

**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

**Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2
11 småhustomter**

Geoteknisk undersökning

Geoteknisk PM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	3
2	Genomförda undersökningar	3
3	Jordlagerbeskrivning.....	3
3.1	Borrhål 1-9	3
3.2	Borrhål 10-11	3
4	Grundvattenförhållanden	3
5	Markradon.....	4
6	Rekommendationer för grundläggning.....	4
6.1	Grundläggning av småhus	4
6.2	Övrigt	4
7	Granskning.....	4

**Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2
11 småhustomter****Geoteknisk PM**

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun har Tekniska verken, Geoteknik, utfört geoteknisk undersökning för Etapp 2 med 11 stycketomter i Bankeberg, Vikingstad.

Syftet med undersökningarna har varit att redovisa de geotekniska förutsättningarna för grundläggning av källarlösa småhus i 1–2 våningar.

2 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Resultat av fältundersökningar redovisas separat i Rapport geoteknik, RGeo, daterad 2020-07-21.

Relevanta delar av oss tidigare utförda undersökningar i området utgör också underlag för denna utredning.

3 JORDLAGERBESKRIVNING**3.1 Borrhål 1-9**

Under 0,2- 0,3 m mullhaltig lera består jorden av torrskorpelera och fast lera ned till ca 2 m djup varunder följer silt alternativt skiktad lera och silt ned till mellan 4 och 7 m djup under markytan. Sonderingsresultaten indikerar att jorden i huvudsak är fast. Sonderingarna har avslutats i fastare bottenlager av friktionsjord, sannolikt morän, inom 4-8 m djup.

3.2 Borrhål 10-11

Under ca 0,3 m mullhaltig lera består jorden av torrskorpelera ned till ca 2 m djup varunder följer halvfast lera ned till ca 3,5 m djup under markytan. Därunder följer växellagrad silt och finsand ned till 4 á 5 m djup. Sonderingarna har avslutats i fastare bottenlager av friktionsjord, sannolikt morän, inom 5 á 6 m djup.

4 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Grundvattennivån bedöms utifrån tidigare mätningar i området att ligga ca 0,8 m under markytan (gäller samtliga tomter).

5 MARKRADON

Radonmätningarna indikerar att samtliga tomter sammanfattningsvis utgörs av normalradonmark. Grundläggningen ska därför utföras radonskyddande.

6 REKOMMENDATIONER FÖR GRUNDLÄGGNING

6.1 Grundläggning av småhus

Grundläggning av småhus i 1-2 plan kan exempelvis ske med hel kantförstyvad bottenplatta av betong alternativt på långsträckta sulor av betong. Uppfyllnader/terrasseringar i storleksordningen 1 m kan utföras utan restriktioner med avseende på sättningar. Maximala grundtrycket under vouter, sulor etc bör begränsas till 100 kPa.

6.2 Övrigt

I byggnadslägena ska mullhaltig jord och eventuell okontrollerad fyllning schaktas bort innan uppfyllnader och grundläggning utförs.

Om marknivån behöver höjas under byggnaderna kan detta exempelvis utföras enligt AMA Anläggning 18, kapitel CEB.21 "Fyllning för grundläggning av byggnad".

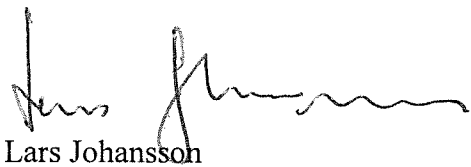
Under byggnadskonstruktionen utförs dränerande och kapillärbrytande lager exempelvis enligt AMA Anläggning 18, kapitel CEF.21 "Dränerande och kapillärbrytande lager för byggnad".

Dräneringsledningar utförs i normal omfattning.

7 GRANSKNING

Rapporten har granskats av Lisa Björk

Tekniska verken i Linköping AB (publ)
Geoteknik


Lars Johansson
Lisa Björk

**LINKÖPINGS KOMMUN, MILJÖ- OCH
SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN**

**Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2
11 småhustomter**

Geoteknisk undersökning

**Rapport geotekniska fält- och laboratorieunder-
sökningar, RGeo**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	3
2	Geotekniska undersökningar	3
3	Redovisning	3

BILAGOR

	Nr
Jordprovstabeller	1:1-4
CPT-sondering	2
Markradonprotokoll (ROAC)	3
SGF:s Beteckningssystem	

RITNINGAR

Planritning, skala 1:1000	G1
Sektionsritning, skala H = 1:100, L = 200	G2

**Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2
11 småhustomter****Rapport geotekniska fält- och laboratorieundersökningar, RGeo**

1 UPPDRAG

På uppdrag av Linköpings kommun, Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, har Tekniska verken, Geoteknik, utfört geoteknisk undersökning för Etapp 2 med 11 stycktomter i Bankeberg, Vikingstad.

Denna rapport utgör dokumentation av utförda fältundersökningar. Utvärderingar samt rekommendationer redovisas i en separat geoteknisk PM daterad 2020-07-21.

2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska fältundersökningar har utförts i juli 2020 av Mikael Lennartson med borrhandsvagn typ Geotech 65M. Undersökningarna har omfattat:

Trycksondering	11 punkter
CPT-sondering	1 punkt
Skruvprovtagning (störda prover)	11 punkter
Markradonmätning (ROAC)	3 punkter

Utsättning och avvägning av borrhäls punkter har gjorts av personal vid Tekniska verken i koordinatsystemet SWEREF 99 15 00 och höjdsystem RH2000.

De störda jordproverna har undersökts i fält och på laboratorium varvid jordartsbestämning har utförts på samtliga prover.

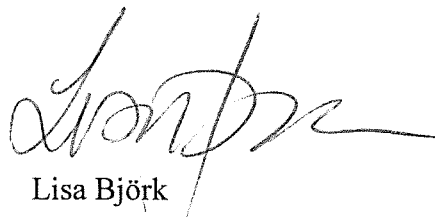
3 REDOVISNING

Sammanställning och uppritning av undersökningsresultaten har utförts av Mikael Lennartson, och redovisas på bifogade ritningar.

Tekniska verken i Linköping AB (publ)
Geoteknik



Lars Johansson



Lisa Björk

Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2

11 småhustomter

Dnr: 1654

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
1	Skr	0-0,2	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,2-1,2	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,2-2,1	Brun något rostfärgad varvig lera med tunna siltskikt (fast)	3
		2,1-3,0	Brun varvig lera med siltskikt (halvfast)	4
2	Skr	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,1-1,9	Brun varvig lera (fast)	3
		1,9-2,5	Brun siltig lera (halvfast)	4
		2,5-3,0	Grå något finsandig silt (blöt och flytbenägen)	4
3	Skr	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,1-2,2	Brun något rostfärgad varvig lera med siltskikt samt enstaka sand- och gruskorn (fast)	4
		2,2-3,0	Brun lerig finsandig silt (blöt och flytbenägen)	4

Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2

11 småhustomter

Dnr: 1654

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
4	Skr	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,1-1,4	Brun varvig lera	3
		1,4-2,5	Brun varvig lera med siltskikt (halvfast-fast)	4
		2,5-3,0	Grå lera med tunna siltskikt (lös-halvfast)	3
5	Skr	0-0,4	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,4-1,0	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,0-2,4	Brun varvig lera med tunna siltskikt (fast)	3
		2,4-3,0	Brun silt med lerskikt, enstaka gruskorn (något blöt och flytbenägen)	4
6	Skr	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,2	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,2-2,1	Brun varvig lera (fast)	3
		2,1-2,6	Brun lera med siltskikt (halvfast)	4
		2,6-3,0	Grå siltig lera (lös-halvfast)	4

Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2

11 småhustomter

Dnr: 1654

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlighetsklass</i>
7	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,3-0,85	Fyllning: något mullhaltig lera	-
		0,85-0,95	Tegelrör (dräneringsledning)	
		0,95-2,0	Brun något rostfärgad varvig lera (fast)	3
		2,0-2,7	Brun varvig lera (halvfast-fast)	3
		2,7-3,0	Brun silt (blöt och flytbenägen)	4
8	<i>Skr</i>	0-0,2	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,2-1,1	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,1-2,3	Brun varvig lera med tunna siltskikt (fast)	3
		2,3-3,0	Grå lera med siltskikt (halvfast)	4
9	<i>Skr</i>	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,0	Brun rostfläckig torrskorpelera, tunna rottrådar	3
		1,0-2,4	Brun rostfärgad varvig lera (fast)	3
		2,4-3,0	Brun siltig lera med siltskikt (halvfast)	4

Bankeberg, Vikingstad, Etapp 2

11 småhustomter

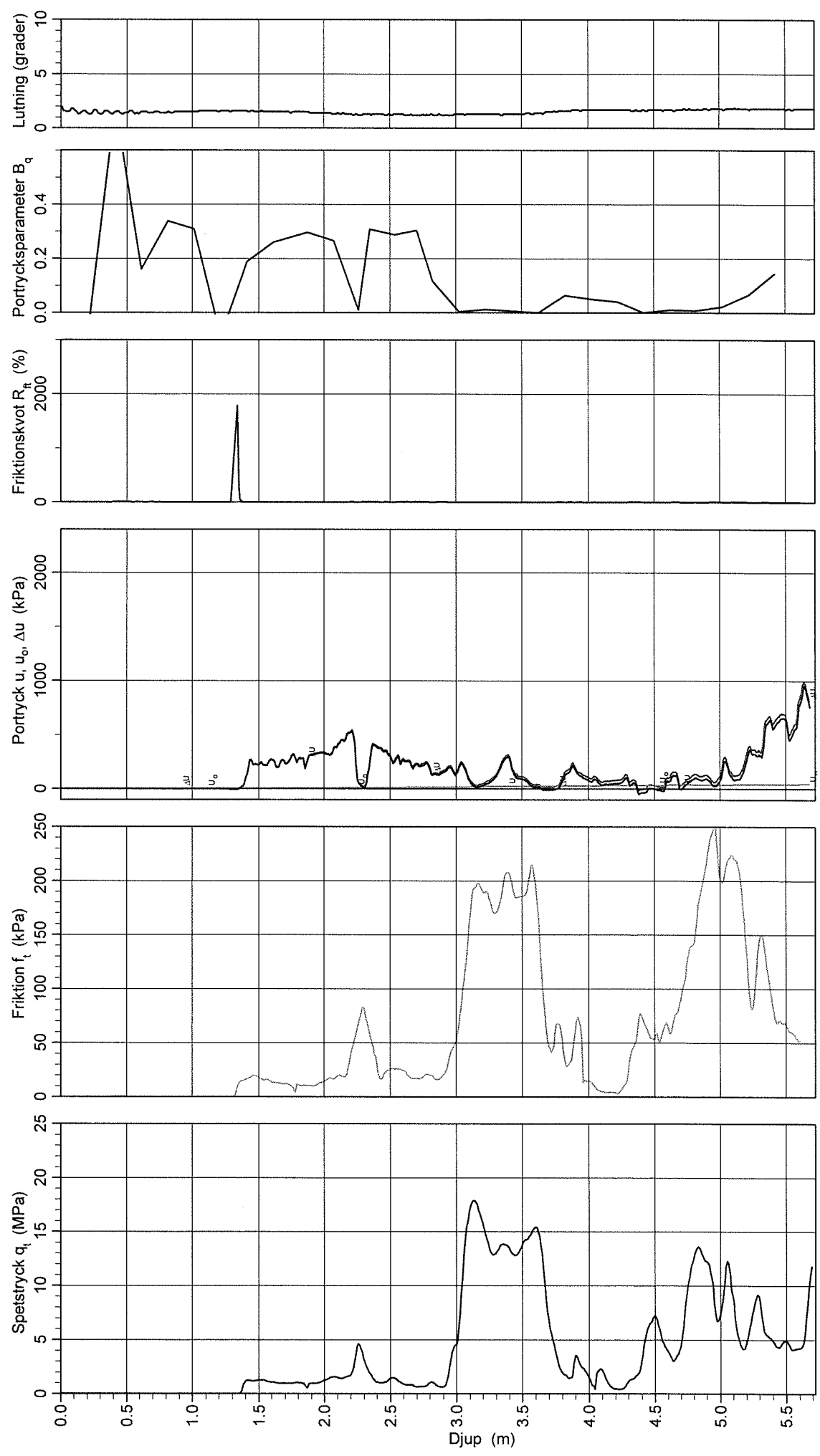
Dnr: 1654

JORDPROVSTABELL

<i>Sekt eller punktnr</i>	<i>Provtagningsmetod</i>	<i>Djup (m)</i>	<i>Geologisk benämning</i>	<i>Tjälfarlig-hetsklass</i>
10	<i>Skr</i>	0-0,25	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,25-1,0	Brun rostfläckig torrskorpelera	3
		1,0-2,5	Brun något rostfärgad varvig lera (halvfast-fast)	3
		2,5-3,0	Brun siltig lera med siltskikt (halvfast)	4
11	<i>Skr</i>	0-0,3	Brun mullhaltig lera med växtdelar	
		0,3-1,2	Brun rostfläckig torrskorpelera, tunna rottrådar	3
		1,2-2,3	Brun något rostfärgad varvig lera (halvfast-fast)	3
		2,3-3,0	Grå siltig lera med siltskikt (halvfast)	4

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt Bankeberg Vikingstad Etapp 2 småhustomter				Vätska i filter Olja			
Projekt nr 1654				Borrpunktens koord. Vikingstad			
Plats				Utrustning ENVI Memocone			
Borrhål 6				Sond nr 51404			
Datum 20200707							
Referens				Nivå vid referens 82.50 m			
Förborringsdjup 0.01 m				Förborrat material Let			
Start djup 0.01 m				Geometri Normal			
Stopp djup 5.72 m							
Grundvattennivå 1.00 m							



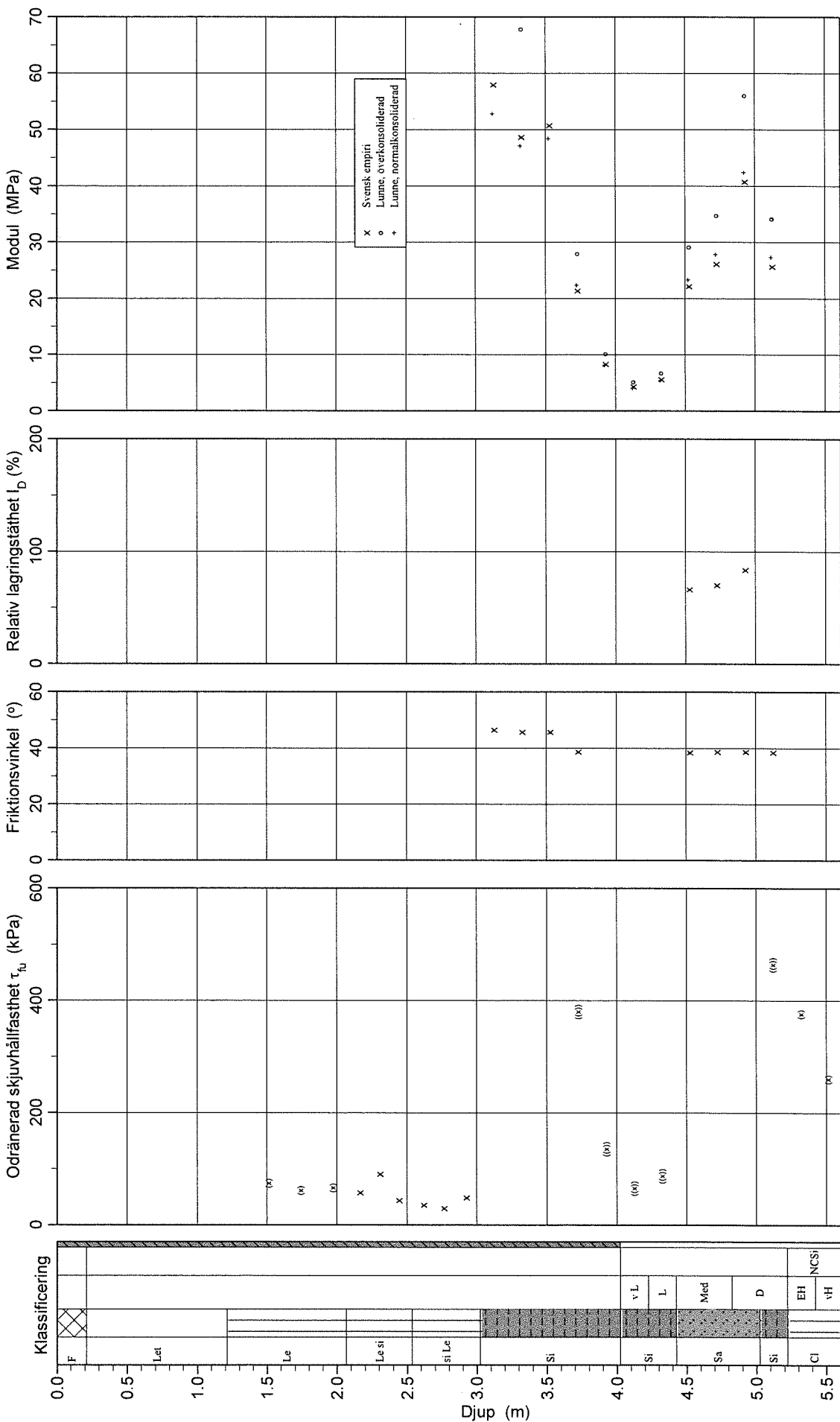
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 82.50 m
Grundvattenyta 1.00 m
Startdjup 0.01 m

Förbormingsdjup 0.01 m
Förborrat material Let
Utrustning ENVI Memocone
Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
Datum för utvärdering 2020-08-10

Projekt Bankeberg Vikingstad Etapp 2 småhustomter
Projekt nr 1654
Plats Vikingstad
Borrhål 6
Datum 20200707



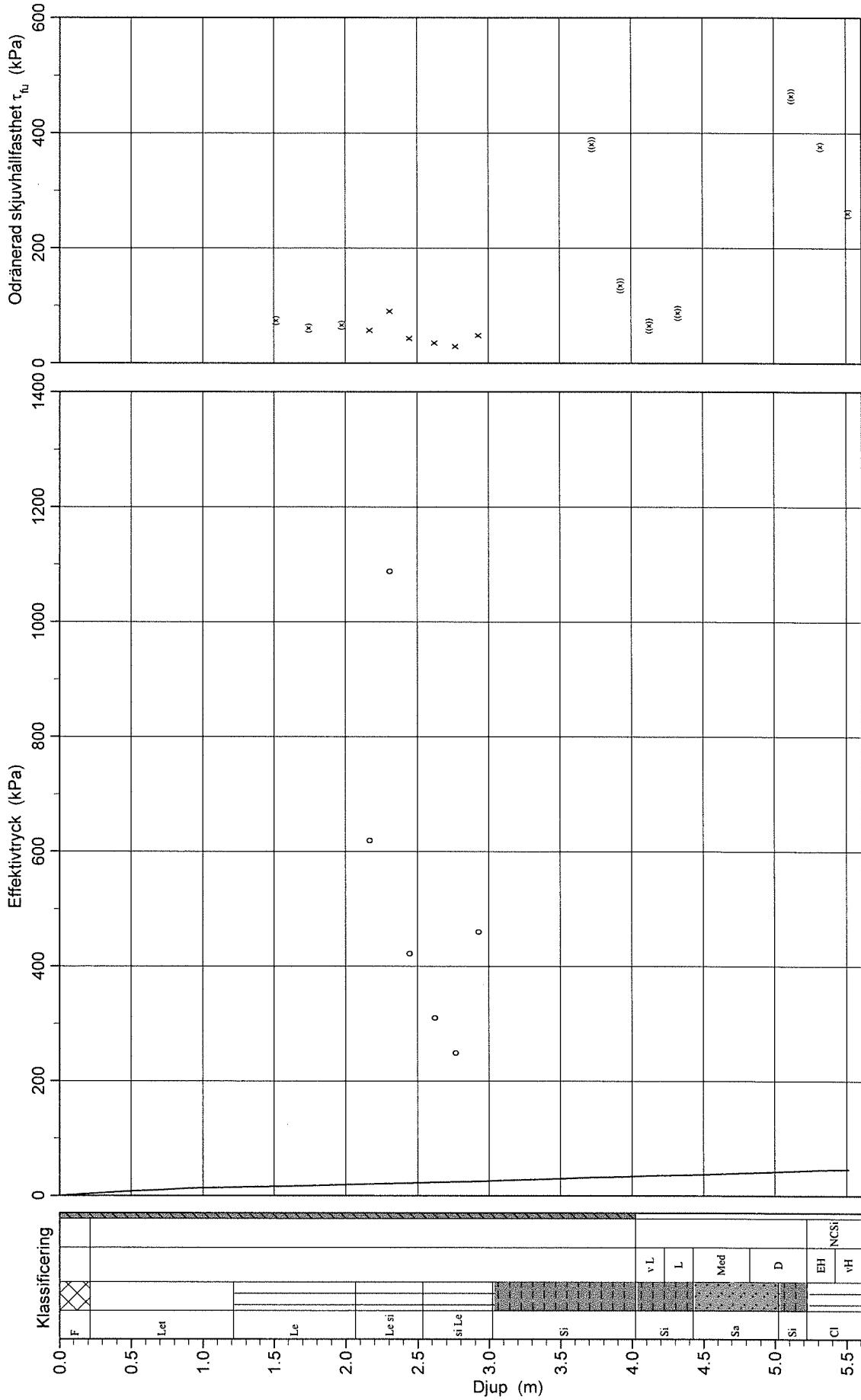
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 82.50 m
Grundvattenyta 1.00 m
Startdjup 0.01 m

Förbormningsdjup 0.01 m
Förbort material Let
Utrustning ENVI Memocone
Geometri Normal

Utvärderare Lisa Björk
Datum för utvärdering 2020-08-10

Projekt Bankeberg Vikingstad Etapp 2 småhustomter
Projekt nr 1654
Plats Vikingstad
Borrhål 6
Datum 20200707



C P T - sondering

Projekt Bankeberg Vikingstad Etapp 2 småhustomter 1654				Plats Vikingstad Borrhål 6 Datum 20200707	
Förborrningsdjup	0.01 m	Förborrat material	Let		
Startdjup	0.01 m	Geometri	Normal		
Stoppdjup	5.72 m	Vätska i filter	Olja		
Grundvattenyta	1.00 m	Operatör	Mikael Lennartsson		
Referens		Utrustning	ENVI Memocone		
Nivå vid referens	82.50 m	☒ Portryck registrerat vid sondering			

Kalibreringsdata Spets 51404 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2020-01-23 Inre friktion O_r 0.0 kPa Areafaktor a 0.700 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.006 Cross talk c_2 0.000				Nollvärden, kPa <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <td>Före</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>8.00</td> <td>-0.50</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>8.00</td> <td>-0.50</td> <td>0.02</td> </tr> </table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0.00	0.00	0.00	Efter	8.00	-0.50	0.02	Diff	8.00	-0.50	0.02
	Portryck	Friktion	Spetstryck																				
Före	0.00	0.00	0.00																				
Efter	8.00	-0.50	0.02																				
Diff	8.00	-0.50	0.02																				

Skalfaktorer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Portryck Område Faktor</th> <th>Friktion Område Faktor</th> <th>Spetstryck Område Faktor</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass Klass 1		
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor									

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.00	0.00	Skiktgränser <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> <tr> <td>1.87</td> </tr> <tr> <td>2.26</td> </tr> <tr> <td>2.35</td> </tr> <tr> <td>2.54</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> </tr> <tr> <td>2.82</td> </tr> </table>		Djup (m)	1.87	2.26	2.35	2.54	2.70	2.82	Klassificering <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th rowspan="2">Densitet (ton/m³)</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>0.25</td> <td>1.75</td> <td></td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>0.25</td> <td>1.20</td> <td></td> <td></td> <td>Let</td> </tr> <tr> <td>1.20</td> <td>1.40</td> <td></td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>1.40</td> <td>2.10</td> <td>1.70</td> <td></td> <td>Le</td> </tr> <tr> <td>2.10</td> <td>2.60</td> <td>1.75</td> <td>0.34</td> <td>Le si</td> </tr> <tr> <td>2.60</td> <td>3.00</td> <td></td> <td>0.36</td> <td>si Le</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.85</td> <td>0.17</td> <td>Si</td> </tr> </table>			Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart	Från	Till	0.00	0.25	1.75		F	0.25	1.20			Let	1.20	1.40			Le	1.40	2.10	1.70		Le	2.10	2.60	1.75	0.34	Le si	2.60	3.00		0.36	si Le	3.00	4.00	1.85	0.17	Si
Djup (m)	Portryck (kPa)																																																										
1.00	0.00																																																										
Djup (m)																																																											
1.87																																																											
2.26																																																											
2.35																																																											
2.54																																																											
2.70																																																											
2.82																																																											
Djup (m)		Densitet (ton/m ³)	Flytgräns	Jordart																																																							
Från	Till																																																										
0.00	0.25	1.75		F																																																							
0.25	1.20			Let																																																							
1.20	1.40			Le																																																							
1.40	2.10	1.70		Le																																																							
2.10	2.60	1.75	0.34	Le si																																																							
2.60	3.00		0.36	si Le																																																							
3.00	4.00	1.85	0.17	Si																																																							

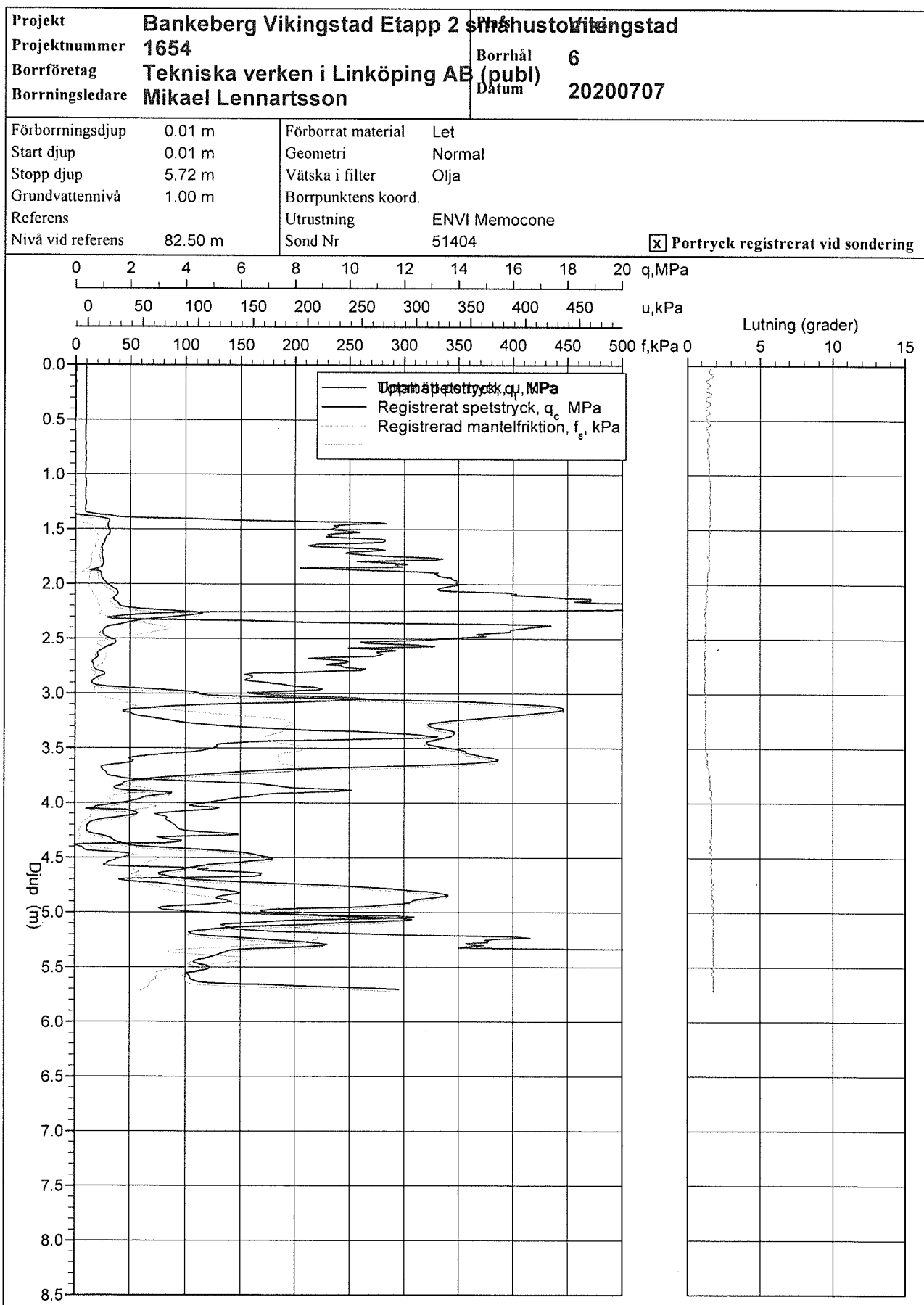
Anmärkning

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Bankeberg Vikingstad Etapp 2 småhustomter 1654					Plats Borrhål 6 Datum 20200707									
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	0.01	F	1.75				0.1	0.1						
0.01	0.21	F	1.75				1.9	1.9						
0.21	0.41	Let	1.30				4.9	4.9						
0.41	0.61	Let	1.30				7.4	7.4						
0.61	0.81	Let	1.30				10.0	10.0						
0.81	1.01	Let	1.30				12.5	12.5						
1.01	1.21	Let	1.30				15.1	14.0						
1.21	1.41	Le	1.30				17.7	14.5						
1.41	1.61	Le	1.70		(73.4)		20.6	15.5		1.00				
1.61	1.87	Le	1.70		(60.3)		24.4	17.0		1.00				
1.87	2.07	Le	1.70		(66.1)		28.3	18.6		1.00				
2.07	2.26	Le si	1.75	0.34	56.7		31.6	19.9	618.7	31.09				
2.26	2.35	Le si	1.75	0.34	89.8		33.9	20.9	1087.4	52.04				
2.35	2.54	Le si	1.75	0.34	42.5		36.3	21.9	421.7	19.27				
2.54	2.70	si Le	1.60	0.36	34.3		39.2	23.0	309.4	13.44				
2.70	2.82	si Le	1.60	0.36	29.0		41.5	23.8	248.8	10.44				
2.82	3.02	si Le	1.70	0.36	47.8		44.1	24.9	460.0	18.50				
3.02	3.22	Si	1.85	0.17	((1125.6))	(46.3)	47.6	26.3				57.9	81.8	52.7
3.22	3.42	Si	1.85	0.17	((930.6))	(45.5)	51.2	28.0				48.5	67.7	47.1
3.42	3.62	Si	1.85	0.17	((973.9))	(45.5)	54.8	29.6				50.6	70.9	48.4
3.62	3.82	Si	1.85	0.17	((380.1))	(38.5)	58.5	31.2				21.2	27.9	22.3
3.82	4.02	Si	1.85	0.17	((135.1))		62.1	32.9				8.3	10.1	8.1
4.02	4.22	Si v L	1.60		((64.7))		65.5	34.2				4.3	5.0	4.0
4.22	4.42	Si L	1.70		((87.1))		68.7	35.5				5.6	6.7	5.3
4.42	4.62	Sa Med	1.90			38.3	72.2	37.0			65.7	22.1	29.1	23.2
4.62	4.82	Sa Med	1.90			38.5	76.0	38.7			70.1	26.0	34.7	27.7
4.82	5.02	Sa D	2.00			38.6	79.8	40.6			83.2	40.6	56.0	42.4
5.02	5.22	Si D	1.95		((464.1))	(38.3)	83.7	42.4				25.6	34.1	27.3
5.22	5.42	Cl EH	1.90		(375.3)		87.5	44.2		1.00				
5.42	5.61	Cl vH	1.90		(259.2)		91.0	45.9		1.00				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



2020-07-14

RAPPORT 6905

TEKNISKA VERKEN I LINKÖPING AB
MIKAEL LENNARTSSON
BOX 1500
58115 LINKÖPING

MARKRADONMÄTNING

Mätområde: VIKINGSTAD, BANKEBERG

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m3	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
11674	2	18	2020-07-06	2020-07-10	
11677	5	13	2020-07-06	2020-07-10	
11676	10	11	2020-07-06	2020-07-10	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m3 och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m3.
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB


KRISTINE WISEMAN

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m ³	Lågradonmark	(överbäg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande ¹)
>50 kBq/m ³	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande ¹)

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäcket är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrar genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

¹**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

”Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken.” D.v.s. radonskyddat byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddat byggande, se ”Radonboken – Nya byggnader”

Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Bygghälsningsrådet

Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Redovisning i plan

Allmänt

Undersökningspunktens läge anges med en cirkel med en diameter av 3 mm med centrum i undersökningspunkten. Cirkeln kan sedan byggas på med attribut, t ex streck, cirklar och skrafferingar. Attributen anger vilken typ av sondering, provtagning och mätning som utförts.

Exempelvis betyder en ofylld 3 mm cirkel att en ”enkel sondering” utförts, t ex en sticksondering utan angivande av sonderingsmotstånd. Om den undre cirkelhalvan är fylld innebär detta att statisk sondering utförts, t ex viktsondering. Ifylld övre cirkelhalva innebär att dynamisk sondering utförts, t ex hejarsondering eller slagsondering. Ett lodrätt streck under cirkeln och streckets avslutning - eller avsaknaden av lodrätt streck - anger hur sonderingen avslutats, t ex om sondering utförts till för metoden normenligt stopp eller om sondering utförts i berg.

En yttre omgivande 5 mm cirkel lagd över en 3 mm cirkel anger att provtagning av jord utförts. Fylld övre respektive undre cirkelhalva anger om provtagningen är störd eller ostörd, d v s taget med t ex skruvborr respektive taget med kolvprovtagare.

Cirkeln (3 mm) avser undersökning i jord. Ett lodrätt streck ovan cirkeln anger någon form av hydrogeologisk mätning. Ett lodrätt streck under cirkeln anger att stopp erhållits vid sondering eller att sondering utförts i eller till förmodat berg.

Intill undersökningspunkten anges identitetsnummer. Till vänster om punkten anges markytans nivå eller annan referensnivå.

Lutande borrhål, vilket är vanligt vid långa undersökningshål i berg, anges med ett streck som utgör borrhålets planprojektion. Ibland kompletteras information med uppgifter om lutning, längd och riktning.

Sondering

- Undersökningspunkt (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ▼ CPT-sondering
- Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- Sondering till förmodat berg
- Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- Kärnborrning minst 3 m i förmodat berg
- Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

Provtagning



Störd provtagning

(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningsspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)



Ostörd provtagning

(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)



Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.



T, P, C

Ytlig provtagning i berg/knackprov.

Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:

T = annan teknisk analys

P = petrografisk analys, tunnslipsanalys

C = kemisk analys

Hydrogelogiska undersökningar

	Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
	Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
	Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
	Avslutad observation
	Portrycksmätning
	Provpumpning eller infiltrationsförsök
	Vattenförlustmätning i berg
	Brunn (grävd, sprängd eller borrarad)

Redovisning i sektion

Sondering

Allmänt

Resultat från sondering redovisas vid sidan av sonderingsstapeln. Denna utgörs av dubbla vertikala linjer och motsvarar sonderingshålets längd. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet, mätningsslag enligt SGF:s Fälthandbok (SGF Rapport 1:96) i förekommande fall utrustningsklass, markytans nivå samt utförda undersökningar i kronologisk ordning. Vid sidan av stapeln redovisas resultat från sondering, in situ-försök och laboratorieanalyser. Dessa uppgifter kompletterar uppgift om nivå respektive metod.

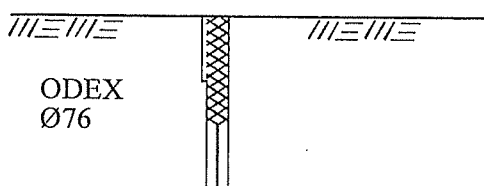
Vid sondering registreras neddrivningsmotståndet som ett mått på jordens fasthet. Motståndet kan mätas som t ex antal vridna halvvarv för neddrivning (hv/0,2 m, viktsondering), antal slag för neddrivning (sl/0,2 m, hejarsondering), tidsåtgång för neddrivning (sek/0,2 m, slagsondering) eller med angivande av spetsmotstånd, mantelfriktion och portryck (CPT-sondering). Neddrivningsmotståndet anges vid sonderingsstapeln med olika typer av stapeldiagram eller kontinuerliga diagram.

Vid sticksondering registreras vanligtvis inte neddrivningsmotståndet. Även slagsondering och jord-bergsondering kan utföras utan registrering av neddrivningsmotstånd.

Sonderingsstapelns avslut anger erhållen typ av stopp och är kopplad till plansymbolen.

Angiven kod i följande stycken, t ex kod HM=91, avser kod enligt SGF:s "Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar".

Påbörjande av sondering med förborrning

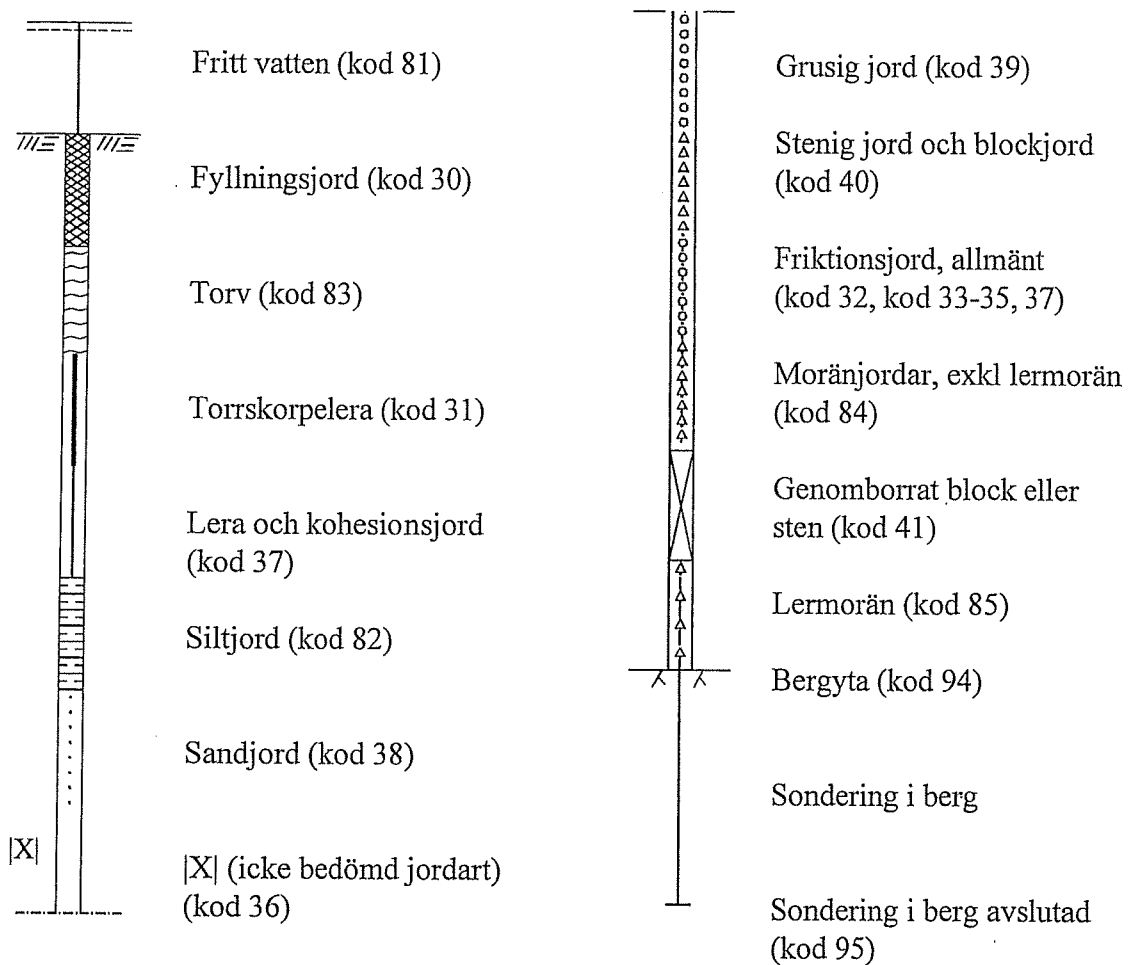


Förborrningsdjupet anges med vidgad stapel enligt figuren.

Metod för förborrning och borr diameter anges, t ex ODEX-borrning.

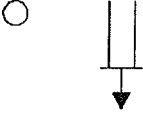
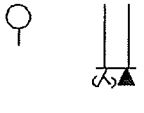
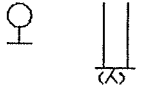
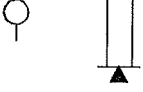
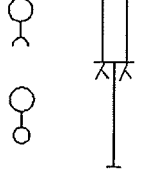
Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.



Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrhälsdjup i berg redovisas undre plansymbol annars övre

Trycksondering

Grundsymbol i plan:

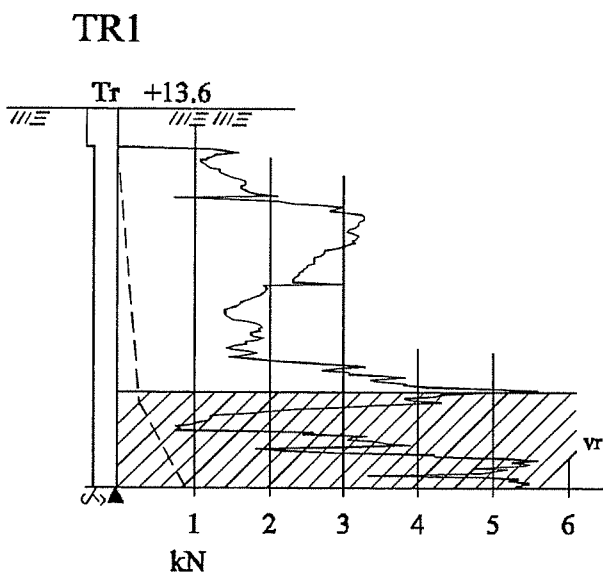


(kod HM=01)

Neddrivningskraften i kN när en pyramidformad spets penetrerar jorden. Stångfriktionen mäts på vissa nivåer med hjälp av en glappkoppling.

Registrering av sonderingsmotstånd skall göras och redovisas minst var 0,05 m och mantelfriktionen minst varannan meter.

Redovisning av sonderingsmotstånd och mantelfriktion görs i kN eller MPa. Redovisning skall omfatta alla nivåer mellan vilka vridning utförts och nivå för bedömt sondstopp.



Tr anger använd metod.

TR1 anger hålets identifikation.

+13.6 anger utgångshöjd för sondering.

Skrafferat intervall och vr anger att vridning utförts.

Heldragen linje anger sonderingsmotstånd.

Streckad linje anger mantelfriktion.

Plansymbol i exemplet:



CPT-sondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=07)

Använd sonderingsklass, CPT 1, 2 eller 3, anges. Redovisning omfattar kurvor för de uppmätta basparametrarna spetsmotstånd (q_T , alt. q_C), mantelfriktion (f_T alt. f_C) och i förekommande fall portryck (u).

CPT 1

Neddrivningsmotståndet redovisas i diagramform.

I diagrammet anger den heldragna kurvan spetsmotstånd, q_c och den streckade mantelfriktion, f_c , mätt vid spetsen. x anger längre uppehåll i sonderingen (> 5 min).

Kurvorna för spetsmotstånd och portryck kan samredovisas till höger om stapeln och kurvan för mantelfriktion speglas till vänster.

CPT 2 och CPT 3

För CPT 2 och 3 redovisas även portryckskurvan. Spetsmotstånd och mantelfriktion anges areakorrigerade (q_c , f_c). I vissa fall redovisas även kurvor för de beräknade parametrarna friktionskvot (R_f) och portryckskvot (DPPR). Bedömda jordarter kan anges i borrhålsstapeln.

Aktuell sonderingsklass skall anges ovan sonderingsstapeln.

Vid uppritning skall följande skalor väljas:

Djup	1,0 m/cm	
q_T	2 MPa/cm	(heldragen linje)
f_T	50 kPa/cm	(heldragen linje)
u	200 kPa/cm	(heldragen linje)

Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

Bedömda jordarter kan redovisas i borrhålsstapeln. Uppehåll i sonderingen längre än 5 minuter anges med x .

Provtagning

Allmänt

Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel respektive text till vänster om sonderingsstapeln. Stapelns längd motsvarar neddrivningsdjupet och redovisas skalenligt. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet. Över stapeln till höger anges markytans nivå. Över stapeln till vänster anges utförda undersökningar i den ordning de utförts. Fylld stapeldel anger ostört prov, skrafferad stapeldel anger stört prov. Jordarter angivna vid horisontellt streck markerar centrum av prov undersökt i laboratorium. Jordartsbenämning som anges vid sonderingsstapeln är fältpersonalens bedömning vid sonderingen. Generellt används laboratoriepersonalens jordartsbedömning vid sondering.

Resultat från laboratoriebestämningar av vattenkvot, densitet, förkonsolidering etc redovisas på diagram placerade intill sonderingsstapeln.

Benämning på berg och jord anges enligt bilaga 1. Exempelvis innebär (si) Lesaf "något siltig lera med finsandskikt". Tilläggsord är placerade före huvudord och så att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, (f, m, och g), t ex Saf = finsand.

Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



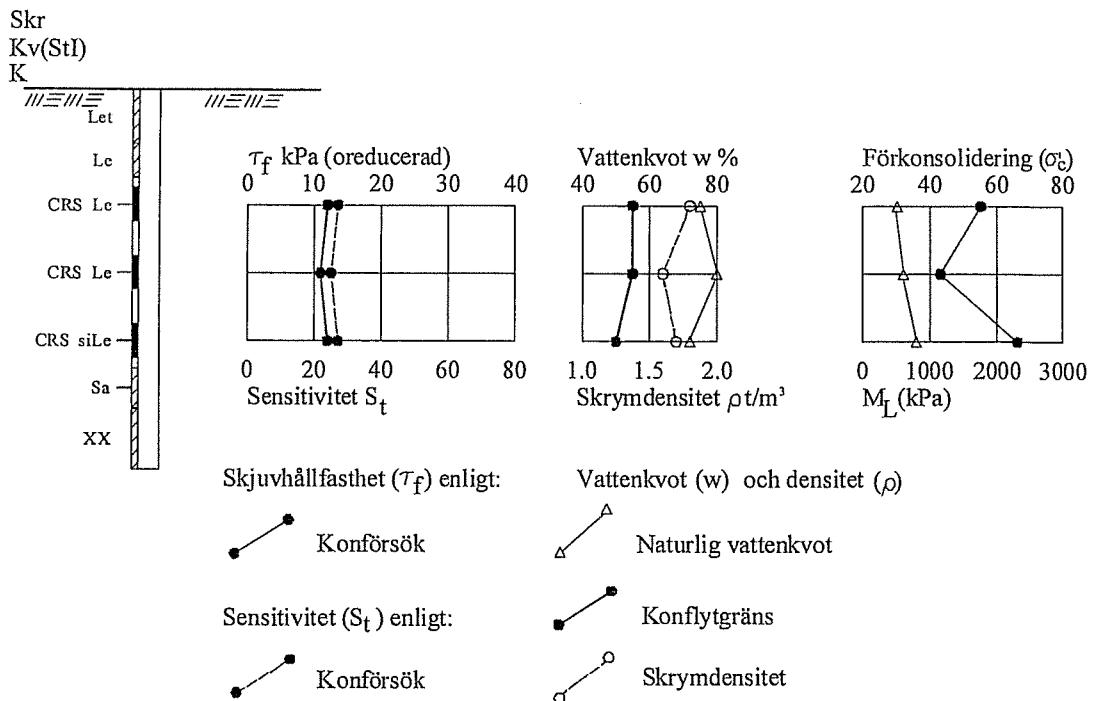
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapeln.

Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov.

I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet (τ_k) och sensitivitet (S_{tk}), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymdensitet (ρ). Förkonsolideringstryck (σ'_c) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:



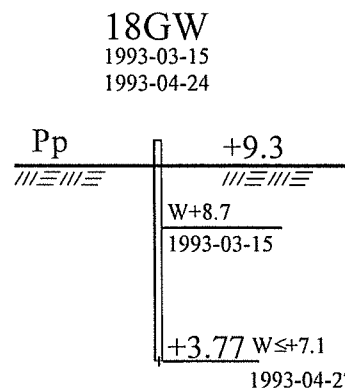
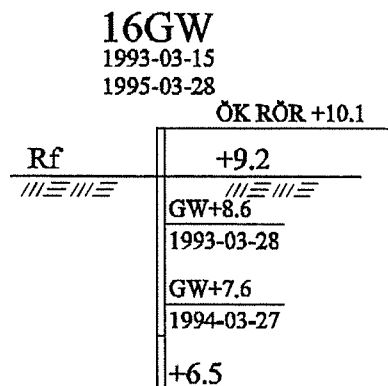
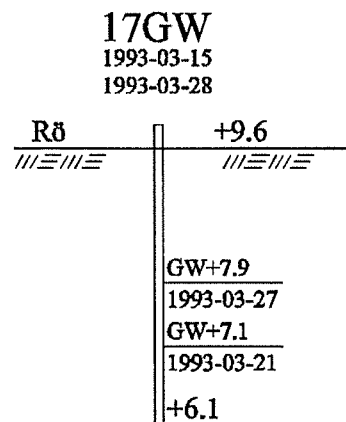
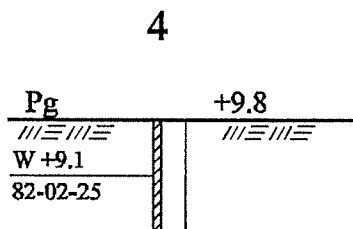
Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Porttrycksspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller porttrycksmätarens nivå anges . Ovanför observationsröret anges observationsperiod .

Vatten-, grundvatten- samt porttrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och porttryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	porttrycksmätare

Uppmäs inget vatten i röret anges ”torrt”, alternativt ”< nivå ”



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergsondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
Ml	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kännprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Berg och jord

<i>Huvudord</i>		<i>Tilläggsord</i>		<i>Skikt/lager</i>	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	fyllning				
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	<u>()</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektiv)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från V_b)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från V_b)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontakttryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_i^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_t	sensitivitet
S_{tv}	sensitivitet (från V_b)
u	portryck
w	vattenkvot
W_L	flytgräns
w_N	naturlig vattenkvot
w_p	plasticitetsgräns
V_0	initieell volym (PMT)
V_f	krypvolum (PMT)

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktingsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

Anmärkning:

Jord	jordskorpan lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)



Datum: 2016-11-01

Berg och jord beteckningsblad

Detta beteckningsblad är en kompletterad version av beteckningssystemet i SS-EN 14688-1. Detta beteckningsblad är utgivet av SGF och ersätter tidigare kompletteringar från 2013-04-24 och det ingående beteckningsbladet i SGF/BGS beteckningssystem 2001:2.

Denna revidering avser tillägg för skiktjocklekar, ändring av benämning av humusjord, fyllning samt redaktionella ändringar, i övrigt identiskt med tidigare version. Enligt gällande standard ska beteckningar/förkortningar i text och på ritning skrivas med engelska förkortningar.

Tilläggsord/underfraktioner – före huvudord				Huvudord – huvudfraktion				Skikt/lager – efter huvudord			
Beteckning¹	Benämning – EN	Benämning		Beteckning¹	Benämning · EN	Benämning	(mm)	Beteckning¹	Benämning - EN	Benämning	
bo co gr sa si cl	boulder-bearing cobble-bearing gravely sandy silty clayey	blockig stenig grusig sandig siltig lerig	Ro	ROCK	BERG						
			FrRo	FRAGMENTED ROCK	RÖSBERG						
			So	SOIL (not specified)	JORD						
			LBo	LARGE BOULDERS	STORBLOCKIG JORD	> 630					
			Bo	BOULDER	BLOCKJORD	> 200 till 630					
			Co	COBBLES	STENJORD	> 63 till 200	co	cobble layer	stenskikt		
			Gr	GRAVEL	GRUS	> 2,0 till 63	gr	gravel layer	grusskikt		
			Sa	SAND	SAND	> 0,063 till 2,0	sa	sand layer	sandskikt		
			Si	SILT	SILT	> 0,002 till 0,063	si	silt layer	siltskikt		
			Cl	CLAY	LERA	≤ 0,002	cl	clay layer	lerskikt		
hu sh pt	humus-bearing shell-bearing peat-bearing	humushaltig skalhaltig torvhaltig	Ti	TILL	MORÄN						
			BoTi	BOULDER TILL	BLOCK- OCH STENMORÄN						
			CoTi	COBBLE TILL	STENMORÄN						
			GrTi	GRAVEL TILL	GRUSMORÄN						
			SaTi	SAND TILL	SANDMORÄN						
			SiTi	SILT TILL	SILTMORÄN						
			ClTi	CLAY TILL	LERMORÄN						
			Hu	HUMUS	HUMUSJORD (muljord)		hu	humus layer	humusskikt		
			Sh	SHELLS	SKALJORD		sh	shell layer	skalskikt		
			ShGr	SHELL GRAVEL	SKALGRUS						
ShSa	SHELL SAND	SKALSAND									
Pt	PEAT	TORV		pt	peat layer	torvskikt					
PtF	FIBROUS PEAT	LAGFÖRMULTNAD TORV (flittorv)									
Ptp	PSEUDO-FIBROUS PEAT	MELLANTORV									
Pta	AMORPHOUS PEAT	HÖGFÖRMULTNAD TORV (dyrtorv)									

¹ Nu gällande system med gällande nationella kompletteringar till SS-EN 14688-1
SGF – Svenska Geotekniska Föreningen

Tilläggssord/underfraktioner – före huvudord

Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	Beteckning ¹			Benämning	Benämning – EN	Benämning
			Dy	DY	DY	DY	dy layer	dyskikt
dy	dy-bearing	dyig	Gy	GYTTJA	GYTTJA	GYTTJA	gyttja layer	gyttjeskikt
gy	gyttja-bearing	gyttig	Pr	PLANT (WOOD) REMAINS	VÄXTDELAR (trärester)		layer of plant remains containing plant remains	växtdelsskikt med växtdelar
su	sulfide-bearing	sulfidjordshaltig	Su	SULFIDE SOIL	SULFIDJORD		sulfide layer	sulfidjordssikt
			SuCl	SULFIDE CLAY	SULFIDLERÄ			
			SuSi	SULFIDE SILT	SULFIDSILT			
			Suox	OXIDIZED SULFIDE SOIL	SULFATJORD ²			
			Cs	suspected CONTAMINATED soil	misstänkt FÖRORENAD jord		layer of suspected contaminated soil	misstänkta föroreningar finns som tunnare skikt
cs	local suspected contaminated soil	lokalt förekommande misstänkta föroreningar	Mg[]	MADE GROUND of	FYLLNING av			

Kompletterande beteckningar

Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning
V	varved, e.g. VCI = VARVED CLAY (the term shall be reserved for glacial deposits)	varvig, t ex varvig LERA vCI (beteckningen varvig ska förbehållas glaciala avlagringar)	dc	dry crust	(efter huvudord) torrskorpa, TORRSKORPELERÄ CIdc respektive TORRSKORPESILT Sidc	)C)()C))C)	very thin layer thin layer layer thick layer	mycket tunna skikt tunna skikt skikt tjocka skikt
()) (	somewhat very or rich	något eller enstaka mycket eller riklig	/	contact, e.g. gyttja and clay Gy/Ci	kontakt gyttja överst, lera underst t ex Gy/Ci			

Mineraljordarter kan delas in i grov, mellan och fin (C, M och F) såsom:

Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	(mm)	Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	(mm)	Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning
CGr	COARSE GRAVEL	GROVGRUS	> 20 till 63	CSa	COARSE SAND	GROVSAND	> 0,63 till 2,0	CSi	COARSE SILT	GROVSILT
MGr	MEDIUM GRAVEL	MELLANGRUS	> 6,3 till 20	MSa	MEDIUM SAND	MELLANSAND	> 0,2 till 0,63	MSi	MEDIUM SILT	MELLANSILT
FGr	FINE GRAVEL	FINGRUS	> 2,0 till 6,3	FSa	FINE SAND	FINSAND	> 0,063 till 0,2	FSi	FINE SILT	FINSILT

Beteckningen för huvudfraktionen ska för klarhetens skull anges med versal begynnelsebokstav samt i benämning skrivas ut med versaler.

Beteckningen för, och benämning av, tilläggsord som beskriver ingående underfraktioner (t ex sandigt GRUS saGr, grusig LERA grCi) skrivs med gemener.

Underfraktioner skall placeras som adjektiv i den ordning intill huvudordet som visar deras respektive betydelse. Lägst betydelse (sekundär) och störst betydelse (tertiär) och störst betydelse (sekundär) närmast huvudfraktionen.

Skiktad jord skrivs med understrukna tilläggsord med gemener efter huvudordet, (t ex grusig LERA med sandskikt grCi sa).

Fyllningens innehåll skrivs ut i klartext inom raka parenteser (t ex FYLLNING av asfalt och tegel Mg[asfalt, tegel]).

Exempel:

(c)siSa (sj)

cogSaTi

siSuClox

Mg[sa, si, tegel]

FYLLNING av sand, silt och tegel

² Oxiderad sulfidjord

³ Normalt en torrskorpebildning av oxiderad sulfidlera