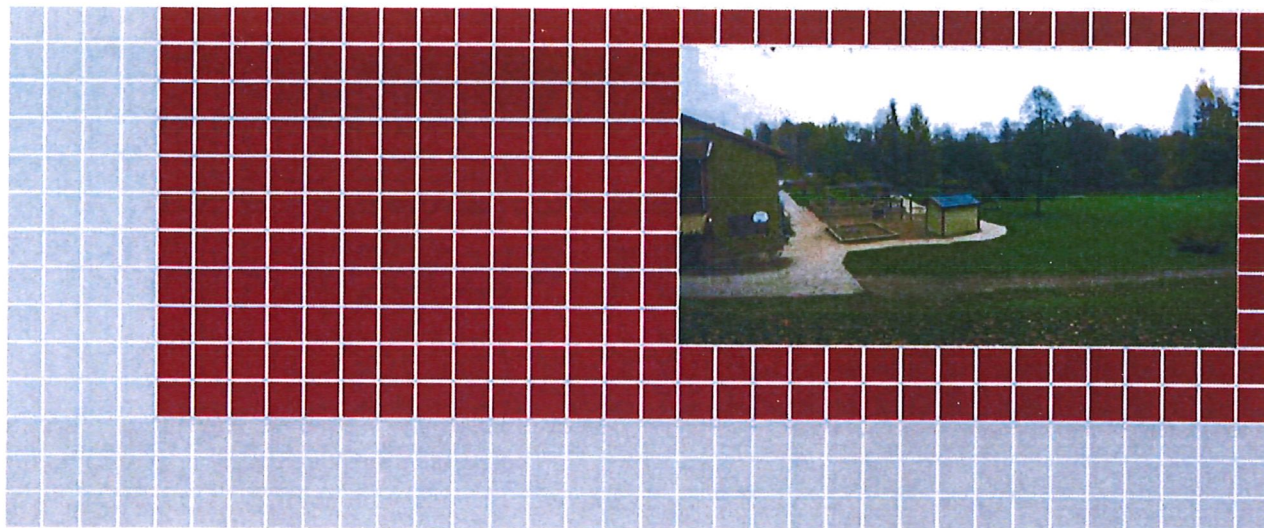




PM 1 GEOTEKNIK
Örbyskolan, Örby Marks kommun
Tillbyggnad förskola

2007-10-31

Uppdragsnummer 10099271

Upprättad av: Sven-Åke Öhman

Granskad av: Ulrika Åkerlund

Godkänd av: Sven-Åke Öhman

Sven-Åke Öhman



PM 1 GEOTEKNIK

Örbyskolan, Örby Marks kommun Tillbyggnad förskola

Uppdragsnummer 10099271

Kund

Marks kommun
Teknik och Serviceförvaltningen
Mor Kerstins Väg 13
511 80 Kinna

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Laholmsvägen 10
302 48 Halmstad
Tel: +46 35 18 11 00
Fax: +46 35 18 11 01
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Marks kommun, Teknik och Serviceförvaltningen

Göran Lindberg tel 0320-21 71 72

WSP: Uppdragsledare och handläggare

Sven-Åke Öhman tel 035-18 11 52

Innehåll

1	Uppdrag	4
1.1	Uppdragsgivare	4
1.2	Planerad byggnad	4
1.3	Dokumentets syfte	4
2	Befintliga förhållanden	4
3	Undersökningar	4
3.1	Tidigare undersökningar	4
3.2	Undersökning	5
4	Undersökningsresultat	5
4.1	Jordarter	5
4.1.1	Lager B: Silt/Sand	5
4.1.2	Lager C: torv	5
4.1.3	Lager D: Siltig Lera	5
4.1.4	Lager E: Fast friktionsjord	5
4.2	Fast botten	6
4.3	Geohydrologi, vattennivåer	6
5	Sättningar	6
5.1	Sättningar i organisk jord, torv	6
5.2	Sättningar i lera	6
6	Stabilitet	6
7	Radon	6
8	Förslag till grundläggning, rekommendationer	6
8.1	Dimensioneringsförutsättningar	7
8.2	Byggande, utförande	7
8.3	Kontroll	8

Bilagor: R/Geo daterat 2007-10-31

1 Uppdrag

1.1 Uppdragsgivare

WSP Samhällsbyggnad, Halmstad, har i rubricerat projekt på uppdrag av Marks kommun, Serviceförvaltningen, utfört geoteknisk undersökning och utredning.

1.2 Planerad byggnad

På platsen planeras nuvarande förskola att byggas ut med en ny flygelbyggnad enligt planritning G1001 001. Nybyggnad skall uppföras i ett plan utan källare.

1.3 Dokumentets syfte

Detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna samt att ange dimensioneringsparametrar som underlag för geokonstruktioner.

Fält- och laboratorieresultat redovisas i bilagda Rapport Geoteknik (RGEO).

2 Befintliga förhållanden

Förskolan ligger intill Örbyskolan i södra delen av Örby samhälle i Marks kommun. Området är ställvis kraftigt kuperat och uppbyggt i terrasser med branta slänter mellan terrassnivåerna.

Det nu aktuella utbyggnadsområdet ligger på en relativt plan terrassnivå nära Ljungaån. Höjdskillnaden inom planerad byggnad uppgår till ca 1,2 meter. Marken utgörs av hårdgjord yta närmast befintlig byggnad, lektya med sandlåda och, närmare ån, gräsyta.



Bild 1: Panoramabild mot nordöst, Ljungaån rakt fram och till höger i bild

3 Undersökningar

3.1 Tidigare undersökningar

I samband med en detaljplaneändring år 2000 utfördes en geoteknisk undersökning: "Örbyskolan, Örby, Marks kommun, Geoteknisk undersökning för detaljplan" med

uppdragsnummer 570237 och daterad 2000-04-17 av SCC, Halmstad (nuvarande Ramböll). Resultat från denna undersökning har beaktats men redovisas ej i denna utredning.

3.2 Undersökning

Fältundersökningen inklusive radonmätning utfördes under oktober 2007, se RGEO. Fältundersökningen föregicks av ledningsinventering.

4 Undersökningsresultat

4.1 Jordarter

I undersökningspunkterna består jorden i huvudsak av:

Beteckning	Ca djup till ök lager	Ca tjocklek	jordart	anmärkning
A	0	0,4-0,5	Vegetationsskikt/ Fyllning	
B	0,4 – 0,5	5,0	Sand/Silt	kraftigt skiktad och varvig jord, delvis med torv-, ler- och gruslager.
C	1,0	0,5	Torv	endast i bh 2 och 3
D	5,0	4,0	Siltig lera	fast
E	10,0	-	Fast friktionsjord	

4.1.1 Lager B: Silt/Sand

Under hårdgjord yta/fyllning finns till ca 5,0 meters djup ett lager **mycket** kraftigt skiktad och varvig silt och sandjord. Jorden är dels ställvis uppblandad med lera och grus, dels innehåller jorden skikt och lager med grus, lera och torv.

Silt och sandjordens relativa fasthet varierar mellan mycket låg till medelhög. Siltinnehållet i jorden gör den mycket tjälfarlig och flytbenägen vid vattenöverskott.

4.1.2 Lager C: Torv

Från ca 1 meters djup har torvjord påträffats i två borrhål, nr 2 och nr 3. Torvjorden är sättningsskänslig. Lagertjockleken varierar mellan ca 0,2 och 0,5 meter i undersökningspunkterna.

4.1.3 Lager D: Siltig Lera

Från ca 5,0 meters djup har påträffats ett ca 4 meter tjockt lager av siltig lera. Enligt utförd CPT-sondering bedöms leran vara fast och mycket kraftigt överkonsoliderad. Utvärdering med SGI:s programvara CONRAD visade på en karakteristisk skjuvhållfasthet på ca 100 kPa. Vattenkvoten har uppmätts till ca 25 %.

Överkonsolideringen bedöms uppgå till minst ca 100-150 kPa, vilket innebär att endast elastiska sättningar uppträder för belastning på upp till cirka 80 – 100 kPa.

4.1.4 Lager E: Fast friktionsjord

Lerjorden underlagras av fast jord, troligen friktionsjord eller morän.



4.2 Fast botten

Totaltrycksonderingen stoppade på ca 10 meters djup i fasta bottenlager.

4.3 Geohydrologi, vattennivåer

Fri vattenyta i provtagningshålen låg vid avläsningstillfällena cirka 0,6 till 1,3 meter under nuvarande markyta. Ett "portrycksutjämningsförsök" utfördes med CPT-spetsen på 9,7 meters djup i borrhål nr 2. Detta visade ett vattentryck i friktionsjorden under leran på 12,2 meters vattenpelare d v s ett vattentryck ca 2,5 meter över nuvarande markyta.

5 Sättningar

5.1 Sättningar i organisk jord, torv

Påträffad torvjord bedöms vara sättningskänslig. Dessa organiska lager är relativt tunna, upp till ca 0,50 meter, men då lagren är relativt ytliga och kommer att ligga nära grundläggningsnivån bedöms att skadliga sättningar kan komma att uppstå vid en grundläggning direkt i mark.

5.2 Sättningar i lera

Lerjorden bedöms att vara överkonsoliderad och bedöms därför "tåla" tämligen stor spänningsökning utan att skadliga konsolideringssättningar behöver befaras för den aktuella byggnaden. Generellt gäller att nettospänningsökningen på lerlagret på 5 meters djup (efter lastspredning i sandlager) skall begränsas till ca 70 kPa.

6 Stabilitet

I SCC:s undersökning konstaterades att stabiliteten var helt tillfredsställande med vissa förutsättningar om grundvattenytans läge. I nu utförd undersökning har ett "vattenövertryck" på ca 2,5 meter noterats för friktionsjorden under lerlagret. Detta försämrar den beräkningsmässiga stabiliteten för området i stort men en kontrollberäkning för en sektion nära den planerade utbyggnaden med kombinerad analys visar en beräkningsmässig säkerhet på $F_{komb} > 2,0$ d v s helt tillfredsställande säkerhet.

7 Radon

Radonundersökning har utförts i tre punkter med mätinstrument Marcus 10. I två av dessa punkter kunde inte mätning utföras på ett tillfredsställande sätt på djupet 0,70 meter beroende på markens låga luftgenomsläpplighet. I en punkt mättes upp en markradonhalt på 38 kBq/m³. Marken klassas som normalradonmark enligt BFR R85:1988 och byggnaden skall utföras i radonskyddat utförande.

8 Förslag till grundläggning, rekommendationer

Byggnaden föreslås grundläggas direkt i mark med följande förutsättningar och villkor:

- Organisk jord och fyllning (vegetationsskikt, påträffad torvjord i borrhål nr 2 och 3) skall utskiftas.

- Totala nettospänningsökningen på lerlagret (från ca 4,5 meters djup från nuvarande markyta) begränsas till ca 70 kPa inklusive nyttig last inom och utom byggnaden.

8.1 Dimensioneringsförutsättningar

Karakteristiska värden på sättningsmodul, tunghet, friktionsvinkel och skjuvhållfasthet har bedömts enligt följande:

Jordart	tunghet över/under GW-yta kN/m ³	sättnings- modul E _k MPa*	friktions- vinkel φ _k °	skjuvhåll- fasthet C _{uk} kPa
Packad fyllning enligt An- läggnings-AMA	18/11	25	38	-
Naturligt lagrad sand- och siltjord (till ca 4,5 m djup)	19/11	20	32	
Siltig Lera	18/10	20	-	80

*=endast för spänningar mindre än $0,8 \times \sigma'_c$

Partialkoefficienten γ _m	brott	bruk
Tan φ	1,2	1,1
Modul	1,5	1,3
Övriga hållfasthetsparametrar	1,8	1,6

Grundläggningen dimensioneras enligt BKR senaste utgåvan, i geoteknisk klass 2.

Vattenytan skall vid dimensionering antas ligga ca 1,0 meter under nuvarande markyta.

Eventuellt påford fyllning under grundkonstruktion eller byggnad utförs med material och utförande enligt AnläggningsAMA 98.

Jorden är skikt- och lagervis tjälfarlig.

Dränering under och invid tillbyggnad skall anordnas enligt BBR kap 6:5 och skall utföras enligt AMA.

8.2 Byggande, utförande

Under byggnad skall utskiftas **all** jord och fyllning som innehåller organiskt material såsom torv och mulljord.

Schaktarbeten skall utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred och skall följa Arbetsmiljöverkets handbok "Schakta säkert".

Då jorden lagervis bedöms vara eroderingskänslig och flytbenägen kan arbetstekniska problem uppstå vid arbeten under grundvattennivån eller vid kraftig nederbörd. Schaktarbeten skall utföras i enlighet med Anläggnings AMA 98 kapitel CBB.2.



I samband med schaktning skall grundvattennivån ligga minst 0,5 m under schaktbotten. Om grundvattenytan ligger ytligare skall en temporär sänkning av grundvattenytan utföras till en nivå som motsvarar minst 0,5 m under schaktbotten. Sänkningen kan utföras med wellpoint men bör inom delar av utbyggnadsområdet även kunna utföras i lokala filterförsedda pumpgruppar med en dränkbar pump.

Schaktarbeten skall följa anvisningar i AnläggningsAMA98 vad gäller avledning av vatten i schakt, tjälning, packning etc.

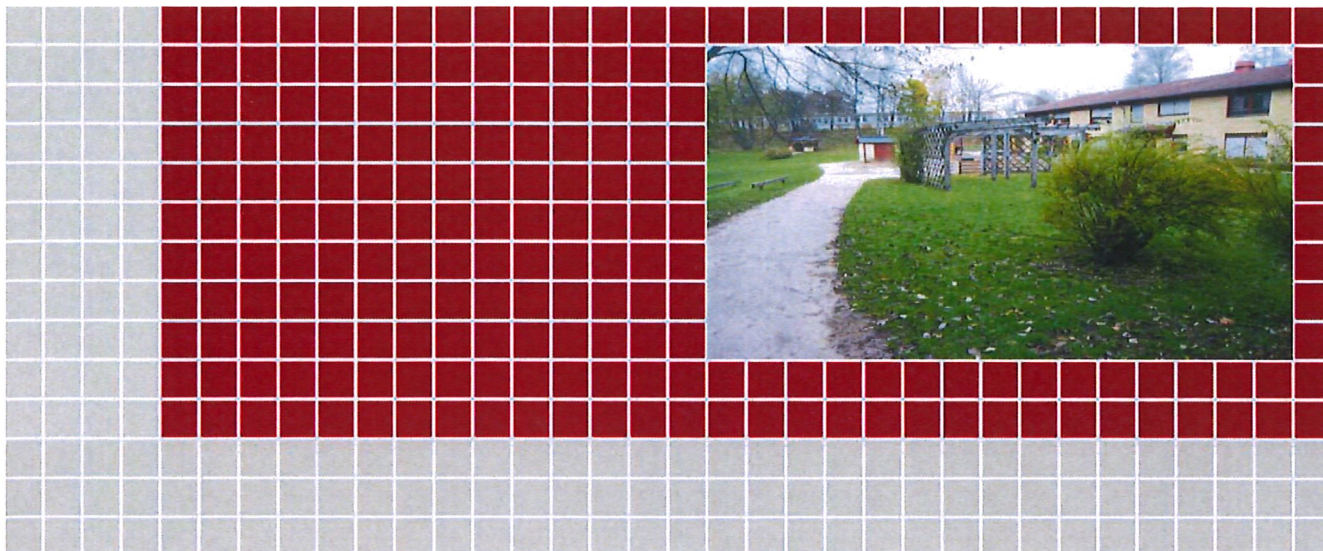
Schaktbarheten är god ovanför grundvattenytan och i torr väderlek. Vid kraftig nederbörd och under grundvattenytan är jorden lagervis flytbenägen. Vid kraftig nederbörd skall således schaktbotten och slänter skyddas från nederbörd. Schaktbotten skall hållas skyddad mot inläckande ytvatten.

8.3 Kontroll

Grundkontroll skall utföras enligt BKR kap 4:6, senaste upplagan.

WSP Samhällsbyggnad, Halmstad

Sven-Åke Öhman



R/GEO

Örby förskola, Marks kommun

Geoteknisk undersökning för utbyggnad av förskola

2007-10-31

uppdagsnummer: 10099271

Upprättad av: Hans Wennerberg

Granskad av: Ulrika Åkerlund

Godkänd av: Sven-Åke Öhman



R/GEO

Örby förskola, Marks kommun Geoteknisk undersökning för utbyggnad av förskola

10099271

Kund

Marks kommun
Teknik och Serviceförvaltningen
Mor Kerstins väg 13
511 80 KINNA

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Laholmsvägen 10
302 48 Halmstad
Tel: +46 35 18 11 00
Fax: +46 35 18 11 01
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Innehåll

1	Ledningar i mark	4
2	Utförda undersökningar	4
2.1	Fältundersökningar	4
2.2	Fältutrustning	4
2.3	Laboratorieundersökningar	4
3	Underlag	4
3.1	Ritunderlag	4
4	Utsättning, inmätning och avvägning	5
5	Redovisning	5

Bilagor

Bilaga 1	Laboratorieprotokoll störd provtagning (1 sida)
Bilaga 2	CPT-sondering (1 sida)
Bilaga 3	Radonmätning (1 sida)



Ritningar

G1001 001

Plan, skala 1:400

G1001 002

Sektion, skala 1:100

1 Ledningar i mark

Allmänna ledningar i mark har anvisats av respektive ledningsägare. För övriga anläggningar i mark ansvarar beställaren.

2 Utförda undersökningar

2.1 Fältundersökningar

WSP Samhällsbyggnad, Halmstad, har i oktober 2007 utfört geotekniska undersökningar för rubricerat projekt. Fältundersökningen utfördes av Jörgen Andersson och omfattade:

sondering/provtagning	antal	typ/anmärkning
CPT-sondering	1	
Trycksondering	4	
Skruvprovtagning	3	
GW-observationer i borrhål	3	
Radonmätning	1	
Portrycksavklingningsförsök	1	

2.2 Fältutrustning

Utrustning	typ/anmärkning
Borrvagn	Geotech 605 D med digital registrering
CPT-spets nr: 3788	Kalibrerad: 20060922

2.3 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningen utfördes v43 2007 av Hans Wennerberg och omfattade:

undersökning	antal	anmärkning
Jordartsklassificering	16	
Naturlig vattenkvot	16	Enligt SS 02 71 16
Konflytgräns	1	Enligt SS 02 71 20

Sammanställning av laboratorieundersökningarna redovisas i Bilaga 1.

3 Underlag

3.1 Ritunderlag

Till underlag för redovisning av geotekniska ritningar har använts:



- Utdrag ur primärkartan erhållen av beställaren.

4 Utsättning, inmätning och avvägning

Utsättning av borrhål har skett från terrängföremål inritade på kartunderlaget. Borrhål har avvägs av borrhålsledare relativt befintligt golv förskola.

5 Redovisning

Se förteckning sid 2.

WSP Samhällsbyggnad

Hans Wennerberg

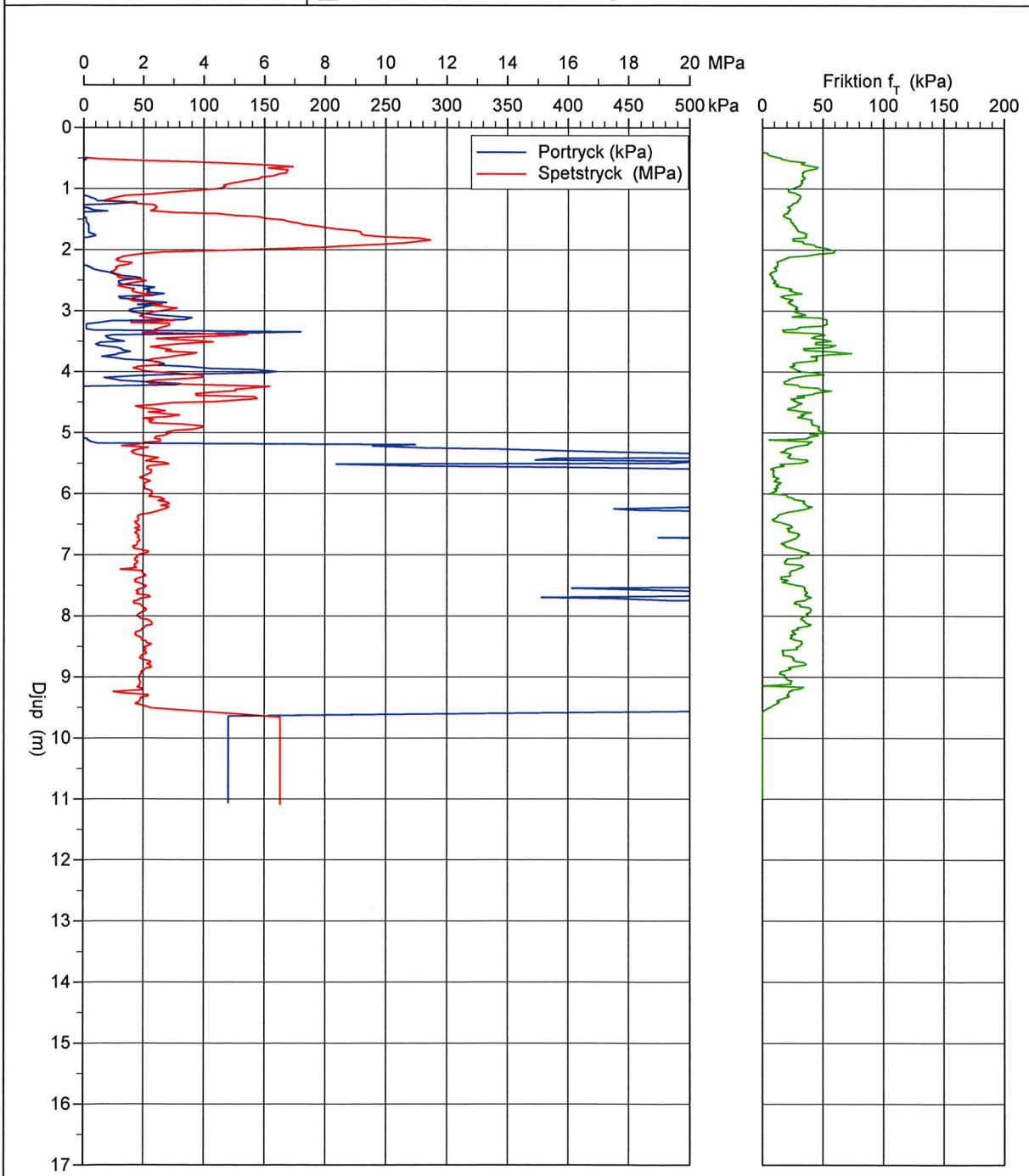
Bilaga 1

 Laholmsvägen 10 302 48 HALMSTAD Telefon 035-18 11 00 Fax 035-18 11 01		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR			
PROVTAGNING Datum 2007-10-23 /JÖRGEN A		LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR Datum 2007-10-24/ HWG		Uppdrag Örby Förskola Marks kommun	
Provtagningsredskap Skruv		Godkänd der 2007-10-25 / HWG		Uppdragsnummer 10099271	
Borrhål Djup (m)	Benämning	Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Mtrl.grupp enl Anl AMA98 / Tjälfarl grupp enl Anl AMA98	Anmärkning
Bh 2 0,0-0,05 -1,0 -1,2 -2,0 -2,3 -3,0 -5,4 -6,0	ASFALT FYLLNING * brun något grusig finsandig SAND svart sandig GYTTJA/ TORV Grå finsandig SAND LERA med siltskikt SAND LERA SILT Varvig * SAND LERA SILT Varvig * LERA med tunna siltskikt	 13 68 21 22 23	 	 2/1 6A/4 2/1 4B/3 4B/3	fast *
Bh 3 0,0-0,4 -0,7 -1,0 -1,5 -2,1 -2,5 -2,8 -3,3 -4,1 -4,4 -4,7 -5,0	siltig MULLJORD * Brun något grusig siltig SAND SILT med finsandskikt med tunna lerskikt gråsvart sandig TORV grå siltig FINSAND lerig grusig SAND brun något lerig siltig FINSAND grusig siltig SAND lerig siltig SAND , i skikt* finsandig SILT grusig LERA * lerig sandig SILT Varvig *	 20 15 39 24 14 22 17 25	 	 3B/2 5A/4 6A/4 3B/2 3B/2 4A/3 3B/2 5A/4	
Bh 4 0,0-0,4 -1,3 -2,0 -3,2 -4,0 -5,3 -6,0	siltig MULLJORD * brun något grusig SAND lerig SILT Varvig * lerig SILT Varvig * sandig lerig SILT sandig SILT * LERA med siltskikt	 18 23 24	 30	 2/1 5A/4 4B/3	

* Bedömt i fält av borrningsledare

C P T - sondering

Projekt Örby Förskola utbyggnad 10099271		Plats Örbyskolan, Örby, Marks kommun
		Borrhål 2
		Datum 071019
Förborringsdjup 0,50 m	Förborrat material Geometri Normal	
Start djup 0,50 m	Vätska i filter Operatör JA	
Stopp djup 11,10 m	Utrustning ☒ Portryck registrerat vid sondering	
Grundvattennivå 1,00 m		
Referens my		
Nivå vid referens 0,00 m		



L:\5836\Mark\10099271_Örbyskola_utbyggn\5_Beräkningar\Conrad\bh2.cpw

WSP Samhällsbyggnad

Laholmsvägen 10, 302 48 Halmstad tel 035-181 100

Radonundersökning

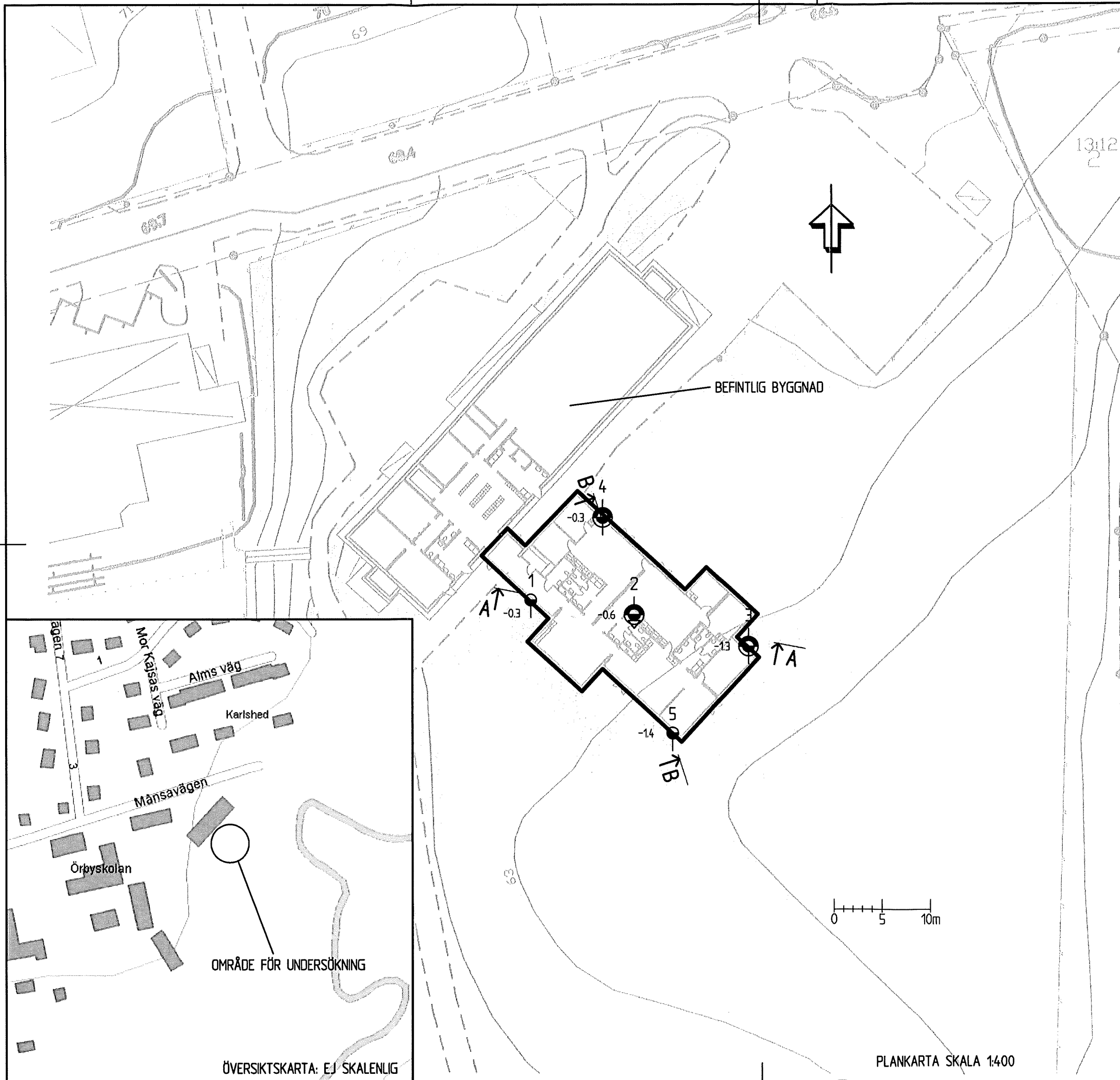
PROVTABELL
Datum: 2007-10-19

Bilaga 3
Sida 1/1

Uppdrag Örby förskola		
Uppdragsnummer 10099271	Datum för undersökning 2007-10-19	Utförd av Borruningsledare: Jörgen
Antal mätpunkt 4 st	Provtagningsätt Markus 10	

Mätpunkt	kBq/m ³	Djup u my	Kompenserat för provtagningsdjup kBq/m ³	Jordart
Bh 1	5	0,45m		
Bh 2 (2 försök)	1-2	0,45m		
Bh 3	38	0,60m		

L:\5836\Mark10099271_Örbyskola_ubyggn3_Dokument\Radon.doc



FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SVENSKA
GEOTEKNISKA FÖRENINGENS
BETECKNINGSBLAD 2001:2
(SE WWW.SGF.NET)



= ANGER NYBYGGNATIONENS
UNGEFÄRLIGA UTBREDDNING I PLAN

ANMÄRKNINGAR

SONDERING OCH PROVTAGNING UTFÖRD MED
BORRVAGN TYP GEOTECH 605 D. FÄLTARBETET
UTFÖRT I OKTOBER 2007.

BORRHÅL ÄR AVVÄGDA AV BORRINGSLEDARE OCH
NIVÅ VID BORRHÅL AVSER DJUP FRÅN BEFINTLIGT
GOLV FÖRSKOLA

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SGN
UTBYGGNAD ÖRBY FÖRSKOLA ÖRBY				
WSP Samhällsbyggnad Laholmsvägen 10, 302 48 Halmstad Tel: 035-18 11 00 Fax: 035-18 11 01				
UPPDRAG NR 10099271		RITAD/KONSTRUERAD AV HWG		HANDLÄGGARE HWG
DATUM 2007-10-31		ANSVARIG SVEN-ÅKE ÖHMAN		
MARKS KOMMUN ÖRBY, MARK GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLANRITNING				
SKALA A3: 1:400		NUMMER G1001001		BET

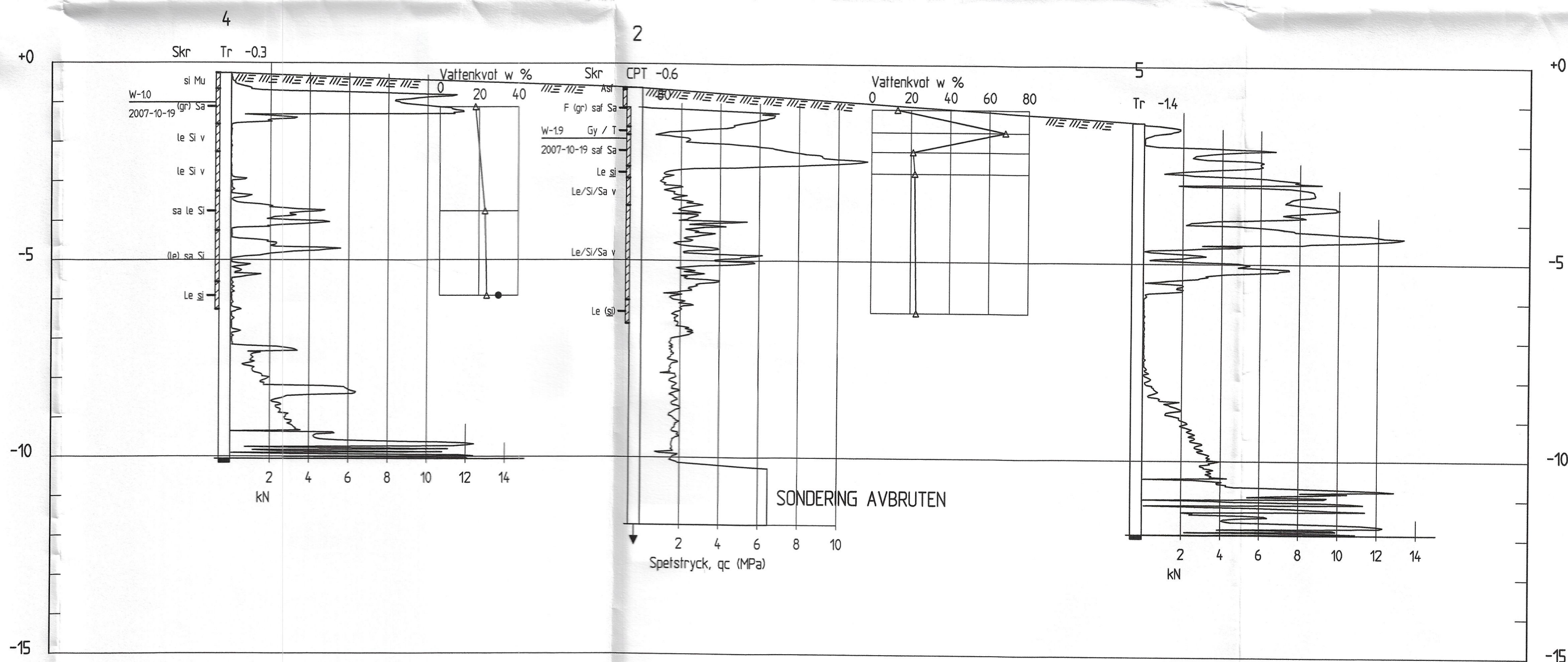
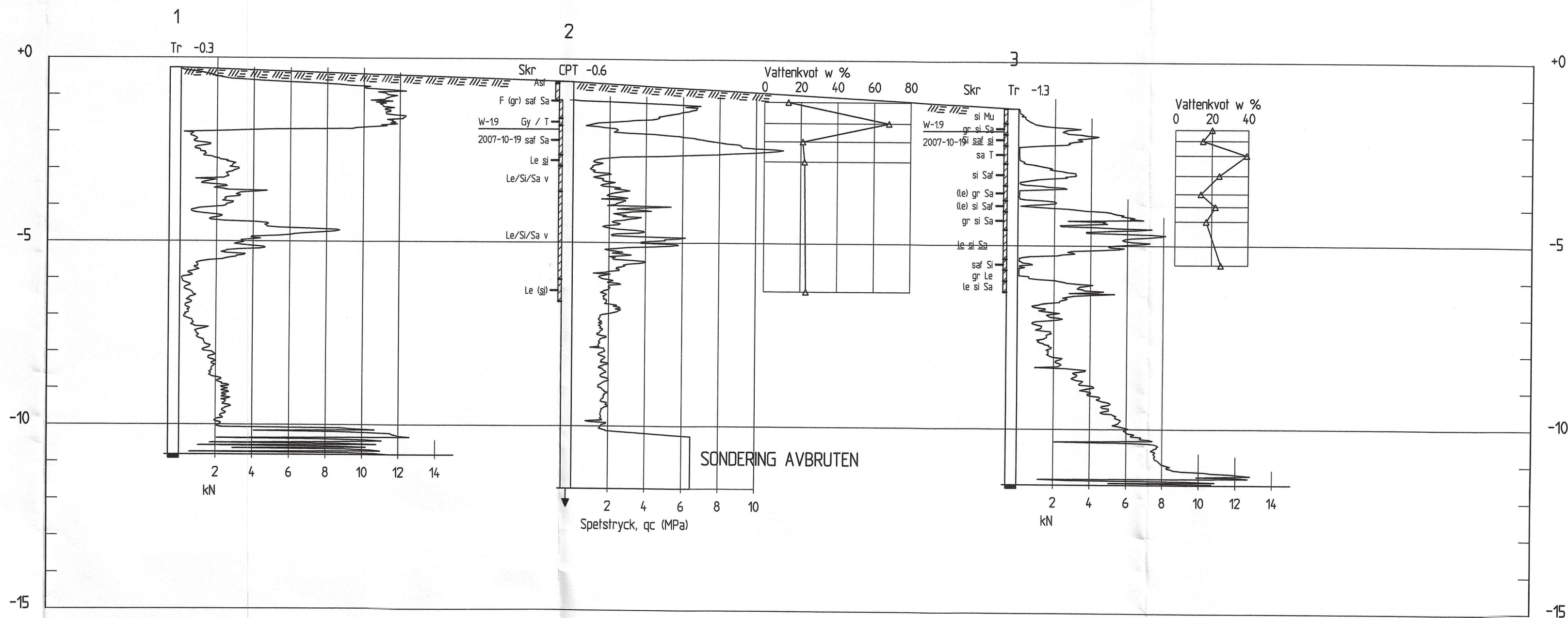
FÖRKLARINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SVENSKA
GEOTEKNISKA FÖRENINGENS
BETECKNINGSBLAG 2001:2
(SE WWW.SGF.NET)

ANMÄRKNINGAR

SONDERING OCH PROVTAGNING UTFÖRD MED
BORRVAGN TYP GEOTECH 605 D. FÄLTARBETET
UTFÖRT I OKTOBER 2007.

BORRHÅL ÄR AVVÄGDA AV BORRINGSLEDARE OCH
NIVÅ VID BORRHÅL AVSER DJUP FRÅN BEFINTLIGT
GOLV FÖRSKOLA



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
UTBYGGNAD ÖRBY FÖRSKOLA ÖRBY				
WSP Samhällsbyggnad Laholmsvägen 10, 302 48 Halmstad Tel. 035-9 11 00 Fax. 035-9 11 01				
UPPDRAG NR 10099271		RITAD/KONSTRUERAD AV HWG	HANDLÄGGARE HWG	
DATUM 2007-10-31		ANSVARIG SVEN-ÅKE ÖHMAN		
MARKS KOMMUN ÖRBY, MARK GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTIONSRTNING				
SKALA A1: 1:100		NUMMER G1001002		BET