



MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT MUR

LINDVEDEN 9:14 M.FL., DETALJPLAN

G24002 LINDVEDEN

ZAND FASTIGHETER AB

UPPRÄTTAD: 2024-04-30

REVIDERAD: 2026-03-23

Upprättad av

Edwin Meissner/Kristofer
Husbjörk

Granskad av

Darko Asanovic/Daniel
Jern

Godkänd av

Nicholas Lusack

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
1.1	Inledning	4
1.2	Blivande anläggningar	5
2	Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori.....	6
3	Underlag	6
3.1	Tidigare utförda undersökningar.....	6
3.2	Övrigt material.....	6
4	Styrande dokument	7
5	Utsättning och inmätning.....	8
5.1	Allmänna uppgifter positionering	8
6	Befintliga förhållanden	8
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet	8
6.2	Befintliga anläggningar och konstruktioner.....	9
6.3	Övrigt.....	9
7	Fältundersökningar	10
7.1	Geotekniska undersökningar	10
7.1.1	Fältpersonal	10
7.1.2	Nu utförda undersökningar	10
7.2	Hydrogeologiska undersökningar	11
7.3	Radonmätning.....	11
8	Laboratorieundersökningar	11
8.1	Geotekniska undersökningar	11
9	Härledda värden.....	12
9.1	Utvärdering och korrigering	12
9.2	Hållfasthetsegenskaper	13
9.3	Deformationsegenskaper.....	14
9.4	Övriga egenskaper.....	15
9.5	Hydrogeologiska egenskaper	15
10	Värdering av undersökning.....	15
11	Övrigt.....	15

Kund: Zand Fastigheter AB
Kundens kontaktperson: Peter Strander
Konsult: MEC AB
Projektansvarig: Nicholas Lusack
Handläggare: Edwin Meissner/Kristofer Husbjörk
Konsultens projektnummer: G24002

Bilagor

Nr	Namn
1	Kalibreringscertifikat Borrbandvagn 604 (09420)
2	Kalibreringscertifikat CPT-Spets 5924
3	Fältprotokoll geoteknik
4	Fältprotokoll radonmätning
5	Conradutvärdering
6	Laboratorieundersökningar

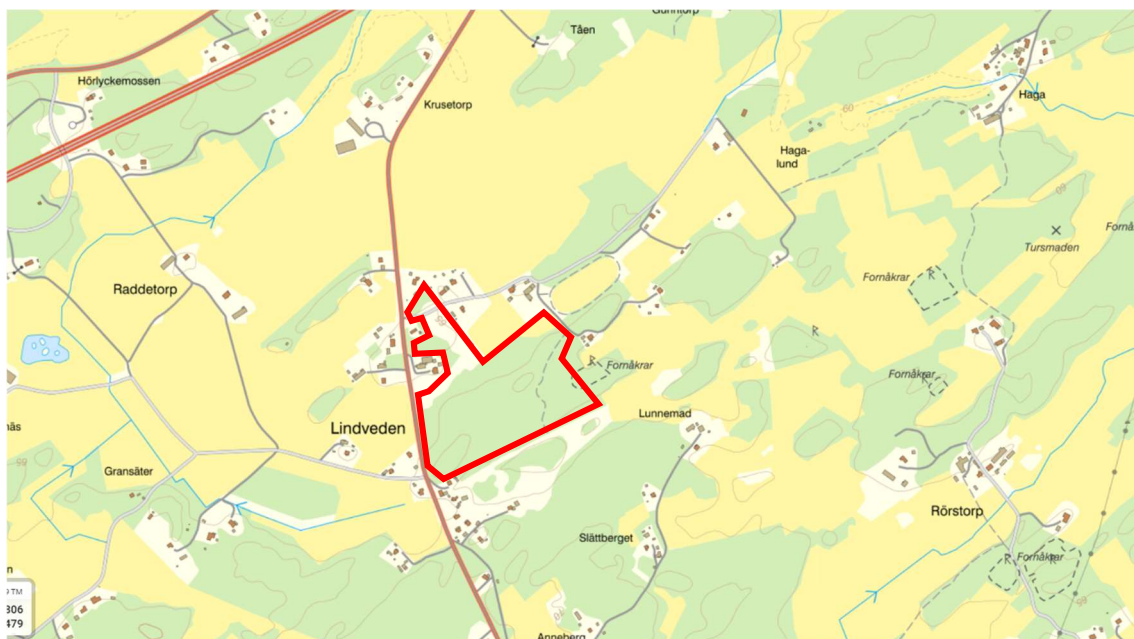
Ritningsförteckning

Ritningsnummer	Typ	Skala	Format	Datum
G-10-1-001	Plan	1:500	A1	2026-03-23
G-10-2-001	Borrhål	1:100	A1	2024-04-30

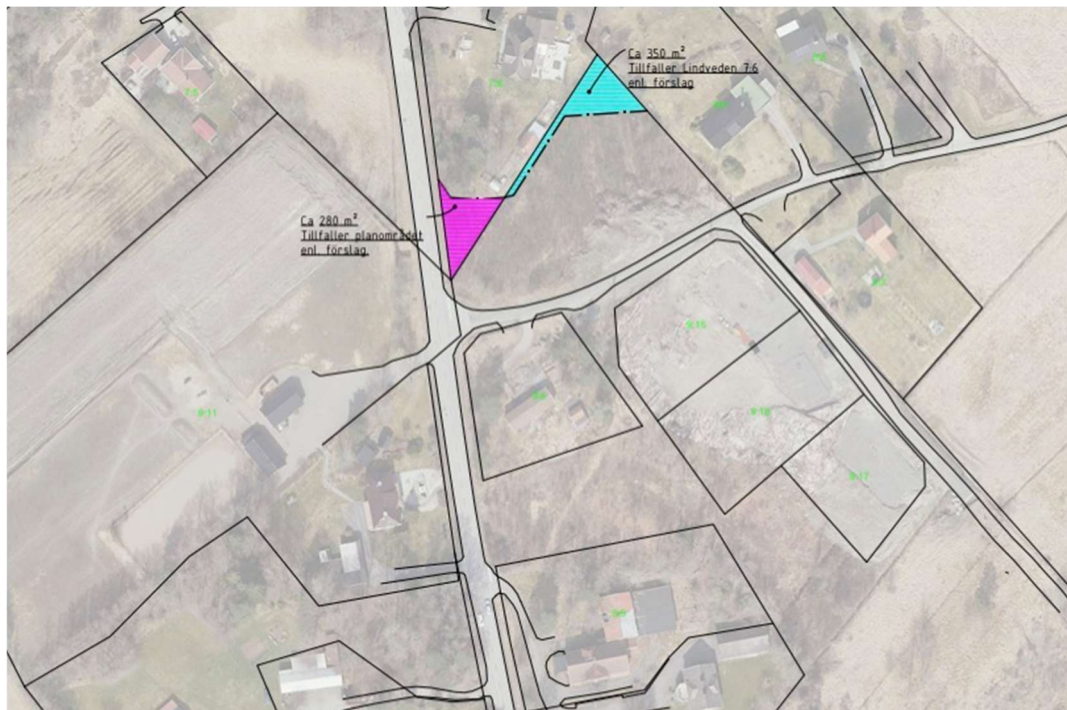
1 Objekt

1.1 Inledning

På uppdrag av Zand Fastigheter AB har MEC AB utfört geotekniska markundersökningar för ett nytt bostadsområde. Undersökningarna har utförts på fastigheten Lindveden 9:14 m.fl., i södra Trollhättan. Geotekniska fältundersökningar har utförts av Geosond AB under mars 2024. I Figur 1 nedan redovisas undersökt fastighet, inom vilka geotekniska undersökningar utförts. Den undersökta fastigheten ligger ca 6 km söder om Trollhättans centrum.



Figur 1. Kartöversikt, röd polygon markerar området där geotekniska undersökningar har utförts för nytt utvecklingsområde (Källa: Lantmäteriet).



Figur 3. Illustration av yta som tillfaller planområdet i magenta. Bildkälla Zand fastigheter AB, hämtad 2026-01-22.

2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda översiktliga markförhållanden och beskriva områdets geotekniska förutsättningar. Utredningen är framtagen för att bedöma dom generella geotekniska förutsättningar på platsen.

Samtliga konstruktioner inom objektet bedöms kunna tillhöra Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och Säkerhetsklass 2 (SK2).

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Ingen tidigare utförd geotekniska undersökningar har använts.

3.2 Övrigt material

- Information om uppdraget har erhållits från beställaren.
- Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratoren (<https://www.sgu.se/>).
- Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen (www.ledningskollen.se).

4 Styrande dokument

De styrande dokumenten för de olika delmomenten; planerings- och redovisningsskedet samt fält- och laboratorieundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 1. Planering och redovisning

Användningsområde	Styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SS-EN-ISO 22475-1 SGF Rapport 1:2013 Fälthandbok Geoteknik
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 Beteckningsblad SS-EN 14688-1

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Styrande dokument
Mekanisk trycksondering	T	SGF Rapport 1:2013 SGF metodblad "Beskrivning av Mekanisk Trycksondering" 2009-01-27"
CPT-sondering	CPT	SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-1
Skruvprovtagning	Skr	SGF Rapport 1:2013
Hydrogeologiska metoder		SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck

5 Utsättning och inmätning

5.1 Allmänna uppgifter positionering

Tabell 3. Positioneringsuppgifter

Koordinatsystem / Höjdsystem	SWREF 99 12 00 / RH 2000
Företag / Namn på utförare	Geosond i Stenungsund AB / Emma-Nelli Örtendahl
Mätutrustning	GPS
Mätklass A, B eller C enligt SGF Rapport 1:2013	B
Antal geotekniska punkter	13

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Det undersökta området inom fastigheten har relativt flack topografi. Marknivåerna varierar mellan ca +63 och +67. Inom området förekommer det högre belägna berghällar med nivåer på upp till ca +75 m.

Det undersökta området utgörs generellt av naturmark, till största delen skogsmark, se Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Bild tagen på markytan inom undersökt område 2024-03-18. Vyn går mot Trollhättevägen i väst (MEC AB).



Figur 5. Bild tagen på markytan inom södra delen 2024-02-22. Vyn går mot norr. På höger ser man villor vid fastigheten 9:17, på vänster sidan syns gamla plastfabriken på fastigheten 9:9. (MEC AB)

6.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Inom undersökt område finns det grusade vägar och stigar, markförlagda ledningar och luftburna ledningar.

6.3 Övrigt

- Kartjänsten "Fornsök" redovisar att ett område med fossil åkermark L1966:4420 tränger lite in i berörd fastighet vid nordvästra gränsen.
- Naturvårdsverkets karttjänst "Skyddad natur" redovisar att fastigheten tillhör vattenskyddsområdet "Vänersborgsviken och Göta Älv".

7 Fältundersökningar

7.1 Geotekniska undersökningar

7.1.1 Fältpersonal

Tabell 4. Fältpersonal och undersökningsperiod

Företag	Fältpersonal	Undersökningsperiod
Geosond i Stenungsund AB	<i>Alexander Rosberg</i>	20240318 – 20240319 och 20240320
MEC AB	<i>Edwin Meissner</i>	20240318 och 20240408

7.1.2 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av Geosond i Stenungsund AB under mars månad 2024. Undersökningarna utfördes av Alexander Rosberg. Totalt omfattade fältarbetet 13 undersökningspunkter. Utförda undersökningsmetoder beskrivs enligt Tabell 5.

Fältinventering har utförts av MEC AB under mars månad 2024. Inventering utfördes av Edwin Meissner.

Radonmätning har utförts av Edwin Meissner under april månad 2024.

Utförda undersökningar redovisas på ritning G-10-1-001 i plan och som enstaka borrhål på G-10-2-001.

Tabell 5. Provtagningsmetoder, utförande och kalibrering för fältundersökning

Sonderingsmetod	Antal	Utrustning	Kalibrering
Spetstrycksondering med porttrycksmätning (CPTu)	2	09420 CPT-spets 5924	2023-03-27 (09420) 2023-05-08 (5924)
Trycksondering (Tr)	3	09420	2023-03-27 (09420)
Skruvprovtagning (Skr)	13	09420	2023-03-27 (09420)

Se bilaga 1–2 för kalibreringscertifikat för bandvagn och CPT-spets.

7.2 Hydrogeologiska undersökningar

Fri grundvattenyta i den övre öppna akviferen har sökts i samband med samtliga skruvprovtagningar.

7.3 Radonmätning

Radonmätning har utförts 2024-04-08 med radongasmätare MARKUS 10. Radonmätning har utförts i total 6 punkter, varav i två kunde inga resultat erhållas pga. för hög vattenhalt i marken. Mätresultaten påvisar en stor spridning från 200 Bq/m³ i punkt MEC16 till 23 500 Bq/m³ i punkt MEC14

Enligt Tabell 6 nedan klassas området till kategorin "lågrisk till normalriskområde". Pga. eventuella bristfälliga jordförhållanden för undersökning kan en verifiering av undersökningsresultat med storfilm värderas.

Tabell 6. Markradonklassing

Mark typ	Jordart	Radioaktivitet	Byggnadskrav
Lågrisk	Sprängsten-Sand	< 10 000 Bq/m ³	Inga krav
Normalrisk	Sprängsten-Sand	10 000 – 50 000 Bq/m ³	Radonskyddande
Högrisk	Sand	> 50 000 Bq/m ³	Radonsäkert

(Källa: Radonboken – Nybyggnation av Gustav Åkerblom och Bertil Clavensjö)

8 Laboratorieundersökningar

8.1 Geotekniska undersökningar

Jordprover har analyserats under april 2024. Undersökningarnas omfattning redovisas i Tabell 7. Laboratorieprotokoll redovisas i bilaga.

Tabell 7. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar.

Rutinundersökningar	Utförare	Antal provtagningsnivåer
Jordartsbedömning Vattenkvot Materialtyp Tjälfarlighetsklass	Mitta AB	8
Jordartsbedömning Vattenkvot Konflytgräns Skrymdensitet Materialtyp Tjälfarlighetsklass	Mitta AB	3

Jordproverna har efter erhållande förvarats i kylrum. Proverna sparas i 3 månader efter utförd rutinundersökning.

9 Härledda värden

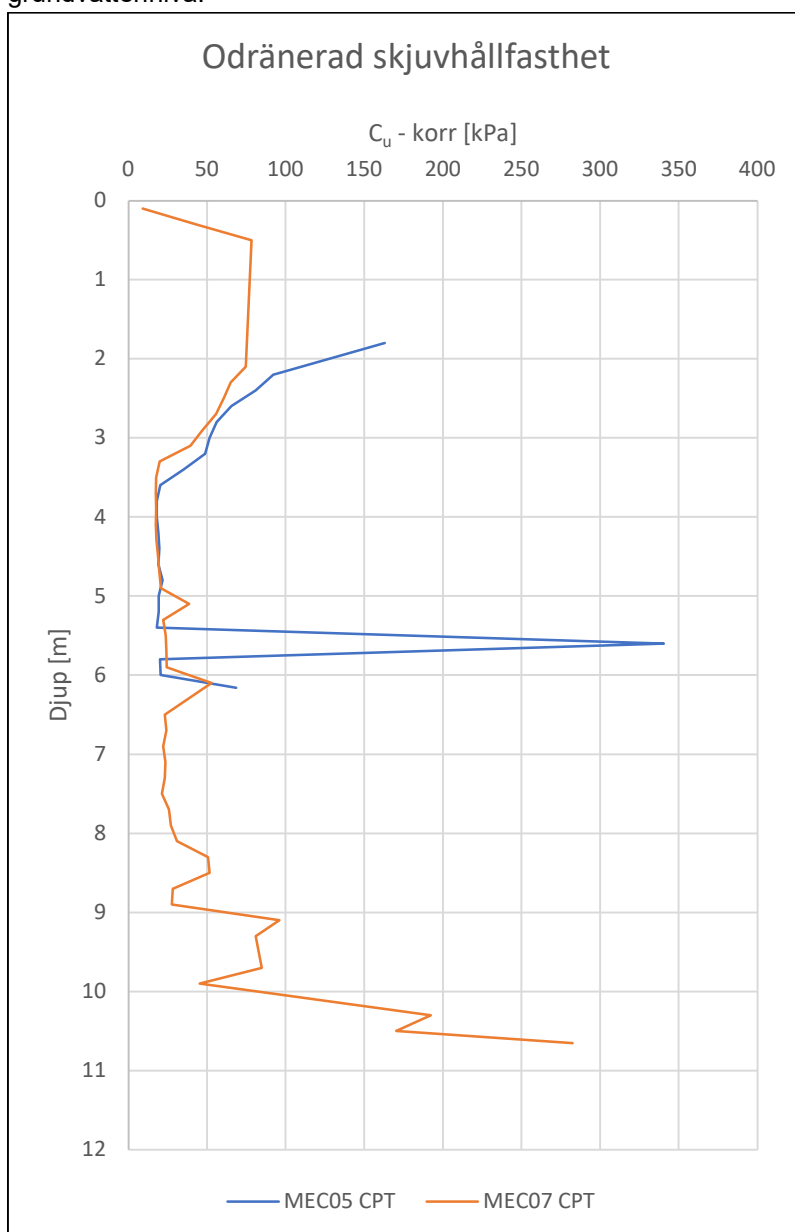
9.1 Utvärdering och korrigering

Värden från utförda störda prover och CPT-sonderingar redovisas. Odränerad skjuvhållfasthet har korrigerats med hänsyn till konflytgräns och överkonsolideringsgrad (OCR).

Utförda CPT-sonderingar är utvärderade enligt SGI Info 15 i datorprogrammet Conrad version 3.1, se bilaga 5.

9.2 Hållfasthetsegenskaper

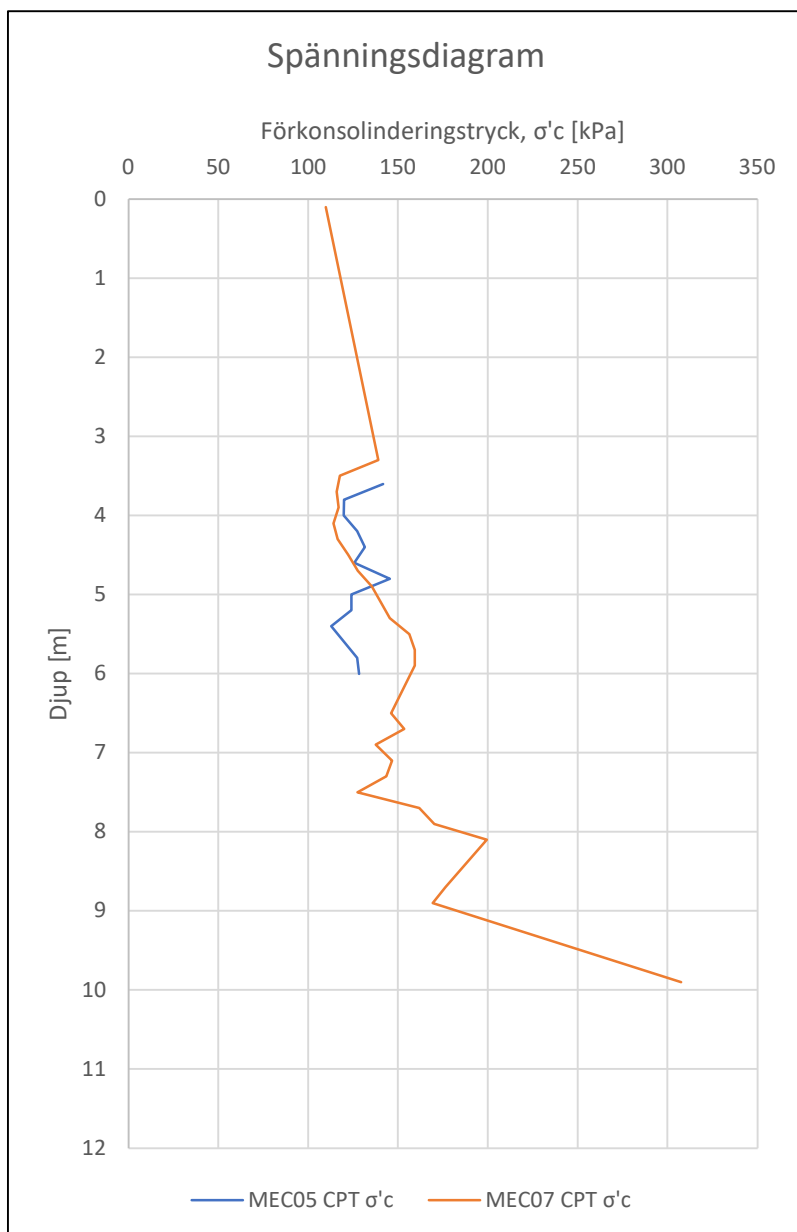
I Figur redovisas värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderad från CPT-sondering. Korrigering med hänsyn till konflytgräns och OCR har utförts, där konflytgräns på 43% har ansatts ner till fullt djup. Se CPT-bilagor för detaljerad ansättning av konflytgräns och grundvattennivå.



Figur 6. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet från CPT-sonderingar.

9.3 Deformationsegenskaper

I Figur redovisas förkonsolideringstryck från CPT-sonderingar.



Figur 7. Sammanställning av förkonsolideringstryck från CPT-sonderingar.

9.4 Övriga egenskaper

Vattenkvot och konflytgräns utvärderat på störda i laboratorium redovisas i bilaga 6.

9.5 Hydrogeologiska egenskaper

Tabell 8. Fri grundvattenyta i grundvattenrör

Punkt	Datum	Marknivå	Mätdjup	Trycknivå	Kommentar
MEC05GW	2024-03-21	+63.065	0.1	+62.965	-
MEC07GW	2024-03-21	+62.697	0.4	+62.297	-

Tabell 9. Portrycksutjämning från CPT-sonderingar.

Punkt	Datum	Marknivå	Mätdjup	Måtnivå	Portryck (kPa)	Trycknivå
MEC05	2024-03-27	+63.065	6.449	+56.616	64	+63.065
MEC07	2024-03-27	+62.697	10.830	+51.867	113	+63.167

10 Värdering av undersökning

Radonmätning anses som indikation om radonförhållande. Hög grundvattenyta, lera i samband med låga jorddjup resulterade i inte tillfredsställande förhållande för radonmätning med Markus 10. Vid punkt RA 01 där medelhöga radonhalter har mätts ligger i ett område med fyllnadsmassor. Ursprung av fyllnadsmassor är okänt, det kan vara att dom kommer från aktuellt område.

I övrigt har inga andra avvikelser avseende utförande noterats i samband med fältundersökningarna.

11 Övrigt

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar, För en mer detaljerad förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen).

Bilaga 1. Kalibreringscertifikat Borrbandvagn 604
(09420)

KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

09420

Bandvagn nr: 09420

Datum för kalibrering: 2023-03-27

Kalibrerad av: Robert Runds

Sign. _____

Vridmoment kraft

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,12

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,11

Maxkraft: 43,4565 kN vid 215 Bar *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Kompenserat vridmoment

KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

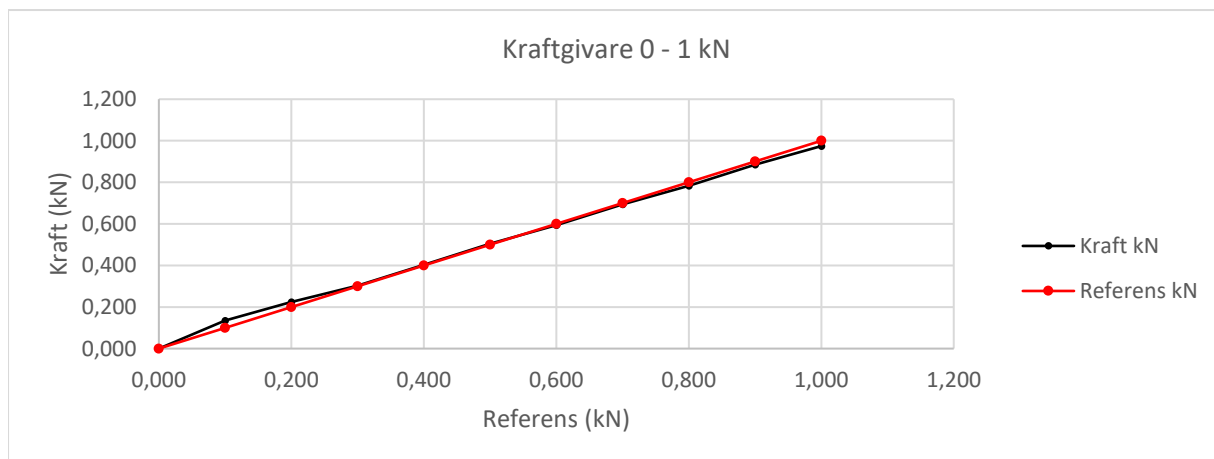
Kraftgivare 0 - 1 kN

09420

Bandvagn nr: 09420
 Datum för kalibrering: 2023-03-27
 Kalibrerad av: Robert Runds
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,12

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,134	-0,034	-34,400
0,200	0,224	-0,024	-12,000
0,300	0,302	-0,002	-0,800
0,400	0,403	-0,003	-0,800
0,500	0,504	-0,004	-0,800
0,600	0,594	0,006	1,067
0,700	0,694	0,006	0,800
0,800	0,784	0,016	2,000
0,900	0,885	0,015	1,689
1,000	0,974	0,026	2,560



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

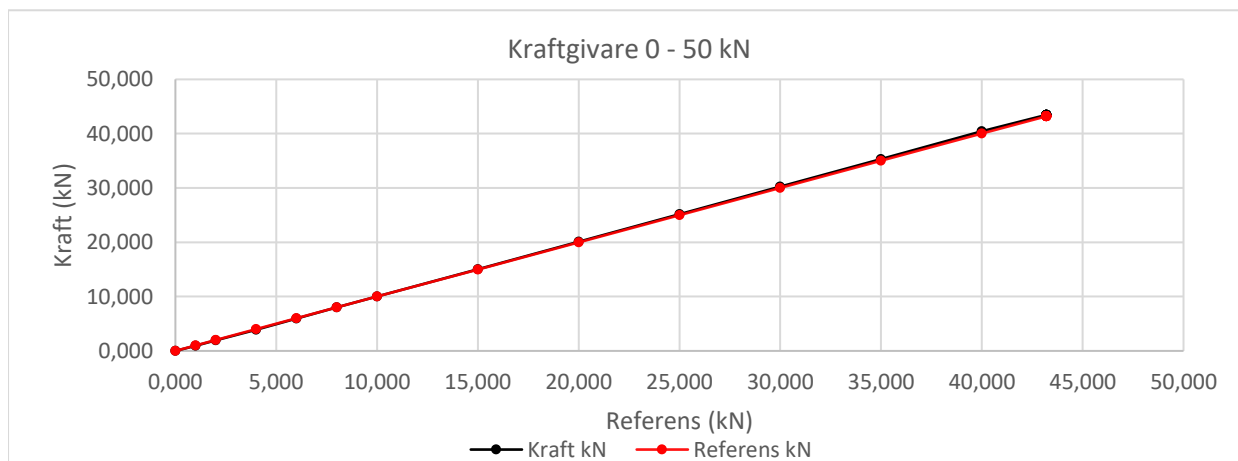
Kraftgivare 0 - 50 kN

09420

Bandvagn nr: 09420
 Datum för kalibrering: 2023-03-27
 Kalibrerad av: Robert Runds
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,11 Maxkraft: 43,457

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	0,966	0,034	3,430
2,000	1,965	0,035	1,765
4,000	3,918	0,082	2,042
6,000	5,950	0,050	0,840
8,000	7,992	0,008	0,100
10,000	10,012	-0,012	-0,122
15,000	15,063	-0,063	-0,418
20,000	20,102	-0,102	-0,511
25,000	25,164	-0,164	-0,655
30,000	30,236	-0,236	-0,788
35,000	35,331	-0,331	-0,947
40,000	40,415	-0,415	-1,038
43,200	43,457	-0,257	-0,594





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

Djupmätare och H/V-givare

09420

Bandvagn nr: 09420
Datum för kalibrering: 2023-03-27
Kalibrerad av: Robert Runds

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V
Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Bilaga 2. Kalibreringscertifikat CPT-Spets 5924

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5924

Probe No 5924
 Date of Calibration 2023-05-08
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 2779
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²
Maximum Load	50 MPa
Range	50 MPa
Scaling Factor	1355
Resolution	0,5631 kPa
Area factor (a)	0,823
Zero	6,873 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 18,007 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	4271
Resolution	0,0089 kPa
Area factor (b)	0
Zero	117,44 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,16 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	3734
Resolution	0,0204 kPa
Zero	248,76 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,551 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,94
Range	0 - 40 Deg.

Backup memory



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Bilaga 3. Fältprotokoll Geoteknik

Fältprotokoll

Uppdrag	Linveden 9:14 mfl
Område	Trollhättan
Adress (etablering)	Linveden 22
	461 98 Trollhättan
Datum fält	2024-03-18--2024-03-19



Fältuppdrag utfört av:	Geosond i Stenungsund AB
Sammanställning:	Emma-Nellie Örtendahl
Fältarbetare:	Alexander Rosberg
Inmätning GPS:	Emma-Nellie Örtendahl
Prover lämnas till:	Mitta AB, Labb Göteborg
Beställare:	Multi Ethnic Consulting AB

Metoder	Antal
Skruvprover (punkter)	13
Trycksondering 32mm	3
Miljöprover Relement	8st (enl protokoll)

11st påsar till labb

Borrhål:	24MEC01	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,2	f/Mu			
0,2	0,5	f/(mu)Sa			
0,5	1,0	(Le)si grSa			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC02	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,4	F/mu saLe			
0,4	1,3	Let <u>sa</u>			
1,3	1,5	SaMn			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC03	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,2	muLe			
0,2	1,7	Let sa/si	Prov		
1,7	2,2	siSaMn	Prov		
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC04	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,4	Th/Mu		Tr	3,09
0,4	1,3	Let	Prov		Stopp 91
1,3	2,0	Le	Prov		
	Till stopp		Skr gick ej att utföra till		
			3m pga att marken inte		
			bär.		

Borrhål:	24MEC05	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0	0,2	MuLe		GW rör - 50mm	0,9 omy
0,2	1,7	Let		2m filter + 2m rör	
1,7	2,6	Le			
2,6	3,5	siLe	Tog i botten hårt, fick lyfta	CPTu	6,449
3,5	6,0	siLe <u>si</u>	sonden, blev vakum vilket	Tr	6,50
	↓		gav minusvärde i början		Stopp 94
			på tryckutjämn.förs.		

Borrhål:	24MEC06	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,9	MuSa			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC07	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,3	MuLe		GW rör - 50mm	0,8 omy
0,3	1,0	saLet	Prov	2m filter + 2m rör	
1,0	1,6	Let	Prov	CPTu	10,820
1,6	4,0	Le (si)	Prov	Tr	10,24
	↓				Stopp 94

Borrhål:	24MEC08	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,3	Th/Mu			
0,3	1,5	Let			
1,5	2,2	Le			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC09	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,2	Th			
0,2	2,1	Let	Prov		
2,1	2,6	Le (sa)			
2,6	2,7	SaMn			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC10	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,4	Mu	Gjorde 4st försök att		
	Till stopp		komma djupare runt		
			omkring borrhålet.		

Borrhål:	24MEC11	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,3	muLe	Gvy= torrt		
0,3	1,4	Let			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC12	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,3	muLe			
0,3	1,6	Let si			
1,6	1,9	SaMn			
	Till stopp				

Borrhål:	24MEC13	[m]			[m]
Från	Till	Fältbedömning	Kommentar	Annan data	
0,0	0,3	muLe			
0,3	1,3	Let	Prov		
1,3	3,0	Le	Prov		
3,0	4,6	siLe	Prov		
4,6	4,7	SaMn			
	Till stopp				

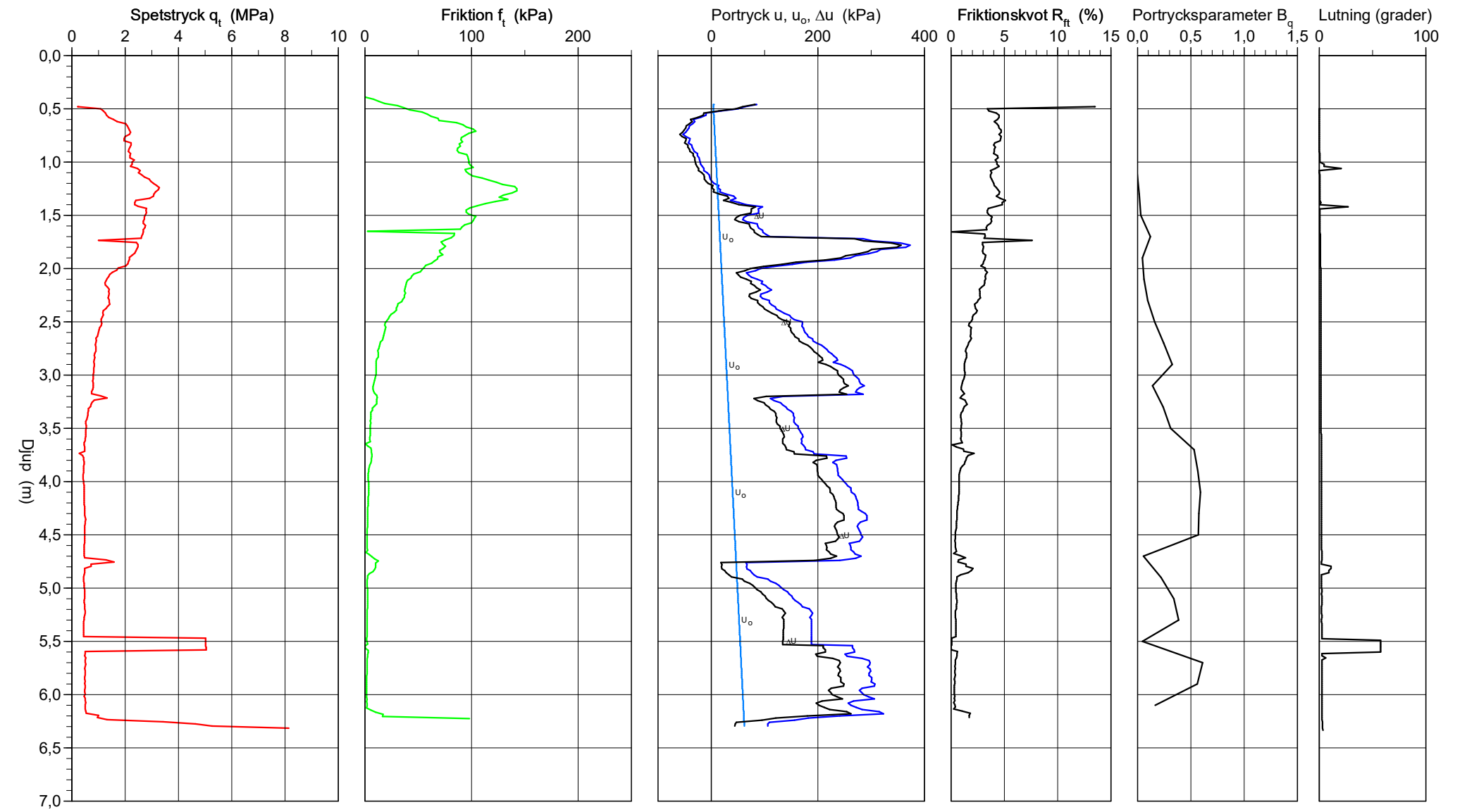
Bilaga 4. Fältprotokoll Radonmätning

Bilaga 5. Conradutvärdering

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	0,50 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin
Start djup	0,50 m	Nivå vid referens	63,06 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	6,44 m	Förborrat material		Utrustning	Geotech 604
Grundvattennivå	0,10 m	Geometri	Normal	Sond nr	5924

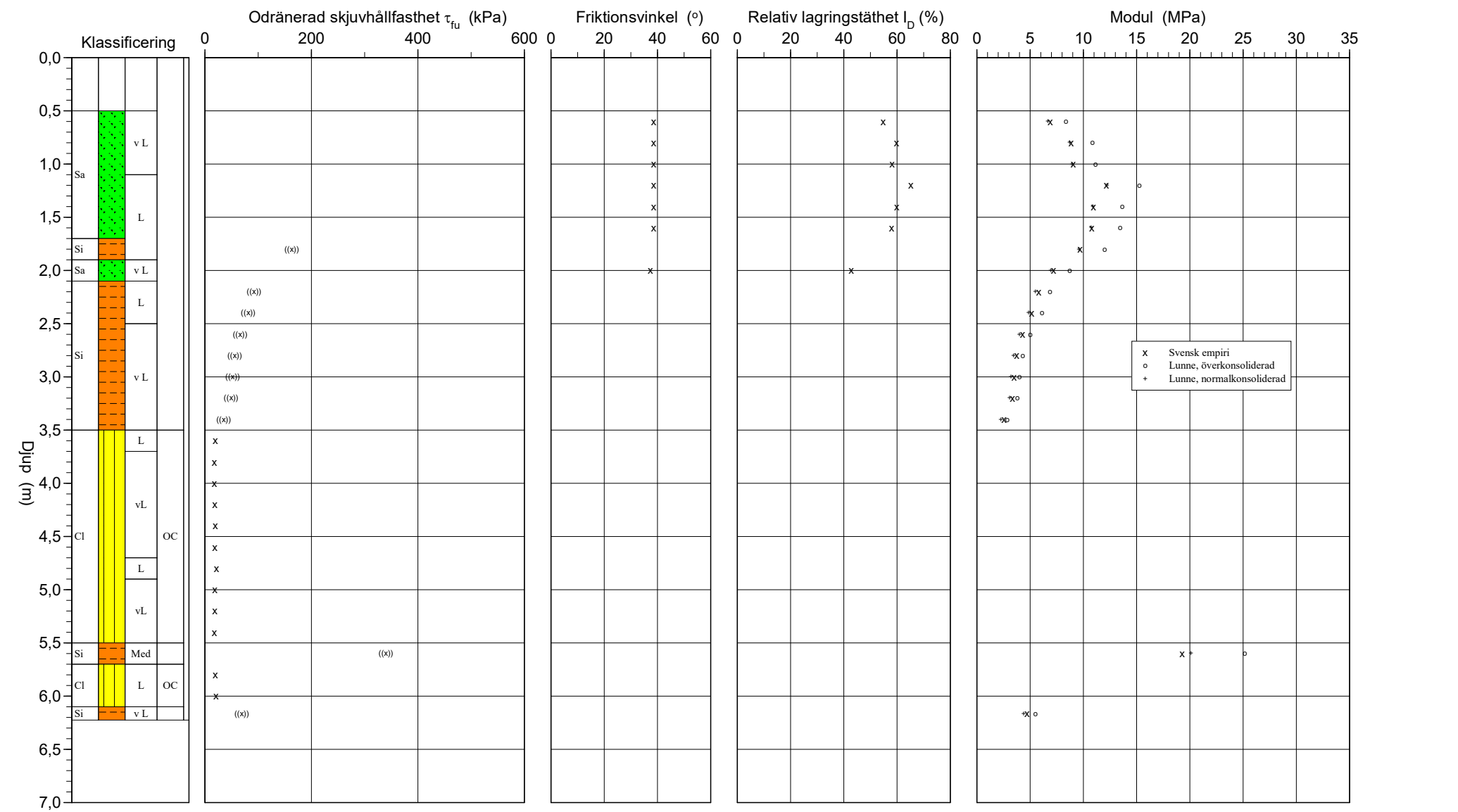
Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Projekt nr	G24002
Plats	Lindveden
Borrhål	MEC05
Datum	2024-03-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0,50 m	Utvärderare	D. Asanovic
Nivå vid referens	63,06 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2024-04-12
Grundvattenyta	0,10 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	0,50 m	Geometri	Normal		

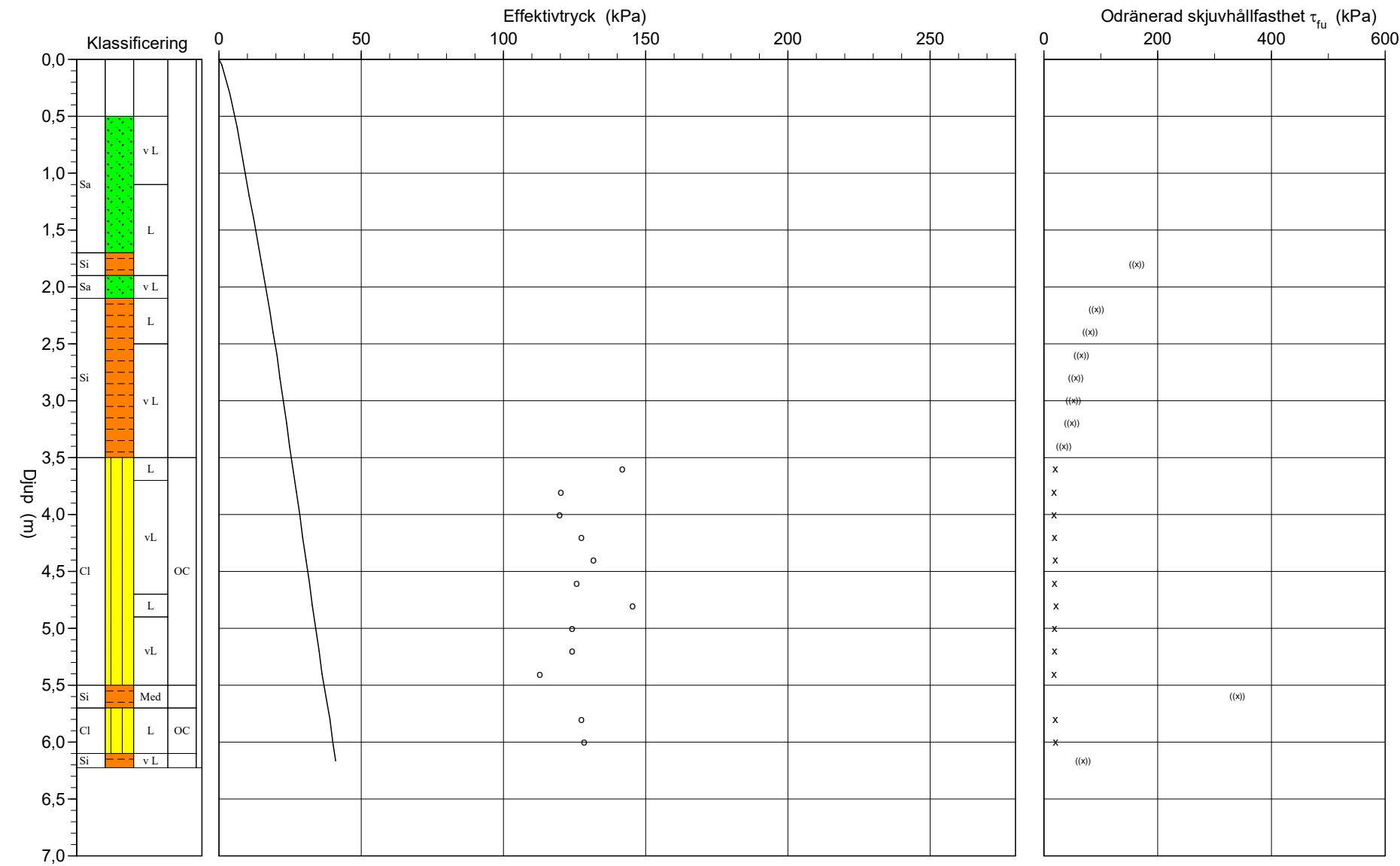
Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Projekt nr	G24002
Plats	Lindveden
Borrhål	MEC05
Datum	2024-03-27



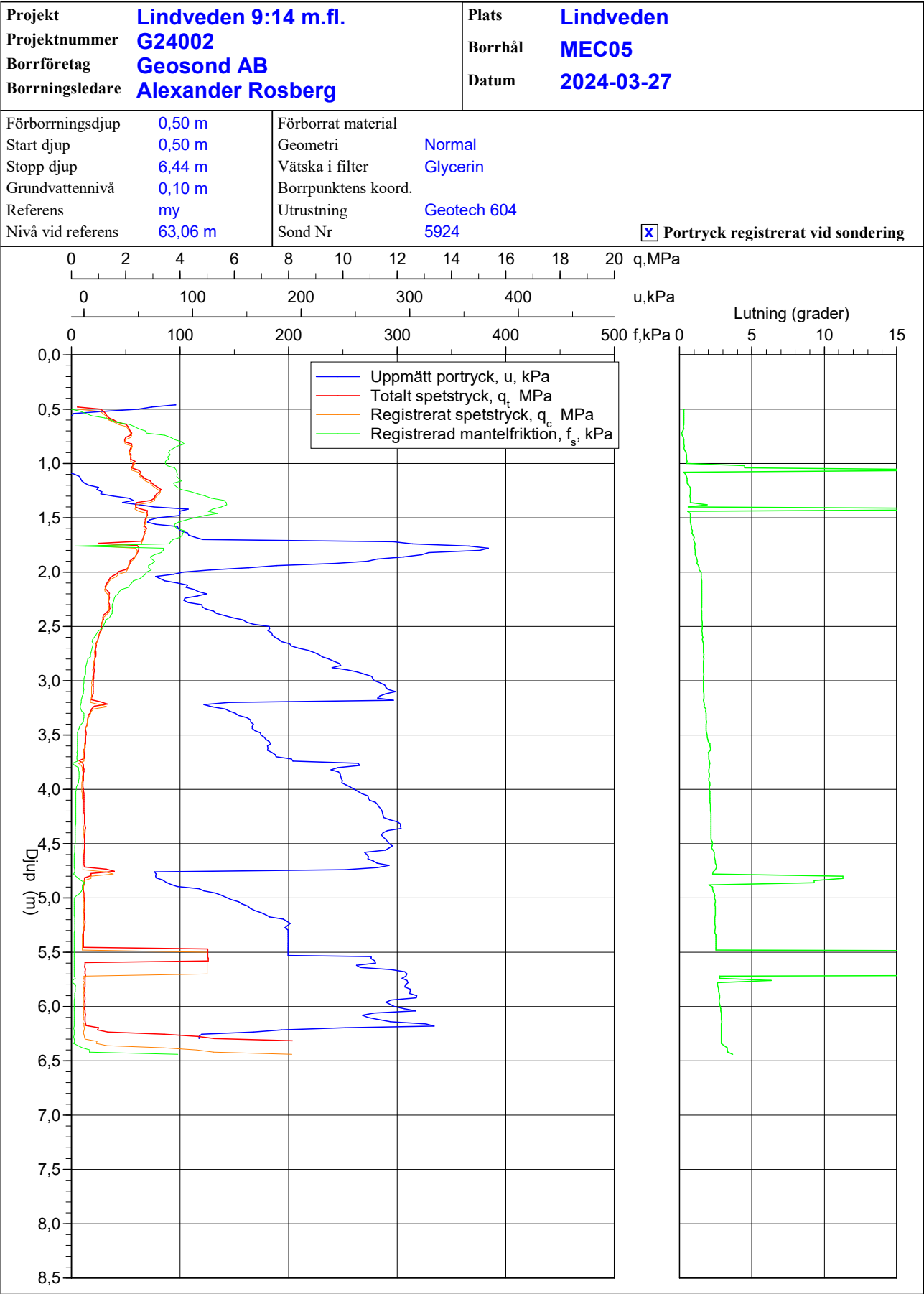
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0,50 m	Utvärderare	D. Asanovic
Nivå vid referens	63,06 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2024-04-12
Grundvattenyta	0,10 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	0,50 m	Geometri	Normal		

Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Projekt nr	G24002
Plats	Lindveden
Borrhål	MEC05
Datum	2024-03-27



CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

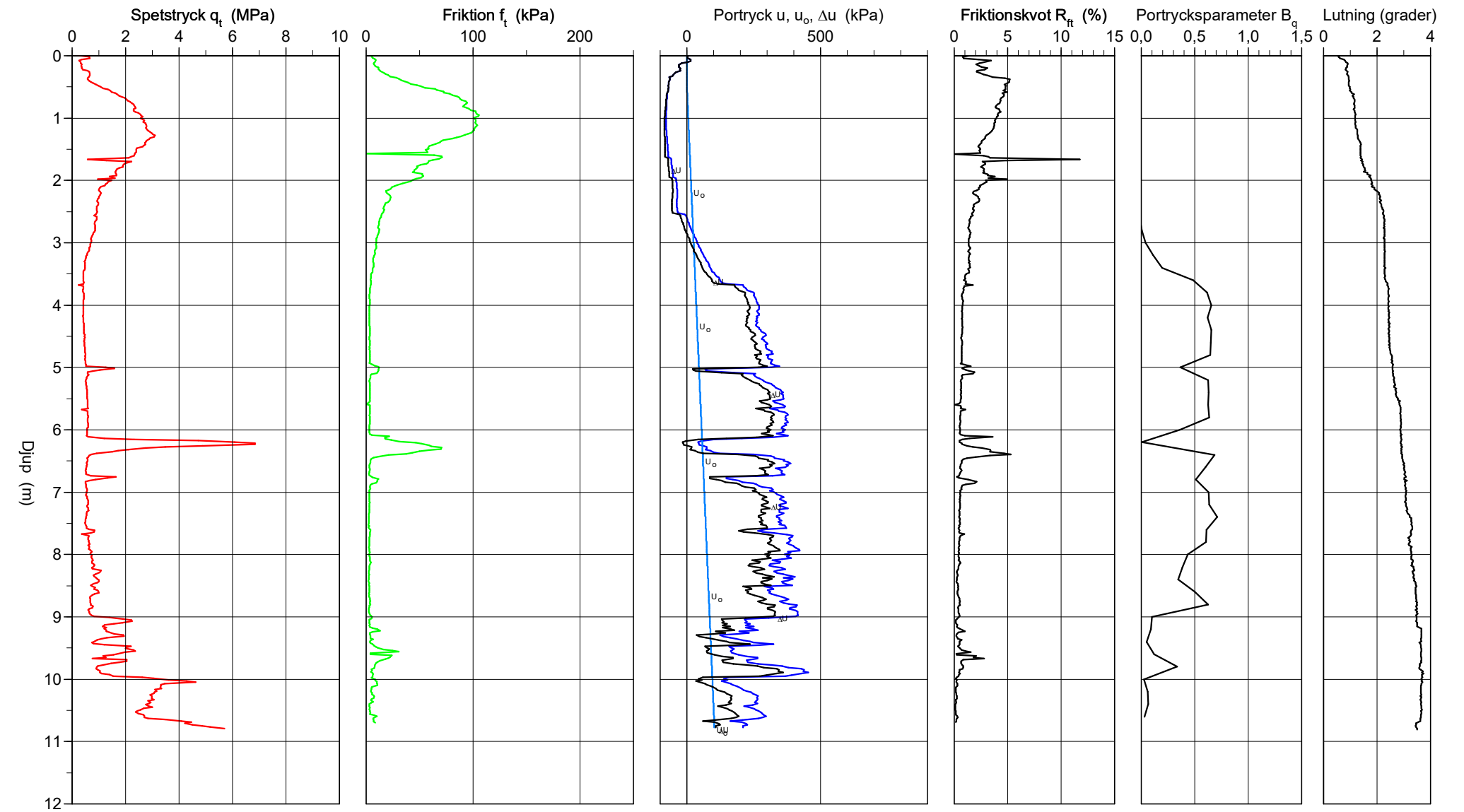


C P T - sondering

Projekt Lindveden 9:14 m.fl. G24002						Plats Borrhål Datum Lindveden MEC05 2024-03-27								
Djup (m)		Klassificering	ρ	w_L	τ_{fu}	ϕ	σ_{vo}	σ'_{vo}	σ'_c	OCR	I_D	E	M_{OC}	M_{NC}
Från	Till		t/m ³		kPa	°	kPa	kPa	kPa		%	MPa	MPa	MPa
0,00	0,10		2,00				1,0	1,0						
0,10	0,50		2,00				5,9	3,9						
0,50	0,70	Sa v L	1,70	0,43		38,7	11,5	6,5			54,8	6,9	8,3	6,7
0,70	0,90	Sa v L	1,70	0,43		38,6	14,8	7,8			59,7	8,8	10,8	8,7
0,90	1,10	Sa v L	1,70	0,43		38,7	18,1	9,1			58,3	9,1	11,2	8,9
1,10	1,30	Sa L	1,80	0,43		38,6	21,6	10,6			65,2	12,1	15,3	12,2
1,30	1,50	Sa L	1,80	0,43		38,7	25,1	12,1			60,0	10,9	13,6	10,9
1,50	1,70	Sa L	1,80	0,43		38,6	28,6	13,6			57,9	10,8	13,5	10,8
1,70	1,90	Si L	1,70	0,43	((163,1))		32,1	15,1				9,7	12,0	9,6
1,90	2,10	Sa v L	1,70	0,43		37,3	35,4	16,4			42,8	7,2	8,7	7,0
2,10	2,30	Si L	1,70	0,43	((92,1))		38,7	17,7				5,8	6,9	5,5
2,30	2,50	Si L	1,70	0,43	((81,0))		42,1	19,1				5,2	6,1	4,9
2,50	2,70	Si v L	1,60	0,43	((65,6))		45,3	20,3				4,3	5,0	4,0
2,70	2,90	Si v L	1,60	0,43	((56,2))		48,5	21,5				3,8	4,3	3,5
2,90	3,10	Si v L	1,60	0,43	((51,7))		51,6	22,6				3,5	4,0	3,2
3,10	3,30	Si v L	1,60	0,43	((48,8))		54,7	23,7				3,3	3,8	3,0
3,30	3,50	Si v L	1,60	0,43	((35,2))		57,9	24,9				2,5	2,8	2,3
3,50	3,70	CI L	OC	1,60	0,43	20,3	61,0	26,0	141,8	5,45				
3,70	3,90	CI vL	OC	1,60	0,43	17,9	64,2	27,2	120,1	4,42				
3,90	4,10	CI vL	OC	1,60	0,43	18,1	67,3	28,3	119,8	4,24				
4,10	4,30	CI vL	OC	1,60	0,43	19,1	70,4	29,4	127,3	4,32				
4,30	4,50	CI vL	OC	1,60	0,43	19,8	73,6	30,6	131,5	4,30				
4,50	4,70	CI vL	OC	1,60	0,43	19,2	76,7	31,7	125,7	3,96				
4,70	4,90	CI L	OC	1,60	0,43	21,7	79,9	32,9	145,4	4,43				
4,90	5,10	CI vL	OC	1,60	0,43	19,3	83,0	34,0	124,2	3,65				
5,10	5,30	CI vL	OC	1,60	0,43	19,4	86,1	35,1	124,2	3,53				
5,30	5,50	CI vL	OC	1,60	0,43	18,1	89,3	36,3	112,8	3,11				
5,50	5,70	Si Med		1,80	0,43	((340,3))	92,6	37,6				19,3	25,1	20,1
5,70	5,90	CI L	OC	1,60	0,43	20,2	95,9	38,9	127,3	3,27				
5,90	6,10	CI L	OC	1,60	0,43	20,5	99,1	40,1	128,4	3,20				
6,10	6,23	Si v L		1,60	0,43	((68,6))	101,6	41,0				4,7	5,5	4,4

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	0,00 m	Referens	my	Vätska i filter	Glycerin	Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Start djup	0,00 m	Nivå vid referens	62,70 m	Borrpunktens koord.		Projekt nr	G24002
Stopp djup	10,82 m	Förborrat material		Utrustning	Geotech 604	Plats	Lindveden
Grundvattennivå	0,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	5924	Borrhål	MEC07
						Datum	2024-03-27



Referens	my	Förbörningsdjup	0,00 m
Nivå vid referens	62,70 m	Förbörat material	
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning	Geotech 604
Startdjup	0,00 m	Geometri	Normal

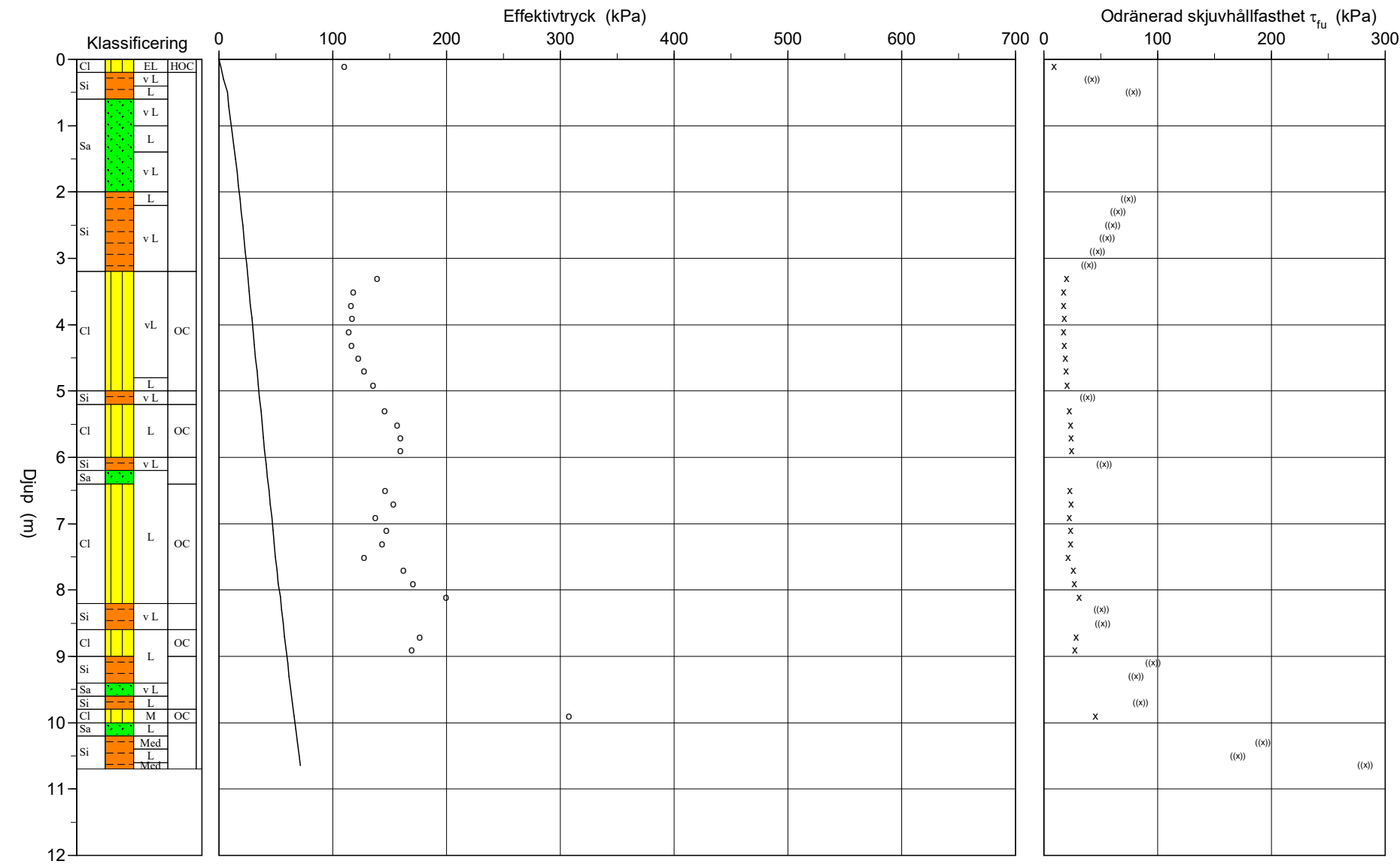
Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Projekt nr	G24002
Plats	Lindveden
Borrhål	MEC07
Datum	2024-03-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	0,00 m	Utvärderare	D. Asanovic
Nivå vid referens	62,70 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2024-04-12
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning	Geotech 604		
Startdjup	0,00 m	Geometri	Normal		

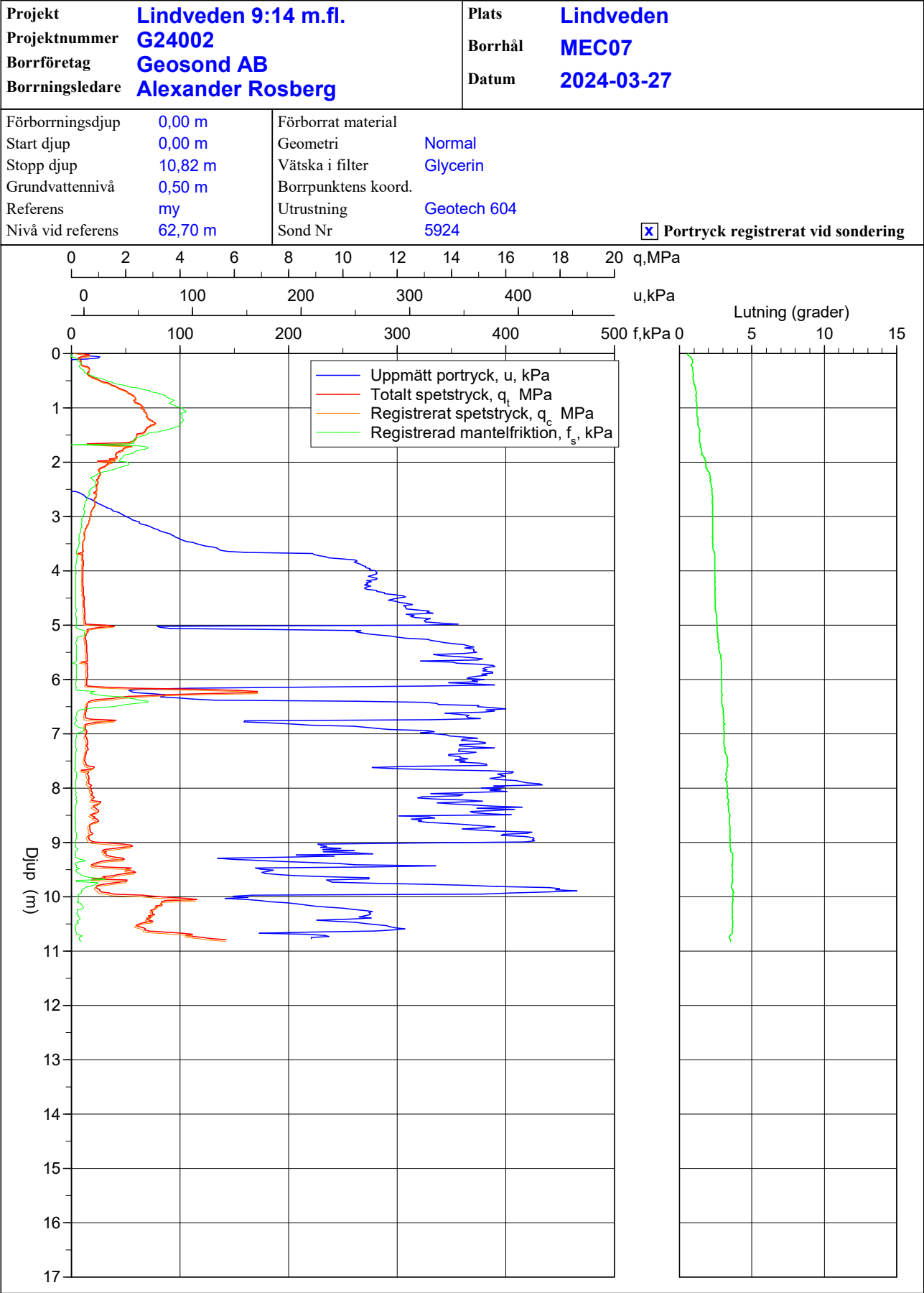
Projekt	Lindveden 9:14 m.fl.
Projekt nr	G24002
Plats	Lindveden
Borrhål	MEC07
Datum	2024-03-27



C P T - sondering

Projekt Lindveden 9:14 m.fl. G24002		Plats Lindveden	
		Borrhål MEC07	
		Datum 2024-03-27	
Förborrningsdjup 0,00 m	Förborrat material		
Startdjup 0,00 m	Geometri Normal		
Stoppdjup 10,82 m	Vätska i filter Glycerin		
Grundvattenyta 0,50 m	Operatör Alexander Rosberg		
Referens my	Utrustning Geotech 604		
Nivå vid referens 62,70 m	☒ Portryck registrerat vid sondering		
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa	
Spets 5924	Inre friktion O _c 0,0 kPa		
Datum 2023-05-08	Inre friktion O _f 0,0 kPa		
Areafaktor a 0,823	Cross talk c ₁ 0,000		
Areafaktor b 0,000	Cross talk c ₂ 0,000		
Skalfaktorer		Korrigerig	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Portryck (ingen)	
		Friktion (ingen)	
		Spetstryck (ingen)	
		Bedömd sonderingsklass	
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	
Djup (m) 0,50	Portryck (kPa) 0,00	Djup (m)	Klassificering
			Djup (m) Från Till
			0,00 0,10
			0,10 12,00
			Densitet (ton/m³) 2,00
			Flytgräns 0,43
			Jordart
Anmärkning			

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

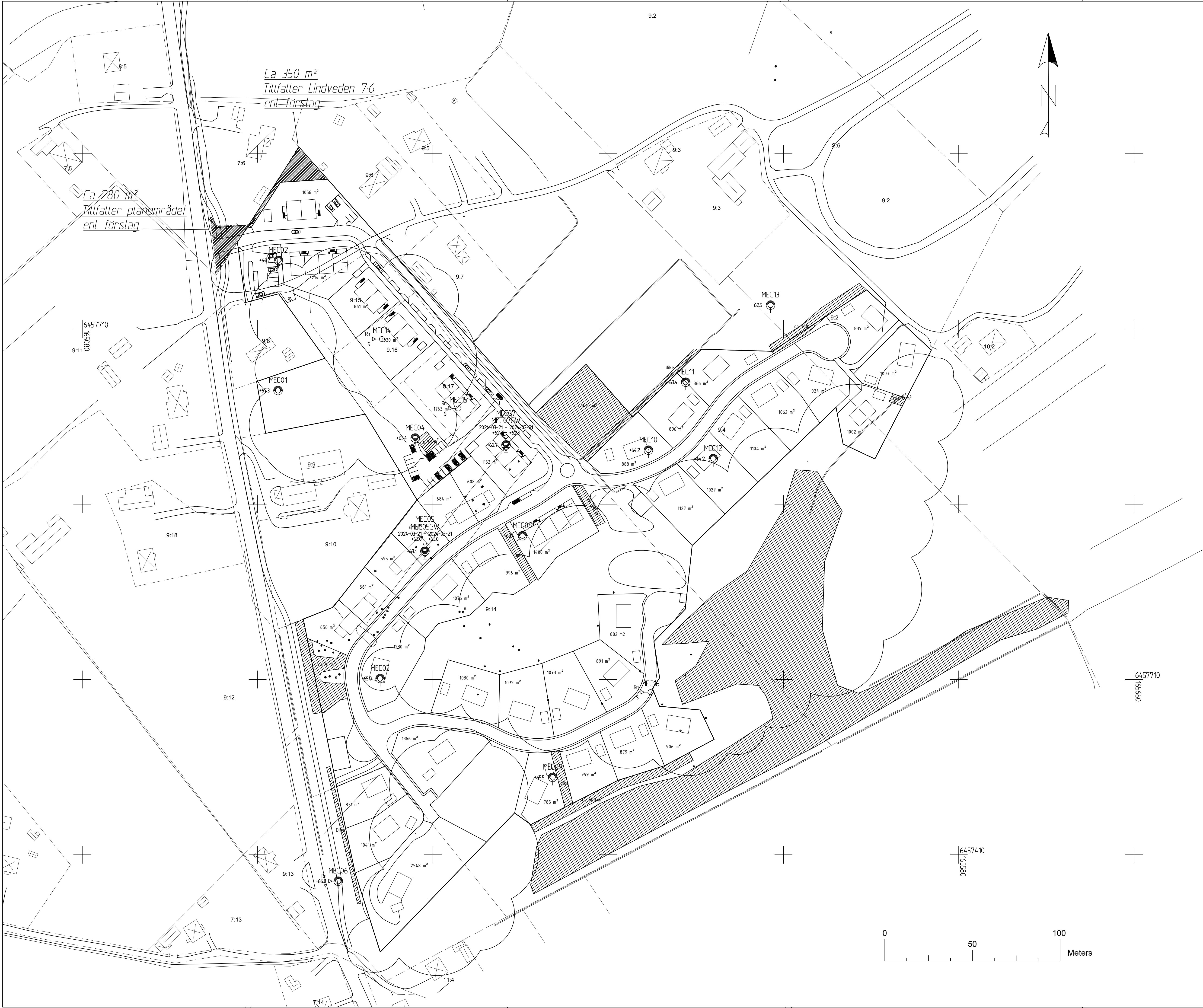


C P T - sondering

Projekt Lindveden 9:14 m.fl. G24002						Plats Lindveden Borrhål MEC07 Datum 2024-03-27								
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		2,00				0,0	0,0						
0,00	0,20	CI EL	1,30	0,43	9,1		1,3	1,3	109,9	86,15				
0,20	0,40	Si v L	1,60	0,43	((42,7))	(38,2)	4,1	4,1				2,8	3,1	2,5
0,40	0,60	Si L	1,70	0,43	((78,4))	(38,2)	7,4	7,4				4,9	5,7	4,6
0,60	0,80	Sa v L	1,70	0,43			38,7	10,7			56,7	8,4	10,3	8,2
0,80	1,00	Sa v L	1,70	0,43			38,7	14,0	10,0		59,6	9,9	12,2	9,8
1,00	1,20	Sa L	1,80	0,43			38,7	17,5	11,5		61,1	11,0	13,8	11,0
1,20	1,40	Sa L	1,80	0,43			38,7	21,0	13,0		61,1	11,7	14,7	11,8
1,40	1,60	Sa v L	1,70	0,43			38,3	24,4	14,4		53,6	9,6	11,9	9,5
1,60	1,80	Sa v L	1,70	0,43			37,8	27,8	15,8		47,4	8,2	10,0	8,0
1,80	2,00	Sa v L	1,70	0,43			36,9	31,1	17,1		39,7	6,6	8,0	6,4
2,00	2,20	Si L	1,70	0,43	((74,7))	(35,4)	34,4	18,4				4,8	5,6	4,5
2,20	2,40	Si v L	1,60	0,43	((65,0))	(34,6)	37,7	19,7				4,2	4,9	3,9
2,40	2,60	Si v L	1,60	0,43	((60,5))	(34,1)	40,8	20,8				4,0	4,6	3,7
2,60	2,80	Si v L	1,60	0,43	((55,7))	(33,5)	43,9	21,9				3,7	4,3	3,4
2,80	3,00	Si v L	1,60	0,43	((47,1))	(32,9)	47,1	23,1				3,2	3,7	2,9
3,00	3,20	Si v L	1,60	0,43	((39,4))		50,2	24,2				2,8	3,1	2,5
3,20	3,40	CI vL	OC	1,60	0,43		53,4	25,4	139,1	5,49				
3,40	3,60	CI vL	OC	1,60	0,43		56,5	26,5	117,8	4,44				
3,60	3,80	CI vL	OC	1,60	0,43		59,6	27,6	115,9	4,19				
3,80	4,00	CI vL	OC	1,60	0,43		62,8	28,8	117,0	4,07				
4,00	4,20	CI vL	OC	1,60	0,43		65,9	29,9	114,2	3,82				
4,20	4,40	CI vL	OC	1,60	0,43		69,1	31,1	116,4	3,75				
4,40	4,60	CI vL	OC	1,60	0,43		72,2	32,2	122,4	3,80				
4,60	4,80	CI vL	OC	1,60	0,43		75,3	33,3	127,6	3,83				
4,80	5,00	CI L	OC	1,60	0,43		78,5	34,5	135,5	3,93				
5,00	5,20	Si v L		1,60	0,43	((38,6))	81,6	35,6				2,8	3,2	2,6
5,20	5,40	CI L	OC	1,60	0,43		84,8	36,8	145,6	3,96				
5,40	5,60	CI L	OC	1,60	0,43		87,9	37,9	156,4	4,13				
5,60	5,80	CI L	OC	1,60	0,43		91,0	39,0	159,4	4,08				
5,80	6,00	CI L	OC	1,60	0,43		94,2	40,2	159,3	3,97				
6,00	6,20	Si v L		1,60	0,43	((52,9))	97,3	41,3				3,8	4,3	3,5
6,20	6,40	Sa L		1,80	0,43		100,7	42,7			42,1	11,0	13,7	10,9
6,40	6,60	CI L	OC	1,60	0,43		104,0	44,0	146,2	3,32				
6,60	6,80	CI L	OC	1,60	0,43		107,1	45,1	153,4	3,40				
6,80	7,00	CI L	OC	1,60	0,43		110,3	46,3	137,6	2,97				
7,00	7,20	CI L	OC	1,60	0,43		113,4	47,4	146,8	3,10				
7,20	7,40	CI L	OC	1,60	0,43		116,5	48,5	143,6	2,96				
7,40	7,60	CI L	OC	1,60	0,43		119,7	49,7	127,5	2,57				
7,60	7,80	CI L	OC	1,60	0,43		122,8	50,8	161,8	3,18				
7,80	8,00	CI L	OC	1,85	0,43		126,2	52,2	170,3	3,26				
8,00	8,20	CI L	OC	1,85	0,43		129,8	53,8	199,4	3,70				
8,20	8,40	Si v L		1,60	0,43	((50,7))	133,2	55,2				3,8	4,3	3,5
8,40	8,60	Si v L		1,60	0,43	((51,7))	136,4	56,4				3,8	4,4	3,5
8,60	8,80	CI L	OC	1,60	0,43		139,5	57,5	176,5	3,07				
8,80	9,00	CI L	OC	1,85	0,43		142,9	58,9	169,4	2,88				
9,00	9,20	Si L		1,70	0,43	((96,0))	146,4	60,4				6,4	7,7	6,2
9,20	9,40	Si L		1,70	0,43	((80,9))	149,7	61,7				5,6	6,6	5,3
9,40	9,60	Sa v L		1,70	0,43		153,0	63,0			26,2	7,9	9,6	7,7
9,60	9,80	Si L		1,70	0,43	((84,8))	156,4	64,4				5,8	6,9	5,5
9,80	10,00	CI M	OC	1,85	0,43		159,9	65,9	307,5	4,67				
10,00	10,20	Sa L		1,80	0,43		163,4	67,4			41,1	13,1	16,6	13,3
10,20	10,40	Si Med		1,80	0,43	((192,3))	167,0	69,0				11,8	14,8	11,8
10,40	10,60	Si L		1,70	0,43	((170,4))	170,4	70,4				10,6	13,2	10,6
10,60	10,70	Si Med		1,80	0,43	((282,5))	172,9	71,4				16,6	21,3	17,1

Bilaga 6. Laboratorieundersökningar

 Von Utfallsgatan 20 415 05 Göteborg Tel. 0768524509 team@mitta.se www.mitta.se		Sammanställning av LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR							
		Uppdrag Lindveden							
Fältdatum / Ansvarig		Laboratorieundersökningar							
2024-03-18 Alexander Rosberg		2024-04-05 Chattraporn H							
Provtagningsredskap		Granskad och godkänd		Uppdragsnummer:				Beställare :	MEC
Skr		2024-04-09 Helena Seger		G24002 Lindveden				Projektleddare:	Edwin Meissner
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Benämning			Vatten- kvot w %	Konflyt- gräns w _L %	Densitet ρ t/m³	Tjälfarl klass	Mtrityp enl. AMA Anl. 20	Anm
24MEC03	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgifter (2024-03-18/19)								Enl. fältprotokoll
0,0-0,2	muLe								
0,2-1,7	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, silt- o sandskikt humusrester			22			4	5A	
1,7-2,2	Brungrå rostfläckig siltig SANDMORÅN			16			2	3B	
24MEC04	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgifter (2024-03-18/19)								Enl. fältprotokoll
0,0-0,4	Th/Mu								
0,4-1,3	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, tunna silt- o sandskikt humusrester			27			4	5A	
1,3-2,0	Gråbrun siltig TORRSKORPELERA, siltskikt			26			4	5A	
24MEC07	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgifter (2024-03-18/19)								Enl. fältprotokoll
0,0-,03	MuLe								
0,3-1,0	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, siltskikt enstaka växtrester			29			4	5A	
1,0-1,6	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, sandkörtlar humusrester			26		1,95	4	5A	
1,6-3,0	Grå siltig LERA, torrskorpekaraktär			41	39	1,76	4	5A	
24MEC09	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgifter (2024-03-18/19)								Enl. fältprotokoll
0,0-0,2	Th								
0,4-1,0	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, siltskikt humusrester			27			4	5A	
2,1-2,6	Le (sa)								Enl. fältprotokoll
2,6-2,7	SaMn								Enl. fältprotokoll
24MEC13	Uppmätt vy i bh: Ingen uppgifter (2024-03-18/19)								Enl. fältprotokoll
0,0-0,3	muLe								
0,3-1,0	Gråbrun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, silt- o tunna sandskikt humusrester			29			4	5A	
1,3-2,0	Brun rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, humusrester			29			4	5A	
3,0-4,6	Grå siltig LERA, enstaka växtrester			41	42	1,73	4	5A	
4,6-4,7	SaMn								Enl. fältprotokoll



COORDINATSYSTEM
COORDINATSYSTEM: SWREF99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR
SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM
www.sgf.net

FÖRKLARINGAR
FÖRMODAT YTNÄRA/SYNLIGT BERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GRANSKNINGSHANDLING

LINDVEDEN 9:14 M.F.L.
TROLLHÄTTAN

MUTLI ETHNIC CONSULTING AB
ZAND FASTIGHETER AB



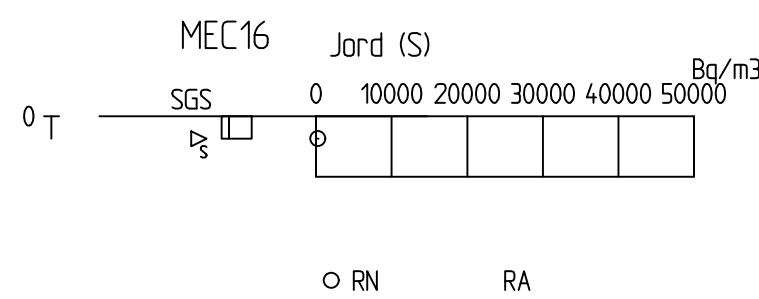
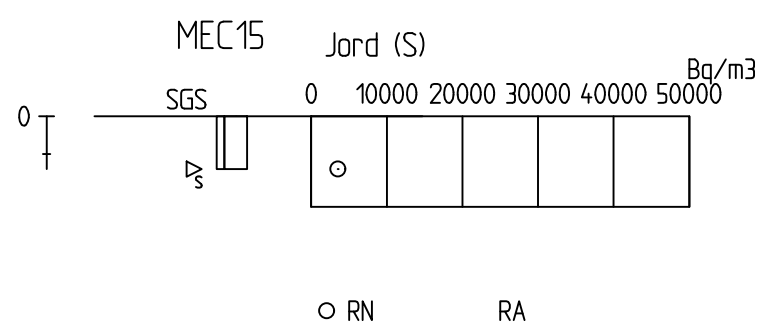
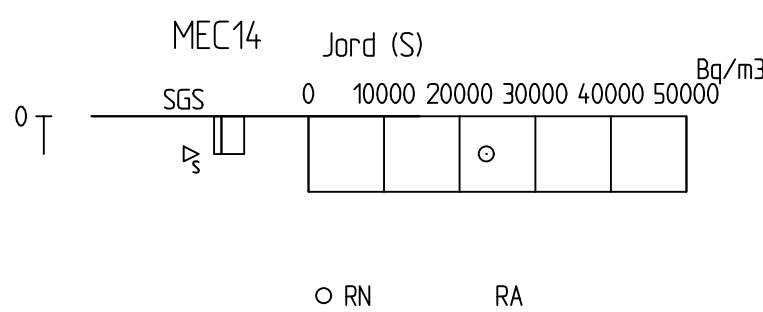
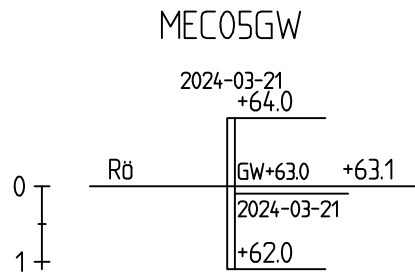
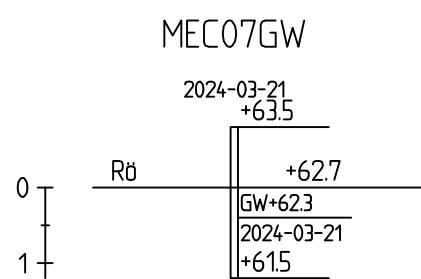
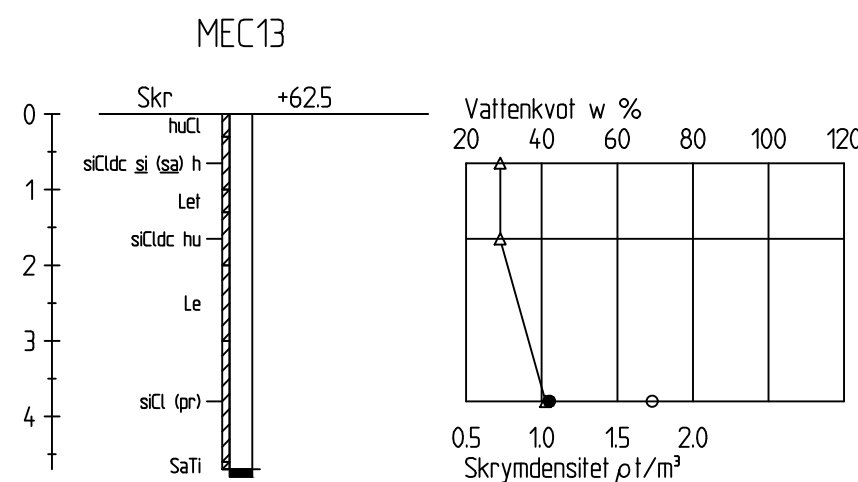
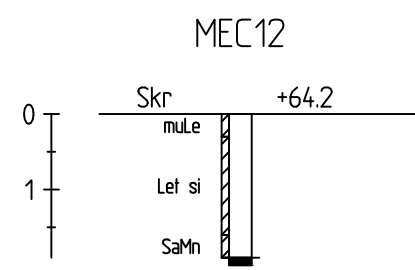
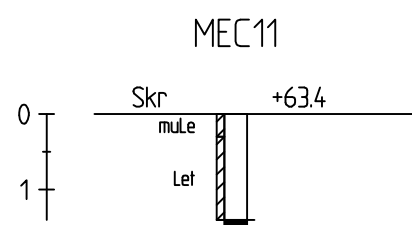
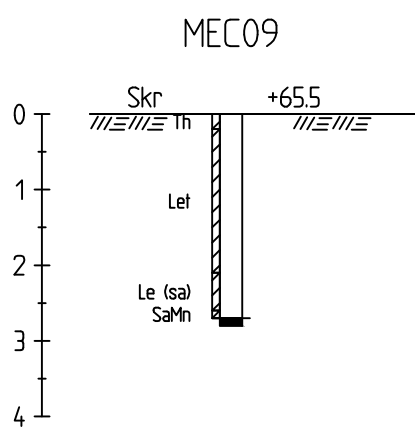
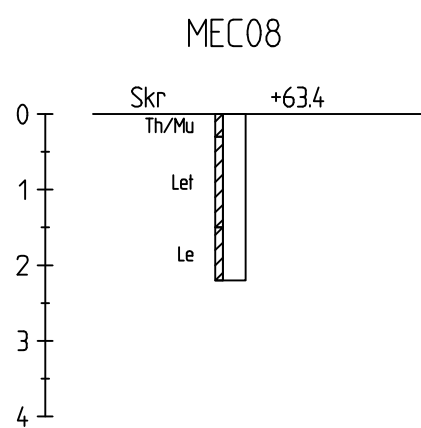
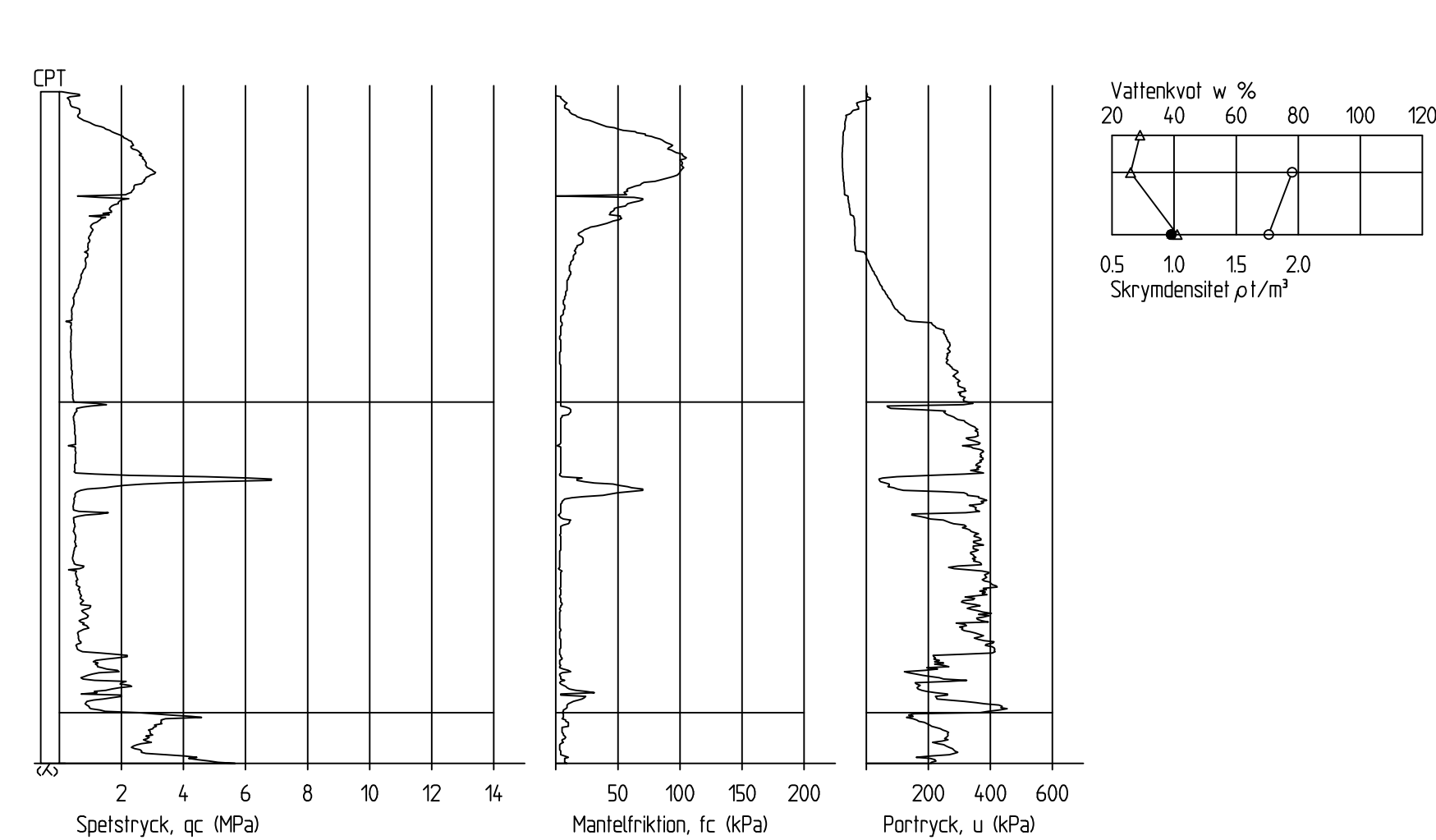
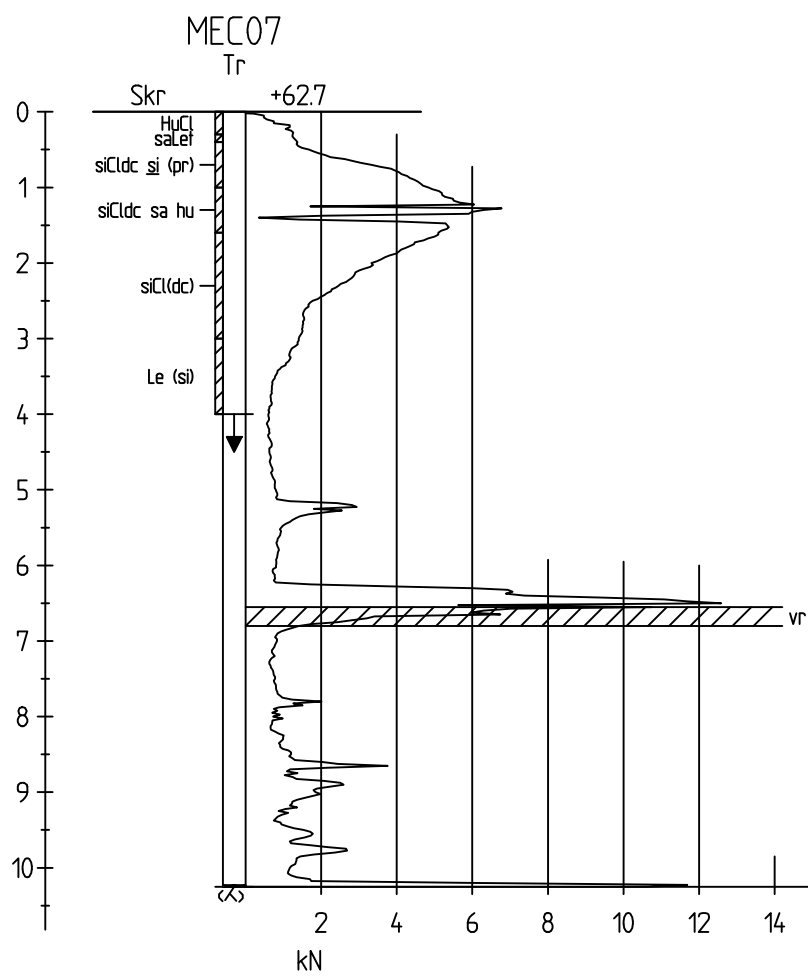
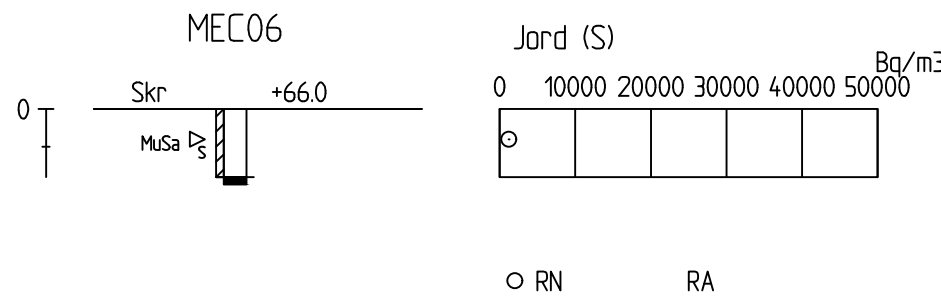
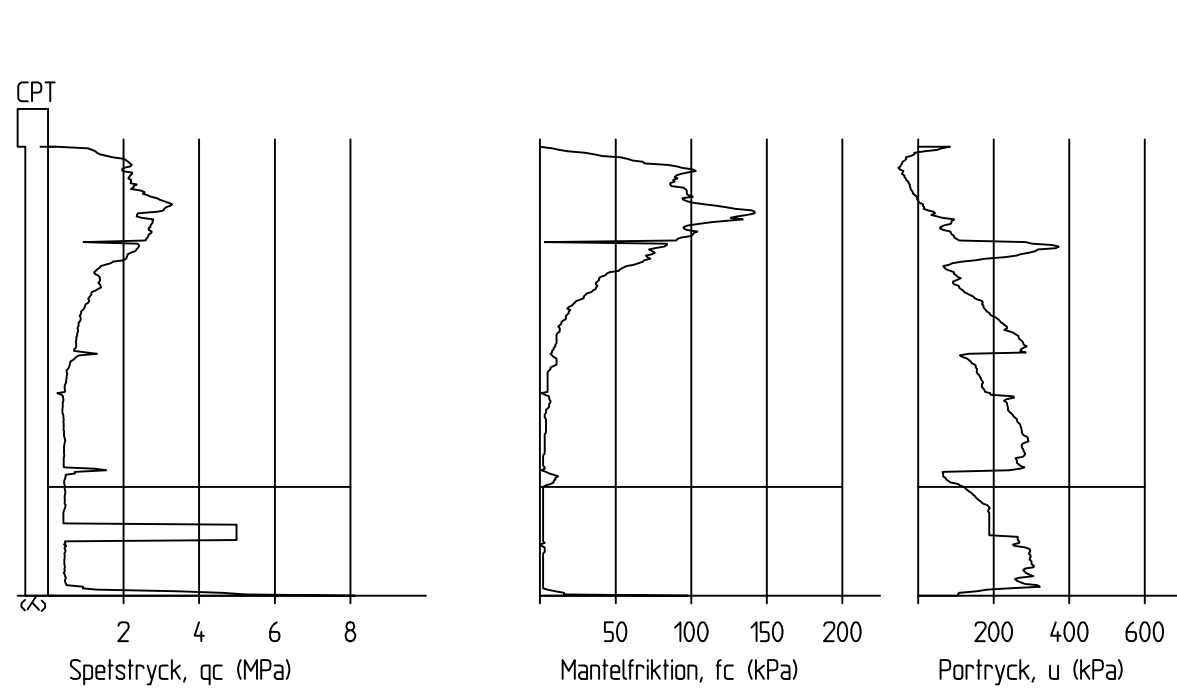
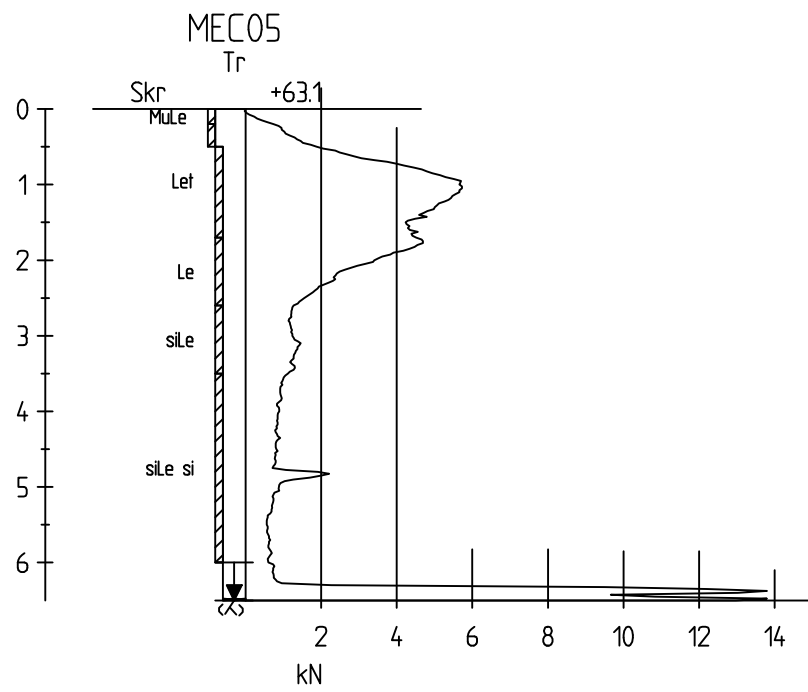
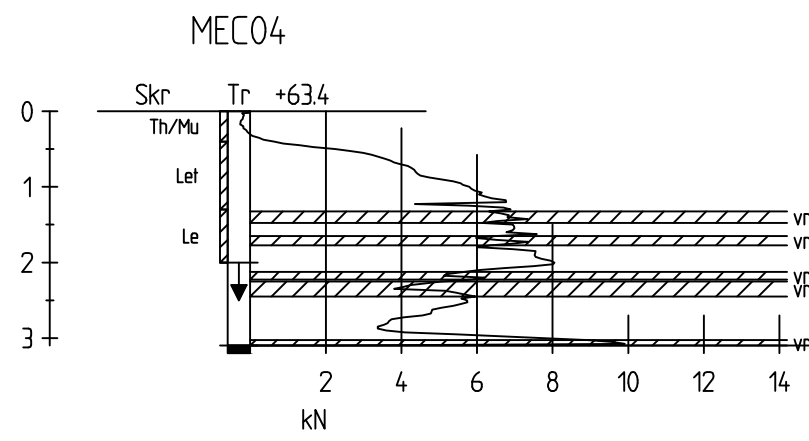
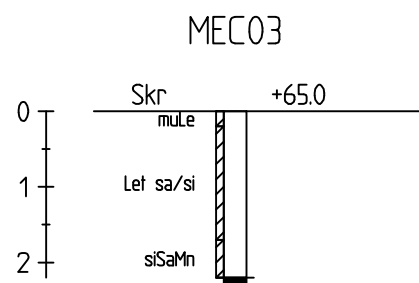
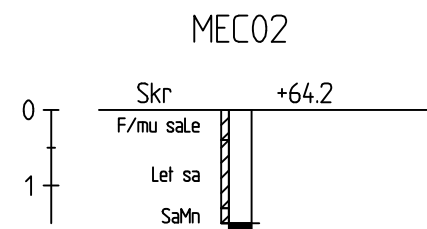
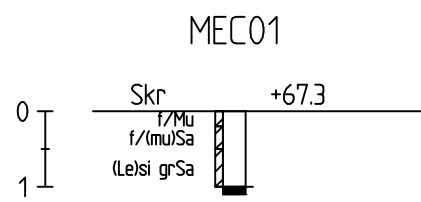
UPPDRAG NR: G24002
RITAD / KONSTRUERAD AV: D. ASANOVIC
HANDLÄGGARE: D. ASANOVIC

DATUM: 2026-01-23
ANSVARIG: N. LUSACK

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

PLAN

SKALA: 1:1000 (A1)
1:2000 (A3)
NUMMER: G-10-1-001
BET



KOORDINATSYSTEM
HÖJDSYSTEM: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR
SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM
www.sgf.net

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	DATUM	SIGN
GRANSKNINGSHANDLING					
LINDVEDEN 9:14 M.F.L. TROLLHÄTTAN					
MUTLI ETHNIC CONSULTING AB ZAND FASTIGHETER AB					
					
UPPRAG NR G24002		RTAB / KONSTRUKTÖR AV D. ASANOVIC		HANDLÄGGARE D. ASANOVIC	
DATUM 2024-04-30		ANSVARIG N. LUSACK			
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR					
BORRHÄL					
SKALA 1:100 (A1) 1:200 (A3)		NUMMER G-10-2-001		BET	