

Hjøλλo AS

► Hjøλλo campingplass

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52104813** Dokumentnr.: **RIG-R01** Versjon: **J01** Dato: **2021-12-22**



Oppdragsgiver: Hjøllo AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Leif Einar Lothe
Rådgiver: Norconsult AS, Eitheim, NO-5750 Odda
Oppdragsleder: Geir Johan Westerlund
Fagansvarlig: Geir Johan Westerlund
Andre nøkkelpersoner: Ingvild Holm Johanson

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Ullensvang	
Sted	Odda	
Koordinatsystem	Euref89 UTM 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6661150	Øst: 363775

Ingvild H. Johanson

J01	2021-12-22	Datarapport fra undersøkelser i felt og lab	Ingvild H. Johanson	Geir J. Westerlund	Geir J. Westerlund
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.

► Sammendrag

Norconsult er engasjert av Hjøllo AS for utføring av grunnundersøkelser for å etablere et grunnlag for geotekniske råd for fundamentering av ulike bygg samt forutsetninger om setningsutvikling og grunnforholdene generelt.

Det er utført grunnundersøkelser i 5 posisjoner. Totalt er det produsert følgende resultat:

- 5 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 2 elektriske poretrykksmålere/piezometer
- Opptak av 1 prøvesylinder
- Opptak av til sammen 2 poseprøver i 2 posisjoner

Løsmassene består av rester fra karbidproduksjonen ved Odda Smelteverk AS og har fagnavnet kalkholdig materiale. Romvekt og densitet hovedmateriale er markert lavere (70-80%) romvekt enn i naturlige mineralske løsmasser.

Poseprøver viser topplag og antatt relativt jevne lag i fyllingen av sandig grusig siltig materiale som antatt utfylte sikringslag i en fylling der deponert materiale geoteknisk karakteriseres som siltig sand.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
1.3	Grunnlag	6
2	Felt- og laboratoriearbeid	7
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	8
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	8
3	Resultater grunnundersøkelser	9
3.1	Grunnforhold	9
4	Referanser	12

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:500	V101
Enkeltsonderinger	A4	1:200	V201-V205

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

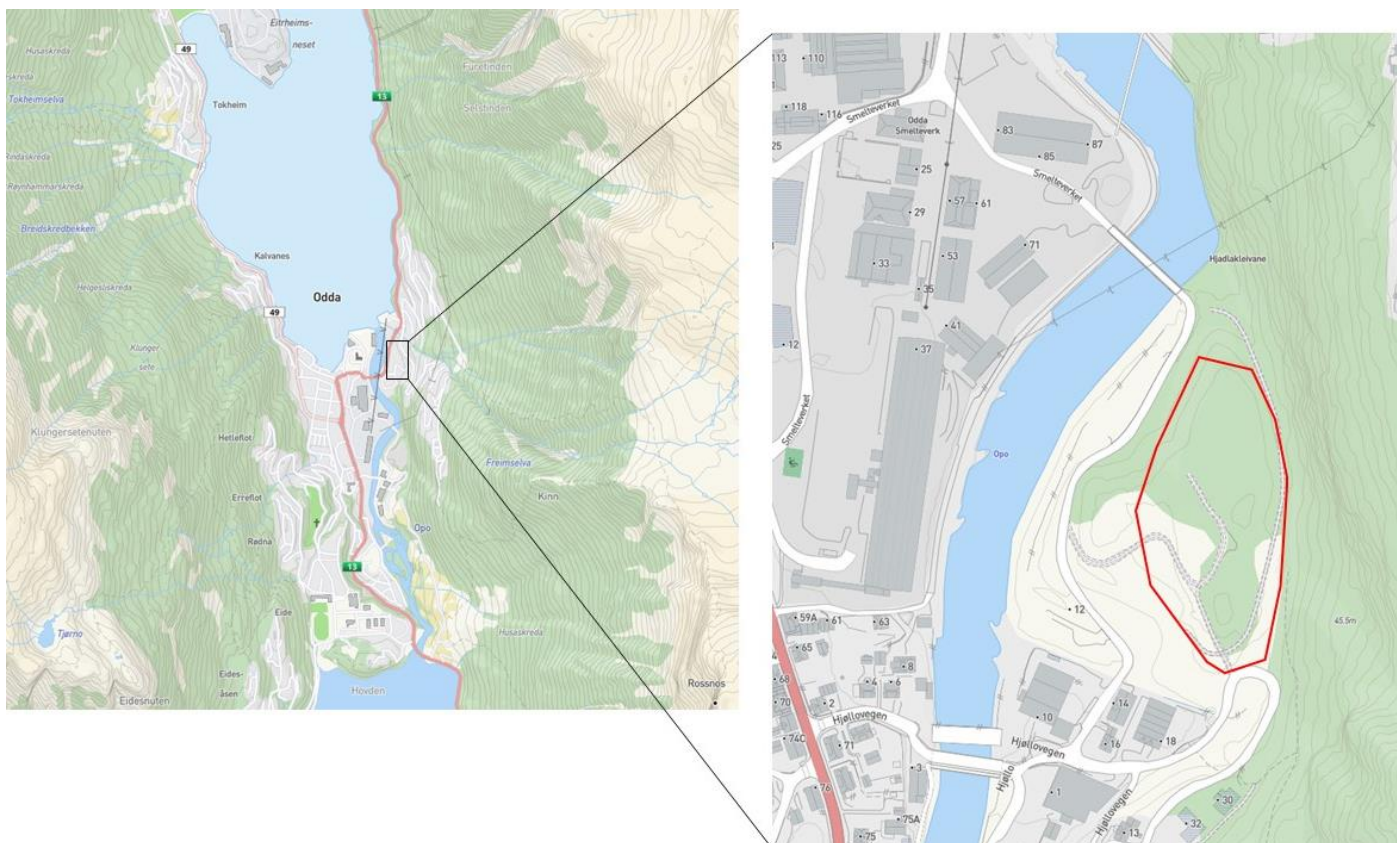
I forbindelse med planlagt utbygging av Hjøllo camping i Odda har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

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

1.2 Aktuelt område

Figur 1 viser område der det er utført grunnundersøkelser. Området er en gammel tipp/fylling for den tidligere karbidfabrikken Odda smelteverk i Odda sentrum. Fyllingstomt ligger på et opparbeidet flatt område i Odda med kotehøyde på ca. +28.0 der opprinnelig terreng lå på ca. kote +10-12..



Figur 1: Aktuelt område indikert med rødt, kommune kart.com

1.3 Grunnlag

I 2017 utførte Norconsult AS grunnundersøkelser på samme tomte for daværende eier SNU AS (Smelteverket næringsutvikling AS). Oppsummering av grunnundersøkelsene den gang: «*Den geotekniske forundersøkelsen viser at industrifyllingen på Hjøllo avviker fra de vanlige egenskapene til mineralske løsmasseavsetninger. Dette gjelder spesielt egenvekt og en tilsynelatende endret utseende av materialprøvene ved omrøring i vann*».

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i 5 posisjoner. Totalt er det produsert følgende resultat:

Feltarbeid:

- 5 totalsonderinger
- 3 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 2 elektriske poretrykksmålere/piezometer
- Opptak av 3 prøvesylindere i posisjon 01
- Opptak av til sammen 9 poseprøver i posisjon 01 og 03

Laboratoriearbeidet omfatter:

- 3 rutineundersøkelser av prøvesylindere
- 9 poseprøver som er beskrevet og 4 fotografert
- 6 kornfordelingsanalyser
- 12 vanninnhold

Poseprøver er tatt opp ved naverboring, og er dermed omrørte prøver.

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

Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V101 gir samme oversikt.

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

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	Euref89 UTM 32 og NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
01	6661093.2	363797.6	28.5	TOT, PRV	15.0	
02	6661144.1	363812.5	28.7	TOT	15.0	
03	6661174.8	363807.9	28.8	TOT, CPTU, PZ, PRV	15.0	
04	6661191.1	363785.6	28.8	TOT, CPTU, PZ	19.0	
05	6661133.6	363769.0	25.1	TOT, CPTU	15.0	

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

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 27 2021
Boreleder	Werner Dahl
Type borerigg	Knut Dahl
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]
Resultater	Tegninger V101 og V201-V205

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 33 2021
Laborant	Hilde Risung og Vibeke Silseth Aspen
Relevante standarder	Ref. [6]
Resultater	Tegninger V101 og V201-V205, vedlegg A

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V101 og V201-V205. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg A.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeidet. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til opptegning av total- og trykksonderinger.

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.

3.1 Grunnforhold

Det er på tomta for Hjøllo camping boret og utført 5 totalsonderinger (01-05), opptak av prøver i to posisjoner (01 og 03), trykksondering i tre posisjoner (03, 04 og 05) og piezometer/vannstandsmåler i to posisjoner (03 og 04).

Sondering 01 lengst sør på tomta viser et løst lagra grusig sandlag ned til dybde ca. 3 meter og kanskje videre til ca. 6 m. Der er det påtruffet et markert fastere lag med mektighet ca. 0,5 meter. Videre et variert nytt løsere lag til 10 m dybde under terreng hvor det påvises et fast lag med tykkelse ca. 1,5 m. Videre løst lag antatt kjemisk pulvermateriale til dybde 14m med et nytt fast, grovt lag på om lag $\frac{3}{4}$ m. Sonderingen avsluttet ca. 15 m under terreng. Analysene har klassifisert massene i telefaregruppe T2 i dybde 1,0-3,0m med visuell karakteristik i området siltig sand til grusig sand øverst.

Sondering i posisjonene 02-05 viser alle et lag med antatt fast sandig grusig materiale øverst med mektighet varierende fra om lag i størrelse 1 til 2 m tykkelse over mer finkornig materiale. Dvs. det er antatt tilført sandig grusig materiale i en del lag nedover til ca. 15 m under terrengoverflate. Antall slike fastere, grovere materiale varierer i antall 1 til 3 lag og med noe varierende tykkelse. Noe fastere lag er registrert i noen måleposisjoner men med tydelig varierende fasthet eller grovhet. Alle disse fastere lag antas å være utlagte tildekkingslag av varierende sandig grus / grusig sand i en normalt trinnvis oppbygd deponifylling. Målsettingen har sannsynligvis vært sikring mot vinderosjon over lag lagt ut over det meste av det tilgjengelige arealet med en antatt målsetting om lagvis deponering av prosessrester.

Det er ikke påvist berg i noen av posisjonene.

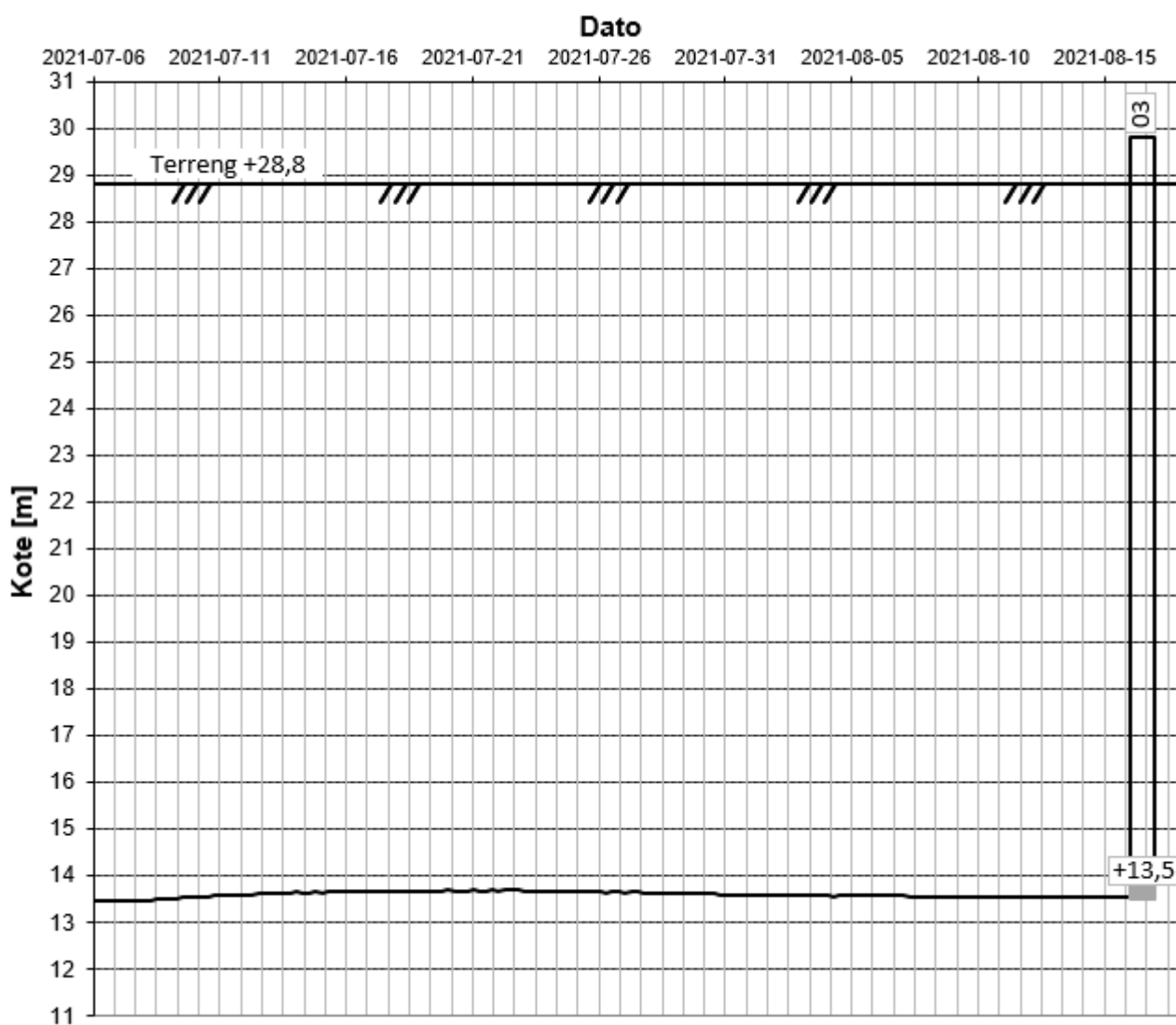
En del av deponiet ble bygd opp lagdelt med stedvis med store fiberduk sekker med prosessrester. Tilstand på fiberduksekkene i dag er ikke vurdert eller studert.

Trykksondering (CPTu) er utført i posisjon 03, 04 og 05, og tilfredsstiller kravet til anvendelses klasse 1. Lavt poretrykk i forhold til utstyrskapasitet gir tolkning tørr avsetning med grunnvannsspeil likt eller noe dypere enn utfyllingen over originalt nivå på ca. kote 13. De originale avsetningene tolkes som overflaten på en steinrik grov original bre- eller elveavsetning.

Se figur 2 og 3 for søk etter grunnvannsspeil vha elektrisk poretrykksmåling i posisjon 03 og 04. Målingene er svært like og tolkes som en rimelig tørr og drenert fyllmasse med grunnvannsspeil sannsynlig i en ukjent dybde i de grove originale avsetninger, men noe høyere enn den sesongvarierte vannstand i elva Opo. Kommunekart.com antyder normalvannstand langs elvebredden på kote +3-6 og original terrenghøyde under avfallsfylling er på i størrelse kote +10-13.

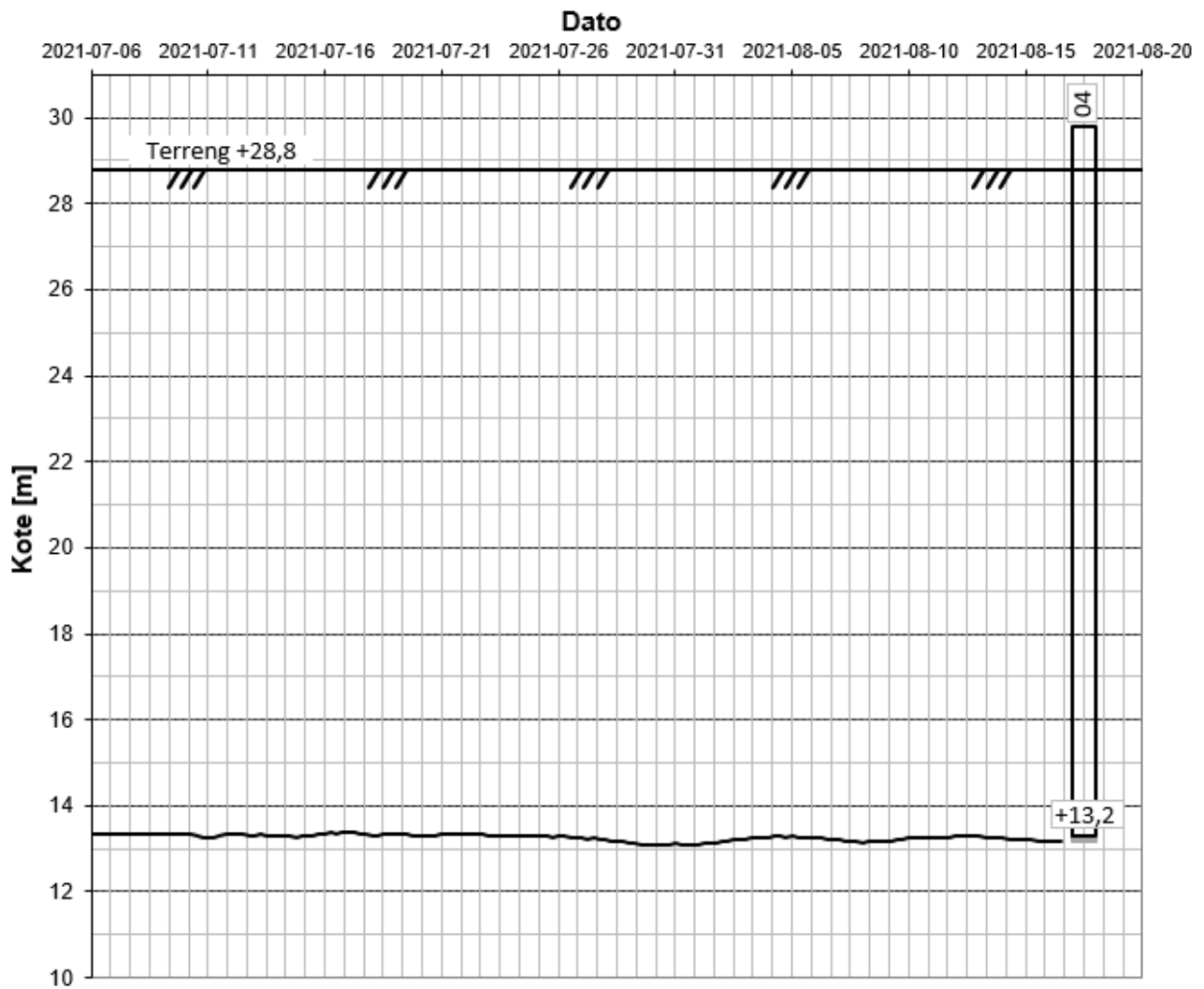
Prøvene undersøkt i det geotekniske og miljøtekniske laboratoriet (undersøkelser fra 2017) beskrives materialet som rester fra karbidproduksjonen ved Odda Smelteverk AS og gis fagnavnet kalkholdig materiale med markert lavere romvekt enn i naturlige mineralske løsmasser. Produksjonsavfallet har målt romvekt i størrelse 13,5-15,5 kN/m³ med spesifikk vekt er målt til omlag 1,8-2,1 g/cm³. Det normale for mineralsk jord er 2,7-2,8 g/cm³.

Poseprøver viser topplag og antatt relativt jevne lag i fyllingen av sandig grusig siltig materiale som antatte utfylte sikringslag i en fylling der deponert materiale geoteknisk karakteriseres som siltig sand. Kjemisk karakteriseres materialet som kalsiumkarbid og dicyandiamid. Med et målt vanninnhold i størrelse 55-75 % i restavfallet.



	Måler- posisjon	Kote terreng	Topp rør	D. u. terreng spiss	Kote spiss	Intervall [timer]	Målertype	Sonden.	Installert	Sist avlest
—	03	28,8	1,0	15,0	13,8	6		17673	2020-07-06	2021-08-16

Figur 4: Elektrisk poretrykksmåler/piezometer i posisjon 03



	Måler- posisjon	Kote terreng	Topp rør	D. u. terreng spiss	Kote spiss	Intervall [timer]	Målertype	Sondenr.	Installert	Sist avlest
—	04	28,8	1,0	15,5	13,3	6		19050	2016-07-06	2021-08-16

Figur 3: Elektrisk poretrykksmåler/piezometer i posisjon 04

4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksøndering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [6] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

C:\Users\hj\appdata\local\temp\AcPublish_21816\W101 Situasjonsplan.dwg - Plottet: 2021-12-22, 11:44:12 - XREF = Uførte boringer, Kartgrunnlag henta frå SOSI



FORKLARINGER

Prøveserie

Poretrykksmåler

Totalsondering

Trykksondering (CPTU)

Terrengekote

Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Tegningsnummer		Revisjon	
V101		J01	

Kartdatum: EUREF 89/UTM sone 32

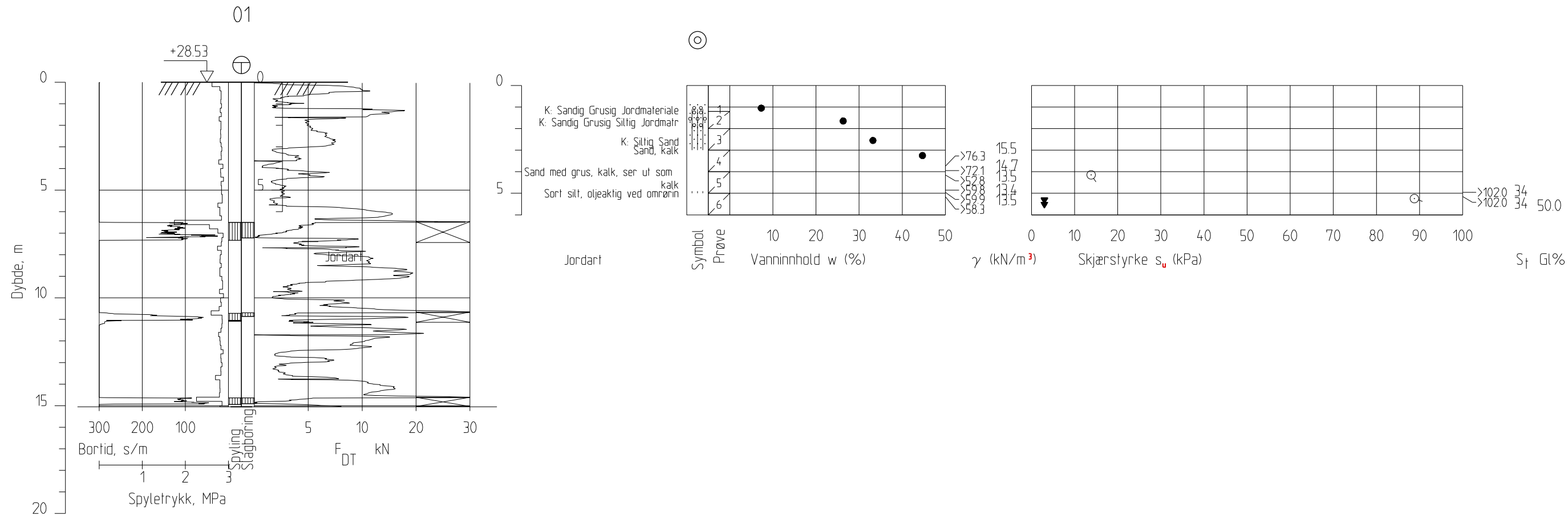
Høydereferansesystem: NN2000

0102030405

1:500

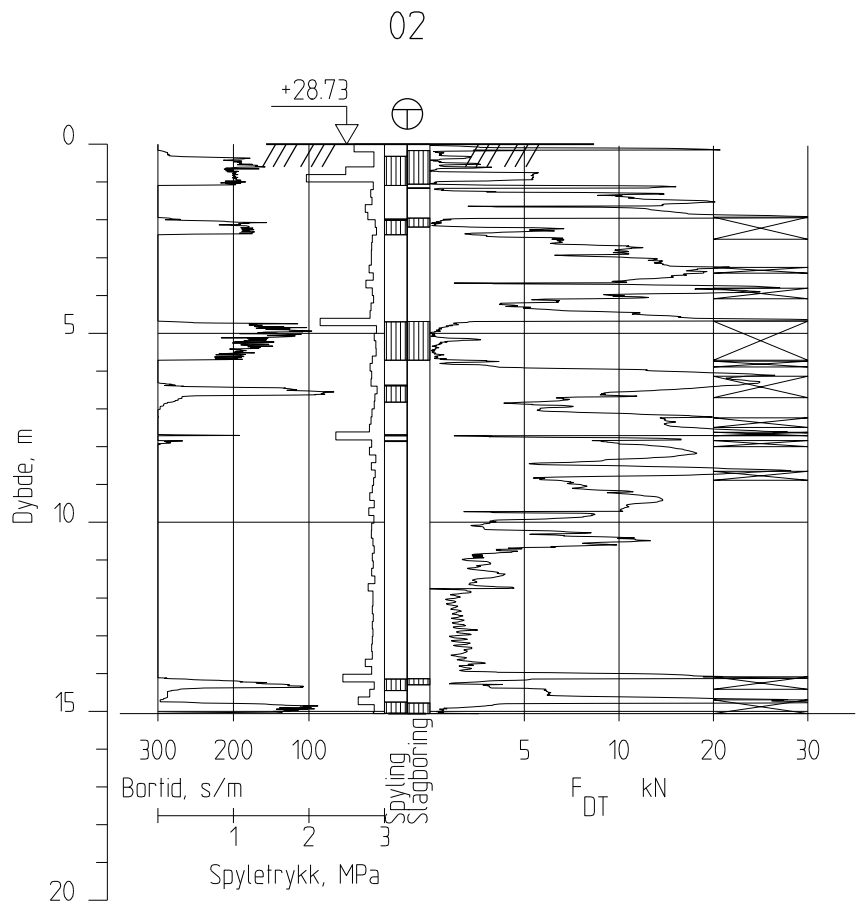
J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					
HJØLLO AS					Målestokk (gjelder A1)
					1:500
Hjøllo campingplass Grunnundersøkelser Uførte boringer Situasjonsplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	V101	J01	

"C:\Users\bryoe\appdata\local\temp\AcPublish_40562\201-1\205 Enkeltsonderinger.dwg - bryoe - Plottet: 2021-11-08, 16:38:52 - LAYOUT = 201 - XREF = Enkeltsonderinger nye"



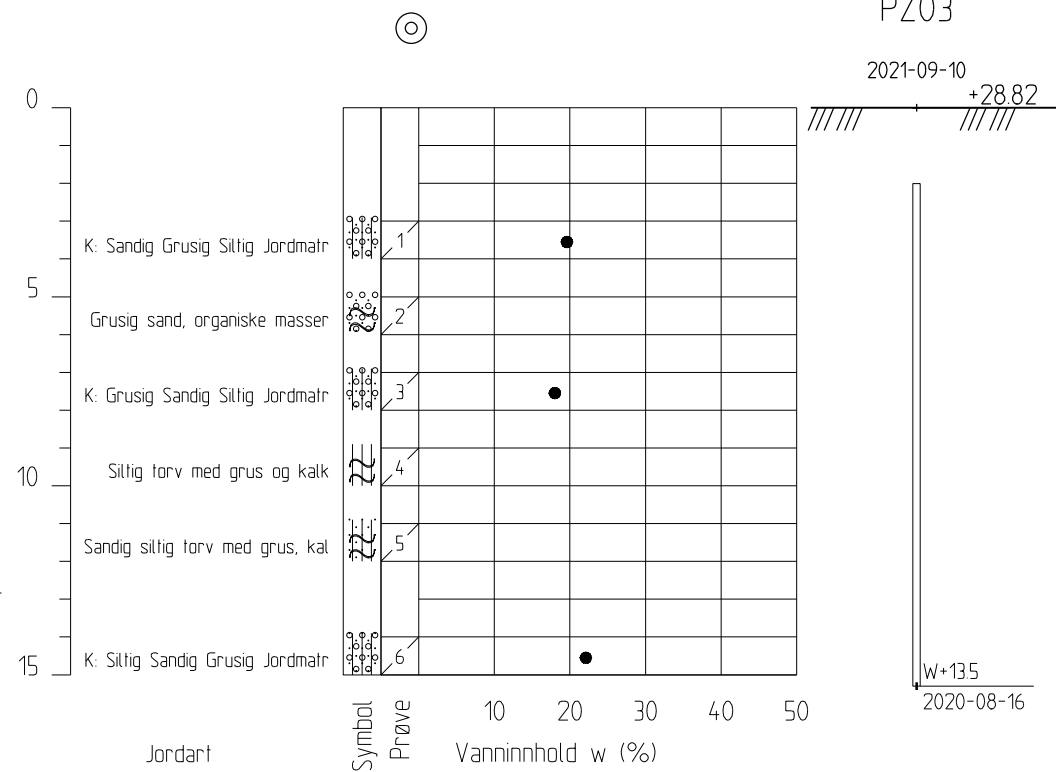
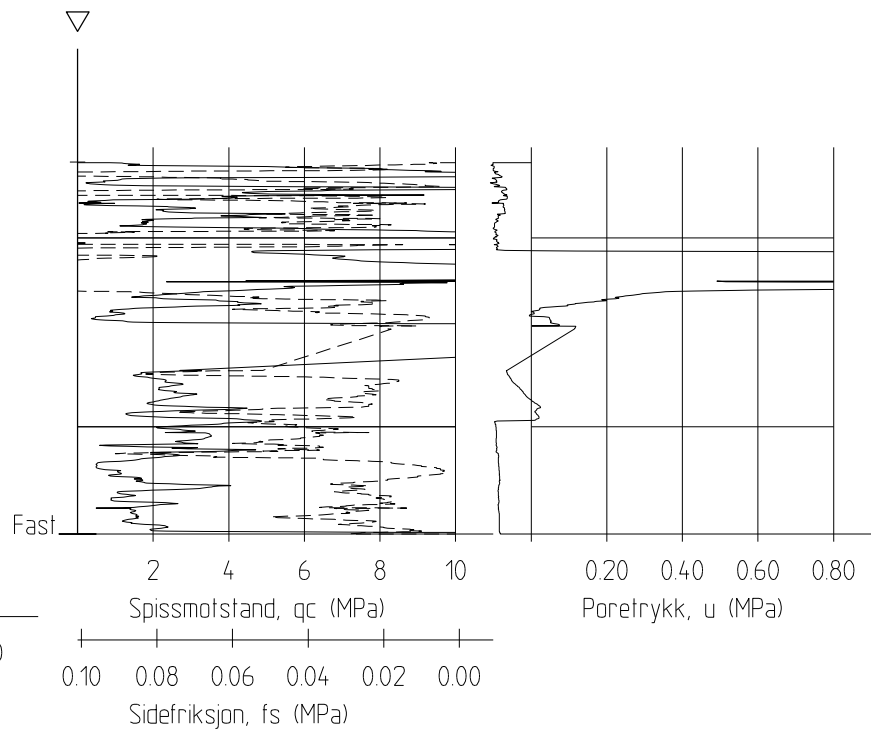
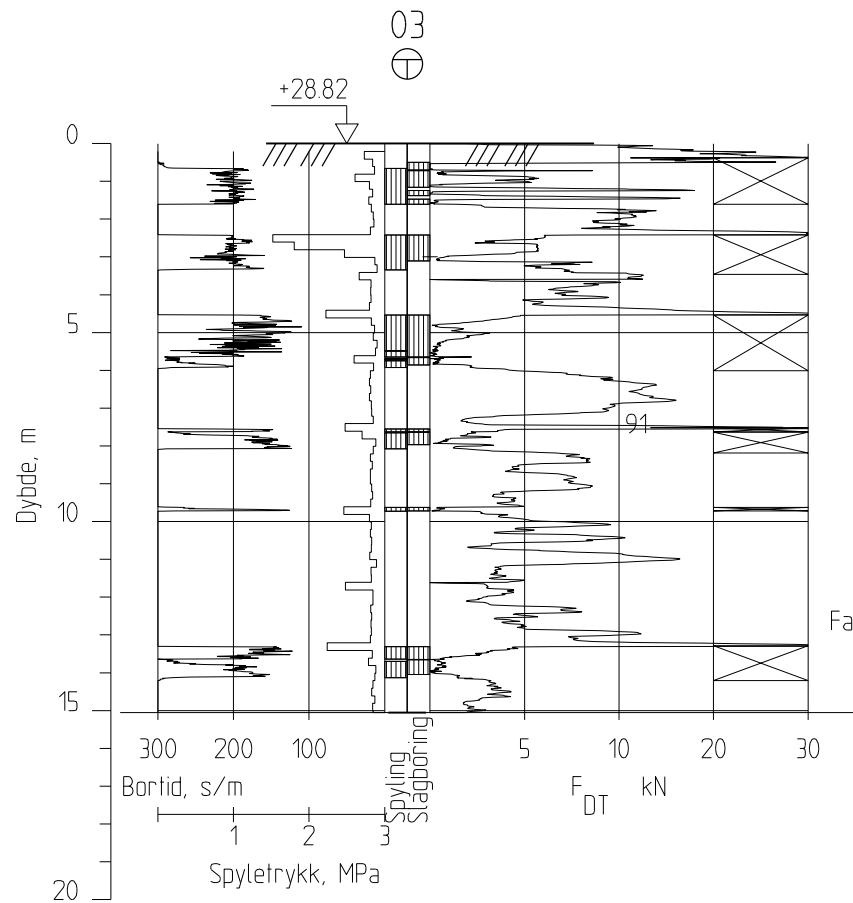
J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
HJØLLO AS					1:200
Hjøllo campingplass Utførte grunnundersøkelser Enkeltsonderinger Borhull 01					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	201	J01	

"C:\Users\bryoe\appdata\local\temp\AcPublish_40562\201-1\205 Enkeltsonderinger.dwg - bryoey - Plottet: 2021-11-08, 16:38:55 - LAYOUT = 202 - XREF = Enkeltsonderinger nye"



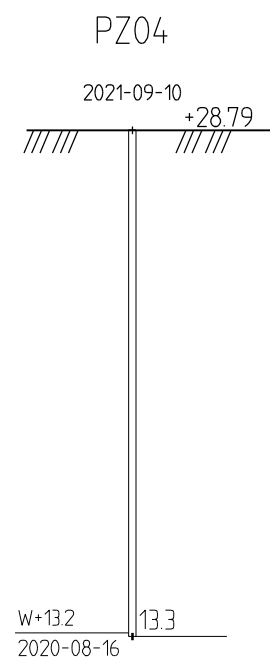
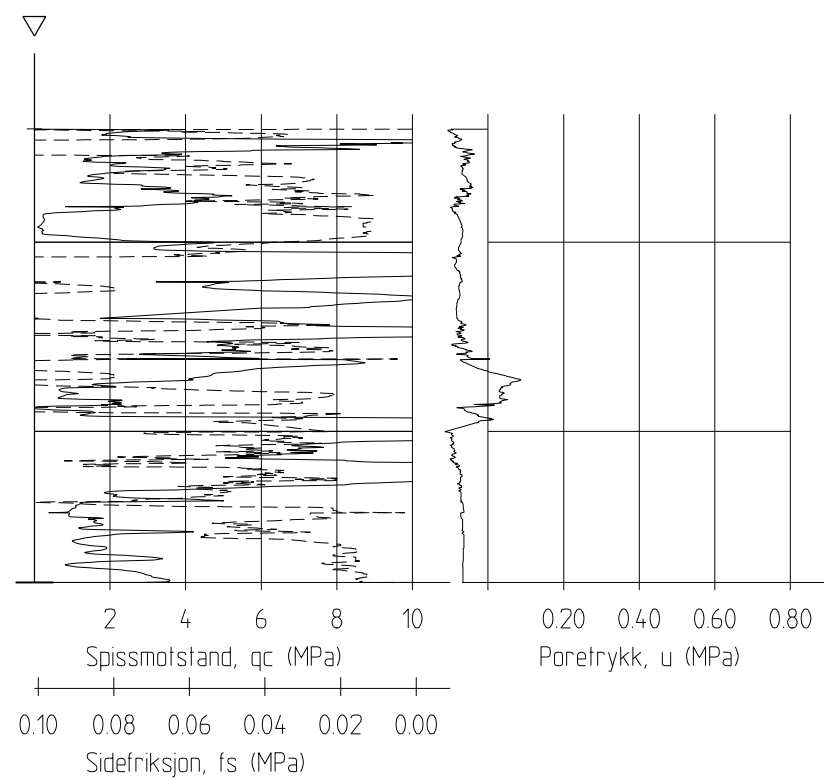
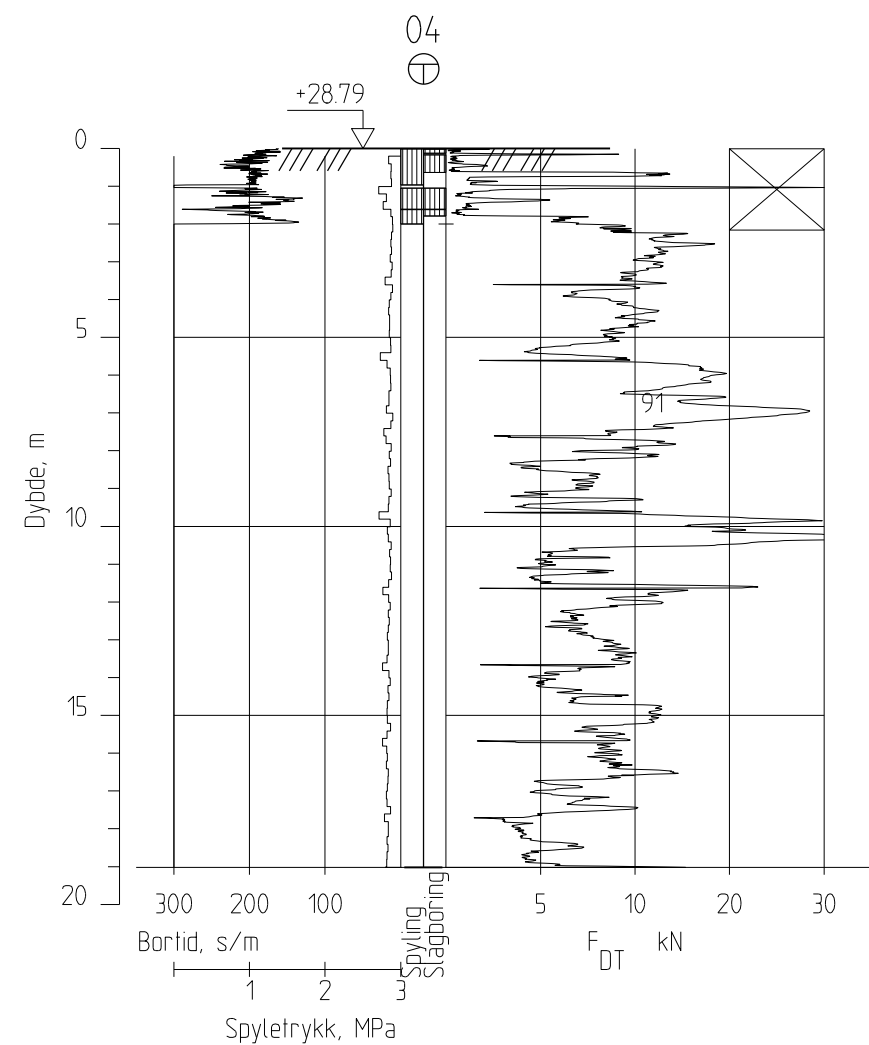
J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
HJØLLO AS					1:200
Hjøllo campingplass Utførte grunnundersøkelser Enkeltsonderinger Borhull 02					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	202	J01	

"C:\Users\bryoe\appdata\local\temp\AcPublish_40562\W201-1\205 Enkeltsonderinger.dwg - bryoey - Plottet: 2021-11-08, 16:38:59 - LAYOUT = 203 - XREF = Enkeltsonderinger nye"



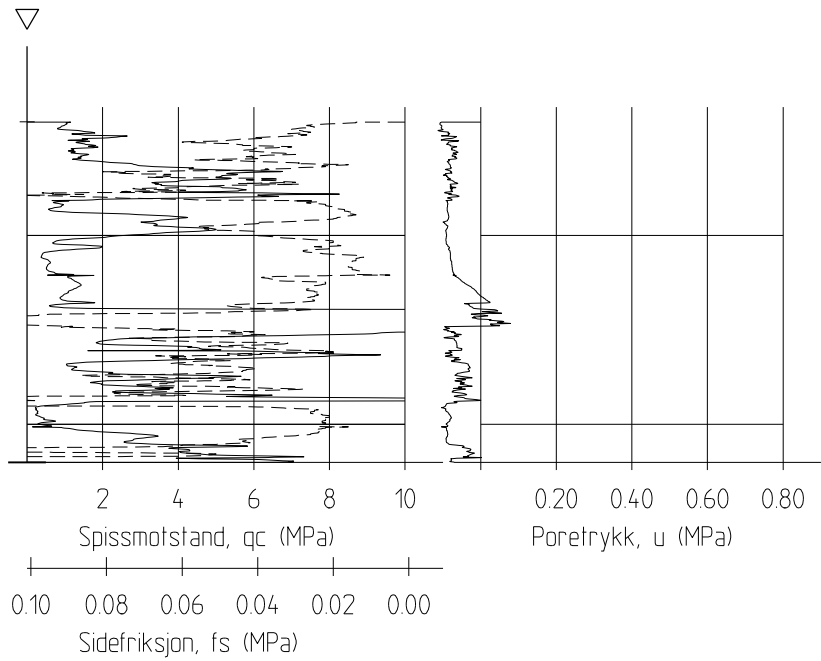
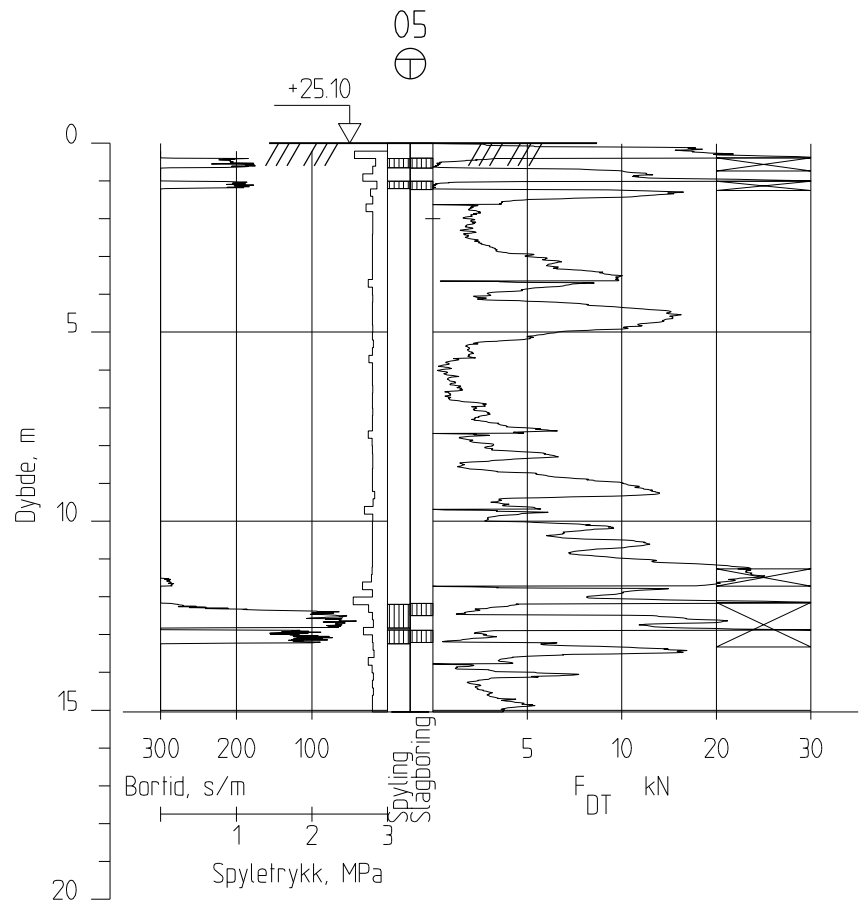
J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
HJØLLO AS					1:200
Hjøllo campingplass Utførte grunnundersøkelser Enkeltsonderinger Borhull 03					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	203	J01	

"C:\Users\bryoe\appdata\local\temp\AcPublish_40562\W201-1\205 Enkeltsonderinger.dwg - bryoey - Plottet: 2021-11-08, 16:39:02 - LAYOUT = 204 - XREF = Enkeltsonderinger nye"



J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
HJØLLO AS					1:200
Hjøllo campingplass Utførte grunnundersøkelser Enkeltsonderinger Borhull 04					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	204	J01	

"C:\Users\bryoe\appdata\local\temp\AcPublish_40562\2011\205 Enkeltsonderinger.dwg - bryoe - Plottet: 2021-11-08, 16:39:06 - LAYOUT = 205 - XREF = Enkeltsonderinger nye"



J01	2021-11-08	For bruk	BryOEy	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
HJØLLO AS					1:200
Hjøllo campingplass Utførte grunnundersøkelser Enkeltsonderinger Borhull 05					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52104813	205	J01	

Hjøλλø AS

► Hjøλλø camping

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52104813 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2021-08-19



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Hjøllo camping
Oppdragsgiver: Hjøllo AS
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Geir Johan Westerlund
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt: 08.07.21
Poseprøver: 9 stk.
54 mm-prøver: 3 stk.
Dato oppstart for prøvingen: 15.07.21

Oppdragsnummer LAB: 52105914
Oppdragsnummer GEO: 52104813

J01	2021-08-19	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	6
3	Enaksiale trykkforsøk	7
4	Bilder	8
4.1	Poseprøver posisjon 3	8
4.2	Utskyvd prøvemateriale posisjon 1	9
4.3	Enaksiale trykkforsøk posisjon 1	11
4.4	Diverse bilder	12
5	Referanser	14
6	Rapportering	15

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

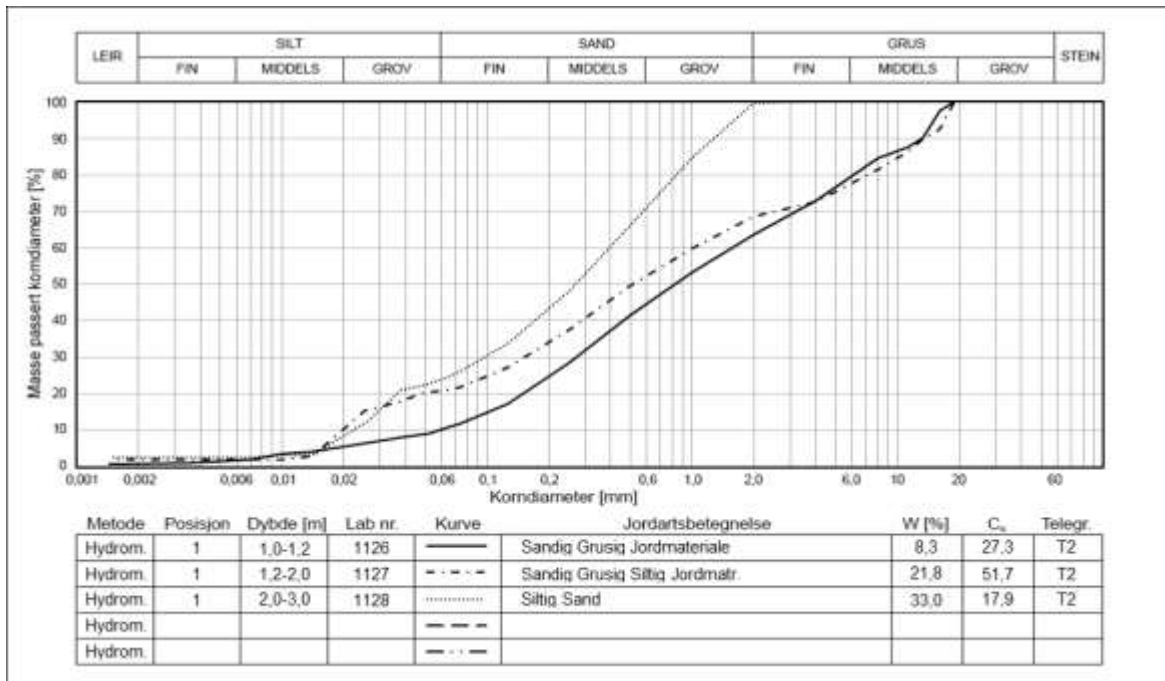
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C _{ufc} [kPa]	C _{urfc} [kPa]	C _{uuc} [kPa]	ε _a [%]	γ [kN/m³]	ρ _s [g/cm³]
1	P	1,0-1,2	Sandig Grusig Jordmateriale	7,3	T2							
1	P	1,2-2,0	Sandig Grusig Siltig Jordmatr.	26,3	T2							
1	P	2,0-3,0	Siltig Sand	33,2	T2							
1	54	3,0-4,0	Sand, kalk								15,5	
		3,1-3,2										
		3,2-3,3		44,7								
		3,3-3,4										
		3,4-3,5										
		3,5-3,6										
		3,6-3,7										
1	54	4,0-5,0	Sand med grus, kalk, ser ut som fuglemat/meisbolle								14,7	
		4,1-4,2		76,3					13,8	7,9	13,5	
		4,2-4,3										
		4,3-4,4		72,1								
		4,4-4,5										
		4,5-4,6	Kalk	52,8								
		4,6-4,7										
1	54	5,0-6,0	Sort silt, oljeaktig ved omrøring								13,4	
		5,1-5,2										
		5,2-5,3		59,8					88,8	6,4	13,5	
		5,3-5,4		59,9			102,0	3,3				
		5,4-5,5										
		5,5-5,6		58,3			102,0	3,3				
		5,6-5,7				###						
3	P	3,0-4,0	Sandig Grusig Siltig Jordmatr.	19,6	T2							1,95
3	P	5,0-6,0	Grusig sand, organiske masser									
3	P	7,0-8,0	Grusig Sandig Siltig Jordmatr.	18,0	T1							1,90
3	P	9,0-10,0	Siltig torv med grus og kalk									
3	P	11,0-12,0	Sandig siltig torv med grus, kalk og organiske masser									
3	P	14,0-15,0	Siltig Sandig Grusig Jordmatr.	22,1	T2							1,94

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert.

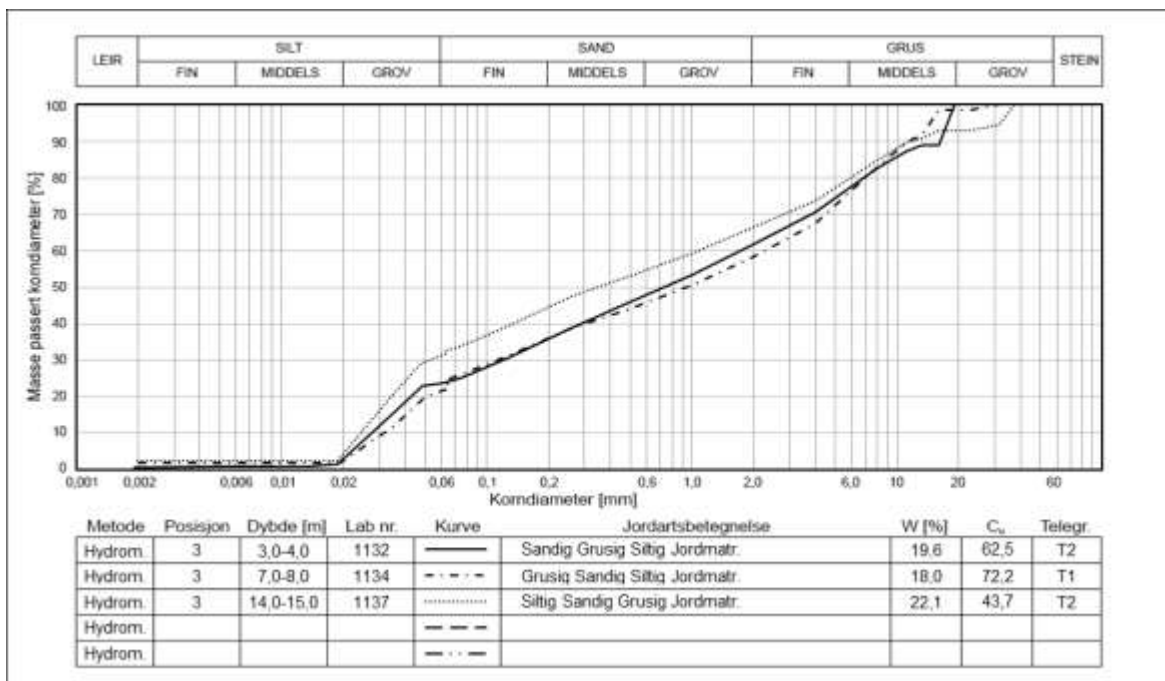
Symboler:

54	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Glødetapsmåling
C_{ufc}	Intakt skjærfasthet (konus)
C_{urfc}	Omrørt skjærfasthet (konus)
C_{uuc}	Intakt skjærfasthet (enaks)
ϵ_a	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	Tyngdetetthet
ρ_s	Korndensitet

2 Korngraderingsanalyse

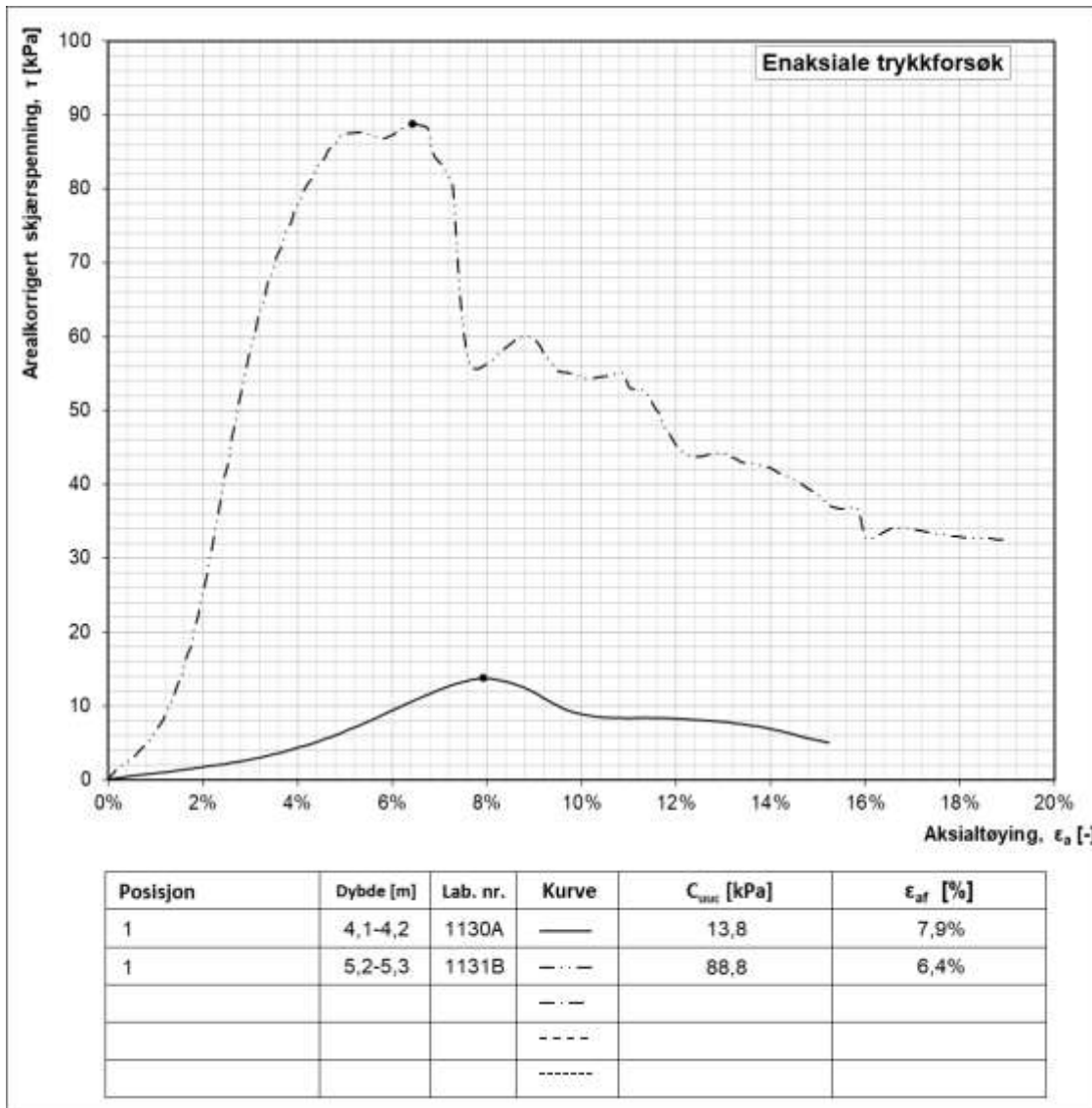


Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon 1



Figur 2 Korngraderingskurver i posisjon 3

3 Enaksiale trykkforsøk



Figur 3 Enaksialt trykkforsøk i posisjon 1

4 Bilder

4.1 Poseprøver posisjon 3

Dybde 3,0-4,0 m



Dybde 5,0-6,0 m



Dybde 9,0-10,0 m

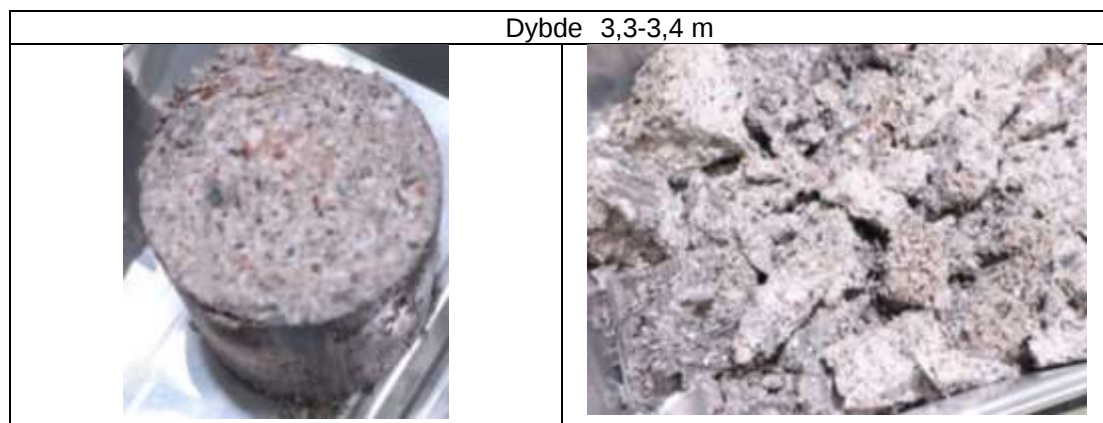


Dybde 14,0-15,0 m



4.2 Utskyvd prøvemateriale posisjon 1

Dybde 3,0-4,0 m



Dybde 4,0-5,0 m



Dybde 4,3-4,4 m



Dybde 4,4-4,5 m



Dybde 4,5-4,6 m



Dybde 5,0-6,0 m



Dybde 5,3-5,4 m



4.3 Enaksiale trykkforsøk posisjon 1

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

4.4 Diverse bilder

- Materiale for vanninnhold posisjon 1, grunnest prøve fra venstre.



- Siktet materiale posisjon 1 (fra venstre 1,0-1,2 m – 1,2-2,0 m – 2,0-3,0 m)



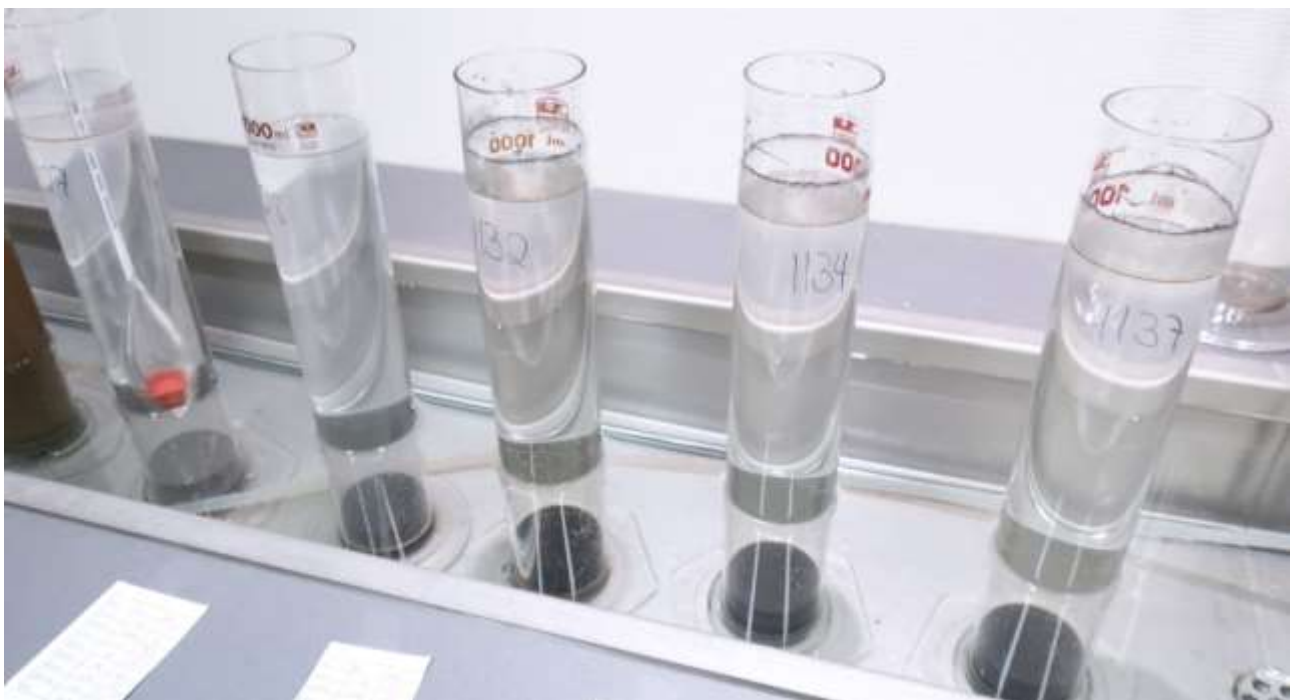
- Siktet materiale posisjon 3 (fra venstre 14,0-15,0 m – 7,0-8,0 m – 3,0-4,0 m)



- Tørket material posisjon 3; 14,0-15,0 m



- Hydrometeranalyse (fra venstre posisjon 1; 1,2-2,0 m – posisjon 1; 2,0-3,0 m – posisjon 3; 3,0-4,0 m – posisjon 3; 7,0-8,0 m – posisjon 3; 14,0-15,0 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 CEN ISO/TS 17892-1:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.*
- Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-2:2014 *Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 2: Bestemmelse av romdensitet.*
- Ref. 5 CEN ISO/TS 17892-4:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.*
- Ref. 6 CEN ISO/TS 17892-6:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 6: Fall cone test.*
- Ref. 7 CEN ISO/TS 17892-7:2004 *Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 7: Unconfined compression test on fine-grained 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 kornkornfordeling 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 sensitivitet	av	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 forsøkestypene.

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

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

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigerende 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.

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.

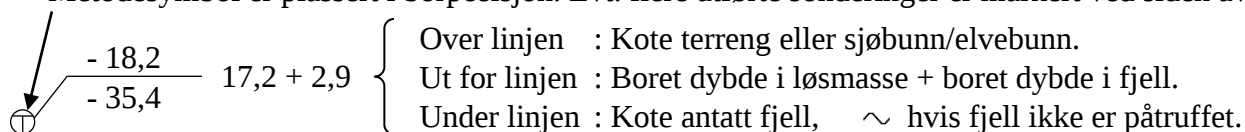
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

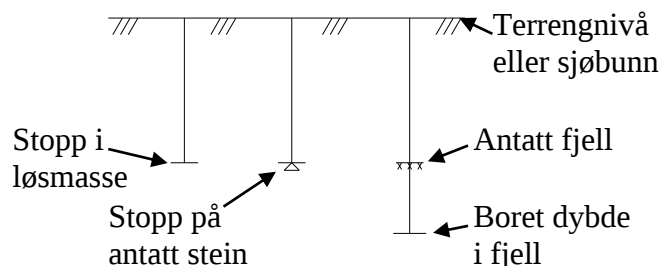
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling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

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

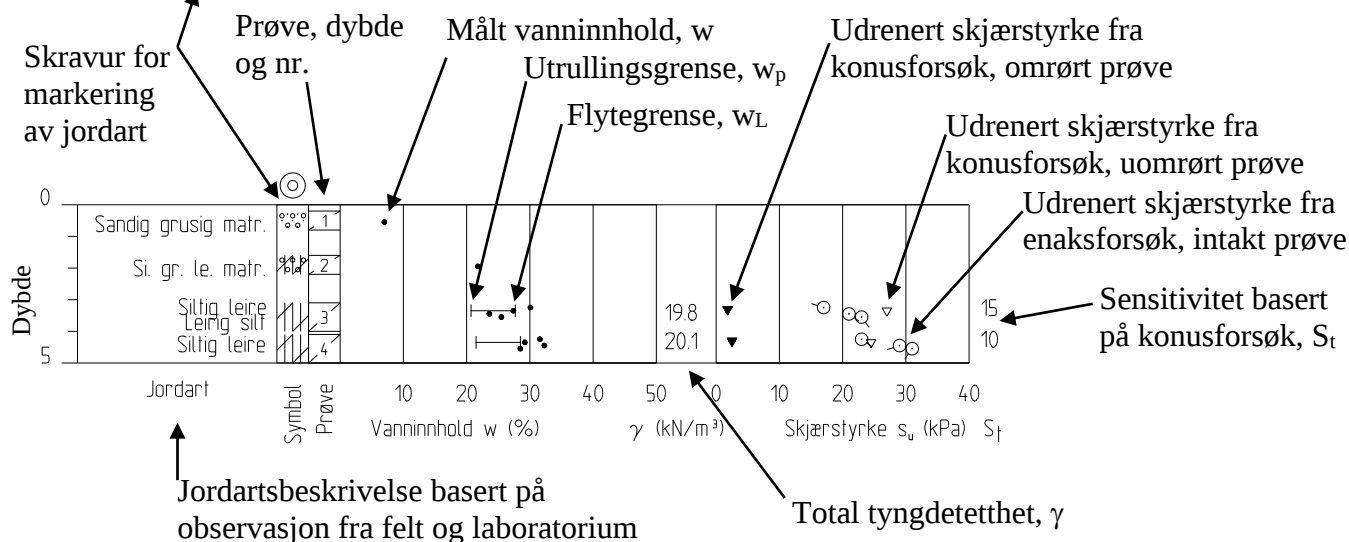


PROFILER

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

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

RAPPORT

DATO

VEDLEGG

C

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

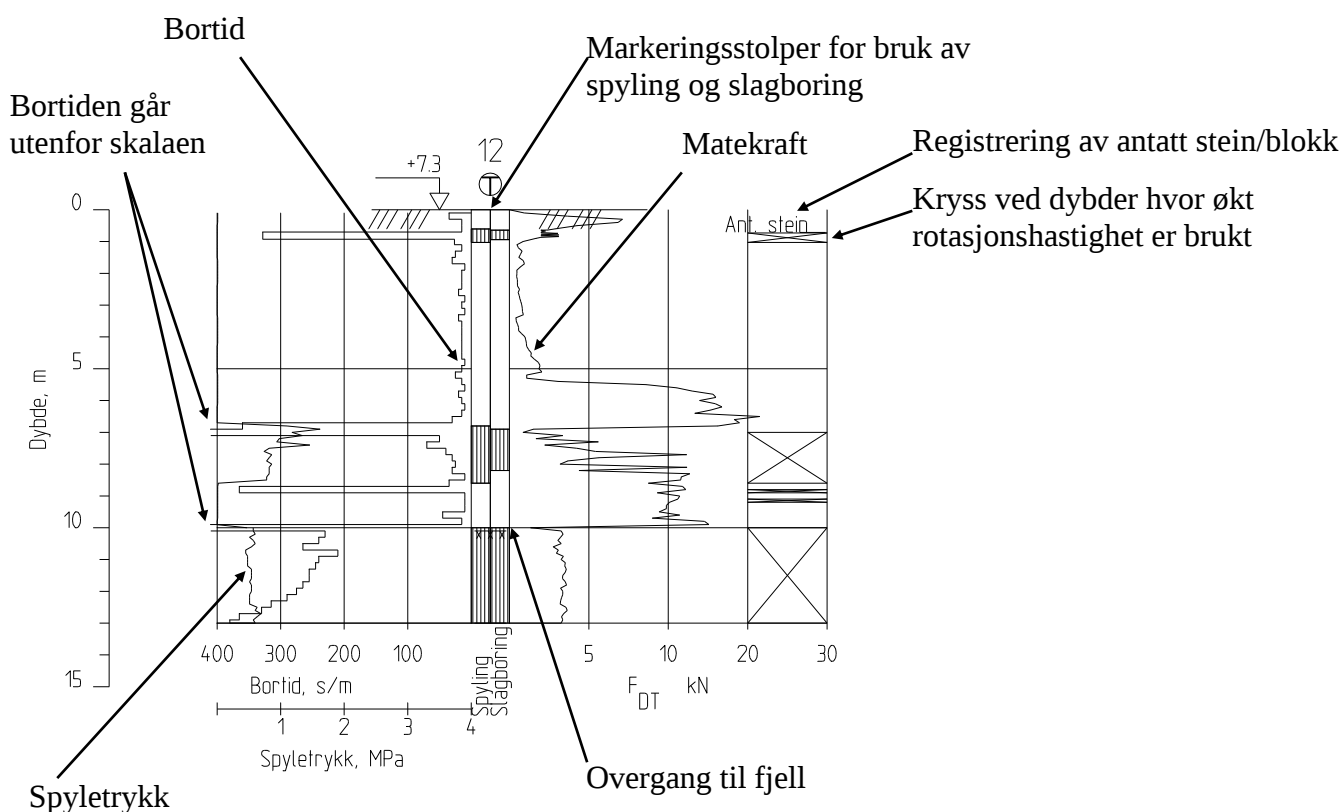
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

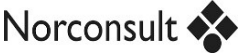
UTFØRT
Arne Kavli

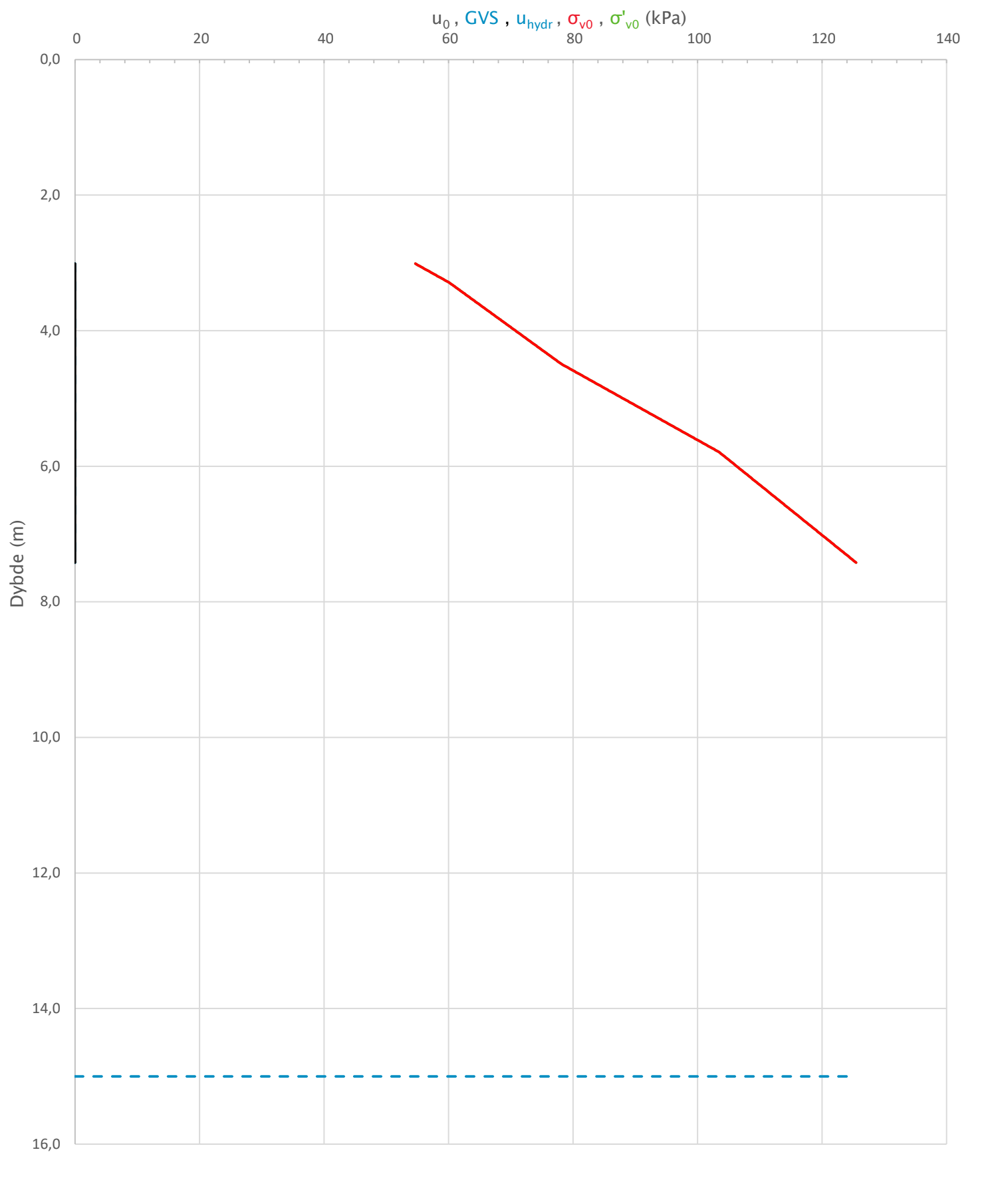
KONTROLLERT
Torgeir Døssland

PROSJEKT

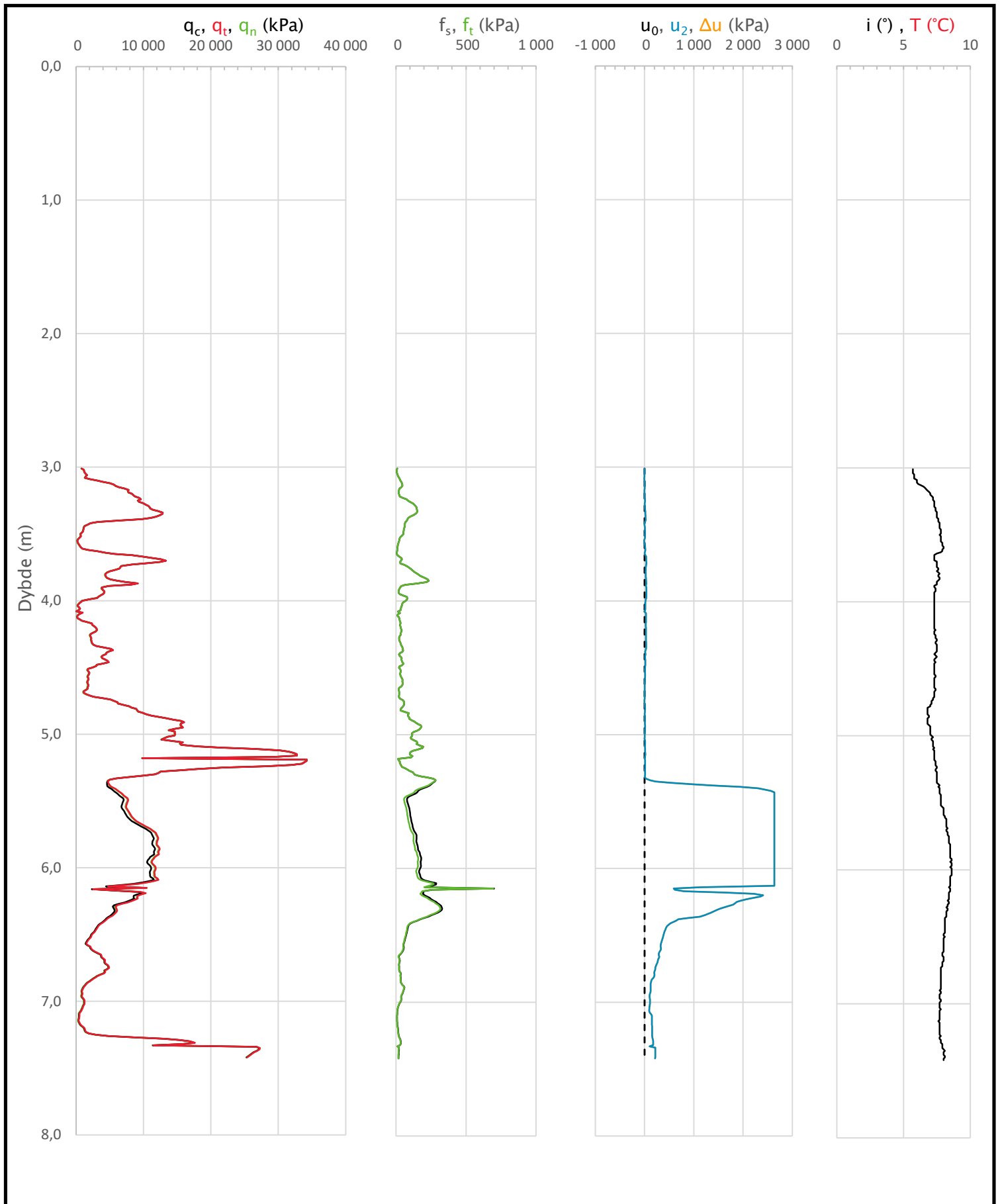
VEDLEGG

D

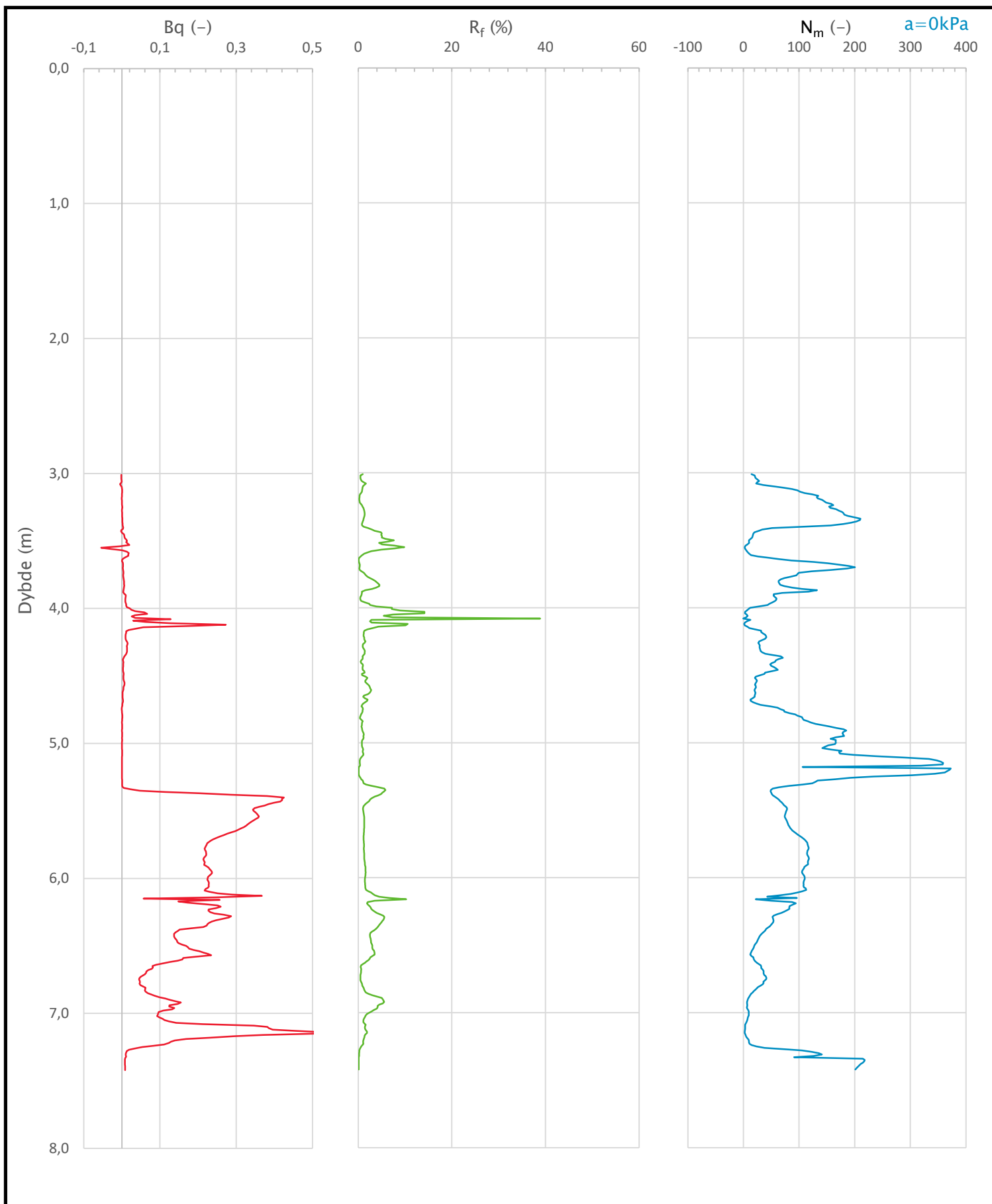
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51506		Boreleder		Werner Dahl	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	2020-11-23		Maks helning (°)		8,6	
Dato sondering	2021-07-06		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5		0,1		0,1	
Arealforhold	0,7400		0,0040			
Kalibreringsavvik (%)	0,01		0,11		0,06	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	40,0		-5,0		39,9	
Avvik under sondering (kPa)	40,0		5,0		39,9	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	3,4		0,8		1,6	
Maksverdi under sondering (kPa)	34263,0		701,3		2634,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	48,4	0,1	5,9	0,8	41,6	1,6
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	2	1	3	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		Ikke OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52104813		Rapportnummer: RIG-R01	
Hjøllo camping					Borhull Kote +28,8	
					3a	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					51506	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	GJWes		IHJoh		GJWes	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Hjøllo Camping AS		2021-07-06		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Figur
						1



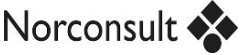
Prosjekt				Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull		Kote +28,8
Hjøllo camping						3a		
Innhold						Sondennummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						51506		
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1		
	GJWes	IHJoh	GJWes					
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		2		
	Hjøllo Camping AS	2021-07-06	Rev. dato					

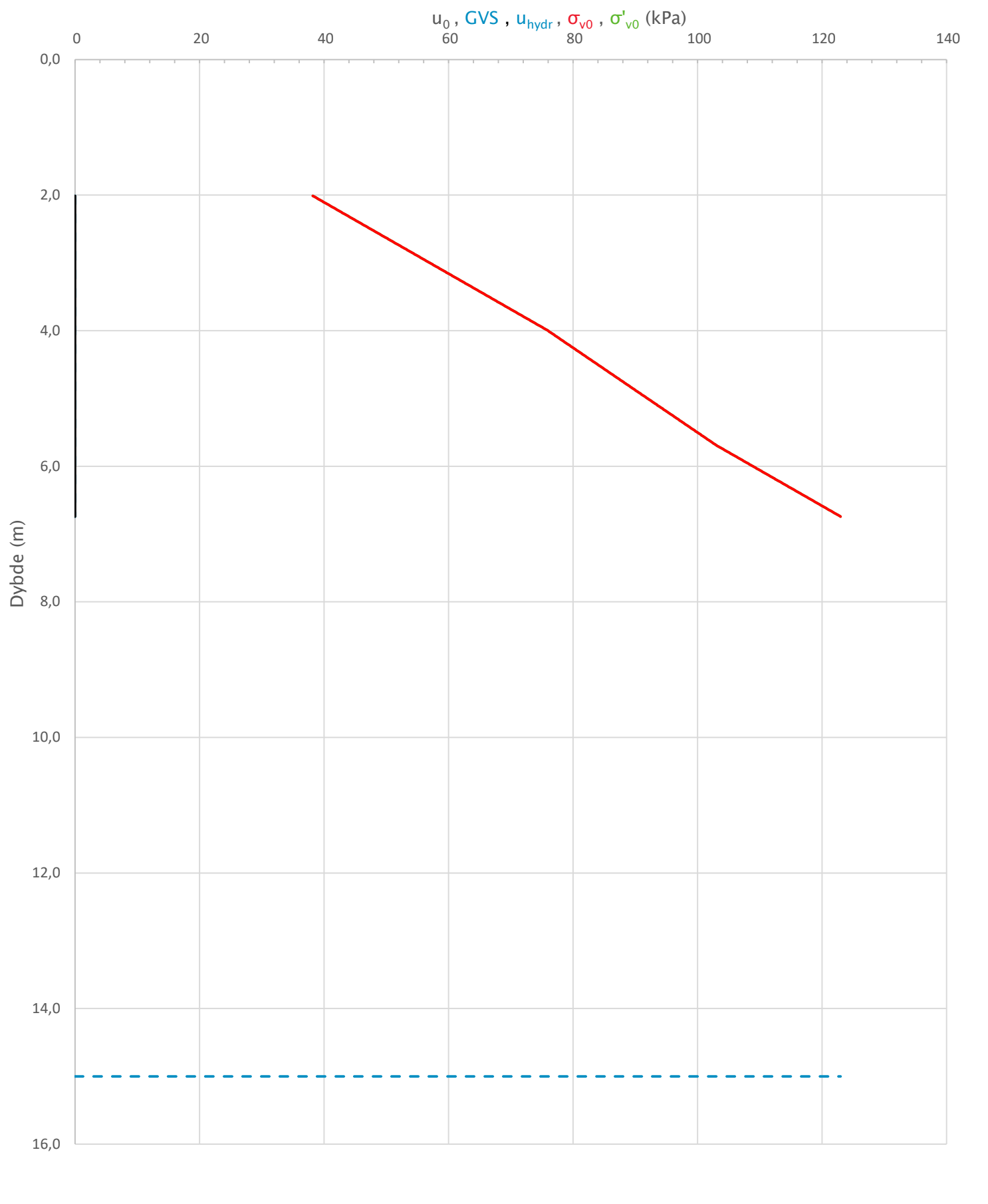


Prosjekt		Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +28,8
Hjøllo camping				3a	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				51506	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	GJWes	IHJoh	GJWes	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Hjøllo Camping AS	2021-07-06	Rev. dato	3	

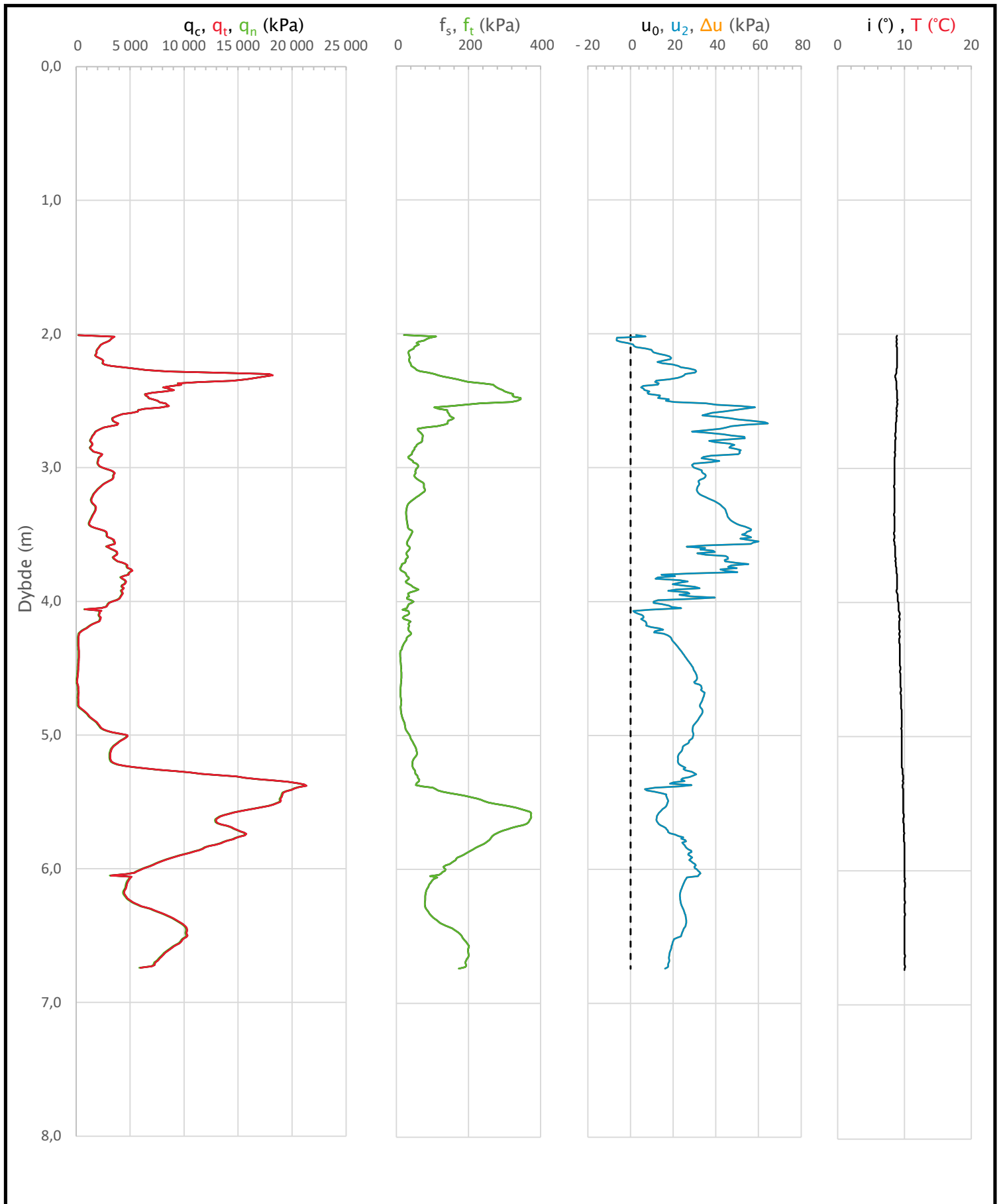


Prosjekt			Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	Kote +28,8
Hjøllø camping					3a	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					51506	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	GJWes	IHJoh	GJWes	1		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Hjøllø Camping AS	2021-07-06	Rev. dato	4		

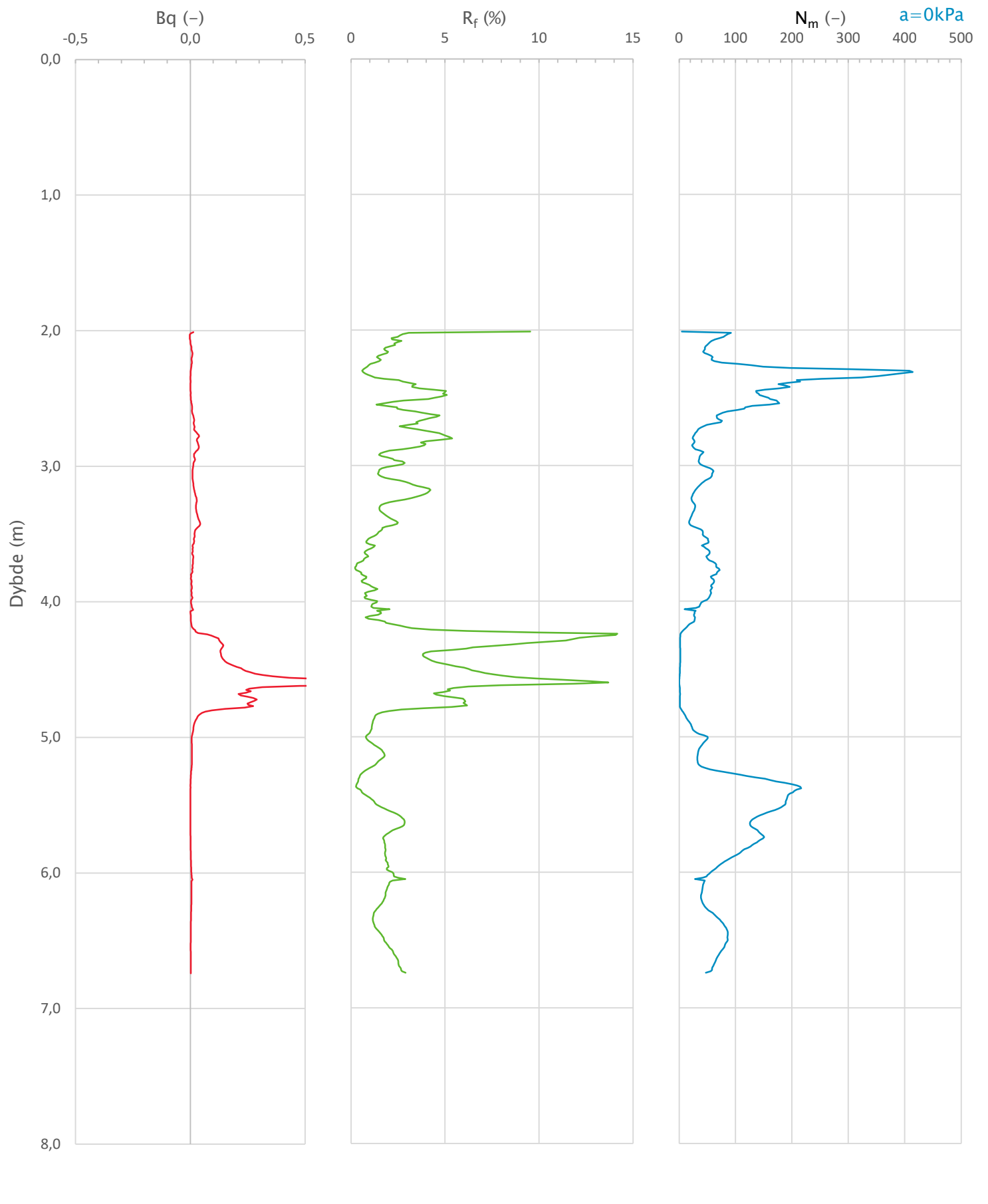
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51506		Boreleder		Werner Dahl	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	2020-11-23		Maks helning (°)		10,1	
Dato sondering	2021-07-05		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5		0,1		0,1	
Arealforhold	0,7400		0,0040			
Kalibreringsavvik (%)	0,01		0,11		0,06	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-110,0		1,0		10,5	
Avvik under sondering(kPa)	110,0		1,0		10,5	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	2,1		0,4		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	21330,0		374,6		64,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	117,1	0,5	1,5	0,4	10,6	16,5
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	3	1	1	1	2	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	2					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Temperatur	
-						
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull Kote +28,8	
Hjøllo Camping					4a	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					51506	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	GJWes		IHJoh		GJWes	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Hjøllo Camping AS		2021-07-05		Rev. dato		Anvend.klasse
						2
						Figur
						1



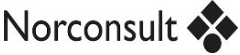
Prosjekt				Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull		Kote +28,8	
Hjøllo Camping						4a			
Innhold						Sondennummer			
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						51506			
Norconsult 		Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse	
		GJWes		IHJoh		GJWes		2	
		Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon		Figur	
		Hjøllo Camping AS		2021-07-05		Rev. dato		2	

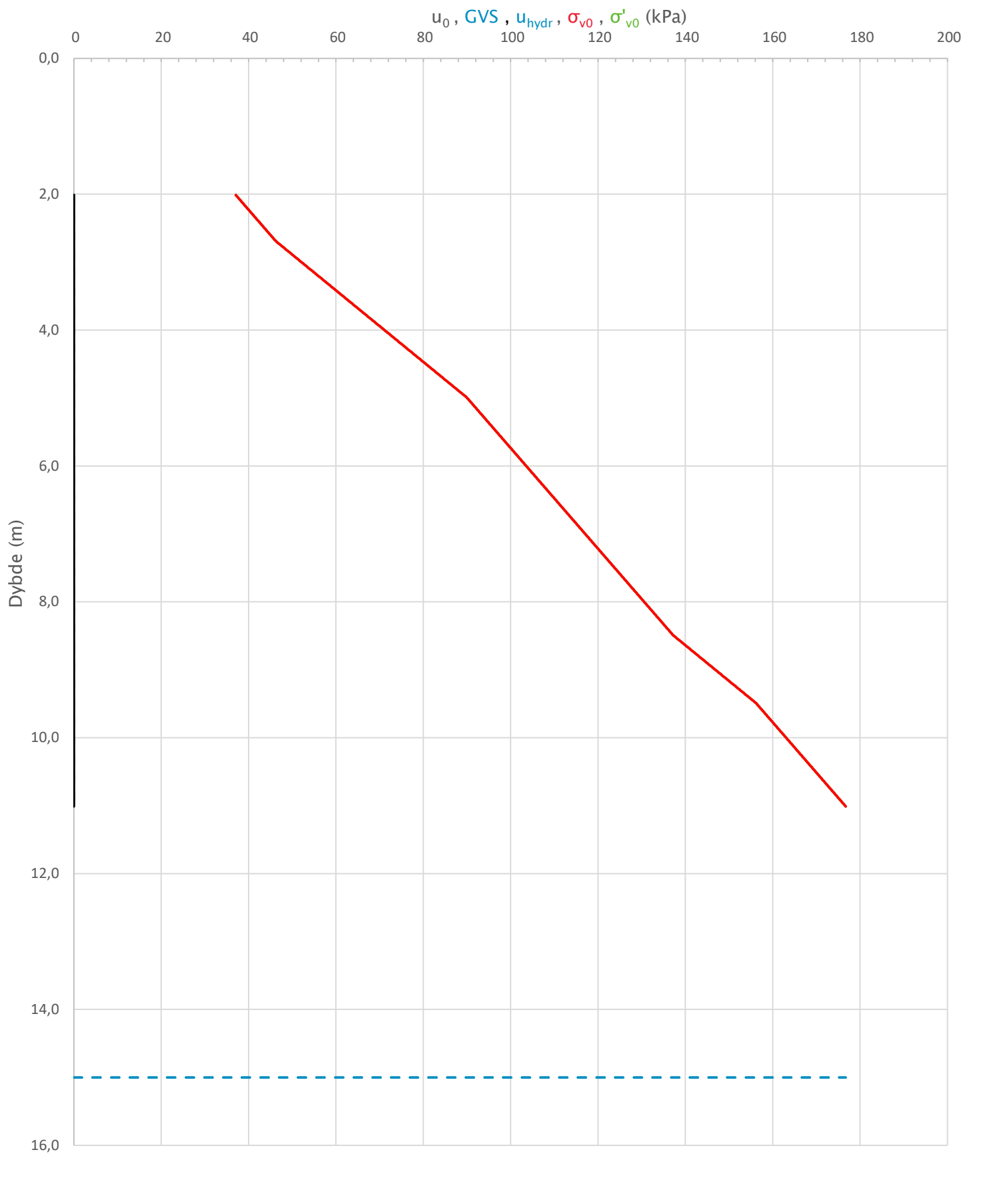


Prosjekt		Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull
Hjøllo Camping				Kote +28,8
Innhold				4a
Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer
				51506
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	GJWes	IHJoh	GJWes	2
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Hjøllo Camping AS	2021-07-05	Rev. dato	3

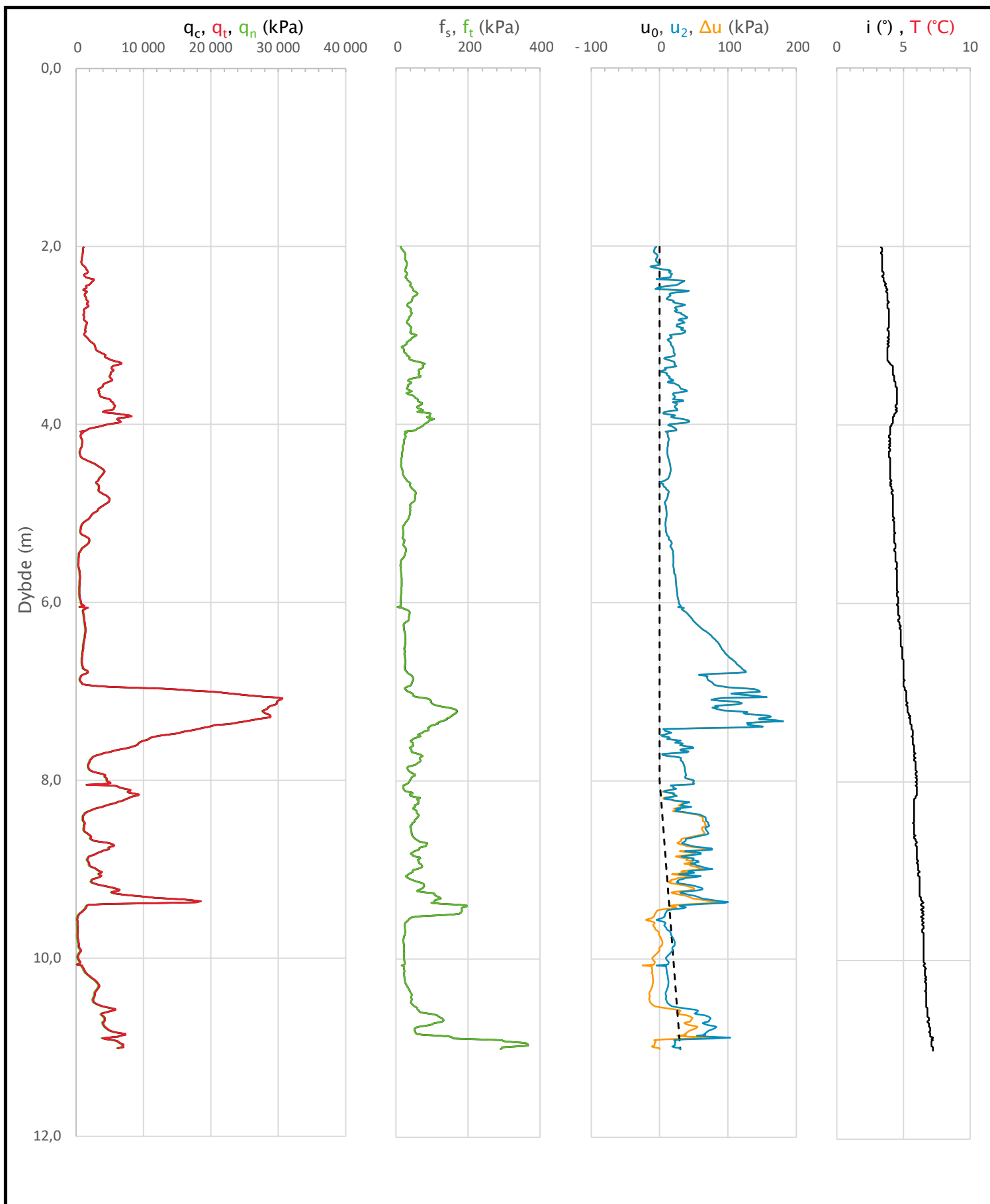


Prosjekt				Prosjektnummer: 52104813 Rapportnummer: RIG-R01		Borhull		Kote +28,8
Hjøllø Camping						4a		
Innhold						Sondennummer		
Avledede dimensjonsløse forhold						51506		
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		2		
	GJWes	IHJoh	GJWes					
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		4		
	Hjøllø Camping AS	2021-07-05	Rev. dato					

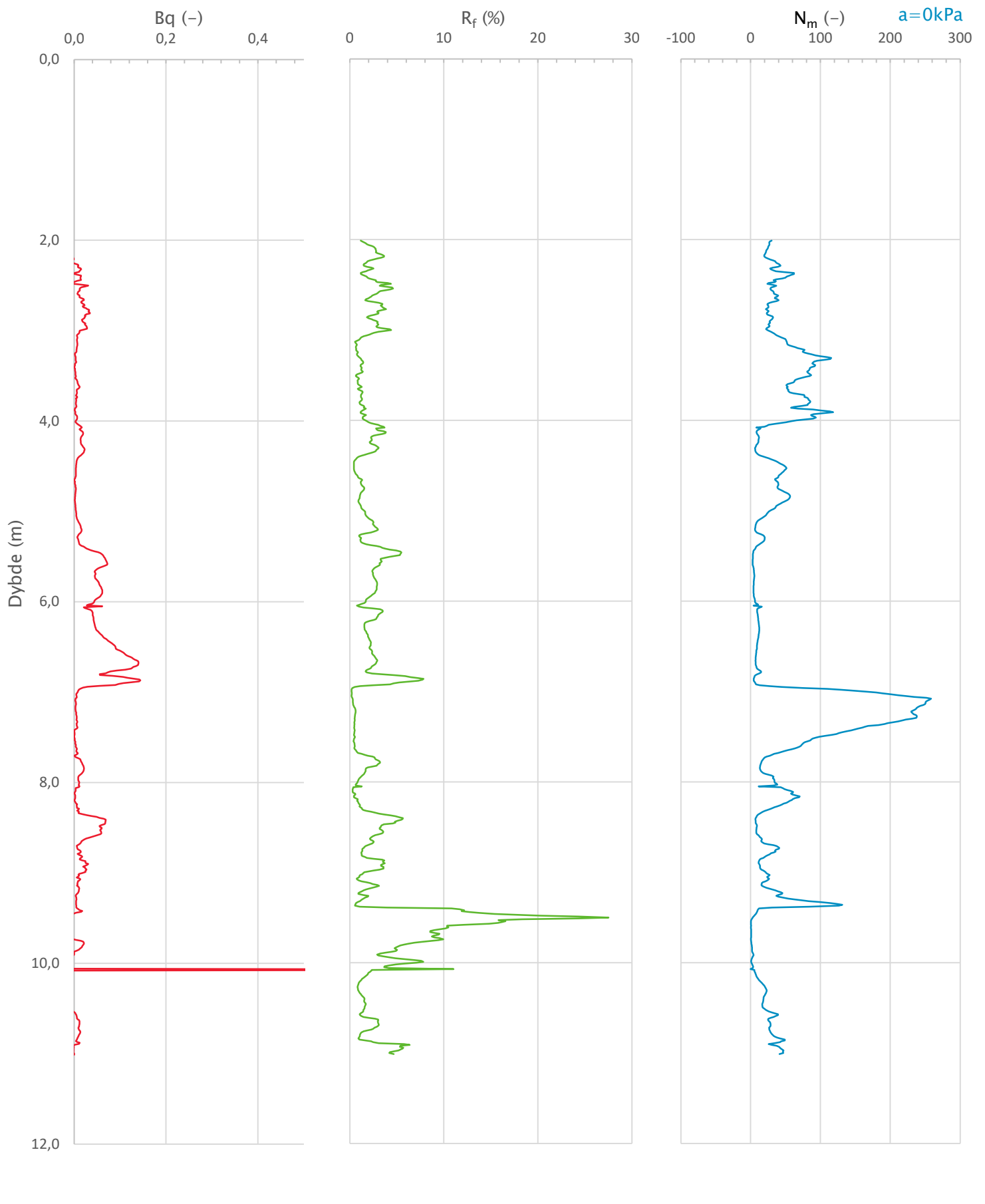
Sonde og utførelse						
Sondennummer	51506		Boreleder		Werner Dahl	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	2020-11-23		Maks helning (°)		7,2	
Dato sondering	2021-07-05		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		1		2	
Måleområde (MPa)	50		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5		0,1		0,1	
Arealforhold	0,7400		0,0040			
Kalibreringsavvik (%)	0,01		0,11		0,06	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	12,0		6,8		14,4	
Avvik under sondering (kPa)	12,0		6,8		14,4	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	3,1		0,4		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	30616,0		367,0		180,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	20,1	0,1	7,3	2,0	14,6	8,1
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	2	1	2	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	2					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt				#REF!	Borhull	Kote +25,1
52104813				5		
Innhold				Sondennummer		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				51506		
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	GJWes		IHJoh		GJWes	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Hjøllo Camping AS		2021-07-05		Rev. dato		Figur
						2
						1

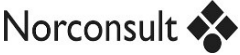


Prosjekt 52104813				#REF!	Borhull 5	Kote +25,1
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				Sondennummer 51506		
Norconsult 	Utført GJWes	Kontrollert IHJoh	Godkjent GJWes	Anvend.klasse 2		
	Oppdragsgiver Hjøllo Camping AS	Dato sondering 2021-07-05	Revisjon	Figur 2		
			Rev. dato			



Prosjekt 52104813				#REF!	Borhull Kote +25,1 5
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer 51506	
	Utført GJWes	Kontrollert IHJoh	Godkjent GJWes	Anvend.klasse 2	
	Oppdragsgiver Hjøllo Camping AS	Dato sondering 2021-07-05	Revisjon	Figur 3	
			Rev. dato		



Prosjekt				#REF!	Borhull	Kote +25,1
52104813					5	
Innhold				Sondennummer		
Avledede dimensjonsløse forhold				51506		
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	GJWes	IHJoh	GJWes	2		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur		
	Hjøllo Camping AS	2021-07-05	Rev. dato	4		