
RAPPORT

STEHAGS FASTIGHETS AB

DP Stehag, Eslöv

UPPDRAGSNUMMER 13012231

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT, GEOTEKNIK (MUR/GEO)



VERSION 1.0

2020-11-13

SWECO CIVIL AB
MALMÖ GEOTEKNIK

UPPRÄTTAD AV:

MARTIN OLDGREN

GRANSKAD AV:

HÅKAN LINDGREN

Ändringsförteckning

VER.			GRANSKAD	GODKÄND

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
2	Objektsbeskrivning	2
3	Befintliga förhållanden	2
3.1	Topografi	2
3.2	Ytbeskaffenhet	2
3.3	Ledningar i mark	2
4	Styrande dokument	2
5	Geoteknisk kategori	3
6	Utförda geotekniska undersökningar	3
6.1	Utförda fältförsök och provtagningar	3
6.2	Undersökningsperiod och fältingenjör	3
6.3	Provhantering	3
6.4	Jordartsklassificering	4
6.5	Grundvattenobservationer	4
6.6	Markradon	4
7	Positionering	4
8	Härledda värden	4
9	Värdering av undersökning	9
10	Ritningar	9
Bilagor		
Bilaga 1	Jordprovstabel	
Bilaga 2	CPT-utvärdering	
Bilaga 3	Radonmätning	

1 Uppdrag

På uppdrag av Stehag Fastighets AB har Sweco utfört översiktlig geoteknisk undersökning inför detaljplan inom fastigheten Stehag 5:118, Eslövs kommun.

Föreliggande undersökning är upprättad i syfte att översiktligt klargöra de geotekniska förutsättningarna för grundläggning samt planering av området inför detaljplaneläggning. Undersökningsområdet är markerat i Figur 1, blå polygon.



Figur 1 Urklipp från ArcGis Online, undersökningsområdet är markerat med en blå polygon.

Upprättad Markteknisk undersökningsrapport är utformad enligt nationell bilaga BFS 2015:06 EKS 10, med tillhörande svenska standarder (Eurokod 7).

2 Objektsbeskrivning

Inom fastigheten Stehag 5:118, Eslöv, planeras detaljplaneläggning för byggnation av bostadsområde.

3 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdet ligger i Stehag nordost om Eslöv och ligger inom fastigheten Stehag 5:118, Eslöv. Området gränsar i norr mot Södra Stambanan, i öst mot Väg 1314 och i söder mot fastigheten Stehag 5:1, Eslöv. Söder om området ligger Stehagsgården.

3.1 Topografi

Marknivån inom området sluttar svagt österut och varierar mellan nivåer ca +61,5 och +63,1.

3.2 Ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet utgjordes vid undersökningstillfället huvudsakligen av åkermark.

3.3 Ledningar i mark

Sweco ansvarade för ledningsvisningen och har beställt utsättning när detta varit aktuellt. Dokumentation för ledningsvisning redovisas inte i denna rapport.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1 Planering och redovisning

Arbetsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2, Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner – Del 2: Marktekniska undersökningar
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2, Bilaga C i IEG Rapport 13:2010 som är Trafikverkets översättningsnyckel från SGFs beteckningar enligt SS-EN-14688-1
Utvärdering av härledda värden	TK Geo 13, TDOK 2013:0667 och TR Geo 13 TDOK 2013:0668

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPTu-sondering	SS-EN ISO 22476-1, Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 och Klassindelning enligt SGF (1993)
Skruvprovtagning	SS-EN ISO 22475-1-1:2006 och Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013
Installation av grundvattenrör	SS-EN ISO 22475-1:2006
GV-observation	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 samt SGI information II, Mätning av gv-nivå och portryck

5 Geoteknisk kategori

Det geotekniska fältarbetet har utförts i geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Utförda geotekniska undersökningar

6.1 Utförda fältförsök och provtagningar

Geoteknisk undersökning har utförts med fältutrustning monterad på borrhandsvagn 605DD av Geotechs fabrikat. Omfattningen på undersökningen är följande:

- Skruvprovtagning (Skr) i 6 punkter
- Spetstrycksondering (CPTu) i 3 punkter
- Installation av grundvattenrör (PEH 50mm) i 3 punkter
- Installation av radondetektorer i 3 punkter
- Observation av eventuella fria grundvattenytor i provtagningshålen
- Inmätning av de utförda undersökningspunkterna

6.2 Undersökningsperiod och fältingenjör

Undersökningen utfördes i oktober 2020, under ledning av Swecos fältgeotekniker Dennis Sköld.

6.3 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt av fältgeotekniker i samband med provtagningen. Ett provtagningsprotokoll har upprättats för varje provtagningspunkt och överlämnats till Swecos handläggare.

6.4 Jordartsklassificering

Jordens materialtyp och tjälfarlighetsklass har, med utgångspunkt från fältbenämningar, klassificerats enligt AMA Anläggning 17, se Bilaga 1.

6.5 Grundvattenobservationer

Uppmätt grundvattennivå vid observationstillfället 2020-10-26 samt spetsnivå redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Uppmätta grundvattennivåer och spetsnivå

Undersökningpunkt	Spetsnivå	2020-10-26
GW20S01	+57,5	+58,3
GW20S04	+58,2	+60,8
GW20S06	+57,0	+60,3

6.6 Markradon

Markradondetektorer har installerats i 3 punkter på ca 0,7 meters djup. Radondetektorerna har sedan skickats till Eurofins Radon Testing Sweden AB för analys. Se Bilaga 3, för sammanställning av resultaten.

7 Positionering

Utsättning och Inmätning har utförts med GPS-NRTK av Swecos fältgeotekniker Victor Gustafsson. Inmätningarna är utförda i mätklass B enligt SGF:s Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30

Höjdsystem: RH 2000

8 Härledda värden

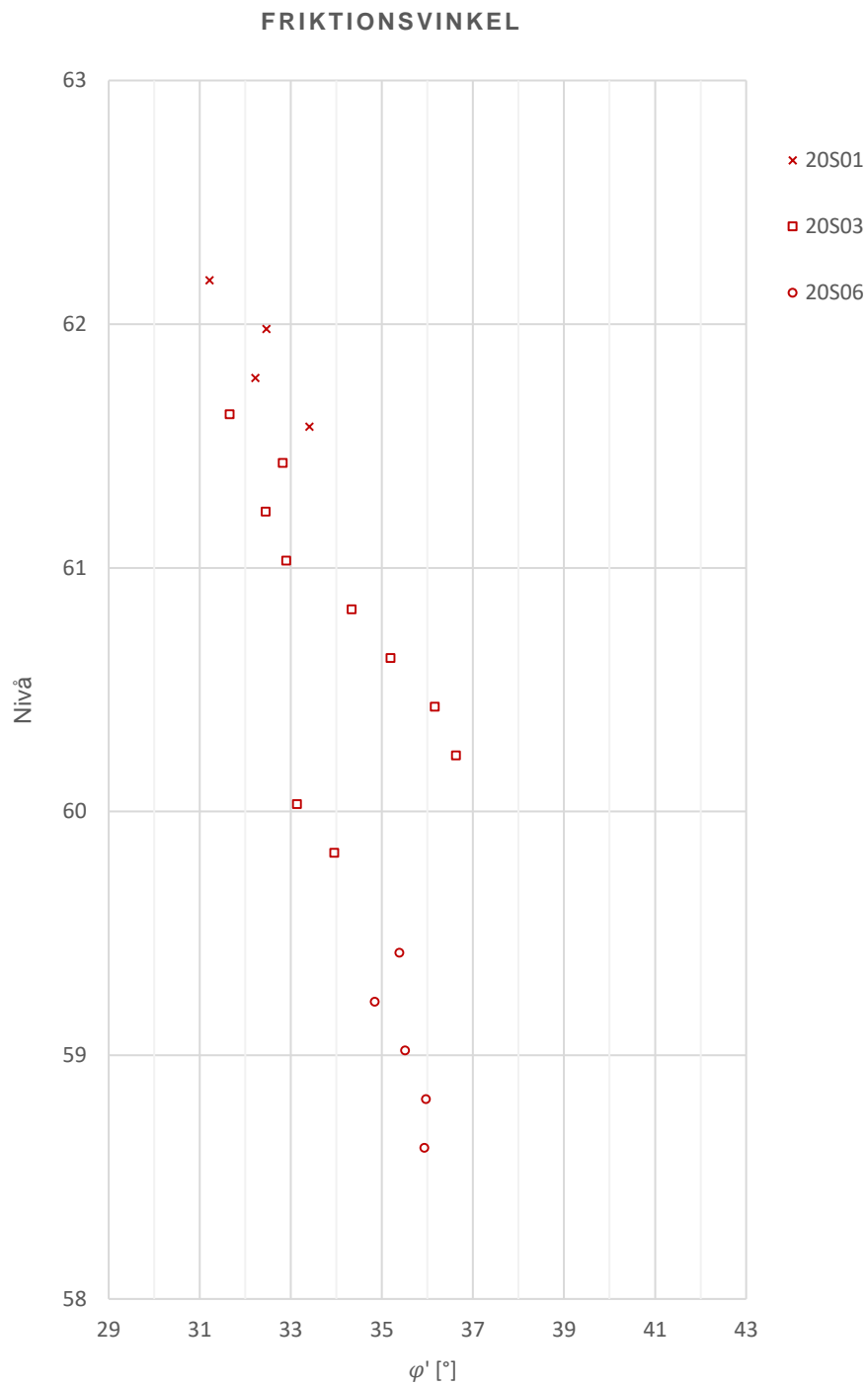
Härledda värden för den inre friktionsvinkeln (ϕ'), den odränerade skjuvhållfastheten (c_u) samt elasticitetsmodulen (E) är utvärderade från utförda CPTu-sonderingar. Resultaten är redovisade i följande diagram, Figur 2–4.

Markeringarna i diagrammen representerar utvärderade värden ifrån CONRAD 3.1. För utvärdering av parametrar används ett medelvärde av q_T . över ett sonderingsdjup på 20 cm. För enklare utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten i lermorän har en N_{kT} på 11 tillämpats på medelvärdet av spetstrycket.

Elasticitetsmodulen för lermorän är empiriskt härledd ifrån CPTu-sonderingarna enligt:

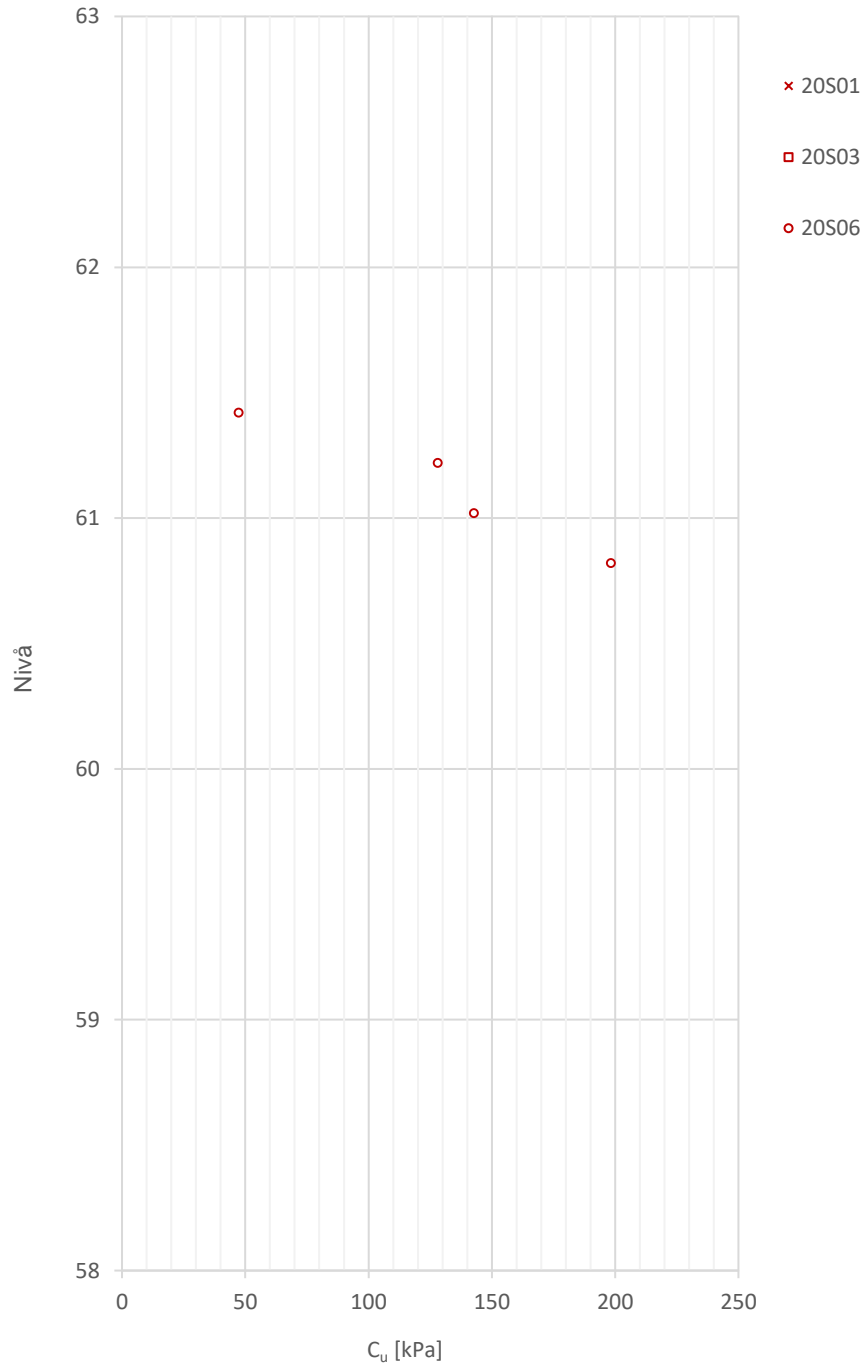
$$E = 250 * c_u \quad \leftrightarrow \quad E = 250 * \frac{q_T}{N_{kT}}$$

där den odränerade skjuvhållfastheten kommer ifrån utvärdering med CONRAD 3.1.
Den inre friktionsvinkel och elasticitetsmodulen är för friktionsjord utvärderad enligt TRGeo13.

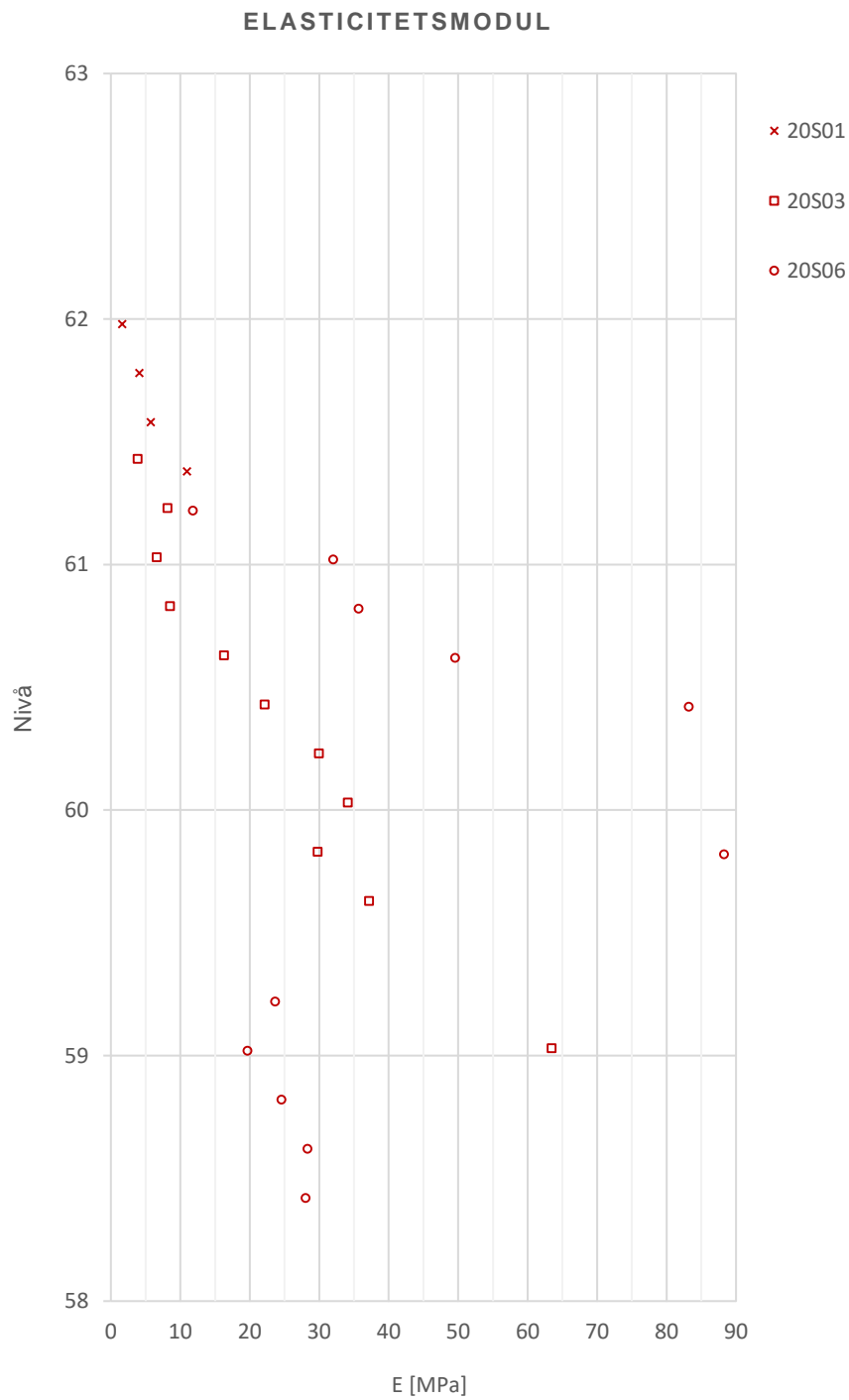


Figur 2 Utvärderad inre friktionsvinkel i utförda undersökningspunkter

ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET



Figur 3 Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet i utförda undersökningspunkter



Figur 4 Utvärderad elasticitetsmodul i utförda undersökningspunkter

9 Värdering av undersökning

Metodstopp har erhållits frekvent inom undersökningsområdet, stoppen förmodas ha skett mot och i jordlager av lermorän med fast till mycket fast lagringstäthet.

När byggnadernas lägen är kända erfordras kompletterande geoteknisk undersökning.

10 Ritningar

13012231/101G0201	Plan, skala 1:500 (A1)
13012231/101G0901	Sektion, skala 1:100/1:500 (A1)

ANVISNINGAR

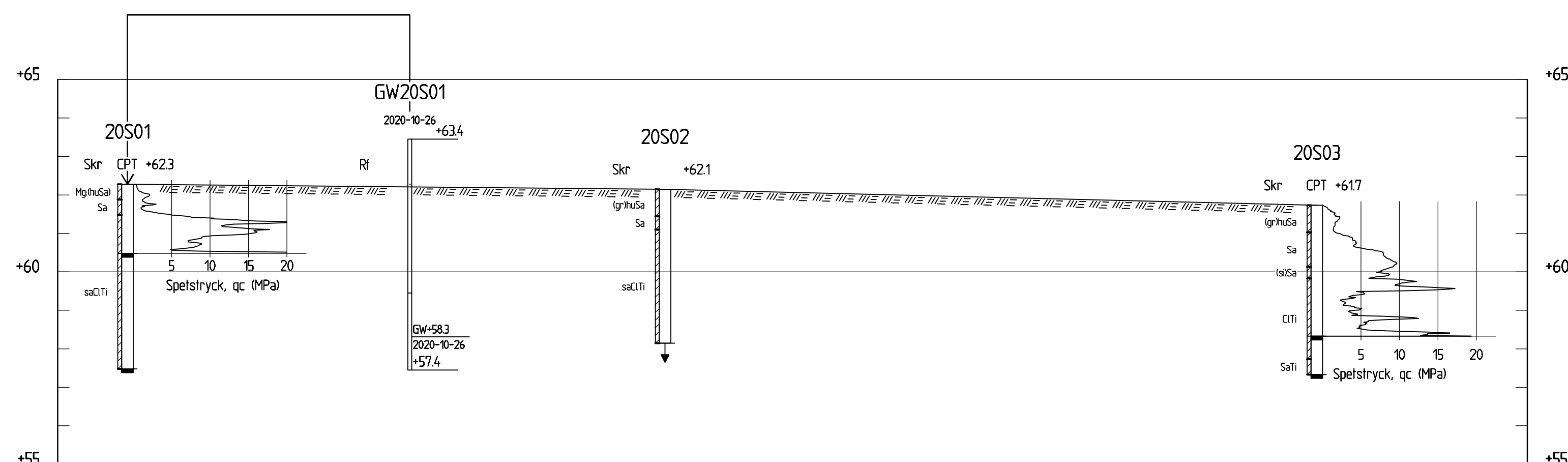
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM (www.sgf.net) SAMT BILAGA C I IEG:s RAPPORT 13:2010.

DENNA RITNING AVSER ENDAST REDOVISNING AV GEOTEKNISK UNDERSÖKNING. ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNINGEN KAN AVVIKA FRÅN ANLÄGGNINGENS SLUTGILTIGA UTFORMNING.

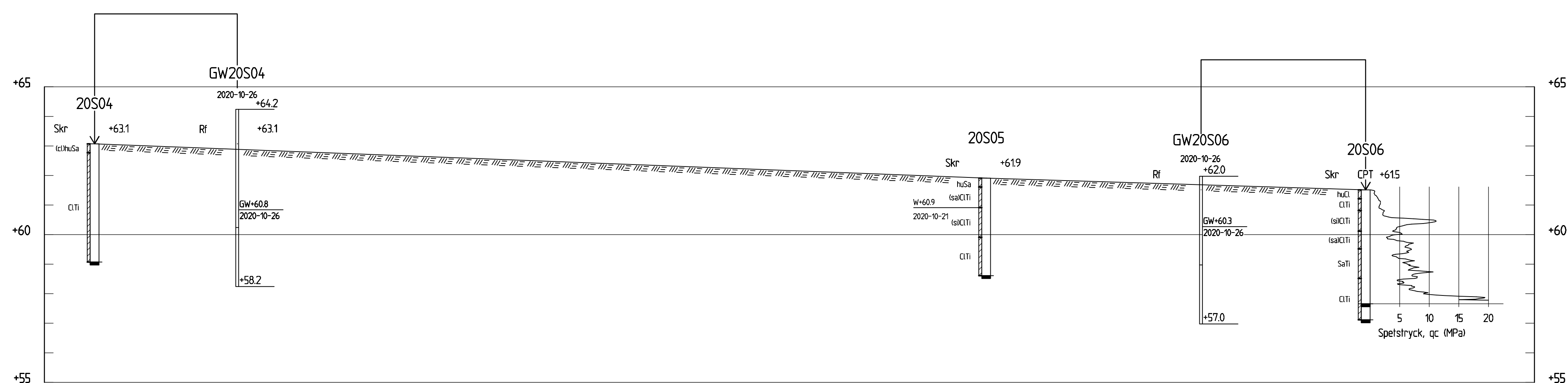
KOORDINATSYSTEM:
PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH 2000

FÖRKLARINGAR

REDOVISAD MARKLINJE ÄR RÄTLINJIGT INTERPOLERAD MELLAN NÄRLIGGANDE UNDERSÖKNINGSPUNKTER.



SEKTION A-A
H 1:100 L 1:500



SEKTION B-B
H 1:100 L 1:500

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
STE HAG FASTIGHETS AB				
 SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	13012231	RITAD/KONSTR. AV	M.OLDGREN	HANDLÄGGARE
DATUM	2020-11-13	GRANSKAD AV	Z.FRIBERG	ANSVARIG
				H.LINDGREN
DP STE HAG ESLÖV GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION				
FÖRMLT/SKALA	1:100/1:500(A1) 1:200/1:1000 (A3)	NUMMER	101G0901	I BET

JORDPROVSTABELL

UPPDRAG DP Stehag, Eslöv	UPPDRAGSLEDARE Håkan Lindgren	DATUM 2020-11-13
UPPDRAGSNUMMER 13012231	UPPRÄTTAD AV Martin Oldgren	GRANSKAD AV Zeb Friberg

Jordprovstabell

T	=	Tjäfärlighetsklass enligt AMA Anläggning 17
M	=	Materialtyp enligt AMA Anläggning 17
W	=	Fri vattenyta i samband med provtagning
(-1,0)	=	Provtagning avslutad på angivet djup och i angiven jordart

Proverna är klassificerade okulärt i fält.

Und-pkt nr	Marknivå/ Djup u my	Vattenyta/ Jordart	T	M	Amn.
20S01	+62,3	W – Torrt (2020-10-21)			
	0-0,4	FYLLNING av humushaltig SAND	4	5B	
	-0,8	SAND	1	2	
	(-4,8)	sandig LERMORÄN	3	4B	
20S02	+62,1	W – Torrt (2020-01-21)			
	0-0,7	något grusig humushaltig SAND	4	5B	
	-1,1	SAND	1	2	
	(-4,0)	sandig LERMORÄN	3	4B	
20S03	+61,7	W – Torrt (2020-10-21)			
	0-0,7	något grusig humushaltig SAND	4	5B	
	-1,6	SAND	1	2	
	-1,9	något siltig SAND	1	2	
	-4,0	LERMORÄN	3	4B	
(-4,4)	SANDMORÄN	1	2		
20S04	+63,1	W – Torrt (2020-10-21)			
	0-0,3	något lerig humushaltig SAND	4	5B	
	(-4,0)	LERMORÄN	3	4B	
20S05	+61,9	W – ca 1,0 meter under markytan (2020-10-21)			
	0-0,3	humushaltig SAND	4	5B	
	-1,0	något sandig LERMORÄN	3	4B	
	-2,0	något siltig LERMORÄN	3	4B	
	(-3,3)	LERMORÄN	3	4B	

Und-pkt nr	Marknivå/ Djup u my	Vattenyta/ Jordart	T	M	Amn.
20S06	+61,5	W – Torrt (2020-10-21)			
	0-0,3	humushaltig SAND	4	5B	
	-0,7	LERMORÄN	3	4B	
	-1,4	något siltig LERMORÄN	3	4B	
	-2,0	något sandig LERMORÄN	3	4B	
	-3,0	SANDMORÄN	1	2	
	(-4,4)	LERMORÄN	3	4B	

BILAGA 2

UPPDRAG DP Stehag, Eslöv	UPPDRAGSLEDARE Håkan Lindgren	DATUM 2020-11-13
UPPDRAGSNUMMER 13012231	UPPRÄTTAD AV Martin Oldgren	GRANSKAD AV Zeb Friberg

CPT-diagram

Bilaga:	Sida	Undersökningspunkt
	2: 2	20S01
	2: 3	20S03
	2: 4	20S06
	2: 5	Kalibreringsprotokoll CPT-4953

Anmärkning

Bifogade sonderingsdiagram är redovisade med datorprogrammet CONRAD enligt SGIs Information 15 (1992), vilket innebär att basparametrarna för totala spetstryck (q_T), mantelfriktion (f_T) och portryck (u) redovisas liksom initieilt in-situ portryck (u_0) med hänsyn till uppmätt fri vattenyta samt $\Delta u = u - u_0$.

I diagrammet redovisas uppmätt fri vattenyta i det öppna sonderingshålet, eller, i förekommande fall, i öppna observationsrör, som grundvattenyta. I de fall någon vattenyta inte påträffats har 99 meter använts för att indikera torrt.

Dessutom beräknas och redovisas i två separata diagram friktionskvoten $R_f = (f_T / q_T)$ respektive portryckskvoten $DPPR = \Delta u / q_T$.

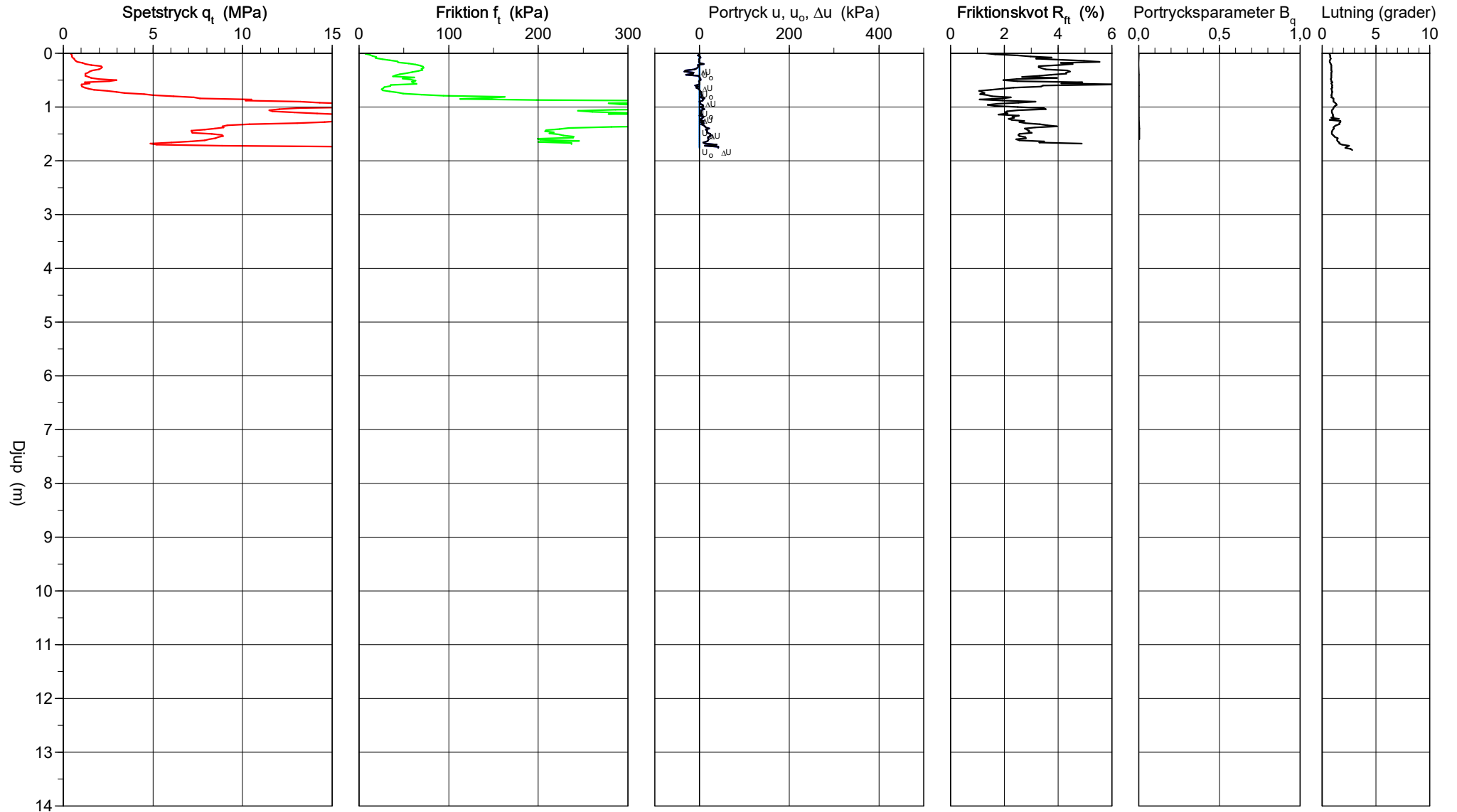
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,00 m
 Start djup 0,00 m
 Stopp djup 1,80 m
 Grundvattennivå 5,14 m

Referens my
 Nivå vid referens 62,30 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Fett & glycerol
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4953

Projekt DP Stehag
 Projekt nr 13012231
 Plats Eslöv
 Borrhål 20S01
 Datum 20-10-21



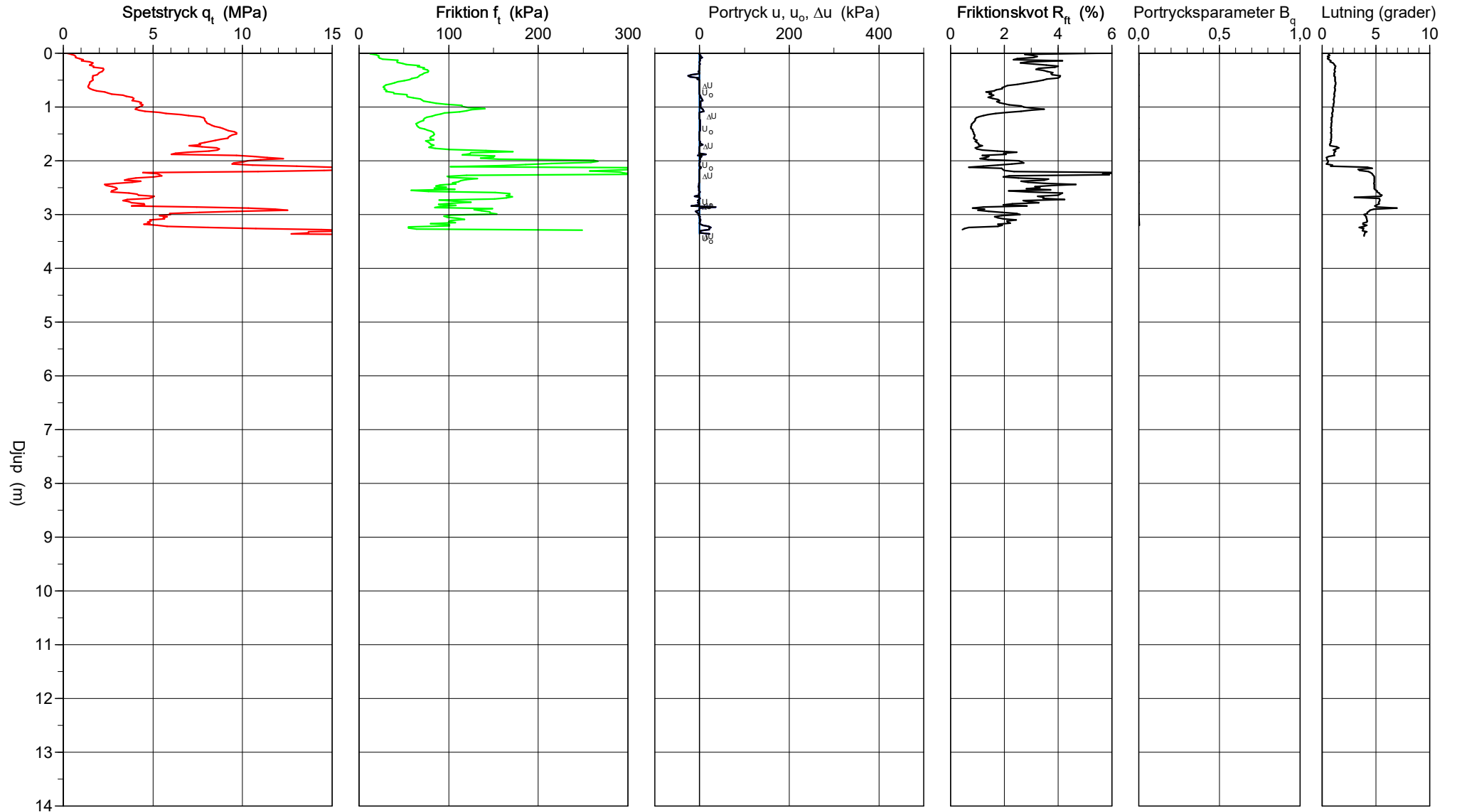
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,00 m
 Start djup 0,00 m
 Stopp djup 3,40 m
 Grundvattennivå 99,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 61,70 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Fett & glycerol
 Borrpunktens koordin.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4953

Projekt DP Stehag
 Projekt nr 13012231
 Plats Eslöv
 Borrhål 20S03
 Datum 20-10-21



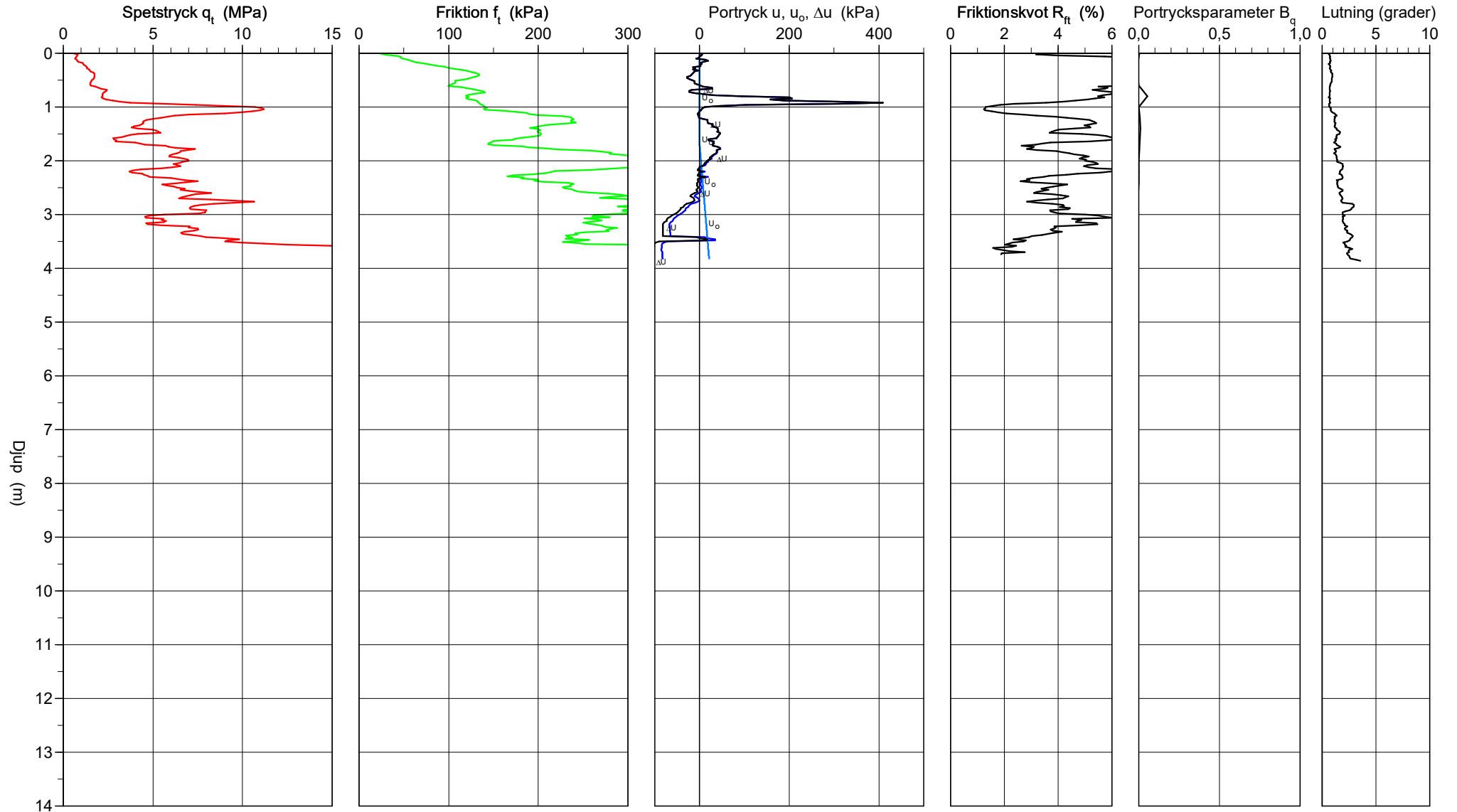
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,00 m
 Start djup 0,00 m
 Stopp djup 3,86 m
 Grundvattennivå 1,71 m

Referens my
 Nivå vid referens 61,50 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Fett & glycerol
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 4953

Projekt DP Stehag
 Projekt nr 13012231
 Plats Eslöv
 Borrhål 20S06
 Datum 20-10-21



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4953

Probe No 4953
 Date of Calibration 2018-11-23
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 926
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1280**
 Resolution 0,596 kPa
 Area factor (a) 0,84

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 26,21 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3925**
 Resolution 0,0097 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,097 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3904**
 Resolution 0,0195 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,781 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,95

Range 0 - 40 Deg.

BILAGA 3

UPPDRAG DP Stehag, Eslöv	UPPDRAGSLEDARE Håkan Lindgren	DATUM 2020-11-13
UPPDRAGSNUMMER 13012231	UPPRÄTTAD AV Martin Oldgren	

Markradonmätning

Analysresultat från markradonmätningar enligt bifogad rapport 6978 upprättad av Eurofins Radon Testing Sweden AB, daterad 2020-10-28.

Undersökningspunkt	Detektor-id	Uppmätt Rn-halt (kBq/m ³)	Anm
20S01	11647	45	
20S02	11636	21	
20S06	11633	40	

SWECO CIVIL AB
MARTIN OLDGREN
DROTTNINGTORGET 14
SE-20122 MALMÖ

MARKRADONMÄTNING

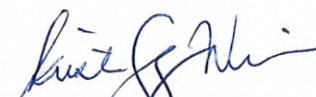
Mätområde: STENHAG. ESLÖV

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
11647	20S01	45	2020-10-21	2020-10-26	
11636	20S02	21	2020-10-21	2020-10-26	
11633	20S06	40	2020-10-21	2020-10-26	

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

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

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB



KRISTINE WISEMAN

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

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

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

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

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

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

Vanliga problem

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

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

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

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

Referenser:

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

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