

10237458 RIG_R01_A02

Datarapport - Grunnundersøkelser



Bilde: © 2023 Norkart AS/Geovekst og kommunene/OpenStreetMap/NASA, Meti

Kunde: Lillestrøm kommune

Prosjekt: Skjetten Bekkeåpning

Prosjektnummer: 10237458

Dokumentnummer: RIG_R01

Rev.: A02

Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Lillestrøm kommune for å utføre grunnundersøkelser på område mellom FV1530 Bråteveien og FV158 Nordbyveien på Skjetten i Lillestrøm kommune

Det er utført 25 totalsonderinger, 7 trykksondering (CPTu), satt ned 4 hydrauliske poretrykksmålere, og tatt opp til sammen 1 stk. poseprøver og 24 stk. Ø54 mm sylinderprøve fra 9 borpunkt. Foruten 1 stk. Ø54 mm sylinderprøve er det utført laboratorieundersøkelser på samtlige prøver ved Løvlien Georåd AS sitt laboratorium på Hamar.

Terrengoverflaten i utførte sonderinger ble registrert mellom kote +110.55 og +134.93, og mektigheten på løsmassene varierer fra 3,67-25,05 meter. Bergoverflaten i utførte sonderinger ble registrert mellom kote +94.66 og +122.55. Foruten i borpunkt SW11, SW13, SW15, SW20, SW21, og SW24-SW26 ble det utført sikker bergpåvisning for resterende sonderinger.

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet av leire. Det er utført kornfordelingsanalyse på prøvemateriale i SW4 fra 1,0-1,3- og 2,0-2,3 meters dybde, fra 1,0-1,4- og 3,0-3,6 meters dybde i SW5, i SW9 fra 1,0-1,4-, 4,0-4,7- og 7,0-7,6 meters dybde og fra 2,0-2,6-, 5,0-5,7- og 6,0-6,7 meters dybde i SW25. Materialet er i telefarlighetsgruppe T4 og T3.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 18,2-31,0%, og plastisitet og flytegrensen mellom hhv. 17,6-25,9- og 22,8-46,0%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 8,2-464,4 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,13-271,60 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 1,5-238,2.

Laboratorieanalyser utført iht. ISO 17892-6:2017 viser at det er funnet sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i prøvemateriale fra 7,0-8,0- og 9,0-10,0 meters dybde i borpunkt SW9 og SW15, hvor omrørt skjærstyrke varierer mellom 0,13-0,99 kPa.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Synne Sandvoll	Sign.: Synne Sandvoll Synne Sandvoll 2023.10.16 15:10:09 +02'00'
Kontrollert av: Tonje Elvik Nilsen	Sign.: Tonje Elvik Nilsen Digitally signed by Tonje Elvik Nilsen Date: 17-Oct-23
Prosjektleder: André Bakken	Prosjekteier: Stine Linn Johannesen Helgesen

Revisjonshistorikk:

A02	16.10.2023	Revidert etter kommentarer	NOSYSA	NOTONI
A01	08.09.2023	Første leveranse	NOSYSA	NOTONI
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	4
1.1	Koordinat- og høydesystem	4
2	Grunnundersøkelser	4
2.1	Feltundersøkelser	4
2.2	Avvik.....	5
2.3	Laboratorieundersøkelser.....	5
3	Grunnforhold	7
3.1	Topografi og løsmasser.....	7
3.2	Resultater	7
3.2.1	Løsmasser og berg	7
3.2.2	Grunnvann/poretrykk	8
3.2.3	Laboratorieresultater	8
4	Evaluerings av resultatene.....	11
4.1	Forutsetninger ved bruk av resultatene.....	11
4.2	Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver	11
4.3	Miljøkrav.....	11
5	Referanser.....	12

Vedlegg

Tegninger

Tegning nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
G101	A01	Oversiktskart	1:40 000
G102	A01	Borplan oversikt	1:5000
G103-G105	A01/A02	Borplan	1:1000
G106-G121	A01/A02	Totalsondering/Trykksondering	1:200

Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaringer og jordartsklassifisering
2	Grunnundersøkelser – Boremetoder
3	SWECO Norge AS – 10237458 Skjetten Bekkeåpning, Lillestrøm kommune - Labresultater
4	Trykksondering CPTU: Dokumentasjon av måledata, utstyr og kalibreringssertifikat

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Lillestrøm kommune for å utføre grunnundersøkelser på område mellom FV1530 Bråteveien og FV158 Nordbyveien på Skjetten i Lillestrøm kommune. Planområdet er vist i oversiktskart G101 i Vedlegg.

Foreliggende rapport inneholder data fra feltundersøkelser utført av Sweco Norge AS og laboratorieundersøkelser utført av Løvlien Georåd AS. Rapporten er utformet i henhold til NGF melding nr. 10 [1] og inneholder ingen geotekniske vurderinger. Resultatene er presentert i henhold til NGF melding nr. 2 [2] og kan brukes som grunnlag for geoteknisk vurdering.

1.1 Koordinat- og høydesystem

Borpunkt ble satt ut og målt inn av feltpersonell fra Sweco Norge AS. Koordinatsystem er oppgitt i NTM sone 11 og høydesystem er NN2000. Nøyaktighet på GPS/ innmålinger er i henhold til NGF melding nr. 10 [1], og innenfor en nøyaktighet på ± 10 cm i alle tre akser. Grunnet dårlig signal på GPS forårsaket av tett vegetasjon er SW19 innmålt ca. 70 cm lengre nordøst for hvor punktet er boret. Se Tabell 1 for borepunkter og borpunktkoordinater.

2 Grunnundersøkelser

Det er utført feltundersøkelser i uke 24-26 2023 av Sweco Norge AS. Boreriggen er av typen Geotech 605FM, og boringene ble utført av Alexander Stenholt og Felix Aracena.

I forbindelse med grunnundersøkelsene ble det utført miljøteknisk prøvetakning. Resultatet fra dette er ikke videre beskrevet i foreliggende rapport.

2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende geotekniske feltundersøkelser:

- 25 totalsonderinger
- 9 prøveserier
 - 1 stk. poseprøve
 - 24 stk. Ø54 mm sylinderprøver
- 7 stk. trykksonderinger (CPTu)
- Satt ned 4 stk. hydrauliske poretrykksmålere

Sonderingene er utført i henhold til Statens vegvesens retningslinjer beskrevet i Håndbok R211 Feltundersøkelser [3].

Oppsummering av alle boringene utført i området er presentert i Tabell 1. Borplan (G102-G105) og opptegning av sonderingsprofilene (G106-G121) er presentert i Vedlegg. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av bormetoder og symboler.

Tabell 1: Boringer og borpunktkoordinater. T – totalsondering; PR – prøveserie; CPTu – trykksondering; PZ – hydraulisk poretrykksmåler.

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde (moh.)	Boring metode	Boret i løsmasser (m)	Boret i berg (m)
SW1	1219293.25	71733.87	127.35	T, CPTu	6,93	3,00
SW2	1219318.38	71769.86	133.21	T, CPTu	12,50	3,00
SW3	1219350.62	71778.13	133.05	T, PR	12,10	3,00
SW4	1219393.40	71728.70	126.22	T, PR	3,67	3,00
SW5	1219399.03	71699.24	126.22	T, PR	8,48	3,00
SW6	1219412.37	71819.16	130.48	T	14,85	3,27
SW7	1219435.63	71676.40	134.93	T, PR	21,02	3,00
SW8	1219496.66	71741.58	128.68	T	12,32	3,00
SW9	1219538.49	71829.31	118.91	T, PR	14,45	3,00
SW10	1219565.04	71778.92	127.70	T, CPTu, PZ	19,58	3,00
SW11	1219584.18	71833.35	123.52	T	25,05	-
SW12	1219641.20	71933.94	125.71	T	17,12	3,00
SW13	1219659.17	71865.23	124.53	T, CPTu	25,02	-
SW14	1219783.02	71926.98	122.58	T	21,10	3,00
SW15	1219764.10	71958.49	115.10	T, PR	15,48	-
SW16	1219760.43	71989.13	123.13	T, PR	16,38	3,00
SW17	1219847.86	71999.51	123.97	T	25,05	-
SW18	1219785.82	72055.83	112.93	T, CPTu	12,98	3,00
SW19	1219783.52	72093.11	123.25	T	19,15	3,00
SW20	1219827.55	72111.85	112.96	T, PR, CPTu, PZ	25,02	-
SW21	1219801.35	72158.37	122.02	T	25,02	-
SW22	1219871.25	72117.67	116.39	T, CPTu, PZ	21,73	3,00
SW24	1219928.05	72265.01	118.27	T	25,02	-
SW25	1219958.72	72280.62	110.55	T, PR	15,60	-
SW26	1219978.40	72231.17	114.40	T	25,05	-

2.2 Avvik

Under sondering av SW9, SW12 og SW14 ble det utfordringer med RPM-sensor (rotasjonssensor). For SW9 er det brukt 25 rpm (rotasjoner per minutt) ned til 1,8 meters dybde, deretter fungerte sensoren. Det er brukt 25 rpm ned til 16,8 meters dybde i SW12, og for SW14 sluttet RPM-sensor å registrere rotasjon under innboring i fjell. Grunnet stangbrudd ble sondering av borpunkt SW15 og SW avbrutt ved 15,48 meters dybde.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp til sammen 1 stk. poseprøve og 24 stk. Ø54 mm sylinderprøver fra borpunkt SW3, SW4, SW5, SW7, SW9, SW15, SW16, SW20 og SW25. Foruten 1 stk. Ø54 mm sylinderprøve er det utført laboratorieanalyser

på samtlige prøver ved Løvlien Georåd AS sitt laboratorium på Hamar. Prøvene er åpnet og analysert i august 2023.

Oversikt over alle laboratorieundersøkelsene som er utført er presentert i Tabell 2 og resultatene er presentert i Bilag 3. Se Bilag 3 for beskrivelse av laboratorieundersøkelser inkludert definisjoner.

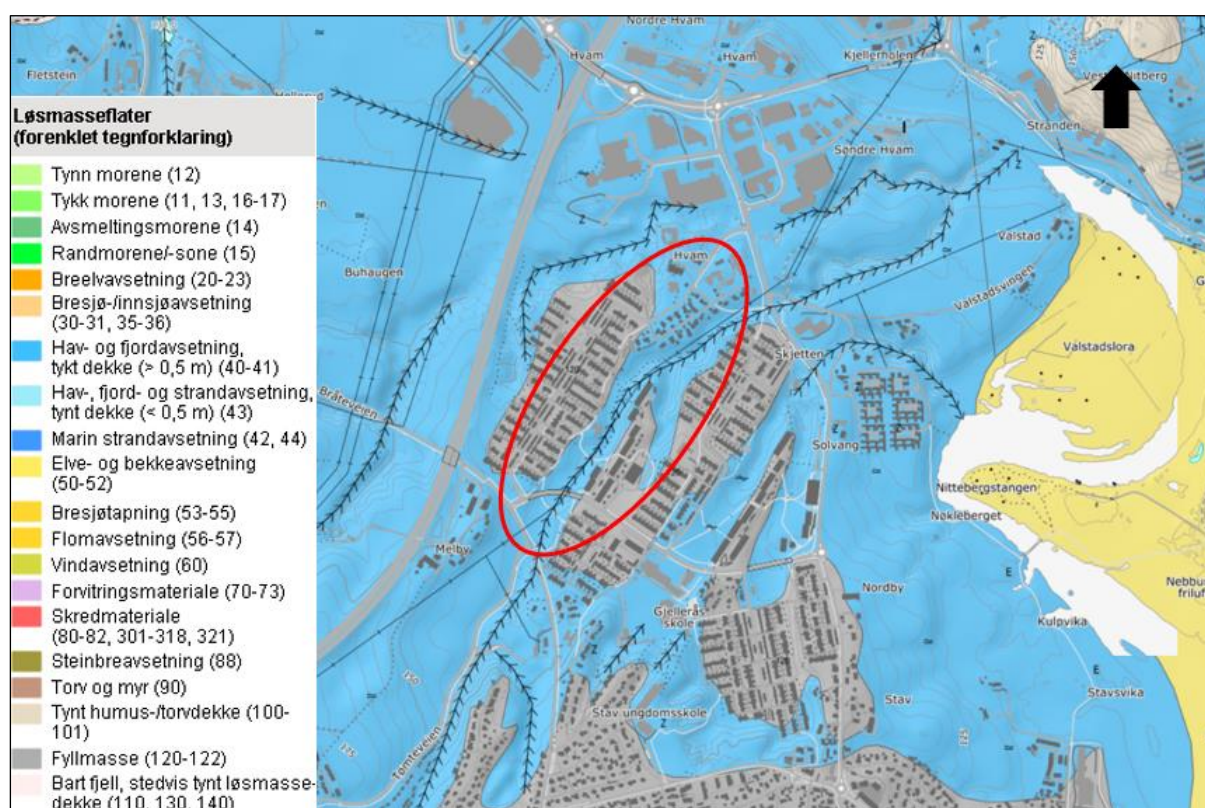
*Tabell 2: Laboratorieprogram: R – rutinetester for sylinderprøver (inkluderer visuell beskrivelse, 4 konusforsøk (2 omrørt, 2 uforstyrret), 3 vanninnhold, 2 densitet, 1 enaksialt trykkforsøk); B- beskrivelse; W – vanninnhold; K – kornfordeling; A – plastisitet- og flytegrense; * - avvik fra rutinetester for sylinderprøver. Se avsnitt 3.2.3 for detaljer.*

Borpunkt nr.	Prøvetype	Antall prøver	Dybde (m)	Laboratorieundersøkelser	Spesialforsøk
SW3	Sylinder	1	2,0 – 3,0	R	-
	Sylinder	1	5,0 – 6,0	R	-
	Sylinder	1	7,0 – 8,0	R, A	-
SW4	Sylinder	1	1,0 – 2,0	R*, K	-
	Sylinder	1	2,0 – 3,0	R*, K	-
SW5	Sylinder	1	1,0 – 2,0	R, K	-
	Sylinder	1	3,0 – 4,0	R, K, A	-
SW7	Sylinder	1	2,0 – 3,0	R, A	-
	Pose	1	3,0 – 4,0	B, W,	-
SW9	Sylinder	1	1,0 – 2,0	R*	-
	Sylinder	1	4,0 – 5,0	R, A, K	-
	Sylinder	1	7,0 – 8,0	R, A, K	-
	Sylinder	1	9,0 – 10,0	R, A, K	-
SW15	Sylinder	1	1,0 – 2,0	R*	-
	Sylinder	1	4,0 – 5,0	R, A	-
	Sylinder	1	7,0 – 8,0	R, A	-
	Sylinder	1	9,0 – 10,0	R, A	-
SW16	Sylinder	1	1,0 – 2,0	R*	-
	Sylinder	1	3,0 – 4,0	R	-
	Sylinder	1	6,0 – 7,0	R, A	-
SW20	Sylinder	1	2,0 – 3,0	R*	-
SW25	Sylinder	1	2,0 – 3,0	R, A, K	-
	Sylinder	1	5,0 – 6,0	R, A, K	-
	Sylinder	1	6,0 – 7,0	R, A, K	-

3 Grunnforhold

3.1 Topografi og løsmasser

Planområdet strekker seg fra FV1530 Bråteveien i sørvest til FV158 Nordbyveien i nordøst på Skjetten i Lillestrøm kommune. Terrenget i området er kupert, med synkende trend mot Nitelva i øst. Det undersøkte området har et søkk i terrenget midt i planområdet, og området består i dag av boligbebyggelse med tilhørende grøntareal. Løsmassekartet fra Norges geologiske undersøkelse [4] (Figur 1) viser hovedsakelig tilstedeværelse av hav- og fjordavsetninger (sammenhengende dekke) med stedvis stor mektighet og fyllmasse i det undersøkte området, med elve- og bekkeavsetninger øst mot Nitelva. Merk at løsmassekartet indikerer kun jordartstype i øvre jordlag, og beskriver derfor ikke grunnen i dypet.



Figur 1: Løsmassekart (kartlagte løsmasser i målestokk 1:50 000) med undersøkt område markert med rødt omriss [4].

3.2 Resultater

3.2.1 Løsmasser og berg

Terrengoverflaten i utførte sonderinger ble registrert mellom kote +110.55 og +134.93, og mektigheten på løsmassene varierer fra 3,67-25,05* meter. Bergoverflaten i utførte sonderinger ble registrert mellom kote +94.66 og +122.55. Foruten i borpunkt SW11, SW13, SW15, SW20, SW21, og SW24-SW26 ble det utført sikker bergpåvisning for resterende sonderinger.

*Etter avtale med geotekniker ble sondering i løsmasser avsluttet ved om lag 25 meters dybde dersom berg ikke ble påtruffet. Mektigheten på løsmassene i punkt SW11, SW13, SW17, SW20, SW21, SW24 og SW26 kan derfor være større.

Beskrivelser av løsmassene fra laboratorieanalyser er presentert i avsnitt 3.2.3.

3.2.2 Grunnvann/poretrykk

Det ble installert til sammen 4 stk. hydrauliske poretrykksmålere i borpunkt SW10, SW20 og SW22. Oversikt over installerte poretrykksmålere og avlesning er vist i Tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over installerte poretrykksmålere.

Borpunkt	Dato installert	Rør over terreng [m]	Spissdybde [m]	Avlest dato og tidspunkt 29.06.23 kl. 08:00-08:30	Avlest dato og tidspunkt 06.10.23 kl. 09:20-09:50
				Vannstand [m under terreng]	Vannstand [m under terreng]
SW10	20.06.23	1,0	3,0	2,8	2,55
SW10	20.06.23	1,0	9,0	5,4	4,50
SW20	22.06.23	1,0	5,0	1,1	0,51*
SW22	26.06.23	1,0	5,0	3,0	1,21

*topplukk på rør var fjernet

3.2.3 Laboratorieresultater

Det ble utført prøvetaking i borpunkt SW3, SW4, SW5, SW7, SW9, SW15, SW16, SW20 og SW25 med naverbor og/eller sylinderprøvetaker. Prøvene er analysert etter laboratorieprogrammet i Tabell 2 og resultatene er presentert i Bilag 3. En oppsummering av resultatene for hvert borehull er presentert nedenfor.

Etter ISO 17892-6:2017, ny konusstandard, som laboratorieundersøkelsene er utført iht., er leire med omrørt skjærstyrke $\leq 0,33$ kPa definert som kvikkleire og $\leq 1,27$ kPa for sprøbruddmateriale, beskrevet i NGF Melding 12 [5] (iht. NS8015, gammel konusstandard, er leire med omrørt skjærstyrke $\leq 0,5$ kPa definert som kvikkleire og omrørt skjærstyrke $\leq 2,0$ kPa definert som sprøbruddmateriale). Merk at sensitiviteten oppgitt under er utført iht. NS8015:1988.

Prøver av tørrskorpeleire var korte, og omfang av rutineundersøkelser er derfor noe redusert på aktuelt prøvemateriale. Dette gjelder prøvemateriale fra 1,0-2,0- og 2,0-3,0 meters dybde i borpunkt SW4, fra 1,0-2,0 meters dybde i SW9, SW15 og SW16, og for prøvematerialet fra 2,0-3,0 meters dybde i SW20. Se Bilag 3 for detaljer.

Borpunkt SW3

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 21,3-27,3%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 49,10-242,2 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 18,60-37,10 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 1,8-6,5. Plastisitet- og flytegrensen i prøvematerialet fra 7,0-8,0 meters dybde ble målt til hhv. 21,5- og 34,8%.

Borpunkt SW4

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i prøven fra 1,0-1,3- og 2,0-2,3 meters dybde av leire. Materialet er klassifisert i telefarlighetsgruppe T3.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 18,2-26,1%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 112,1-464,4 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 87,20-271,60 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 1,7-2,5.

Borpunkt SW5

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i prøven fra 1,0-1,4- og 3,0-3,6 meters dybde av leire. Materialet er hhv. klassifisert i telefarlighetsgruppe T4 og T3.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 21,7-26,4%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 46,8-306,6 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 51,60-148,40 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 1,5-5,9. Plastisitet- og flytegrensen i prøvematerialet fra 3,0-4,0 meters dybde ble målt til hhv. 25,5- og 46,0%.

Borpunkt SW7

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 21,7-25,5%. I prøvematerialet fra 2,0-3,0 meters dybde varierer umrørt skjærstyrke mellom 216,8-348,8 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 100,10-116,10 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 3,0-3,1. Plastisitet- og flytegrensen ble målt til hhv. 25,9- og 43,2%.

Borpunkt SW9

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i prøven fra 1,0-1,4-, 4,0-4,7- og 7,0-7,6 meters dybde av leire. Materialet er hhv. klassifisert i telefarlighetsgruppe T3, T3 og T4.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 21,0-31,0%, og plastisitet- og flytegrensen varierer mellom hhv. 18,0-22,2- og 24,5-31,6%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 19,7-271,6 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,13-116,10 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 2,3-238,2.

Laboratorieanalyser utført iht. ISO 17892-6:2017 viser at det er funnet kvikkleire i prøvemateriale fra 7,0-8,0- og 9,0-10,0 meters dybde, hvor omrørt skjærstyrke varierer mellom 0,13-0,18 kPa.

Borpunkt SW15

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 19,6-29,4%, og plastisitet- og flytegrensen varierer mellom hhv. 17,6-18,3- og 22,8-26,0%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 8,2-306,6 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 0,16-100,10 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 3,1-170,5.

Laboratorieanalyser utført iht. ISO 17892-6:2017 viser at det er funnet sprøbruddmateriale og/eller kvikkleire i prøvemateriale fra 7,0-8,0- og 9,0-10,0 meters dybde, hvor omrørt skjærstyrke varierer mellom 0,16-0,99 kPa.

Borpunkt SW16

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 24,2-29,0%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 54,3-400,40 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 14,00-81,70 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 3,9-5,2. Plastisitet- og flytegrensen i prøvematerialet fra 6,0-7,0 meters dybde ble målt til hhv. 21,9- og 38,9%.

Borpunkt SW20

Vanninnholdet i prøven varierer mellom 23,0-24,1%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 91,4-162,1 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke ble målt til 54,30 kPa (fra konus) og sensitiviteten til 3,0.

Borpunkt SW25

Basert på resultatet fra kornfordelingsanalyser består prøvematerialet i prøven fra 2,0-2,6-, 5,0-5,7- og 6,0-6,7 meters dybde av leire. Materialet er hhv. klassifisert i telefarlighetsgruppe T3, T4 og T3.

Vanninnholdet i prøvene varierer mellom 21,6-27,1%, og plastisitet- og flytegrensen mellom hhv. 19,5-21,4- og 36,5-37,9%. Uomrørt skjærstyrke varierer mellom 49,10-136,3 kPa (fra konus og enaksialt trykkforsøk), omrørt skjærstyrke mellom 14,70-22,50 kPa (fra konus) og sensitiviteten mellom 2,9-7,1.

4 Evaluering av resultatene

4.1 Forutsetninger ved bruk av resultatene

Grunnundersøkelsene som er utført avdekker kun lokale forhold i hvert av borpunktene. Informasjon om grunnforholdene i hvert av punktene kan brukes for å beskrive grunnforholdene i området. Ettersom grunnundersøkelsene ikke gir informasjon om grunnforholdene mellom punktene, kan grunnforholdene variere mer enn det man kan tolke ut fra resultatene.

4.2 Kvalitet på grunnundersøkelser og prøver

Kvaliteten på de utførte grunnundersøkelsene og prøvene som er tatt opp vurderes til å være god/akseptabel. Sonderingene er utført etter normal sonderingsprosedyre i henhold til NGF melding 9. Det er anledning for grunnborer å fravike eller endre prosedyren dersom dette er nødvendig av hensyn til utstyr eller grunnforhold [6]. Under noen sonderinger ble det problemer med registrering av rotasjon, se avsnitt 2.2. for detaljer.

Anvendelsesklasse 1 er oppnådd for trykksondering utført i borpunkt SW1, SW2, SW10, SW13, SW18, SW20 og SW22 (se Bilag 4) iht. regneark fra Statens vegvesen [7]. Merk at måleverdi for temperatur er under kapasitet/krav for trykksondering utført i borpunkt SW10.

4.3 Miljøkrav

Sweco Norge AS verner om helse og sikkerhet, og til å opptre rettskaffent og med omtanke for miljøet. Sweco Norge AS er sertifisert i henhold til ISO 9001, ISO 45001 og til ISO 14001.

Det er vurdert følgende miljøaspekter i forbindelse med utførte grunnundersøkelser:

- Støy, støv og rystelser

Det er ikke rapportert klager på støy innen foreliggende rapport ferdigstilles.

- Utslipp

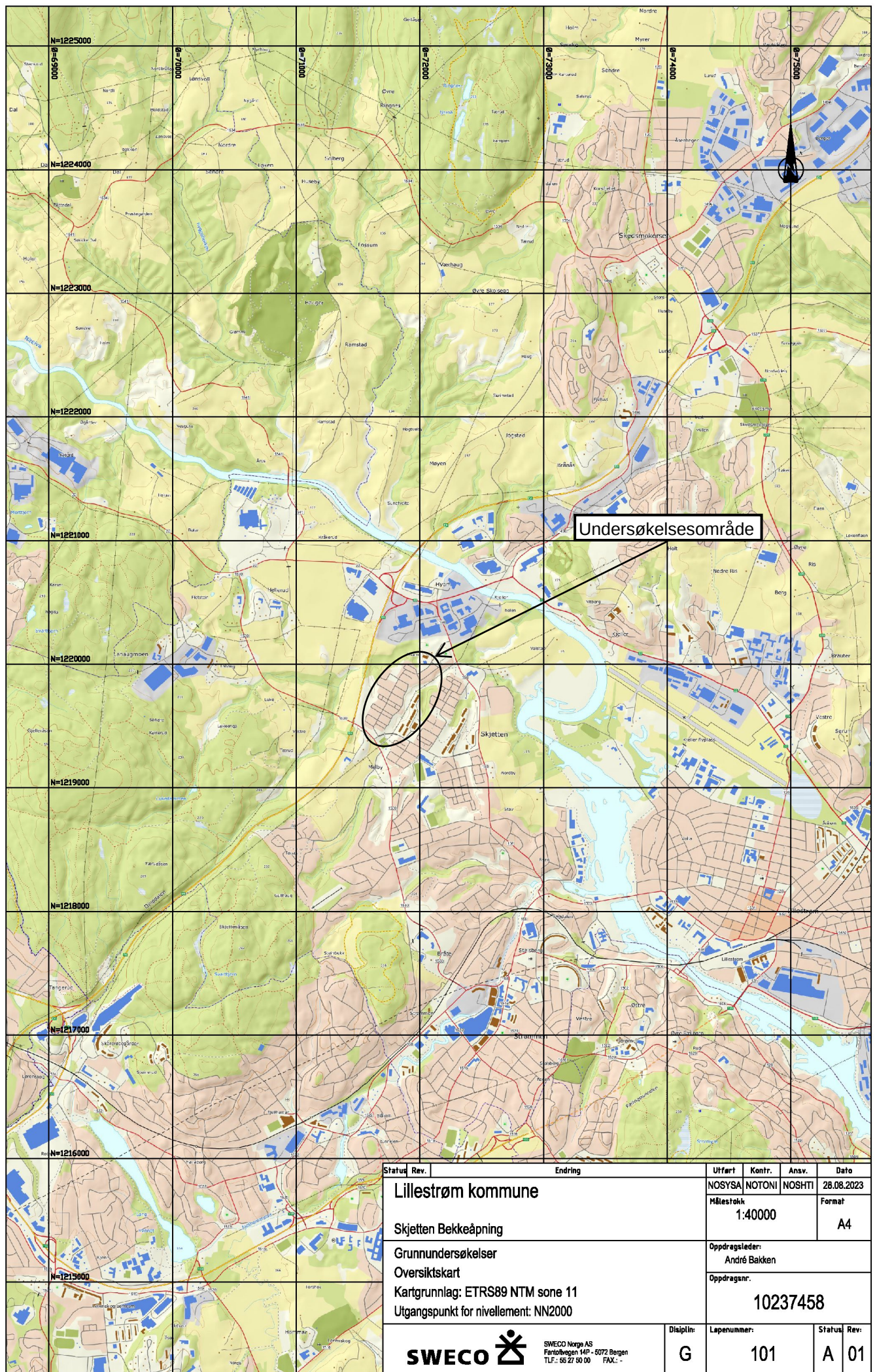
Det er ikke rapportert om skader på omgivelsene som følge av uhell eller feil på utstyr eller utførelse innen foreliggende rapport ferdigstilles.

- Kulturminner

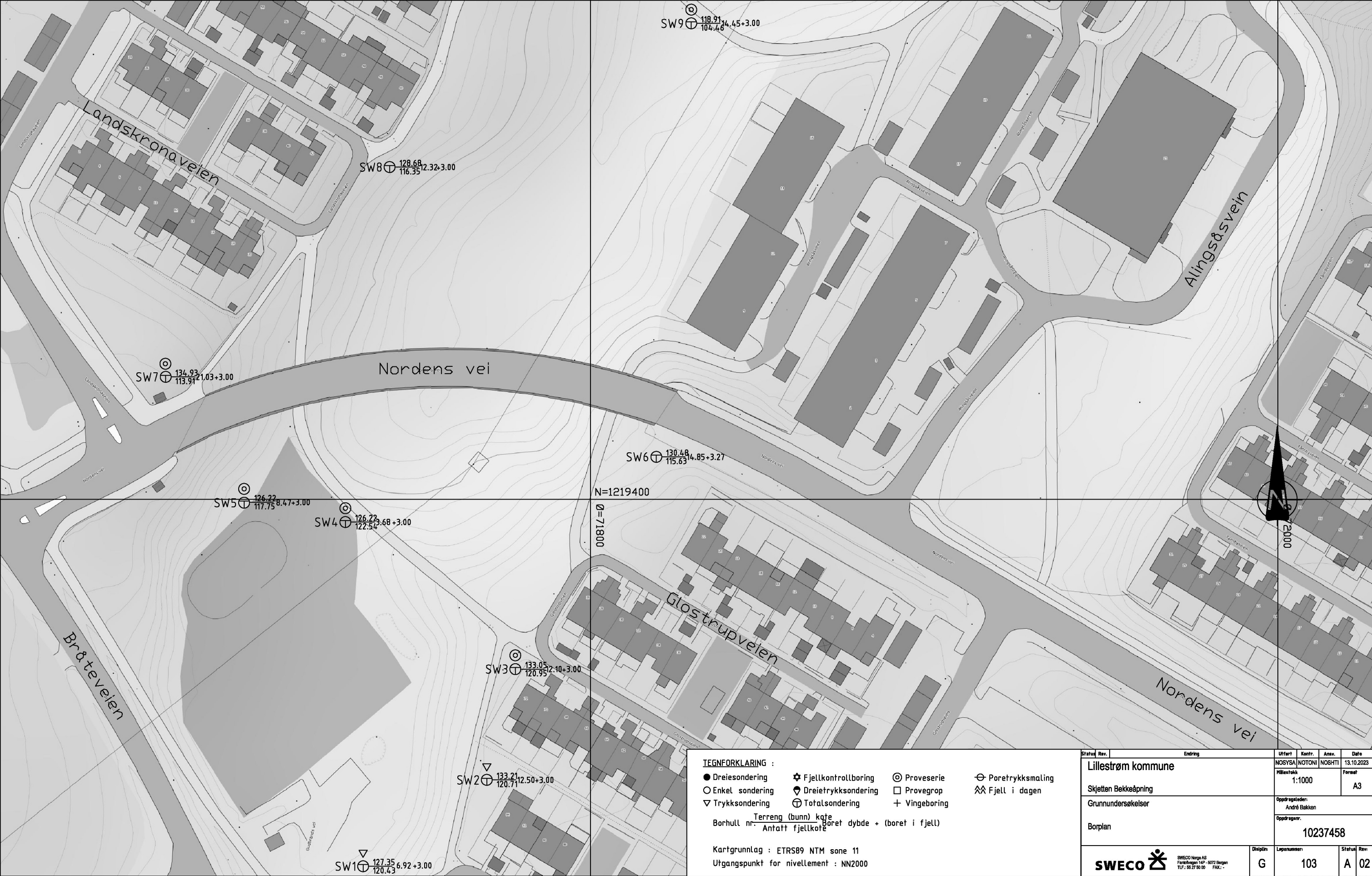
Kulturminner innenfor det undersøkte området er hensyntatt.

5 Referanser

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser», 2008.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 2 Veiledning for Symboler Og Definisjoner i Geoteknikk. Identifisering Og Klassifisering Av Jord», 2011.
- [3] Statens Vegvesen, «Håndbok R211 Feltundersøkelser – Retningslinje», 2021.
- [4] Norges geologiske undersøkelse, Løsmassekart skjermutklipp hentet fra:
https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil den 01.09.2023.
- [5] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 12 Veiledning for Detektering Av Sprøbruddmateriale», 2019
- [6] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding Nr. 9 Veiledning for utførelse av totalsondering», 2018.
- [7] Statens Vegvesen, «CPTU regneark v.2020.01».

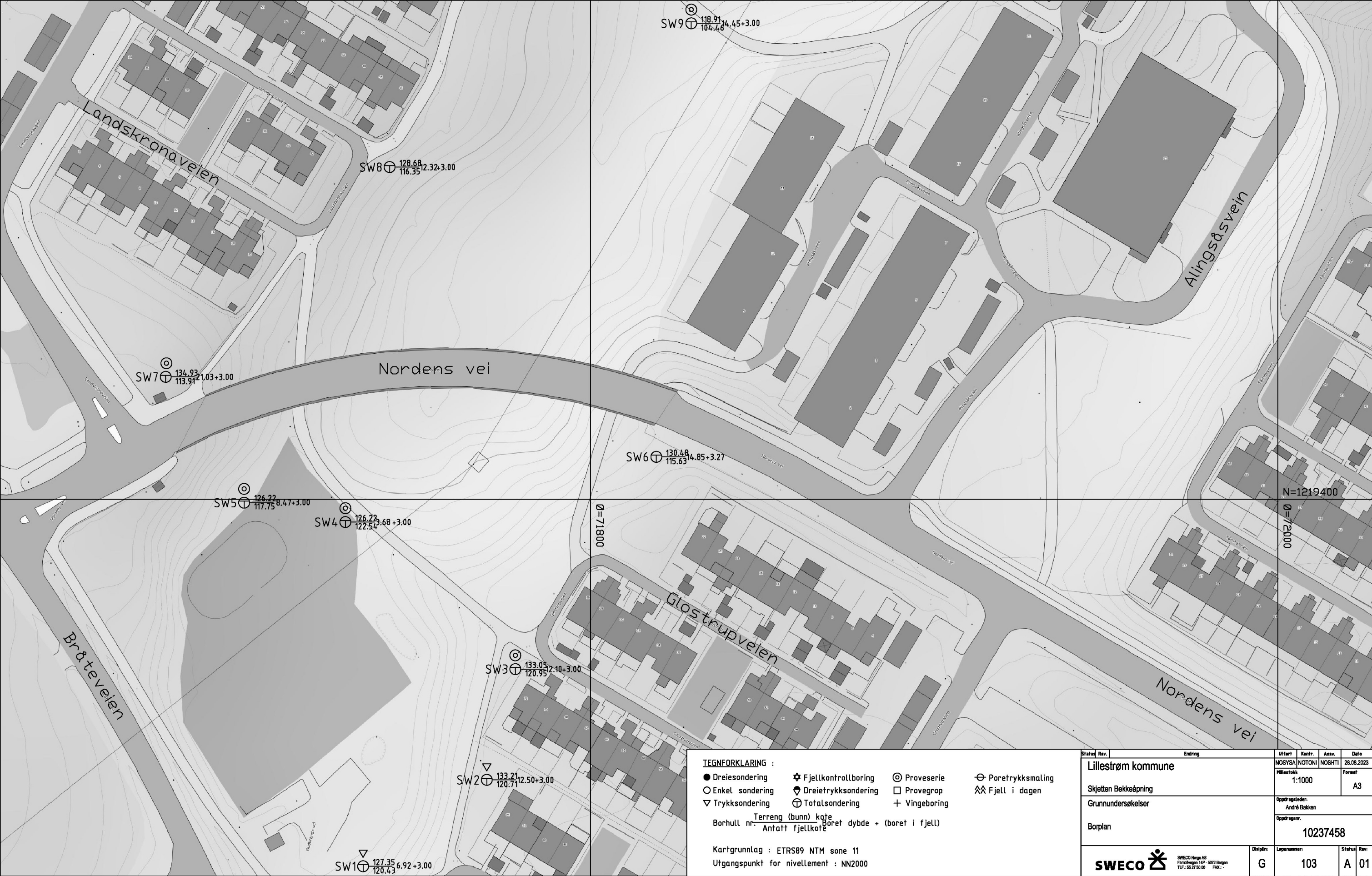


Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	26.08.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk	1:40000	Format	A4
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder: André Bakken			
Oversiktskart			Oppdragsnr. 10237458			
Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11						
Utgangspunkt for nivellement: NN2000						
SWECO 			Disiplin:	Lapenummer:	Status:	Rev:
SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 FAX: -			G	101	A	01



TEGNFORKLARING :			
● Dreiesondering	✳ Fjellkontrollboring	⊙ Proveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⬮ Dreietrykksondering	□ Provegrop	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+ Vingeboring	
Terrang (bunn) kote			
Borhull nr. Antatt fjellkote Boret dybde + (boret i fjell)			
Kartgrunnlag : ETRS89 NTM sone 11			
Utgangspunkt for nivellement : NN2000			

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHITI	13.10.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk	1:1000	Format	A3
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder: André Bakken			
Borplan			Oppdragsnr.: 10237458			
SWECO Norge AS			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev.
Førsteleddet i ETR-89 NTM sone 11			G	103	A	02



TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

⊕ Totalsondering

⊖ Poretrykksmåling

⚡ Fjell i dagen

⚡ Fjellkontrollboring

⚡ Dreietrykksondering

⊕ Vingeboring

⊖ Proveserie

□ Provegrop

⊕ Fjell i dagen

Terrang (bunn) kote

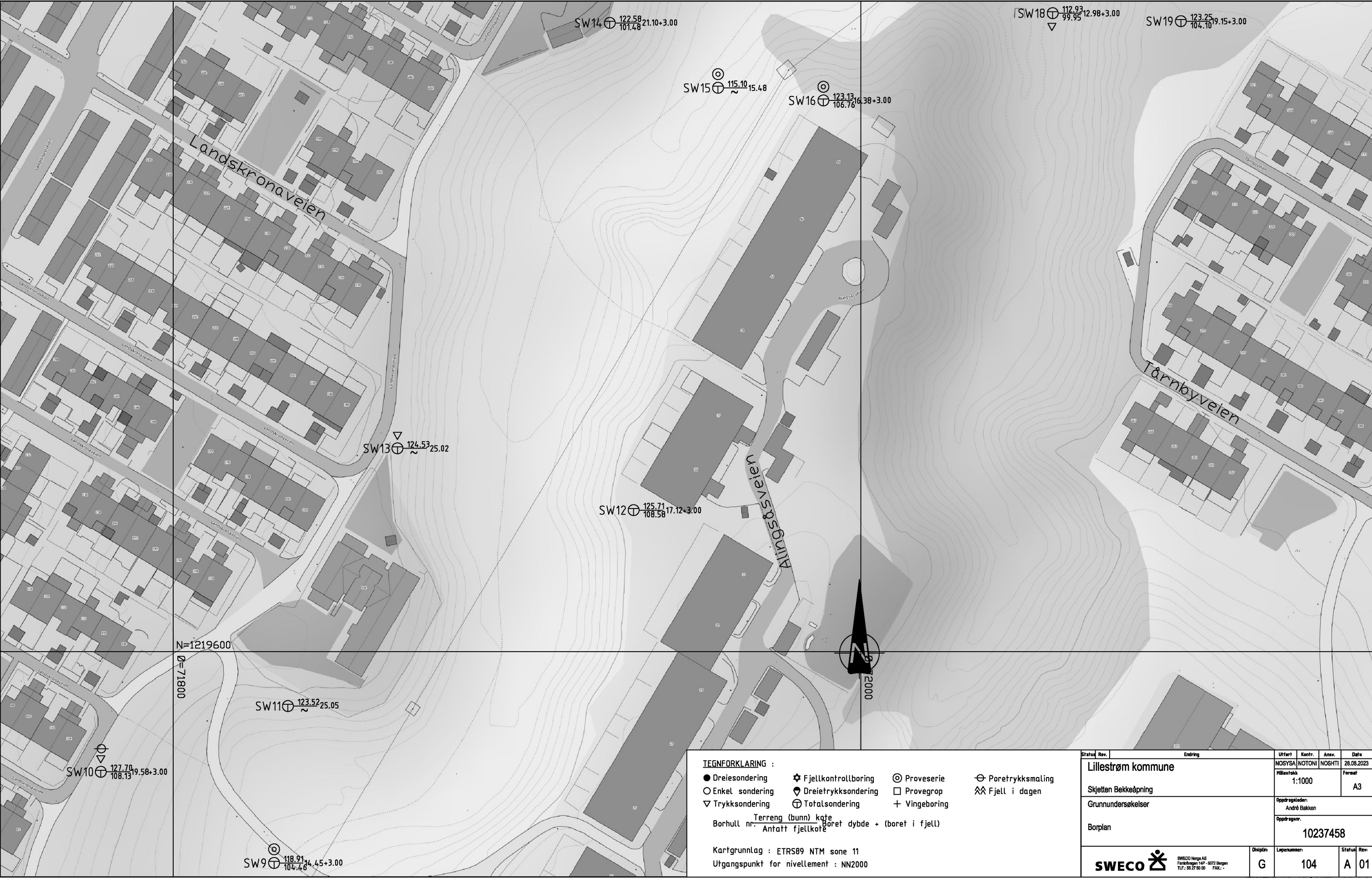
Borhull nr. Antatt fjellkote

Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM sone 11

Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	28.08.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk	1:1000	Format	A3
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder: André Bakken			
Borplan			Oppdragsnr.: 10237458			
SWECO Norge AS Førdeveien 14P - 6072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 Fax: -			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev.
SWECO			G	103	A	01



TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

⊕ Totalsondering

✱ Fjellkontrollboring

⬮ Dreietrykksondering

⊕ Proveserie

□ Provegrop

⊕ Vingeboring

⊖ Poretrykksmåling

⚡ Fjell i dagen

Terreng (bunn) kote

Borhull nr.

Antatt fjellkote

Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM sone 11

Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	28.08.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk	1:1000	Format	A3
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder: André Bakken			
Borplan			Oppdragsnr.: 10237458			
SWECO 			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev.
SWECO Norge AS Førstebyggen 14P - 6072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 Fax: -			G	104	A	01



TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

● Fjellkontrollboring

◆ Dreietrykksondering

⊕ Totalsondering

⊕ Proveserie

□ Provegrop

⊕ Vingeboring

⊕ Poretrykksmåling

⚡ Fjell i dagen

Terrang (bunn) kote

Borhull nr. Antatt fjellkote

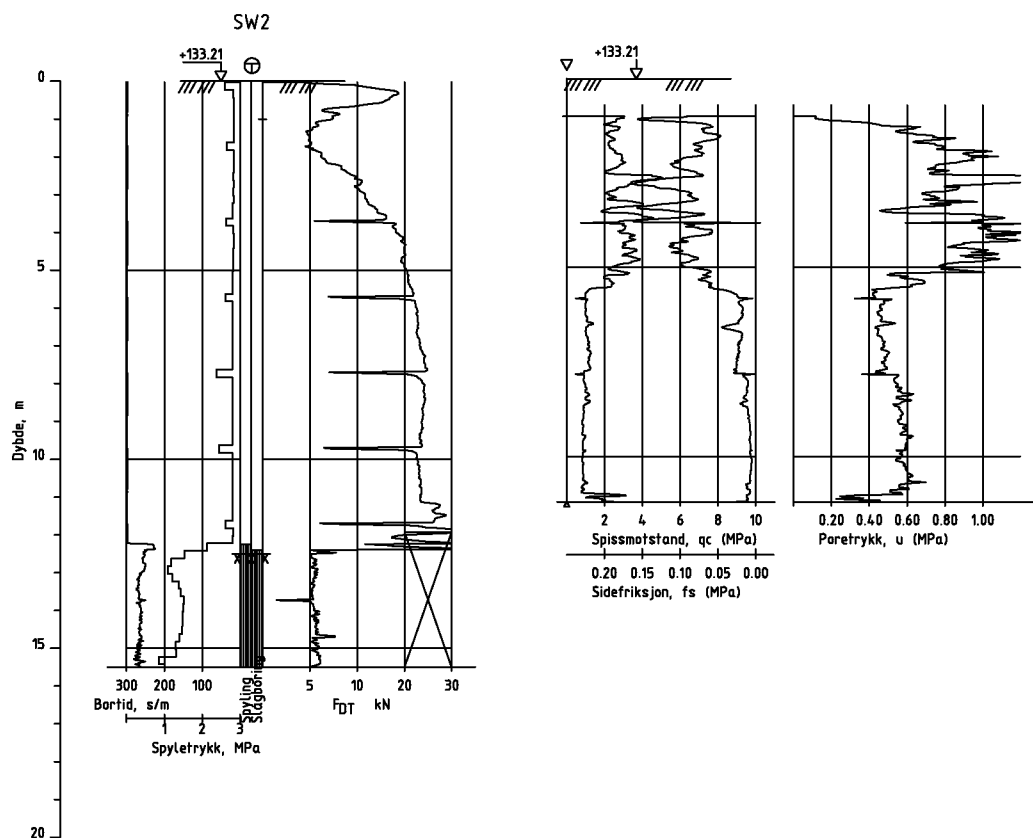
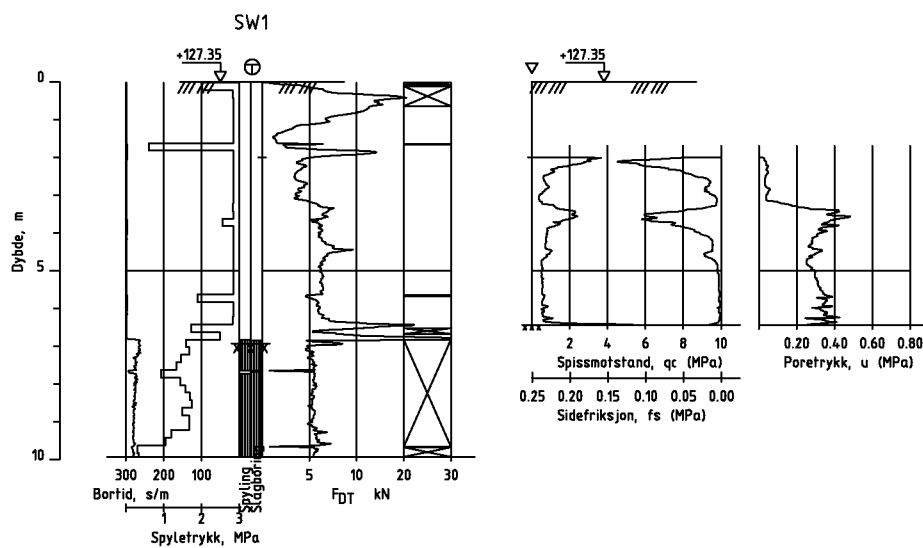
Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM sone 11

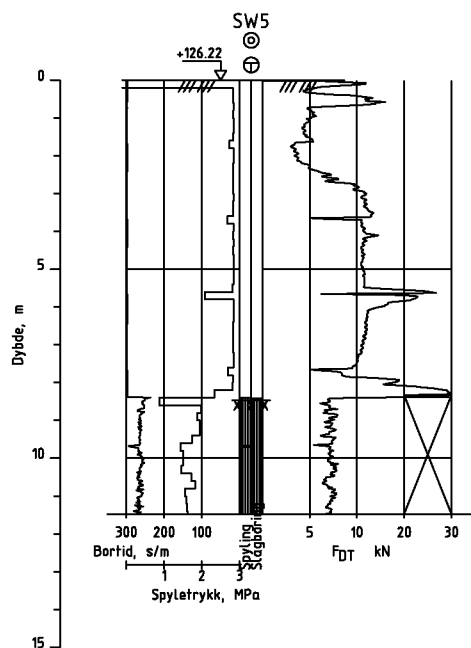
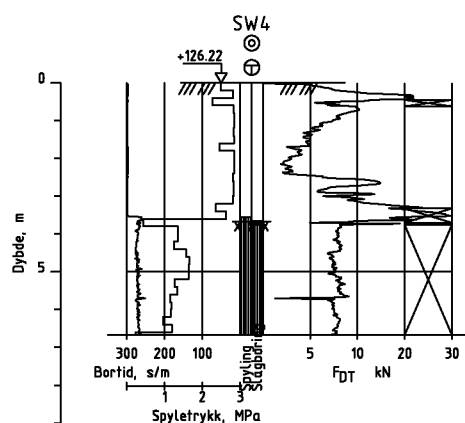
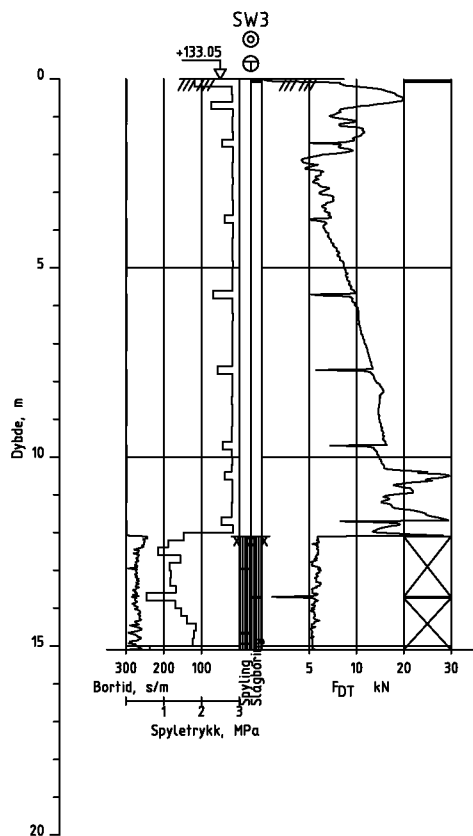
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	28.08.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk		Format	
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder:		André Bakken	
Borplan			Oppdragsnr.		10237458	
SWECO			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev.
SWECO Norge AS Førsteborgen 14P - 6072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 Fax: -			G	105	A	01

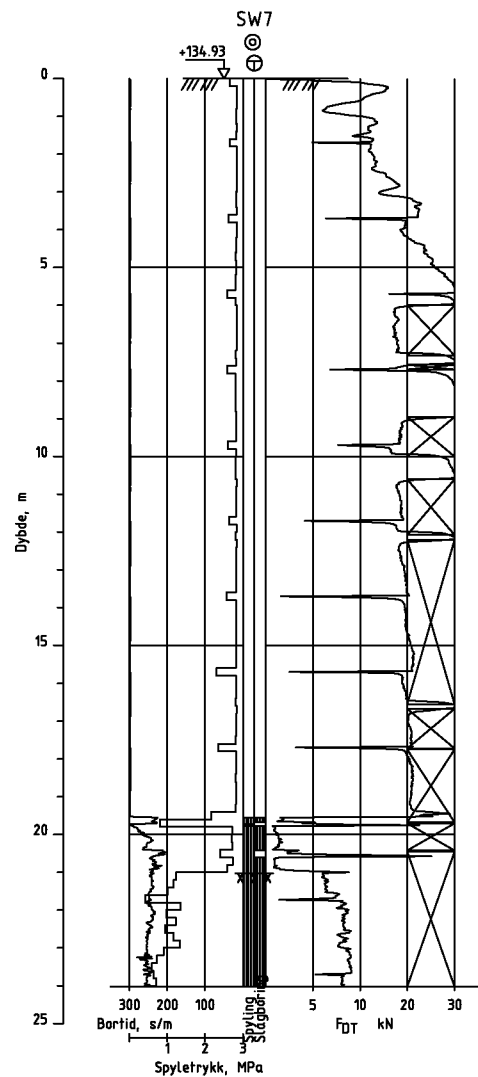
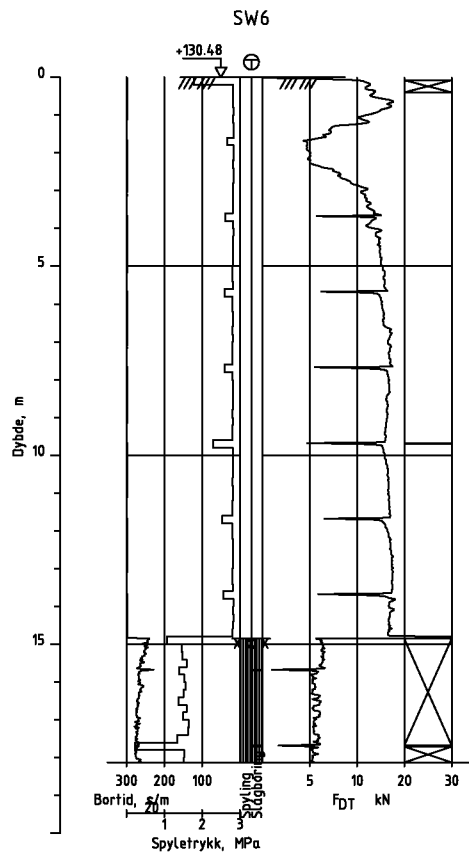
p:\3534\10237458_ek.jf11m_bekkeåpning\10237458\kommuneborplan.docx
Plottet dato: mandag 28. august 2023 09:14:46



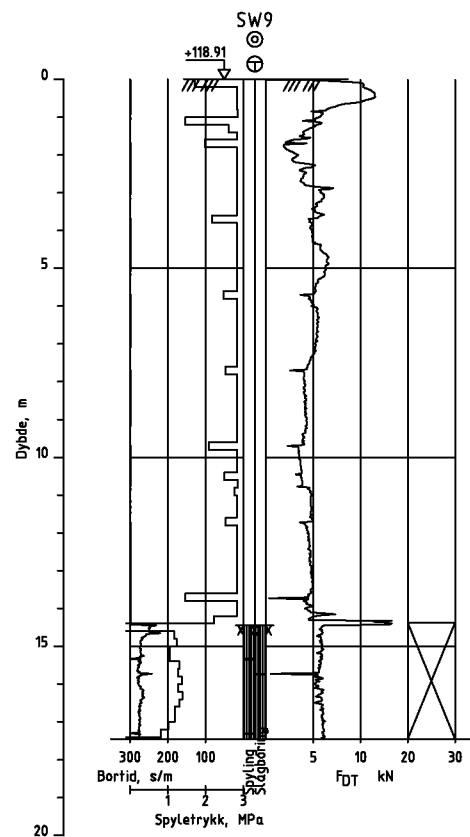
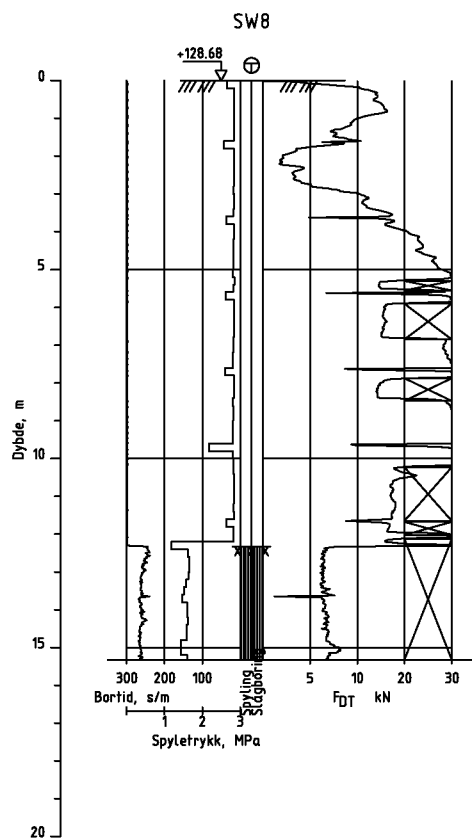
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
Lillestrøm kommune			NOSYSA	NOTONI	NOSHIT	29.08.2023
Skjetten Bekkeåpning			Målestokk	1:200		Format A4
Grunnundersøkelser			Oppdragsleder:	André Bakken		
Totalsondering og trykksondering			Oppdragsnr.	10237458		
SW1 - SW2						
Kartgrunnlag: ETRS89 NTM zone 11 - Utgangspunkt for nivåemnt: NN2000						
SWECO 			Disiplin:	Lapenummer:	Status:	Rev:
SWECO Norge AS Fartstveien 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 90 00 FAX.: -			G	106	A	01



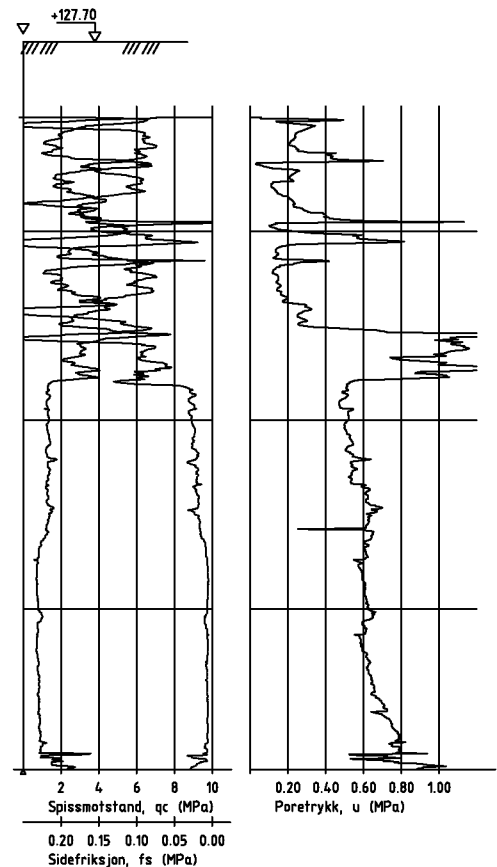
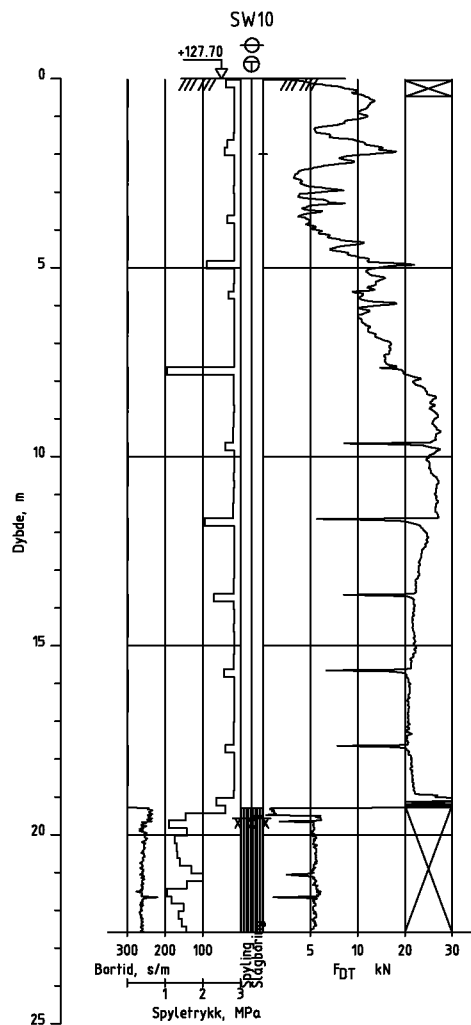
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:	André Bakken		
		Totalsondering	Oppdragsnr.	10237458		
		SW3 - SW5				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000				
		SWECO	Disiplin:	G	Lapenummer:	107
		SWECO Norge AS Fartstien 14P - 5072 Bergen TLF: 95 27 90 00 FAX: -			Status:	A
					Rev:	01



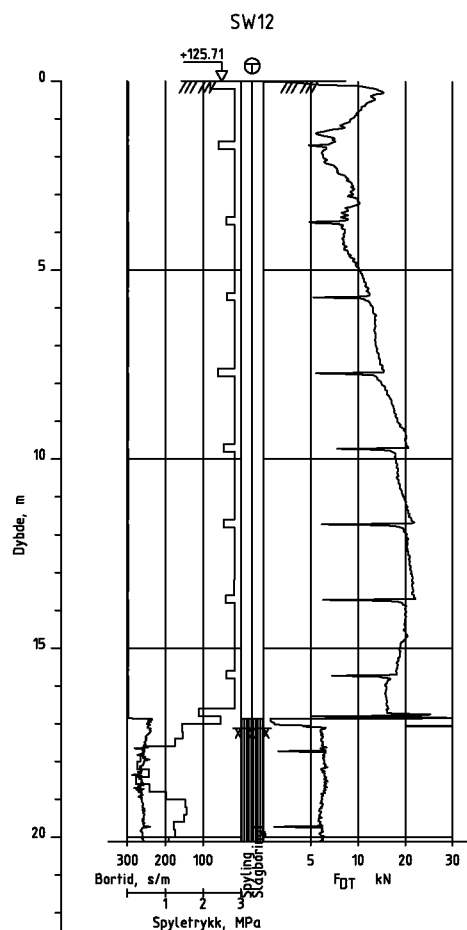
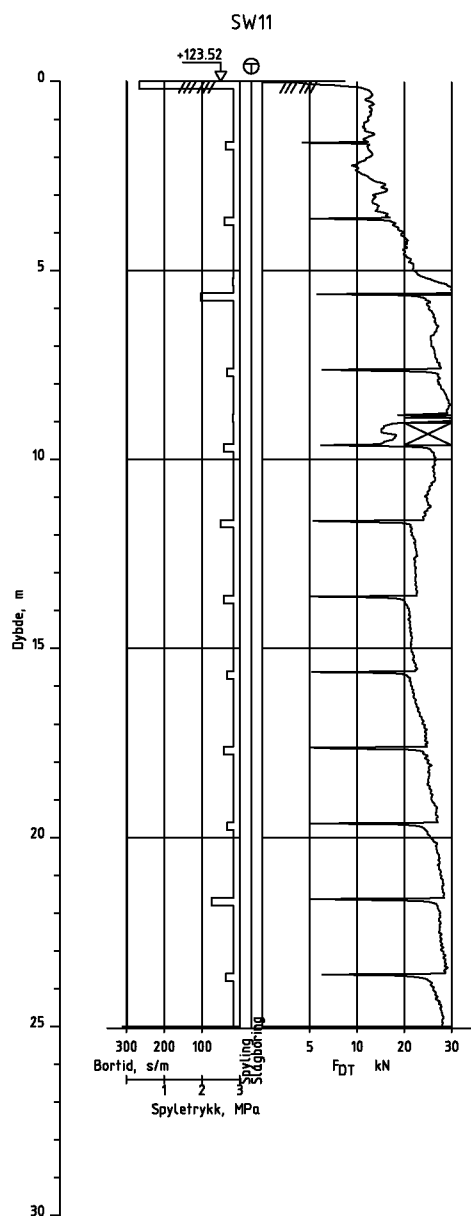
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering	André Bakken			
		SW6 - SW7	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivåelement: NN2000	10237458			
		SWECO 	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
		SWECO Norge AS Fartstien 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 80 00 FAX: -	G	108	A	01



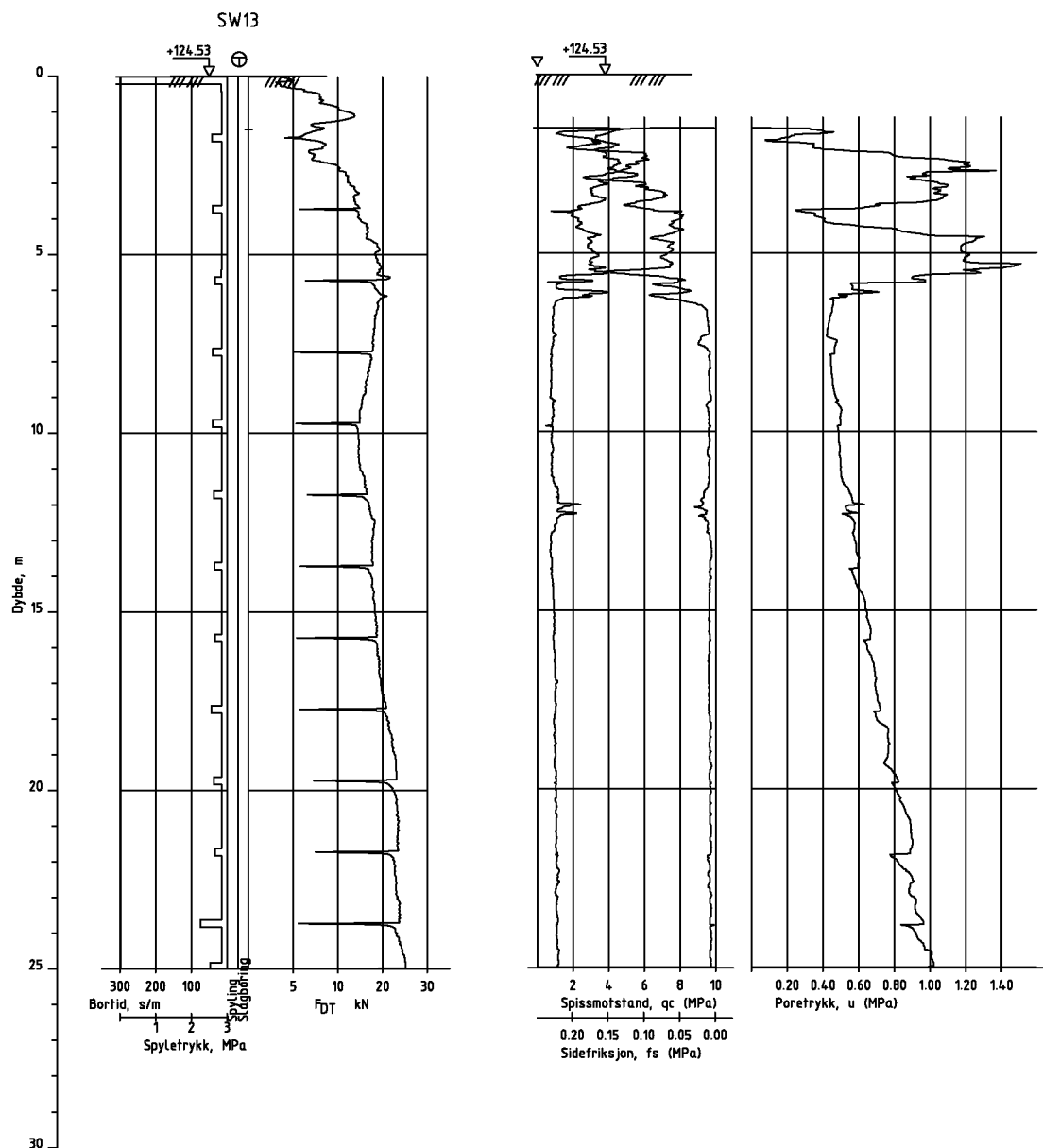
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering	André Bakken			
		SW8 - SW9	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000	10237458			
		SWECO  SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 90 00 FAX.: -	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
			G	109	A	01



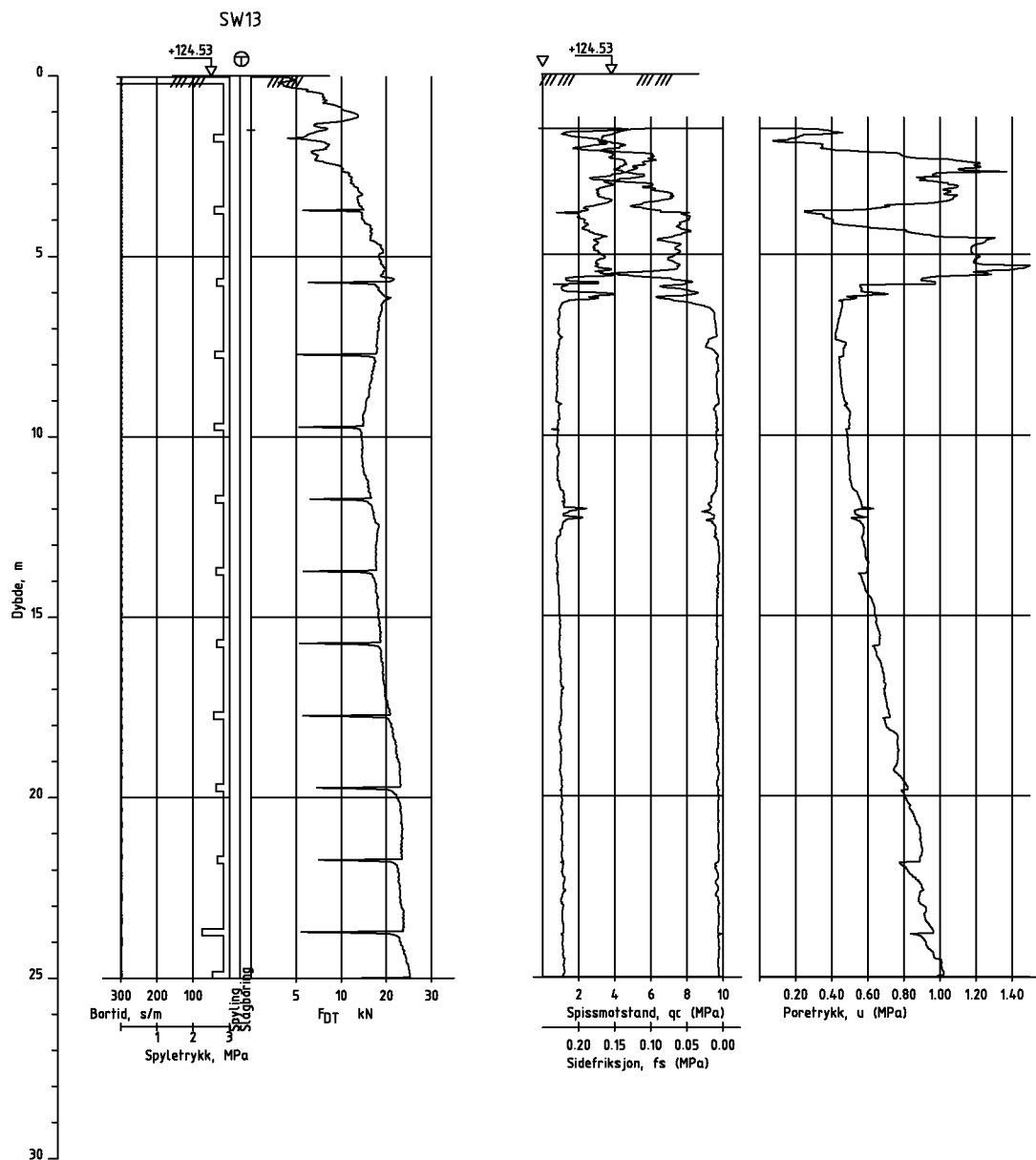
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:	André Bakken		
		Totalsondering og trykksondering	Oppdragsnr.	10237458		
		SW10				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000				
		SWECO 	Disiplin:	G	Lapenummer:	110
		SWECO Norge AS Ferielløstveien 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 FAX: -	Status:	A	Rev:	01



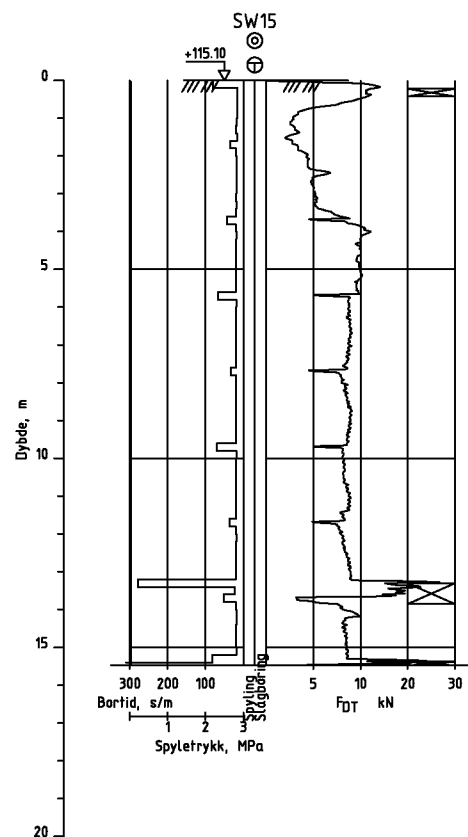
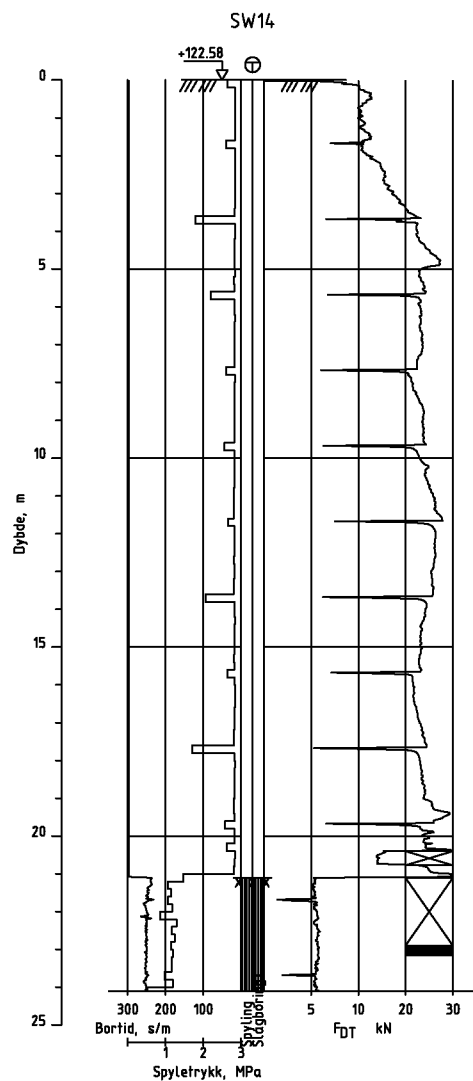
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder: André Bakken			
		Totalsondering	Oppdragsnr.			
		SW11 - SW12	10237458			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivå: NN2000	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
		SWECO 	G	111	A	01



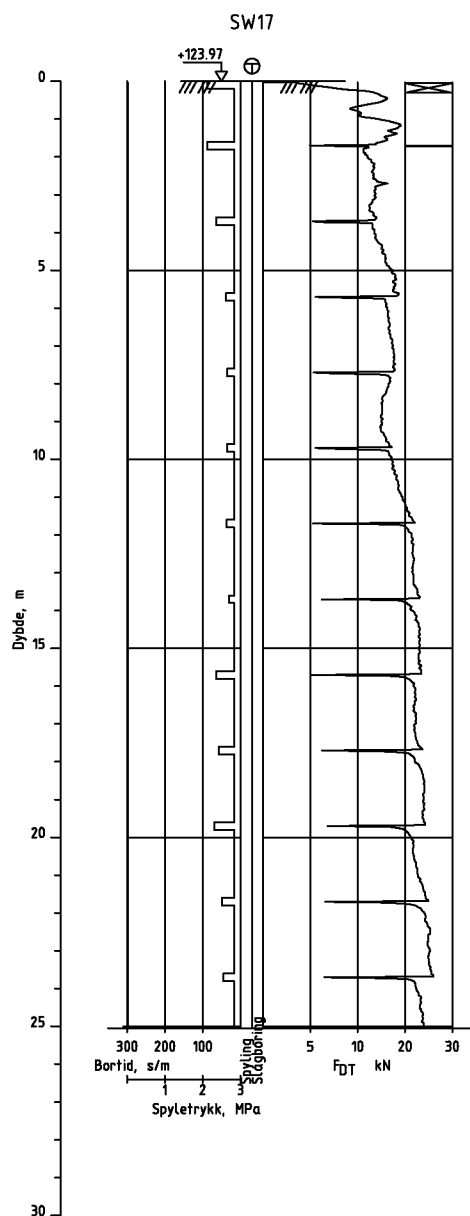
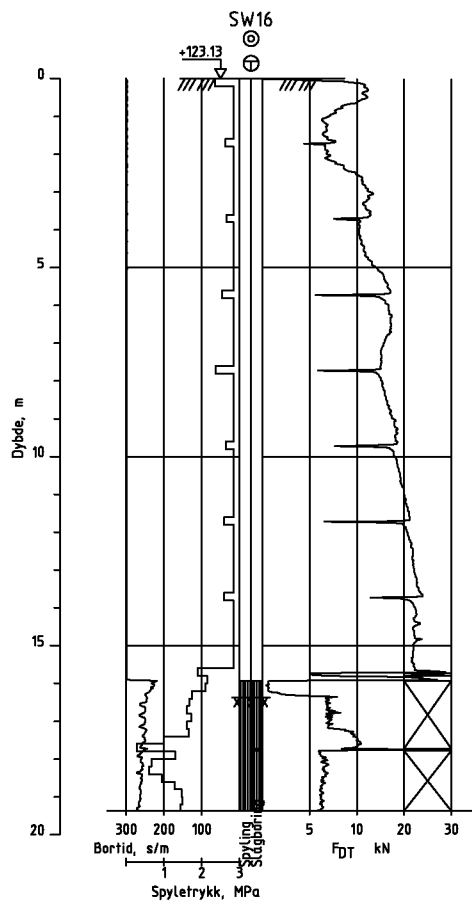
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	13.10.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:	André Bakken		
		Totalsondering og trykksondering	Oppdragsnr.	10237458		
		SW13				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivå: NN2000				
		SWECO 	Disiplin:	G	Lapenummer:	112
		SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 55 27 50 00 FAX: -	Status:	A	Rev:	02



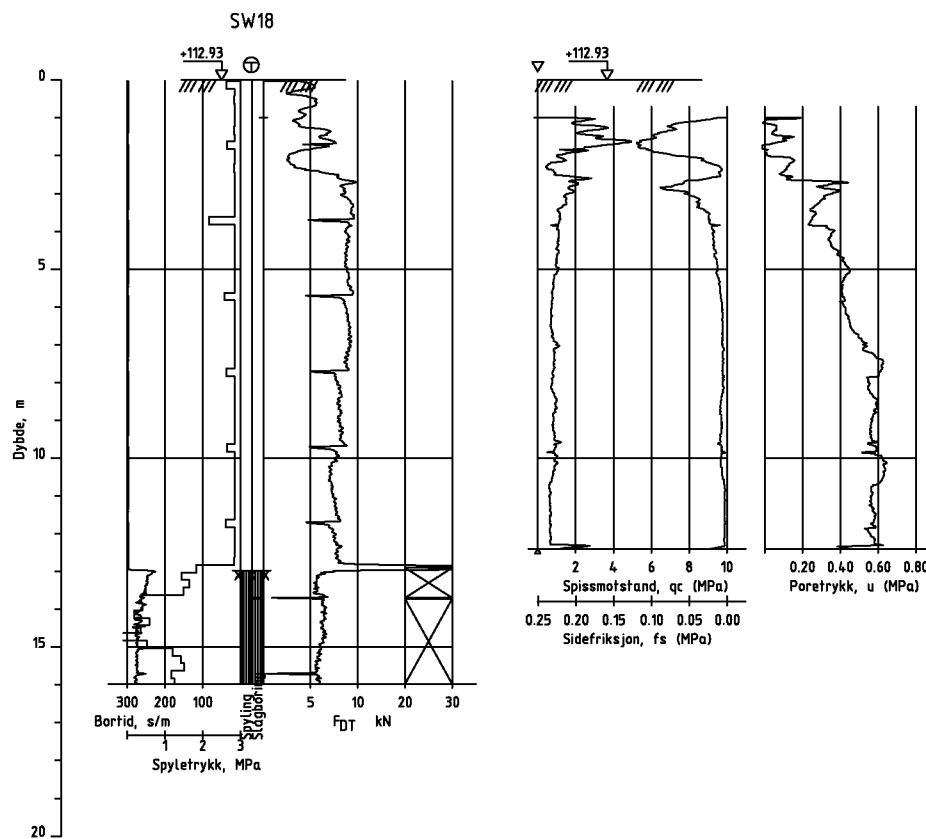
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering og trykksondering	André Bakken			
		SW13	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivåelement: NN2000	10237458			
		SWECO  SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 80 00 FAX.: -	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
			G	112	A	01



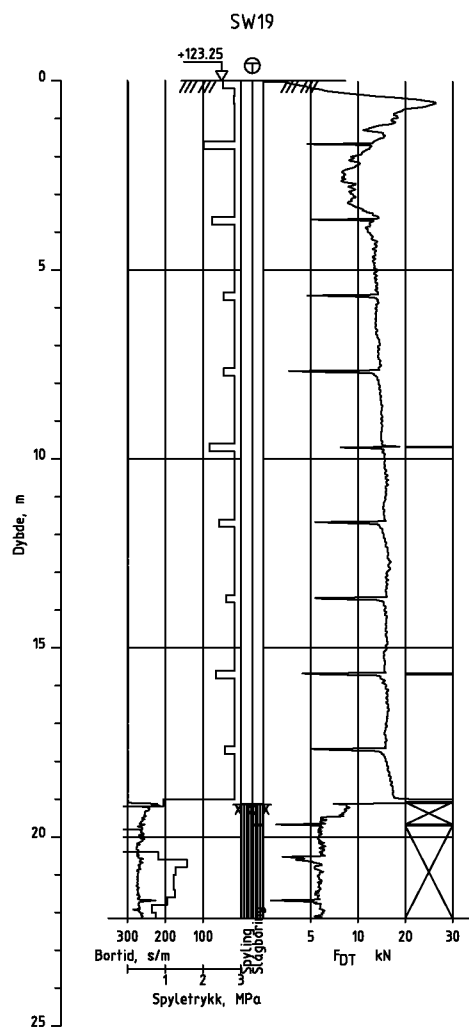
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:	André Bakken		
		Totalsondering	Oppdragsnr.	10237458		
		SW14 - SW15				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000				
		SWECO 	Disiplin:	G	Lapenummer:	113
		SWECO Norge AS Fartstveien 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 90 00 FAX: -	Status:	A	Rev:	01



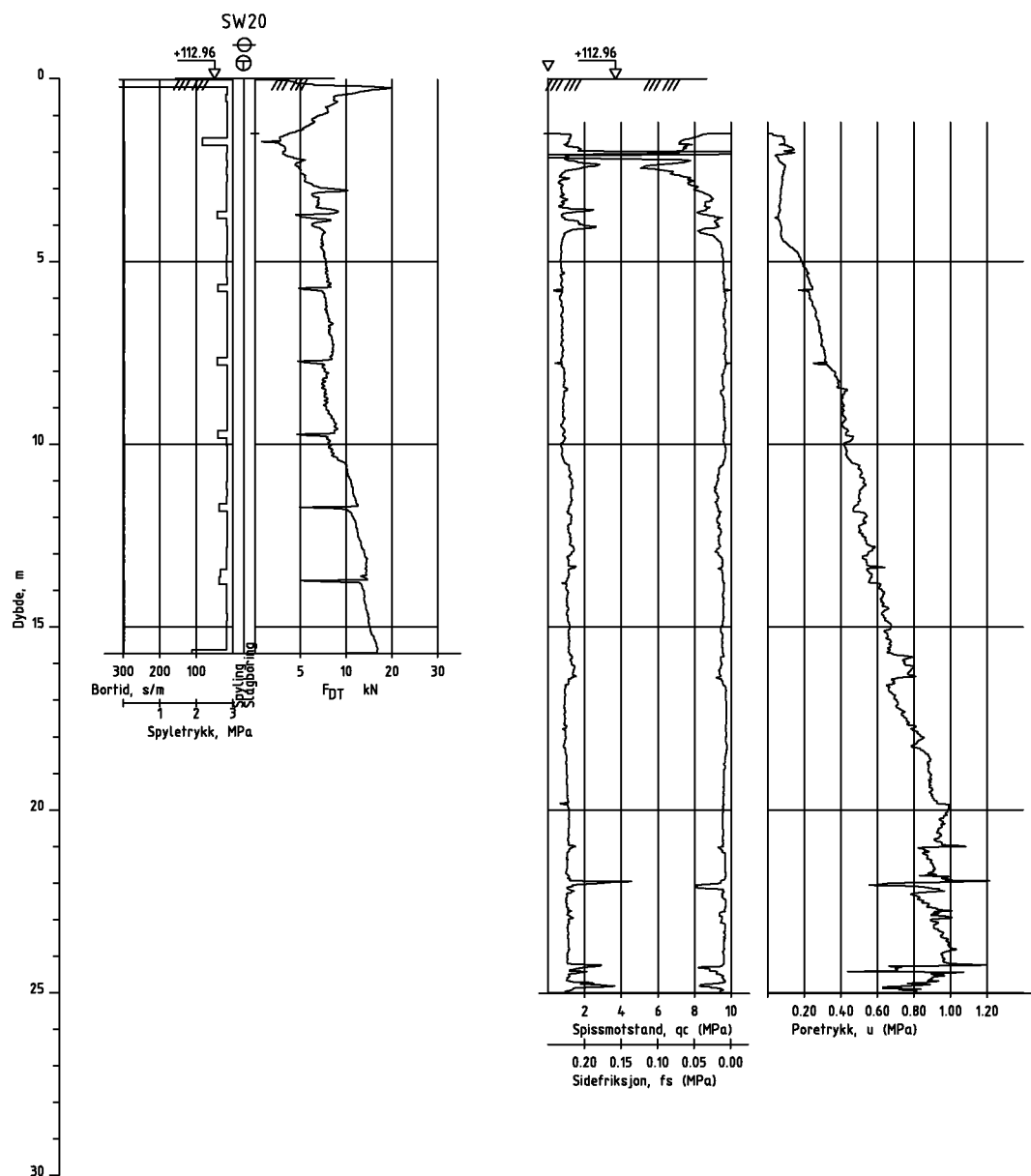
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder: André Bakken			
		Totalsondering	Oppdragsnr. 10237458			
		SW16 - SW17				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000				
			Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Fartstveien 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 50 00 FAX.: -			G	114	A	01



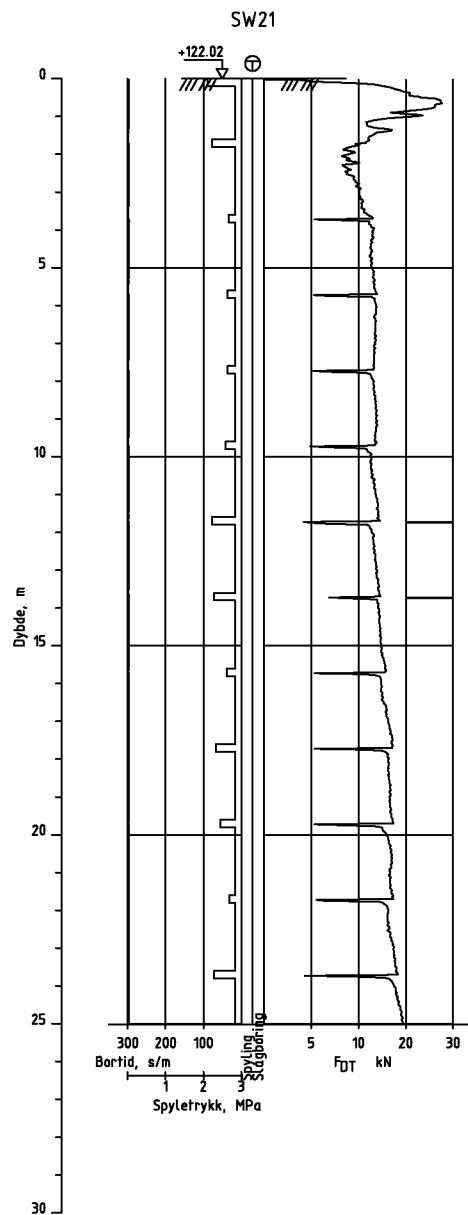
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder: André Bakken			
		Totalsondering og trykksondering	Oppdragsnr. 10237458			
		SW18				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000				
SWECO  SWECO Norge AS Fartstien 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 80 00 FAX: -			Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
			G	115	A	01



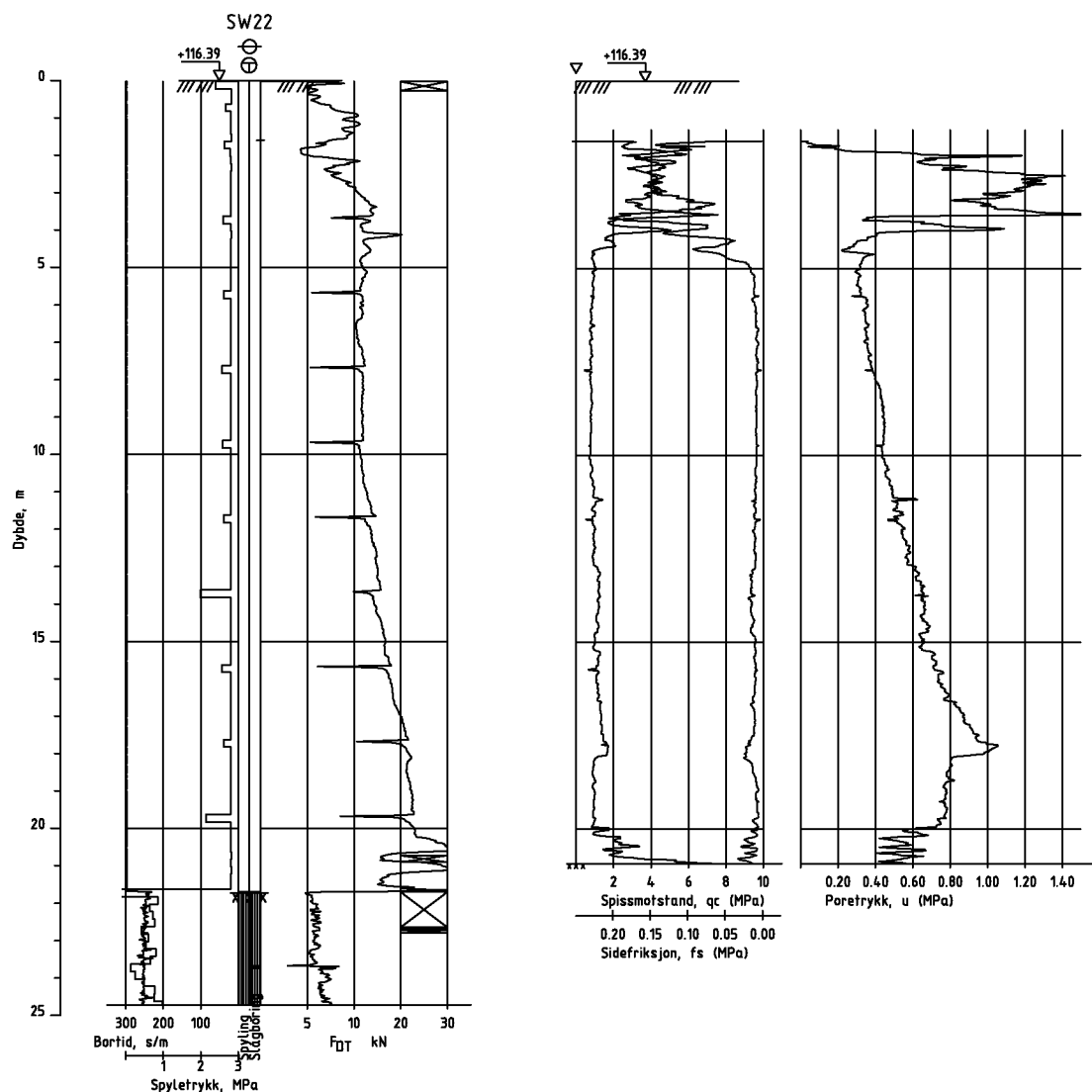
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering	André Bakken			
		SW19	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000	10237458			
		SWECO Norge AS Fartstveien 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 50 00 FAX: -	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev:
		SWECO	G	116	A	01



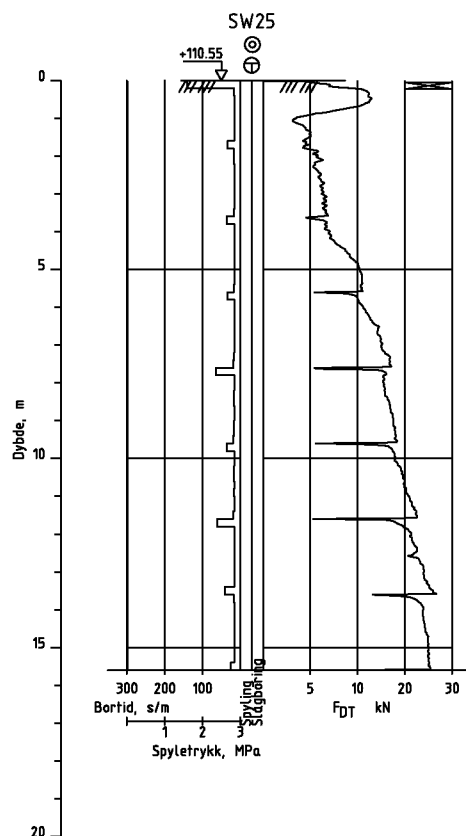
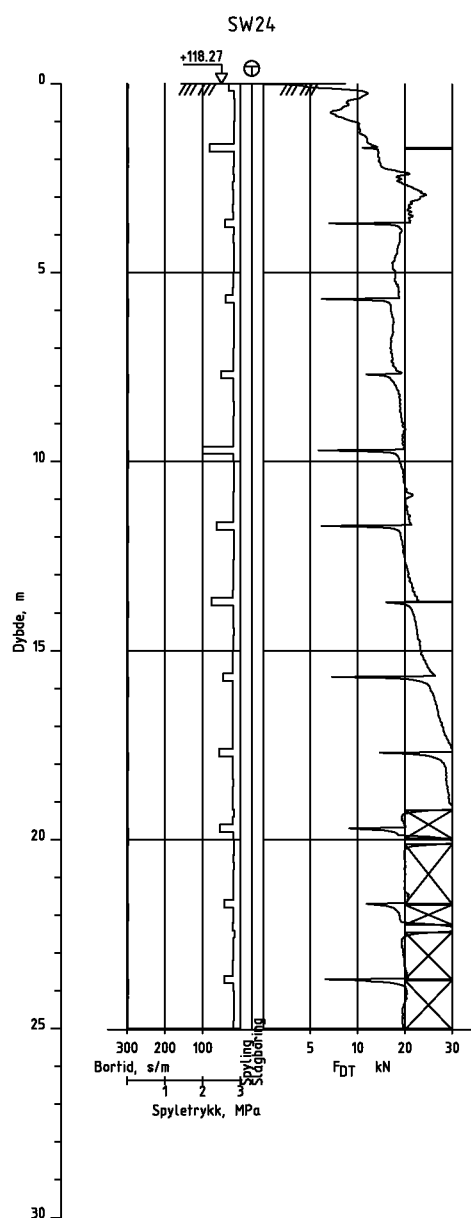
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering og trykksondering	André Bakken			
		SW20	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000	10237458			
		SWECO 	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
		SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 50 00 FAX: -	G	117	A	01



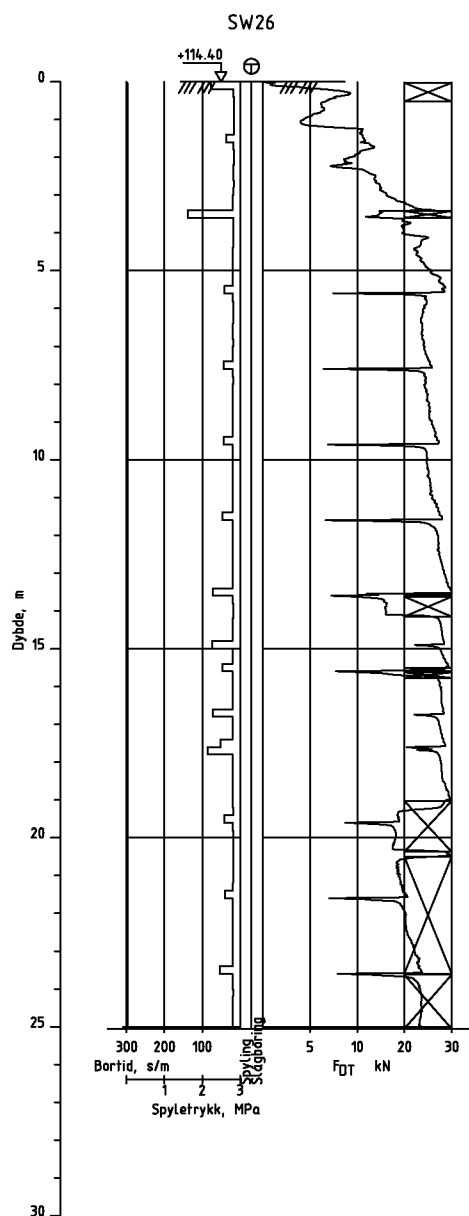
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering	André Bakken			
		SW21	Oppdragsnr.			
			10237458			
SWECO			Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Fartstovvegen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 50 00 FAX: -			G	118	A	01



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering og trykksondering	André Bakken			
		SW22	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivåellømt: NN2000	10237458			
		SWECO 	Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
		SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 90 00 FAX: -	G	119	A	01



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:	André Bakken		
		Totalsondering	Oppdragsnr.	10237458		
		SW24 - SW25				
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivåellment: NN2000				
		SWECO 	Disiplin:	G	Lapenummer:	120
		SWECO Norge AS Fartstasjonen 14P - 5072 Bergen Tlf.: 95 27 90 00 FAX: -	Status:	A	Rev:	01



Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Lillestrøm kommune	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI	29.08.2023
		Skjetten Bekkeåpning	Målestokk	1:200	Format	A4
		Grunnundersøkelser	Oppdragsleder:			
		Totalsondering	André Bakken			
		SW26	Oppdragsnr.			
		Kartgrunnlag: ETRS89 NTM sone 11 - Utgangspunkt for nivålement: NN2000	10237458			
			Disiplin:	Lapenummer:	Status	Rev.
SWECO Norge AS Fartstveien 14P - 5072 Bergen TLF.: 95 27 50 00 FAX.: -			G	121	A	01

Tegnforklaringer og jordklassifisering
Grunnundersøkelser – Boremetoder

TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

TEGNINGSSYMBOLER

	Dreiesondering		Prøvebelastning
	Dreietrykksondering		Prøvegrop
	Elektrisk sondering		Prøveserie
	Enkel sondering		Ramsondering
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Helningsmåler		Totalsondering
	In-situ permeabilitetsmåling		Trykksondering, CPTU
	Poretrykksmåling		Vingebor

NIVÅER OG DYBDER

$$\text{SW-03} \oplus \frac{120.87}{111.70} 9.18 + 3.00$$

$$\text{Borhull nr.} \oplus \frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}} \text{ Boret dybde + (boret i fjell)}$$

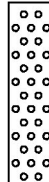
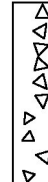
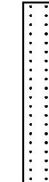
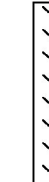
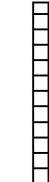
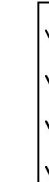
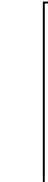
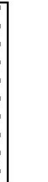
AVSLUTNING AV BORING

	Boring avsluttet		Antatt fjell
	Antatt stein, blokk eller fast grunn		Boret i antatt fjell

KONTURLINJER

	Fjell		Grunnvannsspeil
	Terreng eller sjøbunn		Vannstand

MATERIALSYMBOLER

													
Leire	Silt	Sand	Grus	Stein og blokk	Berg	Morene	Skjell	Fyllmasser	Matjord	Tre- rester	Torv	Gytje	

KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Blokk og stein	-
Stor blokk	>630
Blokk	200-630
Stein	63-200
Grus	2,0-63
Grov grus	20-63
Middels grus	6,3-20
Fin grus	2,0-6,3
Sand	0,063-2,0
Grov sand	0,63-2,0
Middels sand	0,2-0,63
Fin sand	0,063-0,2
Silt	0,002-0,063
Grov silt	0,02-0,063
Middels silt	0,0063-0,02
Fin silt	0,002-0,0063
Leire	≤0,002

UDRENERT SKJÆRFASTHET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfasthet	Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)
Meget bløt	Svært lav	<10
Bløt	Lav	10-25
Middels fast	Middels	25-50
Fast	Høy	>50

SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet, $S_t = c_{ufc}/c_{urfc}^{a,b}$
Lite sensitiv	Lav	<8
Middels sensitiv	Middels	8-30
Meget sensitiv	Høy	>30

^a c_{ufc} – uomrørt udrenert skjærfasthet og c_{urfc} – omrørt udrenert skjærfasthet fra konusforsøk.

^b Kvikkleire har $c_{urfc} < 0,33$ kPa (ISO 17892-6:2017).

GRUNNUNDERSØKELSER - BORMETODER

FORMÅL

Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å kartlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamentering kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens lagdeling, lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Målinger av grunnvannstand og poretrykk.
- Vingeboringer og trykksonderinger utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Grunnundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Enkel sondering gir en veiledende bestemmelse av dybden til antatt berg eller fast grunn. Utstyret består av stålrør som skrus sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø25 mm 200 mm lang spiss. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker bergbestemmelse.

DREIESONDERING

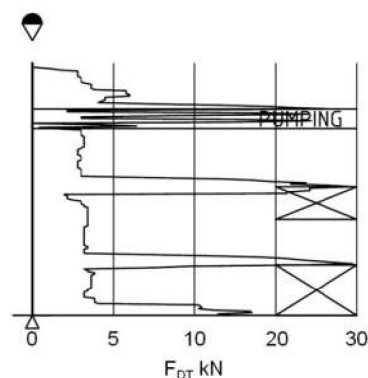
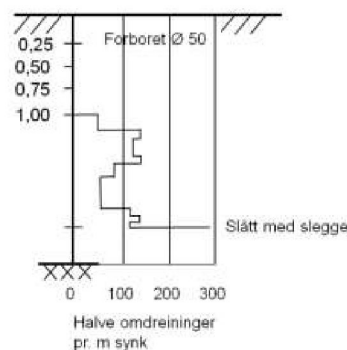
Utstyret består av stålrør som skrus sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm. Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med en motor. Antall halve omdreiningen noteres. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.

DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av stålrør som skrus sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressingshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressingskraften blir registrert kontinuerlig. Når motstanden øker slik at normert nedtrengningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet

BERGKONTROLLBORING

Utstyret består av stålrør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Totalsondering kombinerer prinsippene for dreietrykksondering og bergkontrollboring. Utstyret består av borstenger med innvendig skjøtetapper og en Ø57 mm borkrone. Normert penetrasjonshastighet er 3 m/min. og normert rotasjonshastighet er 25 omdr. /min. Sonderingen starter som en dreietrykksondering. Når videre nedtrengning stopper, økes rotasjonshastigheten og om nødvendig aktiveres også vannspyling. Hvis dette ikke gir videre nedtrengning, aktiveres også slaghammeren samtidig som rotasjonshastigheten økes. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av bortid, spyletrykk og matekraft for sikker påvisning.

VINGEBORING

Vingeboring brukes for å bestemme in-situ udrrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmomentet ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand.

TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm², Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).

PORETRYKKSÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med en poretrykksmåler (piezometer). Hydraulisk piezometer består av et porøst filter som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet. Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.

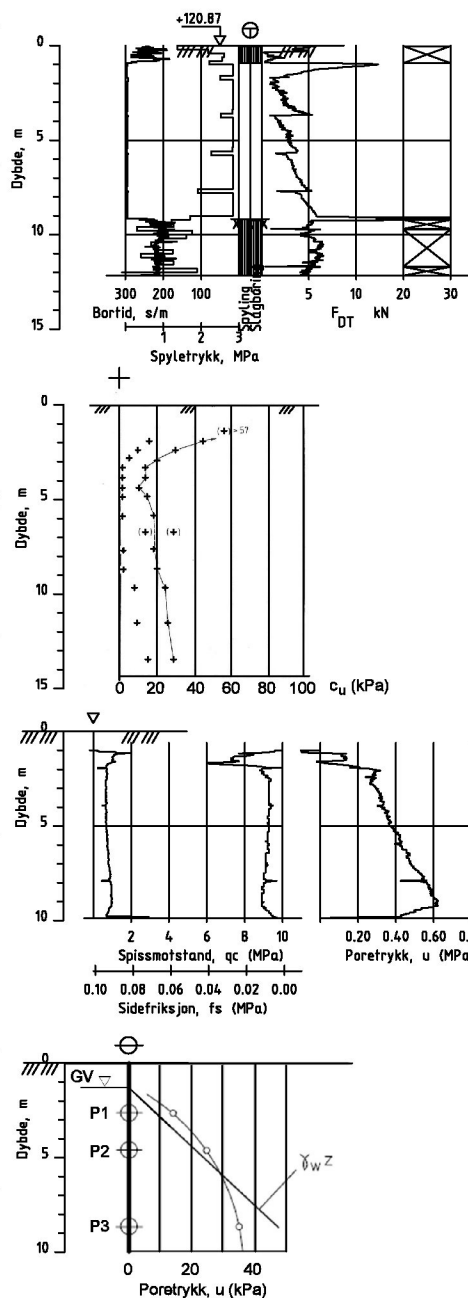
PRØVETAKING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprevetaker. Standard prøvelengde er 800 mm. Det kan også benyttes prøvetakere med Ø75 mm og Ø95 mm.

For opptak av høykvalitets prøver av sensitiv leire benyttes blokkprøvetakere, enten Ø250 mm Sherbrooke blokkprøvetaker eller Ø160 mm NTNU miniblokkprøvetaker.

Skovlbør benyttes for opptak av forstyrrede prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålformede stålblad som skrues ned ved hjelp av Ø19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø22/Ø12 mm sonderør.



Sweco Norge AS

10237458 Skjetten Bekkeåpning, Lillestrøm kommune

Labresultater

R01C00

SWECO Norge AS 10237458 Skjetten Bekkeåpning, Lillestrøm Kommune Labresultater Prosjekt 23366
--

Utførende laborant	Dato	Kontrollert av	Dato
DK <i>Daiga Kalina</i>	25.8.23	KS <i>Kristian Storsveen</i>	25.8.23

Bilagsoversikt

Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser

C

Løsmasseprofiler	R01C01 – C09
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	R01C21 – C25
Kornfordelingsanalyser	R01C41 – C44
Bilder av prøver	R01C91
Samleark rådata	R01C92
GB - laboratorieundersøkelser	

1.1 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 1.1.

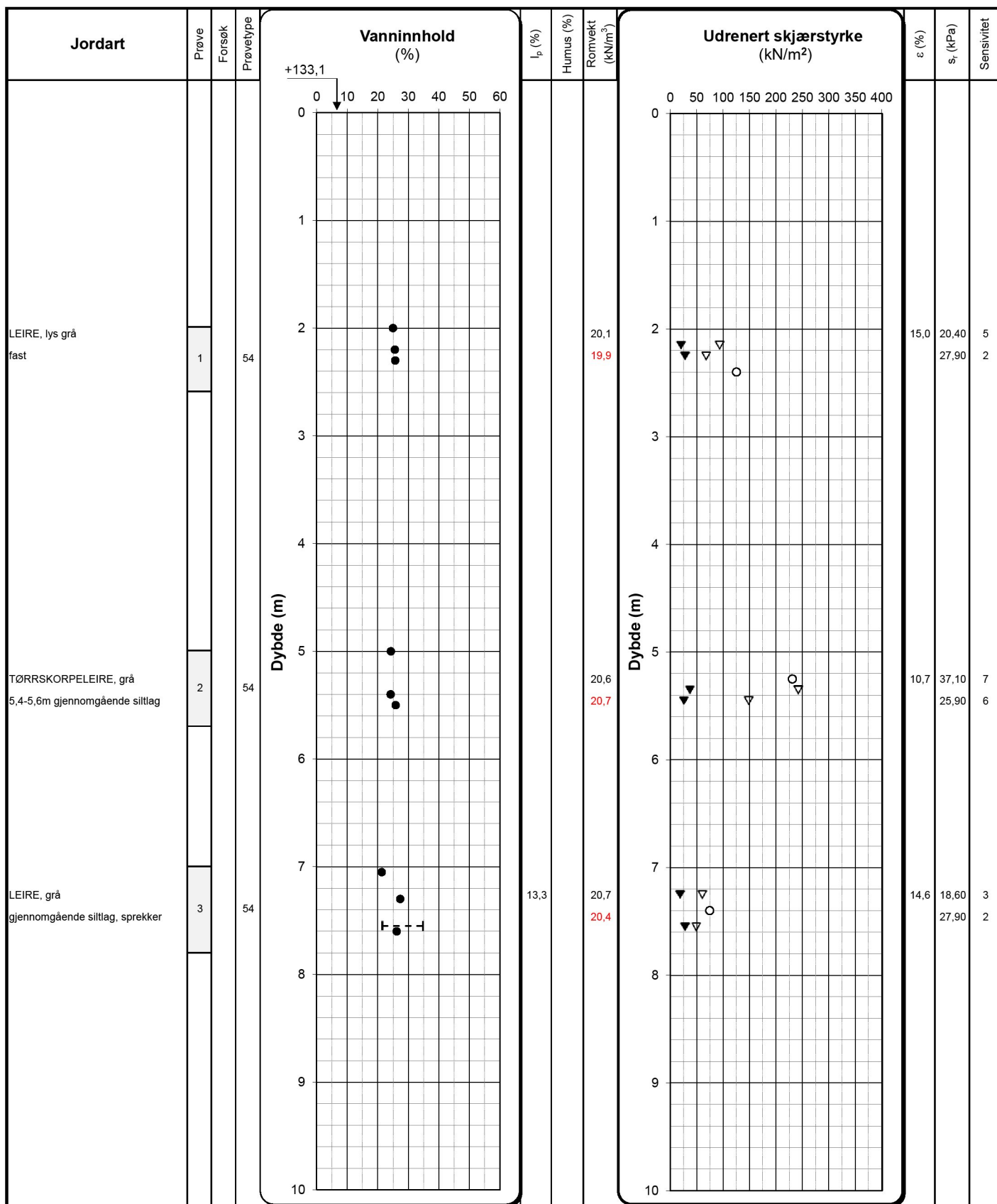
Tabell 1.1 Oppsummering av utførte laboratorieundersøkelser.

Kode	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	1
10.2	Vanninnhold (w)	1
10.5	Konsistensgrenser Ip	13
10.63	Slemmeanalyse	10
11.11	54 mm sylinder, leire, rutine	23

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert iht. bilagsoversikt, se tegning GB-laboratorieundersøkelser for forklaring av løsmasseprofil.

Kommentarer og spesielle forhold ved forsøk og prøver:

- Punkt 9 7,0-7,8 brukt sylinder KAH76 som hadde mindre forstyrret materiale.
- Alle prøver med tørrskorpeleire var korte. Derfor noe redusert rutineundersøkelse på disse. Utført det som prøven tillot.



Enaksialforsøk ○
Omrørt konus ▼
Uforstyrret konus ▽
Plastisitet- og flytgrense - - -
Målt vanninnhold ●

Forsøk:
T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Kornkurve
D = Korndensitet

Prøvetype:
P = Representativ poseprøve
Tall = Diameter på sylindrerprøve
V = Visuell vurdering på stedet

Romvekt:
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylindrer

Humusinnhold:
Humus % total
Humus % av materiale <2 mm

I_p = Plastisitetsindeks

ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk

s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

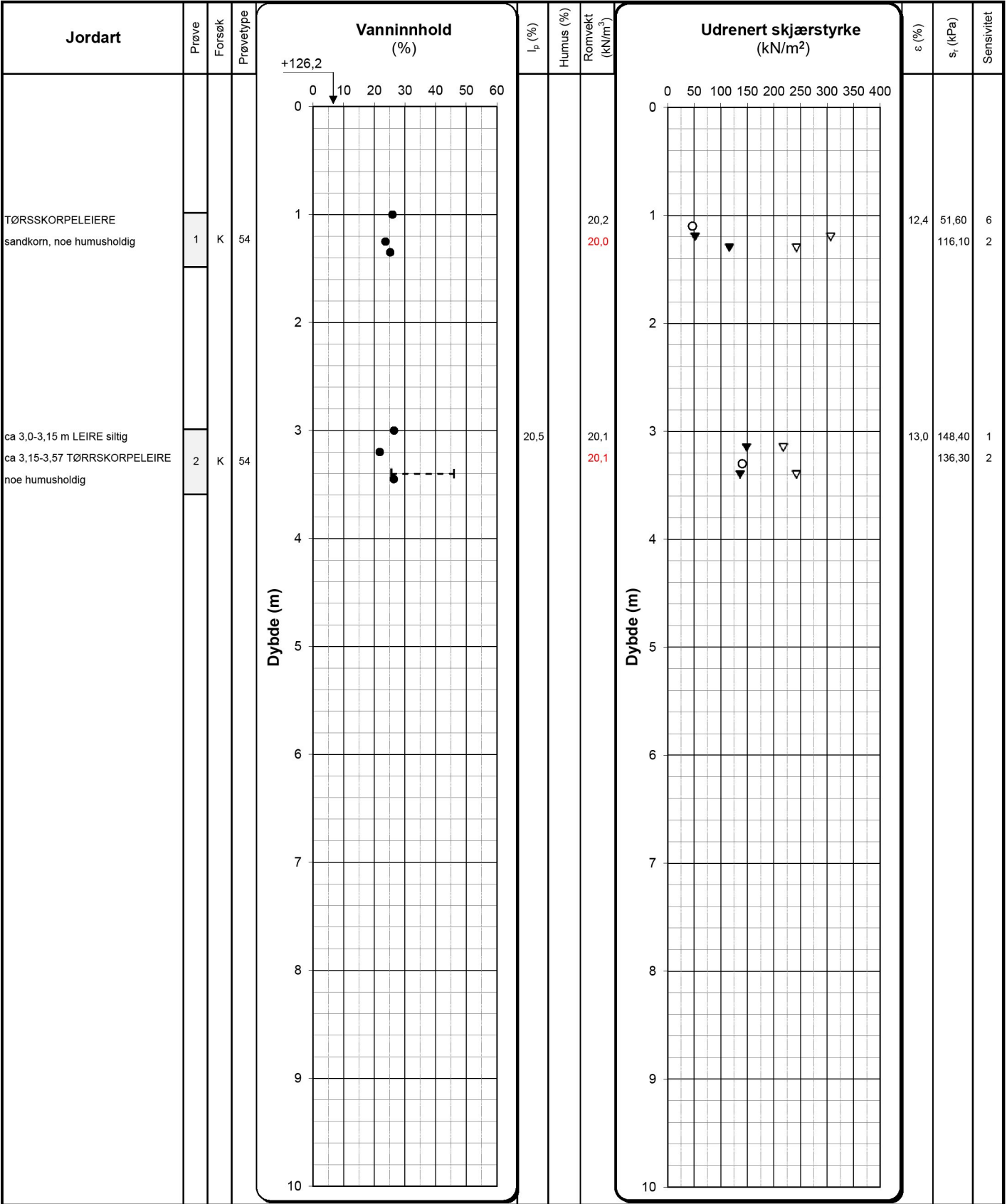


Oppdragsgiver
SWECO Norge AS
Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning
Tittel
Løsmasseprofil pkt. SW3

Tegning nr. R01C01
Prosjekt nr. 23366
Terrengkote +133,1
Dato 23.08.2023
Ansvarlig DK
Kontrollert KS

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
TØRRSKORPELEIRE sandkorn, noe humusholdig	1	K	54	+126,2 0 10 20 30 40 50 60			20,4 20,3	0 50 100 150 200 250 300 350 400	11,5	271,60	2
TØRRSKORPELEIRE sandkorn, noe humusholdig	2	K	54	+126,2 0 10 20 30 40 50 60			20,3 20,3	0 50 100 150 200 250 300 350 400	13,6	87,20	2

Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	├─┤	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			
I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017					
▲ Løvlien ▲ Georåd			Oppdragsgiver		
			SWECO Norge AS		
			Prosjekt		
			10237458 Skjetten Bekkeåpning		
			Tittel		
Løsmasseprofil pkt. SW4			Tegning nr. R01C02		
			Prosjekt nr. 23366		
			Terrengkote +126,2		
			Dato 23.08.2023		
			Ansvarlig DK		
			Kontrollert KS		



Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitets- og flytgrense	├─┤	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

Oppdragsgiver
SWECO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tittel
Løsmasseprofil pkt. SW5

Tegning nr.
R01C03

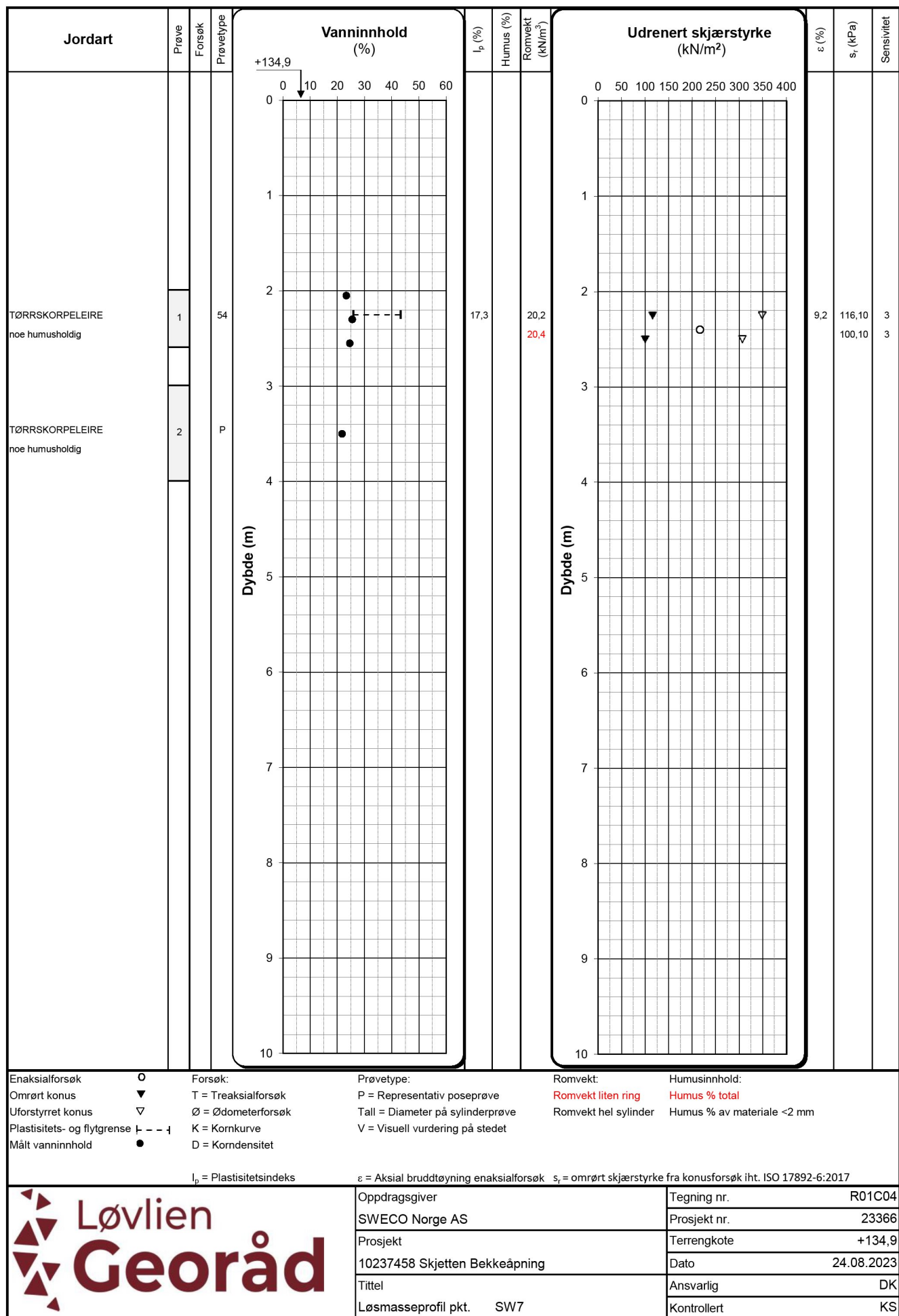
Prosjekt nr.
23366

Terrengkote
+126,2

Dato
23.08.2023

Ansvarlig
DK

Kontrollert
KS



Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet		
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig, sand og gruskorn	1	K	54				20,4 20,5		7,3	116,10	2		
LEIRE, grå	2	K	54		9,5	19,8 19,7			13,5	2,98 1,78	14 13		
KVIKKLEIRE 7,0-7,1 forstyrret	3	K	54		5,8	19,9 19,8			4,3	0,14 0,13	199 179		
KVIKKLEIRE 9,65-9,75 m forstyrret	5		54		7,0	19,9 19,7			4,6	0,18 0,17	224 238		
Enaksialforsøk ○ Forsøk: T = Treaksialforsøk Prøvetype: P = Representativ poseprøve Romvekt: Romvekt liten ring Humusinnhold: Humus % total Omrørt konus ▼ T = Treaksialforsøk P = Representativ poseprøve Romvekt hel sylinder Humus % av materiale <2 mm Uforstyrret konus ▽ Ø = Ødometerforsøk Tall = Diameter på sylinderprøve V = Visuell vurdering på stedet Plastisitets- og flytgrense └ - - ┘ K = Kornkurve D = Korndensitet Målt vanninnhold ● I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017													
Løvlien Georåd								Oppdragsgiver SWECO Norge AS Prosjekt 10237458 Skjetten Bekkeåpning Tittel Løsmasseprofil pkt. SW9				Tegning nr. R01C05 Prosjekt nr. 23366 Terrengkote +118,9 Dato 24.08.2023 Ansvarlig DK Kontrollert KS	

I_p = Plastisitetsindeks

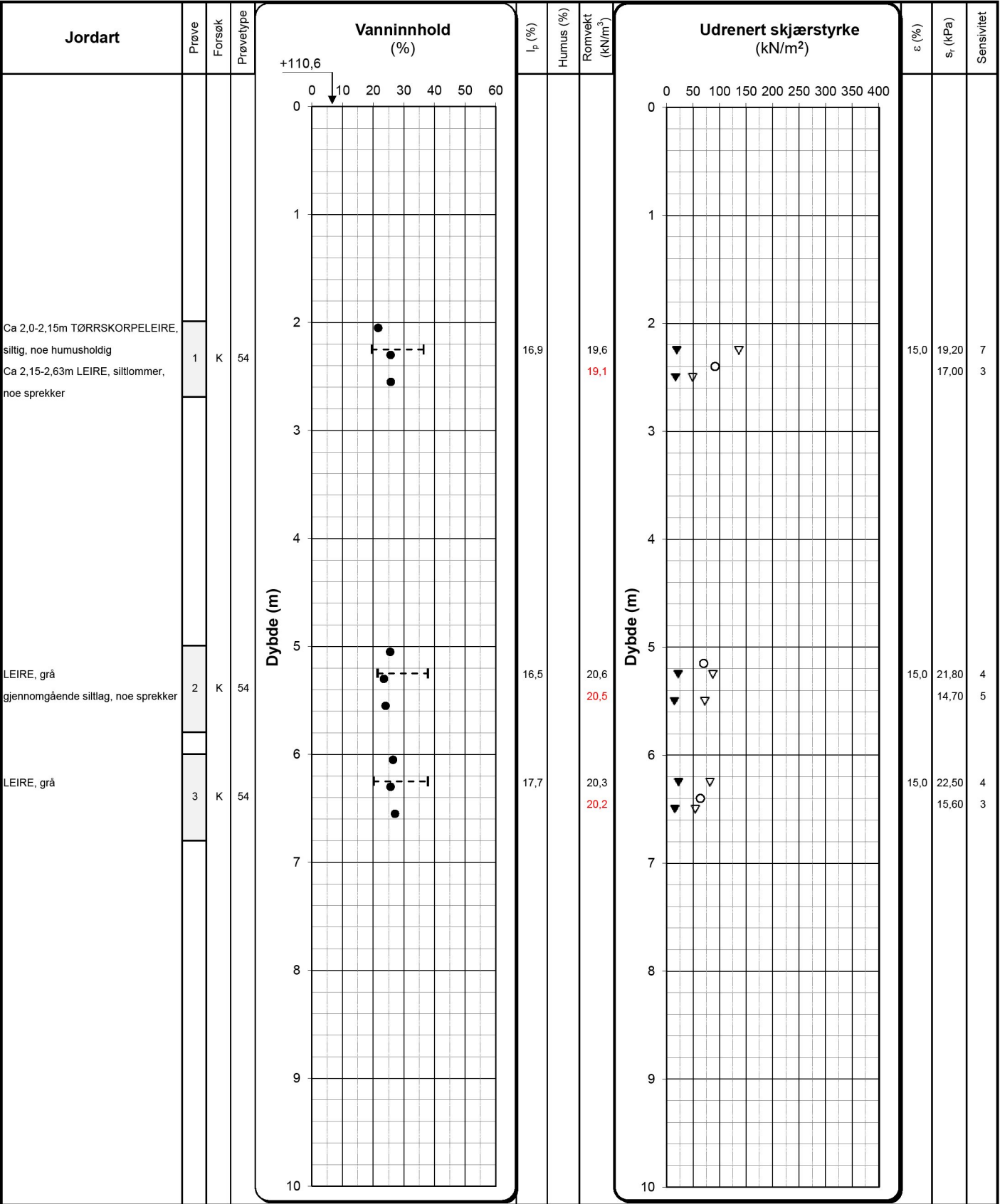
ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk

s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig	1		54				19,5 19,3		14,2	100,10	3
LEIRE, grå, sprekker gjennomgående siltlag og lommer	2		54		8,3	20,8 20,7			15,0	22,50 11,10	4 6
SPRØBRUDDMATERIALE med overgang til KVIKKLEIRE	3		54		6,2	20,4 20,1			8,7	0,99 0,18	43 143
KVIKKLEIRE forstyrret prøve	4		54		4,9	20,7 20,6			15,0	0,16 0,20	51 171
Enaksialforsøk ○ Omrørt konus ▼ Uforstyrret konus ▽ Plastisitet- og flytgrense - - - Målt vanninnhold ● Forsøk: T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornkurve D = Korndensitet Prøvetype: P = Representativ poseprøve Tall = Diameter på sylinderprøve V = Visuell vurdering på stedet Romvekt: Romvekt liten ring Romvekt hel sylinder Humusinnhold: Humus % total Humus % av materiale <2 mm											
I_p = Plastisitetsindeks				ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017							
				Oppdragsgiver				Tegning nr.			
				SWECO Norge AS				Prosjekt nr.			
				Prosjekt				Terrengkote			
				10237458 Skjetten Bekkeåpning				Dato			
				Tittel				Ansvarlig			
Løsmasseprofil pkt. SW15								Kontrollert			

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenert skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensivitet
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig			54				20,1 19,7		2,6	81,70 76,60	5 5
			54				20,0 19,6		9,2	20,40 38,80	5 5
			54				19,9 20,0		15,0	14,00 14,70	4 5
			54			17,0					
Ca 3,0-3,35 LEIRE, fast			54								
Ca 3,35-3,64 TØRRSKORPELEIRE			54								
LEIRE, grå			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								
			54								

Jordart	Prøve	Forsøk	Prøvetype	Vanninnhold (%)	I_p (%)	Humus (%)	Romvekt (kN/m ³)	Udrenet skjærstyrke (kN/m ²)	ε (%)	s_r (kPa)	Sensitivitet
TØRRSKORPELEIRE noe humusholdig	1		54				20,1 19,9		15,0	54,30	3
Enaksialforsøk ○ Omrørt konus ▼ Uforstyrret konus ▽ Plastisitet- og flytgrense - - - Målt vanninnhold ● Forsøk: T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Kornkurve D = Korndensitet Prøvetype: P = Representativ poseprøve Tall = Diameter på sylinderprøve V = Visuell vurdering på stedet Romvekt: Romvekt liten ring Romvekt hel sylinder Humusinnhold: Humus % total Humus % av materiale <2 mm											
I_p = Plastisitetsindeks				ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017							
				Oppdragsgiver				Tegning nr. R01C08			
				SWECO Norge AS				Prosjekt nr. 23366			
				Prosjekt				Terrengekote +113			
				10237458 Skjetten Bekkeåpning				Dato 24.08.2023			
				Tittel				Ansvarlig DK			
Løsmasseprofil pkt. SW20				Kontrollert KS							

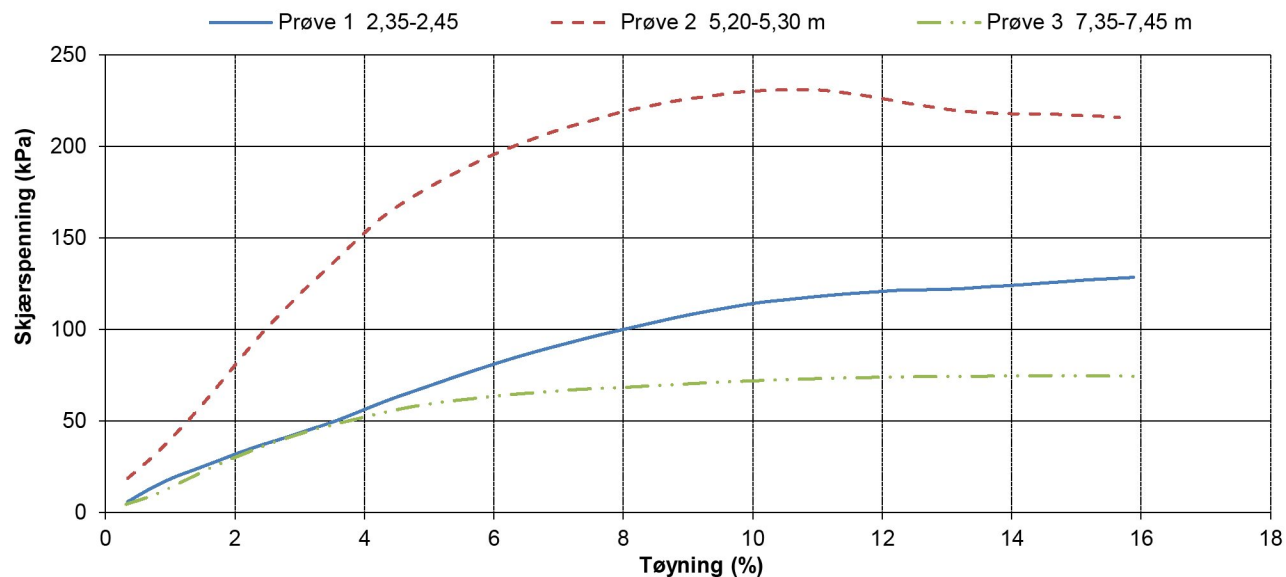


Enaksialforsøk	○	Forsøk:	Prøvetype:	Romvekt:	Humusinnhold:
Omrørt konus	▼	T = Treaksialforsøk	P = Representativ poseprøve	Romvekt liten ring	Humus % total
Uforstyrret konus	▽	Ø = Ødometerforsøk	Tall = Diameter på sylinderprøve	Romvekt hel sylinder	Humus % av materiale <2 mm
Plastisitet- og flytgrense	├─┤	K = Kornkurve	V = Visuell vurdering på stedet		
Målt vanninnhold	●	D = Korndensitet			

I_p = Plastisitetsindeks ε = Aksial bruddtøyning enaksialforsøk s_r = omrørt skjærstyrke fra konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017

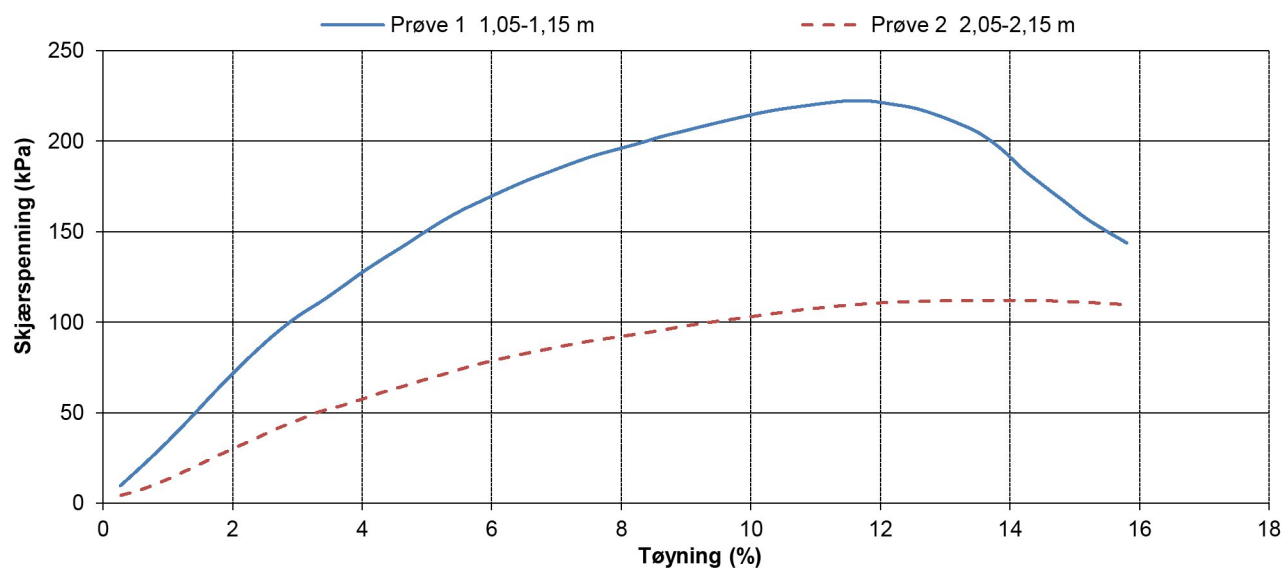
	Oppdragsgiver	Tegning nr.
	SWECO Norge AS	Prosjekt nr.
	Prosjekt	Terrengkote
	10237458 Skjetten Bekkeåpning	Dato
	Tittel	Ansvarlig
Løsmasseprofil pkt.	SW25	Kontrollert
		DK
		KS

Enaks punkt SW3



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 2,35-2,45	128,5	15,9	125,5
Prøve 2 5,20-5,30 m	231,1	10,7	
Prøve 3 7,35-7,45 m	74,8	14,6	

Enaks punkt SW4



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,05-1,15 m	222,3	11,5	
Prøve 2 2,05-2,15 m	112,1	13,6	



Oppdragsgiver
SWECO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tittel
Presentasjon av enakstester

Prosjekt nr.
23366

Dato
24.08.23

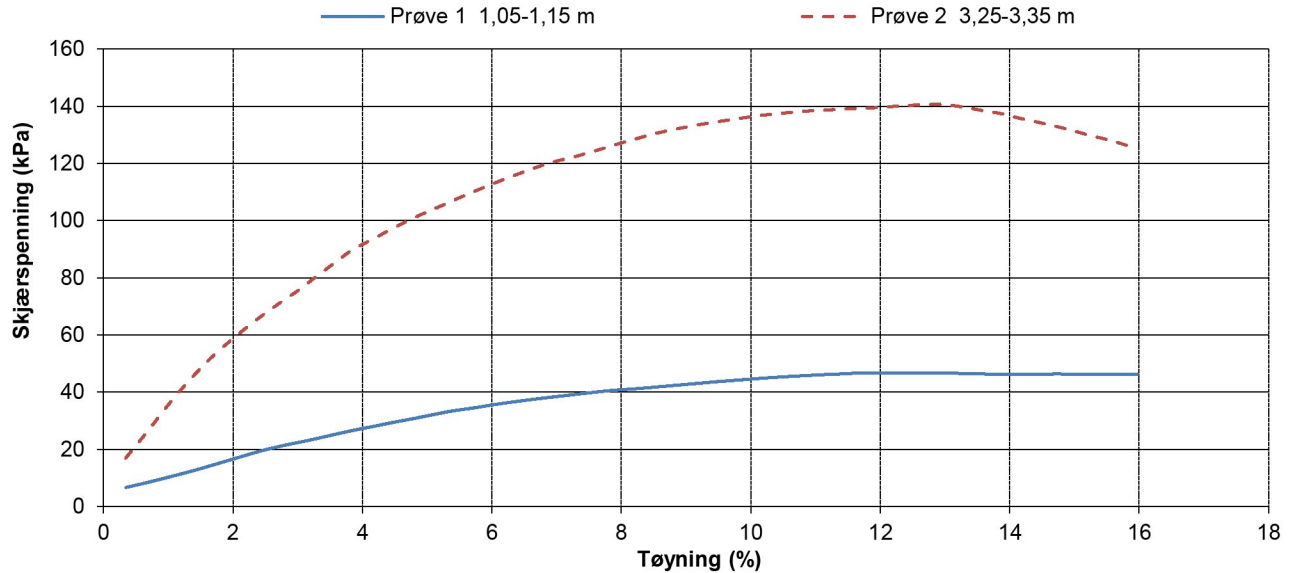
Ansvarlig
DK

Tegning nr.
R01C21

Borpunkt
SW3 og SW4

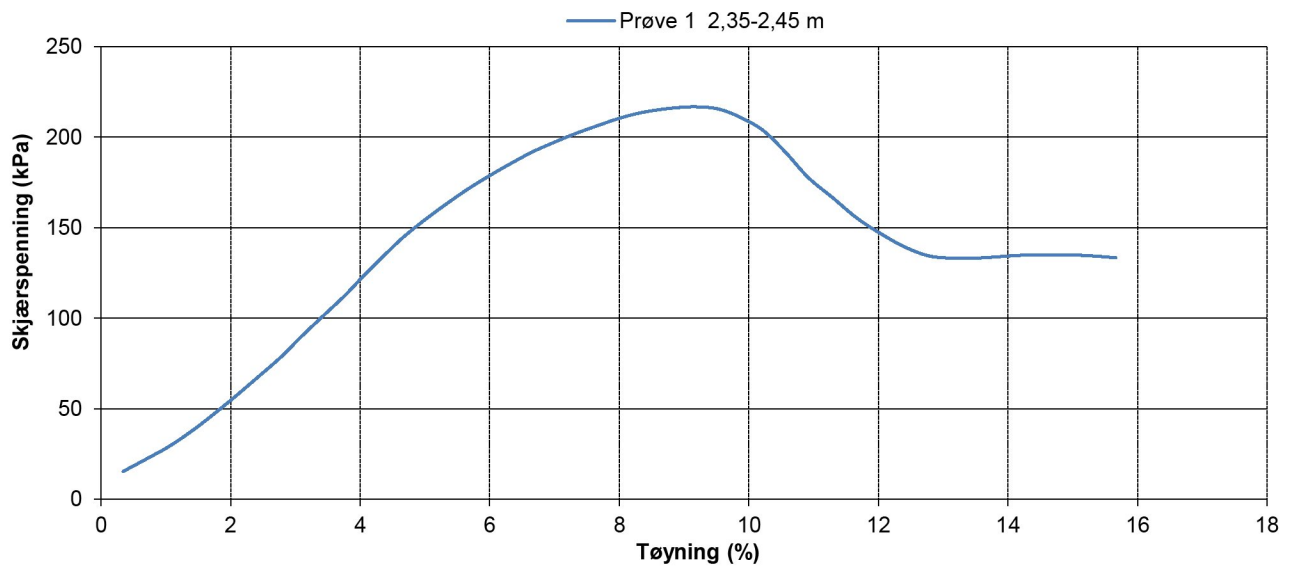
Kontrollert
KS

Enaks punkt SW5



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,05-1,15 m	46,8	12,4	
Prøve 2 3,25-3,35 m	140,6	13,0	

Enaks punkt SW7



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 2,35-2,45 m	216,8	9,2	



Oppdragsgiver
SWECO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tittel
Presentasjon av enakstester

Prosjekt nr.
23366

Dato
24.08.23

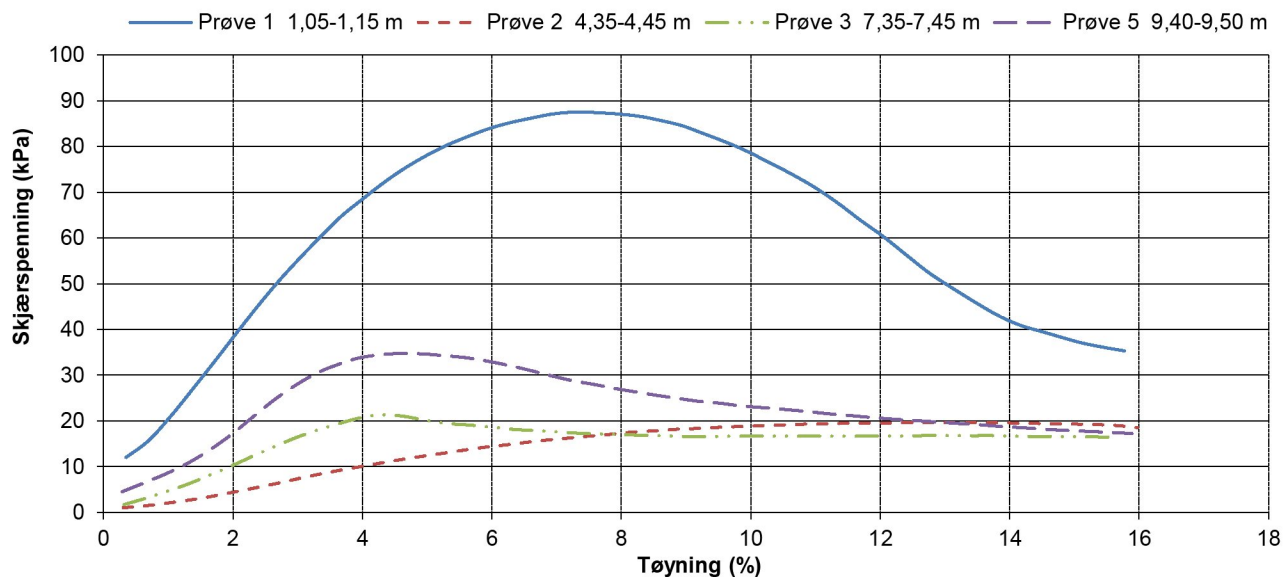
Ansvarlig
DK

Tegning nr.
R01C22

Borpunkt
SW5 og SW7

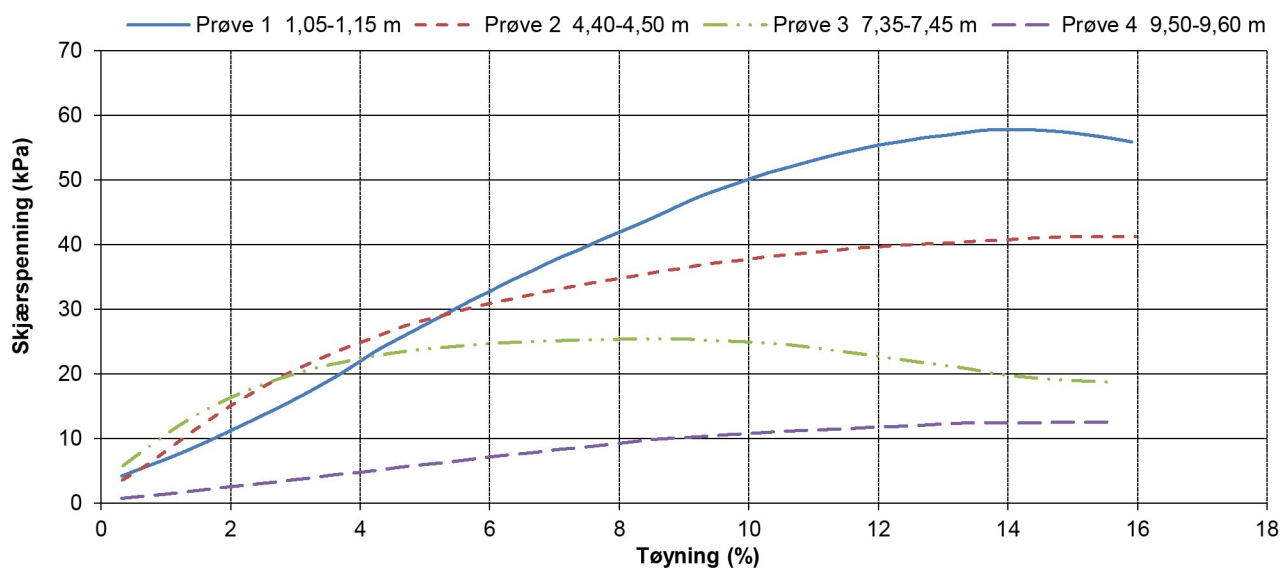
Kontrollert
KS

Enaks punkt SW9



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,05-1,15 m	87,5	7,3	
Prøve 2 4,35-4,45 m	19,7	13,5	
Prøve 3 7,35-7,45 m	21,4	4,3	
Prøve 5 9,40-9,50 m	34,8	4,6	

Enaks punkt SW15



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,05-1,15 m	57,8	14,2	
Prøve 2 4,40-4,50 m	41,3	16,0	41,1
Prøve 3 7,35-7,45 m	25,4	8,7	
Prøve 4 9,50-9,60 m	12,6	15,7	12,5



**Løvlien
Georåd**

Oppdragsgiver
SWECO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tittel
Presentasjon av enakstester

Prosjekt nr.
23366

Dato
24.08.23

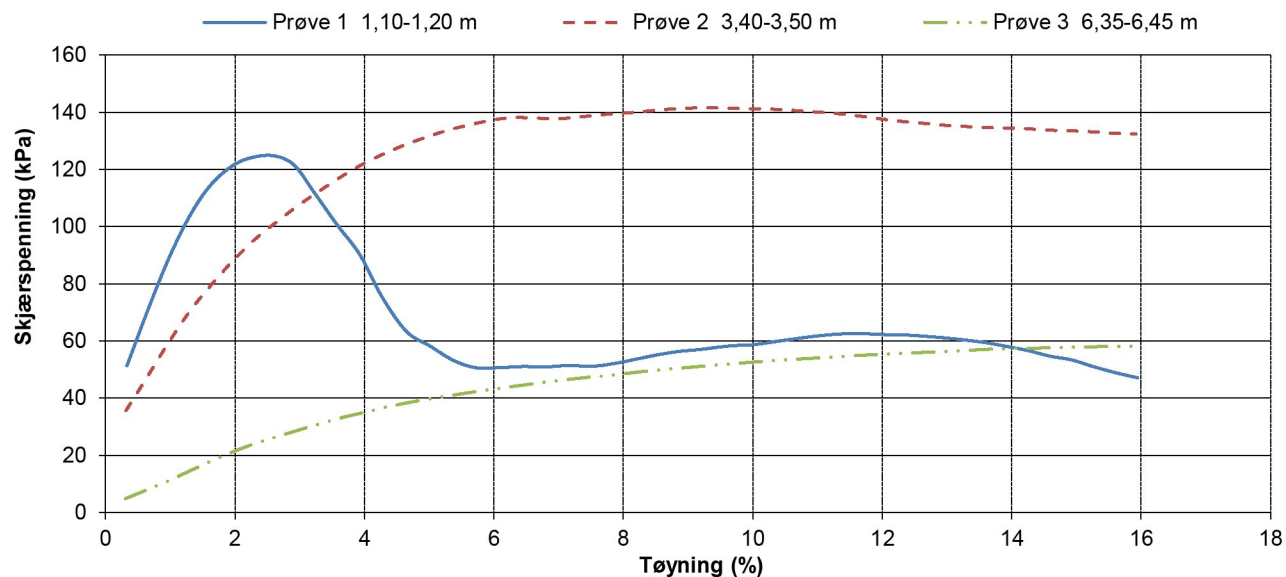
Ansvarlig
DK

Tegning nr.
R01C23

Borpunkt
SW9

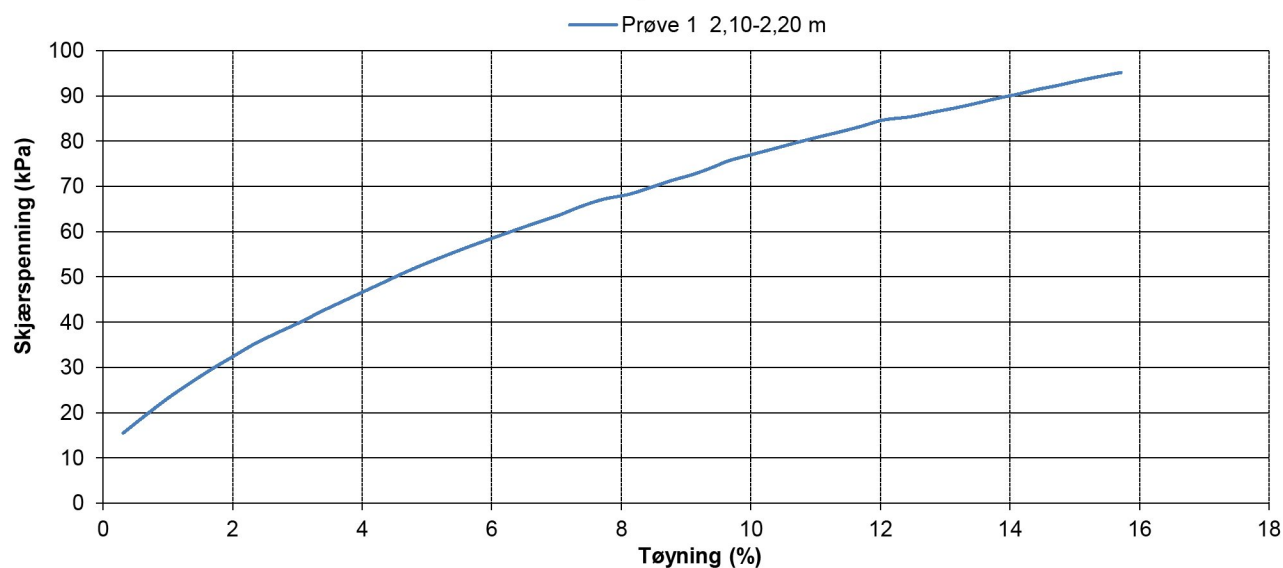
Kontrollert
KS

Enaks punkt SW16



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 1,10-1,20 m	124,7	2,6	
Prøve 2 3,40-3,50 m	141,6	9,2	
Prøve 3 6,35-6,45 m	58,1	16,0	57,6

Enaks punkt SW20



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 2,10-2,20 m	95,2	15,7	91,4



Oppdragsgiver
SWECO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tittel
Presentasjon av enakstester

Prosjekt nr.
23366

Dato
24.08.23

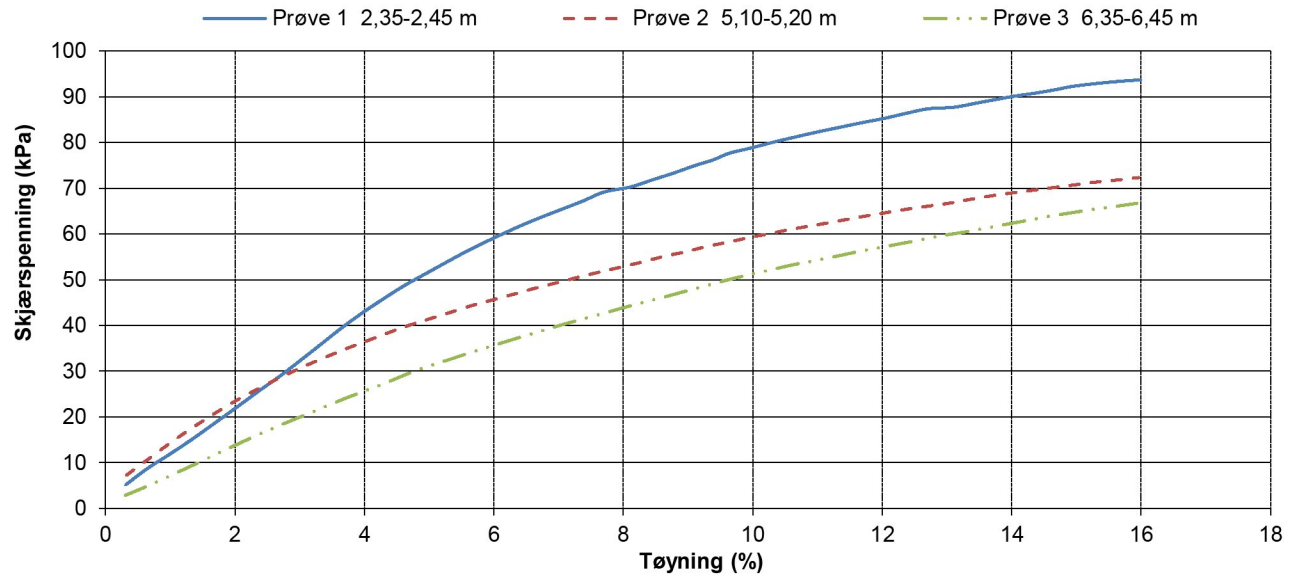
Ansvarlig
DK

Tegning nr.
R01C24

Borpunkt
SW16 og SW20

Kontrollert
KS

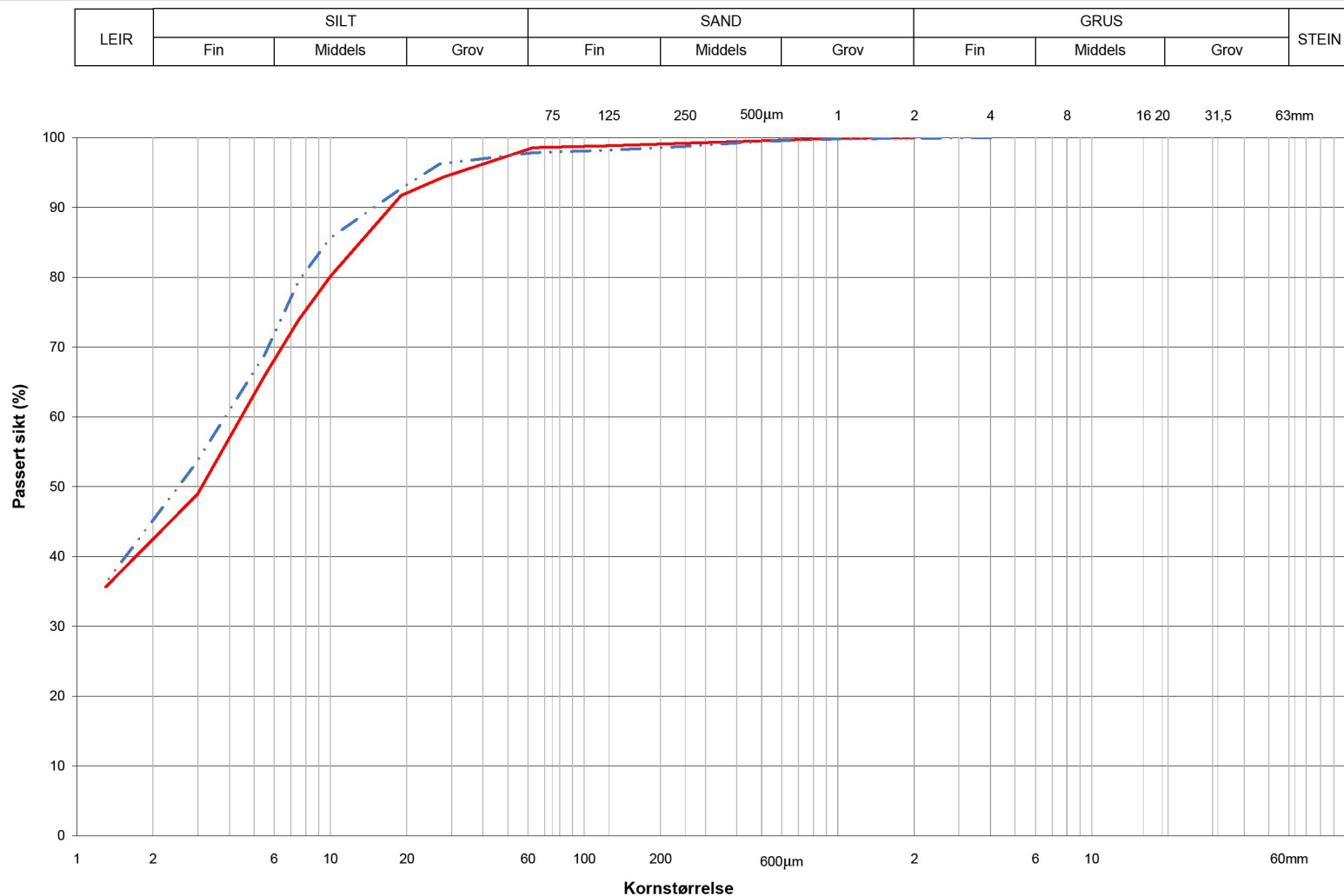
Enaks punkt SW25



PrøveID	Maks. τ (kPa)	Ved tøyning ε (%)	τ ved 15% tøyning (kPa)
Prøve 1 2,35-2,45 m	93,7	16,0	91,6
Prøve 2 5,10-5,20 m	72,3	16,0	70,1
Prøve 3 6,35-6,45 m	66,7	15,9	63,9



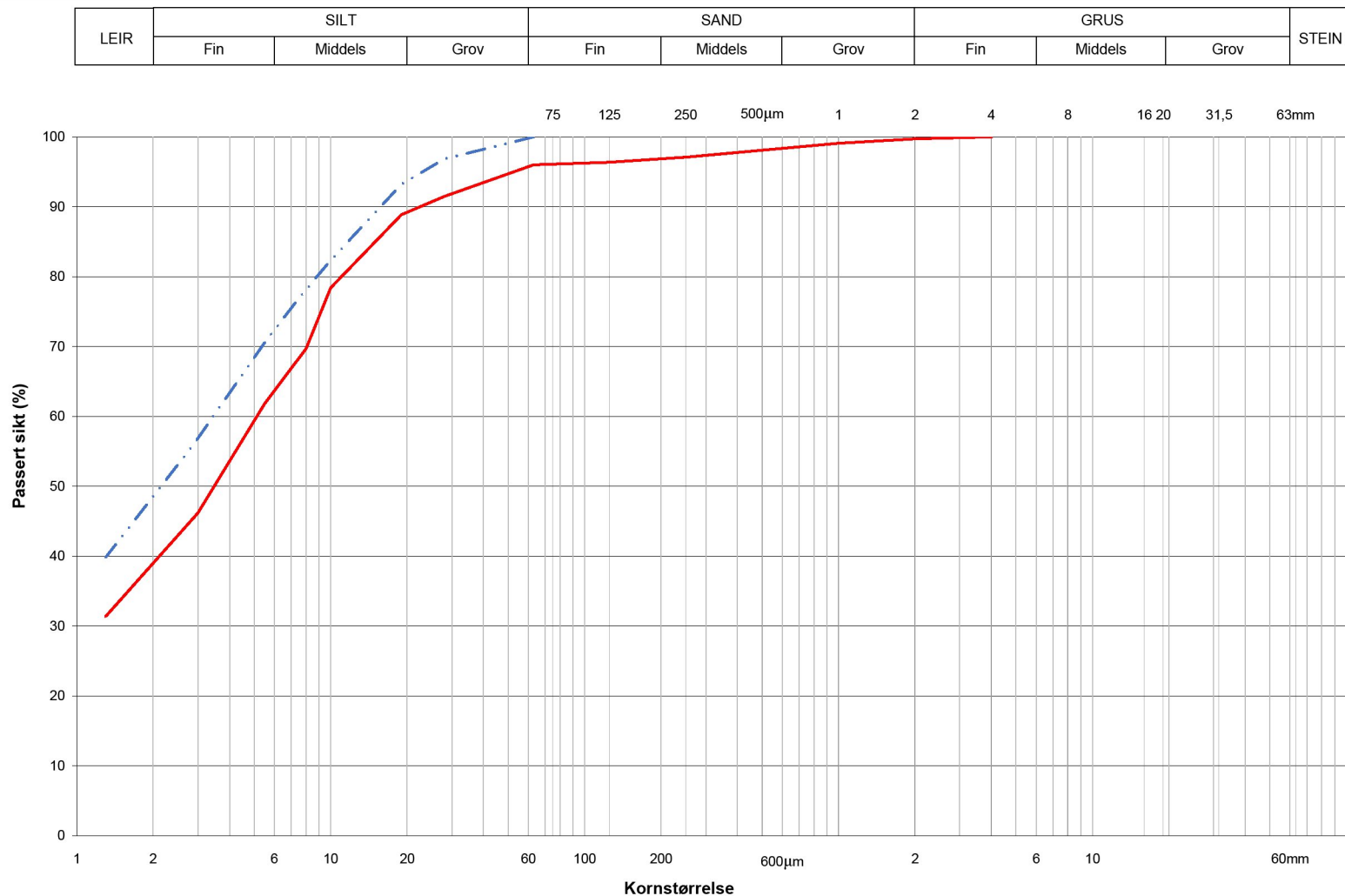
Oppdragsgiver SWECO Norge AS	Prosjekt nr. 23366	Tegning nr. R01C25
Prosjekt 10237458 Skjetten Bekkeåpning	Dato 24.08.23	Borpunkt SW25
Tittel Presentasjon av enakstester	Ansvarlig DK	Kontrollert KS



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

[illegible]



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

[illegible]

Oppdragsgiver
SWEKO Norge AS

Prosjekt
10237458 Skjetten Bekkeåpning

Titel
Kornfordelingskurve pkt. SW9

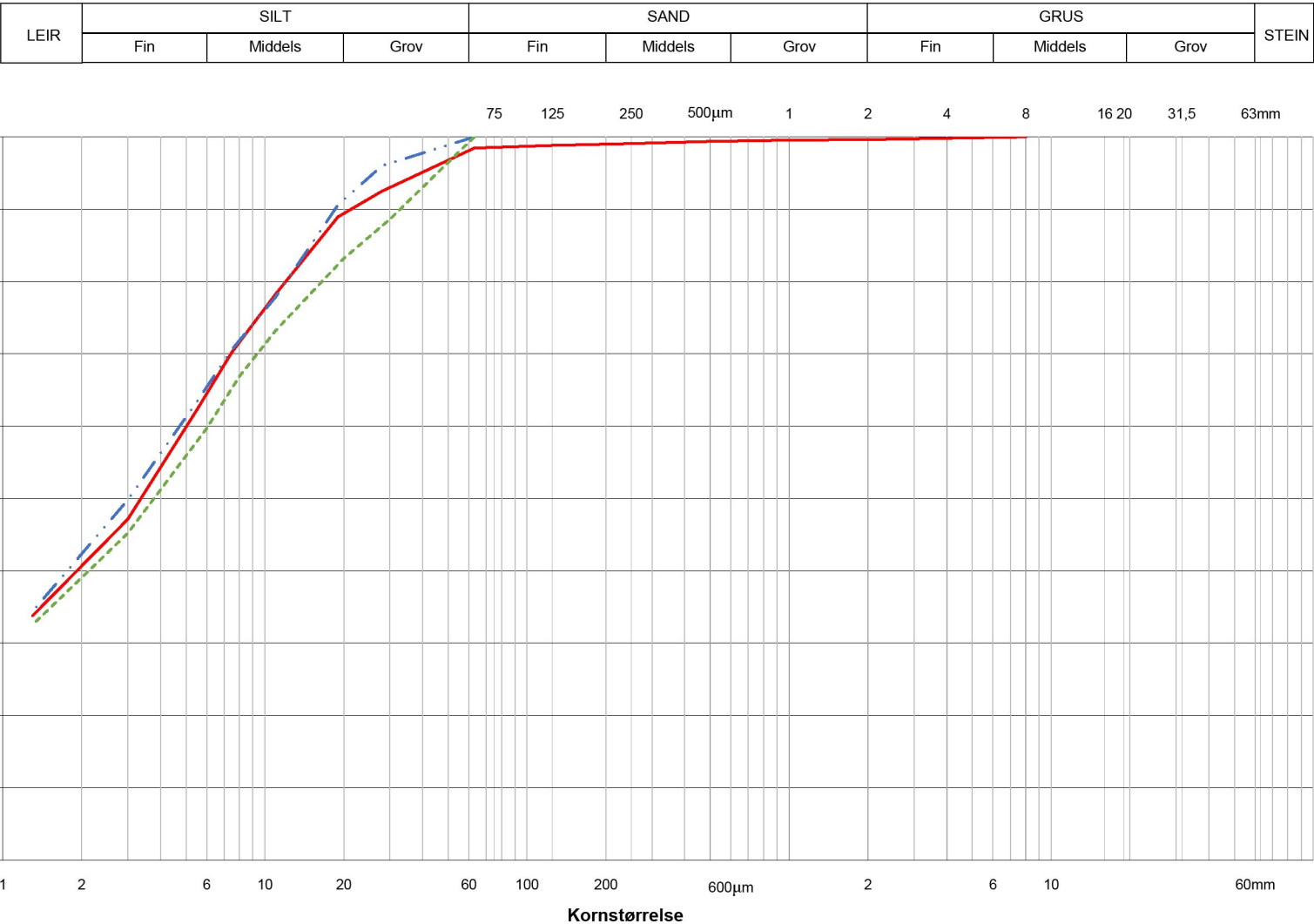
Dato
14.08.2023

Lab. ansvarlig
DK

Prosjekt nr.
23366

Kontrollert
KS

Tegning nr.
R01C43



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.
 ** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

Prøve nr.	Dybde (m)	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %< 20 µm	* Telegruppe	**Humus (%)	Vanninnhold (%)
1	1,0 - 1,4	—	LEIRE	4	89,9	T3		21,0
2	4,0 - 4,7	— · —	LEIRE	4	91,8	T3		29,5
4	7,0 - 7,6	- - - -	LEIRE	5	83,2	T4		28,8



Oppdragsgiver
SWEKO Norge AS

Prosjekt

10237458 Skjetten Bekkeåpning

Titel

Kornfordelingskurve pkt. SW25

Tegning nr.

R01C44

Dato

14.08.2023

Lab. ansvarlig

DK

Tegning nr.

R01C44

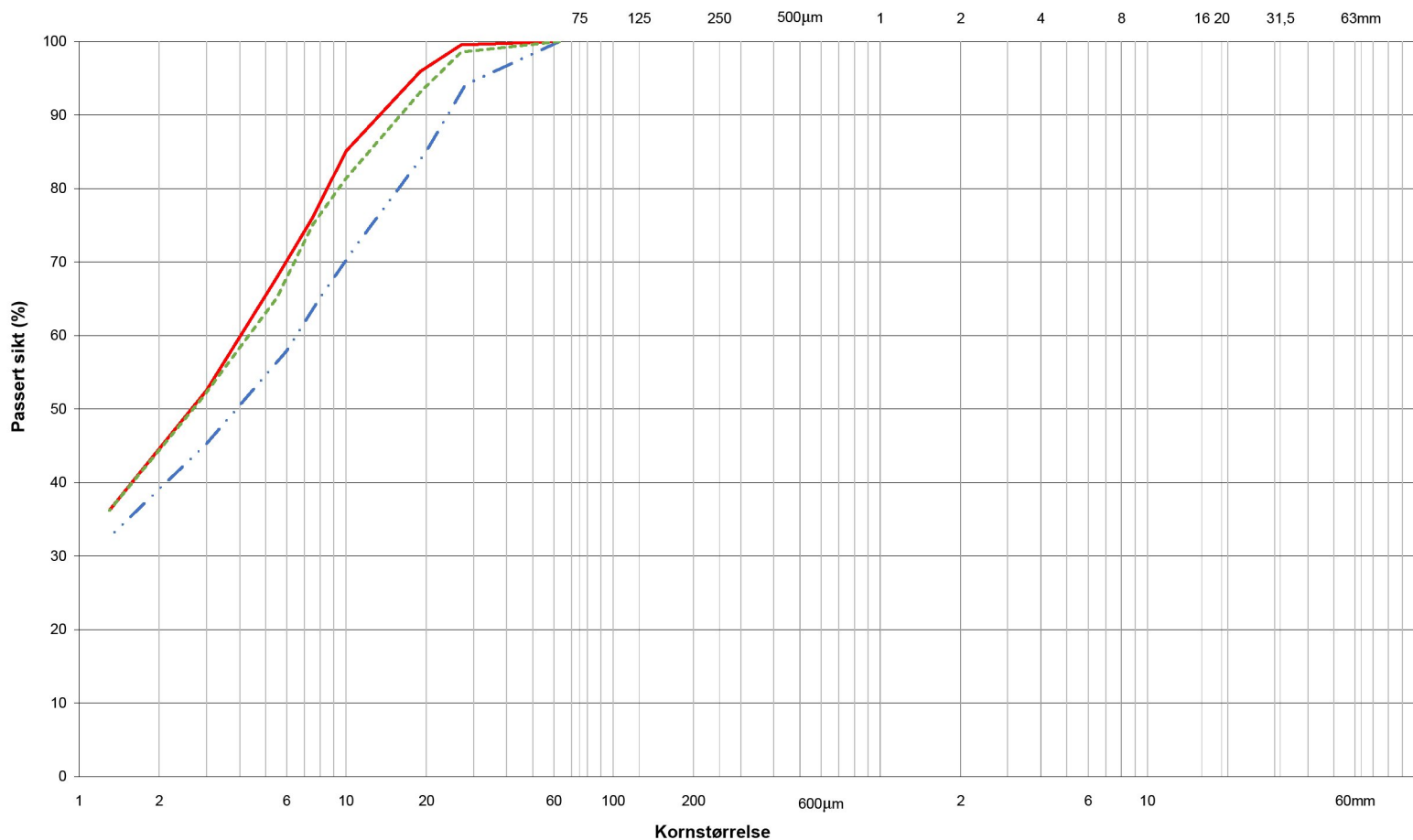
Dato

14.08.2023

Lab. ansvarlig

DK

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 22,4 mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 2 mm

[illegible]

23366 10237458 Skjetten Bekkeåpning

Tegning nr.: R01C91

Bilde av prøver

Oppdragsgiver:
Antall sider

SWECO Norge AS v/ André Bakken
8

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	23.08.2023

Punkt SW3:

Prøve 1, dybde 2,0-2,51 m



Prøve 2, dybde 5,0-5,64 m



Prøve 3, dybde 7,0-7,75 m

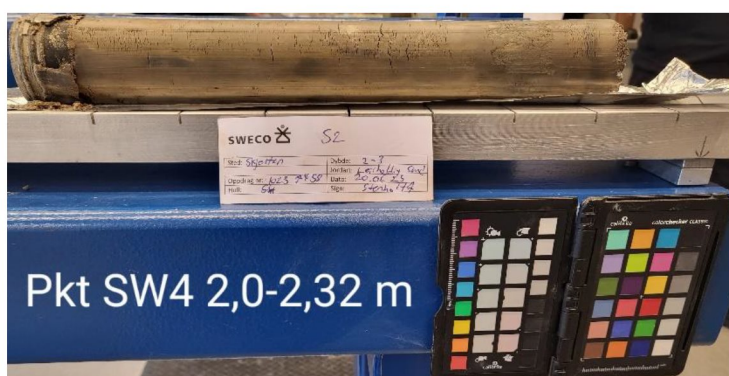


Punkt SW4:

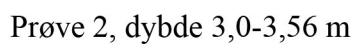
Prøve 1, dybde 1,0-1,33 m



Prøve 2, dybde 2,0-2,32 m



Prøve 1, dybde 1,0-1,41 m



Prøve 1, dybde 2,0-2,6 m



Punkt SW9:

Prøve 1, dybde 1,0-1,36 m



Prøve 2, dybde 4,0-4,73 m



Prøve 3, dybde 7,0-7,6 m



Prøve 5, dybde 9,0-9,75 m

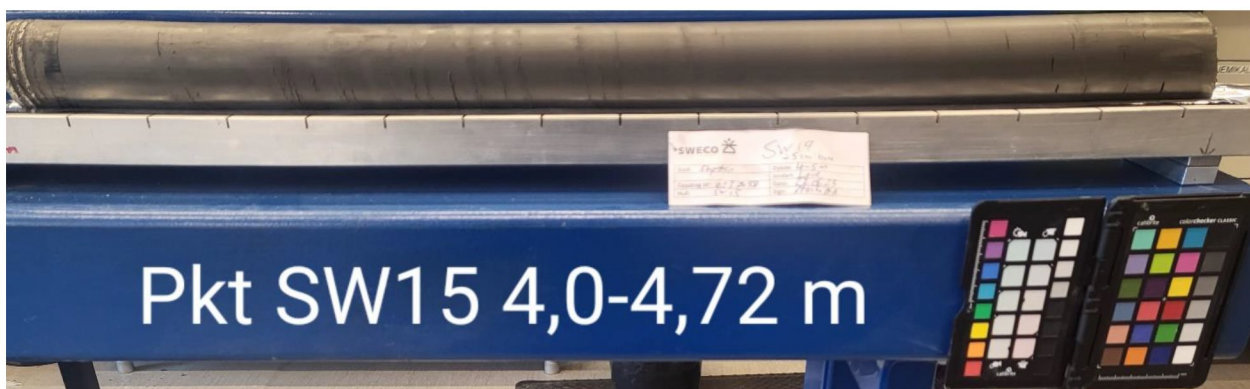


Punkt SW15:

Prøve 1, dybde 1,0-1,27 m



Prøve 2, dybde 4,0-4,72 m



Prøve 3, dybde 7,0-7,74 m

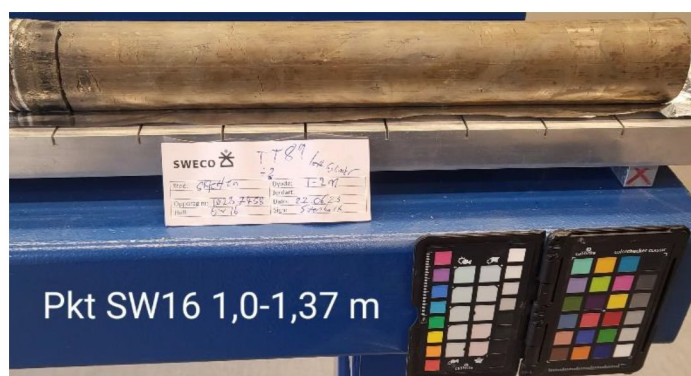


Prøve 4, dybde 9,0-9,74 m

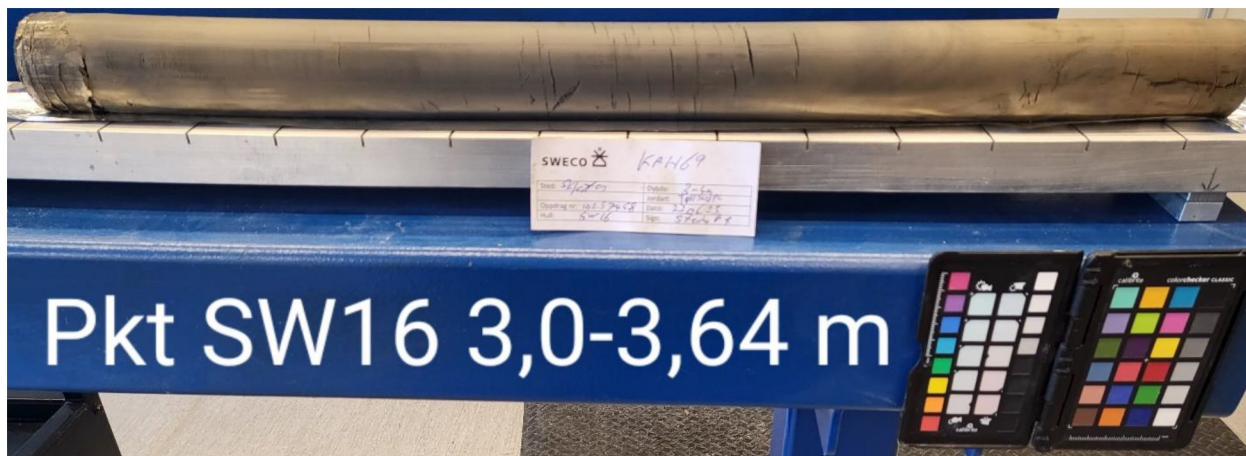


Punkt SW16:

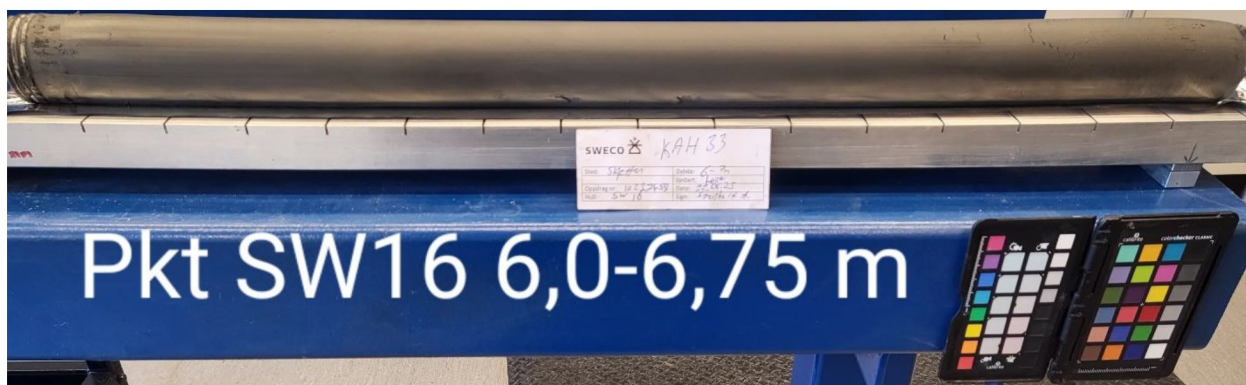
Prøve 1, dybde 1,0-1,37 m



Prøve 2, dybde 3,0-3,64 m



Prøve 3, dybde 6,0-6,75 m



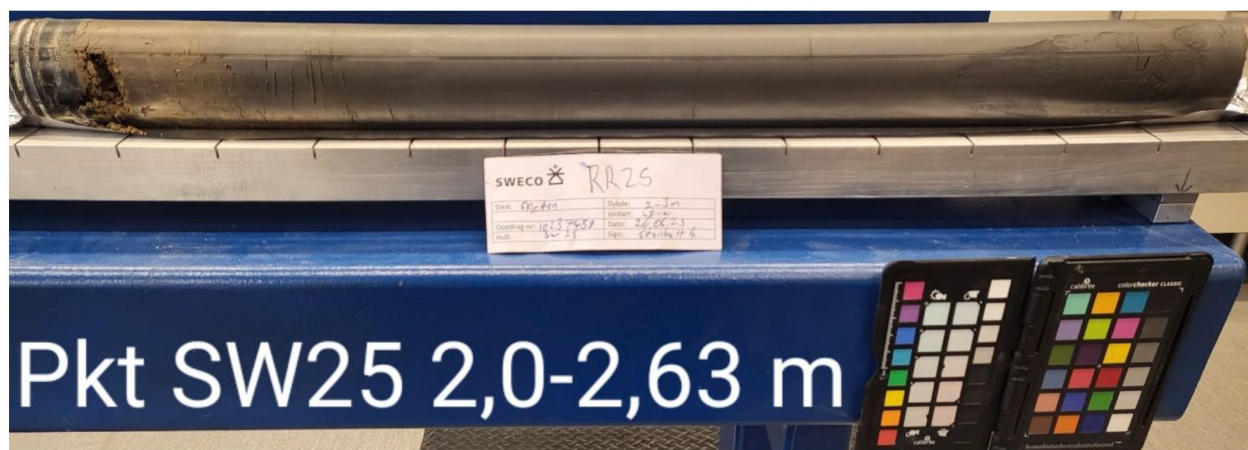
Punkt SW20:

Prøve 1, dybde 2,0-2,29 m

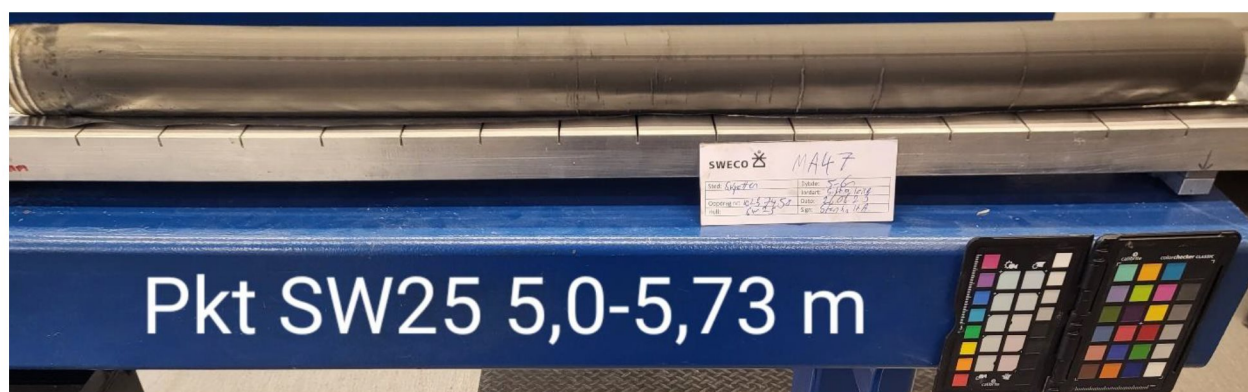


Punkt SW25:

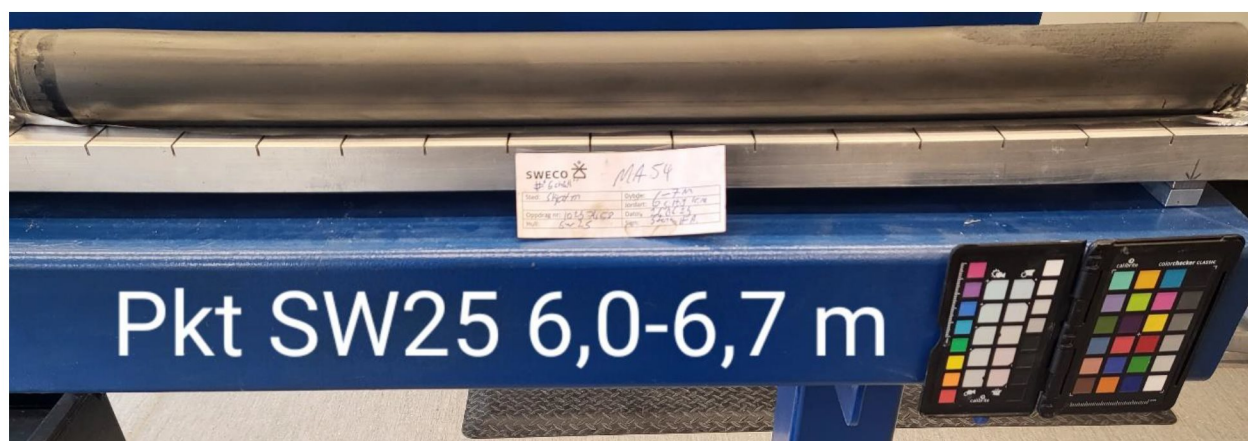
Prøve 1, dybde 2,0-2,63 m



Prøve 2, dybde 5,0-5,73 m

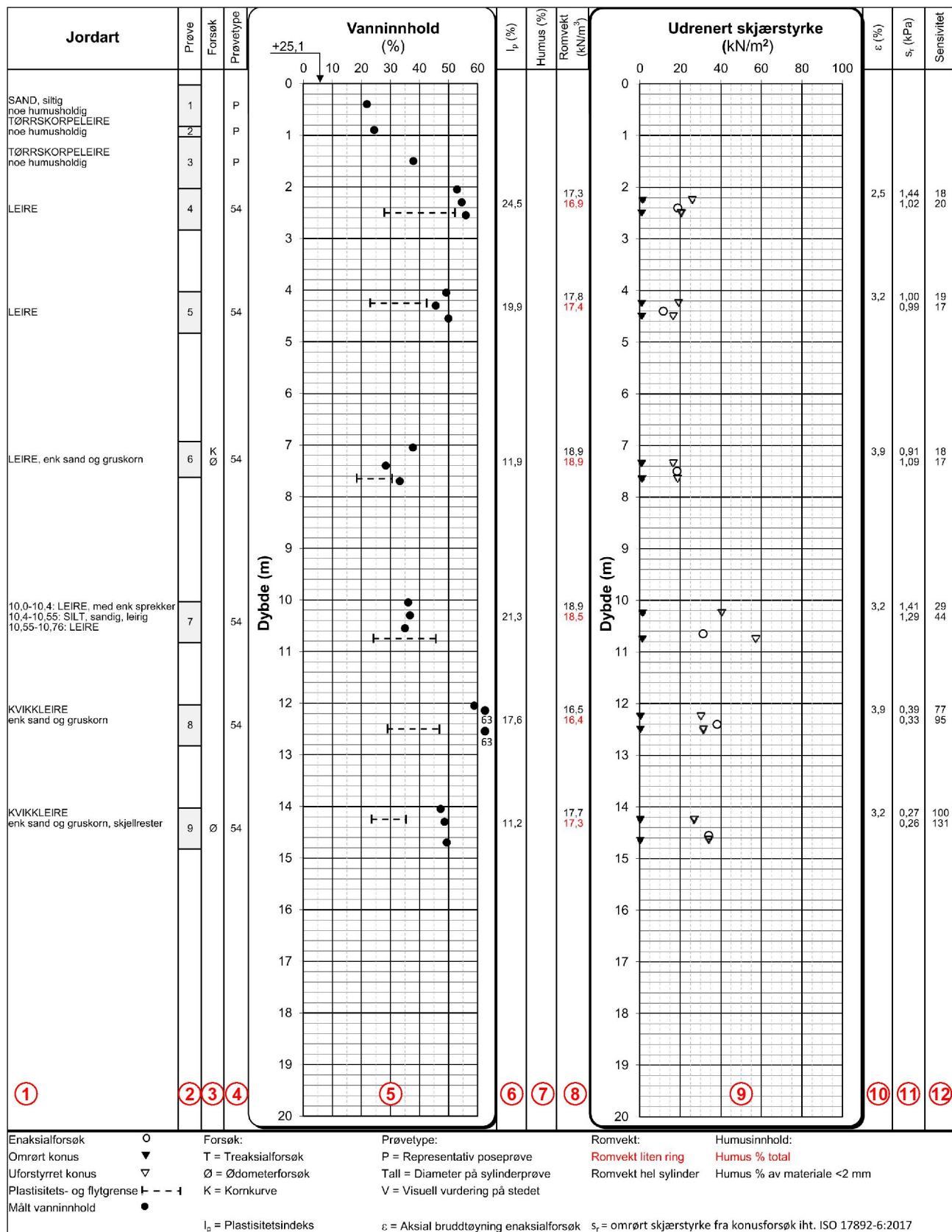


Prøve 2, dybde 6,0-6,7 m



		Middeldybde																											
Punkt	Vanninnhold						Plastisitetsgrense				Konus								Enaks			Annet							
	Dybde w1 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w2 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde w3 [m]	Vanninnhold [%]	Dybde Ip [m]	Wp [%]	W L [%]	Ip [%]	Dybde f1 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde f2 [m]	Su [kPa]	Sr [kPa]	St [-]	Dybde [m]	Su aksiell [kPa]	Aksiell def. Enaks [%]	Dybde[m]	Tyngdetetthet liten ring [kN/m3]	Tyngdetetthet sylinder [kN/m3]	Humus < 2 mm [%]	Humus total [%]	Beskrivelse		
SW3	2,0	25,0	2,2	25,6	2,3	25,7					2,2	93,3	20,40	4,6	2,3	67,90	27,90	2,4	2,4	125,5	15,0		2,3	19,9	20,1			LEIRE, lys grå	
SW3	5,0	24,3	5,4	24,2	5,5	25,9					5,4	242,2	37,10	6,5	5,5	148,40	25,90	5,7	5,3	231,1	10,7		5,3	20,7	20,6			TØRRSKORPELEIRE, grå	
SW3	7,1	21,3	7,3	27,3	7,6	26,2	7,6	21,5	34,8	13,3	7,3	60,6	18,60	3,3	7,6	49,10	27,90	1,8	7,4	74,8	14,6		7,4	20,4	20,7			LEIRE, grå	
SW4	1,0	18,2	1,3	23,7							1,2	464,4	271,60	1,7					1,1	222,3	11,5		1,2	20,3	20,4			TØRRSKORPELEIRE	
SW4	2,0	22,3	2,3	26,1							2,2	217,4	87,20	2,5					2,1	112,1	13,6		2,2	20,3	20,3			TØRRSKORPELEIRE	
SW5	1,0	25,9	1,3	23,6	1,4	25,2					1,2	306,6	51,60	5,9	1,3	242,20	116,10	2,1	1,1	46,8	12,4		1,2	20,0	20,2			TØRSSKORPELEIRE	
SW5	3,0	26,4	3,2	21,7	3,5	26,3	3,4	25,5	46,0	20,5	3,2	217,4	148,40	1,5	3,4	242,20	136,30	1,8	3,3	140,6	13,0		3,3	20,1	20,2			LEIRE siltig OG TØRRSKORPELEIRE	
SW7	2,1	23,3	2,3	25,5	2,6	24,6	2,3	25,9	43,2	17,3	2,3	348,8	116,10	3,0	2,5	306,60	100,10	3,1	2,4	216,8	9,2		2,3	20,4	20,2			TØRRSKORPELEIRE	
SW7	3,5	21,7																											TØRRSKORPELEIRE
SW9	1,0	21,0	1,3	22,9							1,2	271,6	116,10	2,3					1,1	87,5	7,3		1,2	20,5	20,4			TØRRSKORPELEIRE	
SW9	4,1	29,5	4,3	30,5	4,6	28,9	4,3	22,2	31,6	9,5	4,3	42,4	2,98	14,2	4,6	23,30	1,78	13,1	4,4	19,7	13,5		4,4	19,7	19,8			LEIRE, grå	
SW9	7,1	28,8	7,3	28,2	7,6	29,8	7,3	18,7	24,5	5,8	7,3	27,9	0,14	199,3	7,5	23,30	0,13	179,2	7,4	21,4	4,3		7,3	19,8	19,9			KVIKKLEIRE	
SW9	9,1	31,0	9,4	28,1	9,6	25,9	9,3	18,0	25,0	7,0	9,3	40,5	0,18	223,8	9,6	40,50	0,17	238,2	9,5	34,8	4,6		9,4	19,7	19,9			KVIKKLEIRE	
SW15	1,0	27,4									1,2	306,6	100,10	3,1					1,1	57,8	14,2		1,1	19,3	19,5			TØRRSKORPELEIRE	
SW15	4,1	19,6	4,3	21,8	4,6	24,6	4,3	17,6	26,0	8,3	4,3	93,3	22,50	4,1	4,6	72,10	11,10	6,5	4,5	41,1	15,0		4,4	20,7	20,8			LEIRE, grå, sprekker	
SW15	7,1	26,9	7,3	29,4	7,6	25,0	7,3	18,3	24,5	6,2	7,3	42,4	0,99	42,8	7,5	25,00	0,18	142,9	7,4	25,4	8,7		7,4	20,1	20,4			SPRØBRUDDMATERIALE ->KVIKKLEIRE	
SW15	9,2	24,3	9,4	25,5	9,7	24,7	9,6	17,9	22,8	4,9	9,4	8,2	0,16	50,6	9,6	34,10	0,20	170,5	9,5	12,5	15,0		9,4	20,6	20,7			KVIKKLEIRE	
SW16	1,0	27,4	1,3	29,0							1,1	400,4	81,70	4,9	1,3	400,40	76,60	5,2	1,2	124,7	2,6		1,2	19,7	20,1			TØRRSKORPELEIRE	
SW16	3,1	25,4	3,3	24,2	3,6	26,9					3,3	100,1	20,40	4,9	3,5	196,20	38,80	5,1	3,4	141,6	9,2		3,3	19,6	20,0			LEIRE, fast OG TØRRSKORPELEIRE	
SW16	6,1	27,4	6,3	28,0	6,6	26,5	6,3	21,9	38,9	17,0	6,3	54,3	14,00	3,9	6,5	72,10	14,70	4,9	6,4	57,6	15,0		6,4	20,0	19,9			LEIRE, grå	
SW20	2,0	24,1	2,2	23,0							2,1	162,1	54,30	3,0					2,1	91,4	15,0		2,1	19,9	20,1			TØRRSKORPELEIRE	
SW25	2,1	21,6	2,3	25,7	2,6	25,8	2,3	19,5	36,5	16,9	2,3	136,3	19,20	7,1	2,5	49,10	17,00	2,9	2,4	91,6	15,0		2,3	19,1	19,6			TØRRSKORPELEIRE og LEIRE	
SW25	5,1	25,5	5,3	23,5	5,6	24,0	5,3	21,4	37,9	16,5	5,3	87,2	21,80	4,0	5,5	72,10	14,70	4,9	5,2	70,1	15,0		5,4	20,5	20,6			LEIRE, grå	
SW25	6,1	26,5	6,3	25,6	6,6	27,1	6,3	20,1	37,9	17,7	6,3	81,7	22,50	3,6	6,5	54,30	15,60	3,5	6,4	63,9	15,0		6,4	20,2	20,3			LEIRE, grå	

EKSEMPEL PÅ LØSMASSEPROFIL MED FORKLARING



FORKLARING:

- Jordartsbeskrivelse
- Dybdeintervall for den aktuelle beskrivelsen
- Utført spesialforsøk
- Prøvetakingsmetode
- Målt vanninnhold i % og konsistensgrenser
- Plastisitetindeks (I_p) i % fra konsistensgrenseforsøk

- Humusinnhold i % v/ glødetap for materiale < 2 mm (rød skrift angir humusinnhold for den totale prøvemassen)
- Målt romvekt (γ) i kN/m^3 gjennomsnitt for hele sylindringen (rød skrift angir målt romvekt fra liten ring)
- Målt udrenert skjærstyrke fra konus og enaksialforsøk
- Vertikal tøying i % ved brudd fra enaksialforsøk
- Omrørt skjærstyrke fra konusforsøk
- Beregnet sensitivitet (S_t) fra konusforsøk

Benyttede teststandarder og utstyr ved våre laboratorieundersøkelser:

Analyse	Standard	Utstyr	Merknad
Generelt, identifisering og klassifisering av jord	NS-EN ISO 14688-1:2018 og 14688-2		
Bestemmelse av vanninnhold	NS-EN ISO 17892-1		
Bestemmelse av romdensitet	NS-EN ISO 17892-2		
Bestemmelse av korndensitet	NS-EN ISO 17892-3		
Bestemmelse av kornstørrelsesfordeling	NS-EN ISO 17892-4	Retsch AS-200 Hydrometer 152H62 1g/l	
Ødometer, trinnvis belastning	EN ISO 17892-5	GDS instruments	
Ødometer CRS	NS8018	GDS instruments	
Konusforsøk, uomrørt og omrørt	EN ISO 17892-6	UTEST fall cone UTS-0180, semiautomatic penetrometer	
Enaksialt trykkforsøk, Enaks	EN ISO 17892-7	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Ukonsolidert, udrenert	EN ISO 17892-8	GDS instruments	
Treaksialt forsøk, Konsolidert, udrenert CAU	EN ISO 17892-9	GDS instruments	
Permeabilitets forsøk i Treks og Ødo	EN ISO 17892-11	GDS instruments	
Konusflytgrense, plastisitetsgrense, I_p	ISO/TS 17892-12	UTEST fall cone ETM2432	
Humusinnhold ved gløding	ISO 14688-2 2017 4.5 Organic content	Glødeskap Nabertherm B150	
Proctor-komprimering	NS-EN 13286-2	Automatic Soil Compactor	

Trykksondering CPTU: Dokumentasjon av måledata, utstyr og kalibreringssertifikat

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		11,4	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		0,6	
Dato sondering	19.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7009,3		124,4		270,5	
Registrert etter sondering (kPa)	34,3		-1,2		9,1	
Avvik under sondering(kPa)	34,3		1,2		9,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	7,4		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	5320,7		137,9		484,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	42,3	0,8	1,3	0,9	9,3	1,9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW1	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		19.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		18,5	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		1,9	
Dato sondering	19.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7025,0		122,2		266,4	
Registrert etter sondering (kPa)	3,5		–2,4		–4,9	
Avvik under sondering(kPa)	3,5		2,4		4,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	12,1		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	5099,6		165,8		1599,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	16,2	0,3	2,5	1,5	5,2	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW2	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		19.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		109,9	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		4,0	
Dato sondering	20.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7017,4		123,1		266,5	
Registrert etter sondering (kPa)	10,5		-1,6		7,2	
Avvik under sondering(kPa)	10,5		1,6		7,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	71,7		0,8		1,8	
Maksverdi under sondering (kPa)	11897,7		300,1		1649,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	82,8	0,7	2,4	0,8	9,0	0,5
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Temperatur	
					Ikke OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW10	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		20.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		19,9	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		2,8	
Dato sondering	21.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6999,4		125,8		266,3	
Registrert etter sondering (kPa)	–5,8		–1,3		–2,4	
Avvik under sondering(kPa)	5,8		1,3		2,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	13,0		0,2		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	5634,6		224,5		1512,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	19,4	0,3	1,5	0,7	2,7	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW13	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		21.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		12,9	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		1,4	
Dato sondering	27.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7046,5		122,5		265,7	
Registrert etter sondering (kPa)	4,0		–0,8		–1,8	
Avvik under sondering(kPa)	4,0		0,8		1,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,4		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	4949,3		119,3		647,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	13,0	0,3	0,9	0,8	2,0	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW18	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		27.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		20,7	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		5,2	
Dato sondering	22.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7043,6		123,0		266,3	
Registrert etter sondering (kPa)	-7,0		-1,5		7,7	
Avvik under sondering (kPa)	7,0		1,5		7,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	13,5		0,2		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	18182,8		284,6		1216,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,1	0,1	1,7	0,6	8,1	0,7
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW20	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		22.06.2023	Rev. dato		1	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5859		Boreleder		Alexander S.	
Type sonde	0		Temperaturendring (°C)		26,8	
Kalibreringsdato	26.10.2022		Maks helning (°)		3,2	
Dato sondering	26.06.2023		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1314		4141		3501	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5806		0,0092		0,0218	
Arealforhold	0,8050		0,0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,113		0,303		0,653	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7033,1		124,0		265,8	
Registrert etter sondering (kPa)	2,9		–2,4		1,5	
Avvik under sondering(kPa)	2,9		2,4		1,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	17,5		0,2		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	7583,2		206,2		1584,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	21,0	0,3	2,6	1,3	2,0	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10237458		Borhull	
Skjetten Bekkeåpning					SW22	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5859	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	NOSYSA	NOTONI	NOSHTI		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
		26.06.2023	Rev. dato		1	

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5859

Probe No 5859
 Date of Calibration 2022-10-26
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 2393
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1314	
Resolution	0,5806	kPa
Area factor (a)	0,805	
Zero	7,055 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 26,113 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	4141	
Resolution	0,0092	kPa
Area factor (b)	0,002	
Zero	121,46 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,303 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3501	
Resolution	0,0218	kPa
Zero	267,12 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,653 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,92	
Range	0 - 40	Deg.

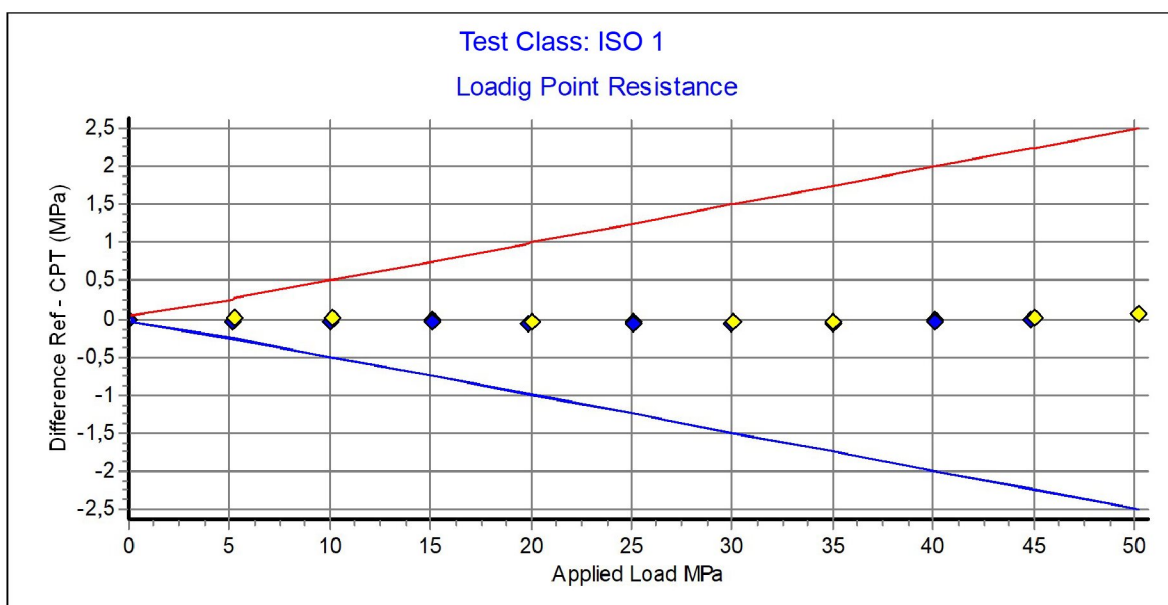
Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Probe No: **5859**
 Date of Calibration: **2022-10-26**
 Calibration Run No: **2393**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 1314
 Reference Cell: **58604**

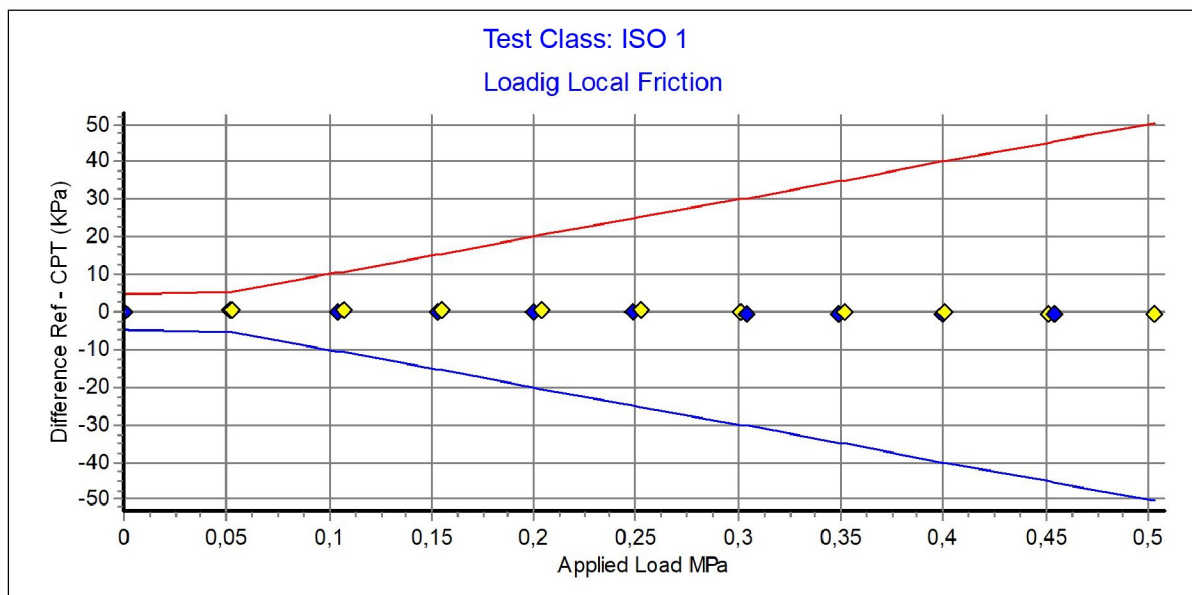
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,298	5,287	0,011	0,207	0,002	0,000
10,074	10,055	0,019	0,188	0,002	0,000
15,033	15,044	-0,011	-0,073	0,003	0,000
19,995	20,034	-0,039	-0,195	0,003	0,000
25,077	25,124	-0,047	-0,187	0,004	0,000
30,088	30,138	-0,050	-0,166	0,004	0,000
35,053	35,094	-0,041	-0,117	0,005	0,000
40,037	40,055	-0,018	-0,045	0,006	0,000
45,081	45,059	0,022	0,048	0,007	0,000
50,206	50,132	0,074	0,147	0,008	0,000
44,892	44,895	-0,003	-0,006	0,004	0,000
40,064	40,102	-0,038	-0,094	0,003	0,000
35,050	35,107	-0,057	-0,162	0,002	0,000
29,993	30,065	-0,072	-0,240	0,001	0,000
25,089	25,167	-0,078	-0,310	0,001	0,000
19,892	19,959	-0,067	-0,336	0,001	0,000
15,048	15,096	-0,048	-0,319	0,000	0,000
10,055	10,082	-0,027	-0,268	0,000	0,000
5,163	5,190	-0,027	-0,522	0,000	0,000
0,003	0,009	-0,006	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: 5859
 Date of Calibration: 2022-10-26
 Calibration Run No: 2393
 Calibrated by: Joakim Tingström
Scaling Factor: 4141
 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
0,053	0,053	0,521	0,000	0,007	0,000
0,107	0,106	0,460	0,000	0,009	0,000
0,155	0,155	0,437	0,000	0,010	0,000
0,204	0,204	0,424	0,207	0,011	0,000
0,252	0,252	0,357	0,141	0,011	0,000
0,301	0,300	0,209	0,069	0,012	0,000
0,352	0,352	0,069	0,019	0,013	0,000
0,401	0,401	-0,114	-0,028	0,013	0,000
0,451	0,452	-0,347	-0,076	0,013	0,000
0,503	0,504	-0,608	-0,120	0,014	0,000
0,454	0,454	-0,621	-0,136	0,013	0,000
0,400	0,400	-0,507	-0,126	0,010	0,000
0,349	0,349	-0,381	-0,109	0,010	0,000
0,304	0,304	-0,284	-0,093	0,009	0,000
0,249	0,249	-0,167	-0,067	0,008	0,000
0,200	0,200	-0,126	-0,062	0,007	0,000
0,153	0,153	-0,052	0,000	0,005	0,000
0,104	0,104	0,025	0,000	0,005	0,000
0,052	0,052	0,291	0,000	0,004	0,000
0,000	0,000	-0,253	0,000	0,000	0,000



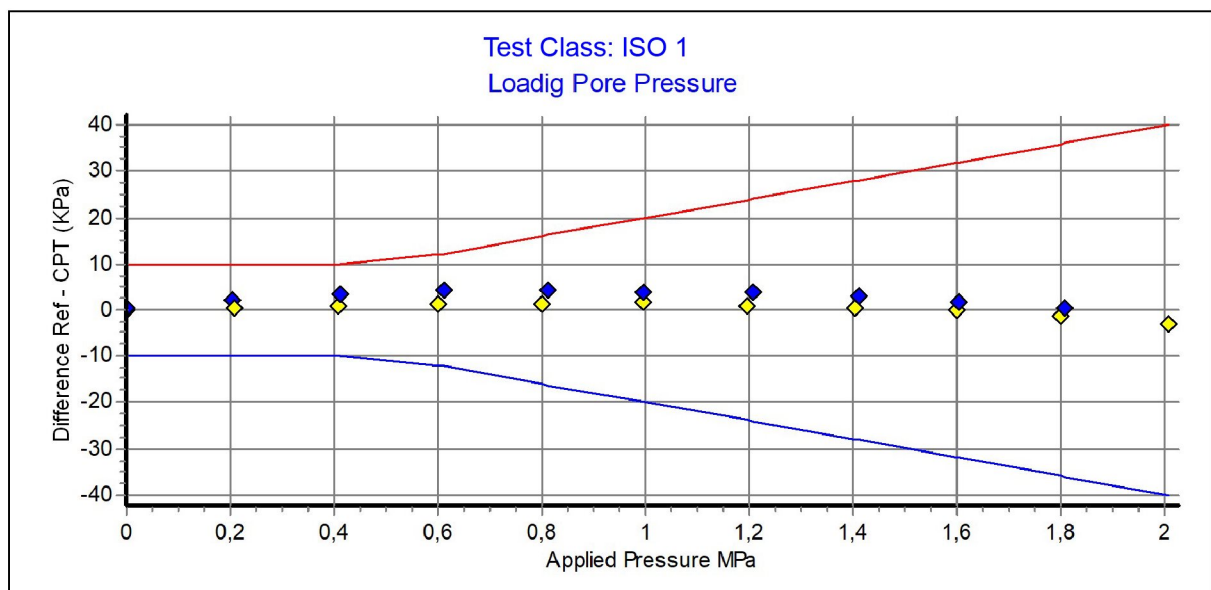
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2022-10-26

Probe No: **5859**
 Date of Calibration: **2022-10-26**
 Calibration Run No: **2393**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 3501
 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	
0,206	0,206	0,441	0,214	0,158	0,000	0,767	0,000
0,406	0,405	0,963	0,237	0,305	0,001	0,753	0,002
0,598	0,597	1,330	0,222	0,458	0,002	0,767	0,003
0,799	0,798	1,427	0,178	0,625	0,002	0,783	0,002
0,995	0,993	1,750	0,176	0,791	0,002	0,796	0,002
1,196	1,195	1,006	0,084	0,962	0,003	0,805	0,002
1,402	1,402	0,519	0,037	1,137	0,003	0,811	0,002
1,597	1,597	0,100	-0,002	1,303	0,003	0,815	0,001
1,799	1,800	-1,344	-0,074	1,475	0,003	0,819	0,001
2,006	2,009	-2,871	-0,142	1,653	0,003	0,822	0,001
1,807	1,807	0,401	0,022	1,489	0,002	0,824	0,001
1,603	1,601	1,769	0,110	1,319	0,002	0,823	0,001
1,410	1,407	3,148	0,223	1,160	0,002	0,824	0,001
1,208	1,204	4,000	0,332	0,990	0,002	0,822	0,001
0,997	0,993	3,947	0,397	0,814	0,002	0,819	0,002
0,810	0,806	4,212	0,522	0,658	0,001	0,816	0,001
0,610	0,606	4,225	0,696	0,490	0,001	0,808	0,001
0,411	0,407	3,507	0,860	0,327	0,001	0,803	0,002
0,204	0,202	2,360	1,166	0,164	0,000	0,811	0,000
0,000	0,000	0,575	0,000	0,010	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

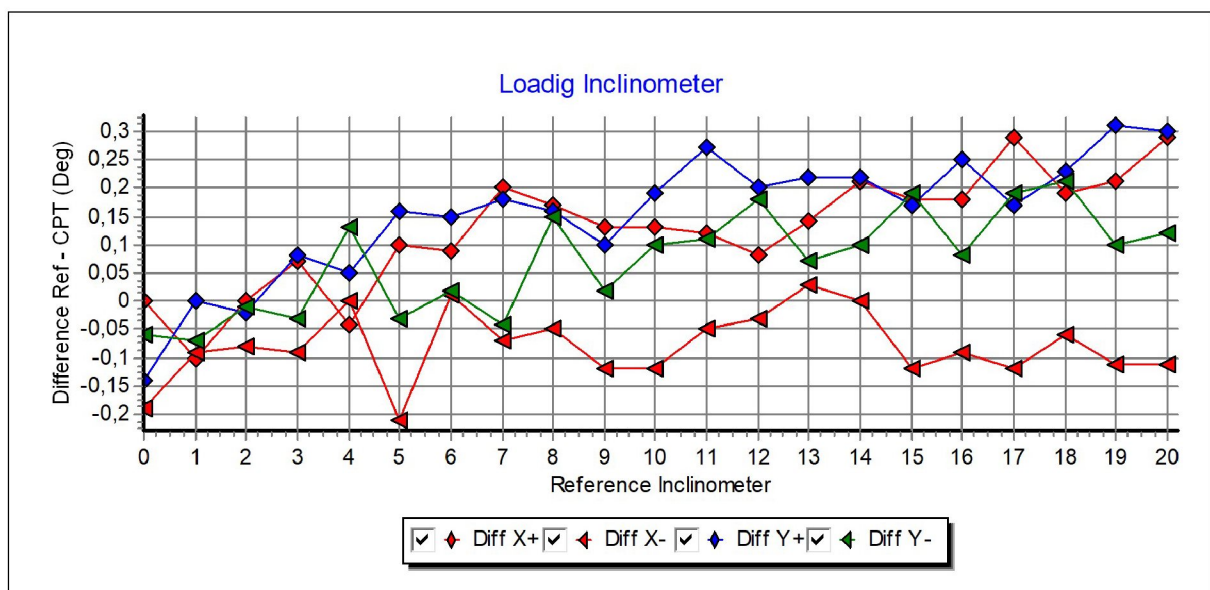
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2022-10-26

Probe No: **5859**
 Date of Calibration: **2022-10-26**
 Calibration Run No: **2393**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 0,92

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	0,00	0,19	0,14	0,06	0,00	-0,19	-0,14	-0,06
1,00	1,10	1,09	1,00	1,07	-0,10	-0,09	0,00	-0,07
2,00	2,00	2,08	2,02	2,01	0,00	-0,08	-0,02	-0,01
3,00	2,93	3,09	2,92	3,03	0,07	-0,09	0,08	-0,03
4,00	4,04	4,00	3,95	3,87	-0,04	0,00	0,05	0,13
5,00	4,90	5,21	4,84	5,03	0,10	-0,21	0,16	-0,03
6,00	5,91	5,99	5,85	5,98	0,09	0,01	0,15	0,02
7,00	6,80	7,07	6,82	7,04	0,20	-0,07	0,18	-0,04
8,00	7,83	8,05	7,84	7,85	0,17	-0,05	0,16	0,15
9,00	8,87	9,12	8,90	8,98	0,13	-0,12	0,10	0,02
10,00	9,87	10,12	9,81	9,90	0,13	-0,12	0,19	0,10
11,00	10,88	11,05	10,73	10,89	0,12	-0,05	0,27	0,11
12,00	11,92	12,03	11,80	11,82	0,08	-0,03	0,20	0,18
13,00	12,86	12,97	12,78	12,93	0,14	0,03	0,22	0,07
14,00	13,79	14,00	13,78	13,90	0,21	0,00	0,22	0,10
15,00	14,82	15,12	14,83	14,81	0,18	-0,12	0,17	0,19
16,00	15,82	16,09	15,75	15,92	0,18	-0,09	0,25	0,08
17,00	16,71	17,12	16,83	16,81	0,29	-0,12	0,17	0,19
18,00	17,81	18,06	17,77	17,79	0,19	-0,06	0,23	0,21
19,00	18,79	19,11	18,69	18,90	0,21	-0,11	0,31	0,10
20,00	19,71	20,11	19,70	19,88	0,29	-0,11	0,30	0,12

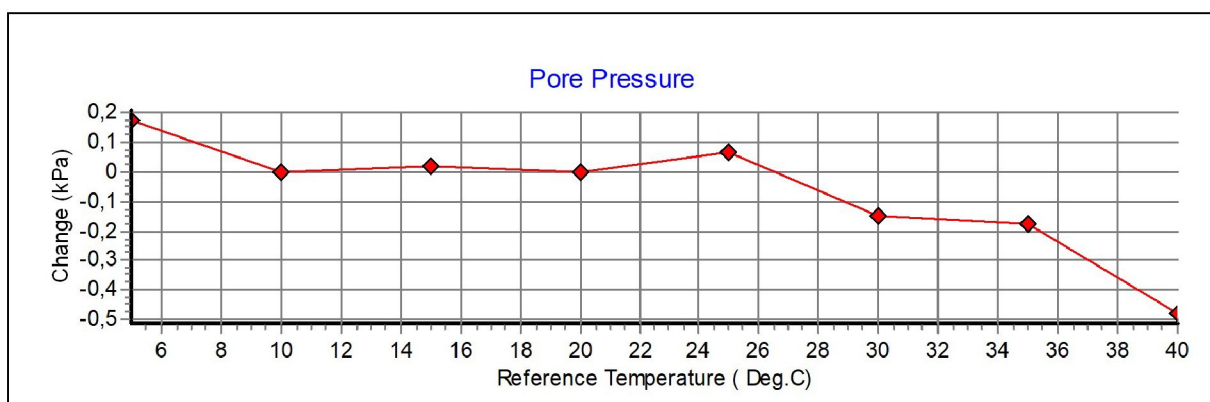
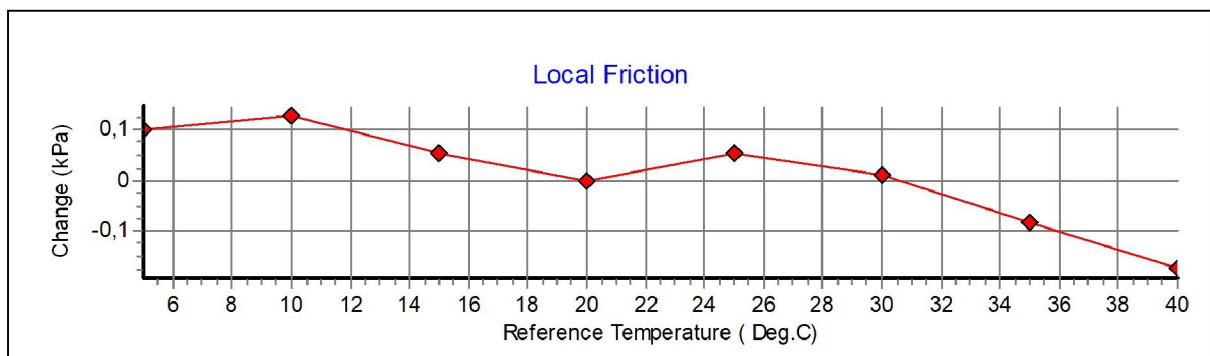
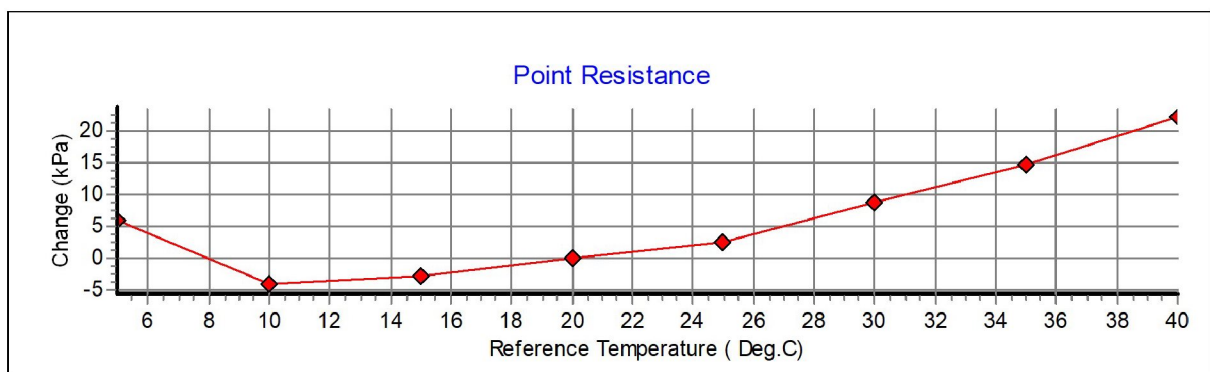


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-10-26

Probe No: **5859**
Date of Calibration: **2022-10-26**
Calibration Run No: **2393**
Calibrated by: **Joakim Tingström**



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2022-10-26

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: 1013,8 hPa.

Temperature: 22,0 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment