

Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen

Rapport nr. 2	
Oppdrag:	Grunnundersøkelser for ny bebyggelse
Adresse:	Ingvald Ludvigsens gate 21
Gnr/bnr:	117/309 og 117/819
Oppdragsgiver:	Åssiden Næringscenter AS

Ansvarlig foretak:	Innlandet Geoteknikk AS
Tlf:	91902628
Mail:	dag@innlandetgeoteknikk.onmicrosoft.com

Utarbeidet av:	Dag Erlend Førstund
Saksnummer:	23-0038
Dokumentnr:	23-0038-2-02
Egenkontroll:	Dag Erlend Førstund
Sidemannskontroll:	Harald Ihler
Dato:	05.05.2023
Rev 00:	Nytt dokument
Rev. 01:	Mindre rettelser 08.05.2023.
Rev. 02:	Nye undersøkelser, sonderinger, CPTu og 54mm prøver, 27.11.2023.

Sammendrag:

Ifm. planlagt ny bebyggelse i Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen kommune, har Innlandet Geoteknikk AS utført grunnundersøkelser for vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019.

Denne rapporten presenterer utførte grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser er utført i flere omganger og består av 26 stk. totalsonderinger 13 stk. CPTu-sonderinger og 1 stk. 54mm prøveserie. Rapporten er en ren datarapport og inneholder ingen geotekniske vurderinger.

Vedlegg:

A.1-A.3	Borplan
B.1-B.11	Totalsonderinger og CPTu-sonderinger
C.1	Laborierapport fra Multiconsult
D.1	Generell forklaring av sonderingsmetoder
D.2	Kalibreringsskjema CPTu
D.3	Kalibreringsskjema CPTu

Innholdsfortegnelse:

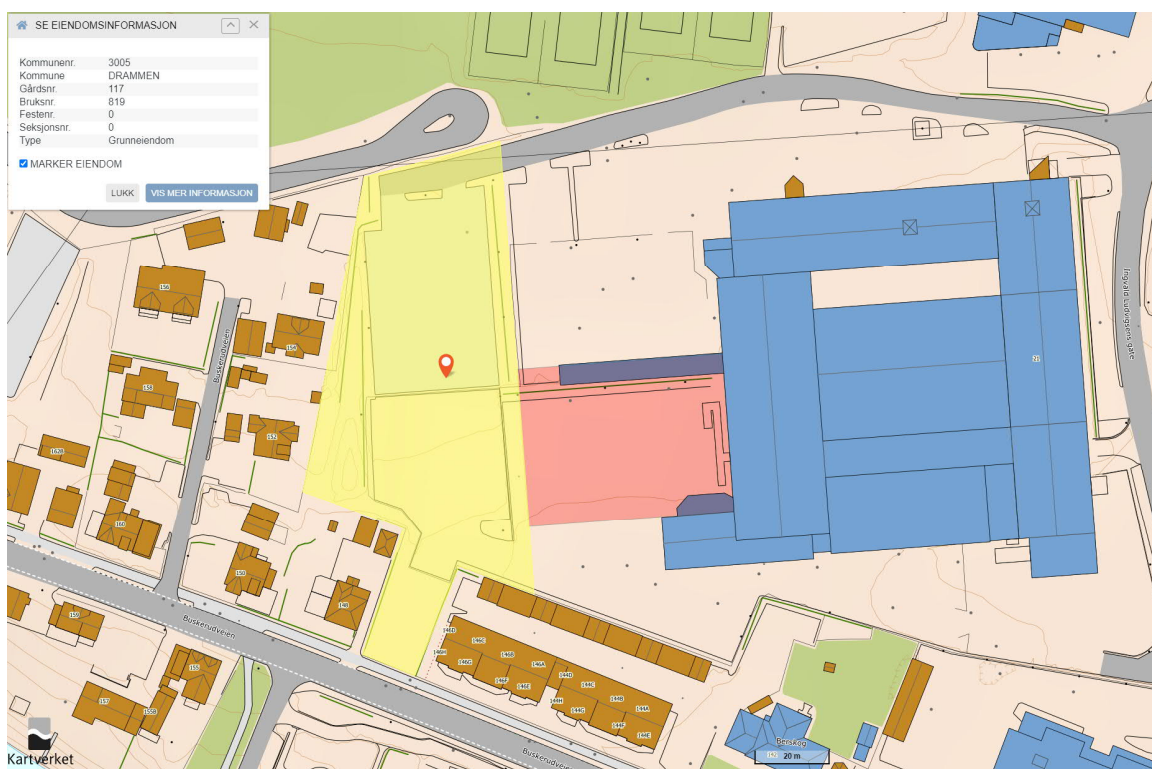
1	Innledning	3
2	Topografi og grunnforhold.....	5
	2.1 Topografi og kvartærgeologi.....	5
3	Grunnundersøkelser og resultater.....	6
	3.1 Omfang grunnundersøkelser.....	6
	3.2 Totalsonderinger/CPTu	6
	3.3 Berg	6
	3.4 Grunnvann.....	6
	3.5 54mm prøver - laboratorieresultater	7
	3.6 Innmålinger	8
4	Referanser	9

1 Innledning

Raad AS v/ Remy Eek Bjelde har engasjert Innlandet Geoteknikk AS for utredning av områdestabilitet for nybygg i Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen. Denne rapporten presenterer utførte grunnundersøkelser og geotekniske laboratoriearbeider og gir en generell beskrivelse av grunnforholdene. Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.



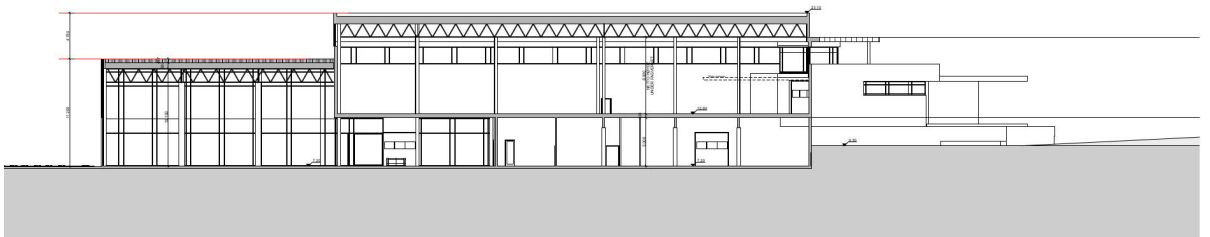
Figur 1: Utklipp fra www.norgeskart.no som viser tomt nr. 1.



Figur 2: Utklipp fra www.norgeskart.no som viser tomt nr. 2.

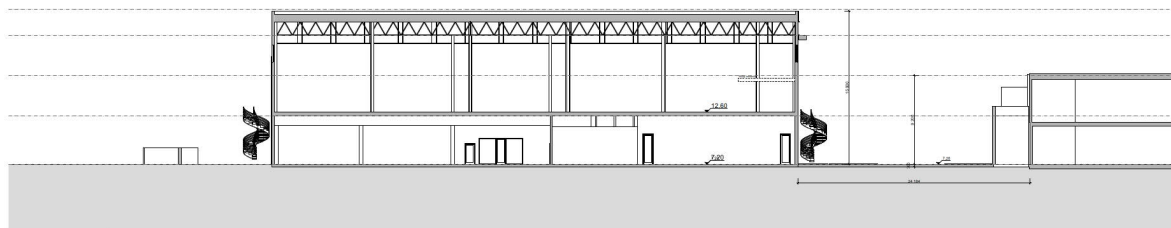


Figur 3: Oversendt utomhusplan.



Snitt A

1:400



Snitt B

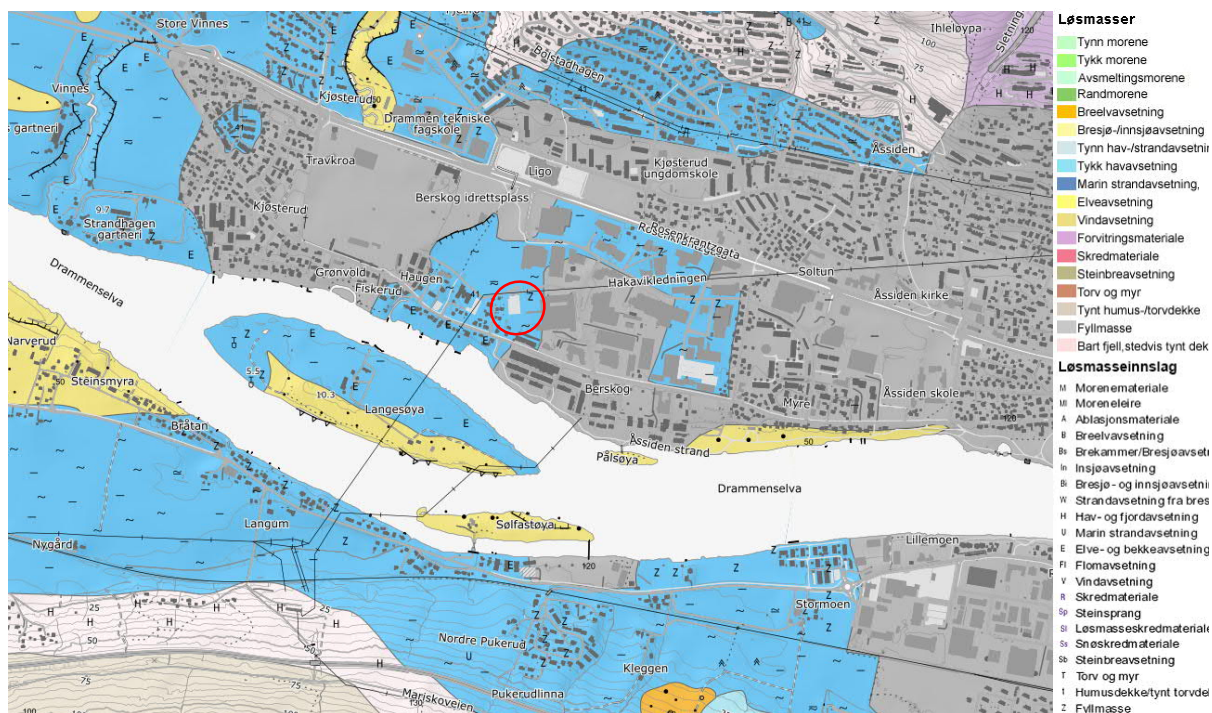
1:400

Figur 4: Oversendt snitt.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi og kvartærgeologi

Reguleringsområdet ligger under marin grense på ca. kote +7-10, i Drammen kommune. Området er i kvartærgeologisk kart fra NGU kartlagt med tykk havavsetning, elveavsetninger og fyllmasser, se Figur 5. Drammenselva skjærer gjennom terrenget i et øst/vestgående dalføre med fjell på begge sider.



Figur 5: Kartutsnitt fra NGUs løsmassekart.

3 Grunnundersøkelser og resultater

3.1 Omfang grunnundersøkelser

Det er utført 26 stk. totalsonderinger og utført 13 stk. CPTu-sonderinger ifm. utredning av områdestabilitet. Arbeidet er utført i henhold til ref. /1/ og /2/. Feltarbeidet ble utført av Brødrene Myhre AS den 18-20 april 2023, 7-17 august 2023 og den 6. september 2023.

Borplan ses i vedlegg A.1, totalsonderinger ses i vedlegg B.1-B.11. En generell forklaring av sonderingsmetoder er vist i vedlegg D.1. Kalibreringsskjema for CPTu er vist i vedlegg D.2 og D.3.

3.2 Totalsonderinger/CPTu

Det ble utført 26 stk. totalsonderinger og 13 stk. CPTu-sonderinger, plassering ses i borplan, vedlegg A.1-A.3. Sonderingene indikerer et topplag på ca. 2 meter tykkelse, antatt byfyllmasser/tørrskorpeleire, overliggende bløt/sensitiv leire til stort dyp. Sonderinger i nord har overgang til grove friksjonsmasser fra ca. 20 meter, mens sonderingene i sør indikerer bløt/sensitiv leire ned til ca. 30 meter dybde.

Borpunkter 4, 8 og 10 ble ikke boret pga. manglende tillatelse fra grunneier.

Sonderingene ses i vedlegg B.1-B.3.

Supplerende sonderinger ble utført i tidsrommet 7. – 18. august 2023. Supplerende sonderinger ses i vedlegg B.4-B.11. Opprinnelig borplan måtte endres flere ganger pga. beboere som ikke var interessert i at det skal utføres grunnundersøkelser i området, og grunnet restriksjoner pga. infrastruktur i grunnen.

3.3 Berg

Sonderingene ble avsluttet i løsmasser.

3.4 Grunnvann

Det ble ikke satt ned poretrykksmålere ifm. grunnundersøkelsene.

3.5 54mm prøver - laboratorieresultater

54mm sylinderprøver fra borpunkt 9 ble tatt opp den 6. september 2023.

Tabell 1: Utklipp fra laboratorierapport i vedlegg C.1 som viser laboratorieresultater fra borpunkt 9.

Borpunkt:	9	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitet -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse		z [m]	w [%]	ρ [g/cm ³]	ρ_s [g/cm ³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	E_f [%]	C_{uuc} [kPa]	C_{ufc} [kPa]	C_{urfc} [kPa]	S_r		
LEIRE, siltig		2,20	34,8			0,3							64,1	11,67	5	
enk. skjellrester, enk. forvittringsflekker i topp		2,40	32,4	1,92						7	58,2					
		2,60	31,5				19,9	37,0	17,1				46,7	8,17	6	
		-														
KVIKKLEIRE, siltig		4,20	32,9			0,4							14,0	0,22	64	
		4,40	33,1	1,96						8	19,7					Ø
		4,60	31,3				17,2	25,4	8,2				21,8	0,18	119	
		-														
KVIKKLEIRE, siltig		6,20	32,2			0,3							8,7	0,11	79	
		6,40	35,2	1,92						6	11,9					Ø
		6,60	37,5				18,6	26,6	8,0				14,0	0,11	127	
		-														
KVIKKLEIRE, siltig		8,20	28,6			0,4							8,7	0,18	47	
forstyrret		8,40	31,4	1,80												
		8,60	29,9				18,8	24,6	5,8				0,13			
		-														
KVIKKLEIRE, siltig		10,20	32,8			0,5								0,11		
forstyrret		10,40	28,8	1,99												
		10,60	32,0				17,2	23,4	6,2					0,11		
		-														
KVIKKLEIRE		12,20	24,1			0,3								0,26		
forstyrret 10-15cm i topp og bunn		12,40	29,8	1,95						9	8,4					Ø
		12,60	25,0				16,3	22,1	5,8					0,22		
		-														
KVIKKLEIRE, siltig		14,20	31,8			0,3							19,2	0,30	64	
		14,40	27,6	2,05						12	30,0					
		14,60	24,5				19,3	25,8	6,5				17,5	0,29	60	
		-														

3.6 Innmålinger

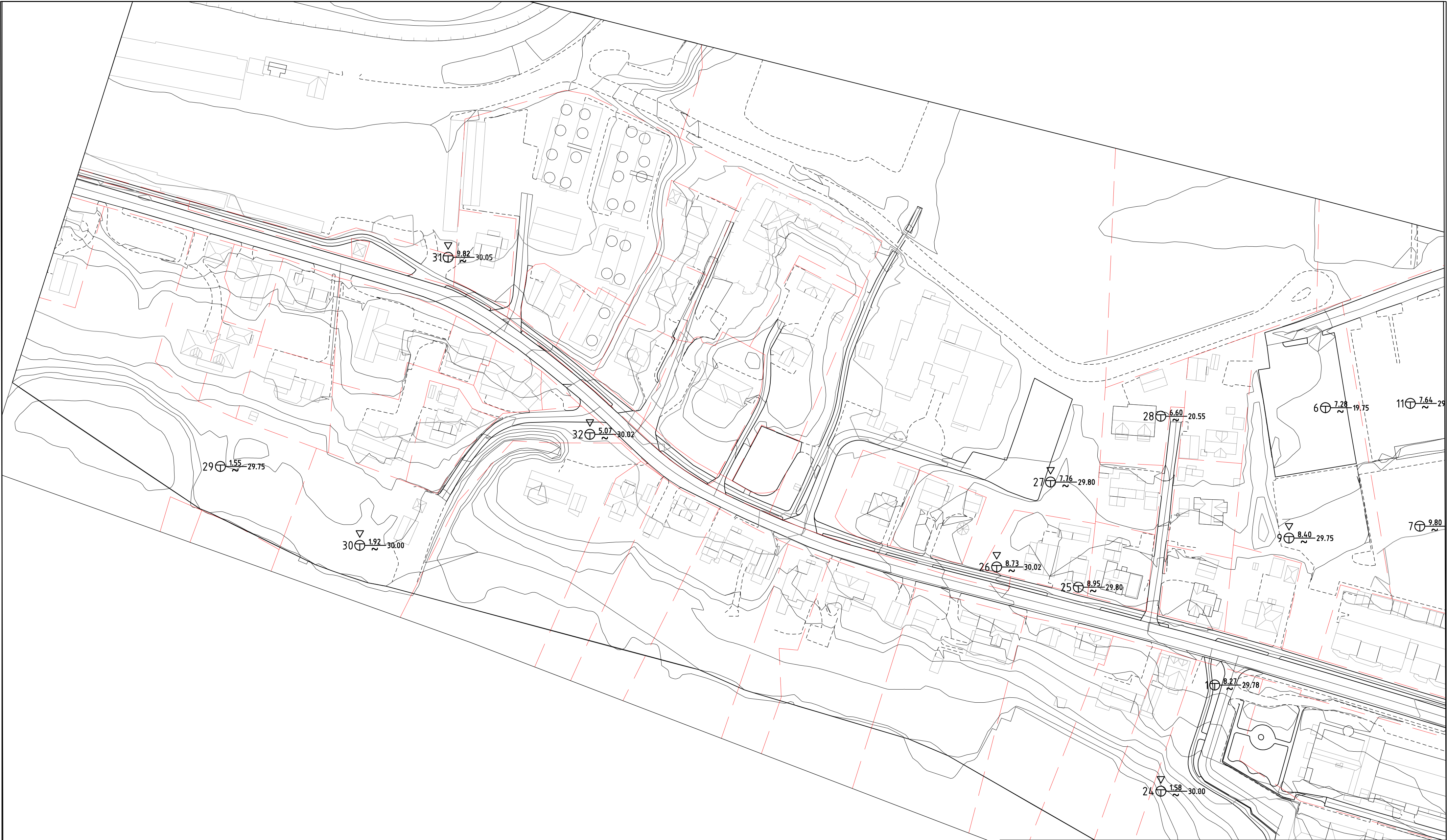
Borpunktene er innmålt med en Sokkia GCX3 med en Topcon FC-5000 målebok. Koordinatene er oppgitt i EUREF89 UTM 32, høydesystem er NN2000.

Borhull/innmåling	X	Y	Z	Metode
1	6624343.278	563074.658	8.272	Total
2	6624358.936	563112.376	9.416	Total
3	6624338.485	563182.952	10.225	Total
5	6624221.626	563157.565	1.725	Total
6	6624454.911	563119.242	7.279	Total
7	6624407.232	563157.195	9.805	Total
9	6624402.428	563104.548	8.403	Total, CPTu, 54mm
11	6624456.657	563153.379	7.643	Total
12	6624237.112	563338.965	7.895	Total, CPTu
13	6624157.673	563302.614	4.107	Total, CPTu
14	6624170.814	563270.233	2.944	Total
15	6624188.707	563243.721	2.107	Total
16	6624193.064	563196.336	1.565	Total, CPTu
17	6624203.616	563285.527	3.914	Total, CPTu
18	6624249.871	563253.514	7.097	Total
21	6624321.768	563236.750	10.363	Total, CPTu
22	6624245.353	563095.719	1.217	Total, CPTu
23	6624274.535	563077.587	2.606	Total
24	6624300.510	563052.954	1.581	Total, CPTu
25	6624382.669	563019.739	8.952	Total
26	6624390.775	562986.913	8.730	Total, CPTu
27	6624424.977	563008.585	7.764	Total, CPTu
28	6624451.502	563052.930	6.599	Total
29	6624431.260	562674.431	1.554	Total
30	6624399.514	562730.542	1.919	Total, CPTu
31	6624515.498	562766.103	9.820	Total, CPTu
32	6624444.217	562823.157	5.068	Total, CPTu

4 Referanser

/1/ Statens vegvesen (1994, rev. 2014) Håndbok R211, Feltundersøkelser.

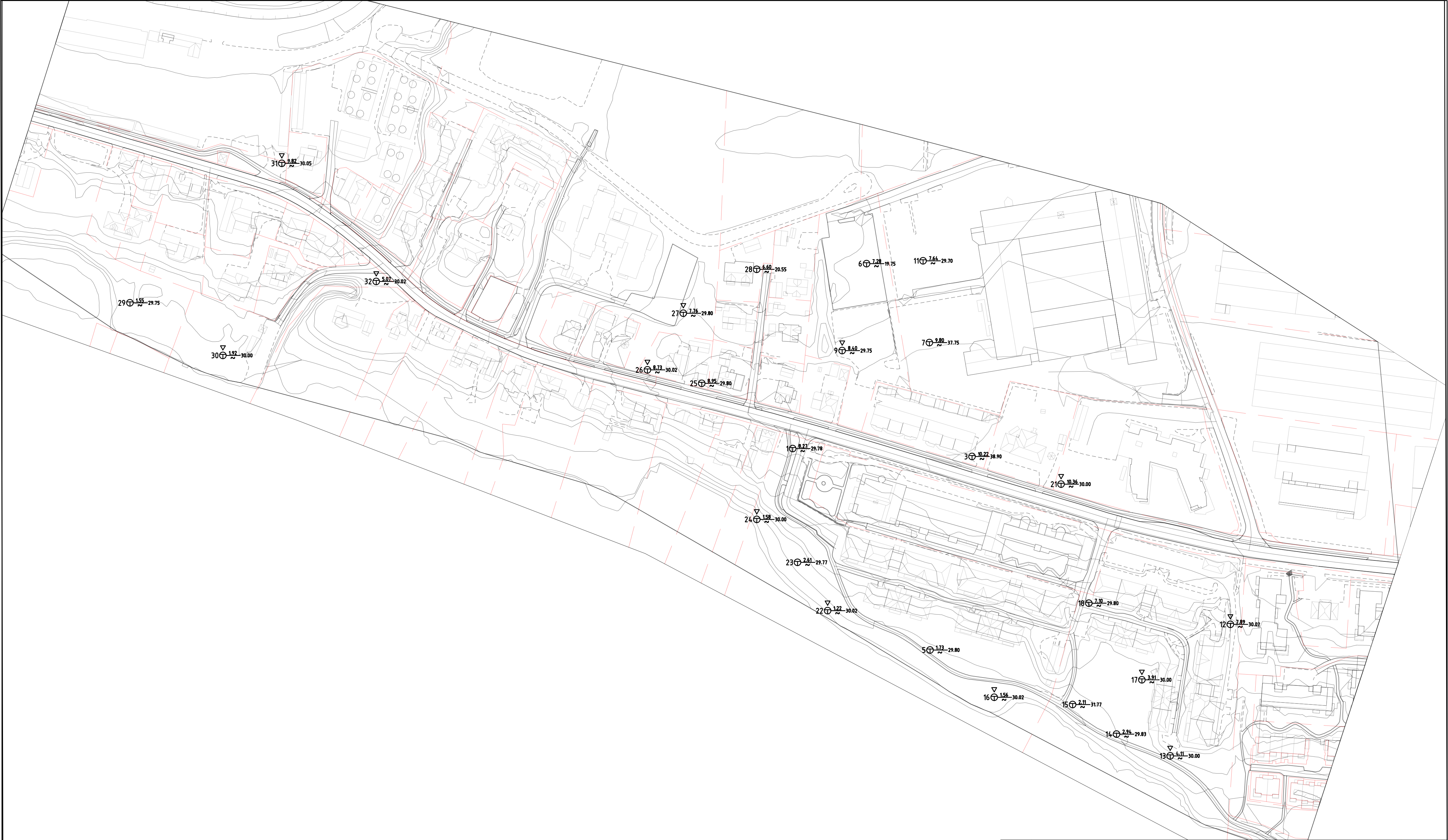
/2/ NGF meldinger 1-12.



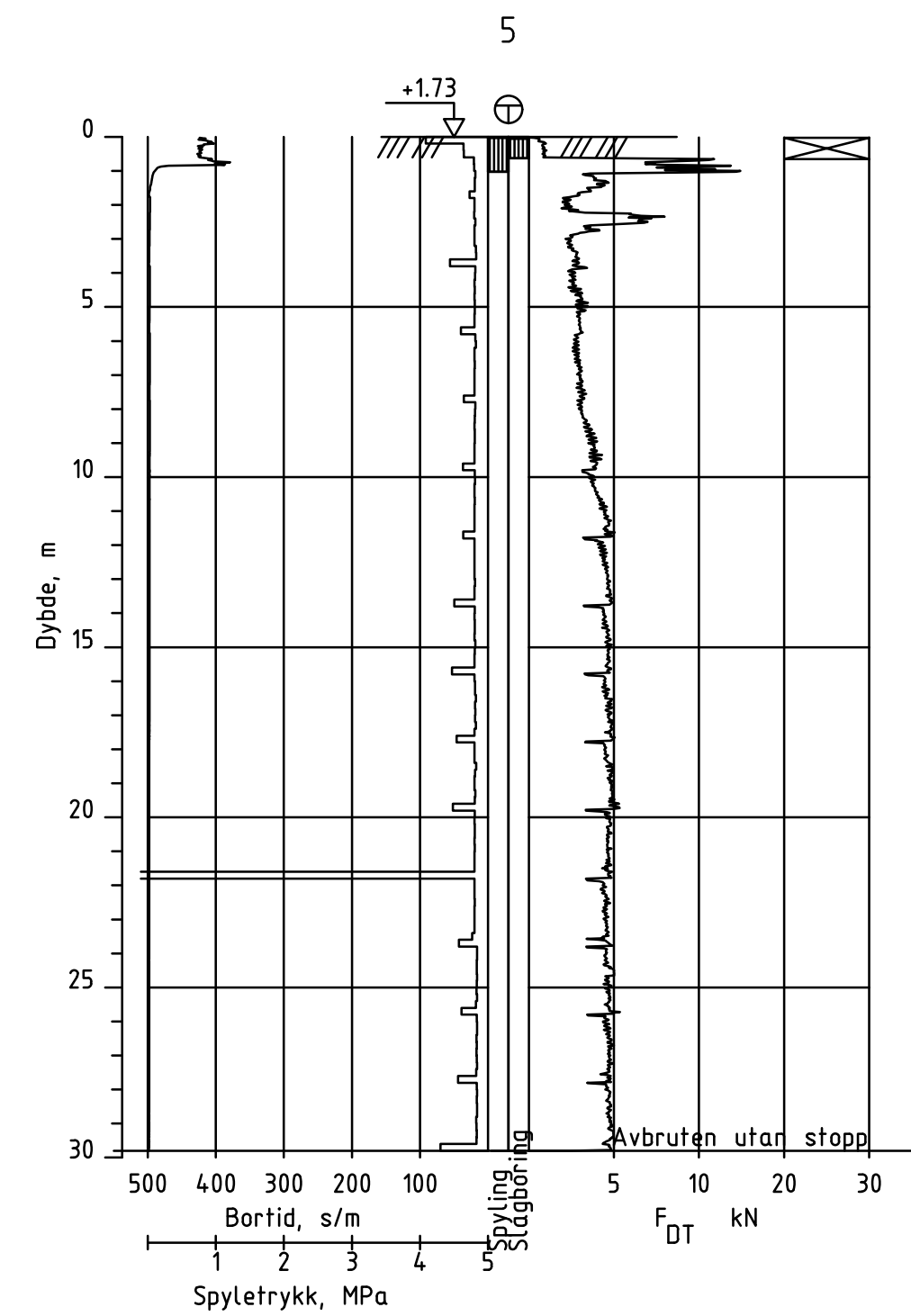
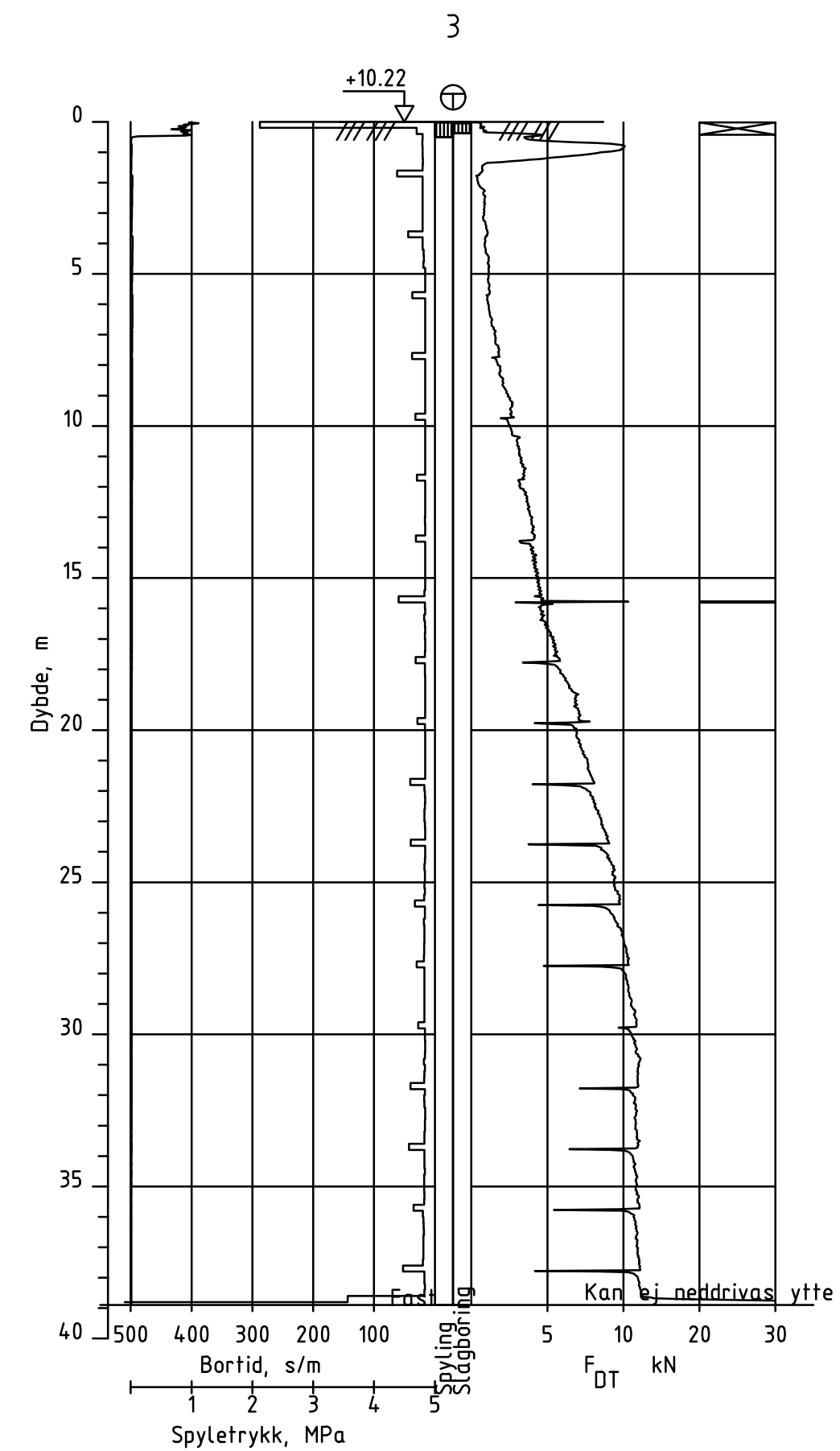
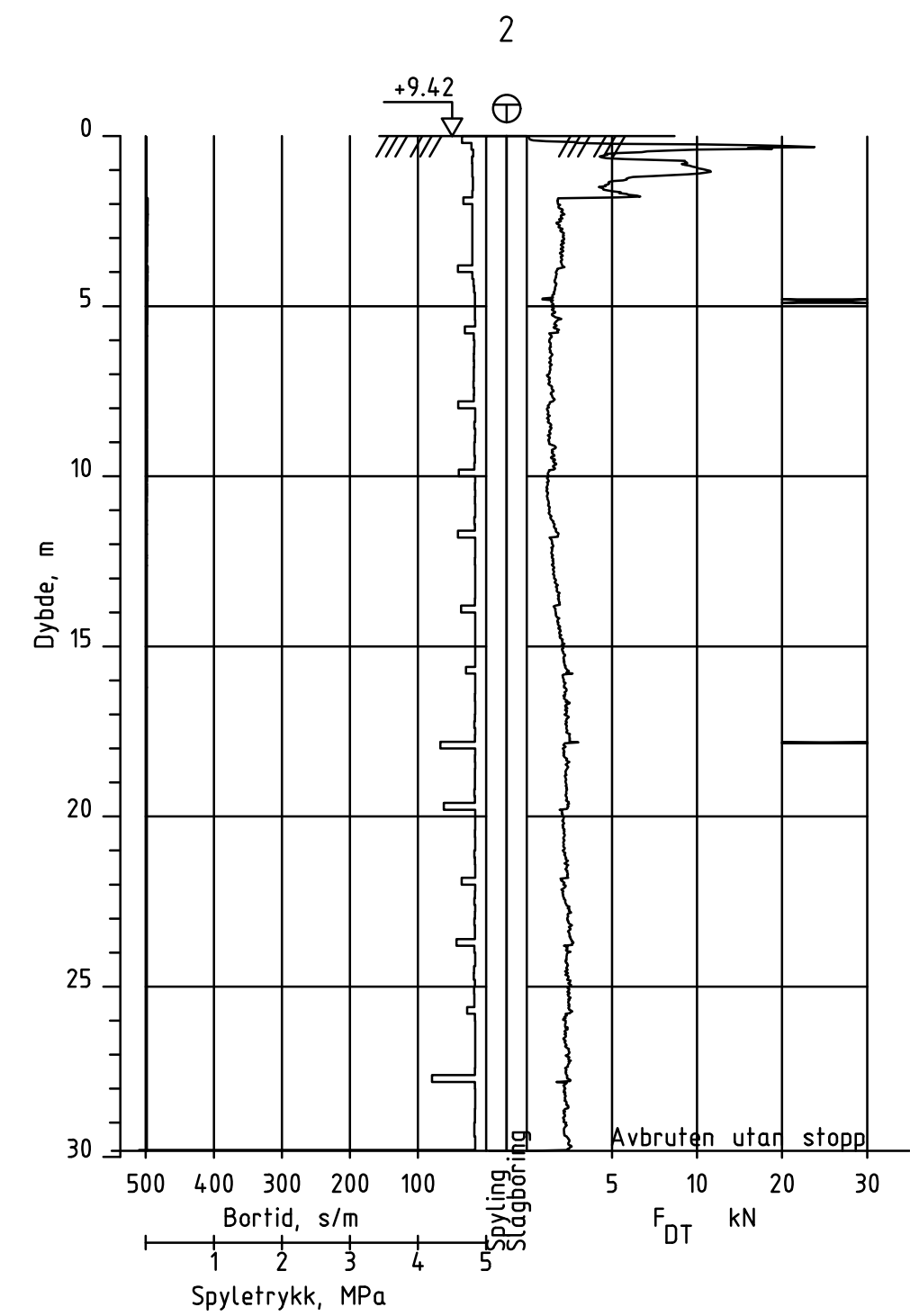
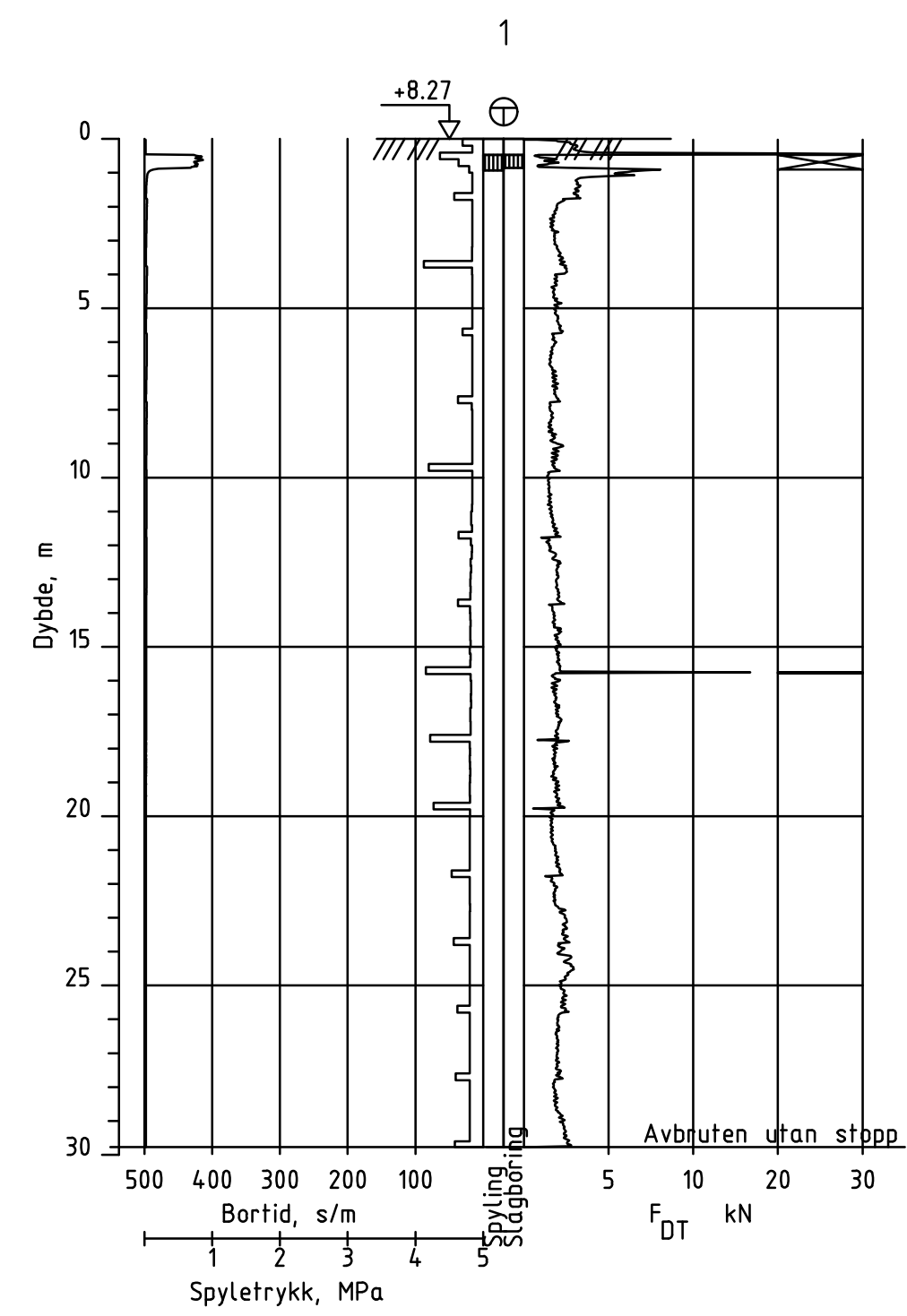
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen Borplan		Målestokk 1:1000	Dato	27.11.2023	
			Tegnet	DEF	
			Kontr.	HI	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr. A.1			Rev. 00



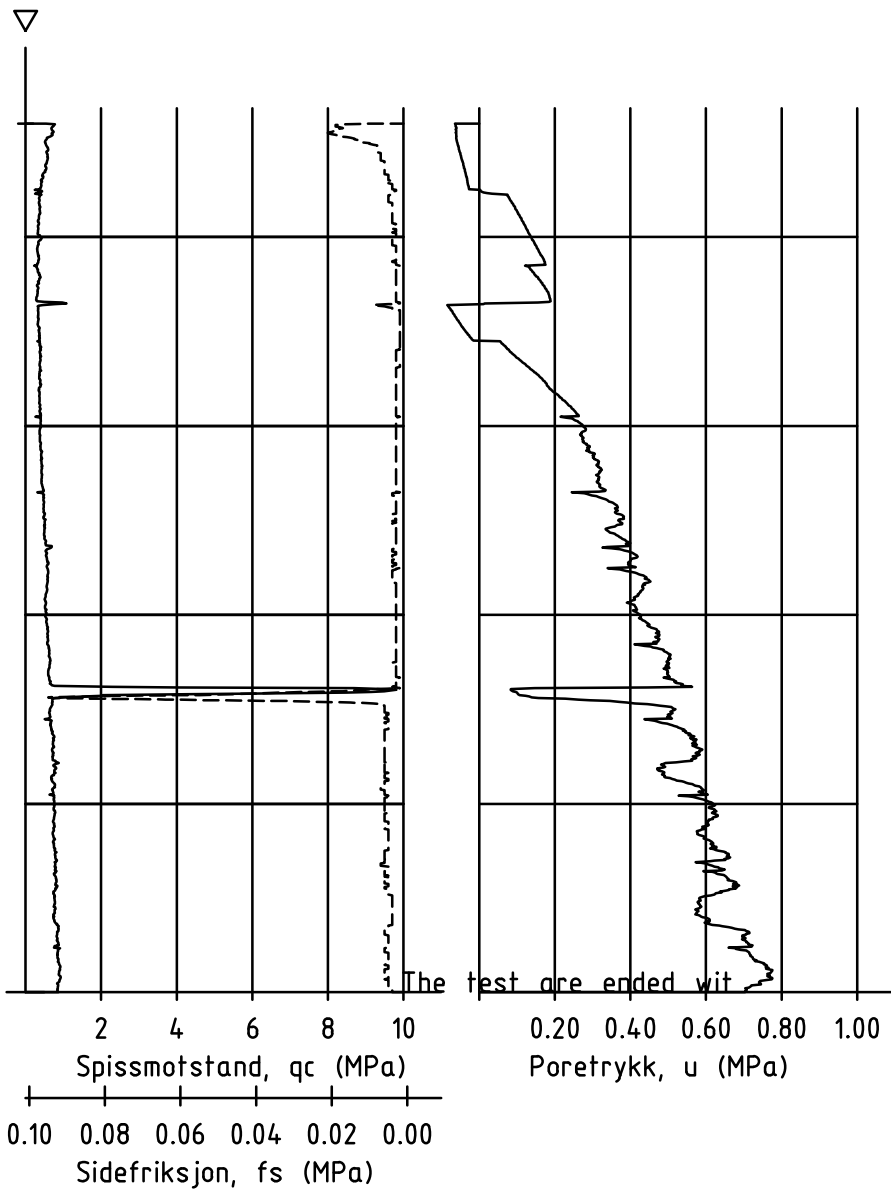
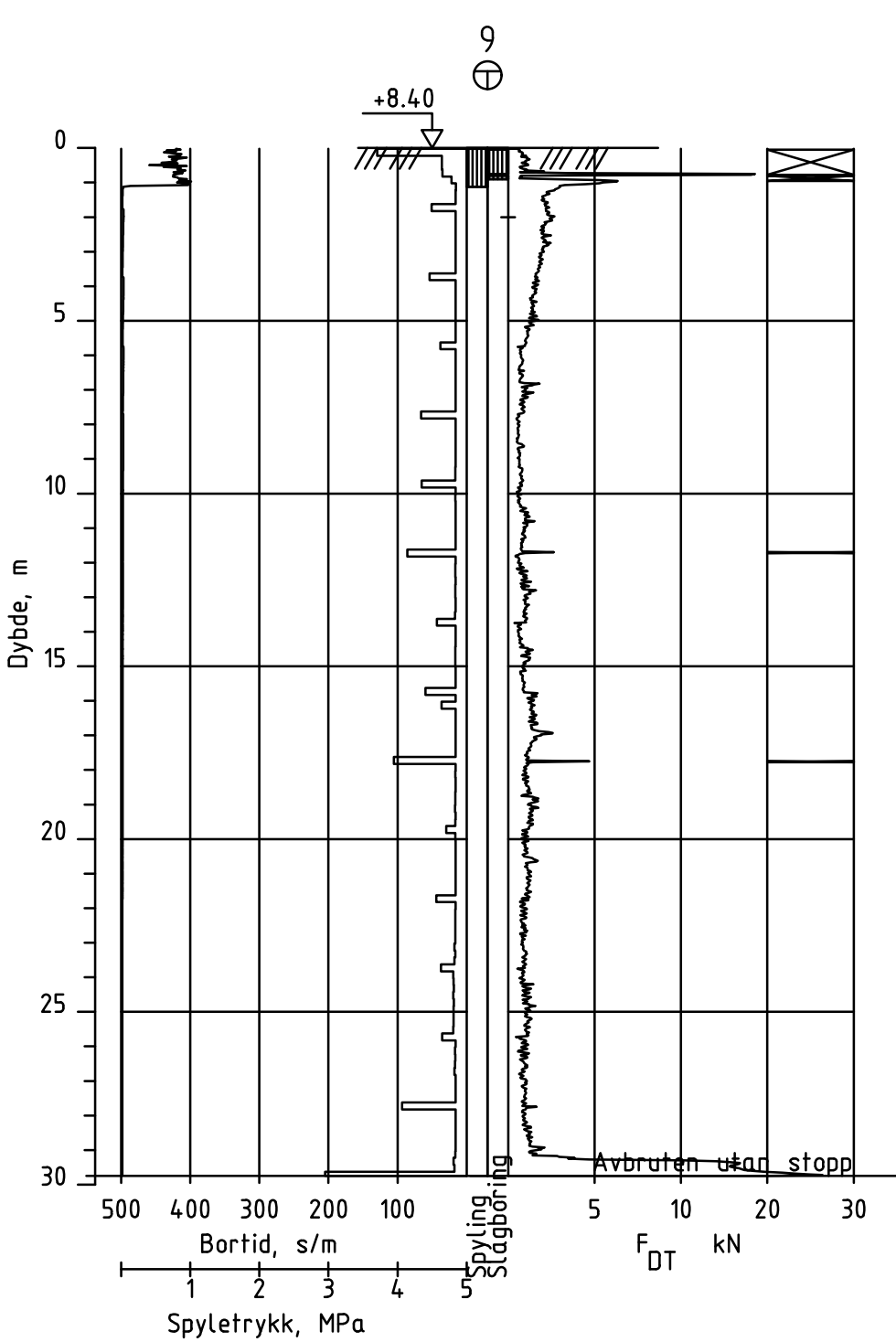
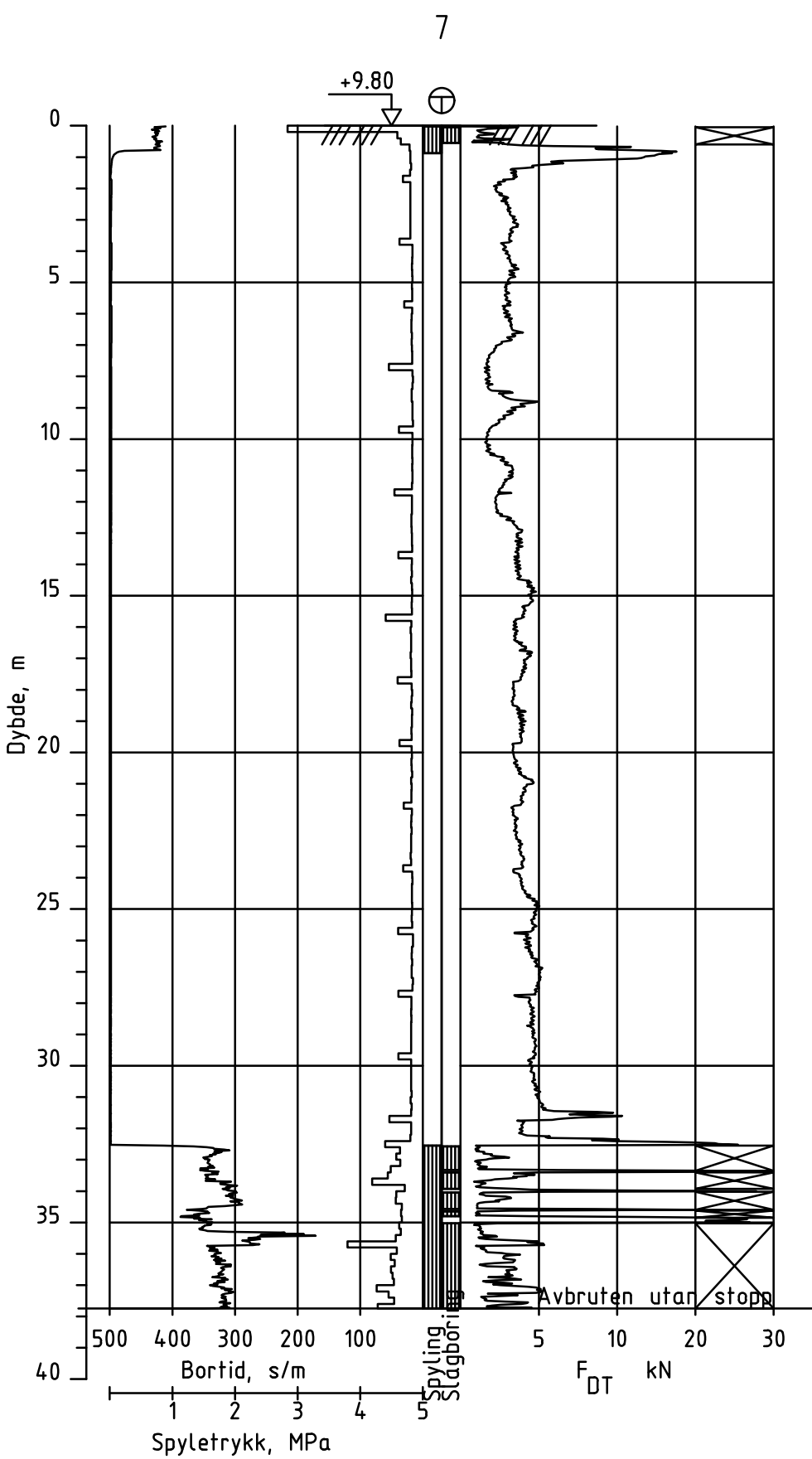
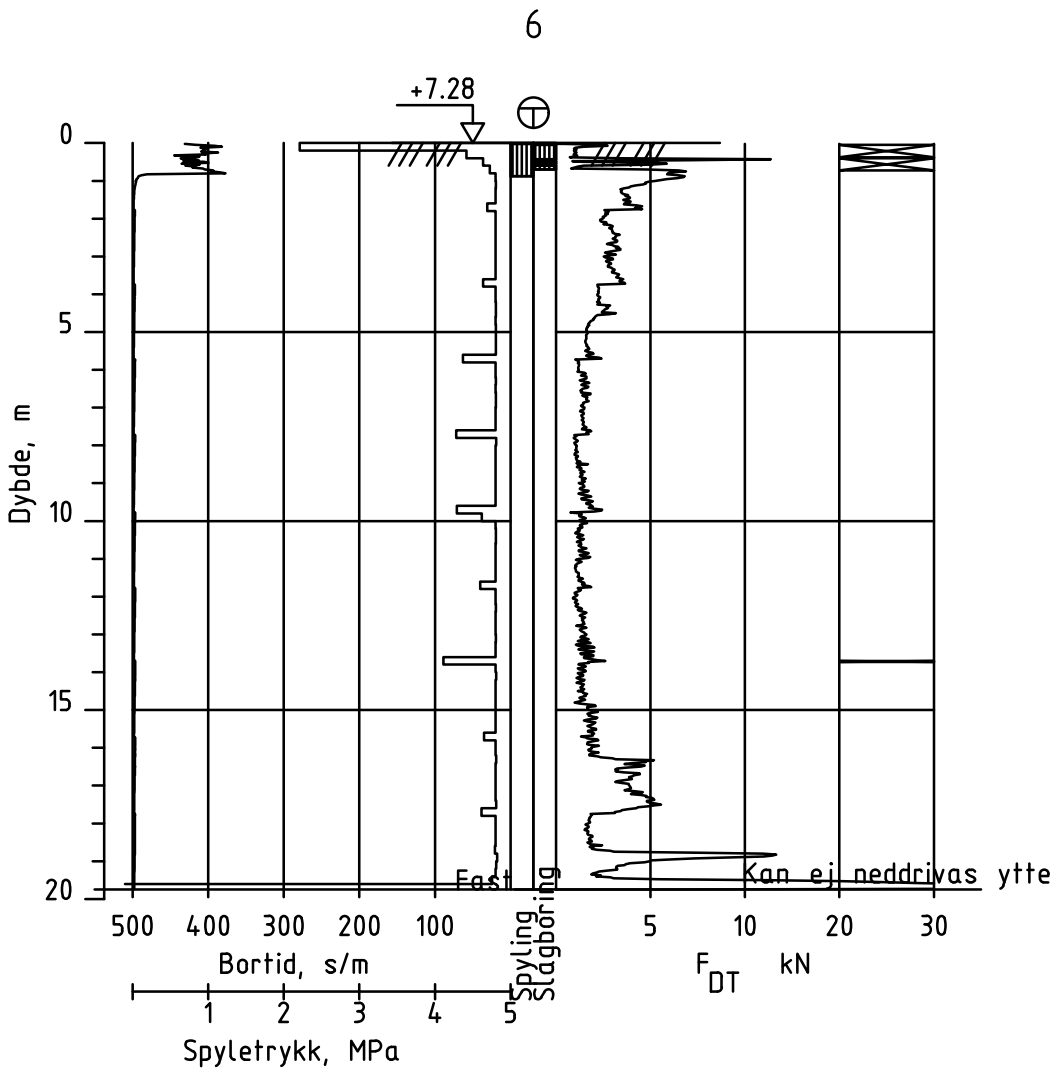
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr. Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen Borplan		Målestokk 1:1000	Dato	27.11.2023
			Tegnet	DEF
			Kontr.	HI
			Godkjent	DEF
		Arkiv bet.		
		Erstatn. for		
		Tegning nr. A.2		
		Rev. 00		



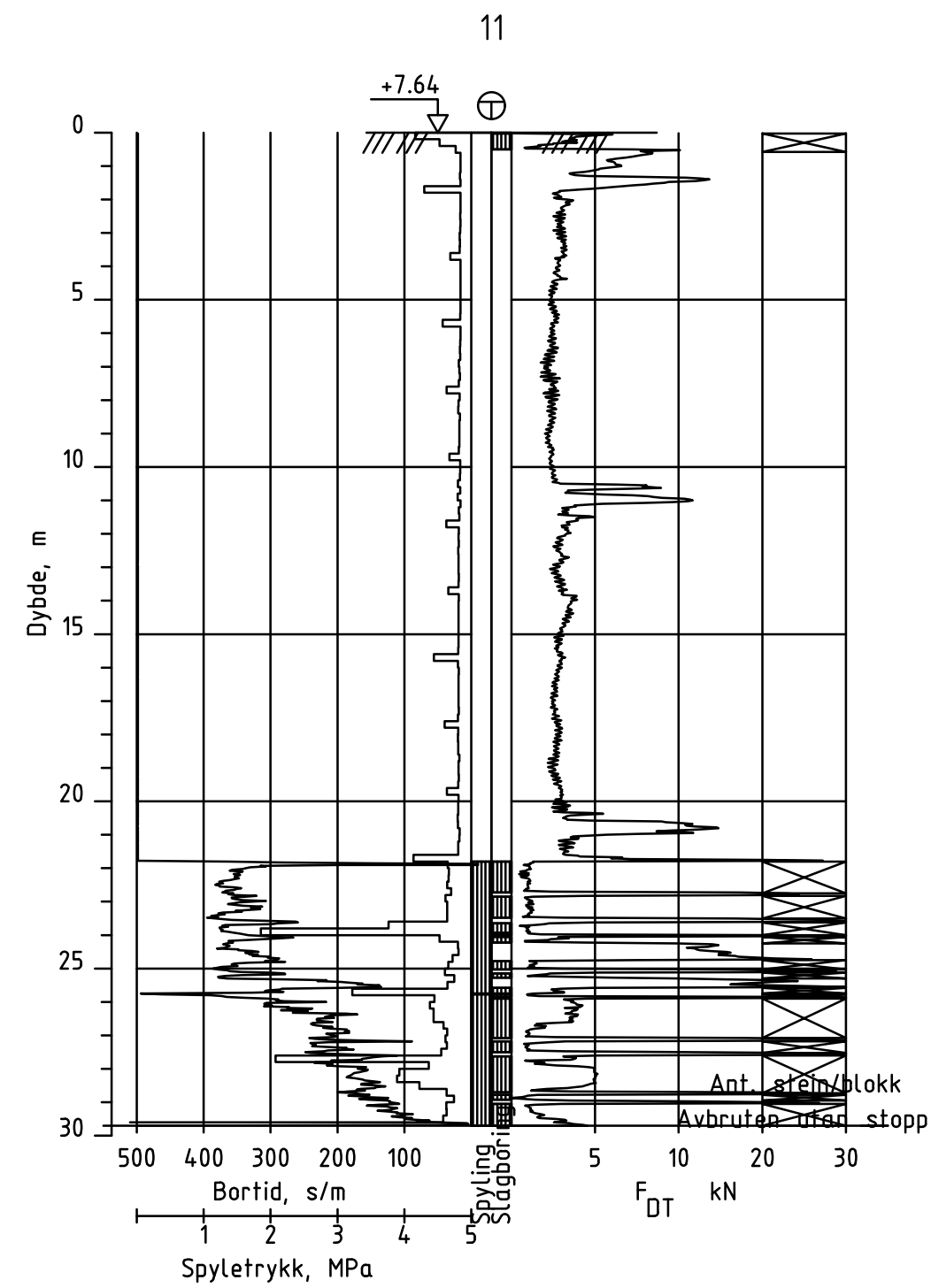
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21, Drammen Borplan		Målestokk	Dato 27.11.2023			
		1:1500	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr.			Rev.	
		A.3			00	



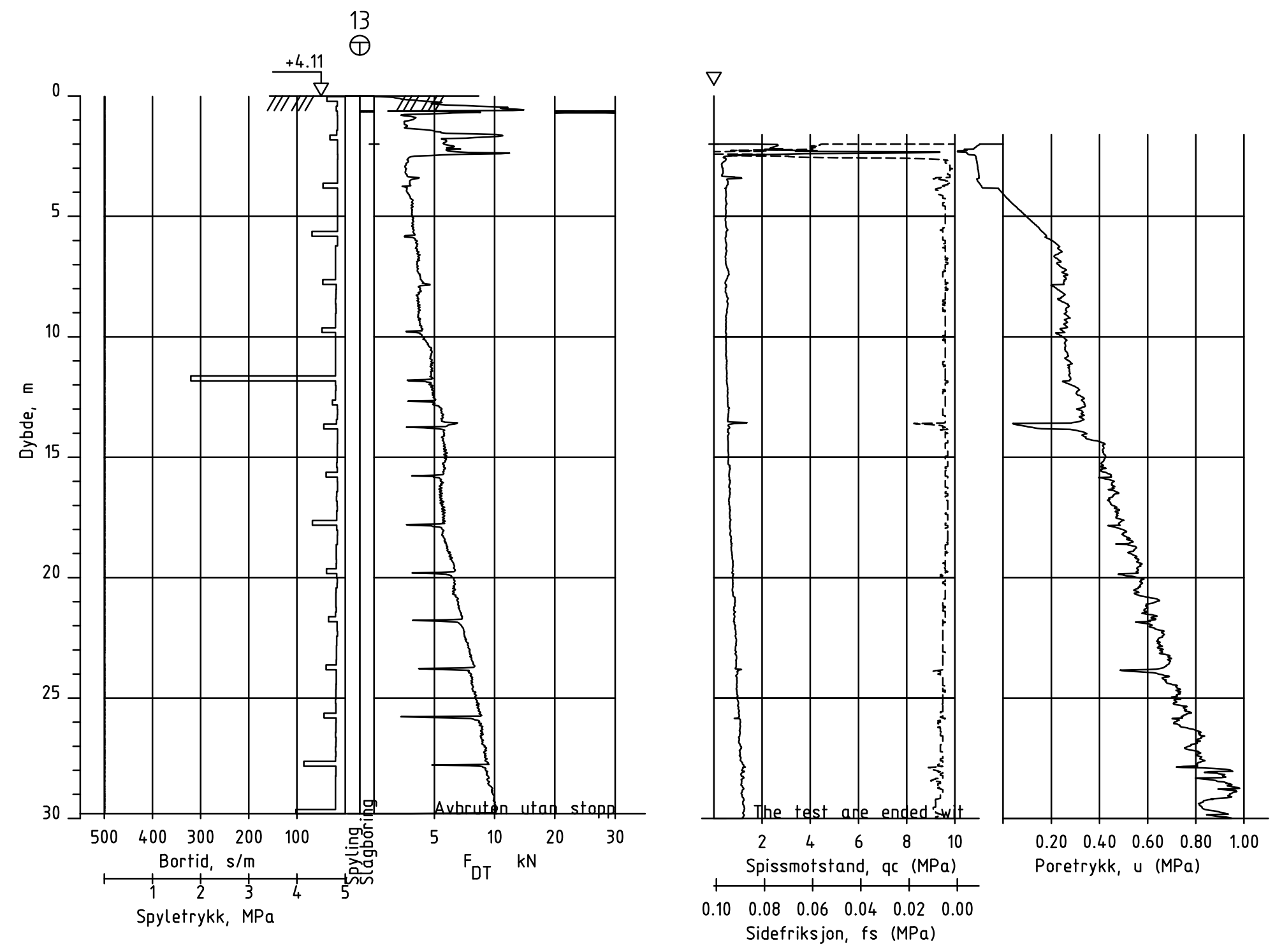
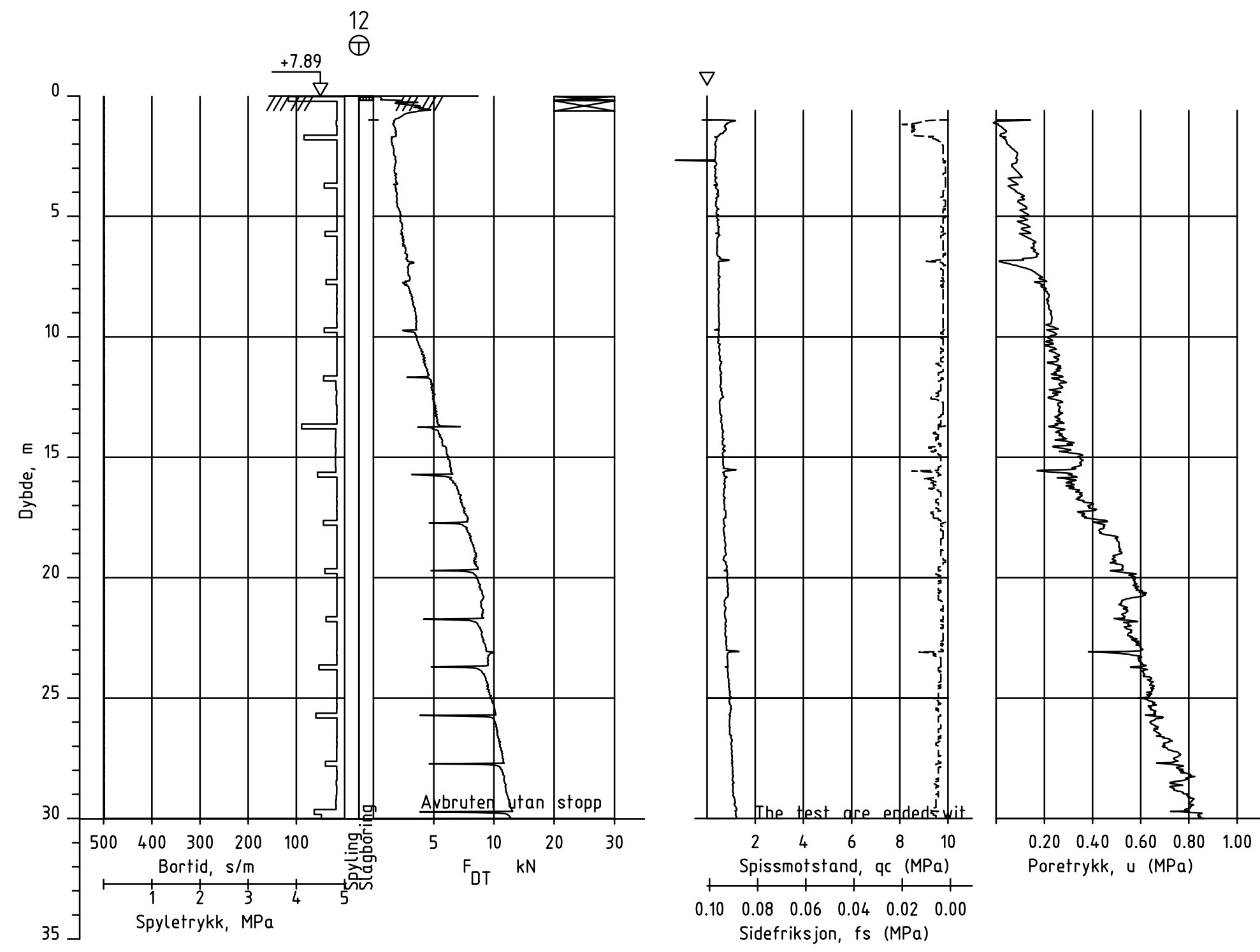
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sonderinger hull 1, 2,3 og 5		Målestokk	Dato	27.11.2023	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	HI	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bef.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.			Rev.
		B.1			00



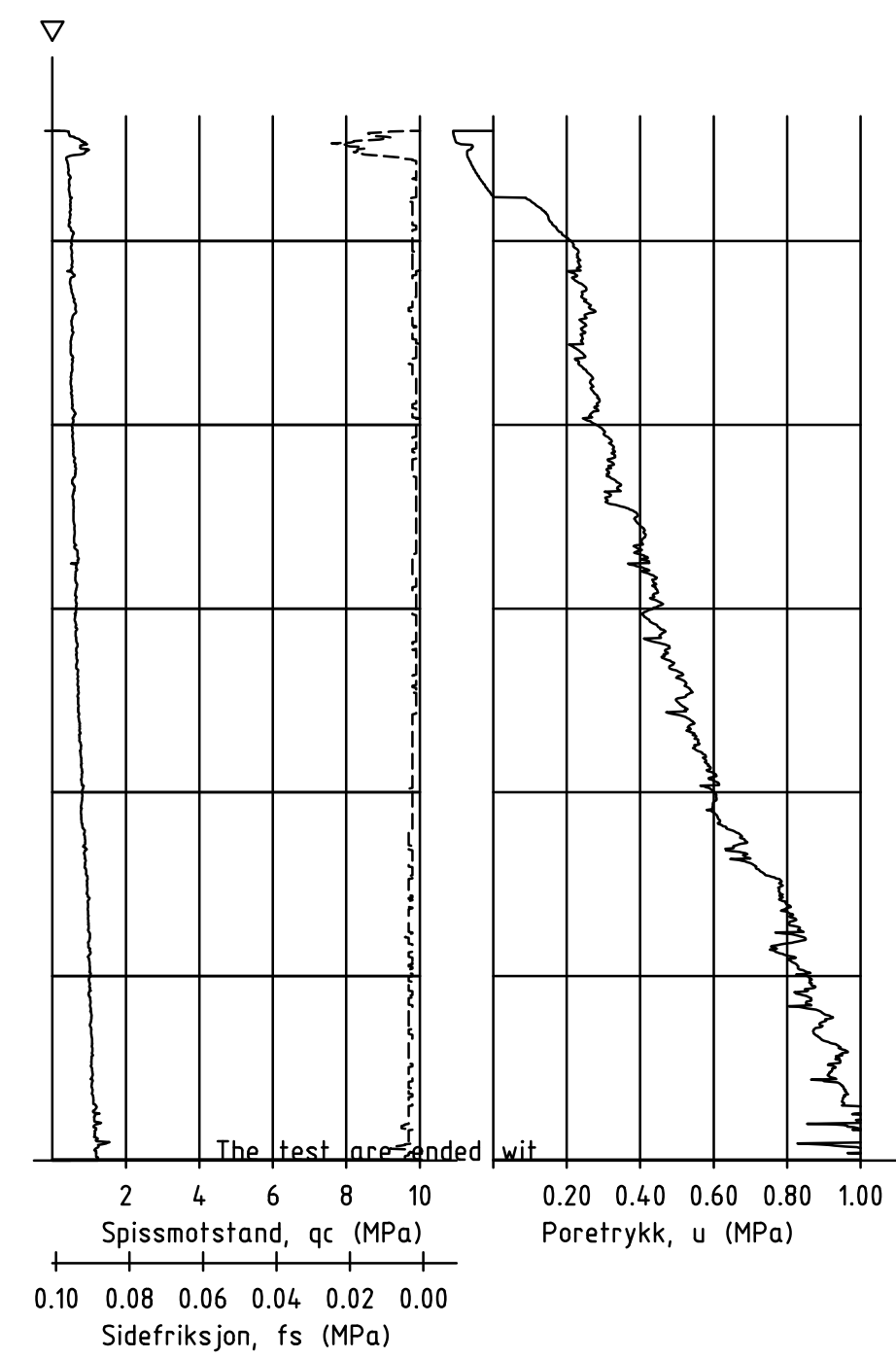
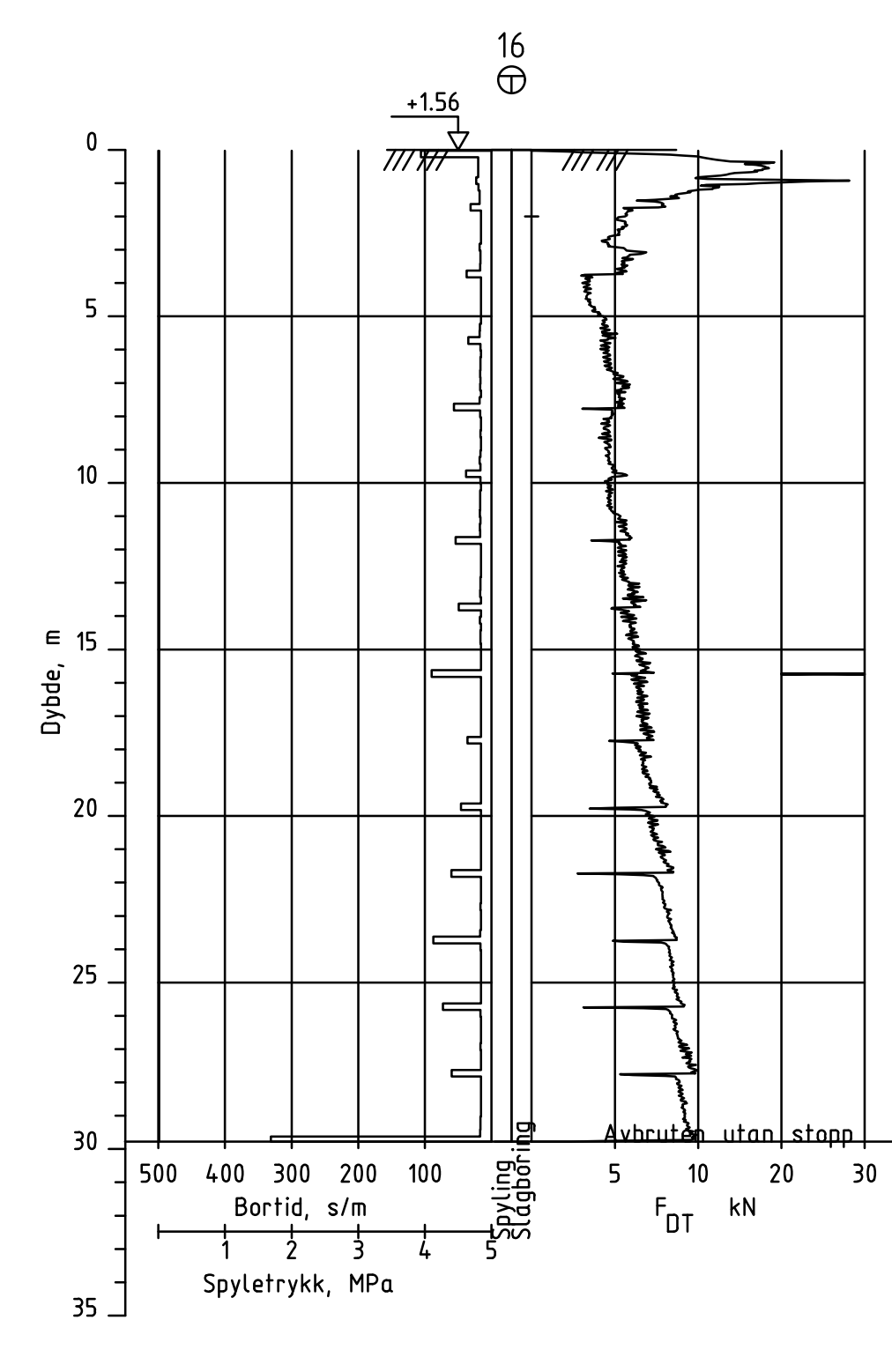
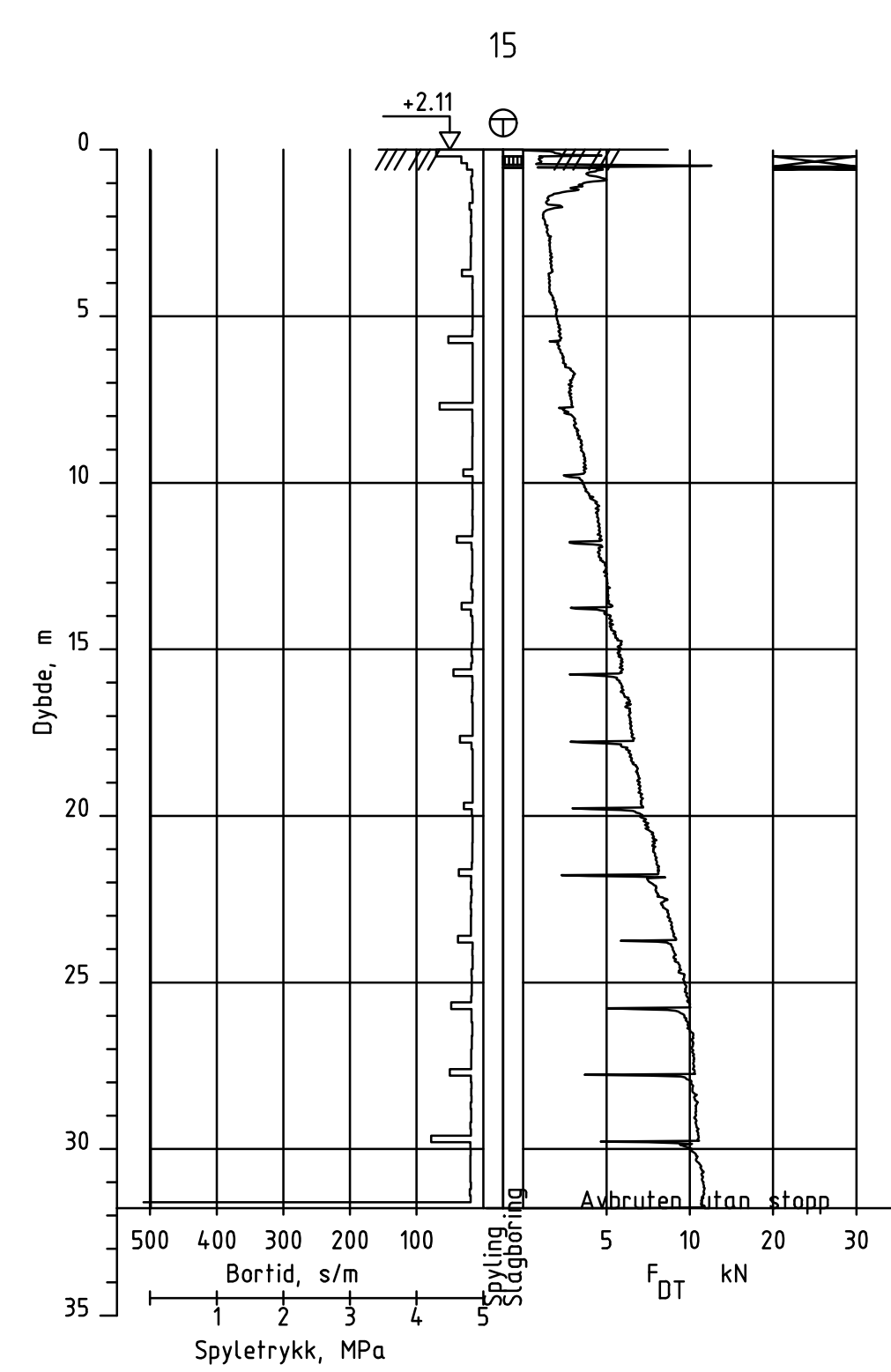
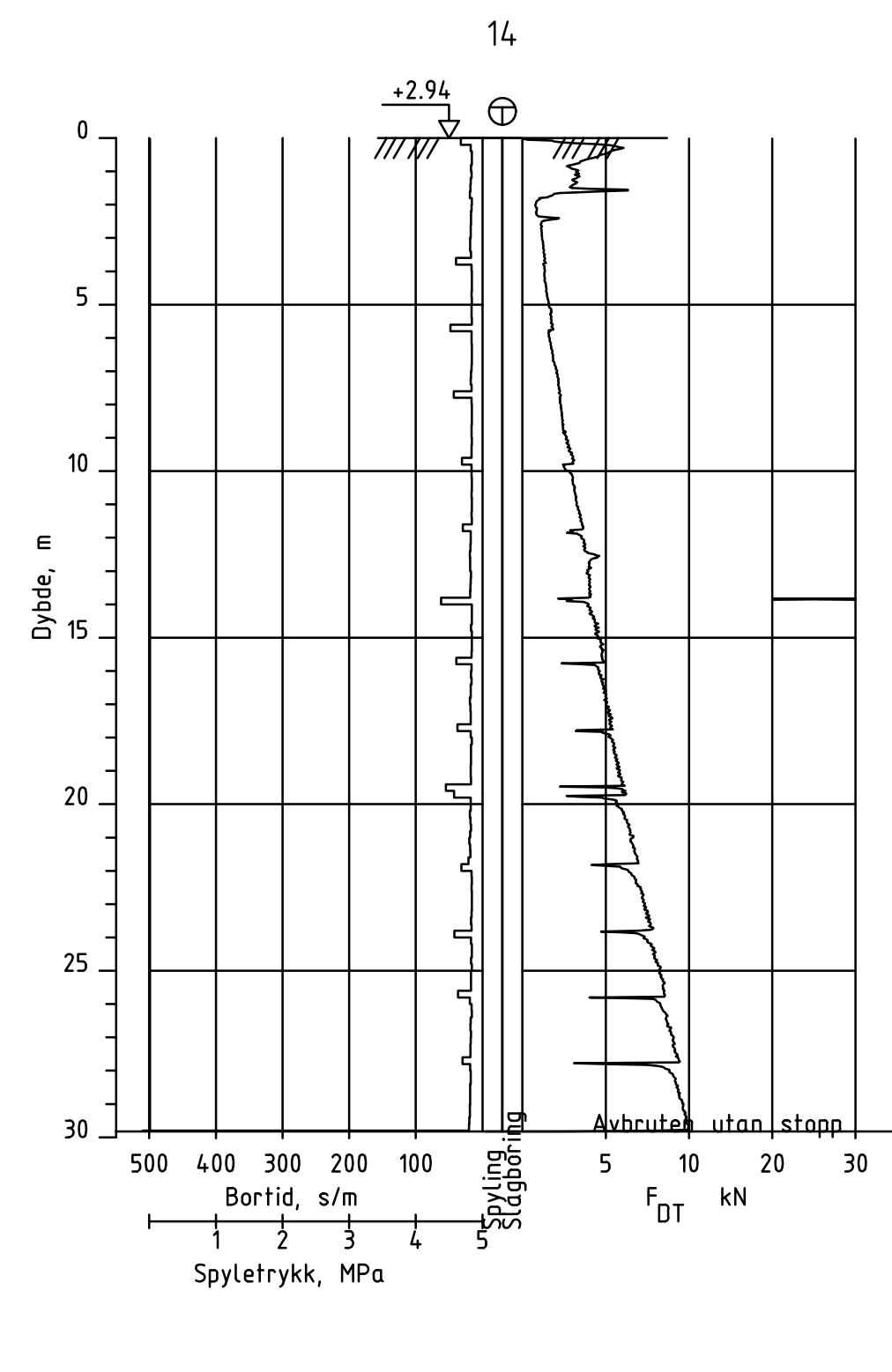
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sonderinger hull 6, 7 og 9		Målestokk	Dato	27.11.2023	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	HI	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr. B.2			Rev. 00



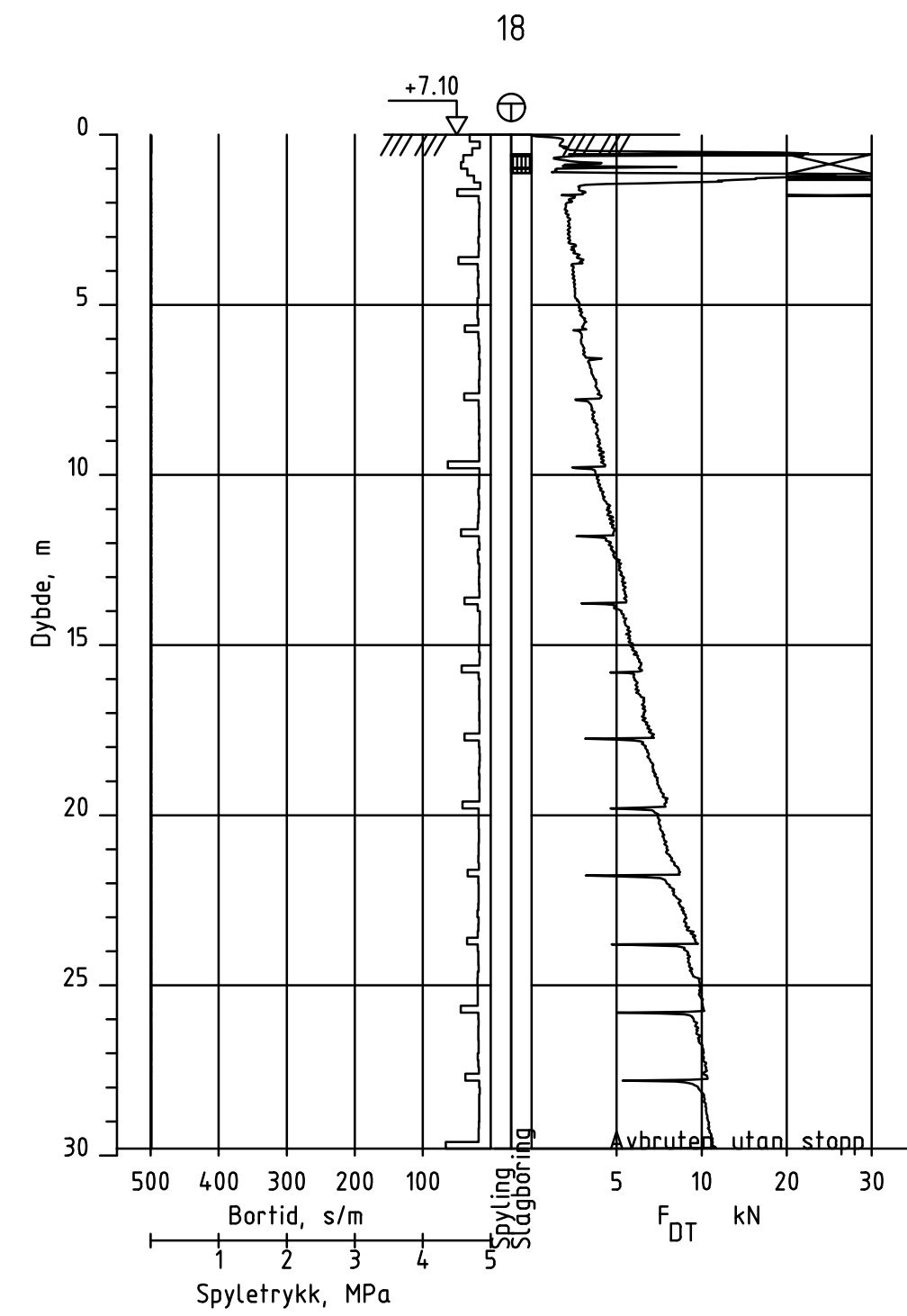
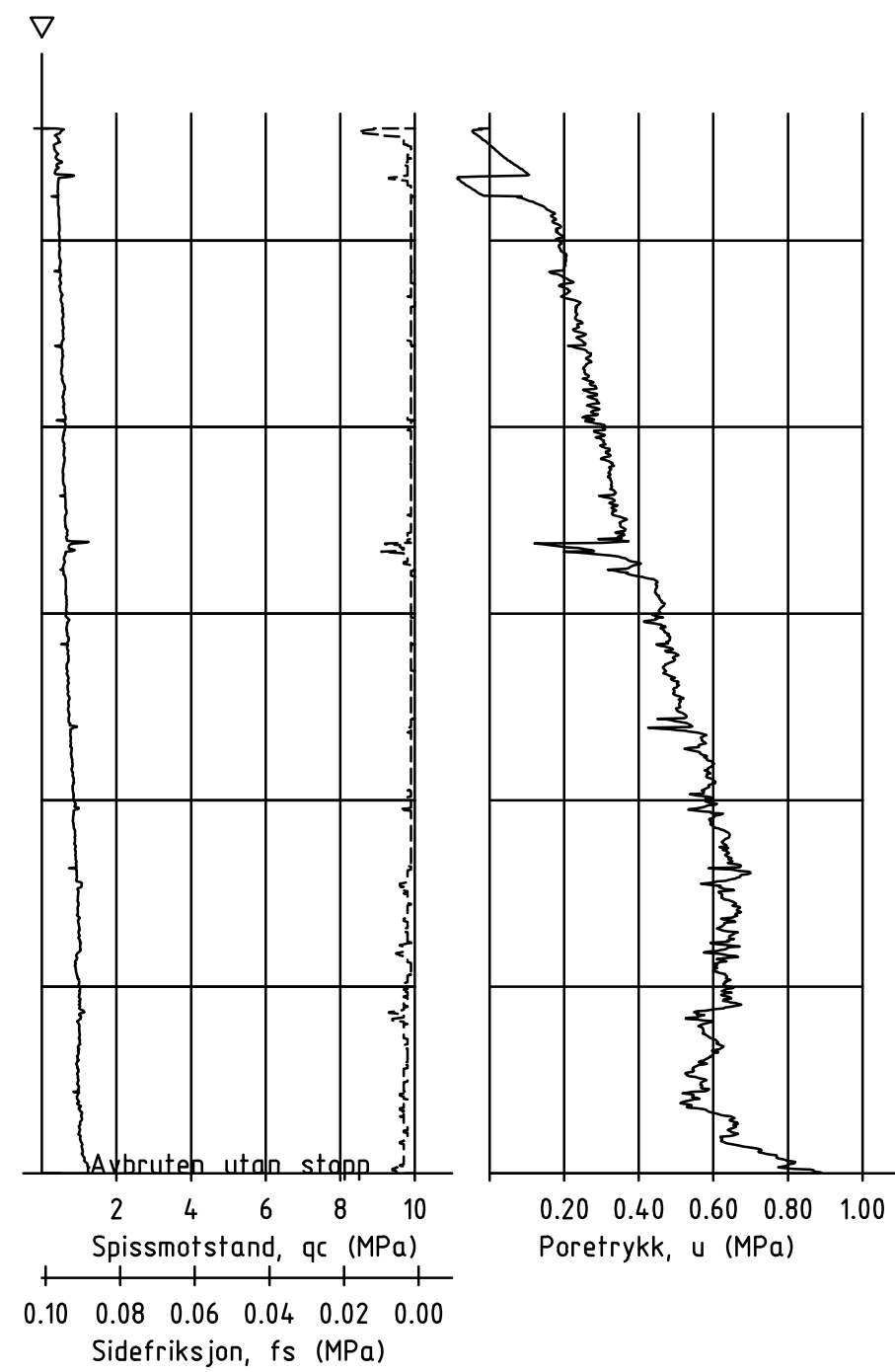
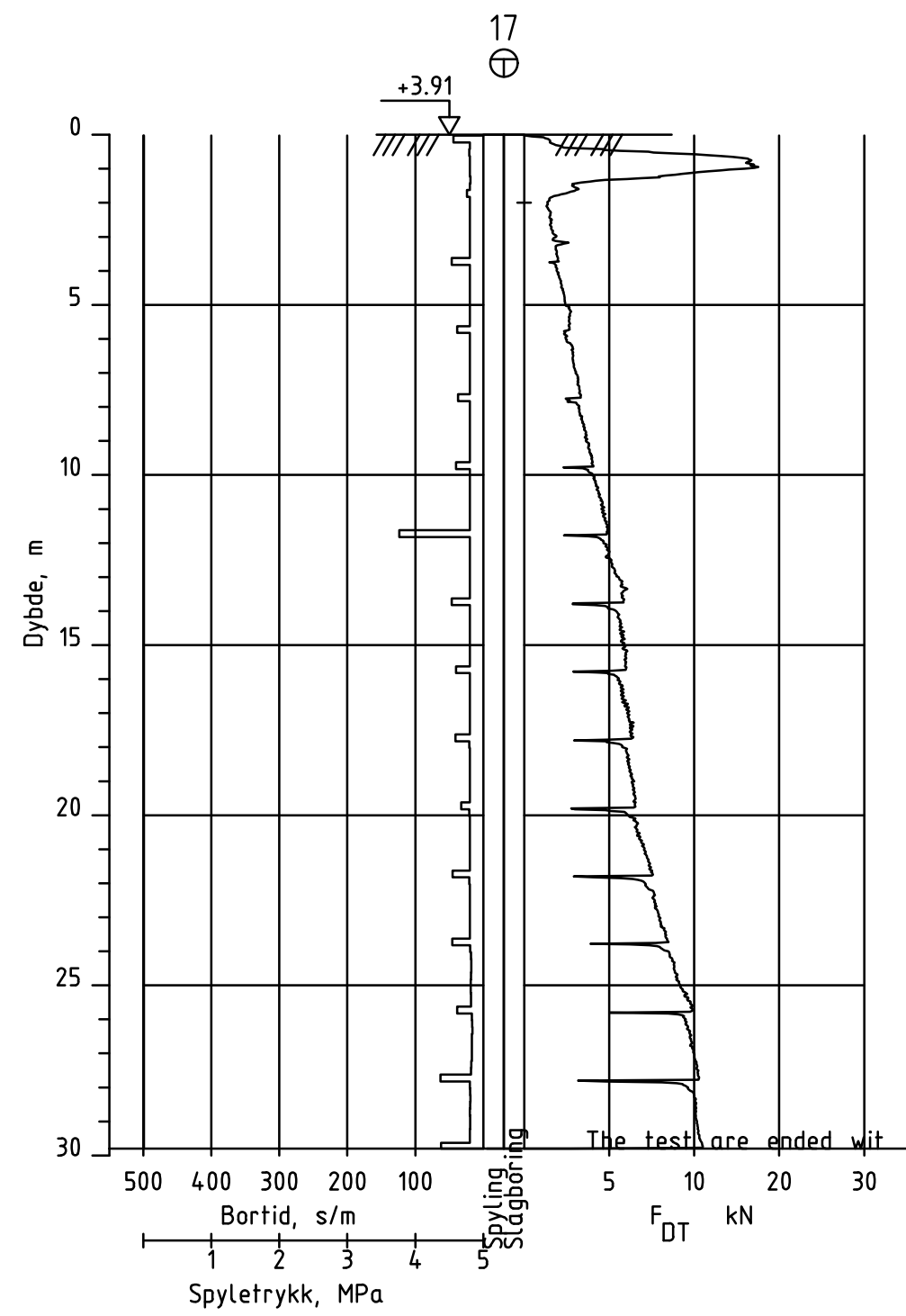
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 11		Målestokk	Dato	27.11.2023		
		1:200	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.3			Rev. 00	



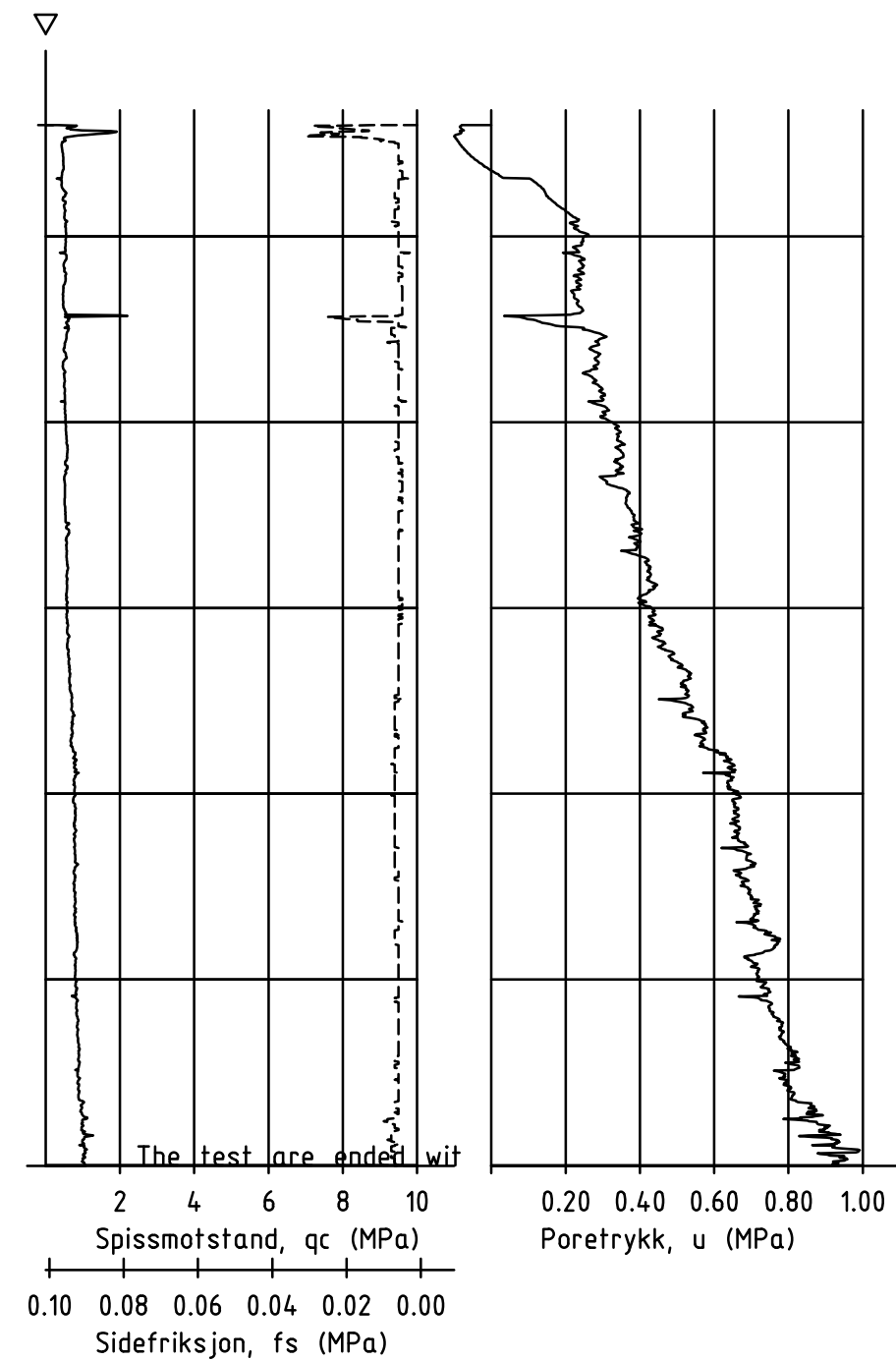
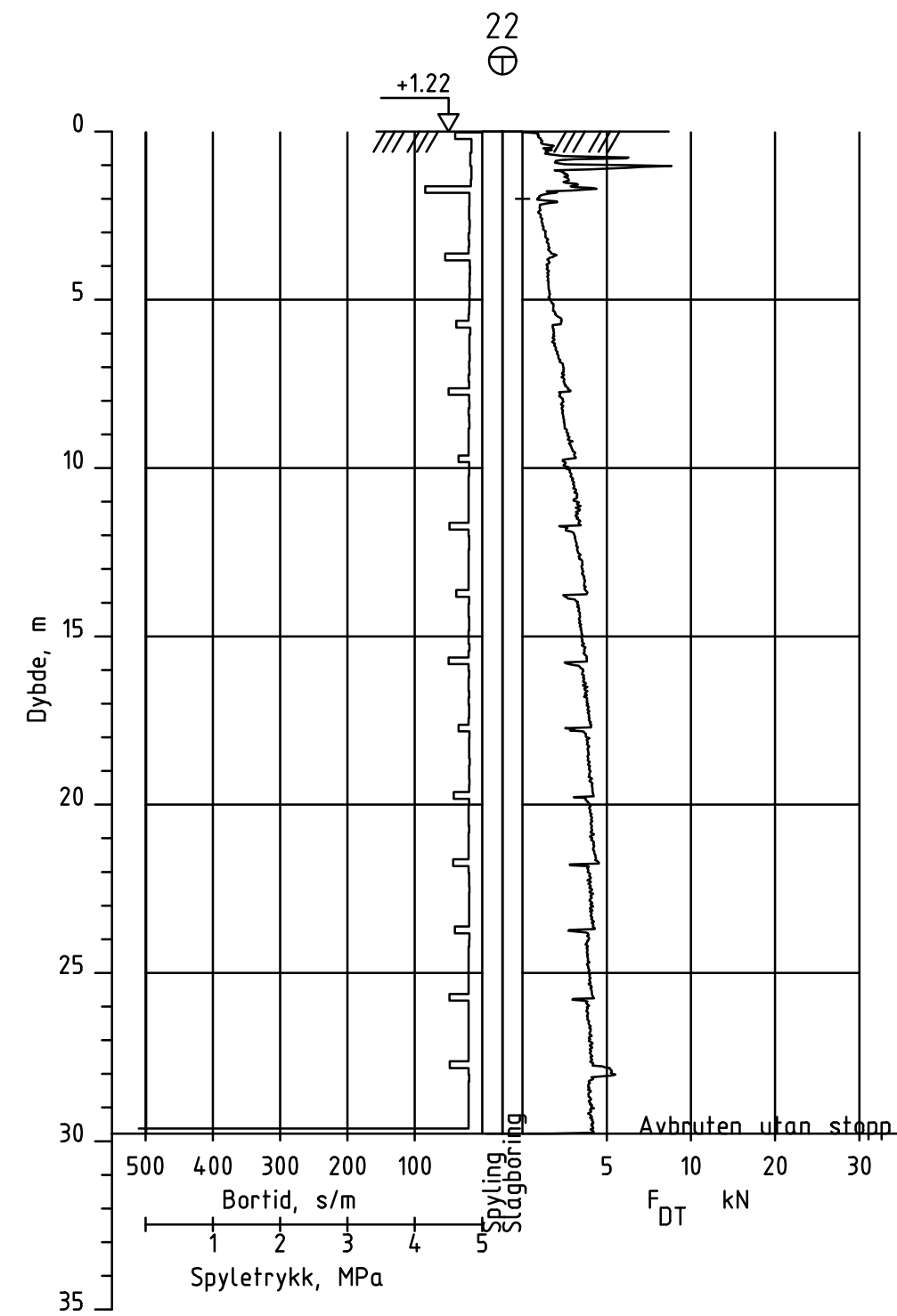
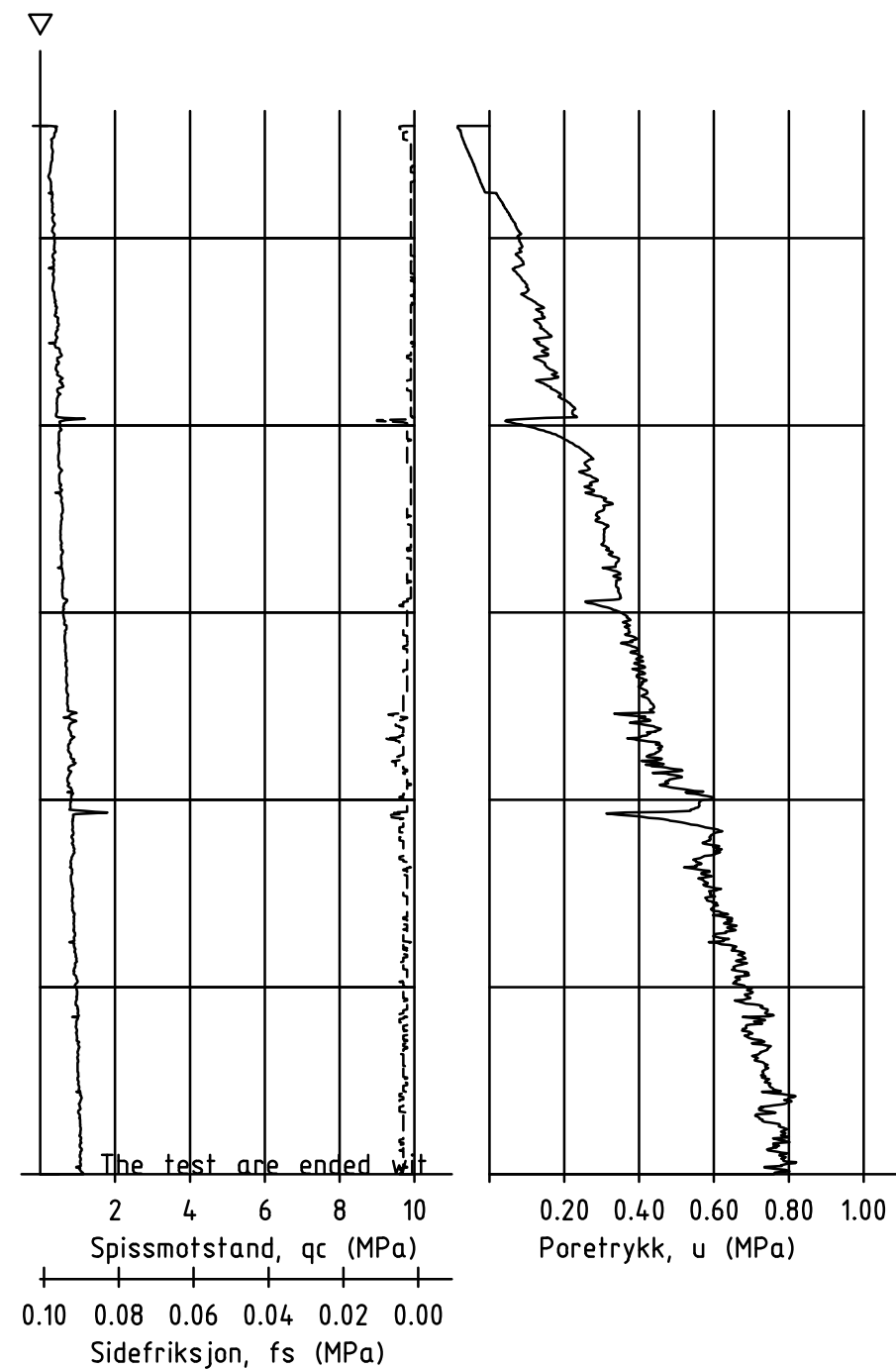
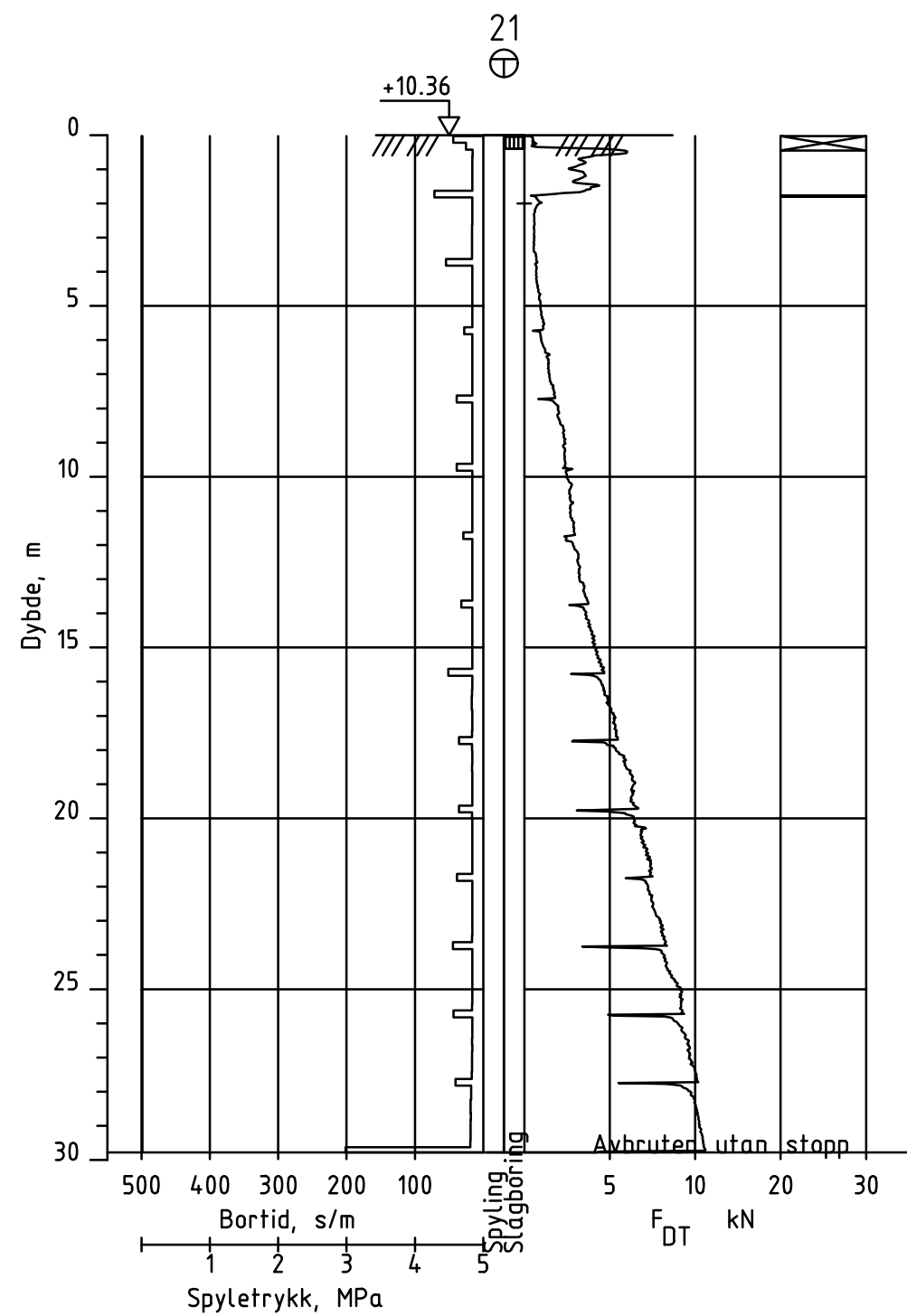
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 12-13		Målestokk 1:200	Dato	27.11.2023	
			Tegnet	DEF	
			Kontr.	HI	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr. B.4			Rev. 00



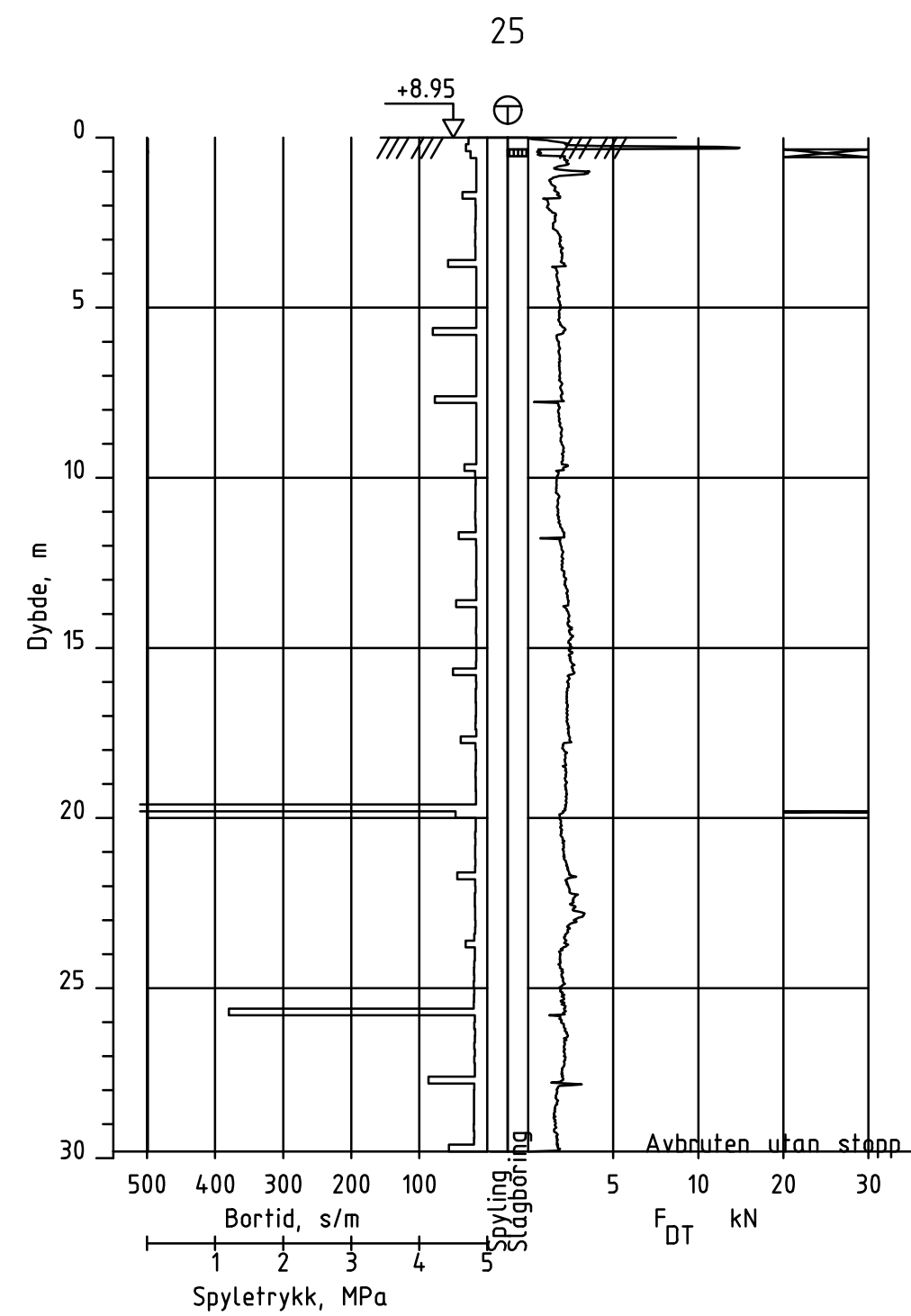
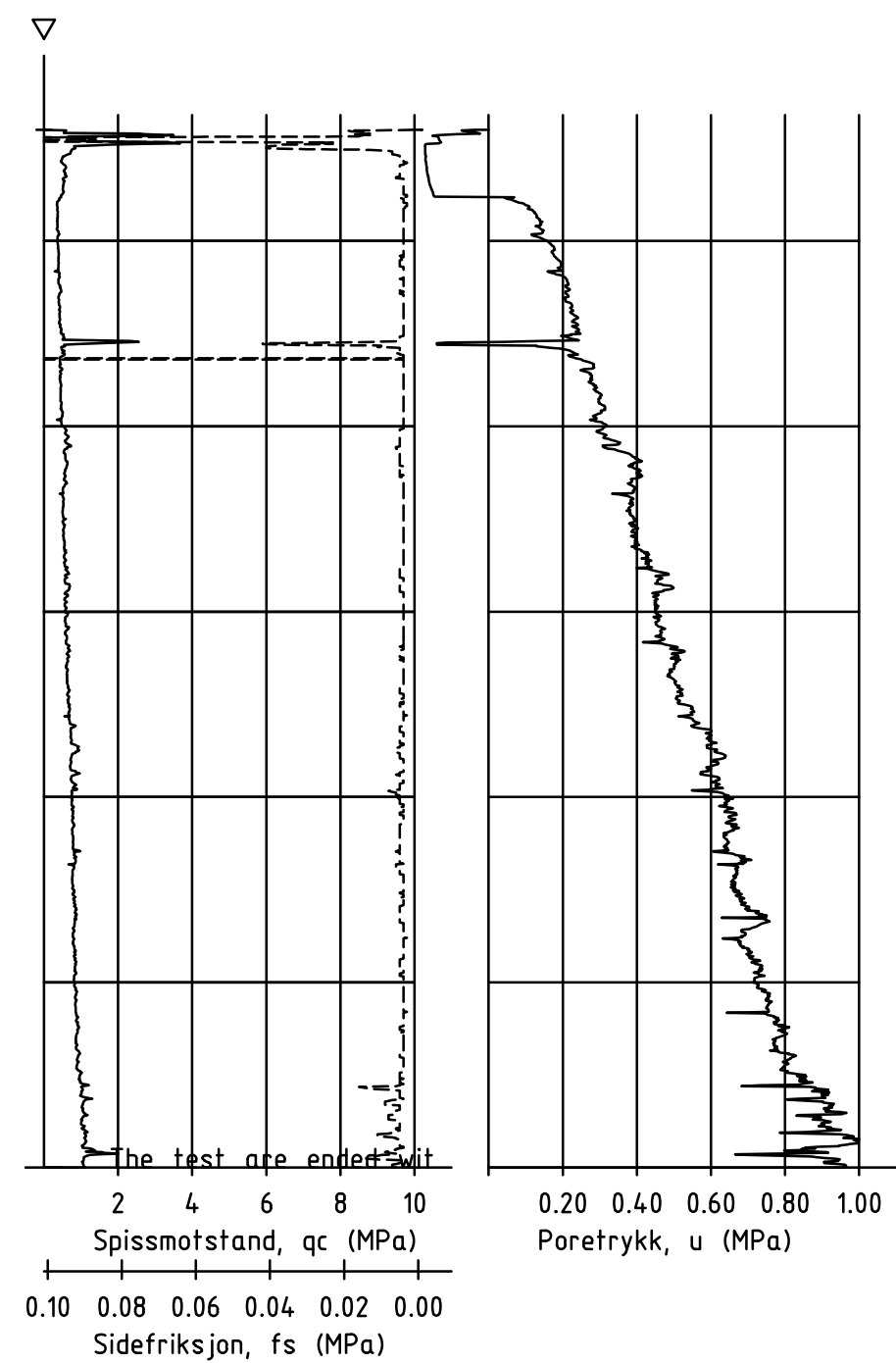
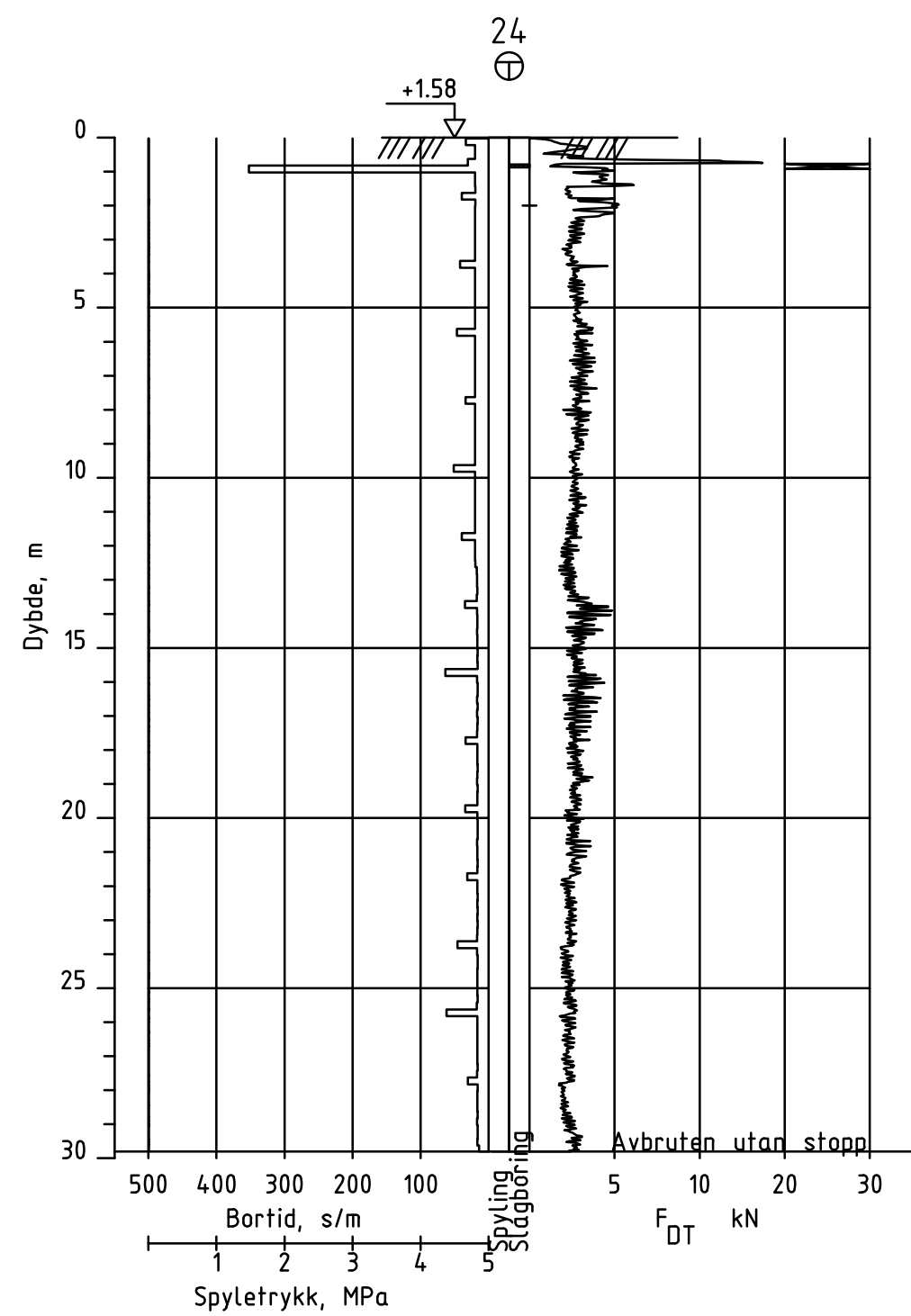
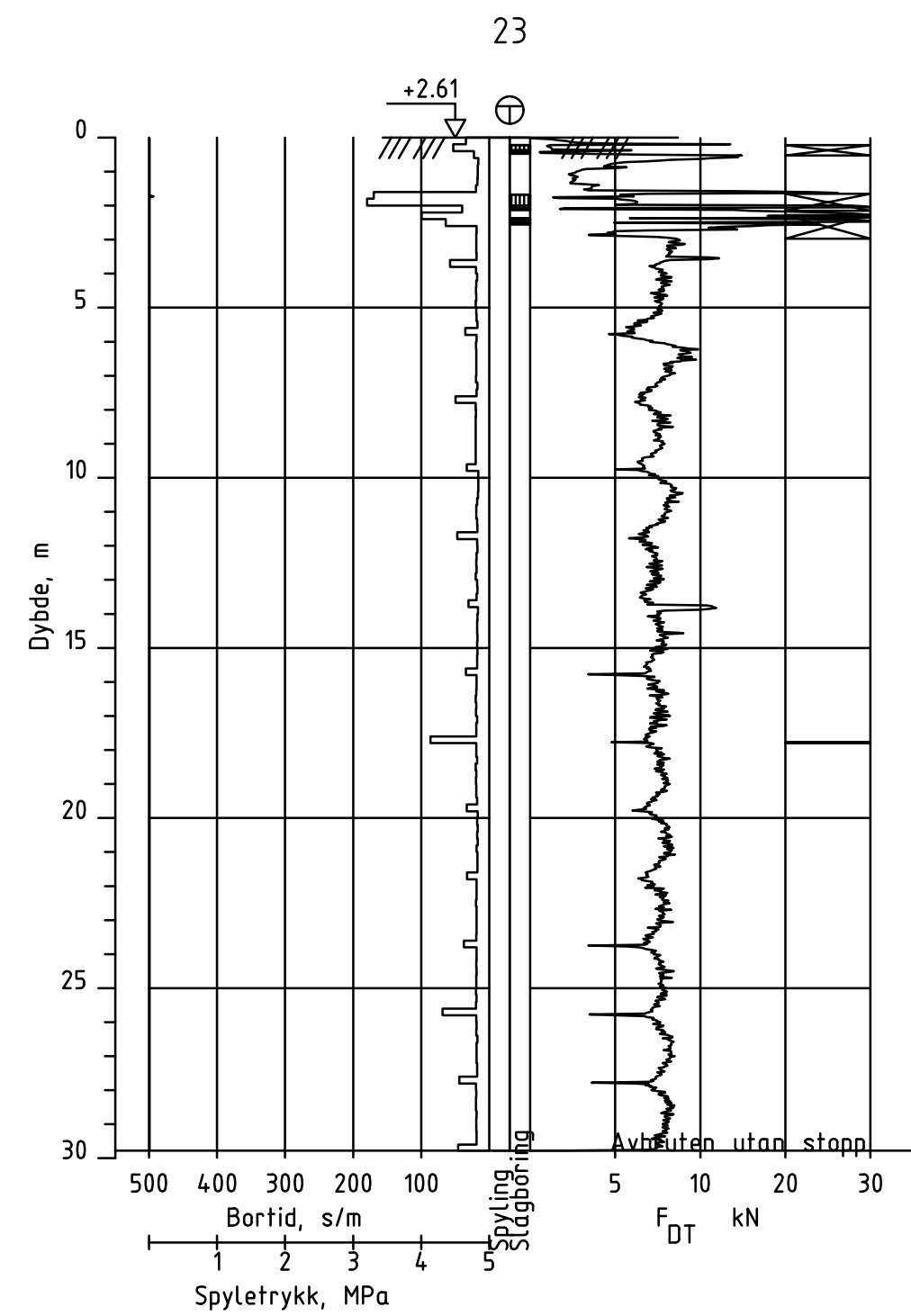
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 14-16		Målestokk	Dato	27.11.2023	
		1:200	Tegnet	DEF	
			Kontr.	HI	
			Godkjent	DEF	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
		Tegning nr.			Rev.
		B.5			00



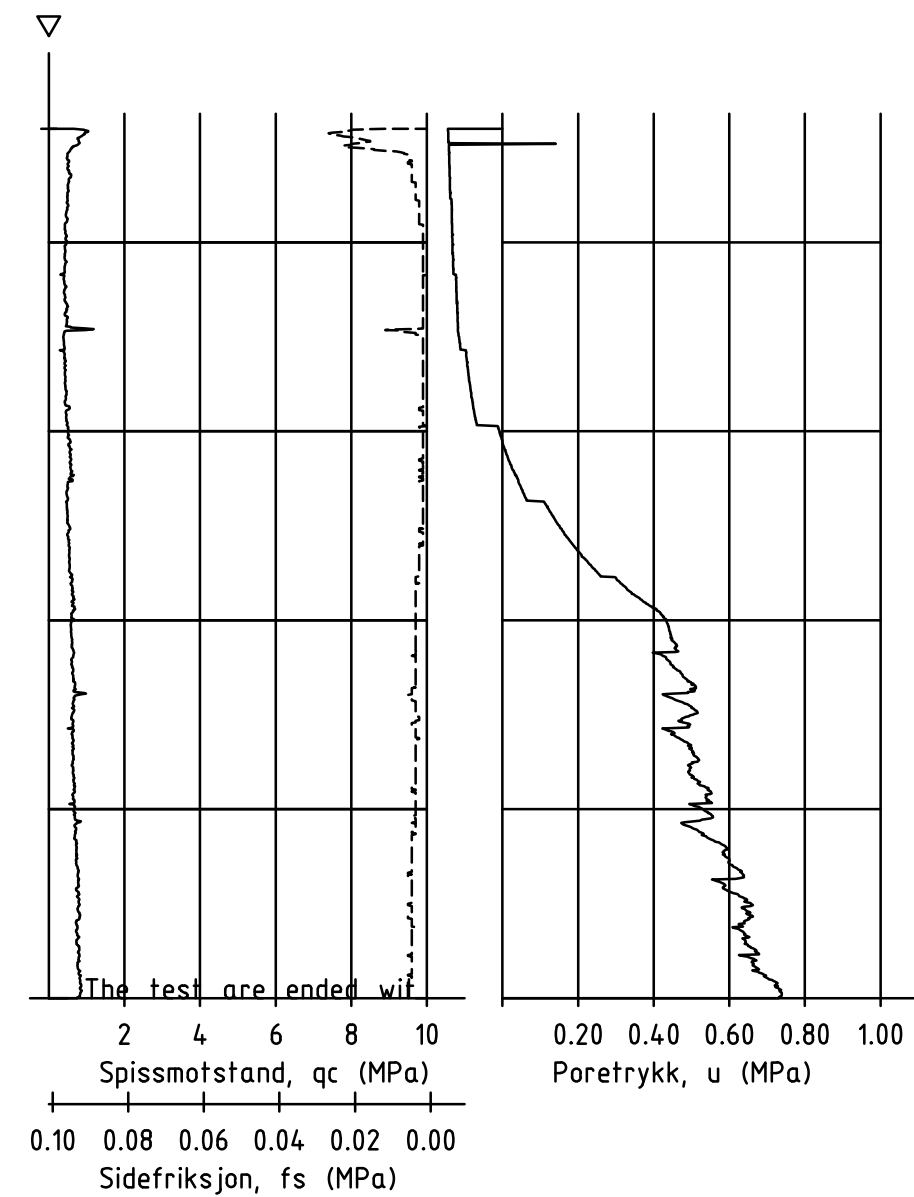
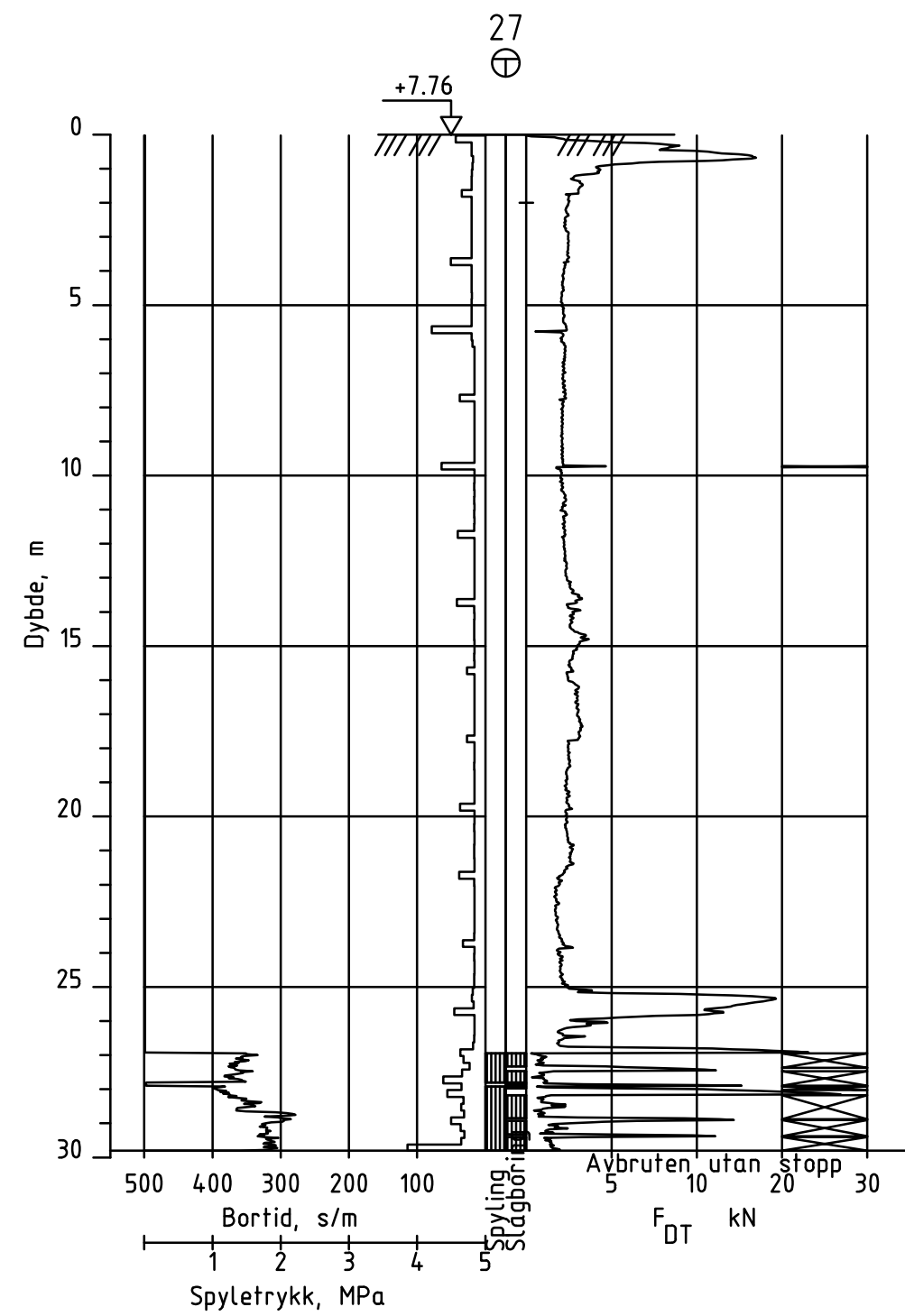
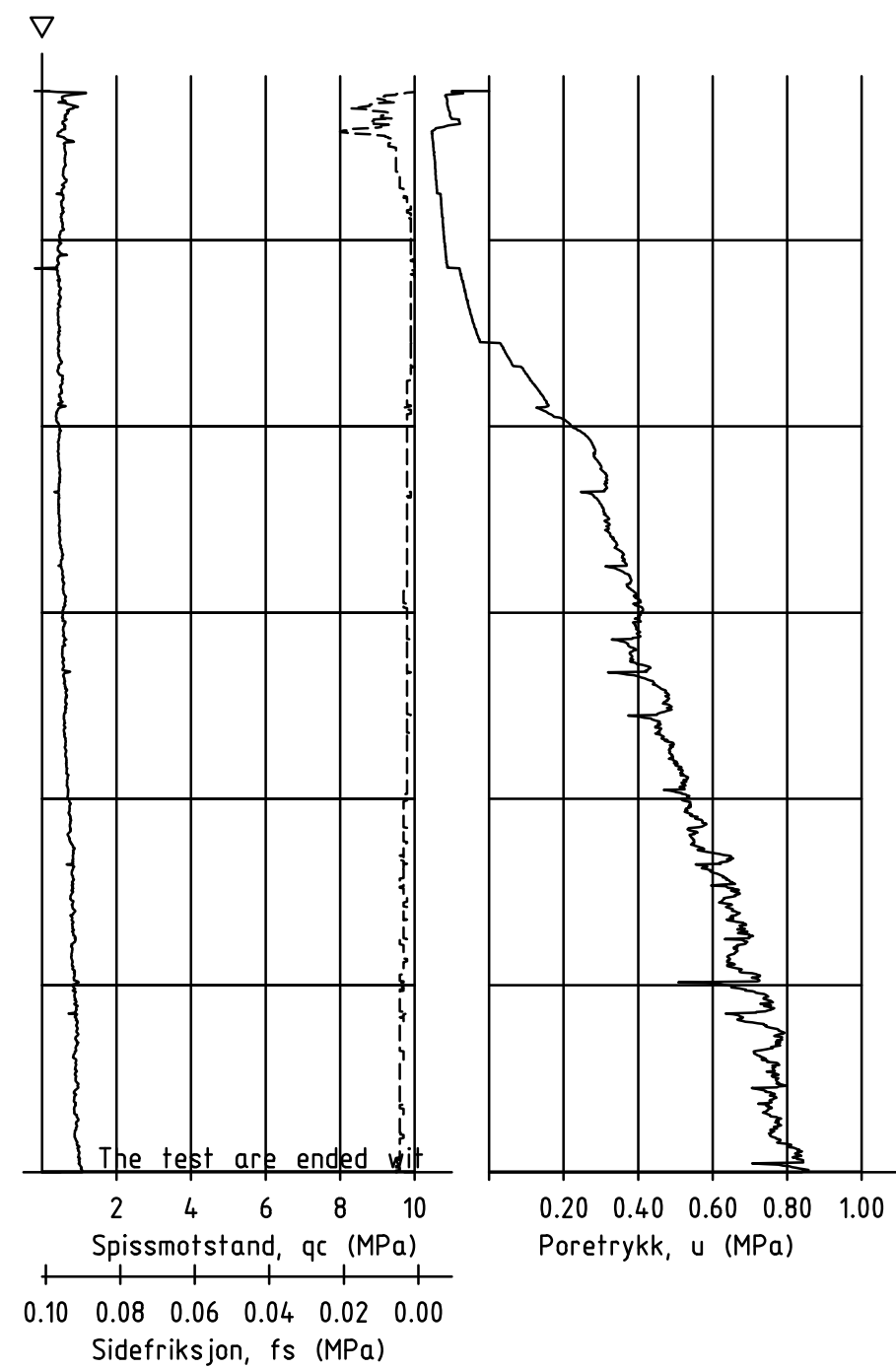
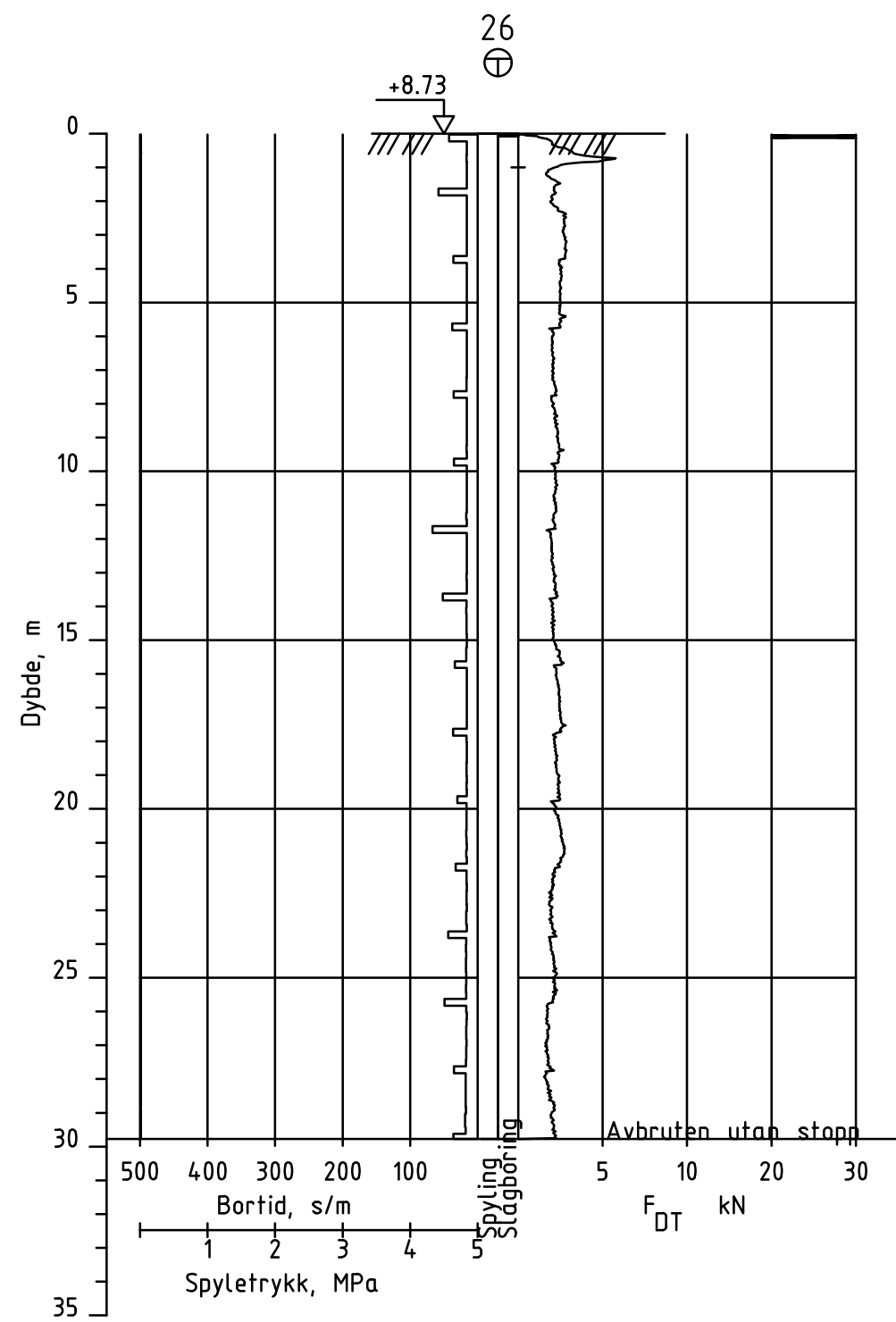
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 17-18		Målestokk	Dato	27.11.2023		
		1:200	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bef.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.6			Rev. 00	



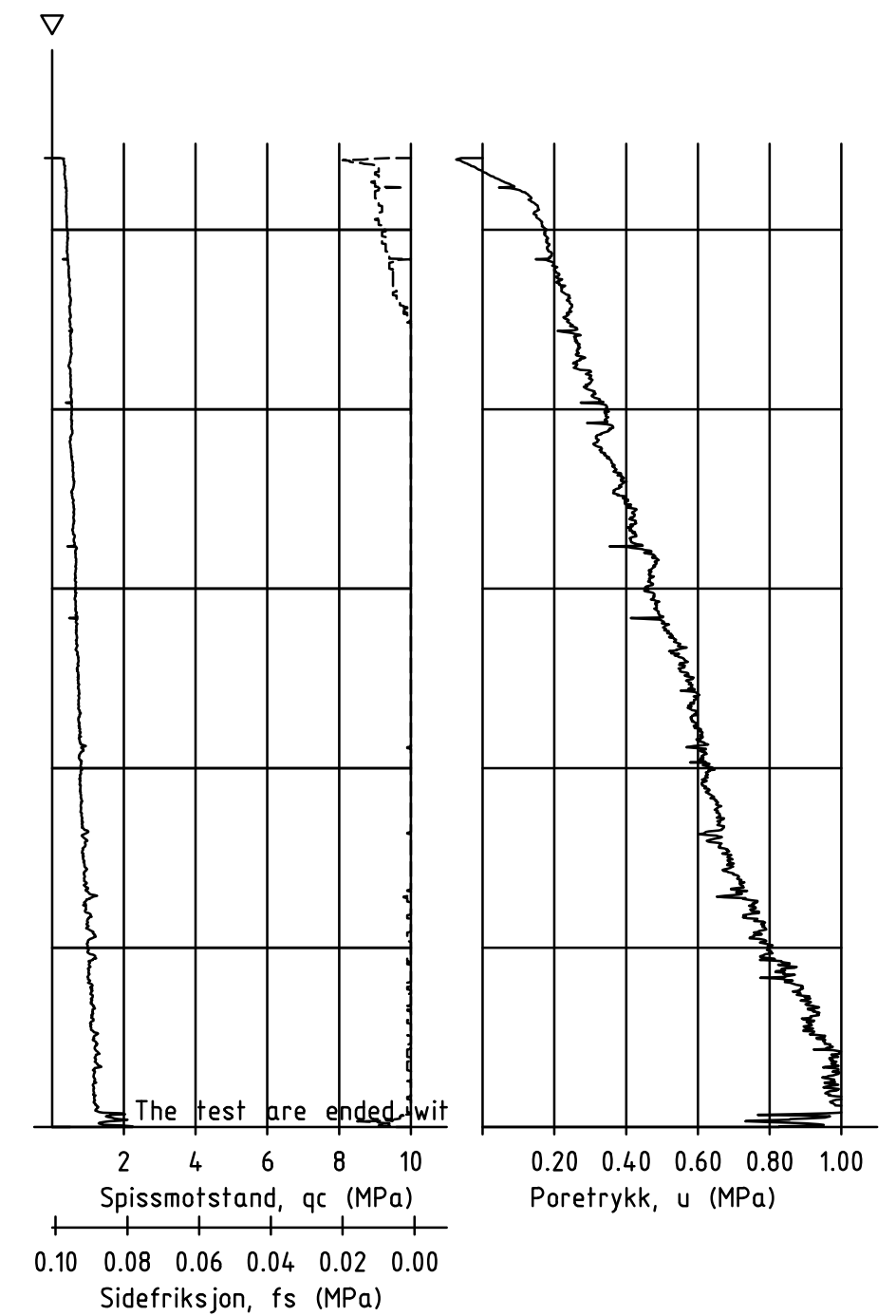
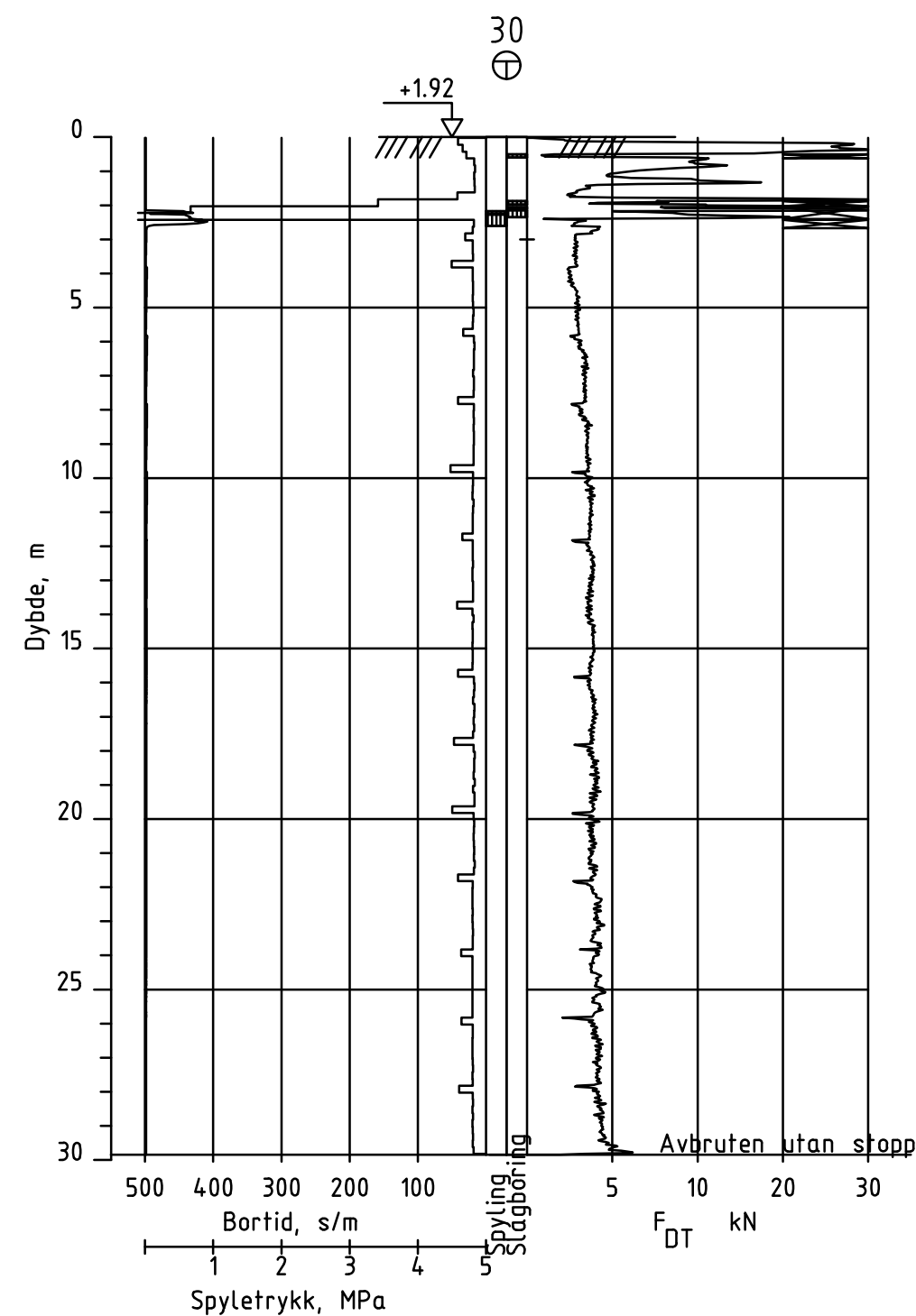
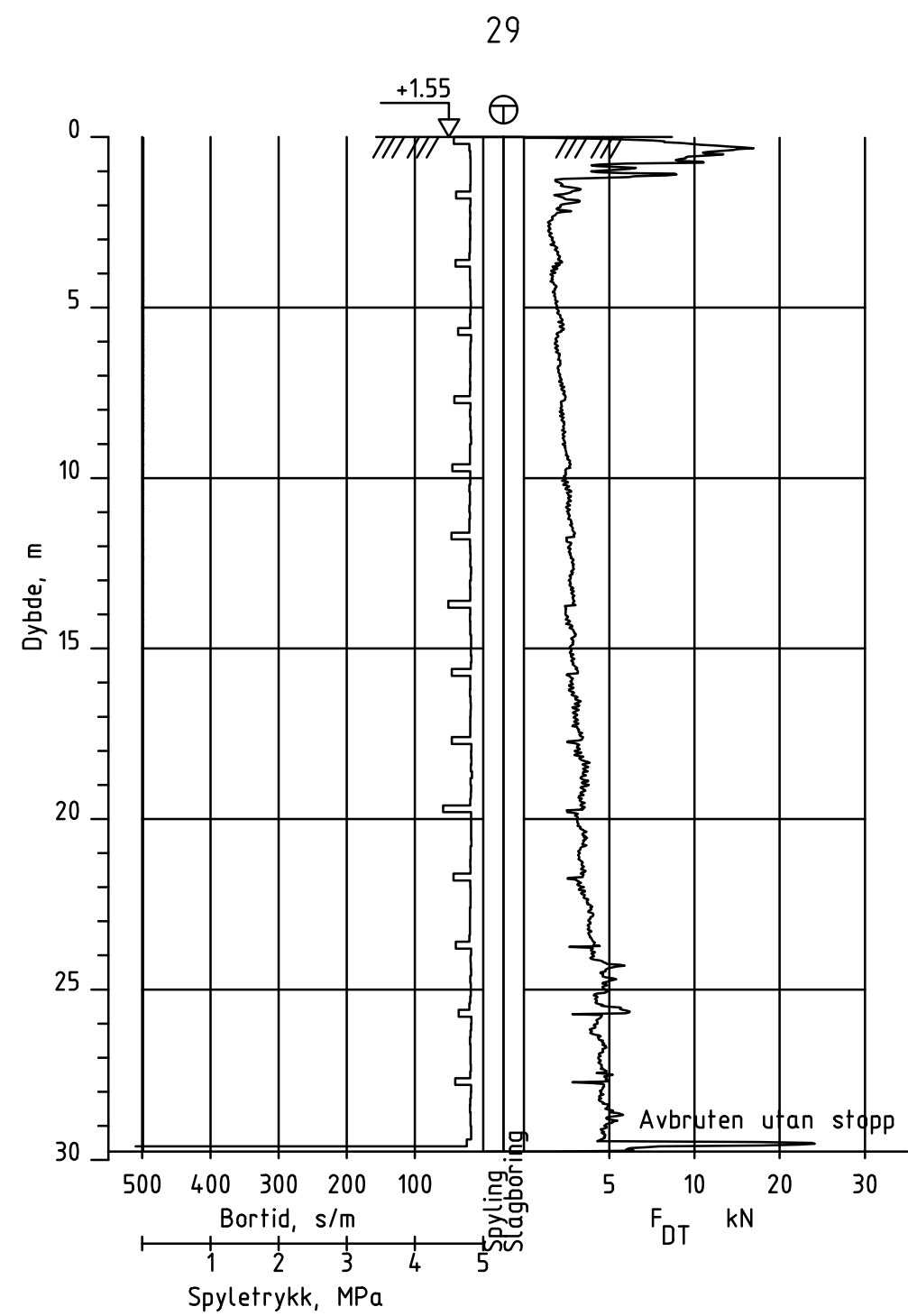
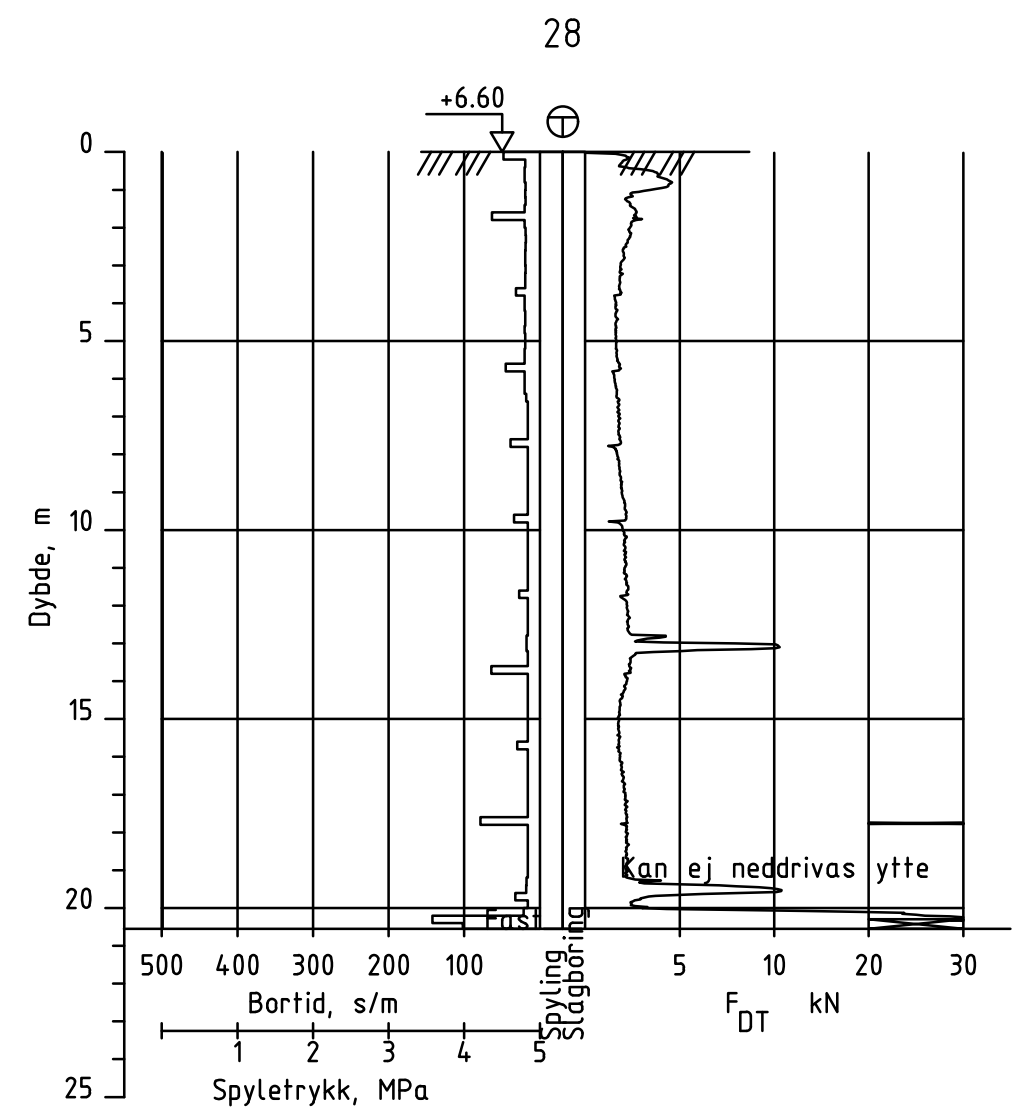
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 21-22		Målestokk 1:200	Dato	27.11.2023		
			Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.7			Rev. 00	



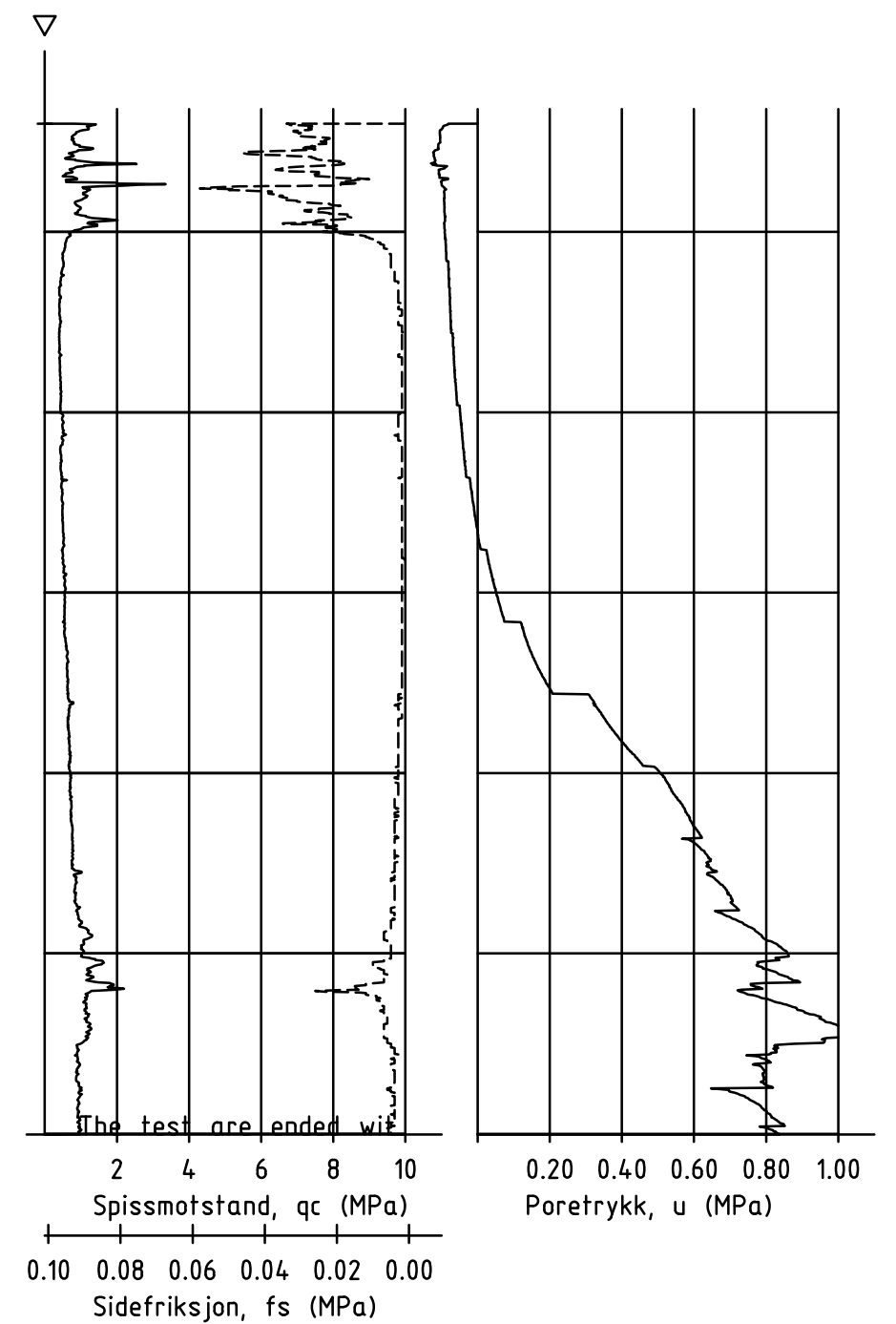
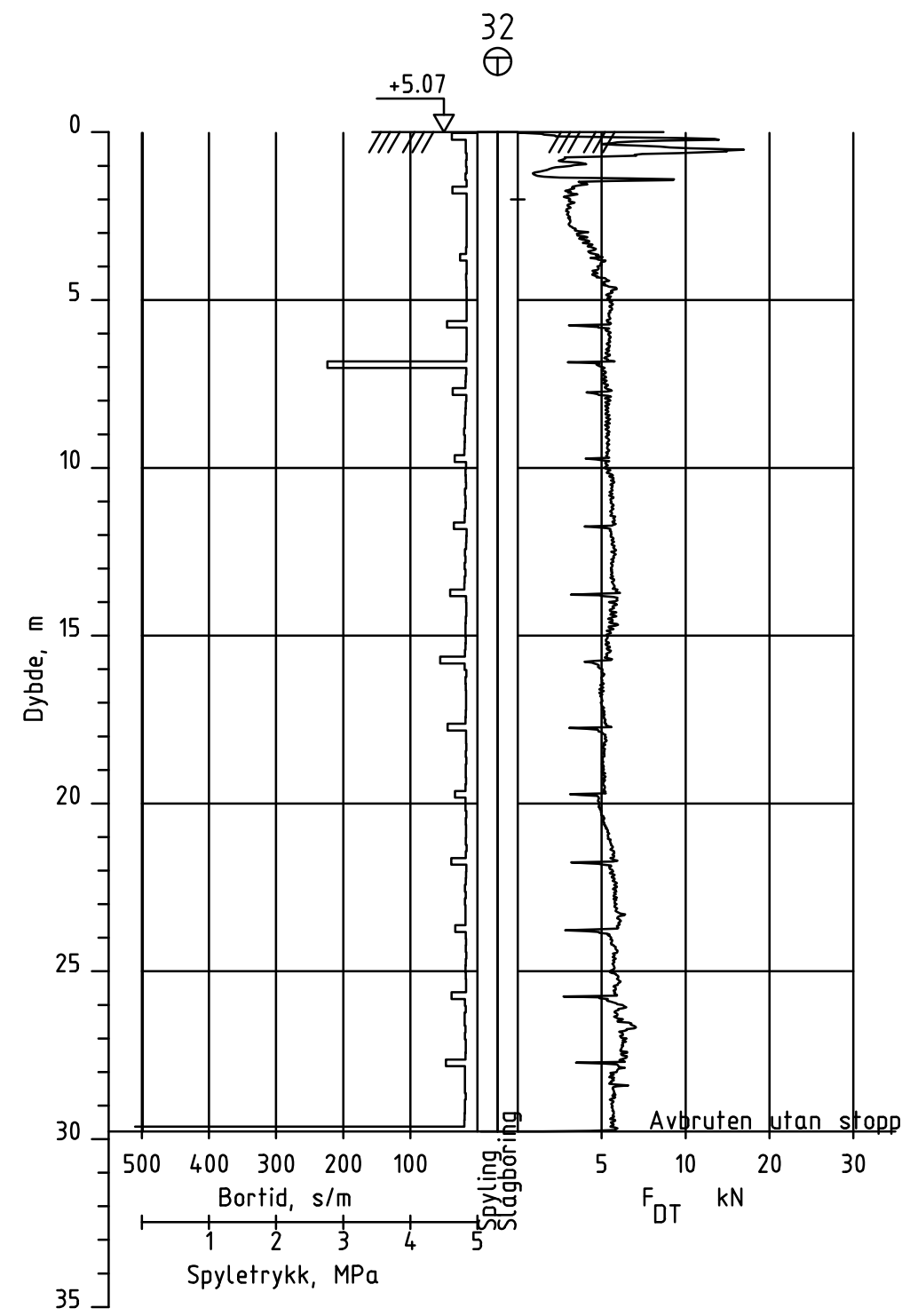
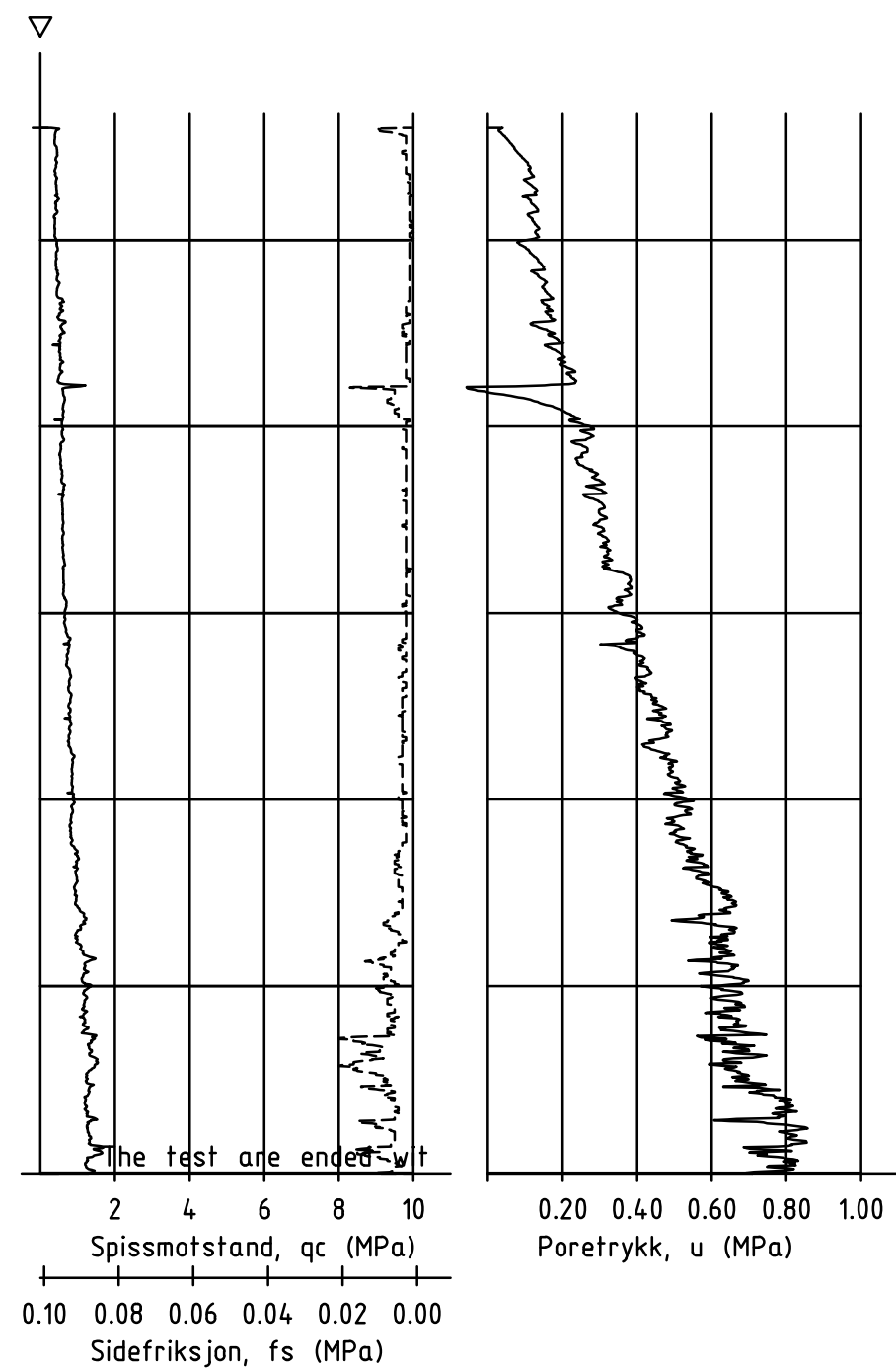
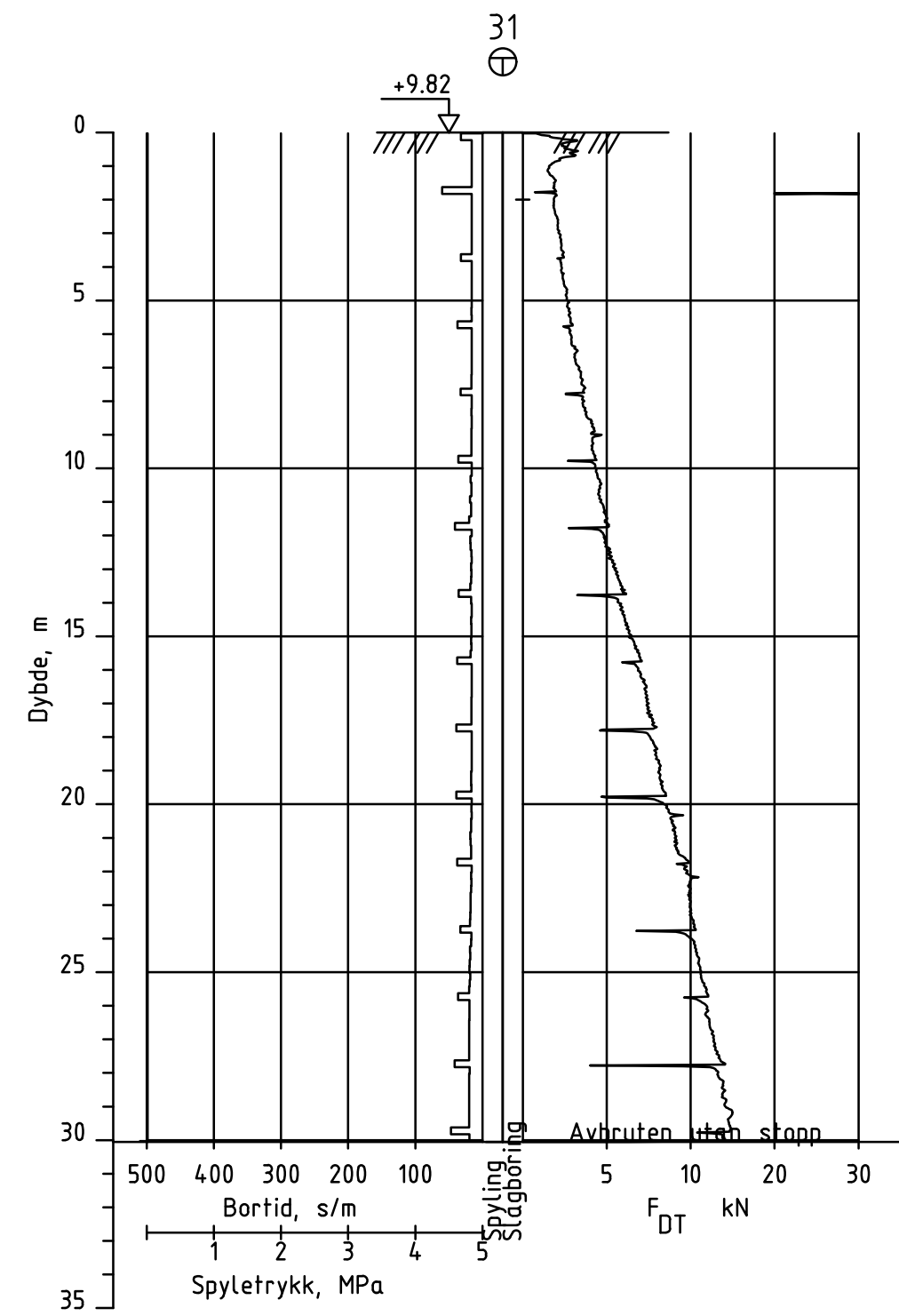
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 23, 24 og 25		Målestokk	Dato	27.11.2023		
		1:200	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.8			Rev. 00	



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 26 og 27		Målestokk	27.11.2023			
		1:200	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.9			Rev. 00	



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 28-30		Målestokk	Dato	27.11.2023		
		1:200	Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.10			Rev. 00	



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet	Kontr.	Godkjent	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21 Sondering hull 31-32		Målestokk 1:200	Dato	27.11.2023		
			Tegnet	DEF		
			Kontr.	HI		
			Godkjent	DEF		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
		Tegning nr. B.11			Rev. 00	

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

Innlandet Geoteknikk AS

OPPDRAAG

23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21

DATO / REVISJON: 08. november 2023 / 01

DOKUMENTKODE: 10253825-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

RAPPORT	Laboratorieundersøkelser	DOKUMENTKODE	10253825-RIG-LAB-RAP
OPPDRAAG	23-0038 Ingvald Ludvigssens gate 21	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Innlandet Geoteknikk AS	OPPDRAAGSLEDER	Silje Skibeli Johannessen
KONTAKTPERSON	Dag Erlend Førund	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Innlandet Geoteknikk AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av Brødrene Myhre AS.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

01	08.11.2023	Revidering av tabell	Silje Skibeli Johannessen	Grete Olaussen	Silje Skibeli Johannessen
00	18.09.2023	Første utsendelse av rapport	Silje Skibeli Johannessen	Anna Molnes	Silje Skibeli Johannessen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
	4.1 Borpunkt 9	6
5	Tegningsliste	6
6	Vedlegg	7
	6.1 Geotekniske bilag	7

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Innlandet Geoteknikk AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag 23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 08.09.2023 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Brødrene Myhre AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som 54 mm sylinderprøver den 07.09.2023. Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 14.09-18.09.2023 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	7	
Konsistensgrenser	wf/wp	7	
Organisk innhold	Gløding	7	
Ødometer forsøk	CRS	3	1 stk. ødometer ble flyttet fra 8,0-9,0 meter til 6,0-7,0 meter pga. forstyrrede masser

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025.

4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

4.1 Borpunkt 9

Borpunkt:	9	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse			z [m]	w [%]	ρ [g/cm ³]	ρ_s [g/cm ³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ϵ_f [%]	C_{uuc} [kPa]	C_{ufc} [kPa]	C_{urfc} [kPa]	S_r	
LEIRE, siltig		2,0-3,0	2,20	34,8			0,3						64,1	11,67	5	
			2,40	32,4	1,92						7	58,2				
enk. skjellrester, enk. forvittringsflekker i topp			2,60	31,5				19,9	37,0	17,1			46,7	8,17	6	
			-													
KVIKKLEIRE, siltig		4,0-5,0	4,20	32,9			0,4						14,0	0,22	64	
			4,40	33,1	1,96						8	19,7				Ø
			4,60	31,3				17,2	25,4	8,2			21,8	0,18	119	
			-													
KVIKKLEIRE, siltig		6,0-7,0	6,20	32,2			0,3						8,7	0,11	79	
			6,40	35,2	1,92						6	11,9				Ø
			6,60	37,5				18,6	26,6	8,0			14,0	0,11	127	
			-													
KVIKKLEIRE, siltig		8,0-9,0	8,20	28,6			0,4						8,7	0,18	47	
			8,40	31,4	1,80											
forstyrret			8,60	29,9				18,8	24,6	5,8				0,13		
			-													
KVIKKLEIRE, siltig		10,0-11,0	10,20	32,8			0,5							0,11		
			10,40	28,8	1,99											
forstyrret			10,60	32,0				17,2	23,4	6,2				0,11		
			-													
KVIKKLEIRE		12,0-13,0	12,20	24,1			0,3							0,26		Ø
			12,40	29,8	1,95						9	8,4				
forstyrret 10-15cm i topp og bunn			12,60	25,0				16,3	22,1	5,8				0,22		
			-													
KVIKKLEIRE, siltig		14,0-15,0	14,20	31,8			0,3						19,2	0,30	64	
			14,40	27,6	2,05						12	30,0				
			14,60	24,5				19,3	25,8	6,5			17,5	0,29	60	
			-													

5 Tegningsliste

10253825-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 9
10253825-RIG-TEG-250.1-7*	Enaksialforsøk, borpunkt 9
10253825-RIG-TEG-400.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 9, dybde 4,50 meter
10253825-RIG-TEG-401.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 9, dybde 6,50 meter
10253825-RIG-TEG-402.1-2	Ødometerforsøk, CRS, borpunkt 9, dybde 12,20 meter

*10253825-RIG-TEG-250.4-5 utgår pga. forstyrret materiale

6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Jordart	Kt.	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)	
					0	10	20	30	40				50	60	0	10	20		30
0																			
1																			
2	LEIRE, siltig enk. skjellrester, enk. forvitningsflekker i topp									1,92		0,3						64	5 6
3																			
4	KVIKKLEIRE, siltig			Ø						1,96		0,4	0,22 0,18						64 119
5																			
6	KVIKKLEIRE, siltig			Ø						1,92		0,3	0,11 0,11						79 127
7																			
8	KVIKKLEIRE, siltig									1,80		0,4	0,18 0,13						47
9																			
10	KVIKKLEIRE, siltig									1,99		0,5	0,11 0,11						
11																			
12	KVIKKLEIRE forstyrret 10-15cm i topp og bunn			Ø						1,95		0,3	0,26 0,22						
13																			
14	KVIKKLEIRE, siltig									2,05		0,3	0,30 0,29						64 60
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Symboler:

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

Grunnvannstand:
Borbot: Br. Myhre

ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
Org. Organisk innhold
S_t Sensitivitet

○ Vanninnhold

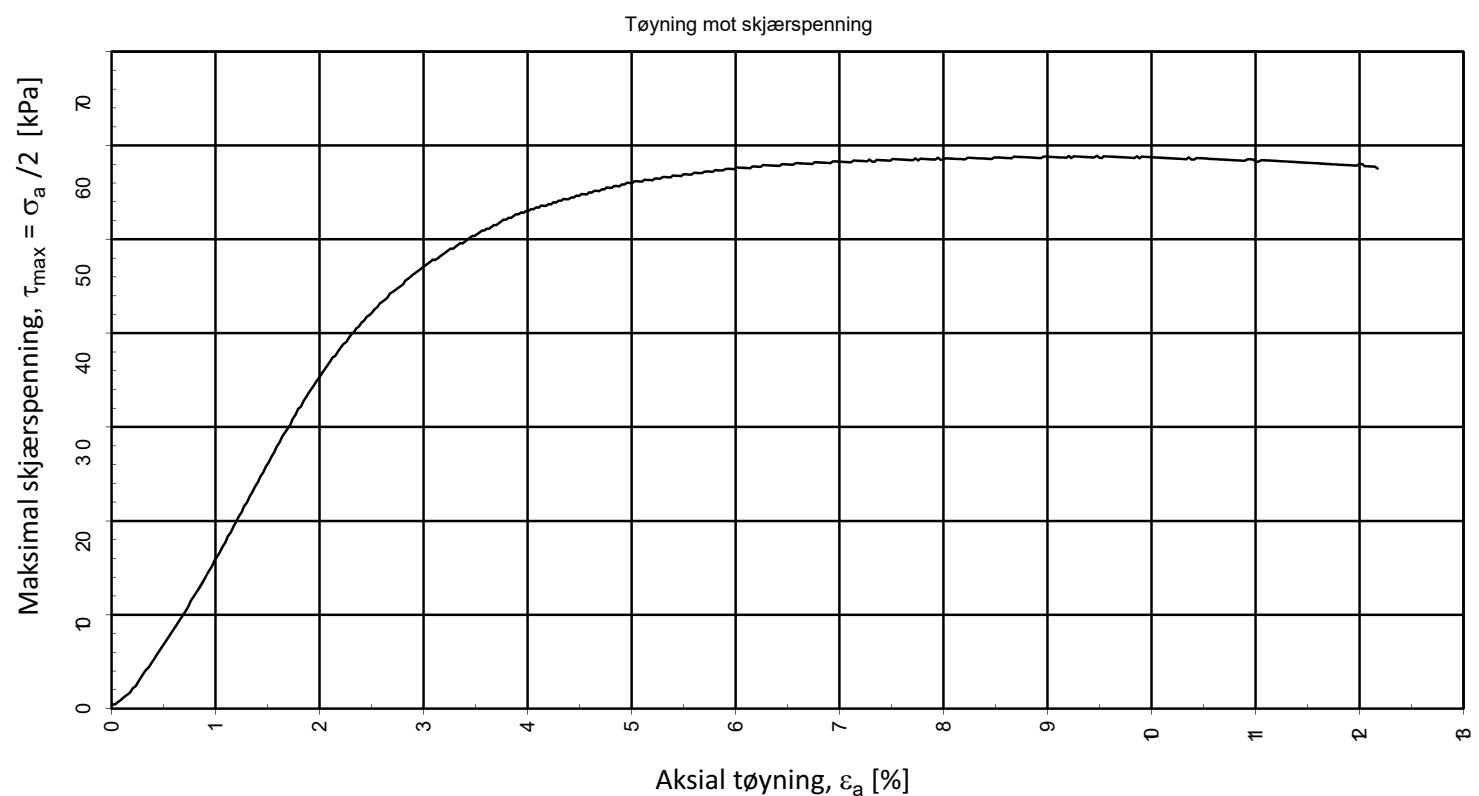
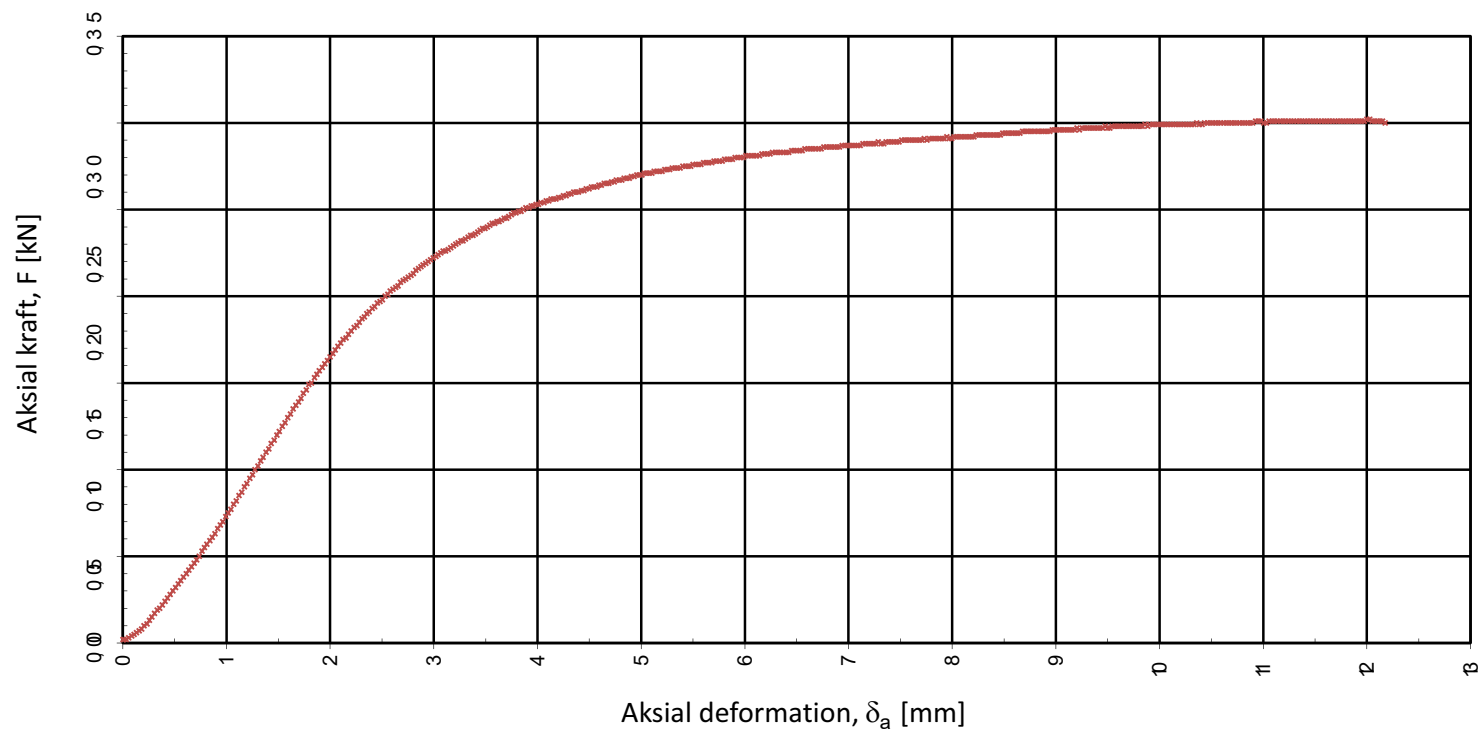
|—| Plastisitetsindeks (I_p)

▽ Uomrørt konus
▼ Omrørt konus

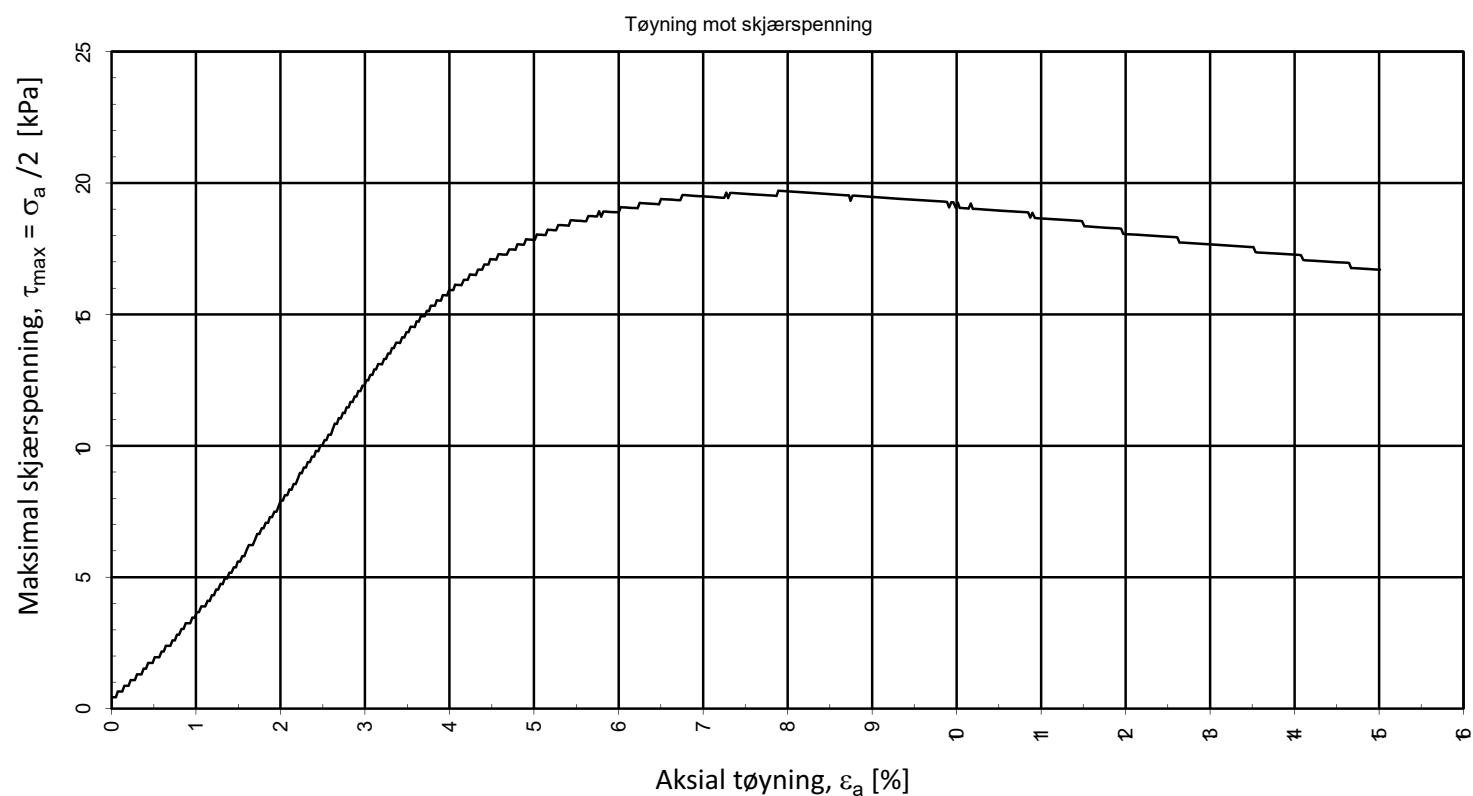
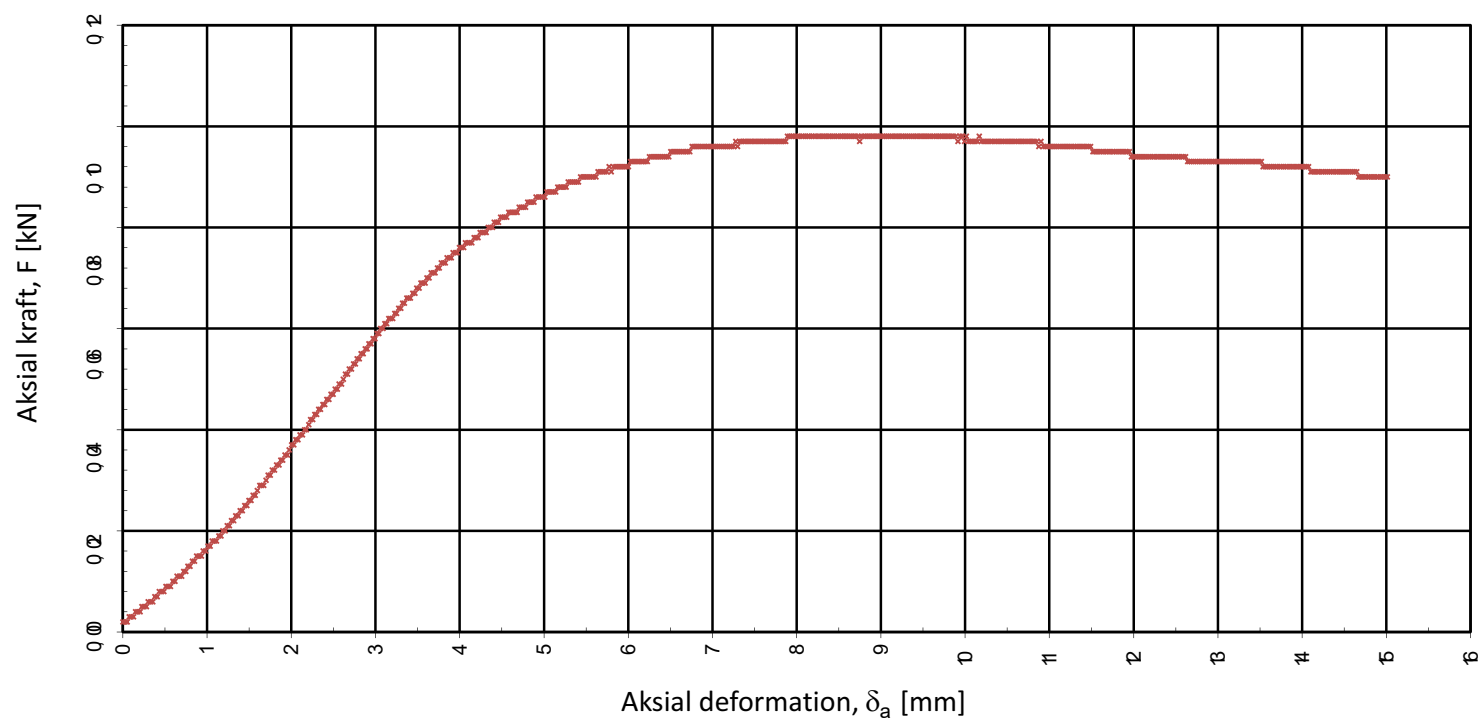
0
15 — 5
10

Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

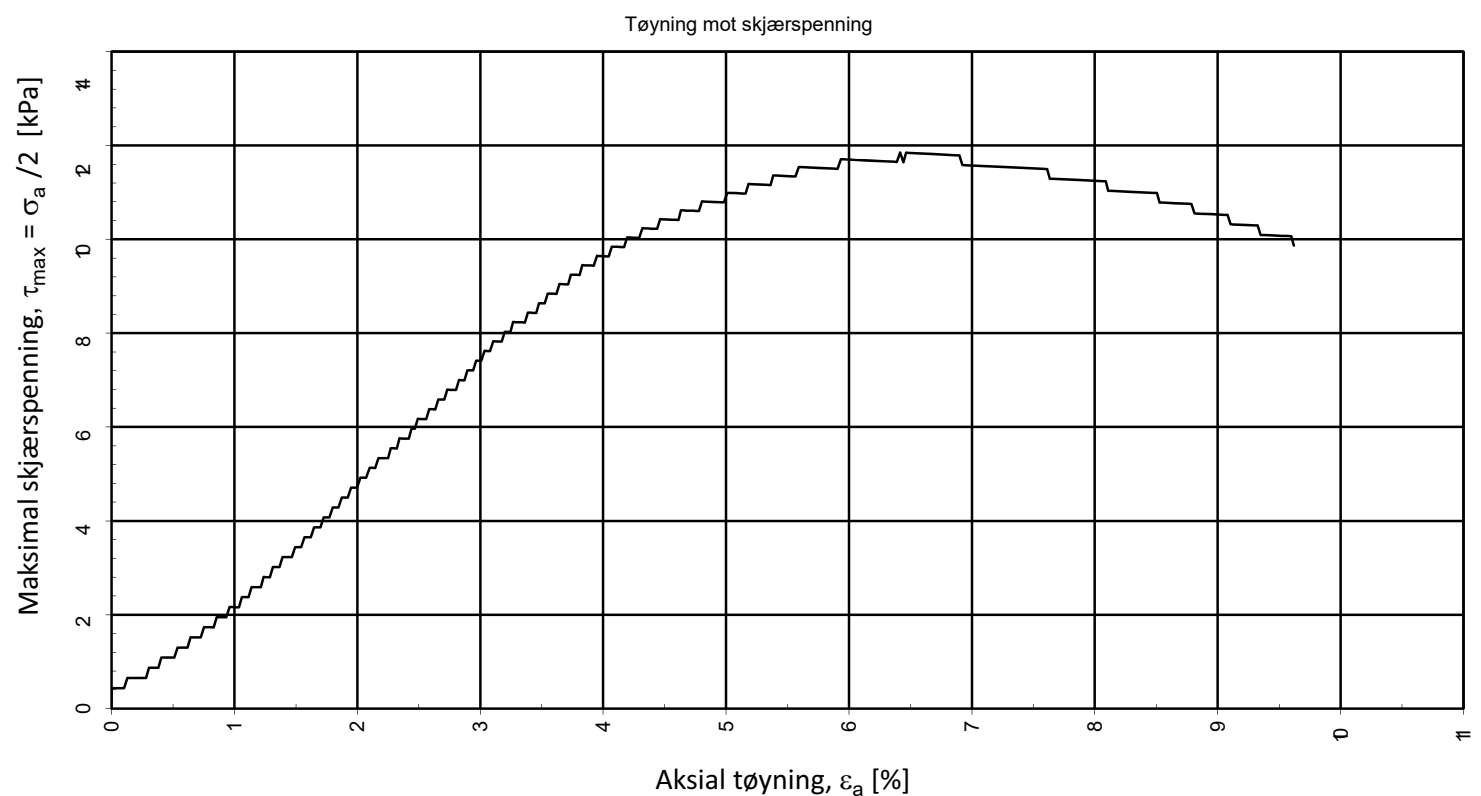
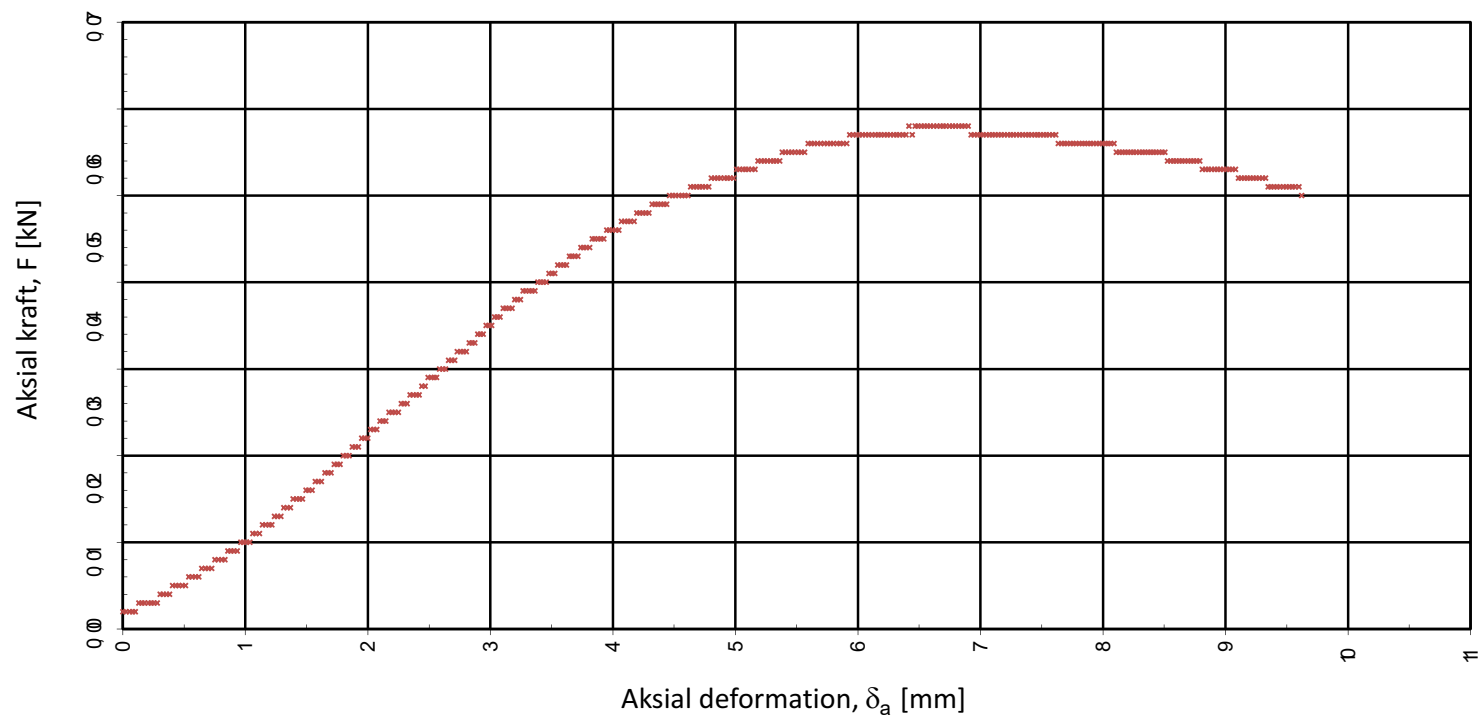
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet ANNM		Kontrollert SISJ		Godkjent SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9		Dato 18.09.2023		Revisjon 00	
Multiconsult		Prøveserie		Oppdragsnummer 10253825			Tegningsnummer RIG-TEG-200		



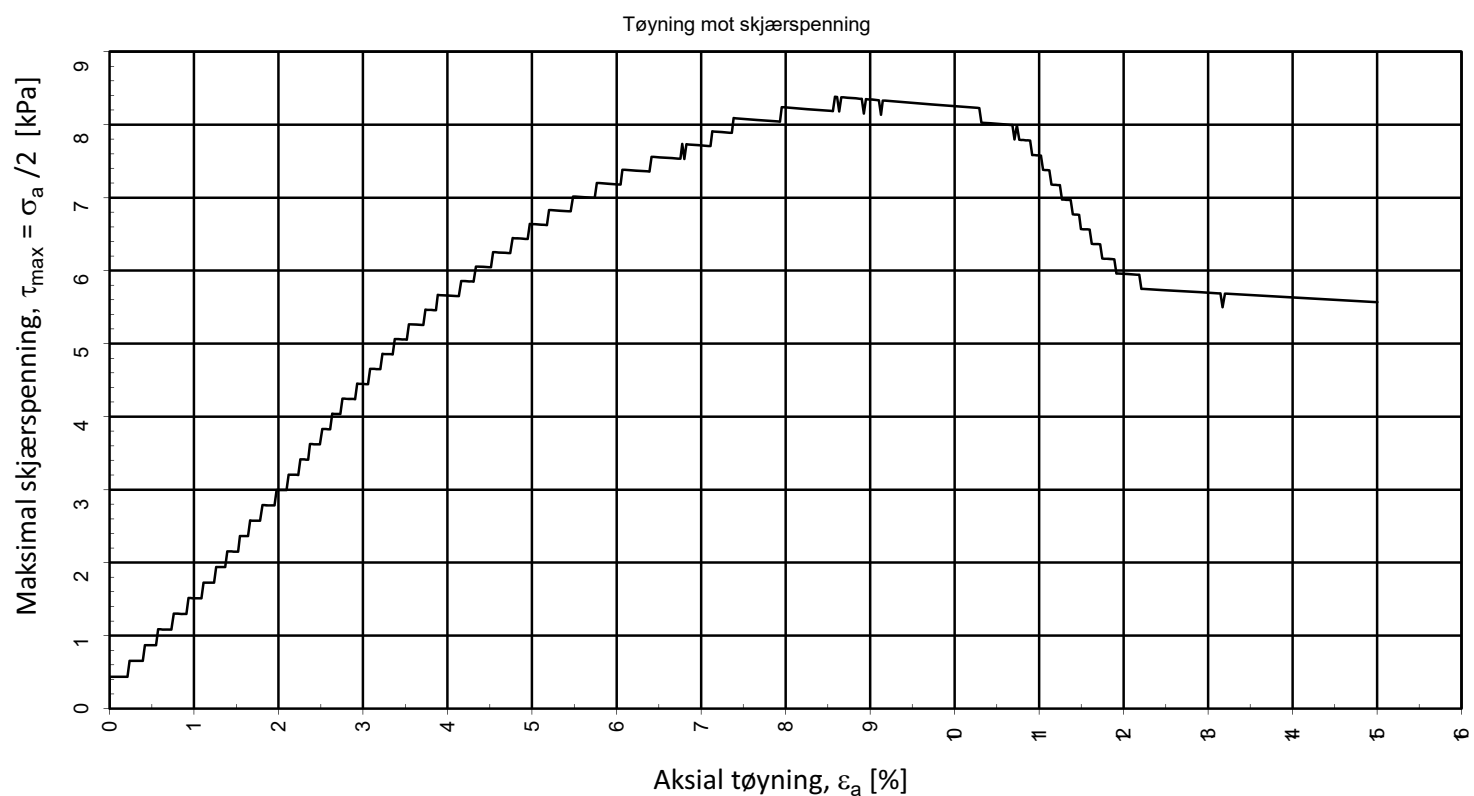
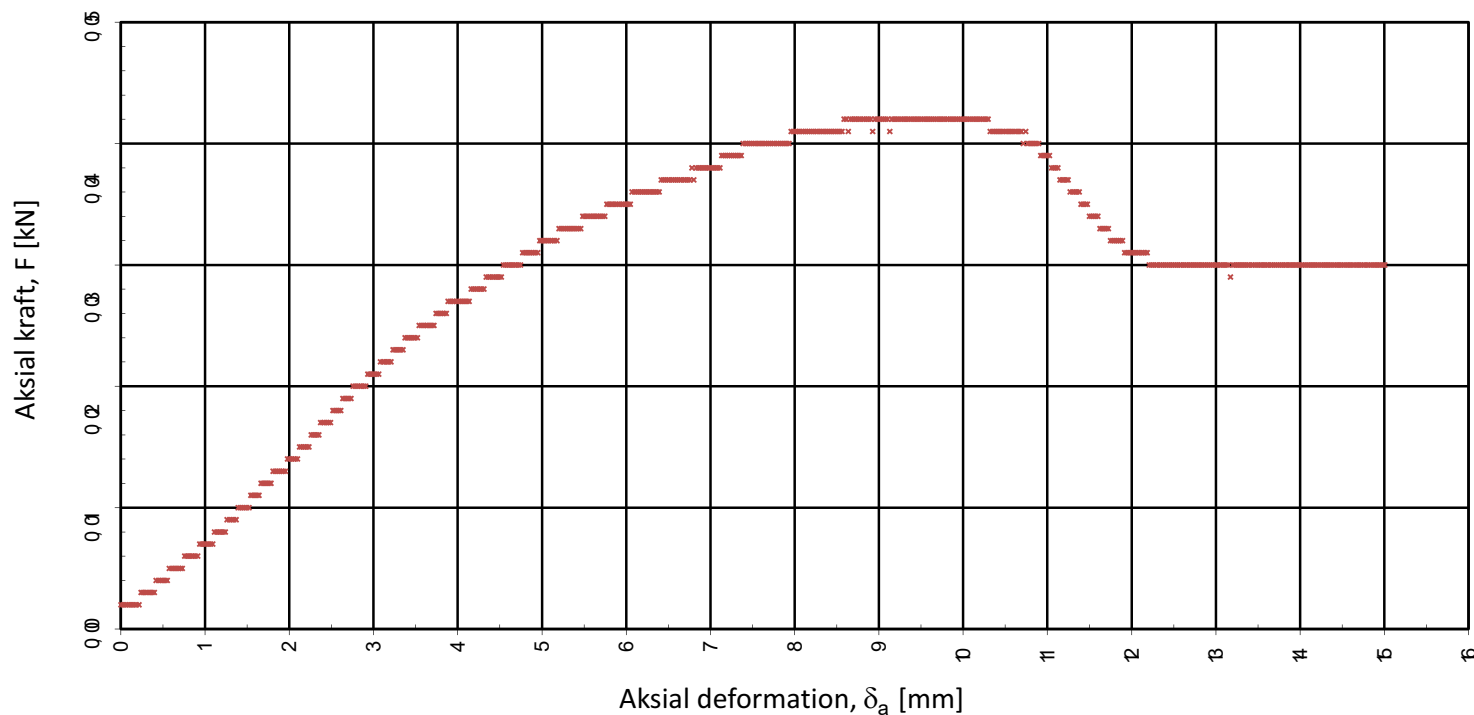
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	2,4		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	METS	SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		9	14.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10253825		RIG-TEG-250.1	



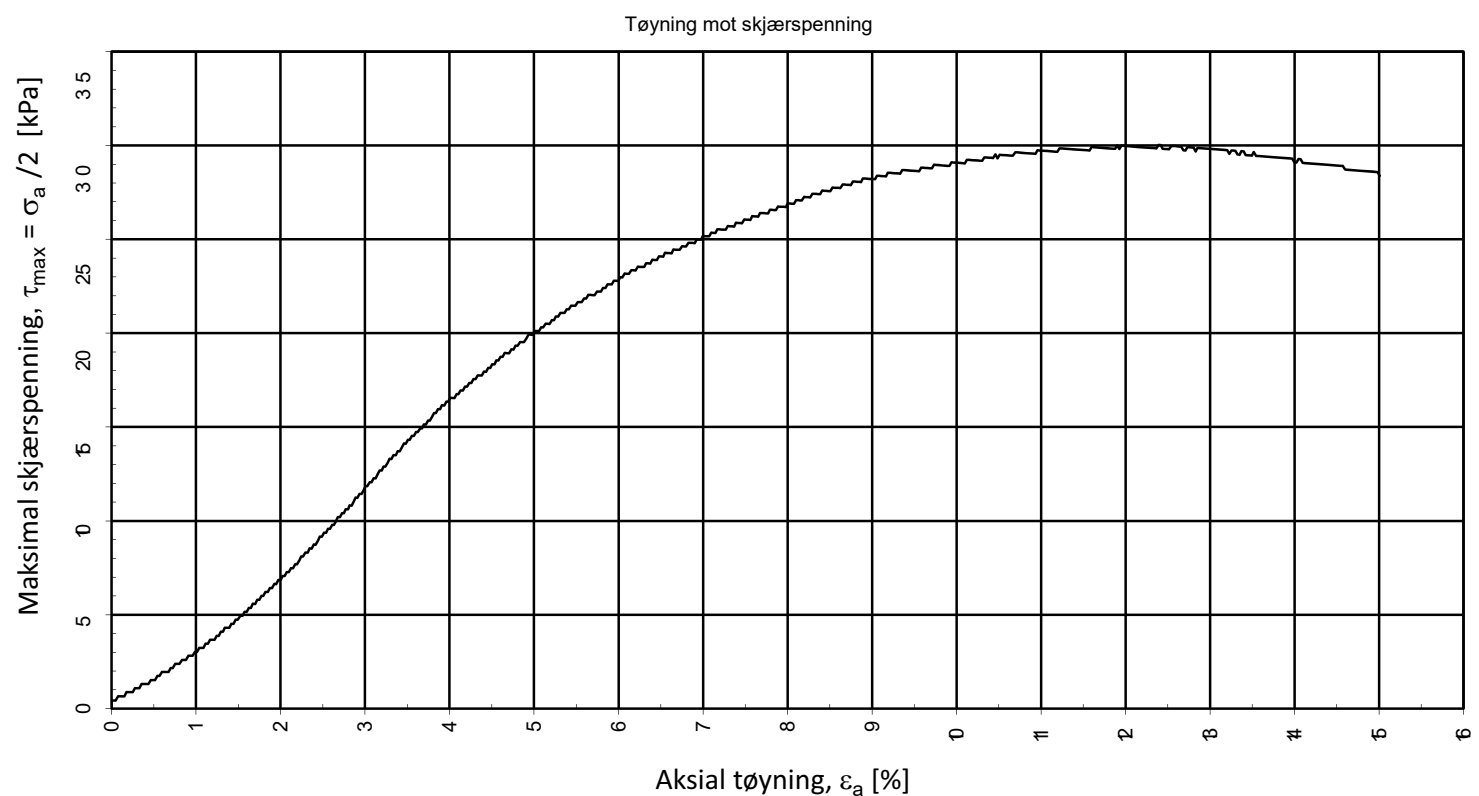
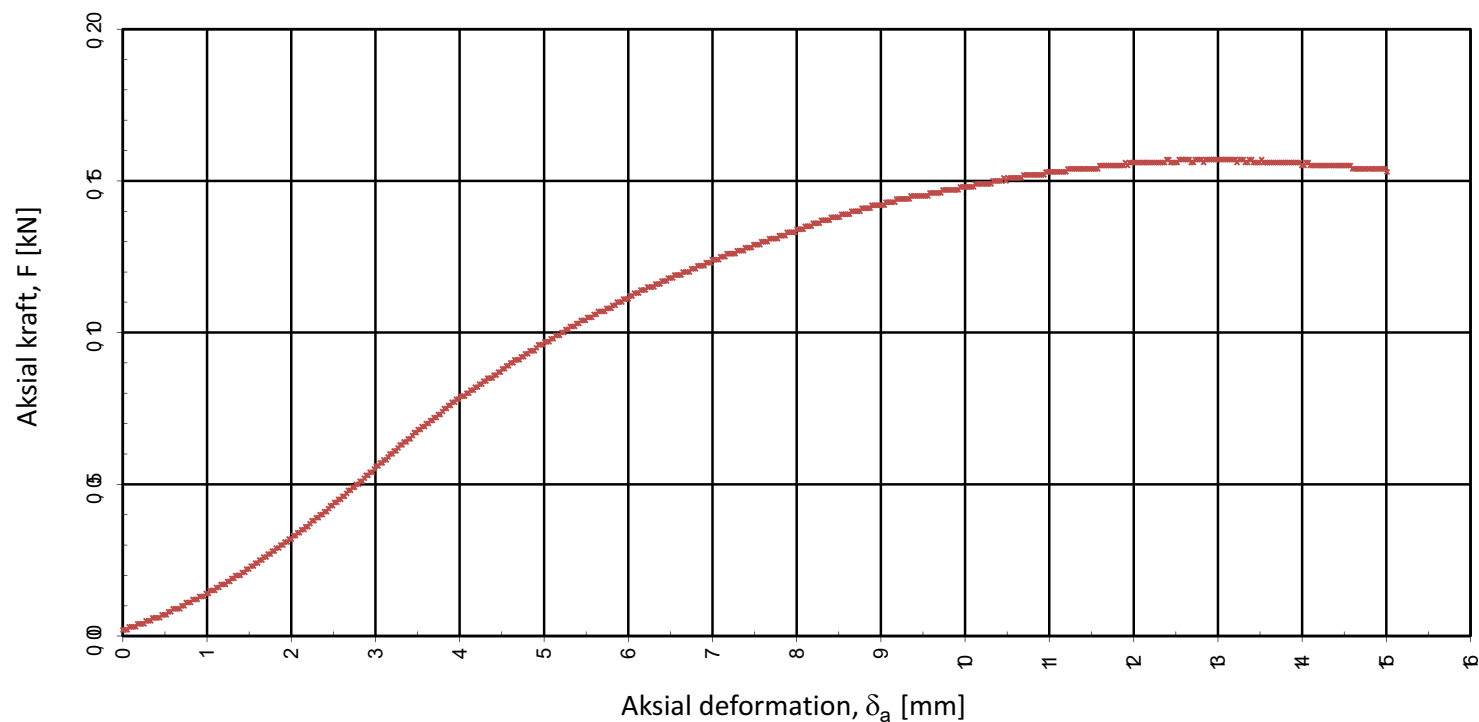
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	4,35		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	METS	SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		9	14.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10253825		RIG-TEG-250.2	



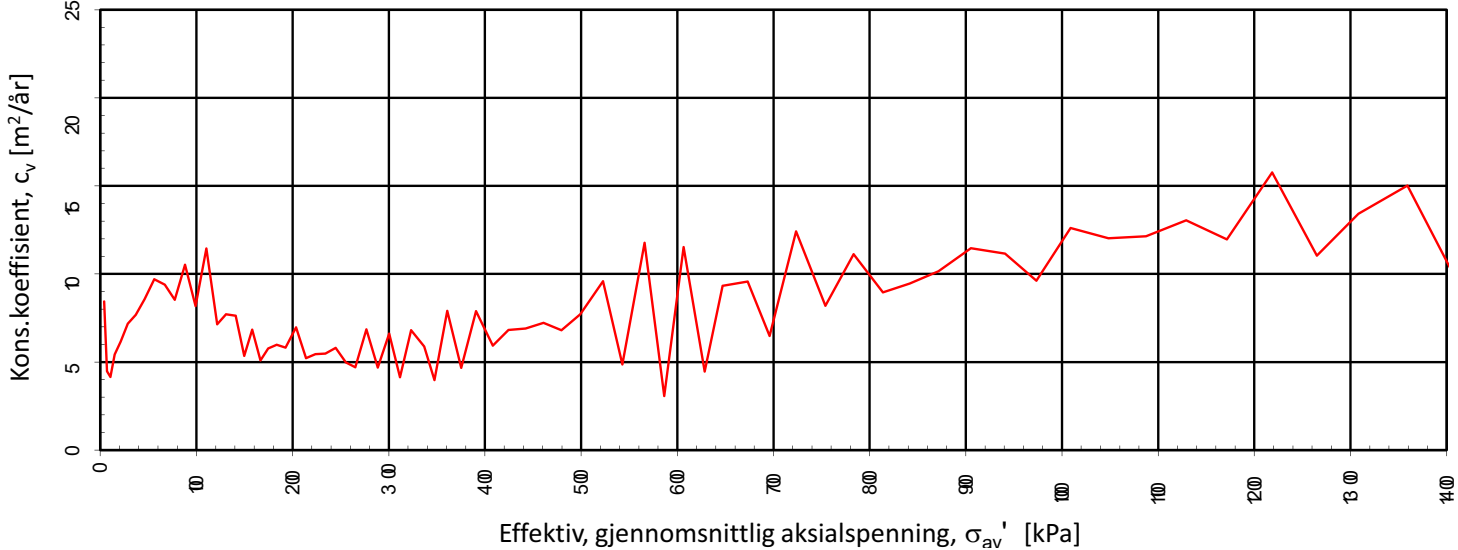
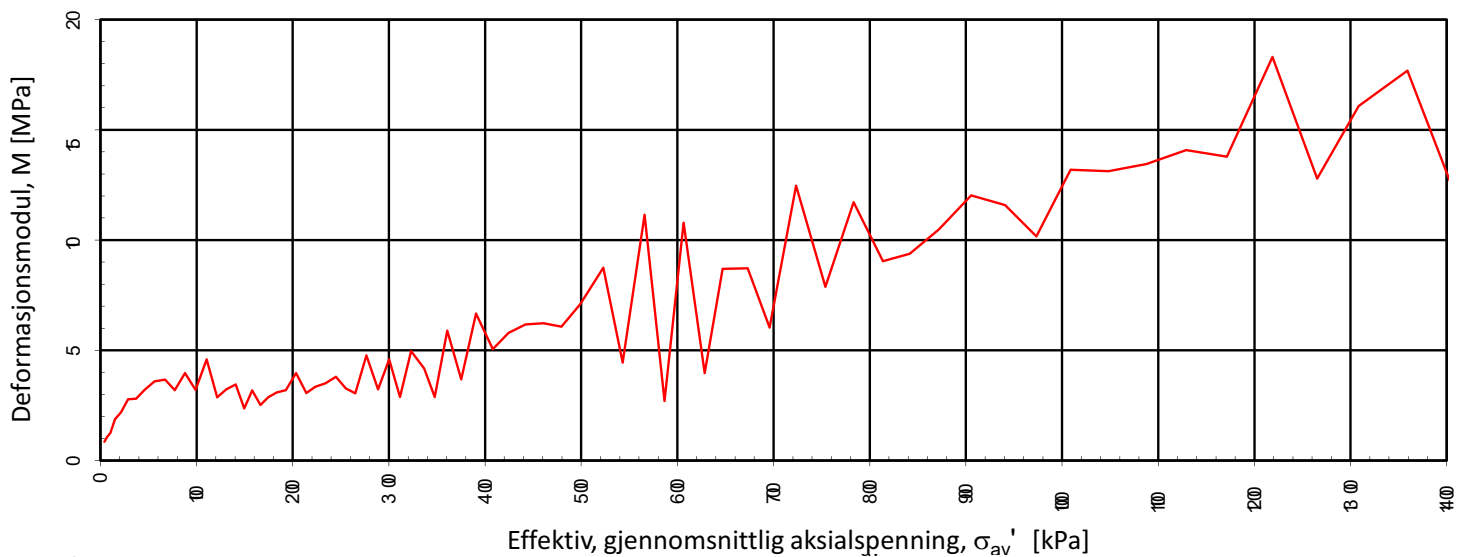
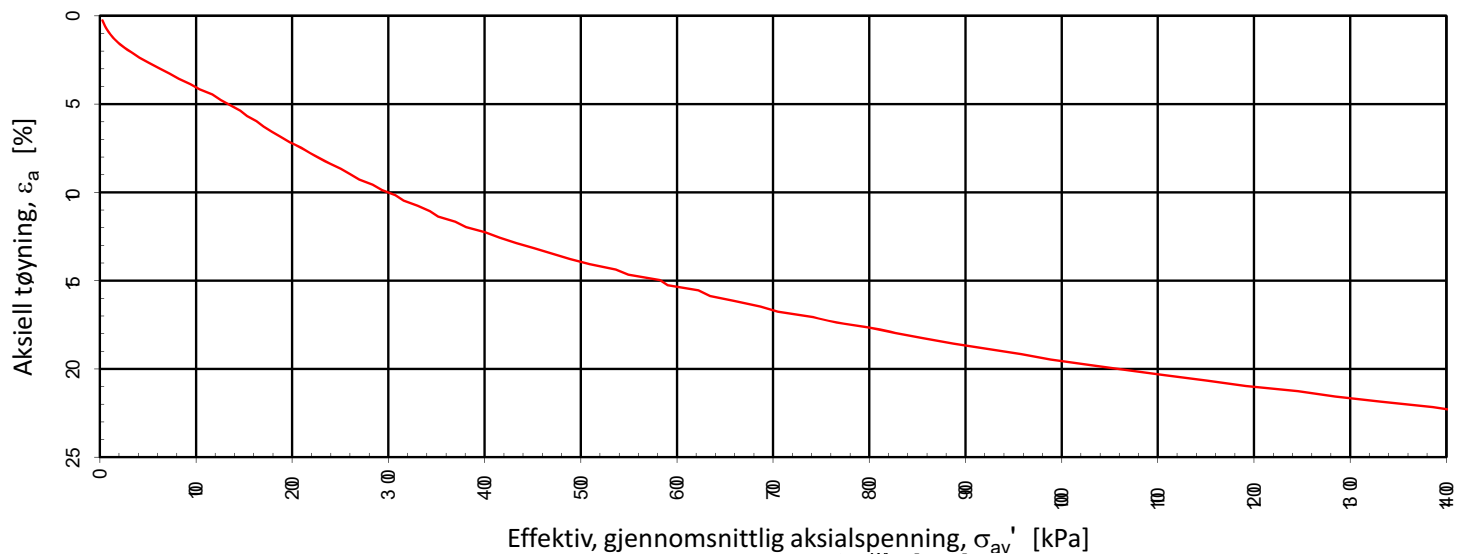
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	6,3		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	METS	SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		9	14.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10253825		RIG-TEG-250.3	



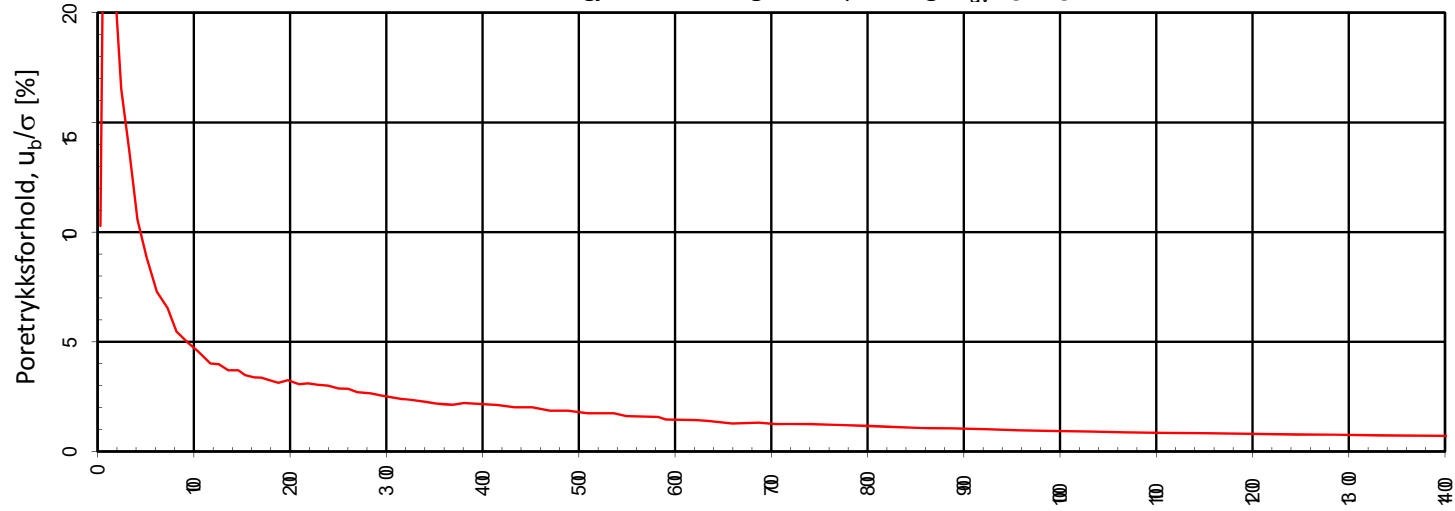
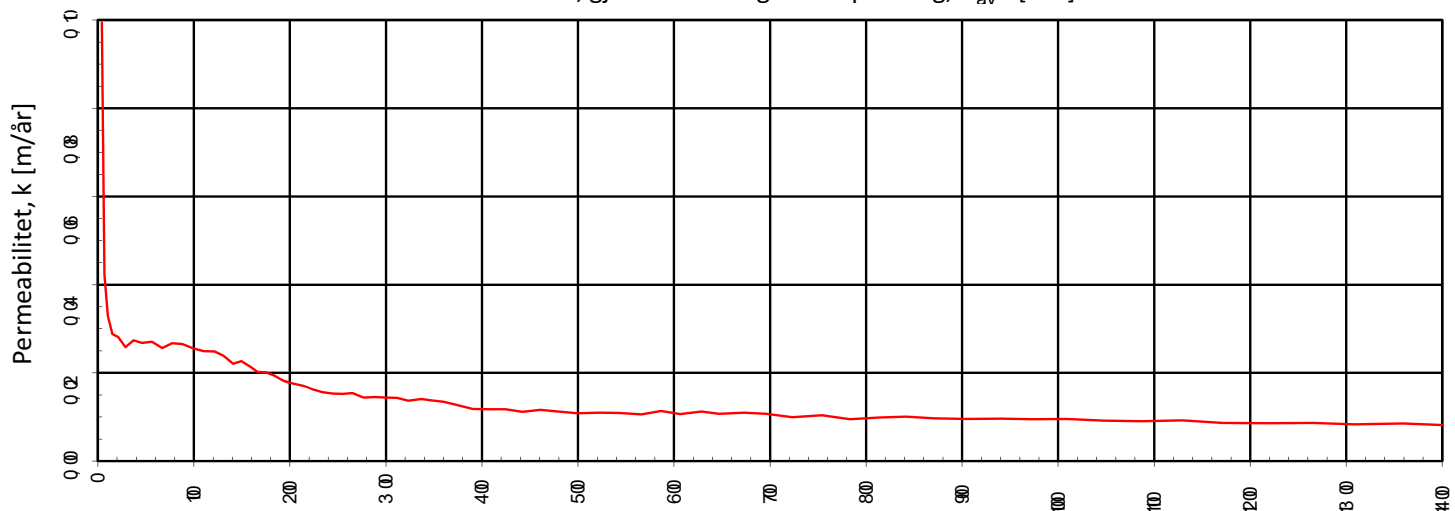
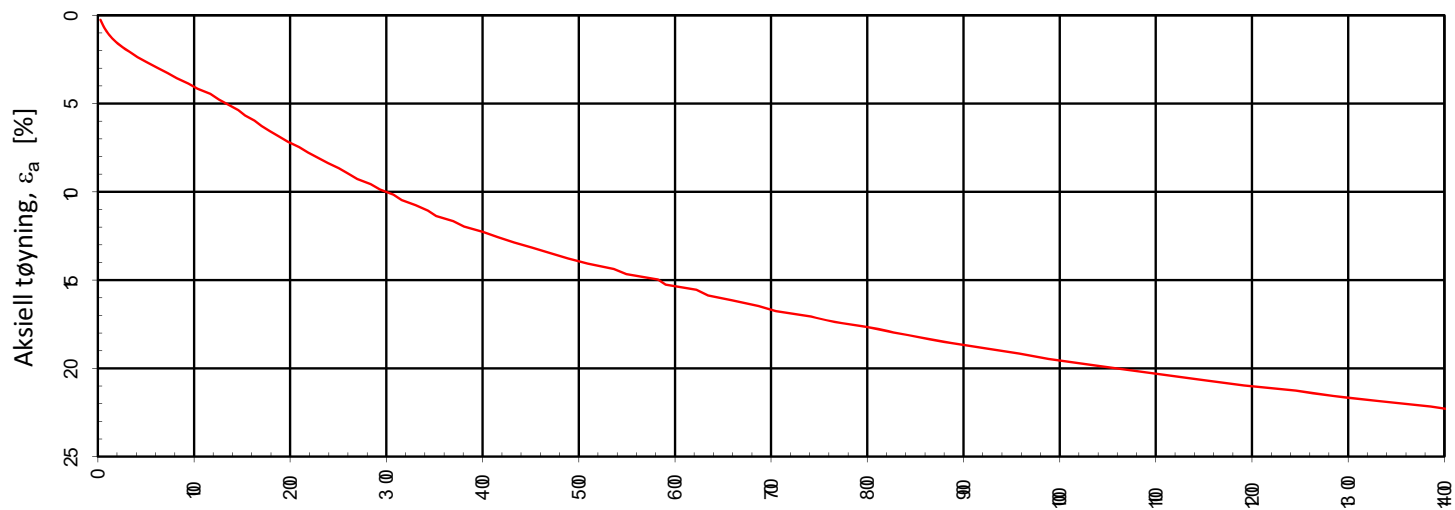
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	12,35		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	METS	SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		9	14.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10253825		RIG-TEG-250.6	



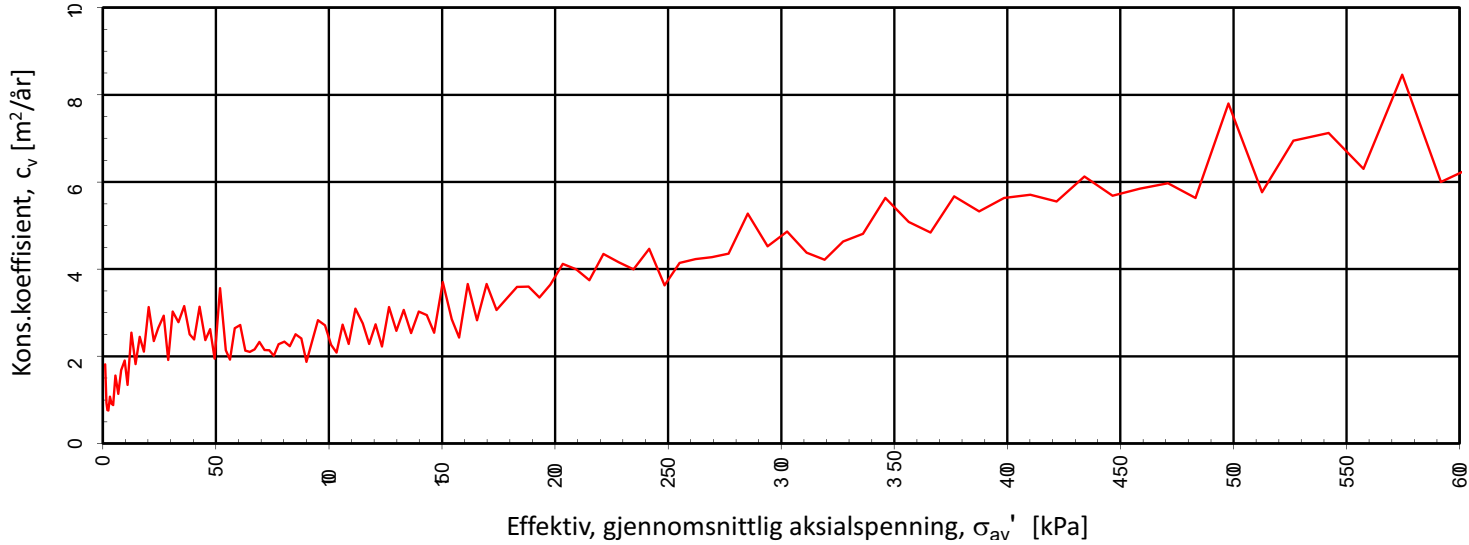
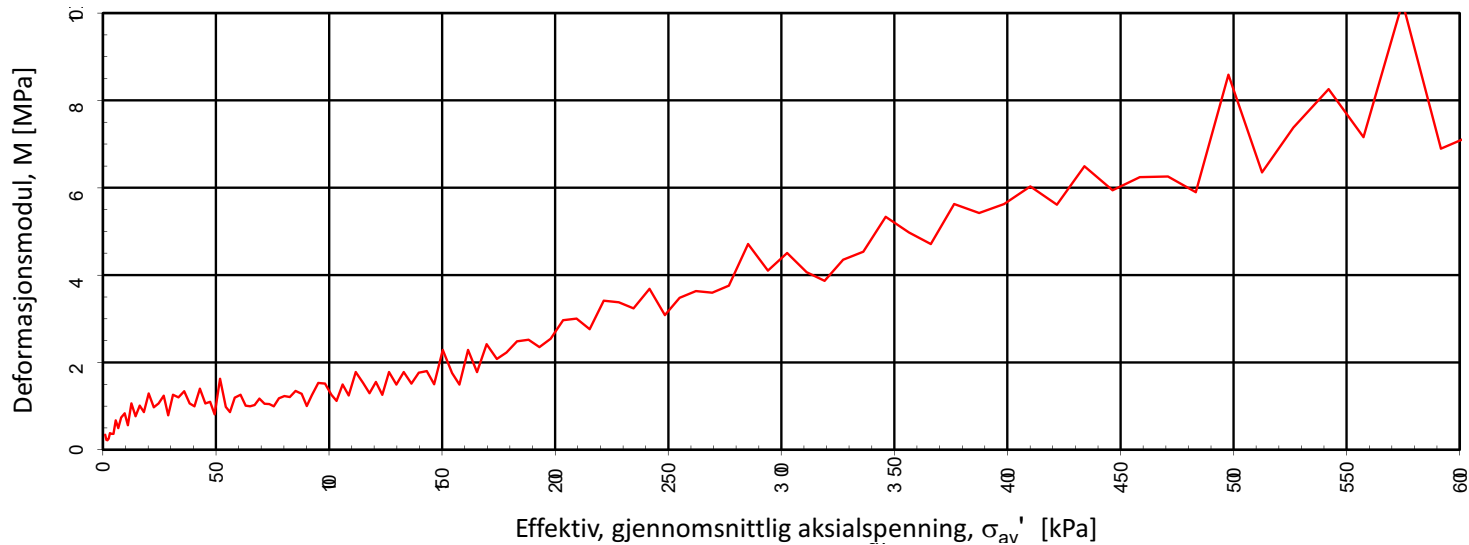
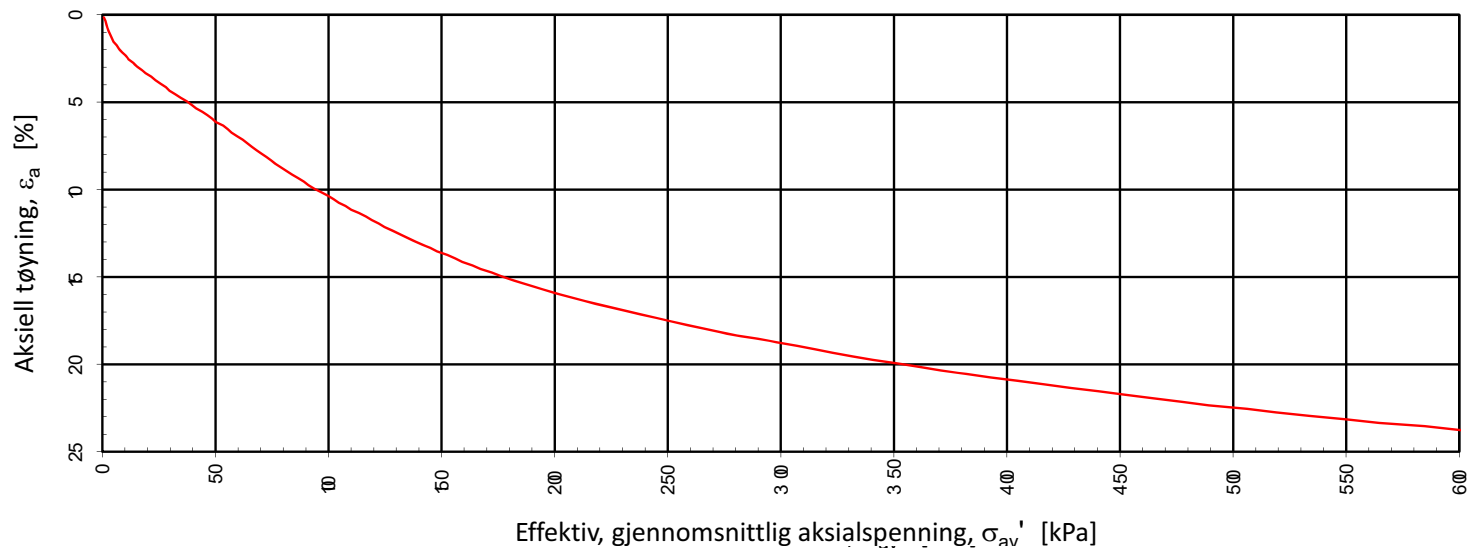
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (mm)		Forsøk nr	
54,0	100,0	14,35		1	
Innlandet Geoteknikk AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent	
		CHPS	METS	SISJ	
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21		Borpunkt	Dato	Revisjon	
		9	14.09.2023	00	
Multiconsult	Enaksforsøk	Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
		10253825		RIG-TEG-250.7	



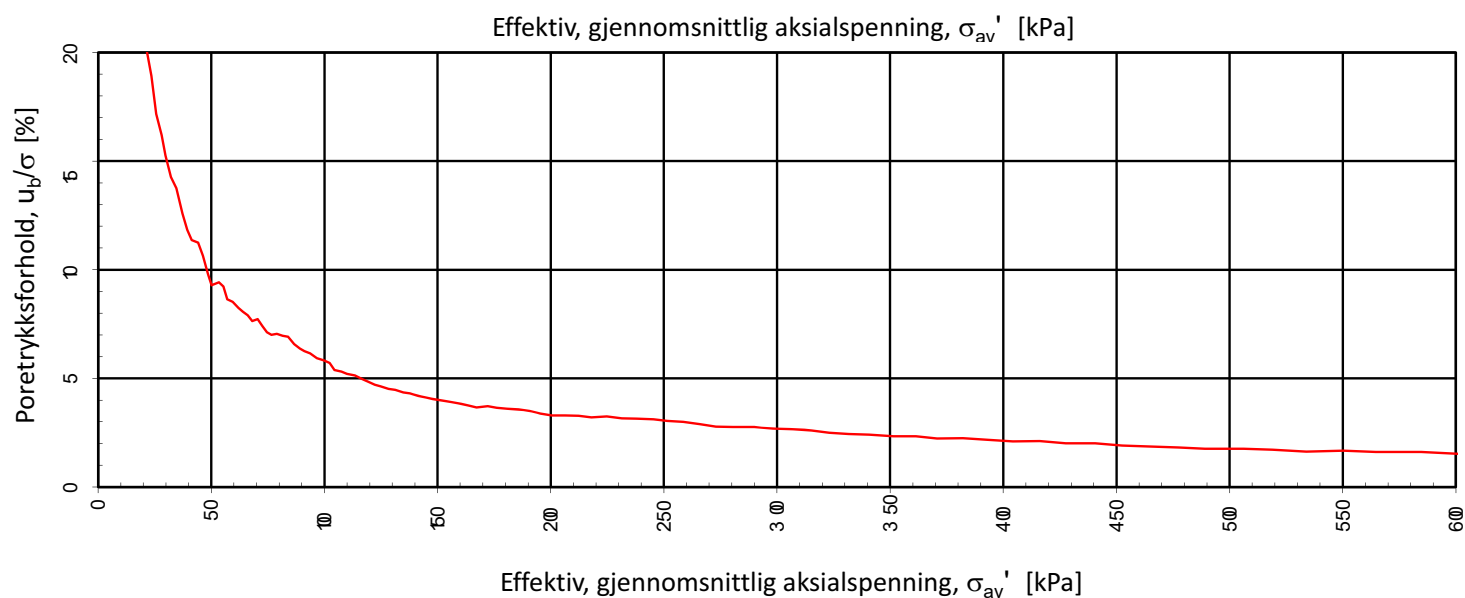
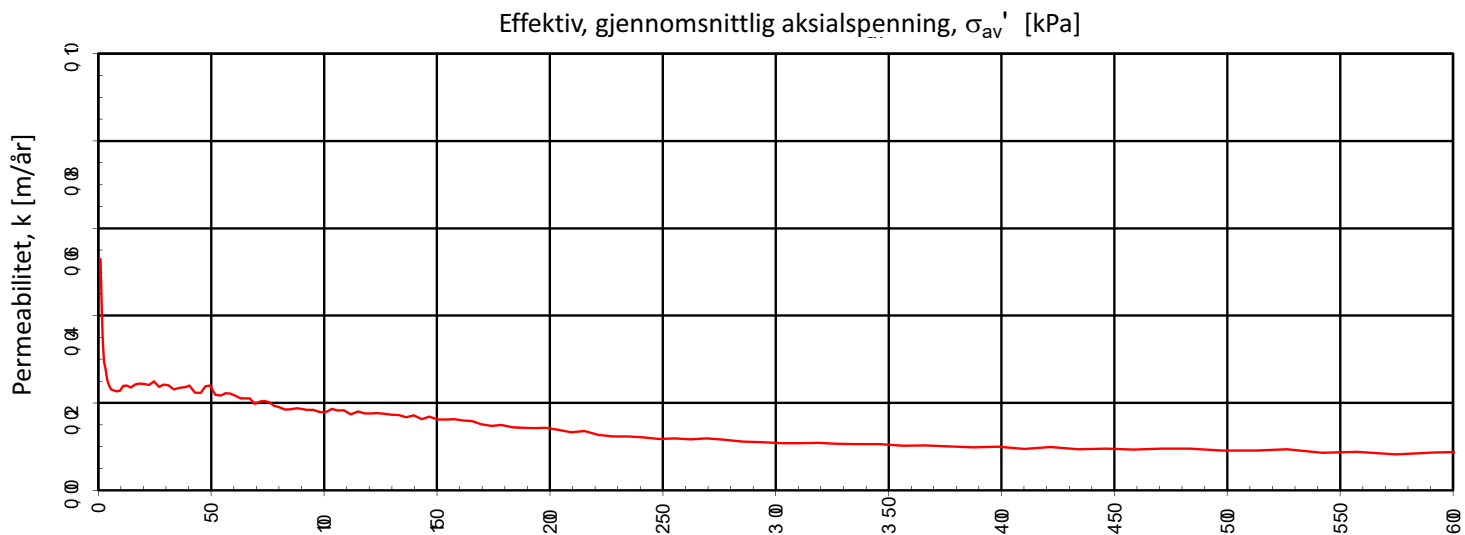
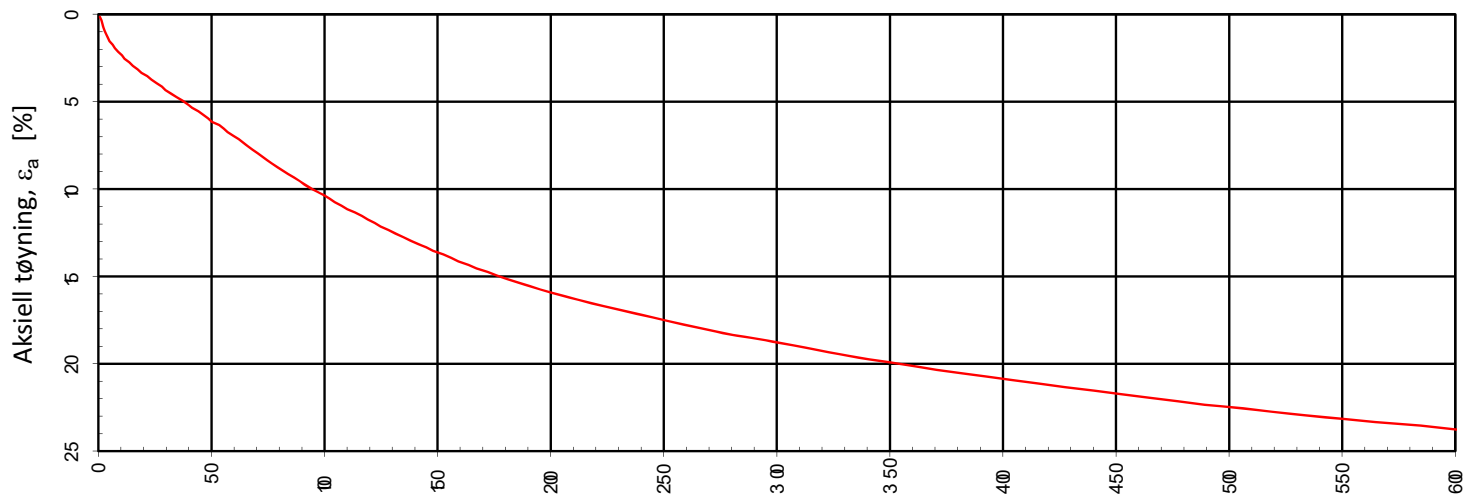
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,94	30,9	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 15.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-400.1



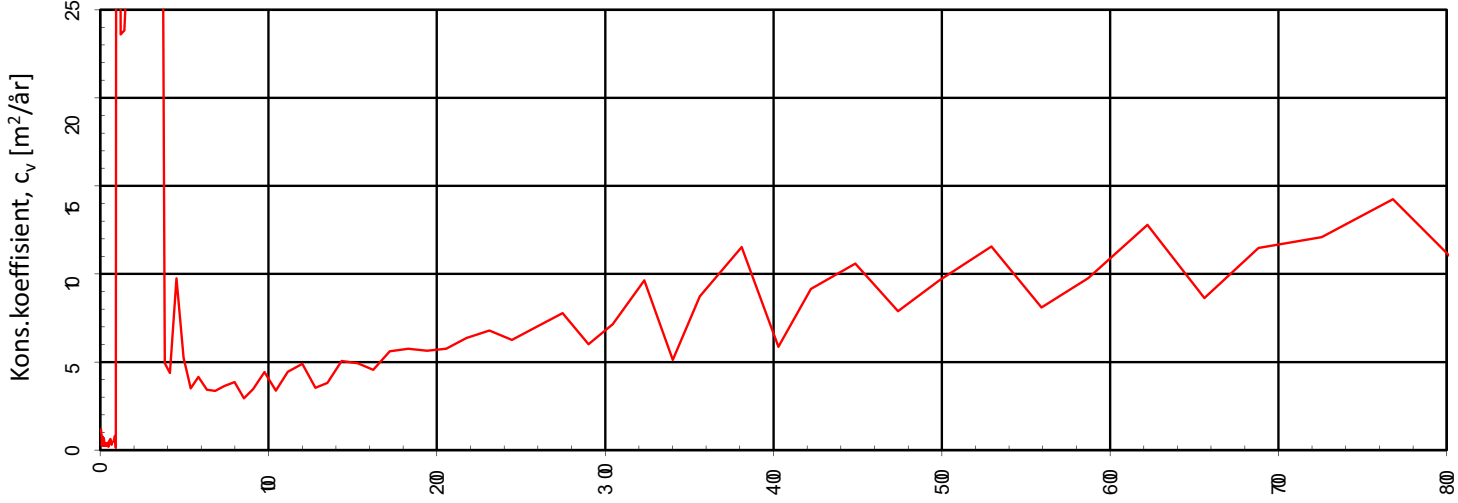
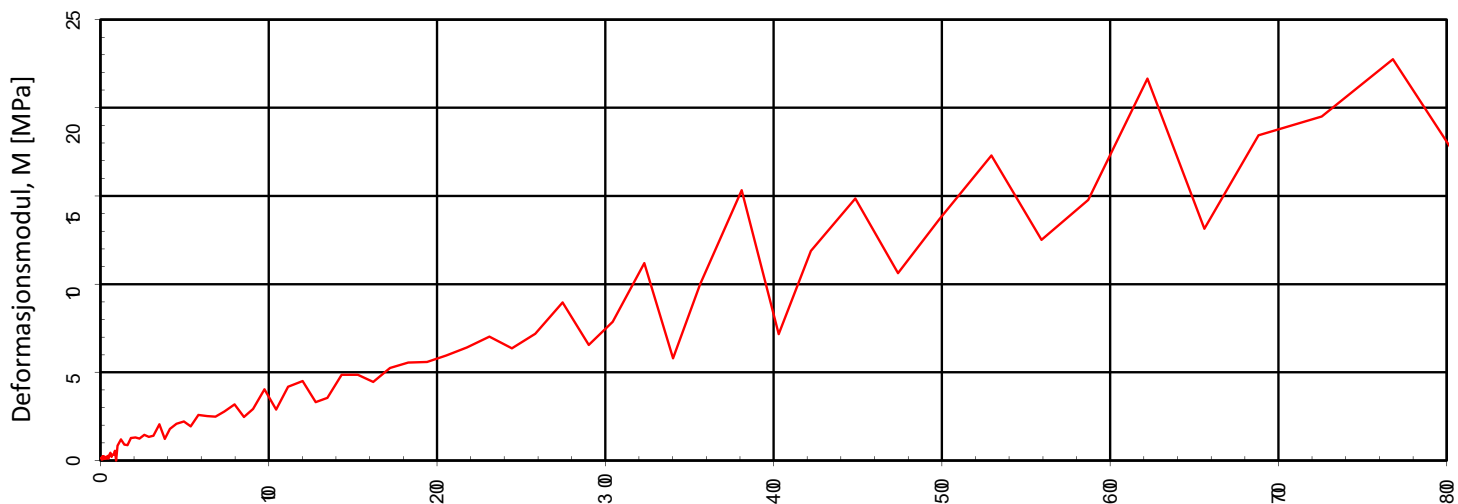
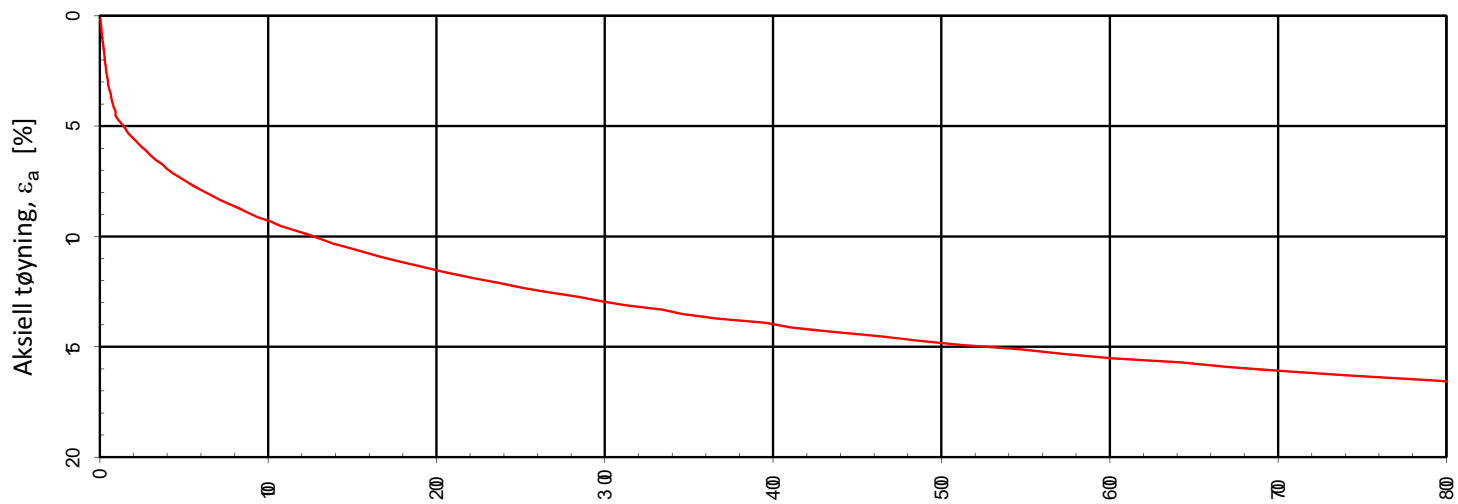
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	4,50	1,94	30,9	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 15.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-400.2



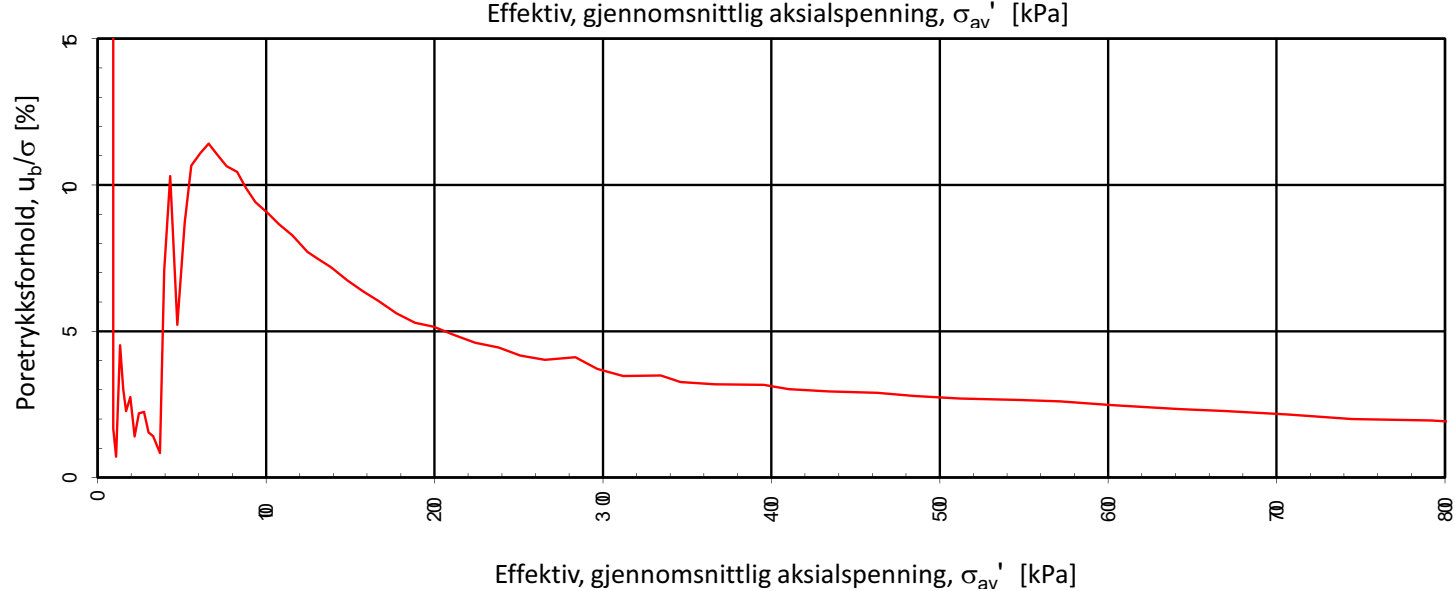
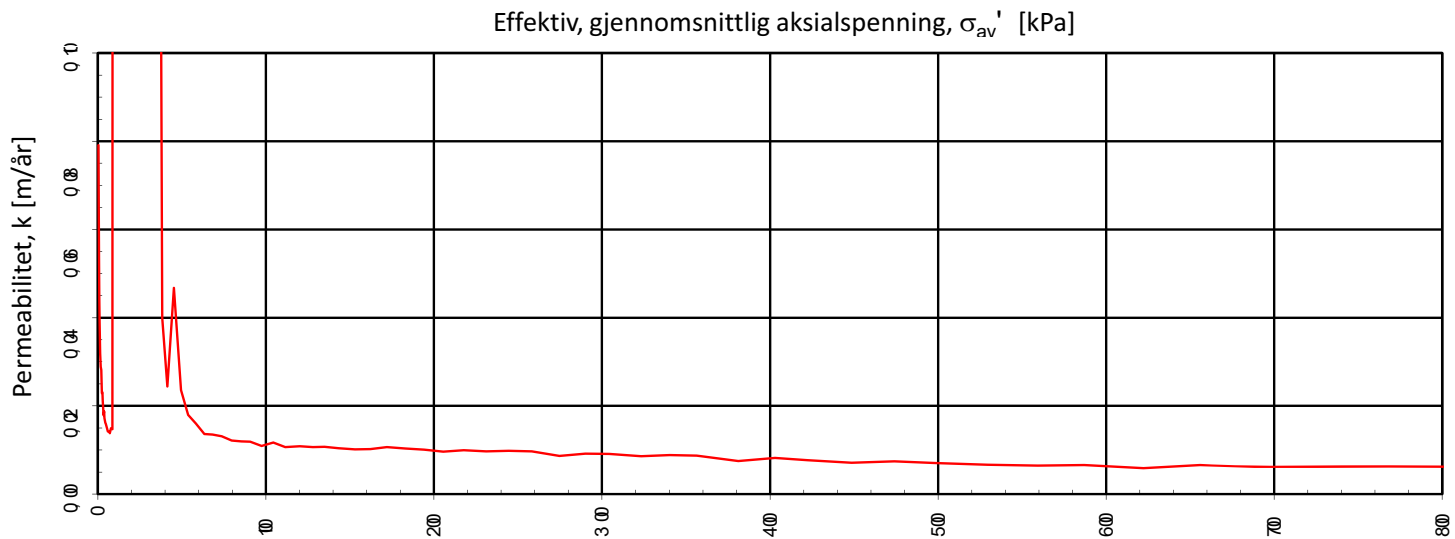
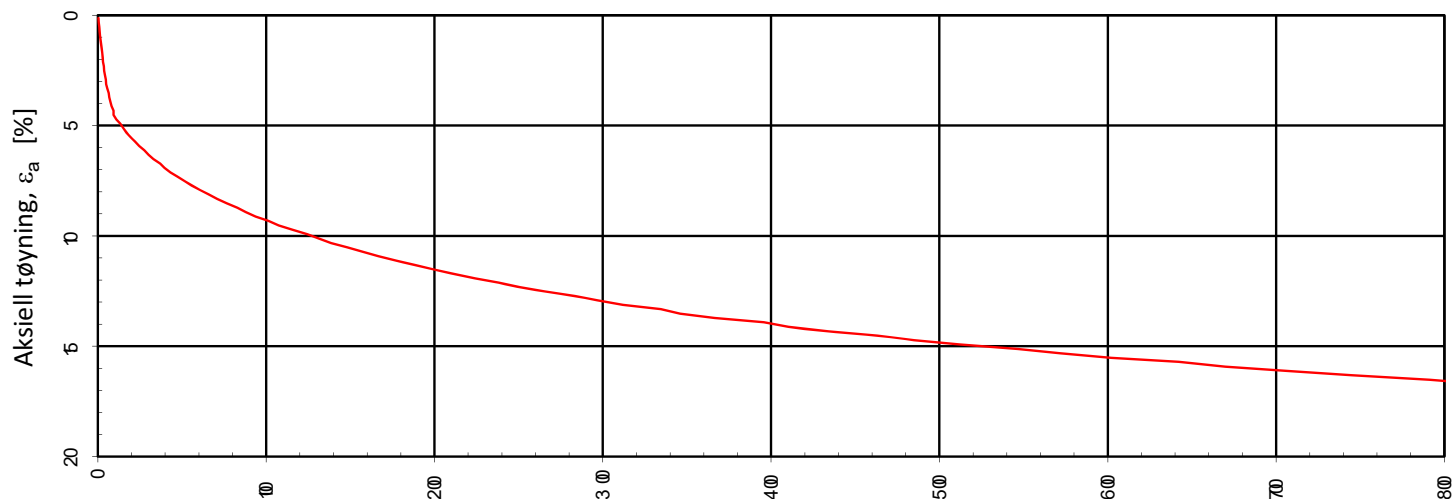
Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	6,50	1,89	35,2	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet ANNM	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 18.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-401.1



Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	6,50	1,89	35,2	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet ANNM	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
22-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 18.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-401.2



Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	12,20	2,02	27,8	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 15.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-402.1



Type forsøk	Prøvehøyde (mm)	Prøvediameter (mm)	Prøvedybde (m)	Densitet, ρ (g/cm ³)	Vanninnhold, w (%)	Forsøk nr.
CRS	20,0	50,0	12,20	2,02	27,8	1
Innlandet Geoteknikk AS				Utarbeidet MARTIB	Kontrollert SISJ	Godkjent SISJ
23-0038 Ingvald Ludvigsens gate 21				Borpunkt 9	Dato 15.09.2023	Revisjon 00
Multiconsult		Ødometerforsøk		Oppdragsnummer 10253825		Tegningsnummer RIG-TEG-402.2

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

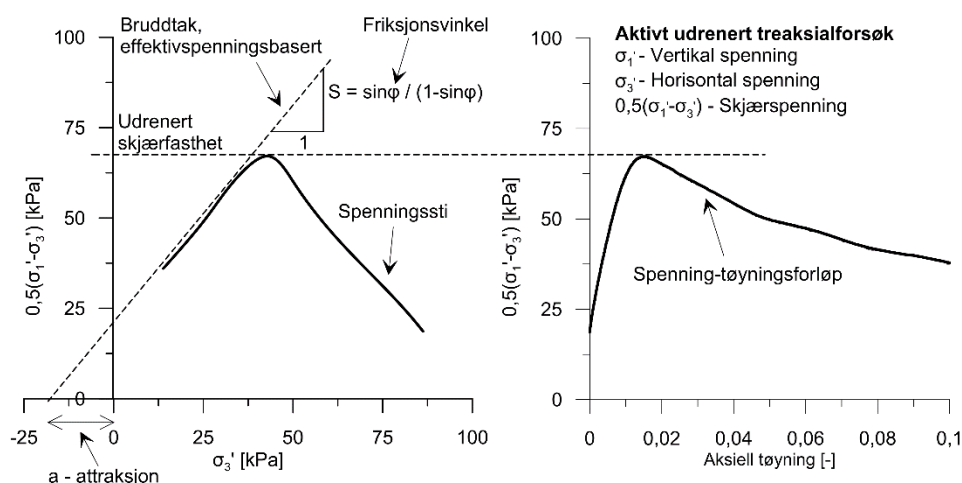
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

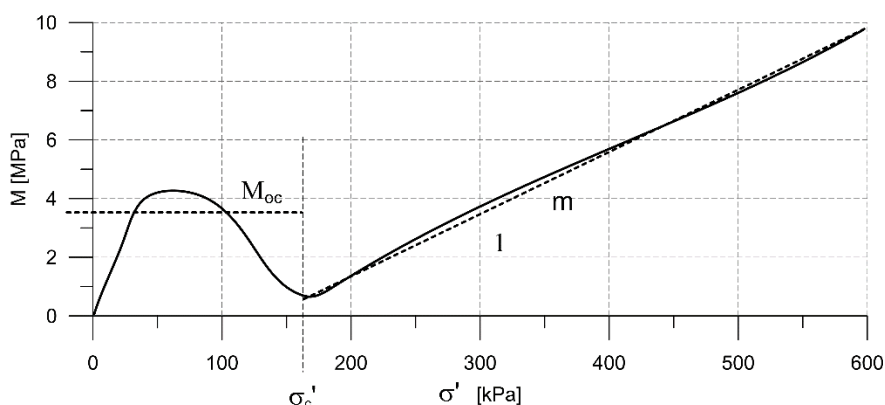
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

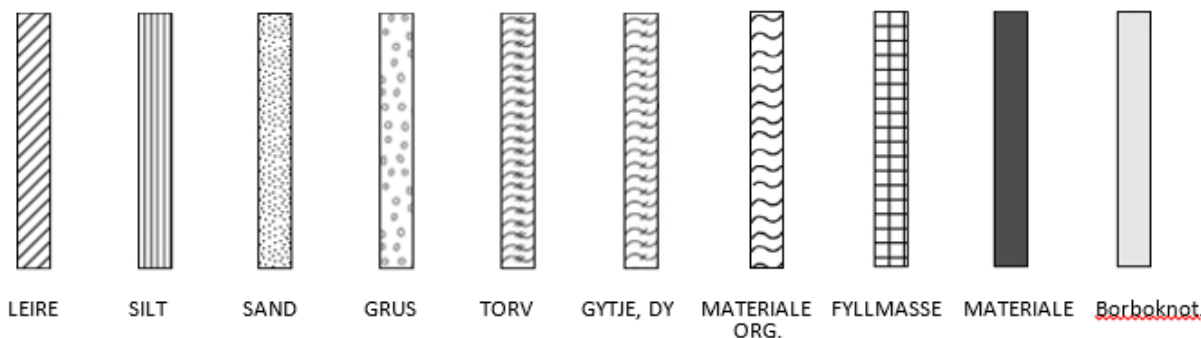
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Silteinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksial trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbør, prøvetager, diamantkjernebør m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◐	2406 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⊔	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

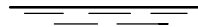
 $\star \frac{12,8}{-5,7}$

18,5+3,0

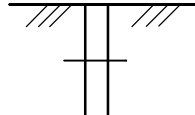
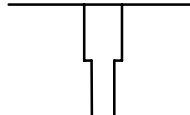
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

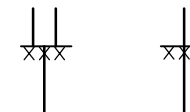
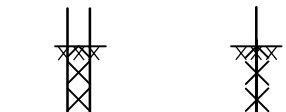
Generelt

 Terreng
  Fjell
  Vannstand

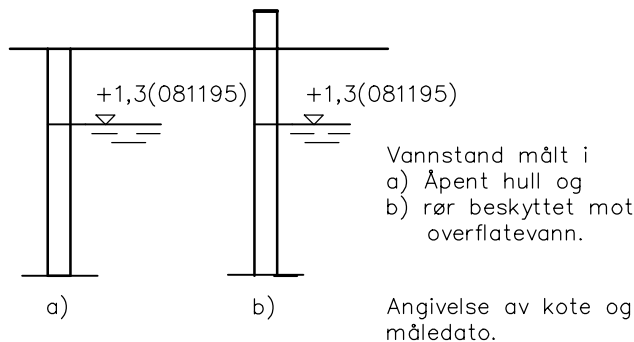
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Forboret
  Forboret med tyngre utstyr

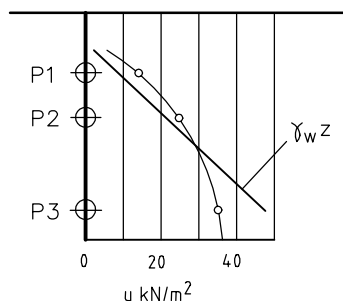
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

 Boring avsluttet
  Ant. stein, blokk eller fast grunn.
  Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator
  Boret i ant. fjell
  Boret i fjell og kjerne opptatt

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

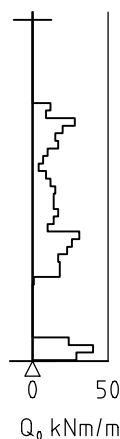


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

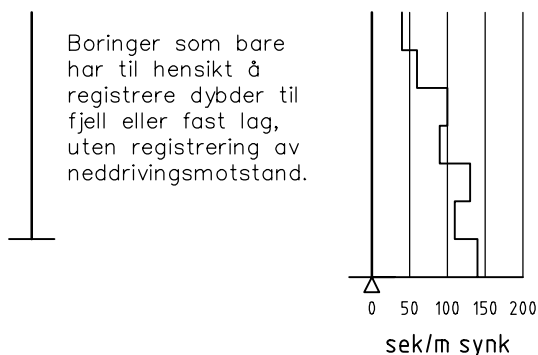


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

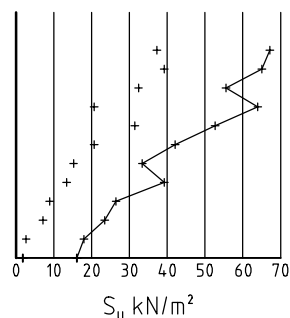
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

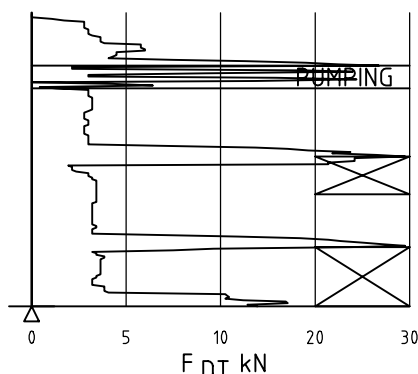
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

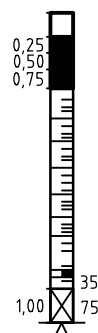


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

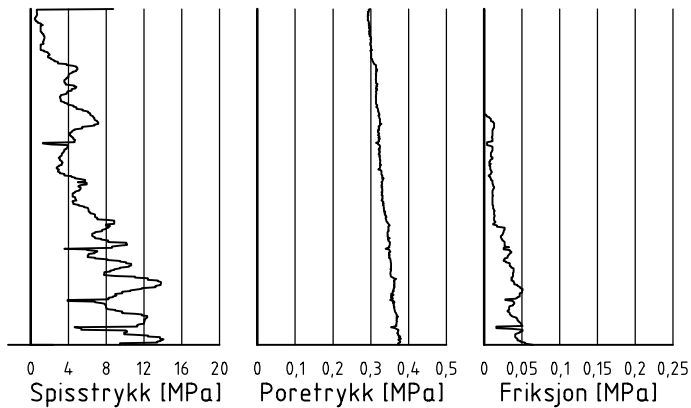
● DREIESONDERING



Forbøringsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

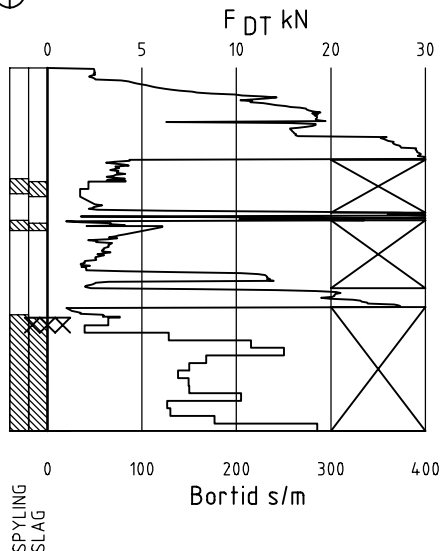
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

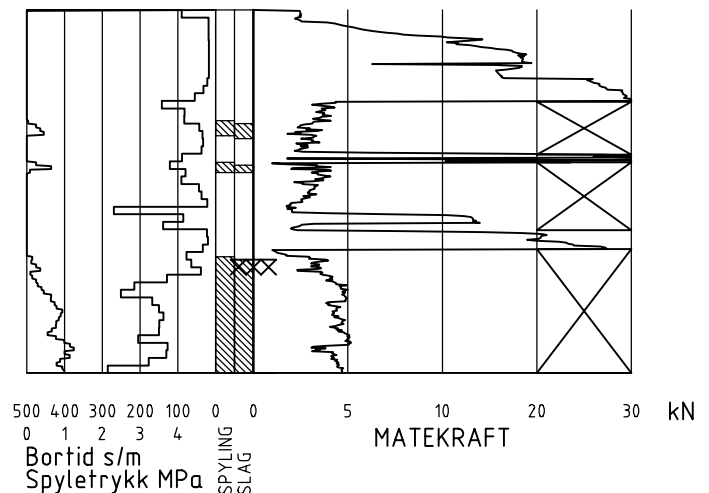
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørsskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

© PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og
blokk



Grus



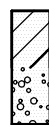
Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



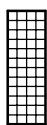
Silt



Leire



Skjell



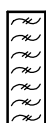
Fyllmasse



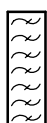
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌─── ───┐ ───▶	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4838

Probe No 4838
 Date of Calibration 2022-10-24
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 2384
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1684	
Resolution	0,4531	kPa
Area factor (a)	0,842	
Zero	5,651 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 62,032 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3653	
Resolution	0,0104	kPa
Area factor (b)	0,001	
Zero	128,96 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,48 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3661	
Resolution	0,0208	kPa
Zero	253,43 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,916 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,93	
Range	0 - 40	Deg.

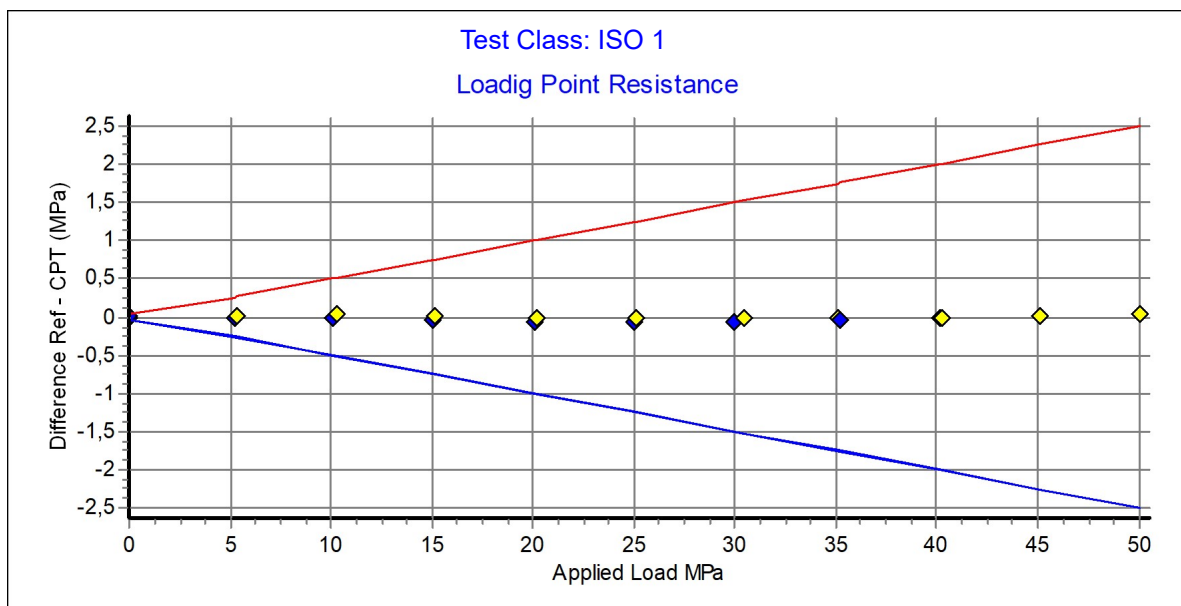
Backup memory
Temperature sensor



**Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment**

Probe No: 4838
 Date of Calibration: 2022-10-24
 Calibration Run No: 2384
 Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 1684
 Reference Cell: 58604

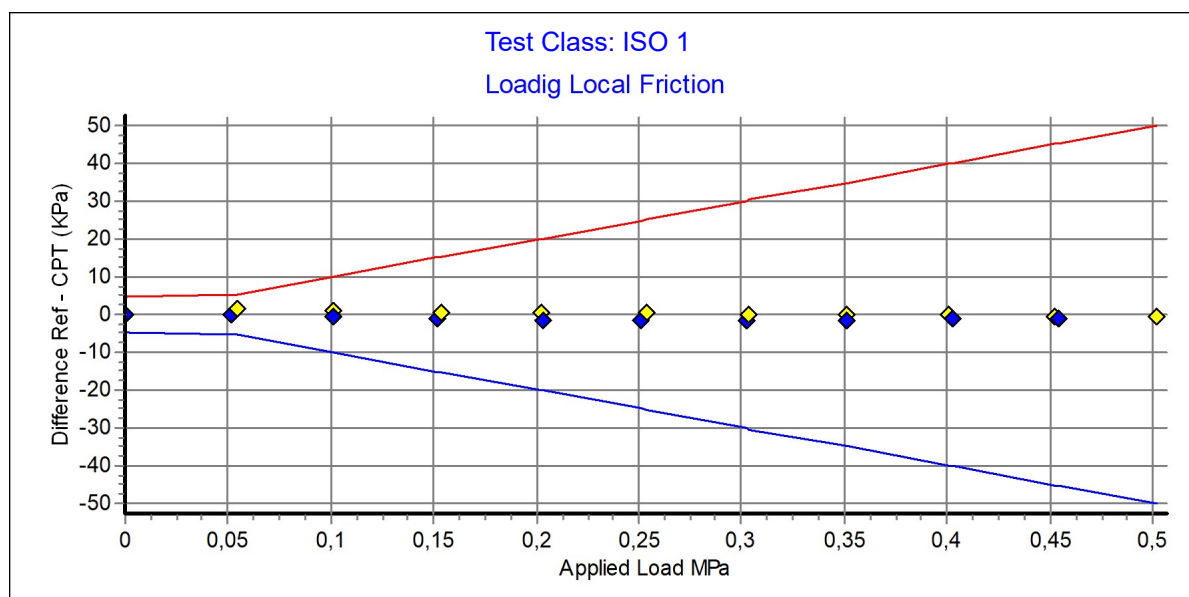
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,383	5,370	0,013	0,241	0,001	-0,001
10,242	10,215	0,027	0,263	0,002	-0,001
15,155	15,147	0,008	0,052	0,002	-0,001
20,206	20,210	-0,004	-0,019	0,003	-0,001
25,113	25,129	-0,016	-0,063	0,003	-0,002
30,445	30,468	-0,023	-0,075	0,003	-0,001
35,096	35,117	-0,021	-0,059	0,004	-0,002
40,226	40,233	-0,007	-0,017	0,004	-0,002
45,109	45,100	0,009	0,020	0,005	-0,002
50,041	50,004	0,037	0,073	0,005	-0,003
45,085	45,083	0,002	0,004	0,004	-0,002
40,183	40,206	-0,023	-0,057	0,003	0,000
35,251	35,300	-0,049	-0,139	0,003	-0,001
30,011	30,077	-0,066	-0,219	0,002	-0,001
25,052	25,124	-0,072	-0,287	0,002	0,000
20,105	20,167	-0,062	-0,308	0,002	0,000
15,033	15,068	-0,035	-0,232	0,001	0,000
10,132	10,142	-0,010	-0,098	0,001	0,000
5,224	5,240	-0,016	-0,306	0,000	0,000
0,000	-0,004	0,004	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 4838
 Date of Calibration: 2022-10-24
 Calibration Run No: 2384
 Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 3653
 Reference Cell: 50598

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,054	0,053	1,341	0,000	0,011	0,000
0,101	0,100	1,166	0,000	0,012	0,000
0,154	0,153	0,728	0,000	0,011	0,000
0,202	0,201	0,556	0,275	0,014	0,001
0,254	0,253	0,387	0,152	0,014	0,000
0,304	0,304	-0,059	-0,019	0,014	0,000
0,351	0,351	-0,125	-0,035	0,015	0,000
0,401	0,401	-0,241	-0,060	0,014	0,000
0,452	0,452	-0,418	-0,092	0,015	0,000
0,502	0,503	-0,522	-0,103	0,016	0,001
0,454	0,455	-0,860	-0,189	0,015	0,000
0,403	0,404	-1,145	-0,283	0,014	0,000
0,351	0,353	-1,490	-0,422	0,012	0,001
0,303	0,305	-1,489	-0,488	0,012	0,000
0,251	0,253	-1,670	-0,659	0,011	0,000
0,203	0,205	-1,583	-0,771	0,010	0,000
0,152	0,153	-1,295	0,000	0,009	0,000
0,101	0,102	-0,685	0,000	0,010	0,000
0,052	0,052	-0,002	0,000	0,008	0,000
0,000	0,000	-0,012	0,000	0,001	0,000



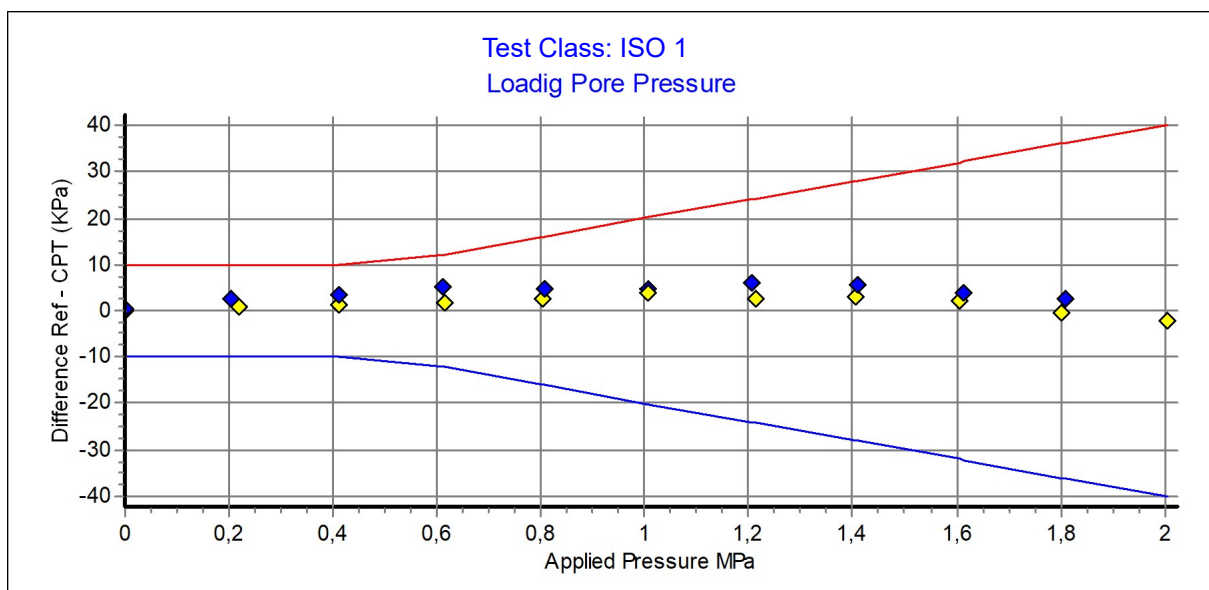
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2022-10-24

Probe No: **4838**
 Date of Calibration: **2022-10-24**
 Calibration Run No: **2384**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3661
 Reference Cell: 153810109

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,218	0,217	1,023	0,469	0,176	0,001	0,811	0,004
0,410	0,409	1,435	0,350	0,334	0,001	0,816	0,002
0,613	0,611	1,736	0,283	0,507	0,002	0,829	0,003
0,802	0,799	2,719	0,340	0,668	0,002	0,836	0,002
1,007	1,003	3,999	0,398	0,844	0,002	0,841	0,002
1,212	1,209	2,549	0,210	1,019	0,002	0,842	0,001
1,405	1,401	3,227	0,230	1,182	0,002	0,843	0,001
1,605	1,603	2,169	0,135	1,360	0,002	0,848	0,001
1,801	1,802	-0,383	-0,021	1,528	0,002	0,847	0,001
2,005	2,007	-1,953	-0,097	1,702	0,002	0,848	0,001
1,811	1,809	2,387	0,131	1,535	0,002	0,848	0,001
1,614	1,610	3,875	0,240	1,367	0,001	0,849	0,000
1,408	1,402	5,404	0,385	1,194	0,001	0,851	0,000
1,205	1,199	6,082	0,507	1,023	0,001	0,853	0,000
1,006	1,001	4,939	0,493	0,855	0,001	0,854	0,001
0,805	0,800	4,904	0,613	0,684	0,001	0,855	0,001
0,610	0,605	5,046	0,833	0,518	0,001	0,856	0,001
0,412	0,408	3,547	0,868	0,348	0,000	0,852	0,000
0,205	0,203	2,769	1,364	0,172	0,000	0,847	0,000
0,000	0,000	0,217	0,000	0,005	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

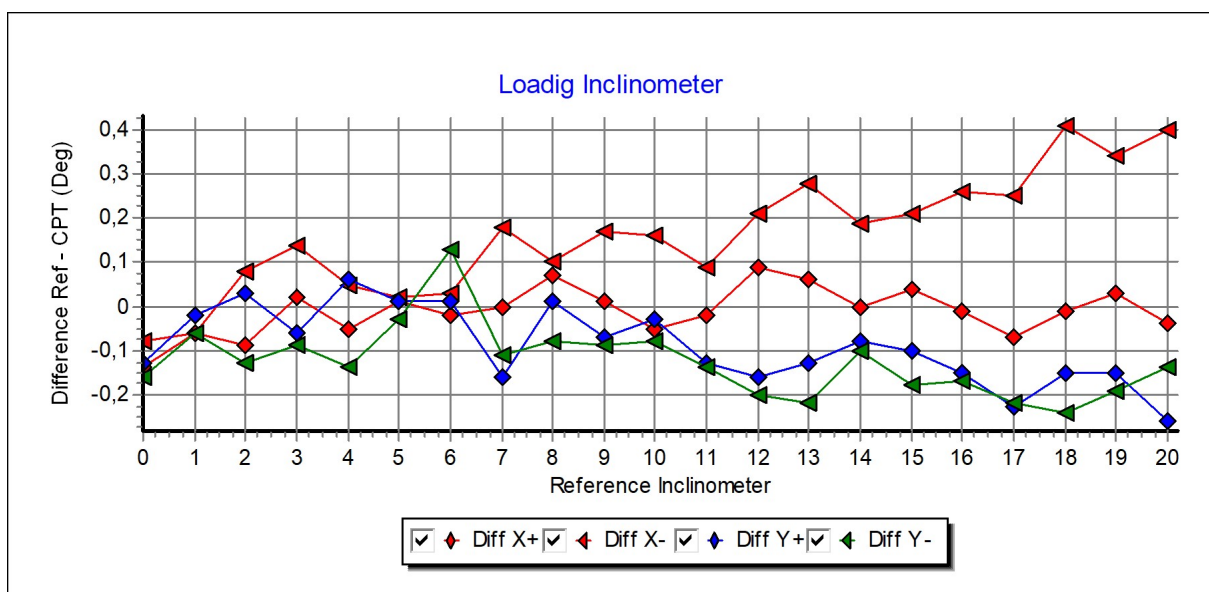
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2022-10-24

Probe No: 4838
Date of Calibration: 2022-10-24
Calibration Run No: 2384
Calibrated by: Alexander Dahlin
Scaling Factor: 0,93

Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,14	0,08	0,13	0,16	-0,14	-0,08	-0,13	-0,16
1,00	1,06	1,06	1,02	1,06	-0,06	-0,06	-0,02	-0,06
2,00	2,09	1,92	1,97	2,13	-0,09	0,08	0,03	-0,13
3,00	2,98	2,86	3,06	3,09	0,02	0,14	-0,06	-0,09
4,00	4,05	3,95	3,94	4,14	-0,05	0,05	0,06	-0,14
5,00	4,99	4,98	4,99	5,03	0,01	0,02	0,01	-0,03
6,00	6,02	5,97	5,99	5,87	-0,02	0,03	0,01	0,13
7,00	7,00	6,82	7,16	7,11	0,00	0,18	-0,16	-0,11
8,00	7,93	7,90	7,99	8,08	0,07	0,10	0,01	-0,08
9,00	8,99	8,83	9,07	9,09	0,01	0,17	-0,07	-0,09
10,00	10,05	9,84	10,03	10,08	-0,05	0,16	-0,03	-0,08
11,00	11,02	10,91	11,13	11,14	-0,02	0,09	-0,13	-0,14
12,00	11,91	11,79	12,16	12,20	0,09	0,21	-0,16	-0,20
13,00	12,94	12,72	13,13	13,22	0,06	0,28	-0,13	-0,22
14,00	14,00	13,81	14,08	14,10	0,00	0,19	-0,08	-0,10
15,00	14,96	14,79	15,10	15,18	0,04	0,21	-0,10	-0,18
16,00	16,01	15,74	16,15	16,17	-0,01	0,26	-0,15	-0,17
17,00	17,07	16,75	17,23	17,22	-0,07	0,25	-0,23	-0,22
18,00	18,01	17,59	18,15	18,24	-0,01	0,41	-0,15	-0,24
19,00	18,97	18,66	19,15	19,19	0,03	0,34	-0,15	-0,19
20,00	20,04	19,60	20,26	20,14	-0,04	0,40	-0,26	-0,14

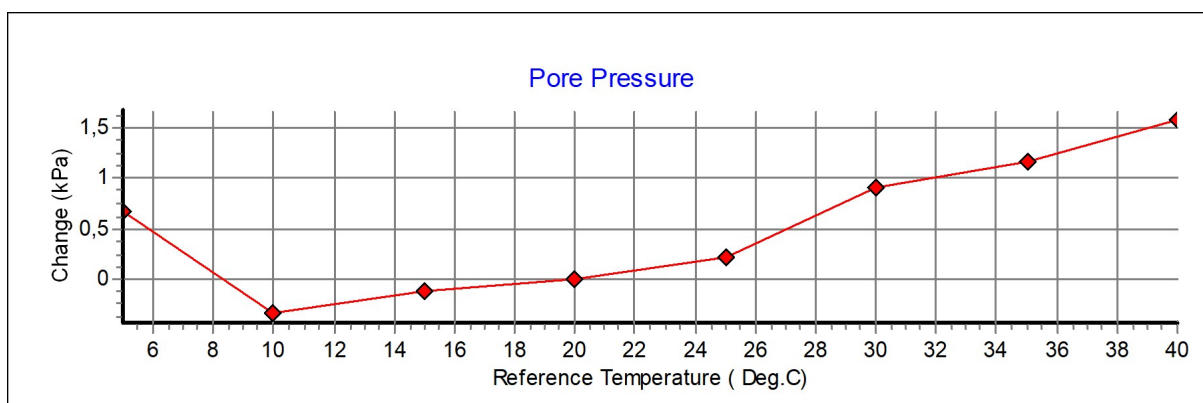
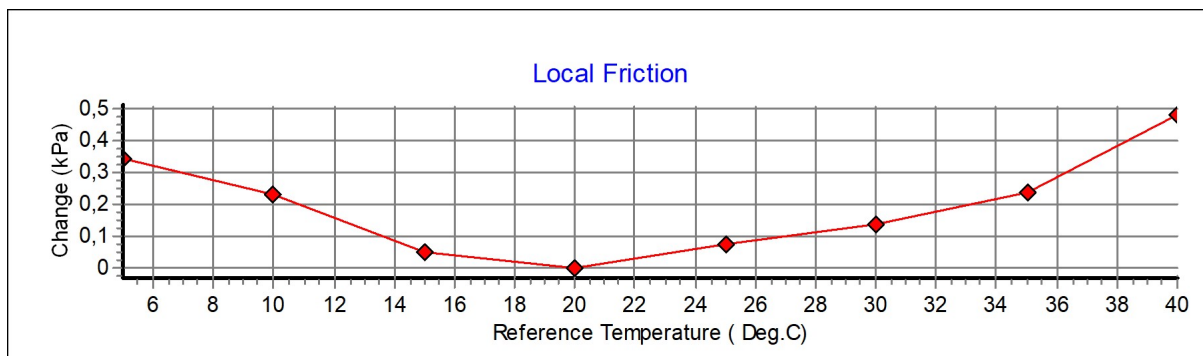
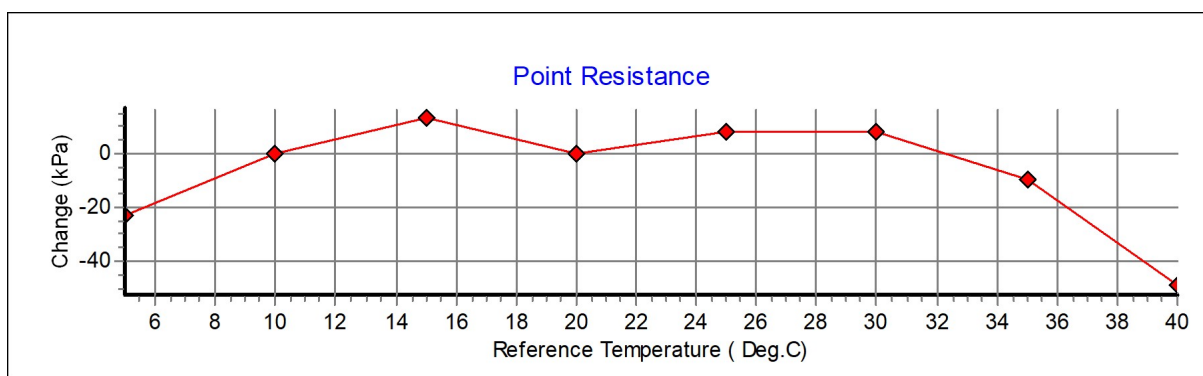


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-10-24

Probe No: 4838
Date of Calibration: 2022-10-24
Calibration Run No: 2384
Calibrated by: Alexander Dahlin



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2022-10-24

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg.

This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1013,2 hPa.

Temperature: 22,5 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5342

Probe No 5342
 Date of Calibration 2022-09-27
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 2330
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²
Maximum Load	100 MPa
Range	100 MPa
Scaling Factor	841
Resolution	0,9072 kPa
Area factor (a)	0,873
Zero	11,222 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 15,413 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²
Maximum Load	1 MPa
Range	1 MPa
Scaling Factor	4302
Resolution	0,0089 kPa
Area factor (b)	0,003
Zero	109,83 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,292 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	3999
Resolution	0,0191 kPa
Zero	230,77 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,029 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,94
Range	0 - 40 Deg.

Backup memory

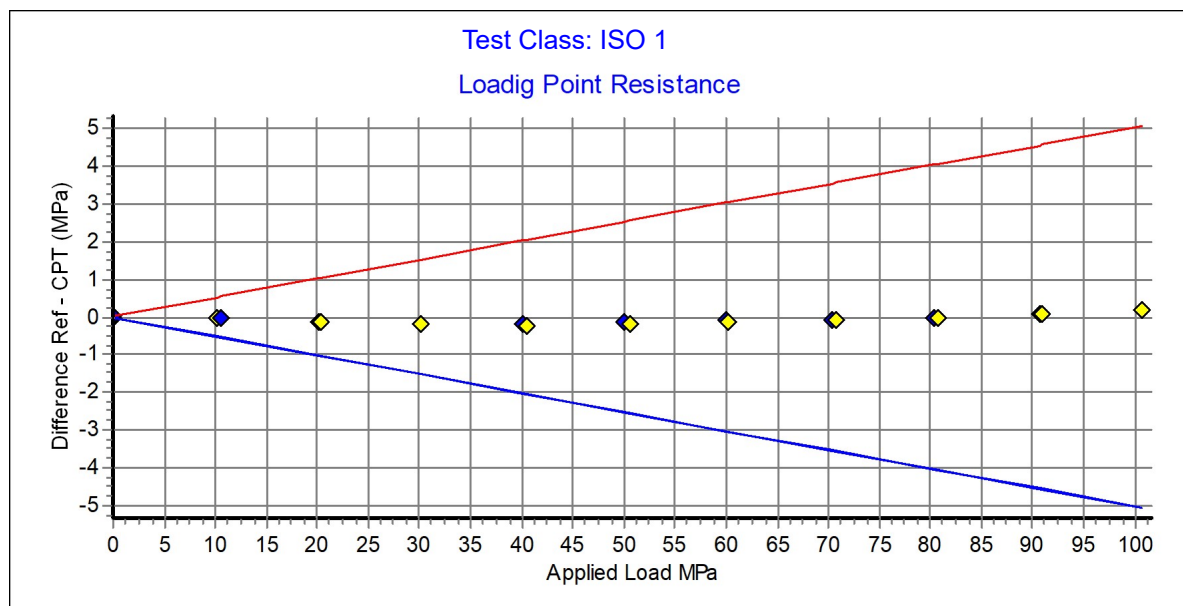
Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2022-09-27**
 Calibration Run No: **2330**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 841
 Reference Cell: **58604**

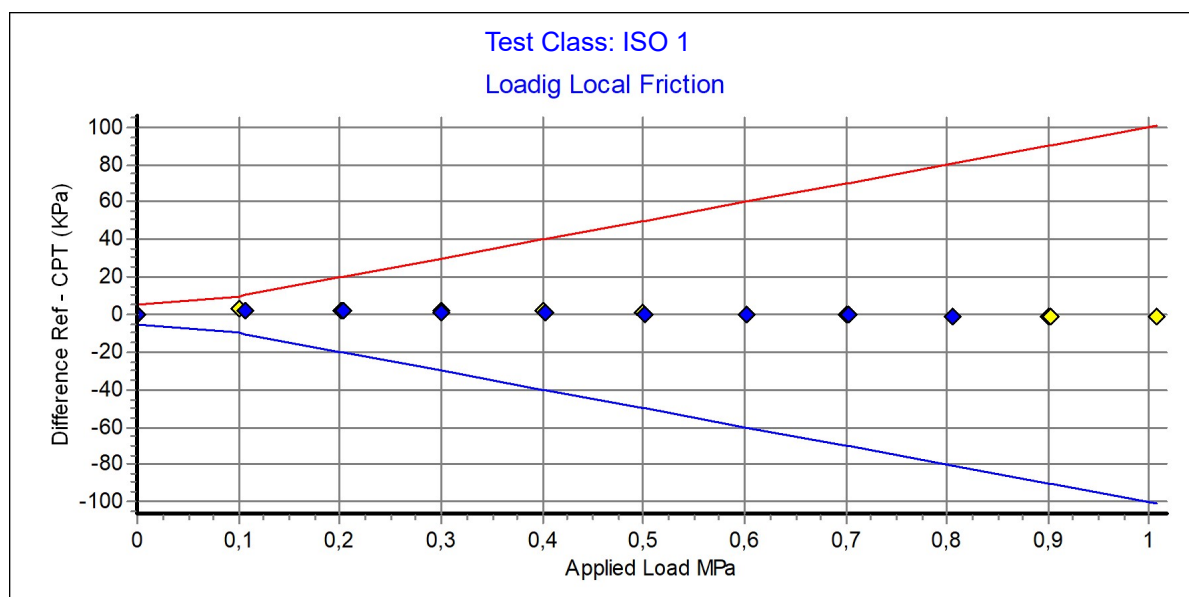
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10,119	10,128	-0,009	-0,088	0,000	0,000
20,374	20,488	-0,114	-0,559	0,000	0,000
30,182	30,365	-0,183	-0,606	0,000	0,000
40,372	40,588	-0,216	-0,535	0,000	-0,001
50,633	50,832	-0,199	-0,393	0,001	-0,001
60,194	60,343	-0,149	-0,247	0,001	-0,001
70,848	70,930	-0,082	-0,115	0,002	-0,002
80,794	80,795	-0,001	-0,001	0,003	-0,003
90,835	90,747	0,088	0,096	0,003	-0,003
100,668	100,467	0,201	0,199	0,004	-0,003
90,621	90,536	0,085	0,093	0,002	-0,003
80,285	80,286	-0,001	-0,001	0,001	-0,003
70,430	70,488	-0,058	-0,082	0,001	-0,002
60,087	60,191	-0,104	-0,173	0,000	-0,002
50,114	50,257	-0,143	-0,285	0,000	-0,001
40,089	40,261	-0,172	-0,429	0,000	-0,001
30,072	30,236	-0,164	-0,545	0,000	0,000
20,212	20,327	-0,115	-0,569	0,000	0,000
10,611	10,632	-0,021	-0,197	0,000	0,000
0,012	-0,018	0,030	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2022-09-27**
 Calibration Run No: **2330**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 4302
 Reference Cell: **50598**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,097	2,696	0,000	0,008	0,000
0,202	0,200	2,471	1,233	0,008	0,000
0,300	0,298	2,217	0,742	0,009	0,000
0,401	0,399	1,712	0,428	0,011	0,000
0,499	0,498	1,177	0,236	0,012	0,000
0,603	0,603	0,460	0,076	0,012	0,000
0,700	0,700	-0,107	-0,015	0,014	0,000
0,805	0,806	-0,641	-0,079	0,014	0,000
0,902	0,903	-1,082	-0,119	0,015	0,000
1,007	1,008	-1,494	-0,148	0,014	0,000
0,900	0,901	-1,098	-0,121	0,013	0,000
0,805	0,806	-0,869	-0,107	0,012	0,000
0,702	0,702	-0,498	-0,070	0,010	0,000
0,603	0,603	-0,095	-0,015	0,011	0,000
0,502	0,502	0,366	0,072	0,010	0,000
0,402	0,401	0,975	0,243	0,010	0,000
0,300	0,298	1,503	0,503	0,010	0,000
0,203	0,201	1,868	0,927	0,009	0,000
0,107	0,104	2,228	0,000	0,009	0,000
0,000	0,000	0,137	0,000	0,008	0,000



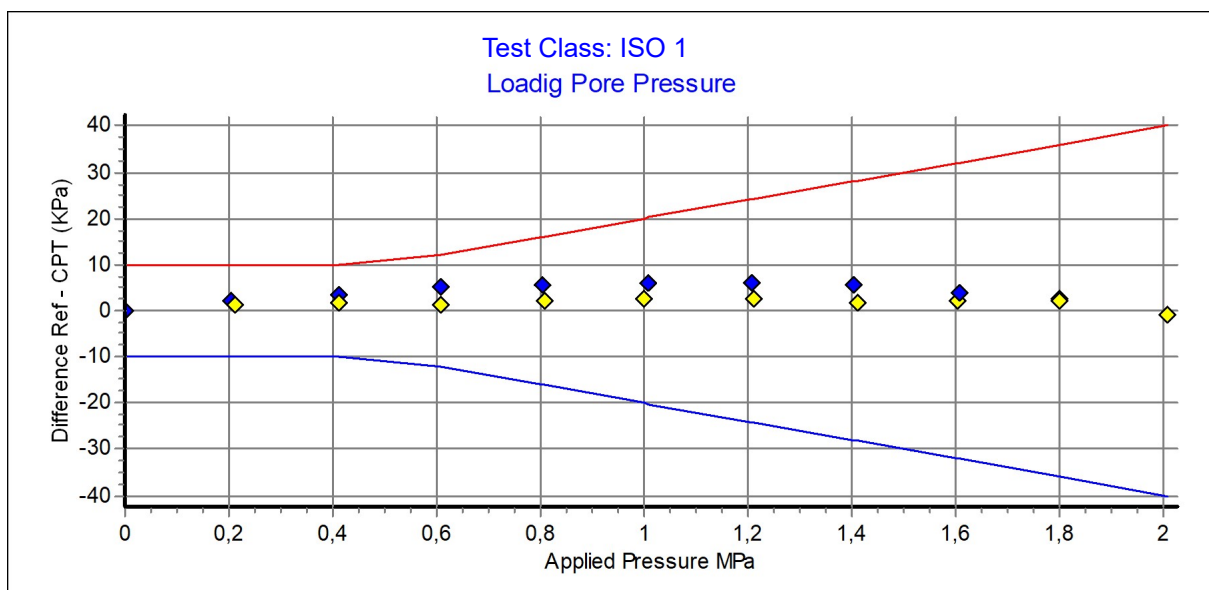
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2022-09-27

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2022-09-27**
 Calibration Run No: **2330**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
Scaling Factor: 3999
 Reference Cell: 153810109

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,212	0,211	1,238	0,586	0,175	0,001	0,829	0,004
0,413	0,411	1,703	0,414	0,351	0,002	0,854	0,004
0,609	0,607	1,471	0,242	0,525	0,002	0,864	0,003
0,809	0,807	2,168	0,268	0,701	0,003	0,868	0,003
0,999	0,997	2,709	0,271	0,867	0,004	0,869	0,004
1,212	1,210	2,552	0,210	1,057	0,004	0,873	0,003
1,411	1,409	1,708	0,121	1,234	0,004	0,875	0,002
1,606	1,604	2,105	0,131	1,404	0,005	0,875	0,003
1,803	1,801	2,138	0,118	1,577	0,005	0,875	0,002
2,009	2,010	-0,743	-0,037	1,763	0,005	0,877	0,002
1,802	1,799	2,587	0,143	1,578	0,005	0,877	0,002
1,608	1,604	3,936	0,245	1,407	0,004	0,877	0,002
1,406	1,400	5,474	0,390	1,232	0,004	0,880	0,002
1,210	1,204	5,854	0,486	1,066	0,003	0,885	0,002
1,007	1,002	5,843	0,583	0,883	0,003	0,881	0,003
0,805	0,799	5,740	0,717	0,703	0,002	0,879	0,002
0,610	0,604	5,171	0,855	0,533	0,002	0,882	0,003
0,410	0,407	3,628	0,891	0,357	0,001	0,877	0,002
0,203	0,201	2,070	1,029	0,177	0,000	0,880	0,000
0,000	0,000	0,110	0,000	0,001	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

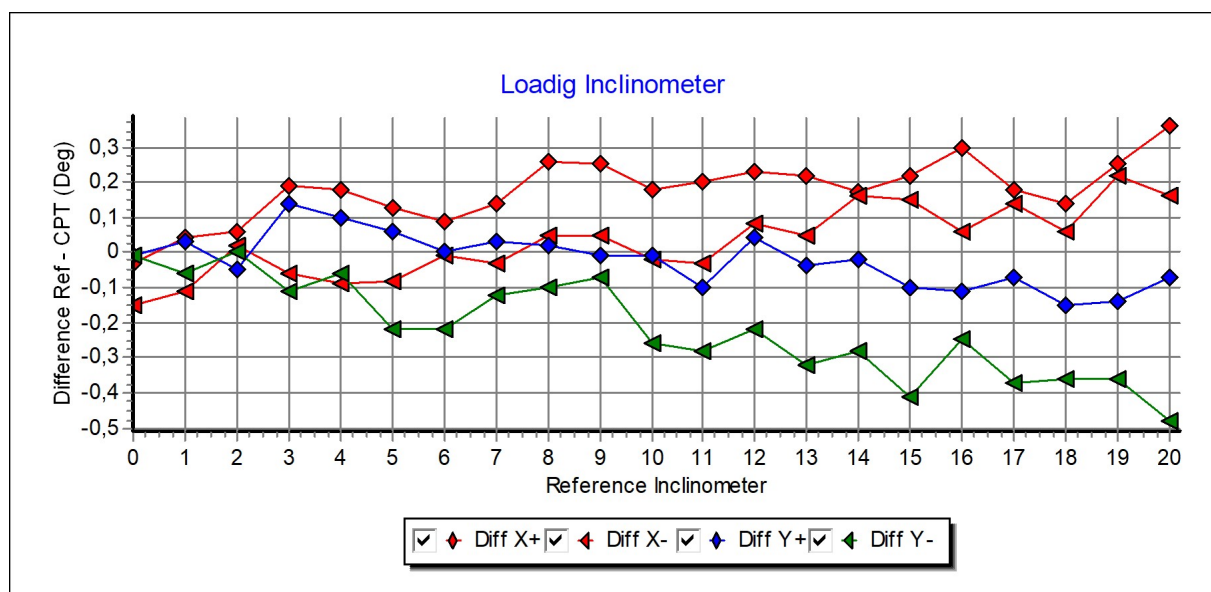
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2022-09-27

Probe No: **5342**
 Date of Calibration: **2022-09-27**
 Calibration Run No: **2330**
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**
 Scaling Factor: **0,94**

Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,03	0,15	0,01	0,01	-0,03	-0,15	-0,01	-0,01
1,00	0,96	1,11	0,97	1,06	0,04	-0,11	0,03	-0,06
2,00	1,94	1,98	2,05	2,00	0,06	0,02	-0,05	0,00
3,00	2,81	3,06	2,86	3,11	0,19	-0,06	0,14	-0,11
4,00	3,82	4,09	3,90	4,06	0,18	-0,09	0,10	-0,06
5,00	4,87	5,08	4,94	5,22	0,13	-0,08	0,06	-0,22
6,00	5,91	6,01	6,00	6,22	0,09	-0,01	0,00	-0,22
7,00	6,86	7,03	6,97	7,12	0,14	-0,03	0,03	-0,12
8,00	7,74	7,95	7,98	8,10	0,26	0,05	0,02	-0,10
9,00	8,75	8,95	9,01	9,07	0,25	0,05	-0,01	-0,07
10,00	9,82	10,02	10,01	10,26	0,18	-0,02	-0,01	-0,26
11,00	10,80	11,03	11,10	11,28	0,20	-0,03	-0,10	-0,28
12,00	11,77	11,92	11,96	12,22	0,23	0,08	0,04	-0,22
13,00	12,78	12,95	13,04	13,32	0,22	0,05	-0,04	-0,32
14,00	13,83	13,84	14,02	14,28	0,17	0,16	-0,02	-0,28
15,00	14,78	14,85	15,10	15,41	0,22	0,15	-0,10	-0,41
16,00	15,70	15,94	16,11	16,25	0,30	0,06	-0,11	-0,25
17,00	16,82	16,86	17,07	17,37	0,18	0,14	-0,07	-0,37
18,00	17,86	17,94	18,15	18,36	0,14	0,06	-0,15	-0,36
19,00	18,75	18,78	19,14	19,36	0,25	0,22	-0,14	-0,36
20,00	19,64	19,84	20,07	20,48	0,36	0,16	-0,07	-0,48

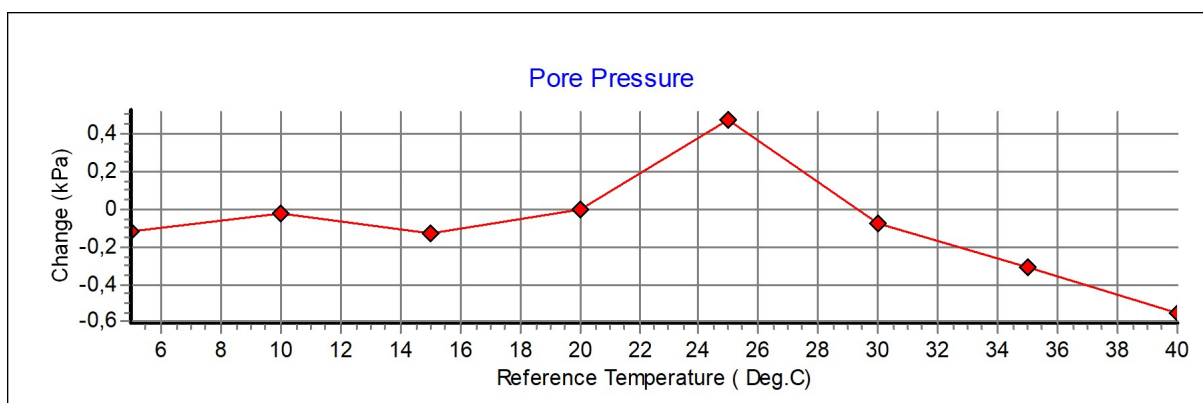
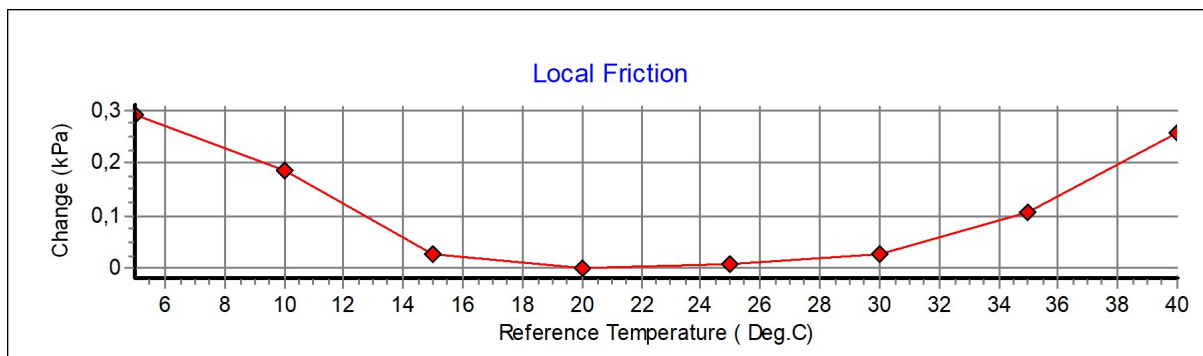
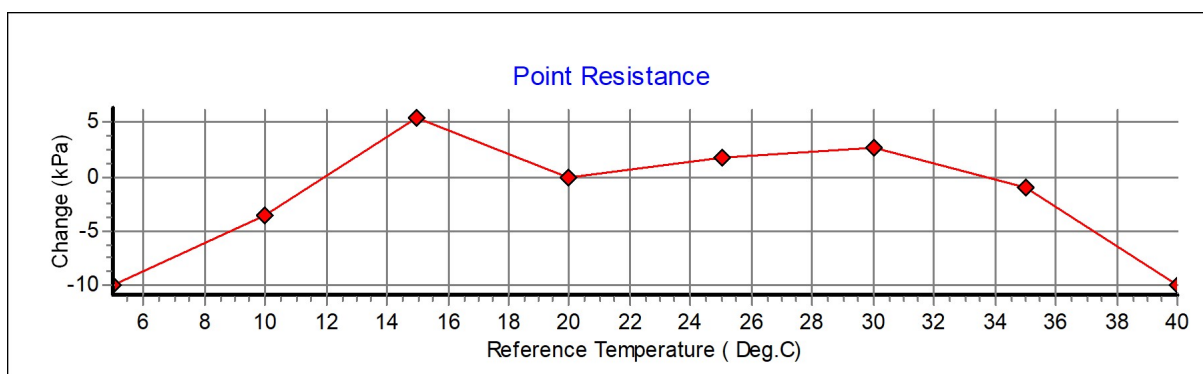


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-09-27

Probe No: **5342**
Date of Calibration: **2022-09-27**
Calibration Run No: **2330**
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



**Specialists in
Geotechnical
Field Equipment**

Calibration procedure.

Göteborg: 2022-09-27

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg.

This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 996,2 hPa.

Temperature: 22,5 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment