

Vänersborgs kommun  
Norra Sanden, Vänersborg

**Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik**  
Planeringsunderlag

Göteborg 2016-12-23

Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning:	Norra Sanden
Uppdragsansvarig:	Tomas Trapp
Handläggning:	Axel Grahnström (AGm)
Granskad av:	Johan Bengtsson
Uppdragsnummer:	4021-1602
Dokumentbeteckning:	MUR-001
Reviderad:	2017-03-23

**STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB**

Kungsgatan 18  
411 19 Göteborg  
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: [www.structor.se](http://www.structor.se)

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2016-12-23	Rev datum 2017-03-23
Uppdragsnummer 4021-1602	Handläggare AGm	Status

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<u>Sida</u>
<b>1 ORIENTERING .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....</b>	<b>3</b>
<b>2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR.....</b>	<b>3</b>
<b>3 STYRANDE DOKUMENT.....</b>	<b>3</b>
<b>4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Utförda undersökningar .....</b>	<b>5</b>
4.2.1 Fältundersökningar .....	6
4.2.2 Laboratorieundersökningar .....	6
4.2.3 Hydrogeologiska undersökningar.....	7
4.2.4 Utsättning/inmätning .....	7
<b>5 HÄRLEDDA VÄRDEN.....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Egenskaper bestämda vid rutinundersökning .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2 Hållfasthetsegenskaper .....</b>	<b>7</b>
<b>5.3 Deformationsegenskaper .....</b>	<b>7</b>
<b>6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>7</b>

## BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

<b>SAMMANSTÄLLNING LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>A</b>
RUTINUNDERSÖKNING STÖRDA PROVER .....	A1
RUTINUNDERSÖKNING OSTÖRDA PROVER.....	A2
CRS-FÖRSÖK.....	A3
DIREKTA ODRÄNERADE SKJUVFÖRSÖK .....	A4
<b>UPPMÄTTA GW-TRYCK.....</b>	<b>B</b>
<b>UTVÄRDERADE CPT-SONDERINGAR .....</b>	<b>C</b>
<b>HÄRLEDDA VÄRDEN .....</b>	<b>D</b>
<b>KALIBRERINGSPROTOKOLL.....</b>	<b>E</b>

## RITNINGSFÖRTECKNING

Ritning

<b>PLAN .....</b>	<b>G-10.1-001</b>
<b>ÖVERSIKTSPLAN .....</b>	<b>G-10.1-002</b>
<b>ENSTAKA BORRHÅL, SEKTIONER .....</b>	<b>G-10.2-001 – 002</b>

Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2016-12-23	Rev datum 2017-03-23
Uppdragsnummer 4021-1602	Handläggare AGm	Status

## 1 ORIENTERING

Vänersborgs kommun planerar att exploatera det norra området av ön Sanden och Fisktorget i centrala Vänersborg. På uppdrag av Vänersborgs kommun har Structor Mark Göteborg AB, inför detaljplanarbetet för aktuellt objekt, utfört en geoteknisk undersökning. Planen för området innebär inga större förändringar för den nuvarande användningen. Norra Sanden används i dagsläget som rekreationsområde, småbåtshamn och för större evenemang. Fisktorget används som parkeringsplats generellt och under sommaren även för tillfällig restaurangverksamhet.

I föreliggande rapport redovisas utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

### 1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Norr om området ligger Vänern, på västra sidan av Norra Sanden ligger Trafikkanalen och på östra sidan mellan Norra Sanden och Fisktorget bland annat ligger Hamnkanalen Norra Sanden utgörs generellt av gräsbeklädd mark, beachvolleybollplaner och anlagda ytor som vägar eller parkeringsplatser. Några mindre byggnader finns på den nordöstra delen av området.

Fisktorget är asfalterad och används huvudsakligen som parkeringsplats.

Marklutningarna inom områdena är mycket små. Marknivån för Norra Sanden varierar mellan +46 och +47 och vid Fisktorget är marknivån strax över +46. Bottennivån i Gamla hamnkanalen ligger som djupast kring +39,0.

## 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

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-12-23	<b>Rev datum</b> 2017-03-23
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Status</b>

- 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.

**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
Direkta odränerade skjuvförsök	SS 027127

**Tabell 3.4** Hydrogeologiska undersökningar

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

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-12-23	<b>Rev datum</b> 2017-03-23
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Status</b>

## 4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

### 4.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

I anslutning till planområdet har geotekniska fält- och laboratorieundersökningar tidigare utförts. Läget på tidigare utförda undersökningspunkter, vilka ansetts relevanta för objektet och som ligger inom eller i direkt angränsning till planområdet, har digitaliserats och redovisas på planritningar.

Tidigare utförda undersökningar redovisas i följande handlingar och med tillhörande beteckningar:

- 17SxA

*"Nyexploatering inom stadsdelen Sanden i Vänersborg"* Teknisk PM Geoteknik, planeringsunderlag upprättad av Structor Mark Göteborg AB, daterad 2017-02-17 med uppdragsnr 4119-1601

- 02JW01

*"Kv Julen 4 och 5, Vänersborgs kommun. Kompletterande geoteknisk utredning, PM stabilitet"* med tillhörande Rgeo, upprättad av Jacobsson & Widmark, daterad 2002-04-14 med uppdragsnr 1002 0098

- GBx

Kajen vid Gamla Hamnkanalen mellan Vassbottenbron och Järnvägsbron är undersökt av Gatubolaget år 1996

- 86Vxxx

*"Utlåtande över geotekniska undersökningar för föreslagen vågbrytare i Vassbotten, Vänersborg"* upprättad av VIAK, daterad 1986-04-09, arbetsnummer 5516.54.9136-01

- GFx

*"Vänersborg, Kv Skonaren."* GF Konsult AB, år 1978. Arbetsnr 04-212.

- KK82-xM, KK-82-xS

*"Utlåtande beträffande geoteknisk undersökning för planerad servicebyggnad och marintapp vid hamnplan, Vänersborgs kommun"*, daterad 1982-02-01, upprättad av K-Konsult, uppdragsnummer 66023-309-23.

- 77Vxx

*"PM angående geotekniska undersökningar för småbåtshamn vid inre Vågbrytaren Vänersborg"* upprättat av VIAK daterad 1977-04-28, arbetsnummer 65.8839

### 4.2 Utförda undersökningar

Nu utförda undersökningar benämns 16Sxx och 17Sx.

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-12-23	<b>Rev datum</b> 2017-03-23
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Status</b>

#### 4.2.1 Fältundersökningar

Utförda fältundersökningarna har utförts av GEO-Gruppen AB i oktober år 2016 samt februari 2017 och omfattar följande metoder:

- Trycksondering i 4 punkter
- CPT-sondering i 4 punkter
- Slagsondering i 2 punkter
- Vingförsök i 3 punkter
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare i 15 punkter
- Upptagning av ostörda prover med kolvprovtagare i 2 punkter
- Grundvattenrör i 2 punkter
- Portrycksmätning i 1 punkt på två nivåer

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

#### 4.2.2 Laboratorieundersökningar

Upptagna störda jordprover har analyserats på GEO-gruppens geotekniska laboratorium i Göteborg i november 2016 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 december 2016 och har omfattat följande:

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

Kompletterande ostörd provtagning har analyserats på PM Labteks geotekniska laboratorium i Onsala i mars 2017 och har omfattat följande:

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

Resultat från utförda rutinundersökningar redovisas i Bilaga A1 och A2. Resultat från ödometerförsök framgår av Bilaga A3 och skjuvförsök av bilaga A4.

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-12-23	<b>Rev datum</b> 2017-03-23
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Status</b>

#### 4.2.3 Hydrogeologiska undersökningar

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

- Grundvattenrör med dimension 1” försett med filterspets har installerats i det övre skiktet av friktionsjord på Sanden och i underliggande friktionsjord vid Fisketorget.
- Portrycksmätare är av typen BAT och har installerats i lerlagren.

Mätningar har utförts under tidsperioden november 2016 till mars 2017.

Sammanställning av grundvattenmätningar redovisas i Bilaga B.

#### 4.2.4 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) 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: Norra Sanden  
 Ärendenr: 4021-1602  
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson  
 Datum vy: 2016-11-09 / 2017-02-23

\*Endast fältbenämnd

Borrhål	Provtagn.-nivå	Provtagn.-sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vattenkvot %
<b>16S01</b>	0,0-0,6	Skr	brun mullhaltig LERA	torr	25
	0,6-1,0		gråbrun finsandig SILT		15
	1,0-2,0		brungrå siltig FINSAND		22
	2,0-3,0		brungrå finsandig SILT, enstaka växtdelar		28
<b>16S02</b>	0,0-0,3	Skr	sandig MULLJORD	1,7	
	0,3-1,0		brun siltig FINSAND		15
	1,0-2,0		brungrå finsandig SILT		22
	2,0-3,0		brungrå siltig FINSAND		33
<b>16S03*</b>	0,00-0,03	Skr	ASFALT	ras	
	0,03-1,0		Fyllning / gråbrun grusig SAND		
	1,0-2,0		Fyllning / gråbrun grusig SAND		
<b>16S04</b>	0,0-1,0	Skr	Fyllning / brungrå något siltig grusig SAND, stenar	ras	15
	1,0-2,0		Fyllning / brungrå något siltig grusig SAND, stenar		14
	2,0-2,5		Fyllning / brungrå något siltig grusig SAND, stenar		17
<b>16S05</b>	0,0-0,2	Skr	Fyllning / mullhaltig SAND	ras	
	0,2-1,0		Fyllning / grå grusig sandig TORRSKORPELERA, tegel		19
	1,0-2,0		Fyllning / grå grusig sandig LERA, tegel		17
	2,0-2,5		Fyllning / grå grusig sandig LERA, växtdelar		62
	2,5-3,0		grå lerig siltig FINSAND		25
<b>16S06</b>	0,0-1,0	Skr	Fyllning / brun sandig TORRSKORPELERA, tegel	ras	25
	1,0-2,0		Fyllning / grå LERA, tegel		30
	2,0-3,0		Fyllning / grå grusig sandig LERA		29
<b>16S07</b>	0,0-1,0	Skr	Fyllning / brun grusig SAND	ras	17
	1,0-2,0		Fyllning / brun grusig sandig LERA, tegel		18
	2,0-3,0		brun siltig FINSAND		33
<b>16S08</b>	0,0-1,0	Skr	brun mullhaltig TORRSKORPELERA	ras	21
	1,0-2,0		brun FINSAND		25
	2,0-3,0		brungrå siltig FINSAND		28




## PROVTABELL

Uppdrag: Norra Sanden  
 Ärendenr: 4021-1602  
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson  
 Datum vy: 2016-11-09 / 2017-02-23

\*Endast fältbenämnd

Borrhål	Provtagn.- nivå	Provtagn.- sätt	Jordart	V.yta/m u.m.yta	Vatten- kvot %
<b>16S09</b>	0,0-0,1	Skr	KULLERSTEN	1,9	
	0,1-1,0		Fyllning / brun grusig SAND		13
	1,0-2,3		Fyllning / brun grusig siltig SAND, tegel, kalk		22
	2,3-2,5		brugrå sandig SILT, växtdelar, eventuell fyllning		39
	2,5-2,9		grå siltig FINSAND		24
	2,9-3,4		brun siltig FINSAND, växtdelar		49
	3,4-4,0		grå siltig LERA		53
<b>16S10</b>	0,0-1,0	Skr	Fyllning / mullhaltig sandig TORRSKORPELERA, porslin	torr	12
	1,0-2,0		Fyllning / mullhaltig grusig sandig LERA, porslin, tegel		21
	2,0-2,7		Fyllning / brun mullhaltig grusig sandig LERA, porslin		19
<b>16S11*</b>	0,0-0,4	Skr	sandig MULLJORD	torr	
	0,4-0,7		grusig sandig LERA		
	0,7-1,3		BLOCK		
<b>16S12*</b>	0,0-0,8	Skr	mullhaltig lerig grusig SAND	1,9	
	0,8-1,5		grusig lerig SAND, asfalt		
	1,5-2,3		grusig lerig SAND, asfalt		
<b>16S13*</b>	0,0-0,5	Skr	grusig sandig MULLJORD	1,8	
	0,5-1,5		grusig lerig SAND		
	1,5-1,8		lerig SAND		
	1,8-2,1		sandig LERA		
	2,1-2,4		lerig SAND		
	2,4-2,9		LERA		
	2,9-4,0		SAND		
<b>17S01</b>	0,0-0,1	Skr	GATUSTEN	2,2	
	0,1-1,0		brun grusig SAND		4
	1,0-1,7		brun något grusig SAND		12
	1,7-2,4		brun något grusig siltig SAND		18
	2,4-3,1		svartbrun MULLJORD, trä		69
	3,1-3,5		grå något grusig lerig siltig SAND		21
	3,5-4,0		grå något sandig LERA		58
	4,0-5,0		grå sandig siltig LERA		41
<b>17S02</b>	0,0-0,05	Skr	ASFALT	torr	
	0,05-1,0		brun stenig grusig SAND		4
	1,0-2,0		brun grusig SAND		8

 <p><b>Samhällsbyggnad</b>  Box 13033  402 51 Göteborg  Besök: Ullevigatan 17-19  Växel: 010-722 50 00  Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321  Fax: 010-7227420</p>					Sammanställning av <b>Laboratorieundersökningar</b>  <b>Projekt Vänersborg, N Sanden</b>																
					Fältundersökning					2016-11-15					JM						
					Provtagningsmetod		PG		Skr		Kv St I		Kv St II			X					
					Grundvattenobservation					Datum											
Beställare		Structor Mark GBG AB								Uppdragsnummer		4021-1602									
Borrhål		16S06								Ankomst		2016-11-16									
Labundersökning		2016-11-30								Granskning		2016-12-01 KS									
Djup		m		Jordartsbeskrivning <sup>1)</sup>		Densitet		Vattenkvot		Konfl. gräns		Sensitivitet		Skjuvhållfasthet		Matr. typ <sup>6)</sup>		Tjälfklass <sup>6)</sup>		Anm.	
						$\rho$ <sup>2)</sup>		$w_N$ <sup>3)</sup>		$w_L$ <sup>4)</sup>		$S_t$ <sup>5)</sup>		(okorr.) $\tau_{fu}$ <sup>5)</sup>		(omrörd) $\tau_r$ <sup>5)</sup>					
13,0				grå siltig LERA, siltskikt		1,73		51													
						1,75		42		48		21		37		1,8					
						1,76															
14,0				grå siltig LERA, silt- och finsandskikt		1,77		47													
						1,74		43		45		11		20		1,8					
						1,76															
16,0				grå siltig LERA, siltskikt		1,79		44													
						1,79		45		46		21		31		1,5					
						1,78															
20,0				grå sulfidflammig siltig LERA, tunna siltskikt, enstaka växtdelar		1,74		49													
						1,71		50		53		15		21		1,3					
						1,73															

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

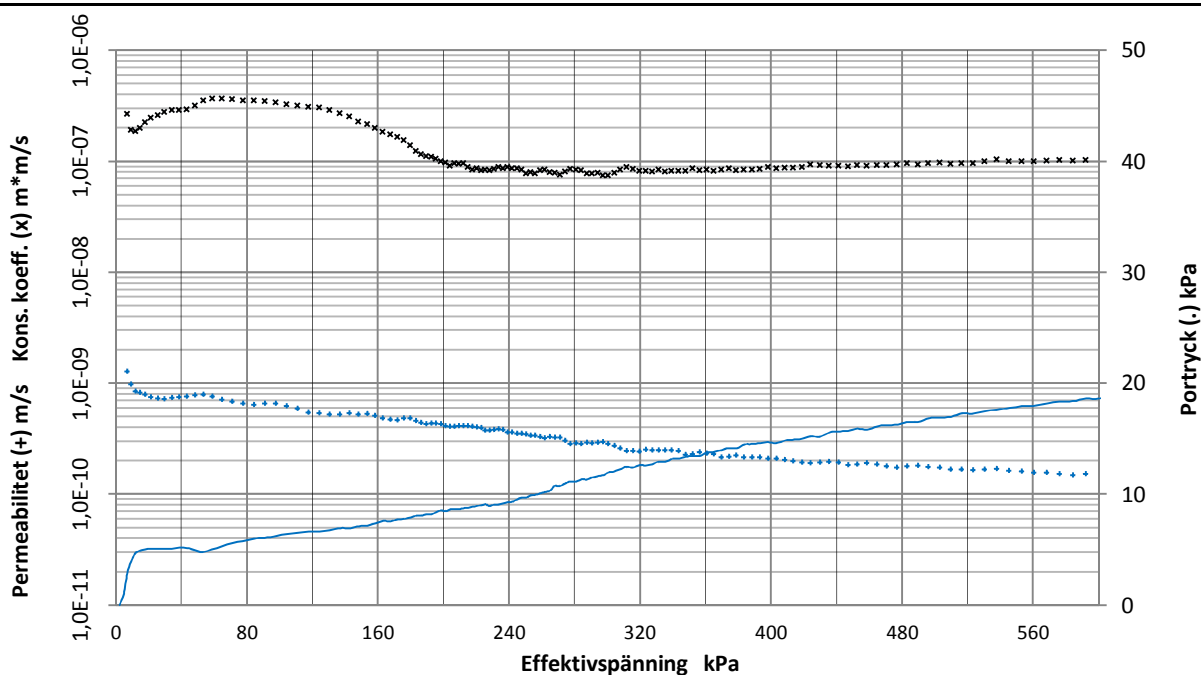
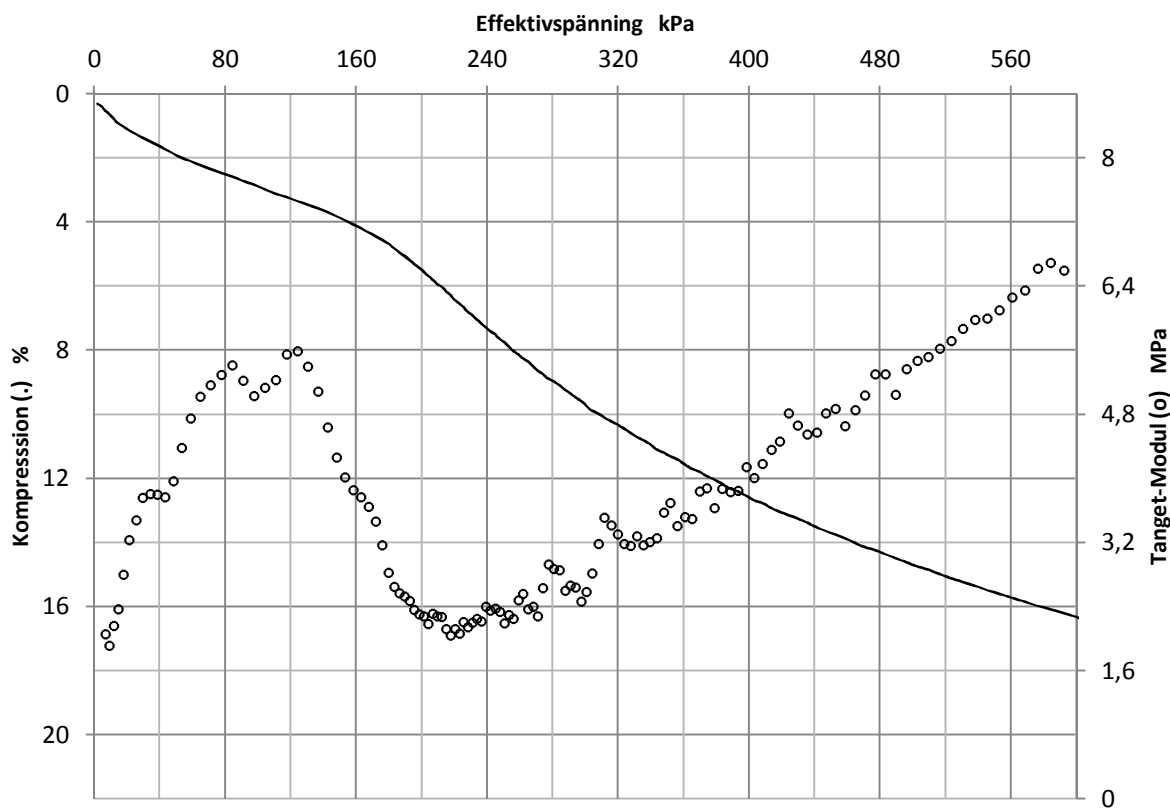
5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)

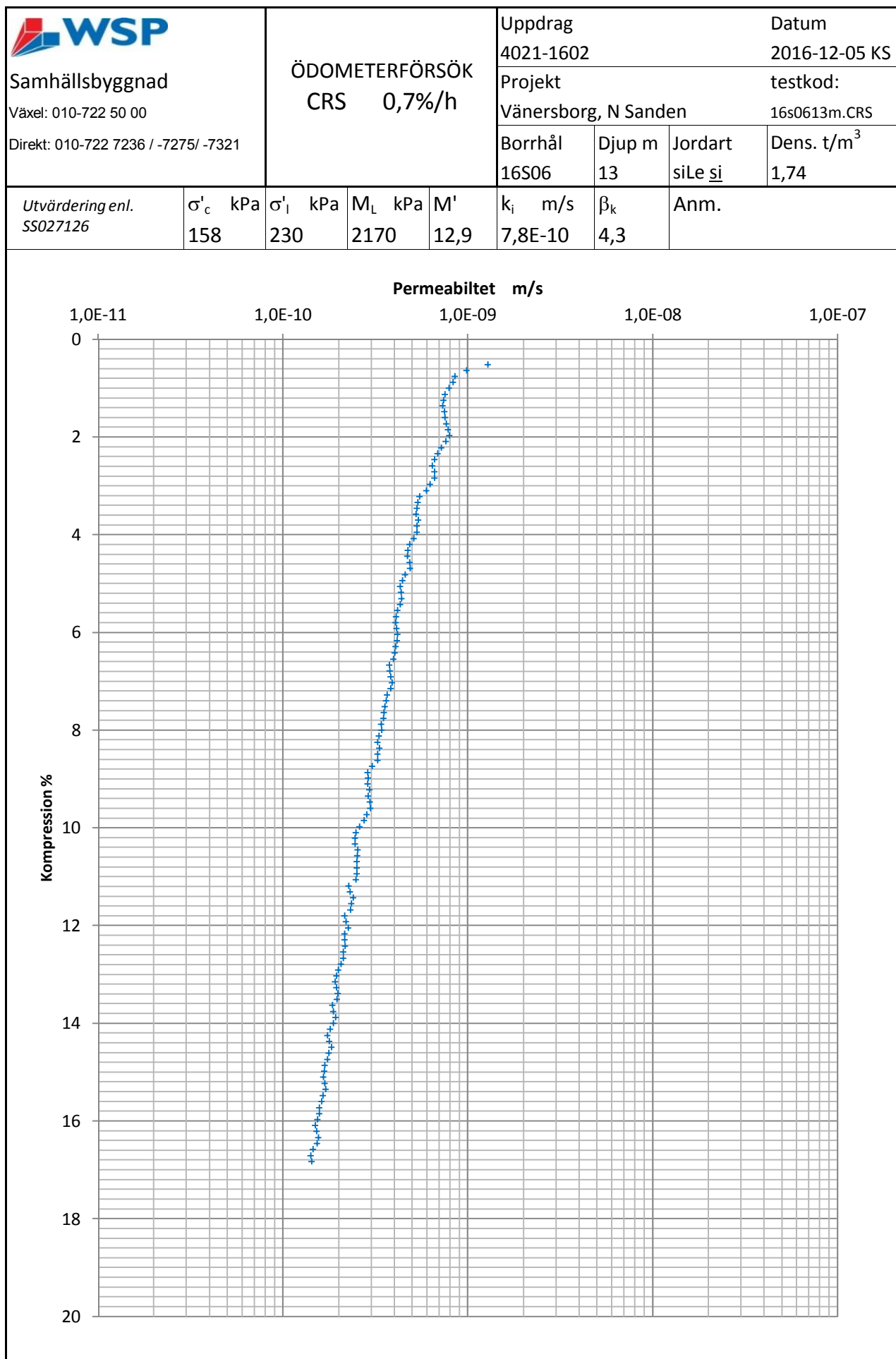
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1


\* Tagna med slutare - spår av slutarbleck  
 $\phi$  Provet fyller ej helt hylsans diameter



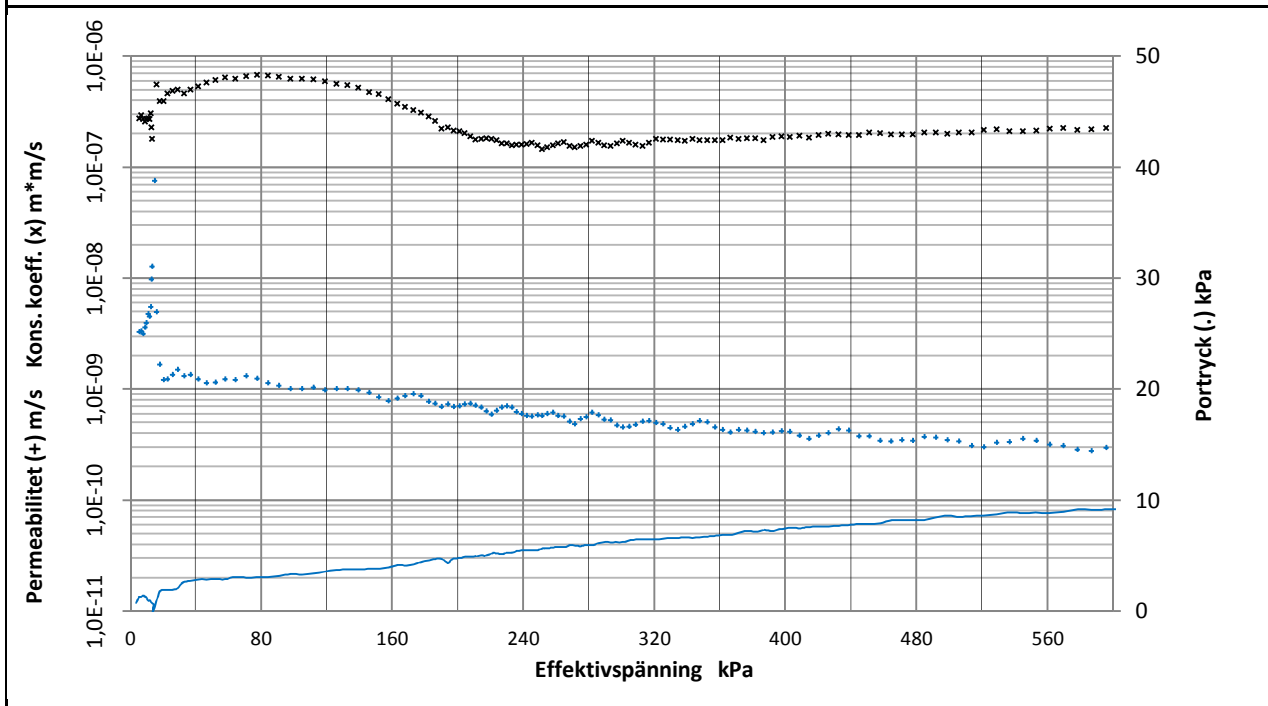
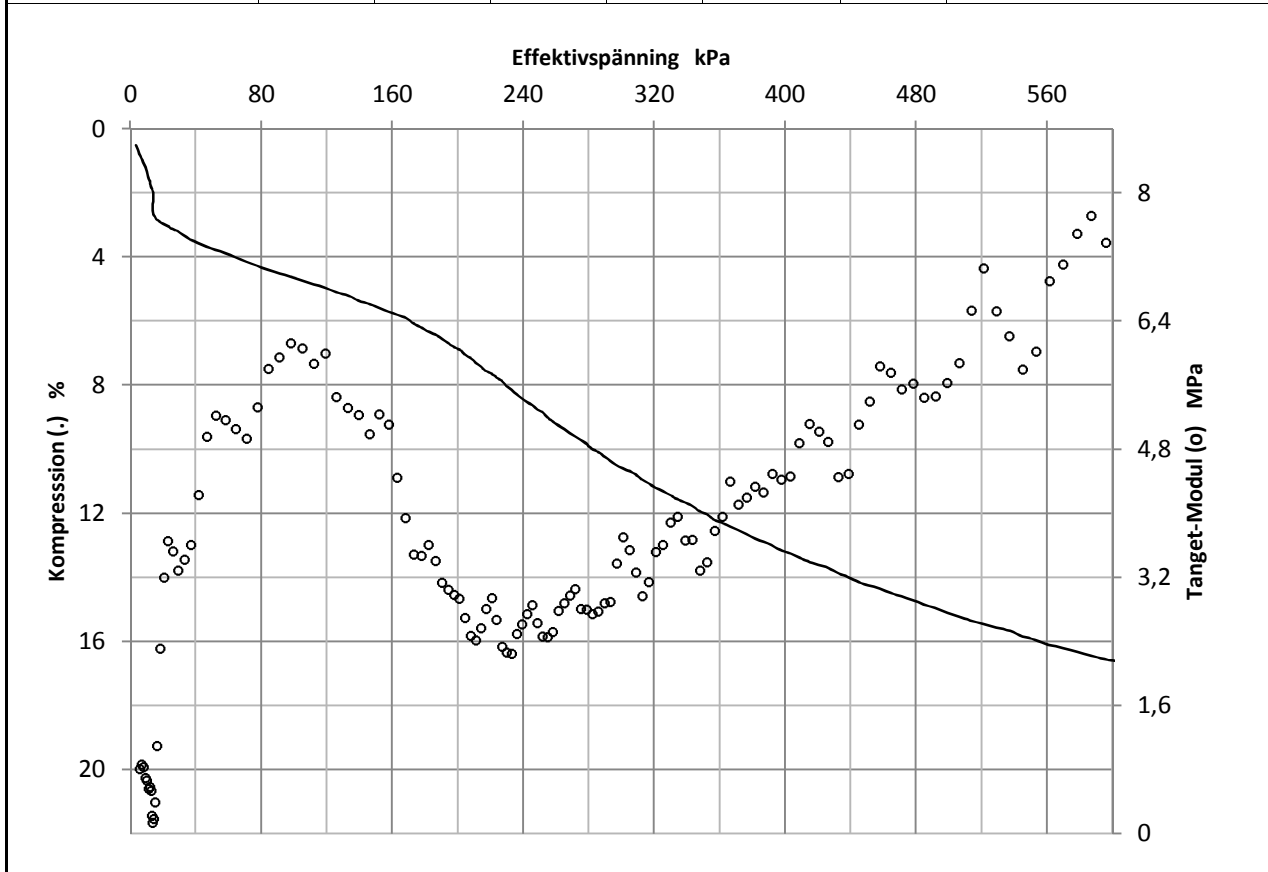
 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag		Datum		
					4021-1602		2016-12-05 KS		
	Projekt		testkod:						
Vänersborg, N Sanden				16s0613m.CRS					
Borrhål		Djup m		Jordart		Dens. t/m <sup>3</sup>			
16S06		13		siLe si		1,74			
Utvärdering enl. SS027126		$\sigma'_c$ kPa	$\sigma'_l$ kPa	$M_L$ kPa	$M'$	$k_i$ m/s	$\beta_k$	Anm.	
		158	230	2170	12,9	7,8E-10	4,3		

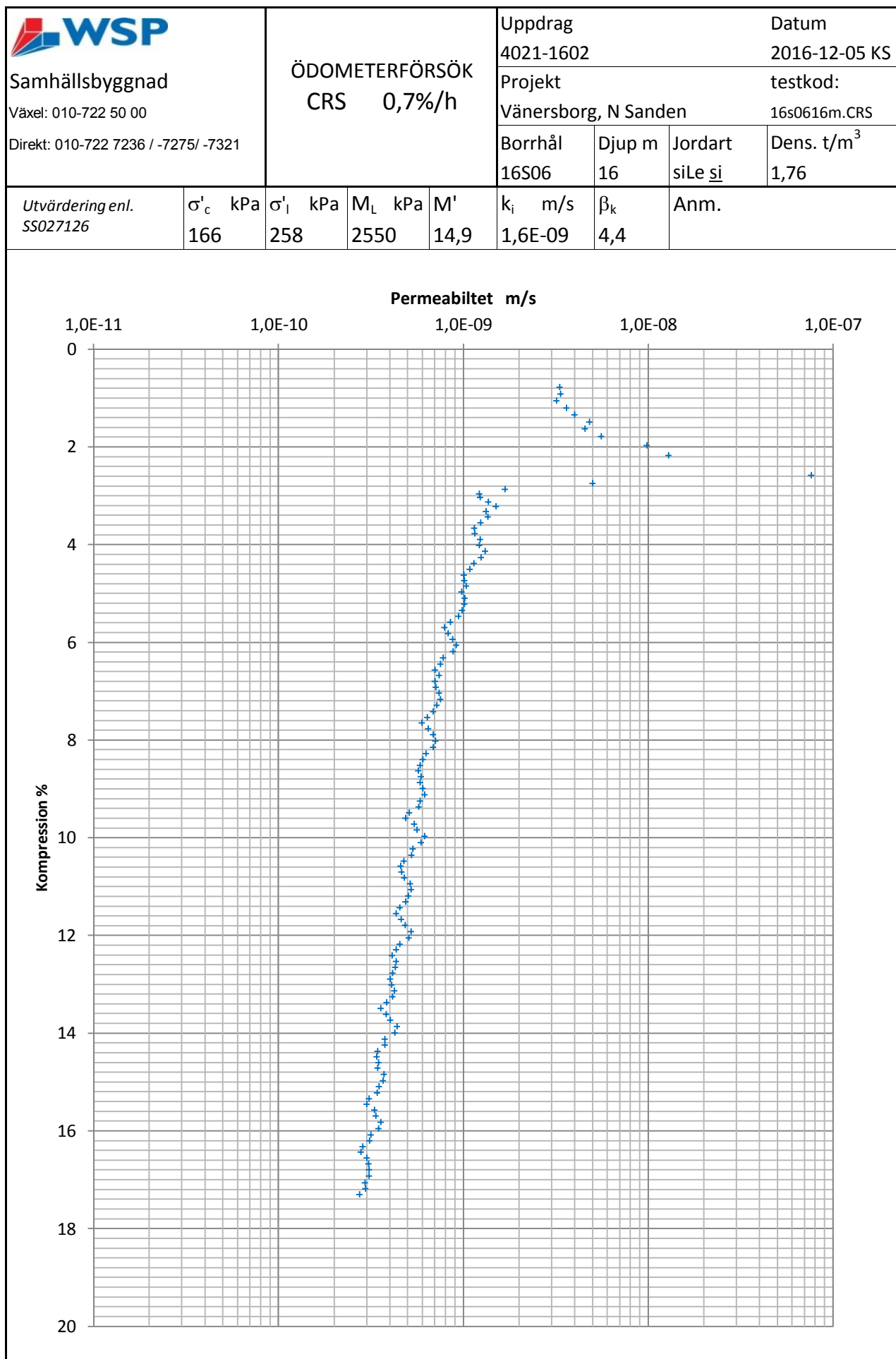





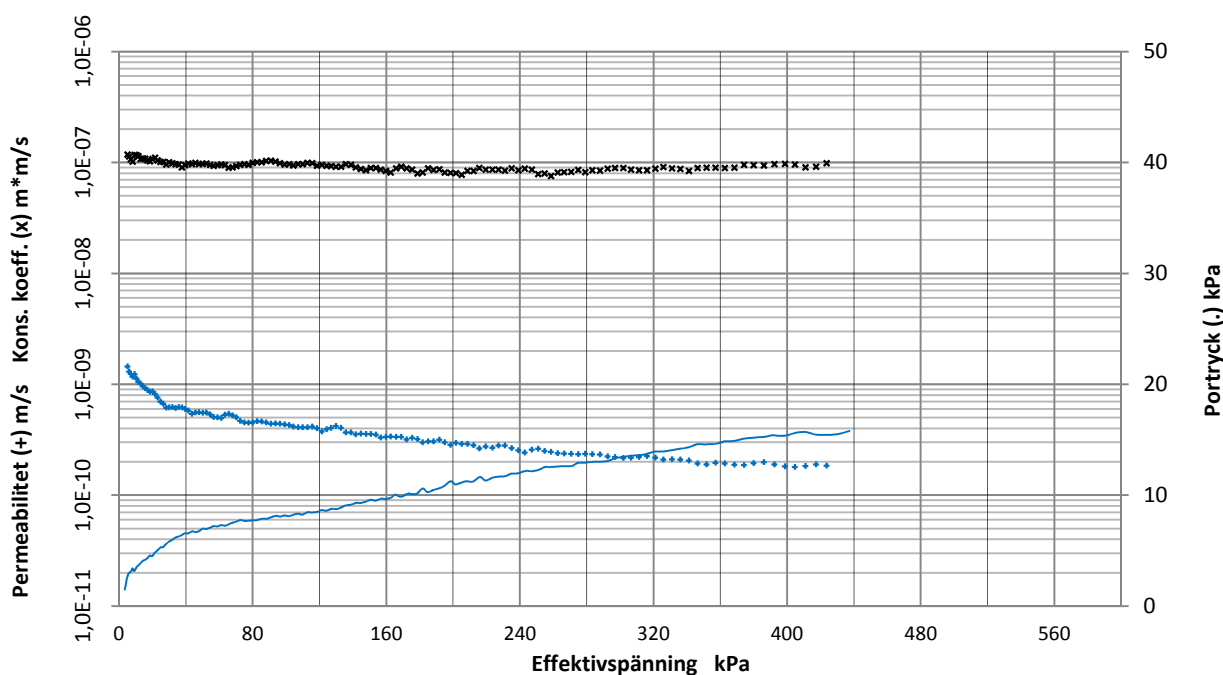
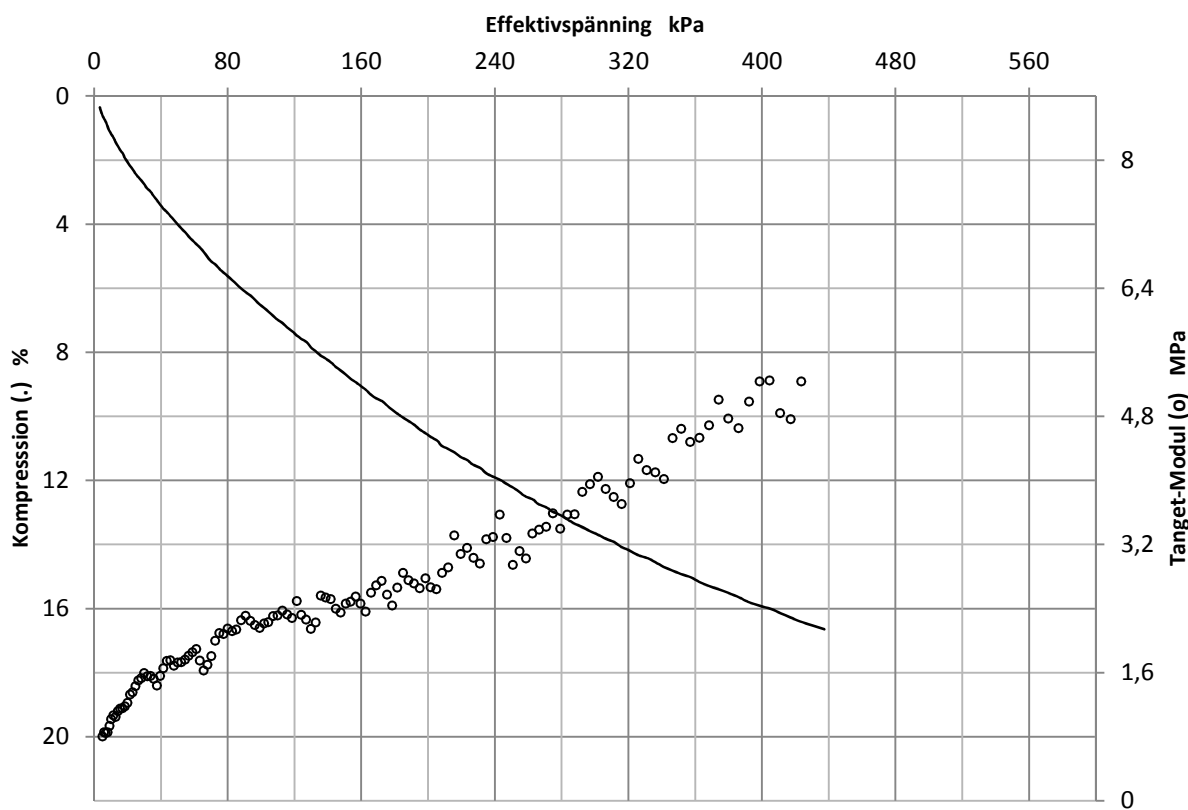
 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275 / -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag		Datum	
					4021-1602		2016-12-05 KS	
					Projekt		testkod:	
				Vänersborg, N Sanden		16s0616m.CRS		
Borrhål		Djup m		Jordart		Dens. t/m <sup>3</sup>		
16S06		16		siLe si		1,76		

Utvärdering enl. SS027126	$\sigma'_c$ kPa	$\sigma'_l$ kPa	$M_L$ kPa	$M'$	$k_i$ m/s	$\beta_k$	Anm.
	166	258	2550	14,9	1,6E-09	4,4	




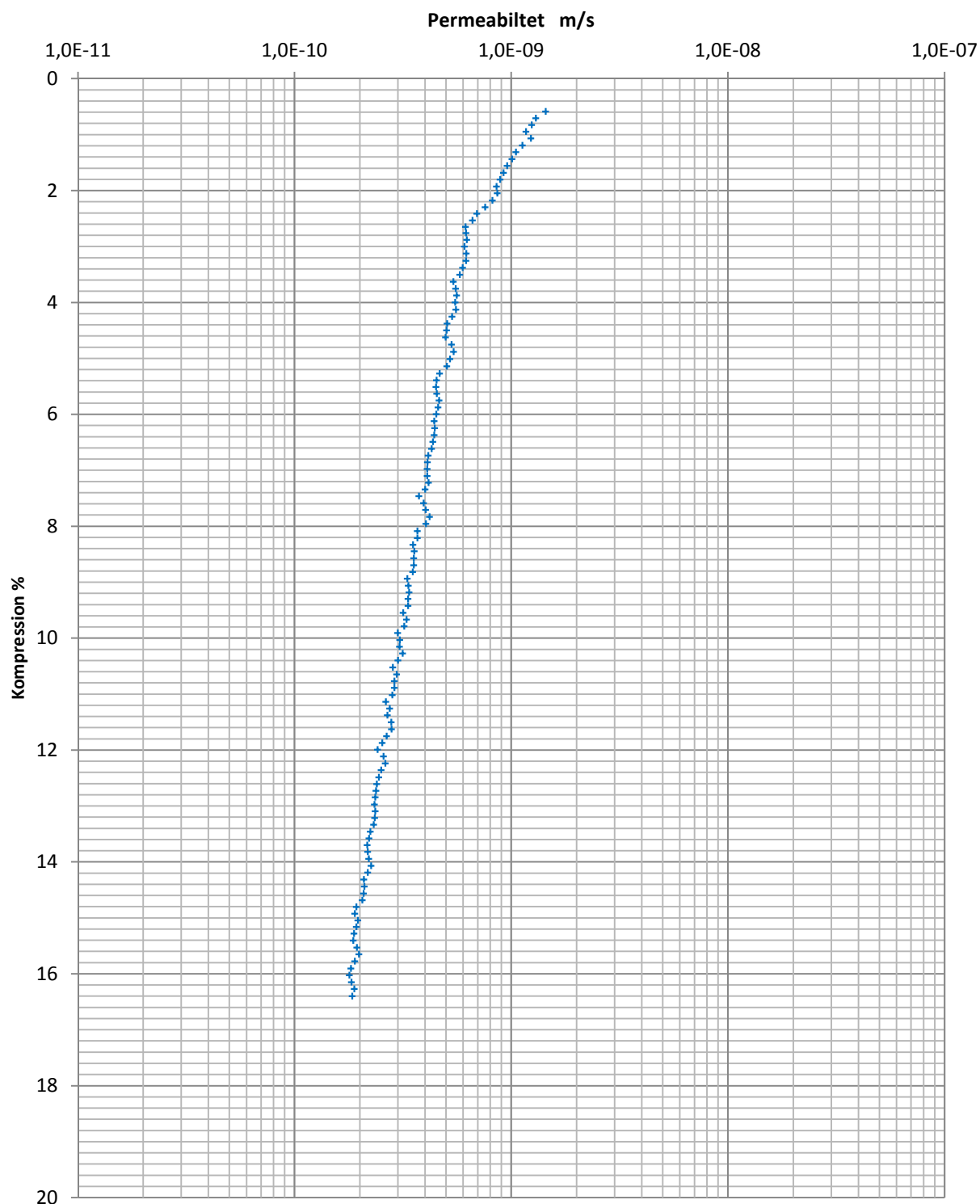


 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	<b>ÖDOMETERFÖRSÖK</b> CRS 0,7%/h				Uppdrag		Datum	
					4021-1602		2016-12-06 KS	
					Projekt		testkod:	
Vänersborg, N Sanden		16s0620o.CRS		Borrhål	Djup m	Jordart	Dens. t/m <sup>3</sup>	
16S06		20		siLe <u>si</u>		1,70		
Utvärdering enl. SS027126	$\sigma'_c$ kPa	$\sigma'_l$ kPa	$M_L$ kPa	$M'$	$k_i$ m/s	$\beta_k$	Anm.	
					8,0E-10	3,9	Går ej att utvärdera	





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag		Datum	
					4021-1602		2016-12-06 KS	
	Projekt		testkod:					
Vänersborg, N Sanden				16s0620o.CRS				
Borrhål	Djup m	Jordart	Dens. t/m <sup>3</sup>					
16S06	20	siLe <u>si</u>	1,70					
Utvärdering enl. SS027126	$\sigma'_c$ kPa	$\sigma'_l$ kPa	$M_L$ kPa	$M'$	$k_i$ m/s	$\beta_k$	Anm.	
					8,0E-10	3,9		



Utvärdering av CRS parametrar									
Projekt	Vänersborg Norra Sanden								
Borrhål	bh16509								
Beställare	Structor								
Datum:	2017-03-02								
Djup(m)	$\sigma'_c$	$\sigma'_L$	$M_0$	$M_L$	$C_v$	$K_f$	Kommentar		
5	76	166	3190	1020	2,8E-07	1,4E-09			
8	89	156	2880	710	8,5E-07	4,3E-09			
11	152	240	5560	980	4,0E-07	1,2E-09			

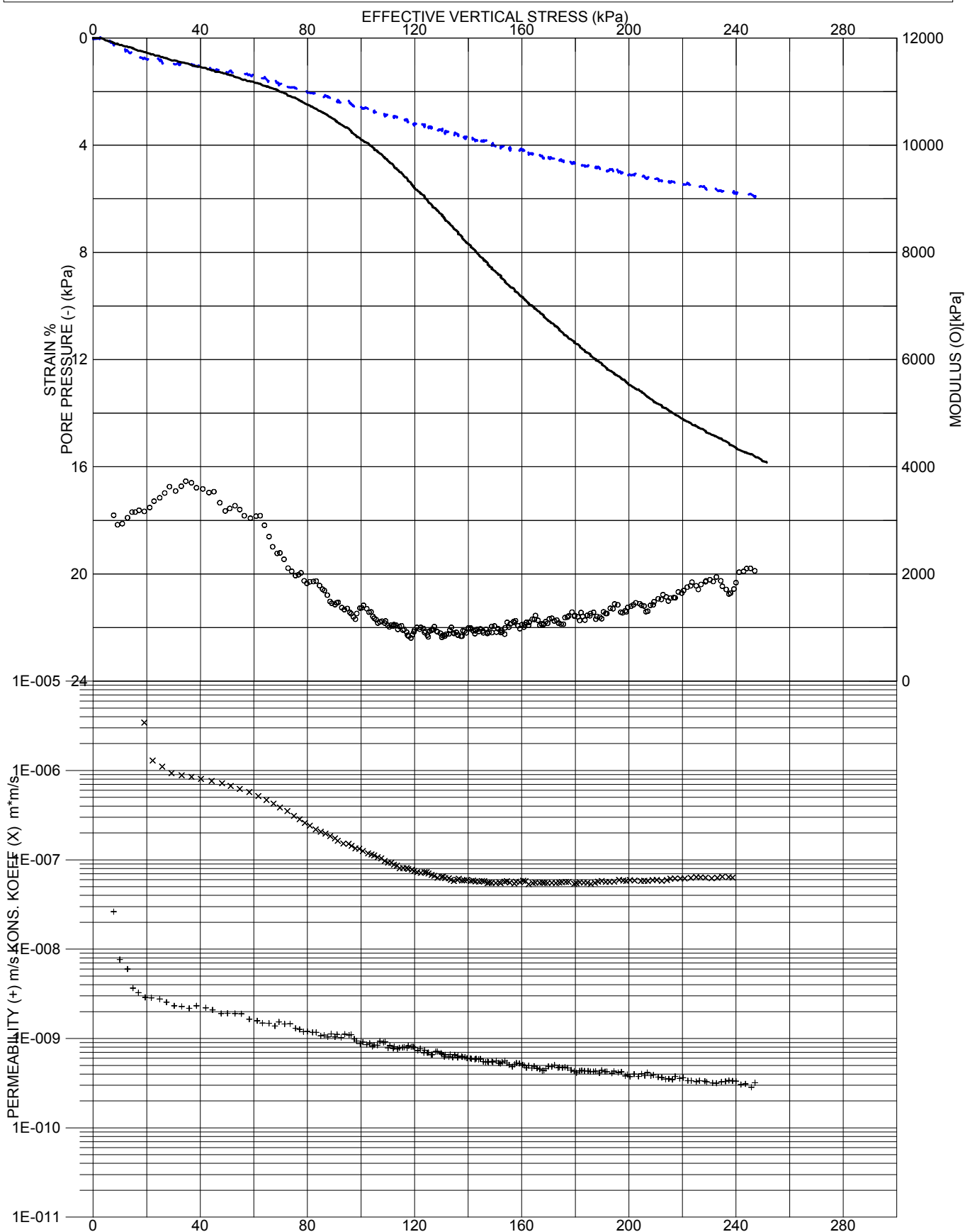


**CRS TEST 2017**  
 PM LABTEK AB  
 Madångsvägen 11  
 43932 ONSALA  
 Tel. 0704674666

Datum: 2017-02-28  
 Utfört av: Peter Hedborg  
 Beställare: Structor  
 Projekt: Vänersborg Norra Sanden  
 Er ref: Tomas Trapp

Borrhål: 16509  
 Djup: 5m  
 Tub: 5204

$W_N$  före test = 63%  
 $\delta$  före test = 1,60t/m<sup>3</sup>  
 Jordart enligt okulärbesiktning:  
 Grå ngt. siltig LERA, inslag av vasstrån





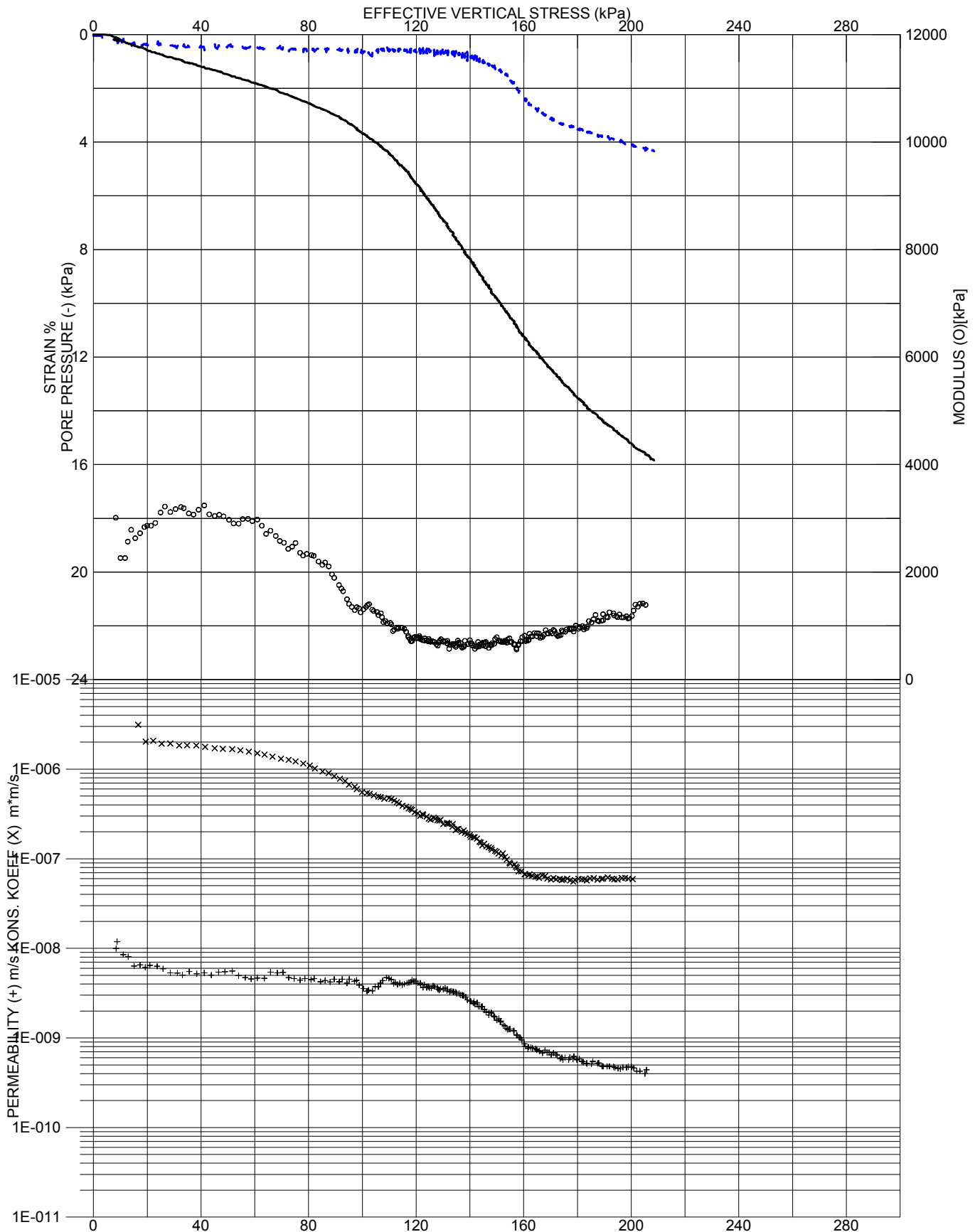
**CRS TEST 2017**  
 PM LABTEK AB  
 Madängsvägen 11  
 43932 ONSALA  
 Tel. 0704674666

Datum: 2017-02-28  
 Utfört av: Peter Hedborg  
 Beställare: Structor  
 Projekt: Vänersborg Norra Sanden  
 Er ref: Tomas Trapp

Borrhål: 16509  
 Djup: 8m  
 Tub: 1218

$W_N$  före test = 67%  
 $\delta$  före test = 1,58t/m3

Jordart enligt okulärbesiktning:  
 Grå ngt. siltig LERA, inslag av få skalrester



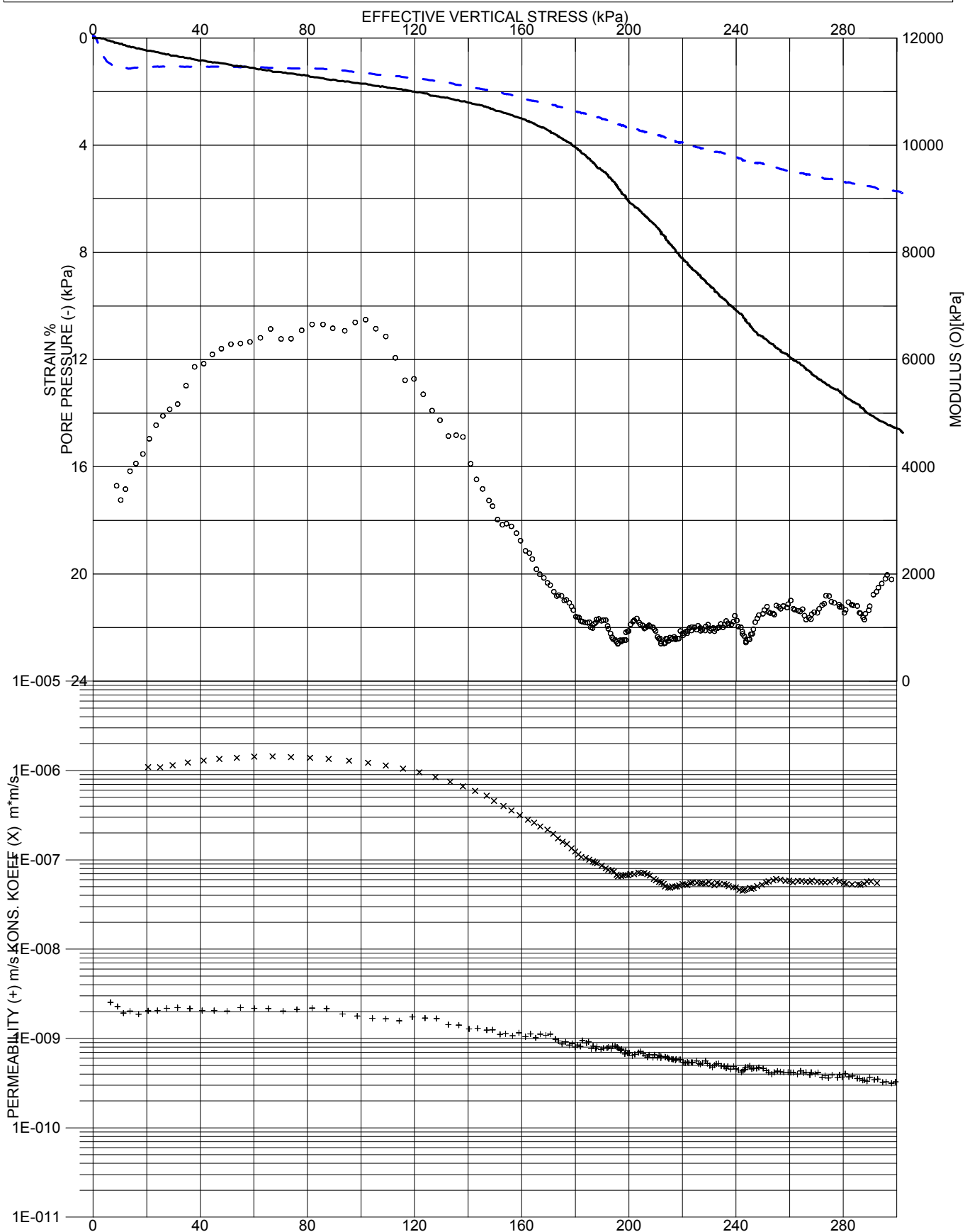


**CRS TEST 2017**  
 PM LABTEK AB  
 Madångsvägen 11  
 43932 ONSALA  
 Tel. 0704674666

Datum: 2017-02-28  
 Utfört av: Peter Hedborg  
 Beställare: Structor  
 Projekt: Vänersborg Norra Sanden  
 Er ref: Tomas Trapp

Borrhål: 16509  
 Djup: 11m  
 Tub: 348  
 Jordart enligt okulärbesiktning:  
 Grå ngt. siltig LERA

$W_N$  före test = 61%  
 $\delta$  före test = 1,63t/m<sup>3</sup>

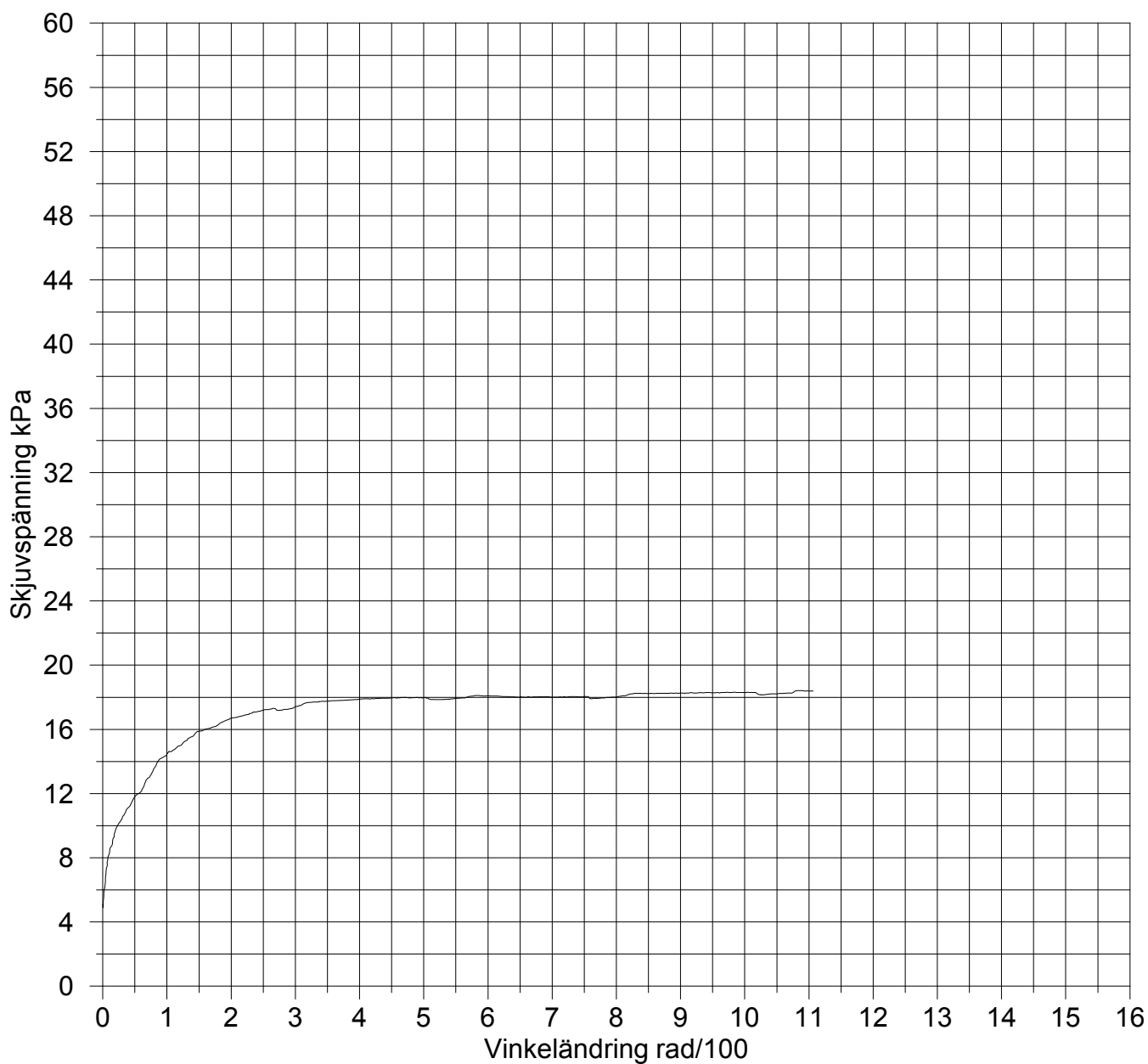


## SKJUV FÖRSÖK 2016



PM LABTEK AB  
Madängsvägen 11  
43932 ONSALA  
Tel. 0704674666

<b>Projekt</b>	Vänersborg Norra Sanden	<b>Belastningshastighet</b>	0,10mm/h
<b>Datum</b>	2017-03-03	<b>Försöksmetod</b>	odränerat
<b>Borrhål</b>	16509	<b>Konsolideringsspänning</b>	52(65)kPa
<b>Beställare</b>	Structor	<b>Vattenkvot före</b>	58%
<b>Uppdragsnr.</b>	4021-1602	<b>Skrymdensitet</b>	1,65
<b>Provtub</b>	10	<b>Höjd</b>	15,3mm
<b>Djup:</b>	5m	<b>Diameter</b>	50,0 mm
<b>Utfört av</b>	Peter Hedborg	<b>Konsolideringstjnjning</b>	2,79%

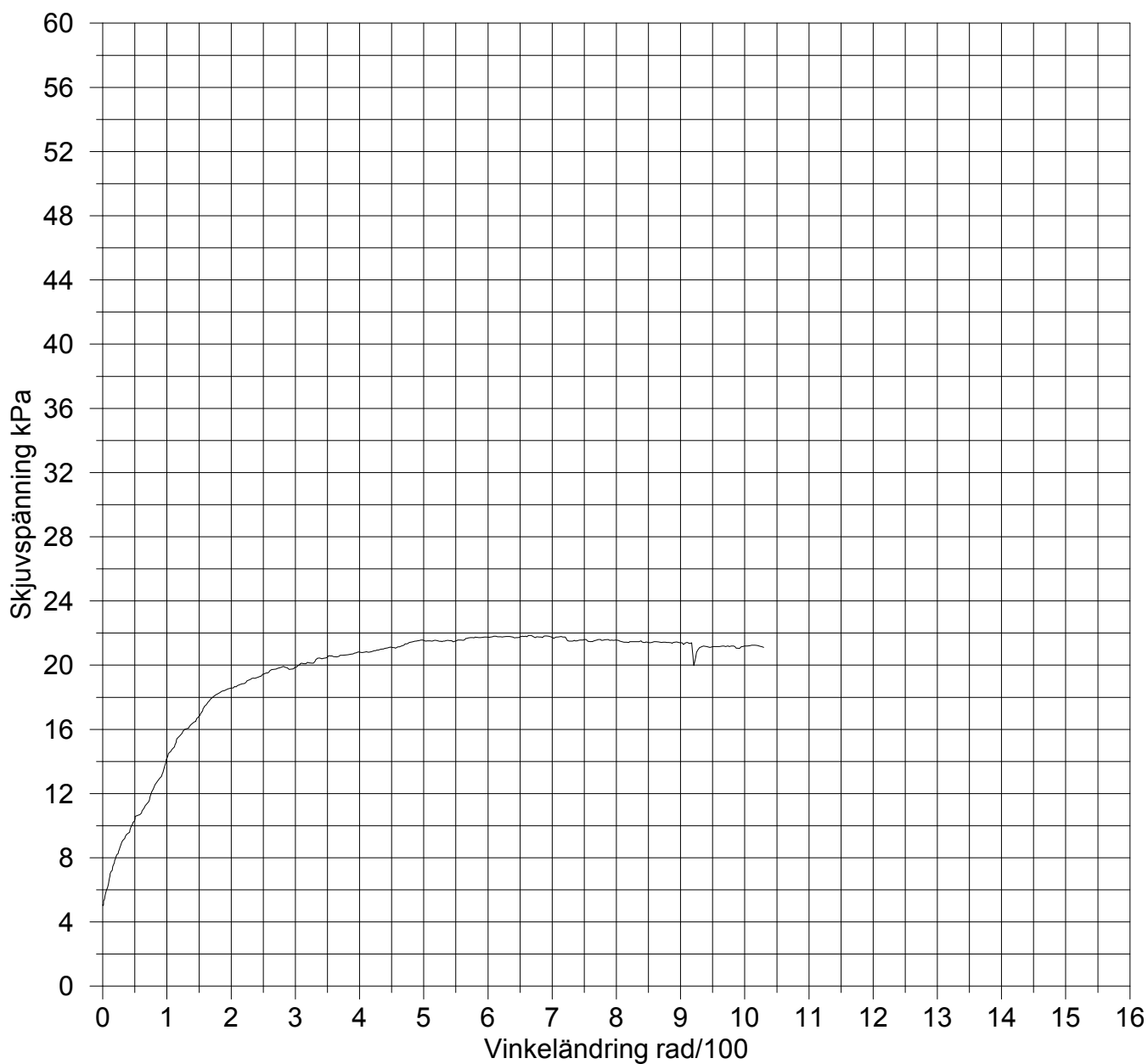


## SKJUV FÖRSÖK 2016



PM LABTEK AB  
Madängsvägen 11  
43932 ONSALA  
Tel. 0704674666

<b>Projekt</b>	Vänersborg Norra Sanden	<b>Belastningshastighet</b>	0,10mm/h
<b>Datum</b>	2017-03-03	<b>Försöksmetod</b>	odränerat
<b>Borrhål</b>	16509	<b>Konsolideringsspänning</b>	76(76)kPa
<b>Beställare</b>	Structor	<b>Vattenkvot före</b>	66%
<b>Uppdragsnr.</b>	4021-1602	<b>Skrymdensitet</b>	1,63
<b>Provtub</b>	968	<b>Höjd</b>	15,1mm
<b>Djup:</b>	8m	<b>Diameter</b>	50,0 mm
<b>Utfört av</b>	Peter Hedborg	<b>Konsolideringstjnjning</b>	3,37%

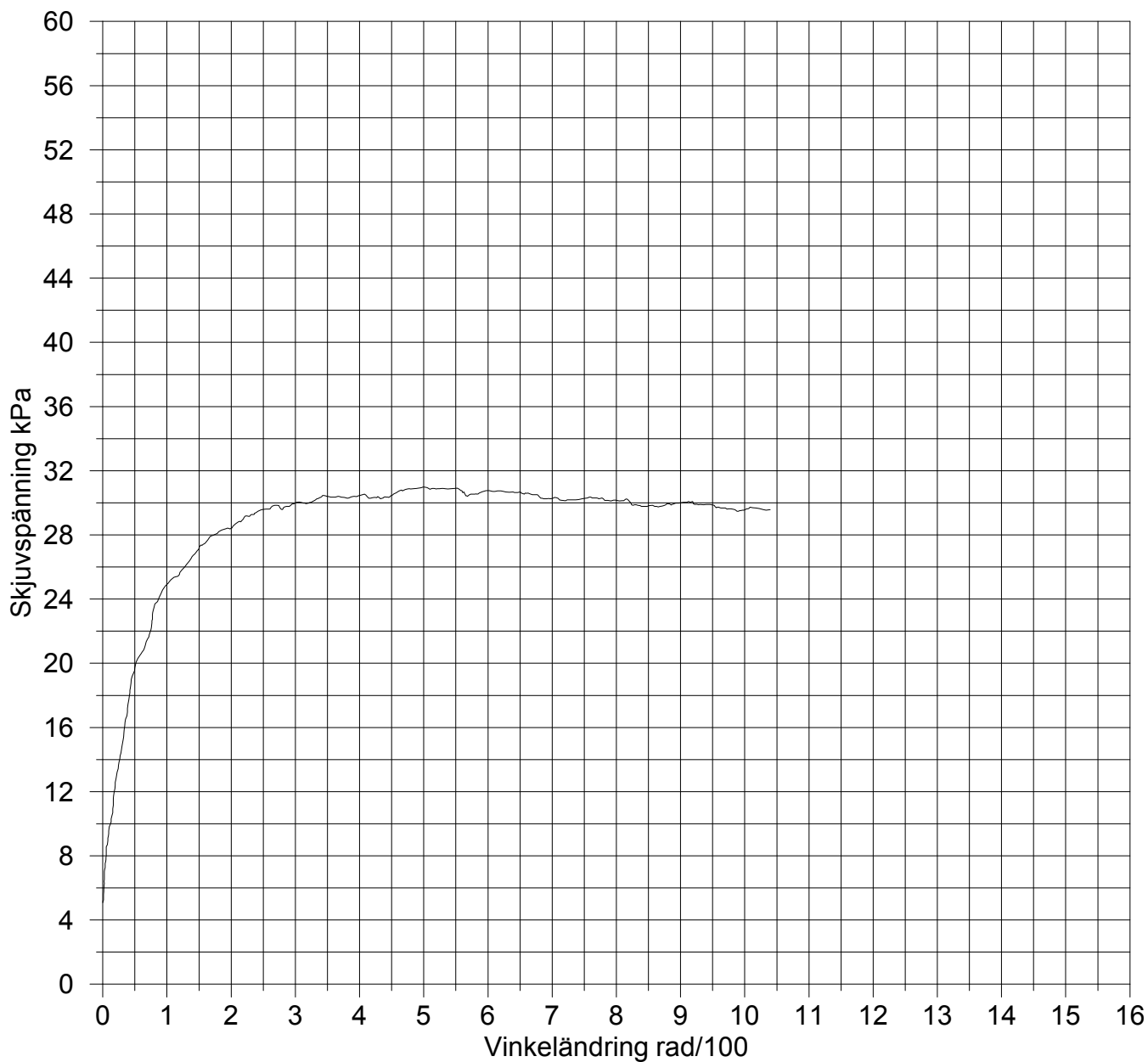


## SKJUV FÖRSÖK 2016



PM LABTEK AB  
Madängsvägen 11  
43932 ONSALA  
Tel. 0704674666

<b>Projekt</b>	Vänernsberg Norra Sanden	<b>Belastningshastighet</b>	0,10mm/h
<b>Datum</b>	2017-03-05	<b>Försöksmetod</b>	odränerat
<b>Borrhål</b>	16509	<b>Konsolideringsspänning</b>	90(130)kPa
<b>Beställare</b>	Structor	<b>Vattenkvot före</b>	62%
<b>Uppdragsnr.</b>	4021-1602	<b>Skrymdensitet</b>	1,63
<b>Provtub</b>	162	<b>Höjd</b>	14,8mm
<b>Djup:</b>	11m	<b>Diameter</b>	50,0 mm
<b>Utfört av</b>	Peter Hedborg	<b>Konsolideringstjöjning</b>	4,73%



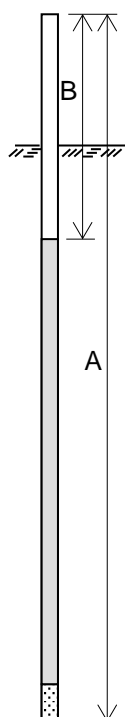


## GRUNDVATTENMÄTNING

PROJEKT: <b>Detaljplan Norra Sanden, Vänersborg</b>		BORRHÄL: <b>16S06</b>
SYSTEM: Rf	INSTALLERAT AV: Jerker Madås	INSTALLATIONSdatum: <b>2016-11-16</b>

Filterlängd	<b>0,5</b>	Markytans nivå	<b>+45,80</b>
Tot rörlängd (A) (inkl filter)	<b>11,50</b>	m	
ök rör	<b>1,20</b>	m ö my	Toppnivå <b>+47,00</b>
SPETSdjUP	<b>10,30</b>	m u my	Spetsnivå <b>+35,50</b>

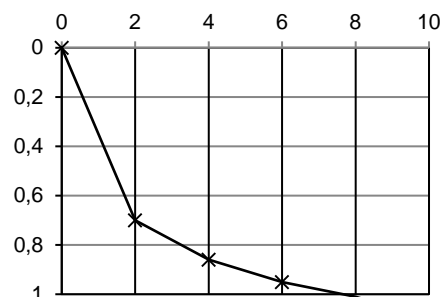
Funktionskontroll		x				
DATUM	A Total rörlängd	B Avläsning [GW u ök rör]	A-B Vattenhöjd	Nivå	Anmärkning	Sign
2016-11-23	11,50	<b>2,67</b>	8,83	<b>44,33</b>		JM
2016-12-05	11,50	<b>2,74</b>	8,76	<b>44,26</b>		JM
2017-02-23	11,50	<b>2,47</b>	9,03	<b>44,53</b>		AJ
2017-03-21	11,50	<b>2,76</b>	8,74	<b>44,24</b>		JM



Gult fält ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Funktionskontroll GW-rör

Tid	Sjunkning
0	0
2	0,7
4	0,86
6	0,95
8	1,01
10	1,1

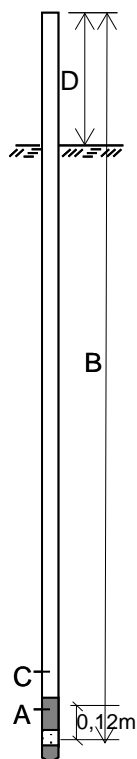


# Structor

## PORTRYCKSMÄTNING

PROJEKT: Detaljplan Norra Sanden, Vänersborg		BORRHAL: 16S06A
SYSTEM: BAT	INSTALLERAT AV: Jerker Madås	INSTALLATIONSdatum: 2016-11-16

	Markytans nivå	+45,80
Total längd till centrum filter	18,20 m	
ök rör (D)	1,20 m ö my	Toppnivå: +47,00
SPETSDJUP	17,00 m u my	Spetsnivå: +28,80



DATUM	A Avläsning [mH <sub>2</sub> O]	C Avläsning ovan membran	A-C+0,12 Portryck	Nivå	Anmärkning	Sign
2016-11-23	15,27	0,00	15,39	44,19		JM
2016-12-05	15,60	0,00	15,72	44,52		JM
2017-02-23	15,92	0,01	16,03	44,83		AJ
2017-03-21	15,93	0,01	16,04	44,84		JM

Skiss av rörplacering:

### Förklaringar:

- A Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
- B Total längd från ök rör till spets
- C Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)
- D Total rörlängd ovan mark

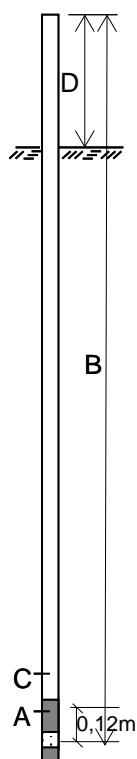
**Gult fält** ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Antal mätningar: 4

## PORTRYCKSMÄTNING

PROJEKT: Detaljplan Norra Sanden, Vänersborg		BORRHAL: 16S06B
SYSTEM: BAT	INSTALLERAT AV: Jerker Madås	INSTALLATIONS DATUM: 2016-11-16

	Markytans nivå	+45,80	
Total längd till centrum filter	22,20	m	
ök rör (D)	1,20	m ö my	Toppnivå: +47,00
SPETSDJUP	21,00	m u my	Spetsnivå: +24,80



DATUM	A Avläsning [mH <sub>2</sub> O]	C Avläsning ovan membran	A-C+0,12 Portryck	Nivå	Anmärkning	Sign
2016-11-23	19,91	0,04	19,99	44,79		JM
2016-12-05	19,86	-0,01	19,99	44,79		JM
2017-02-23	19,90	0,04	19,98	44,78		AJ
2017-03-21	19,97	0,03	20,06	44,86		JM

Skiss av rörplacering:

Förklaringar:

- A Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
- B Total längd från ök rör till spets
- C Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)
- D Total rörlängd ovan mark

**Gult fält** ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

Antal mätningar: 4

# Structor

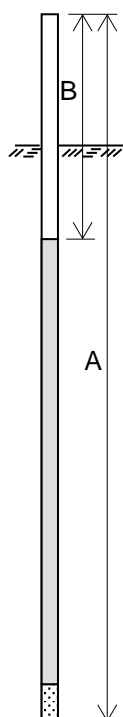
## GRUNDVATTENMÄTNING

<b>PROJEKT:</b> Detaljplan Norra Sanden, Vänersborg		<b>BORRHÄL:</b> 16S09
<b>SYSTEM:</b> Rf	<b>INSTALLERAT AV:</b> Albin Jonsson	<b>INSTALLATIONS DATUM:</b> 2017-02-23

Filterlängd	0,5	Markytans nivå	+46,32
Tot rörlängd (A) (inkl filter)	13,50	m	
ök rör	-0,05	m ö my	Toppnivå +46,27
SPETS DJUP	13,55	m u my	Spetsnivå +32,77

### Funktionskontroll

x

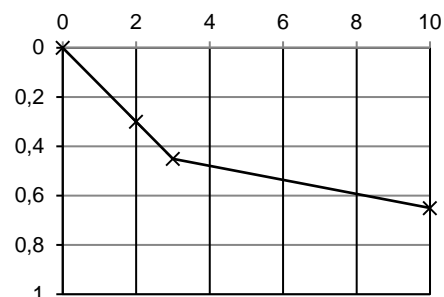


DATUM	A Total rörlängd	B Avläsning [GW u ök rör]	A-B Vattenhöjd	Nivå	Anmärkning	Sign
2017-03-21	13,50	1,78	11,72	44,49		JM

**Gult fält** ska om möjligt fyllas i av fältpersonal

### Funktionskontroll GW-rör

Tid	Sjunkning
0	0
2	0,3
3	0,45
10	0,65
8	
10	



# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Detaljplan Norra Sanden</b> <b>4021-1602</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b> <b>Borrhål</b> <b>16S02</b> <b>Datum</b> <b>20161103</b>																						
Förborrningsdjup <b>5,00 m</b> Startdjup <b>5,00 m</b> Stoppdjup <b>30,38 m</b> Grundvattenyta <b>1,50 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																							
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>807</b> Inre friktion $O_c$ <b>0,0 kPa</b> Datum <b>2016-05-02</b> Inre friktion $O_f$ <b>0,0 kPa</b> Areafaktor a <b>0,700</b> Cross talk $c_1$ <b>0,000</b> Areafaktor b <b>0,006</b> Cross talk $c_2$ <b>0,000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	0,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00					
	Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Före	0,00	0,00	0,00																					
Efter	0,00	0,00	0,00																					
Diff	0,00	0,00	0,00																					
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass													
Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																						
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																								
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>5,00</td> <td rowspan="2">1,80</td> <td rowspan="2">0,50</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>9,60</td> <td>31,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	5,00	1,80	0,50		9,60	31,00
Djup (m)	Portryck (kPa)																							
1,50	0,00																							
Djup (m)																								
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																				
Från	Till																							
0,00	5,00	1,80	0,50																					
9,60	31,00																							
<b>Anmärkning</b>  																								

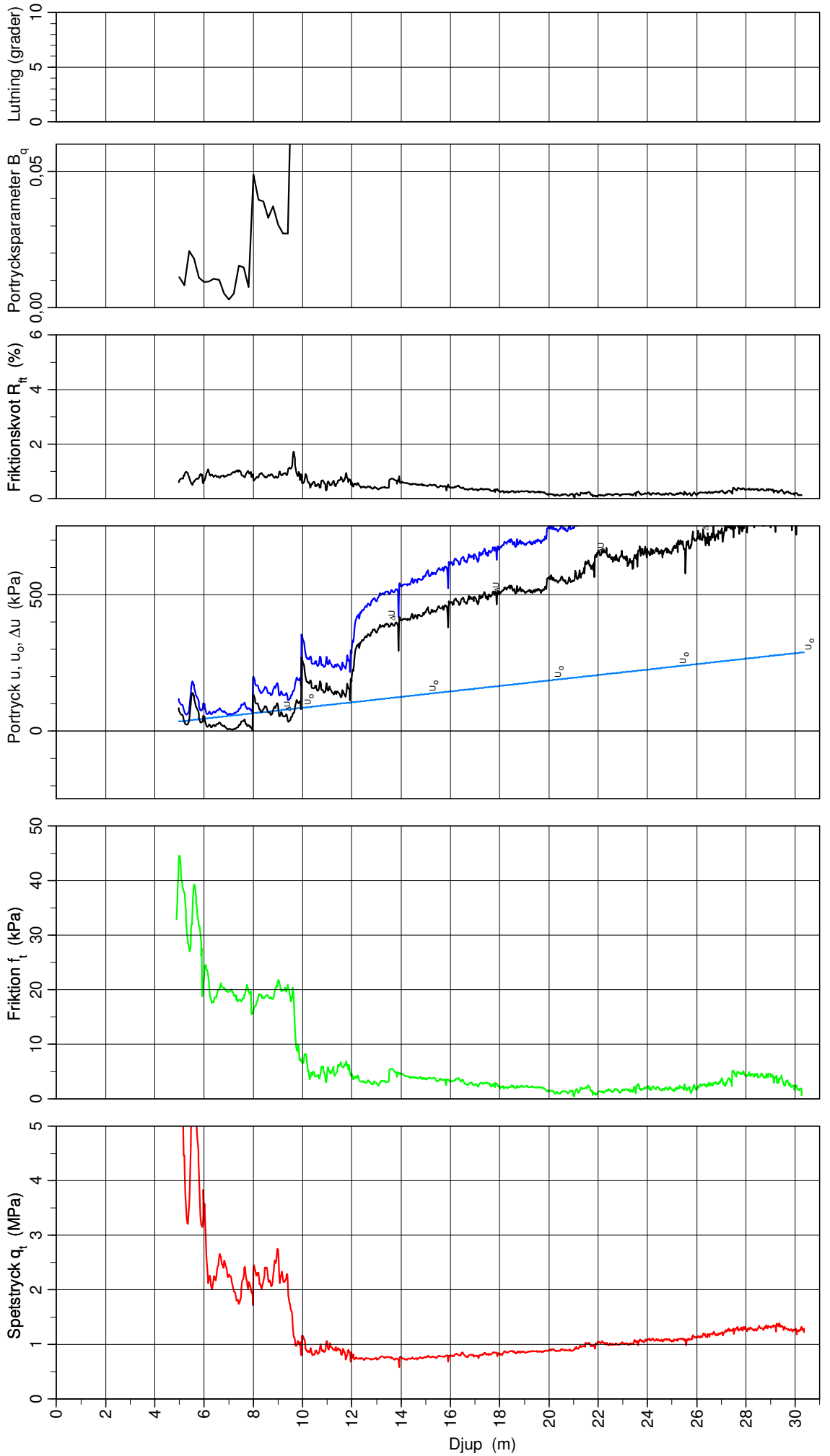
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 5,00 m  
 Start djup 5,00 m  
 Stopp djup 30,38 m  
 Grundvattennivå 1,50 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 807

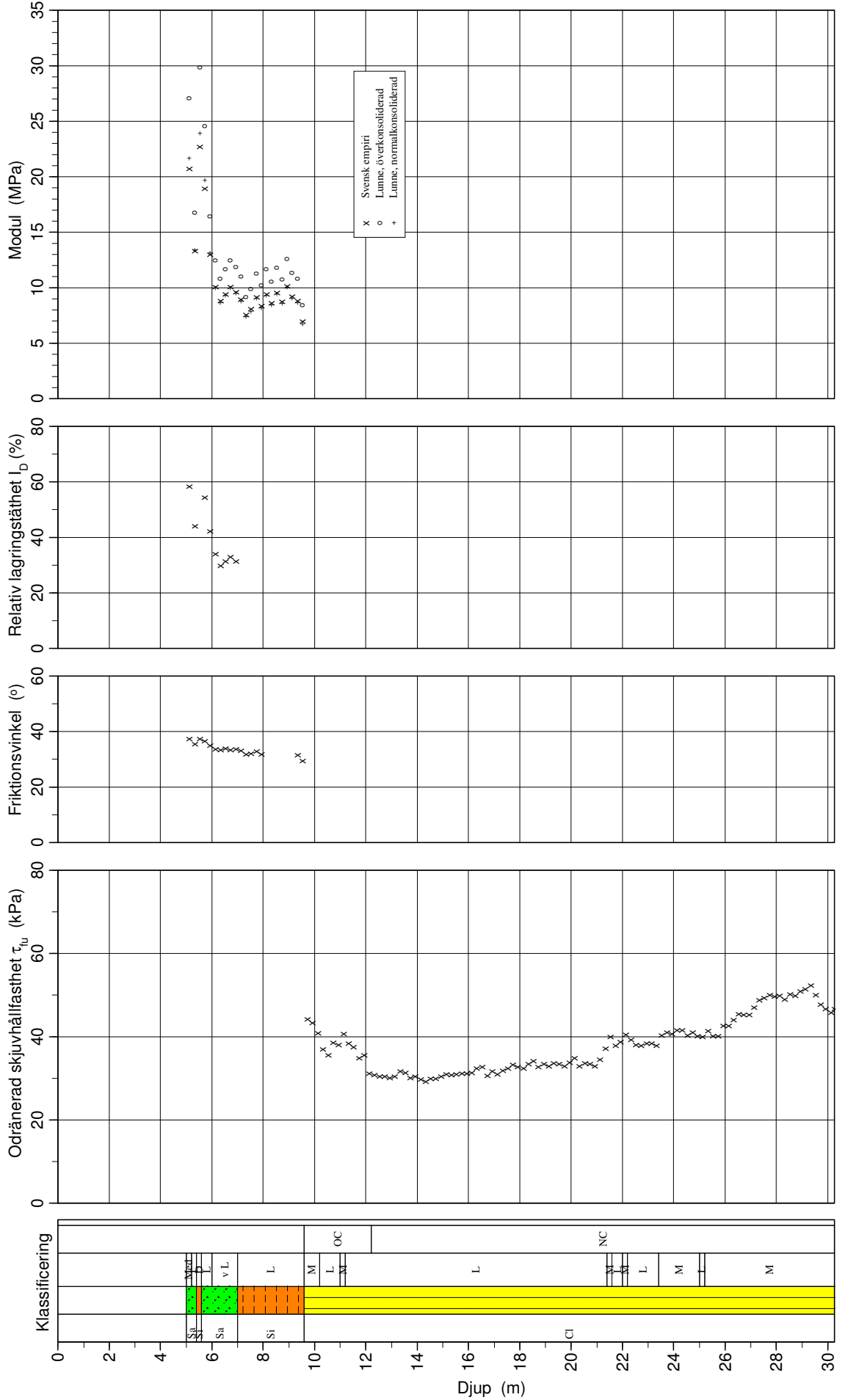
Projekt Detaljplan Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S02  
 Datum 20161103



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förobormningsdjup 5,00 m Utvärderare Axel Grahnström  
 Nivå vid referens Föroborrat material Datum för utvärdering 2016-11-07  
 Grundvattenyta 1,50 m Utrustning Normal  
 Startdjup 5,00 m Geometri Normal

Projekt Detaljplan Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S02  
 Datum 20161103



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattentyta  
Startdjup

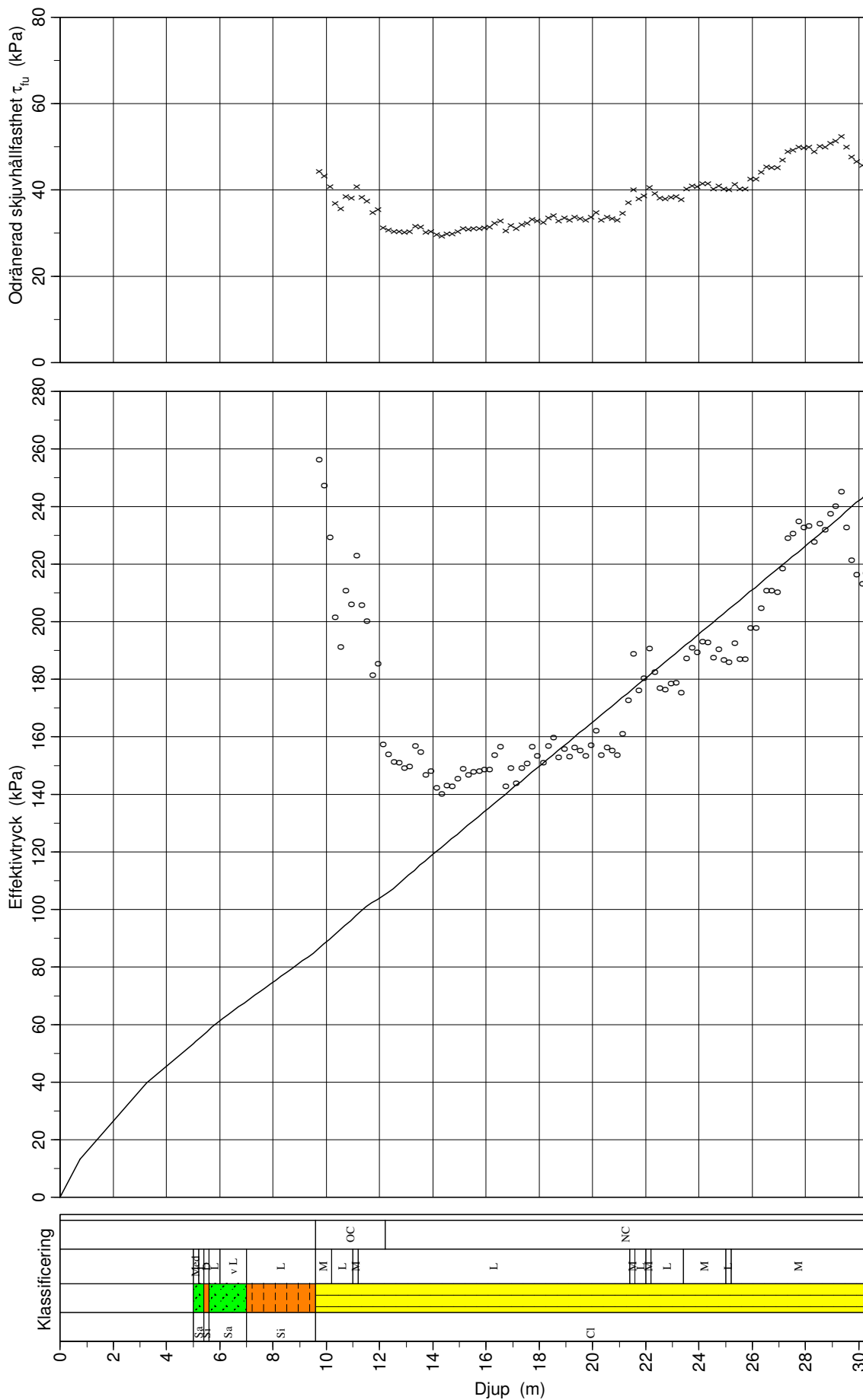
Förborrningsdjup 5,00 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri

Normal

Utvärderare  
Datum för utvärdering

Projekt  
Projekt nr  
Plats  
Borrhål  
Datum

Detaljplan Norra Sanden  
4021-1602  
Vänersborg  
16S02  
20161103





# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Detaljplan Norra Sanden</b> <b>4021-1602</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b> <b>Borrhål</b> <b>16S06</b> <b>Datum</b> <b>20161103</b>																																							
Förborrningsdjup <b>3,00 m</b> Startdjup <b>3,00 m</b> Stoppdjup <b>30,98 m</b> Grundvattenyta <b>1,50 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter <b>Olja</b> Operatör Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																																								
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>807</b> Inre friktion $O_c$ <b>0,0 kPa</b> Datum <b>2016-05-02</b> Inre friktion $O_f$ <b>0,0 kPa</b> Areafaktor a <b>0,700</b> Cross talk $c_1$ <b>0,000</b> Areafaktor b <b>0,006</b> Cross talk $c_2$ <b>0,000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	0,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00																						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																						
Före	0,00	0,00	0,00																																						
Efter	0,00	0,00	0,00																																						
Diff	0,00	0,00	0,00																																						
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass																														
Portryck	Friktion	Spetstryck																																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																							
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																																									
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>3,02</td> <td>1,80</td> <td rowspan="6"> </td> <td rowspan="6"> </td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>12,00</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>12,00</td> <td>13,50</td> <td> </td> <td>0,48</td> </tr> <tr> <td>13,50</td> <td>15,00</td> <td> </td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>15,00</td> <td>18,00</td> <td> </td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td>18,00</td> <td>25,00</td> <td> </td> <td>0,53</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0,00	3,02	1,80			3,00	12,00	1,80	12,00	13,50		0,48	13,50	15,00		0,45	15,00	18,00		0,46	18,00	25,00		0,53
Djup (m)	Portryck (kPa)																																								
1,50	0,00																																								
Djup (m)																																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																					
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																																							
0,00	3,02	1,80																																							
3,00	12,00	1,80																																							
12,00	13,50				0,48																																				
13,50	15,00				0,45																																				
15,00	18,00				0,46																																				
18,00	25,00				0,53																																				
<b>Anmärkning</b>    																																									

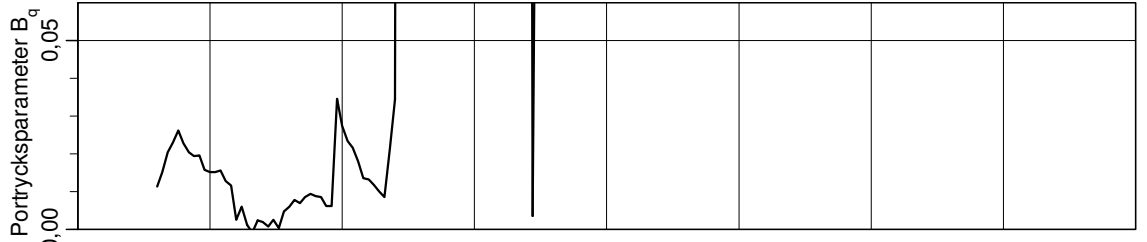
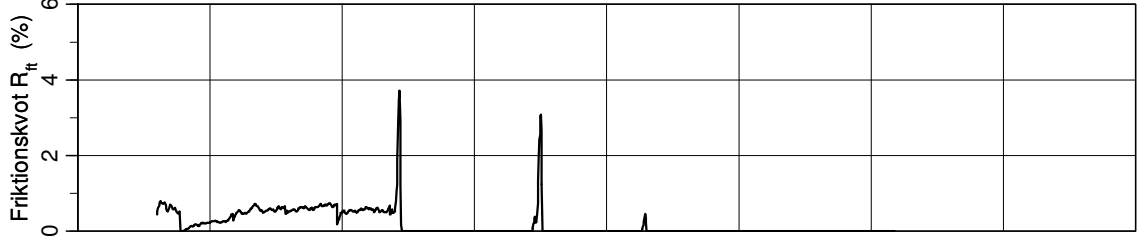
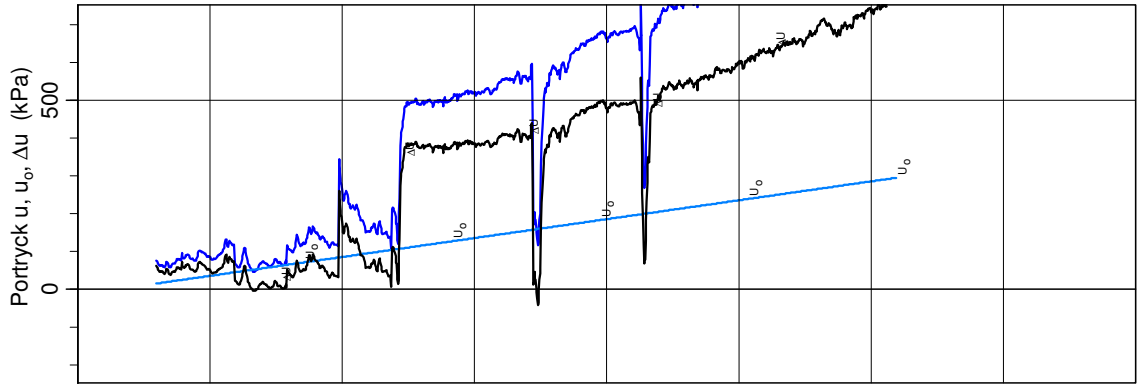
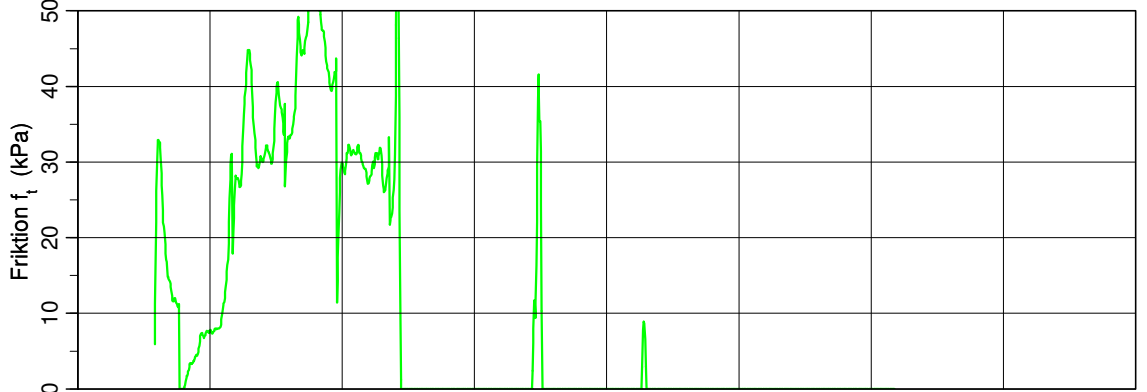
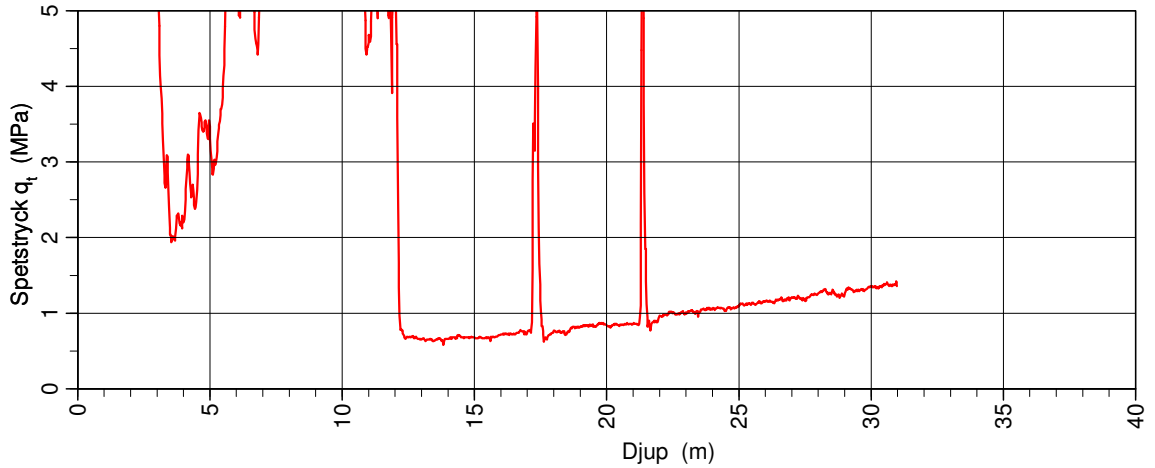
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,00 m  
 Start djup 3,00 m  
 Stopp djup 30,98 m  
 Grundvattennivå 1,50 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter Olja  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning Geotech  
 Sond nr 807

Projekt Detaljplan Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S06  
 Datum 20161103



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattentyta  
Startdjup

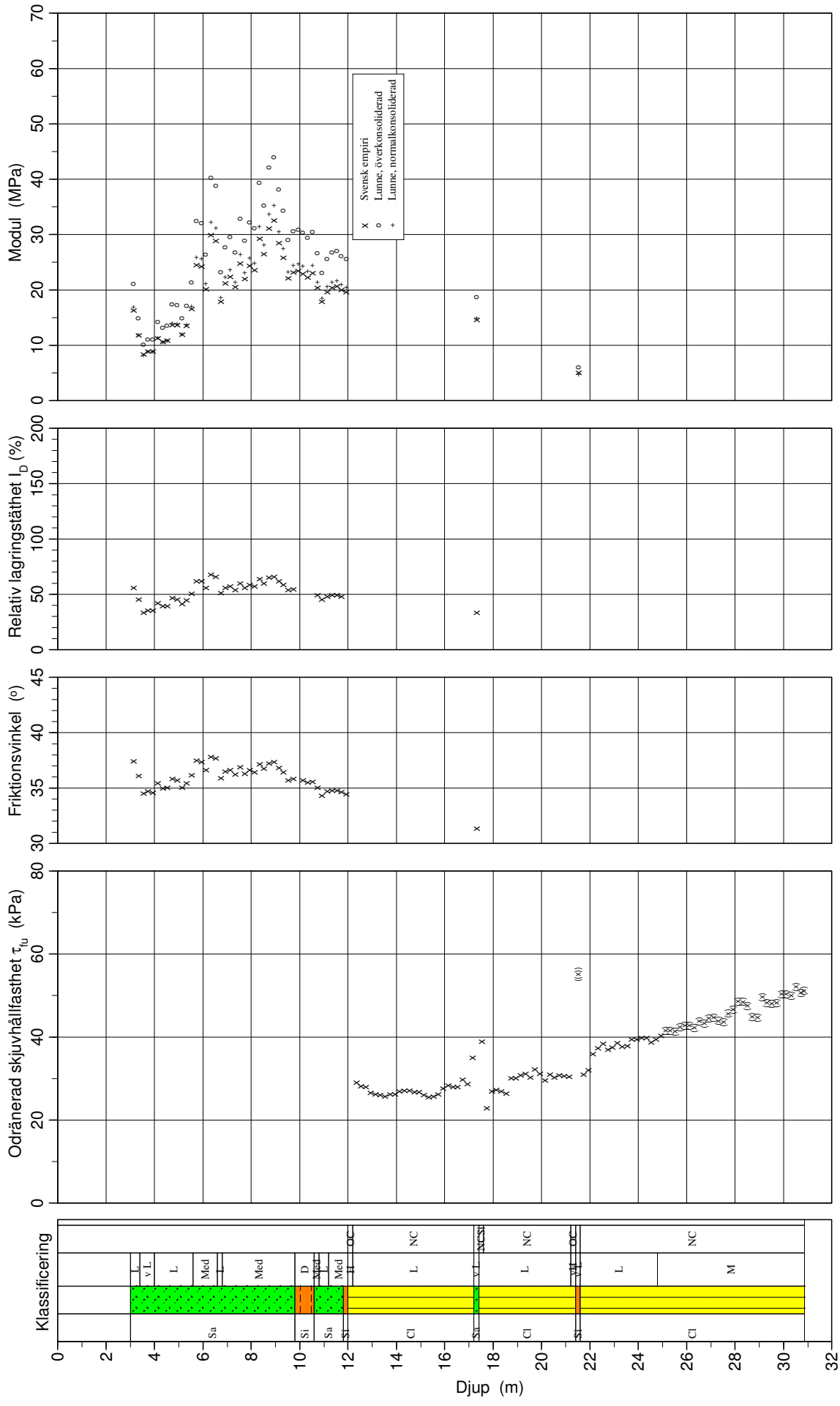
Förbormningsdjup  
Förbortat material  
Utrustning  
Geometri

Utvärderare  
Datum för utvärdering

Axel Grahnström  
2016-11-07

Projekt  
Projekt nr  
Plats  
Borrhål  
Datum

Detaljplan Norra Sanden  
4021-1602  
Vänersborg  
16S06  
20161103



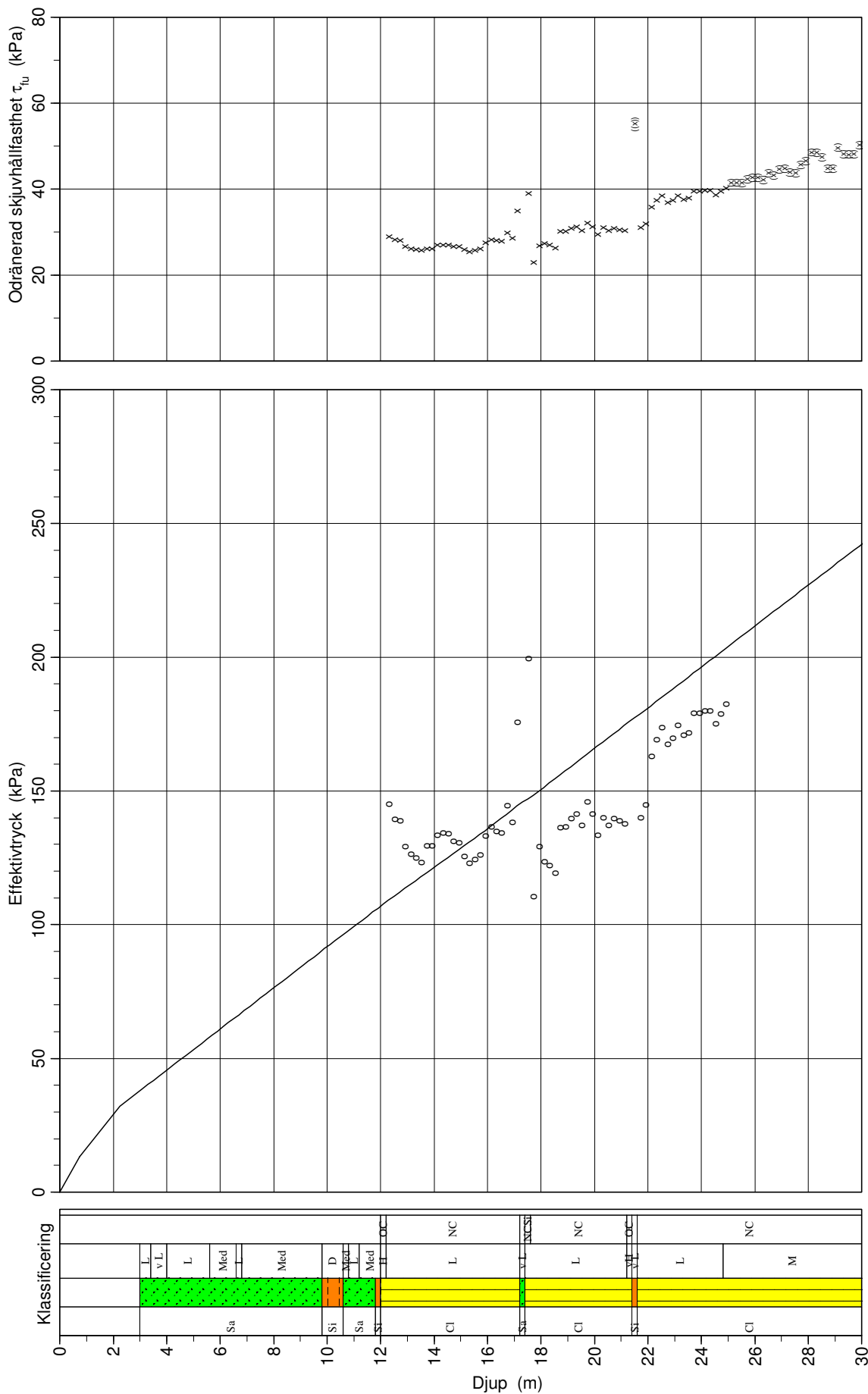
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattentyta  
Startdjup

Förbormningsdjup 3,00 m  
Förbortat material  
Utrustning  
Geometri

Utvärderare Axel Grahnström  
Datum för utvärdering 2016-11-07

Projekt Detaljplan Norra Sanden  
Projekt nr 4021-1602  
Plats Vänersborg  
Borrhål 16S06  
Datum 20161103



# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Detaljplan Norra Sanden</b> <b>4021-1602</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernborg</b> <b>Borrhål</b> <b>16S07</b> <b>Datum</b> <b>20161104</b>																							
Förborrningsdjup <b>4,00 m</b> Startdjup <b>4,00 m</b> Stoppdjup <b>30,68 m</b> Grundvattenyta <b>1,50 m</b> Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör Utrustning <b>Geotech</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																								
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>807</b> Inre friktion $O_c$ <b>0,0 kPa</b> Datum <b>2016-05-02</b> Inre friktion $O_f$ <b>0,0 kPa</b> Areafaktor a <b>0,700</b> Cross talk $c_1$ <b>0,000</b> Areafaktor b <b>0,006</b> Cross talk $c_2$ <b>0,000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	0,00	0,00	0,00	Diff	0,00	0,00	0,00						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	0,00	0,00	0,00																						
Efter	0,00	0,00	0,00																						
Diff	0,00	0,00	0,00																						
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				<b>Korrigerig</b> Portryck <b>(ingen)</b> Friktion <b>(ingen)</b> Spetstryck <b>(ingen)</b>  Bedömd sonderingsklass														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																									
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>1,80</td> <td rowspan="2">0,50</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>10,80</td> <td>31,00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )	0,00	3,00	1,80	0,50		10,80	31,00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1,50	0,00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m <sup>3</sup> )																							
0,00	3,00	1,80	0,50																						
10,80	31,00																								
<b>Anmärkning</b>    																									

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

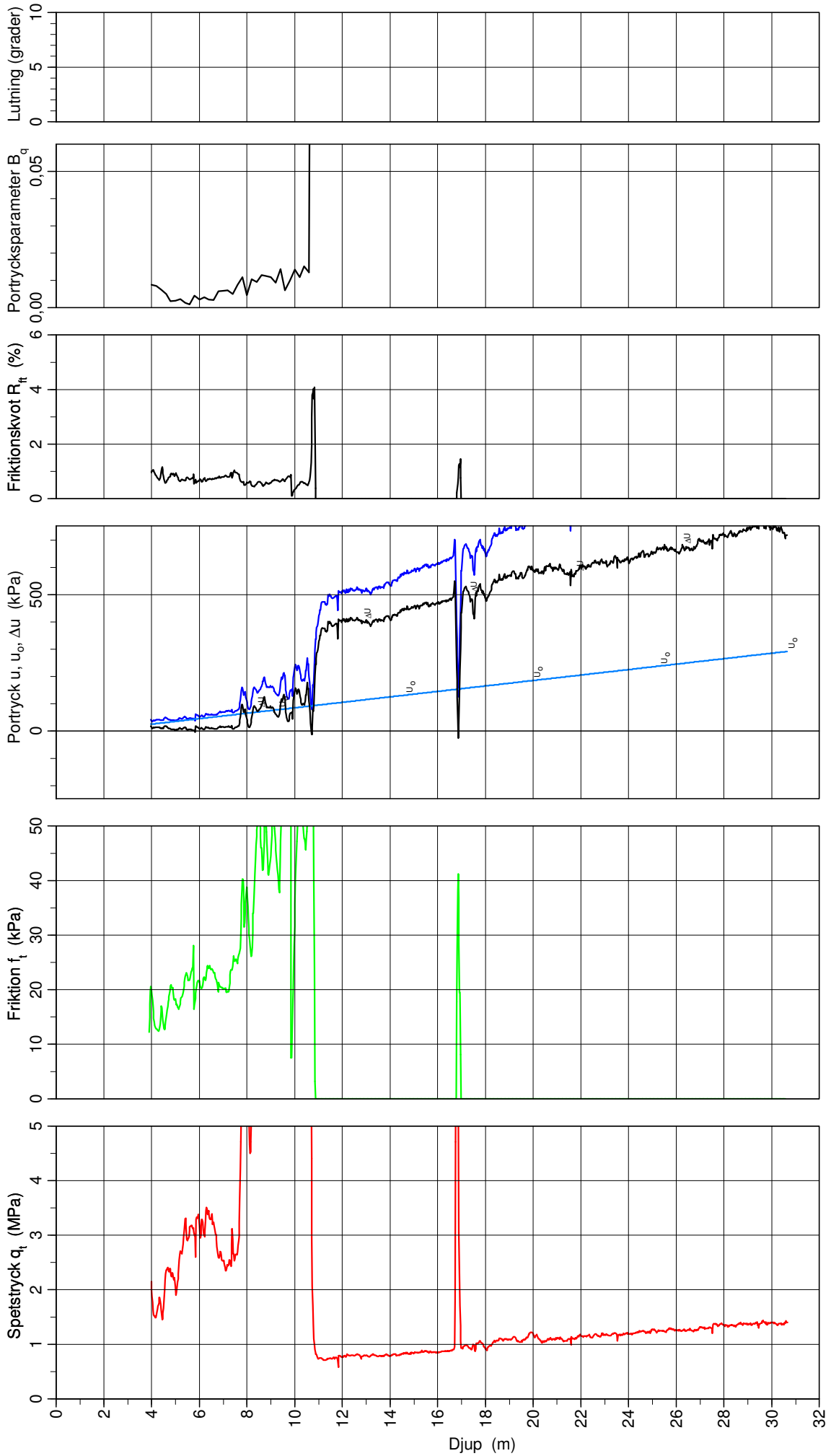
Förborrningsdjup 4,00 m  
 Start djup 4,00 m  
 Stopp djup 30,68 m  
 Grundvattennivå 1,50 m

Referens  
 Nivå vid referens  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 807

Geotech  
 807

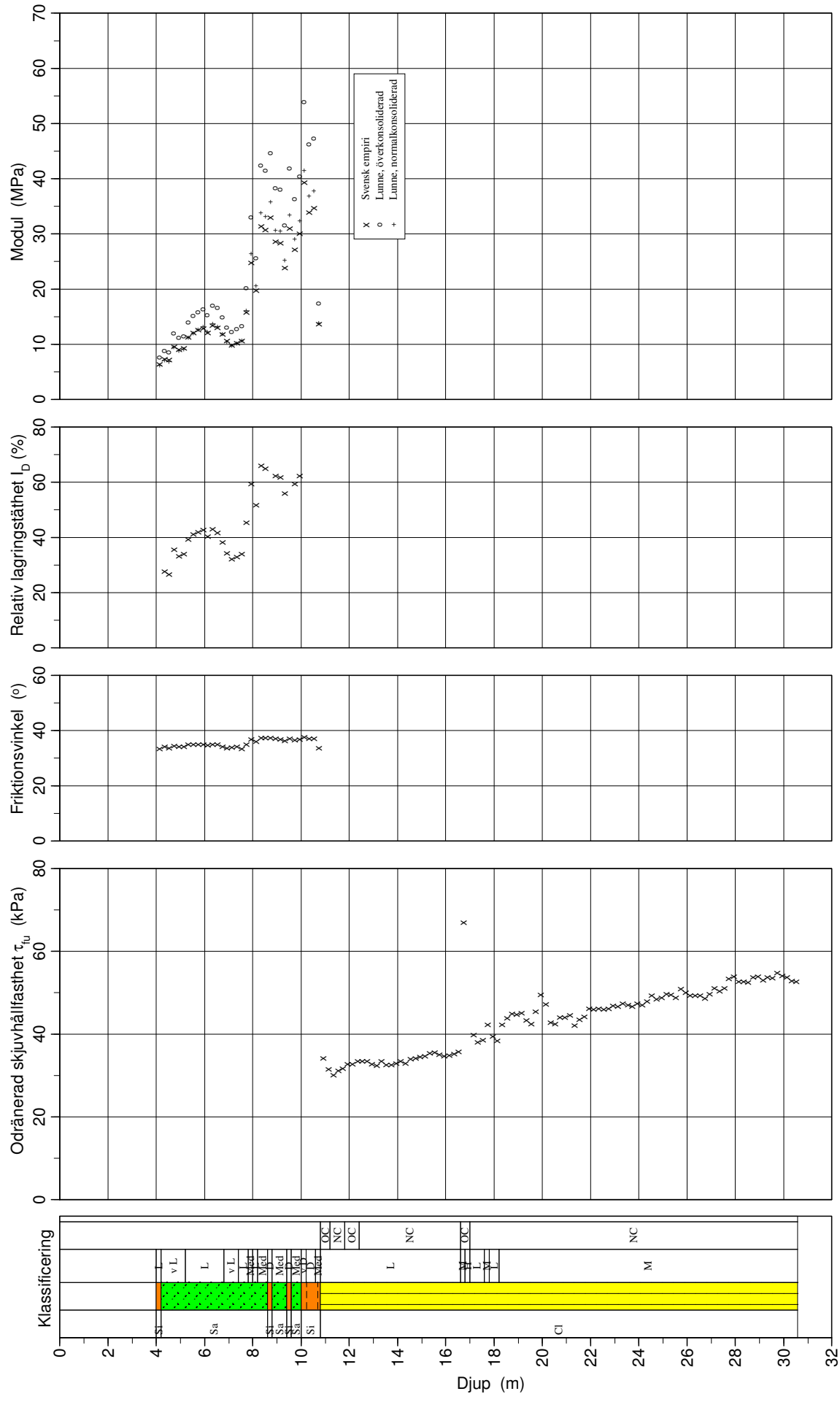
Projekt Detaljplan Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S07  
 Datum 20161104



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

**Projekt** Detaljplan Norra Sanden  
**Projekt nr** 4021-1602  
**Plats** Vänersborg  
**Borrhål** 16S07  
**Datum** 20161104

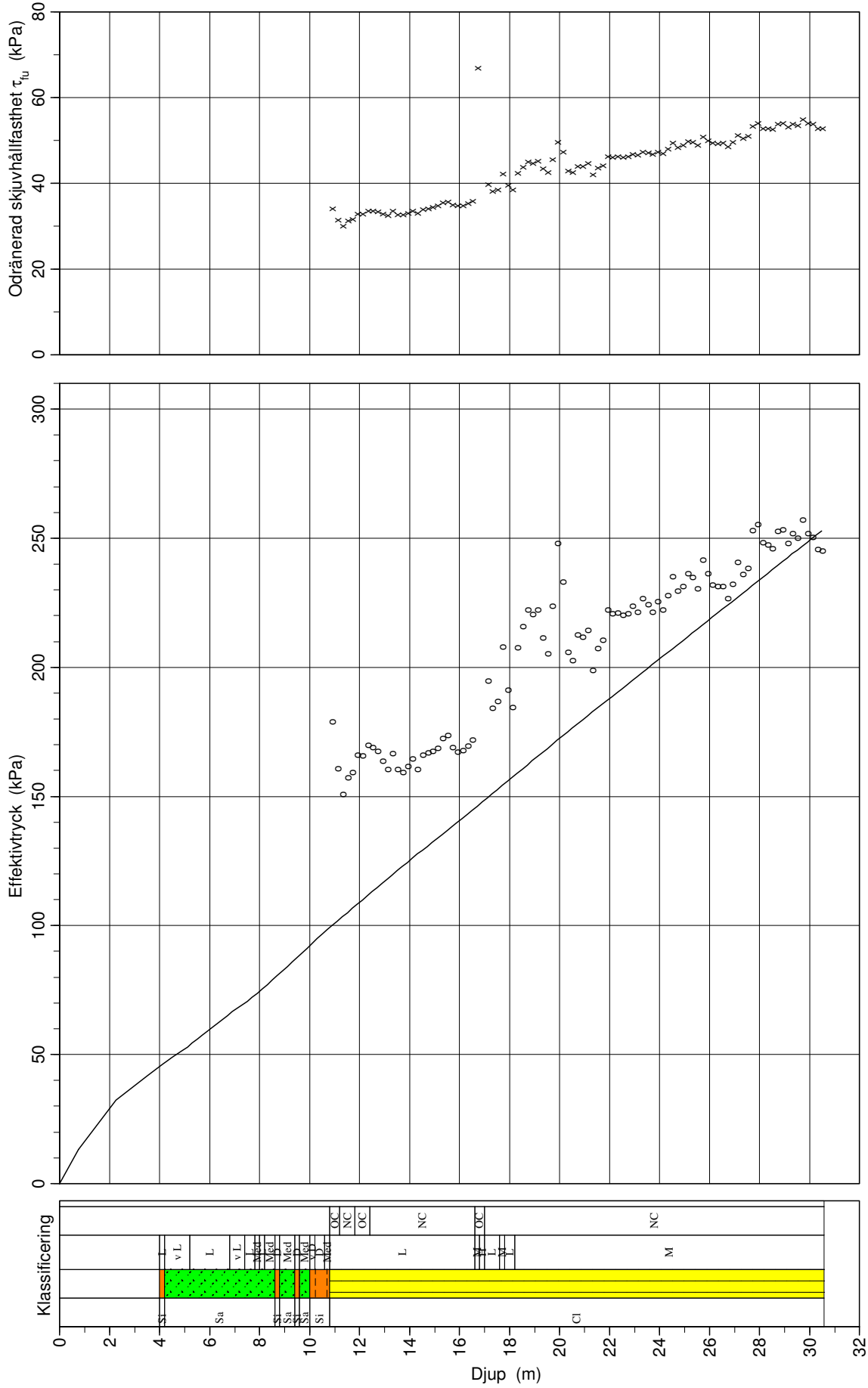
**Referens** Föroböringsdjup 4,00 m  
**Nivå vid referens** Axel Grahnström  
**Grundvattenyta** 1,50 m  
**Startdjup** 4,00 m  
**Förborrat material** Datum för utvärdering 2016-11-08  
**Utrustning** Geotech  
**Geometri** Normal



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Föborrningsdjup 4,00 m Utvärderare Axel Grahnström  
 Nivå vid referens Föborrat material Geotech Datum för utvärdering 2016-11-08  
 Grundvattenyta 1,50 m Utrustning Normal  
 Startdjup 4,00 m Geometri

Projekt Detaljplan Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S07  
 Datum 20161104





# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Norra Sanden</b> <b>4021-1602</b>		<b>Plats</b> <b>Vänernsberg</b> <b>Borrhål</b> <b>16S09</b> <b>Datum</b> <b>2016-11-09</b>																					
Förborrningsdjup <b>3,00 m</b> Startdjup <b>3,00 m</b> Stoppdjup <b>14,26 m</b> Grundvattenyta <b>1,50 m</b> Referens Nivå vid referens <b>46,31 m</b>	Förborrat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör <b>Albin Jonsson</b> Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>																						
<b>Kalibreringsdata</b> Spets <b>4755</b> Inre friktion $O_c$ <b>0,0 kPa</b> Datum                               Inre friktion $O_f$ <b>0,0 kPa</b> Areafaktor a <b>0,811</b> Cross talk $c_1$ <b>0,000</b> Areafaktor b <b>0,000</b> Cross talk $c_2$ <b>0,000</b>		<b>Nollvärden, kPa</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>236,50</td> <td>126,00</td> <td>6,06</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>238,10</td> <td>124,60</td> <td>6,07</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>1,60</td> <td>-1,40</td> <td>0,01</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	236,50	126,00	6,06	Efter	238,10	124,60	6,07	Diff	1,60	-1,40	0,01				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	236,50	126,00	6,06																				
Efter	238,10	124,60	6,07																				
Diff	1,60	-1,40	0,01																				
<b>Skalfaktorer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				<b>Korrigerig</b> Portryck            (ingen) Friktion            (ingen) Spetstryck        (ingen)  Bedömd sonderingsklass												
Portryck	Friktion	Spetstryck																					
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																					
<input type="checkbox"/> <b>Använd skalfaktorer vid beräkning</b>																							
<b>Portrycksobservationer</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,50</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,50	0,00	<b>Skiktgränser</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		<b>Klassificering</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td rowspan="2">2,00</td> <td rowspan="2">0,50</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>12,50</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0,00	2,00	2,00	0,50		3,00	12,50
Djup (m)	Portryck (kPa)																						
1,50	0,00																						
Djup (m)																							
Djup (m)		Densitet (ton/m <sup>3</sup> )	Flytgräns	Jordart																			
Från	Till																						
0,00	2,00	2,00	0,50																				
3,00	12,50																						
<b>Anmärkning</b>   																							

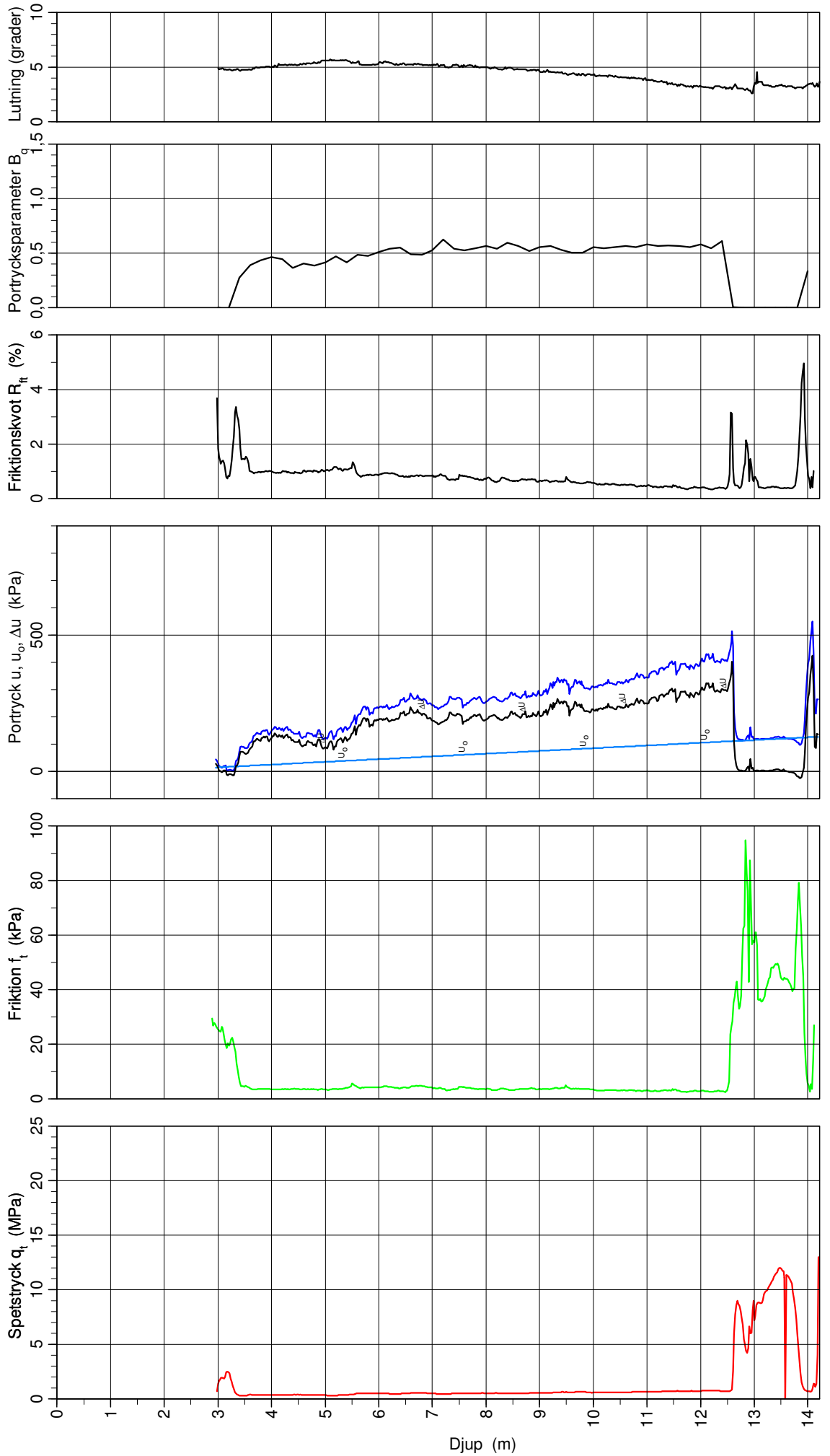
# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,00 m  
 Start djup 3,00 m  
 Stopp djup 14,26 m  
 Grundvattennivå 1,50 m

Referens  
 Nivå vid referens 46,31 m  
 Förborrat material  
 Geometri Normal

Vätska i filter  
 Borrpunktens koord.  
 Utrustning  
 Sond nr 4755

Projekt Norra Sanden  
 Projekt nr 4021-1602  
 Plats Vänersborg  
 Borrhål 16S09  
 Datum 2016-11-09



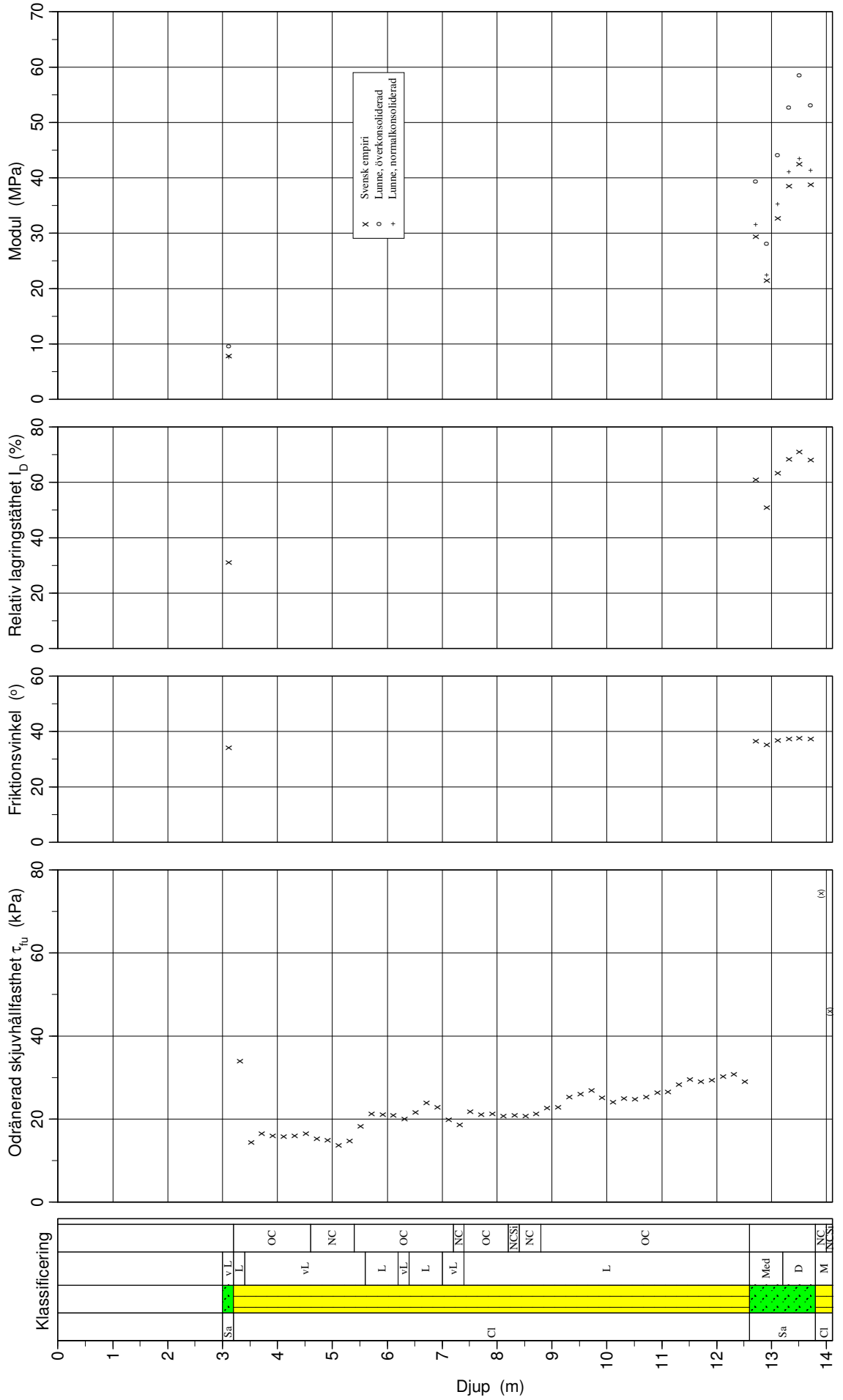
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens 46,31 m  
Grundvattentyta 1,50 m  
Startdjup 3,00 m

Förborrningsdjup 3,00 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare Axel Grahnström  
Datum för utvärdering 2016-12-06

Projekt Norra Sanden  
Projekt nr 4021-1602  
Plats Vänersborg  
Borrhål 16S09  
Datum 2016-11-09



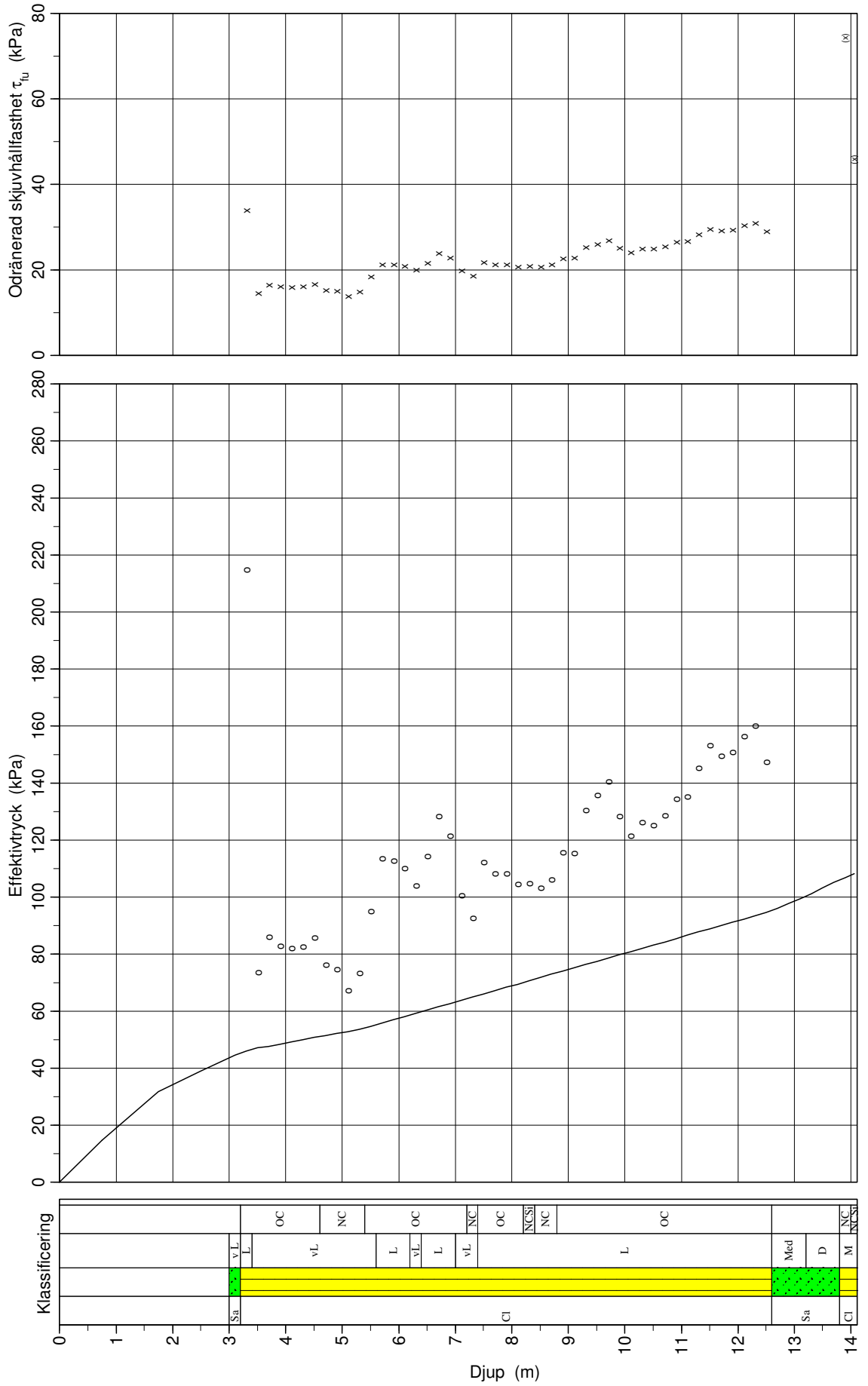
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens 46,31 m  
Grundvattentyta 1,50 m  
Startdjup 3,00 m

Förborrningsdjup 3,00 m  
Förborrat material  
Utrustning Geometri  
Normal

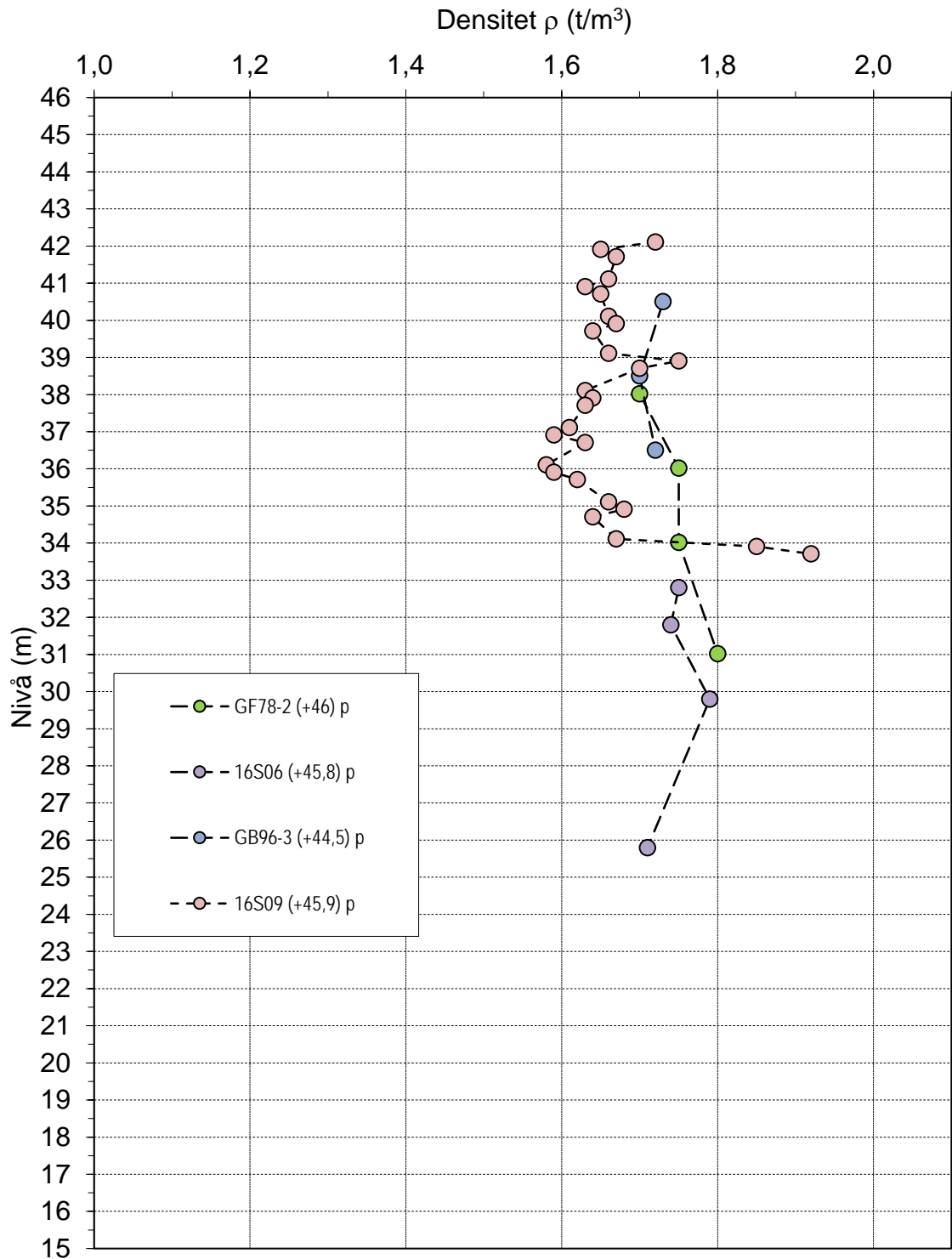
Utvärderare Axel Grahnström  
Datum för utvärdering 2016-12-06

Projekt Norra Sanden  
Projekt nr 4021-1602  
Plats Vänersborg  
Borrhål 16S09  
Datum 2016-11-09



<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 1 (7)

**Jordegenskaper, härledda värden**

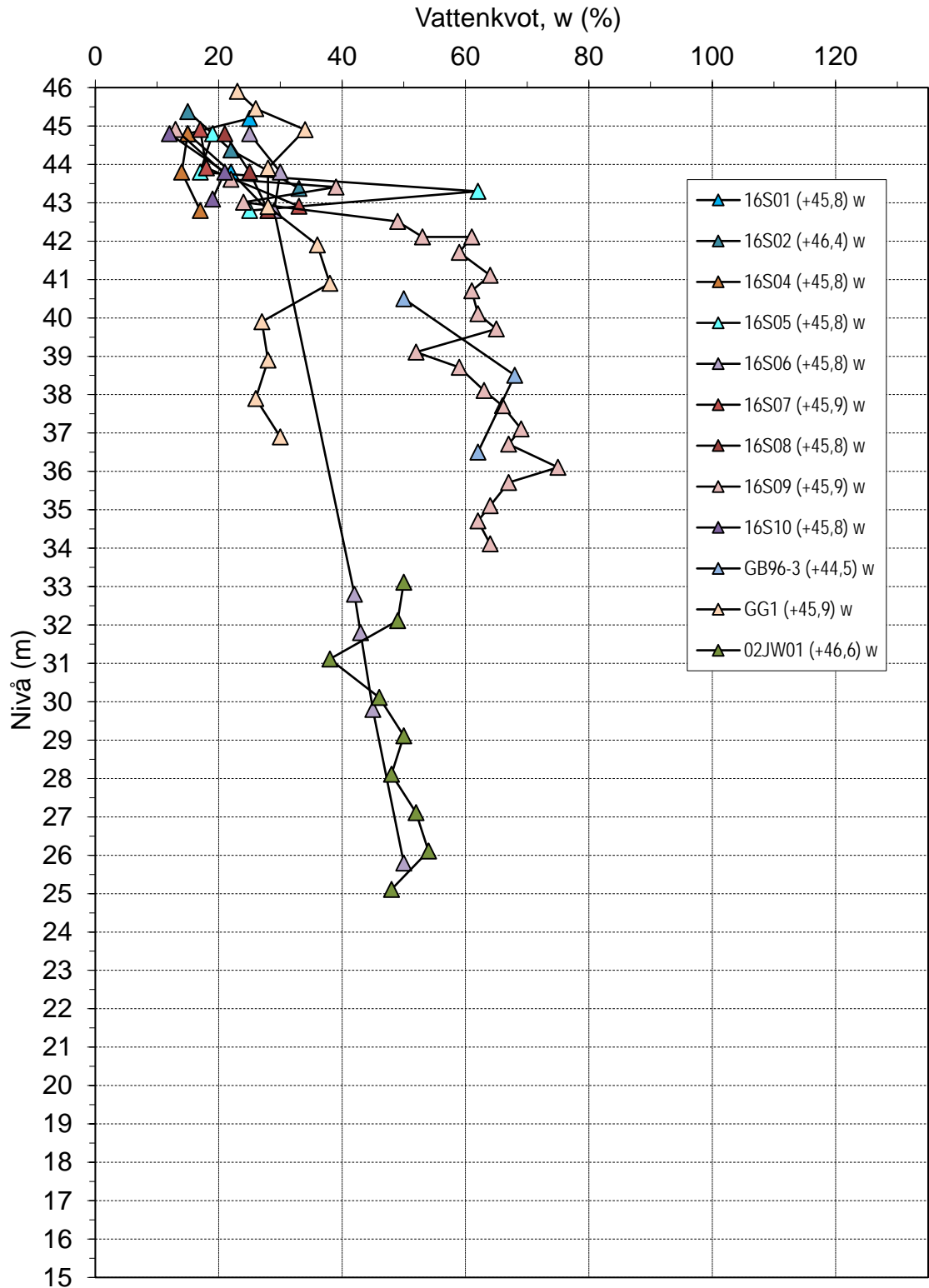


Figur D1-1

Sammanställning uppmätt densitet

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 2 (7)

**Jordegenskaper, härledda värden**

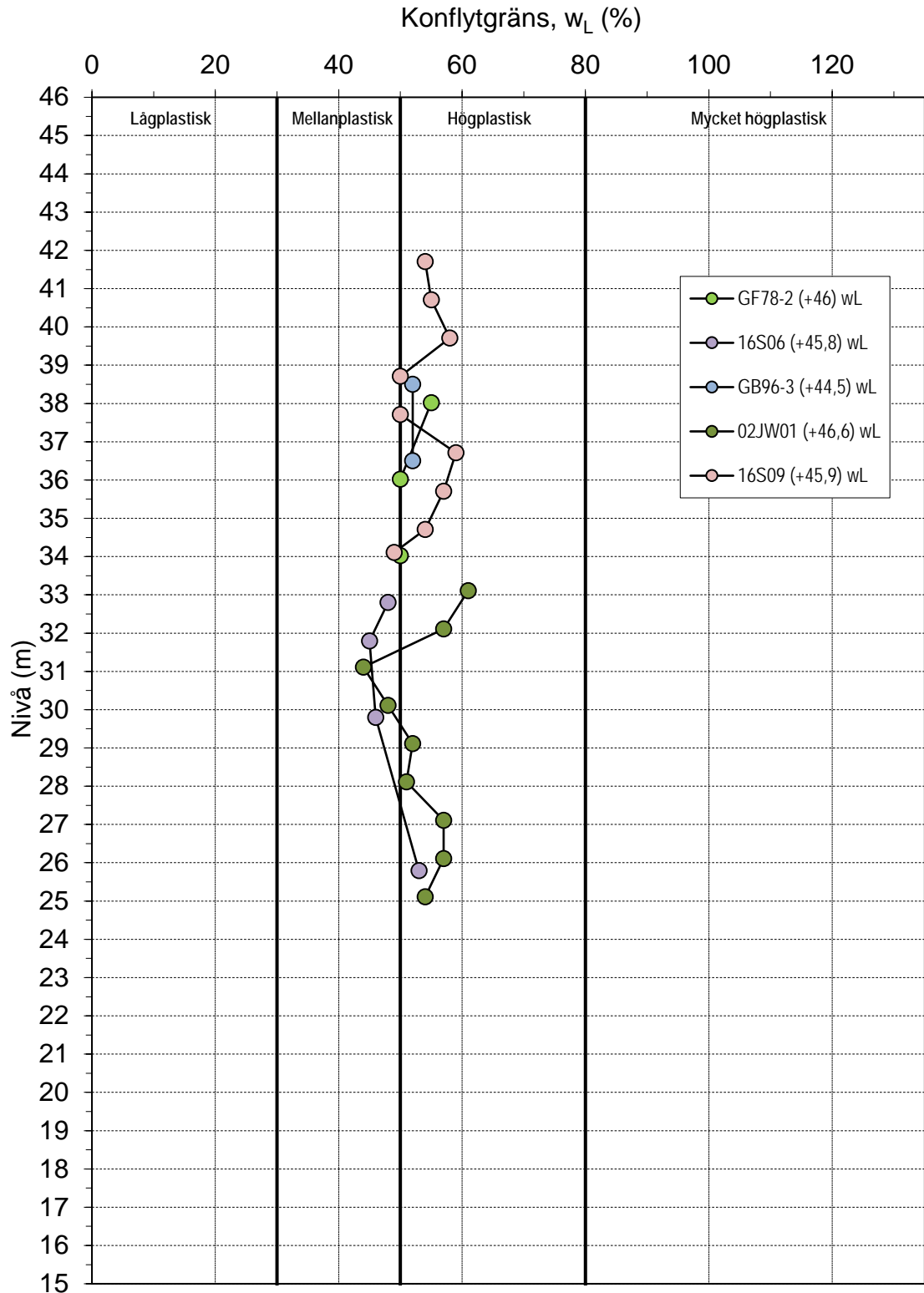


Figur D1-2

Sammanställning uppmätt naturlig vattenkvot

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 3 (7)

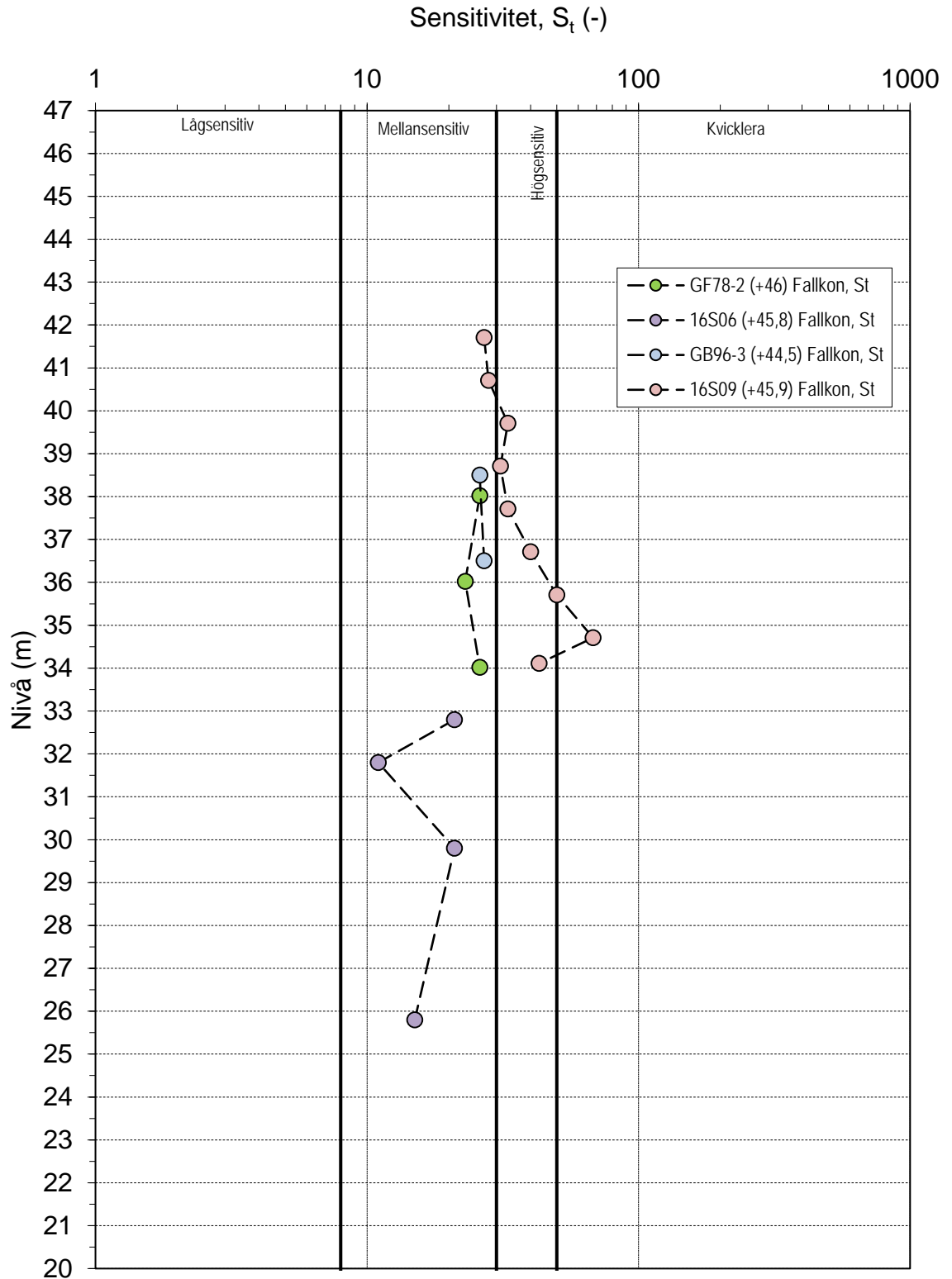
**Jordegenskaper, härledda värden**



Figur D1-3 Sammanställning uppmätt konflytgräns

<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 4 (7)

**Jordegenskaper, härledda värden**



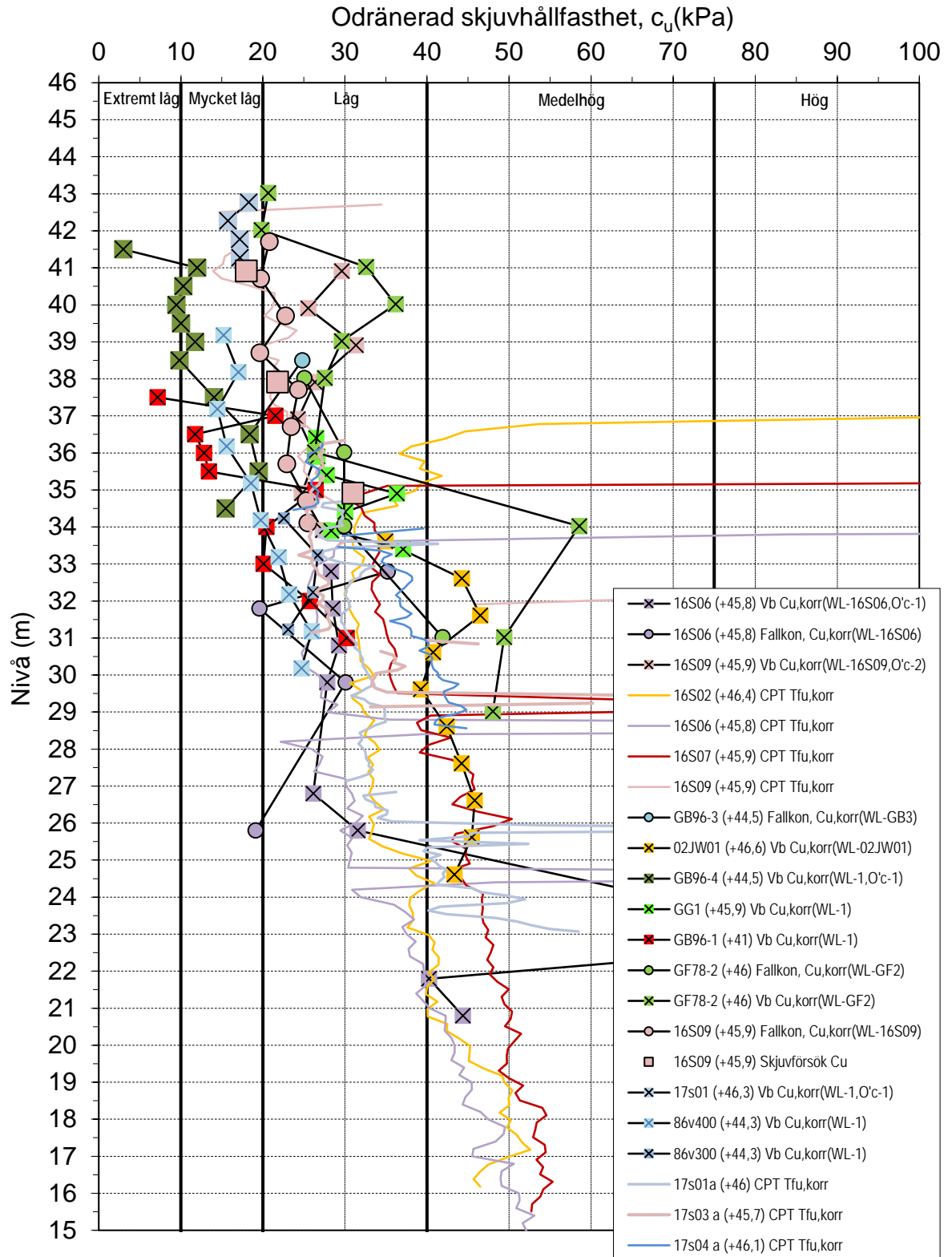
Figur D1-4

Sammanställning uppmätt sensitivitet



<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 5 (7)

**Jordegenskaper, härledda värden**

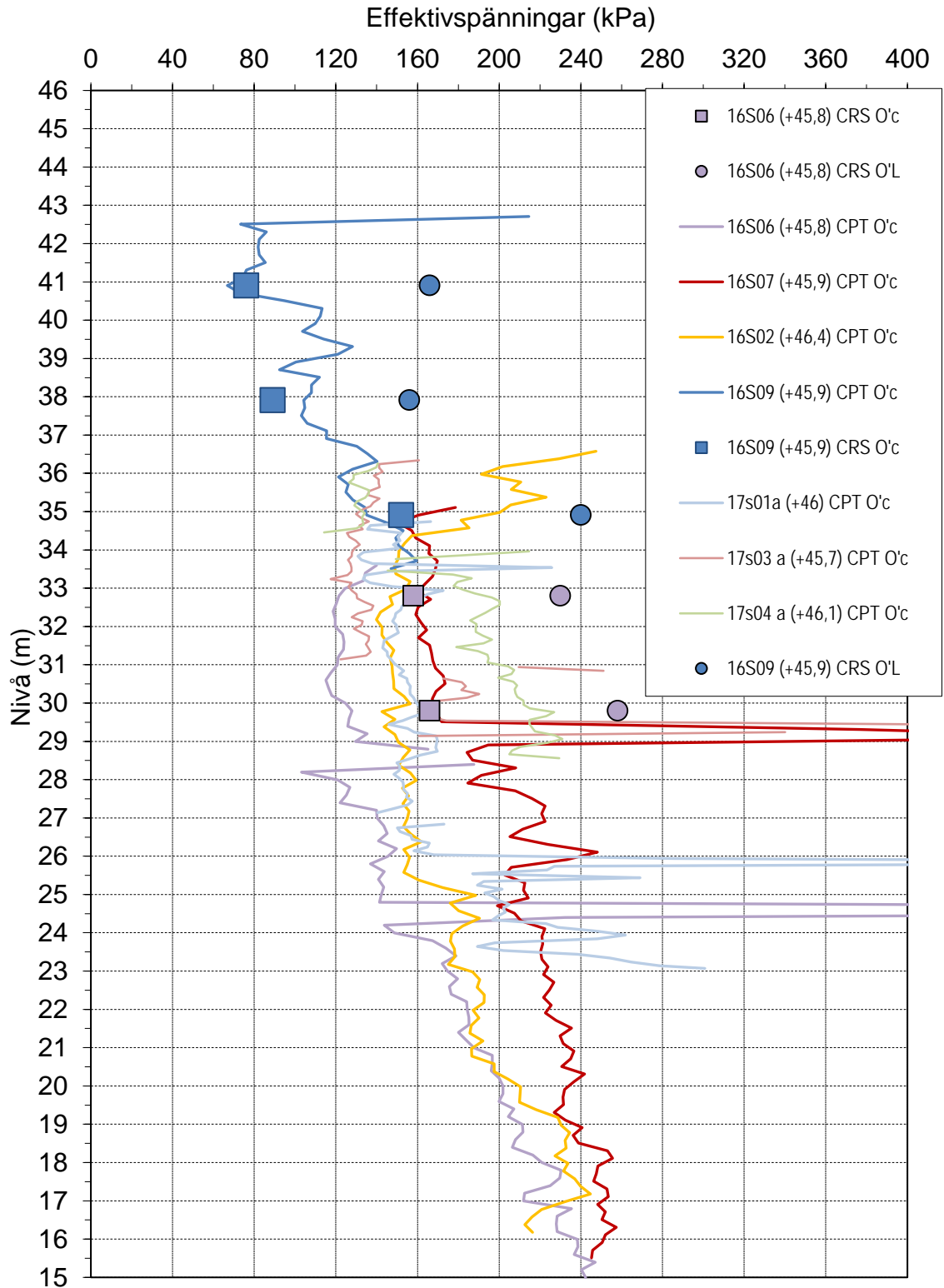


Figur D1-5 Sammanställning uppmätt odränerad skjuvhållfasthet



<b>Titel</b> MUR/ Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> Se PM	<b>Rev datum</b>	
<b>Uppdragsnummer</b> 4021-1602	<b>Handläggare</b> AGm	<b>Bilaga</b> Bilaga D	<b>Sidnr.</b> 7 (7)

**Jordegenskaper, härledda värden**



Figur D1-7

Sammanställning uppmätta effektivspänningar

# Calibration Certificate

Environmental Mechanics AB hereby certifies that the CPT probe of type Memocone, with the serial number stated below, has been calibrated in our laboratory and has passed the quality control.

Serial number:	807	Apparent load/crosstalk:	
Calibration date:	02-May-2016	Q while load on F:	0.0 %FSO
Max allowed vertical load:	100 kN	F while load on Q:	<0.3 %FSO
Area factor:	a=0.70b=0.006	U while load on Q (Q<=7MPa):	<0.1 %FSO

ISO 22476-1 Application class 1 approval

ASTM D 5778 approval

\* Hysteresis on F high at higher loads

ISO 22476-1 Application class 0 (Sweden) approval

Envi 

Memocone calibration

Date: 02-May-2016

Serial No: 807

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.498
1.000	0.998
1.500	1.498
2.000	1.998
1.500	1.500
1.000	1.001
0.500	0.501
0.000	0.000

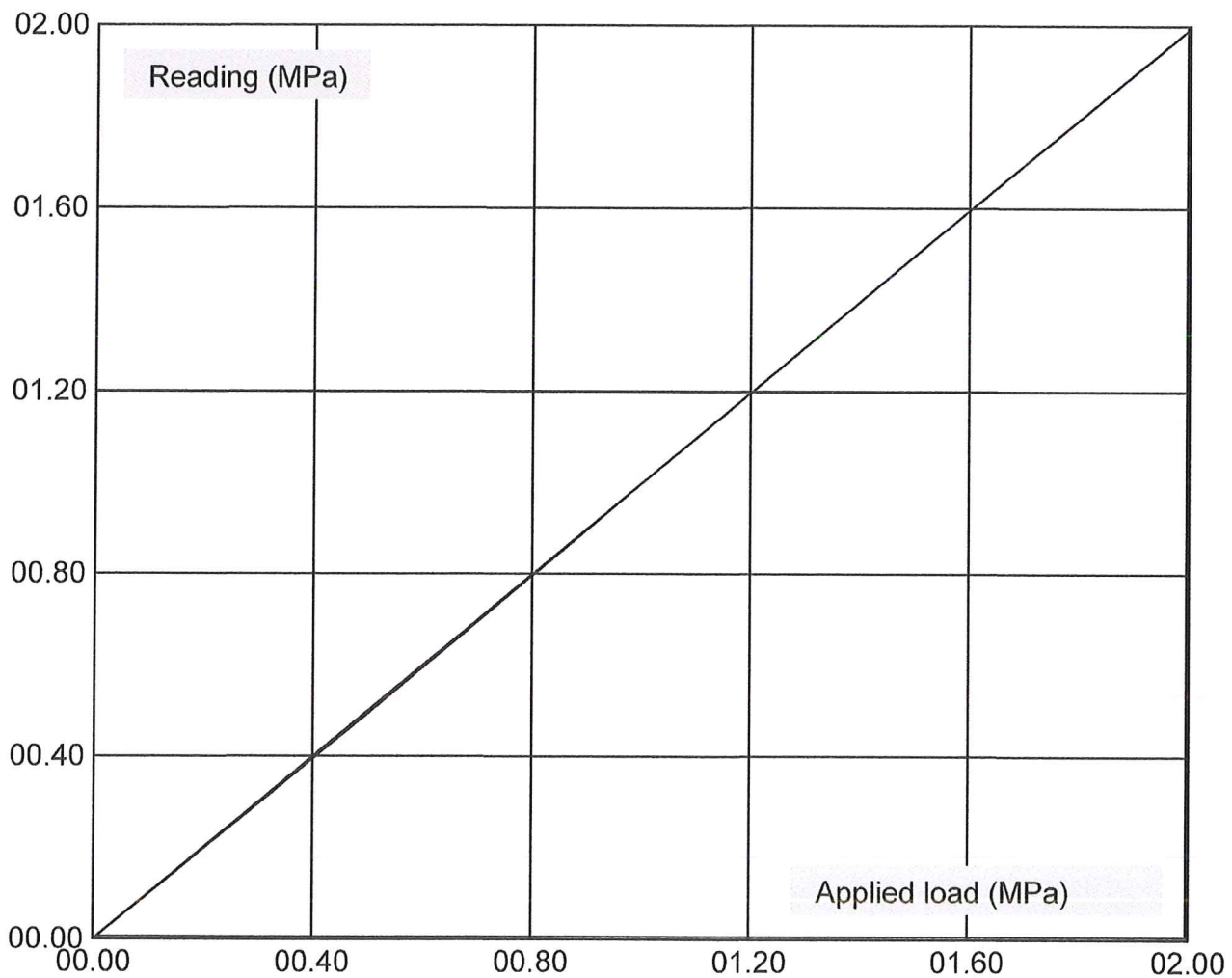
Calibration error: -0.08 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: -0.08 % FSO

Nonlinearity: 0.09 % FSO

Hysteresis: 0.15 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 02-May-2016

Serial No: 807

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
10.00	10.01
30.00	30.01
60.00	60.00
100.00	99.99
60.00	59.98
30.00	29.97
10.00	9.98
0.00	-0.02

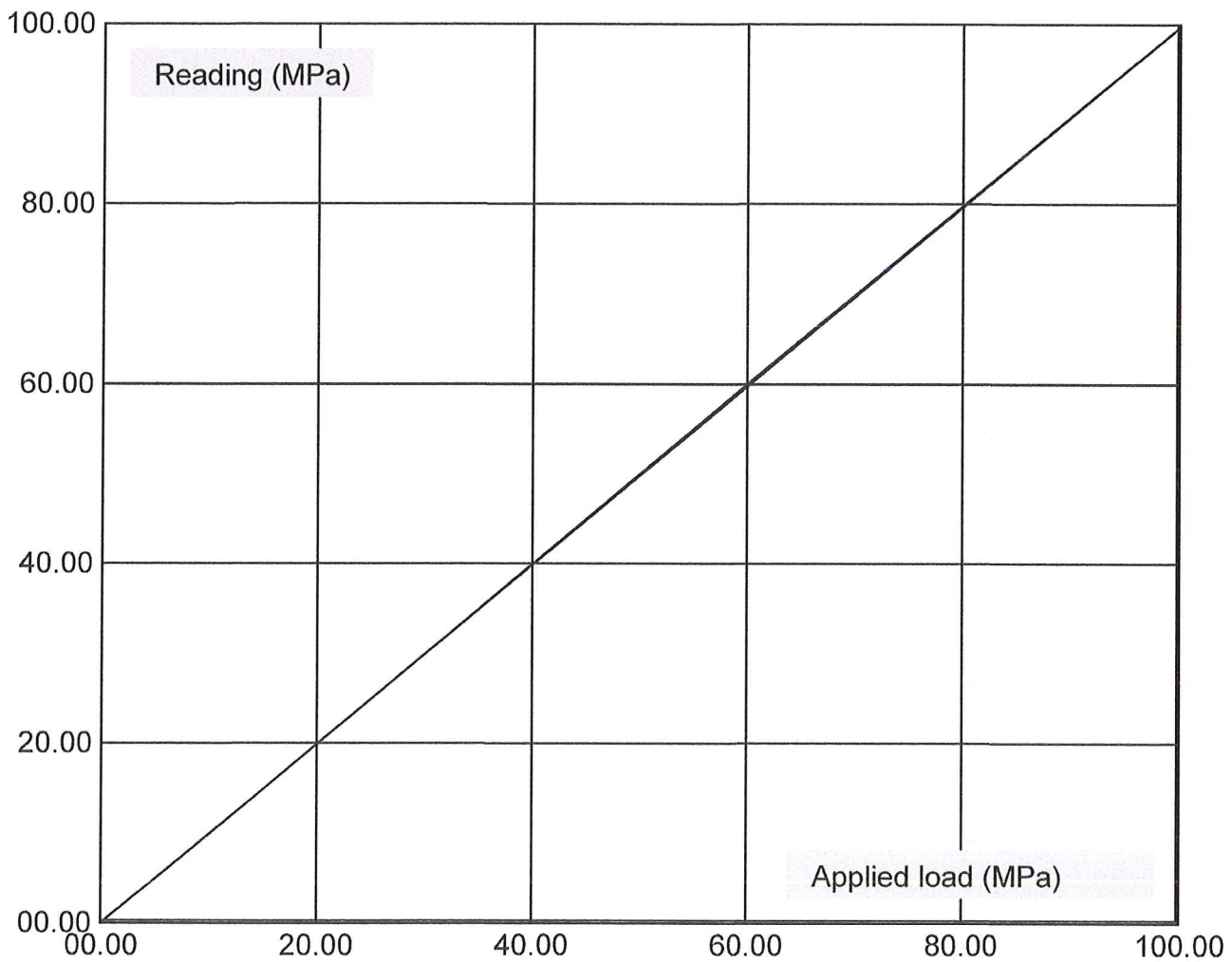
Calibration error: -0.03 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: -0.01 % FSO

Nonlinearity: 0.02 % FSO

Hysteresis: 0.04 % FSO

Zero load error: -0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 02-May-2016

Serial No: 807

Q Low range only (Maximum load 10 MPa) Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	2.99
6.00	6.00
10.00	10.01
6.00	6.00
3.00	2.99
1.00	1.00
0.00	0.00

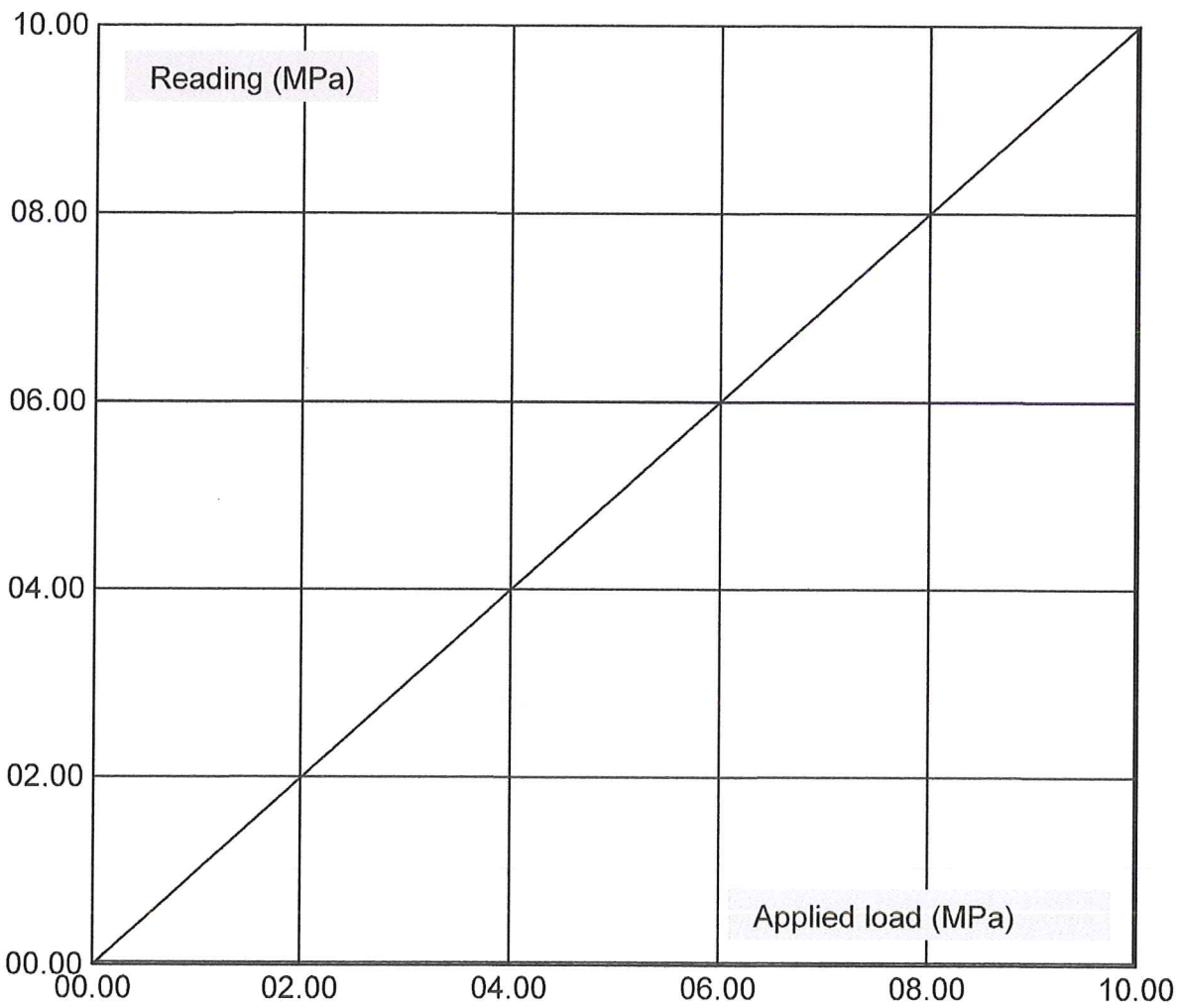
Calibration error: -0.05 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: 0.04 % FSO

Nonlinearity: 0.09 % FSO

Hysteresis: 0.00 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 02-May-2016

Serial No: 807

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.198
0.400	0.396
0.600	0.590
1.000	1.002
0.600	0.611
0.400	0.404
0.200	0.201
0.000	0.000

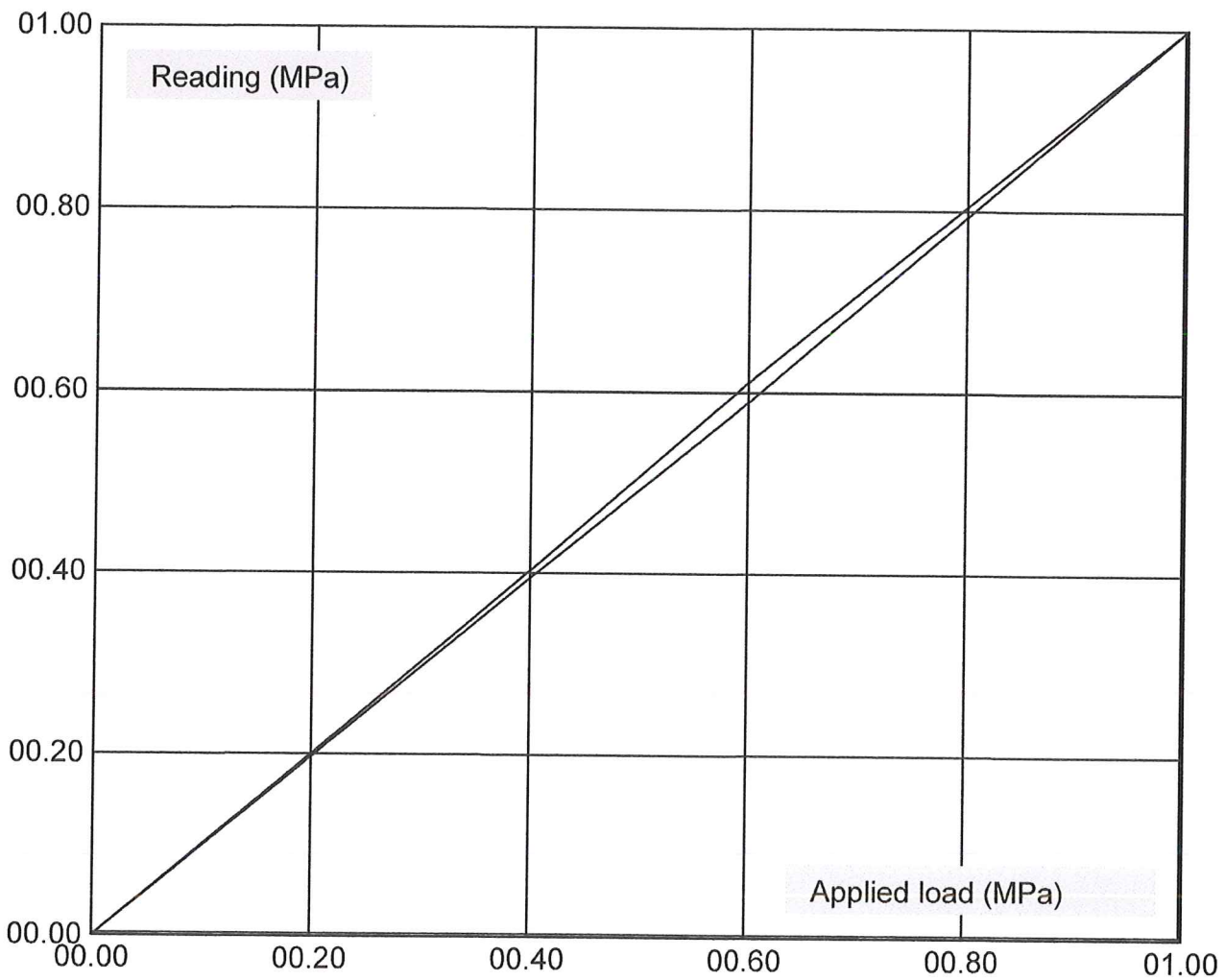
Calibration error: 0.14 % MO @  $\geq 20\%$  FSO

Calibration error: 0.14 % FSO

Nonlinearity: 1.07 % FSO

Hysteresis: 2.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO





**KOORDINATSYSTEM**

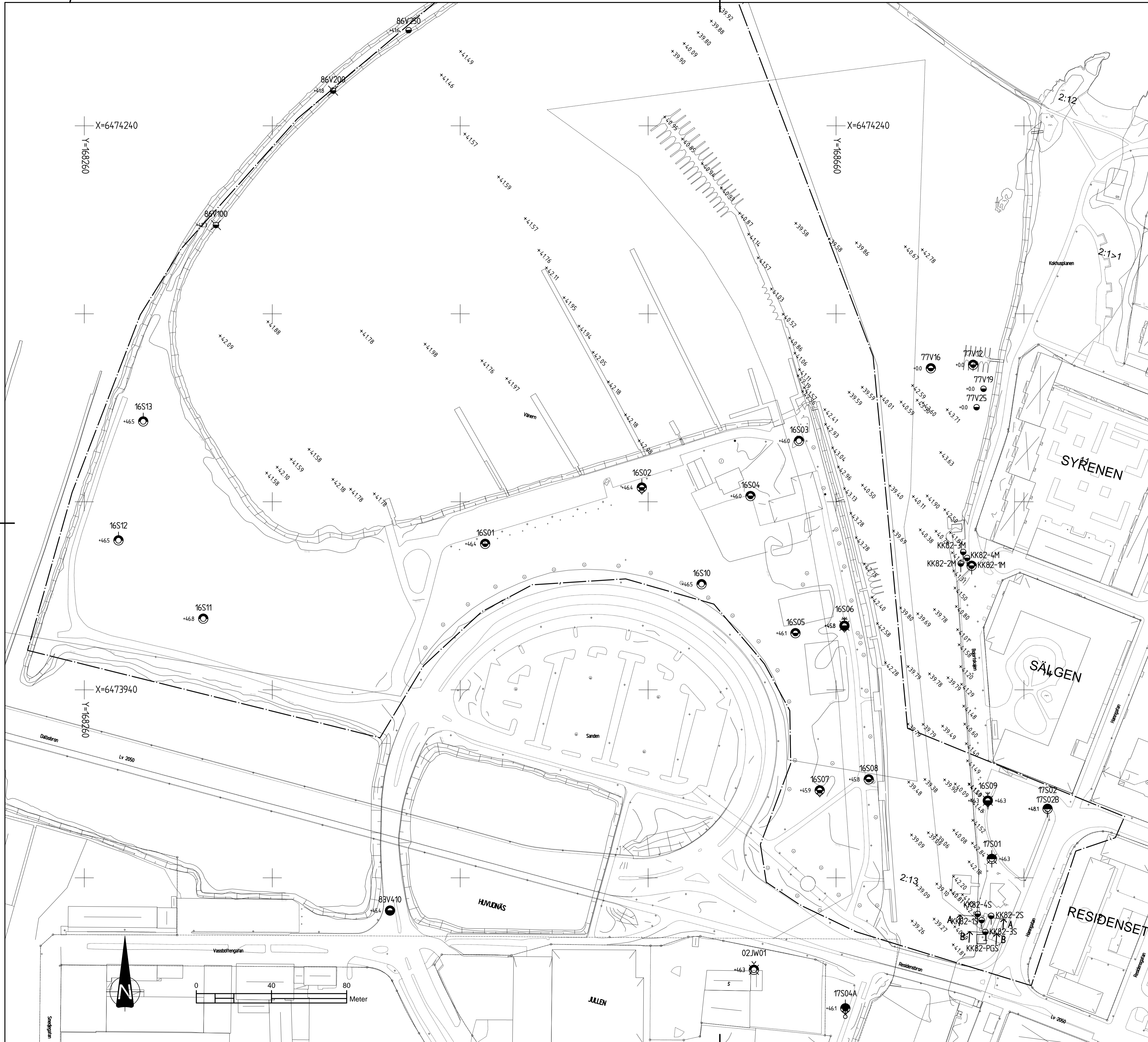
PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR**

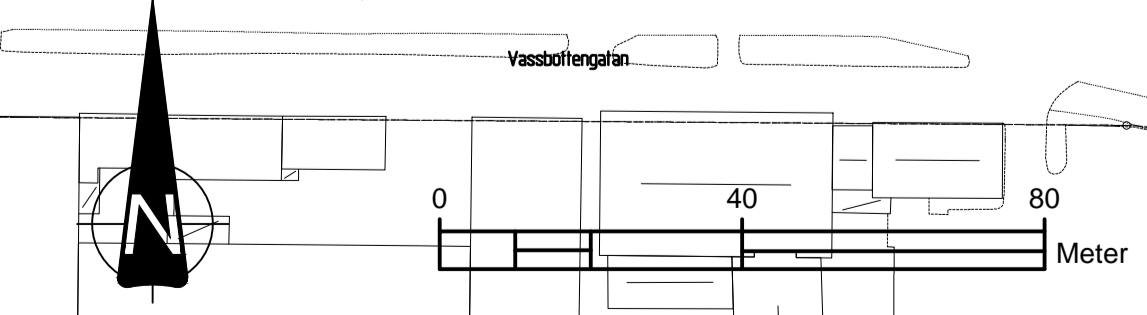
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS  
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM VERSION 2001.2

**ANMÄRKNINGAR**

PLANGRÄNS  
TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR:  
17S04A STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB, 2017  
02JW01 JACOBSON&WIDMARK, 2002  
KK82-XX K-KONSULT 1982



XREFS:  
\\Model\VG009502.dwg  
\\Model\VG009501.dwg  
\\Model\VF-PP-001.dwg  
\\Model\GRUNDKART.dwg  
\\Model\Bollrenoching.dwg



**Structor**

STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB  
www.structor.se  
UPPERAG NR 4021-1602  
DATUM 2017-03-27  
ANSVARG TOMAS TRAPP

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN

VÄNERSBORGS KOMMUN  
DETALJPLAN NORRA SANDEN  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
**PLAN**  
SKALA 1:1000 (A1)  
1:2000 (A3)  
NUMMER G-10.1-001  
BET

**KOORDINATSYSTEM**

PLANSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

**BETECKNINGAR**

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS  
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM VERSION 2001.2

**ANMÄRKNINGAR**

— PLANGRÄNS  
FÖR BENÄMNING AV UTFÖRDA GEOTEKNISKA  
UNDERSÖKNINGAR SE MUR



XREFS:  
 A:\Modell\VG1009501.dwg  
 H:\A021-1602 Detaljplan Norra Sanden\TVZ Modeller\GRUNDKART.dwg  
 H:\A021-1602 Detaljplan Norra Sanden\TVG Modeller\G-10-P-002.dwg  
 H:\A021-1602 Detaljplan Norra Sanden\TVG Modeller\G-10-00504.dwg

		BET ANT ÄNDRINGEN AVSER DATUM SIGN	
		VÄNERSBORGS KOMMUN DETALJPLAN NORRA SANDEN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB www.structor.se		RITAD/KONSTR. AV T. TRAPP	
UPPDRAG NR 4021-1602		HANDLÄGGARE T. TRAPP	
DATUM 2017-03-23		ÖVERSIKTSPLAN	
ANSVARIG TOMAS TRAPP		SKALA 1:2000 (A1) 1:4000 (A3)	NUMMER G-10.1-002

FL: H:\A021-1602 DETALJPLAN NORRA SANDEN\TVG\BETEG-G-10-00504E.PLOT110.D 2017-04-03 13:30 AV ANVÄNDARE TTP



