
MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

TYRESÖ KOMMUN

FORNUDDSPARKEN

UPPDRAGSNUMMER 2111941



DETALJPLANEUNDERLAG

STOCKHOLM

2014-09-04
REV 14-10-09

**SWECO CIVIL AB
STOCKHOLM GEOTEKNIK**

JESSICA MALMBERG

1 (8)

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 34044
SE-100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0)8 6956000
Fax +46 (0)8 6956010
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Anna Norberg
Geotekniker
Stockholm
Telefon direkt +46 (0)8 6956576
anna.norberg@sweco.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag för undersökningen	4
4	Styrande dokument	5
5	Geoteknisk kategori	5
6	Befintliga förhållanden	6
6.1	Topografi & ytbeskaffenhet	6
6.2	Befintliga konstruktioner	6
7	Positionering	6
8	Geotekniska fältundersökningar	6
8.1	Utförda sonderingar	6
8.2	Utförda provtagningar	6
8.3	Undersökningsperiod	6
8.4	Fällingenjörer	6
8.5	Provhantering	6
9	Markradon	7
10	Geoteknisk laboratorieundersökning	7
10.1	Utförda undersökningar	7
10.2	Undersökningsperiod	7
10.3	Laboratorieingenjörer	7
10.4	Provförvaring	7
11	Miljögeoteknisk laboratorieundersökning	7
11.1	Utförda undersökningar	7
11.2	Undersökningsperiod	7
11.3	Laboratorieingenjörer	7
12	Egenskaper	8
12.1	Hydrogeologiska egenskaper	8
13	Värdering av undersökningen	8

2 (8)

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)
REV 14-10-09

FORNUDDSPARKEN

RITNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
100G1101	Plan, 1:300 (A1)	2014-10-09	
100G1131	Sektion A-A, 14S003 H1:100 L1:200	2014-10-09	
100G1132	Sektion B-B, G14S006 H:1:100 L1:200	2014-10-09	

Tillhörande dokument/Hänvisningar

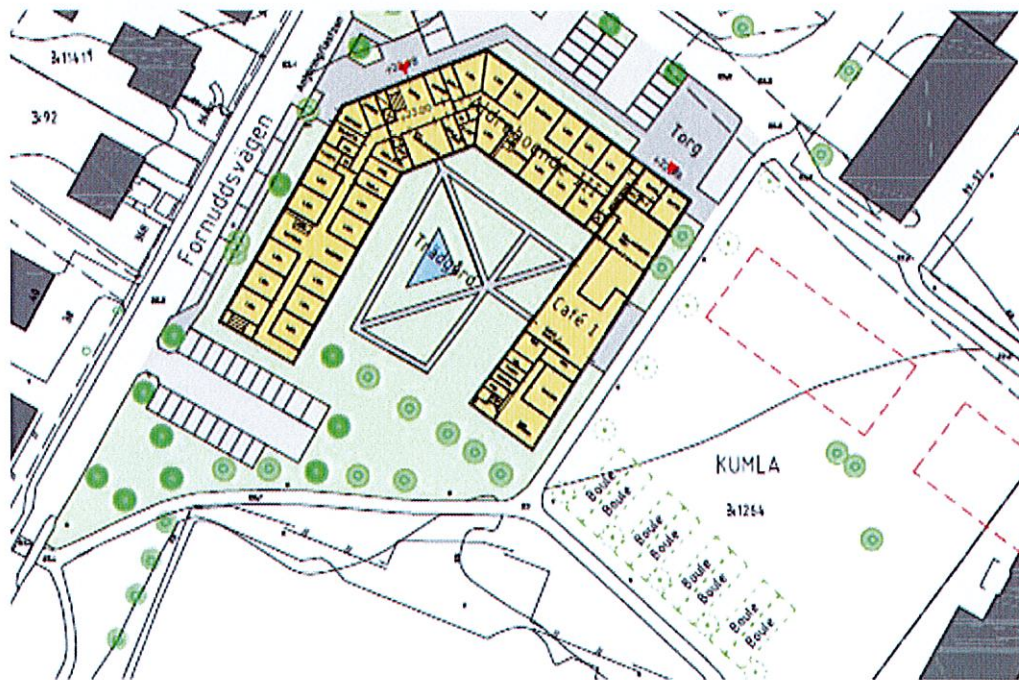
<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Utvärdering CPT-sonderingar	2014-09-02	
Jordprovsanalys	2014-08-28	
Miljögeoteknisk analys	2014-08-12	
Rapport "Markradonundersökning"	2014-07-09	

Denna rapport är en markteknisk undersökningsrapport som innehåller bland annat resultat av utförda undersökningar och befintliga förhållanden.

1 Objekt

Sweco Civil AB har på uppdrag av Tyresö kommun, Samhällsbyggnadsförvaltningen, utfört en översiktlig geoteknisk utredning för äldreboende invid Fornuddsvägen i Tyresö kommun.

Den föreslagna byggnationen består, i etapp 1, av ett äldreboende. Detta äldreboende föreslås bestå av ca 60 stycken mindre lägenheter och gemensamhetsytor med en intilliggande parkeringsplats i sydvästra delen av området. Detaljplanen medger hushöjder på tre våningar i husdelen mot Fornuddsvägen/Gårdensvägen och en våning i husdelen mot gång- och cykelbanan. I den östra delen av det undersökta området finns förslag på uppföra bostadshus, etapp 2.



2 Ändamål

Syftet med utredningen är att översiktligt klargöra de geotekniska förhållandena inför detaljplansunderlag.

3 Underlag för undersökningen

Underlag för undersökningen har tillhandahållits av:

- Jordartskarta SGU.

4 (8)

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)
REV 14-10-09

FORNUDDSPARKEN

- Grundkarta och ledningsunderlag i dwg-format har erhållits från beställare.
- Detaljplan Fornuddsparken, etapp 1 har Kent Wiklund, Tyresö kommun, tillhandahållit.
- Planbeskrivning. Äldreboende Fornuddsparken etapp 1 har Kent Wiklund, Tyresö kommun, tillhandahållit.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga (BFS 2011:10).

Tabell 1. Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2. Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1
Viktsondering (Vim)	SS-CEN ISO TS 22476-10 (Utförd enligt SGF Rapport 3:99)
Slagsondering (Slb)	SGF Rapport 1:96
CPT	SS-EN ISO 22476-1

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Naturlig vattenkvot	F d SS 02 71 16
Konflytgräns	F d SS 02 71 20
Skrymdensitet	F d SS 02 71 14
Analys av tungmetaller	SS 02 83 11 samt SS-EN ISO 11 885
Bestämning av kolväten	SS-ISO 18287:2008

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör	SS-EN-ISO 22475-1:2006

5 Geoteknisk kategori

Planering för provtagningar är gjord med ansats att planerad byggnation uppförs i Geoteknisk kategori 2 (GK2). Provtagning med skruvborr är utförd i enligt med kvalitetsklass 3 och provtagningskategori B enligt SS-EN ISO 22475-1.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Området är relativt plant och består av en gräsyta med enstaka träd. Marknivån varierar mellan ca +21 till +23.

6.2 Befintliga konstruktioner

I västra delen av området finns det en stor boulebana med intilliggande parkering. Området delas av i mitten med en gång- och cykelbana från norr till söder och i östra delen ligger det idag en större enplansbyggnad som är Ångsgården Demensboende. En fotbollsplan ligger intill södra delen av området.

7 Positionering

Sonderingspunkterna är utsatta och avvägda av fältingenjörerna med GPS-RTK i samband med undersökningen.

Redovisningen är utförd i SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH 2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda sonderingar

Aktuella sonderingar omfattar:

- Viktsondering 2 punkter
- Slagsondering 4 punkter
- CPT 3 punkter

8.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr 5 punkter

8.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna har utförts under v.27 och v.35 samt komplettering med två ytterligare grundvattenrör v.37 2014.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts under ledning av Markus Gullbrandsson, fältingenjör på Sweco Civil AB. Undersökningarna har utförts med borrhandsvagn Geotech 504.

8.5 Provhantering

Prover har transporterats med bil av ansvarig fältingenjör till Sweco Geolab, Stockholm.

6 (8)

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)
REV 14-10-09

FORNUDDSPARKEN

9 Markradon

Inom den geotekniska undersökningen utfördes en mätning av markradon, se Markradonundersökning Fornuddsparken, daterad 2014-07-09.

Resultat av denna mätning visar att marken klassas som högradonmark.

10 Geoteknisk laboratorieundersökning

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Okulär jordartsklassning inkl. material- och tjälfarlighetsklassning av 20 stycken prover.
- CPT-korrigerig inkl. benämning, vattenkvot, flytgräns och skrymdensitet av 5 stycken prover.

Utförda analyser redovisas i Rapporten "Jordprovanalys" daterad 2014-08-28.

10.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar har utförts under augusti 2014, v.35.

10.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbete har utförts under ledning av Per Carlsson, ansvarig lab. tekniker, Sweco Civil AB.

10.4 Provförvaring

Proverna förvaras i kylskåp i fyra månader från provtagningsdatum.

11 Miljögeoteknisk laboratorieundersökning

11.1 Utförda undersökningar

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar analys av metaller, alifater, aromater och PAH av 5 stycken samlingsprover.

Utförda analyser redovisas i Rapporten "Miljögeoteknisk analys" daterad 2014-08-12.

11.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar har utförts under augusti, v.33, 2014.

11.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbete har utförts under ledning av Lars Sandberg, ansvarig lab. tekniker, Sweco Civil AB.

12 Egenskaper

12.1 Hydrogeologiska egenskaper

Ett grundvattenrör har installerats i borrhål 14S001 i friktionsjorden. Spetsen på röret ligger på +14,2, vilket är 7,5 meter under markytan. Stabiliserade vattenyta har uppmätts till +20,3 och +19,9, vilket är 1,4 respektive 1,8 m meter under markytan.

I senare installerade G14S003 har stabiliserad vattenyta uppmätts till +16,7 vilket motsvarar ca 4,8 meter under markytan. I G14S006 visar mätningen en nivå på +17,5 vilket motsvarar ca 4,7 m under markytan.

13 Värdering av undersökningen

Jordlagerföljdens variation över området medför svårighet att genomföra en helhetsbedömning av området. Grundvattenmätningarna har endast utförts under en kortare tid.

SWECO Civil AB

Geoteknik, Stockholm

Jessica Malmberg

Handläggare

Anna Norberg

Granskare

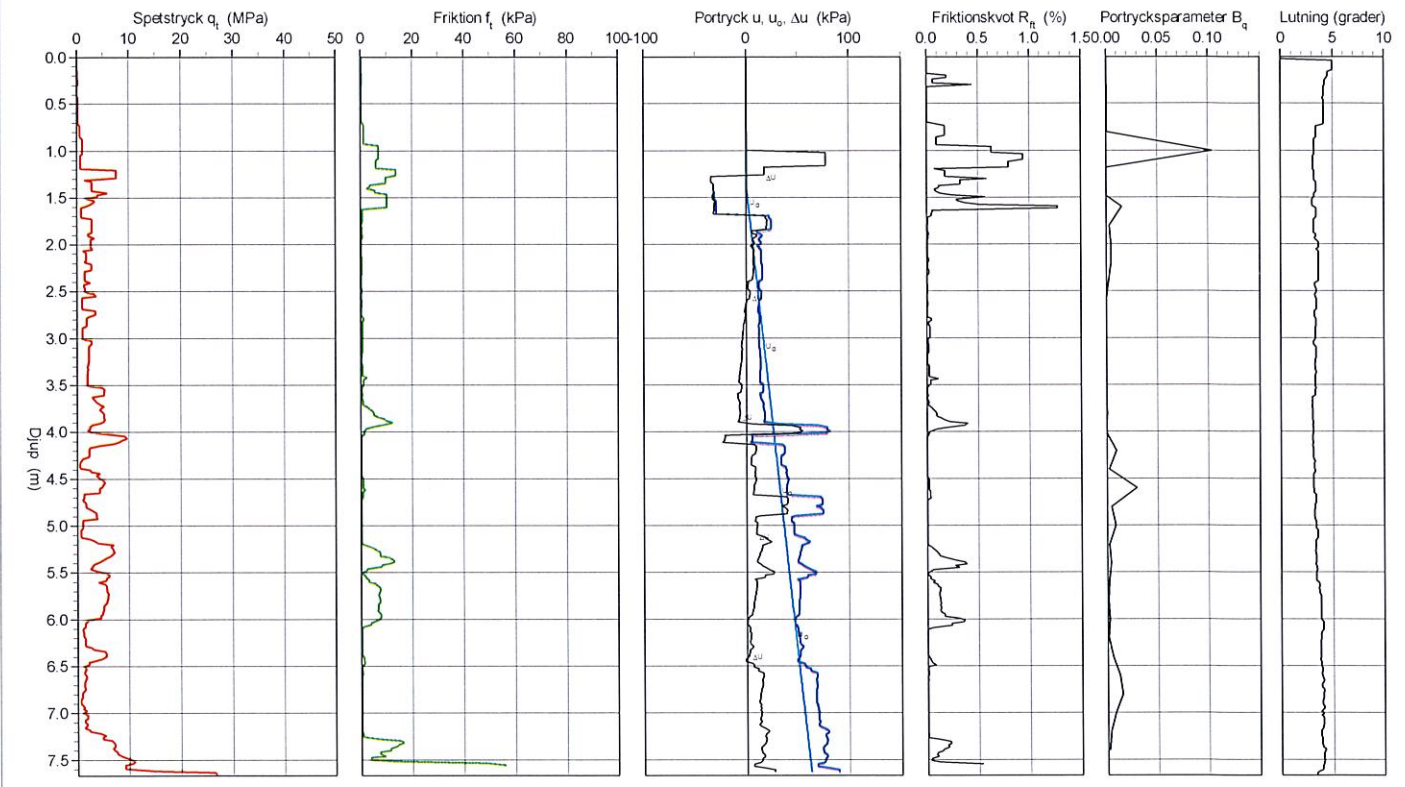
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.00 m
 Start djup 0.00 m
 Stopp djup 7.68 m
 Grundvattnenivå 1.40 m

Referens
 Nivå vid referens
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4403

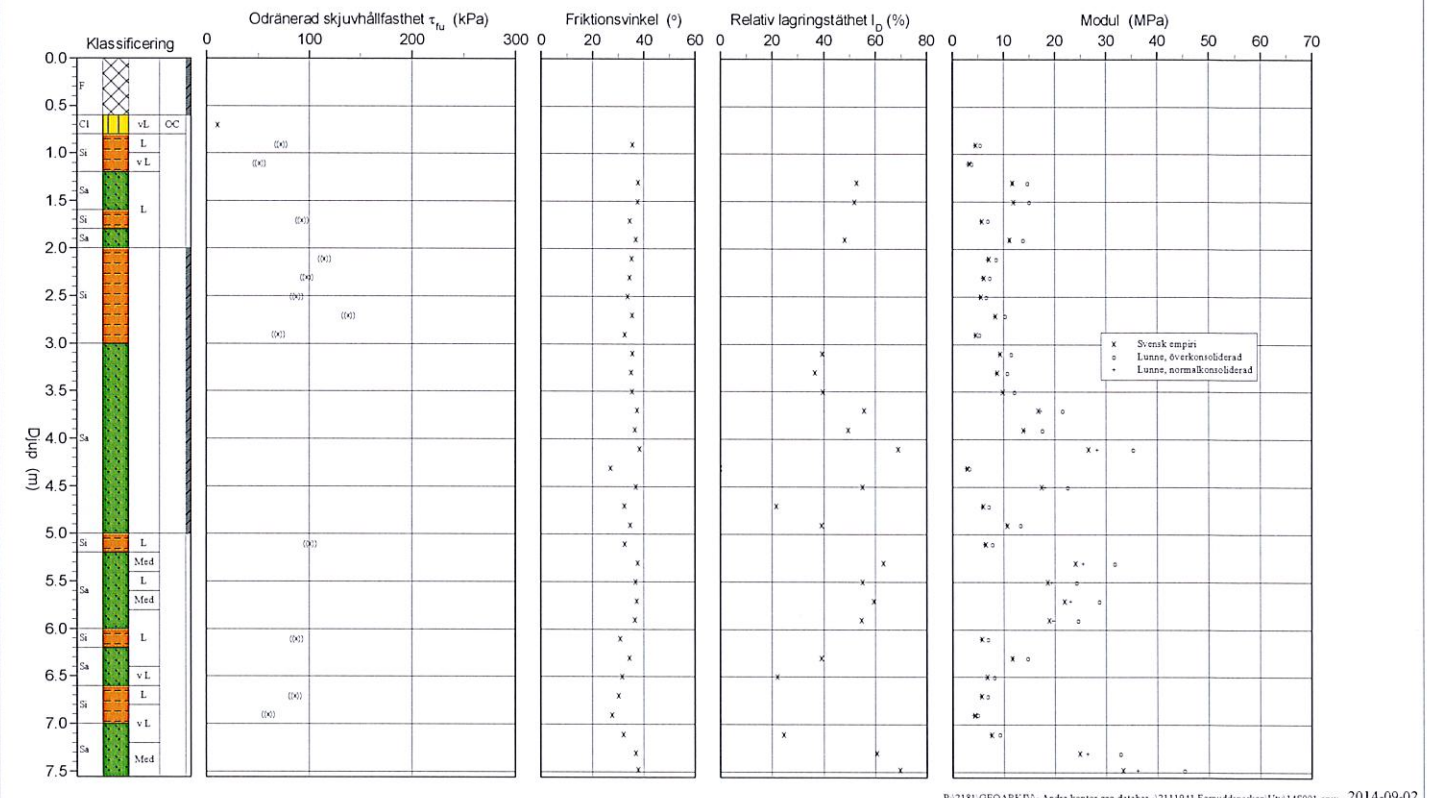
Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S001
 Datum 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens: Förobörningsdjup 0.00 m, Utvärderare: Max Årbrink
 Nivå vid referens: Förobörat material: Fyllning, Datum för utvärdering: 2014-09-02
 Grundvattenyta: 1.40 m, Utrustning: Geotech
 Startdjup: 0.00 m, Geometri: Normal

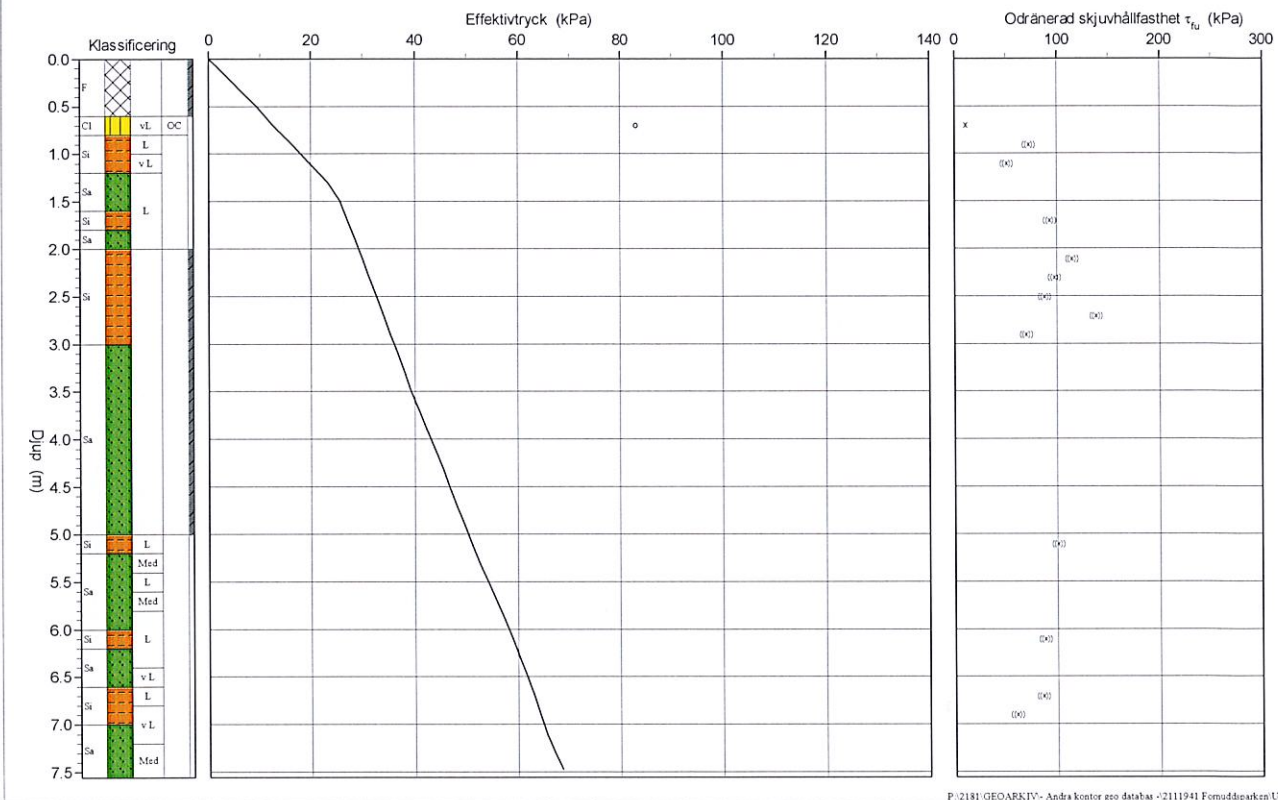
Projekt: Fornuddsparken
 Projekt nr: 2111941
 Plats: 2111941
 Borrhål: 14S001
 Datum: 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förobörningsdjup 0.00 m Utvärderare Max Årbrink
 Nivå vid referens Förobörat material Fyllning Datum för utvärdering 2014-09-02
 Grundvattenyta 1.40 m Utrustning Geotech
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S001
 Datum 2014-08-26



C P T - sondering

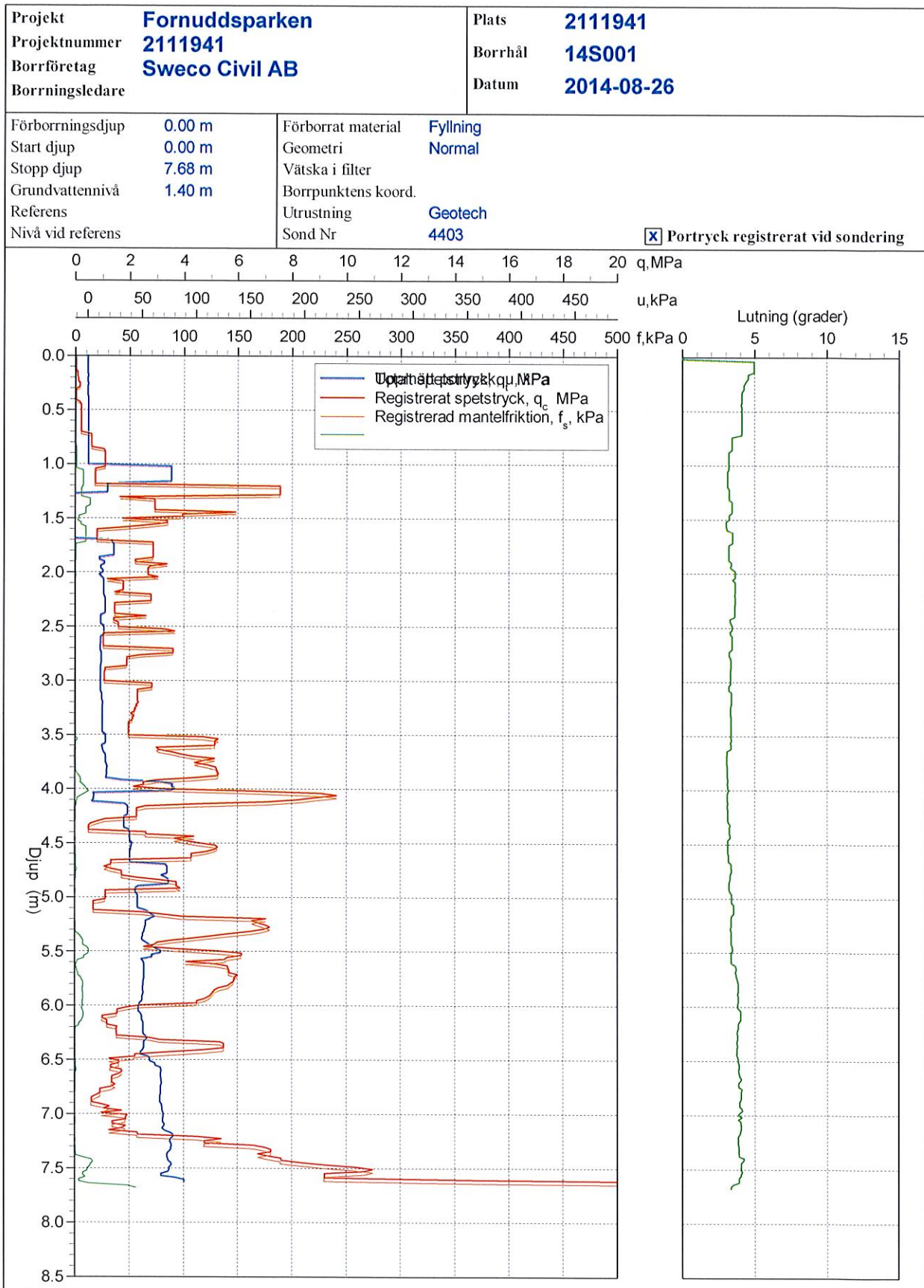
Projekt Fornuddsparken 2111941		Plats 2111941 Borrhål 14S001 Datum 2014-08-26																													
Förborrningsdjup 0.00 m Startdjup 0.00 m Stoppdjup 7.68 m Grundvattenyta 1.40 m Referens Nivå vid referens	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																														
Kalibreringsdata Spets 4403 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 140516 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.833 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>257.70</td> <td>124.30</td> <td>7.87</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>268.00</td> <td>124.40</td> <td>7.85</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>10.30</td> <td>0.10</td> <td>-0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	257.70	124.30	7.87	Efter	268.00	124.40	7.85	Diff	10.30	0.10	-0.02												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Före	257.70	124.30	7.87																												
Efter	268.00	124.40	7.85																												
Diff	10.30	0.10	-0.02																												
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>1.40</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.40	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>0.60</td> <td>1.90</td> <td rowspan="4">0.40</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>0.60</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>5.00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	0.60	1.90	0.40	F	0.60	1.00	1.80	2.00	3.00		3.00	5.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																														
1.40	0.00																														
Djup (m)																															
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																											
Från	Till	(ton/m ³)																													
0.00	0.60	1.90	0.40	F																											
0.60	1.00	1.80																													
2.00	3.00																														
3.00	5.00																														
Anmärkning 																															

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt		Plats												
Fornuddsparken 2111941		2111941												
		Borrhål												
		14S001												
		Datum												
		2014-08-26												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} 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	0.00	F	1.90				0.0	0.0						
0.00	0.20	F	1.90				1.9	1.9						
0.20	0.40	F	1.90				5.6	5.6						
0.40	0.60	F	1.90				9.3	9.3						
0.60	0.80	Cl vL	1.80	0.40	11.1		12.5	12.5	83.1	6.67				
0.80	1.00	Si L	1.80	0.40	((72.7))	(35.7)	16.4	16.4				4.6	5.3	4.3
1.00	1.20	Si vL	1.60		((51.0))		19.8	19.8				3.3	3.8	3.0
1.20	1.40	Sa L	1.80			37.8	23.2	23.2		52.7	11.7	14.6	11.7	
1.40	1.60	Sa L	1.80			37.6	26.7	25.7		51.9	11.9	15.0	12.0	
1.60	1.80	Si L	1.70		((92.8))	(34.7)	30.1	27.1			5.8	6.9	5.5	
1.80	2.00	Sa L	1.80			37.0	33.6	28.6		48.1	11.1	13.8	11.0	
2.00	2.20	Si	1.70		((114.9))	(35.1)	37.0	30.0			7.1	8.5	6.8	
2.20	2.40	Si	1.70		((97.3))	(34.3)	40.3	31.3			6.1	7.3	5.8	
2.40	2.60	Si	1.70		((88.2))	(33.7)	43.7	32.7			5.6	6.6	5.3	
2.60	2.80	Si	1.70		((138.7))	(35.4)	47.0	34.0			8.4	10.3	8.2	
2.80	3.00	Si	1.70		((69.8))	(32.5)	50.3	35.3			4.6	5.3	4.3	
3.00	3.20	Sa	1.70			35.5	53.7	36.7			39.2	9.3	11.5	9.2
3.20	3.40	Sa	1.70			35.1	57.0	38.0			36.6	8.7	10.7	8.5
3.40	3.60	Sa	1.70			35.4	60.3	39.3			39.7	9.8	12.1	9.7
3.60	3.80	Sa	1.80			37.3	63.8	40.8			55.6	16.7	21.5	17.2
3.80	4.00	Sa	1.80			36.5	67.3	42.3			49.3	13.8	17.5	14.0
4.00	4.20	Sa	1.90			38.3	70.9	43.9			68.8	26.5	35.3	28.2
4.20	4.40	Sa	1.60			27.1	74.4	45.4			0.1	2.9	3.3	2.6
4.40	4.60	Sa	1.80			37.0	77.7	46.7			55.0	17.4	22.5	18.0
4.60	4.80	Sa	1.70			32.4	81.1	48.1			21.7	6.0	7.1	5.7
4.80	5.00	Sa	1.80			34.9	84.6	49.6			39.0	10.6	13.3	10.6
5.00	5.20	Si L	1.70		((101.2))	(32.6)	88.0	51.0			6.5	7.8	6.2	
5.20	5.40	Sa Med	1.90			37.7	91.5	52.5			63.2	24.0	31.7	25.4
5.40	5.60	Sa L	1.80			36.8	95.2	54.2			55.0	18.6	24.2	19.3
5.60	5.80	Sa Med	1.90			37.2	98.8	55.8			59.5	21.8	28.7	23.0
5.80	6.00	Sa L	1.80			36.6	102.4	57.4			54.5	18.9	24.5	19.6
6.00	6.20	Si L	1.70		((87.7))	(30.7)	105.8	58.8			5.8	6.9	5.5	
6.20	6.40	Sa L	1.80			34.5	109.3	60.3			38.9	11.6	14.6	11.7
6.40	6.60	Sa vL	1.70			31.7	112.7	61.7			22.2	6.8	8.2	6.6
6.60	6.80	Si L	1.70		((85.8))	(30.1)	116.1	63.1			5.7	6.8	5.4	
6.80	7.00	Si vL	1.60		((59.8))	(27.6)	119.3	64.3			4.2	4.9	3.9	
7.00	7.20	Sa vL	1.70			32.1	122.5	65.5			24.6	7.6	9.2	7.4
7.20	7.40	Sa Med	1.90			37.1	126.1	67.1			60.7	24.8	32.8	26.3
7.40	7.56	Sa Med	1.90			37.9	129.4	68.6			69.5	33.3	45.2	36.1

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



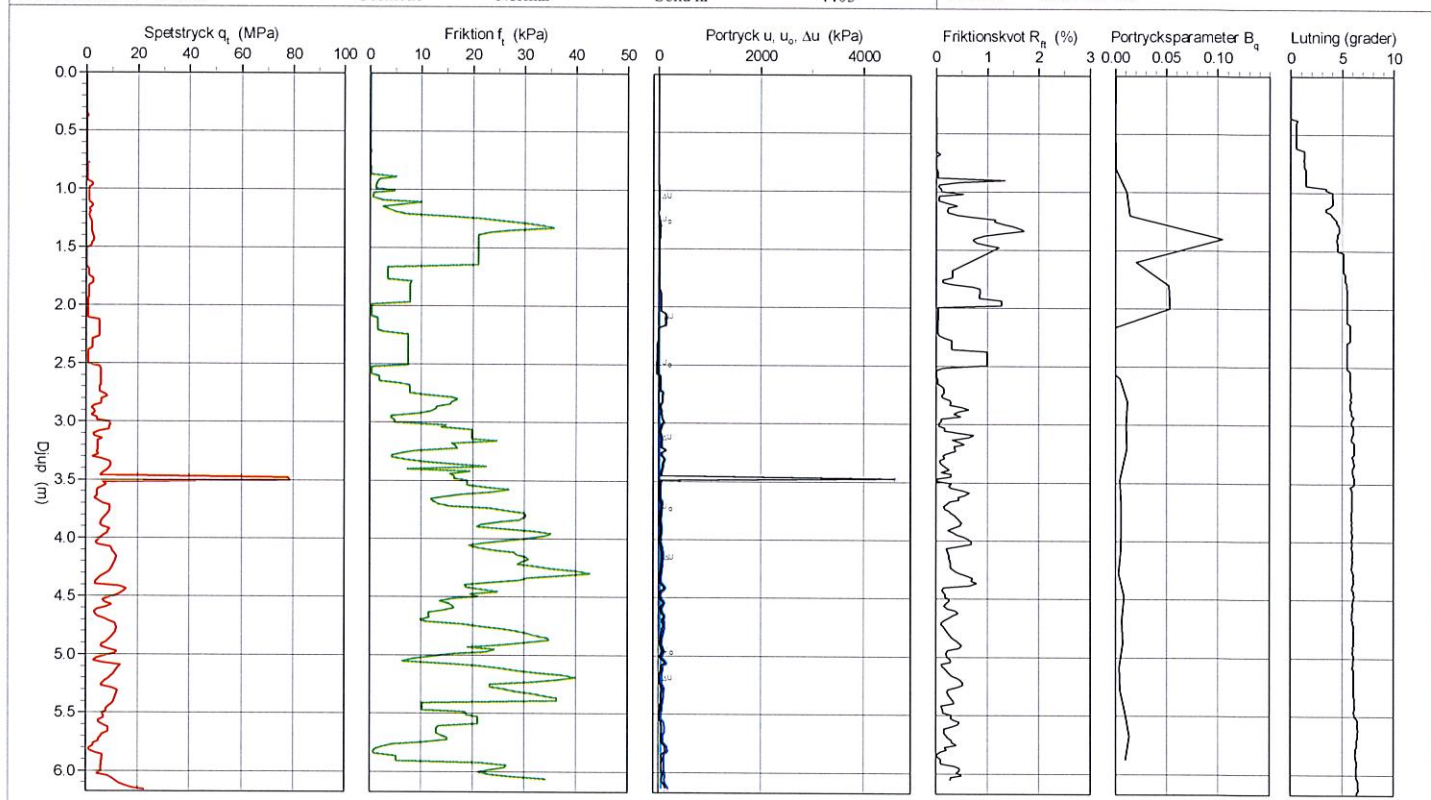
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormingsdjup 0.00 m
 Start djup 0.00 m
 Stopp djup 6.20 m
 Grundvattennivå 1.40 m

Referens
 Nivå vid referens
 Förbortat material Fyllning
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4403

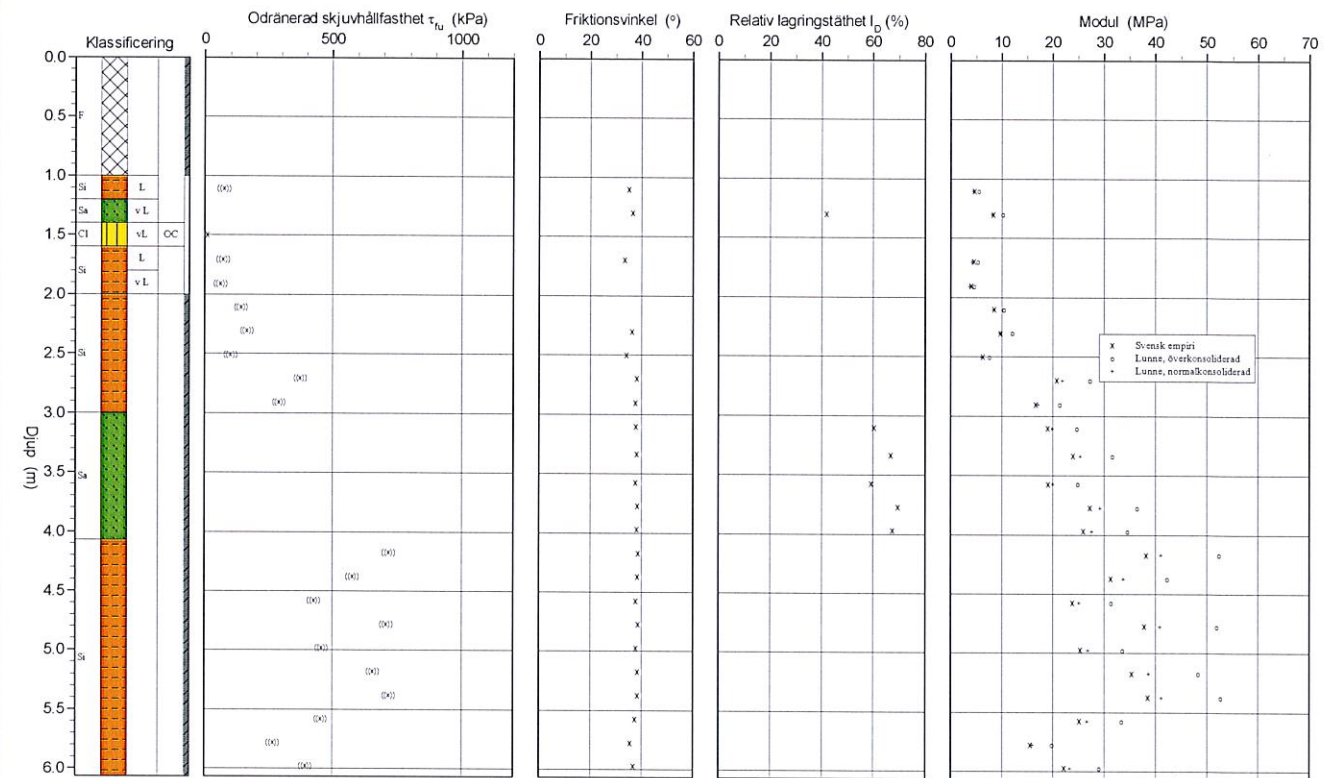
Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S002
 Datum 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens: Förobörningsdjup 0.00 m Utvärderare: Max Årbrink
 Nivå vid referens: Förobörat material Fyllning Datum för utvärdering 2014-09-02
 Grundvattenyta 1.40 m Utrustning: Geotech
 Startdjup 0.00 m Geometri: Normal

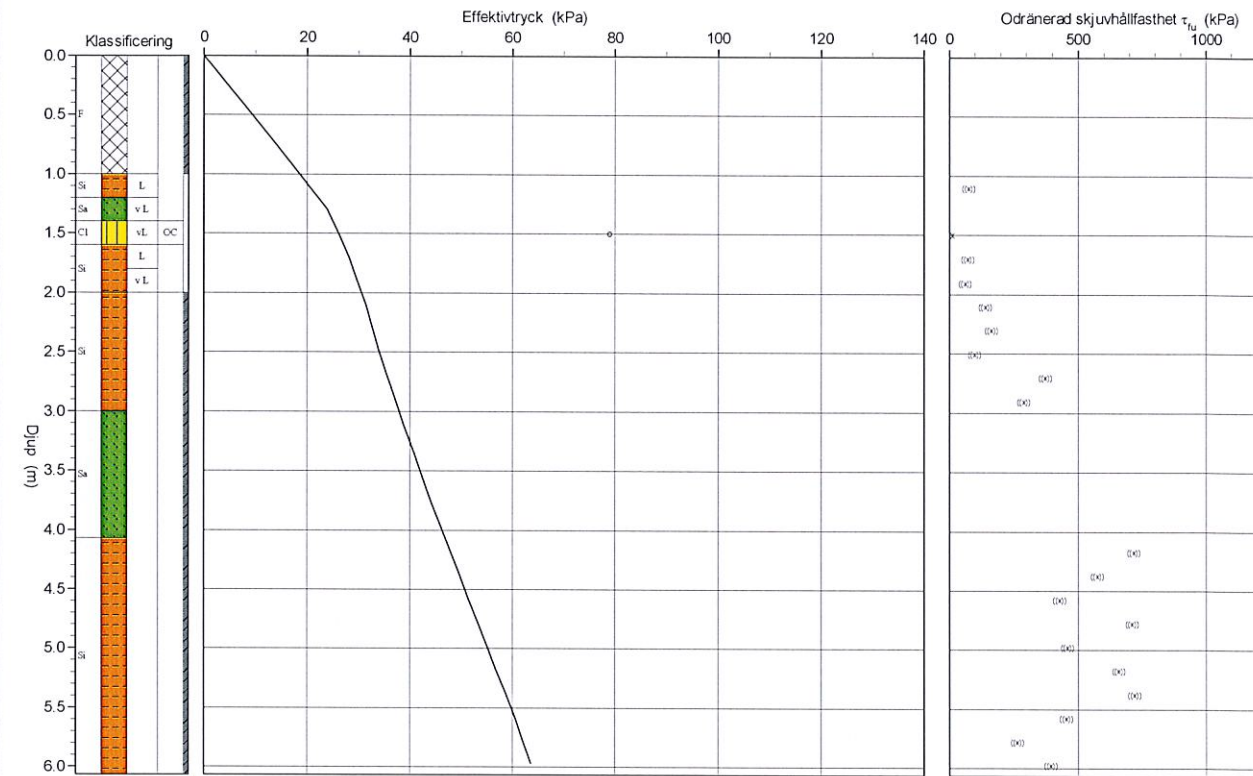
Projekt: Fornuddsparken
 Projekt nr: 2111941
 Plats: 2111941
 Borrhål: 14S002
 Datum: 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens: Föborrningsdjup 0.00 m Utvärderare: Max Årbrink
 Nivå vid referens: Föborrat material Fyllning Datum för utvärdering: 2014-09-02
 Grundvattenyta 1.40 m Utrustning: Geotech
 Startdjup 0.00 m Geometri: Normal

Projekt: Fornuddsparken
 Projekt nr: 2111941
 Plats: 2111941
 Borrhål: 14S002
 Datum: 2014-08-26



C P T - sondering

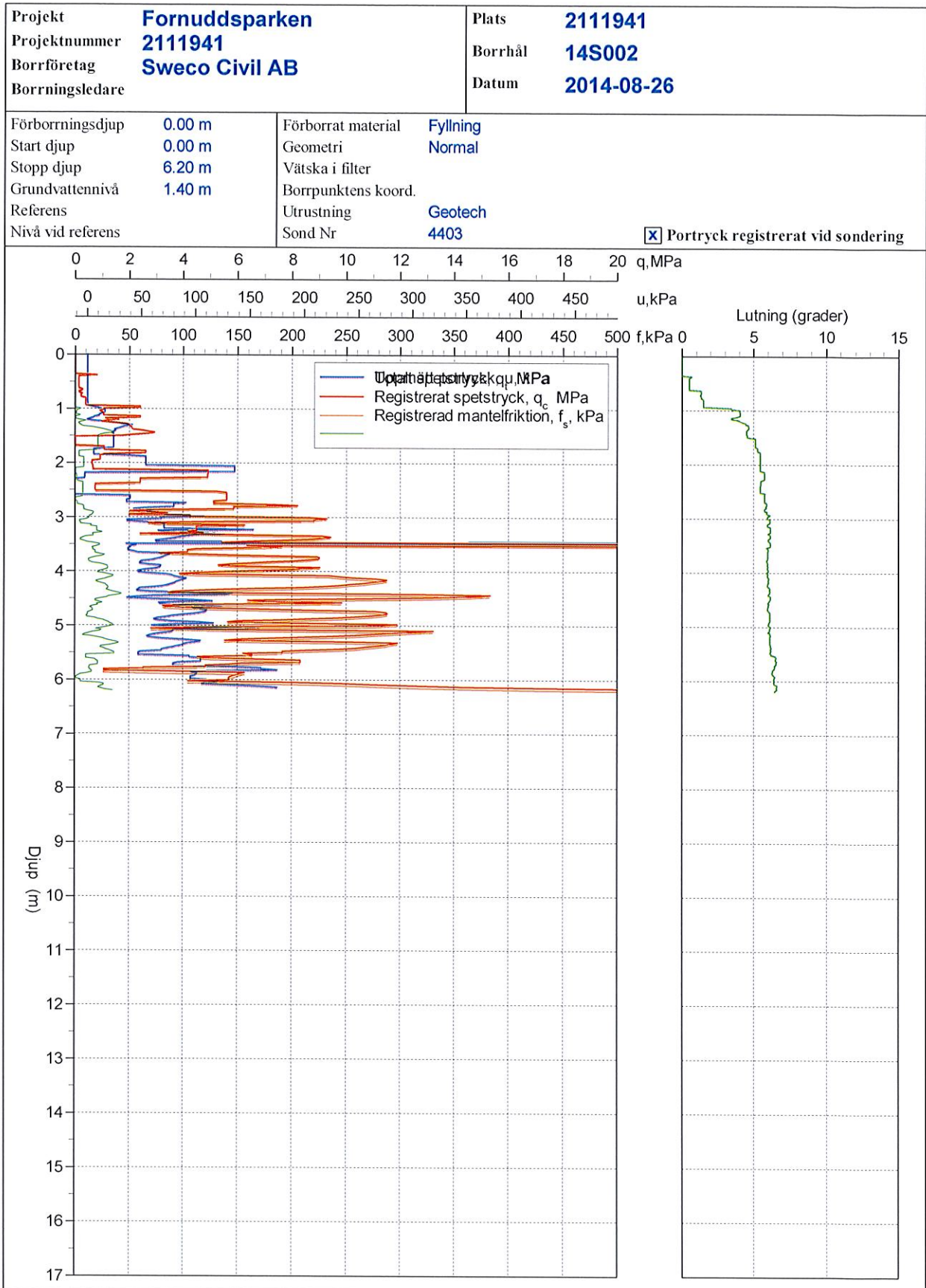
Projekt Fornuddsparken 2111941		Plats 2111941 Borrhål 14S002 Datum 2014-08-26																																					
Förborrningsdjup 0.00 m Startdjup 0.00 m Stoppdjup 6.20 m Grundvattenyta 1.40 m Referens Nivå vid referens	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Porttryck registrerat vid sondering																																						
Kalibreringsdata Spets 4403 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2014-05-06 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.833 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>257.40</td> <td>124.30</td> <td>7.88</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>259.10</td> <td>124.40</td> <td>7.85</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>1.70</td> <td>0.10</td> <td>-0.03</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	257.40	124.30	7.88	Efter	259.10	124.40	7.85	Diff	1.70	0.10	-0.03																				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																				
Före	257.40	124.30	7.88																																				
Efter	259.10	124.40	7.85																																				
Diff	1.70	0.10	-0.03																																				
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>1.40</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.40	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.47</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)	3.47	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>1.00</td> <td>1.90</td> <td rowspan="5">0.35</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.84</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td></td> <td>Sa</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td></td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>6.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.00	1.90	0.35	F	1.00	2.00	1.84	Si	2.00	3.00		Sa	3.00	4.00		Si	4.00	6.00		
Djup (m)	Portryck (kPa)																																						
1.40	0.00																																						
Djup (m)																																							
3.47																																							
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																			
Från	Till	(ton/m ³)																																					
0.00	1.00	1.90	0.35	F																																			
1.00	2.00	1.84		Si																																			
2.00	3.00			Sa																																			
3.00	4.00			Si																																			
4.00	6.00																																						
Anmärkning 																																							

CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Fornuddsparken 2111941			Plats 2111941 Borrhål 14S002 Datum 2014-08-26											
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	0.00	F	1.90				0.0	0.0						
0.00	0.20	F	1.90				1.9	1.9						
0.20	0.40	F	1.90				5.6	5.6						
0.40	0.60	F	1.90				9.3	9.3						
0.60	0.80	F	1.90				13.0	13.0						
0.80	1.00	F	1.90				16.8	16.8						
1.00	1.20	Si L	1.84	0.35	((74.9))	(35.0)	20.3	20.3			41.8	4.7	5.5	4.4
1.20	1.40	Sa v L	1.84	0.35		36.6	23.9	23.9				8.3	10.1	8.1
1.40	1.60	Cl v L	1.84	0.35	11.7		27.1	26.1	79.0	3.02				
1.60	1.80	Si L	1.84	0.35	((71.0))	(33.4)	31.1	28.1				4.5	5.3	4.2
1.80	2.00	Si v L	1.84	0.35	((61.5))		34.6	29.6				4.0	4.6	3.7
2.00	2.20	Si	1.70		((140.5))		38.4	31.4				8.5	10.4	8.3
2.20	2.40	Si	1.70		((163.2))	(36.1)	41.7	32.7				9.7	12.0	9.6
2.40	2.60	Si	1.70		((100.2))	(34.1)	45.0	34.0				6.3	7.5	6.0
2.60	2.80	Si	1.90		((373.1))	(38.2)	48.6	35.6				20.8	27.3	21.8
2.80	3.00	Si	1.80		((290.4))	(37.5)	52.2	37.2				16.6	21.3	17.1
3.00	3.20	Sa	1.80			37.8	55.7	38.7			60.4	19.0	24.7	19.8
3.20	3.47	Sa	1.90			38.2	60.0	40.7			66.8	23.9	31.6	25.3
3.47	3.67	Sa	1.80			37.6	64.3	42.6			59.3	19.1	24.9	19.9
3.67	3.87	Sa	1.90			38.3	68.0	44.2			69.7	27.3	36.5	29.2
3.87	4.07	Sa	1.90			38.2	71.7	46.0			67.5	26.0	34.5	27.6
4.07	4.27	Si	2.00		((717.6))	(38.7)	75.5	47.8				38.2	52.4	41.0
4.27	4.47	Si	1.90		((576.6))	(38.4)	79.3	49.6				31.3	42.2	33.8
4.47	4.67	Si	1.90		((427.5))	(37.7)	83.1	51.3				23.8	31.4	25.1
4.67	4.87	Si	2.00		((710.8))	(38.6)	86.9	53.2				37.9	52.0	40.8
4.87	5.07	Si	1.90		((457.4))	(37.7)	90.7	55.0				25.3	33.6	26.9
5.07	5.27	Si	1.90		((658.8))	(38.4)	94.4	56.7				35.4	48.2	38.6
5.27	5.47	Si	2.00		((720.5))	(38.5)	98.3	58.5				38.5	52.7	41.1
5.47	5.67	Si	1.90		((453.8))	(37.4)	102.1	60.4				25.2	33.4	26.7
5.67	5.87	Si	1.80		((266.0))	(35.6)	105.7	62.0				15.5	19.8	15.8
5.87	6.06	Si	1.90		((393.0))	(36.9)	109.3	63.6				22.1	29.0	23.2

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



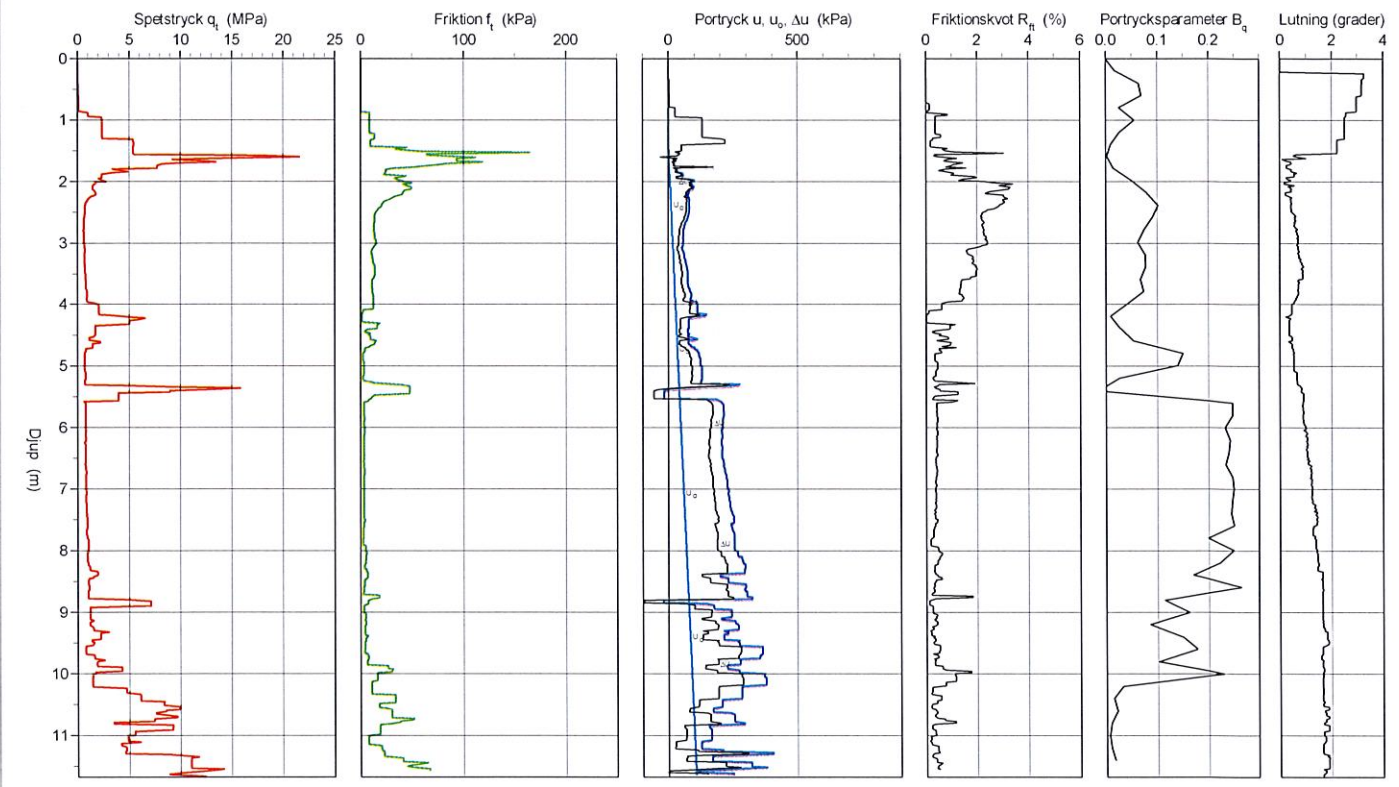
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0.00 m
 Start djup 0.00 m
 Stopp djup 11.68 m
 Grundvattennivå 1.40 m

Referens
 Nivå vid referens
 Förborrat material Fyllning
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4403

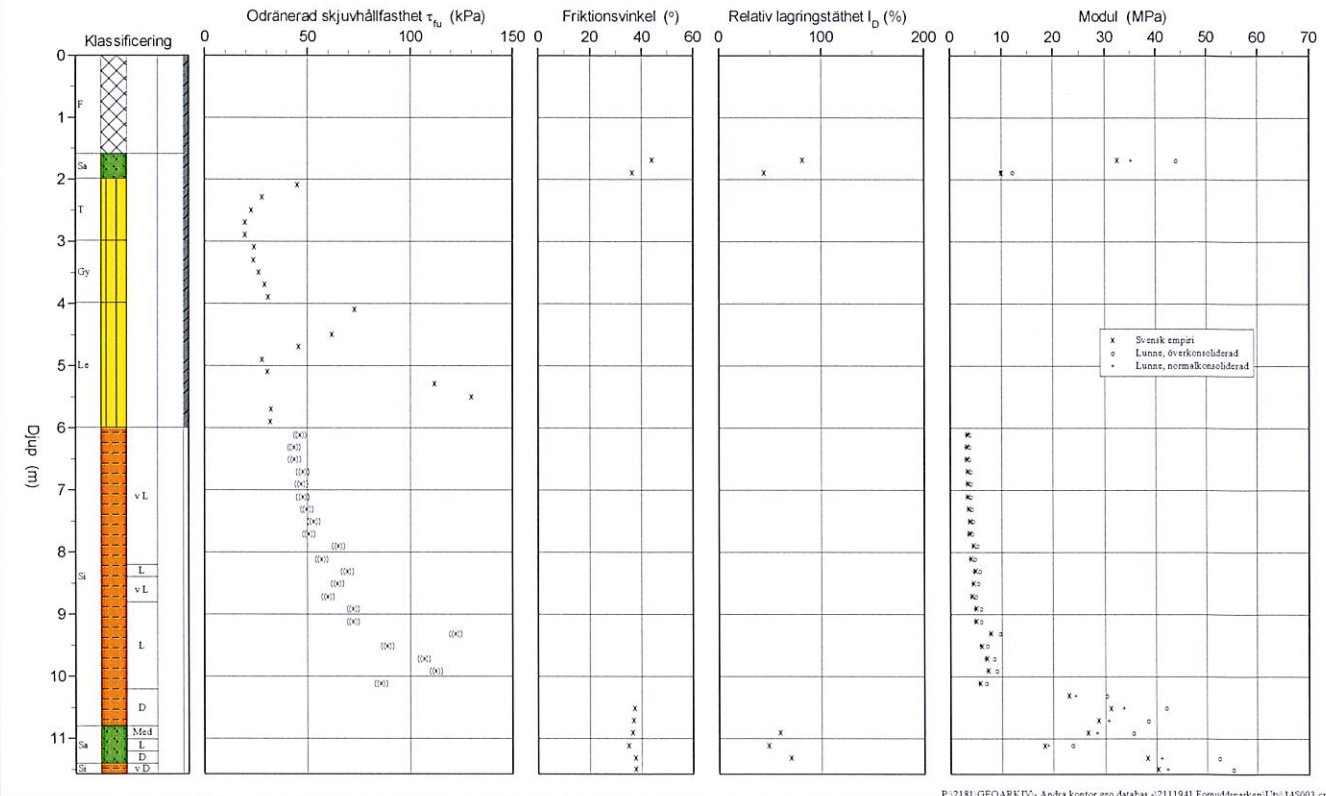
Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S003
 Datum 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förobörningsdjup 0.00 m Utvärderare Max Årbrink
 Nivå vid referens Förobörat material Fyllning Datum för utvärdering 2014-09-02
 Grundvattenyta 1.40 m Utrustning Geotech
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

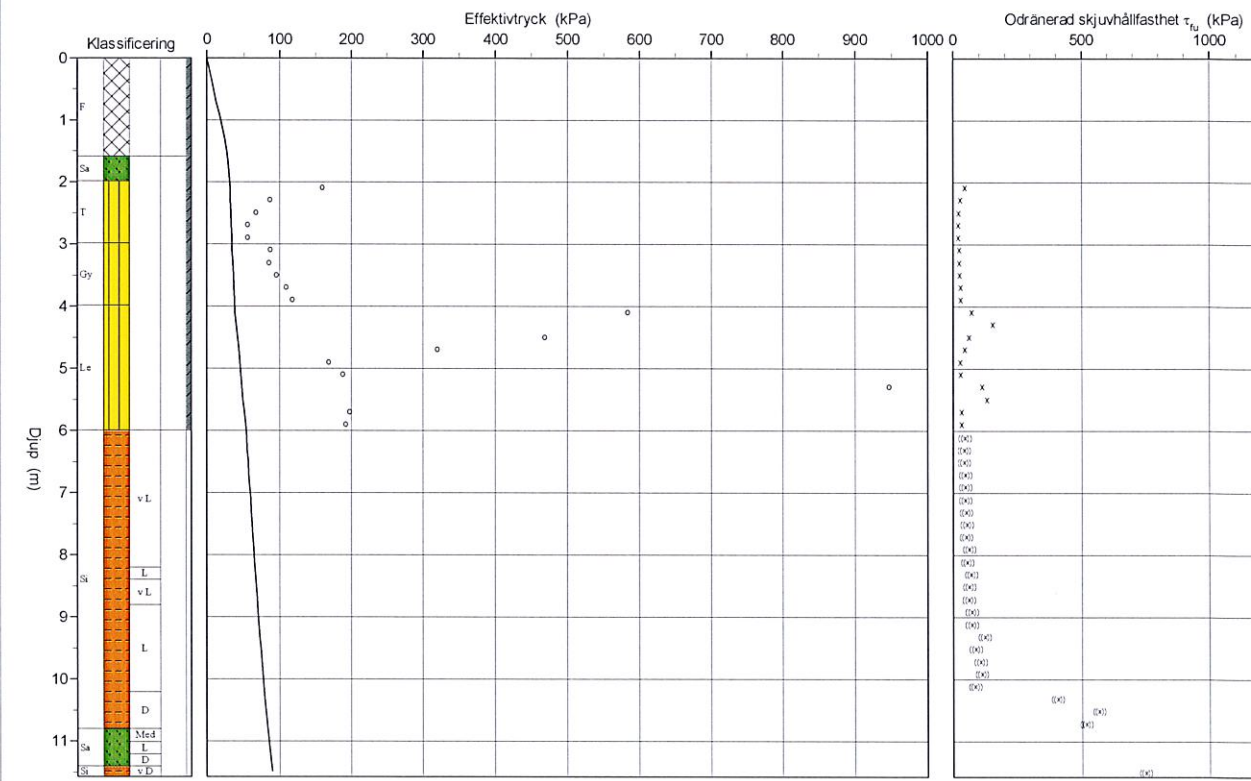
Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S003
 Datum 2014-08-26



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens Förobörningsdjup 0.00 m Utvärderare Max Årbrink
 Nivå vid referens Förobörat material Fyllning Datum för utvärdering 2014-09-02
 Grundvattenyta 1.40 m Utrustning Geotech
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

Projekt Fornuddsparken
 Projekt nr 2111941
 Plats 2111941
 Borrhål 14S003
 Datum 2014-08-26



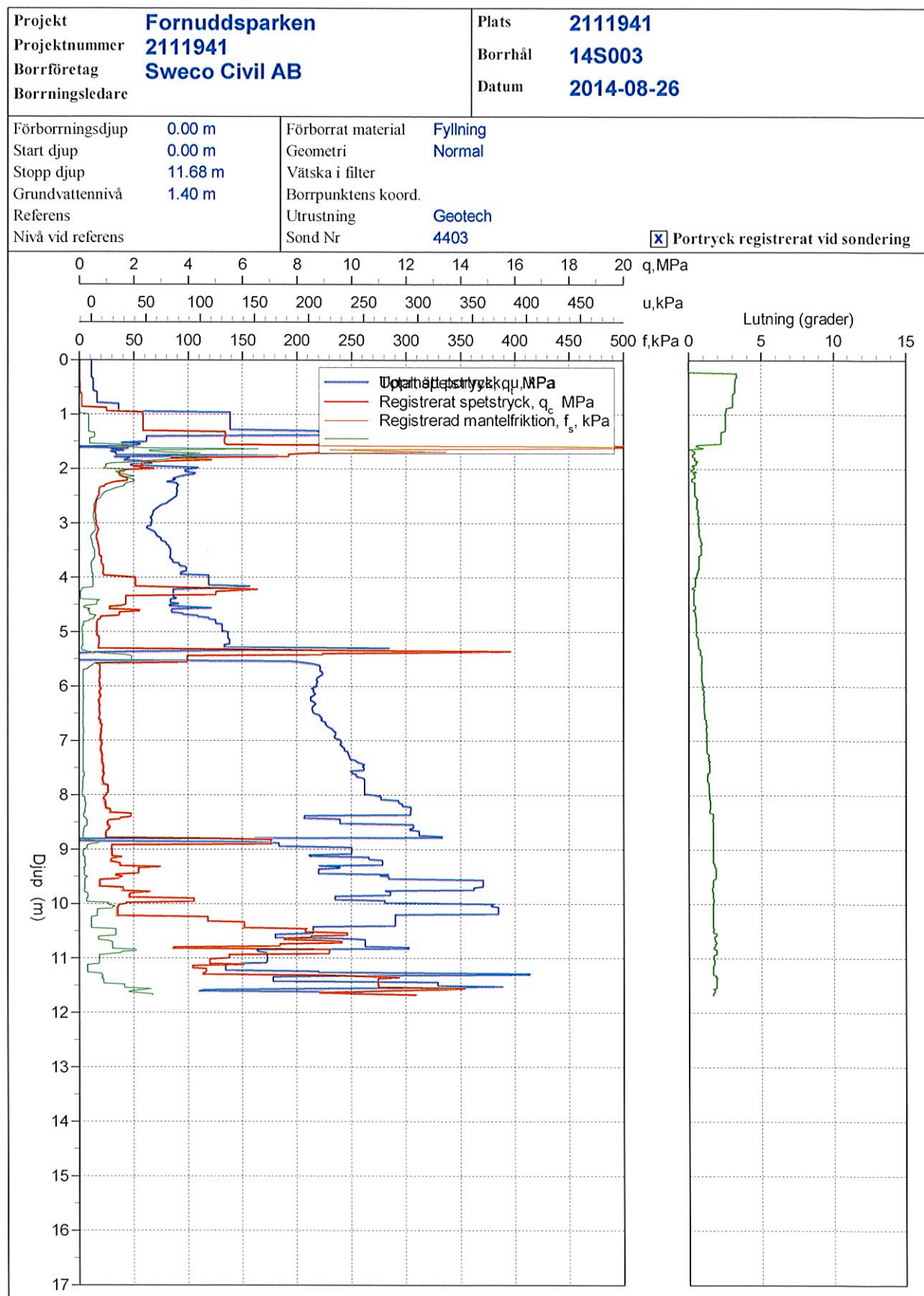
C P T - sondering

Projekt Fornuddsparken 2111941		Plats 2111941 Borrhål 14S003 Datum 2014-08-26																																									
Förborrningsdjup 0.00 m Startdjup 0.00 m Stoppdjup 11.68 m Grundvattenyta 1.40 m Referens Nivå vid referens	Förborrat material Fyllning Geometri Normal Vätska i filter Operatör Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																																										
Kalibreringsdata Spets 4403 Inre friktion O_e 0.0 kPa Datum 2014-05-16 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.833 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>257.70</td> <td>124.20</td> <td>7.90</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>267.10</td> <td>124.60</td> <td>7.83</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>9.40</td> <td>0.40</td> <td>-0.07</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	257.70	124.20	7.90	Efter	267.10	124.60	7.83	Diff	9.40	0.40	-0.07																								
	Portryck	Friktion	Spetstryck																																								
Före	257.70	124.20	7.90																																								
Efter	267.10	124.60	7.83																																								
Diff	9.40	0.40	-0.07																																								
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>1.40</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.40	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.59</td> </tr> <tr> <td>4.19</td> </tr> <tr> <td>5.39</td> </tr> <tr> <td>8.80</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)	1.59	4.19	5.39	8.80	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>1.60</td> <td>1.90</td> <td rowspan="5">1.98</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1.60</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> <td>Sa</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.30</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>4.00</td> <td>1.40</td> <td>Gy</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>6.00</td> <td>1.80</td> <td>0.50</td> <td>Le</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.60	1.90	1.98	F	1.60	2.00	1.80	Sa	2.00	3.00	1.30	T	3.00	4.00	1.40	Gy	4.00	6.00	1.80	0.50	Le
Djup (m)	Portryck (kPa)																																										
1.40	0.00																																										
Djup (m)																																											
1.59																																											
4.19																																											
5.39																																											
8.80																																											
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																																							
Från	Till	(ton/m ³)																																									
0.00	1.60	1.90	1.98	F																																							
1.60	2.00	1.80		Sa																																							
2.00	3.00	1.30		T																																							
3.00	4.00	1.40		Gy																																							
4.00	6.00	1.80		0.50	Le																																						
Anmärkning 																																											

C P T - sondering

Projekt Fornuddsparken 2111941			Plats 2111941 Borrhål 14S003 Datum 2014-08-26											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	W_L	τ_{ru} 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	0.00	F	1.90				0.0	0.0						
0.00	0.20	F	1.90				1.9	1.9						
0.20	0.40	F	1.90				5.6	5.6						
0.40	0.60	F	1.90				9.3	9.3						
0.60	0.80	F	1.90				13.0	13.0						
0.80	1.00	F	1.90				16.8	16.8						
1.00	1.20	F	1.90				20.5	20.5						
1.20	1.40	F	1.90				24.2	24.2						
1.40	1.59	F	1.90				27.8	26.9						
1.59	1.79	Sa	1.80			44.1	31.3	28.5		81.3	32.5	44.0	35.2	
1.79	1.99	Sa	1.80			36.5	34.8	30.0		43.9	9.9	12.2	9.8	
1.99	2.19	T	1.30	1.98	45.2		37.9	31.0	159.1	5.13				
2.19	2.39	T	1.30	1.98	27.7		40.4	31.6	86.0	2.72				
2.39	2.59	T	1.30	1.98	22.6		43.0	32.1	66.3	2.06				
2.59	2.79	T	1.30	1.98	19.5		45.5	32.7	54.9	1.68				
2.79	2.99	T	1.30	1.98	19.6		48.1	33.2	55.0	1.66				
2.99	3.19	Gy	1.40	1.31	24.0		50.7	33.9	87.4	2.58				
3.19	3.39	Gy	1.40	1.31	23.5		53.5	34.6	84.7	2.45				
3.39	3.59	Gy	1.40	1.31	26.1		56.2	35.4	95.8	2.71				
3.59	3.79	Gy	1.40	1.31	29.0		59.0	36.1	108.7	3.01				
3.79	3.99	Gy	1.40	1.31	30.8		61.7	36.9	116.8	3.17				
3.99	4.19	Le	1.80	0.50	72.6		64.9	38.0	583.8	15.35				
4.19	4.39	Le	1.80	0.50	151.8		68.4	39.6	1452.2	36.71				
4.39	4.59	Le	1.80	0.50	61.8		72.0	41.1	468.2	11.39				
4.59	4.79	Le	1.80	0.50	46.0		75.5	42.6	320.2	7.51				
4.79	4.99	Le	1.80	0.50	27.6		79.0	44.2	167.9	3.80				
4.99	5.19	Le	1.80	0.50	30.4		82.6	45.7	187.6	4.11				
5.19	5.39	Le	1.80	0.50	111.7		86.2	47.2	946.5	20.03				
5.39	5.59	Le	1.80	0.50	130.1		89.8	48.8	1136.2	23.28				
5.59	5.79	Le	1.80	0.50	32.3		93.3	50.3	197.9	3.93				
5.79	5.99	Le	1.80	0.50	31.8		96.8	51.9	192.1	3.70				
5.99	6.19	Si v L	1.60		((46.5))		100.2	53.2			3.4	3.9	3.1	
6.19	6.39	Si v L	1.60		((43.9))		103.3	54.3			3.2	3.7	3.0	
6.39	6.59	Si v L	1.60		((44.0))		106.4	55.5			3.3	3.7	3.0	
6.59	6.79	Si v L	1.60		((47.8))		109.6	56.6			3.5	4.0	3.2	
6.79	6.99	Si v L	1.60		((47.0))		112.7	57.8			3.5	4.0	3.2	
6.99	7.19	Si v L	1.60		((47.7))		115.8	58.9			3.5	4.0	3.2	
7.19	7.39	Si v L	1.60		((49.7))		119.0	60.0			3.7	4.2	3.4	
7.39	7.59	Si v L	1.60		((52.9))		122.1	61.2			3.9	4.4	3.6	
7.59	7.79	Si v L	1.60		((50.9))		125.3	62.3			3.7	4.3	3.5	
7.79	7.99	Si v L	1.60		((64.7))		128.4	63.5			4.6	5.3	4.3	
7.99	8.19	Si v L	1.60		((56.8))		131.5	64.6			4.1	4.8	3.8	
8.19	8.39	Si L	1.70		((69.3))		134.8	65.8			4.9	5.7	4.6	
8.39	8.59	Si v L	1.60		((64.6))		138.0	67.1			4.6	5.4	4.3	
8.59	8.80	Si v L	1.60		((59.8))		141.2	68.2			4.3	5.0	4.0	
8.80	9.00	Si L	1.70		((72.2))		144.5	69.5			5.1	6.0	4.8	
9.00	9.20	Si L	1.70		((72.3))		147.8	70.8			5.1	6.0	4.8	
9.20	9.40	Si L	1.70		((122.3))		151.2	72.2			7.9	9.6	7.7	
9.40	9.60	Si L	1.70		((88.8))		154.5	73.5			6.0	7.2	5.8	
9.60	9.80	Si L	1.70		((106.7))		157.8	74.8			7.1	8.5	6.8	
9.80	10.00	Si L	1.70		((112.6))		161.2	76.2			7.4	9.0	7.2	
10.00	10.20	Si L	1.70		((85.6))		164.5	77.5			5.9	7.0	5.6	
10.20	10.40	Si D	1.95		((405.9))		168.1	79.1			22.9	30.3	24.2	
10.40	10.60	Si D	1.95		((567.5))	(37.3)	171.9	80.9			31.1	42.0	33.6	
10.60	10.80	Si D	1.95		((517.6))	(36.9)	175.8	82.7			28.6	38.4	30.7	
10.80	11.00	Sa Med	1.90			36.6	179.5	84.5			59.6	26.6	35.5	28.4
11.00	11.20	Sa L	1.80			35.0	183.2	86.1			47.8	18.3	23.7	19.0
11.20	11.40	Sa D	2.00			37.6	186.9	87.9			70.3	38.3	52.5	41.0
11.40	11.57	Si v D	2.10		((751.6))	(37.7)	190.5	89.7				40.3	55.4	42.2

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



Jordprovsanalys

Projekt Fornuddsparken		
<i>Uppdragsnummer</i>	<i>Uppdragsgivare</i>	<i>Gransk./Tabell</i>
2111941-000	SWECO Civil AB, Stockholm	<i>Löp-nr</i> 27612
<i>Provtagningsdatum</i>	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>	<i>Datum/Sign</i> 2014-08-28
	Skr	<i>Undersökningsdatum</i>
		2014-08-27 - 2014-08-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Den- sitet ρ [t/m ³]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass ¹⁾
14S001	0.0-0.6 0.6-1.0 1.0-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Fyllning/ Brunt sandigt grus, MgsaGr Grå lera med tunna finsandsskikt, Cl (fsa) Grå finsandig silt med enstaka tunna lerskikt, fsaSi (cl) Grå finsandig silt med enstaka tunna lerskikt, fsaSi (cl) Grå siltig finsand med enstaka siltskikt, siFSa (si) Grå siltig finsand, siFSa	(1.80)	35	40	2/1 4B/3 5A/4 5A/4 4A/3 4A/3
14S002	0.0-1.0 1.0-1.2 1.2-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0 5.0-6.0	Fyllning/ Brun mullhaltig sandig lerig silt med växtdelar, MghusaclSi pr Brun högförmultnad torv med lerskikt, Pta cl Grå sulfidhaltig lera med tunna finsandsskikt, suCl (fsa) Grå finsandig silt med tunna lerskikt, fsaSi (cl) Grå siltig finsand med enstaka tunna lerskikt, siFSa (cl) Grå finsandig silt med tunna lerskikt, fsaSi (cl) Grå finsandig silt med tunna lerskikt, fsaSi (cl)	(1.84)	35	34	5B/4 6A/4 4B/3 5A/4 4A/3 5A/4 5A/4
14S003	0.0-1.0 1.0-1.6 1.6-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0 5.0-6.0	Fyllning/ Brun grusig siltig sand med enstaka lerklumpar, MggrsiSa Fyllning/ Brun mullhaltig sandig siltig lera, MghusasiCl5B/4 Brun högförmultnad torv, Pta Grön gyttja, Gy Gröngrå gyttig lera, gyCl Grå lera med siltiga finsandsskikt, Clsifsa Grå sandig lera (osäker benämning pga mycket liten provmängd), saCl	(1.26) (1.39) (1.78)	205 110 56 50	198 131 50	3B/2 6B/1 6B/1 5B/4 4B/3 4B/3
14S005	0.0-1.0 1.0-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0	Fyllning/ Brun grusig siltig sand med enstaka lerklumpar delvis krossat material, MggrsiSa Fyllning/ Brun grusig siltig sand med enstaka lerklumpar delvis krossat material, MggrsiSa Fyllning/ Brun mullhaltig siltig sand med gyttjeskikt, MghusiSa gy Grå finsandig silt med tunna gyttjeskikt, fsaSi (gy)				3B/2 3B/2 5B/4 5B/4

1) Klassning enl. TK Geo 11, VV Publ. 2011:047

P:\2172\Uppdrag 2014\27612\{Skr 140828.xlsx}



Jordprovsanalys

Projekt Fornuddsparken		
<i>Uppdragsnummer</i>	<i>Uppdragsgivare</i>	<i>Gransk./Tabell</i>
2111941-000	SWECO Civil AB, Stockholm	<i>Löp-nr</i> 27612
<i>Provtagningsdatum</i>	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>	<i>Datum/Sign</i> 2014-08-28
	Skr	<i>Undersökningsdatum</i>
		2014-08-27 - 2014-08-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Den- sitet ρ [t/m ³]	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass ¹⁾
forts. 14S005	4.0-5.0	Grå siltig finsand med enstaka tunna gyttjeskikt, siFSa (gy)				4A/3

1) Klassning enl. TK Geo 11, VV Publ. 2011:047

P:\2172\Uppdrag 2014\27612\Skr 140828.xlsx



Projekt Fornudden						
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare				Löp nr	27612
2111941000	SWECO Civil AB, Stockholm				Datum	2014-08-12
Provtagningsdatum	Analysmetoder					Lars Sandberg Kemist
2014-07-04	GC-MS(mg/kg TS) [SS-ISO 18287:2008 mod.]					
Undersökningsdatum	ICP-OES(mg/kg TS) [SS-EN-ISO 11885 mod.]					
2014-08-12	Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311 mod.] Torrsubstans [SS-ISO 11465]					
Analysparameter	14S001 0-2 m	14S002 0-2 m	14S003 0-2,5 m	14S004 0-1,5 m	14S005 0-3,5 m	
Alifater >C5-C8*	<10	<10	<10	<10	<10	
Alifater >C8-C10*	<10	<10	<10	<10	<10	
Alifater >C10-C12*	<10	<10	<10	<10	<10	
Alifater >C12-C16*	<10	<10	<10	<10	<10	
Alifater >C5-C16*	<20	<20	<20	<20	<20	
Alifater >C16-C35*	25	25	29	74	35	
Aromater >C8-C10*	<1	<1	<1	<1	<1	
Aromater >C10-C16*	<1	<1	<1	<1	<1	
Aromater >C16-C35*	<1	<1	<1	<1	<1	
PAH-L*	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
PAH-M*	<0,5	0,66	<0,5	<0,5	<0,5	
PAH-H*	<0,4	1,2	<0,4	<0,4	<0,4	
Arsenik	<5	<5	<5	<5	<5	
Bly	16	13	14	17	16	
Kadmium	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	
Kobolt	4,5	5,1	4,6	5,8	8,5	
Koppar	20	11	11	14	20	
Krom totalt	14	19	17	21	27	
Nickel	7,6	8,3	7,1	12	18	
Vanadin	22	26	22	27	34	
Zink	38	33	32	40	56	
Torrsubstans [%]	84,3	83,5	86,8	87,4	69,2	

Analysresultaten avser endast det provmaterial som levererats till laboratoriet.

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod

Bestämning av tungmetaller i jord enligt SS 02 83 11 samt SS-EN ISO 11 885.
Provet uppsluts genom tryckkokning med 7 M HNO₃ vid 120 °C och 150 kPa.
Analys görs med ICP-OES.

Mätosäkerhet (k=2)

Arsenik	± 28%
Bly	± 24%
Kadmium	± 23%
Kobolt	± 19%
Koppar	± 21%
Krom	± 12%
Nickel	± 17%
Vanadin	± 16%
Zink	± 10%

Bestämning av torrsubstans enligt SS-ISO 11465.

Provet torkas vid 105 °C.

Mätosäkerhet (k=2) : ± 1,1%

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Denna rapport får endast anges i sin helhet om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Laboratoriets ansvar i samband med uppdrag framgår av Geolab prislista under Allmänna villkor.

Lars Sandberg
Kemist

RADON RAPPORT

FORNUDDEN
 TYRESÖ KOMMUN
 ATT: KENT WIKLUND
 2014-07-09

1 Markradonundersökning, Fornuddsparken,

Markradonundersökning är utförd i Fornuddsparken i Trollbäcken, Tyresö Kommun.

1.1 Områdesbeskrivning.

Området består av en plan, öppen gräsyta/ ängsmark. Geoteknisk undersökning visar att det är ett lager med ca 2m fyllning på Gytta/lera.

1.2 Instrument

Scintex BGS, gammamätare.

Markus 10, radongasmätare

1.3 Väderförhållanden:

Klart väder. Ca 18°C

1.4 Markradon i porluft

Undersökningarna har skett enligt metodik från Byggforskningsrådets rapport T20:1989. "Markradon, Riktlinjer för markradon-undersökningar".

Risken för förhöjda halter markradon inomhus bestäms av flera faktorer. Bland de viktigaste är radonhalten i jordluften och genomsläppligheten i jorden under byggnaden. Radonhalten i jordluften är generellt nästan alltid så hög att halterna inomhus påverkas om inläckage sker.

Vid schaktning mer än ca en meter är resultaten för mätningen inte längre relevanta.

1.5 Resultat:

Radonhalten i jordluften mättes i tre punkter enligt tabell nedan. Gammastrålningen på har mätts med gammamätare. Gammastrålning mäts i mikroRöntgen per timme ($\mu\text{R/h}$) eller mikroSivert per timme ($\mu\text{S/h}$). $1 \mu\text{R/h} = 0,01 \mu\text{S/h}$.

Punkt	Djup (m)	Marcus 10	scintex BGS	Jordart
		Radonhalt (kBq/m ³)	Gammastrålning (µR/h)	
14S001	0,7	52	11	Torrskorpe lera
14S002	0,7	56	11	Torrskorpe lera
14S004	0,7	17	11	Torrskorpe lera

Riskklass	Gammastrålning	Markyta	Gammastrålning(µR/h)	Radium-226 (Bq/kg)
Hög			>20å30/ >15å25	>200/>125
Normal			8å12-20å30/5å8-15å25	60-200/25-125
Låg			<8å12/5å8	<60/<25

Riskklass	Radon i jordluft. (Bq/m ³)	Åtgärdskrav
Högradonmark	>50.000	Radonsäkert
Normalradonmark	10.000-50.000	Radonskyddande
Lågradonmark	<10.000	Traditionellt

1.6 Slutsatser

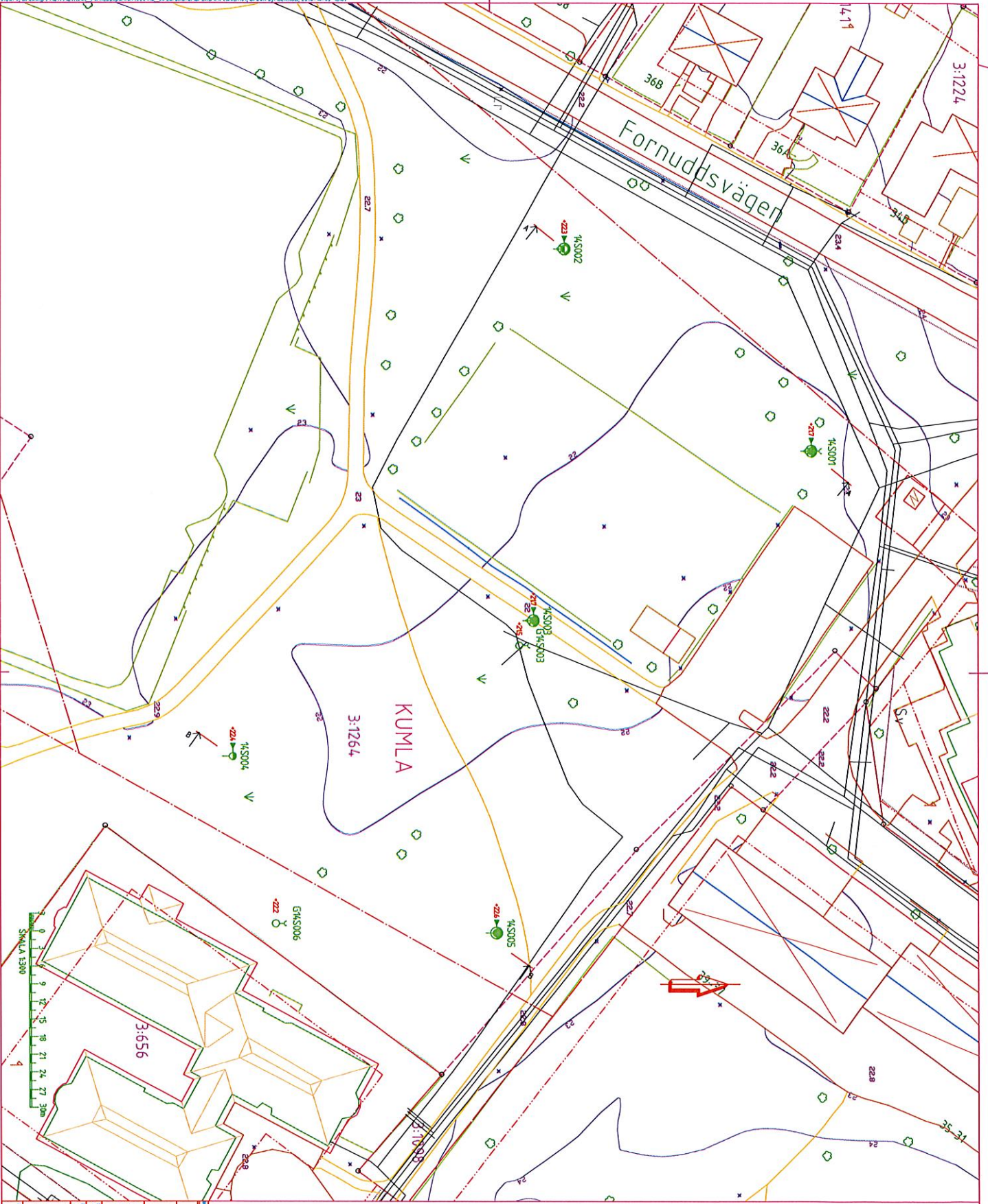
Områdena kan med hänseende på gammamätningen samt radongasmätningen i nuvarande marknivå klassificeras **högradonmark**.

Om schakt eller sprängarbeten görs djupare än 1 meter bör kompletterande mätningar utföras.

Utifrån den här undersökningen får ansvarig myndighet ta ställning till åtgärdskrav.

Markus Gullbrandsson, Ian Gotthard

SWECO Civil AB



KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM PLAN: SWEREF 99 18 00
 SYSTEM HÖJD: RH2000

HÄNVISNING

REDOVISNING:
 SE S&G/BSGS BETECKNINGSSYSTEM FÖR
 GEOTEKNISKA UTREDNINGAR, VERSION
 2009Z
 WWW.SG.NET

PROJEKTERINGSUNDERLAG

TYRESÖ KOMMUN

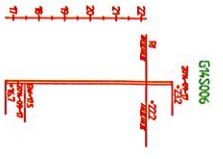
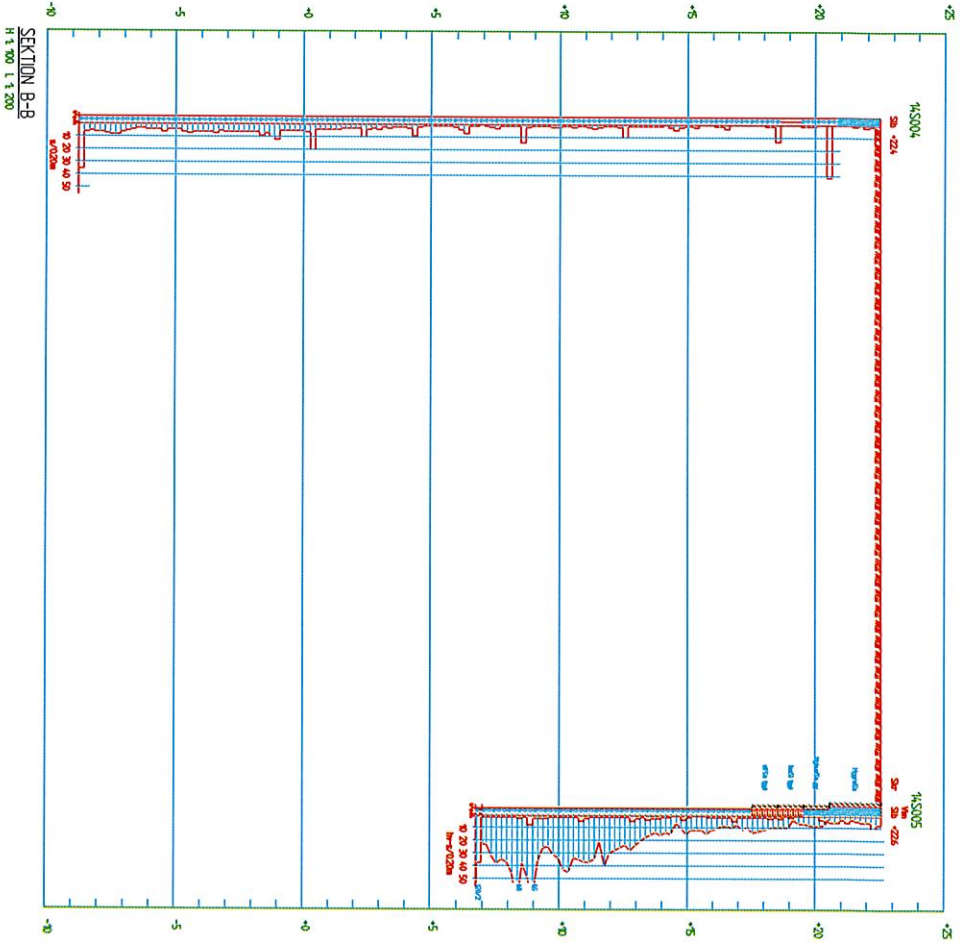
SWECO
 SWECO AB
 SVEVAGS VÄG
 221 22
 221 22

271947
 2014-10-09
 J. MALMBERG
 A. ANDREBERG

FORNUDDSPARKEN
 ADBERENDÖ
 GEOTEKNIK

PLAN
 100G1101





KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH2000

HÄNVISNING

REDOVISNING
SE SIF/BSG BETECKNINGSSYSTEM FÖR
GEOTEKNISKA UTREDNINGAR, VERSION
2001:2.
WWW.SGF.NET

PROJEKTERINGSUNDERLAG

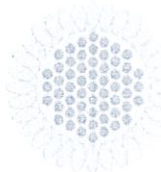
TYRESÖ KOMMUN



SWECO CONSULT AB
Sveväg 10
SE-221 22
Malmö
Tel: +46 (0)40 33 30 00
www.sweco.se

PROJEKTANT
21712-11941
2014-10-09
FORNJDOSPARKEN
ALDERBENDEN
GEOTEKNIK

SEKTION B-B GVR G14.5006
100G1132



Anmälan om sanering av förorenat område

Södertörns Miljö- & Hälso- Skyddsförbund
136 81 Haninge

Södertörns
Miljö- & Hälso-
Skyddsförbund

Läs informationen på sidan 3 innan du fyller i blanketten

Anmälan enligt 28 § (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

2010-10-29
Dnr. 2010-3724-1

Information om fastigheten

Fastighetsbeteckning Tyresö 2:39	
Fastighetens adress Fornuddsvägen 40 (Fornuddens skola, Matsalsbyggnad)	
Fastighetsägare Tyresö kommun, Tekniska kontoret	Organisations-/Personnummer 212000-0092
Telefon 08-57829344 (Björn Hellqvist)	Fax 08-57829033

Verksamhetsutövare (anmälare)

Namn Enligt ovan.		Organisations-/Personnummer
Utdelningsadress		
Telefon	Fax	
Kontaktperson	E-post	

Förening

Typ av förening (skicka med mätprotokoll, undersökningsrapporter och dylikt) Allfater och aromater.
Föreningens uppkomst om den är känd Uppkomst är ej känd, före 1970.

Entreprenör

Namn (genomförare av saneringsentreprenad) Björknäs Schakt & Alltjänst AB	
Kontaktperson Olli Koivisto	
Telefon 070 650 94 33	Fax info@bjornasschakt.se

Övriga intressenter (t ex närboende)

Namn

Följande bilagor ska bifogas anmälan

- Bilaga 1: Situationsplan över förorenat område
- Bilaga 2: Rapport över miljöteknisk markundersökning och/eller mätprotokoll
- Bilaga 3: Kontrollplan
- Bilaga 4:

2010-10-29

Dnr. 2010-3724-1

Beskriv den närmaste omgivningen

Ange avstånd och riktning till närmaste bostäder, annan störningskänslig verksamhet, vattentäkt och närmaste recipient (t ex sjö, bäck eller annat ytvatten) där det är relevant

Avstånd till närmaste grannar i norvästli resp. nordöstlig riktning är ca. 40 - 50 m.

Beskriv föreslagen saneringsmetod/åtgärd

Samtliga förorenade jordmassor, ca. 80 m³, bortschaktas.
Omfattningen av förorenade jordmassor redovisas i "PM angående markföroreningar" dat. 2010-09-30.

Beskriv kontrollen för att förhindra spridning till omgivningen. Uppge transportör och behandlingsanläggning för avfallet (bifoga eventuell kontrollplan)

SWECO har genom ett antal provtagningar/provborringar fastställt omfattningen av förorenade jordmassor i plan och djup. Detta redovisas i PM.
Beträffande åtgärd se ovan.
Bortschaktade jordmassor transporteras till deponi.


- Sanering sker till Naturvårdsverkets riktvärden
 Sanering sker till platsspecifika riktvärden, bifoga utredning med riskbedömning

Hur kontrolleras att riktvärden uppnås?

Anmälan skickas i två exemplar till Södertörns Miljö- & Hälsoskyddsförbund

Hantering av ansökan/anmälan debiteras enligt fastställd taxa, se www.smohf.se

De uppgifter du lämnar i formuläret kommer att databehandlas. Registreringen av personuppgifter görs för att på ett säkert och snabbt sätt kunna hantera dina ärenden. Enligt personuppgiftslagen (SFS 1998:204) har du rätt att på skriftlig begäran, en gång per år, få information om dina personuppgifter som behandlas. Upptäcker du felaktigheter har du rätt att begära rättelse. Personuppgiftsansvarig är Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund, 136 81 Haninge.

Ort och datum	
Tyresö 2010-10-29	
Sökandes underskrift (firmatecknare)	Namnförtydligande
	Åke Skoglund



SÖDERTÖRNS Södertörns
MILJÖ- & HÄLSO- Miljö- och hälsoskydds-
SKYDDSFÖRBUND förbund

Upplysning om förorenad mark

2010-10-29
Dnr 2010-3724-1

Södertörns Miljö- & Hälsoskyddsförbund
136 81 Haninge

Upplysning enligt 10 kap miljöbalken

Plats

Kommun, adress Tyresö Kommun, Fornuddens skola, Fornuddsvägen 40	Fastighetsbeteckning Tyresö 2:39
---	-------------------------------------

Tidpunkter

Skadans upptäckt Juni 2010	Skadans uppkomst Vet ej, före 1970.
-------------------------------	--

Verksamhetsutövare

Namn, adress Tyresö kommun, Tekniska kontoret	Org.nummer/personnummer 212000-0092
Kontaktperson, telefonnummer, e-postadress Björn Hellqvist, 08-57829344, bjorn.hellqvist@tyreso.se	

Fastighetsägare (om annan än verksamhetsutövaren)

Namn, adress	Org.nummer/personnummer
Kontaktperson, telefonnummer, e-postadress	

Förening och markundersökning

Typ av förening Alifater och aromater
Föreningens omfattning (uppskattad mängd/volym) Yta ca. 80 m ² . Mängd ca. 80 m ³ .
Iakttagelser, spridningsrisker, etc. Föreningarna hänför sig till verksamhet (sannolikt oljetank i mark) före utförande av nuvarande matsalsbyggnad, 1970. Risk för ytterliggare spridning bedöms ej föreligga.
Markundersökning utförd <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
Rapport bifogas <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej
Karta bifogas <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej

De uppgifter du lämnar i formuläret kommer att databehandlas. Registreringen av personuppgifter görs för att på ett säkert och snabbt sätt kunna hantera dina ärenden. Enligt personuppgiftslagen (SFS 1998:204) har du rätt att på skriftlig begäran, en gång per år, få information om dina personuppgifter som behandlas. Upptäcker du felaktigheter har du rätt att begära rättelse. Personuppgiftsansvarig är Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund, 136 81 Haninge.

Ort och datum Tyresö 2010-10-29	
Sökandes underskrift (firmatecknare) 	Namnförtydligande Ake Skoglund

2010-10-29

Dnr. 2010-3724-1



FORNUDDENS SKOLA, TYRESÖ

UPPDRAG Fornuddens skola	UPPDRAGSLEDARE laen	DATUM 2010-09-30
UPPDRAGSNUMMER 2111625	UPPRÄTTAD AV Lars Engvall	

PM angående markföroreningar

De geotekniska förhållandena samt grundläggningsförhållandena för planerad tillbyggnad till Fornuddens skola har behandlats i ett tidigare geotekniskt utlåtande daterat 2010-06-23. I den geotekniska undersökningen har påträffats föroreningar i marken.

Denna redovisning avser en kompletterande undersökning som utförts för att klarlägga utbredningen av den förorenade jorden.

Den kompletterande undersökningen omfattar jordprovtagning i 8 punkter med upptagning av sammanlagt 28 prover och miljögeotekniska analyser på 7 jordprover. Tidigare har utförts provtagning i 2 punkter med 11 prover och miljögeotekniska analyser på 1 prov från en punkt.

Samtliga jordprovsanalyser och miljögeotekniska analyser redovisas i bifogade bilagor. Provtagningspunkternas lägen redovisas på bifogad plan.

En sammanställning av de miljögeotekniska analyserna ges i nedanstående tabell varvid proverna klassats som "förorenade" eller "svagt förorenade". De prover som klassas som "svagt förorenade" innehåller så lite föroreningar att de klarar kraven för känslig mark (KM) och behöver därför ej avlägsnas.

Borrpunkt	Djup	Föroreningsklass
10S001	1,2-1,5 m	Förorenat
10S005	1,6-2,0 m	Förorenat
10S005	2,0-2,5 m	Svagt förorenat
10S007	1,4-1,9 m	Förorenat
10S007	1,9-2,9 m	Svagt förorenat
10S009	1,5-2,0 m	Svagt förorenat
10S011	1,5-1,9 m	Förorenat
10S011	1,9-2,5	Svagt förorenat

Av tabellen kan utläsas att föroreningar förekommer inom ett visst område och i ett jordlager mellan 1,2 och 2,0 m:s djup.

Det förorenade området omfattar borrhöjningarna 10S001, 10S005, 10S007 och 10 S011. Det förorenade området har markerats på bifogad Plan med förorenat område.

I övriga provtagningspunkter 10S002, 10S006, 10S008, 10S009, 10S10 och 10S012 finns inga föroreningar.

Sweco Infrastructure AB
Stockholm Geoteknik


Lars Engvall

Bilagor: Ritning 100G1101 rev 100930 Plan och sektioner
 Plan med förorenat område
 Jordprovsanalyser
 Miljögeotekniska analyser

Jordprovsanalys

Projekt Fornudden Skola			
<i>Uppdragsnummer</i>	<i>Uppdragsgivare</i>	<i>Gransk./Tabell</i>	
2111625	SWECO Infrastructure AB, Stockholm	Löp-nr	21765
<i>Provtagningsdatum</i>	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>	<i>Datum/Sign</i>	2010-09-20
2010-06-09 - 2010-09-10	Skr	<i>Undersökningsdatum</i>	2010-06-23 - 2010-09-20

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2)	Mtrl typ/ tjälk. klass ¹⁾	Anm.
10S001	0.0-1.2	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus, FsaleGr	4A/3	
	1.2-1.5	Fyllning/ Grå mullhaltig siltig lera, oljelukt, FmusiLe	5B/4	
	1.5-1.8	Brun sandig gyttig lera fyllning?, svag oljelukt, sagyLe	5B/4	
	1.8-2.1	Grå finsandig siltig lera gyttjeskikt fyllning?, stark oljelukt, safsiLe gy	5A/4	
	2.1-3.0	Grå finsandig silt, safSi	5A/4	
10S003	0.0-1.0	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus, FsaleGr	4A/3	
	1.0-1.7	Fyllning/ Brun mullhaltig grusig siltig sand med växtdelar, FmugrsiSa vx	5B/4	
	1.7-2.4	Fyllning/ Brun sandig gyttig lera, FsagyLe	5B/4	
	2.4-2.7	Grön gyttig lera, gyle	5B/4	
	2.7-3.5	Grå lera med finsandiga siltskikt, Lesafsi	5A/4	
3.5-5.0	Grå lera med finsandiga siltskikt, Lesafei	5A/4		
10S005	1.0-1.6	Fyllning/ Brungrå rostfläckig lera med tunna siltskikt, FLe (si)	4B/3	
	1.6-2.0	Fyllning/ Gråbrun gyttig lera med växtdelar, stark lukt, FgyLe vx	5B/4	
	2.0-2.5	Grå siltig finsand, lukt, siSaf	4A/3	
10S006	0.0-0.5	Fyllning/ Brunt sandigt siltigt grus, FsasiGr	3B/2	
	0.5-1.0	Fyllning/ Brun sandig lera, Fsale	4B/3	
	1.0-3.0	Grå finsandig silt med inslag av mullhaltig lera fyllning?, safSimuLe	5B/4	
10S007	0.0-1.4	Fyllning/ Gråbrun grusig lerig sand, FgrleSa	4A/3	
	1.4-1.9	Fyllning/ Brungrå sandig gyttig lera med växtdelar, lukt, FsagyLe vx	5B/4	
	1.9-2.9	Brungrå siltig finsand, siSaf	4A/3	
10S008	0.0-1.0	Fyllning/ Brunt sandigt grus med enstaka lerklumpar, FsaGr	2/1	
	1.0-1.5	Fyllning/ Brungrå mullhaltig sandig lera med gummiesterer, FmusaLe	5B/4	
	1.5-2.0	Fyllning/ Gråbrun grusig lerig sand, FgrleSa	4A/3	
10S009	0.0-1.0	Fyllning/ Brun mullhaltig grusig siltig sand, FmugrsiSa	5B/4	
	1.0-1.5	Fyllning/ Grå sulfidhaltig lera, FsuLe	4B/3	
	1.5-2.0	Fyllning/ Brun sandig lerig muljord, FsaleMu	6A/4	

1) Enl. Anläggnings AMA 98.

P:\2172\Uppdrag 2010\21765\Alla Skr 100920.xls

Jordprovsanalys

Projekt Fornudden Skola			
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare	Gransk./Tabell	
2111625	SWECO Infrastructure AB, Stockholm	Löp-nr	21765
Provtagningsdatum	Provtagningsredskap / Analysmetod	Datum/Sign	2010-09-20
2010-06-09 - 2010-09-10	Skr	Undersökningsdatum	2010-06-23 - 2010-09-20

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2)	Mtrl typ/ tjäl/f. klass ¹⁾	Anm.
forts. 10S009	2.0-2.5 2.5-3.0	Grå siltig finsand med enstaka tunna lerskikt, siSaf (le) Grå siltig finsand, siSaf	4A/3 4A/3	
10S010	0.5-1.2 1.2-1.5 1.5-2.0	Fyllning/ Brun siltig sand, FsiSa Fyllning/ Brunrå mullhaltig grusig siltig sand med växtdelar, FmugrsiSa vx Fyllning/ Brunrått sandigt siltigt grus, lukt, FsasiGr	3B/2 5B/4 3B/2	
10S011	0.0-1.0 1.0-1.5 1.5-1.9 1.9-2.5 2.5-3.0	Fyllning/ Brun siltig sand, FsiSa Fyllning/ Brun sandig lera, FsaLe Fyllning/ Gråbrun sandig gyttig lera med växtdelar, lukt, FsagyLe vx Grå siltig finsand, siSaf Grå siltig finsand med enstaka tunna lerskikt, siSaf (le)	3B/2 4B/3 5B/4 4A/3 4A/3	
10S012	0.0-1.5 1.5-2.0 2.0-3.0	Fyllning/ Brunrå grusig siltig sand, FgrsiSa Fyllning/ Grå mullhaltig sandig lera, Fmusale Grå siltig finsand med tunna lerskikt, siSaf (le)	3B/2 5B/4 4A/3	

1) Enl. Anläggnings AMA 08.

P:\2172\Uppdrag 2010\21765\A\1a Skr 100920 x1s

SWECO GEOLAB

Miljögeoteknisk analys

Projekt Fornuddens Skola							
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare			Gransk./Tabell		
2111625		SWECO Infrastructure AB, Stockholm			Löp-nr 21765		
Provtagningsdatum		Analysmetod			Datum/Sign		
2010-09-10		GC-MS(mg/kg TS) [SS-ISO 18287:2008 mod.]			2010-09-15 <i>SSW</i>		
					Undersökningsdatum		
					2010-09-15		
Analysparameter	10S005 1,6-2 m	10S005 2-2,5 m	10S007 1,4-1,9 m	10S007 1,9-2,9 m	10S009 1,5-2 m	10S011 1,5-1,9 m	10S011 1,9-2,5 m
Alifater >C5-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C8-C10	89	<10	51	34	<10	31	<10
Alifater >C10-C12	430	13	240	170	<10	280	14
Alifater >C12-C16	1400	62	640	600	<10	1300	50
Alifater >C5-C16	1900	78	940	710	<20	1620	70
Alifater >C16-C35	1200	52	670	400	66	1560	62
Aromater >C8-C10	71	<1	51	4,3	<1	3,0	1,6
Aromater >C10-C16	120	<1	82	20	<1	30	1,8
Aromater >C16-C35	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PAH-L							
PAH-M							
PAH-H							
Arsenik							
Bly							
Kadmium							
Kobolt							
Koppar							
Krom totalt							
Nickel							
Vanadin							
Zink							
Torrsubstans [%]	47,8	80,3	72,1	82,1	42,6	51,7	78,3

P:\2172\Uppdrag 2010\21765\Miljöprov 100915.xls

SWECO GEOLAB

Gjörwellsgatan 22, Box 34044, 100 26 STOCKHOLM

Tel: 08-695 60 00, Fax: 08-695 63 60, E-mail: geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab

SWECO 

Miljögeoteknisk analys

Projekt Fornudden Skola							
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare			Gransk./Tabell		
2111625		SWECO Infrastructure AB, Stockholm			Löp-nr 21765		
Provtagningsdatum		Analysmetod			Datum/Sign		
2010-06-09		GC-MS(mg/kg TS) [SS-ISO 18287:2008 mod.] ICP-OES(mg/kgTS) [SS-EN ISO 11885 mod.] Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311]			2010-06-17 <i>LSK</i>		
		Undersökningsdatum			2010-06-17		
Analysparameter	10S001 1,2-1,5 m						
Alifater >C5-C8	<10						
Alifater >C8-C10	20						
Alifater >C10-C12	110						
Alifater >C12-C16	390						
Alifater >C5-C10	520						
Alifater >C16-C35	310						
Aromater >C8-C10	13						
Aromater >C10-C16	21						
Aromater >C16-C35	<1						
PAH-L	<0,3						
PAH-M	<0,5						
PAH-H	<0,4						
Arsenik	<5						
Bly	10						
Kadmium	0,36						
Kobolt	8,9						
Koppar	20						
Krom totalt	40						
Nickel	22						
Vanadin	40						
Zink	53						
Torrsubstans [%]	72.9						

Södertörns
Miljö- och hälsoskydds-
förbund

2010 -10- 29

Dnr. 2010-3724-1

SWECO

Tyresö kommun

**TROLLBÄCKEN
FORNUDDENS SKOLA
TILLBYGGNAD AV MATSAL
GEOTEKNISK UTREDNING**

**Projekteringsunderlag
Stockholm 2010-06-23
Sweco Infrastructure AB
Stockholm Geoteknik**

Lars Engvall

Uppdragsnummer 2111625

ra01s.2008-06-11

SWECO
Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08-695 60 00
Telefax 08-695 60 10

Uppdrag 2111580; laen
p:\2171\2111625\000\19_original\leverans 2010-06-
23\gecul\Åland 2010-06-23.doc



1 Uppdrag

På uppdrag av Tyresö kommun har SWECO Infrastructure AB utfört geoteknisk utredning för utbyggnad av matsal vid Fornuddens skola i Trollbäcken i Tyresö kommun.

Denna redovisning är ett projekteringsunderlag som avses ligga till grund för den fortsatta projekteringen.

2 Planerad bebyggelse

Den befintliga matsalen vid Fornuddens skola skall byggas ut åt söder. Utbyggnaden skall ha en oregelbunden form, med en total längd på ca 25 m och bredd på ca 3,5-10 m. Utbyggnaden skall vara källarlös.

Blivande golvnivåer skall vara samma som i nuvarande byggnad dvs ungefär i nivå med marken utanför byggnaden.

3 Utförda undersökningar

Geoteknisk undersökning har utförts under vecka 2010-13 av fältingenjörerna Göran Forssman och Marcus Gullbrandsson.

Fältundersökningen har omfattat:

Viktsondering i	4 punkter
Slagsondering i	4 punkter
Skruvprovtagning i	2 punkter
Grundvattenobsrör i	1 punkt

Vidare har gjorts inmätning och avvägning av borrhöjningar med GPS.

Upptagna skruvprover har analyserats på SWECO Geolab med avseende på jordart, materialtyp och tjälfarlighetsklass. På ett av provena har också gjorts miljöanalys med avseende på alifater, aromater, PAH och metaller.

Tidigare, år 1969, har gjorts en geoteknisk undersökning för den befintliga matsalsbyggnaden och gymnastiksalen (Viak uppdrag nr

1

(1)

16.8861 daterat 27 november 1969). Delkopior av ritningar från denna utredning bifogas.

4 Geotekniska förhållanden

Området utgörs av en plan asfalterad skolgård med marknivån ca +22,2.

Jorden utgörs av överst fyllning och därunder växellagrad lera och silt som underlagras av grövre friktionsmaterial på berg.

Fyllningens tjocklek är 1-1,5 m.

Den lerskiktade silten har 2-7 m:s mäktighet. Leran-silten har låg relativ fasthet.

Närmast över berget finns ett tunt lager grövre friktionsjord - troligen morän.

Grundvattenytan har mätts på nivån +20,6, vilket motsvarar 1,6 m under markytan. Grundvattenytan varierar uppåt och neråt med nederbördsförhållandena. Den uppmätta nivån bedöms motsvara en lågrundvattennivå.

5 Markföroreningar

Miljöanalys har gjorts på jordprov från 1,2-1,5 m:s djup i punkt 10S001. Analyserna visar på förekomst av alifater och aromater med halter som överstiger Naturvårdverkets riktlinjer för känslig mark (KM). Något värde överstiger även riktvärdet för mindre känslig mark (MKM).

Förekomsterna tyder på att det finns dieselolja i marken, vilket skulle kunna bero på en läckande ojetank.

6 Radonhalt i jordluften

Radonhalten i jordluften har mätts i 3 punkter (vid 3 av borrhöjningarna) med radonmätare typ Marcus 10. Mätningen har gjorts på 0,7 m:s djup under markytan. Samtidigt har mätts gammastrålning vid

2

(2)

Uppdrag 2111580; laen
p:\21711211625\OC0119_original\leverans 2010-06-23\geoullåtande 2010-06-23.doc



markytan samt på en berhäll i närheten. Resultat av mätningarna redovisas i nedanstående tabell.

Mätpunkt	Djup m	Radonhalt kBq/m ³	Gammastrålning µR/h
10S004	0,7	20	13
10S002	0,7	14	12
10S001	0,7	9	13
Berg i dagen	Ytan		13

Jorden utgörs av lerskiktad silt och siltskiktad lera, vilket innebär att mätvärdena på radonhalten skall ökas med 15% för att motsvara värdena på 1 m:s djup. Mätvärdena visar att jorden klassas som normalradonmark.

7 Sättningar

Vid belastning av marken med exempelvis uppfyllnad uppkommer sättningar i jorden. Sättningarna bedöms dock bli små – ca 2 á 4 cm vid 1 m uppfyllnad.

8 Grundläggningsrekommendationer

För projektet gäller geoteknisk klass GK2.

Grundläggning av tillbyggnaden föreslås ske frostskyddat med stödpålar. Pålarna kan väntas stoppa på ungefär samma nivå som borrhningarna, vilket innebär pållängder på 3-8 m (räknat från nuvarande markyta).

Vid dimensionering av grundläggningen kan förutsättas följande materialparametrar på jorden:

Materialegenskap	Karaktäristiskt värde	Partialkoefficient	
		Brottgräns	Bruksgräns
Lerskiktad silt			
Tunghet ovan gvy	$\gamma_k=17 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_m=1,0$	$\gamma_m=1,0$
Tunghet under gvy	$\gamma_k=7 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_m=1,0$	$\gamma_m=1,0$
Skjuvhållfasthet	25 kPa	$\gamma_m=1,8$	$\gamma_m=1,6$

Normal dränering utförs för byggnaderna.

Med avseende på radon skall grundläggningen utföras som radonskyddad grundläggning, varmed menas konventionell grundläggning kompletterad med tätning av rör genomföringar och eventuellt andra skarvar i grunden mot inläckande jordluft.

Med hänsyn till förekomsten av oljeföreningar i jorden rekommenderas dock att byggnadens grundläggning görs tät mot inträngande jordluft, vilket motsvarar radonsäker grundläggning. Alternativt görs sanering av marken från oljeförekomsten.

9 Markarbeten

Schakt kommer att utföras ner till en schaktbotten i siltig jord. Vid nederbörd finns risk att schaktbotten blir uppluckrad genom flytjordsbildning. Detta motverkas genom en noggrann länshållning, omedelbar avgrusning av schaktbotten när färdig schaktbotten nåtts och genom att sista schakten utförs med skopa utan tänder.

10 Bilagor


Jordprovsanalyser skruvprover
Miljögeoteknisk analys

Ritning 2111625-100G1101 Geoteknisk undersökning, Plan
och sektioner

Kopior av plan och sektioner från undersökning 1969

SWECO Infrastructure AB
Geoteknik/Stockholm


Lars Engvall


Anna Gjers

Jordprovsanalys

Projekt Fornudden Skola		
Uppdragsnummer 2111625	Uppdragsgivare SWECO Infrastructure AB, Stockholm	Gransk./Tabell Löp-nr 21765
Provtagningsdatum 2010-06-09	Provtagningsredskap / Analysmetod Skr	Datum/Sign 2010-06-23 Undersökningsdatum 2010-06-23

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartstörkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	Mtrl typ/ tjäll. klass ¹⁾	Anm.
10S001	0.0-1.2	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus, FsaleGr	4A/3	
	1.2-1.5	Fyllning/ Grå mulldigt siltig lera, oljelukt, FmusiLe	5B/4	
	1.5-1.8	Brun sandig gyttig lera fyllning?, svag oljelukt, sagyLe	5B/4	
	1.8-2.1	Grå finsandig siltig lera gyttjeskikt fyllning?, stark oljelukt, safsiLe gy	5A/4	
	2.1-3.0	Grå finsandig silt, safSi	5A/4	
10S003	0.0-1.0	Fyllning/ Brunt sandigt lerigt grus, FsaleGr	4A/3	
	1.0-1.7	Fyllning/ Brun mulldigt grusig siltig sand med växtdelar, FmugrsiSa vx	5B/4	
	1.7-2.4	Fyllning/ Brun sandig gyttig lera, FsagyLe	5B/4	
	2.4-2.7	Grön gyttig lera, gyLe	5B/4	
	2.7-3.5	Grå lera med finsandiga siltskikt, Lesafsi	5A/4	
3.5-5.0	Grå lera med finsandiga siltskikt, Lesafsi	5A/4		

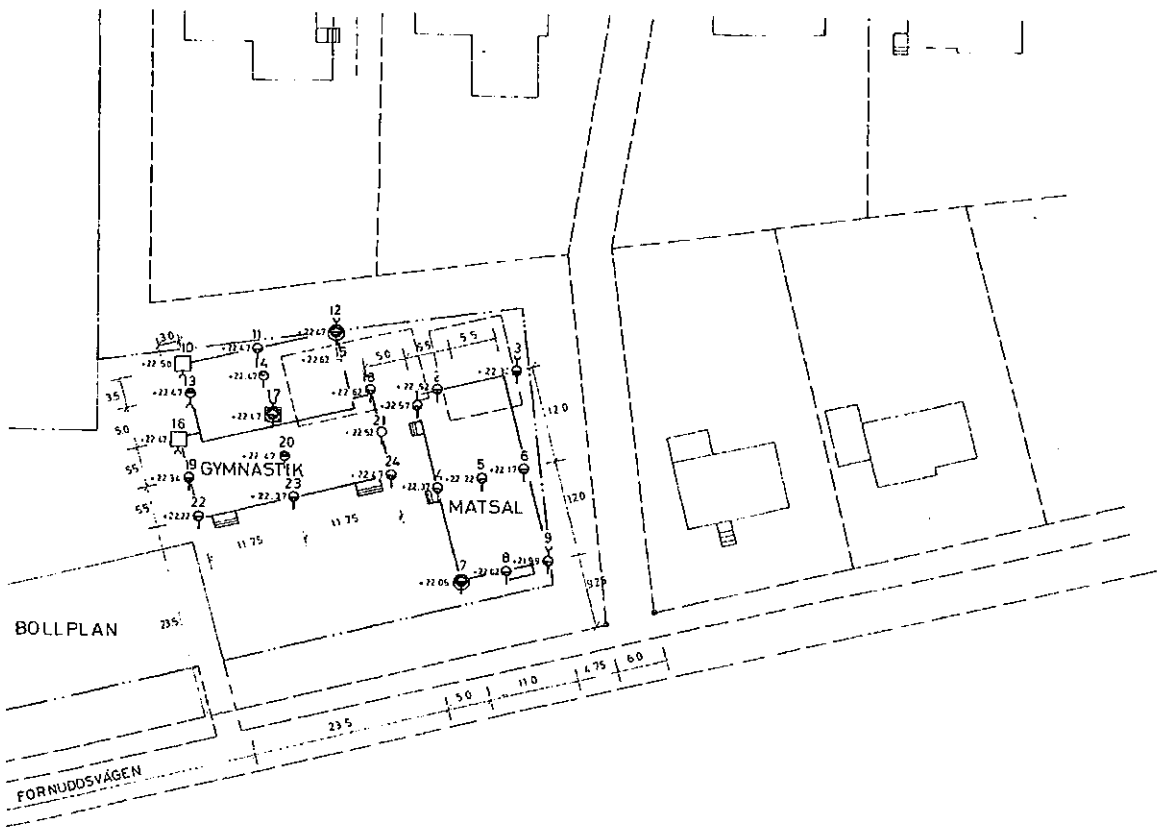
1) Enl. Anläggnings AMA 98

P:\2172\Uppdrag 2010\21765\Skr 100623.xls!

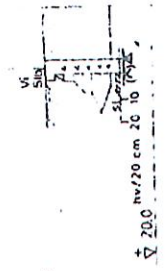
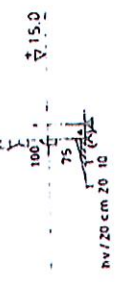
Miljögeoteknisk analys

Projekt Fornudden Skola							
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare			Gransk./Tabell		
2111625		SWECO Infrastructure AB, Stockholm			Löp-nr 21765		
Provtagningsdatum		Analysmetod			Datum/Sign		
2010-06-09		GC-MS(mg/kg TS) [SS-ISO 18287:2008 mod.] ICP-OES(mg/kgTS) [SS-EN ISO 11885 mod.] Uppslutning 7M HNO3 [SS 028311]			2010-06-17		
Analysparameter	10S001						
	1,2-1,5 m						
Alifater >C5-C8	<10						
Alifater >C8-C10	20						
Alifater >C10-C12	110						
Alifater >C12-C16	390						
Alifater >C5-C16	520						
Alifater >C16-C35	310						
Aromater >C8-C10	13						
Aromater >C10-C16	21						
Aromater >C16-C35	<1						
PAH-L	<0,3						
PAH-M	<0,5						
PAH-H	<0,4						
Arsenik	<5						
Bly	10						
Kadmium	0,36						
Kobolt	8,9						
Koppar	20						
Krom totalt	40						
Nickel	22						
Vanadin	40						
Zink	53						
Torrsubstans [%]	72.9						



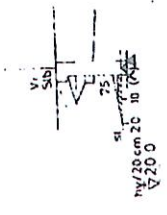


Gården till höger
 för byggnaden
 är avsedd för
 parkering

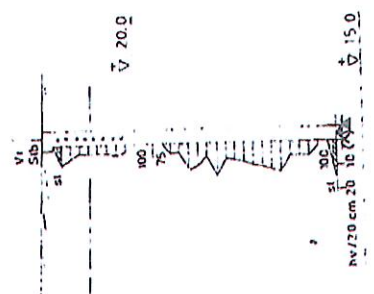


15.0

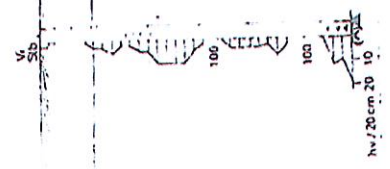
22



7



4



1



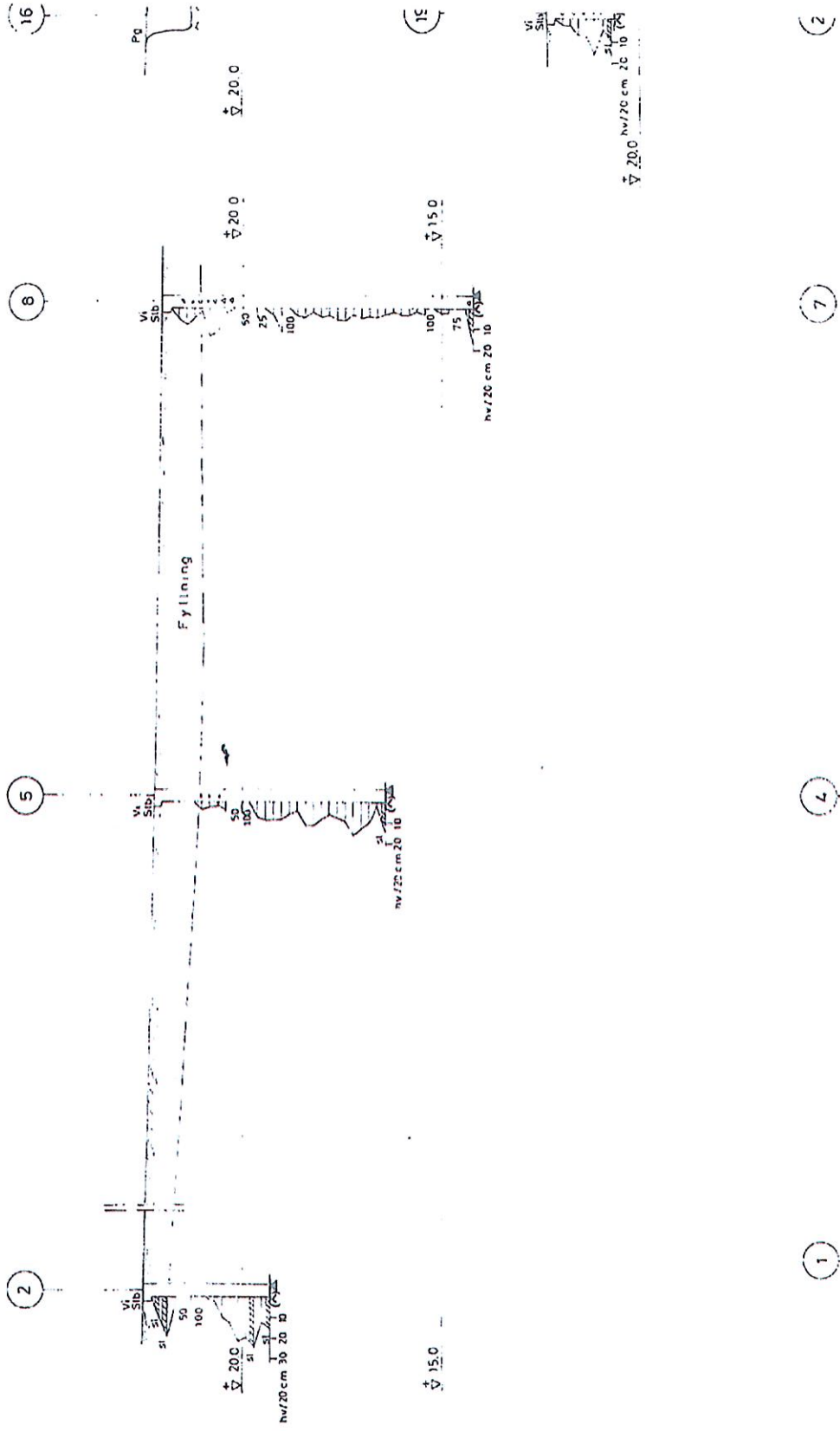
GARAGE

Fyllning

15.0

VIA	KONSTRUKTION	U
	GRANSVÄG	G. S.
	STOCKHOLM	
		1988.12
		TEL: 081

hw/20 cm 20 10 (P)



- (1)
- (2)
- (4)
- (7)



2015-08-31

FORNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik, Miljöteknik

Framställd för:

Tyresö kommun/Samhällsbyggnadsförvaltningen

Stockholm, som ovan

Jennie Kock-Larsen
Geotekniker

Markus Kappling
Kvalitetsgranskare

MUR



Uppdragsnummer: 1535103





Innehållsförteckning

1.0	OBJEKT.....	1
2.0	ÄNDAMÅL.....	1
3.0	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN.....	1
4.0	STYRANDE DOKUMENT.....	2
5.0	GEOTEKNISK KATEGORI.....	3
6.0	ARKIVMATERIAL.....	3
7.0	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	4
7.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
7.2	Befintliga konstruktioner.....	6
8.0	POSITIONERING.....	6
9.0	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	7
9.1	Utförda fältförsök.....	7
9.2	Utförda provtagningar.....	7
9.3	Undersökningsperiod.....	7
9.4	Fältingenjörer.....	7
9.5	Kalibrering och certifiering.....	7
9.6	Provhantering.....	7
10.0	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
10.1	Utförda undersökningar.....	8
10.2	Undersökningsperiod.....	8
10.3	Laboratorieingenjörer.....	8
10.4	Kalibrering och certifiering.....	8
10.5	Provförvaring.....	8
11.0	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR.....	8
11.1	Utförda undersökningar.....	8
11.1.1	Korttidsobservationer.....	8
11.2	Undersökningsperiod.....	9
11.3	Fältingenjörer.....	9
11.4	Kalibrering och certifiering.....	9



12.0 MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	9
12.1 Utförda fältförsök	9
12.2 Undersökningsperiod och fältingenjörer	10
12.3 Kalibrering och certifiering	10
12.4 Provhantering	10
13.0 MILJÖTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	10
13.1 Utförda undersökningar	10
13.2 Undersökningsperiod	11
13.3 Laboratorieingenjörer	11
13.4 Kalibrering och certifiering	11
13.5 Provförvaring	11
14.0 HÄRLEDDA VÄRDEN	11
14.1 Hållfasthetsegenskaper	11
15.0 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	11
15.1 Grundvattenobservationsrör	12
15.1.1 Geoteknik	12
15.1.2 Miljöteknik	12
15.2 Härledda värden	12

BILAGOR

BILAGA A

Fältrapport/Geoteknik

BILAGA B

Fältrapport/Miljöteknik

BILAGA C

Geoteknik/Laboratorieanalyser

BILAGA D

Miljöteknik/Laboratorieanalyser

BILAGA E

Radon

BILAGA F

Koordinatlista



MUR/GEOTEKNIK, MILJÖTEKNIK - FORNUDDEN

RITNINGAR

Ritnings nr.	Benämning	Skala	Format	Datum	Rev. datum
G-11.1-01	Geoteknisk och miljöteknisk undersökning PLAN	1:500	A1	2015-08-31	
G-11.2-01	Geoteknisk undersökning SEKTION A-A, B-B OCH C-C	H 1:100 L 1:200	A1	2015-08-31	
G-11.2-02	Geoteknisk undersökning SEKTION D-D och Enstaka borrhål	H 1:100 L 1:200	A1	2015-08-31	
G-11.2-03	Geoteknisk undersökning Enstaka borrhål och grundvattenrör	1:100	A1	2015-08-31	



1.0 OBJEKT

Golder Associates AB (Golder) har på uppdrag av Tyresö kommun utfört geoteknisk och översiktlig miljöteknisk undersökning i detaljplaneskedet för nytt äldreboende, skola, förskola och bostäder vid Fornuddens skola i fastigheterna Kumla 3:1247, södra delen av Kumla 3:93 samt vid Ängsgårdens vård- och omsorgsboende i fastigheterna Kumla 3:656 och sydöstra delen av Kumla 3:1264 i Trollbäcken i Tyresö kommun.

2.0 ÄNDAMÅL

Markundersökningarna ska användas som underlag för förslag till markanvändning inom "Detaljplan för skola, förskola, äldreboende och bostäder vid Fornudden".

Den geotekniska undersökningen syftar till att undersöka jordförhållanden och jordmäktigheter samt grundvattenförhållanden.

Den miljötekniska undersökningen syftar till att översiktligt kartlägga den eventuella föroreningsituationen i mark. Vidare har förekomst av markradon i jordluften undersökts.

3.0 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För planering av undersökningarna har följande underlag använts.

- Grundkarta i dwg-format "Gk_Fornuddsparken_hela_20141003.dwg", erhållen från Tyresö kommun, 2015-07-01.
- Övergripande geotekniska förhållanden från kommunens databas, erhållen från Tyresö kommun 2015-06-12
- Plankarta maj 2015, erhållen från Tyresö kommun 2015-06-12
- Platsbesök 2015-07-02
- "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Fornuddsparken, Tyresö kommun", daterad 2014-09-04 och upprättad av Sweco Civil AB.
- "PM Geoteknik, Tyresö kommun, Fornuddsparken, detaljplansunderlag", uppdragsnummer 21119741, daterad 2014-09-04 och upprättad av SWECO CIVIL AB.
- "Planbeskrivning tillhörande detaljplan för Detaljplan för skola, förskola, äldreboende och bostäder vid Fornudden, fastigheterna Kumla 3:1264, 3:93, 3:1247, 3:656 m.fl. inom Tyresö kommun, Stockholms län", Samrådshandling, maj 2015, dnr 2013 KSM 0173. Erhållen av Tyresö kommun 2015-06-12.
- "Bilaga 1-5, Underlag utredningar DP arbete Fornudden juni 2015, bilagor, kartutskrift över områdets läge i kommunen", upprättad av Tyresö kommun. Erhållen av Tyresö kommun 2015-06-12.
- "Geotekniskt utlåtande, Trollbäcken Fotbollsplan mm, Tyresö kommun", reviderad 1982-05-25 och upprättad av VIAK AB.
- "Geotekniskt utlåtande, Trollbäcken Centralparken gruppboende, Tyresö kommun", daterad 1990-08-09 och upprättad av VIAK AB.
- "Anmälan om sanering av förorenat område, fastighetsbeteckning: Tyresö 2:39", daterad 2010-10-29 och upprättad av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.
- "Upplysning om förorenad mark, Tyresö kommun, Fornuddens skola, Fornuddsvägen 40, fastighetsbeteckning: 2:39", daterad 2010-10-29 och upprättad av Södertörns miljö- och hälsoskyddsförbund.



- "PM angående markföroreningar, Fornudden skola, Tyresö", uppdragsnummer 2111625, daterad 2010-09-30 och upprättad av SWECO Infrastructure AB.
- "Trollbäcken, Fornuddens skola, tillbyggnad av matsal, geoteknisk utredning, Tyresö kommun", uppdragsnummer 2111625, daterad 2010-06-23 och upprättad av SWECO Infrastructure AB.
- Ledningsunderlag från Fornuddens skola i pdf-format, ritningsnummer: 1216-50:1, 1216-50:3, 1216-50:4, 33.934, 501 328, 501332, 740425, E1-102 samt V-50.1-01, erhållna från Tyresö kommun, 2015-07-08.
- Ledningsritning i pdf-format "20150630-0363 Skanova2.pdf", erhållen från www.ledningskollen.se, 2015-07-01.
- Ledningsritning i pdf-format "20150630-0363.pdf" (Vattenfall), erhållen från www.ledningskollen.se, 2015-06-30.
- Ledningsritning i dwg-format "VA fornuddsparken_150625.dwg", erhållen från Tyresö kommun, 2015-06-29.

4.0 STYRANDE DOKUMENT

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

I tabell 1-5 redovisas standard eller annat styrande dokument för detta projekt.

Tabell 1: Planering och redovisning geoteknisk undersökning

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Planering	SS-EN 1997-2.
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:96 och EN ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2 IEG:s beteckningsblad 2011-05-08

Tabell 2: Positionering (utsättning/inmätning)

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Geodesi, Detaljmåtning	Lantmäteriverkets HMK

Tabell 3: Geotekniska fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012
Slagsondering, tung	SGF metodblad 2006-10-01
Viktsondering	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
Kolvprovtagning	Utförande enligt SGF Rapport 1:2009 Utrustning, provhantering mm enligt SS-EN ISO 22475-1:2006
Skruvprovtagning	EN ISO 22475-1:2006
Hydrogeologiska metoder	EN ISO 22475-1:2006 SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck.



Tabell 4: Geotekniska laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbenämning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2002 och SS-EN ISO 14688-2:2004
Skrymdensitet	SS 027114, utgåva 2 CEN ISO/TS 17892-2:2005
Vattenkvot	CEN ISO/TS 17892-1:2004
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2, SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2004
Sensitivitet	SS 027125, utgåva 1
Skjuvhållfasthet, konförsök	CEN ISO/TS 17892-6:2004
CRS-försök	SS 027126, utgåva 1

Tabell 5: Miljötekniska fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
PID, fotojoniseringsdetektor	SGF Rapport 1:2004

Tabell 6: Miljötekniska laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
ICP, Inductively coupled plasma	EPA – metod (modifierad) 200.8 (ICP-SFMS) Bestämning av metaller enligt metod baserad på EPA 200.7 och ISO 11885.
GC-MS, Gaskromatograf-masspektrometer	Bestämning av klorfenoler enligt metod baserad på US EPA 8041, US EPA 3500 och DIN ISO 14154. Bestämning av klorerade alifater samt mono-, di- & triklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Bestämning av tetra-, penta- & hexaklorbensener enligt metod baserad på US EPA 8081. Bestämning av monocykliska aromatiska kolväten (BTEX), styren och MTBE enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB (7 kongener) enligt metod baserad på US EPA 8082 och ISO 10382. Bestämning av klorerade pesticider enligt metod baserad på US EPA 8081.
Radonmätning	ROAC-burkar, enl tillverkarens standard

5.0 GEOTEKNISK KATEGORI

För planering av undersökningarna tillämpades geoteknisk kategori, GK2.

6.0 ARKIVMATERIAL

En del av materialet i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Fornuddsparken, Tyresö kommun", upprättad av SWECO har inarbetats i denna handling. GeoSuite-data för undersökningspunkter 14S001, 003, 004 och 005 samt grundvattenobservationsrör G14S001, 003 och 006 har erhållits från Tyresö kommun 2015-08-13 och har inarbetats på Golder's ritningar som hör till föreliggande MUR.

7.0 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Fornuddens skola angränsar till Lönnvägen, Parkvägen, Fornuddsvägen och i norr till villatomter. Omgärdad av byggnader på 3 sidor ligger skolgården i mitten.

Ängsgården utgörs av byggnader på en trädgårdstomt och ligger vid Ängsvägens förlängning åt nordväst. Ängsgården angränsar till grönområden och villatomter.

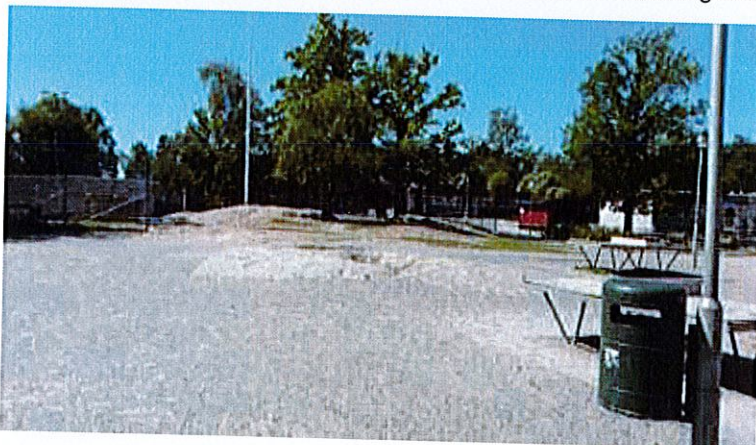
Figur 1 nedan visar en karta över undersökningsområdet.



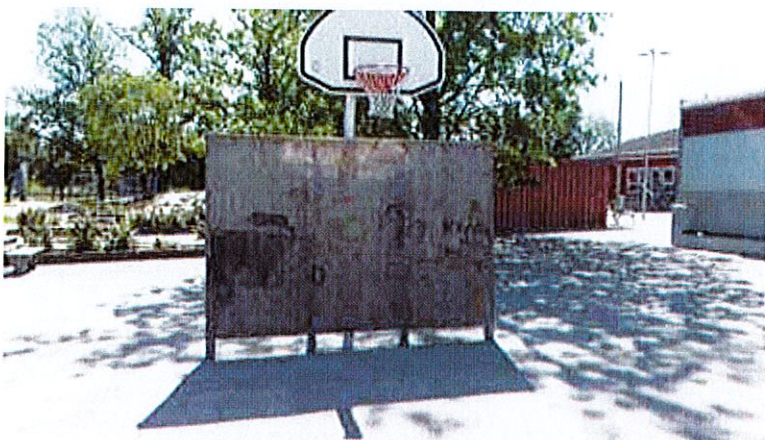
Figur 1: Översiktsbild över undersökningsområdet, orangemarkerat på karta (eniro). Fornuddens skola till vänster i bild, och Ängsgårdens äldreboende till höger.

7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Vid Fornuddens skola varierar marknivån mellan +22,3 i söder och +25,1 i väster. Östra delen av skolgården är en relativt plan grusad yta (bollplan och lektytor) med uppstickande berg i dagen (+24,8). Västra delen av skolgården är plan och asfalterad med vissa gröna partier och enstaka träd.



Figur 2: Östra delen av skolgården utgörs av en grusad yta med förekomst av berg i dagen.



Figur 3: Västra delen av skolgården är i huvudsak asfalterad.

Åt nordväst mellan Parkvägen/Lönnvägen och skolbyggnaderna utgörs marken växlande av asfalterade p-
ytor, infarter/entréer, grus- och gräsytor med enstaka träd och buskar.



Figur 4: Parkering mot skolbyggnaden utmed Parkvägen.

Marknivån vid Ängsgården sluttar svagt från + 22,8 i nordost till +22,1 i söder och är en trädgårdstomt. Söder
om Ängsgården stiger marken. Infarten från Ängsvägens förlängning är asfalterad och intilliggande mark
utgörs av plana och sluttande gräsmattor.



Figur 5: Söder om Ängsgården finns sluttande gräsytor.



Figur 6: I nordöstra delen av Ängsgården finns en asfalterad vändplan som ansluter till Ängsvägens förlängning.

7.2 Befintliga konstruktioner

Större delen av Fornuddens skola utgörs av låga enplans byggnader där några har källare (skyddsrum). Anordningar för lek och spel finns på skolgården som delvis omgärdas av stängsel.

Ängsgårdens vård- och omsorgsboende utgörs av ett enplanshus i tre delar. Ängsgården avgränsas av ett lågt stängsel.

Markförlagda ledningar så som el, tele, va finns inom fastigheterna.

8.0 POSITIONERING

Utsättning av undersökningspunkter har utförts utifrån befintliga byggnader och anläggningar av Cowi. Inmätning av borrhöjningar och berg i dagen på Fornuddens skolgård har utförts av Golder Associates AB med GPS nätverks-RTK, mätansvarig har varit Jon Vestgård (Golder). Mätningarna har anslutits till kommunens höjdfix 10022 med höjd + 24,876.

Redovisningen är utförd i koordinatsystem, i plan Sweref 99 18 00 och i höjd RH 2000.



9.0 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Utförda fältundersökningar beskrivs i följande och resultaten framgår av ritningar enligt förteckning i början av detta dokument.

Utförda fältundersökningar framgår även av Fältrapport/Geoteknik daterad 2015-08-10 (2015-08-19) och upprättad av Cowi, se Bilaga A.

9.1 Utförda fältförsök

I Tabell 7 redovisas antal utförda fältförsök efter metod. Vid undersökningen har använts maskin (borrbandvagn) typ Geotech 604.

Tabell 7: Utförda fältförsök - metod och antal undersökningspunkter

Metod	Antal punkter
Slagborrsondering, 57 mm stiftkrona med 44 mm stål	10
Viktsondering, 22 mm stål med vridsondspets	10
Jordbergsondering 44 mm konad spets	2

9.2 Utförda provtagningar

I Tabell 8 redovisas antal utförda provtagningar efter metod.

Tabell 8: Utförda provtagningar - metod och antal undersökningspunkter

Metod	Antal punkter
Jordprovtagning med kolv, typ Kv StII	1
Jordprovtagning med skruv, Ø 80 mm med 1 m provtagningslängd	5

9.3 Undersökningsperiod

Fältförsök och provtagning utfördes under perioden 2015-07-09 till 2015-07-14, 2015-08-07 och 2014-08-19.

9.4 Fältingenjörer

Fältarbetet utfördes av Cowi ansvarig har varit Ronny Kratz.

9.5 Kalibrering och certifiering

Utförd kalibrering av utrustning framgår av Tabell 9.

Tabell 9: Utrustning och kalibrering

Utrustning/maskin	Kalibreringsdatum	Kalibrering utförd av
Borrbandvagn Geotech 604 (tillv nr 06363)	2015-01-08	Georent i Sverige AB

9.6 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts i enlighet med styrande dokument, se kapitel 4. Östörda jordprover levererades 2015-08-10 till SWECO Geolab.



10.0 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda laboratorieundersökningar beskrivs i följande och resultaten redovisas i Försöksrapport/Geoteknik upprättad av SWECO Geolab se Bilaga C

10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 10 redovisas antal utförda geotekniska laboratorieanalyser efter metod.

Tabell 10: Utförda geotekniska laboratorieundersökningar - metod och antal

Metod	Antal punkter/nivåer
Okulär jordartsbenämning	1/3
Skrymdensitet	1/3
Vattenkvot	1/3
Konflytgräns	1/2
Sensitivitet	1/2
Skjuvhållfasthet	1/2
CRS-försök	1/1

10.2 Undersökningsperiod

Laboratorieanalyserna utfördes 2015-08-13.

10.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbetet utfördes av SWECO Geolab.

10.4 Kalibrering och certifiering

Laboratorieundersökningarna är utförda av ackrediterat laboratorium.

10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande på laboratoriet förvarats i fukt- och temperaturkontrollerade klimatrums.

11.0 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Installation av grundvattenrör har utförts i två punkter och framgår av ritningar enligt förteckning i början av detta dokument samt i Bilaga A.

11.1 Utförda undersökningar

11.1.1 Korttidsobservationer

I Tabell 11 redovisas antal utförda undersökningar efter metod.

Tabell 11: Utförda hydrogeologiska undersökningar - metod och antal undersökningspunkter

Metod	Antal punkter
Grundvattenobservation i öppet 1"-stålrör, försedd med filterdukspets, installerat i det undre grundvattenmagasinet.	2



11.2 Undersökningsperiod

Grundvattenobservationsrör 15GA09GV installerades 2015-08-07 och 15GA10GW installerades 2015-08-19.

Grundvattennivån i rör 15GA09GV lodades 2015-08-14 då även nivån i befintliga äldre rör (G14S001, G14S003 och G14S006) funktionskontrollerades och lodades. Rör 15GA10GW lodades 2015-08-23.

11.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenobservationsrör utfördes av Cowi. Grundvattennivåer lodades av personal från Golder.

11.4 Kalibrering och certifiering

Grundvattenobservationsrören funktionskontrollerades i samband med installationstillfället av Cowi.

12.0 MILJÖTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Utförda miljötekniska fältundersökningar beskrivs i följande och undersökningspunkternas planläge redovisas på planritning enligt förteckning i början av detta dokument.

Utförda fältundersökningar framgår även av Fältrapport/Miljöteknik daterad 2015-08-14, se Bilaga B.

Golders strategi var att fördela provpunkter inom undersökningsområdet på ett sådant sätt att en översiktlig bild av föroreningsituationen kunde erhållas. Provtagningspunkternas lägen har valts med hänsyn tagen till undersökningsområdets topografi och historiska användning.

Innan utförd markundersökning har granskning av aktuella och tidigare ritningar gjorts i syfte att lokalisera undermarksinstallationer och ledningsstråk på fastigheten.

Radonhalten i jordluften kontrollerades med ROAC-burkar i punkterna 15GA02, 15GA03, 15GA07, 15GA10 OCH 15GA11. Burkarna installerades på ca 0,7 m djup.

12.1 Utförda fältförsök

I Tabell 12 redovisas antal utförda undersökningar efter metod. Provtagning i jord och fyllnadsmaterial skedde ned till naturlig jord eller i missfärgad jord strax under kontakten mellan fyllnadsmaterial och jord. Provtagningen utfördes i samband med den geotekniska undersökningen och utrustningen var den samma. Observationer under borrning och jordprovtagning redovisas i Bilaga B. De undersökta jordlagrena utvärderades i fält med avseende på jordart, färgförändring, lukt och tydliga föroreningar. Samtliga jordprover analyserades i fält med PID (fotojoniseringsdetektor) i syfte att detektera flyktiga kolväten.

Tabell 12: Utförda fältförsök - metod och antal undersökningspunkter

Metod	Antal punkter
Jordprovtagning med skruv	6
PID	6
Radon, instrument typ ROAC-burkar	5



12.2 Undersökningsperiod och fältingenjörer

Fältförsök utfördes under vecka 33, 2015 av Christer Loftenius, Golder tillsammans med Ronny Kratz, Cowi som underentreprenör för jordprovtagning.

ROAC-burkar installerades 2015-08-07 och togs upp 2015-08-12. Installation och hantering utfördes av Cowi.

12.3 Kalibrering och certifiering

Utförd kalibrering av utrustning framgår av Tabell 13.

Tabell 13: Utrustning och kalibrering

<i>Utrustning/maskin</i>	<i>Kalibreingsdatum</i>	<i>Kalibrering utförd av</i>
PID	2015-07-14	Christer Loftenius

12.4 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts i enlighet med styrande dokument, se kapitel 4. För provtagning i jord och fyllnadsmaterial användes nitridhandskar vilka utbyttes mellan varje provtagning för att undvika korskontaminering. Vidare skedde mekanisk tvättning av provtagningsutrustningen innan nästa provtagningspunkt.

Proverna levererades 2015-07-15 och 2015-08-18 till ALS Scandinavia AB i avsedda kärl för vidare analys.

13.0 MILJÖTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda laboratorieundersökningar beskrivs i följande.

Resultaten från analyserade jordprover redovisas i Bilaga D upprättad av ALS Scandinavia AB (ALS).

Jordprover uttogs generellt som prover vid diskreta djupintervall där fältobservationer indikerade eventuella föroreningar. Avvikande jordlager eller misstänkta föroreningar provtogs separat. Med utgångspunkt från den historiska dokumentgranskningen samt de samlade fältobservationerna gjordes ett representativt urval av de jordprover som skickades till ALS för analys.

Samtliga installerade ROAC-burkar skickades till Mark Radon Miljö (MRM) för analys, resultaten framgår av Bilaga E.

13.1 Utförda undersökningar

I Tabell 14 redovisas antal utförda miljötekniska laboratorieanalyser efter metod och av Tabell 15 framgår undersökningspunkt och djup under markytan.

Tabell 14: Utförda miljötekniska laboratorieundersökningar - metod och antal

<i>Metod</i>	<i>Antal prover</i>
4 – metaller, analysmetod MS-1, med ICP (ackrediterad metod) 3 – screening analys för metaller med ICP* analys och organiska ämnen med GC-MS** analys för organiska ämnen 4 – GC-MS analys för alifat- och aromatraktioner, bensen, toluen, etylbensen, xylener, (BTEX), 16 US EPA polyaromatiska kolväten med analysmetod OJ-21A (ackrediterad metod)	10



*ICP=Inductively coupled plasma; **GC-MS=Gaskromatograf-masspektrometer

Tabell 15: Utförda miljötekniska laboratorieundersökningar per undersökningspunkt och djup under markytan

Provpunkt (15GAXX)	03	04		05	09	10			11	
	1,1m	0,3m	0,5-1,1 m	0,6m	0,6 m	1,4 m	1,0-1,7 m	1,7-2,1 m	1,1 m	2,5 m

13.2 Undersökningsperiod

Laboratorieanalyserna hos ALS utfördes 2015-07-14 och 2015-08-21.

Analys av uppmätt radonhalt i ROAC-burkarna utfördes 2015-08-17.

13.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbetet utfördes av ALS Scandiavia AB.

Avläsning av registrerad uppmätt radonhalt utfördes av MRM, Mark Radon Miljö.

13.4 Kalibrering och certifiering

Laboratorieundersökningarna är utförda av ackrediterat laboratorium (ALS).

13.5 Provförvaring

Jordprover packades i särskilt avsedda kärl, tillhandahållna av det anlitate analyslaboratoriet ALS och levererades till ALS i kylväska. Jordproverna har efter mottagande på laboratoriet förvarats enligt gällande standard.

14.0 HÄRLEDDA VÄRDEN

14.1 Hållfasthetsegenskaper

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 7 kPa utifrån utförda laboratorieundersökningar och har korrigerats m h t konflytgränsen enl SGF-INFO nr 3.

15.0 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

Undersökningspunkternas lägen har anpassats efter befintliga markförlagda ledningar.

I undersökningspunkter 15GA10 och 15GA11 noterades, kring 0,5 m under markytan, ett grovt skikt på några decimeter av block/sten/kross. I 15GA10 flyttades undersökningspunkten 1 m i sidled och då gick det att komma igenom skiktet och i 15GA11 kunde skiktet forceras genom slagning på sonden. I undersökningspunkt 15GA13 stoppade viktsonderingen på 1-1,6 m djup under markytan (två försök). Sannolikt finns även här ett skikt av grovt fyllningsmaterial eller annat hinder.

Registrerad radonhalt 0 kBq/m³ i ROAC-burken i punkt 15GA11 (bilaga E) anses ej vara tillförlitlig. Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och dessutom visar registrerad radonhalt i närliggande punkt 15GA10 avsevärt högre värde.



15.1 Grundvattenobservationsrör

15.1.1 Geoteknik

Två av de befintliga äldre grundvattenrören kunde inte lodas i samband med undersökningen då G14S003 hade hinder i röret och G14S006 var för tätt (påfyllt vatten rann inte undan) vid funktionskontroll.

15.1.2 Miljöteknik

Grundvattenprovtagning var planerad för eventuellt grundvatten i fyllnadsjorden ovanpå den naturliga leran. Eftersom inget grundvatten påträffades i provtagningsbara mängder i fyllnadsmaterialen installerades inga grundvattenrör i fyllnadsjorden och därmed togs inga grundvattenprover för miljötekniska analyser. I punkt 15GA13 kunde sondering som djupast utföras till 1,6 m (se ovan).

15.2 Härledda värden

Lerans skjuvhållfasthet har utvärderats från ett enskilt ostört lerprov.

Org.nr 556326-2418

VAT.no SE556326241801

Styrelsens säte: Stockholm

\\sto1-s-main01\g\projekt\2015\1535103 fornudden tyresö kommun\14_rapport\mur\markteknisk undersökningsrapport.docx

KOORDINATSYSTEM
 SYSTEM PLAN SWEREF 99 18 00
 SYSTEM HÖJD: RH 2000

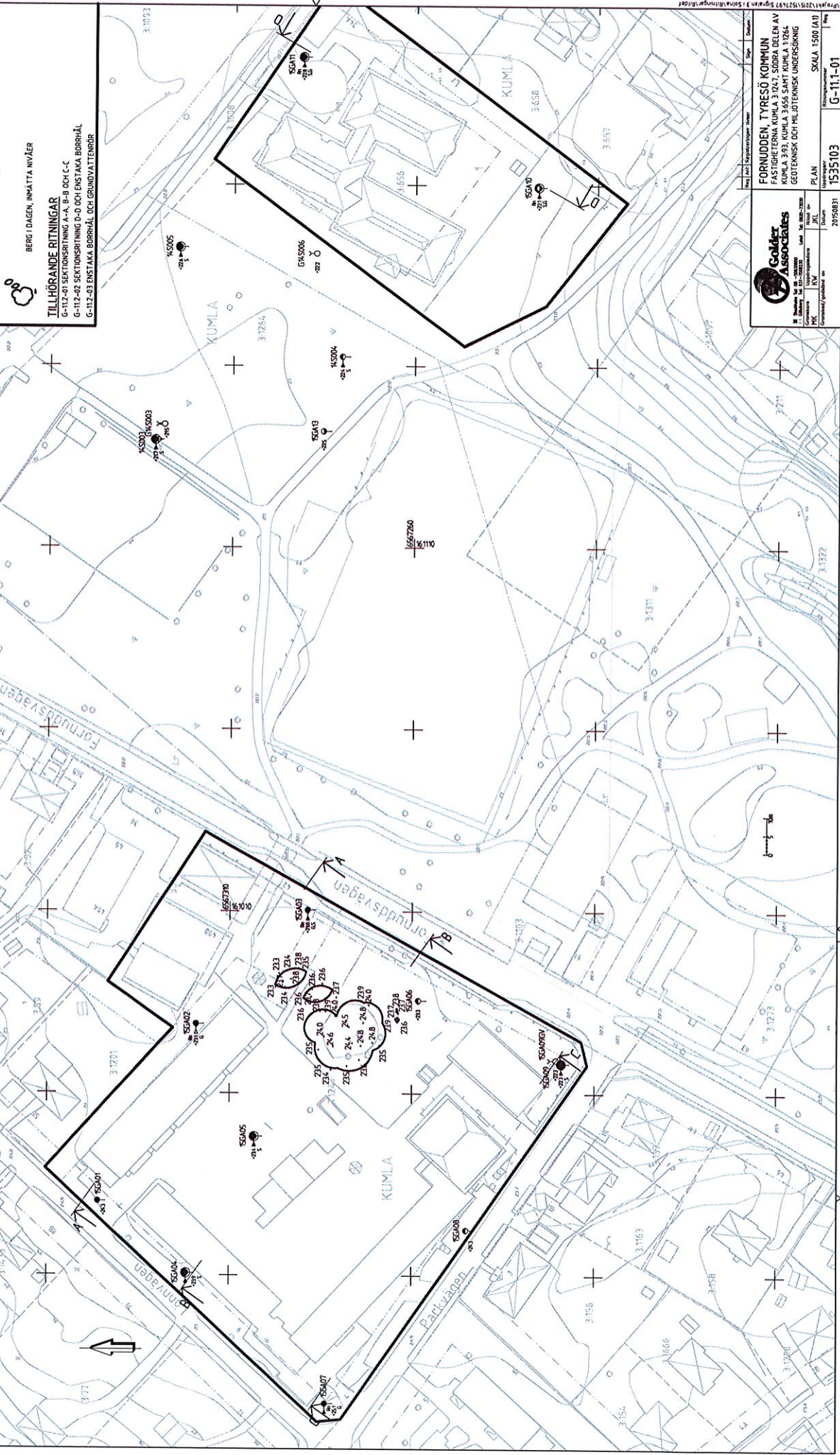
ANMÄRKNINGAR
 GÖTEBORSK OCH MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING, BORRUPUNKTER BENÄMNDA 5GA00X,
 UTFÖRD AV GOLDER ASSOCIATES AB, JULI - AUGUSTI 2015.
 UNDERSÖKNINGAR 145XXXX SAMT 145XXXX UTFÖRDA AV SWECO CIVIL AB, JULI -
 SEPTEMBER 2014.

UNDERLAG
 GRUNDKARTAN I DWG-FORMAT "Gk_Fornudsplanen_nela_20141003.dwg"

TECKENFÖRKLARING
 FÖR SYMBOLER OCH BETECKNINGAR, SE SÖFRIGS BETECKNINGSSYSTEM
 VERSION 2007Z, WWW.SÖFRIGS.NET.
 UNDERSÖKNINGSOMRÅDE

TILLHÖRANDE RITNINGAR
 G-112-01 SEKTORSRITNING A-A, B-B OCH C-C
 G-112-02 SEKTORSRITNING D-D OCH ENSTAKA BORRHÅL
 G-112-03 ENSTAKA BORRHÅL OCH GRUNDVATTENBORR

BERG I DAGEN, INMÄTTA INVÄR



Golder Associates

1. Address: SE-100 000 Stockholm, Sweden
 2. Phone: +46 (0)8 737 2000
 3. E-mail: info@golder.com
 4. Website: www.golder.com

Project: FORNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN
 FASTIGHETERNAS KUMLA 3:247, SÖDRA DELEN AV
 KUMLA 3:93, KUMLA 3:68 SAMT KUMLA 3:184
 GÖTEBORSK OCH MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING

Scale: SKALA 1:500 (A1)

Plan: PLAN
 Drawing: 1535103
 Date: 20150831
 Revision: G-11.1-01

KOORDINATSYSTEM

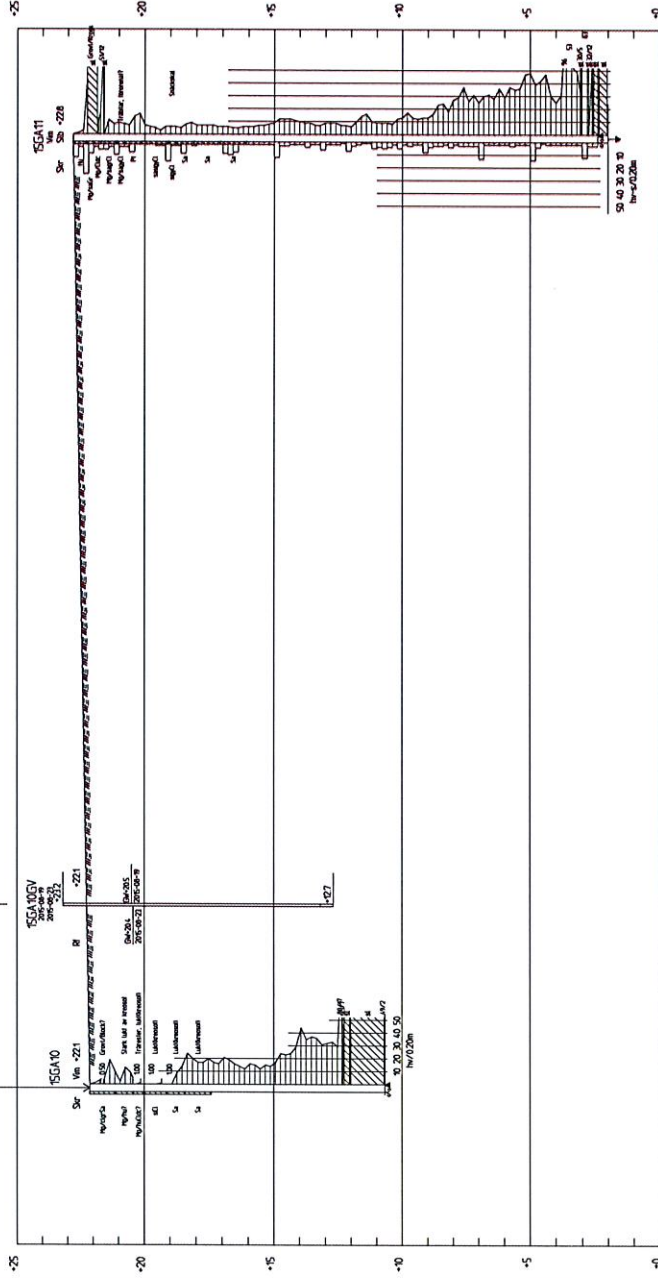
SYSTEM IHD.D. RH. 2000

TECKENFÖRKLARING

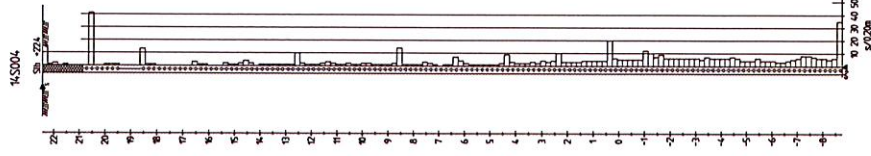
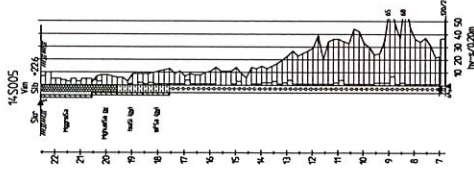
FOR SYMBOLER OCH BETECKNINGAR, SE SGF/BOIS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012, WWW.SGF.NET.


TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11-01 PLANRITNING
G-112-01 SEKTIONSRIKNING A-A, B-B OCH C-C
G-112-03 ENSTAKA BORRHÅL OCH GRUNDOVATTENOR



SEKTION D-D
H 1:100 11.1.200

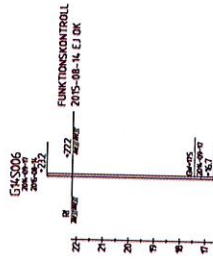
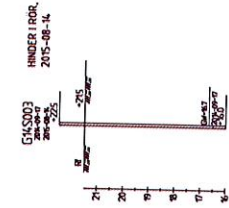
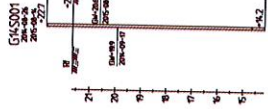


		Projektnummer: 1535103 Uppdragsnamn: G-11.2-02
H. Rasmussen Projektleder	J. K. Teknisk ansvarig	Datum: 20150831
FORNUDDEN, TYRESÖ KOMMUN FASTIGHETERNÄ KUPLA 3155 SÄMT DEL AV KÖPSTÄLLNINGENS GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION D-D OCH ENSTAKA BORRHÅL L. 1200 SKALA: H 1:100 A1		

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I HÖJD, RH 2000

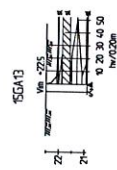
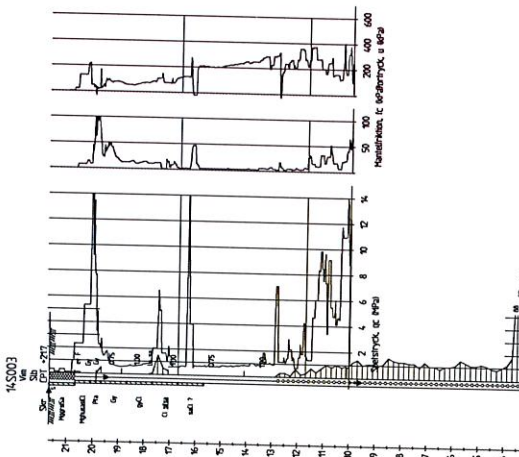
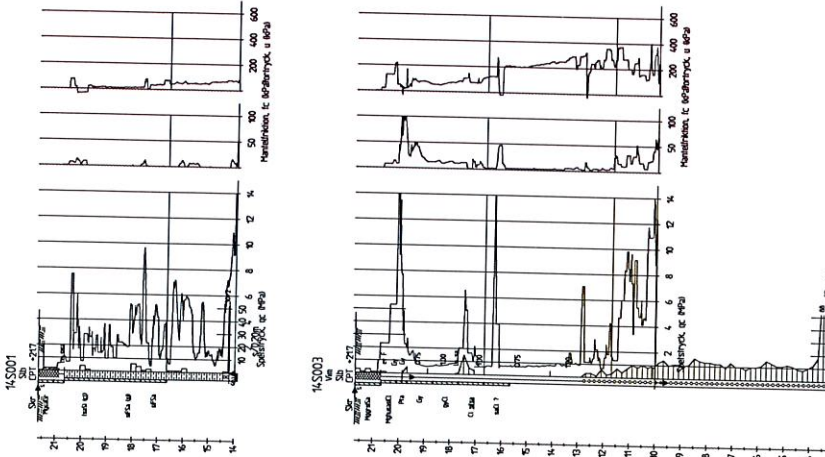
TECKENFÖRKLARING
FÖR SYMBOLER OCH BETECKNINGAR, SE SGF/ABS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2007.2, WWW.SGF.NET.

TILLHÖRANDE RITNINGAR
G-11.1-01 PLANRITNING
G-11.2-01 SEKTIONSRIITNING A-A, B-B OCH C-C
G-11.2-02 SEKTIONSRIITNING D-D OCH ENSTAKA BORRHÅL



FUNKTIONSKONTROLL
2015-08-14 EJ UK

HINDER I DRÖR
2015-08-14



Förnamn Efternamn		Typ		Datum	
Fornheden, Tyresö Kommun		Geoteknisk undersökning		2015-08-14	
Fastigheten Kuhlå 3174		Enstaka borrhål och grundvattenbr		Skala 1:100 A1	
Göteborg		1535103		G-11.2-03	

Golder Associates
Svea väg 22, SE-200203 Tyresö, SWE
Tel: +46 (0)8 2310000
E: tyres@goldier.se
www.goldier.se