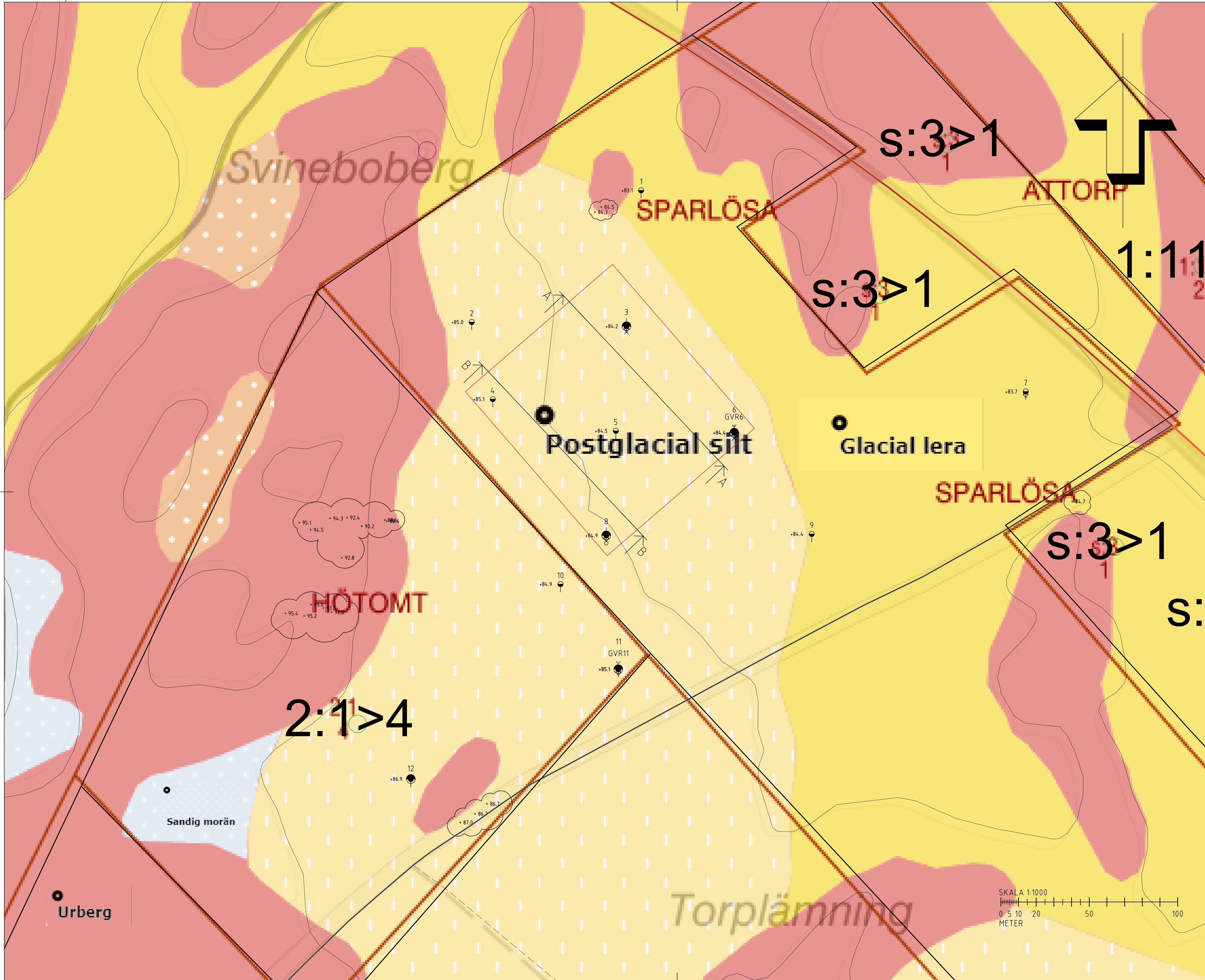
Stjärnberg & Lersten
GEOTEKNIK

UPPDRAG NR 22049	RITAD/KONSTR AV J. STJÄRNBORG	HANDLÄGGARE
DATUM 2022-10-31		ANSVARIG
PLAN		

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING		
SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER G1	BET



C:\USERS\JOHANSTJARNBERG\KARLSTAD_GEOCONSULT_AB\KARLSTAD_GEOCONSULT_AB - DOKUMENT\UPPDRAG\2022\22049 - VARA BIOGAS DP\02_PROJEKTERING\12_CAD\RITEDEF\G1.DWG JOHAN STJARNBERG 2022-10-31 17:14 PLO:



FÖRKLARING
 GEOTEKNISKA SYMBOLER REDDOVISAS ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2, SE SGF.NET. RITNINGEN AVSER REDDOVISNING AV UTFÖRDA BÖRRPUNKTER OCH SKALL INTE ANVANDAS SOM UNDERLAG FÖR BYGGNATION.

KOORDINATSYSTEM I PLAN:
 SWEREF99 13:30
 HÖJDSYSTEM
 RH2000

BAKGRUNDSKARTANS PLACERING ÄR UNGEFÄRLIG. FÖR BÖRRPUNKTERNAS KOORDINATER SE RITNING G4.

UNGEFÄRLIG PLACERING PLANERAD BIOGASANLÄGGNING.

INMÄTT BERG I DAGEN.

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

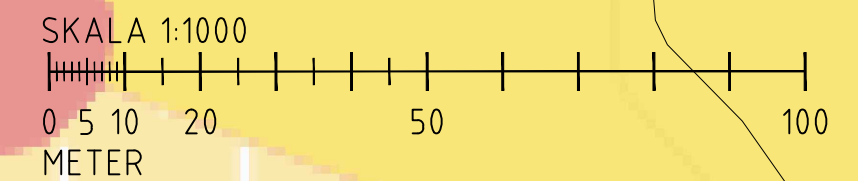
DP BIOGAS
 VARA

Stjärnberg & Lersten
GEOTEKNIK

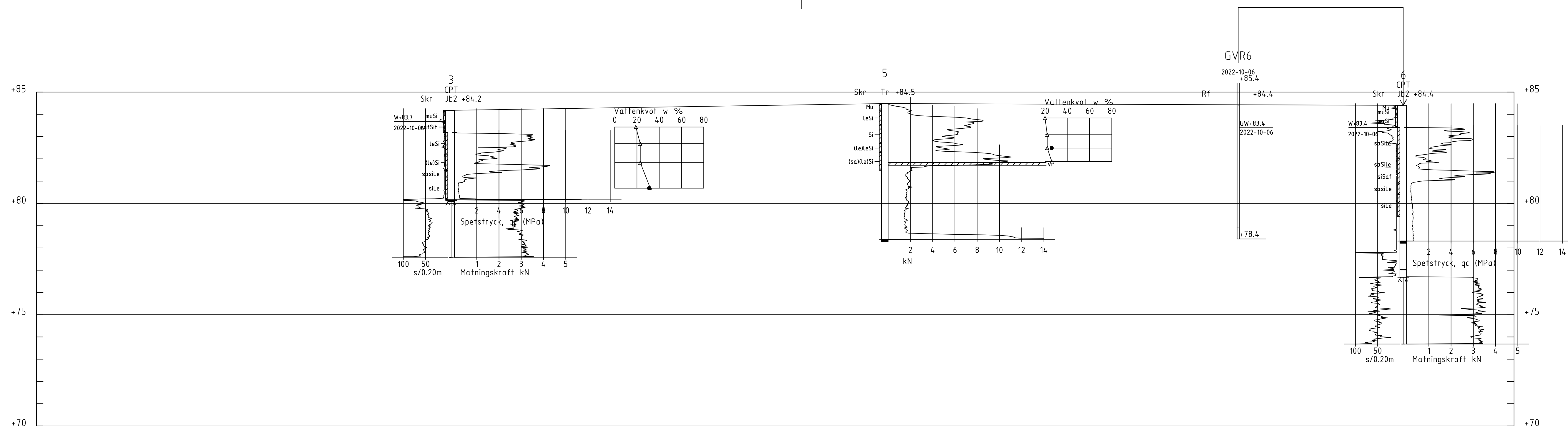
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
22049	J. STJÄRNBORG	
DATUM	ANSVARIG	
2022-10-31		

PLAN
 JORDARTSKARTA I BAKGRUNDEN
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

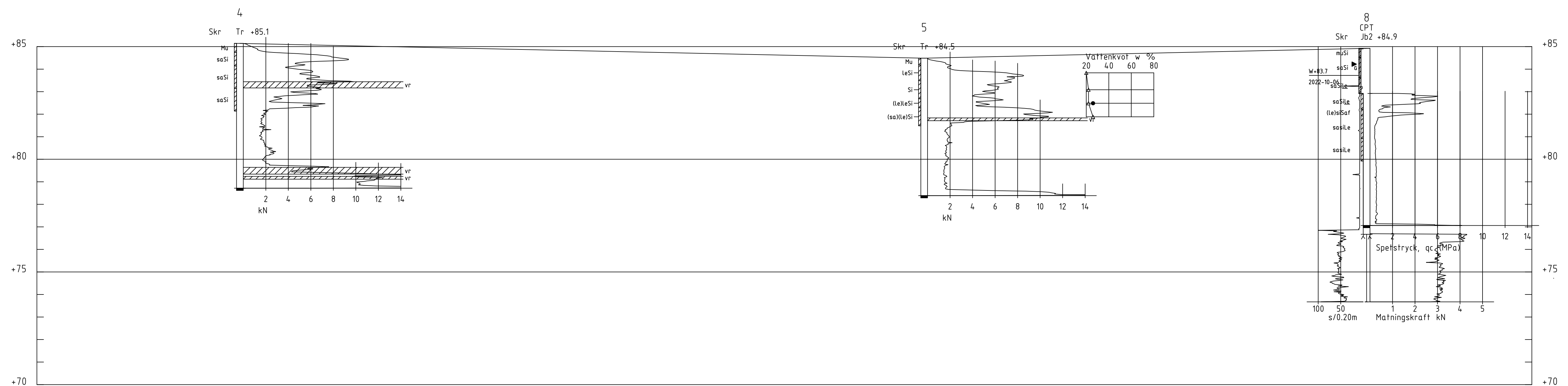
SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	G2	



C:\USERS\JOHANSTJÄRNBORG\KARLSTAD_GEOCONSULT_AB\KARLSTAD_GEOCONSULT_AB - DOKUMENT\UPPDRAG\2022\22049 - VARA BIOGAS DP\02_PROJEKTERING\12_CAD\RTIDEP\G1.DWG JOHAN STJÄRNBORG 17:13 2022-10-31 PLO:



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 200



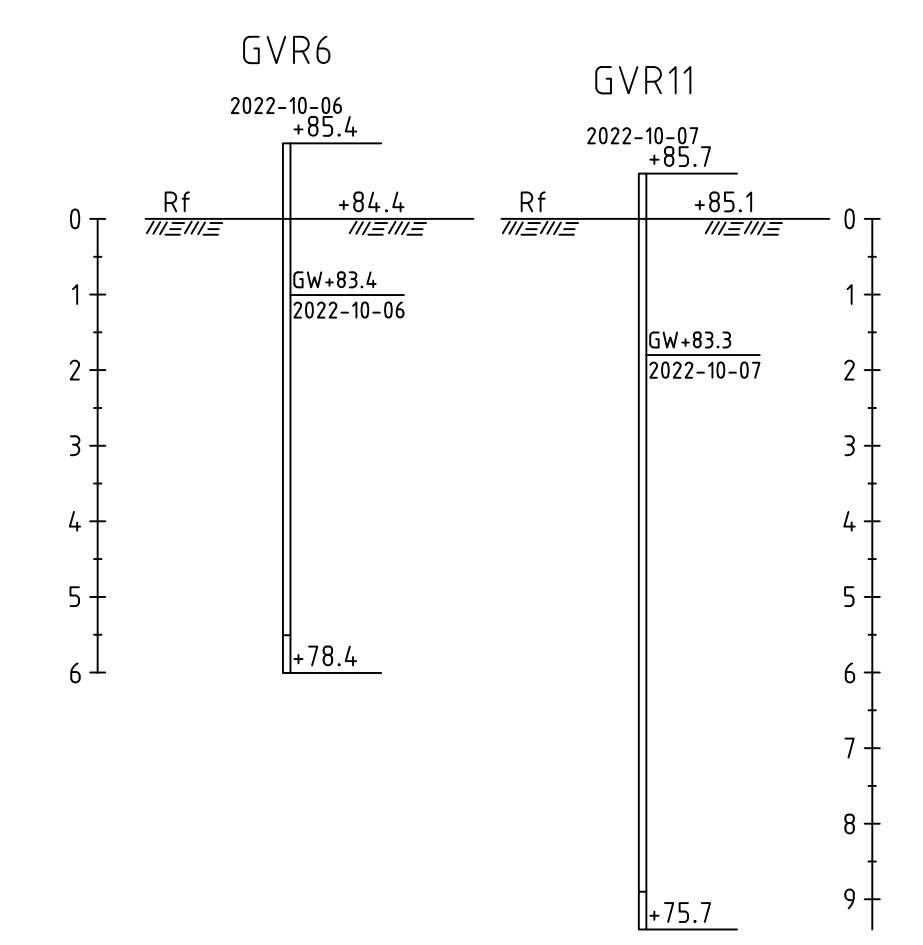
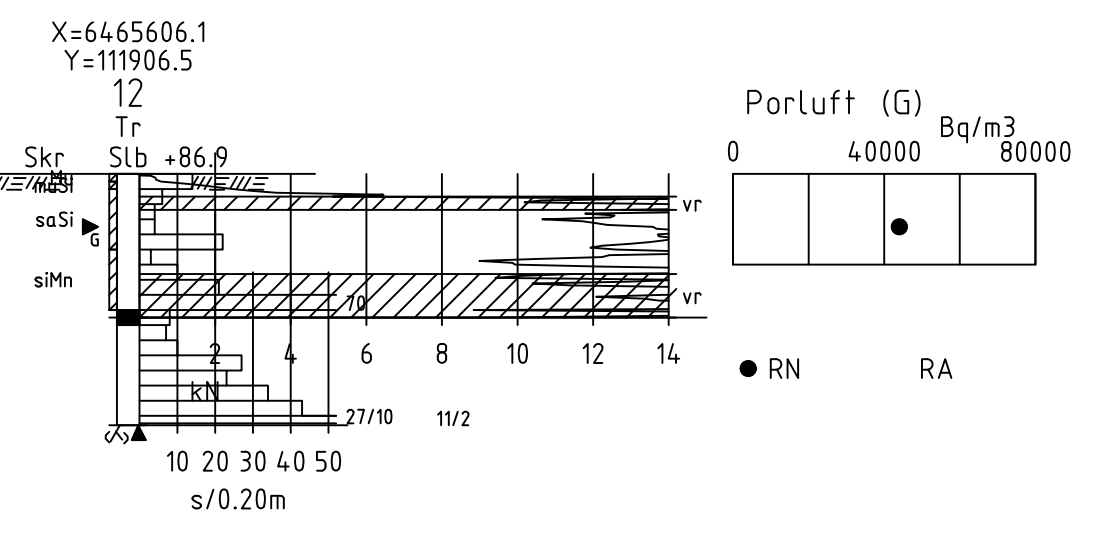
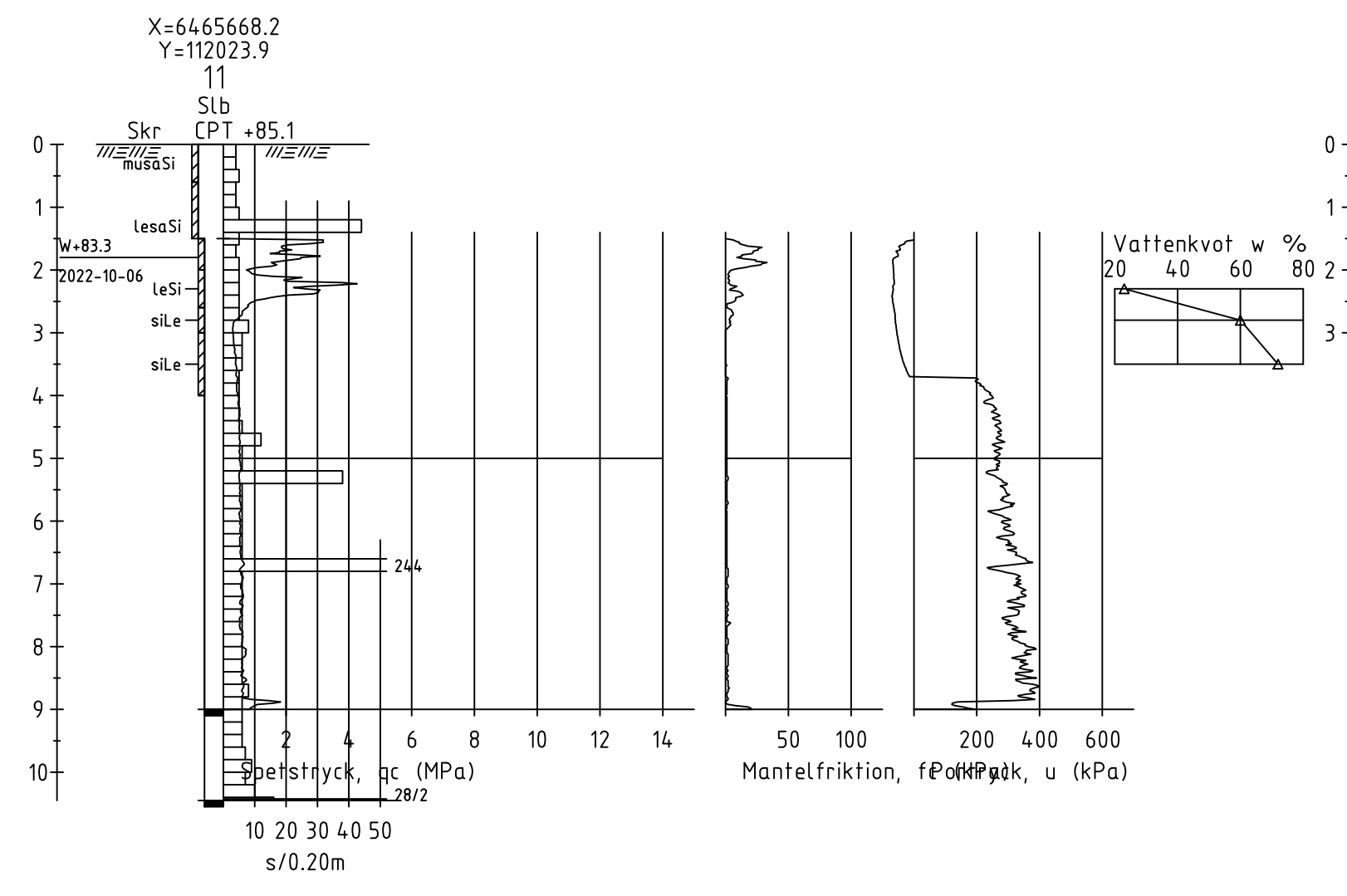
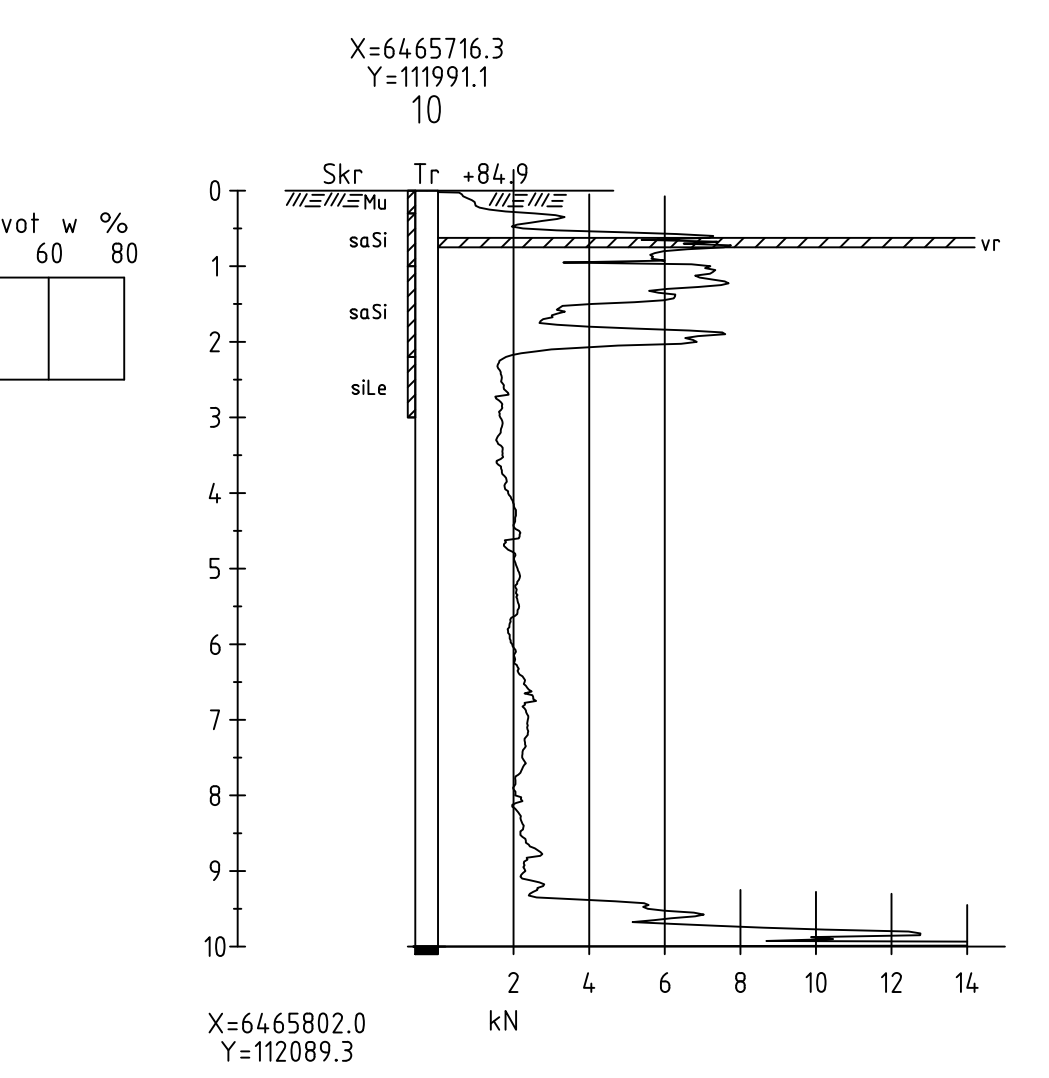
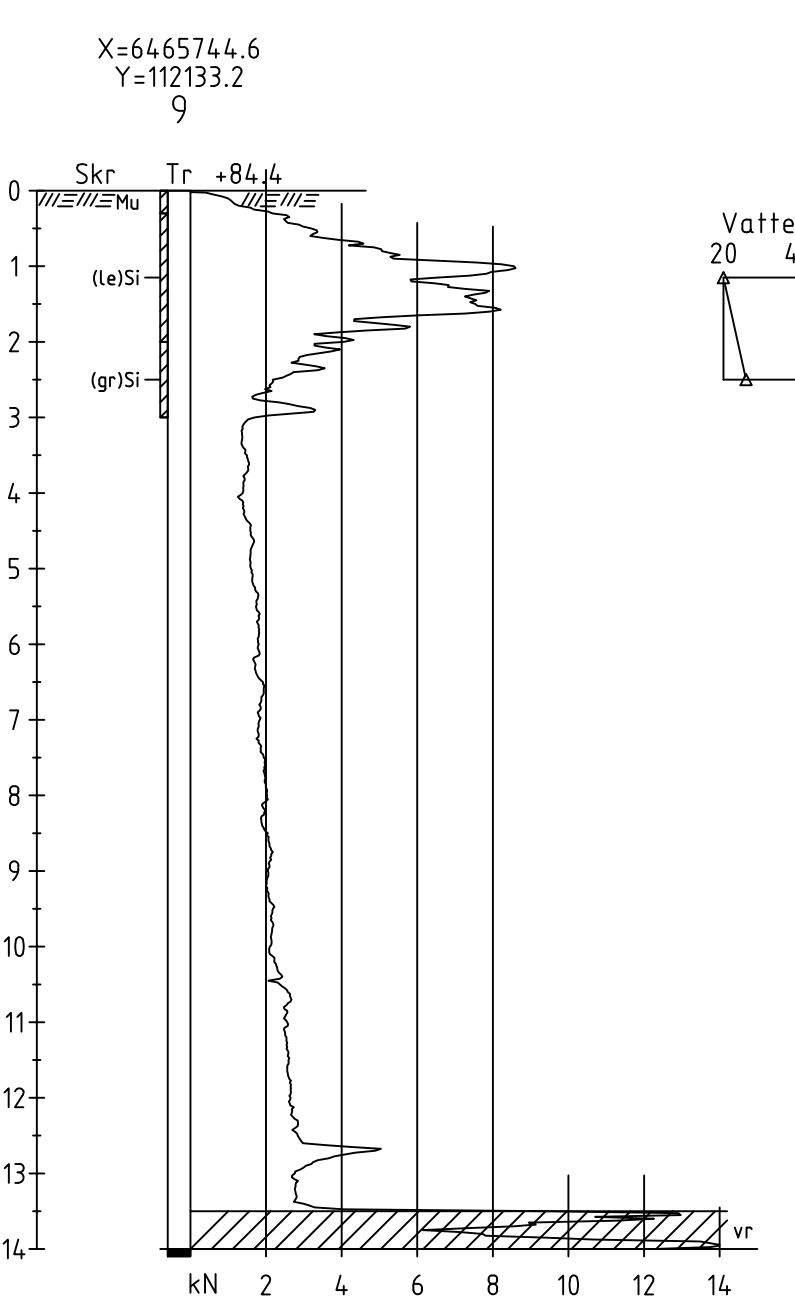
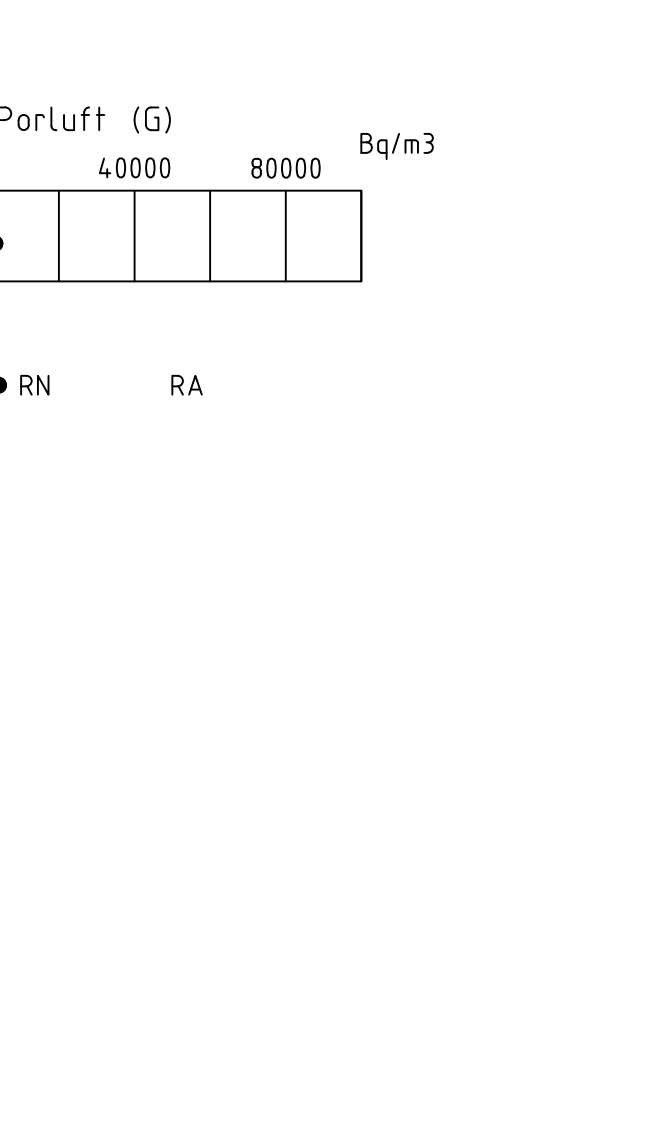
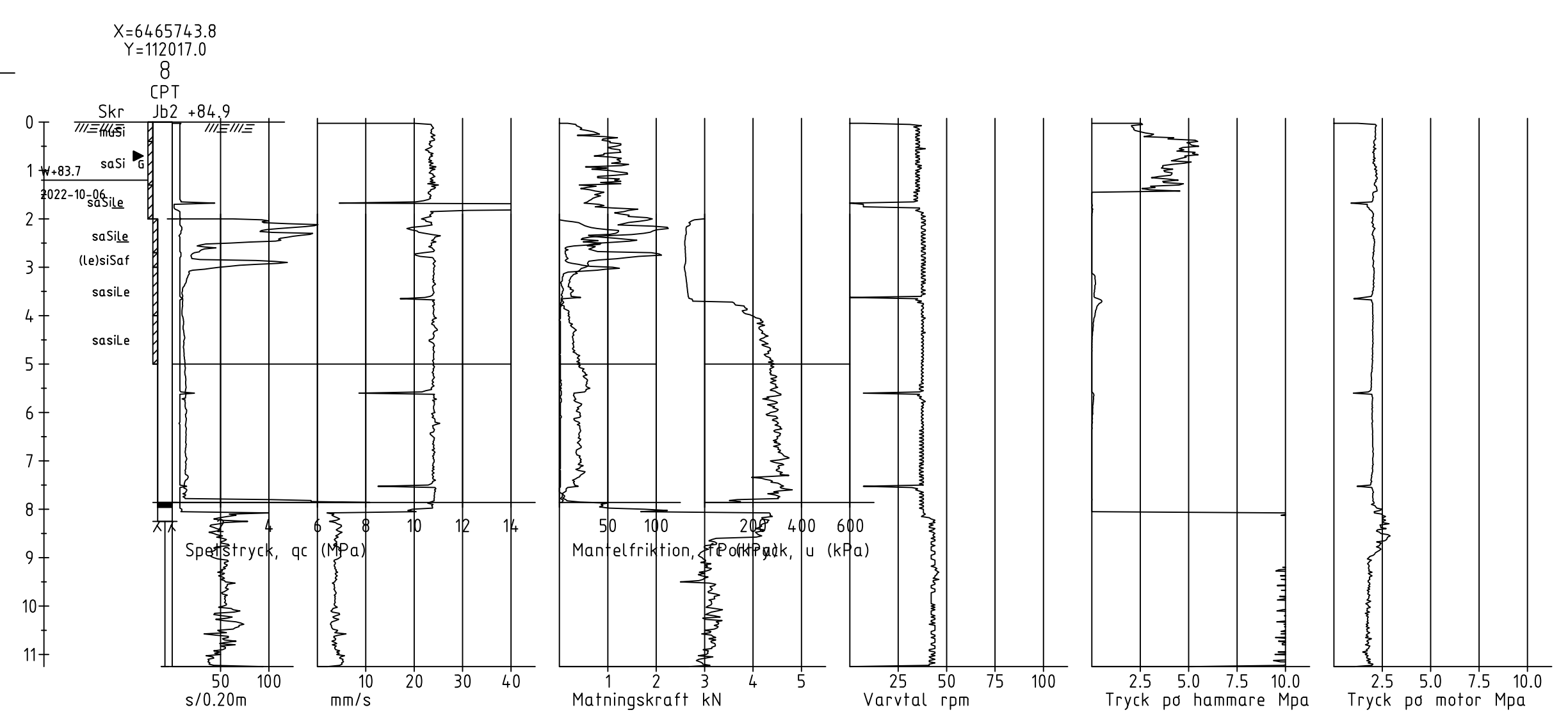
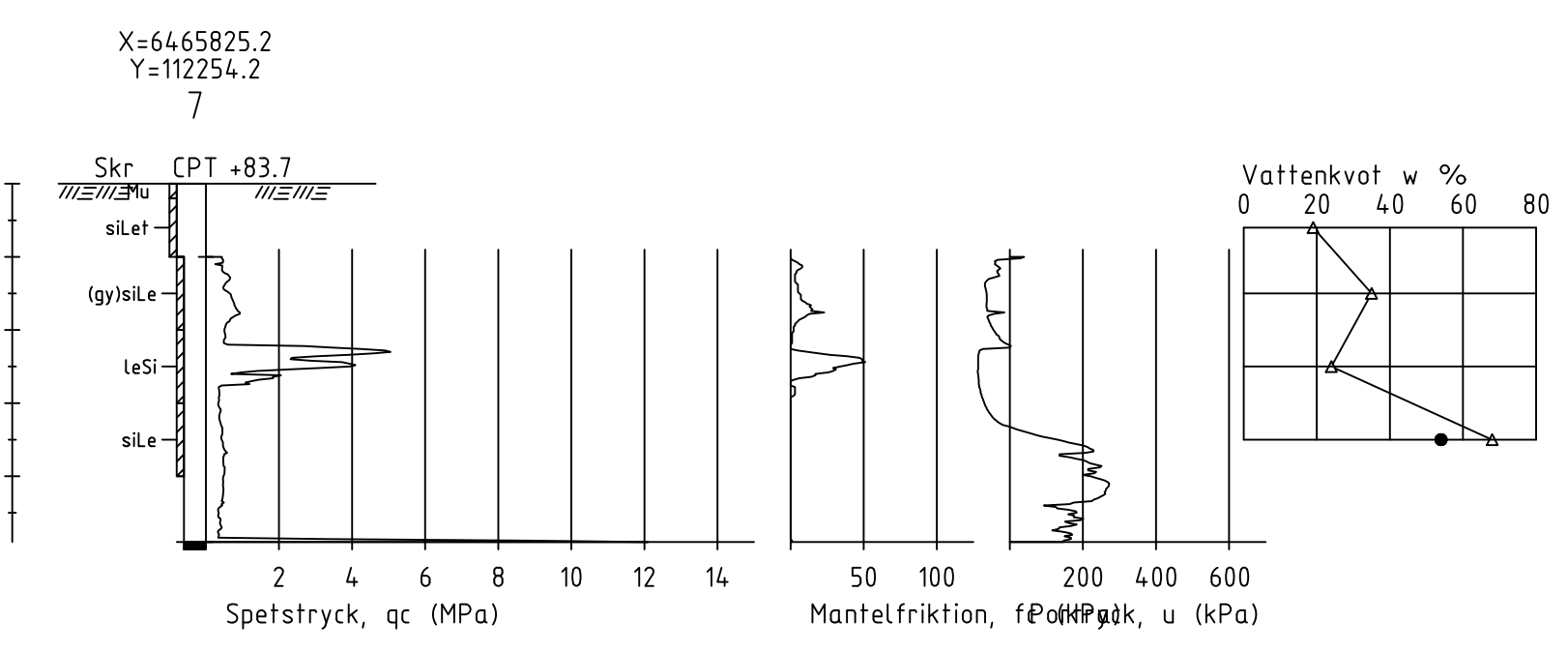
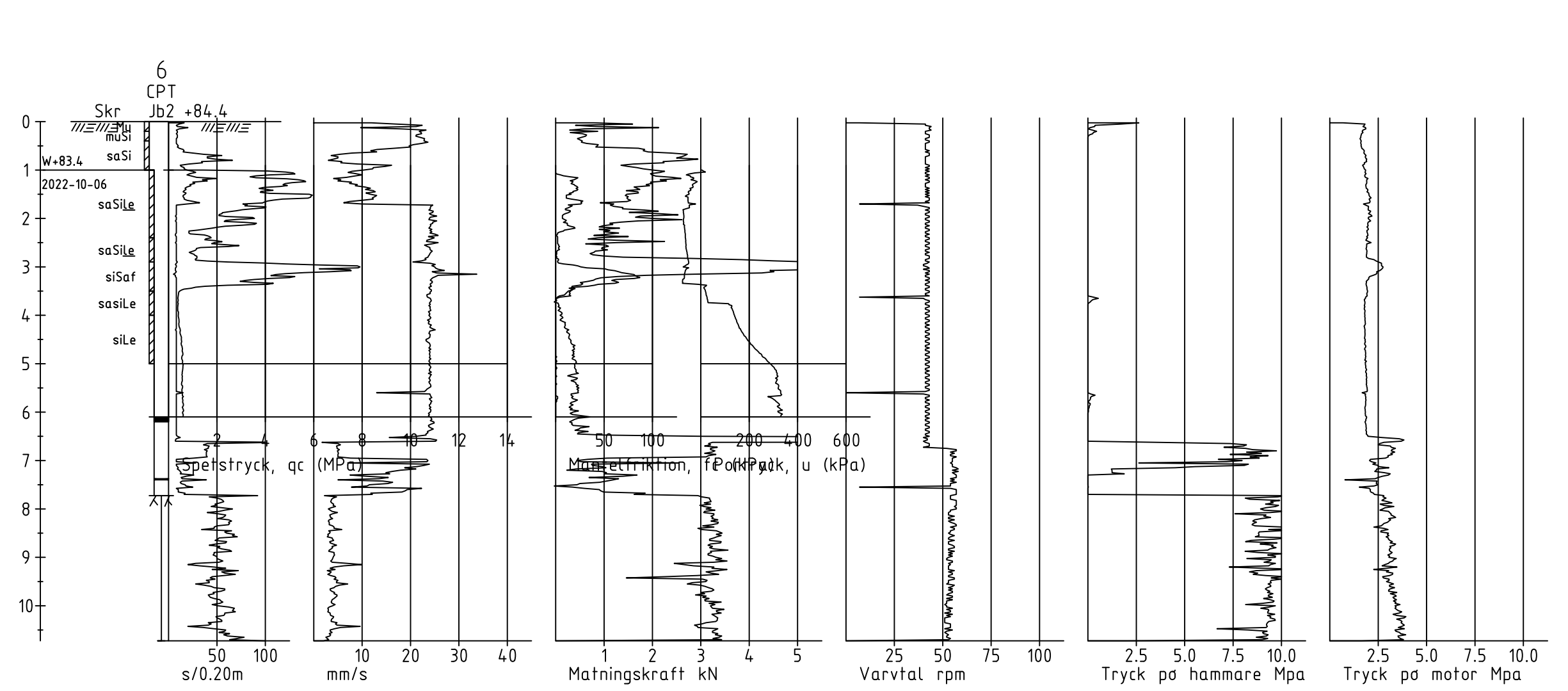
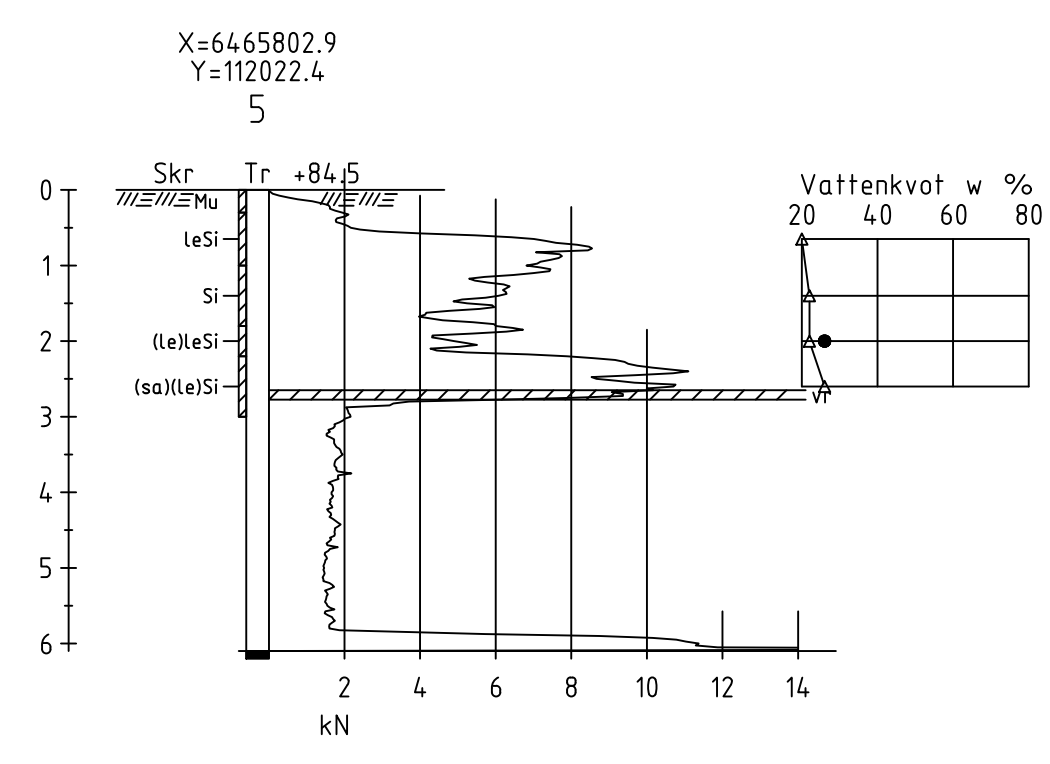
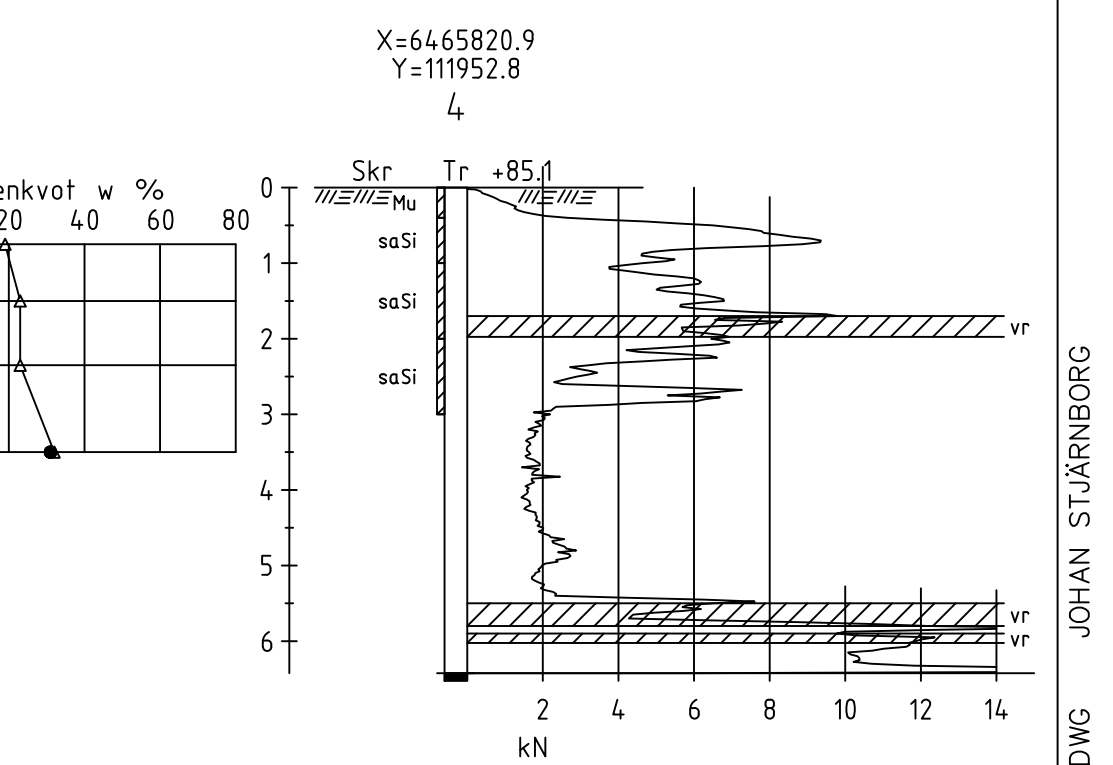
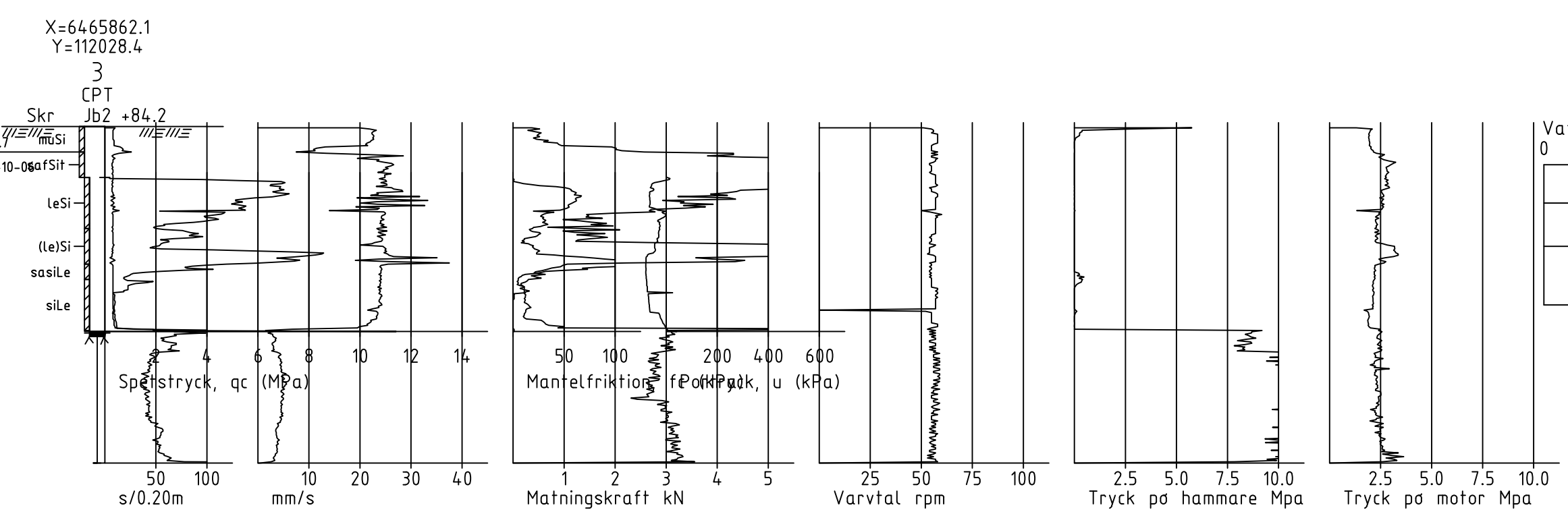
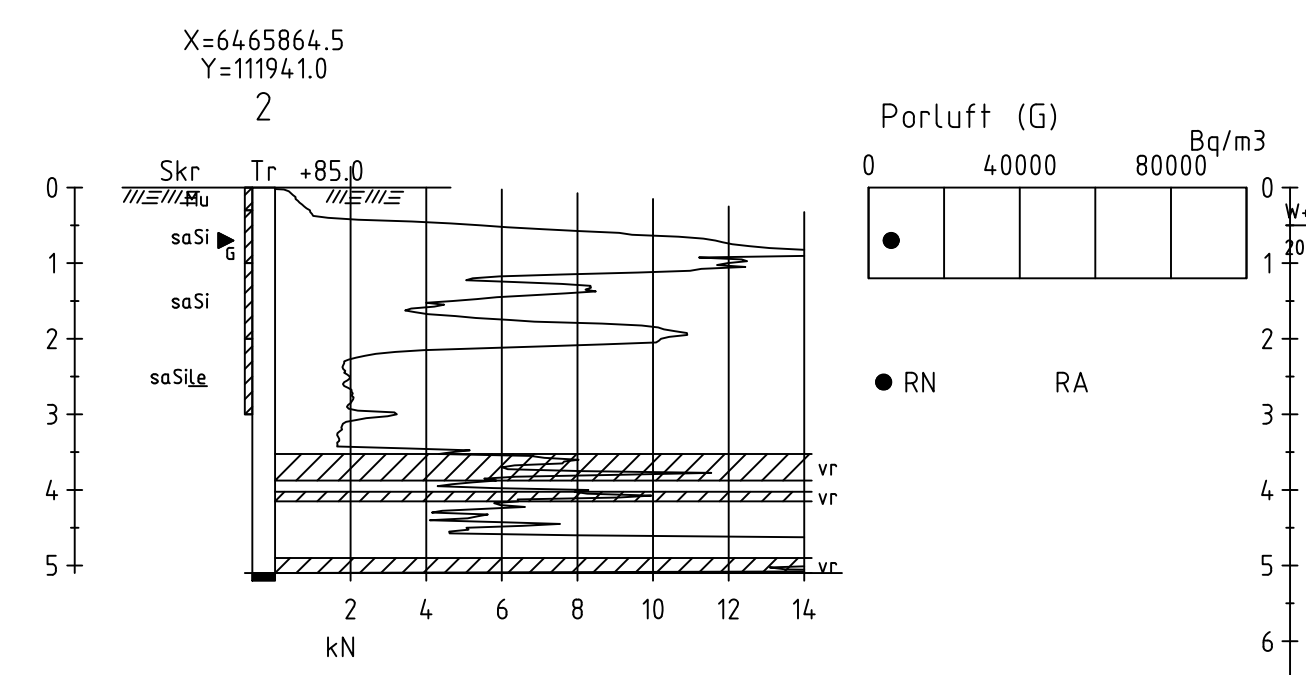
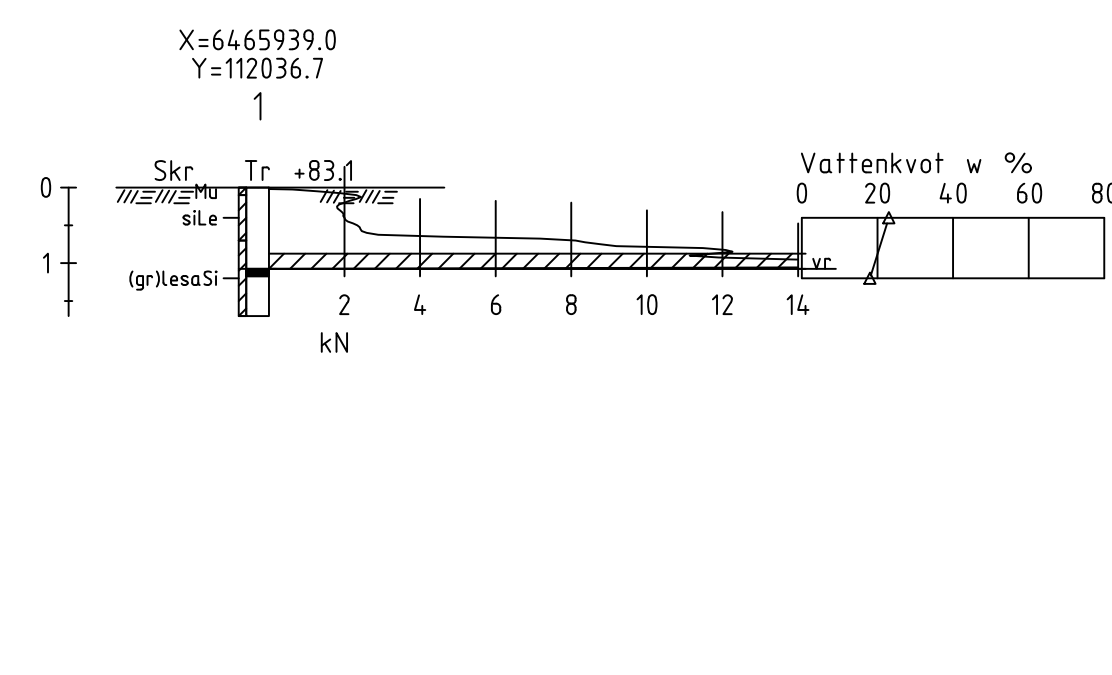
SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 200

FÖRKLARING

GEOTEKNISKA SYMBOLER REDDOVISAS ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2, SE SGF.NET. RITNINGEN AVSVER REDDOVISNING AV UTFÖRDA BORRPNKTER OCH SKALL INTE ANVÄNDAS SOM UNDERLAG FÖR BYGGNATION.

KOORDINATSYSTEM I PLAN:
SWEREF99 13:30
HÖJDSYSTEM
RH2000


BET	ÄNDRINGEN AVSVER	DATUM	SIGN
DP BIOGAS VARA			
Stjärnberg & Lersten GEOTEKNIK			
UPPDRAG NR 22049	RITAD/ÄNDR AV J. STJÄRNBORG	HANDLÄGGARE	
DATUM 2022-10-31		ANSVARIG	
SEKTION A-A OCH B-B			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA 1:100/1:200 (A1)	NUMMER G3	BET	




FÖRKLARING
 GEOTEKNISKA SYMBOLER REDOVISAS ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2, SE SGF.NET. RITNINGEN AVSER REDOVISNING AV UTFÖRDA BORRPUNKTER OCH SKALL INTE ANVÄNDAS SOM UNDERLAG FÖR BYGGNATION.

KOORDINATSYSTEM I PLAN:
 SWEREF99 13:30
 HÖJDSYSTEM
 RH2000

BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DP BIOGAS VARA			
Stjärnberg & Lersten GEOTEKNIK			
UPPDRAG NR 22049	RITAD/KONSTR AV J. STJÄRNBORG	HANDLÄGGARE	
DATUM 2022-10-31	ANSVARIG		
FRISTÄENDE BORRHÅL			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G4	BET	

 MEC <small>MULTI ETHNIC CONSULTING</small> MEC Skövde www.multiec.se 079 - 332 17 69		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR Uppdrag Biogas Vara kommun					
Fältundersökning: 2022-10-06		Projektnummer: G22103		Laboratorieundersökning: 2022-10-18 F.P.		Godkänd den 2022-10-20	
Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrityp enl. tab. CB/1 AMA- 17	Anm	
BH 1 0-0,1	MULLJORD					Enl. fältprotokoll	
-0,7	Brungrå siltig LERA	23		4	5A	Rötter, torrskorpekaraktär, svarta prickar	
-1,7	Brungrå ngt grusig lerig sandig SILT	18		4	5A	Moränkaraktär	
BH 2 0-0,3	MULLJORD					Enl. fältprotokoll	
-1,0	sandig SILT					Enl. fältprotokoll	
-2,0	sandig SILT					Enl. fältprotokoll	
-3,0	sandig SILT innehållande lerskikt					Enl. fältprotokoll	
BH 3 0-0,5	<i>Uppmätt vy i bh 0,5 mummy (221006).</i> Mörkbrun mullhaltig SILT					Enl. fältprotokoll	
-1,0	Brun rostfläckig finsandig TORRSKORPESILT	19		4	5A		
-2,0	Brun lerig SILT	23		4	5A		
-2,7	Brungrå ngt lerig SILT	23		4	5A		
-3,0	Grå sandig siltig LERA					Enl. fältprotokoll	
-4,0	Mörkbrun lerig SILT	32	31	4	5A	Mkt lös	
BH 4 0-0,4	MULLJORD					Enl. fältprotokoll	
-1,0	sandig SILT					Enl. fältprotokoll	
-2,0	sandig SILT					Enl. fältprotokoll	
-3,0	sandig lerig SILT					Enl. fältprotokoll	
BH 5 0-0,3	MULLJORD					Enl. fältprotokoll	
-1,0	Brungrå lerig SILT	20		4	5A	Torrskorpekaraktär	
-1,8	Brungrå SILT	22		4	5A		
-2,2	Grå ngt lerig SILT	22	26	4	5A		
-3,0	Brungrå ngt sandig ngt lerig SILT	26		4	5A		
BH 6 0-0,2	<i>Uppmätt vy i bh 1,0 mummy (221006).</i> Mörkbrun vegetation					Enl. fältprotokoll	
-0,4	Mörkbrun mullhaltig SILT					Enl. fältprotokoll	
-2,4	Brun sandig lerig SILT					Enl. fältprotokoll	
-2,9	Brun ngt lerig finsandig SILT					Enl. fältprotokoll	
-3,5	Grå siltig FINSAND					Ev. silt, enl. fältprotokoll	
-4,0	Grå grusig siltig LERA					Enl. fältprotokoll	
-5,0	Grå siltig LERA					Enl. fältprotokoll	
BH 7 0-0,2	MULLJORD					Enl. fältprotokoll	
-1,0	Brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA	19		4	5A	Mkt silt / rötter	
-2,0	Gröngrå ngt gytjig siltig LERA	35		4	5B	Fast, enstaka rötter	
-3,0	Grå lerig SILT	24		4	5A		
-4,0	Grå siltig LERA	68	54	4	5A	Lös	

 MEC MULTI ETHNIC CONSULTING MEC Skövde www.multiec.se 079 - 332 17 69		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR				
		Uppdrag Biogas Vara kommun				
Fältundersökning: 2022-10-06 Skaraborgs Fältgeo AB		Projektnummer: G22103		Laboratorieundersökning: 2022-10-18 F.P.		Godkänd den 2022-10-20
Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Tjälfarl klass	Mtrityp enl. tab. CB/1 AMA- 17	Anm
BH 8 0-0,4 -1,3 -2,0 -2,7 -3,0 -4,0 -5,0	<i>Uppmätt vy i bh 1,2 mummy (20221006).</i> Mörkbrun mullhaltig SILT Brunrå finsandig SILT Brun varvig sandig lerig SILT Brun varvig lerig finsandig SILT Grå ngt lerig siltig FINSAND Grå sandig siltig LERA Grå sandig siltig LERA					Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll
BH 9 0-0,3 -2,0 -3,0	MULLJORD Brun ngt rostfläckig ngt lerig SILT Brun ngt grusig SILT	20 26		4 4	5A 5A	Enl. fältprotokoll Torrskorpekaraktär
BH 10 0-0,3 -1,0 -2,2 -3,0	MULLJORD sandig SILT sandig SILT siltig LERA					Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll
BH 11 0-0,6 -2,0 -2,6 -3,0 -4,0 -2,0	<i>Uppmätt gvy i rör 1,8 mummy (20221006).</i> Mörkbrun mullhaltig sandig SILT Brun ngt lerig finsandig SILT Brun ngt finsandig ngt lerig SILT Gråbrun siltig LERA Grå siltig LERA Grå siltig LERA	23 60 72 67	55	4 4 4 4	5A 5A 5A 5A	Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Siltkörtlar
BH 12 0-0,1 -0,2 -1,0 -1,8	<i>Uppmätt vy i bh torr (220221006).</i> Mörkbrun Vegetation Mörkbrun mullhaltig SILT Ljusbrun ngt sandig SILT Ljusbrun siltig MORÄN					Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Enl. fältprotokoll Sten och block, enl. fältprotokoll

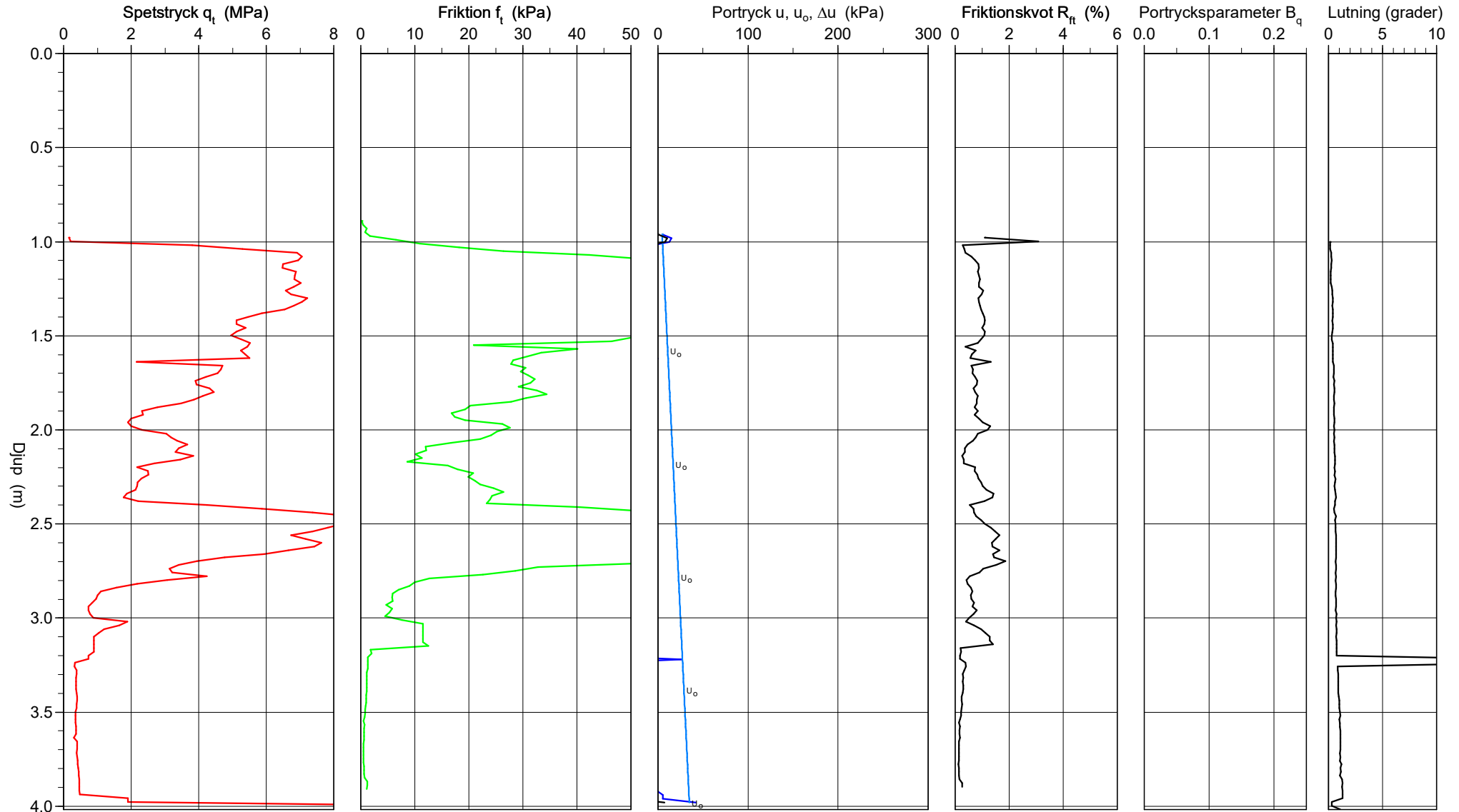
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 4.02 m
 Grundvattennivå 0.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 0.00 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 5334

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Biogas Vara
 Borrhål 3
 Datum 2022-10-06

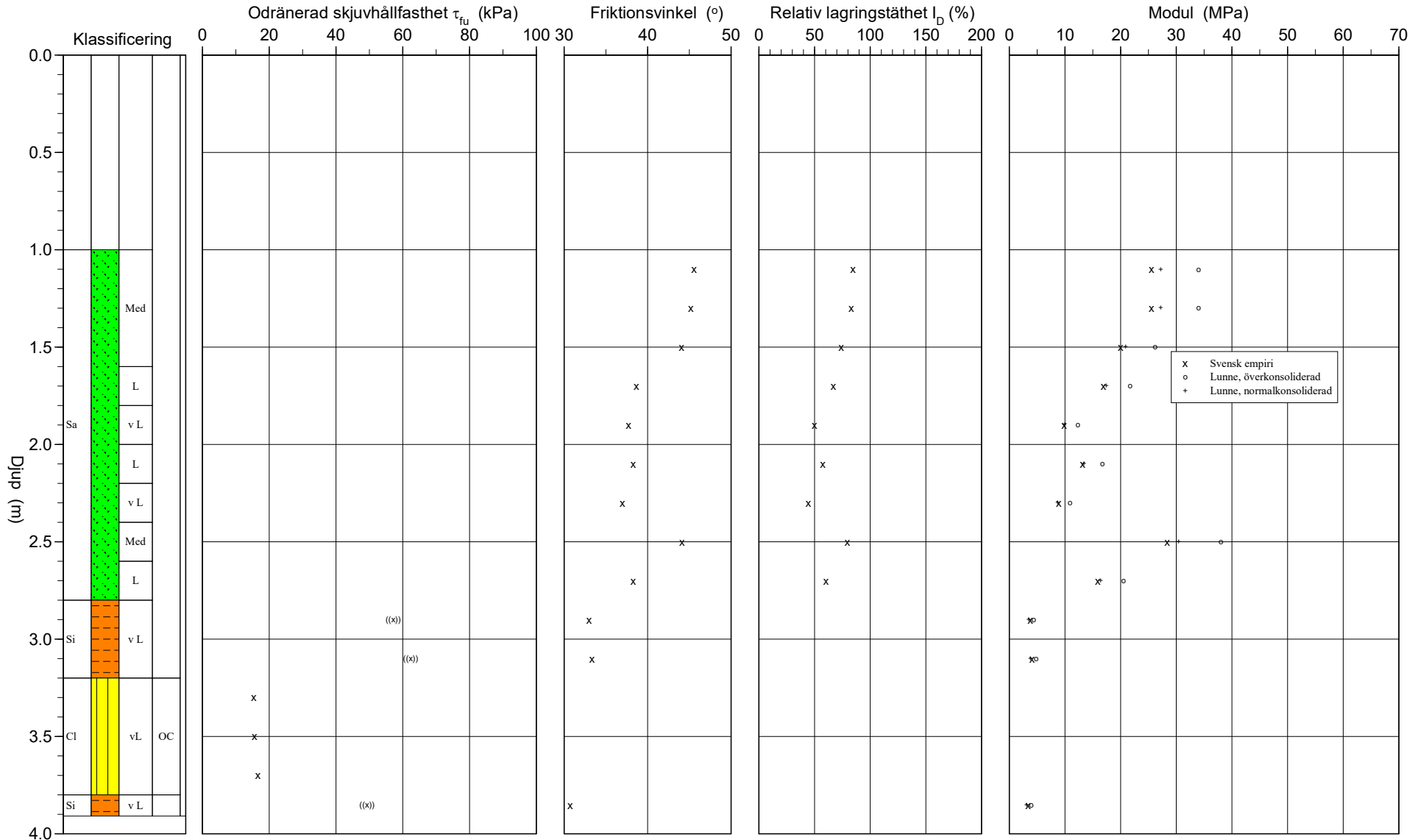


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förbörat material
 Grundvattenyta 0.50 m Utrustning
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

Utvärderare Johan Stjärnberg
 Datum för utvärdering

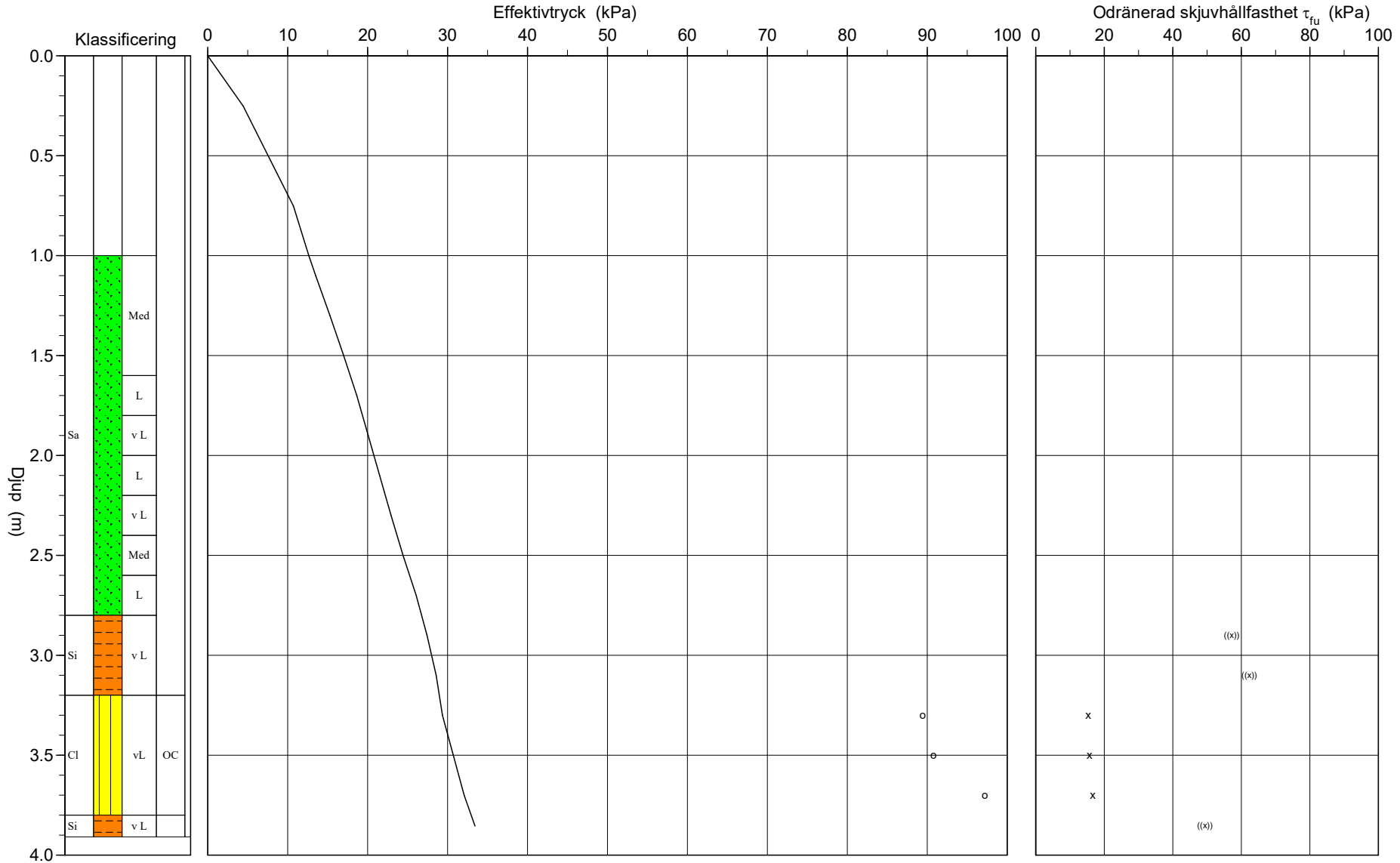
Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Biogas Vara
 Borrhål 3
 Datum 2022-10-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förboringsdjup	1.00 m	Utvärderare	Johan Stjärnberg
Nivå vid referens	0.00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	0.50 m	Utrustning			
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Vara Biogas DP
Projekt nr	22049
Plats	Biogas Vara
Borrhål	3
Datum	2022-10-06



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt				Plats										
Vara Biogas DP 22049				Biogas Vara										
				Borrhål 3										
				Datum 2022-10-06										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.50		1.80				4.4	4.4						
0.50	1.00		1.80				13.2	10.7						
1.00	1.00		0.00				17.7	12.7						
1.00	1.20	Sa Med	1.90			45.6	19.5	13.5			84.6	25.6	34.0	27.2
1.20	1.40	Sa Med	1.90			45.2	23.2	15.2			82.9	25.6	34.0	27.2
1.40	1.60	Sa Med	1.90			44.1	27.0	17.0			73.8	20.0	26.1	20.9
1.60	1.80	Sa L	1.80			38.7	30.6	18.6			67.2	16.8	21.7	17.4
1.80	2.00	Sa v L	1.70			37.7	34.0	20.0			49.9	9.9	12.3	9.9
2.00	2.20	Sa L	1.80			38.2	37.5	21.5			57.7	13.2	16.7	13.4
2.20	2.40	Sa v L	1.70			37.0	40.9	22.9			44.5	8.9	10.9	8.7
2.40	2.60	Sa Med	1.90			44.1	44.4	24.4			79.3	28.4	38.0	30.4
2.60	2.80	Sa L	1.80			38.3	48.1	26.1			60.6	15.9	20.5	16.4
2.80	3.00	Si v L	1.60		((57.2))	(33.0)	51.4	27.4				3.8	4.4	3.5
3.00	3.20	Si v L	1.60		((62.4))	(33.3)	54.5	28.5				4.1	4.8	3.8
3.20	3.40	Cl vL	OC	0.50	15.4		57.4	29.4	89.4	3.04				
3.40	3.60	Cl vL	OC	0.50	15.7		60.7	30.7	90.8	2.96				
3.60	3.80	Cl vL	OC	0.50	16.7		64.1	32.1	97.2	3.03				
3.80	3.91	Si v L	1.60		((49.3))	(30.7)	67.0	33.4				3.4	3.9	3.1

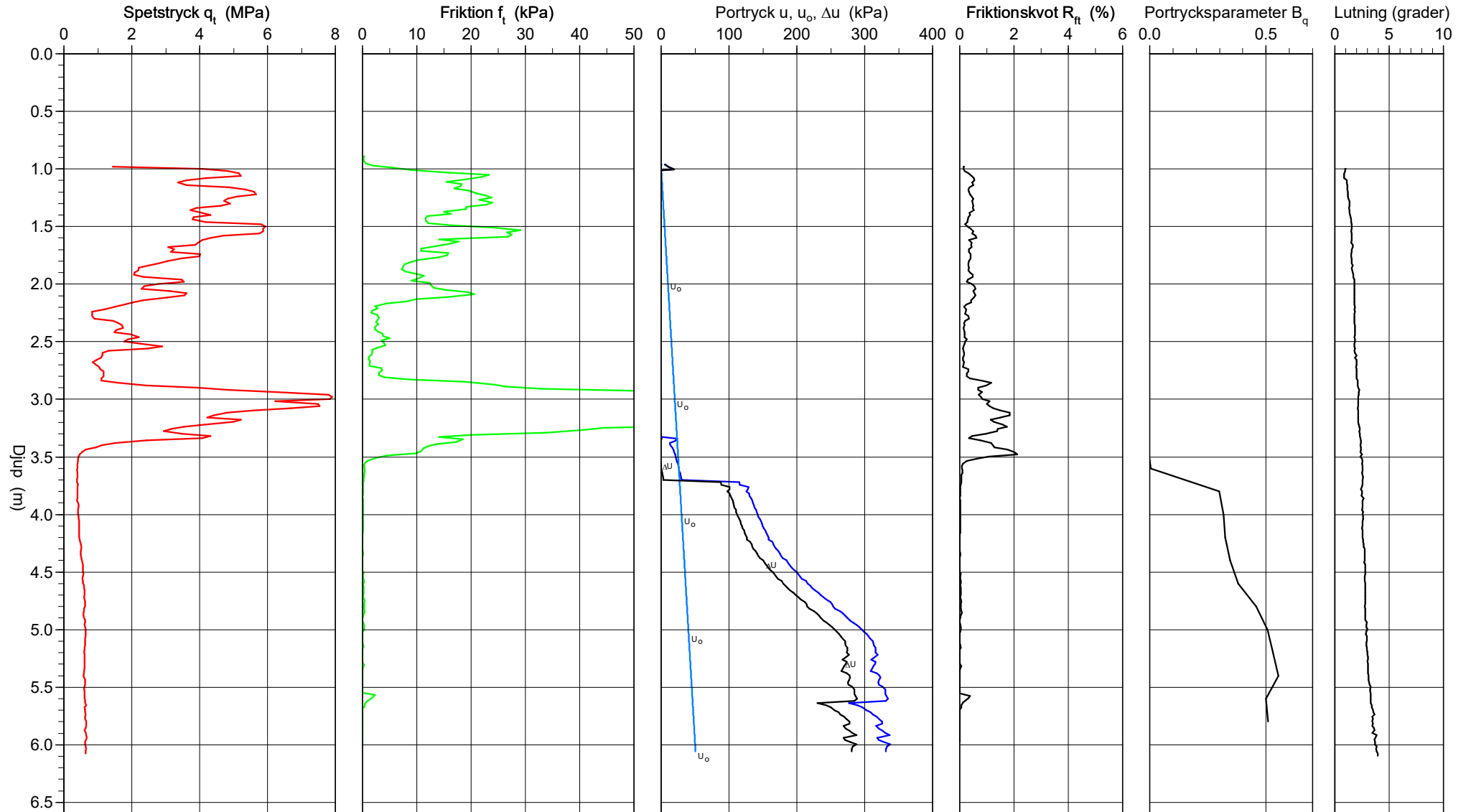
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 6.10 m
 Grundvattennivå 1.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 0.00 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 5334

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 6
 Datum 2022-10-06

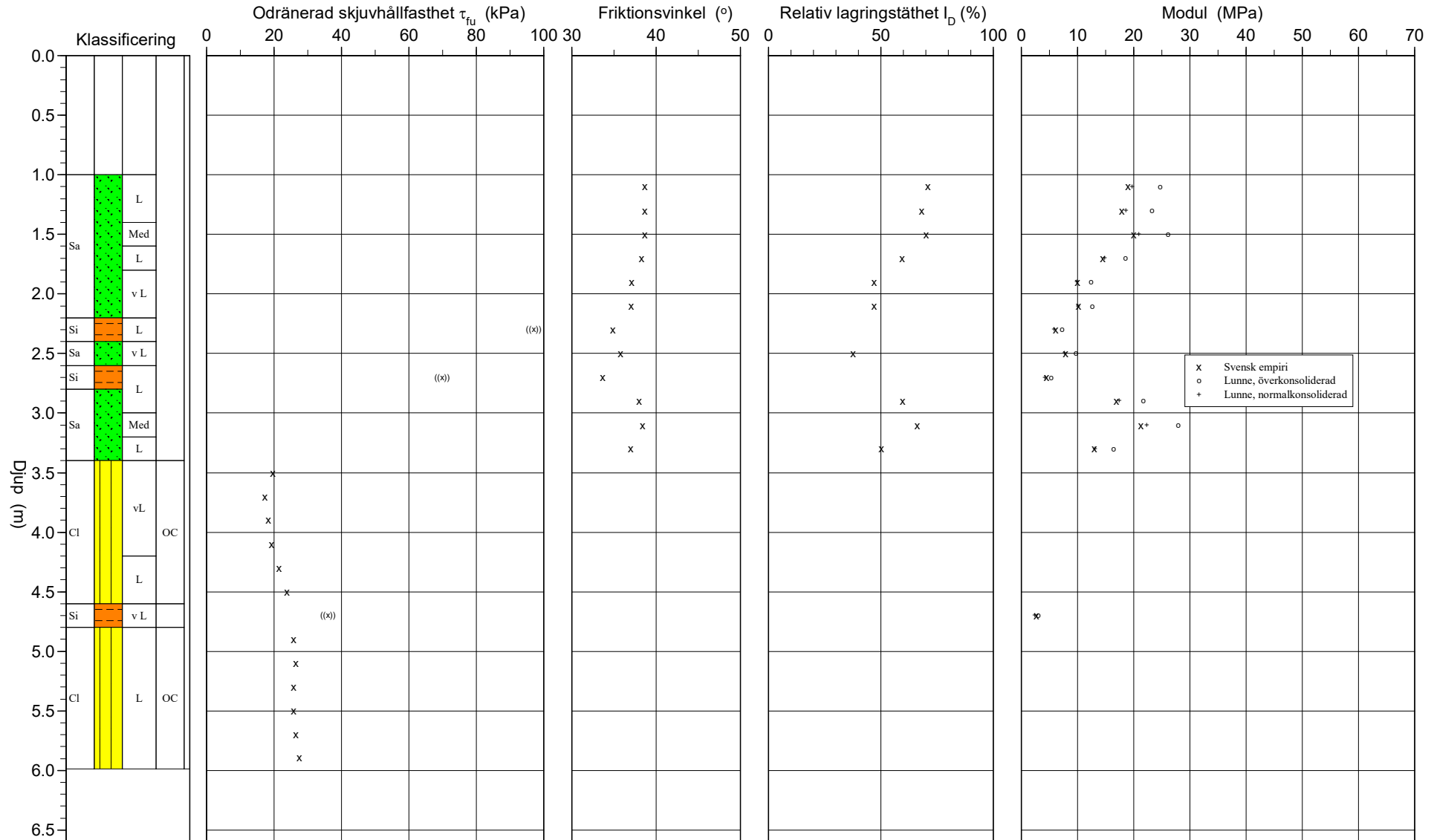


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förborrat material
 Grundvattenyta 1.00 m Utrustning
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

Utvärderare Johan Stjärnberg
 Datum för utvärdering

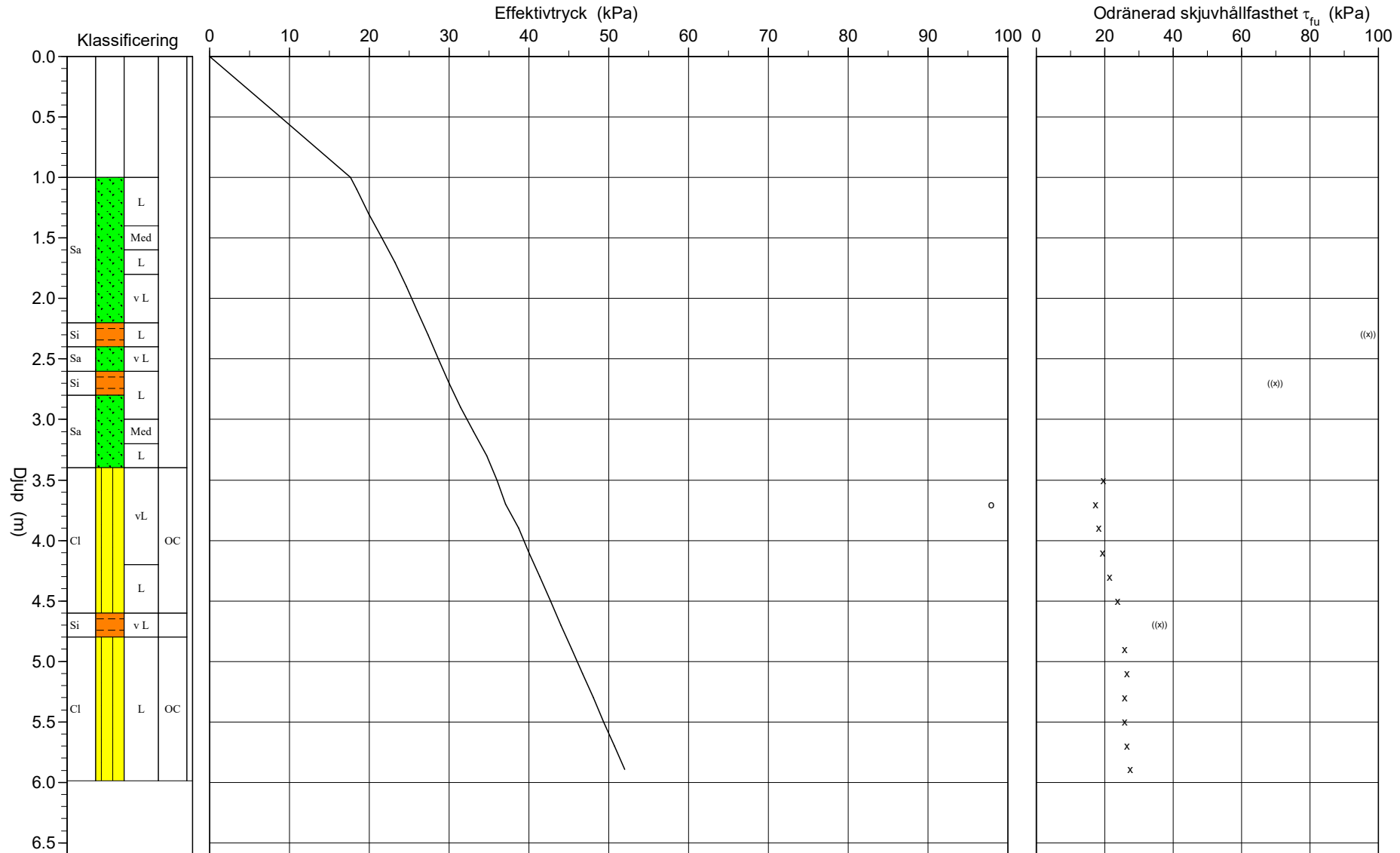
Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 6
 Datum 2022-10-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1.00 m	Utvärderare	Johan Stjärnberg
Nivå vid referens	0.00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	1.00 m	Utrustning			
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Vara Biogas DP
Projekt nr	22049
Plats	Vara
Borrhål	6
Datum	2022-10-06



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Vara Biogas DP 22049				Plats Vara Borrhål 6 Datum 2022-10-06										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.80				8.8	8.8						
1.00	1.00		0.00				17.7	17.7						
1.00	1.20	Sa L	1.80			38.7	19.4	18.4			71.0	19.0	24.7	19.7
1.20	1.40	Sa L	1.80			38.7	23.0	20.0			68.1	17.9	23.2	18.6
1.40	1.60	Sa Med	1.90			38.7	26.6	21.6			70.3	20.0	26.1	20.9
1.60	1.80	Sa L	1.80			38.3	30.2	23.2			59.5	14.5	18.5	14.8
1.80	2.00	Sa v L	1.70			37.1	33.6	24.6			47.0	10.0	12.4	9.9
2.00	2.20	Sa v L	1.70			37.1	37.0	26.0			46.9	10.2	12.6	10.1
2.20	2.40	Si L	1.70		((97.0))	(34.8)	40.3	27.3				6.1	7.2	5.8
2.40	2.60	Sa v L	1.70			35.8	43.7	28.7			37.8	7.9	9.7	7.7
2.60	2.80	Si L	1.70		((69.9))	(33.7)	47.0	30.0				4.5	5.3	4.2
2.80	3.00	Sa L	1.80			38.0	50.4	31.4			59.7	16.9	21.7	17.4
3.00	3.20	Sa Med	1.90			38.4	54.1	33.1			66.2	21.3	27.9	22.3
3.20	3.40	Sa L	1.80			37.0	57.7	34.7			50.2	13.0	16.4	13.1
3.40	3.60	Cl vL	OC	1.70	0.50	19.6	61.0	36.0	115.3	3.20				
3.60	3.80	Cl vL	OC	1.70	0.50	17.3	64.1	37.1	97.9	2.64				
3.80	4.00	Cl vL	OC	1.70	0.50	18.3	67.7	38.7	103.4	2.67				
4.00	4.20	Cl vL	OC	1.70	0.50	19.4	71.0	40.0	110.4	2.76				
4.20	4.40	Cl L	OC	1.70	0.50	21.4	74.4	41.4	124.2	3.00				
4.40	4.60	Cl L	OC	1.70	0.50	23.8	77.7	42.7	140.4	3.29				
4.60	4.80	Si v L		1.70	0.50	((35.9))	81.0	44.0				2.7	3.0	2.4
4.80	5.00	Cl L	OC	1.70	0.50	25.8	84.4	45.4	153.1	3.37				
5.00	5.20	Cl L	OC	1.70	0.50	26.4	87.7	46.7	156.7	3.36				
5.20	5.40	Cl L	OC	1.70	0.50	25.7	91.0	48.0	150.6	3.13				
5.40	5.60	Cl L	OC	1.70	0.50	25.8	94.4	49.4	149.9	3.04				
5.60	5.80	Cl L	OC	1.70	0.50	26.5	97.7	50.7	154.0	3.04				
5.80	5.99	Cl L	OC	1.70	0.50	27.4	100.9	52.0	159.6	3.07				

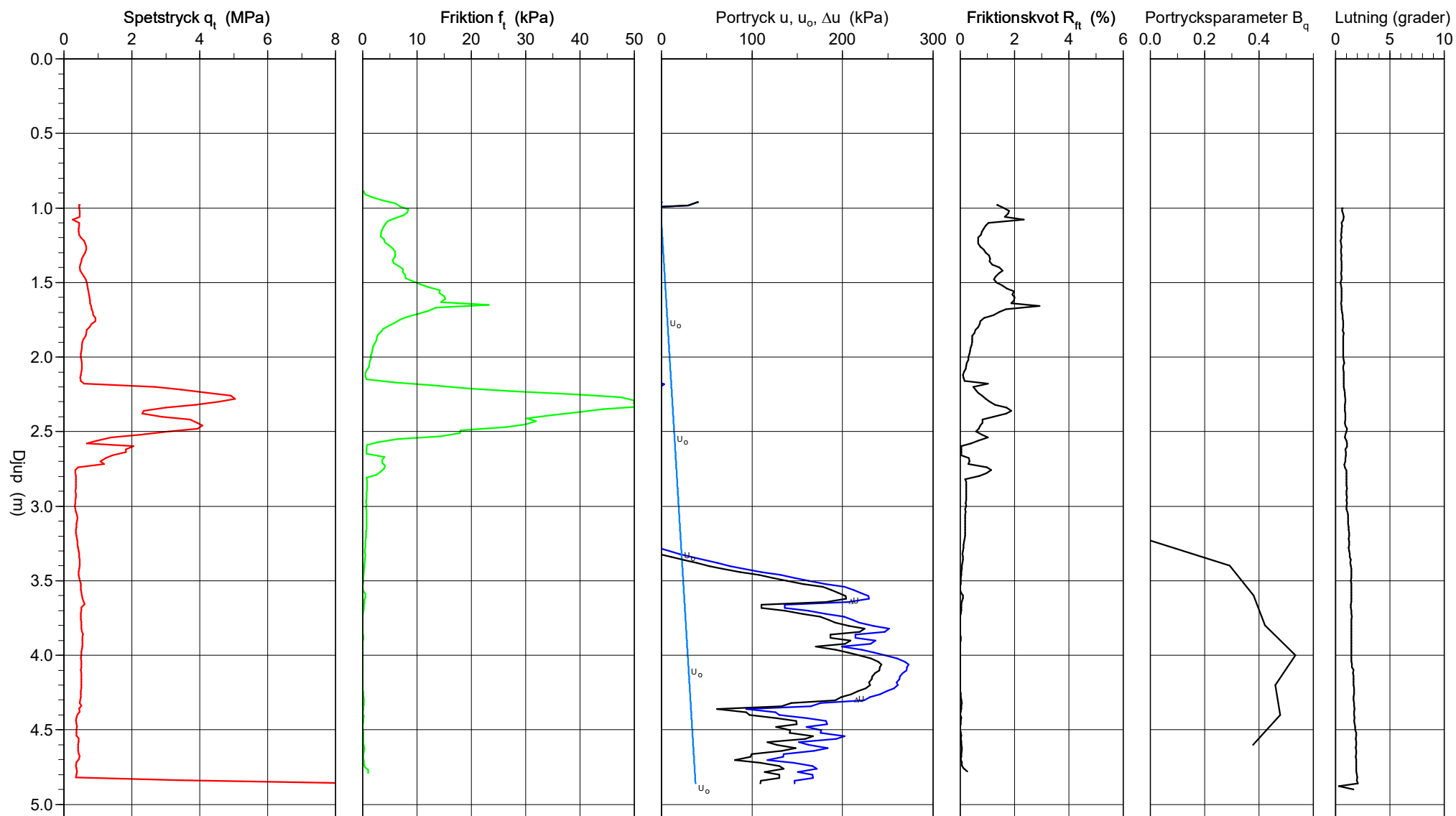
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
 Start djup 1.00 m
 Stopp djup 4.90 m
 Grundvattennivå 1.10 m

Referens my
 Nivå vid referens 0.00 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 5334

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 7
 Datum 2022-10-07

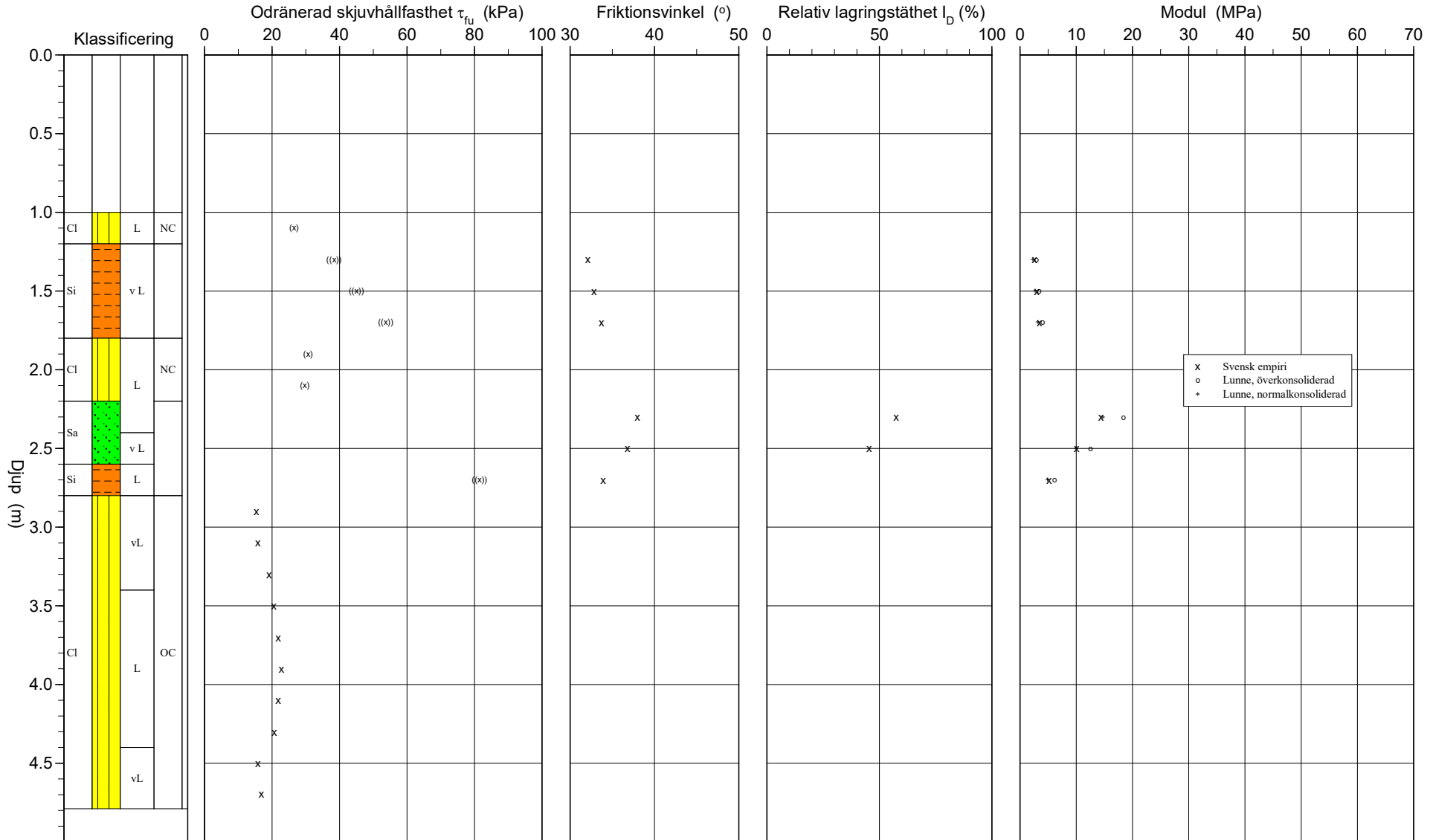


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förbörat material
 Grundvattenyta 1.10 m Utrustning
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

Utvärderare Johan Stjärnborg
 Datum för utvärdering

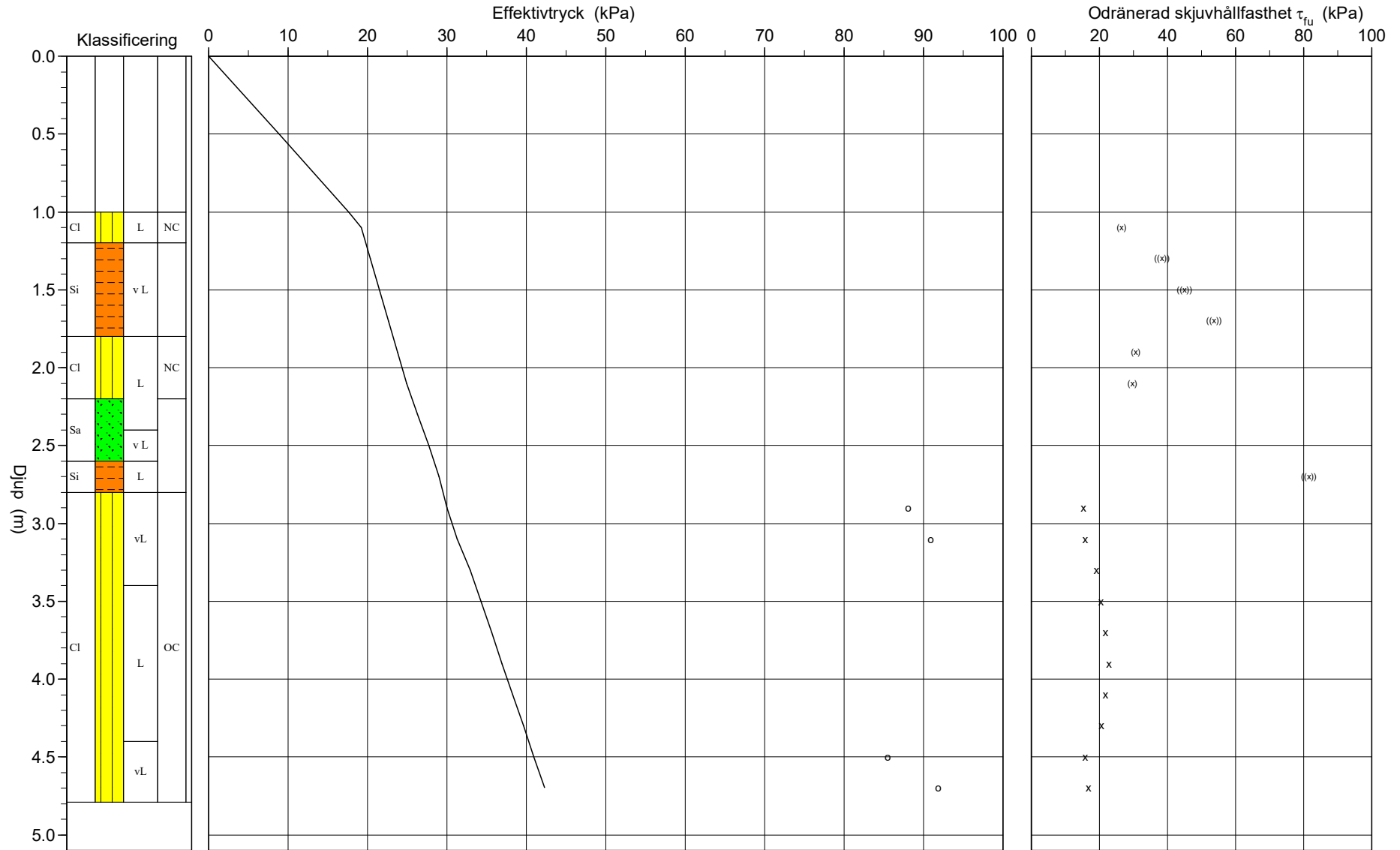
Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 7
 Datum 2022-10-07



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1.00 m Utvärderare Johan Stjärnborg
 Nivå vid referens 0.00 m Förborrat material Datum för utvärdering
 Grundvattenyta 1.10 m Utrustning
 Startdjup 1.00 m Geometri Normal

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 7
 Datum 2022-10-07



C P T - sondering

Projekt Vara Biogas DP 22049		Plats Vara Borrhål 7 Datum 2022-10-07																						
Förbörningsdjup 1.00 m Startdjup 1.00 m Stoppdjup 4.90 m Grundvattenyta 1.10 m Referens my Nivå vid referens 0.00 m	Förbörat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																							
Kalibreringsdata Spets 5334 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.860 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>222.80</td> <td>114.50</td> <td>8.06</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>218.80</td> <td>114.80</td> <td>8.08</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-4.00</td> <td>0.30</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	222.80	114.50	8.06	Efter	218.80	114.80	8.08	Diff	-4.00	0.30	0.02					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Före	222.80	114.50	8.06																					
Efter	218.80	114.80	8.08																					
Diff	-4.00	0.30	0.02																					
Skalfaktorer <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				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass													
Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Område Faktor	Område Faktor	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>1.10</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.10	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>1.00</td> <td>1.80</td> <td rowspan="2">0.50</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>2.80</td> <td>4.80</td> <td>1.70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	1.00	1.80	0.50		2.80	4.80	1.70
Djup (m)	Portryck (kPa)																							
1.10	0.00																							
Djup (m)																								
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																				
Från	Till																							
0.00	1.00	1.80	0.50																					
2.80	4.80	1.70																						
Anmärkning 																								

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Vara Biogas DP 22049				Plats Vara Borrhål 7 Datum 2022-10-07										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.80				8.8	8.8						
1.00	1.00		0.00				17.7	17.7						
1.00	1.20	CI L	1.60		(26.5)		19.2	19.2		1.00				
1.20	1.40	Si v L	1.60		((38.3))	(32.1)	22.4	20.4				2.6	2.9	2.3
1.40	1.60	Si v L	1.60		((44.9))	(32.9)	25.5	21.5				3.0	3.4	2.7
1.60	1.80	Si v L	1.60		((53.7))	(33.7)	28.6	22.6				3.5	4.0	3.2
1.80	2.00	CI L	1.60		(30.6)		31.8	23.8		1.00				
2.00	2.20	CI L	1.60		(29.7)		34.9	24.9		1.00				
2.20	2.40	Sa L	1.80			38.0	38.3	26.3			57.5	14.4	18.4	14.7
2.40	2.60	Sa v L	1.70			36.8	41.7	27.7			45.6	10.1	12.5	10.0
2.60	2.80	Si L	1.70		((81.6))	(33.9)	45.0	29.0				5.2	6.1	4.9
2.80	3.00	CI vL	1.70	0.50	15.3		48.0	30.0	88.1	2.94				
3.00	3.20	CI vL	1.70	0.50	15.8		51.3	31.3	91.0	2.91				
3.20	3.40	CI vL	1.70	0.50	19.1		54.9	32.9	113.9	3.46				
3.40	3.60	CI L	1.70	0.50	20.5		58.3	34.3	123.1	3.59				
3.60	3.80	CI L	1.70	0.50	21.8		61.6	35.6	131.8	3.70				
3.80	4.00	CI L	1.70	0.50	22.8		64.9	36.9	138.0	3.74				
4.00	4.20	CI L	1.70	0.50	21.7		68.3	38.3	129.0	3.37				
4.20	4.40	CI L	1.70	0.50	20.7		71.6	39.6	120.1	3.03				
4.40	4.60	CI vL	1.70	0.50	15.9		74.9	40.9	85.5	2.09				
4.60	4.79	CI vL	1.70	0.50	16.9		78.2	42.3	91.8	2.17				

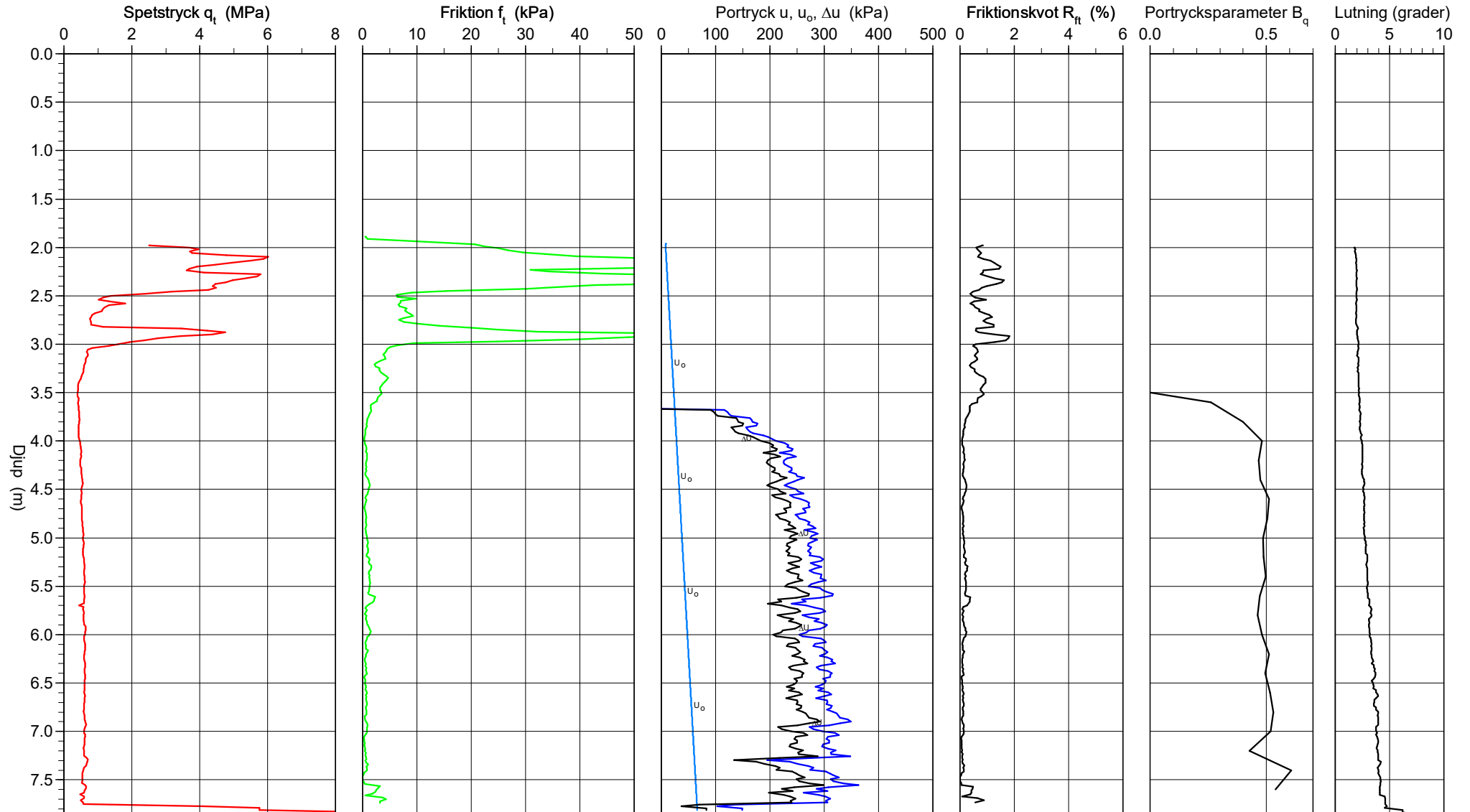
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 7.86 m
 Grundvattennivå 1.20 m

Referens my
 Nivå vid referens 0.00 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 5334

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 8
 Datum 2022-10-06

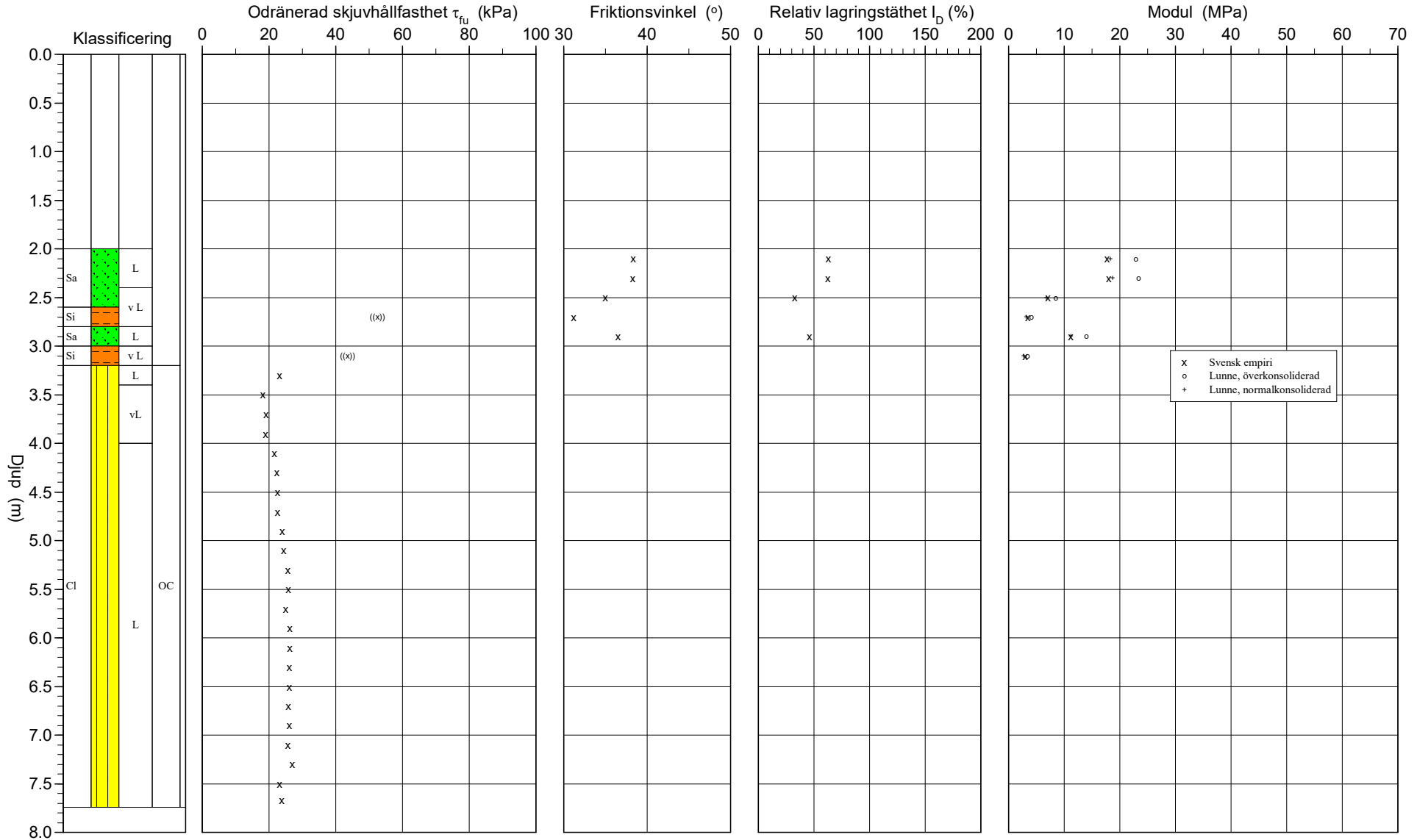


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förbörat material
 Grundvattenyta 1.20 m Utrustning
 Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Utvärderare Johan Stjärnberg
 Datum för utvärdering

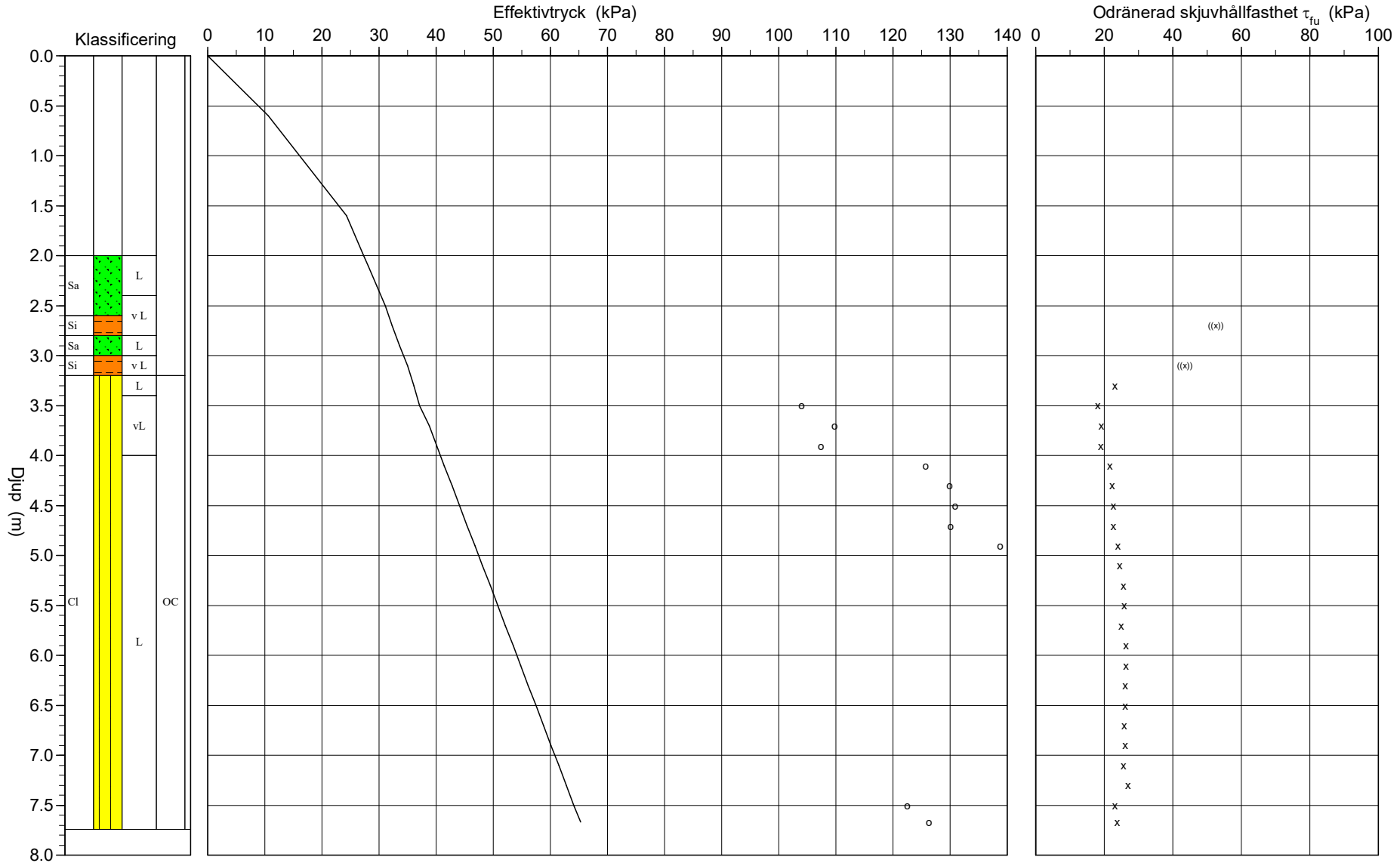
Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 8
 Datum 2022-10-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	2.00 m	Utvärderare	Johan Stjärnberg
Nivå vid referens	0.00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	
Grundvattenyta	1.20 m	Utrustning			
Startdjup	2.00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Vara Biogas DP
Projekt nr	22049
Plats	Vara
Borrhål	8
Datum	2022-10-06



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Vara Biogas DP 22049				Plats Vara Borrhål 8 Datum 2022-10-06										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.20		1.80				10.6	10.6						
1.20	2.00		1.80				28.3	24.3						
2.00	2.00		0.00				35.3	27.3						
2.00	2.20	Sa L	1.80			38.3	37.1	28.1			62.8	17.7	22.9	18.3
2.20	2.40	Sa L	1.80			38.3	40.6	29.6			62.6	18.0	23.4	18.7
2.40	2.60	Sa v L	1.70			35.0	44.0	31.0			33.0	7.0	8.5	6.8
2.60	2.80	Si v L	1.60		((52.5))	(31.2)	47.3	32.3				3.5	4.0	3.2
2.80	3.00	Sa L	1.80			36.5	50.6	33.6			46.1	11.2	14.0	11.2
3.00	3.20	Si v L	1.60		((43.4))	(29.4)	54.0	35.0				3.0	3.4	2.7
3.20	3.40	CI L	OC 1.70	0.50	23.2		57.1	36.1	141.6	3.92				
3.40	3.60	CI vL	OC 1.70	0.50	18.2		60.1	37.1	104.0	2.80				
3.60	3.80	CI vL	OC 1.70	0.50	19.2		63.8	38.8	109.8	2.83				
3.80	4.00	CI vL	OC 1.70	0.50	19.0		67.1	40.1	107.4	2.68				
4.00	4.20	CI L	OC 1.70	0.50	21.6		70.4	41.4	125.7	3.03				
4.20	4.40	CI L	OC 1.70	0.50	22.4		73.8	42.8	129.9	3.04				
4.40	4.60	CI L	OC 1.70	0.50	22.6		77.1	44.1	130.9	2.97				
4.60	4.80	CI L	OC 1.70	0.50	22.6		80.4	45.4	130.1	2.86				
4.80	5.00	CI L	OC 1.70	0.50	24.0		83.8	46.8	138.8	2.97				
5.00	5.20	CI L	OC 1.70	0.50	24.5		87.1	48.1	141.3	2.94				
5.20	5.40	CI L	OC 1.70	0.50	25.7		90.4	49.4	149.0	3.01				
5.40	5.60	CI L	OC 1.70	0.50	25.9		93.8	50.8	149.3	2.94				
5.60	5.80	CI L	OC 1.70	0.50	25.1		97.1	52.1	142.7	2.74				
5.80	6.00	CI L	OC 1.70	0.50	26.3		100.5	53.5	150.4	2.81				
6.00	6.20	CI L	OC 1.70	0.50	26.3		103.8	54.8	149.9	2.74				
6.20	6.40	CI L	OC 1.70	0.50	26.2		107.1	56.1	147.7	2.63				
6.40	6.60	CI L	OC 1.70	0.50	26.1		110.5	57.5	146.8	2.55				
6.60	6.80	CI L	OC 1.70	0.50	25.8		113.8	58.8	143.8	2.45				
6.80	7.00	CI L	OC 1.70	0.50	26.2		117.1	60.1	145.2	2.41				
7.00	7.20	CI L	OC 1.70	0.50	25.6		120.5	61.5	140.8	2.29				
7.20	7.40	CI L	OC 1.70	0.50	26.9		123.8	62.8	148.9	2.37				
7.40	7.60	CI L	OC 1.70	0.50	23.1		127.1	64.1	122.5	1.91				
7.60	7.74	CI L	OC 1.70	0.50	23.8		130.0	65.3	126.3	1.93				

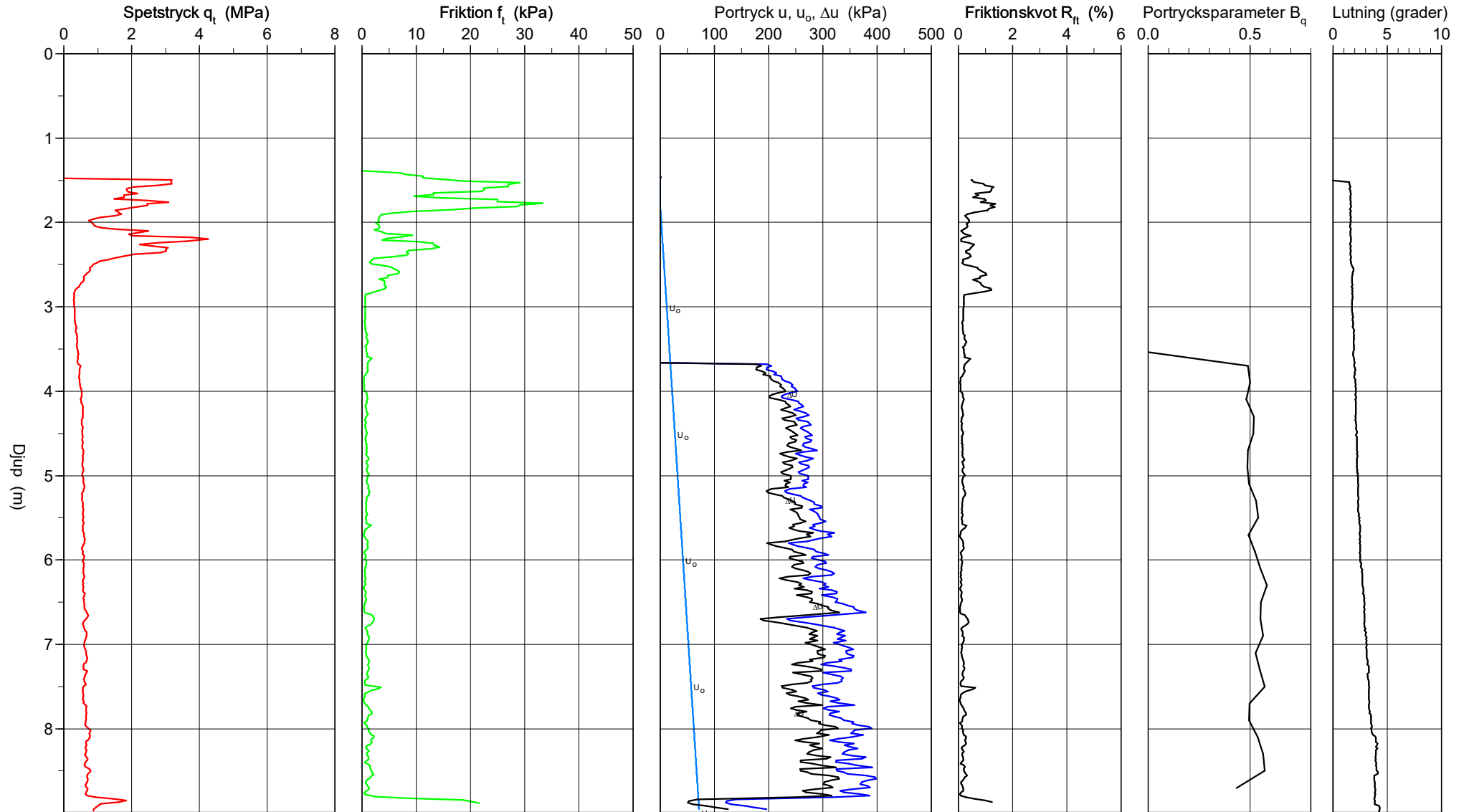
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.50 m
 Start djup 1.50 m
 Stopp djup 9.00 m
 Grundvattennivå 1.80 m

Referens my
 Nivå vid referens 0.00 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 5334

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 11
 Datum 2022-10-06

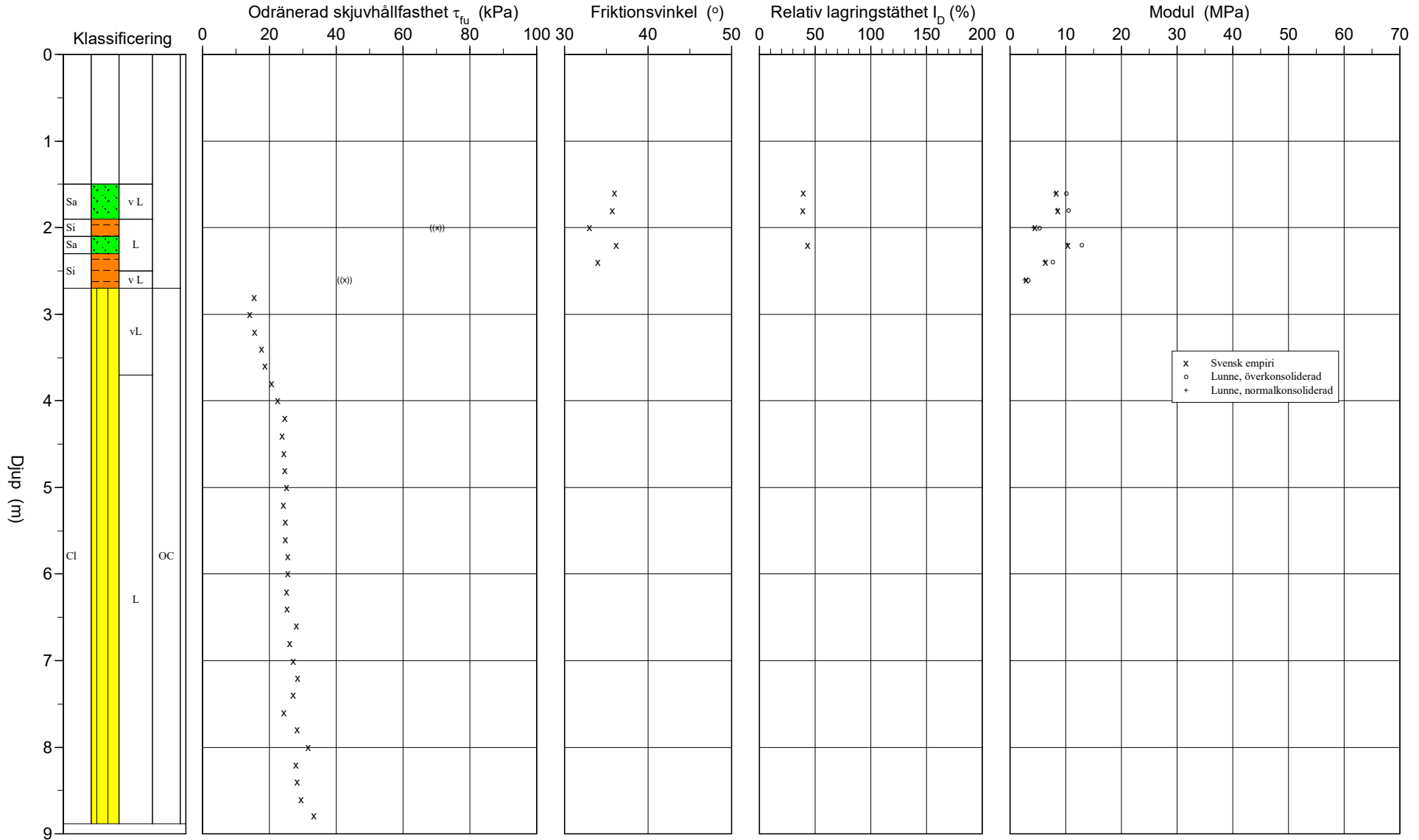


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1.50 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förbörat material
 Grundvattenyta 1.80 m Utrustning
 Startdjup 1.50 m Geometri Normal

Utvärderare Johan Stjärnberg
 Datum för utvärdering

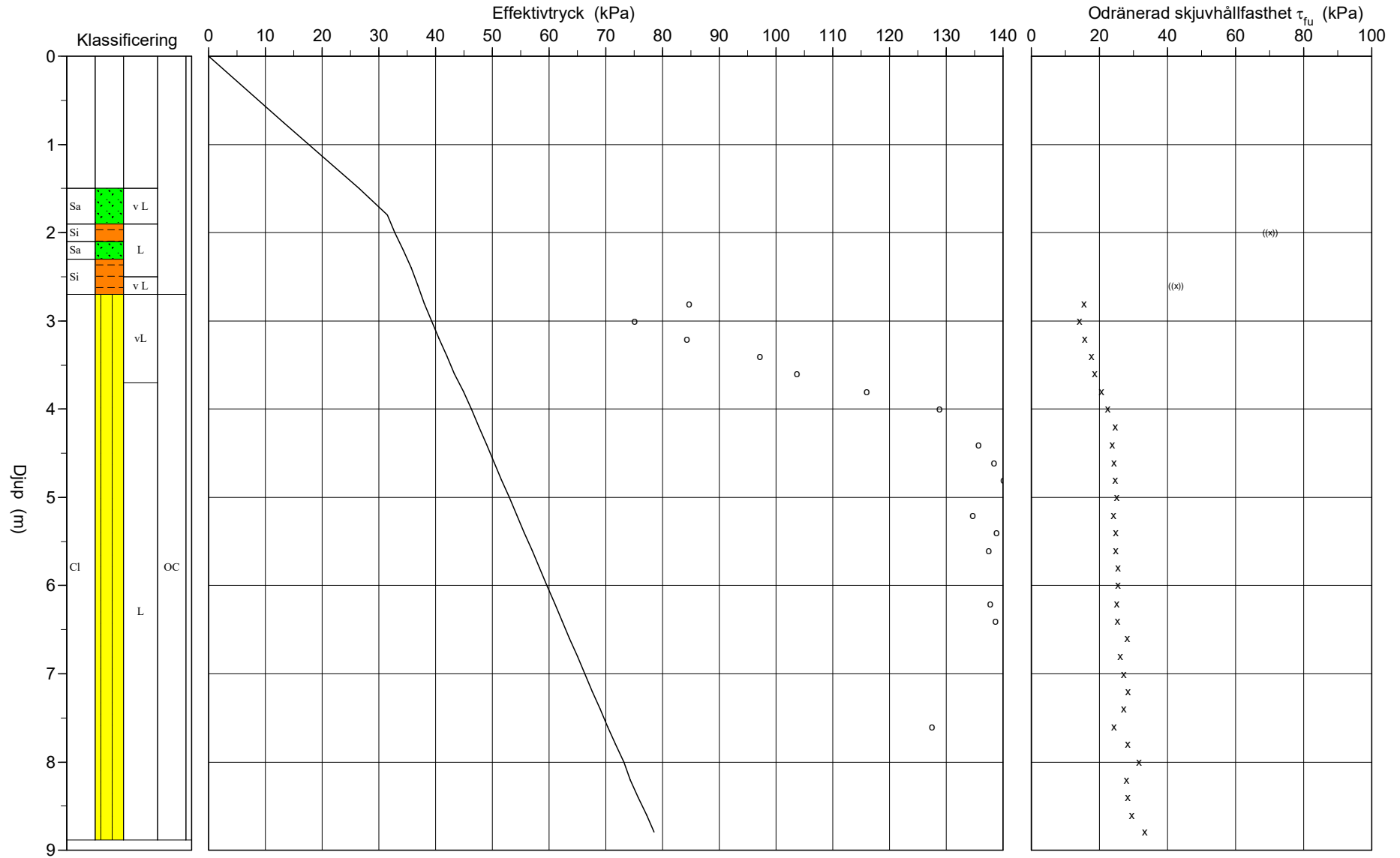
Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 11
 Datum 2022-10-06



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1.50 m Utvärderare Johan Stjärnberg
 Nivå vid referens 0.00 m Förborrat material Datum för utvärdering
 Grundvattenyta 1.80 m Utrustning
 Startdjup 1.50 m Geometri Normal

Projekt Vara Biogas DP
 Projekt nr 22049
 Plats Vara
 Borrhål 11
 Datum 2022-10-06



C P T - sondering

Projekt Vara Biogas DP 22049		Plats Vara Borrhål 11 Datum 2022-10-06																							
Förborrningsdjup 1.50 m Startdjup 1.50 m Stoppdjup 9.00 m Grundvattenyta 1.80 m Referens my Nivå vid referens 0.00 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 5334 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.860 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 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>224.20</td> <td>115.10</td> <td>8.10</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>221.50</td> <td>115.30</td> <td>8.07</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-2.70</td> <td>0.20</td> <td>-0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	224.20	115.10	8.10	Efter	221.50	115.30	8.07	Diff	-2.70	0.20	-0.03						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	224.20	115.10	8.10																						
Efter	221.50	115.30	8.07																						
Diff	-2.70	0.20	-0.03																						
Skalfaktorer <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				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	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>1.80</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.80	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>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.50</td> <td>1.80</td> <td rowspan="2">0.50</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>2.60</td> <td>8.90</td> <td>1.70</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.50	1.80	0.50		2.60	8.90	1.70
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1.80	0.00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0.00	1.50	1.80	0.50																						
2.60	8.90	1.70																							
Anmärkning 																									

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Vara Biogas DP 22049			Vara											
			Borrhål 11											
			Datum 2022-10-06											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.50		1.80				13.2	13.2						
1.50	1.50		0.00				26.5	26.5						
1.50	1.70	Sa v L	1.70			36.0	28.2	28.2		39.4	8.3	10.1	8.1	
1.70	1.90	Sa v L	1.70			35.7	31.5	31.5		38.7	8.5	10.5	8.4	
1.90	2.10	Si L	1.70		((70.1))	(33.0)	34.8	32.8			4.5	5.3	4.2	
2.10	2.30	Sa L	1.80			36.2	38.3	34.3		43.5	10.4	12.9	10.3	
2.30	2.50	Si L	1.70		((103.4))	(34.0)	41.7	35.7			6.4	7.7	6.2	
2.50	2.70	Si v L	1.70	0.50	((42.5))	(28.7)	44.9	36.9			2.9	3.3	2.6	
2.70	2.90	Cl vL	OC	1.70	0.50	15.5	48.0	38.0	84.7	2.23				
2.90	3.10	Cl vL	OC	1.70	0.50	14.2	51.3	39.3	75.1	1.91				
3.10	3.30	Cl vL	OC	1.70	0.50	15.7	54.6	40.6	84.3	2.07				
3.30	3.50	Cl vL	OC	1.70	0.50	17.7	58.0	42.0	97.2	2.32				
3.50	3.70	Cl vL	OC	1.70	0.50	18.7	61.3	43.3	103.7	2.39				
3.70	3.90	Cl L	OC	1.70	0.50	20.6	64.9	44.9	116.0	2.58				
3.90	4.10	Cl L	OC	1.70	0.50	22.6	68.3	46.3	128.8	2.78				
4.10	4.30	Cl L	OC	1.70	0.50	24.6	71.6	47.6	142.5	2.99				
4.30	4.50	Cl L	OC	1.70	0.50	23.8	74.9	48.9	135.7	2.77				
4.50	4.70	Cl L	OC	1.70	0.50	24.3	78.3	50.3	138.4	2.75				
4.70	4.90	Cl L	OC	1.70	0.50	24.7	81.6	51.6	140.1	2.71				
4.90	5.10	Cl L	OC	1.70	0.50	25.1	85.0	53.0	142.3	2.69				
5.10	5.30	Cl L	OC	1.70	0.50	24.1	88.3	54.3	134.7	2.48				
5.30	5.50	Cl L	OC	1.70	0.50	24.9	91.6	55.6	138.9	2.50				
5.50	5.70	Cl L	OC	1.70	0.50	24.8	95.0	57.0	137.5	2.41				
5.70	5.90	Cl L	OC	1.70	0.50	25.5	98.3	58.3	142.0	2.44				
5.90	6.10	Cl L	OC	1.70	0.50	25.5	101.6	59.6	140.9	2.36				
6.10	6.30	Cl L	OC	1.70	0.50	25.2	105.0	61.0	137.8	2.26				
6.30	6.50	Cl L	OC	1.70	0.50	25.4	108.3	62.3	138.7	2.23				
6.50	6.70	Cl L	OC	1.70	0.50	28.1	111.6	63.6	156.5	2.46				
6.70	6.90	Cl L	OC	1.70	0.50	26.2	115.0	65.0	142.4	2.19				
6.90	7.10	Cl L	OC	1.70	0.50	27.2	118.3	66.3	149.0	2.25				
7.10	7.30	Cl L	OC	1.70	0.50	28.5	121.6	67.6	157.2	2.32				
7.30	7.50	Cl L	OC	1.70	0.50	27.1	125.0	69.0	146.6	2.13				
7.50	7.70	Cl L	OC	1.70	0.50	24.3	128.3	70.3	127.5	1.81				
7.70	7.90	Cl L	OC	1.70	0.50	28.4	131.7	71.7	153.8	2.15				
7.90	8.10	Cl L	OC	1.70	0.50	31.6	135.2	73.2	175.4	2.40				
8.10	8.30	Cl L	OC	1.70	0.50	28.0	138.3	74.3	149.7	2.01				
8.30	8.50	Cl L	OC	1.70	0.50	28.4	141.7	75.7	151.8	2.01				
8.50	8.70	Cl L	OC	1.70	0.50	29.6	145.2	77.2	158.9	2.06				
8.70	8.88	Cl L	OC	1.70	0.50	33.3	148.4	78.5	183.5	2.34				

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5334

Probe No 5334
 Date of Calibration 2021-10-27
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 1705
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1183	
Resolution	0,6449	kPa
Area factor (a)	0,86	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 27,715 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	4036	
Resolution	0,0095	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,774 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	4106	
Resolution	0,0186	kPa

ERRORS

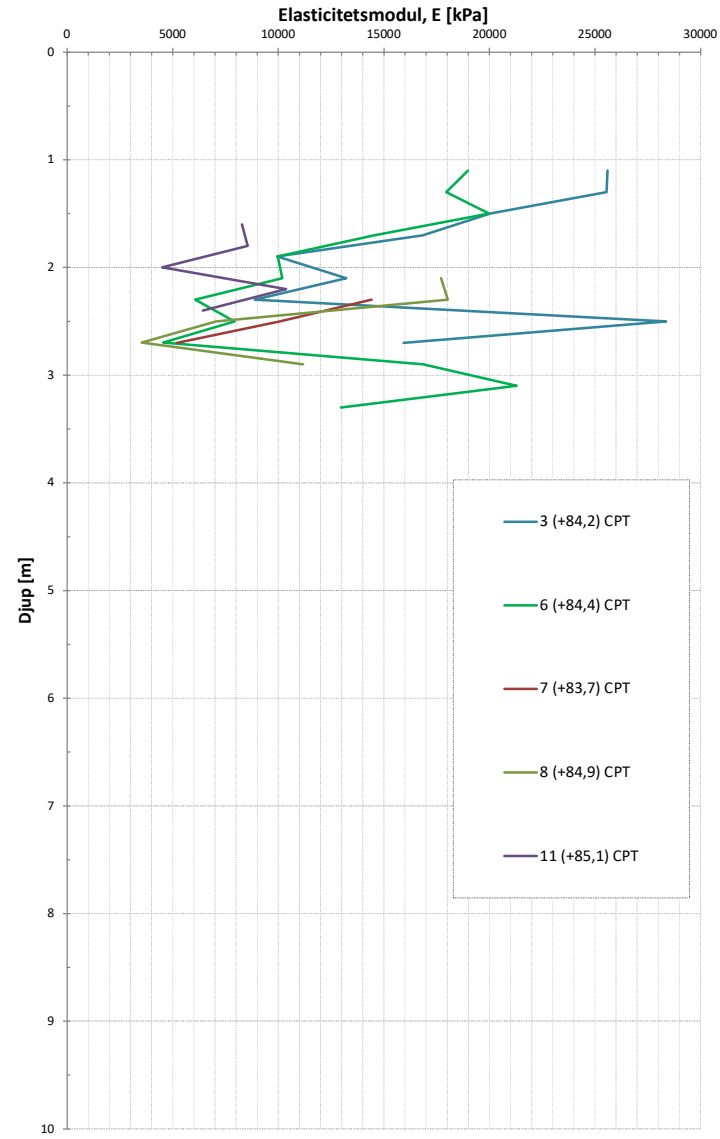
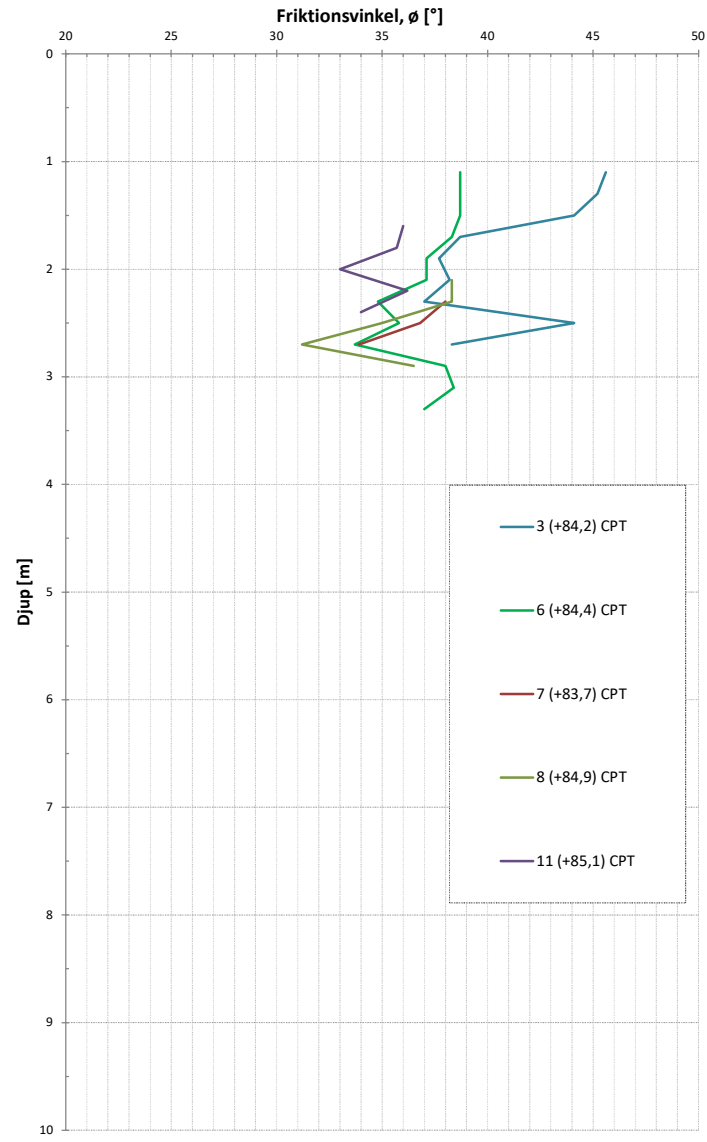
Max. Temperature effect when not loaded 0,65 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

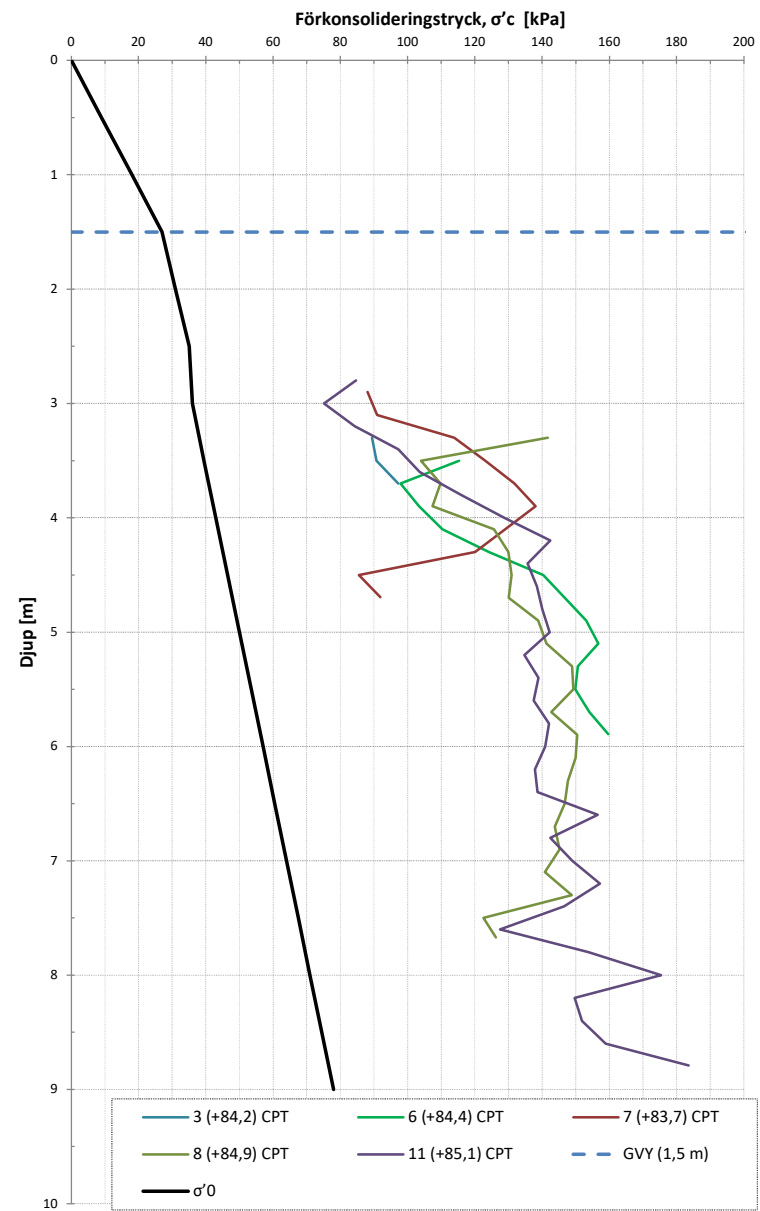
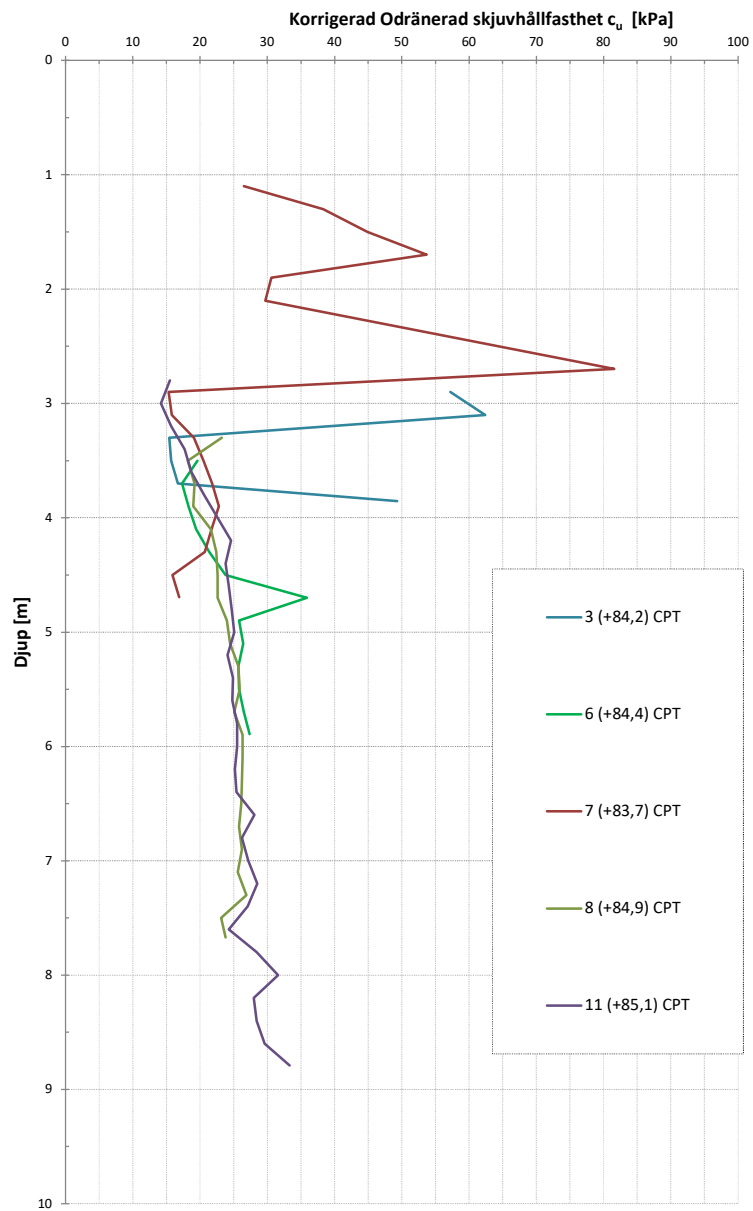
Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,9	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





2022-10-19

RAPPORT 7601

SKARABORGS FÄLTGEO AB
JERKER JOHANSSON
ÖSTERGATAN 2
52160 STENSTORP

MARKRADONMÄTNING


Mätområde: VARA BIOGAS

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m3	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
13726	BP8	3	2022-10-07	2022-10-13	
13729	BP2	6	2022-10-07	2022-10-13	
13725	BP12	44	2022-10-07	2022-10-13	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m3 och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m3.
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB



Nathan Higgins

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

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/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, 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/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäcket 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.

¹Boverkets 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. radonskyddad byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se ”Radonboken – Nya byggnader”

Referenser:

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

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

Vara, Biogas DP

Del av Ryda 6:15, Hötomt 2:1 och Sparlösa 2:29

PM geoteknik (PM/Geo)

2022-10-31

DOKUMENTINFORMATION

Uppdragsnummer 22049
Datum 2022-10-31

Revidering

Upprättad av Johan Stjärnborg
Stjärnborg & Lersten Geoteknik AB
Johan.stjarnborg@slgeo.se
+46 70 29 27 626

Jonas Nilsson
Skaraborg fältgeo AB
jonas@faltgeo.se
+46 70 354 58 76

Innehållsförteckning

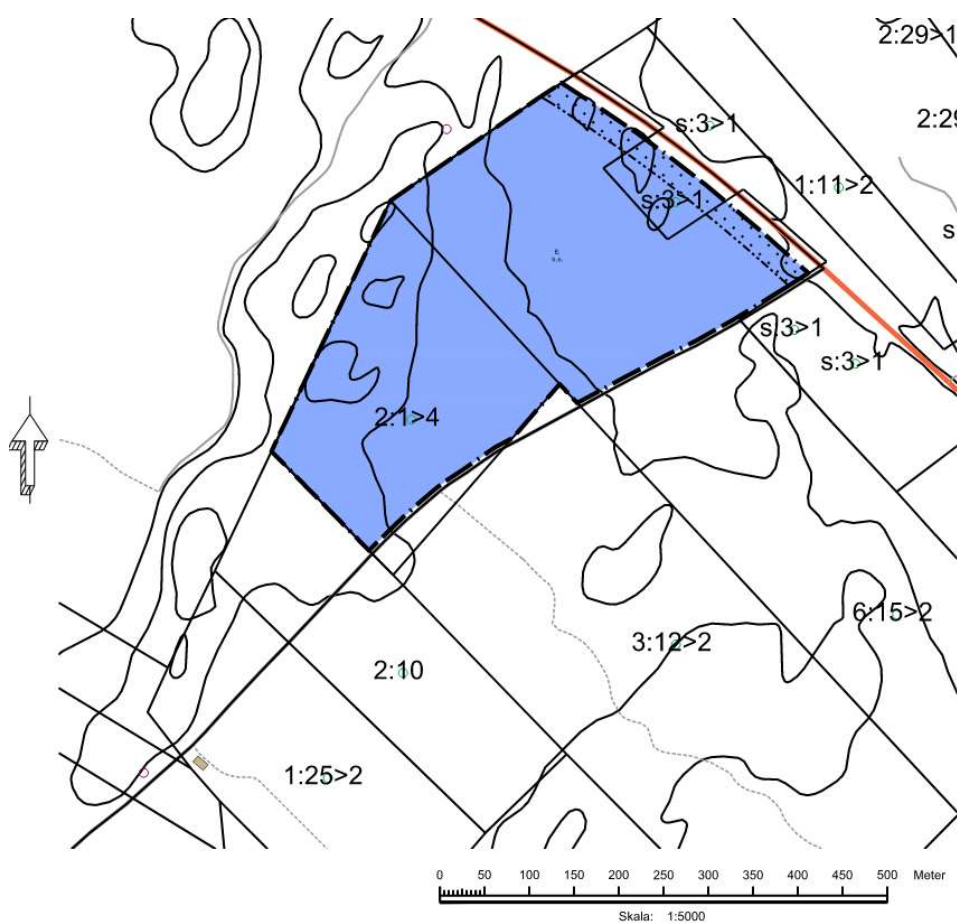
1 Uppdrag	3
1.1 Objekt och bakgrund.....	3
1.2 Syfte.....	3
2 Styrande dokument.....	4
3 Underlag.....	4
3.1 Planerad konstruktion	4
3.2 Geotekniska undersökningar	5
3.3 Kartor SGU	5
4 Befintliga förhållanden.....	5
4.1 Områdesbeskrivning	5
4.2 Topografi.....	6
4.3 Geotekniska förhållanden	6
4.4 Hydrogeologiska förhållanden.....	8
4.5 Stabilitetsförhållanden.....	8
4.6 Sättningsförhållanden	10
4.7 Markradon	10
5 Rekommendationer	10
5.1 Grundläggning byggnader.....	10
5.2 Schakter.....	11
5.3 Uppfyllnader och hårdgjorda ytor.....	11
5.4 Markradon	11
5.5 Kompletterande undersökning.....	11

Bilaga 1 – Materialparametrar och spänningsanalys

1 Uppdrag

1.1 Objekt och bakgrund

SL Geo har på uppdrag av Biogas Västra Skaraborg upprättat PM/Geo efter geoteknisk fältundersökning. Undersökningsområdet ligger i Vara kommun, nordväst om Vara tätort och söder om Riksväg 47. Området består idag av två fastigheter, "Vara Ryda 6:15" som ska styckas av längs grusvägen i söder, samt "Vara Hötomt 2:1, skifte 4". Även en mindre del, som tillhör fastighet "Vara Sparlösa 2:29", ska styckas av, se Figur 1.



Figur 1. Översikt undersökningsområdet, aktuellt område i blå markering.

1.2 Syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra geotekniska förhållanden, (såsom jordlagerföljd, grundvattenförhållanden, stabilitets- och sättningsförhållanden), på aktuellt område. Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan. I denna PM ges även preliminära rekommendationer för grundläggning av planerad biogasanläggning, hårdgjorda ytor med mera.

Denna handling är inte framtagen som ett underlag för dimensionering vid detaljprojektering.

2 Styrande dokument

Detta PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och
allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska
konstruktionsstandarder (eurokoder).

TRVFS 2011:12 Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter
(VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska
beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 7:2008 Tillämpningsdokument Plattgrundläggning, SGF.

IEG Rapport 8:2008 Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, SGF

3 Underlag

3.1 Planerad konstruktion

Planerad exploatering är en ny anläggning för biogas. Runt anläggningen kommer körytor och parkeringar att anläggas inklusive en ny infartsväg. Anläggningens yta kan bli uppemot 250x250 m. Anläggningens ungefärliga placering kan ses i Figur 2.

Detaljerade uppgifter om nedförda laster från byggnader föreligger inte till upprättandet av detta PM.



Figur 2. Plan, flygfoto från Lantmäteriet och skiss planerad anläggning.

3.2 Geotekniska undersökningar

Resultat från geotekniska fält- och laboratorieundersökningar redovisas i MUR/Geo tillhörande detta projekt.

3.3 Kartor SGU

Jordartskartan från SGU är inlagd som bakgrundskarta till utförda borrhöjningar i planritning G2 i MUR/Geo. Ett utklipp kan ses i Figur 4 i kap 4.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Områdesbeskrivning

Området ligger nordväst om Vara tätort och avgränsas i nordöst av RV49. Området avgränsas söderut av en grusväg. Mitt i området är skogen avverkad. Inga befintliga byggnader eller anläggningar finns i området, se Figur 2 och 3.



Figur 3. Foto från grusvägen i nordlig riktning mot undersökningsområdet.

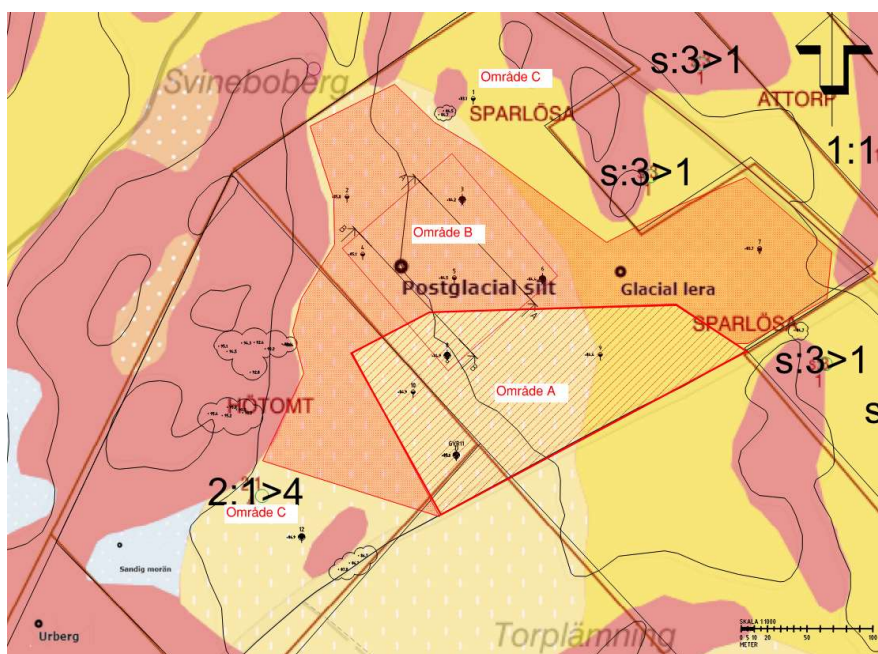
4.2 Topografi

Markytan faller svagt i nordostlig riktning. Marknivåerna i undersökningspunkterna har varierat från ca +86 i sydvästra delen till omkring +83 i nordöstra, (RH2000).

4.3 Geotekniska förhållanden

I den västra delen av undersökningsområdet finns berg i dagen och jorddjupen är grunda med silt över morän på berg. Jorddjupet ökar i östlig och sydlig riktning. Störst är jorddjupen i mitten av södra delen av området, omkring 9 m runt borrhålen 8,9,10 och 11. I nordöstra delen grundar jorddjupet upp igen och berg i dagen förekommer ställvis.

För att beskriva jordlagerförhållanden på området har det delats upp i 3 olika delområden A, B och C, se Figur 4.



Figur 4. Översiktlig indelning av undersökningsområdet mht geotekniska förhållanden.

Område A

I område A utgörs jordlagren generellt av:

- Mulljord mellan 0-0,3 m djup.
- Silt mellan 0,3-2,5 m djup.
- Lera mellan 2,5-9 m djup.
- Friktionsjord (morän) eller berg från 9 m djup.

Mulljorden är siltig och omkring 0,3 m tjock.

Silten är sandig och övergår till lera vid ungefär 2,5-3,0 m djup under markytan. Silten har medelhög relativ fasthet. Uppmätta vattenkvoter ligger omkring 20-26%.

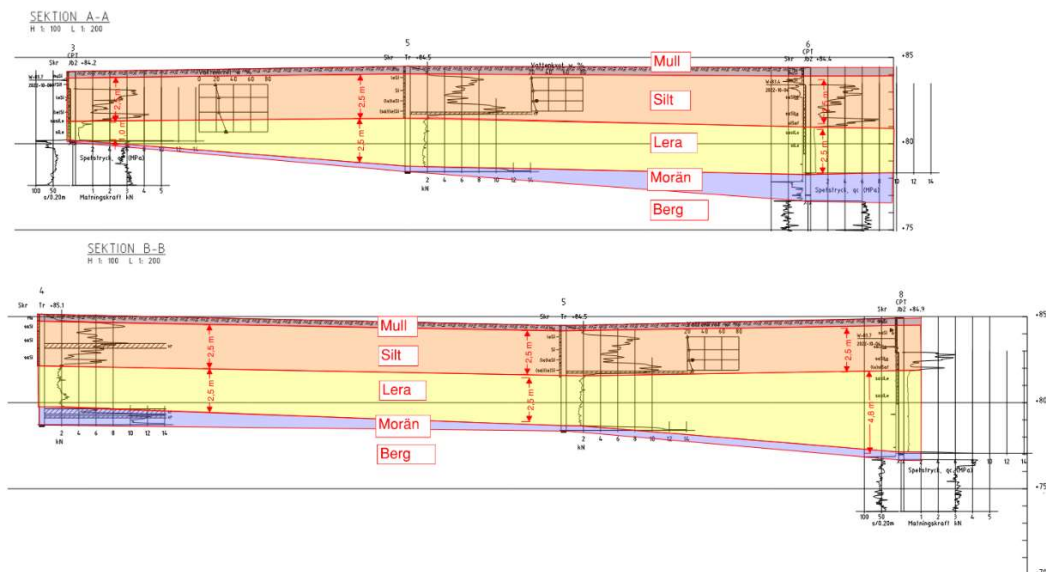
Leran är siltig och har en mäktighet som varierar mellan 5-10 m. Leran har en odränerad skjuvhållfasthet omkring 15 kPa överst, som sedan ökar till ca 25 kPa vid 5 m djup. Därefter är skjuvhållfastheten konstant omkring 25 kPa på djupet, se Bilaga 1. Lerans vattenkvot är utvärderad till omkring 60-70 % och konflytgräns omkring 50 %. Lerans sensitivitet är inte undersökt. Resultat från CPT-sonderingar visar att leran är överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad, OCR, som avtar från 2,2 i toppen till omkring 1,8 i botten.

Friktionsjord. Under leran finns fast lagrad friktionsjord. Sannolikt består friktionsjorden av morän. Berget ligger nära lerans underkant. Friktionsjordens mäktighet bedöms till omkring 0-1 m.

Område B

I område B är jordlagerförhållanden desamma som i område A. Skillnaden är att lerlagret är tunnare samt att vid punkten 7 påträffades torrskorpelera och gyttjig lera i den övre delen av siltlagret (mellan 0,3-2 m djup). Lermäktigheten under siltlagret är här relativt konstant omkring 2,5 m. Egenskaperna i silten och leran är desamma som i område A och redovisas i Bilaga 1.

I område B planeras större delen av biogasanläggningen att anläggas. Jordlagrens mäktighet varierar ungefär som tolkat i Figur 5.



Figur 5. Tolkade jordlagerföljder vid sektion A-A och B-B.

Sektionernas planläge kan ses i ritning G1 och G2 i MUR/Geo. I Figur 5 kan ses att silt och lerlagret är relativt lika, omkring 2,5 m tjocka vardera i sektionerna. Lerlagret ökar något i den sydvästra delen, vid punkt 8, och minskar vid nordöstra delen, vid punkt 3.

Område C

I område C är jordlagerförhållanden grunda, omkring 0-2 m, och består av mulljord ovan silt och morän eller berg i dagen. Moränen är siltig enligt skruvprovtagning i punkten 12.

4.4 Hydrogeologiska förhållanden

I samband med skruvprovtagningshål har fri vattenyta observerats omkring 1-1,2 m under markytan. I grundvattenrören i punkterna 6 och 11 uppmättes en trycknivå i grundvattnet under lerlagret motsvarande 1,0 till 1,8 m under markytan.

4.5 Stabilitetsförhållanden

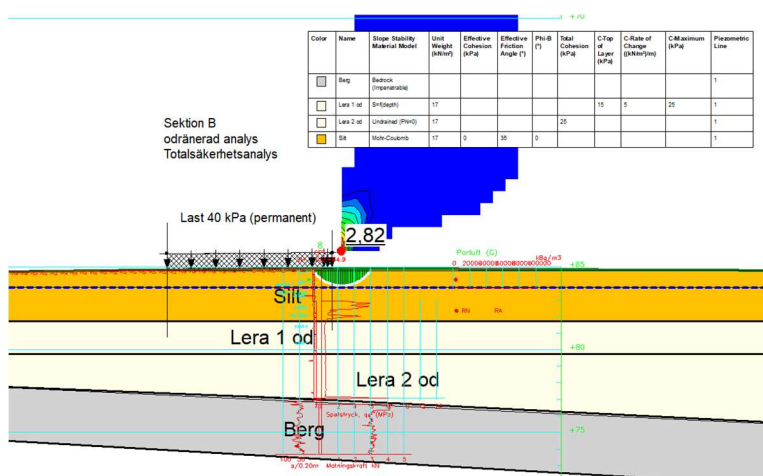
Markytan lutar svagt, jordlagren utgörs översta ca 2,5-3 m av friktionsjord. Det bedöms inte föreligga några totalstabilitetsproblem inom området för befintliga förhållanden. Totalstabilitet och bärighet i marken bör dock kontrolleras vid framtida belastningar från tunga konstruktioner, höga uppfyllnader eller djupa schakter.

En översiktlig bedömning av stabiliteten för en utbredd marklast på 40 kPa, (motsvarar ca 2m hög uppfyllnad), har gjorts med totalsäkerhetsanalys i området kring sektion B. Omfattningen av de geotekniska undersökningar som utförts i området gör att säkerhetsfaktorer för stabilitetsberäkningar vid tillståndsbedömning kan väljas i kategorin detaljerad utredning. För bedömning av stabiliteten vid markanvändning för befintlig bebyggelse och anläggning, samt för planläggning gäller följande krav på totalsäkerhetsfaktorn i detaljerad utredning, (se Tab. 4.2, IEG Rapport 4:2010):

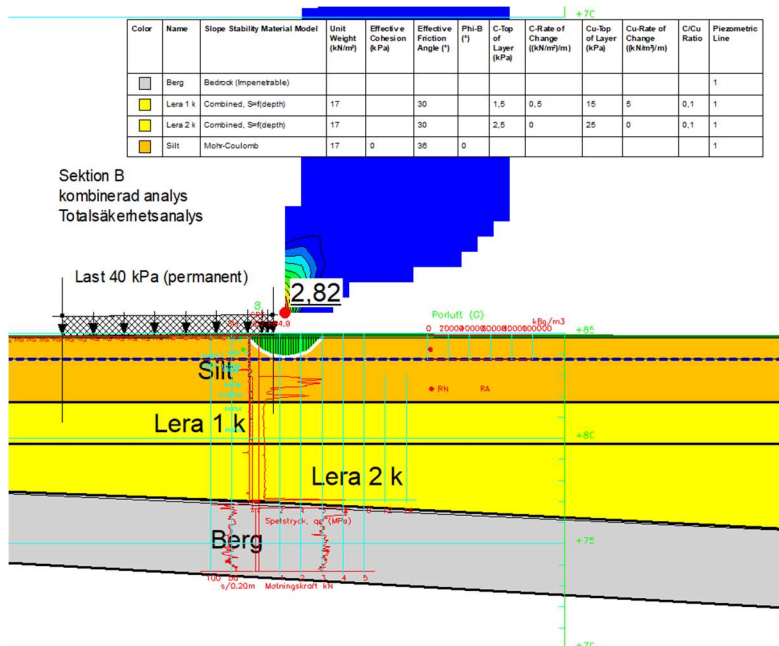
$F_c \geq 1,7$ (Väljs i spannet 1,7-1,5)

$F_{komb} \geq 1,5$ (Väljs i spannet 1,5-1,3)

Totalsäkerhetsfaktorn är vald i det högre spannet eftersom endast 1 metod (CPT) använts för att utvärdera odränerad skjuvhållfasthet. Säkerhetsfaktorn mot skred ligger på $F_c = 2,82$ i odränerad analys samt $F_{komb} = 2,82$ i kombinerad analys. Djupare glidytor som även innefattar lerlagren har ännu högre säkerhet mot skred. Säkerhetsfaktorn mot skred i läget för planerad anläggning ligger på god marginal mot skred, se Fig. 6 och 7.



Figur 6. Översiktlig stabilitetsberäkning med totalsäkerhetsanalys, odränerad analys, $F_c > 1,7$.



Figur 7. Översiktlig stabilitetsberäkning med totalsäkerhetsanalys, kombinerad analys, $F_{komb} > 1,5$.

4.6 Sättningsförhållanden

I område C bedöms inte jorden vara sättningsbenägen. Mulljord och tunnare silt- och lerlager kan dock förekomma vilka ger en del sättningar om de inte schaktas bort före grundläggning av tex byggnadsverk.

En analys av lerans sättningssegenskaper i område A och B har utförts med ledning av parametrar från utförda CPT-sonderingar. I Bilaga 1 redovisas spänningsanalys. Grundvattenytan har antagits finnas 1,5 m under markytan med hydrostatiskt portryck. I analysen kan ses att leran är överkonsoliderad med omkring 40-90 kPa.

Belastningsfallet i analysen utgörs av en utbredd fyllning, 1 m hög (20 kPa), utan lastspridning. I belastningsfallet kan ses att effektivspänning+lasttillskott hamnar under 80 % av valt värde på förkonsolideringstrycket. Det innebär att endast mindre sättningar kommer att utvecklas och sker med kompressionsmodulen M_0 i Leran. För 1 m hög fyllning utan lastspridning och med 6 m tjock lera under silten skulle det innebära en sättning i storleksordningen 3-4 cm.

Vid större belastningssituationer, där lerans förkonsolideringstryck överskrids, kommer stora och långtidsbundna sättningar att uppstå i lerlagret.

4.7 Markradon

Radonklassificering delas in i hög-, normal och lågradonmark. Radongashalten i jordluft för sand, grus och morän klassas som normalradonmark om halten ligger mellan 10-50 kBq/m³. Halter därunder ger lågradonmark och halter däröver ger högradonmark. Beroende på radonmarkklassificering följer även olika åtgärdskrav enligt "Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader" (Clavensjö, Åkerblom, 2004 och Åkerblom, Pettersson, Rosén, 1988):

- Högradonmark = Radonsäkert utförande, (tex täta konstruktioner med radonsugslangar under plattor).
- Normalradonmark = Radonskyddat utförande, (tex rörgenomföringar och kulvertintag tätas, täta kantisolering vid kantförstyvade plattor)
- Lågradonmark = Traditionellt utförande, (inga speciella markradonskyddande åtgärder erfordras).

Vid mätningar i oktober 2022, baserat på radonhalt i jordluft, har värden motsvarande låg- till normalradonmark uppmätts.

5 Rekommendationer

5.1 Grundläggning byggnader

Grundläggning av byggnader i område A och B kan grundläggas ytligt med plattor om de inte genererar större grundtryck än 20 kPa på leran från ca 2,5 m djup. Tyngre och höga, sättningskänsliga, konstruktioner rekommenderas att grundläggas med pålning. Pålar slås till berg. I område C kan byggnader eventuellt ytgrundläggas med plattor på morän eller plansprängt berg.

Terrassmaterialet utgörs generellt av jordmaterial i tjälfarlighetsklass 4. Rekommenderat utskiftningsdjup m.h.t. tjälskydd är 1,6 m i klimatzon 2. Alternativt bör plattor frostisolas.

Kontroll av stabilitet och bärighet bör utföras när laster från konstruktioner, plattstorlekar och golvnivåer är kända.

5.2 Schakter

Schaktning i området bedöms kunna ske med släntlutning 1:1,5 ned till 2 m djup. Vid djupare schakter bör flackare släntlutning användas, ej brantare än 1:2.

5.3 Uppfyllnader och hårdgjorda ytor

Innan uppfyllnad för hårdgjorda ytor utförs ska all förekommande organisk jord (mulljord) bortschaktas och ersättas med väl packat krossmaterial. Hårdgjorda ytor i området bör generellt dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Uppfyllnader högre än 2 m bör utföras i samråd med geotekniker. Vid högre uppfyllnader behöver stabilitet kontrolleras och även påverkan, på grund av sättningar, i närheten av konstruktioner.

5.4 Markradon

Jorden ska betecknas som normalradonmark avseende radonförhållanden. Nya byggnader ska, baserat på nu utförda undersökningar, uppföras radonskyddat. Exempel på radonskyddat utförande kan vara att undvika kantisolering som släpper igenom markluft längs ytterkanterna av en kantförstyvad betongplatta. Att bygga så att sättningar undviks eller att täta rörgenomföringar i betongplatta och källarytterväggar.

5.5 Kompletterande undersökning

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms inte erfordras för fortsatt utredning av detaljplan.

Vid framtida detaljprojektering för grundläggning av konstruktioner kan kompletterande undersökningar erfordras. Kompletterande undersökningar kan vara exempelvis kolvprovtagning i leran, för detaljerade sättningsegenskaper, eller fler sonderingspunkter, för tex pållängder eller gränser för yt- respektive pålgrundläggning.

