

Boi Averøy AS

► Bruhagen Park

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 5203093 Dokumentnr.: RIG-R01 Versjon: 01 Dato: 2020-05-18



Oppdragsgiver: Boi Averøy AS
Rådgiver: Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Tove Brudevoll Skotheim
Fagansvarlig: Simone Dorigato (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Torgeir Døssland (geotekniker), Synne Tveiten (laborant laboratorium)

Emneord Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport
Fylke Møre og Romsdal
Kommune Averøy kommune
Sted Bruhagen
Koordinatsystem EUREF89 UTM 32
Høydesystem NN2000
Prosjektkoordinater **Nord:** 6992265 **Øst:** 430950

01	2020-05-18	For bruk	SiDor	ToDos	TBrSk
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
2	Felt- og laboratoriearbeid	5
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	6
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	6
3	Resultater grunnundersøkelser	7
3.1	Registrerte grunnforhold	7
3.2	Grunnvann	9
4	Laboratorieresultater	10
5	Referanser	20

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Boreplan	A3	1:1500	V100
Profil av enkeltboringer	A3	1:200	V101-V106

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Geotekniske tegninger, plan og profiltetegninger	B
Borprofil – Totalsondering	C
Borprofil – Trykksondering CPT	D
Tolking CPTU	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult AS er engasjert av Boi Averøy AS for å utføre grunnundersøkelser i forbindelse med et byggeområde ved Bruhagen i Averøy kommune. Det er planlagt å bygge tre bolighus og en boligblokk.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med datarapporten er å:

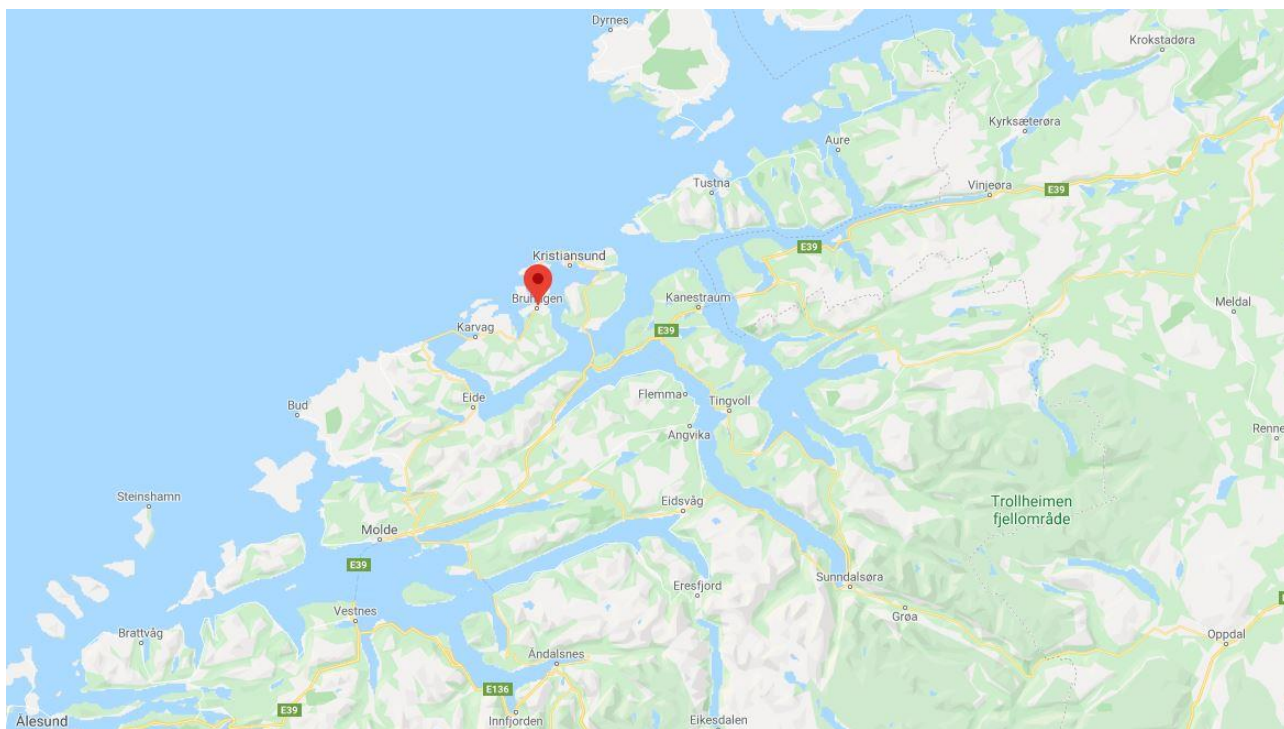
- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

Geoteknisk prosjektering eller rådgiving er ikke behandlet her.

1.2 Aktuelt område

Det aktuelle området som er undersøkt ligger i sentrum av Bruhagen, mellom Fv64 og Kristvikvågen innsjø, se Figur 1.

Undersøkelsesområdet er flatt med noe bergblotning.



Figur 1 Utklipp av kart som viser tiltakets geografiske plassering (google.com/maps).

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er til sammen utført grunnundersøkelser i 17 posisjoner. Posisjonene er merket med: B1 til B17.

Grunnundersøkelsene omfatter totalsonderinger i alle de undersøkte posisjonene, med representativ prøvetaking i 4 posisjoner, derav uforstyrrede prøver i 1 posisjon. Det er også utført trykksonderinger CPTU i 2 posisjoner.

Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybde ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borepunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Boreplan V100 over utførte grunnundersøkelser gir samme oversikt.

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V100 og V101-V106. For en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger, vedlegg C gir forklaring til opptegning av totalsonderinger og vedlegg D gir forklaring til opptegning av trykksonderinger.

Tabell 1 Oppsummering borehullet

Borpunkt	EUREF89 UTM32, NN2000			Metode	Boredybde, m (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsmasser	Berg
B1	6992281,6	430923,6	7,3	Total	1,5	3,0
B2	6992288,5	430941,5	6,1	Total Prøve	8,2	3,0
B3	6992294,2	430957,5	5,1	Total	9,5	2,0
B4	6992302,5	430975,1	4,4	Total Prøve CPTU	11,6	3,0
B5	6992258,1	430935,1	5,9	Total	6,8	3,0
B6	6992265,0	430950,6	4,9	Total	8,2	2,0
B7	6992272,0	430967,5	4,9	Total	9,1	2,0
B8	6992282,7	430992,0	2,0	Total Prøve CPTU	8,9	2,0
B9	6992231,3	430945,5	4,7	Total	1,0	2,0
B10	6992237,5	430961,9	3,5	Total	2,1	2,0
B11	6992243,1	430977,4	3,4	Total Prøve	3,5	2,1
B12	6992256,3	430993,7	2,8	Total	5,8	2,1
B13	6992219,5	430965,8	3,4	Total	3,8	2,2
B14	6992223,7	430978,5	3,4	Total	1,1	2,0
B15	6992227,8	430990,2	3,4	Total	0,5	2,3
B16	6992212,6	430998,1	3,4	Total	4,4	2,0
B17	6992209,0	430988,8	3,3	Total	11,2	2,0

Total: Totalsondering Prøve: Representativ prøvetaking og 54 mm sylindere CPTU: Trykksondering

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon om feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 18 2020
Boreleder	Robert Sætran
Type borerigg	Geotech 605FM grunnboringstraktor 2018-modell,
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3] og [6]
Resultattegninger	V100-V106

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 19-20 2020
Laborant	Synne Tveiten
Relevante standarder	Ref. [4] og Ref. [5]
Resultater	Tabell 5-7, figur 2-5

3 Resultater grunnundersøkelser

3.1 Registrerte grunnforhold

Kommentarer fra borelogg er vist i tabell 4.

Posisjon B1 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Faste til meget faste masser med lag med lavere motstand. Antatt sandige og grusige masser med stein.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg 1,5 m dybde.

Posisjon B2 og B3 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser og asfalt ved B2.
- Faste til meget faste masser med lag med lavere motstand. Antatt sandige og grusige masser med stein. Med mektighet på ca. 7,0 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 8,2 og 9,5 m dybde.

I posisjon B2 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 3,0 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som sand med gruskorn og sandig leirig siltig grusig materiale. Registrert vanninnhold (w) er 10,1 % ved 2 meter dybde. Se kapittel 4 og tegning V101.

Posisjon B4 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser.
- Bløte/løst lagrede masser med mektighet på ca. 8,0. Boremotstand øker med dybden.
- Faste til meget faste masser. Antatt sandige og grusige masser med stein. Med mektighet på ca. 2,5 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg 11,6 m dybde.

I posisjon B4 er det tatt opp naverprøver fra 1,0 til 9,0 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som humusholdig sandig siltig materiale med gruskorn og deretter som sandig siltig leirig og siltig leirig sandig materiale.

Humusinnholdet er målt ved glødetapsmåling og viser verdier 2,1 % ved 2 meter dybde. Registrert vanninnhold (w) er mellom 11,5 og 18,2 %. Se kapittel 4 og tegning V102.

Udrenert skjærstyrke fra konusforsøk på omrørt prøve har verdi 4,1 kPa ved 5,0 meter dybde og 34,3 kPa ved 6 meter dybde.

Ifølge tolking av CPTU etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, Ref. 7 (vedlegg D), kan de bløte/løst lagrede masser beskrives mest som sand/siltig sand med lag av leire/siltig leire mellom 0,0 og 8,7 m meters dybde.

Posisjon B5, B6, B7 og B8 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser.
- Bløte/løst lagrede til middels faste masser med mektighet på mellom ca. 4,0 og 6,0 meter. Antatt humusholdig sand og torv. Det kan være rivingsmasser blandet med organiske masser.
- Faste til meget faste masser. Antatt sandige og grusige masser med stein. Med mektighet på mellom ca. 1,5 og 4,0 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 6,8 og 9,1 m dybde.

I posisjon B8 er det tatt opp Uforstyrret 54mm sylinderprøve fra 1,0 til 2,4 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som humusholdig siltig sand med gruskorn og deretter som sandig torv og sand. Registrert vanninnhold (w) er mellom 18,4 og 88,8 %. Se kapittel 4 og tegning V104.

I posisjon B8 er det tatt opp naverprøver fra 3,0 til 5,0 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som humusholdig siltig sand og deretter som sandig siltig leirig materiale. Humusinnholdet er målt ved glødetapsmåling og viser verdier 5,5 % ved 3,0 meter dybde og 1,3 % ved 4,6 meter dybde. Registrert vanninnhold (w) er mellom 20,7 og 44,3 %. Se kapittel 4 og tegning V104.

Ifølge tolking av CPTU etter tolkingsdiagram forfattet av Robertson, Ref. 7 (vedlegg D), kan de bløte/løst lagrede masser beskrives mest som sand/siltig sand med lag av leire/siltig leire mellom 2,0 og 5,9 m meters dybde.

Posisjon B9, B10, B11 og B12 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Organiske masser.
- Faste til meget faste masser. Antatt sandige og grusige masser med stein. Med mektighet på mellom ca. 0,5 og 5,0 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 1,0 og 5,8 m dybde.

I posisjon B11 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 2,6 meter dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som siltig sand med enkelte gruskorn og deretter som sandig siltig leirig materiale og grusig sand. Registrert vanninnhold (w) er 10,7 % ved 1,0 meter dybde. Se kapittel 4 og tegning V105.

Posisjon B13 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Bløte/løst lagrede til middels faste masser med lag med lavere boremotstand mulige organiske masser. Med mektighet på ca. 1,5 meter.
- Faste til meget faste masser. Antatt sandige og grusige masser. Med mektighet på ca. 2,3 meter.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg 3,8 m dybde.

Posisjon B14 og B15 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Faste masser over antatt berg. Antatt sandige og grusige masser.

Det er registrert antatt berg mellom 0,5 og 1,1 m dybde.

Posisjon B16 og B17 kan fra terrengnivå beskrives som:

- Faste til meget faste masser. Antatt sandige og grusige masser med stein. Antatt varierende steininnhold kommer til syne i intervaller med noe lavere boremotstand, særlig i posisjon B16.
- Antatt berg.

Det er registrert antatt berg mellom 4,4 og 11,2 m dybde.

Presisering: Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

Tabell 4 Kommentarer fra borelogg

Borpunkt	Feltkommentar
B1	Det er ca. 1,0 m fra berg i dagen. Det er registrert antatt stein/grus ned til ca. 1,0 m dybde.
B2	Boret i asfaltert vei. Det er registrert antatt sandige steinmasser. Kommer opp fin sand med spylevann.
B3	Boret i skråning. Det er registrert antatt grus/sand/stein til 9,0 m dybde.
B4	Boret i skråning. Det er registrert antatt sandige masser og mye stein.
B5	Boret på plen. Det er registrert antatt sand, grus og stein. Kommer opp grå sand med spylevann.
B6	Boret på tidligere vei. Det er registrert antatt sandige steinmasser, kommer opp fin sand med spylevann.
B7	Boret i et område med mye rivingsmasser, trolig er det fyllmasser i toppen. Kommer opp mye sand med spylevann, sandige steinmasser.
B8	Noe løsere i toppen, antatt sand og steinmasser.
B9	Det er kun 1m til fjell, står på en fjellrygg. Det er registrert antatt sand og stein.
B10	Kort boring, det er registrert antatt sandige steinmasser.
B11	Antatt rivingsmasser i toppen. Det er registrert antatt sandige steinmasser. Sand kommer opp med spylevann.
B12	Opprinnelig punkt er under en stor haug med kvist, måtte flytte noe. Boring viser antatt sandige steinmasser.
B13	Boret på grusplass. Det er registrert antatt grus/stein på toppen.
B14	Boret på grusplass. Det er registrert antatt stein/grus
B15	Boret på grusplass, 5,0 m fra ballbinge. Det er registrert antatt grus/stein på topp.
B16	Det er ca. 10,0 m fra elv/bekk. Det er registrert antatt stein/grus på topp.
B17	Mye stor stein, noe løsere før fjell. Stor forskjell på dybde til fjell fra posisjon B16.

3.2 Grunnvann

Det er ikke registret vann i de undersøkte posisjonene, vannspeilet i elva og innsjø ligger ca. på kote +0 meter og det er rimelig å anta at grunnvannet fluktuerer i takt med vannspeilet i elva/innsjø.

4 Laboratorieresultater

Tabell 5: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

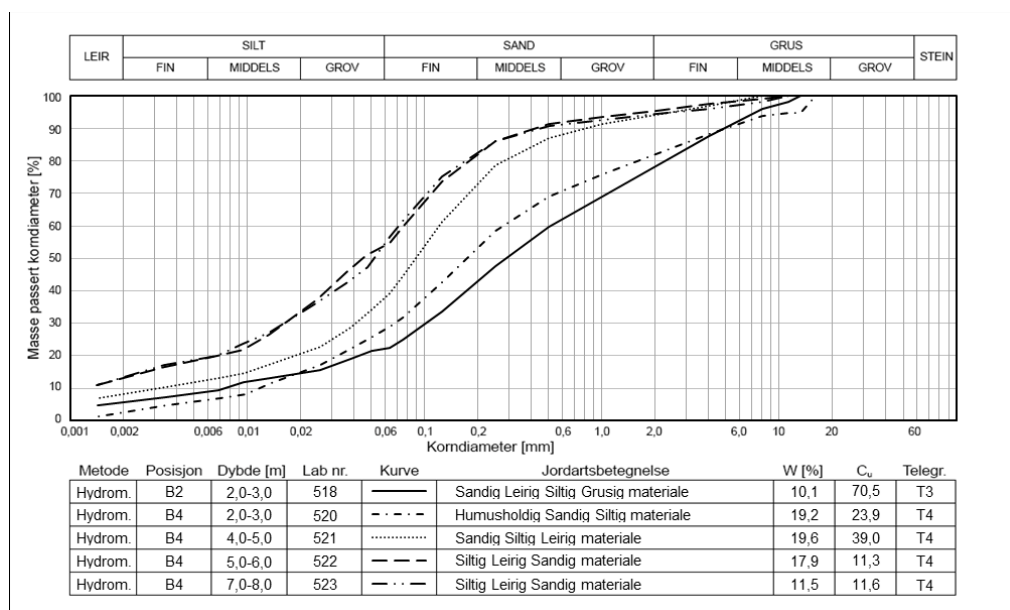
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]	C _{urfc} [kPa]	γ [kN/m ³]
B2	P	0,0-1,0	Fin Sand med enkelte gruskorn					
B2	P	1,0-2,0	Sand med gruskorn					
B2	P	2,0-3,0	Sandig Leirig Siltig Grusig materiale	10,1	T3			
B4	P	1,0-2,0	Humusholdig Sandig Silt med gruskorn.					
B4	P	2,0-3,0	Humusholdig Sandig Siltig materiale	19,2	T4	2,1		
B4	P	4,0-5,0	Sandig Siltig Leirig materiale	19,6	T4			
B4	P	5,0-6,0	Siltig Leirig Sandig materiale	17,9	T4		4,1	
B4	P	7,0-8,0	Siltig Leirig Sandig materiale	11,5	T4		34,3	
B4	P	8,0-9,0	Siltig Leirig Sandig materiale med enkelte gruskorn					
B8	S4	1,0-2,0	Humusholdig Siltig Sand med gruskorn					20,7
		1,1-1,2		16,3				
		1,2-1,3		18,4				
		1,3-1,4						
		1,4-1,5						
		1,5-1,6						
		1,6-1,7						
B8	S4	2,0-3,0						16,6
		2,1-2,2	Sandig torv	88,8				
		2,2-2,3	Overgang til sand	31,9				
		2,3-2,4	Sand	20,5				
		2,4-2,5						
		2,5-2,6						
		2,6-2,7						
B8	P	3,0-4,0	Humusholdig Siltig Sand	44,3	T2	5,5		
B8	P	4,0-4,6	Humusholdig Grusig Sandig Silt med noe skjellfragment					
B8	P	4,6-5,0	Sandig Siltig Leirig materiale	20,7	T4	1,3		
B11	P	0,0-1,0	Siltig Sand med enkelte gruskorn					
B11	P	1,0-2,0	Sandig Siltig Leirig materiale	10,7	T4			
B11	P	2,0-2,6	Grusig Sand					

Jordartsklassifisering basert på korngrederingsanalyser er markert med **fet skrift**. Andre prøver er bare visuelt klassifisert.

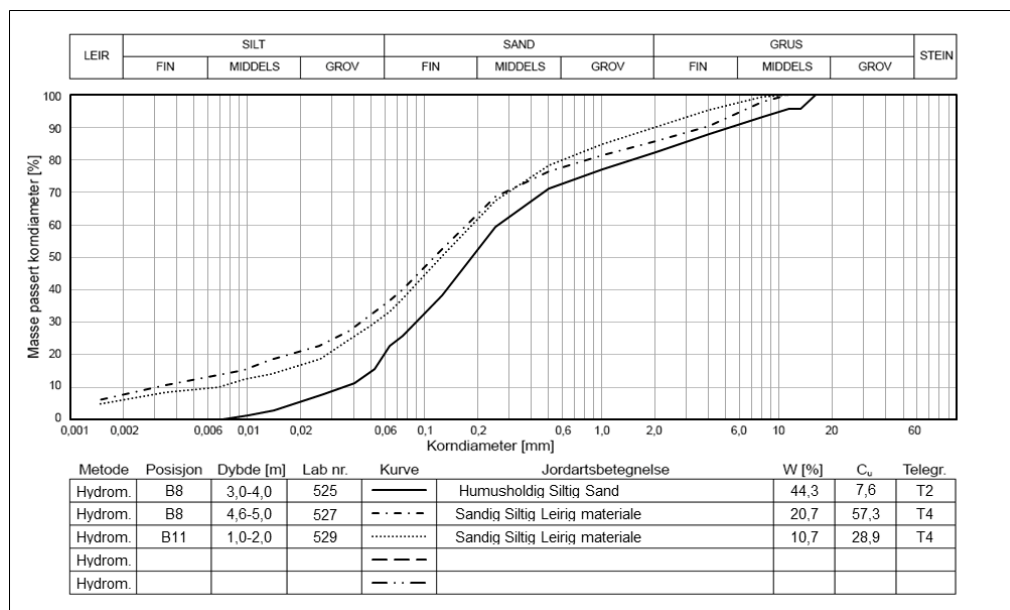
Symboler:

54mm	Uforstyrret 54mm sylinderprøve
P	Naverprøver (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telegruppe
GL	Humusinnhold målt som glødetap
Curfc	Omrørt skjærstyrke (konus)
γ	Tyngdetetthet

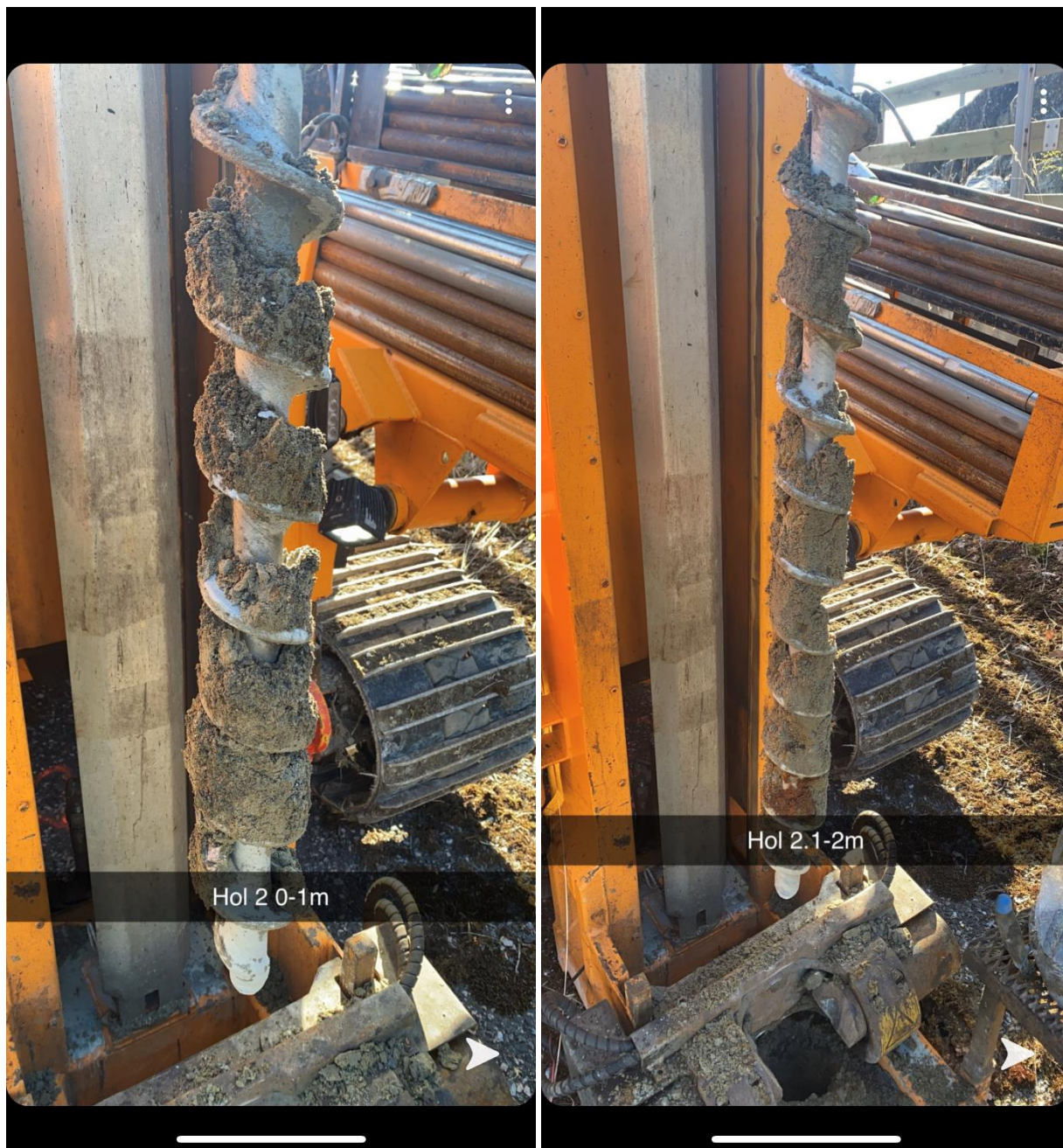
Tabell 6: Korgraderingskurver posisjon B2 og B4.



Tabell 7: Korgraderingskurver posisjon B8 og B11.

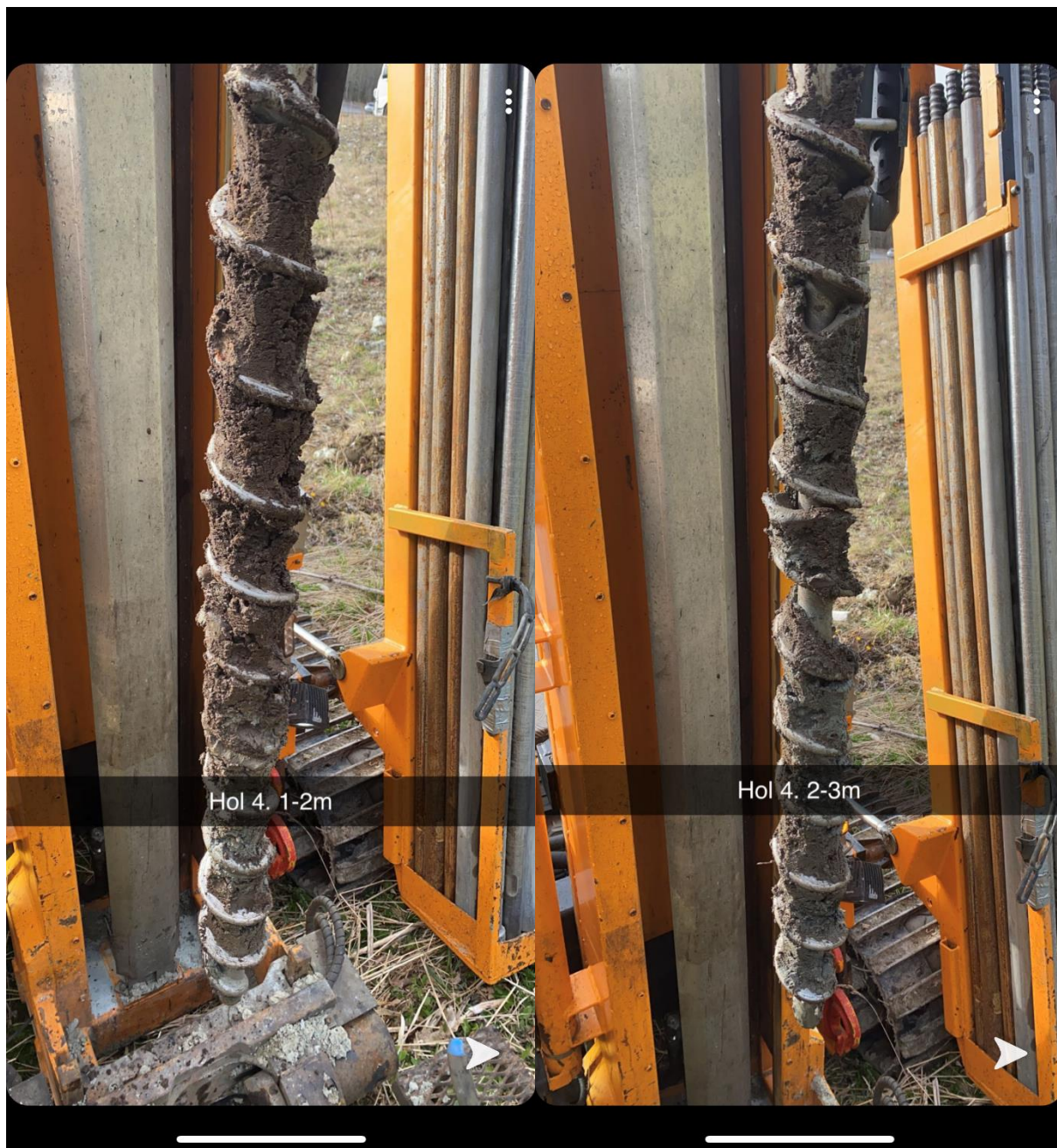


Figur 2 Posisjon B2, ramprøver fra 0,0 til 2,8 meter dybde.





Figur 3 Posisjon B4, ramprøver fra 1,0 til 9,0 meter dybde.







Figur 4 Posisjon B8, ramprøver fra 3,0 til 5,0 meter dybde.



Figur 5 Posisjon B11, ramprøver fra 0,0 til 2,6 meter dybde.





5 Referanser

- Ref. 1 Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- Ref. 2 Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- Ref. 3 Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- Ref. 4 Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.
- Ref. 5 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening
- Ref. 6 Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksundering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- Ref. 7 Norsk Karlsrud, K., Lunne, T., Kort, D. A. and Strandvik, S. (2005): CPTU correlations for clays. International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 16. Osaka 2005. Proceedings, Vol. 2, pp. 693-702.

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 for 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 B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegning og totalsondering.

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.

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, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

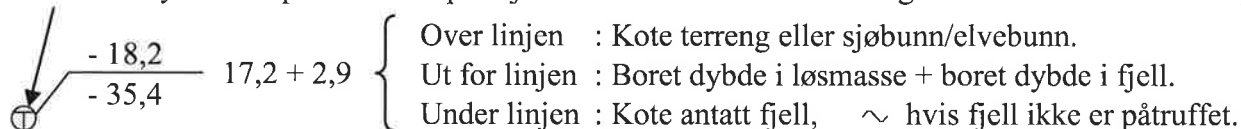
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller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



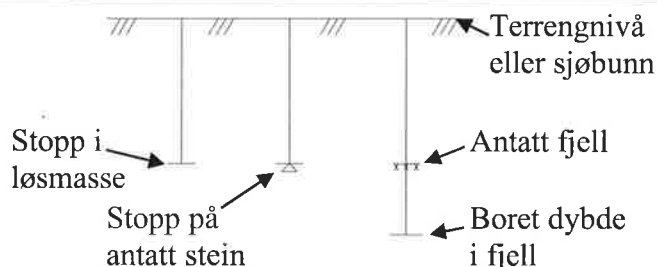
PROFILER

Enaksialt trykksøk (S_u)

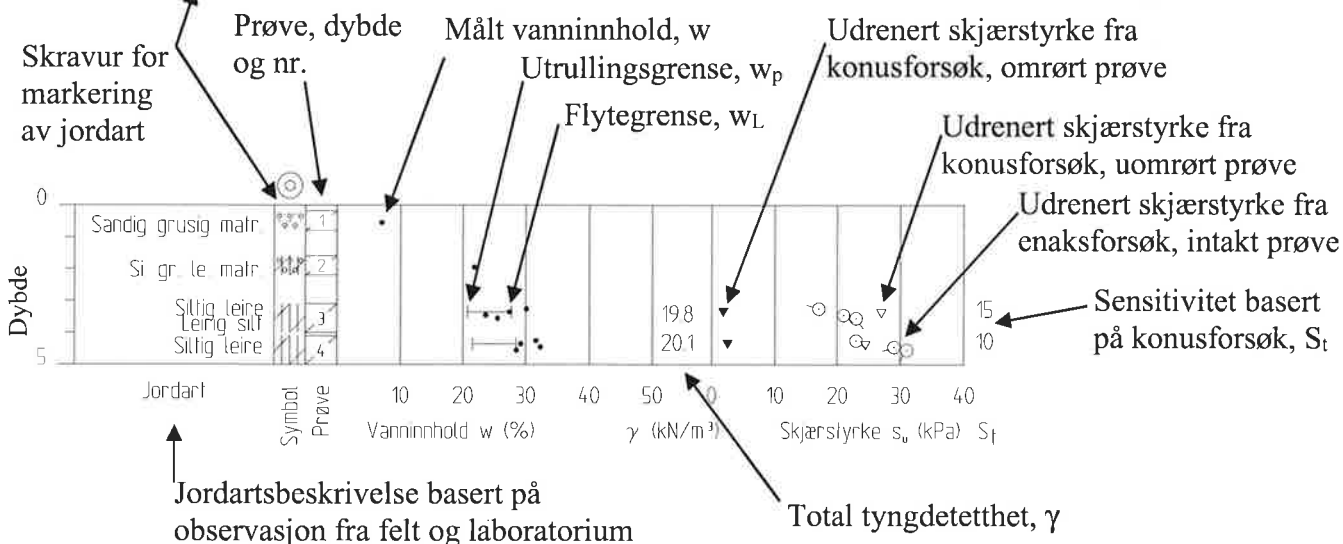
(15) - (10) = aksial deformasjon ved brudd

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

DATO

M =

RAPPORT

VEDLEGG

UTFØRT

KONTROLLERT

Arne Kavli

Torgeir Døssland

B

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

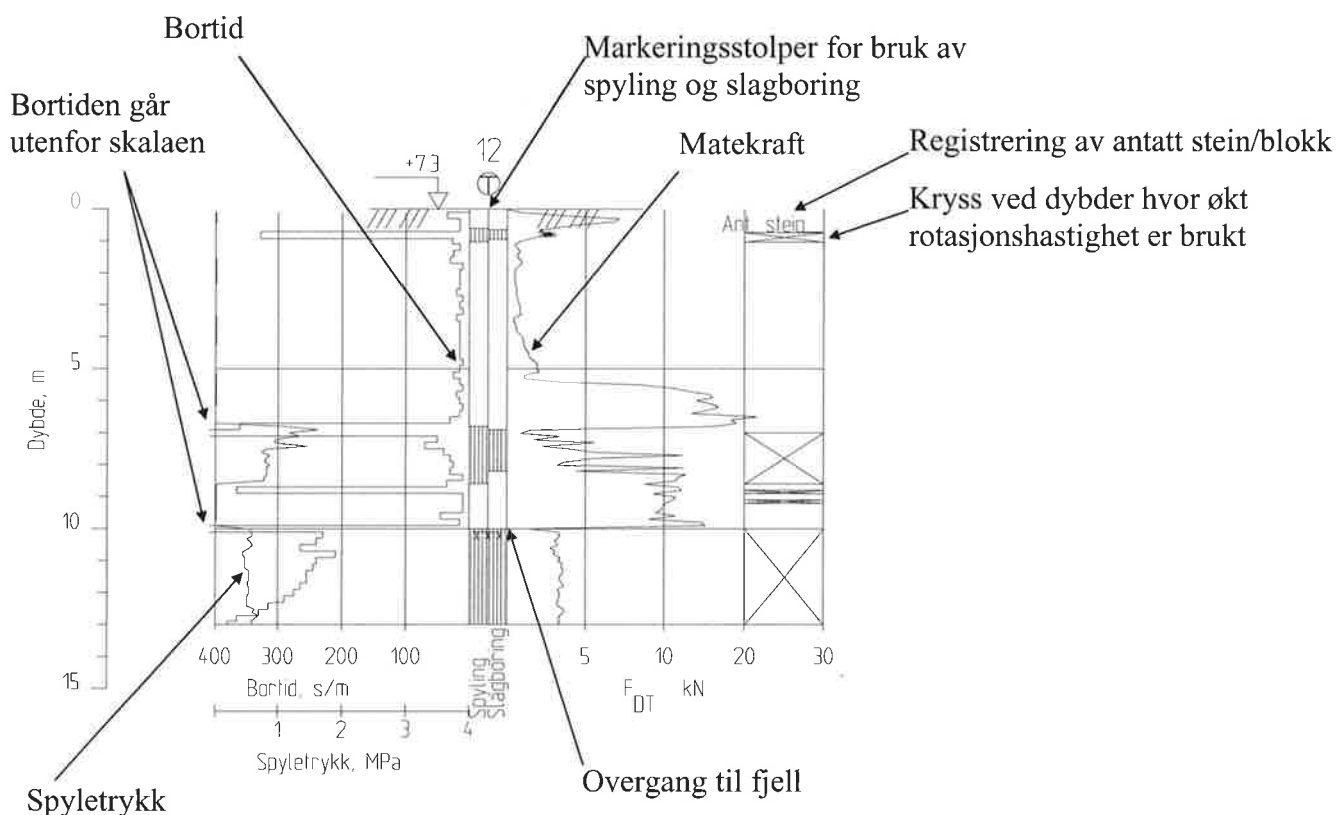
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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		Norconsult	
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	
UTFØRT	KONTROLLERT	PROSJEKT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland		C

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

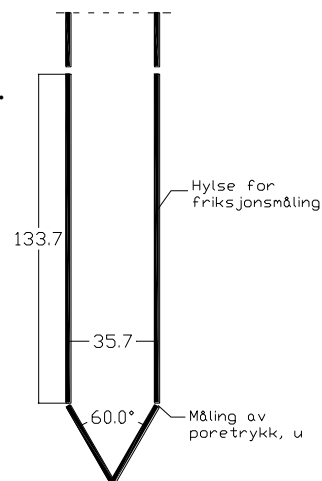
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

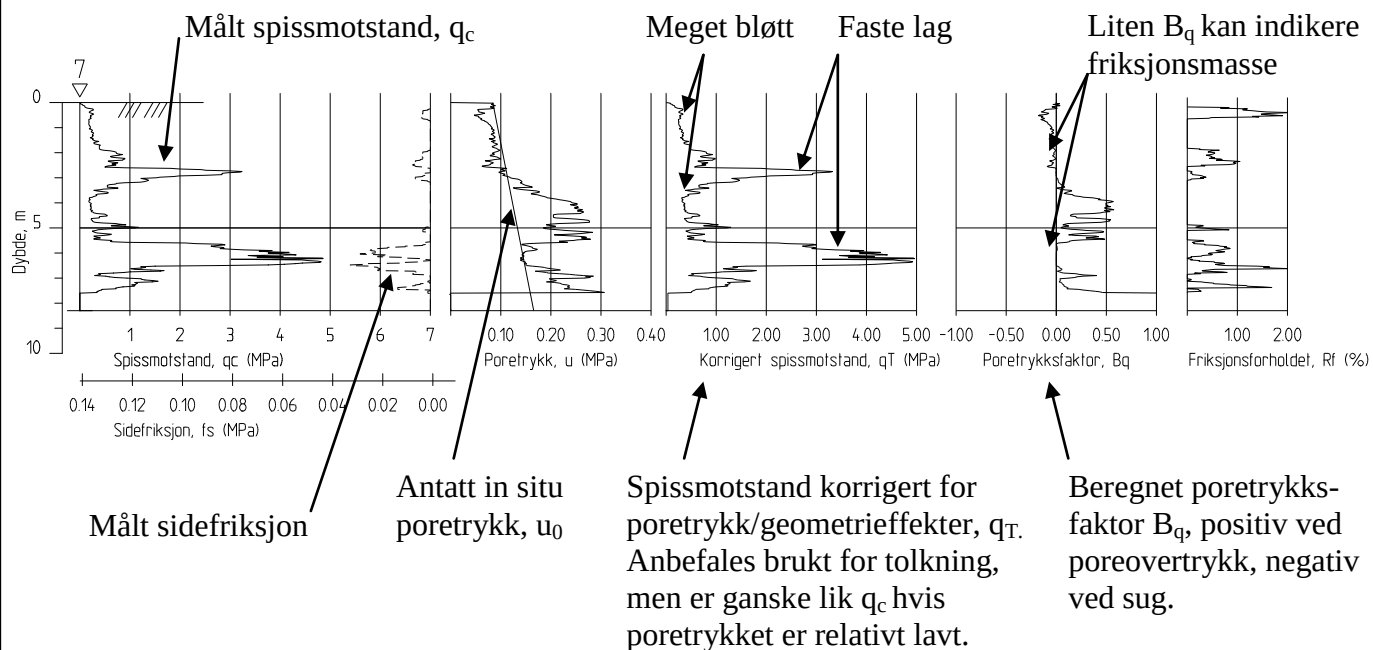
Presentasjon:

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

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

D

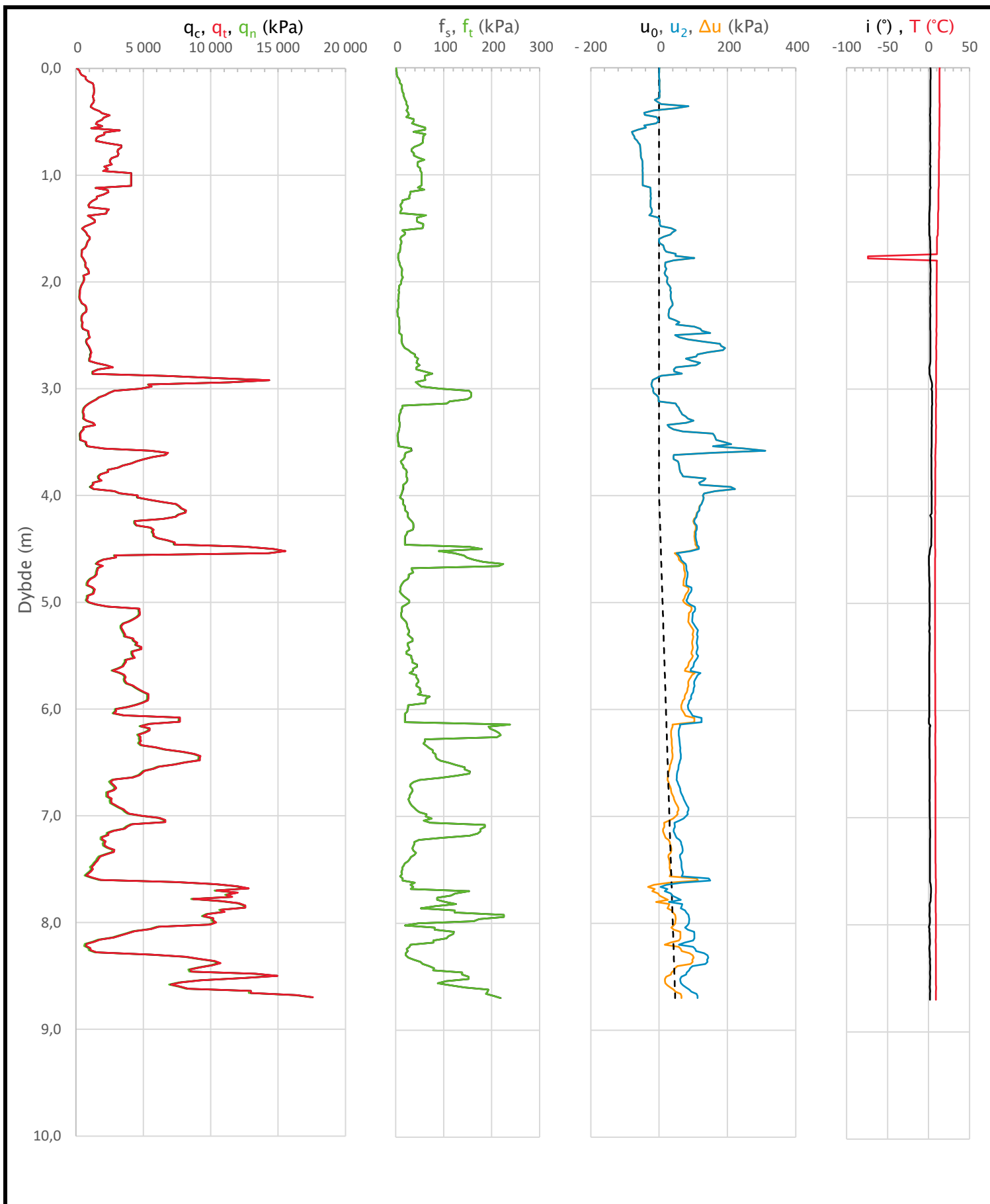
Vedlegg E – CPTU

Borpunkt	Start (u/terreng) [m]	Slutt (u/terreng) [m]
B4	0,0	8,7
B8	2,0	6,0

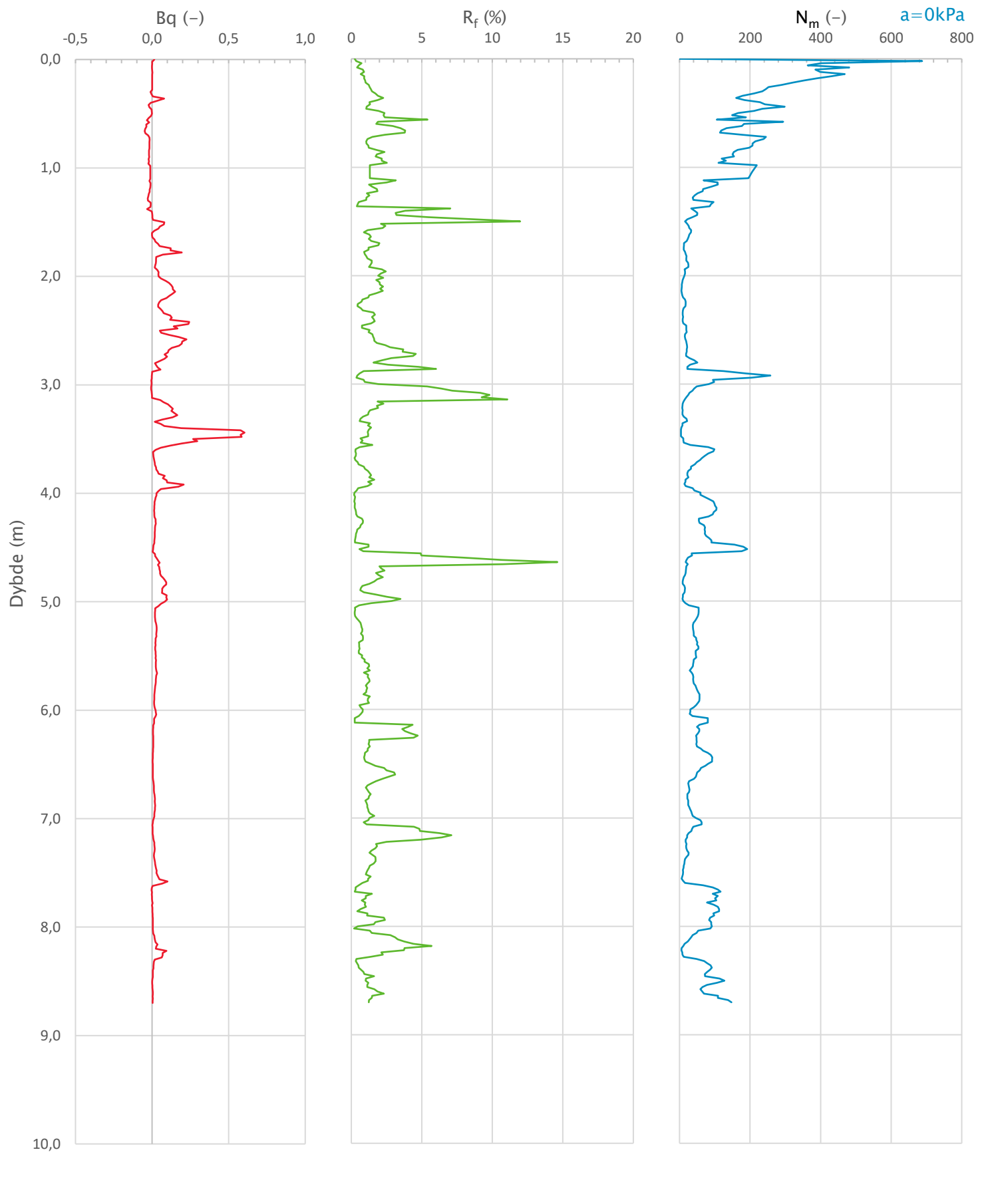
Følgende plott er presentert:

- Kvalitet
- Spissmotstand (q_c/q_t), sidefriksjon (f_s/f_t) samt pore- og vanntrykk (u_2/u_0), temperatur T (°C)
- Poretrykksforhold (B_q), friksjonsforhold (R_f) og Spissmotstand N_m

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Ole Kristian Hestad	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8,7	
Kalibreringsdato	2019-08-05		Maks helning (°)		4,5	
Dato sondering	2020-04-29		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		3594	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0212	
Arealforhold	0,8370		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	34,154		0,624		1,315	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5267,9		131,5		257,3	
Registrert etter sondering (kPa)	15,8		-0,5		-2,5	
Avvik under sondering (kPa)	15,8		0,5		2,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	7,4		0,1		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	17567,8		238,4		311,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	23,7	0,1	0,6	0,3	2,8	0,9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Rapportnummer: RIG-R01	
5203093					Borhull	
					B4	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4686	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SIDOR		TODOS		TBRSK	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Boi Averøy AS		2020-04-29		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1

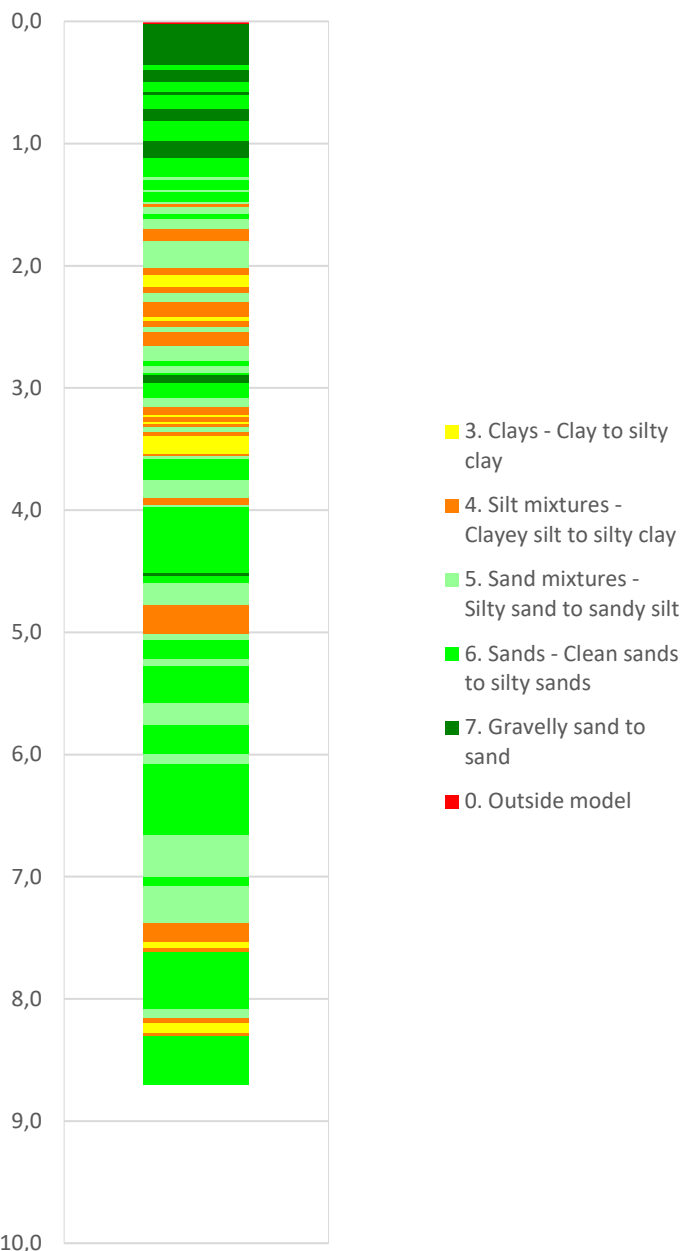


Prosjekt 5203093				Rapportnummer: RIG-R01		Borhull B4	
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier						Sondennummer 4686	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse		1
	SIDOR	TODOS	TBR SK				
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon		Figur		2
	Boi Averøy AS	2020-04-29	Rev. dato				

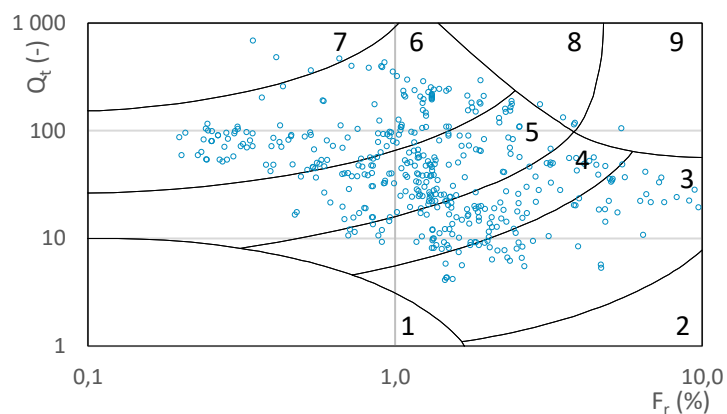
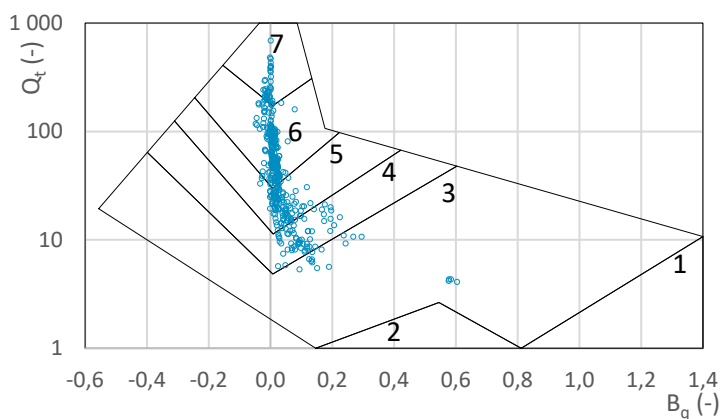


Prosjekt 5203093				Rapportnummer: RIG-R01 Borhull
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold				Sondennummer 4686
Norconsult	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	SIDOR	TODOS	TBRSK	1
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Boi Averøy AS	2020-04-29	Rev. dato	3

Robertson 1990 (Bq-Qt)

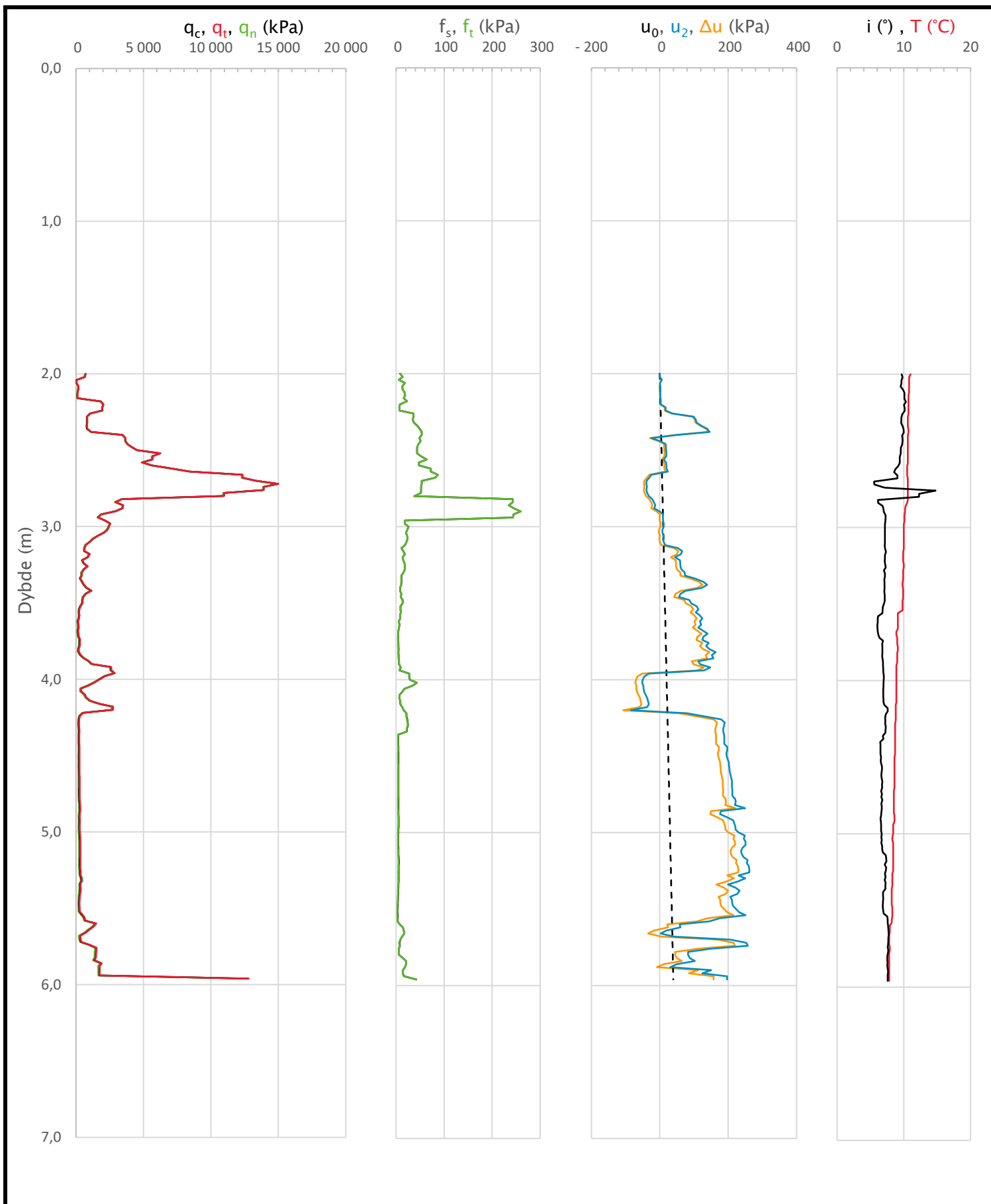


Robertson 1990 (Fr-Qt)

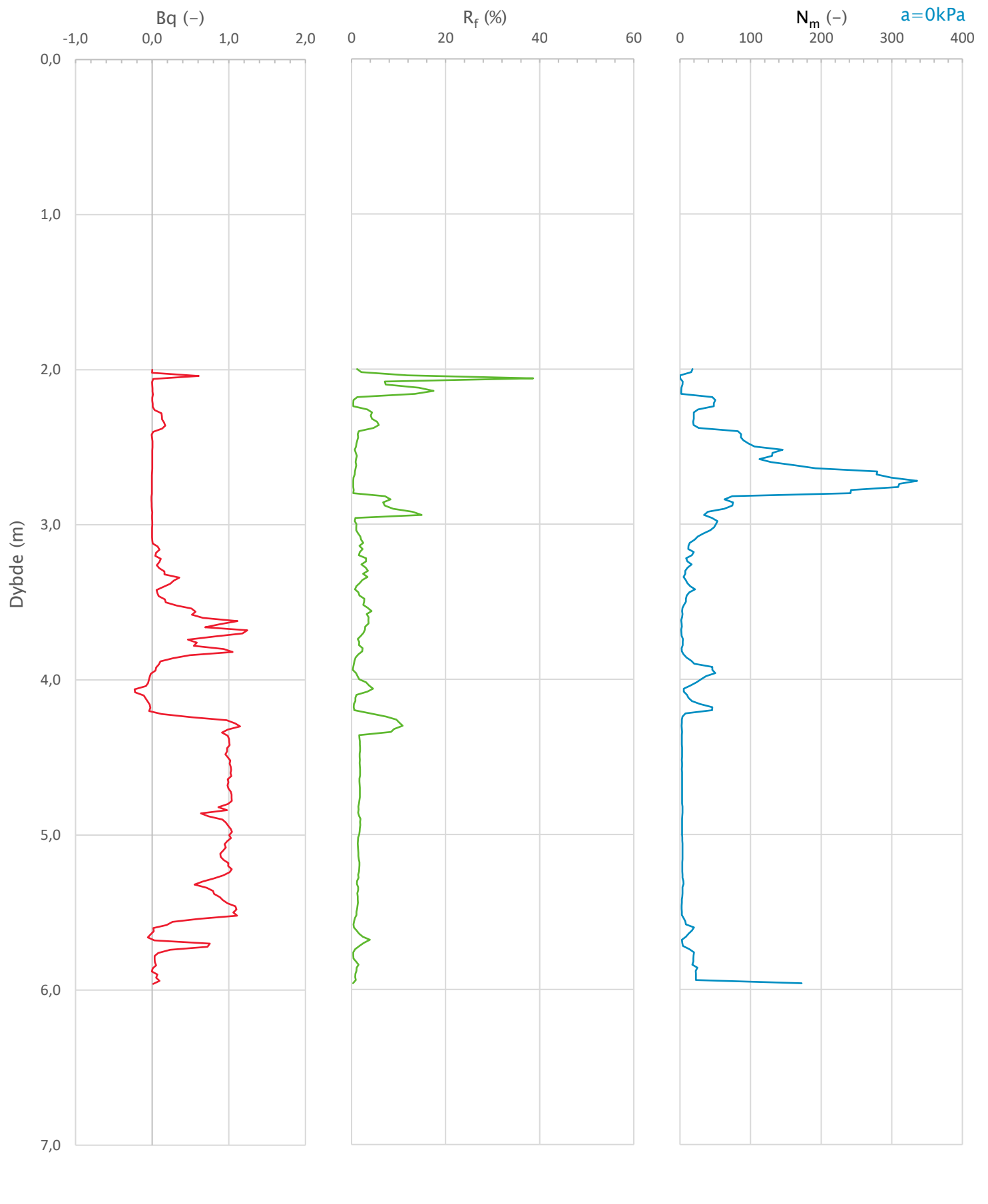


Prosjekt 5203093				Rapportnummer: RIG-R01	Borhull B4
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					Sondennummer 4686
Norconsult 	Utført SIDOR	Kontrollert TODOS	Godkjent TBR SK	Anvend.klasse 1	
	Oppdragsgiver Boi Averøy AS	Dato sondering 2020-04-29	Revisjon	Figur 4	
			Rev. dato		

Sonde og utførelse						
Sondennummer	4686		Boreleder		Kristian	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,2	
Kalibreringsdato	2019-08-05		Maks helning (°)		14,8	
Dato sondering	2020-04-29		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		3594	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4272		0,0104		0,0212	
Arealforhold	0,8370		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	34,154		0,624		1,315	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5314,9		131,0		257,2	
Registrert etter sondering (kPa)	2,1		-0,8		2,2	
Avvik under sondering(kPa)	2,1		0,8		2,2	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,7		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	15000,2		259,4		262,3	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	5,3	0,0	0,9	0,3	2,3	0,9
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Rapportnummer: RIG-R01		Borhull	
5203093					B8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4686	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	SIDOR		TODOS		TBRSK	
	Oppdragsgiver		Dato sondering		Revisjon	
Boi Averøy AS		2020-04-29		Rev. dato		Anvend.klasse
						Figur
						1
						1

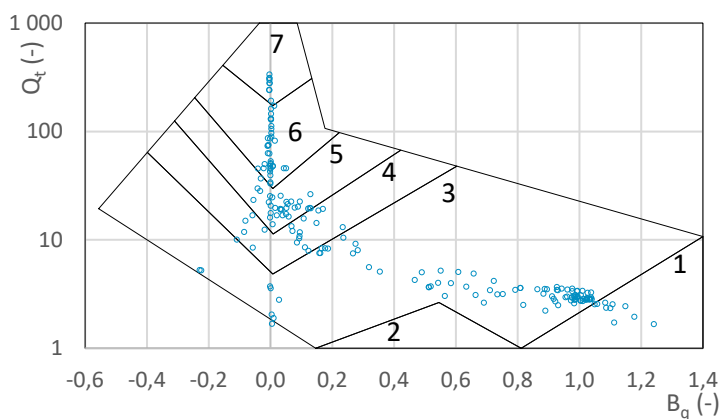
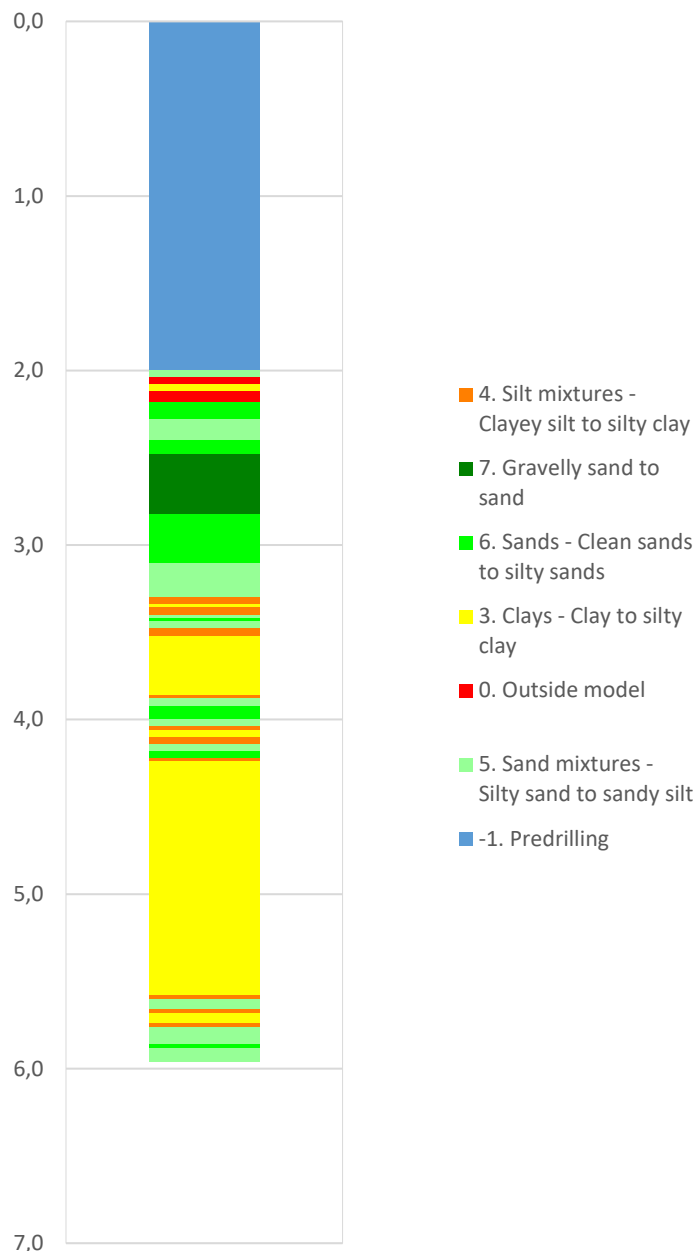


Prosjekt				Rapportnummer: RIG-R01	Borhull
5203093					B8
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4686	
Norconsult 	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	SIDOR	TODOS	TBR SK		
	Oppdragsgiver	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Boi Averøy AS	2020-04-29	Rev. dato		

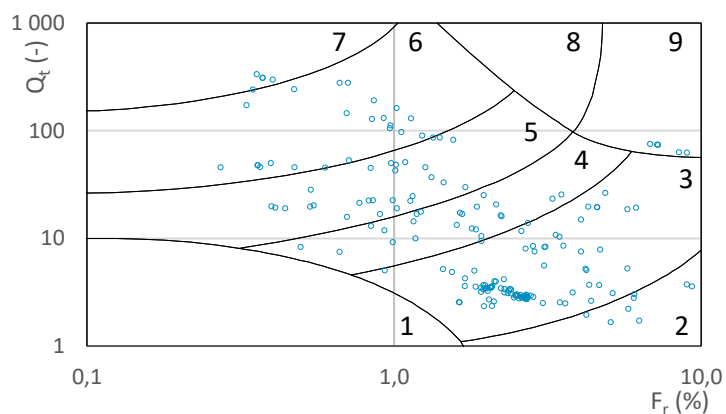
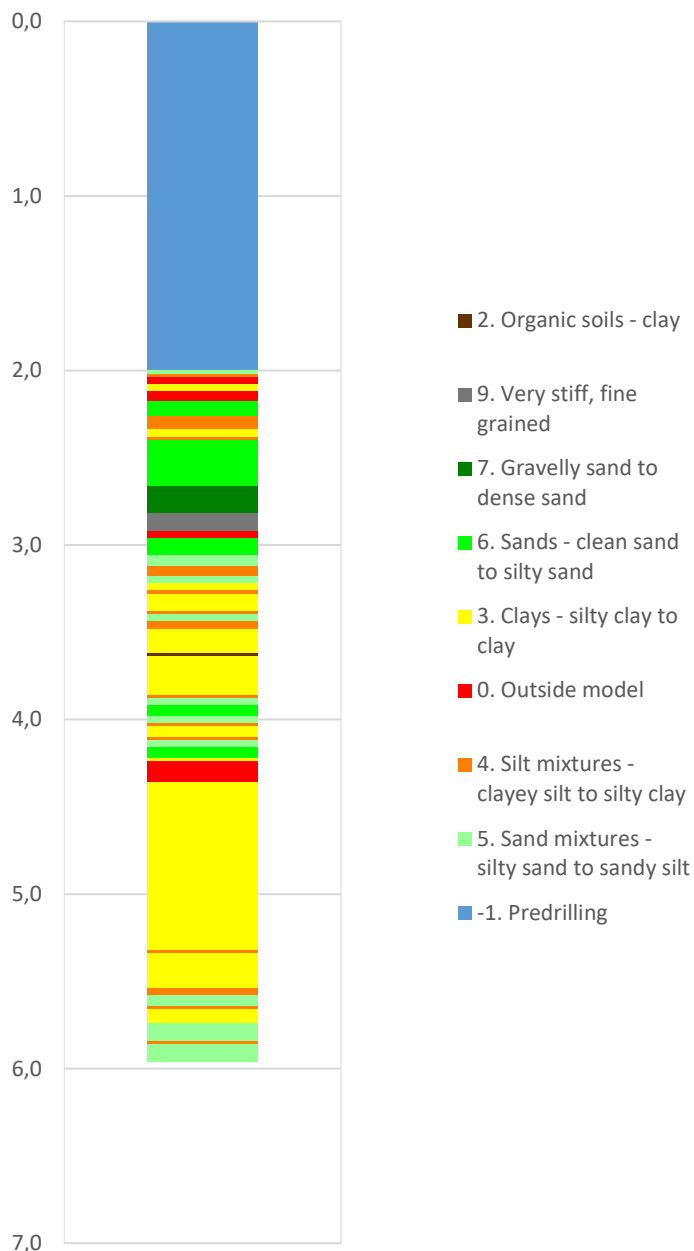


Prosjekt 5203093				Rapportnummer: RIG-R01	Borhull B8
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondennummer 4686
Norconsult 	Utført SIDOR	Kontrollert TODOS	Godkjent TBR SK	Anvend.klasse 1	
	Oppdragsgiver Boi Averøy AS	Dato sondering 2020-04-29	Revisjon	Figur 3	
			Rev. dato		

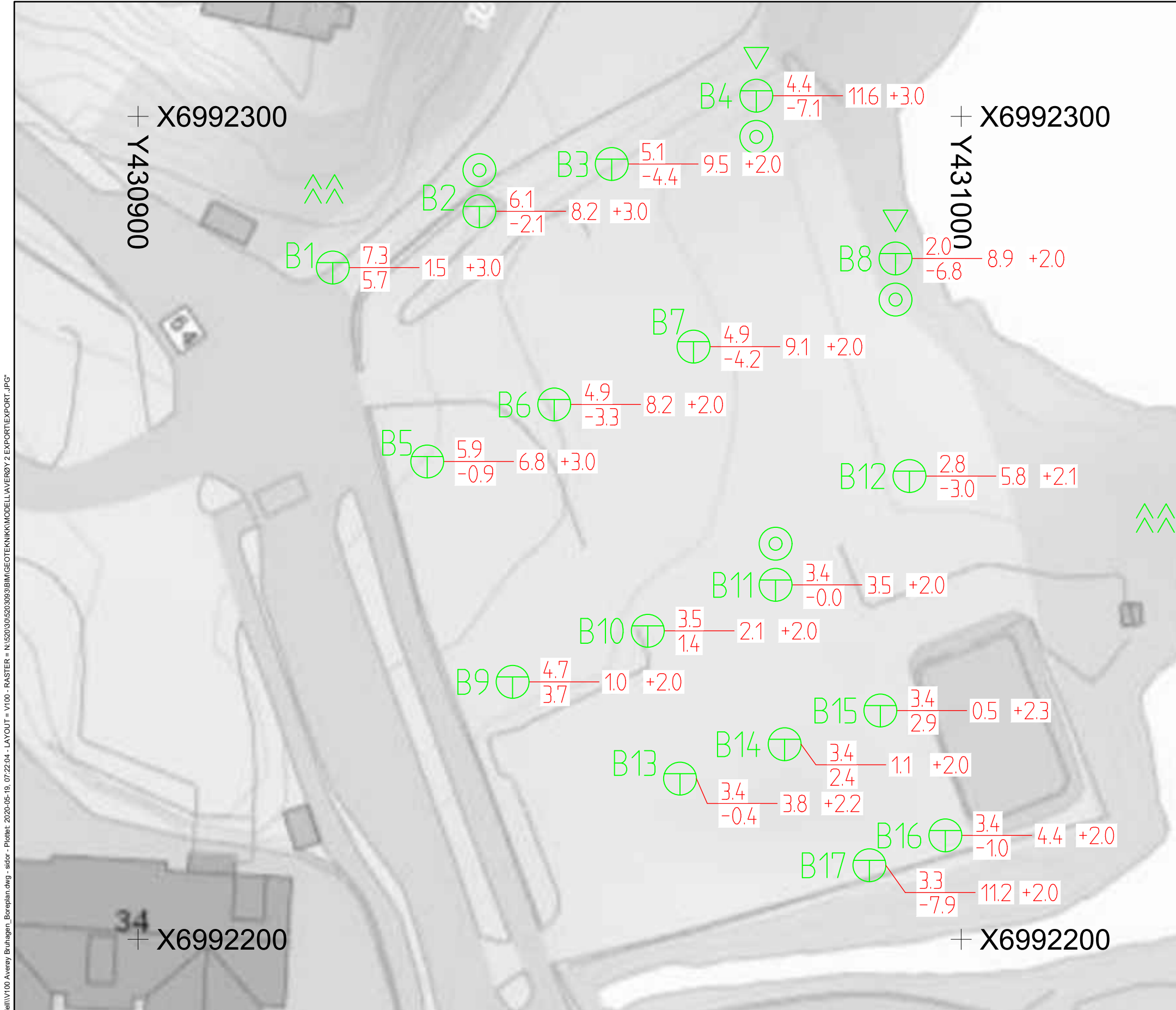
Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt 5203093				Rapportnummer: RIG-R01	Borhull B8
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					Sondenummer 4686
 Norconsult	Utført SIDOR	Kontrollert TODOS	Godkjent TBR SK	Anvend.klasse 1	
	Oppdragsgiver Boi Averøy AS	Dato sondering 2020-04-29	Revisjon	Figur 4	
			Rev. dato		



EUREF89 UTM32 NN2000

TOTALSONDERING

PRØVESERIE

TRYKKSONDERING

BERG I DAGEN

BORHULL ID.

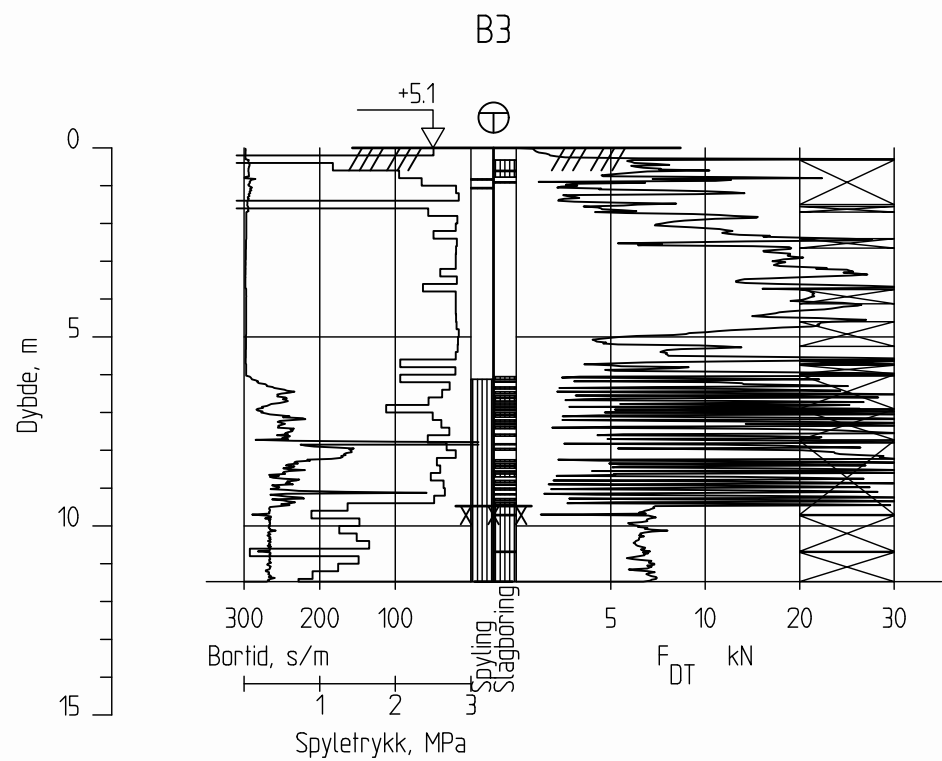
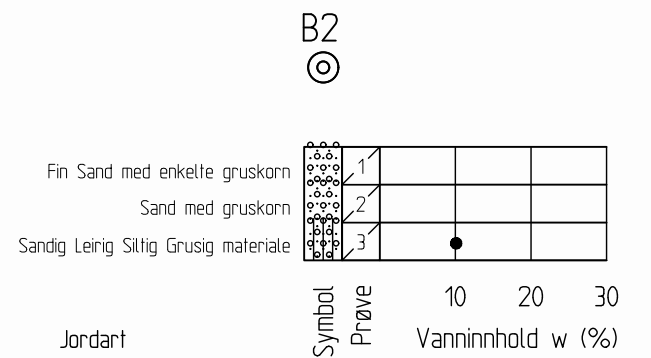
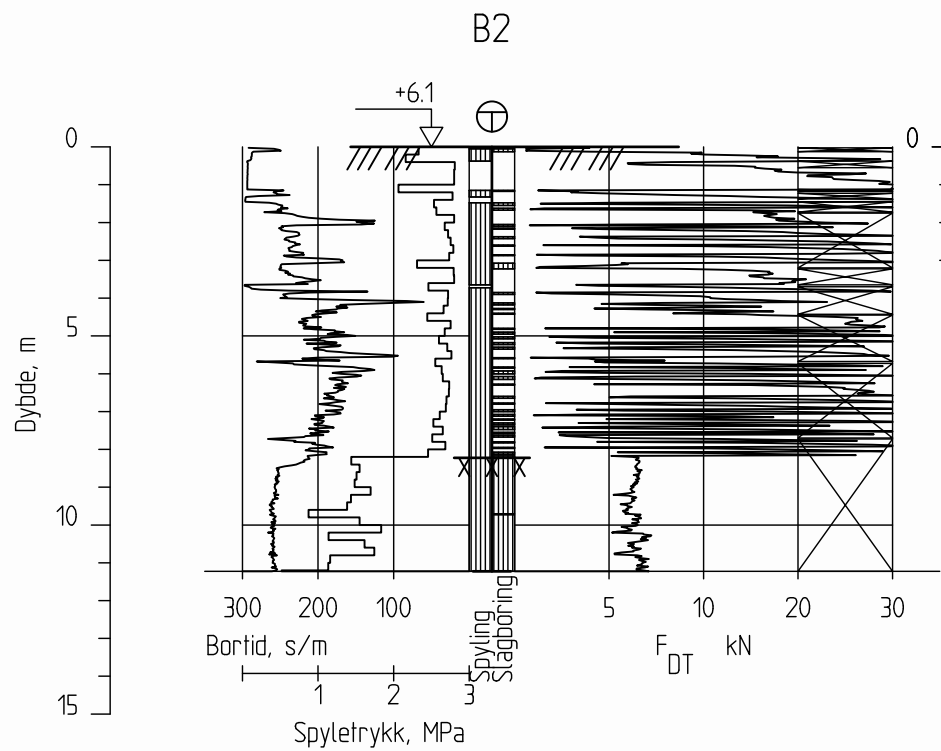
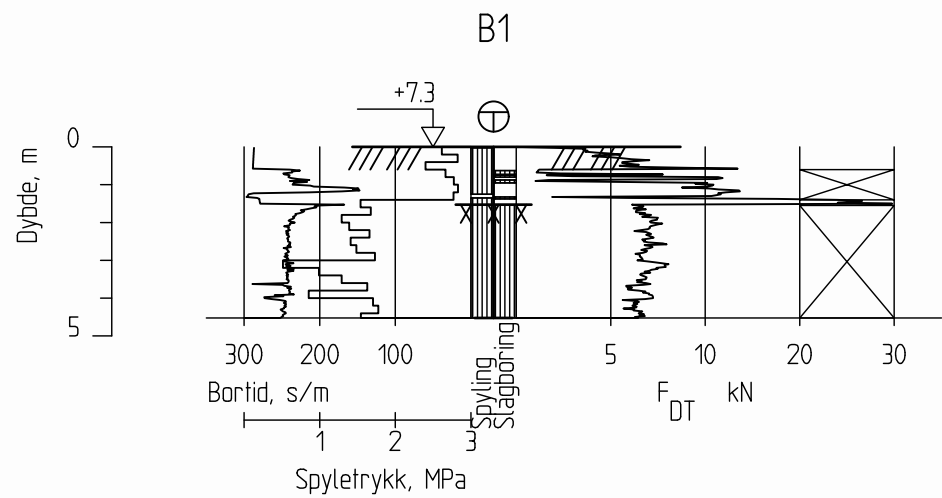
KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL

BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)

J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
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 A3)
Boi Averøy AS					1:500
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Boreplan					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V100	J01	

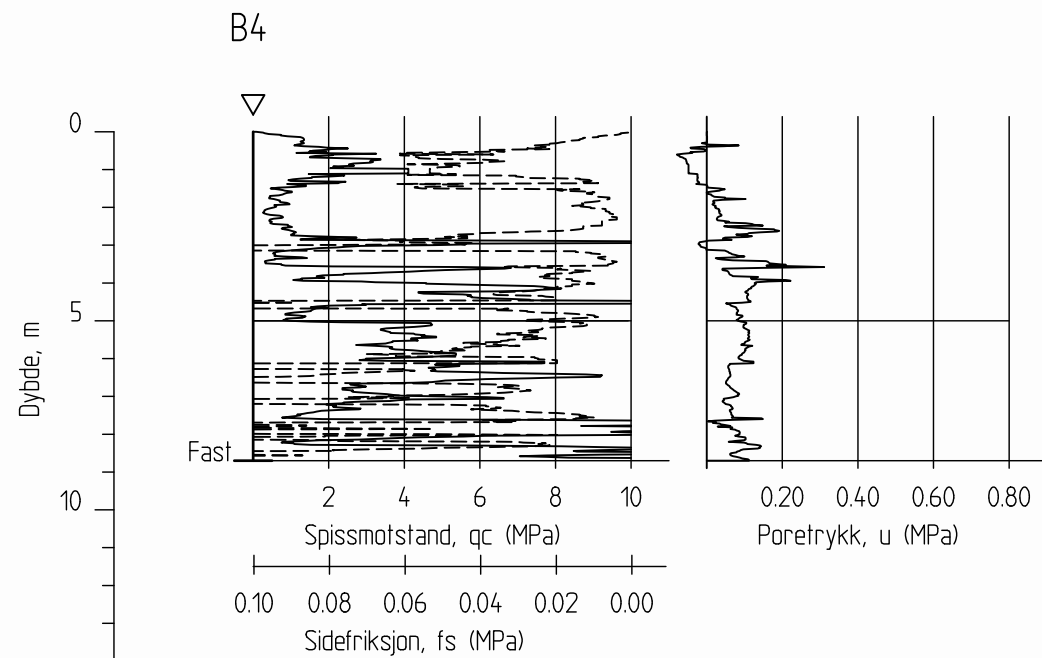
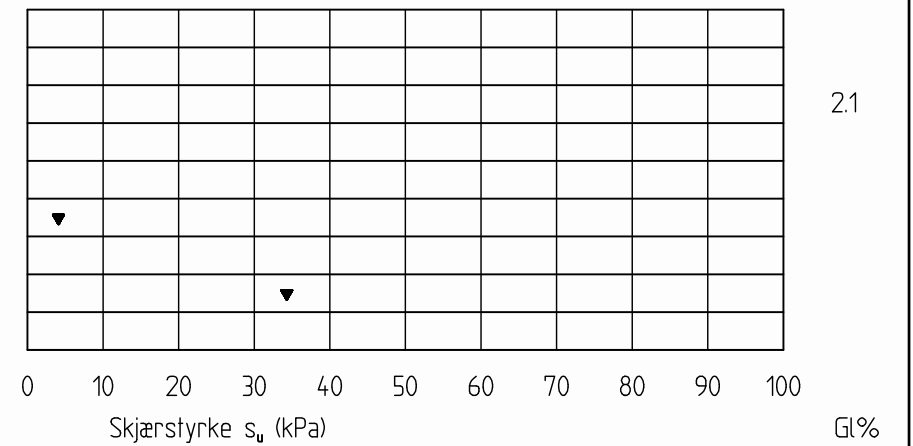
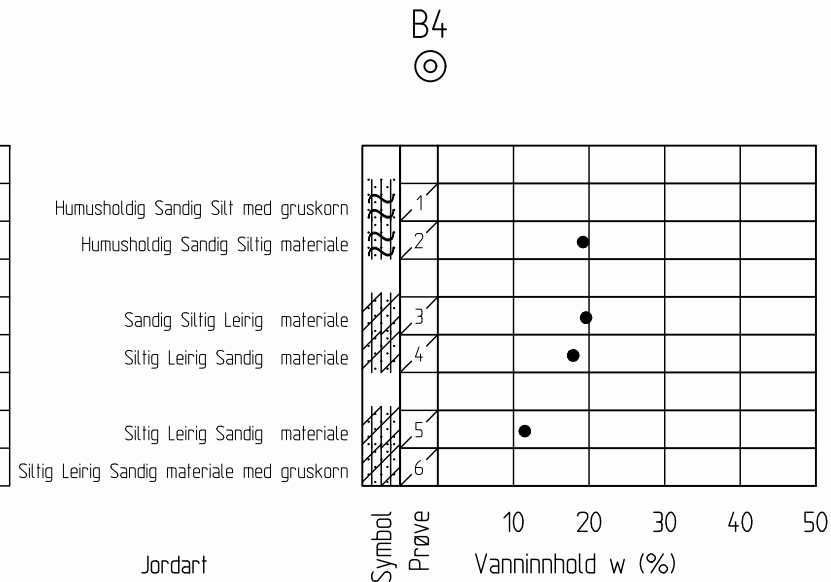
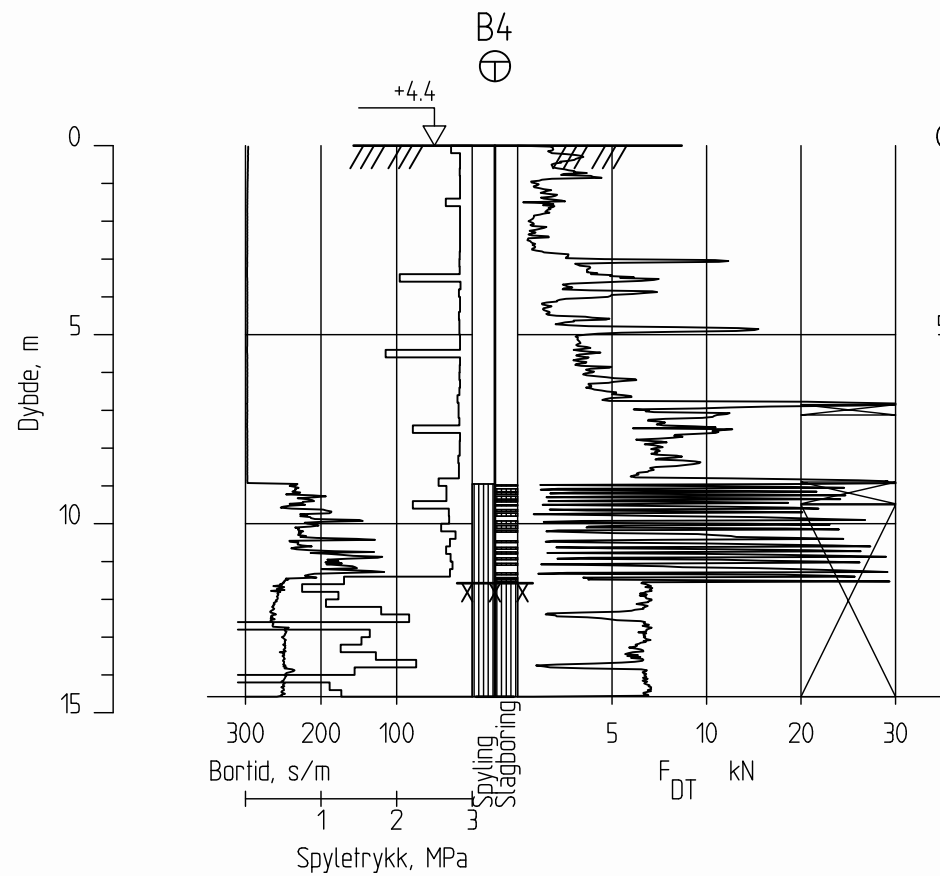
"N:\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\VI100_Averøy_Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-18, 07:22:04 - LAYOUT = V100 - RASTER = N:\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\LAVERØY 2 EXPORTEXPORT.JPG"

"N:\5203015203093\BIM\Geoteknikk\Modell\VI100 Averøy Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-19, 07:22:04 - LAYOUT = V101 - RASTER = N:\5203015203093\BIM\GEOTEKNIKK\MODELL\AVERØY 2 EXPORTEXPORT.JPG"



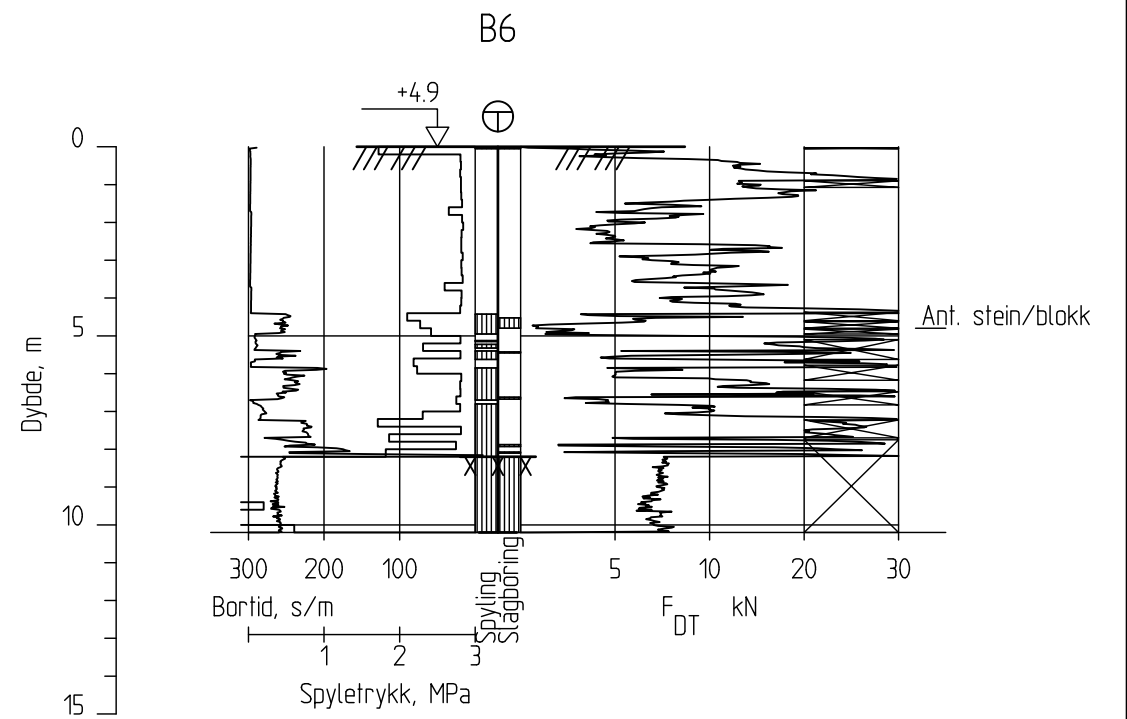
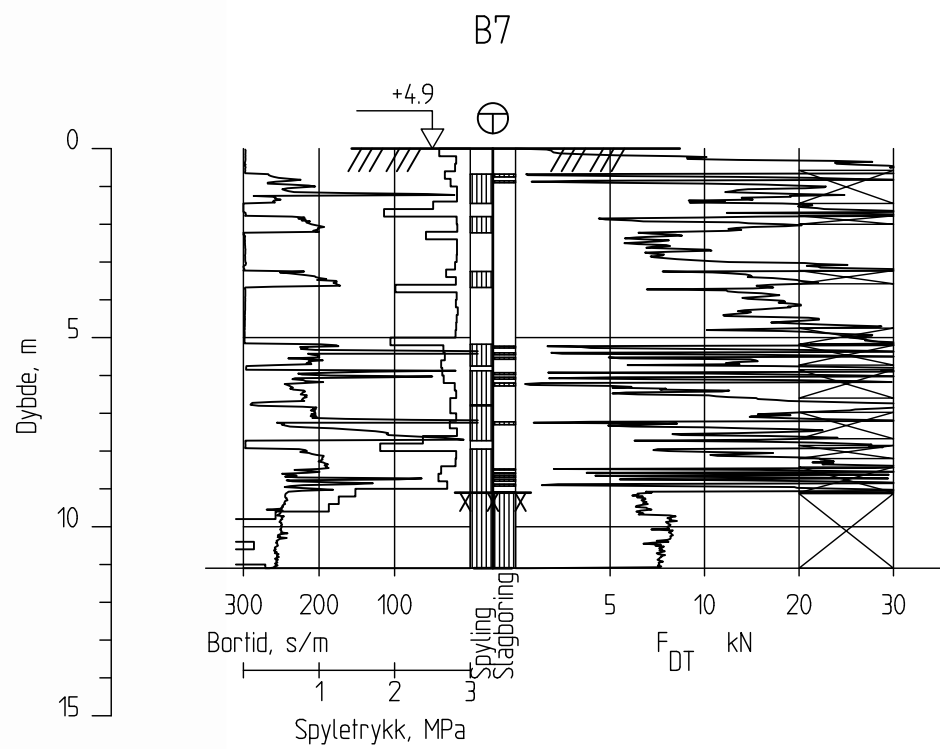
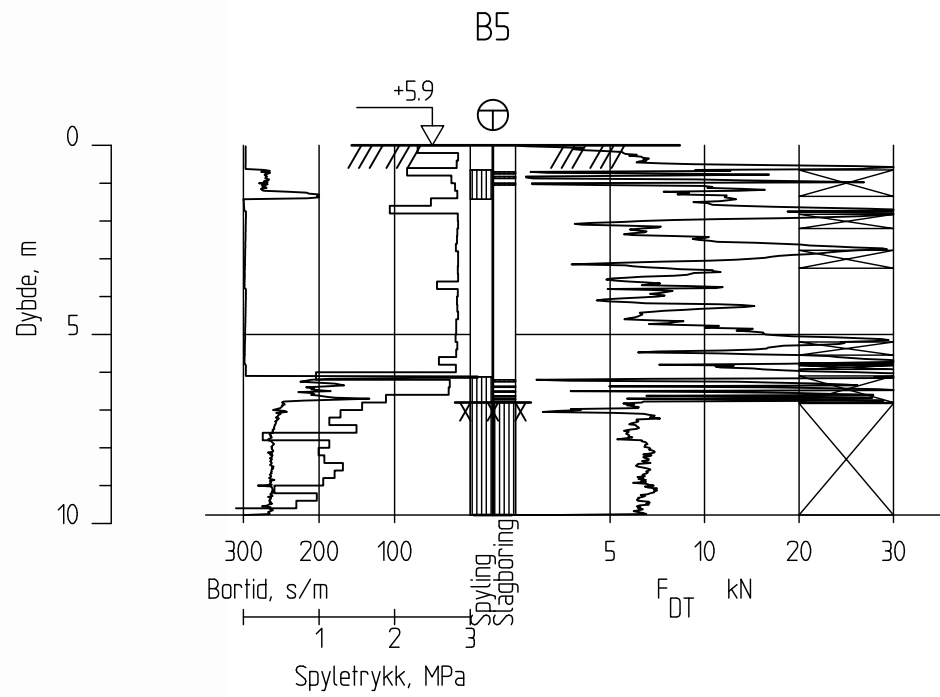
J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V101	J01	

"N:\52030\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\VI100 Averøy Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-19, 07:22:05 - LAYOUT = V102 - RASTER = N:\52030\5203093\BIM\GEOTEKNIKK\MODELL\AVERØY 2 EXPORT\EXPORT.JPG"



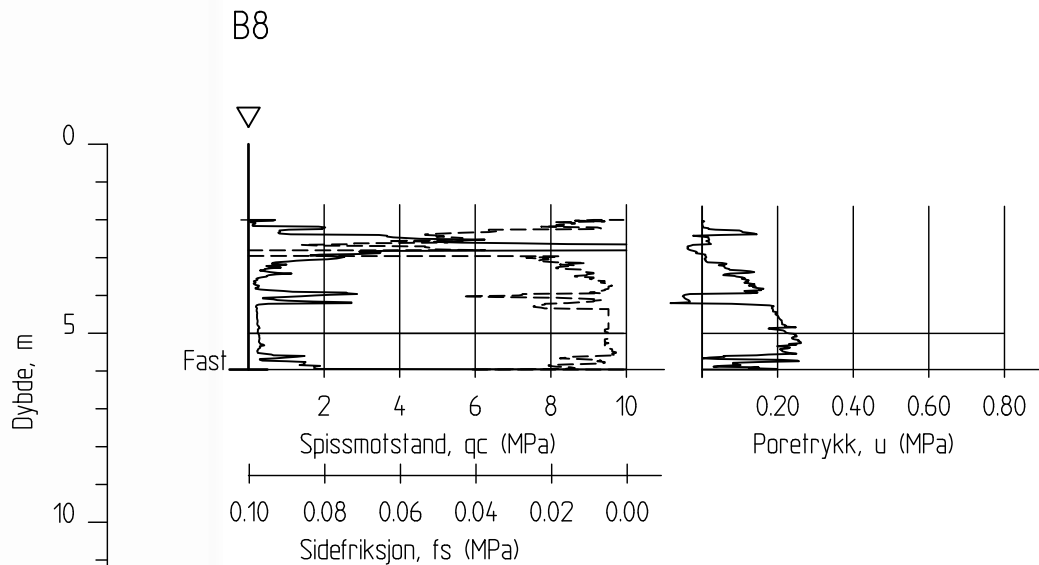
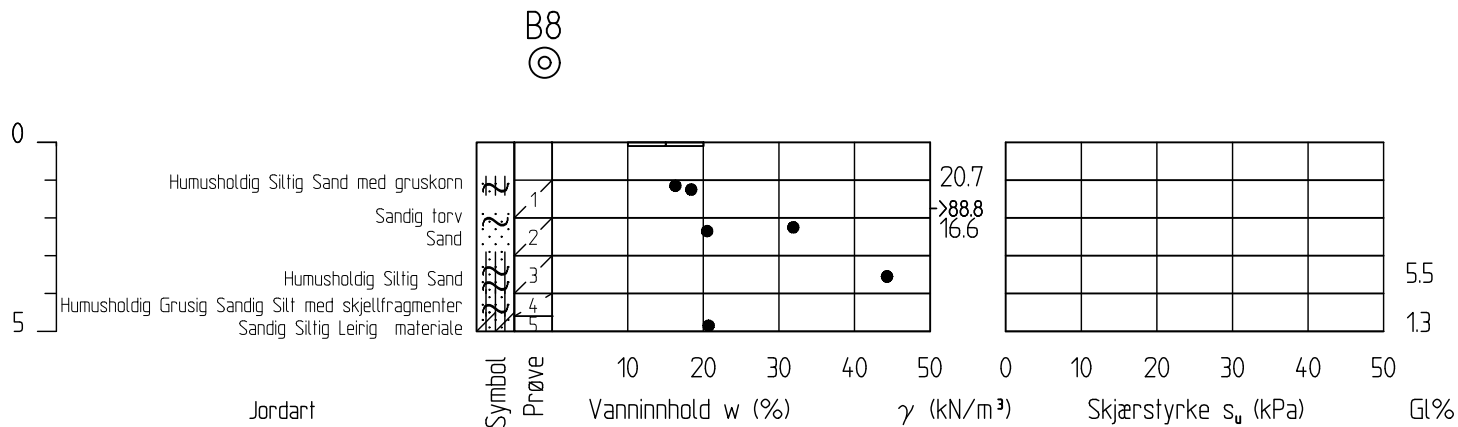
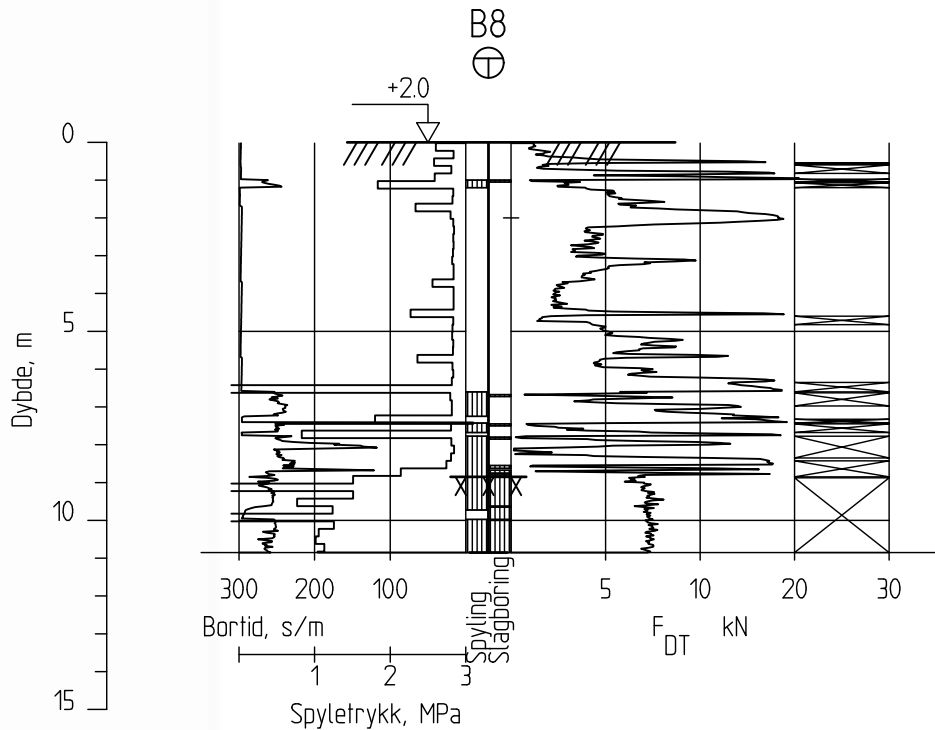
J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V102.	J01	

"N:\520\30\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\VI100_Averøy Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-19, 07:22:05 - LAYOUT = V103 - RASTER = N:\520\30\5203093\BIM\GEOTEKNIKK\MODELL\AVERØY 2 EXPORTEXPORT.JPG"



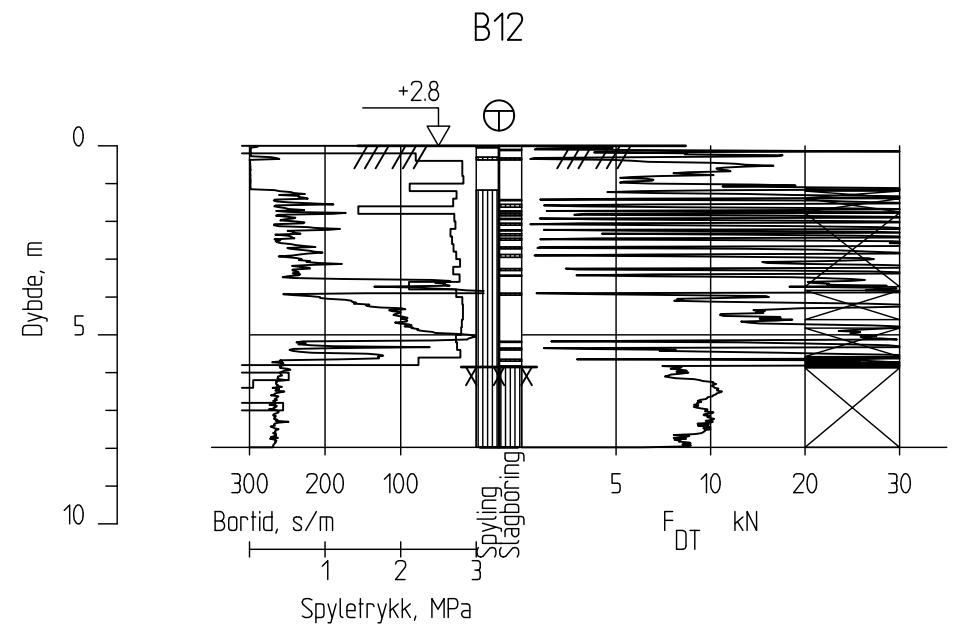
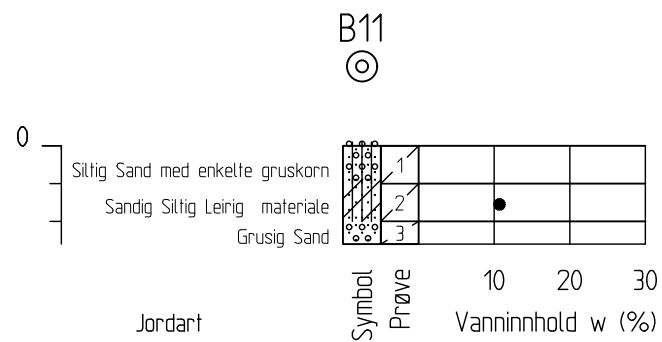
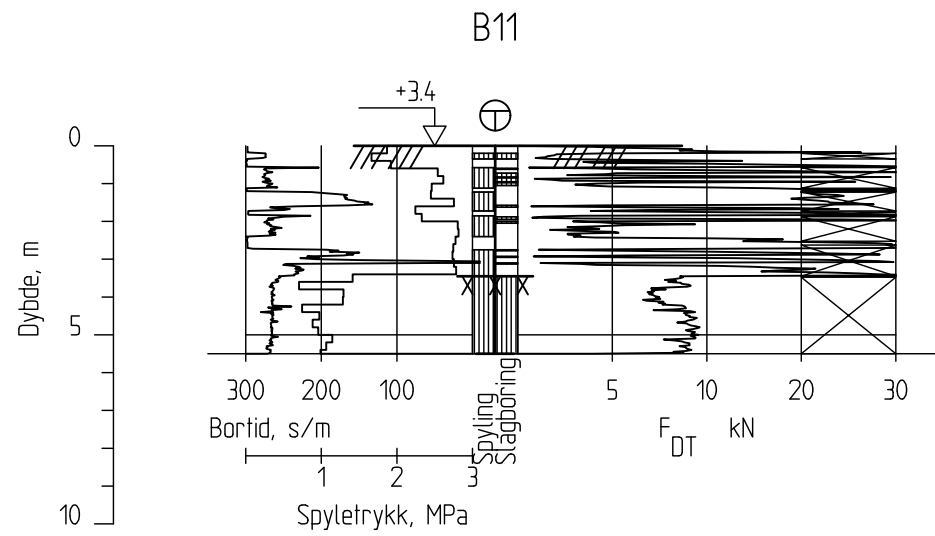
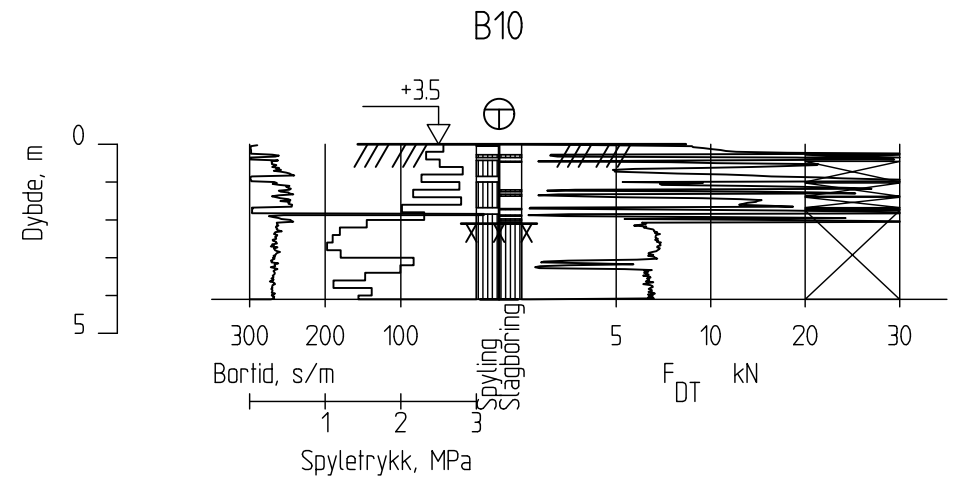
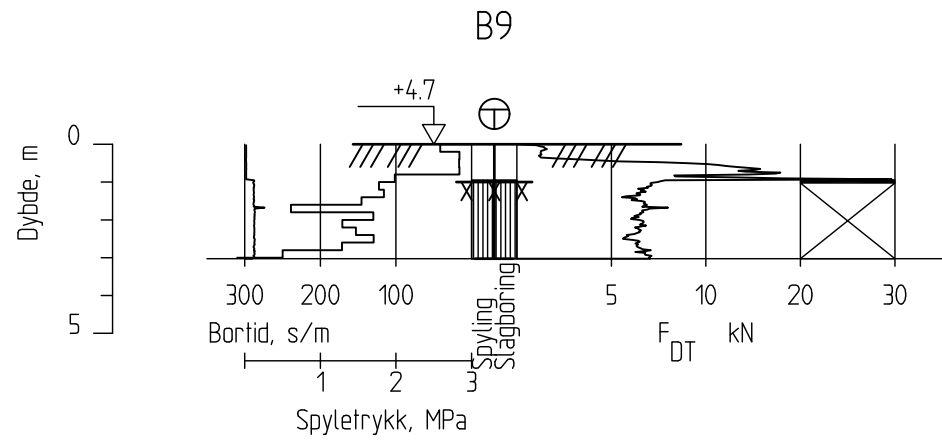
J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V103	J01	

"N:\52030\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\100 Averøy Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-19, 07:22:05 - LAYOUT = V104 - RASTER = N:\52030\5203093\BIM\GEOTEKNIKK\MODELL\AVERØY 2 EXPORTEXPORT.JPG"

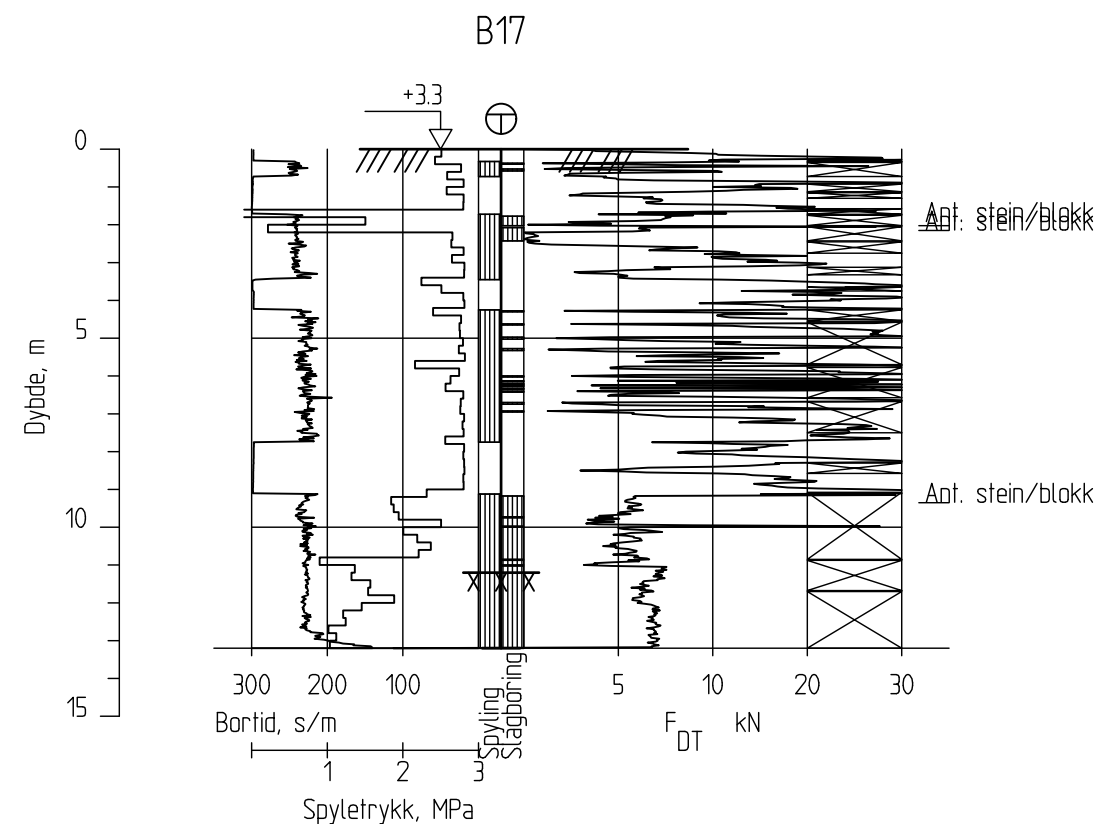
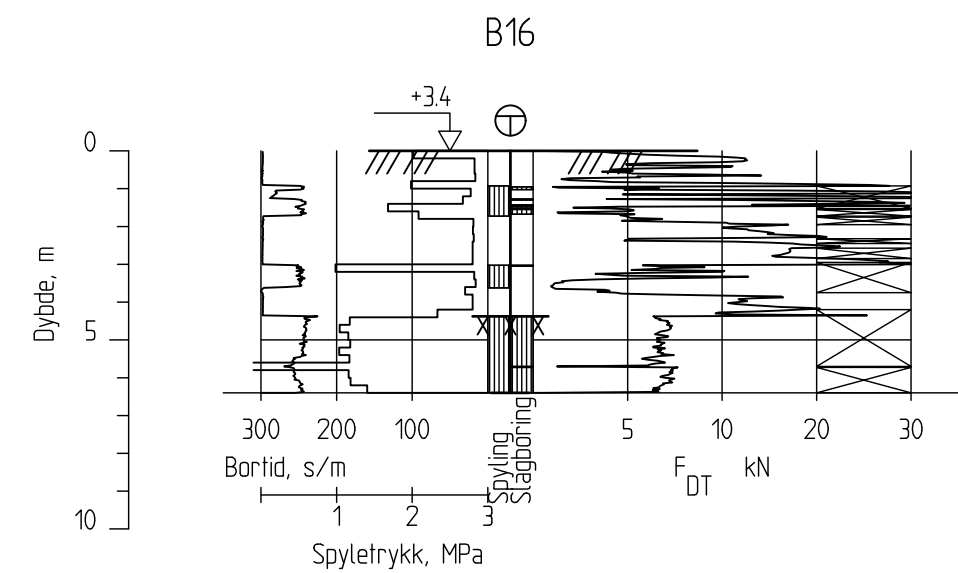
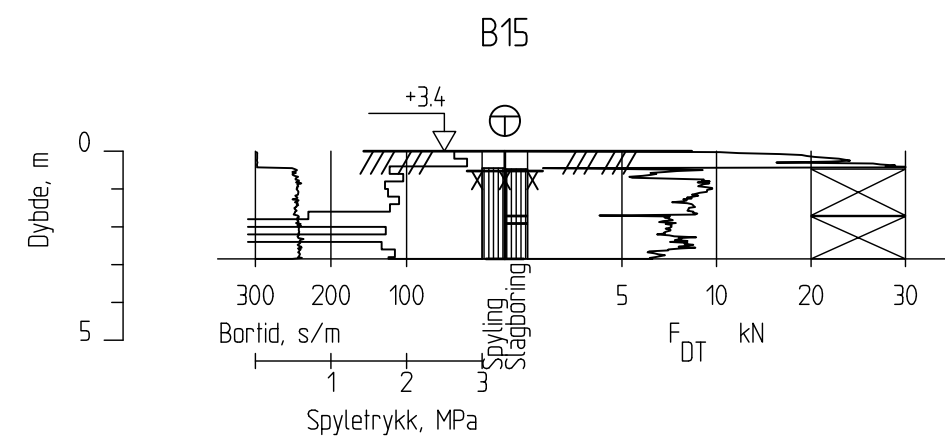
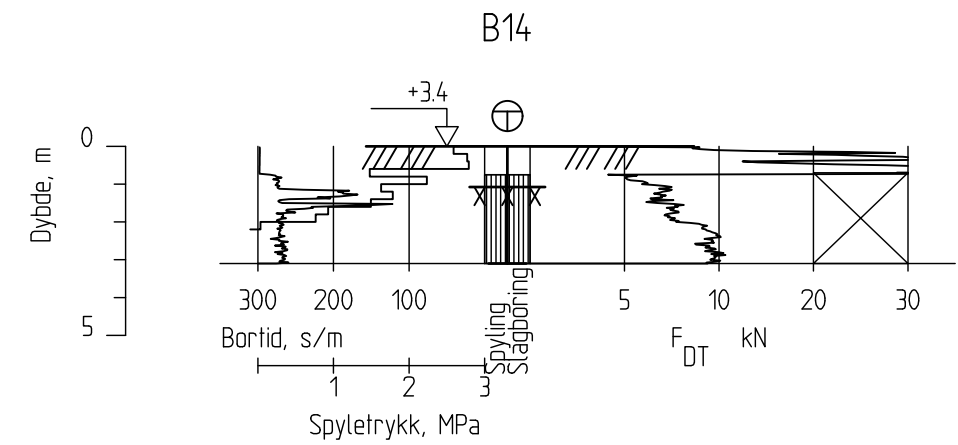
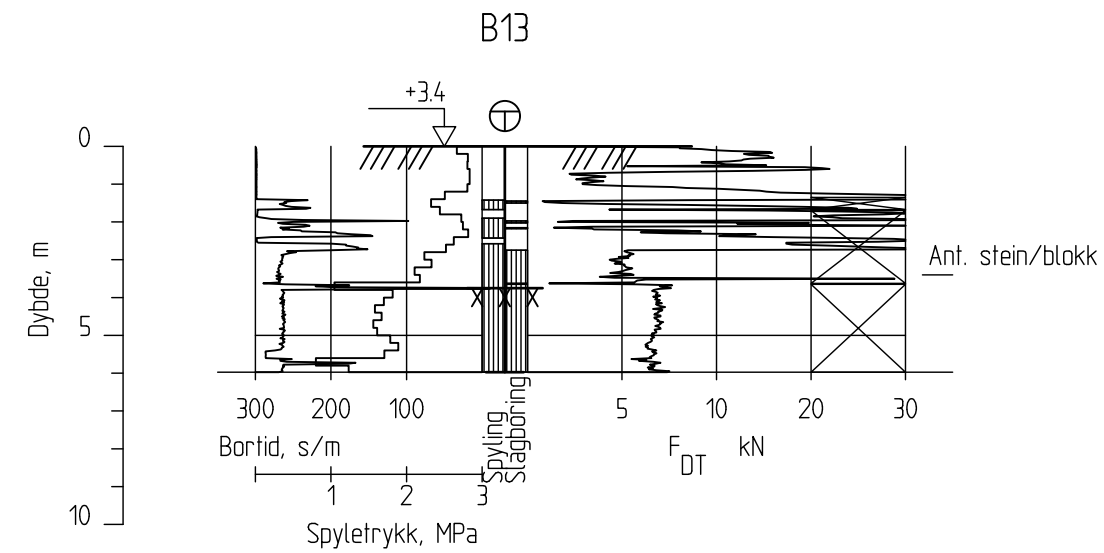


J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V104	J01	

"N:\520\30\5203093\BIM\Geoteknikk\Modell\VI100_Averøy Bruhagen_Boreplan.dwg - sider - Plottet: 2020-05-19, 07:22:05 - LAYOUT = V105 - RASTER = N:\520\30\5203093\BIM\GEOTEKNIKK\MODELL\AVERØY 2 EXPORTEXPORT.JPG"



J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
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 A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V105	J01	



J01	2020-05-18	For bruk	Sidor	ToDos	TBrSk
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 A3)
Boi Averøy AS					1:200
Bruhagen Park					
Grunnundersøkelser					
Profil av enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5203093	V106	J01	