

# MUR GEOTEKNIK

**Alin & Hedenlund Fastighetsförvaltning**

**Gnesta 16:9 m.fl.**

**Projekteringsunderlag  
Stockholm 2020-04-10**

Uppdragsledare  
Jindar Espar

Granskare  
Anders Westin

Broder Jord AB  
Besöksadress: Åsögatan 122  
Faktureringsadress: Slipgatan 12  
117 39 Stockholm

Telefon 0702-282912  
[www.broderjord.com](http://www.broderjord.com)

Unr: 201849

Organisationsnummer 559120-6676

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Objekt .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Ändamål .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Underlag för undersökningen .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Tidigare undersökningar .....</b>	<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>Styrande dokument .....</b>	<b>3</b>
<b>6.</b>	<b>Befintliga förhållanden .....</b>	<b>3</b>
6.1	Ytbeskaffenhet .....	3
6.2	Topografi .....	3
6.3	Geotekniska förhållanden .....	3
<b>7.</b>	<b>Positionering .....</b>	<b>3</b>
<b>8.</b>	<b>Fältundersökning .....</b>	<b>3</b>
8.1	Utförda fältförsök .....	3
8.2	Utförda provtagningar och mätningar .....	4
8.3	Utförda hydrologiska undersökningar .....	4
8.4	Undersökningsperiod .....	4
8.5	Fältingenjörer .....	4
<b>9.</b>	<b>Laboratorieundersökning .....</b>	<b>4</b>
9.1	Utförda Undersökningar .....	4
9.2	Undersökningsperiod .....	4
9.3	Laboratorieundersökningar .....	4
9.4	Provförvaring .....	5
<b>10.</b>	<b>Härledda värden .....</b>	<b>5</b>
<b>11.</b>	<b>Radonundersökning .....</b>	<b>6</b>
<b>12.</b>	<b>Övrigt .....</b>	<b>6</b>
12.1	Geoteknisk databas .....	6
12.2	Redovisning av resultat .....	6
<b>13.</b>	<b>Ritningar .....</b>	<b>7</b>

Bilaga 1 – Laboratorieprotokoll

Bilaga 2 – Fältrapport

Bilaga 3 – Kalibreringsprotokoll CPTspets.

## **Gnesta 16:9 m.fl. MUR Geoteknik**

### **1. Objekt**

Broder Jord Ab har på uppdrag av Alin och Hedenlund Fastighetsförvaltning Ab utfört en geoteknisk undersökning inför byggnation av tre kvarter i Gnesta Centrum. Syftet med undersökningen är att redogöra för de geotekniska förhållandena inför framtida schakt – och grundläggningsarbeten.



*Figur 1, läge för planerad bebyggelse markerat i rött.*

### **2. Ändamål**

Denna handling utgör en dokumentation av utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar. För tolkningar av resultaten samt rekommendationer se PM Geoteknik

### **3. Underlag för undersökningen**

- Grundkarta erhållen från beställare
- Ledningsunderlag erhållen från olika ledningsägare, via ledningskollen.se
- SGU:s jordartskarta
- Planerade konstruktioner

### **4. Tidigare undersökningar**

Inga tidigare undersökningar har hittats.

## 5. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med nationell bilaga. De styrande dokumenten för de olika delmomenten, planerings- och redovisningsskedet, fältundersökningar respektive laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

*Tabell 1. Planering och redovisning*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

*Tabell 2. Fältundersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller styrande dokument</i>
<i>Jb-sondering</i>	<i>SGF Rapport 1:2006</i>
<i>Vikt-sondering</i>	<i>SGF Rapport 3:99</i>
<i>Störd provtagning</i>	<i>SGF Rapport 1:96</i>

*Tabell 3. Laboratorieundersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller styrande dokument</i>
Materialtyp	AMA Anläggning 17
Tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 17

## 6. Befintliga förhållanden

### 6.1 Ytbeskaffenhet

Ytbeskaffenheten inom området utgörs till störst del av asfalterade ytor.

### 6.2 Topografi

Markytan faller från väster, där höjder på ca +16 påträffas, mot öster där höjder på ca +12,5 påträffas.

### 6.3 Geotekniska förhållanden

De geotekniska förhållandena utgörs av fyllning ovan torrskorpelera, lera, växellagrad silt och lera, morän och berg. Djup till berg varierar mellan ca 0,5–15 meter inom området. De grunda partierna påträffas i mittenkvarteret.

## 7. Positionering

Utsättning utfördes av Ramicon AB 2020-03-05 till 2020-03-06. Ansvarig mätingenjör var Sefko Obucina. GPS RTK och totalstation användes vid arbetena.

## 8. Fältundersökning

### 8.1 Utförda fältförsök

Inom ramen för undersökningen har följande sonderingar utförts:

- 43 Jord-bergsonderingar (Jb-2)
- 4 CPT

## 8.2 Utförda provtagningar och mätningar

Provtagningar och mätningar har utförts i lägen för sonderingar. Placering framgår av plan- och sektionsritningar.

Inom ramen för undersökningen har följande provtagningar och mätningar utförts:

- 12 skruvprovtagningar med provtagningsskruv (Skr), på totalt 40 nivåer
- 4 kolvprovtagningar (Kv), på totalt 8 nivåer

## 8.3 Utförda hydrologiska undersökningar

Inom ramen för undersökningen installerades 5 grundvattenrör. Nedan redovisas avläsningar för dessa.

Tabell 4. Laboratorieundersökningar

Punktnummer	Datum	Nivå	Djup under markytan (m)
20BJ001G	2020-03-09	+12,3	1,2
	2020-03-10	+12,2	1,3
20BJ012G	2020-03-09	+12,7	2,8
	2020-03-11	+12,8	2,7
20BJ026G	2020-03-10	+13,6	2,2
	2020-03-11	+13,5	2,3
20BJ035G	2020-03-10	+12,2	1,7
	2020-03-11	+12,2	1,7
20BJ036G	2020-03-09	+12,3	1,2
	2020-03-10	+12,2	1,3

## 8.4 Undersökningsperiod

Den geotekniska undersökningen utfördes mellan 2020-03-09 och 2020-03-12.

## 8.5 Fältingenjörer

Borrledare var Johan Nathorst-Böös och Diego Velez.

# 9. Laboratorieundersökning

## 9.1 Utförda Undersökningar

Följande försök har utförts på geotekniska laboratorium LabMind:

- 12 okulära jordartsbedömningar inklusive materialtyp och tjälfarlighetsklassificering, på totalt 40 nivåer.
- 4 ostörda rutinförsök på totalt 5 nivåer
- 5 CRS-försök

## 9.2 Undersökningsperiod

Laboratoriearbeten utfördes mellan 2020-03-13 och 2020-04-02

## 9.3 Laboratorieundersökningar

Ansvarig laboratorieingenjör var Sölve Hof, LabMind.

### 9.4 Provförvaring

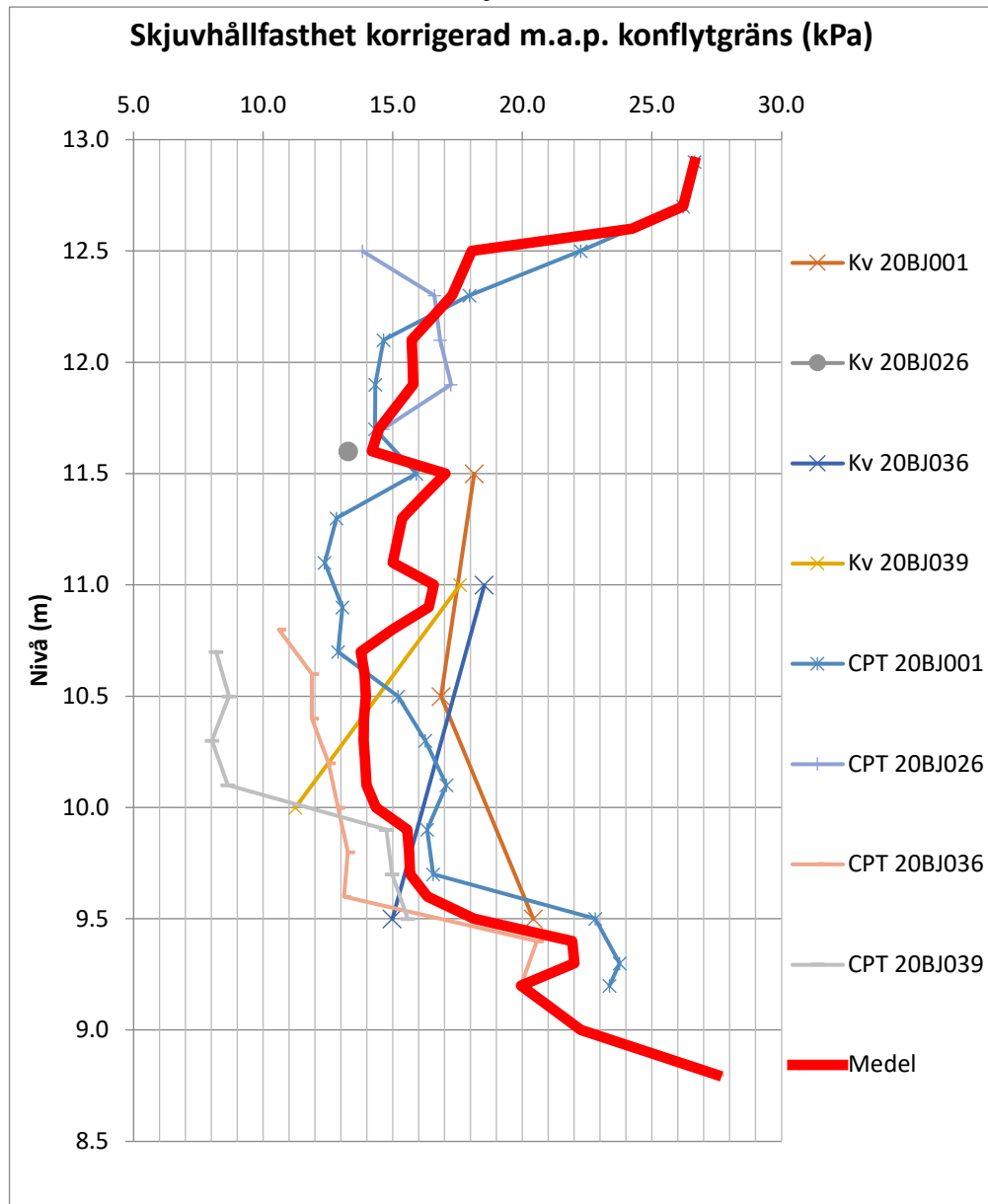
Störda prover läggs i provtagningspåse samt märks och försluts.

Skruvprovtagningar förvaras i 3 månader i rumstemperatur.

Ostörda prover förvaras i 3 månader i kylskåp med temperatur 7°.

## 10. Härledda värden

Nedan redovisas härledda värden för skjuvhållfasthet för lera.



Figur 2, redovisning av skjuvhållfasthet korrigerad m.a.p. konflytgräns.

## 11. Radonundersökning

Tabell 5. Resultat radonhalt med MARKUS 10. Korrigerade värden utifrån jordtyp och jorddjup samt klassning utifrån riktvärden.

Punktnummer	Utfört i	Uppmätt värde (kBq/m <sup>3</sup> )	Korrigerat värde (kBq/m <sup>3</sup> )	Klassning
20BJ002	Jord	15	17	Normalradon
20BJ011	Jord	36	41	Normalradon
20BJ026	Jord	12	14	Normalradon
20BJ039	Jord	14	16	Normalradon

Riktvärden för radonhalter finns för provtagningar på 1 meters djup, se Tabell 6 nedan. Därför korrigeras uppmätta värden med en faktor på 1,13 som bestäms utifrån jordtyp och djup.

Resultatet av korrigerade värden jämförs med riktvärden för att få fram en klassning av jordmaterialet. Korrigerat värde och klassning av jordmaterial redovisas i Tabell 5.

Tabell 6. Riktvärden för radonhalter på 1 meters djup för underökning i jord.

Markklass	Gränsvärde (kBq/m <sup>3</sup> )
Lågradonhalt	<10
Normalradonhalt	10–50
Högradonhalt	>50

## 12. Övrigt

### 12.1 Geoteknisk databas

Information om sonderingsresultat samt provtagningar finns i digital fil, som finns i geoteknisk databas (GeoSUITE).

### 12.2 Redovisning av resultat

Redovisningsprogrammet GeoSUITE har använts för att redovisa resultat från utförda fältundersökningar i plan och sektion. Resultat från utförda laboratorieundersökningar redovisas i separat bilaga. Resultat redovisas på ritningar.

### 13. Ritningar

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>
G-10-1-01	Plan Geoteknisk undersökning	1:400
G-10-1-02	Plan bergkurvor	1:400
G-10-2-01	Sektion A-A och B-B	1:100
G-10-2-02	Sektion C-C till E-E	1:100
G-10-2-03	Sektion F-F, G,G och H-H	1:100
G-10-2-04	I-I, K-K och L-L	1:100
G-10-2-05	M-M och N-N	1:100
G-10-2-06	O-O	1:100



## GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord AB

PROVTAGN.	Utrustning	Skr
	Provtagning	2020-03-09--11
	Prover inkom	2020-03-12

PROVNING	Utförd	2020-03-23 / MG
	Granskad	2020-03-25 / DG
	Provt. till provn.	12-14 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w <sub>N</sub> %	w <sub>L</sub> %	ρ t/m <sup>3</sup>	Anm.
	20BJ001		0 - 1	FYLLNING av brun grusig SAND. Mg [grSa].	2/1			
		1 - 2	FYLLNING av brun grusig SAND. Mg [grSa].	2/1				
		2 - 2,5	FYLLNING av grå rostfläckig något sandig TORRSKORPELERA med enstaka gruskorn. Mg [(sa)Cl <sub>dc</sub> (gr)].	4B/3				
		2,5 - 3	Grå TORRSKORPELERA. Cl <sub>dc</sub> .	4B/3				1)
20BJ002		0 - 2	FYLLNING av brun grusig SAND med delar av torrskorpelera. Mg [grSa (cl <sub>dc</sub> )].	2/1				1)
		2 - 3,4	Grå TORRSKORPELERA. Cl <sub>dc</sub> .	4B/3				1)
		3,4 - 4	Grå rostfläckig LERA med stark torrskorpekaraktär. Cl(dc).	4B/3				1)
20BJ005		0 - 0,5	FYLLNING av brun grusig SAND med delar av torrskorpelera. Mg [grSa (cl <sub>dc</sub> )].	2/1				
		0,5 - 1,8	Grå TORRSKORPELERA. Cl <sub>dc</sub> .	4B/3				
		1,8 - 3	Grå rostfläckig LERA med stark torrskorpekaraktär. Cl(dc).	4B/3				
		3 - 4	Grå LERA med enstaka siltiga sandskikt. Cl (sisa).	4B/3				
20BJ012		0 - 1	FYLLNING av brun grusig siltig SAND. Mg [grsiSa].	3B/2				
		1 - 2,5	Ljusbrun finsandig SILT med inslag av lera. fsaSi (cl).	5A/4				

För teckenförklaring och information om standarder, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 17.

ANM.	1) Lukt av olja.
------	------------------

## GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord AB

PROVTAGN.	Utrustning	Skr
	Provtagning	2020-03-09--11
	Prover inkom	2020-03-12

PROVNING	Utförd	2020-03-23 / MG
	Granskad	2020-03-25 / DG
	Provt. till provn.	12-14 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w <sub>N</sub> %	w <sub>L</sub> %	ρ t/m <sup>3</sup>	Anm.
		20BJ012	2,5 - 2,8	Ljusbrun sandig siltig lerig MORÄN. sasiclTi.	4A/3			
	20BJ018	0 - 0,5	FYLLNING av grå humusrik sandig TORRSKORPELERA med enstaka gruskorn. Mg [busaCldc (ar)].	5B/4				
		0,5 - 2,5	Grå rostfläckig TORRSKORPELERA. Cldc.	4B/3				
		2,5 - 4	Brungrå LERA med torrskorpekaraktär. Cl(dc).	4B/3				
	20BJ026	0 - 1	FYLLNING av brun TORRSKORPELERA med enstaka växtrester. Mg [Cl dc (pr)].	4B/3				
		1 - 2	Grå rostfläckig varvig TORRSKORPELERA. vCl dc.	4B/3				
		2 - 3	Grå varvig LERA med stark torrskorpekaraktär. vCl(dc).	4B/3				
	20BJ027	0 - 1,5	Brun rostfläckig TORRSKORPELERA. Cl dc.	4B/3				
		1,5 - 2,2	Grå varvig LERA med torrskorpekaraktär och enstaka sandskikt. Cl(dc) (sa).	4B/3				
		2,2 - 4	Grå varvig LERA. vCl.	4B/3				
	20BJ028	0 - 0,5	FYLLNING av mörkbrun humusrik sandig TORRSKORPELERA med enstaka gruskorn och tegelrester. Mg [busaCl dc (ar) tegel].	5B/4				
		0,5 - 1,4	Brungrå rostfläckig varvig TORRSKORPELERA. vCl dc.	4B/3				
		1,4 - 2	Grå varvig TORRSKORPELERA. vCl dc.	4B/3				

För teckenförklaring och information om standarder, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 17.

ANM.	
------	--

## GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord AB

PROVTAGN.	Utrustning	Skr
	Provtagning	2020-03-09--11
	Prover inkom	2020-03-12

PROVNING	Utförd	2020-03-23 / MG
	Granskad	2020-03-25 / DG
	Provt. till provn.	12-14 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälff.- klass.	w <sub>N</sub> %	w <sub>L</sub> %	ρ t/m <sup>3</sup>	Anm.
		20BJ031	0 - 1	FYLLNING av grå grusig SAND med enstaka tegelrester. Mg [grSa, tegel].	2/1			
		1 - 1,5	Grå rostfläckig varvig TORRSKORPELERA. vCl dc.	4B/3				
		1,5 - 2,5	Grå varvig LERA med stark torrskorpekaraktär. vCl(dc).	4B/3				
		2,5 - 4	Grå varvig LERA. vCl.	4B/3				
	20BJ036	0 - 0,5	FYLLNING av grå grusig SAND. Mg [grSa].	2/1				
		0,5 - 1,8	Grå rostfläckig TORRSKORPELERA. Cl dc.	4B/3				
	20BJ039	0 - 1	FYLLNING av brun något humushaltig sandig TORRSKORPELERA. Mg [(hu)saCl dc].	4B/3				
	20BJ045	0 - 1	FYLLNING av brun humushaltig grusig SAND med enstaka växtrester. Mg [hugrSa (pr)].	5B/4				
		1 - 2	Brun rostfläckig TORRSKORPELERA. Cl dc.	4B/3				
		2 - 2,7	Grå LERA. Cl.	4B/3				
		2,7 - 4	Grå LERA. Cl.	4B/3				
	20BJ045	0 - 1	FYLLNING av brun humushaltig grusig SAND med enstaka växtrester. Mg [hugrSa (pr)].	5B/4				
		1 - 2,3	Brungrå rostfläckig TORRSKORPELERA. Cl dc.	4B/3				

För teckenförklaring och information om standarder, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 17.

ANM.	
------	--

## GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord AB

PROVTAGN.	Utrustning	Skr
	Provtagning	2020-03-09--11
	Prover inkom	2020-03-12

PROVNING	Utförd	2020-03-23 / MG
	Granskad	2020-03-25 / DG
	Provt. till provn.	12-14 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w <sub>N</sub> %	w <sub>L</sub> %	ρ t/m <sup>3</sup>	Anm.
	20BJ045	2,3 - 4	Grå LERA. Cl.	4B/3				

För teckenförklaring och information om standarder, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

Materialtyp och tjälfarighetsklass enligt AMA Anläggning 17.

ANM.	
------	--

## GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

PROVTAGNING	Utrustning	Kv Stl Ø 50 mm
	Provtagning	2020-03-11
	Prover inkom	2020-03-18
	Anmärkning	-

PROVNING	Utförd	2020-03-26 / DG
	Granskad	2020-03-27 / MG
	Provt. till provn.	17 dygn
	Provförvaring	Klimatrum ca 7°C (3 månader)

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Jordartsbenämning	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_N$ %	$w_L$ %	$c_{u,okorr}$ okorr. kPa	$c_u$ korr. kPa	$c_{ur}$ omr. kPa	$S_t$ -	Anm.
		20BJ001	4,5	Brun rostfläckig varvig LERA med torrskorpekaraktär. vCl(dc).	1,78 1,60 1,59	41 55 73	80	24	18	2,0	12
		5,5	Grå varvig LERA med tunna siltskikt. vCl (si).	1,68 1,61 1,63	70 52 70	70	21	17	1,8	12	1)
		6,5	Grå varvig LERA med tunna siltskikt. vCl (si).	1,70 1,73 1,76	56 66 63	56	23	20	1,5	15	
	20BJ026	4,0	Grå varvig LERA med siltskikt. vCl si.	1,77 1,77 1,78	54 67 50	(41)	(13)	(13)	0,78	(16)	2)
	20BJ036	2,5	Brun rostfläckig LERA med torrskorpekaraktär och tunna sandskikt. Cl(dc) (sa).	1,64 1,76 1,65	63 67 60	63	22	18	2,2	10	
		4,0	Grå siltig varvig LERA med tunna siltskikt. sivCl (si).	1,62 (1,76) 1,59	66 57 47	37	14	15	0,65	21	3)
	20BJ039	2,5	Brun rostfläckig varvig LERA med torrskorpekaraktär samt tunna siltskikt och enstaka växtrester. vCl(dc) (si) (pr).	(1,58) 1,65 1,59	62 65 59	78	23	17	2,7	8	4)
		3,5	Grå varvig LERA med siltskikt. vCl si.	1,63 1,68 1,71	67 74 65	70	14	11	1,0	14	1)

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering av skjuvhållfasthet m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

ANMÄRKNINGAR	1) Tecken på brott i övertub vid provtagning.
	2) Tecken på brott i övertub vid provtagning. Stor variation i konintryck, konflytgräns påverad av siltskikt.
	3) Tecken på brott i övertub vid provtagning. Överdela av mellantub tom, densitetsbestämning osäker.
	4) Övertub halvtom, densitetsbestämning osäker.

FOTOREDOVISNING	Scanna eller klicka på QR-koden:

## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 4,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	vC(dc)		Jordart	vCl(dc)	
$w_N$	77	%	$w_N$	56	%
$\rho$	1,54	t/m <sup>3</sup>	$\rho$	1,66	t/m <sup>3</sup>

PROVNING

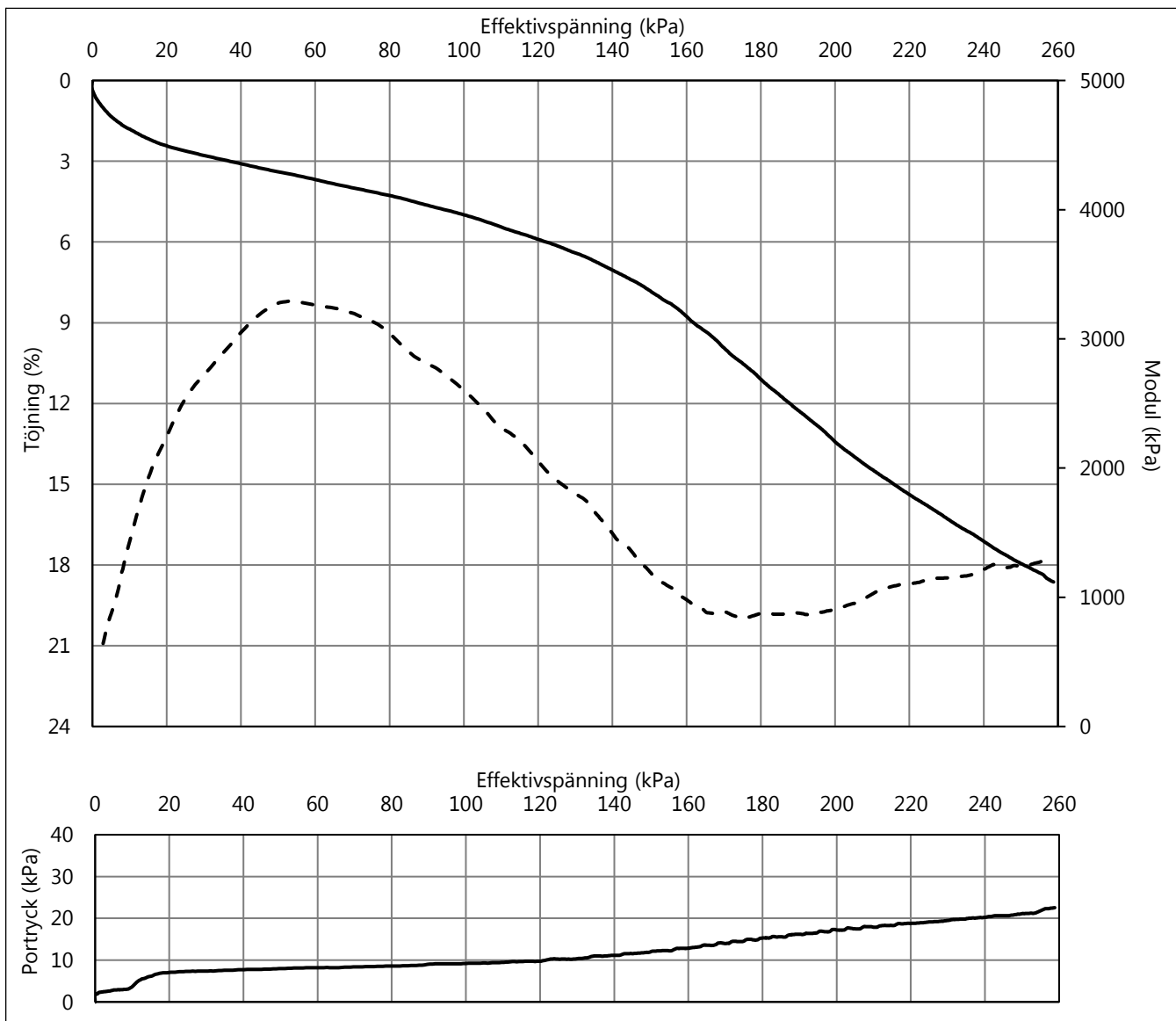
Utfört	2020-04-02 / LJ
Granskat	2020-04-07 / SH
Provt. till försök	21 dygn
Prov	Kv Stl Ø50 mm

UTVÄRDERING

$\sigma_c'$	$M_L$	$\sigma_L'$	$M'$	$k_i$	$\beta_k$	$k_{ini} (0,85\sigma_c')$	$\epsilon_{0,85\sigma_c'}$	$c_u / \sigma_c'$	$M_i / M_L$
115	880	176	7,8	3,6E-10	3,6	0,009	3,0	0,16	3,8
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

Dålig anläggning, bedöms ej påverka utvärderade parametrar. Stor skillnad i vattenkvot mellan rutinanalys och CRS-försök. Avvikande empirisk korrelation.

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

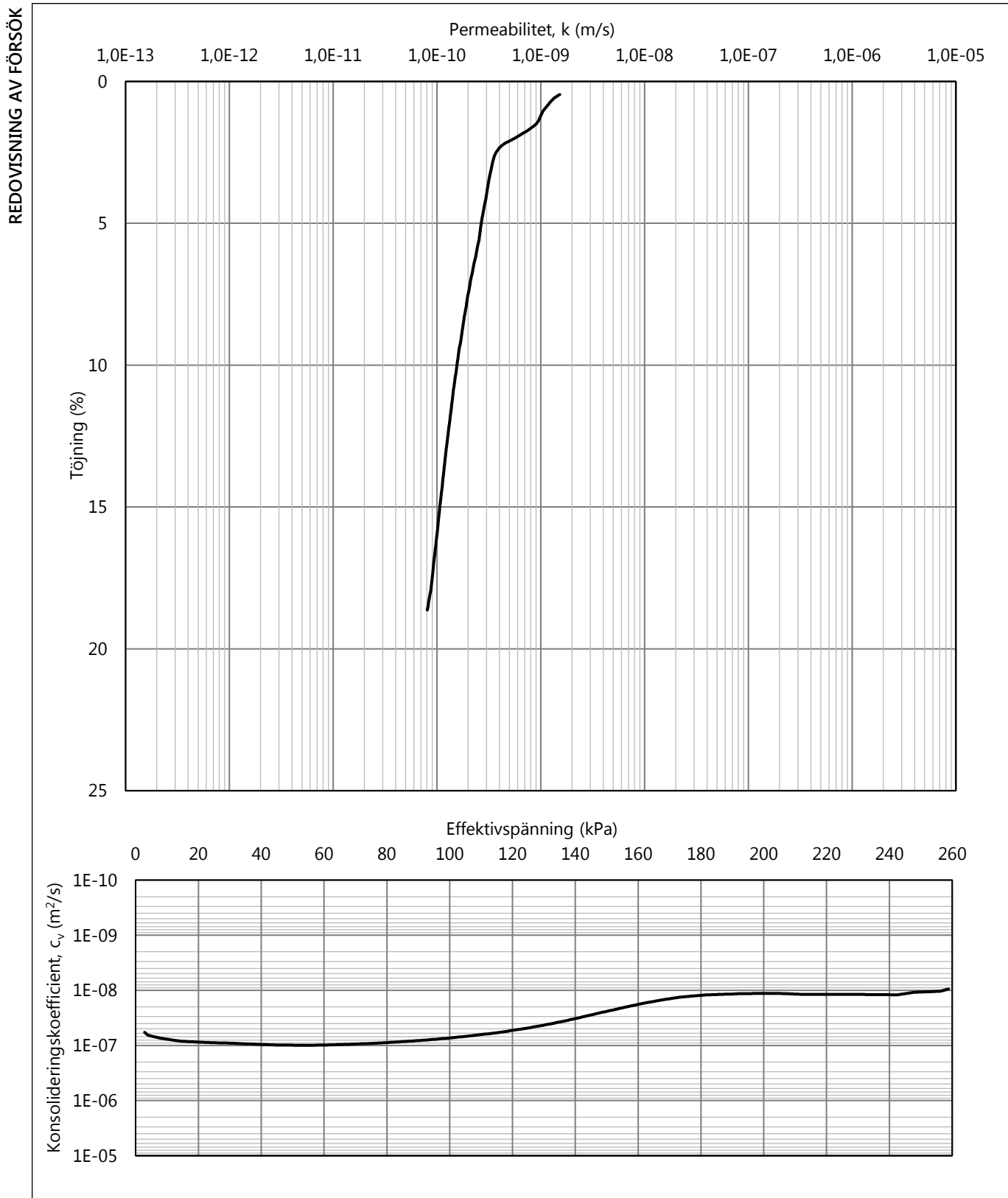
Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

# ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 4,5 m



## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 5,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	vCl (s <sub>i</sub> )		Jordart	vCl (s <sub>i</sub> )	
w <sub>N</sub>	70 %		w <sub>N</sub>	64 %	
ρ	1,62 t/m <sup>3</sup>		ρ	1,67 t/m <sup>3</sup>	

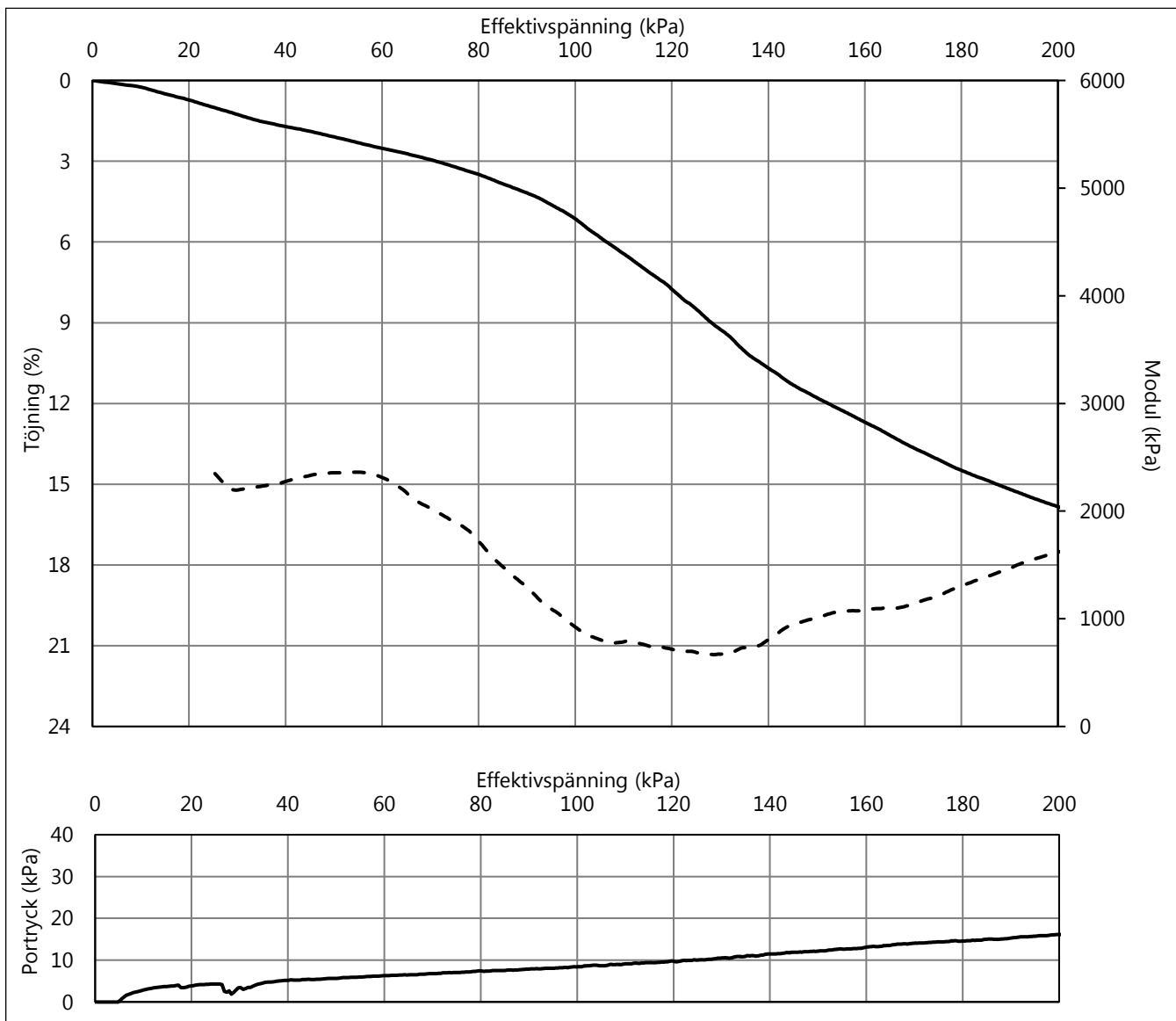
PROVNING

Utfört	2020-04-02 / LJ
Granskat	2020-04-07 / MG, SH
Provt. till försök	21 dygn
Prov	Kv Stl Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ <sub>c</sub> '	M <sub>L</sub>	σ <sub>L</sub> '	M'	k <sub>i</sub>	β <sub>k</sub>	k <sub>ini</sub> (0,85σ <sub>c</sub> )	ε <sub>0,85σ<sub>c</sub></sub>	c <sub>u</sub> / σ <sub>c</sub> '	M <sub>i</sub> /M <sub>L</sub>
81 kPa	670 kPa	119 kPa	12,5	4,8E-10 m/s	3,8	0,012 m/år	2,9 %	0,21	3,6

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

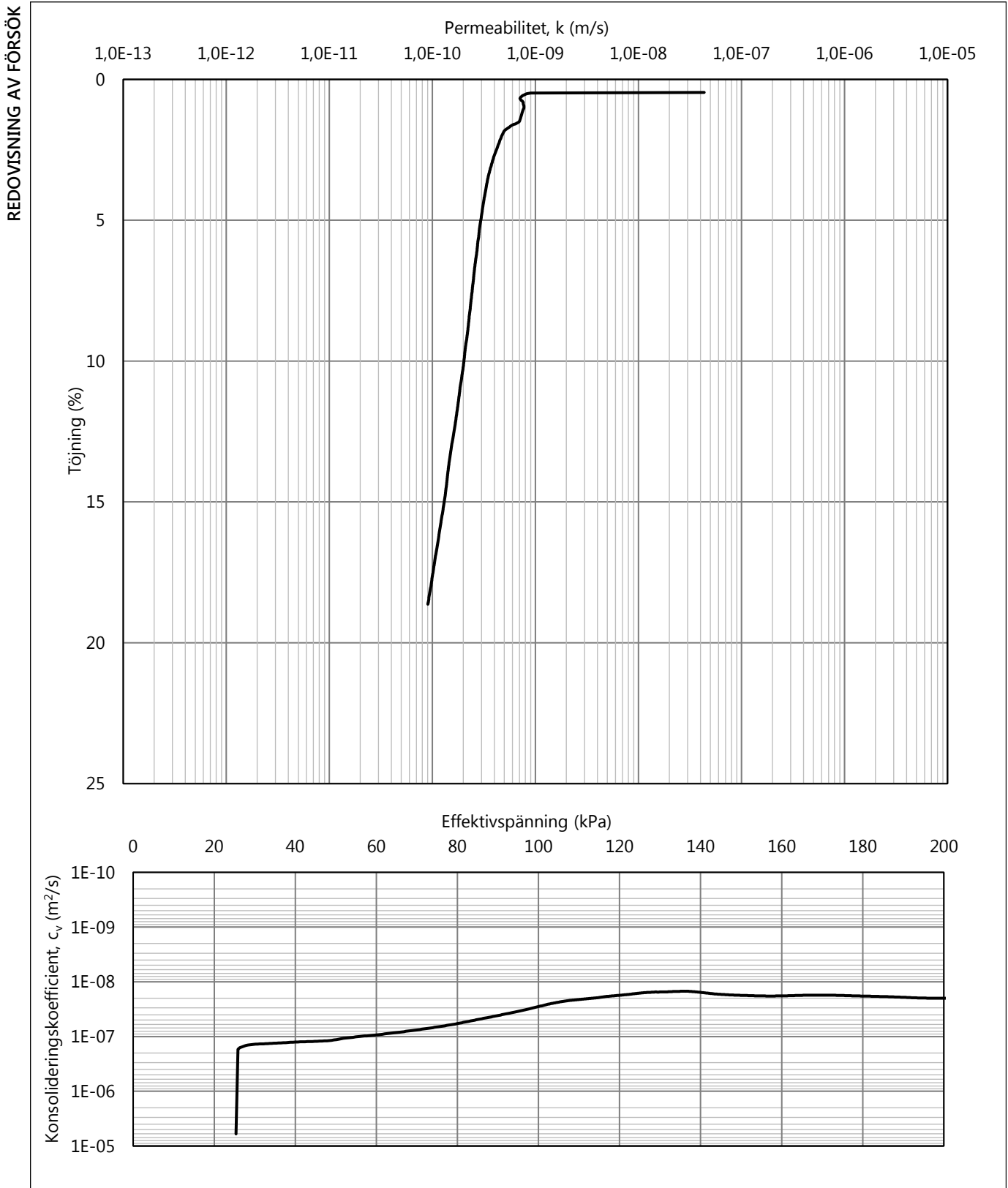


ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 5,5 m



## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 6,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	vCl (s <sub>i</sub> )		Jordart	vCl (s <sub>i</sub> )	
w <sub>N</sub>	38 %		w <sub>N</sub>	62 %	
ρ	1,74 t/m <sup>3</sup>		ρ	1,73 t/m <sup>3</sup>	

PROVNING

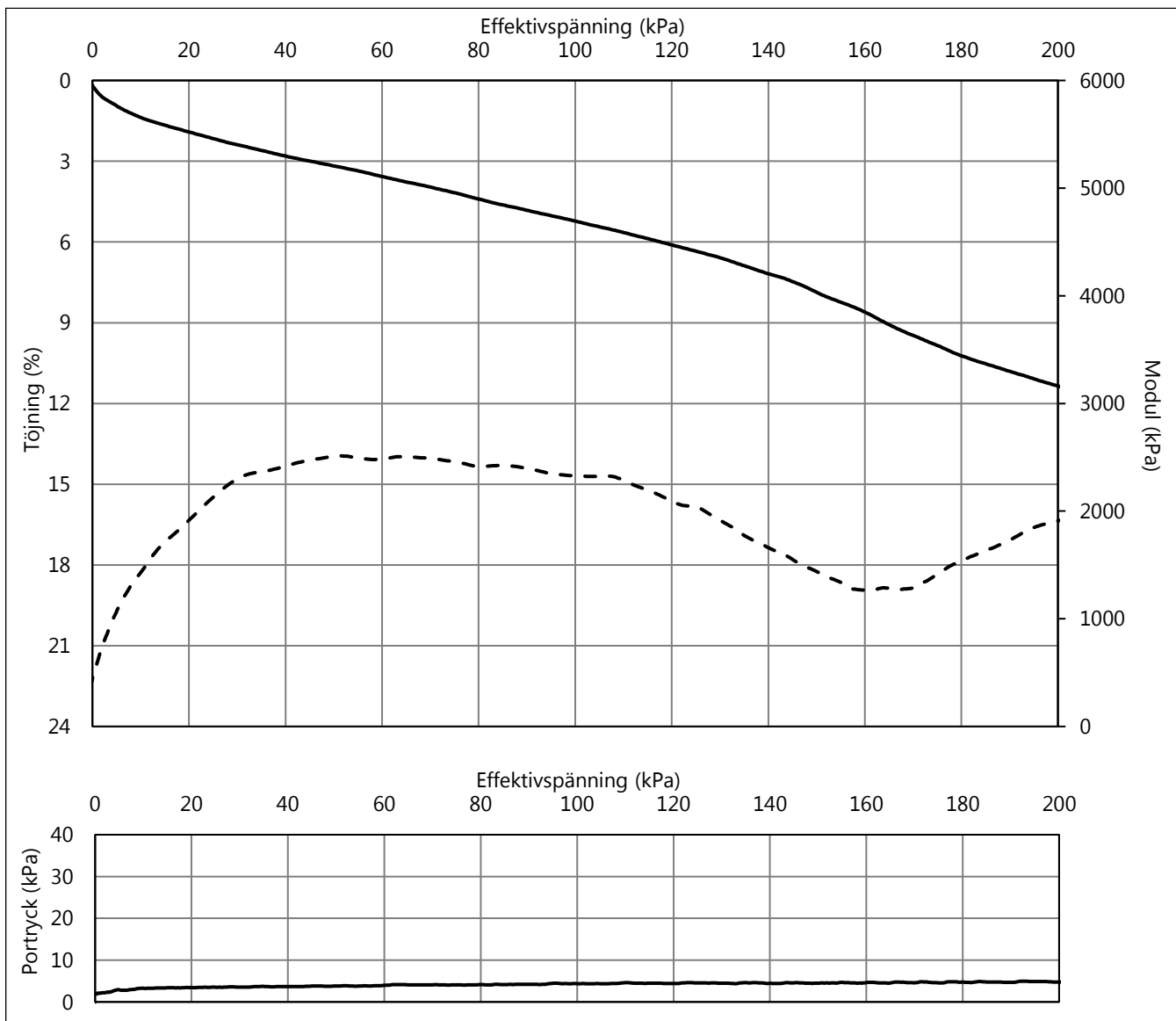
Utfört	2020-04-02 / LJ
Granskat	2020-04-07 / MG, SH
Provt. till försök	21 dygn
Prov	Kv Stl Ø50 mm

UTVÄRDERING

σ <sub>c</sub> '	M <sub>L</sub>	σ <sub>L</sub> '	M'	k <sub>i</sub>	β <sub>k</sub>	k <sub>ini</sub> (0,85σ <sub>c</sub> )	ε <sub>0,85σ<sub>c</sub></sub>	c <sub>u</sub> / σ <sub>c</sub> '	M <sub>i</sub> /M <sub>L</sub>
122	1280	161	17,2	7,3E-10	2,1	0,019	4,2	0,16	1,9
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

Stor skillnad i vattenkvot mellan rutinanalys och CRS-försök. Avvikande empirisk korrelation.

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

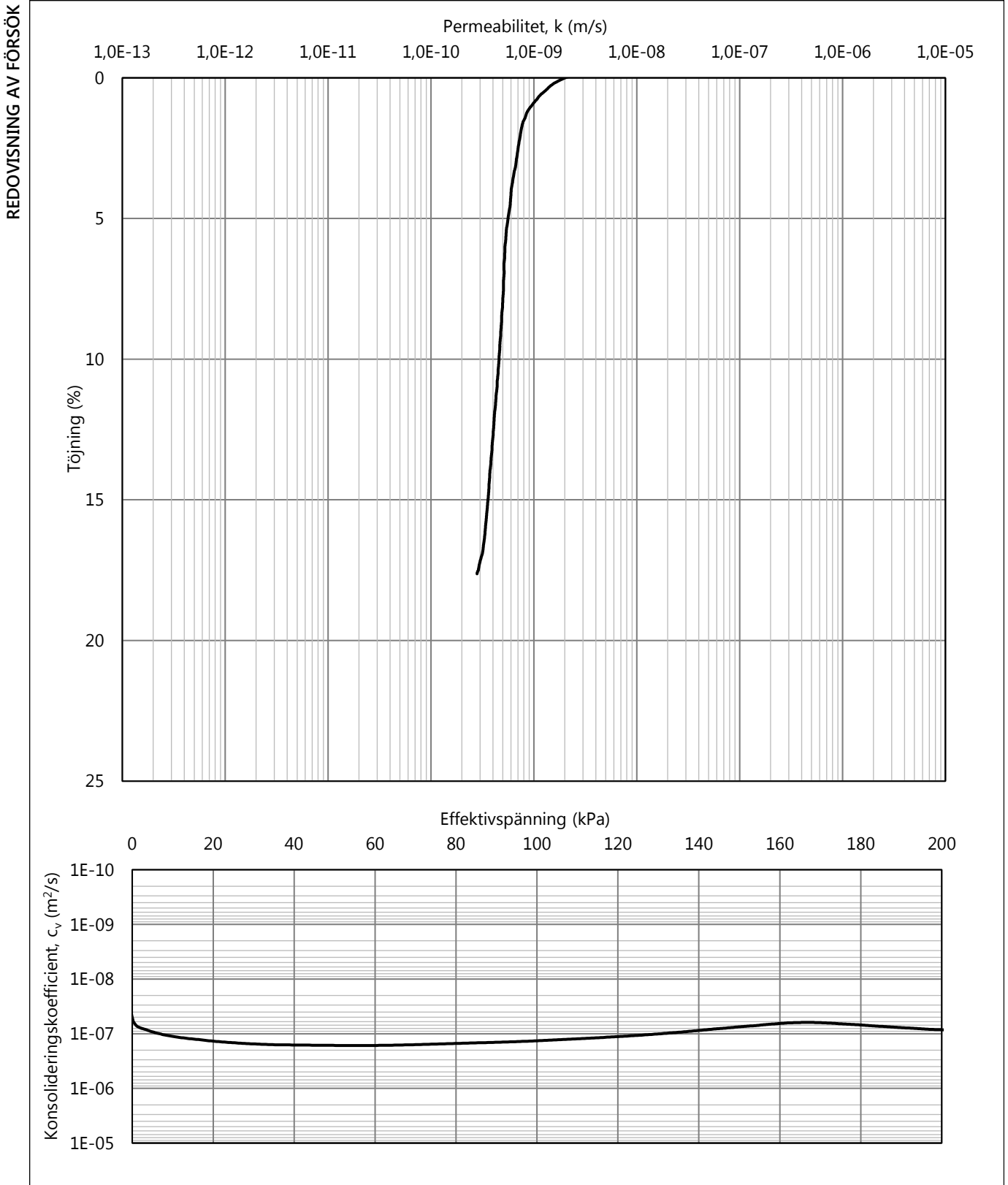
Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ001  
Djup 6,5 m



REDOVISNING AV

## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ036  
Djup 2,5 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	Cl(dc)		Jordart	Cl(dc) ( $\bar{s}_a$ )	
$w_N$	58	%	$w_N$	63	%
$\rho$	1,66	t/m <sup>3</sup>	$\rho$	1,68	t/m <sup>3</sup>

PROVNING

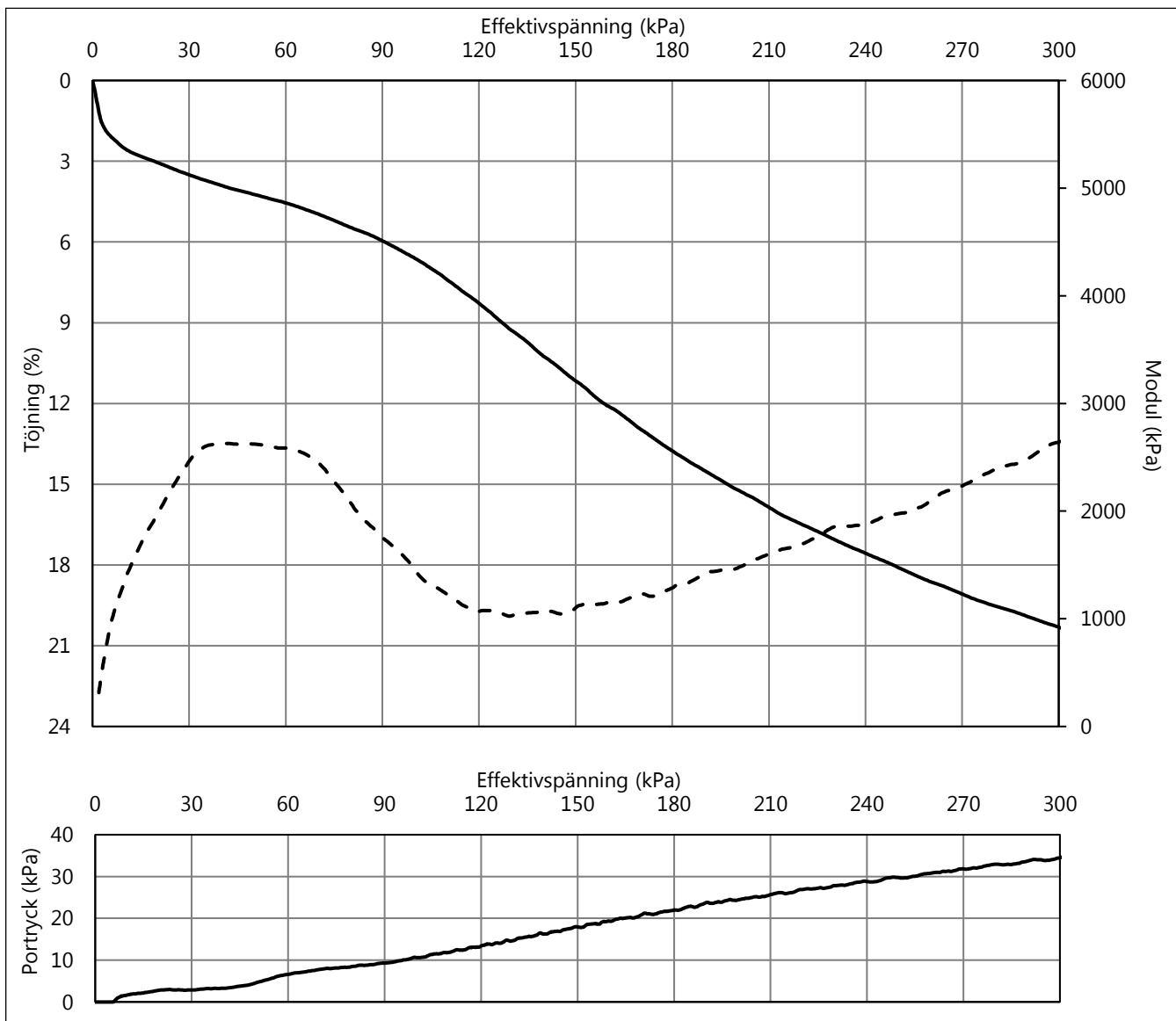
Utfört	2020-04-03 / LJ
Granskat	2020-04-07 / SH
Provt. till försök	22 dygn
Prov	Kv Stl Ø50 mm

UTVÄRDERING

$\sigma_c'$	$M_L$	$\sigma_L'$	$M'$	$k_i$	$\beta_k$	$k_{ini(0,85\sigma_c')}$	$\epsilon_{0,85\sigma_c'}$	$c_u / \sigma_c'$	$M_i / M_L$
74	1100	153	11,2	3,8E-10	4,3	0,010	2,1	0,24	2,7
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

Omkörning av prov. Dålig anliggning, bedöms ej påverka utvärderade parametrar.

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

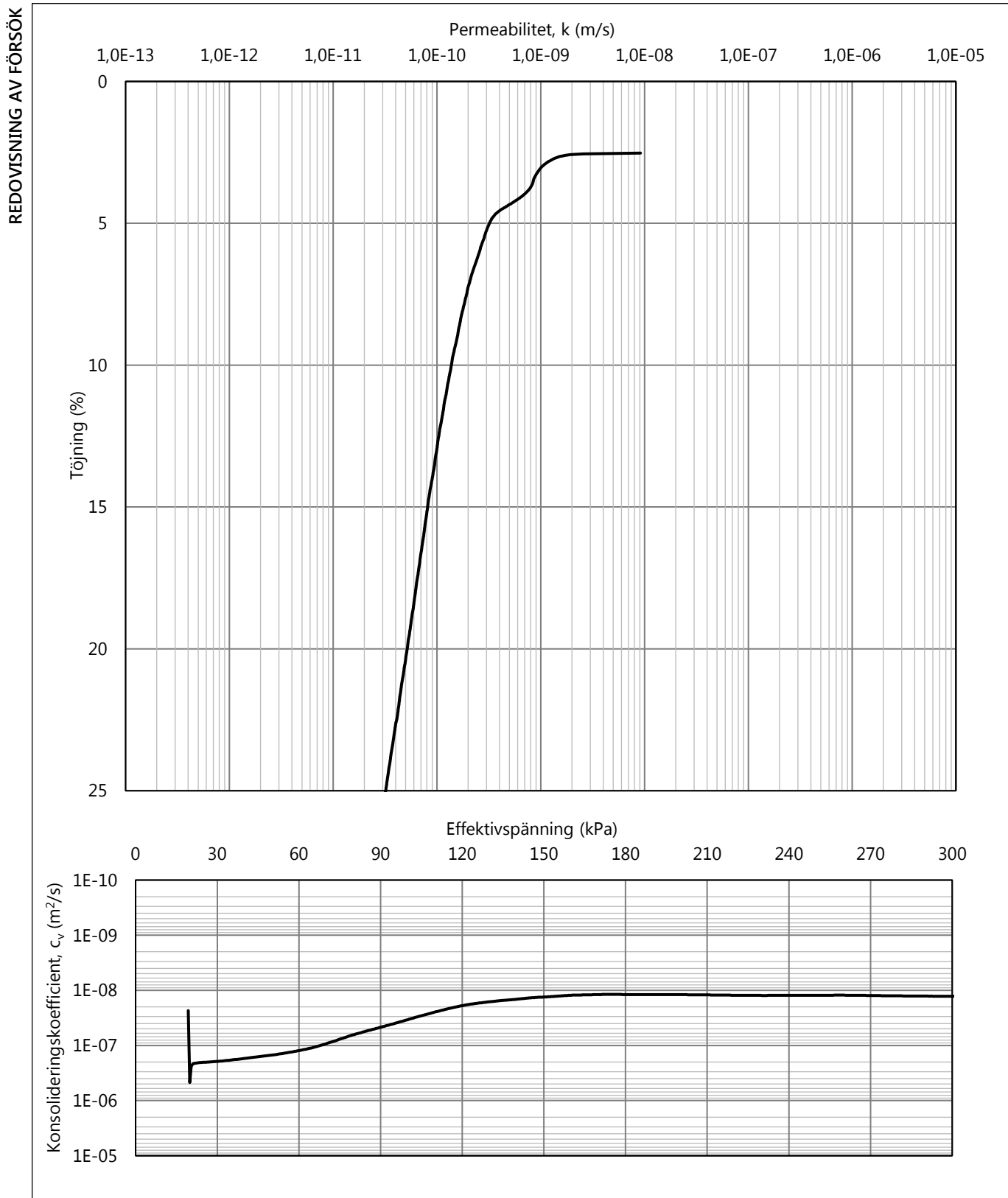
Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ036  
Djup 2,5 m



REDOVISNING AV

## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ036  
Djup 4,0 m

ALLMÄNT

CRS-försök			Från rutinanalys		
Jordart	sivCl ( $\underline{s_i}$ )		Jordart	sivCl ( $\underline{s_i}$ )	
$w_N$	66	%	$w_N$	57	%
$\rho$	1,69	t/m <sup>3</sup>	$\rho$	1,66	t/m <sup>3</sup>

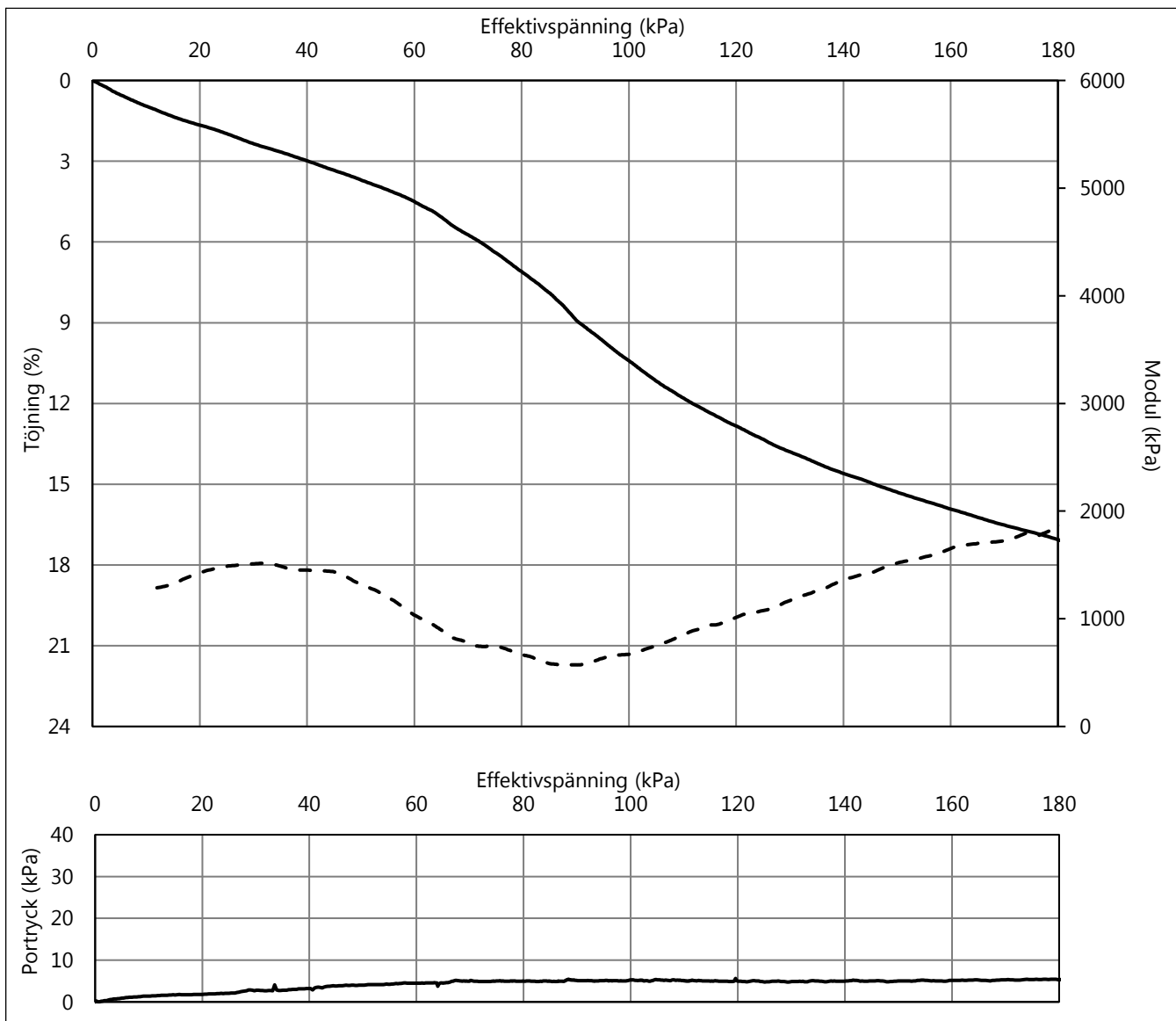
PROVNING

Utfört	2020-04-01 / LJ
Granskat	2020-04-02 / MG
Provt. till försök	20 dygn
Prov	Kv Stl Ø50 mm

UTVÄRDERING

$\sigma_c'$	$M_L$	$\sigma_L'$	$M'$	$k_i$	$\beta_k$	$k_{ini}(0,85\sigma_c')$	$\epsilon_{0,85\sigma_c'}$	$c_u / \sigma_c'$	$M_i/M_L$
56	580	87	16,2	6,1E-10	1,5	0,017	3,2	0,27	2,6
kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	m/år	%	-	-

REDOVISNING AV FÖRSÖK



För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

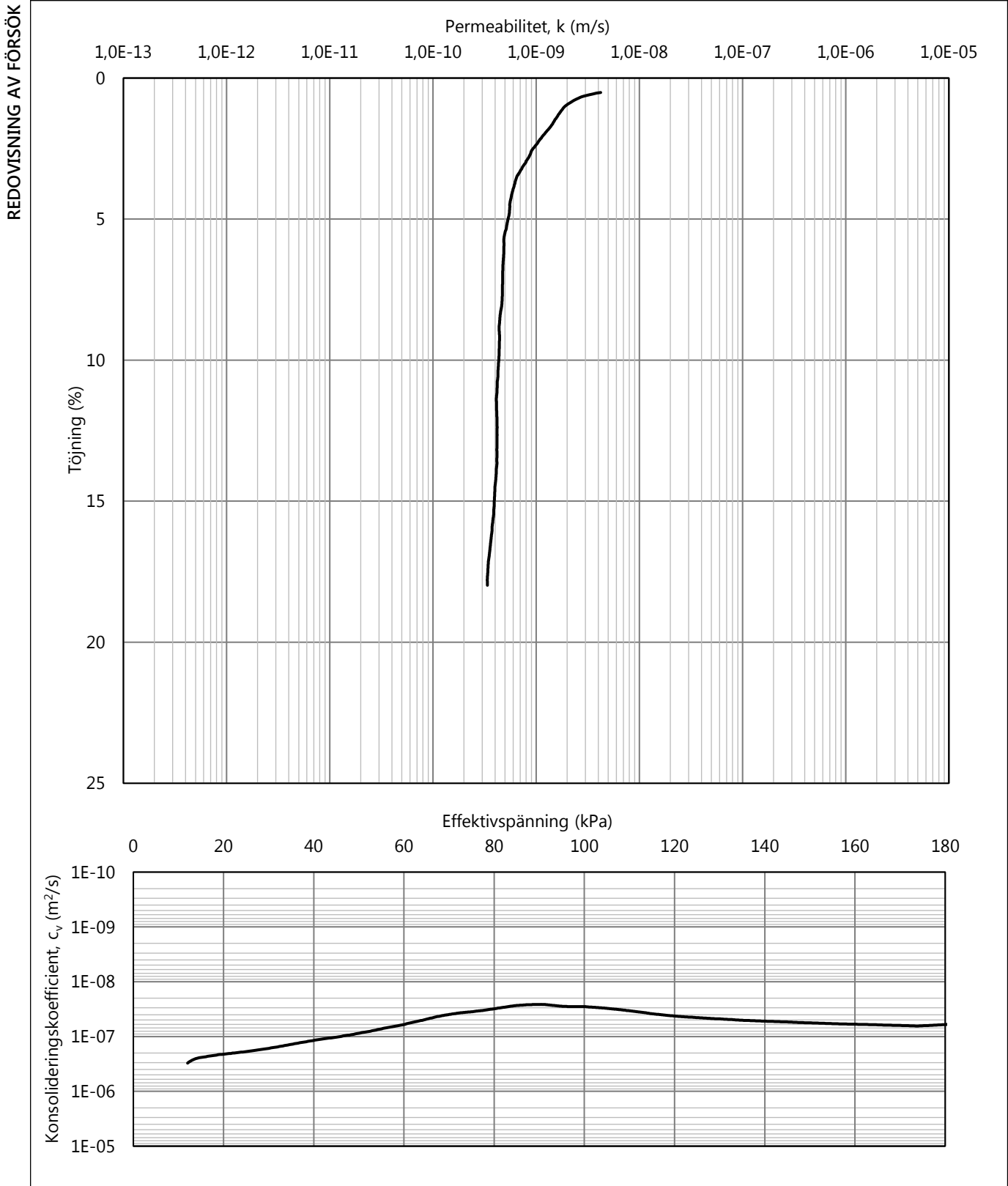
Provningsstemperatur ca 7° (klimatrum). Provdimensioner ca 20x50 mm. Deformationshastighet ca 0,0025 mm/min.

ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

Punkt 20BJ036  
Djup 4,0 m



## ÖDOMETERFÖRSÖK, TYP CRS



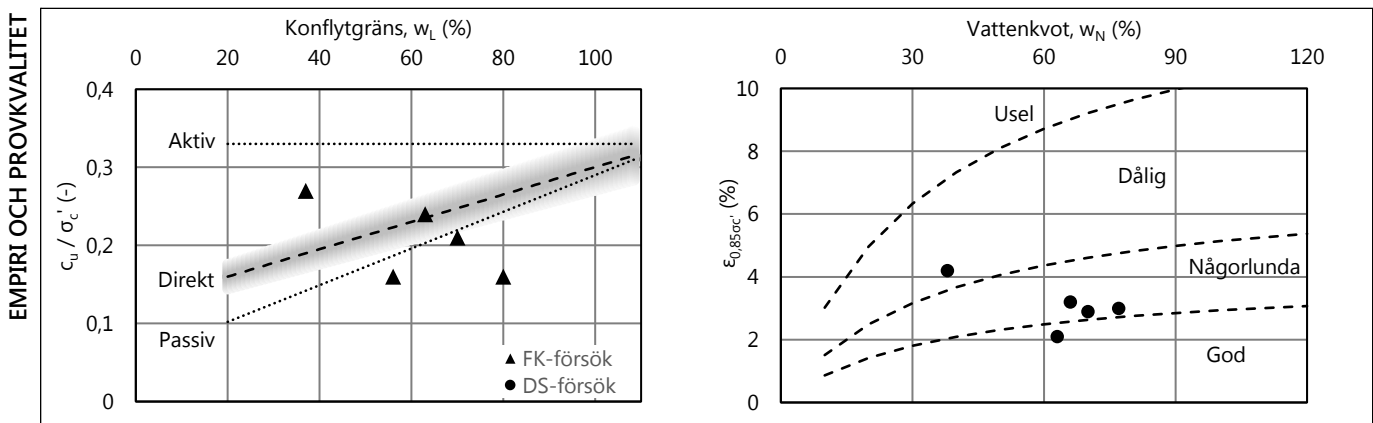
Uppdrag Gnesta  
Kund Broder Jord

ALLM. Utrustning Kv Stl,  $\varnothing$  50 mm  
Prov. till provn. 20-22 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	$\rho$	$w_N$	Jordart	$\sigma_c'$	$M_L$	$\sigma_L'$	$M'$	$k_i$	$\beta_k$	$c_u / \sigma_c'$	$\varepsilon_{0,85\sigma_c'}$	Anm.
			t/m <sup>3</sup>	%		kPa	kPa	kPa	-	m/s	-	-	%	
20BJ001	4,5		1,54	77	vCl(dc)	115	880	175,8	7,8	3,6E-10	3,6	0,16	3,0	1)
	5,5		1,62	70	vCl (sj)	81	670	119	12,5	4,8E-10	3,8	0,21	2,9	
	6,5		1,74	38	vCl (sj)	122	1280	161	17,2	7,3E-10	2,1	0,16	4,2	
20BJ036	2,5		1,68	63	Cl(dc) (sa)	74	1100	153,2	11,2	3,8E-10	4,3	0,24	2,7	3)
	4,0		1,69	66	sivCl (si)	56	580	87	16,2	6,1E-10	1,5	0,27	3,2	

För teckenförklaring, information om standarder, utvärdering m m, se [www.labmind.se/metoder](http://www.labmind.se/metoder).

- ANMÄRKNINGAR
- 1) Dålig anläggning, bedöms ej påverka utvärderade parametrar.  
Stor skillnad i vattenkvot mellan rutinanalys och CRS-försök. Avvikande empirisk korrelation.
  - 2) Stor skillnad i vattenkvot mellan rutinanalys och CRS-försök. Avvikande empirisk korrelation.
  - 3) Omkörning av prov. Dålig anläggning, bedöms ej påverka utvärderade parametrar.





## FÄLTRAPPORT

<b>Uppdrag</b>	Gnesta	<b>Uppdragsnr:</b>	
<b>Beställare</b>	Broderjord AB		
<b>Uppdragsledare</b>	Jindar Espar		
<b>Borrledare</b>	Johan Nathorst-Böös, Diego Velez		
<b>Fältpersonal</b>	Alejandro Ortiz, Ian Gotthard		
<b>Arbetsmiljöplan</b>	AMP Gaia Survey AB		
<b>Fältarbetena påbörjade</b>	2020-03-09	<b>Avslutade</b>	2020-03-12
<b>Sökväg digital lagring</b>	H:\Gaia\Geoarkiv Gaia\2020\20025 Broderjord Gnesta v11		
<b>Hantering prover:</b>	Egen bil till Labmind		

## Mätteknik

<b>Koordinatsystem</b>	SWEREF 991630
<b>Höjdsystem</b>	RH2000
<b>Instrument</b>	
<b>Ansvarig</b>	
<b>Tid</b>	

## Sondering och provtagning

<b>Utrustning</b>	<b>Senast kalibrerad</b>	<b>Bilaga</b>
Geotech 504-18	2019-11-11	Kalibrering 504 18564 2019-11-11
Geotech 504-17	2020-01-27	Kalibrering 504 18545 2020-01-27

## Tabell utförda sonderingar/provtagningar fördelat på metod:

Metod	Antal	Styrande dokument
Jb2	43	SGF 4:2012
Jb-tot	0	SGF 4:2012
Vim	0	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
Slb	0	SGF 1:2013
Hfa (DSPH-A)	0	SS-EN ISO 22476-2:2005
CPT/CPTU	4	SS-EN ISO 22476-1:2012
Vb	0	SGF 2:93
Skr	0	SS-EN ISO 22475-1
Kv	3	SS-EN ISO 22475-1
Gvr	4	SS-EN ISO 22475-1

## GAIA SURVEY

Fältrapport 2/3  
2020-03-14

## Utförda sonderingspunkter

Borrhål	Metod	Datum	Signatur	Väder	Temp	Spolmedium	Anmärkning/avvikelse
20BJ001	Jb2, CPT	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ002	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ003	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ004	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ005	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ006	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ007	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ008	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ009	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ010	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ011	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ012	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ013	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ014	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ015	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ016							
20BJ017	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ018	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ019	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ020	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ021	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ022	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ023	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ024	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ025	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ026	Jb2, CPT	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ027	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ028	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ029	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ030	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ031	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ032							
20BJ033	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ034	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ035	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ036	Jb2, CPT	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ037	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ038	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ039	Jb2, CPT	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ040							
20BJ041	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ042	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ043	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ044	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ045	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	
20BJ046	Jb2	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	Vatten	

## GAIA SURVEY

Fältrapport 3/3  
2020-03-14

## Utförda provtagningspunkter

Borrhål	Metod	Datum	Signatur	Väder	Temp	Anmärkning/avvikelse
20BJ001	Skr, Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ002	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ005	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ012	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ018	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ026	Skr, Kv	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ027	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ028	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ031	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ036	Skr, Kv	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ039	Skr, Kv	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	
20BJ045	Skr	200309-12	Velez/JNB	Växl	Ca 5	

## Installerade grundvattenrör

Gvr	Typ	Datum	Rörlängd	Rök	Avläsn	Anmärkning/avvikelse
20BJ001G	1" metall	20-03-09	10,5	-0,05m	3,02	
20BJ012G	1" metall	20-03-09	6,5	-0,05m	2,70	
20BJ026G	1" metall	20-03-09	9,5m	0,90m	3,10	
20BJ035G	1" metall	20-03-09	8,5m	0,91m	2,64	
20BJ036G	1" metall	20-03-09	10,5m	-0,05m	1,28	

## Områdesbeskrivning och övriga noteringar

Datum: 2020-03-14

Signatur: Ian Gotthard

**CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4996**

Probe No 4996  
 Date of Calibration 2020-02-12  
 Calibrated by Mikael Engdahl.....  
 Run No 1291  
 Test Class: ISO 1

<b>Point Resistance</b>	<b>Tip Area 10cm<sup>2</sup></b>	
-------------------------	----------------------------------	--

Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	<b>1269</b>	
Resolution	0,6012	kPa
Area factor (a)	0,852	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 23,433 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Local Friction</b>	<b>Sleeve Area 150cm<sup>2</sup></b>	
-----------------------	--------------------------------------	--

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	<b>4095</b>	
Resolution	0,0093	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,912 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Pore Pressure</b>
----------------------

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	<b>3976</b>	
Resolution	0,0192	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,15 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Tilt Angle.</b>	<b>Scaling Factor: 0,95</b>	
--------------------	-----------------------------	--

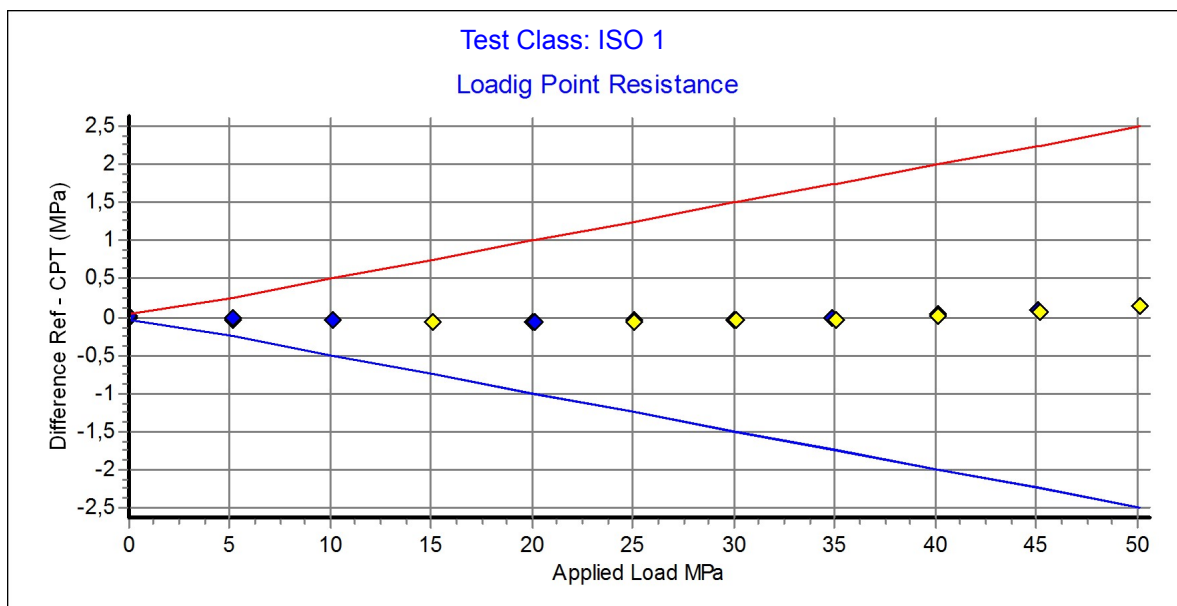
Range	0 - 40	Deg.
-------	--------	------

**Backup memory****Temperature sensor**

Specialists in  
 Geotechnical  
 Field Equipment

Probe No: **4996**  
 Date of Calibration: **2020-02-12**  
 Calibration Run No: **1291**  
 Calibrated by: **Mikael Engdahl**  
**Scaling Factor: 1269**  
 Reference Cell: **75672**

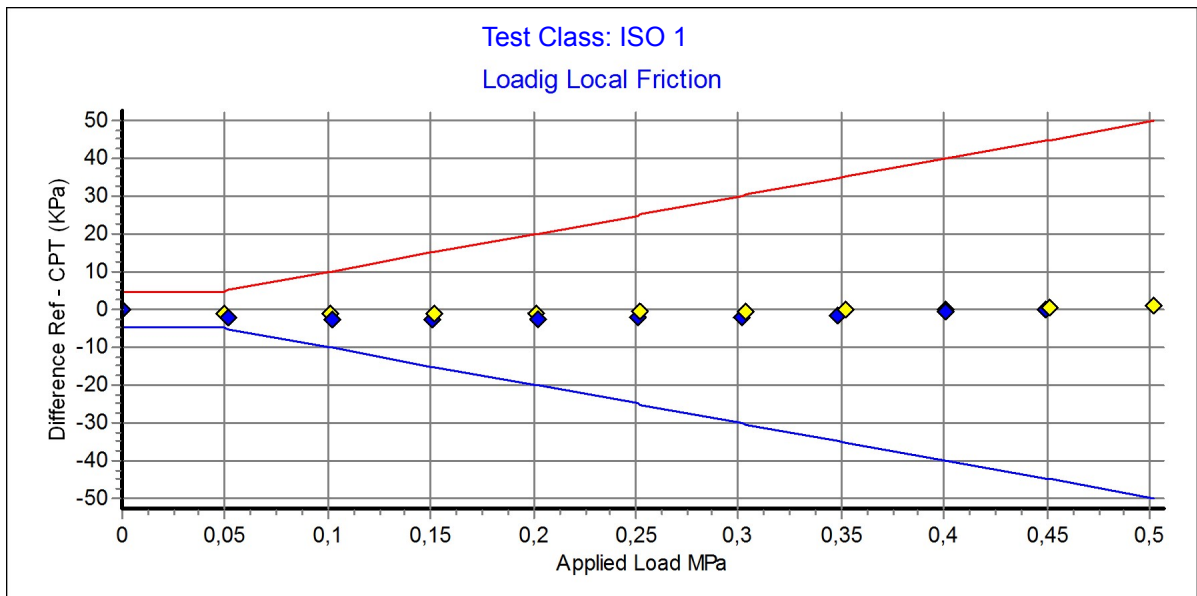
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,102	5,132	-0,030	-0,587	0,000	0,000
10,065	10,116	-0,051	-0,506	0,000	0,000
15,057	15,126	-0,069	-0,458	0,001	0,000
20,029	20,105	-0,076	-0,379	0,001	-0,001
25,058	25,130	-0,072	-0,287	0,001	0,000
30,152	30,204	-0,052	-0,172	0,002	-0,001
35,062	35,092	-0,030	-0,085	0,002	-0,002
40,125	40,101	0,024	0,059	0,002	-0,002
45,112	45,036	0,076	0,168	0,003	-0,001
50,105	49,969	0,136	0,271	0,003	-0,001
45,051	44,965	0,086	0,190	0,002	-0,001
40,080	40,042	0,038	0,094	0,002	0,000
34,843	34,846	-0,003	-0,008	0,001	-0,001
29,978	30,007	-0,029	-0,096	0,001	-0,001
25,040	25,088	-0,048	-0,191	0,001	0,000
20,096	20,155	-0,059	-0,293	0,000	0,000
15,039	15,093	-0,054	-0,359	0,000	0,000
10,126	10,166	-0,040	-0,395	0,000	0,000
5,166	5,183	-0,017	-0,329	0,000	0,000
0,000	-0,017	0,017	0,000	0,000	0,000



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

Probe No: **4996**  
 Date of Calibration: **2020-02-12**  
 Calibration Run No: **1291**  
 Calibrated by: **Mikael Engdahl**  
**Scaling Factor: 4095**  
 Reference Cell: **76360**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,050	0,051	-0,895	0,000	0,000	0,000
0,101	0,102	-0,993	0,000	0,001	0,000
0,152	0,153	-0,967	0,000	0,003	0,000
0,201	0,202	-0,856	-0,423	0,003	0,000
0,252	0,252	-0,734	-0,290	0,004	0,000
0,304	0,304	-0,601	-0,197	0,004	0,000
0,352	0,352	-0,226	-0,064	0,006	0,000
0,401	0,401	0,069	0,017	0,007	0,000
0,451	0,451	0,506	0,112	0,007	0,000
0,502	0,501	1,070	0,213	0,008	0,000
0,449	0,449	0,041	0,009	0,007	0,000
0,401	0,402	-0,734	-0,182	0,006	0,000
0,348	0,349	-1,463	-0,418	0,006	0,000
0,302	0,304	-1,945	-0,639	0,006	0,000
0,251	0,254	-2,332	-0,918	0,006	0,000
0,202	0,204	-2,568	-1,254	0,006	0,000
0,151	0,154	-2,616	0,000	0,005	0,000
0,102	0,104	-2,453	0,000	0,005	0,000
0,052	0,054	-1,951	0,000	0,005	0,000
0,000	0,000	-0,223	0,000	0,004	0,001



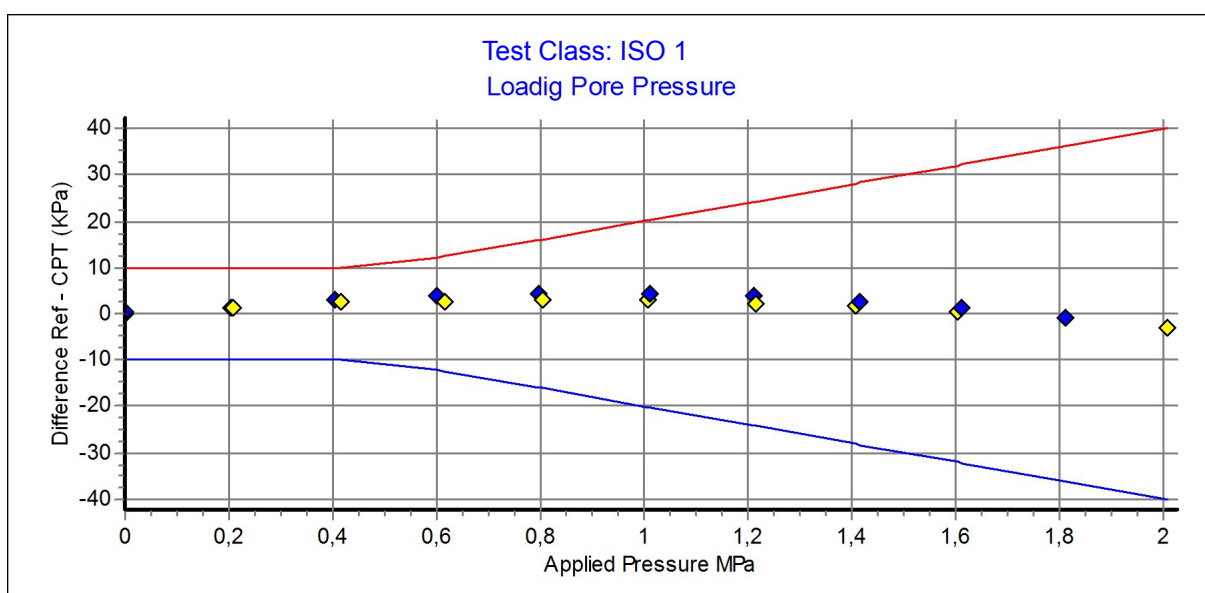
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2020-02-12

Probe No: **4996**  
 Date of Calibration: **2020-02-12**  
 Calibration Run No: **1291**  
 Calibrated by: **Mikael Engdahl**  
**Scaling Factor: 3976**  
 Reference Cell: 44410026

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,209	0,208	1,301	0,624	0,165	0,000	0,793	0,000
0,416	0,413	2,417	0,584	0,341	0,001	0,825	0,002
0,617	0,614	2,621	0,426	0,516	0,001	0,840	0,001
0,802	0,798	3,162	0,395	0,676	0,001	0,847	0,001
1,008	1,005	3,038	0,302	0,853	0,001	0,848	0,001
1,216	1,214	2,210	0,182	1,035	0,001	0,852	0,000
1,408	1,407	1,686	0,119	1,202	0,002	0,854	0,001
1,603	1,602	0,227	0,014	1,370	0,002	0,855	0,001
1,811	1,812	-0,978	-0,054	1,553	0,002	0,857	0,001
2,007	2,010	-2,859	-0,142	1,724	0,002	0,857	0,001
1,812	1,813	-0,659	-0,036	1,556	0,002	0,858	0,001
1,610	1,609	1,134	0,070	1,383	0,002	0,859	0,001
1,415	1,413	2,471	0,174	1,214	0,001	0,859	0,000
1,210	1,206	3,708	0,307	1,038	0,001	0,860	0,000
1,011	1,007	4,142	0,411	0,865	0,001	0,859	0,001
0,797	0,793	4,116	0,519	0,680	0,001	0,857	0,001
0,598	0,595	3,808	0,640	0,508	0,000	0,853	0,000
0,403	0,400	3,103	0,775	0,340	0,000	0,850	0,000
0,203	0,202	1,237	0,610	0,167	0,000	0,826	0,000
0,000	0,000	0,537	0,000	0,000	0,000		



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

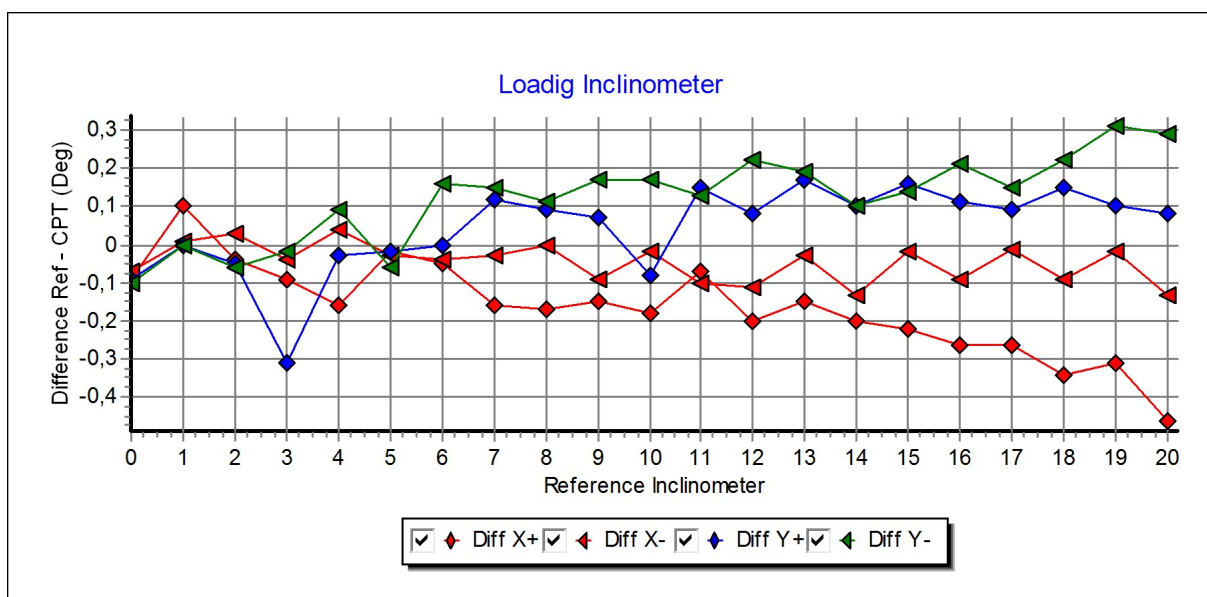
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2020-02-12

Probe No: **4996**  
 Date of Calibration: **2020-02-12**  
 Calibration Run No: **1291**  
 Calibrated by: **Mikael Engdahl**  
**Scaling Factor: 0,95**

Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,09	0,07	0,09	0,10	-0,09	-0,07	-0,09	-0,10
1,00	0,90	0,99	1,00	1,00	0,10	0,01	0,00	0,00
2,00	2,04	1,97	2,05	2,06	-0,04	0,03	-0,05	-0,06
3,00	3,09	3,04	3,31	3,02	-0,09	-0,04	-0,31	-0,02
4,00	4,16	3,96	4,03	3,91	-0,16	0,04	-0,03	0,09
5,00	5,02	5,03	5,02	5,06	-0,02	-0,03	-0,02	-0,06
6,00	6,05	6,04	6,00	5,84	-0,05	-0,04	0,00	0,16
7,00	7,16	7,03	6,88	6,85	-0,16	-0,03	0,12	0,15
8,00	8,17	8,00	7,91	7,89	-0,17	0,00	0,09	0,11
9,00	9,15	9,09	8,93	8,83	-0,15	-0,09	0,07	0,17
10,00	10,18	10,02	10,08	9,83	-0,18	-0,02	-0,08	0,17
11,00	11,07	11,10	10,85	10,87	-0,07	-0,10	0,15	0,13
12,00	12,20	12,11	11,92	11,78	-0,20	-0,11	0,08	0,22
13,00	13,15	13,03	12,83	12,81	-0,15	-0,03	0,17	0,19
14,00	14,20	14,13	13,90	13,90	-0,20	-0,13	0,10	0,10
15,00	15,22	15,02	14,84	14,86	-0,22	-0,02	0,16	0,14
16,00	16,26	16,09	15,89	15,79	-0,26	-0,09	0,11	0,21
17,00	17,26	17,01	16,91	16,85	-0,26	-0,01	0,09	0,15
18,00	18,34	18,09	17,85	17,78	-0,34	-0,09	0,15	0,22
19,00	19,31	19,02	18,90	18,69	-0,31	-0,02	0,10	0,31
20,00	20,46	20,13	19,92	19,71	-0,46	-0,13	0,08	0,29

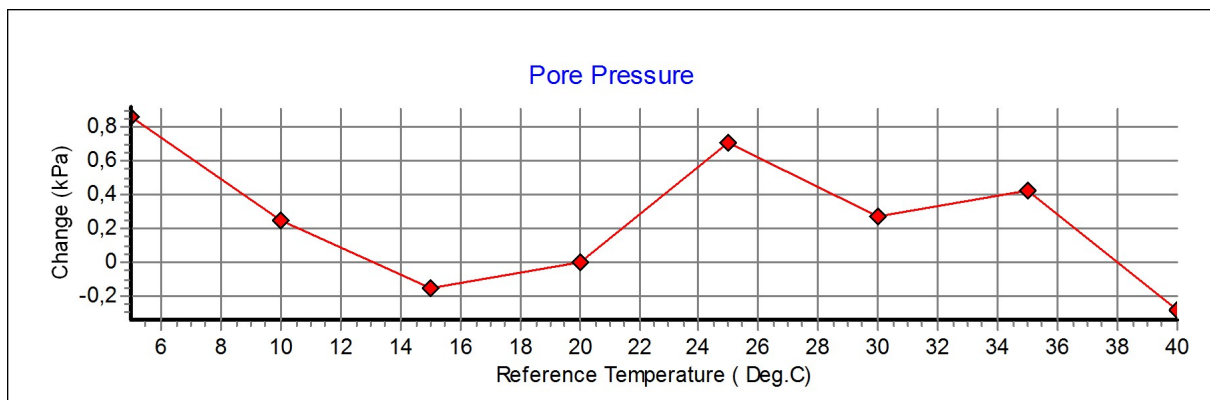
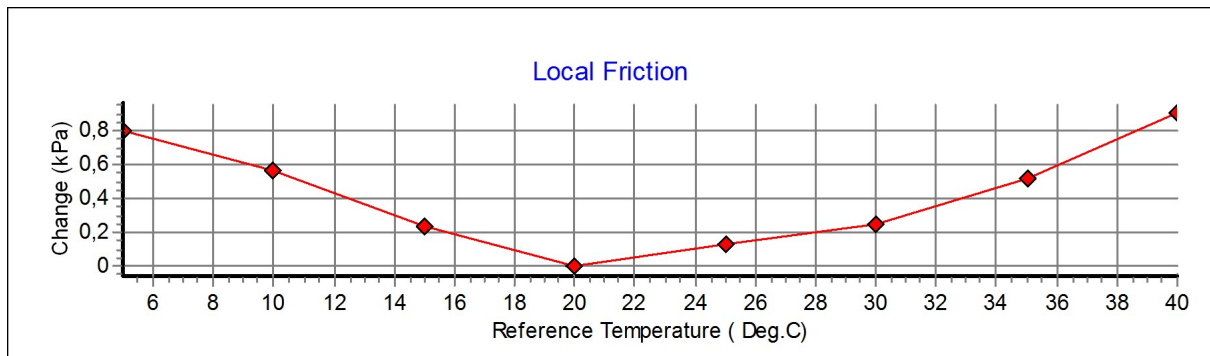
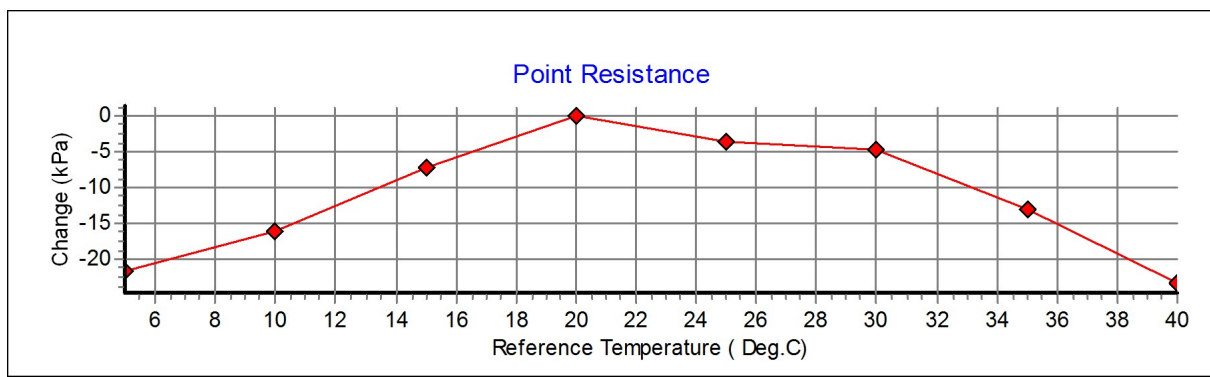


Specialists in Geotechnical Field Equipment



# Calibration of temperature effect when not loaded.

Probe No: **4996**  
Date of Calibration: **2020-02-12**  
Calibration Run No: **1291**  
Calibrated by: **Mikael Engdahl**



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

## Calibration procedure.

Göteborg: 2020-02-12

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

### Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

### Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

### Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

### Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

### Temperature.

The temperature sensor are calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

### Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

### Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N75672
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N76360
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 979,4 hPa.

### Cptlog Cone data base information

**Cone name**

4996

**Serial number**

4996

**Date of purchase**

User.

**Ranges**

Point resistance

50 (Mpa)

**Geometric parameters**

Area factor a

0,852

**Scaling factors**

Point resistance

1269

Local friction

0,5 (Mpa)

Area factor b

0

Local friction

4095

Pore pressure

2 (Mpa)

Tip area

10 (cm<sup>2</sup>)

Pore pressure

3976

Tilt sensor

40 (Deg)

Sleeve area

150 (cm<sup>2</sup>)

Tilt sensor

0,95

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

**Type**

NOVA cone

**Memory option**

With memory

# PM GEOTEKNIK

**Alin & Hedenlund Fastighetsförvaltning**

## Gnesta 16:9 m.fl.

**Projekteringsunderlag  
Stockholm 2020-04-10**

Uppdragsledare  
Jindar Espar

Granskare  
Anders Westin

Broder Jord AB  
Besöksadress: Åsögatan 122  
Faktureringsadress: Slipgatan 12  
117 39 Stockholm

Telefon 0702-282912  
[www.broderjord.com](http://www.broderjord.com)

Unr: 201849

Organisationsnummer 559120-6676

## Innehållsförteckning

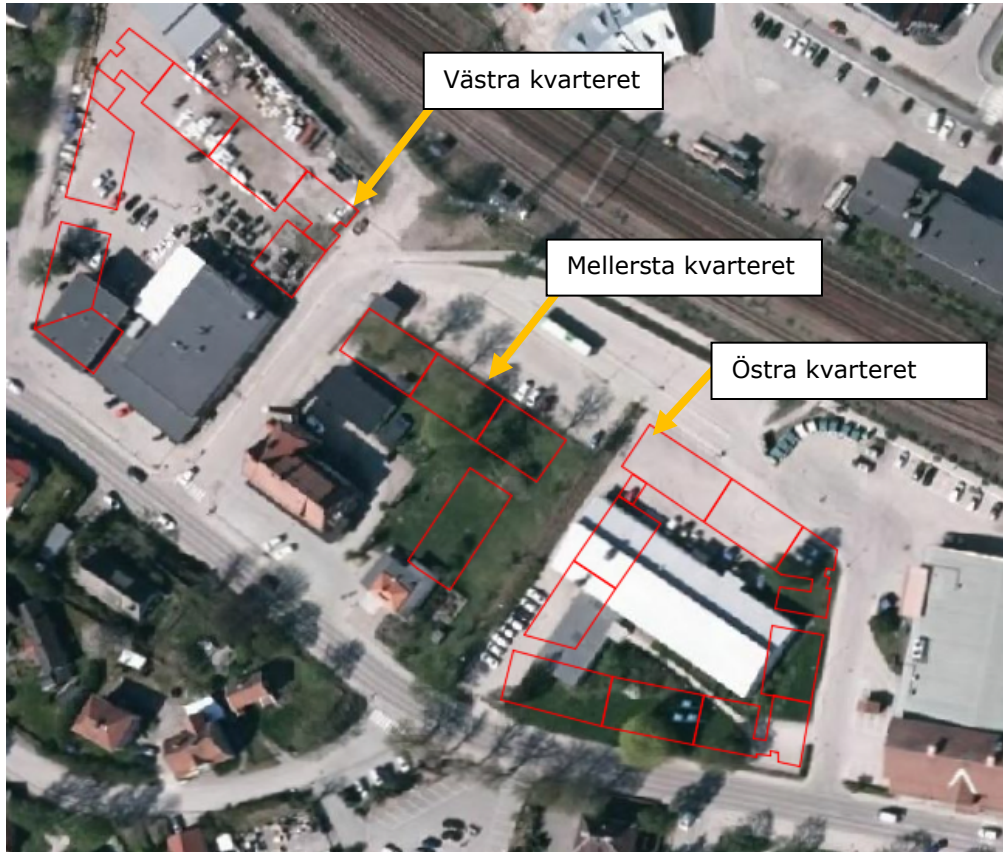
<b>1.</b>	<b>Övergripande beskrivning .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Befintliga förhållanden .....</b>	<b>2</b>
2.1	Topografiska förhållanden .....	2
2.1.1	Västra kvarteret .....	2
2.1.2	Mellersta kvarteret .....	2
2.1.3	Östra kvarteret .....	3
2.2	Hydrologiska förhållanden .....	3
2.3	Geotekniska förhållanden .....	3
2.3.1	Västra kvarteret .....	3
2.3.2	Mellersta kvarteret .....	3
2.3.3	Östra kvarteret .....	3
<b>3.</b>	<b>Befintliga konstruktioner .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Planerade konstruktioner .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>Sättningar .....</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Dimensioneringsförutsättningar .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Rekommendationer .....</b>	<b>6</b>

## Gnesta 16:9 m.fl. PM Geoteknik

### 1. Övergripande beskrivning

Det undersökta området är beläget i Gnesta centrum. Området utgörs av tre kvarter enligt figur 1. Delar av befintliga konstruktioner behöver rivas för att ge plats för de planerade flerbostadshusen.

Området avgränsas i norr av järnväg, i söder av Västra Storgatan, i väster av Kvarngatan och i öster av Mejerigatan.



Figur 1, läge för planerad bebyggelse markerat i rött.

### 2. Befintliga förhållanden

#### 2.1 Topografiska förhållanden

##### 2.1.1 Västra kvarteret

Höjder på nivå ca +15,5 påträffas genomgående för kvarteret. Lokalt faller markytan något mot väster.

##### 2.1.2 Mellersta kvarteret

Höjder på nivå ca +15,5 påträffas genomgående för kvarteret. Lokalt påträffats en höjd på nivå ca +16,5 i områdets norra delar. Markytan faller mot öster.

### 2.1.3 Östra kvarteret

I kvarterets västra delar påträffas höjder på nivå ca +14 och faller av mot öster där höjder på nivå ca +12,6 påträffas. Marken faller generellt med gradient mot sydöst.

## 2.2 Hydrologiska förhållanden

Den hydrogeologiska förhållandena för området varierar något. Grundvattennivåer på ca +12,8 påträffas i väster och på ca +12,2 i öster. För mellersta kvarteret påträffas något högre grundvattenyta på nivå ca +13,5.

Söder om området påträffas flera höjdparter utgörandes av berg i dagen och morän. Troligen utgör detta en del av grundvattenbildningen inom området. Området dräneras naturligt mot nordost, mot Frösjön, med medelvattenstånd på +10,0 (RH2000). För ytterligare data, se MUR daterat 2020-04-10.

## 2.3 Geotekniska förhållanden

### 2.3.1 Västra kvarteret

De geotekniska förutsättningarna för kvarteret utgörs av ca 1 meter fyllning ovan ca 2 meter torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av ca 5 meter lera som i sin tur underlagras av siltig sand/lera och morän. Djupet till berg inom området varierar mellan ca 5–15 meter. Bergöverytan faller från kvarterets nordvästra hörn på nivå ca +10 till dess södra del på nivå ca +0.

### 2.3.2 Mellersta kvarteret

De geotekniska förutsättningarna för kvarteret utgörs av ca 1 meter fyllning ovan ca 1 meter torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av ca 3–4 meter lera som i sin tur underlagras av siltig sand/lera och morän. Djup till berg inom området varierar mellan ca 0,5–14 meter. Inom kvarteret finns ett lokalt höjdparti. Djup till berg vid denna plats uppmättes till mellan ca 0,5–3 meter under markytan. Från detta höjdparti faller bergöverytan relativt brant åt samtliga väderstreck. Största djup påträffas i områdets södra delar, närmast Västra Storgatan.

### 2.3.3 Östra kvarteret

De geotekniska förutsättningarna för kvarteret utgörs av ca 1 meter fyllning ovan ca 2 meter torrskorpelera. Torrskorpeleran underlagras av ca 6 meter lera som i sin tur underlagras av siltig sand/lera och morän. Djupet till berg inom området varierar mellan ca 7–15 meter. Bergöverytan faller från västra delen på nivå ca +7 mot den östra delen där nivåer på ca -2 påträffas.

## 3. Befintliga konstruktioner

Inom planerat området påträffas flertalet konstruktioner. Grundläggning för dessa byggnader har ej eftersökts. Befintlig tegelbyggnad, som tidigare varit mejeribyggnad, bedöms dock vara pålad. Detta då marken runt byggnadens delvist satt sig samt att inga sättningskador gick att hitta på tegelbyggaden. Ritningar för denna byggnad har, av fastighetsägare eftersökts, men ej hittats. Grundläggning för befintlig järnväg har eftersökts men ritningar har ej påträffats.

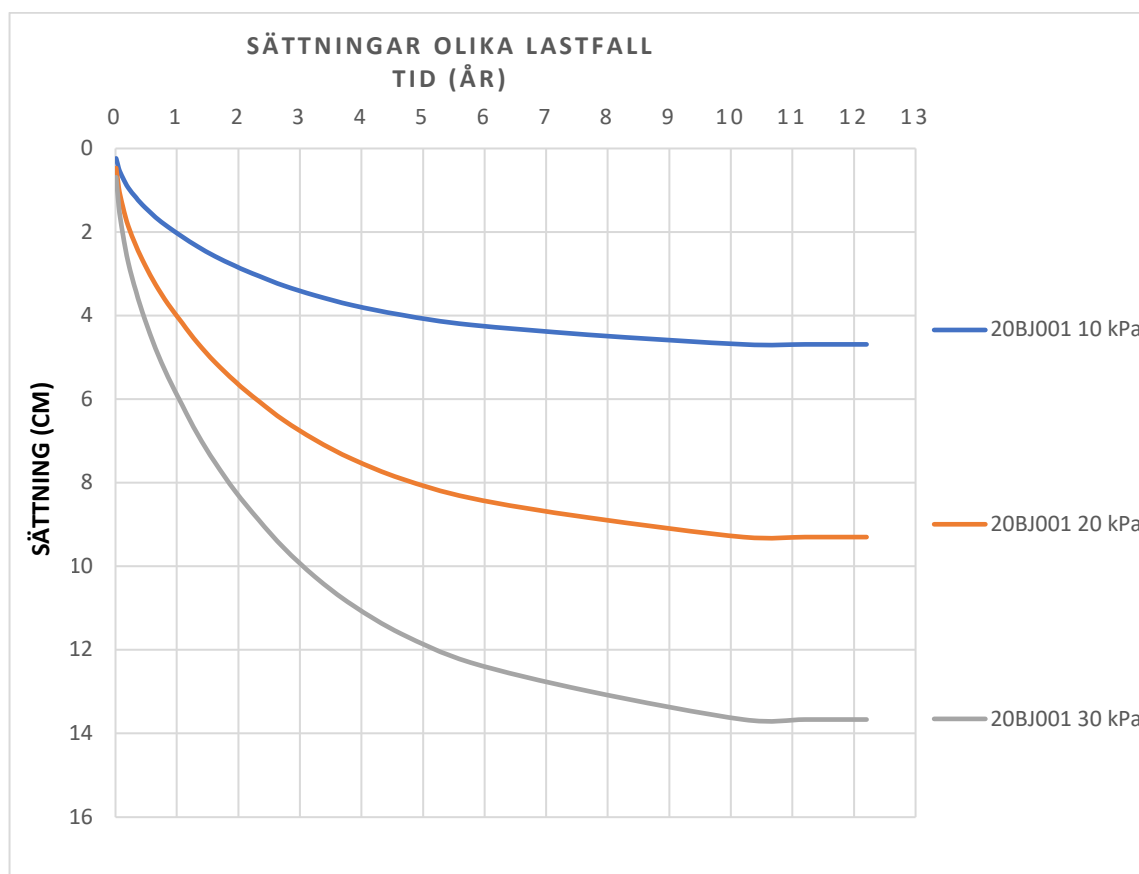
## 4. Planerade konstruktioner

De planerade konstruktionerna inom området utgörs av flera flerbostadshus. Nivåer för färdigt golv är i skrivandes stund ej bestämda. Byggnaderna planeras att utföras i 3–7 våningar där de lägre byggnaderna vetter mot Västra Storgatan

och de högre byggnaderna mot järnvägen. Inga källare planeras att utföras i något av kvarteren.

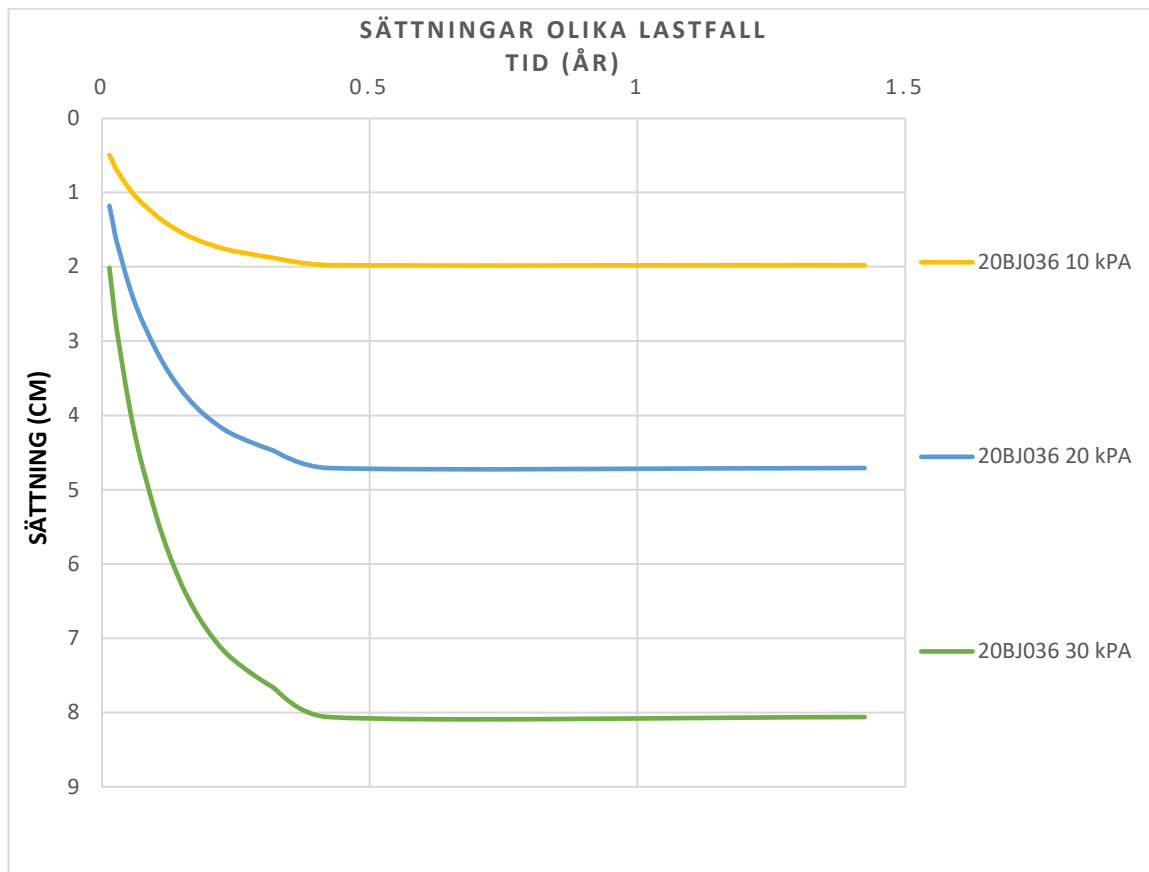
## 5. Sättningar

Ostörda prover på leran har tagits och CRS-försök har utförts på dessa. Samtliga prover redovisat att leran är konsoliderad för nu rådande spänningssituation vilket innebär att det inte pågår några sättningar. Nedan redovisas beräkningar för överlasten på motsvarande 0,5–1,5 meter i läge för punkt 20BJ001 samt 20BJ036.



Figur 2, redovisning av sättningsberäkning givet olika lastfall i läge för punkt 20BJ001. Beräkningen redovisat att sättningar på ca 4–14 cm uppstår vid olika belastningar. Tiden för att sättningarna ska utbildas 100% är ca 10 år.





Figur 3 redovisning av sättningsberäkning givet olika lastfall i läge för punkt 20BJ036. Beräkningen redovisat att sättningar på ca 2–8 cm uppstår vid olika belastningar. Tiden för att sättningarna ska utbildas 100% är ca 0,5 år.

## 6. Dimensioneringsförutsättningar

Geokonstruktionen bestäms enligt SS-EN 1997-1, kapitel 2.1. Planerad pålgrundläggning bedöms tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2.

Partialkoefficienter för pålars konstruktiva bärförmåga i DA3 väljs enligt tabell 2.

Partialkoefficienter för pålars geotekniska bärförmåga i DA2 väljs enligt tabell 2.

Tabell 1, redovisning av partialkoefficienter.

Parameter	Symbol	DA2	DA3
		Värde	Värde
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{cu}$	1,0	1,5
Friktionsvinkel	$\gamma_{\varphi}$	1,0	1,3
Tunghet	$\gamma_{\gamma}$	1,0	1,0

För lera har ett karaktäristiskt värde på  $c_{uk} = 15$  kPa valts.

$\eta$ -faktor bestäms enligt TD Pålgrundläggning kap. 4.3.3 med följande delfaktorer:

$$\eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4 = 1$$

$$\eta_5 \times \eta_6 = \text{väljs av konstruktör}$$

$$\eta_7 \times \eta_8 = 1$$

## 7. Rekommendationer

Samtliga byggnader rekommenderas att utföras med radonskyddande åtgärder då marken i området klassas som normalradonmark.

Lokala uppfyllnader på 0,2–0,3 meter bedöms ej orsaka sättningar.

Det västra kvarteret rekommenderas att grundläggas på spetsbärande betongpålar som är stoppslagna i berg eller i friktionsjord. Plattan utförs som fribärande mellan pålar. I anslutning till befintlig byggnad rekommenderas borrade stålsörspålar användas då dessa är skonsammare ur vibrationshänseende för befintlig grundläggning.

Medellängd för betongpålar för västra kvarteret är ca 10 meter.

Medellängd för stålpålar för västra kvarteret är ca 14 meter.

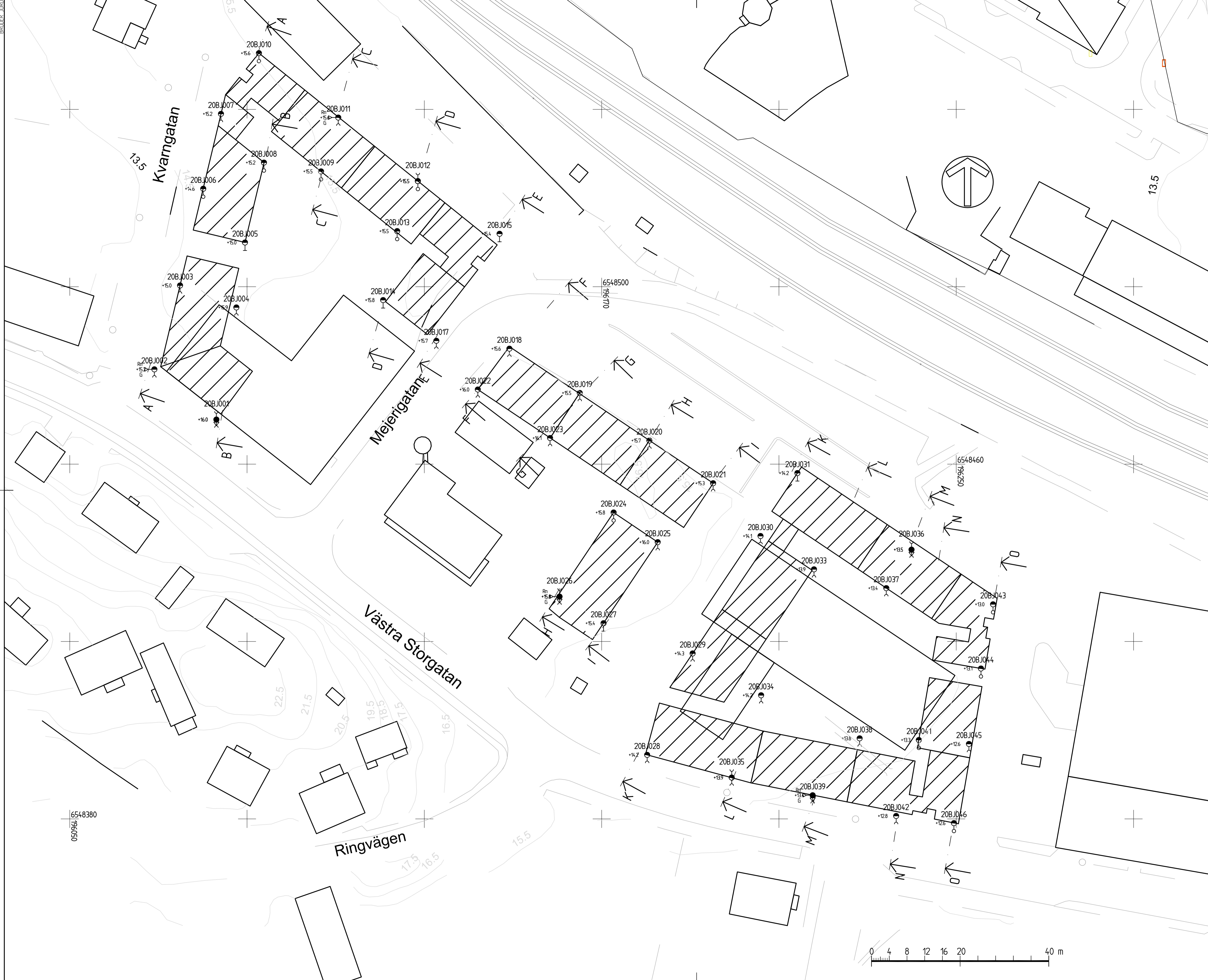
Det mellersta kvarteret rekommenderas att grundläggas på dels utskiftade massor ovan berg dels på spetsbärande betongpålar som är stoppslagna i berg eller friktionsjord. Inga betongpålar kortare än 3 meter rekommenderas att installeras. För de fall där pålar kortare än 3 meter erfordras rekommenderas dessa att utgöras av borrade stålpålar. Plattan utförs som fribärande mellan pålar. Medellängd för betongpålar för mellersta kvarteret är ca 8 meter.

Det östra kvarteret rekommenderas att utföras på spetsbärande betongpålar som är stoppslagna i berg eller i friktionsjord. Plattan utförs som fribärande mellan pålar.

Medellängd för betongpålar i östra kvarteret är ca 12 meter.

Närmsta avstånd från fasad till spår är ca 30 meter. Schakt – och pålningsarbeten för de planerade kvarteren bedöms ej orsaka vibrationer som skulle kunna skada spåranläggningen.

Då höjder för färdigt golv är fastslagna rekommenderas en ny översyn av detta PM av geotekniker.



**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWEREF 99 16 30  
 HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
 www.sgf.net FÖR BETECKNINGSBLAG GÄLLANDE  
 FR.O.M. 2001-01-01.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>PROJEKTERINGSUNDERLAG</b>				
<b>GNESTA 16:9 M.FL.</b>				
<b>ALIN &amp; HEDENLUND</b>				
BRÖDER JORD AB SLIPGATAN 12 117 39 STOCKHOLM Tfr: 0702 - 28 29 12				
<b>BRÖDER JORD</b>				
www.broderjord.com				
LIPPRAG NR	201849	RITAD/KONSTR AV	J ESPAR	ANSVARIG
DATUM	2020-04-10	GRANSAD	A WESTIN	J ESPAR
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b>				
<b>PLAN</b>				
SKALA	1:400	NUMMER	G-10-1-01	BET

P.L.D. 2020-04-09, 16:14, Y:\Projekt\2018\201849 - Gnesta\3\_Teknik\G\10101.dwg, jindar.espar



**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWEREF 99 16 30  
 HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
 www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
 FR.O.M. 2001-01-01.

- PLANERAD BEBYGGELSE
- NIVÅKURVA BERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**

**GNESTA 16:9 M.F.L.**  
**ALIN & HEDENLUND**

BRODER JORD AB  
 SLIPGATAN 12  
 117 39 STOCKHOLM  
 Tfn: 0702 - 28 29 12

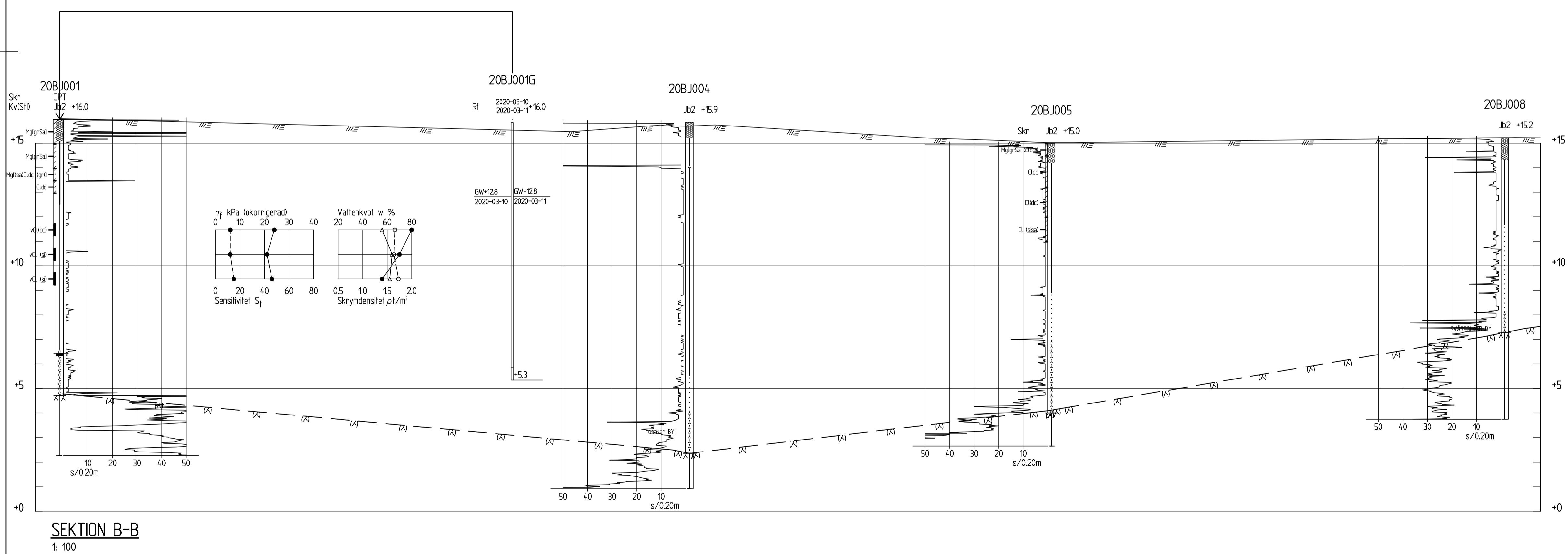
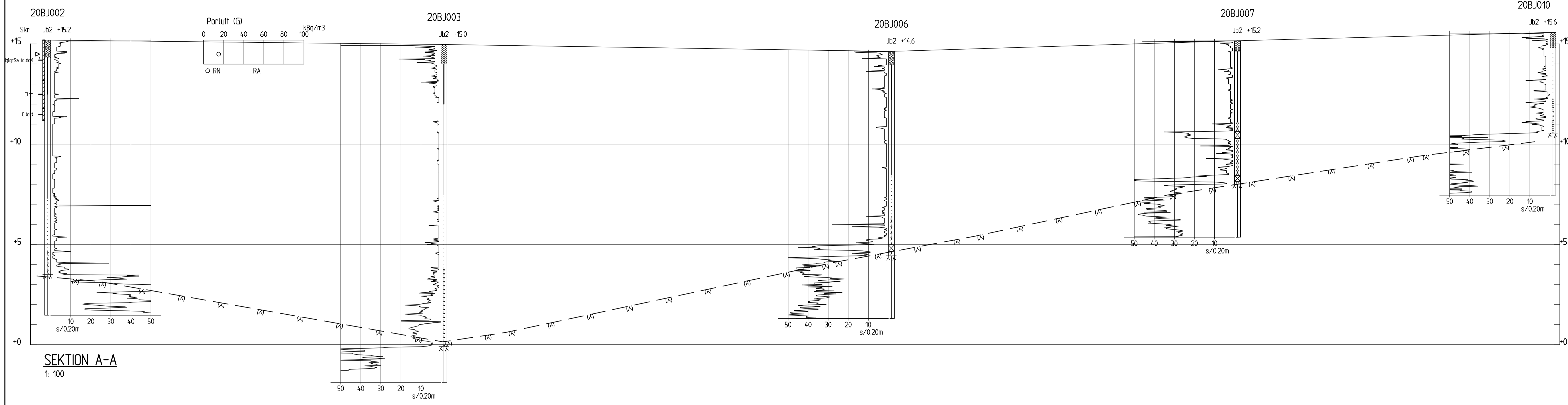


www.broderjord.com

LUPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	ANSVARIG
201849	J ESPAR	J ESPAR
DATUM	GRANSKAD	
2020-04-10	A WESTIN	

TOLKAD BERGNIVÅER  
 PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:400	G-10-1-02	



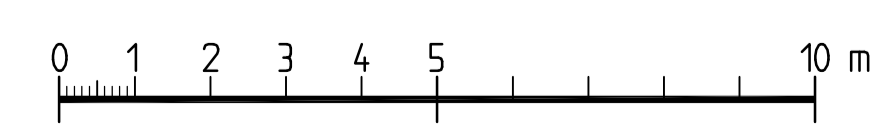
**FÖRKLARING**

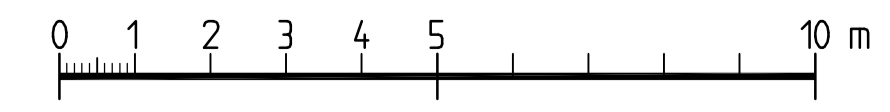
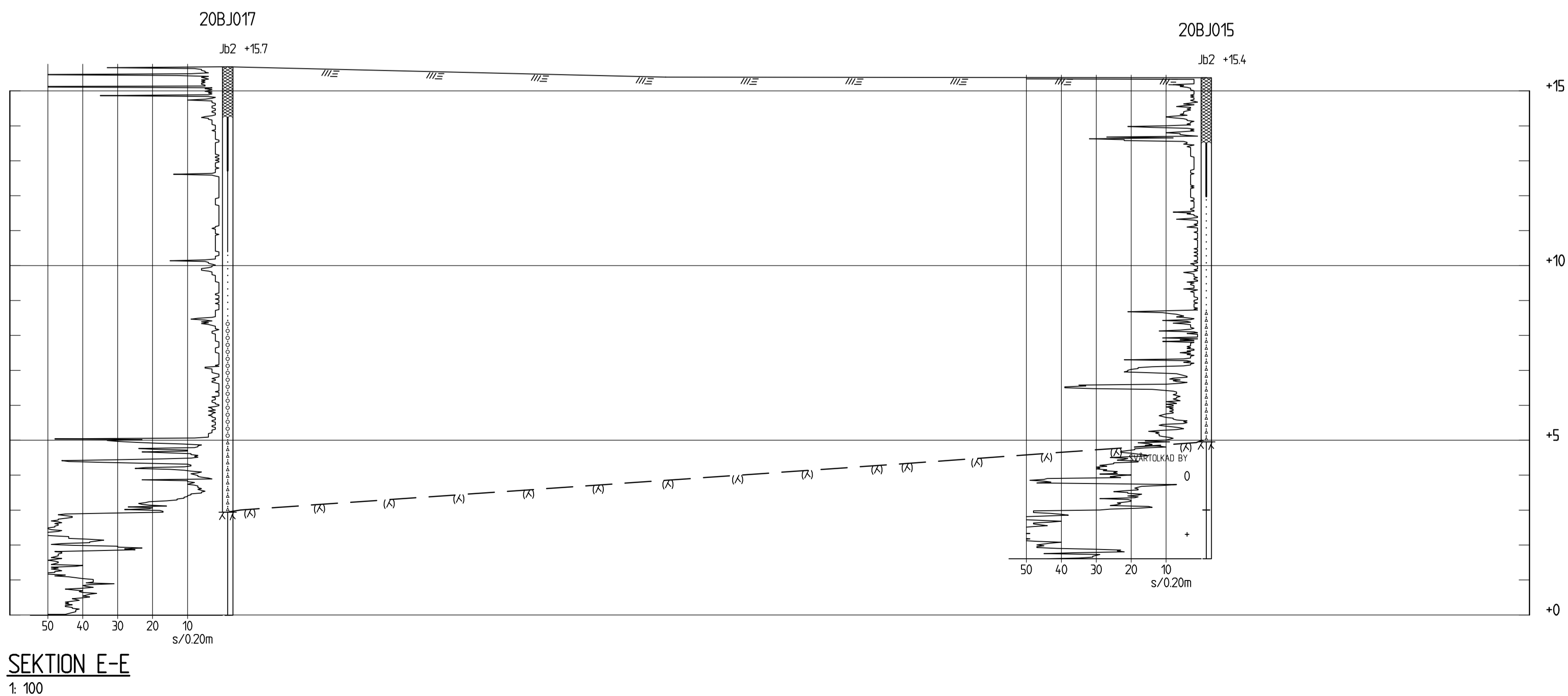
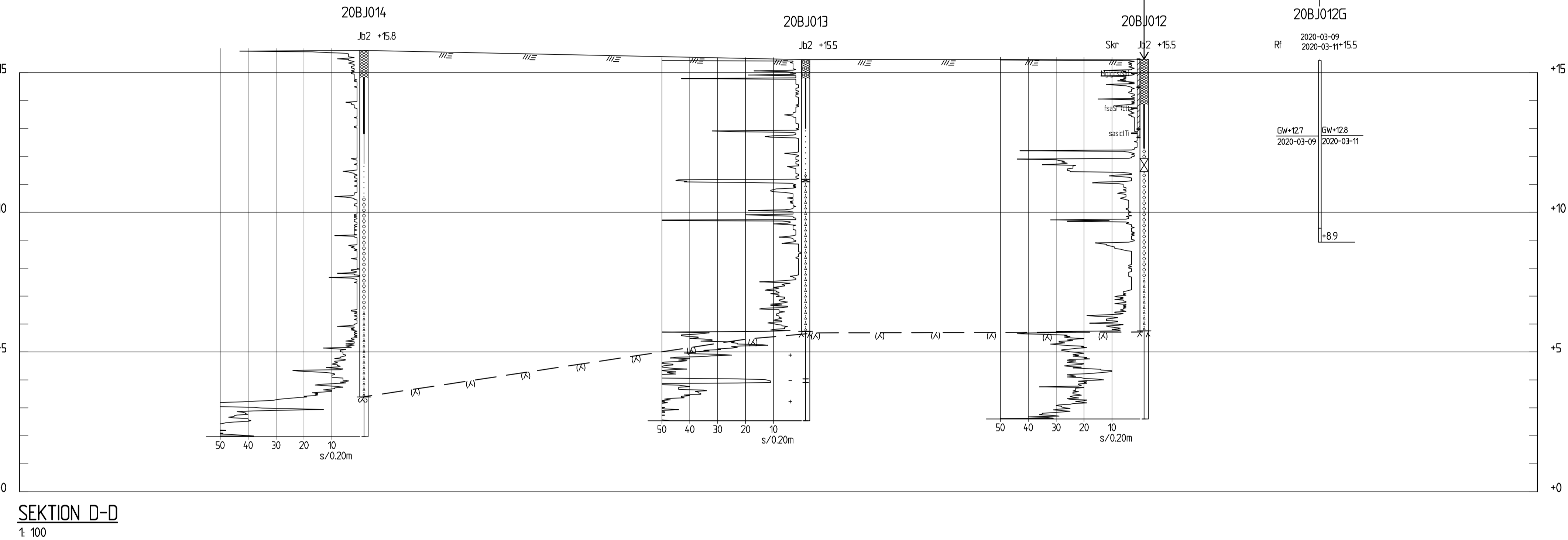
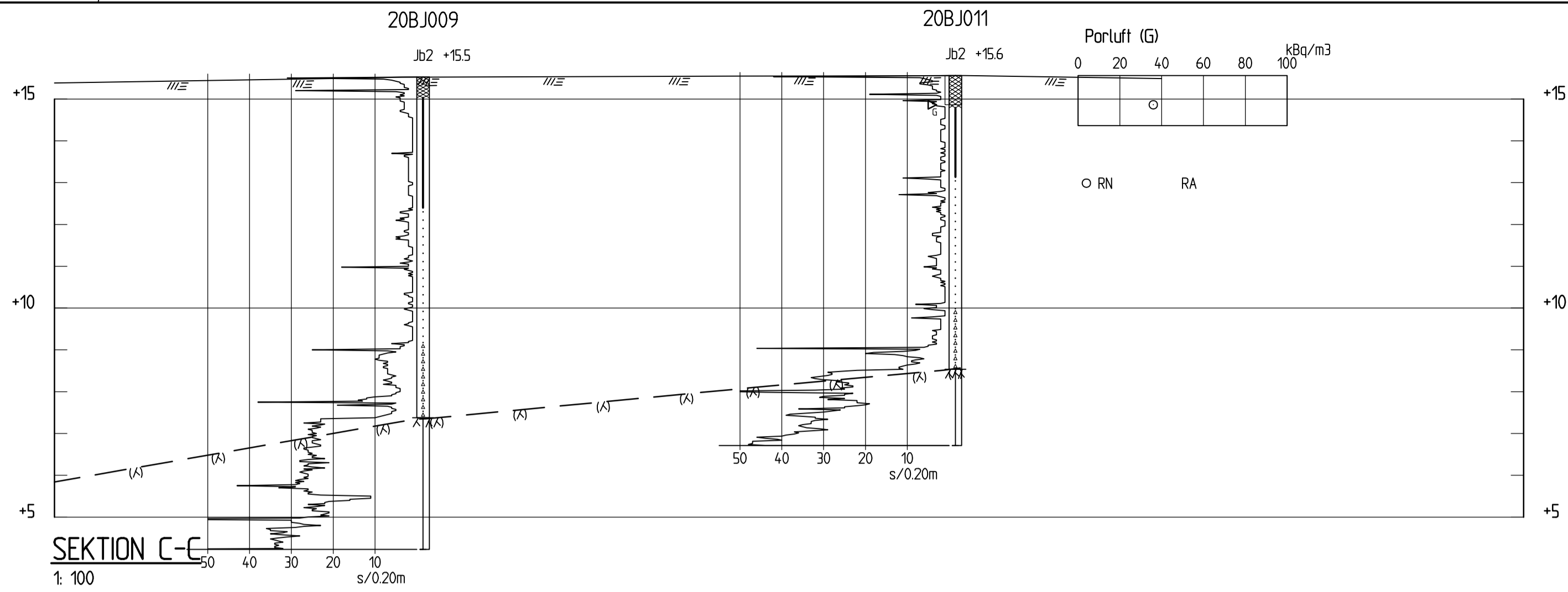
**KOORDINATSYSTEM**  
PLAN: SWEREF 99 16 30  
HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
[www.sgf.net](http://www.sgf.net) FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
FR.OM. 2001-01-01.

--- TOLKAD BERGYTA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>PROJETERINGSUNDERLAG</b>				
<b>GNESTA 16:9 M.FL.</b>				
<b>ALIN &amp; HEDENLUND</b>				
BRODER JORD AB SLIPGATAN 12 117 39 STOCKHOLM Tfrc 0702 - 28 29 12				
<a href="http://www.broderjord.com">www.broderjord.com</a>				
UPPDRAG NR	201849	RITTADE/KONSTR. AV	J ESPAR	ANSVARIG
DATUM	2020-04-10	GRANSKAD	A WESTIN	J ESPAR
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b>				
<b>PLAN</b>				
SKALA	1:100	NUMMER	G-10-2-01	BET





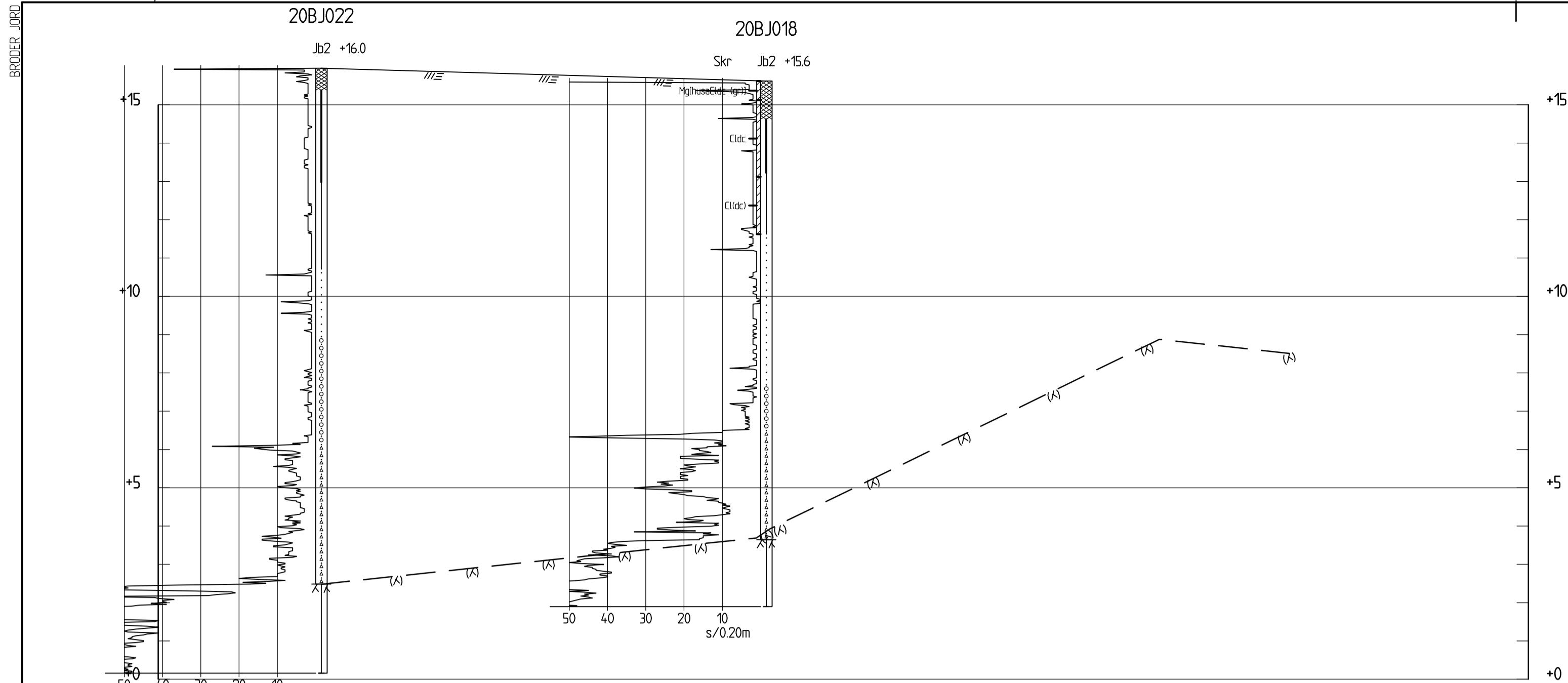
**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWEREF 99 16 30  
 HÖJD: RH 2000

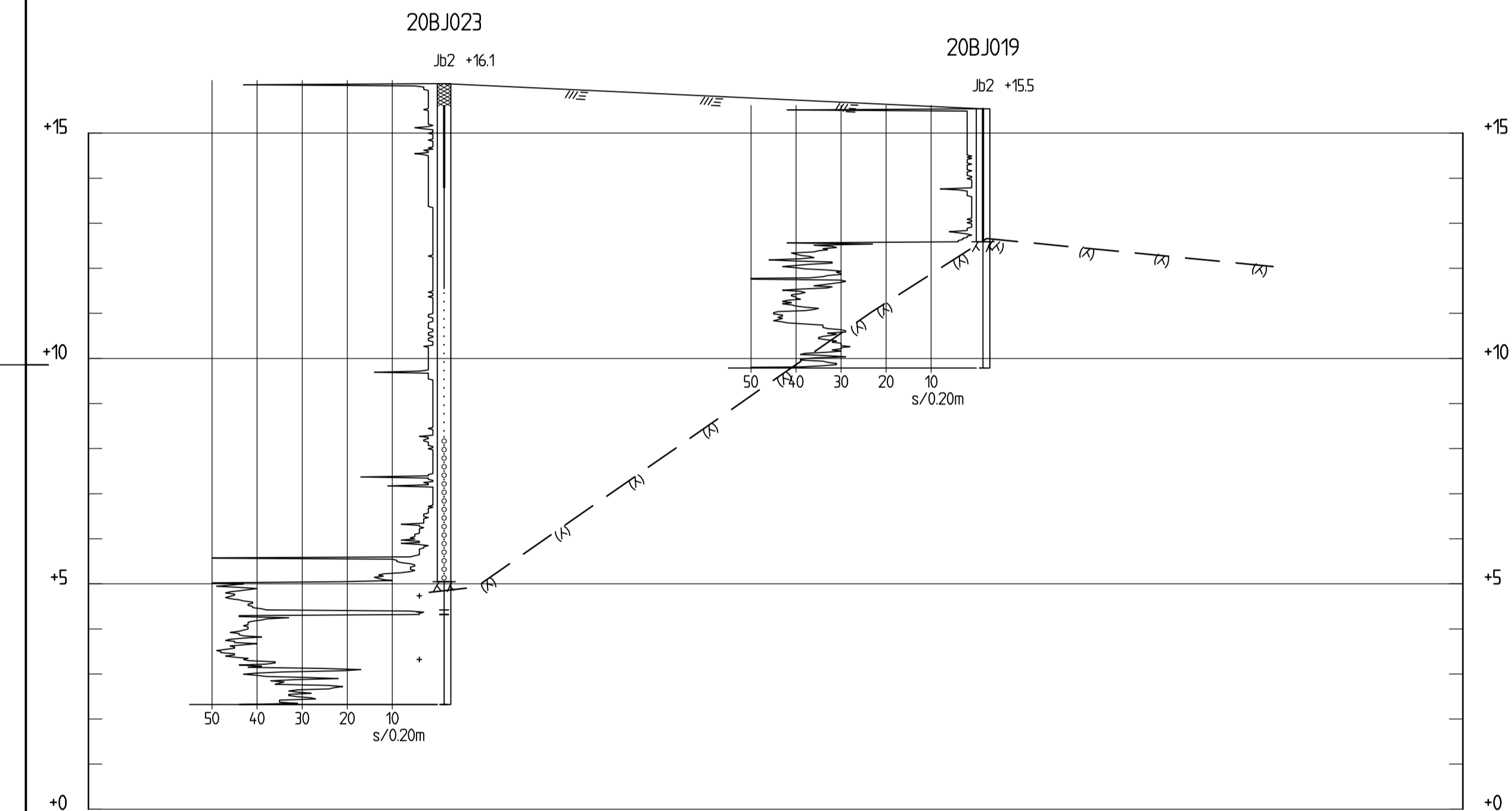
FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
 www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
 FR.O.M. 2001-01-01.

--- TOLKAD BERGYTA

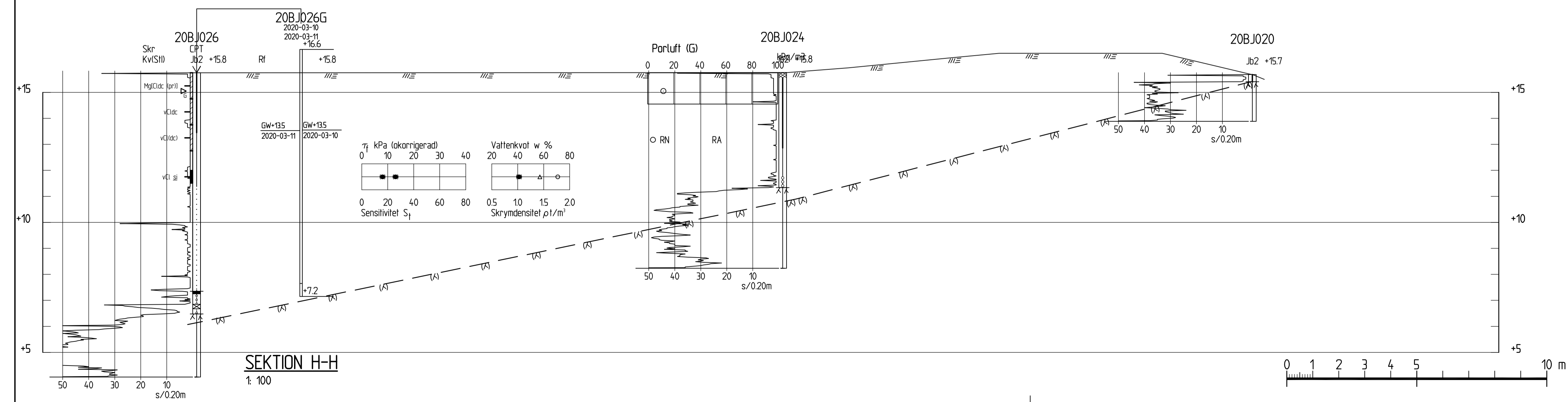
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>PROJEKTERINGSUNDERLAG</b>				
<b>GNESTA 16:9 M.FL.</b>				
<b>ALIN &amp; HEDENLUND</b>				
BRODER JORD AB SLIPGATAN 12 117 39 STOCKHOLM Tfr: 0702 - 28 29 12				
				
www.broderjord.com				
UPPDRAG NR	201849	RITTADE/KONSTR AV	J ESPAR	ANSVARIG
DATUM	2020-04-10	GRANSKAD	A WESTIN	J ESPAR
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION C-C, D-D OCH E-E				
SKALA	1:100	NUMMER	G-10-2-02	BET



SEKTION F-F  
1:100



SEKTION G-G  
1:100



SEKTION H-H  
1:100

FÖRKLARING

KOORDINATSYSTEM  
PLAN: SWEREF 99 16 30  
HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
FR.OM. 2001-01-01.

--- TOLKAD BERGYTA

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

PROJETERINGSUNDERLAG

GNESTA 16:9 M.F.L.  
ALIN & HEDENLUND

BRODER JORD AB  
SLIPGATAN 12  
117 39 STOCKHOLM  
Tftr 0702 - 28 29 12

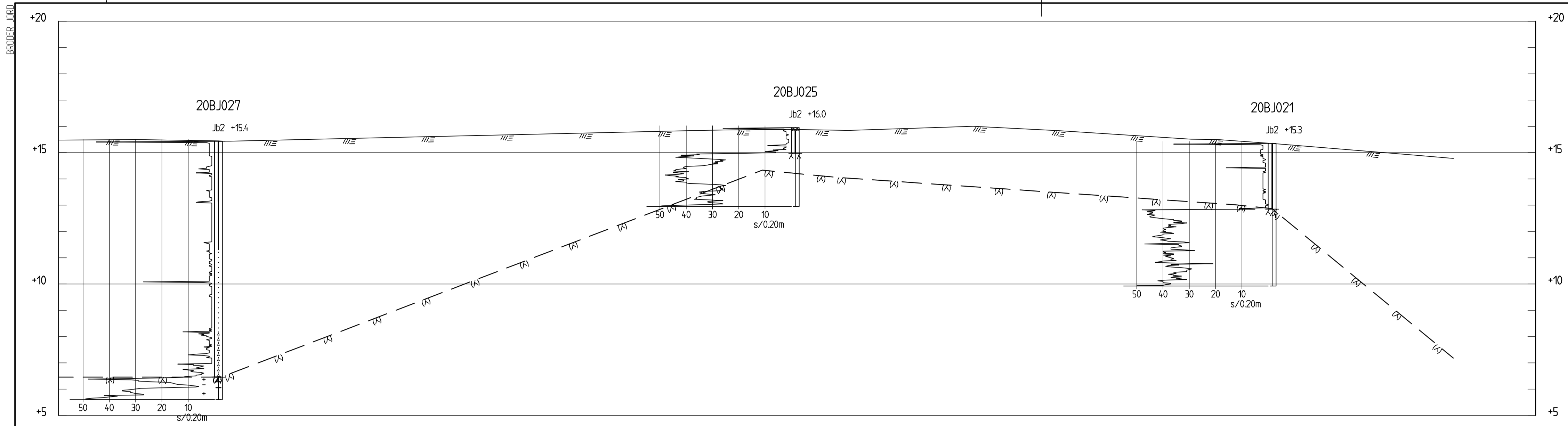


www.broderjord.com

LUPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	ANSVARIG
201849	J ESPAR	J ESPAR
DATUM	GRANSKAD	
2020-04-10	A WESTIN	

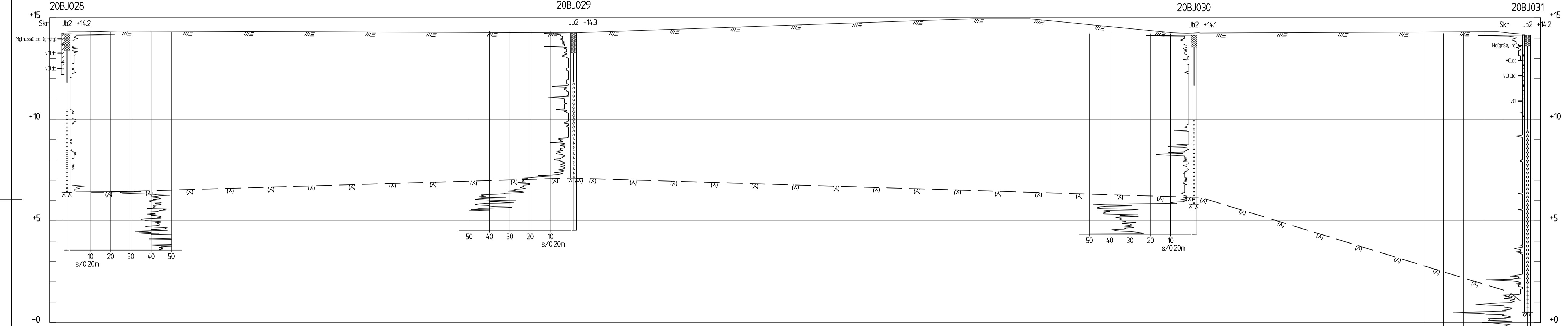
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION  
F-F, G-G OCH H-H

SKALA	NUMMER	BET
1:100	G-10-2-03	



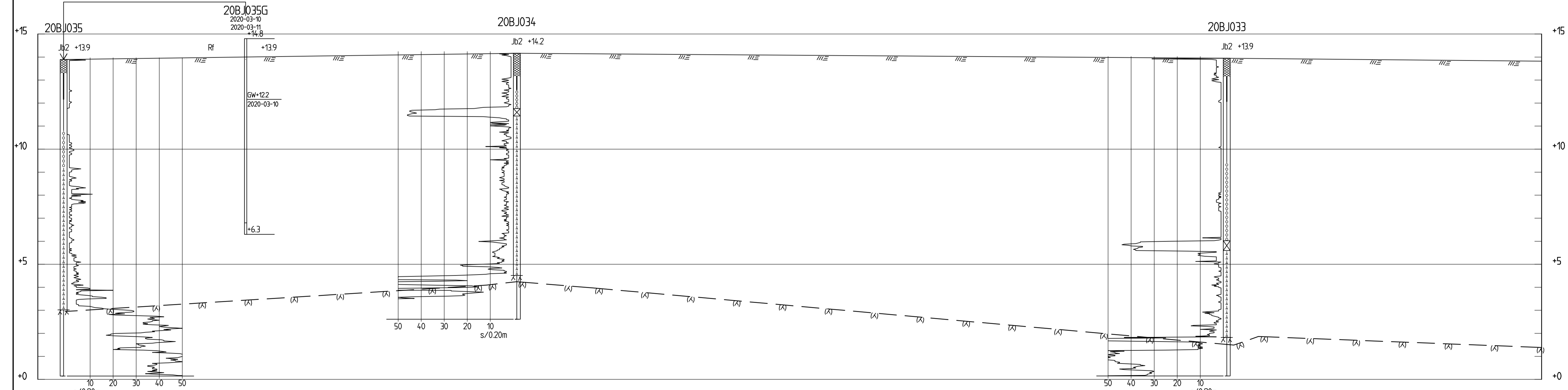
**SEKTION I-I**

1:100



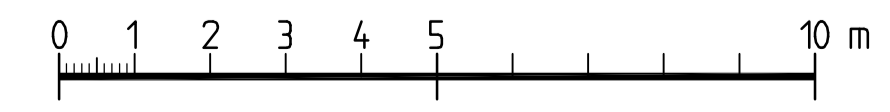
**SEKTION K-K**

1:100



**SEKTION L-L**

1:100



**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWEREF 99 16 30  
 HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
 www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
 FR.O.M. 2001-01-01.

--- TOLKAD BERGTYA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**PROJETERINGSUNDERLAG**  
**GNESTA 16:9 M.F.L.**  
**ALIN & HEDENLUND**

BRODER JORD AB  
 SLIPGATAN 12  
 117 39 STOCKHOLM  
 Tfr: 0702 - 28 29 12

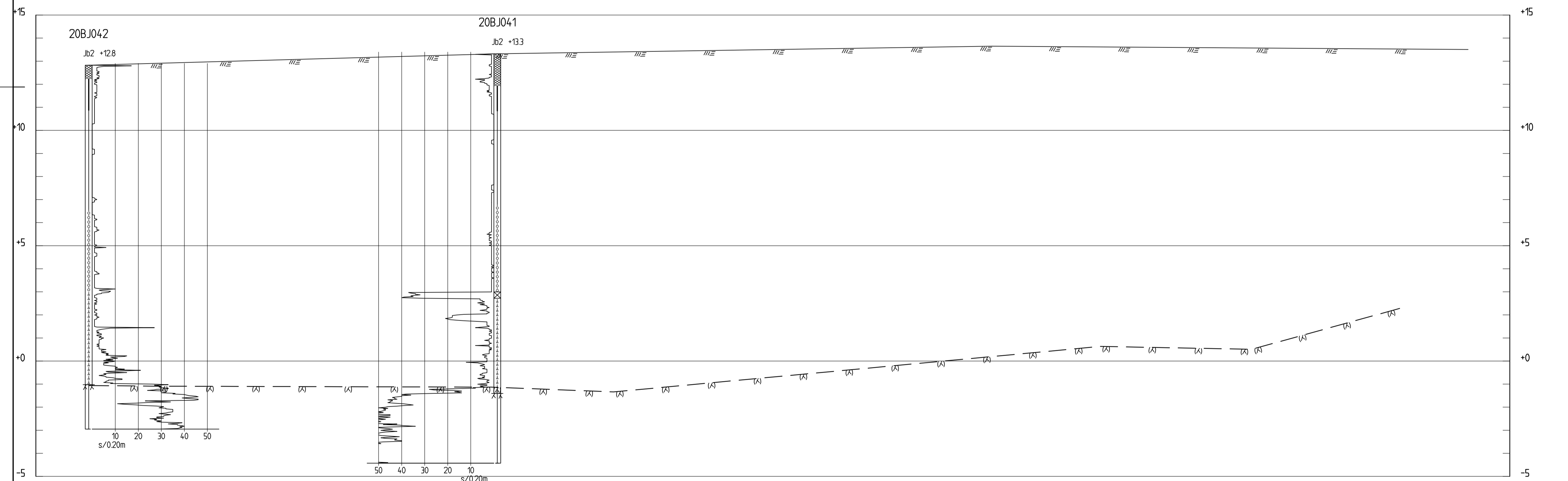
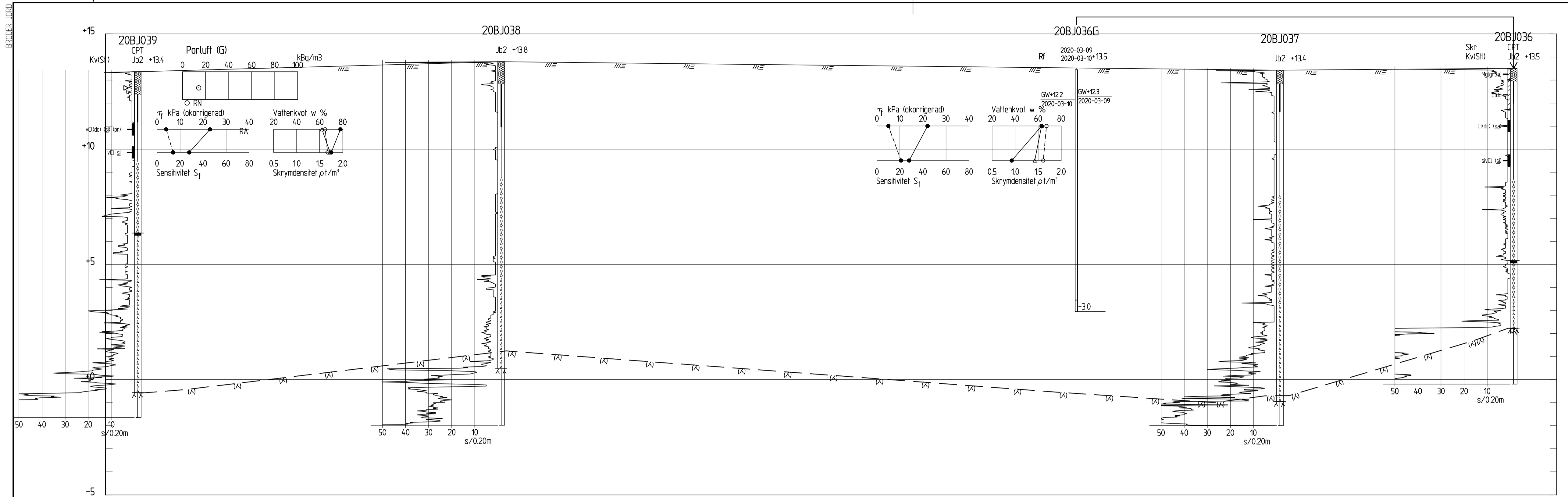


UPPRAG NR	RITAD/KONSTR AV	ANSVARIG
201849	J ESPAR	J ESPAR
DATUM	GRANSAD	
2020-04-10	A WESTIN	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 SEKTION  
 I-I, K-K OCH L-L

SKALA	NUMMER	BET
1:100	G-10-2-04	





**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWEREF 99 16 30  
 HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
 www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
 FR.O.M. 2001-01-01.

TOLKAD BERGYTA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**PROJETERINGSUNDERLAG**

**GNESTA 16:9 M.FL.**  
**ALIN & HEDENLUND**

BRODER JORD AB  
 SLIPGATAN 12  
 117 39 STOCKHOLM  
 Tfr: 0702 - 28 29 12

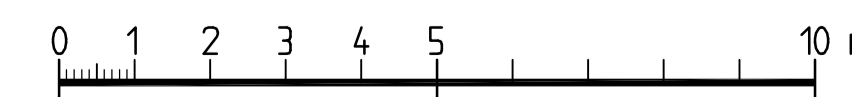


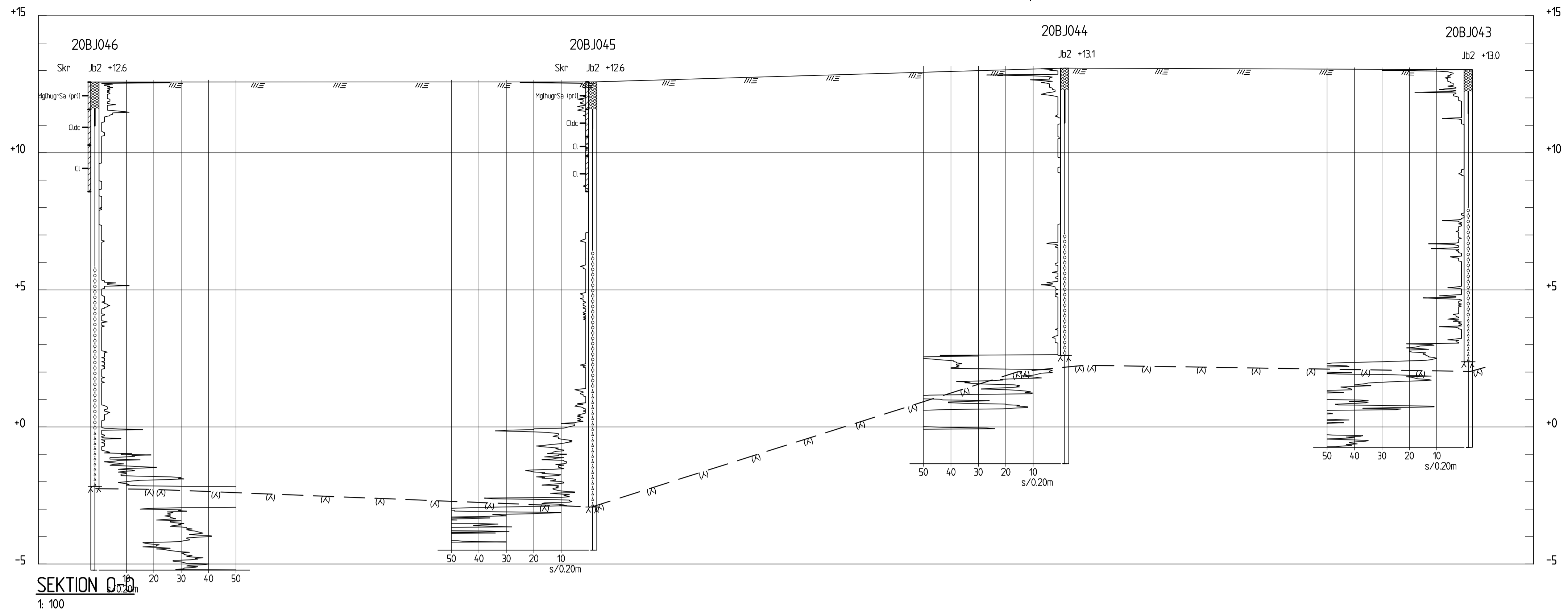
www.broderjord.com

LUPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	ANSVARIG
201849	J ESPAR	J ESPAR
DATUM	GRANSKAD	
2020-04-10	A WESTIN	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 SEKTION  
 M-M OCH N-N

SKALA	NUMMER	BET
1:100	G-10-2-05	





SEKTION 0-0  
1: 100

**FÖRKLARING**

**KOORDINATSYSTEM**  
PLAN: SWEREF 99 16 30  
HÖJD: RH 2000

FÖR GEOTEKNISKA BETECKNINGAR SE  
www.sgf.net FÖR BETECKNINGSLAD GÄLLANDE  
FR.OM. 2001-01-01.

--- TOLKAD BERGYTA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>PROJETERINGSUNDERLAG</b>				
<b>GNESTA 16:9 M.FL.</b>				
<b>ALIN &amp; HEDENLUND</b>				
BRODER JORD AB SLIPGATAN 12 117 39 STOCKHOLM Tfr: 0702 - 28 29 12				
				
www.broderjord.com				
LUPPORAG NR	201849	RITTADE/KONSTR. AV	J ESPAR	ANSVARIG
DATUM	2020-04-10	GRANSKAD	A WESTIN	J ESPAR
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION 0-0				
SKALA	1:100	NUMMER	G-10-2-06	BET

