

► Fv.64 Bådalen - Veбенstad

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52206596 Dokumentnr.: 52206596-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2023-06-06



Oppdragsgiver: Møre og Romsdal fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Knut Roald Ugelstad
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Miriam Natalie Lande Kvalsvik
Fagansvarlig: Andreas Gjærum
Andre nøkkelpersoner: Ingelin Gjengedal, Johanne Simonhjell, Kristin Reitan

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Møre og Romsdal	
Kommune	Averøy	
Sted	Bådalen – Vebenstad	
Koordinatsystem	NTM 7	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 1558100	Øst: 103500

J01	2023-06-06	For bruk	AndGja/JohSim	KrRei	MirKva
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Grunnlag	4
2	Felt- og laboratoriearbeid	6
2.1	Generelt	6
2.2	Generell informasjon om feltarbeidet	7
2.3	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	7
2.4	Resultater	7
3	Referanser	8

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	001
Enkeltsonderinger	A3	1:200 og 1:250	V200-V207

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Det er planlagt ny gang- og sykkelveg langs Fv.64 i området Bådalen – Vevenstad i Averøy kommune i Møre og Romsdal. Ny gang- og sykkelvegen er ca. 1100 m lang og omfatter en ca. 25 m lang bru.

Møre og Romsdal fylkeskommune er byggherre. Norconsult er engasjert for å utføre detaljprosjektering og utarbeide konkurransegrunnlag. I den forbindelse er det også gjennomført supplerende grunnundersøkelser.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk detaljprosjektering, det er også utført 4 boringer for å kartlegge kvikkleireforekomst i nærliggende områder nær vegen. Hensikten med rapporten er å presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.



Figur 1 Prosjektområde - Fv.64 Bådalen - Vevenstad [1]

1.2 Grunnlag

Multiconsult har i forbindelse med forprosjekt utført grunnundersøkelser på den samme strekningen, disse grunnundersøkelsene er presentert i datarapport fra Multiconsult, datert 18.09.2018 [2]. Plassering av disse undersøkelsene er presentert på borplan - Tegning 001.

Fra bygging av eksisterende kjøreveг foreligger følgende rapporter med grunnundersøkelser:

- Notat TD - 34, Grunnundersøkelser for Bå bru m/tilløpsfyllinger, Statens Vegvesen, datert 7.11.1974 [3].
- Notat TD - 61, Skred i Bådalen, Statens Vegvesen, datert 28.03.1975 [4].

2 Felt- og laboratoriearbeid

2.1 Generelt

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i 25 posisjoner. Følgende undersøkelsesmetoder er benyttet:

- 10 prøveserier, 37 prøver
- 16 stk. representative prøver
- 12 stk. 54 mm prøver
- 9 stk. 75 mm prøver

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS.

Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	NTM 7, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
N1	1558403,2	104316,8	25,7	TOT, CPTU, PRV	9,0	3,0
N2	1558391,5	104296,8	26,5	TOT	13,7	3,0
N3	1558358,9	104272,0	29,1	TOT	3,9	3,0
N4	1558185,9	104135,8	22,7	TOT, CPTU, PRV	10,2	3,0
N5	1558236,1	104098,0	15,0	TOT	2,9	3,1
N6	1558148,2	104089,1	23,9	TOT	9,3	3,0
N7	1558166,4	104079,0	21,4	TOT, PRV	3,9	3,0
N8	1558114,0	104021,0	21,0	TOT, PRV	3,6	3,0
N9	1558159,2	104005,7	8,9	TOT	9,7	1,0
N10	1558102,0	103984,2	17,6	TOT	10,0	3,0
N11	1558119,4	103974,6	8,9	TOT, PRV	6,0	0,5
N12	1558138,5	103968,4	6,2	TOT, CPTU, PRV	11,4	1,0
N13	1558162,3	103966,4	5,2	TOT, CPTU	14,2	0,5
N14	1558130,7	103937,5	5,7	TOT, CPTU	14,4	2,0
N15	1558153,8	103932,6	5,5	TOT	14,8	1,0
N16	1558139,2	103892,9	5,8	TOT, CPTU, PRV	18,9	0,8
N17	1557960,9	103705,2	7,3	TOT	7,3	3,0
N18	1557889,8	103563,4	3,1	TOT, PRV	14,3	3,0
N19	1558199,6	103402,1	3,3	TOT, PRV	10,9	3,0
N20	1558137,5	103491,5	2,7	TOT, CPTU, PRV	19,6	
N21*	1558133,1	103456,1	3,1	TOT	11,9	3,0
N22*	1558137,3	103434,5	3,8	TOT	11,0	3,0
N23	1558150,8	103428,4	0,9	TOT	6,6	2,9
N26	1558392,1	104332,7	30,9	TOT	3,5	3,0

N27	1558375,4	104309,9	31,0	TOT, CPTU	7,3	3,0
-----	-----------	----------	------	-----------	-----	-----

TOT: Totalsondering, CPTU: Trykksondering, PRV: Prøveserie,

Borepunkt N24 og N25 utgikk etter utarbeidelse av opprinnelig borplan.

*Boringene utført 3,3m bak ytterkant av landkar.

Tabell 2 Kommentarer fra borelogg. Merk at kun relevante kommentarer er inkludert.

Borpunkt	Feltkommentar
N12	Oppkom av vann i borhull etter boring
N20	Antatt skrens mot berg fra ca. 14 m dybde

2.2 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 3 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 40 - 43 2022
Boreleder	Øystein Grovehagen
Type borerigg	Geotech 505, 2020-modell
Relevante standarder	Ref. [5], [6], [7], [8], og [9]
Resultater	Tegninger 001 og V200-V207

2.3 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 4 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 43 - 45 2022
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Silseth
Relevante standarder	Ref. [10]
Resultater	Tegninger V200-V207

2.4 Resultater

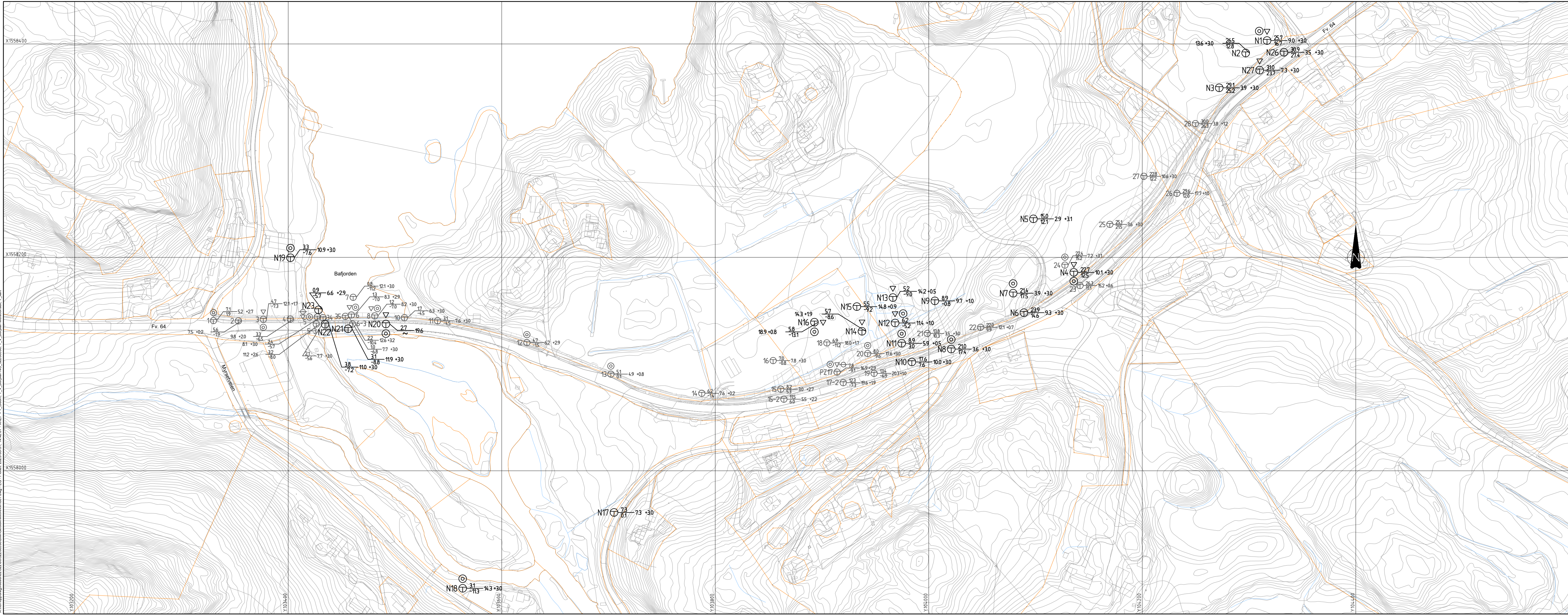
Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning 001 og V200-V207. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg A.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D gir forklaring til totalsondering. Vedlegg E gir forklaring til trykksondering.

NB! Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk.

3 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart.no,» [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>. [Funnet 05 06 2023].
- [2] Multiconsult, «Fv. 64 Båddalen - Vebenstad, Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser,» 2018-09-18.
- [3] S. vegvesen, «Oppdrag Td-34, Bå Bru-Tilløpsfylling, Notat nr.1,» 1974-11-07.
- [4] S. vegvesen, «Notat nr.1 TD.61, Skred i Båddalen, Statens vegvesen,» 1975-03-28.
- [5] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [8] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [9] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [10] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



FORKLARINGER

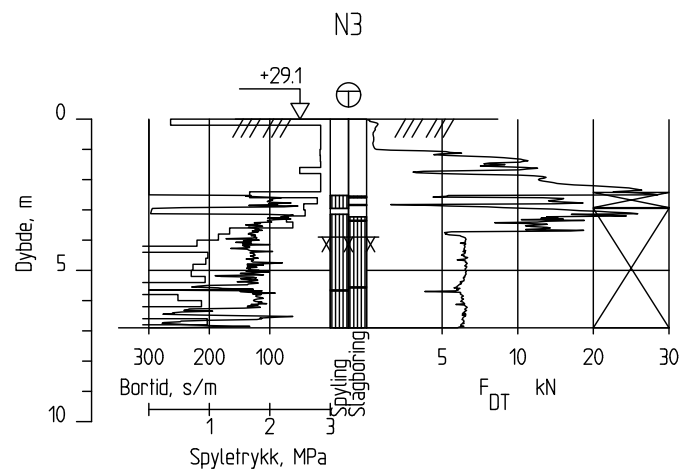
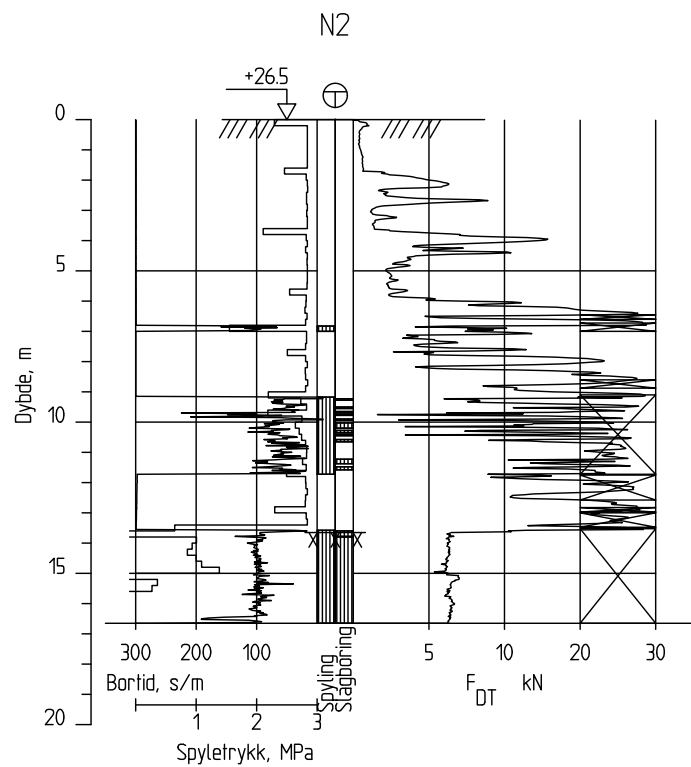
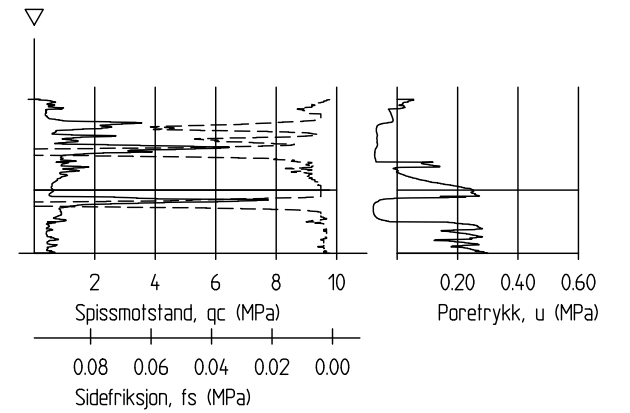
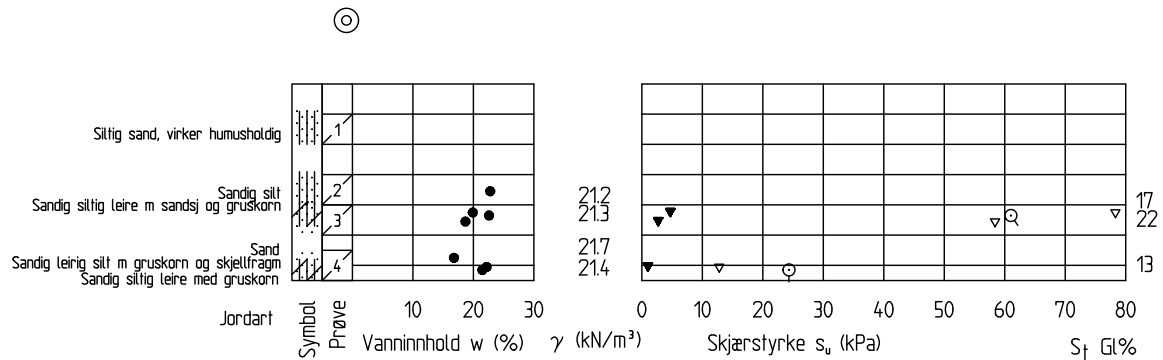
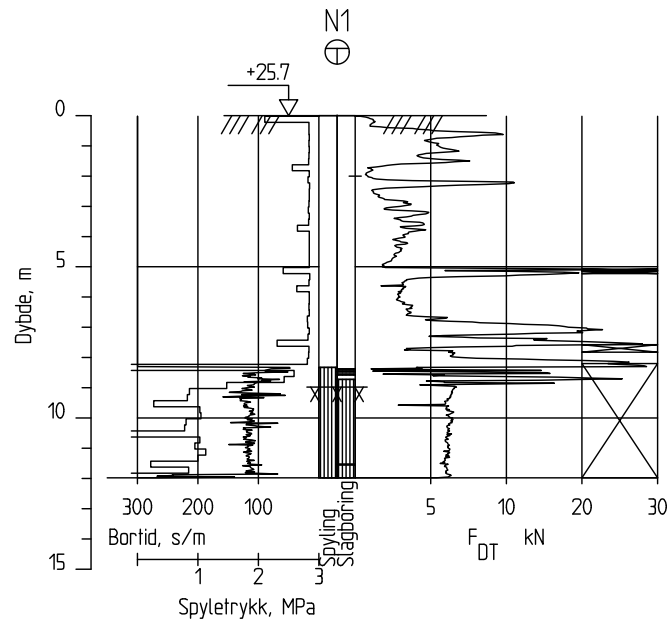
- Proveserie
- Poretrykksmåler
- Totalsondering
- Trykksondring (CPTU)
- Terningskote
Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

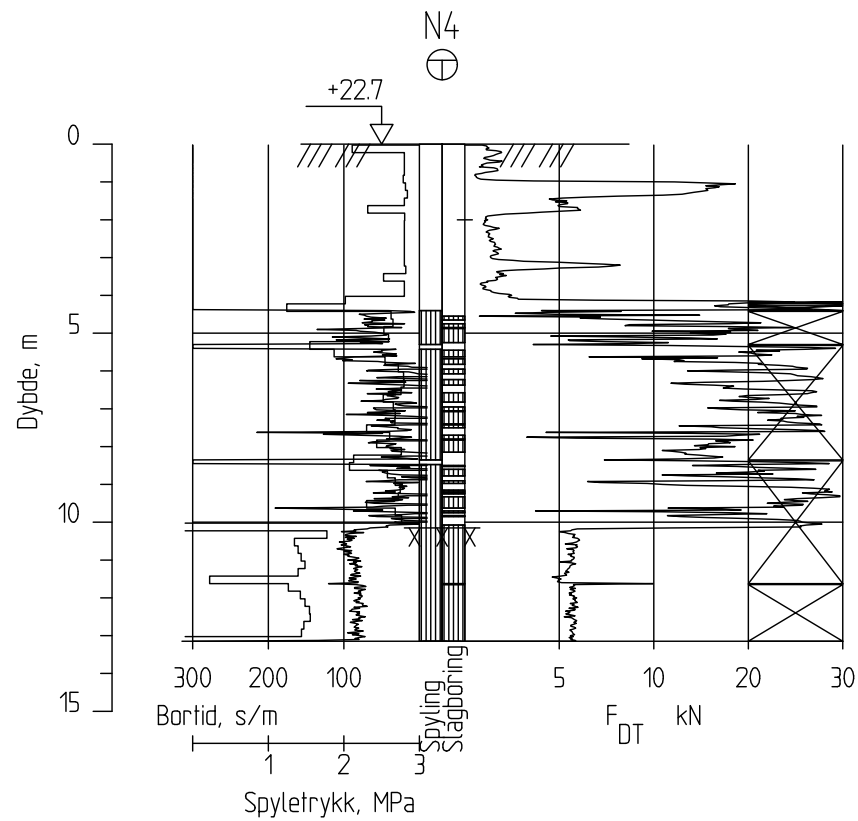
1:1000

Revisjon	Revisjonen gjelder	Uttag	Konstr	Godkjent	Rev. dato
1	Møre og Romsdal fylkeskommune	Tapingsdato	2023-05-31		
	Fv 64 Bådalien - Vevestad	Bestiller	Knut Røed Ugelstad		
	GSV Bådalien - Vevestad	Prosjekt for	HØIK		
		Prosjekt av	Norconsult AS		
		Prosjektnummer	V11770		
		Prosjektfase	Arkivert		
		Målestokk A4-format	1:1000		
		Koordinatsystem	Euref89 NTM 7/NM2005		
Utskrevet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentnr.	Tapingsnummer / revisjonsbeskriv	001
EG	KR/Rei	MirKva	52266596		



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. nr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Møre og Romsdal fylkeskommune Fv 64 Bådalen - Vevenstad GSV Bådalen - Vevenstad		Tegningsdato		2023-06-05	
		Bestiller		Knut Roald Ugelstad	
		Produsert for		MRFK	
		Produsert av		Norconsult AS	
		Prosjektnummer		V11170	
Tilbudstegning		Prosjektfasen			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format		1:250	
		Koordinatsystem		Euref89 NTM 7/NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V200 J01
JohSim	KrRei	MirKva	52206596		

"X:\noroppdrag\Alesund\52206596\BM\Geoteknikk\A\K\I\I\Enkeltprofil_1\Enkeltprofil.dwg - JohSim - Plottet: 2023-06-05, 11:21:17 - LAYOUT = V200 - XREF = Enkeltprofil.dwg"

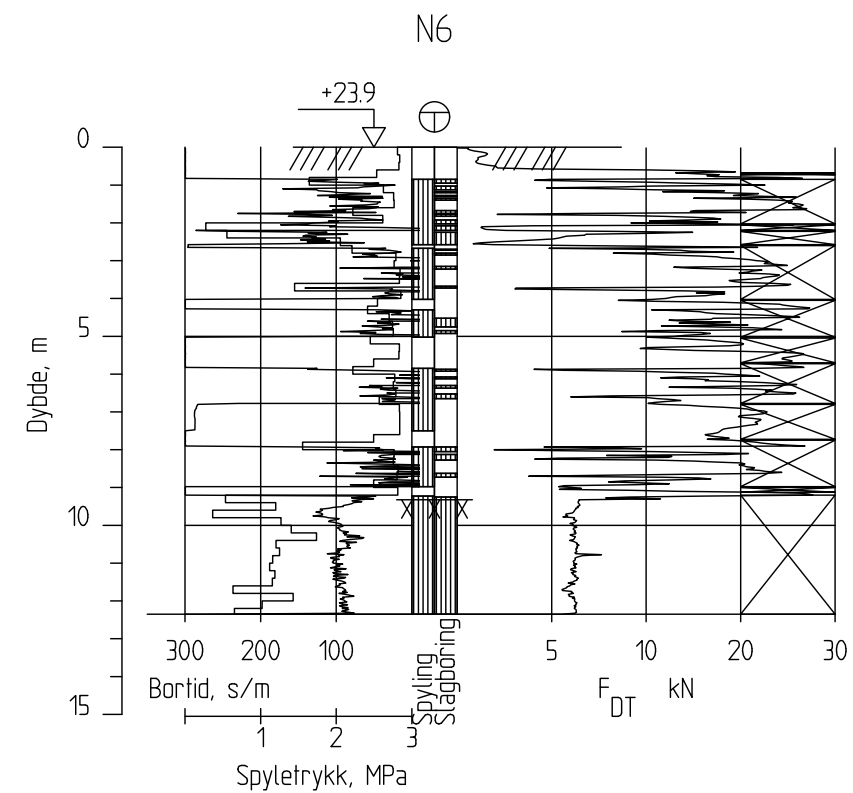
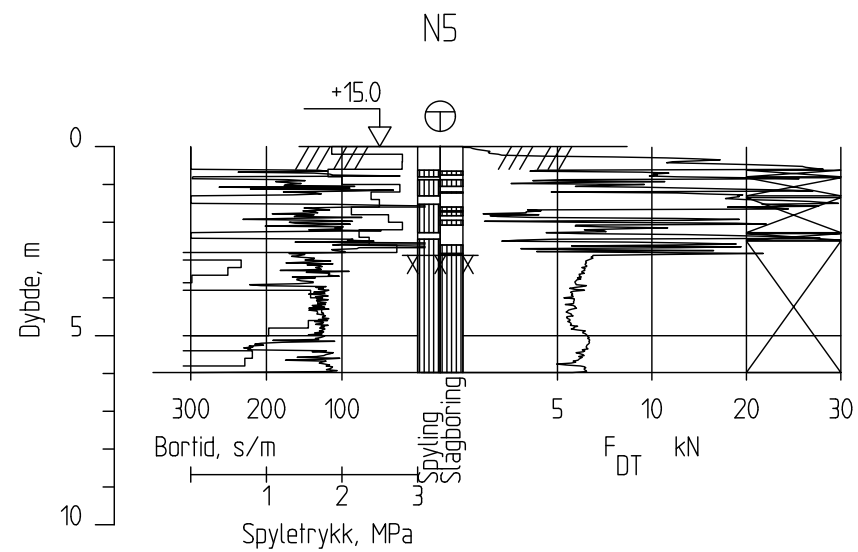
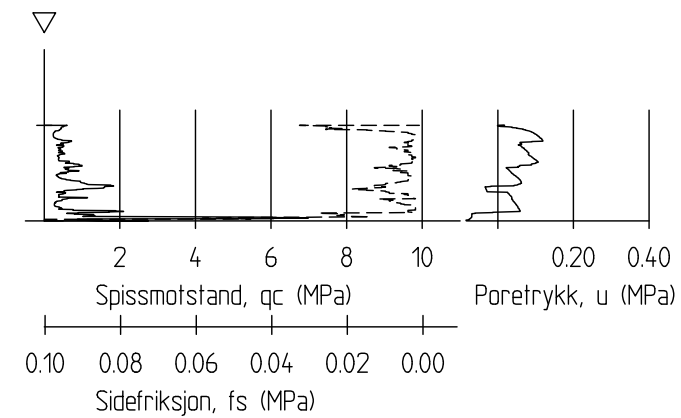


Matjord med synlige røtter
Sandig grusig matjord
Sandig siltig grus, virker humus
Siltig grusig sand

Jordart

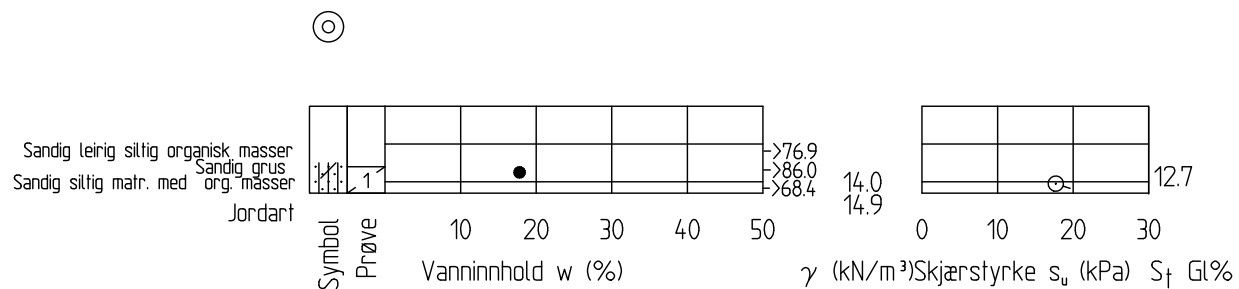
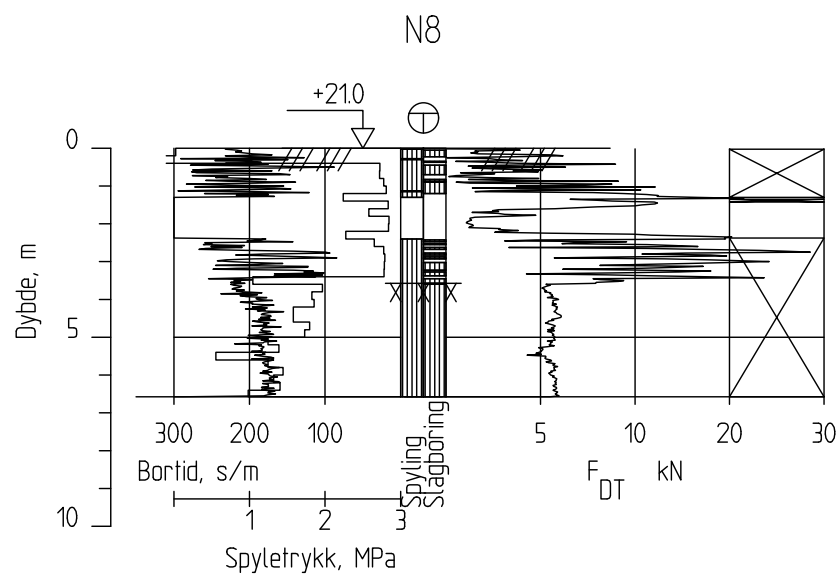
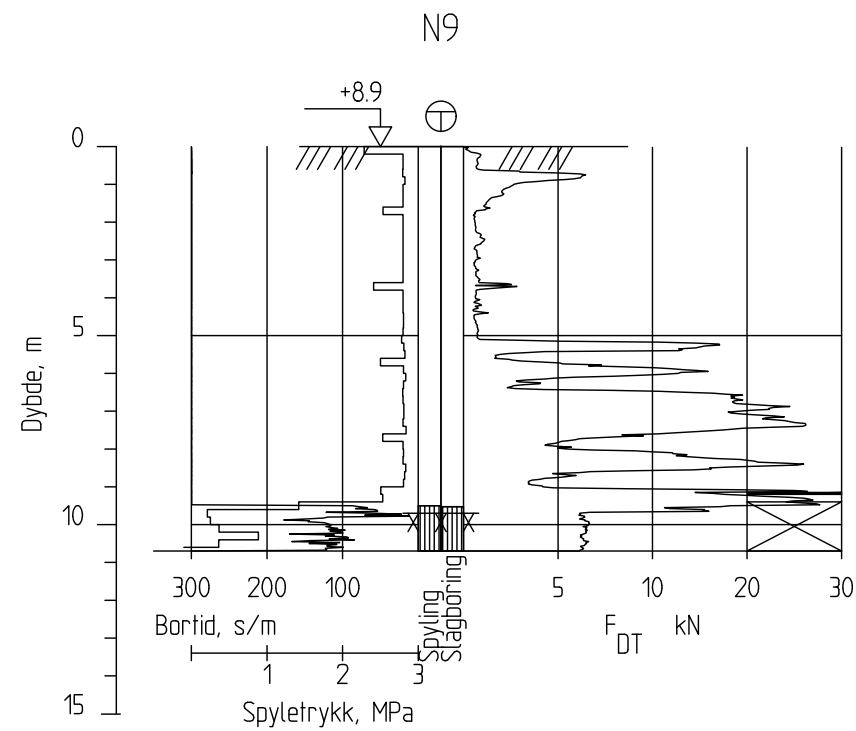
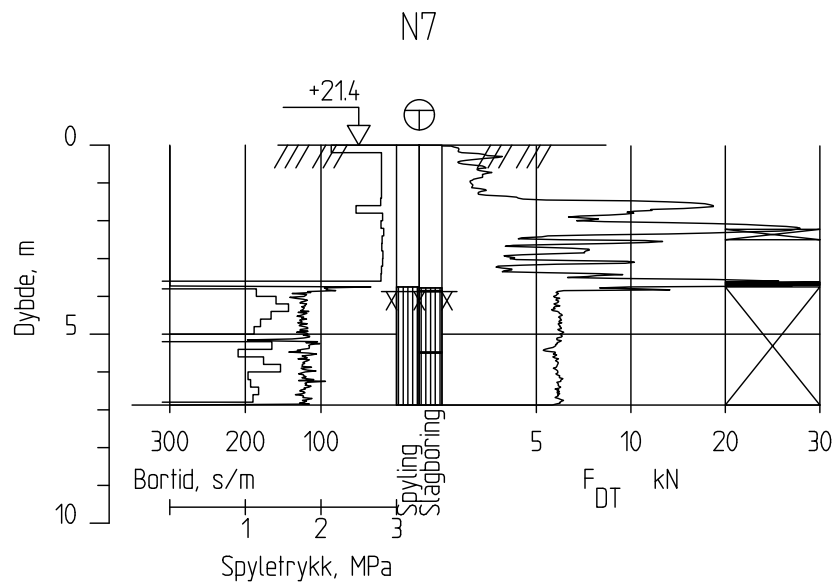
Symbol

Prøve

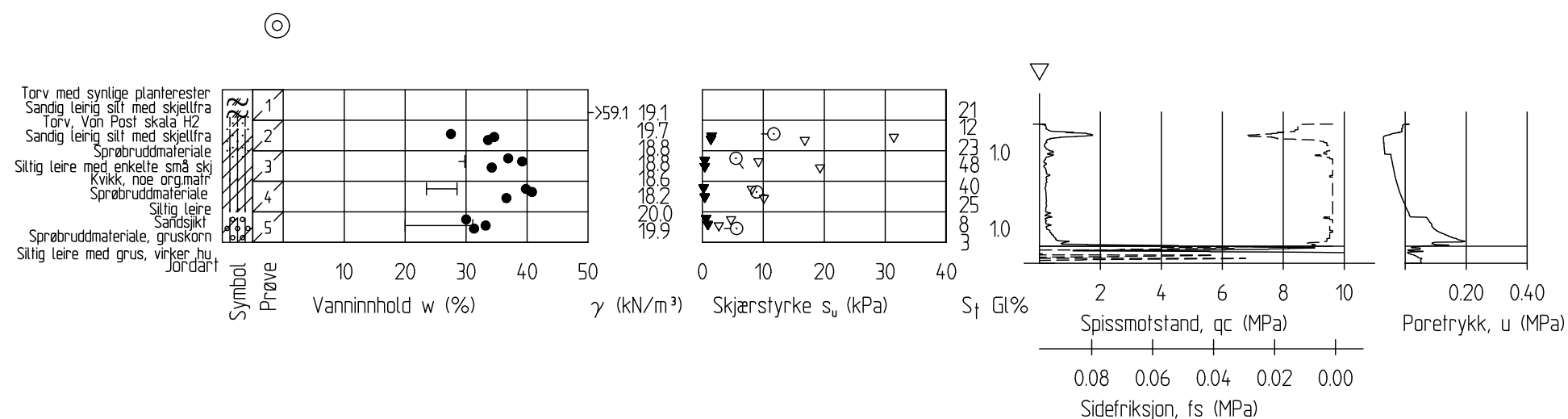
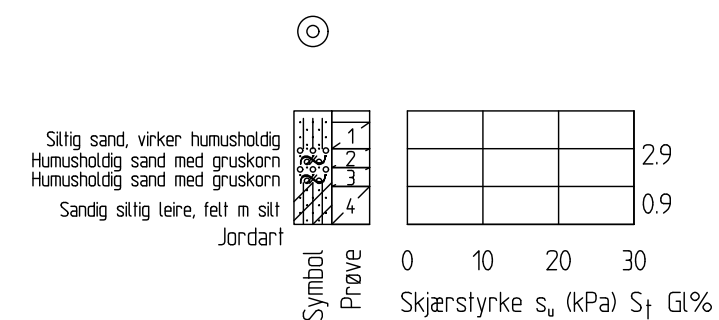


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Møre og Romsdal fylkeskommune		Tegningsdato		2023-06-05	
		Bestiller		Knut Roald Ugelstad	
		Produsert for		MRFK	
		Produsert av		Norconsult AS	
		Prosjektnummer		V11170	
Fv 64 Bådalen - Vevenstad GSV Bådalen - Vevenstad		Prosjektfasenummer			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format		1:200	
Tilbudstegning		Koordinatsystem		Euref89 NTM 7/NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
JohSim	KrRei	MirKva	52206596	V201 J01	

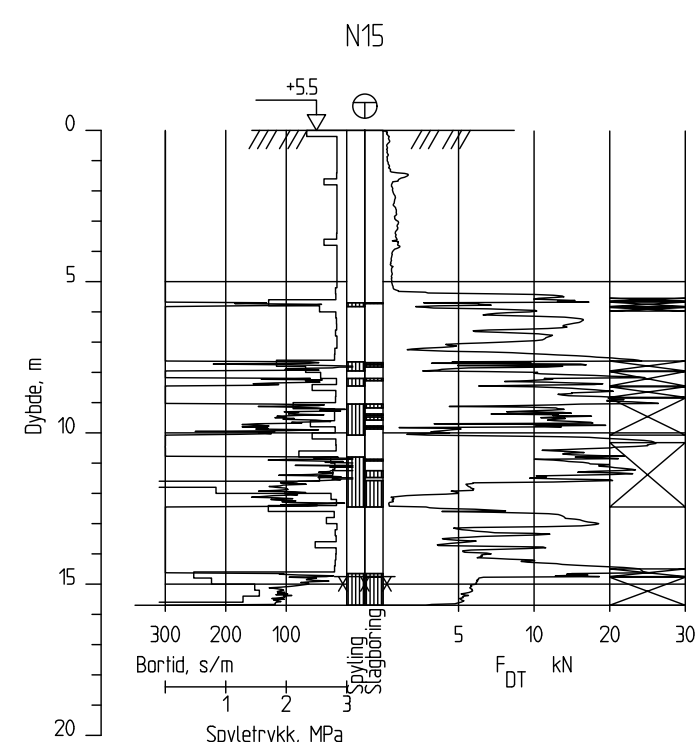
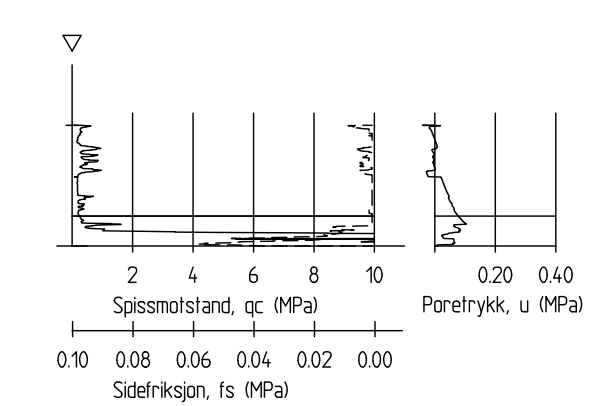
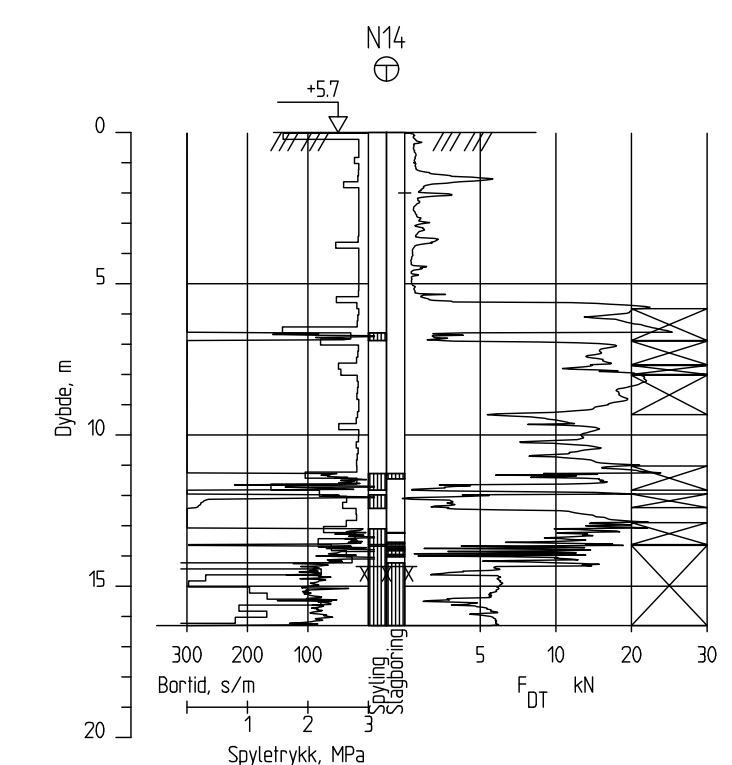
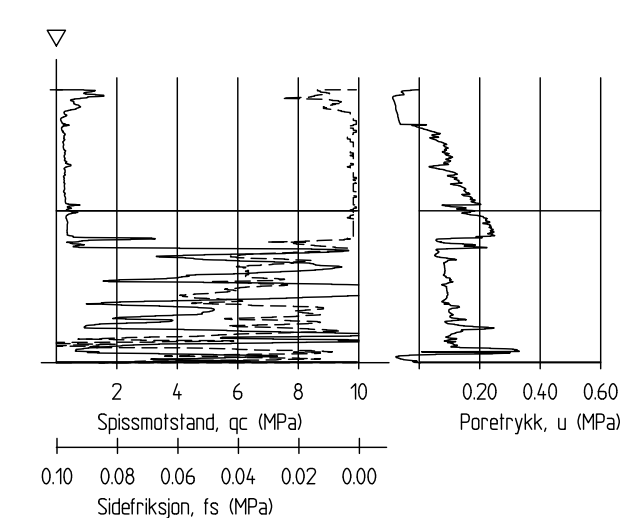
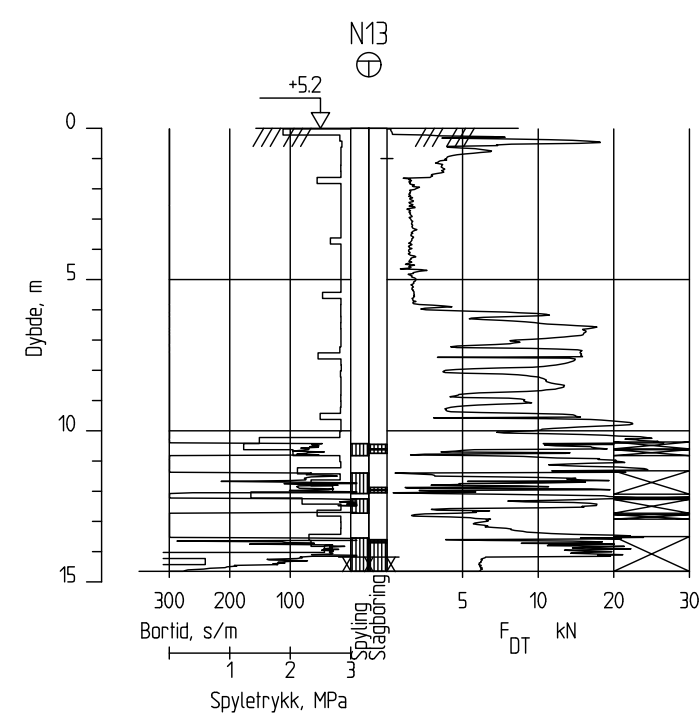
"X:\noroppdrag\Alesund\252206596\BM\Geoteknik\A4\div\Enkeltprofiler_fremstilling.dwg - JohSim - Plottet: 2023-06-05, 11:23:27 - LAYOUT = V202 - XREF = Enkeltsonderinger2"



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kont.	Godkjent	Rev. dato
 Møre og Romsdal fylkeskommune		Tegningsdato		2023-06-05	
		Bestiller		Knut Røed Ugelstad	
		Produsert for		MRFK	
		Produsert av		Norconsult AS	
		Prosjektnummer		V11170	
Fv 64 Bådalen - Vevenstad GSV Bådalen - Vevenstad		Prosjektfasen			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format		1:200	
Tilbudstegning		Koordinatsystem		Eurof89 NTM 7/NN2000	
Utdr. av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
JohSim	KrRei	MirKva	52206596	V202 J01	

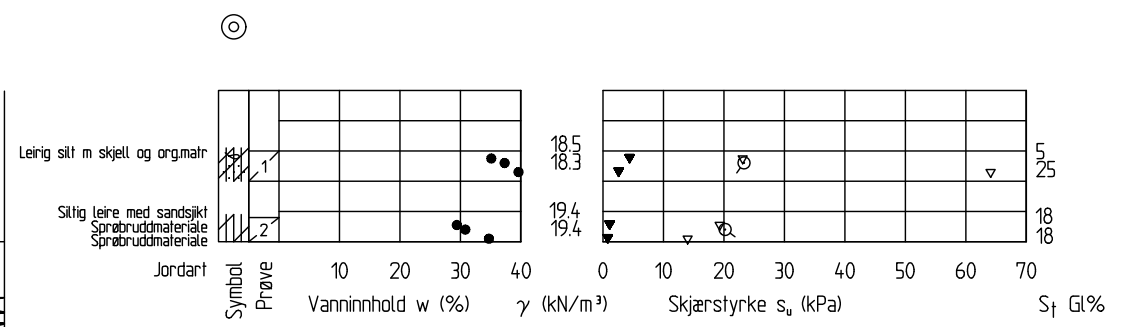
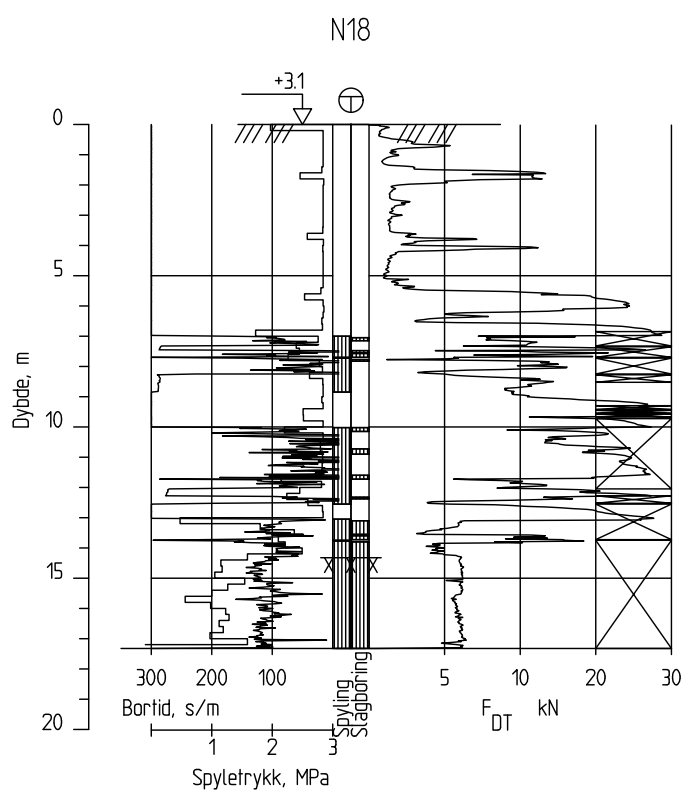
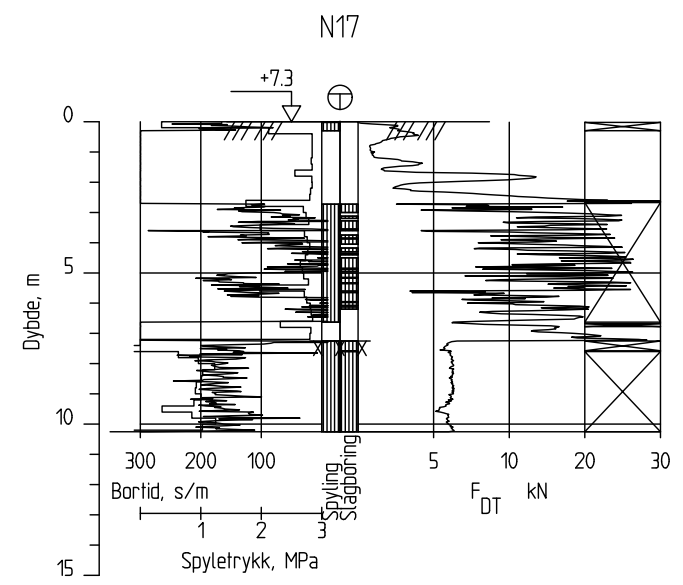
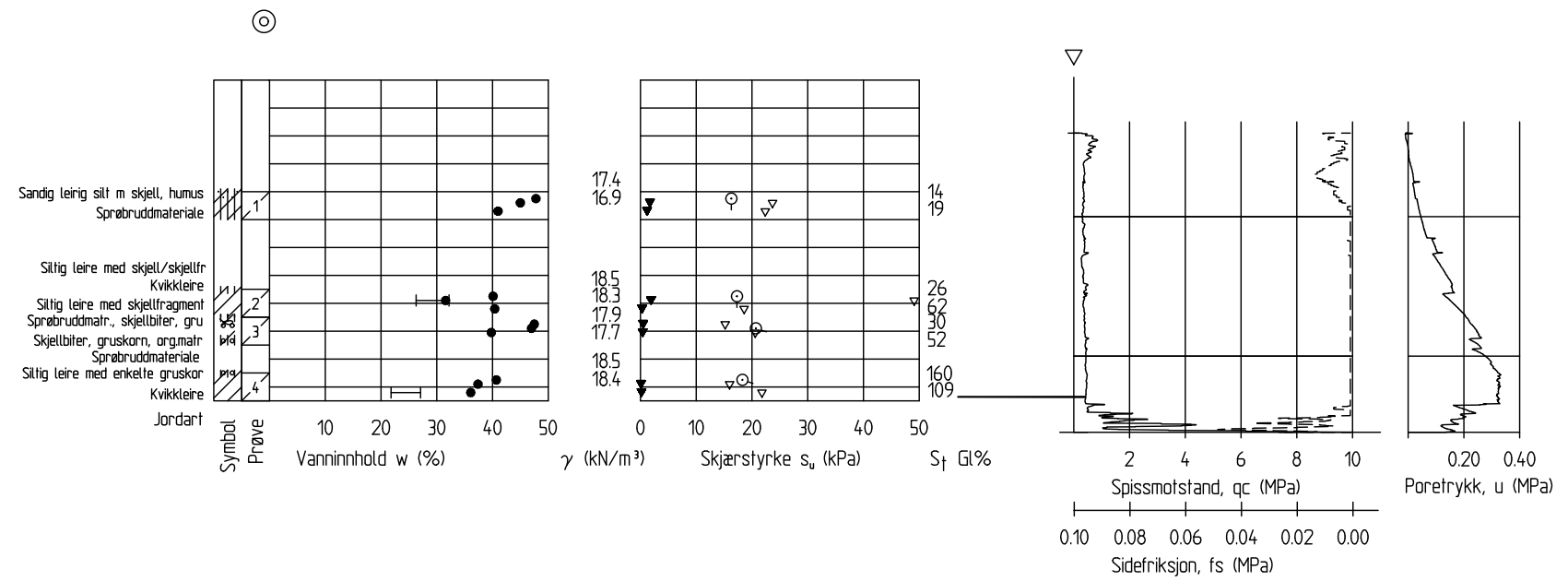
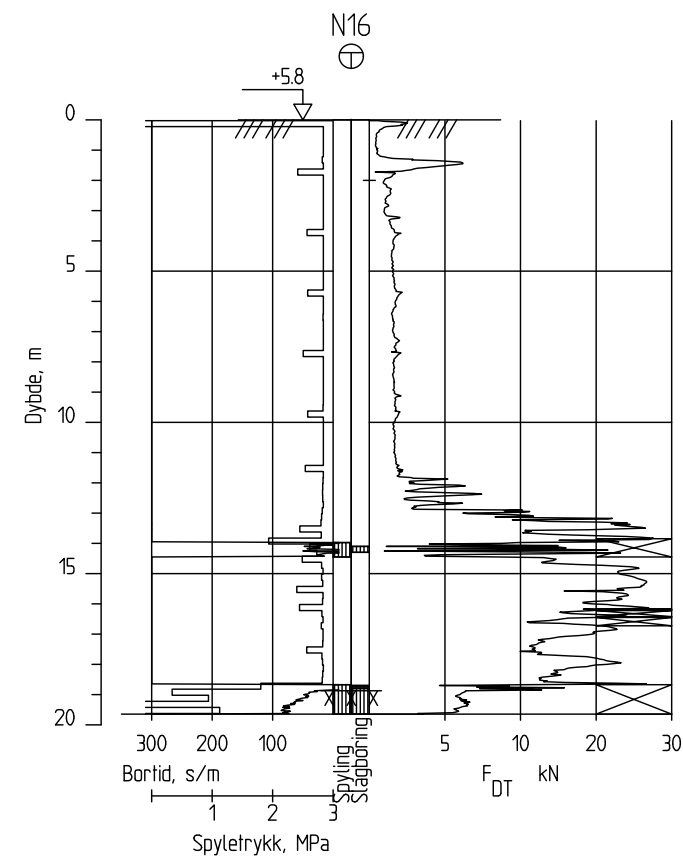


Revisjon	Revisjonen gjelder					Utbø	Kontr	Gjeldent	Rev. dato
 Møre og Romsdal fylkeskommune						Tegningsdato		2023-06-05	
						Besliller		Knut Roald Ugelstad	
						Produsert for		MRFK	
						Produsert av		Narconsult AS	
						Prosjektnummer		VIH170	
						Prosjektfasenummer			
						Arkivreferanse			
Fv 64 Bådalen - Vebenstad GSV Bådalen - Vebenstad						Målestakk A1-format		1:200	
Tilbudstegning						Koordinatystem		Euref89 NIM 7 / NNZ2000	
Uarbeidd av		Kontrollert av		Gjeldent		Konsulentarkiv		Tegningsnummer / revisjonsblokkstav	
JohSim		KrRoi		MirKn		52206596		V203 JO	



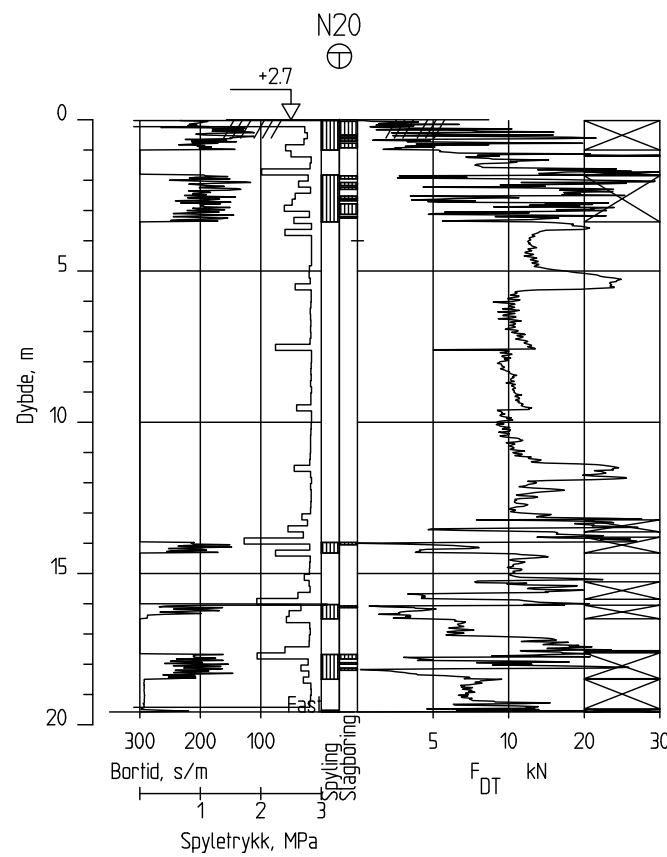
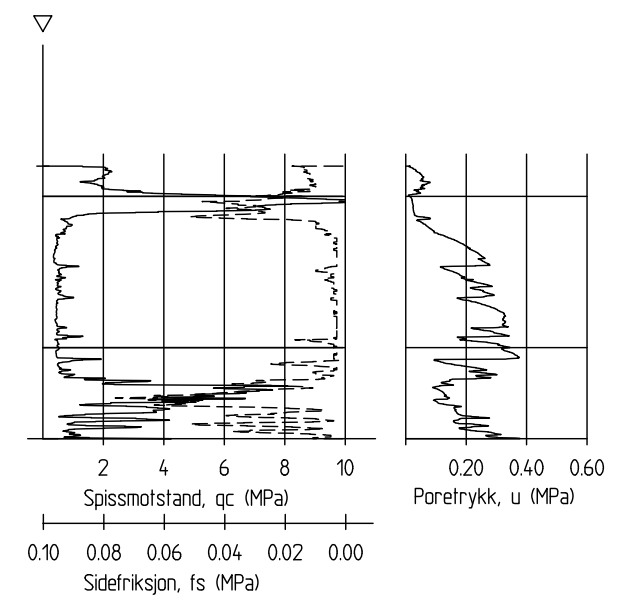
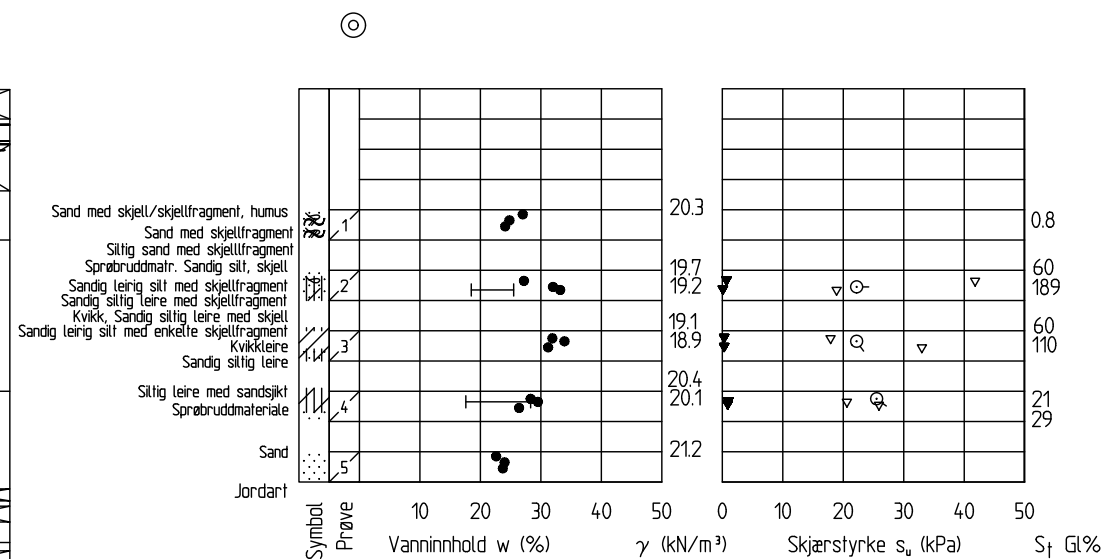
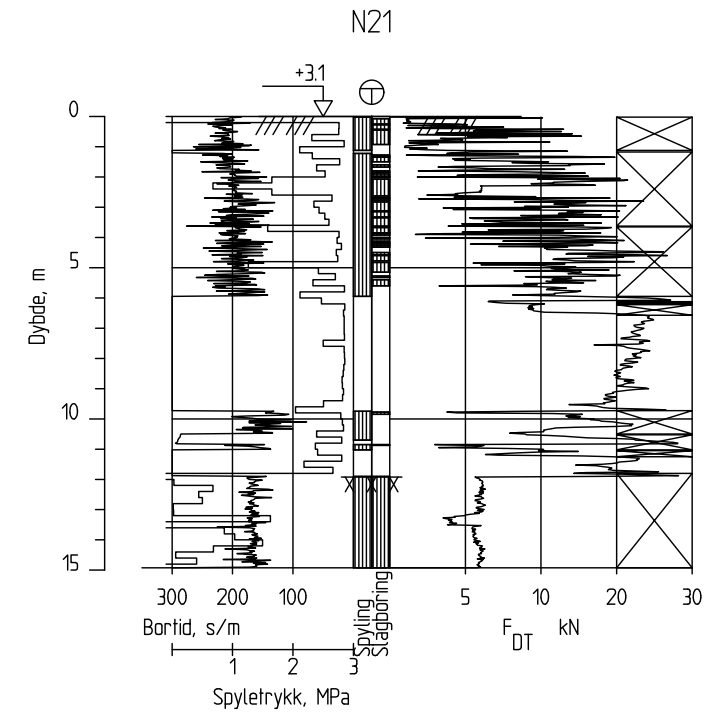
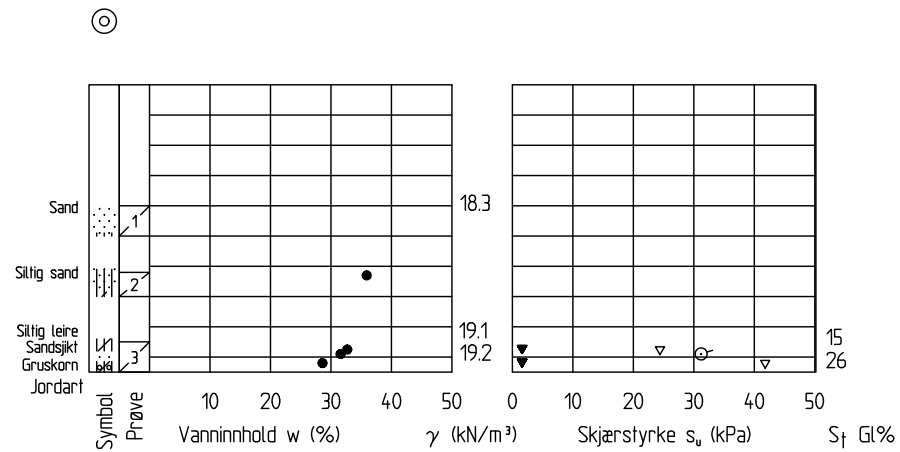
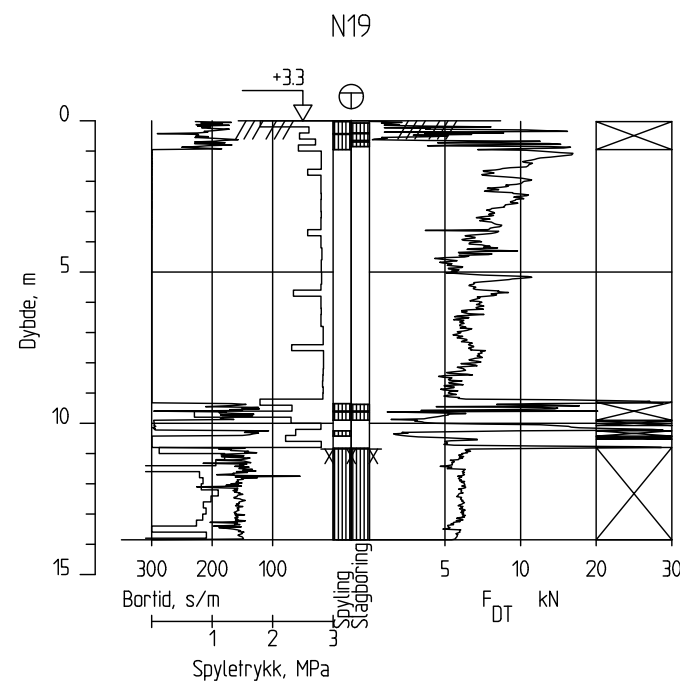
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
 Møre og Romsdal fylkeskommune Fv 64 Bådalen - Vevenstad GSV Bådalen - Vevenstad		Tegningsdato		2023-06-05	
		Bestilt av		Knut Roald Ugelstad	
		Prosjektleder		MRFK	
		Prosjektforfatter		Norconsult AS	
		Prosjektnummer		V11170	
Tilbudstegning		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format		1:250	
		Koordinatsystem		Euref89 NTM 7/NN2000	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V204 J01
JohSim	KrRei	MirKva	52206596		

"X:\noroppdrag\Alesund\2522\06\52206596\BM\Geoteknikk\A4\11\Enkeltprofiler_fremstilling.dwg - JohSim - Plottet: 2023-06-05, 11:24:04 - LAYOUT = V204 - XREF = Enkeltsonderinger2"

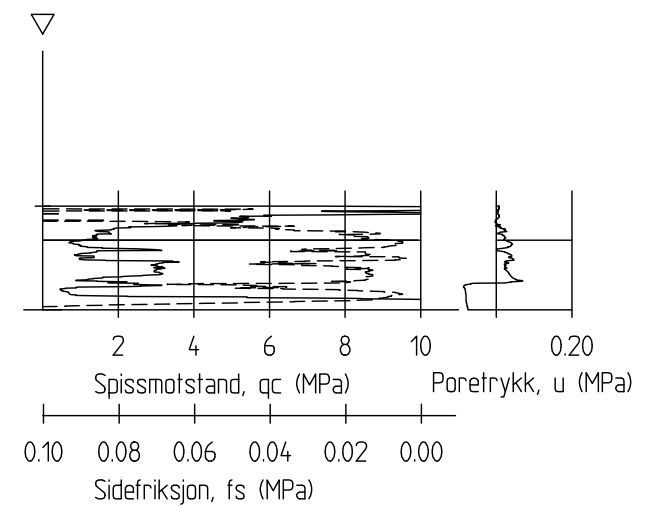
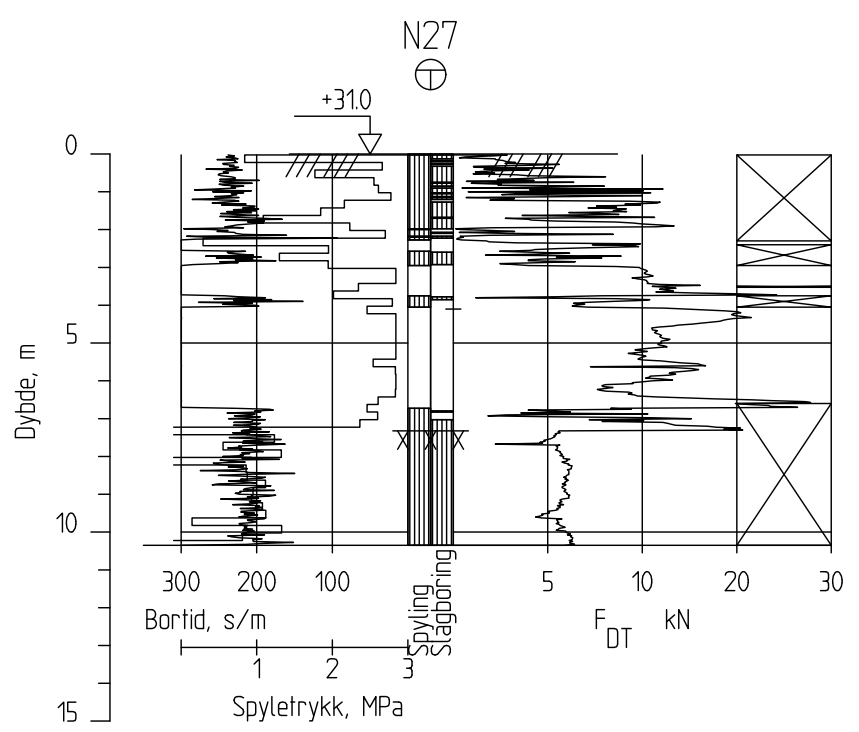
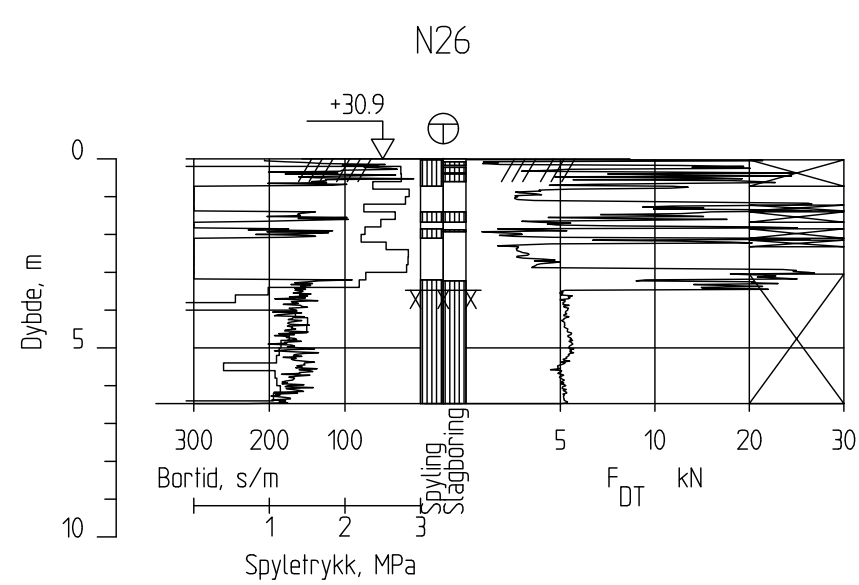
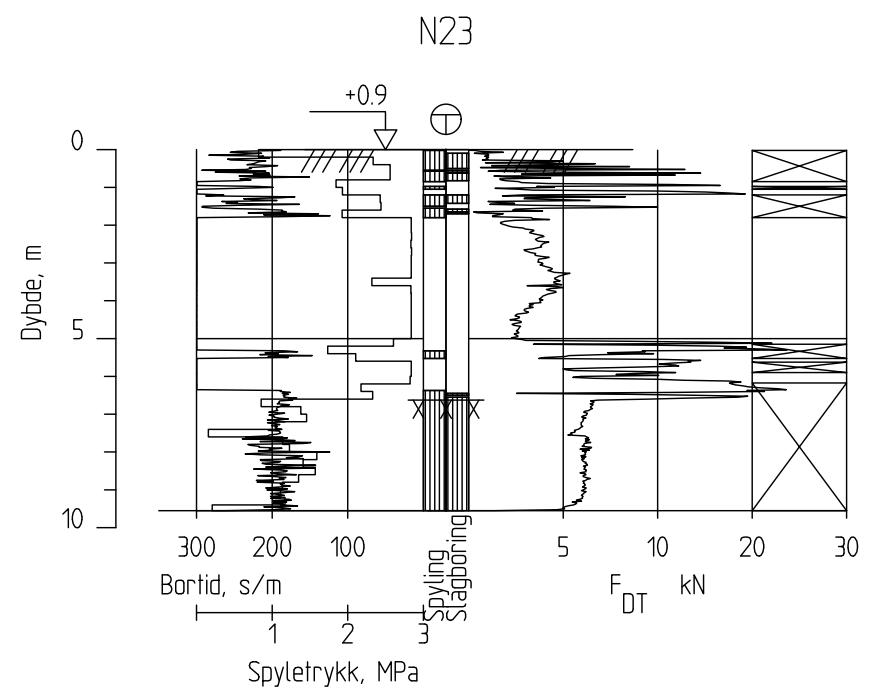
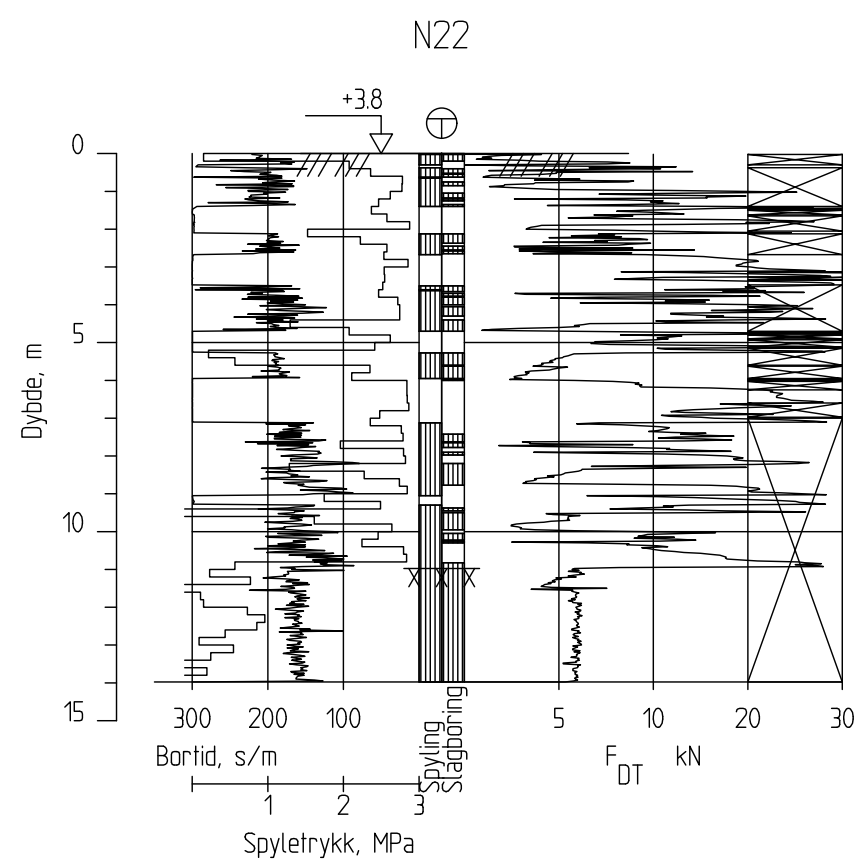


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utdr.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Møre og Romsdal fylkeskommune Fv 64 Bådalen - Vevenstad GSV Bådalen - Vevenstad		Tegningsdato		2023-06-05	
		Bestiller		Knut Roald Ugelstad	
		Produsert for		MRFK	
		Produsert av		Norconsult AS	
		Prosjektnummer		V11170	
Tilbudstegning		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format		1:250	
		Koordinatsystem		Euref89 NTM 7/NN2000	
Utdr. utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav
JohSim		KrRei	MirKva	52206596	V205 J01

"X:\noroppdrag\Alesund\2522\06\52206596\BM\Geoteknikk\Arkiv\Erkelprofiler_fremstilling.dwg - JohSim - Plottet: 2023-06-05, 11:24:2 - LAYOUT = V205 - XREF = Erkelsonderinger2"



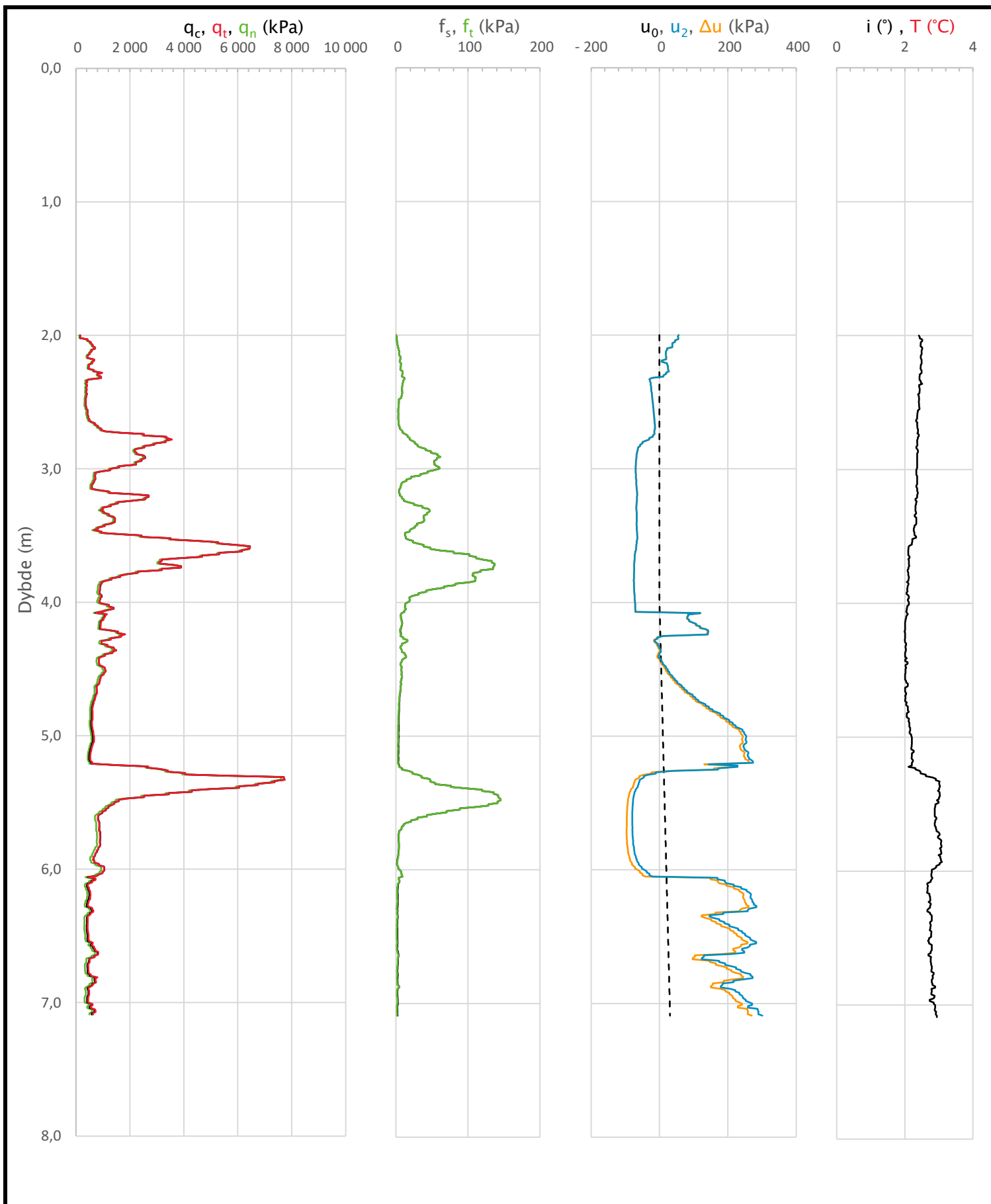
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato 2023-06-05			
Fv 64 Bådalen - Vevenstad		Bestiller Knut Roald Ugelstad			
GSV Bådalen - Vevenstad		Prosjekt for MRFK			
		Prosjekt av Norconsult AS			
		Prosjektnummer V11170			
		Prosjektreferanse			
		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format 1:250			
Tilbudstegning		Koordinatsystem Euref89 NTM 7/NN2000			
Utarbeidet av JohSim	Kontrollert av KrRei	Godkjent av MirKva	Konsulentarkiv 52206596	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V206 J01



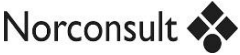
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr
				Godkjent	Rev. dato
 Møre og Romsdal fylkeskommune Fv 64 Bådalen - Vebenstad GSV Bådalen - Vebenstad	Tegningsdato			2023-06-05	
	Bestiller			Knut Roald Ugelstad	
	Produsert for			MRFK	
	Produsert av			Norconsult AS	
	Prosjektnummer			V11170	
Tilbudstegning			Arkivreferanse		
			Målestokk A1-format		
			1:200		
			Koordinatsystem		
			Eurof89 NTM 7/NN2000		
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	
JohSim		KrRei	MirKva	52206596	
				Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V207 J01	

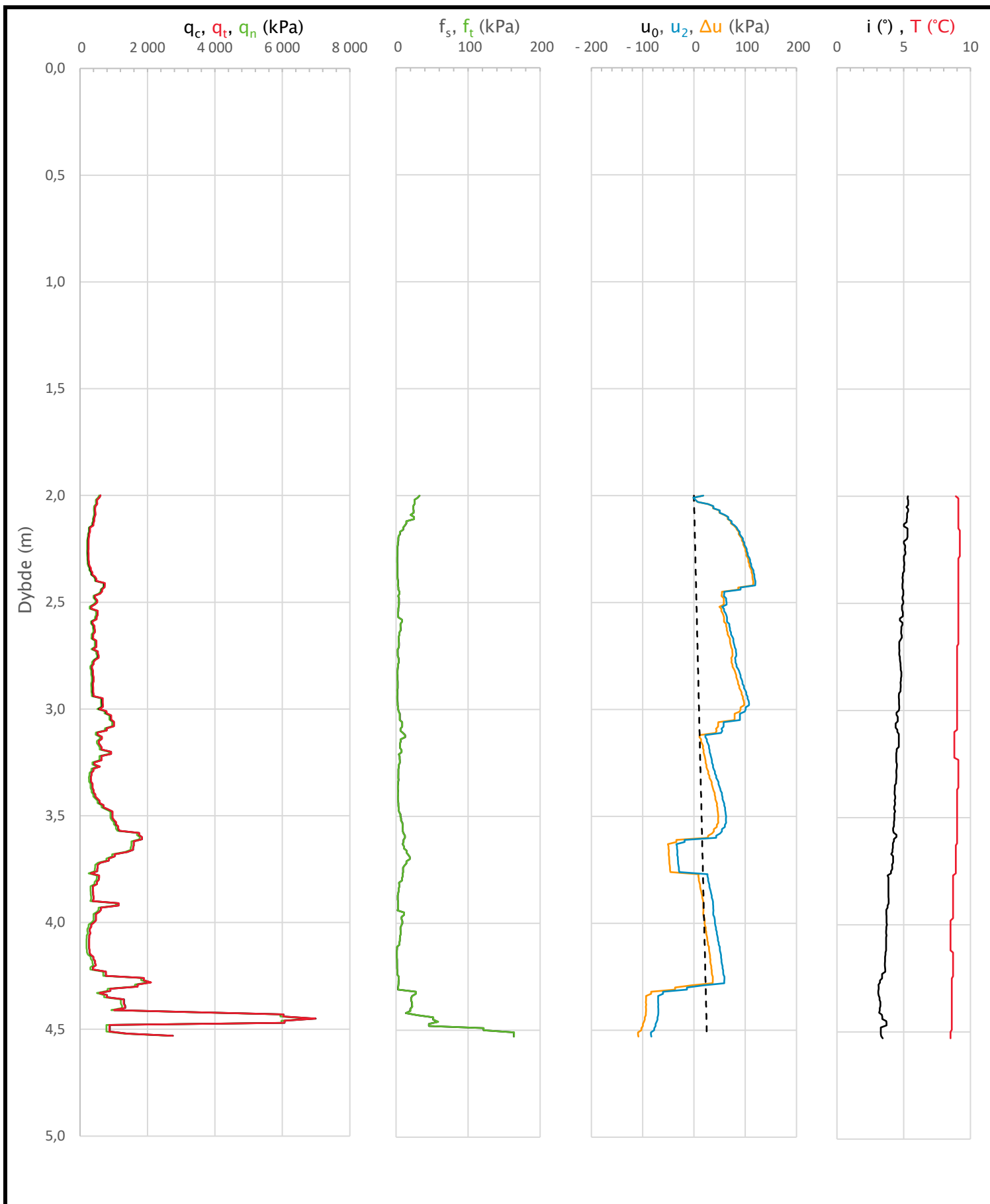
"X:\nor\toppdag\Alesund\52206596\BM\Geoteknikk\Arkiv\Enkeltprofil_fremstilling.dwg - JohSim - Plottet: 2023-06-05, 11:24:51 - LAYOUT = V207 - XREF = Enkeltsonderinger2"

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5503		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2021-03-01		Maks helning (°)		3,1	
Dato sondering	2022-10-04		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1195		3904		3904	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6384		0,0098		0,0098	
Arealforhold	0,8480		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	4,466		0,556		-	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7960,3		124,9		500,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-29,4		0,3		-2,1	
Avvik under sondering (kPa)	29,4		0,3		2,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	7741,9		145,5		301,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	30,0	0,4	0,3	0,2	2,1	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: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull	
Fv.64 Bådalén-Vebenstad					N1	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5503	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	IngGj	AndGja	AndGja		1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-04	Rev. dato		1		

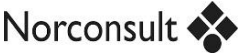


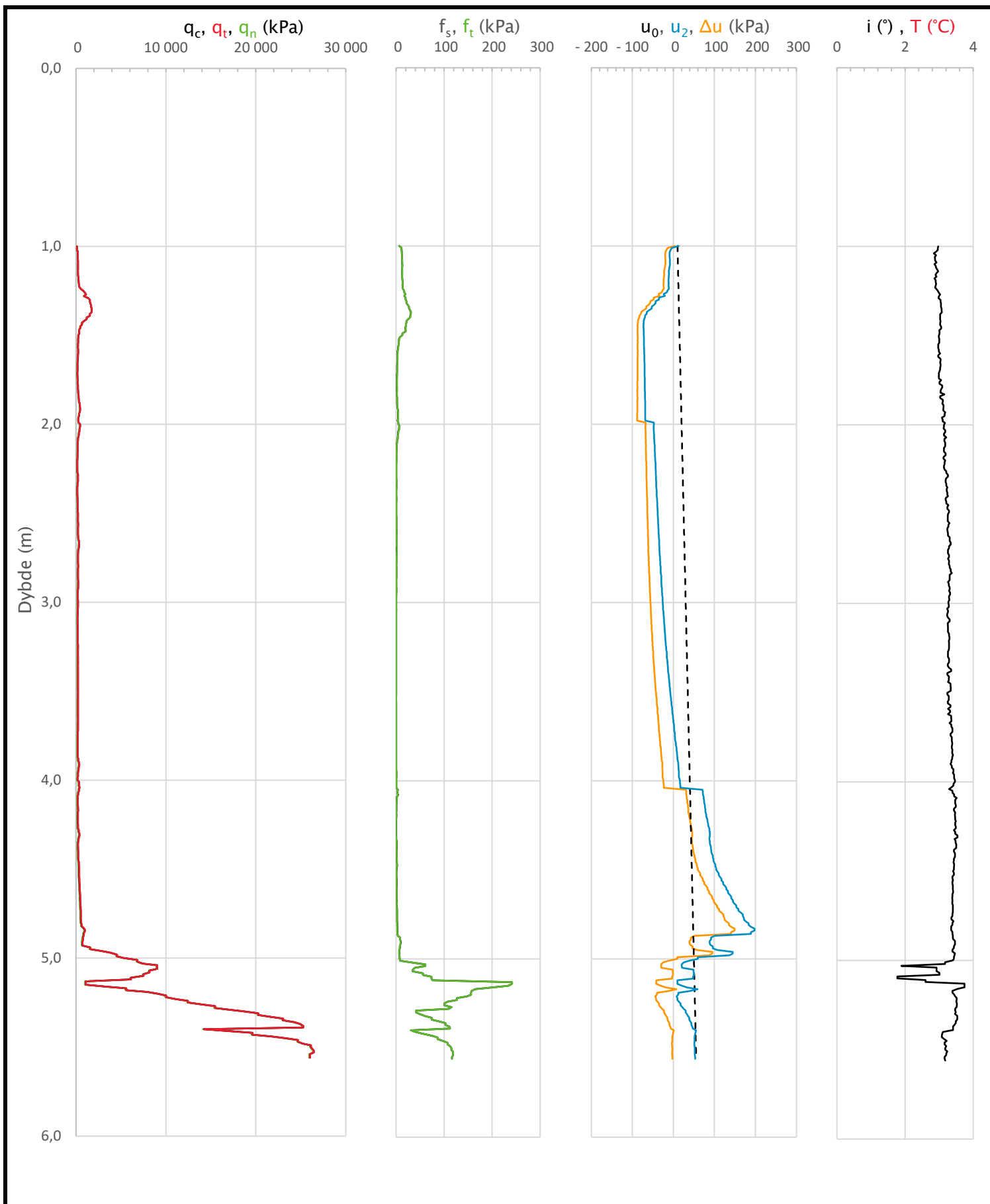
Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N1
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				5503
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	IngGj	AndGja	AndGja	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-04	Rev. dato		2

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,7	
Kalibreringsdato	2022-09-14		Maks helning (°)		5,3	
Dato sondering	2022-10-25		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1592		3678		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4792		0,0104		0,0214	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,368		0,352		1,24	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5936,2		127,2		260,1	
Registrert etter sondering (kPa)	-36,9		0,2		-2,3	
Avvik under sondering(kPa)	36,9		0,2		2,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,3		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	6989,9		163,6		119,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	37,6	0,5	0,2	0,1	2,3	2,0
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: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull	
Fv.64 Bådalen-Vebenstad					N4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4498	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	IngGj		AndGja		AndGja	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Møre og Romsdal Fylkeskommune		2022-10-25		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1

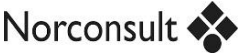


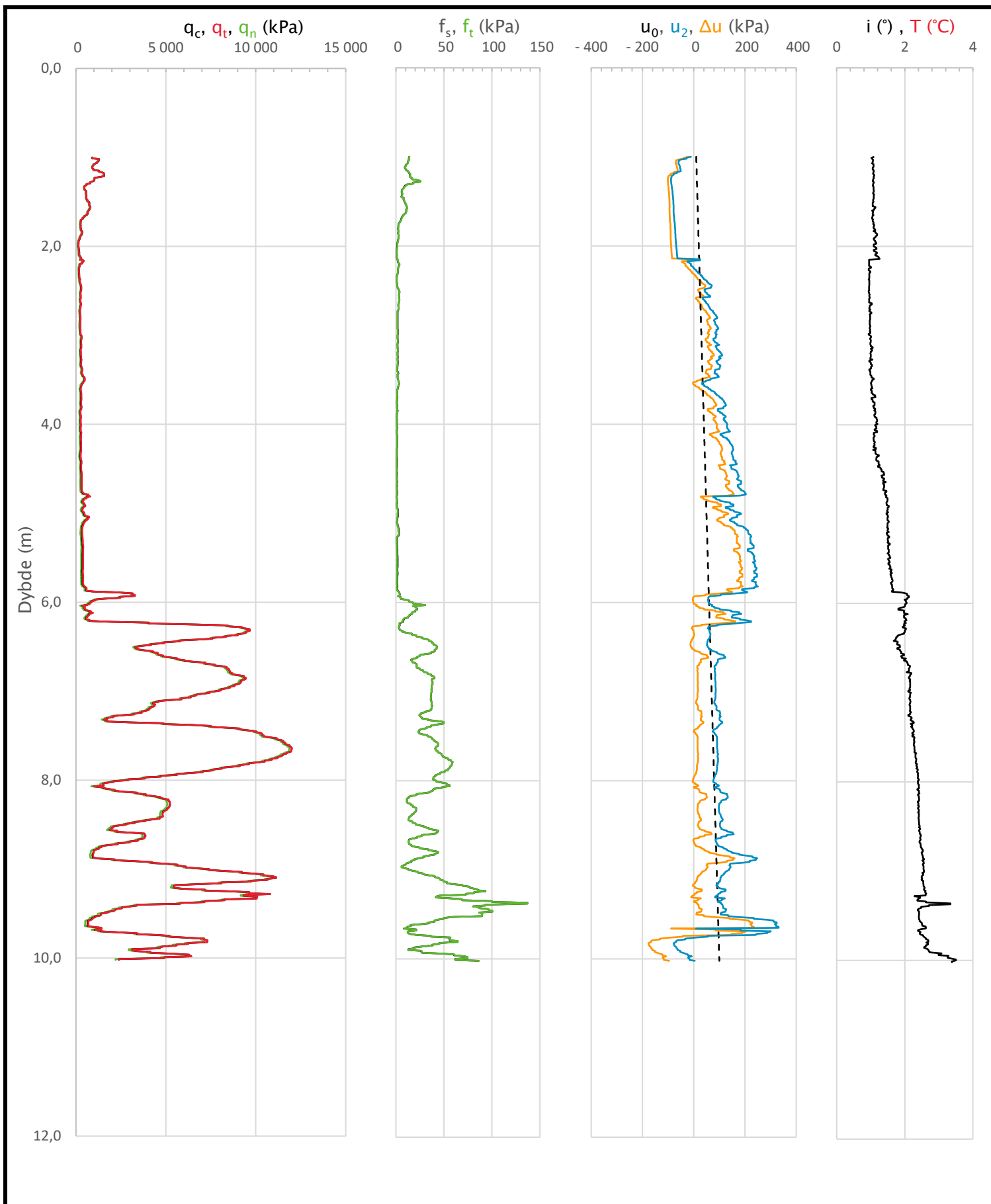
Prosjekt			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad					N4
Innhold					Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier					4498
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	IngGj	AndGja	AndGja	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-25	Rev. dato		2	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5503		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2022-03-21		Maks helning (°)		3,7	
Dato sondering	2022-10-11		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1194		3871		1892	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,639		0,0099		0,0403	
Arealforhold	0,8640		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,217		0,482		1,088	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7902,8		124,6		501,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-45,3		-0,1		-2,1	
Avvik under sondering(kPa)	45,3		0,1		2,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	26449,3		241,6		197,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	45,9	0,2	0,1	0,0	2,1	1,1
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	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 Fv.64 Bådalen-Vebenstad			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull N12	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 5503	
	Utført IngGj		Kontrollert AndGja		Godkjent AndGja	
	Oppdragsgiver Møre og Romsdal Fylkeskommune		Dato sondering 2022-10-11		Revisjon	
			Rev. dato		Figur 1	

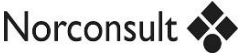


Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N12
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				5503
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	IngGj	AndGja	AndGja	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-11	Rev. dato		2

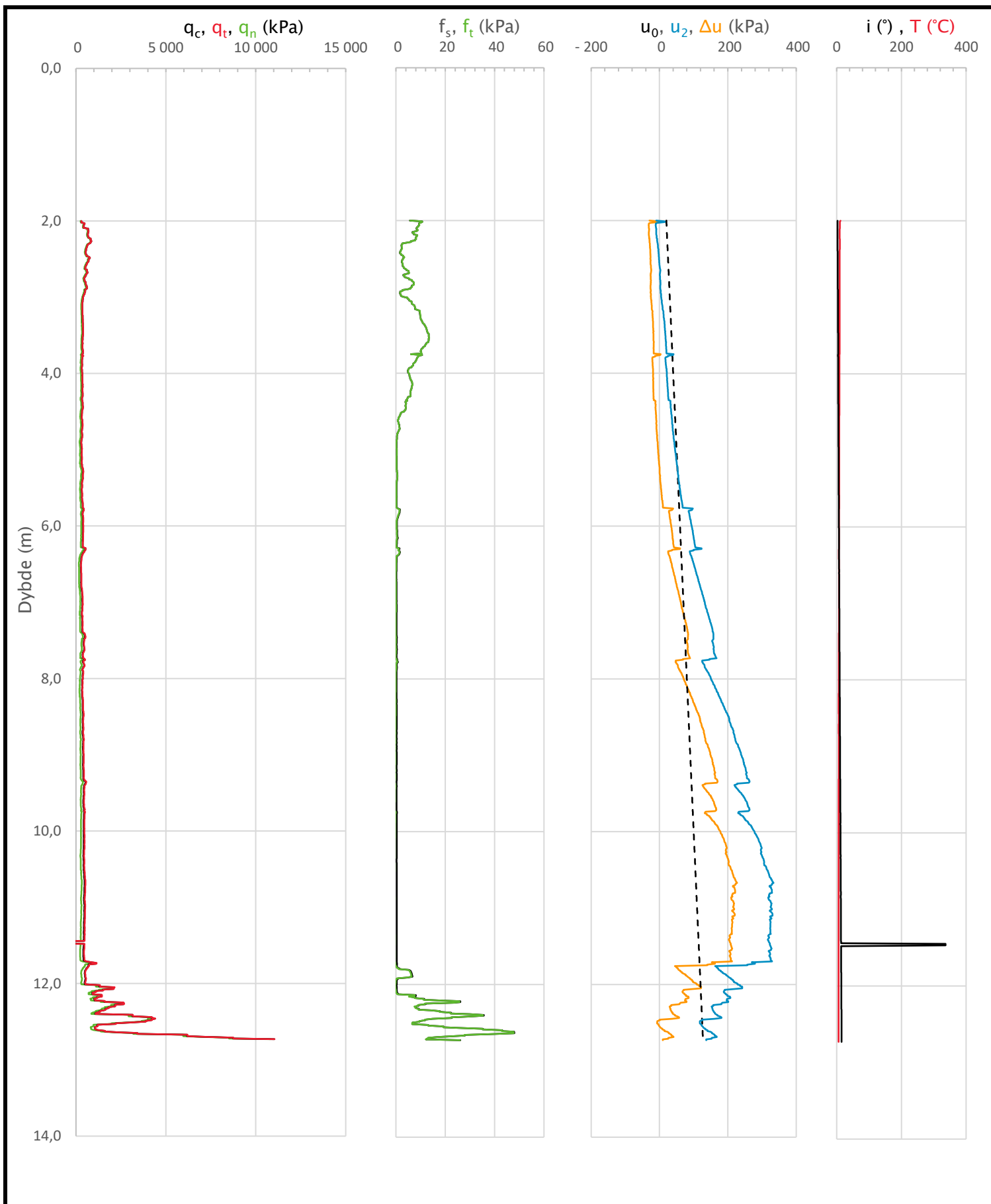
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5503		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0	
Kalibreringsdato	2022-03-21		Maks helning (°)		3,5	
Dato sondering	2022-10-12		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1194		3871		1892	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,639		0,0099		0,0403	
Arealforhold	0,8640		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,217		0,482		1,088	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7895,1		124,9		501,6	
Registrert etter sondering (kPa)	-3,2		-0,1		0,2	
Avvik under sondering(kPa)	3,2		0,1		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	11998,8		137,0		331,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	3,8	0,0	0,1	0,1	0,2	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 Fv.64 Bådalen-Vebenstad			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull N13	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 5503	
	Utført IngGj		Kontrollert AndGja		Godkjent AndGja	
	Oppdragsgiver Møre og Romsdal Fylkeskommune		Dato sondering 2022-10-12		Revisjon	
			Rev. dato		Figur 1	



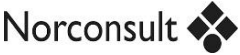
Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N13
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				5503
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	IngGj	AndGja	AndGja	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-12	Rev. dato		2

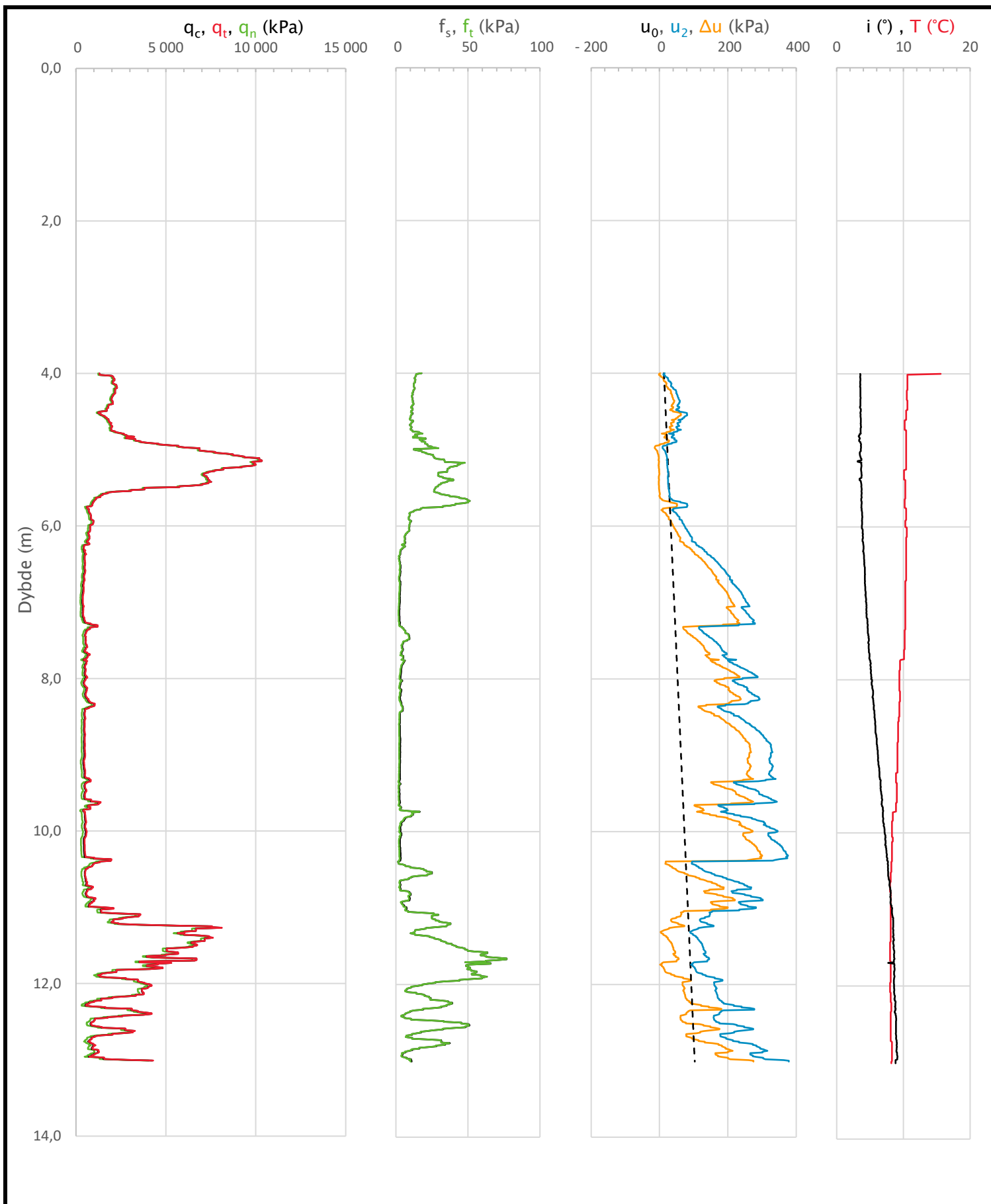
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,4	
Kalibreringsdato	2022-09-14		Maks helning (°)		6,0	
Dato sondering	2022-10-18		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1592		3678		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4792		0,0104		0,0214	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,368		0,352		1,24	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5956,3		127,3		261,9	
Registrert etter sondering (kPa)	-57,0		-0,6		-2,4	
Avvik under sondering(kPa)	57,0		0,6		2,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,9		0,0		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	14673,3		58,2		104,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	59,4	0,4	0,7	1,1	2,6	2,5
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	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Fv.64 Bådalene-Vebenstad			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull N14	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4498	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	IngGj		AndGja		AndGja	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Møre og Romsdal Fylkeskommune		2022-10-18		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6,3	
Kalibreringsdato	2021-09-28		Maks helning (°)		336,8	
Dato sondering	2022-10-18		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1595		3714		3563	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4783		0,0103		0,0214	
Arealforhold	0,8450		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	26,293		0,461		2,011	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5941,9		126,9		262,2	
Registrert etter sondering (kPa)	-9,5		0,1		-4,3	
Avvik under sondering (kPa)	9,5		0,1		4,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,1		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	11030,4		48,0		333,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	14,1	0,1	0,2	0,4	4,6	1,4
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		Ikke OK	
Temperatur						
OK						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02			Borhull
Fv.64 Bådalen-Vebenstad						N16
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4498	
	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	IngGj	AndGja	AndGja		1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur	
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-18			1		
Rev. dato						



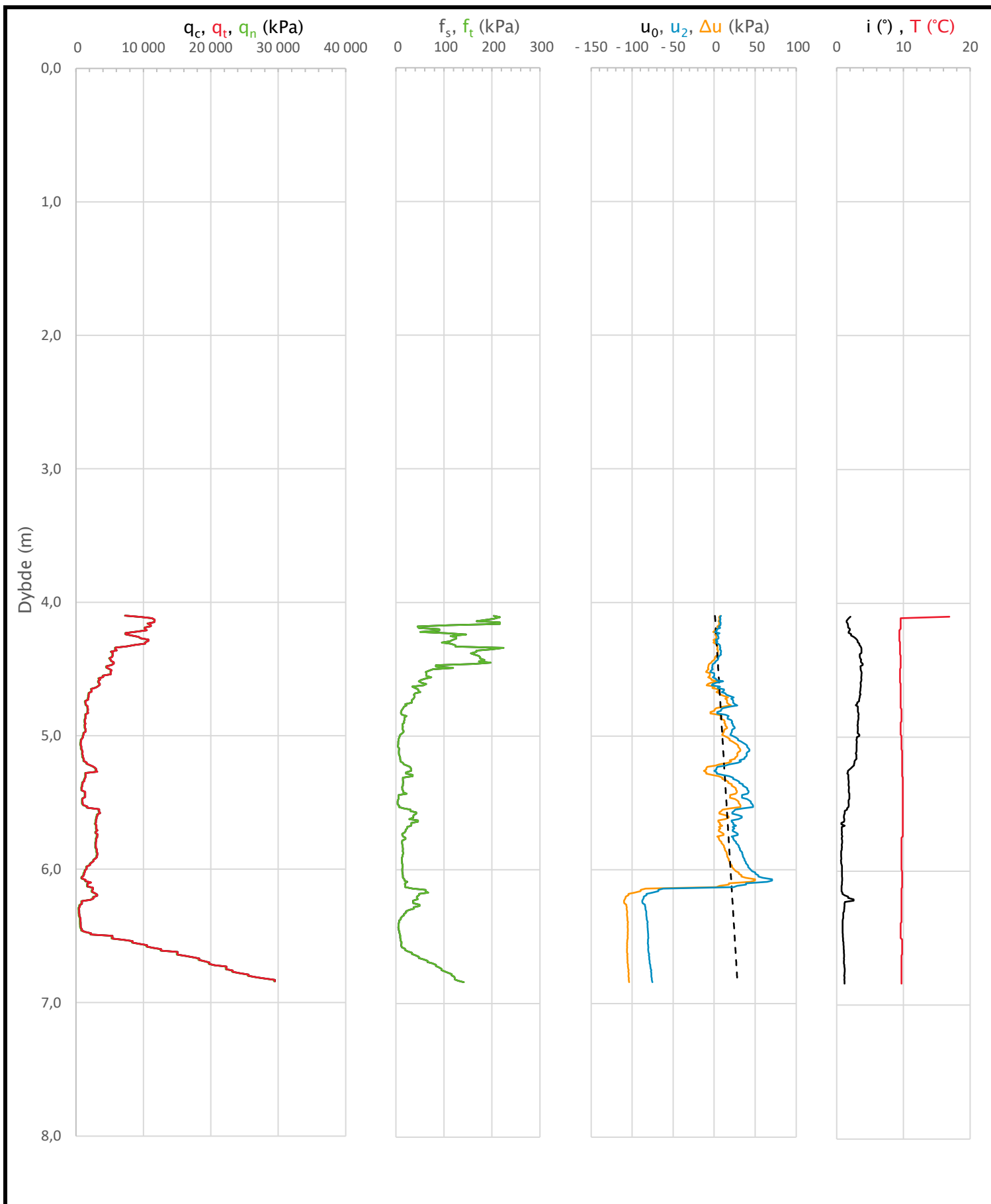
Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N16
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4498
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	IngGj	AndGja	AndGja	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-18	Rev. dato		2

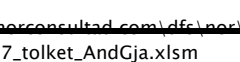
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,6	
Kalibreringsdato	2022-09-14		Maks helning (°)		9,1	
Dato sondering	2022-10-25		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1592		3678		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4792		0,0104		0,0214	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,368		0,352		1,24	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5923,3		127,3		260,6	
Registrert etter sondering (kPa)	-22,1		0,0		0,0	
Avvik under sondering (kPa)	22,1		0,0		0,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	10334,5		76,9		378,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	25,3	0,2	0,1	0,1	0,3	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 Fv.64 Bådalene-Vebenstad			Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull N20	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4498	
	Utført IngGj		Kontrollert AndGja		Godkjent AndGja	
	Oppdragsgiver Møre og Romsdal Fylkeskommune		Dato sondering 2022-10-25		Revisjon	
			Rev. dato		Figur 1	



Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N20
Innhold				Sondenummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4498
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	IngGj	AndGja	AndGja	1
Møre og Romsdal Fylkeskommune	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
		2022-10-25	Rev. dato	2

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4498		Boreleder		øystein	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		7,5	
Kalibreringsdato	2022-09-14		Maks helning (°)		3,9	
Dato sondering	2022-10-19		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1592		3678		3564	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4792		0,0104		0,0214	
Arealforhold	0,8680		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	14,368		0,352		1,24	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5955,4		127,2		262,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-51,3		-0,2		-0,2	
Avvik under sondering(kPa)	51,3		0,2		0,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	29510,5		224,1		70,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	54,5	0,2	0,3	0,1	0,5	0,6
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 Fv.64 Bådalen-Vebenstad					Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Borhull N27	
					Sondennummer 4498	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	AndGja		IngGj		AndGja	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Møre og Romsdal Fylkeskommune		2022-10-19		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1



Prosjekt		Prosjektnummer: 52206596 Rapportnummer: RIG-R02		Borhull
Fv.64 Bådalén-Vebenstad				N27
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4498
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	AndGja	IngGj	AndGja	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Møre og Romsdal Fylkeskommune	2022-10-19	Rev. dato	2

Møre og Romsdal fylkeskommune

► Fv. 64 Bådalen-Vebenstad

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52207842 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2022-11-21



Illustrasjonsfoto

Fv. 64 Bådalen-Vebenstad

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: **52207842** Dokumentnr.: **RIG-LAB01** Versjon: **J01**

Oppdragsnavn **Fv. 64 Bådalen-Vebenstad**
Oppdragsgiver: Møre og Romsdal fylkeskommune
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Andreas Gjørsum
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt: 06.10.22
Poseprøver: 16 stk.
54 mm-prøver: 12 stk.
75 mm-prøver: 9 stk.
Dato oppstart for prøvingen: 03.11.22

J01	2022-11-21	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Forsøksresultater	4
2	Korngraderingsanalyser	13
3	Enaksiale trykkforsøk	14
4	Bilder	19
4.1	Utskyvd prøvemateriale	19
4.2	Enaksiale trykkforsøk	24
5	Referanser	28
6	Rapportering	29

Vedlegg

Treaksiale trykkforsøk

Anisotropt konsolidert treaksialt trykkforsøk, CAUC, Posisjon N12, dybde 3,4-3,5 m
--

Kontinuerlig ødometerforsøk

Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon N12, dybde 3,56-3,58 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon N16, dybde 9,12-9,14 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon N16, dybde 10,82-10,84 m
Kontinuerlig ødometerforsøk, Posisjon N20, dybde 10,52-10,54 m

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m³]
N1	P	1,0-2,0	Siltig sand, virker humusholdig										
N1	P	3,0-4,0	Sandig Silt	22,8	T4								
N1	S4	4,0-5,0	Sandig siltig leire med sandsjikt og gruskorn										21,2
		4,1-4,2											
		4,2-4,3		19,9					78,3	4,7			
		4,3-4,4		22,6							61,0	8,1	21,3
		4,4-4,5											
		4,5-4,6		18,7					58,4	2,7			
		4,6-4,7											
N1	S4	5,5-6,5	Sand med overgang til sandig siltig leire med gruskorn										21,7
		5,6-5,7	Sand										
		5,7-5,8	Sand	16,8									
		5,8-5,9	Sandig leirig silt med gruskorn og skjellfragment										
		5,9-6,0	Sandig siltig leire med gruskorn										
		6,0-6,1	Sprøbruddmateriale	22,2					12,8	1,0			
		6,1-6,2		21,5							24,3	9,5	21,4
N4	P	0,0-0,5	Matjord med synlige røtter										
N4	P	0,5-1,0	Sandig grusig matjord										

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N4	P	1,0-1,6	Sandig siltig grus, virker humusholdig										
N4	P	1,6-2,0	Siltig grusig sand										
N7	P	1,0-1,5	Sandig leirig silt med gruskorn										
N7	P	1,5-1,7	Siltig leire										
N7	P	1,7-2,0	Leirig silt, virker noe humusholdig										
N7	P	2,0-3,0	Siltig sand										
N7	P	3,0-3,3	Sandig leirig silt med gruskorn										
N8	St	1,6-2,2	Sandig leirig siltig organisk materiale										
		1,7-1,8	Sandig grus	17,8									
		1,8-1,9											
		1,9-2,0	Sandig Siltig Jordmateriale med org. masser	76,9	T2	12,7							
		2,0-2,1		86,0							17,7	5,8	14,0
		2,1-2,2		68,4									14,9
		2,2-2,3											
N11	P	0,3-1,0	Siltig sand, virker humusholdig										
N11	P	1,0-1,5	Humusholdig sand med gruskorn			2,9							
N11	P	1,5-2,0	Humusholdig sand med gruskorn										
N11	P	2,0-3,0	Sandig siltig leire, felt med silt, noe humus			0,9							
N12	P	0,0-1,0	Torv med synlige planterester, Von Post skala H7										

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N12	54	1,0-2,0	Sandig leirig silt med skjellfragment og org.matr										19,1
		1,1-1,2	Torv, Von Post skala H2	59,1									
		1,2-1,3											
		1,3-1,4											
		1,4-1,5		27,5							11,7	14,6	19,7
		1,5-1,6		34,6					31,4	1,5			
		1,6-1,7		33,6					16,8	1,4			
N12	54	2,0-3,0	Sandig leirig silt med skjellfragment og org.matr										18,8
		2,1-2,2				1,0							
		2,2-2,3		36,9							5,5	7,8	18,8
		2,3-2,4	Sprøbruddmateriale	39,2				29,8	9,2	0,4			
		2,4-2,5											
		2,5-2,6	Sprøbruddmateriale	34,2					19,3	0,4			
		2,6-2,7											
N12	54	3,0-4,0	Siltig leire med enkelte små skjellfragment										18,6
		3,1-3,2											
		3,2-3,3	Kvikk , noe org.matr	39,8			23,5	28,5	8,1	0,2			
		3,3-3,4		40,8							8,9	5,7	18,2
		3,4-3,5	CAUC										
		3,5-3,6	CRSC, sprøbr.matr.	36,6					10,1	0,4			
		3,6-3,7											

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N12	54	4,0-5,0	Siltig leire										20,0
		4,1-4,2	Sandsjikt										
		4,2-4,3	Sprøbr.matr. , gruskorn	30,0					4,7	0,6			
		4,3-4,4											
		4,4-4,5	Sprøbr.matr. , Siltig leire	33,2			20,0	31,1	2,7	0,9			
		4,5-4,6	Siltig leire, enkelte gruskorn	31,3							5,6	15,0	19,9
		4,6-4,7	Siltig leire med grus, noe humusholdig, sandig belte			1,0							
N16	75	4,0-5,0	Sandig leirig silt med skjell, virker humusholdig										17,4
		4,00-4,15	Enkelte gruskorn										
		4,15-4,30		47,8							16,3	9,6	16,9
		4,30-4,45		45,0					23,7	1,7			
		4,45-4,60											
		4,60-4,75	Sprøbruddmateriale	41,0					22,4	1,2			
N16	75	7,5-8,5	Siltig leire med skjell/skjellfragment, virker humusholdig										18,5
		7,50-7,65											
		7,65-7,80		40,1							17,3	9,6	18,3
		7,80-7,95		31,6			26,3	32,2	49,1	1,9			
		7,95-8,10											
		8,10-8,25	Kvikkleire	40,4					18,6	0,3			

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N16	75	8,5-9,5	Siltig leire med skjellfragment										17,9
		8,50-8,65											
		8,65-8,80	Sprøbr.matr. , Skjellbiter, gruskorn, org.matr	47,5					15,2	0,5			
		8,80-8,95	Skjellbiter, gruskorn, org.matr	47,0							20,7	6,4	17,7
		8,95-9,10	Sprøbruddmateriale	39,8					20,6	0,4			
		9,10-9,25	CRSC										
N16	75	10,5-11,5	Siltig leire med enkelte gruskorn										18,5
		10,50-10,65											
		10,65-10,80		40,7							18,3	6,4	18,4
		10,80-10,95	CRSC, kvikk	37,4					16,0	0,1			
		10,95-11,10											
		11,10-11,25	Kvikkleire	36,1			21,8	27,1	21,8	0,2			
N18	75	2,0-3,0	Leirig silt med skjell og org.matr										18,5
		2,00-2,15											
		2,15-2,30		35,1					23,1	4,4			
		2,30-2,45		37,3							23,3	11,7	18,3
		2,45-2,60											
		2,60-2,75		39,6					64,1	2,6			

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N18	75	4,2-5,0	Siltig leire med sandsjikt										19,4
		4,20-4,35											
		4,35-4,50	Sprøbruddmateriale	29,4					19,3	1,1			
		4,50-4,65		30,8							20,2	7,1	19,4
		4,65-4,80											
		4,80-4,95	Sprøbruddmateriale	34,7					14,0	0,8			
N19	75	4,0-5,0	Sand										18,3
		4,00-4,15											
		4,15-4,30											
		4,30-4,45											
		4,45-4,60											
		4,60-4,75											
N19	75	6,2-7,0	Siltig sand										
		6,20-6,35		35,9									
		6,35-6,50											
		6,50-6,65											
		6,65-6,80											
		6,80-6,95											

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N19	75	8,5-9,5	Siltig leire										19,1
		8,50-8,65											
		8,65-8,80		32,7					24,4	1,6			
		8,80-8,95	Sandsjikt	31,6							31,2	4,4	19,2
		8,95-9,10											
		9,10-9,25	Gruskorn	28,6					41,8	1,6			
N20	54	4,0-5,0	Sand med skjell/skjellfragment, noe humusholdig										20,3
		4,1-4,2		27,0									
		4,2-4,3											
		4,3-4,4		24,8									
		4,4-4,5				0,8							
		4,5-4,6		24,1									
		4,6-4,7											
N20	54	6,0-7,0											19,7
		6,1-6,2	Sand med skjellfragment										
		6,2-6,3	Siltig sand med skjellfragment										
		6,3-6,4	Sprøbr.matr. , Sandig silt med skjell/skjellfragment	27,2					41,8	0,7			
		6,4-6,5	Sandig leirig silt med skjellfragment										
		6,5-6,6	Sandig siltig leire med skjellfragment	32,0							22,2	5,1	19,2
		6,6-6,7	Kvik , Sandig siltig leire med skjellfragment	33,2			18,5	25,5	18,9	0,1			

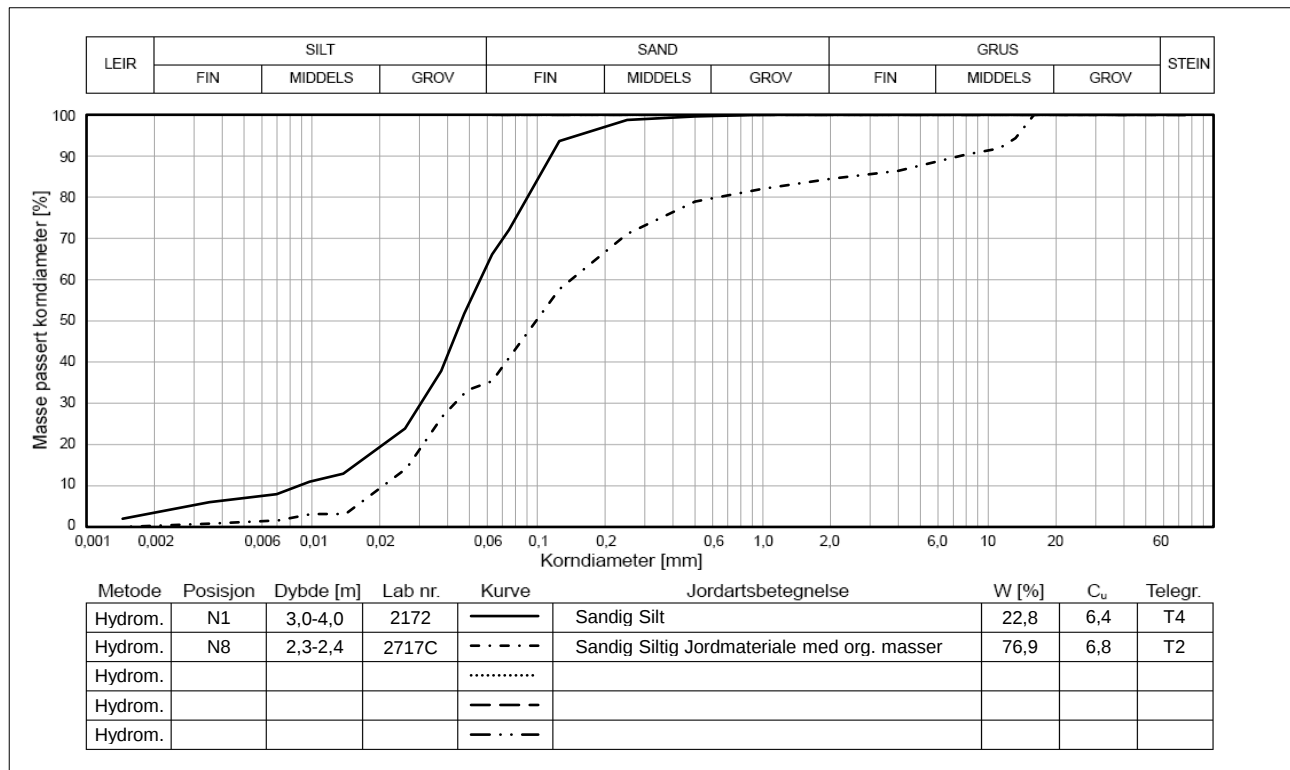
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	W _P [%]	W _L [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m ³]
N20	S4	8,0-9,0	Sandig leirig silt med enkelte små skjellfragment										19,1
		8,1-8,2											
		8,2-8,3	Kvikkleire	31,9					17,9	0,3			
		8,3-8,4		33,9							22,2	8,1	18,9
		8,4-8,5											
		8,5-8,6	Kvikkleire	31,2					33,0	0,3			
		8,6-8,7	Sandig siltig leire										
N20	S4	10,0-11,0	Siltig leire med sandsjikt										20,4
		10,1-10,2											
		10,2-10,3		28,3							25,5	6,8	20,1
		10,3-10,4	Sprøbruddmateriale	29,5			17,6	28,3	20,6	1,0			
		10,4-10,5	Sprøbruddmateriale						25,9	0,9			
		10,5-10,6	CRSC	26,4									
		10,6-10,7											
N20	S4	12,0-13,0	Sand										21,2
		12,1-12,2		22,6									
		12,2-12,3											
		12,3-12,4		24,0									
		12,4-12,5											
		12,5-12,6		23,7									
		12,6-12,7											

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Skjærfasthet (konus) er utført iht. ISO 17892-6:2017. Klassifiseringen sprøbruddmateriale og kvikkleire er $C_{ur} \leq 1,27$ kPa for sprøbruddmateriale og $C_{ur} \leq 0,33$ kPa for kvikkleire. Disse er også markert med **fet skrift**.

Symboler:

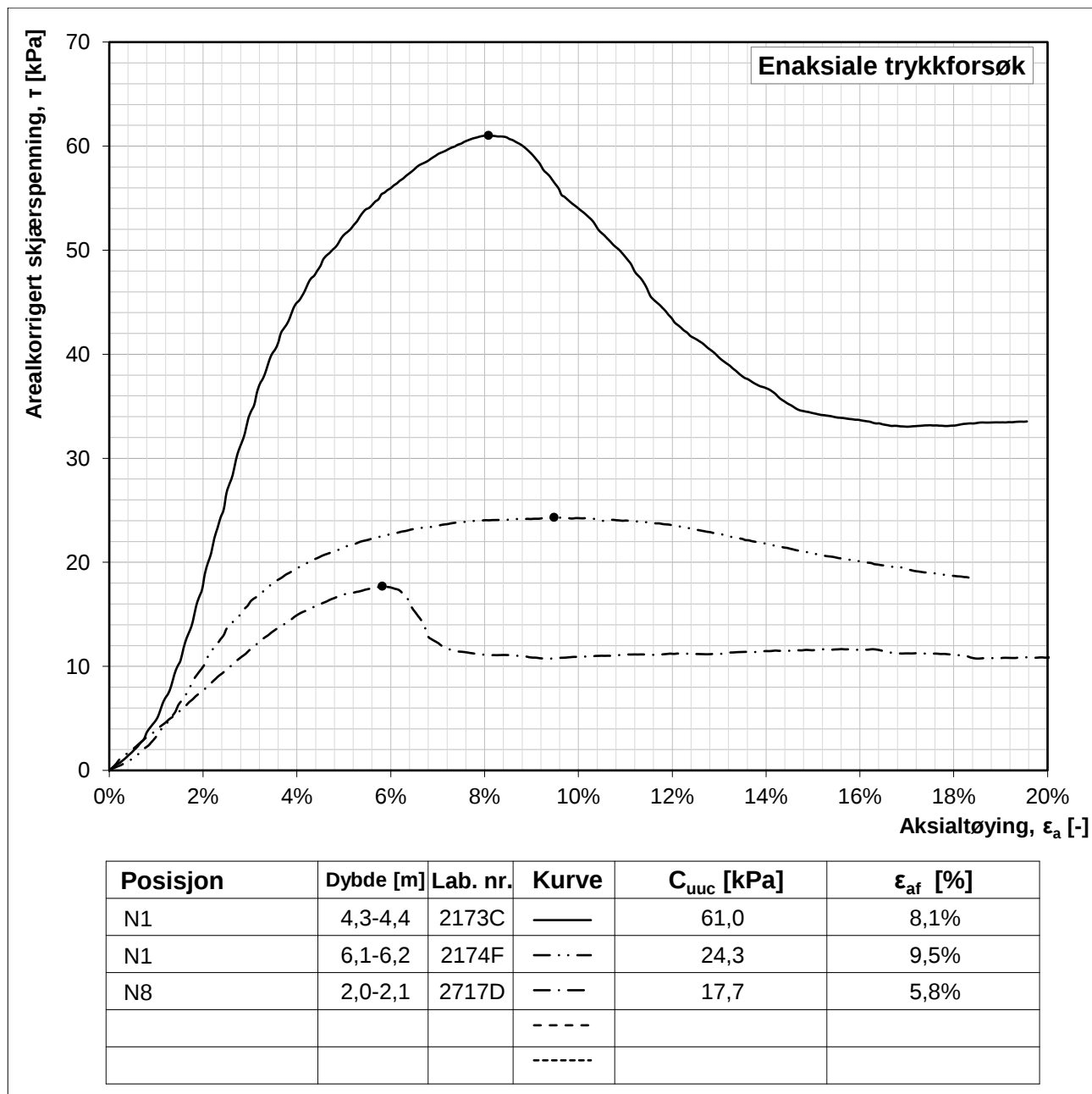
54	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
75	Uforstyrret 75 mm sylinderprøve
P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Glødetapsmåling
W_p	Plastisitetsgrense
W_L	Flytegrense
C_{ufc}	Intakt skjærfasthet (konus)
C_{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
C_{uuc}	Intakt skjærfasthet (enaks)
ϵ_a	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet
CAUC	Treaks
CRSC	Kontinuerlig ødometerforsøk

2 Korngraderingsanalyser

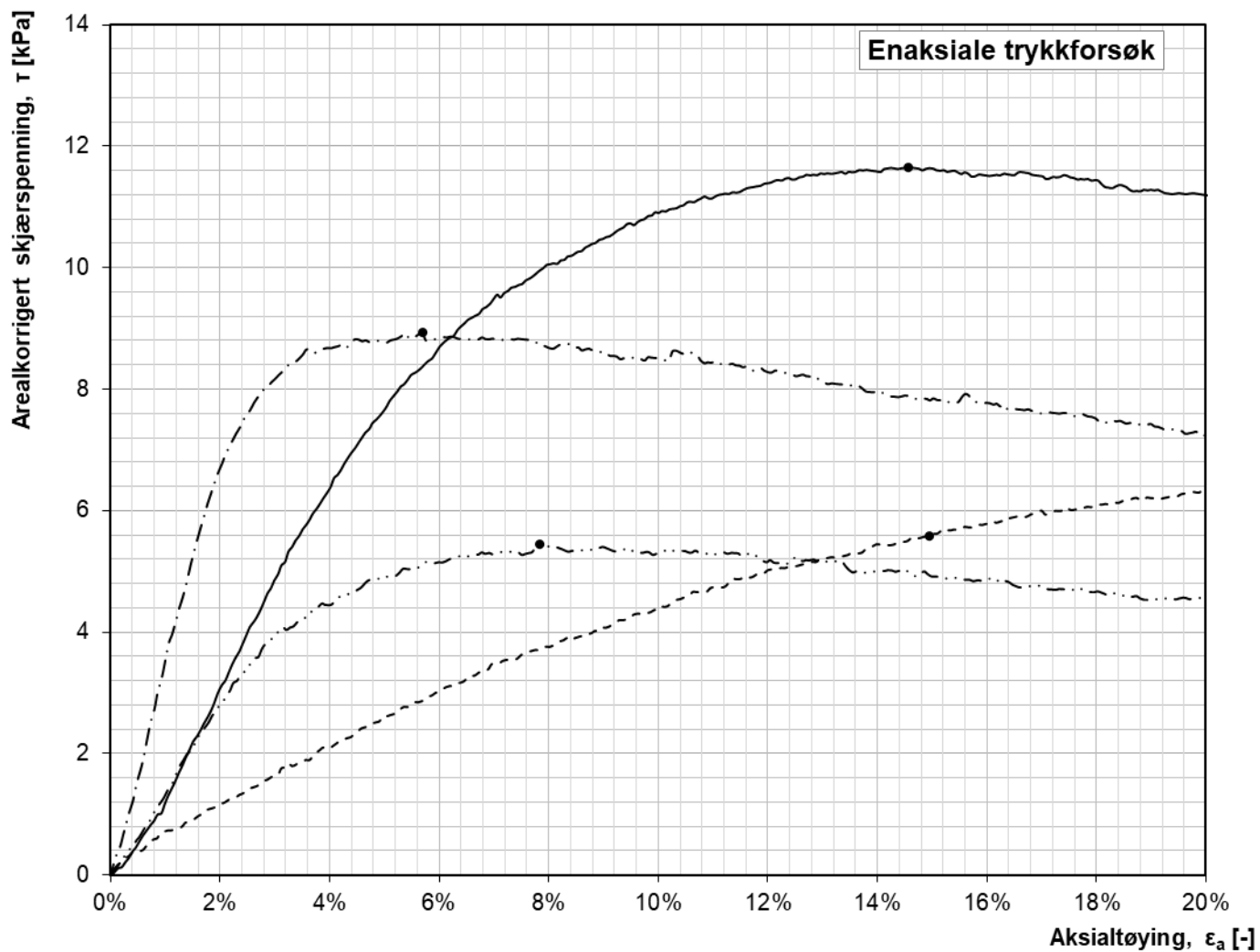


Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon N1 og N8

3 Enaksiale trykkforsøk

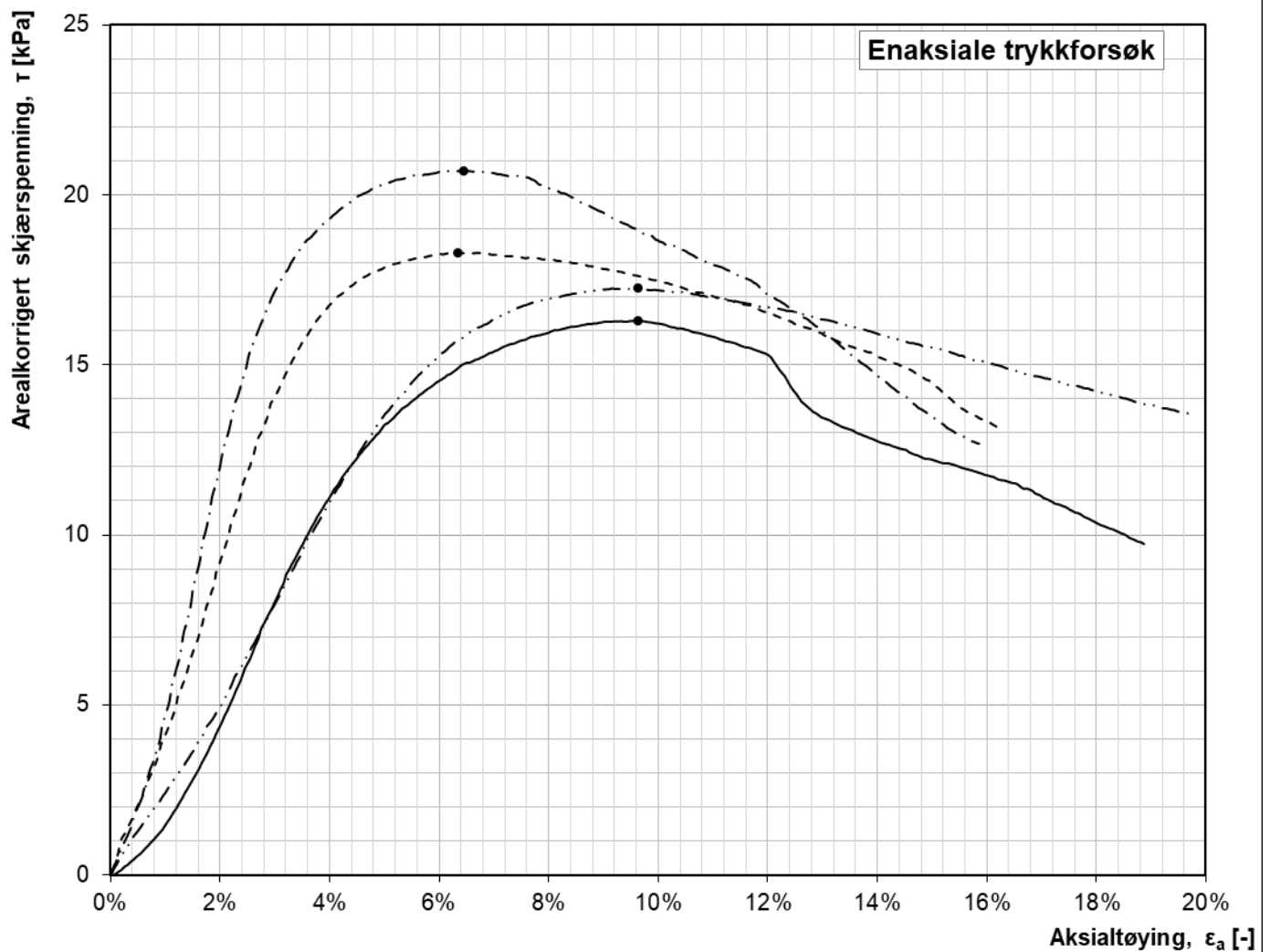


Figur 2 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N1 og N8



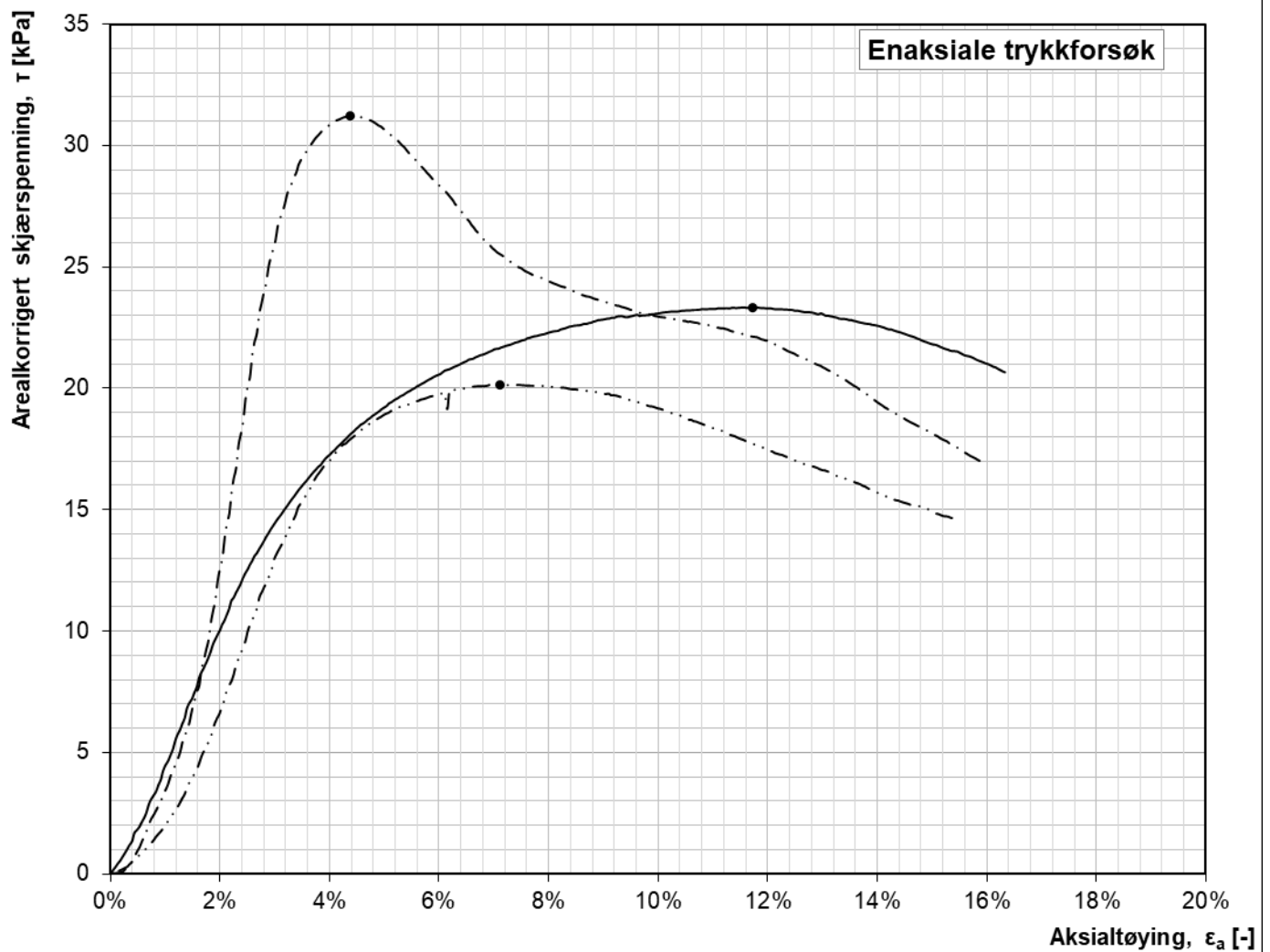
Posisjon	Dybde [m]	Lab. nr.	Kurve	C_{uuc} [kPa]	ϵ_{af} [%]
N12	1,4-1,5	2266D	—	11,7	14,6%
N12	2,2-2,3	2267B	- · - · -	5,5	7,8%
N12	3,3-3,4	2268C	- · - · - ·	8,9	5,7%
N12	4,5-4,6	2269E	- - - -	5,6	15,0%
			- - - - -		

Figur 3 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N12



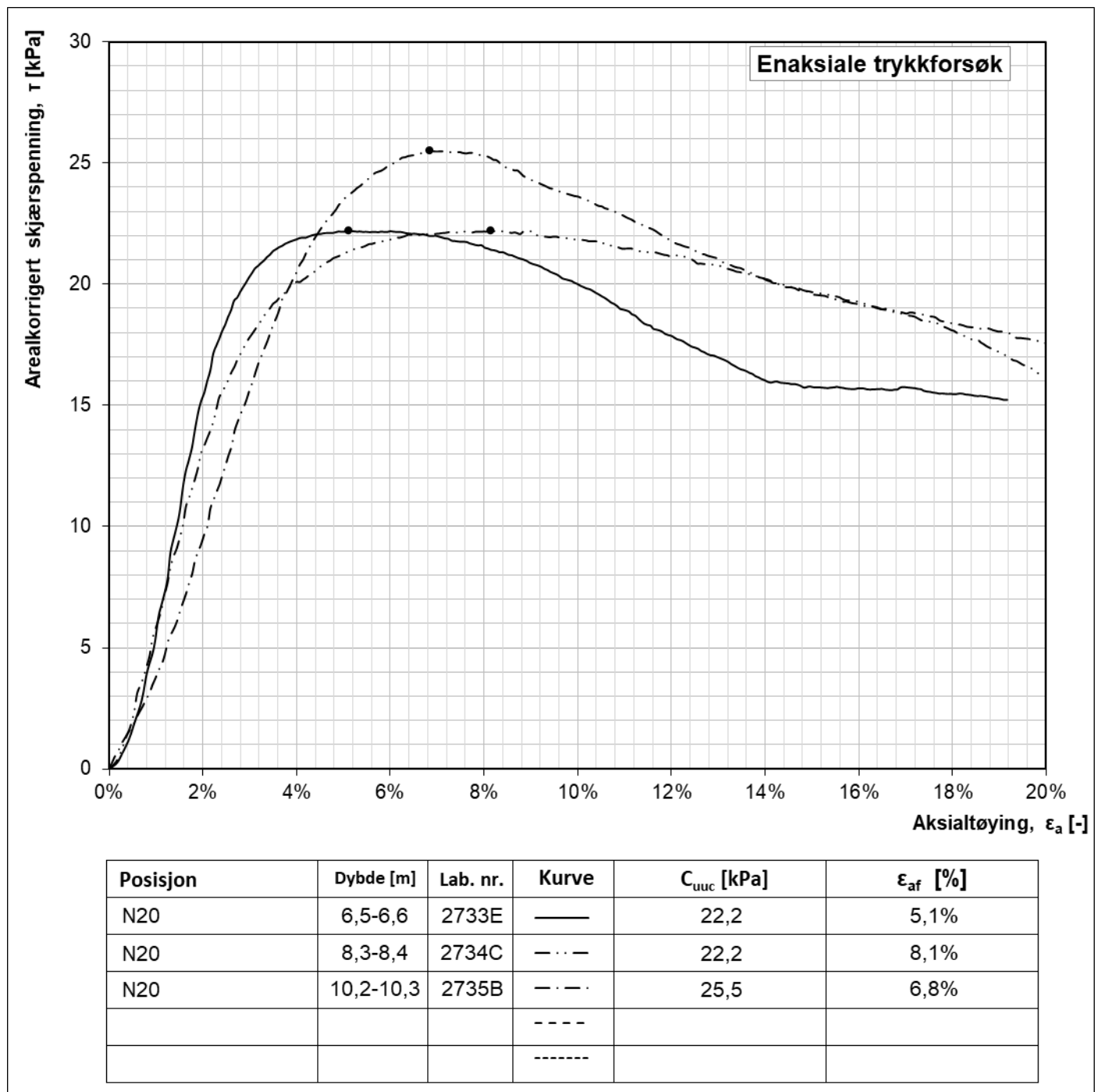
Posisjon	Dybde [m]	Lab. nr.	Kurve	C_{uuc} [kPa]	ϵ_{af} [%]
N16	4,15-4,30	2722B	—	16,3	9,6%
N16	7,65-7,80	2723B	- · - · -	17,3	9,6%
N16	8,80-8,95	2724C	- · - · -	20,7	6,4%
N16	10,65-10,80	2725B	- - - -	18,3	6,4%
			- - - -		

Figur 4 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N16



Posisjon	Dybde [m]	Lab. nr.	Kurve	C_{uuc} [kPa]	ϵ_{af} [%]
N18	2,30-2,45	2726C	—	23,3	11,7%
N18	4,50-4,65	2727C	- - -	20,2	7,1%
N19	8,80-8,95	2731C	- · - ·	31,2	4,4%
			- - - -		
			- - - - -		

Figur 5 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N18 og N19



Figur 6 Enaksiale trykkforsøk i posisjon N20

4 Bilder

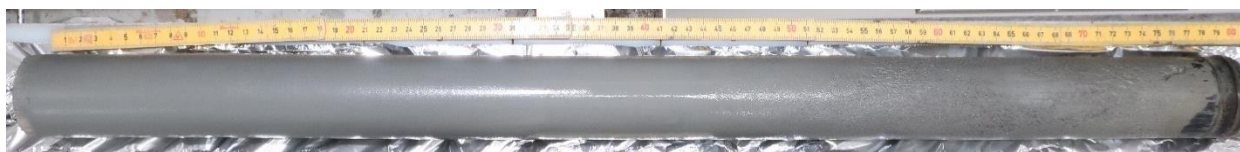
4.1 Utskyvde prøvemateriale

Posisjon N1

Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 5,5-6,5 m



Posisjon N8

Dybde 1,6-2,2 m

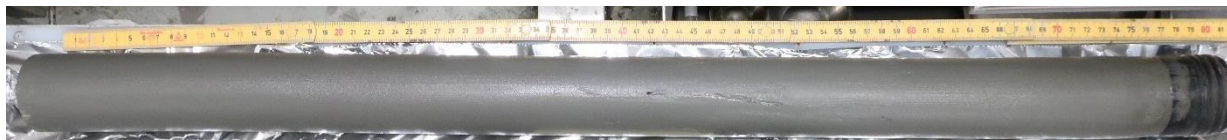


Posisjon N12

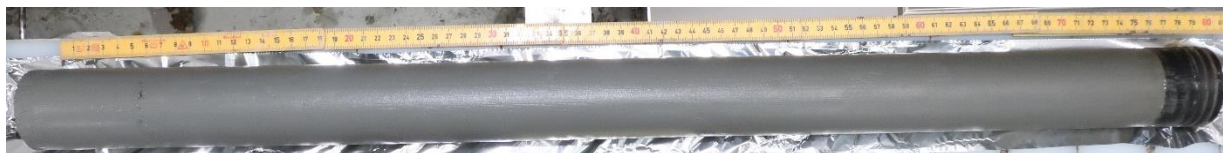
Dybde 1,0-2,0 m



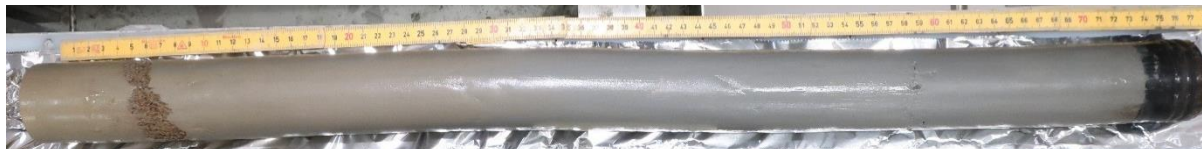
Dybde 2,0-3,0 m



Dybde 3,0-4,0 m



Dybde 4,0-5,0 m



Posisjon N16

Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 4,30-4,45 m, vannlomme i sylinderbit



Dybde 7,5-8,5 m



Dybde 8,5-9,5 m

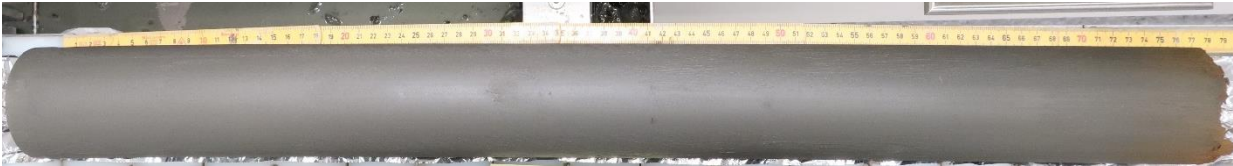


Dybde 10,5-11,5 m



Posisjon N18

Dybde 2,0-3,0 m



Dybde 4,2-5,0 m

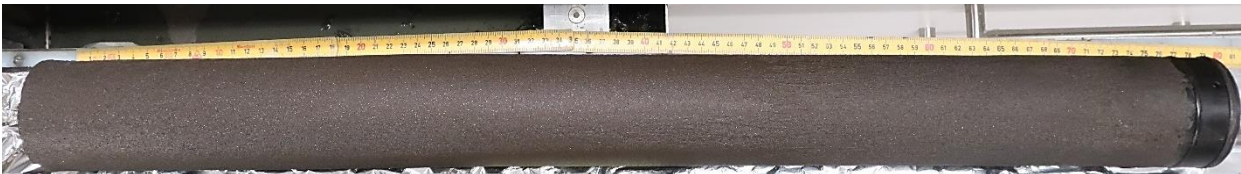


Dybde 4,35-4,50 m



Posisjon N19

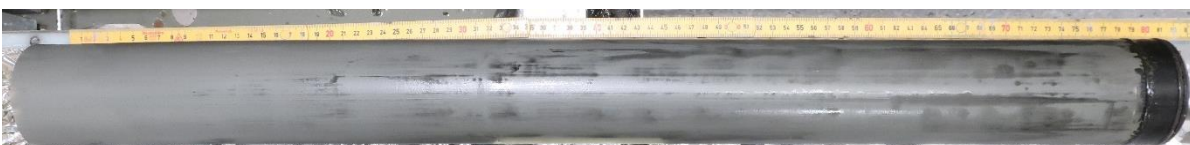
Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 6,2-7,0 m

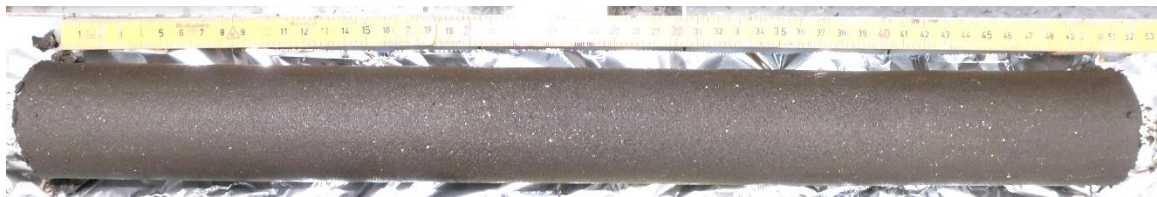


Dybde 8,5-9,5 m



Posisjon N20

Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 6,0-7,0 m



Dybde 8,0-9,0 m



Dybde 10,0-11,0 m



Dybde 12,0-13,0 m



4.2 Enaksiale trykkforsøk

Posisjon N1

Dybde 4,3-4,4 m	Dybde 6,1-6,2 m
	

Posisjon N8

Dybde 2,0-2,1 m


Fv. 64 Bådalen-Vebenstad

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: **52207842** Dokumentnr.: **RIG-LAB01** Versjon: **J01****Posisjon N12**

Dybde 1,4-1,5 m	Dybde 2,2-2,3 m
	
Dybde 3,3-3,4 m	Dybde 4,5-4,6 m
	

Fv. 64 Bådalen-Vebenstad

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52207842 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01

Posisjon N16

Dybde 4,15-4,30 m	Dybde 7,65-7,80 m
	
Dybde 8,80-8,95 m	Dybde 10,65-10,80 m
	

Posisjon N18

Dybde 2,30-2,45 m	Dybde 4,50-4,65 m
	

Posisjon N19

Dybde 8,80-8,95 m	
	

Posisjon N20

Dybde 6,5-6,6 m	Dybde 8,3-8,4 m
	
Dybde 10,2-10,3 m	
	

5 Referanser

- Ref. 1 SVV (2016): *Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen*
- Ref. 2 NGF (2011): *Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.*
- Ref. 3 NS 8002 (1982). *Geoteknisk prøving – laboratoriemetoder – Konusflytegrensen.*
- Ref. 4 NS 8003 (1982) *Geoteknisk prøving – laboratoriemetoder - Plastisitetsgrensen.*
- Ref. 5 CEN ISO/TS 17892-1:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.*
- Ref. 6 CEN ISO/TS 17892-2:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 2: Bestemmelse av romdensitet.*
- Ref. 7 CEN ISO/TS 17892-4:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.*
- Ref. 8 CEN ISO/TS 17892-5:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 5: Incremental loading oedometer test.*
- Ref. 9 CEN ISO/TS 17892-6:2017 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.*
- Ref. 10 CEN ISO/TS 17892-7:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 7: Unconfined compression test on fine-grained soils.*
- Ref. 11 CEN ISO/TS 17892-9:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 9: Consolidated triaxial compression tests on water-saturated soils.*

6 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

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

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe	Masseprosent av matr. <20mm		
	<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1	< 3	
Litt telefarlig	T2	3 - 12	
Middels telef.	T3	¹⁾ > 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12 > 50

¹⁾ jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_p = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma_r'}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uc}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

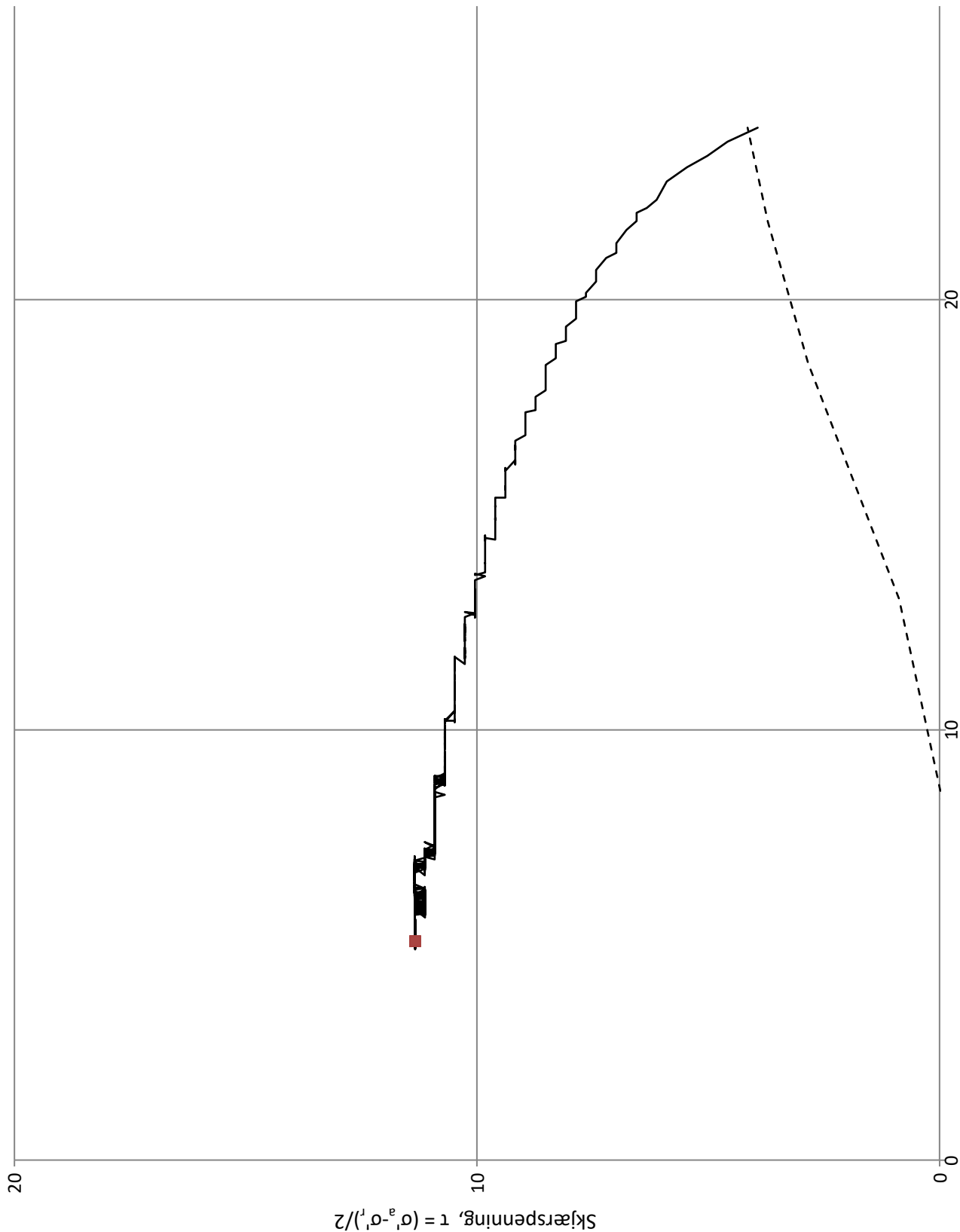
Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Tøyning, ϵ_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde

Møre og Romsdal fylkeskommune

Norconsult

Oppdrag nr. 52207842

FV64 Bådalen-Vebenstad

Type CAUc

Posisjon **N12**

Figur nr. 1

Spenningssti i skjærfase (NTNU-plott)

Tyngdetetthet 18,6[kN/m³]

Dybde 3,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

$\sigma'_{vo} = 29,7$ [kPa]

$\sigma'_{ac} = 31,9$ [kPa]

$\sigma'_{rc} = 24,0$ [kPa]

Vanninnhold, w_i 40,1 [%]

Grunnvannstand 0,0[m]

Volumtøyning, ϵ_v 3,08[%]

Tøyningshastighet 0,02[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

AndGja

Godkjent

VibAsp

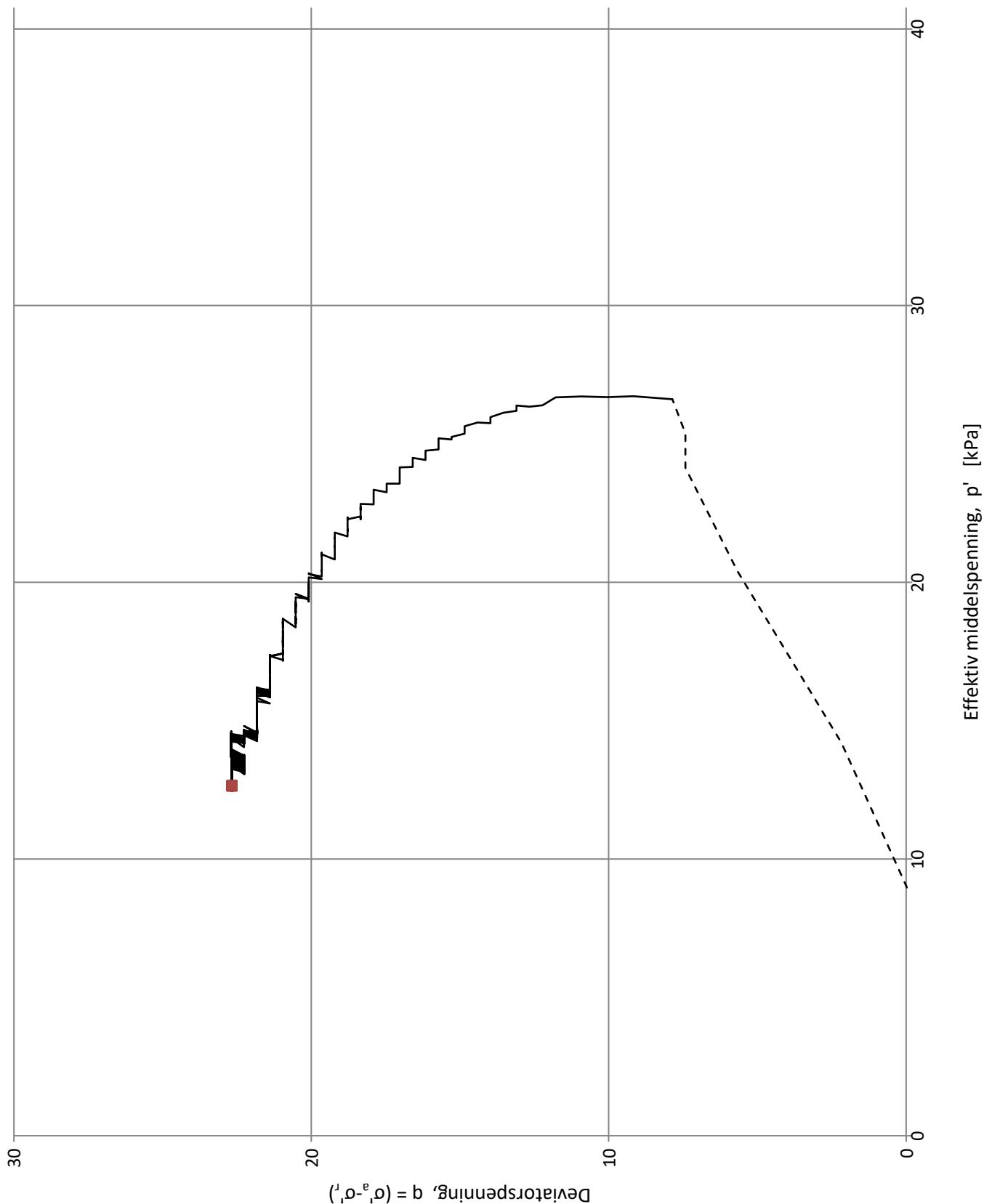
Rapport

52207842-LAB01

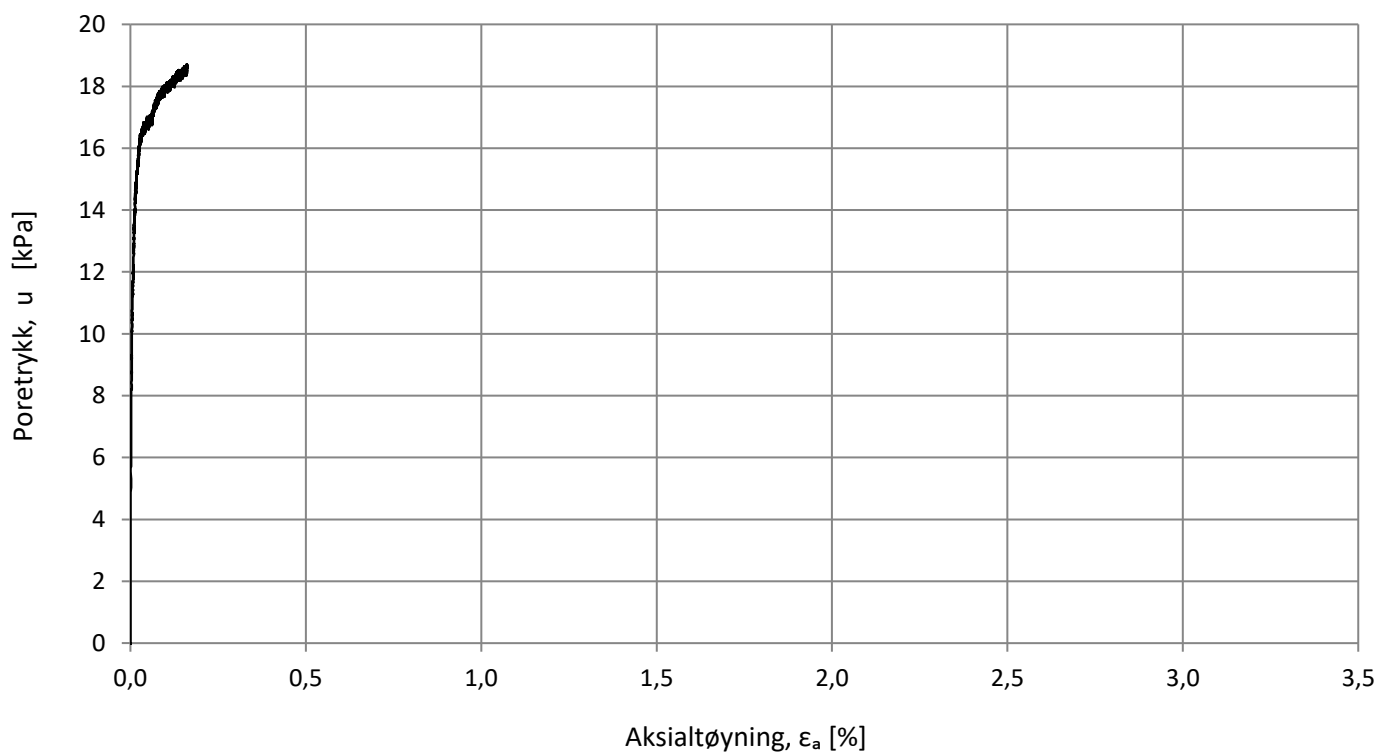
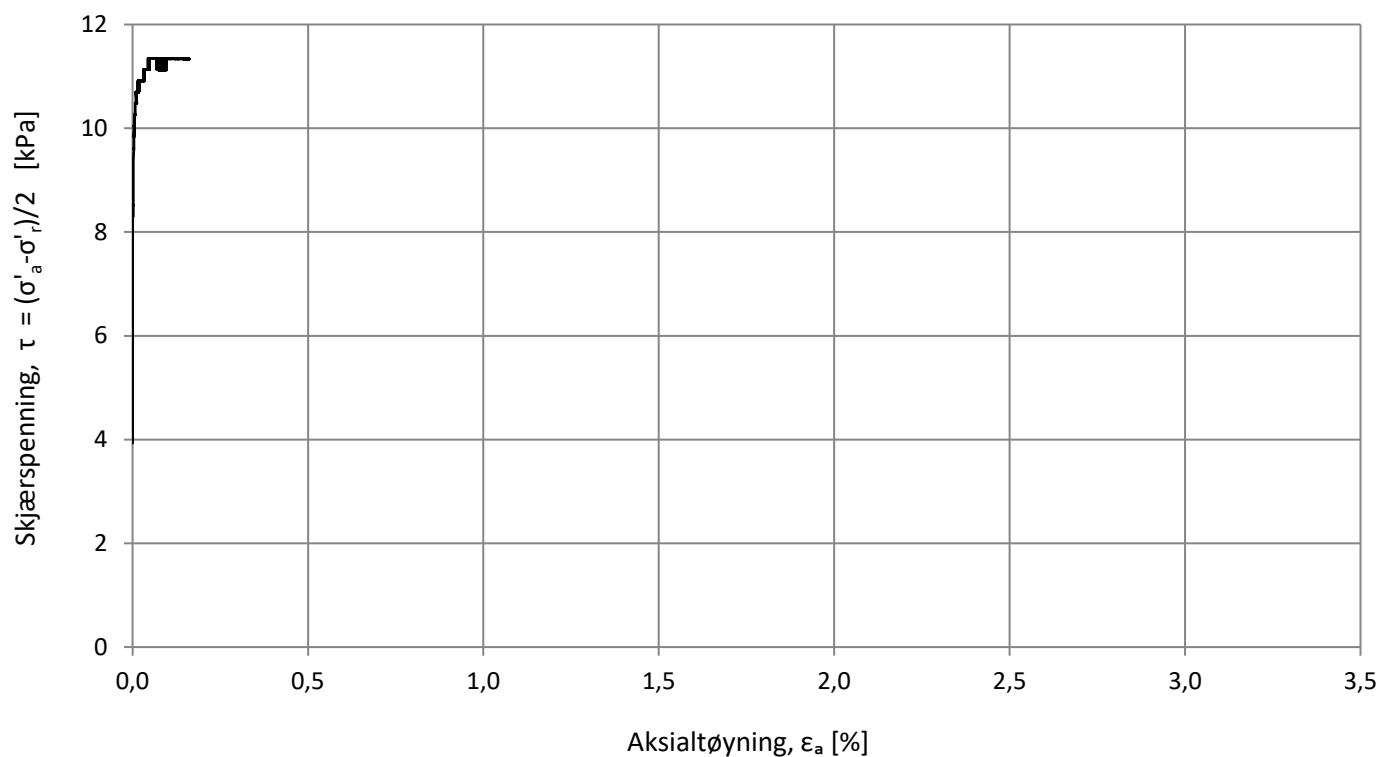
Dato

14.11.2022

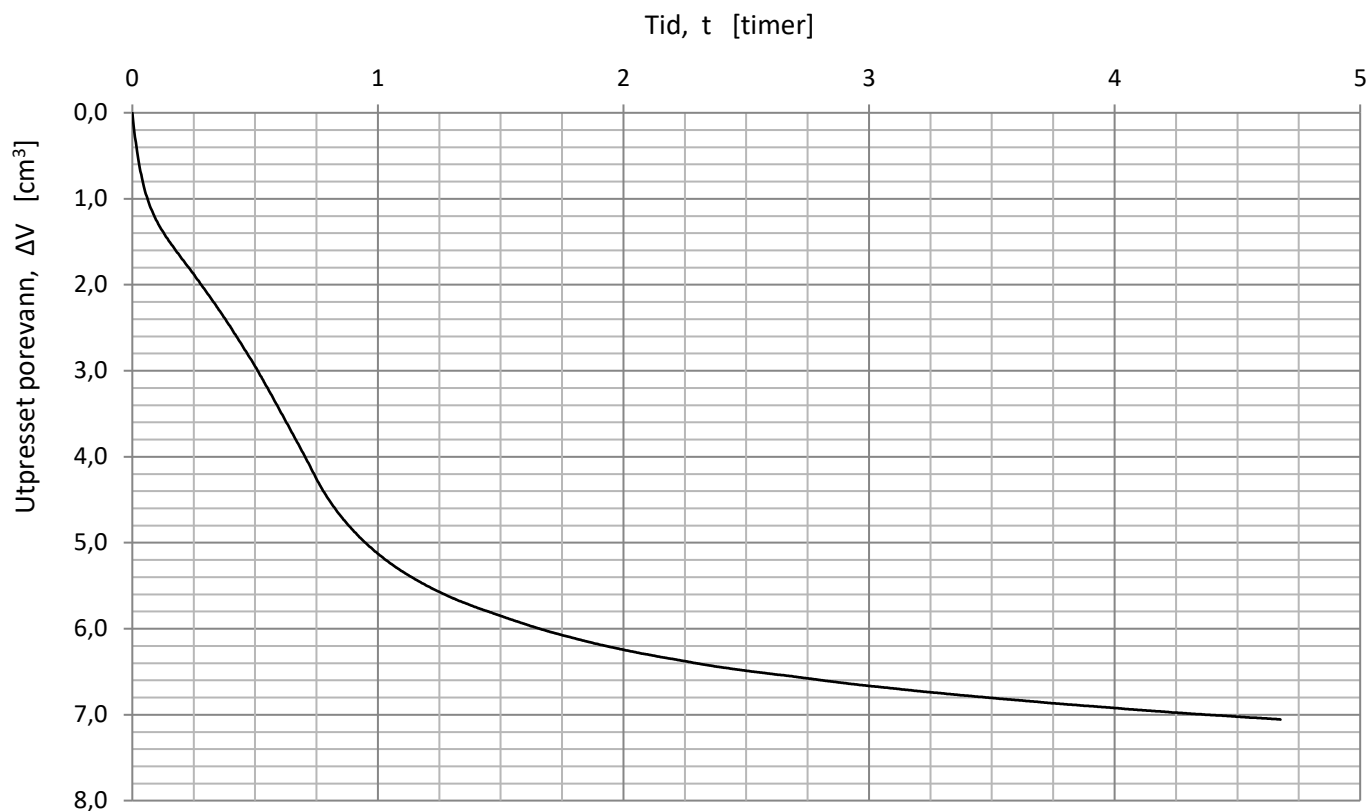
Tøyning, ε_a [%] = 0,5 1,0 1,5 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



Kunde			Norconsult 	
Møre og Romsdal fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52207842			CAUc	N12
FV64 Bådalen-Vebenstad			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 2			18,6[kN/m³]	3,5[m]
Spenningssti i skjærfase (deviator-plott)			Vanninnhold, w_i	Grunnvannstand
Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking			40,1 [%]	0,0[m]
$\sigma'_{vo} = 29,7$ [kPa]			Volumtøyning, ε_v	Tøyningshastighet
$\sigma'_{ac} = 31,9$ [kPa]			3,08[%]	0,02[%/time]
$\sigma'_{rc} = 24,0$ [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52207842-LAB01	14.11.2022
HiRis	AndGja	VibAsp		



Kunde			Norconsult 	
Møre og Romsdal fylkeskommune			Type	Posisjon
Oppdrag nr. 52207842			CAUc	N12
FV64 Bådalen-Vebenstad			Tyngdetetthet	Dybde
Figur nr. 3			18,6[kN/m ³]	3,5[m]
Bruddutvikling i skjærfase			Vanninnhold, w _i	Grunnvannstand
Spenningstilstand etter konsolidering og dokking			40,1 [%]	0,0[m]
σ'vo = 29,7[kPa]			Volumtøyning, ε _v	Tøyningshastighet
σ'ac = 31,9 [kPa]			3,08[%]	0,02[%/time]
σ'rc = 24,0 [kPa]			Rapport	Dato
Utført	Kontrollert	Godkjent	52207842-LAB01	14.11.2022
HiRis	AndGja	VibAsp		



Kunde

Møre og Romsdal fylkeskommune

Norconsult 

Oppdrag nr. 52207842

FV64 Bådalen-Vebenstad

Type
CAUc

Posisjon
N12

Figur nr. 4

Konsolidering

Tyngdetetthet
18,6[kN/m³]

Dybde
3,5[m]

Spenningsstilstand etter konsolidering og dokking

$\sigma'_{vo} = 29,7$ [kPa]

$\sigma'_{ac} = 31,9$ [kPa]

$\sigma'_{rc} = 24,0$ [kPa]

Vanninnhold, w_i
40,1 [%]

Grunnvannstand
0,0[m]

Volumtøyning, ϵ_v
3,08[%]

Tøyningshastighet
0,02[%/time]

Utført

HiRis

Kontrollert

AndGja

Godkjent

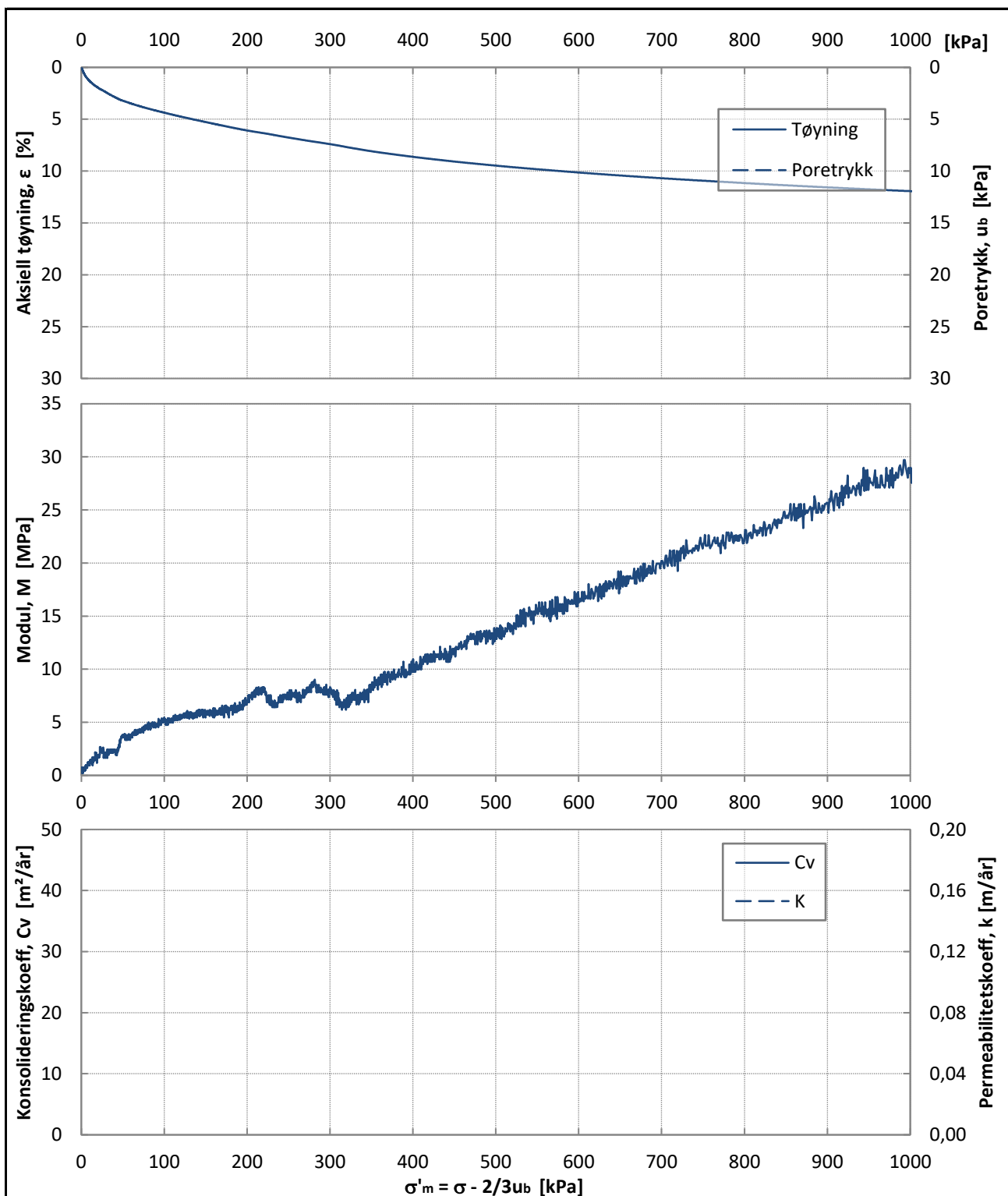
VibAsp

Rapport

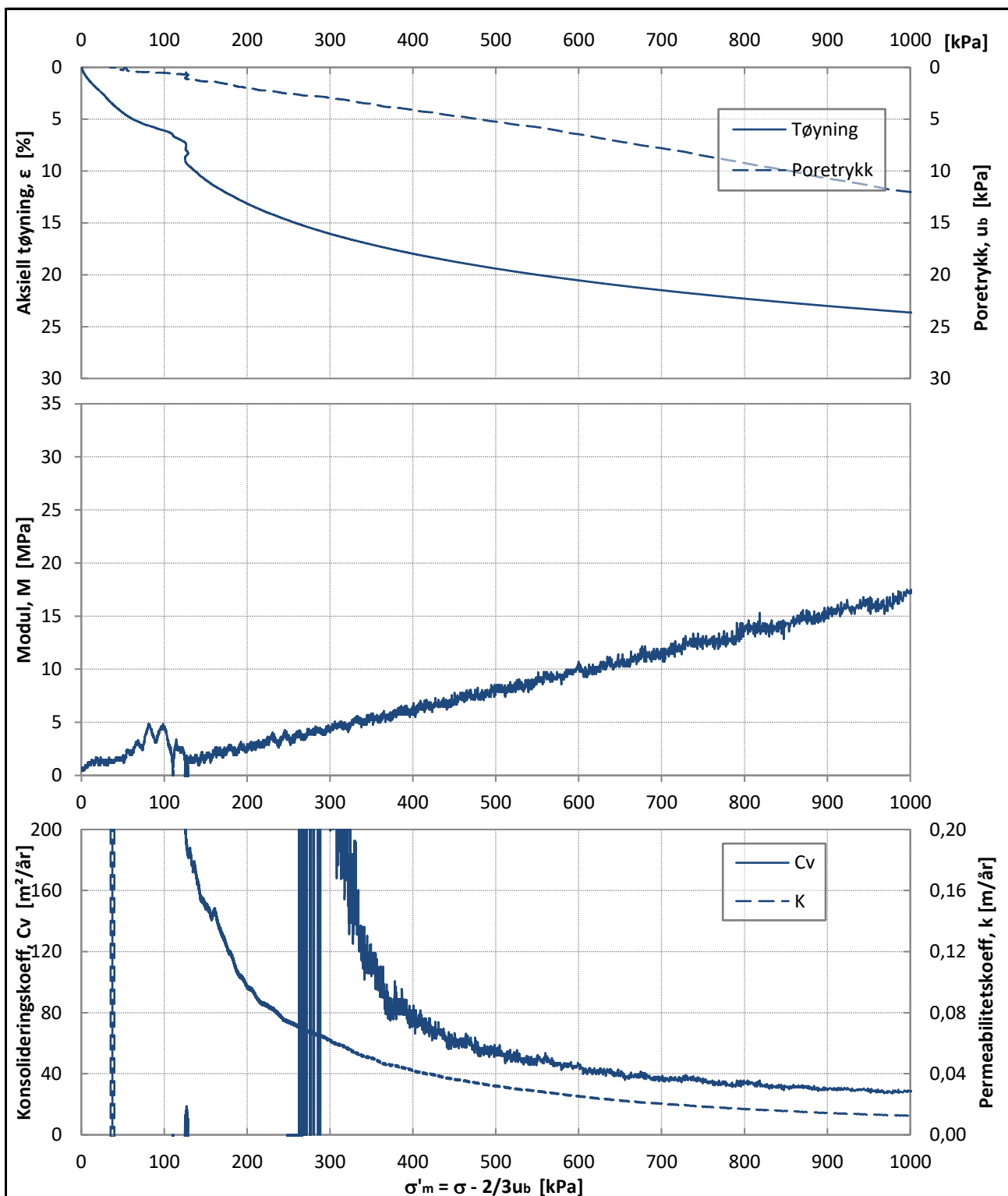
52207842-LAB01

Dato

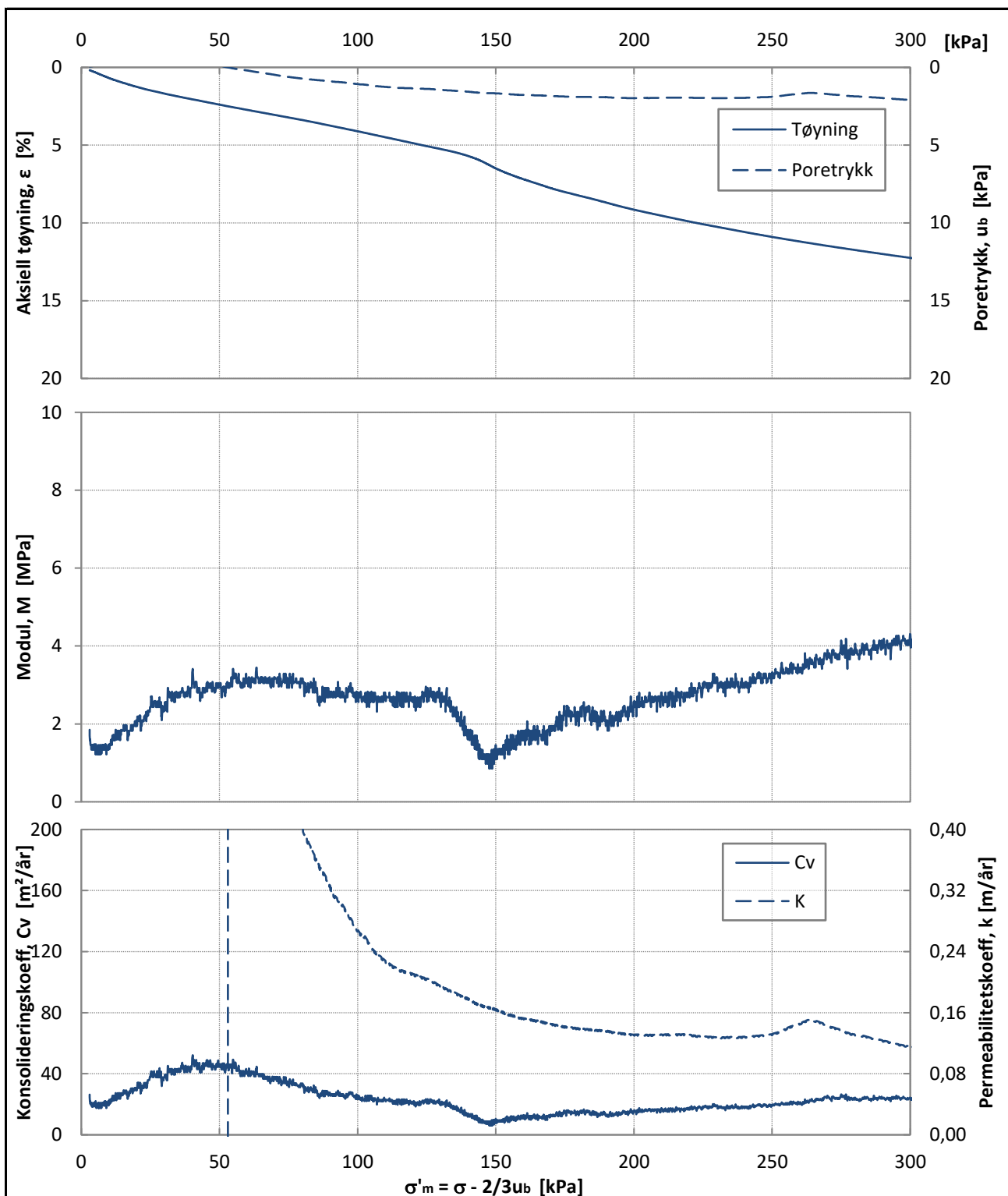
14.11.2022



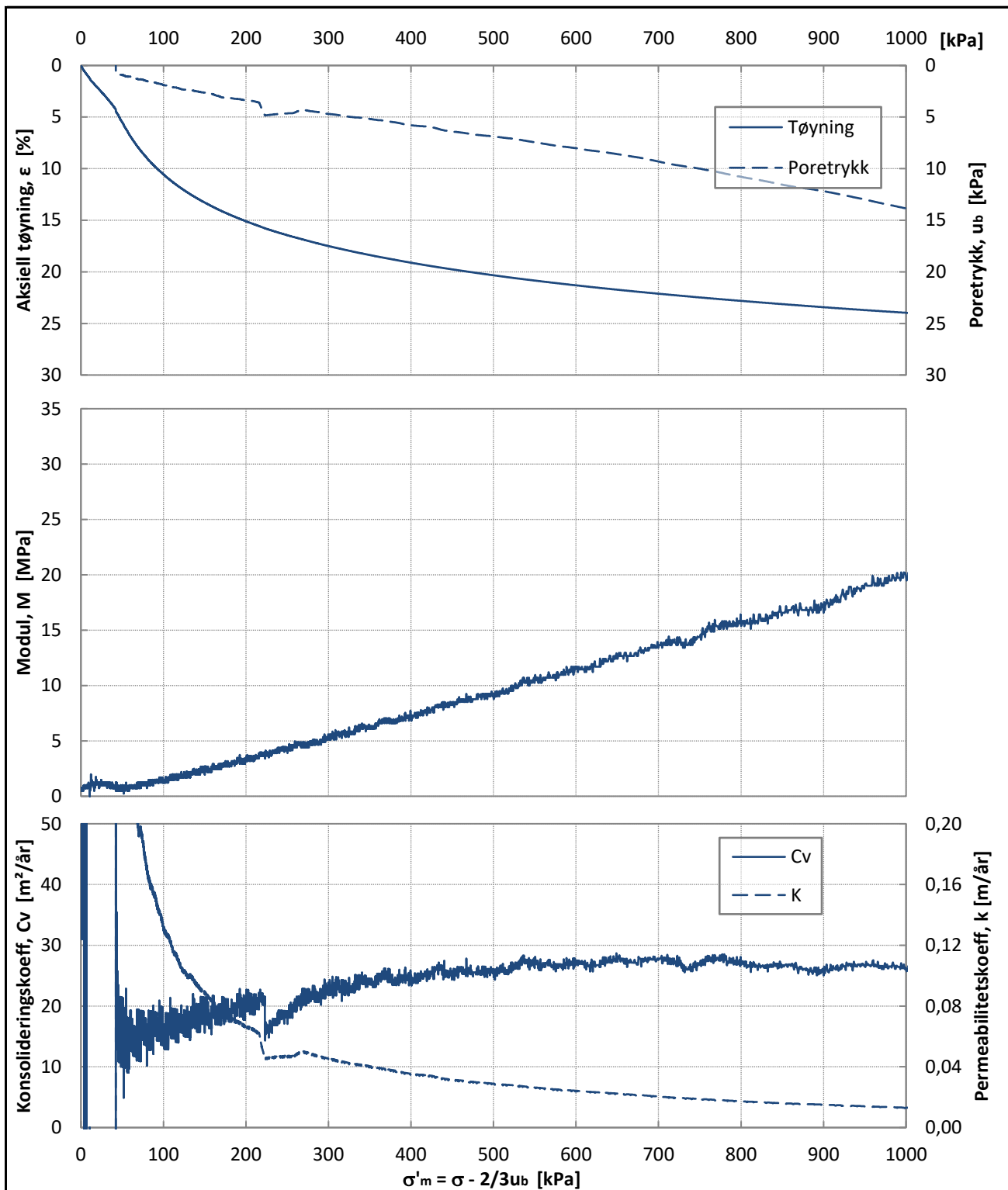
Kunde			Norconsult	
Møre og Romsdal fylkeskommune				
Oppdrag nr.	52206596			
FV64 Bådalén-Vebenstad				
Forsøk			Lab nr:	Posisjon
Ødometerforsøk - CRS			2268E	N12
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]
Siltig leire		50	20,1	3,56-3,58
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]
12.10.2022	09.11.2022	20	24,5	1,512
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndGia	HiRis	52206596-LAB01	11.11.22



Kunde			Norconsult		
Møre og Romsdal fylkeskommune					
Oppdrag nr.		52206596			
FV64 Bådalén-Vebenstad					
Forsøk			Lab nr:		Posisjon
Ødometerforsøk - CRS			2724E		N16
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]		Dybde [m]
Siltig leire		50	17,8		9,12-9,14
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]		Tøyningshastighet [%/time]
31.10.2022	07.11.2022	20	41,7		1,512
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport		Dato
HiRis	AndGja	HiRis	52206596-LAB01		08.11.2022



Kunde			Norconsult	
Møre og Romsdal fylkeskommune				
Oppdrag nr.	52206596			
FV64 Bådalen-Vebenstad				
Forsøk			Lab nr:	Posisjon
Ødometerforsøk - CRS			2725C	N16
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]
Siltig leire		50	18,3	10,82-10,84
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]
31.10.2022	07.11.2022	20	37,6	1,505
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndGia	HiRis	52206596-LAB01	08.11.2022



Kunde			Norconsult	
Møre og Romsdal fylkeskommune				
Oppdrag nr.		52206596	Lab nr: 2735E Posisjon N20	
FV64 Bådalén-Vebenstad				
Forsøk				
Ødometerforsøk - CRS				
Materiale		Prøvediameter [mm]	Tyngdetetthet [kN/m³]	Dybde [m]
Siltig leire		50	18,2	10,52-10,54
Prøvetakningsdato	Forsøksdato	Prøvehøyde [mm]	Vanninnhold, w _i [%]	Tøyningshastighet [%/time]
26.10.2022	09.11.2022	20	41,1	1,505
Utført	Kontrollert	Godkjent	Rapport	Dato
HiRis	AndGia	HiRis	52206596-LAB01	11.11.2022

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

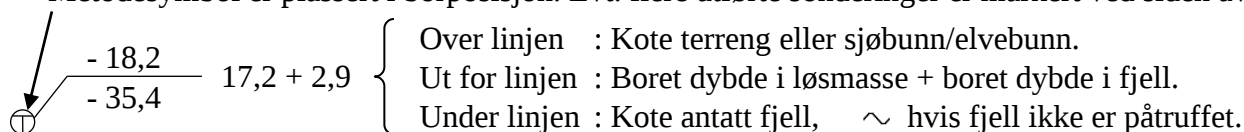
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

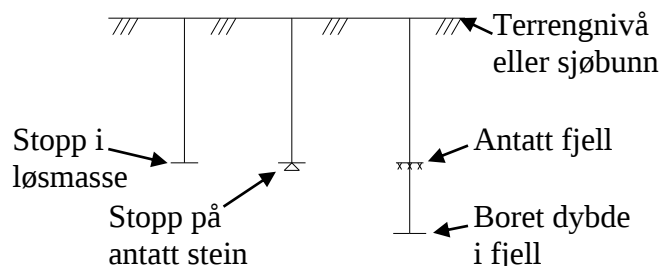
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

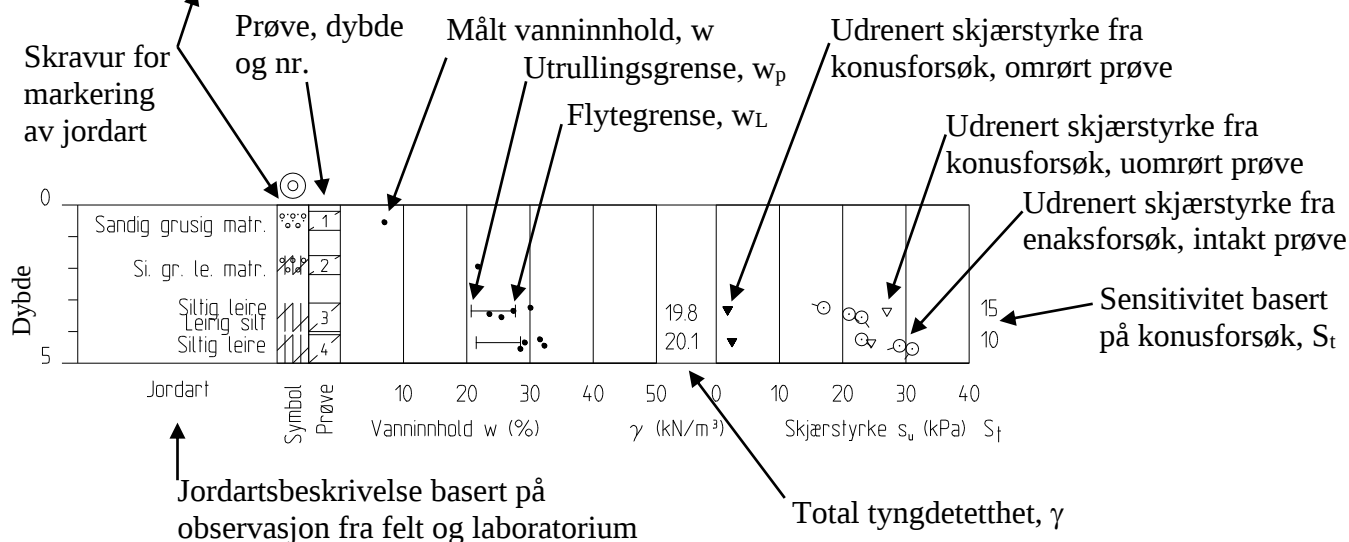


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

C

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

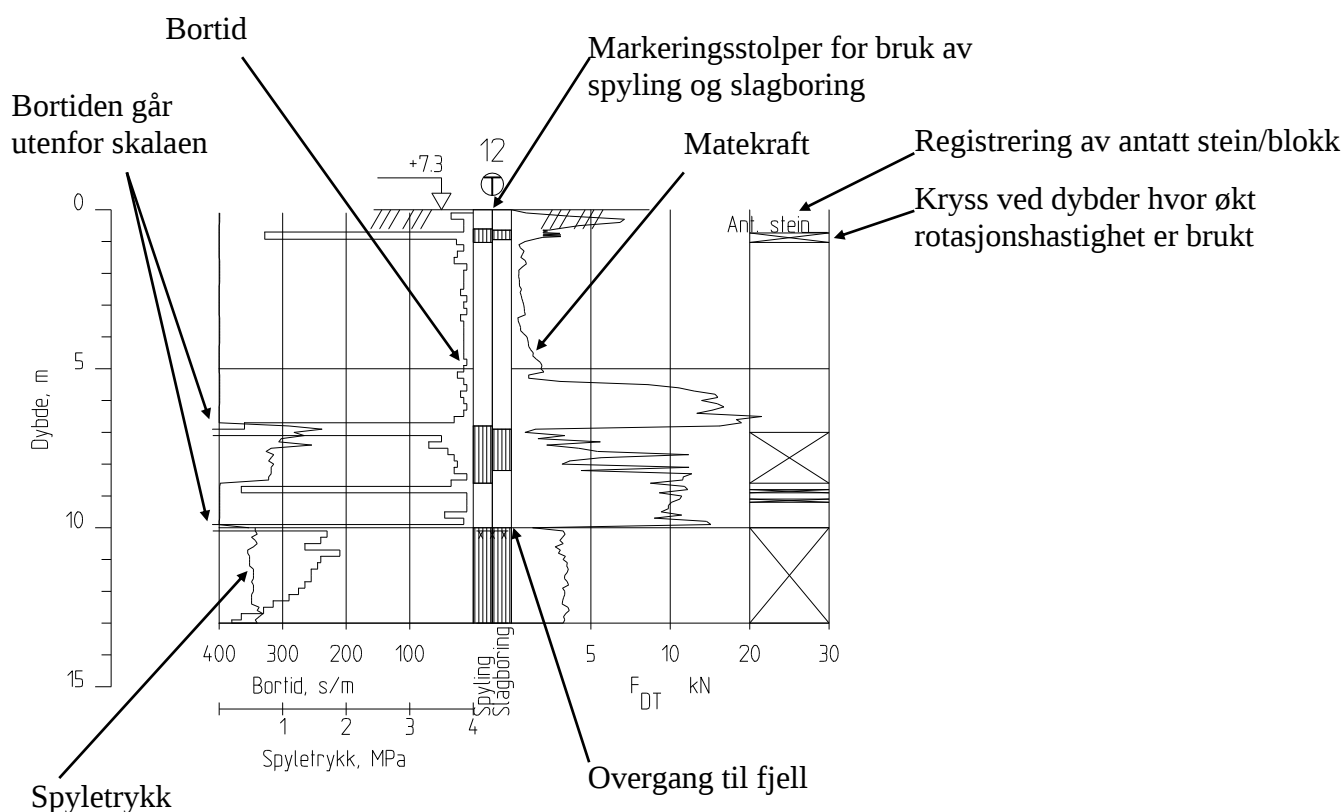
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

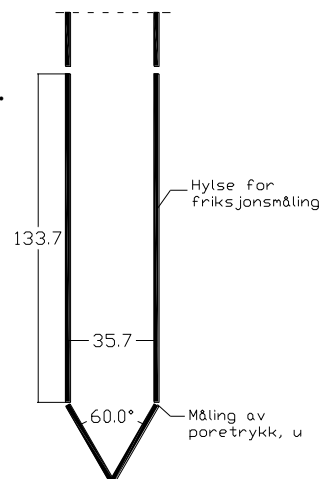
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

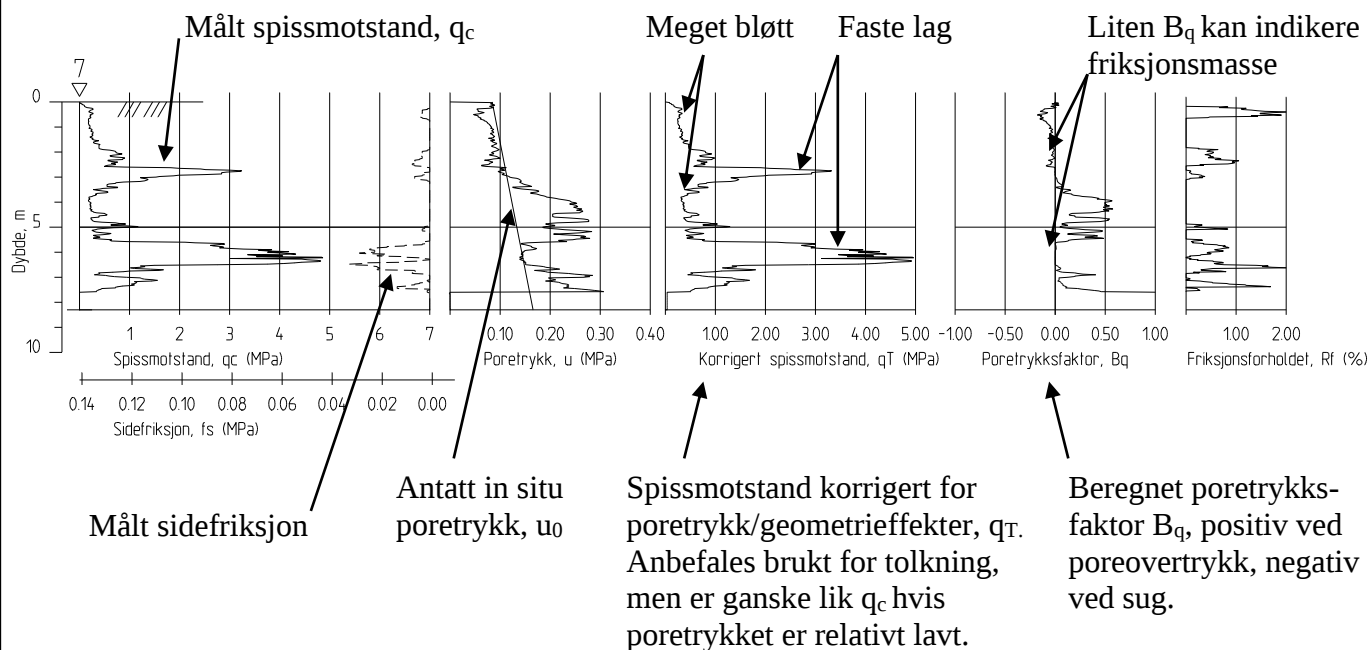
Presentasjon:

Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier
(untatt u_0)

Avledete/beregnete verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

E