
MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK

BESTÄLLARE: HANINGE KOMMUN

Arbottna 1:28

UPPDRAGSNUMMER: 30021572



UNDERLAG FÖR DETALJPLAN

DATUM: 2021-04-13

SWECO SVERIGE AB
STOCKHOLM GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FANNY AHLBERG

HANDLÄGGARE: FANNY AHLBERG

GRANSKARE: LEYLA NIK

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK
DATUM: 2021-04-13
UNDERLAG FÖR DETALJPLAN
ARBOTTNA 1:28

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Ändamål och skede	7
3	Underlag för undersökningen	7
3.1	Tidigare utförda undersökningar	7
4	Styrande dokument	8
5	Geoteknisk kategori.....	9
6	Befintliga förhållanden	9
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet	9
6.2	Befintliga ledningar och konstruktioner	12
6.3	Vattenavrinning och dränering	12
7	Positionering	13
8	Geotekniska fältundersökningar	14
8.1	Utförda fältförsök	14
8.2	Utförda provtagningar.....	15
8.3	Undersökningsperiod	15
8.4	Fältingenjörer	15
8.5	Kalibrering och certifiering	15
8.6	Provhantering	15
8.7	Övrigt.....	16
9	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	16
9.1	Utförda undersökningar	16
9.2	Undersökningsperiod	16
9.3	Laboratorieingenjörer	16
9.4	Kalibrering och certifiering	16
9.5	Provförvaring	17
10	Hydrogeologiska undersökningar	17
10.1	Utförda undersökningar	17
10.1.1	Korttidsobservationer	17
10.1.2	Långtidsobservationer	17
10.2	Undersökningsperiod	17
11	Geofysiska undersökningar	18
11.1	Utförda undersökningar	18
11.2	Fältutrustning	18
11.3	Undersökningsperiod	18
11.4	Fältingenjörer	18

12	Härledda värden	18
12.1	Hållfasthetsegenskaper	18
12.2	Deformationsegenskaper	19
12.3	Övriga jordegenskaper	19
12.4	Hydrogeologiska egenskaper	21
13	Värdering av undersökning	22
13.1	Generellt.....	22
13.2	Avvikelser	22

BILAGOR

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>	<i>Sidor</i>
Bilaga 1	Rapport markradar	2021-02-09		
Bilaga 2	Kalibreringsprotokoll	2020-02-12- 2020-09-09		
Bilaga 3	Jordprovsanalyser	2021-02-09 - 2021-02-23		
Bilaga 4	Befintliga ledningar	2021-04-13		

RITNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
100G1101	Plan	1:500	A1	2021-04-13	
100G1102	Plan	1:500	A1	2021-04-13	
100G1131	Sektioner/Enstaka sondering	H:1:100 L:1:200	A1	2021-04-13	
100G1132	Sektioner	H:1:100 L: 1:200/1:300	A1	2021-04-13	

1 Objekt

På uppdrag av Haninge kommun har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför antagande av detaljplan på del av fastighet Arbottna 1:28, Muskö, se Figur 1 för ungefärligt område för undersökningen. Inom detaljplanen planeras nybyggnation av ca 115 st mindre bostadshus, ca 40–115 kvm, vägar samt nya ledningar. En översiktsbild över planförslaget kan ses i Figur 2.

För att bättre kunna beskriva de geotekniska förhållandena har det planerade detaljplaneområdet delats in i tre delområden. Dessa kommer fortsättningsvis att kallas delområde 1,2 och 3, se Figur 3.

Denna undersökning har fokuserat på nybyggnation av bostäderna, då lägen för vägar och ledningar inte varit helt fastställda.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.



Figur 1. Översiktsbild över aktuellt område för geoteknisk undersökning

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna. Undersökningen syftar också till att bedöma områdets lämplighet för ny bebyggelse med avseende på stabilitet och eventuella andra geotekniska risker samt för bedömning av grundläggningsförutsättningar för ny bebyggelse.

Undersökningen utfördes som underlag för framtagande av detaljplan.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Digital grundkarta i dwg-format, erhållen från Haninge kommun 2020-12-22
- Digitalt förslag till detaljplan för området, erhållen från Haninge kommun 2021-01-12
- Mötesprotokoll från Startmöte med kund, daterad 2020-12-21
- Inmätning av befintliga grundvattenrör, erhållet från Lektus Miljö & Vatten 2021-03-03
- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området
- Ledningsunderlag erhållet från fastighetsägaren
- Underlag på avlopps-och dagvattenutredning, "Arbottna avlopp och dagvatten 16-03-02"
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från SGU
- Flygfotografier från Bing
- Observationer och fotodokumentation från platsbesök, 2021-01-18 och 2021-02-25

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare kända undersökningar finns inom området för detaljplanen.

Två grundvattenrör, benämnda 196GV och 197GV, finns installerade sydväst om aktuellt område se ungefärligt läge i Figur 4. Dessa installerades av Sweco 2019 med syfte att utreda möjligheter för färskvattenförsörjning av planerat detaljplaneområde. Dessa rör bedömdes ligga för långt ifrån planerad bebyggelse för att kunna användas för beskrivning av de hydrogeologiska förhållandena inom detaljplaneområdet, men är bra för kännedom om de generella hydrogeologiska förhållandena i området.

Inmätta lägen och röröverkant (rök) för GV196 och GV197 framgår av Tabell 1, erhållen från Marco Regazzoni, Lektus Miljö & Vatten.



Figur 4. Ungefärligt läge för befintliga grundvattenrör och brunnar (röd markering).

Tabell 1. Erhållen inmätt data för befintliga grundvattenrör

Grundvattenrör	Koordinater (Sweref 99 18 00)	Röröverkant (RH2000)
GV196	6540799,156; 157234,540	+ 2,239
GV197	6540739,777; 156883,590	+ 10,762

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 [alternativt] TRVFS 2011:12.

Tabell 2. 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 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 3. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Vingförsök (Vb)	SGF Rapport 2:93
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 och SGF Rapport 3:99
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012

Tabell 4. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
--------------------	--

Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori C, kvalitetsklass 5
Ostörd jordprovtagning, kolvprovtagning (Kv StII)	SS-EN ISO 22475-1:2006 och SGF Rapport 1:2009. Provtagningskategori A

Tabell 5. Hydrogeologiska undersökningar

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

Tabell 6. Geofysiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Radarmätning	SGF Rapport 1:2013

Styrande dokument för laboratoriemetoder redovisas i diagram och tabeller från Sweco Geolab.

5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Delområde 1

Delområde 1 ligger på en höjd jämfört med övriga detaljplaneområdet. Berg i dagen och ytnära berg syn i hela området. Där det finns ett tunnare jordtäckte på berget växer mindre träd och flera är bevarandesvärda enligt planförslaget. Figur 5 - Figur 8 visar foton inom delområde 1 tagna vid platsbesök 2021-02-25.

Ingen inmätning av berg i dagen eller befintlig marknivå har utförts i detta skede, men enligt höjdkurvor i grundkartan varierar marknivåerna mellan ca +21 och +32 i området för planerade bostäder.



Figur 5. Foto taget från Bruketvägen i västlig riktning vid platsbesök 2021-02-25



Figur 6. Foto taget inom området för planerade bostäder vid platsbesök 2021-02-25



Figur 7. Foto taget inom området för planerade bostäder vid platsbesök 2021-02-25



Figur 8. Foto taget på berg i dagen vid platsbesök 2021-02-25

Delområde 2

Delområde 2 är delvis exploaterat idag, och det finns ett antal befintliga hus på fastigheten samt en befintlig grusväg som går i sydvästlig-nordöstlig riktning. På mitten av området övergår bilvägen i en stig som ansluter till delområde 3. De befintliga husen inom delområdet är två större ladugårdsbyggnader och en herrgård, centralt i området, samt ett mindre bostadshus i nordvästra delen av området.

Generellt ligger marken inom delområdet högre än omkringliggande mark i norr, öst och väst. I nord och nordöst lutar marken ner mot våtmarken Maren, medan den i nordväst lutar ner mot område med jordbruk.

Marknivåerna inom området varierar mellan nivå ca +1,9 och +11,9 i utförda undersökningspunkter.

Delområde 3

Delområde 3 är relativt plant och öppet samt gräsbevuxet. En mindre grusväg går rakt genom området och det används idag som bana med hinder för hästhoppning. Det finns inga kända befintliga ledningar i området.

Marknivåerna inom området varierar mellan nivå ca +1,4 och +3,4 i utförda undersökningspunkter.

6.2 Befintliga ledningar och konstruktioner

Inom området finns luftledningar (Skanova) som passerar över delområde 1 och elledningar (Vattenfall), där delar av ledningssystemet är högspänningsledning som passerar genom delområde 2. Det finns också privata vattenledningar inom delområde 2. Det underlag på befintliga ledningar som erhållits framgår av Bilaga 4.

Enstaka befintliga hus och grusvägar finns inom eller i anslutning till området.

6.3 Vattenavrinning och dränering

Avrinningsområde för Maren, enligt tidigare utredning utförd av WRS 2013, är enligt Figur 9.

Vid platsbesök observerades att mycket ytvatten samlas inom delområde 3 som ligger i nära anslutning till Maren.



Figur 9. Avrinningsområde för Maren, från WRS utredning 2013

7 Positionering

Utsättning/Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS av typ nätverks-RTK. Mätarbeten har utförts av Peter Agerberg, Sweco Sverige AB. Utsättning av undersökningspunkterna har gjorts i mätningssklass A enligt SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Undersökningspunkt 21S203 var inte tillgänglig vid inmätningstillfälle på grund av ansamling av ytvatten. Läget för denna punkt (x,y) har digitaliserats utifrån beskrivning av fältpersonal och nivån (z) har avvägts utifrån närliggande undersökningspunkter. Således är läge och nivå för denna undersökningspunkt mindre noggranna.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 18 00

Höjdsystem: RH2000

8 Geotekniska fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningar har utförts inom delområde 2 och 3, medan delområde 1 endast har besiktigats vid platsbesök. Delområde 2 och 3 har också undersökts med geofysik (markradar), se Bilaga 1, men gav framförallt resultat inom delområde 2.

Anledningen till att inga fältundersökningar utförts för delområde 1 är att det vid platsbesök visade sig vara berg i dagen och ytnära berg i området, varför en geoteknisk fältundersökning inte bedömdes behövas för att besvara syftet med undersökningen.

8.1 Utförda fältförsök

Aktuella fältförsök omfattar:

Typ	Syfte	Antal undersökningspunkter
Viktsondering (Vim)	Bedömning av materialparametrar	12
Jord-bergsondering (Jb2)	Bedömning av bergnivån	13
Vingförsök	Bedömning av lerans skjuvhållfasthet	1

Kalibreringsprotokoll för utförda fältförsök redovisas i Bilaga 2.

Sonderingarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geotech 504 och 605.

Kartering av berg i dagen har ej kunnat utföras på grund av snöförhållanden.

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

Typ	Syfte	Antal undersökningspunkter
Ostörd provtagning (Kv StII)	Bedömning av lerans skjuvhållfasthet	1
Skruprovtagning (Skr)	Bedömning av materialparametrar genom störd provtagning	9

Provtagningarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geotech 504 och 605. Störd jordprovtagning inom yttjord har utförts med skruvborr $\varnothing$ 60 mm. Ostörd jordprovtagning har utförts med standardkolvborr $\varnothing$ 50 mm (StII).

Fri vattenyta har noterats i provtagningshål 21S101 som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

8.3 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar utförda under 2021-01-25 till 2021-01-27. Vid undersökningstillfället var området snötäckt och jorden tjälad.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Mikael Melin, Leif Embretsen och Kurt Laitamaa, fältingenjörer på Sweco Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering ges i Bilaga 2, se bilaga för datering.

8.6 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering. Resultat från geolab presenteras i Bilaga 3.

Prover kategori C (Skr) har förvarats frostskyddat i dubbla plastpåsar. Prover kategori A (Kv) har förvarats frostskyddat i kolvprovtagningslådor. Prover har transporterats med bil till Sweco Geolab i Stockholm.

8.7 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda 21Sxxx, där 21 står för årtal, S för Sweco och xxx är en löpande numrering. Undersökningspunkter benämnda 21S1xx är utförda inom delområde 2, enligt Figur 3, och undersökningspunkter benämnda 21S2xx är utförda inom delområde 3, enligt Figur 3.

Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite). Lägesdata (x, y, z) kan på begäran erhållas digitalt.

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Jordartsbenämning och bedömning av tjälfarlighetsklass 23 st
varav
 - analys av vattenkvot 3 st
 - analys av konflytgräns 3 st

Följande analyser har utförts på ostörda jordprover:

- Fallkon 3 st
- CRS-försök 3 st

Laboratorieundersökningens omfattning är så begränsad att ingen separat Försöksrapport/Lab har upprättats. All information redovisas i tabeller och diagram i Bilaga 3.

9.2 Undersökningsperiod

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades.

9.3 Laborarieingenjörer

Laborariearbete har utförts under ledning av Per Östensson, ansvarig lab.tekniker, Sweco Geolab i Stockholm. Handläggare redovisas med signaturer i tabeller och diagram.

9.4 Kalibrering och certifiering

Geotekniska laborarieanalyser är utförda av Sweco 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.

9.5 Provförvaring

Proverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas efter utförd undersökning i fyra månader.

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av ett (1) öppet filterförsedd grundvattenrör (Rf), 1"-metallrör
- Lodning av de befintliga grundvattenrören 196GV och 197GV (se Figur 4)

Enkel funktionskontroll, påfyllning av vatten och kontroll av att det sjunker undan, har utförts minst en gång i röret.

10.1.1 Korttidsobservationer

Grundvattenrören har avlästs en gång under perioden 23 januari till 25 februari 2021. Det nyinstallerade röret avlästes även i samband med installation. Uppmätta grundvattennivåer framgår av kapitel 12.4.

Rekommendationer om fortsatta avläsningar ges nedan under rubrik *Värdering av undersökning*.

10.1.2 Långtidsobservationer

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

10.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under 2021-01-25 till 2021-01-27.

11 Geofysiska undersökningar

11.1 Utförda undersökningar

Markradarundersökningen gjordes i tidigt skede för att ge en översiktlig bild av bergnivåer och jordförhållanden inom undersökningsområdet. Radarresultatet användes framförallt som underlag för planeringen av borrarprogrammet.

En mer utförlig beskrivning av utförda undersökningar framgår av Bilaga 1.

11.2 Fältutrustning

För undersökningen användes ett radarsystem från Guideline Geo AB, modell: Malå GX med 450 MHz antenn. Positionering av radarn har gjorts genom att koppla en RTK-GPS av modell Trimble R12 till antennen.

En mer utförlig beskrivning av utrustningen framgår av Bilaga 1.

11.3 Undersökningsperiod

Undersökningar är utförda 11 januari 2021. Vid undersökningstillfället var området snötäckt och jorden tjälad.

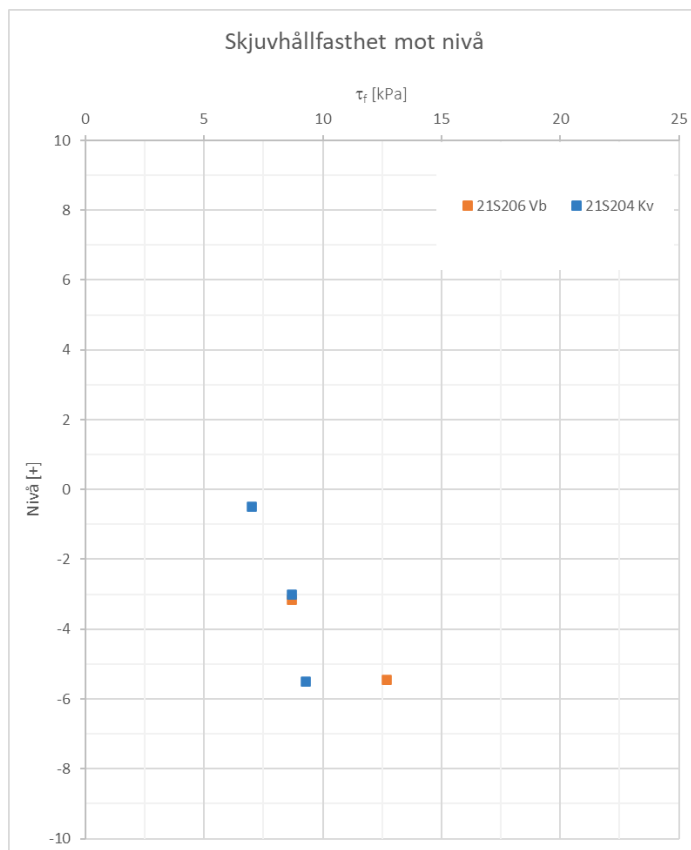
11.4 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Peter Agerberg, geofysiker på Sweco Sverige AB.

12 Härledda värden

12.1 Hållfasthetsegenskaper

Den härledda odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats från fältmetod med vingförsök i undersökningspunkt 21S206 och från labbförsök på ostörd provtagning (fallkon) i undersökningspunkt 21S204. Den odränerade skjuvhållfastheten har korrigerats för konflytgräns i båda undersökningspunkterna.



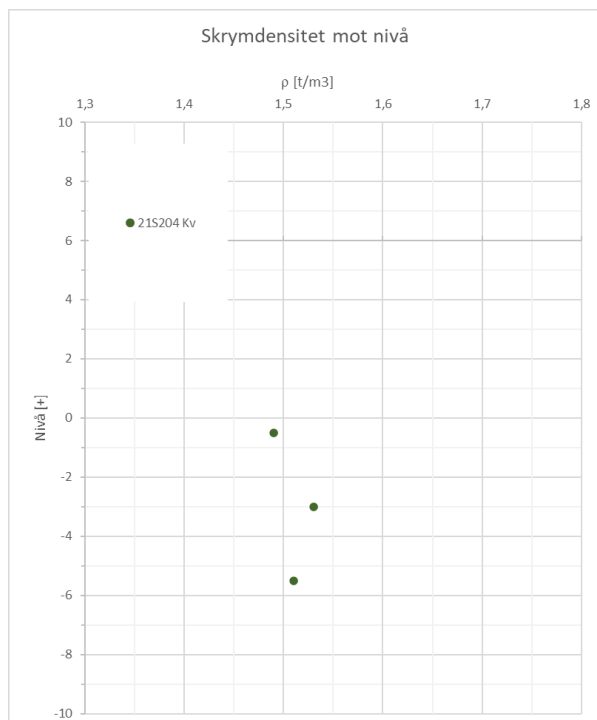
Figur 10. Den reducerade odränerade skjuvhållfastheten redovisad mot nivå

12.2 Deformationsegenskaper

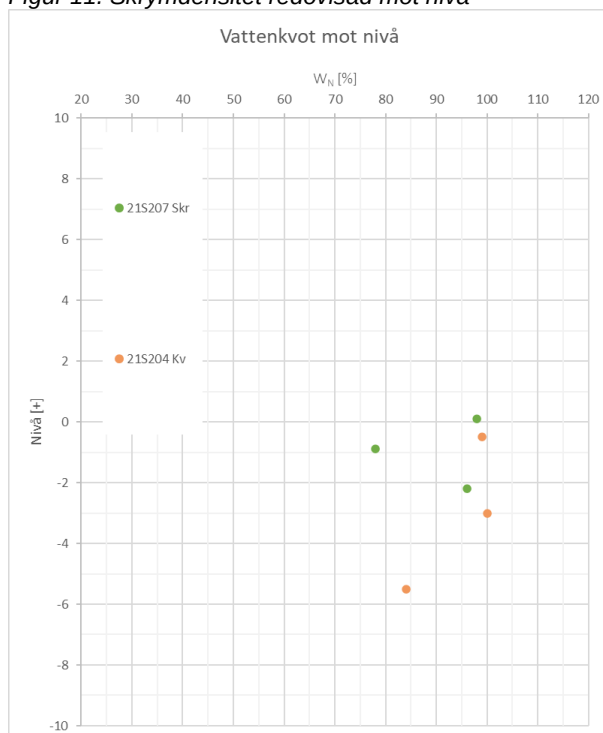
Deformationsegenskaper framgår av utförda CRS-försök i Bilaga 3.

12.3 Övriga jordegenskaper

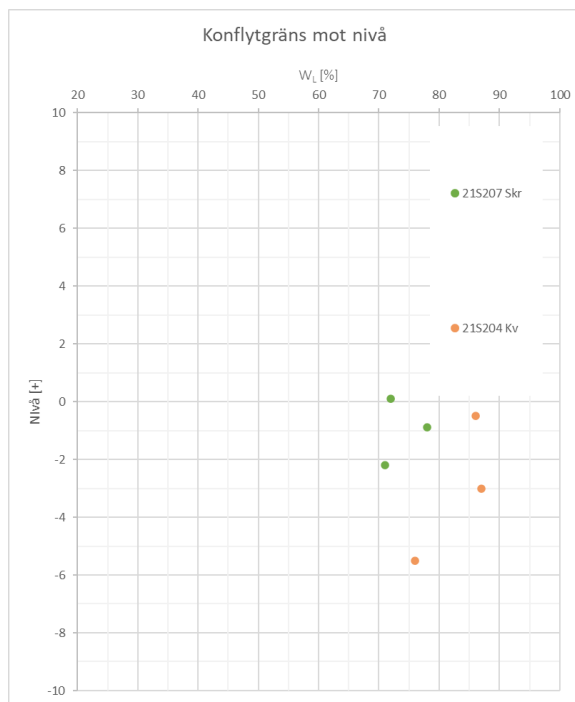
Värden för övriga jordegenskaper kommer från labbförsök utförda på störda och ostörda prover. I Figur 11 – Figur 13 är densitet, vattenkvot och konflytgräns sammanställt mot nivå.



Figur 11. Skrymdensitet redovisad mot nivå



Figur 12. Vattenkvot redovisad mot nivå



Figur 13. Konflytgräns redovisad mot nivå

12.4 Hydrogeologiska egenskaper

I Tabell 7 visas en sammanställning av uppmätta grundvattennivåer i de utförda grundvattenmätningarna. Rörens placering framgår av planritning 100G1101 samt Figur 4.

Tabell 7. Sammanställning av uppmätta grundvattennivåer.

Punkt	Marknivå	Mätdatum	Grundvattentrycknivå	Grundvatten, djup under markyta [m]
21S105	+ 8,4	2021-01-27	+ 7,5	0,9
		2021-02-25	+8,2	0,2
196GV	+ 1,7	2021-02-25	+1,8	-0,1 (artesisikt)
197GV	+ 9,6	2021-02-25	+9,6	0

13 Värdering av undersökning

13.1 Generellt

Områden med berg i dagen ska karteras och vid behov mätas in vid fortsatt projektering, när området är snöfritt. Radonmätning ska också utföras när det är snöfritt och jorden inte är tjälad.

Jordbergsondering har använts för att bestämma jorddjup och bergytans nivå. För jordbergsonderingen finns ingen standardiserad metod att utvärdera jordens egenskaper utifrån sonderingsresultat. I avståndet mellan undersökningspunkterna finns en osäkerhet vad gäller att täcka in variationerna i bergytans nivå.

Viktsondering och skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation. Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

13.2 Avvikelser

Det var planerat att installera ett grundvattenrör inom delområde 3, se Figur 3 för indelning, och undersökningspunkt 21S211. Installationen misslyckades på grund av att underliggande friktionsjord var så hård att filterspetsen gick sönder vid installationsförsöket. På grund av avsaknaden av friktionsjord mellan leran och berget ansågs ingen alternativ installationspunkt vara lämplig.

Samtidigt som lodning av grundvattenrör utfördes 21-02-25, noterades en provpumpning av brunn FBB4 (för geografiskt läge, se Figur 4). Då denna brunn ligger nära grundvattenrör 197GV kan det haft påverkan på den uppmätta grundvattennivån i röret.

Bilaga 1 – Rapport markradar

RAPPORT MARKRADAR

BESTÄLLARE: HANINGE KOMMUN

ARBOTTNA 1:28, HANINGE

UPPDRAGSNUMMER: 30021572-001

MARKRADARUNDERSÖKNING FÖR IDENTIFIERING AV BERGNIVÅER

RAPPORT

2021-02-09

SWECO SVERIGE AB

STOCKHOLM GEOTEKNIK

HANDLÄGGARE: PETER AGERBERG

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 340 44
SE-100 26 Stockholm
Telefon +46 8 695 60 00
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
Org.nr 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Peter Agerberg
Handläggande Geofysiker
Geoteknik Stockholm
Telefon direkt 073 335 83 38
peter.agerberg@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Objekt	1
2	Ändamål och syfte	1
3	Underlag för undersökningen	1
4	Bemanning	1
5	Styrande dokument	1
6	Befintliga förhållanden	2
7	Utrustning	2
7.1	Fältutrustning	2
7.2	Programvara för tolkning och databearbetning	3
8	Positionering	3
9	Resultat	4

1 Objekt

På uppdrag av Haninge kommun, genom Fredrik Palm, har Sweco Sverige AB utfört en markradarundersökning som en del av en markteknisk utredning inom fastighet Arbottna 1:28. Syftet med utredningen är att se över möjligheterna för framtida nybyggnation på området. Undersökningen utfördes 2021-01-11.

2 Ändamål och syfte

Markradarundersökningen gjordes i tidigt skede för att ge en översiktlig bild av bergnivåer och jordförhållanden inom undersökningsområdet. Radarresultatet användes framförallt som underlag för planeringen av borrprogrammet. På så vis kunde placeringen av borrhullarna förläggas till områden där radarn indikerat större jorddjup. En större andel borrhullar förlades också till den nordöstra delen av området där lerförekomsten i fältet störde ut radarsignalen.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Tillhandahållen planritning över planerade byggnader (figur 2)
- SGU:s jordartskarta

4 Bemanning

Fältundersökningen gjordes av Peter Agerberg, Sweco Sverige AB. Tolkning av radardata har gjorts av Jaana Gustafsson, Guideline Geo AB. Sammanställande av resultat och rapport har gjorts av Peter Agerberg.

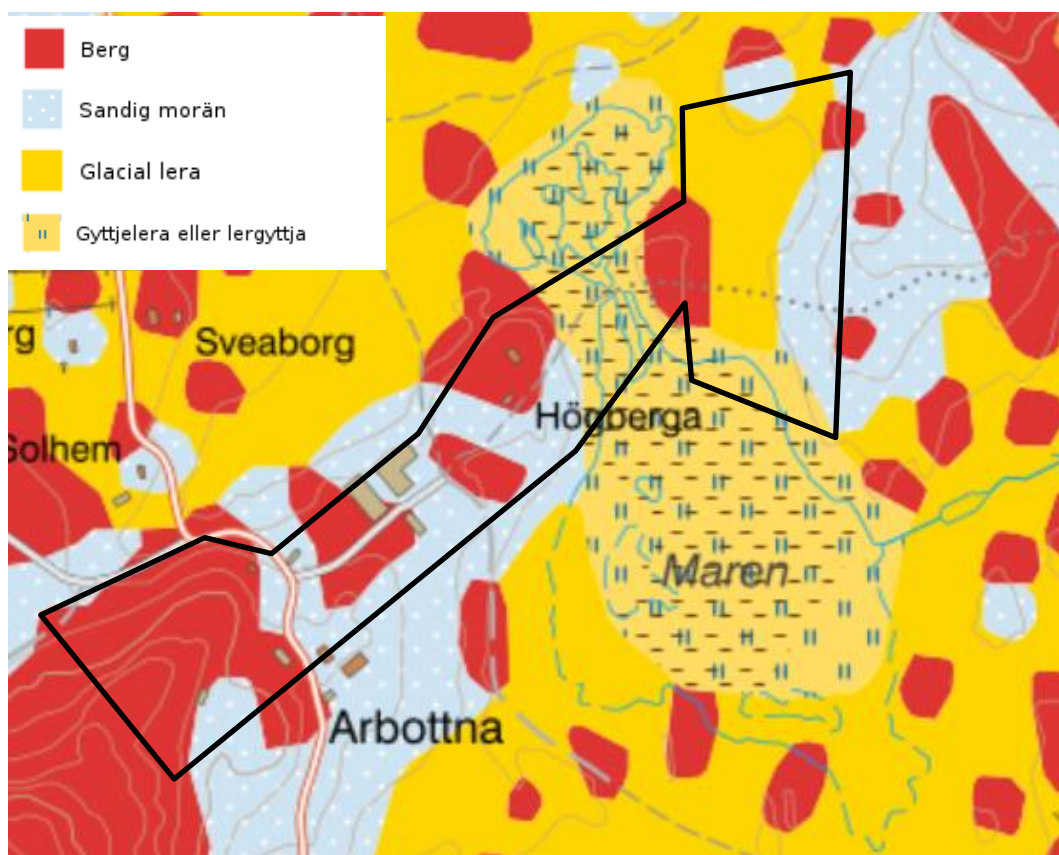
5 Styrande dokument

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Radarmätning	SGF Rapport 1:2013

Tabell 1. Styrande dokument vid geofysiska undersökningar

6 Befintliga förhållanden

Huvuddelen av undersökningsområdet utgörs av en mjukt kuperad markyta, där mätningen gjorts på och intill befintliga vägar och stigar. I den sydvästra halvan av undersökningsområdet går berget i dagen på ett flertal platser samtidigt som en hög förekomst av stora ytnära block indikerar moränmark. Den nordöstra delen av undersökningsområdet utgörs av ett öppet fält med förekomst av lera.



Figur 1. Geologisk karta över området. Ungefärlig placering av undersökningsområdet ligger inom svart markering. © Sveriges geologiska undersökning. Bakgrundskarta © Lantmäteriet.

7 Utrustning

7.1 Fältutrustning

För undersökningen användes ett radarsystem från Guideline Geo AB, modell: Malå GX med 450 MHz antenn. Positionering av radarn har gjorts genom att koppla en RTK-GPS av modell Trimble R12 till antennen.

7.2 Programvara för tolkning och databearbetning

Tolkning av radardata har gjorts i ReflexW, från Sandmeier Geophysical Research. För att generera tolkade djupnivåer i Google Earth användes Malå GPS Mapper från Guideline Geo AB. Bearbetning och kartgenerering av inmätta koordinater har gjorts i SBG GEO från Svensk Byggnadsgeodesi AB.

8 Positionering

Radarlinjernas placering gjordes utefter tillhandahållen planritning över planerade byggnader, se figur 2.

För radarundersökningen kopplades GPS:en samman med radarantennen varpå en högre noggrannhet i positioneringen erhålls direkt i radardatat. Vid öppen vy upp mot himlen ligger positioneringsnoggrannheten på centimeternivå. I de områden där det förekommer överhängande vegetation påverkas fixlösningen negativt, därmed varierar noggrannheten på inmätt positioneringsdata. Utifrån kontinuerliga kontroller av fixlösningen i samband med radarundersökningen, antas noggrannheten för X och Y som sämst ligga inom några decimeter.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 18.00

Höjdsystem: RH2000



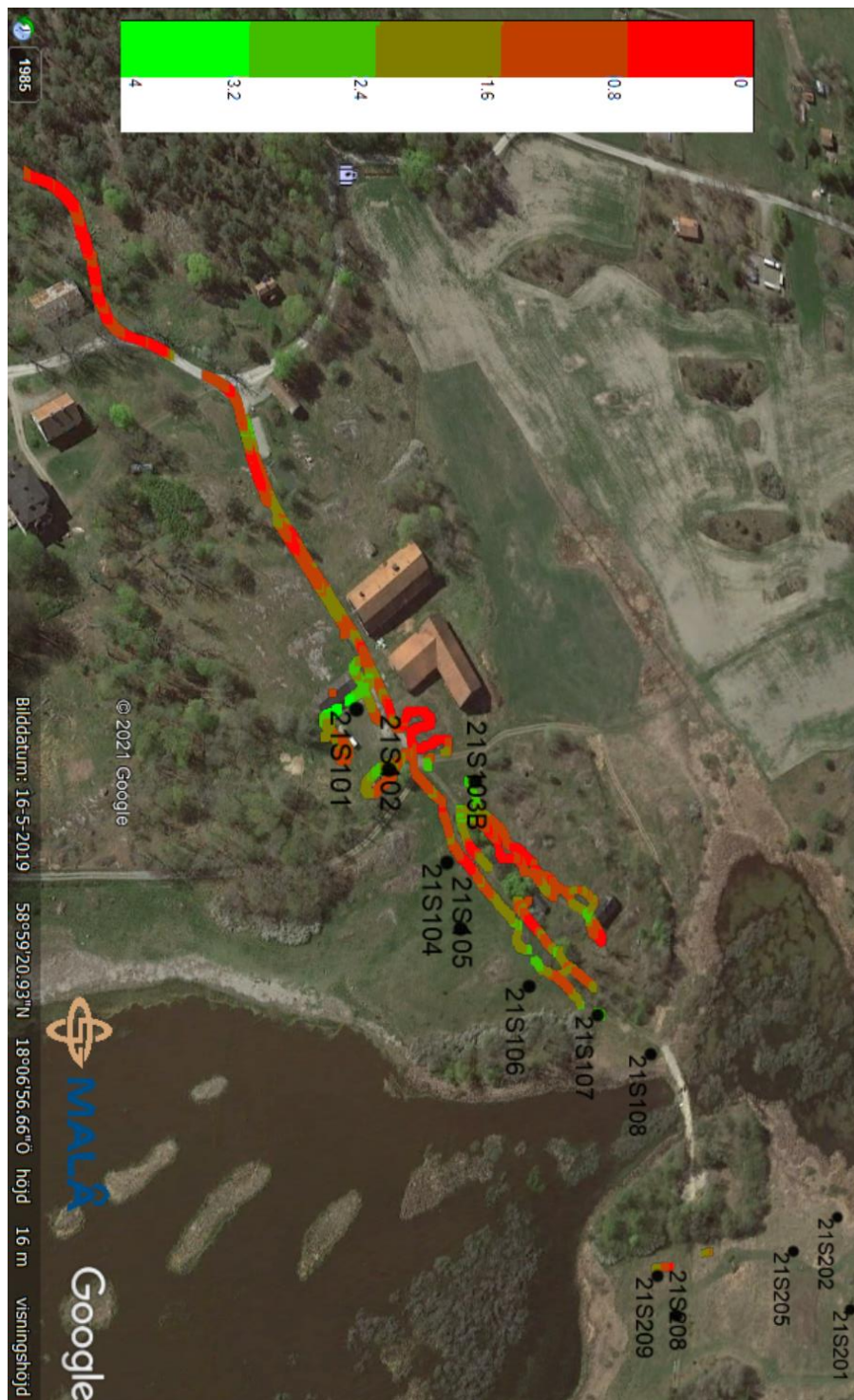
Figur 2. Planritning över föreslagna placeringar av byggnader. Ritningen fungerade som underlag för radarlinjernas placering i samband med fältundersökningen.

9 Resultat

På fältet i områdets nordöstra del, så kallade "Ängen", stördes radarsignalen ut av det höga lerinnehållet i marken och bara korta partier av radardatat gick att tolka här. Den sydvästra delen av området, så kallade "Skogsbrynet", utgörs av en förhöjd bergformation där berget till stor del ligger blottlagt eller under ett tunt jordlager, därmed ansågs det ej relevant att dra radarn i detta område.

Redovisad tolkning är gjord innan sonderingsresultatet fanns att tillgå, därmed har ingen hastighetsanalys eller korrellering av tolkade bergnivåer gjorts på radardatat.

En översiktlig plankarta med tolkade bergnivåer redovisas i figur 3 nedan.



Figur 3. Schematisk bild som visar sonderingspunkter samt radarlinjens placering. Tolkat djup till berg anges enligt färgkodningen i bilden (angivet i meter). Bilden är genererad i Malå GPS Mapper.

5 (5)

Bilaga 2 – Kalibreringsprotokoll

Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borrvagn: Geotech 605

Tillv.nr: 13477

Tim: 3255h

Hammare		
Kraftgivare Kg	Kontrollsystem	Värde
50	57	1,14
100	113	1,13
150	169	1,13
200	223	1,17
250	278	1,11
300	330	1,1
350	390	1,11
400	445	1,11
500	558	1,12
600	670	1,12

Ny konstant 11.24

K= 1.124

Viktsond		
Kraftgivare Kg	Kontrollsystem	Värde
20	23	1,15
30	34	1,13
40	48	1,2
50	60	1,2
59	71	1,2
70	82	1,17
80	95	1,19
90	107	1,19
100	117	1,17
120	138	1,15

Ny konstant 11.75

K= 1.175

Mätinsamling

Laptop	x
Pclog	
Geolog	

Givartyp

Linjär	x
Olinjär	

Kontrollsystem

CPT	
Våg	
Tryckdosa	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Christian von Walden

NAMNTECKNING:



Kallhäll

2020-02-12

Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borrhavn: Geotech 504

Tillv.nr: 11450

Tim: 3724 h

Kraftgivare Kg	Kontrollsystem	Värde
25	29	1,16
50	56	1,12
75	83	1,11
100	111	1,11
150	163	1,09
200	217	1,09
300	322	1,07
400	429	1,07
500	532	1,06
600	639	1,07
Ny konstant		10.95
		<u>K= 1.095</u>

Mätinsamling

Laptop	x
Pclog	
Geolog	

Givartyp

Linjär	x
Olinjär	

Kontrollsystem

CPT	
Våg	
Tryckdosa	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Christian von Walden

NAMNTECKNING: *Christian von Walden*

Kallhäll

2020-07-30

Georent I Sverige AB, Skarprättarvägen 1, 176 77 Järfälla

KALIBRERINGS PROTOKOLL

FÖR VINGINSTRUMENT-Geotech

Vinginstrument nr: 299
Kalibreringskonstant 1.061
Kalibreringsdatum 2020-09-09

Ersätter kalibrering gjord datum: 2019-08-06

Nästa kalibreringsdatum enl. SGF 2:93 2021-09-09

Konstant C för resp. vingstorlek: 110x50=2,0 ; 130x65=1,0 ; 172x80=0,5

Avlästa värden

mm	Nm	Värde
9,8	10	1,02
19,4	20	1,03
28,6	30	1,05
38,2	40	1,05
47,3	50	1,06
56,5	60	1,07
65,2	70	1,07
74,2	80	1,08
82,7	90	1,09
91,9	100	1,09
Ny konstant		10.61
		K= 1.061

Kalibrering utförd enl. anvisninga och krav i SGF 2:93

Kalibrering gjord av Christian von Walden/ Georent

Namnteckning



Ort Kallhäll Datum 2020-09-09

Bilaga 3 – Jordprovsanalyser

Jordprovsanalys

Projekt Arbottna 1:28					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Granskad	
12710047		Sweco Sverige AB, Stockholm		Löp-nr 35851	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Utskriftsdatum 2021-02-23	
2021-01-25 - 2021-01-27		Skr		Undersökningsdatum	
Lab.tekn. <i>Potr</i> Per Östensson				2021-02-09 - 2021-02-23	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
21S101	0.0-0.6	Fyllning: Brun något humushaltig grusig siltig SAND med enstaka lerklumpar, Mg[(hu)grsiSa			3B/2
	0.6-1.0	Gråbrun grusig siltig SAND moränliknande, grsiSa			3B/2
	1.0-2.0	Gråbrun siltig SANDMORÄN, siSaTi			4A/3
21S104	0.0-0.6	Gråbrun sandig siltig LERA torrskorpekaraktär, sasiCl(dc)			5A/4
21S105	0.0-0.4	Gråbrun sandig siltig LERA med humushaltiga sandiga lerskikt, sasiClhusacl			5A/4
	0.4-1.0	Gråbrun grusig siltig SAND med lerklumpar gräns till morän, grsiSa/Ti			4A/3
	1.0-2.0	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN, grsasiTi			3B/2
21S106	0.0-0.7	Brun humushaltig sandig siltig LERA med gruskorn, husasiCl			5B/4
	1.0-1.7	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN, grsasiTi			3B/2
21S107	0.0-1.2	Grå något sandig varvig TORRSKORPELERA med tunna sandskikt, (sa)vCl dc (sa)			4B/3
	1.2-2.0	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN med lerklumpar, grsasiTi			4A/3
21S108	0.0-0.5	Brun humushaltig sandig siltig TORRSKORPELERA med gruskorn, husasiCl dc			5B/4
	0.5-0.8	Brungrå sandig SILTMORÄN, saSiTi			5A/4
21S202	0.0-0.6	Grå något grusig sandig siltig LERA gräns till morän torrskorpekaraktär, (gr)sasiCl(dc)/Ti			5A/4
21S204	0.0-1.0	Brungrå rostfläckig något sandig LERA med sandskikt, (sa)Cl sa			4B/3
	1.0-2.0	Grå varvig LERA med enstaka sandkorn, vCl			4B/3
21S207	0.0-0.8	Grå rostfläckig LERA med tunna sandkorn samt enstaka sandskikt torrskorpekaraktär, Cl(dc) (sa)			4B/3
	0.8-2.0	Brungrå något rostfläckig varvig LERA, vCl	98	72	4B/3
	2.0-3.0	Grå varvig LERA med enstaka sandkorn, vCl	78	78	4B/3
	3.0-4.3	Grå varvig LERA med enstaka sandkorn, vCl	96	71	4B/3
	4.3-4.6	Grå sandig SILTMORÄN med lerskikt, saSiTi cl			5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 20

Jordprovsanalys

Projekt Arbottna 1:28					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Granskad	
12710047		Sweco Sverige AB, Stockholm		Löp-nr 35851	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Utskriftsdatum 2021-02-23	
2021-01-25 - 2021-01-27		Skr		Undersökningsdatum	
Lab.tekn.				2021-02-09 - 2021-02-23	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
21S210	0.0-1.1	Grå något sandig TORRSKORPELERA med sandskikt, övergång till varvig TORRSKORPELERA med enstaka sandkorn, (sa)Cldc sa/vCldc			4B/3
	1.1-1.6	Gråbrun något rostfläckig varvig LERA med enstaka sand- och gruskorn, vCl			4B/3
	1.6-2.0	Grå varvig LERA, vCl			4B/3
	2.0-3.8	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med enstaka sand- och gruskorn, vCl			4B/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 20

P:\2172\Uppdrag 2021\35851\Skr 210223.xlsx

Rutinundersökning ostört prov

Projekt Arbottna 1:28				Löp-nr 35851		Granskad <i>Potn</i> Per Östensson Utskriftsdatum 2021-02-12 Datum för analys 2021-02-12 <i>ABarkas</i>
Uppdragsnummer 12710047		Uppdragsgivare Sweco Sverige AB, Stockholm		Provtagningsdatum 2021-01-27		
Referensnivå		Vattennivå / Datum /		Provtagningsredskap Kv St II ø 50mm		

Sektion		Borrhål		Skrymdensitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten		Jordartsförkortning
		21S204		Dia-	Vikt/	$\rho^{2)}$	Ostört		Omrört	Ostört	Omrört	tivitet	flyt-	w-torr	kvot		(enl. SGF Beteck-
Djup	Okulär jordartsklassificering ¹⁾	meter	Längd	[cm]	[g/cm]	[t/m ³]	[mm]	Medel	[mm/g]	τ_{fu}	[kPa] ³⁾	S_i	gräns	[g]	w_n [%]		ningssystem 2016)
2.5	Brungrå varvig LERA	5,00	497.0 / 17.0	1.49	10.0 10.5 10.0	10.1 / 100	14.9 / 60	9.6	0.66	15	86	70.4 35.3	99				vCl
5.0	Brungrå varvig LERA	5,00	510.0 / 17.0	1.53	9.1 9.2 9.0 9.2	9.1 / 100	14.8 / 60	12	0.67	18	87	65.3 32.7	100				vCl
7.5	Brungrå något finsandig varvig LERA	5,00	504.0 / 17.0	1.51	9.0 8.8 9.0 9.0	8.9 / 100	13.7 / 60	12	0.78	15	76	80.8 43.8	84				(fsa)vCl

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

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

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.

P:\2172\Uppdrag 2021\35851\Kon 21S204 210212.xlsx]



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Bilka

CHAK

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,49 t/m³

Vattenkvot: 99 %

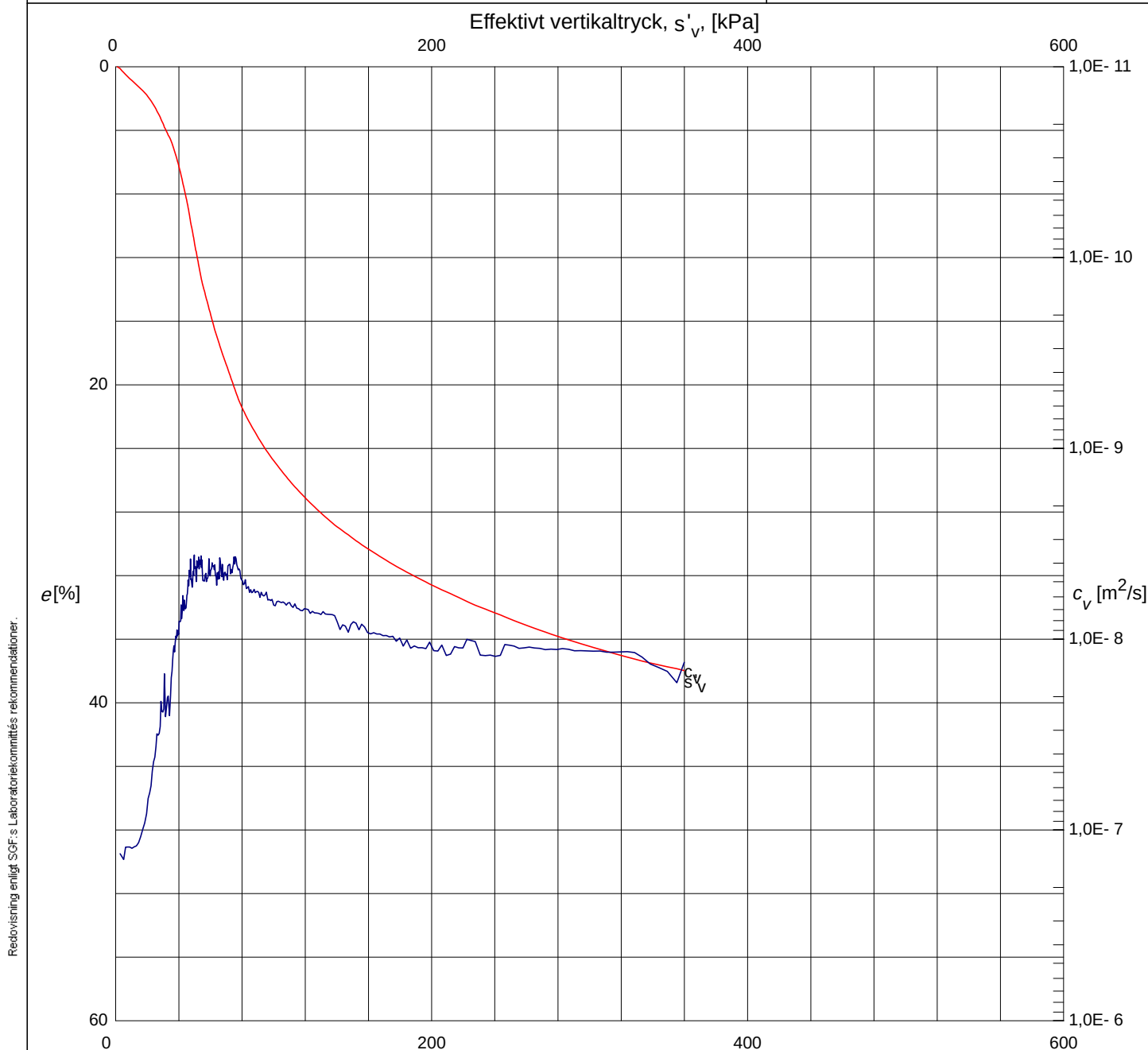
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

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
22	183	43	12,8	3,7E-9	4,9E-10	3,1

Anm.



Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,49 t/m³

Vattenkvot: 99 %

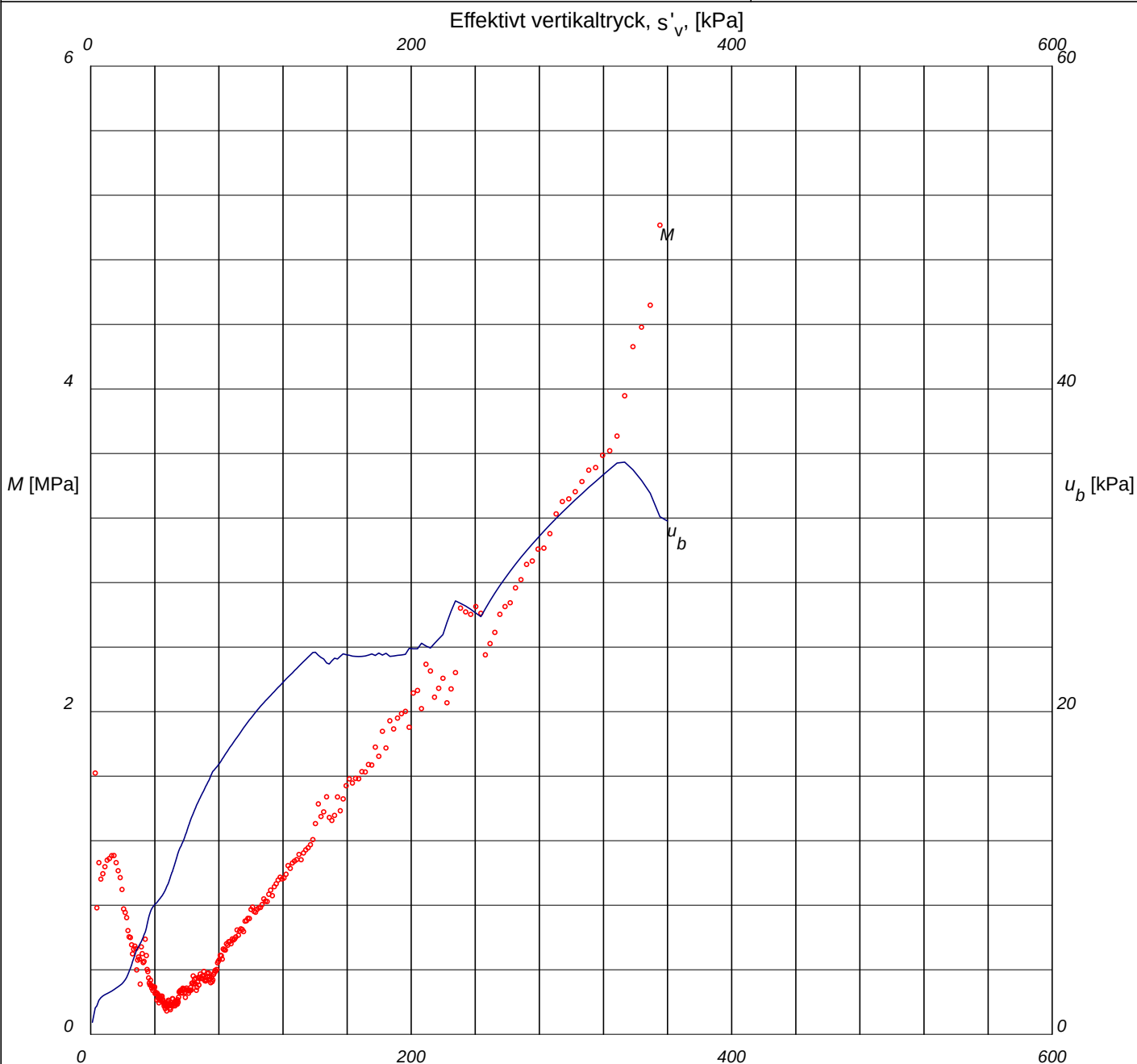
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

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
12,8	43

Anm.



Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,49 t/m³

Vattenkvot: 99 %

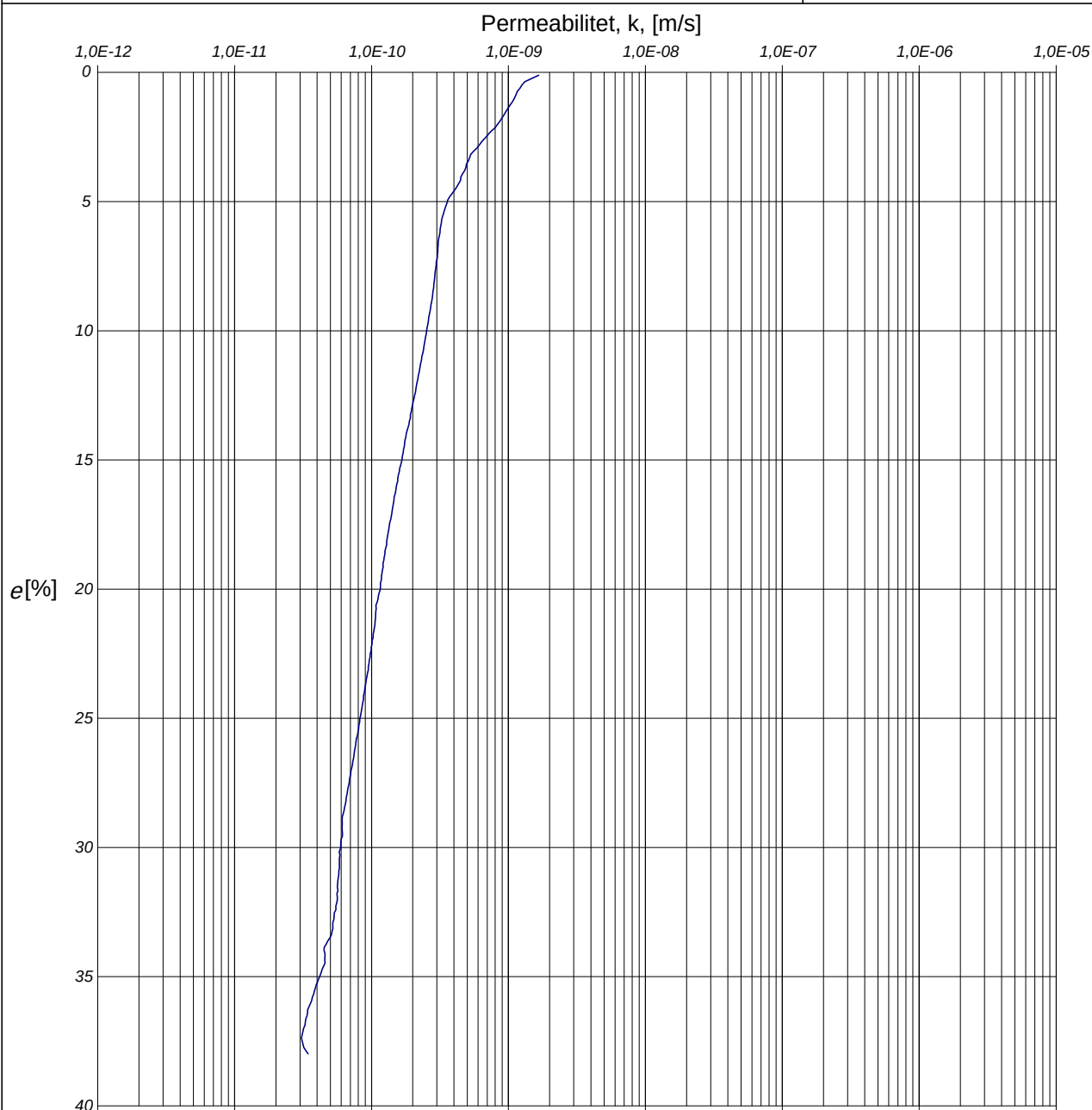
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig 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	3,1

Anm.



Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 2,5 m

Ödometer nr: 3

Densitet: 1,49 t/m³

Vattenkvot: 99 %

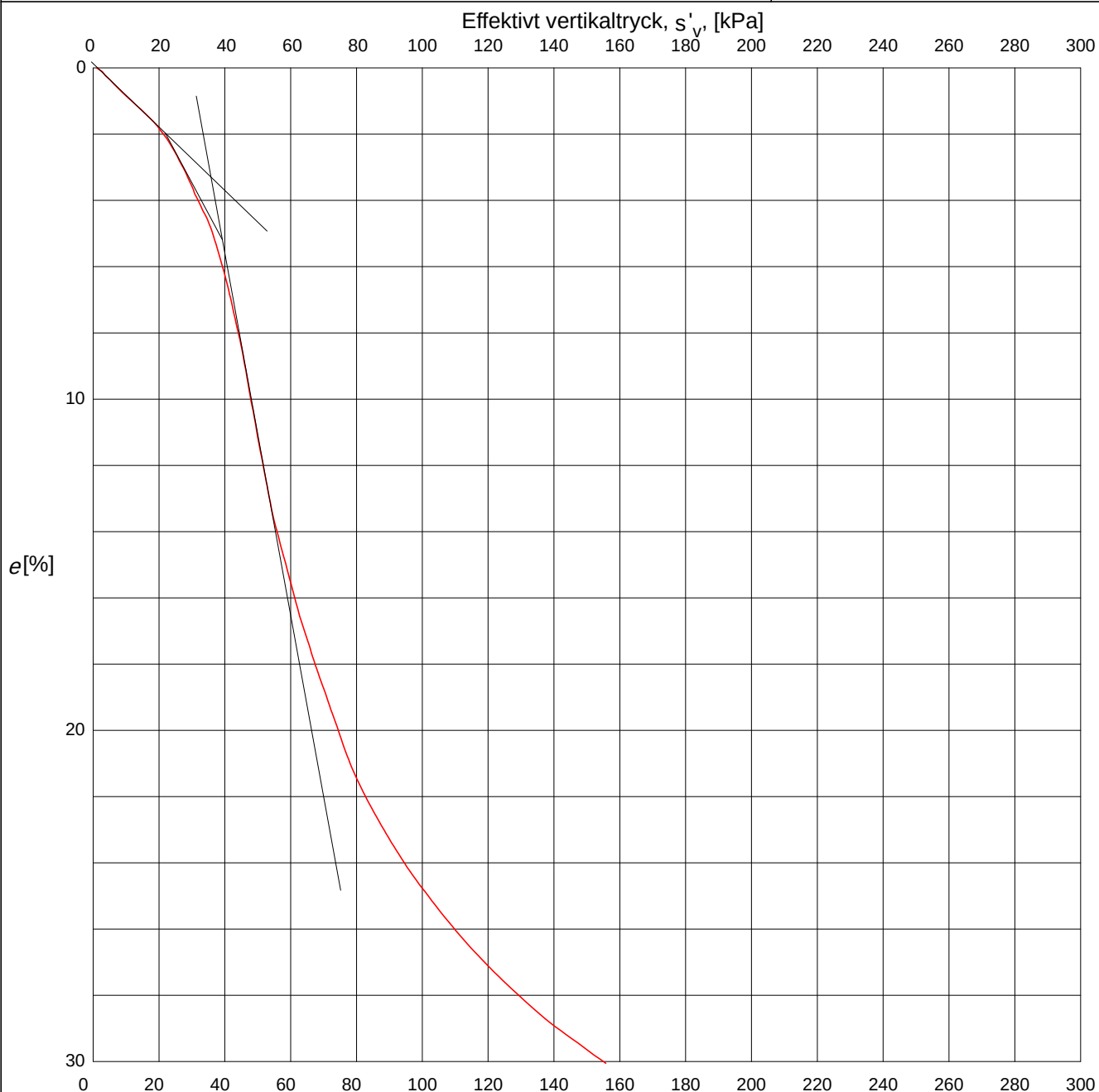
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig 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
22	183	43

Anm.



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Bilke

CHAK

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,53 t/m³

Vattenkvot: 100 %

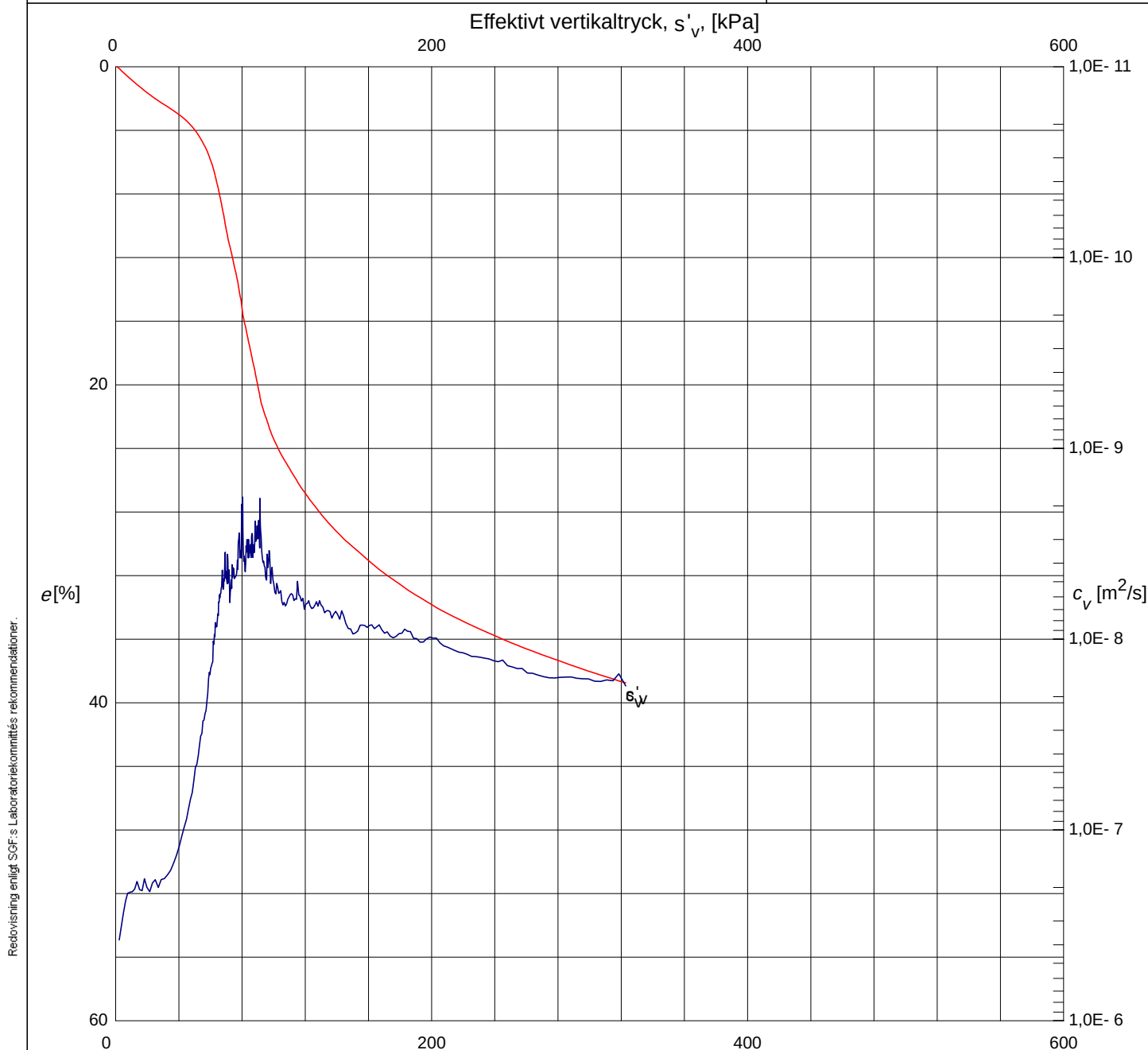
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,75 %/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
47	202	81	13,6	1,9E-9	4,1E-10	2,4

Anm.



Utvärdering av modultal och kontroll av portryck

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,53 t/m³

Vattenkvot: 100 %

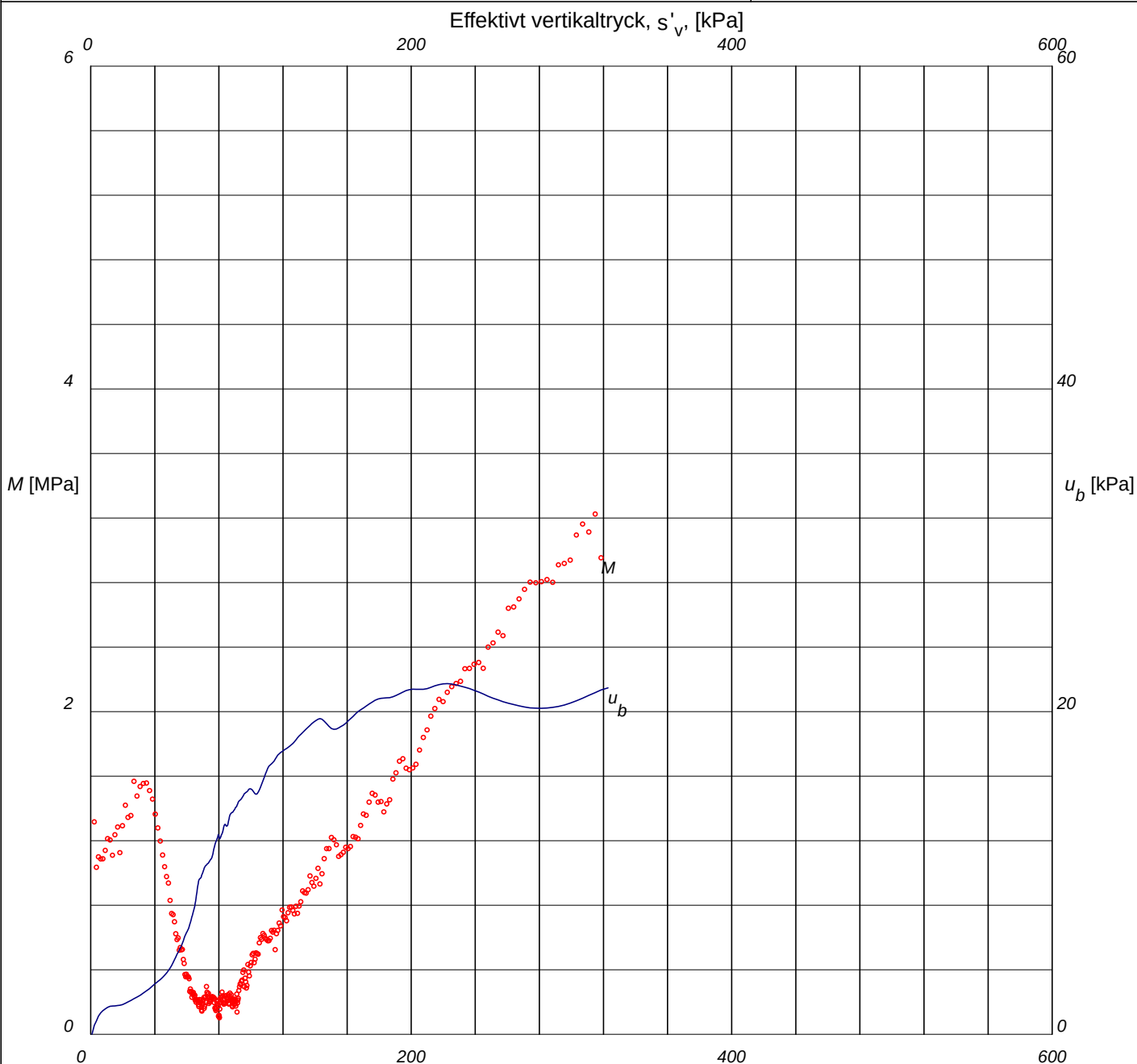
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,75 %/h



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

M'	s'_L , kPa
13,6	81

Anm.



Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,53 t/m³

Vattenkvot: 100 %

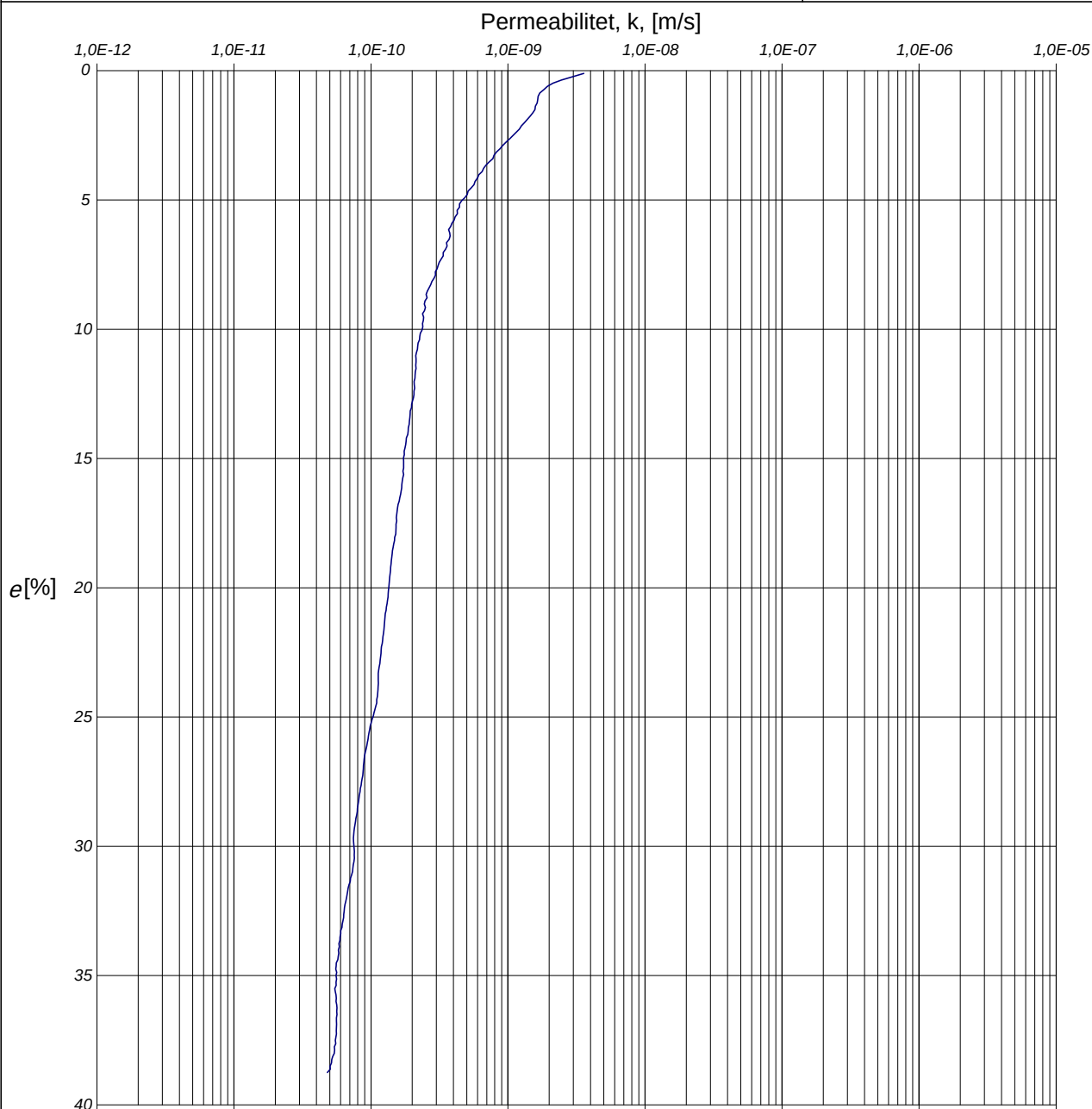
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,75 %/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
4,1E-10	2,4

Anm.



Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,53 t/m³

Vattenkvot: 100 %

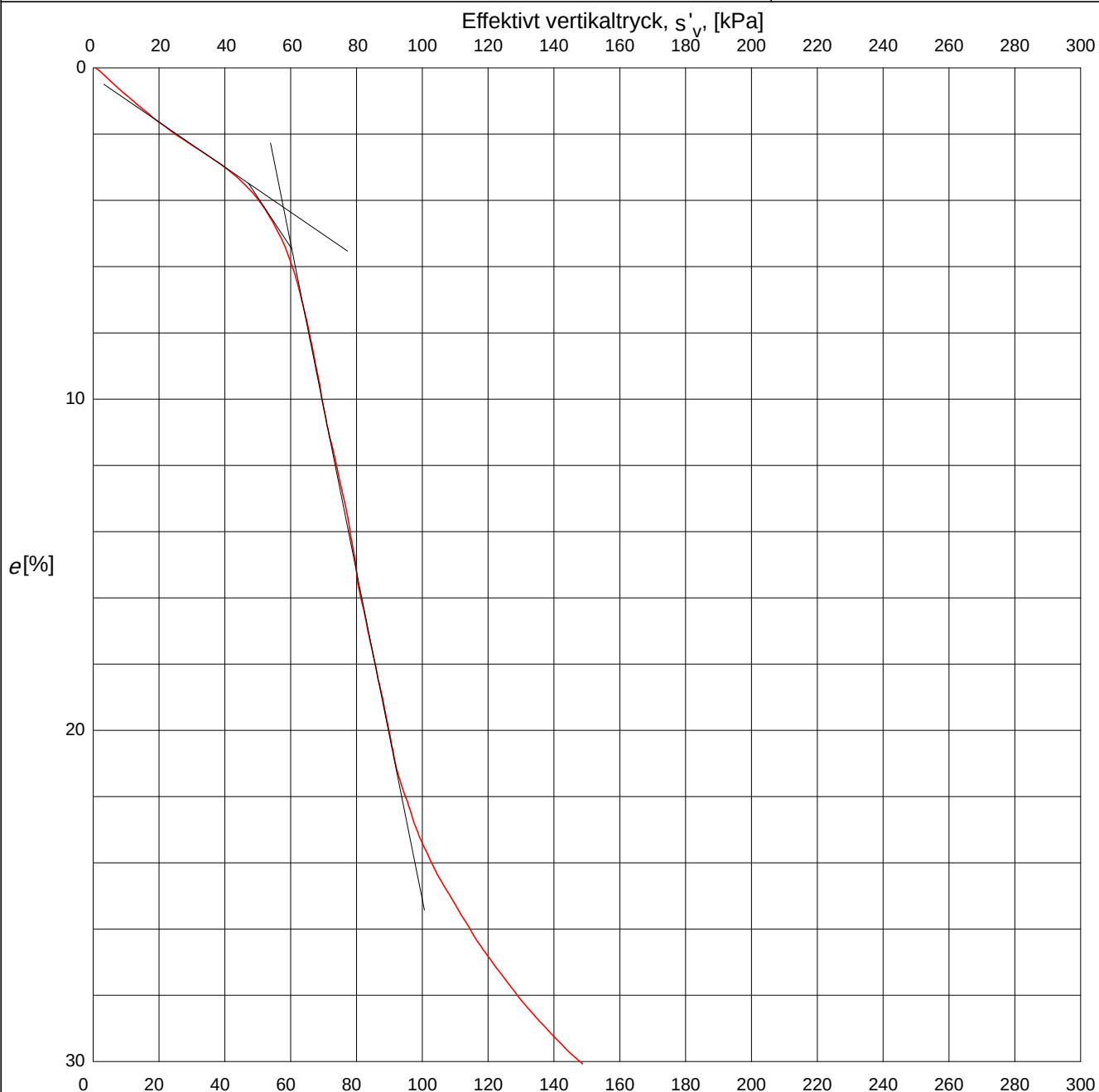
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,75 %/h



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

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
47	202	81

Anm.



Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Bilke

CHAK

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 7,5 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,51 t/m³

Vattenkvot: 84 %

Provningstemp.: 20 °C

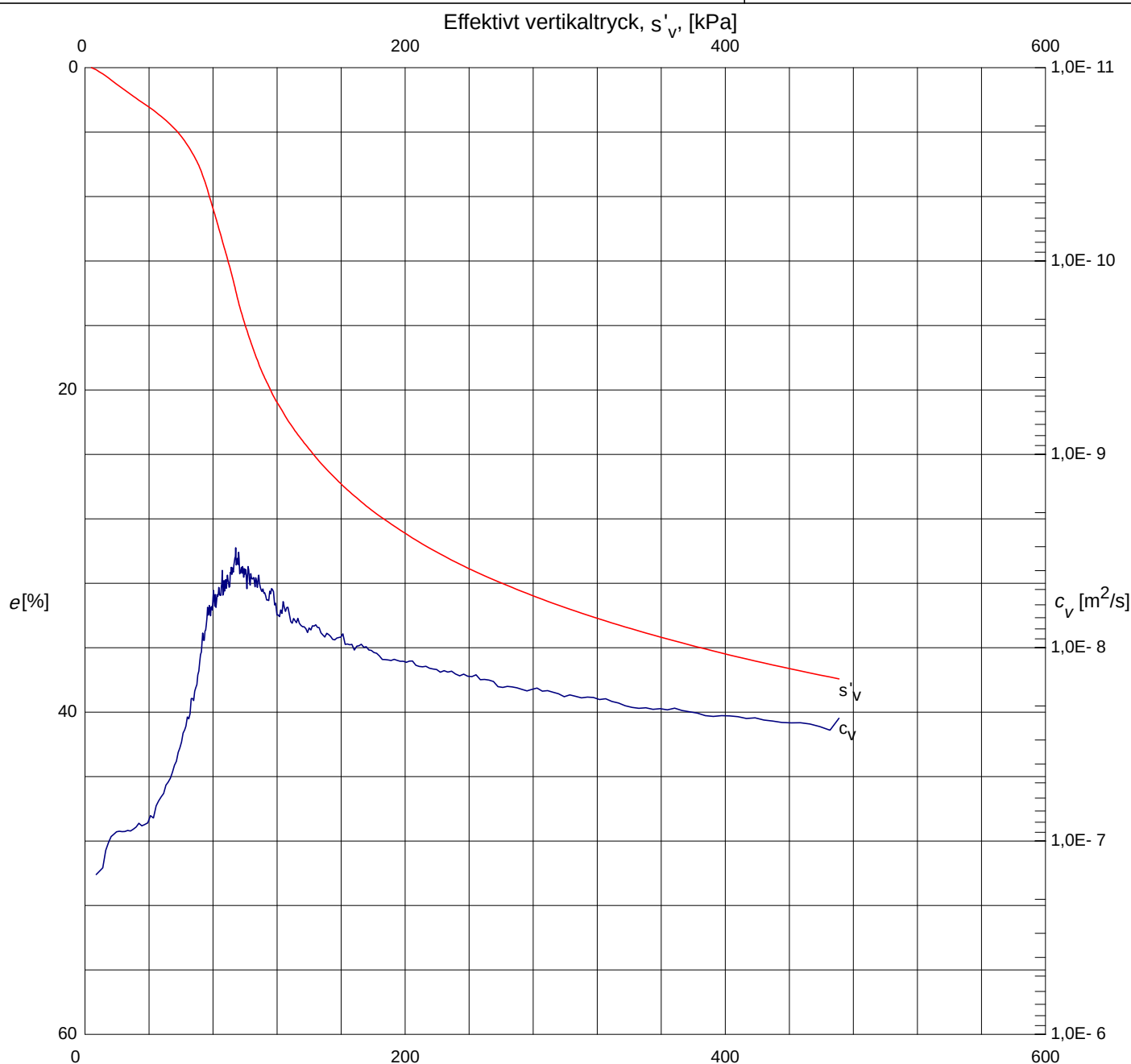
Provdiameter: 50 mm

Benämning: Ngt finsandig varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h

Redovisning enligt SGF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.



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
56	275	88	12,8	3,1E-9	2,6E-10	1,9

Anm.



Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 7,5 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,51 t/m³

Vattenkvot: 84 %

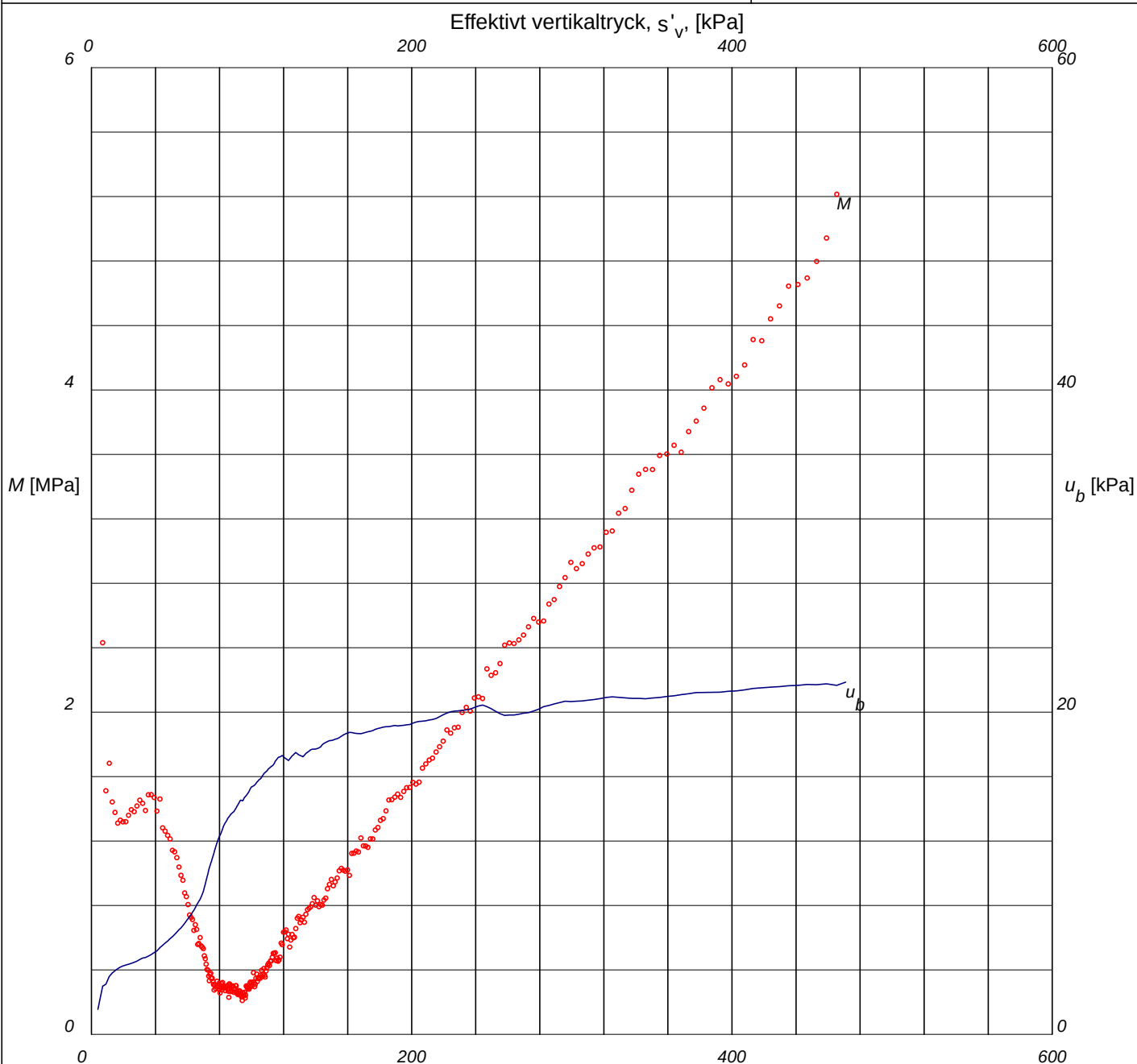
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Ngt finsandig varvig LERA

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
12,8	88

Anm.



Utvärdering av permeabilitet

Projekt: **Arbottna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 7,5 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,51 t/m³

Vattenkvot: 84 %

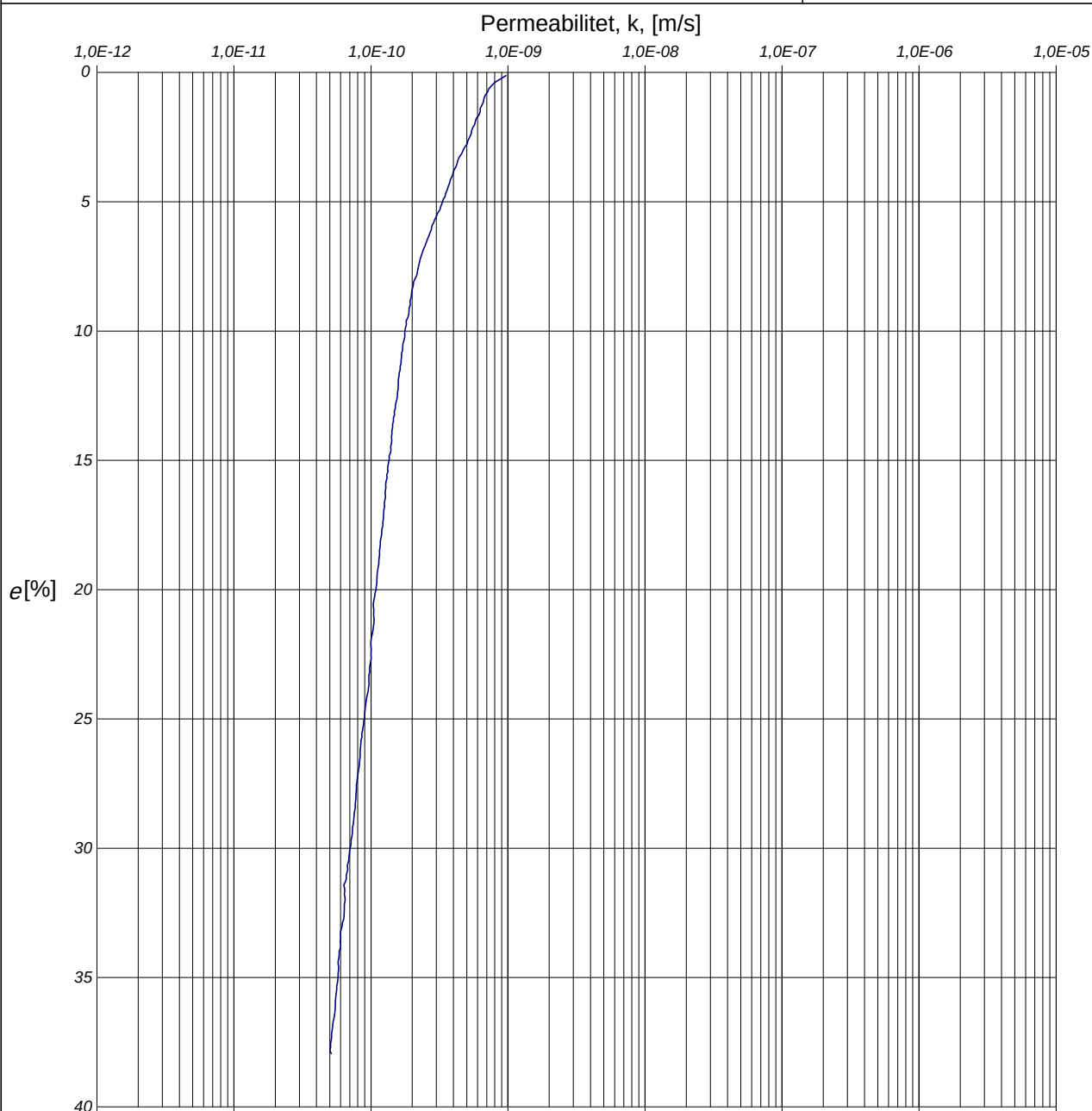
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Ngt finsandig varvig 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
2,6E-10	1,9

Anm.



Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul

Projekt: **Arbottsna 1:28**

Uppdragsnummer:

12710047

Uppdragsgivare:

SWECO Sverige AB, Stockholm

Datum/Sign: 2021-02-12

Löp-nr/Gransk.: 35851

Sektion/borrhål: 21S204

Djup: 7,5 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,51 t/m³

Vattenkvot: 84 %

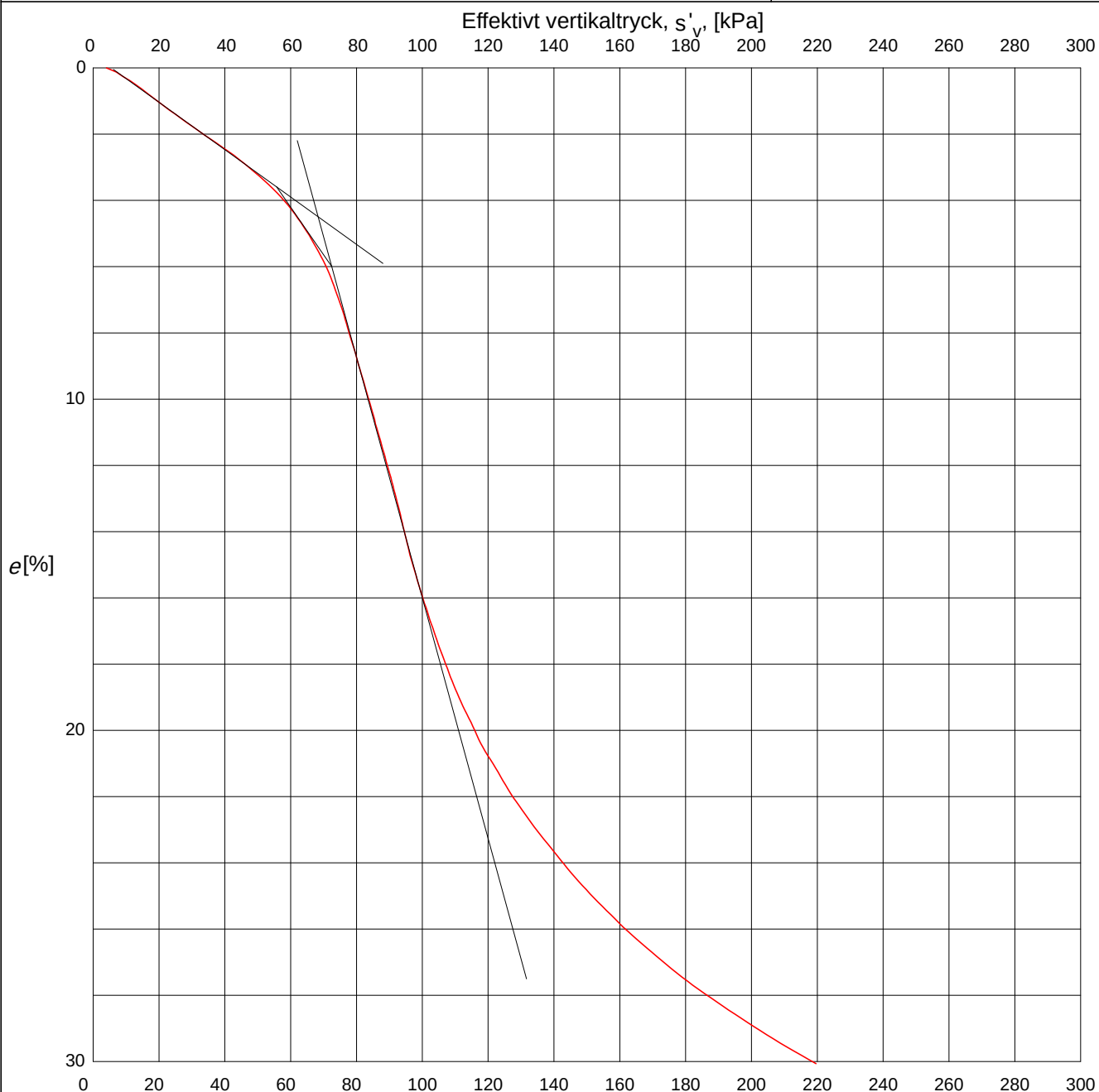
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Ngt finsandig varvig LERA

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h



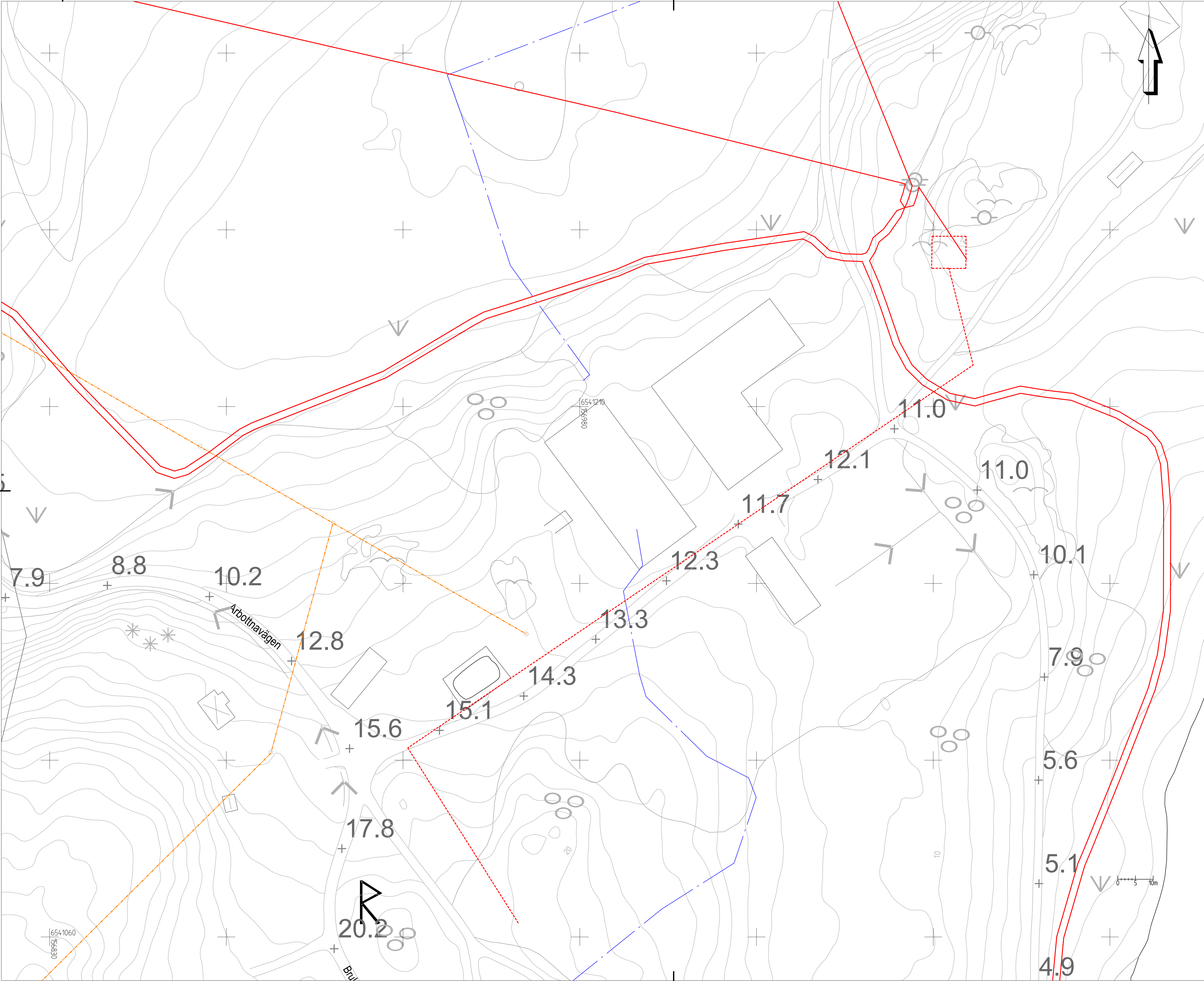
Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

s'_c , kPa	M_L , kPa	s'_L , kPa
56	275	88

Anm.



Bilaga 4 – Befintliga ledningar



COORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: 99 18 00

SYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

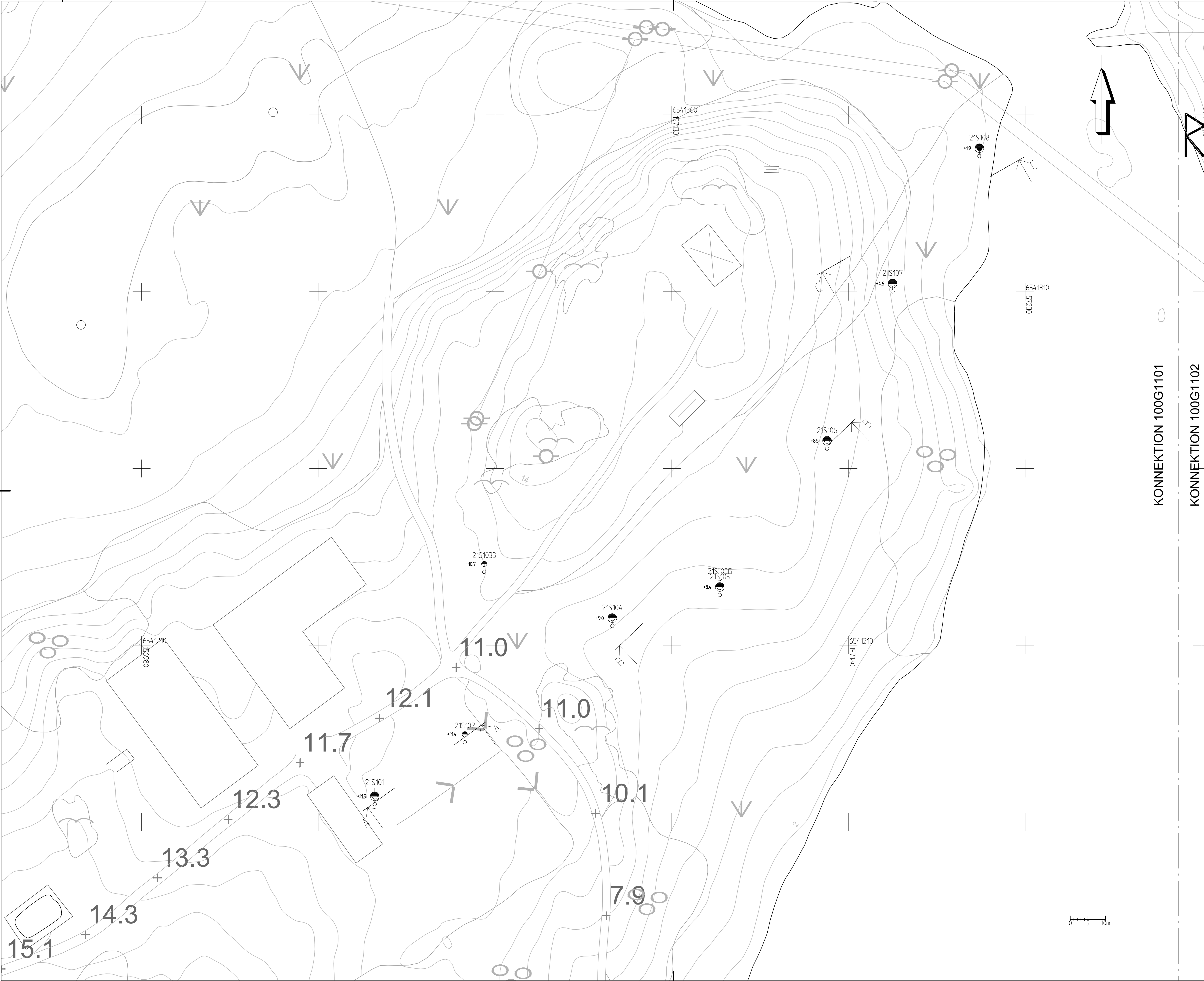
- EL (PRIVATA)
- TELE (SKANOVA)
- EL(VATTENFALL)
- VATTEN (PRIVAT)

KOMMENTAR

PRIVATA ELLEDNINGAR OCH
VATTENLEDNINGAR HAR GROVT
DIGITALISERATS FRÅN
PDF-FORMAT OCH LÄGET FÖR
DESSA LEDNINGAR ÄR
UNGEFÄRLIGA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM					
FÖRSTUDIE									
ARBOTTNA 1:28									
SWECO SVERIGE AB Görwellsgränd 22, Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00, Telefax 08-695 60 10 Orgnr: 556767-9849, site Stockholm www.sweco.se SWECO									
UPPDRAG NR 30021572	RTAD AV F. AHLBERG	GRANSKAD AV L. NIK							
DATUM 2021-04-13	ANSVARIG F. AHLBERG								
BILAGA 4									
PLAN									
SKALA 1:500	NUMMER BILAGA 4	I BET							

Ritningar



KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: 99 18 00
SYSYEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNING

REDOVISNING:
SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
FÖR GEOTEKNISK UTREDNING,
VERSION 2001:2 MED
KOMPLETTERANDE
BETECKNINGSBLAD DATERAD
2016-11-01
www.sgf.se

KOMMENTAR

FÖR SONDERINGARS URSPRUNG
SE MUR.

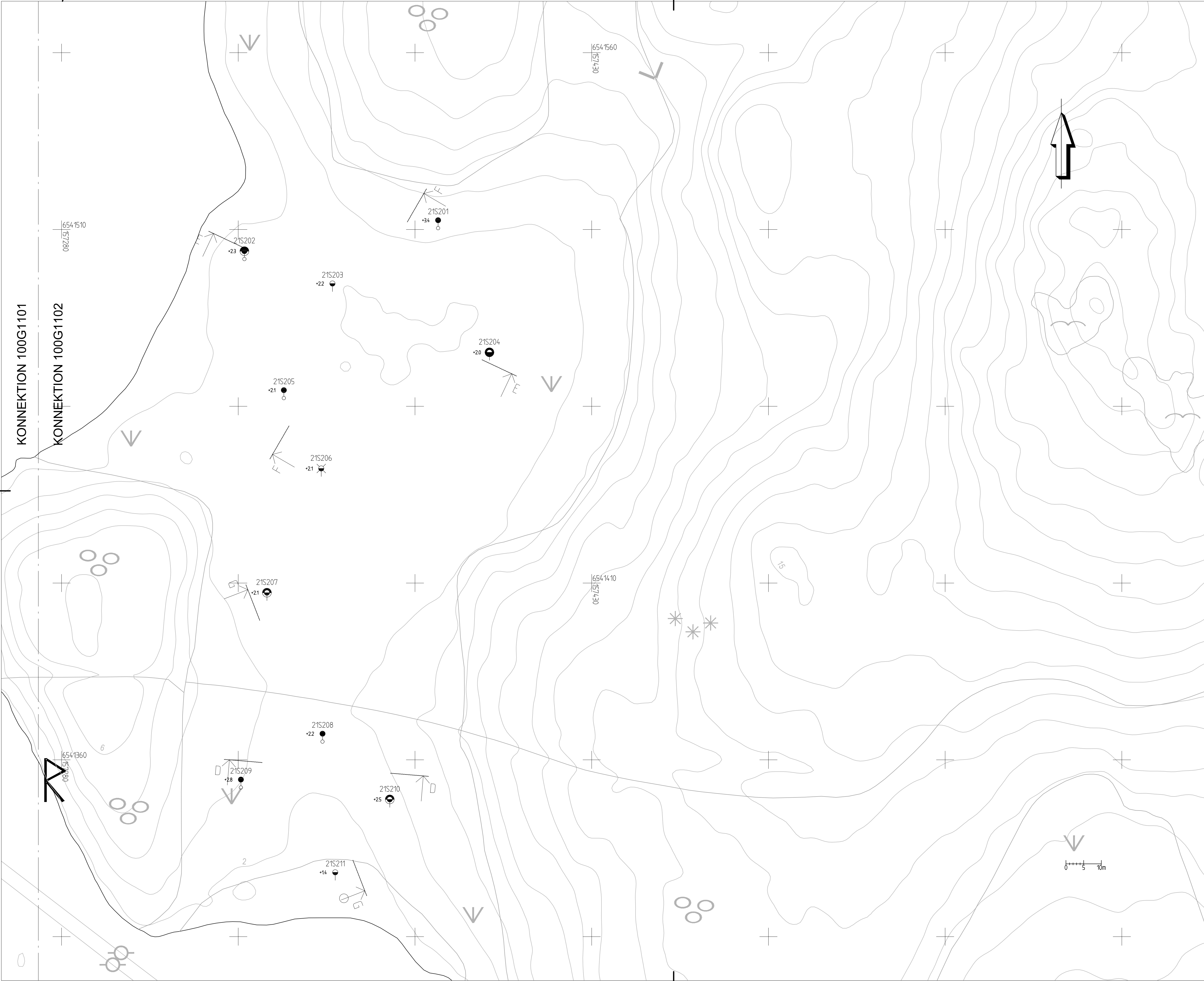
RITNINGAR

PLAN 100G1101-100G1102
SEKTIONER 100G1131-100G1132

KONNEKTION 100G1101

KONNEKTION 100G1102

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM		
FÖRSTUDIE						
ARBOTTNA 1:28						
SWECD SVERIGE AB Görnellagatan 22, Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00, Telefax 08-695 60 10 Orgnr: 556767-9849, site Stockholm www.sweco.se SWECD						
UPPDRAG NR 30021572	RITAD AV F. AHLBERG	GRANSKAD AV L. NIK				
DATUM 2021-04-13	ANSVARIG F. AHLBERG					
VÄSTRA OMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING						
PLAN						
SKALA 1:500	NUMMER 100G1101	BET				



KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: 99 18 00

SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNING

REDOVISNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM

FÖR GEOTEKNISK UTREDNING,

VERSION 2001:2 MED

KOMPLETTERANDE

BETECKNINGSBLAD DATERAD

2016-11-01

www.sgf.se

KOMMENTAR

FÖR SONDERINGARS URSPRUNG

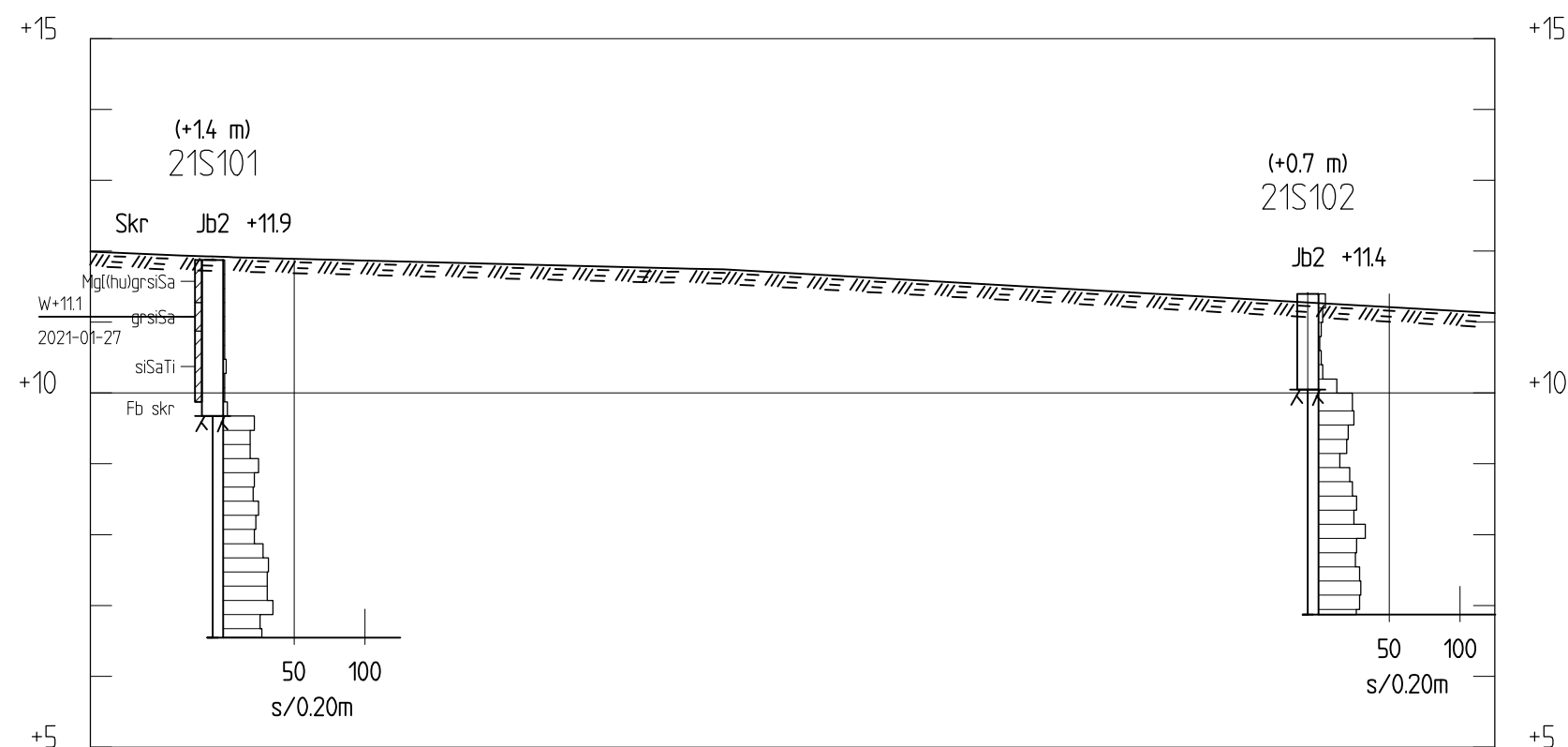
SE MUR.

RITNINGAR

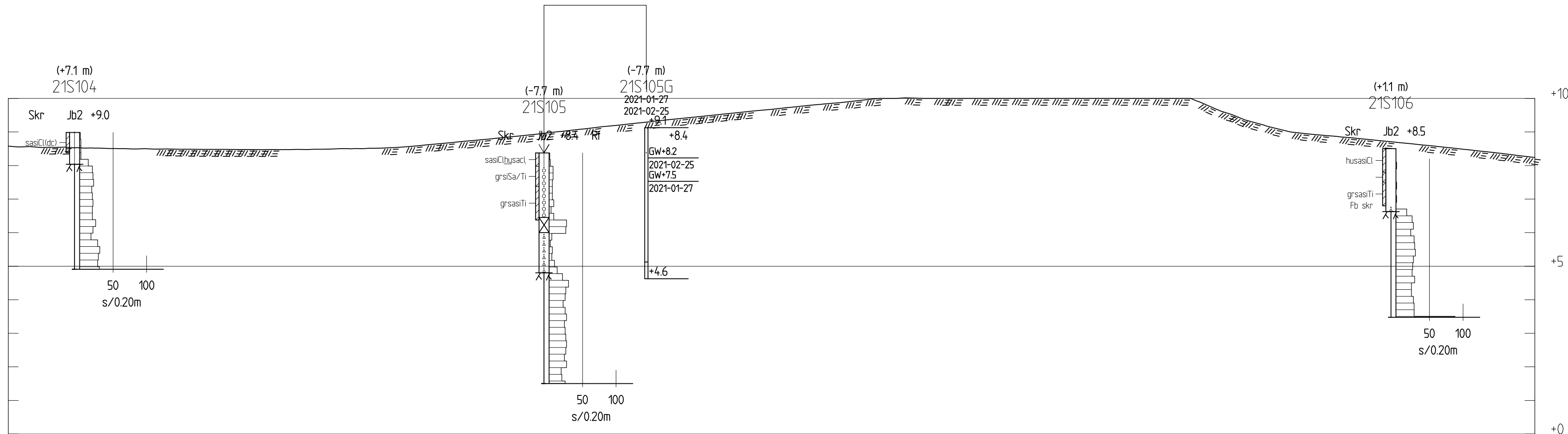
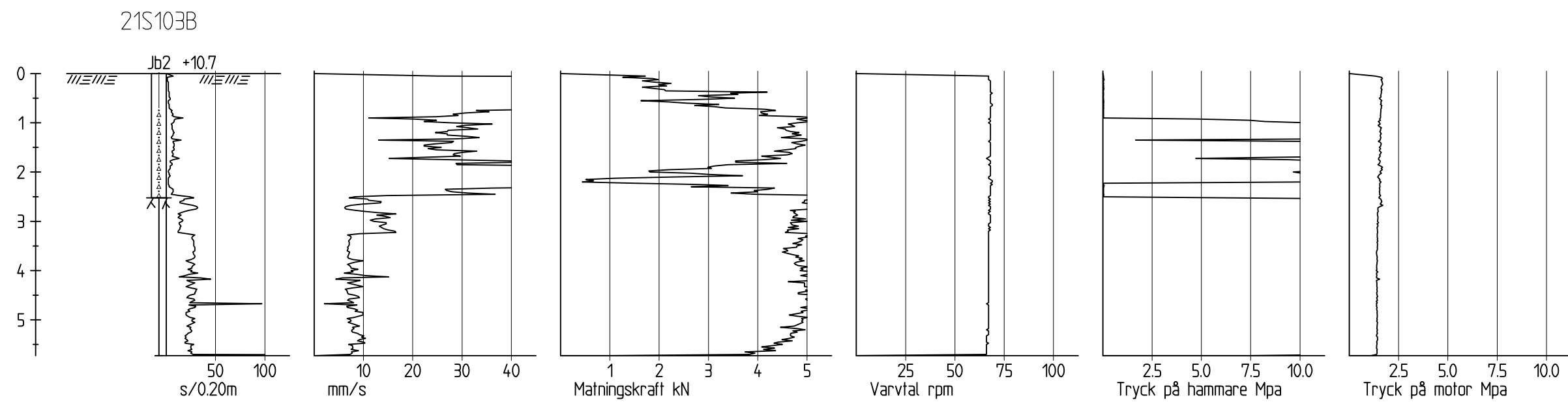
PLAN 100G1101-100G1102

SEKTIONER 100G1131-100G1132

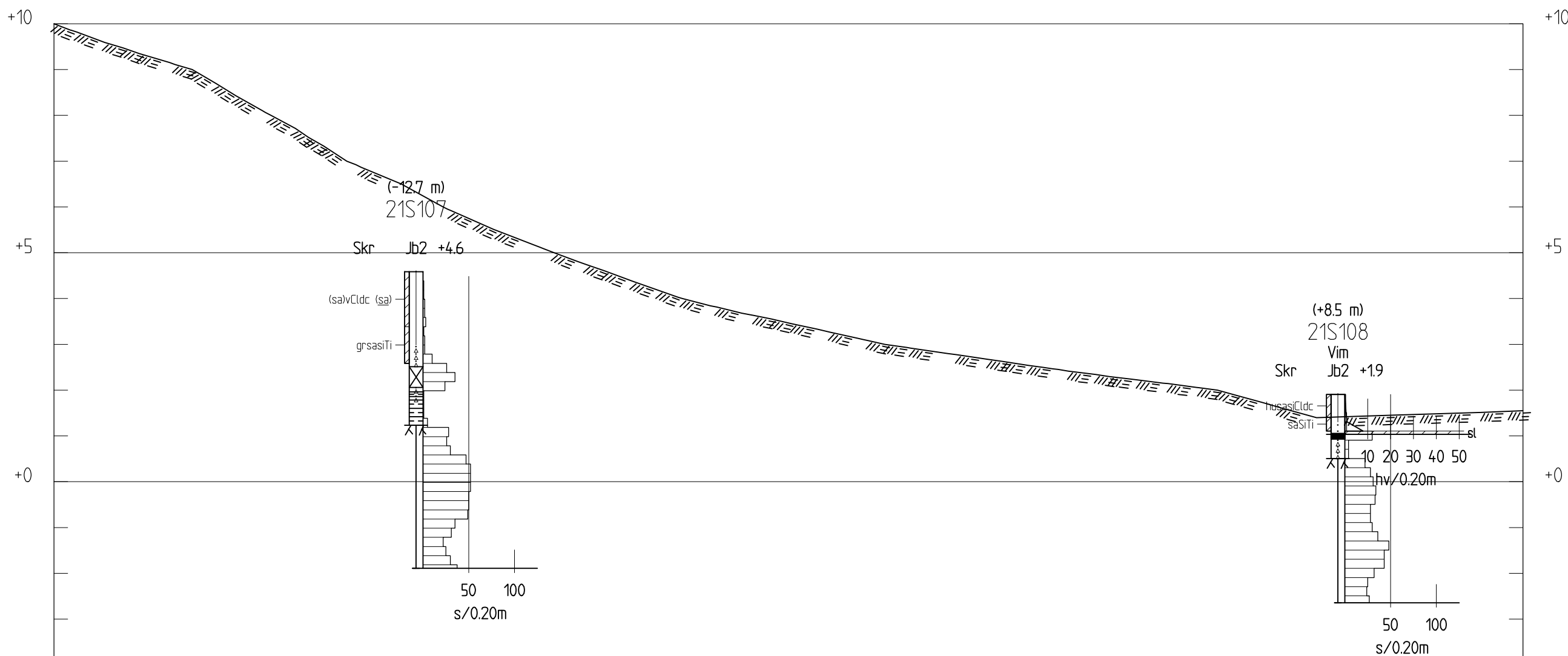
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FÖRSTUDIE				
ARBOTTA 1:28				
SWECO SVERIGE AB Görwellsgränd 22, Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00, Telefax 08-695 60 10 Orgnr: 556767-9849, site Stockholm www.sweco.se			SWECO 	
UPPDRAG NR 30021572	RTAD AV F. AHLBERG	GRANSKAD AV L. NIK		
DATUM 2021-04-13	ANSVARIG F. AHLBERG			
ÖSTRA OMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
PLAN				
SKALA 1:500	NUMMER 100G1102	I BET		



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



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



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

KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWREF99 18 00

SYSYEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNING

REDOVISNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM

FÖR GEOTEKNISK UTREDNING,

VERSION 2001:2 MED

KOMPLETTERANDE

BETECKNINGSBLAD DATERAD

2016-11-01

www.sgf.se

TECKENFÖRKLARING

BEFINTLIG MARKYTA

INTERPOLERAD FRÅN

HÖJDKURVOR I

GRUNDKARTAN

KOMMENTAR

FÖR SONDERINGARS URSPRUNG

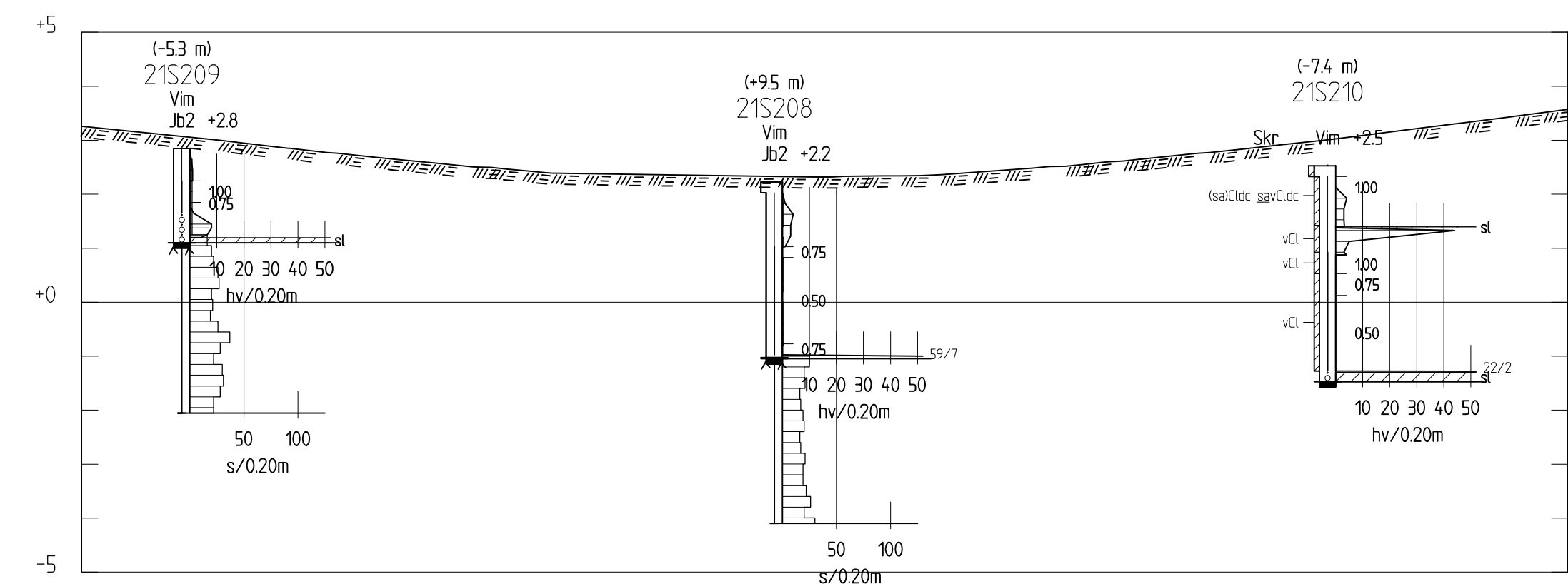
SE MUR.

RITNINGAR

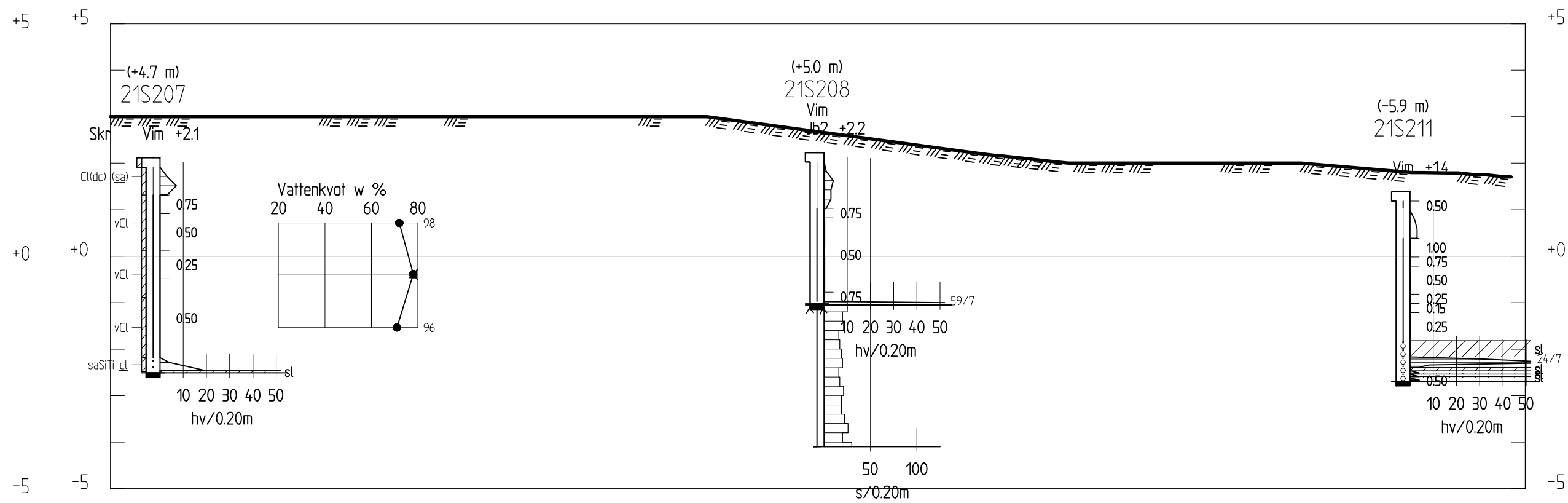
PLAN 100G1101-100G1102

SEKTIONER 100G1131-100G1132

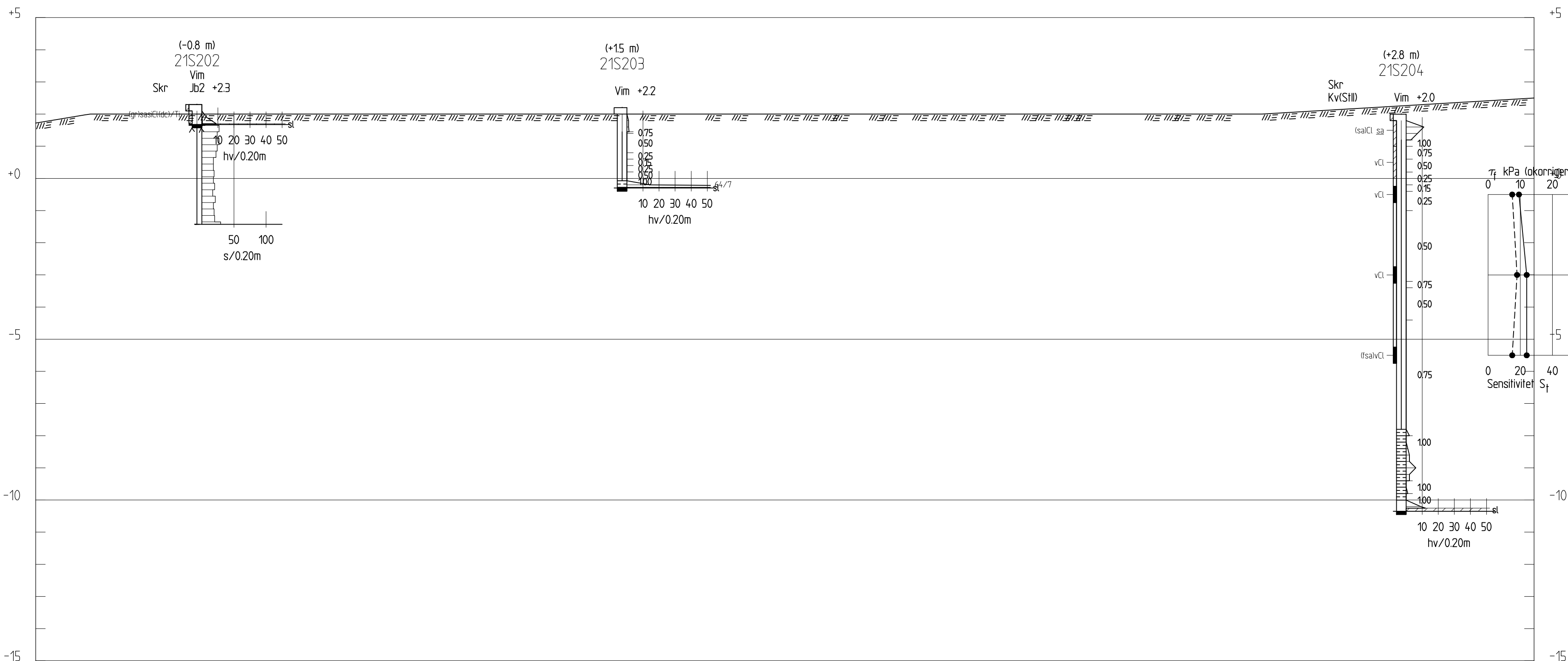
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FÖRSTUDIE				
ARBOTTNA 1:28				
SWECO SVERIGE AB Göteborgsgatan 22, Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00, Telefax 08-695 60 10 Orgnr: 556969-9849, site Stockholm www.sweco.se				
				
UPPDRAG NR 30021572	RITAD AV F. AHLBERG	GRANSKAD AV L. NIK		
DATUM 2021-04-13	ANSVARIG F. AHLBERG			
VÄSTRA OMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION A-A, B-B, C-C, 21S103B				
SKALA H: 1:100 A1 L: 1:200 A1	NUMMER 100G1131			I BET



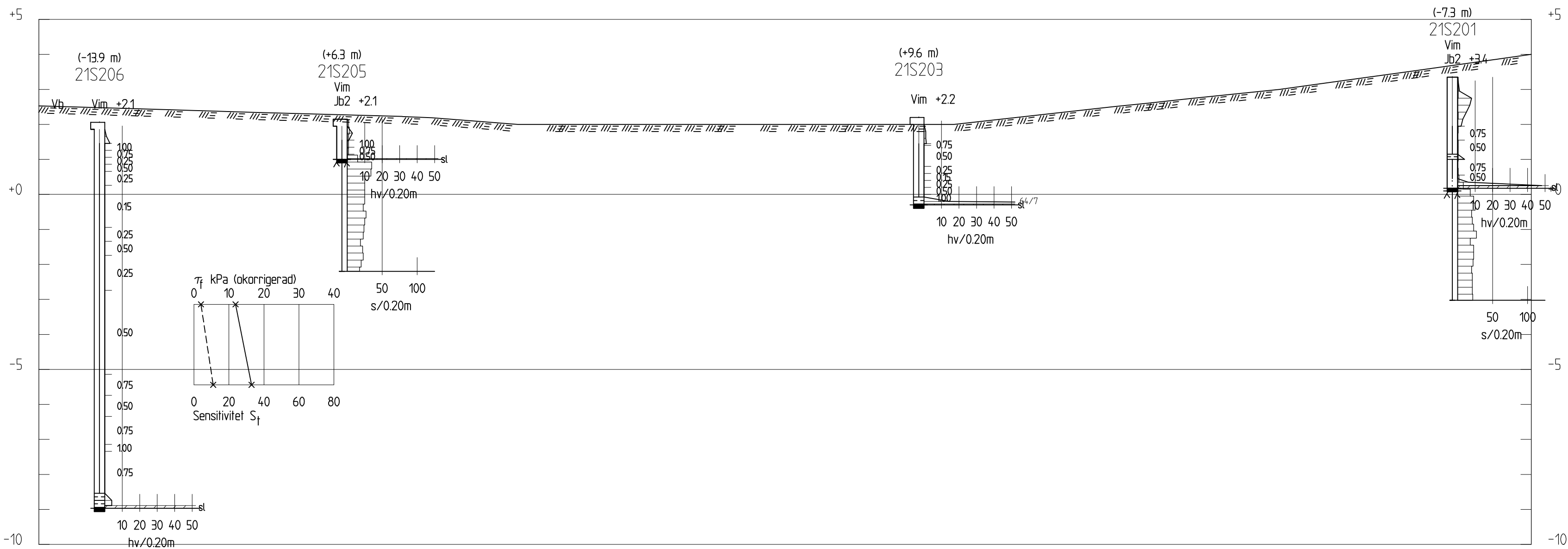
SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION G-G
H 1: 100 L 1: 300



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



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

KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF99 18 00

SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNING

REDOVISNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM

FÖR GEOTEKNISK UTREDNING,

VERSION 2001:2 MED

KOMPLETTERANDE

BETECKNINGSBLAD DATERAD

2016-11-01

www.sgf.se

TECKENFÖRKLARING

BEFINTLIG MARKYTA

INTERPOLERAD FRÅN

HÖJDKURVOR I

GRUNDKARTAN

KOMMENTAR

FÖR SONDERINGARS URSPRUNG

SE MUR.

RITNINGAR

PLAN 100G1101-100G1102

SEKTIONER 100G1131-100G1132

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FÖRSTUDIE				
ARBOTTNA 1:28				
SWECO SVERIGE AB Görvägsgatan 22, Box 34044, 100 26 Stockholm Telefon 08-695 60 00, Telefax 08-695 60 10 Orgnr: 556969-9849, sate Stockholm www.sweco.se				
UPPDRAG NR 30021572		RITAD AV F. AHLBERG	GRANSKAD AV L. NIK	
DATUM 2021-04-13		ANSVARIG F. AHLBERG		
ÖSTRA OMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION D-D, E-E, F-F, G-G				
SKALA H: 1:100 A1 L: 1:200/1:300 A1		NUMMER 100G1132		I BET