

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK
DPL YTTERBY TUNGE 2:72 OCH 2:3



UPPDRAG

271917, DPL Ytterby Tunge 2:72 och 2:3

Titel på rapport:

MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik DPL Ytterby
Tunge 2:27 och 2:3

Status:

Slutrapport

Datum:

2016-10-21

MEDVERKANDE

Beställare:

Kungälv kommun Samhällsbyggnad

Kontaktperson:

Erik Liedner

Konsult:

Tyréns AB, Geoteknik Region Väst

Uppdragsansvarig:

Josefin Moberg, Tyréns AB

Handläggare:

Viktor Nyman, Tyréns AB

Lars Nilsson, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare:

Victoria Svahn, Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Josefin Moberg

Datum: 2016-10-21

Handlingen granskad av: Victoria Svahn

Datum: 2016-10-21

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	5
2	ÄNDAMÅL.....	5
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	5
4	STYRANDE DOKUMENT	6
5	GEOTEKNISK KATEGORI.....	7
6	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
	6.1 MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
	6.2 JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN	7
	6.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER	7
7	POSITIONERING.....	7
8	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	7
	8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR.....	7
	8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR.....	7
	8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	8
	8.4 FÄLTINGENJÖRER.....	8
	8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	8
	8.6 PROVHANTERING	8
9	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	8
	9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	8
	9.3 LABORATORIEINGENJÖRER	9
	9.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	9
	9.5 PROVFÖRVARING.....	9
10	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	9
	10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	9
	10.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	9
	10.3 FÄLTINGENJÖRER.....	9
11	MARKRADON	9
12	HÄRLEDDA VÄRDEN.....	10
	12.1 JORDARTSBESKRIVNING	10
	12.2 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER	10
	12.3 DEFORMATIONSEGENSKAPER	10
	12.4 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER	10

13	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	10
13.1	GENERELLT	10
13.2	HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS	10

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga A – CPT-utvärdering	2016-10-21	
Bilaga B – Härledda värden jordparametrar	2016-10-21	
Bilaga C – Laboratorieprotokoll	2016-10-21	
Bilaga D – Fältdagbok och protokoll	2016-10-21	
Bilaga E – Kalibreringsprotokoll	2016-10-21	

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G01	Plan, 1:1000	2016-10-21	
G11	Sektion A-A till B-B, H1:100 L 1:400	2016-10-21	
G12	Sektion C-C till D-D, H1:100 L 1:400	2016-10-21	
G21	Enstaka punkter, 1:100	2016-10-21	

Tillhörande dokument/Hänvisningar

<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
PM Geoteknik	2016-10-21	

1 OBJEKT

Tyréns AB har på uppdrag av Kungälv kommun Samhällsbyggnad utfört en geoteknisk utredning i samband med detaljplanearbete för området Ytterby-Tunge. Uppdragsansvarig för Tyréns AB är Josefin Moberg. Aktuellt område är beläget vid Häradsvägen i Tunge, strax väster om Kungälv centrum. Områdets läge markeras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Lokalisering av utredningsområde.

2 ÄNDAMÅL

Tyréns AB har på uppdrag av Kungälv kommun Samhällsbyggnad utfört geotekniska undersökningar i samband med framtagande av detaljplan för fastigheterna Ytterby-Tunge 2:72 respektive 2:3. Uppdraget syftar till att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena och kartlägga stabilitets- och grundläggningsförhållandena i området. Denna MUR redovisar geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utförda av Tyréns AB.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Nedanstående underlag har nyttjats inom uppdraget.

Projekteringsunderlag:

- Jord- och bergartskarta från SGU har använts som underlag för planering av de geotekniska undersökningarna.

Material erhållet från beställare:

- Översiktliga plankartor i PDF.
- Primärkarta i dwg.

Följande utredningar ligger inom eller i anslutning till aktuellt område:

Gatu- och VA-anläggning inom Björkås II, Etapp I, PM beträffande grundförhållandena utförd av Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret (GF) och daterad 1969-02-14.

Tunge 2:2. Detaljplan, Utlåtande över geoteknisk undersökning utförd av Konsultföretaget GF och daterad 1990-08-22 referensnummer 99582 134 230.

Ytterby planering, PM angående grundförhållandena inom Östra och Västra Tunge i Ytterby utförd av Vattenbyggnadsbyrån (VBB) och daterad 1964-06-12 referensnummer 02928

Björkås II, Planerad gruppbebyggelse, Översiktlig grundundersökning utförd av Göteborgs Förorters Ingenjörskontor (GF) och daterad 1968-09-09 litteraturnummer 57 12 02.

Statens Räddningsverk, Översiktlig skredriskartering, Kungälv kommun, PM utförd av FB Engineering AB och daterad 2001-08-31 dokumentnummer 1650356-16/04-PME-K.

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För information gällande styrande dokument för specifika undersökningar se Tabell 1-4.

Tabell 1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
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 2. Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
CPT, CPTU/ Spetsstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Fältvingförsök	SS-EN ISO 22476-9
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori A	EN ISO 22475-1:2006/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kategori B	EN ISO 22475-1:2006/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Klassificering	SS-EN/ISO 14688-1
Vattenkvot	SS-EN/ISO 17892-1
Skrymdensitet	SS-EN/ISO 17892-2
Kompaktdensitet	SS-EN/ISO 17892-3
Fallkon	SS-EN/ISO 17892-6
CRS	SS-EN/ISO 02 71 26

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Öppna system	EN ISO 22475-1:2006

5 GEOTEKNISK KATEGORI

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2, GK2, för konstruktion/grundläggning.

6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

6.1 MARKFÖRHÅLLANDEN

Området utgörs i huvudsak av gräs- och trädbevuxna ytor som sluttar svagt i sydvästlig riktning ned mot riksväg 168. I västra och mellersta delen av området återfinns berg i dagen. Marknivån inom aktuellt område varierar mellan +11 och +23.

6.2 JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN

Enligt utförda undersökningar består jordlagren under markytan främst av sandig siltig lera med sandskikt. I leran återfinns växt- och skalrester. Närmast markytan finns ett några decimeter tjockt lager av mulljord. Sonderingsstopp har erhållits mellan 1-13 m under markytan. Mellersta delen av undersökt område består av en bergsknalle där berg går i dagen, se planritning G01. På denna bergknalle finns jordfyllda sänkor med uppskattat jorddjup på mindre än 1,0 m. Enligt SGU:s jordartskarta består norra delen av området av glacial finlera medan södra delen består av svämsediment (ler-silt). Enligt SGU:s bergartskarta utgörs berggrunden av sur intrusivbergart (granit, granodiorit, monzonit m.m.).

6.3 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Inom undersökt område finns en tomt med villabebyggelse. Området avgränsas i öst av befintlig järnväg (Bohusbanan) och i söder av riksväg 168 (Marstrandsvägen). En gruslagd gårdsväg passerar igenom undersökt område.

7 POSITIONERING

Inmätning av geotekniska undersökningar har utförts av Katarina Hurtig, Tyréns AB i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 00

8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

8.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 2 st punkter
- Vingborrning (Vb) i 1 st punkter
- Trycksondering (Tr) i 19 st punkter

Utförda sonderingar redovisas i Bilaga D.

8.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 5 st punkter motsvarande 21 st nivåer
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare (Kv/StII) i 1 st punkter motsvarande 4 st nivåer

Utförda provtagningar redovisas i Bilaga D.

8.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts under vecka 37-38 i september månad år 2016 och redovisas på planritning G01.

8.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbete har utförts av Jonas Forslund och Michael Hellström, fältingenjörer Tyréns AB.

8.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Undersökningarna har utförts med borrhbandvagnar 10480 Geotech 604 och 15504 Geotech 505.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering

Utrustning	Kalibrerad	Kalibrerad av
Borrhbandvagn nr 10480	2015-05-11	Ove Karlsson, Geotech AB
Borrhbandvagn nr 15504	2015-12-22	Richard Trygg, Geotech AB
CPT nr 4231	2015-11-23	Christoffer Hurtig, Geotech AB
Vingborr nr EVB-0086	2015-03-17	Christoffer Hurtig, Geotech AB

Kalibreringsprotokoll redovisas i Bilaga E.

8.6 PROVVANtering

Provvhantering och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok. Ostörda prover har förvarats i glasfiberhylsor med tättslutande gummilock i avsedda lådor som tillhandahållits av laboratoriet. Proverna har transporterats på ett sådant sätt att de inte utsatts för temperaturer under fryspunkten eller skadliga vibrationer och stötar. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast. Fältprotokoll för utförda provtagningar redovisas i Bilaga D.

9 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 23 st jordprover
- Bestämning av vattenkvot på 18 st störda jordprover
- Bestämning av konflytgräns på 11 st störda jordprover
- Bestämning av densitet på 4 st ostörda jordprover
- Bestämning av vattenkvot på 4 st ostörda jordprover
- Bestämning av konflytgräns på 4 st ostörda jordprover
- Bestämning av sensitivitet på 3 st ostörda jordprover
- Bestämning av oreducerad skjuvhållfasthet genom fallkonförsök på 3 ostörda jordprover
- CRS-försök av 3 st ostörda jordprover

Utförda provtagningar redovisas i Bilaga C.

9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Laboratorieundersökningar har utförts under vecka 38 i september månad år 2016 av WSP Göteborg.

9.3 LABORATORIEINGENJÖRER

Laboratorieundersökningar har utförts av Abdirahman Dahir Hassan, laboratorieingenjör WSP Göteborg.

9.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Akcrediterat och certifierat geoteknisk laboratorium, WSP Göteborg, har nyttjats.

9.5 PROVFÖRVARING

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas därefter i sex månader efter utförd rutinundersökning.

10 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av porttryckmätare (Pp) i 1 st punkter motsvarande 2 st nivåer
- Observation av grundvattenyta i hål för skruvprovtagning

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i Bilaga D.

10.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Hydrogeologiska undersökningar har utförts vecka 37-38 i september månad år 2016.

10.3 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbete har utförts av Jonas Forslund, fältingenjör Tyréns AB.

11 MARKRADON

Mätning av radon i jordluften har inte utförts eftersom jordarterna inom området bedömts vara för täta för att tekniskt medge mätning.

12 HÄRLEDDA VÄRDEN

12.1 JORDARTSBESKRIVNING

Närmast markytan finns ett några decimeter tjockt lager av mulljord. Under mulljorden består jordlagren främst av sandig siltig lera med sandskikt. I leran återfinns växt- och skalrester. Sonderingsstopp har erhållits mellan 1-13 m under markytan. Mellersta delen av undersökt område består av en bergsknalle där berg går i dagen. På denna bergknalle finns jordfyllda sänkor med uppskattat jorddjup på mindre än 1,0 m. I sydvästra delen av området, vid undersökningspunkt TY18, har gytta påträffats. Utvärderade härledda jordparametrar redovisas i Bilaga B. I södra delen av området har förmodat släntberg påträffats i undersökningspunkterna TY16, TY18, TY19 och TY20.

CPT-sonderingarna är utvärderade enligt SGI Info 15 i datorprogrammet CONRAD version 3.1.1 och redovisas i Bilaga A. Densitet och konflytgräns har sammanvägts från laboratorieresultat och utgjort indata till CPT-utvärderingen.

12.2 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats från:

- CPT-sonderingar utfört i punkterna TY11 och TY16.
- Konförsök utfört i punkt TY11
- Vingsondering utfört i punkt TY11.

Odränerad skjuvhållfasthet utvärderad från CPT-sondering, konförsök och vingsondering har korrigerats med hänsyn till konflytgräns.

Utvärderade härledda hållfasthetsparametrar redovisas i Bilaga B.

12.3 DEFORMATIONSEGENSKAPER

Förkonsolideringstryck har utvärderats från CRS-försök och CPT-sondering medan ödometermodul har utvärderats från CRS-försök. Utvärderade härledda deformationsegenskaper redovisas i Bilaga B. Resultatet från CRS-försök redovisas i Bilaga C.

12.4 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

Portrycksmätningar har utförts i provpunkt TY11. Resultat från portrycksmätningar redovisas i Bilaga D.

Grundvattenytan har observerats i håll för skruvprovtagning. Grundvattenytan befann sig på ca 1,8 m djup under markytan i TY1, ca 1,0 m under markytan i TY11, ca 1,5 m under markytan i TY16 och ca 1,0 m under markytan i TY18.

13 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

13.1 GENERELLT

Följande avvikelser har noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna:

- Kartering av centralt belägen bergknalle är utfört (TY14). Exakt läge för denna kartering är ej identifierat då tät växtlighet förhindrade satellitmottagning för GPS:en.
- Jordprover, från kolvprovtagning i TY11, på 5,8 m respektive 6,0 m djup har bedömts som störda vid laboratorieundersökningar.

13.2 HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS

Spridningen för uppmätta och undersökta materialparametrar i utförda undersökningspunkter anses vara normal.

BILAGA A

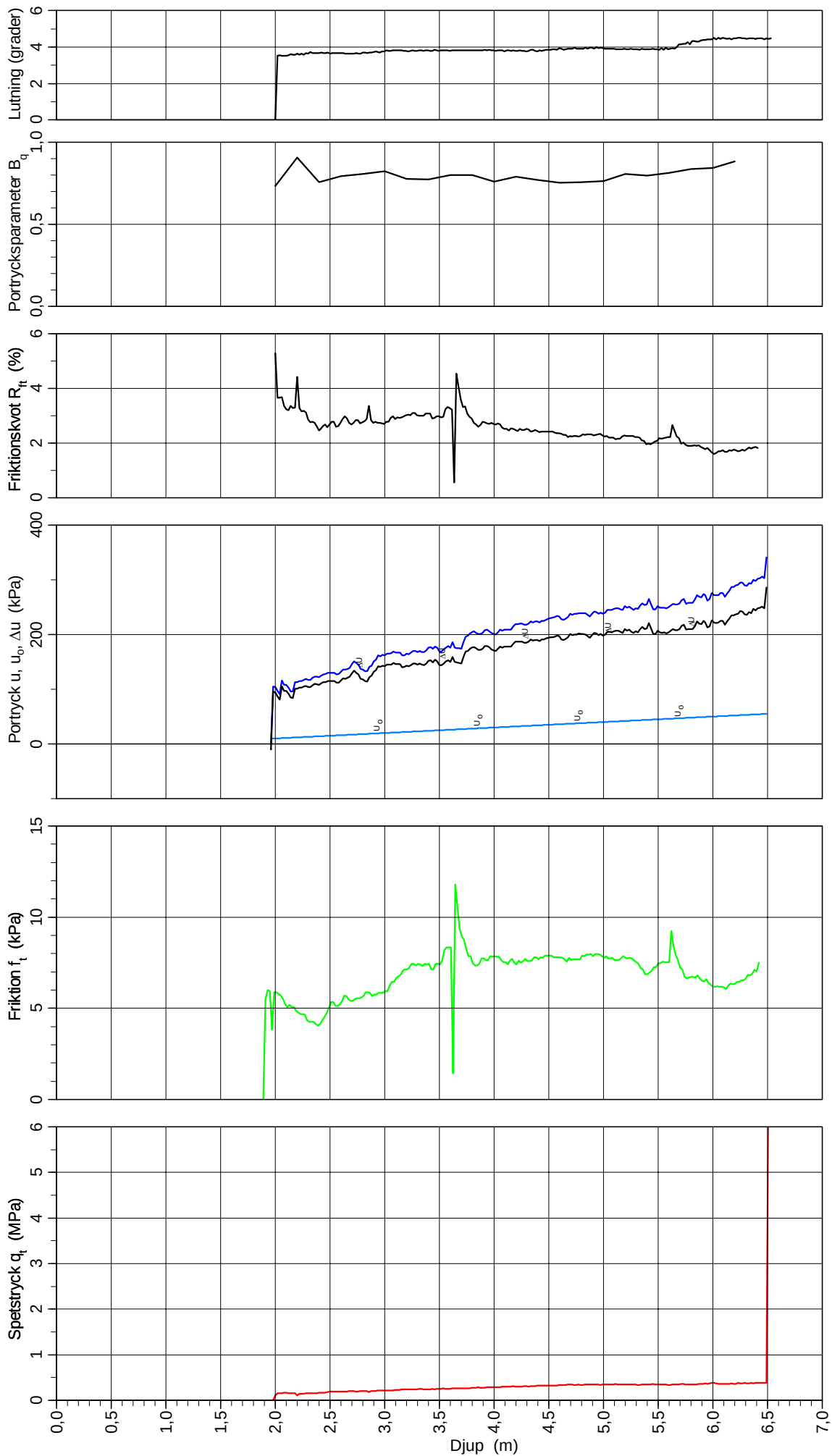
CPT-utvärdering

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborringsdjup 2,00 m Referens my
Start djup 2,00 m Nivå vid referens 17,27 m
Stopp djup 6,54 m Förborrat material saHu, siClde, sisaCl
Grundvattennivå 1,00 m Geometri Normal

Vätska i filter Glycerol+fett
Borrpunktens koord. Geotech 604
Utrustning 4231
Sond nr

Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72
Projekt nr 271917
Plats Ytterby-Tunge 2:72
Borrhål TY11
Datum 2016-09-16



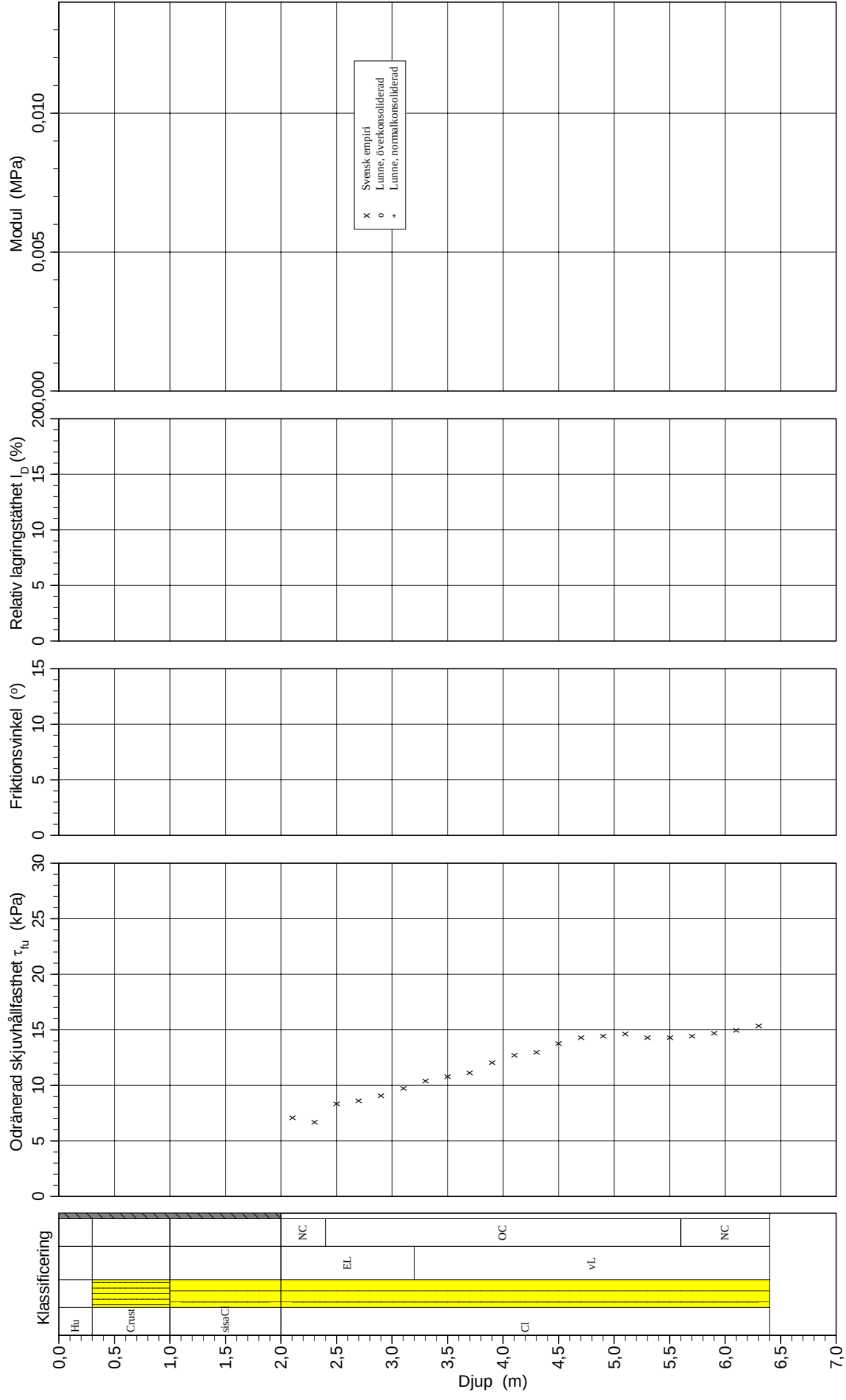
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 17,27 m
Grundvattenyta 1,00 m
Startdjup 2,00 m

Förbörningsdjup 2,00 m
Förborrat material saHu, siCl_{dc}, sisaCl
Utrustning Geotech 604
Geometri Normal

Utvärderare V. Nyman
Datum för utvärdering 2016-09-26

Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72
Projekt nr 271917
Plats Ytterby-Tunge 2:72
Borrhål TY11
Datum 2016-09-16



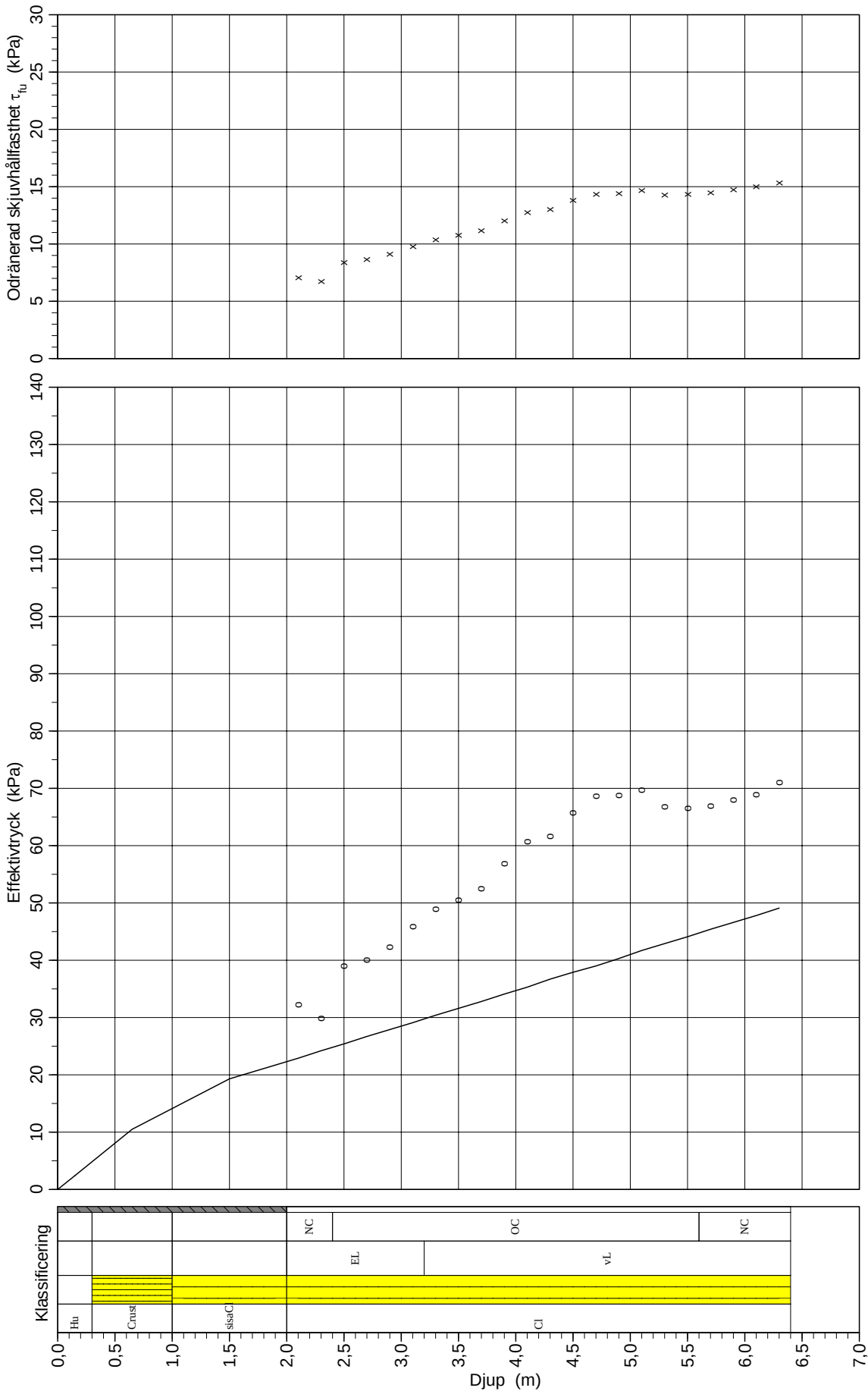
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 17,27 m
Grundvattenyta 1,00 m
Startdjup 2,00 m

Förbörningsdjup 2,00 m
Förborrat material saHu, siCl_{dc}, sisaCl
Utrustning Geotech 604
Geometri Normal

Utvärderare V. Nyman
Datum för utvärdering 2016-09-26

Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72
Projekt nr 271917
Plats Ytterby-Tunge 2:72
Borrhål TY11
Datum 2016-09-16



C P T - sondering

Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72 271917						Plats Ytterby-Tunge 2:72 Borrhål TY16 Datum 2016-09-19																	
Förborrningsdjup 2,00 m				Förborrat material sasiCldc																			
Startdjup 2,00 m				Geometri Normal																			
Stoppdjup 4,30 m				Vätska i filter Glycerol+fett																			
Grundvattenyta 1,50 m				Operatör M. Hellström																			
Referens my				Utrustning Geotech 604																			
Nivå vid referens 10,84 m				☒ Portryck registrerat vid sondering																			
Kalibreringsdata										Nollvärden, kPa													
Spets 4231				Inre friktion O _c 0,0 kPa								Portryck		Friktion		Spetstryck							
Datum 2015-11-23				Inre friktion O _f 0,0 kPa								Före 252,30		Före 129,20		Före 2,52							
Areafaktor a 0,842				Cross talk c ₁ 0,000								Efter 253,00		Efter 129,50		Efter 2,46							
Areafaktor b 0,000				Cross talk c ₂ 0,000								Diff 0,70		Diff 0,30		Diff -0,06							
Skalfaktorer										Korrigerig													
Portryck			Friktion			Spetstryck			Portryck (ingen)														
Område Faktor			Område Faktor			Område Faktor			Friktion (ingen)														
									Spetstryck (ingen)														
										Bedömd sonderingsklass CPT-2													
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																							
Portrycksobservationer										Skiktgränser				Klassificering									
Djup (m)		Portryck (kPa)								Djup (m)		Djup (m)		Densitet		Flytgräns		Jordart					
1,50		0,00										FrånTill		(ton/m³)				lehuSa					
												0,000,50		1,65				sasiCl					
												0,502,00		1,65		0,60							
												2,005,00		1,65									
Anmärkning																							

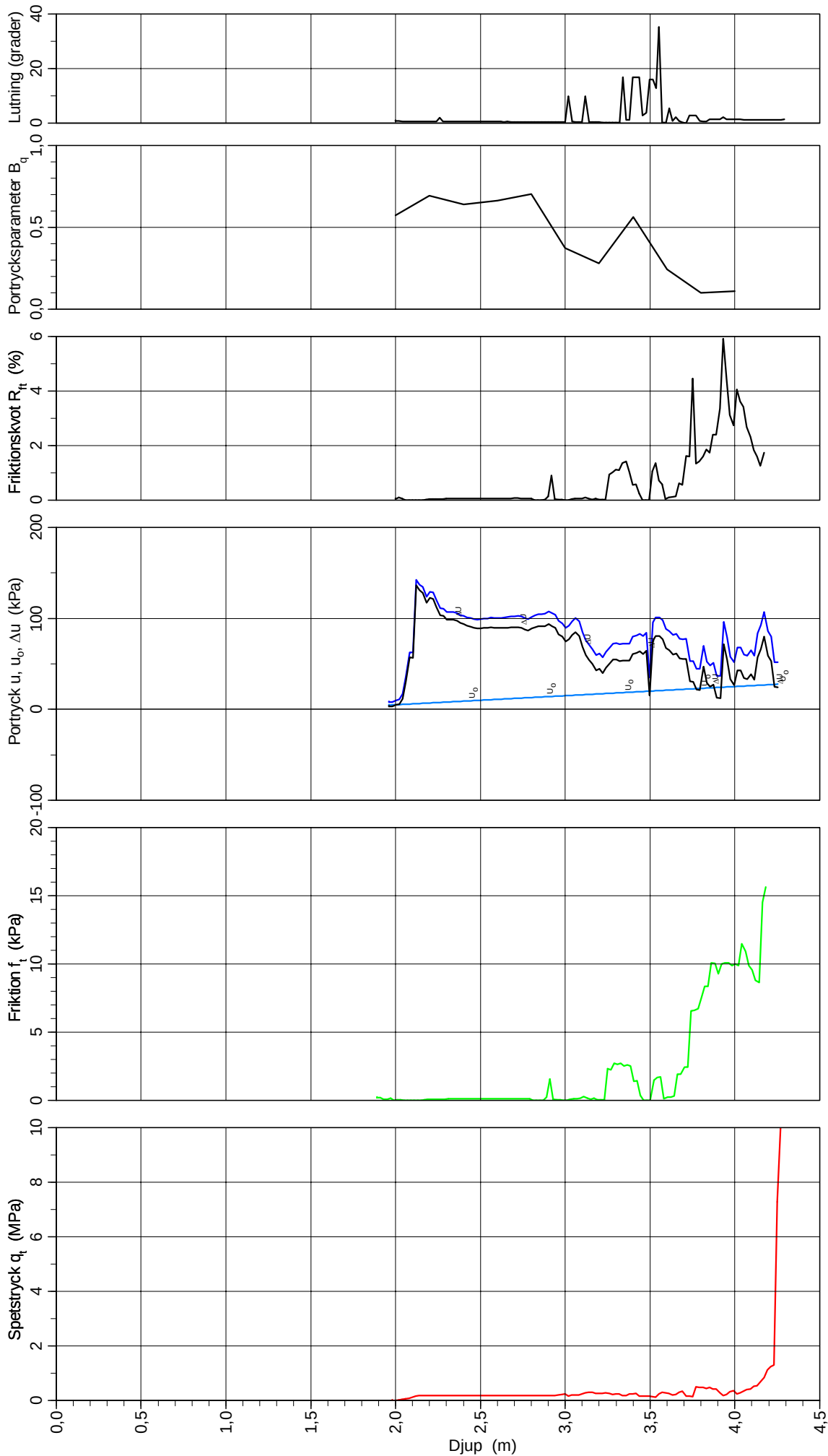
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborringsdjup 2,00 m
Start djup 2,00 m
Stopp djup 4,30 m
Grundvattennivå 1,50 m

Referens my
Nivå vid referens 10,84 m
Förborrat material sasiCldc
Geometri Normal

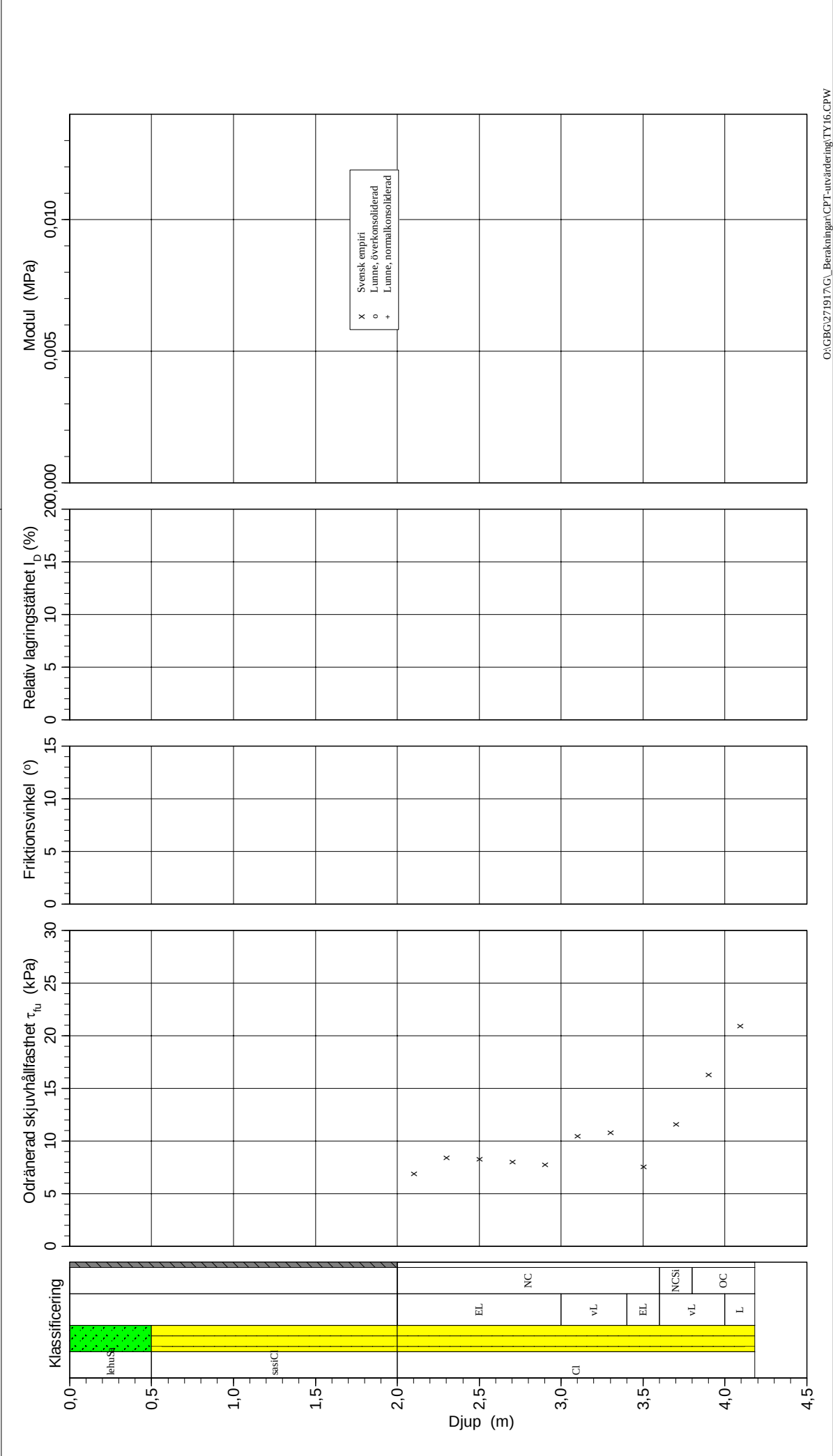
Vätska i filter Glycerol+fett
Borrpunktens koord. Geotech 604
Utrustning 4231
Sond nr

Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72
Projekt nr 271917
Plats Ytterby-Tunge 2:72
Borrhål TY16
Datum 2016-09-19



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	2,00 m	Utvärderare	V. Nyman	Projekt	DPL Ytterby-Tunge 2:72
Nivå vid referens	10,84 m	Förborrat material	sasiCl/dc	Datum för utvärdering	2016-09-26	Projekt nr	271917
Grundvattenyta	1,50 m	Utrustning	Geotech 604			Plats	Ytterby-Tunge 2:72
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal			Borrhål	TY16
						Datum	2016-09-19



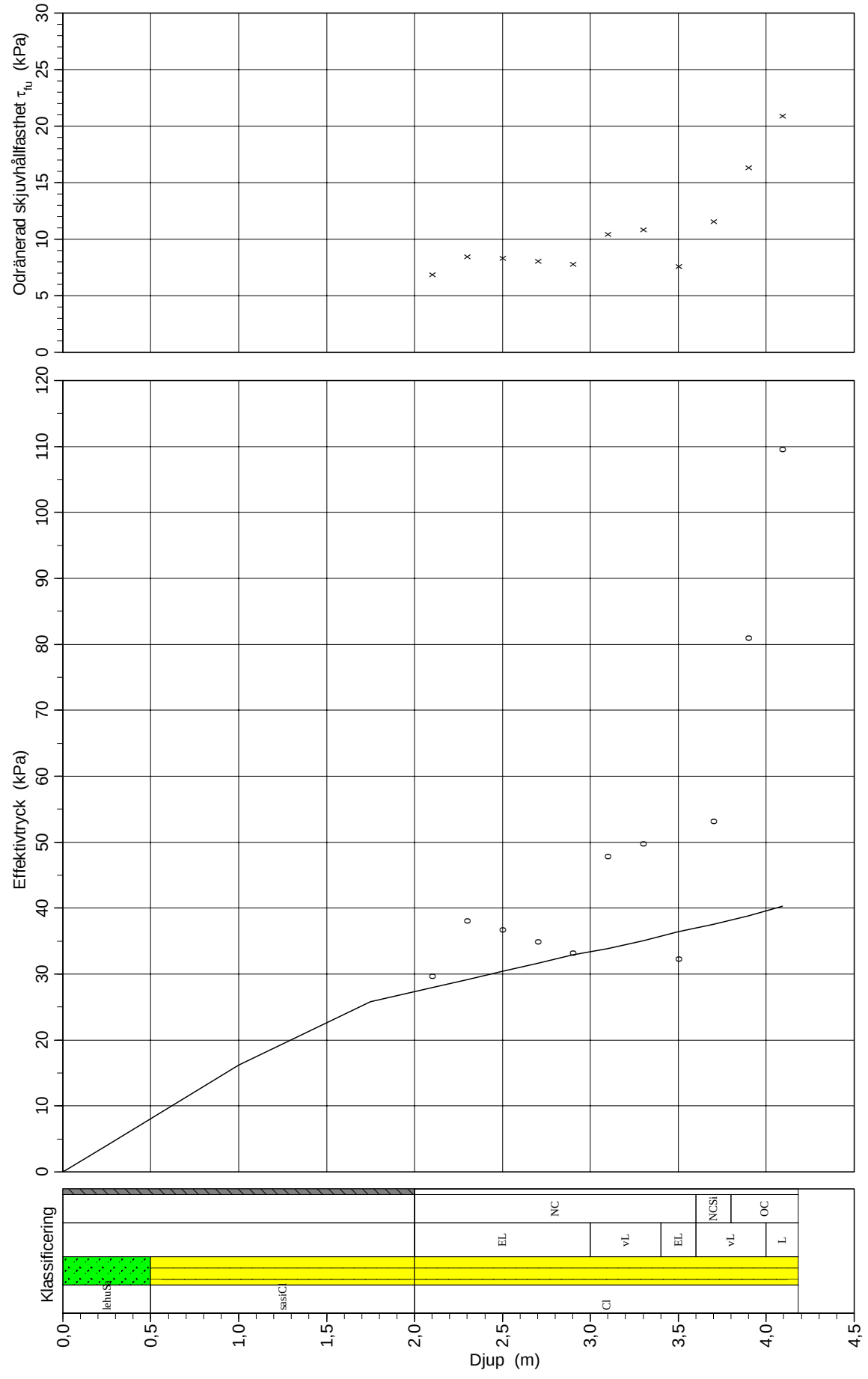
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
Nivå vid referens 10,84 m
Grundvattenyta 1,50 m
Startdjup 2,00 m

Förbormningsdjup 2,00 m
Förbortat material sasiCldc
Utrustning Geotech 604
Geometri Normal

Utvärderare V. Nyman
Datum för utvärdering 2016-09-26

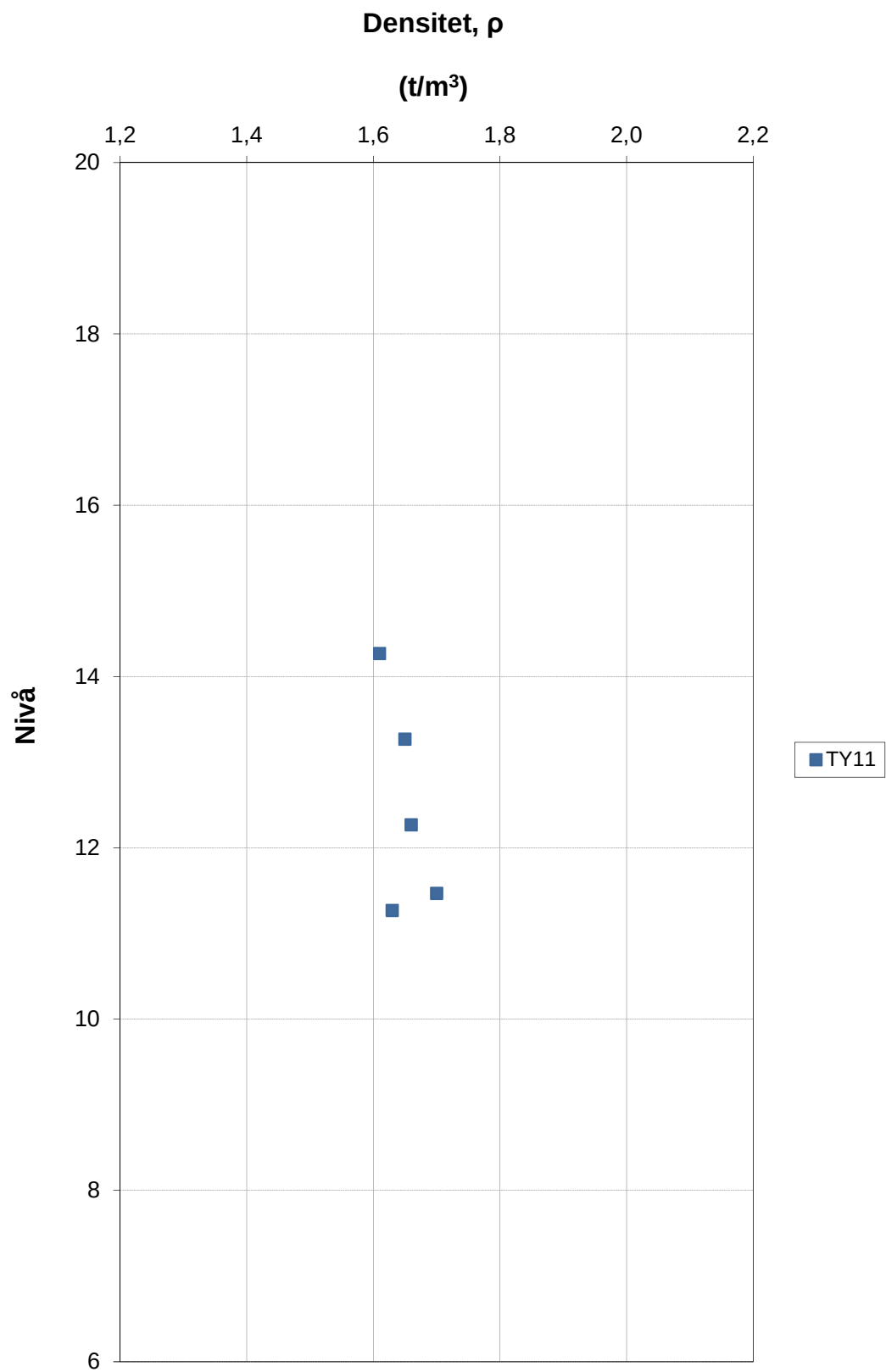
Projekt DPL Ytterby-Tunge 2:72
Projekt nr 271917
Plats Ytterby-Tunge 2:72
Borrhål TY16
Datum 2016-09-19



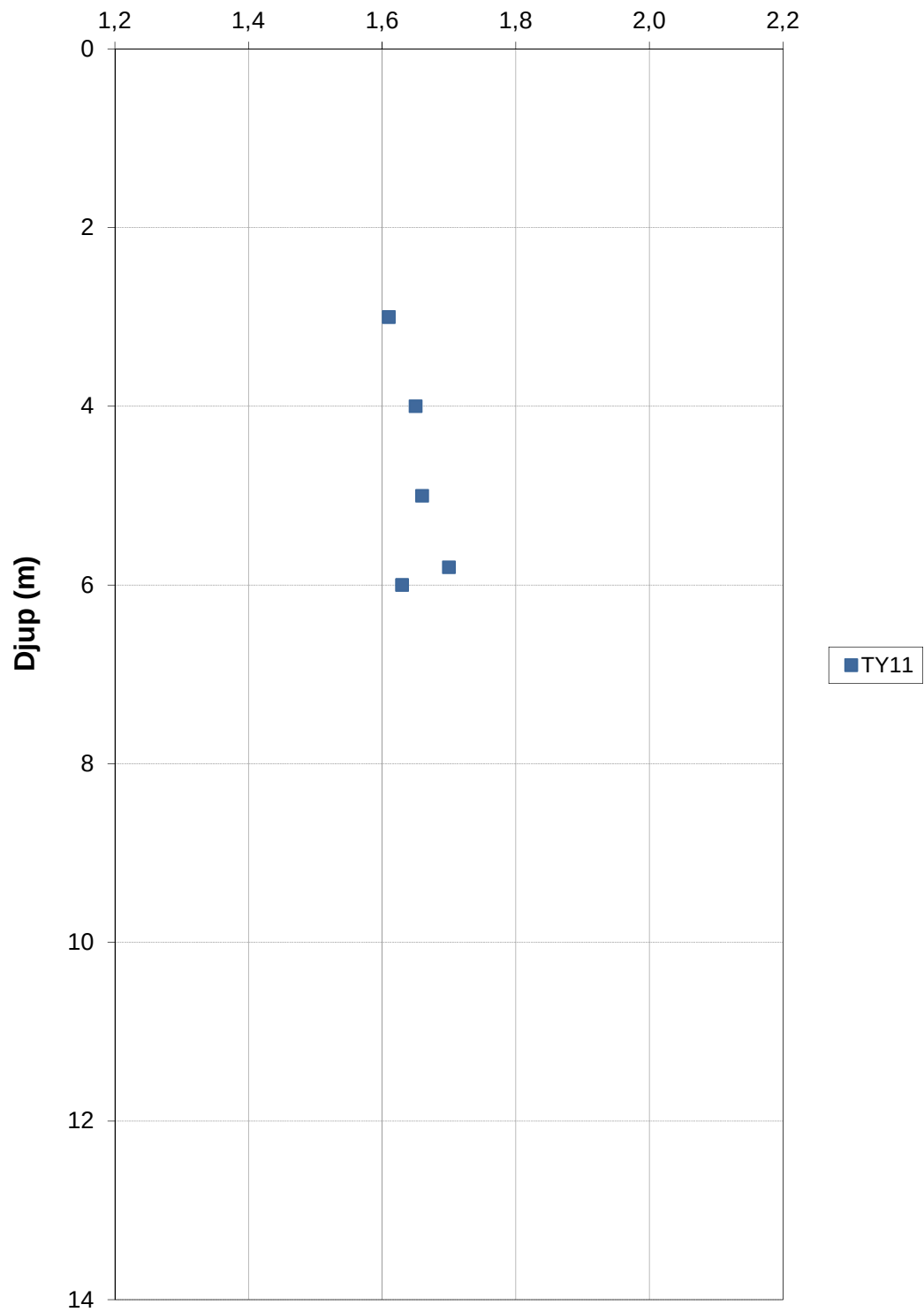
BILAGA B

Härledda värden jordparametrar

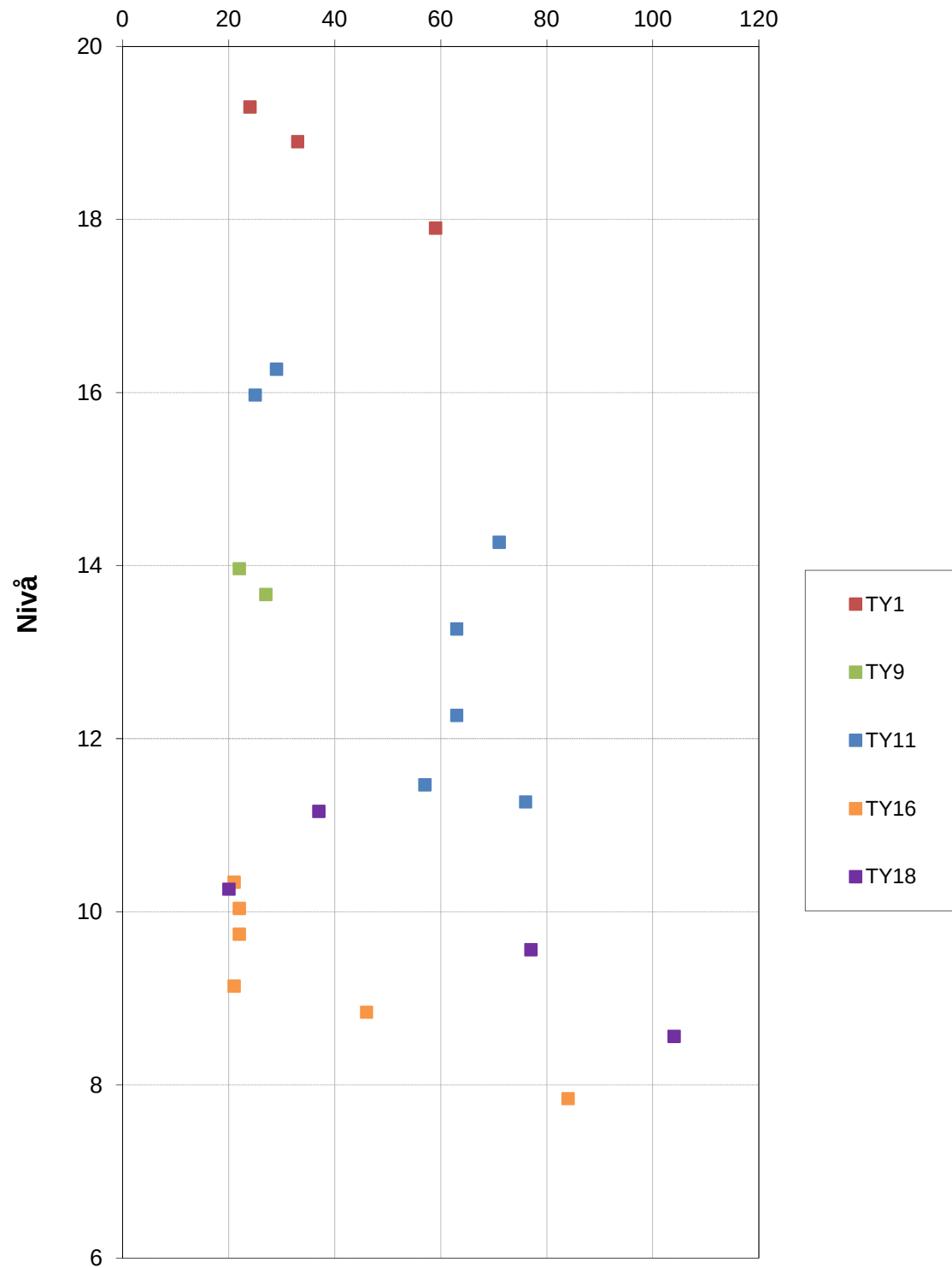
Härledda värden



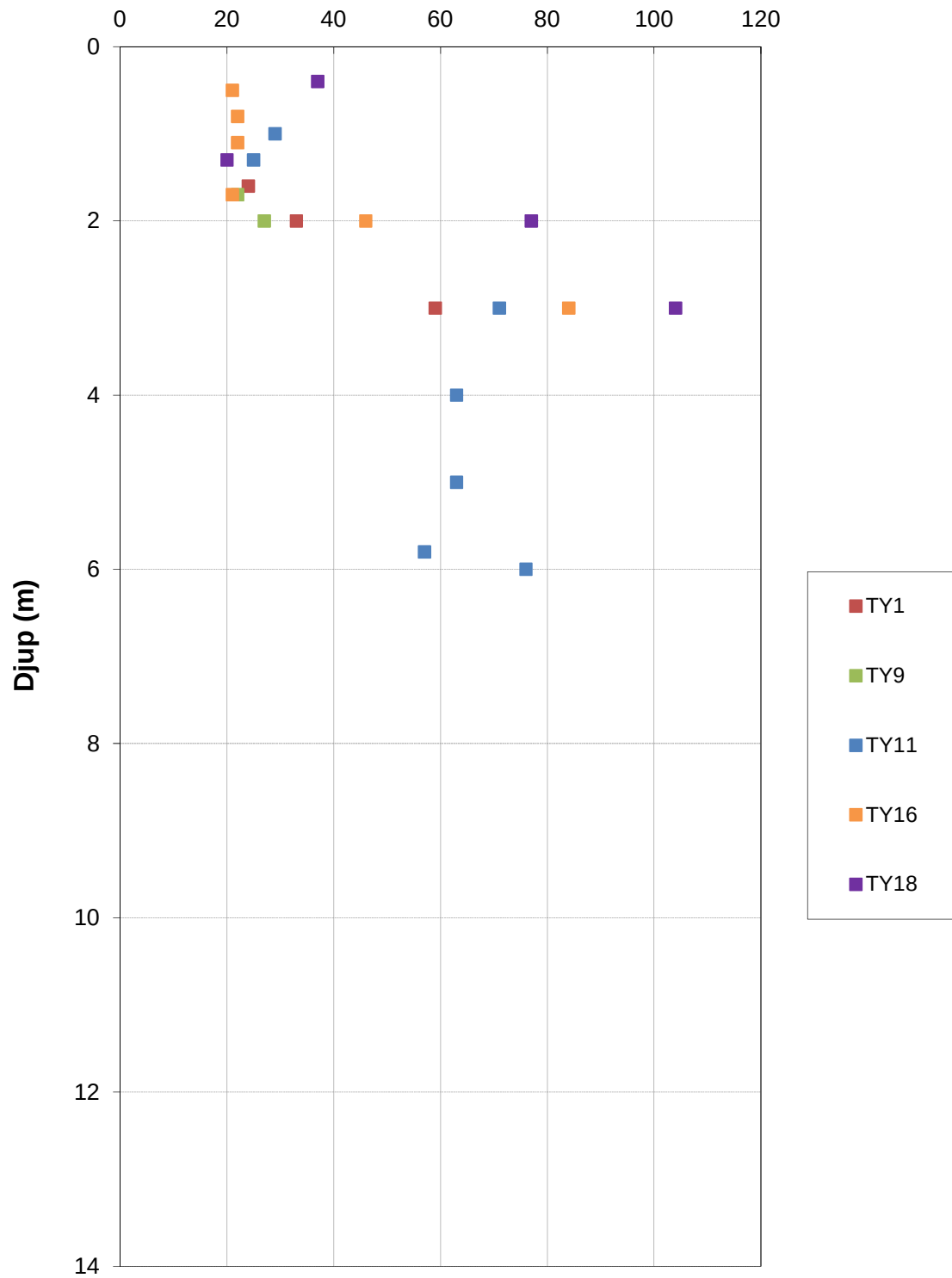
Härledda värden

Densitet, ρ (t/m³)

Härledda värden

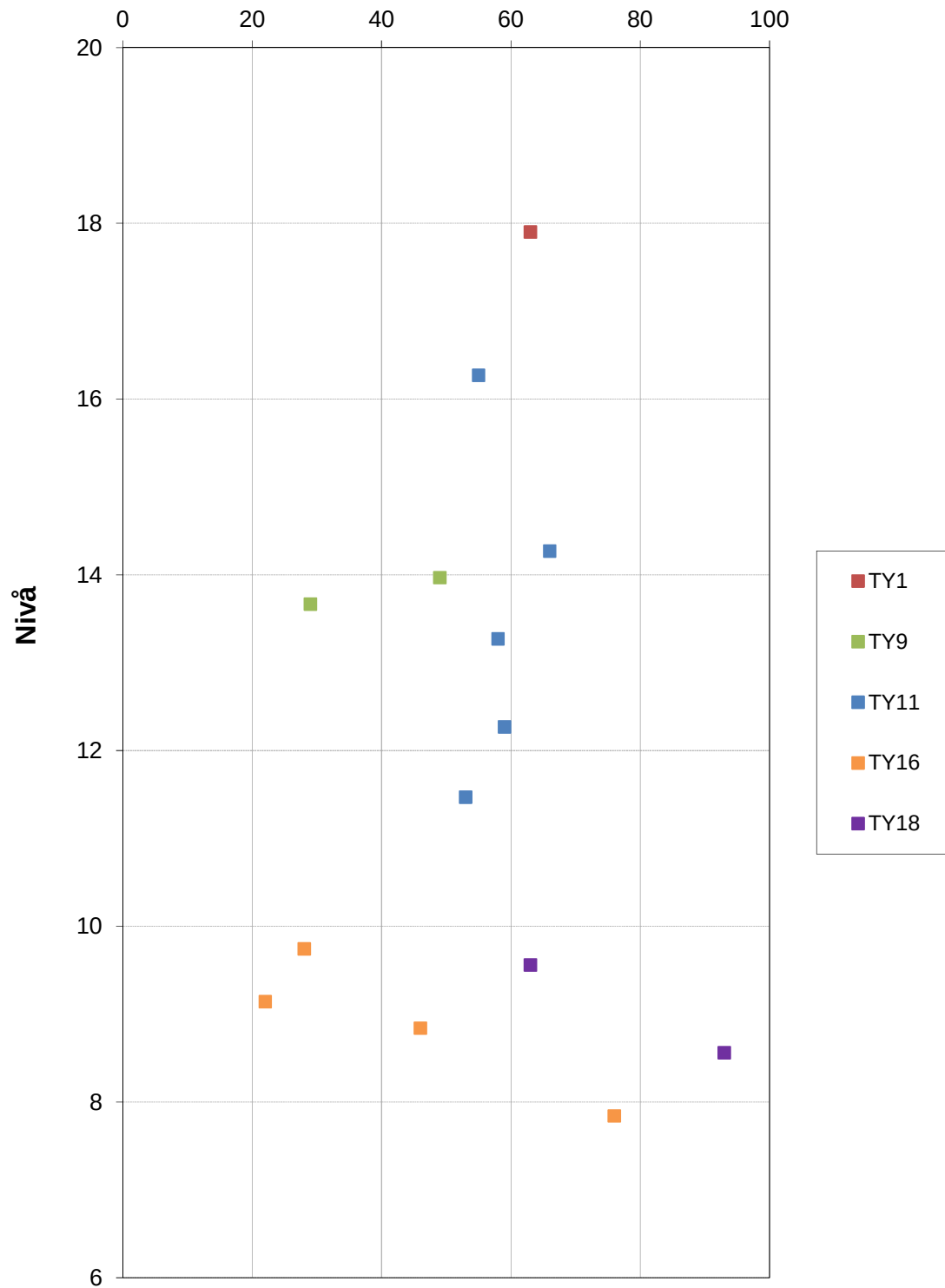
Naturlig vattenkvot, w_N (%)

Härledda värden

Naturlig vattenkvot, w_N (%)

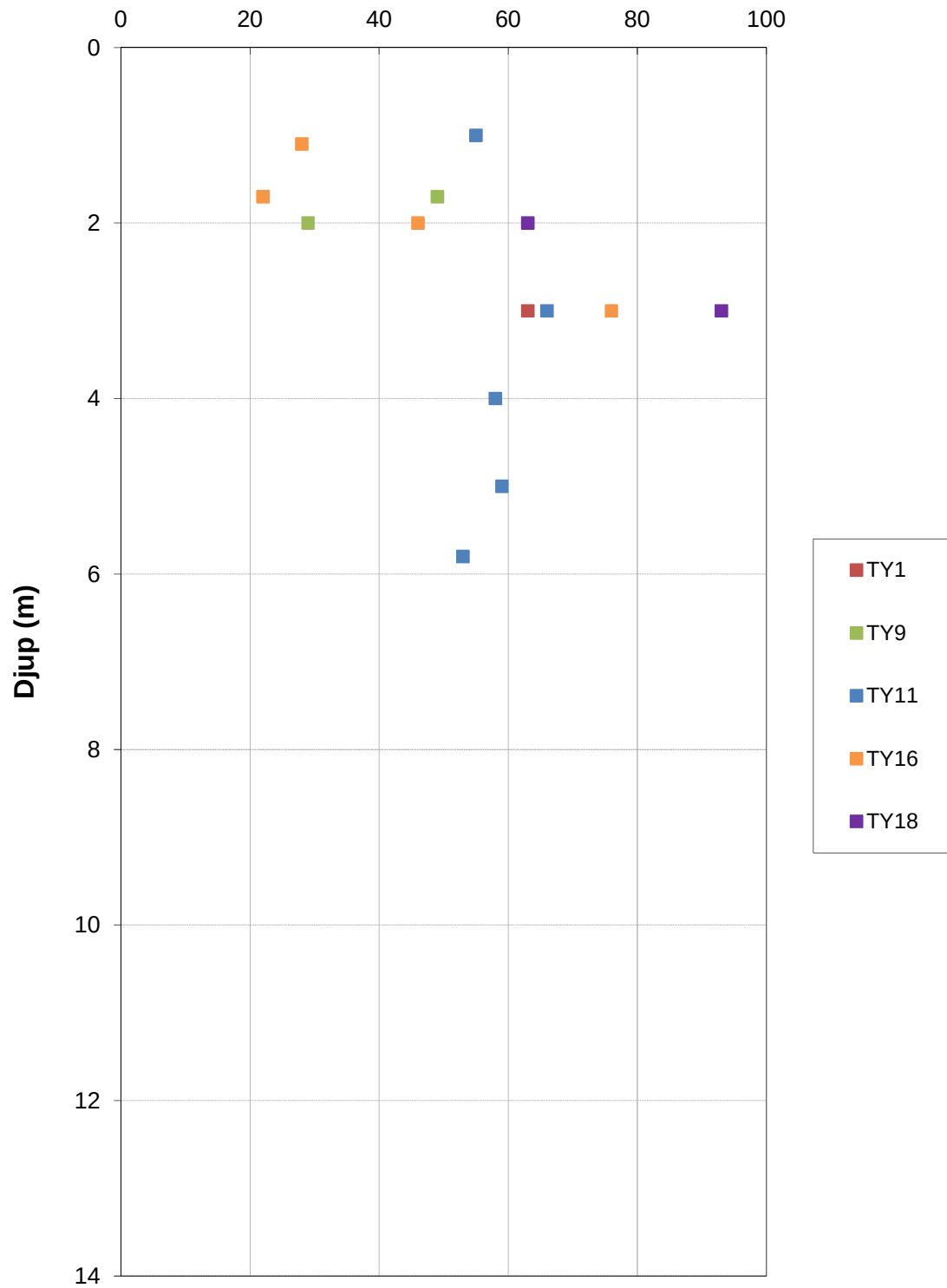
Härledda värden

Konflytgräns, w_L (%)

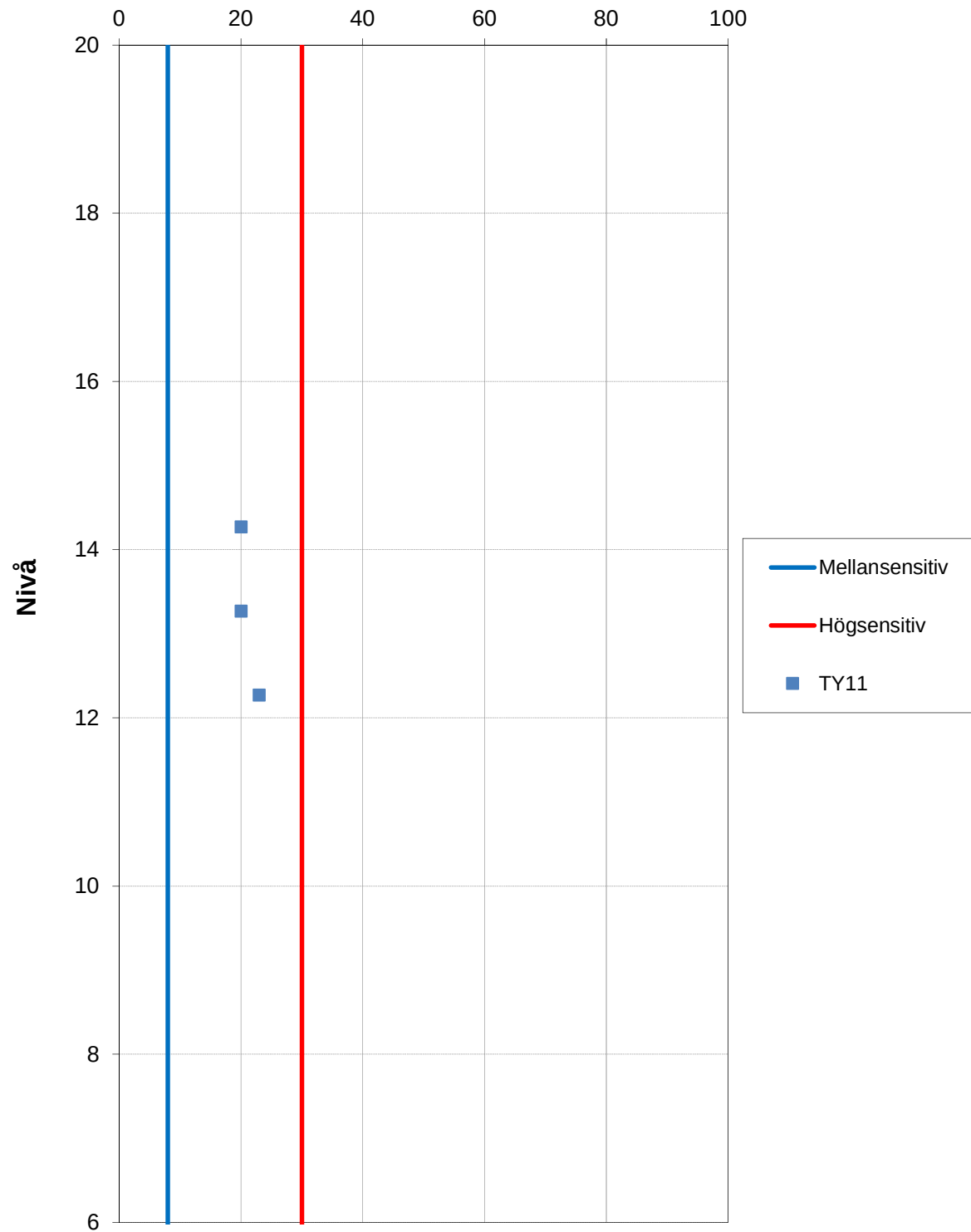


Härledda värden

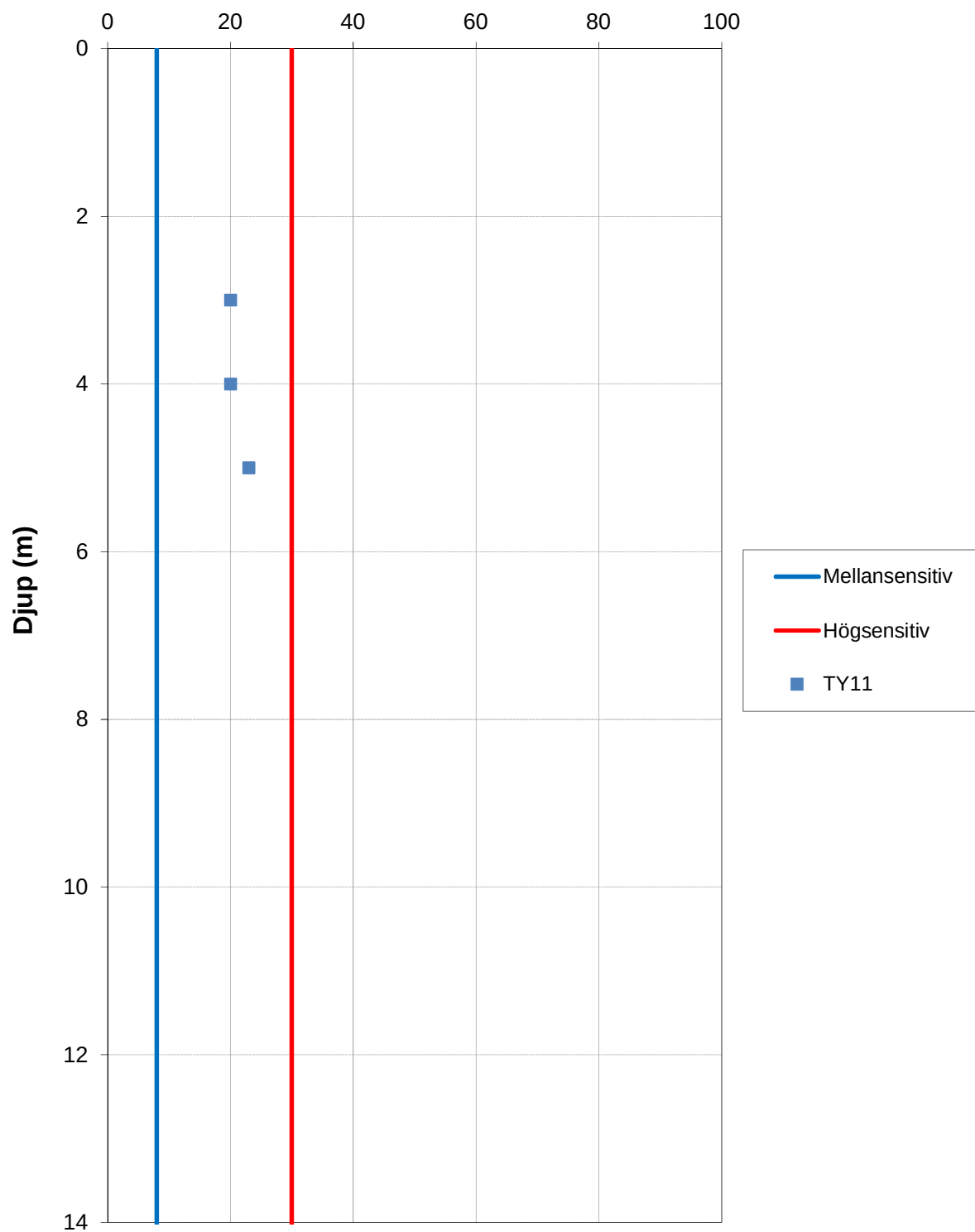
Konflytgräns, w_L (%)



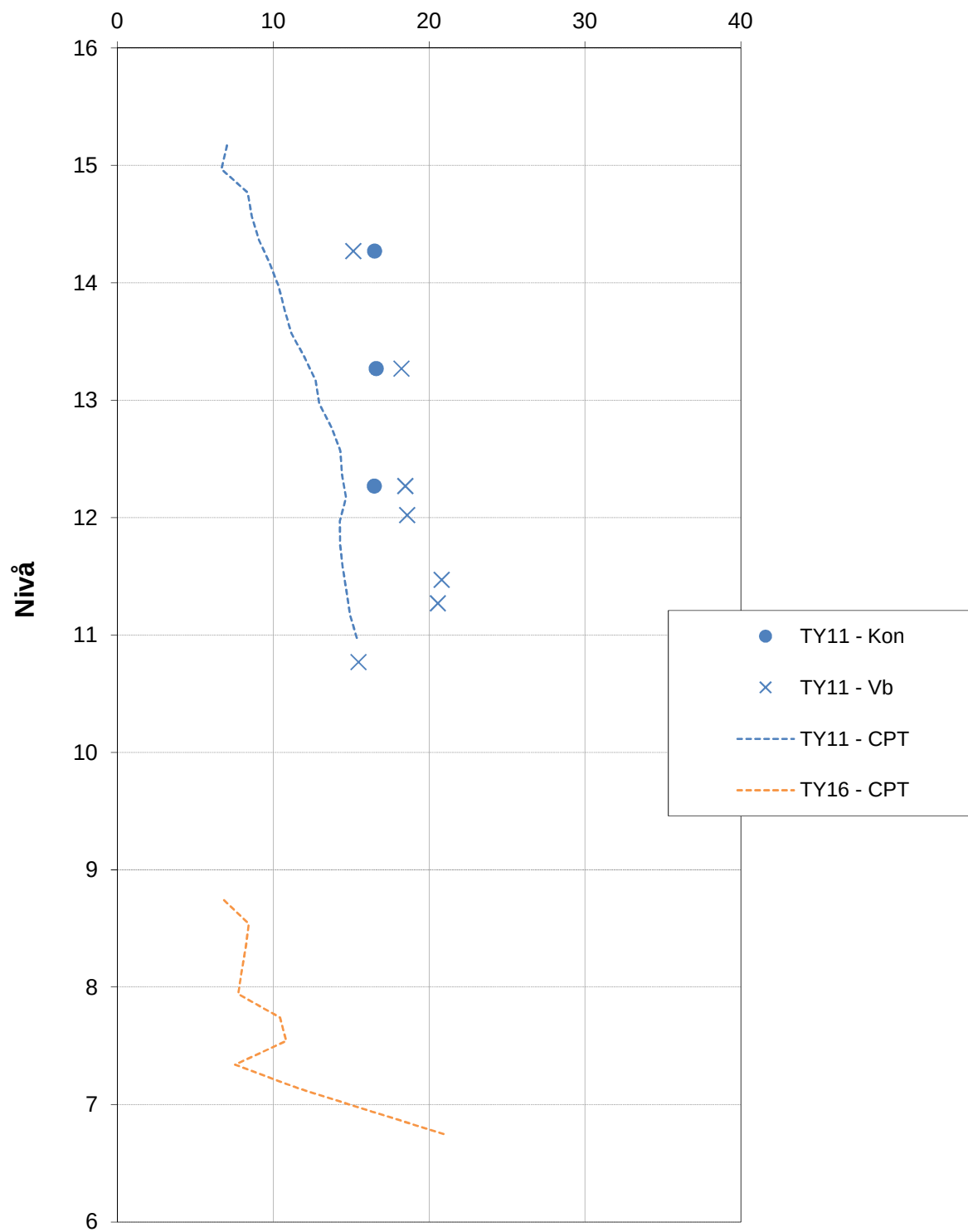
Härledda värden

Sensitivitet, S_t (-)

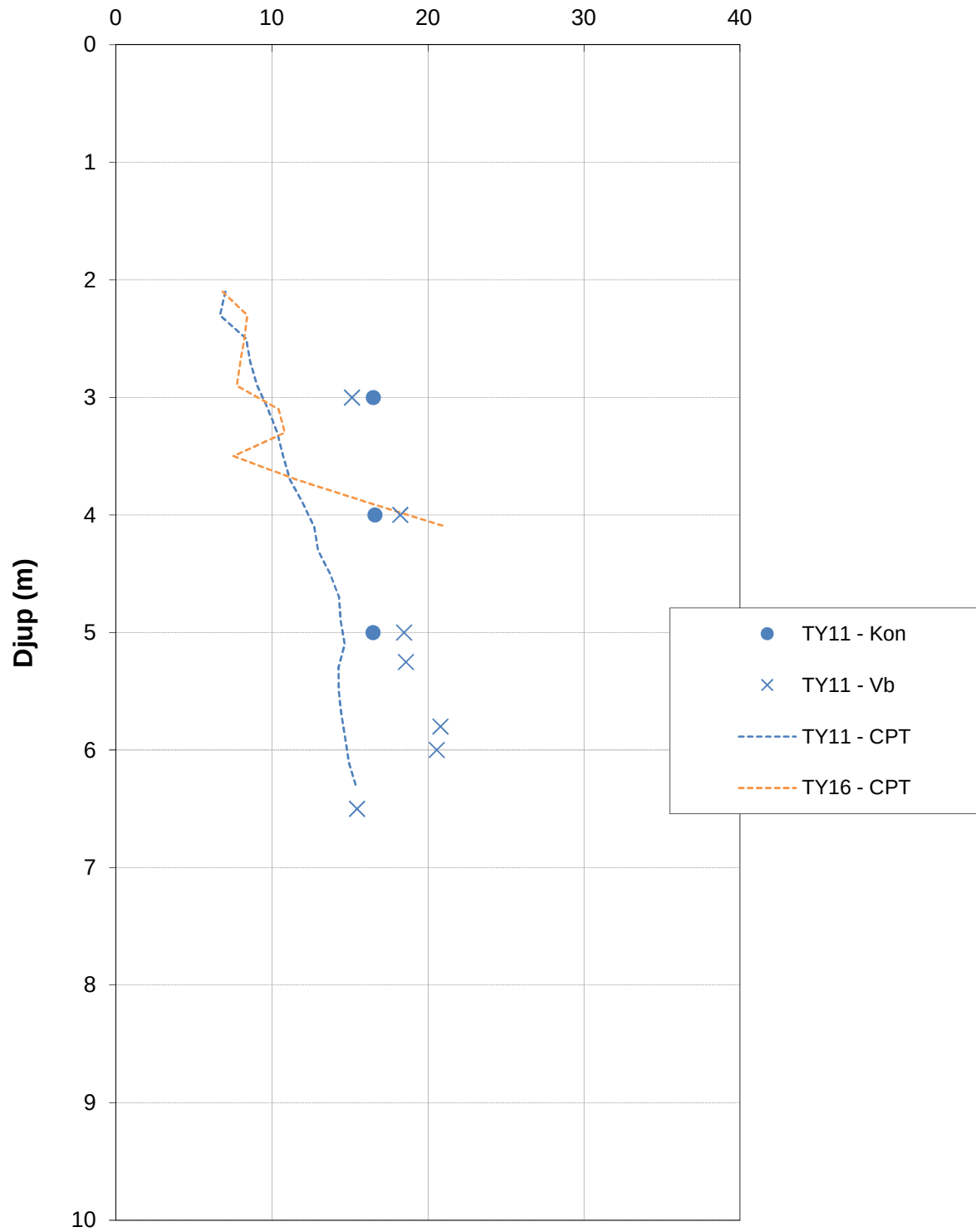
Härledda värden

Sensitivitet, S_t (-)

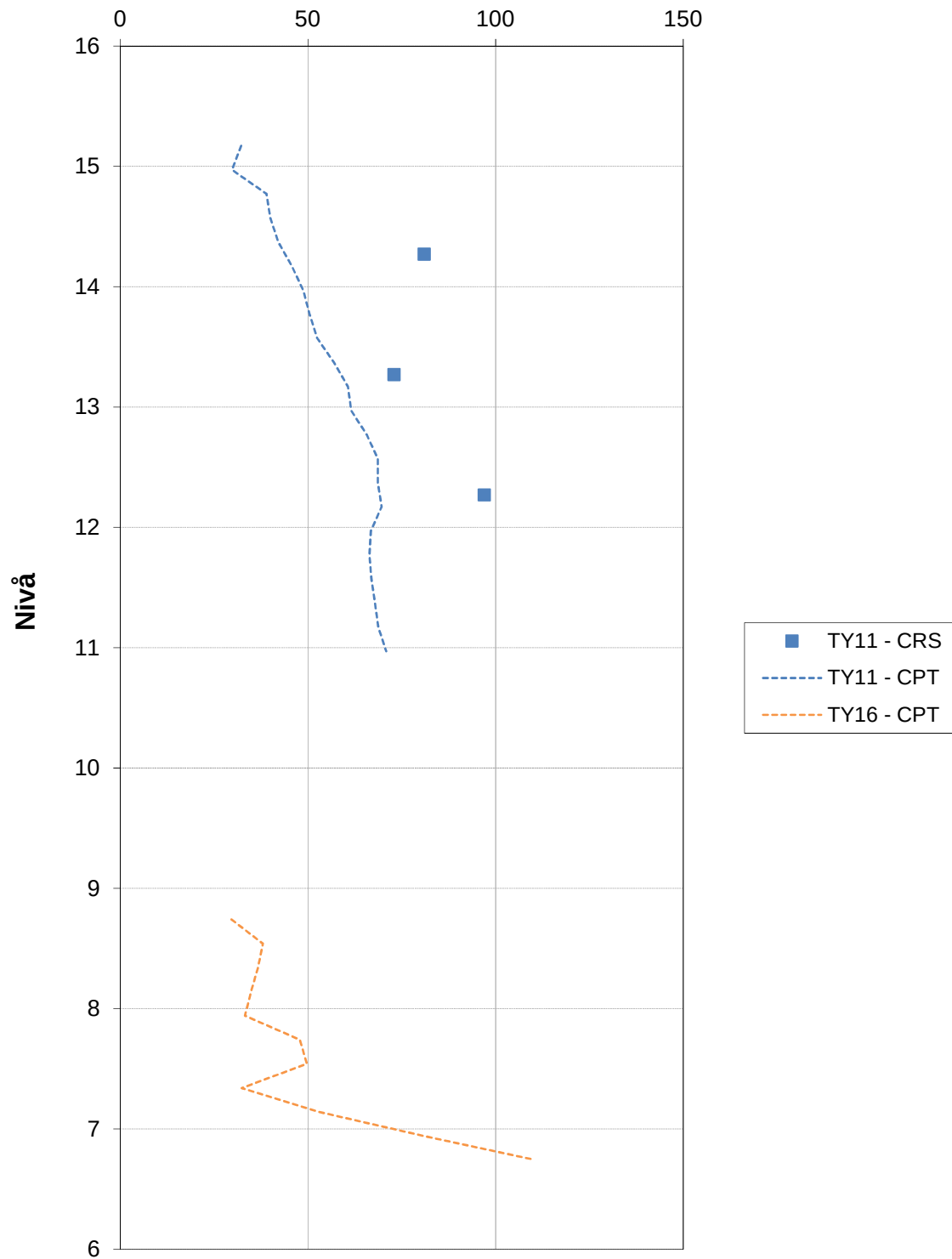
Härledda värden

Korrigerad skjuvhållfasthet, C_u (kPa)

Härledda värden

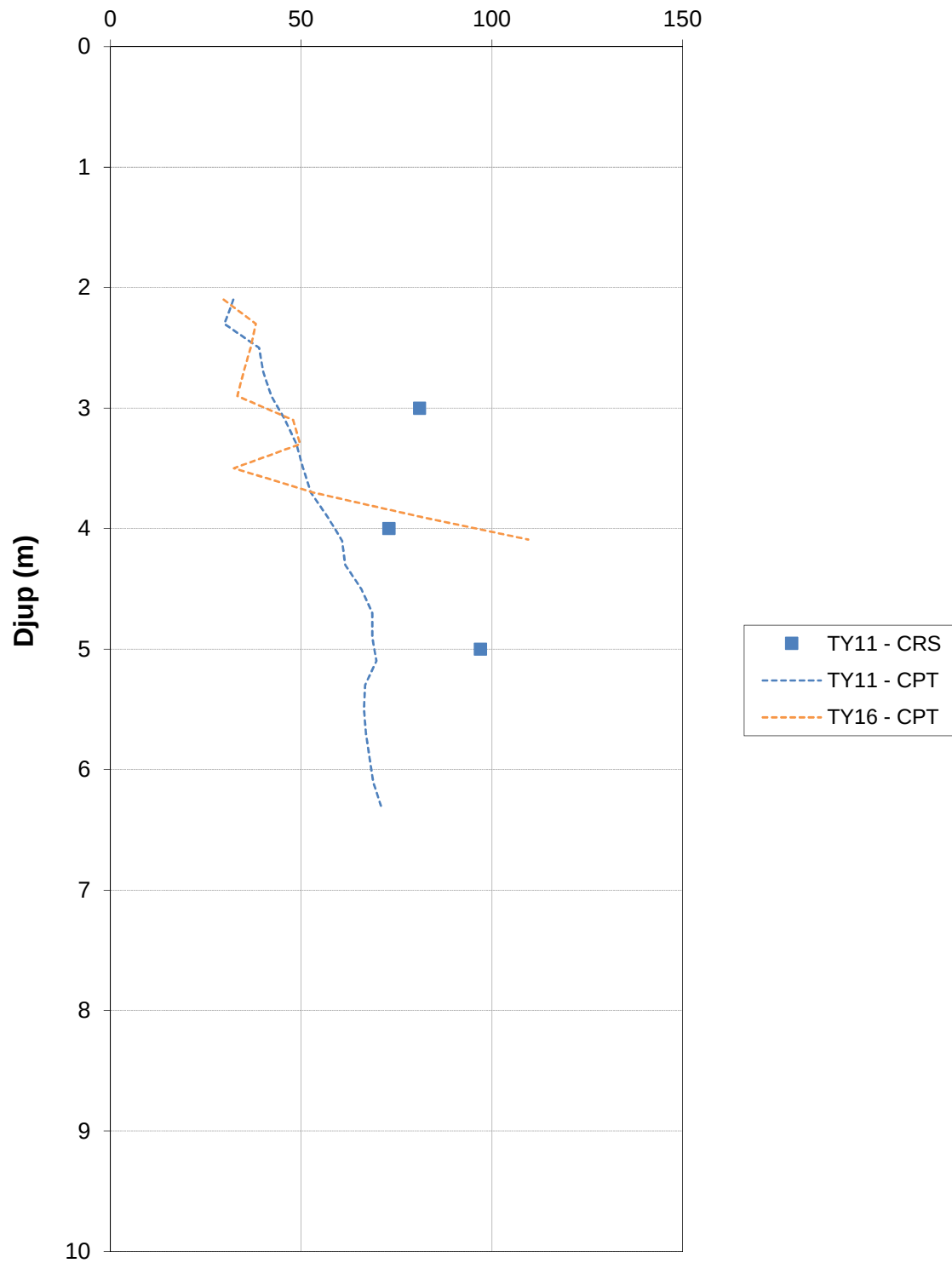
Korrigerad skjuvhållfasthet, C_u (kPa)

Härledda värden

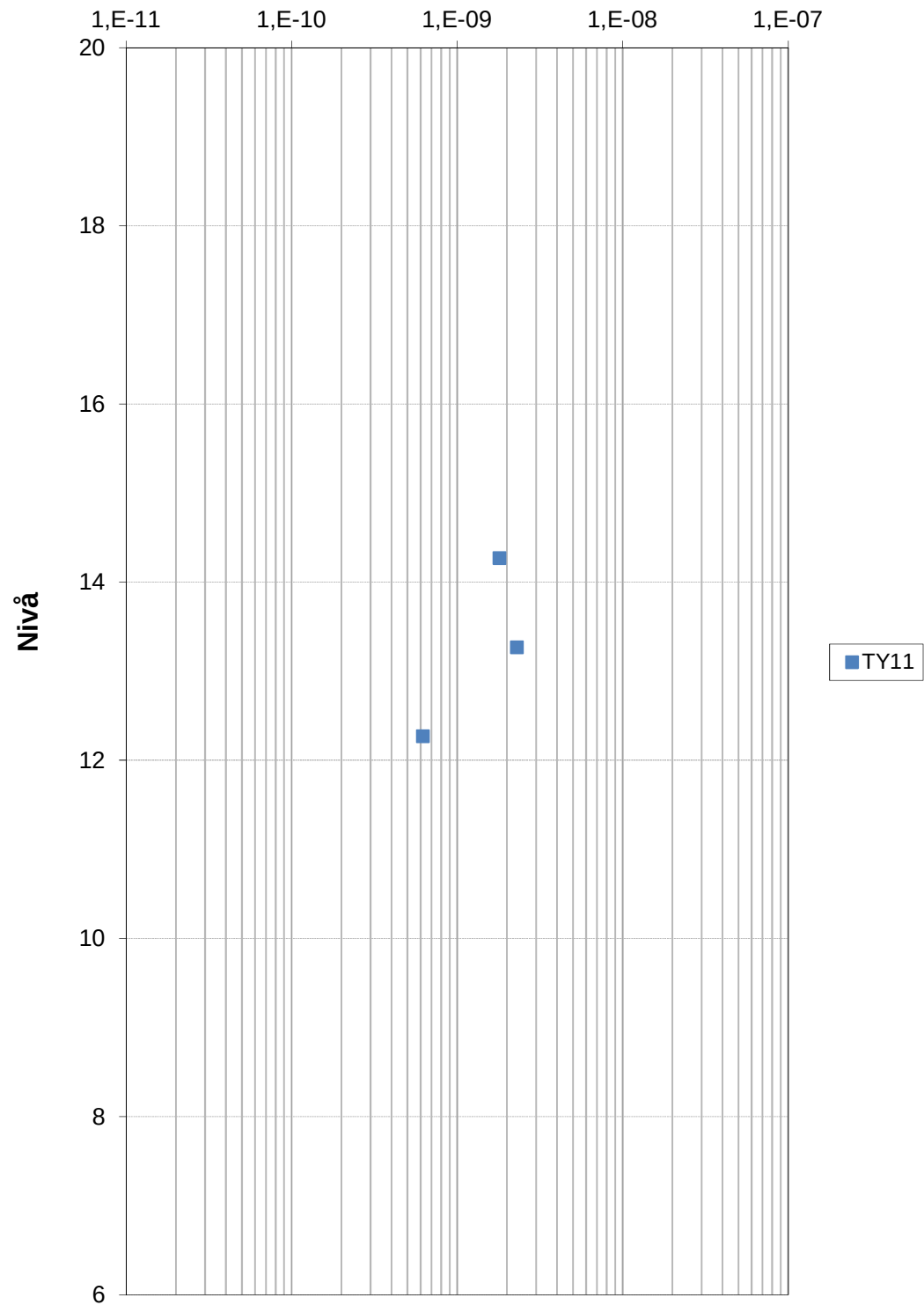
Förkonsolideringstryck, σ'_c (kPa)

Härledda värden

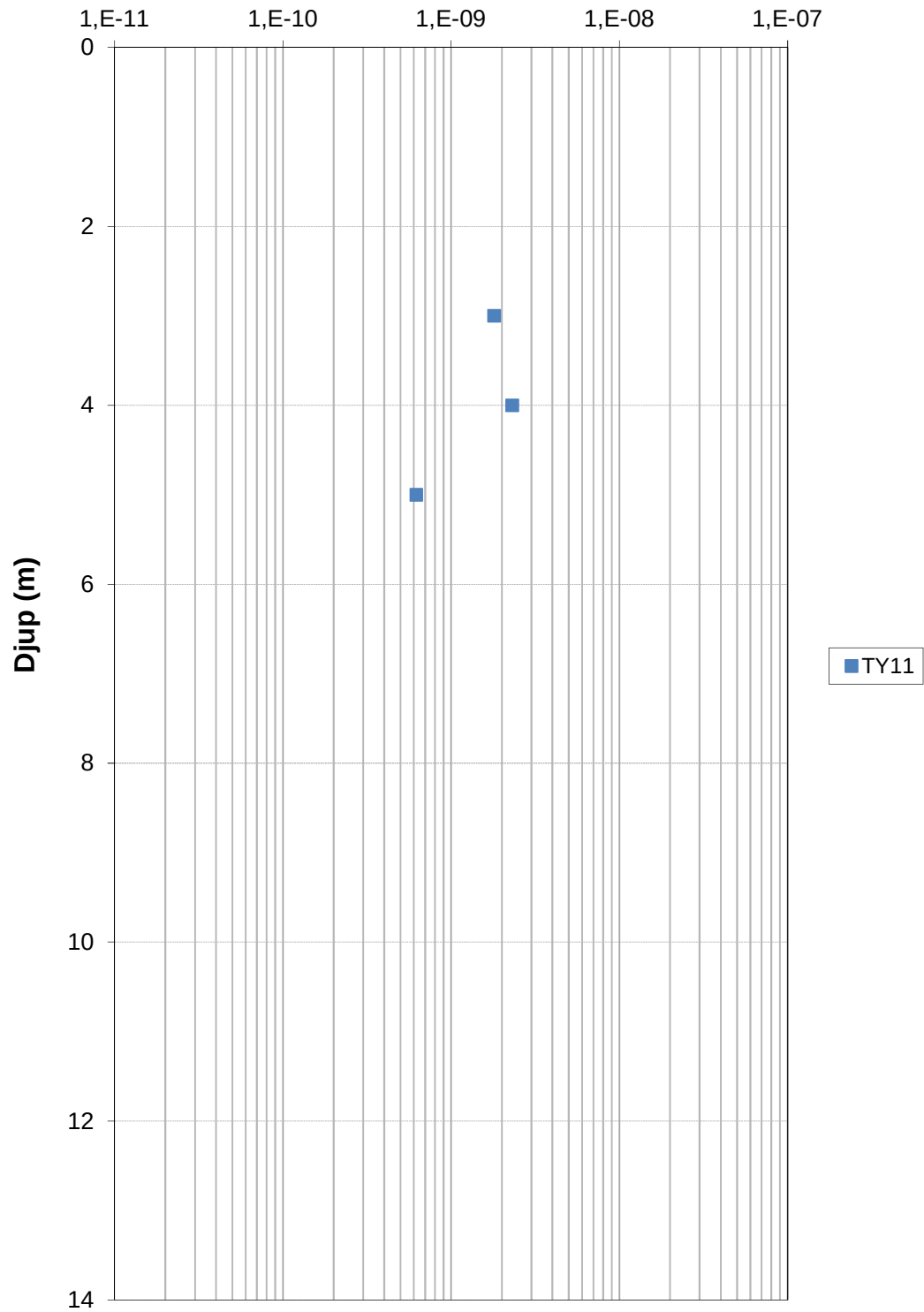
Förkonsolideringstryck, σ'_c (kPa)



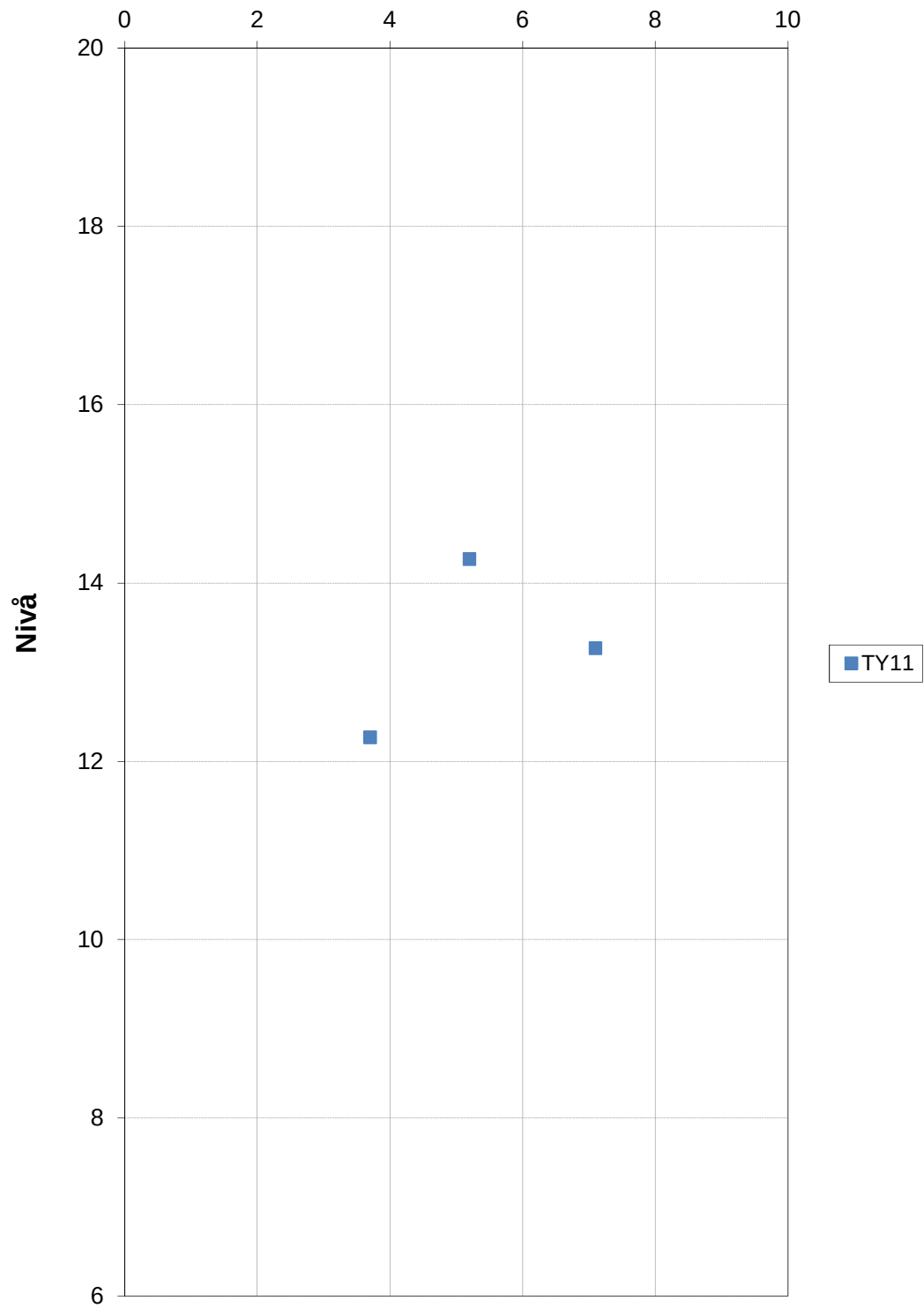
Härledda värden

Permeabilitet, k_i (m/s)

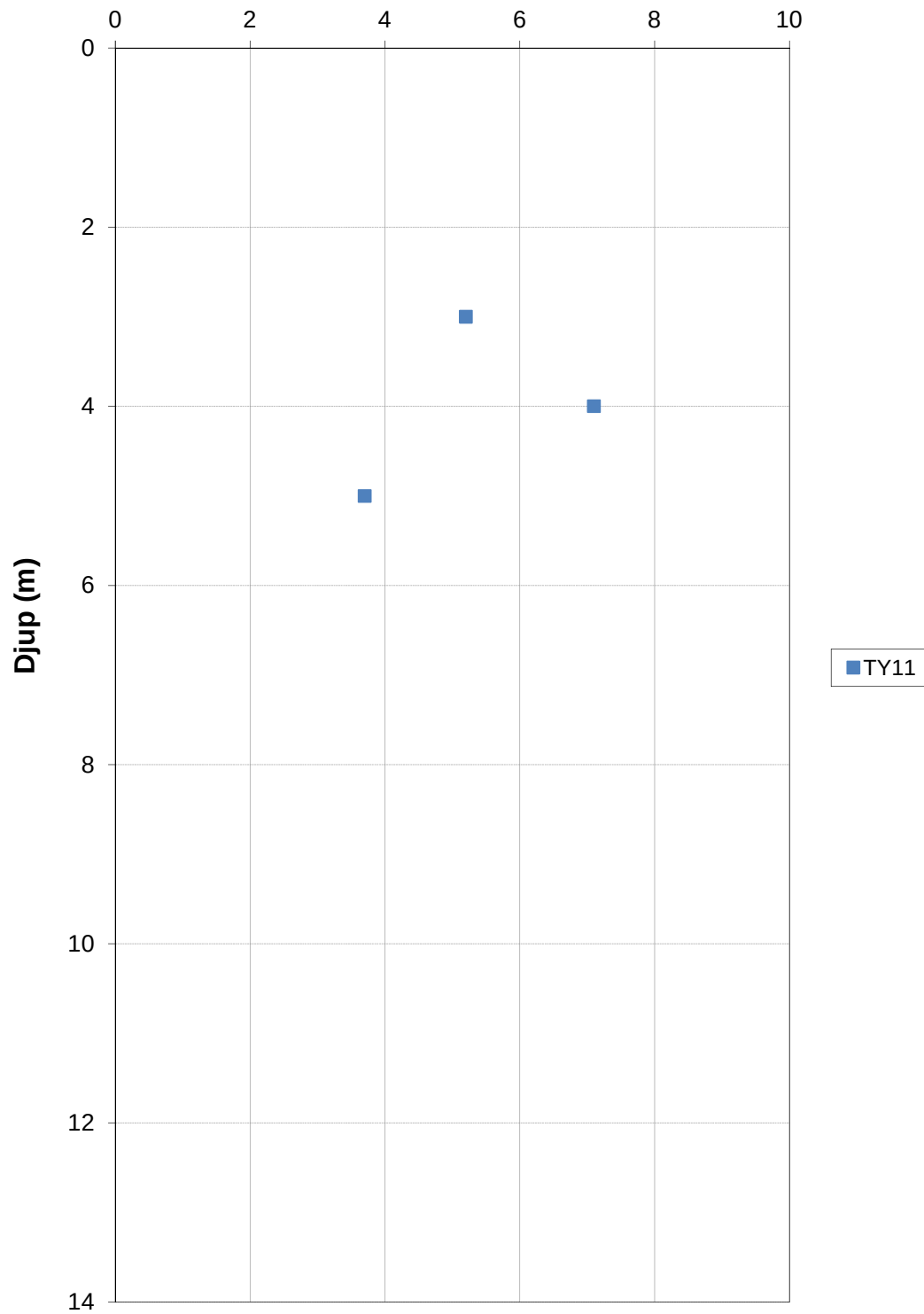
Härledda värden

Permeabilitet, k_i (m/s)

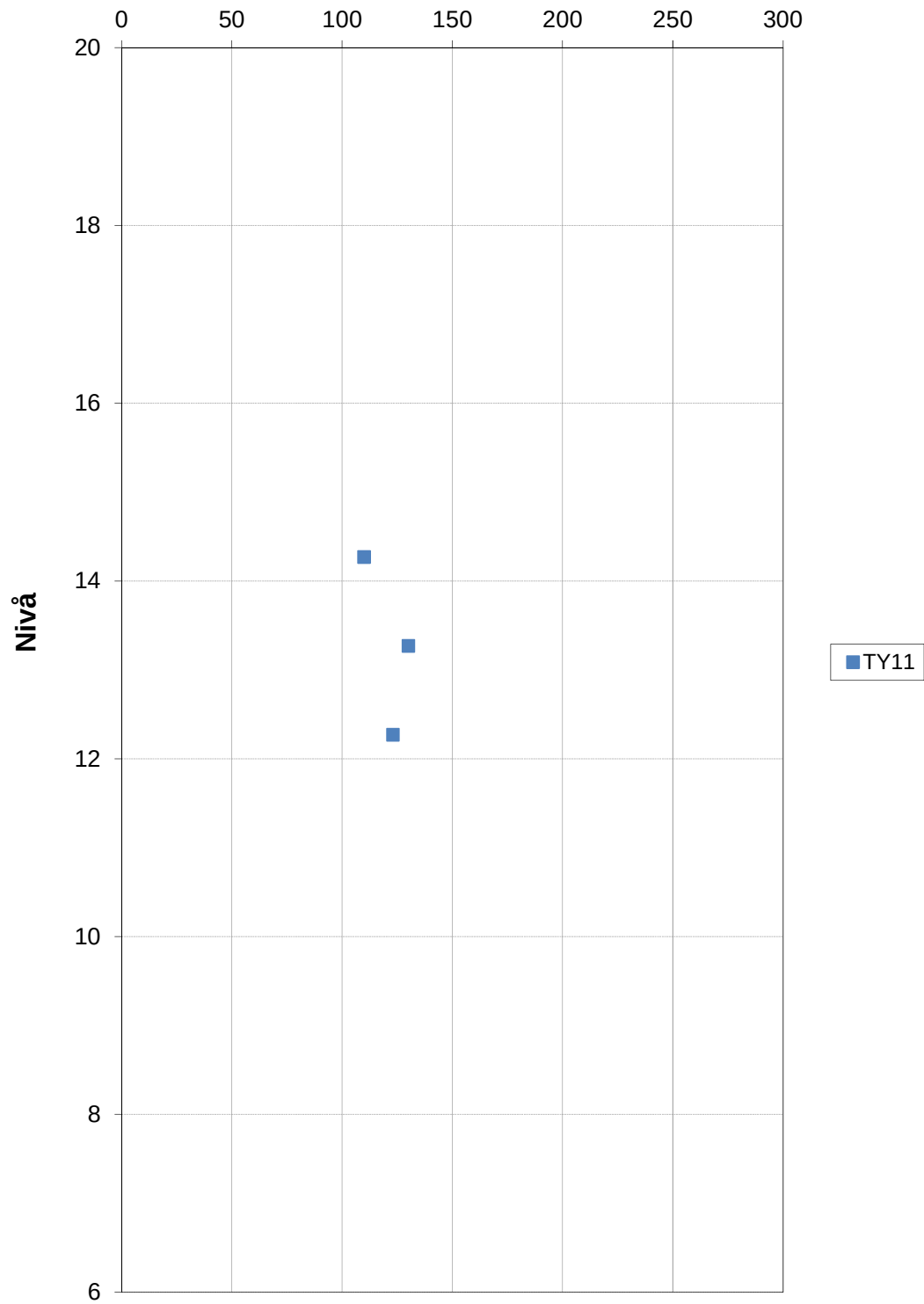
Härledda värden

Faktor β_k (-)

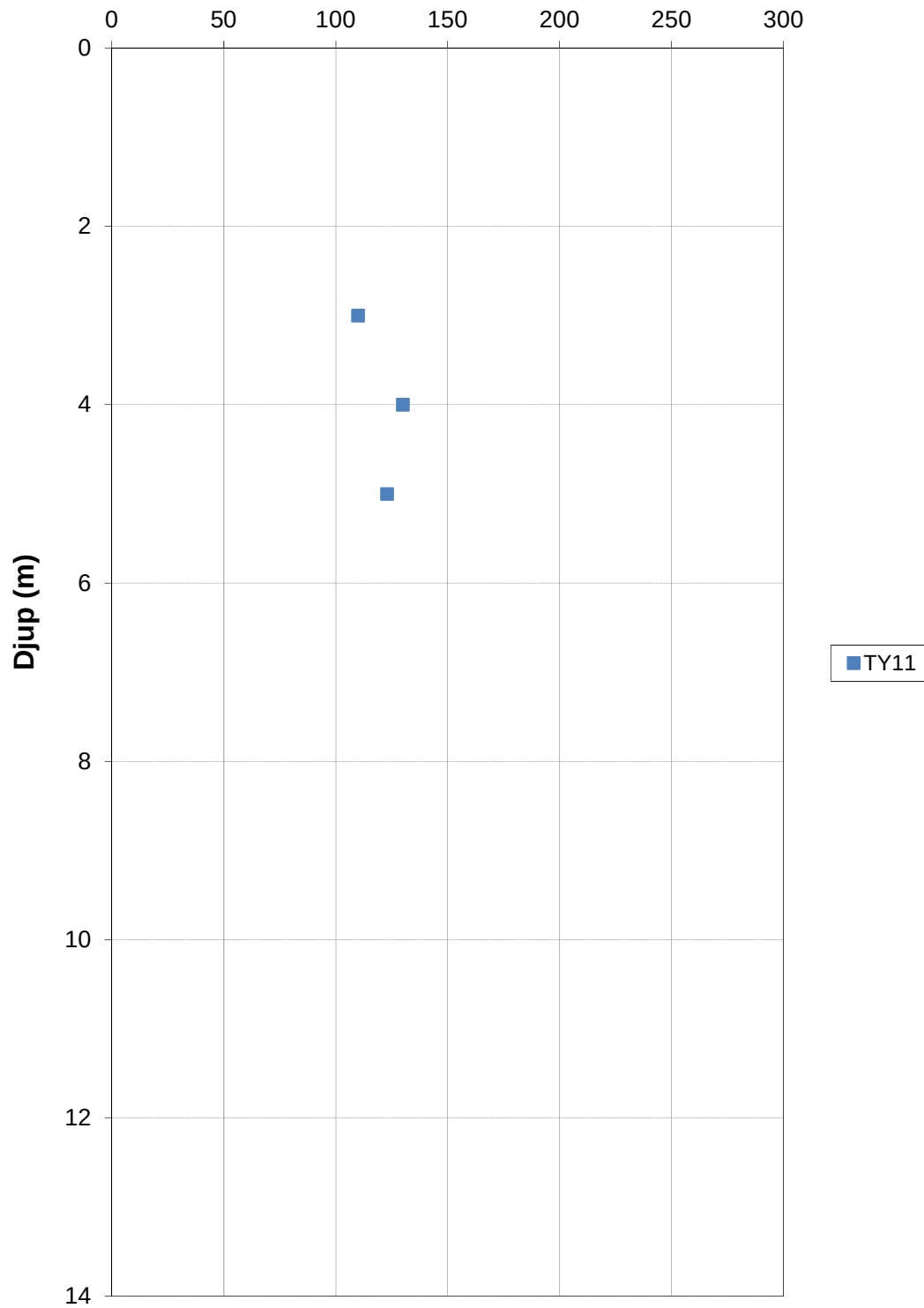
Härledda värden

Faktor β_k (-)

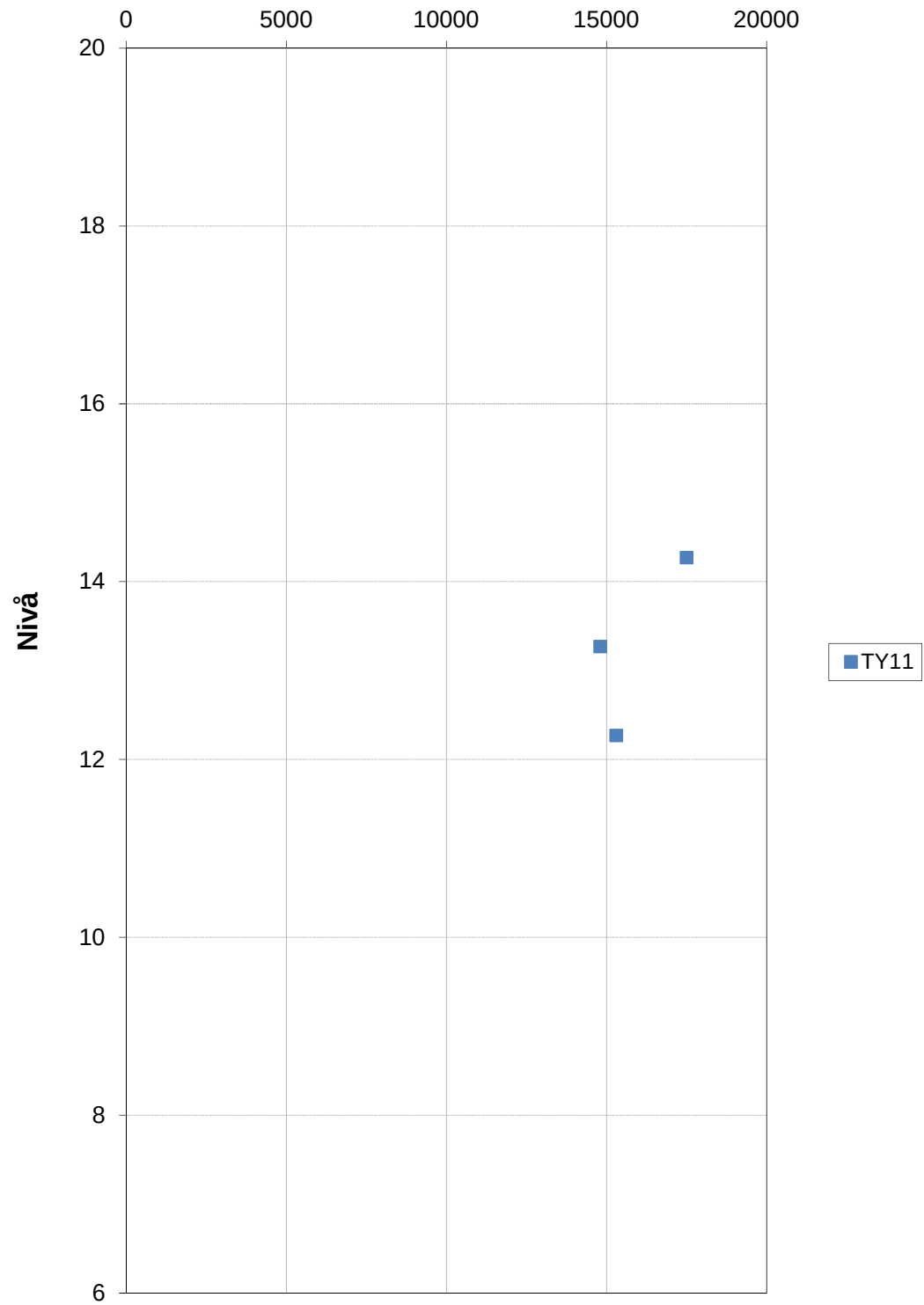
Härledda värden

Gränstryck, σ'_L (kPa)

Härledda värden

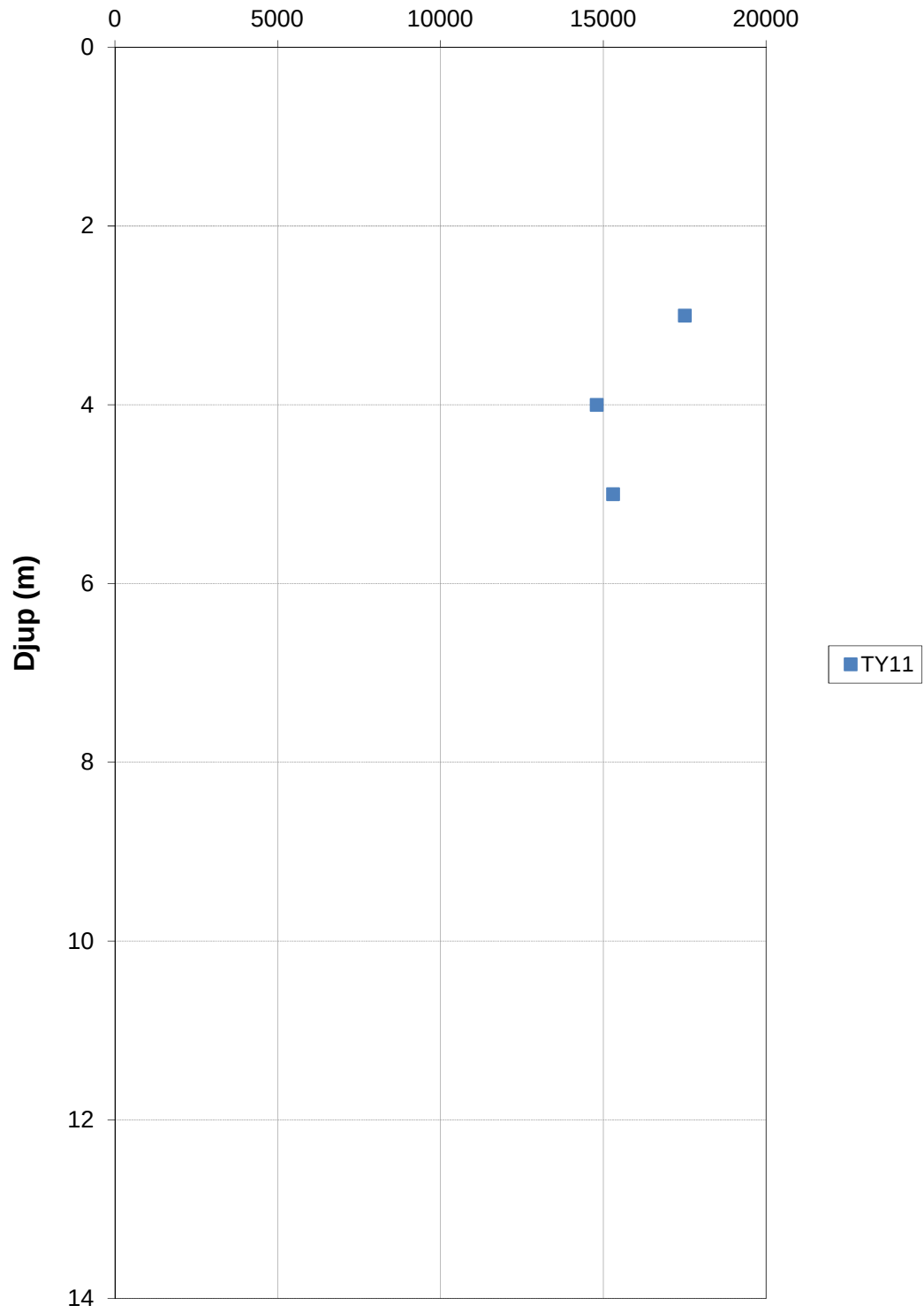
Gränstryck, σ'_L (kPa)

Härledda värden

Kompressionsmodul M_0 (kPa)

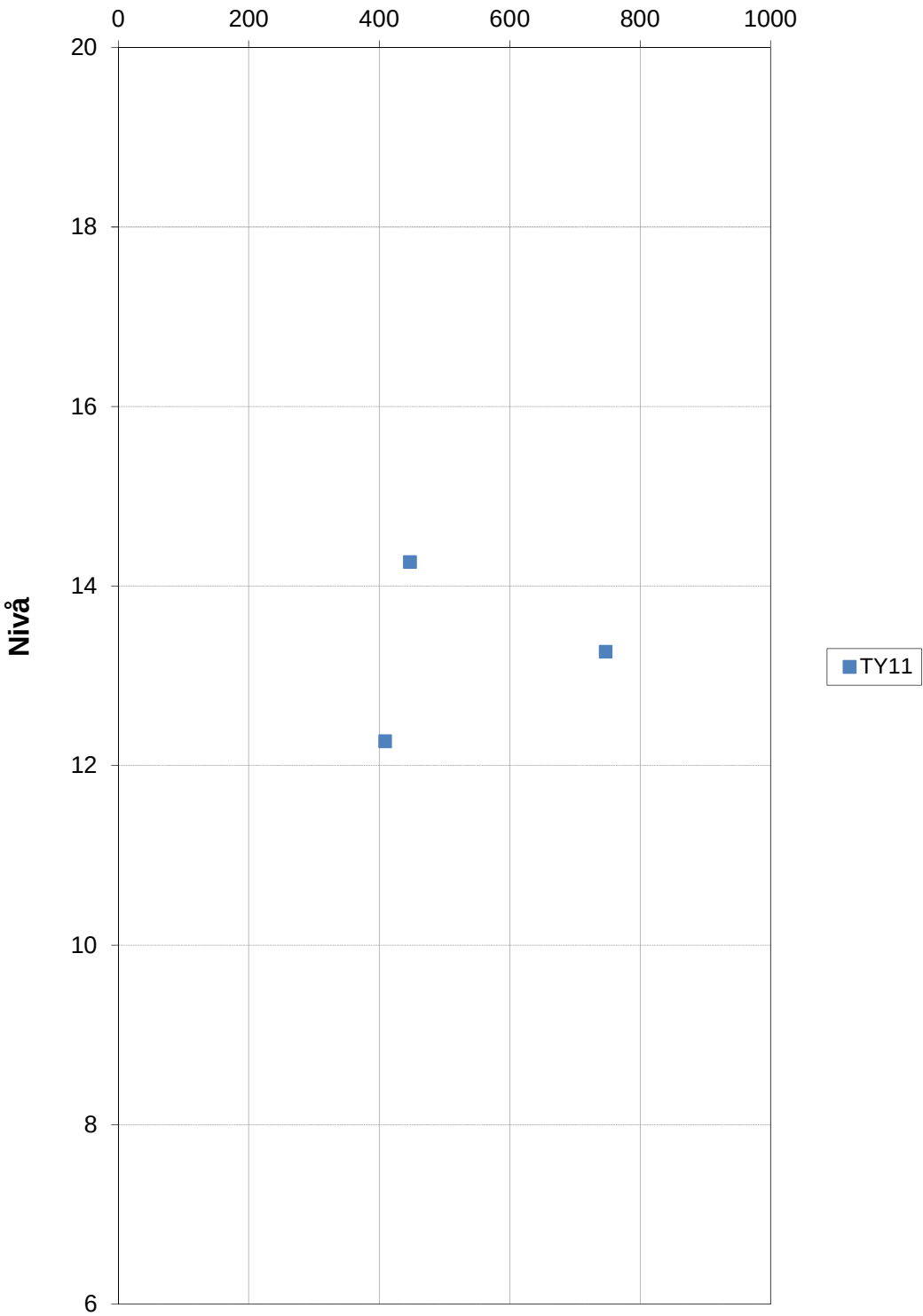
Härledda värden

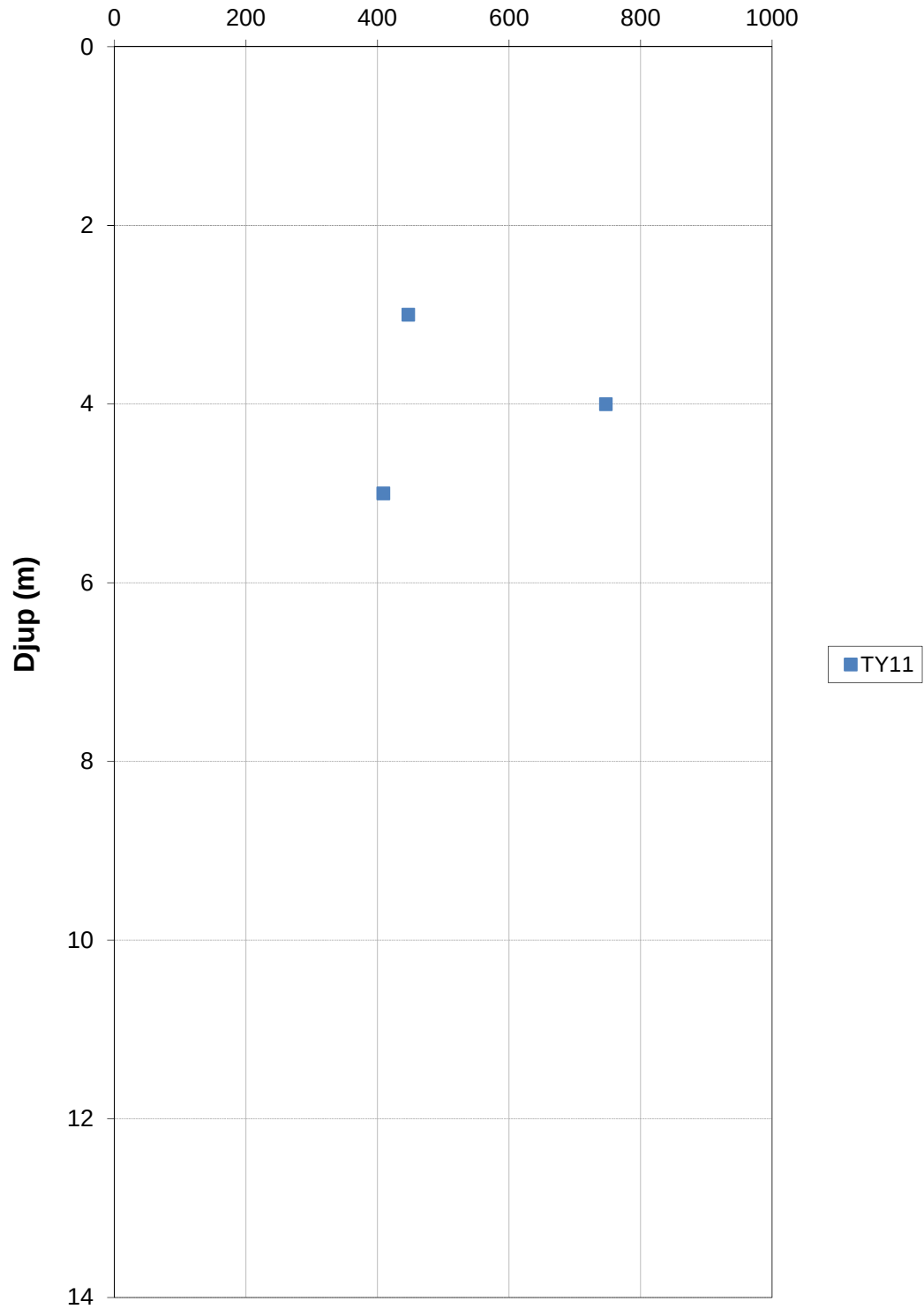
Kompressionsmodul M_0 (kPa)



Härledda värden

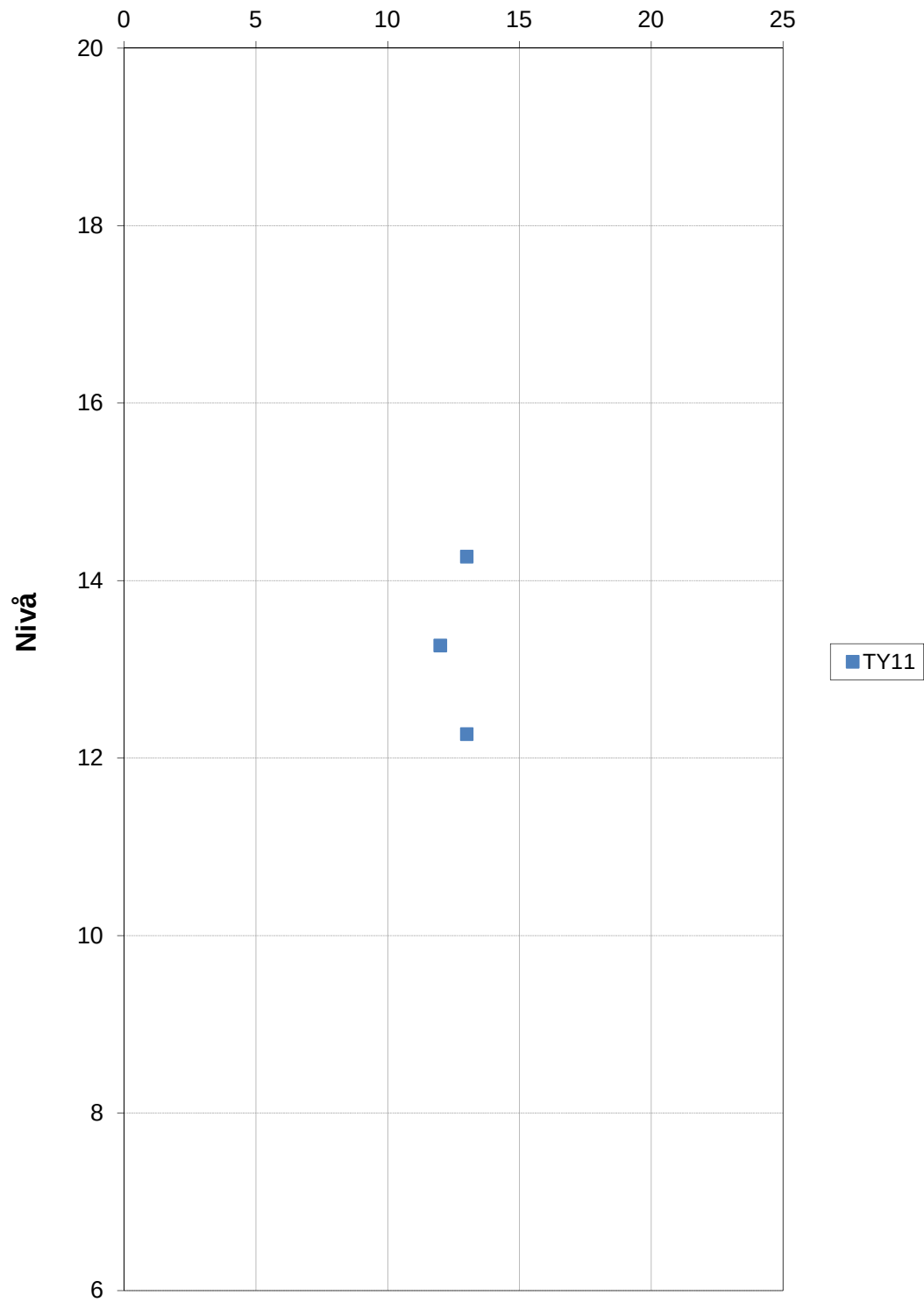
Kompressionsmodul M_L (kPa)



Härledda värden**Kompressionsmodul M_L (kPa)**

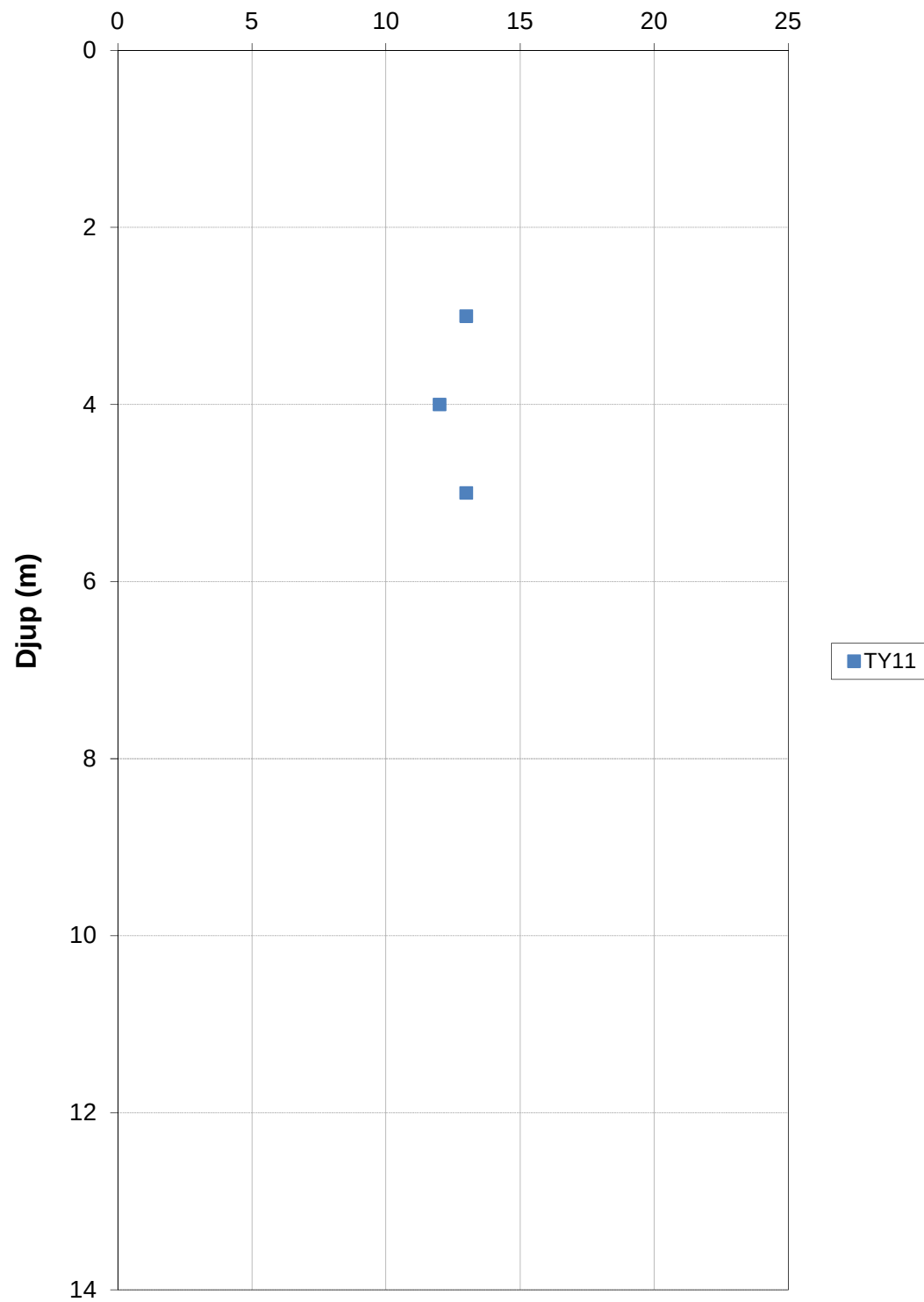
Härledda värden

Modultal M' (-)



Härledda värden

Modultal M' (-)



BILAGA C

Laboratorieprotokoll

 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 DPL Ytterby-Tunge									
					Beställare					Tyréns AB				
					Uppdragsnummer					271917				
Borrhål					TY1									
Fältundersökning					2016/09/14					J.F				
Ankomst					2016/09/16									
Labundersökning					2016/09/22									
Granskning					2016/09/26					AH				
Grundvattenobservation					Datum									
1,8 m uppmätt på skr														
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾				Den- sitet ρ ²⁾ (t/m ³)	Vatten- kvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.- gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensi- tivet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)	(omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.- klass ⁶⁾	Anm.	
0,0 0,3	MULLJORD (enl.fälttekn.)													
0,3 1,6	grå grusig sandig siltig TORRSKORPELERA, sandkörtlar					24								
1,6 2,0	grå skiktad lerig SAND och sandig LERA, enst gruskorn, skalrester					33								
2,0 3,0	grå sulfidfläckig LERA, enst skalrester					59	63							

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 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 DPL Ytterby-Tunge													
					Beställare					Tyréns AB								
					Uppdragsnummer					271917								
Borrhål					TY9													
Fältundersökning					2016/09/14					J.F								
Provtagningsmetod		PG	Skr X	Kv St I	Kv St II	Ankomst					2016/09/16							
Labundersökning						2016/09/22												
Granskning						2016/09/26					AH							
Grundvattenobservation						Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet	Matr.	Tjälf.-	Anm.
Torr																		
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾					sitet ρ ²⁾ (t/m ³)	kvot w_N ³⁾ (%)	gräns w_L ⁴⁾ (%)	tivitet S_t ⁵⁾ (-)	(okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)	(omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.- klass ⁶⁾	Anm.				
0,0 0,3	MULLJORD (enl.fälttekn.)																	
0,3 1,7	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, enst gruskorn						22	49										
1,7 2,0	grå rostfläckig sandig siltig LERA, sandkörtlar, enst gruskorn						27	29										

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 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 DPL Ytterby-Tunge															
					Beställare					Tyréns AB										
					Uppdragsnummer					271917										
Borrhål					TY11															
Fältundersökning					2016/09/14					J.F										
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Ankomst					2016/09/16									
			X			Labundersökning					2016/09/22									
						Granskning					2016/09/26 AH									
Grundvattenobservation						Datum						Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet				
1,0 m u my uppmätt på skr												sitet	kvot	gräns	tivitet	(okorr.)	(omrörd)	Matr.	Tjälf.-	
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾											ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾	Anm.
m												(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)			
0,0	sandig MULLJORD (enl.fälttekn.)																			
0,3																				
0,3	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA,												29	55						
1,0	sandkörtlar, enst växtdelar																			
1,0	grå skiktad lerig SAND och sandig LERA, enst												25							
1,3	gruskorn																			
1,3	grå rostfläckig siltig LERA, siltkörtlar												54	57						
3,0																				

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 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 DPL Ytterby-Tunge														
					Beställare					Tyrens AB									
					Uppdragsnummer					271917									
Borrhål					TY11														
Fältundersökning					J.F					Ankomst					2016/09/16				
Provtagningsmetod		PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Labundersökning					2016/09/21				
								X		Granskning					2016/09/22 AH				
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⁾	Tjälff.-klass ⁶⁾	Anm.	
3,0	grå LERA, enst växtdelar och växtkanaler									1,61 1,61 1,62	76 71	66	20	20	0,97				
4,0	grå LERA, sandkörtlar, enst skalrester och växtdelar									1,66 1,65 1,64	69 63	58	20	19	0,91				
5,0	grå LERA									1,65 1,62 1,70	65 63	59	23	19	0,81				
5,8	gråbrun siltig LERA, enst skalrester									1,70	57	53						Störd	
6,0	gråbrun siltig LERA, tjocka sandiga siltiga lerkörtlar									1,63	76							Störd	

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

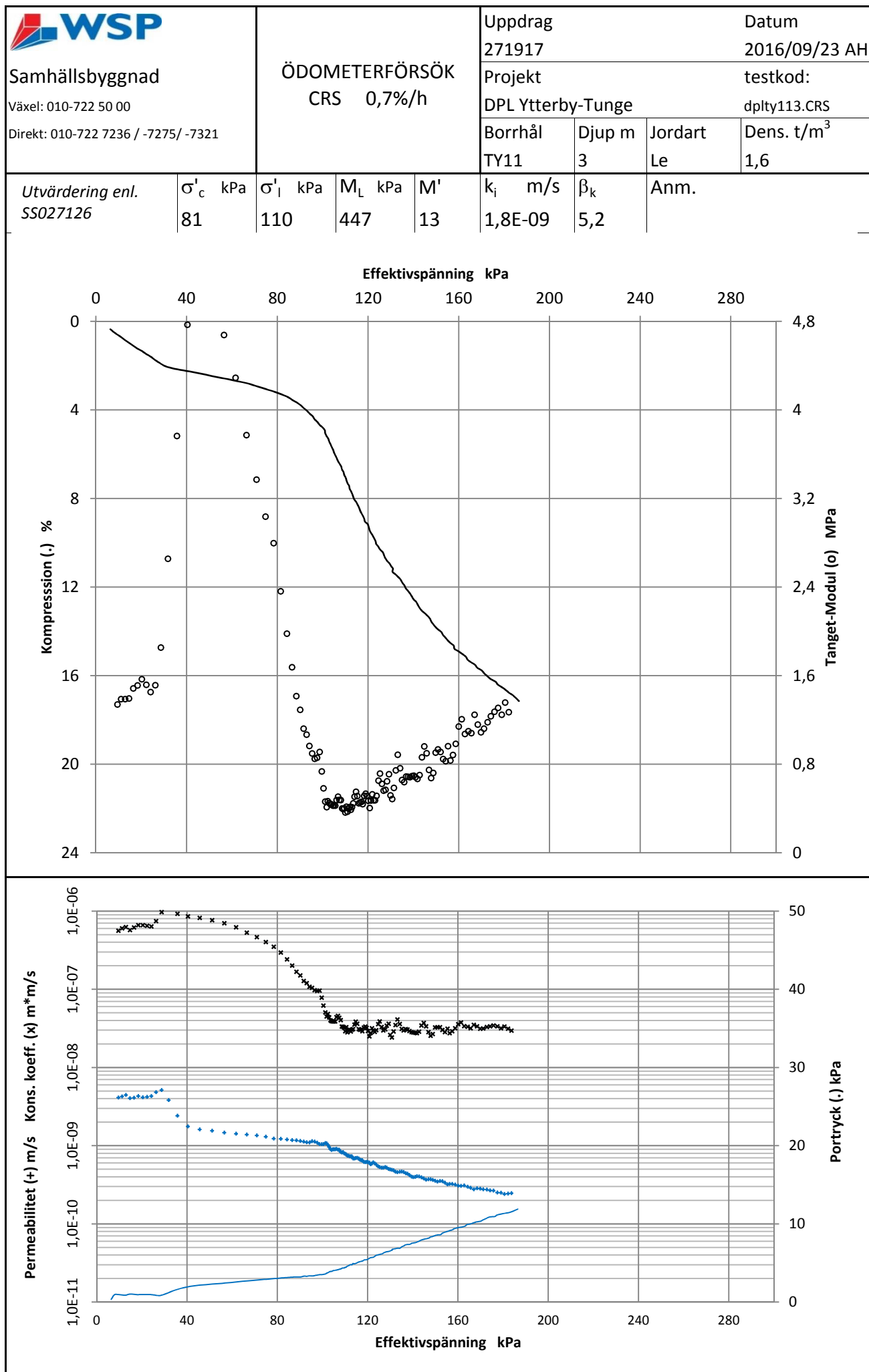
4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

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

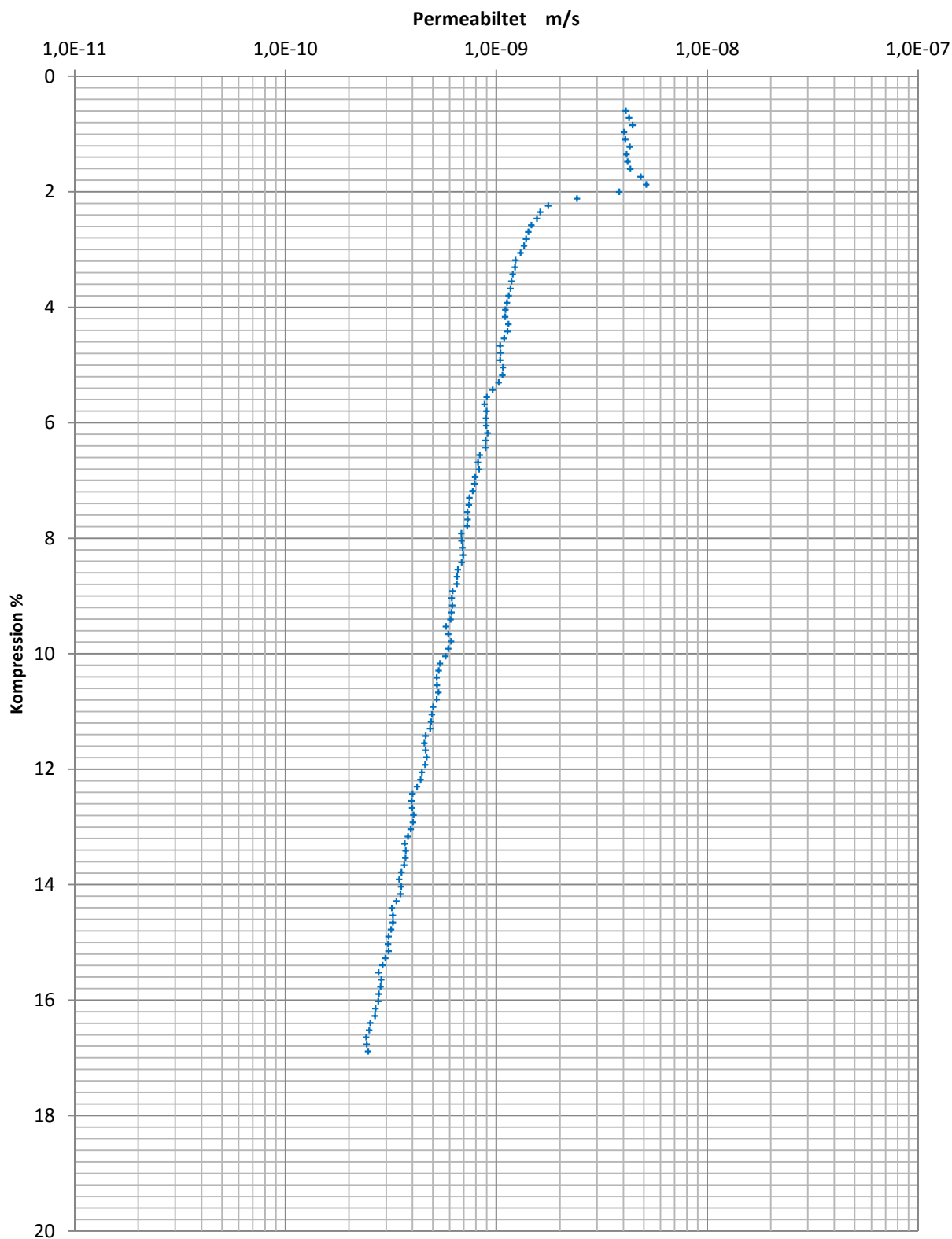
6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1

* 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 271917		Datum 2016/09/23 AH	
						Projekt DPL Ytterby-Tunge		testkod: dplty113.CRS	
						Borrhål TY11	Djup m 3	Jordart Le	Dens. t/m ³ 1,6
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa 81	σ'_l kPa 110	M_L kPa 447	M' 13	k_i m/s 1,8E-09	β_k 5,2	Anm.		



 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h	Uppdrag 271917		Datum 2016/09/23 AH	
		Projekt DPL Ytterby-Tunge		testkod: dplty114.CRS	
		Borrhål TY11	Djup m 4	Jordart Le	Dens. t/m ³ 1,62

Utvärdering enl.
SS027126

σ'_c kPa
73

σ'_l kPa
130

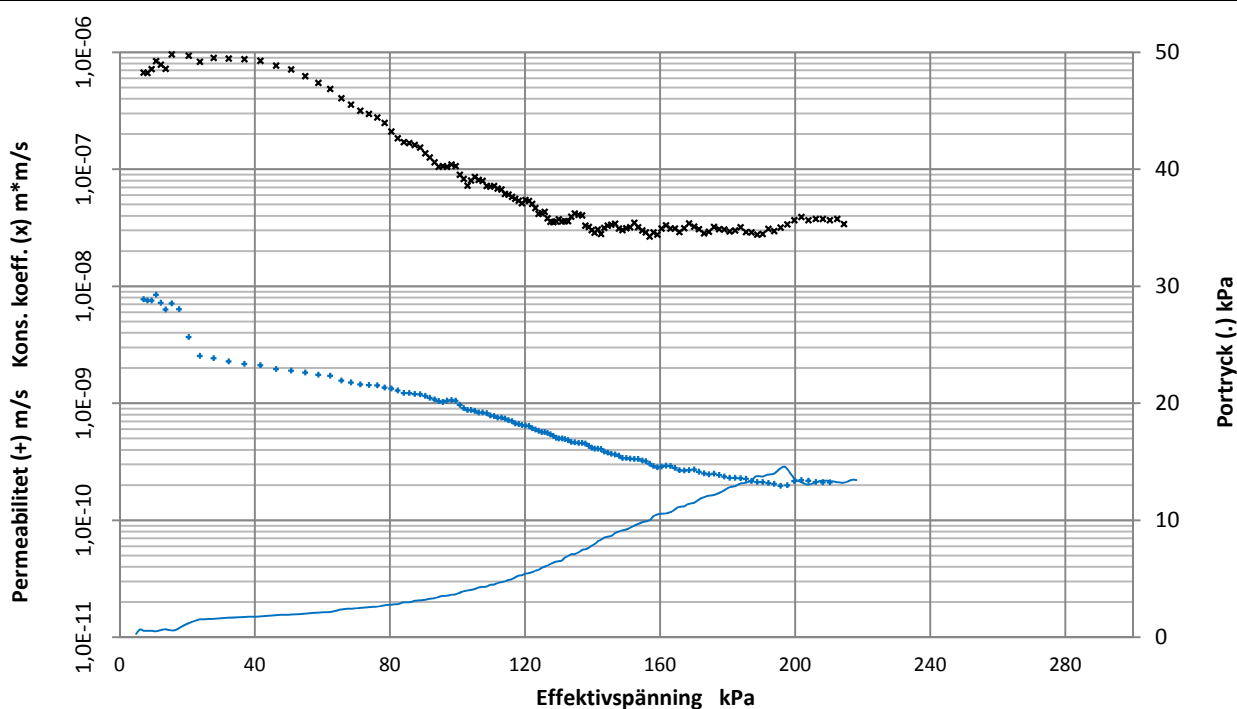
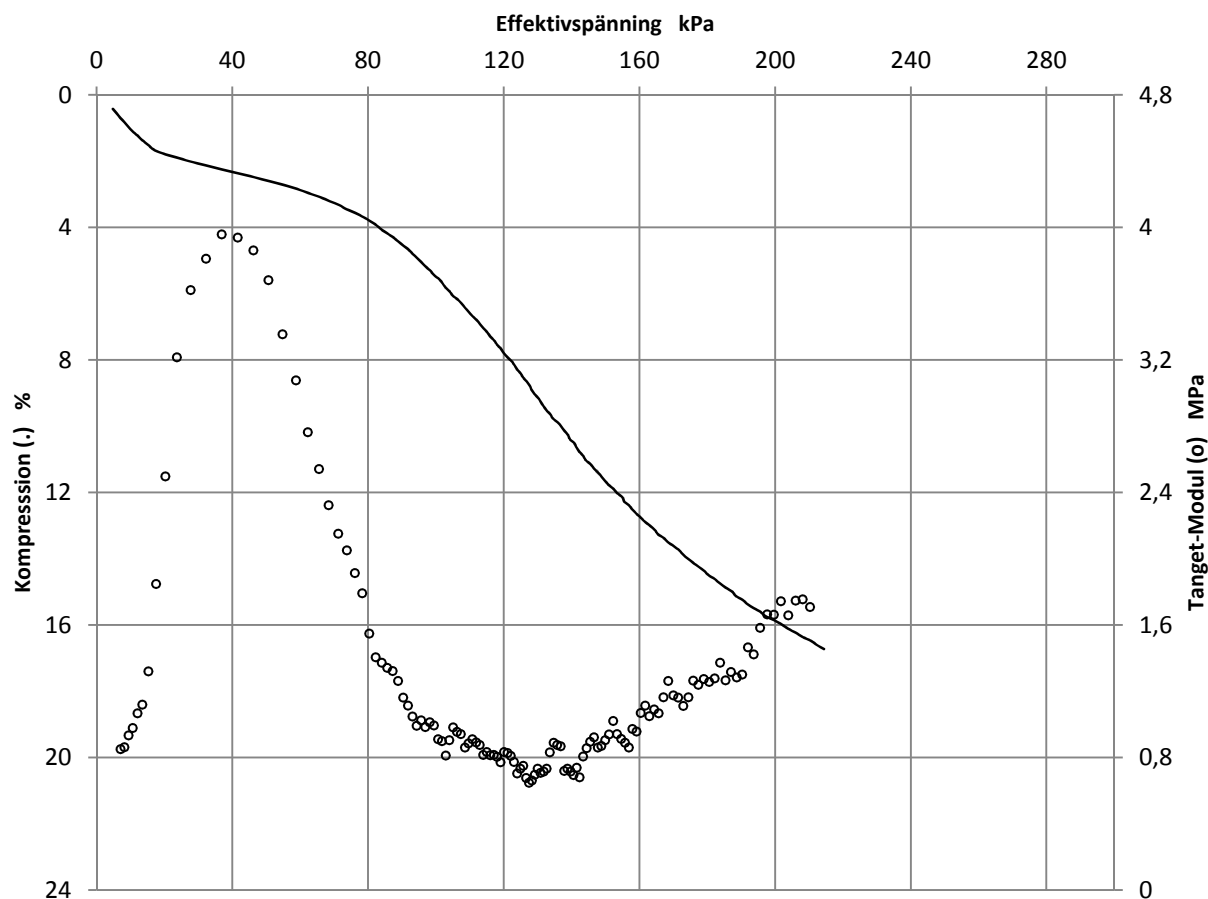
M_L kPa
747

M'
12

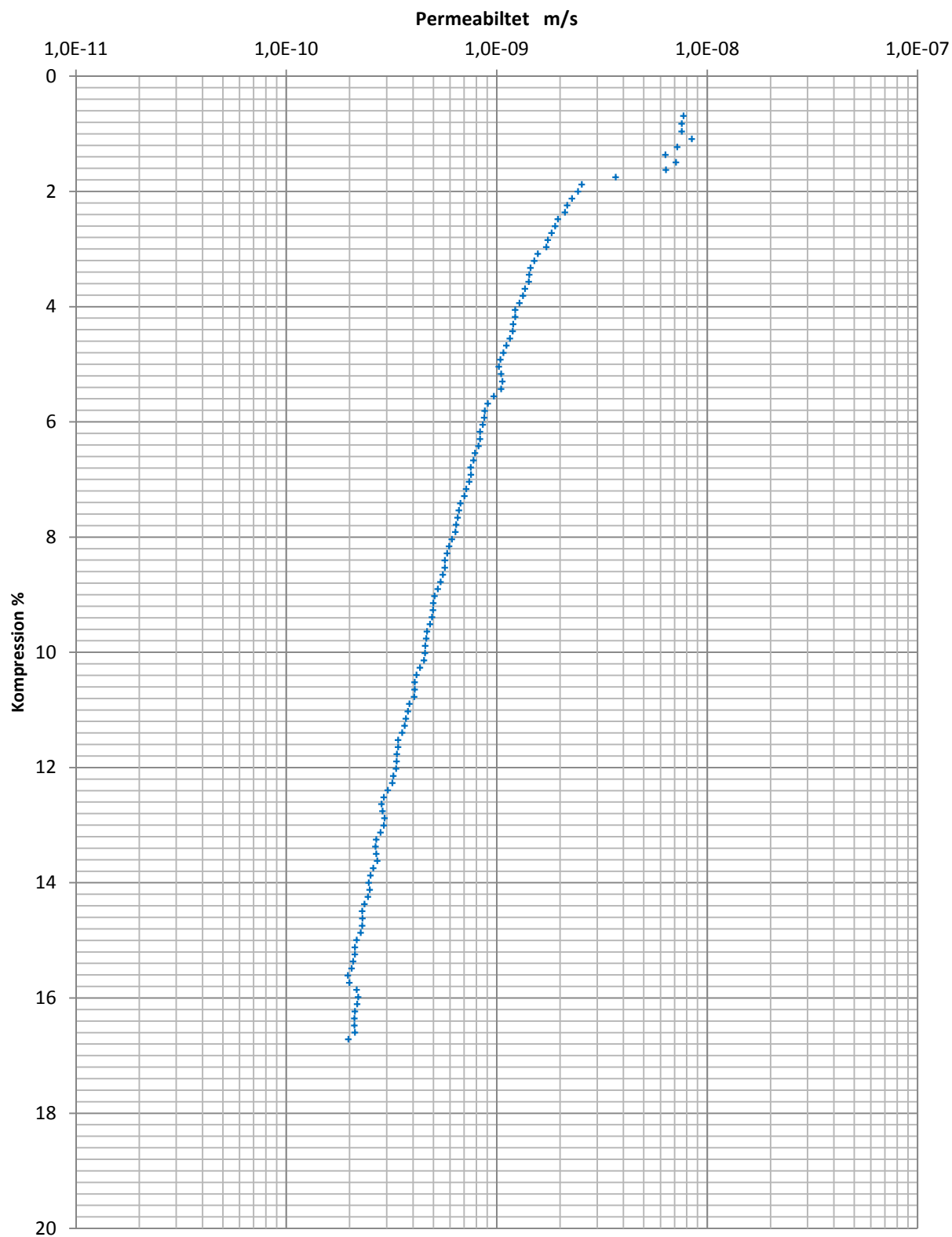
k_i m/s
2,3E-09

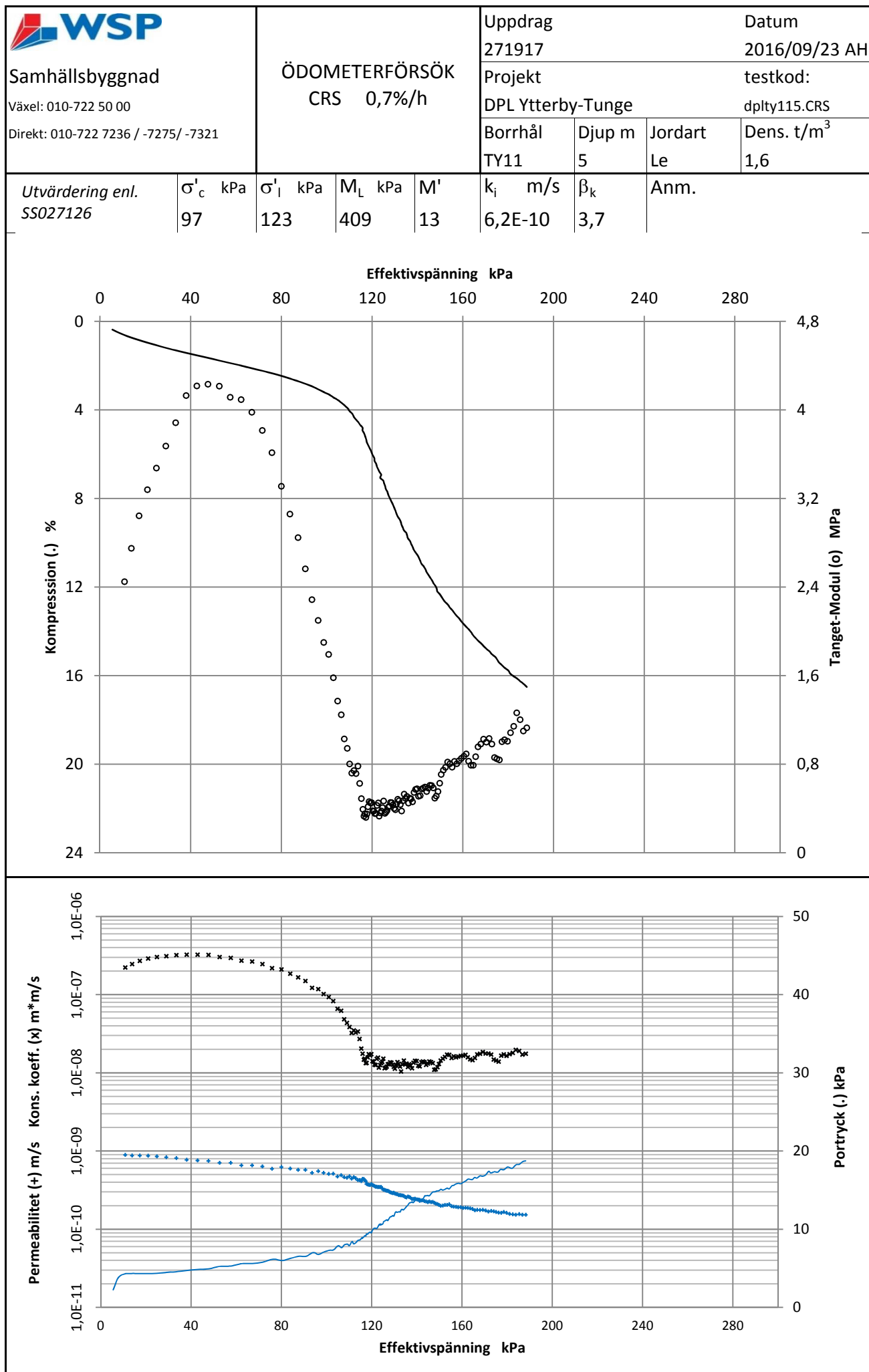
β_k
7,1

Anm.

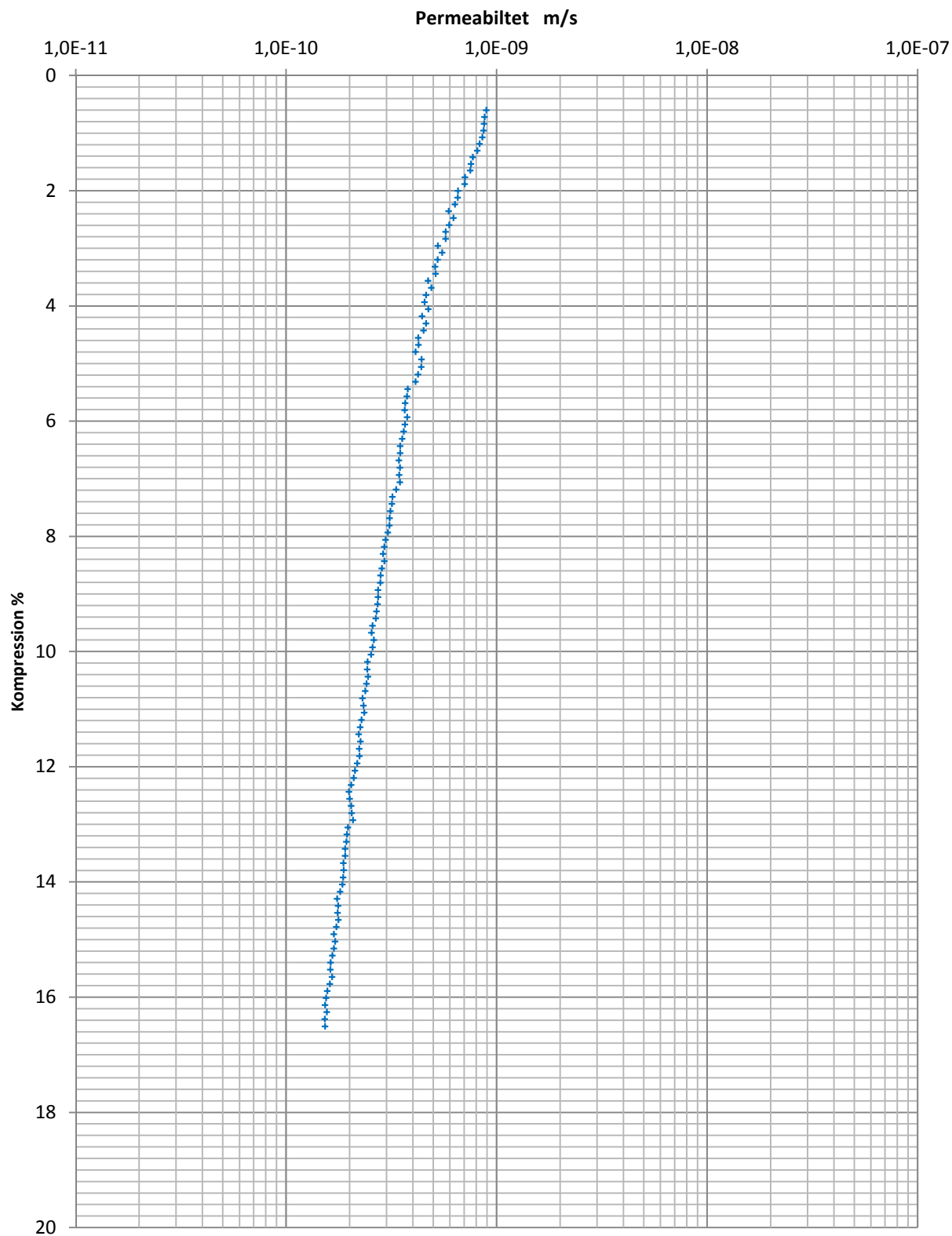


 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 271917	Datum 2016/09/23 AH	
					Projekt DPL Ytterby-Tunge	testkod: dplty114.CRS	
					Borrhål	Djup m	Jordart
					TY11	4	Le
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa	σ'_l kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	β_k	Anm.
	73	130	747	12	2,3E-09	7,1	





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321		ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h			Uppdrag		Datum	
					271917		2016/09/23 AH	
					Projekt		testkod:	
					DPL Ytterby-Tunge		dplty115.CRS	
					Borrhål	Djup m	Jordart	Dens. t/m ³
					TY11	5	Le	1,6
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa	σ'_l kPa	M_L kPa	M'	k_i m/s	β_k	Anm.	
	97	123	409	13	6,2E-10	3,7		



 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 DPL Ytterby-Tunge									
					Beställare					Tyréns AB				
					Uppdragsnummer					271917				
Borrhål					TY16									
Fältundersökning					2016/09/15					M.H				
Ankomst					2016/09/16									
Labundersökning					2016/09/21									
Granskning					2016/09/23					AH				
Grundvattenobservation					Datum									
1,5 m u my														
Djup					Den-					Vatten-				
m					sitet					kvot				
Jordartsbeskrivning ¹⁾					ρ ²⁾					w_N ³⁾				
					(t/m ³)					(%)				
					Konfl.-					Sensi-				
					gräns					tivet				
					w_L ⁴⁾					S_t ⁵⁾				
					(%)					(-)				
					Skjuvhållfasthet									
					(okorr.)					(omrörd)				
					τ_{fu} ⁵⁾					τ_r ⁵⁾				
					(kPa)					(kPa)				
					Matr.					Tjäl.-				
					typ ⁶⁾					klass ⁶⁾				
					Anm.									
0,0 brun sandig siltig MULLJORD										21				
0,5														
0,5 gråbrun mulhaltig siltig lerig SAND										22				
0,8														
0,8 grå sandig TORRSKORPELERA, tjocka sandkörtlar										22 28				
1,1														
1,1 grå sandig TORRSKORPELERA, tjocka sandkörtlar										21 22				
1,7														
1,7 grå sulfidfläckig gyttig sandig lerig SILT, sandkörtlar, växtdelar										46 46				
2,0														
2,0 grå gyttig siltig LERA, sandkörtlar										84 76				
3,0														

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 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 DPL Ytterby-Tunge															
					Beställare					Tyréns AB										
					Uppdragsnummer					271917										
Borrhål					TY18															
Fältundersökning					2016/09/15					M.H										
Provtagningsmetod		PG	Skr	Kv St I	Kv St II	Ankomst					2016/09/16									
			X			Labundersökning					2016/09/21									
						Granskning					2016/09/23 AH									
Grundvattenobservation						Datum						Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet				
ca. 1 m												sitet	kvot	gräns	tivitet	(okorr.)	(omrörd)	Matr.	Tjälf.-	
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾											ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾	Anm.
m												(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)			
0,0	brun sandig siltig MULLJORD												37							
0,4																				
0,4	brun mullhaltig lerig siltig SAND, enst växtdelar												20							
1,3																				
1,3	grå ngt gyttjig sandig LERA												77	63						
2,0																				
2,0	grågrön lerig GYTTJA, enst växtdelar												104	93						
3,0																				

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

BILAGA D

Fältdagbok och protokoll



PROJEKTNAMN: DPL Ytterby-Tunge
PROJEKTNUMMEF 271917
DATUM: 2016-09-07
PROVER TILL LAB Ramböll

FÄLTPROGRAM NR: 1
BESTÄLLARE: Erik Liedner
HANDLÄGGARE: Josefin Moberg
TEL. HANDLÄGGARE: 010-452 26 77
josefin.moberg@tyrens.se

Sektion	Borrhål	Metod	Nivåer / Kommentar från handläggare	Bedömt jorddjup	Fält-ingenjör	Utförd datum	Information från fält	Anm finns i protokoll	Filnamn sondering	Väder sol/mulet/nederbörd °C
	TY1	Tr Skr	Utförs till stopp Utförs till 3 m djup Mät vy i borrhål	< 5m	JF JF	2016-09-14 2016-09-14	Stopp:7,81m 0-3m	Nej Nej	TY1.trt TY1_skr_JF.xlsx	Mulet + 18 grader Mulet + 18 grader
	TY2	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:13,22m	Nej	TY2.trt	Mulet + 18 grader
	TY3	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:9,60m	Nej	TY3.trt	Mulet + 18 grader
	TY4	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	Stopp:1,39m	Nej	TY4.trt	Mulet + 18 grader
	TY5	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:7,97m	Nej	TY5.trt	Mulet + 18 grader
	TY6	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:4,04m	Nej	TY6.trt	Mulet + 18 grader
	TY7	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:7,62m	Nej	TY7.trt	Mulet + 18 grader
	TY8	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	Stopp:6,29m	Nej	TY8.trt	Mulet + 18 grader

OBS! Om inget annat anges gäller följande:

Provtagning

Skruv utförs till 3 meters djup.

Kolv utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m

Vb utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m

Sondering

Sondering utförs till fast botten.

Grundvatten

Kontrollera fri grundvattenyta i borrhål.

GW och PP: Funktionskontroll skall utföras och dokumenteras.

PROJEKTNAMN:

PROJEKTNUMMEF

DATUM:

PROVER TILL LAB

FÄLTPROGRAM NR:

BESTÄLLARE:

HANDLÄGGARE:

TEL. HANDLÄGGARE:

Sektion	Borrhål	Metod	Nivåer / Kommentar från handläggare	Bedömt jorddjup	Fält-ingenjör	Utförd datum	Information från fält	Anm se protokoll	Filnamn sondering	Väder sol/mulet/hederbörd °C
	TY9	Tr	Utförs till stopp Utförs till 3 m djup, mät vy i BH	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:1,93m 0-2m utgår ej jorddjup	Nej	TY9.trt TY9_skr_JF.xlsx	mulet + 18 grader Mulet + 18 grader
		Skr			JF	2016-09-14		Nej		
	TY10	Tr	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:8,85m	Nej	TY10.trt	Mulet + 18 grader
		Tr			JF	2016-09-14		Nej		
	TY11	Tr	Utförs till stopp Utförs till 3 m djup, mät vy i BH Standardnivåer enligt nedan Utförs till fast botten Kontakta handläggare för nivåer	< 5m	JF	2016-09-14	stopp:6,99m 0-3m 3,4,5,6m mkt sa i Le mkt blött i innerrör stopp:7,07m 4m, nära 7m Nivåer: 3,4,5,5,25,6,6,5 utgår ej botten fr	Nej	TY11.trt TY11_skr_JF.xlsx TY11_kv_JF.xlsx TY11.cpt TY11_bat_4m,7m_JF.xlsx TY11.vct	Mulet + 18 grader Mulet + 18 grader sol + 20 grader mulet 20°C mulet 20°C
		Skr			JF	2016-09-14		Nej		
		Kv			JF	2016-09-15		Nej		
		CPT			MH	2016-09-16		Nej		
	TY12	PP	Utförs till stopp	< 5m	JF	2016-09-15	stopp:4,075m	Ja	TY12.trt	Mulet + 18 grader
		Vb			MH	2016-09-16		Nej		
		Gw			JF	2016-09-14		Nej		
		Tr			MH	2016-09-16		Nej		
	TY13	Tr	Utförs till stopp	< 5m	MH	2016-09-16	Punkten karterad ej utförd	Nej	TY13 20160916 1041.TRT	mulet 18°C
		Tr								
	TY14	Tr	Utförs till stopp	< 5m	MH	2016-09-15	Punkten karterad ej utförd	Nej		sol 25°C
		Skr	Utförs till 3 m djup Mät vy i borrhål							

OBS! Om inget annat anges gäller följande:

- Provtagning

Skruv utförs till 3 meters djup.
Kolv utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m
Vb utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m
- Sondering

Sondering utförs till fast botten.
- Grundvatten

Kontrollera fri grundvattenyta i borrhål.
GW och PP: Funktionskontroll skall utföras och dokumenteras.

PROJEKTNAMN:
PROJEKTNUMMEF
DATUM:
PROVER TILL LAB

FÄLTPROGRAM NR:
BESTÄLLARE:
HANDLÄGGARE:
TEL. HANDLÄGGARE:

Sektion	Borrhål	Metod	Nivåer / Kommentar från handläggare	Bedömt jorddjup	Fält-ingenjör	Utförd datum	Information från fält	Anm se protokoll	Filnamn sondering	Väder sol/mulet/nederbörd °C
	TY15	Tr	Utförs till stopp	< 5m	MH	2016-09-16	stopp:0,9m	Ja	TY15 20160916 1042.TRT	mulet 18°C
	TY16	Tr Skr CPT	Utförs till stopp Utförs till 3 m djup, måt vy i BH Utförs till fast botten	< 5m	MH MH MH	2016-09-16 2016-09-15 2016-09-19	stopp:4,77m skr till 3m stopp:4,302m	Ja Nej Nej	TY16 20160916 1045.TRT TY16_skrprov_MH.xlsx TY16.cpt	sol 22°C sol 25C mulet 18°C
	TY17	Tr	Utförs till stopp	< 5m	MH	2016-09-16	stopp: 3,2m	Nej	TY17 20160916 1044.TRT	mulet 20°C
	TY18	Tr Skr	Utförs till stopp Utförs till 3 m djup Måt vy i borrhål	< 5m	MH MH	2016-09-19 2016-09-15	Stopp: 7,525m skr till 3m	Ja Nej	TY18 20160919 1046.TRT TY18_skrprov_MH.xlsx	mulet 18°C sol 25°C
	TY19	Tr	Utförs sist, i mån av tid	< 5m	MH	2016-09-16	stopp: 2,88m	Ja	TY19 20160916 1043.TRT	mulet 18°C
	TY20	Tr	Utförs sist, i mån av tid	< 5m	MH	2016-09-19	stopp:12,45m	Ja	TY20 20160919 1047.TRT	mulet 18°C

OBS! Om inget annat anges gäller följande:

Provtagning
Skruv utförs till 3 meters djup.
Kolv utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m
Vb utförs för följande nivåer: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 25 m

Grundvatten
Kontrollera fri grundvattenyta i borrhål.
GW och PP: Funktionskontroll skall utföras och dokumenteras.

O:\GBG\271917G_Text\MUR\Bilagor\ID_Fältprotokoll & dagbok\Losblad\Fältprogram_Ytterby-Tunge.xlsx



Provntagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Proving utförd enligt SS-EN 1997-2 samt SGF metodbeskrivning 2:99 samt 1:2006. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY2	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 13,22m	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917	Uppdrag Ytterby - Tunge	Undersökningspunkt TY3
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim		Sektion -
Borrign 505 dd 2015 15504	Utrustning	Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll
Foderrör (φ)	Foderrör (m)	Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok
Borrkrona/spets (φ) Vriden		Återfyllning (mtrl) Bef
Borrstänger (φ) 32mm		Djup vattenyta i borrhål
Förborrning (m) 0,2m		Slaghammare ☒ Sparad med rätt filnamn
Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 9,60m
Stoppkod 93		
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)		



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY4	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Utförd av J.Forslund	
Borrstänger (φ) 32mm				Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Slaghammare				Djup vattenyta i borrhål	
Förborrning (m) 0,2m				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Startdjup sondering 0,2m				Slutdjup sondering 1,39m	
Stoppkod 93					
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917	Uppdrag Ytterby - Tunge	Undersökningspunkt TY5
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim		Sektion -
Borrign 505 dd 2015 15504	Utrustning	Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll
Foderrör (φ)	Foderrör (m)	Utförd av J.Forslund
		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok
Borrkrona/spets (φ) Vriden		Djup vattenyta i borrhål
Borrstänger (φ) 32mm		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn
Förborrning (m) 0,2m	Startdjup sondering 0,2m	Slutdjup sondering 7,97m
Stoppkod 93		
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)		



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY6	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ)		Återfyllning (mtrl) Bef		Djup vattenyta i borrhål	
Vriden		Slaghammare		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Borrstänger (φ) 32mm		Förborrning (m) 0,2m		Slutdjup sondering 4,04m	
Startdjup sondering 0,2m		Stoppkod 93			
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY7	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd av J.Forslund	
				Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 7,62m		Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY8	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 6,29m	
				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Provntagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY9	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 1,93m	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY10	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 8,85m	
				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Provntagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY11	
Förborrning (m) 3m		Neddrivning ☐ Statisk ☐ Dynamisk ☒ Rotation ☐		Sektion -	
Borrlogg 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Typ av provtagare ☐ Kv (StI) ☒ Kv (StII) ☐				Utförd av J.Forslund	
				Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Foderrör (m)		Foderrör (φ)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Djup Slutare		Prov/hylsa nummer		Preliminär jordartsbedömning	
				Anmärkning	
3.0 ☐		Ö 5			
		M 12			
		U 665			
4.0 ☐		Ö 122			
		M 199			
		U 600			
5.0 ☐		Ö 1009			
		M 1148			
		U 2181			
6.0 ☐		Ö 291			
		M 535			
		U 802		ej prov mkt sa i Le	
☐		Ö			
		M			
		U			
☐		Ö			
		M			
		U			
☐		Ö			
		M			
		U			
☐		Ö			
		M			
		U			
☐		Ö			
		M			
		U			
☐		Ö			
		M			
		U			
Anmärkningar (avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					

☐ Se baksida



Proving utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY11	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) Bef	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 6,99m	
				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917	Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY11
Applikationsklass	Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	Sektion -
Borrign 604dd,2010	Utrustning Geotech elvinge	Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	Utförd av Michael Hellström
Foderrör (φ)	Foderrör (m)	Återfyllning (mtrl) bef	Vingförsökstyp ☐ FV1 ☒ FV2 ☐ FV3 ☐ FV4
Stänger (φ) 22mm	Vingstorlek ☐ Liten ☒ Mellan ☐ Stor		Djup vattenyta i borrhål ingen synlig, se anm
Förborring (m) 2,0m	Kalibreringskonstant, instr. 0,93	☐ Utskriven brottkurva för varje nivå som PDF	

Anmärkningar (avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)

Blöt lera vid ca 1,7m. Nivåer: 3,4,5,5.25,6,6.5

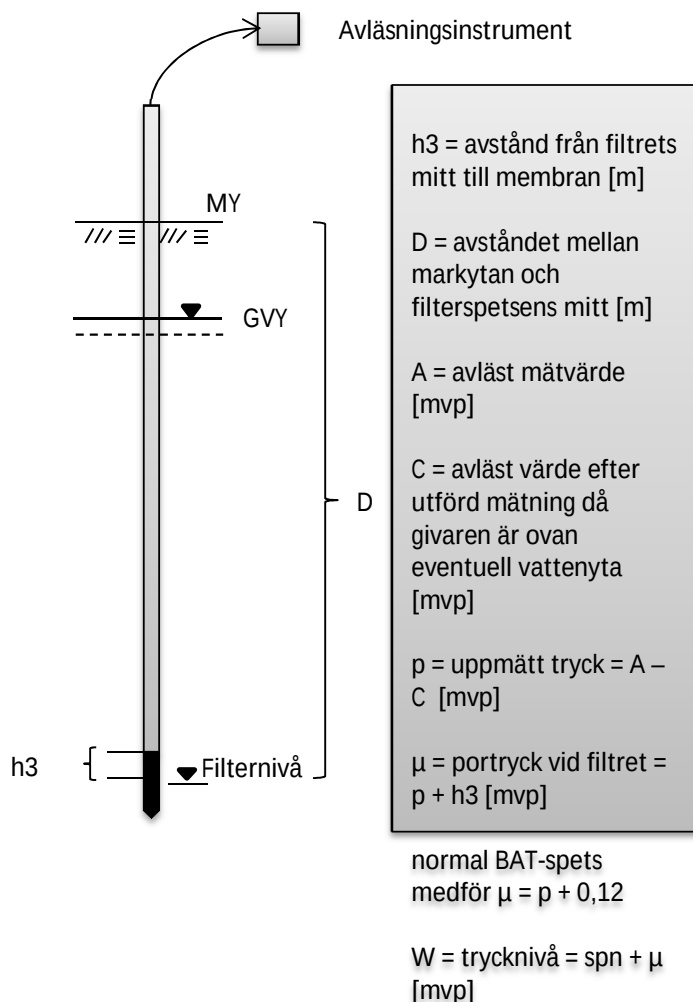
Protokoll för installation av porttryckspets

Allmän information

Punktnummer/borrhål	TY11
Projektnummer	271917
Projektnamn	Ytterby - Tunge
Koordinatsystem (höjd)	RH 00
Företag	Tyréns AB
Fältgeotekniker	J.Forslund
Installationsdatum	2016-09-15

Installationsdata för grundvattenrör

Nivå MY	17,27
Typ av mätare (t.ex. BAT)	Bat
Total rörlängd [m]	4m
Rörlängd över MY [m]	0,35m
D = Spetsdjup [m u my]	4,00
Spn = spetsnivå = MY - D [m]	13,27
Funktionstest utfört (ja/nej)	Nej
Övrig information	



Punktnummer/borrhål

TY11

Projektnummer 271917

Projektnamn	Ytterby - Tunge
-------------	-----------------

[illegible]

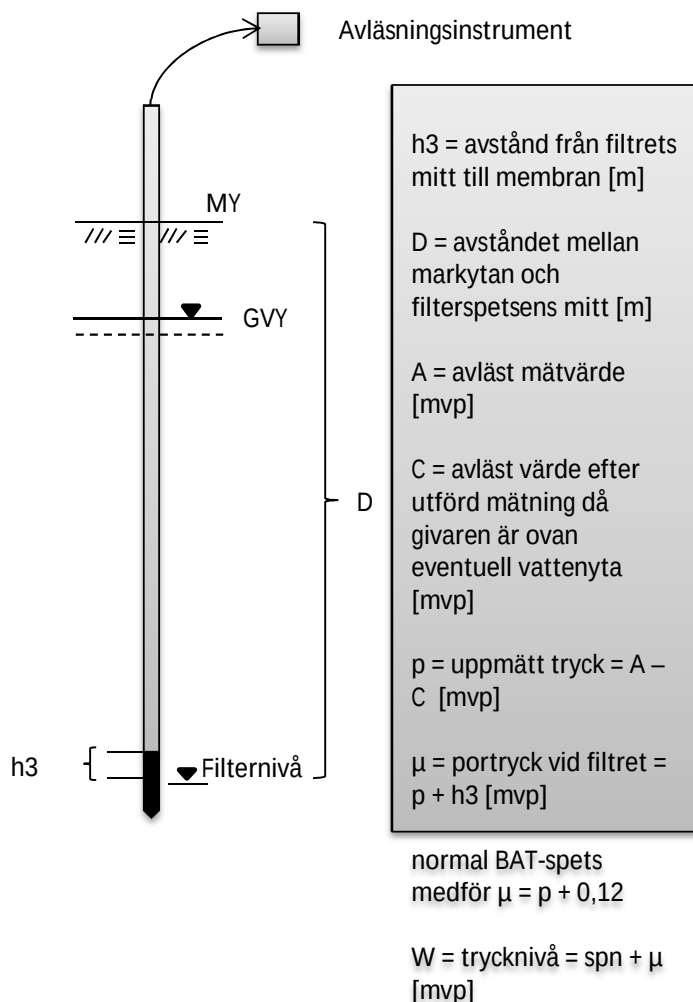
Protokoll för installation av porttryckspets

Allmän information

Punktnummer/borrhål	TY11
Projektnummer	271917
Projektnamn	Ytterby - Tunge
Koordinatsystem (höjd)	RH 00
Företag	Tyréns AB
Fältgeotekniker	J.Forslund
Installationsdatum	2016-09-15

Installationsdata för grundvattenrör

Nivå MY	17,27
Typ av mätare (t.ex. BAT)	Bat
Total rörlängd [m]	8m
Rörlängd över MY [m]	1,35
D = Spetsdjup [m u my]	7,00
Spn = spetsnivå = MY - D [m]	10,27
Funktionstest utfört (ja/nej)	Nej
Övrig information	



Punktnummer/borrhål

TY11

Projektnummer 271917

Projektnamn	Ytterby - Tunge
-------------	-----------------

[illegible]



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby - Tunge		Undersökningspunkt TY12	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign 505 dd 2015 15504		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) Vriden				Djup vattenyta i borrhål	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare	
Förborrning (m) 0,2m		Startdjup sondering 0,2m		Slutdjup sondering 6,0m	
				Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY13	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Djup vattenyta i borrhål ca 2m	
Borrstänger (φ) 32mm		Slaghammare		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0m		Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 4,075m	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY15	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) bef	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Utförd av Michael Hellström	
Borrstänger (φ) 32mm				Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Förborrning (m) 0m				Slaghammare ☒ Sparad med rätt filnamn	
Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 0,9m		Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.) Tog jordprov för att se om det gick att utföra radonmätning vilket inte fungerar pga blöt sasiLe. 0-0,3 = sasiLeMu, 0,3-0,9 = sasiLe					



Provntagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningsspunkt TY16	
Sond nr 4231		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrign 604dd,2010		Utrustning geotech nova		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd av Michael Hellström	
		Återfyllning (mtrl) bef		Kalibreringskonstant se kalibreringsprotokoll	
Filterplacering ☐ u1 - i spets ☒ u2 - bakom spets ☐ u3 - bakom friktionshylsa		Sonderingsklass ☐ CPT-1 ☒ CPT-2 ☐ CPT-3		Djup vattenyta i borrhål 1,5m	
		Filtertyp ☒ Sintrat filter-vaccumbeh. ☐ Spaltfilter ☐		Vätska i filter ☐ Tunn olja ☐ Glycerol ☒ Glycerol+fett	
Förborrning (m) 2m		Startdjup sondering 2m		Slutdjup sondering 4,302m	
Stoppkod 93					
Anmärkningar (avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY16	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Djup vattenyta i borrhål 1,5m	
Borrstänger (φ) 32mm		Slaghammare		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0m		Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 4,77m	
				Stoppkod 91	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.) Block eller släntberg					



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY17	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Återfyllning (mtrl) bef	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Djup vattenyta i borrhål ingen synlig men fuktigt från 0,5m	
Borrstänger (φ) 32mm				Slaghammare ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0m		Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 3,2m	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.)					



Provntagning utförd enligt SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning. /IEG 2010



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY18	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd av Michael Hellström	
		Återfyllning (mtrl) bef		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Djup vattenyta i borrhål ca 1 m	
Borrstänger (φ) 32mm		Slaghammare		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0m		Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 7,525m	
				Stoppkod 93	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.) block eller släntberg					



Uppdragsnummer 271917	Uppdrag Ytterby-Tunge	Undersökningspunkt TY19
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim		Sektion -
Borrigng nr.10480,604dd,2010	Utrustning	Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll
Foderrör (φ)	Foderrör (m)	Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok
Borrkrona/spets (φ) vriden spets		Djup vattenyta i borrhål fuktigt vid 0,4m
Borrstänger (φ) 32mm		Slaghammare ☒ Sparad med rätt filnamn
Förborrning (m) 0m	Startdjup sondering 0m	Slutdjup sondering 2,88m
Stoppkod 91		

Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelse från standard, kommentarer, markskada m.m.)

Tog jordprov till 1,5m vilket visade 0-0,5 = Mu och 0,5-1,5 = sisaLe(blöt). Ev släntberg



Uppdragsnummer 271917		Uppdrag Ytterby-Tunge		Undersökningspunkt TY20	
Sonderingsmetod ☒ Tr ☐ Slb ☐ HfA ☐ Jb-1 ☐ Jb-2 ☐ Jb-3 ☐ Jb-tot ☐ Vim				Sektion -	
Borrign nr.10480,604dd,2010		Utrustning		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll	
Foderrör (φ)		Foderrör (m)		Utförd datum ☒ Se fältprogram / dagbok	
Borrkrona/spets (φ) vriden spets				Djup vattenyta i borrhål 1,0m	
Borrstänger (φ) 32mm		Slaghammare		Filnamn sondering ☒ Sparad med rätt filnamn	
Förborrning (m) 0m		Startdjup sondering 0m		Slutdjup sondering 12,45m	
				Stoppkod 91	
Anmärkningar (Avbrott under arbetet, avvikelser från standard, kommentarer, markskada m.m.) Block eller släntberg					

BILAGA E

Kalibreringsprotokoll



Bandvagn nr: 10480

Kalibrering av Tryckgivare 25 Mpa

Hammartryck.

Pålagt tryck i Mpa Avläst på KELLER Manometer (0.2%)
 Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
2.0	2.1
4.0	4.1
6.0	6.2
8.0	8.3
10.0	10.3
12.0	12.2

Geotech AB. Dat: 2015-05-11

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





Bandvagn nr: 10480

Kalibrering av Tryckgivare 25 Mpa

Vridtryck.

Pålagt tryck i Mpa Avläst på KELLER Manometer (0.2%)
 Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
2.0	2.2
4.0	4.2
6.0	6.1
8.0	8.3
10.0	10.2
12.0	12.3
14.0	14.3
16.0	16.2
18.0	18.3
20.0	20.2

Geotech AB. Dat: 2015-05-11

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

Sign:





Bandvagn nr: 10480

Kalibreringsfaktor: 1.11

**Kalibrering av Geotech Kraftgivare 0 – 50 kN Linjär monterad i
borrhuvud. (Obs! Rutan Olinjär kraftgivare skall ej vara ikryssad).**

Pålagt Kraft i kN Avläst på HBM Lastcell (0.1%)
 Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
1.00	1.00
2.00	2.00
4.00	4.03
6.00	6.22
8.00	8.29
10.00	10.41
15.00	15.66
20.00	20.87
25.00	26.12
30.00	31.36
35.00	36.60

Geotech AB. Dat: 2015-05-11

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment



**Bandvagn nr:10480****Kalibreringsfaktor: 1.17****Kalibrering av Geotech Momentgivare 0 – 1000 Nm**

Pålagt Moment i **kNm** i jigg med lastcell
Avläst moment i Geologgen

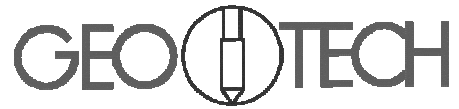
Ref:	Geologg:
0.10	0.11
0.20	0.19
0.40	0.39
0.60	0.61
0.80	0.83
1.00	1.02
1.20	1.24

Geotech AB. Dat: 2015-05-11

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

Sign:





Bandvagn nr: 10480

Kalibrering av djupmätare:

1m = 1m

Kalibrering av H/V givare:

20 H/V = 20 H/V

Bägge spindlar.

Geotech AB. Dat: 2015-05-11

Kalibrerat av: Ove Karlsson.

Sign:





Bandvagn nr: 15504

Kalibrering av Tryckgivare 25 Mpa

Hammartryck.

Pålagt tryck i Mpa Avläst på KELLER Manometer (0.2%)
 Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
2.0	2.3
4.0	4.3
6.0	6.3
8.0	8.3
10.0	10.3
12.0	12.3
14.0	14.3

Geotech AB. Dat: 2015-12-22

Kalibrerat av: Richard Trygg.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





Bandvagn nr: 15504

Kalibrering av Tryckgivare 25 Mpa

Vridtryck.

Pålagt tryck i Mpa Avläst på KELLER Manometer (0.2%)
 Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
2.0	2.2
4.0	4.2
6.0	6.2
8.0	8.2
10.0	10.2
12.0	12.2
14.0	14.3
16.0	16.2
18.0	18.2
20.0	20.2

Geotech AB. Dat: 2015-12-22

Kalibrerat av: Richard Trygg.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





Bandvagn nr: 15504

Kalibreringsfaktor: 1.07

**Kalibrering av Geotech Kraftgivare 0 – 50 kN Linjär monterad i
borrhuvud. (Obs! Rutan Olinjär kraftgivare skall ej vara ikryssad).**

Pålagt Kraft i kN Avläst på HBM Lastcell (0.1%)
Avläst Tryck i Geologgen

Ref:	Geologg:
0	0
1.00	1.00
2.00	1.99
4.00	4.07
6.00	5.99
8.00	8.03
10.00	10.04
15.00	15.05
20.00	20.09
25.00	25.13
30.00	30.17
35.00	35.22

Geotech AB. Dat: 2015-12-22

Kalibrerat av: Richard Trygg.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment



**Bandvagn nr: 15504****Kalibreringsfaktor: 1.06****Kalibrering av Geotech Momentgivare 0 – 1000 Nm**

Pålagt Moment i **kNm** i jigg med lastcell
Avläst moment i Geologgen

Ref:	Geologg:
0.10	0.11
0.20	0.20
0.40	0.40
0.60	0.59
0.80	0.80
1.00	0.99
1.20	1.18

Geotech AB. Dat: 2015-12-22

Kalibrerat av: Richard Trygg.

Sign:



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment





Bandvagn nr: 15504

Kalibrering av djupmätare:

1m = 1m

Kalibrering av H/V givare:

20 H/V = 20 H/V

Bägge spindlar.

Geotech AB. Dat: 2015-12-22

Kalibrerat av: Richard Trygg.

Sign:



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**



Probe No 4231
 Date of Calibration 2015-11-23
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 12
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²
-------------------------	----------------------------------

Maximum Load	25	MPa
Range	25	MPa
Scaling Factor	3573	
Resolution	0,2135	kPa
Area factor (a) at 1MPa	0,842	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 24,968 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²
-----------------------	--------------------------------------

Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3688	
Resolution	0,0103	kPa
Area factor (b) at 1MPa	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,682 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3669	
Resolution	0,0208	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,246 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,95
--------------------	-----------------------------

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

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe

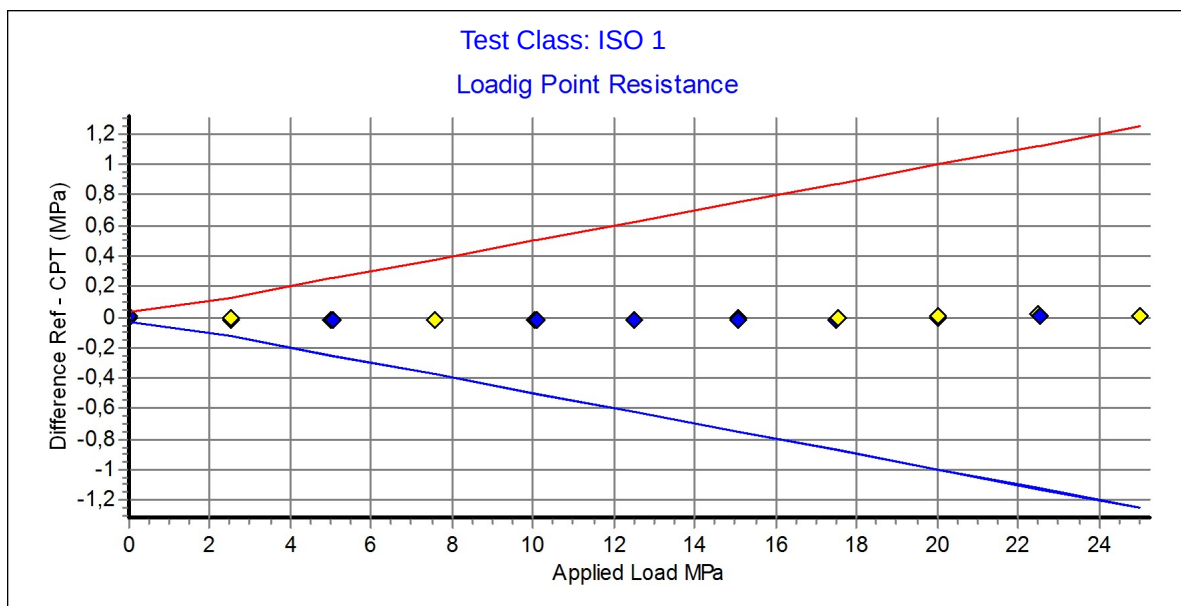


**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**



Probe No: **4231**
 Date of Calibration: **2015-11-23**
 Calibration Run No: **12**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3573
 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
2,514	2,523	-0,009	-0,357	0,000	0,000
5,011	5,031	-0,020	-0,399	0,001	0,000
7,541	7,560	-0,019	-0,252	0,001	0,000
10,019	10,037	-0,018	-0,179	0,002	0,000
12,506	12,519	-0,013	-0,103	0,002	0,000
15,039	15,045	-0,006	-0,039	0,002	0,000
17,526	17,531	-0,005	-0,028	0,003	0,000
20,011	20,006	0,005	0,025	0,003	0,000
22,489	22,473	0,016	0,071	0,003	0,000
24,988	24,976	0,012	0,048	0,003	0,000
22,501	22,490	0,011	0,048	0,003	0,000
20,007	20,011	-0,004	-0,020	0,002	0,000
17,496	17,511	-0,015	-0,085	0,002	0,000
15,060	15,079	-0,019	-0,126	0,001	0,000
12,512	12,530	-0,018	-0,143	0,001	0,000
10,062	10,086	-0,024	-0,238	0,000	0,000
7,538	7,562	-0,024	-0,318	0,000	0,000
5,020	5,041	-0,021	-0,418	0,000	0,000
2,505	2,519	-0,014	-0,558	0,000	0,000
0,000	-0,001	0,001	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

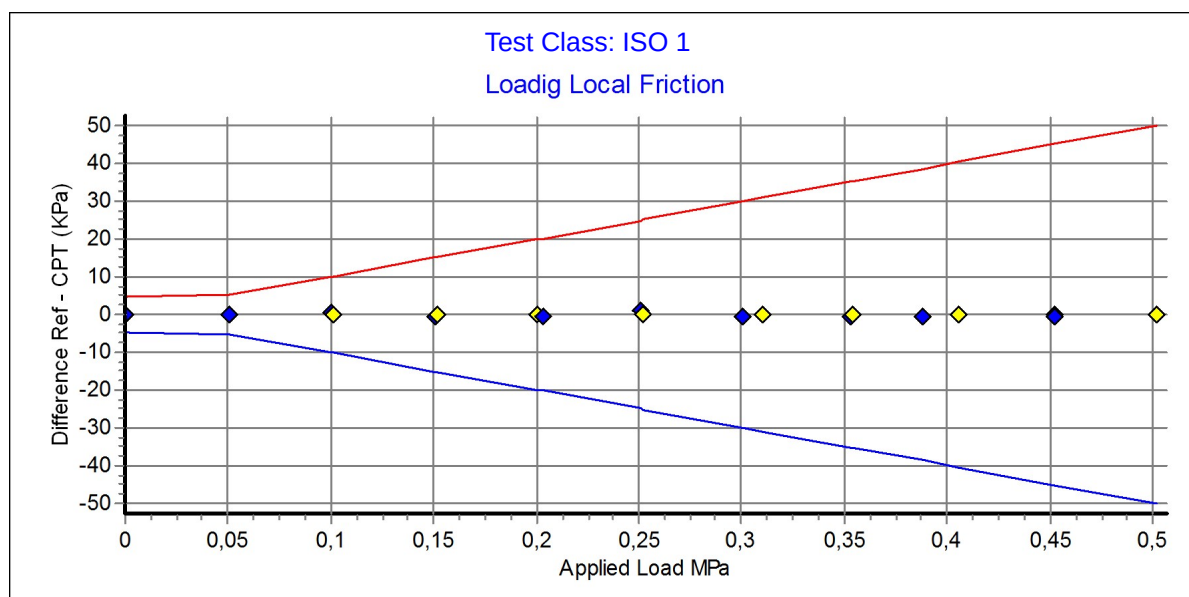
Calibration Certificate.

Loading Local Friction

Göteborg:2015-11-23

Probe No: **4231**
 Date of Calibration: **2015-11-23**
 Calibration Run No: **12**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: **3688**
 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
0,051	0,051	0,242	0,000	0,004	0,000
0,101	0,101	0,261	0,000	0,005	0,000
0,152	0,152	0,217	0,000	0,007	0,000
0,200	0,200	0,156	0,078	0,007	0,000
0,252	0,252	0,145	0,057	0,008	0,000
0,310	0,310	0,040	0,012	0,009	0,000
0,354	0,354	0,006	0,001	0,010	0,000
0,406	0,406	-0,060	-0,015	0,010	0,000
0,452	0,452	-0,143	-0,031	0,011	0,000
0,502	0,502	-0,231	-0,046	0,012	0,000
0,452	0,453	-0,403	-0,089	0,009	0,000
0,388	0,389	-0,393	-0,101	0,008	0,000
0,353	0,353	-0,540	-0,152	0,007	0,000
0,301	0,301	-0,556	-0,184	0,006	0,000
0,251	0,250	1,100	0,438	0,004	0,000
0,203	0,204	-0,560	-0,274	0,004	0,000
0,151	0,151	-0,485	0,000	0,002	0,000
0,100	0,099	0,482	0,000	0,002	0,000
0,051	0,051	-0,153	0,000	0,002	0,000
0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

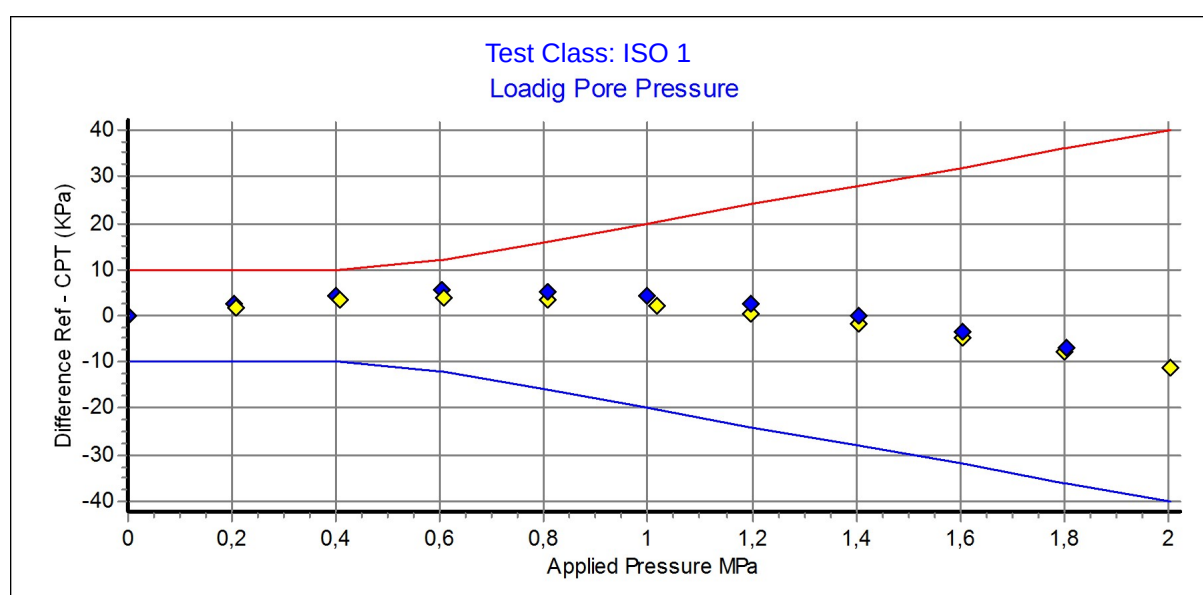
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2015-11-23

Probe No: **4231**
 Date of Calibration: **2015-11-23**
 Calibration Run No: **12**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3669
 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		
0,208	0,206	1,890	0,039	0,168	0,000	0,815	0,000
0,407	0,404	3,596	0,145	0,324	0,001	0,802	0,002
0,608	0,604	3,956	0,239	0,497	0,001	0,822	0,001
0,806	0,802	3,459	0,277	0,668	0,001	0,832	0,001
1,018	1,016	2,176	0,221	0,852	0,001	0,838	0,001
1,197	1,197	0,298	0,035	1,008	0,001	0,842	0,000
1,404	1,406	-1,766	-0,248	1,188	0,001	0,845	0,000
1,604	1,608	-4,720	-0,759	1,363	0,001	0,847	0,000
1,802	1,810	-7,850	-1,421	1,536	0,001	0,848	0,000
2,004	2,015	-11,186	-2,254	1,713	0,001	0,850	0,000
1,806	1,813	-6,952	-1,261	1,544	0,001	0,851	0,000
1,604	1,607	-3,353	-0,539	1,369	0,001	0,851	0,000
1,404	1,404	0,119	0,016	1,198	0,000	0,853	0,000
1,198	1,195	2,797	0,334	1,021	0,000	0,854	0,000
1,000	0,995	4,392	0,437	0,850	0,000	0,854	0,000
0,808	0,802	5,375	0,431	0,685	0,000	0,854	0,000
0,603	0,598	5,503	0,329	0,509	0,000	0,851	0,000
0,399	0,395	4,391	0,173	0,333	0,000	0,843	0,000
0,202	0,200	2,406	0,048	0,165	0,000	0,825	0,000
0,000	0,000	0,100	0,000	0,007	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

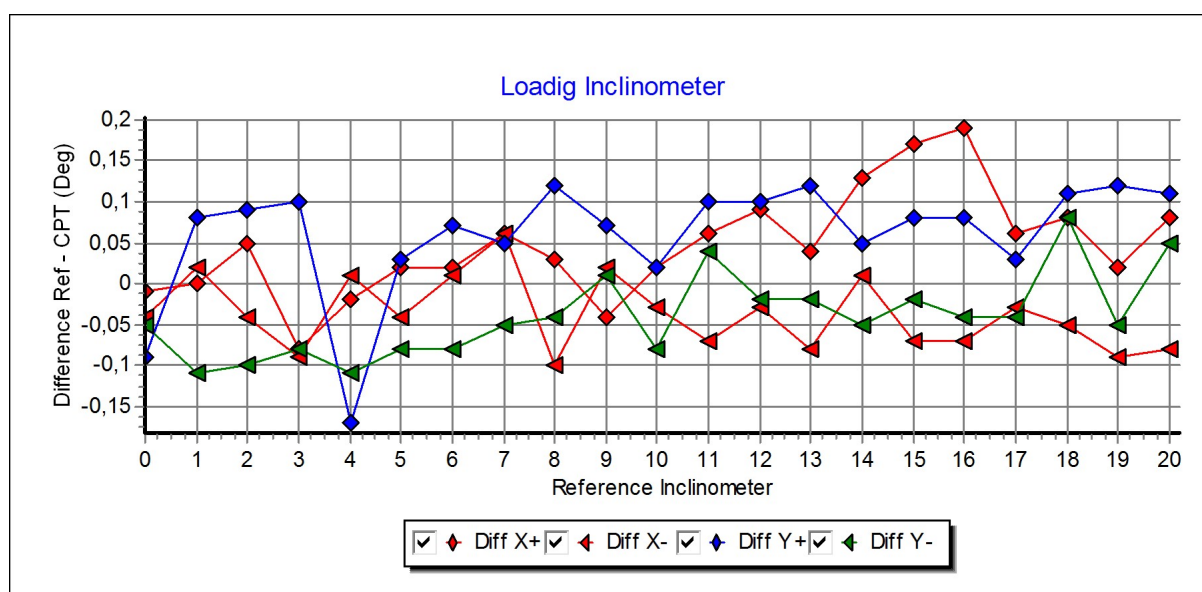
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2015-11-23

Probe No: **4231**
 Date of Calibration: **2015-11-23**
 Calibration Run No: **12**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: **0,95**
 Reference Cell: **0**

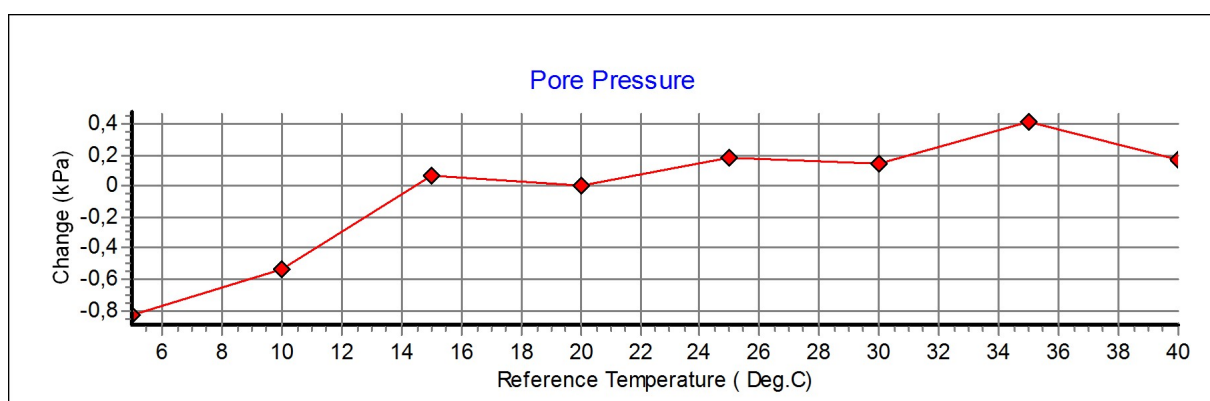
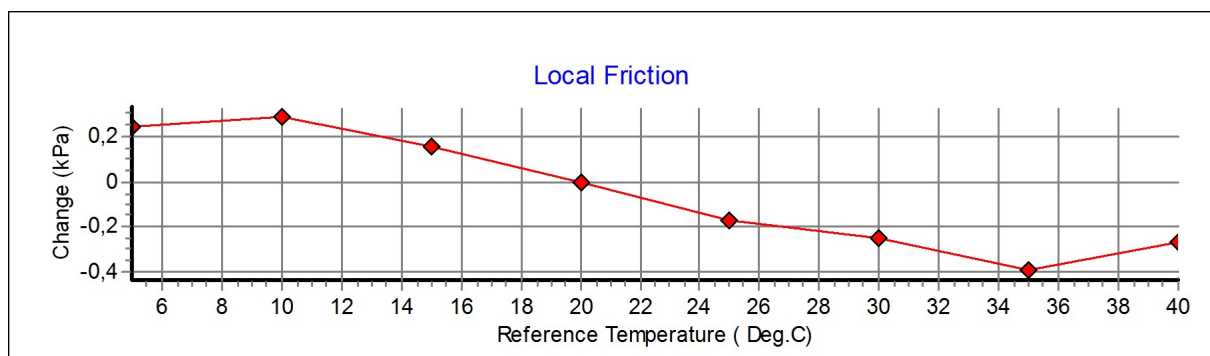
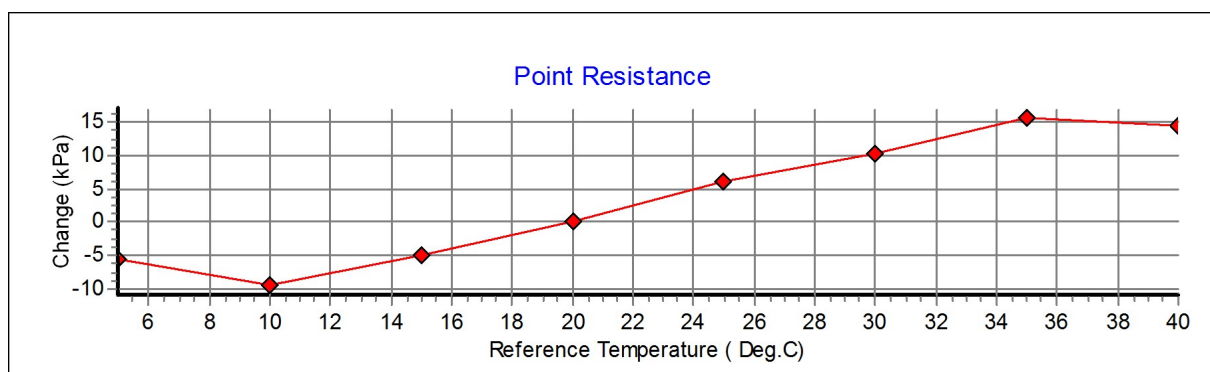
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,01	0,04	0,09	0,05	-0,01	-0,04	-0,09	-0,05
1,00	1,00	0,98	0,92	1,11	0,00	0,02	0,08	-0,11
2,00	1,95	2,04	1,91	2,10	0,05	-0,04	0,09	-0,10
3,00	3,08	3,09	2,90	3,08	-0,08	-0,09	0,10	-0,08
4,00	4,02	3,99	4,17	4,11	-0,02	0,01	-0,17	-0,11
5,00	4,98	5,04	4,97	5,08	0,02	-0,04	0,03	-0,08
6,00	5,98	5,99	5,93	6,08	0,02	0,01	0,07	-0,08
7,00	6,94	6,94	6,95	7,05	0,06	0,06	0,05	-0,05
8,00	7,97	8,10	7,88	8,04	0,03	-0,10	0,12	-0,04
9,00	9,04	8,98	8,93	8,99	-0,04	0,02	0,07	0,01
10,00	9,98	10,03	9,98	10,08	0,02	-0,03	0,02	-0,08
11,00	10,94	11,07	10,90	10,96	0,06	-0,07	0,10	0,04
12,00	11,91	12,03	11,90	12,02	0,09	-0,03	0,10	-0,02
13,00	12,96	13,08	12,88	13,02	0,04	-0,08	0,12	-0,02
14,00	13,87	13,99	13,95	14,05	0,13	0,01	0,05	-0,05
15,00	14,83	15,07	14,92	15,02	0,17	-0,07	0,08	-0,02
16,00	15,81	16,07	15,92	16,04	0,19	-0,07	0,08	-0,04
17,00	16,94	17,03	16,97	17,04	0,06	-0,03	0,03	-0,04
18,00	17,92	18,05	17,89	17,92	0,08	-0,05	0,11	0,08
19,00	18,98	19,09	18,88	19,05	0,02	-0,09	0,12	-0,05
20,00	19,92	20,08	19,89	19,95	0,08	-0,08	0,11	0,05



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Probe No: **4231**
 Date of Calibration: **2015-11-23**
 Calibration Run No: **12**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
 Reference Cell:



Calibration procedure.

Göteborg: 2015-11-23

We are following the procedure that is described in the European Standard **EN ISO22476-1**:

Point resist.

The point resistance will be 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.

With a specially adapter unit substitutes the cone and transfer the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction will be calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve will be turn 90deg 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 1MPa the pressure of the point and friction will be read and calculated as 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 sensor in the probe are temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N58604
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N50598
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 the Swedish testing institute SP ones a year.

Environment.

Air pressure: 1018,2 hPa.

Temperature: 19,5 °C.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2015-11-23

Cone name	4231	Serial number	4231	Date of purchase	User.
Ranges					
Point resistance	25 (Mpa)	Area factor a	0,842	Point resistance	3573
Local friction	0,5 (Mpa)	Area factor b	0	Local friction	3688
Pore pressure	2 (Mpa)	Tip area	10 (cm ²)	Pore pressure	3669
Tilt sensor	40 (Deg)	Sleeve area	150 (cm ²)	Tilt sensor	0,95
temperature	©			temperature	1
Elect. Conductivity	(mS/m)			Elect. Conductivity A	
				Elect. Conductivity B	
				Type	Nova cone
				Memory option	With memory

CALIBRATION CERTIFICATE FOR ELECTRICAL VANE INSTRUMENT

Electrical vane instrument number: EVB-0086

Date of calibration: 2015-03-17

Operator Christoffer Hurtig

Calibration code: **0,93** 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	9,87	9,98
20.38	20	20,12	20,09
30.57	30	30,18	30,30
40.76	40	40,35	40,56
50.95	50	50,41	50,71
61.14	60	60,50	60,79
71.33	70	70,54	70,83
81.52	80	80,68	80,88
91.71	90	90,63	90,90
101.90	100	99,38	99,38
	Σ = 550	TOTAL/550=1,0048	TOTAL/550=1,0080

* 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