

Skyffeln 2

Lidköpings kommun

Geoteknisk undersökning

Geoteknisk rapport, 2022-09-08



Datum: 2022-09-08	Rev A: -	Uppdragsnummer: 1420033
Upprättad av: Patrick Zens		

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Skyffeln 2
Geoteknisk Undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 1420033
UPPRÄTTAD DATUM: 2022-09-08
REVIDERAD DATUM: -

BESTÄLLARE: Lidköpings Kommun
BESTÄLLARENS OMBUD:
Judith Ernvik, Lisa Wennstam

KONSULT: Mitta AB
Organisationsnummer:
556676-6647
Projektledare:
Patrick Zens
Granskare:
Håkan Rosén
Fältgeotekniker:
Håkan Arnklint

INNEHÅLL

1	OBJEKT OCH UPPDRAG	4
2	SYFTE	4
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	4
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
5.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET	6
5.2	JORDARTER.....	6
5.3	BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER	7
6	PLANERADE BYGGNATION	7
7	POSITIONERING	8
8	GEOTEKNISKA FÄLT & LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	8
8.1	TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	8
8.2	UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	8
8.3	PROVHANTERING	8
8.4	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
9	REDOVISNING	9
10	RADON	9
11	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	9
12	TJÄLFARLIGHET	9
13	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	9
13.1	JORDLAGERBESKRIVNING	9
13.2	FAST BOTTEN.....	10
13.3	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	10
13.4	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	10
14	GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER	12
14.1	ALLMÄNT	12
14.2	STABILITET	12
14.3	SÄTTNINGAR	12
14.4	MOTIVERING AV KOMPENSATIONSGRUNDLÄGGNING	13
14.5	SCHAKT OCH FyllNING	13
14.6	VIBRATIONER	13
14.7	ENERGIBRUNNAR.....	13
15	VIDARE ARBETEN	14
	BILAGOR	14

1 OBJEKT OCH UPPDRAG

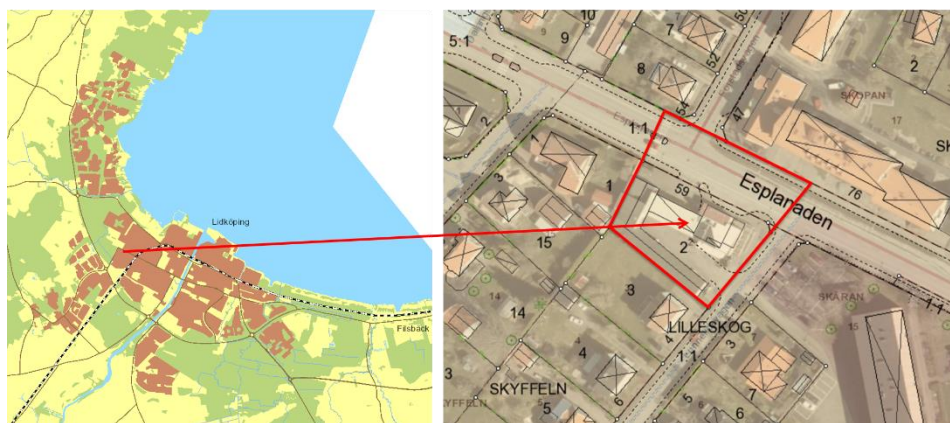
Mitta AB har på uppdrag av Lidköpings Kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför upprättande av ny detaljplan på fastigheten Skyffeln 2.

Aktuellt område är beläget vid Lilleskogen i Lidköping i sydvästra korsningen vid Lunnelidsvägen och Esplanaden.

Inom området planeras att uppföra nya flerbostadshus med 3+1 våningar samt källare och parkeringsgarage.

Läget för de undersökta punkterna framgår av orienteringskarta nedan samt bifogad ritning G-10-01-001.

Orienteringskarta Skyffeln 2



Figur 1. Orienteringskarta, ungefärligt undersökningsområde markerat med röd rektangel (Underlaget erhållen från beställaren)

2 SYFTE

Syftet med undersökningen var att översiktligt utreda de geotekniska och hydrogeologiska förhållandena på aktuellt område.

Alla utförda undersökningar och resultat redovisas i denna geotekniska rapport.

Denna handling är på grund av sin översiktliga karaktär ej framtagen som ett underlag för projektering och ska inte biläggas ett eventuellt förfrågningsunderlag.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta (SGU).
- Grundkarta som dwg-fil erhållen från beställaren via e-mail.

- Information om interna ledningar via Ledningskollen.se
- Projekterings-PM/Geoteknik, Kv Skäran, Lidköping, Bohusgeo AB, 2018-12-14
- PM angående utvärdering av geotekniska förhållanden och inträffande sättningar, Kv Skopan, Lidköping, Bohusgeo AB, 1985-06-27

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se *Tabell 1.1–1.3. Fylls på med ytterligare info vid andra metoder.*

Tabell 1.1: Planering och redovisning

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2016-11-01

Tabell 1.2: Fältundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Skruvprovtagning (Skr)	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-3:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011, samt SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 1.3: Laboratorieundersökningar

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning	SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2
Naturlig vattenkvot	SS 02 71 16, utgåva 3
Tjärlfarlighetsklass och materialtyp	SS-EN/ISO 14688-2
CRS-försök	SS 02 71 26, utgåva 1

Tabell 1.4: Grundvatten

<i>Undersökningsmetod</i>	Standard eller annat styrande dokument
Installation för grundvattenmätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Funktionskontroll av grundvattenrör/portrycksmätare	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Avläsning av grundvattennivå/portryck	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

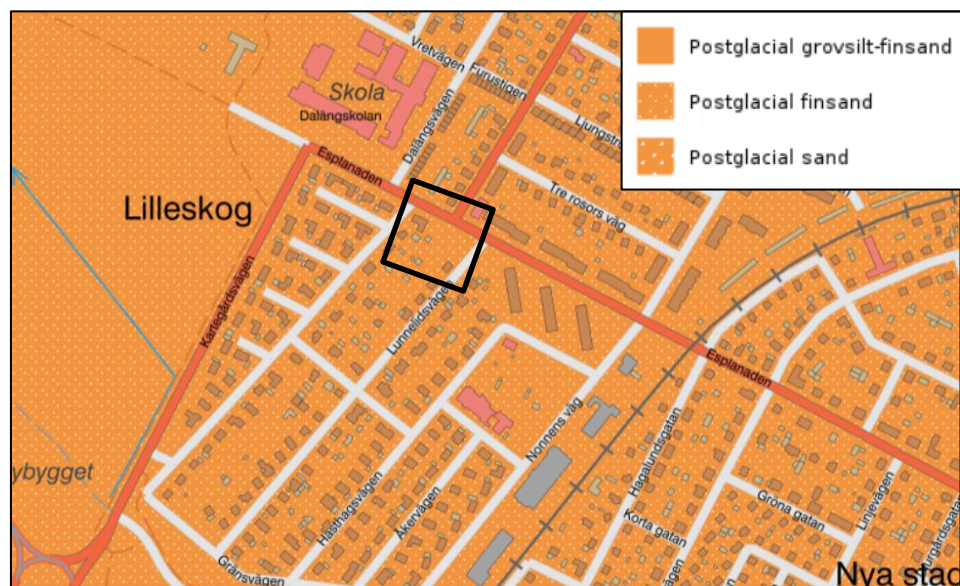
5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet omfattar en flack hårdgjord yta bestående av uppfyllt material med en jämn nivå av +48,6 m (RH2000) vid samtliga borrhål.

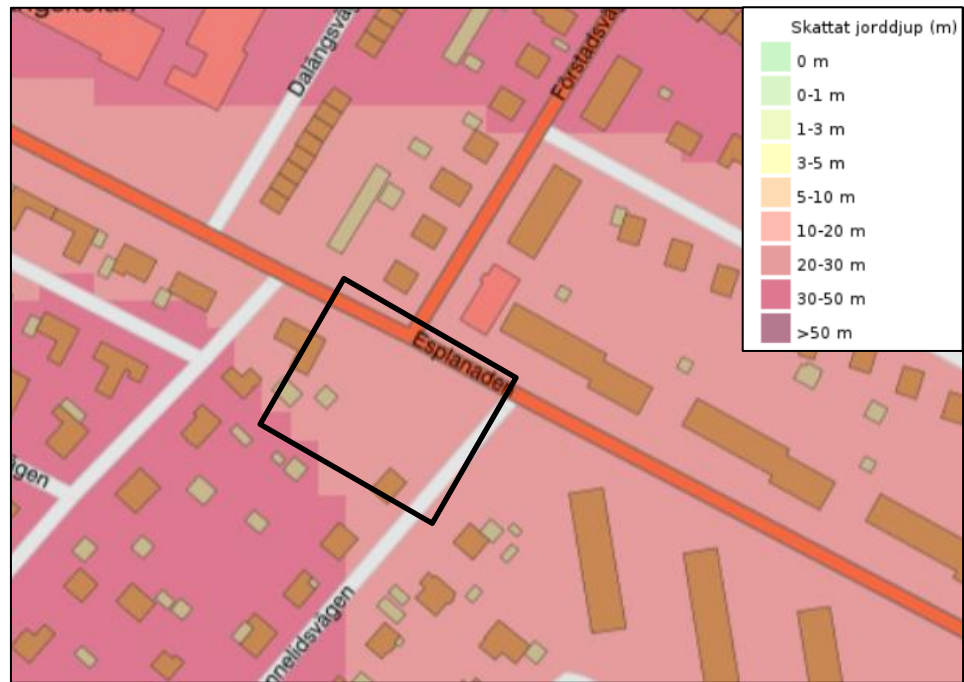
5.2 Jordarter

Den dominerande jordarten inom undersökningsområdet är postglacial finsand enligt SGU:s jordartskarta, se figur 2.



Figur 2 Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Aktuellt område markerats med svart rektangel.

SGU:s jorddjupskartan (figur 3) ger indikationer att jorddjupet inom undersökningsområdet varierar mellan 20 - 30 m.



Figur 3 Utdrag ur SGU:s jorddjupskarta. Aktuellt område markerats med svart rektangel.

5.3 Befintliga konstruktioner

Inga befintliga konstruktioner finns i undersökningsområdet i dagsläget. Alla befintliga byggnader revs precis innan undersökningstillfället.

6 PLANERADE BYGGNATION

Utformning av planerade byggnader i detaljplanen pågår. Enligt skissförslag erhållet från beställaren planeras det att uppföras ett nytt flerbostadshus med 3+1 våningar samt källare och parkeringsgarage. Planerad grundläggningsdjup är på ca 2–3 m under markytan, se figur 4.



Figur 4 Skiss av planerade byggnation (Underlag erhållet från beställaren)

7 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av borrhöjningarna har utförts med GPS i koordinatsystem SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH2000. Mätningarna har utförts enligt mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

8 GEOTEKNISKA FÄLT & LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

8.1 Tidigare utförda undersökningar

Enligt beställaren har inga tidigare geotekniska undersökningar utförts på det nu aktuella området.

8.2 Utförda fältundersökningar

Fältundersökningen genomfördes under augusti 2022 av Håkan Arnklint och Oscar Wahlander, Mitta AB, med borrhöjning GM65. Den består av följande undersökningar:

Tabell 8.2 Utförda fältundersökningar

Sondering/provtagning	antal	typ/anmärkning
Skruvprovtagning	2	-
Kolvprovtagning	3	-
CPT-Sondering	1	-
HfA-sondering	1	-
GW (öppet rör) Stål, 50 mm	2	-
Radonmätning (ROAC-Burk)	2	-

8.3 Provhantering

Hantering av prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast till laboratorium. Ostörda prover har förvarats och transporterats i plastkolvar till laboratorium.

8.4 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Mittas geotekniska laboratorium i Stockholm och Göteborg. Utförda undersökningar redovisas i tabell 8.4 nedan och bilaga 2.

Tabell 8.4 Utförda laboratorieundersökningar

Analys/Metod	antal	typ/anmärkning
Jordartsbestämning	5	-
vattenkvot	5	-
Materialtyp och Tjälfarlighetsklass	5	-
Kornflyttgräns	3	-

CRS-försök	3	-
Ostörd rutinundersökning	3	

9 REDOVISNING

Resultaten av utförda sonderingar och provtagningar redovisas i plan på bifogad ritning G-10-01-001 och i sektion på bifogade ritning G-10-02-001 samt i bilaga 1. Redovisningen följer SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar version 2016-11-01.

10 RADON

Radonmätning har utförts i två punkter med ROAC-Radonburkar. Mätvärdena uppgår till 20 resp. 34 kBq/m³. Detta betyder att marken skall klassas som normalradonmark, som ligger i intervallet 10–50 kBq/m³. Vilket innebär att byggnader skall uppföras med radonskydd.

Analysresultat redovisas i bilaga 3.

11 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Grundvattnets uppvisade ingen strömningsriktning och bedöms följa markens topografi. Grundvattennivåer ligger jämnt på 2,1 m under markytan som motsvarar en nivå av +46,5.

I samband med fältundersökningen monterades 2 st rör för observation av grundvattennivåer. Uppmätta grundvattennivåer i samband med fältundersökningen redovisas i tabell 11.1 nedan:

Tabell 11.1 Grundvattenmätningar

Borrhål	Nivå (2022-08-11)	Mumy
22M001	+46,5	2,1 m
22M002	+46,5	2,1 m

12 TJÄLFARLIGHET

Jorden inom området bedöms huvudsakligen tillhöra tjälfarlighetsklass 4 och materialtyp 5A enligt AMA Anläggning 20.

13 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

13.1 Jordlagerbeskrivning

Ytskiktet inom området utgörs huvudsakligen av **fyllning** som består av grusig sand ner till mellan ca 1,5 och 2,2 meter under markytan.

Under fyllningen utgörs jorden huvudsakligen av **sand** med inslag av silt ner till ca 3,0 m under markytan. Sanden bedöms som mellanfast lagrad.

Därunder följer **lös silt och lera** med olika sammansättning och inslag av sand och grus till maximalt undersökningsdjup av 8,0 m. Silten har konstaterats ha en vattenkvot på mellan 25 - 39% och kornflyttgräns på 21 - 27%.

Utförd CPT-sondering indikerar att lera fortsätter som huvudjordart mot djupet till ca 32,0 m under markytan. Lerans skjuvhållfasthet ökar med djupet från ca 20 kPa 5 meter under markytan till ca 50 kPa 20 meter under markytan.

Utförda CRS-försök visar på en överkonsolideringsgrad för jorden om ca 1,2 – 1,4. Vidare visar utförda ostörda rutinundersökningar på att jorden på 5 respektive 15 meter under markytan definieras som en kvicklera då sensitiviteten överskrider 50 och den omrörda skjuvhållfastheten underskrider 0,4 kPa (Larsson 2008).

13.2 Fast botten

En hejarsondering har utförts för att mäta jorddjup till underliggande fast botten (troligtvis berg). Resultat redovisas i ritning G-10-02-001.

Fast botten har påträffats i djup på ca 32,5 m under markytan som motsvarar en nivå av ca +16,1.

13.3 Stabilitetsförhållanden

Bedömningen av totalstabiliteten i området bedöms som tillfredsställande utifrån områdets och omkringliggande områdes topografi, samt jordlagerföljd, detta med en markyta på nivån +46,5 i undersökningsområdet. Ingen stabilitetsberäkning har utförts.

13.4 Sättningsförhållanden

Med hänsyn till områdets geologiska och geotekniska förutsättningar bedöms det föreligga risk för sättningar för nya byggnader/anläggningar inom området, främst på grund av den mäktiga avlagringen av silt och lera.

Teori

Sättningarna i en jord beror på tillskottsspänningar från till exempel byggnader som propagerar ner genom jordlagerföljden, där dessa generellt sett kan antas avta med jorddjupet (beroende på utbredning av lasten i plan). Detta avklingande av tillskottsspänningar med djupet kan uppskattas, där en lastspridning enligt 2:1 metoden ger ett närmevärde.

Tillskottsspänningar kan även uppstå på grund av en sänkning av grundvattenytan, där en sänkning med en meter genererar tillskottsspänningar om ca 10 kPa. Detta i likhet med en uppfyllnad om ca 0,5 meter krossmaterial som också genererar spänningar om ca 10 kPa.

Utöver tillskottsspänningar så styrs storleken av sättningar på jordens materialegenskaper. Där en lerjords överkonsolideringsgrad och dess modultal har stor betydelse. Dessa egenskaper kan bland annat utvärderas utifrån dels utförda CRS-försök, dels utifrån empiriska samband mellan jordens skjuvhållfasthet och dess modultal.

Antaganden

Översiktliga sättningsberäkningar/bedömningar har utförts, där tolkad jordlagerföljd med tillhörande materialparametrar framgår i Tabell 13.4.

I beräkningarna har belastningsfallet med parkeringshus antagits där detta grundläggs på ett djup om 2 meter under markytan. Denna last uppskattas utifrån en erfarenhetsmässig bedömning till 40 kPa fördelat på en styv platta på mark.

Kompensationsgrundläggning på djupet 2 meter under markytan ger en lastkompensation om ca 34 kPa (antagen densitet på urgrävt material om 1700 kg/m³).

Dvs erhålls tillskottsspänningar om $40 - 34 = 6$ kPa i jordprofilen.

Resultat

Enligt nedan jordmodell och antagandet om en ökning av tillskottsspänningar om 6 kPa genom hela jordprofilen **beräknas ca 2 cm sättningar.**

Det ska noteras, att vid grundläggning bör tillskottsspänningar i jorden ej överskrida $0,8 \cdot$ förkonsolideringstrycket då risk finns för att krypsättningar utbildas.

Därför sätts en gräns för tillskottsspänningar i jorden till:

$$\text{förförkonsolideringstrycket} \cdot 0,8 - \text{rådande effektivspänningar}$$

Tabell 13.4: Tolkade jordlager med tillhörande materialparametrar samt beräknade tillskottsspänningar innan krypsättningar bedöms kunna utbildas.

Jordlager skiktmit	σ'_c (kPa)	σ'_L (kPa)	M ₀ (kPa)	M _L (kPa)	M'	Förförkonsolideringstryck*0,8 – rådande effektivspänningar (kPa) med och utan kompensationsgrundläggning(2 meter under markytan)	
Sand/silt/ler (1,5m)	200	-	20000	-	-	-	-
Silt/Lera 1 (5m)	83	113	5000	705	14	6,6	40,6
Silt/Lera 2 (10m)	118	146	8000	359	13	11,4	45,4

Silt/Lera 3 (15m)	167	208	10000	508	12	29,6	63,6
Silt/Lera 4(19,5m)	216	270	12500	500	12	36,2	70,2
Silt/Lera 5 (24,5m)	265	332	15000	500	12	35,4	69,4
Silt/Lera 6 (30,5m)	314	250	17500	500	12	19,6	53,6

Kommentarer:

Antaget lastfall är översiktligt och kompletterande sättningsberäkningar ska utföras i samråd med konstruktör.

För enskilda fundament bedöms för planerad byggnation tillskottsspänningarna överskrida ovan angivna gränser.

14 GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

14.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena bedöms som gynnsamma för kompensationsgrundläggning med styv betongplatta ca 2 meter under markytan.

Om antaget lastfall överskrider eller om 2 cm sättningar ej bedöms som acceptabla bedöms pålgrundläggning kunna utföras. Bedömt pålningsdjup är på ca 32,5 m under markytan.

14.2 Stabilitet

Stabiliteten i området bedöms som god, varför det inte kan ses som något hinder för planerad byggnation.

Jordlagren på djupet med ler- och siltjordar gör dock att planering av schakter i samband med byggnation skall utföras i samråd med geotekniker. Vidare noteras att leran klassificeras som kvicklera på djupen 5 och 15 meter under markytan.

14.3 Sättningar

Ett flerbostadshus med flertalet våningar kan medföra koncentrerade laster vid grundläggningen av enskilda fundament som i sin tur kan resultera i oacceptabla differenssättningar på sättningssänslig jord.

Utöver laster från byggnaden, måste risk för ytterligare sättningar på grund av upp-fyllnader och/eller grundvattensänkning beaktas.

För fortsatt grundläggningsutformning ska så kallad aktiv geoteknisk design utföras i samråd med geotekniker och konstruktör.

14.4 Motivering av kompensationsgrundläggning

För planerat flerbostadshus med 3+1 våningar och garage (antagen utbredd last om 40 kPa) med grundläggning på 2 meter under markytan (som ligger i nivå med nu undersökt grundvattennivå) bedöms kompensationsgrundläggning kunna utföras om totala sättningar om ca 2 cm är acceptabla.

Vid grundläggning av källare/parkeringshus kan tekniska lösningar såsom kapillärbrytande under plattorna samt ordentliga dräneringslösningar med dubbla ledningar etc säkerställa att grundvattnet ligger på betryggande avstånd utan att nämnvärda åtgärder utförs på grundvattennivån.

14.5 Schakt och fyllning

All schakt- och packningsarbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 20. Vid schaktarbeten ska föreskrifter och rekommendationer i ”Schakta säkert - Säkerhet vid schaktning i jord” beaktas.

Alla schaktarbeten ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordart och rådande grundvattenyta samt rådande väderförhållanden. Schakt ska bedrivas så att exempelvis uppluckring, bottenuppreckning, tjällyftning, uppmjukning, flytproblem etc. av färdig schaktbotten ej sker. Allmänna råd återfinns i ”Schakta säkert”, senaste utgåvan.

Släntytter ska skyddas mot erosion och nederbörd. Markarbeten utförs lämpligast vid torr väderlek.

Transport får ej utföras på terrass av naturligt siltiga jordlager.

Fyllningsarbeten skall inte utföras på tjälad eller frusen jord.

14.6 Vibrationer

Om spontning kommer att bli aktuellt vid grundläggning av parkeringsgaraget kommer buller och vibrationer kommer uppstå vid spontning. För sådana byggaktiviteter krävs att ett kontrollprogram mot omgivningspåverkan upprättas. Kontrollprogrammet ska även beakta närliggande byggnader, dess grundläggning och status samt omgivande ledningar i gator.

För fortsatt projektering måste jordens sensitivitetförhållanden beaktas.

14.7 Energibrunnar

Energibrunnar (bergvärme) bedöms sannolikt kunna tillåtas, men en hydrogeologisk utredning/bedömning ska först utföras för att visa att risken för grundvattensänkning ej föreligger. Eventuella energibrunnar ska följa

SGU:s Normbrunn-16 och Lidköpings kommuns kompletterande kontroller av energibrunnar.

15 VIDARE ARBETEN

Undersökningens omfattning uppfyller syftet att översiktligt kartlägga områdets jordprofil och variation i relativa hållfastheter inom området för framtagande av detaljplan. Inför detaljprojektering kan undersökningpunkterna också behöva förtätas i enlighet med SS-EN 1997-2 beroende på placering, omfattning och utformning av byggnader.

På grund av en relativt kort mätserie, variation i de uppmätta grundvattennivåerna samt att mätning är utförd under vinterhalvåret bör ett konservativt antagande om grundvattenytans nivå göras. Grundvattenmätningar bör utföras regelbundet i området för att skapa en mer tillförlitlig bild av grundvattennivåer och årstidsvariationer inom området.

BILAGOR

Ritning G-10-1-001 (Borrplan)

Ritning G-10-2-001 (Sektion)

Bilaga 1 – CPT-Utvärdering

Bilaga 2 – Laboratorieresultat

Bilaga 3 – Protokoll Markradonmätning

MEASURING THE WORLD

MITTA grundades i Finland redan 1989 och är nu ett av de största och ledande företag inom geodetisk mätningsteknik, geoteknik, geolaboratorium och dammsäkerhet. Vi är ett flexibelt, kundorienterat och entreprenörsdrivet företag med huvudkontor i Motala. Bland våra uppdragsgivare finns stora aktörer inom infrastruktur, byggnation och kraftbolag, men vi har även många små uppdragsgivare som söker professionellt stöd.



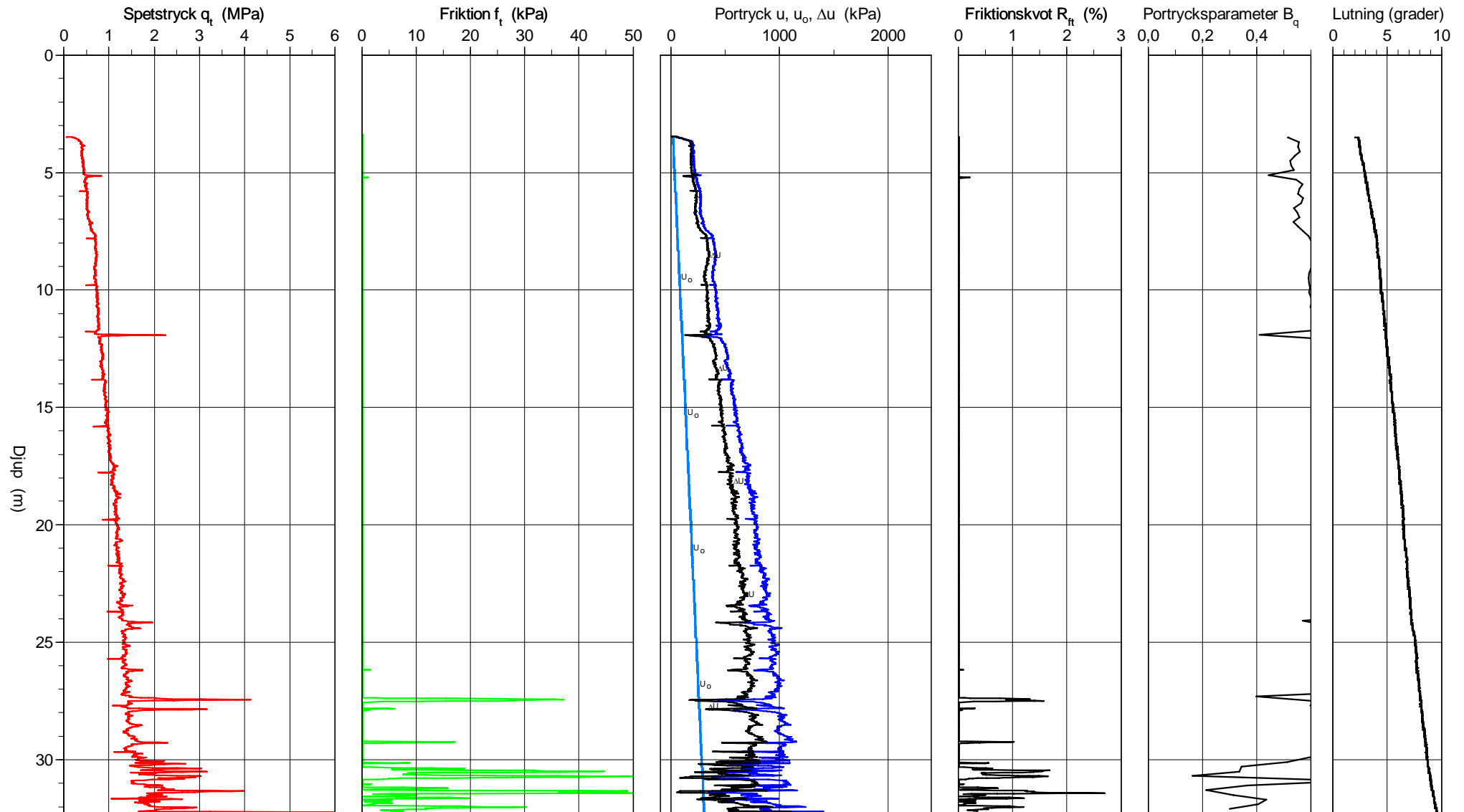
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,50 m
 Start djup 3,50 m
 Stopp djup 32,48 m
 Grundvattennivå 2,10 m

Referens my
 Nivå vid referens 48,58 m
 Förborrat material F: grSa / Sa
 Geometri Normal

Vätska i filter fett
 Borrpunktens koord.
 Utrustning 51704
 Sond nr 51704

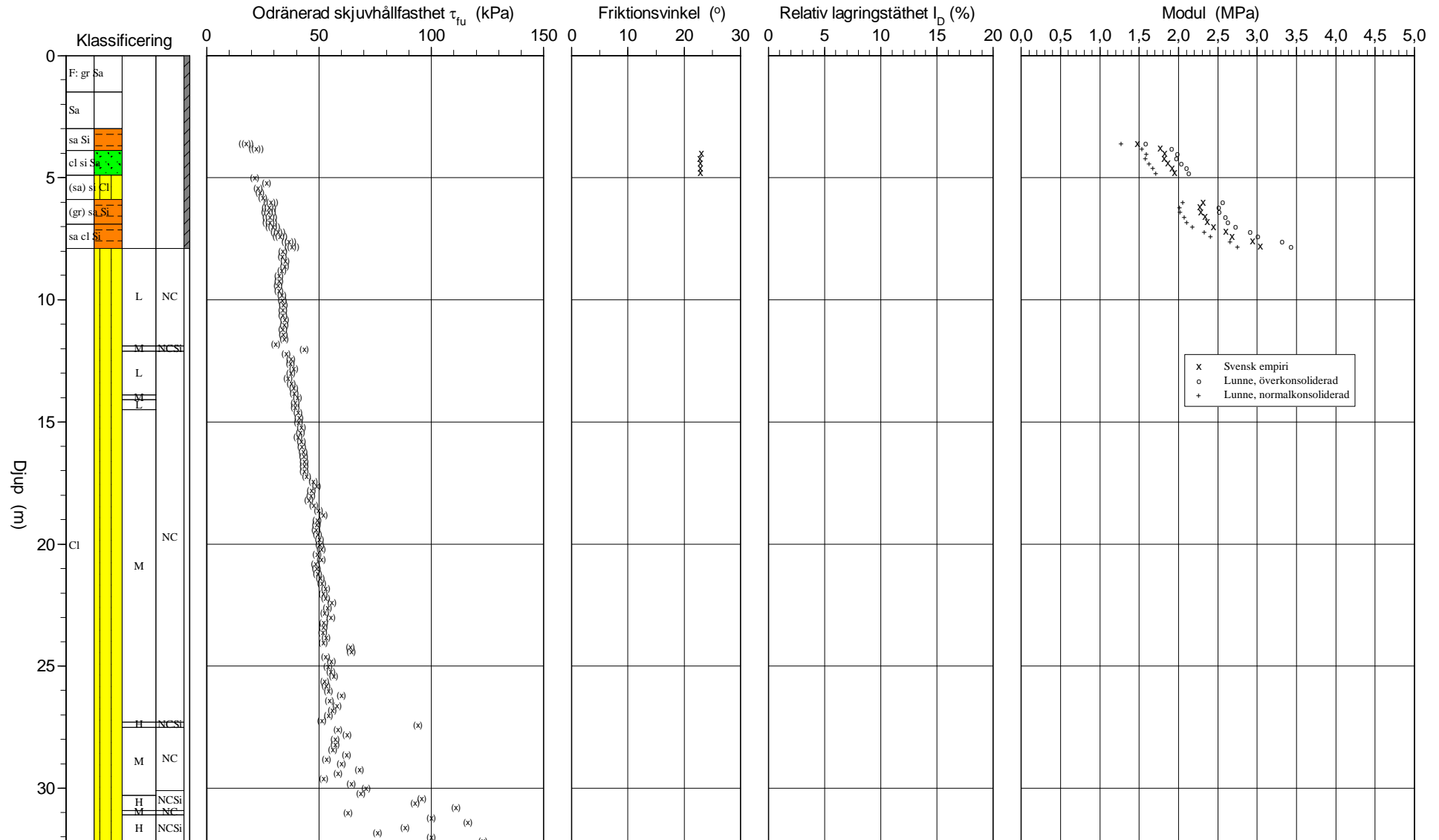
Projekt Skyffeln 2
 Projekt nr 1420033
 Plats Lidköping
 Borrhål 22M001
 Datum 20220811



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 3,50 m Utvärderare PZ
 Nivå vid referens 48,58 m Förbörat material F: grSa / Sa Datum för utvärdering 20220822
 Grundvattenyta 2,10 m Utrustning 51704
 Startdjup 3,50 m Geometri Normal

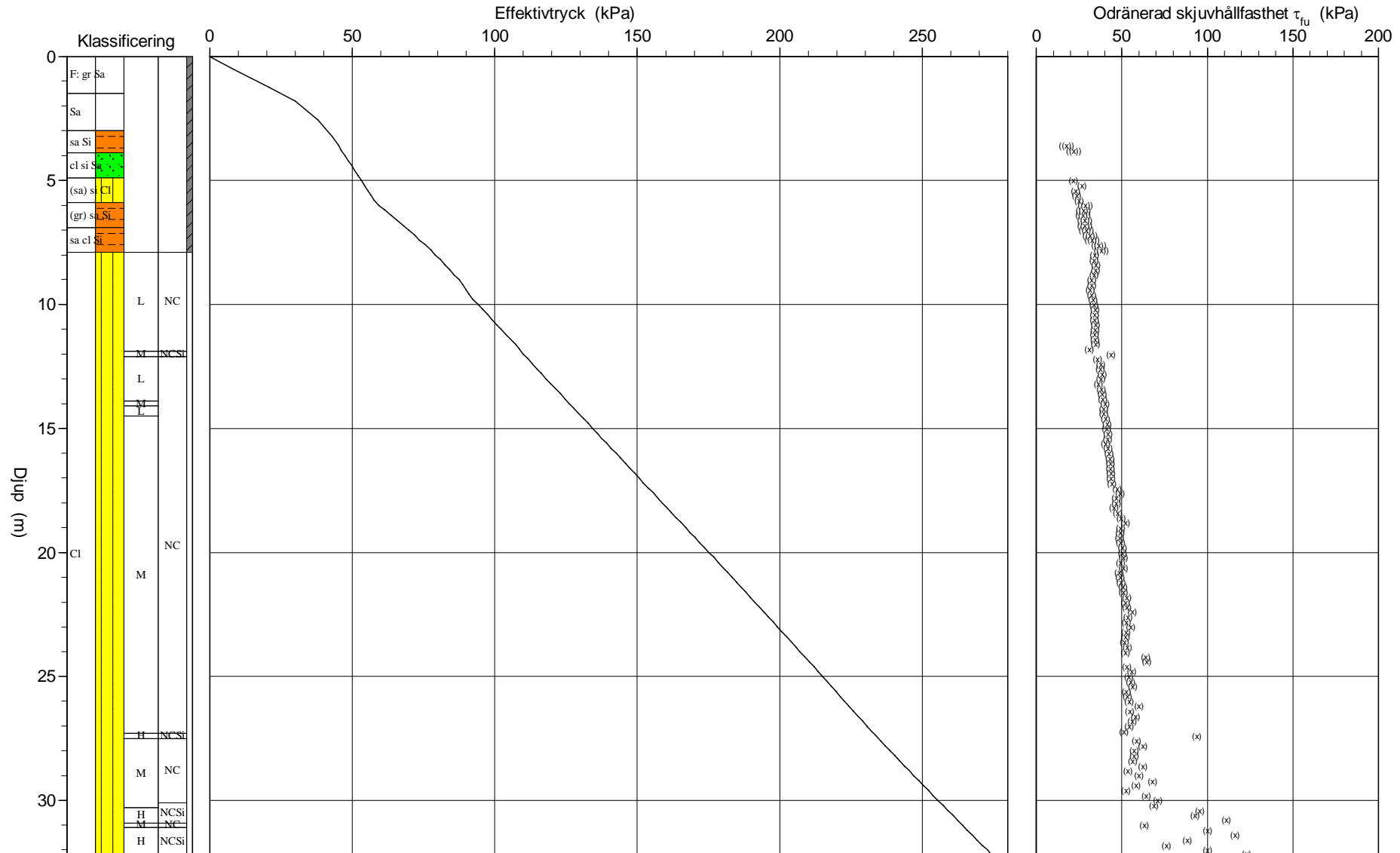
Projekt Skyffeln 2
 Projekt nr 1420033
 Plats Lidköping
 Borrhål 22M001
 Datum 20220811



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 3,50 m Utvärderare PZ
 Nivå vid referens 48,58 m Förborrat material F: grSa / Sa Datum för utvärdering 20220822
 Grundvattenyta 2,10 m Utrustning 51704
 Startdjup 3,50 m Geometri Normal

Projekt Skyffeln 2
 Projekt nr 1420033
 Plats Lidköping
 Borrhål 22M001
 Datum 20220811



CPT - sondering

Projekt Skyffeln 2 1420033		Plats Lidköping																	
		Borrhål 22M001																	
		Datum 20220811																	
Förborrningsdjup	3,50 m	Förborrat material	F: grSa / Sa																
Startdjup	3,50 m	Geometri	Normal																
Stoppdjup	32,48 m	Vätska i filter	fett																
Grundvattenyta	2,10 m	Operatör	HA																
Referens	my	Utrustning	51704																
Nivå vid referens	48,58 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																	
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa																	
Spets	51704	Inre friktion O_c	0,0 kPa																
Datum	20220809	Inre friktion O_f	0,0 kPa																
Areafaktor a	0,700	Cross talk c_1	0,000																
Areafaktor b	0,006	Cross talk c_2	0,000																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>19,60</td> <td>-5,60</td> <td>0,10</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>19,60</td> <td>-5,60</td> <td>0,10</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	19,60	-5,60	0,10	Diff	19,60	-5,60	0,10
	Portryck	Friktion	Spetstryck																
Före	0,00	0,00	0,00																
Efter	19,60	-5,60	0,10																
Diff	19,60	-5,60	0,10																
Skalfaktorer		Korrigerig																	
Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																	
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass 5 pga lutning																	
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering																
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)																
2,10	0,00		Från Till Densitet (ton/m ³) Flytgräns Jordart																
			0,00 1,00 1,70																
			1,00 1,50 1,70																
			1,50 3,00 1,70																
			3,00 3,50 1,80																
			3,50 4,00																
			4,00 5,00																
			5,00 6,00																
			6,00 7,00 2,10 0,21																
			7,00 8,00 2,00 0,23																
			F: gr Sa																
			F: gr Sa																
			Sa																
			sa Si																
			sa Si																
			cl si Sa																
			(sa) si Cl																
			(gr) sa Si																
			sa cl Si																
Anmärkning																			

CPT - sondering

Projekt		Plats												
Skyffeln 2 1420033		Lidköping												
		Borrhål 22M001												
		Datum 20220811												
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	1,00	F: gr Sa	1,70				8,3	8,3						
1,00	1,50	F: gr Sa	1,70				20,8	20,8						
1,50	2,10	Sa	1,70				30,0	30,0						
2,10	3,00	Sa	1,70				42,5	38,0						
3,00	3,50	sa Si	1,80				54,4	42,9						
3,50	3,70	sa Si	1,45		((17,8))		60,3	45,3				1,5	1,6	1,3
3,70	3,90	sa Si	1,60		((22,1))		63,3	46,3				1,8	1,9	1,5
3,90	4,10	cl si Sa	1,60			23,0	66,4	47,4			-14,7	1,8	2,0	1,6
4,10	4,30	cl si Sa	1,60			22,8	69,6	48,6			-15,3	1,8	2,0	1,6
4,30	4,50	cl si Sa	1,60			22,9	72,7	49,7			-14,7	1,9	2,0	1,6
4,50	4,70	cl si Sa	1,60			22,9	75,8	50,8			-14,2	1,9	2,1	1,7
4,70	4,90	cl si Sa	1,60			22,9	79,0	52,0			-14,0	2,0	2,1	1,7
4,90	5,10	(sa) si Cl	1,60		(21,6)		82,1	53,1		1,00				
5,10	5,30	(sa) si Cl	1,60		(26,8)		85,2	54,2		1,00				
5,30	5,50	(sa) si Cl	1,60		(22,9)		88,4	55,4		1,00				
5,50	5,70	(sa) si Cl	1,60		(23,6)		91,5	56,5		1,00				
5,70	5,90	(sa) si Cl	1,60		(25,1)		94,7	57,7		1,00				
5,90	6,10	(gr) sa Si	2,10	0,21	((28,6))		98,3	59,3				2,3	2,6	2,1
6,10	6,30	(gr) sa Si	2,10	0,21	((27,7))		102,4	61,4				2,3	2,5	2,0
6,30	6,50	(gr) sa Si	2,10	0,21	((27,4))		106,5	63,5				2,3	2,5	2,0
6,50	6,70	(gr) sa Si	2,10	0,21	((28,2))		110,7	65,7				2,3	2,6	2,1
6,70	6,90	(gr) sa Si	2,10	0,21	((28,4))		114,8	67,8				2,4	2,6	2,1
6,90	7,10	sa cl Si	2,00	0,23	((29,4))		118,8	69,8				2,4	2,7	2,2
7,10	7,30	sa cl Si	2,00	0,23	((31,7))		122,7	71,7				2,6	2,9	2,3
7,30	7,50	sa cl Si	2,00	0,23	((32,7))		126,6	73,6				2,7	3,0	2,4
7,50	7,70	sa cl Si	2,00	0,23	((36,8))		130,6	75,6				2,9	3,3	2,7
7,70	7,90	sa cl Si	2,00	0,23	((38,1))		134,5	77,5				3,0	3,4	2,7
7,90	8,10	Cl L	NC	1,85	(34,0)		138,3	79,3		1,00				
8,10	8,30	Cl L	NC	1,85	(33,7)		141,9	80,9		1,00				
8,30	8,50	Cl L	NC	1,85	(34,9)		145,5	82,5		1,00				
8,50	8,70	Cl L	NC	1,85	(34,7)		149,2	84,2		1,00				
8,70	8,90	Cl L	NC	1,85	(33,5)		152,8	85,8		1,00				
8,90	9,10	Cl L	NC	1,85	(32,2)		156,4	87,4		1,00				
9,10	9,30	Cl L	NC	1,60	(32,2)		159,8	88,8		1,00				
9,30	9,50	Cl L	NC	1,60	(31,7)		162,9	89,9		1,00				
9,50	9,70	Cl L	NC	1,60	(32,3)		166,1	91,1		1,00				
9,70	9,90	Cl L	NC	1,85	(33,5)		169,5	92,5		1,00				
9,90	10,10	Cl L	NC	1,85	(33,7)		173,1	94,1		1,00				
10,10	10,30	Cl L	NC	1,85	(34,2)		176,7	95,7		1,00				
10,30	10,50	Cl L	NC	1,85	(34,0)		180,4	97,4		1,00				
10,50	10,70	Cl L	NC	1,85	(34,0)		184,0	99,0		1,00				
10,70	10,90	Cl L	NC	1,85	(34,7)		187,6	100,6		1,00				
10,90	11,10	Cl L	NC	1,85	(34,4)		191,2	102,2		1,00				
11,10	11,30	Cl L	NC	1,85	(33,9)		194,9	103,9		1,00				
11,30	11,50	Cl L	NC	1,85	(34,3)		198,5	105,5		1,00				
11,50	11,70	Cl L	NC	1,85	(34,5)		202,1	107,1		1,00				
11,70	11,90	Cl L	NC	1,60	(30,8)		205,5	108,5		1,00				
11,90	12,10	Cl M	NCSi	1,85	(43,6)		208,9	109,9		1,00				
12,10	12,30	Cl L	NC	1,85	(35,5)		212,5	111,5		1,00				
12,30	12,50	Cl L	NC	1,85	(37,6)		216,2	113,2		1,00				
12,50	12,70	Cl L	NC	1,85	(37,3)		219,8	114,8		1,00				
12,70	12,90	Cl L	NC	1,85	(38,8)		223,4	116,4		1,00				
12,90	13,10	Cl L	NC	1,85	(37,6)		227,1	118,1		1,00				
13,10	13,30	Cl L	NC	1,85	(36,3)		230,7	119,7		1,00				
13,30	13,50	Cl L	NC	1,85	(37,9)		234,3	121,3		1,00				
13,50	13,70	Cl L	NC	1,85	(38,6)		237,9	122,9		1,00				
13,70	13,90	Cl L	NC	1,85	(38,9)		241,6	124,6		1,00				
13,90	14,10	Cl M	NC	1,85	(40,4)		245,2	126,2		1,00				
14,10	14,30	Cl L	NC	1,85	(39,4)		248,8	127,8		1,00				
14,30	14,50	Cl L	NC	1,85	(39,5)		252,5	129,5		1,00				
14,50	14,70	Cl M	NC	1,85	(40,7)		256,1	131,1		1,00				
14,70	14,90	Cl M	NC	1,85	(41,2)		259,7	132,7		1,00				
14,90	15,10	Cl M	NC	1,85	(41,0)		263,3	134,3		1,00				
15,10	15,30	Cl M	NC	1,85	(42,1)		267,0	136,0		1,00				
15,30	15,50	Cl M	NC	1,85	(41,7)		270,6	137,6		1,00				
15,50	15,70	Cl M	NC	1,85	(40,8)		274,2	139,2		1,00				
15,70	15,90	Cl M	NC	1,85	(42,1)		277,9	140,9		1,00				
15,90	16,10	Cl M	NC	1,85	(42,6)		281,5	142,5		1,00				
16,10	16,30	Cl M	NC	1,85	(43,1)		285,1	144,1		1,00				
16,30	16,50	Cl M	NC	1,85	(43,3)		288,8	145,8		1,00				
16,50	16,70	Cl M	NC	1,85	(43,4)		292,4	147,4		1,00				
16,70	16,90	Cl M	NC	1,85	(43,6)		296,0	149,0		1,00				
16,90	17,10	Cl M	NC	1,85	(43,6)		299,6	150,6		1,00				
17,10	17,30	Cl M	NC	1,85	(44,5)		303,3	152,3		1,00				
17,30	17,50	Cl M	NC	1,85	(47,4)		306,9	153,9		1,00				
17,50	17,70	Cl M	NC	1,85	(49,0)		310,5	155,5		1,00				
17,70	17,90	Cl M	NC	1,85	(46,7)		314,2	157,2		1,00				

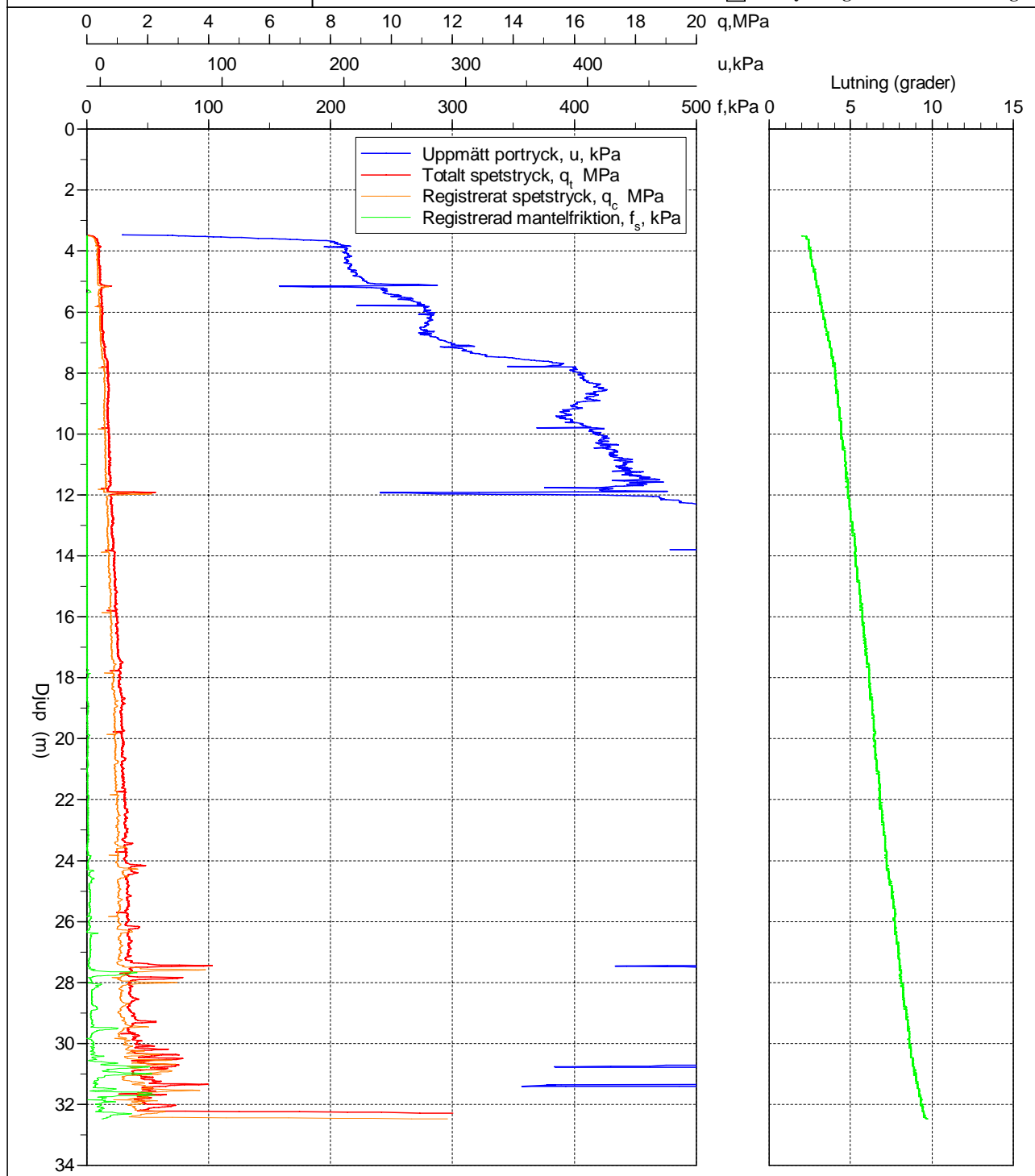
CPT - sondering

Projekt				Plats										
Skyffeln 2 1420033				Lidköping										
				Borrhål 22M001										
				Datum 20220811										
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													
17,90	18,10	CI M	NC 1,85		(46,5)		317,8	158,8		1,00				
18,10	18,30	CI M	NC 1,85		(45,5)		321,4	160,4		1,00				
18,30	18,50	CI M	NC 1,85		(47,7)		325,1	162,1		1,00				
18,50	18,70	CI M	NC 1,85		(49,8)		328,7	163,7		1,00				
18,70	18,90	CI M	NC 1,85		(52,0)		332,3	165,3		1,00				
18,90	19,10	CI M	NC 1,85		(49,3)		335,9	166,9		1,00				
19,10	19,30	CI M	NC 1,85		(48,9)		339,6	168,6		1,00				
19,30	19,50	CI M	NC 1,85		(48,7)		343,2	170,2		1,00				
19,50	19,70	CI M	NC 1,85		(49,4)		346,8	171,8		1,00				
19,70	19,90	CI M	NC 1,85		(50,3)		350,5	173,5		1,00				
19,90	20,10	CI M	NC 1,85		(50,4)		354,1	175,1		1,00				
20,10	20,30	CI M	NC 1,85		(51,0)		357,7	176,7		1,00				
20,30	20,50	CI M	NC 1,85		(49,3)		361,4	178,4		1,00				
20,50	20,70	CI M	NC 1,85		(51,1)		365,0	180,0		1,00				
20,70	20,90	CI M	NC 1,80		(48,4)		368,6	181,6		1,00				
20,90	21,10	CI M	NC 1,85		(49,0)		372,1	183,1		1,00				
21,10	21,30	CI M	NC 1,85		(49,6)		375,8	184,8		1,00				
21,30	21,50	CI M	NC 1,85		(50,6)		379,4	186,4		1,00				
21,50	21,70	CI M	NC 1,85		(51,1)		383,0	188,0		1,00				
21,70	21,90	CI M	NC 1,85		(53,1)		386,7	189,7		1,00				
21,90	22,10	CI M	NC 1,80		(52,0)		390,2	191,2		1,00				
22,10	22,30	CI M	NC 1,80		(53,1)		393,8	192,8		1,00				
22,30	22,50	CI M	NC 1,85		(55,8)		397,4	194,4		1,00				
22,50	22,70	CI M	NC 1,85		(53,7)		401,0	196,0		1,00				
22,70	22,90	CI M	NC 1,80		(52,6)		404,6	197,6		1,00				
22,90	23,10	CI M	NC 1,85		(55,3)		408,1	199,1		1,00				
23,10	23,30	CI M	NC 1,80		(52,2)		411,7	200,7		1,00				
23,30	23,50	CI M	NC 1,85		(52,0)		415,3	202,3		1,00				
23,50	23,70	CI M	NC 1,85		(51,7)		418,9	203,9		1,00				
23,70	23,90	CI M	NC 1,80		(53,2)		422,5	205,5		1,00				
23,90	24,10	CI M	NC 1,80		(52,0)		426,0	207,0		1,00				
24,10	24,30	CI M	NC 1,85		(64,0)		429,6	208,6		1,00				
24,30	24,50	CI M	NC 1,90		(64,6)		433,3	210,3		1,00				
24,50	24,70	CI M	NC 1,80		(53,1)		436,9	211,9		1,00				
24,70	24,90	CI M	NC 1,80		(55,6)		440,5	213,5		1,00				
24,90	25,10	CI M	NC 1,80		(53,9)		444,0	215,0		1,00				
25,10	25,30	CI M	NC 1,80		(55,3)		447,5	216,5		1,00				
25,30	25,50	CI M	NC 1,80		(56,5)		451,1	218,1		1,00				
25,50	25,70	CI M	NC 1,80		(52,5)		454,6	219,6		1,00				
25,70	25,90	CI M	NC 1,80		(53,2)		458,1	221,1		1,00				
25,90	26,10	CI M	NC 1,80		(54,4)		461,7	222,7		1,00				
26,10	26,30	CI M	NC 1,85		(59,9)		465,2	224,2		1,00				
26,30	26,50	CI M	NC 1,80		(54,6)		468,8	225,8		1,00				
26,50	26,70	CI M	NC 1,90		(58,0)		472,4	227,4		1,00				
26,70	26,90	CI M	NC 1,80		(56,0)		476,1	229,1		1,00				
26,90	27,10	CI M	NC 1,80		(54,2)		479,6	230,6		1,00				
27,10	27,30	CI M	NC 1,80		(51,3)		483,1	232,1		1,00				
27,30	27,50	CI H	NCSi 1,90		(94,0)		486,8	233,8		1,00				
27,50	27,70	CI M	NC 1,85		(58,5)		490,5	235,5		1,00				
27,70	27,90	CI M	NC 1,85		(62,4)		494,1	237,1		1,00				
27,90	28,10	CI M	NC 1,80		(57,2)		497,7	238,7		1,00				
28,10	28,30	CI M	NC 1,90		(57,2)		501,3	240,3		1,00				
28,30	28,50	CI M	NC 1,90		(56,3)		505,0	242,0		1,00				
28,50	28,70	CI M	NC 1,90		(62,2)		508,7	243,7		1,00				
28,70	28,90	CI M	NC 1,80		(53,5)		512,4	245,4		1,00				
28,90	29,10	CI M	NC 1,90		(59,9)		516,0	247,0		1,00				
29,10	29,30	CI M	NC 1,90		(68,1)		519,7	248,7		1,00				
29,30	29,50	CI M	NC 1,90		(58,5)		523,5	250,5		1,00				
29,50	29,70	CI M	NC 1,80		(52,2)		527,1	252,1		1,00				
29,70	29,90	CI M	NC 1,90		(64,4)		530,7	253,7		1,00				
29,90	30,10	CI M	NC 1,90		(71,0)		534,4	255,4		1,00				
30,10	30,30	CI M	NCSi 1,90		(68,7)		538,2	257,2		1,00				
30,30	30,50	CI H	NCSi 1,90		(95,8)		541,9	258,9		1,00				
30,50	30,70	CI H	NCSi 1,90		(92,8)		545,6	260,6		1,00				
30,70	30,90	CI H	NCSi 1,90		(111,0)		549,4	262,4		1,00				
30,90	31,10	CI M	NC 1,90		(63,0)		553,1	264,1		1,00				
31,10	31,30	CI H	NCSi 1,90		(100,0)		556,8	265,8		1,00				
31,30	31,50	CI H	NCSi 1,90		(116,3)		560,5	267,5		1,00				
31,50	31,70	CI H	NCSi 1,90		(88,4)		564,3	269,3		1,00				
31,70	31,90	CI H	NCSi 1,90		(76,0)		568,0	271,0		1,00				
31,90	32,10	CI H	NCSi 1,90		(99,9)		571,7	272,7		1,00				
32,10	32,20	CI H	NCSi 1,90		(123,0)		574,5	274,0		1,00				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Projekt	Skyffeln 2	Plats	Lidköping
Projektnummer	1420033	Borrhål	22M001
Borrföretag	MITTA AB	Datum	20220811
Borrningsledare	HA		

Förborrningsdjup	3,50 m	Förborrat material	F: grSa / Sa
Start djup	3,50 m	Geometri	Normal
Stopp djup	32,48 m	Vätska i filter	fett
Grundvattennivå	2,10 m	Borrpunktens koord.	
Referens	my	Utrustning	51704
Nivå vid referens	48,58 m	Sond Nr	51704

 Portryck registrerat vid sondering


Västbergavägen 24, 126 30 HÄGERSTEN

Redovisning av rutinundersökning på störda prover

Beställare:	Mitta AB	Projekt:	Skyffeln 2 Lidköping	Provtagningsdatum:	220811
Projektsvarig	Patrick Zens	Projekt nr.	1420033	Ankomstdatum:	220818
Adress:	Företagsvägen 29, 23237 Arlöv	Provtagare**	Mitta AB	Analysdatum:	220819

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* ¹	Förkortning ²	Mtrl typ / tjälf. Klass ³	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT ρ ⁴ , t/m ³	Vattenkvot w _N ⁵ %	Konflytgräns w _L ⁶ %	Anmärkning
22M001	3,00 - 4,00	Grå finsanding SILT	fsaSi	5A/4	Skr		25,4		
	6,00 - 7,00	Grå finsandig SILT med gruskorn	fsaSi gr	5A/4	Skr	2,11	34,7	(21,0)	
	7,00 - 8,00	Grå finsandig lerig SILT	fsaciSi	5A/4	Skr	1,98	39,1	27,1	
22M002	3,00 - 4,00	Grå finsanding SILT	fsaSi	5A/4	Skr		21,6		
	4,00 - 5,00	Grå finsandig lerig SILT med gruskorn	fsaciSi gr	5A/4	Skr	-	34,7	23,1	Liten provmängd. Inget material kvar.

*Ej ackrediterad metod, **Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport
 Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden
 Utförd av: **Maria Gkatsou** Granskad av: **Lina Johansson**
 Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>
 Enligt: ¹SS-EN ISO 14688-1, -2 | ²SGF Beteckningssystem 2016 | ³AMA Anläggning 17 | ⁴SS-EN IS 17892-2:2014 | ⁵SS-EN ISO 17892-1:2014 | ⁶SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018*
 Provningsansvarig: **Lina Johansson**

Digitalt signerad av Lina Johansson
 DN: cn=Lina Johansson, c=SE,
 o=mitta ab,
 email=lina.johansson@mitta.se
 Datum: 2022.08.22 08:57:01
 +0200

Sammanställning av Laboratorieundersökningar 2022



Von Utfallsgatan 20
415 05 Göteborg
Tel. 0768524509
Team@mitta.se
www.mitta.se

Projekt :

Skyffeln 2

Beställare : Mitta

Uppdragsledare : Patrick Zens

Uppdragsnr : 1420033

Borrhål : 22M001

Fältundersökning gjord : 2022-08-29 Håkan Arnklint

Labundersökning gjord : 2022-09-05 Helena Seger

Granskat av : 2022-09-06 Meraf Berhe

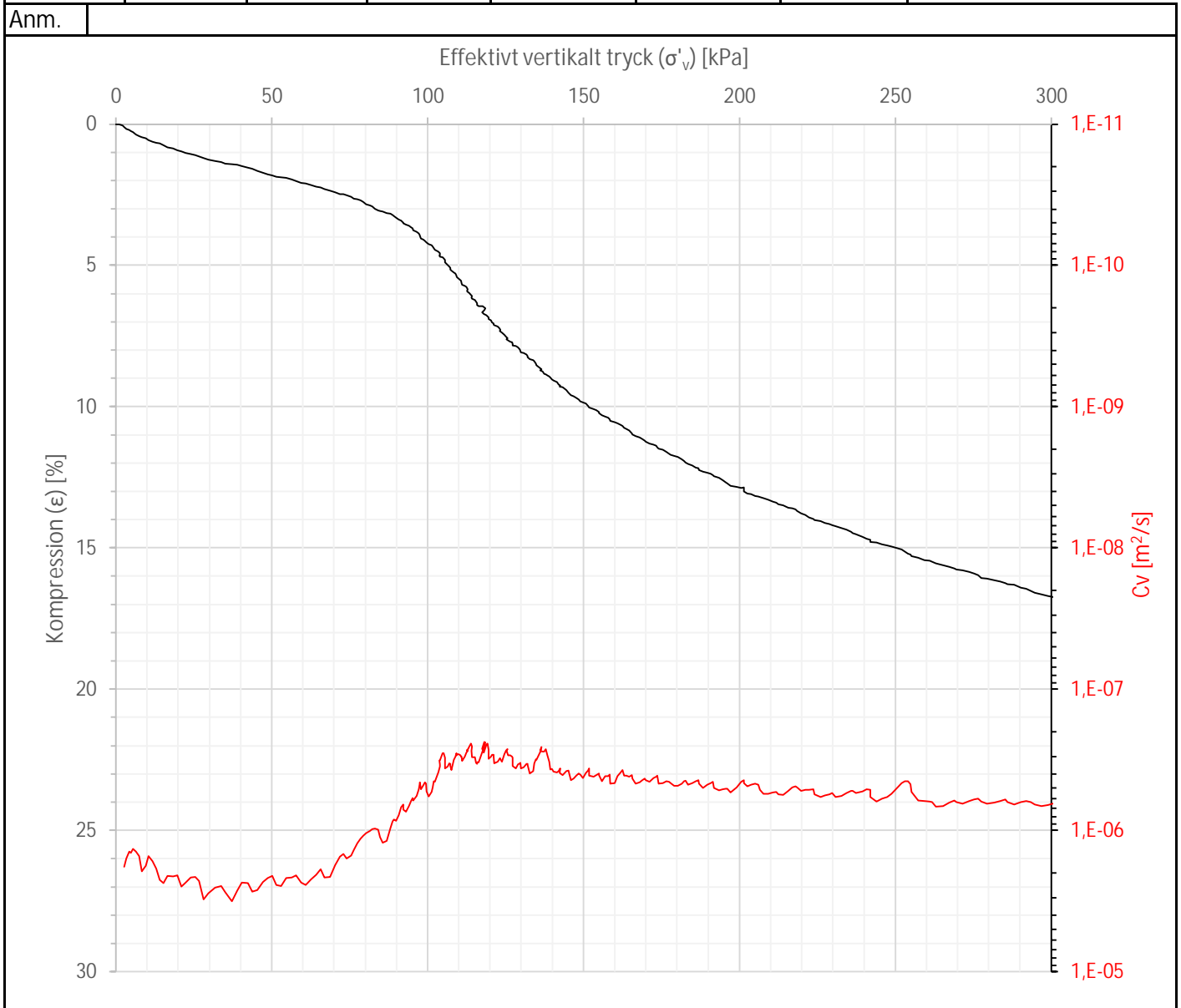
Cylinder nummer	Djup (m)	Benämning	Densitet	Vattenkvot	Konflytgräns	Sensitivitet enl.konpro	Omrördskjuvhållfasthet	Skjuvhållfasthet (oreducerad) (tfu kPa *)
			ρ t/m ³	W %	W _L %	St	kPa	
112	5,0	Brun lerig SILT, sandskikt	1,80	40				
529			1,79					
4180			1,81	47	28	148	0,10	15
24	10,0	Brun siltig LERA	1,55	79				
33			1,56					
313			1,57	80	66	35	0,52	18
246	15,0	Brun lerig SILT	1,68	55				
578			1,70					
809			1,70	62	44	119	0,17	20
Styrande dokument: Okulär benämning enl : SS-EN ISO 14688-1, -2. Skrymdensitet, kolvprov: SS-EN ISO 17892-2;2004			Vattenkvot enl. SS-EN ISO 17892-1;2004 Konflytgräns: f.d. SS027120 Konförsök: SS-EN ISO 17892-6;2004					

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	4180
Djup [m]:	5,0	CRS-nummer:	12
Jordart*:	leSi_sa_	Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Vattenkvot [%]:	41	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,74	Provningstemperatur [°C]:	7
		SS-EN ISO 17892-1:2014	
		SS-EN ISO 17892-2	

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
83	705	113	14	9,7E-07	5,4E-09	2,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

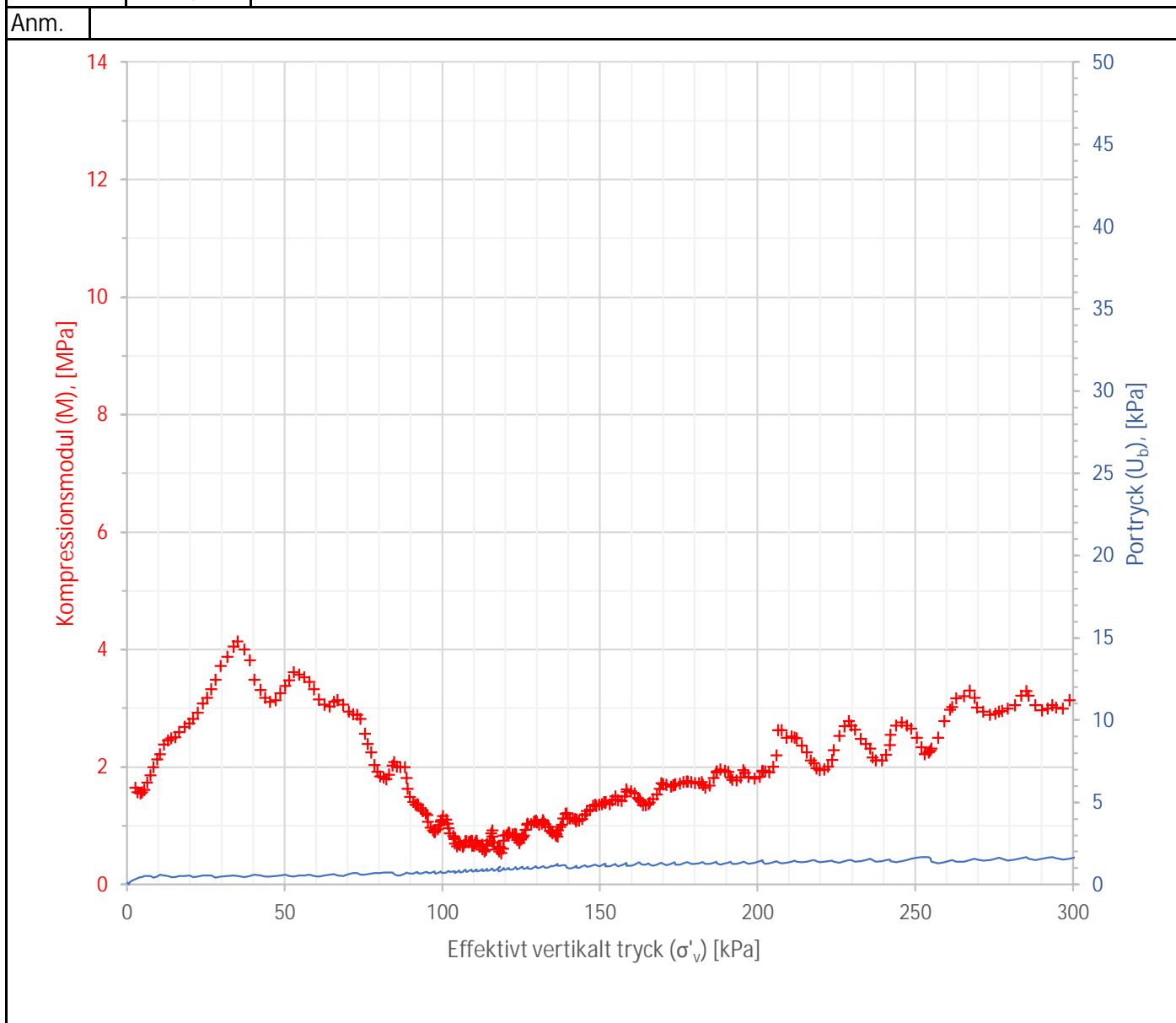
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29	
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31	
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01	
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	4180	
Djup [m]:	5,0	CRS-nummer:	12	
Jordart*:	leSi_sa_	Deformationshastighet [%/tim]:	0,76	
Vattenkvot [%]:	41	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,74	SS-EN ISO 17892-2	Provningsstemperatur [°C]:	7

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
113	14,3



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

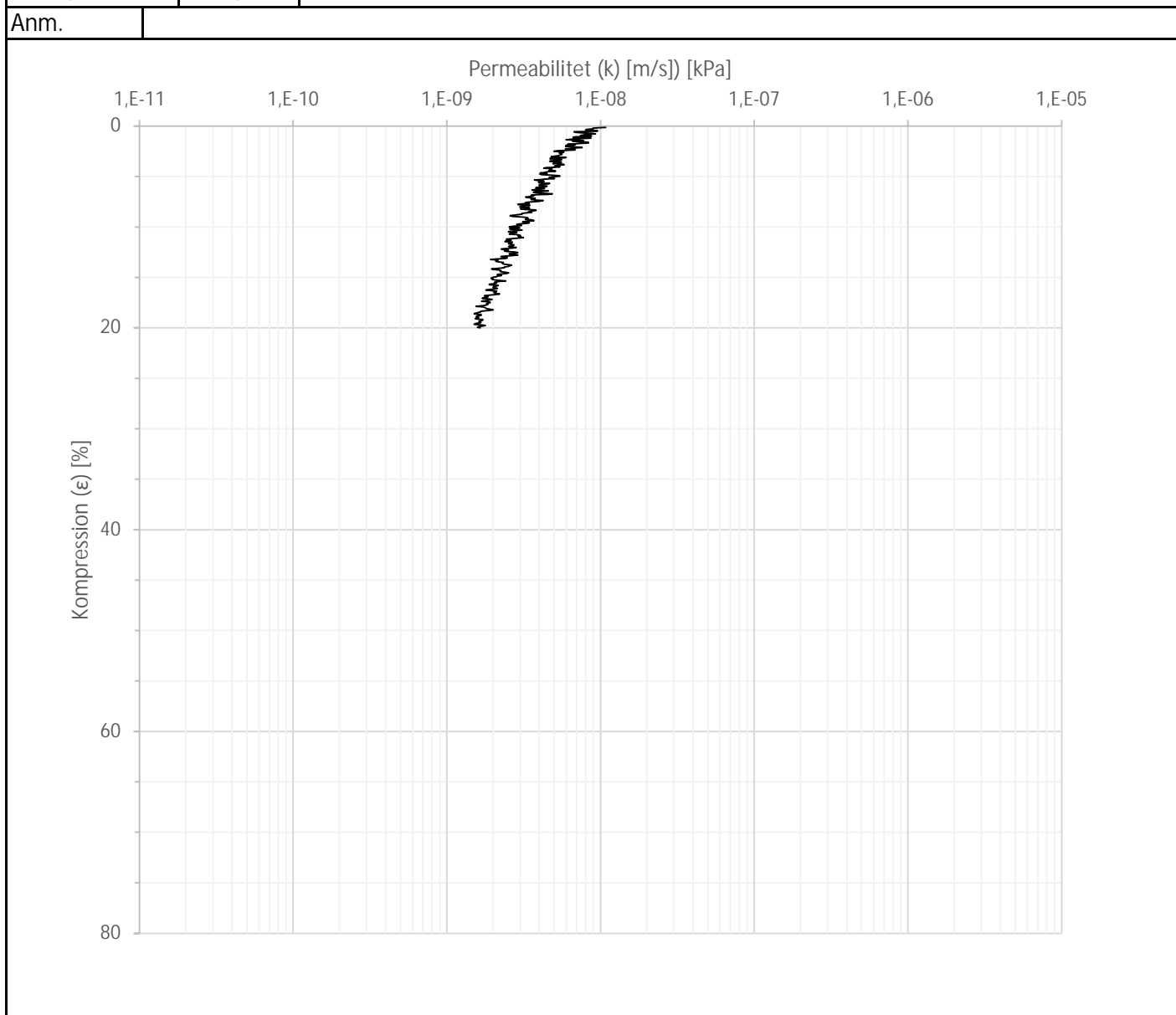
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	4180
Djup [m]:	5,0	CRS-nummer:	12
Jordart:	leSi_sa_ Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,76
Vattenkvot [%]:	40,5 SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,74 SS-EN ISO 17892-2	Provningsstemperatur [°C]:	7

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
5,4E-09	2,7



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

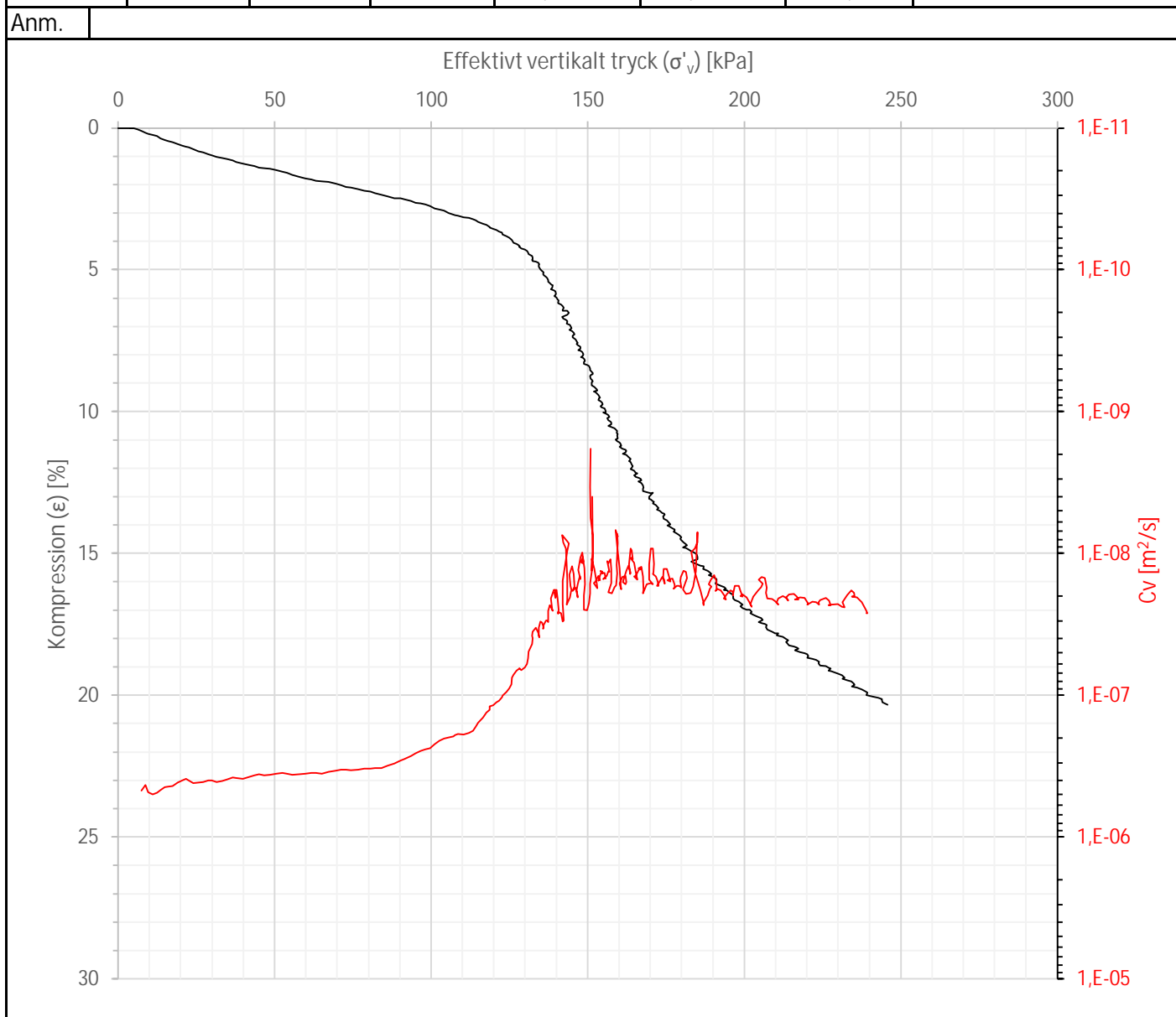
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	313
Djup [m]:	10,0	CRS-nummer:	10
Jordart*:	siLe	Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Vattenkvot [%]:	78	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,56	Provningsstemperatur [°C]:	7
		SS-EN ISO 17892-1:2014	
		SS-EN ISO 17892-2	

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
118	359	146	13	1,3E-07	8,3E-10	4,0



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

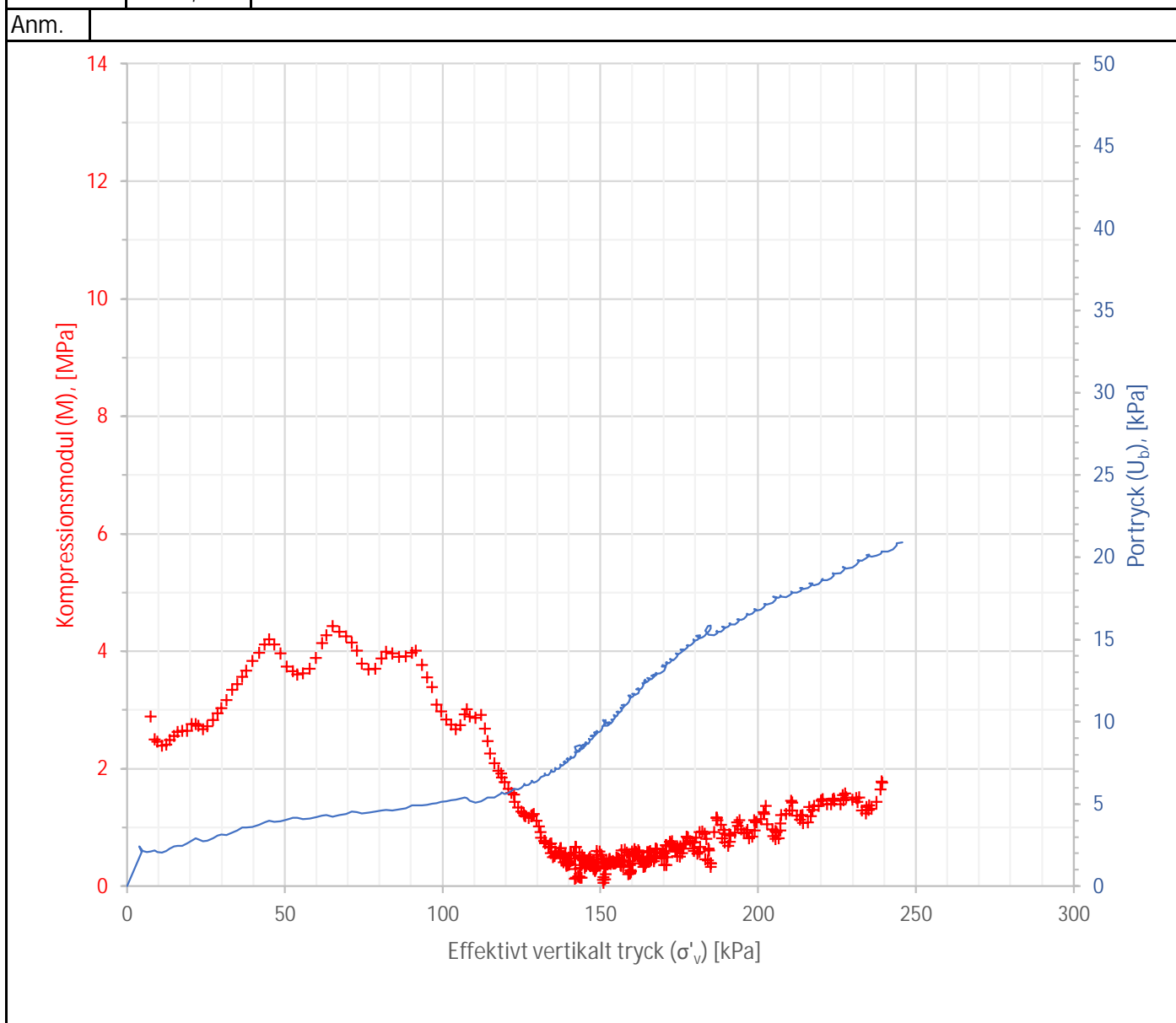
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	313
Djup [m]:	10,0	CRS-nummer:	10
Jordart*:	siLe	Deformationshastighet [%/tim]:	0,76
Vattenkvot [%]:	78	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,56	Provningsstemperatur [°C]:	7
	SS-EN ISO 17892-1:2014		
	SS-EN ISO 17892-2		

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
146	13,0



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

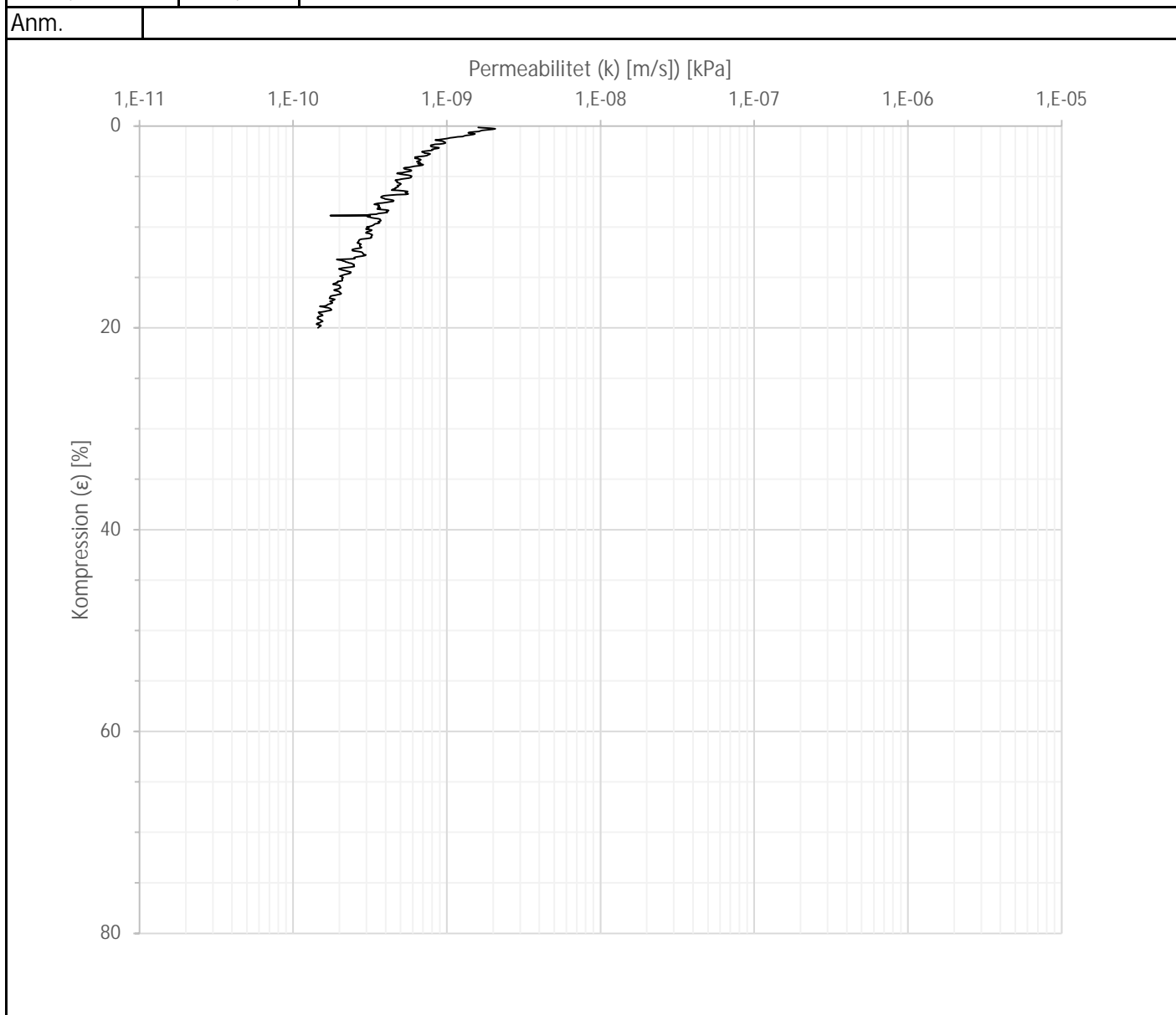
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	313
Djup [m]:	10,0	CRS-nummer:	10
Jordart:	siLe	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]: 0,76
Vattenkvot [%]:	77,8	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]: 20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,56	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]: 7

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
8,3E-10	4,0



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

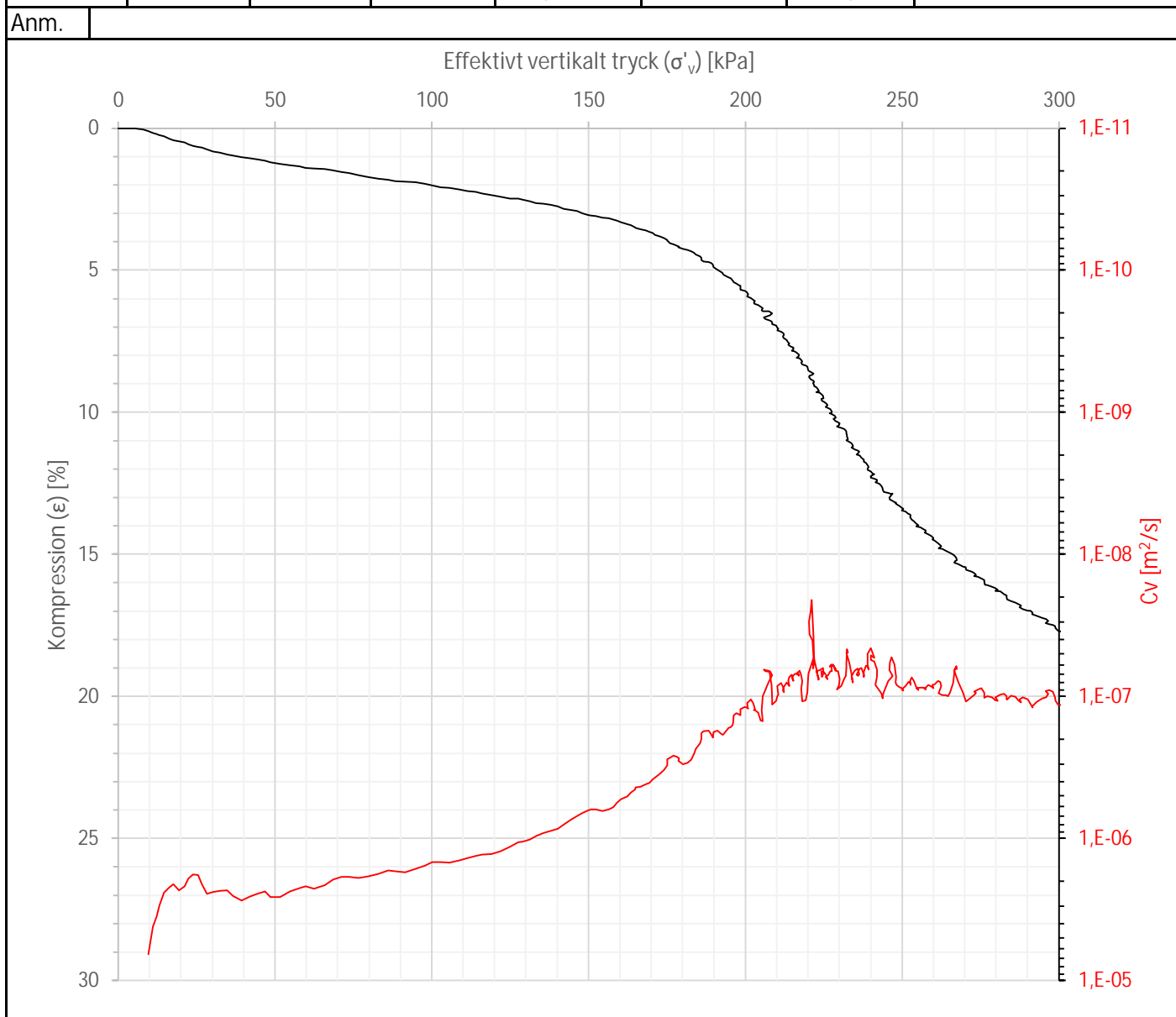
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger
		Granskad av:	Lennart Nilsson
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	809
Djup [m]:	15,0	CRS-nummer:	11
Jordart*:	leSi	Deformationshastighet [%/tim]:	0,8
Vattenkvot [%]:	55	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,63	Provningsstemperatur [°C]:	7
		SS-EN ISO 17892-1:2014	
		SS-EN ISO 17892-2	

Deformationsegenskaper

σ'_c [kPa]	M_L [kPa]	σ'_L [kPa]	M'	C_v [m ² /s]	k_i [m/s]	β_k
167	505	208	12	4,3E-07	2E-09	2,8



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Kund har informerats om mätosäkerhet vid kontraktsgenomgång.

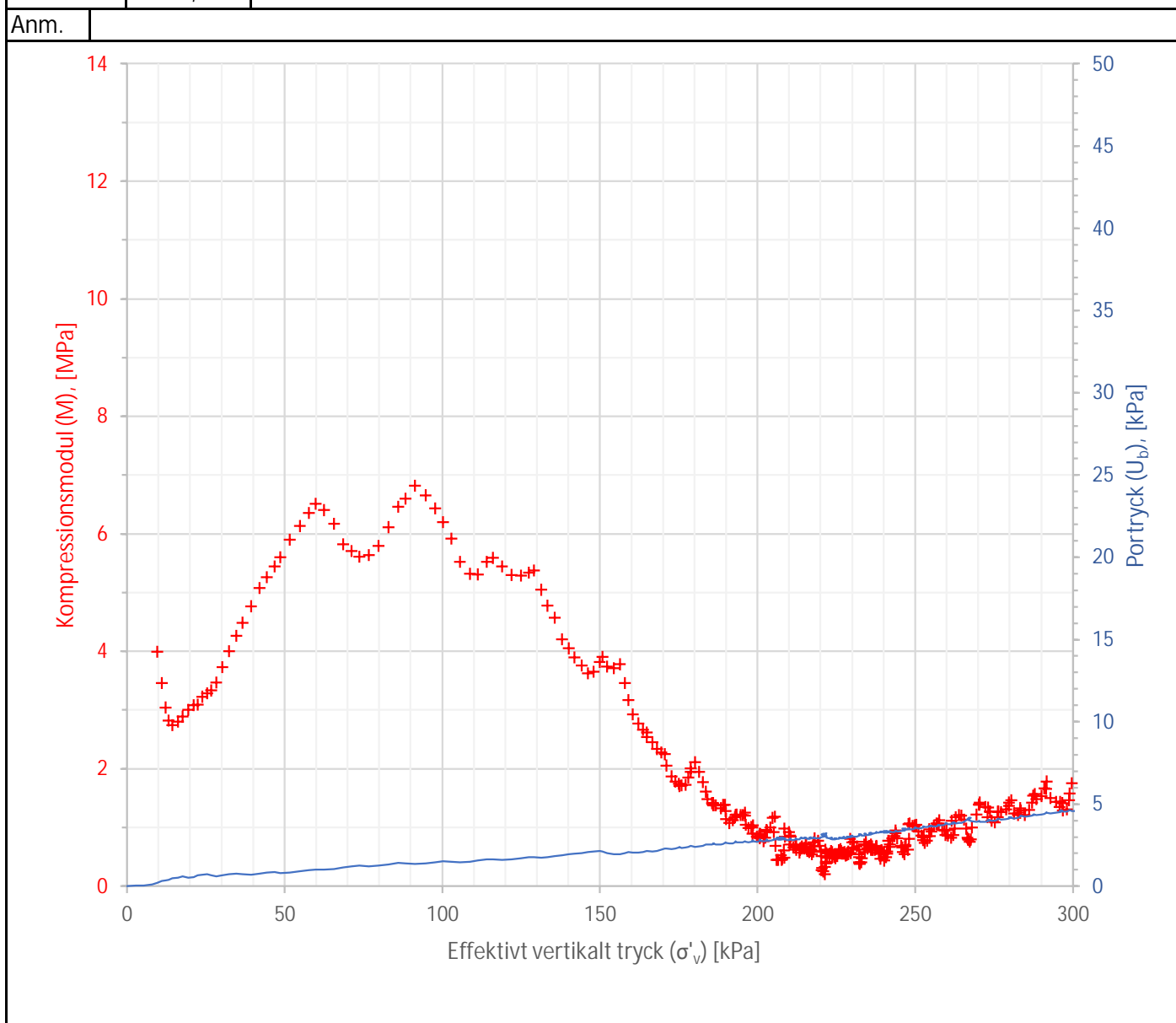
<https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29	
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31	
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01	
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	809	
Djup [m]:	15,0	CRS-nummer:	11	
Jordart*:	leSi	Deformationshastighet [%/tim]:	0,76	
Vattenkvot [%]:	55	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,63	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Deformationsegenskaper

σ'_L [kPa]	M'
208	12,4



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

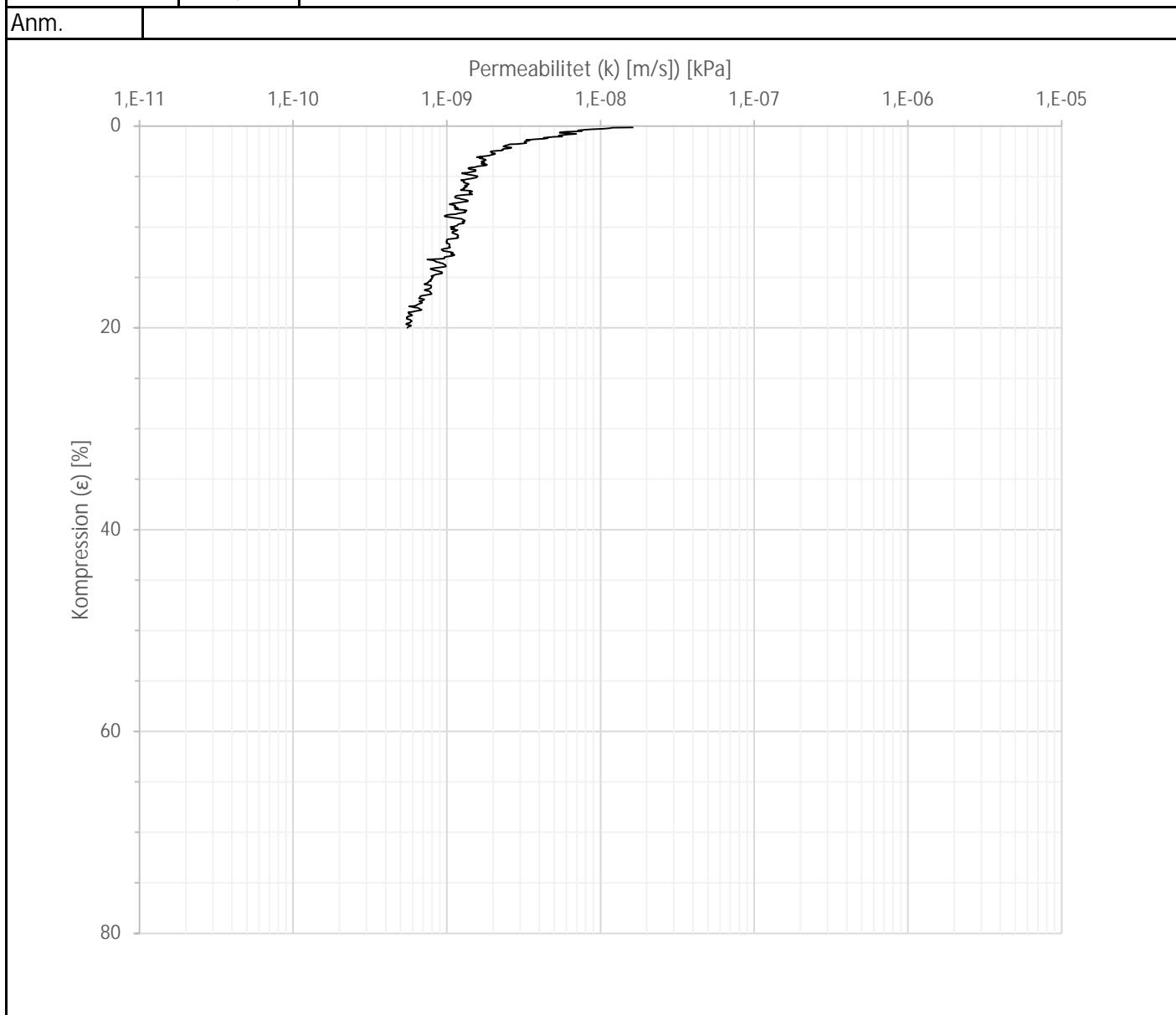
* Enligt SGF beteckningssystem 2016

Redovisning av CRS-försök enligt SS 27126:1991

Beställare:	Mitta	Provtagningsdatum:	2022-08-29	
Projekt:	Skyffeln 2	Ankomstdatum:	2022-08-31	
Projektnr.:	1420033	Analysdatum:	2022-09-01	
Projektansvarig:	Patrick Zens	Utförd av:	Helena Seger	
		Granskad av:	Lennart Nilsson	
Borrhål/sektion:	22M001	Tubnr.:	809	
Djup [m]:	15,0	CRS-nummer:	11	
Jordart:	leSi	Enligt SGF beteckningssystem 2016	Deformationshastighet [%/tim]:	0,76
Vattenkvot [%]:	54,7	SS-EN ISO 17892-1:2014	Provhöjd/diameter [mm]:	20 / 50
Skrymdensitet [t/m ³]:	1,63	SS-EN ISO 17892-2	Provningstemperatur [°C]:	7

Permeabilitetsegenskaper

k_f [m/s]	β_k
2E-09	2,8



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 27126:1991.

* Enligt SGF beteckningssystem 2016

2022-08-17

RAPPORT 7539MITTA AB
HÅKAN ARNKLINT
VÄLTVÄGEN 9
54138 SKÖVDE**MARKRADONMÄTNING**


Mätområde: SKYFFELN 2, LIDKÖPING

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
13535	22M00	34	2022-08-11	2022-08-15	
13534	22M00	20	2022-08-11	2022-08-15	

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


Nathan Higgins

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

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

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

Vanliga problem

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

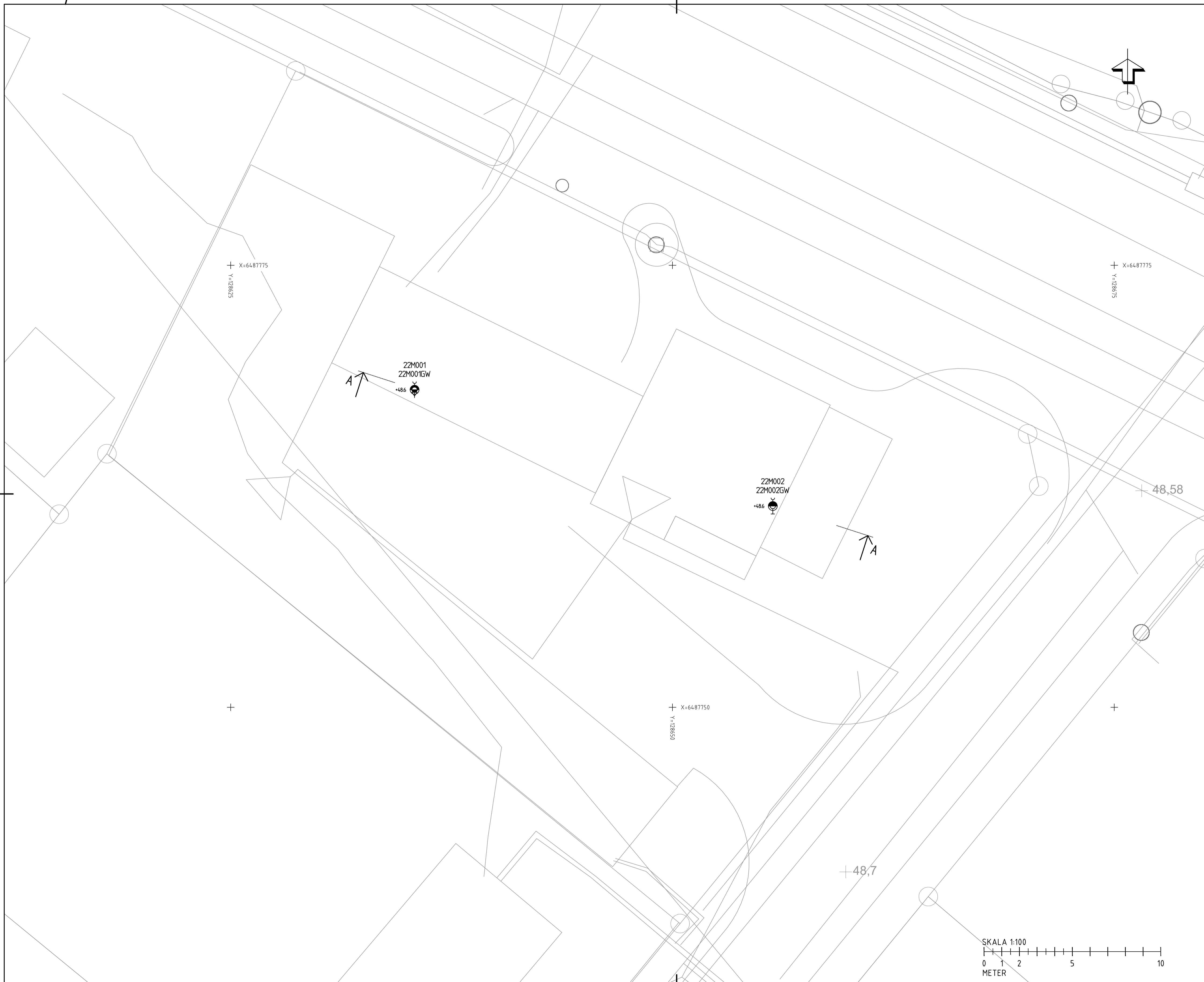
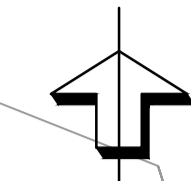
Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Bygghälsöversynsgruppen

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

TECKENFÖRKLARING

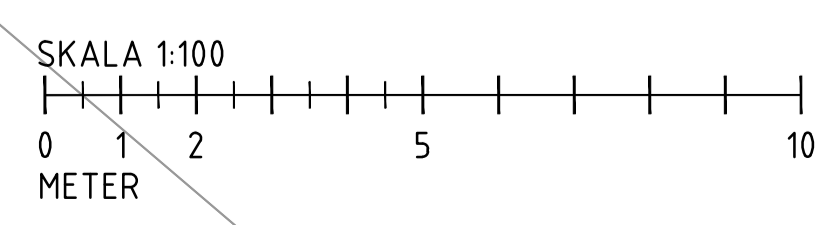
BETECKNINGAR ENLIGT SGF-S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 OCH SS-EN 14688-1

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



+48,58

+48,7



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
LIDKÖPING SKYFFELN 2 LIDKÖPING KOMMUN			
UPPDRAG NR 14.20033	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDLÄGGARE P.ZENS	
DATUM 2022-08-23	UPPDRAGSLEDARE P.ZENS		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
PLAN			
SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-1-001	BET

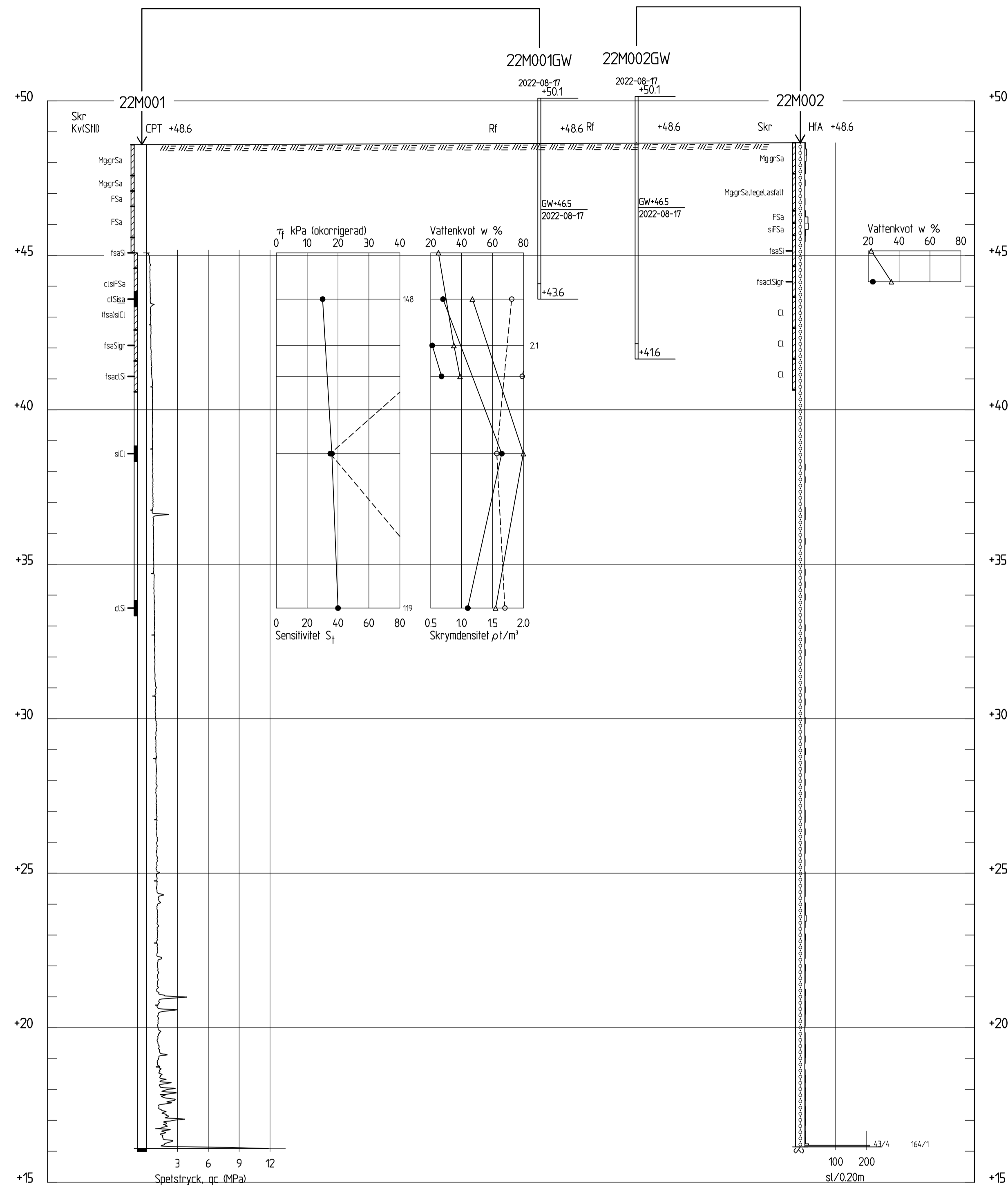
TECKENFÖRKLARING

MARKYTA INTERPOLERAD
MELLAN BORRPUNKTERNA

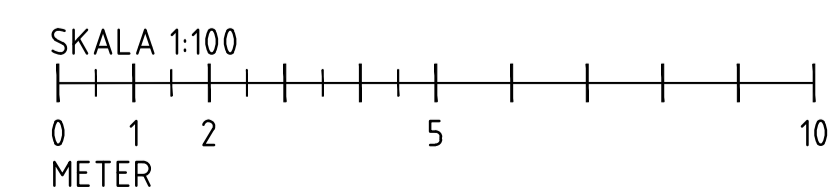
BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2
OCH SS-EN 14688-1

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

ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN.



SEKTION A-A
1:100



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
LIDKÖPING SKYFFELN 2 LIDKÖPING KOMMUN			
UPPDRAG NR 14.20033	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDL.ÄGGARE P.ZENS	
DATUM 2022-08-25	UPPDRAGSLEDARE P.ZENS		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION A-A			
SKALA 1:100	A1	NUMMER G-10-2-001	BET

Fil: C:\Users\svalkosson\My Documents\Geoteknik - Dokument\Mitte - Dokument\Mitte_Geo och KVP\15p_jul_2021\Original\Lidköping kommun\1420033_Skyffeln_A\CD\Bilagor\G-10-2-001.dwg PLOTTAD: 2022-08-17 13:55:52 AV ANVÄNDARE: Anvåkösö