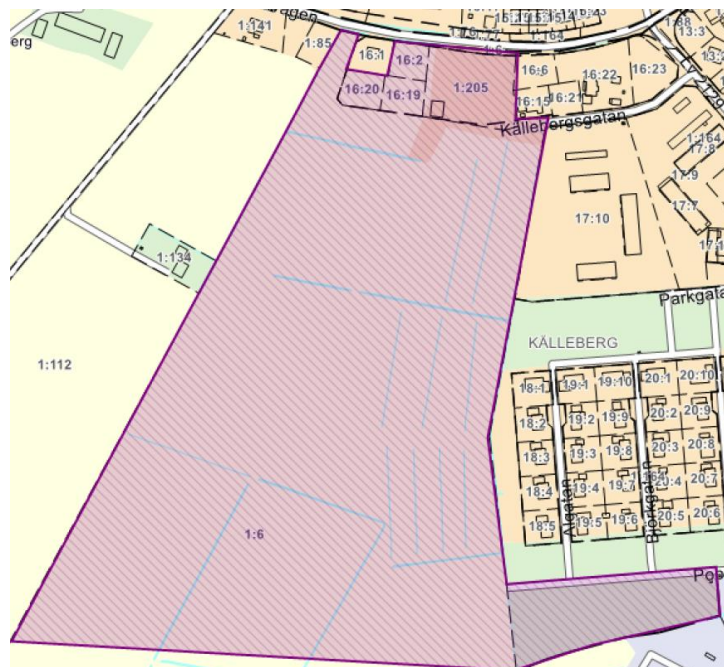

GEOTEKNISK PM

VÄNERSBORGS KOMMUN

Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl.

UPPDRAGSNUMMER 12705423

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR ETT NYTT DETALJPLANSOMRÅDE MED TILLHÖRANDE
RAPPORT I BRÅLANDA I VÄNERSBORGS KOMMUN**



DETALJPLAN

2019-01-11

KARLSTAD GEOTEKNIK

JOAKIM PERSSON

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
2	Befintliga förhållanden	1
3	Planerad byggnation	2
4	Styrande dokument	2
5	Inmätning och utsättning	2
6	Nu utförd geoteknisk undersökning	2
7	Jordlager- och grundvattenförhållanden	3
8	Sättningar	3
9	Stabilitet	4
9.1	Säkerhetsklass och Geoteknisk kategori	4
9.2	Säkerhetsfaktor	4
9.3	Beräkningsparametrar	5
9.3.1	Val av skjuvhållfasthet hos leran	5
9.3.2	Tabell över indatavärden	6
9.3.3	Laster	6
9.3.4	Grundvattenyta, portryck och vattennivå	6
9.4	Slutsats	7
10	Grundläggning	7
11	Radon	7
12	Övrigt	7

Bilagor

Namn	Typ	Skala	Format
G01	PLAN	1:1000	A1
G02	SEKTION	1:500	A1
G03	SEKTION	1:500	A1

G04	SEKTION	1:500	A1
G05	SEKTION	1:500	A1
Stabilitetsberäkningar	SEKTION B	1:500	A4
Rutinanalys			A4
CRS-försök			A4

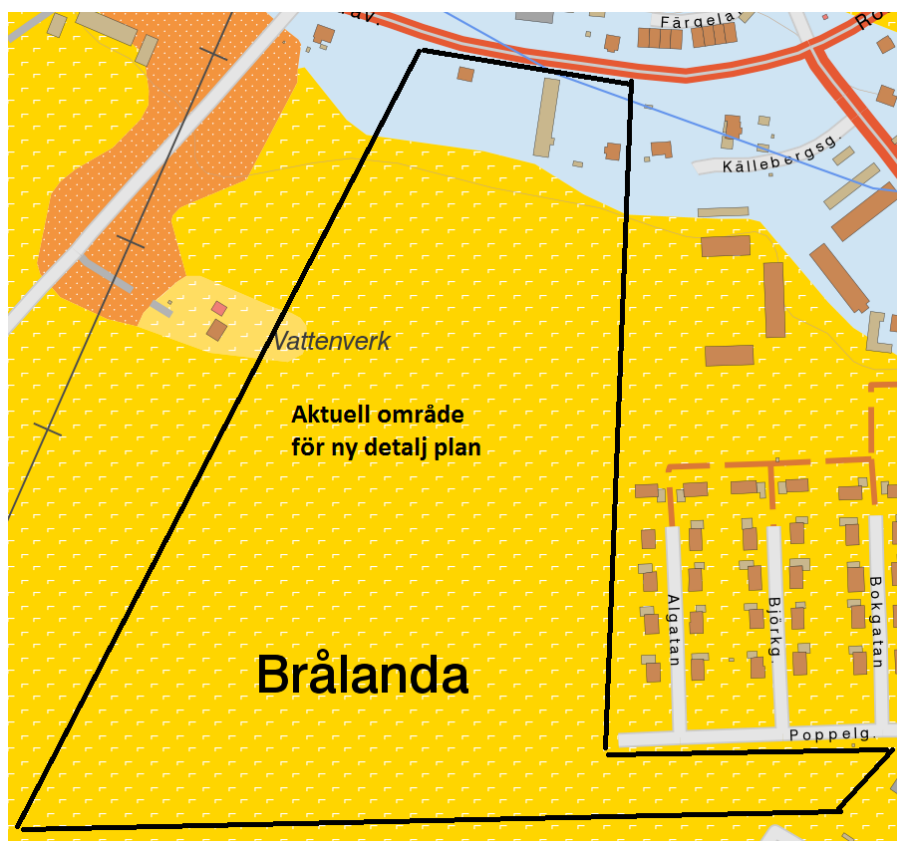
1 Uppdrag

På uppdrag av Vänersborgs kommun har Sweco utfört geoteknisk undersökning för rubricerat objekt. Undersökningen har syftat till att klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna för en ny detaljplan.

Denna handling är för detaljplansskedet och behandlar endast rekommendationer och synpunkter för detaljplansskedet.

2 Befintliga förhållanden

Befintligt område ligger i utkant av Brålanda tätort i västra delen. Området består i dag av åkermark förutom i norra delen där det finns några enstaka byggnader. Marken är svagt lutande från norr mot söder. Området avgränsas av bostadsområde i öster, lokalgata i norr, åkermark i väster och söder. Jordartskarta från området visar på att det är morän i norra delen där befintligt hus finns och övriga delar består jorden av glacial finlera, se figur 1.



Figur 1, Jordartskarta över området

3 Planerad byggnation

Det planeras nya bostäder över området så som villor, radhus och flerfamiljshus. I södra delen av området är det tidigare planlagd för industri men kommer att ändras till annan verksamhet. Som högst planeras flerbostadshus med upp till fem våningar. Det planeras inte för några justeringar av marknivån i aktuellt området.

4 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

5 Inmätning och utsättning

Inmätning och utsättning av undersökningspunkter har utförts med GPS-station RTK-mätning:

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH2000

6 Nu utförd geoteknisk undersökning

Geoteknisk undersökning har nu utförts i november 2018 av Sweco med Geotech borrhandsvagn 604. Undersökningen har omfattat följande:

- Störd jordprovtagning med skruvborr $\varnothing 60$ mm har utförts ned till c:a 3 m djup under markytan i nitton 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 $\varnothing 50$ mm (St1) har utförts i en punkt på tre nivåer. På samtliga upptagna jordprov har rutinanalys utförts på Sweco Geolabb. Upptagna prover har analyserats på Sweco Geolabb med avseende på bl.a. vattenkvot, odränerad skjuvhållfasthet, sensitivitet och densitet. På utvalda prov har kompressionsförsök, typ CRS, utförts för att bestämma sättningsegenskaperna.
- Trycksondering med stänger $\varnothing 25$ mm och vriden spets (viktsondspets) har utförts i nitton punkter för bestämning av jordens relativa fasthet.

2(7)

GEOTEKNISK PM
2019-01-11
DETALJPLAN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205 M. FL.

- Mätning av radonhalt i markluft har utförts i fem punkter med radonmätinstrumentet Markus-10.

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

7 Jordlager- och grundvattenförhållanden

Överst i området är det ett tunt lager mulljord som underlagras av sedimentjord av torrskorpekaraktär. Sedimentjorden av torrskorpekaraktär övergår till lösare sedimentjord som överlagras fast friktionsjord.

Området har ett tunt lager mulljord med en mäktighet på ca 0,2 meter överst. Mulljorden underlagras av en lerig torrskorpesilt. Den leriga torrskorpesilten har en varierande mäktighet på ca 1 – 2.

I norra delen av området underlagras torrskorpesilten en skiktad jord mellan silt, sand och lera. Den skiktade jorden har en mäktighet på ca 5 – 9 meter. Den skiktade jorden underlagras av en sedimentjord, förmodligen lera, med mäktighet på ca 1 – 3,5 meter. Sedimentjorden underlagras av en fast friktionsjord till sonderingsstopp.

I mellersta och södra delen av området underlagras torrskorpesilten av en siltig lera. Den siltiga leran har en mäktighet på ca 4 – 14 meter. Den siltiga leran har en odränerad skjuvhållfasthet på 36 kPa i toppen och minskar mot djupet till 24 kPa. Leran är mellan till hög sensitiv. Den siltiga leran är bedömd som kvicklera 1 – 2 meter ner i lerlagret. Lerans konflytgräns ligger mellan 35 – 57% och dess vattenkvot mellan 48 – 65%. Leran är överkonsoliderad med minst 20 kPa över området. Ställvis i området finns det fastare skikt i den siltiga leran. Den siltiga leran underlagras av en fast friktionsjord till sonderingsstopp.

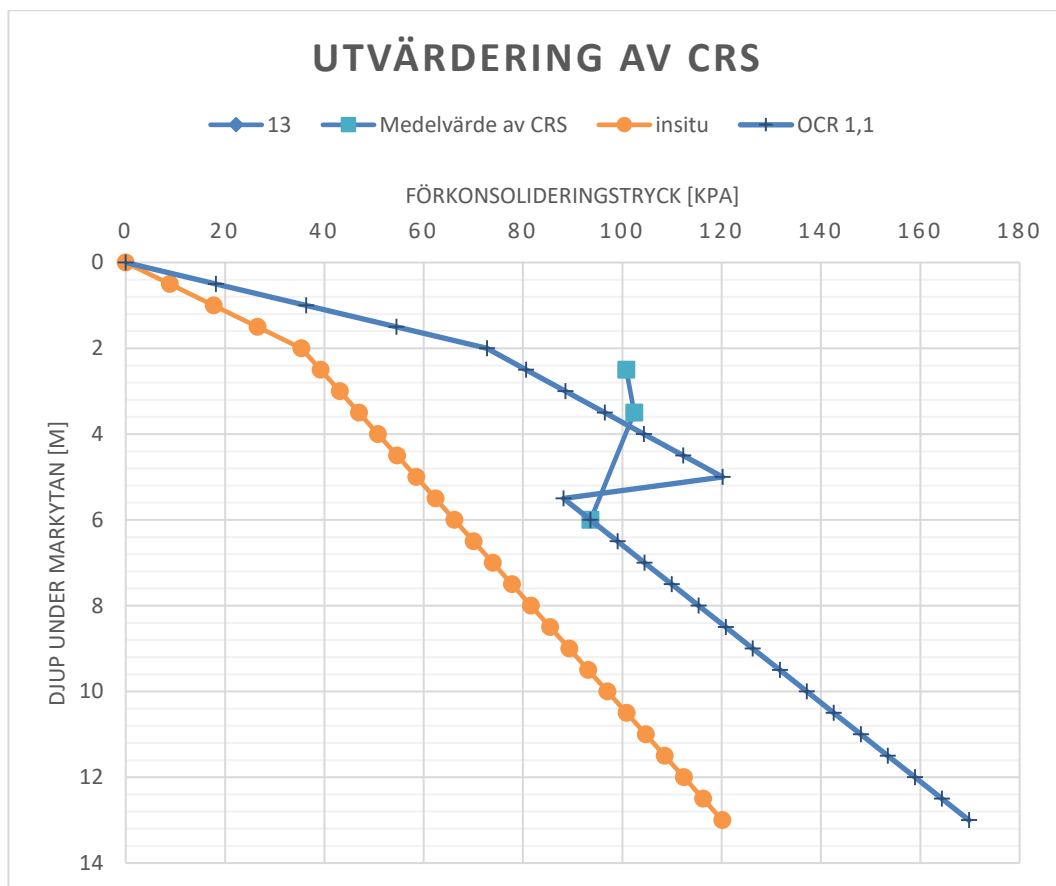
Sonderingsstopp har skett på djup mellan 6 och 21 meter. Sonderingsstopp har skett mot block, sten eller förmodat berg.

Fritt vatten har noterats i undersökningspunkterna i djup mellan 1,5 – 2,9 under rådande markyta.

8 Sättningar

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.

Den siltiga lerans sättningsegenskaper har kontrollerats på Sweco Geolabb med CRS-försök. Leran är bedömd till överkonsoliderad med ca 20 kPa, se figur 2. Det innebär att i området kan byggnader med 2 våningar med små sättningar under förutsättning att ingen uppfyllning sker av marken. Vid större byggnader ska sättningar beräknas för varje enskilt fall då förhållandena skiljer sig över området.



Figur 2, Utvärdering av CRS

9 Stabilitet

9.1 Säkerhetsklass och Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori för området är bestämt till GK2. Aktuellt område är plant och det är ingen till liten risk för följdkonsekvenser vid skred bedöms området inte till GK3 utan GK2. Säkerhetsklass är bedömd till SK3 då det är kvicklera i området.

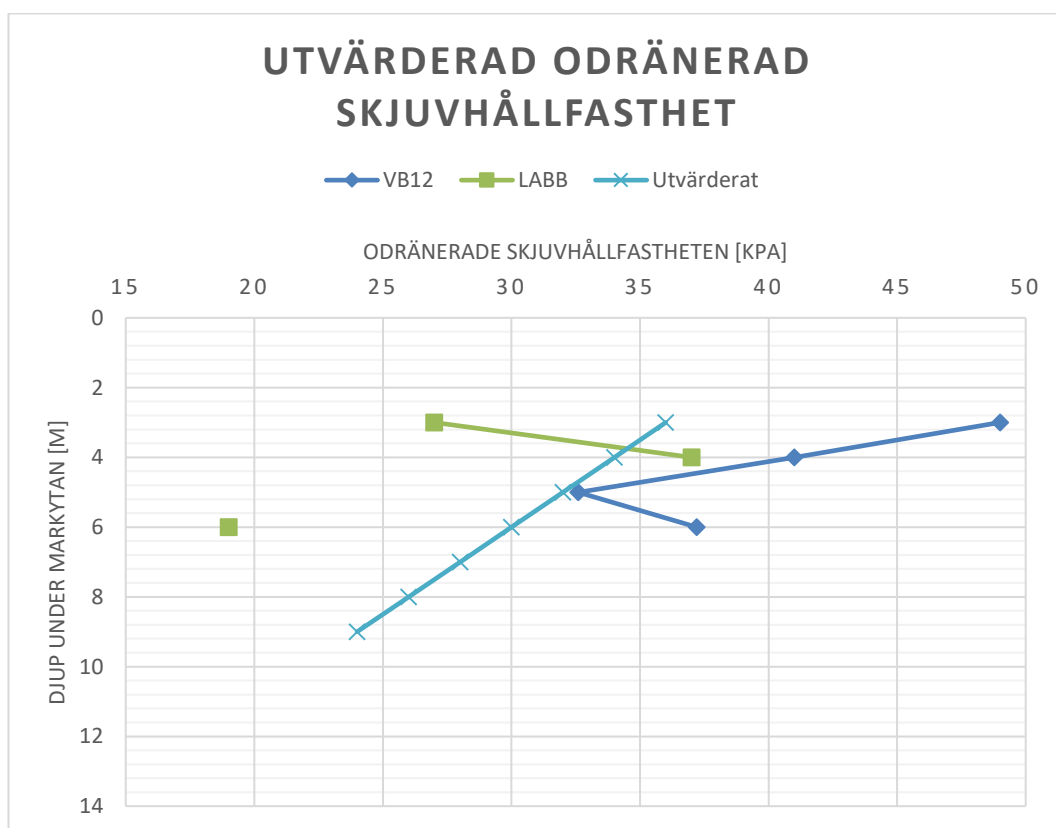
9.2 Säkerhetsfaktor

För att uppnå erforderlig totalsäkerhetsfaktor i slänt för en SK3 krävs odränerad analys $F_c > 1,65$ och kombinerad analys $F_{KOMB} > 1,4$. Detta är efter att ha vägt gynnsamma förhållanden mot ogynnsamma förhållanden enligt IEG 4:2010.

9.3 Beräkningsparametrar

9.3.1 Val av skjuvhållfasthet hos leran

Den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten hos leran har bestämts till att vara 36 kPa i toppen och minskar mot djupet till 24 kPa. Lerans odränerade skjuvhållfasthet kan korrigeras med ca 0,9 i toppen och 1,1 i botten. Detta har tagits med i utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten. Se Figur 2 för utvärdering.



Figur 3, Den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten hos leran

9.3.2 Tabell över indatavärden

Tabell 1 visar beräkningsparametrar som används i stabilitetsberäkningarna.

Tabell 1 Härledda värden på ingående jordmaterial

Jordart	Djup uk jordlager [c:a m u my]	Tunghet över/unde r gvy γ/γ' [kN/m ³]	Inre Friktions- vinkel ϕ [°]	Odränerad skjuv- hållfasthet c_u [kPa]	Deforma- tionsmod E [MPa] ¹	Deforma- tionsmodul M_o/M_L [MPa] ²	Överkonso- liding ³ [kPa]
Lerig torrskorpesilt	1 å 2	17/7	30	-	10	-	-
Skiktad jord	6 - 11	18/9	33	-	10	-	-
Siltig lera (Lera och lera kombi)	7,5 å 18,5	17/7	30	36-2*z (Minst 24 kPa) z=ök lera	-	-	-
Friktionsjord	6 å 21	20/11	36	-	20	-	-

9.3.3 Laster

Schablonlast från byggnader på 10 kPa per våning kan nyttjas i beräkningar samt en last på 20 kPa för industriverksamhet. Om inget förskrivs kan marknivån justerats med 0,5 meter över området vilket är en tillskottslast på 10 kPa.

Detta innebär att om inget föreskrivs kan som mest en last på 60 kPa komma att placeras ut över området.

9.3.4 Grundvattenyta, portryck och vattennivå

I samband med nu utförda fältundersökningar har fritt vatten observerats till ca 1,5 – 2,9 meter under markytan i undersökningspunkterna. Fältgeotekniker fann inga tecken på artesiskt vattentryck i området vid undersökningstillfället.

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 ($\sigma'_c - \sigma'_o$)

6(7)

GEOTEKNISK PM
2019-01-11
DETALJPLAN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205 M. FL.

Enligt känslighetsanalys för stabilitetsberäkningarna visar det att den odränerade analysen är styrande och ingen prognostisering av portrycksförhållandena har gjorts i detta skede.

9.4 Slutsats

Se bilaga beräkningar för resultat. Alla stabilitetsberäkningsresultat är över $F_c > 1,65$ för odränerad analys och de kombinerade analyserna ger en stabilitet över $F_{kombi} > 1,4$. Stabilitetsberäkningarna gäller endast för stabiliteten i helhet över området och inte för bärighetsbrott. Varje ny byggnad måste enskilt kontrolleras mot bärighetsbrott.

Lokal stabilitet för schakter och upplag ska beräknas och värderas för varje enskilt fall. Inga större uppfyllnader får ske utan nya stabilitetsberäkningar.

10 Grundläggning

Byggnader med max två våningar kan grundläggas ytligt med platta på mark med små sättningar. Planeras större byggnader än två våningar krävs att byggnadens placering och storlek är känt för att kontrollera ytlig grundläggning mot djupgrundläggning med spetsburna pålar i sättningssynpunkt. I norra delen av området är chansen större att en byggnad med fler än två våningar kan grundläggas ytligt. I södra delen av området krävs djupgrundläggning med spetsburna pålar vid byggnader större än två våningar ur sättningssynpunkt.

Planerade byggnader kan även grundläggas med källare. Källare kompenserar för vikten av byggnaden och därmed kan en högre byggnad anläggas med mindre sättningar. I området kan fyra våningshus med källare grundläggas med endast små sättningar.


11 Radon


Radon i markluften har undersökts med mätinstrumentet Marcus-10. Värderna mellan 5,0 – 10,3 kBq/m³ uppmättes vid undersökningen. Det innebär att marken är av lågradonmark och ingen radonskyddande åtgärd krävs.

12 Övrigt

För det fortsatta detaljplanarbetet ser Sweco inga restriktioner gällande stabiliteten i området. Ändras förutsättningarna med nya markhöjder, nytt maxantal på våningar eller liknande ska denna handling omarbetas med nya stabilitetsberäkningar.

Karlstad 2019-01-11
Sweco Civil AB
Karlstadskontoret - Geoteknik


Joakim Persson
Handläggare


Björn Hedberg
Granskning

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



Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000

Beteckningar

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

Sondering och provtagning

- Statisk sondering, t ex trycksondering (Tr)
- Stördprovtagning, t ex skruvprovtagning (Skr)
- Ostörd provtagning, t ex kolvprovtagning (StH)
- ⊗ Vingförsök (Vb)
- Sondring till förmodad fast botten
- Vattennivå bestämd i t ex provtagningshål

Teckenförklaring

- Område med fastare jordar och ingen tillfylla

KÄLLEBERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DETALJPLAN

VÄNERSBERGS KOMMUN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205

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



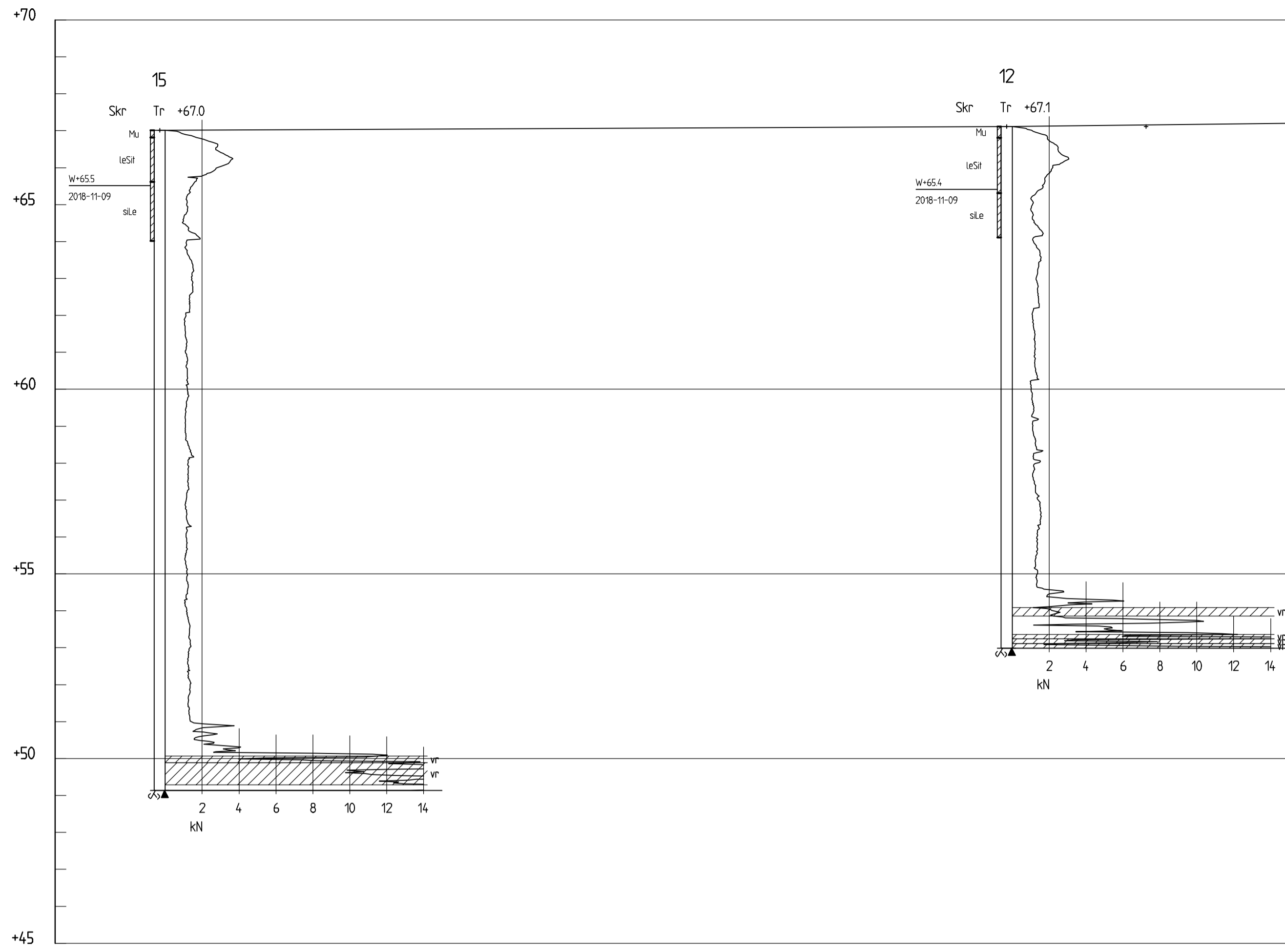
UPPDRAG NR	RITAD / KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
12705423	SEHMH	SEHMH
DATUM	ANSVARIG	
2019-01-11		

NY DETALJPLAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN

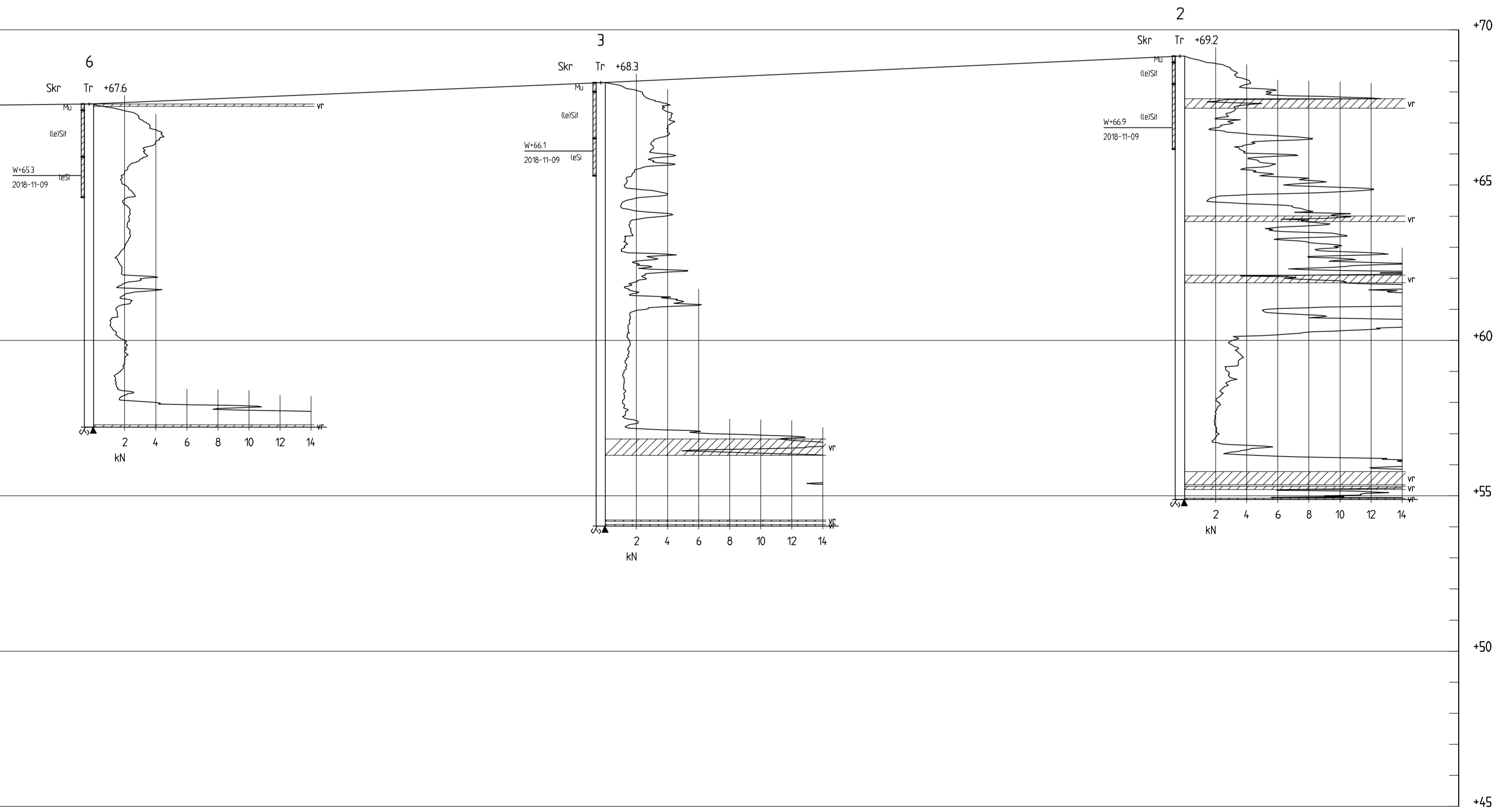
SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	12705423-G01	-

P:\23263\12705423_Brålanda_Källeberg_1_205_m_f1\000\15_Arbeitsmaterial\CAD\rit\G01.dwg Jan 07, 2019 - 1:44pm

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



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



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

Beteckningar

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

- Tr Totaltrycksöndring med stänger ϕ 25 mm och vriden spets (Viktsondspets)
- Vb Vingsöndring med instrument fabr. GEOTECH
- Skr Störd jordprovtagning med skrubborr ϕ 60 mm
- Kv(SH) Östörd jordprovtagning med standardkolvborr S1 I

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DETALJPLAN

VÄNERSBORGS KOMMUN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205

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

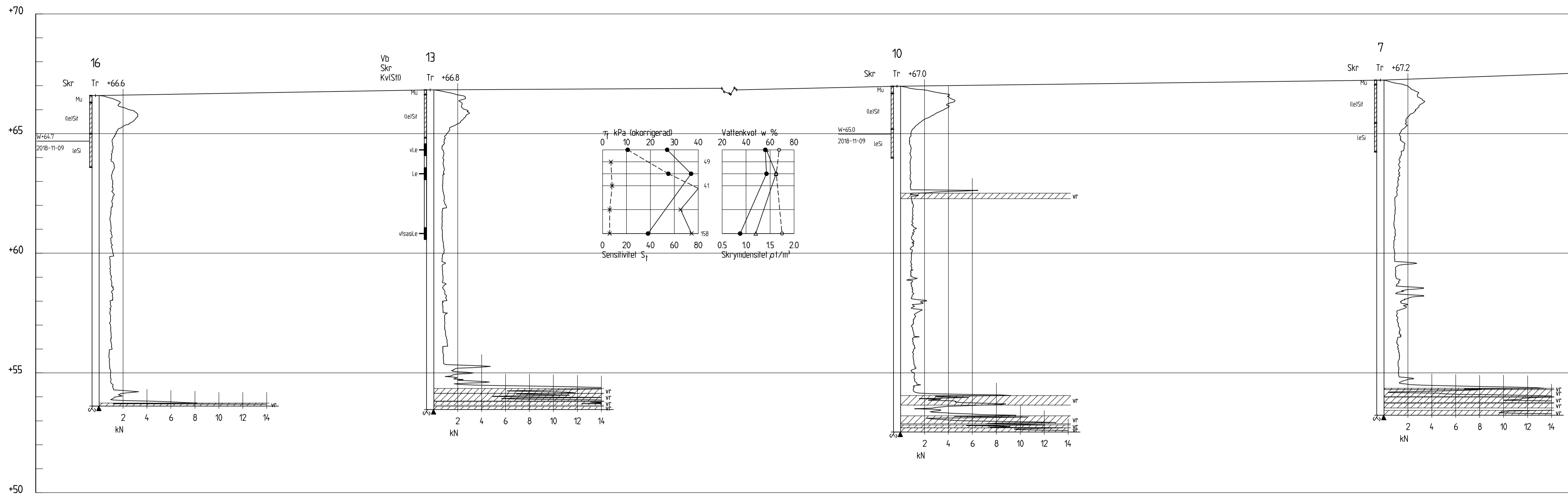


UPPDRAG NR 12705423	RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH	HANDLÄGGARE SEHMH
DATUM 2019-01-11	ANSVARIG	

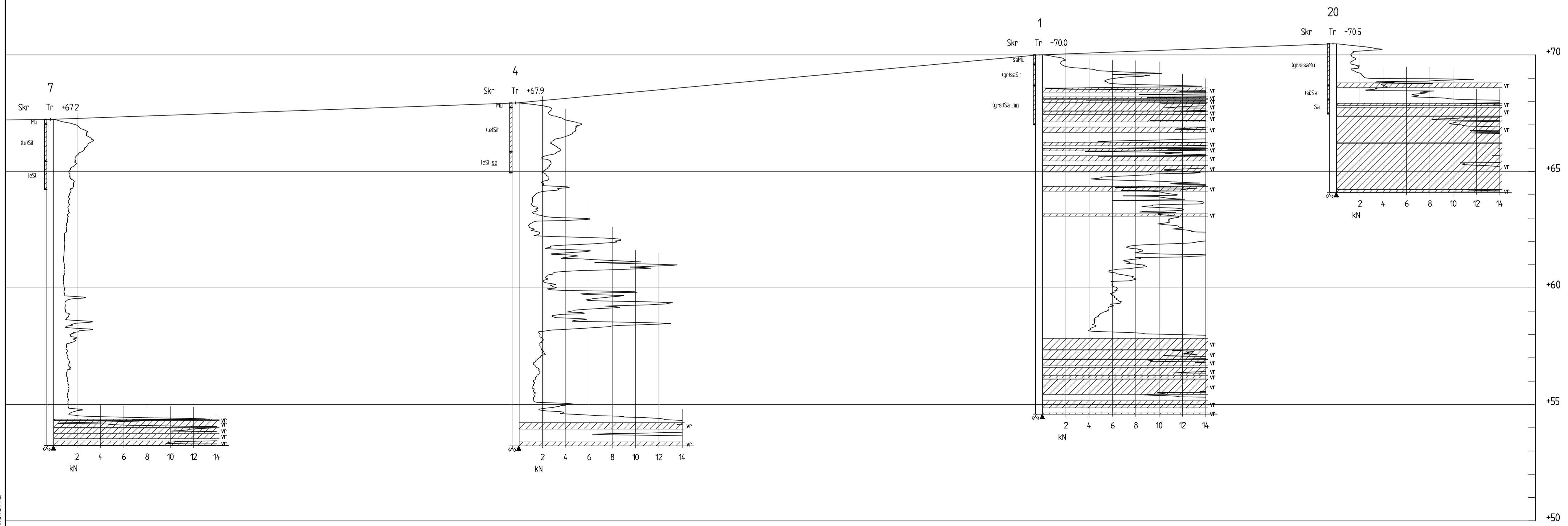
NY DETALJPLAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTION A

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER 12705423-G02	BET -
---------------------	------------------------	----------

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



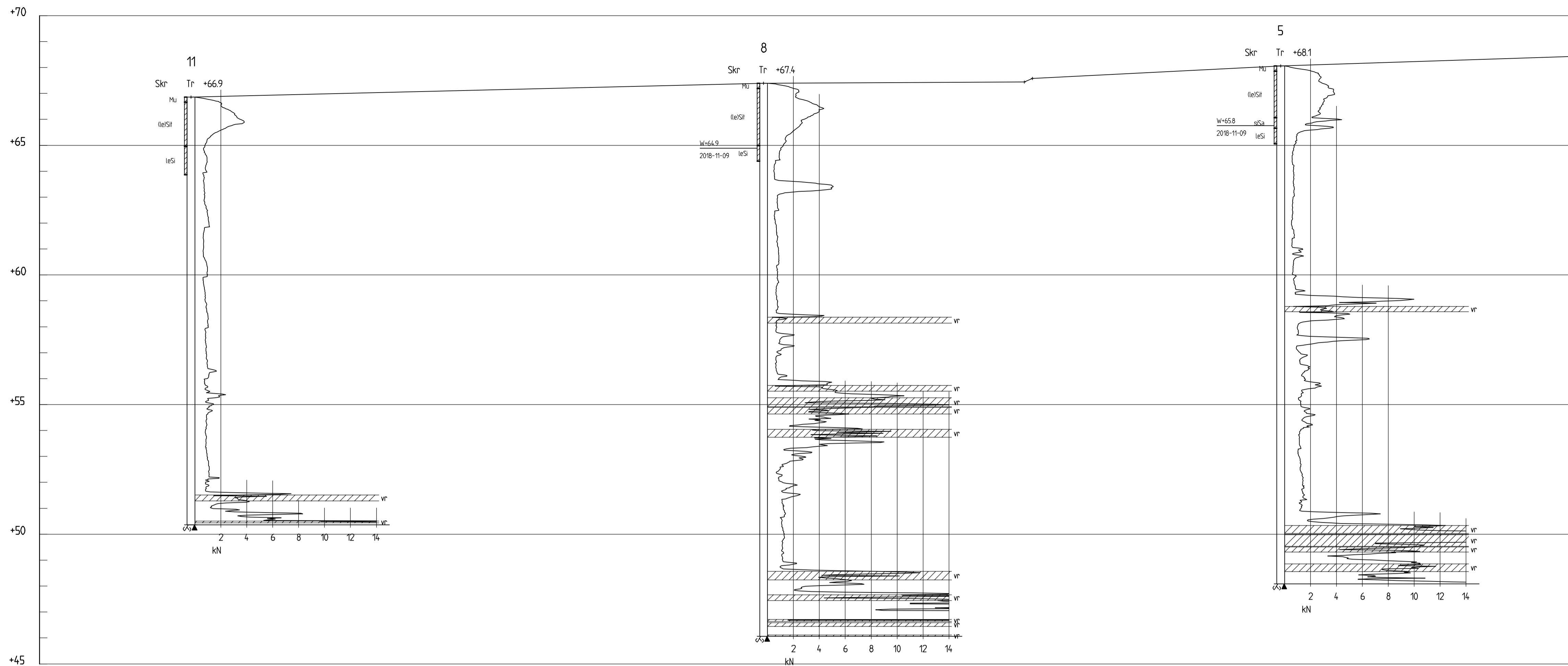
- Beteckningar**
- Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)
- Tr Totaltrycksöndring med stänger ϕ 25 mm och vriden spets (Viktsöndspets)
 - Vb Vingsöndring med instrument fabr. GEOTECH
 - Skr Störd jordprovtagning med skrubborr ϕ 60 mm
 - Kv(SH) Östörd jordprovtagning med standardkolvborr ϕ 51 mm



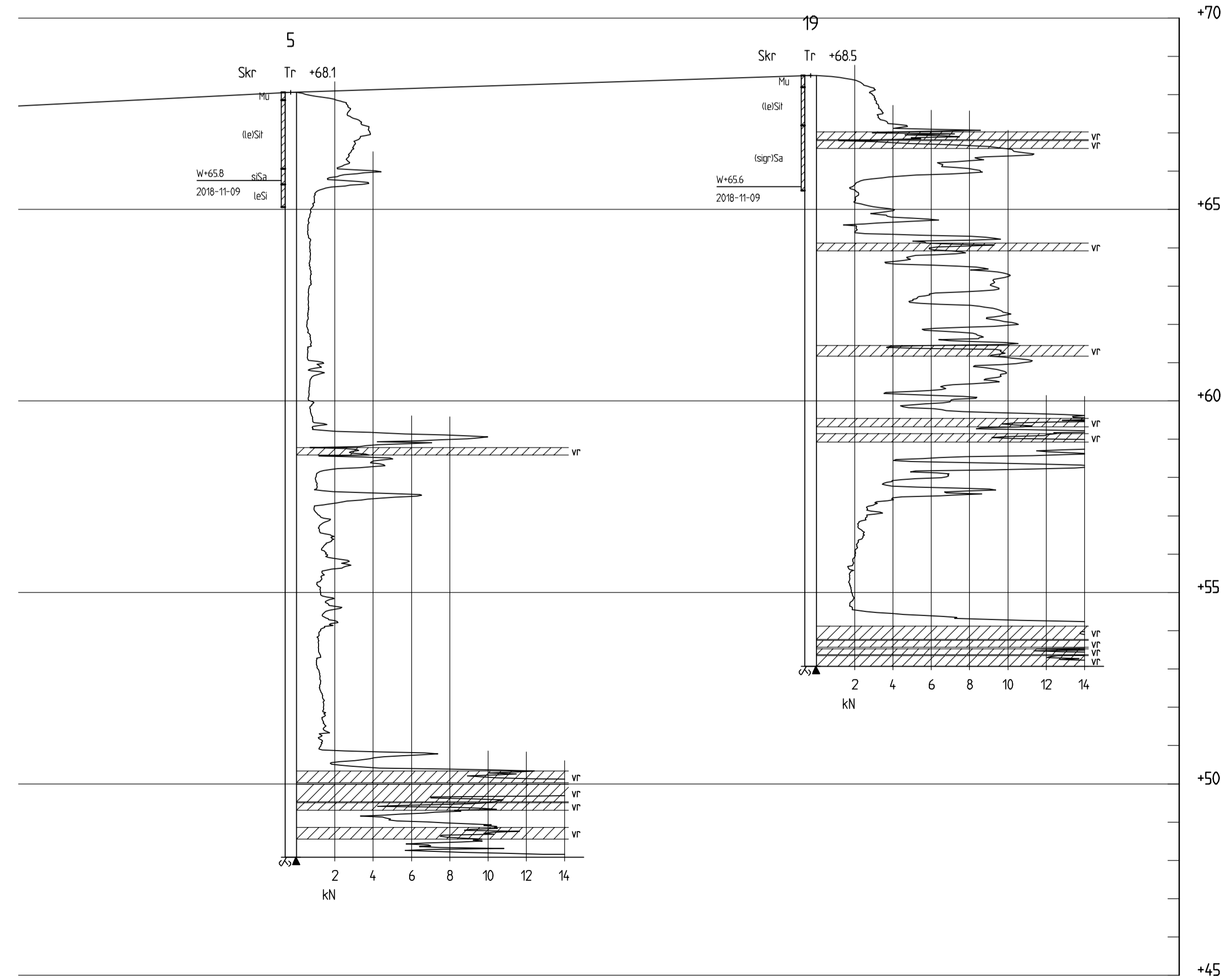
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DETALJPLAN				
VÄNERSBORGS KOMMUN BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205				
<small>SWECO CIVIL AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org. nr. 556507-0868, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se</small>				
UPPDRAG NR	RITAD / KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE		
12705423	SEHMH	SEHMH		
DATUM	ANSVARIG			
2019-01-11				
NY DETALJPLAN				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION B				
SKALA	NUMMER	BET		
1:500 (A1)	12705423-G03	-		

P:\22363\12705423_Brålanda_Källeberg_1_205_m_f1\000\15_Arbeitsmaterial\CAD\rit\G03.dwg Jan 07, 2019 - 14:5pm

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



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 Totaltrycksöndring med stänger ϕ 25 mm och vriden spets (Viktsöndspets)
- Vb Vingsöndring med instrument fabr. GEOTECH
- Skr Störd jordprovtagning med skrubborr ϕ 60 mm
- Kv(SH) Östörd jordprovtagning med standardkolvborr S1 I

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

DETALJPLAN

VÄNERSBORGS KOMMUN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205

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

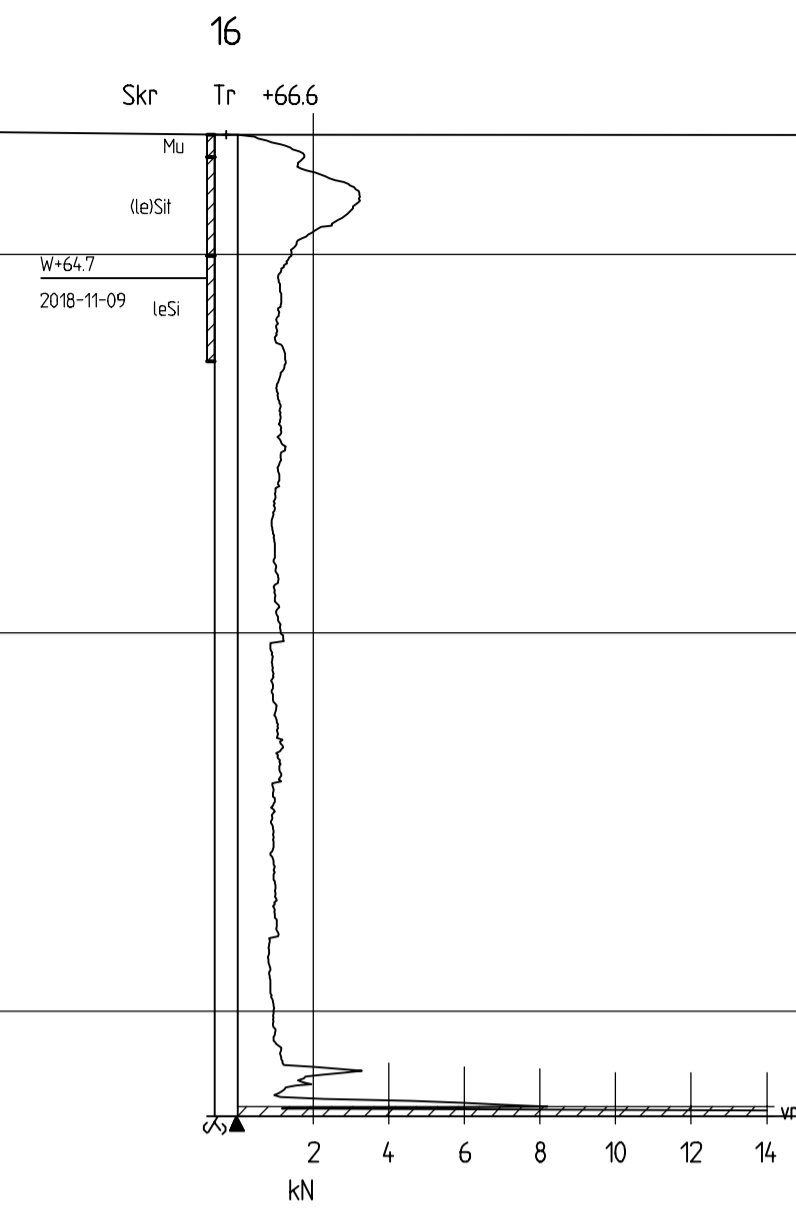
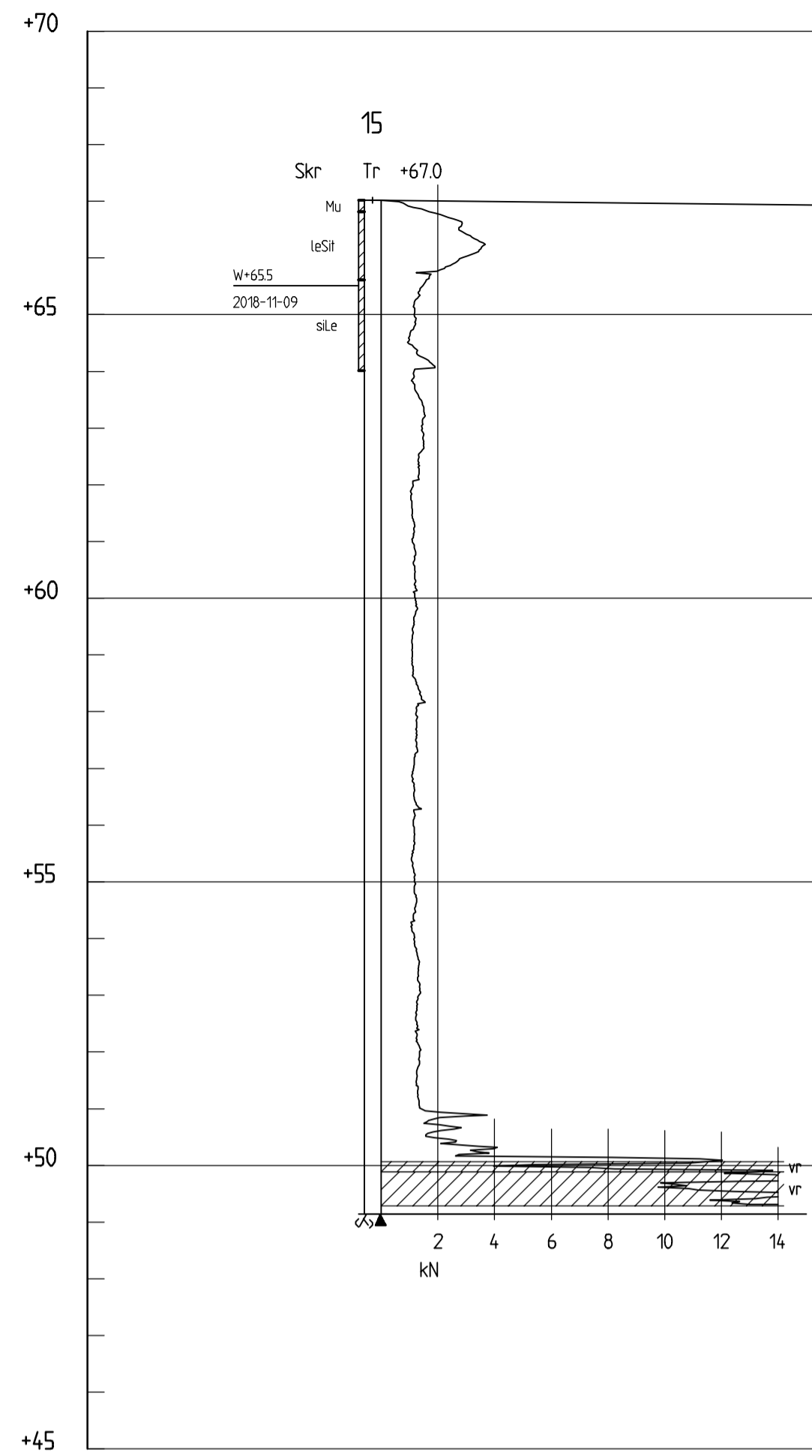


UPPDRAG NR 12705423	RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH	HANDLÄGGARE SEHMH
DATUM 2019-01-11	ANSVARIG	

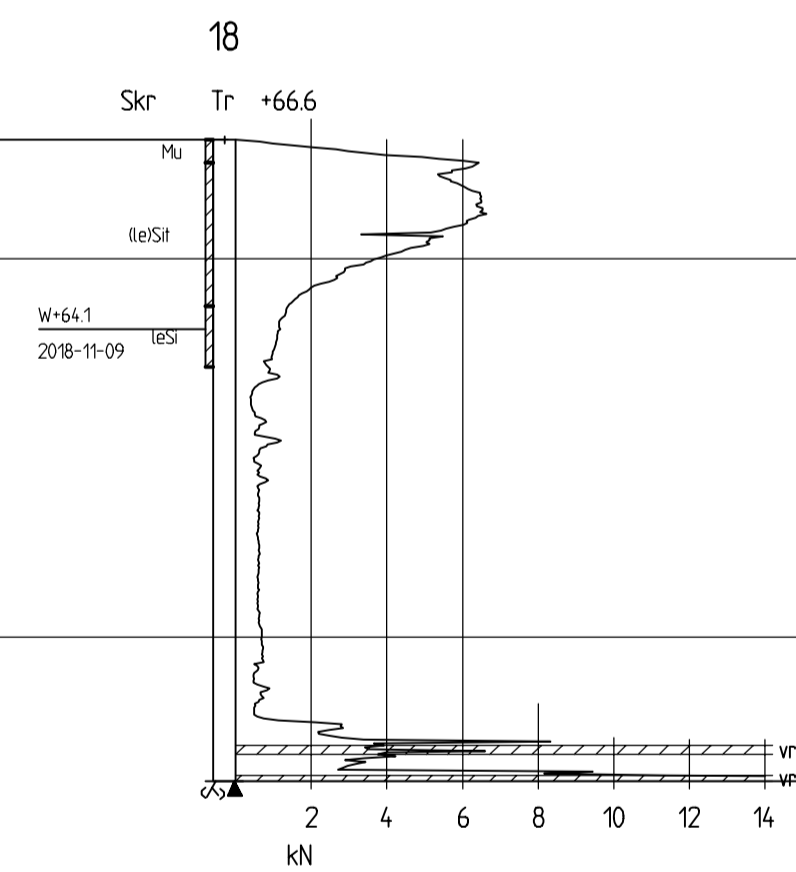
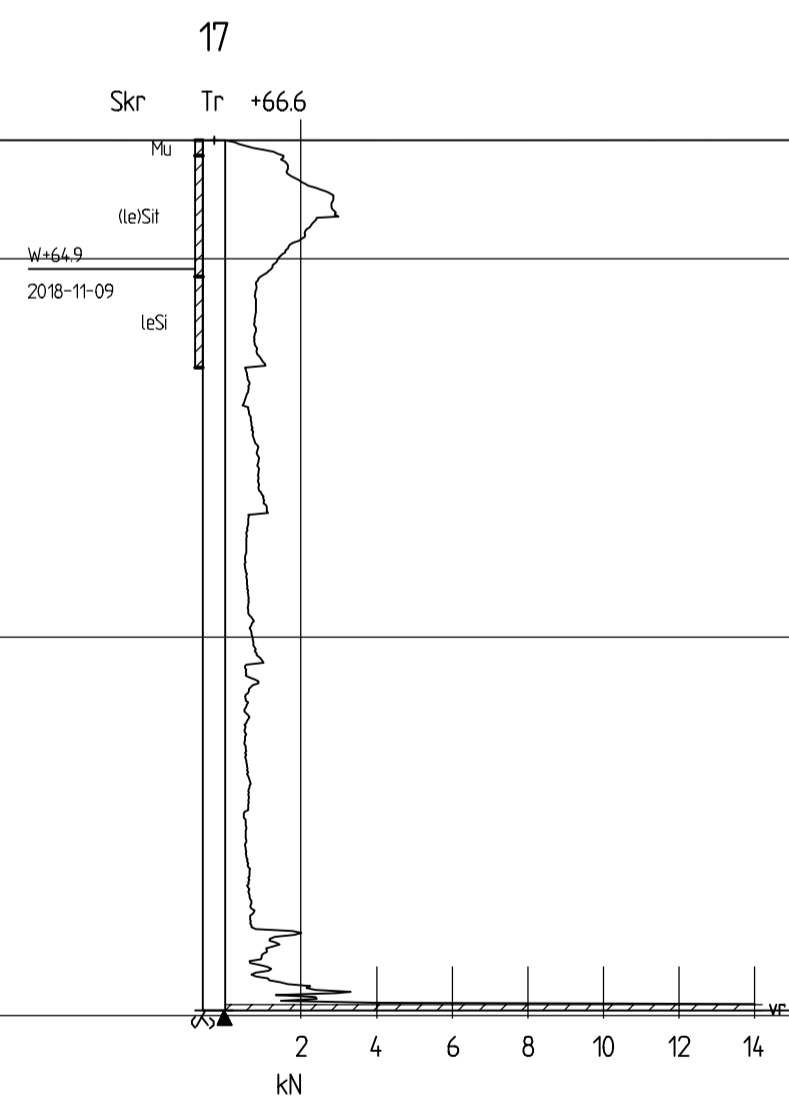
NY DETALJPLAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTION C

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER 12705423-G04	BET -
---------------------	------------------------	----------

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



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



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 Totaltrycksöndring med stänger ϕ 25 mm och vriden spets (Viktsondspets)
- Vb Vingsöndring med instrument fabr. GEOTECH
- Skr Störd jordprovtagning med skrubborr ϕ 60 mm
- Kv(SH) Östörd jordprovtagning med standardkolvborr S1 I

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

DETALJPLAN

VÄNERSBORGS KOMMUN
BRÅLANDA, KÄLLEBERG 1:205

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 12705423	RITAD / KONSTRUERAD AV SEHMH	HANDLÄGGARE SEHMH
DATUM 2019-01-11	ANSVARIG	

NY DETALJPLAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTION D

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER 12705423-G05	BET -
---------------------	------------------------	----------

P:\22363\12705423_Brålanda_Källeberg_1_205_m_f1\000\15_Arbeitsmaterial\CAD\rit\G05.dwg Jan 07, 2019 - 14:46pm

REVISIONSREGISTER



Vänersborgs kommun
Brålanda, Källeberg 1:205 mfl
Sektion B
5 - femvåningshus hela ytan
Ny detaljplan

Uppdrag: 12705423
Beställare: Vänersborgs kommun
Skala (A4): 1:500

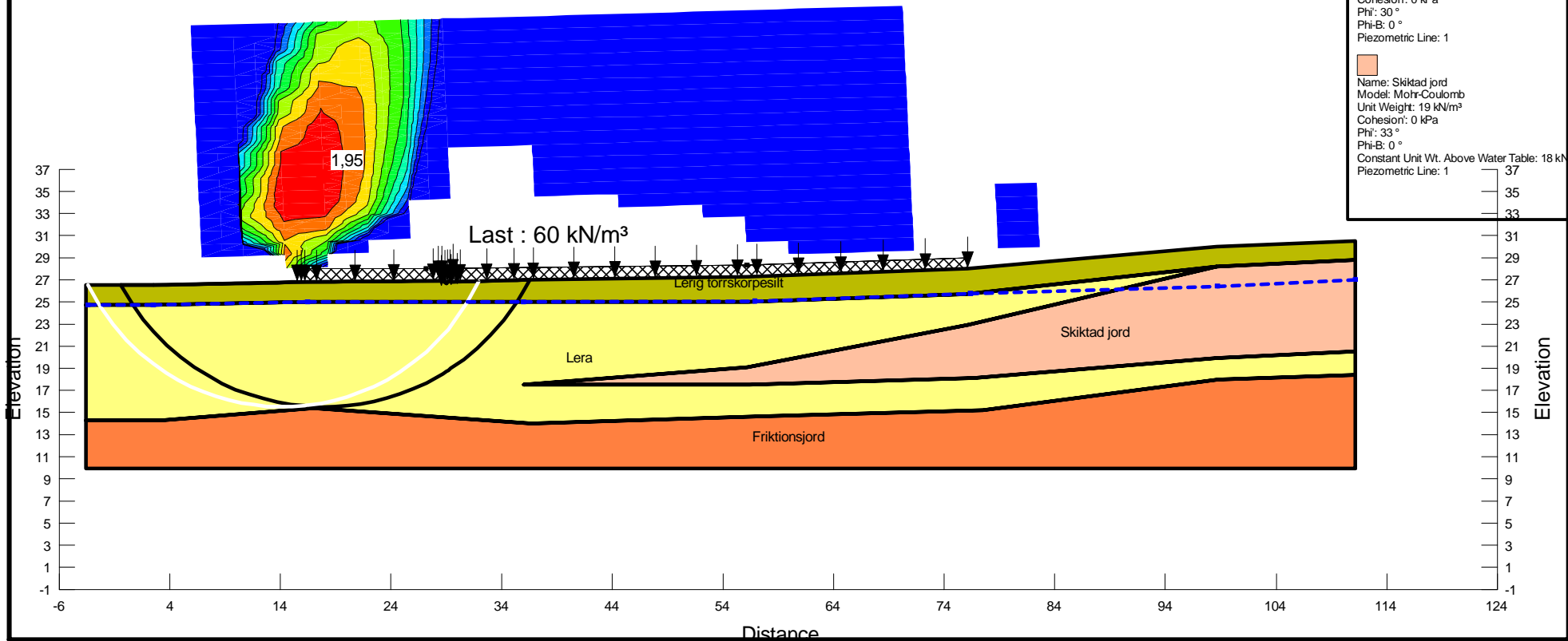
Analysmetod: Morgenstern-Price
Gäldtyor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & porttyck: Piezometric Line
Filnamn: 500-A4.gsz
Senast sparad: 2018-12-05; 14:28:57

P:\228312705423_Brålanda_Källeberg_1_205_m_1\000113_Beräkningar\500-A4.gsz

Materials

- Friktionsjord
- Lera
- Lerig torrskorpessilt
- Skiktad jord

- Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Name: Lera
Model: S=(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
C-Top of Layer: 36 kPa
C-Rate of Change: -2 (kN/m²/m)
C-Maximum: 24 kPa
Piezometric Line: 1
- Name: Lerig torrskorpessilt
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1
- Name: Skiktad jord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1





Vänersborgs kommun
Brålanda, Källeberg 1:205 mfl
Sektion B
5 - femvåningshus kombi hela ytan
Ny detaljplan

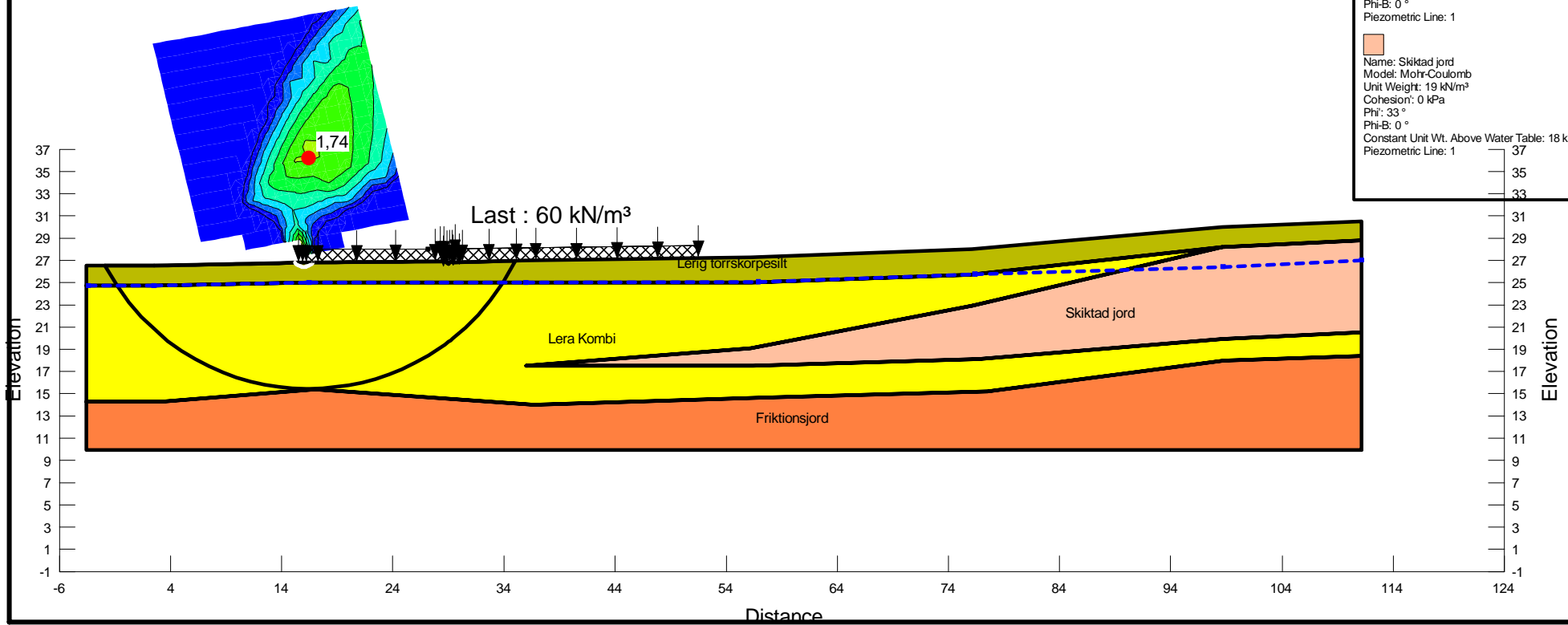
Uppdrag: 12705423
Beställare: Vänersborgs kommun
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Gäldtyor: Grid and Radius (optimization: No)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: 500-A4.gsz
Senast sparad: 2018-12-05; 15:12:09

P:\228312705423_Brålanda_Källeberg_1_205_m_\J000113_Beräkningar\500-A4.gsz

- Materials
- Friktionsjord
 - Lera Kombi
 - Lerig torrskorpesilt
 - Skiktad jord

- Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 20 kN/m³
Piezometric Line: 1
- Name: Lera Kombi
Model: Combined, S=f(depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 3,6 kPa
C-Rate of Change: -0,2 (kN/m²/m)
Cu-Top of Layer: 36 kPa
Cu-Rate of Change: -2 (kN/m²/m)
C/Cu Ratio: 0,1
Piezometric Line: 1
- Name: Lerig torrskorpesilt
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1
- Name: Skiktad jord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 33 °
Phi-B: 0 °
Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Piezometric Line: 1



Rutinundersökning ostört prov

Projekt Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl.				Löp-nr 33444		Granskad	
Uppdragsnummer 12705423		Uppdragsgivare SWECO Civil AB, Karlstad		Provtagningsdatum 2018-11-18		Provtagningsredskap Kv St I ø 50mm	
Referensnivå				Vattennivå / Datum /		Utskriftsdatum 2018-11-29	
Datum för analys 2018-11-29							

Sektion		Borrhål			Skrymdensitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten	Foto	Jordartsförkortning
13		Dia-	Vikt/	r ²⁾	Ostört			Medel	Omrört	Ostört	Omrört	tivitet	flyt-	w-torr	kvot			(enl. SGF/BGS Beteck-
Djup	Okulär jordartsklassificering ¹⁾	meter	Längd	[t/m ³]	[mm]	[mm/g]	[mm/g]	t _{fu}	[kPa] ³⁾	[kPa]	S _i	gräns	[g]	w _n [%]			ningssystem 2001:1)	
[m]		[cm]	[g/cm]					[kPa] ³⁾				w _L [%]						
2.5	Brungrå varvig LERA med enstaka sandkorn	5,00	563.0 / 17.0	1.69	12.3 12.1 12.0 11.8 12.1 12.1	12.1 / 400	10.8 / 60	27	1.3	21	56	72.7 46.3	57				vCl	
3.5	Grå LERA	5,00	545.0 / 17.0	1.63	10.8 10.8 10.5 10.0 9.8 10.0	10.3 / 400	14.8 / 60	37	0.67	55	57	67.5 41.0	65				Cl	
6.0	Brungrå varvig finsandig siltig LERA	5,00	585.0 / 17.0	1.75	14.5 14.0 14.5 14.3 14.0 14.0	14.2 / 400	14.2 / 10	19	0.12	158	35	61.9 41.9	48				vfsasiCl	
							14.9 / 60					78.4 56.5						

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

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

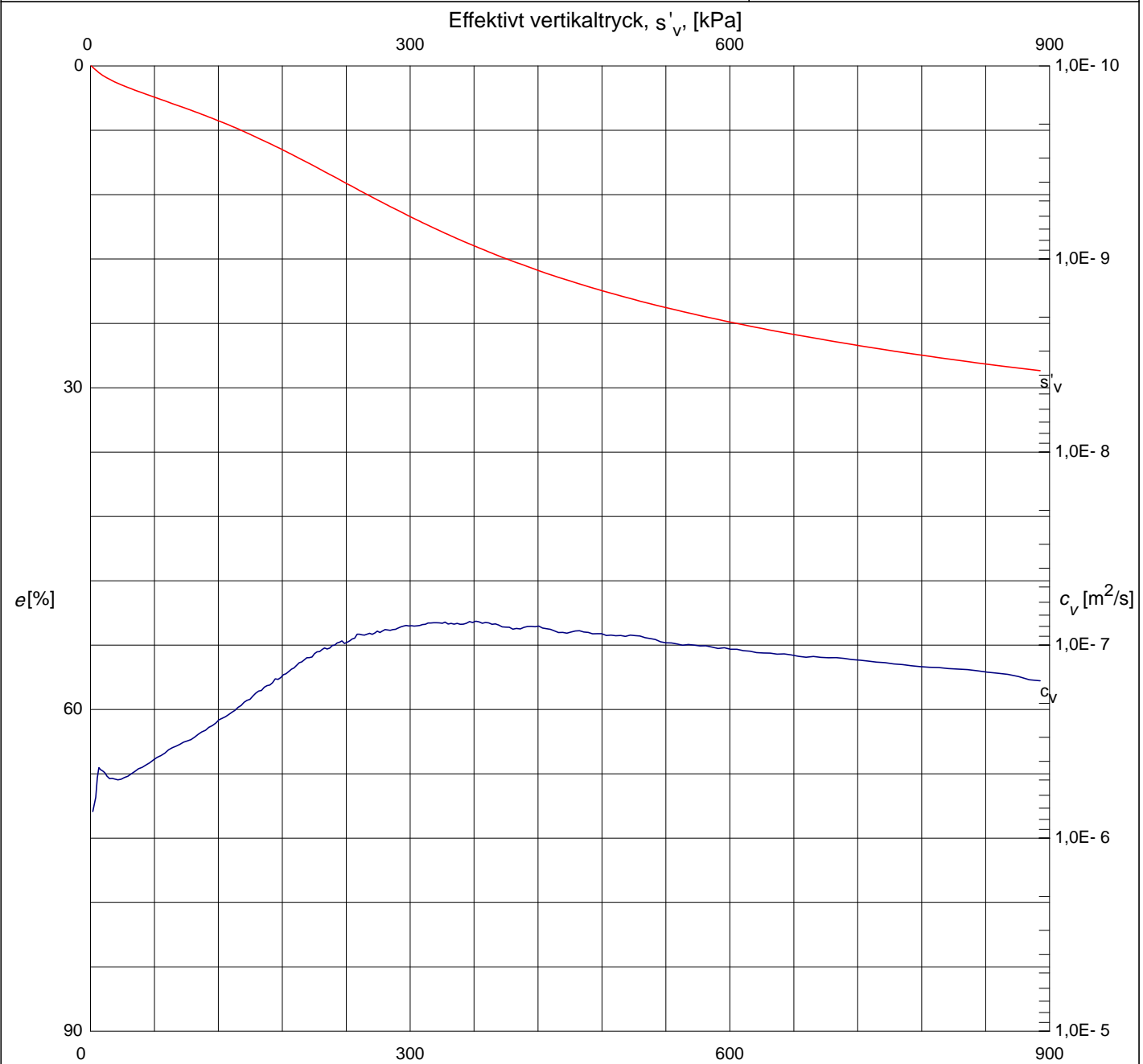
P:\2172\Uppdrag 2018\33444\Kon 13 181129.xlsx

3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 <i>Bilke</i> Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,69 t/m ³ Benämning: Varvig LERA med enstaka sandkorn	Djup: 2,5 m Vattenkvot: 57 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 1 Provdiameter: 50 mm 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.

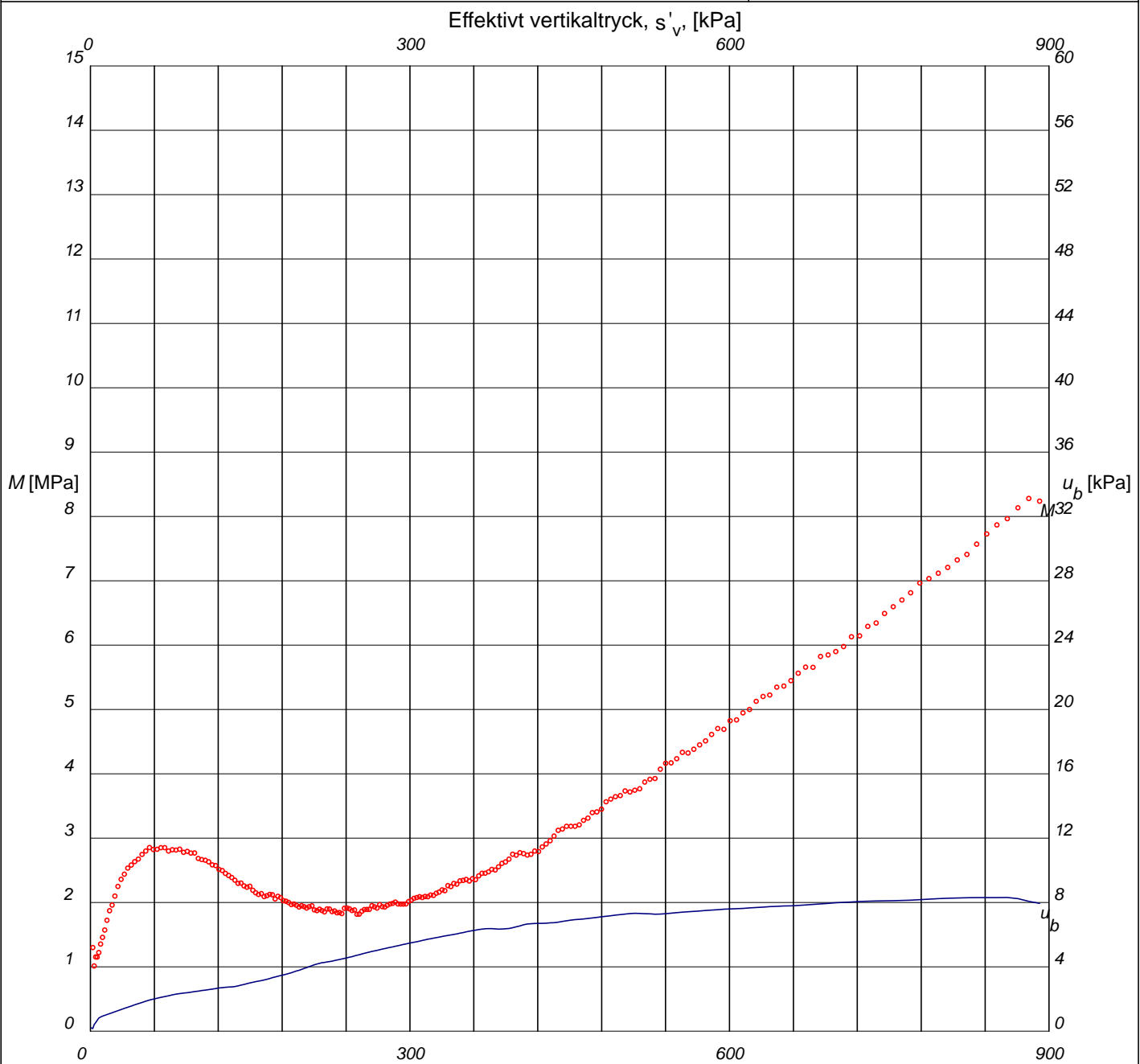
s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
126	1870	239	9,3	7,5E-8	7,9E-10	2,4

Anm.

Skalan i diagrammet avviker från den av SGF:s Laboratoriekommitté satta rekommendation.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,69 t/m ³ Benämning: Varvig LERA med enstaka sandkorn	Djup: 2,5 m Vattenkvot: 57 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 1 Provdiameter: 50 mm 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
9,3	239

Anm.



Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl

Uppdragsnummer:

12705423

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2018-12-14

Löp-nr/Gransk.: 33444

Sektion/borrhål: 13

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,69 t/m³

Vattenkvot: 57 %

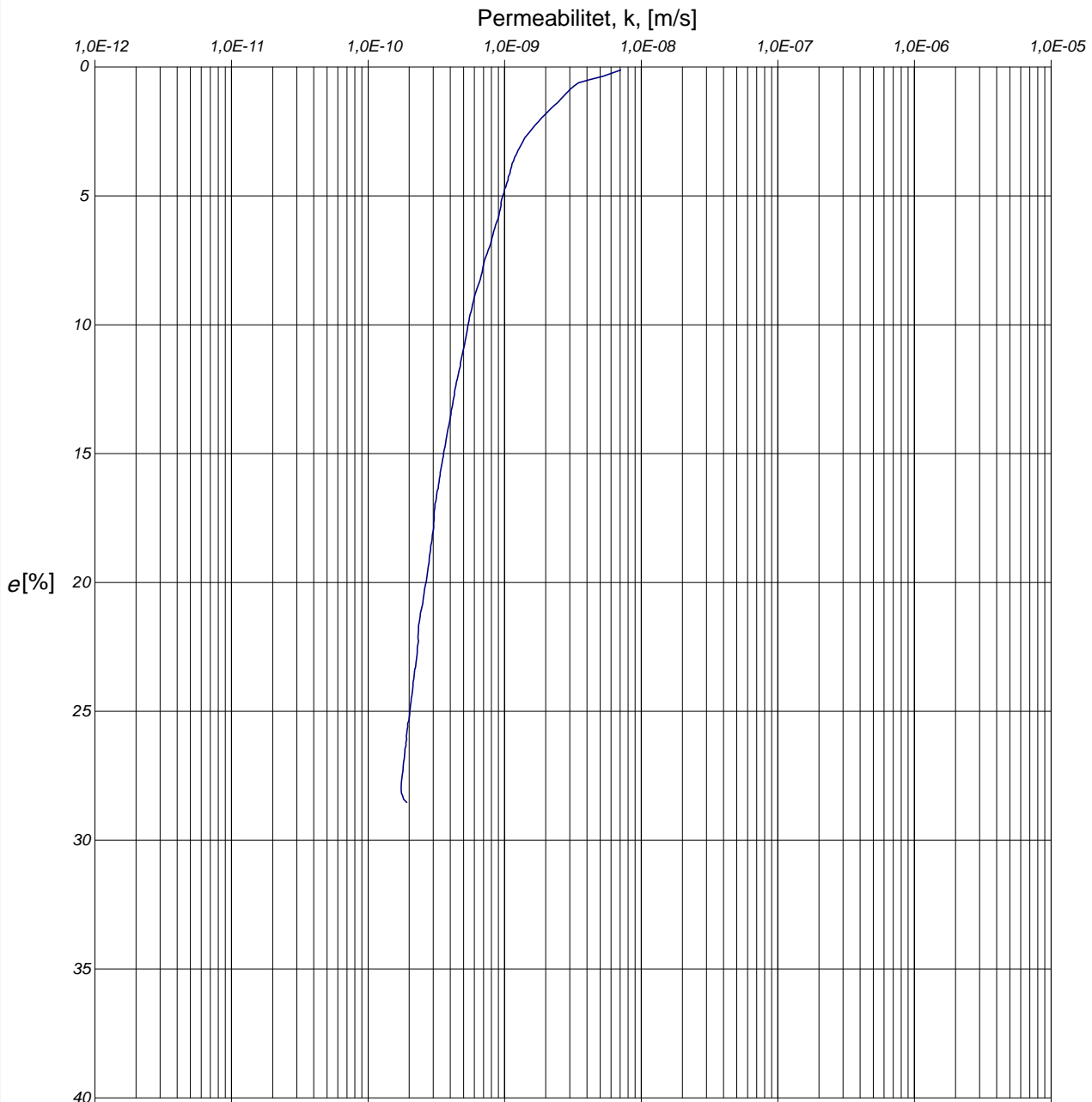
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA med enstaka sandkorn

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.

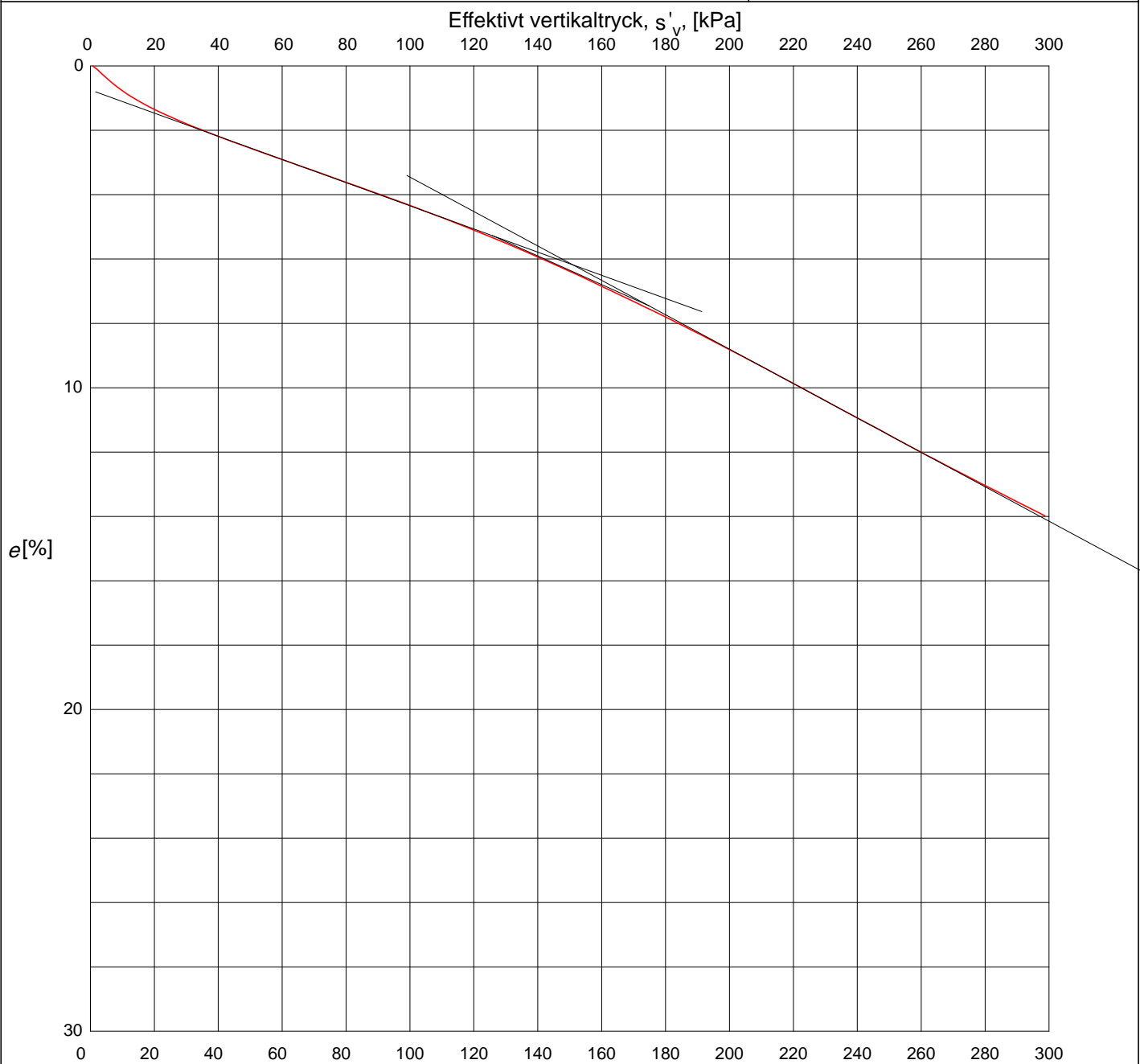
k_i , m/s	b_k
7,9E-10	2,4

Anm.

Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,69 t/m ³ Benämning: Varvig LERA med enstaka sandkorn	Djup: 2,5 m Vattenkvot: 57 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 1 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,73 %/h



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

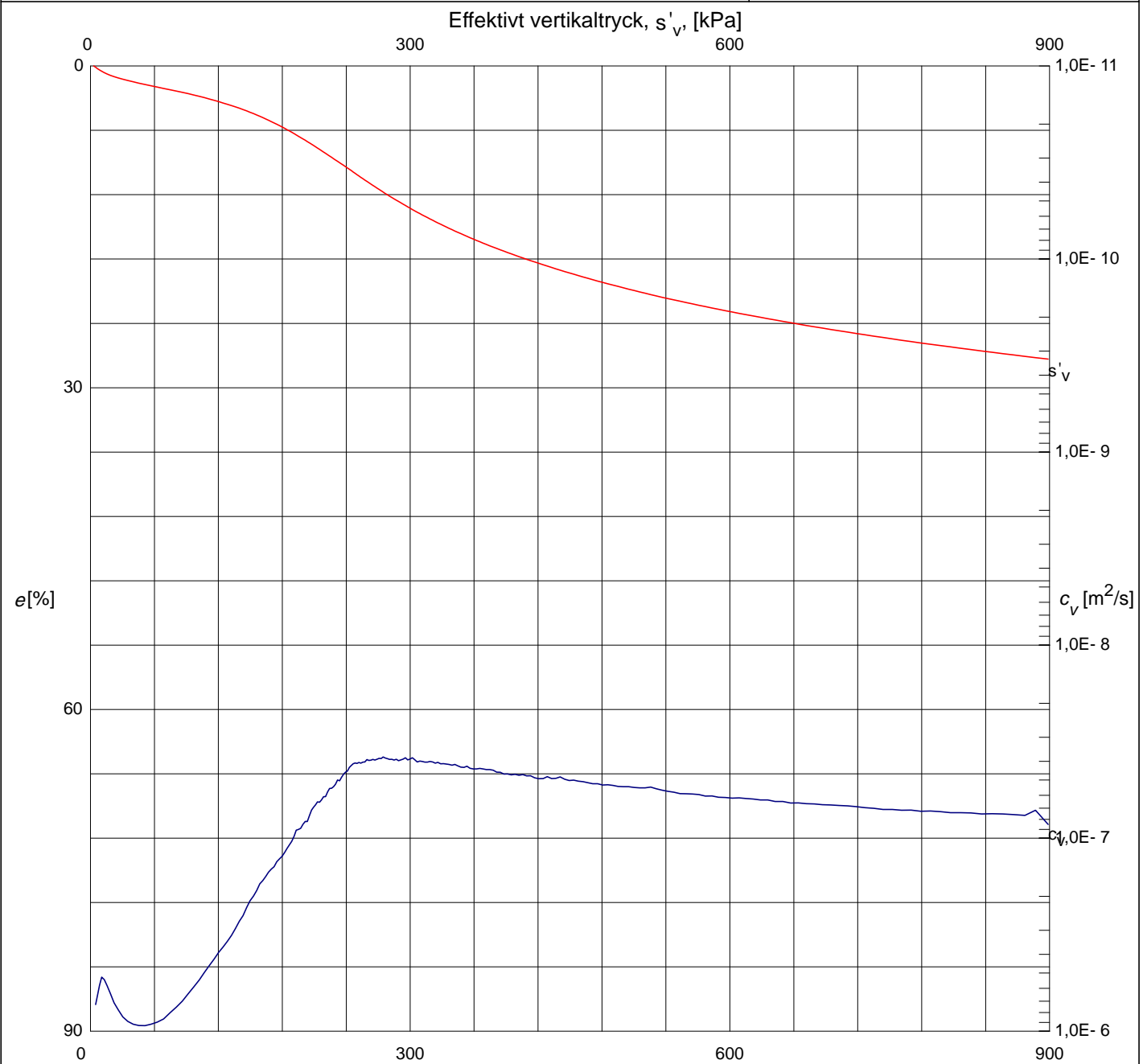
s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
126	1870	239

Anm.



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 <i>Bilke</i> Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,63 t/m ³ Benämning: LERA	Djup: 3,5 m Vattenkvot: 65 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 2 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/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.

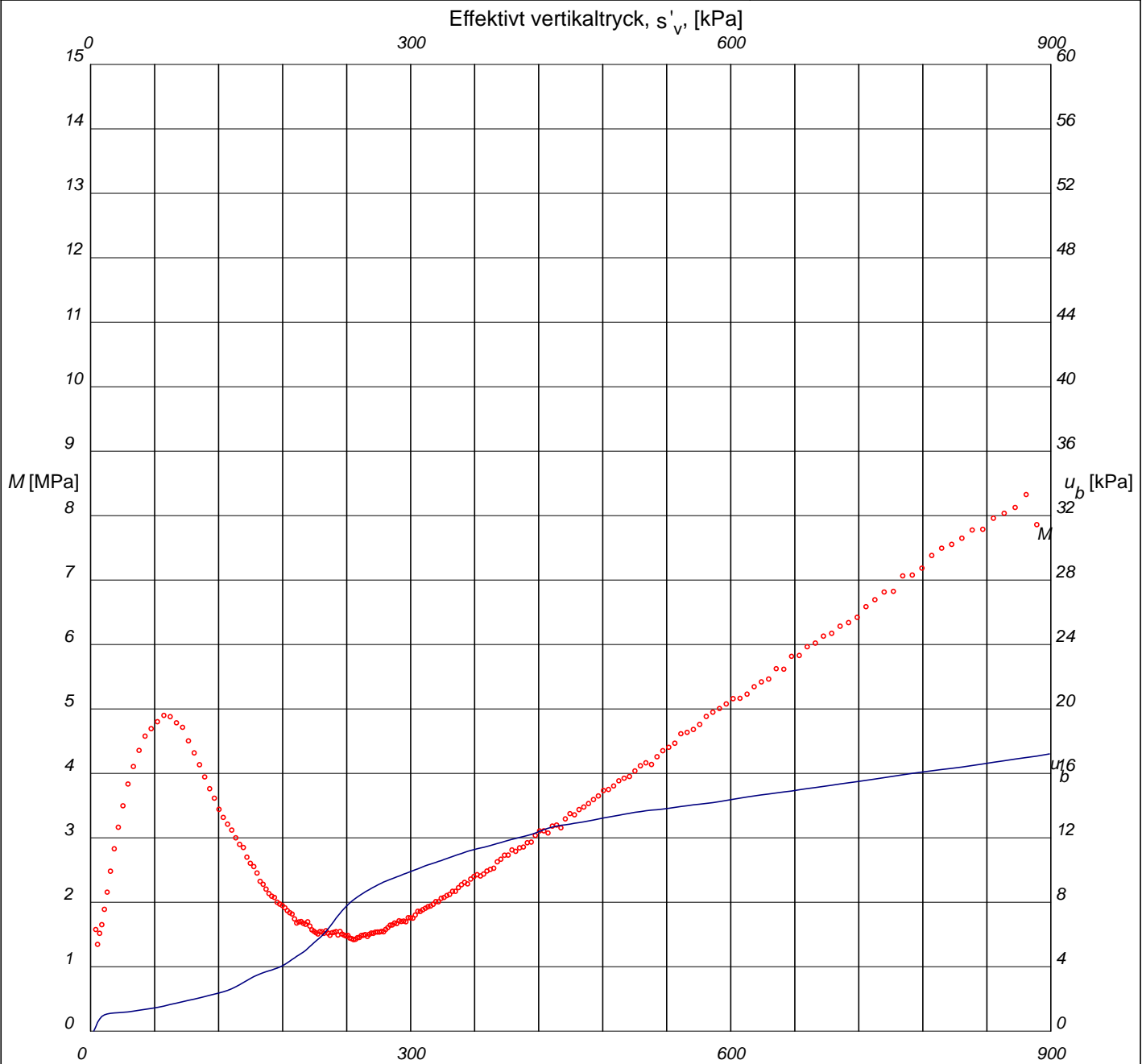
s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
128	1488	238	11,2	3,9E-8	4,9E-10	2,7

Anm.
Skalan i diagrammet avviker från den av SGF:s Laboratoriekommitté satta rekommendation.



Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,63 t/m ³ Benämning: LERA	Djup: 3,5 m Vattenkvot: 65 % Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 2 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/h



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

M'	s'_L , kPa
11,2	238

Anm.



Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl

Uppdragsnummer:
12705423Uppdragsgivare:
SWECO Civil AB, KarlstadDatum/Sign: 2018-12-14
Löp-nr/Gransk.: 33444

Sektion/borrhål: 13

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 2

Densitet: 1,63 t/m³

Vattenkvot: 65 %

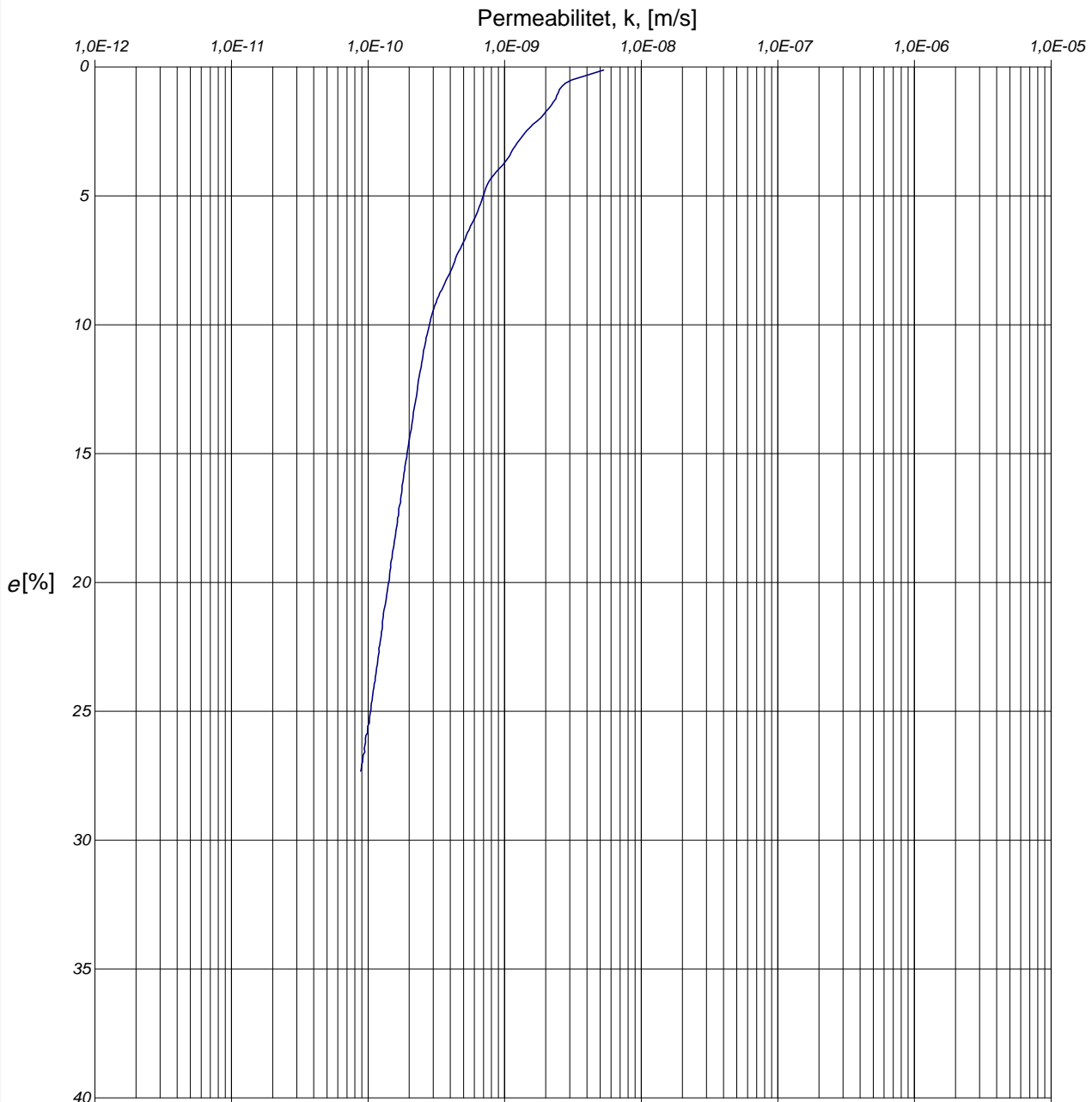
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/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
4,9E-10	2,7

Anm.

Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl

Uppdragsnummer:
12705423Uppdragsgivare:
SWECO Civil AB, KarlstadDatum/Sign: 2018-12-14
Löp-nr/Gransk.: 33444

Sektion/borrhål: 13

Djup: 3,5 m

Ödometer nr: 2

Densitet: 1,63 t/m³

Vattenkvot: 65 %

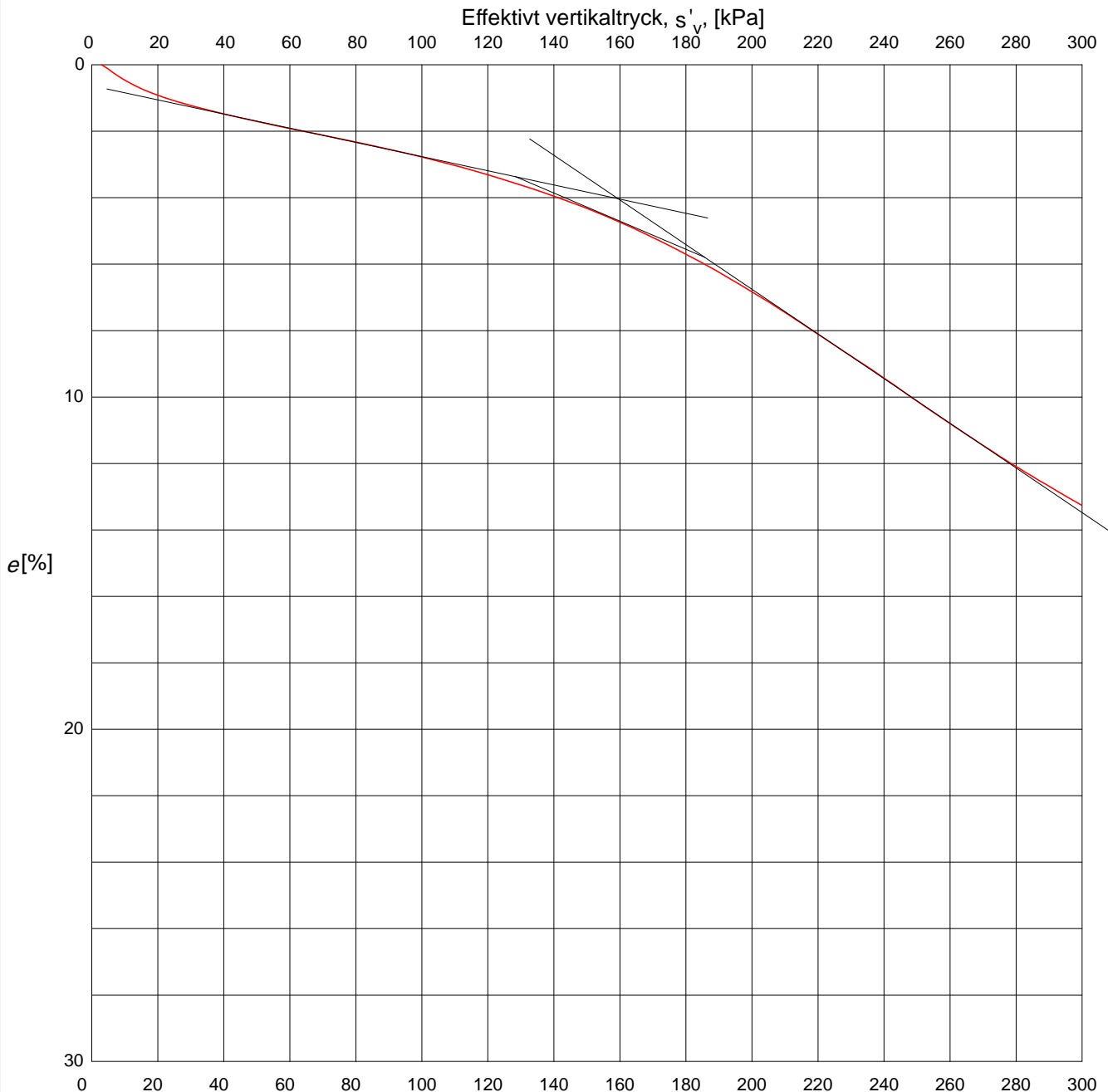
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h



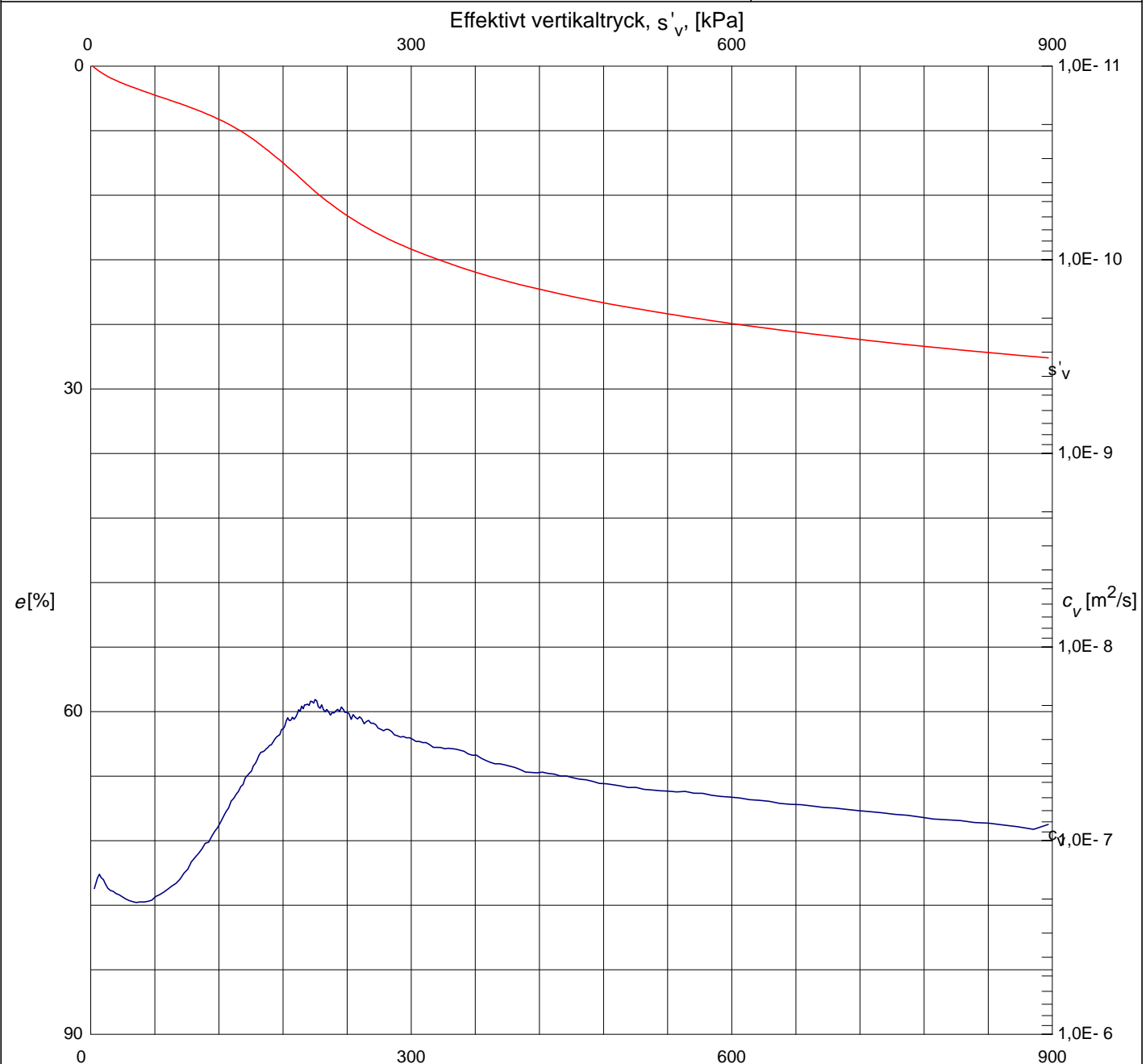
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
128	1488	238

Anm.

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 <i>Bilke</i> Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,75 t/m ³ Benämning: Varvig finsandig siltig LERA	Djup: 6,0 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 3 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/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.

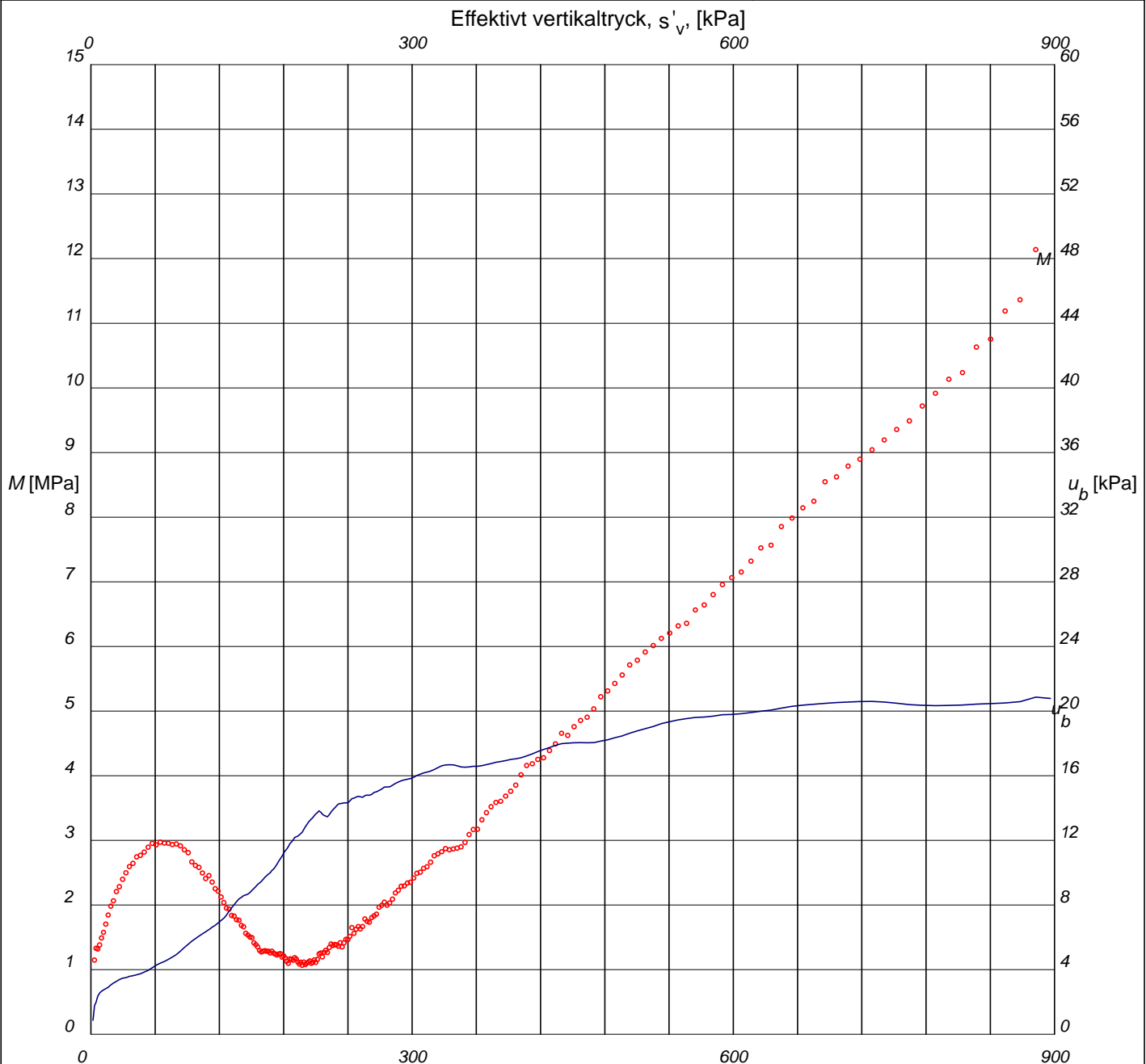
s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	b_k
117	1130	193	15,4	1,9E-8	3,0E-10	2,3

Anm.

Skalan i diagrammet avviker från den av SGF:s Laboratoriekommitté satta rekommendation.

Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,75 t/m ³ Benämning: Varvig finsandig siltig LERA	Djup: 6,0 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 3 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/h



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

M'	s'_L , kPa
15,4	193

Anm.

Utvärdering av permeabilitet

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl

Uppdragsnummer:

12705423

Uppdragsgivare:

SWECO Civil AB, Karlstad

Datum/Sign: 2018-12-14

Löp-nr/Gransk.: 33444

Sektion/borrhål: 13

Djup: 6,0 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,75 t/m³

Vattenkvot: 48 %

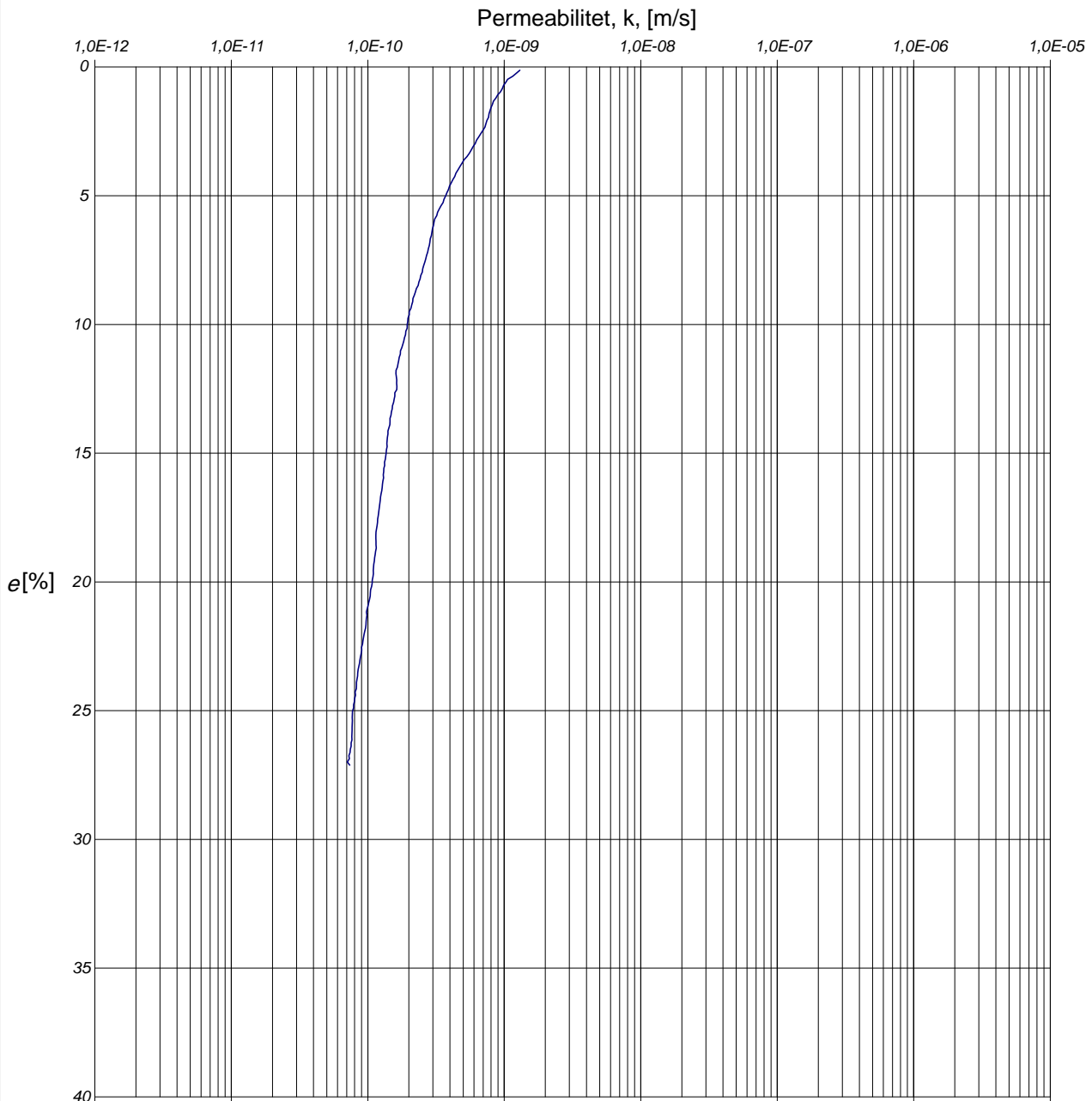
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig finsandig siltig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/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.

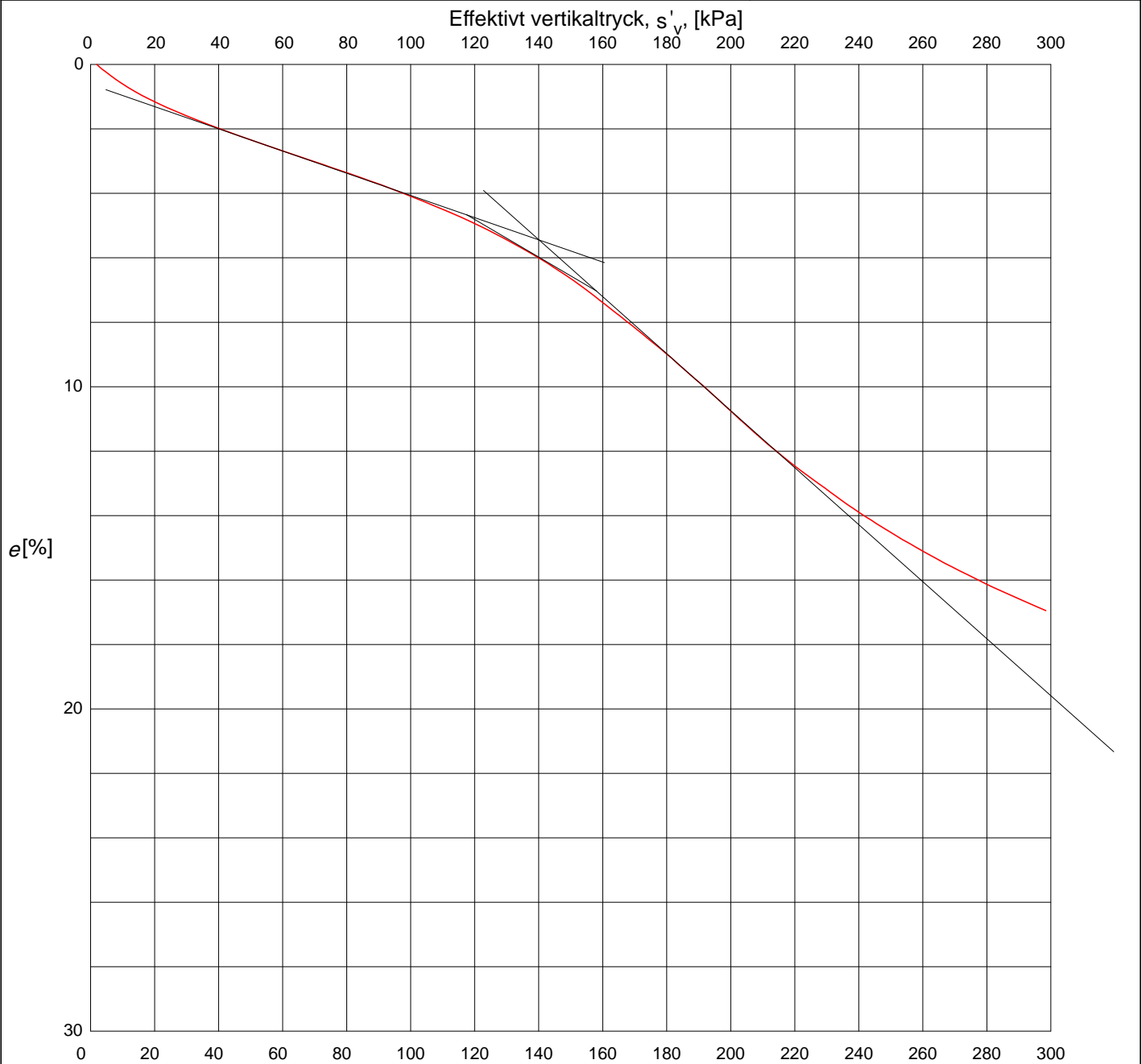
k_i , m/s	b_k
3,0E-10	2,3

Anm.

Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: Brålanda, Källeberg 1:205 m. fl		
Uppdragsnummer: 12705423	Uppdragsgivare: SWECO Civil AB, Karlstad	Datum/Sign: 2018-12-14 Löp-nr/Gransk.: 33444
Sektion/borrhål: 13 Densitet: 1,75 t/m ³ Benämning: Varvig finsandig siltig LERA	Djup: 6,0 m Provningstemp.: 20 °C	Ödometer nr: 3 Provdiameter: 50 mm Provhöjd: 20 mm Def.hastighet: 0,74 %/h



s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
117	1130	193

Anm.



Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.