

Handläggare
Anton Wennberg
Mobil +46 72 514 15 45
Anton.wennberg@afry.com

Datum
2024-02-13

Uppdragsnr
D0128465

DP Tjärhovet 4 och 5, Lycksele

Geoteknisk fältundersökning

MUR Geoteknik

Luleå, 2024-02-13
ÅF-Infrastructure AB

Geotekniker
Anton Wennberg

Granskare
Anders Andersson



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT	3
1.1	Blivande anläggning/konstruktion	3
1.2	Topografi och ytbeskaffenhet	3
1.3	Befintliga och planerade anläggningar	3
1.4	Historik	4
2	SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR	5
3	UNDERLAG	5
3.1	Tidigare utförda undersökningar	5
4	GEOTEKNISK KATEGORI	5
5	STYRANDE DOKUMENT	6
5.1	Planering och redovisning	6
5.2	Fältundersökningar	6
6	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	7
6.1	Utförda fältförsök	7
6.2	Provtagningskategori	7
6.3	Inmätning och utsättning	7
7	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	7
8	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	8
9	HÄRLEDDA VÄRDEN	8
9.1	Hållfasthetsegenskaper	8
9.2	Deformationsegenskaper	9
10	MILJÖGEOTEKNIK	10
11	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	10
11.1	Generellt	10
11.2	Härledda värdens spridning och relevans	10
12	RITNINGAR	11

BILAGOR

- Bilaga 1 – Laboratorieprotokoll
- Bilaga 2 – Conradutvärdering
- Bilaga 3 – Kalibreringsprotokoll CPT

1 Objekt

1.1 Blivande anläggning/konstruktion

Lycksele kommun planerar att upprätta en detaljplan för fastigheterna Tjärhovet 4 och 5 i Lycksele tätort.

I området för den nya detaljplanen planeras byggandet av en ny Coop-butik med tillhörande parkeringar.



Figur 1—1 Vy över detaljplaneområde

1.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Det undersökta området är plant, parkeringen varierar generellt i höjd mellan ca +215,2 - +217,0 (RH 2000) med undantag från borrhöjderna på Djupskolavan där höjden på isen har uppmätts till +212,5 (RH2000). Området karakteriseras av grönytor och parkeringar.

1.3 Befintliga och planerade anläggningar

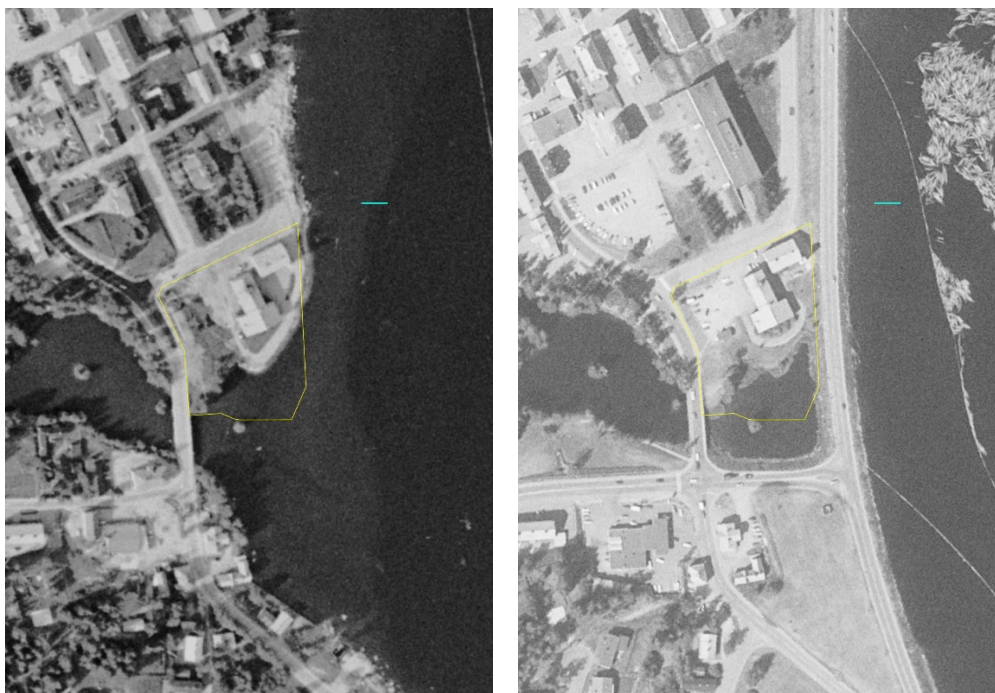
I dagsläget finns det en parkering i området. Det finns även en damm, Djupskolavan i södra delen av detaljplaneområdet.

I öster avgränsas området av väg E12. Dammen planeras att fyllas ut söderut till detaljplanegränsen.



1.4 Historik

Enligt lantmäteriets historiska ortofoton kan man se att det har stått byggnader på fastigheterna tidigare. Det framgår även att väg E12 är byggd mellan 1958 och 1975, se figur 1.2.



Figur 1.2 Jämförelse mellan historiska ortofoton 1958 och 1975. Detaljplaneområdet inringat i gult.



2 Syfte och begränsningar

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att ta fram underlag inför kommande detaljplan samt projekteringsförutsättningar för planerad matvaruaffär.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av utförda geotekniska undersökningar inom området.

3 Underlag

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

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Ramböll utförde geotekniska undersökningar under år 2016. Dessa var en del av Trafikverkets kartläggning av riskobjekt. Riskobjektet i fråga var E12:ans branta slänter ner i Umeälven.

År 2023 gjorde Tyréns en geoteknisk undersökning i samband med ett skred vid anläggandet av en GC-väg i slänten mellan väg E12 och Umeälven.

Dessa underlag nämnda ovan har inarbetats på upprättade ritningar och tagits hänsyn till i denna rapport.

4 Geoteknisk kategori

Geotekniska undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 (GK2).



5 Styrande dokument

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

5.1 Planering och redovisning

Tabell 5—1 Styrande dokument för planering och redovisning

Typ	Enligt standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997–2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok samt SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2 med Trafikverkets översättningsnyckel, bilaga C IEG;s rapport 2010:13

5.2 Fältundersökningar

Tabell 5—2 Styrande dokument för fältundersökningar och metoder

Metod	Enligt standard eller annat styrande dokument
Hejarsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22476-2:2005 SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Viktsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SIS-CEN ISO/TS 22476–10:2005
CPT-sondering	SS-EN ISO 22476-1:2012
Sticksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22475–1:2006



6 Geotekniska fältundersökningar

Den geotekniska undersökningen har utförts i januari 2024 av ansvarig fältgeotekniker Kristoffer Nordberg, AFRY. Hantlangare har varit Lucas Lindskog, VTA.

Undersökningen utfördes med borrhandsvagn Geomachine 75 (GM75).

Manuella viktsonderingar i dammen har utförts av Anton Wennberg med hantlangare Andrea Vestgård.

6.1 Utförda fältförsök

AFRY har utfört totalt 19 borrhandspunkter med metoder enligt nedan. Borrhandspunkterna är utförda i läge för planerad byggnad, parkering samt i läge för planerad utfyllning i dammen. Borrhandspunkterna har littera 24AF101 till 24AF118.

- viktsondering (Vim) i 5 punkter
- manuell viktsondering (Vim) i 5 punkter
- skruvprovtagning (Skr) i 8 punkter
- hejarsondering (HfA) i 7 punkter
- sticksondering (Sti) i 4 punkter
- spetstrycksondering (CPT) i 1 punkt

6.2 Provtagningskategori

Fältundersökningarna har utförts enligt krav för geotekniskt fältarbete enligt Svenska Geotekniska Föreningens (SGF:s) rekommendationer. Vid okulär jordartsklassificering är provtagning utförd i kategori C och kvalitetsklass 5.

6.3 Inmätning och utsättning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med RTK-GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mättningsklass A. Inmätning är utförd av fältgeotekniker Kristoffer Nordberg.

Mättningsklass *Plan(m)* *Höjd (m)*. Se *Geoteknisk fälthandbok 1:2013 för detaljer*.

A 0,3 0,05

Koordinatsystem: SWEREF 99 18 45, höjdsystem: RH2000

7 Laboratorieundersökningar

På AFRY:s geotekniska laboratorium i Luleå har 8 störda jordprover analyserade med avseende på kornstorleksfördelning, vattenkvot, materialtyp och tjälfarlighetsklass. Se *Bilaga 1 för laboratorieprotokoll*.



8 Hydrogeologiska undersökningar

Inget grundvattenrör är installerat, dock så är vattennivån i dammen inmätt vid borrning samt Umeälven är reglerad på normalnivån +212,45.

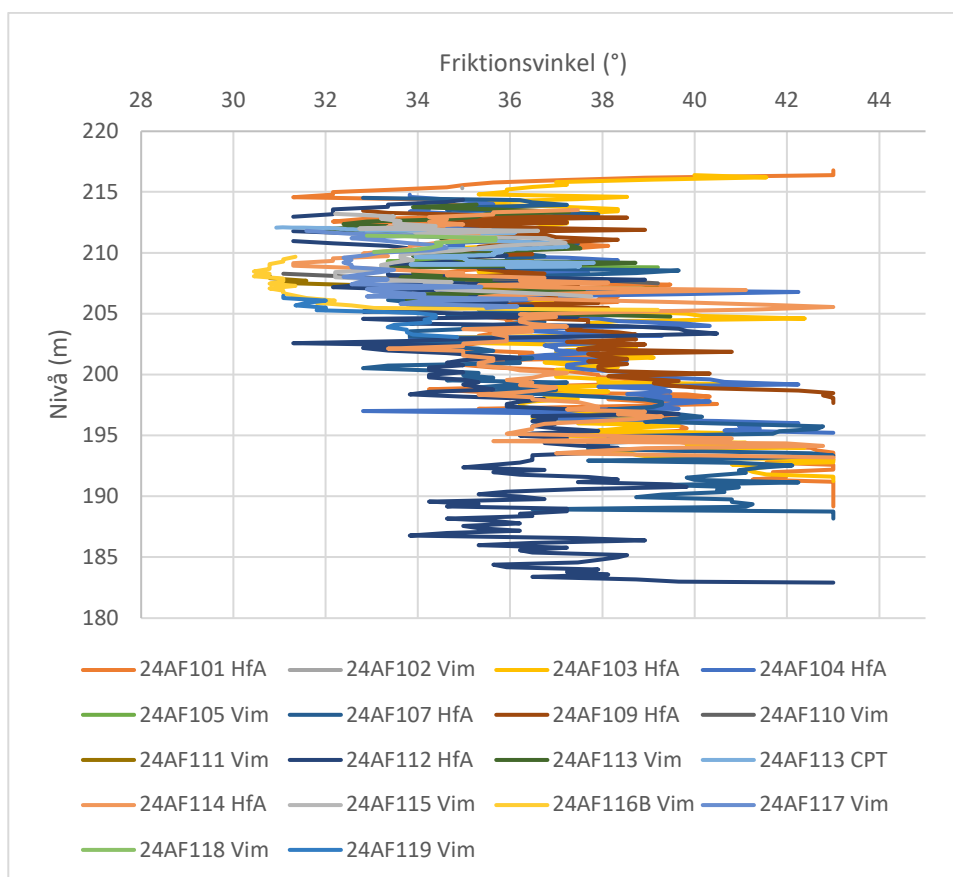
9 Härledda värden

I följande kapitel redovisas geotekniska egenskaper i form av härledda värden. De härledda värdena på friktionsvinkel och E-modul är beräknade enligt TK Geo 13 avsnitt 5.2.3.8 respektive TK Geo 13 avsnitt 5.2.3.5 för utförda hejarsonderingar och viktsonderingar.

Kalibreringsprotokoll för CPT-spets finns i *Bilaga 3 Kalibreringsprotokoll*. I *Bilaga 2 Conradutvärdering* redovisas utvärderad CPT-sondering.

9.1 Hållfasthetsegenskaper

I Figur 9–1 redovisas härledda värden för friktionsvinkeln. Värdena är härledda utifrån sonderingsmotståndet vid utförda hejarsonderingar, viktsonderingar och CPT-sonderingar. Materialparametrarna redovisas med hänsyn till nivå (RH2000).

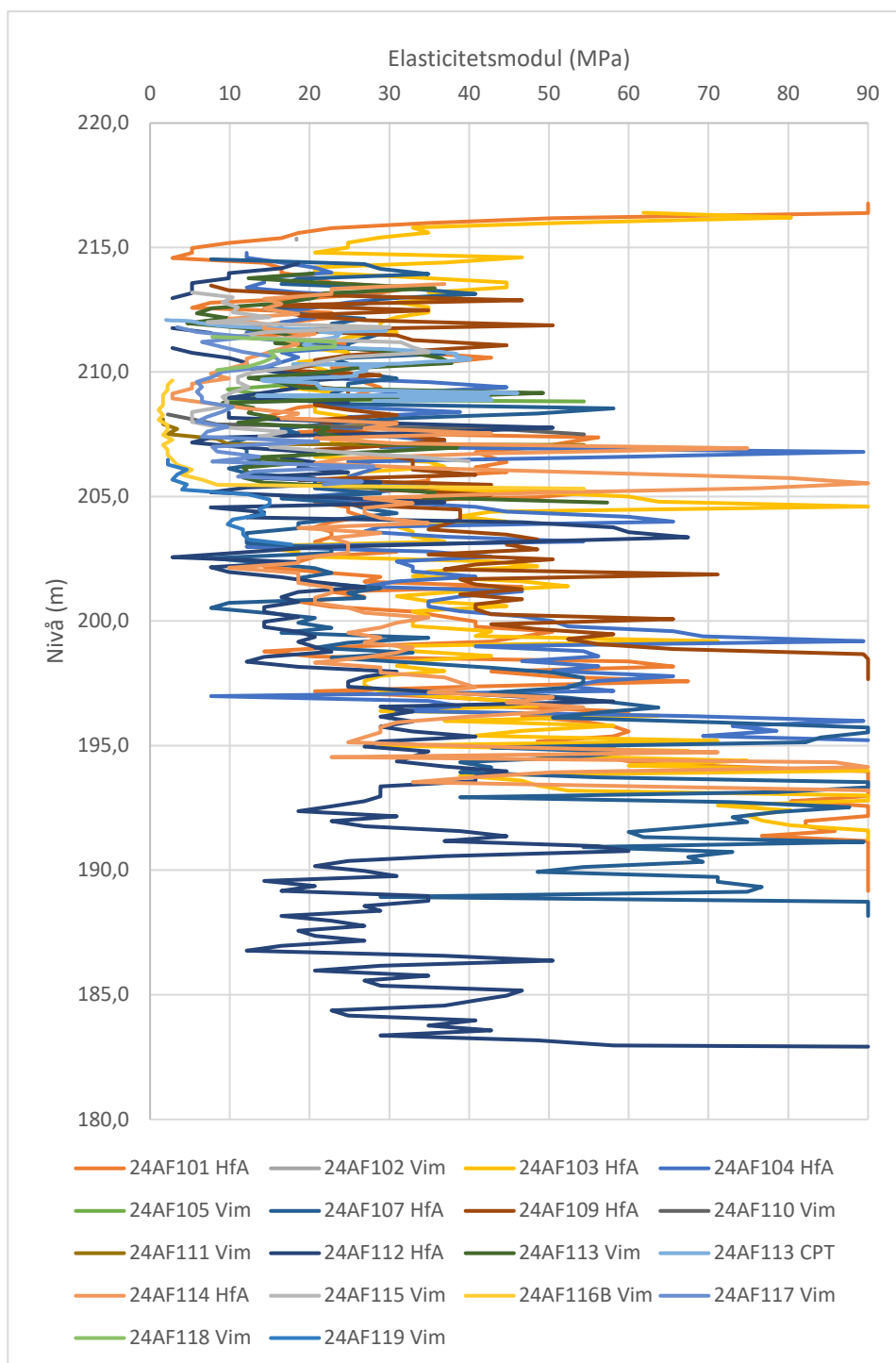


Figur 9–1 Härledd friktionsvinkel



9.2 Deformationsegenskaper

I Figur 9–2 redovisas härledda värden för elasticitetsmodulen utifrån sonderingsmotstånd vid hejarsonderingar, viktsonderingar och cpt-sonderingar. Figuren redovisas med hänsyn till nivå (RH2000).



Figur 9–2 Härledd elasticitetsmodul



10 Miljögeoteknik

Ingen miljöteknisk undersökning är utförd i detta skede.

11 Värdering av undersökning

Mätningar av istjocklek i dammen visade att tjockleken var 17+20 cm kärnis med vatten mellan. Det bedömdes som för lite för borring med borrhög. Sonderingar planerade på is byttes ut mot sticksonderingar och manuella viktsonderingar. Inga avvikelser avseende utförande har noterats i samband med fältundersökningarna.

11.1 Generellt

Undersökningen ger en generell bild av de geotekniska förhållandena inom planområdet.

11.2 Härledda värden spridning och relevans

Spridningen för undersökta jordparametrar anses vara normal.



12 Ritningar

Ritningar är upprättade av Camilla Jonsson, AFRY. Förteckning enligt Tabell 11-1 nedan.

Tidigare utförda undersökningar har inarbetats i ritningar.

Tabell 12—1 Ritningsförteckning

Ritningsnr.	Typ	Skala	Format	Rev
G-10.1-001	Planritning	1:400	A1	-
G-10.2-001	Sektion A-A	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-002	Sektion B-B	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-003	Sektion C-C	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-004	Sektion D-D	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-005	Sektion E-E	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-006	Sektion F-F	1:100/1:200	A1	-
G-10.2-007	Sektion G-G	1:100/1:200	A1	-

Luleå 2024-02-13

Anton Wennberg, Handläggare

ÅF Infrastructure AB

Bilaga 1
Laboratorieprotokoll



AFRY
ÅF PÖYRY

Particle size distribution

Report: AF2024S- 77

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

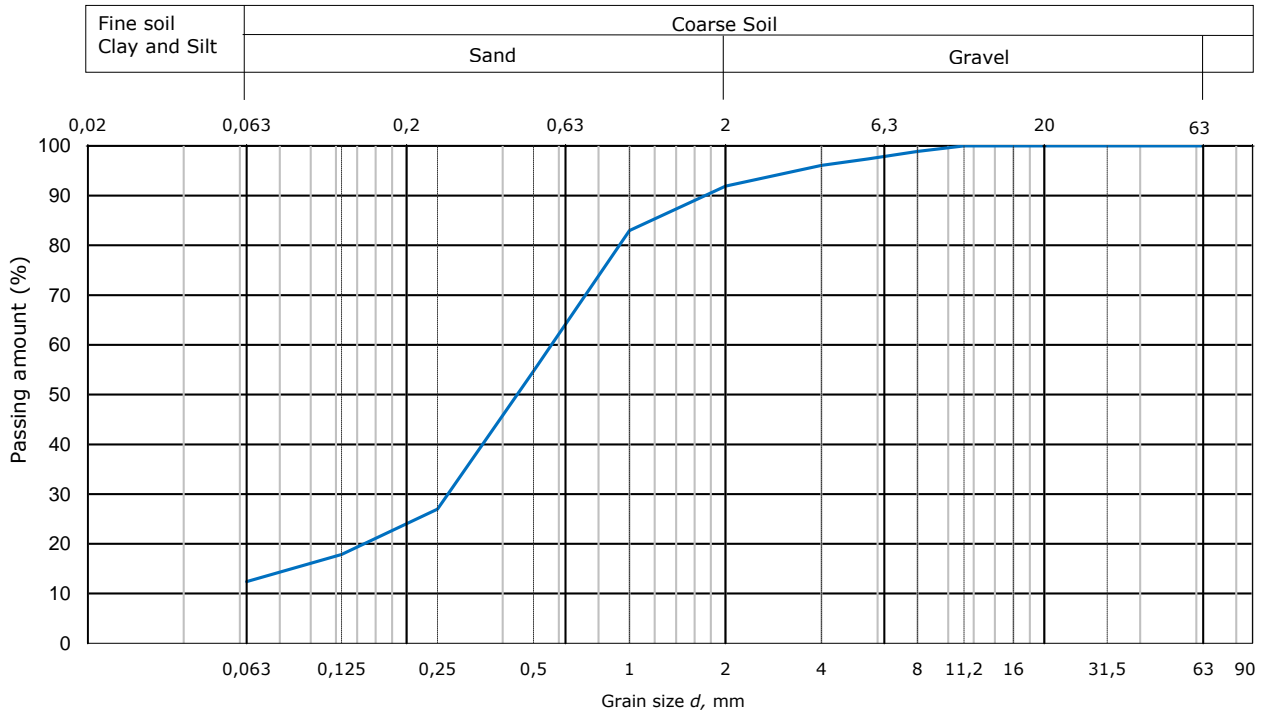
Lycksele

Marking Depth
24AF102 1,0-2,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,594		45,0
D30	Sand	31,5
0,277		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	0,5		8,0	99
Total tested weight (g)	459		5,6	97
Wet sieving	Yes		4,0	96
Largest cobble/boulder in sample (mm)	8		2,0	92
Water content (w)	3,6%	SS-EN ISO 17892-1:2014	1,0	83
Frost heaving sensitivity	1	AMA 20 CB/1	0,5	55
Material type	2	AMA 20 CB/1	0,25	27
Soil classification	Sa	SS-EN ISO 14688-1	0,125	18
			0,063	12,4



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 78

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

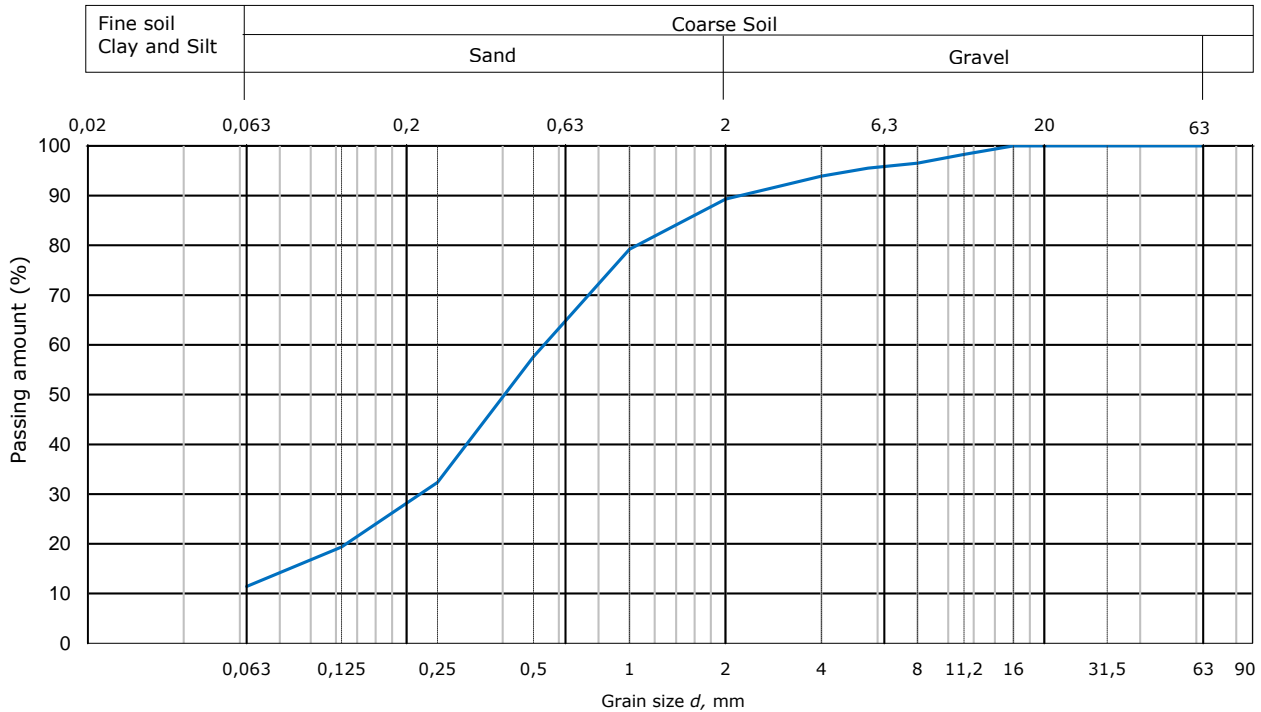
Lycksele

Marking Depth
24AF104 2,0-3,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,556		45,0
D30	Sand	31,5
0,227		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	0,8		8,0	97
Total tested weight (g)	693		5,6	96
Wet sieving	Yes		4,0	94
Largest cobble/boulder in sample (mm)	11,2		2,0	89
Water content (w)	8,0%	SS-EN ISO 17892-1:2014	1,0	79
Frost heaving sensitivity	1	AMA 20 CB/1	0,5	58
Material type	2	AMA 20 CB/1	0,25	32
Soil classification	Sa	SS-EN ISO 14688-1	0,125	19
			0,063	11,4



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 79

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

Lycksele

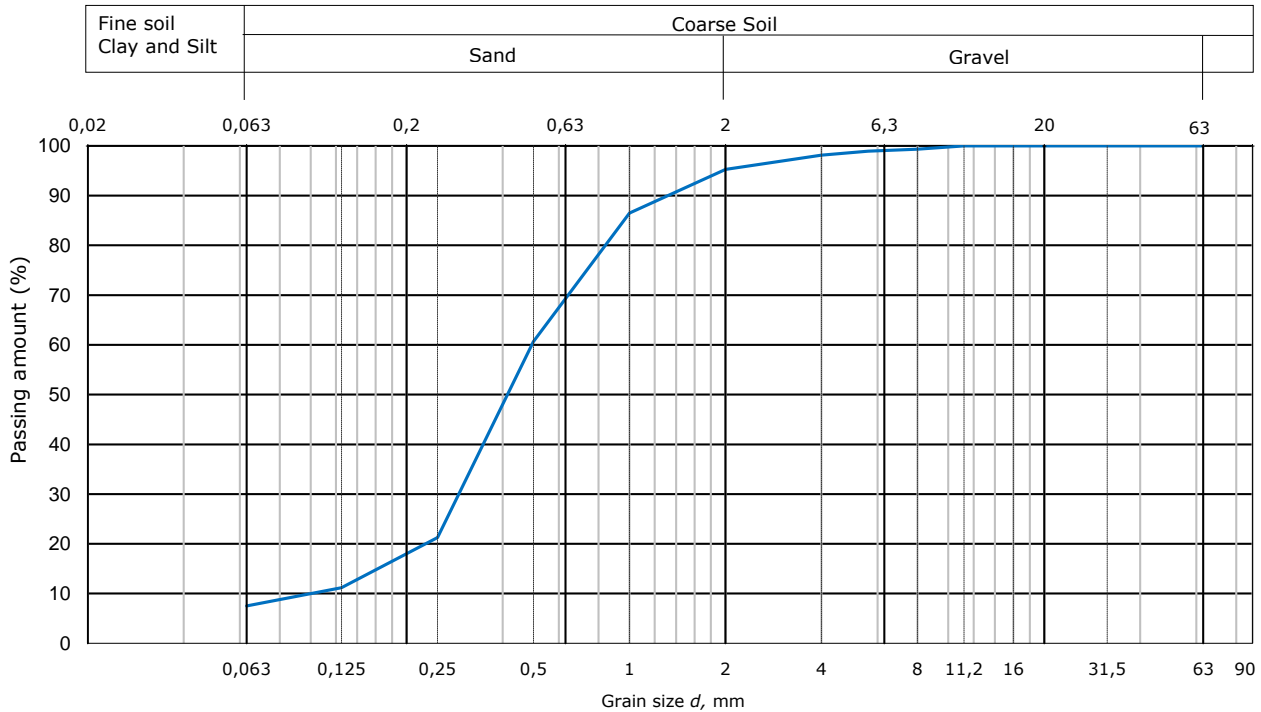
Marking Depth
24AF106 4,0-5,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,496	4,7%	100
D30	Sand	31,5
0,305	87,8%	100
D10	Fine soil	16,0
0,105	7,5%	100

Total weight of sample (kg)	0,9		
Total tested weight (g)	742		
Wet sieving	Yes		
Largest cobble/boulder in sample (mm)	8		
Water content (w)	16,2%	SS-EN ISO 17892-1:2014	
Frost heaving sensitivity	1	AMA 20 CB/1	
Material type	2	AMA 20 CB/1	
Soil classification	Sa	SS-EN ISO 14688-1	

	8,0	99
	5,6	99
	4,0	98
	2,0	95
	1,0	87
	0,5	61
	0,25	21
	0,125	11
	0,063	7,5



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 80

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

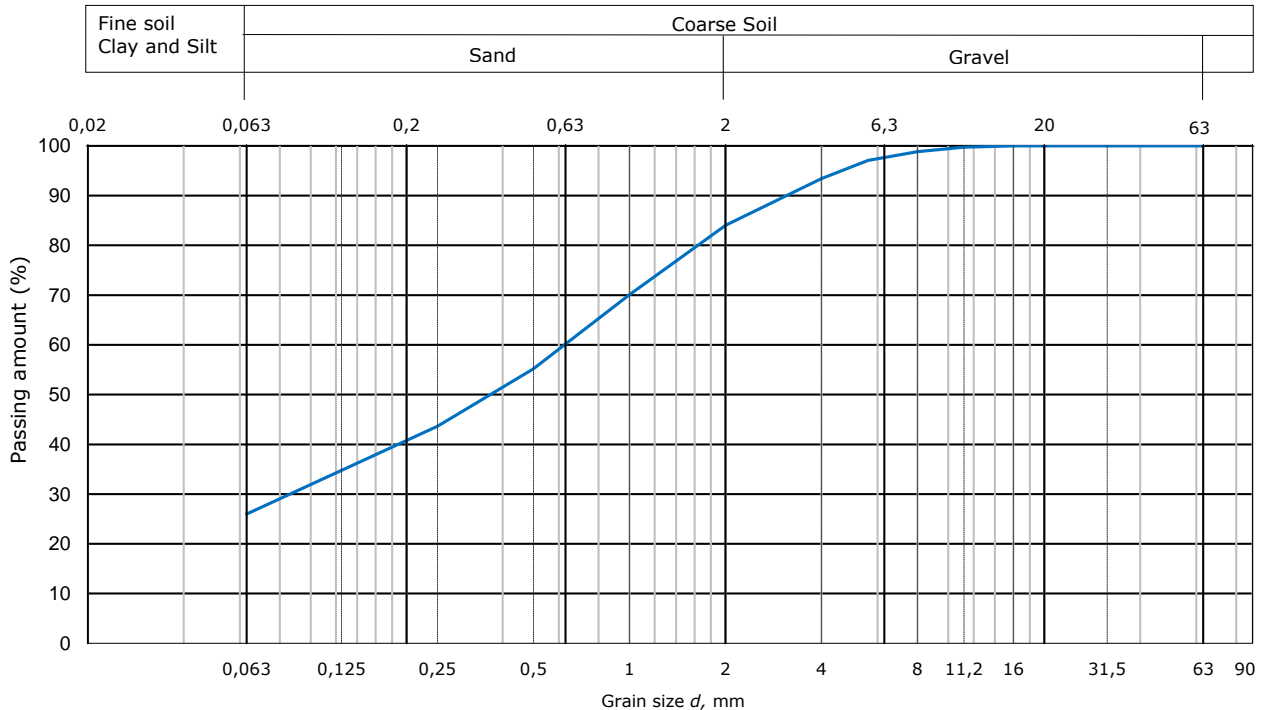
Lycksele

Marking Depth
24AF108 1,0-2,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,662		45,0
D30	Sand	31,5
0,091		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	1,6		8,0	99
Total tested weight (g)	1539		5,6	97
Wet sieving	Yes		4,0	93
Largest cobble/boulder in sample (mm)	11,2		2,0	84
Water content (w)	6,4%	SS-EN ISO 17892-1:2014	1,0	70
Frost heaving sensitivity	2	AMA 20 CB/1	0,5	55
Material type	3B	AMA 20 CB/1	0,25	44
Soil classification	siSa	SS-EN ISO 14688-1	0,125	35
			0,063	26,0



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 81

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

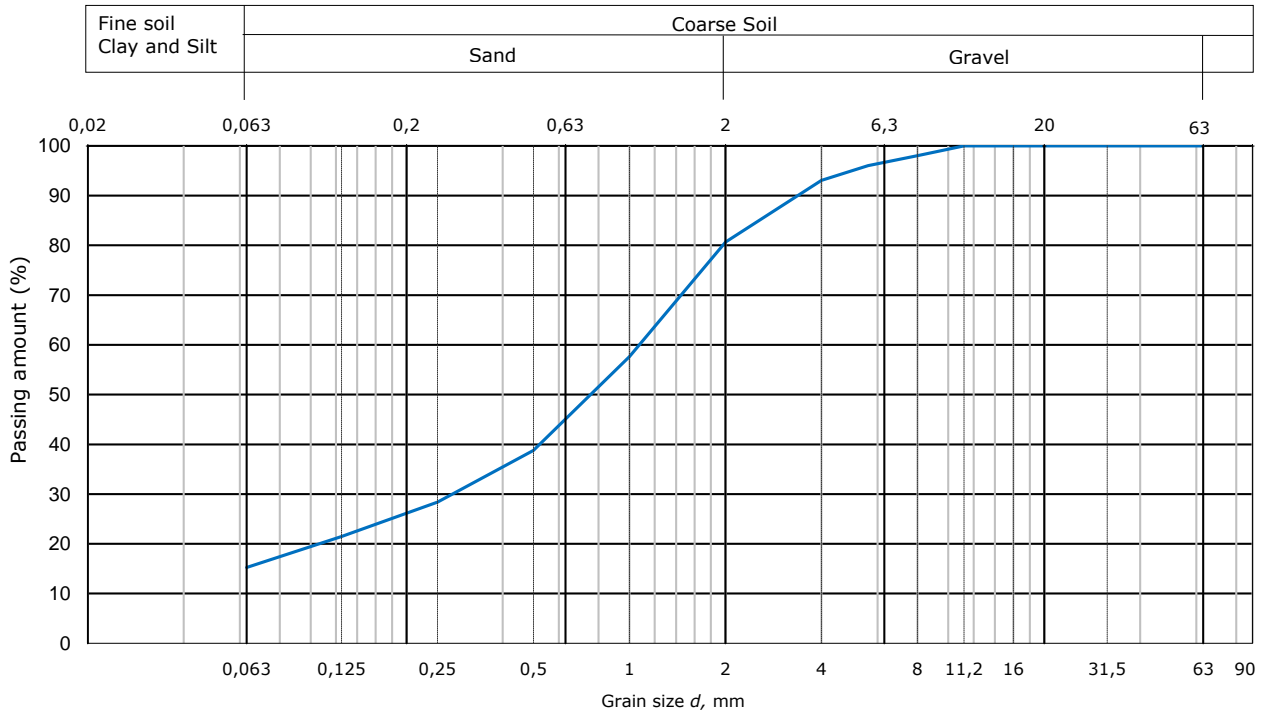
Lycksele

Marking Depth
24AF113 2,0-3,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
1,103		45,0
D30	Sand	31,5
0,289		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	0,5		8,0	98
Total tested weight (g)	404		5,6	96
Wet sieving	Yes		4,0	93
Largest cobble/boulder in sample (mm)	8		2,0	81
Water content (w)	5,3%	SS-EN ISO 17892-1:2014	1,0	58
Frost heaving sensitivity	2	AMA 20 CB/1	0,5	39
Material type	3B	AMA 20 CB/1	0,25	28
Soil classification	siSa	SS-EN ISO 14688-1	0,125	21
			0,063	15,2



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 82

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

Lycksele

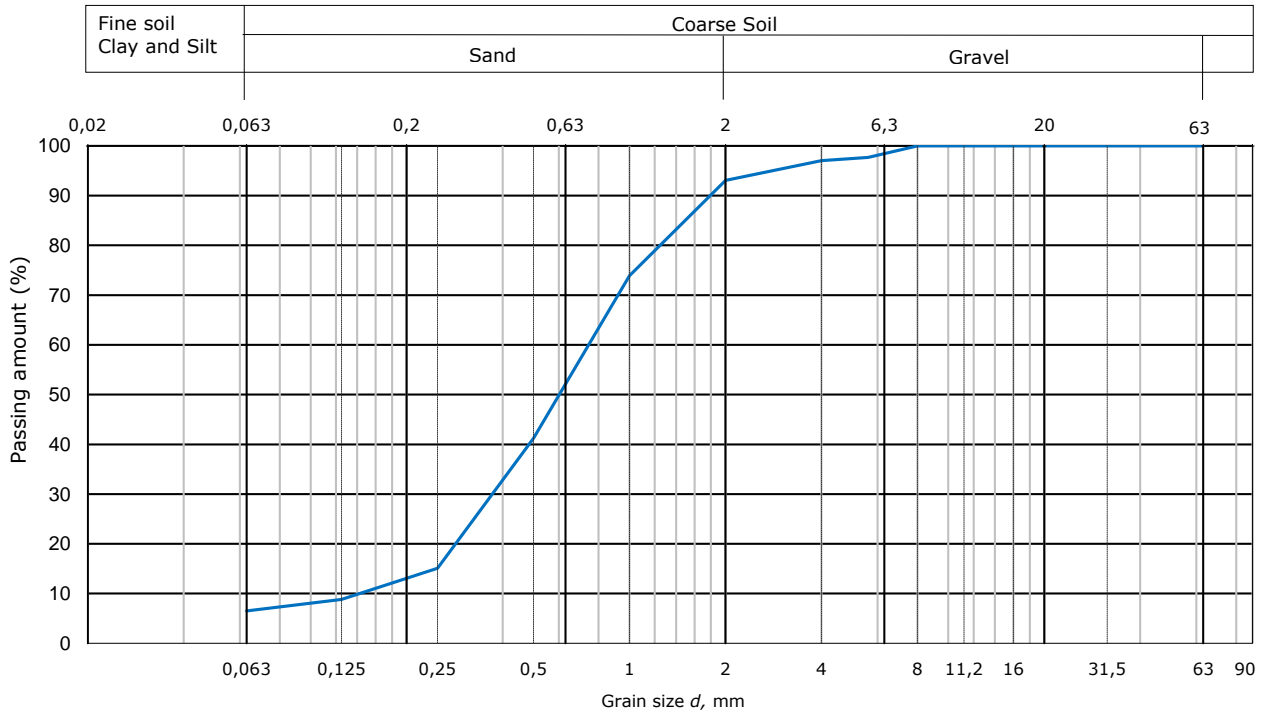
Marking Depth
24AF113 4,0-5,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,787	6,9%	45,0
D30	Sand	31,5
0,393	86,6%	22,4
D10	Fine soil	16,0
0,157	6,5%	11,2

Total weight of sample (kg)	0,4
Total tested weight (g)	303
Wet sieving	Yes
Largest cobble/boulder in sample (mm)	5,6
Water content (w)	17,0% SS-EN ISO 17892-1:2014
Frost heaving sensitivity	1 AMA 20 CB/1
Material type	2 AMA 20 CB/1
Soil classification	Sa SS-EN ISO 14688-1

8,0	100
5,6	98
4,0	97
2,0	93
1,0	74
0,5	41
0,25	15
0,125	9
0,063	6,5



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Ver. 1.5

Report: AF2024S- 83



Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30

Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

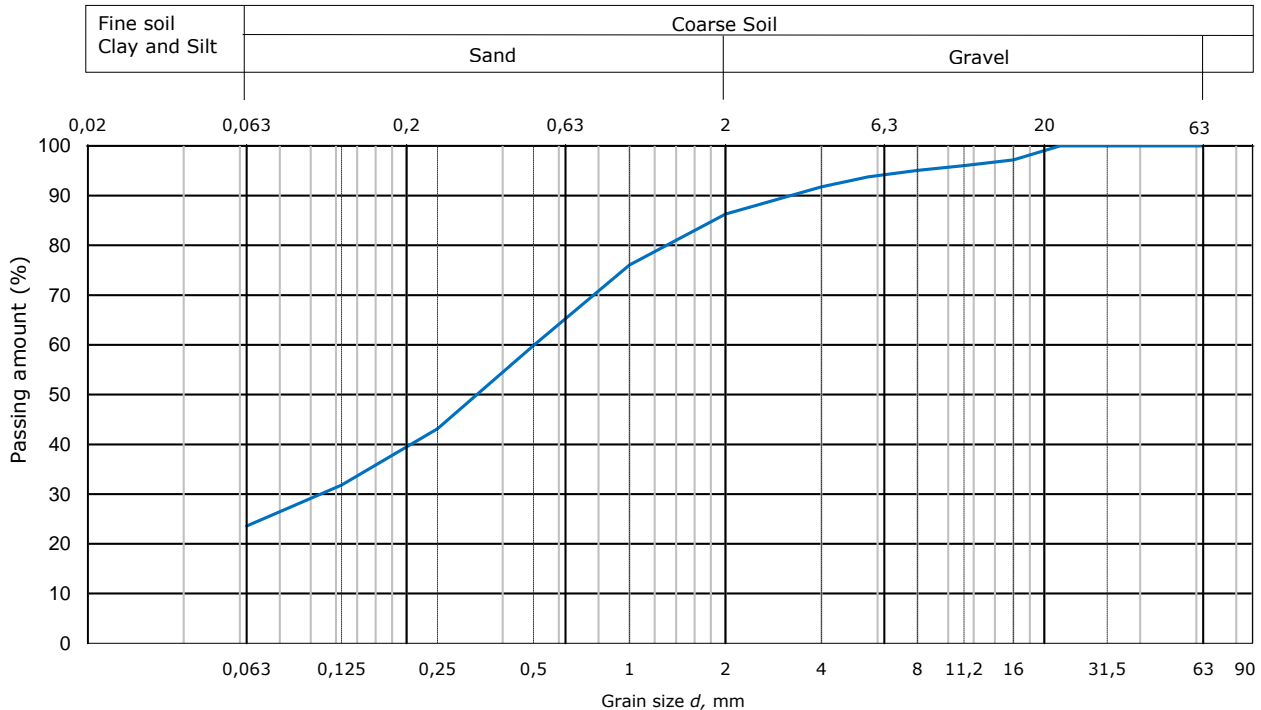
Lycksele

Marking Depth
24AF115 4,0-5,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,504		45,0
D30	Sand	31,5
0,111		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	0,9		8,0	95
Total tested weight (g)	752		5,6	94
Wet sieving	Yes		4,0	92
Largest cobble/boulder in sample (mm)	16		2,0	86
Water content (w)	16,0%	SS-EN ISO 17892-1:2014	1,0	76
Frost heaving sensitivity	2	AMA 20 CB/1	0,5	60
Material type	3B	AMA 20 CB/1	0,25	43
Soil classification	siSa	SS-EN ISO 14688-1	0,125	32
			0,063	23,6



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Particle size distribution

Report: AF2024S- 84

Ver. 1.5

Contractor
AFRY
Anton Wennberg

Date for sampling
2024-01-24

Date for analysis
2024-01-30



Object
Lycksele

Particle size distribution in accord with:
SS-EN ISO 17892-4:2016

Site for investigation

Lycksele

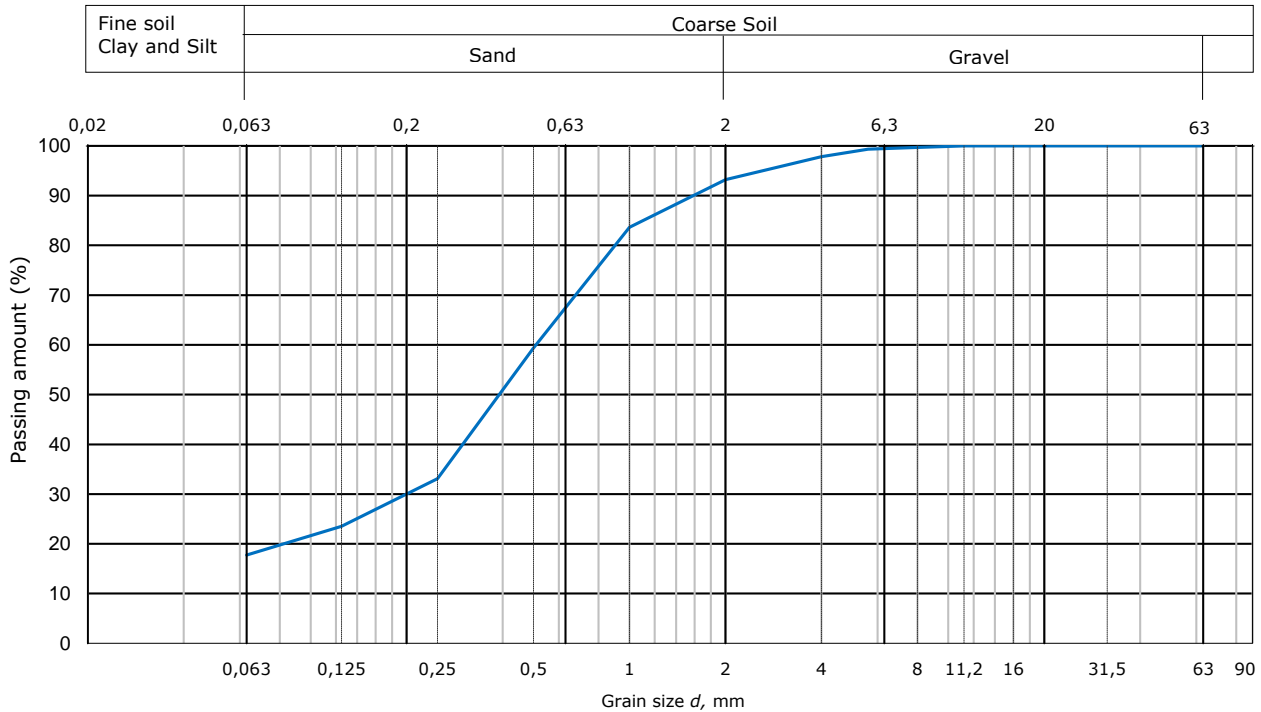
Marking Depth
24AF115 5,0-6,0

Field engineer
KN

Distribution	Sieve	ACC %
D60	Gravel	63,0
0,513		45,0
D30	Sand	31,5
0,210		22,4
D10	Fine soil	16,0
-		11,2

Total weight of sample (kg)	0,7
Total tested weight (g)	605
Wet sieving	Yes
Largest cobble/boulder in sample (mm)	8
Water content (w)	18,7% SS-EN ISO 17892-1:2014
Frost heaving sensitivity	2 AMA 20 CB/1
Material type	3B AMA 20 CB/1
Soil classification	siSa SS-EN ISO 14688-1

8,0	100
5,6	99
4,0	98
2,0	93
1,0	84
0,5	59
0,25	33
0,125	24
0,063	17,7



Note:	
Lab technician CJ	Location and date Luleå 2024-01-30

Adress
AFRY Infrastructure AB
Terminalspåret 5D
954 32 Gammelstad

Telephone
010 505 00 00

Org.nr
556185-2103
VAT.nr
SE556185210301

Email:
mikael.bjorkhed@afry.com
Contact
Mikael Björkhed

Bilaga 2
Conrad-utvärdering



AFRY

ÅF PÖYRY

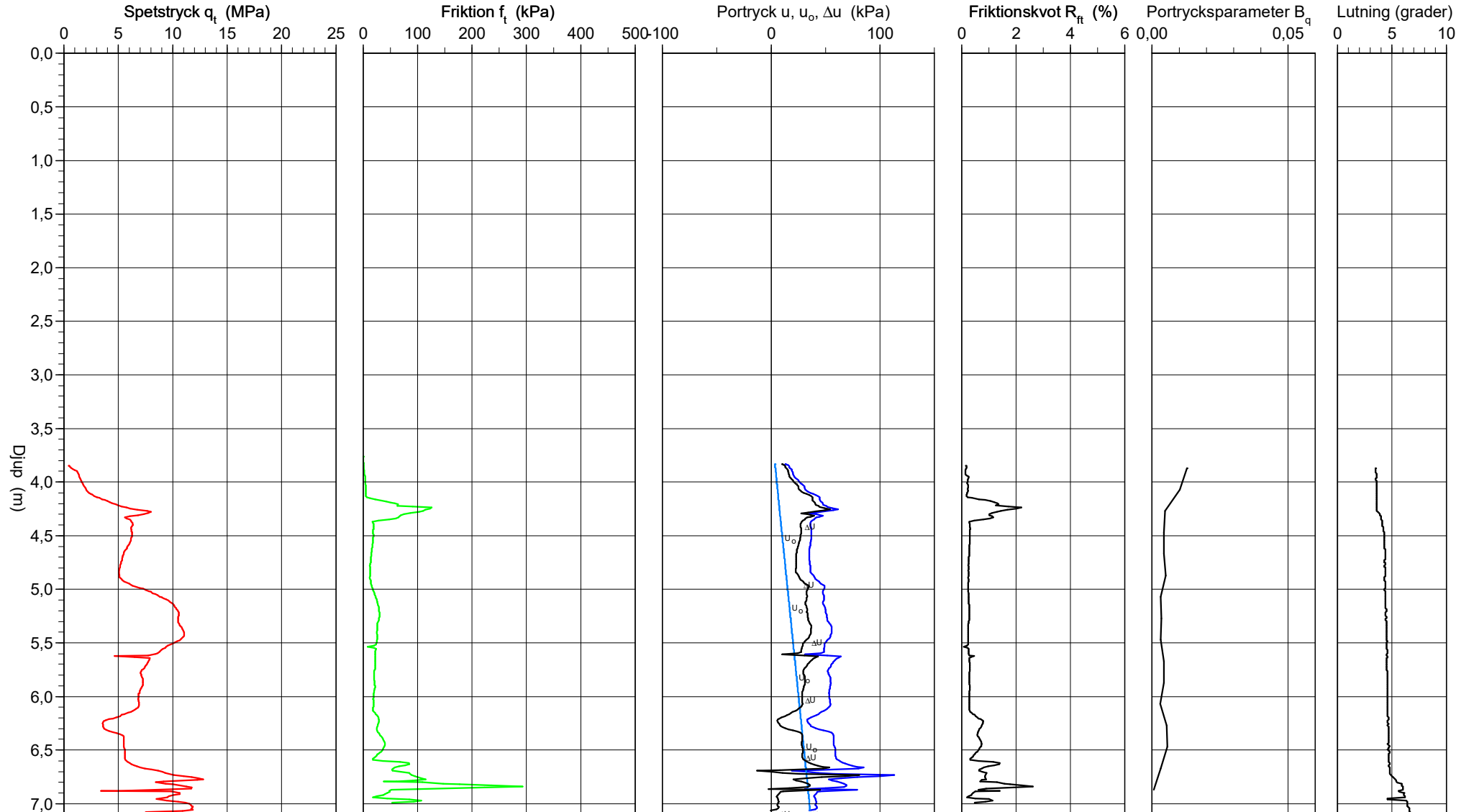
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,87 m
 Start djup 3,87 m
 Stopp djup 7,11 m
 Grundvattennivå 3,50 m

Referens My
 Nivå vid referens 215,96 m
 Förborrat material Mg:Sa
 Geometri Normal

Vätska i filter Envi Cpt-olja
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Envi CPT
 Sond nr 51501

Projekt Tjärhovet 4 och 5
 Projekt nr D0128465
 Plats Lycksele
 Borrhål 23AF113
 Datum 20240124



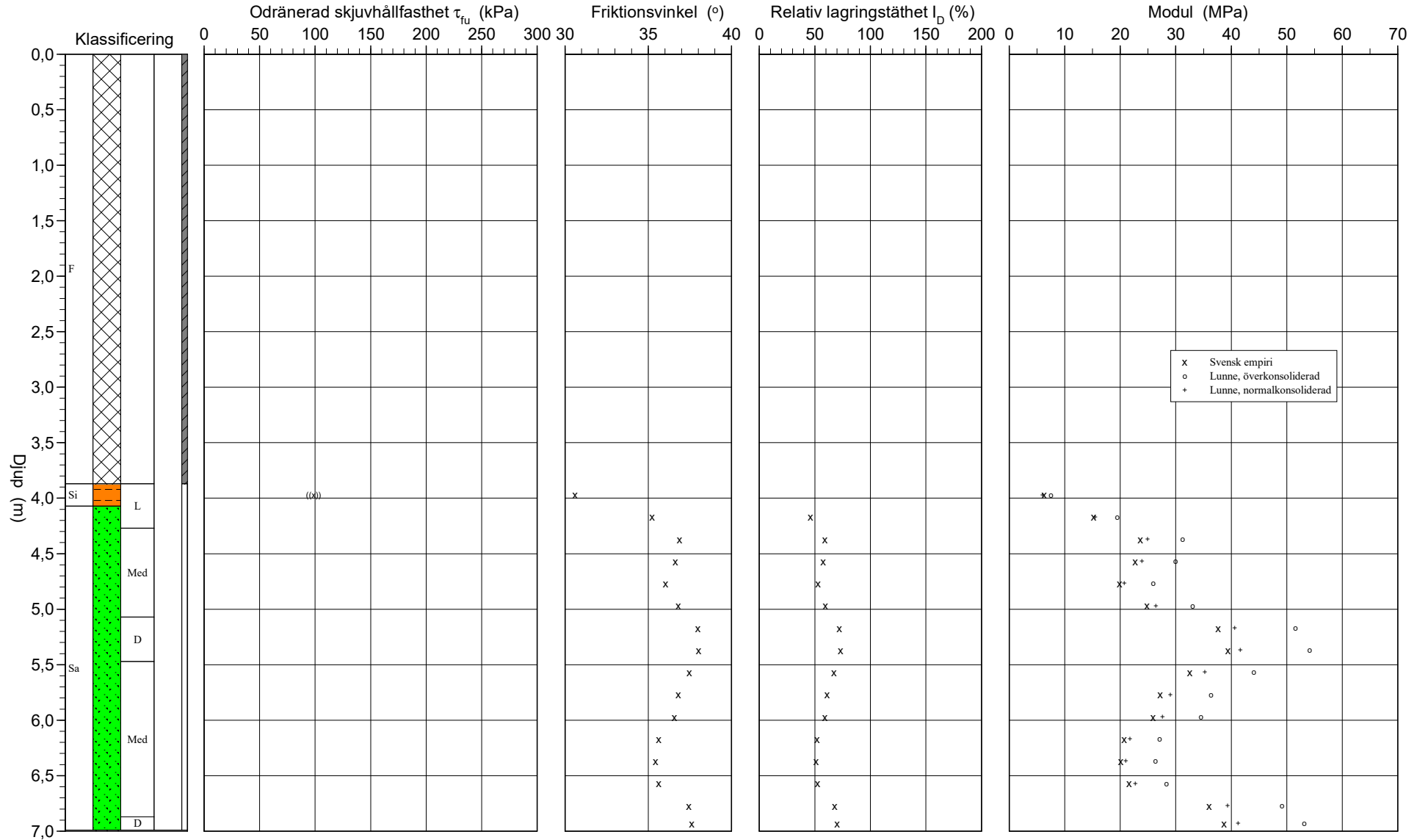
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens My
 Nivå vid referens 215,96 m
 Grundvattenyta 3,50 m
 Startdjup 3,87 m

Förborrningsdjup 3,87 m
 Förborrat material Mg:Sa
 Utrustning Envi CPT
 Geometri Normal

Utvärderare AW
 Datum för utvärdering 2024-01-30

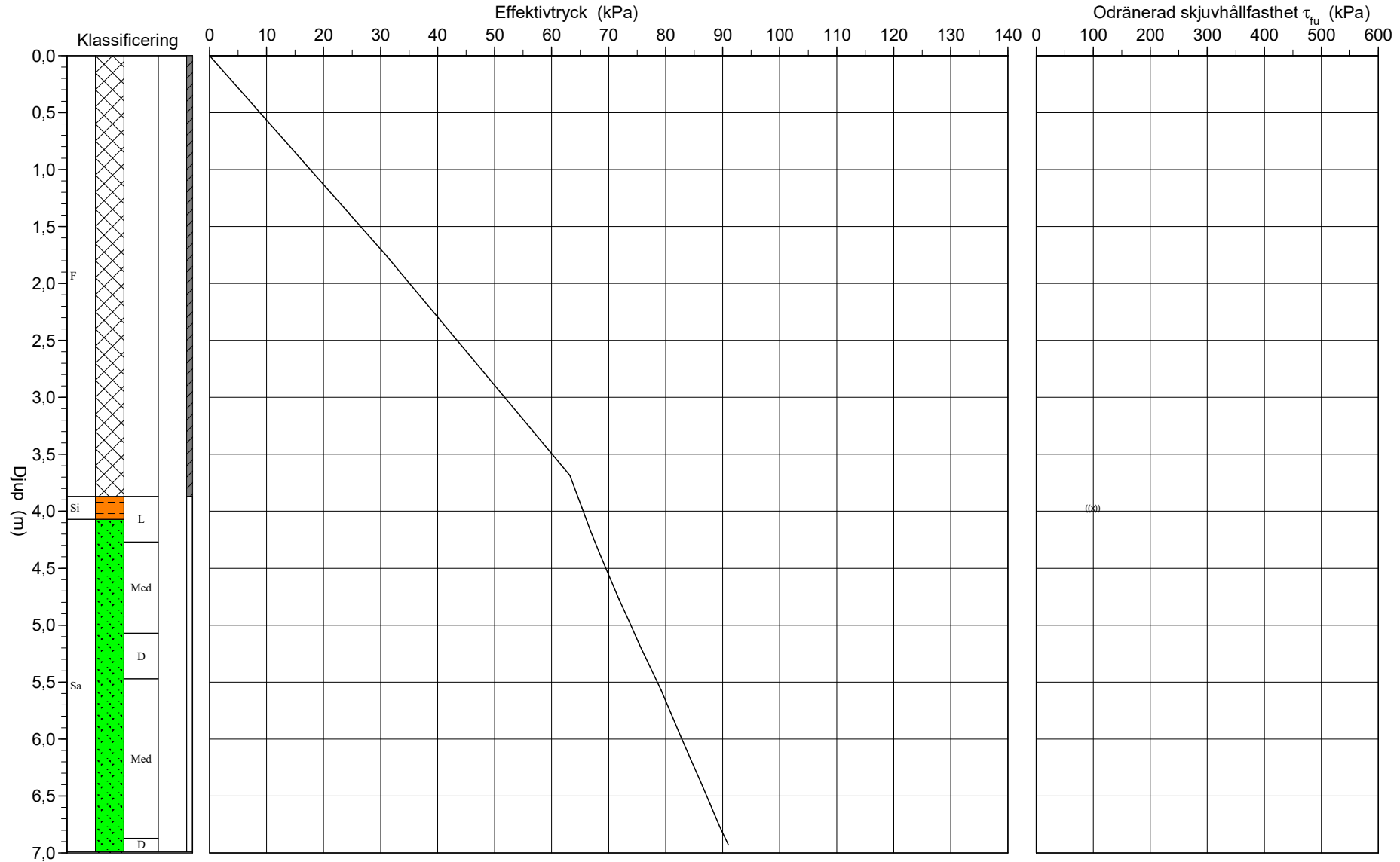
Projekt Tjärhovet 4 och 5
 Projekt nr D0128465
 Plats Lycksele
 Borrhål 23AF113
 Datum 20240124



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	My	Förbörningsdjup	3,87 m	Utvärderare	AW
Nivå vid referens	215,96 m	Förborrat material	Mg:Sa	Datum för utvärdering	2024-01-30
Grundvattenyta	3,50 m	Utrustning	Envi CPT		
Startdjup	3,87 m	Geometri	Normal		

Projekt	Tjärhovet 4 och 5
Projekt nr	D0128465
Plats	Lycksele
Borrhål	23AF113
Datum	20240124



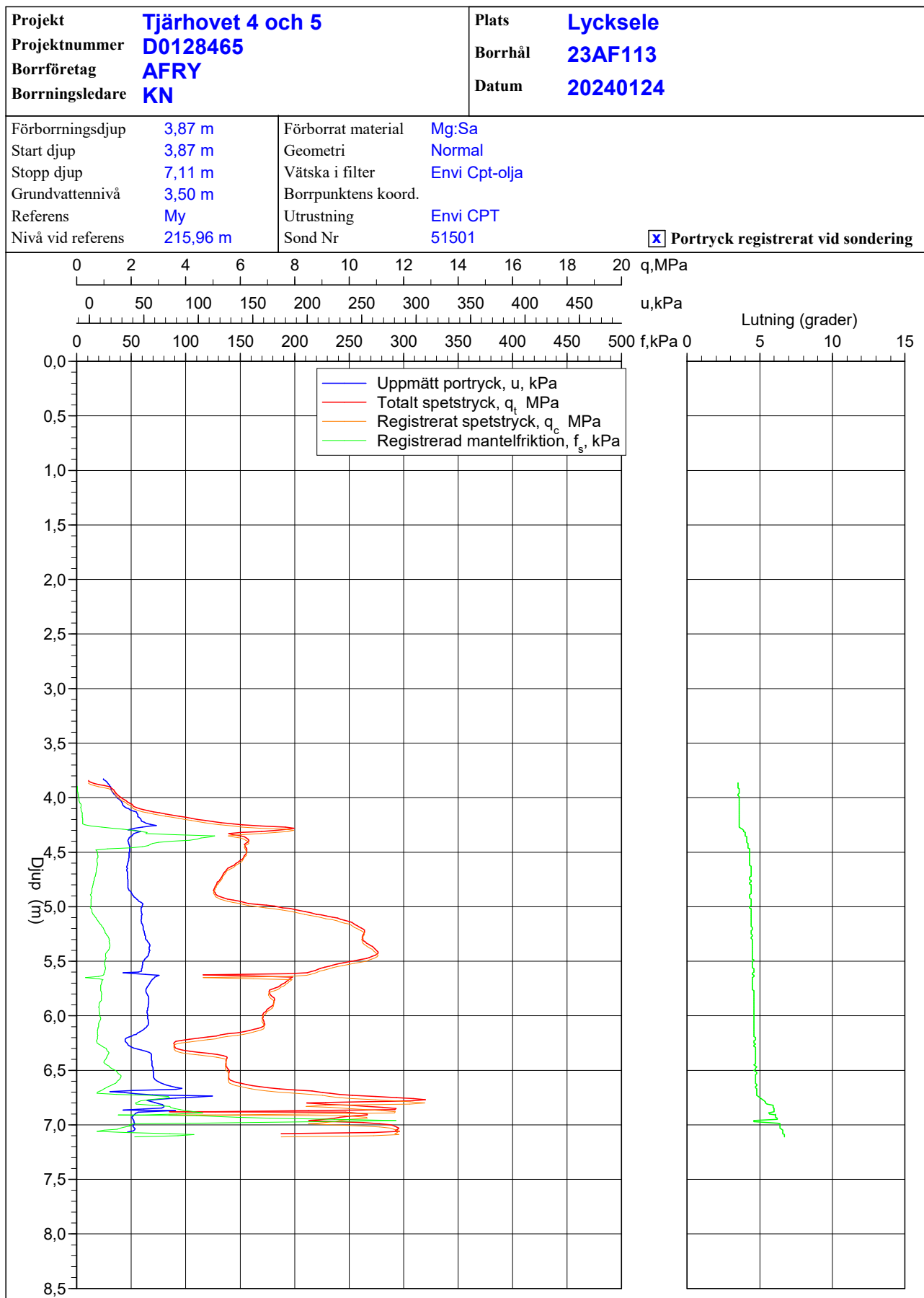
C P T - sondering

Projekt Tjärhovet 4 och 5 D0128465			Plats Lycksele Borrhål 23AF113 Datum 20240124				
Förborrningsdjup	3,87 m	Förborrat material	Mg:Sa				
Startdjup	3,87 m	Geometri	Normal				
Stoppdjup	7,11 m	Vätska i filter	Envi Cpt-olja				
Grundvattenyta	3,50 m	Operatör	KN				
Referens	My	Utrustning	Envi CPT				
Nivå vid referens	215,96 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering					
Kalibreringsdata		Nollvärden, kPa					
Spets	51501	Inre friktion O_c	0,0 kPa				
Datum	2023-02-09	Inre friktion O_f	0,0 kPa				
Areafaktor a	0,700	Cross talk c_1	0,000				
Areafaktor b	0,005	Cross talk c_2	0,000				
			Före	Portryck	Friktion	Spetstryck	
			Efter	0,00	0,00	0,00	
			Diff	1,40	-1,30	0,06	
Skalfaktorer			Korrigerig				
Portryck	Friktion	Spetstryck	Portryck (ingen)				
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor	Friktion (ingen)				
			Spetstryck (ingen)				
			Bedömd sonderingsklass				
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning							
Portrycksobservationer		Skiktgränser	Klassificering				
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Djup (m)	Densitet			
3,50	0,00		Från	Till	(ton/m ³)	Flytgräns	Jordart
			0,00	3,87	1,80		F
Anmärkning							

C P T - sondering

Projekt			Plats Lycksele											
Tjärhovet 4 och 5 D0128465			Borrhål 23AF113											
			Datum 20240124											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fi} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	3,50	F	1,80				30,9	30,9						
3,50	3,87	F	1,80				65,1	63,2						
3,87	4,07	Si L	1,70		((98,5))	(30,6)	70,0	65,3			6,3	7,5	6,0	
4,07	4,27	Sa L	1,80				73,4	66,7		45,7	15,2	19,4	15,5	
4,27	4,47	Sa Med	1,90				36,8	77,1		58,9	23,6	31,1	24,9	
4,47	4,67	Sa Med	1,90				36,6	80,8		57,3	22,7	29,9	23,9	
4,67	4,87	Sa Med	1,90				36,0	84,5		52,9	19,8	25,9	20,7	
4,87	5,07	Sa Med	1,90				36,8	88,3		59,4	24,8	32,9	26,3	
5,07	5,27	Sa D	2,00				38,0	92,1		71,9	37,6	51,5	40,6	
5,27	5,47	Sa D	2,00				38,0	96,0		72,9	39,3	54,0	41,6	
5,47	5,67	Sa Med	1,90				37,4	99,8		66,7	32,5	44,0	35,2	
5,67	5,87	Sa Med	1,90				36,8	103,6		60,9	27,2	36,3	29,0	
5,87	6,07	Sa Med	1,90				36,6	107,3		59,1	25,9	34,5	27,6	
6,07	6,27	Sa Med	1,90				35,6	111,0		51,9	20,7	27,1	21,7	
6,27	6,47	Sa Med	1,90				35,4	114,7		50,7	20,1	26,3	21,0	
6,47	6,67	Sa Med	1,90				35,6	118,5		52,6	21,6	28,3	22,6	
6,67	6,87	Sa Med	1,90				37,4	122,2		68,0	36,0	49,1	39,3	
6,87	6,99	Sa D	2,00				37,6	125,2		70,1	38,7	53,0	41,2	

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



Bilaga 3
Kalibreringsprotokoll CPT



AFRY

ÅF PÖYRY

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51501

Visad last/crosstalk:

Kalibreringsdatum:

09-feb-2023

Q när F lastas:

0.0 %FSO

Max tillåten belastning:

50 kN

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

Areafaktor:

$a=0.70b=0.005$

U när Q lastas
($Q \leq 7\text{MPa}$):

0.0 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 09-feb-2023

Serial No: 51501

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.499
1.000	0.999
1.500	1.499
2.000	1.999
1.500	1.499
1.000	0.999
0.500	0.499
0.000	-0.001

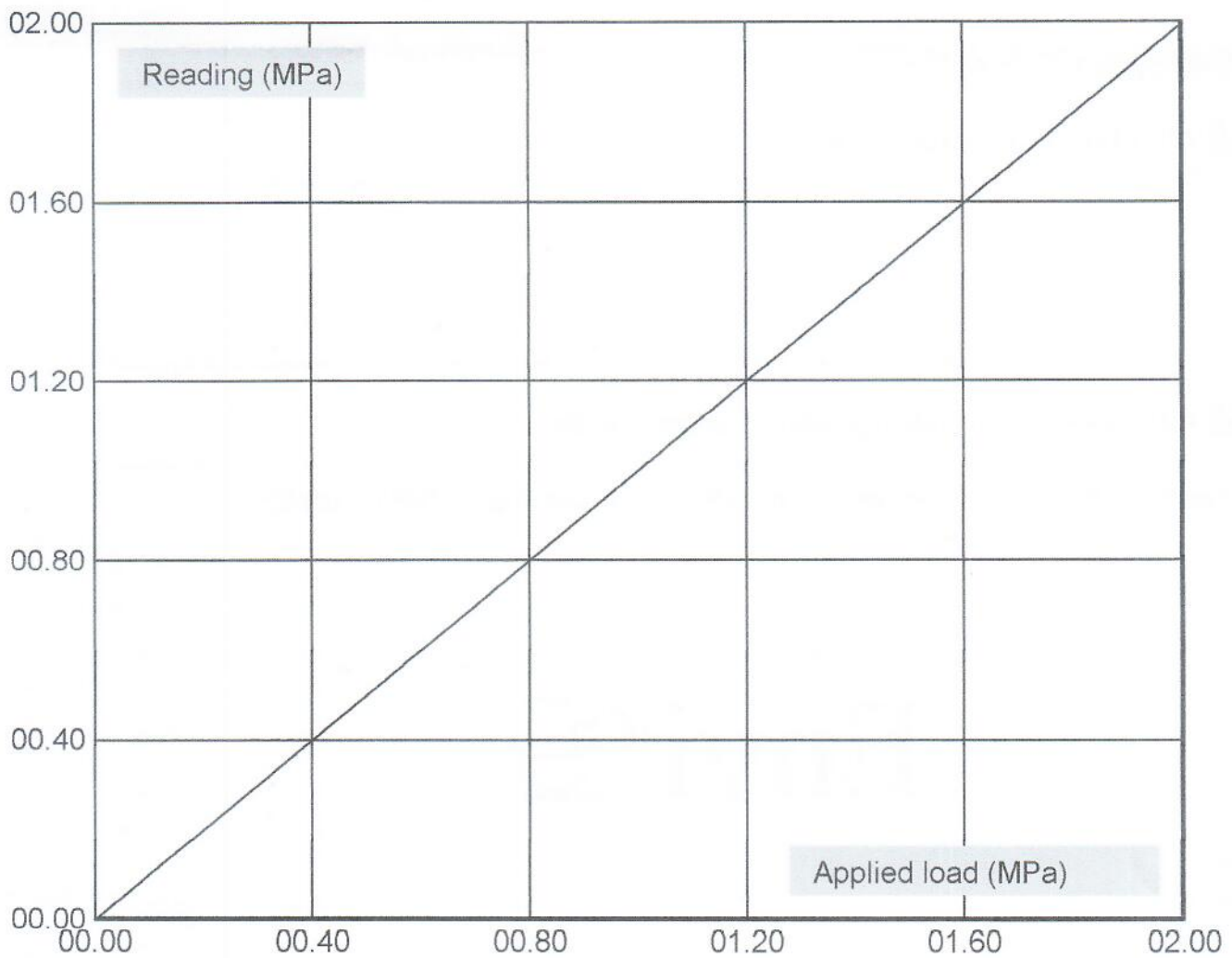
Calibration error: -0,16 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0,06 % FSO

Nonlinearity: 0,01 % FSO

Hysteresis: 0,00 % FSO

Zero load error: -0,05 % FSO



Memocone calibration

Date: 09-feb-2023

Serial No: 51501

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	14.99
30.00	29.99
50.00	50.00
30.00	30.01
15.00	15.01
5.00	5.00
0.00	0.01

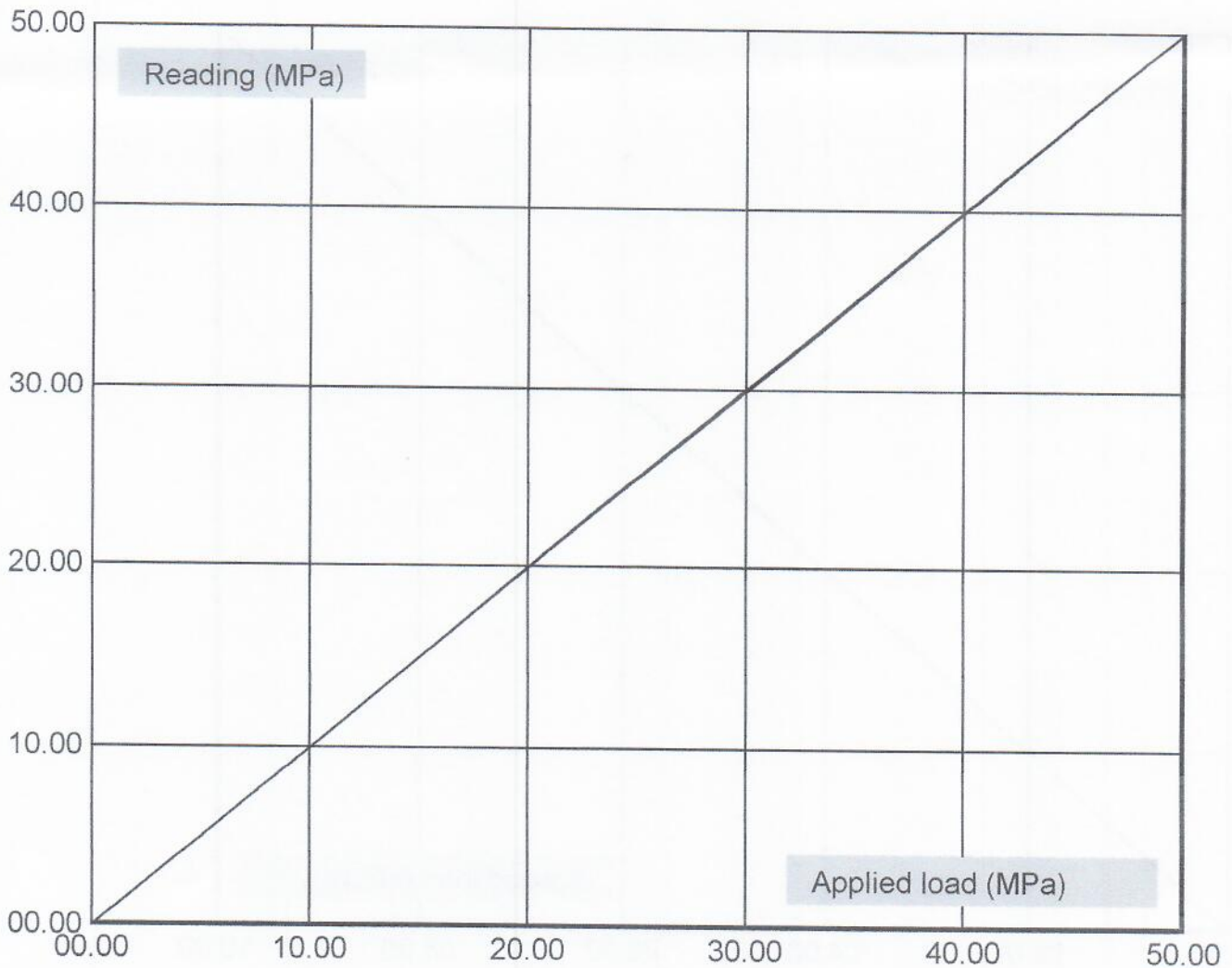
Calibration error: 0.01 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.00 % FSO

Nonlinearity: 0.02 % FSO

Hysteresis: 0.04 % FSO

Zero load error: 0.02 % FSO



Memocone calibration

Date: 09-feb-2023

Serial No: 51501

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.00
10.00	9.99
6.00	5.99
3.00	2.99
1.00	0.99
0.00	0.00

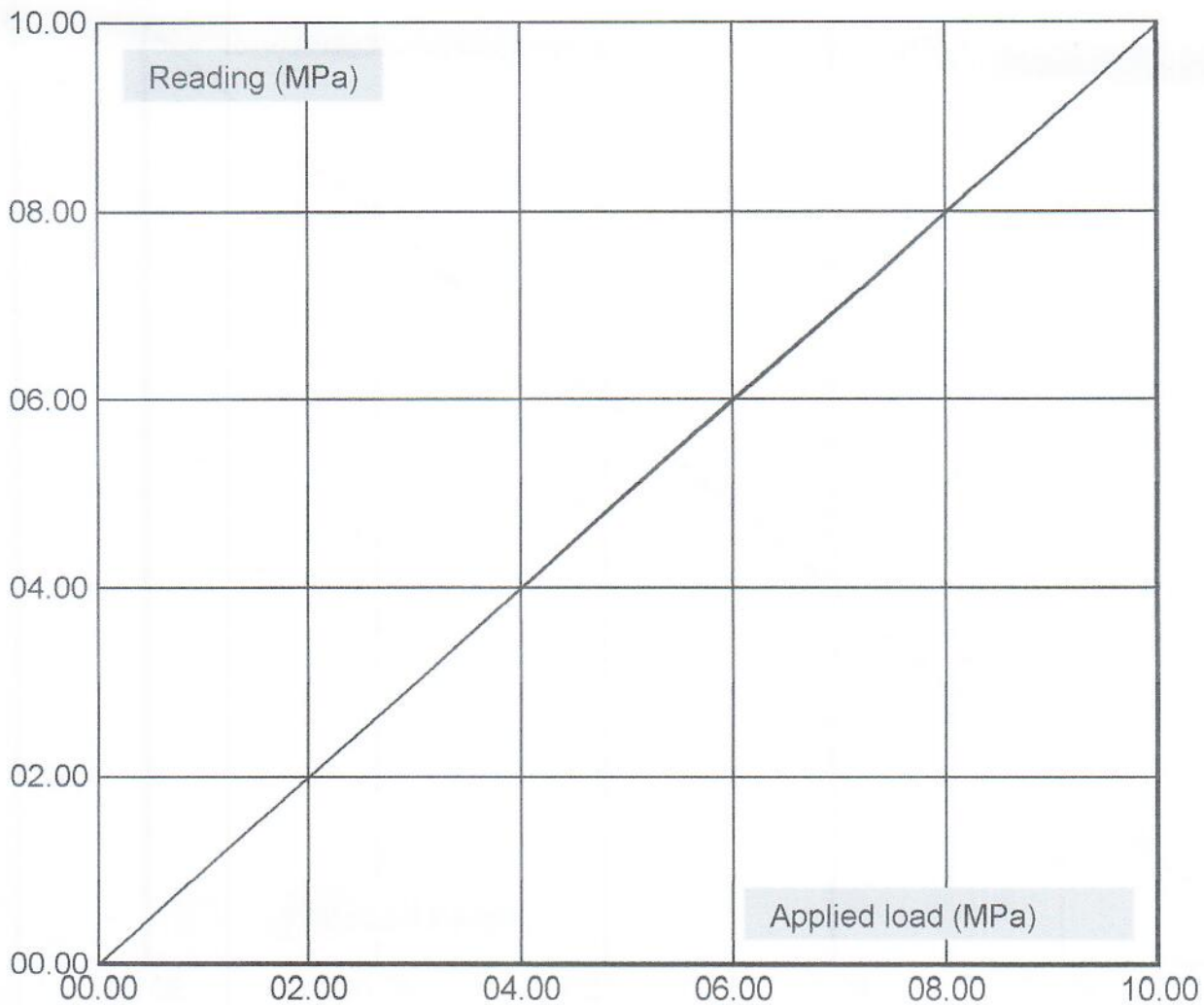
Calibration error: -0.14 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.09 % FSO

Nonlinearity: 0.07 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 09-feb-2023

Serial No: 51501

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.201
0.400	0.401
0.600	0.598
1.000	1.001
0.600	0.604
0.400	0.401
0.200	0.200
0.000	0.000

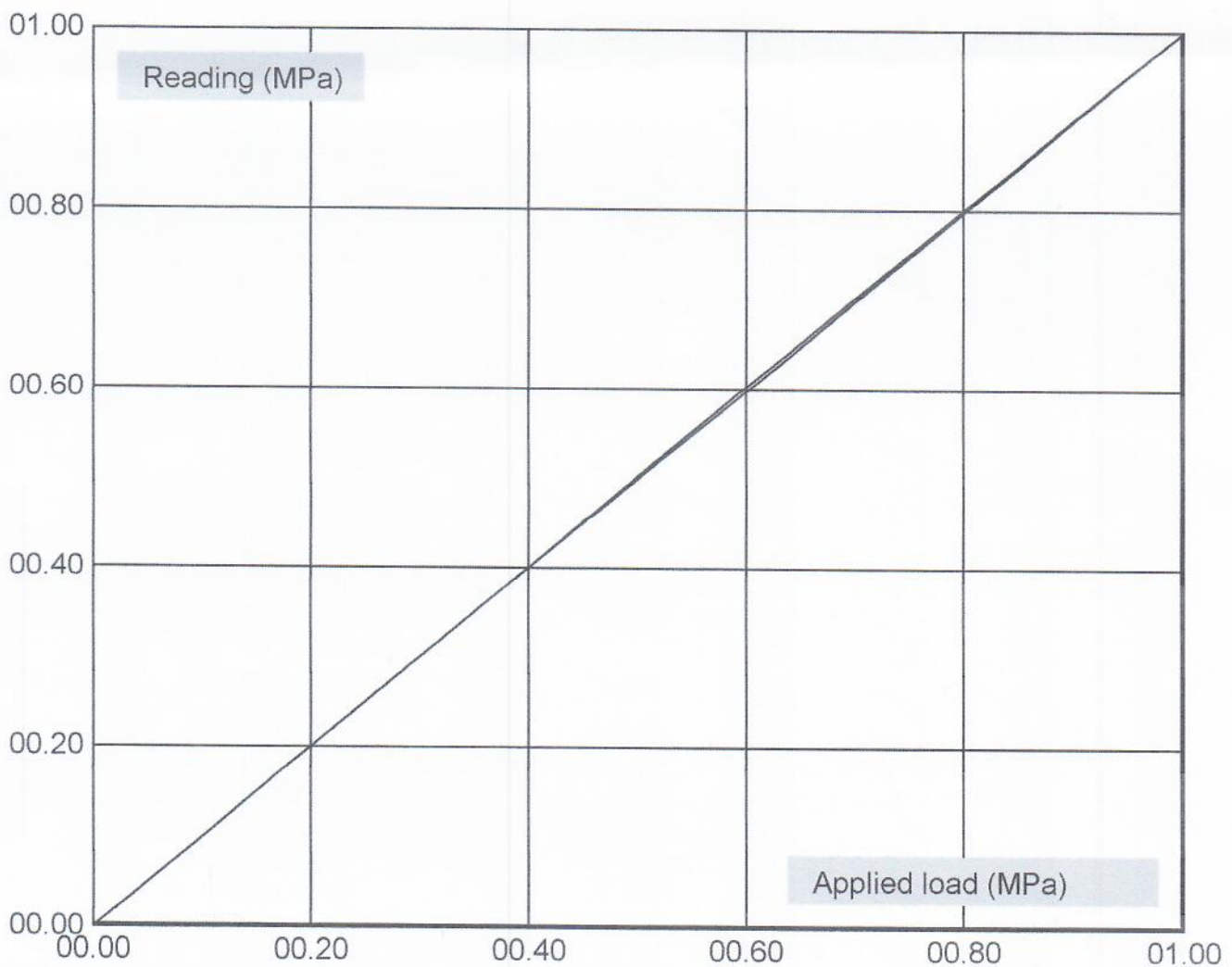
Calibration error: 0,23 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,14 % FSO

Nonlinearity: 0,31 % FSO

Hysteresis: 0,60 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Environmental Mechanics AB
Service Report

Case No 1685

2023-02-09

Customer ÅF Heffnersv 34, 85121 Sundsvall Johan Berglund 0725375580

Product MEMOCONE 51501

Error Kalibrering beställd

Action Byte av sliten friktionshylsa
Kalibrering

Result Ok

Spare parts Friktionshylsa

Engineer JN