

Botrygg Bygg AB
Detaljplan Danska vägen
Göteborgs Stad

Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik
Planeringsunderlag

Göteborg 2017-05-05
Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning:	Danska vägen
Uppdragsansvarig:	Tomas Trapp
Handläggning:	Tomas Trapp
Granskad av:	Johan Bengtsson
Uppdragsnummer:	4076-1701
Dokumentbeteckning:	MUR-001
Reviderad:	

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: www.structor.se

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2017-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 4076-1701	Handläggare TT	Status

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	ORIENTERING	3
1.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
2	SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR.....	3
3	STYRANDE DOKUMENT.....	3
4	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	5
4.1	Utförda undersökningar	5
4.1.1	Fältundersökningar	5
4.1.2	Laboratorieundersökningar	5
4.1.3	Hydrogeologiska undersökningar.....	6
4.1.4	Utsättning/inmätning	6
5	HÄRLEDDA VÄRDEN.....	6
5.1	Egenskaper bestämda vid rutinundersökning	6
5.2	Hållfasthetsegenskaper.....	6
5.3	Deformationsegenskaper	6
6	REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	6

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

SAMMANSTÄLLNING LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	A
RUTINUNDERSÖKNING STÖRDA PROVER	A1
RUTINUNDERSÖKNING OSTÖRDA PROVER.....	A2
CRS-FÖRSÖK.....	A3
UPPMÄTTA GW-TRYCK.....	B
UTVÄRDERADE CPT-SONDERINGAR	C
HÄRLEDDA VÄRDEN	D
KALIBRERINGSPROTOKOLL.....	E

RITNINGSFÖRTECKNING

Ritning

PLAN	G-10.1-001
SEKTIONER.....	G-10.2-001 -002

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2017-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 4076-1701	Handläggare TT	Status

1 ORIENTERING

Botrygg Bygg AB har erhållit en markanvisning i anslutning till Danska vägen i Göteborg där en exploatering med i huvudsak bostäder planeras. På uppdrag av Botrygg har Structor Mark Göteborg AB, inför detaljplanearbetet för aktuellt objekt, utfört en geoteknisk undersökning.

I föreliggande rapport redovisas utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är beläget strax väster om Danska vägen, nordväst om cirkulationsplats vid Kärralundsgatan och strax öster om Katolska skolan. Området utgörs idag av en parkeringsyta som ligger invid ett delvis trädbevuxet naturmarksområde. Synligt berg finns inom naturområdet.

Inom parkeringsytan ligger marknivån kring +31 för att stiga till drygt +50 mot väster.

2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för:

- Översiktlig beskrivning av geologiska- och geotekniska förhållanden
- Bedömning av erforderliga grundförstärkningsåtgärder för blivande byggnader och anläggningar
- Utredning och beskrivning av risken för omgivningspåverkan till följd av valda geotekniska åtgärder
- Fortsatt projektering av geokonstruktioner samt byggande

3 STYRANDE DOKUMENT

Följande handlingar/ standarder har varit styrande under projekteringen;

- SS-EN 1997-2
- AMA Anläggning 13
- SGF Fälthandbok 1:2013
- SGF Beteckningssystem
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2016-11-01

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2017-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 4076-1701	Handläggare TT	Status

Tabell 3.1 Planering och redovisning

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

Tabell 3.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SS-EN ISO 22476-1.
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 och SGF Rapport 1:2009

Tabell 3.3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1 SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2007
Skrymdensitet	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005
Konförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2007
CRS	SS 027126

Tabell 3.4 Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2017-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 4076-1701	Handläggare TT	Status

4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Inga tidigare undersökningar har påträffats i anslutning till aktuellt område.

4.1 Utförda undersökningar

Nu utförda undersökningar benämns 17S1x.

4.1.1 Fältundersökningar

Utförda fältundersökningarna har utförts av GEO-Gruppen AB i mars 2017 och omfattar följande metoder:

- Trycksondering i 5 punkter
- CPT-sondering i 2 punkter
- Slagsondering i 5 punkter
- Vingförsök i 2 punkter
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare i 5 punkter
- Upptagning av ostörda prover med kolvprovtagare i 1 punkt
- Grundvattenrör i 2 punkter

Utförda CPT-sonderingar har utvärderats i dataprogrammet Conrad och redovisas i Bilaga C.

Mätning av radongashalt i jord har utförts i fem punkter. Resultat framgår av Tabell 4.1.1-1.

Tabell 4.1.1-1 Uppmätt radongashalt

Undersökningspunkt	Radongashalt (kBq/m ³)
17S10	6
17S13	16
17S15	5
17S16	22
17S18	11

4.1.2 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda jordprover har analyserats på GEO-gruppens geotekniska laboratorium i Göteborg i april 2017 och har omfattat följande:

- Rutinundersökning av upptagna störda jordprover för bestämning av jordart och vattenkvot.

Upptagna ostörda jordprover har analyserats på WSP:s geotekniska laboratorium i Göteborg i april 2017 och har omfattat följande:

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2017-05-05	Rev datum
Uppdragsnummer 4076-1701	Handläggare TT	Status

- Rutinundersökning av upptagna ostörda jordprover för bestämning av jordart, densitet, vattenkvot, konflytgräns, odränerad skjuvhållfasthet och sensitivitet.
- Ödometerförsök (typ CRS) på utvalda prover

Resultat från utförda rutinundersökningar redovisas i Bilaga A1 och A2. Resultat från ödometerförsök framgår av Bilaga A3.

4.1.3 Hydrogeologiska undersökningar

Hydrogeologiska fältundersökningar har utförts genom installation av grundvattenrör. Installation av rör har skett i samband med de övriga geotekniska fältundersökningarna och har utförts av GEO-Gruppen AB.

Mätningar har utförts under april 2017. I rör 17S14 har stabila mätvärden ej erhållits under observationstiden.

Sammanställning av grundvattenmätningar redovisas i Bilaga B.

4.1.4 Utsättning/inmätning

Samtliga undersökningspunkter liksom bottenlodning har mätts in och vägts av enligt koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000. Utförda inmätningar kan hänföras till Mätningssklass B enligt Fälthandbok 1:2013.

5 HÄRLEDDA VÄRDEN

Grafiska sammanställningar av härledda värden redovisas i Bilaga D.

5.1 Egenskaper bestämda vid rutinundersökning

Utförda bestämningar av lerans densitet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet redovisas grafiskt.

5.2 Hållfasthetsegenskaper

Uppmätt skjuvhållfasthet bestämd med ving- och fallkonförsök har korrigerats med hänsyn till konflytgräns. Resultat från vingförsök har även korrigerats med hänsyn till utvärderad överkonsolideringsgrad. Skjuvhållfasthet bestämd ur resultat från CPT-sonderingar har utvärderats enligt svensk empiri med dataprogrammet Conrad version 3.1.1.

5.3 Deformationsegenskaper

Lerans förkonsolideringstryck har utvärderats ur utförda ödometerförsök (CRS) och utvärderade CPT-sonderingar.

6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda fält- och laboratorieundersökningar tillsammans med tidigare utförda undersökningar inom planområdet redovisas i plan och enstaka borrhål enligt ritningsförteckning. Laboratorieundersökningar och härledda värden redovisas i bilagor, enligt bilageförteckning.

PROVTABELL

Uppdrag: Danska Vägen
 Ärendenr: 4076-1701
 Utförd av: David Scherman och Mattias Magnusson
 Datum vy: 2017-03-29 / 2017-04-22

Borrhål	Provtagn.- nivå	Provtagn.- sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten- kvot %
17S10	0,0-0,3 0,3-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	Skr	brun MULLJORD brun siltig TORRSKORPELERA brun siltig TORRSKORPELERA, skalrester brun siltig TORRSKORPELERA, skalrester	torr	
17S13	0,0-0,3 0,3-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	Skr	Fyllning / MULLJORD, tegel brun TORRSKORPELERA grå TORRSKORPELERA, skalrester grå LERA, skalrester	torr	40
17S15	0,0-0,4 0,4-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	Skr	Fyllning / MULLJORD Fyllning / grå sandig LERA grå något grusig sandig siltig LERA grå sandig siltig LERA	3,0	27 26
17S16	0,0-1,0	Skr	Fyllning / mullhaltig grusig sandig LERA, spik	torr	
17S18	0,0-1,0 1,0-2,0 2,0-3,0	Skr	Fyllning / brun grusig SAND Fyllning / brun grusig sandig LERA Fyllning / brun mullhaltig något grusig något sandig LERA	torr	

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar Projekt Danska vägen									
					Beställare					Structor Mark GBG AB				
					Uppdragsnummer					4076-1701				
					Borrhål					17S18				
Fältundersökning					2017-03-31					RJ				
Ankomst					2017-03-31									
Labundersökning					2017-04-05									
Granskning					2017-04-06					KS				
Grundvattenobservation					Datum									
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾				Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vattenkvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)	Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.-klass ⁶⁾	Anm.	
3,8	grå rostfläckig ngt sandig lerig SILT, enstaka gruskorn				1,83	33							störd Ø	
4,0	grå LERA, rikligt med skalrester				1,66 1,62	50	55	8	14	1,8			störd Ø	
5,0	grå LERA, rikligt med skalrester				1,62 1,69 1,63	69 66	56	15	15	1,0				
6,0	grå LERA, rikligt med skalrester				1,64 1,65 1,66	58 66	55	26	18	0,69				
8,0	grå siltig LERA, siltskikt, tunna finsandskikt				1,90 1,96 1,95	28 34	30	22	22	1,0				
10,0	grå siltig LERA, siltskikt, tunna finsandskikt, enstaka gruskorn				1,93 1,96 1,94	32 31	29	25	20	0,82				

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med SS-EN-ISO 14688 1:2002 & SS-EN-ISO 14688 2:2004 samt BFR T21:1982

2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2

3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3

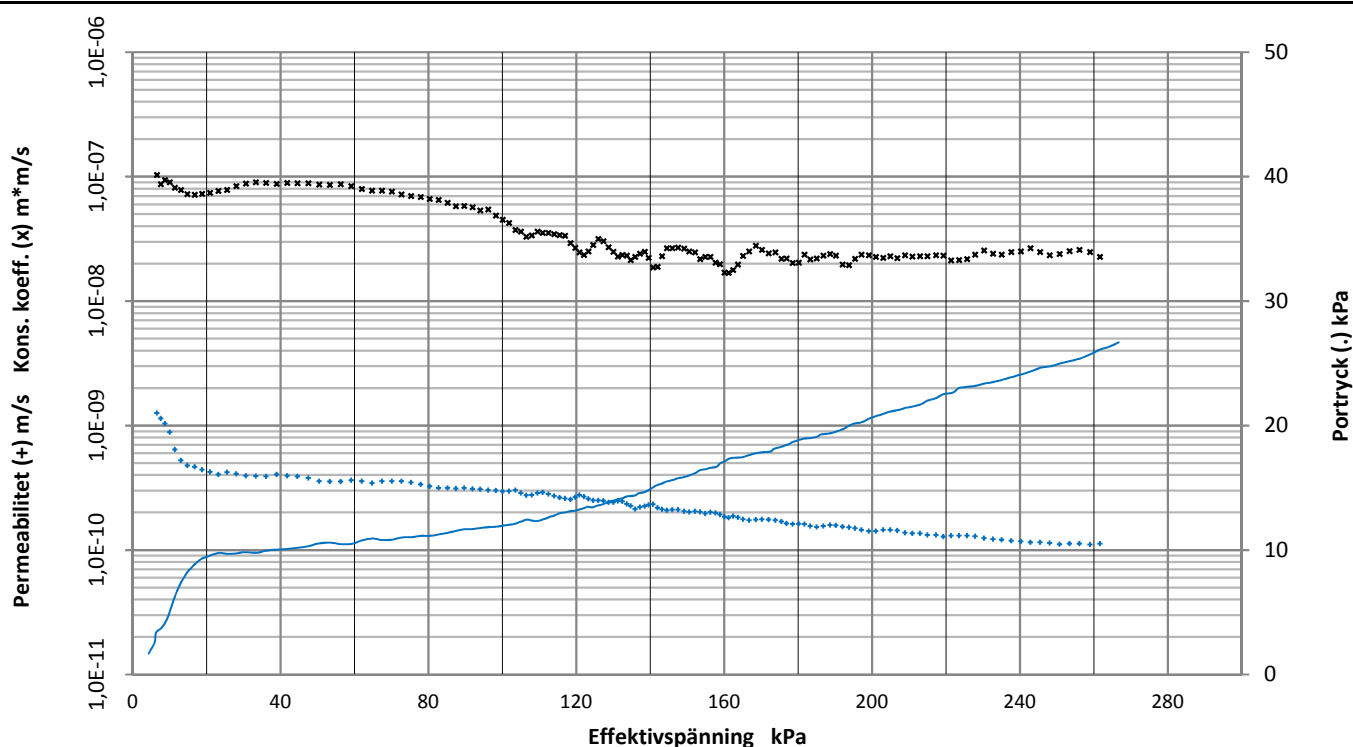
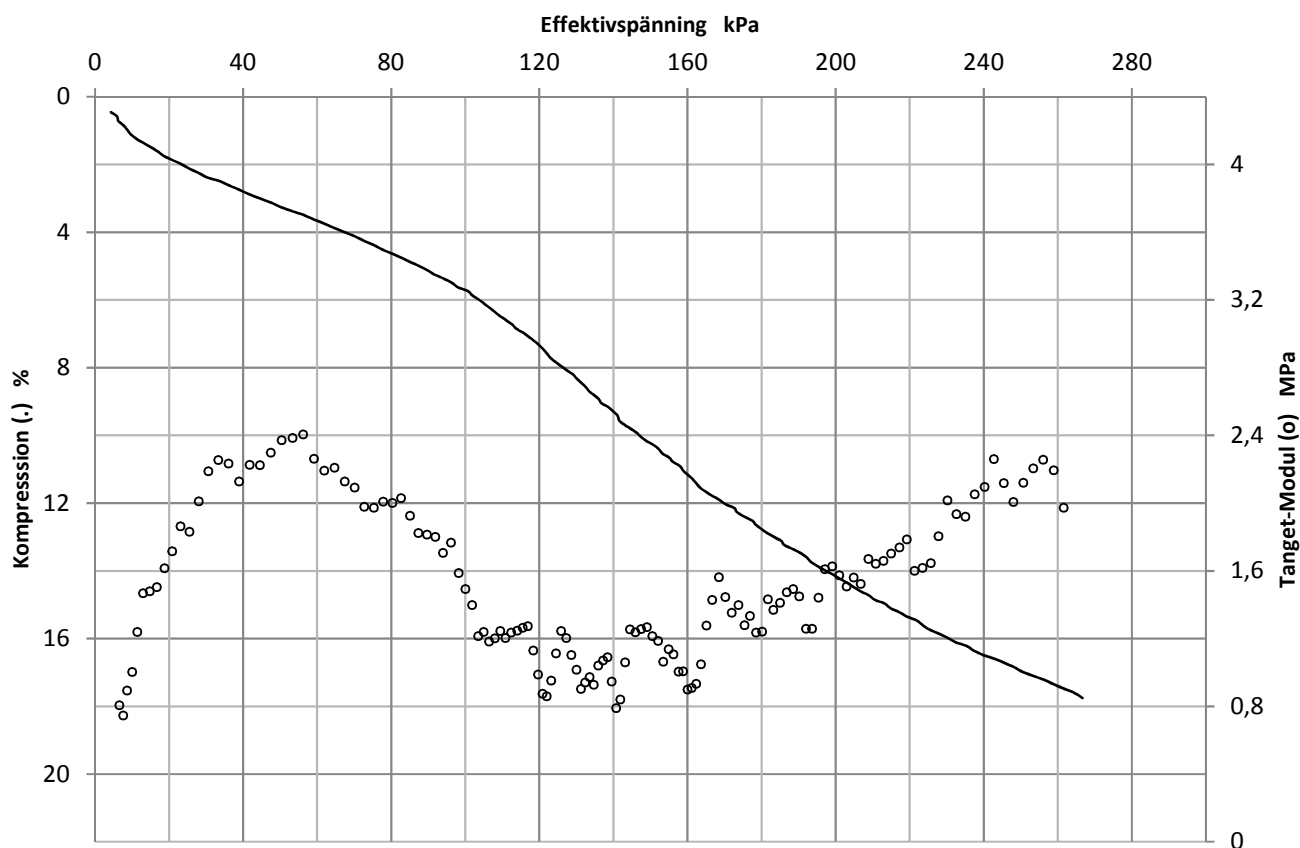
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

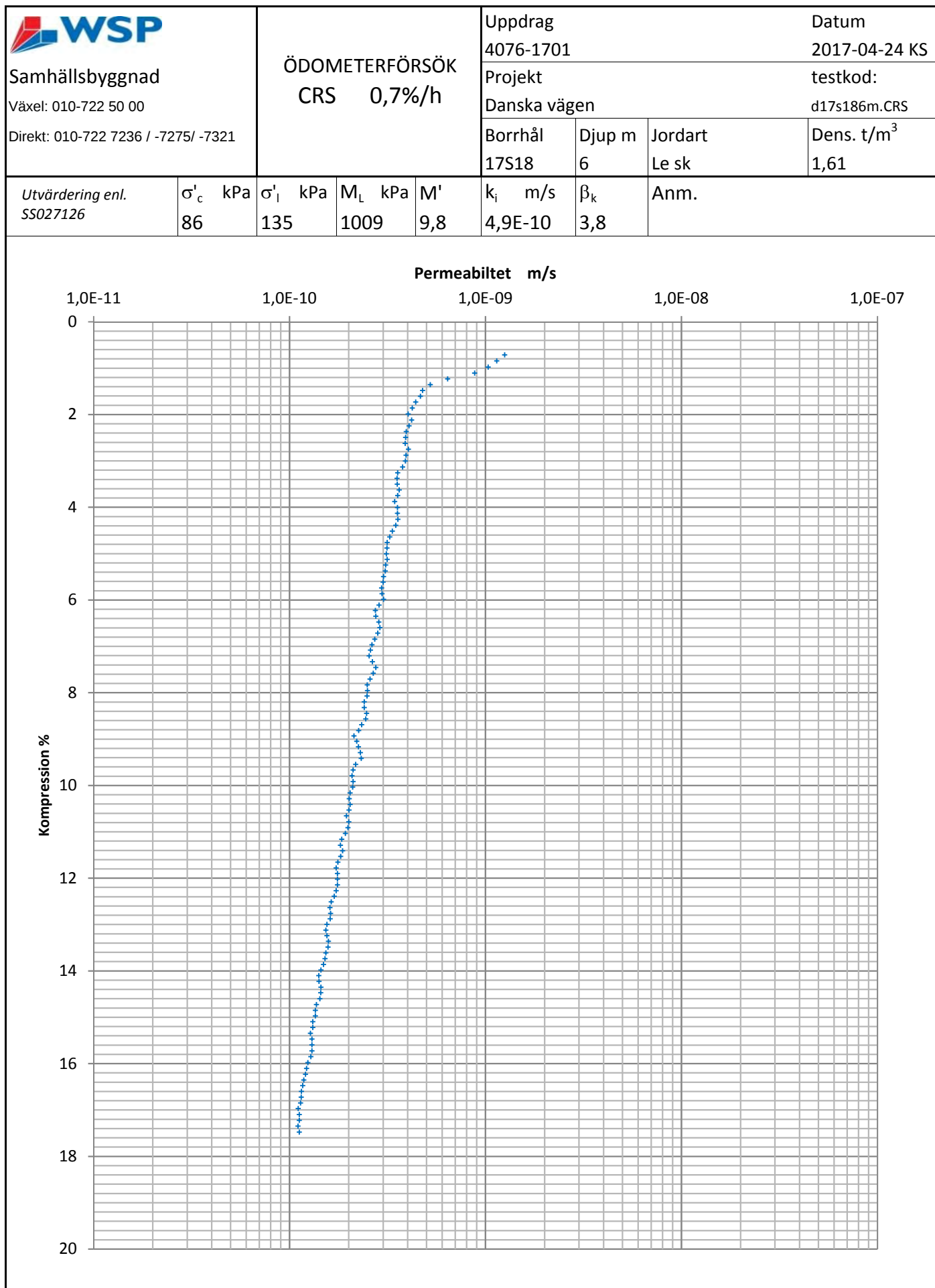
5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
(avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1

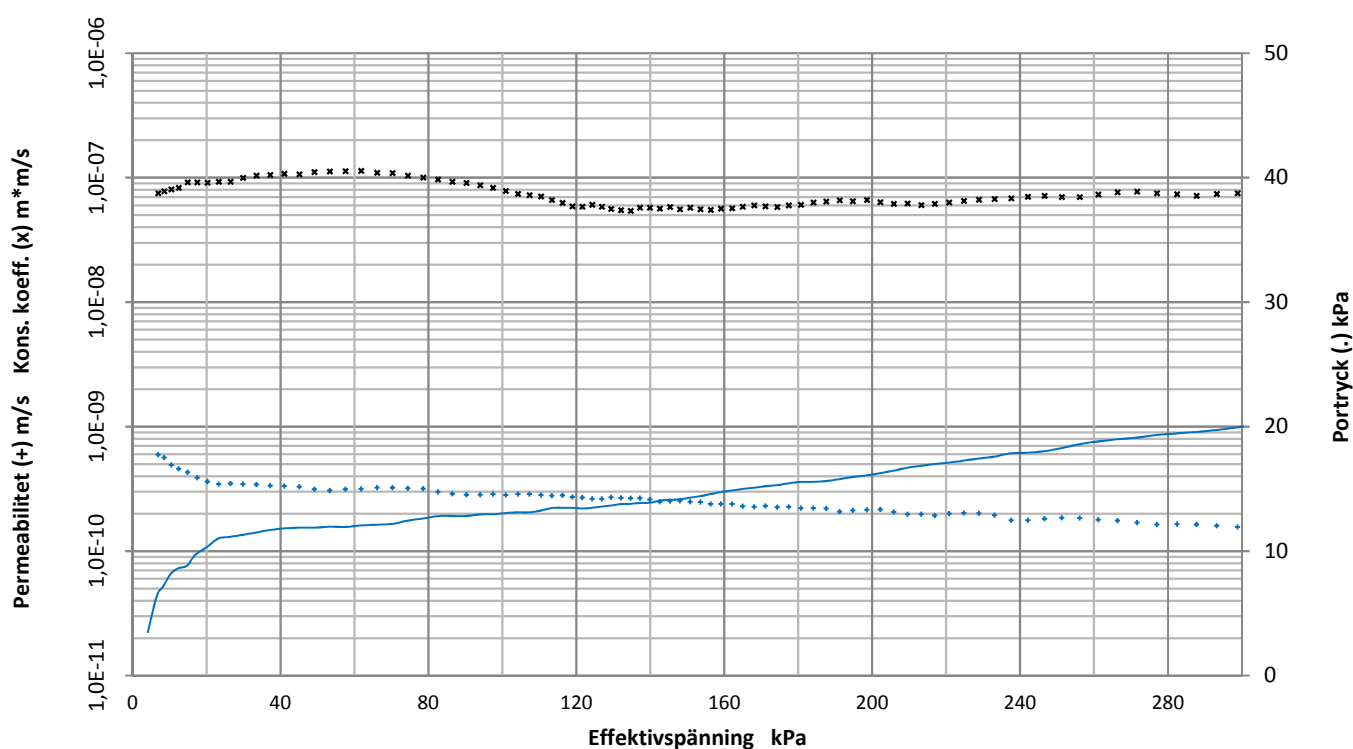
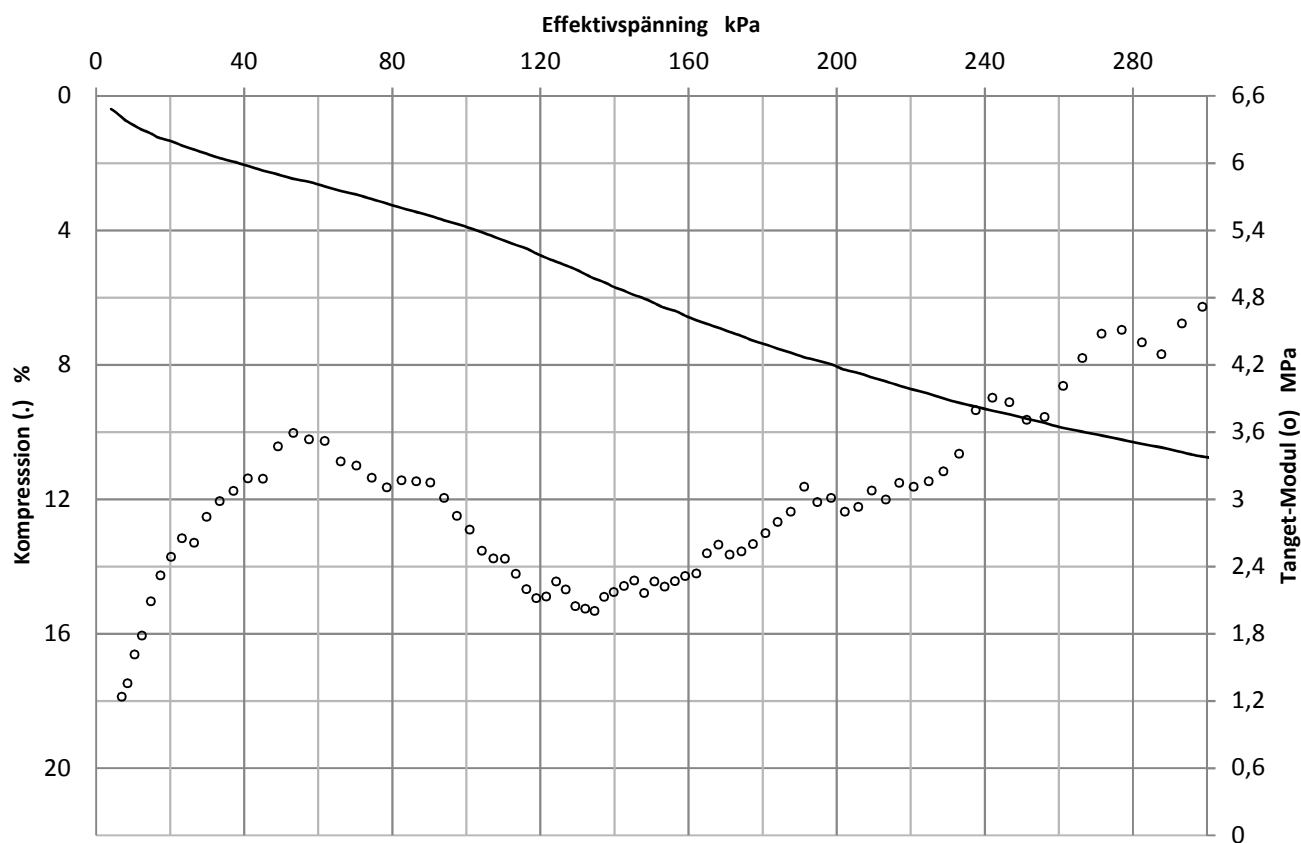
* Tagga med slutare - spår av slutarbleck
Ø Provet fyller ej helt hylsans diameter

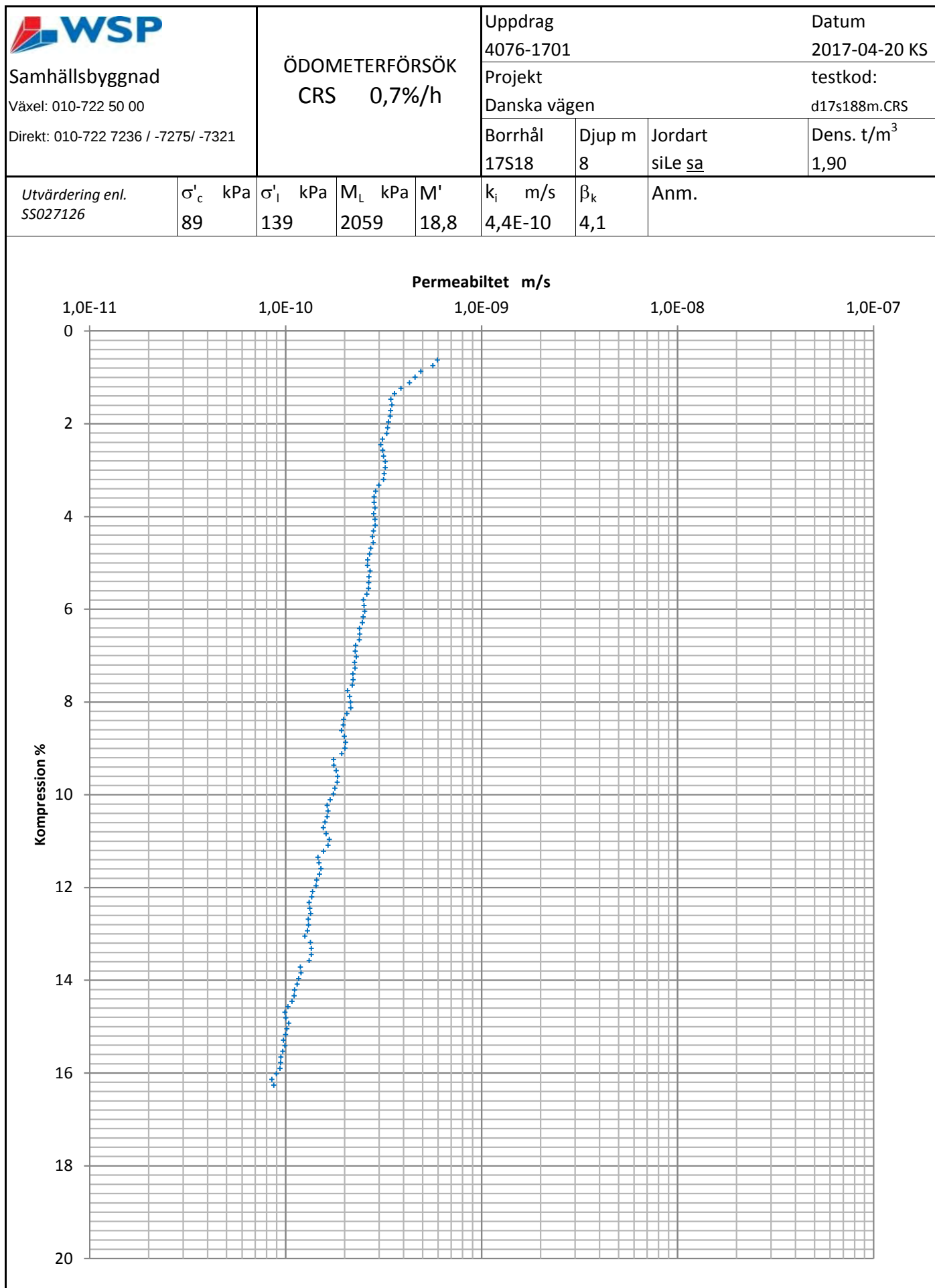
 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 4076-1701		Datum 2017-04-24 KS	
					Projekt Danska vägen		testkod: d17s186m.CRS	
					Borrhål 17S18	Djup m 6	Jordart Le sk	Dens. t/m ³ 1,61
					k_i m/s 4,9E-10	β_k 3,8	Anm.	
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa 86	σ'_l kPa 135	M_L kPa 1009	M' 9,8				





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321		ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h			Uppdrag			Datum
					4076-1701			2017-04-20 KS
					Projekt			testkod:
					Danska vägen			d17s188m.CRS
					Borrhål	Djup m	Jordart	Dens. t/m ³
					17S18	8	siLe <u>sa</u>	1,90
<i>Utvärdering enl. SS027126</i>	σ'_c kPa	σ'_l kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	β_k	Anm.	
	89	139	2059	18,8	4,4E-10	4,1		

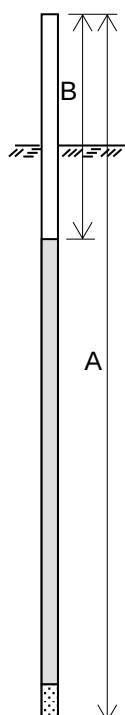




GRUNDVATTENMÄTNING

PROJEKT:		BORRHÅL:	
Detaljplan Danska vägen		17S10	
SYSTEM:	INSTALLERAT AV:	INSTALLATIONSdatum:	
Rf	Robert Jönsson	2017-03-31	

Filterlängd	0,5	Markytans nivå	+32,81
Tot rörlängd (A) (inkl filter)	8,50	m	
ök rör	1,00	m ö my	Toppnivå +33,81
SPETSDJUP	7,50	m u my	Spetsnivå +25,31

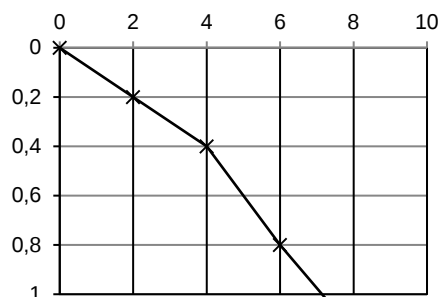


Funktionskontroll		x				
DATUM	A Total rörlängd	B Avläsning [GW u ök rör]	A-B Vattenhöjd	Nivå	Anmärkning	Sign
2017-04-03	8,50	4,05	4,45	29,76		JM
2017-04-07	8,50	3,99	4,51	29,82		TT
2017-04-10	8,50	4,02	4,48	29,79		JM
2017-04-18	8,50	4,11	4,39	29,70		JM
2017-04-23	8,50	4,03	4,47	29,78		JM

Gult fält ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Funktionskontroll GW-rör

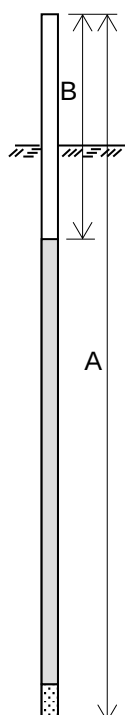
Tid	Sjunkning
0	0
2	0,2
4	0,4
6	0,8
8	1,15
10	



GRUNDVATTENMÄTNING

PROJEKT:		BORRHÅL:	
Detaljplan Danska vägen		17S14	
SYSTEM:	INSTALLERAT AV:	INSTALLATIONSdatum:	
Rf	Robert Jönsson	2017-03-31	

Filterlängd	0,5	Markytans nivå	+31,14
Tot rörlängd (A) (inkl filter)	9,50	m	
ök rör	1,00	m ö my	Toppnivå +32,14
SPETSDJUP	8,50	m u my	Spetsnivå +22,64

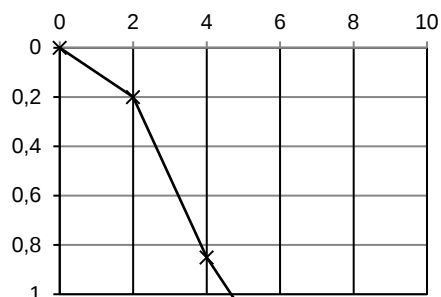


Funktionskontroll		x				
DATUM	A Total rörlängd	B Avläsning [GW u ök rör]	A-B Vattenhöjd	Nivå	Anmärkning	Sign
2017-04-03	9,50	8,90	0,60	23,24		JM
2017-04-07	9,50	8,04	1,46	24,10		TT
2017-04-10	9,50	7,67	1,83	24,47		JM
2017-04-18	9,50	6,58	2,92	25,56		JM
2017-04-23	9,50	6,24	3,26	25,90		JM

Gult fält ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Funktionskontroll GW-rör

Tid	Sjunkning
0	0
2	0,2
4	0,85
6	1,3
8	
10	



C P T - sondering

Projekt

Danska vägen
4076-1701

Plats

Göteborg

Borrhål

17S15B

Datum

2017-03-30

Förborrningsdjup3.00 m

Startdjup3.00 m

Stoppdjup11.82 m

Grundvattenyta3.00 m

Referens

Nivå vid referens

Förborrat material

GeometriNormal

Vätska i filter

Operatör

Utrustning

☒ Portryck registrerat vid sondering

Kalibreringsdata

Spets3741

Datum2017-02-17

Areafaktor a0.587

Areafaktor b0.012

Inre friktion O_c0.0 kPa

Inre friktion O_f0.0 kPa

Cross talk c₁0.000

Cross talk c₂0.000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	387.80	71.60	5.32
Efter	391.80	71.20	5.34
Diff	4.00	-0.40	0.01

Skalfaktorer

Portryck	Friktion	Spetstryck
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Korrigerig

Portryck(ingen)

Friktion(ingen)

Spetstryck(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
3.00	0.00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m)		Densitet (ton/m³)	Flytgräns	Jordart
Från	Till			
0.00	3.00	1.85	0.55 0.30	
3.00	6.00			
6.00	12.00			

Anmärkning

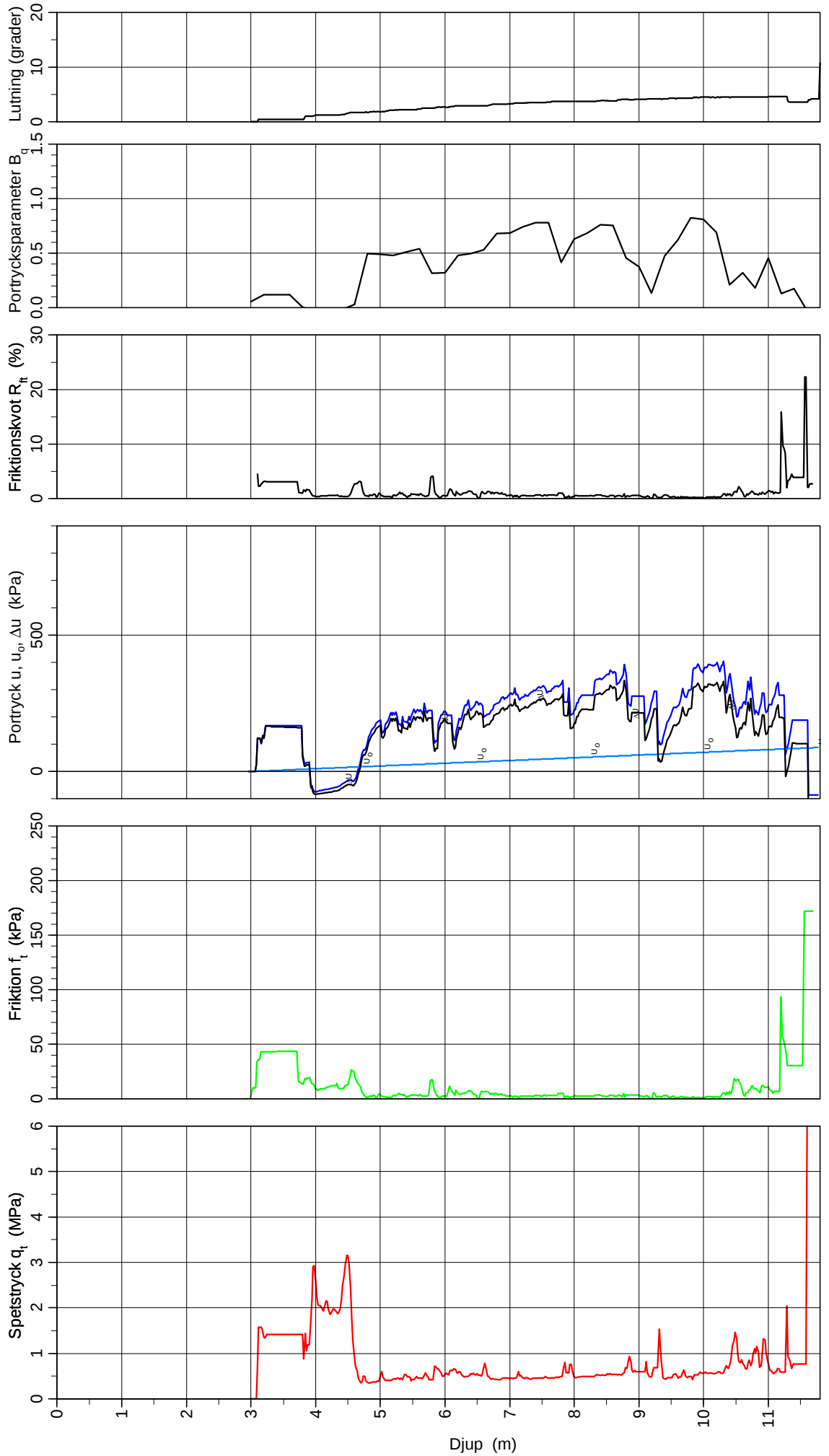
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborringsdjup 3.00 m
Start djup 3.00 m
Stopp djup 11.82 m
Grundvattennivå 3.00 m

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 3741

Referens
Nivå vid referens
Förborrat material
Geometri Normal

Projekt Danska vägen
Projekt nr 4076-1701
Plats Göteborg
Borrhål 17S15B
Datum 2017-03-30



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

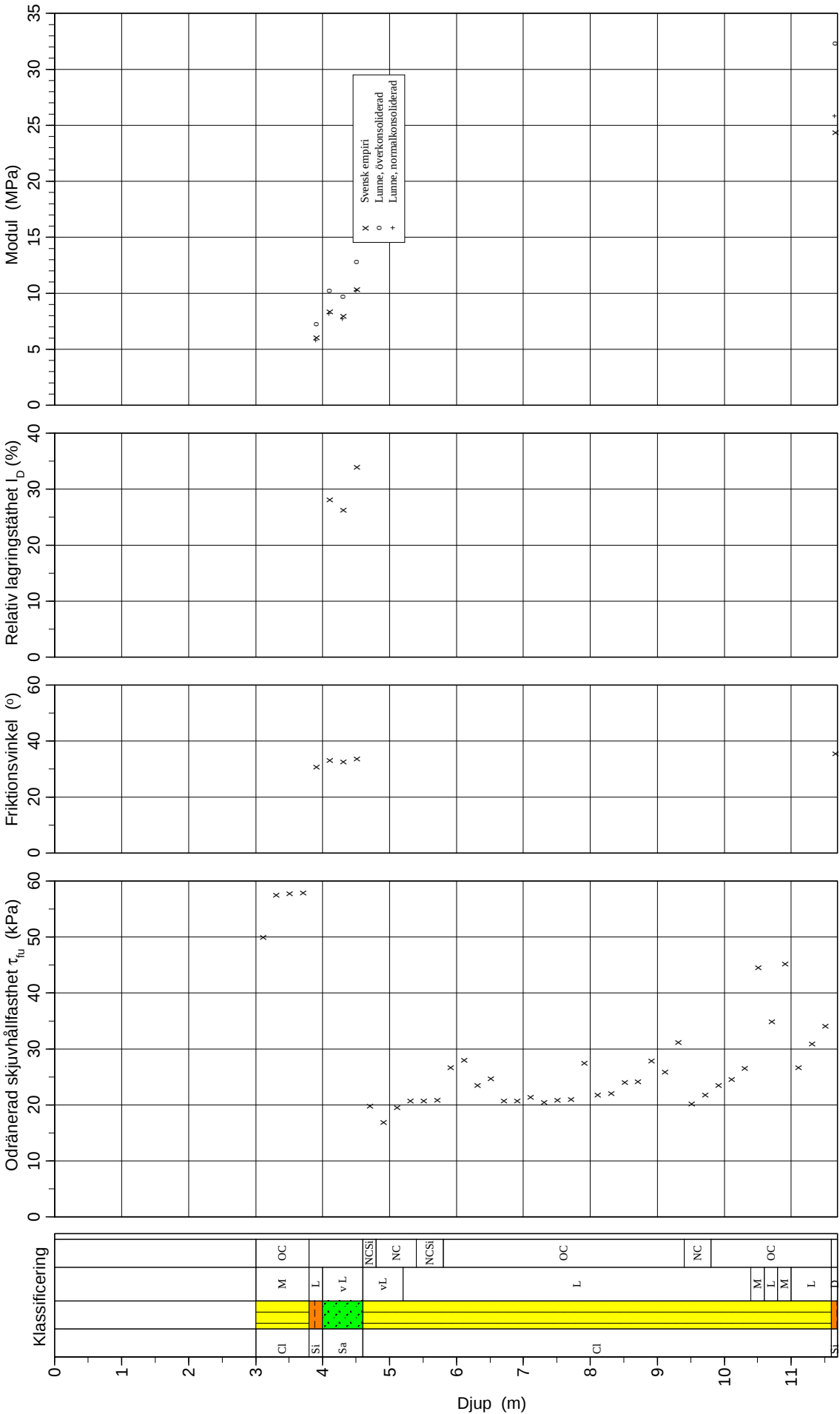
Referens
Nivå vid referens
Grundvattentyta
Startdjup

Förbormningsdjup
Förborrat material
Utrustning
Geometri

3.00 m
3.00 m
Normal

Projekt
Projekt nr
Plats
Borrhål
Datum

Danska vägen
4076-1701
Göteborg
17S15B
2017-03-30



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

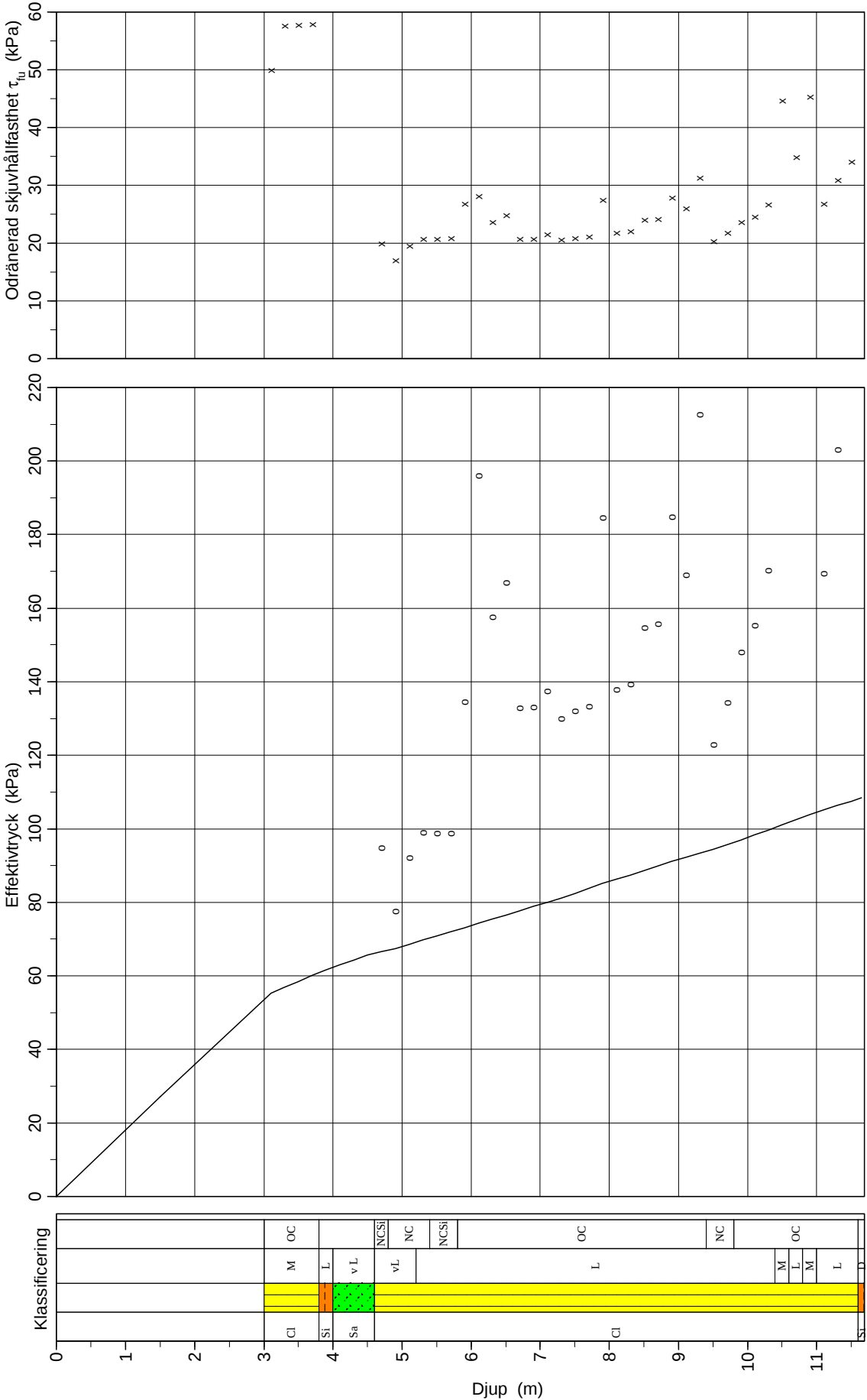
Referens
Nivå vid referens
Grundvattenyta
Startdjup

Förbörningsdjup
Förborrat material
Utrustning
Geometri

3.00 m
3.00 m
Normal

Projekt
Projekt nr
Plats
Borrhål
Datum

Danska vägen
4076-1701
Göteborg
17S15B
2017-03-30



C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Danska vägen 4076-1701						Plats Borrhål Datum		Göteborg 17S15B 2017-03-30						
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m³	w _L	τ _{fu} kPa	φ °	σ _{vo} kPa	σ' _{vo} kPa	σ' _c kPa	OCR	I _D %	E MPa	M _{OC} MPa	M _{NC} MPa
Från	Till													
0.00	3.00		1.85				27.2	27.2						
3.00	3.20	CI M	OC	1.85	0.55	49.9	56.3	55.3	315.2	5.70				
3.20	3.40	CI M	OC	1.85	0.55	57.4	59.9	56.9	373.1	6.56				
3.40	3.60	CI M	OC	1.85	0.55	57.7	63.5	58.5	372.1	6.36				
3.60	3.80	CI M	OC	1.85	0.55	57.8	67.1	60.1	371.1	6.17				
3.80	4.00	Si L		1.70	0.55	((94.4))	70.6	61.6				6.0	7.2	5.8
4.00	4.20	Sa v L		1.70	0.55		33.1	74.0	63.0		28.0	8.3	10.2	8.2
4.20	4.40	Sa v L		1.70	0.55		32.5	77.3	64.3		26.1	7.9	9.6	7.7
4.40	4.60	Sa v L		1.70	0.55		33.5	80.6	65.6		33.9	10.3	12.8	10.2
4.60	4.80	CI vL	NCSi	1.30	0.55	19.8	83.6	66.6	94.7	1.42				
4.80	5.00	CI vL	NC	1.60	0.55	16.9	86.4	67.4	77.4	1.15				
5.00	5.20	CI vL	NC	1.60	0.55	19.4	89.6	68.6	92.0	1.34				
5.20	5.40	CI L	NC	1.60	0.55	20.7	92.7	69.7	99.0	1.42				
5.40	5.60	CI L	NCSi	1.60	0.55	20.7	95.8	70.8	98.7	1.39				
5.60	5.80	CI L	NCSi	1.60	0.55	20.8	99.0	72.0	98.7	1.37				
5.80	6.00	CI L	OC	1.60	0.55	26.7	102.1	73.1	134.5	1.84				
6.00	6.20	CI L	OC	1.60	0.30	27.9	105.3	74.3	195.9	2.64				
6.20	6.40	CI L	OC	1.60	0.30	23.5	108.4	75.4	157.5	2.09				
6.40	6.60	CI L	OC	1.60	0.30	24.7	111.5	76.5	166.7	2.18				
6.60	6.80	CI L	OC	1.60	0.30	20.7	114.7	77.7	132.8	1.71				
6.80	7.00	CI L	OC	1.60	0.30	20.7	117.8	78.8	133.0	1.69				
7.00	7.20	CI L	OC	1.60	0.30	21.4	121.0	80.0	137.4	1.72				
7.20	7.40	CI L	OC	1.60	0.30	20.5	124.1	81.1	129.8	1.60				
7.40	7.60	CI L	OC	1.75	0.30	20.8	127.4	82.4	131.8	1.60				
7.60	7.80	CI L	OC	1.75	0.30	21.0	130.8	83.8	133.2	1.59				
7.80	8.00	CI L	OC	1.60	0.30	27.4	134.1	85.1	184.5	2.17				
8.00	8.20	CI L	OC	1.60	0.30	21.7	137.2	86.2	137.6	1.60				
8.20	8.40	CI L	OC	1.60	0.30	22.0	140.4	87.4	139.2	1.59				
8.40	8.60	CI L	OC	1.75	0.30	24.0	143.7	88.7	154.7	1.74				
8.60	8.80	CI L	OC	1.60	0.30	24.1	147.0	90.0	155.5	1.73				
8.80	9.00	CI L	OC	1.60	0.30	27.8	150.1	91.1	184.7	2.03				
9.00	9.20	CI L	OC	1.60	0.30	25.9	153.2	92.2	169.0	1.83				
9.20	9.40	CI L	OC	1.60	0.30	31.2	156.4	93.4	212.5	2.28				
9.40	9.60	CI L	NC	1.60	0.30	20.2	159.5	94.5	122.8	1.30				
9.60	9.80	CI L	NC	1.60	0.30	21.7	162.6	95.6	134.3	1.40				
9.80	10.00	CI L	OC	1.75	0.30	23.5	165.9	96.9	147.8	1.52				
10.00	10.20	CI L	OC	1.75	0.30	24.5	169.4	98.4	155.2	1.58				
10.20	10.40	CI L	OC	1.60	0.30	26.5	172.7	99.7	170.2	1.71				
10.40	10.60	CI M	OC	1.85	0.30	44.5	176.0	101.0	324.8	3.21				
10.60	10.80	CI L	OC	1.60	0.30	34.8	179.4	102.4	238.0	2.32				
10.80	11.00	CI M	OC	1.85	0.30	45.2	182.8	103.8	328.8	3.17				
11.00	11.20	CI L	OC	1.60	0.30	26.7	186.2	105.2	169.4	1.61				
11.20	11.40	CI L	OC	1.60	0.30	30.9	189.3	106.3	203.0	1.91				
11.40	11.60	CI L	OC	1.60	0.30	34.0	192.5	107.5	228.4	2.12				
11.60	11.70	Si D		1.95	0.30	((431.6))	(35.3)	195.0	108.5			24.4	32.3	25.8

C P T - sondering

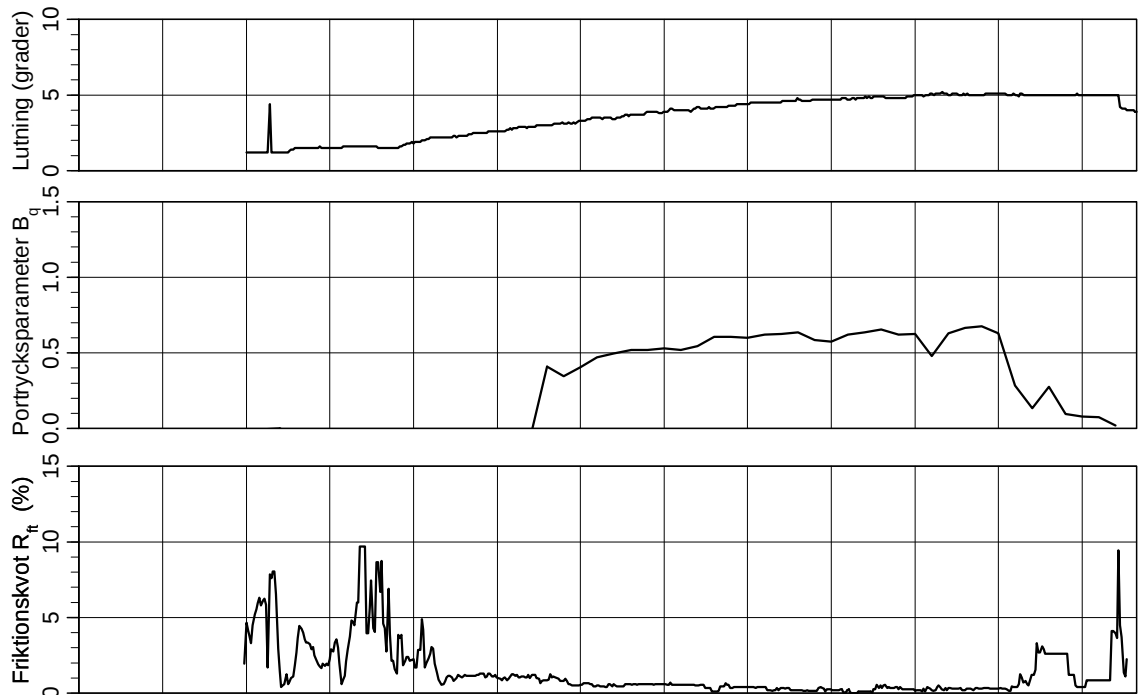
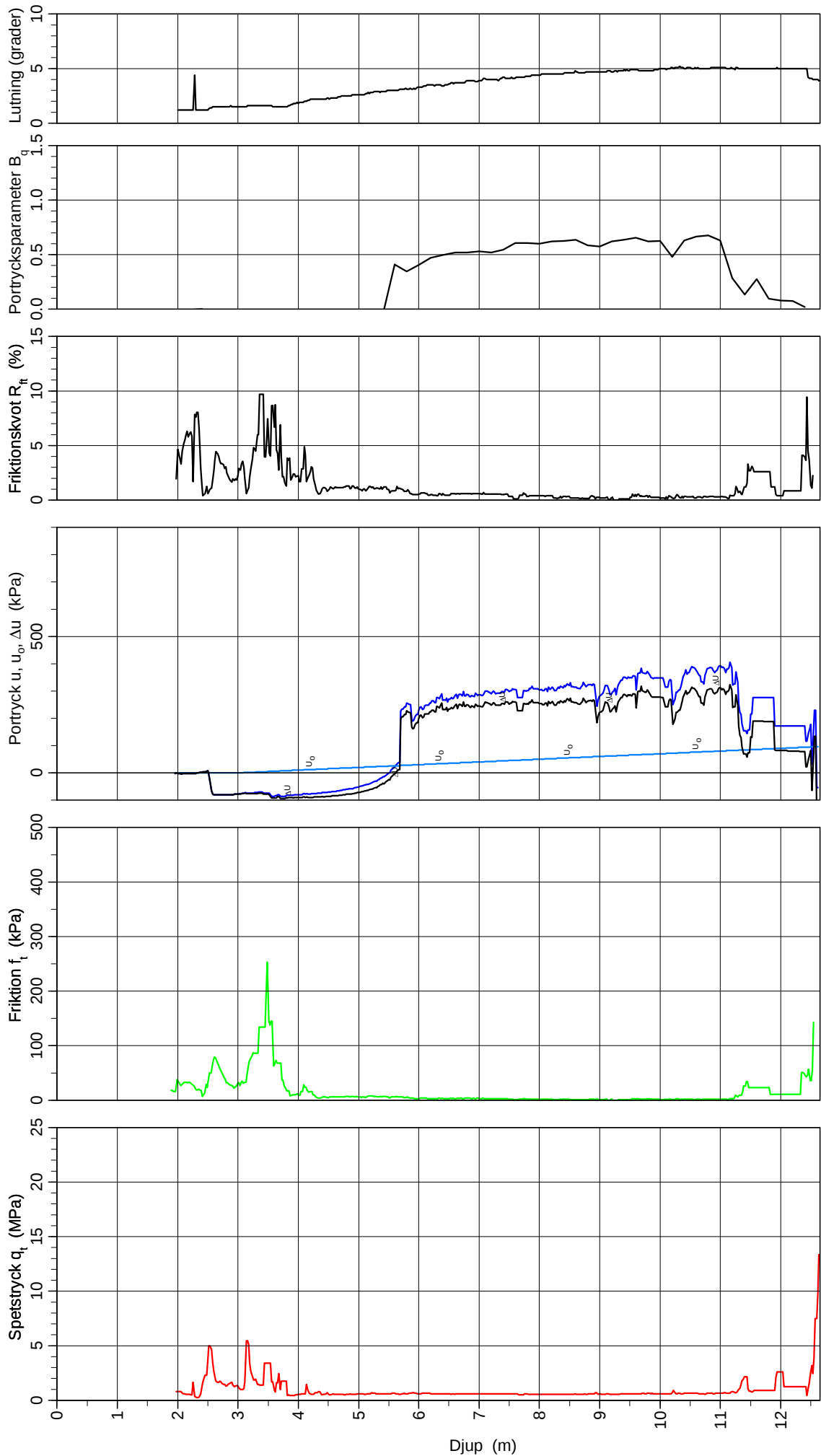
Projekt Danska vägen 4076-1701		Plats Göteborg	
		Borrhål 17S18	
		Datum 2017-03-31	
Förborrningsdjup	2.00 m	Förborrat material	
Startdjup	2.00 m	Geometri Normal	
Stoppdjup	12.68 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	3.00 m	Operatör	
Referens		Utrustning	
Nivå vid referens		☒ Portryck registrerat vid sondering	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa	
Spets	3741	Inre friktion O_c	0.0 kPa
Datum	2017-02-17	Inre friktion O_f	0.0 kPa
Areafaktor a	0.587	Cross talk c_1	0.000
Areafaktor b	0.012	Cross talk c_2	0.000
Skalfaktorer		Korrigerig	
Portryck	Friktion	Portryck	
Område Faktor	Område Faktor	Friktion	
		Spetstryck	
		(ingen)	
		(ingen)	
		(ingen)	
		Bedömd sonderingsklass	
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)
3.00	0.00		Från Till
			Densitet
			(ton/m ³)
			Flytgräns
			Jordart
			0.00 2.00 1.85
			2.00 6.00 0.55
			6.00 13.00 0.30
Anmärkning			

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m Referens
Start djup 2.00 m Nivå vid referens
Stopp djup 12.68 m Förborrat material
Grundvattennivå 3.00 m Geometri Normal

Vätska i filter
Borrpunktens koord.
Utrustning
Sond nr 3741

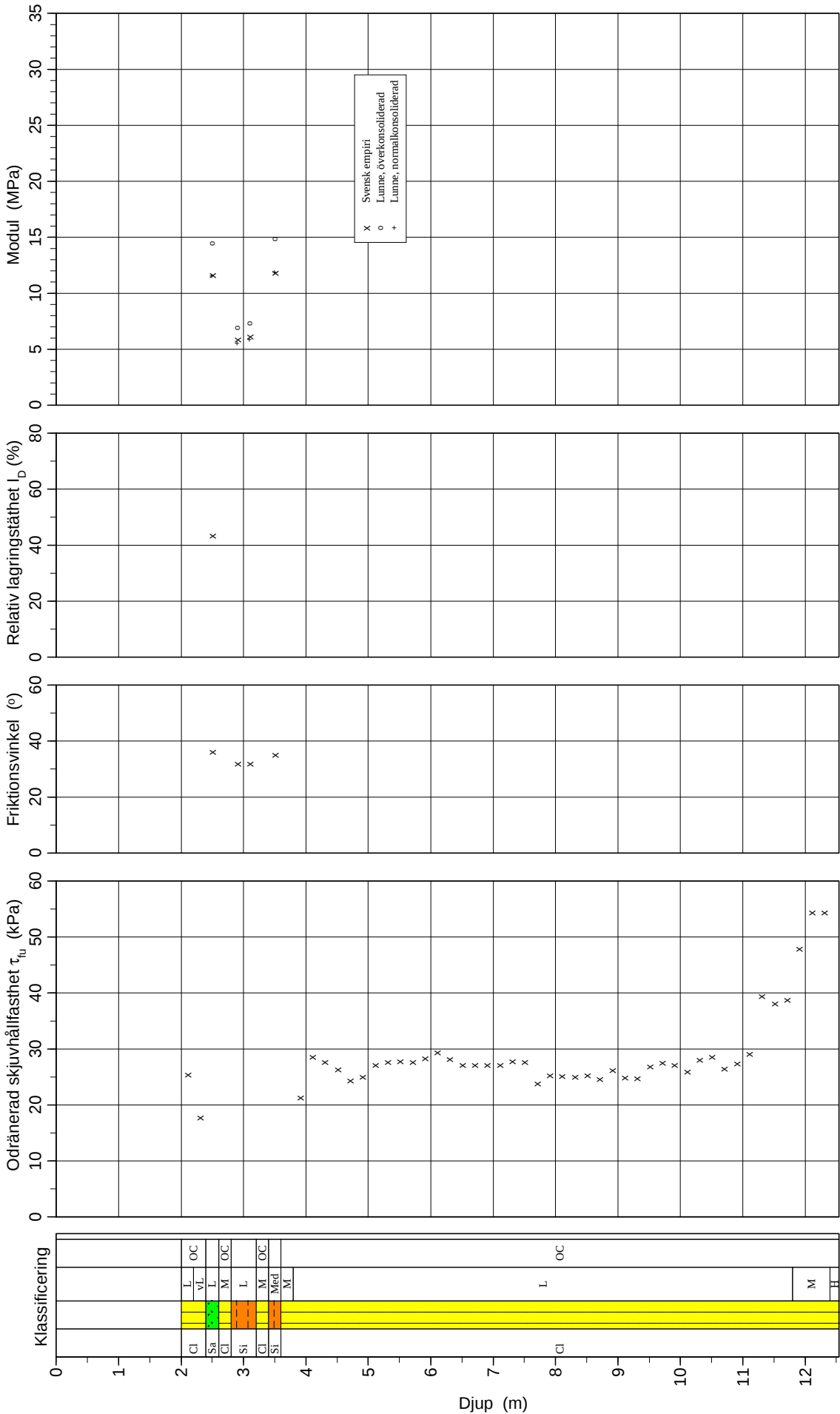
Projekt Danska vägen
Projekt nr 4076-1701
Plats Göteborg
Borrhål 17S18
Datum 2017-03-31



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Föbormningsdjup 2.00 m Utvärderare Axel Grahnström
Nivå vid referens Föborrat material Datum för utvärdering 2017-04-19
Grundvattenyta 3.00 m Utrustning
Startdjup 2.00 m Geometri Normal

Projekt Danska vägen
Projekt nr 4076-1701
Plats Göteborg
Borrhål 17S18
Datum 2017-03-31



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens
Grundvattenyta
Startdjup

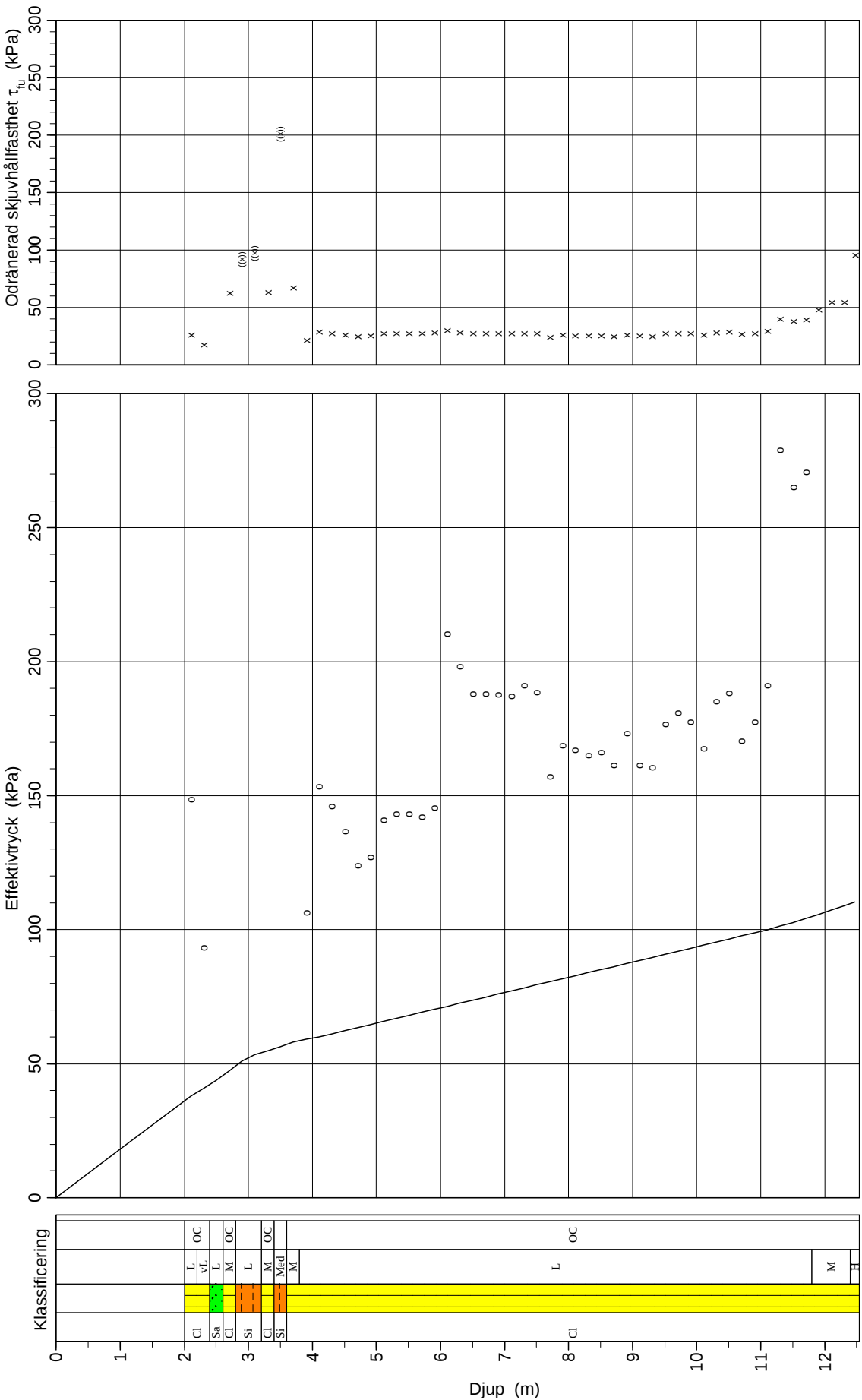
Förborningsdjup 2.00 m
Förborrat material
Utrustning
Geometri

Utvärderare Axel Grahnsström
Datum för utvärdering 2017-04-19

Normal

Projekt
Projekt nr
Plats
Borrhål
Datum

Danska vägen
4076-1701
Göteborg
17S18
2017-03-31



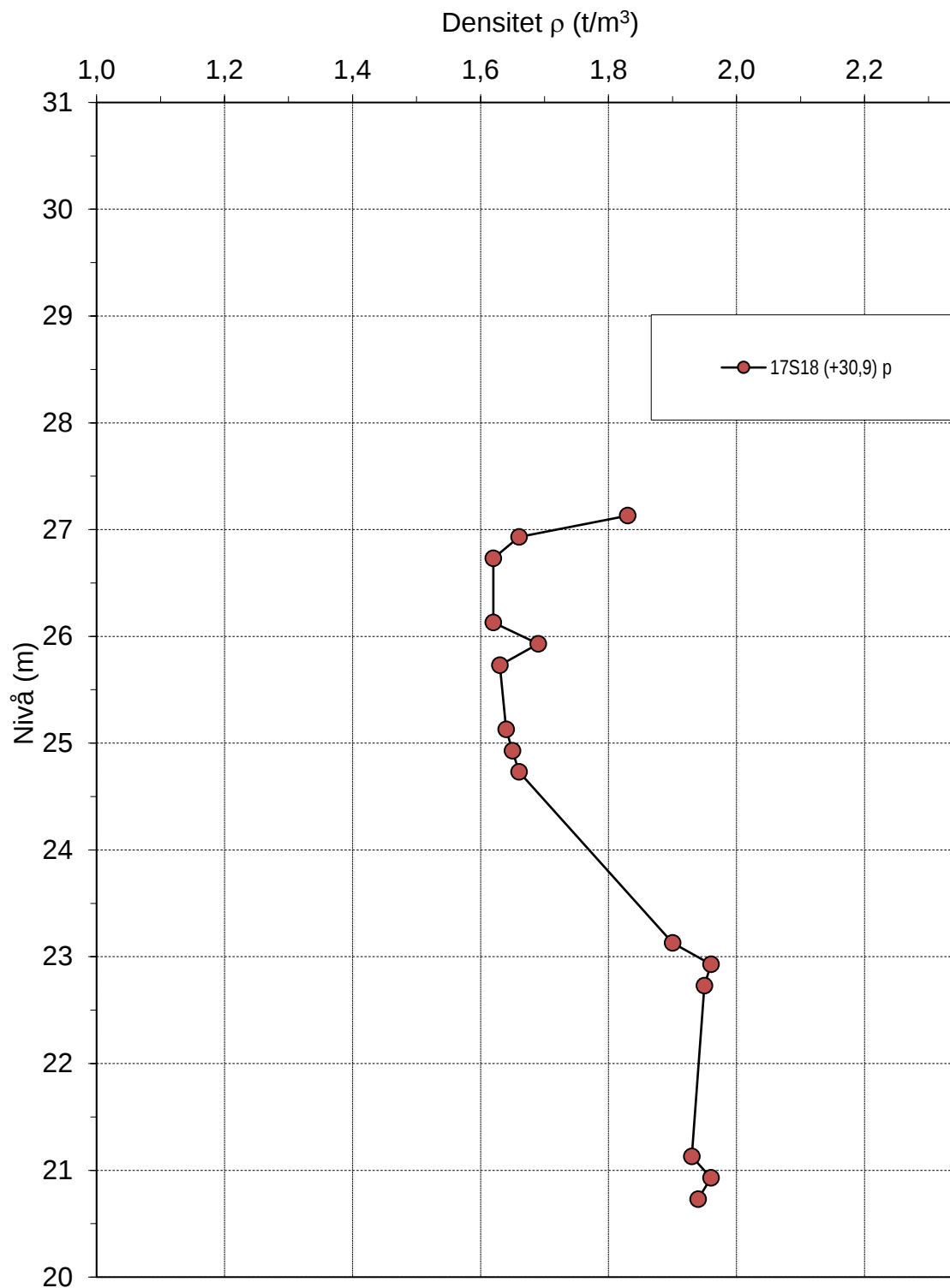
C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Danska vägen 4076-1701						Plats Göteborg Borrhål 17S18 Datum 2017-03-31								
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	2.00		1.85				18.1	18.1						
2.00	2.20	Cl L	OC 1.60	0.55	25.3		37.9	37.9	148.4	3.92				
2.20	2.40	Cl vL	OC 1.30	0.55	17.7		40.7	40.7	93.2	2.29				
2.40	2.60	Sa L		1.80	0.55		43.8	43.8						
2.60	2.80	Cl M	OC 1.90	0.55	62.1	35.7	47.4	47.4	430.8	9.09	43.3	11.5	14.4	11.6
2.80	3.00	Si L		1.70	0.55	((91.4))	50.9	50.9				5.8	6.9	5.5
3.00	3.20	Si L		1.70	0.55	((97.1))	54.2	53.2				6.1	7.3	5.8
3.20	3.40	Cl M	OC 1.90	0.55	62.5	(31.9)	57.8	54.8	418.9	7.65				
3.40	3.60	Si Med		1.80	0.55	((200.3))	61.4	56.4				11.8	14.8	11.9
3.60	3.80	Cl M	OC 1.90	0.55	66.8	(34.8)	65.0	58.0	448.1	7.72				
3.80	4.00	Cl L	OC 1.30	0.55	21.2		68.2	59.2	106.0	1.79				
4.00	4.20	Cl L	OC 1.60	0.55	28.5		71.0	60.0	153.1	2.55				
4.20	4.40	Cl L	OC 1.60	0.55	27.5		74.2	61.2	146.0	2.39				
4.40	4.60	Cl L	OC 1.60	0.55	26.2		77.3	62.3	136.5	2.19				
4.60	4.80	Cl L	OC 1.60	0.55	24.3		80.4	63.4	123.8	1.95				
4.80	5.00	Cl L	OC 1.60	0.55	24.8		83.6	64.6	126.8	1.96				
5.00	5.20	Cl L	OC 1.60	0.55	27.1		86.7	65.7	140.8	2.14				
5.20	5.40	Cl L	OC 1.60	0.55	27.6		89.9	66.9	143.1	2.14				
5.40	5.60	Cl L	OC 1.60	0.55	27.6		93.0	68.0	143.0	2.10				
5.60	5.80	Cl L	OC 1.60	0.55	27.6		96.1	69.1	141.9	2.05				
5.80	6.00	Cl L	OC 1.60	0.55	28.2		99.3	70.3	145.3	2.07				
6.00	6.20	Cl L	OC 1.60	0.30	29.3		102.4	71.4	210.2	2.94				
6.20	6.40	Cl L	OC 1.60	0.30	28.1		105.6	72.6	198.1	2.73				
6.40	6.60	Cl L	OC 1.60	0.30	27.0		108.7	73.7	187.9	2.55				
6.60	6.80	Cl L	OC 1.60	0.30	27.1		111.8	74.8	187.8	2.51				
6.80	7.00	Cl L	OC 1.60	0.30	27.1		115.0	76.0	187.4	2.47				
7.00	7.20	Cl L	OC 1.60	0.30	27.1		118.1	77.1	186.8	2.42				
7.20	7.40	Cl L	OC 1.60	0.30	27.7		121.3	78.3	190.8	2.44				
7.40	7.60	Cl L	OC 1.60	0.30	27.4		124.4	79.4	188.4	2.37				
7.60	7.80	Cl L	OC 1.60	0.30	23.8		127.5	80.5	156.9	1.95				
7.80	8.00	Cl L	OC 1.60	0.30	25.2		130.7	81.7	168.5	2.06				
8.00	8.20	Cl L	OC 1.60	0.30	25.1		133.8	82.8	166.7	2.01				
8.20	8.40	Cl L	OC 1.60	0.30	24.9		136.9	83.9	164.8	1.96				
8.40	8.60	Cl L	OC 1.60	0.30	25.1		140.1	85.1	166.0	1.95				
8.60	8.80	Cl L	OC 1.60	0.30	24.6		143.2	86.2	161.2	1.87				
8.80	9.00	Cl L	OC 1.60	0.30	26.1		146.4	87.4	173.0	1.98				
9.00	9.20	Cl L	OC 1.60	0.30	24.8		149.5	88.5	161.2	1.82				
9.20	9.40	Cl L	OC 1.60	0.30	24.7		152.6	89.6	160.2	1.79				
9.40	9.60	Cl L	OC 1.60	0.30	26.8		155.8	90.8	176.5	1.94				
9.60	9.80	Cl L	OC 1.60	0.30	27.4		158.9	91.9	180.9	1.97				
9.80	10.00	Cl L	OC 1.60	0.30	27.0		162.1	93.1	177.5	1.91				
10.00	10.20	Cl L	OC 1.60	0.30	25.9		165.2	94.2	167.6	1.78				
10.20	10.40	Cl L	OC 1.60	0.30	28.0		168.3	95.3	184.8	1.94				
10.40	10.60	Cl L	OC 1.60	0.30	28.5		171.5	96.5	188.2	1.95				
10.60	10.80	Cl L	OC 1.60	0.30	26.4		174.6	97.6	170.3	1.74				
10.80	11.00	Cl L	OC 1.60	0.30	27.3		177.8	98.8	177.2	1.79				
11.00	11.20	Cl L	OC 1.60	0.30	29.0		180.9	99.9	190.8	1.91				
11.20	11.40	Cl L	OC 1.85	0.30	39.4		184.3	101.3	278.9	2.75				
11.40	11.60	Cl L	OC 1.60	0.30	38.0		187.7	102.7	264.9	2.58				
11.60	11.80	Cl L	OC 1.85	0.30	38.7		191.0	104.0	270.7	2.60				
11.80	12.00	Cl M	OC 1.85	0.30	47.8		194.7	105.7	350.5	3.32				
12.00	12.20	Cl M	OC 1.85	0.30	54.3		198.3	107.3	410.2	3.82				
12.20	12.40	Cl M	OC 1.85	0.30	54.3		201.9	108.9	408.7	3.75				
12.40	12.55	Cl H	OC 1.90	0.30	95.4		205.1	110.4	823.7	7.46				

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4076-1701	TT	Bilaga D	1 (6)

Jordegenskaper, härledda värden

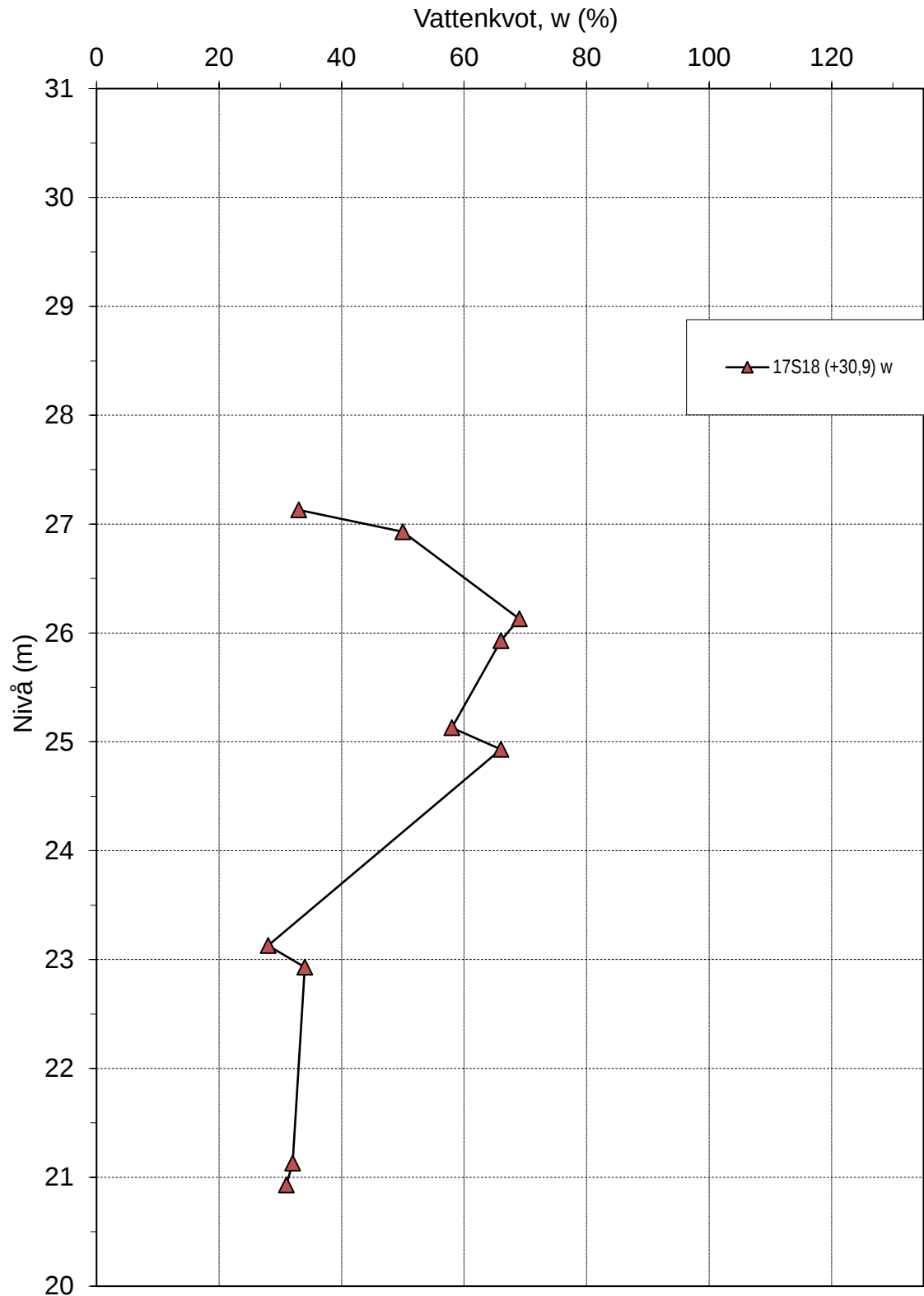


Figur D1-1

Sammanställning uppmätt densitet

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4076-1701	TT	Bilaga D	2 (6)

Jordegenskaper, härledda värden



Figur D1-2

Sammanställning uppmätt naturlig vattenkvot

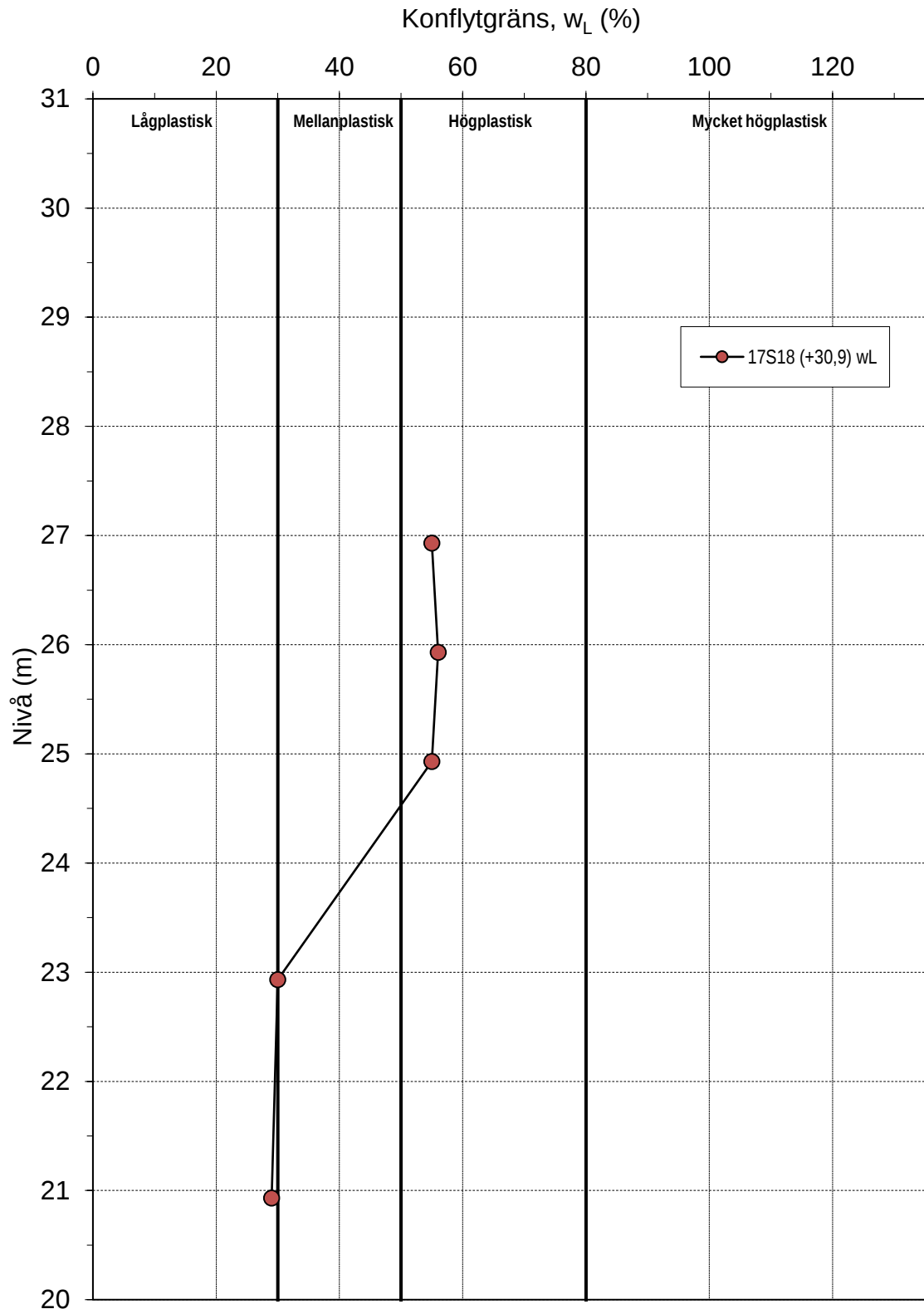
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

H:\4076-1701 Danska vägen\1\G\Text\MUR\MUR-BILAGA D (Jordegenskaper).docx

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4076-1701	TT	Bilaga D	3 (6)

Jordegenskaper, härledda värden



Figur D1-3 Sammanställning uppmätt konflytgräns

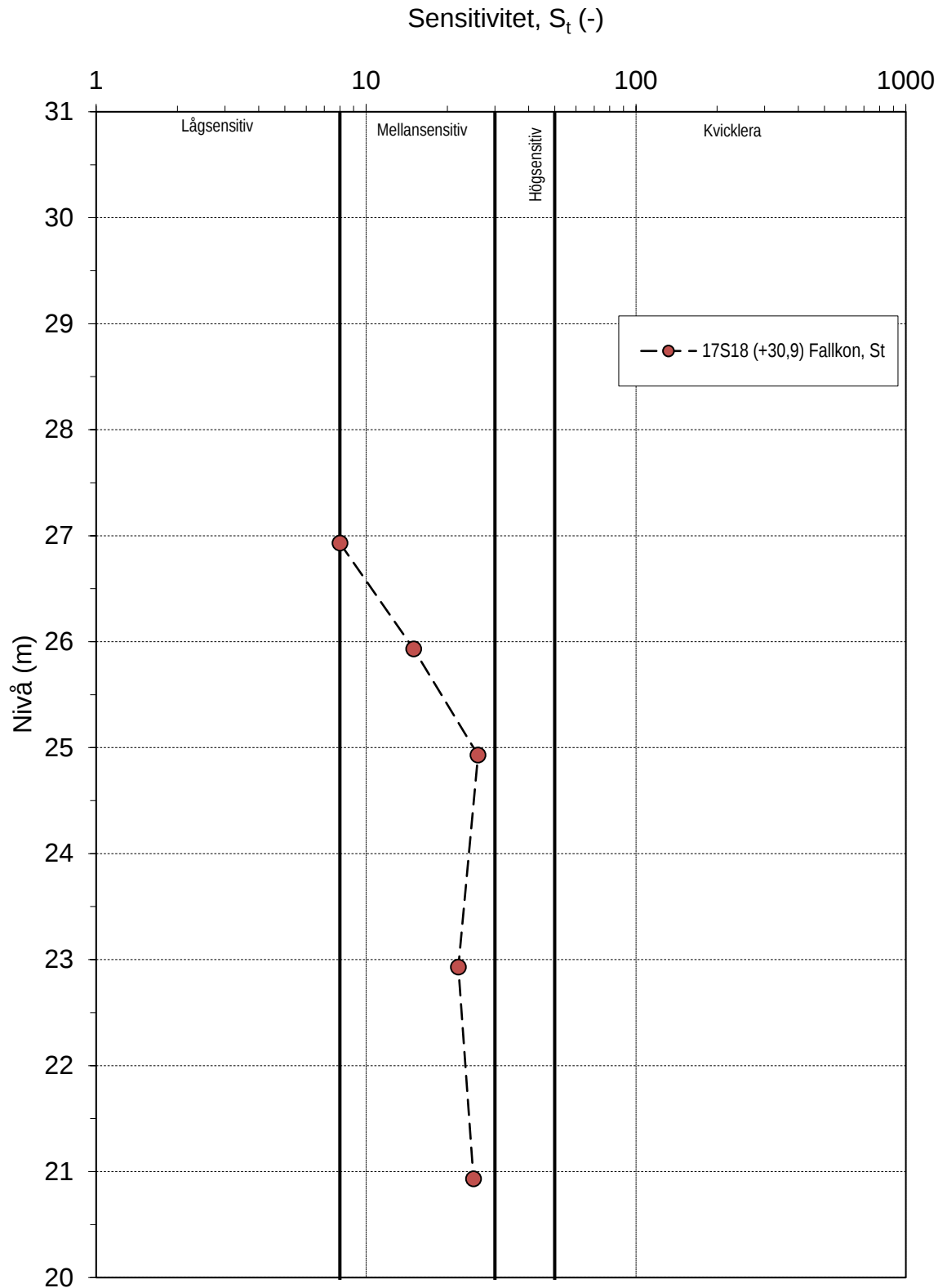
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

H:\4076-1701 Danska vägen\1\G\Text\MUR\MUR-BILAGA D (Jordegenskaper).docx

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4076-1701	TT	Bilaga D	4 (6)

Jordegenskaper, härledda värden



Figur D1-4

Sammanställning uppmätt sensitivitet

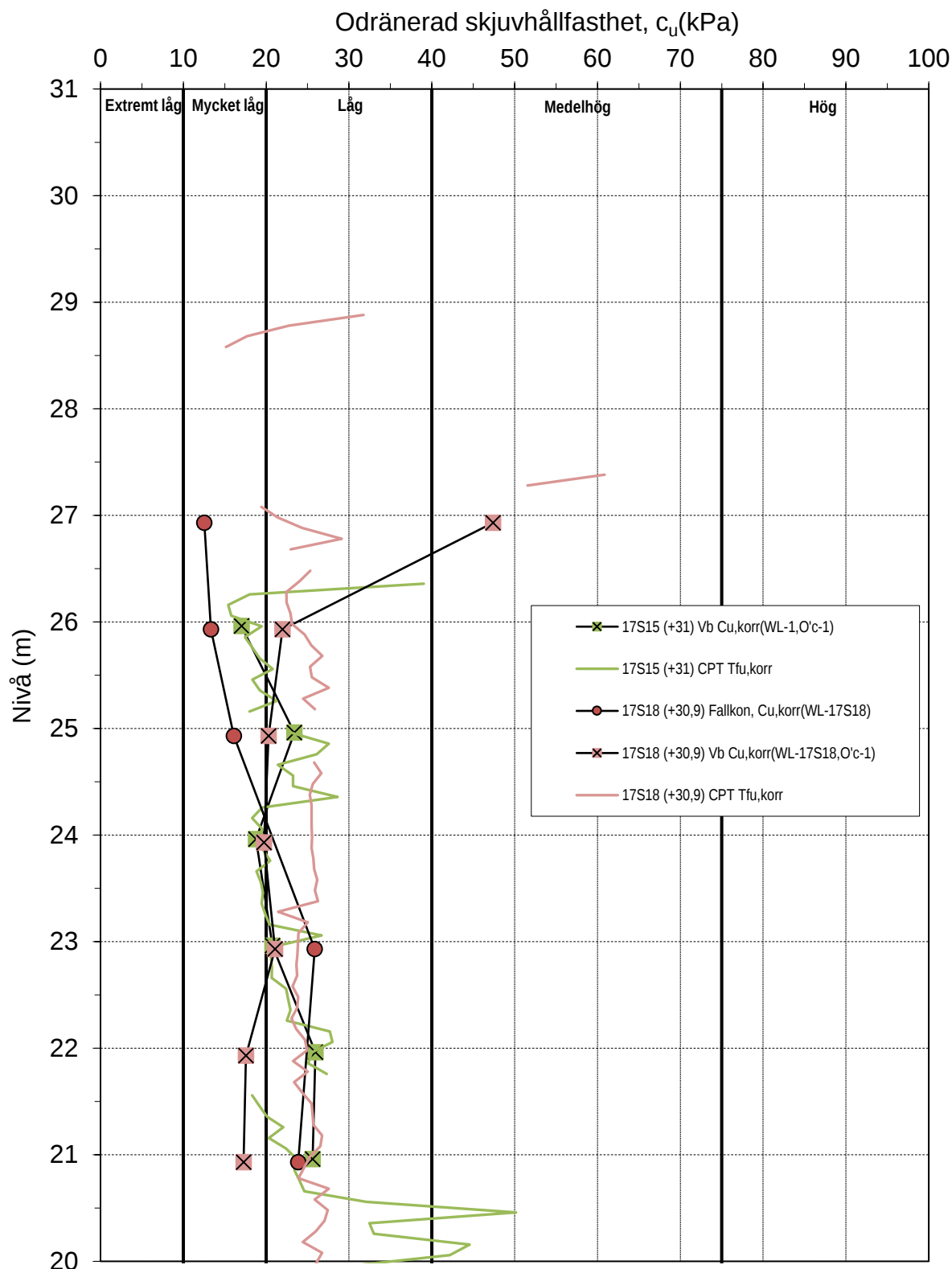
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

H:\4076-1701 Danska vägen\1\G\Text\MUR\MUR-BILAGA D (Jordegenskaper).docx

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
MUR/ Geoteknik	Se PM	
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga
4076-1701	TT	Bilaga D
		Sidnr.
		5 (6)

Jordegenskaper, härledda värden



Figur D1-5

Sammanställning uppmätt odränerad skjuvhållfasthet

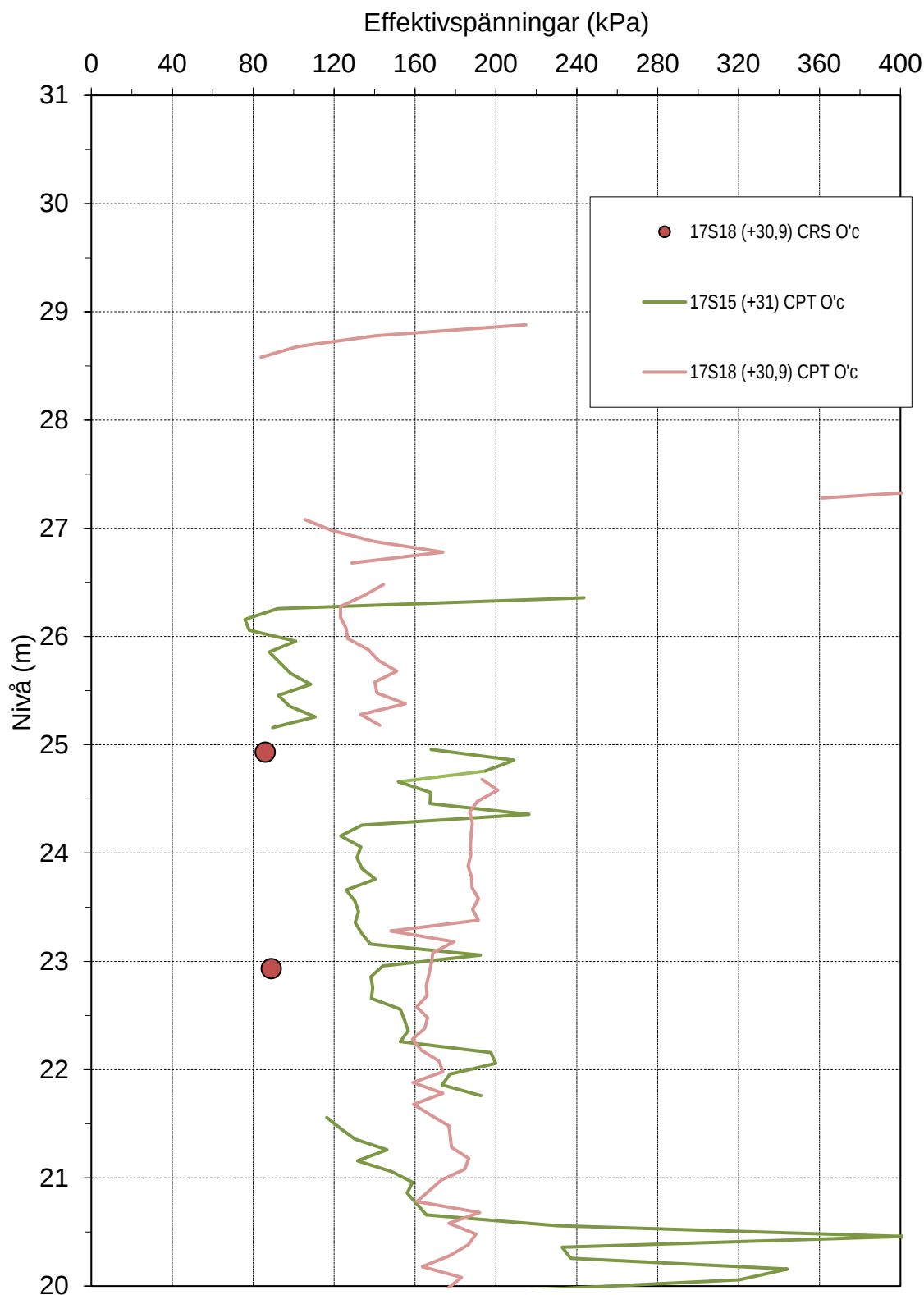
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

H:\4076-1701 Danska vägen\1\G\Text\MUR\MUR-BILAGA D (Jordegenskaper).docx

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
MUR/ Geoteknik	Se PM		
Uppdragsnummer	Handläggare	Bilaga	Sidnr.
4076-1701	TT	Bilaga D	6 (6)

Jordegenskaper, härledda värden



Figur D1-6

Sammanställning uppmätta effektivspänningar

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB

Kungsgatan 18
411 19 Göteborg

H:\4076-1701 Danska vägen\1\G\Text\MUR\MUR-BILAGA D (Jordegenskaper).docx

Göteborg:2017-02-20

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 3741

BILAGA E:1

Probe No 3741
 Date of Calibration 2017-02-17
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 342
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1760**
 Resolution 0,4335 kPa
 Area factor (a) 0,587

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 31,626 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **6613**
 Resolution 0,0058 kPa
 Area factor (b) 0,012

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,726 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2,5 MPa
 Range 2,5 MPa
 Scaling Factor **2454**
 Resolution 0,0311 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,677 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 1,06

Range 0 - 40 Deg.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0109

Date of calibration: 2017-02-13

Operator Christoffer Hurtig

Calibration code: **0,97** Output torque/Measured torque (Nm/Nm).
The best fit values in the table underneath are recorded with this code.

Applied Torque		Clockwise loading (Nm)	Anticlockwise loading (Nm)
(kpm)	(Nm)*		
10.19	10	10,09	9,48
20.38	20	20,35	19,75
30.57	30	30,55	29,96
40.76	40	40,61	40,09
50.95	50	50,65	50,19
61.14	60	60,64	60,23
71.33	70	70,59	70,25
81.52	80	80,55	80,25
91.71	90	90,40	90,23
101.90	100	100,27	100,27
	Σ = 550	TOTAL/550=1,0085	TOTAL/550=1,0013

* with 1 Nm = 1.019 kpm

Parameters in the *.vib vane test acquisition files:

Angle resolution (AA parameter): 0.5 degree

Time resolution (AD parameter): 1 second

Torque resolution (AB parameter): 0.03 Nm (12 bit resolution over a 100 Nm range)

Torque range: 100 Nm

The measured torque is converted into a shearing force, as follows:

Shear force (kPa) = Applied torque (Nm) x Vane constant (kPa/Nm)

Vanes with tapered lower end:

Vane number: 1 = 110 x 50 mm; Vane constant = 2.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-200 kPa

Vane number: 2 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa

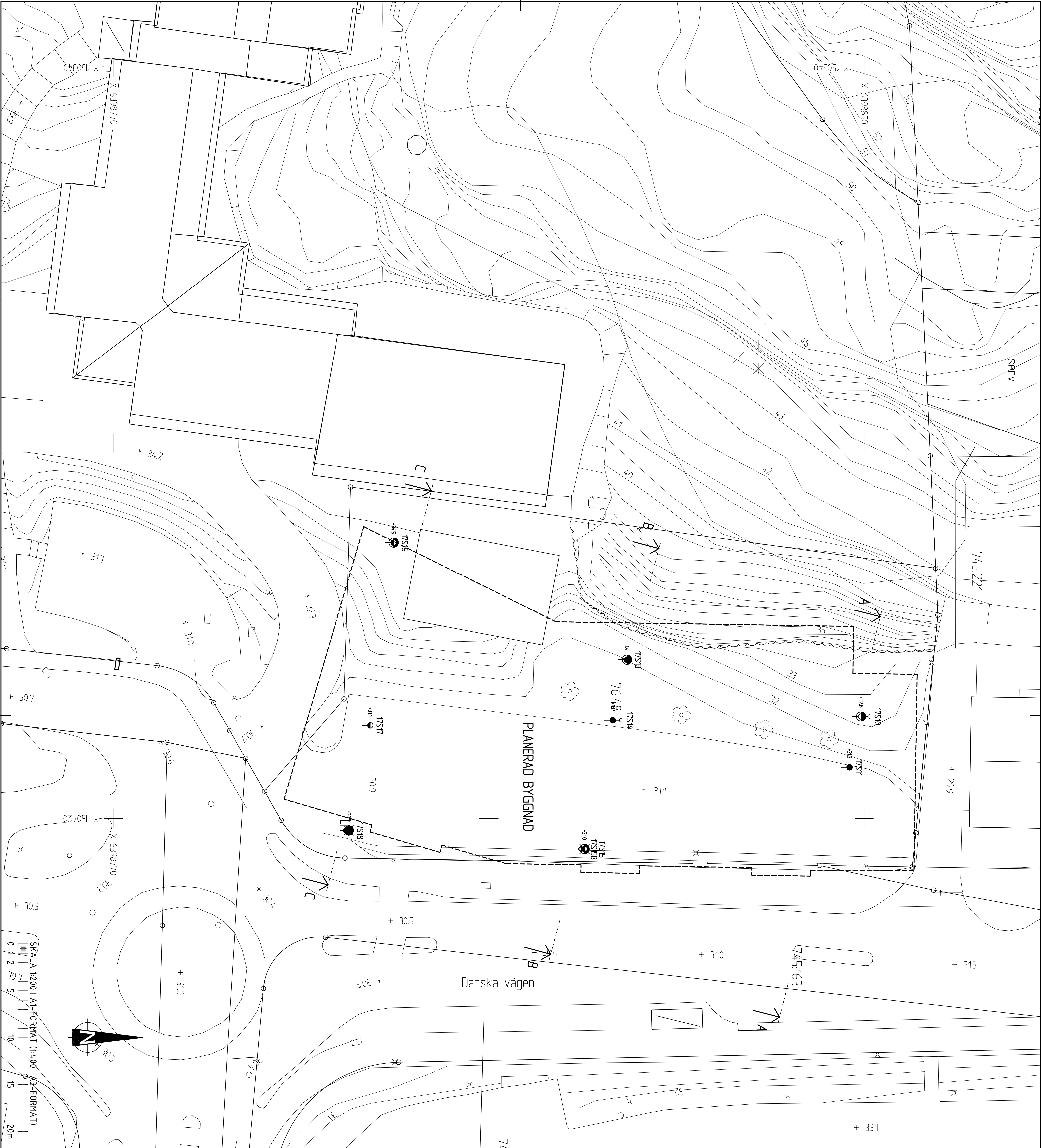
Vane number: 3 = 172 x 80 mm; Vane constant = 0.5 kPa/Nm; Shearing range = 0-50 kPa

Vanes with rectangular cross-section:

Vane number: 11 = 100 x 50 mm; Vane constant = 2.2 kPa/Nm; Shearing range = 0-220 kPa

Vane number: 10 = 130 x 65 mm; Vane constant = 1.0 kPa/Nm; Shearing range = 0-100 kPa

XREFS: \\VZ\Modell\Grundkartadwg
\\Modell\plan.dwg
\\Modell\G-01-G-001.dwg
\\Modell\G-01-G-002.dwg
\\Modell\G-01-G-003.dwg



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

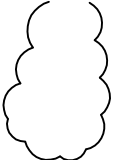
BETECKNINGAR

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: WWW.SGF.NET/BETSYSTEM VERSION 2001:2

FÖRKLARING

PLANERADE BYGGNADER

BERG+DAGEN



Structor

STRUCTOR MARK GÖTEBORGS AB

WWW.STRUTOR.SE

UPPDRAG NR: 4076-1701

DATUM: 2017-05-05

ANSVARIG: TOMAS TRAPP

REDAKTÖRSÄMBL AV

T. TRAPP

HANDLÄGGARE

T. TRAPP

BOTRYGG BYGG AB

DETALJPLAN DANSKA VÄGEN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLAN

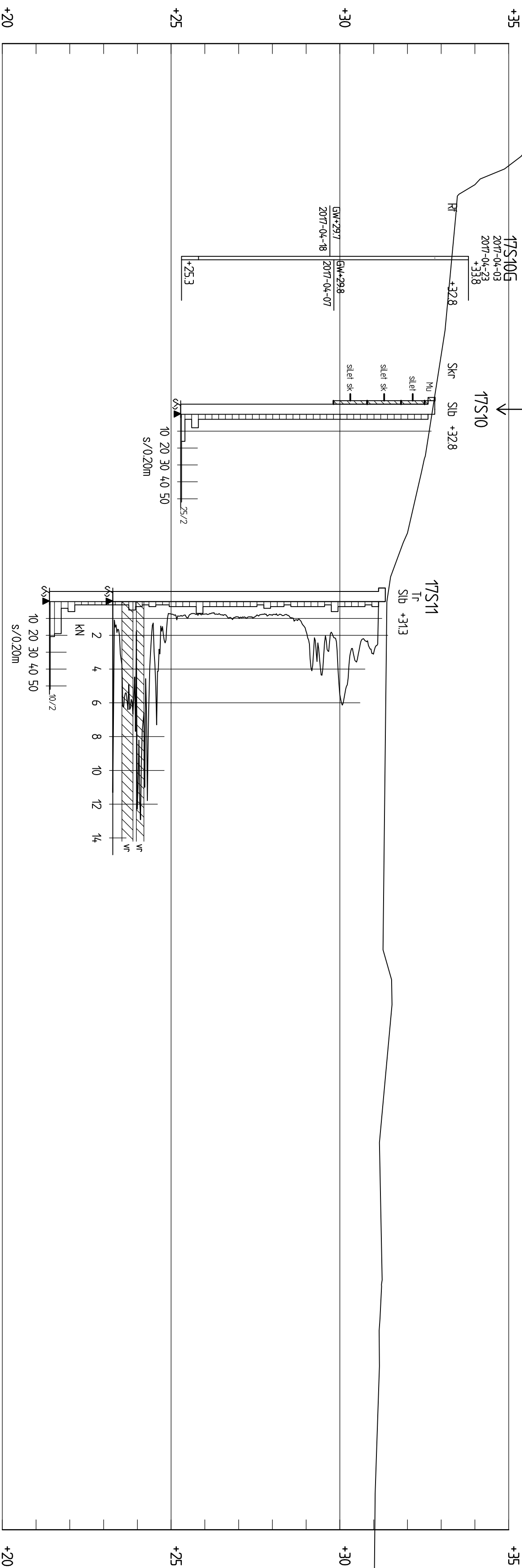
SKALA 1:200 (A3)
1:400 (A3)

NUMMER
G-10.1-001

BET ANT ANBUDEN AVSEER

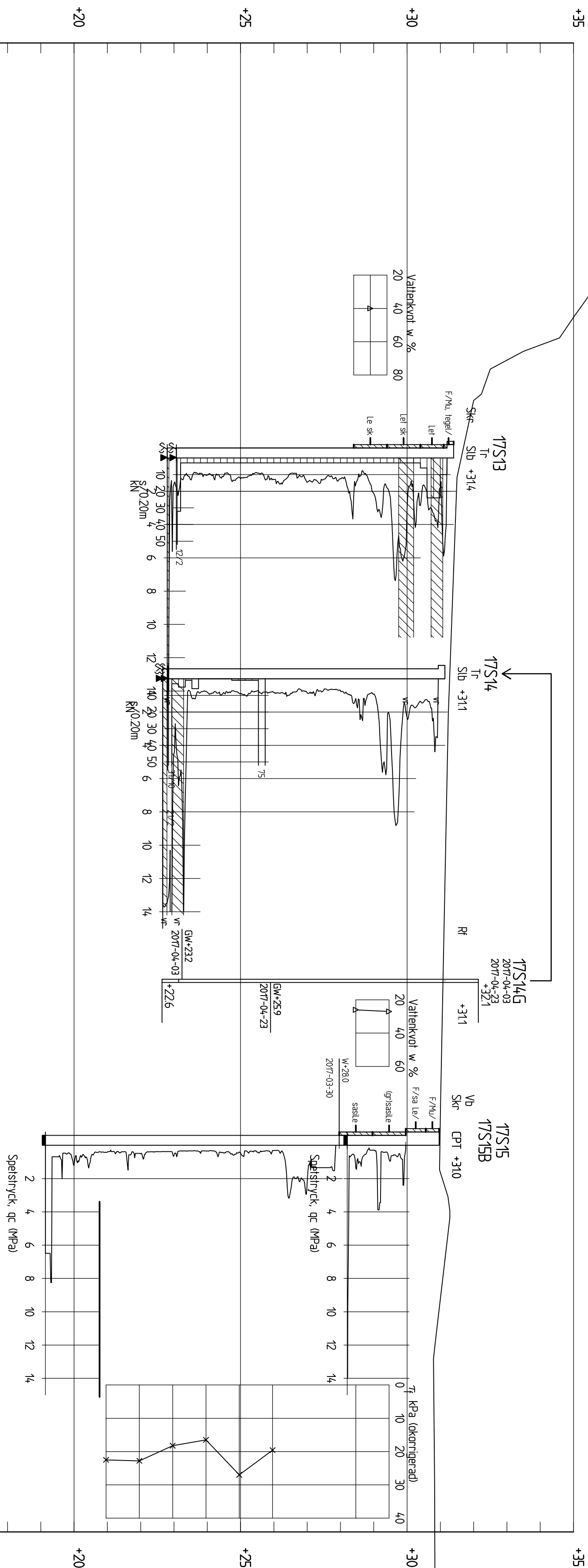
DATUM

SGN



SEKTION A-A
1: 100

1: 100



SEKTION B-B

1: 100

[illegible]

