
GEOTEKNISK PM

MELLERUDS KOMMUN

Sapphult

UPPDRAGSNUMMER 2337328100

MELLERUDS KOMMUN, SAPPHULT GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR EN NY DETALJPLAN

DETALJPLAN

Revidering 1, 2019-05-06

2017-09-31

KARLSTAD GEOTEKNIK

JOAKIM PERSSON

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
2	Befintliga förhållanden och planerad byggnation	1
3	Styrande dokument	2
4	Inmätning och utsättning	2
5	Nu utförd geoteknisk undersökning	2
6	Jordlagerförhållanden och grundvattenförhållanden	3
7	Stabilitet – Generellt	3
7.1	Geoteknisk kategori	3
7.2	Säkerhetsfaktor	3
7.3	Beräkningsparametrar	3
7.3.1	Val av skjuvhållfasthet hos leran	4
7.3.2	Tabell över indatavärden	5
7.3.3	Laster	5
7.3.4	Grundvattenyta, portryck och vattennivå	6
7.4	Slutsats, stabilitet	6
8	Sättningar – Generellt	6
9	Grundläggning – Generellt	7
10	Radon	7
11	Övrigt	7

Tillhörande handlingar

Ritningar:

Plan	G:01
Sektion A – D och borrhål	G:02 – G:04

Bilagor:

CPT borrhunkt 5 och 11	Bilaga 1
Utvärdering vingförsök borrhunkt 5	Bilaga 2

Konprovstabell
CRS-försök
Radon

Bilaga 3
Bilaga 4
Bilaga 5

Stabilitetsberäkning sektion B

Bilaga Beräkningar

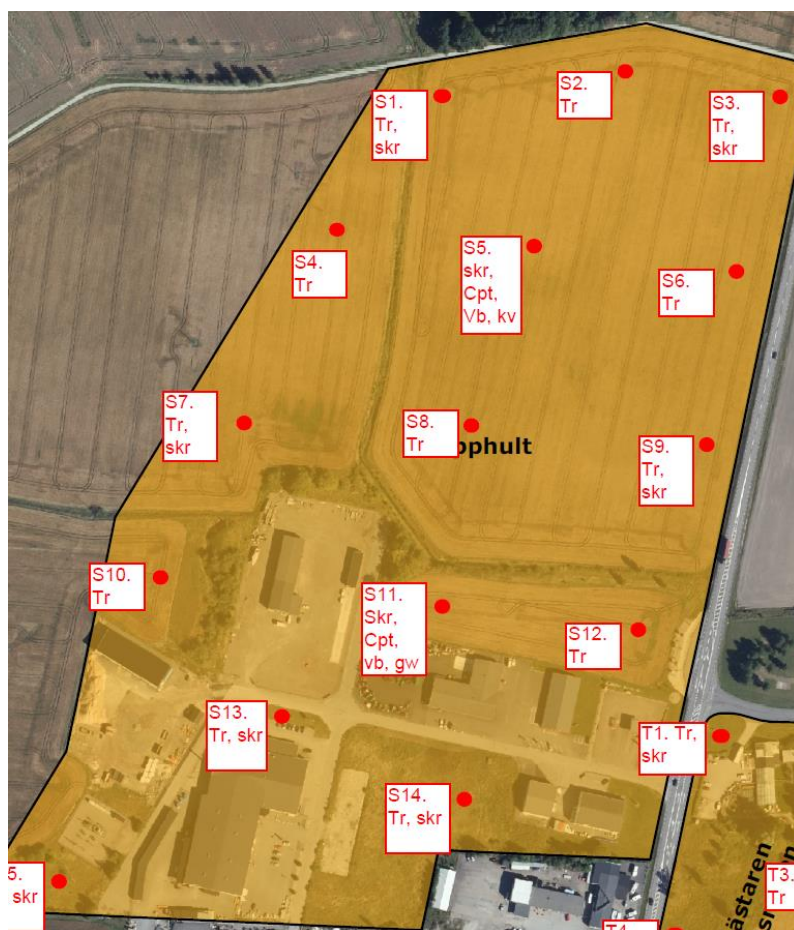
1 Uppdrag

På uppdrag av Melleruds kommun har Sweco genomfört en översiktlig geoteknisk undersökning för rubricerat objekt. Undersökningen har syftat till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geoteknisk förutsättning för upprättande av ny detaljplan.

2 Befintliga förhållanden och planerad byggnation

Området är delvis åkermark och delvis industriområde. I norra delen är det åkermark med ett dike som går igenom området. Dikesdjupet ligger på ca 2,5 m. I södra delen är det ett befintligt industriområde. Området avgränsas av E45 i öster, åkermark väster och norrut samt industrimark i söder.

Planerad byggnation i området är byggnader med ett max våningsantal på två för handel-, lager- och småindustri. Aktuellt område ses i Figur 1 nedan.



Figur 1, Markerat område för detaljplaneändring

3 Styrande dokument

- Utförande - SS-EN 1997-2 Marktekniska undersökningar
- IEG Rapport 4:2008 Rev 1 – Tillämpningsdokument, dokumenthantering
- IEG Rapport 4:2010 – Tillståndbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- Jordens hållfasthet – Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2:2004
- Jordens benämning - Tillämpningsdokument SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2:2004

4 Inmätning och utsättning

Utsättning av undersökningspunkter har utförts av Sweco mätteknik i höjdsystem och plansystem:

SWEREF 99 12 00

RH2000

5 Nu utförd geoteknisk undersökning

Geoteknisk undersökning har nu utförts i augusti 2017 av Sweco med Geotech borrhandsvagn 604. Undersökningen har omfattat följande:

- CPT-sondering har utförts i två punkter. Sondering har utförts med Geotech spets 4318 med normal filterplacering och med glycerin i spetsen. CPT-sondering har utvärderats med programvaran Conrad ver 3.1.
- Störd jordprovtagning med skruvborr Ø60 mm har utförts ned till c:a 3 m djup under markytan i tretton sonderingspunkter. Upptagna jordprov har klassificerats direkt i fält med avseende på jordart (benämning).
- Fri vattenyta har i förekommande fall noterats i provtagningshål som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.
- Ostörd jordprovtagning med standardkolvborr Ø50 mm (St2) har utförts i en punkt på tre nivåer. På samtliga upptagna jordprov har rutinanalys utförts på Sweco Geolab.
Upptagna prover har analyserats på Sweco Geolab med avseende på bl.a. vattenkvot, odränerad skjuvhållfasthet och densitet. På utvalda prov har kompressionsförsök, typ CRS, utförts för att bestämma sättningsegenskaperna.
- Trycksondering med stänger ø 25 mm och vriden spets (viktsondspets) har utförts i tretton punkter för bestämning av jordens relativa fasthet.
- Lerans odränerade skjuvhållfasthet har bestämts in-situ med vingförsök i en punkt på totalt tre nivåer. Vid vingförsök har elektriskt vinginstrument med vingdon 130x65 mm använts.

2(7)

GEOTEKNISK PM
2017-09-31
DETALJPLAN
SAPPHULT

- Mätning av radonhalt i markluft har utförts i två punkter med installerad ROAC-behållare.

Resultat från nu utförd undersökning redovisas på till denna handling hörande ritningar och bilagor.

6 Jordlagerförhållanden och grundvattenförhållanden

Överst i området ligger det en mulljord med mäktighet på ca 0,2 meter. Mulljorden underlagras av en lerig torrskorpesilt. Den leriga torrskorpesiltens mäktighet varierar över området mellan 1 – 2 meter. Under den leriga torrskorpesilten kommer ett lager av siltig lera som underlagras av fast friktionsjord.

Den siltiga leran har en varierande mäktighet över området. I norra och mellersta delen av området är den siltiga lerans lagertjocklek mellan 5 – 14 meter. I södra delen av området minskar lerlagrets mäktighet till ca 2 meter. Den siltiga lerans odränerad skjuvhållfasthet är utvärderad till 22 kPa med en ökning av skjuvhållfasthet mot djupet. Enligt CRS-försök är den siltiga leran bedömd som överkonsoliderad med ca 25 kPa. Den siltiga leran är också bedömd som högsensitiv.

Sonderingstopp har skett på djup mellan 5 – 18 m mot block, sten eller förmodat berg.

Grundvattnet har mätts under augusti och september 2017 och ligger mellan 1,50 – 1,73 m under markytan.

7 Stabilitet – Generellt

7.1 Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori för området är bestämt till GK2.

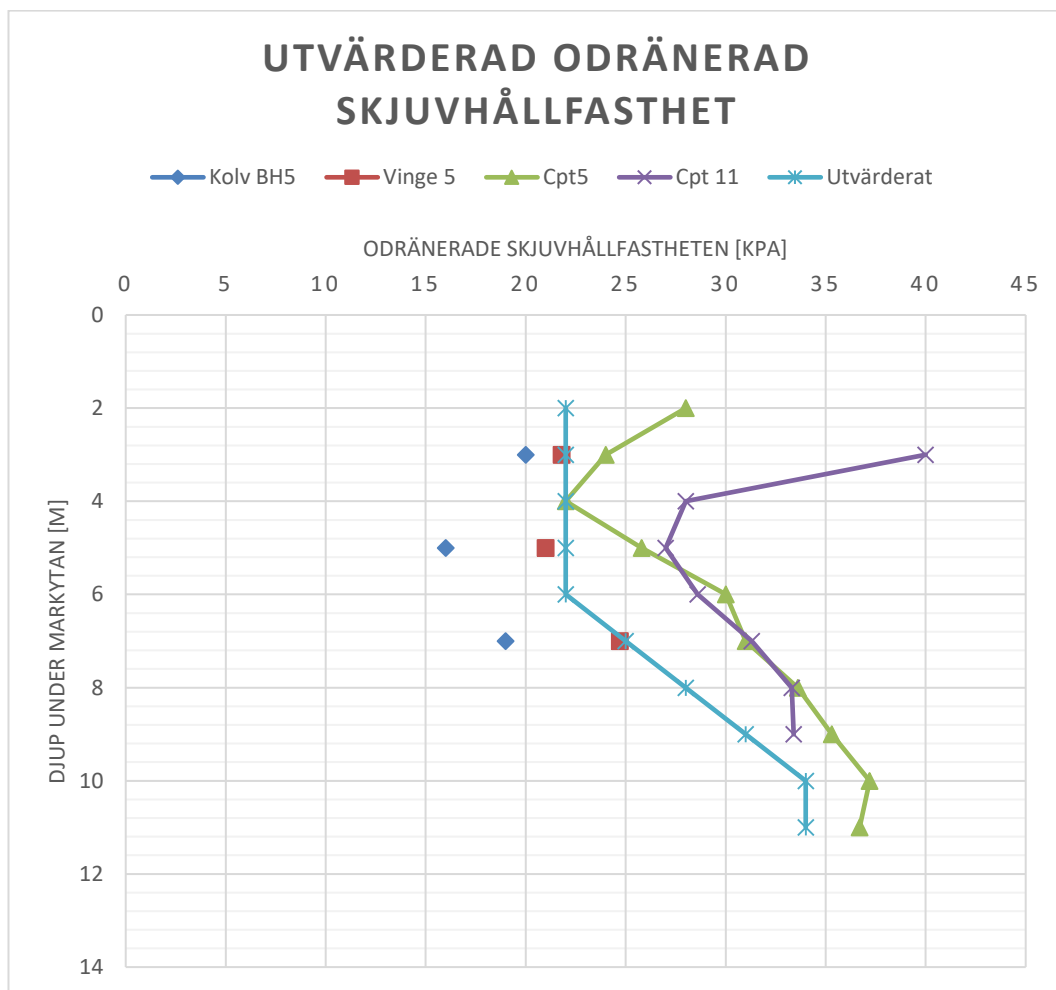
7.2 Säkerhetsfaktor

För att uppnå erforderlig säkerhet krävs $F_c \geq 1,7$ -1,5 vid totalsäkerhetsanalys. Kombinerad analys F_{KOMBI} kräver en totalsäkerhet på $F_{KOMBI} \geq 1,5$ -1,4. Totalsäkerhetsfaktorerna är hämtat från IEG Rapport 4:2010 för detaljerad utredningsnivå.

7.3 Beräkningsparametrar

7.3.1 Val av skjuvhållfasthet hos leran

Den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten hos leran har bestämts till att vara 22 kPa i toppen och ökar mot djupet till över 34 kPa. Konflytgränsen i siltiga leran är bedömd till 35 – 40 % vilket betyder att korrigeringsfaktorn blir 1. Se Figur 2 för utvärdering.



Figur 2, Den utvärderad odränerad skjuvhållfastheten hos leran

7.3.2 Tabell över indatavärden

Tabell 1 visar beräkningsparametrar som används i stabilitetsberäkningarna.

Tabell 1 Härledda värden på ingående jordmaterial

Jordart	Nivå uk jordlager [c:a m u my]	Tunghet över/unde r gvy γ/γ' [kN/m ³]	Inre Fri- tions- vinkel ϕ [°]	Odränerad skjuv- hållfasthet c_u [kPa]	Deforma- tionsmod E [MPa] ¹	Deforma- tionsmodul M_o/M_L [MPa] ²	Överkonso- lidering ³ [kPa]
Lerig torrskorpesilt	1 á 2	18/8	31	-	-	-	-
Siltig lera (Lera 1)	6	17/7	-	22	-	-	-
Siltig lera (Lera 1 Kombi)	6	17/7	30	22	-	-	-
Siltig lera (Lera 2)	7 á 15	17/7	-	22+3*z m med max 34 kPa	-	-	-
Siltig lera (Lera 2 Kombi)	7 á 15	17/7	30	22+3*z m med max 34 kPa	-	-	-
Friktionsjord	5 á 18	19/12	32	-	20	-	-

7.3.3 Laster

Last på 30 kPa har lagts till i beräkningar då enligt beställaren planeras byggnader på max två våningar i området. 10 kPa per våning planerad byggnad samt 0,5 meter uppfyllnad i området på 10 kPa blir 30 kPa totalt. De olika avstånden från lasterna och dikeskant är enligt följande:

¹ De sättningssmoduler som anges i tabell motsvarar sättningarnas 10-årsvärde. Är grundtrycket större än vad som motsvarar 2/3 av plattans dimensionerande bärförmåga halveras modulen för de påkänningar som överstiger denna nivå.

² Vid spänningsökningar under leras förkonsolideringstryck används M_o annars M_L .

³ Anger differensen mellan förkonsolideringstrycket, σ'_c och rådande effektiva vertikalltryck, σ'_o ($\sigma'_c - \sigma'_o$)

Avståndet på lasten 30 kPa och dikeskantskrön till diket mitt i planområdet är 3 m vid släntlutning på diket på 1:2, vilket motsvarar 8 meter från dikesbotten.

En last på 10 kPa har även lagts i området för att motsvara en last på en uppfyllnad på 0,5 meter.

Trafiklast är vald till 20 kPa enligt TK Geo 13 vers 1.

7.3.4 Grundvattenyta, portryck och vattennivå

I fältundersökningar har fri vattenyta i det övre lagret observerats till ca 1,5 till 1,7 meter under markytan. Grundvattentryck har antagits att öka linjärt med djupet.

7.4 Slutsats, stabilitet

Se bilaga beräkningar för resultat. Alla stabilitetsberäkningsresultat är över $F_c \geq 1,7$ för odränerad analys och den odränerade analysen har bedömts som den mindre gynnsamma då även de kombinerade analyserna ger en stabilitet över $F_{kombi} \geq 1,5$.

Med de förutsättningar/begränsningar som är angivna under kapitel 7 så ser vi inga problem med planerad exploatering. Med begränsningar menas avstånd från dikesbotten till planerade ytgrundlagda byggnationer måste vara minst det avståndet som är angivet under kapitlet 7.3.3 laster. Denna begränsning bör vara angiven på plankartan för detaljplanen.

Stabiliteten för europaväg 45 påverkas inte negativt av planerad byggnation om begränsningar gjorda i Kapitel 8 följs. Begränsningen är att nya byggnader inte får placeras närmare än 15 meter släntfot europaväg 45. Inga schakter får göras inom 20 meter från släntfot europaväg 45 utan ny kontroll av stabilitet för varje enskilt fall.

Lokal stabilitet för schakter och upplag ska beräknas och värderas för varje enskilt fall.

8 Sättningar – Generellt

Vid belastning på marken finns risk för uppkomst av sättningar. Sättningarnas storlek är beroende av lastens intensitet, utbredning i plan och varaktighet över tid samt de finkorniga sedimentens sättningsegenskaper, tidigare belastningshistoria och mäktighet.

Eftersom den siltiga leran är bedömd som överkonsoliderad utifrån CRS-försöken med minst 25 kPa kan byggnader med en last 25 kPa och mindre förväntas få endast små till försumbara sättningar.

Nya byggnader ska inte placeras närmare än 15 meter från släntfot europaväg 45. Begränsning gör för att planerad byggnation inte ska påverka europaväg 45 negativt med sättningar.

9 Grundläggning – Generellt

Byggnader med en last på 25 kPa och mindre samt utan uppfyllnad av marken kan grundläggas ytligt. Om större byggnader med en last på över 25 kPa byggas måste grundläggningsmetod detaljprojekteras.

10 Radon

Marken klassas som normalradonmark, se bilaga Radon för mer information.

11 Övrigt

Med nuvarande underlag bedöms det att inga hinder eller allvarliga restriktioner, förutom restriktionerna under kapitel 7.4, 8 och 9, avseende på de geotekniska förutsättningarna finns för detaljplanens genomförande.

I detaljprojekteringsskedet ska kompletterande geotekniska undersökningar utföras. Beslut om eventuella kompletteringar ska tas i samråd mellan geotekniker, markprojektör och konstruktör.

Karlstad 2019-05-06
Sweco Civil AB
Karlstadskontoret - Geoteknik

Joakim Persson
Handläggare

Björn Hedberg
Granskare

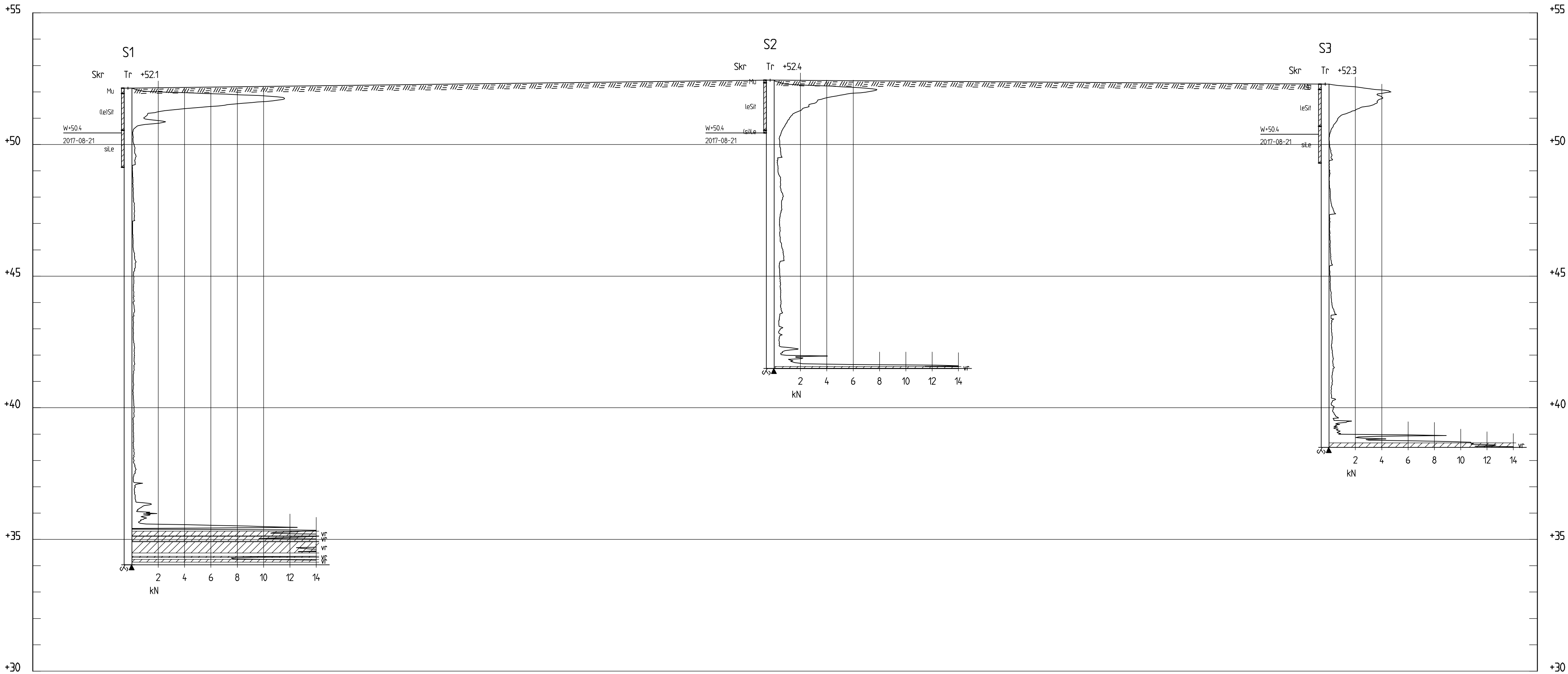
Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än
angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsnämnen



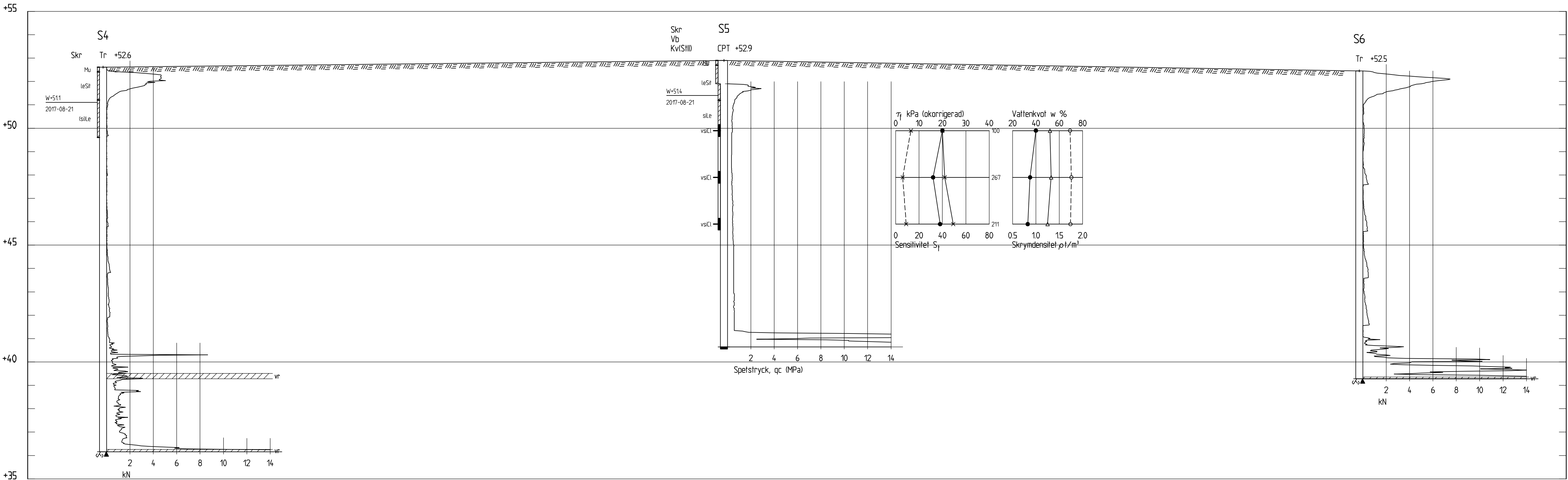
- Koordinatsystem**
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000
- Beteckningar**
Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 20012
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)
- Sonering och provtagning
- Statisk sonering, t ex trycksonering (Tr)
 - CPT-sonering
 - Stördprovtagning, t ex skruvprovtagning (Skr)
 - Östford provtagning, t ex kolvprovtagning (Sfil)
 - Vingförsök (Vb)
 - Sonering till förmodad fast botten
 - Grundvattenrör
 - Vattennivå bestämd i t ex provtagningshål

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
MELLERUD KOMMUN MELLERUD, SAPPHULT				
SWECO Civil AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org.nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se				
UPPDRAG NR 2337328100	RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH	HANDLÄGGARE SEHMH		
DATUM 2017-09-30	ANSVARIG			
DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER G01		BET -	

Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsnämnen



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 500

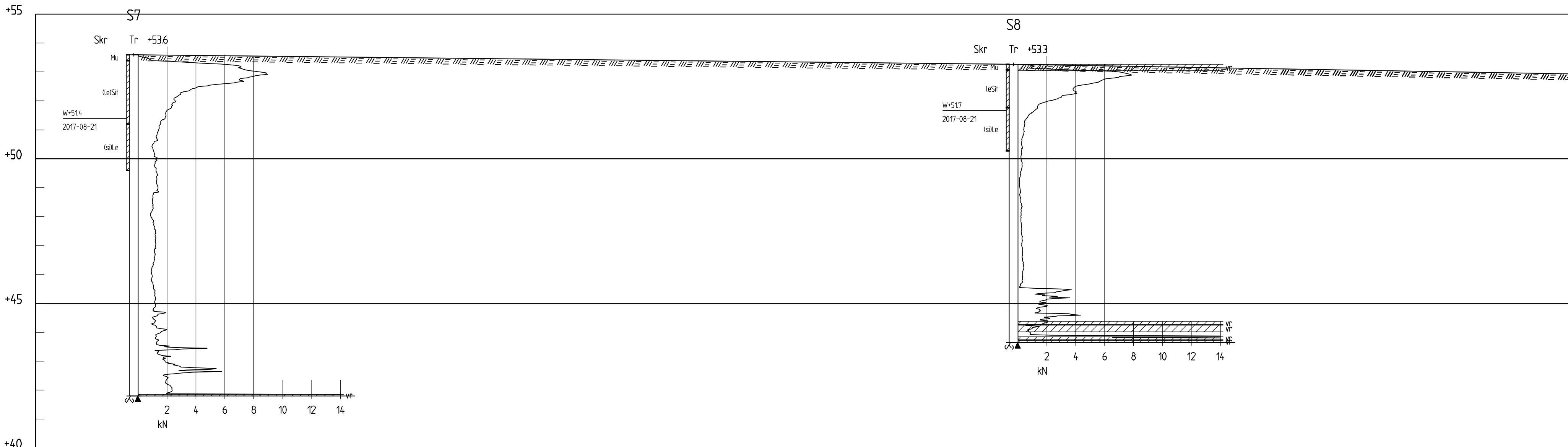
Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

- Tr Totaltrycksondering med stänger $\varnothing$ 25 mm och vriden spets (Viktsondspets)
- CPT Spetsstrycksondering utförd med GEOTECH-spets.
- Givare: Max mätomr: Noggrannhet:
- Spetsstryck 50 MPa 0.1%
- Porttryck 2.5 MPa 0.5%
- Friktion 500 kPa 1%
- Vb Vingsondering med instrument fabr. GEOTECH
- Skr Störd jordprovtagning med skruvborr $\varnothing$ 60 mm
- Kv(SH) Ostörd jordprovtagning med standardkolvborr ST I

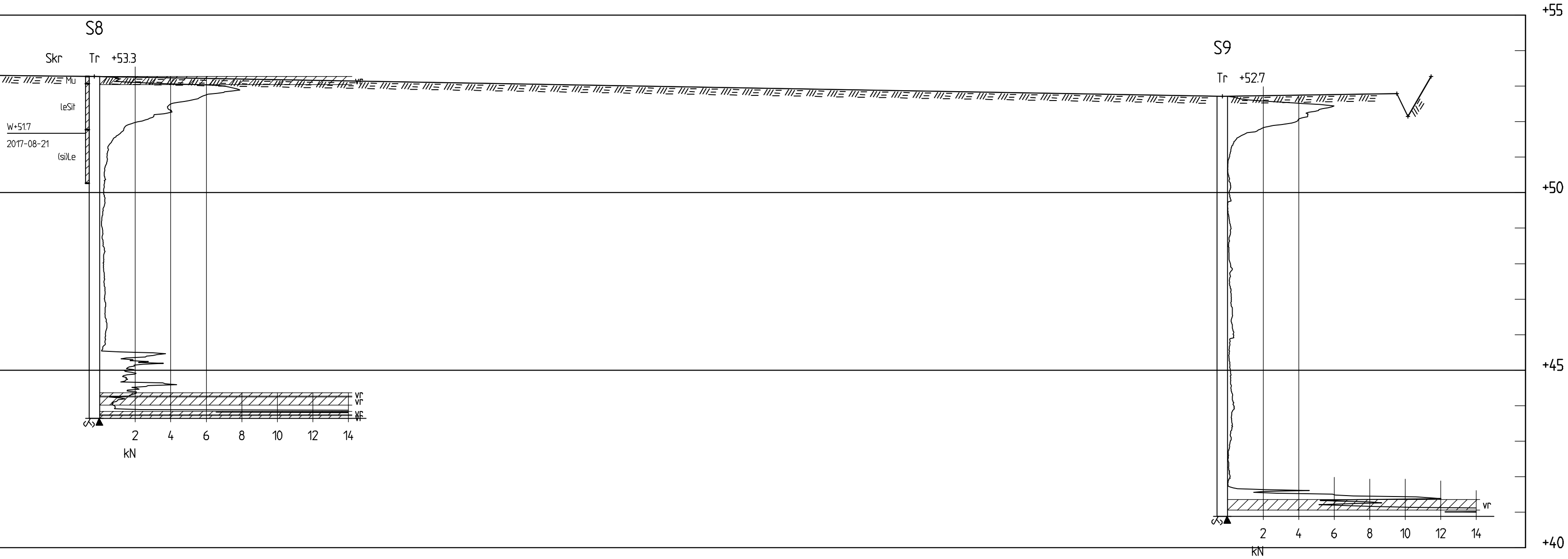
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
MELLERUD KOMMUN MELLERUD, SAPPHULT				
SWECO Civil AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org.nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se				
UPPDRAG NR 2337328100		RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH		HANDLÄGGARE SEHMH
DATUM 2017-09-30		ANSVARIG		
DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION				
SKALA H1:100L1:500(A1)	NUMMER G02		BET -	

Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än
angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsmannen



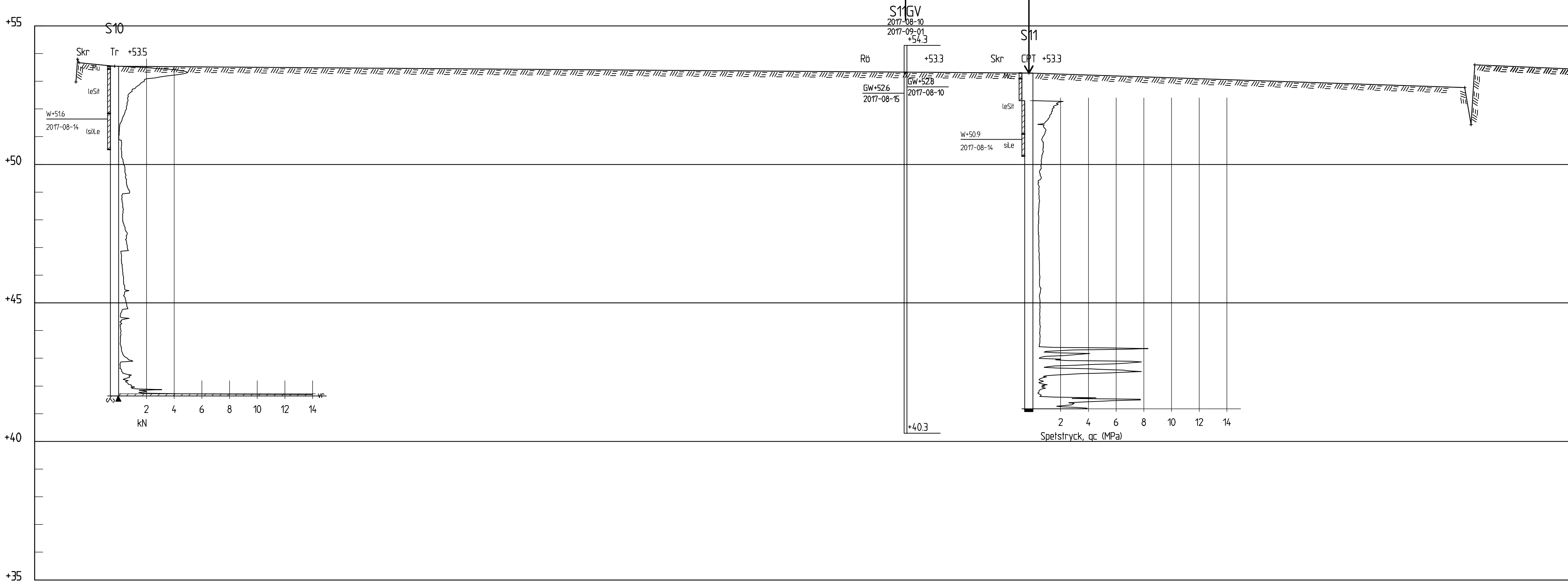
SEKTION C-C
H 1: 100 L 1: 500

Beteckningar		
Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)		
Tr	Totaltrycksondering med stänger $\varnothing$ 25 mm och vriden spets (Viktsondspets)	
CPT	Spetsstrycksondering utförd med GEOTECH-spets.	
Givare:	Max mätomr:	Noggrannhet:
Spetsstryck	50 MPa	0.1%
Porttryck	2.5 MPa	0.5%
Friktion	500 kPa	1%
Vb	Vingsondering med instrument fabr. GEOTECH	
Skr	Störd jordprovtagning med skruvborr $\varnothing$ 60 mm	
Kv(SH)	Ostörd jordprovtagning med standardkolvborr ST I	

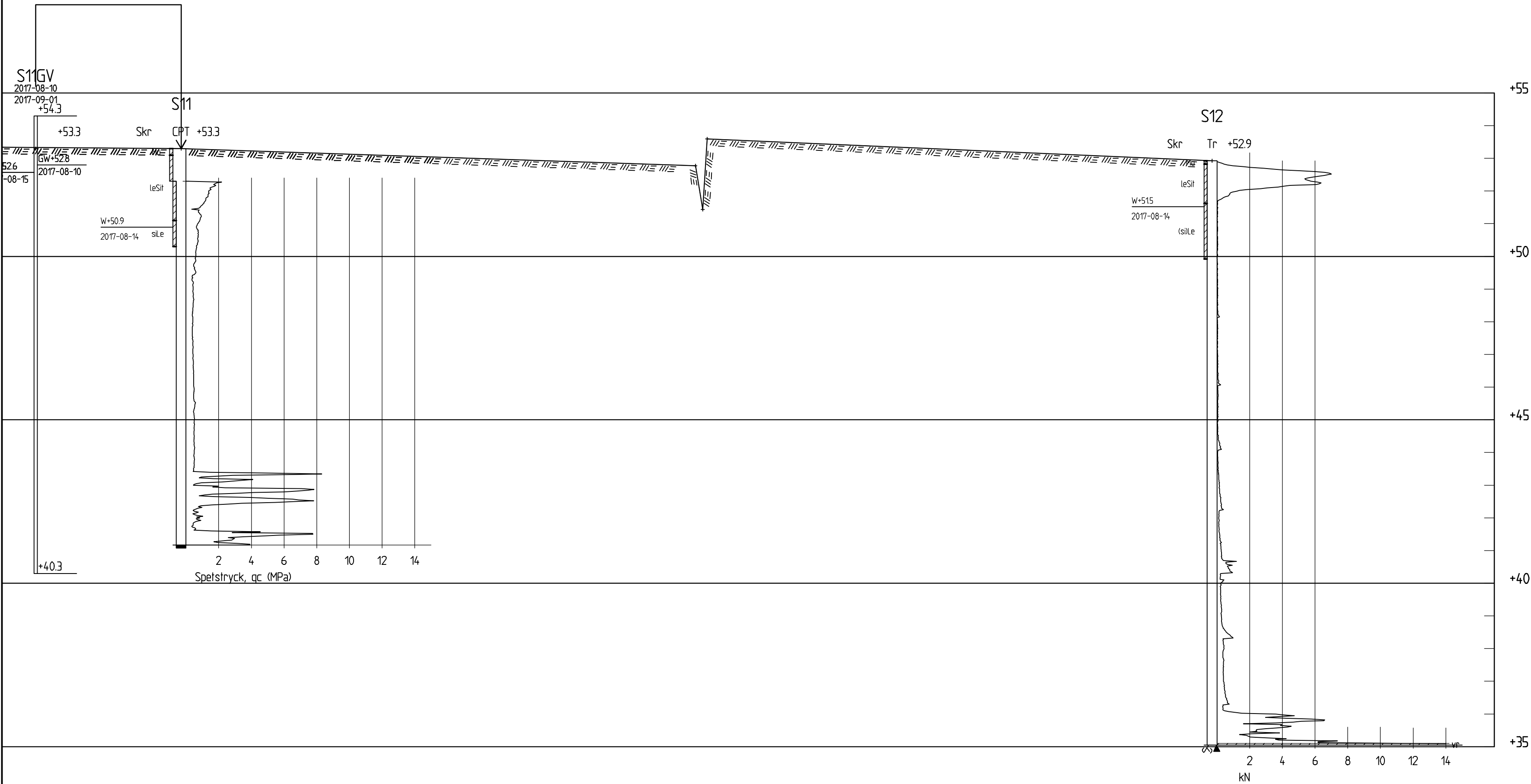


BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
MELLERUD KOMMUN MELLERUD, SAPPHULT				
SWECO Civil AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org.nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se				
UPPDRAG NR	2337328100	RITAD / KONSTRUERAD AV	SEHMH	HANDLÄGGARE
DATUM	2017-09-30	ANSVARIG	SEHMH	
DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION				
SKALA	H1:100L1:500(A1)	NUMMER	G03	BET

Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än
angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsmännen



SEKTION D-D
H 1:100 L 1:500

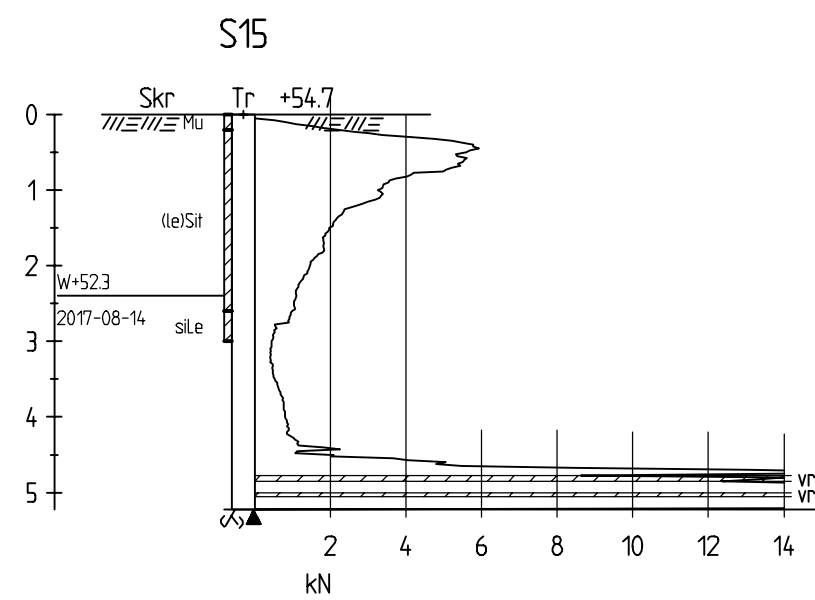
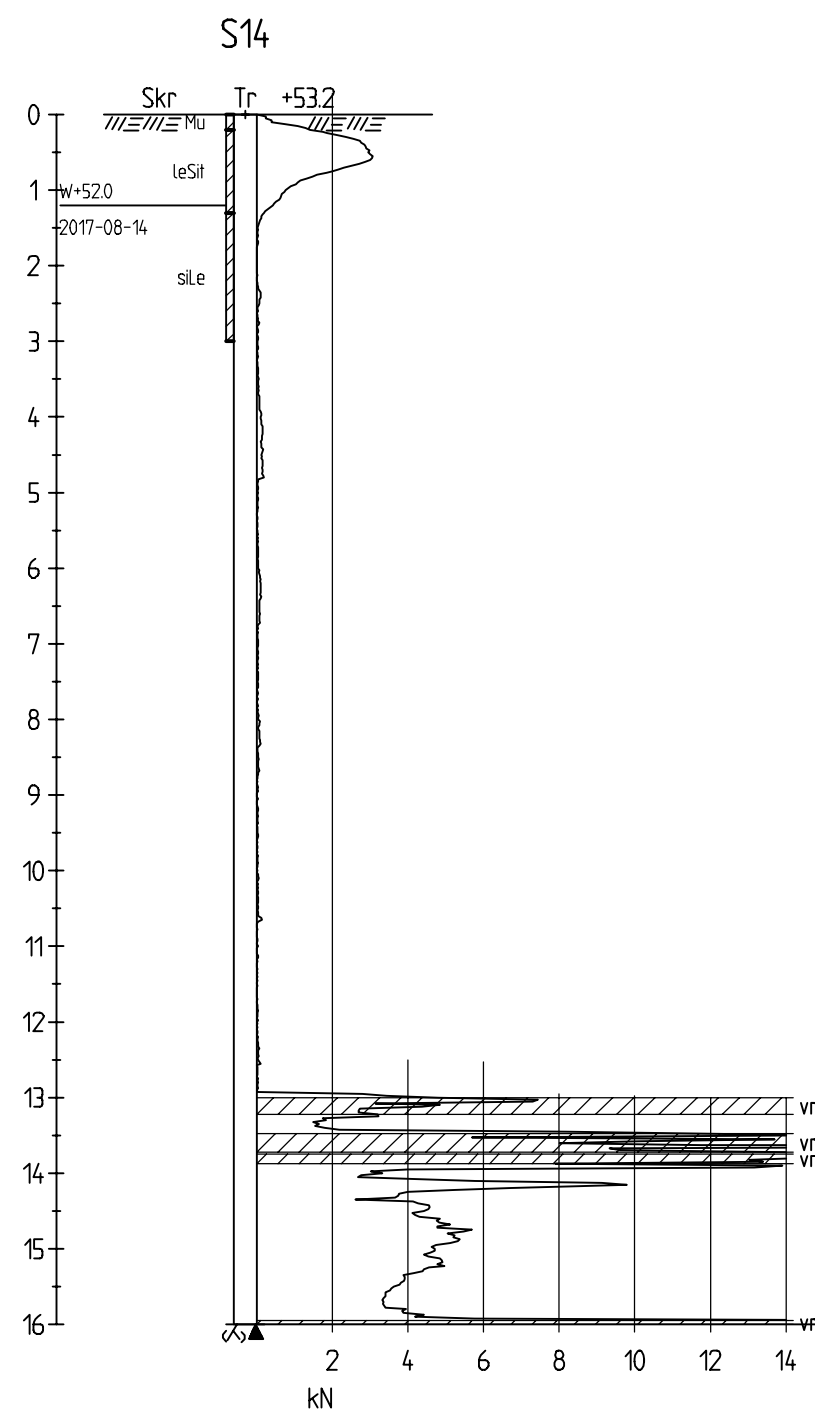
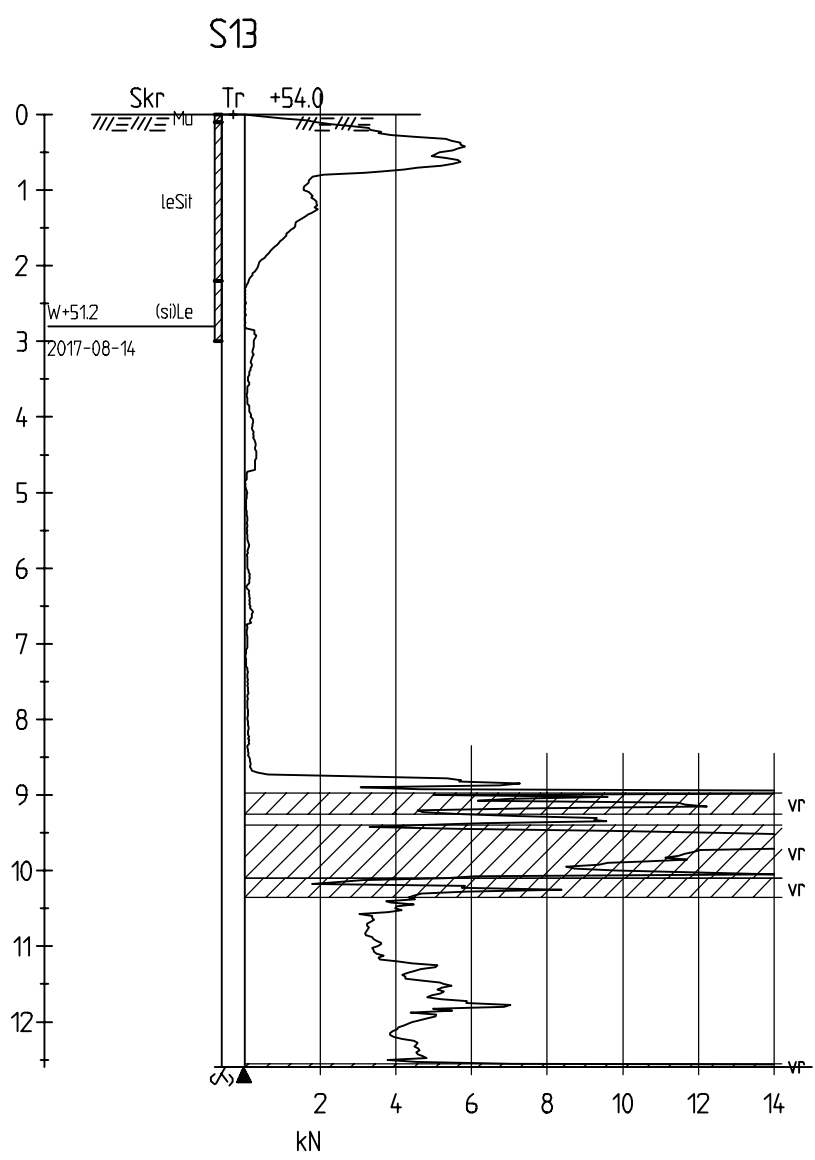


Beteckningar		
Geoteknisk redovisning enligt SGF-beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)		
Tr	Totaltrycksondering med stänger $\varnothing$ 25 mm och vriden spets (Viktsondspets)	
CPT	Spetsstrycksondering utförd med GEOTECH-spets.	
Givare:	Max mätomr:	Noggrannhet:
Spetsstryck	50 MPa	0.1%
Porttryck	2.5 MPa	0.5%
Friktion	500 kPa	1%
Vb	Vingsondering med instrument fabr. GEOTECH	
Skr	Störd jordprovtagning med skruvborr $\varnothing$ 60 mm	
Kv(SH)	Ostörd jordprovtagning med standardkolvborr S1 I	

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
MELLERUD KOMMUN MELLERUD, SAPPHULT				
SWECO Civil AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org.nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se				
UPPDRAG NR	2337328100	RITAD / KONSTRUERAD AV	SEMHMH	HANDLÄGGARE
DATUM	2017-09-30	ANSVARIG	SEMHMH	
DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION				
SKALA	H1:100L1:500(A1)	NUMMER	G04	BET

Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än
angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsmannen

KETVADKUPPERN KETVADKUPPERN



Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem,
version 2001:2
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Tr Totaltrycksondering med stänger $\varnothing$ 25 mm
och vriden spets (Viktsondspets)

CPT Spetsstrycksondering utförd med
GEOTECH-spets.

Givare:	Max mätomr:	Noggrannhet:
Spetsstryck	50 MPa	0.1%
Porttryck	2.5 MPa	0.5%
Friktion	500 kPa	1%

Vb Vingsondering med instrument
fabr. GEOTECH

Skr Störd jordprovtagning med skruvborr
 $\varnothing$ 60 mm

Kv(SH) Ostörd jordprovtagning med
standardkolvborr SH I

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
MELLERUD KOMMUN MELLERUD, SAPPHULT				
SWECO Civil AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org.nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se				
UPPDRAG NR 2337328100		RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH	HANDLÄGGARE SEHMH	
DATUM 2017-09-30		ANSVARIG		
DETALJPLAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRHÅL				
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G05		BET -	

P:\2363\2337328_Mellerud_DP\100_Sapphult\15_Arbeitsmaterial CAD\rit\g05.dwg Sep 06, 2017 - 11:14pm

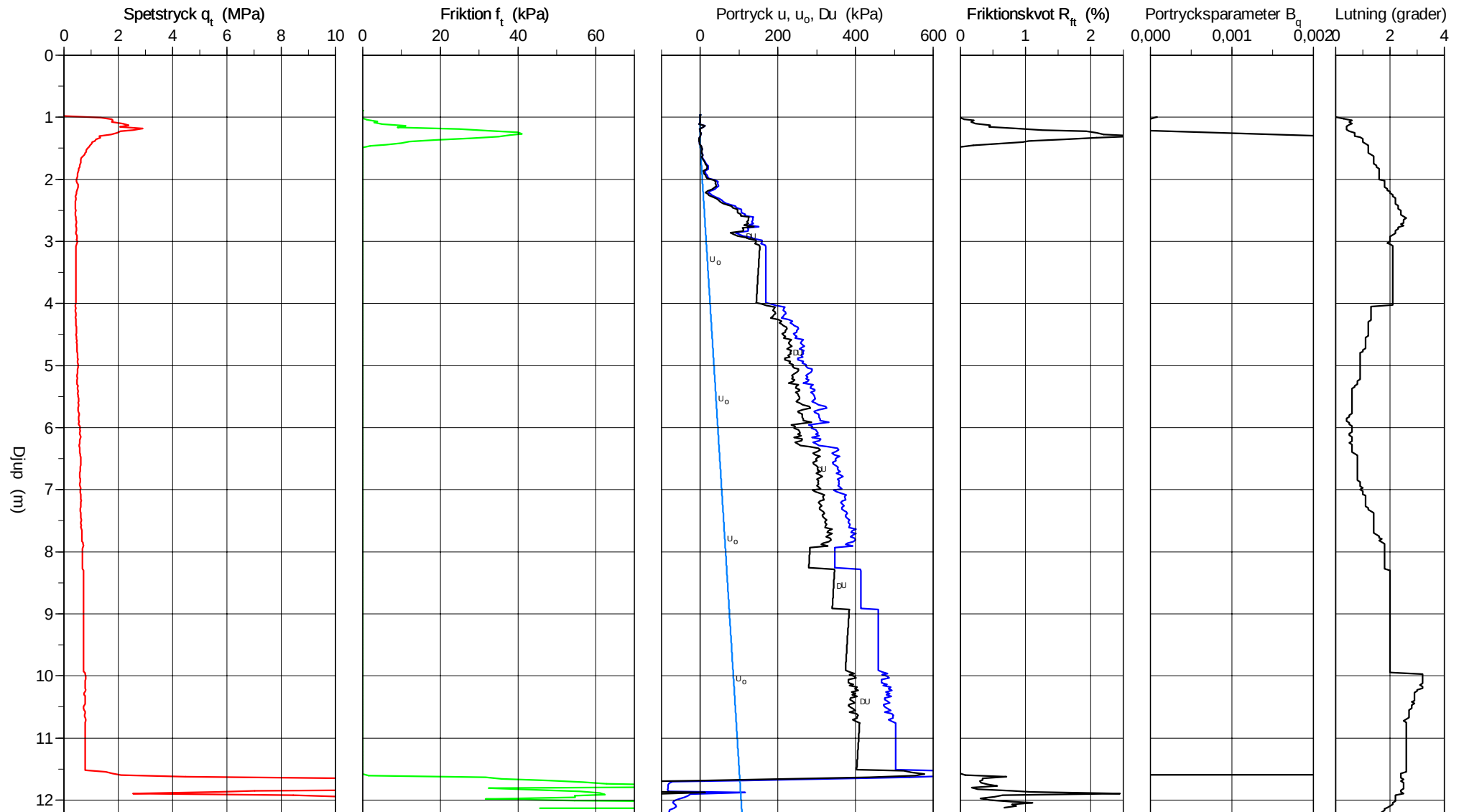
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 1,00 m
Start djup 1,00 m
Stopp djup 12,25 m
Grundvattennivå 1,50 m

Referens
Nivå vid referens
Förbörat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech 604
Sond nr 3562

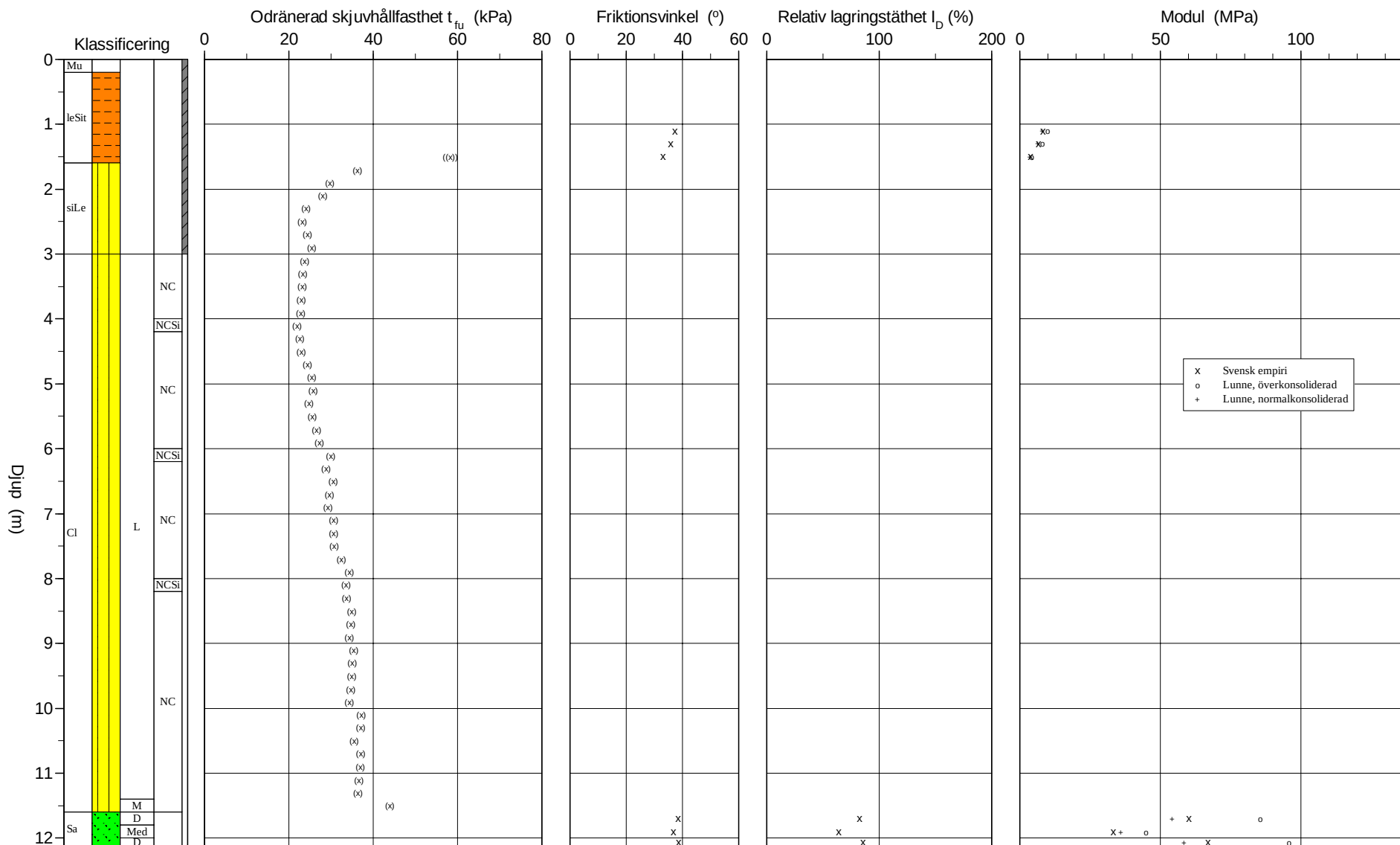
Projekt Mellerud, Sapphult
Projekt nr 2337328-100
Plats Mellerud
Borrhål S5
Datum 170815



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förborningsdjup 1,00 m Utvärderare Joakim Persson
 Nivå vid referens Förborrat material Datum för utvärdering 2017-08-21
 Grundvattenyta 1,50 m Utrustning Geotech 604
 Startdjup 1,00 m Geometri Normal

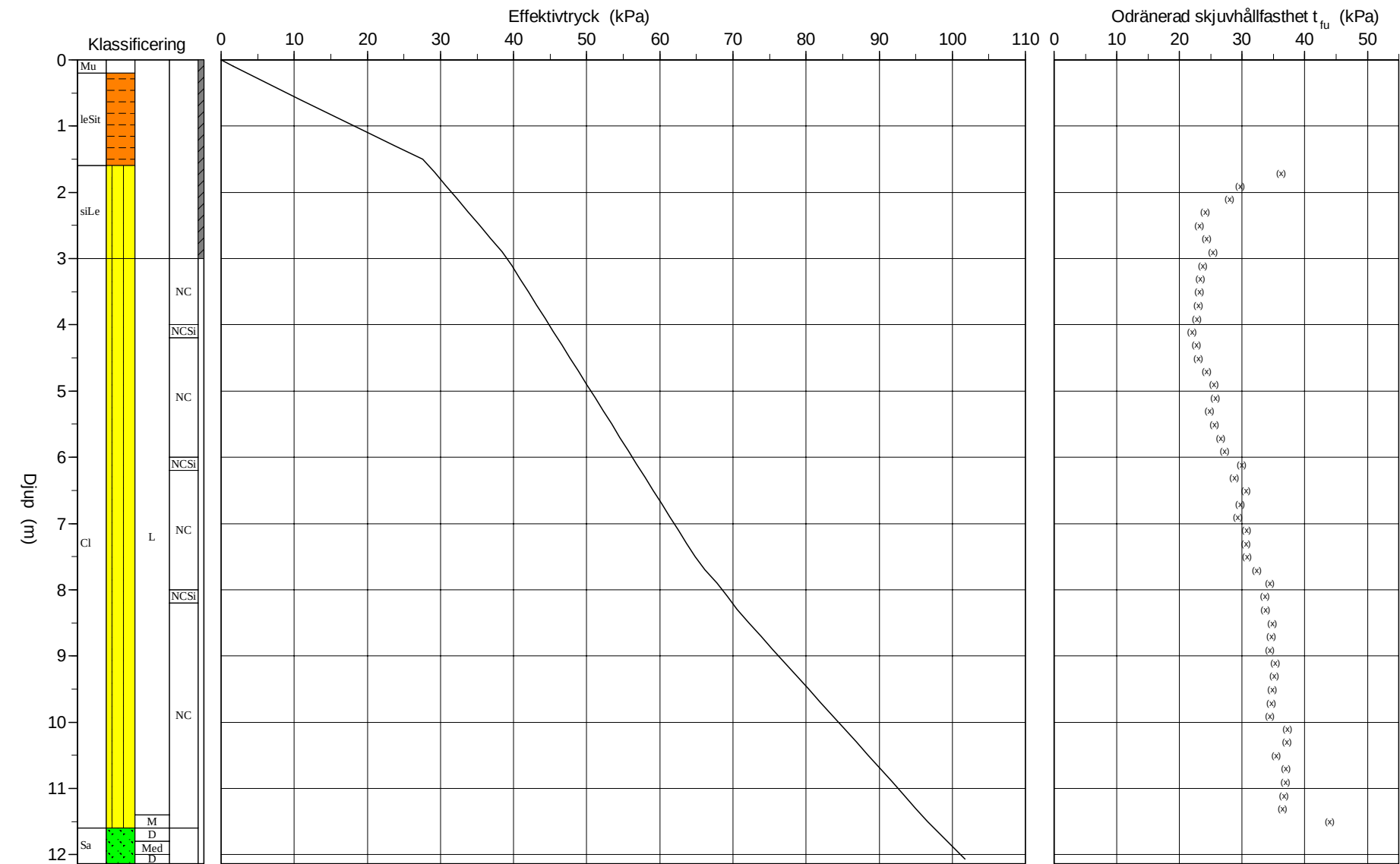
Projekt Mellerud, Sapphult
 Projekt nr 2337328-100
 Plats Mellerud
 Borrhål S5
 Datum 170815



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	Förbörningsdjup	1,00 m	Utvärderare	Joakim Persson
Nivå vid referens	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-08-21
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604	
Startdjup	1,00 m	Geometri	Normal	

Projekt	Mellerud, Sapphult
Projekt nr	2337328-100
Plats	Mellerud
Borrhål	S5
Datum	170815

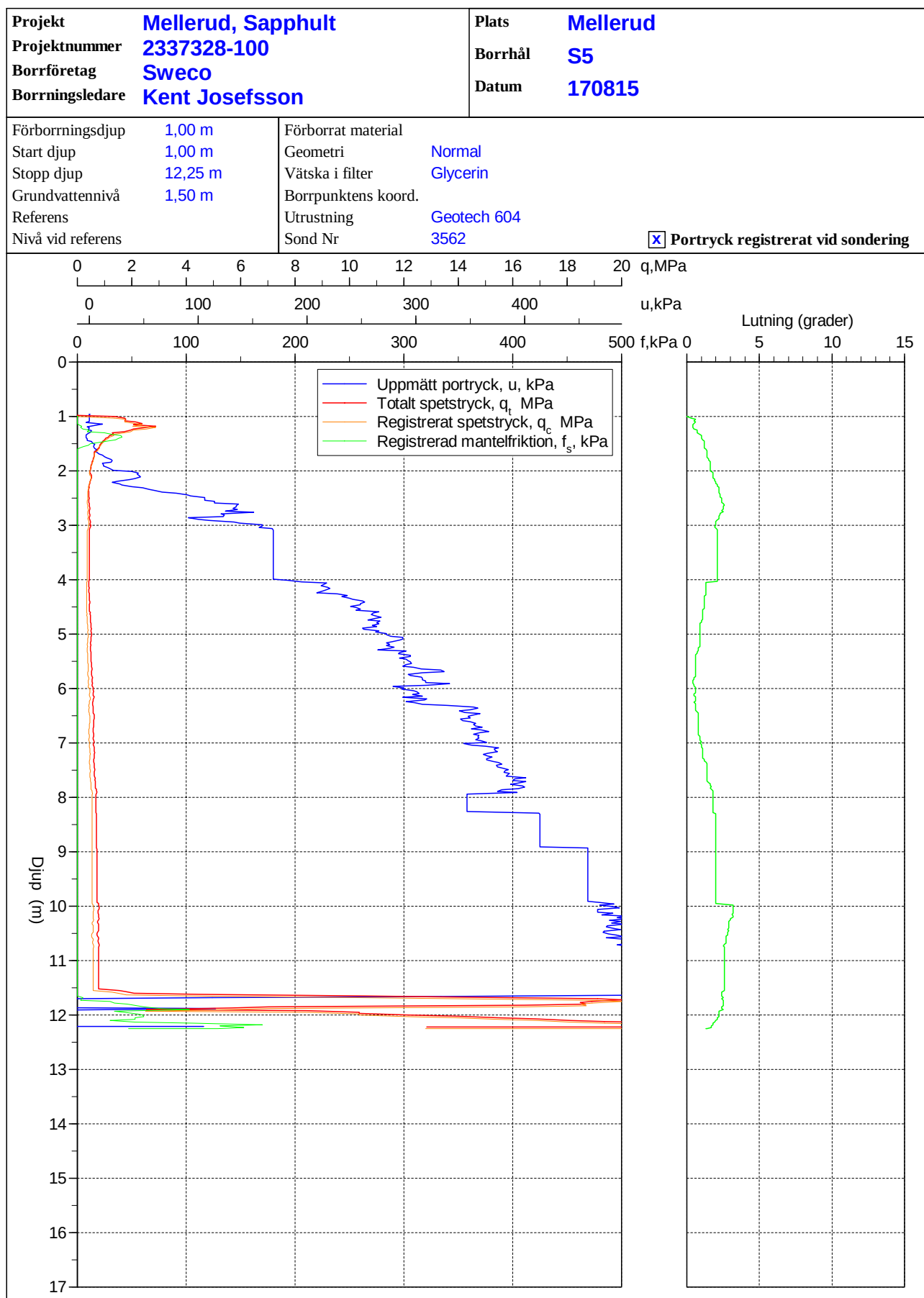


C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Mellerud, Sapphult 2337328-100						Plats Mellerud Borrhål S5 Datum 170815								
Djup (m)		Klassificering	r t/m ³	w _L	t _{fu} kPa	f _o	S _{vo} kPa	S' _{vo} kPa	S' _c kPa	OCR	I _D %	E MPa	M _{OC} MPa	M _{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,20	Mu	1,70				1,7	1,7						
0,20	1,00	leSit	1,90		((6897,8))		10,8	10,8						
1,00	1,20	leSit	1,90		((135,2))	(37,1)	20,1	20,1				8,1	9,9	7,9
1,20	1,40	leSit	1,90		((108,5))	(35,8)	23,8	23,8				6,6	8,0	6,4
1,40	1,60	leSit	1,90		((58,3))	(32,9)	27,6	27,6				3,8	4,4	3,5
1,60	1,80	siLe	1,80		(36,2)		31,2	29,2		1,00				
1,80	2,00	siLe	1,80		(29,7)		34,7	30,7		1,00				
2,00	2,20	siLe	1,80		(27,9)		38,3	32,3		1,00				
2,20	2,40	siLe	1,80		(24,1)		41,8	33,8		1,00				
2,40	2,60	siLe	1,80		(23,2)		45,3	35,3		1,00				
2,60	2,80	siLe	1,80		(24,4)		48,9	36,9		1,00				
2,80	3,00	siLe	1,80		(25,4)		52,4	38,4		1,00				
3,00	3,20	CI L	NC	1,60	(23,7)		55,7	39,7		1,00				
3,20	3,40	CI L	NC	1,60	(23,4)		58,9	40,9		1,00				
3,40	3,60	CI L	NC	1,60	(23,2)		62,0	42,0		1,00				
3,60	3,80	CI L	NC	1,60	(23,0)		65,1	43,1		1,00				
3,80	4,00	CI L	NC	1,60	(22,8)		68,3	44,3		1,00				
4,00	4,20	CI L	NCSi	1,60	(22,0)		71,4	45,4		1,00				
4,20	4,40	CI L	NC	1,60	(22,7)		74,6	46,6		1,00				
4,40	4,60	CI L	NC	1,60	(23,0)		77,7	47,7		1,00				
4,60	4,80	CI L	NC	1,60	(24,4)		80,8	48,8		1,00				
4,80	5,00	CI L	NC	1,60	(25,4)		84,0	50,0		1,00				
5,00	5,20	CI L	NC	1,60	(25,8)		87,1	51,1		1,00				
5,20	5,40	CI L	NC	1,60	(24,8)		90,3	52,3		1,00				
5,40	5,60	CI L	NC	1,60	(25,6)		93,4	53,4		1,00				
5,60	5,80	CI L	NC	1,60	(26,5)		96,5	54,5		1,00				
5,80	6,00	CI L	NC	1,60	(27,2)		99,7	55,7		1,00				
6,00	6,20	CI L	NCSi	1,60	(29,9)		102,8	56,8		1,00				
6,20	6,40	CI L	NC	1,60	(28,8)		105,9	57,9		1,00				
6,40	6,60	CI L	NC	1,60	(30,6)		109,1	59,1		1,00				
6,60	6,80	CI L	NC	1,60	(29,7)		112,2	60,2		1,00				
6,80	7,00	CI L	NC	1,60	(29,3)		115,4	61,4		1,00				
7,00	7,20	CI L	NC	1,60	(30,7)		118,5	62,5		1,00				
7,20	7,40	CI L	NC	1,60	(30,6)		121,6	63,6		1,00				
7,40	7,60	CI L	NC	1,60	(30,8)		124,8	64,8		1,00				
7,60	7,80	CI L	NC	1,85	(32,4)		128,2	66,2		1,00				
7,80	8,00	CI L	NC	1,85	(34,4)		131,8	67,8		1,00				
8,00	8,20	CI L	NCSi	1,60	(33,6)		135,2	69,2		1,00				
8,20	8,40	CI L	NC	1,85	(33,7)		138,6	70,6		1,00				
8,40	8,60	CI L	NC	1,85	(34,9)		142,2	72,2		1,00				
8,60	8,80	CI L	NC	1,85	(34,6)		145,8	73,8		1,00				
8,80	9,00	CI L	NC	1,85	(34,4)		149,5	75,5		1,00				
9,00	9,20	CI L	NC	1,85	(35,3)		153,1	77,1		1,00				
9,20	9,40	CI L	NC	1,85	(35,1)		156,7	78,7		1,00				
9,40	9,60	CI L	NC	1,85	(34,9)		160,3	80,3		1,00				
9,60	9,80	CI L	NC	1,85	(34,6)		164,0	82,0		1,00				
9,80	10,00	CI L	NC	1,85	(34,4)		167,6	83,6		1,00				
10,00	10,20	CI L	NC	1,85	(37,2)		171,2	85,2		1,00				
10,20	10,40	CI L	NC	1,85	(37,1)		174,9	86,9		1,00				
10,40	10,60	CI L	NC	1,85	(35,5)		178,5	88,5		1,00				
10,60	10,80	CI L	NC	1,85	(37,0)		182,1	90,1		1,00				
10,80	11,00	CI L	NC	1,85	(36,9)		185,8	91,8		1,00				
11,00	11,20	CI L	NC	1,85	(36,7)		189,4	93,4		1,00				
11,20	11,40	CI L	NC	1,85	(36,5)		193,0	95,0		1,00				
11,40	11,60	CI M	NC	1,85	(44,0)		196,6	96,6		1,00				
11,60	11,80	Sa D		2,00		38,4	200,4	98,4			82,6	60,3	85,5	54,2
11,80	12,00	Sa Med		1,90		36,8	204,2	100,2			63,9	33,2	45,0	36,0
12,00	12,13	Sa D		2,00		38,5	207,4	101,8			85,4	67,0	95,8	58,3

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



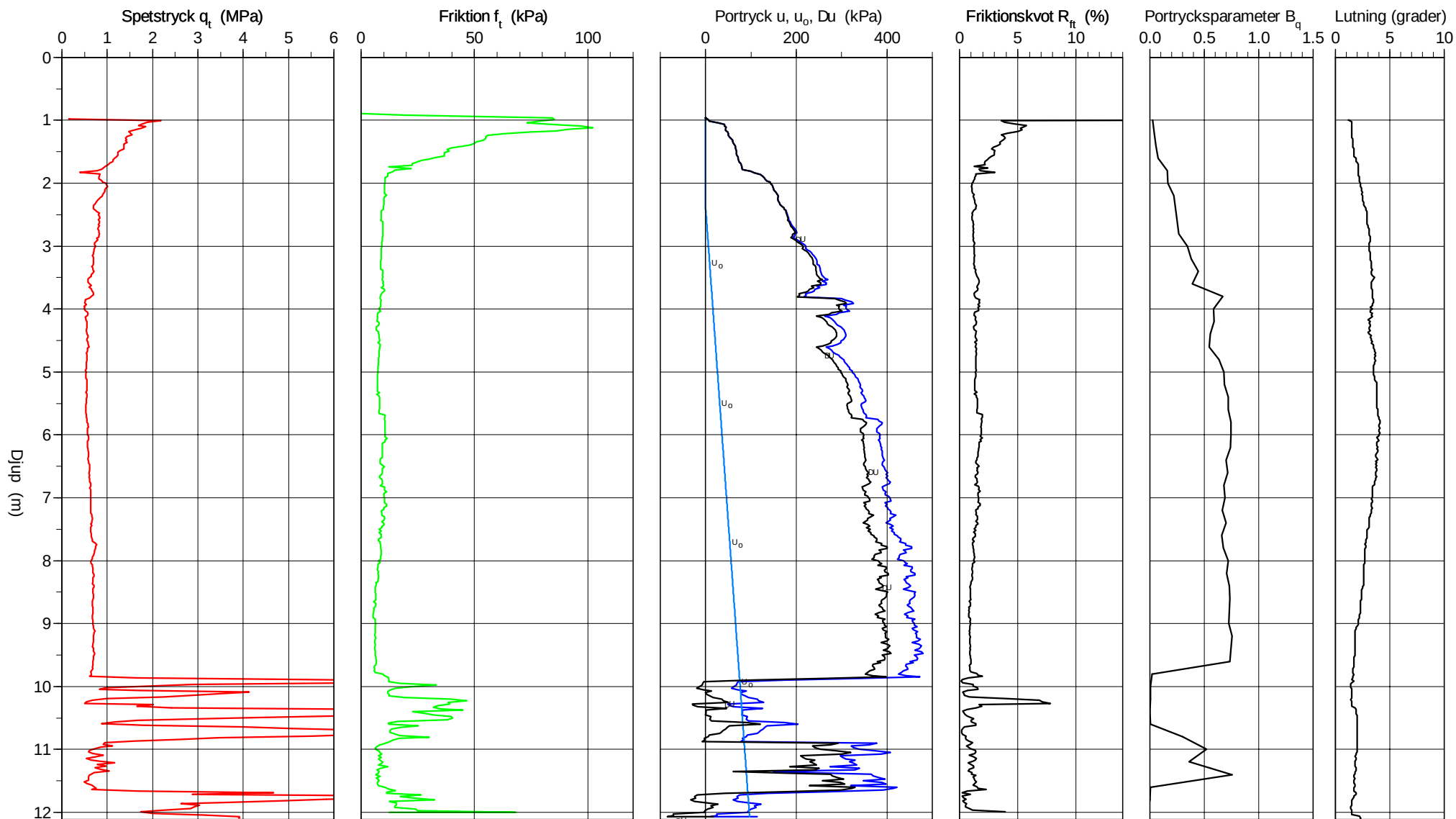
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m
Start djup 1.00 m
Stopp djup 12.13 m
Grundvattennivå 2.40 m

Referens
Nivå vid referens
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter GLYCERIN
Borrpunktens koord.
Utrustning GEOTECH 604
Sond nr 3562

Projekt MELLERUD DP
Projekt nr 2337328-100
Plats MELLERUD
Borrhål S11
Datum 170810



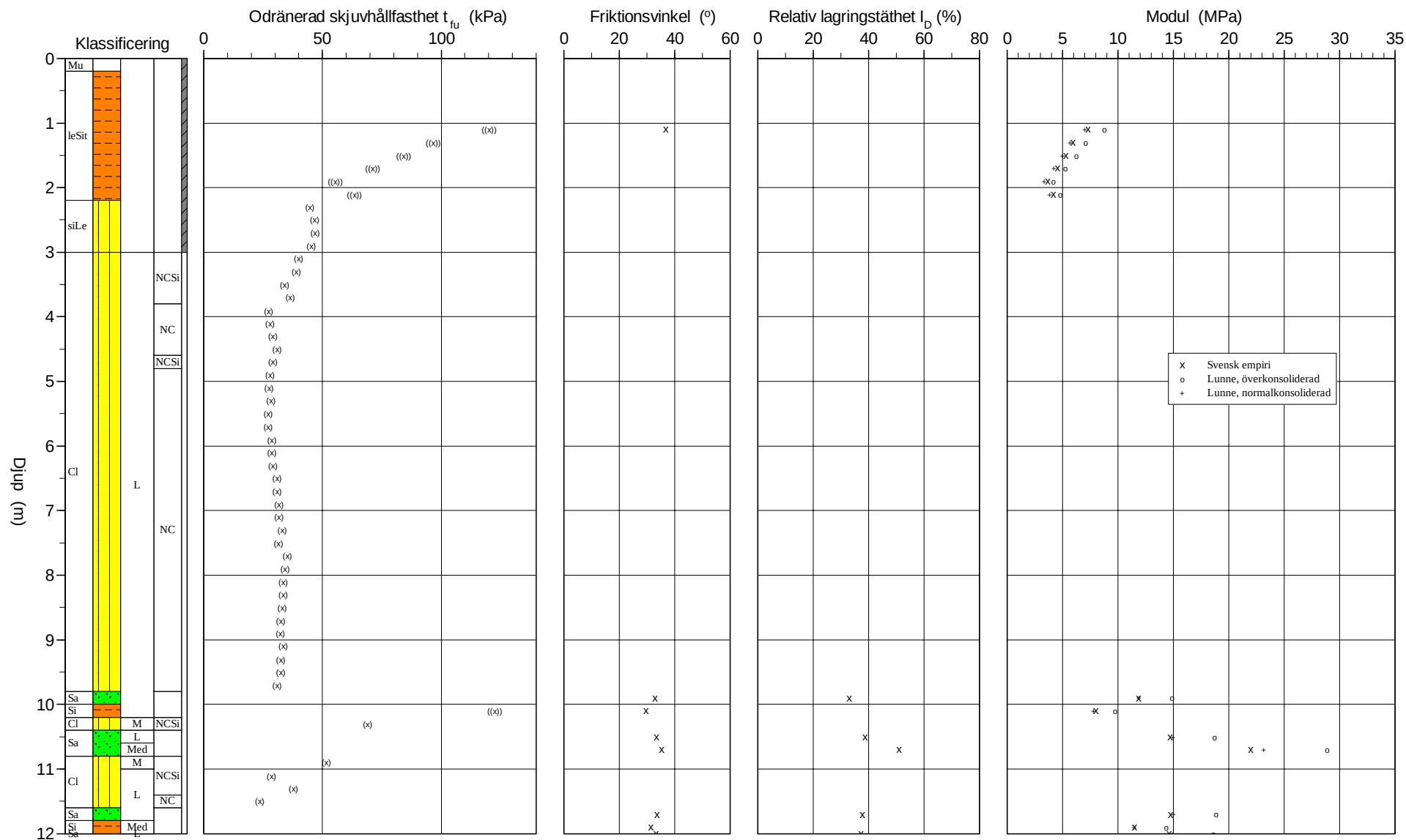
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens
Grundvattenyta 2.40 m
Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m
Förborrat material
Utrustning GEOTECH 604
Geometri Normal

Utvärderare JOAKIM PERSSON
Datum för utvärdering 2017-08-14

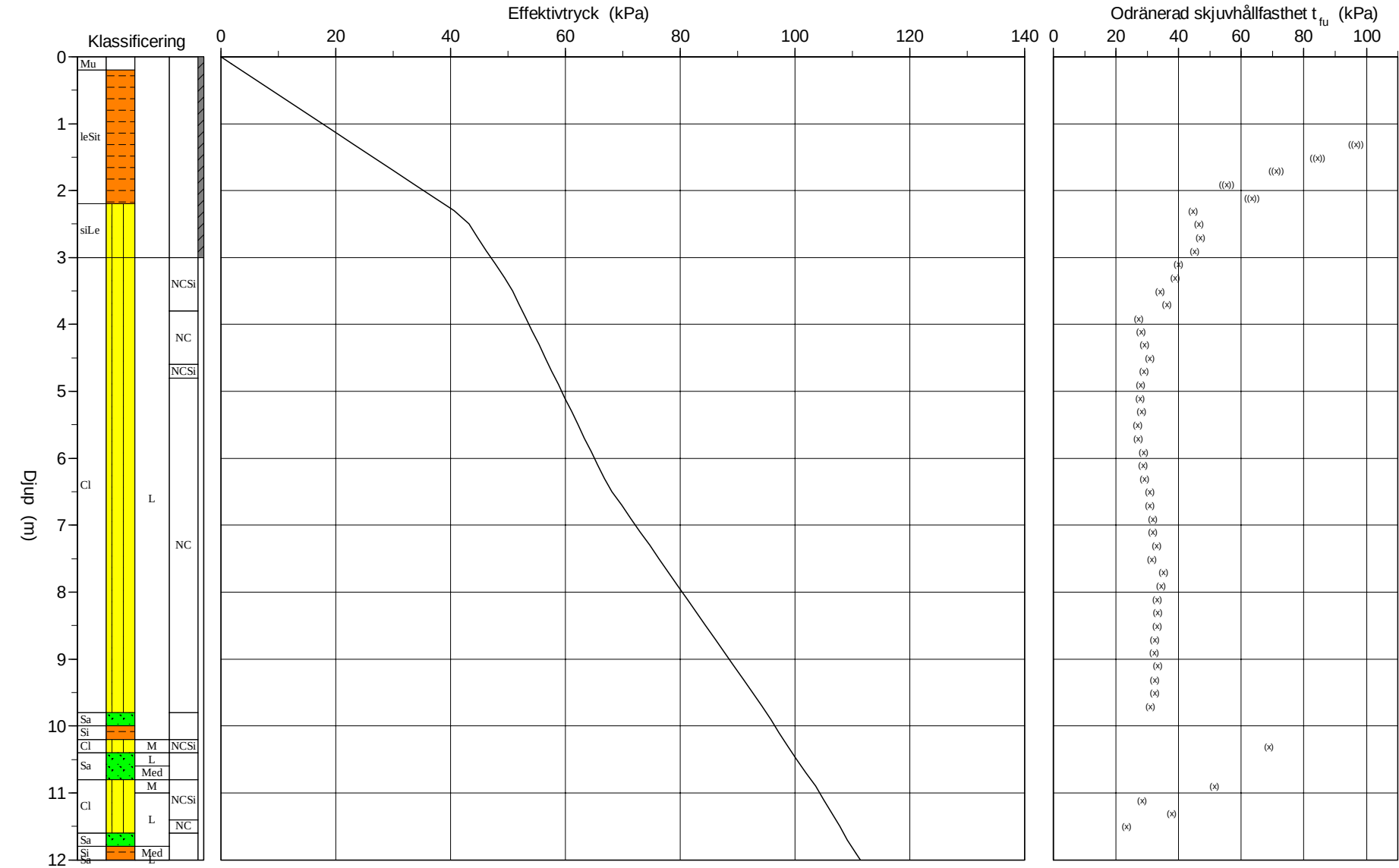
Projekt MELLERUD DP
Projekt nr 2337328-100
Plats MELLERUD
Borrhål S11
Datum 170810



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	Förbörningsdjup	1.00 m	Utvärderare	JOAKIM PERSSON
Nivå vid referens	Förborrat material		Datum för utvärdering	2017-08-14
Grundvattenyta	2.40 m	Utrustning	GEOTECH 604	
Startdjup	1.00 m	Geometri	Normal	

Projekt	MELLERUD DP
Projekt nr	2337328-100
Plats	MELLERUD
Borrhål	S11
Datum	170810



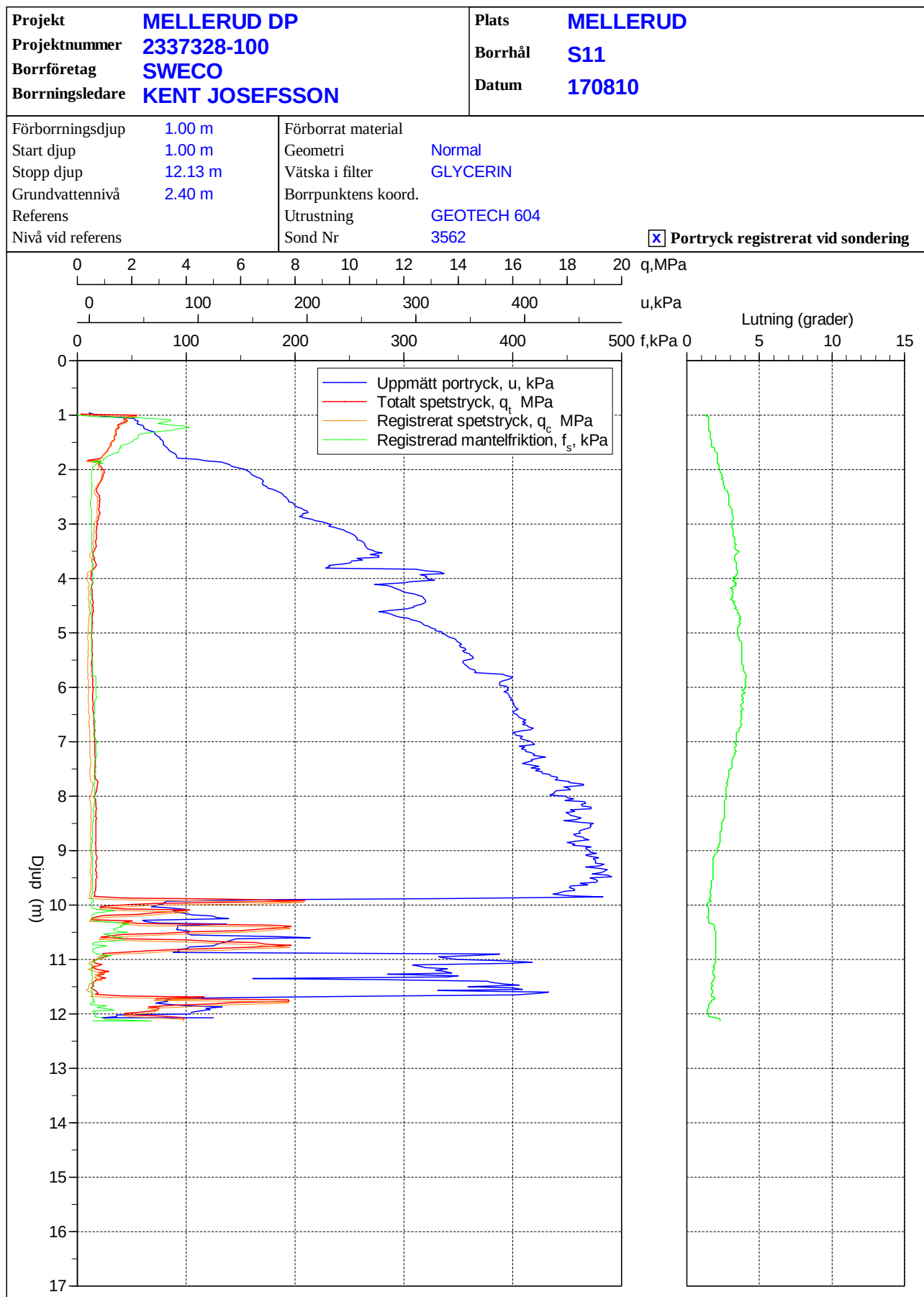
\\sweco.se\SE\KSD01\PROJEKT\2363\2337328 Mellerud DP\000\11 Mätningar och analyser\Kent\S11.cpw

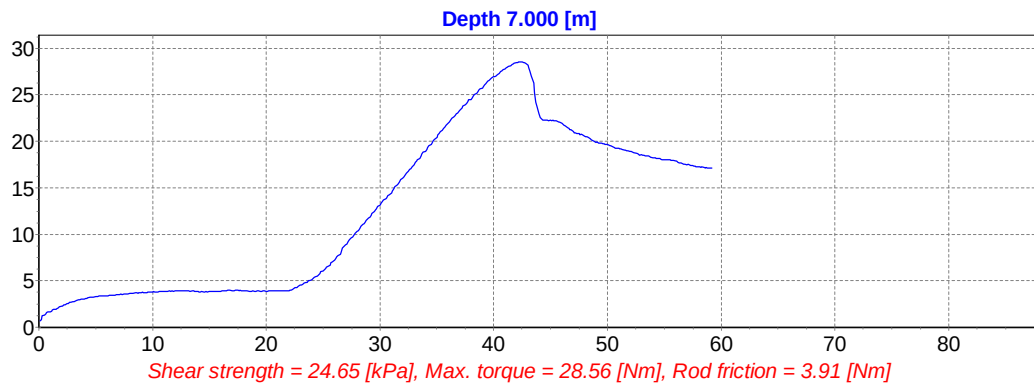
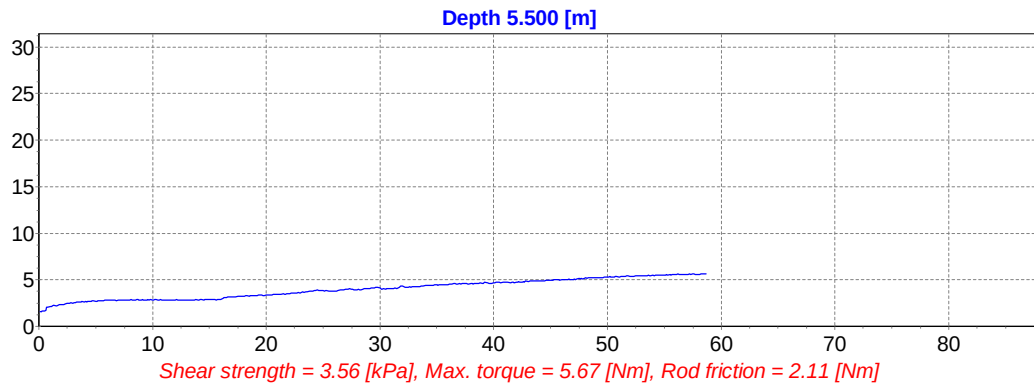
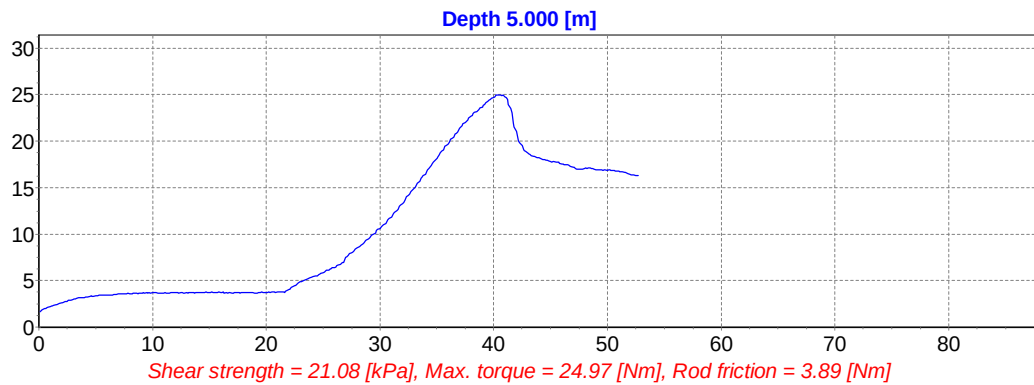
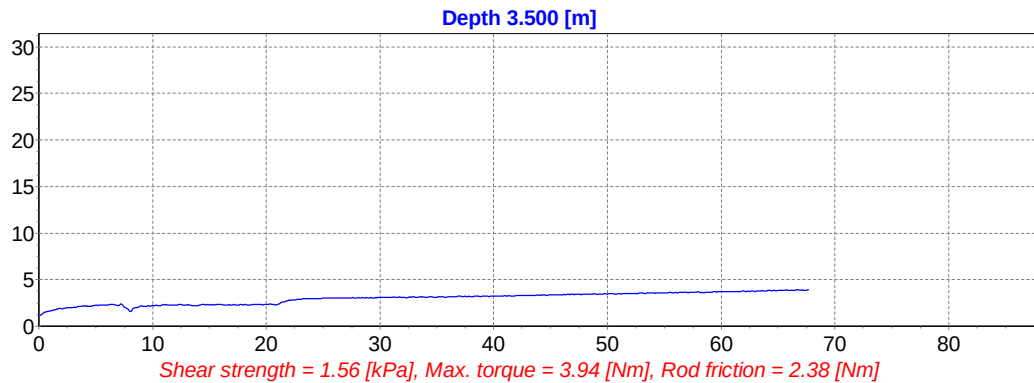
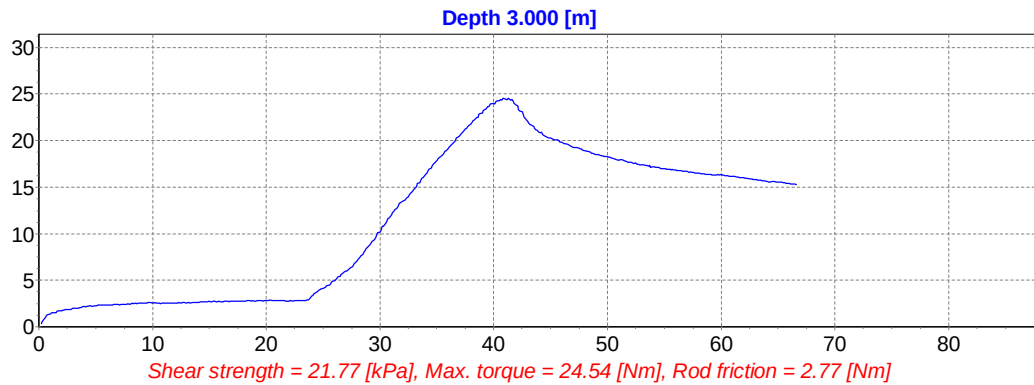
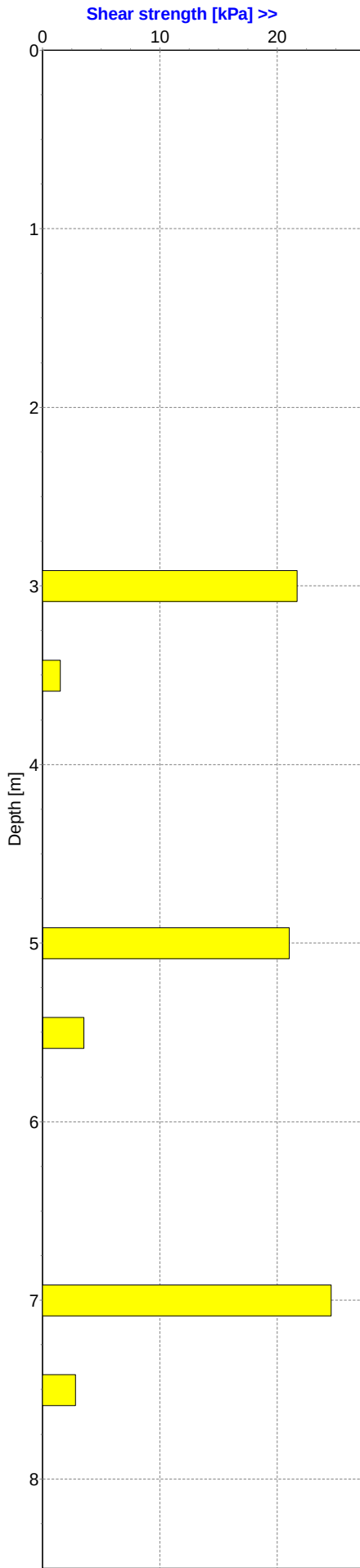
C P T - sondering

Sida 1 av 1

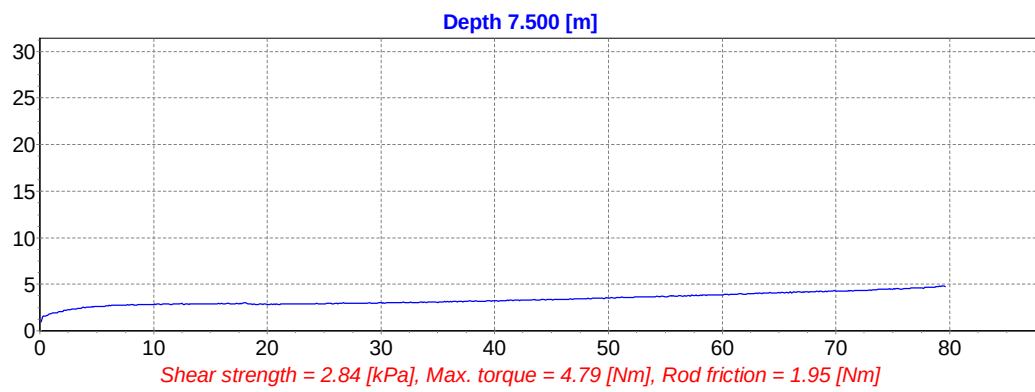
Projekt MELLERUD DP 2337328-100					Plats MELLERUD Borrhål S11 Datum 170810									
Djup (m)		Klassificering	r t/m ³	w _L	t _{fu} kPa	f _o	S _{vo} kPa	S' _{vo} kPa	S' _c kPa	OCR	I _D %	E MPa	M _{OC} MPa	M _{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.20	Mu	1.80				1.8	1.8						
0.20	1.00	leSit	1.80		((6897.8))		10.6	10.6						
1.00	1.20	leSit	1.80		((120.1))	(36.8)	19.4	19.4				7.3	8.8	7.0
1.20	1.40	leSit	1.80		((96.5))		23.0	23.0				6.0	7.1	5.7
1.40	1.60	leSit	1.80		((84.2))		26.5	26.5				5.3	6.2	5.0
1.60	1.80	leSit	1.80		((71.1))		30.0	30.0				4.5	5.3	4.2
1.80	2.00	leSit	1.80		((55.3))		33.6	33.6				3.6	4.2	3.3
2.00	2.20	leSit	1.80		((63.4))		37.1	37.1				4.1	4.8	3.8
2.20	2.40	siLe	1.80		(44.8)		40.6	40.6		1.00				
2.40	2.60	siLe	1.80		(46.6)		44.1	43.1		1.00				
2.60	2.80	siLe	1.80		(47.0)		47.7	44.7		1.00				
2.80	3.00	siLe	1.80		(45.2)		51.2	46.2		1.00				
3.00	3.20	CI L	NCSi 1.85		(39.9)		54.8	47.8		1.00				
3.20	3.40	CI L	NCSi 1.85		(38.9)		58.4	49.4		1.00				
3.40	3.60	CI L	NCSi 1.60		(34.1)		61.8	50.8		1.00				
3.60	3.80	CI L	NCSi 1.60		(36.4)		64.9	51.9		1.00				
3.80	4.00	CI L	NC 1.60		(27.2)		68.1	53.1		1.00				
4.00	4.20	CI L	NC 1.60		(28.1)		71.2	54.2		1.00				
4.20	4.40	CI L	NC 1.60		(29.1)		74.4	55.4		1.00				
4.40	4.60	CI L	NC 1.60		(30.7)		77.5	56.5		1.00				
4.60	4.80	CI L	NCSi 1.60		(29.0)		80.6	57.6		1.00				
4.80	5.00	CI L	NC 1.60		(27.9)		83.8	58.8		1.00				
5.00	5.20	CI L	NC 1.60		(27.6)		86.9	59.9		1.00				
5.20	5.40	CI L	NC 1.60		(28.3)		90.1	61.1		1.00				
5.40	5.60	CI L	NC 1.60		(27.0)		93.2	62.2		1.00				
5.60	5.80	CI L	NC 1.60		(27.1)		96.3	63.3		1.00				
5.80	6.00	CI L	NC 1.60		(28.7)		99.5	64.5		1.00				
6.00	6.20	CI L	NC 1.60		(28.6)		102.6	65.6		1.00				
6.20	6.40	CI L	NC 1.60		(29.1)		105.8	66.8		1.00				
6.40	6.60	CI L	NC 1.85		(30.8)		109.1	68.1		1.00				
6.60	6.80	CI L	NC 1.85		(30.8)		112.8	69.8		1.00				
6.80	7.00	CI L	NC 1.85		(31.7)		116.4	71.4		1.00				
7.00	7.20	CI L	NC 1.85		(31.6)		120.0	73.0		1.00				
7.20	7.40	CI L	NC 1.85		(33.0)		123.7	74.7		1.00				
7.40	7.60	CI L	NC 1.85		(31.5)		127.3	76.3		1.00				
7.60	7.80	CI L	NC 1.85		(35.3)		130.9	77.9		1.00				
7.80	8.00	CI L	NC 1.85		(34.4)		134.5	79.5		1.00				
8.00	8.20	CI L	NC 1.85		(33.3)		138.2	81.2		1.00				
8.20	8.40	CI L	NC 1.85		(33.4)		141.8	82.8		1.00				
8.40	8.60	CI L	NC 1.85		(33.2)		145.4	84.4		1.00				
8.60	8.80	CI L	NC 1.85		(32.4)		149.1	86.1		1.00				
8.80	9.00	CI L	NC 1.85		(32.3)		152.7	87.7		1.00				
9.00	9.20	CI L	NC 1.85		(33.4)		156.3	89.3		1.00				
9.20	9.40	CI L	NC 1.85		(32.5)		160.0	91.0		1.00				
9.40	9.60	CI L	NC 1.85		(32.4)		163.6	92.6		1.00				
9.60	9.80	CI L	NC 1.85		(30.9)		167.2	94.2		1.00				
9.80	10.00	Sa L	1.80			32.8	170.8	95.8			32.9	11.9	14.9	11.9
10.00	10.20	Si L	1.70		((122.6))	(29.6)	174.2	97.2				8.0	9.8	7.8
10.20	10.40	CI M	NCSi 1.85		(69.0)		177.7	98.7		1.00				
10.40	10.60	Sa L	1.80			33.4	181.3	100.3			38.9	14.7	18.8	15.0
10.60	10.80	Sa Med	1.90			35.1	184.9	101.9			51.0	22.0	28.9	23.1
10.80	11.00	CI M	NCSi 1.85		(51.6)		188.6	103.6		1.00				
11.00	11.20	CI L	NCSi 1.60		(28.4)		192.0	105.0		1.00				
11.20	11.40	CI L	NCSi 1.85		(37.8)		195.4	106.4		1.00				
11.40	11.60	CI L	NC 1.60		(23.5)		198.8	107.8		1.00				
11.60	11.80	Sa L	1.80			33.5	202.1	109.1			37.8	14.8	18.8	15.1
11.80	12.00	Si Med	1.80		((184.1))	(31.5)	205.6	110.6				11.5	14.4	11.5
12.00	12.00	Sa L	1.80			33.3	207.4	111.4			37.1	14.6	18.6	14.9

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1





Location	Position	Ground level	Borehole ID.
Project ID	X = , Y =	Date	Scale
2337328-100	Client	170815	1:100
Project		Page	Fig.
		1/2	
Vane type & size	File		
Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm	15010294.vct		



	Location	Position	Ground level	Borehole ID.
	Project ID	X = , Y =		Scale
	2337328-100	Client	Date	170815
	Project	Page		Fig.
	Vane type & size	Tapered lower end, 13.0 x 6.5 cm		File
				15010294.vct

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Mellerud DP Sapphult

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

Sweco Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 3,0 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,73 t/m³

Vattenkvot: 52 %

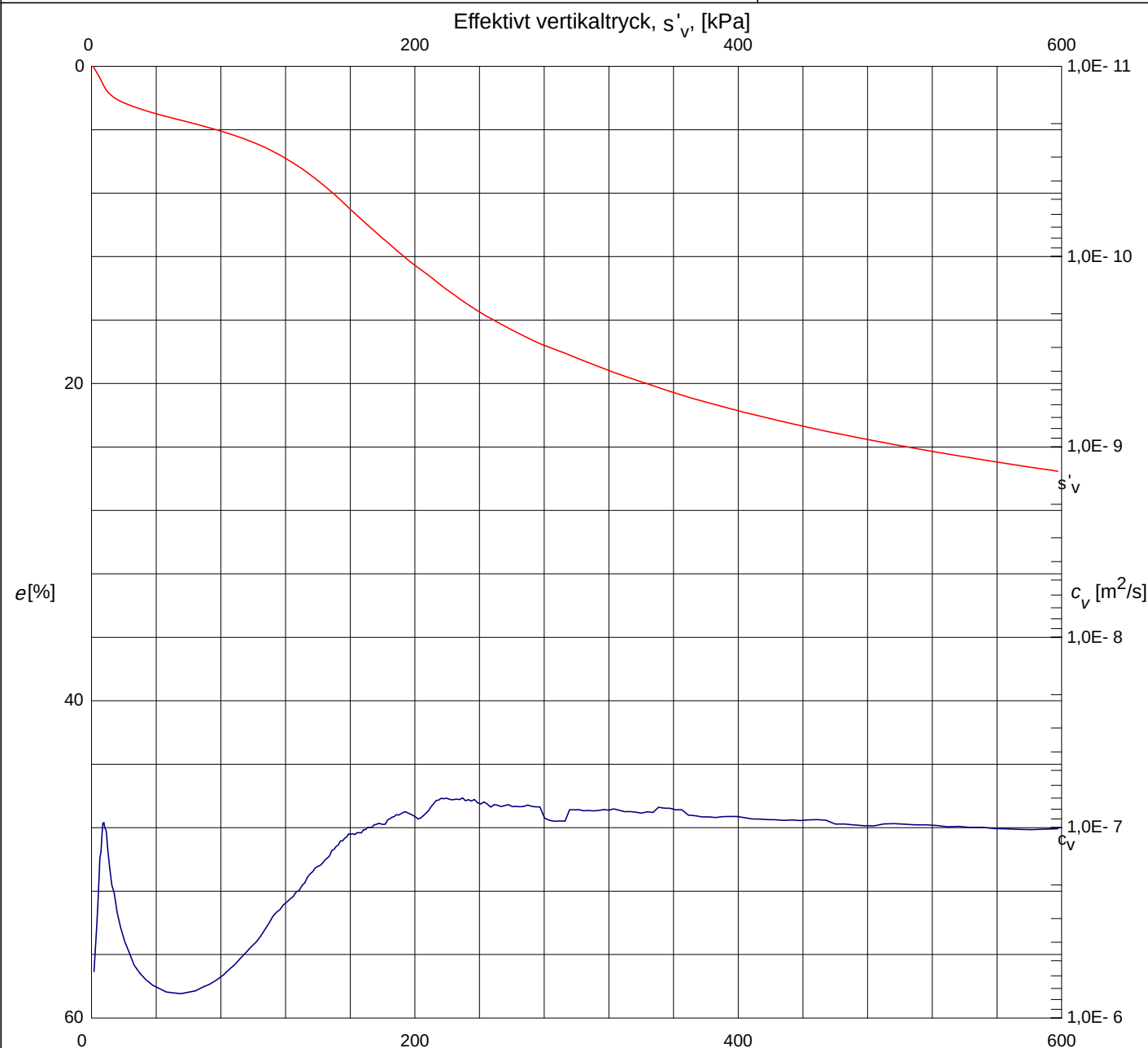
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Rostfläckig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/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.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
98	1080	161	13,7	7,1E-8	2,9E-9	5,1

Anm.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

Sweco Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 3,0 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,73 t/m³

Vattenkvot: 52 %

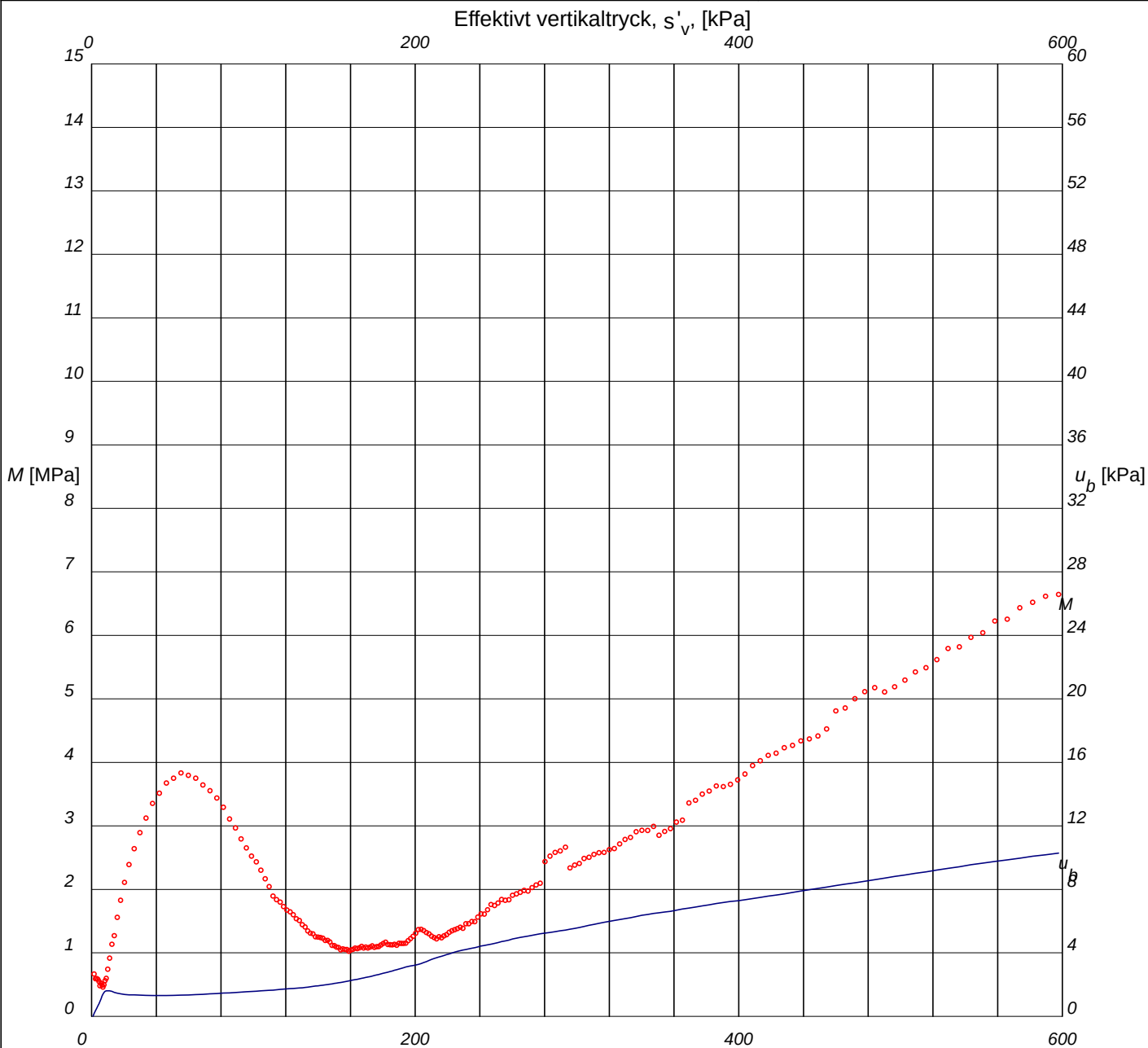
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Rostfläckig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/h



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

M'	s'_L , kPa
13,7	161

Anm.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

Sweco Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 3,0 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,73 t/m³

Vattenkvot: 52 %

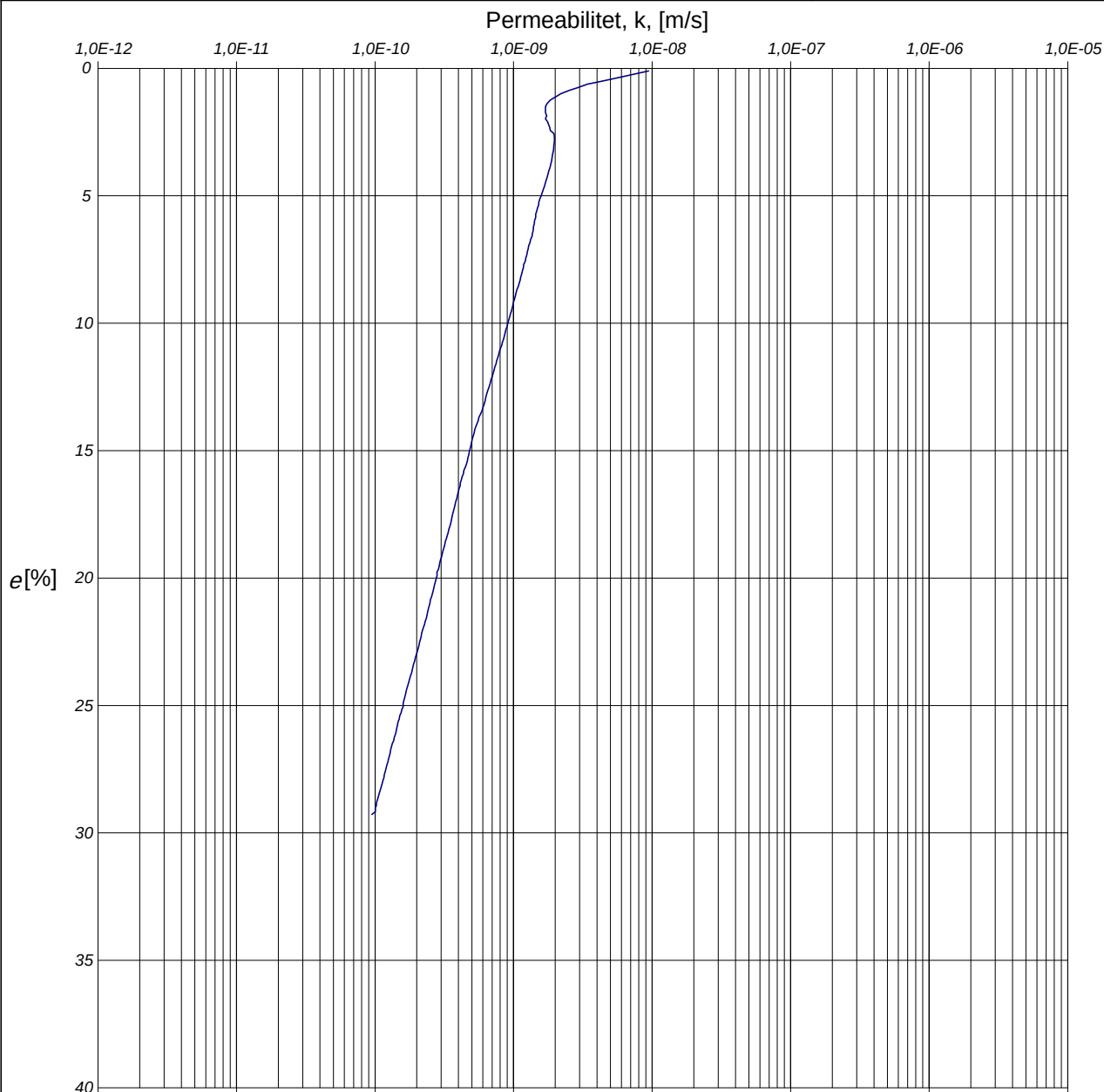
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Rostfläckig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/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	b_k
2,9E-9	5,1

Anm.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

Sweco Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 3,0 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,73 t/m³

Vattenkvot: 52 %

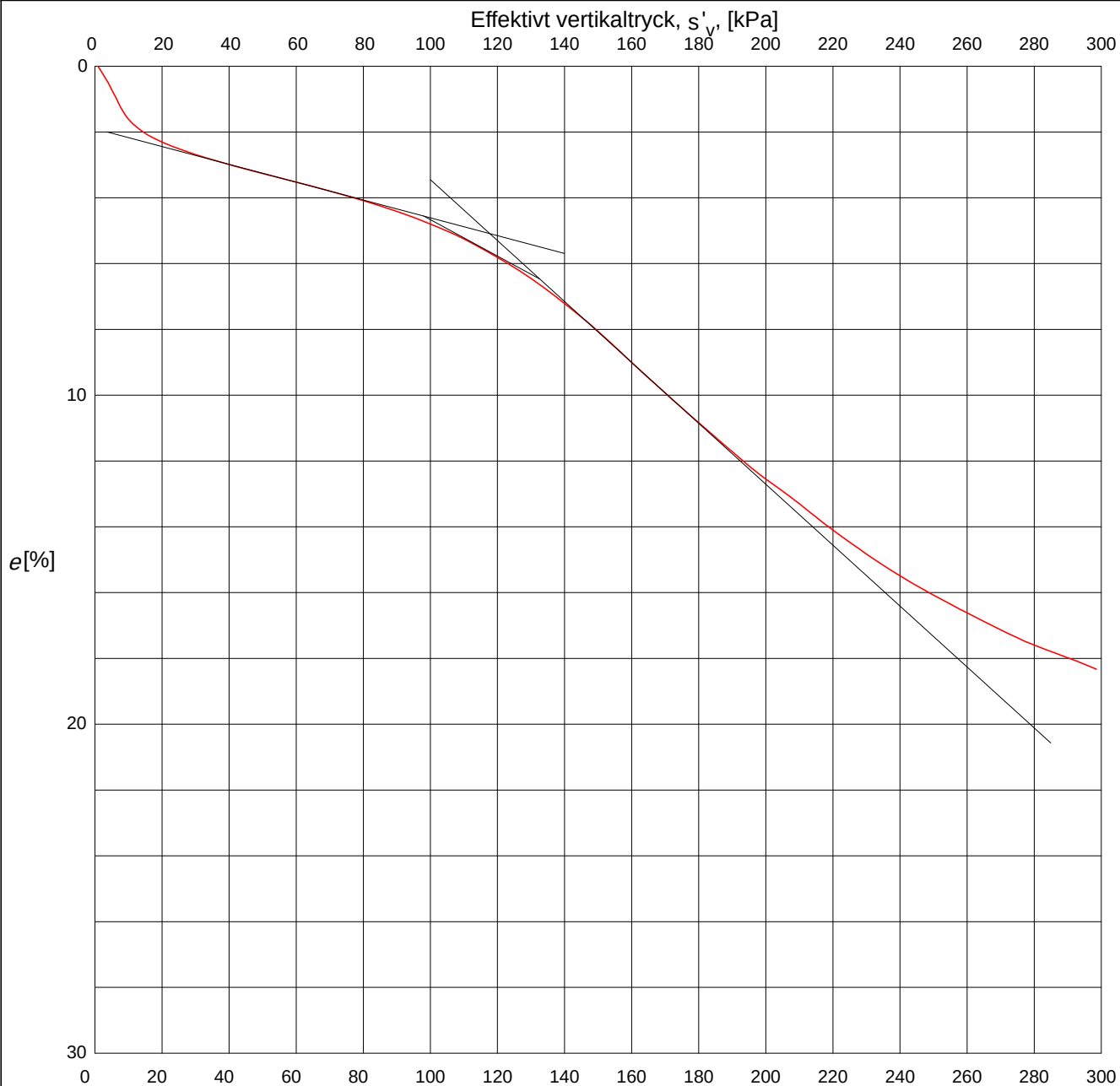
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Rostfläckig varvig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/h



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

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
98	1080	161

Anm.

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-23

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,76 t/m³

Vattenkvot: 53 %

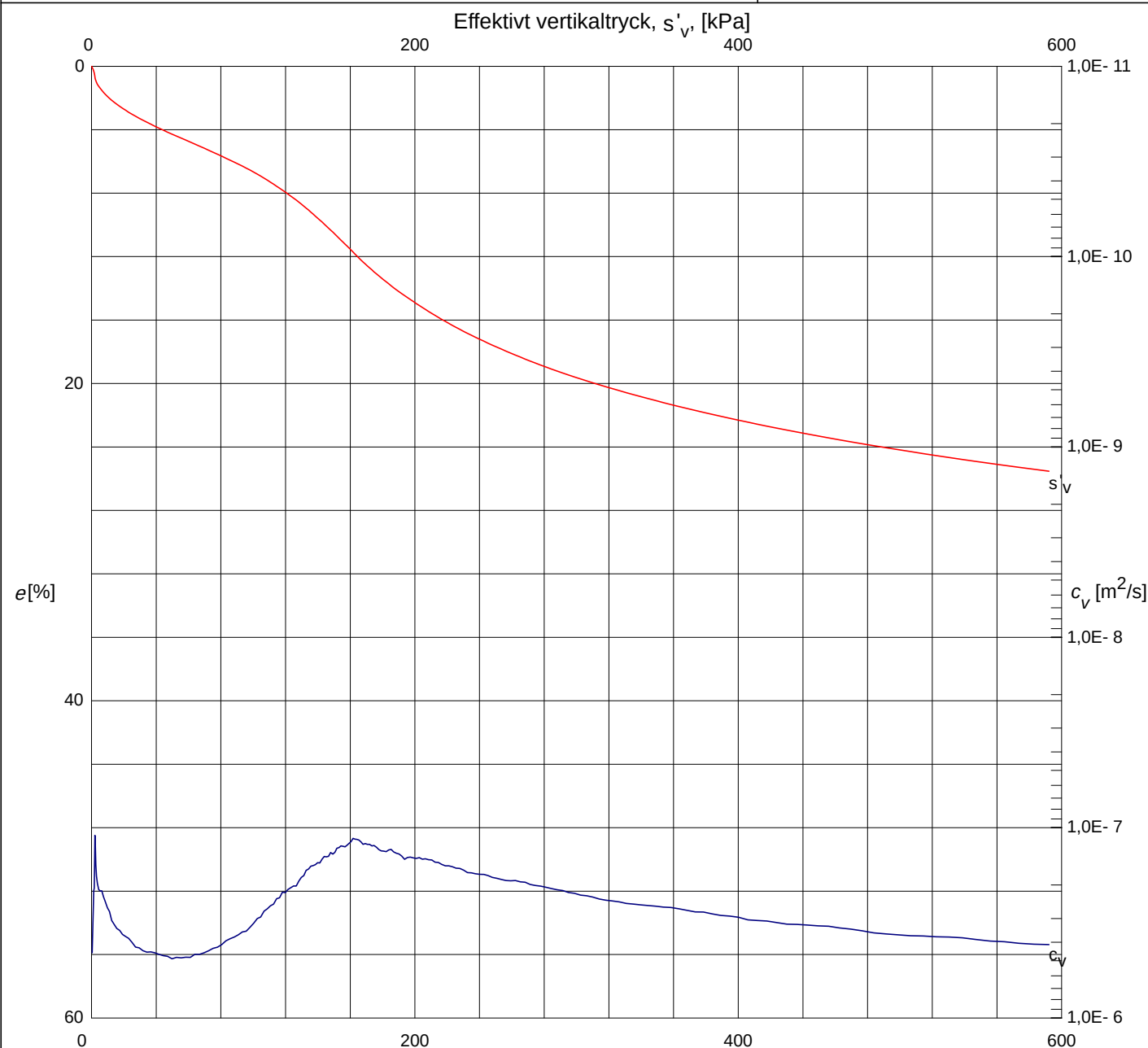
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
101	1000	153	15,6	1,2E-7	2,4E-9	2,5

Anm.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-23

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,76 t/m³

Vattenkvot: 53 %

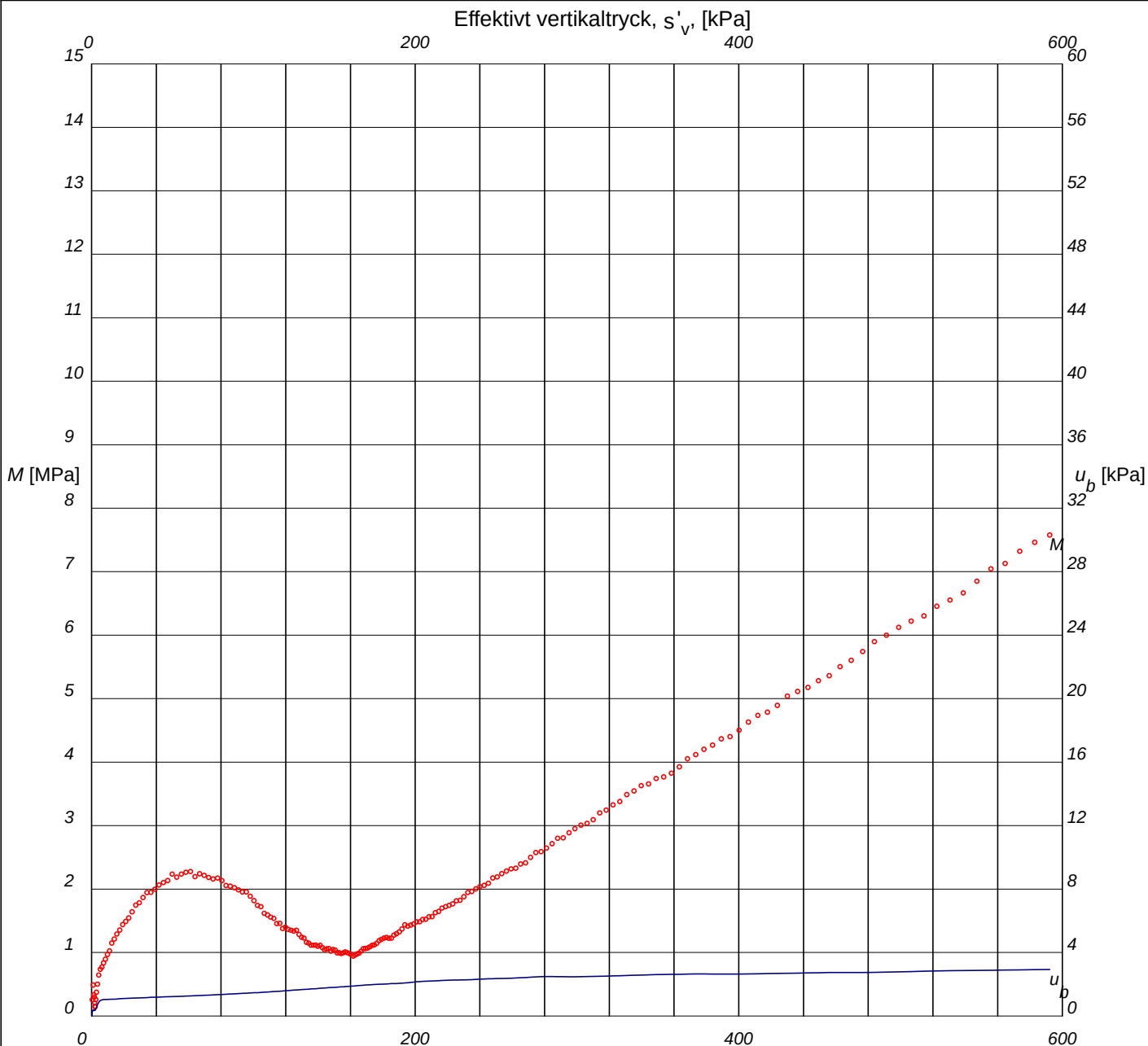
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

M'	s'_L , kPa
15,6	153

Anm.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-23

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,76 t/m³

Vattenkvot: 53 %

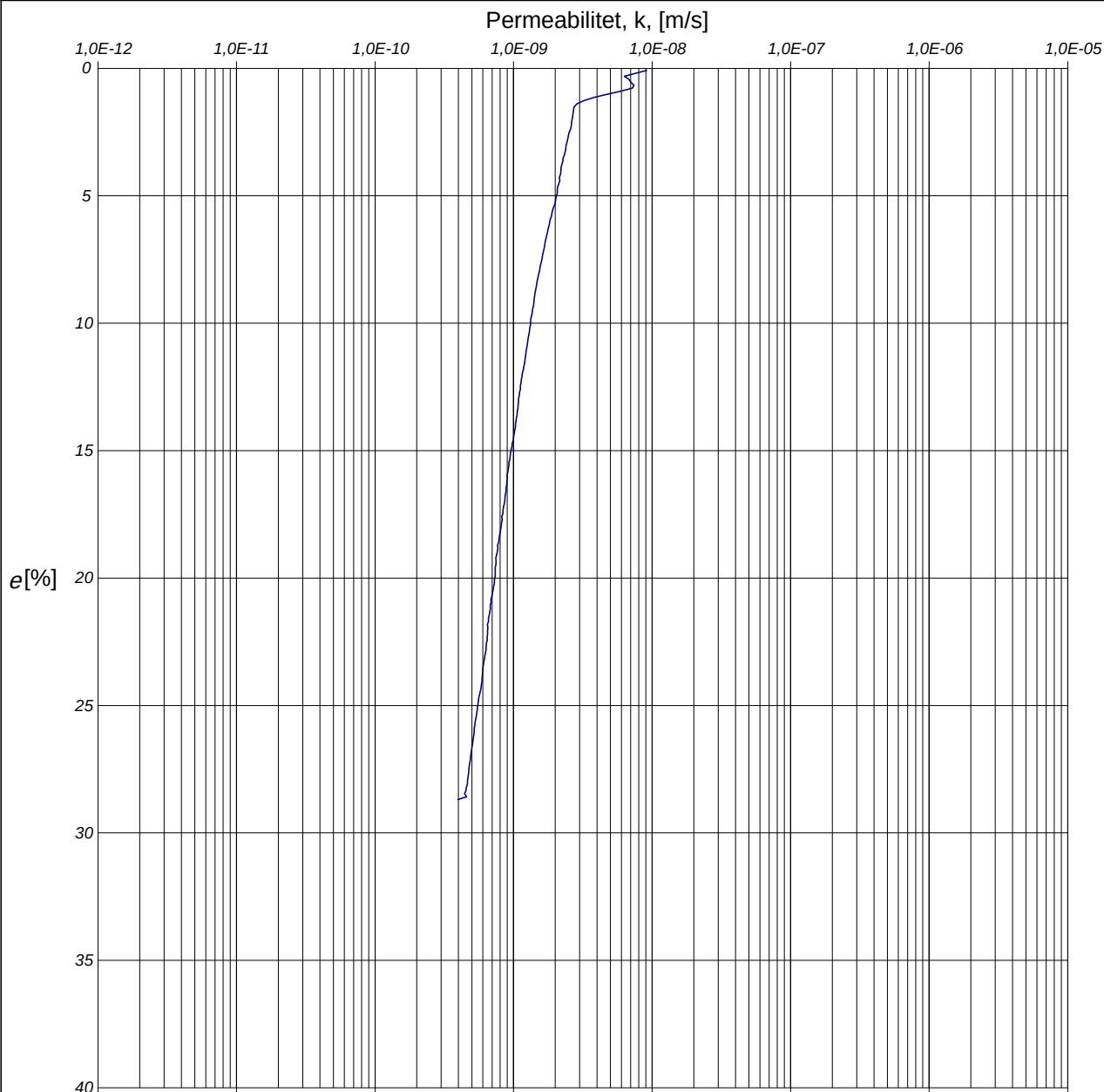
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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	b_k
2,4E-9	2,5

Anm.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-23

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,76 t/m³

Vattenkvot: 53 %

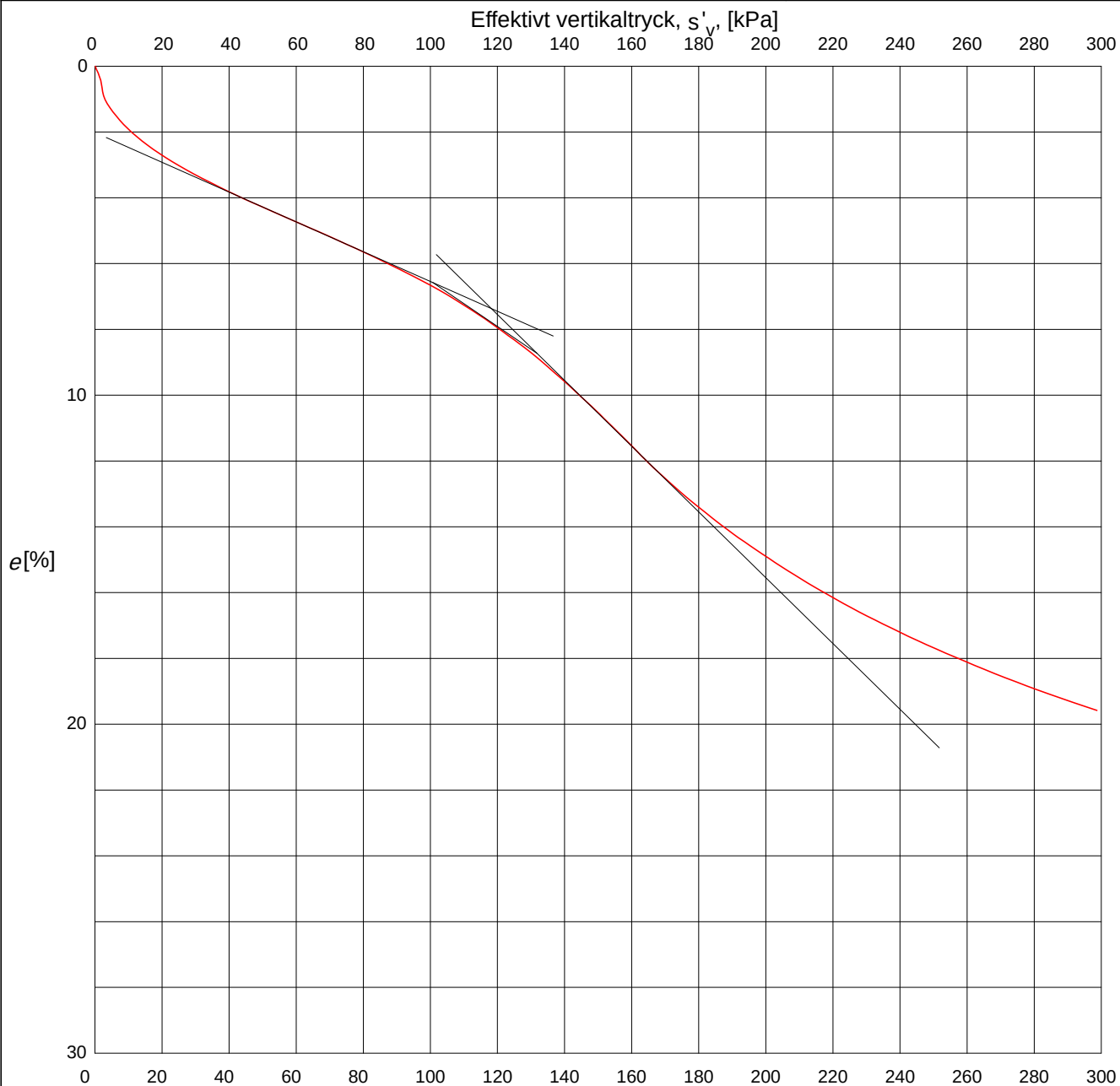
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
101	1000	153

Anm.

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Mellerud DP Sapphult

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 7,0 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,74 t/m³

Vattenkvot: 50 %

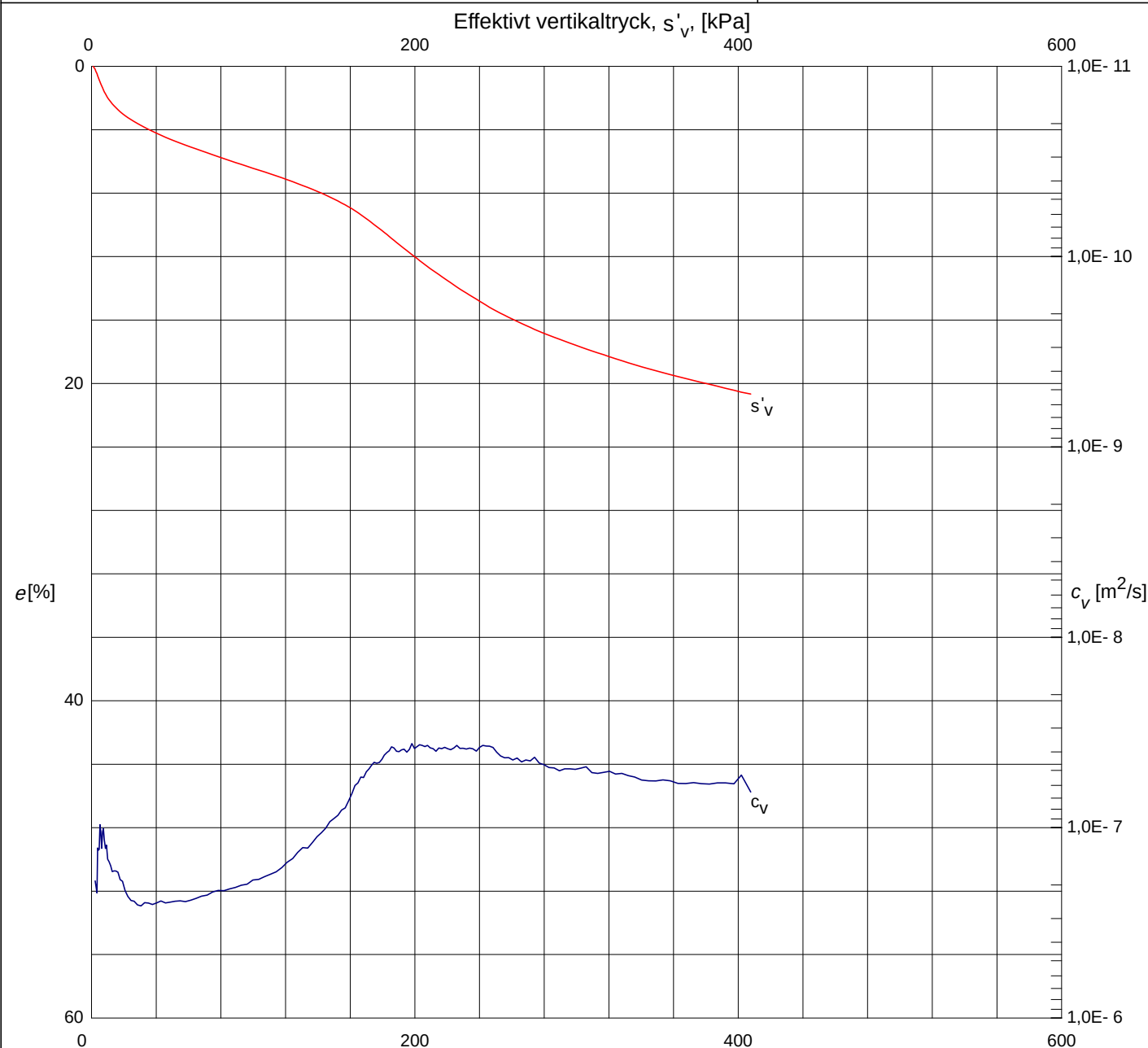
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
139	1233	189	14,9	3,7E-8	8,6E-10	3,9

Anm.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWEKO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 7,0 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,74 t/m³

Vattenkvot: 50 %

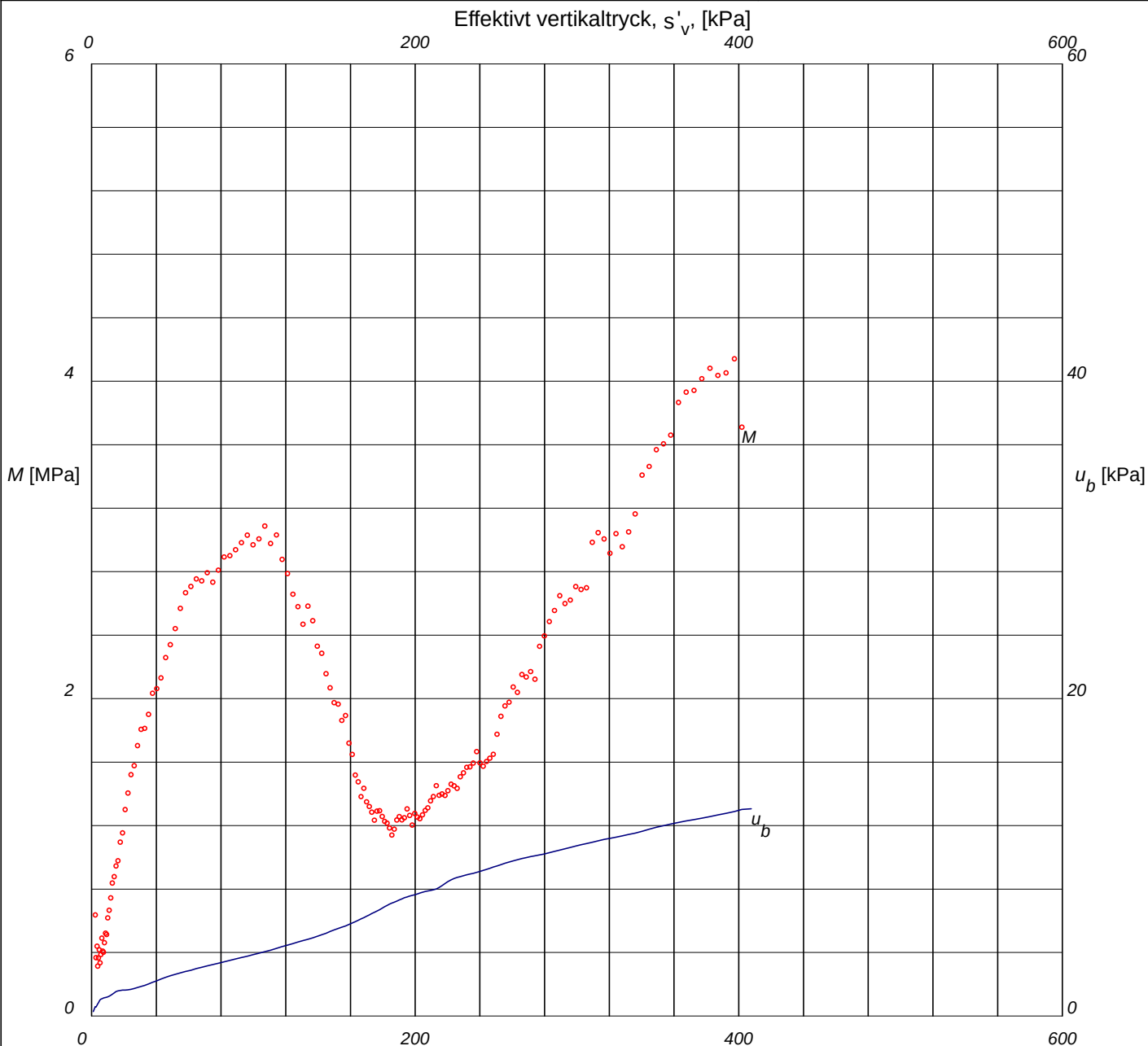
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

M'	s'_L , kPa
14,9	189

Anm.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 7,0 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,74 t/m³

Vattenkvot: 50 %

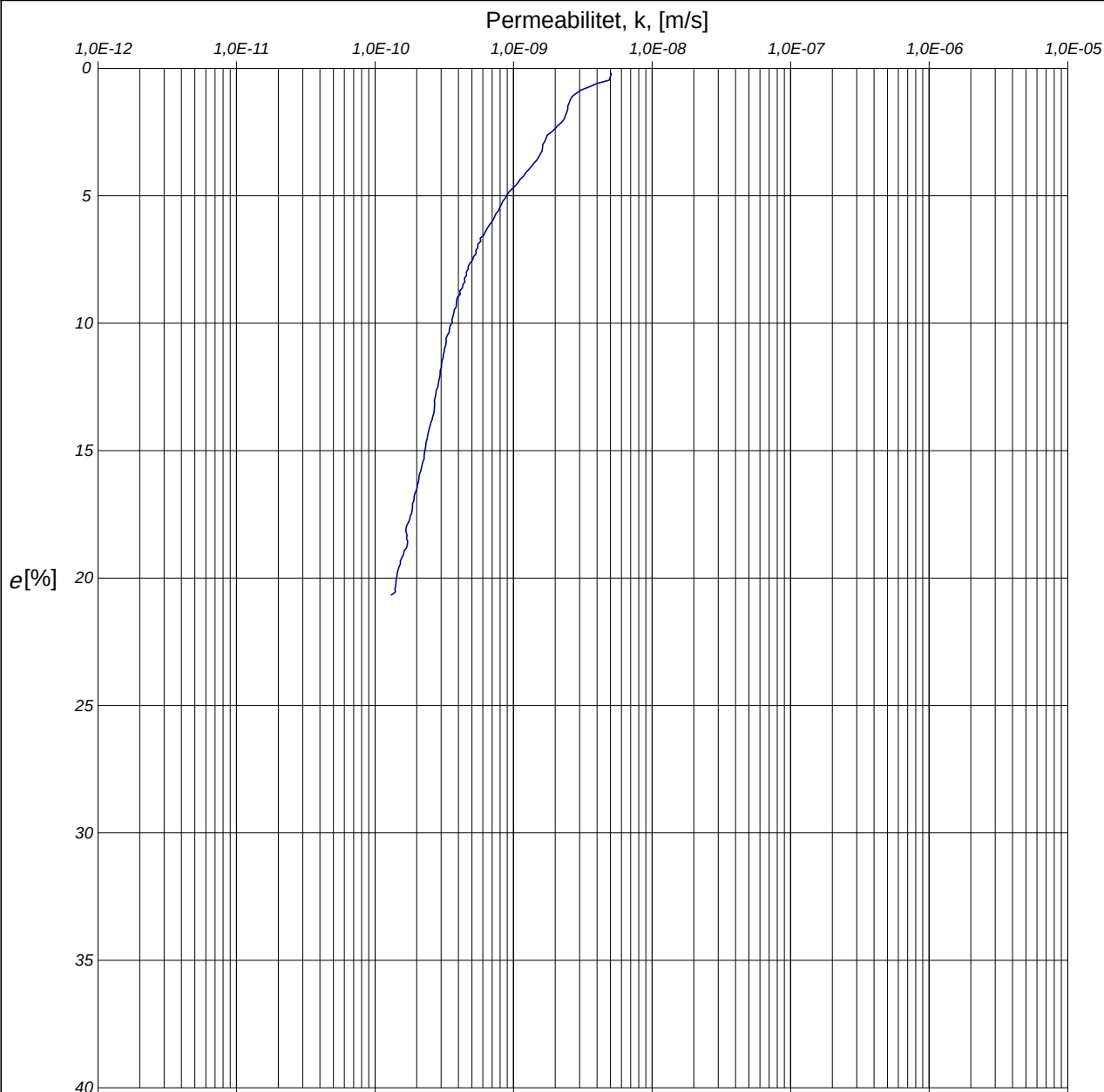
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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	b_k
8,6E-10	3,9

Anm.

Redovisning enligt SÖF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Mellerud DP Sapphult**

Uppdragsnummer:

2337328

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2017-08-21

Löp-nr/Gransk.: 32132

Sektion/borrhål: S5

Djup: 7,0 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,74 t/m³

Vattenkvot: 50 %

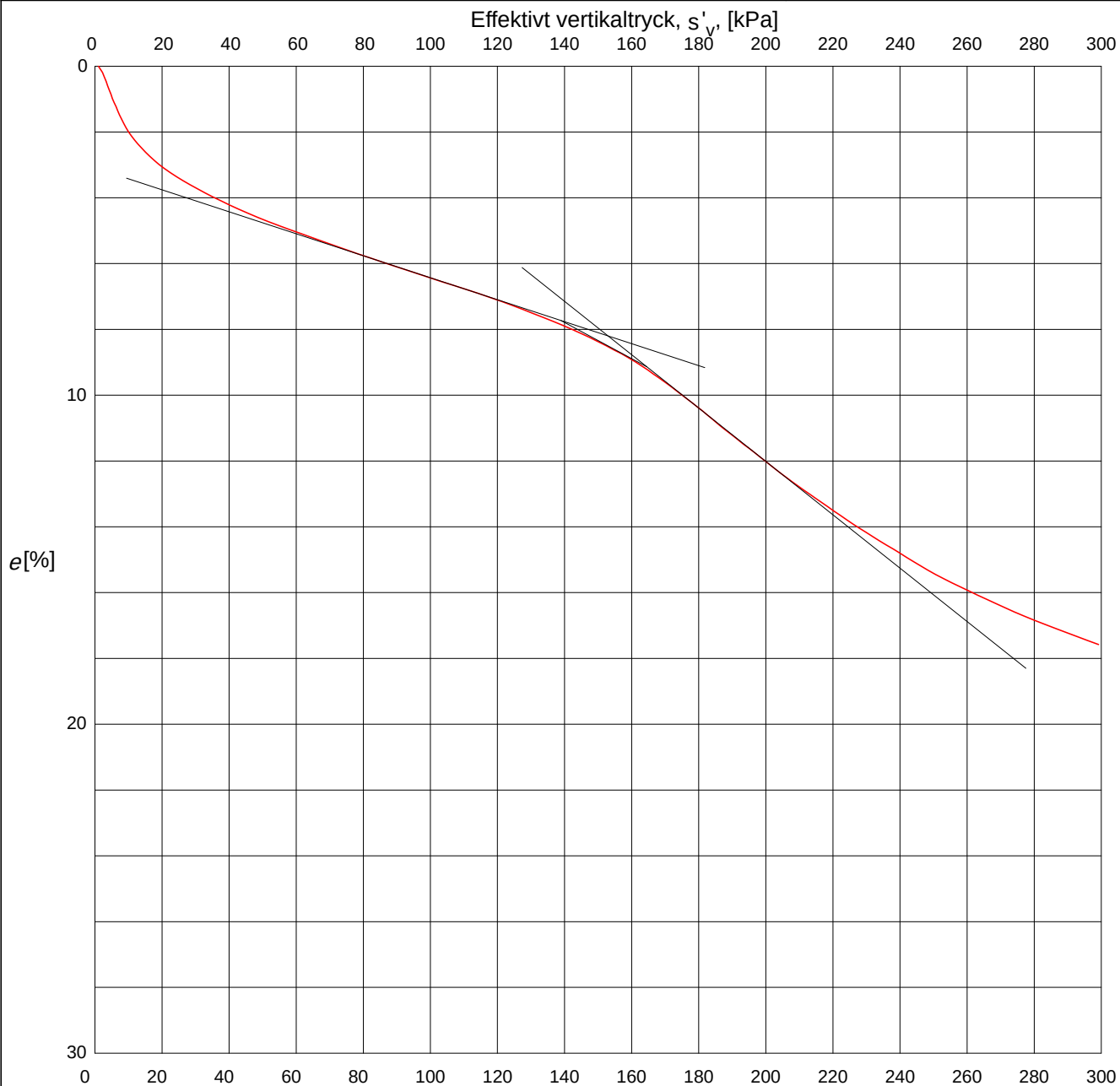
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: 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.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
139	1233	189

Anm.

SWECO CIVIL AB
JOCKE
SANDBÄCKSGATAN 1
653 40 KARLSTAD**MARKRADONMÄTNING**

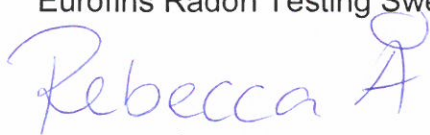
Mätområde: 2337328-100-300, Mellerud

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m3	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
9171	S5	27	2017-08-18	2017-08-24	2337328-100 SAPPHULT
9166	T2	16	2017-08-18	2017-08-24	2337328-300 TRÄDGÅRD
9163	T5	43	2017-08-18	2017-08-24	2337328-300 TRÄDGÅRD
9089	S11	1	2017-08-18	2017-08-24	Provet påverkat av vatten -SAPPHULT

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m3
(kiloBecquerel/kubikmeter).

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m3.
De angivna mätvärdena grundar sig på kalibrering i Statens Strål-
skyddsinstituts kalibreringsanläggning för markradondetektorer.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB


Rebecca Ålander

Riktvärden vid klassning av mark

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988, reviderad upplaga 1990.)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark.

<10 kBq/m ³	Lågradonmark
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark
>50 kBq/m ³	Högradonmark

För lera, finsilt och lerig morän gäller att gränsen lågradonmark/normalradonmark ligger vid 60 kBq/m³.

Om jordtäcket är mindre än en meter tjockt kan man inte mäta markradon på ett tillförlitligt sätt. Samma sak gäller för sprängstenslager och blockskravel. I dessa fall måste man kontrollera radiumhalten i materialet med en gammaspektrometer.

Radiumhalt i berg, haltgränser vid klassificering av mark. Avser grundläggning direkt på berg och ingen direktkontakt med större lager av fyllning.

< 60 Bq/kg	Lågradonmark
60-200 Bq/kg	Normalradonmark
> 200 Bq/kg	Högradonmark

OBS! För hus som byggs på större lager av sprängsten krävs betydligt lägre radiumhalter. Redan vid en radiumhalt på 100 Bq/kg måste marken klassas som högradonmark, och först vid en radiumhalt under 25 Bq/kg kan marken klassas som lågradonmark.

Rekommenderat **radonskydd för nybyggnad**
(STATENS PLANVERK rapport 59:1982)

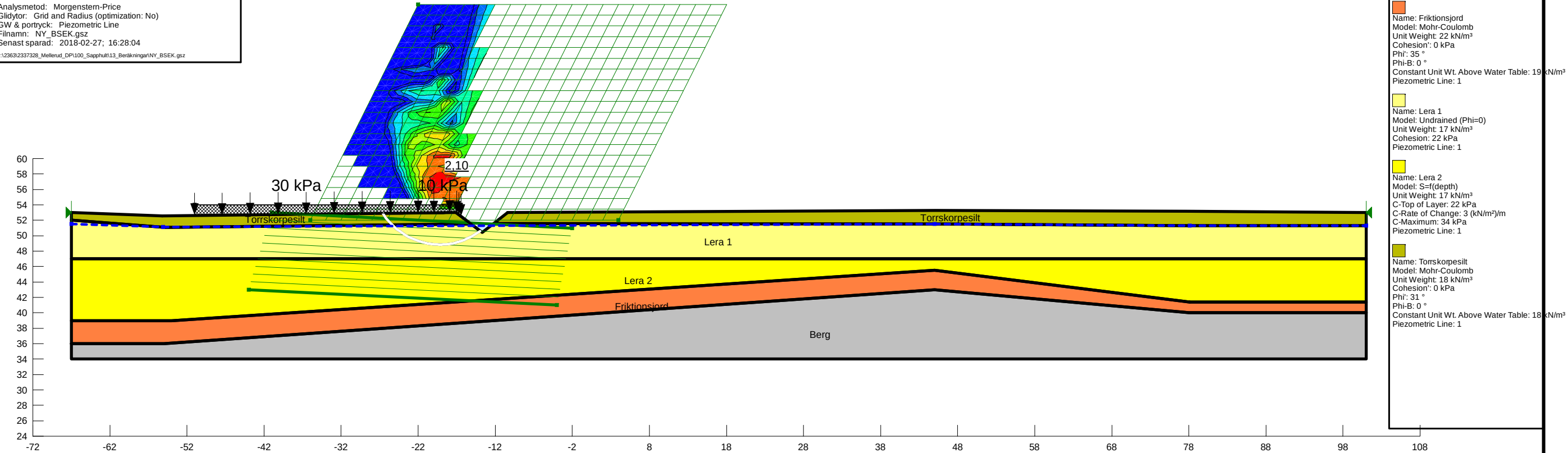
Lågradonmark	Inga
Normalradonmark	Radonskyddande
Högradonmark	Radonsäkert

Ny detaljplan
Mellerud Sapphult
Odränerad analys 30kPa
Sektion B
Upprättad: Joakim Persson

Uppdrag: 2337328100
Beställare: Mellerud kommun
Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Morgenstem-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & porttyck: Piezometric Line
Filnamn: NY_BSEK.gsz
Senast sparad: 2018-02-27; 16:28:04

P:\2363\2337328_Mellerud_DPI100_Sapphult13_Beräkningar\NY_BSEK.gsz





Stabilitetsanalys

Ny detaljplan

Mellerud Sapphult

Kombinerad analys 30kPa

Sektion B

Upprättad: Joakim Persson

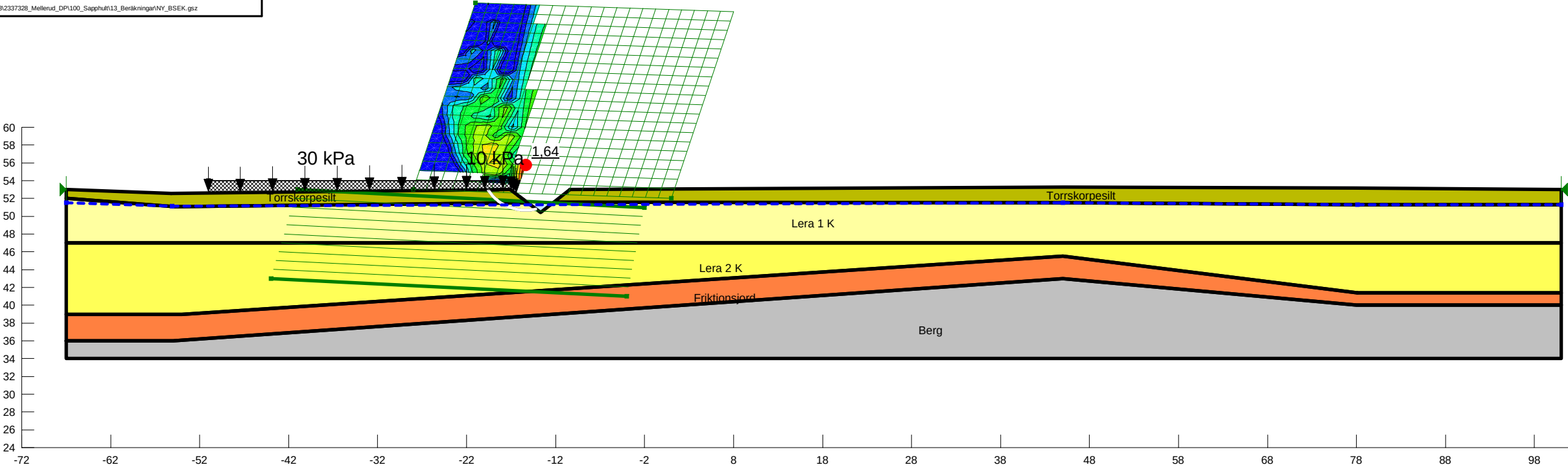
Uppdrag: 2337328100

Beställare: Mellerud kommun

Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & porttyck: Piezometric Line
Filnamn: NY_BSEK.gsz
Senast sparad: 2018-02-27; 16:28:04

P:\2363\2337328_Mellerud_DPI100_Sapphult13_Beräkningar\NY_BSEK.gsz



- Name: Berg
Model: Bedrock (Impenetrable)
Piezometric Line: 1
- Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 22 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Name: Lera 1 K
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 2,2 kPa
C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 22 kPa
Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1
- Name: Lera 2 K
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 2,2 kPa
C-Rate of Change: 0,3 (kN/m²)/m
Cu-Top of Layer: 22 kPa
Cu-Rate of Change: 3 (kN/m²)/m
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1
- Name: Torrskorpessilt
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 31 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1