

Verdal kommune

## ► Ørin nord

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Norconsult 

Oppdragsnr.: 5194362 Dokumentnr.: RIG-04 Versjon: J01 Dato: 2022-05-03



**Oppdragsgiver:** Verdal kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Bård Kotheim  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer  
**Oppdragsleder:** Bjørn Jarle Risholt  
**Fagansvarlig:** Kristian Aune  
**Andre nøkkelpersoner:** Emil Cederström

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Trøndelag	
Kommune	Verdal	
Sted	Ørin	
Koordinatsystem	UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 7076492	Øst: 619891

J01	2022-05-03	For bruk	Emil Cederström	Kristian Aune	Emil Cederström
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

Verdal kommune holder på å utarbeide reguleringsplan for området Ørin nord. Bruken av arealet er næringsvirksomhet.

I forbindelse med planlagt regulering 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

Undersøkelsene viser at løsmassene i området består av sand og silt med noe leirinnhold. Det går ikke å se noen gjennomgående lagdeling i området da forholdene varierer over korte avstander. Det er boret ned til kote -40 i området uten å finne berg som er antatt på meget store dybder.

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

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Aktuelt område	6
1.2	Løsmassekart	7
1.3	Grunnlag	8
<b>2</b>	<b>Felt- og laboratoriearbeid</b>	<b>9</b>
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	9
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	10
<b>3</b>	<b>Resultater grunnundersøkelser</b>	<b>11</b>
3.1	Grunnforhold	11
3.2	Bergforhold	11
3.3	Laboratorieforsøk	11
<b>4</b>	<b>Referanser</b>	<b>13</b>

## Tegninger

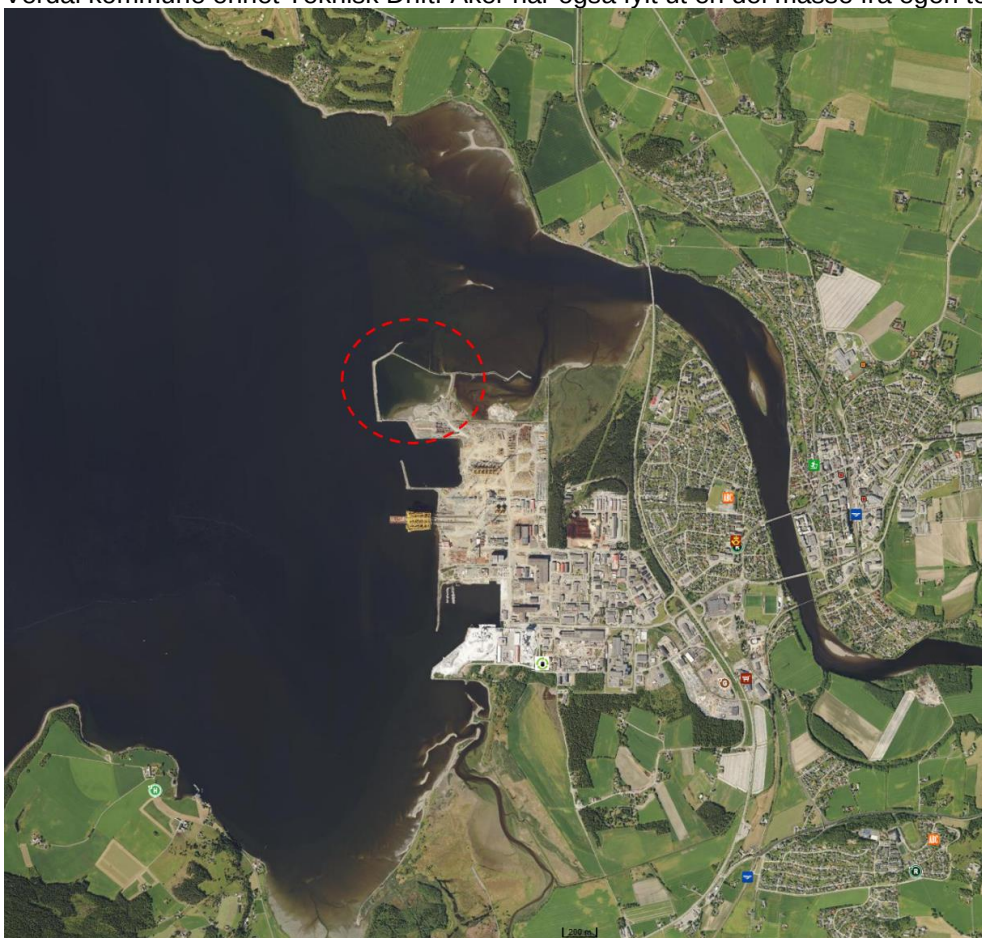
Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1000	V100
Enkeltsonderinger	A4/A3	1:200	V200

## Vedlegg

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

## 1 Innledning

Verdal kommune holder på å utarbeide reguleringsplan for området Ørin nord. Bruken av arealet er næringsvirksomhet. Arealet er gammel sjøbunn og må oppfylles før det kan tas i bruk. Det er utlagt innfatningsmolo av sprengstein rundt arealet og deler av arealet er oppfylt med tilfeldige overskuddsmasser fra bygg- og anleggsvirksomhet i Verdalsområdet. To lokale entreprenører bestyrte utfyllingen av tilfeldige fyllmasser etter avtale med Verdal kommune fra 2001 til 2010. Etter 2010 har utfyllingen vært administrert av Verdal kommune enhet Teknisk Drift. Aker har også fylt ut en del masse fra egen tomt.



Figur 1: Utsnitt fra fly foto som viser Ørin nord i Verdal innenfor den røde sirkelen, ref. 1.

I forbindelse med planlagt regulering 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 laboriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

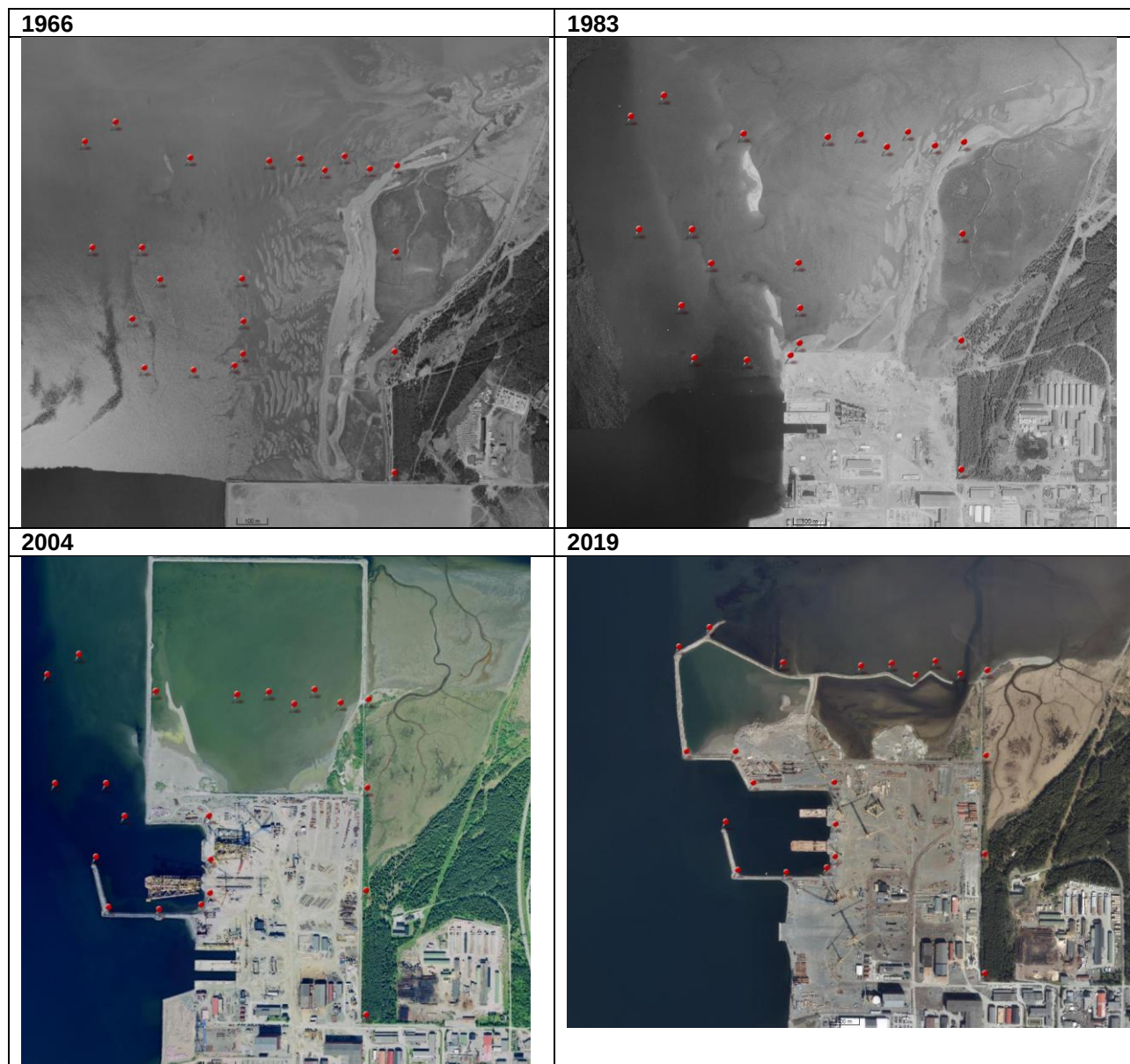
I denne rapporten er relevante tidligere undersøkelser sammenstilt for å samle prosjekteringsgrunnlaget.

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

## 1.1 Aktuelt område

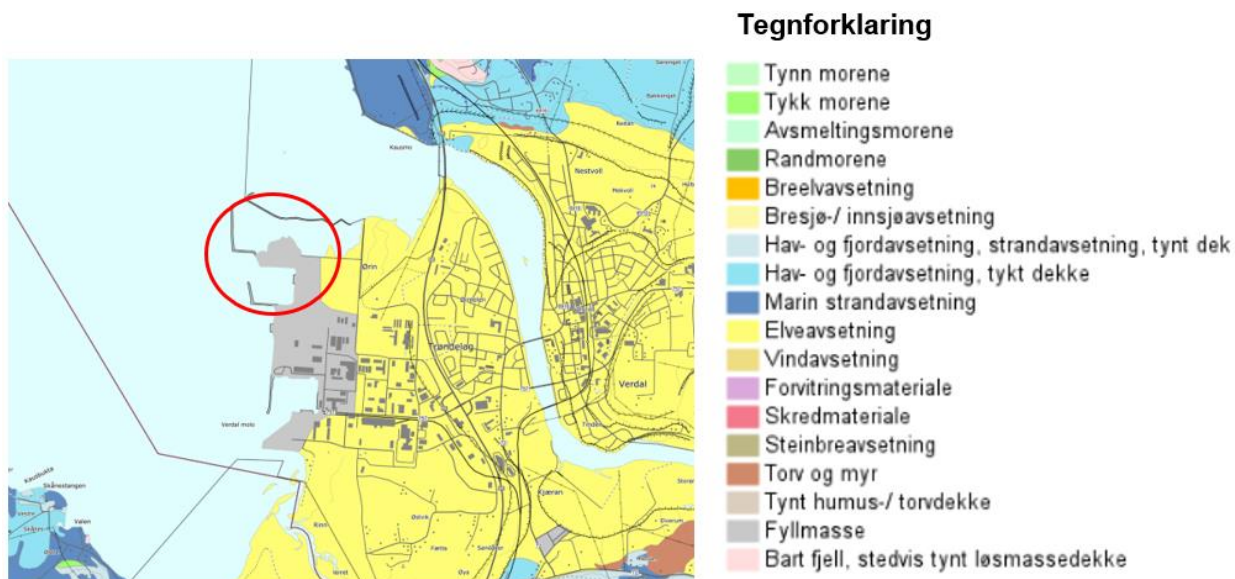
Området var opprinnelig et fjæreamråde, men er innvunnet for å etablere arealet for industri. Utvikling over tid er vist i bildene i tabell 1. Terrenget i området fremstår som tilnærmet flatt, med terrenghøyde på land varierende fra +3,0 - +3,6 (NN2000).

Tabell 1 Flybilder som viser utvikling av området fra 1966 til 2019



## 1.2 Løsmassekart

Det kvartærgeologiske kartet viser at området er fylt ut lengst ut på elveavsetningen som Verdalselva har avsatt. Slike masser består i hovedsak av sand og silt. Hele området er et elvedelta utenfor Verdalselvas utløp. Elva har skiftet løp over flere perioder gjennom årene. Dermed har også strømningsforholdene variert slik at avsetningsforholdene og har vært forskjellige.



Figur 2: Utsnitt fra NGUs løsmassekart for det aktuelle området.

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilen består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.

### 1.3 Grunnlag

Det er fra tidligere utført grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering i området. I denne rapporten er det tatt inn relevante resultater fra tidligere rapporter i det aktuelle området. I tabellen er rapportene satt i kronologisk rekkefølge slik at man kan følge områdets historie.

Dato	Rapportnavn	Utførende	Rapport nr.	Navn på borpunkter
07.05.1973	Orienterende grunnundersøkelser, Ørin Nord, Verdal	Kummeneje	O.1614	1614- serie
30.03.1984	Nyanlegg for jackets Grunnundersøkelser Datarapport	Kummeneje	O.4142 Rapport. nr.2	4142- serie
17.03.1988	Aker Verdal A/S Utvidelse	Kummeneje	O.6882 Rapport nr. 1	6882- serie
27.12.1990	Aker Verdal	Kummeneje	O.6830 Rapport nr. 2 Rev A	-
1993	Gravimetri for kartlegging av løsmassemektheter i Verdalen	NGU	NGU-rapport 92.295	-
01.12.2008	Ørin nord, Verdal Flytting av molo Geotekniske grunnundersøkelser	Multiconsult	413182-1	MC- serie

Det henvises ellers til de aktuelle rapportene for ytterligere gjennomgang av resultatene fra disse undersøkelsene.



## 2 Felt- og laboratoriearbeid

I 2022 er det utført 5 totalsonderinger og 4 CPTU. Det er tatt opp prøver i 1 borpunkt.

Fra tidligere er det utført 4 dreietrykkssonderinger, og 1 CPTU. Det er også tatt opp prøver i 1 borpunkt.

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 V100 gir samme oversikt.

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

Tabell 2 Borpunktliste

Borpunkt	UTM Sone 32 og NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
NO21-1	7076491,7	620011,0	-6,1	CPTU	13,9	-
NO21-2	7076540,7	620010,7	-2,1	TOT,	29,9	-
NO21-3	7076492,0	619891,6	-8,0	TOT, CPTU	30,0	-
NO21-4	7076538,3	619891,9	-6,0	TOT, CPTU	29,9	-
NO21-5	7076488,8	619819,2	-0,3	TOT	30,0	-
NO21-7	7076498,9	619693,3	-5,5	TOT, CPTU, PRV	30,0	-

TOT: Totalsondering, DRT: Dreietrykkssondering CPTU: Trykksøndering, PZ: Piezometer, GV: Grunnvannsbrønn, PRV: Prøveserie,

### 2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 3 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 1-13 2022
Boreleder	Ole Kristian Hestad
Type borerigg	Geotech 607
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]
Resultater	Tegninger V100 og V200

## 2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 4 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 17 2022
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [6]
Resultater	Se kap.3.3.

### 3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V200. Resultater fra laboratorieundersøkelser er vist i kap. 3.3.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. 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.

Generelt var det meget vanskelig å ta opp uforstyrrede prøver i området. Etter flere forsøk ble det derfor tatt representative prøver med rammprøvetaker i stedet. Borpunkt NO21-6 utgikk på grunn av vanskelige værforhold.

#### 3.1 Grunnforhold

Undersøkelsene viser at løsmassene i området består av sand og silt med noe leirinnhold. Det går ikke å se noen gjennomgående lagdeling i området da forholdene varierer over korte avstander.

#### 3.2 Bergforhold

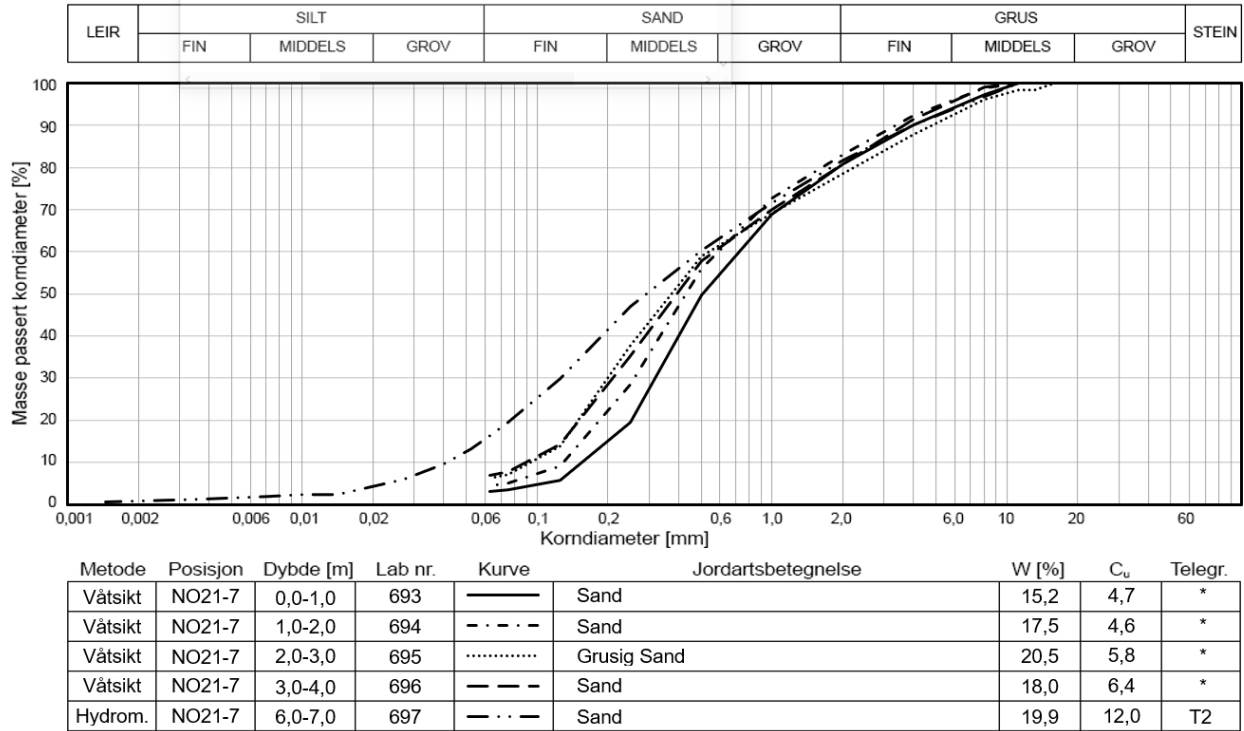
Det ble ikke påvist berg i noen av de utførte sonderingene. NGU Har utført gravimetri i området. Ut ifra den forventes dybden til berg å være 100 m til 150 m under havnivå.

#### 3.3 Laboratorieforsøk

Det var planlagt å ta opp uforstyrrede prøver, men forsøkene i felt var mislykket. Derfor ble det i stedet tatt opp prøver med rammprøvetaker. Det er utført klassifisering og kornfordelingsanalyse i laboratoriet, se resultat i tabell 5 og figur 3.

Tabell 5 Klassifisering av prøven i bp. NO21-7.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]
NO21-7	P	0,0-1,0	Sand	15,2	*
NO21-7	P	1,0-2,0	Sand	17,5	*
NO21-7	P	2,0-3,0	Grusig Sand	20,5	*
NO21-7	P	3,0-4,0	Sand	18,0	*
NO21-7	P	6,0-7,0	Sand	19,9	T2

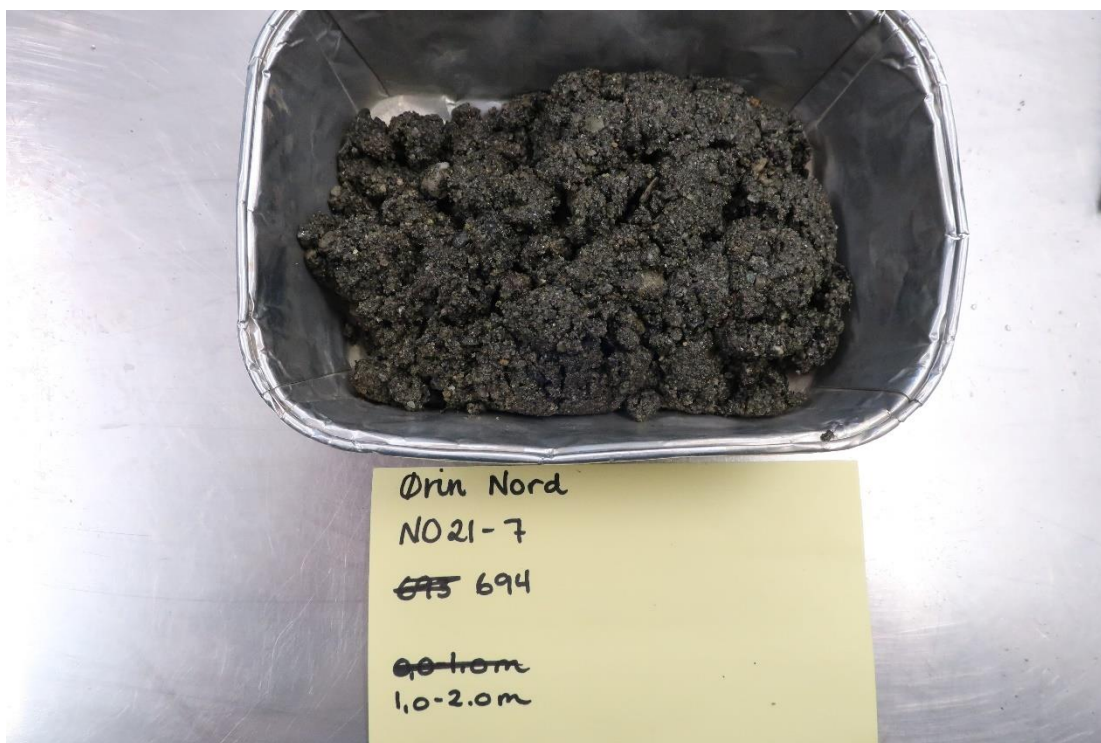
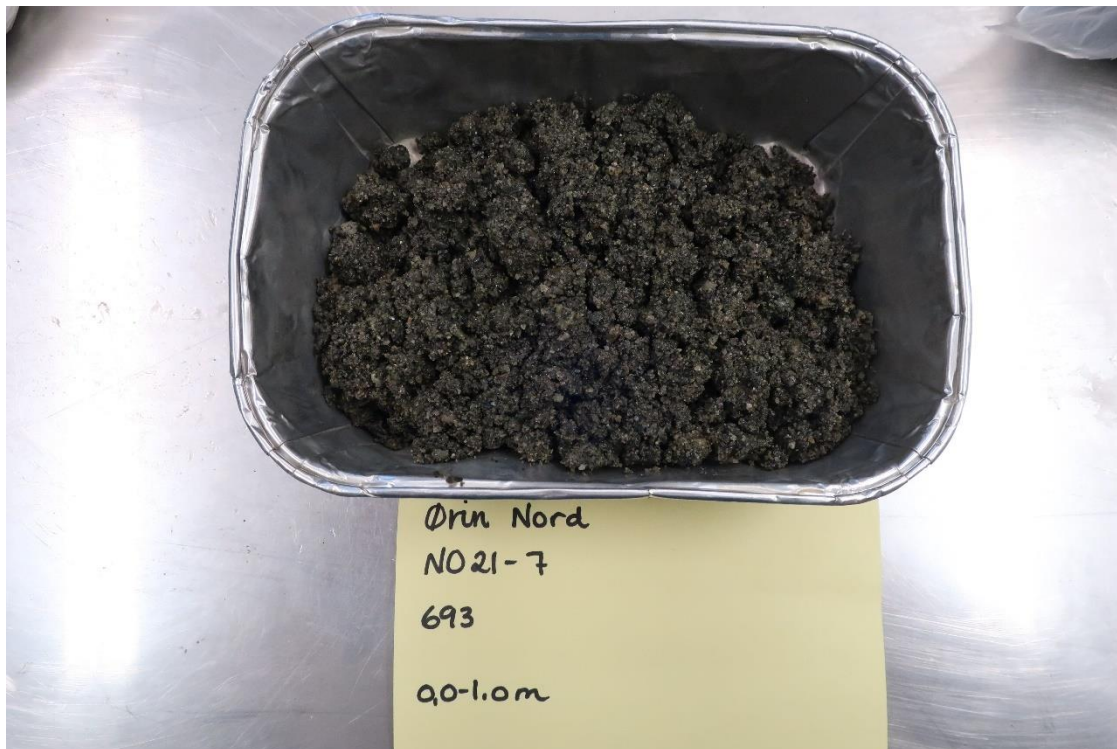


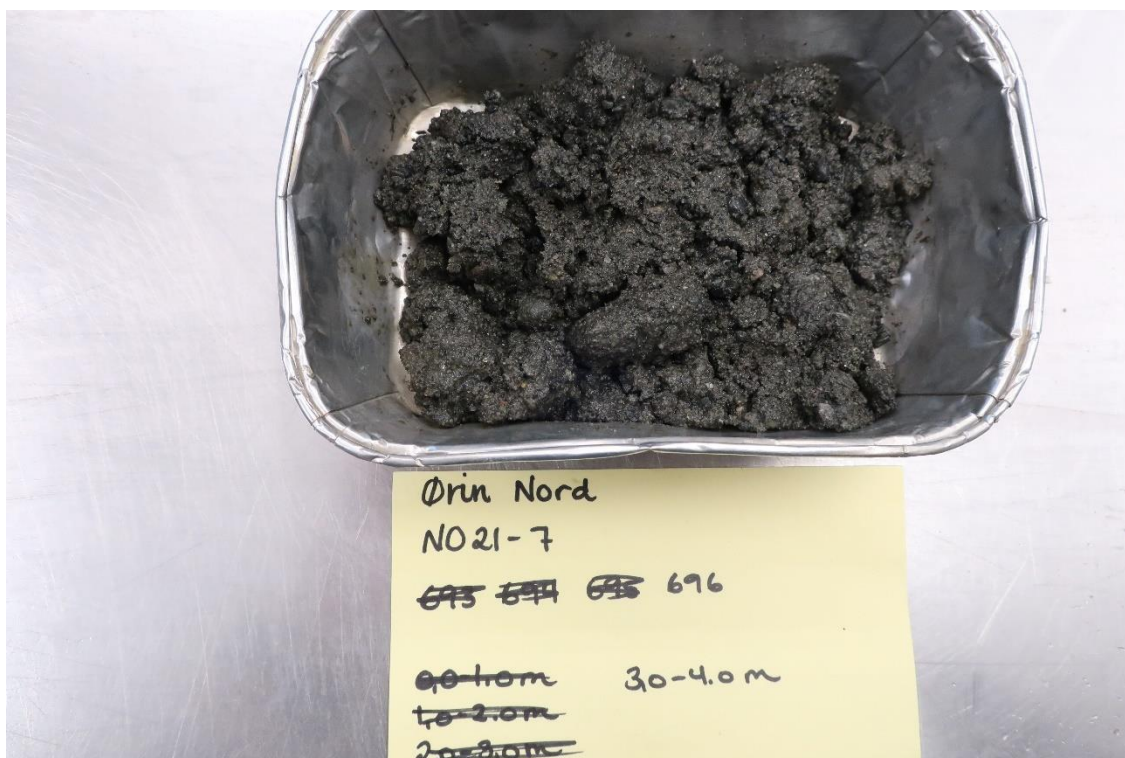
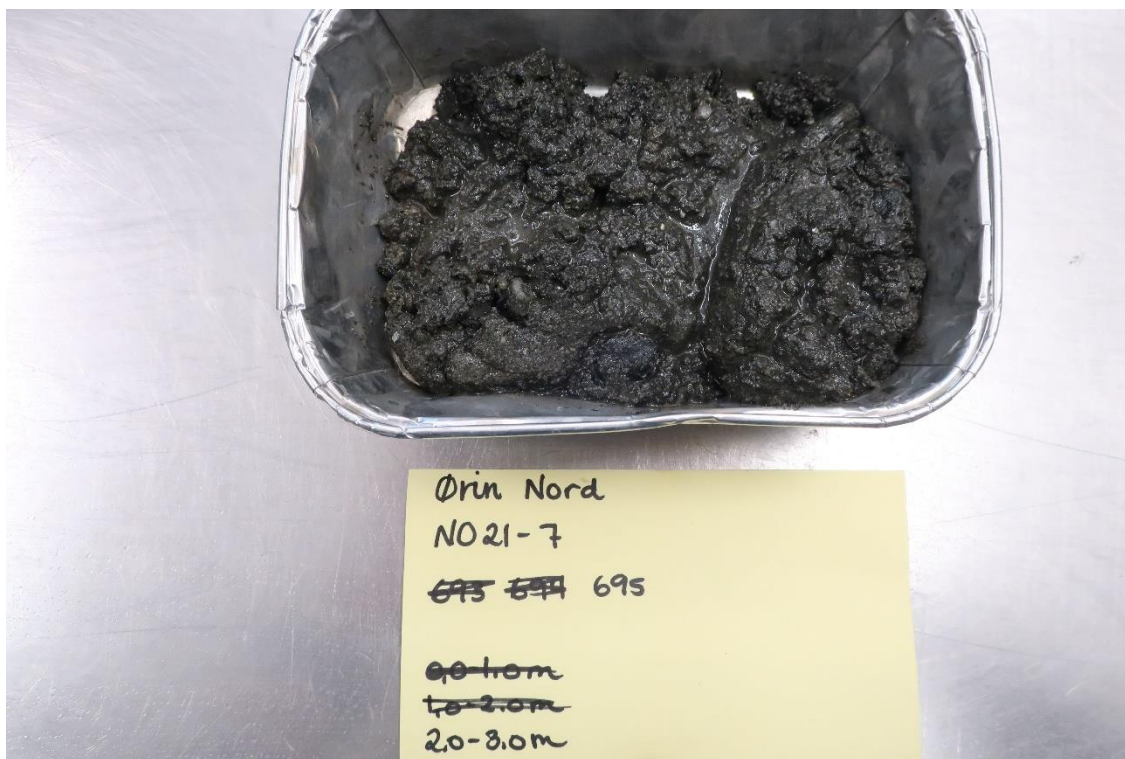
Figur 3 Kornfordelingsanalyse fra bp. NO21-7.

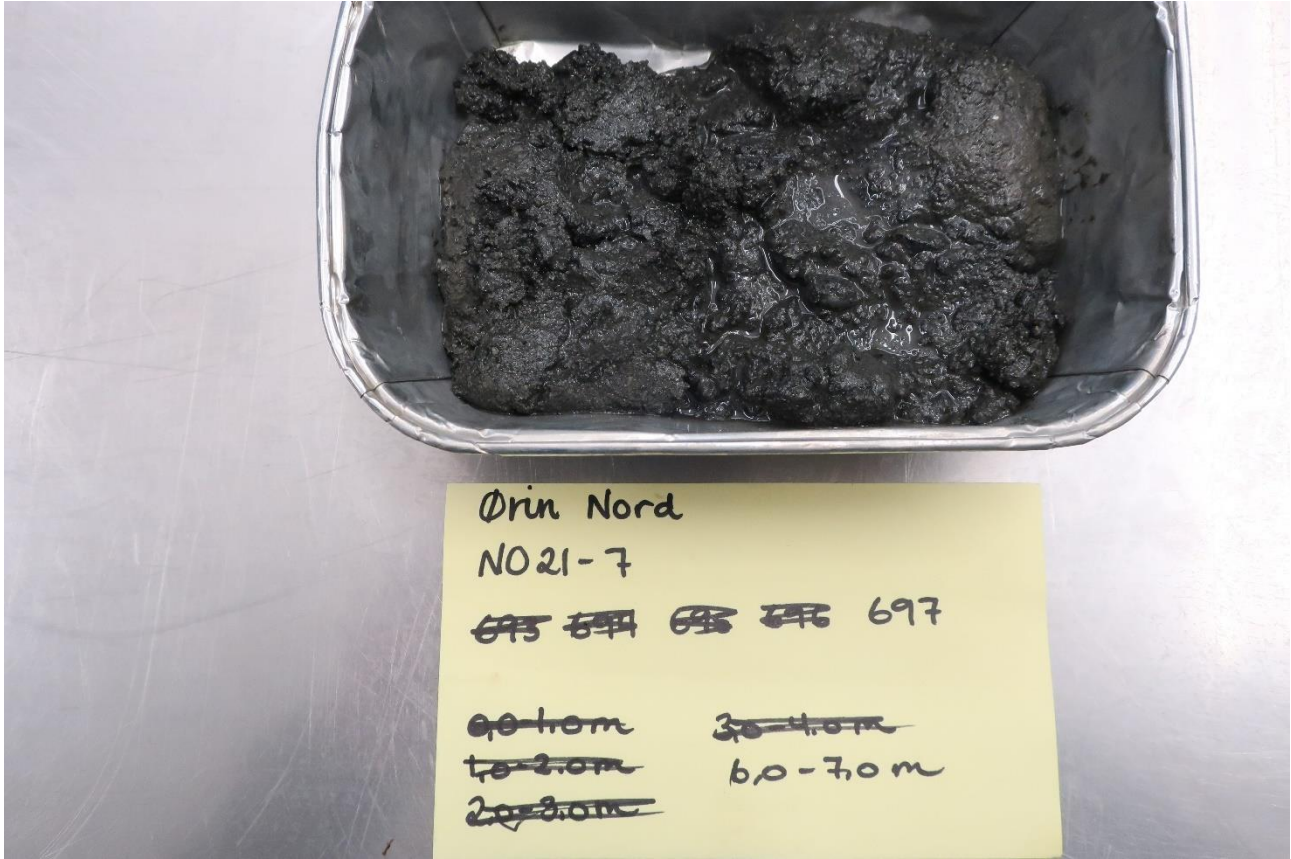
## 4 Referanser

- [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 trykksondering, 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.

## Vedlegg A Bilder fra laboratorieundersøkelser









## 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 stige høyde 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 menneskeskapt 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 menneskeskapt 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 sylindrerprøver 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.

Sylindrerprøver 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.

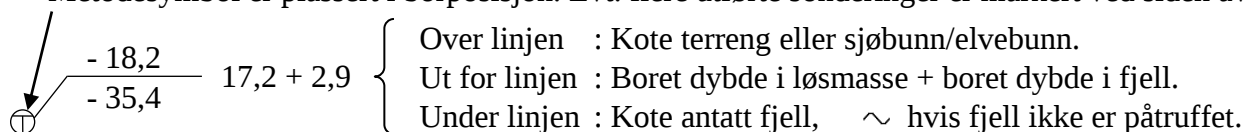
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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

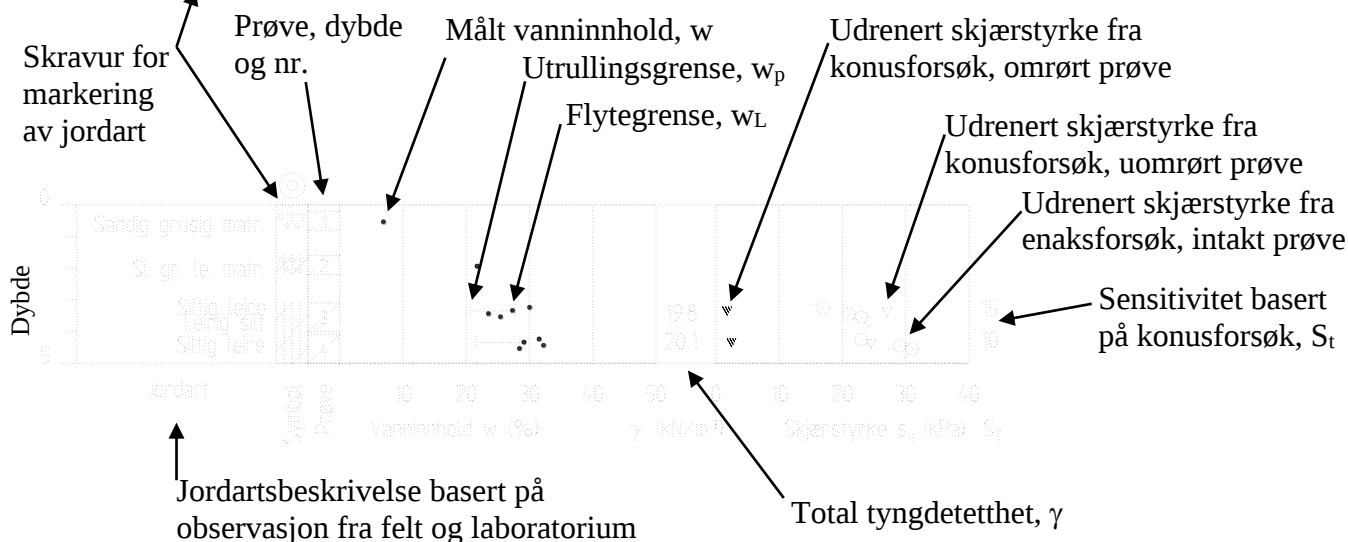
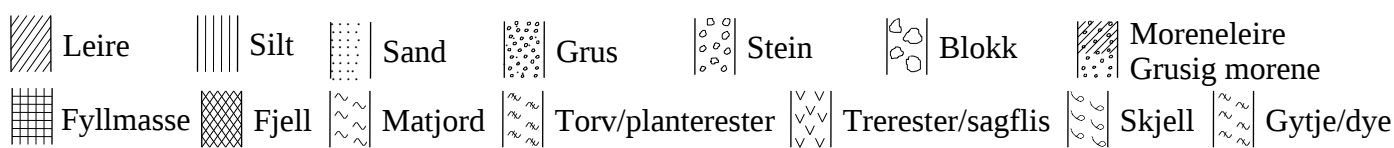
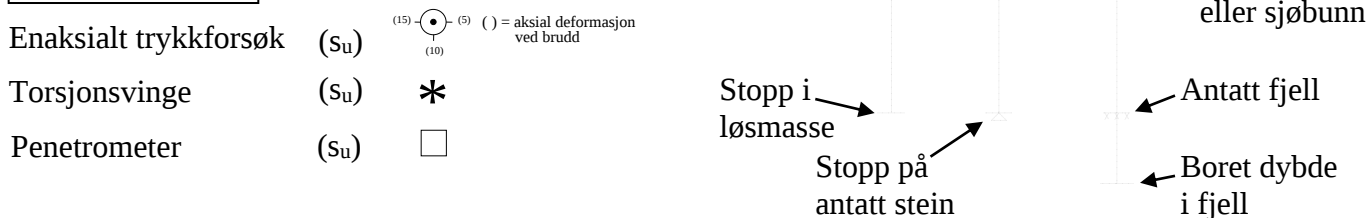
# PLAN

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

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



# PROFILER



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler



MÅLESTOKK	DATO
M =	2022-05-02
RAPPORT	VEDLEGG
5194362	C

UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

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

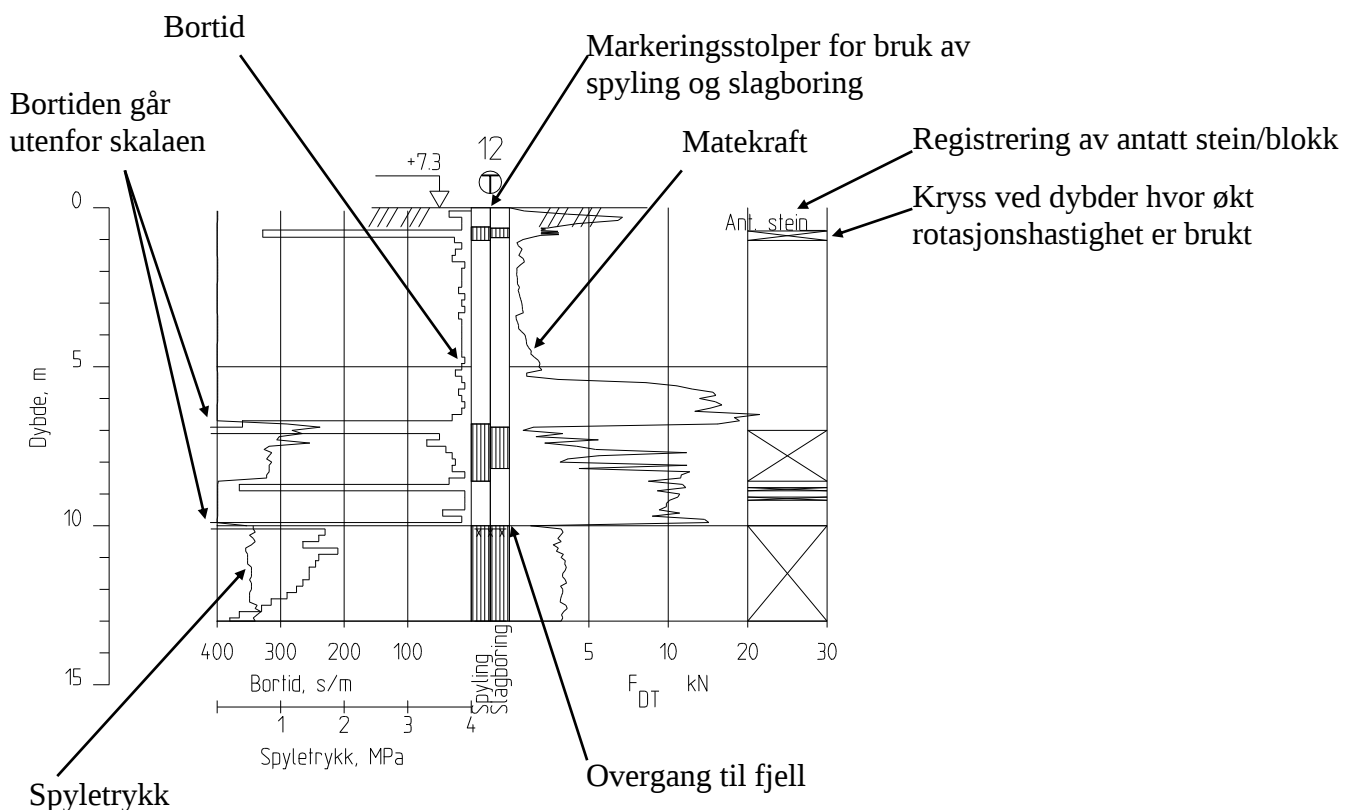
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.  
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

2022-05-02

UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT  
5194362

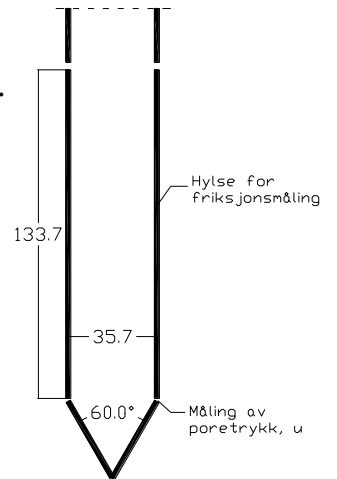
VEDELEGG  
D

# Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

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

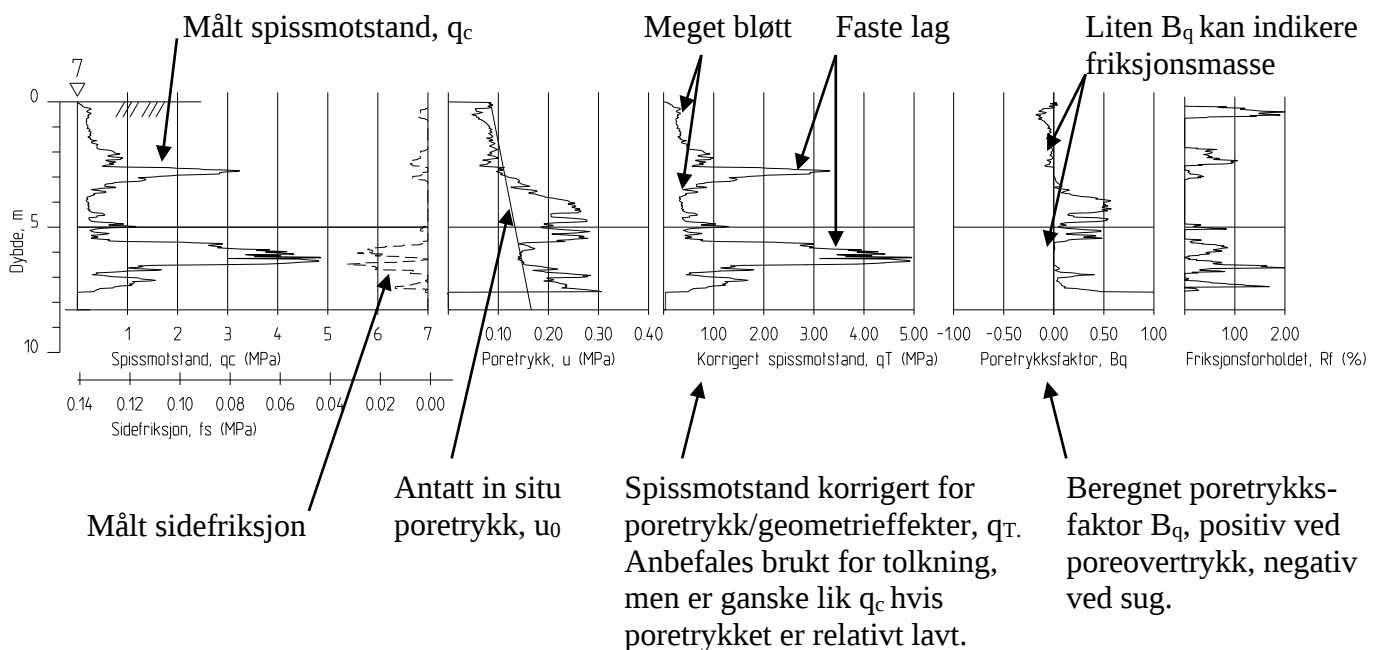
Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

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

2022-05-02

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT


Torgeir Døssland

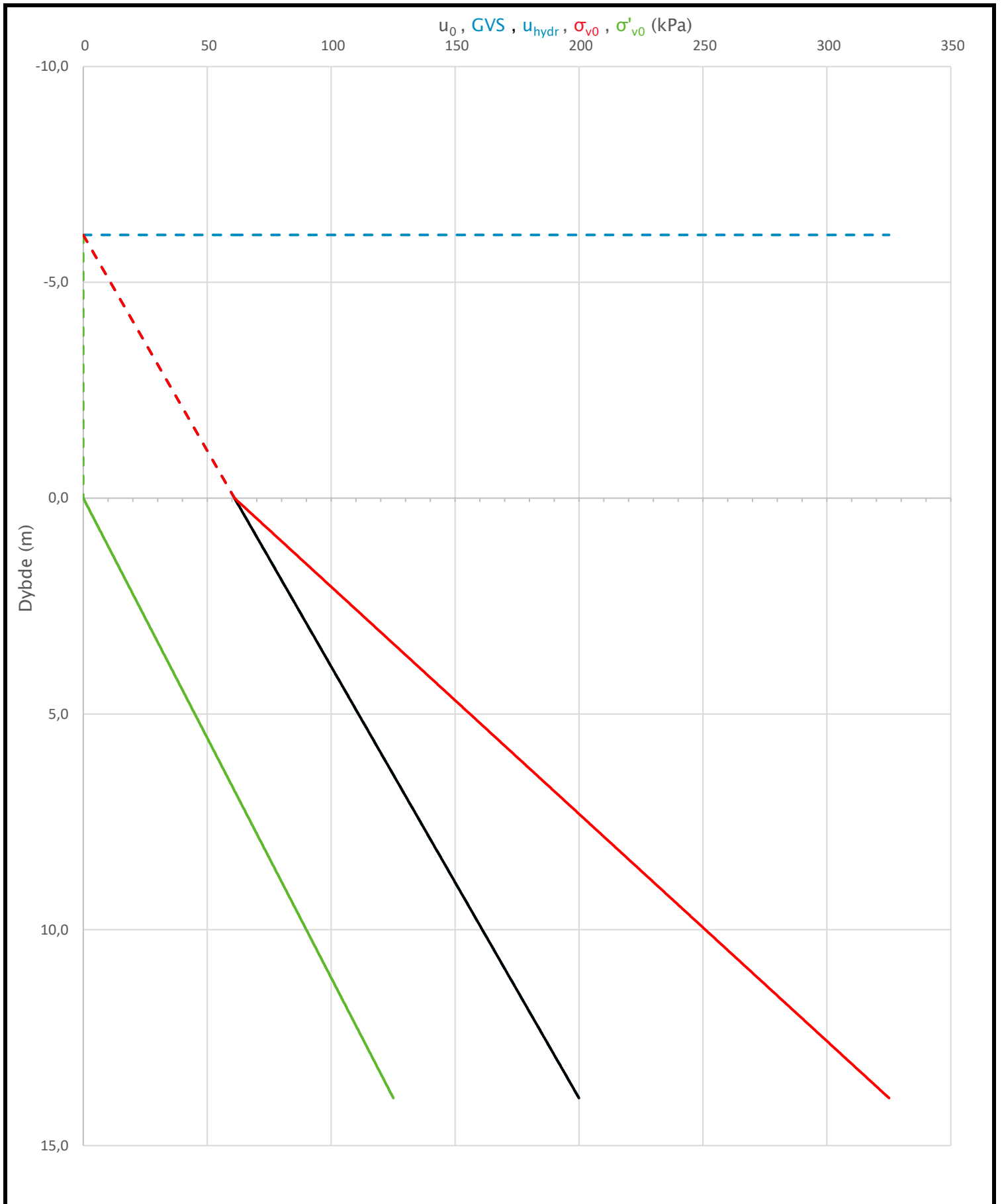
PROSJEKT

5194362

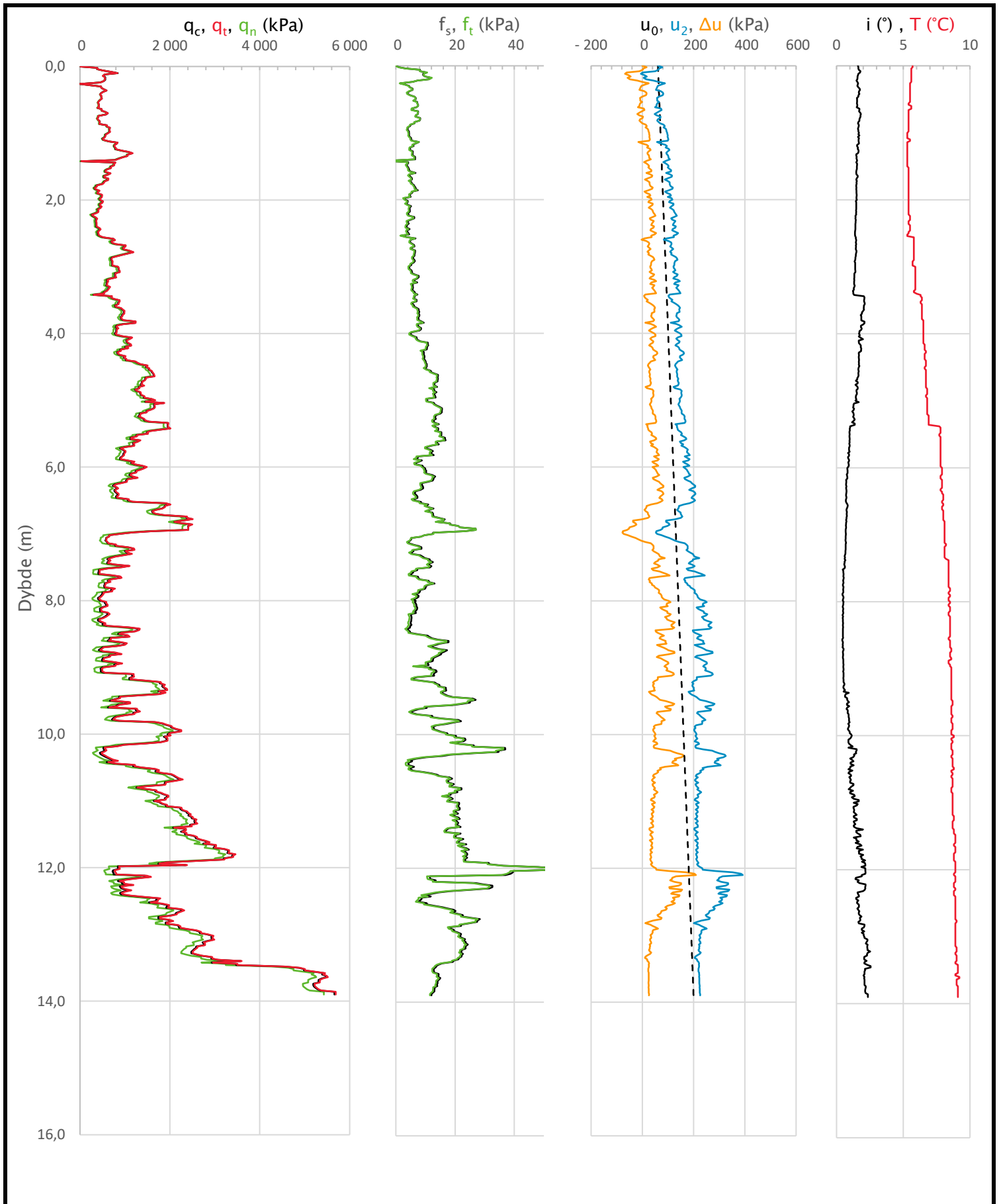
VEDLEGG


E

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,9	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		2,6	
Dato sondering	2022-02-28		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5409,6		141,2		261,6	
Registrert etter sondering (kPa)	1,3		0,3		-0,4	
Avvik under sondering (kPa)	1,3		0,3		0,4	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	5662,6		54,5		391,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>4,8</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>
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					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6,1	
<b>Ørin Nord</b>					<b>NO21-1</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>4686</b>	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	EmiCed		KrAun		KrAun	
Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Verdal kommune		2022-02-28		Rev. dato		
						Figur
						<b>1</b>
						<b>1</b>

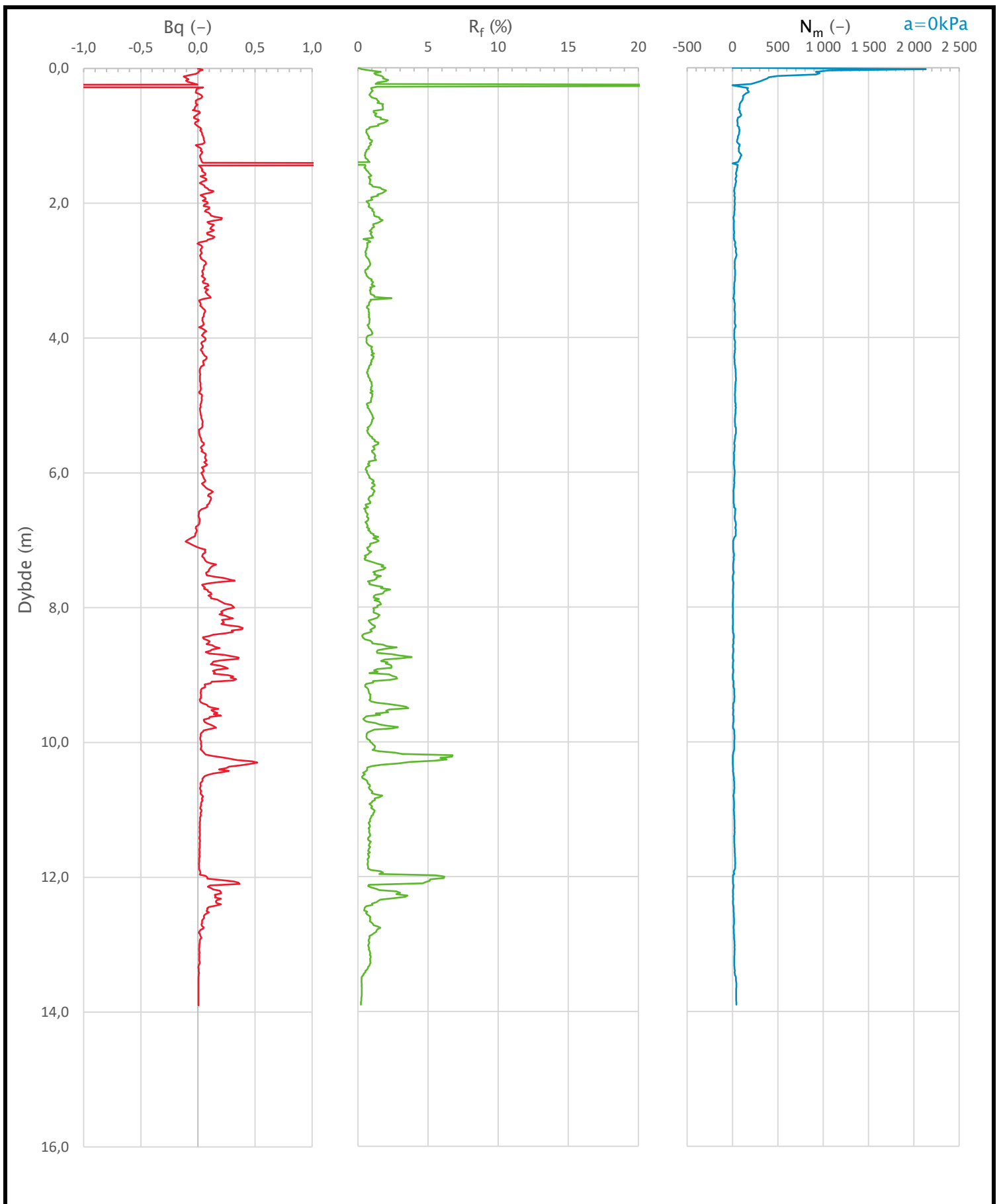



Prosjekt		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull	Kote -6,1
<b>Ørin Nord</b>				<b>NO21-1</b>	
Innhold				Sondennummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				<b>4686</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	EmiCed	KrAun	KrAun	1	
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Verdal kommune	2022-02-28	Rev. dato	2	



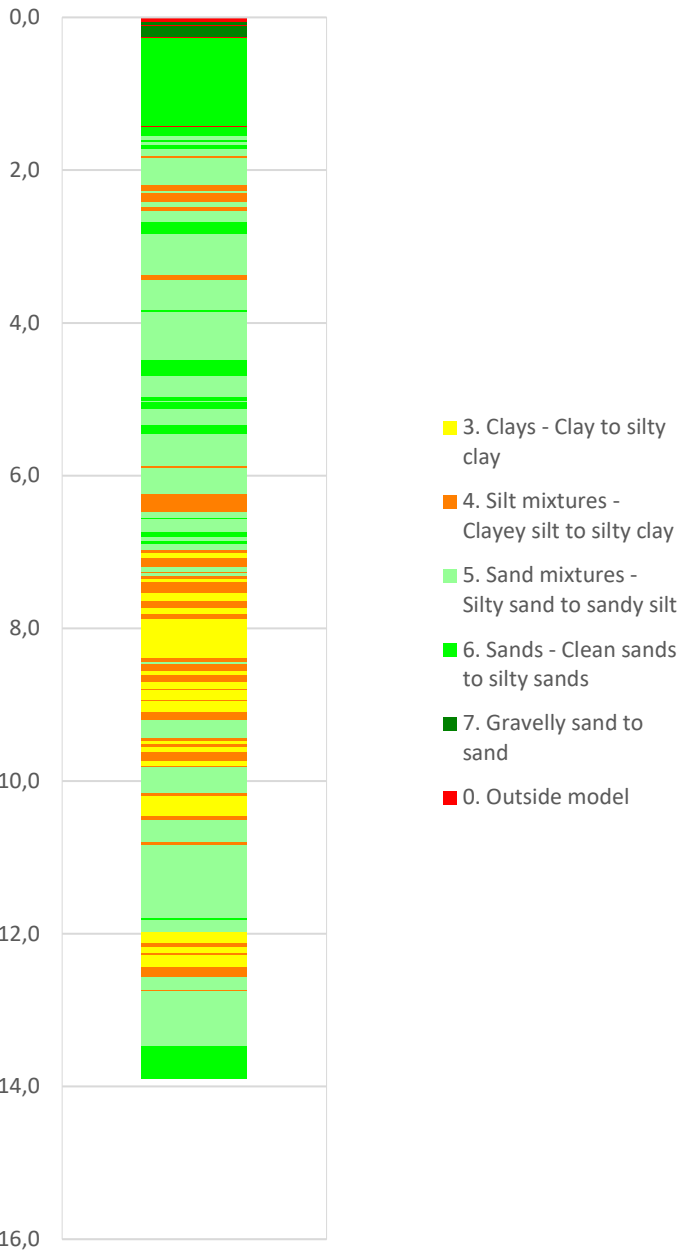
Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6,1 <b>NO21-1</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>4686</b>
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-02-28	Revisjon Rev. dato	Figur <b>3</b>



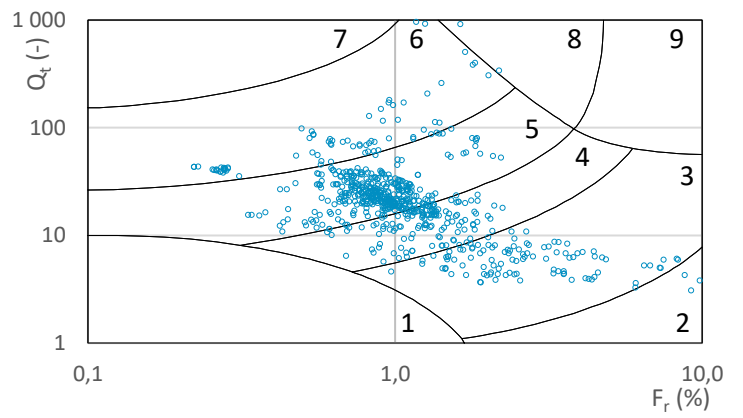
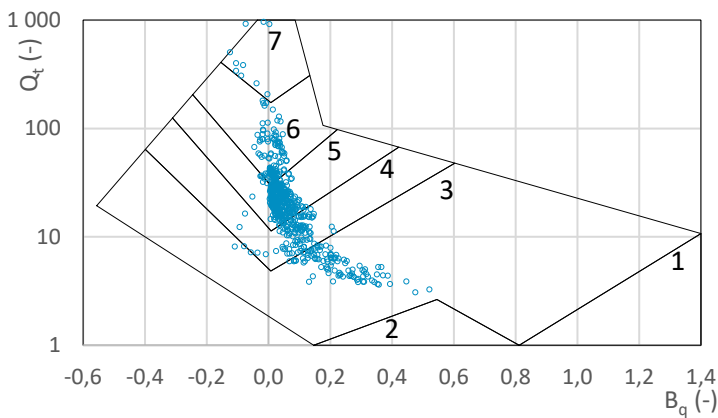
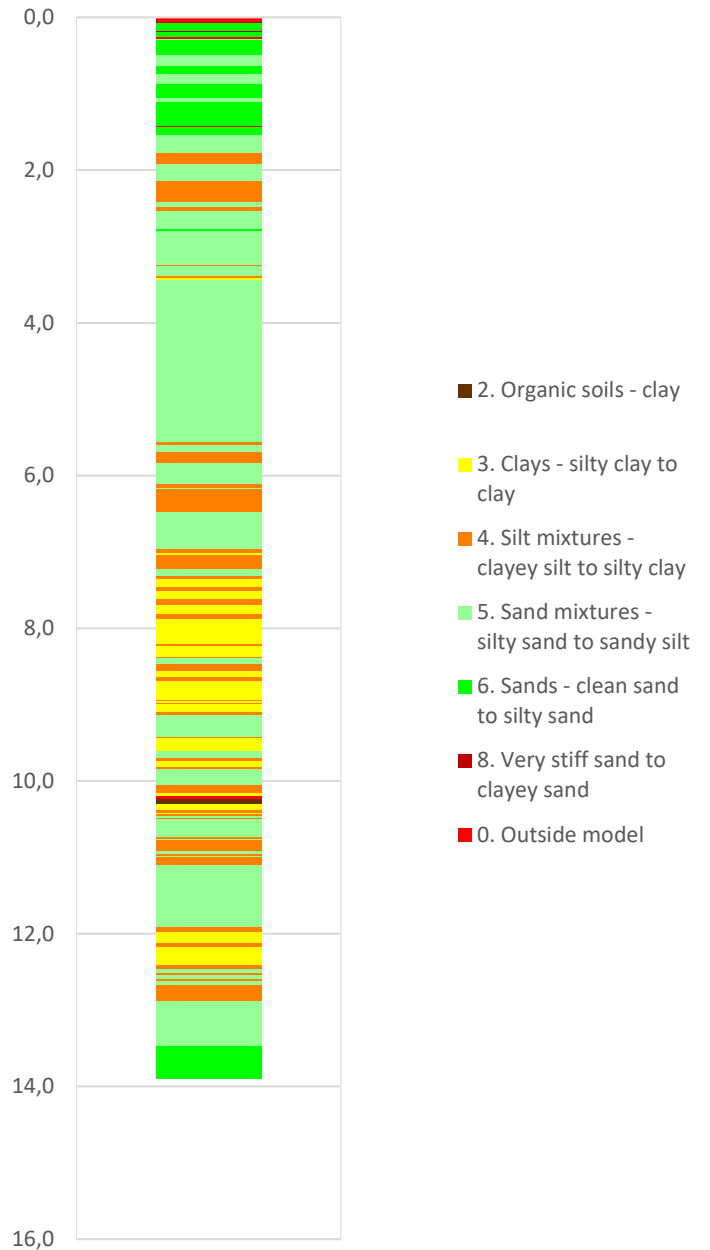



Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6,1 <b>NO21-1</b>
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer <b>4686</b>
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-02-28	Revisjon Rev. dato	Figur <b>4</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)

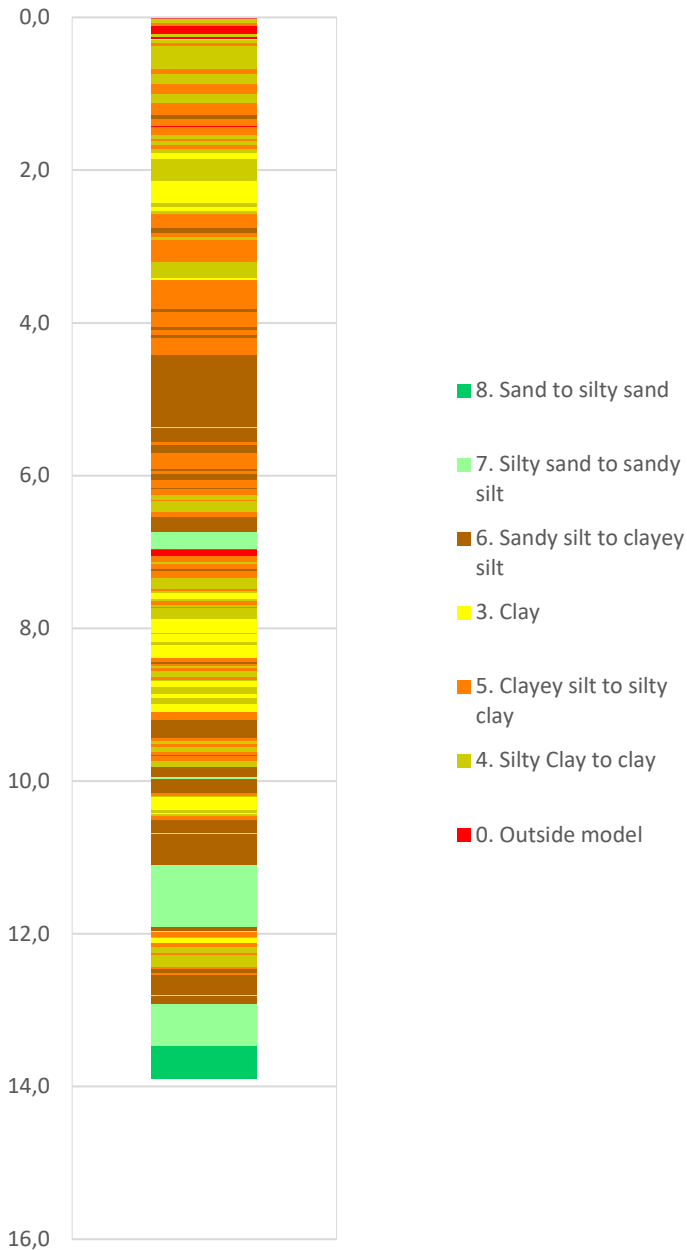


Robertson 1990 (Fr-Qt)

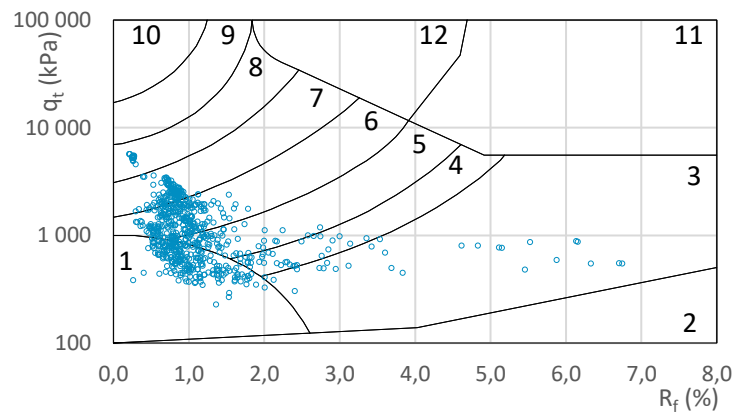
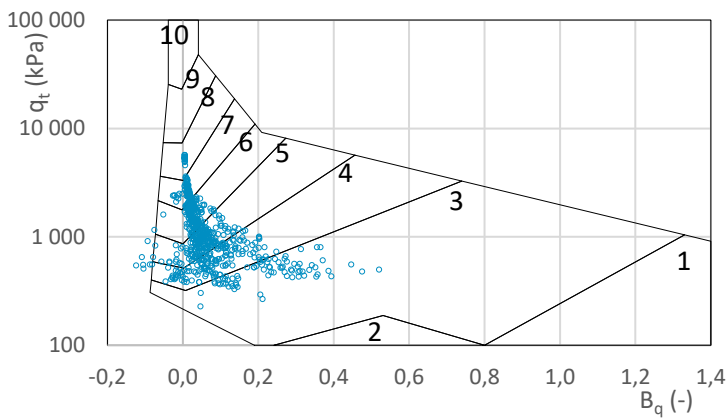
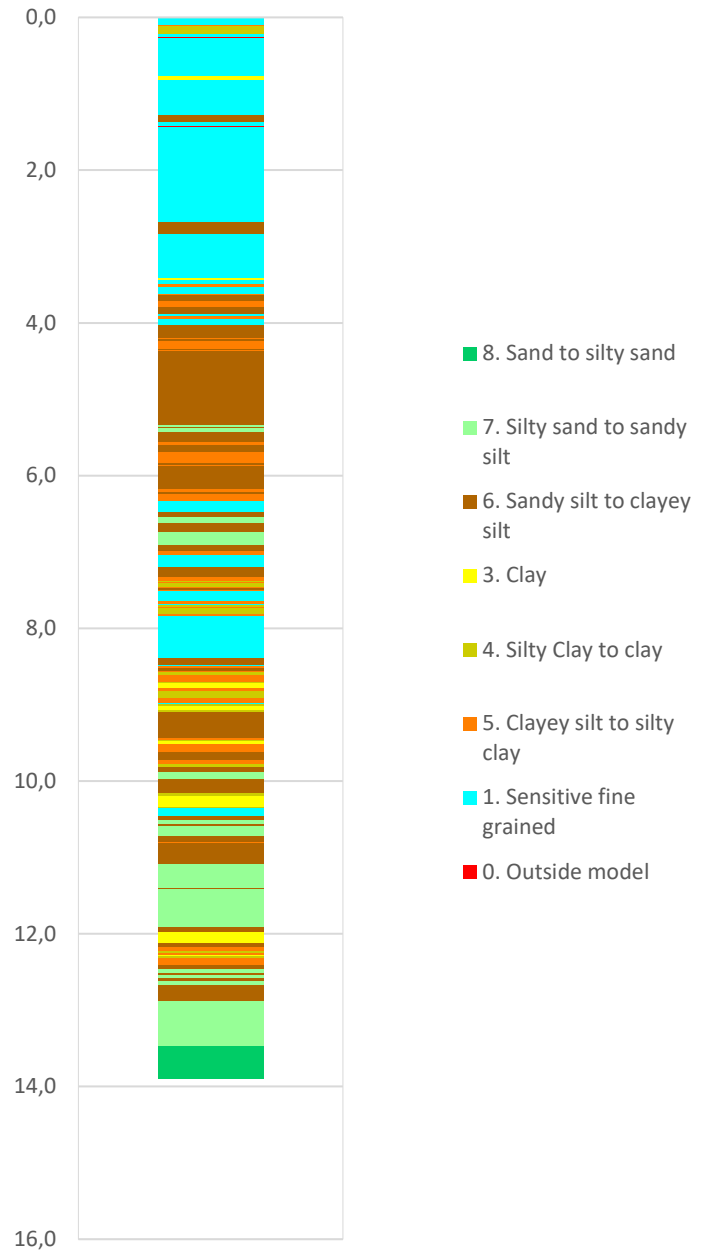



Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6,1 <b>NO21-1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer <b>4686</b>
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-02-28	Revisjon Rev. dato	Figur <b>16</b>


Robertson et al. 1986 (Bq-qt)

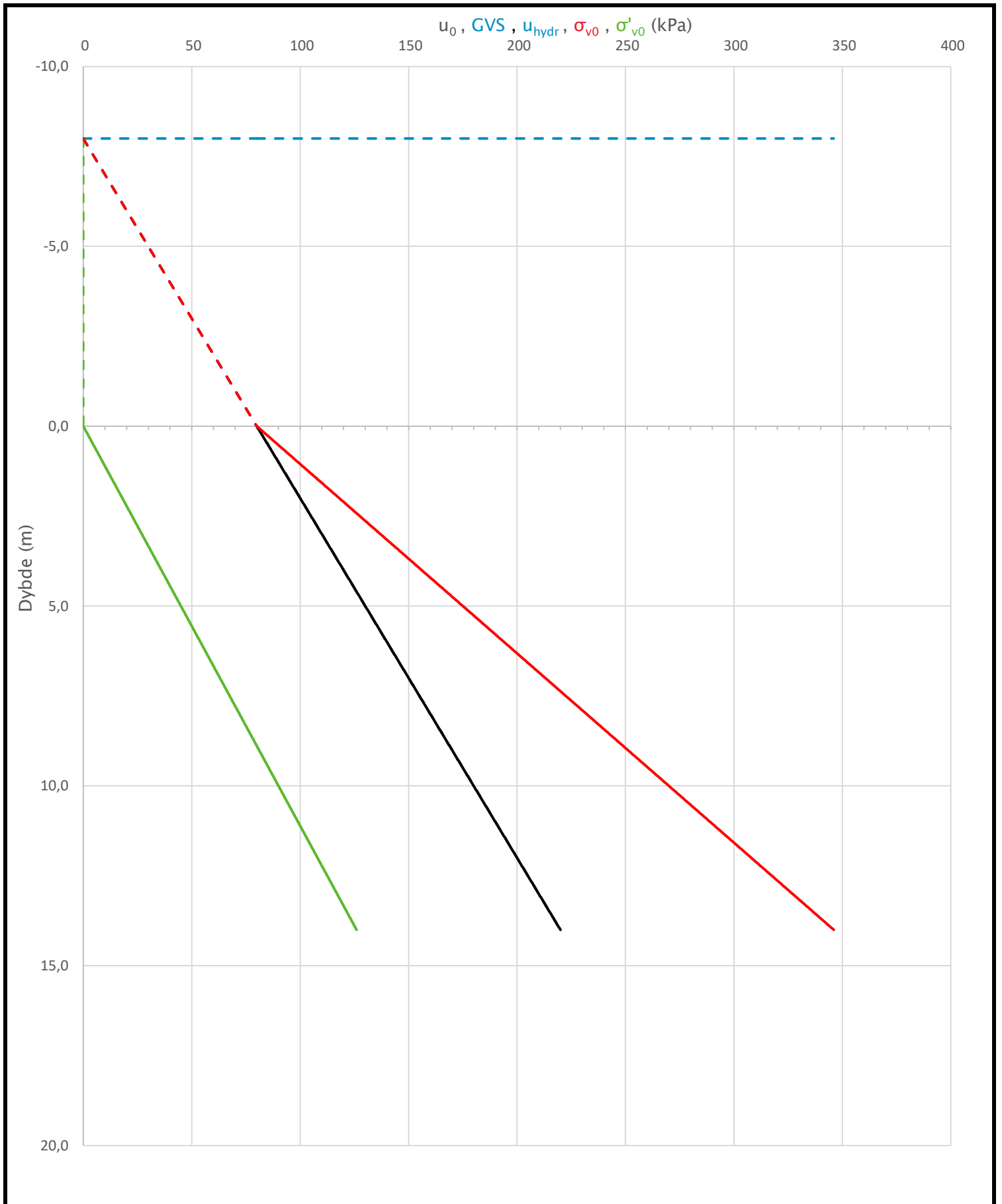



Robertson et al. 1986 (Rf-qt)

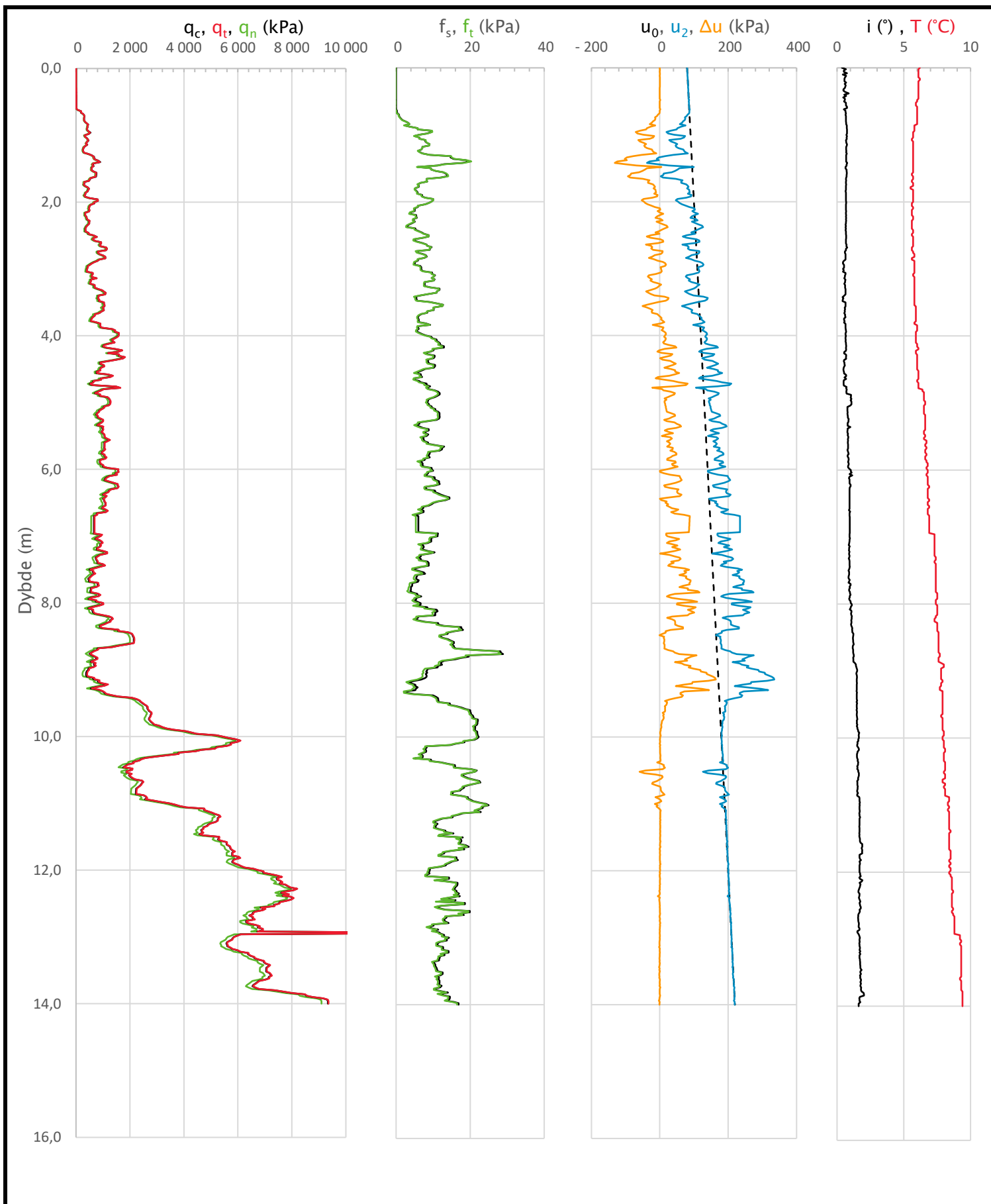



Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6,1 <b>NO21-1</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson et al. 1986				Sondennummer <b>4686</b>
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-02-28	Revisjon Rev. dato	Figur <b>17</b>

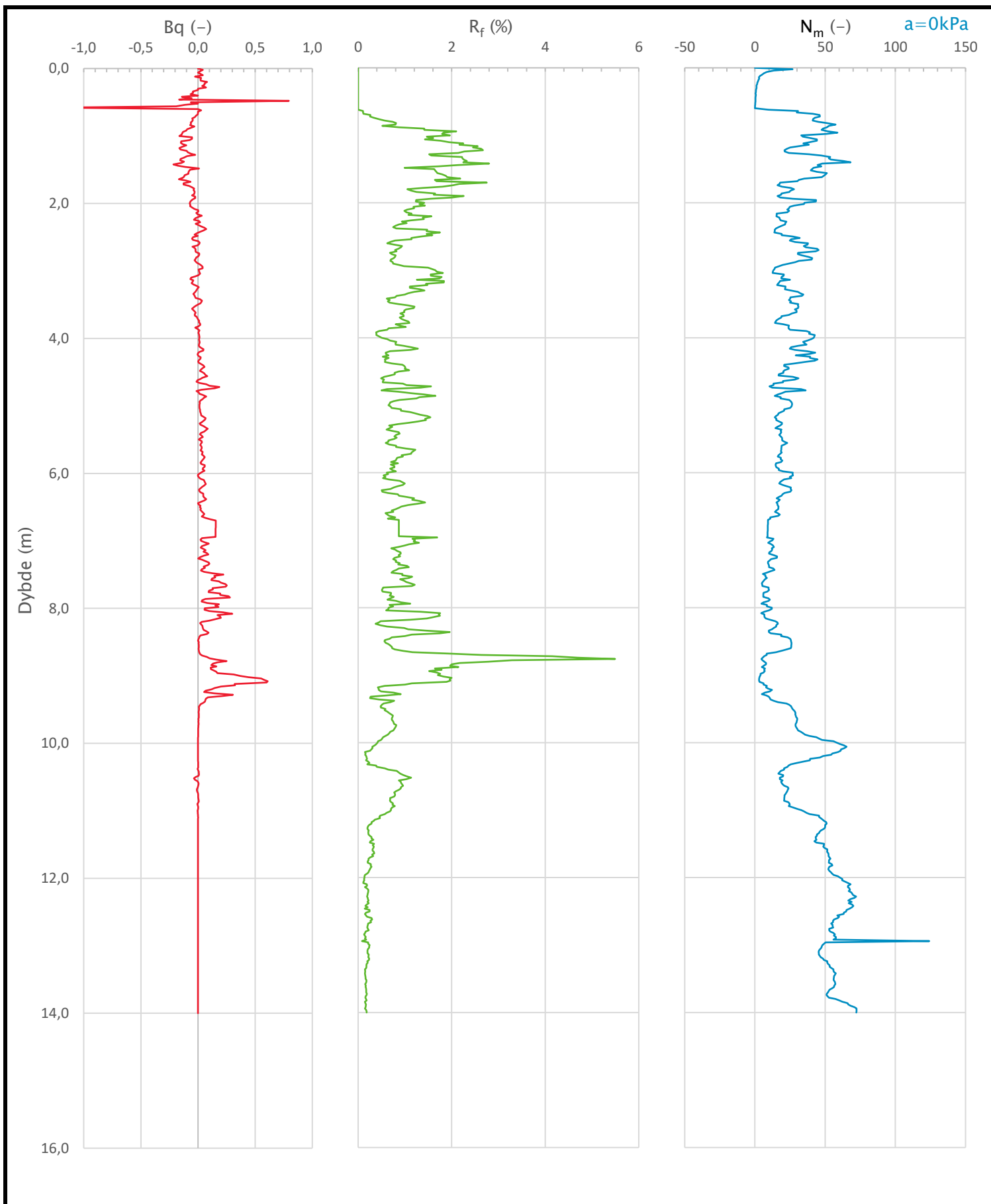
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,9	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		2,0	
Dato sondering	2022-03-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5434,4		137,4		261,8	
Registrert etter sondering (kPa)	6,8		-0,9		-1,0	
Avvik under sondering (kPa)	6,8		0,9		1,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	14683,3		28,9		335,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>10,3</b>	<b>0,1</b>	<b>1,0</b>	<b>3,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,3</b>
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					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <small>Kote -8</small>	
<b>Ørin Nord</b>					<b>NO21-3</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>4686</b>	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	EmiCed		KrAun		KrAun	
Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse <b>1</b>
Verdal kommune		2022-03-23		Rev. dato		
						Figur <b>1</b>




Prosjekt <b>Ørin Nord</b>			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO21-3</b>	Kote -8
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					Sondenummer <b>4686</b>	
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun		Anvend.klasse	<b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato		Figur	<b>2</b>

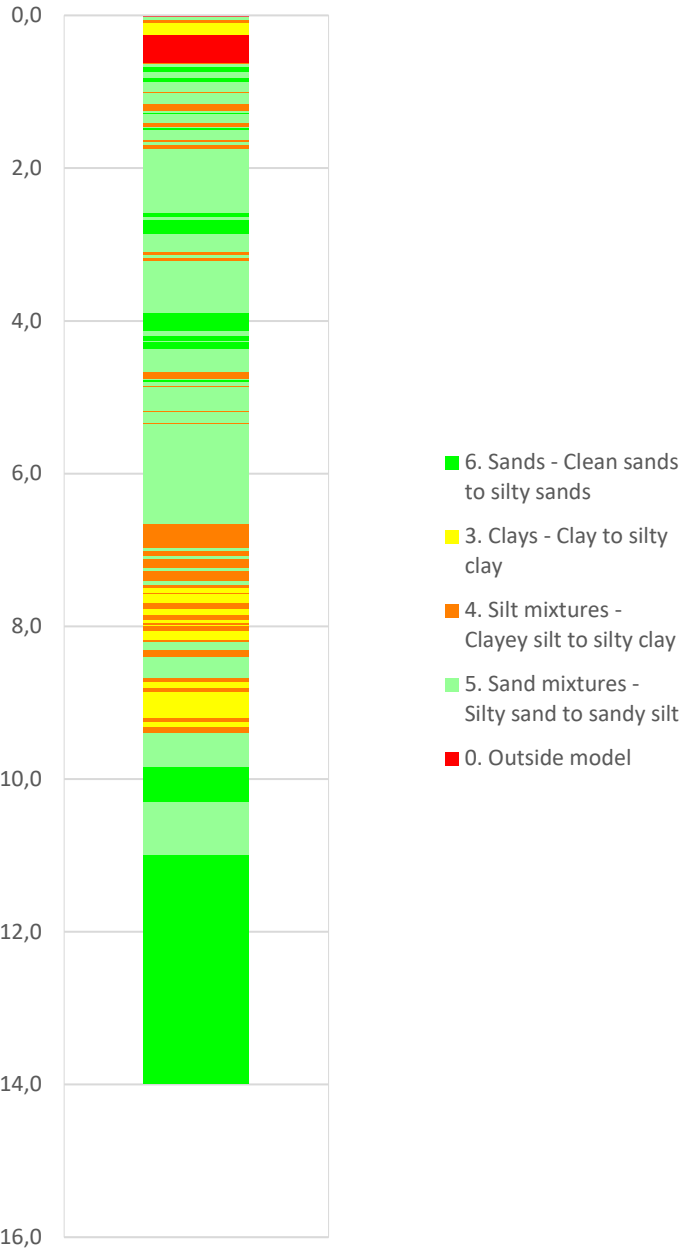


Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO21-3</b>	Kote -8
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondenummer <b>4686</b>	
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato	Figur	<b>3</b>

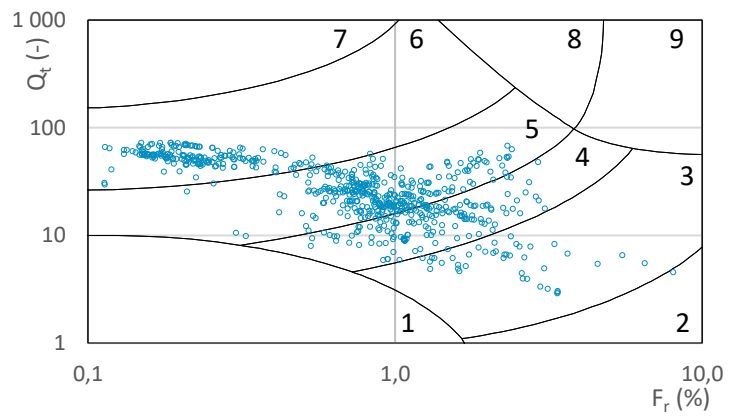
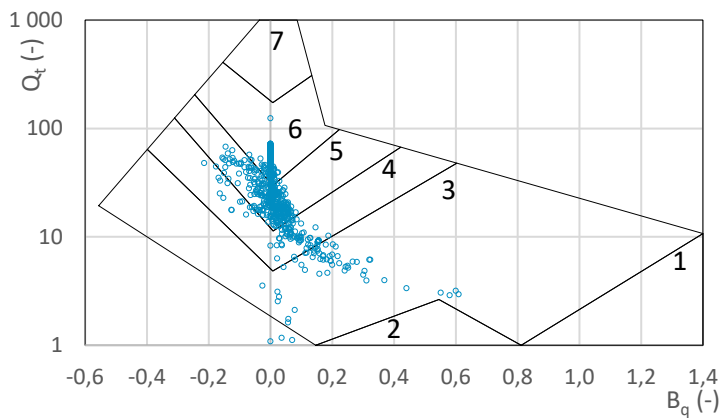
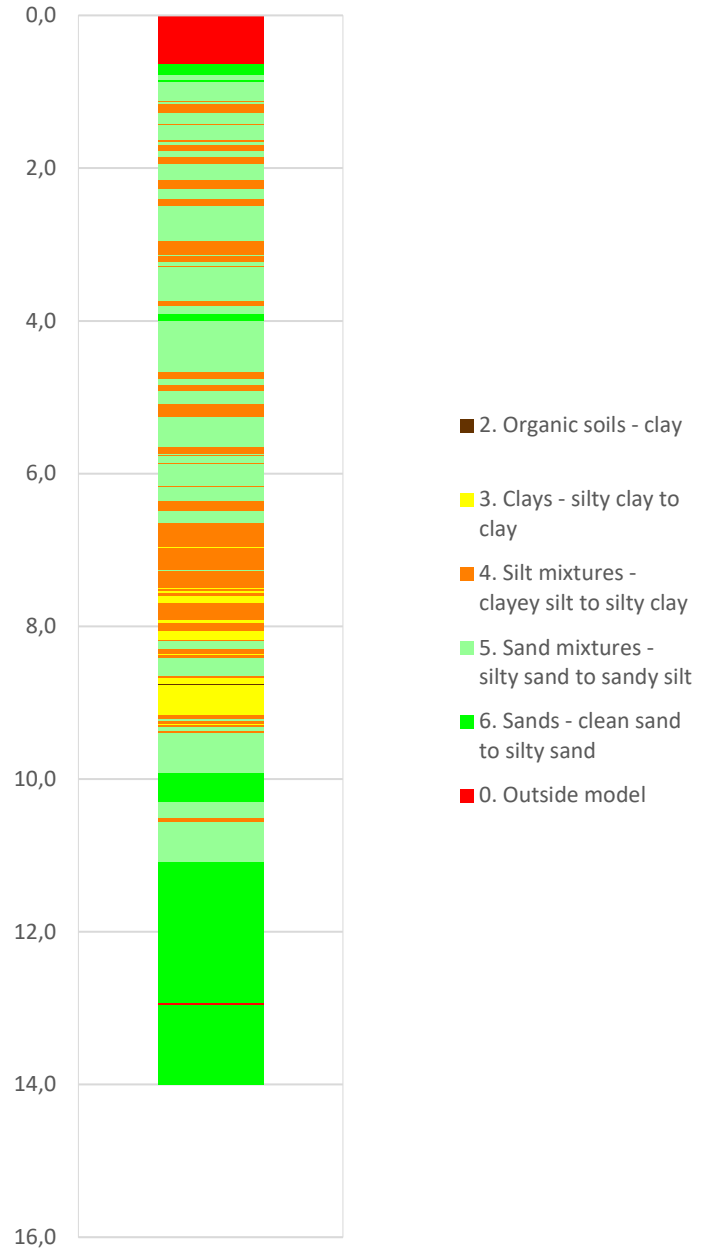



Prosjekt		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull	Kote -8
<b>Ørin Nord</b>				<b>NO21-3</b>	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4686</b>	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	<b>1</b>
	EmiCed	KrAun	KrAun	Figur	<b>4</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		
	Verdal kommune	2022-03-23	Rev. dato		

Robertson 1990 (Bq-Qt)




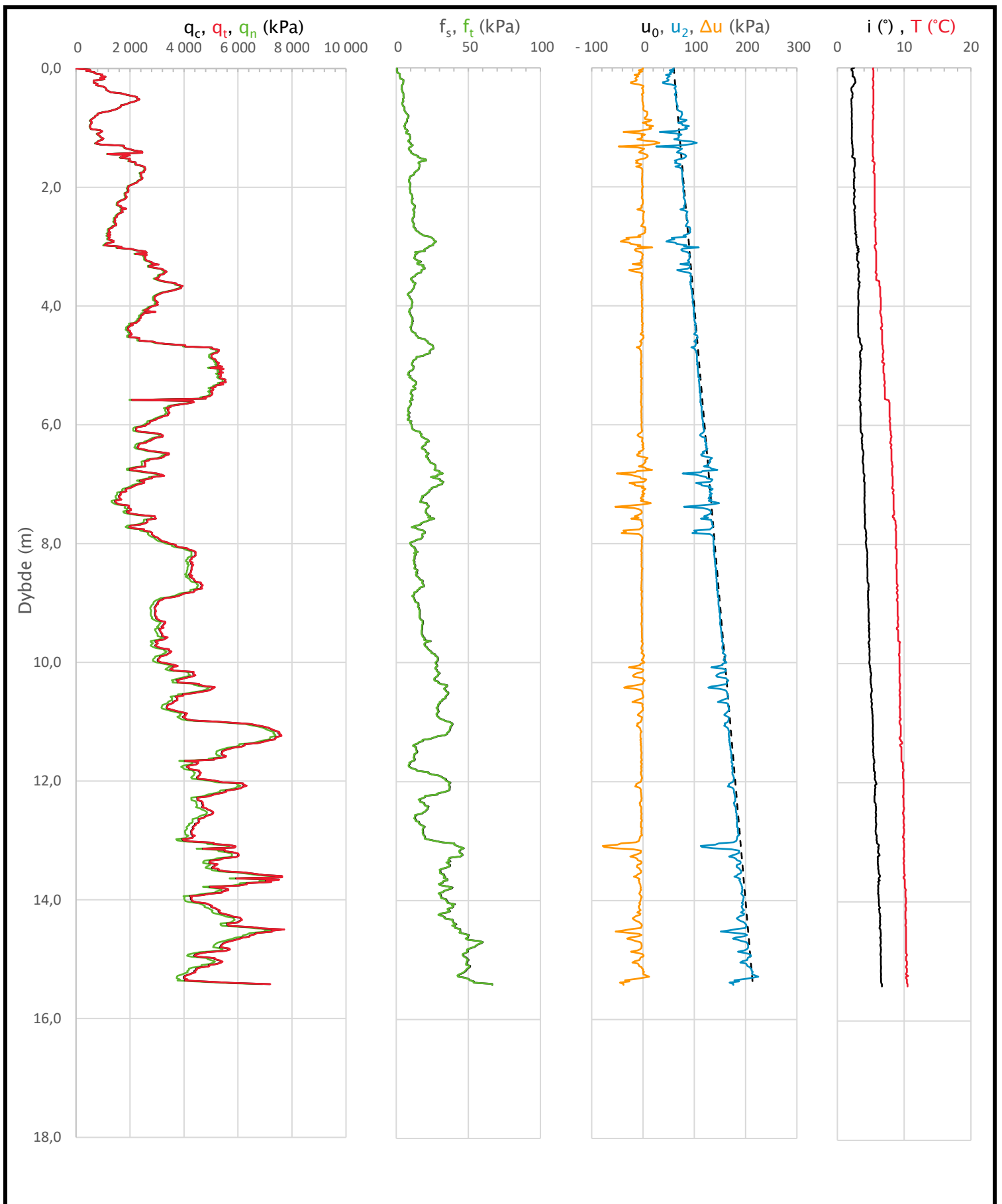
Robertson 1990 (Fr-Qt)




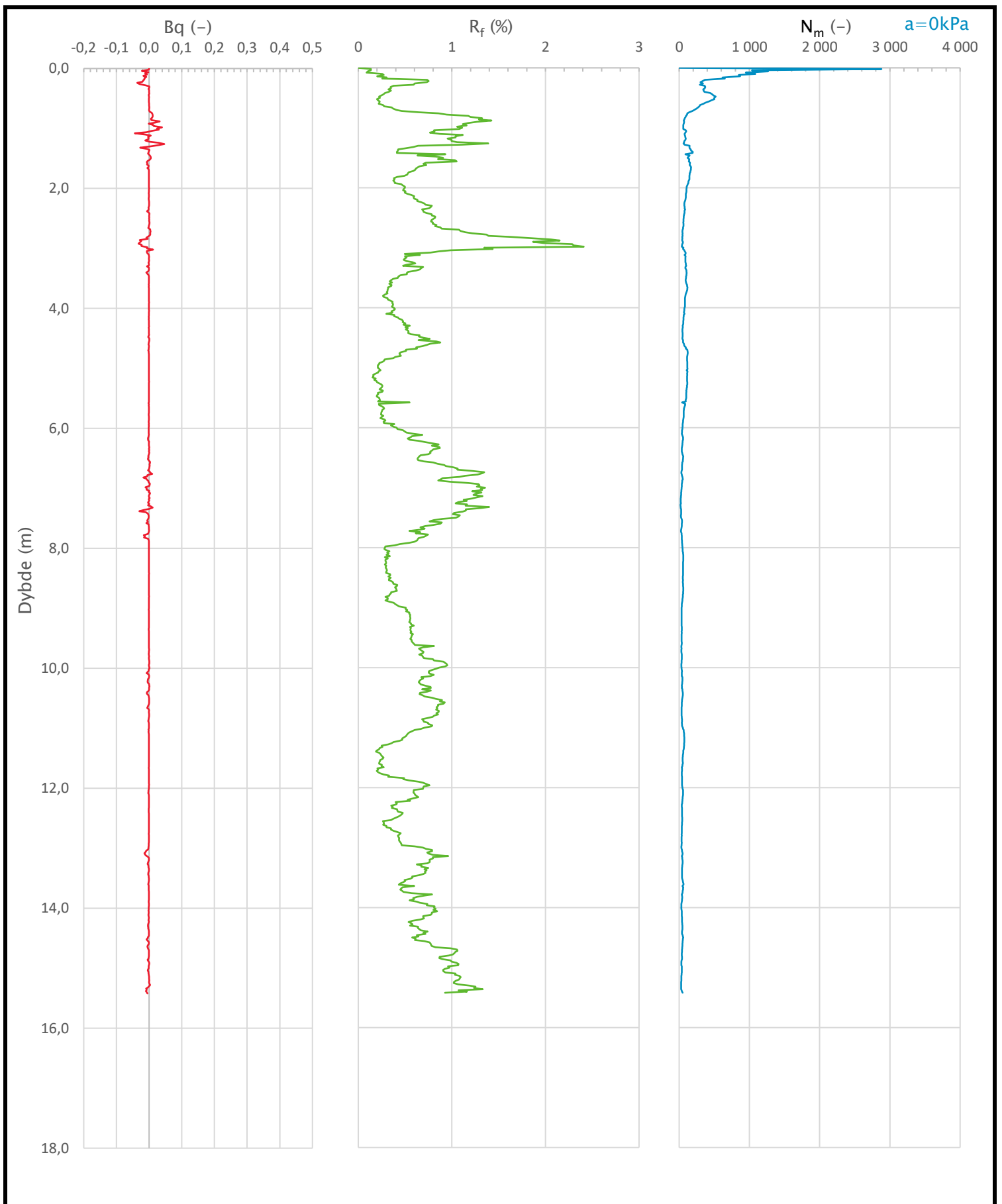
Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -8 <b>NO21-3</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer <b>4686</b>
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato	Figur <b>16</b>




Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5,4	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		6,7	
Dato sondering	2022-03-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5433,5		137,6		262,3	
Registrert etter sondering (kPa)	9,4		-0,3		-1,1	
Avvik under sondering (kPa)	9,4		0,3		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,3		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	7698,0		66,7		224,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>14,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>
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					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <small>Kote -6</small>	
<b>Ørin Nord</b>					<b>NO21-4</b>	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					<b>4686</b>	
Norconsult 	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	EmiCed		KrAun		KrAun	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
	Verdal kommune		2022-03-23		Rev. dato	
					Anvend.klasse <b>1</b>	
					Figur <b>1</b>	

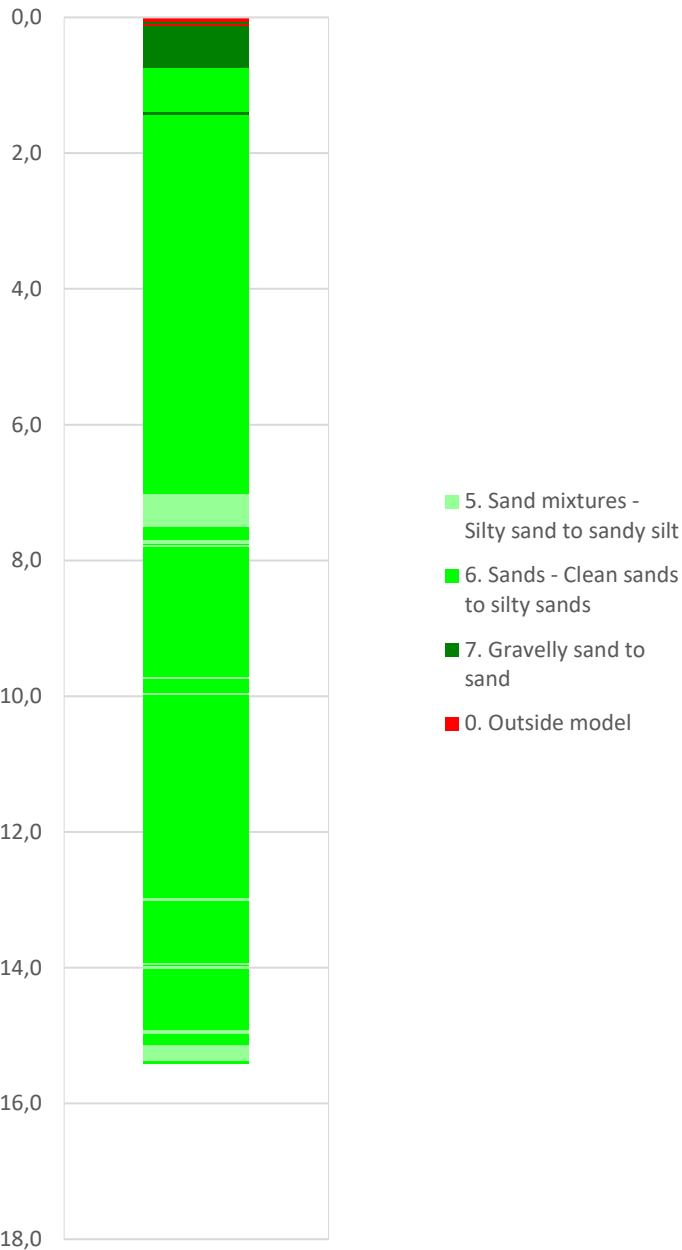


Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO21-4</b>	Kote -6
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>4686</b>	
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse	<b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato	Figur	<b>3</b>

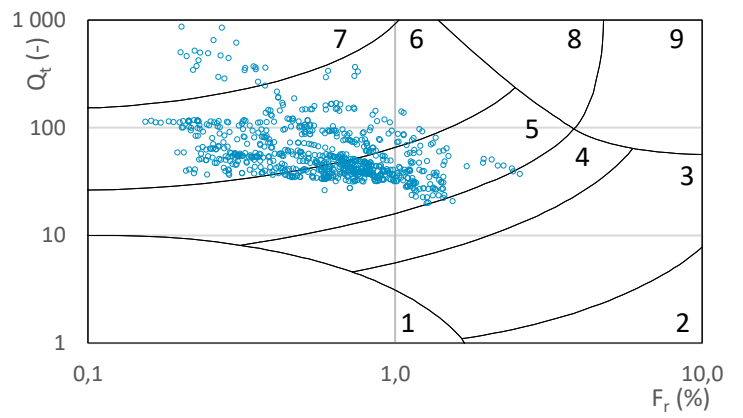
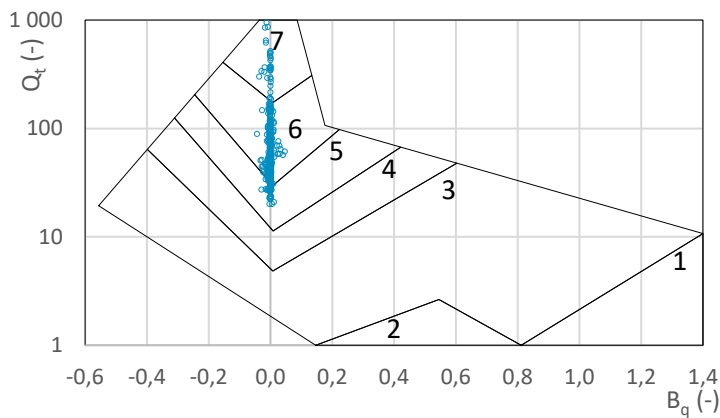
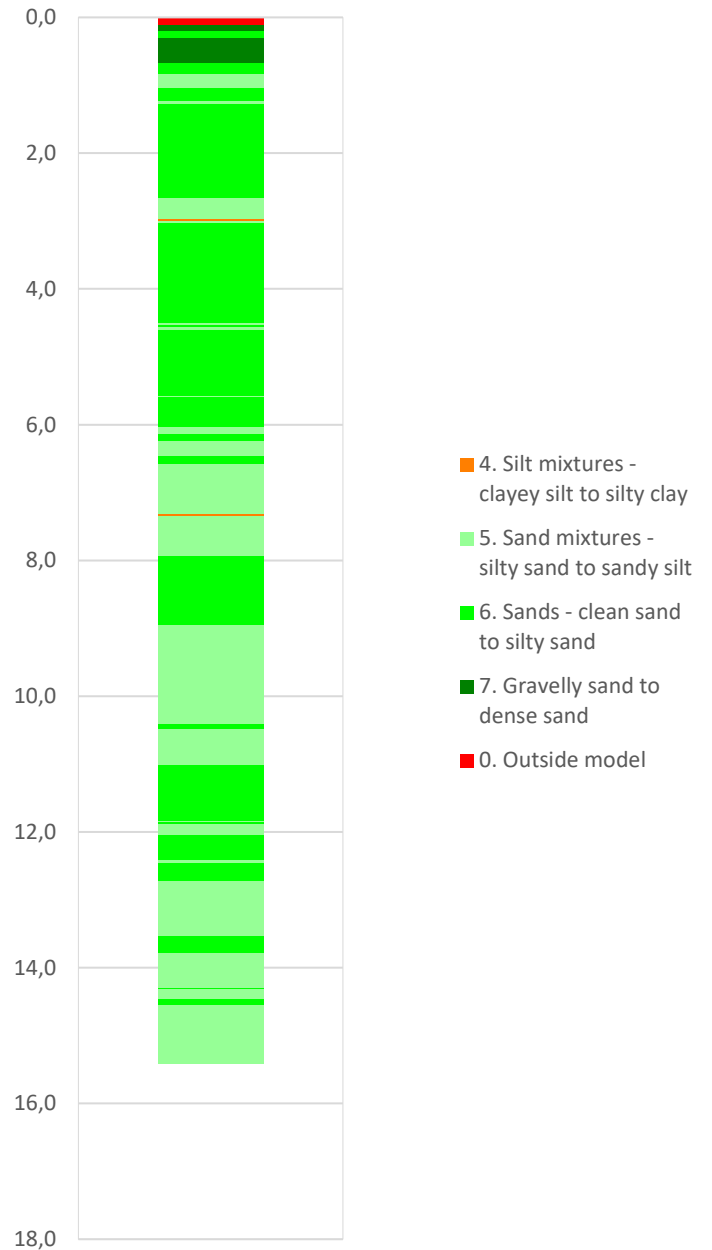


Prosjekt <b>Ørin Nord</b>			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO21-4</b>	Kote -6
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondennummer <b>4686</b>	
	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun		Anvend.klasse	<b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato		Figur	<b>4</b>


Robertson 1990 (Bq-Qt)

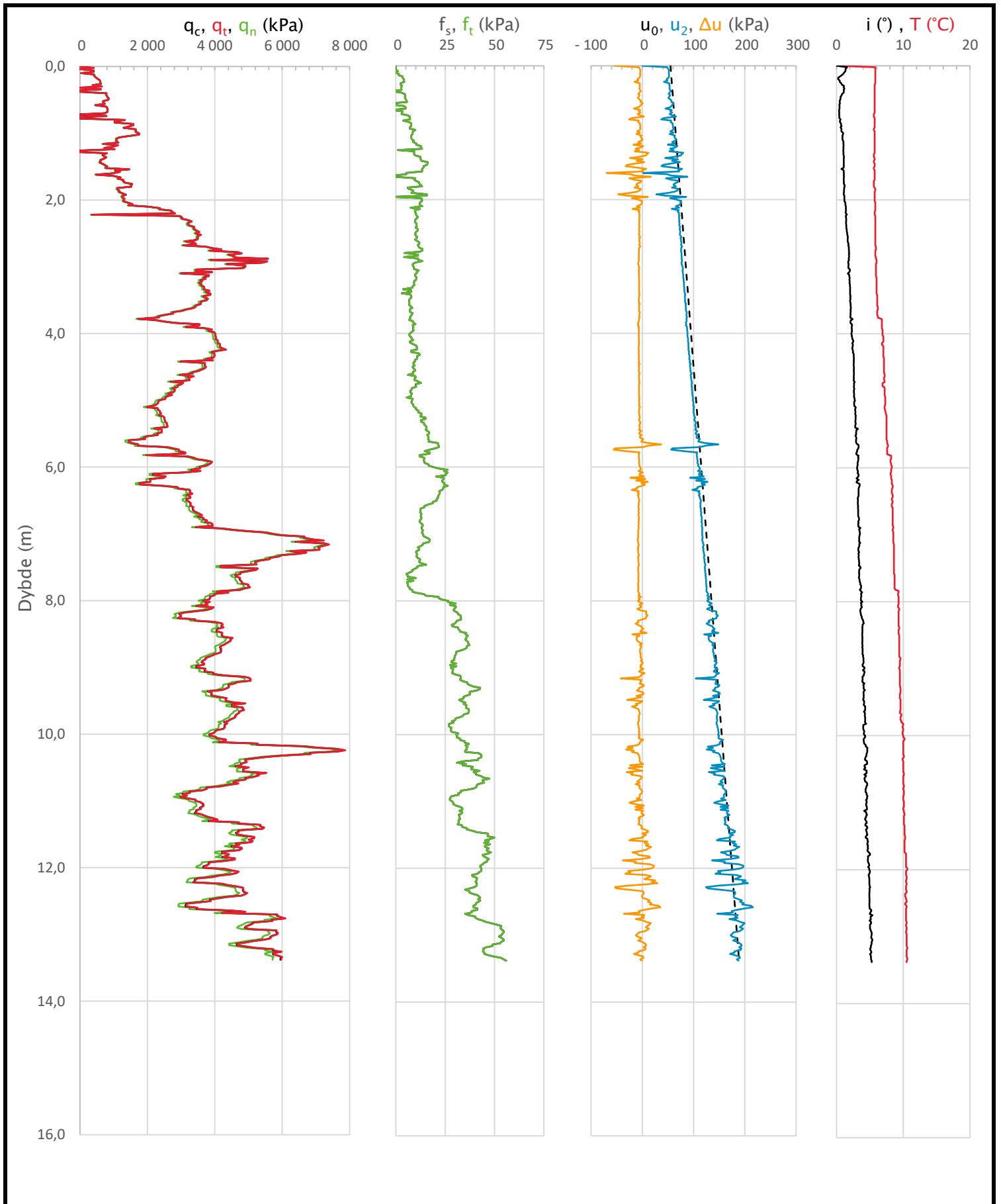


Robertson 1990 (Fr-Qt)

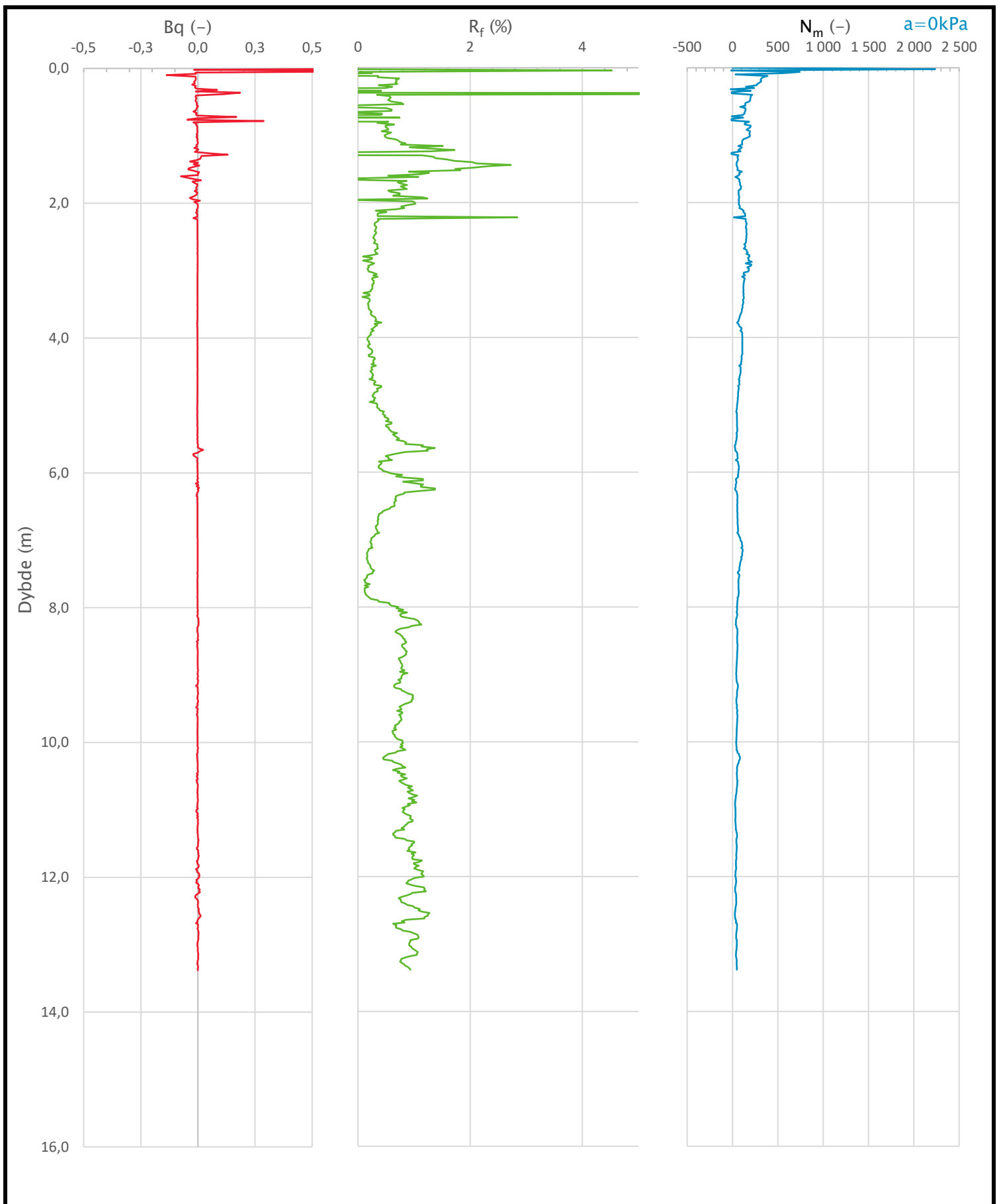



Prosjekt <b>Ørin Nord</b>			Prosjektnummer: 5194362 Rapportnummer: RIG-01		Borhull Kote -6 <b>NO21-4</b>
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondenummer <b>4686</b>		
	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun		Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato		Figur <b>16</b>

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Rob	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10,6	
Kalibreringsdato	2020-07-01		Maks helning (°)		5,4	
Dato sondering	2022-03-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Spaltefilter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1786		3661		3584	
Oppløsning 2 <sup>12</sup> bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 <sup>18</sup> bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0213	
Arealforhold	0,8430		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	32,019		0,499		0,595	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5428,8		138,2		262,6	
Registrert etter sondering (kPa)	24,8		0,1		-1,1	
Avvik under sondering (kPa)	24,8		0,1		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	8,5		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	7856,4		55,9		216,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
<b>Samlet nøyaktighet (kPa)</b>	<b>33,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,3</b>	<b>0,6</b>
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					
<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>1</b>					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 52202155 Rapportnummer: RIG-01			Borhull
<b>Ørin Nord</b>						<b>NO22-7</b>
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse
	EmiCed	KrAun		KrAun		1
	Oppdragsgiver	Dato sondering		Revisjon		Figur
	Verdal kommune	2022-03-23		Rev. dato		1

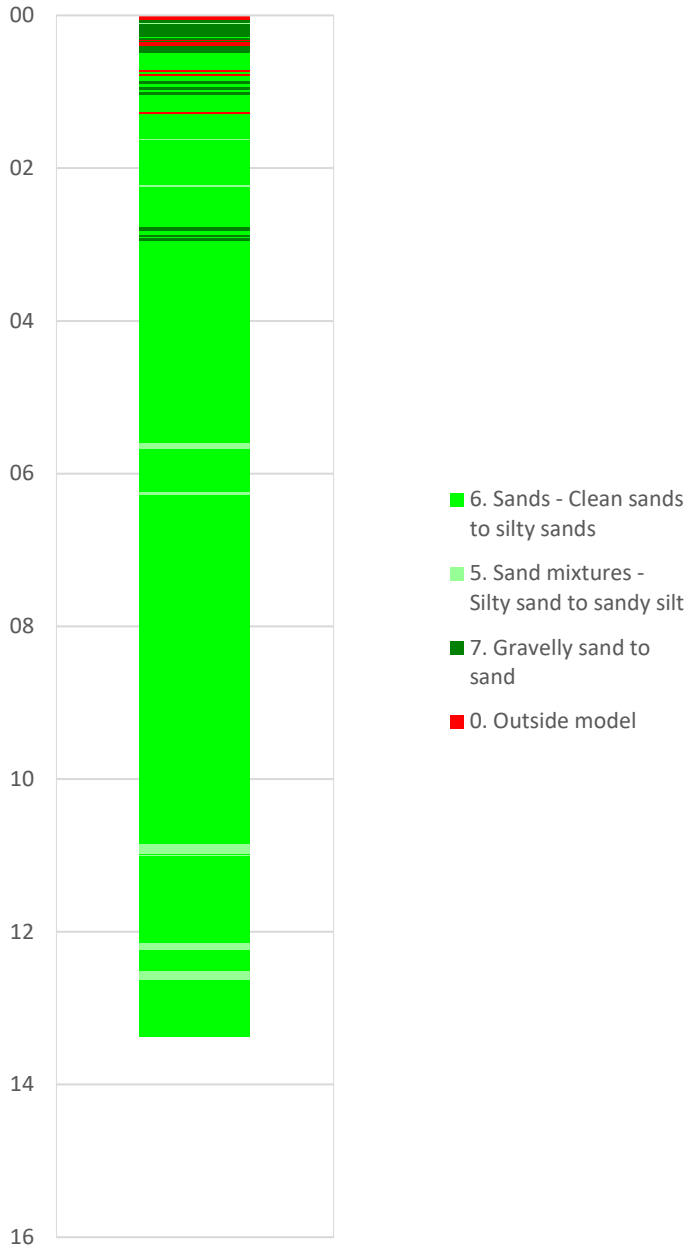


Prosjekt <b>Ørin Nord</b>		Prosjektnummer: 52202155 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO22-7</b>
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier				Sondennummer <b>4686</b>
	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun	Anvend.klasse <b>1</b>
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato	Figur <b>3</b>

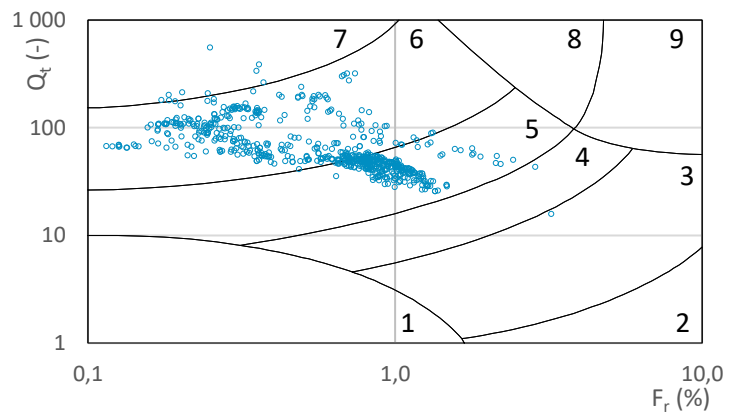
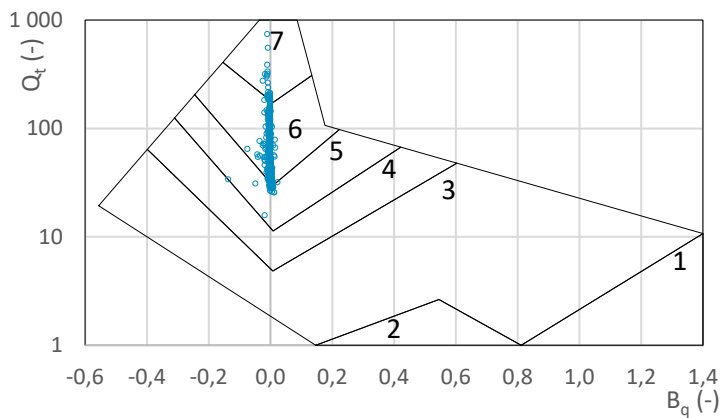
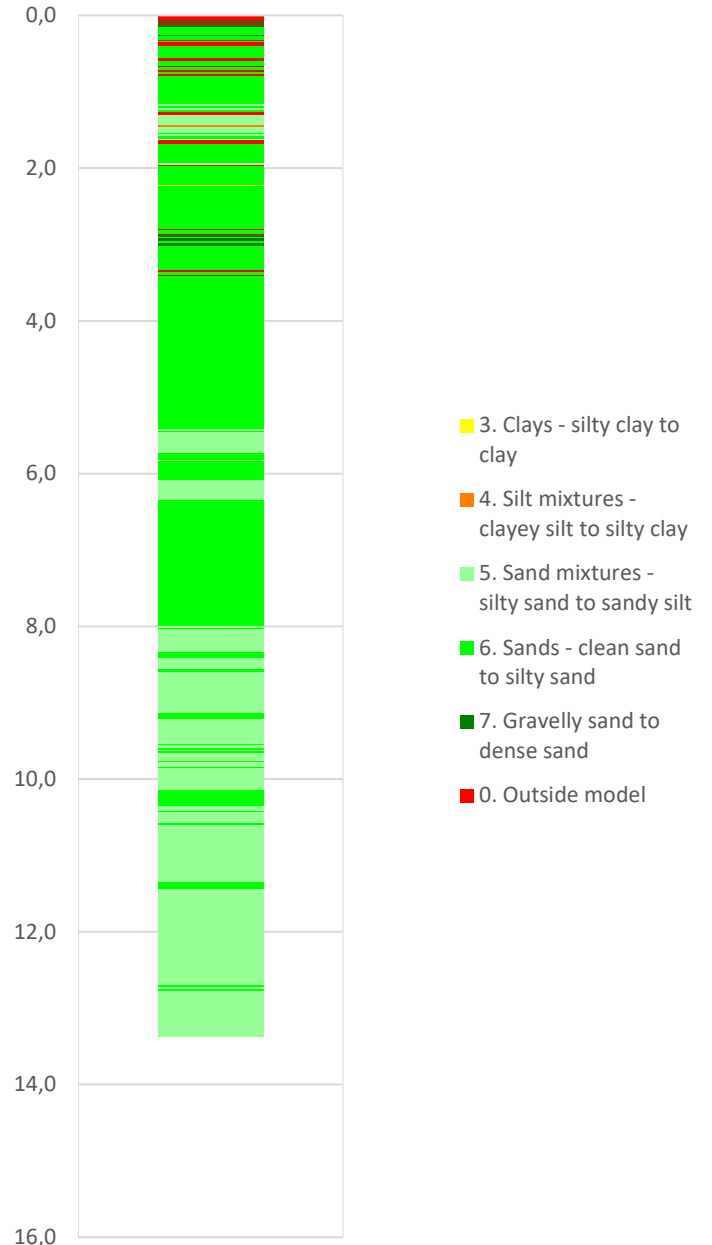



Prosjekt		Prosjektnummer: 52202155 Rapportnummer: RIG-01		Borhull
<b>Ørin Nord</b>				<b>NO22-7</b>
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				<b>4686</b>
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	EmiCed	KrAun	KrAun	<b>1</b>
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Verdal kommune	2022-03-23	Rev. dato	<b>4</b>

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt <b>Ørin Nord</b>			Prosjektnummer: 52202155 Rapportnummer: RIG-01		Borhull <b>NO22-7</b>	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					Sondenummer <b>4686</b>	
Norconsult 	Utført EmiCed	Kontrollert KrAun	Godkjent KrAun		Anvend.klasse <b>1</b>	
	Oppdragsgiver Verdal kommune	Dato sondering 2022-03-23	Revisjon Rev. dato		Figur <b>16</b>	



\\norconsult\stads\com\uf\in\top\pdring\Stemmer\15 194335 194332\BIM\Geoteknik\Modell\Plan\tegning.dwg - EmCed - Plottet: 2022-05-02, 11:21:47 - LAYOUT = V100 - XREF = Moio - Koder Ørin Nord\_UTM32\_N2000, Fylling, T.Kart - RASTER = NORGESKART.JPG



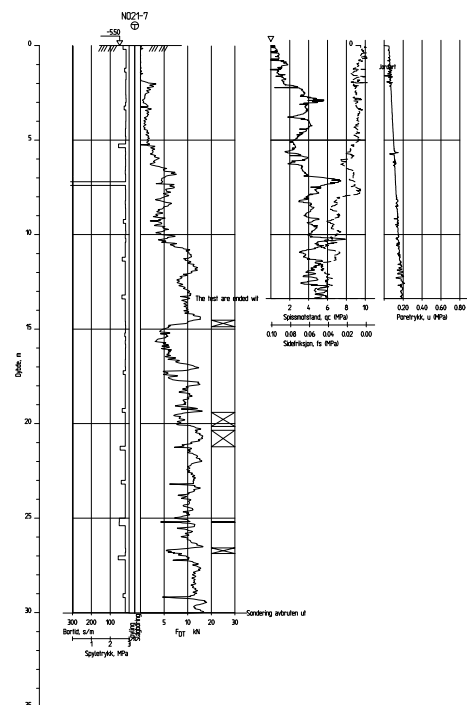
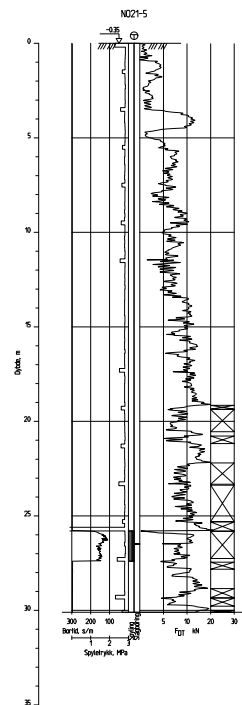
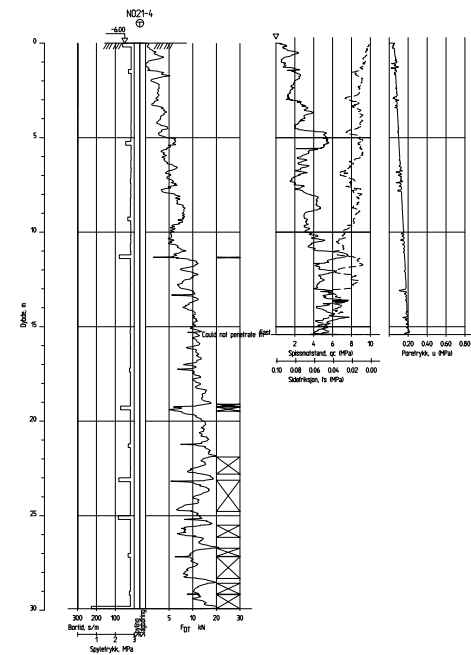
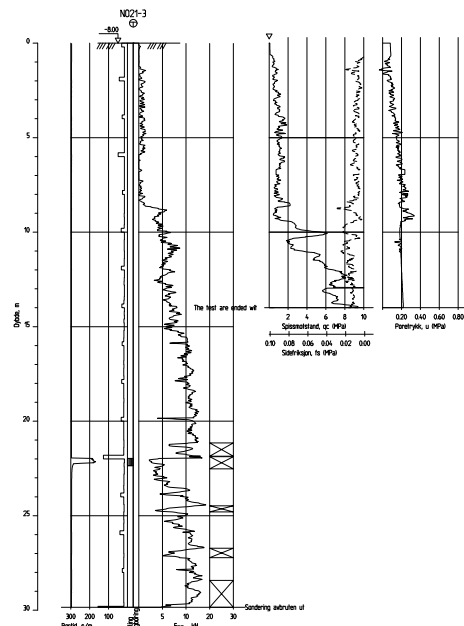
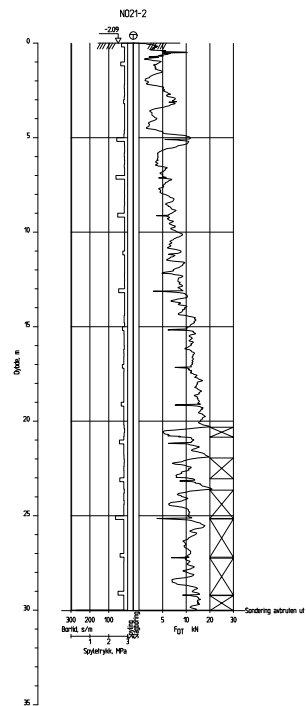
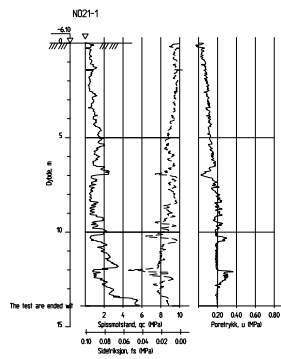
### FORKLARINGER

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- ⊕ Totalsondring
- ▽ Trykksondring (CPTU)
- + Vingeboring
- ⊕ Terrengekote  
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

### ANVISNINGER

1. Rådatafilene skal ha lik borpunkt-id som angitt på borplan.
2. Innmåling av borpunkter skal leveres som en kof-fil med samme oppsett som vedlagt til borplan.

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 tillater.	
Verdal kommune	Målestokk (gjelder A1) 1:1000
Ørin nord industriområde	
Plantegning Grunnundersøkelser	
Norconsult	Oppdragsnummer 5194362
	Tegningsnummer V100
	Revisjon J01



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 utstrækning enn formålet tilsier.

Verdal kommune		Målestokk (gjelder A1)	1:200
Ørin nord			
Grunnundersøkelser Enkeltsonderinger			
Norconsult	Oppdragsnummer 5194362	Tegningsnummer V200	Revisjon J01