

---

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK

---

FARSTANÄS, DEL AV FARSTA 1:1, SÖDERTÄLJE KOMMUN  
2023-02-10

SWECO CIVIL AB  
STOCKHOLM GEOTEKNIK

**UPPDRAGSLEDARE:** MATILDA ROTH  
**UPPDRAGSNUMMER:** 30045137  
**HANDLÄGGARE GEOTEKNIK:** EHSAN ELHAMI  
**GRANSKARE:** JOHAN FRANSSON

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>OBJEKT .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>GEOTEKNISK KATEGORI .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>4</b>
	6.1 Topografi & ytbeskaffenhet .....	4
	6.2 Jordarter.....	5
	6.3 Befintliga konstruktioner .....	6
	6.4 Tidigare undersökningar.....	6
<b>7</b>	<b>POSITIONERING .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>7</b>
	8.1 Utförda fältförsök och provtagningar .....	7
	8.2 Undersökningsperiod .....	7
	8.3 Kalibrering och certifiering.....	7
	8.4 Provhantering.....	7
<b>9</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR.....</b>	<b>8</b>
	9.1 Utförda undersökningar.....	8
	9.2 Observationer och undersökningsperiod.....	8
<b>10</b>	<b>GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>9</b>
	10.1 Utförda undersökningar.....	9
	10.2 Undersökningsperiod .....	9
	10.3 Laboratorieingenjörer .....	9
	10.4 Kalibrering och certifiering.....	9
<b>11</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN.....</b>	<b>9</b>
	11.1 Friktionsvinkel .....	9
	11.2 Elasticitetsmodul .....	11
	11.3 Skjuvhållfasthet .....	12

**12 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING..... 12**  
**BILAGOR**

Bilaga 1 Jordprovsanalys

Bilaga 2 CPT utvärdering (Conrad)

**RITNINGAR**

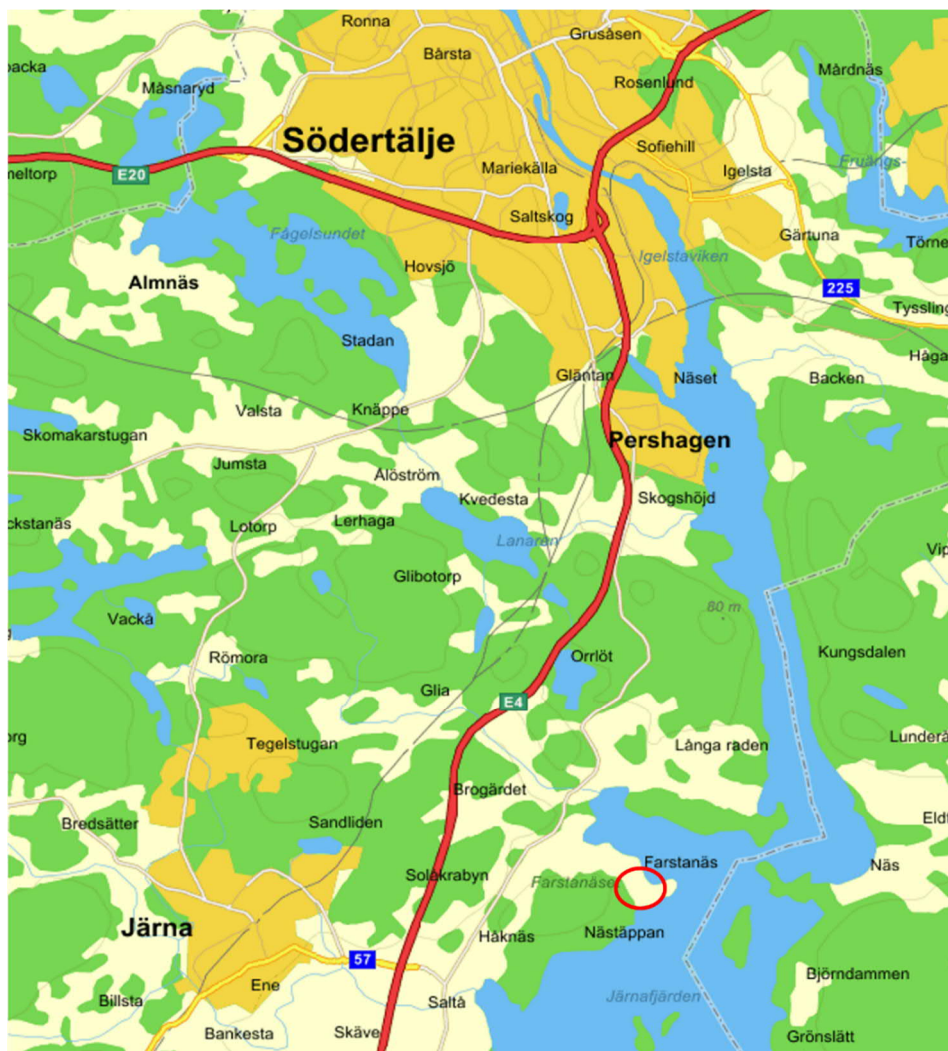
Handlingens nr.	Handlingens benämning	Skala (A1)	Datum
G-10-1-000	PLAN	1:250	2022-12-20
G-10-1-001	PLAN	1:250	2022-12-20
G-10-1-002	PLAN	1:250	2022-12-20
G-10-1-003	PLAN	1:250	2022-12-20
G-10-1-004	PLAN	1:250	2022-12-20
G-10-2-001	SEKTION A-A, B-B	1:100	2022-12-20
G-10-2-002	SEKTION C-C, D-D	1:100	2022-12-20
G-10-2-003	SEKTION E-E, F-F	1:100	2022-12-20
G-10-2-004	SEKTION G-G	1:100	2022-12-20

## 1 OBJEKT

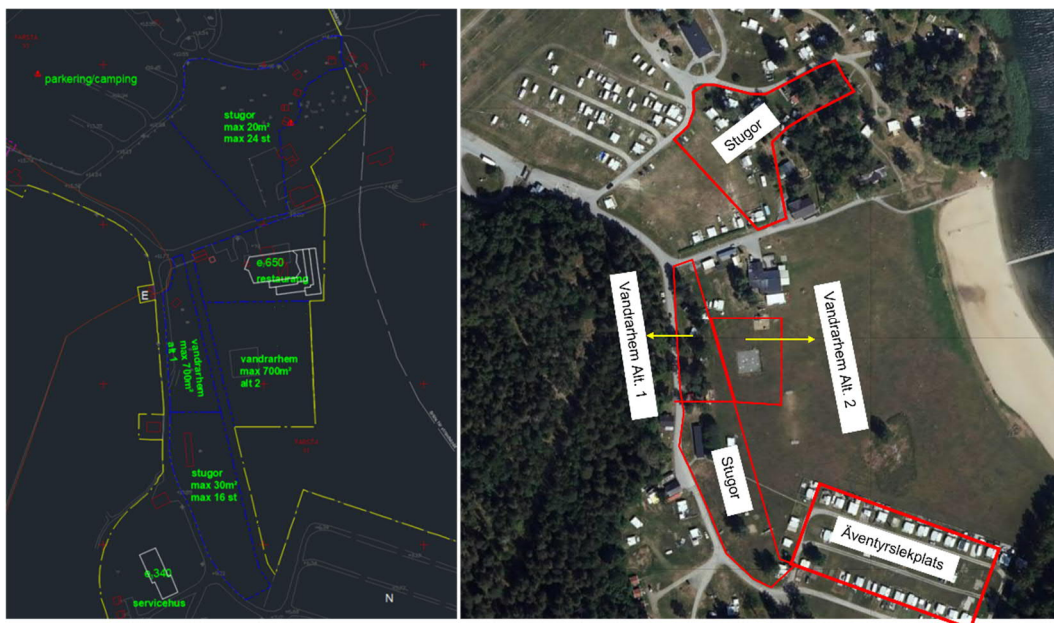
På uppdrag av Södertälje kommun har Sweco Civil AB utfört en övergripande geoteknisk undersökning för ett detaljplanområde inom Farstanäs naturreservat, del av Farsta 1:1.

Undersökt område ligger ca 10 km söder om Södertälje centrum (se figur 1) och består av tre områden där nya stugor och vandrarhem samt en äventyrslekplats ska byggas (se figur 2). Stugor var på max 30m<sup>2</sup> och vandrarhem i två våningar på ca 350 m<sup>2</sup> ska byggas på undersökningsområdet. En "äventyrslekplats" och utegym och wc på ca 30m<sup>2</sup> ska eventuellt byggas på sydöstra delen av undersökningsområdet.

Undersökningen omfattar kartläggning av de geotekniska förhållandena samt markens förutsättningar inför planerad bebyggelse.



Figur 1 Kartbild över Farstanäs camping med aktuellt område inringat i rött (Eniro, 2018–2020).



Figur 2 till höger: Kartbild över aktuella undersökningsområden inringat i rött (Eniro, 2018–2020). Bilden till vänster (erhållen från beställaren) visar läget på de planerade byggnader för stugor och vandrarhem: två ytor för stugor och två möjliga ytor för ett vandrarhem.

Denna rapport har uppdaterats efter de kompletterande undersökningarna som har utförts med anledning av uppmätta höga grundvattennivåer inom vissa områden i det förra skedet och kompletterar ”Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Sweco, 2022-09-15.

## 2 SYFTE

Syftet med undersökningen är att komplettera utvärderingar av grundvattennivåerna samt markens sättningsegenskaper som kan användas som ett underlag för att bedöma om marken är lämplig att bebygga vid planerade byggnader.

## 3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Följande underlag har använts för undersökningen:

- [1] Markteknisk undersökningsrapport (MUR), 2022-09-15
- [2] Offertförfrågan, erhållen av beställaren, oktober 2022.
- [3] Grundkarta i dwg-format, erhållen av beställaren, 2022-06-10
- [4] Plankatalog i dwg-format, erhållen av beställaren, 2022-10-05
- [5] Befintliga ledningars läge i plan i dwg-format erhållna från respektive ledningsägare genom ledningskollen
- [6] SGU:s jordarts- och jorrdjupskarta

[7] Flygfotografier (Eniro och Google Earth), 2018 – 2020

[8] Samråd med beställaren, 2022-10-04

#### 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10.

*Tabell 1 Planering och redovisning*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

*Tabell 2 Fältundersökningar – sondering, in-situ*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 och SGF Rapport 3:99
Spetstrycksondering (CPT och CPTU)	SS-EN ISO 22476-1:2012 med tillägg SS-EN ISO 22476-1:2012/AC:2013
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012

*Tabell 3 Fältundersökningar - provtagning*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd/ostörd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3-4

*Tabell 4 Laboratorieundersökningar*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 20
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på Jordprovsanalys (bilaga 1).

*Tabell 5 Hydrogeologiska undersökningar*

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

## 5 GEOTEKNISK KATEGORI

Undersökningen har utförts i omfattning och med förutsättning att objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet ligger inom fastighet Farsta 1:1, ca 10 km söder om Södertälje centrum och avgränsas från öst av Vaskhusviken och från väst av Farstanäs naturreservat. Områdets ytbeskaffenhet består huvudsakligen av grästäckta ytor (figur 3).

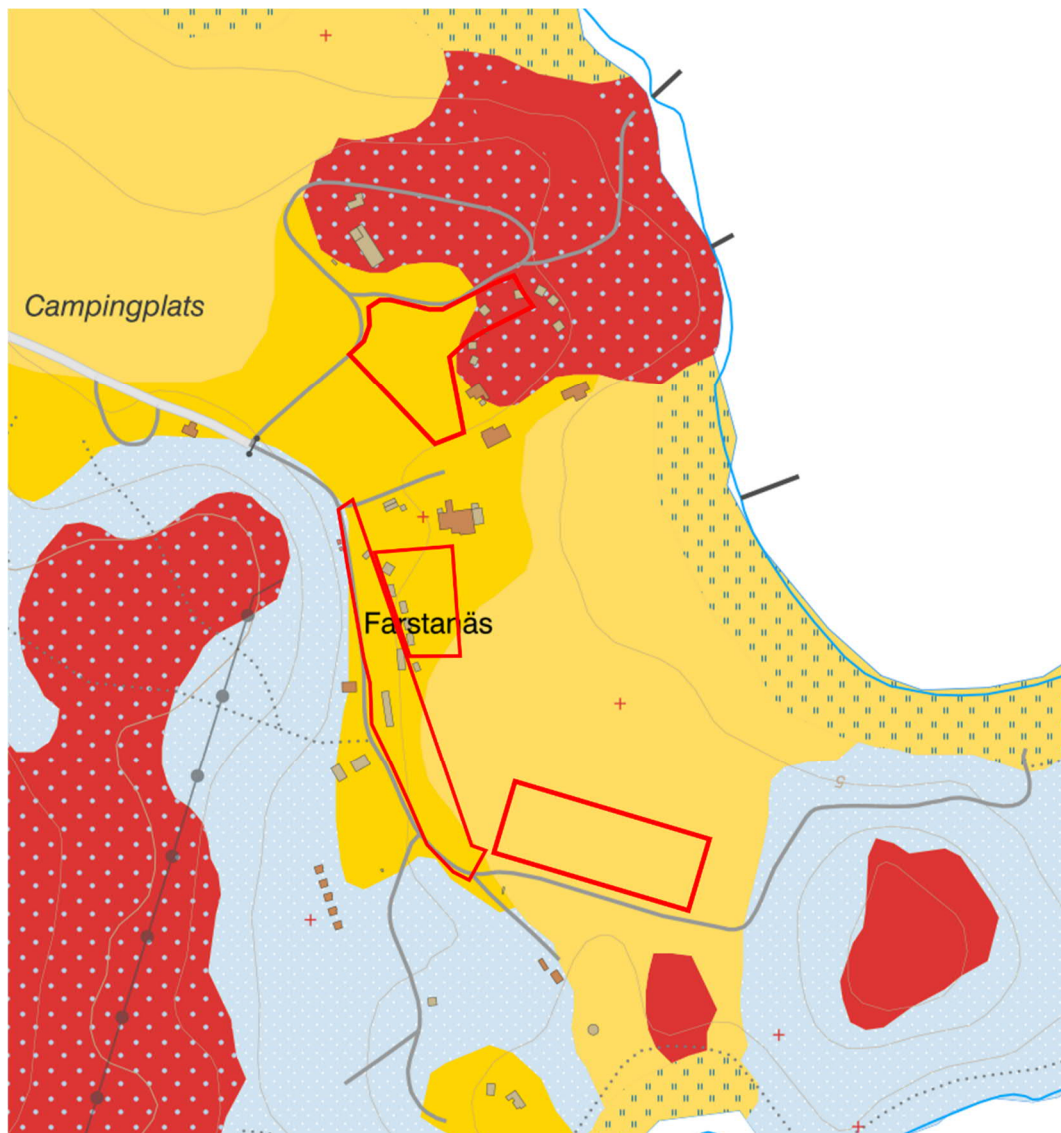


Figur 3 undersökningsområdet vid borrhpunkt 22S020

Marknivåerna varierar mellan +12,6 och +7,2 med en lutning från väst till öst. På tillhörande planritning (G-10-1-001 till G-10-1-003) framgår marknivåer som nivåmarkering från avvägda sonderingspunkter.

## 6.2 Jordarter

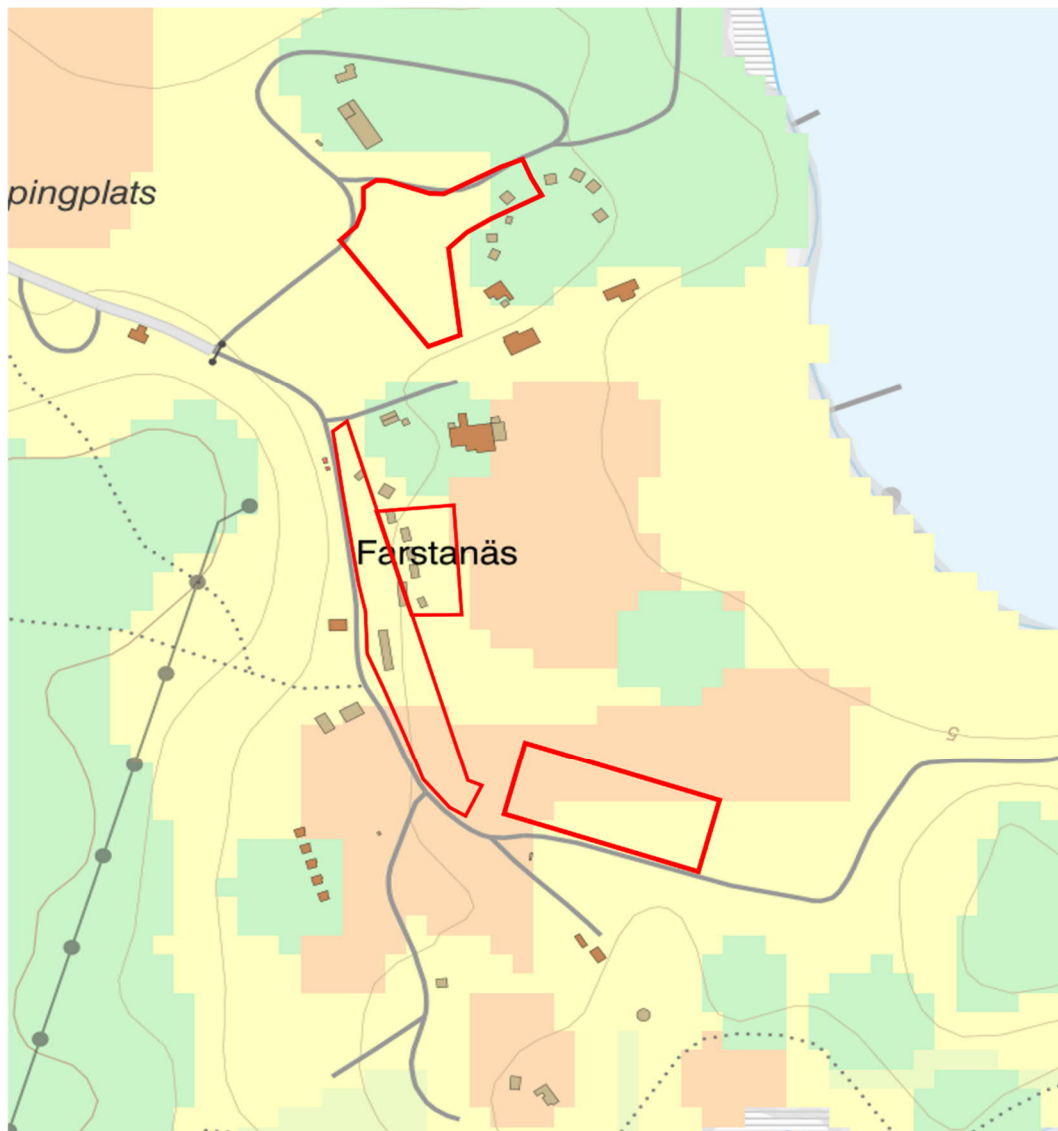
Enligt SGU:s jordartkarta (figur 4) är den dominerande jordarten inom undersökningsområdet glacial lera (i gult). Ytligt berg (i rött) återfinns inom norra delen av undersökningsområdet.



Figur 4 Utdrag ur SGU:s jordartskarta med undersökningsområdet markerat i rött



SGU:s jorddjupskarta (figur 5) ger indikationer att jorddjupet inom undersökningsområdet generellt varierar mellan 3 m och 5 m. I söder indikeras ett jorddjup på 5–10 m.



Figur 5 Utdrag ur SGU:s jorddjupskarta med undersökningsområdet markerat i rött

### 6.3 Befintliga konstruktioner

I dagsläget finns en restaurang i närheten av undersökningsområdet som ska rivas.

### 6.4 Tidigare undersökningar

Geotekniska undersökningar har utförts av breccia, i maj 2022, i samband med byggnation av två pumpstationer. En av pumpstationerna ligger i Farstanäs, söder om

aktuella undersökningsområdet. Detaljer hänvisas MUR – Pumpstationer Farstanäs och Håknäs, Södertälje kommun.

## 7 POSITIONERING

I föreliggande dokument och tillhörande ritningar används koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000.

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna utfördes av fältgeotekniker från DanMag AB, och (för kompletterande undersökningarna) av fältgeotekniker Nils Lindqvist, Sweco Civil AB.

## 8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

### 8.1 Utförda fältförsök och provtagningar

- 4 punkter jord-bergsondering (Jb2)
- 10 punkter viktsondering (Vim)
- 1 punkter spetssondering (CPT)
- 7 punkter skruvprovtagning (Skr)
- 2 kolvprovtagning (Kv)
- 4 grundvattenrör

Utförda undersökningar är benämnda 22SXXX där 22 står för året, S för Sweco och XXX är löpande numrering. Grundvattenrörets beteckning är liknande med ett G efter löpande numrering. Undersökningspunkterna redovisas i plan och sektioner på tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite), informationen från denna kan exporteras och skickas på begäran.

### 8.2 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar är utförda i två omgångar under juni och oktober (kompletterande undersökningar) 2022.

### 8.3 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering skickas på begäran.

### 8.4 Provhantering

Jordprov har okulärt benämnts i fält vid provtagningstillfället. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör och överlämnats till undersökningens geotekniska handläggare. Proverna har sedan vidarebefordrats till laboratorium för klassificering.

Uptagna prover har förvarats i plastpåsar och har transporterats provtagningsdagen eller en dag senare med bil till ALS Geolab.

## 9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

### 9.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar montering av 4 filterförsedda grundvattenrör (Rf).

### 9.2 Observationer och undersökningsperiod

Grundvattenobservationer har utförts i grundvattenrör. Funktionskontroll är utförd. Grundvattenrörens läge framgår på planritningar med avläsningen framgår på respektive sektionsritningar samt i tabell 6. Avläsningar på gamla grundvattenrör i undersökningsområdet (installerades i första undersökningsomgången) utfördes i samband med avläsningar av de nya installerade grundvattenrör ca. 2 veckor efter GV-rörinstallation. Vid senast tillfälle för GV avläsningar (2023-01-17) har väldigt ytliga nivåer påträffats. Se tabell 6 och figur 6.

Tabell 6 Grundvattennivå avläsningar

GV-rör	Marknivå	Grundvattennivå			
		Avläsning vid installation (2022-06-20)	Avläsning 2022-07-06	Avläsning 2022-11-14	Avläsning 2023-01-17
22S003GW	+8,2	+4,6	-	+3,7	+2,6
22S017GW	+10,8	+7,4	-	+7,1	På ytan
22S027GW	+7,3	+7,0	+7,0	+7,1	+7,1
22S021GW	+7,2	-	-	+6,2	På ytan
22S034GW	+5,8	-	-	+4,9	På ytan



Figur 6 Observationer vid senast grundvattenavläsning (2023-01-17)

## 10 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

### 10.1 Utförda undersökningar

Följande laboratorieanalyser utfördes:

- 12 jordartsbenämningar (inklusive materialtyp och tjälfarlighetsklassificering)
- 3 CPT korrigerad (inklusive materialtyp, tjälfarlighetsklassificering, densitet, vattenkvot samt konflytgräns)
- 2 rutinundersökning på 2 ostörda prover
- 2 CRS försök

### 10.2 Undersökningsperiod

Proverna analyserades under 2022-06-27 – 2022-07-06 samt 2022-11-09 – 2022-11-14.

### 10.3 Laboratorieingenjörer

Jordprover har analyserats på ALS Geolab i Stockholm. Handläggare redovisas med signaturer i tabeller och diagram.

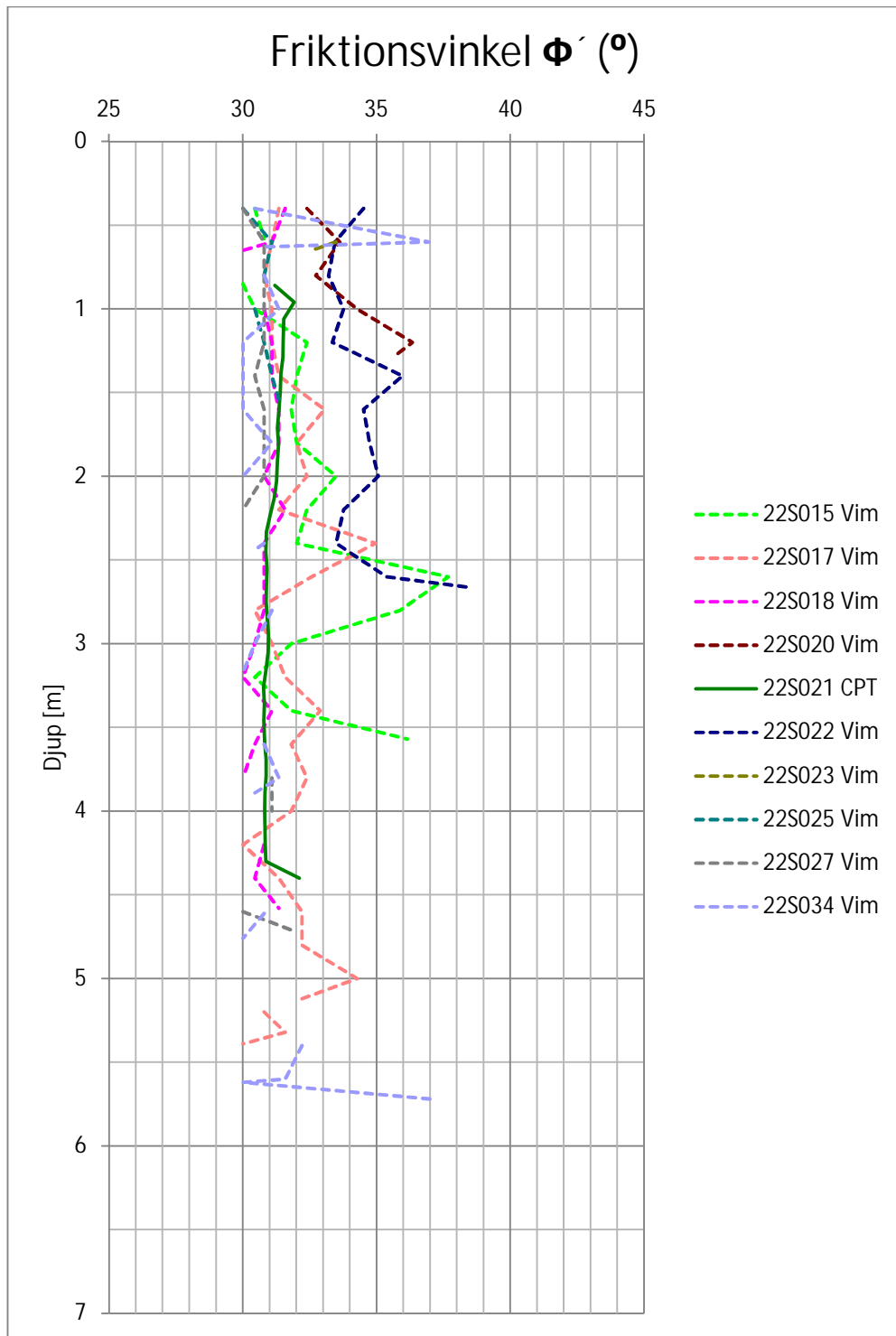
### 10.4 Kalibrering och certifiering

Geotekniska laboratorieanalyser är utförda av ALS Geolab, som är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

## 11 HÄRLEDDA VÄRDEN

### 11.1 Friktionsvinkel

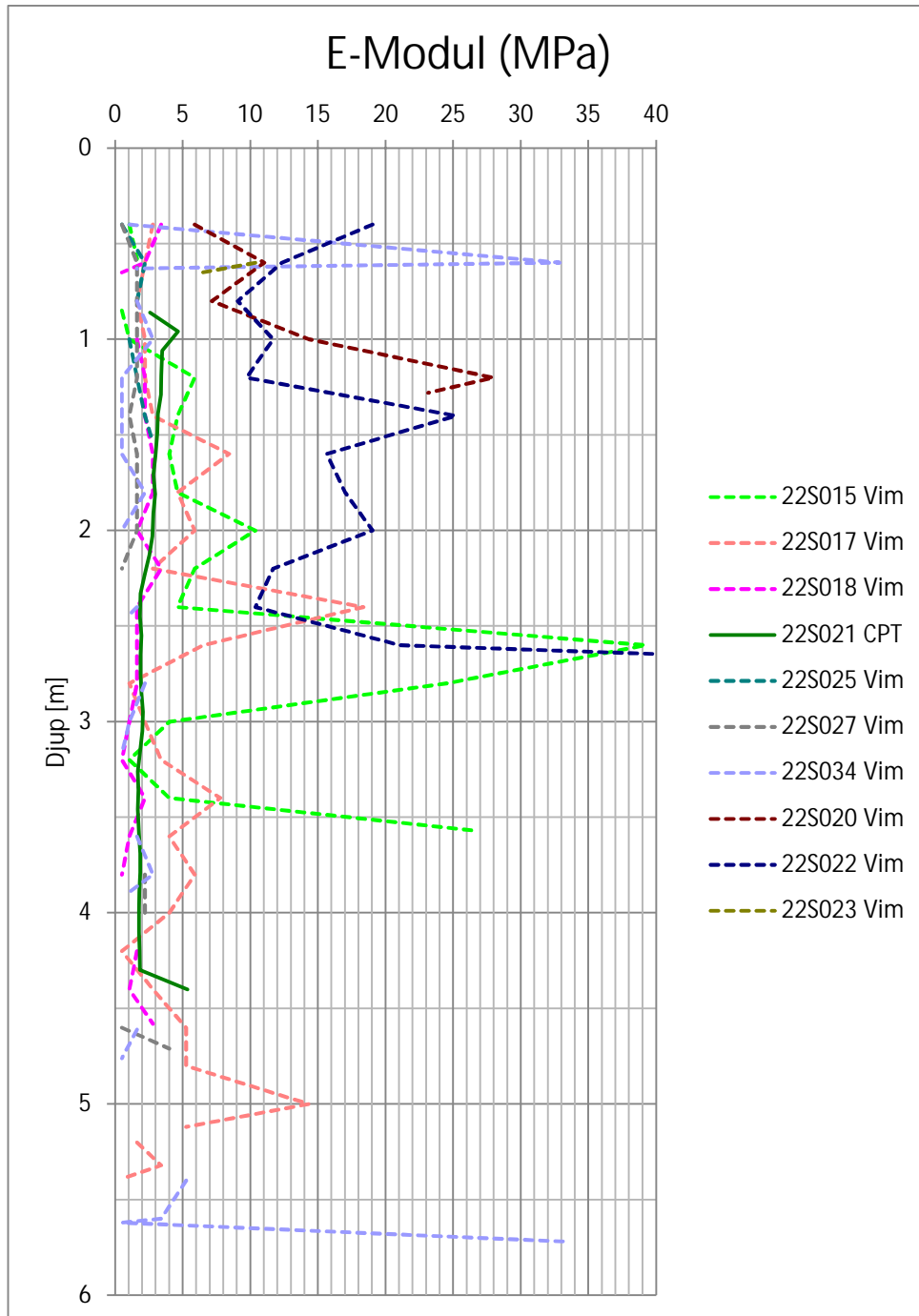
Härledda värden för friktionsvinkel från utförda hejarsonderingar, viktsonderingar samt CPT-sonderingar redovisas i figur 6.



Figur 7 Härledd friktionsvinkel från utförda sonderingar

## 11.2 Elasticitetsmodul

Härledda värden för elasticitetsmodul från utförda hejarsonderingar, viktsonderingar samt CPT-sonderingar redovisas i figur 7.



Figur 8 Härledd E-modul från utförda sonderingar

### 11.3 Skjuvhållfasthet

Härledda värden för skjuvhållfasthet från utförda CPT-sonderingar (Conrad utvärdering) redovisas i bilaga 2 CPT utvärdering. Utvärderade skjuvhållfasthet från utförda labbundersökningar har presenterats i bilaga 1, jordprovanalys.

## 12 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

Sonderingarna verifierar indikationer från SGU:s jorrdjupskarta som generellt visar på en grund bergnivå inom undersökningsområdet. Jordbergsonderingarna visar på en bergdjup mellan 0,7 m och 2,8 m under markytan.

Viktsonderingar på 22S014 och 22S023 gick ner till en djup av respektive 0,3 och 0,7 meter eftersom marken var för hård för vanlig utförande av sonderingar på djupare nivåer.

Grundvattenrör har installerats för kännedom om grundvattensituationen i området.

Grundvattennivåer förväntas variera med årstid och nederbördsförhållanden.

Grundvattennivå avläsning på 22S027GW (utförts ca. 2 veckor efter installationen av grundvattenrör) visar på en mycket ytlig vattenyta på nivå +7,0 m som motsvarar ett djup på 0,3 m under markytan. Med anledning av uppmätta höga grundvattennivåer utfördes installation av nya grundvattenrör samt uppmätning på de befintliga grundvattenrör, för att bättre utvärdera grundvattenförhållande i området och bedöma noggrannare eventuella tidsberoendesättningar i samband med blivande byggnationer.

Ett av rören som installerades senast (22S025GW) var inte kvar då det skulle avläsas i 14:e november, se figur 8. Ingen avläsning därför utfördes för det röret. Installation av ett nytt rör bedömdes inte att behövas; de tidigare och kommande mätningar från de 5 rör som finns kvar bedöms räcka för att få koll på grundvattensituationen i området.



Figur 9 Grundvattenrör på 22S025GW

SWECO Civil AB, Geoteknik, Stockholm

Ehsan Elhami

Handläggare

Johan Fransson

Granskning

<b>Projekt Farstanäs camping</b>		<b>Granskad</b> <i>Emelie Lagrossen</i>
<b>Uppdragsnummer</b> 30044304	<b>Uppdragsgivare</b> Sweco Sverige AB, Stockholm	<b>Löp-nr</b> 37119
<b>Provtagningsdatum</b> 2022-06-01 - 2022-06-16	<b>Provtagningsredskap / Analysmetod</b> Skr	<b>Utskriftsdatum</b> 2022-07-05
<b>Lab.tekn.</b> <i>Potr</i> Per Östenson		<b>Undersökningsdatum</b> 2022-06-09 - 2022-07-05

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Den- sitet $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass <sup>1)</sup>
22S002	0.0-1.0	Gråbrun varvig LERA med enstaka siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) <u>si</u>	(1.90)	28	51	4B/3
	1.0-1.7	Gråbrun varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>	(1.90)	30	40	5A/4
	1.7-3.0	Gråbrun varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>	(1.87)	34	42	5A/4
	3.0-4.0	Gråbrun varvig LERA med enstaka siltskikt, vCl ( <u>si</u> )	(1.76)	45	48	4B/3
	4.0-4.8	Grå LERA med siltskikt, Cl <u>si</u>	(1.86)	38	35	5A/4
22S004	1.0-2.2	Gråbrun finsandig SILT med lerskikt, fsaSi <u>cl</u>	(1.93)	27	27	5A/4
22S005	1.0-2.0	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4
	2.0-3.0	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med tjocka siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4
	3.0-3.7	Brungrå rostfläckig varvig LERA med tjocka siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4
22S011	0.2-1.3	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med tjocka siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) <u>si</u>				5A/4
	1.3-2.1	Brungrå något rostfläckig SILT med lerskikt, Si <u>cl</u>				5A/4
	2.1-3.0	Brungrå något rostfläckig SILT med enstaka sandkorn, Si (Referensnivå = my) (Vy = 0.60 m under my 2022-06-01)				5A/4
22S012	0.3-1.5	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4
	1.5-2.0	Brungrå något rostfläckig SILT med enstaka mycket tunna lerskikt, Si ( <u>cl</u> )				5A/4
	2.0-3.0	Brungrå SILT med sandkorn, blött, Si				5A/4
22S016	0.5-0.85	Gråbrun något rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tjocka siltskikt, vCl(dc) <u>si</u>				5A/4
	0.85-1.4	Gråbrun varvig LERA med tjocka siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) <u>si</u>				5A/4
22S018	0.4-1.1	Gråbrun varvig TORRSKORPELERA med enstaka siltskikt, vCl(dc) <u>si</u>				4B/3
	1.1-1.8	Gråbrun varvig LERA med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) <u>si</u>				4B/3
	1.8-	Gråbrun varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4

1) Klassning enl. AIMA Anläggning 20



P:\Uppdrag 2022\37119\Skr 220705.xlsx



<b>Projekt Farstanäs camping</b>			
<b>Uppdragsnummer</b>	<b>Uppdragsgivare</b>	<b>Granskad</b>	
30044304	Sweco Sverige AB, Stockholm	<b>Löp-nr</b>	37119
<b>Provtagningsdatum</b>	<b>Provtagningsredskap / Analysmetod</b>	<b>Utskriftsdatum</b> 2022-07-05	
2022-06-01 - 2022-06-16	Skr	<b>Undersökningsdatum</b>	
<b>Lab.tekn.</b>		2022-06-09 - 2022-07-05	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Den- sitet $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w <sub>L</sub> [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass <sup>1)</sup>
22S019	0.5-0.95	Gråbrun varvig LERA med tjocka siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) <u>si</u> (				5A/4
	0.95-1.3	Gråbrun varvig LERA med tjocka siltskikt, vCl) <u>si</u> (				5A/4
22S021	0.3-0.55	Grå rostfläckig LERA med siltiga finsandsskikt torrskorpekaraktär, Cl(dc) <u>sifsa</u>				4B/3
	0.55-0.8	Grå något rostfläckig något siltig finsandig LERA, (si)fsaCl	(2.01)	21	27	4B/3
	0.8-2.0	Grå varvig LERA med tunna finsandsskikt, vCl ( <u>fsa</u> )	(1.89)	31	44	4B/3
	2.0-3.0	Grå varvig LERA med tunna siltskikt, vCl ( <u>si</u> )	(1.86)	38	45	4B/3
22S022	0.8-1.0	Gråbrun varvig TORRSKORPELERA med siltskikt, vCl dc				5A/4
	1.0-2.4	Gråbrun varvig TORRSKORPELERA med siltskikt, vCl dc				5A/4
	2.4-2.6	Gråbrun varvig LERA med siltskikt, vCl <u>si</u>				5A/4
22S024	0.4-0.8	Brun sandig siltig LERA, sasiCl				5A/4
	0.8-1.0	Grå grusig sandig siltig LERMORÄN, grsasiCl				5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 20



P:\Uppdrag 2022\37119\[Skr 220705.xlsx]

Rutinundersökning ostört prov

<b>Projekt</b> Farstanäs camping				<b>Löp-nr</b> 37119		<b>Granskad</b> <i>Emilie Lagrosen</i>	
<b>Uppdragsnummer</b> 30044304		<b>Uppdragsgivare</b> Sweco Sverige AB, Stockholm		<b>Provtagningsdatum</b> 2022-06-15		<b>Provtagningsredskap</b> Kv St II ø50mm	
<b>Referensnivå</b>				<b>Vattennivå / Datum</b> /		<b>Utskriftsdatum</b> 2022-07-06	
						<b>Datum för analys</b> <i>Potr</i> Per Östensson 2022-07-06	

Sektion		Skrymdensitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten	Jordartsförkortning	
Borrhål		Dia-	Vikt/	$\rho^2$	Ostört			Ostört	Omrört	tivitet	flyt-	w-torr	kvot	Jordartsförkortning	
Djup	Okulär jordartsklassificering <sup>1)</sup>	meter	Längd		Medel	Medel	Omrört	$\tau_{fu}$		S <sub>i</sub>	gräns	w-torr	w [%]	(enl. SGF Beteckningssystem 2016)	
[m]		[cm]	[g/cm]	[t/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[mm/g]	[mm/g]	[kPa] <sup>3)</sup>	[kPa]		w <sub>L</sub> [%]	[g]			
3.5	Grå varvig LERA med siltskikt	5,00	591.0 / 17.0	1,77	7.0 7.2 7.0 7.1 7.0 7.0	7.0 / 100	14.8 / 60	20	0.67	30	44	83.5 56.1	49		vCl si

1) Okulär jordartsklassificering enl. SS-EN ISO 1488 1+2  
 2) Densiteten beräknad på medelvärde av fylld över-, mellan- och undehyll  
 3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125. Om konintrycket är mindre än 7.0mm med 100g konen, används 400g konen, enligt SGF:s laboratoriekommitté.

\\eutabws010\geolab\$\P\Uppdrag 2022\37119\Kon 22S021 220706.xlsx



## Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Farstanäs Camping**

Uppdragsnummer:

30044304

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-06-27

Per  
Ostensson

Löp-nr/Gransk.: 37119

Emilia Lagrosen

Sektion/borrhål: 22S021

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 49 %

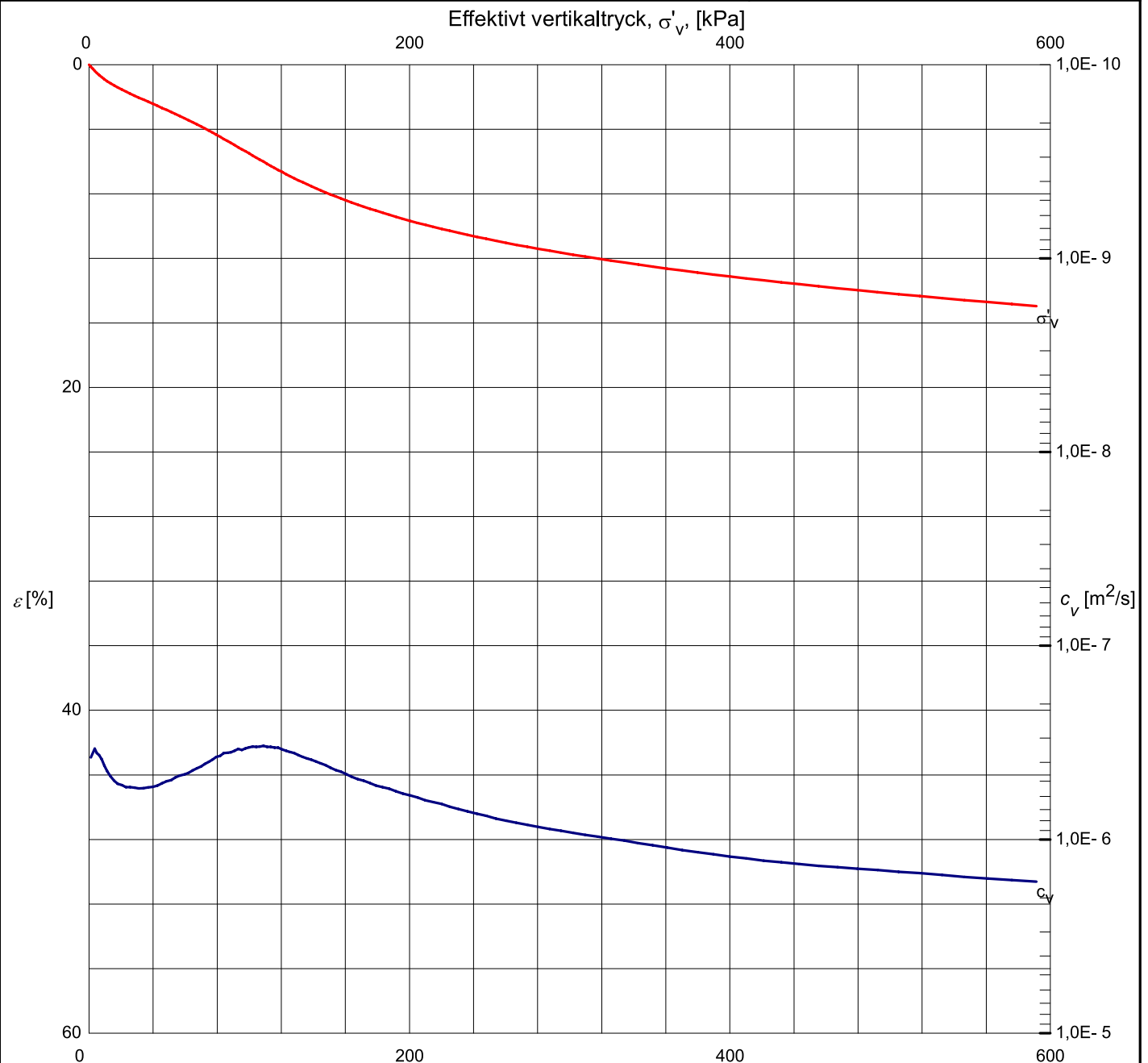
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA med siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av  $c_v$  och  $k$  har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

$\sigma'_c$ , kPa	$M_L$ , kPa	$\sigma'_L$ , kPa	$M'$	$c_{v, min}$ , m <sup>2</sup> /s	$k_i$ , m/s	$\beta_k$
71	1765	115	22,8	3,3E-7	2,4E-9	1,8

Anm.



## Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Farstanäs Camping**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2022-06-27

30044304

Sweco Sverige AB

Löp-nr/Gransk.: 37119

Sektion/borrhål: 22S021

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 49 %

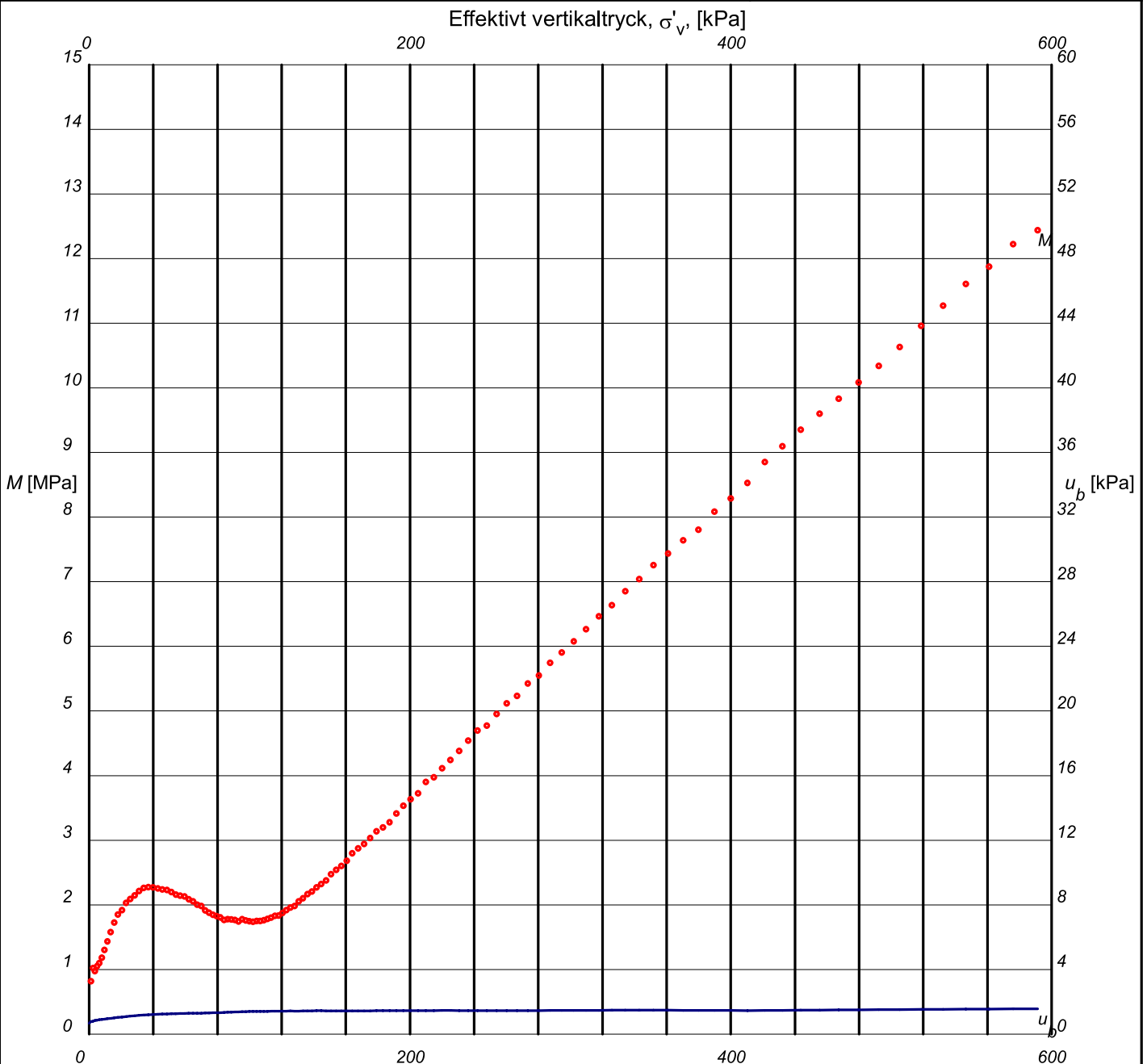
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA med siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



$M'$	$\sigma'_L$ , kPa
22,8	115

Anm.



## Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Farstanäs Camping**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2022-06-27

30044304

Sweco Sverige AB

Löp-nr/Gransk.: 37119

Sektion/borrhål: 22S021

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 49 %

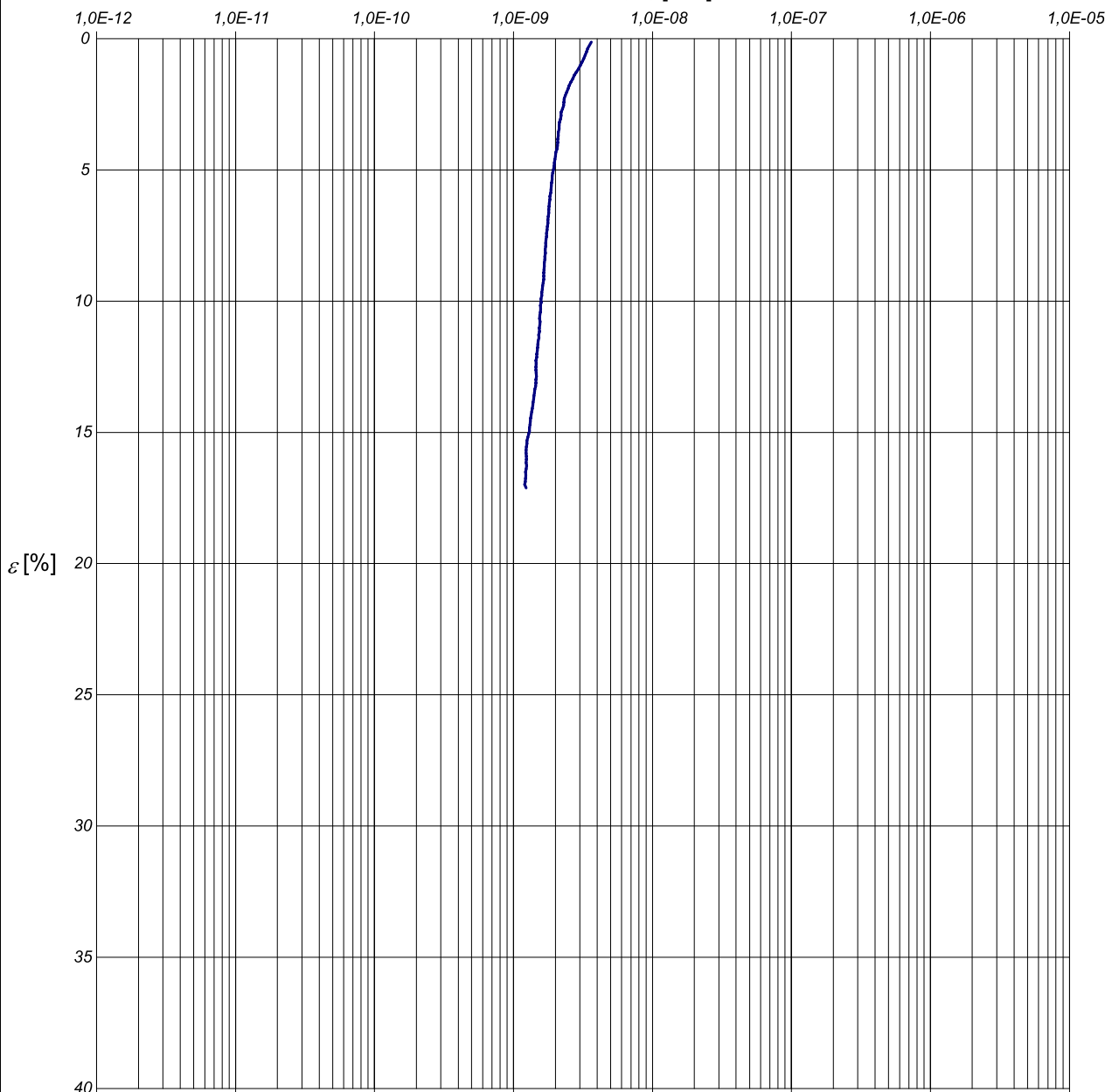
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA med siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h

Permeabilitet,  $k$ , [m/s]

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten  $k$  har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

$k_i$ , m/s	$\beta_k$
2,4E-9	1,8

Anm.



## Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Farstanäs Camping**

Uppdragsnummer:

30044304

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-06-27

Löp-nr/Gransk.: 37119

Sektion/borrhål: 22S021

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 49 %

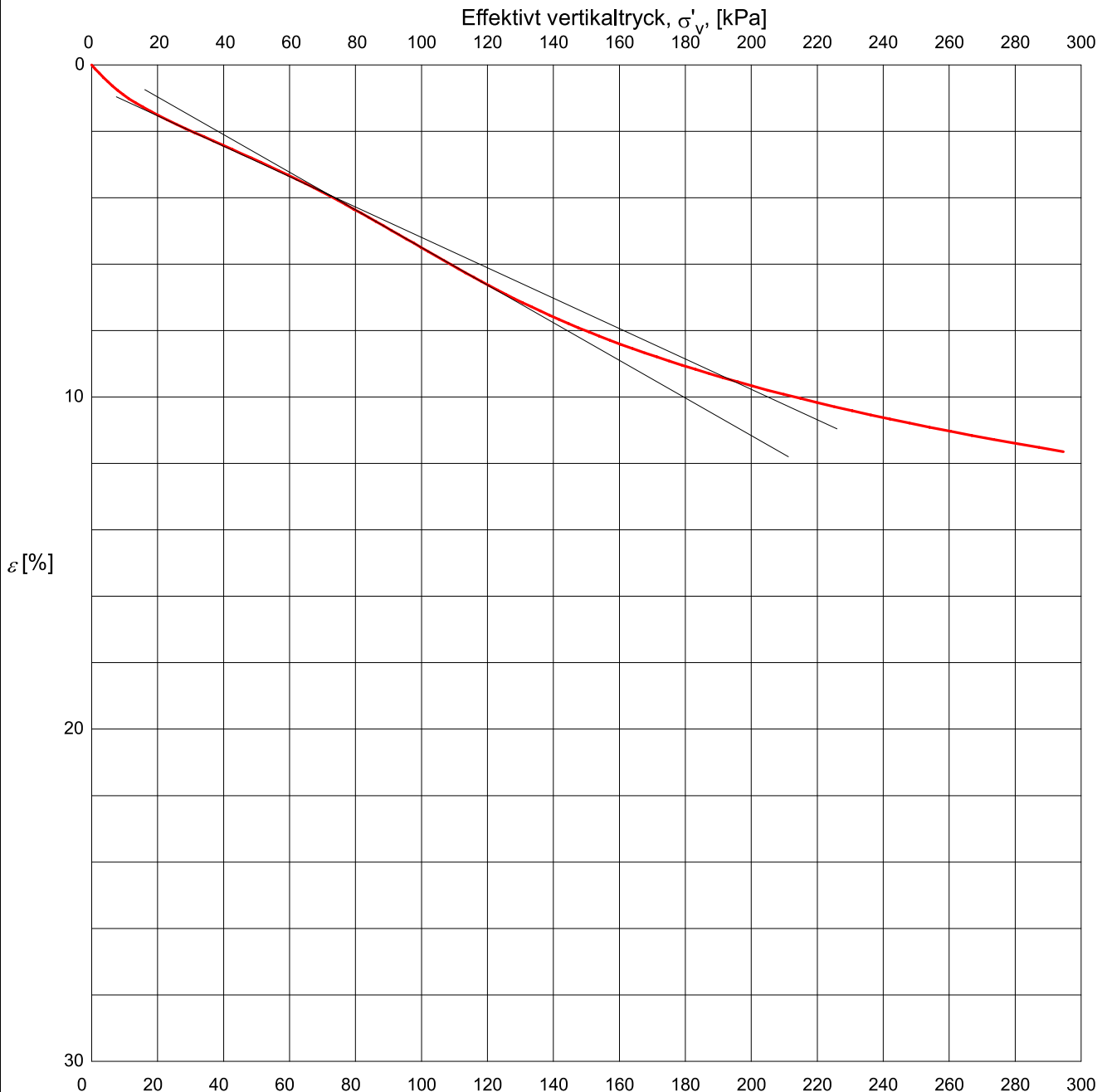
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA med siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

$\sigma'_c$ , kPa	$M_L$ , kPa	$\sigma'_L$ , kPa
71	1765	115

Anm.

## Rutinundersökning ostört prov

<b>Projekt</b> Farstanäs Järna				<b>Löp-nr</b> 37260		<b>Granskad</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 30045137		<b>Uppdragsgivare</b> Sweco Sverige AB, Stockholm		<b>Provtagningsdatum</b> 2022-10-26		<b>Provtagningsredskap</b> Kv St II ø 50mm	
<b>Referensnivå</b>				<b>Vattennivå / Datum</b> /		<b>Utskriftsdatum</b> 2022-11-09	
						<b>Datum för analys</b> 2022-11-09 <i>Kristina Jakobsson</i>	

Sektion		Skrymdensitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten		Jordartsförkortning
Borrhål		Dia-	Vikt/	$\rho^2)$	Ostört		Omrört	Ostört	Omrört	tivitet	flyt-	w-torr	kvot		(enl. SGF Beteck-
Djup	Okulär jordartsklassificering <sup>1)</sup>	meter	Längd		[mm]	Medel	[mm/g]	$\tau_{fu}$	[kPa]	$S_i$	gräns	[g]	w [%]		ningssystem 2016)
[m]		[cm]	[g/cm]	[t/m <sup>3</sup> ]		[mm/g]		[kPa] <sup>3)</sup>	[kPa]		w <sub>L</sub> [%]				
2.5	Grå något finsandig varvig siltig LERA	5,00	592.0 / 17.0	1,77	9.3 9.2 9.2 8.7	9.0 / 100	12.9 / 10	12	0.15	80	29	53.1	41		(fsa)vsicI
							10.1 / 60					37.6			
												54.3			
												42.0			

1) Okulär jordartsklassificering enl. SS-EN ISO 1488 1+2

2) Densiteten beräknad på medelvärde av fylld över-, mellan- och undeuhl:

3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125. Om konintrycket är mindre än 7.0mm med 100g konen, används 400g konen, enligt SGF:s laboratoriekommitté.



## Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Farstanäs Järna

Uppdragsnummer:

30045137

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-11-14

Löp-nr/Gransk.: 37260

Sektion/borrhål: 22S025

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 41 %

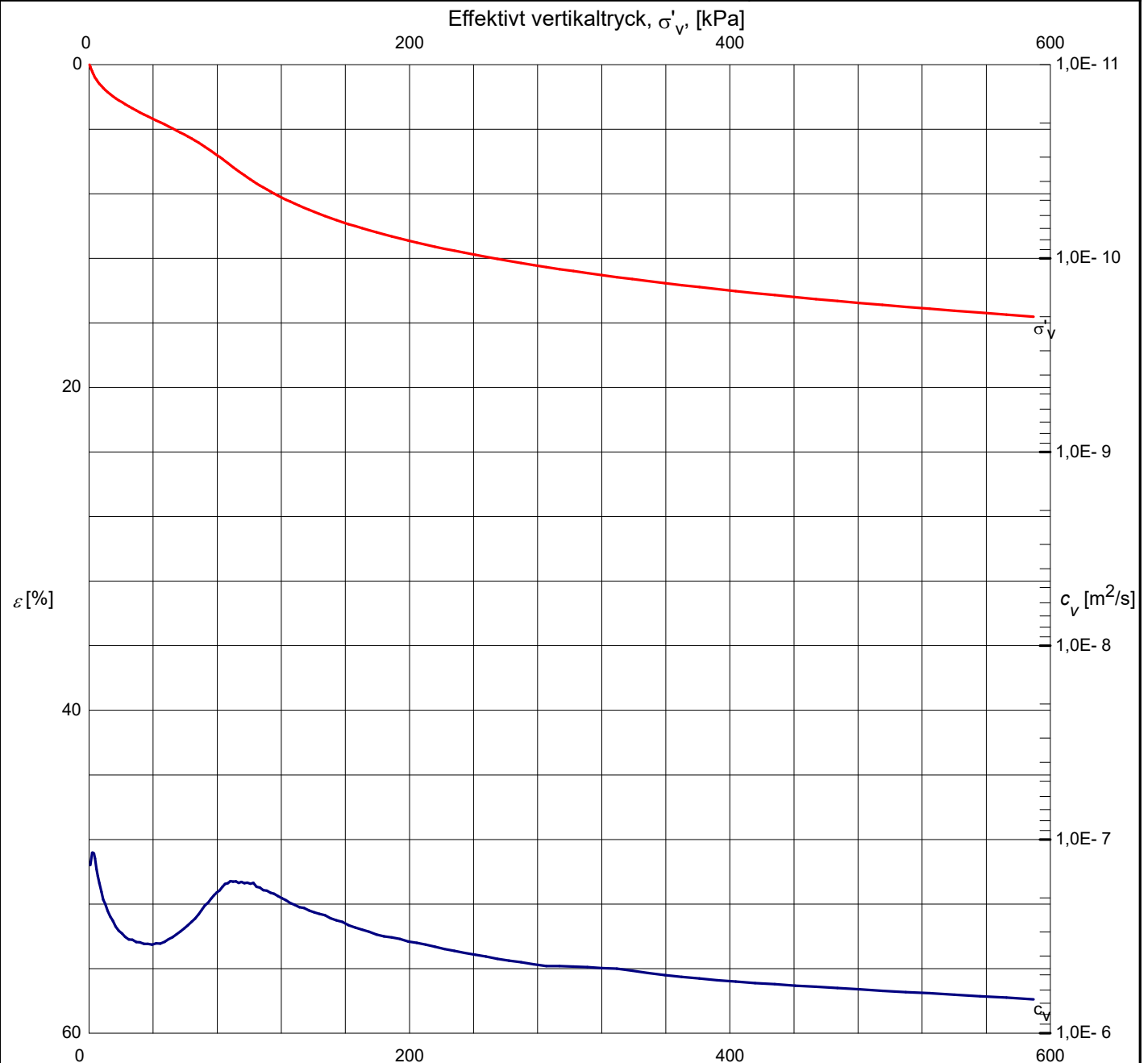
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Något finsandig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av  $c_v$  och  $k$  har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

$\sigma'_c$ , kPa	$M_L$ , kPa	$\sigma'_L$ , kPa	$M'$	$c_{v, min}$ , m <sup>2</sup> /s	$k_i$ , m/s	$\beta_k$
66	1339	92	26,5	1,2E-7	2,3E-9	4,4

Anm.



## Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Farstanäs Järna

Uppdragsnummer:

30045137

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-11-14

Löp-nr/Gransk.: 37260

Sektion/borrhål: 22S025

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 41 %

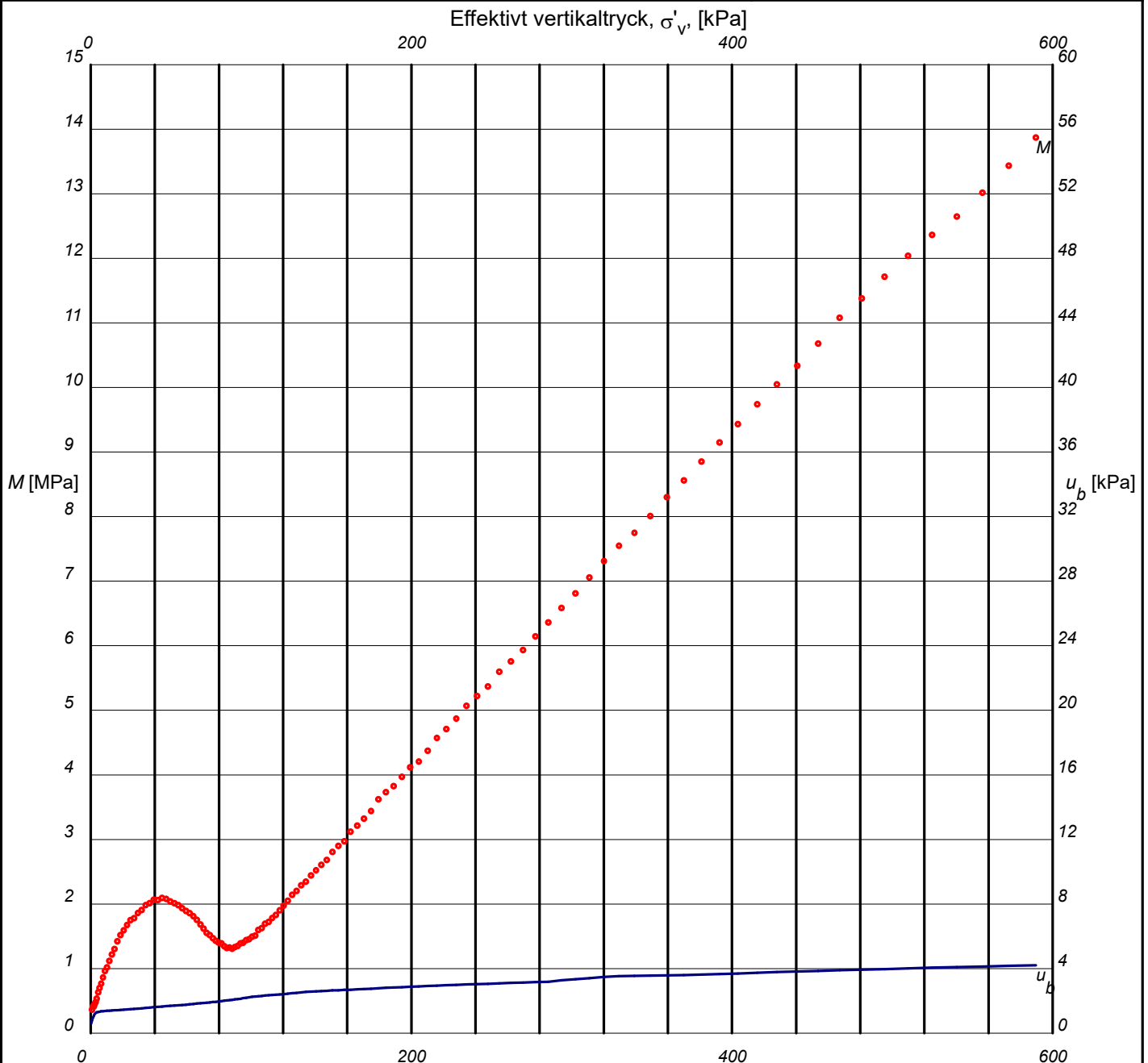
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Något finsandig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



$M'$	$\sigma'_L$ , kPa
26,5	92

Anm.

## Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Farstanäs Järna

Uppdragsnummer:

30045137

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-11-14

Löp-nr/Gransk.: 37260

Sektion/borrhål: 22S025

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 41 %

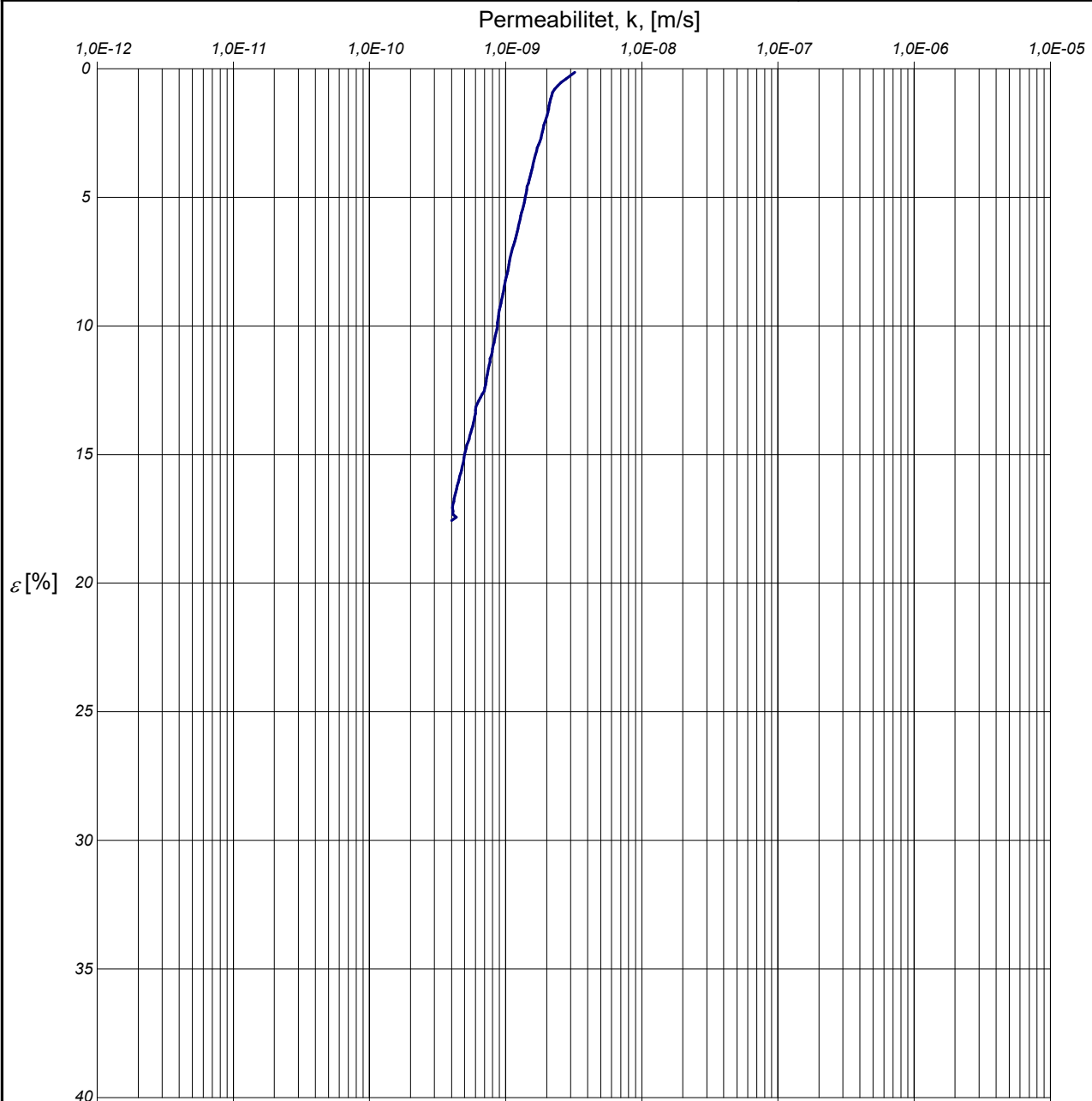
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Något finsandig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten  $k$  har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

$k_i$ , m/s	$\beta_k$
2,3E-9	4,4

Anm.

## Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Farstanäs Järna

Uppdragsnummer:

30045137

Uppdragsgivare:

Sweco Sverige AB

Datum/Sign: 2022-11-14

Löp-nr/Gransk.: 37260

Sektion/borrhål: 22S025

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,77 t/m<sup>3</sup>

Vattenkvot: 41 %

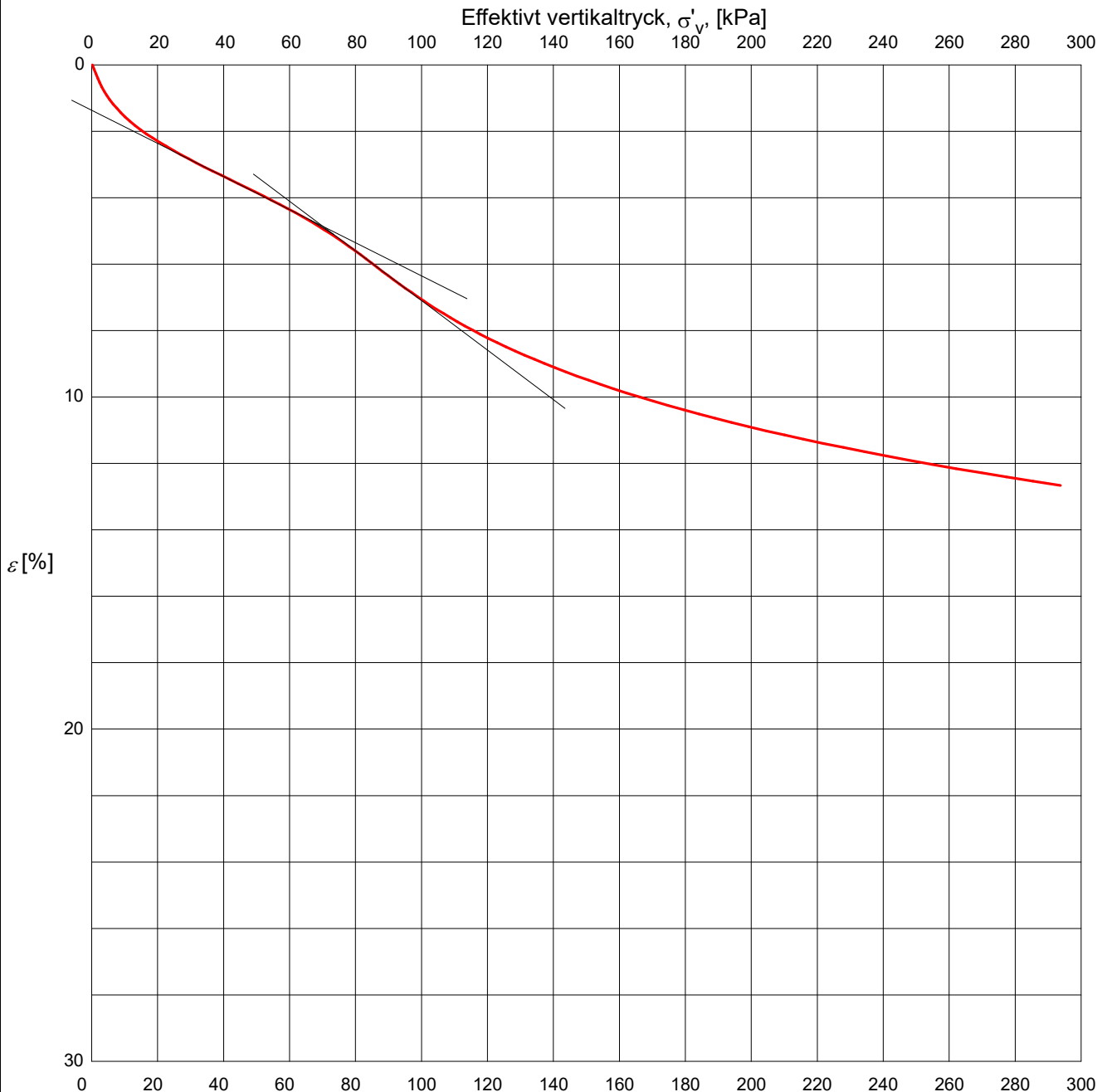
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Något finsandig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,73 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

$\sigma'_c$ kPa	$M_L$ kPa	$\sigma'_L$ kPa
66	1339	92

Anm.

Redovisning enligt SCF: s. Laboratoriekommittés rekommendationer.

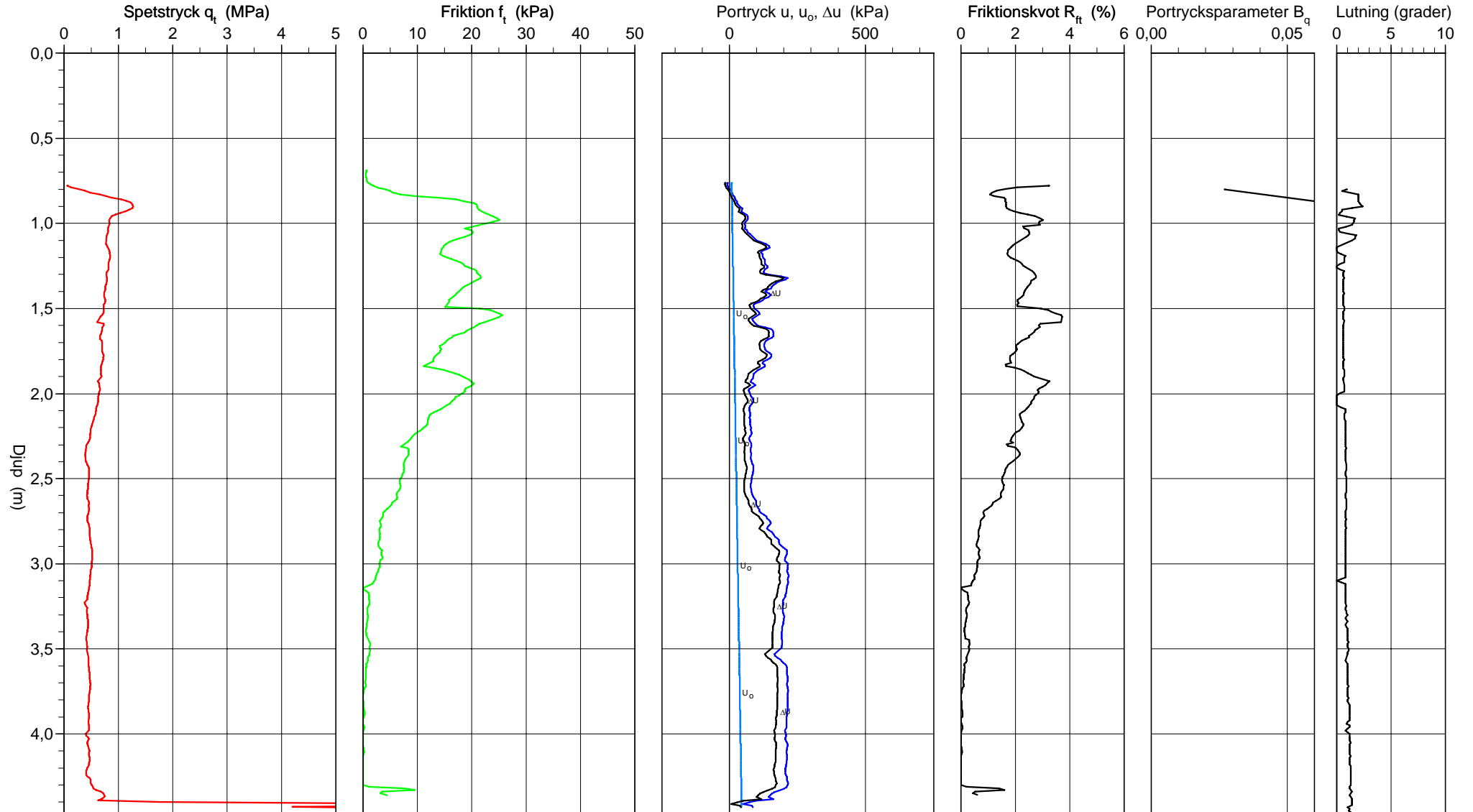
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,80 m  
 Start djup 0,80 m  
 Stopp djup 4,47 m  
 Grundvattennivå 0,00 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 51811

Projekt Farstanäs, del av Farsta 1:1  
 Projekt nr 30045137  
 Plats Farstanäs, Södertälje  
 Borrhål 22S021  
 Datum 20220615

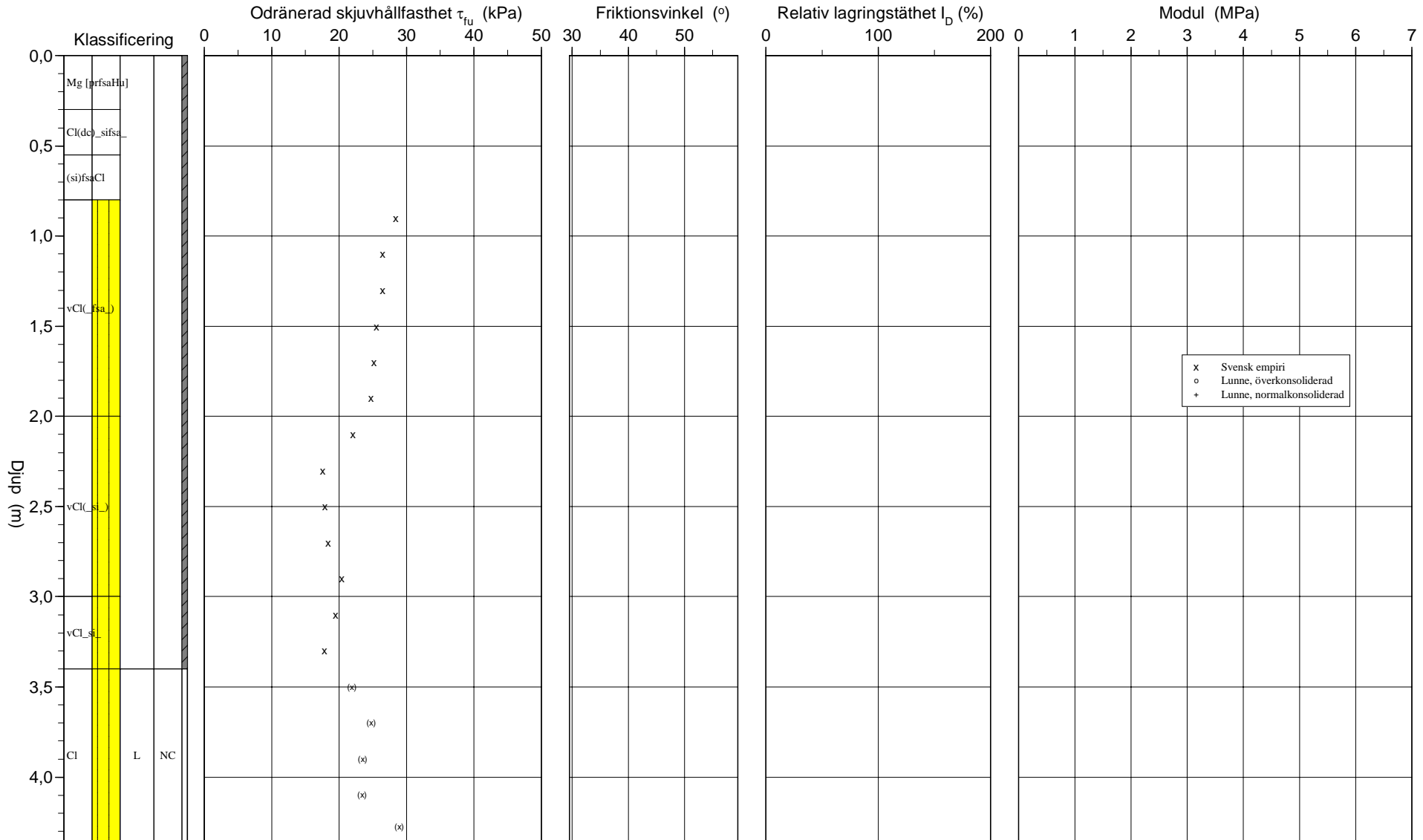


# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förbörningsdjup 0,80 m  
 Nivå vid referens Förbörat material  
 Grundvattenyta 0,00 m Utrustning  
 Startdjup 0,80 m Geometri Normal

Utvärderare Ehsan Elhami  
 Datum för utvärdering 2022-06-19

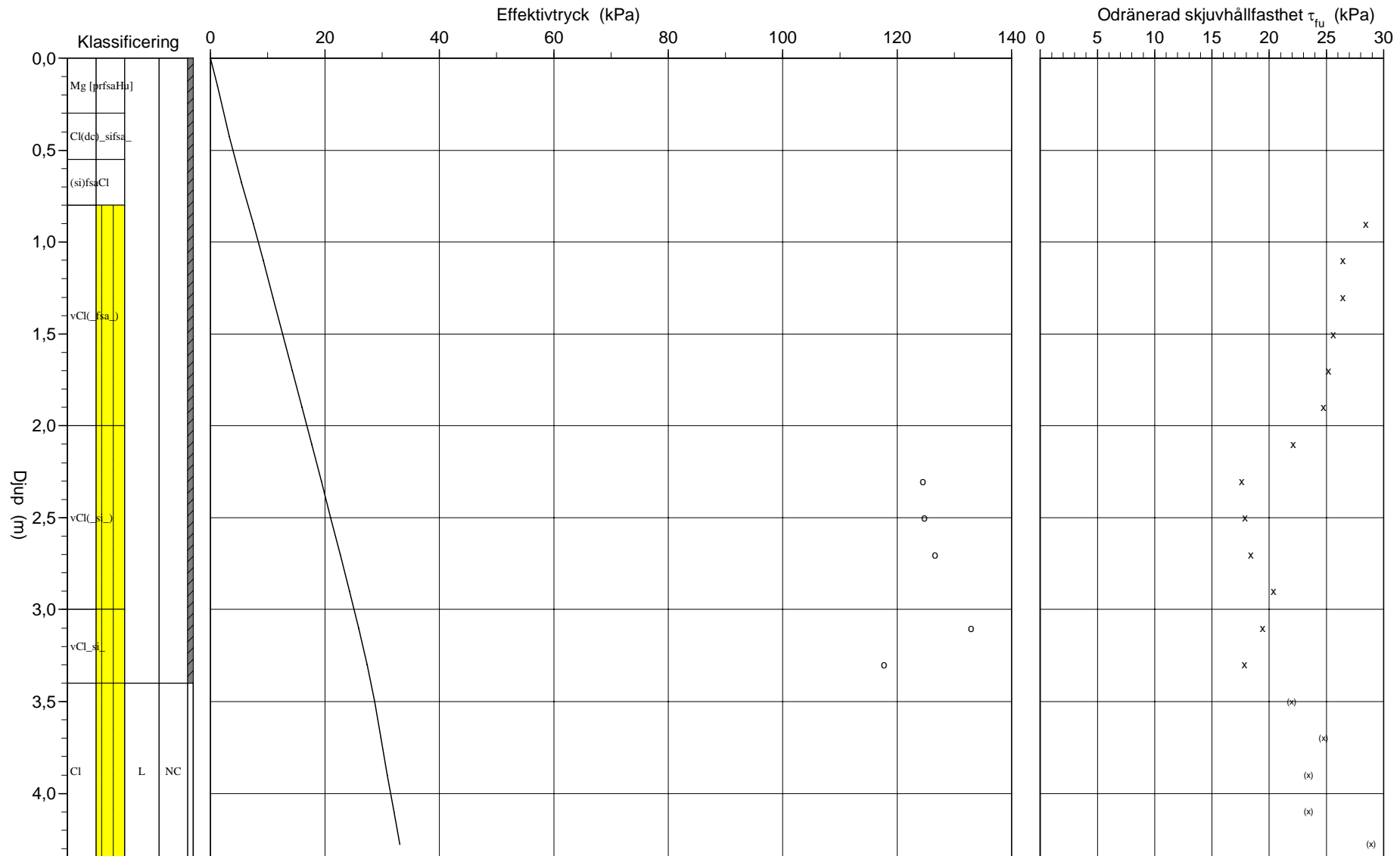
Projekt Farstanäs, del av Farsta 1:1  
 Projekt nr 30045137  
 Plats Farstanäs, Södertälje  
 Borrhål 22S021  
 Datum 20220615



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

Referens: Förborrningsdjup 0,80 m      Utvärderare: Ehsan Elhami  
 Nivå vid referens: Förborrat material      Datum för utvärdering 2022-06-19  
 Grundvattenyta 0,00 m      Utrustning:  
 Startdjup 0,80 m      Geometri: Normal

Projekt: Farstanäs, del av Farsta 1:1  
 Projekt nr: 30045137  
 Plats: Farstanäs, Södertälje  
 Borrhål: 22S021  
 Datum: 20220615



# C P T - sondering

<b>Projekt</b> <b>Farstanäs, del av Farsta 1:1</b> <b>30045137</b>		<b>Plats</b> <b>Farstanäs, Södertälje</b> <b>Borrhål</b> <b>22S021</b> <b>Datum</b> <b>20220615</b>																																														
Förborrningsdjup <b>0,80 m</b> Startdjup <b>0,80 m</b> Stoppdjup <b>4,47 m</b> Grundvattenyta <b>0,00 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																															
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>51811</b> Inre friktion $O_c$ <b>0,0 kPa</b> Datum <b>2022-05-02</b> Inre friktion $O_f$ <b>0,0 kPa</b> Areafaktor a <b>0,710</b> Cross talk $c_1$ <b>0,000</b> Areafaktor b <b>0,006</b> Cross talk $c_2$ <b>0,000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>25,20</td> <td>0,10</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>25,20</td> <td>0,10</td> <td>0,09</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	25,20	0,10	0,09	Diff	25,20	0,10	0,09																													
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																													
Före	0,00	0,00	0,00																																													
Efter	25,20	0,10	0,09																																													
Diff	25,20	0,10	0,09																																													
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område</th> <th>Faktor</th> <th>Område</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område	Faktor	Område				<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass																																					
Portryck	Friktion	Spetstryck																																														
Område	Faktor	Område																																														
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																																
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	0,00	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>Mg [prfsaHu]</td> </tr> <tr> <td>0,30</td> <td>0,55</td> <td>1,80</td> <td></td> <td>Cl(dc)_sifsa_</td> </tr> <tr> <td>0,55</td> <td>0,80</td> <td>2,01</td> <td>0,27</td> <td>(si)fsaCl</td> </tr> <tr> <td>0,80</td> <td>2,00</td> <td>1,89</td> <td>0,44</td> <td>vCl(_fsa_)</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>3,00</td> <td>1,86</td> <td>0,45</td> <td>vCl(_si_)</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>3,50</td> <td>1,77</td> <td>0,44</td> <td>vCl_si_</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0,00	0,30	1,80		Mg [prfsaHu]	0,30	0,55	1,80		Cl(dc)_sifsa_	0,55	0,80	2,01	0,27	(si)fsaCl	0,80	2,00	1,89	0,44	vCl(_fsa_)	2,00	3,00	1,86	0,45	vCl(_si_)	3,00	3,50	1,77	0,44	vCl_si_
Djup (m)	Portryck (kPa)																																															
0,00	0,00																																															
Djup (m)																																																
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																												
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																														
0,00	0,30	1,80		Mg [prfsaHu]																																												
0,30	0,55	1,80		Cl(dc)_sifsa_																																												
0,55	0,80	2,01	0,27	(si)fsaCl																																												
0,80	2,00	1,89	0,44	vCl(_fsa_)																																												
2,00	3,00	1,86	0,45	vCl(_si_)																																												
3,00	3,50	1,77	0,44	vCl_si_																																												
<b>Anmärkning</b>  																																																

## C P T - sondering

Projekt			Plats											
Farstanäs, del av Farsta 1:1 30045137			Farstanäs, Södertälje											
			Borrhål											
			22S021											
			Datum											
			20220615											
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0,00	0,30	Mg [prfsaHu]	1,80				2,6	1,1						
0,30	0,55	Cl(dc)_sifsa_	1,80				7,5	3,3						
0,55	0,80	(si)fsaCl	2,01	0,27			12,2	5,4						
0,80	1,00	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	28,4		16,5	7,5	291,0	38,82				
1,00	1,20	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	26,5		20,2	9,2	252,7	27,46				
1,20	1,40	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	26,5		23,9	10,9	242,2	22,20				
1,40	1,60	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	25,6		27,6	12,6	224,0	17,75				
1,60	1,80	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	25,2		31,3	14,3	212,7	14,85				
1,80	2,00	vCl(_fsa_)	1,89	0,44	24,7		35,0	16,0	202,3	12,62				
2,00	2,20	vCl(_si_)	1,86	0,45	22,1		38,7	17,7	169,4	9,56				
2,20	2,40	vCl(_si_)	1,86	0,45	17,6		42,4	19,4	124,5	6,43				
2,40	2,60	vCl(_si_)	1,86	0,45	17,9		46,0	21,0	124,8	5,94				
2,60	2,80	vCl(_si_)	1,86	0,45	18,4		49,7	22,7	126,6	5,59				
2,80	3,00	vCl(_si_)	1,86	0,45	20,4		53,3	24,3	141,3	5,81				
3,00	3,20	vCl_si_	1,77	0,44	19,5		56,9	25,9	132,9	5,14				
3,20	3,40	vCl_si_	1,77	0,44	17,9		60,3	27,3	117,7	4,30				
3,40	3,60	Cl L	NC	1,60	(21,9)		63,7	28,7		1,00				
3,60	3,80	Cl L	NC	1,60	(24,7)		66,8	29,8		1,00				
3,80	4,00	Cl L	NC	1,60	(23,5)		69,9	30,9		1,00				
4,00	4,20	Cl L	NC	1,60	(23,4)		73,1	32,1		1,00				
4,20	4,36	Cl L	NC	1,60	(28,9)		75,9	33,1		1,00				



# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

