

Möln dal, Stiernhielm 6 & 7, detaljplan

**Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik
(MUR/Geo)**

2017-05-05

Möndal, Stiernhielm 6 & 7, detaljplan

Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/Geo)

2017-05-05

Beställare: Möndals Stad
431 82 Möndal

Beställarens representant: Magnus Björned

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
404 27 Göteborg

Uppdragsledare: Mikael Lindström

Uppdragsnr: 104 25 09

Filnamn och sökväg: N:\105\03\1050398\5 Arbetsmaterial\01
Dokument\G\Beskr PM\MUR\MUR_20170505.docx

Kvalitetsgranskad av: Bengt Askmar

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Förutsättningar	4
2	Syfte	4
3	Underlag	5
3.1	Tidigare undersökningar	5
4	Styrande dokument	5
5	Utsättning och höjdbestämmning	6
6	Geotekniska undersökningar	7
6.1	Fältundersökningar	7
6.2	Laboratorieundersökningar	7
7	Redovisning	7
8	Härledda värden	8
8.1	Odränerad skjuvhållfasthet	8
8.2	Deformationsegenskaper	9
8.3	Hydrogeologiska förutsättningar	9
8.4	Radon	9
9	Värdering av undersökning	11

Bilagor

Sammanställning av rutinundersökningar	Bilaga 1:1-1:6
Sammanställning av CRS-försök	Bilaga 2:1-2:10
Utvärderad CPT-sondering, NC4	Bilaga 3:1-3:4

Ritningar

Plan	Ritning G101
Enskilda borrhöjningar	Ritning G301

Beteckningssystem, SGF (se SGFs hemsida – <http://www.sgf.net>, beteckningssystem)

1 Förutsättningar

På uppdrag av Mölndals Stad har Norconsult utfört en geoteknisk undersökning vid Stiernhielm 6 och 7 i Mölndal. Inom området planeras främst nya bostadshus att uppföras.

Aktuellt område begränsas i norr av Wallingsgatan och i söder av Bifrostgatan, se även figur 1.1.



Figur 1.1 Ungefärligt (rödmarkerat) område vid Stiernhielm 6 & 7, Mölndal.
(<https://www.google.se/maps>, 2017-03-24).

2 Syfte

Undersökningarna har i detta skede utförts med syfte att utreda de geotekniska förhållandena (underlag detaljplan) inom aktuellt område.

3 Underlag

3.1 Tidigare undersökningar

I och i närheten av aktuellt område har det tidigare utfört geotekniska undersökningar. Lägen för relevanta dessa undersökningspunkter redovisas i plan på ritning G101, samt mer ingående i följande rapporter:

- ”Kv Stiernhielm 1, Mölndal. Rgeo.” Utfört av Norconsult med uppdragsnr 102 00 16. Daterad 2010-05-28.
- ”Kv Stiernhielm 7, Mölndal. Översiktligt PM beträffande geotekniska förhållanden”. Utfört av Norconsult med uppdragsnr 101 23 68. Daterad 2009-09-02.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Se Tabell 4.1 till 4.4.

Tabell 4.1 Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 4.2 Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Slagsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SGF Rapport 1:2013 ”SGF rekommenderad standard för CPT-sondering” samt ISSMFE report TC 16 ”Reference test procedures”.

Kolvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013
-----------------	--

Tabell 4.3 Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
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-försök	SS 027126

Tabell 4.4 Hydrogeologiska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Grundvattenmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Portrycksmätning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

5 Utsättning och höjdbestämmning

Utsättning och inmätning av borrhullarna samt har utförts med GPS.

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

6 Geotekniska undersökningar

6.1 Fältundersökningar

Fältundersökningar utfördes i april 2017 och omfattade följande metoder:

- Trycksondering i 5 punkter för bestämning av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet.
- CPT-sondering i en punkt för bestämning av jordlagrens mäktighet, fasthet samt förekomst av skikt.
- Slagsondering i 3 punkter för kontroll av bergfritt djup.
- Vingsondering i en punkt för bestämning av kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet in-situ.
- Störd provtagning med skruvprovtagare i 5 punkter för klassificering av de ytliga jordlagren.
- Ostörd provtagning med kolvprovtagare i en punkt.
- Installation av portrycksmätare i en punkt till ca 10 m djup under befintlig markyta.
- Radonmätning i jord och över befintlig markyta (fyllning mm).

6.2 Laboratorieundersökningar

Ostörda och störda jordprover har analyserats på WSP:s laboratorium i Göteborg. Analysen utgjordes av:

- Rutinundersökning omfattande bestämning av jordart och vattenkvot för störda jordprover.
- Rutinundersökning omfattande jordart, densitet, vattenkvot, skjuvhållfasthet, sensitivitet och konflytgräns för samtliga ostörda jordprover.
- Belastningsförsök (typ CRS) på 5 nivåer.

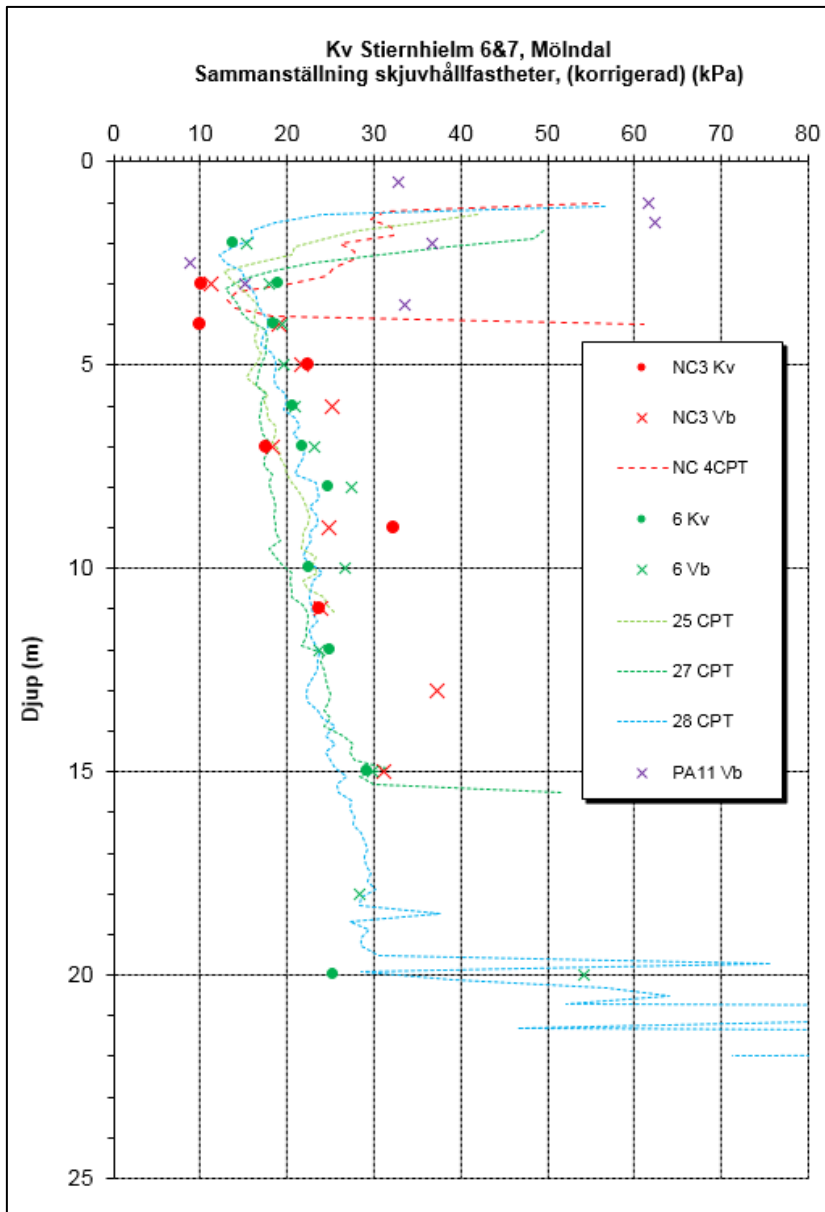
7 Redovisning

Fält- och laboratorieundersökningarna redovisas på bifogade bilagor och ritningar enligt innehållsförteckningen.

8 Härledda värden

8.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden map lerans odränerade skjuvhållfasthet (korrigerade värden) redovisas i Figur 8.1.



Figur 8.1 Härledda hållfasthetsvärden (korrigerade värden).

8.2 Deformationsegenskaper

Härledda värden gällande lerans kompressionsegenskaper redovisas i Tabell 8.1 och i Bilaga 2.

Tabell 8.1 Härledda värden, kompressionsegenskaper, punkt NC3.

Djup	σ'_c	M_L
3	53 kPa	531 kPa
4	49 kPa	400 kPa
5	75 kPa	679 kPa
7	84 kPa	392 kPa
11	108 kPa	863 kPa

8.3 Hydrogeologiska förutsättningar

Den **övre grundvattenytan** har mätts i skruvborrhålen och låg vid undersökningstillfället i april 2017 för skruvprovtagningshål NC1, NC3 och NC5 på mellan ca 1,2-2,1 m djup under befintlig markyta. För skruvprovtagningshål NC2 och NC4 gick det ej att mäta en fri vattenyta.

I punkt NC3 (se läge på ritning G 101) har en portrycksmätare installerats i leran på ca 10,2 m djup (nivå ca +4,4). Uppmätta portryck under april 2017 redovisas i tabell 8.2.

Tabell 8.2 Uppmätta portryck, punkt NC3.

Datum	Uppmätt portryck
2017-04-10	97 kPa
2017-04-18	95 kPa
2017-04-25	95 kPa

8.4 Radon

Markradon

Direkta mätningar av jordluftens radonhalt (R_n) utfördes 2017-04-05 med en Markus 10 i sju punkter inom området. Materialet bedöms i huvudsak bestå av torrskorpelera alternativt fyllningsmassor på lera. Resultaten från mätningarna presenteras i tabell 8.3 (se även ritning G101).

Radonhalter på 8 och 81 kBq/m³ erhöles i det aktuella området.

Gammastrålning

På ostörda jordtyper har det även utförts mätning med gammaspectrometer för bestämning av aktivitetshalten radium-226, som sönderfaller till radon-222.

Mätningar med gammaspectrometer (Georadis GT-30) utfördes 2017-04-05 på ostörda jordtyper i omedelbar anslutning till alla de sju punkter där det utförts mätningar av jordluftens radonhalt.

Resultaten från mätningarna (dosrat samt halt av kalium, uran och torium) presenteras i tabell 8.3 (se även ritning G101), med beräknad radiumhalt (Ra) som ett mått på radonavgången från jordlagren.

Radiumhalten för jord varierar mellan 16 och 41 Bq/kg.

Tabell 8.3 Resultat mätning med Markus 10 (Rn) och gammaspectrometer (Dosrat, K, U, Th, Ra = aktivitetshalten radium 226, AI = aktivitetsindex)

<i>Nr</i>	<i>Marktyp</i>	<i>Rn</i> [kBq/m ³]	<i>Dosrat</i> [μSv/h]	<i>K</i> [%]	<i>U</i> [ppm]	<i>Th</i> [ppm]	<i>Ra</i> [Bq/kg]	<i>AI</i>
#401	Let/F	23	0,07	1,8	1,6	8,3	20	0,4
#402	Let/F	81	0,07	1,6	2,3	8,9	28	0,4
#403	Let/F	8	0,06	1,9	1,3	5,6	16	0,4
#404	F	37	0,08	2,4	1,3	11	16	0,5
#405	Let/F	11	0,08	2,0	3,3	9,8	41	0,5
#406	Let/F	42	0,08	2,2	2,3	10	28	0,5
#407	Let/F	53	0,08	2,0	3,1	8,1	38	0,5

Radonklassificering baseras på rekommenderade intervaller enligt tabell 8.4 och 8.5.

Tabell 8.4 Rekommenderade gränsvärden för radonhalt (Rn) i låg- och högradonmark enligt Radon i bostäder (Bygghälsorådet R85:1988, reviderad 1990).

<i>Marktyp</i>	<i>Lågradon</i> (kBq/m ³)	<i>Normalradon</i> (kBq/m ³)	<i>Högradon</i> (kBq/m ³)
Fyllning (morän, grus, sand)	< 10	10 – 50	> 50
Lera, lerig morän (mäktighet > 2 m)	< 40	40 – 100	> 100

Tabell 8.5 Rekommenderade gränsvärden för radiumhalt (Ra) i låg- och högradonmark enligt Radon i bostäder (Bygghälsorådet R85:1988, reviderad 1990).

<i>Marktyp</i>	<i>Lågradon</i> (Bq/kg)	<i>Normalradon</i> (Bq/kg)	<i>Högradon</i> (Bq/kg)
Fyllning	< ca 25	ca 25 – ca 80	> ca 80
Lera, lerig morän (mäktighet > 2 m)	< ca 80	ca 80 – ca 100	> ca 100

9 Värdering av undersökning

Vid borrning av punkt NC4 var det svårt för fältgeoteknikern att bedöma fast botten/ berg. Fältgeoteknikern har bedömt att det är släntberg från ca 7,5 m djup under befintlig markyta. Upptagna kolvprover från 14 m djup för punkt NC3 var störda och laborativvärden från dessa prover är därmed för vissa analyser fel eller osäkra.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Mikael Lindström
mikael.lindstrom@norconsult.com




Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

 <p>Norconsult Fältgeoteknik AB Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR WSP Samhällsbyggnad Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;">Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p>																			
					Uppdrag																			
					Möndal, Stiernhielm 6&7																			
					Uppdragsnummer					1050398														
Provtagningsmetod					PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Borrhål											
							X						NC1											
										Granskning					2017-04-18					Sign <i>AZ</i>				
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet			Korrekt.	Matri.	Tjälf.					
2,0 m u my					2017-04-04					sitet	kvot	gräns	tivet	(okorr.)	(korr.)	Omrörd	faktor	Matr.	Tjälf.					
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾				$\rho^{2)}$	$w_N^{3)}$	$w_L^{4)}$	$S_t^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_r^{5)}$	$\mu^{5)}$	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾	Anm.									
m					(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(-)												
0,0	MULLJORD (enl.fälttekn.)																							
0,1																								
0,1	grått sandigt siltigt GRUS																							
0,8	grå röstfläckig sandig siltig					22																		
1,0	TORRSKORPELERA, enstaka gruskorn																							
1,0	grå rostfläckig LERA, siltkörtlar					48																		
1,5																								
1,5	grå rostfläckig LERA					46																		
2,0																								
2,0	grå siltig LERA, sand- o siltkörtlar, enstaka					33																		
3,0	gruskorn, skalrester																							

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 10, Tabell CB/1


* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Norconsult Fältgeoteknik AB Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR WSP Samhällsbyggnad Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p>Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p>																	
					<p>Uppdrag</p> <p>Möndal, Stiernhielm 6&7</p>																	
<p>Uppdragsnummer 1050398</p>					<p>Borrhål NC3</p>																	
<p>Provtagningsmetod</p>					<p>PG</p>		<p>Skr X</p>		<p>Kv St I</p>		<p>Kv St II</p>		<p>Granskning 2017-04-19 Sign <i>AZ</i></p>									
<p>Grundvattenobservation 2,1 m u my</p>					<p>Datum 2017-04-04</p>		<p>Den- sitet $\rho^{2)}$ (t/m³)</p>		<p>Vatten- kvot $w_N^{3)}$ (%)</p>		<p>Konfl.- gräns $w_L^{4)}$ (%)</p>		<p>Sensi- tivet $S_t^{5)}$ (-)</p>		<p>Skjuvhållfasthet (okorr.) (korr.) Omrörd $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_{fu}^{5)}$ $\tau_r^{5)}$ (kPa) (kPa) (kPa)</p>			<p>Korrekt. faktor $\mu^{5)}$ (-)</p>		<p>Matl. typ⁶⁾</p>	<p>Tjälf. klass⁶⁾</p>	<p>Anm.</p>
<p>Djup m</p>	<p>Jordartsbeskrivning¹⁾</p>																					
0,0 0,15	F / ASFALT / (enl.fälttekn.)																					
0,15 1,0	F / grått sandigt siltigt GRUS, asfaltrester (stenigt enl. fälttekn.) /																					
1,0 2,0	grå rostfläckig TORRSKORPELERA, siltkörtlar, enstaka gruskorn					40																
2,0 2,5	grå siltig LERA					58																

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 10, Tabell CB/1
* Tagna med slutare - spår av slutarbleck
φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Norconsult Fältgeoteknik AB Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR WSP Samhällsbyggnad Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p align="center">Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p>											
					Uppdrag											
					<p align="center">Möndal, Stiernhielm 6&7</p>											
					Uppdragsnummer 1050398											
Provtagningsmetod					PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Borrhål		NC3	
											X		Granskning		2017-04-18 Sign <i>AZ</i>	
Grundvattenobservation					Datum											
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾				Densitet	Vattenkvot	Konfl.-gräns	Sensitivitet	Skjuvhållfasthet			Korrekt.faktor	Matl. typ ⁶⁾	Tjälf.klass ⁶⁾	Anm.	
m					$\rho^{2)}$ (t/m ³)	$w_N^{3)}$ (%)	$w_L^{4)}$ (%)	$S_r^{5)}$ (-)	$\tau_{fu}^{5)}$ (kPa)	$\tau_{fv}^{5)}$ (kPa)	$\tau_r^{5)}$ (kPa)	$\mu^{5)}$ (-)				
3,0	grå LERA, vasstrådar, enstaka skalrester				1,58 1,56 1,52	77 82	74	13	13	10	0,99	0,78				
4,0	grå sulfidfläckig LERA, skalrester, vasstrådar				1,57 1,55 1,54	84 83	66	23	12	10	0,51	0,82				
5,0	grå siltig LERA, tunna sandskikt, skalrester				1,75 1,71 1,73	50 46	33	80	20	22	0,25	1,12				
7,0	grå sulfidflammig LERA, enstaka skalrester				1,55 1,56 1,56	78 79	57	110	20	18	0,19	0,88				
9,0	grå sulfidfläckig LERA, enstaka skalrester				1,62 1,61 1,62	68 66	59	76	37	32	0,48	0,87				
11,0	grå sulfidfläckig LERA, enstaka skalrester				1,61 1,60 1,57	69 71	58	90	27	24	0,30	0,88				
14,0	grå LERA, enstaka gruskorn, skalrester				1,61 1,61 1,59	73 75	50	5*	1*	1	0,26	0,94			* stört prov!	

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 10, Tabell CB/1

* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Norconsult Fältgeoteknik AB Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR WSP Samhällsbyggnad Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;">Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p>																			
					Uppdrag																			
					Möndal, Stiernhielm 6&7																			
					Uppdragsnummer 1050398																			
Provtagningsmetod					PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Borrhål NC4											
					X								Granskning 2017-04-19 Sign <i>AZ</i>											
Grundvattenobservation					Datum		Den-		Vatten-		Konfl.-		Sensi-		Skjuvhållfasthet		Korrekt.		Matri.		Tjälf.			
obefintlig					2017-04-03		sitet		kvot		gräns		tivet		(okorr.) (korr.) Omrörd		faktor		typ ⁶⁾		klass ⁶⁾		Anm.	
Djup		Jordartsbeskrivning ¹⁾			$\rho^{2)}$		$w_N^{3)}$		$w_L^{4)}$		$S_r^{5)}$		$\tau_{fu}^{5)}$		$\tau_{fu}^{5)}$		$\tau_r^{5)}$		$\mu^{5)}$					
m					(t/m ³)		(%)		(%)		(-)		(kPa)		(kPa)		(kPa)		(-)					
0,0		MULLJORD (enl.fälttekn.)																						
0,2																								
0,2		gråbrun sandig MULLJORD					26																	
0,8																								
0,8		grå lerig SAND, lerskikt																						
1,0																								
1,0		grå rostfläckig sandig siltig TORRSKORPELERA					24																	
1,5																								
1,5		grå rostfläckig TORRSKORPELERA, siltkörtlar					32																	
2,0																								
2,0		grå rostfläckig siltig LERA, siltkörtlar, enstaka					40																	
2,5		gruskorn																						
2,5																								
2,5		grå siltig LERA, siltkörtlar, skalrester, växtdelar					44																	
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 10, Tabell CB/1

* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 <p>Norconsult Fältgeoteknik AB Norconsult Fältgeoteknik AB, BOX 8774, 402 76 GÖTEBORG Telefon 03-50 70 00, Fax 031-50 70 10</p> <p>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR WSP Samhällsbyggnad Box 13033, 402 51 GÖTEBORG Telefon 010-722 5000</p>					<p style="text-align: center;">Sammanställning av Laboratorieundersökningar</p>																			
					Uppdrag																			
					Möndal, Stiernhielm 6&7																			
					Uppdragsnummer					1050398														
Provtagningsmetod					PG		Skr		Kv St I		Kv St II		Borrhål											
							X						NC5											
										Granskning					2017-04-18					Sign <i>AZ</i>				
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet			Korrekt.	Matri.	Tjälf.					
1,2 m u my					2017-04-03					$\rho^{2)}$	kvot	gräns	tivet	(okorr.)	(korr.)	Omrörd	faktor	Matr.	Tjälf.					
Djup	Jordartsbeskrivning ¹⁾				t/m^3	$w_N^{3)}$	$w_L^{4)}$	$S_r^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_{fu}^{5)}$	$\tau_r^{5)}$	$\mu^{5)}$	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾	Anm.									
m																								
0,0	MULLJORD (enl.fälttekn.)																							
0,4																								
0,4	grå ngt lerig siltig SAND, enstaka gruskorn																							
0,8	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, sand-					28																		
1,0	o siltskikt																							
1,0	grå siltig SAND																							
1,3																								
1,3	grå ngt grusig siltig SAND																							
1,5																								
1,5	grå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA,					24																		
2,0	siltskikt																							
2,0	grå rostfläckig siltig LERA, siltskikt					26																		
2,6																								
2,6	grå rostfläckig siltig LERA, siltskikt					28																		
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 10, Tabell CB/1

* Tagna med slutare - spår av slutarbleck

φ Provet fyller ej helt hylsans diameter



Samhällsbyggnad

Växel: 010-722 50 00

Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321

ÖDOMETERFÖRSÖK
CRS 0,7%/h

Uppdrag
1050398

Projekt
Mölndal, Stiernhielm 6&7

Borrhål
NC3

Djup m
3,0

Jordart
Le

Datum
2017-04-19 AZ

testkod:
SthNC33m.CRS

Dens. t/m³
1,55

Utvärdering enl.
SS027126

σ'_c kPa
53

σ'_l kPa
99

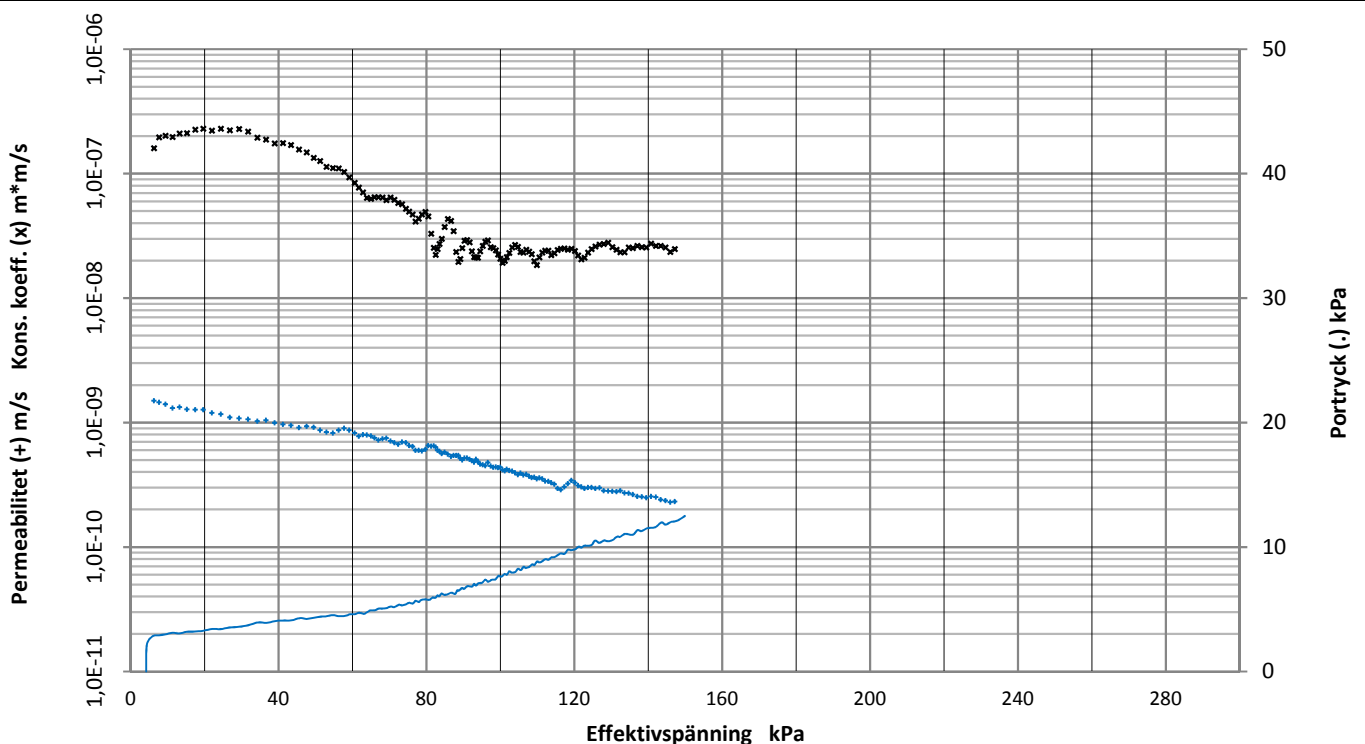
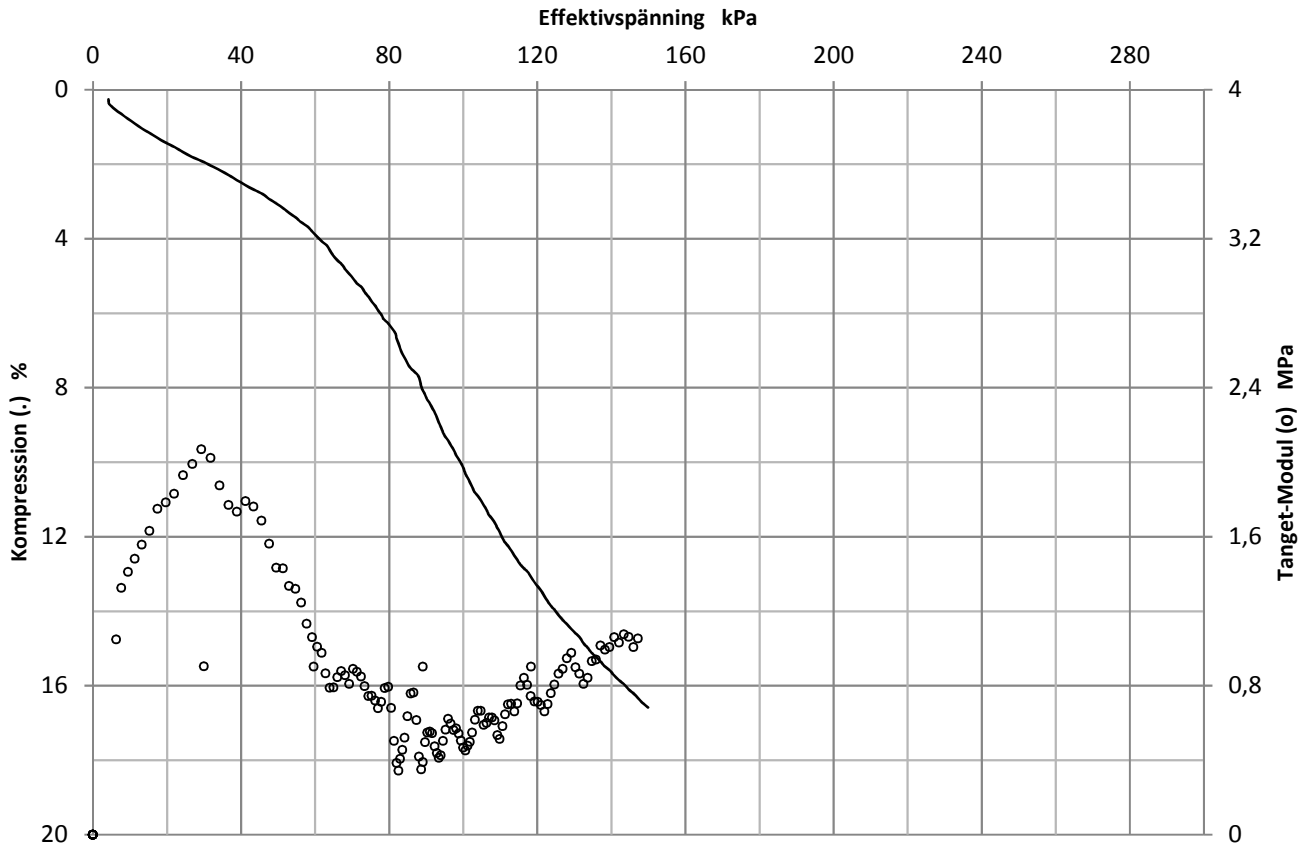
M_L kPa
531

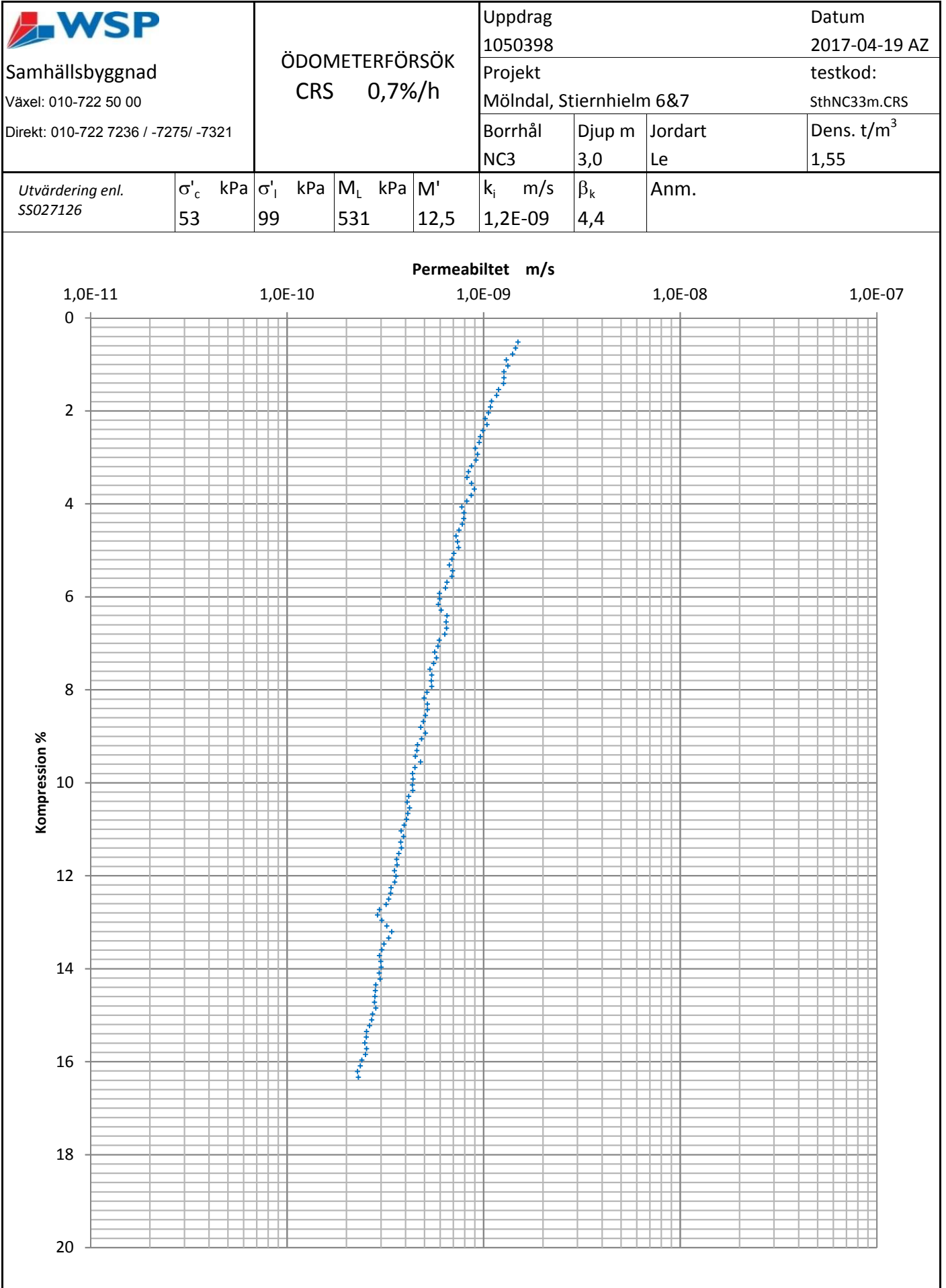
M'
12,5


k_i m/s
1,2E-09

β_k
4,4

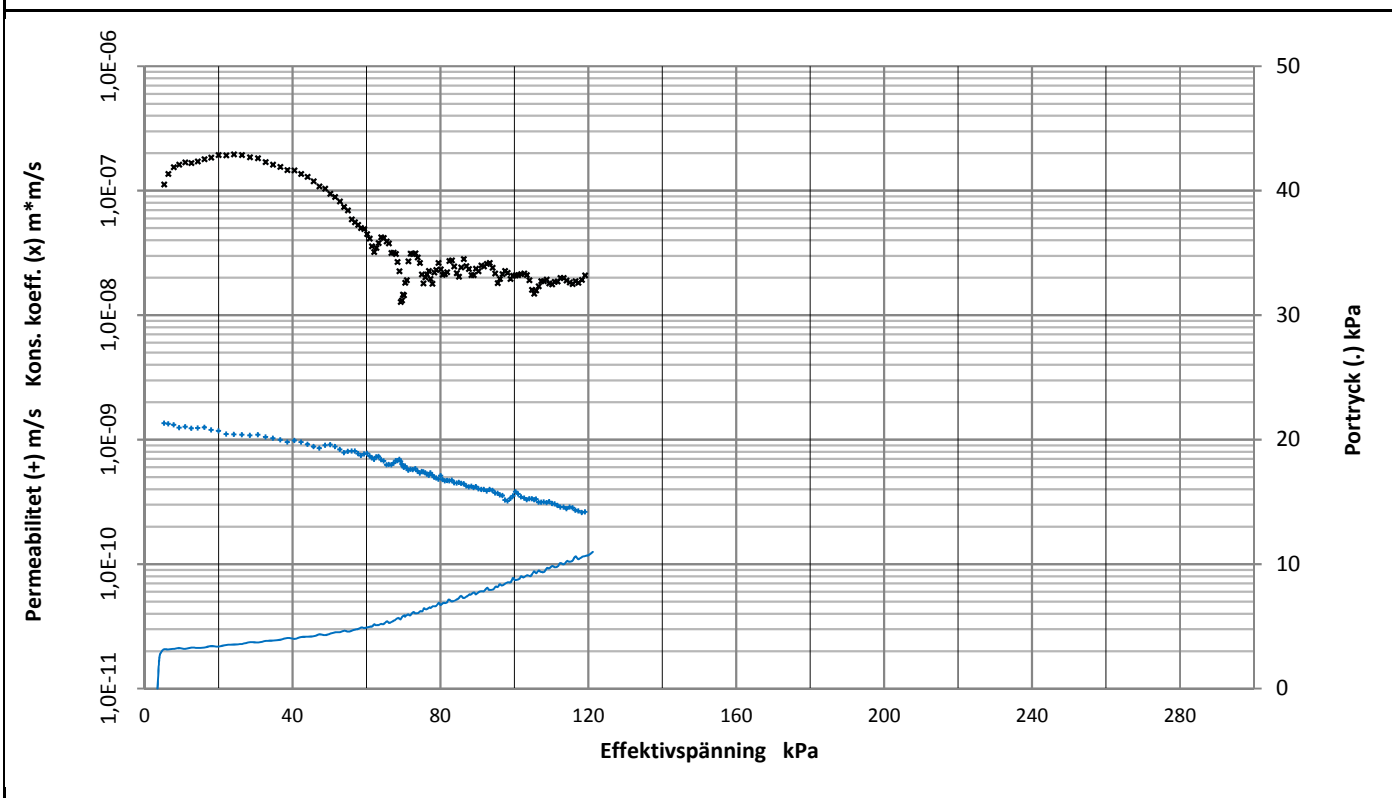
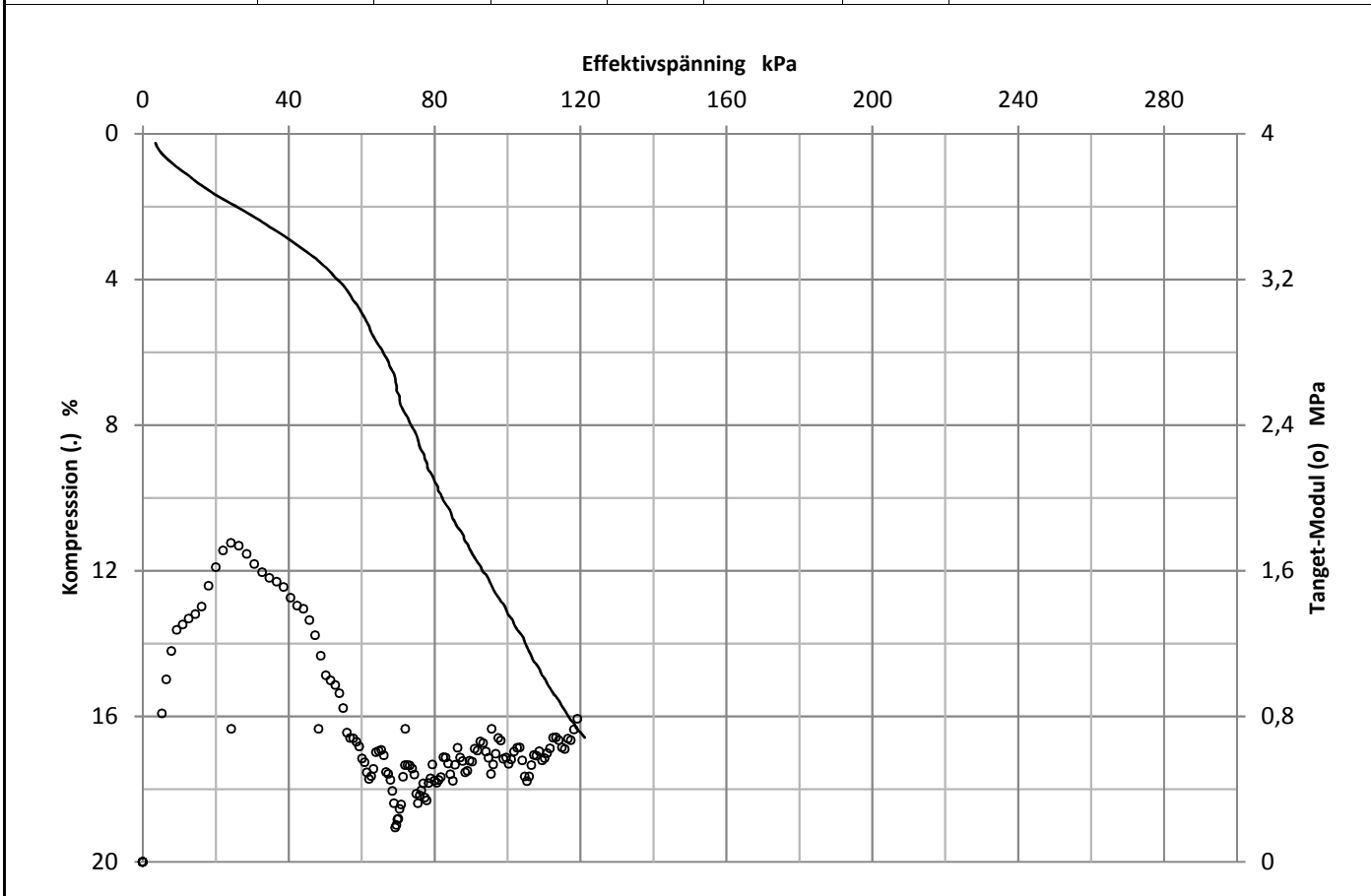
Anm.

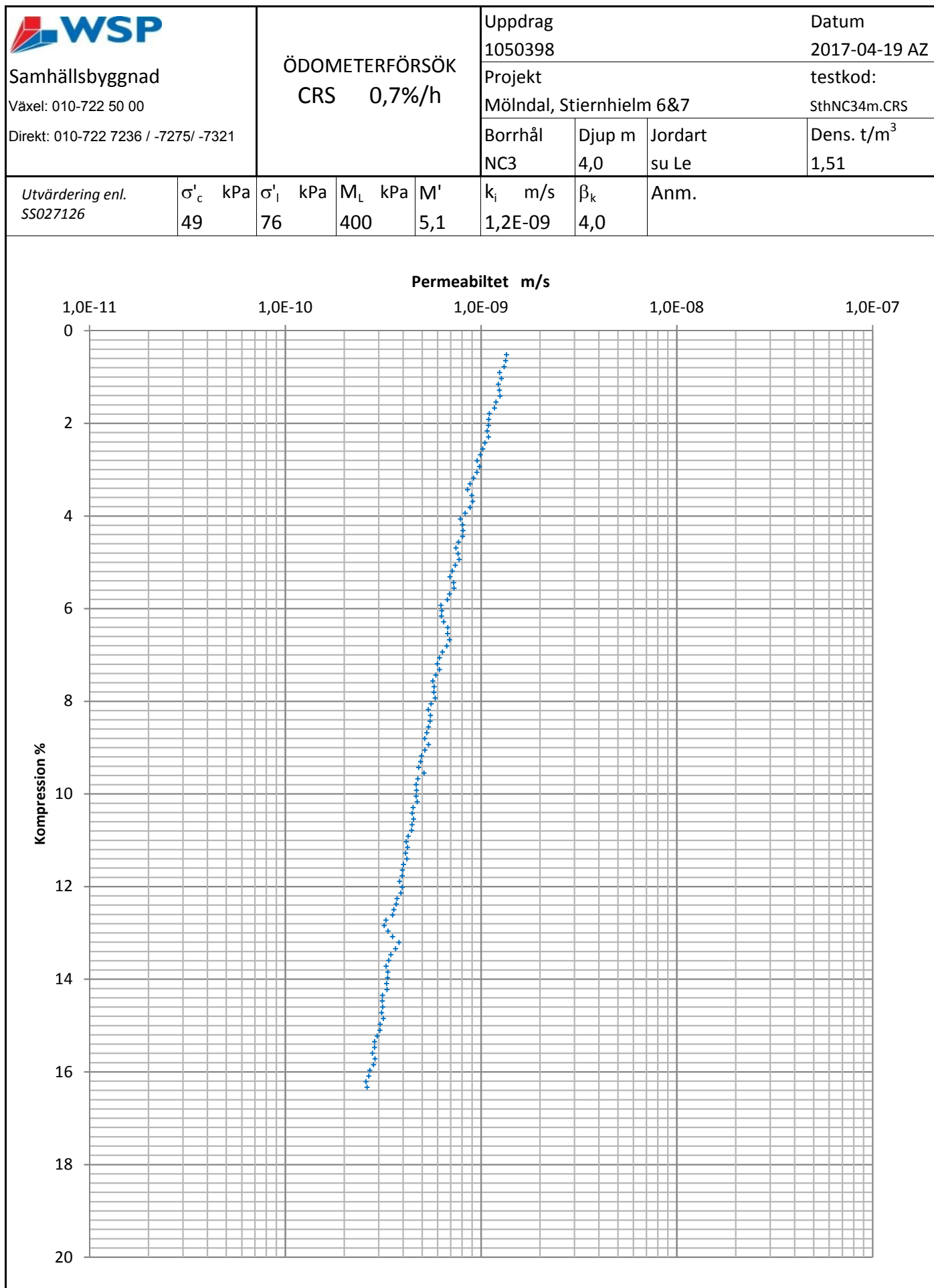





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 1050398			Datum 2017-04-19 AZ
					Projekt Möln dal, Stiernhielm 6&7			testkod: SthNC34m.CRS
					Borrhål NC3	Djup m 4,0	Jordart su Le	Dens. t/m ³ 1,51

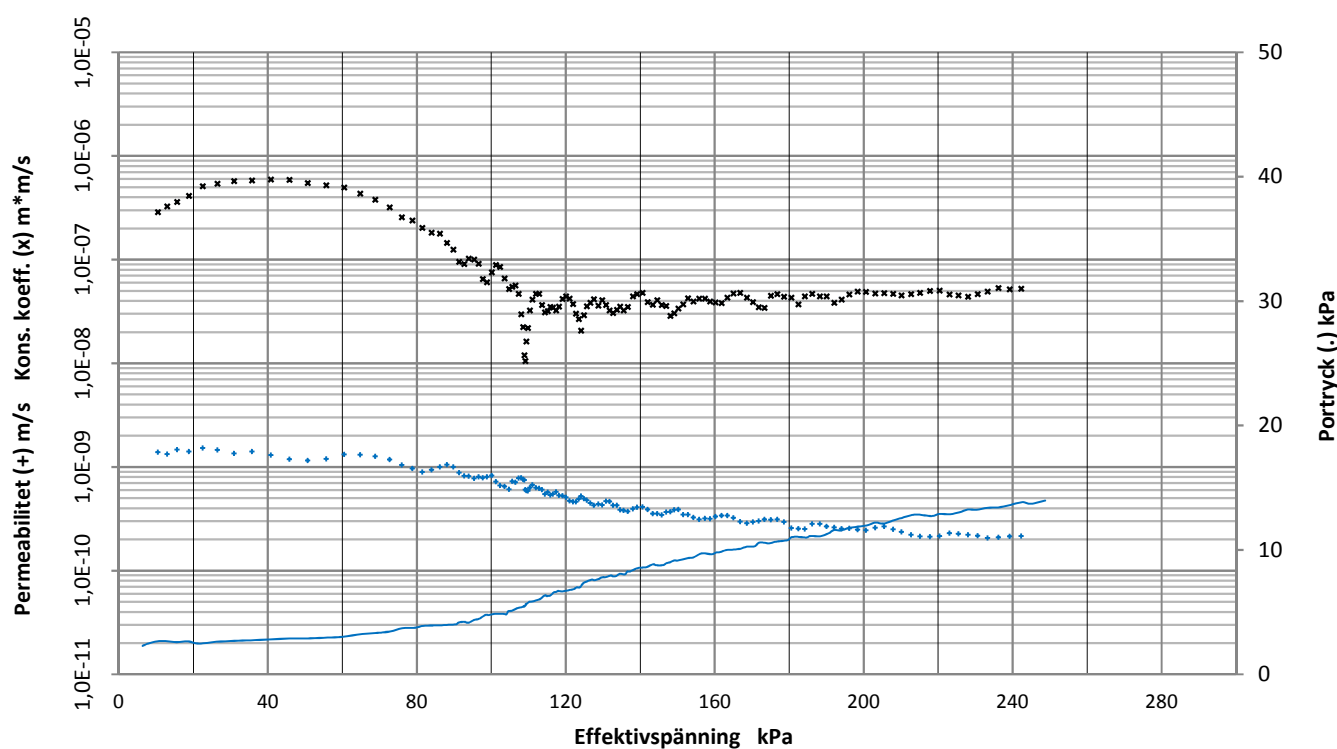
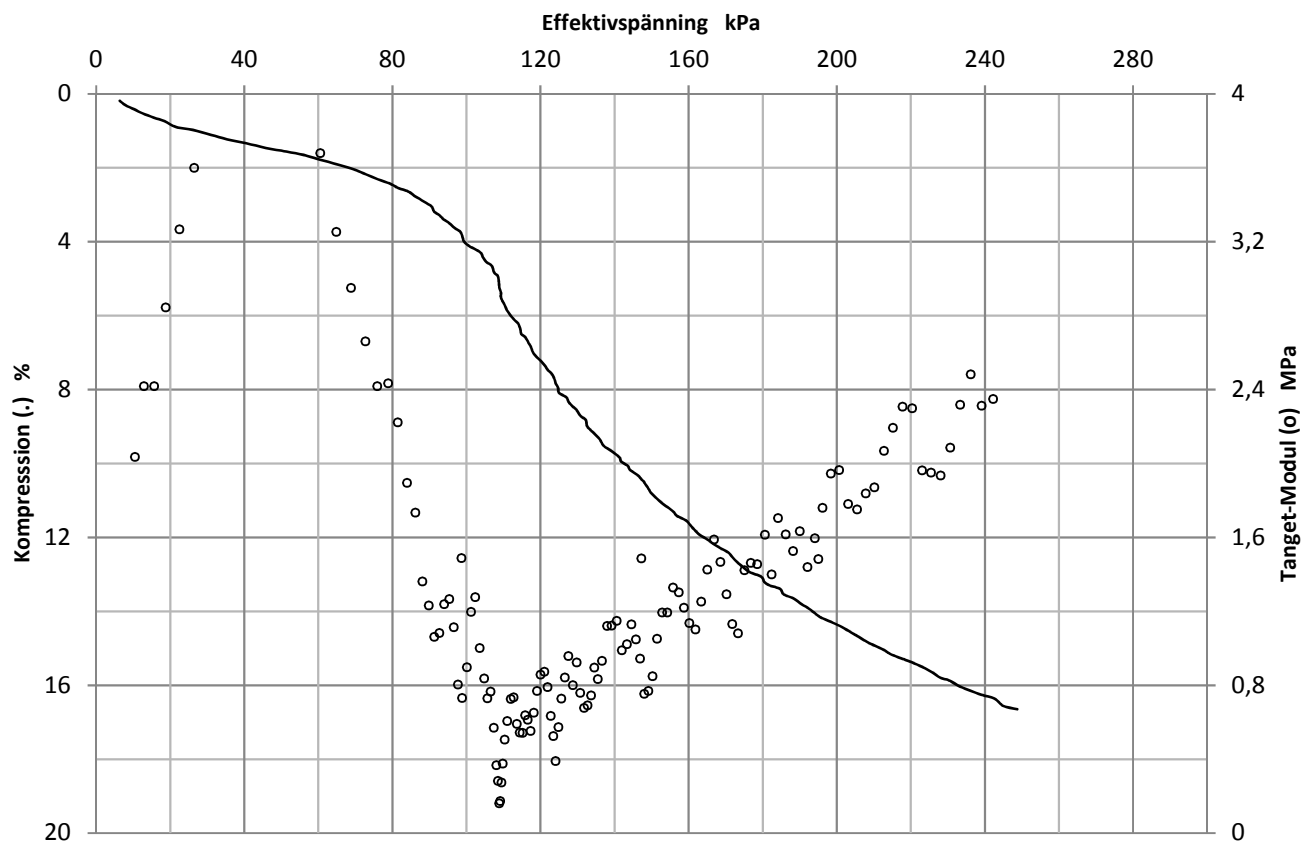
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa 49	σ'_l kPa 76	M_L kPa 400	M' 5,1	k_i m/s 1,2E-09	β_k 4,0	Anm.
------------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------	-------------	----------------------	------------------	------

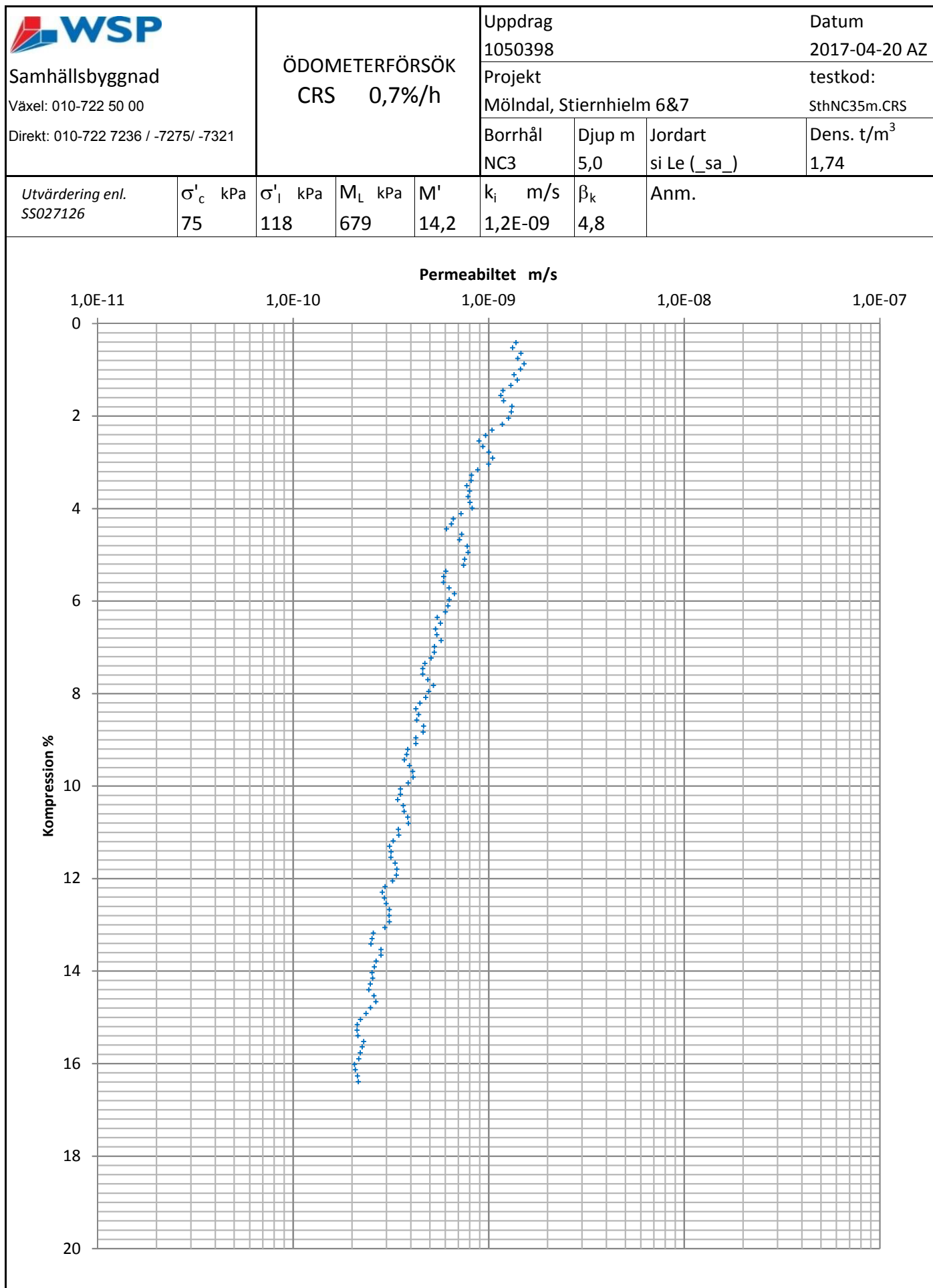





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 1050398		Datum 2017-04-20 AZ	
					Projekt Möln dal, Stiernhielm 6&7		testkod: SthNC35m.CRS	
					Borrhål NC3	Djup m 5,0	Jordart si Le (_sa_)	Dens. t/m ³ 1,74

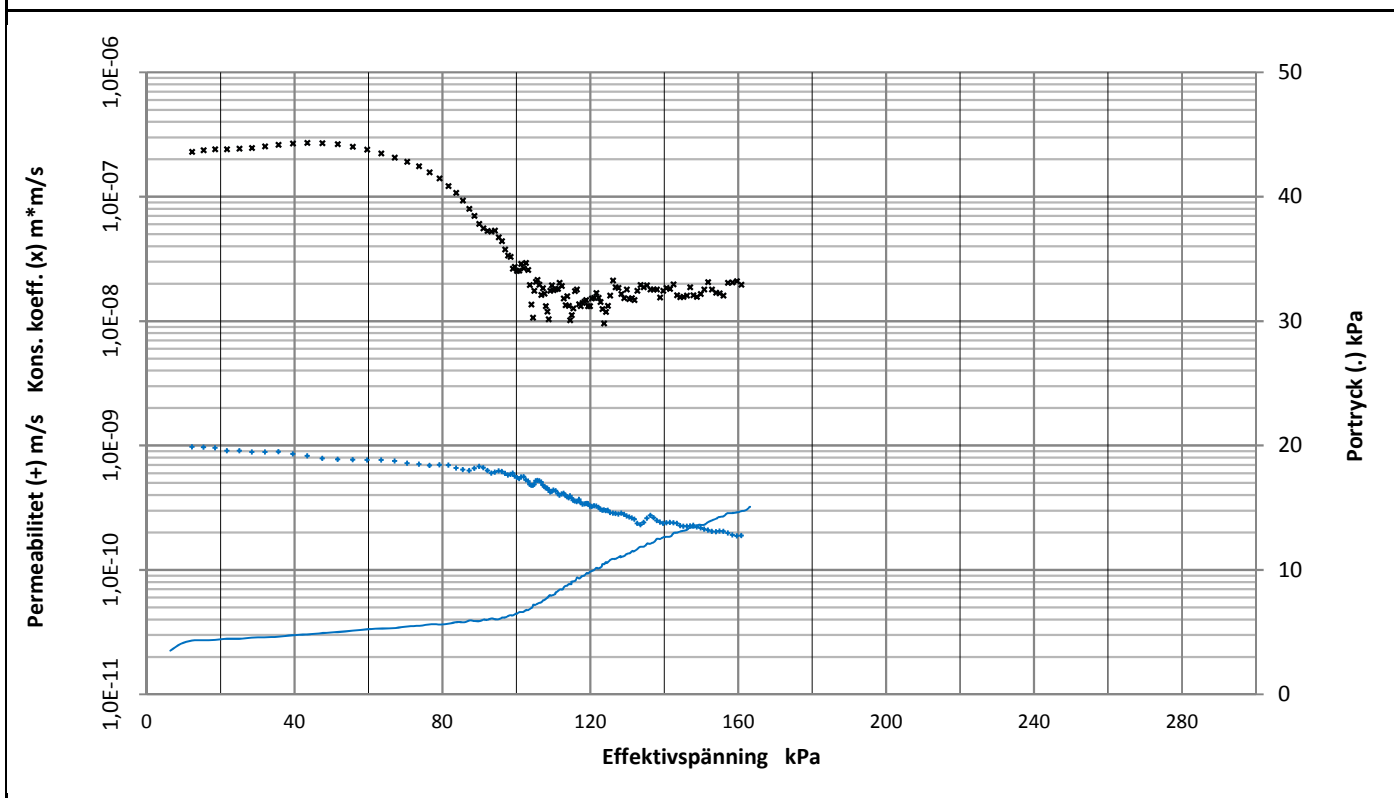
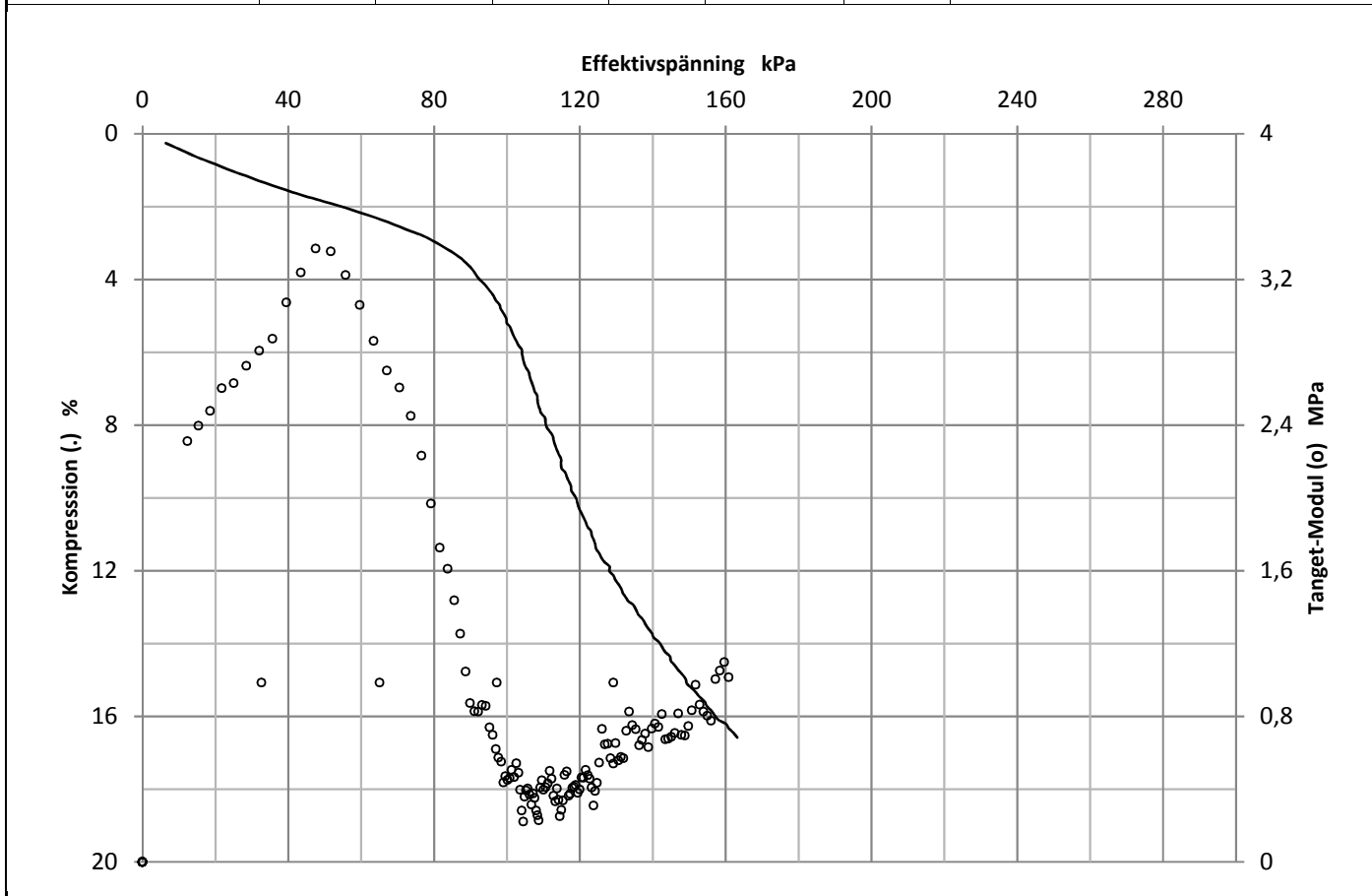
<i>Utvärdering enl. SS027126</i>	σ'_c kPa 75	σ'_l kPa 118	M_L kPa 679	M' 14,2	k_i m/s 1,2E-09	β_k 4,8	Anm.
----------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------	--------------	----------------------	------------------	------

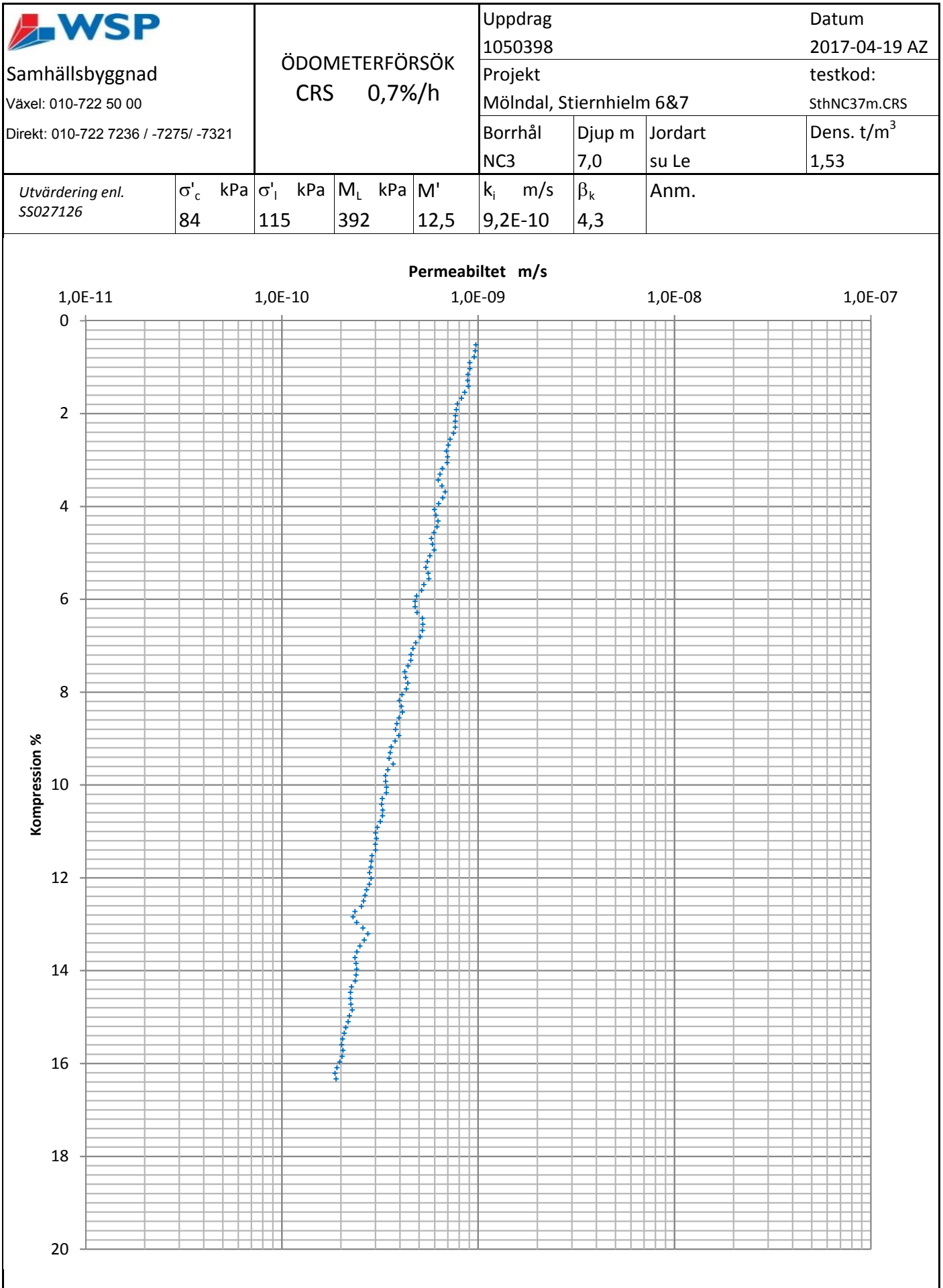





 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 1050398			Datum 2017-04-19 AZ
					Projekt Mölndal, Stiernhielm 6&7			testkod: SthNC37m.CRS
					Borrhål NC3	Djup m 7,0	Jordart su Le	Dens. t/m ³ 1,53

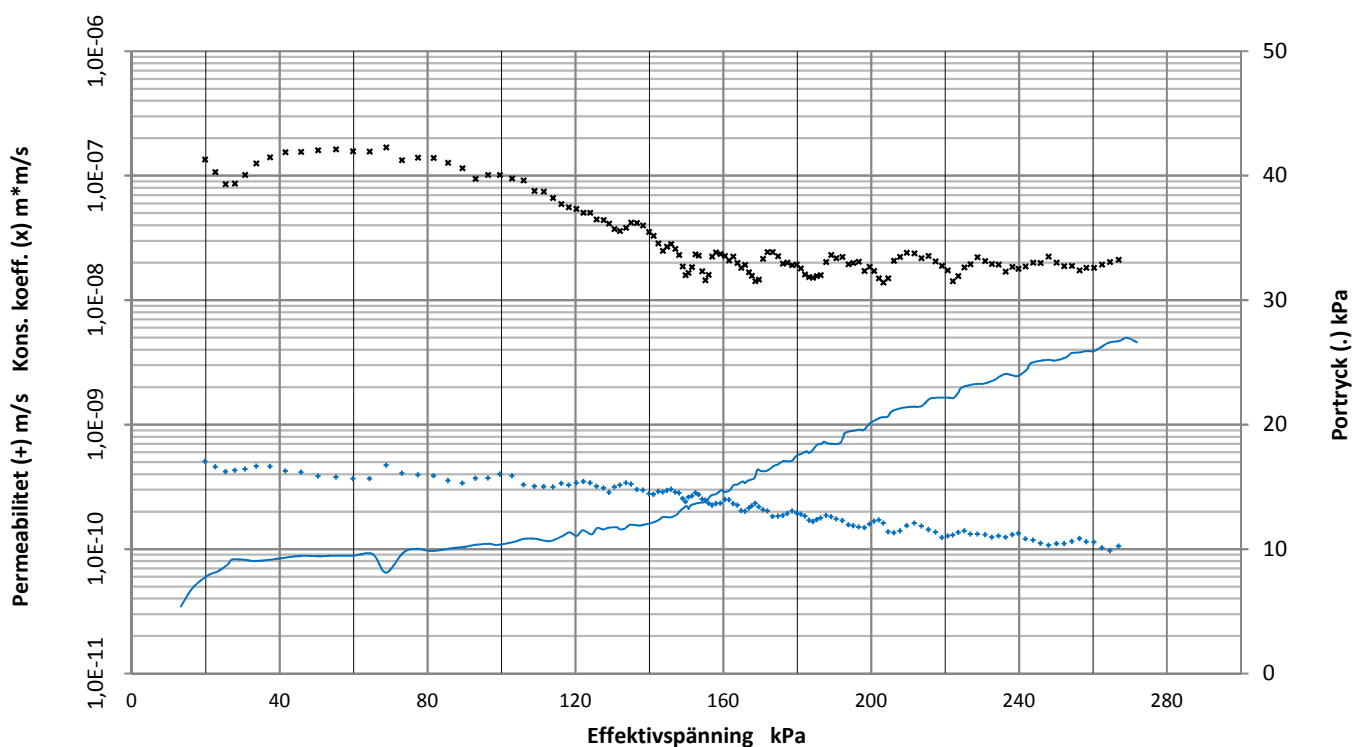
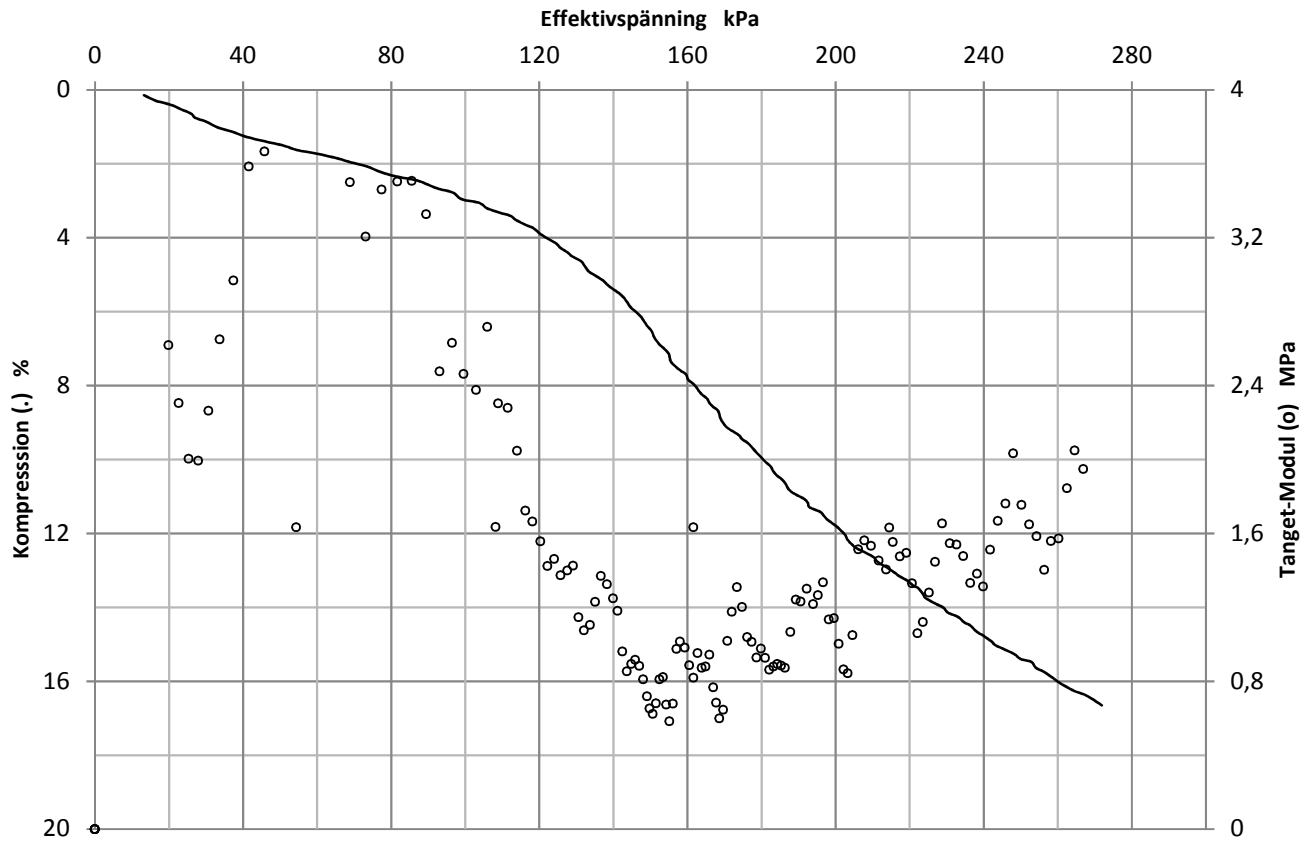
Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa 84	σ'_l kPa 115	M_L kPa 392	M' 12,5	k_i m/s 9,2E-10	β_k 4,3	Anm.
------------------------------	-----------------------	------------------------	------------------	--------------	----------------------	------------------	------

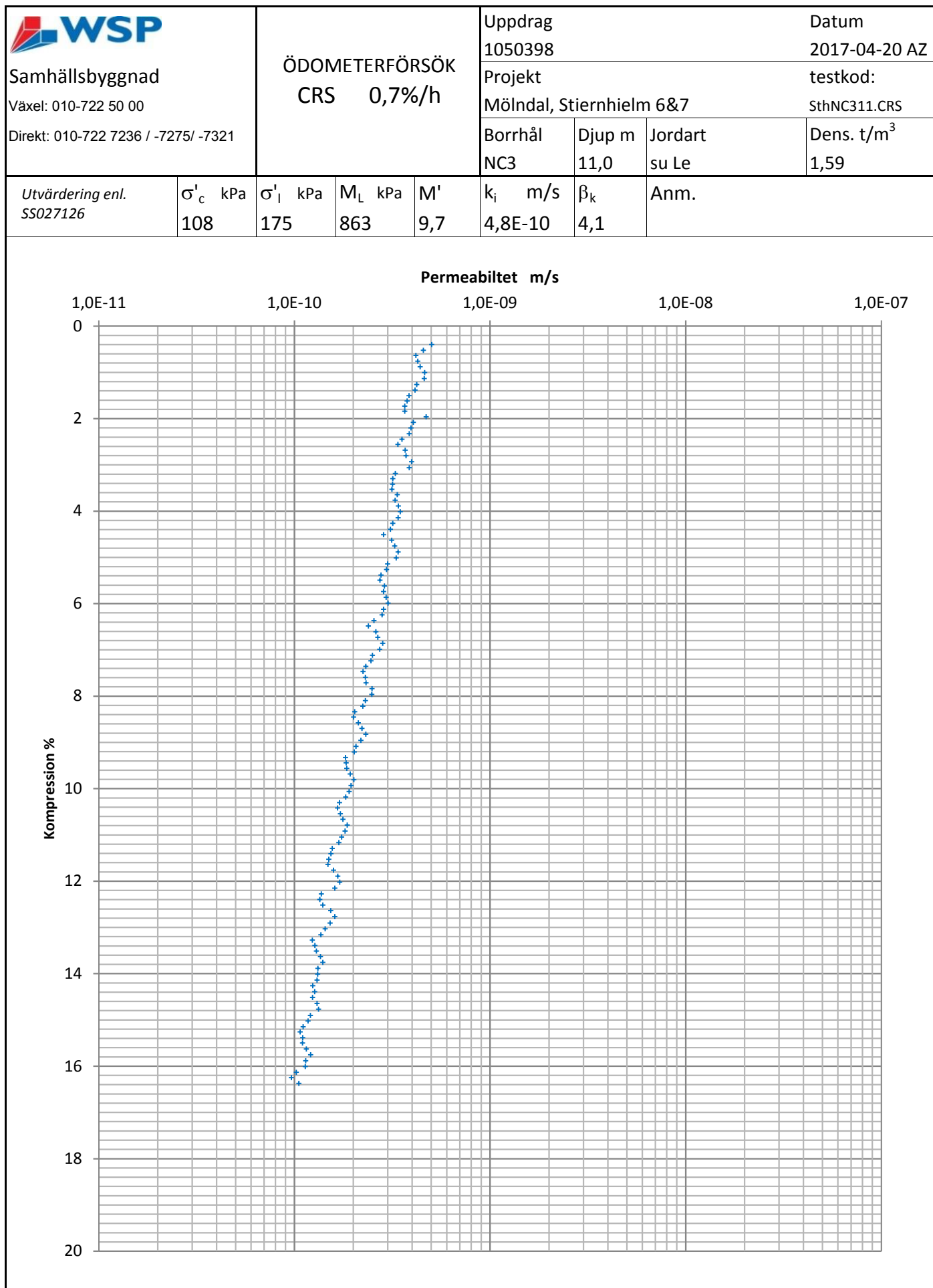




 Samhällsbyggnad Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321	ÖDOMETERFÖRSÖK CRS 0,7%/h				Uppdrag 1050398		Datum 2017-04-20 AZ	
					Projekt Möln dal, Stiernhielm 6&7		testkod: SthNC311.CRS	
		Borrhål NC3	Djup m 11,0	Jordart su Le	Dens. t/m ³ 1,59			

Utvärdering enl. SS027126	σ'_c kPa 108	σ'_l kPa 175	M_L kPa 863	M' 9,7	k_i m/s 4,8E-10	β_k 4,1	Anm.
-------------------------------------	------------------------	------------------------	------------------	-------------	----------------------	------------------	------





C P T - sondering

Projekt Möln dal, Stiernhielm 6&7 105 03 98		Plats Stiernhielm 6-7 Borrhål NC4 Datum 2017-04-03																																			
Förborrningsdjup 0.70 m Startdjup 0.70 m Stoppdjup 4.30 m Grundvattenyta 2.00 m Referens my Nivå vid referens 15.40 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																				
Kalibreringsdata Spets 4730 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2016-12-19 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.856 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>227.70</td> <td>126.00</td> <td>5.99</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>213.40</td> <td>126.40</td> <td>5.94</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-14.30</td> <td>0.40</td> <td>-0.04</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	227.70	126.00	5.99	Efter	213.40	126.40	5.94	Diff	-14.30	0.40	-0.04																		
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																		
Före	227.70	126.00	5.99																																		
Efter	213.40	126.40	5.94																																		
Diff	-14.30	0.40	-0.04																																		
Skalfaktorer <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				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																										
Portryck	Friktion	Spetstryck																																			
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																																			
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																					
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <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/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>0.70</td> <td>1.80</td> <td rowspan="6">0.30</td> <td rowspan="6">F</td> </tr> <tr> <td>0.70</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>2.50</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>2.50</td> <td>3.80</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>3.80</td> <td>4.30</td> <td>2.00</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	0.70	1.80	0.30	F	0.70	1.00	1.80	1.00	2.00	1.70	2.00	2.50	1.65	2.50	3.80	1.60	3.80	4.30	2.00
Djup (m)	Portryck (kPa)																																				
2.00	0.00																																				
Djup (m)																																					
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																	
Från	Till	(ton/m ³)																																			
0.00	0.70	1.80	0.30	F																																	
0.70	1.00	1.80																																			
1.00	2.00	1.70																																			
2.00	2.50	1.65																																			
2.50	3.80	1.60																																			
3.80	4.30	2.00																																			
Anmärkning 																																					

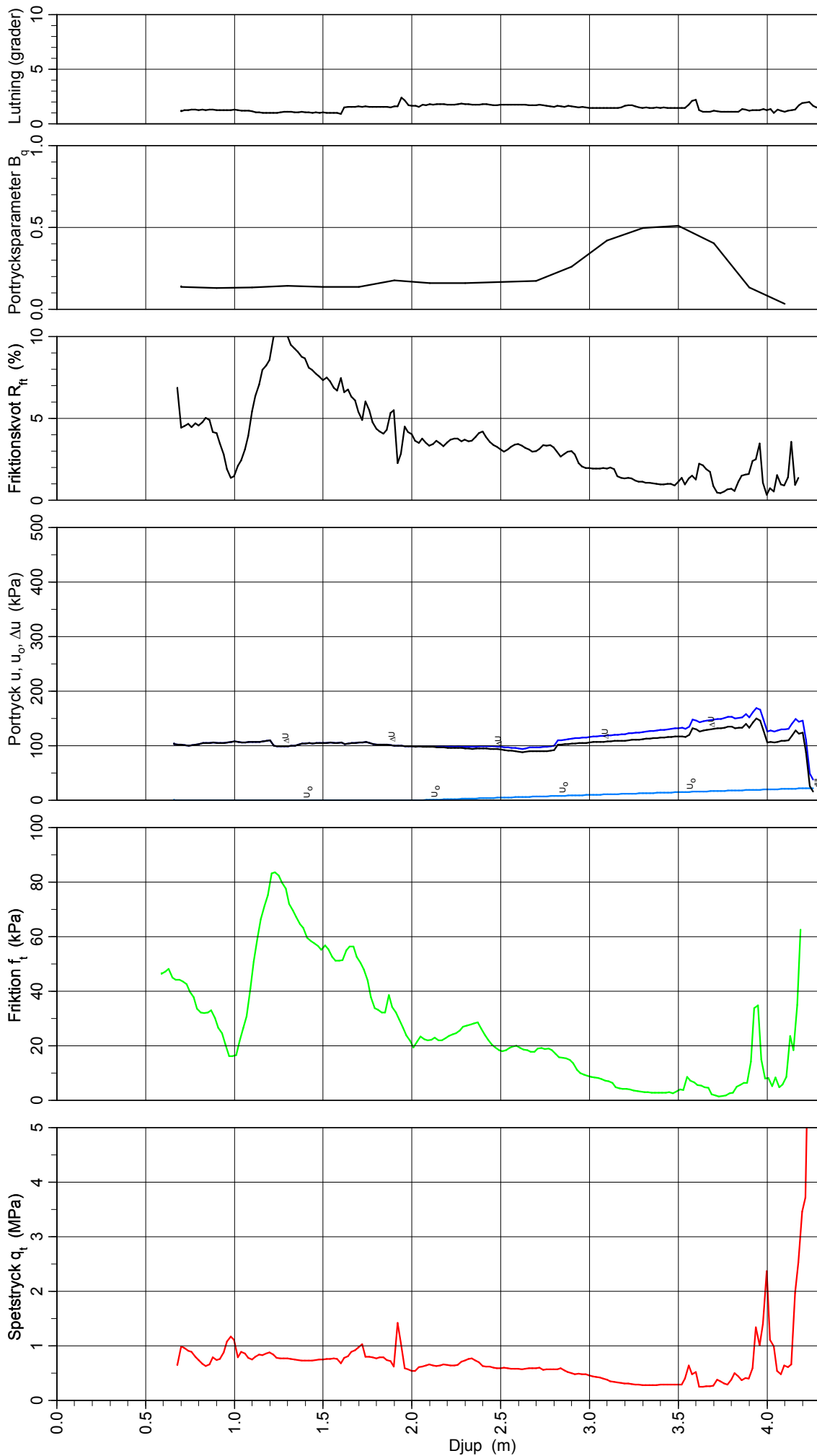
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.70 m
 Start djup 0.70 m
 Stopp djup 4.30 m
 Grundvattennivå 2.00 m

Referens my
 Nivå vid referens 15.40 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4730

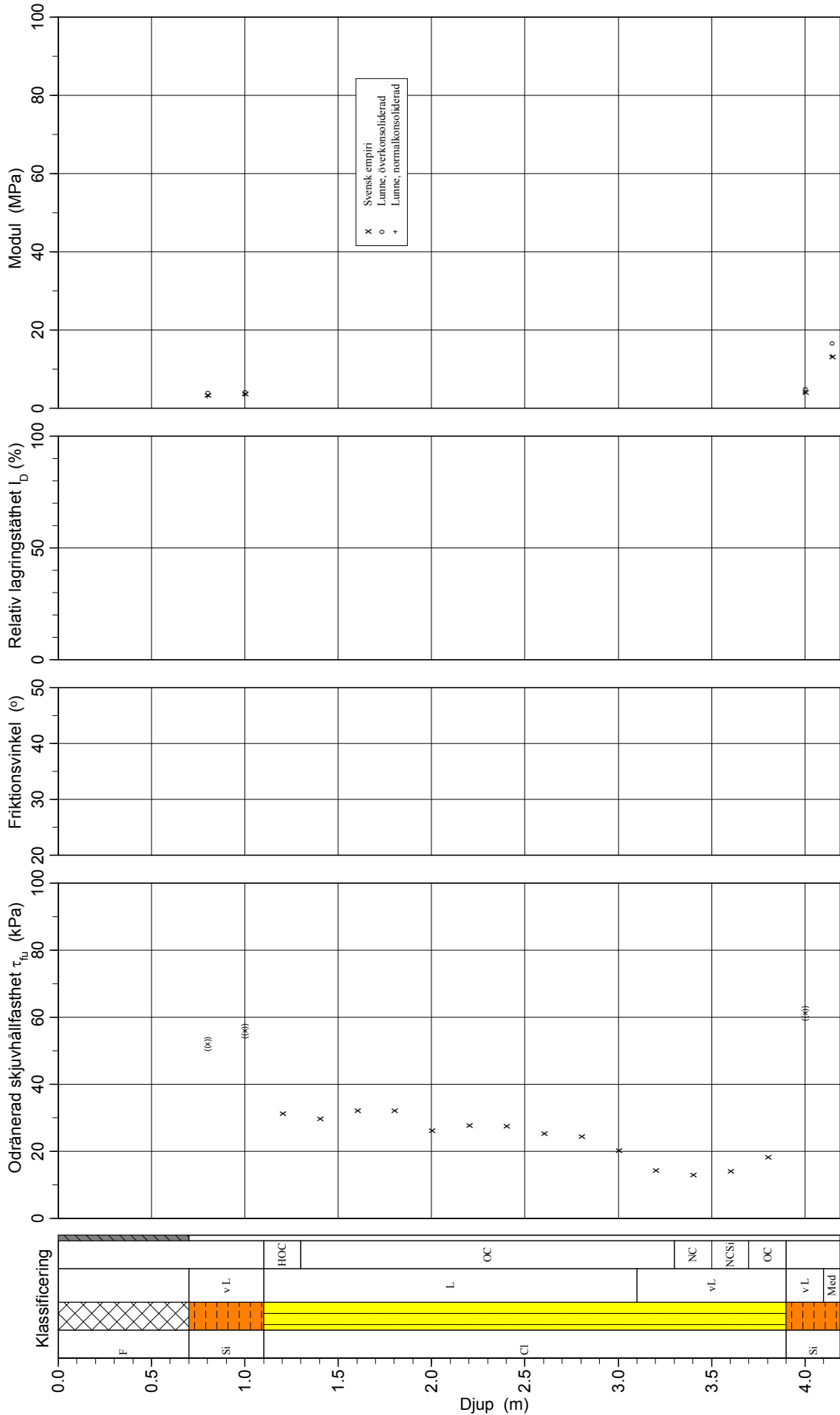
Projekt Mölndal, Stiernhielm 6&7
 Projekt nr 105 03 98
 Plats Stiernhielm 6-7
 Borrhål NC4
 Datum 2017-04-03



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Projekt Mölndal, Stiernhielm 6&7
 Projekt nr 105 03 98
 Plats Stiernhielm 6-7
 Borrhål NC4
 Datum 2017-04-03

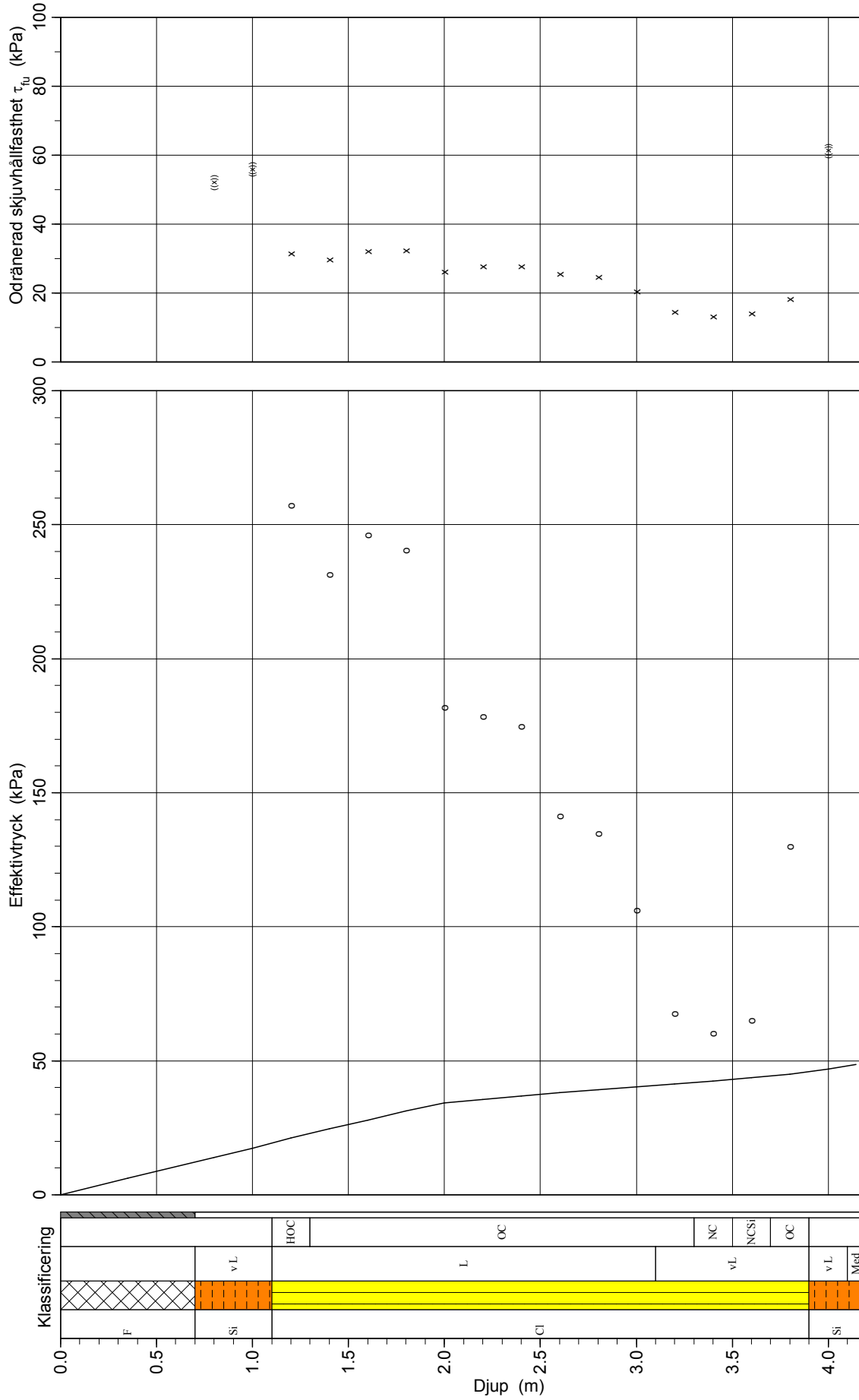
Referens my
 Nivå vid referens 15.40 m
 Grundvattentyta 2.00 m
 Startdjup 0.70 m
 Förborringsdjup 0.70 m
 Förborrat material
 Utrustning
 Geometri Normal
 Utvärderare
 Datum för utvärdering

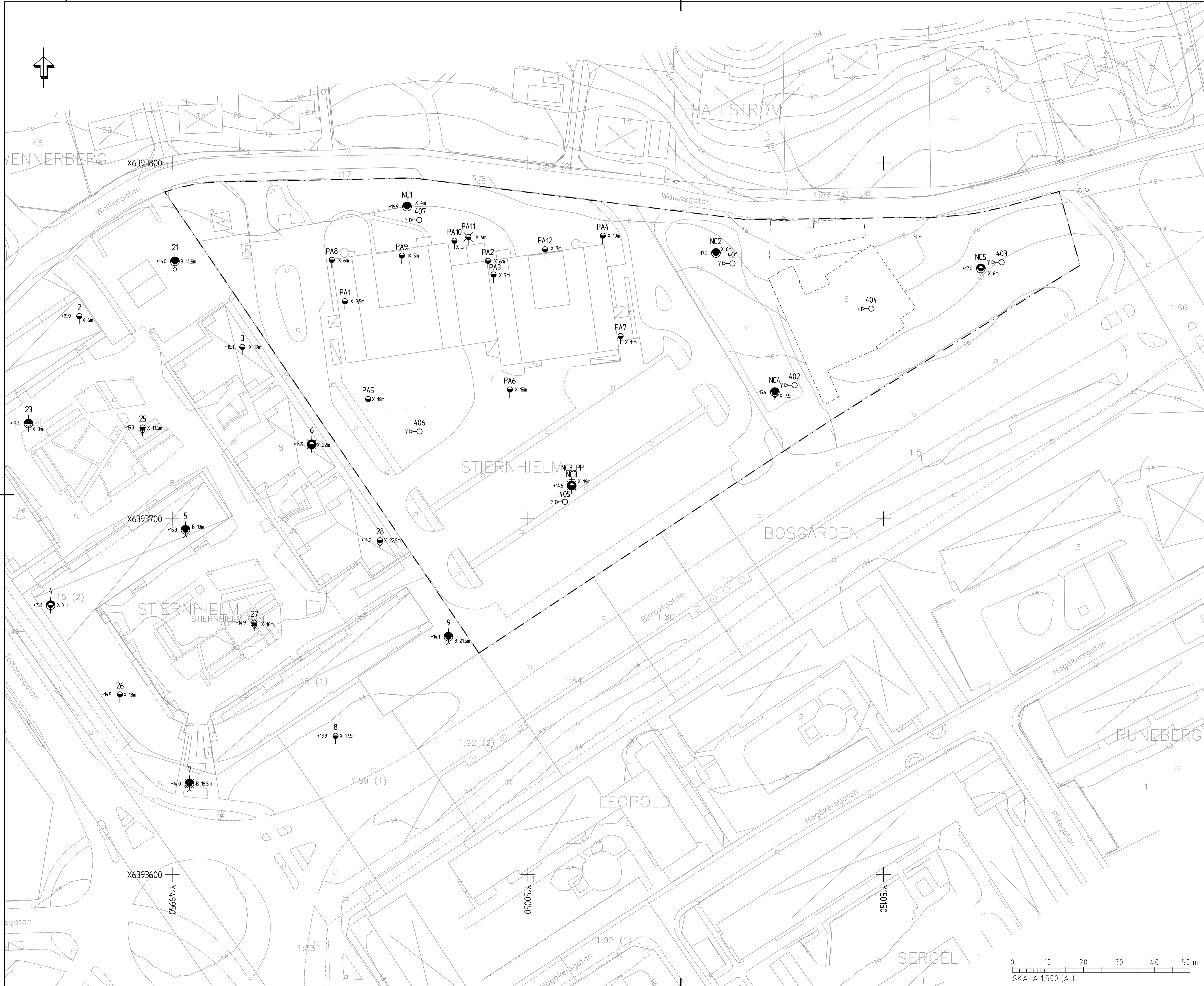


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föroboringdjup 0.70 m Utvärderare
 Nivå vid referens 1.5.40 m Förobortat material Datum för utvärdering
 Grundvattentyta 2.00 m Utrustning Normal
 Startdjup 0.70 m Geometri

Projekt Mölndal, Stiernhielm 6&7
 Projekt nr 105 03 98
 Plats Stiernhielm 6-7
 Borrhål NC4
 Datum 2017-04-03





KOORDINATSYSTEM
 Plan: SWEREF 99 12 00
 Höjd: RH 2000

BETECKNINGAR
 För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

— — — — — Ungefärlig detaljplanegräns
 - - - - - Riven byggnad

○ Mät punkt för radon/gammastrålning
 ○ B 10m Djup till bedömt berg
 ○ X 22m Djup till bedömt fast botten eller berg

ÖVRIGT
 Ritningen gäller enbart information från utförda geotekniska undersökningar.

Borrpunkter med benämningen NCX är utförda under mars-april 2017.

Borrpunkter med benämningen PAX är utförda av PA Hedar AB 1973.

Borrpunkter med benämningen X är utförda av Norconsult AB 2010.

Pga dålig GPS-täckning erhöles ingen z-nivå för borrpunkt NC5. Höjden är därför hämtad från grundkartans nivåkurvor, varvid osäkerhet råder beträffande dess noggrannhet.

Gammastrålning

Punkt	Radium (Bq/kg)
401	20
402	28
403	16
404	16
405	41
406	28
407	38

Markradon

Punkt	Radon (kBq/m ³)
401	23
402	81
403	8
404	37
405	11
406	42
407	53

2017-03-22 15:21
 2017-03-22 15:21
 2017-03-22 15:21
 2017-03-22 15:21
 2017-03-22 15:21

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

MÖLNDALS KOMMUN
 STADSHUSET, 431 82 MÖLNDAL, TEL 031-315 10 00, FAX 031-87 76 68

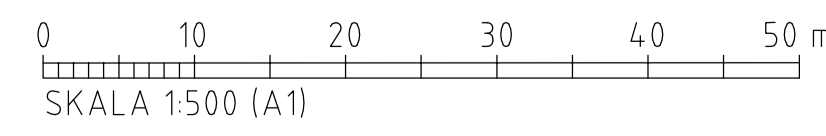
Norconsult
 Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg Tfn 031-50 70 00 www.norconsult.se

UPPDRAG NR 105 03 98	RITAD/KONSTR AV M JOHANSSON	HANDLAGGARE M LINDSTRÖM
DATUM 2017-05-05	ANSVARIG B G ECKEL	

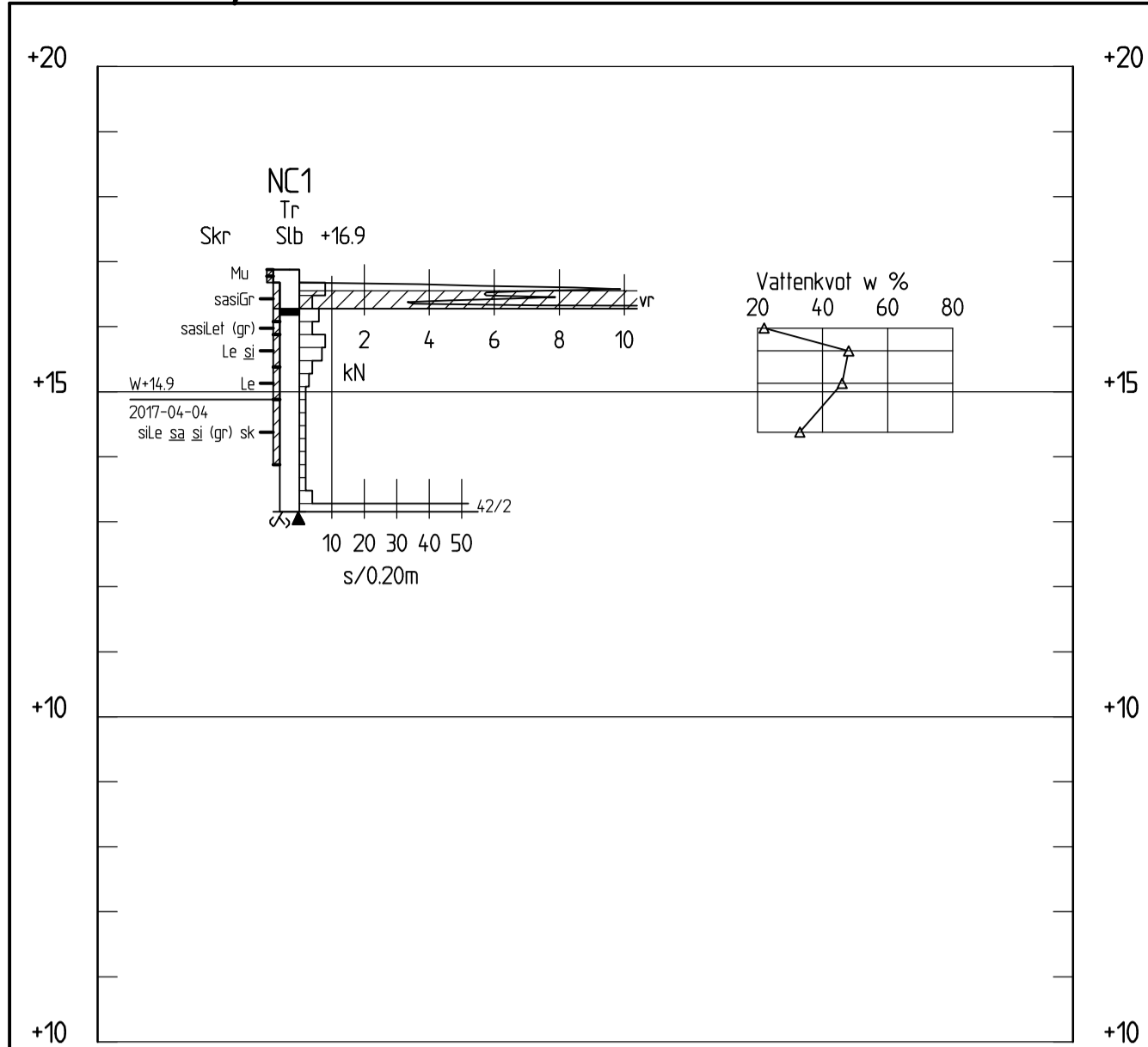
STIERNHJELM 6&7, DETALJPLAN MÖLNDAL

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN

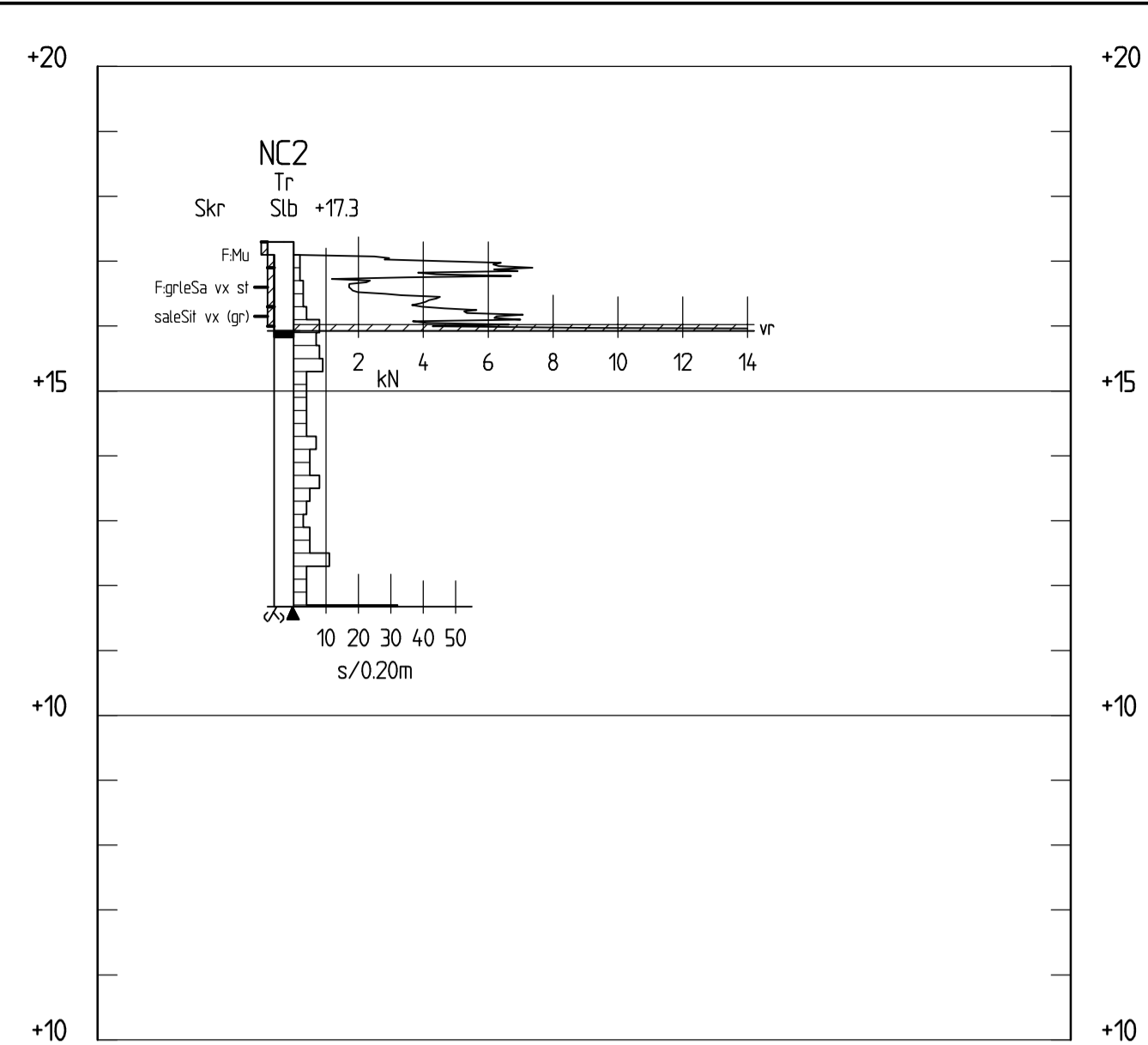
SKALA 1:500 (A1)	NUMMER G 101	BET
---------------------	-----------------	-----



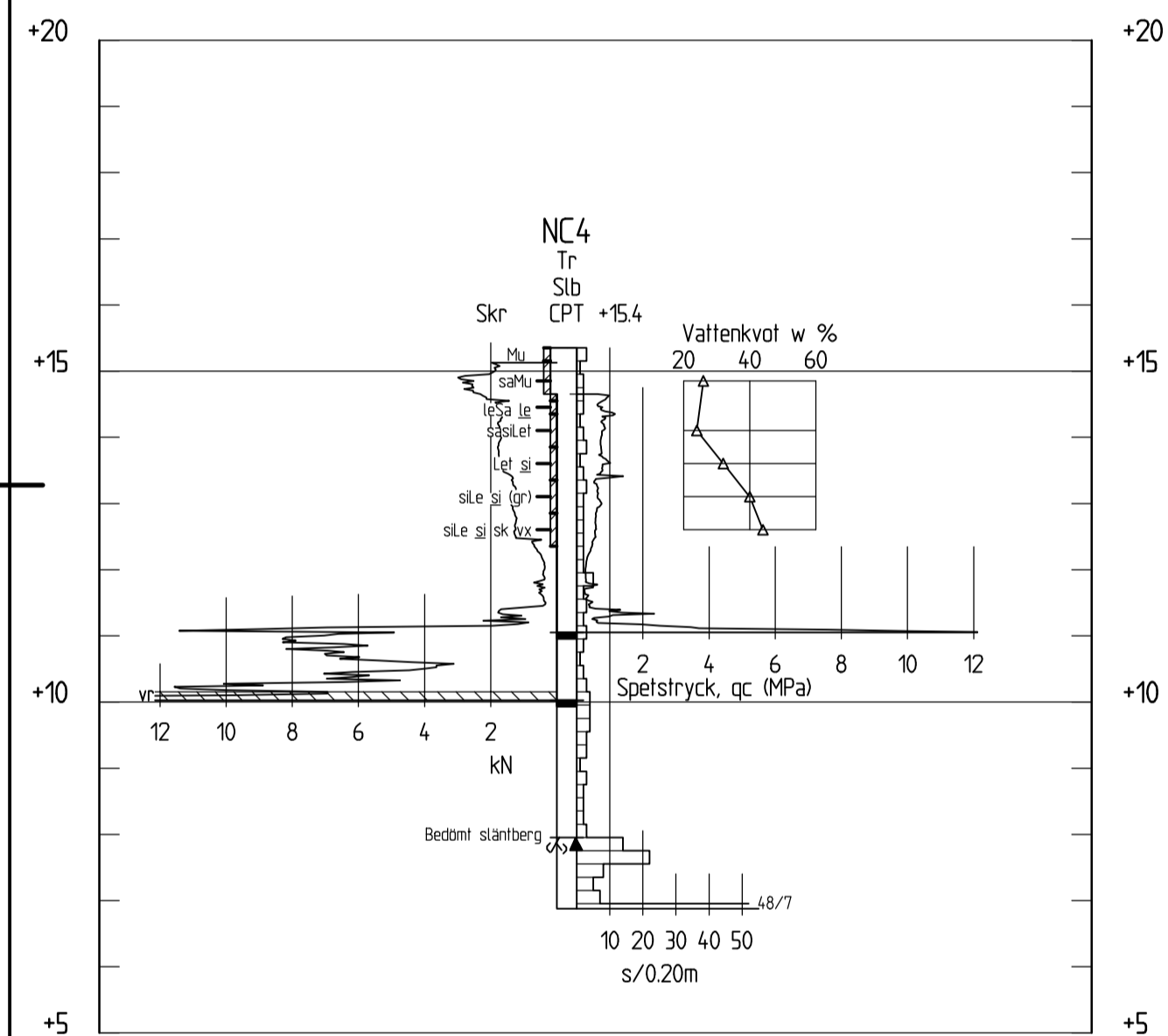
Ritning: M:\105\1050398\5_Arbeitsmaterial\02_BMY\G_Ritad\G101.dwg, Plottad: 2017-05-05 08:52:02



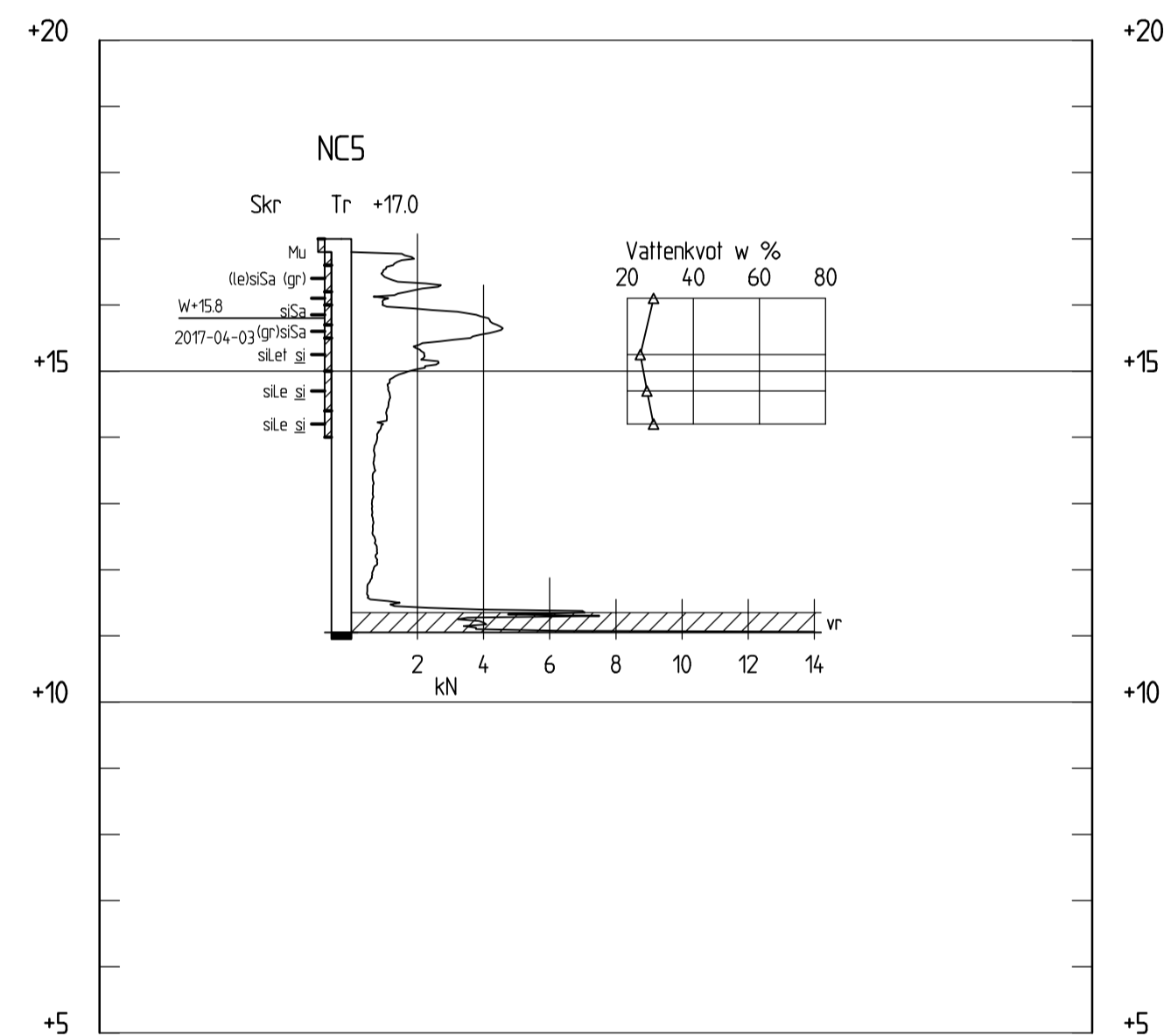
BORRPUNKT NC1
1: 100



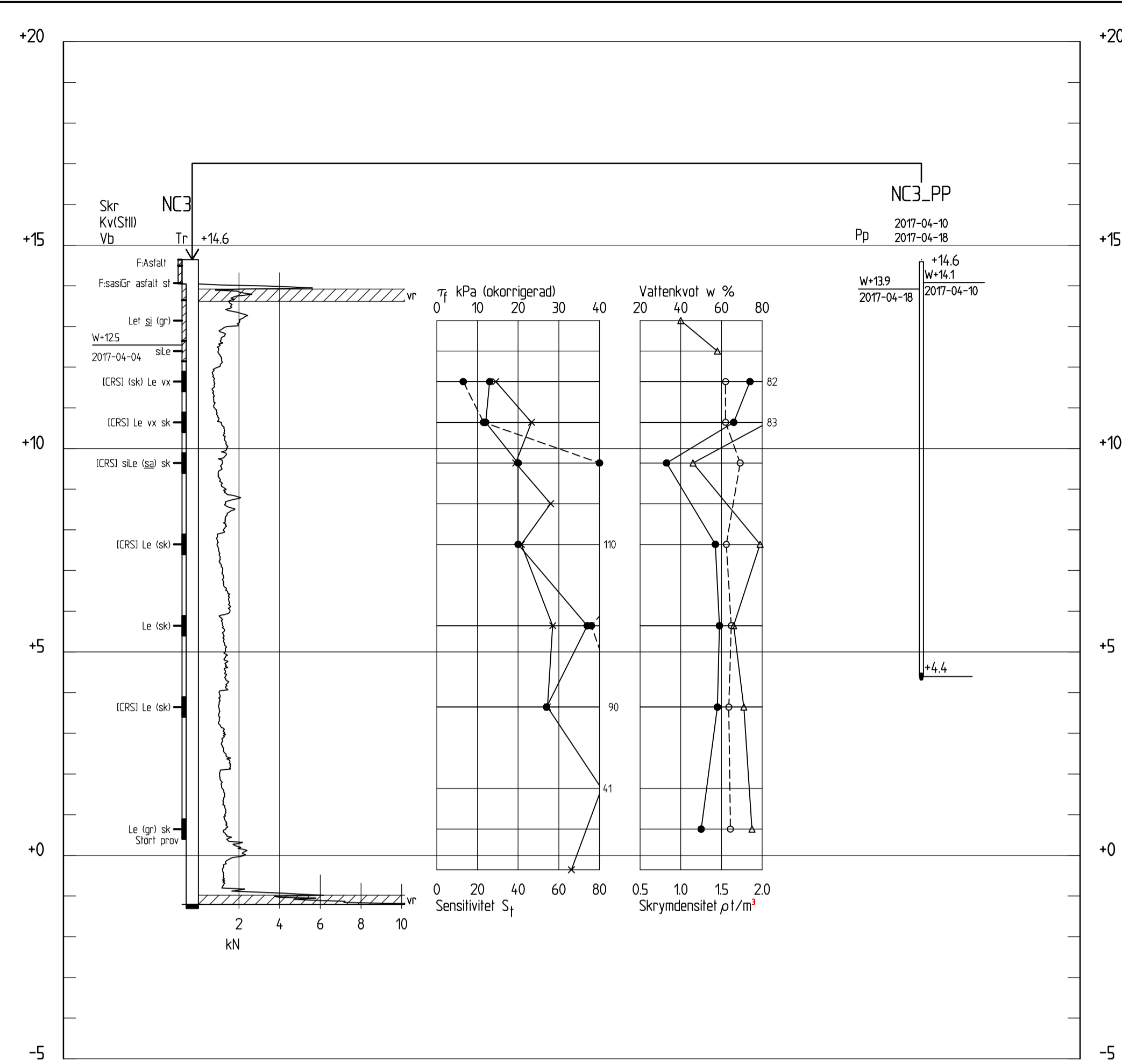
BORRPUNKT NC2
1: 100



BORRPUNKT NC4
1: 100



BORRPUNKT NC5
1: 100



BORRPUNKT NC3
1: 100

COORDINATSYSTEM
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: RH 2000
BETECKNINGAR
För geotekniska beteckningar, se www.sgf.net

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKA	DATUM



UPPDRAG NR 105 03 98	RITAD/KONSTR AV M JOHANSSON	HANDLAGGARE M LINDSTRÖM
DATUM 2017-05-05	ANSVARIG B G ECKEL	

STIERNHJELM 6&7, DETALJPLAN
MÖLNDAL

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
ENSKILDA BORRPUNKTER

SKALA	NUMMER	BET
1:100 (A1)	G 301	