

Kystverket

► Innseiling Røst

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52303168** Dokumentnr.: **52303168-RIG-01** Versjon: **J01** Dato: **2023-10-30**



Kilde: Kystverket.no

Oppdragsgiver: Kystverket
Oppdragsgivers kontaktperson: Vegard Nikolai Haraldseid
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Robert Lervik
Fagansvarlig: Egil A. Behrens
Andre nøkkelpersoner: Franziska Luther

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Nordland	
Kommune	Røst	
Sted	Innseiling Røst	
Koordinatsystem	Euref 89 UTM sone 33	
Høydesystem	LAT	
Prosjektkoordinater	Nord: 7 490 422	Øst: 374 450

J01	2023-10-30	Resultatdokument	Franziska Luther	Egil A. Behrens	Robert Lervik
J00	2023-10-20	Til KS	Franziska Luther		
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	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Aktuelt område	4
1.3	Grunnlag	5
2	Feltarbeid	6
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	7
3	Resultater grunnundersøkelser	8
3.1	Grunnforhold	8
3.1.1	<i>Delområde PA</i>	8
3.1.2	<i>Delområde 1</i>	8
3.1.3	<i>Delområde 2</i>	8
3.1.4	<i>Delområde 3</i>	8
4	Referanser	9

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:2000	V110
Enkeltsonderinger	A1	1:100	V120-V127

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Presentasjon CPTU	A1, A2
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 tiltak for forbedring av innseiling til Røst havn har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

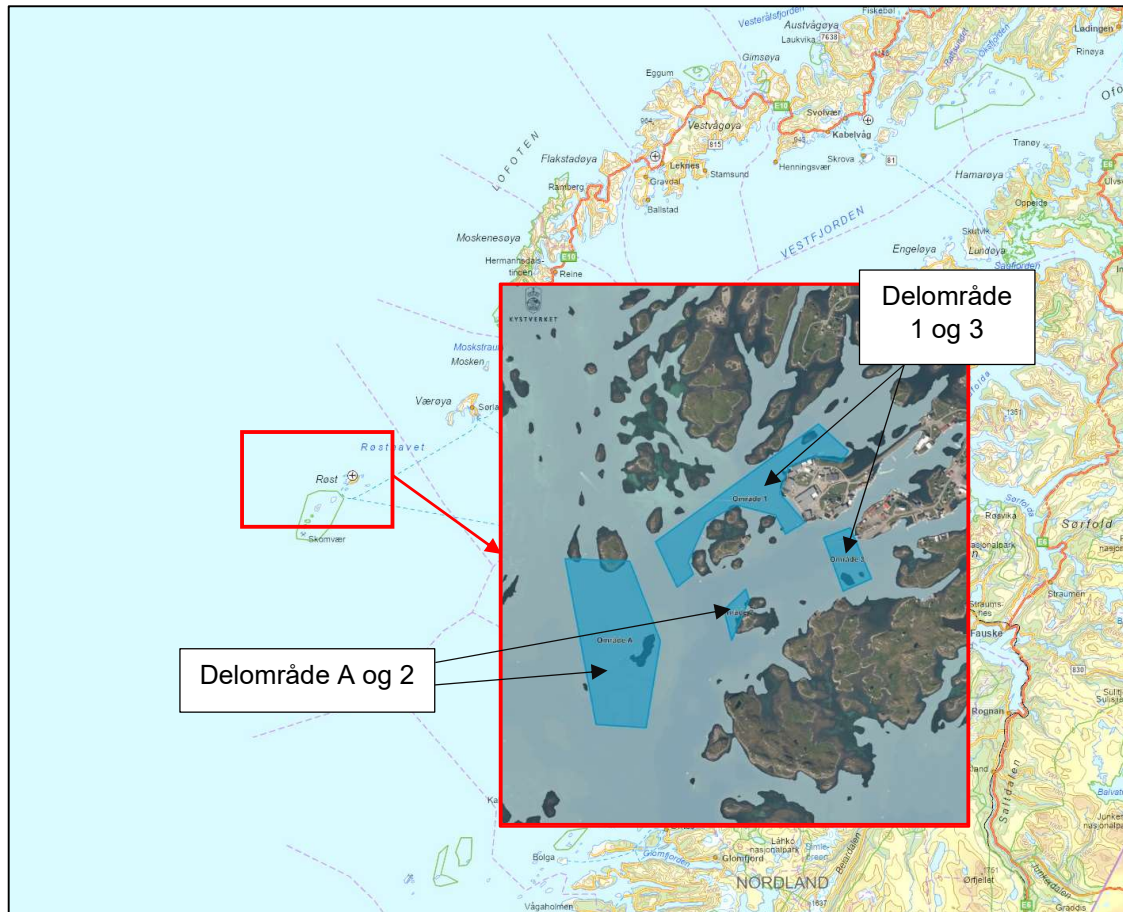
- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

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

1.2 Aktuelt område

Røst er en øykommune som ligger værhardt til, ytterst og lengst sørvest i Lofoten i Nordland. Røst havn med innseiling til Glea ligger på sørvestside av Røstlandet. Innseilingen er preget av mange holmer og skjær og krever presis manøvrering. For å trygge innseilingen skal det utdypes, og moloer skal etableres.

For å få oversikt over grunnforhold og nærmere kjennskap til løsmassetykkelsen/bergoverflaten er det utført grunnundersøkelser i 4 forskjellige områder. Vist i Figur 1.

Figur 1 Plassering Røst [<https://kystinfo.no/>]

1.3 Grunnlag

Tidligere utførte grunnundersøkelser i nærområde er listet opp i nedenstående tabell

Tabell 1-1 Oversikt tidligere grunnundersøkelser

Dato	Oppdrag- /Rapportnummer /Utførende	Tittel	Område
20.02.2012	711188/2 Multiconsult	Utfylling i sjø og mudring Grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering	Utvidelse i Sørhavna Røst, omfatter utdypingsarbeider og oppfylling av landområde
27.06.2014	711188-RIG-RAP-001 Multiconsult	Røst Grunnundersøkelser - Datarapport	Området rundt planlagt molo, vest/sørvest for Trettskjeret

2 Feltarbeid

Grunnundersøkelsene er utført i 20 posisjoner. Her ble utført 20 stk totalsonderinger.

I tillegg ble det utført 2 stk CPTu i borepunkt PA-3 og PA-5. Det ble også forsøkt å ta opp 3 stk. 54 mm sylinder-prøver, men de satt ikke tilstrekkelig fast i prøvetakeren til å få de opp.

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 V110 gir samme oversikt.

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

Tabell 2-1 Borpunktliste

Borpunkt	Euref 89 UTM sone 33, LAT			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
PA-3	7 490 108,1	374 022,9	-4,5	Total, CPTU	8,5	3,0
PA-4	7 490 011,3	374 050,9	-5,4	Total	10,8	3,0
PA-5	7 490 050,8	374 141,7	-4,9	Total, CPTU	13,3	3,0
P1-2	7 490 712,7	374 689,3	-5,2	Total	0,6	3,3
P1-4	7 490 932,2	374 748,7	-4,0	Total	1,1	3,3
P1-5	7 490 961,6	374 821,0	-4,5	Total	2,4	3,0
P1-9	7 490 773,6	374 675,0	-5,1	Total	2,6	3,0
P1-10	7 490 860,7	374 666,4	-4,0	Total	5,2	3,1
P2-2	7 490 206,2	374 610,9	-5,3	Total	0,2	3,2
P2-3	7 490 190,4	374 669,4	-7,7	Total	2,4	3,0
P3-1	7 490 516,9	374 987,5	-5,1	Total	2,6	3,0
P3-10	7 490 447,6	374 884,2	-5,1	Total	1,5	4,5
P3-11	7 490 493,9	374 930,6	-3,9	Total	1,2	3,0
P3-12	7 490 490,6	374 968,5	-3,1	Total	2,7	3,1
P3-13	7 490 479,9	375 047,4	-3,8	Total	3,1	3,0
P3-14	7 490 432,7	375 024,8	-3,7	Total	3,0	3,0
P3-2	7 490 604,2	374 934,0	-6,2	Total	1,2	3,0
P3-6	7 490 687,9	374 832,3	-6,7	Total	3,7	3,0
P3-7	7 490 693,8	374 864,5	-4,4	Total	1,8	3,2
P3-9	7 490 405,8	374 911,2	-5,4	Total	4,1	3,1

Total = Totalsondering, CPTU = Trykksondering

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2-2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 26 2023
Boreleder	Joel Lindgren
Type borerigg	Geomachine 85
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]
Resultater	Tegninger V110, V120-V127

Grunnundersøkelser på Røst ble utført sammen med grunnundersøkelser på nabokommune Værøy. Etter avtale med Kystverket ble det satt opp en prioriteringsliste for utførelse av borpunkter. Derfor er enkelte borpunkter utelatt, derav «hull» i nummereringen.

Boreriggen stod på en båt, eventuelle bølger kan ha påvirket resultatene. Fra sonderingene ser det ut at tilgjengelig matekraft har vært mindre enn 30 kN, noe som gir noe økt rotasjon, spyling og slagboring. Disse metoder er brukt i større grad enn det ideelt skulle vært.

Bergoverflatenivå kan avvike noe i enkelte punkt, grunnet usikker overgang mellom harde morenemasser og berg.

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V110.

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

Tykkelser på løsmasser kan være utenfor angitt intervall mellom de undersøkte punkter. Dvs. at oppgitte tall gjelder for punktene som er undersøkt, ikke området som helhet.

3.1 Grunnforhold

Alle sonderinger er avsluttet i berg. Bergoverflaten varierer mellom kote minus 6,9 og kote minus 20,1.

Løsmassemekthet varierer mellom 0,2 og 13,3 meter.

Grunnen består i hovedsak av 1-2 lag.

Øvre lag har lav til middels sonderingsmotstand og er mellom 0,2 og 12,0 m tykt, antatt skjellsand. Nedre lag er mellom 0 og 3,9 m tykt og har stor sonderingsmotstand (antakelig morenemasser eller forvitret fjell).

3.1.1 Delområde PA

Beskrivelsen av delområde PA er basert på grunnundersøkelser i borpunkt PA3 til PA5.

Område er lokalisert der det skal etableres fremtidig molo. Grunnundersøkelser er supplerende til undersøkelser som er utført i 2014.

Boringer viser varierende løsmassetykkelse (mellom 8,5 og 13,3 meter tykk) over berg.

Kotenivå på berg er -13,1 til -18,2 LAT.

3.1.2 Delområde 1

Beskrivelsen av delområde 1 er basert på grunnundersøkelser i borpunkt P1-2, -4-5 og -9-10.

Grunnundersøkelser er tenkt å verifisere dybder til berg. Løsmassetykkelser varierer mellom 0,6 og 5,2 meter. Berg er påvist mellom kote minus 5,1 og kote minus 9,2 LAT.

3.1.3 Delområde 2

Beskrivelsen av delområde 2 er basert på grunnundersøkelser i borpunkt P2-2 og P2-3.

Grunnundersøkelser er tenkt å verifisere dybder til berg. Løsmassetykkelser varierer mellom 0,2 og 2,4 meter. Berg er påvist mellom kote minus 5,5 og kote minus 10,1 LAT.

3.1.4 Delområde 3

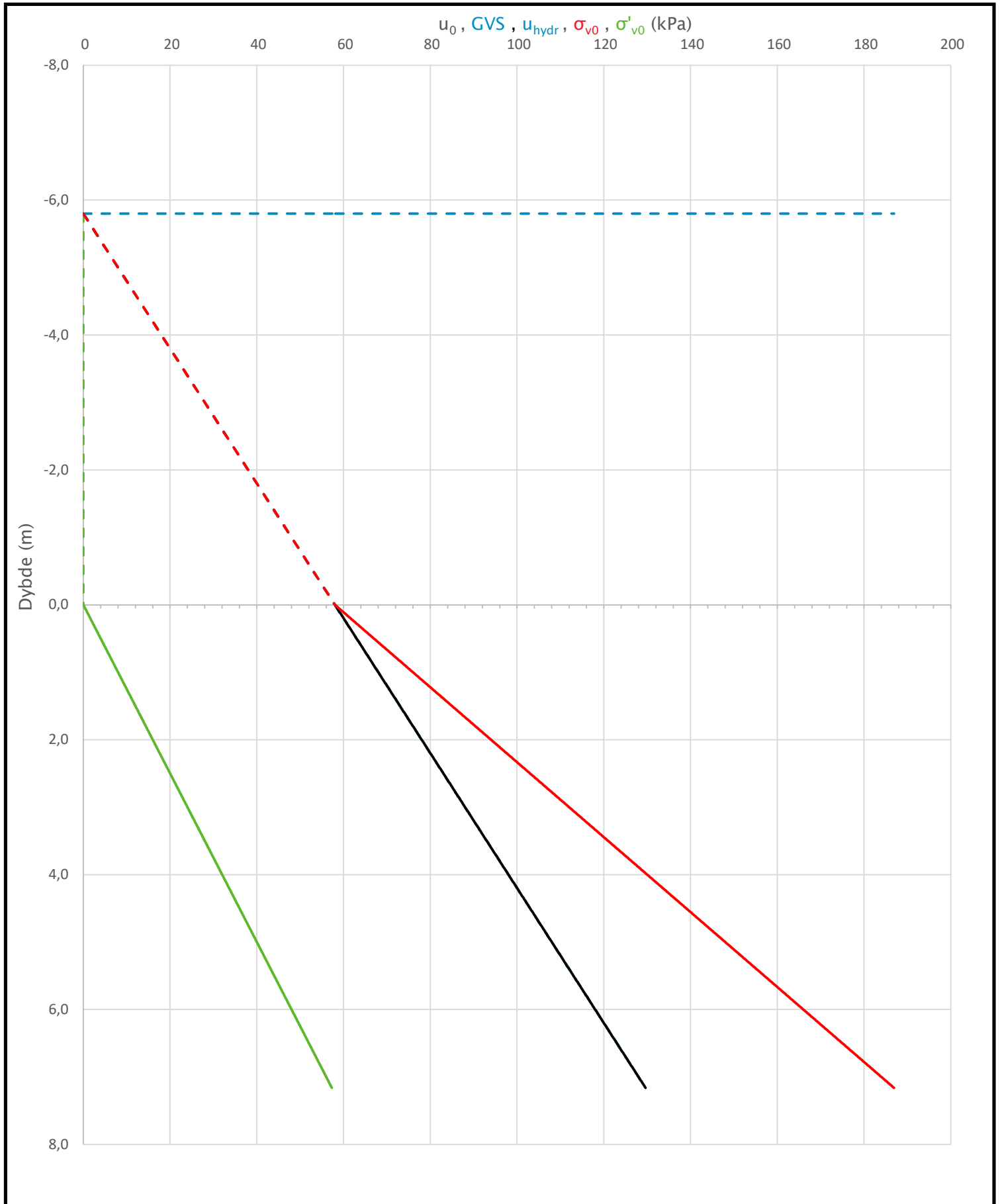
Beskrivelsen av delområde 3 er basert på grunnundersøkelser i borpunkt P3-1, -2, -6, -7 og P3-9 til -14.

Grunnundersøkelser er tenkt å verifisere dybder til berg samt å få informasjon om grunnforhold foran eksisterende kaikonstruksjoner. Løsmassetykkelser varierer mellom 1,2 og 4,1 meter. Berg er påvist mellom kote minus 5,0 til kote minus 10,4 LAT.

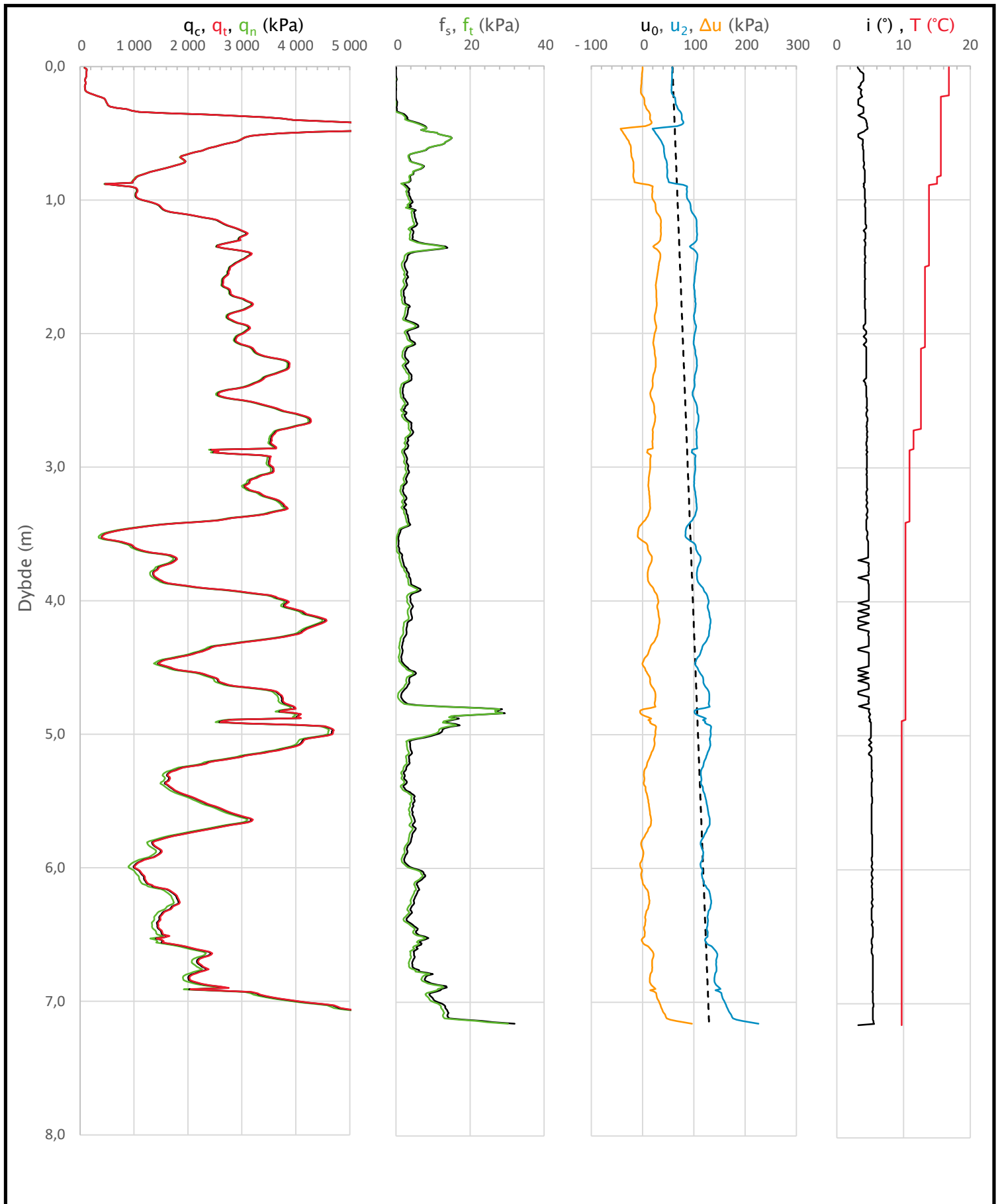
4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering. Revisjon 3, 2010, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk. Revisjon 2, 2017., Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.

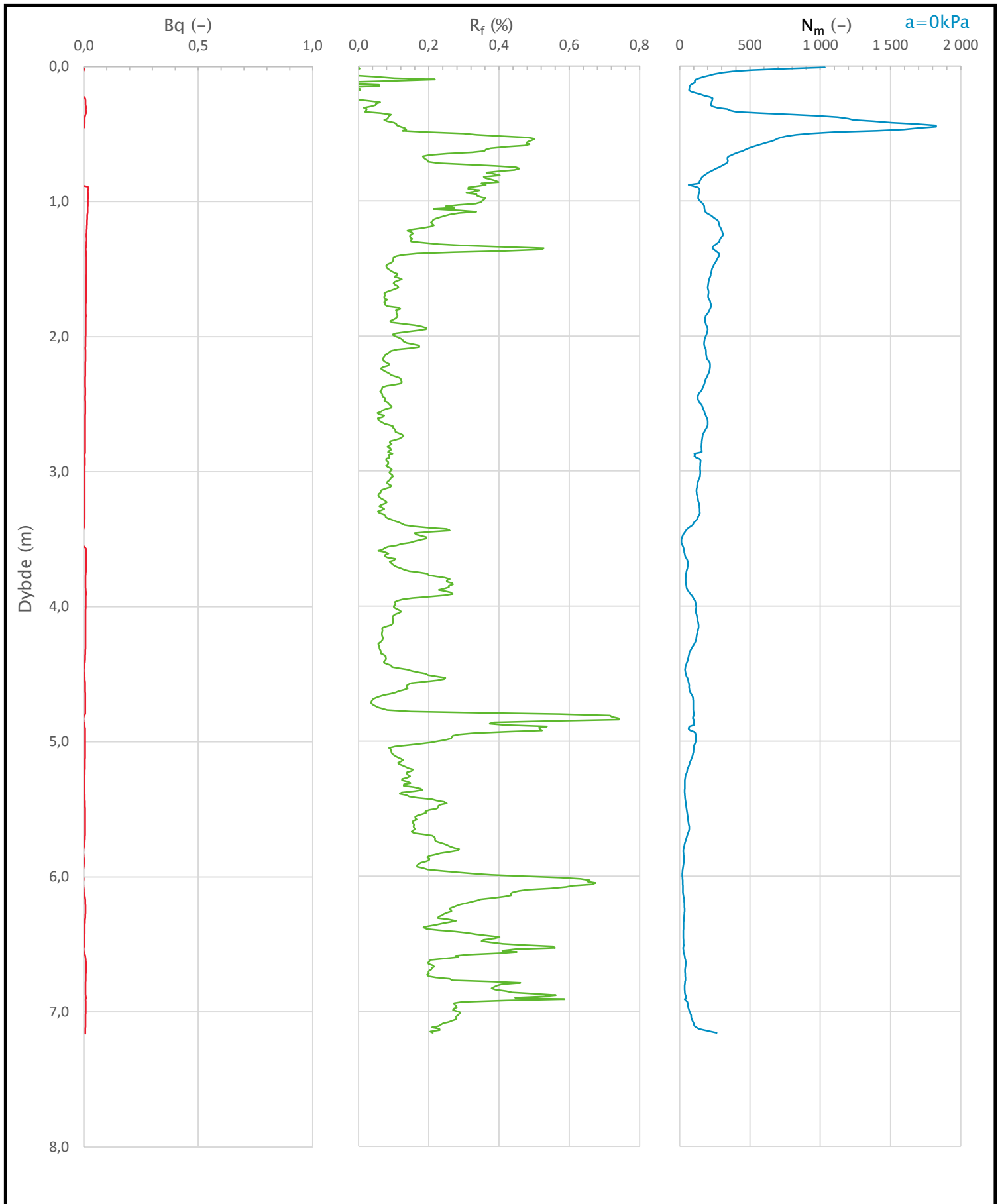
Sonde og utførelse						
Sondennummer	41906		Boreleder		V.B	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	2023-04-12		Maks helning (°)		5,6	
Dato sondering	2023-07-01		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5		0,1		0,1	
Arealforhold	0,7100		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,02		0,26		0,03	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	-12,0		-0,5		10,8	
Avvik under sondering(kPa)	12,0		0,5		10,8	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	3,0		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	15124,8		32,1		226,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	20,0	0,1	0,7	2,1	11,0	4,8
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	2	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	2					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull	
					PA-3	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					41906	
	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Kystverket		2023-07-01		Rev. dato	
Anvend.klasse					2	
Figur					1	



Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-3	
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					Sondennummer 41906	
Norconsult	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Kystverket		2023-07-01		Rev. dato	
					Anvend.klasse	2
					Figur	2

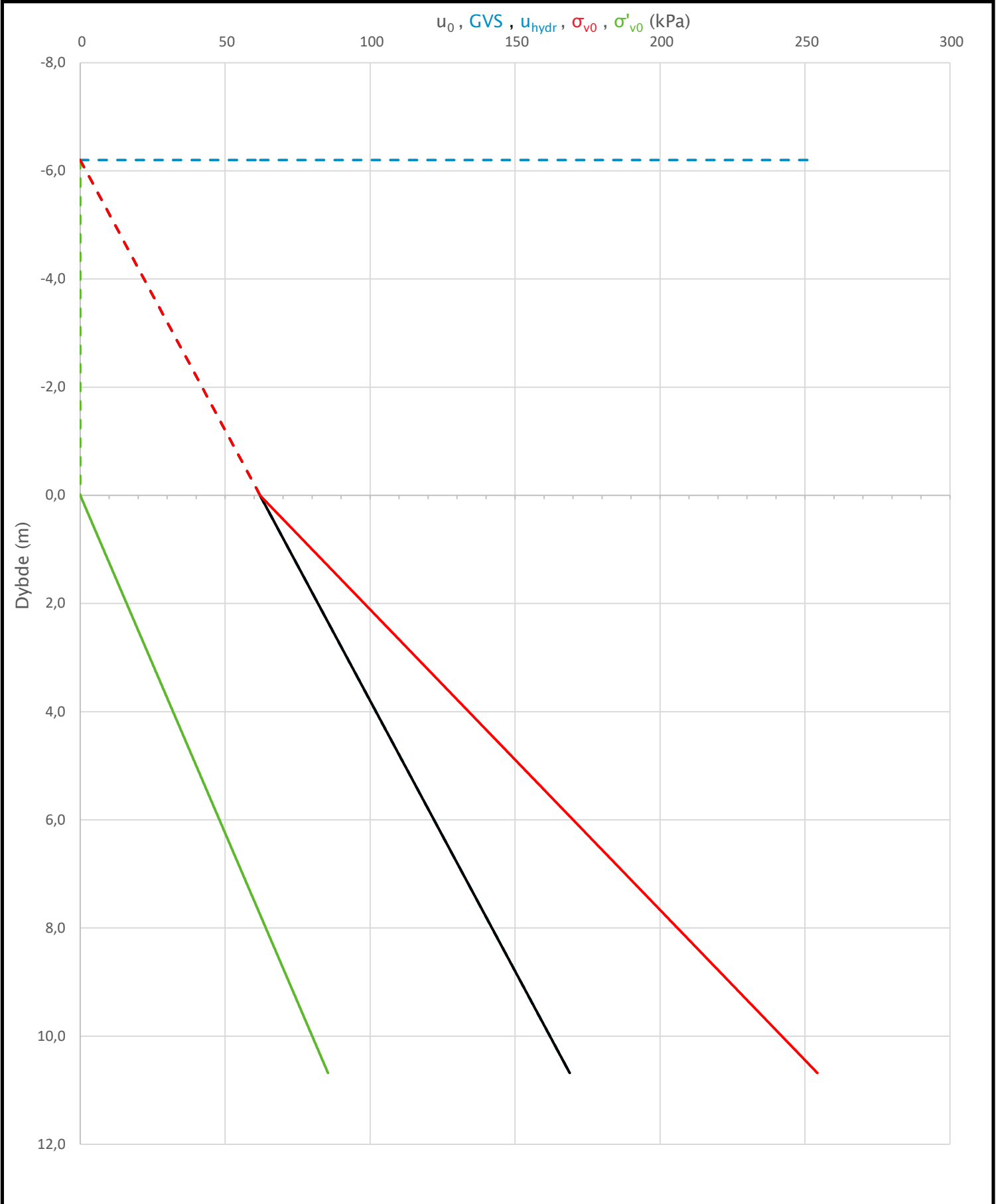


Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-3	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier					Sondenummer 41906	
	Utført FrLut		Kontrollert EgABe		Godkjent RoLer	
	Oppdragsgiver Kystverket		Dato sondering 2023-07-01		Anvend.klasse 2	
					Figur 3	
		Revisjon				
		Rev. dato				

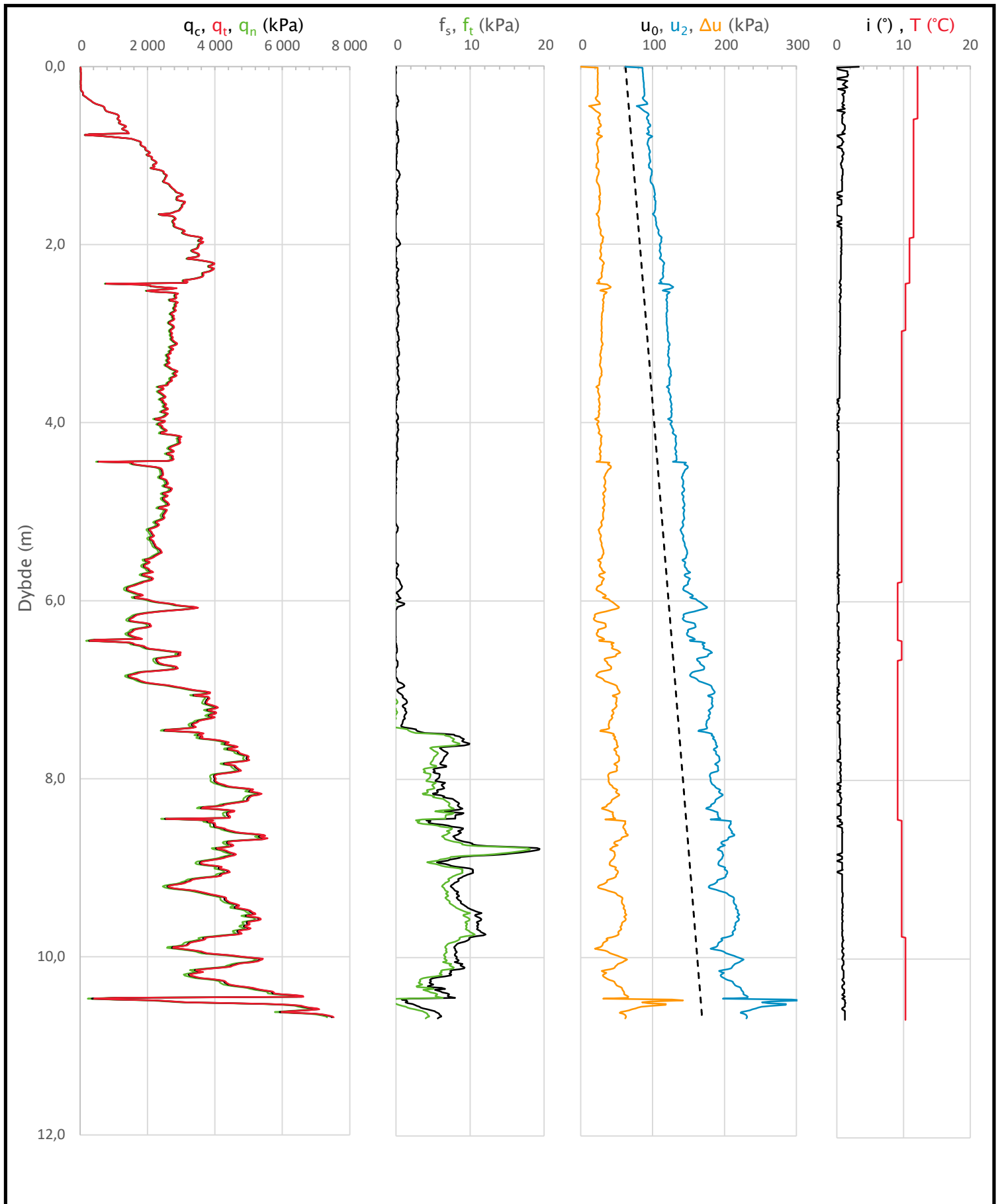


Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-3	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondenummer 41906	
	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver Kystverket		Dato sondering 2023-07-01		Revisjon	Anvend.klasse 2 Figur 4
					Rev. dato	

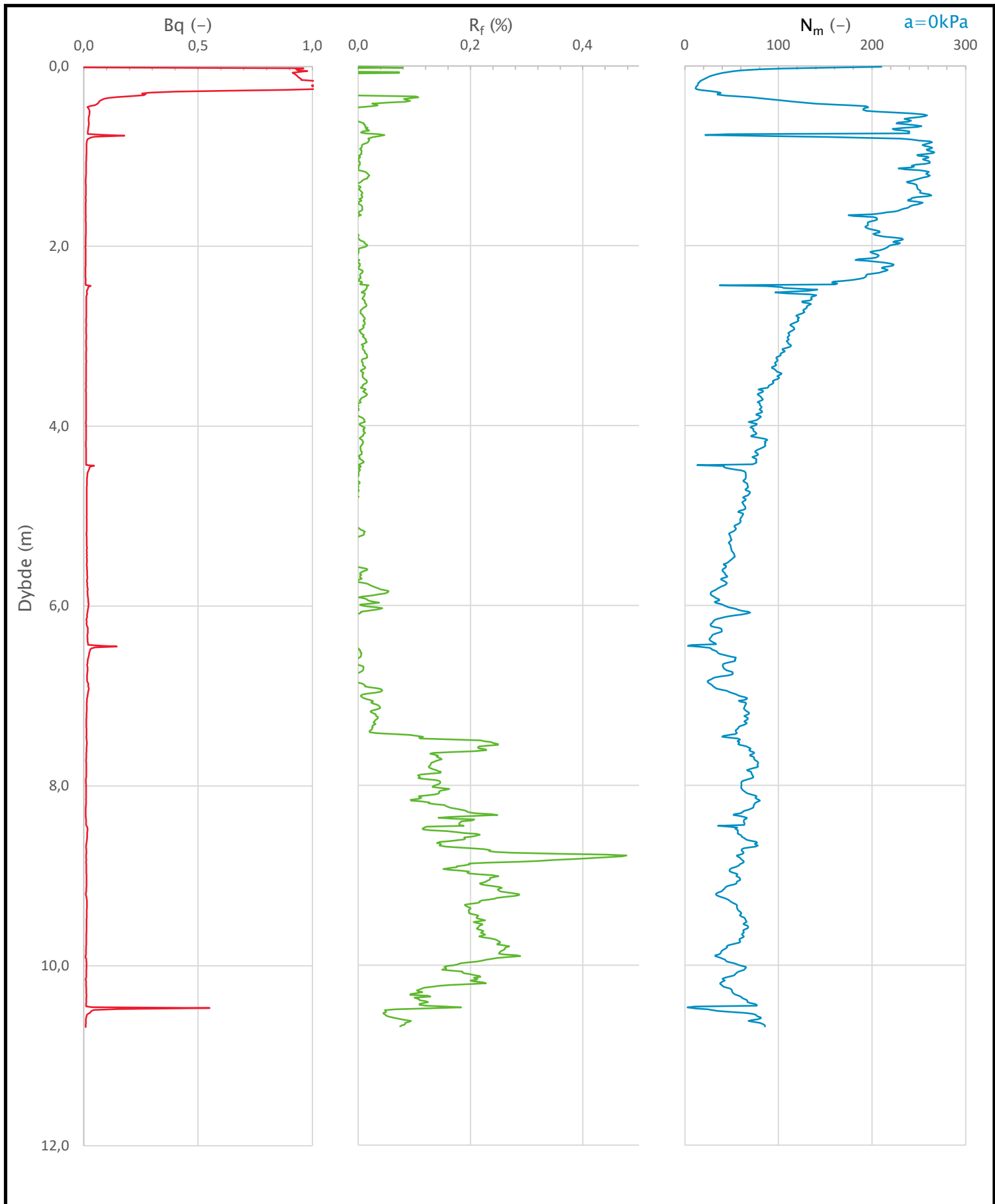
Sonde og utførelse						
Sondennummer	41906		Boreleder		V.B	
Type sonde	Envi		Temperaturendring (°C)			
Kalibreringsdato	2023-04-12		Maks helning (°)		3,3	
Dato sondering	2023-07-03		Maks avstand målinger (m)		0,01	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	100		1		2	
Måleområde (MPa)	100		1		2	
Skaleringsfaktor	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5		0,1		0,1	
Arealforhold	0,7100		0,0060			
Kalibreringsavvik (%)	0,02		0,26		0,03	
Temperaturområde (°C)	-					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	0,0		0,0		0,0	
Registrert etter sondering (kPa)	24,0		-0,1		5,2	
Avvik under sondering(kPa)	24,0		0,1		5,2	
Beregnet avvik under sondering (kPa)	1,5		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	7474,0		19,4		309,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	30,5	0,4	0,2	1,3	5,4	1,7
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	
Temperatur						
-						
Kommentarer:						
Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull	
					PA-5	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					41906	
	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Kystverket		2023-07-03		Rev. dato	
Anvend.klasse					1	
Figur					1	



Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-5	
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					Sondenummer 41906	
Norconsult 	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Kystverket		2023-07-03		Rev. dato	
					Anvend.klasse	1
					Figur	2



Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-5	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier					Sondennummer 41906	
	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver Kystverket		Dato sondering 2023-07-03		Revisjon	Anvend.klasse 1
					Rev. dato	
				Figur 3		



Prosjekt 52303168 – Innseiling Røst					Borhull PA-5	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondennummer 41906	
	Utført	FrLut	Kontrollert	EgABe	Godkjent	RoLer
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Kystverket		2023-07-03		Rev. dato	
					Anvend.klasse 1	
					Figur 4	

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 laggrenser 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.

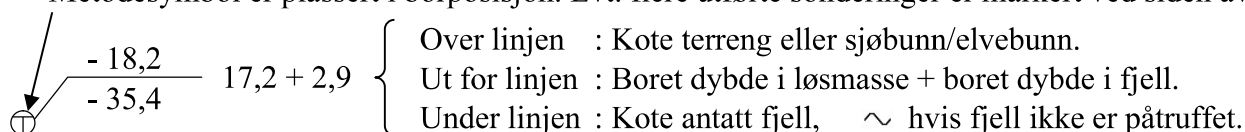
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

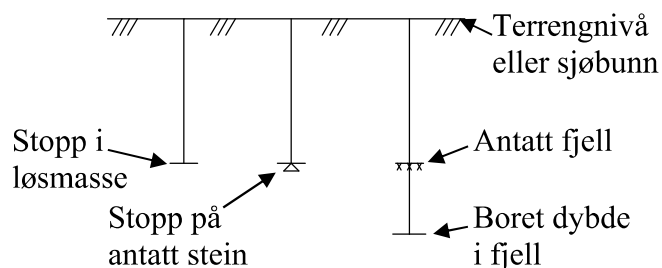
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊙ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊞ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊙ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling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

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

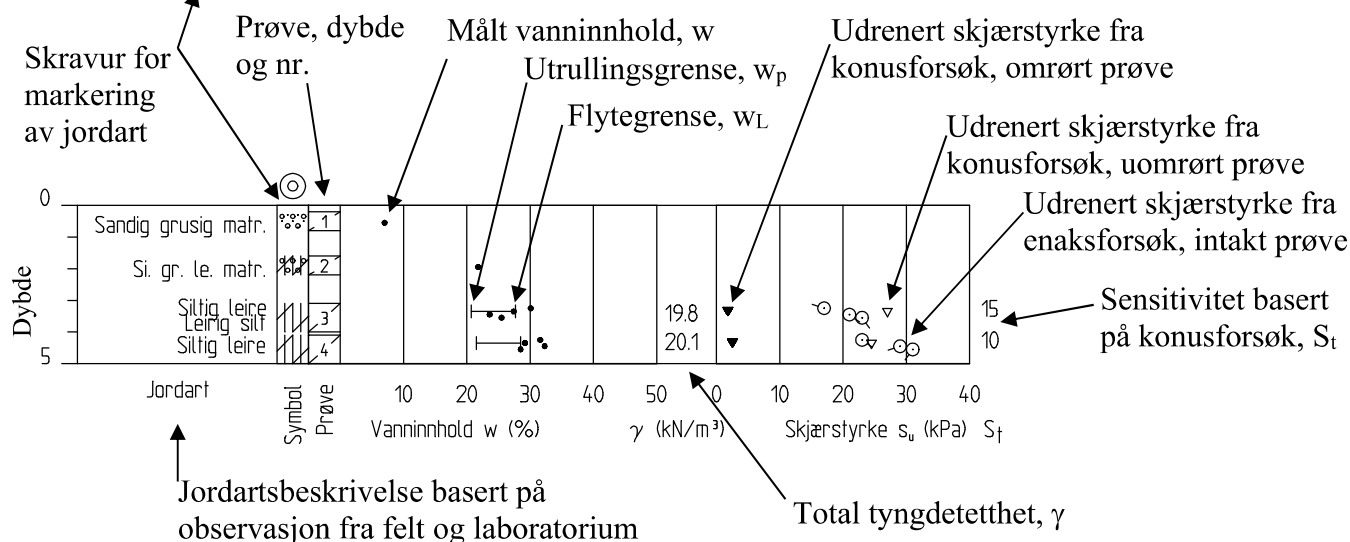


PROFILER

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.

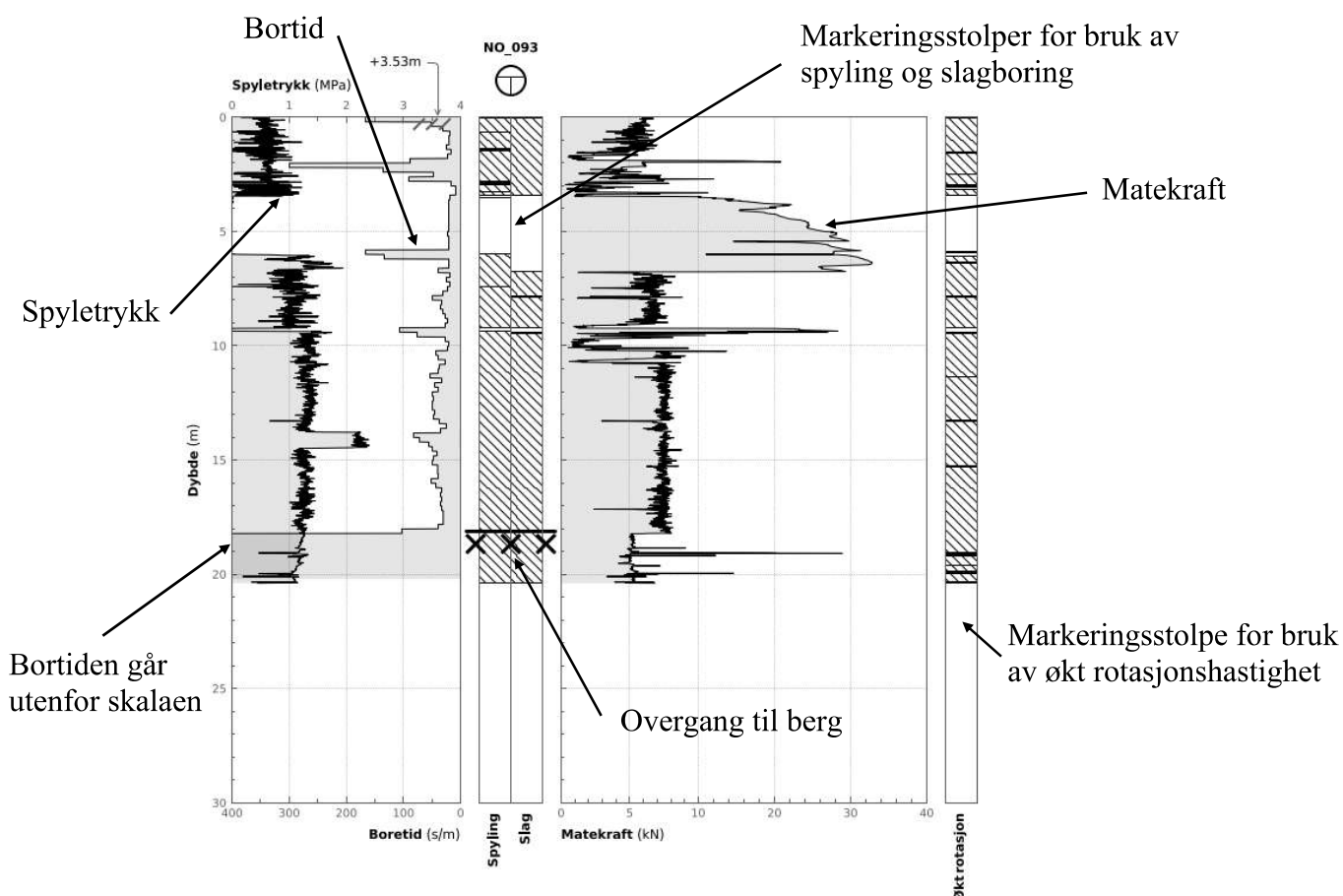
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

UTFØRT
Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT
Torgeir Døssland/HenTyv

MÅLESTOKK
M =

DATO

OPPDRAG

VEDLEGG

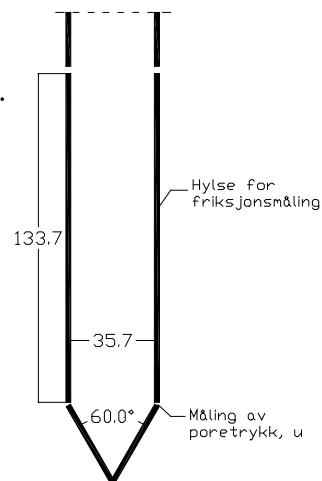
D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

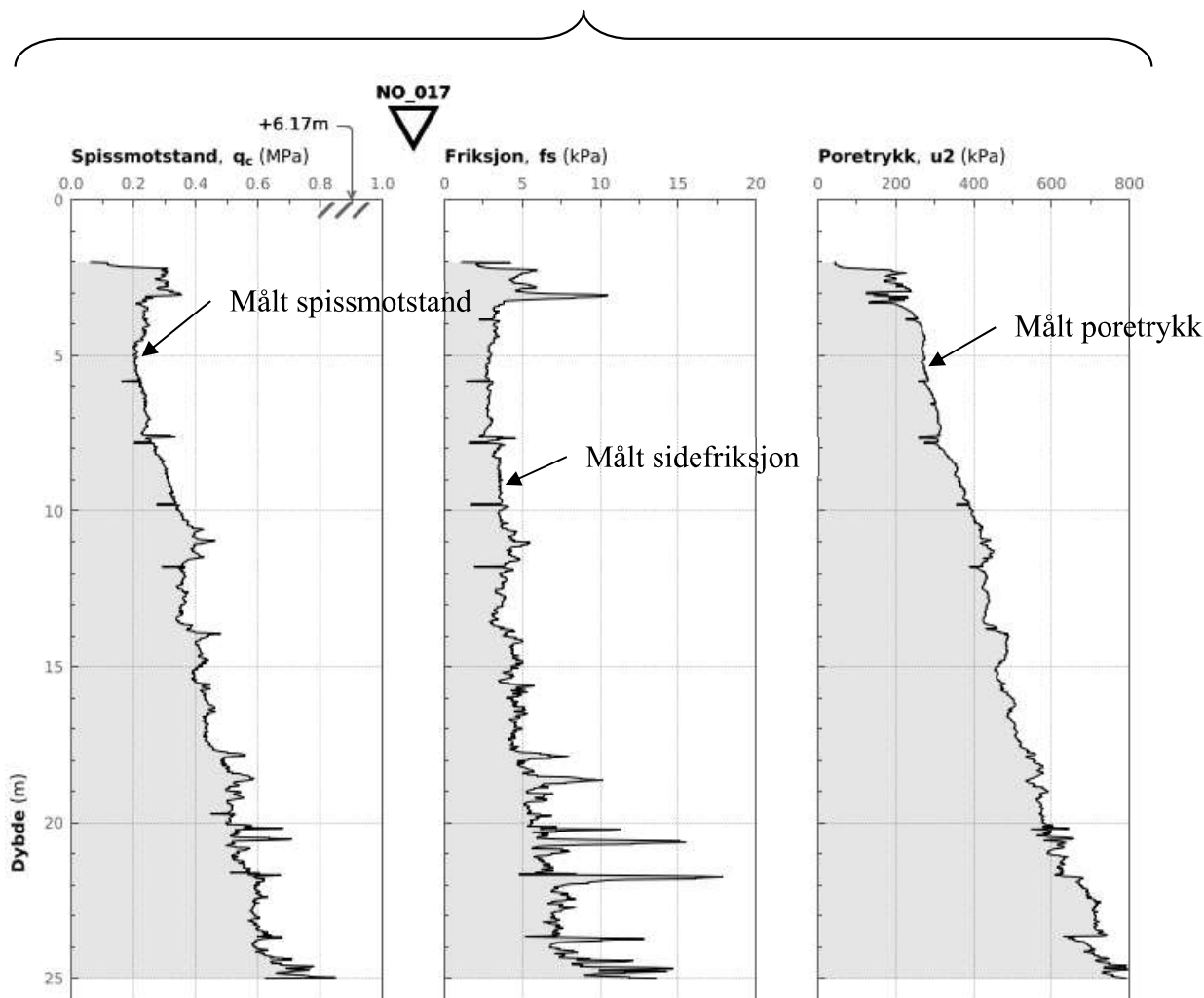
Utstyr: Ø 36 mm borstenger.
 Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

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



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)

Norconsult

UTFØRT
 Arne Kavli/TNNgu

KONTROLLERT
 Torgeir Døssland/HenTyv

MÅLESTOKK
 M =

DATO

OPPDRA

VEDLEGG

E