

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) VA-stråk Arninge centrum

Uppdragsnummer 19230030

2023-09-01

Bygghandling

För granskning

Uppdrag

VA-stråk Arninge centrum, NYAB

Handläggare

Filip Franzén

filip.franzen@lektus.se

Granskare

Göran Klippenberger

goran.klippenberger@lektus.se

Granskad 2023-08-25

Uppdragsledare

Markus Lagerhielm-Backman

markus.lagerhielm-backman@lektus.se

Beställare

NYAB

Victor Tanndal

victor.tanndal@nyabab.se

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
2	Syfte och begränsningar	3
3	Objekt	3
3.1	Blivande anläggning	3
3.2	Områdesbeskrivning	3
3.3	Topografi	4
4	Underlag	4
5	Styrande dokument	4
6	Positionering	6
7	Geotekniska undersökningar	6
7.1	Geotekniska fältundersökningar	6
7.2	Geotekniska laboratorieundersökningar	7
8	Hydrogeologiska undersökningar	7
9	Härledda värden	7
10	Kalibreringsprotokoll	7
11	Ritningar	8
12	Bilagor	8

1 Uppdrag

Lektus har på uppdrag av NYAB utfört geotekniska undersökningar för VA-stråk i Arninge centrum.

2 Syfte och begränsningar

Syftet med denna handling är att redovisa resultaten från de geotekniska undersökningarna. Denna handling ska verka som underlag för detaljprojektering av VA-stråk.

Denna handling är begränsad till att endast redovisa resultaten från de geotekniska undersökningarna. För tolkning av resultat och rekommenderade geotekniska åtgärder se handling Projekterings-PM Geoteknik.

3 Objekt

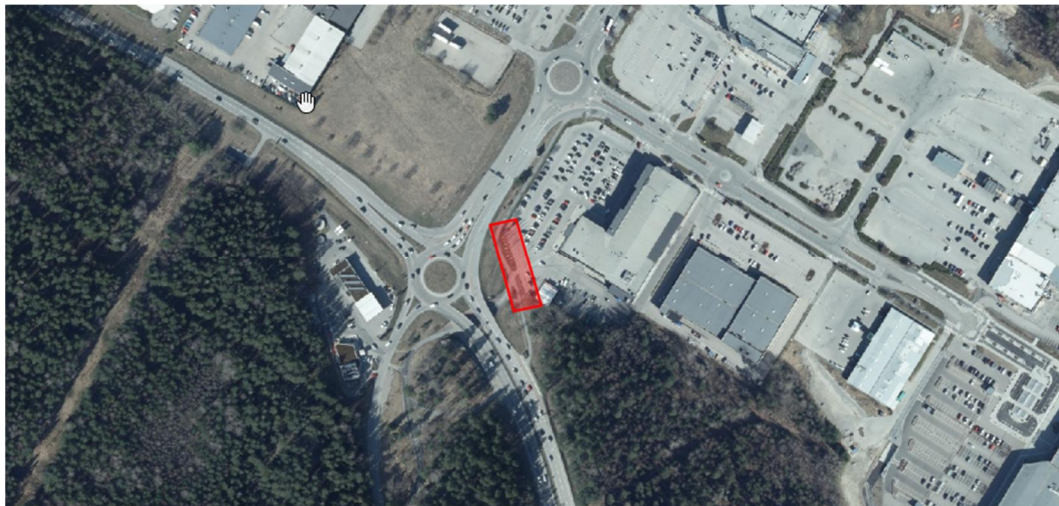
3.1 Blivande anläggning

Blivande anläggning utgörs av VA-stråk bestående av dag-, spill- och dricksvattenledning som samförläggs i ett stråk i den södra utkanten av Arninge centrums handelsområde.

3.2 Områdesbeskrivning

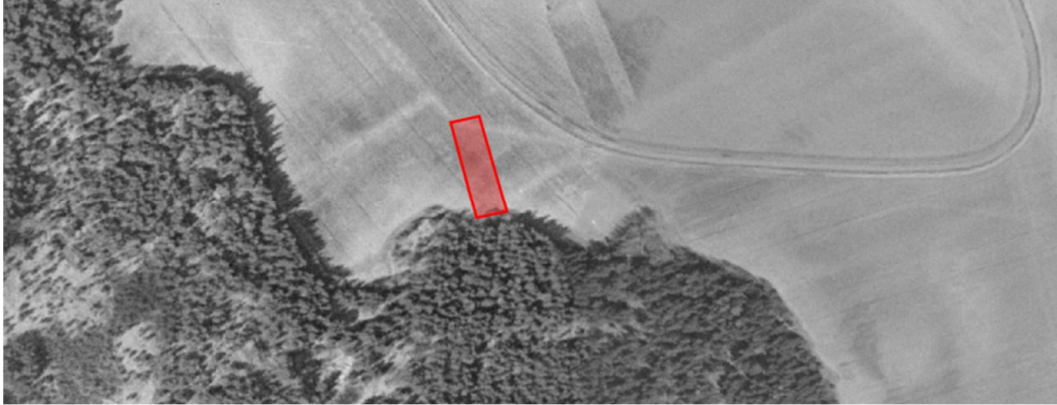
Undersökt område är i utkanten av Arninge centrums handelsområde cirka 4 km nordost om Täby centrum, Stockholms län. Endast de första 60 metrarna av ledningsstråket omfattas av utförd undersökning. Resterande del av ledningsstråket omfattas av tidigare utförda geotekniska undersökningar.

Undersökningsområdet är öster om cirkulationsplatsen som utgör korsning mellan Arningevägen och Kundvägen. Undersökt område utgörs av grönyta med genomkorsande GC-väg. Enstaka träd förekommer inom undersökt område. Hårdgjord yta med parkeringsplatser avgränsar undersökt område på dess östra sida. Se Figur 1 nedan.



Figur 1 Flygfoto hämtat från Lantmäteriets hemsida 2023-06-16. Undersökt område är inom den röda markeringen. © Lantmäteriet

Cirka 1960 utfördes undersökt område av jordbruksmark omgiven av skogbevuxna höjdparter. Se Figur 2 nedan.



Figur 2 Historiskt flygfoto taget cirka 1960 hämtat från Lantmäteriets hemsida 2023-06-16. Undersökt område är inom den röda markeringen. © Lantmäteriet

3.3 Topografi

Markytan i utförda undersökningspunkter är på nivå +8,4 till +9,4 m.ö.h.

4 Underlag

Följande underlag har använts vid planering av den geotekniska undersökningen och upprättande av denna handling:

- SGU:s jordartskarta 1:25 000
- SGU:s jorrdjupskarta
- Rambeskrivning med tillhörande bilagor och ritningar daterad 2023-02-09
- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Arninge handelscentrum, Ramboll Sweden AB tillsammans med tillhörande bilagor och ritningar daterad 2018-01-02
- GeoSuite-databas med tidigare utförda geotekniska undersökningar, levererade av Ramboll Sweden AB 2023-08-17

5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997–1 med tillhörande nationell bilaga. Följande standarder har beaktats:

- SS-EN 1997–1 och SS-EN 1997–2 med tillhörande nationell bilaga
 - SGF beteckningssystem
 - AMA Anläggning 17
 - SGF Fälthandbok 1:2013
-

Vid planering och utförande av de geotekniska undersökningarna samt vid redovisning av resultaten från densamma har standarder och styrande dokument enligt Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3 nedan tillämpats.

Tabell 1 Planering och redovisning.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	Fältplanering SS-EN 1997-2
Fältförberedelse	Fältförberedelse SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 and SS-EN-ISO22475-1

Tabell 2 Utförande av respektive undersökningsmetod.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondning (Jb2)	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Spetstrycksondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1 Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning (Kv)	SGF Rapport 1:2009 – Metodbeskrivning för provtagning med standardkolvprovtagare Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Skruvprovtagning (Skr)	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 Provtagningskategori C
Grundvattenrör (Gvr)	SS-EN-ISO 22475-1

Tabell 3 Laborationsundersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär klassificering	SS-EN ISO 14688-1 SS-EN ISO 14688-2
Materialtyp	AMA Anläggning 17
Tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 17

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SS-EN ISO 17892-12:2018
Odränerad skjuvhållfashet	SS-EN ISO 17892-12:2018 (fallkonsförsök) SS- 27127:1991 (direkt skjuvförsök)
Sensitivitet	SS-EN ISO 17892-12:2018
CRS-försök	SS 27126:1991

6 Positionering

Vid inmätning och utsättning har GPS med nätverks-RTK använts. Inmätning uppfyller mätklass B i enlighet med SGF:s fälthandbok (SGF:s handbok 1:2013) och har utförts av NYAB. Följande koordinatsystem för plan respektive höjd har tillämpats:

- SWEREF 99 18 00
- RH 2000

7 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningspunkter utförda av Lektus är benämnda 23LXXX där XXX är löpnummer. Övriga undersökningspunkter är utförda av andra utförare i tidigare i skeden.

7.1 Geotekniska fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningar har utförts med borrhandsvagn av modellen GM85 under juni 2023 under ledning av Giannis Nastasai, Aktiebolaget Geoground.

De geotekniska fältundersökningarna har utförts i följande omfattning:

- Jord-bergsondering (Jb2) i 3 undersökningspunkter för att bestämma djup till berg.
- Spetstrycksondering (CPT) i 3 undersökningspunkter för att utvärdera jordlagerföljd, lagringstäthet samt jordens deformations- och hållfasthetsegenskaper.
- Kolvprovtagning (Kv) i 1 undersökningspunkt för bestämning av jordens material-, deformations- och hållfasthetsegenskaper.
- Skruvprovtagning (Skr) i 2 undersökningspunkter för bestämning av jordart, materialegenskaper, materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Jord-bergsonderingar är utförda med 32 mm borrarstål á 2 meters längd, SB30-hammare, borrhkrona om 57 mm och luftspolning.

Samtliga sonderingspunkter är sammanställda med tillhörande koordinater i bilaga 1.

Samtliga Jord-bergsonderingar redovisas i bilaga 8.

7.2 Geotekniska laboratorieundersökningar

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts av Mitta AB.

De geotekniska laboratorieundersökningarna har utförts i följande omfattning:

- Rutinundersökning på 6 störda prover
- Rutinundersökning på 3 ostörda prover
- CRS-försök på 3 ostörda prover
- Direkta skjuvförsök på 3 ostörda prover

Rutinundersökningsprotokoll för störda prover redovisas i bilaga 2.

Rutinundersökningsprotokoll för ostörda prover redovisas i bilaga 3.

CRS-försök redovisas i bilaga 4.

Direkta skjuvförsök redovisas i bilaga 5.

8 Hydrogeologiska undersökningar

Inom ramen för den geotekniska undersökningen har grundvattenrör enligt Tabell 4 nedan installerats.

Tabell 4 Sammanställning av installerade grundvattenrör.

ID	Rörtyp	Spetstyp	Filterlängd [m]	Markyta [m.ö.h.]	Toppnivå [m.ö.h.]	Spetsnivå [m.ö.h.]
23L002G	1" stålör	Filter	0,5	+8,40	+9,10	-1,85

Utförda mätningar i installerat grundvattenrör redovisas i bilaga 9.

9 Härledda värden

Härledda värden för jordens deformations- och hållfasthetsegenskaper utifrån utförda CPT-sonderingar har utvärderats i programvaran Conrad (version 3.10).

Sammanställning av härledda värden för jordens deformations- och hållfasthetsegenskaper redovisas i bilaga 6.

Conrad-utvärdering av CPT-sonderingar redovisas i bilaga 7.

10 Kalibreringsprotokoll

Kalibreringsprotokoll för använd utrustning kan fås på begäran.

11 Ritningar

I Tabell 5 nedan är ritningarna med geoteknisk redovisning som tillhör denna handling sammanställda.

Tabell 5 Sammanställning av ritningarna som ingår i denna handling.

Ritningsnummer	Ritningstyp	Beskrivning	Skala (A1)	Datum
G-11.1-001	Plan- och sektionsritning	Hela undersökningen	1:500 (Plan) 1:100 (Sektion)	2023-09-01

12 Bilagor

I Tabell 6 nedan redovisas samtliga bilagor som ingår i denna handling.

Tabell 6 Sammanställning av samtliga bilagor som ingår i handlingen.

Namn på bilaga		Antal sidor
Bilaga 1	Koordinatlista	1
Bilaga 2	Rutinundersökningsprotokoll störda prover	1
Bilaga 3	Rutinundersökningsprotokoll ostörda prover	1
Bilaga 4	CRS-försök	12
Bilaga 5	Direkta skjuvförsök	3
Bilaga 6	Härledda värden	2
Bilaga 7	Conrad-utvärdering av CPT-sonderingar	18
Bilaga 8	Jord-bergsonderingar	1
Bilaga 9	Grundvattenrör	1

Bilaga 1 Koordinatlista

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

Lektu Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AB Esplanaden 11 852 31 Sundsvall KOORDINATLISTA				
Uppdrag/objekt:		VA-stråk Arninge centrum		Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00
Uppdragsnummer:		19230030		Höjdsystem: RH 2000
Datum:		2023-09-01		
Sonderings-ID	X-koordinat	Y-koordinat	Z-koordinat	Typ av undersökning
23L001	6594044,79	157416,69	9,40	Jb2, Cpt, Skr
23L002	6594021,22	157423,42	8,40	Jb2, Cpt, Kv
23L003	6593997,17	157430,26	8,50	Jb2, Cpt, Skr
23L002G	6594021,22	157423,42	8,40	Gvr

Bilaga 2 Rutinundersöknings- protokoll störda prover

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

Redovisning av rutinundersökning på störda prover

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AB	Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Provtagningsdatum:	45103
Projektansvarig	Filip Franzén	Projekt nr.	19230030	Ankomstdatum:	230630
Adress:	Esplanaden 11, 852 31 Sundsvall	Provtagare**	Extern	Analysdatum:	230703-06

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* ¹	Förkortning ²	Mtrl typ / tjälf. Klass ³	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT ρ^4 (linjär metod) t/m3	Vattenkvot w_N^5 %	Konflytgräns w_L^6 (enpunktsmetod) %	Anmärkning
23L001	0,00 - 1,00	Brun sandig siltig TORRSKORPELERA med enstaka gruskorn och enstaka växtrester	sasiCldc (gr) (pr)	5A/4	Skr		18,5	42,2	
	1,00 - 2,00	Grå rostfläckig siltig LERA med torrskorpekaraktär	siCl(dc)	5A/4	Skr		22,0	60,9	
	2,00 - 3,00	Grå rostfläckig siltig LERA	siCl	5A/4	Skr		40,1	49,9	
23L003	0,00 - 1,00	Grå rostfläckig siltig LERA med torrskorpekaraktär	siCl(dc)	5A/4	Skr		26,9	49,1	
	1,00 - 2,00	Grå rostfläckig siltig LERA med siltskikt och enstaka gruskorn	siCl si (gr)	5A/4	Skr		38,7	49,8	
	2,00 - 3,00	Grå rostfläckig siltig LERA med enstaka gruskorn	siCl (gr)	5A/4	Skr		30,4	44,0	

*Ej ackrediterad metod, **Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 | ²SGF Beteckningssystem 2016 | ³AMA Anläggning 17 | ⁴SS-EN IS 17892-2:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-1:2014 | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018*

Utförd av: Eyad Lolo

Granskad av: Lina Johansson

Provningsansvarig:

Bilaga 3 Rutinundersöknings- protokoll ostörda prover

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

Redovisning av rutinundersökning på ostörda kolvprover

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AB	Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Provtagningsdatum:	230626
Projektansvarig:	Filip Franzén	Projekt Nr.	19230030	Ankomstdatum:	230629
Adress:	Esplanaden 11, 852 31 Sundsvall	Provtagare**	Extern	Analysdatum:	230703-230704

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* ¹	Förkortning enl. SGF Beteckningssystem 2016*	Mtrl typ / tjälff. Klass ²	Prov- tagnings utrustning	Skrym- densitet ρ ³ (linjär metod) t/m ³	Naturlig vattenkvot w _N ⁴ +/- % %	Konflytgräns w _L ⁵ (enpunktsmetod) %	Odränerad skjuvhållfasthet C _u ⁶ , kPa (okorrigerad)	Kon Nr	Sensitivitet St ⁶ -	Anmärkning
23L002	Ö 3-4 M U	Grå något sulfidfläckig siltig LERA Grå något sulfidfläckig siltig LERA	(su)siCl (su)siCl	5A/4 5A/4	Kv St II Kv St II Kv St II	1,74 1,73 1,75	48,9 1,8	38,5	11,6	100	15,4	
	Ö 5-6 M U	Grå sulfidfläckig siltig LERA Grå sulfidfläckig siltig LERA	susiCl susiCl	5A/4 5A/4	Kv St II Kv St II Kv St II	1,74 1,76 1,79	46,7 3,3	41,6	12,2	100	26,9	
	Ö 7-8 M U	Grå lerig SILT med enstaka gruskorn och inslag av sand Grå lerig SILT med enstaka gruskorn och inslag av sand	clSi (gr) (sa) clSi (gr) (sa)	5A/4 5A/4	Kv St II Kv St II Kv St II	2,04 1,99 2,06	24,3 0,8	24,1	15,1	100	17,3	

*Ej ackrediterad metod, **Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 | ²AMA Anläggning 17 | ³SS-EN ISO 17892-2:2014 | ⁴SS-EN ISO 17892-1:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018* | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018 |

Utförd av: Marcelo Maturana

Granskad av: Lina Johansson

Provningsansvarig:

Bilaga 4 CRS-försök

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum



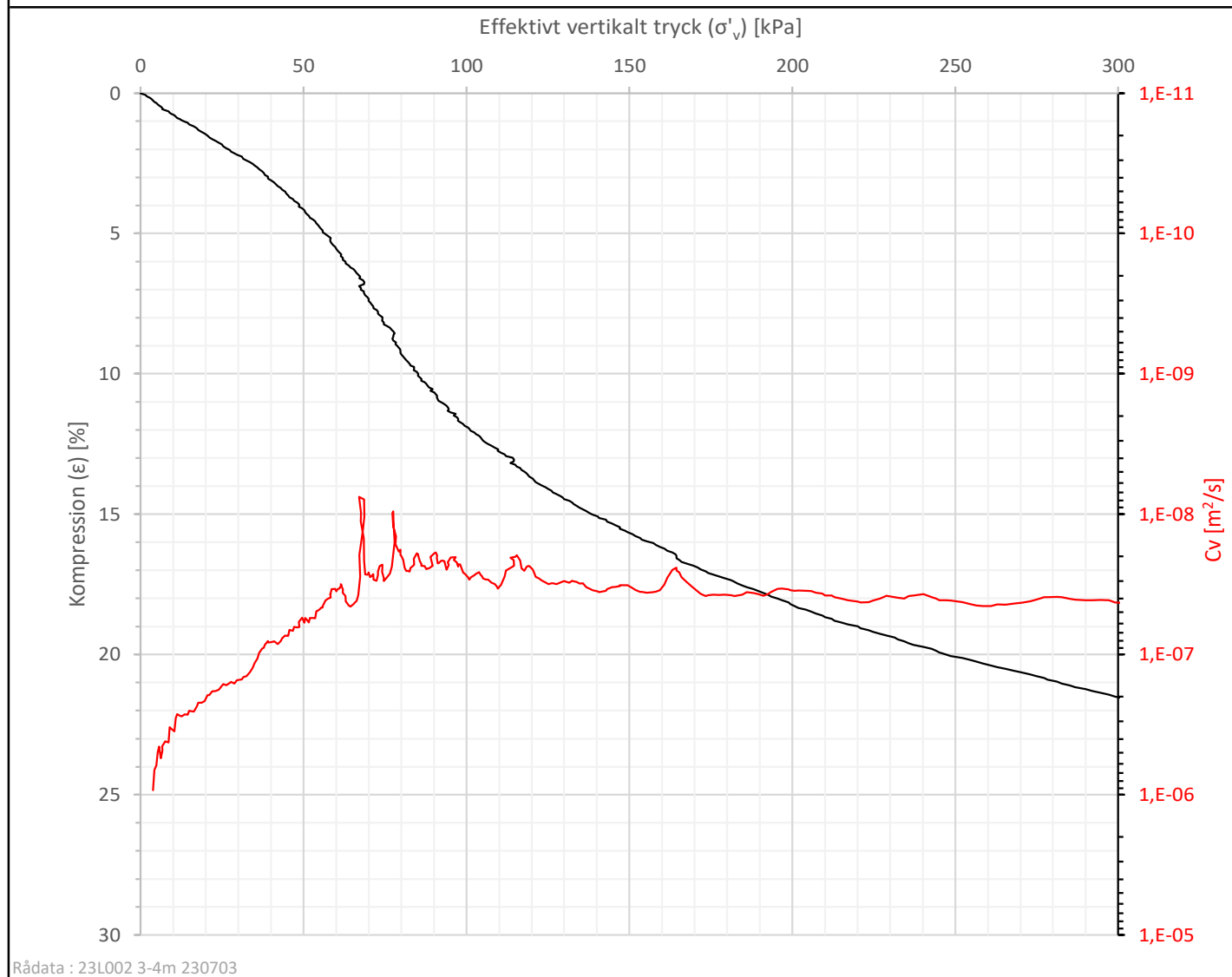
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AI	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	Analysdatum:	230703-230705
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	KLBF1528
Djup [m]:	3,0-4,0	CRS-nummer:	2
Jordart:	(su)siCl	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	45	Provningstemperatur [°C]:	18
	SS-EN ISO 17892-1:2014		
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,70		
	SS 027114:1989		

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v \min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
39	559	80	14,9	1,5E-08	7,7E-10	4,1

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>



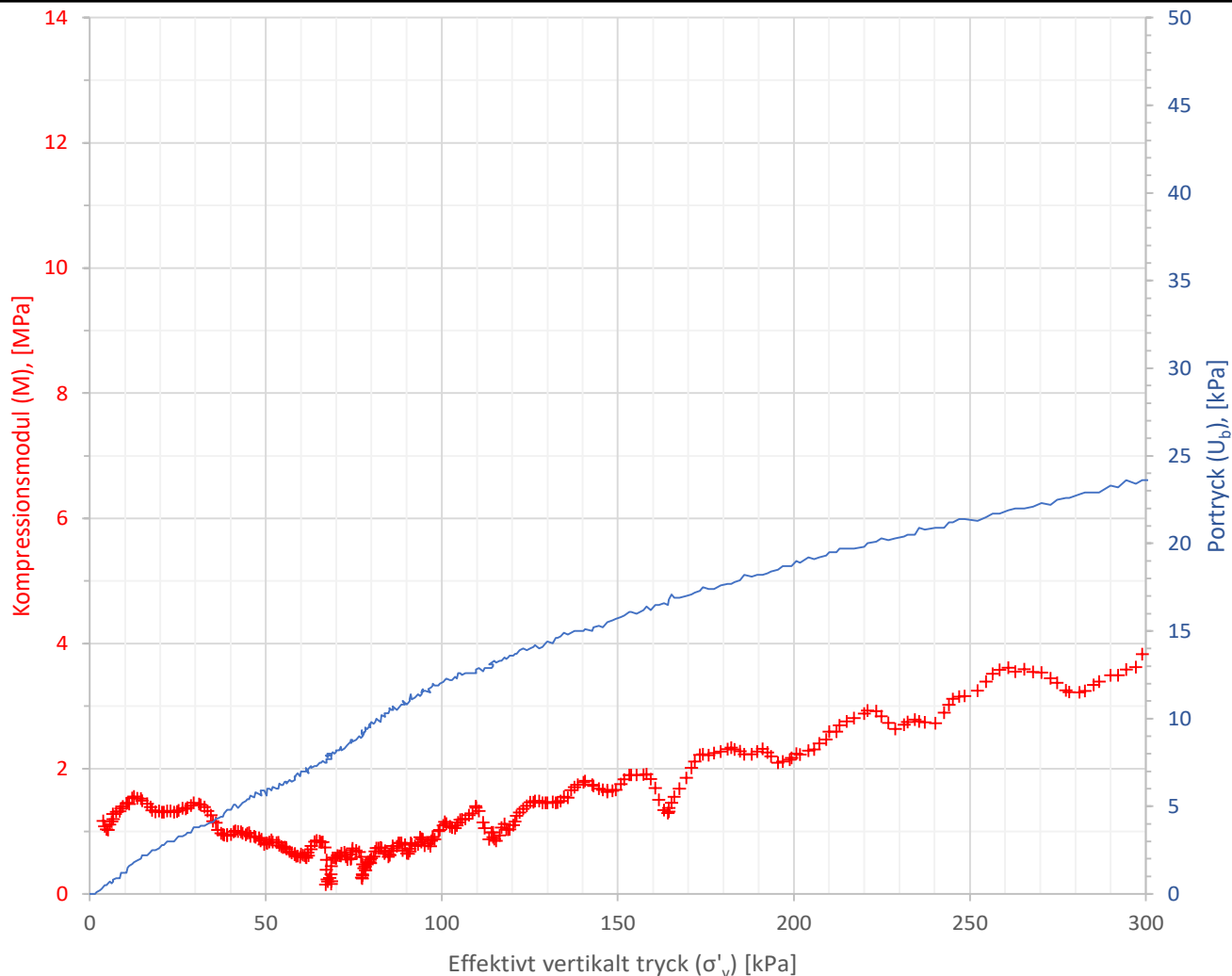
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A			Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11			Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall			Analysdatum:	230703-230705
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum			Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030			Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén				
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	KLBF1528	CRS-nummer:	2
Djup [m]:	3,0-4,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Jordart:	(su)siCl	Enligt SGF beteckningssystem 2016		Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	45	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	18
Skrymdensitet [t/m3]:	1,70	SS 027114:1989			

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
80	14,9

Anm.



Rådata : 23L002 3-4m 230703

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.



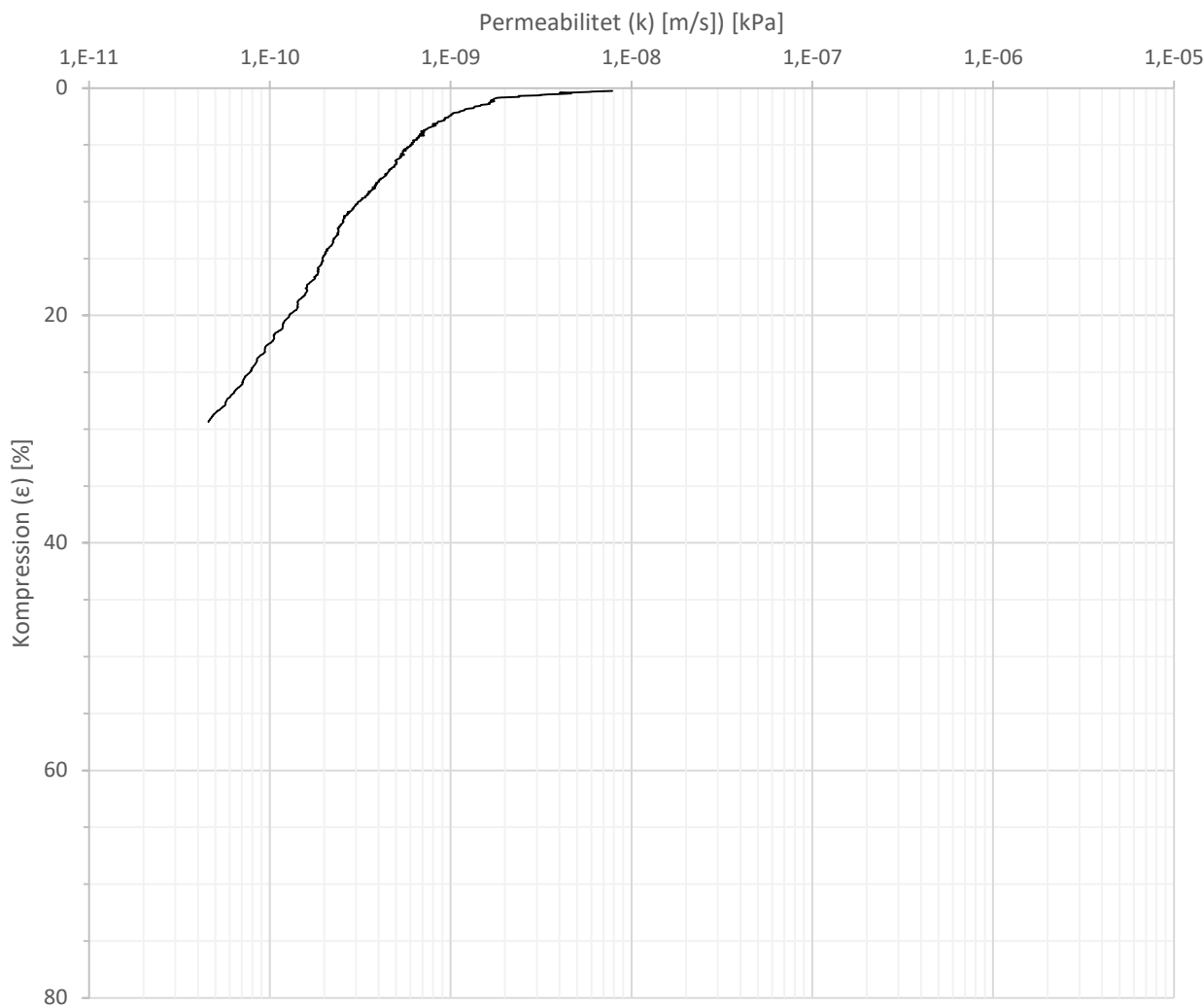
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	analysdatum:	230703-230705
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	KLBF1528
Djup [m]:	3,0-4,0	CRS-nummer:	2
Jordart:	(su)siCl	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Vattenkvot [%]:	45,42	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m3]:	1,70	Provningstemperatur [°C]:	18
	Enligt SGF beteckningssystem 2016		
	SS-EN ISO 17892-1:2014		
	SS 027114:1989		

Permeabilitetsegenskaper

k_i [m/s]	β_k
7,7E-10	4,1

Anm.



Rådata : 23L002 3-4m 230703

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.



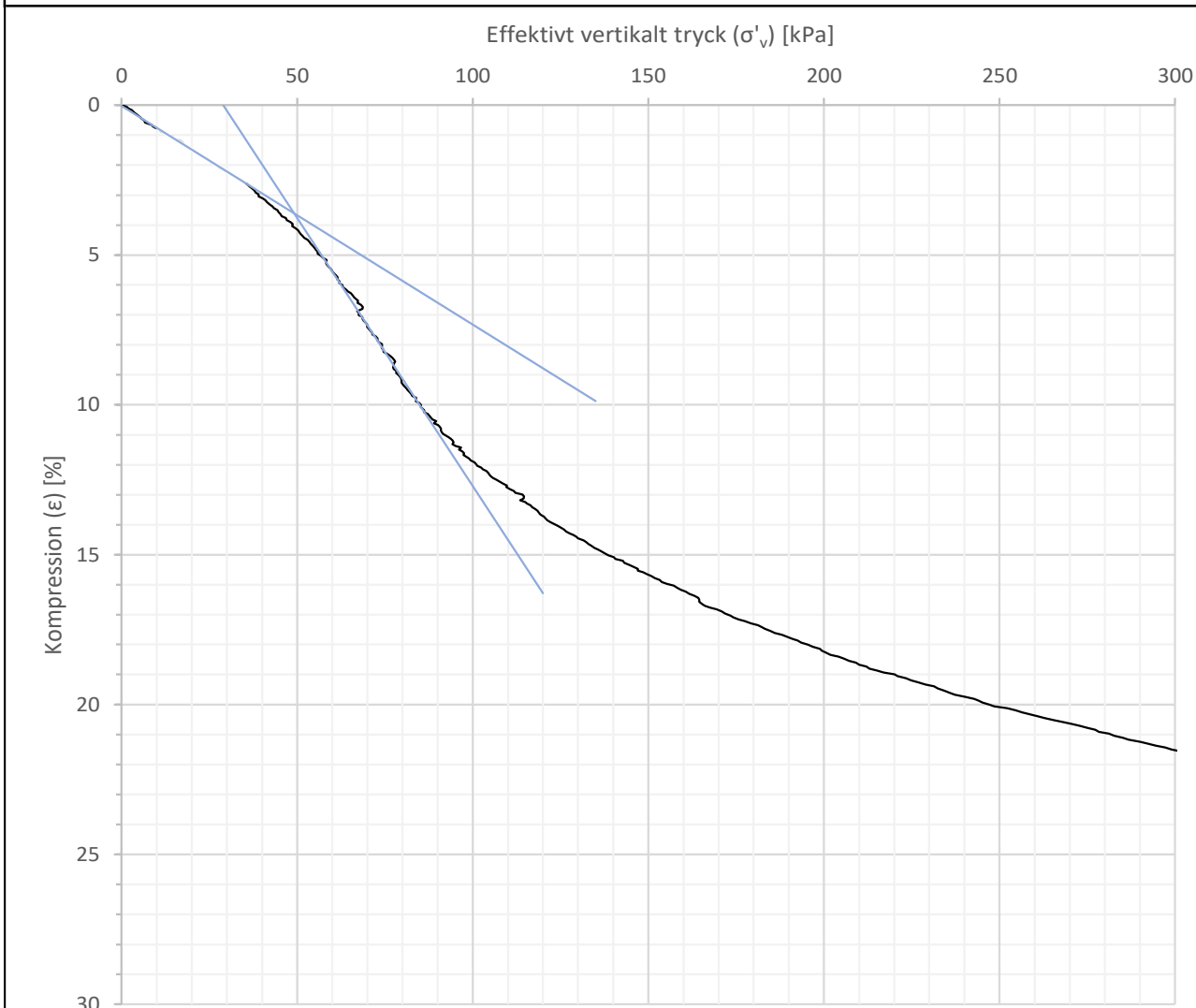
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	Analysdatum:	230703-230705
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr:	KLBF1528
Djup [m]:	3,0-4,0	CRS-nummer:	2
Jordart:	(su)siCl	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]	45	Provningstemperatur [°C]:	18
Skrymdensitet [t/m ³]	1,70		
	*SS-EN ISO 17892-1:2014		
	*SS 027114:1989		

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v\min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
39	559	80	14,9	1,5E-08	7,7E-10	4,1

Anm.



Rådata : 23L002 3-4m 230703

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.



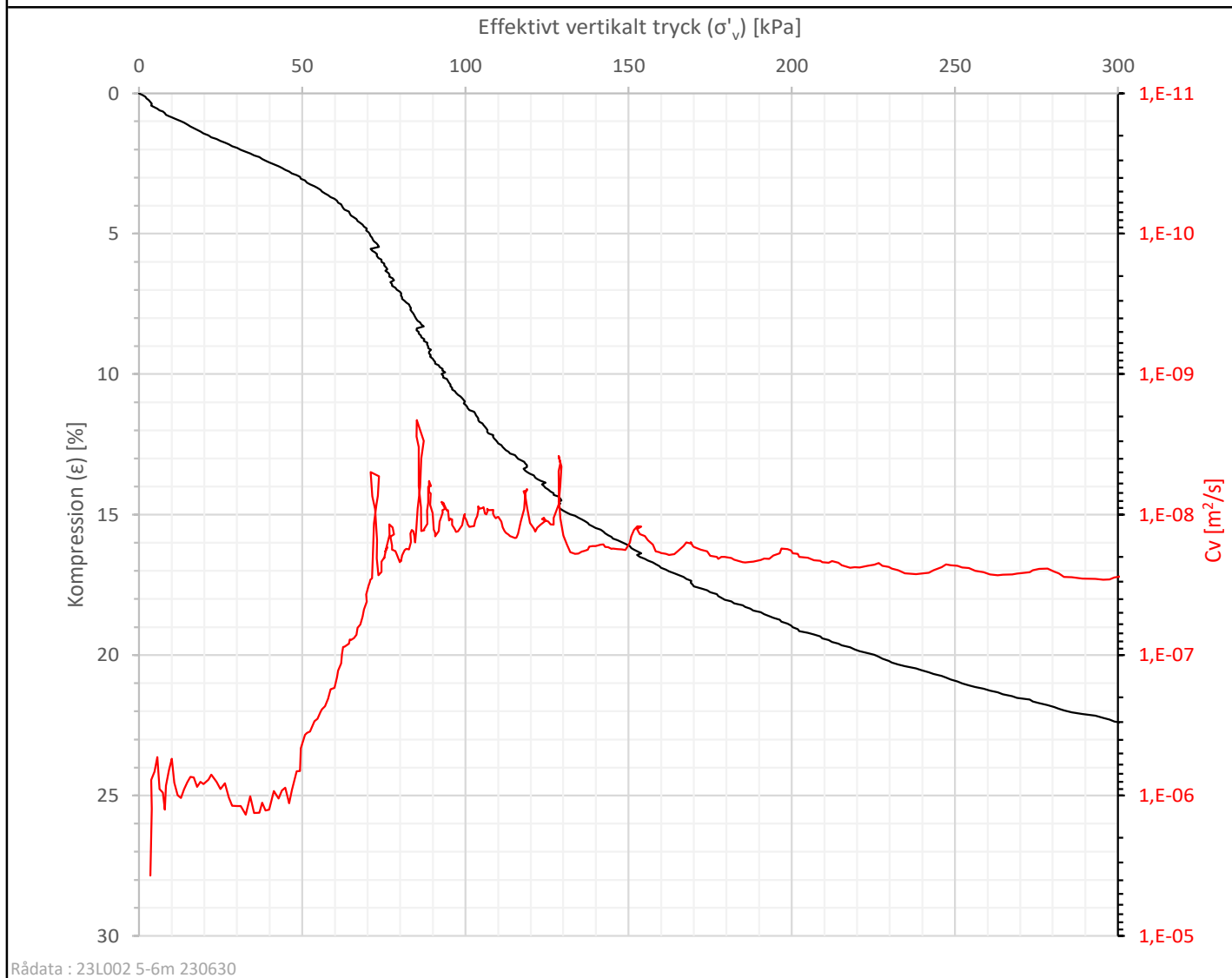
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	Analysdatum:	230630-230703
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	3087
Djup [m]:	5,0-6,0	CRS-nummer:	2
Jordart:	susiCl	Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	48	Provningstemperatur [°C]:	18
	SS-EN ISO 17892-1:2014		
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,73		
	SS 027114:1989		

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v \min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
56	456	87	15,9	5,0E-09	5,0E-10	3,7

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>



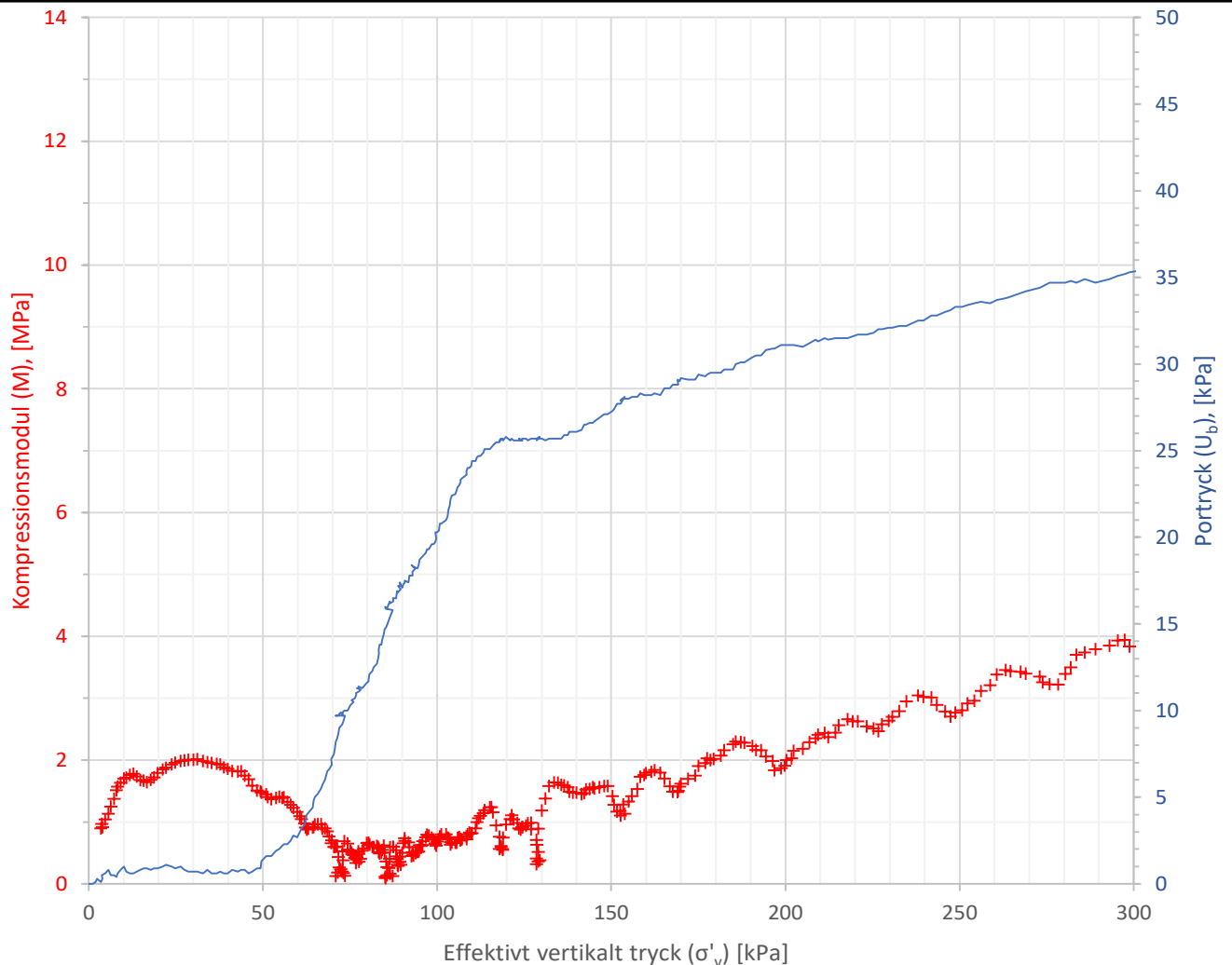
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A			Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11			Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall			Analysdatum:	230630-230703
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum			Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030			Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén				
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	3087	CRS-nummer:	2
Djup [m]:	5,0-6,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Jordart:	susiCl	Enligt SGF beteckningssystem 2016		Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	48	SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	18
Skrymdensitet [t/m3]:	1,73	SS 027114:1989			

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
87	15,9

Anm.



Rådata : 23L002 5-6m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.



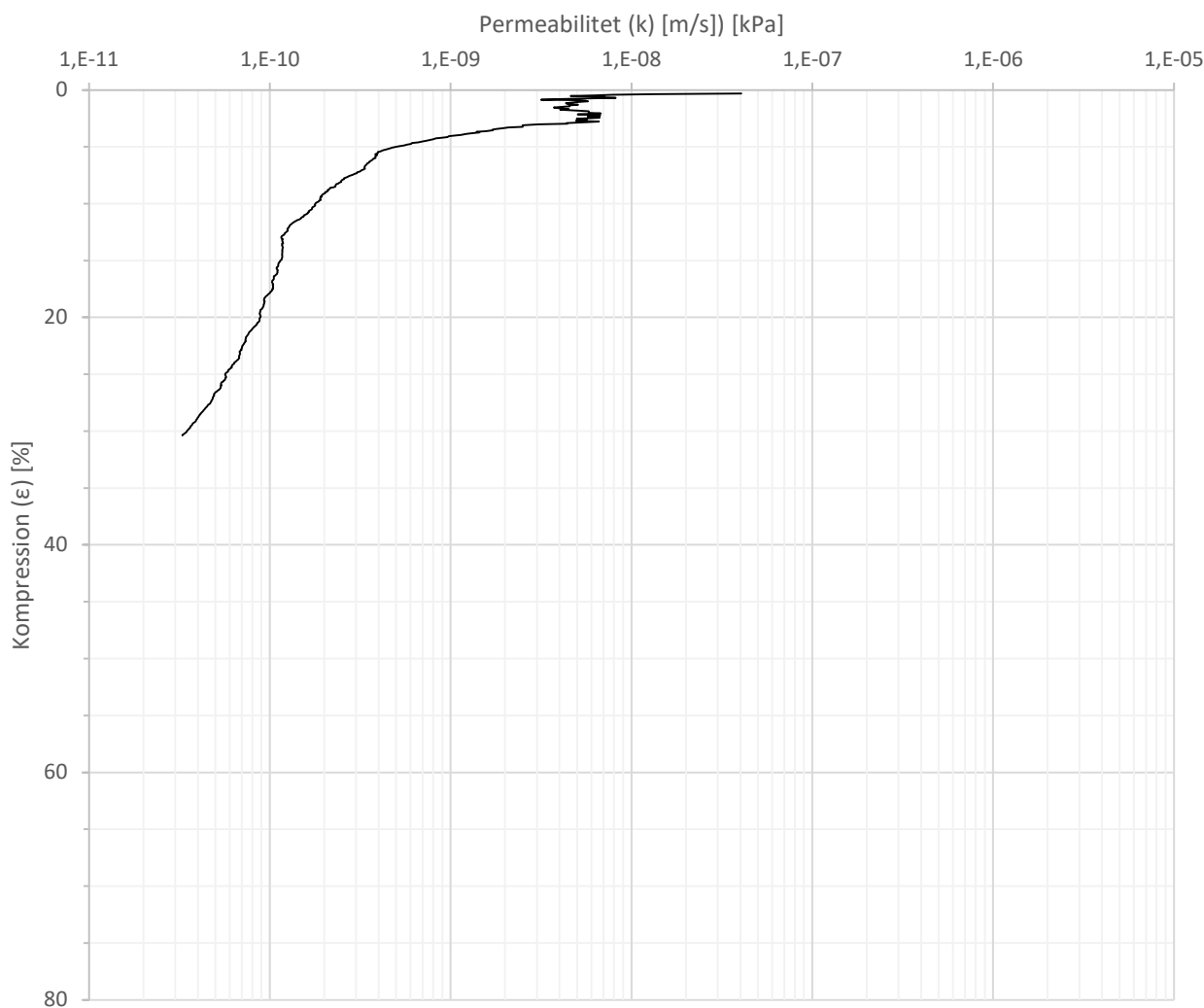
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	analysdatum:	230630-230703
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	3087
Djup [m]:	5,0-6,0	CRS-nummer:	2
Jordart:	susiCl	Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]:	47,6	Provningstemperatur [°C]:	18
	SS-EN ISO 17892-1:2014		
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,73		
	SS 027114:1989		

Permeabilitetsegenskaper

k_i [m/s]	β_k
5,0E-10	3,7

Anm.



Rådata : 23L002 5-6m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

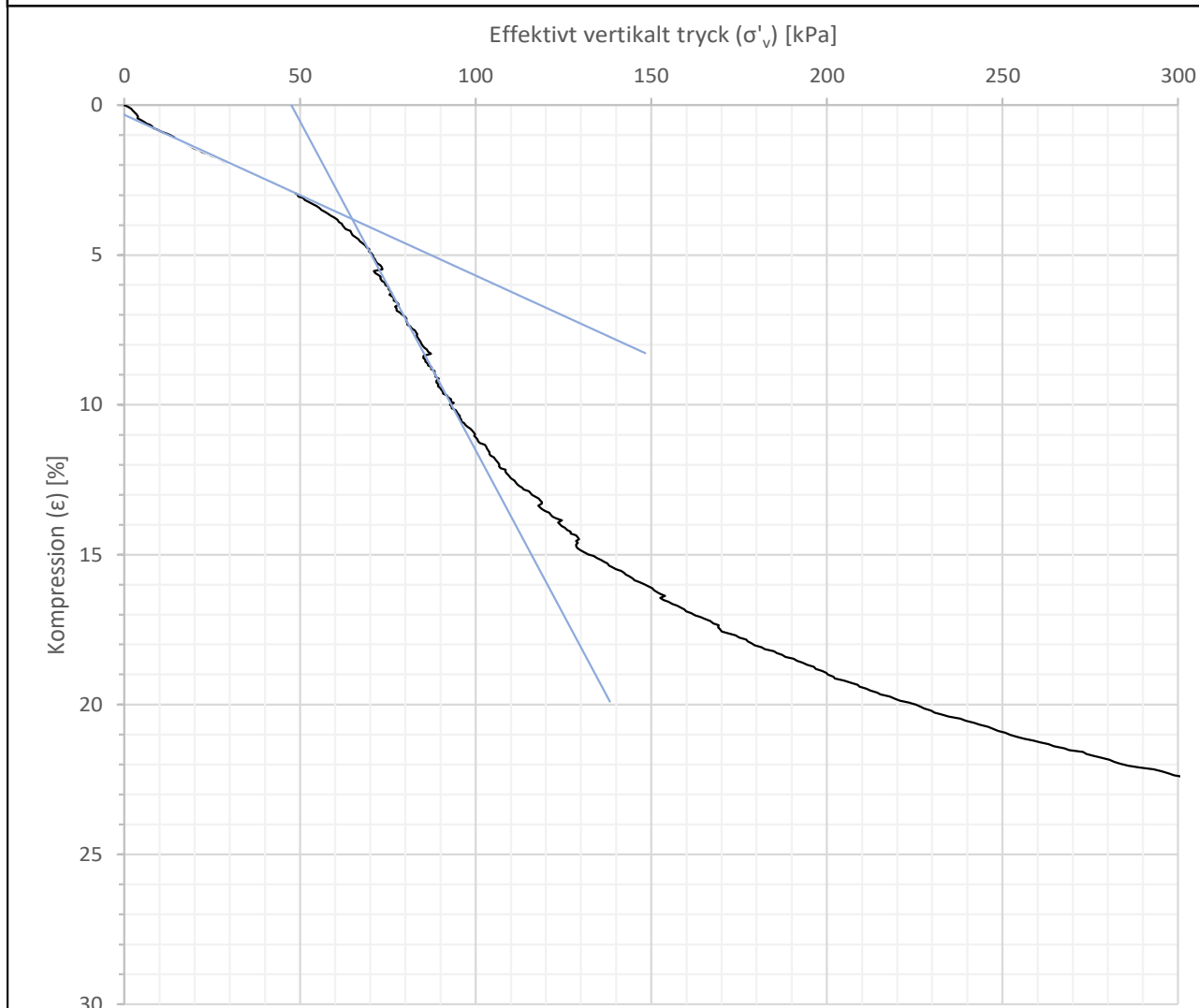
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A		Provtagningsdatum:	230626	
Adress:	Esplanaden 11		Ankomstdatum:	230629	
	852 31 Sundsvall		Analysdatum:	230630-230703	
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum		Utförd av:	Marcelo Maturana	
Projektnr.:	19230030		Granskad av:	Lina Johansson	
Projektansvarig:	Filip Franzén				
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr:	3087	CRS-nummer:	2
Djup [m]:	5,0-6,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Jordart:	susiCl	Enligt SGF beteckningssystem 2016		Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Vattenkvot [%]	48	*SS-EN ISO 17892-1:2014		Provningstemperatur [°C]:	18
Skrymdensitet [t/m3]	1,73	*SS 027114:1989			

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v\ min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
56	456	87	15,9	5,0E-09	5,0E-10	3,7

Anm.



Rådata : 23L002 5-6m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

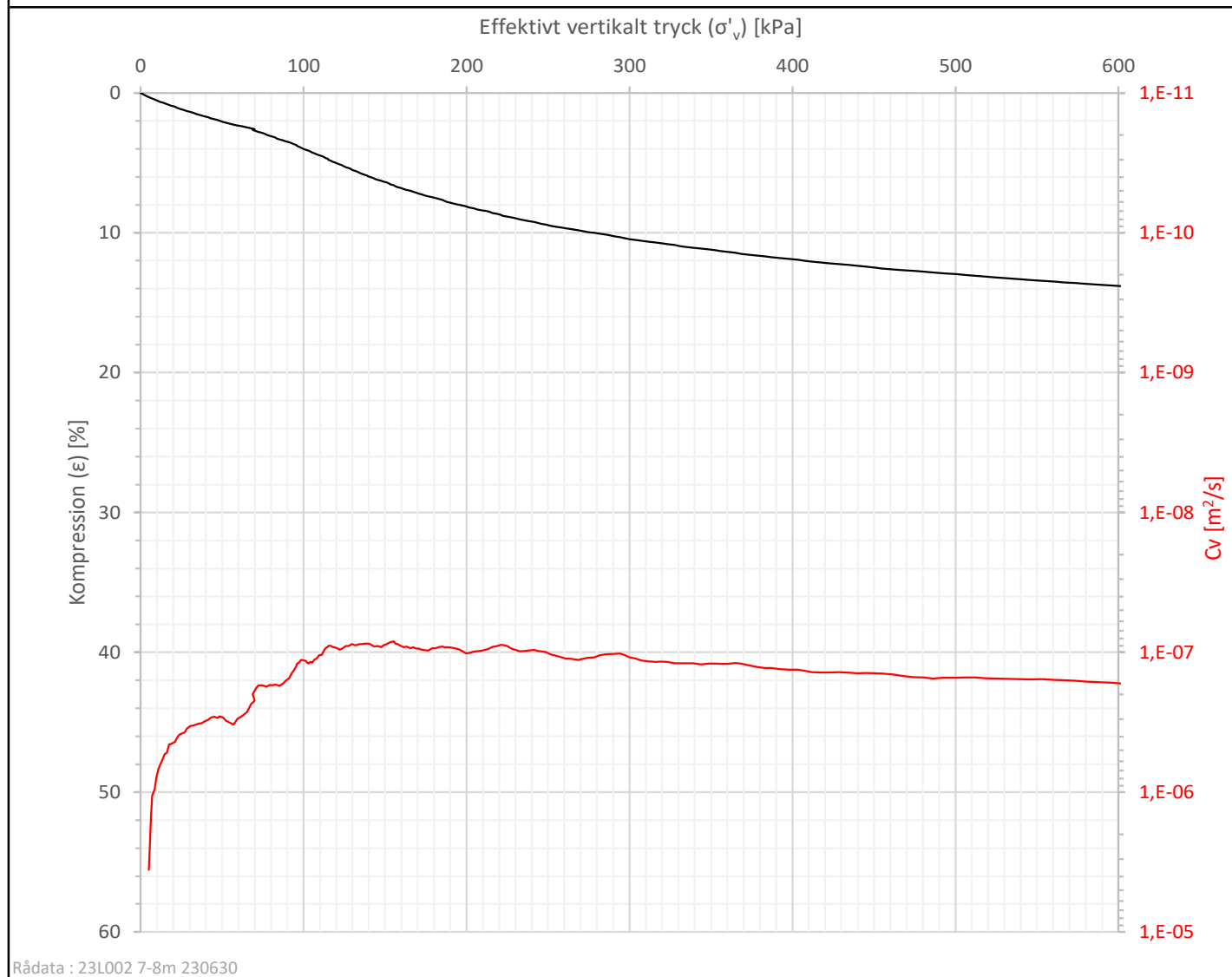
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AI			Provtagningsdatum:	230626	
Adress:	Esplanaden 11			Ankomstdatum:	230629	
	852 31 Sundsvall			Analysdatum:	230630-230703	
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum			Utförd av:	Marcelo Maturana	
Projektnr.:	19230030			Granskad av:	Lina Johansson	
Projektansvarig:	Filip Franzén					
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	SGI9501	CRS-nummer:	3	
Djup [m]:	7,0-8,0			Deformationshastighet [%/tim]:	0,7	
Jordart:	(su)clSi (sa) Enligt SGF beteckningssystem 2016			Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50	
Vattenkvot [%]:	21	SS-EN ISO 17892-1:2014			Provningstemperatur [°C]:	18
Skrymdensitet [t/m3]:	2,03	SS 027114:1989				

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v \min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
87	1995	137	22,6	9,0E-08	9,4E-10	6,5

Anm.



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>



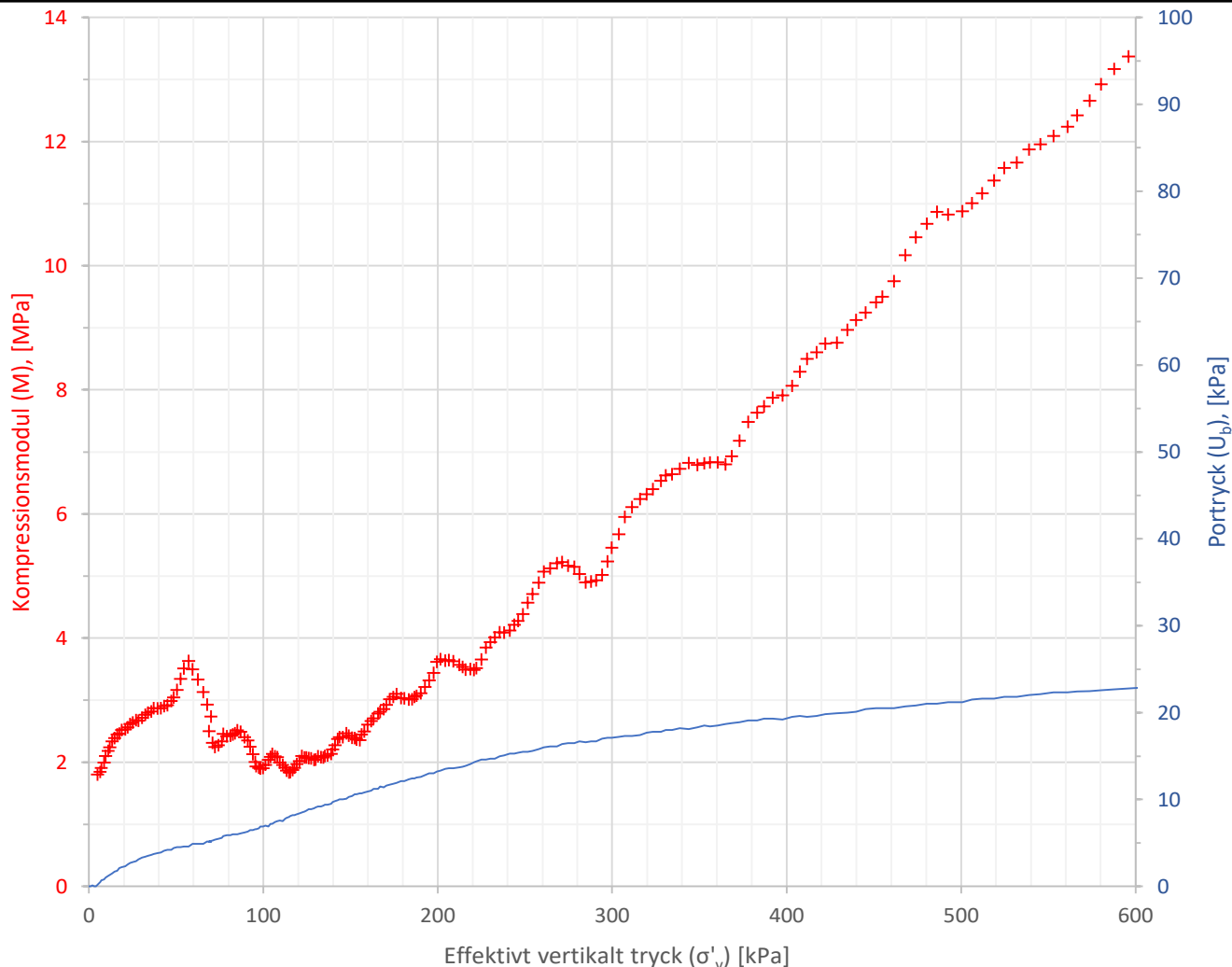
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11 852 31 Sundsvall	Ankomstdatum:	230629
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Analysdatum:	230630-230703
Projektnr.:	19230030	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektansvarig:	Filip Franzén	Granskad av:	Lina Johansson
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	SGI9501
Djup [m]:	7,0-8,0	CRS-nummer:	3
Jordart:	(su)clSi (sa) Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Vattenkvot [%]:	21 SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m3]:	2,03 SS 027114:1989	Provningstemperatur [°C]:	18

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
137	22,6

Anm.



Rådata : 23L002 7-8m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

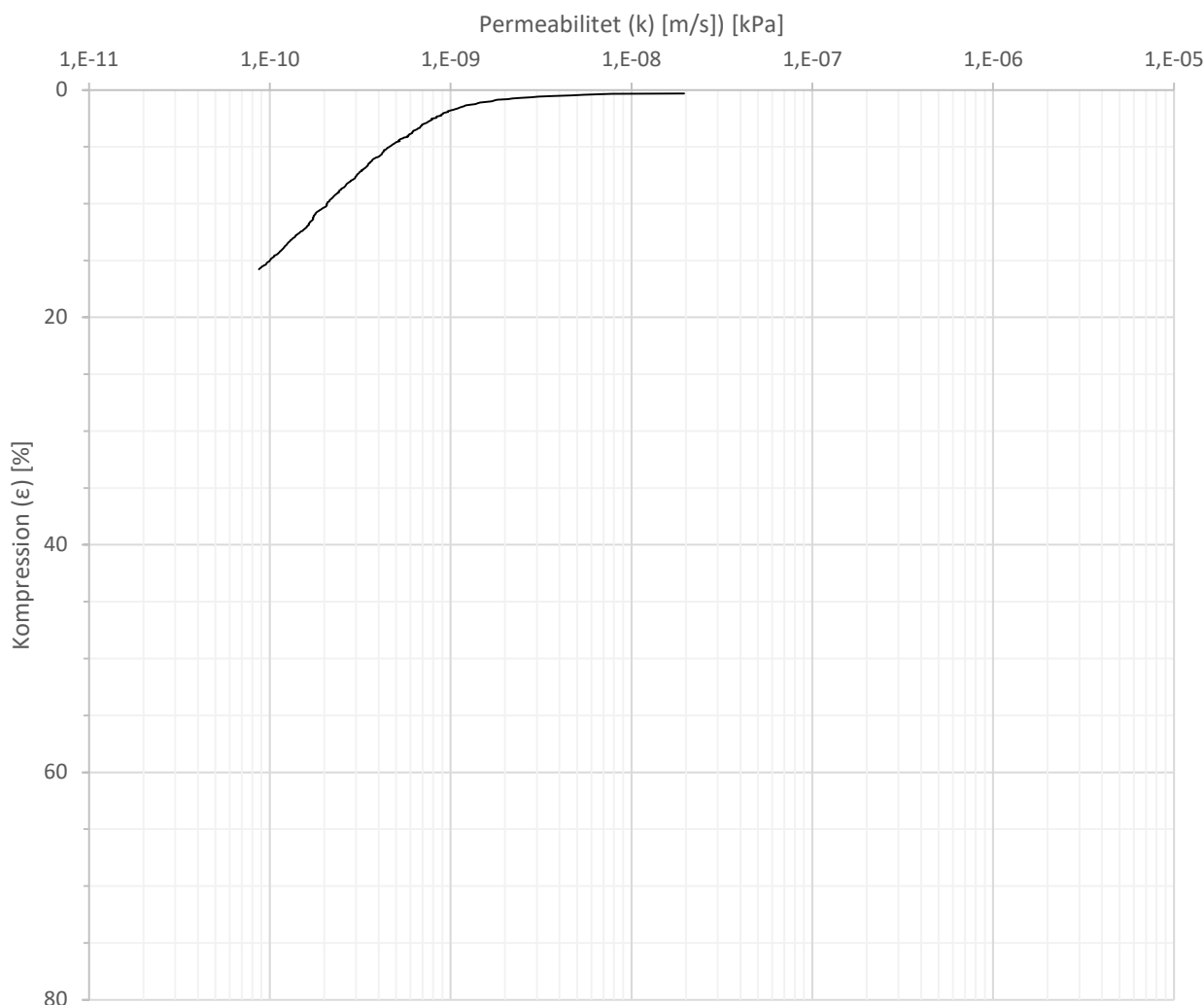
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	analysdatum:	230630-230703
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr.:	SGI9501
Djup [m]:	7,0-8,0	CRS-nummer:	3
Jordart:	(su)clSi (sa) Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Vattenkvot [%]:	21,22 SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	2,03 SS 027114:1989	Provningstemperatur [°C]:	18

Permeabilitetsegenskaper

k_i [m/s]	β_k
9,4E-10	6,5

Anm.



Rådata : 23L002 7-8m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.



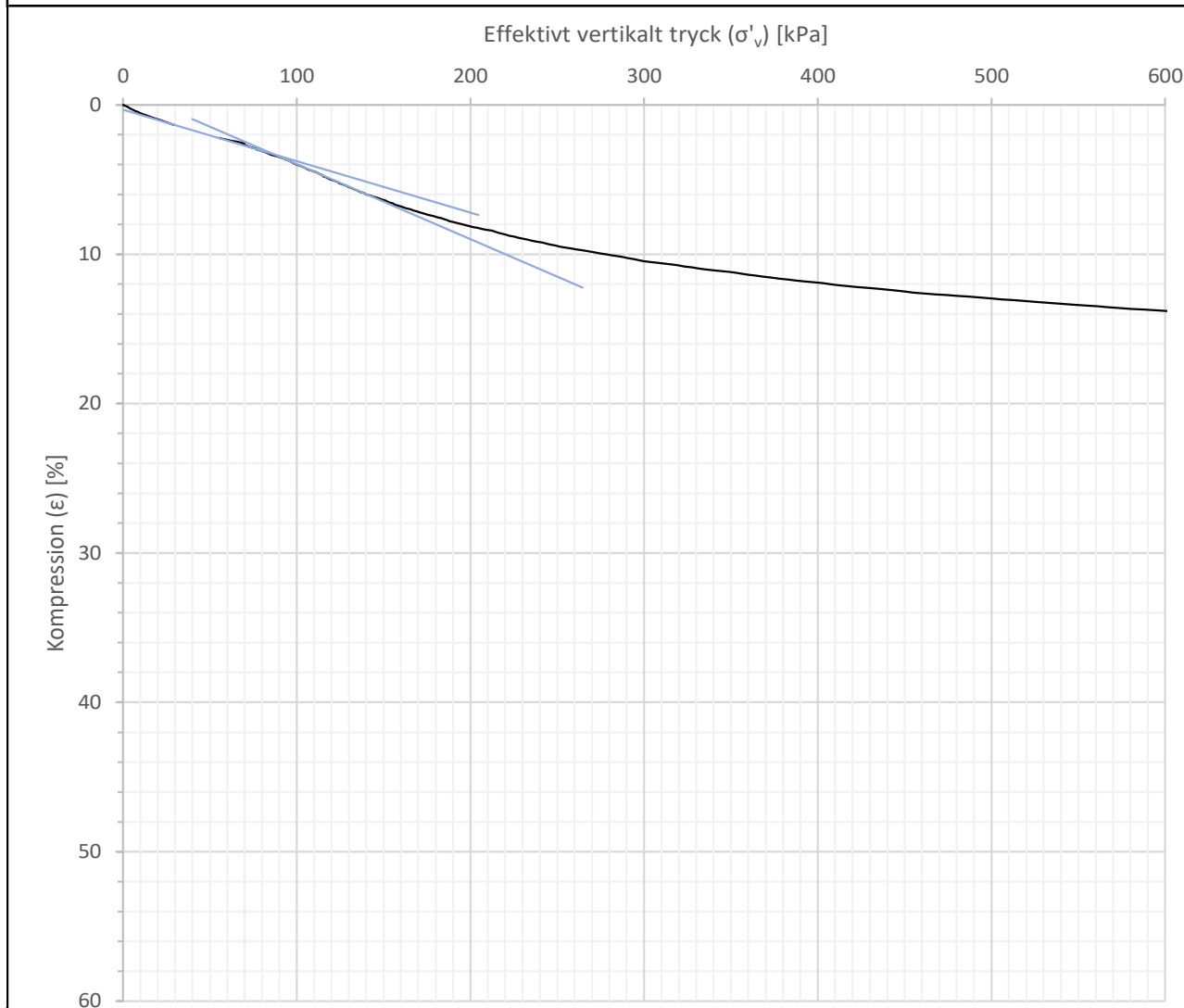
Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall A	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11	Ankomstdatum:	230629
	852 31 Sundsvall	Analysdatum:	230630-230703
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Utförd av:	Marcelo Maturana
Projektnr.:	19230030	Granskad av:	Lina Johansson
Projektansvarig:	Filip Franzén		
Borrhål/sektion:	23L002	Tubnr:	SGI9501
Djup [m]:	7,0-8,0	CRS-nummer:	3
Jordart:	(su)clSi (sa) Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,7
Vattenkvot [%]	21 *SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m3]	2,03 *SS 027114:1989	Provningstemperatur [°C]:	18

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	$C_{v\min}$ [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
87	1995	137	22,6	9,0E-08	9,4E-10	6,5

Anm.



Rådata : 23L002 7-8m 230630

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

Bilaga 5 Direkta skjuvförsök

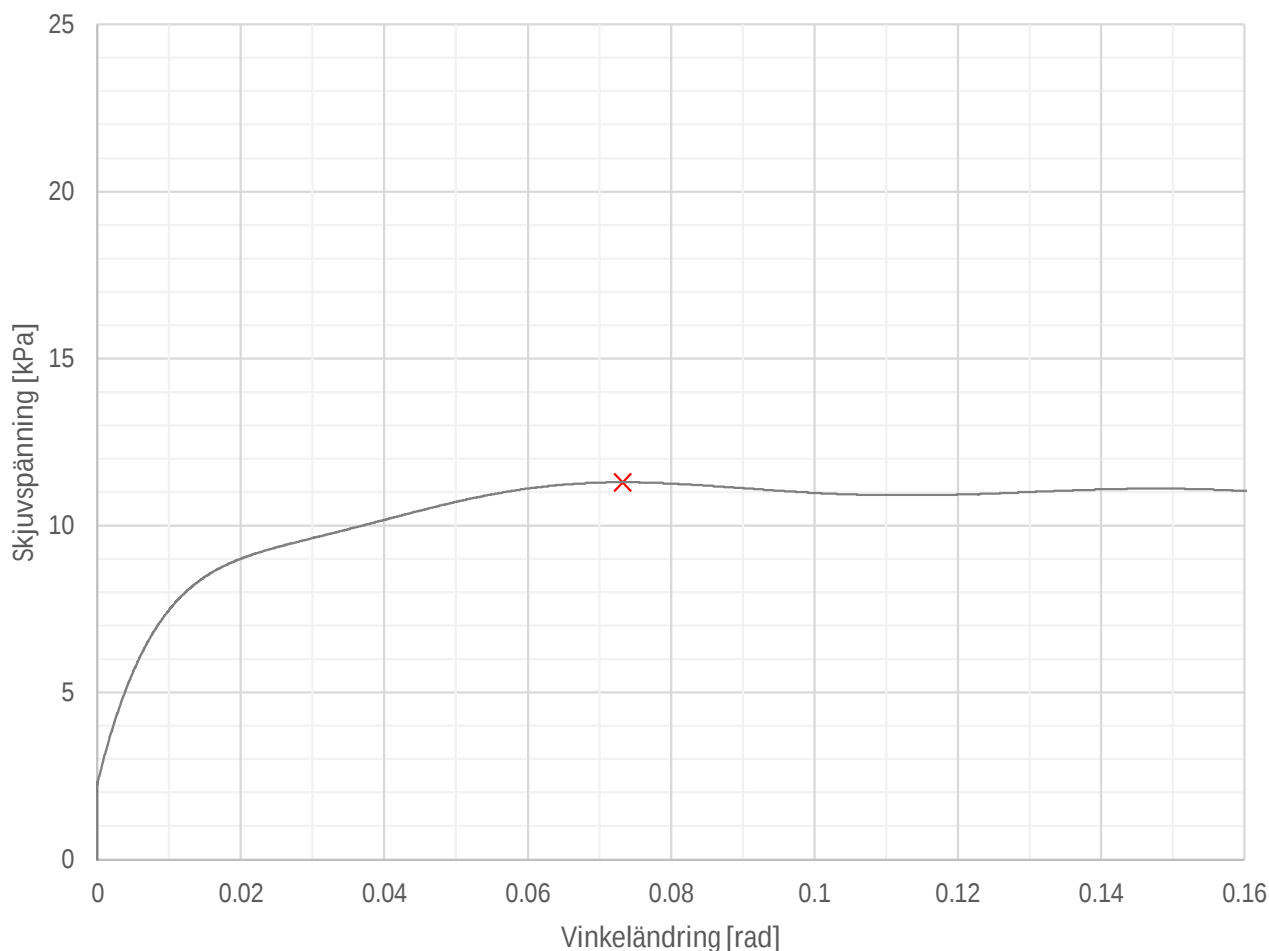
Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

Redovisning av Direkt Skjuvförsök enligt SS 27127:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall /	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11, 852 31 Sundsvall	Ankomstdatum:	230629
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Analysdatum:	230816-230818
Projektnr.:	19230030	Utförd av:	Johan Engberg
Projektansvarig:	Filip Franzén	Granskad av:	TD
Borrhål/sektion:	23L002	Vattenkvot [%]:	54
Djup [m]:	3-4	Skrymdensitet [t/m ³]:	1.73
Tub nr.:	1528	Provhöjd/diameter [mm]:	20/50
Jordart	(su)siCl		

Apparatnr.:	DS4	Försökstyp:	CU
Konsolideringsmetod:	A	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]:	11.3
Konsolideringsspänning [kPa]:	28.0	Vinkeländring vid brott	0.07
Startspänning [kPa]:	28.0		
Konsolideringstöjning [%]:	3.66		

Anm.



Datafil: DS 3 4 230814

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27127:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

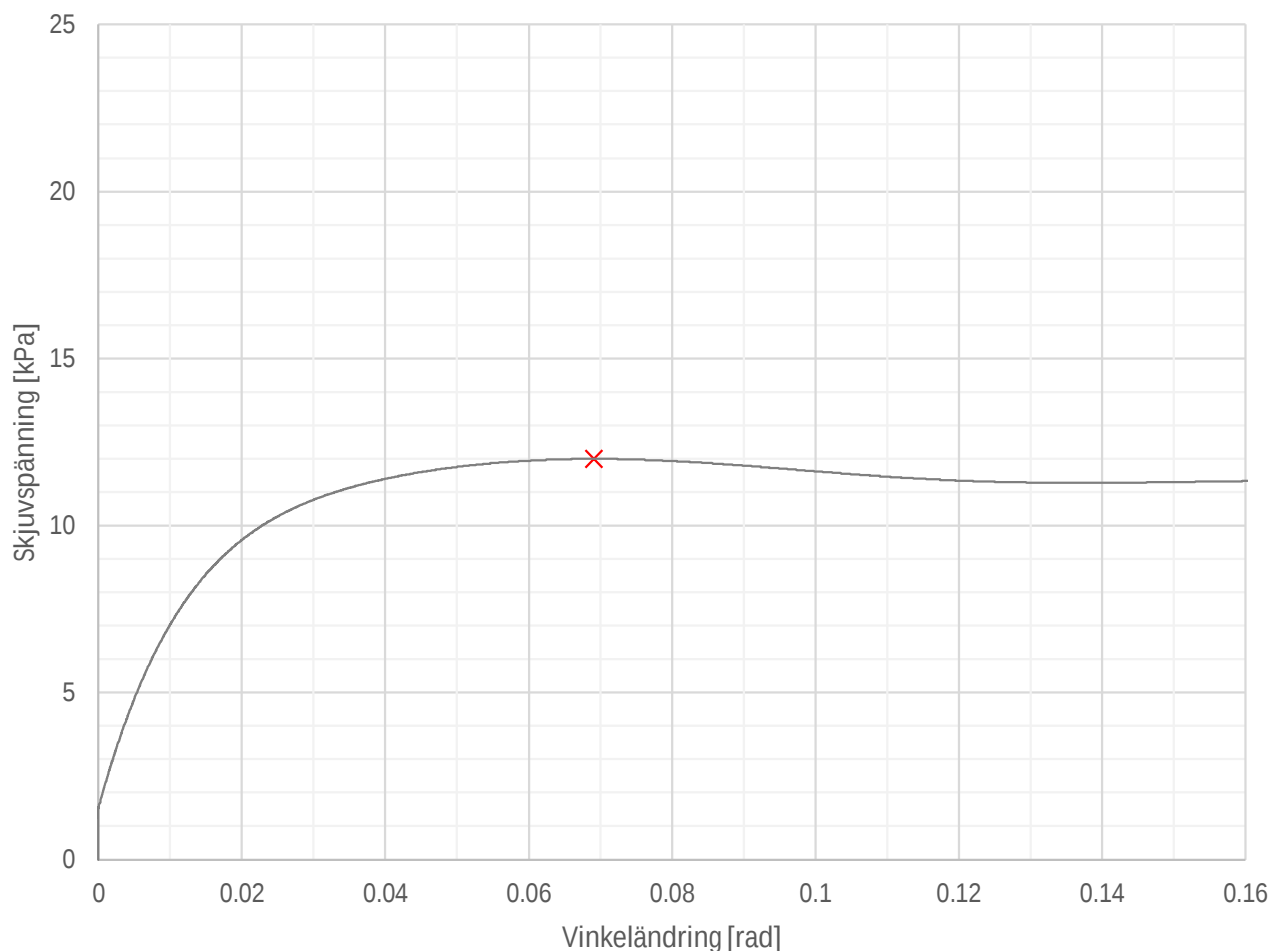
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av Direkt Skjuvförsök enligt SS 27127:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall /	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11, 852 31 Sunsvall	Ankomstdatum:	230629
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Analysdatum:	230816-230818
Projektnr.:	19230030	Utförd av:	Johan Engberg
Projektansvarig:	Filip Franzén	Granskad av:	TD
Borrhål/sektion:	23L002	Vattenkvot [%]:	43
Djup [m]:	5-6	Skrymdensitet [t/m ³]:	1.71
Tub nr.:	3087	Provhöjd/diameter [mm]:	20/50
Jordart	susiCl		

Apparatnr.:	DS4	Försökstyp:	CU
Konsolideringsmetod:	A	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]:	12.0
Konsolideringsspänning [kPa]:	41.0	Vinkeländring vid brott	0.07
Startspänning [kPa]:	41.0		
Konsolideringstjörning [%]:	4.24		

Anm.



Datafil: DS 3 4 230816

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27127:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

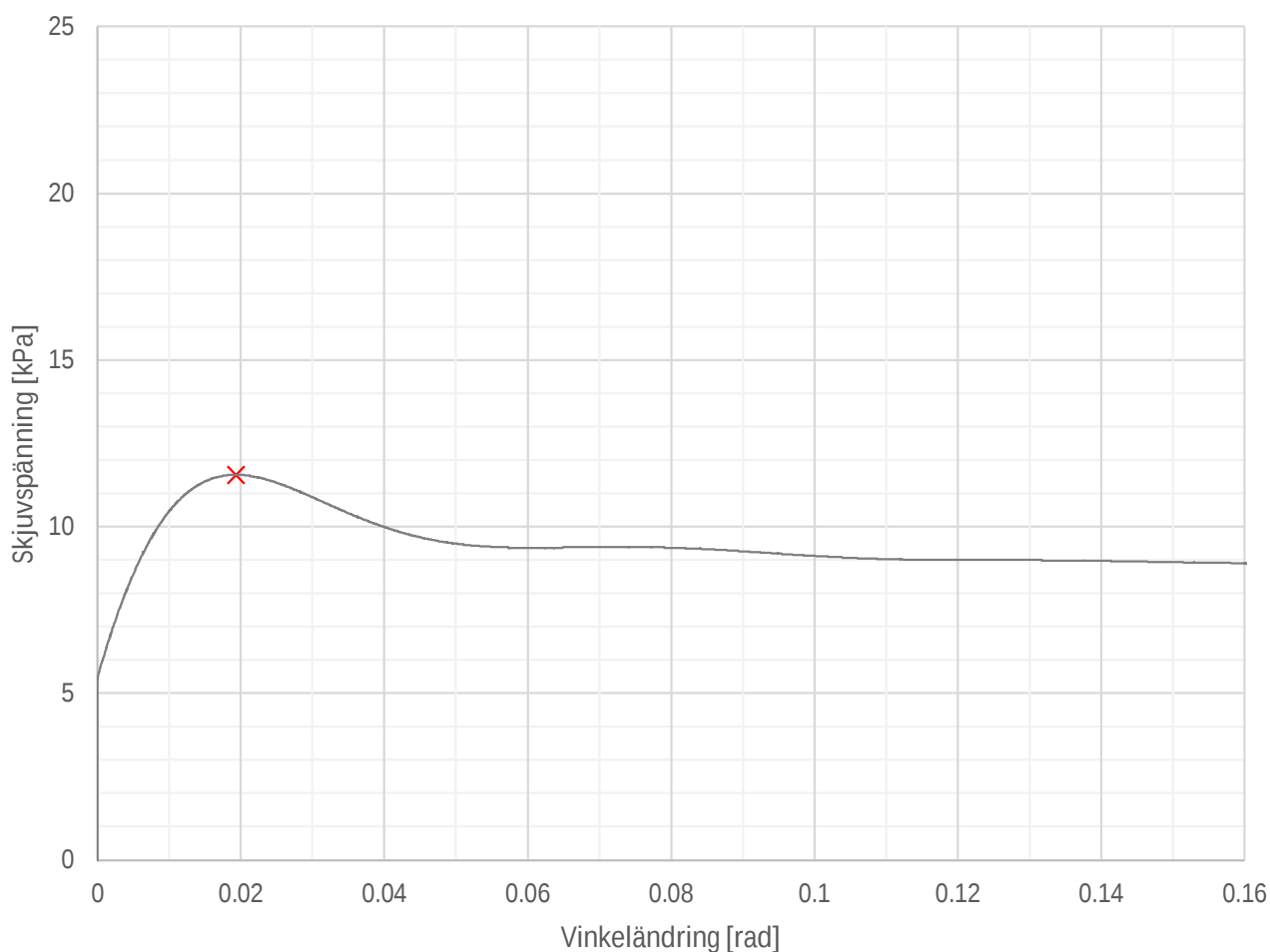
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av Direkt Skjuvförsök enligt SS 27127:1991

Beställare:	Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall /	Provtagningsdatum:	230626
Adress:	Esplanaden 11, 852 31 Sundsvall	Ankomstdatum:	230629
Projekt:	VA-stråk Arninge centrum	Analysdatum:	230818-230820
Projektnr.:	19230030	Utförd av:	Johan Engberg
Projektansvarig:	Filip Franzén	Granskad av:	TD
Borrhål/sektion:	23L002	Vattenkvot [%]:	26
Djup [m]:	7-8	Skrymdensitet [t/m ³]:	2.00
Tub nr.:	9501	Provhöjd/diameter [mm]:	20/50
Jordart	(su)cISi (sa)		

Apparatnr.:	DS2	Försökstyp:	CU
Konsolideringsmetod:	A	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]:	11.6
Konsolideringsspänning [kPa]:	63.0	Vinkeländring vid brott	0.02
Startspänning [kPa]:	63.0		
Konsolideringstjörning [%]:	4.49		

Anm.



Datafil: DS 1 2 230814

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27127:1991.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

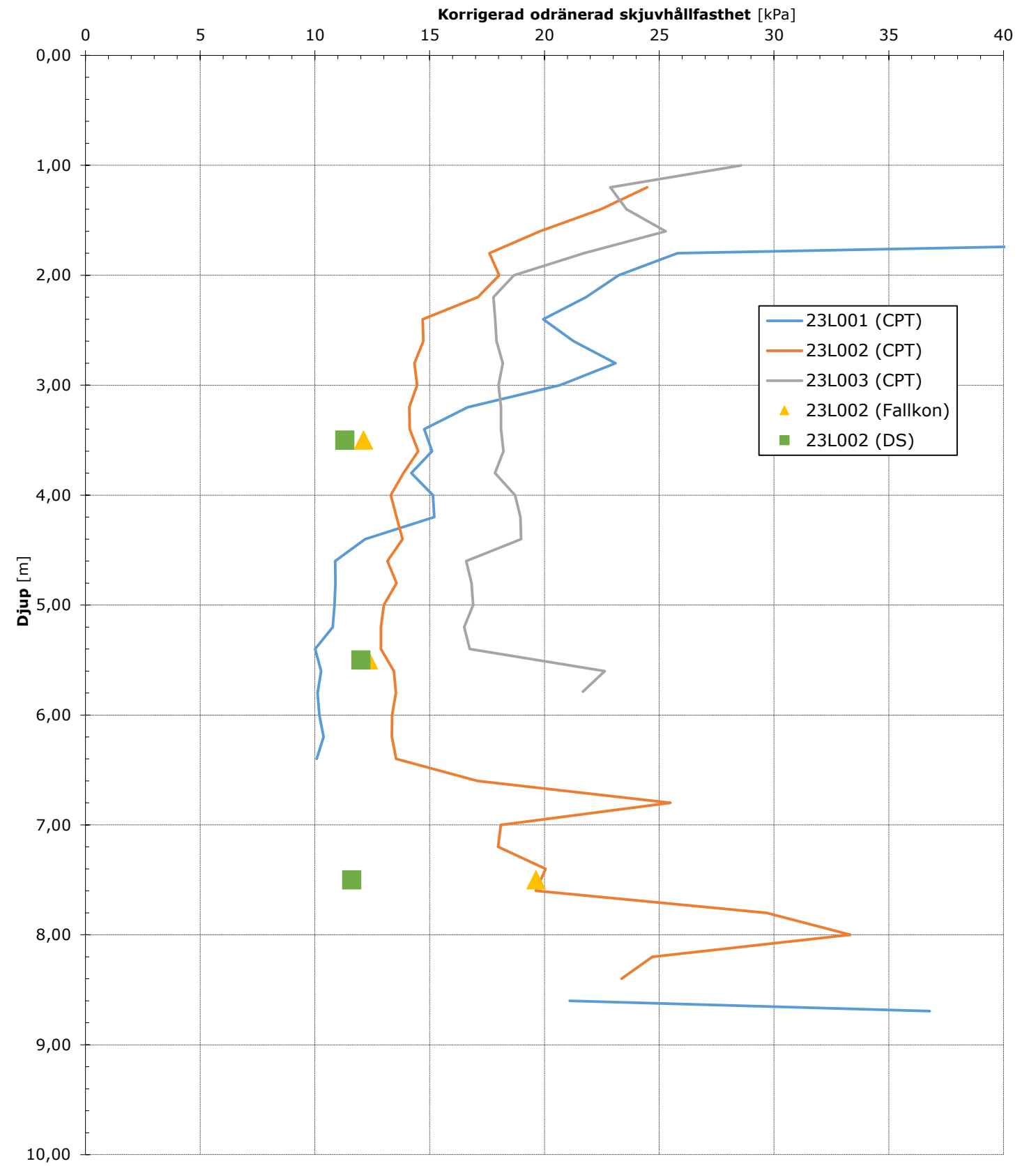
Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

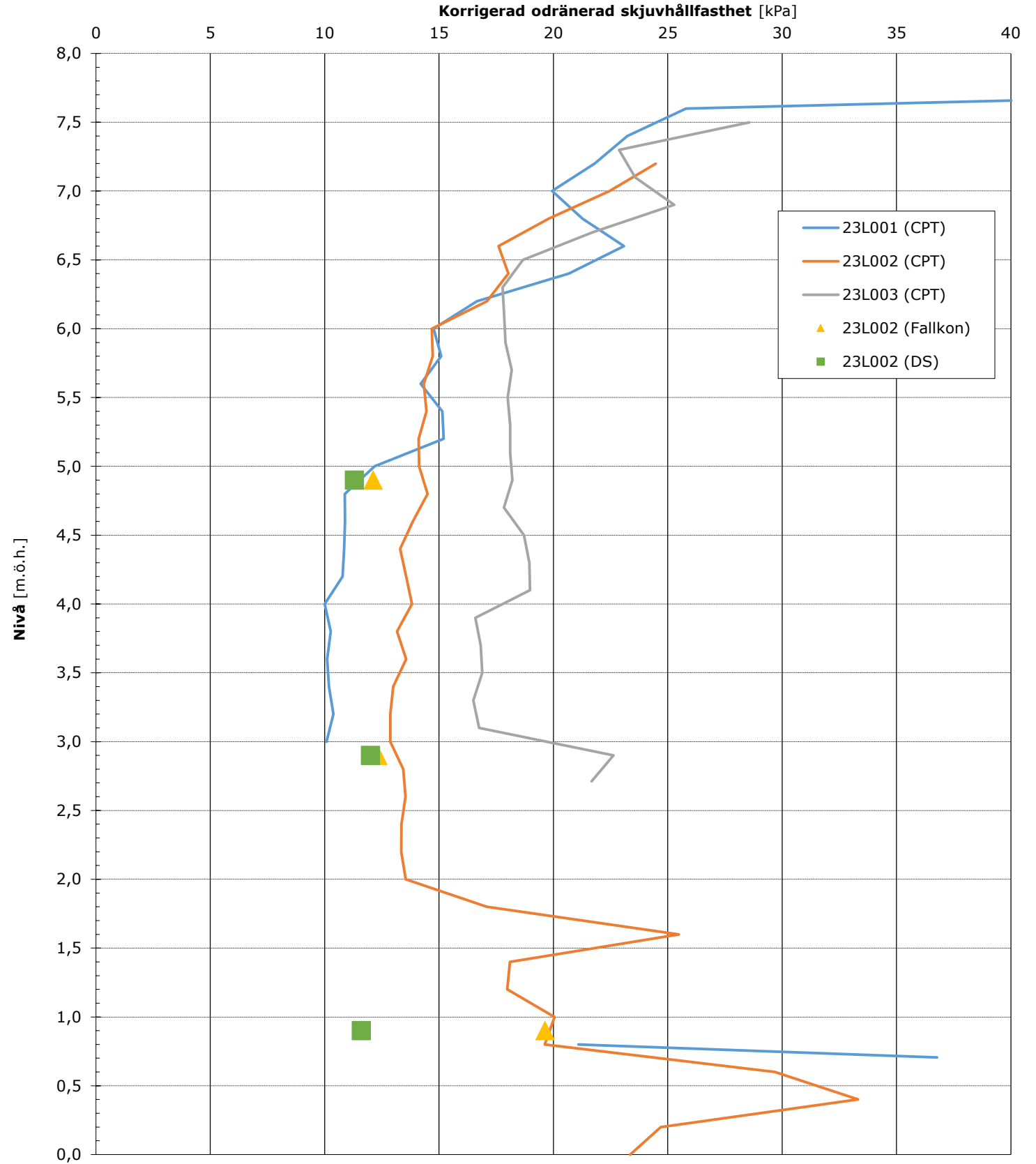
Bilaga 6 Härledda värden

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

Lektu	Skjuvhållfasthet	Bilaga 6
Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AB Esplanaden 11 852 31 Sundsvall	Uppdrag VA-stråk Arninge centrum	Datum 2023-09-01
	Delområde Hela undersökningsområdet	Uppdragsnummer 19230030



Lektu	Skjuvhållfasthet	Bilaga 6
Lektus Samhällsbyggnad i Sundsvall AB Esplanaden 11 852 31 Sundsvall	Uppdrag VA-stråk Arninge centrum	Datum 2023-09-01
	Delområde Hela undersökningsområdet	Uppdragsnummer 19230030



Bilaga 7 Conrad-utvärdering av CPT-sonderingar

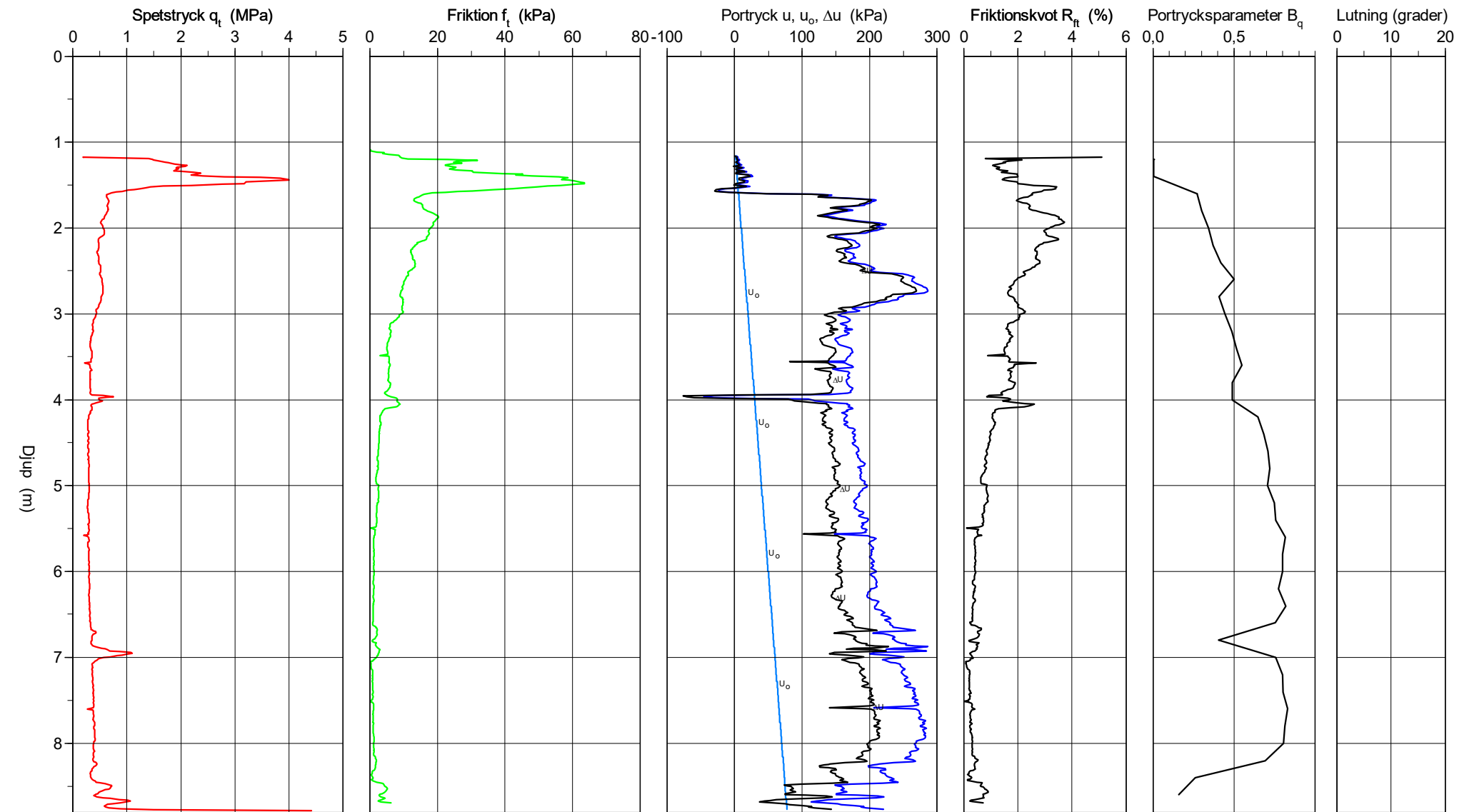
Tillhör MUR VA-stråk Arninge kommun

C P T - sondering

Projekt VA-stråk Arninge centrum 19230030						Plats Arninge centrum Borrhål 23L001 Datum 2023-06-27																																																																															
Förborrningsdjup 1,20 m			Startdjup 1,20 m			Stoppdjup 8,80 m			Grundvattenyta 1,00 m			Referens my			Nivå vid referens 9,40 m			Förborrat material Mg, sasiCldc						Geometri Normal						Vätska i filter Fett & olja						Operatör G Nastasai						Utrustning Envi																																											
☒ Portryck registrerat vid sondering																																																																																					
Kalibreringsdata												Nollvärden, kPa																																																																									
Spets 51710												Inre friktion O _c 0,0 kPa																																																																									
Datum 2023-02-21												Inre friktion O _f 0,0 kPa																																																																									
Areafaktor a 0,690												Cross talk c ₁ 0,000																																																																									
Areafaktor b 0,005												Cross talk c ₂ 0,000																																																																									
Skalfaktorer												Korrigerig																																																																									
<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				<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>33,90</td><td>-0,50</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Diff</td><td>33,90</td><td>-0,50</td><td>0,01</td></tr></tbody></table>													Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	33,90	-0,50	0,01	Diff	33,90	-0,50	0,01																																								
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor																																																																																			
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																																																		
Före	0,00	0,00	0,00																																																																																		
Efter	33,90	-0,50	0,01																																																																																		
Diff	33,90	-0,50	0,01																																																																																		
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning												Bedömd sonderingsklass																																																																									
Portrycksobservationer												Skiktgränser												Klassificering																																																													
<table border="1"><thead><tr><th>Djup (m)</th><th>Portryck (kPa)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1,00</td><td>0,00</td></tr></tbody></table>												Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	0,00	<table border="1"><thead><tr><th>Djup (m)</th></tr></thead><tbody></tbody></table>												Djup (m)	<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Djup (m)</th><th>Densitet (ton/m³)</th><th>Flytgräns</th><th>Jordart</th></tr><tr><th>Från</th><th>Till</th><th></th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>0,00</td><td>0,70</td><td>1,70</td><td></td><td>Mg</td></tr><tr><td>0,70</td><td>1,20</td><td>1,70</td><td></td><td>saciCl (_gr_) (pr)</td></tr><tr><td>1,20</td><td>2,00</td><td>1,80</td><td>0,42</td><td>siCl(dc)</td></tr><tr><td>2,00</td><td>3,00</td><td>1,70</td><td>0,50</td><td>siCl</td></tr><tr><td>3,00</td><td>4,50</td><td>1,74</td><td>0,39</td><td>(su)siCl</td></tr><tr><td>4,50</td><td>6,50</td><td>1,76</td><td>0,42</td><td>susiCl</td></tr><tr><td>6,50</td><td>8,40</td><td>2,03</td><td>0,24</td><td>clSi (_gr_) (_sa_)</td></tr></tbody></table>												Djup (m)		Densitet (ton/m³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till				0,00	0,70	1,70		Mg	0,70	1,20	1,70		saciCl (_gr_) (pr)	1,20	2,00	1,80	0,42	siCl(dc)	2,00	3,00	1,70	0,50	siCl	3,00	4,50	1,74	0,39	(su)siCl	4,50	6,50	1,76	0,42	susiCl	6,50	8,40	2,03	0,24	clSi (_gr_) (_sa_)
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																																																				
1,00	0,00																																																																																				
Djup (m)																																																																																					
Djup (m)		Densitet (ton/m³)	Flytgräns	Jordart																																																																																	
Från	Till																																																																																				
0,00	0,70	1,70		Mg																																																																																	
0,70	1,20	1,70		saciCl (_gr_) (pr)																																																																																	
1,20	2,00	1,80	0,42	siCl(dc)																																																																																	
2,00	3,00	1,70	0,50	siCl																																																																																	
3,00	4,50	1,74	0,39	(su)siCl																																																																																	
4,50	6,50	1,76	0,42	susiCl																																																																																	
6,50	8,40	2,03	0,24	clSi (_gr_) (_sa_)																																																																																	
Anmärkning																																																																																					

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup	1,20 m	Referens	my	Vätska i filter	Fett & olja	Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Start djup	1,20 m	Nivå vid referens	9,40 m	Borrpunktens koord.	6594044; 157416	Projekt nr	19230030
Stopp djup	8,80 m	Förbörat material	Mg, sasiCldc	Utrustning	Envi	Plats	Arninge centrum
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	51710	Borrhål	23L001
						Datum	2023-06-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

ReferensmyFörbörningsdjup1,20 mUtvärderareF Franzén

Nivå vid referens9,40 mFörborrat materialMg, sasiCldeDatum för utvärdering2023-08-09

Grundvattenyta1,00 mUtrustningEnvi

Startdjup1,20 mGeometriNormal

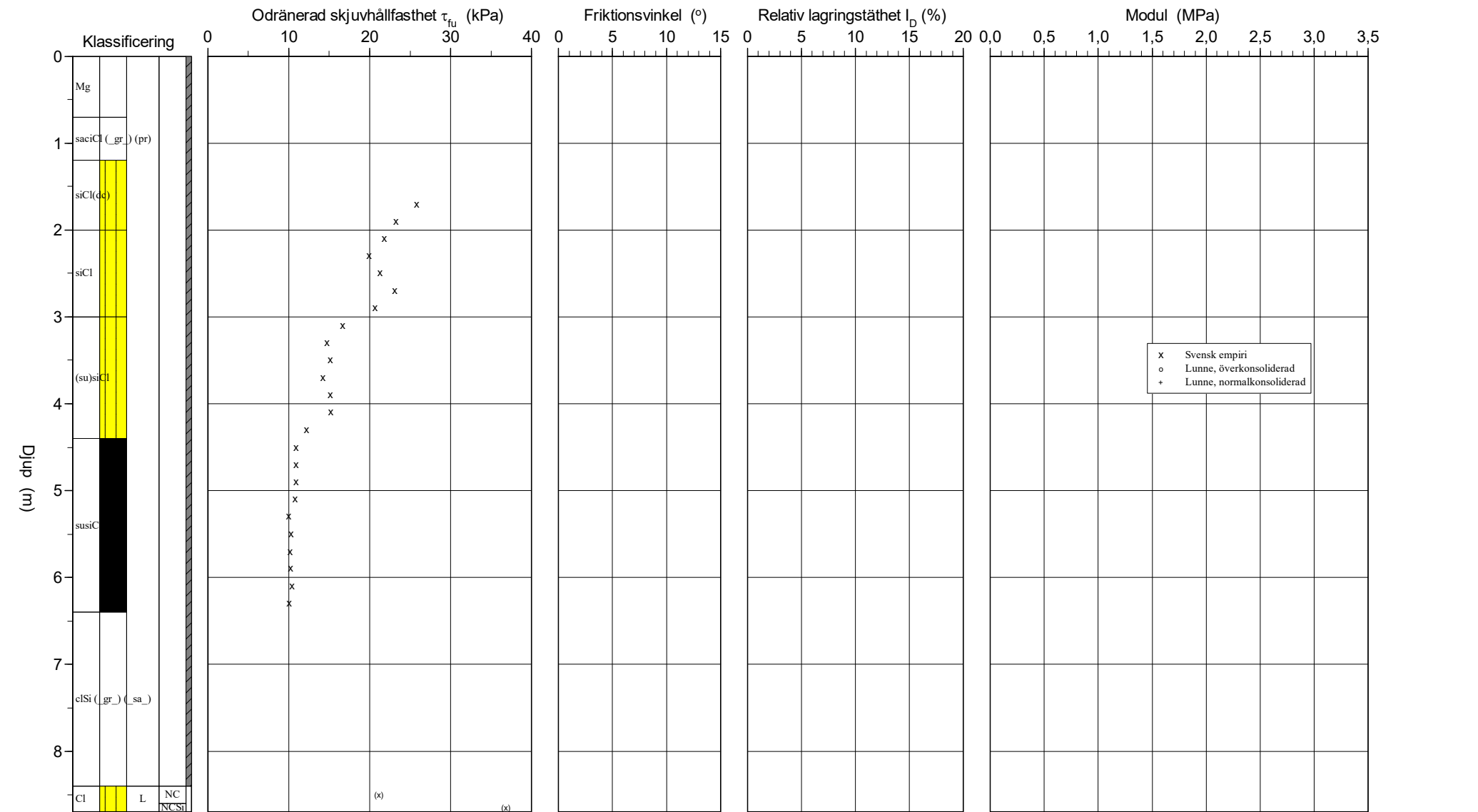
ProjektVA-stråk Arninge centrum

Projekt nr19230030

PlatsArninge centrum

Borrhål23L001

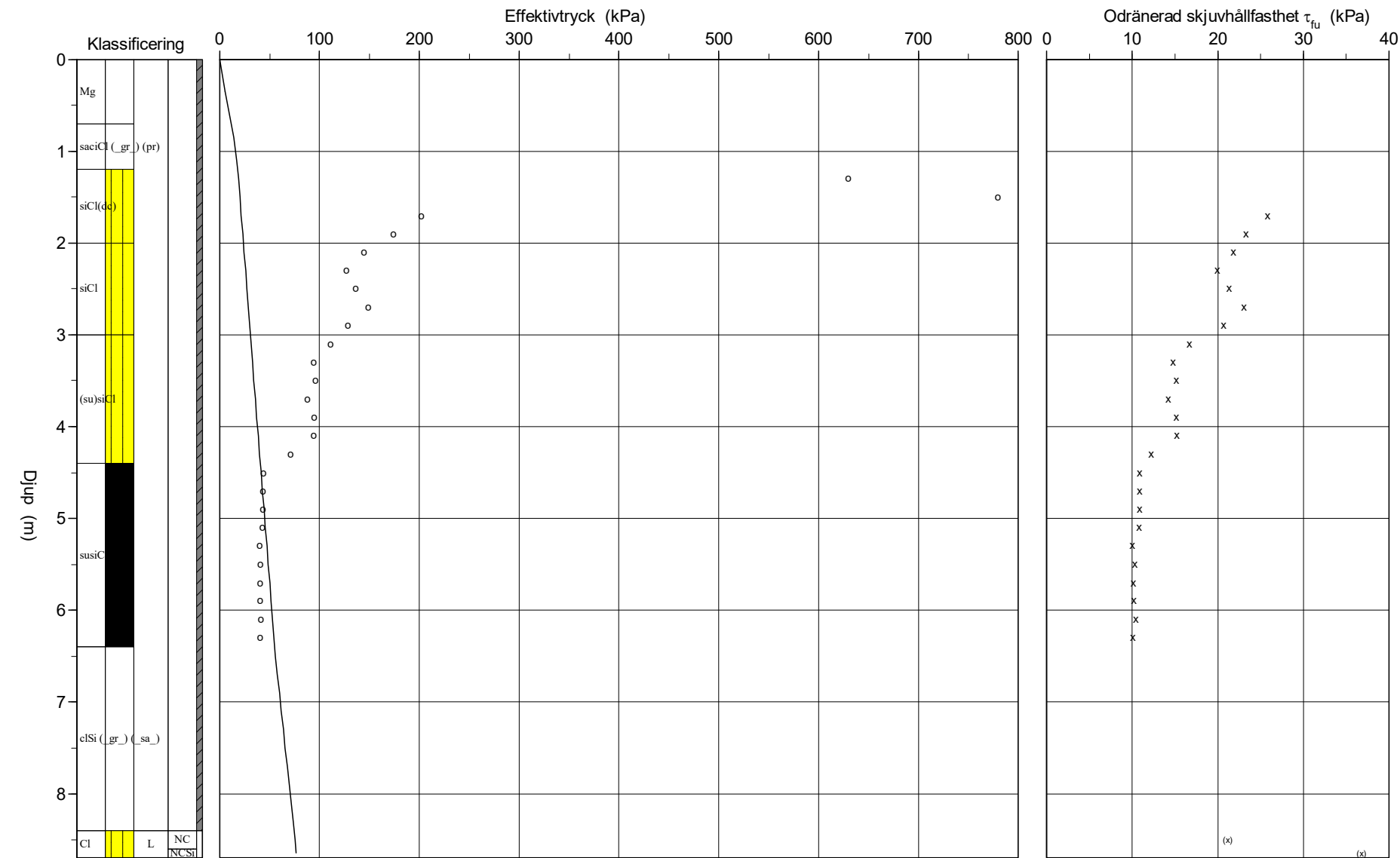
Datum2023-06-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1,20 m	Utvärderare	F Franzén
Nivå vid referens	9,40 m	Förborrat material	Mg, sasiCldc	Datum för utvärdering	2023-08-09
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Envi		
Startdjup	1,20 m	Geometri	Normal		

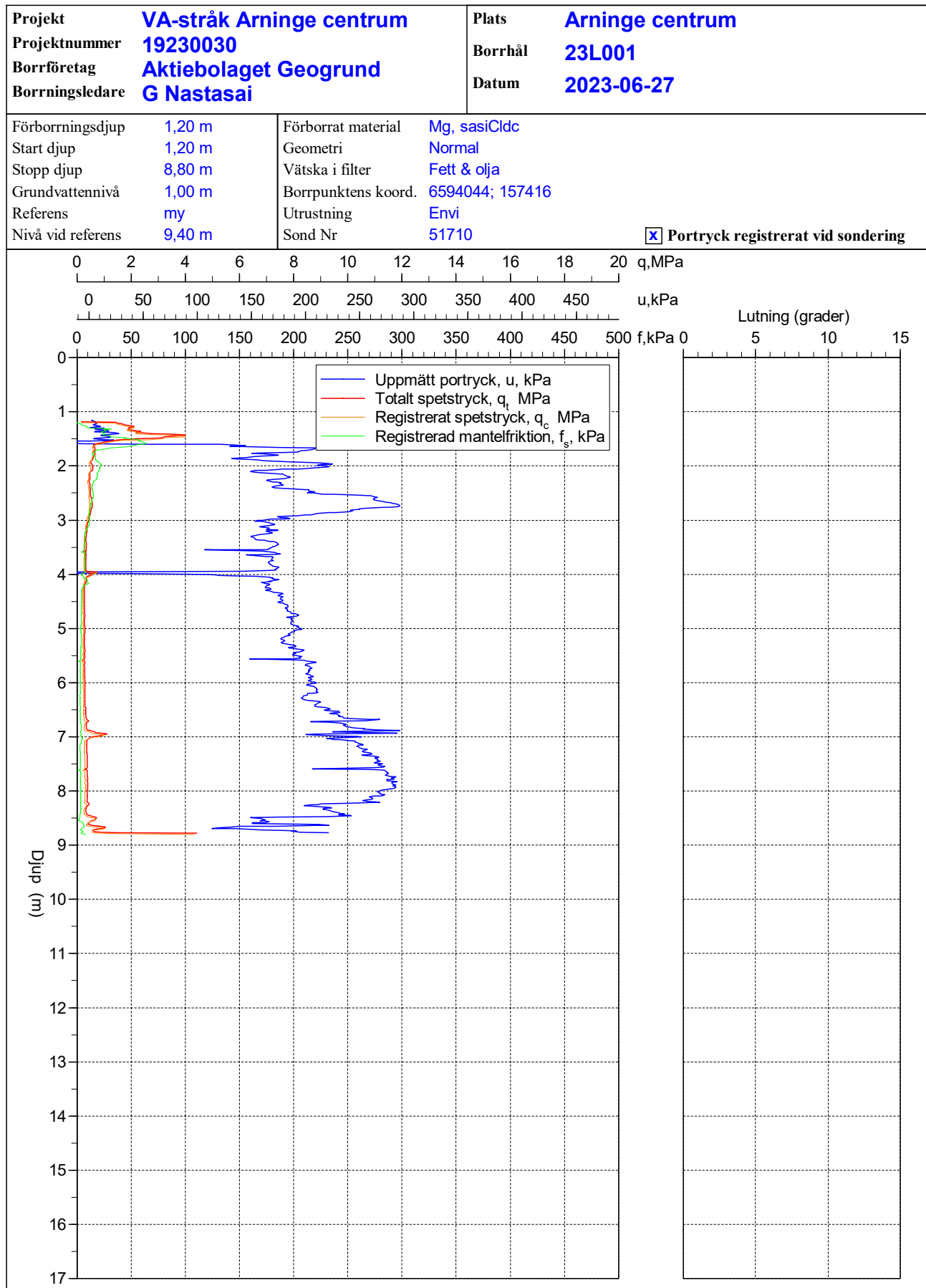
Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr	19230030
Plats	Arninge centrum
Borrhål	23L001
Datum	2023-06-27



C P T - sondering

Projekt VA-stråk Arninge centrum 19230030						Plats Arninge centrum Borrhål 23L001 Datum 2023-06-27								
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	0,70	Mg	1,70				5,8	5,8						
0,70	1,00	saciCl (_gr_) (pr)	1,70				14,2	14,2						
1,00	1,20	saciCl (_gr_) (pr)	1,70				18,3	17,3						
1,20	1,40	siCl(dc)	1,80	0,42	62,1		21,8	18,8	629,4	33,52				
1,40	1,60	siCl(dc)	1,80	0,42	74,9		25,3	20,3	780,2	38,42				
1,60	1,80	siCl(dc)	1,80	0,42	25,8		28,8	21,8	202,4	9,27				
1,80	2,00	siCl(dc)	1,80	0,42	23,2		32,4	23,4	174,5	7,47				
2,00	2,20	siCl	1,70	0,50	21,8		35,8	24,8	144,4	5,82				
2,20	2,40	siCl	1,70	0,50	19,9		39,1	26,1	127,4	4,87				
2,40	2,60	siCl	1,70	0,50	21,3		42,5	27,5	136,4	4,96				
2,60	2,80	siCl	1,70	0,50	23,1		45,8	28,8	149,4	5,18				
2,80	3,00	siCl	1,70	0,50	20,7		49,1	30,1	128,6	4,27				
3,00	3,20	(su)siCl	1,74	0,39	16,7		52,5	31,5	111,1	3,53				
3,20	3,40	(su)siCl	1,74	0,39	14,8		55,9	32,9	94,5	2,87				
3,40	3,60	(su)siCl	1,74	0,39	15,1		59,4	34,4	96,2	2,80				
3,60	3,80	(su)siCl	1,74	0,39	14,2		62,8	35,8	88,2	2,47				
3,80	4,00	(su)siCl	1,74	0,39	15,1		66,2	37,2	94,7	2,55				
4,00	4,20	(su)siCl	1,74	0,39	15,2		69,6	38,6	94,3	2,44				
4,20	4,40	(su)siCl	1,74	0,39	12,2		73,0	40,0	70,9	1,77				
4,40	4,60	susiCl	1,76	0,42	10,9		76,4	41,4	44,0	1,06				
4,60	4,80	susiCl	1,76	0,42	10,9		79,9	42,9	43,6	1,02				
4,80	5,00	susiCl	1,76	0,42	10,8		83,3	44,3	43,3	1,00				
5,00	5,20	susiCl	1,76	0,42	10,8		86,8	45,8	43,1	1,00				
5,20	5,40	susiCl	1,76	0,42	10,0		90,3	47,3	40,0	1,00				
5,40	5,60	susiCl	1,76	0,42	10,3		93,7	48,7	41,0	1,00				
5,60	5,80	susiCl	1,76	0,42	10,1		97,2	50,2	40,4	1,00				
5,80	6,00	susiCl	1,76	0,42	10,2		100,6	51,6	40,7	1,00				
6,00	6,20	susiCl	1,76	0,42	10,4		104,1	53,1	41,5	1,00				
6,20	6,40	susiCl	1,76	0,42	10,1		107,5	54,5	40,3	1,00				
6,40	6,60	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			110,8	55,8						
6,60	6,80	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			114,8	57,8						
6,80	7,00	clSi (_gr_) (_sa_) Gy ?	2,03	0,24			118,8	59,8						
7,00	7,20	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			122,8	61,8						
7,20	7,40	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			126,9	63,9						
7,40	7,60	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			130,9	65,9						
7,60	7,80	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			134,9	67,9						
7,80	8,00	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			138,8	69,8						
8,00	8,20	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			142,8	71,8						
8,20	8,40	clSi (_gr_) (_sa_) NC	2,03	0,24			146,7	73,7						
8,40	8,60	Cl L NC	1,60		(21,1)		150,6	75,6		1,00				
8,60		Cl L NCSi	1,60		(36,8)		152,9	76,5		1,00				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

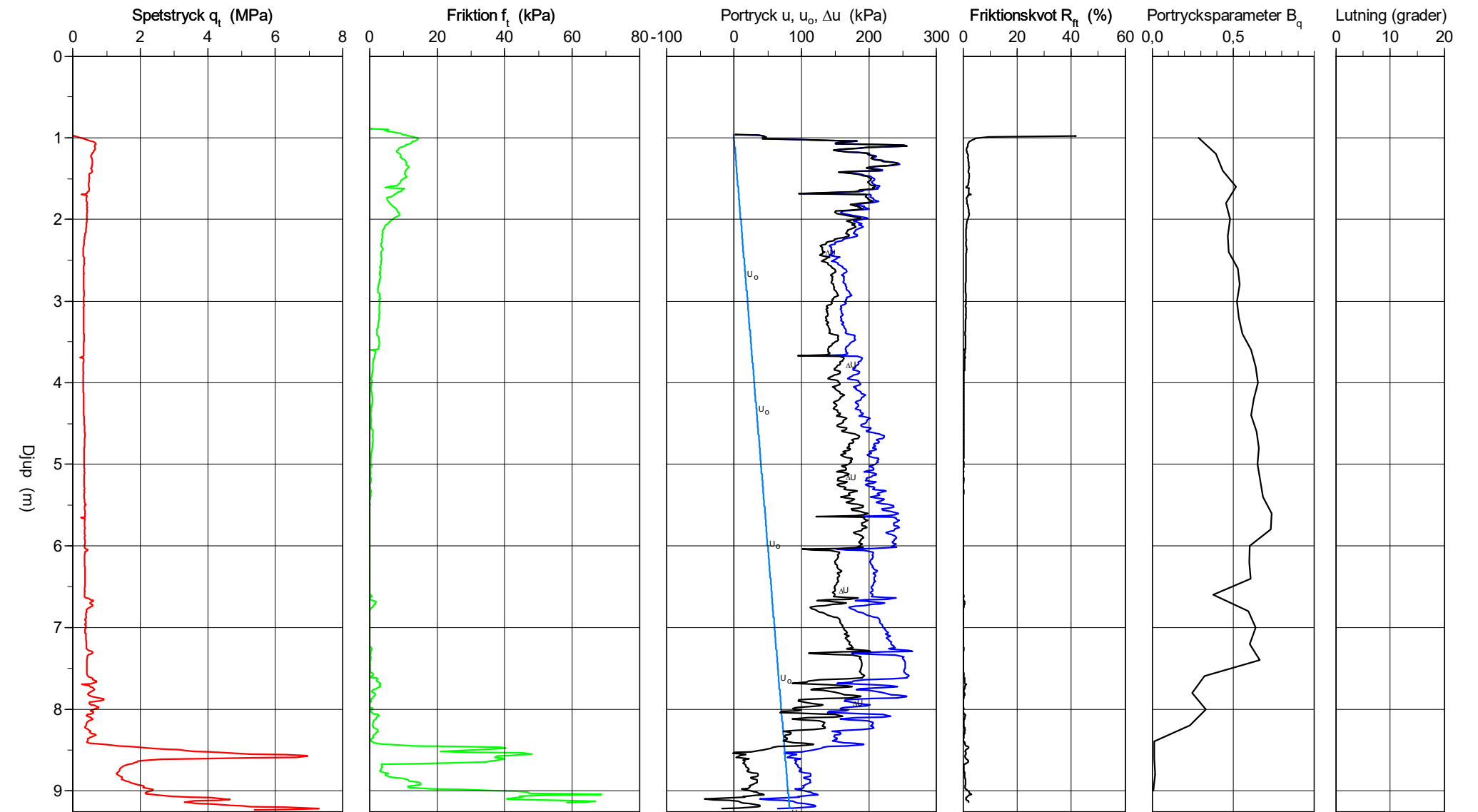


U:\SB_Sthlm\19230030 - VA-stråk Arninge centrum\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.06_Conrad\23L001.CPW

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1,00 m	Referens	my	Vätska i filter	Fett & olja
Start djup	1,00 m	Nivå vid referens	8,40 m	Borrpunktens koord.	6594021; 157423
Stopp djup	9,26 m	Förborrat material	Mg	Utrustning	Envi
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	51710

Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr	19230030
Plats	Arninge centrum
Borrhål	23L002
Datum	2023-06-26

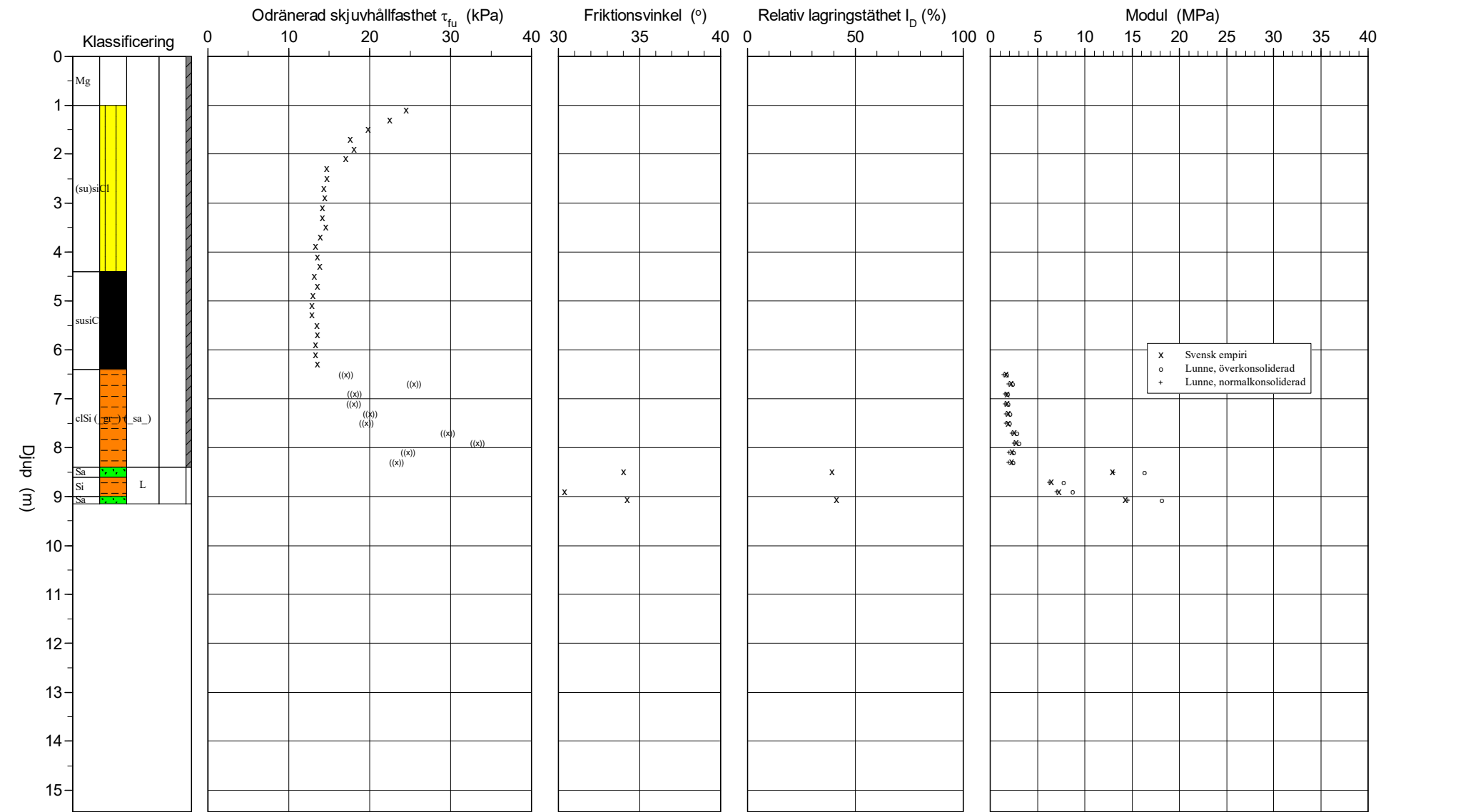


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 1,00 m
Nivå vid referens 8,40 m Förborrt material Mg
Grundvattenyta 1,00 m Utrustning Envi
Startdjup 1,00 m Geometri Normal

Utvärderare F Franzén
Datum för utvärdering 2023-08-09

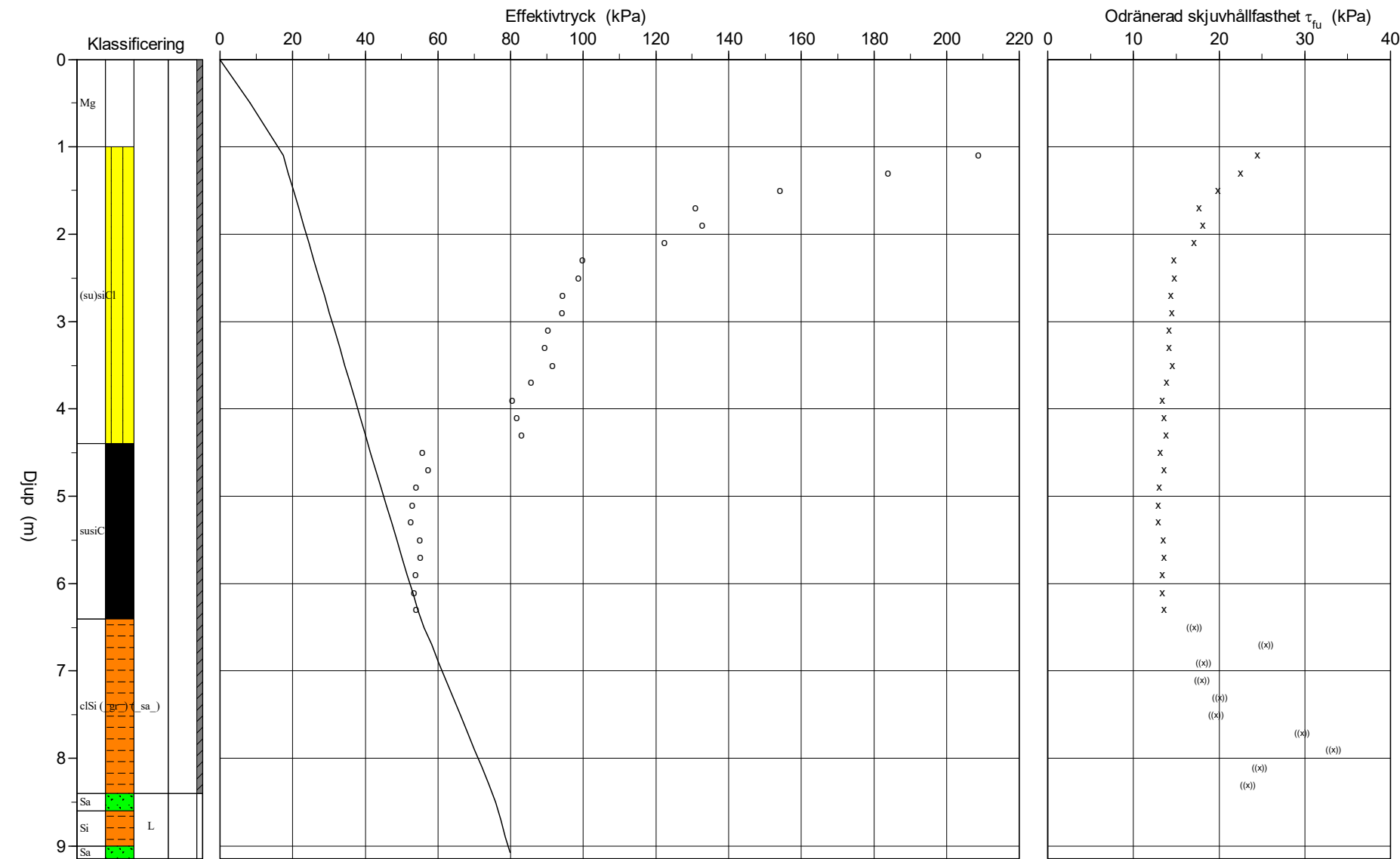
Projekt VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr 19230030
Plats Arninge centrum
Borrhål 23L002
Datum 2023-06-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	1,00 m	Utvärderare	F Franzén
Nivå vid referens	8,40 m	Förborrat material	Mg	Datum för utvärdering	2023-08-09
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Envi		
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr	19230030
Plats	Arninge centrum
Borrhål	23L002
Datum	2023-06-26

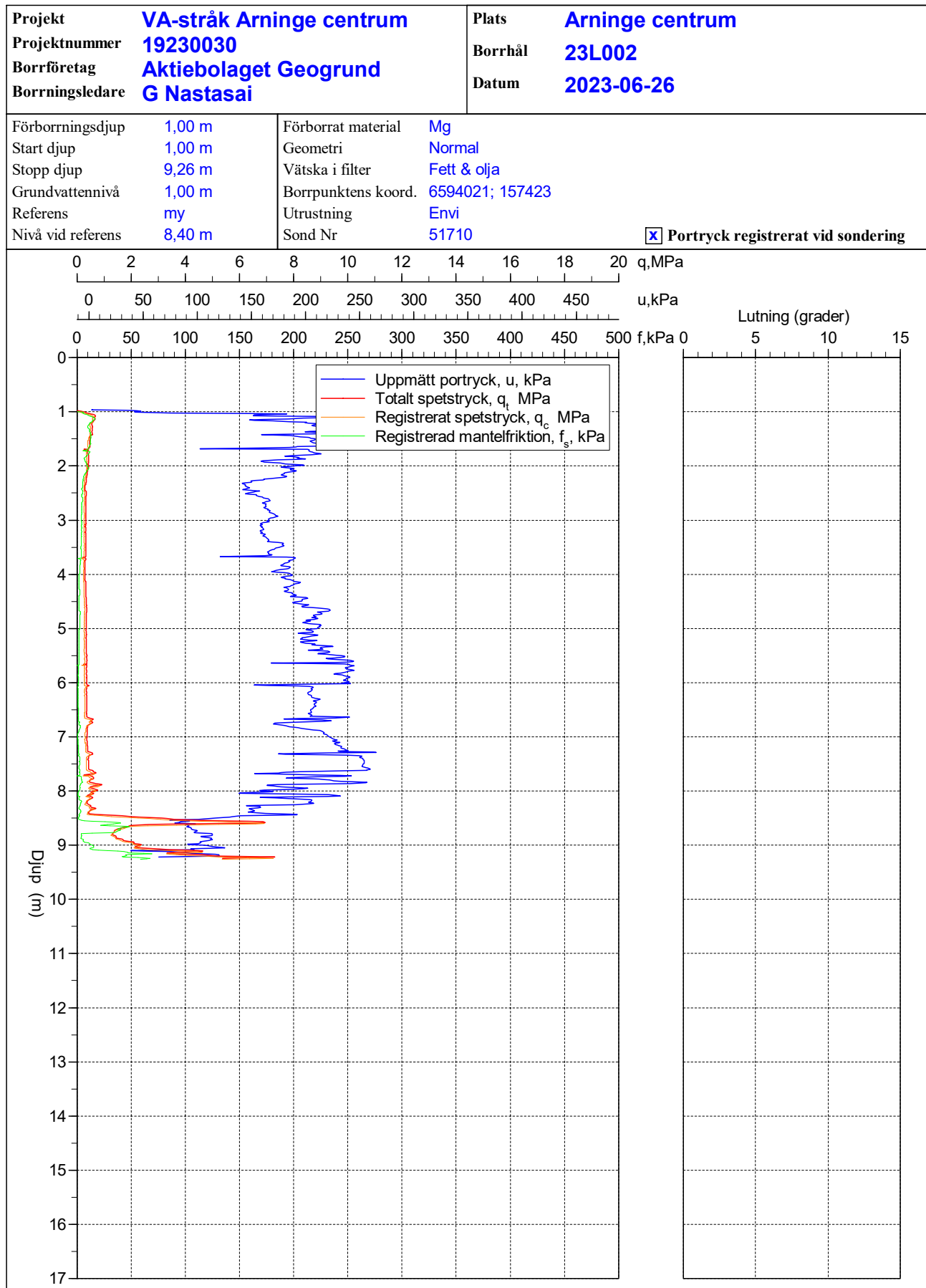


C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt VA-stråk Arninge centrum 19230030						Plats Arninge centrum Borrhål 23L002 Datum 2023-06-26								
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	1,00	Mg	1,70				8,3	8,3						
1,00	1,20	(su)siCl	1,74	0,39	24,5		18,4	17,4	208,6	12,00				
1,20	1,40	(su)siCl	1,74	0,39	22,5		21,8	18,8	183,8	9,78				
1,40	1,60	(su)siCl	1,74	0,39	19,8		25,2	20,2	154,2	7,63				
1,60	1,80	(su)siCl	1,74	0,39	17,6		28,6	21,6	130,8	6,05				
1,80	2,00	(su)siCl	1,74	0,39	18,0		32,0	23,0	132,8	5,76				
2,00	2,20	(su)siCl	1,74	0,39	17,1		35,5	24,5	122,4	5,00				
2,20	2,40	(su)siCl	1,74	0,39	14,7		38,9	25,9	99,8	3,86				
2,40	2,60	(su)siCl	1,74	0,39	14,7		42,3	27,3	98,7	3,62				
2,60	2,80	(su)siCl	1,74	0,39	14,3		45,7	28,7	94,3	3,29				
2,80	3,00	(su)siCl	1,74	0,39	14,4		49,1	30,1	94,1	3,13				
3,00	3,20	(su)siCl	1,74	0,39	14,1		52,5	31,5	90,4	2,87				
3,20	3,40	(su)siCl	1,74	0,39	14,1		55,9	32,9	89,5	2,72				
3,40	3,60	(su)siCl	1,74	0,39	14,5		59,4	34,4	91,5	2,66				
3,60	3,80	(su)siCl	1,74	0,39	13,9		62,8	35,8	85,6	2,39				
3,80	4,00	(su)siCl	1,74	0,39	13,3		66,2	37,2	80,5	2,17				
4,00	4,20	(su)siCl	1,74	0,39	13,6		69,6	38,6	81,7	2,12				
4,20	4,40	(su)siCl	1,74	0,39	13,8		73,0	40,0	83,0	2,07				
4,40	4,60	susiCl	1,76	0,42	13,2		76,4	41,4	55,8	1,35				
4,60	4,80	susiCl	1,76	0,42	13,6		79,9	42,9	57,4	1,34				
4,80	5,00	susiCl	1,76	0,42	13,0		83,3	44,3	54,0	1,22				
5,00	5,20	susiCl	1,76	0,42	12,9		86,8	45,8	52,9	1,16				
5,20	5,40	susiCl	1,76	0,42	12,9		90,3	47,3	52,5	1,11				
5,40	5,60	susiCl	1,76	0,42	13,4		93,7	48,7	55,0	1,13				
5,60	5,80	susiCl	1,76	0,42	13,5		97,2	50,2	55,1	1,10				
5,80	6,00	susiCl	1,76	0,42	13,4		100,6	51,6	53,8	1,04				
6,00	6,20	susiCl	1,76	0,42	13,4		104,1	53,1	53,4	1,01				
6,20	6,40	susiCl	1,76	0,42	13,5		107,5	54,5	54,1	1,00				
6,40	6,60	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((17,1))		111,2	56,2				1,7	1,8	1,4
6,60	6,80	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((25,5))		115,2	58,2				2,2	2,4	1,9
6,80	7,00	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((18,1))		119,2	60,2				1,8	1,9	1,5
7,00	7,20	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((18,0))		123,2	62,2				1,8	1,9	1,5
7,20	7,40	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((20,0))		127,2	64,2				1,9	2,1	1,7
7,40	7,60	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((19,6))		131,1	66,1				1,9	2,1	1,7
7,60	7,80	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((29,7))		135,1	68,1				2,5	2,8	2,3
7,80	8,00	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((33,3))		139,1	70,1				2,8	3,1	2,5
8,00	8,20	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((24,7))		143,1	72,1				2,3	2,5	2,0
8,20	8,40	clSi (_gr_) (_sa_)	2,03	0,24	((23,4))		147,1	74,1				2,2	2,4	1,9
8,40	8,60	Sa L	1,80			34,0	150,8	75,8			38,9	12,9	16,3	13,1
8,60	8,80	Si L	1,70		((96,5))	(29,6)	154,3	77,3				6,5	7,8	6,2
8,80	9,00	Si L	1,70		((110,0))	(30,4)	157,6	78,6				7,2	8,8	7,0
9,00	9,15	Sa L	1,80			34,2	160,6	79,8			41,2	14,3	18,2	14,5

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



U:\SB_Sthlm\19230030 - VA-stråk Arninge centrum\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.06_Conrad\23L002.CPW

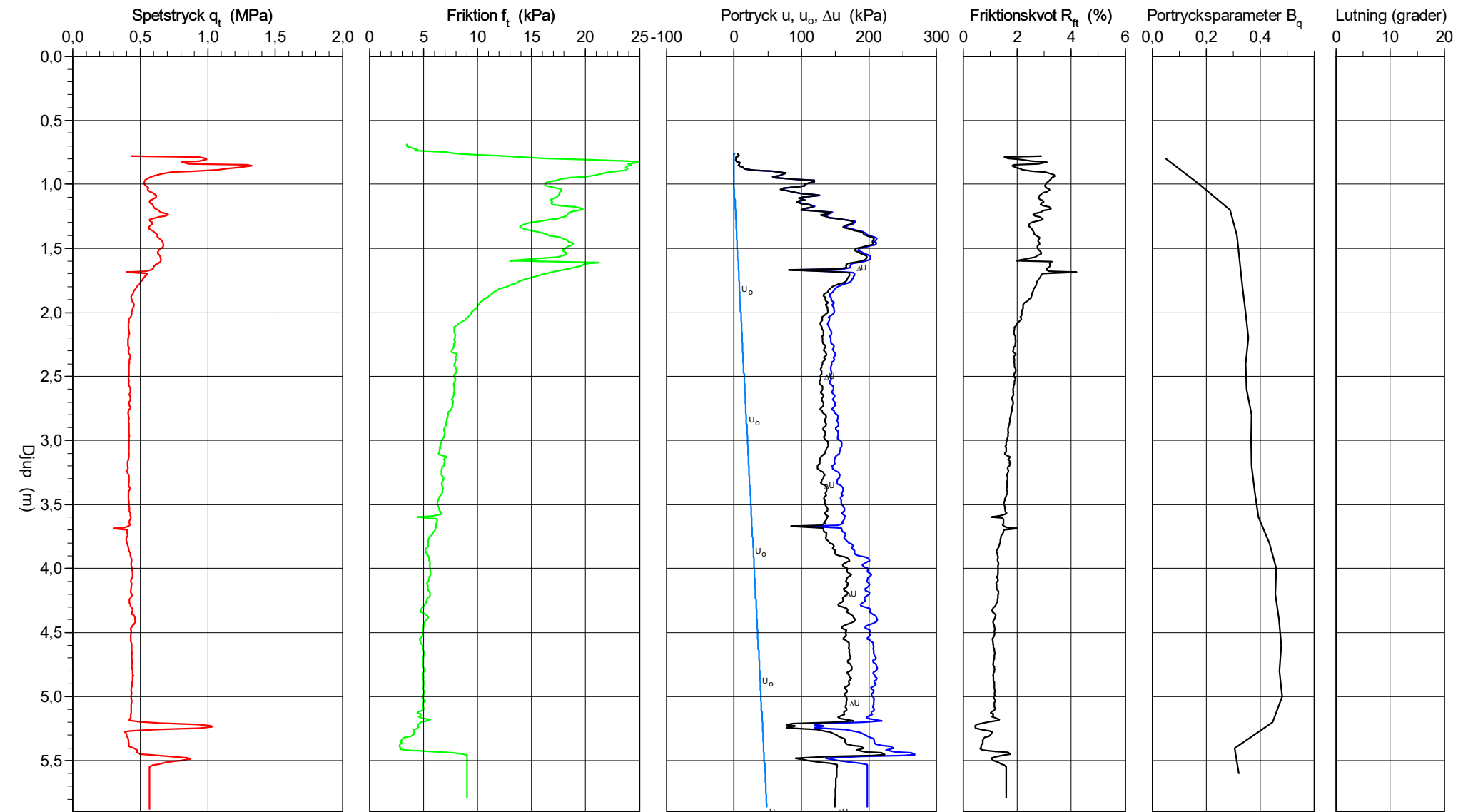
C P T - sondering

Projekt VA-stråk Arninge centrum 19230030		Plats Arninge centrum																																																			
		Borrhål 23L003																																																			
		Datum 2023-06-27																																																			
Förborrningsdjup 0,80 m Startdjup 0,80 m Stoppdjup 5,90 m Grundvattenyta 1,00 m Referens my Nivå vid referens 8,50 m	Förborrat material Mg, siCl(dc) Geometri Normal Vätska i filter Fett & olja Operatör G Nastasai Utrustning Envi ☒ Portryck registrerat vid sondering																																																				
Kalibreringsdata Spets 51710 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2023-02-21 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,690 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,005 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>35,30</td> <td>2,80</td> <td>0,13</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>35,30</td> <td>2,80</td> <td>0,13</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	35,30	2,80	0,13	Diff	35,30	2,80	0,13																																		
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																																		
Före	0,00	0,00	0,00																																																		
Efter	35,30	2,80	0,13																																																		
Diff	35,30	2,80	0,13																																																		
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																																																			
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																																																					
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	0,00	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>0,50</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,80</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>siCl(dc)</td> </tr> <tr> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,80</td> <td>0,49</td> <td>siCl(dc)</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>2,00</td> <td>1,70</td> <td>0,50</td> <td>siCl_si_(gr_)</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,70</td> <td>0,44</td> <td>siCl_(gr_)</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>4,50</td> <td>1,74</td> <td>0,39</td> <td>(su)siCl</td> </tr> <tr> <td>4,50</td> <td>5,90</td> <td>1,76</td> <td>0,42</td> <td>susiCl</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	0,50	1,70		Mg	0,50	0,80	1,70		siCl(dc)	0,80	1,00	1,80	0,49	siCl(dc)	1,00	2,00	1,70	0,50	siCl_si_(gr_)	2,00	3,00	1,70	0,44	siCl_(gr_)	3,00	4,50	1,74	0,39	(su)siCl	4,50	5,90	1,76	0,42	susiCl
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																				
1,00	0,00																																																				
Djup (m)																																																					
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																																	
Från	Till	(ton/m ³)																																																			
0,00	0,50	1,70		Mg																																																	
0,50	0,80	1,70		siCl(dc)																																																	
0,80	1,00	1,80	0,49	siCl(dc)																																																	
1,00	2,00	1,70	0,50	siCl_si_(gr_)																																																	
2,00	3,00	1,70	0,44	siCl_(gr_)																																																	
3,00	4,50	1,74	0,39	(su)siCl																																																	
4,50	5,90	1,76	0,42	susiCl																																																	
Anmärkning Stor skillnad i portryck före/efter.																																																					

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	0,80 m	Referens	my	Vätska i filter	Fett & olja
Start djup	0,80 m	Nivå vid referens	8,50 m	Borrpunktens koord.	6593997; 157430
Stopp djup	5,90 m	Förborrat material	Mg, siCl(dc)	Utrustning	Envi
Grundvattennivå	1,00 m	Geometri	Normal	Sond nr	51710

Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr	19230030
Plats	Arninge centrum
Borrhål	23L003
Datum	2023-06-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

my

Nivå vid referens

8,50 m

Grundvattenyta

1,00 m

Startdjup

0,80 m

Förbörningsdjup

0,80 m

Förborrat material

Mg, siCl(dc)

Utrustning

Envi

Geometri

Normal

Utvärderare

F Franzén

Datum för utvärdering

2023-08-09

Projekt

VA-stråk Arninge centrum

Projekt nr

19230030

Plats

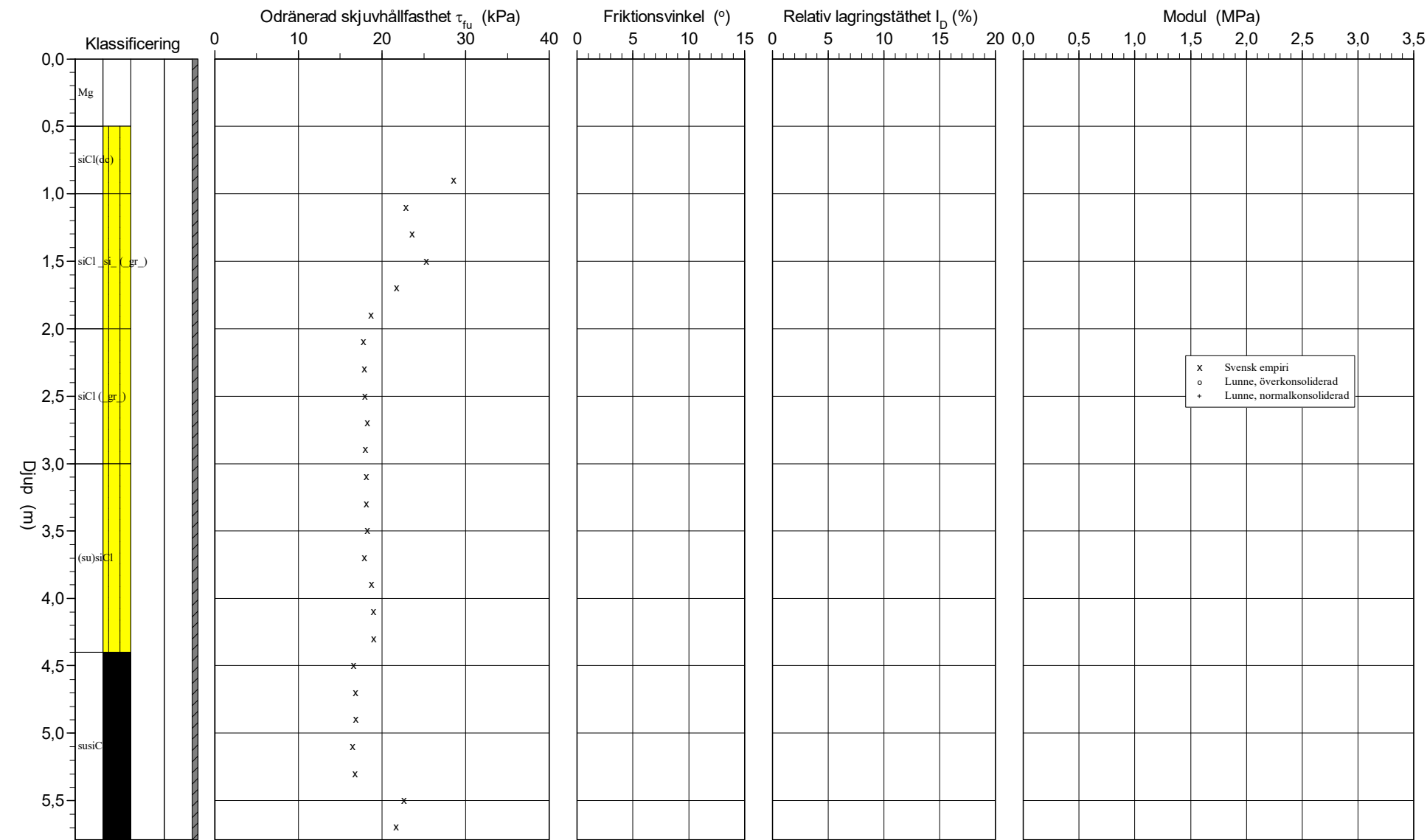
Arninge centrum

Borrhål

23L003

Datum

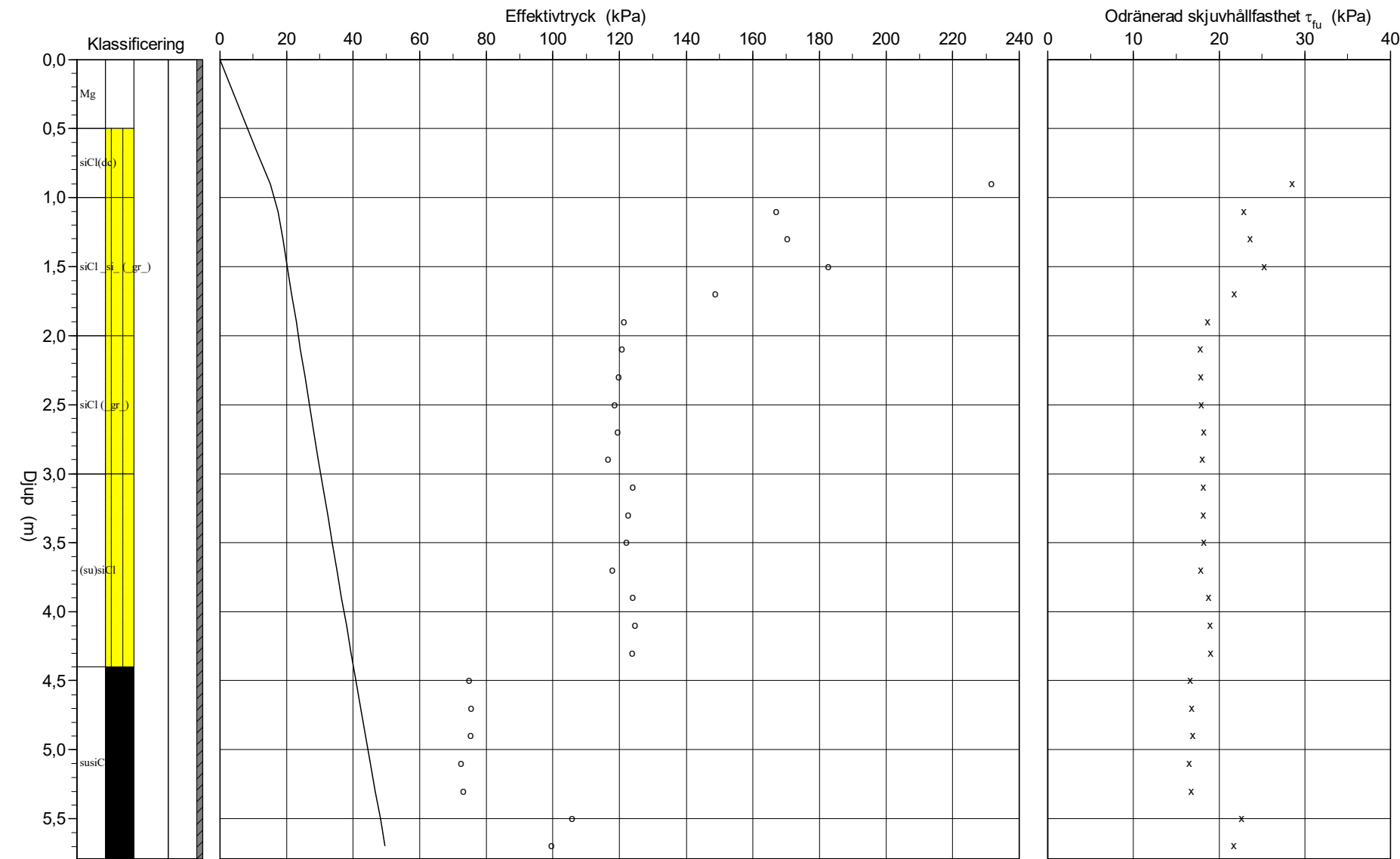
2023-06-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0,80 m	Utvärderare	F Franzén
Nivå vid referens	8,50 m	Förborrat material	Mg, siCl(dc)	Datum för utvärdering	2023-08-09
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Envi		
Startdjup	0,80 m	Geometri	Normal		

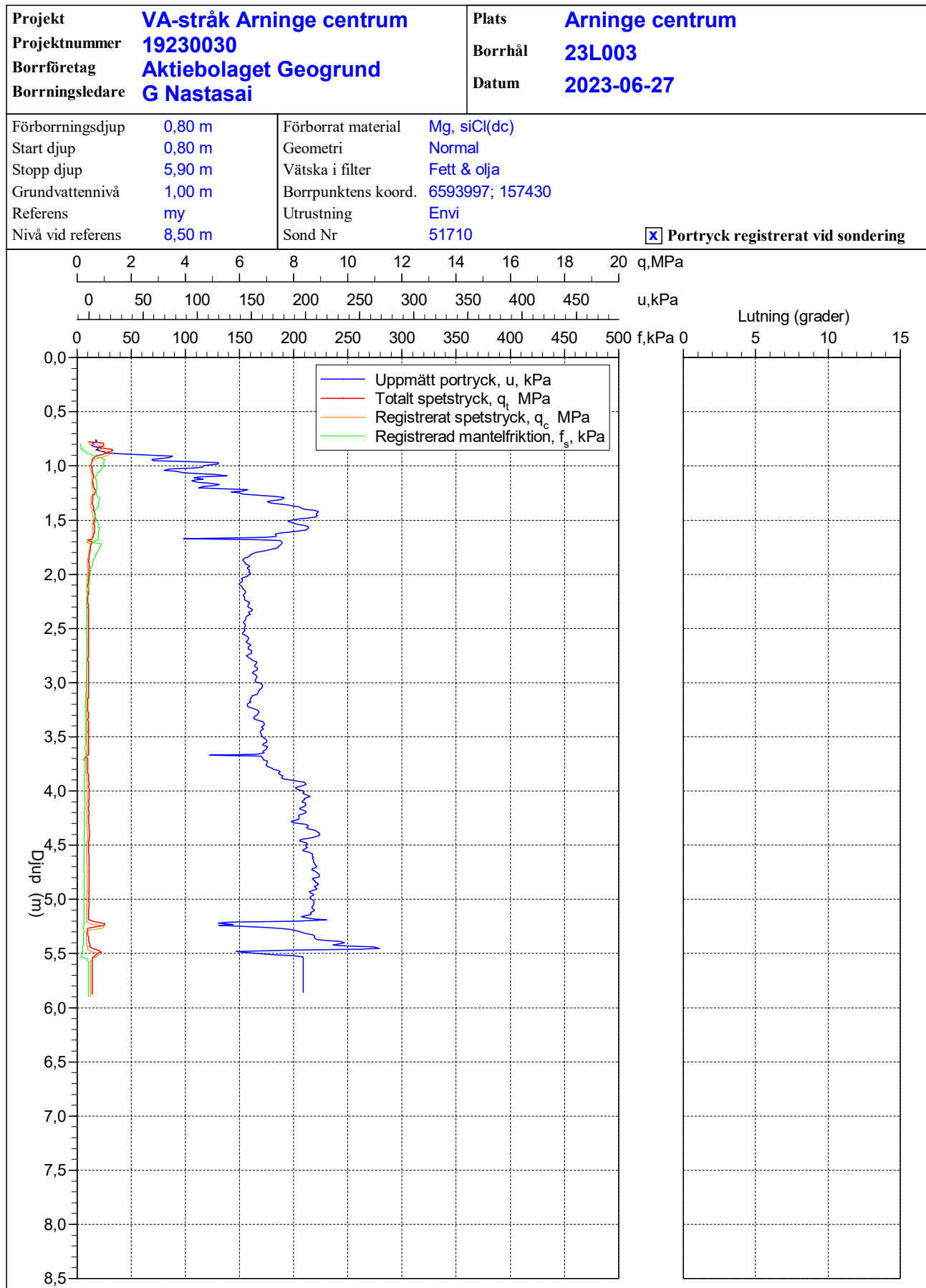
Projekt	VA-stråk Arninge centrum
Projekt nr	19230030
Plats	Arninge centrum
Borrhål	23L003
Datum	2023-06-27



C P T - sondering

Projekt VA-stråk Arninge centrum 19230030						Plats Arninge centrum Borrhål 23L003 Datum 2023-06-27								
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	0,50	Mg	1,70				4,2	4,2						
0,50	0,80	siCl(dc)	1,70		-6136,1)		10,8	10,8		1,00				
0,80	1,00	siCl(dc)	1,80	0,49	28,6		15,1	15,1	231,5	15,33				
1,00	1,20	siCl_si_(gr_)	1,70	0,50	22,9		18,5	17,5	167,0	9,52				
1,20	1,40	siCl_si_(gr_)	1,70	0,50	23,6		21,9	18,9	170,3	9,02				
1,40	1,60	siCl_si_(gr_)	1,70	0,50	25,3		25,2	20,2	182,8	9,04				
1,60	1,80	siCl_si_(gr_)	1,70	0,50	21,7		28,5	21,5	148,7	6,90				
1,80	2,00	siCl_si_(gr_)	1,70	0,50	18,7		31,9	22,9	121,3	5,30				
2,00	2,20	siCl_(gr_)	1,70	0,44	17,8		35,2	24,2	120,7	4,98				
2,20	2,40	siCl_(gr_)	1,70	0,44	17,8		38,6	25,6	119,7	4,68				
2,40	2,60	siCl_(gr_)	1,70	0,44	17,9		41,9	26,9	118,7	4,41				
2,60	2,80	siCl_(gr_)	1,70	0,44	18,2		45,2	28,2	119,4	4,23				
2,80	3,00	siCl_(gr_)	1,70	0,44	18,0		48,6	29,6	116,6	3,95				
3,00	3,20	(su)siCl	1,74	0,39	18,1		51,9	30,9	124,0	4,01				
3,20	3,40	(su)siCl	1,74	0,39	18,1		55,3	32,3	122,6	3,79				
3,40	3,60	(su)siCl	1,74	0,39	18,2		58,8	33,8	122,1	3,62				
3,60	3,80	(su)siCl	1,74	0,39	17,8		62,2	35,2	117,8	3,35				
3,80	4,00	(su)siCl	1,74	0,39	18,7		65,6	36,6	123,9	3,39				
4,00	4,20	(su)siCl	1,74	0,39	19,0		69,0	38,0	124,7	3,28				
4,20	4,40	(su)siCl	1,74	0,39	19,0		72,4	39,4	123,8	3,14				
4,40	4,60	susiCl	1,76	0,42	16,6		75,9	40,9	74,8	1,83				
4,60	4,80	susiCl	1,76	0,42	16,8		79,3	42,3	75,5	1,78				
4,80	5,00	susiCl	1,76	0,42	16,9		82,8	43,8	75,2	1,72				
5,00	5,20	susiCl	1,76	0,42	16,5		86,2	45,2	72,4	1,60				
5,20	5,40	susiCl	1,76	0,42	16,7		89,7	46,7	73,2	1,57				
5,40	5,60	susiCl	1,76	0,42	22,6		93,1	48,1	105,8	2,20				
5,60	5,79	susiCl	1,76	0,42	21,7		96,5	49,5	99,6	2,01				

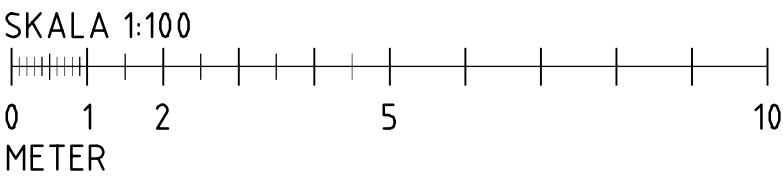
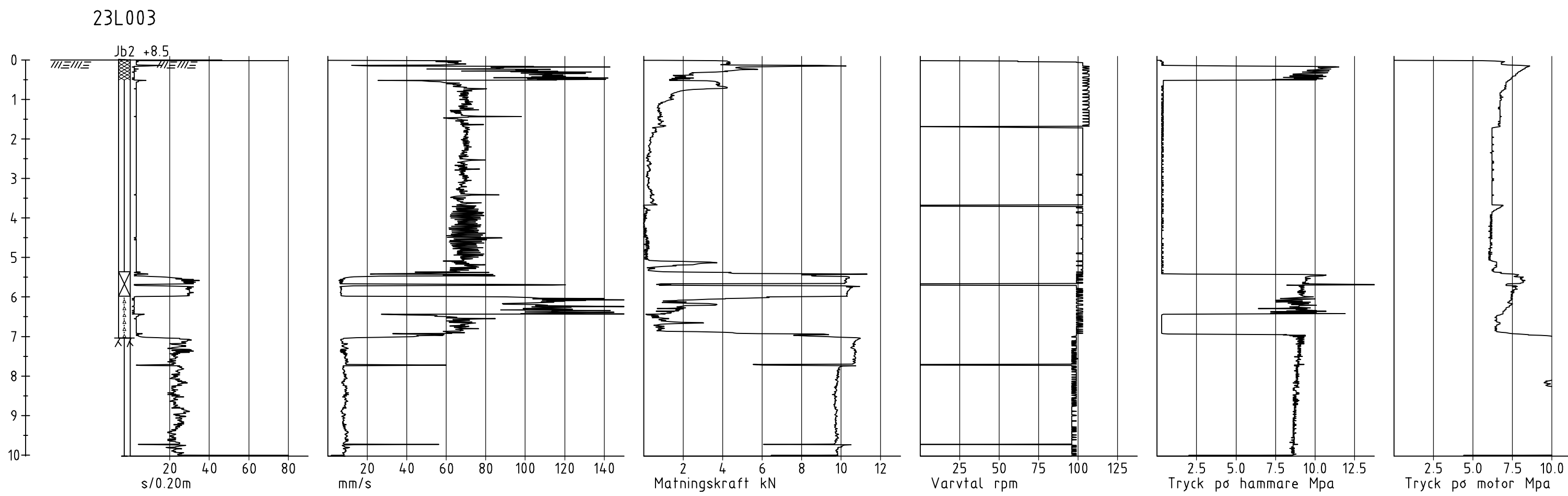
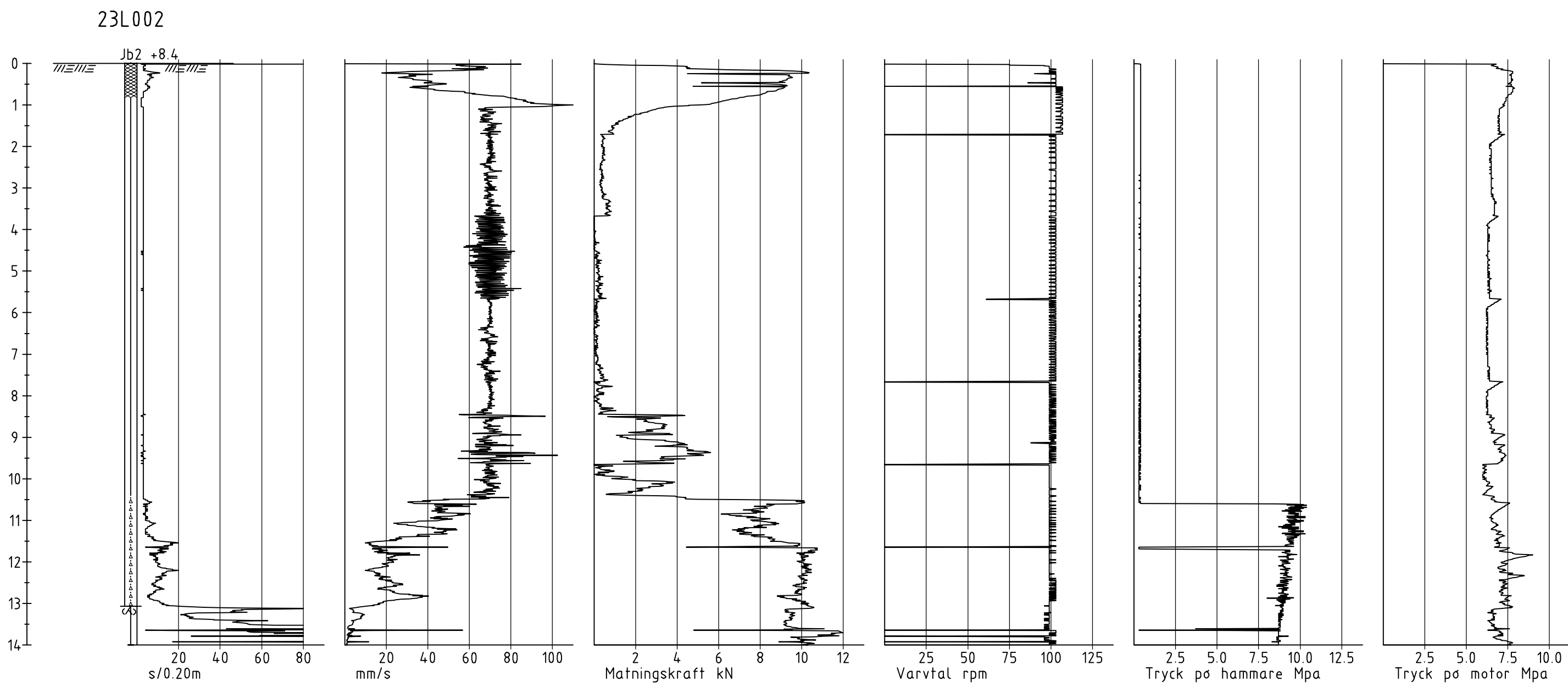
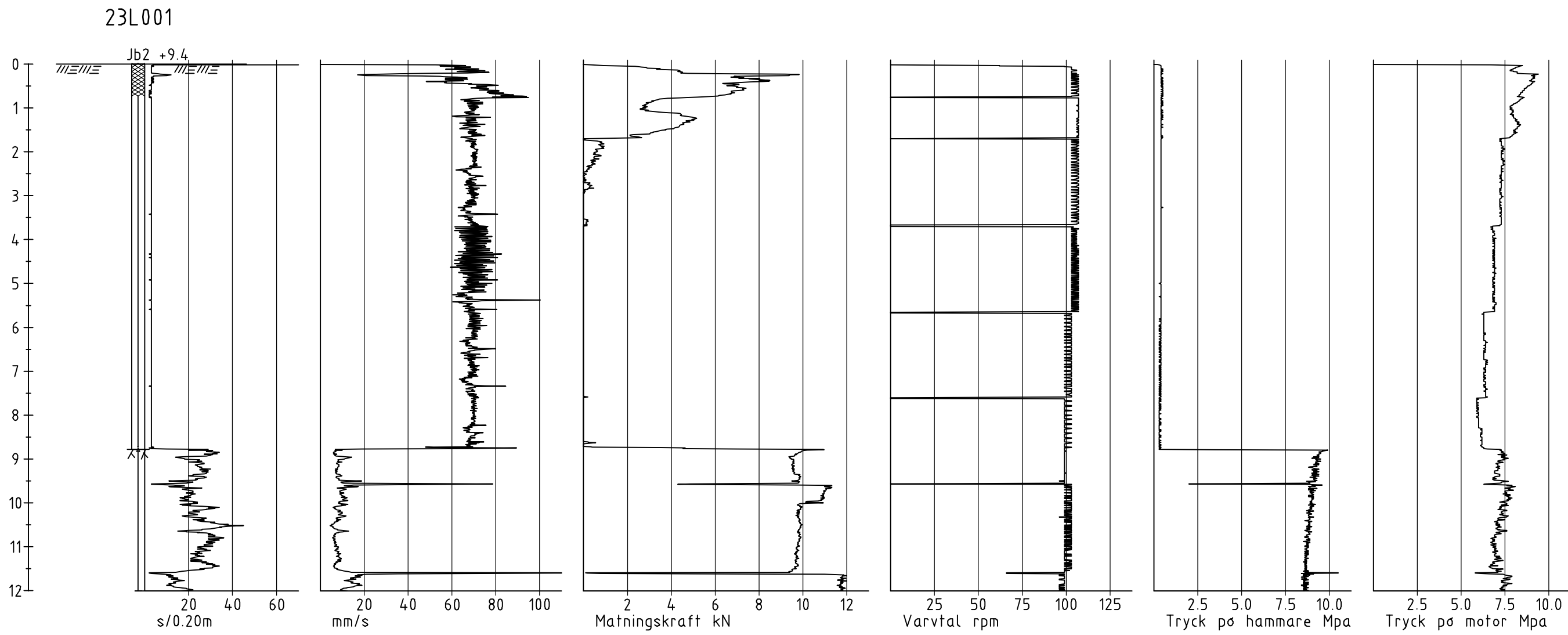
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



U:\SB_Sthlm\19230030 - VA-stråk Arninge centrum\03_Projektdokument\G_Geoteknik\G.06_Conrad\23L003.CPW

Bilaga 8 Jord-bergsonderingar

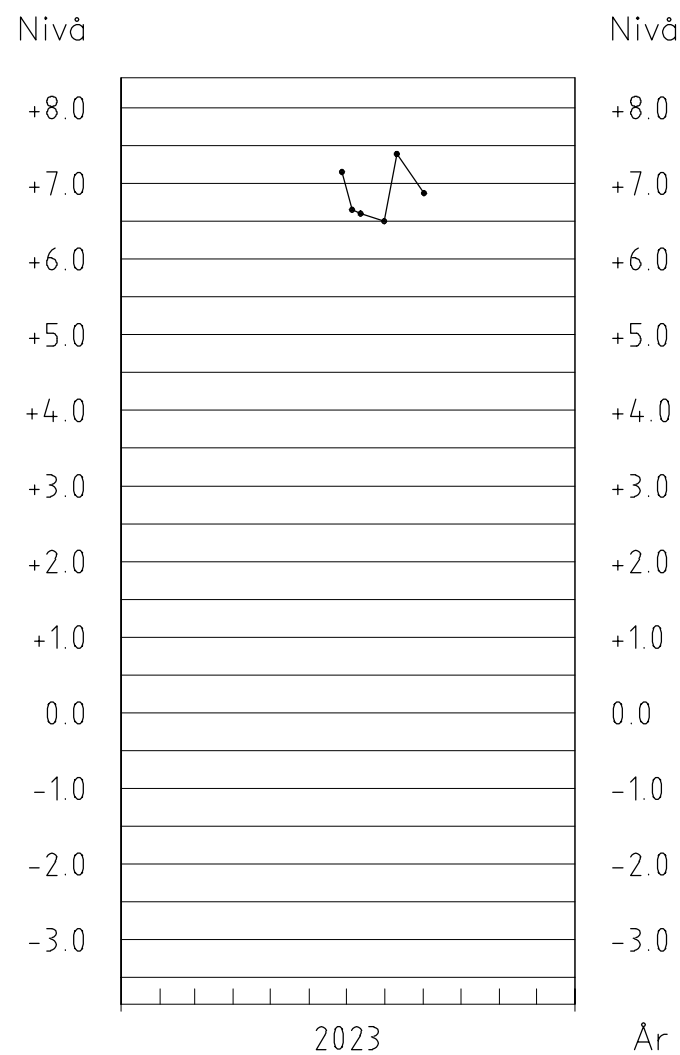
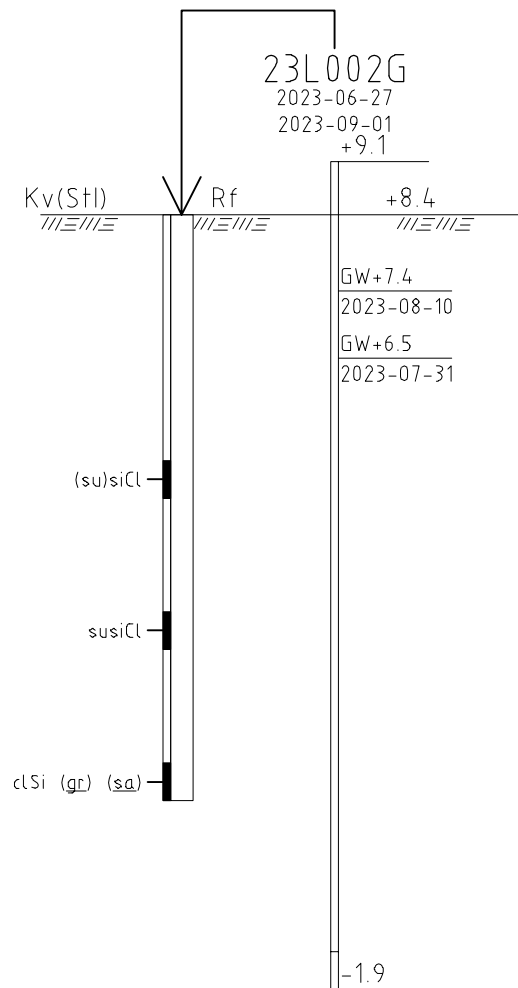
Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum



BET		ANT	ÄNDRINGEN AVSER		SIGN	DATUM
			NYAB			
			VA-STRÅK ARNINGE CENTRUM			
			REDOVISNING JORD-BERGSONDERINGAR			
			23L001, 23L002 OCH 23L003			
HANDLAGGARE F FRANZEN		RITAD AV F FRANZEN		SKALA 1:100 (A1)		
		19230030		RITNINGNUMMER		ÄNDR

Bilaga 9 Grundvattenrör

Tillhör MUR VA-stråk Arninge centrum

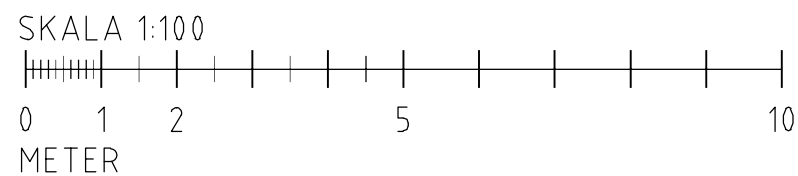


BETECKNINGAR

Linjestil	Namn	Idtyp	Minvärde	Maxvärde	Medelvärde
	23L002G	RF	6.500	7.390	6.860

FÖRKLARINGAR

▽	Torr	↑	Flödar
○	Ersatt	⊗	Avslutat
□	Funktionskontroll ok	⊠	Funktionskontroll ej ok
×	Hinder	⊞	Spolat
■	Fruset		



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
NYAB				
VA-STRÅK ARNINGE CENTRUM				
REDOVISNING GRUNDVATTENRÖR				
23L002G				
SKALA 1:100 (A3)				
HANTLAGGARE F FRÄNZÉN		RITAD AV F FRÄNZÉN		
19230030		RITNINGENUMMER		ANR

