



Geoteknikk

PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE
DEPONIOMRÅDE NORDFJORDEN
SUPPLERED E GRUNNUNDERSØKELSER

FV 617 hp 1, meter 1073, Sørfold kommune

Ressursavdelingen

50828-GEOT-23

Fy18_Fv617_hp01_fl_m00813





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. 50828-GEOT-23

Labsysnr. 5150091

Geoteknikk

PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE
DEPONIOMRÅDE NORDFJORDEN
SUPPLEREDE GRUNNUNDERSØKELSER

DATARAPPORT FOR BYGGEPLAN

Region nord

Ressursavdelingen

Geo og lab

Postadr. Postboks 1403

8002 BODØ

Telefon 02030

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	529264 - 7479394	Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene	11
		Dato:	Antall vedlegg:
		2016-11-28	11
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1845	Sørfold	Arild V Sleipnes	7
Oppdragsnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
50828		Leif Jenssen	Dag Theo R. Andreassen
Sammendrag			

Vi har utført supplerende grunnundersøkelser ny E6 mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke. Denne rapporten er en datarapport som presenterer tidligere og supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser for et mulig deponi på innsiden av eksisterende fylkesveg i Nordfjorden.

Våre undersøkelser tilsier at løsmassene består av sandmasser i hvert fall ned til kote -30 til -40. Dypere enn dette kan totalsonderingene tyde på at det kan være leirmasser. Dette framkommer også av tolkningene av trykksunderingen i hull 1632C hvor løsmassene mellom ca. kote -33 og -40 (sondering avsluttet) blir tolket til å være leir- og siltmasser.

Den utførte sjøbunnskartleggingen viser at det er kun den ytre delen av det aktuelle deponiområdet hvor den relativt bratte sjøbunnskråningen kommer nært inntil området. Den bratteste delen av denne skråningen synes å være i øvre del av denne og den har en helning på omkring 1:2. Videre nedover dypere enn ca. kote -7 til -10 blir sjøbunnskråningene ytterligere slakere.

Etter som det er svært usikkert på om dette området vil bli benyttet til deponering av overskuddsmasser har vi ikke i denne omgang utført nye stabilitetsberegninger. Det foreliggende materialet bør være tilstrekkelig for å kunne utføre slike beregninger dersom dette blir nødvendig. Ut fra kun stabilitetshensyn forventer vi at det bør være mulig å kunne deponere betydelige mengder overskuddsmasser i dette området.

Dersom det på et senere tidspunkt blir aktuelt å vurdere å benytte dette området til deponering av overskuddsmasser må det utarbeides mer detaljerte planer for dette som i neste omgang kan legges til grunn for de nødvendige beregningene og vurderingene av stabilitetsforholdene ved en slik oppfylling.

Emneord

Sand, Leire, Massedeponi, Strandsone, Stabilitet

Geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse

Pålitelighetsklasse (RC/CC)	Kontrollklasse	Konsekvensklasse (CC)	Beskrivelse
RC1/CC1	B (begrenset)	CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC2/CC2	N (normal)	CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC3/CC3	U (utvidet)	CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC4	Skal spesifiseres	<i>Håndbok V220, kap. 0.3.1: Tre pålitelighetsklasser RC1, RC2 og RC3 kan knyttes til CC1, CC2 og CC3.</i>	

Kontrollklasse	Kategori	Omfang
B (begrenset)	1	Utføres av den som utførte prosjekteringen.
N (normal)	2	Kollegakontroll, utføres av en annen person enn den som utførte prosjekteringen.
U (utvidet)	2	Utvidet kontroll, utføres av en annen avdeling/instans i etaten enn den som utførte prosjekteringen, eller av Vegdirektoratet.
U (uavhengig)	3	Uavhengig kontroll, utføres av et annet firma enn det som utførte prosjekteringen.

Kategori	Valgt kategori	Kontrollklasse	Strekning
1		B (begrenset)	
2	✓	N (normal)	Deponiområde Nordfjorden - supplerende undersøkelser
3		U (uavhengig)	

Prosjektkontroll	Enhet/navn	Signatur	Dato
Begrenset	Geo- og laboratorieseksjonen Arild Sleipnes	<i>Arild Sleipnes</i>	2016-11-28
Normal	Geo- og laboratorieseksjonen Dag Theodor R. Andreassen	<i>Dag Theodor R. Andreassen</i>	2016-11-28
Utvidet/Uavhengig			

Pålitelighets-/konsekvensklasse	1	2	3	4
Geoteknisk kategori 1	1			
Geoteknisk kategori 2		2		
Geoteknisk kategori 3			3	

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC(RC))			
	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale		(X)	X	(X)
Fyllinger i sjø, stor fyllingshøyde eller massefortregning		(X)	X	
Spunt og støttekonstruksjoner		X	(X)	
Bergskjæringer med større høyde enn 10 meter			X	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold	X	(X)		

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	4
4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	5
4.1 Geoteknisk kategori	5
4.2 Deponi Nordfjorden.....	6
4.2.1 Grunnforhold.....	6
4.2.2 Valg av geotekniske parametere	9
4.2.3 Vurderinger	9
5 VIDERE ARBEIDER	9
6 HMS - FORHOLD	10
7 REFERANSER	10

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1A: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	
Bilag 2: Oversiktskart i målestokk 1:50 000 i (A4 format)	
Bilag 3: Bopunktoversikt	
Bilag 4: Resultater fra laboratorieundersøkelser, hull 1453PR	(2 sider)
Bilag 5: Resultater fra laboratorieundersøkelser, hull 1630P	(2 sider)
Bilag 6: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1453C	(6 sider)
Bilag 7: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1454C	(6 sider)
Bilag 8: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1630C	(6 sider)
Bilag 9: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1630-2C	(6 sider)
Bilag 10: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1631C	(6 sider)
Bilag 11: Tolkning av trykksondering (CPTu), hull 1632C	(9 sider)

	Målestokk	Format
Tegn. V01: Oversiktskart, deponi Nordfjorden	1:2000	A3
V02: Terrenprofil, profil A	1:200	A0
V03: Terrenprofil, profil B	1:200	A0
V04: Terrenprofil, profil C	1:200	A0
V05: Terrenprofil, profil D	1:200	A0
V06: Terrenprofil, profil E	1:200	A0
V07: Terrenprofil, profil F	1:200	A0

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Etter oppdrag fra Prosjektavdelingen, Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene ved Knut Sjørheim/Bjørn Tore Olsen har Geo- og laboratorieseksjonen i region nord tidligere utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for reguleringsplanen for ny E6 mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke.

Som en oppstart på byggeplanprosessen har vi utført en god del supplerende grunnundersøkelser i løpet av høsten 2016. Denne rapporten er en datarapport som presenterer tidligere og supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser for et mulig deponi på innsiden av eksisterende fylkesveg i Nordfjorden.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er for reguleringsplanen utført noen orienterende grunnundersøkelser for dette området og disse er framlagt i vår geotekniske rapport 50828-GEOT-06 av 31. mars 2016. Alle disse undersøkelsene er også tatt med i vår nye rapport.

I tillegg til de utførte grunnundersøkelsene er det også utført en supplerende bunnkote-kartlegging av sjøbunnen direkte utenfor det aktuelle området. Resultatene fra denne kartleggingen er inntegnet på det vedlagte oversiktskartet og det påpekes at det på dette kartet er tegnet opp koter for hver 0,5 meter.

3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

De nye grunnundersøkelsene for dette området er utført av Multiconsult med sin båt BoreCat i perioden mellom 7. og 10. oktober 2016. Disse undersøkelsene omfatter i alt 5 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTu) samt opptak av 1 representativ prøveserie.

De tidligere grunnundersøkelsene for reguleringsplanen er tatt på land og omfatter 4 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu) samt opptak av 1 representativ prøveserie. Undersøkelsene er utført i perioden mellom 17.11.2015 og 19.11.2015 av boremannskaper fra Statens vegvesen.

Boringer på land er innmålt av Statens vegvesen med DGPS-utstyr som normalt gir nøyaktigheter for xyz-koordinatene innenfor ± 2 til 5 cm. Innmålingene av sjøboringene er utført av Multiconsult med eget utstyr.

En samlet oversikt over plassering, bordybder og data for identifisering av de forskjellige boringene framgår av bilag 3.

Plasseringen av alle nye og tidligere borpunkt er vist på oversiktskartene, tegn. V01.

De opptatte prøveseriene er analyserte ved våre laboratorium i Bodø med hensyn til korngradering og vanninnhold.

Resultatene fra totalsonderingene, trykksonderingene samt laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegn. V02 til V07.

I tillegg er også resultatene fra de rutinemessige laboratorieanalysene av prøveseriene vist i bilag 4 og 5.

Når det gjelder trykksonderingene (CPTu) er disse tolket ved hjelp av Statens vegvesen sitt regneark-program **CPTu 2016.01**. Det henvises til dokumentasjonen i dette regnearket for hvordan tolkningen utføres. Vedlagt denne rapporten er utskrifter av tolkningen for alle de aktuelle trykksonderingene. Dette framgår av bilag 6 til 11.

Vi har oppnådd følgende kvalitets-/anvendelsesklasser og maksimale helninger ved de utførte trykksonderingene:

Hull nr	Dato utført	Maks helning	CPT klasse	Merknad
1453C	18.11.2015	4,0	1	Utført av Statens vegvesen, på land
1454C	19.11.2015	3,1	1	Utført av Statens vegvesen, på land
1630C	7.10.2016	9,7	1 (2)	Utført av Multiconsult, nullstilt ved sjøbunnen
1630-2C	7.10.2016	1,8	1 (2)	Utført av Multiconsult, nullstilt ved sjøbunnen
1631C	8.10.2016	1,2	1	Utført av Multiconsult, nullstilt ved sjøbunnen
1632C	8.10.2016	7,6	1 (2)	Utført av Multiconsult, nullstilt ved sjøbunnen

Ytterligere opplysninger vedrørende dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet framgår av de aktuelle sidene i bilag 6 til 11.

4 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Geoteknisk kategori

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2. Dette medfører at det skal benyttes kategori 2 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til normal (N) kontroll.

Skjema for valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse er vist på side 2 i rapporten.

Ut fra prosjektklassen samt en vurdering av konsekvensklasse (CC2 alvorlig) og bruddmekanisme (nøytralt brudd) anbefaler håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging (tidligere Hb016 (SVV-2010)) materialkoeffisient, γ_m satt til 1,4 for effektivspenningsanalyser.

Omfang av kontroll i de forskjellige fasene er i utgangspunktet definert etter valgt geoteknisk kategori og følgende tabell:

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
Utførelse	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
Grunnforhold	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
Grunnvann	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
Byggeplass	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
Overvåkning	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

4.2 Deponi Nordfjorden

Oversiktskart:

tegn. V01.

Tverrprofil:

tegn. V02 til V07

4.2.1 Grunnforhold

De utførte totalsonderingene viser løsmassemektigheter på mellom 32,6 og 50,8 meter i de undersøkte punktene. Det var ikke planlagt å bore dypere ned enn maksimalt 50 meter ved disse undersøkelsene. Antatt berg er kun registrert for 1 av totalsonderingene (borhull 1456) i dybde 32,6 meter, de øvrige totalsonderingene er avsluttet uten at beliggenheten til berg er registrert.

Tolkning av de utførte totalsonderingene, trykksonderingene samt den representative prøveserien tilsier at løsmassene består av sandmasser i hvert fall ned til kote -30 til -40. Dypere enn dette kan totalsonderingene tyde på at det kan være leirmasser. Dette framkommer også av tolkningene av trykksonderingen i hull 1632C hvor løsmassene mellom ca. kote -33 og -40 (sondering avsluttet) blir tolket til å være leir- og siltmasser.

Den utførte sjøbunnskartleggingen viser at det er kun den ytre delen av det aktuelle deponiområdet (vest for vårt profil E) som den relativt bratte sjøbunnskråningen kommer nært inntil området. Den bratteste delen av denne skråningen synes å være i øvre del av denne og den har en helning på omkring 1:2. Videre nedover dypere enn ca. kote -7 til -10 blir sjøbunnskråningene ytterligere slakere.

Beskrivelse av representativ prøveserie og trykksonderinger

Den representative prøveserien i hull 1453PR (bilag 4) er tatt fra 0,2 meter under terrengoverflaten og avsluttet i dybde 6,0 meter under terreng. Løsmassene ned til 1 meter består av grusig sand med et vanninnhold på 5,0 %. Videre ned til der hvor prøveserien er avsluttet består løsmassene av sand med et vanninnhold på mellom 8,5 og 23,2 %. Etter prøvetakingen er det målt en vannstand (grunnvannstand) i prøvetakingshullet 1,5 meter under terrengoverflaten.

Den representative prøveserien i hull 1630P (bilag 5) er tatt fra 0,2 meter under sjøbunnen på kote -1,96 og avsluttet i dybde 5,0 meter under sjøbunnen. Løsmassene ned til 1 meter består av sand med et vanninnhold på 25,2 %. I dybde 1,2 til 2,0 meter består løsmassene av grusig sand med et vanninnhold på 17,2 % og i dybde 2,2 til 4,0 meter av sand med et vanninnhold på henholdsvis 30,3 og 29,9 %. Videre ned til der hvor prøveserien er avsluttet består løsmassene av siltig sand med et vanninnhold på 31,1 %.

Trykksonderingen i hull 1453C (bilag 6) er tatt av Statens vegvesen fra 2,0 meter under terrengoverflaten på kote 2,29 og avsluttet 11,0 meter under terrengoverflaten. Maksimal helning for sonderingen er 4,0 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1. Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 1,5 meter under terreng, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til i hovedsak å ligge mellom 32 og 37° for disse antatte sandmassene, se bilag 6, side 5. En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand i hele sonderingens dybde. Dette er også i overensstemmelse med det som framkommer ved laboratorieanalysene av prøveserien i det samme borhullet.

Trykksonderingen i hull 1454C (bilag 7) er tatt av Statens vegvesen fra 2,0 meter under terrengoverflaten på kote -0,53 og avsluttet 11,5 meter under terrengoverflaten. Maksimal helning for sonderingen er 3,1 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1. Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand 1,5 meter under terreng, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 31 og 37° for disse antatte sandmassene, se bilag 7, side 5. En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand i hele sonderingens dybde.

Trykksonderingen i hull 1630C (bilag 8) er tatt av Multiconsult fra sjøbunnen på kote -1,96 og avsluttet 14,6 meter under denne. CPT-sonden er nullstilt ved sjøbunnen. Maksimal helning for sonderingen er 9,7 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1 (2). Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand på sjøbunnen, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 30 og 37° for disse antatte sandmassene, se bilag 8, side 5. En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand i hele sonderingens dybde. Lagvis kan denne tolkningen antyde noen lag med mer rene siltmasser. Dette er også bra i overensstemmelse med det som framkommer ved laboratorieanalysene av prøveserien i det samme borhullet.

Trykksonderingen i hull 1630-2C (bilag 9) er tatt av Multiconsult fra sjøbunnen på kote -1,96 og avsluttet 14,2 meter under denne. CPT-sonden er nullstilt ved sjøbunnen. Maksimal helning for sonderingen er 1,8 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1 (2). Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand på sjøbunnen, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 30 og 37° for disse antatte sandmassene, se bilag 9, side 5. En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand i hele sonderingens dybde. Lagvis kan denne tolkningen antyde noen lag med mer rene siltmasser. Dette er også bra i overensstemmelse med det som framkommer ved laboratorieanalysene av prøveserien i det samme borhullet.

Trykksonderingen i hull 1631C (bilag 10) er tatt av Multiconsult fra sjøbunnen på kote -1,81 og avsluttet 12,7 meter under denne. CPT-sonden er nullstilt ved sjøbunnen. Maksimal helning for sonderingen er 1,8 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1. Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand på sjøbunnen, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 30 og 39° for disse antatte sandmassene, se bilag 10, side 5. En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand i hele sonderingens dybde. Lagvis kan denne tolkningen antyde noen lag med mer rene sandig silt/siltmasser.

Trykksonderingen i hull 1632C (bilag 11) er tatt av Multiconsult fra sjøbunnen på kote -22,31 og avsluttet 18,0 meter under denne. CPT-sonden er nullstilt ved sjøbunnen. Maksimal helning for sonderingen er 7,6 ° og sonderingen klassifiseres i CPT-klasse 1 (2). Det er lagt inn et hydrostatisk fordelt poretrykk med en grunnvannstand på sjøbunnen, en forkonsolidering tilsvarende 100 kPa samt en densitet på 19 kN/m³ ved tolkningen av sonderingen. For leirmassene er det benyttet $I_p=10$, $S_t=10$ samt w og $w_L=20\%$ i forbindelse med tolkningen av udrenert aktiv skjærfasthet.

Med de angitte forutsetningene tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 32 og 37° for disse antatte sandmassene ned ca. 10 meters dybde, se bilag 11, side 5. Videre ned mellom ca. 10 og 18 meters dybde tolkes friksjonsvinkel, ϕ til å ligge mellom 25 og 27°. I dybde mellom ca. 11 og 18 meter under sjøbunnen tolkes udrenert aktiv skjærfasthet til å ligge mellom 50 og 100 kPa.

En jordartsklassifisering etter Robertsson 1990 angir løsmassene til stort sett å være sand til siltig sand ned til ca. 11 meters dybde samt silt- og leirmasser videre nedover. Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 tolker ikke disse silt- og leirmassene dypere enn ca. 11 meter til å kunne være sprøbruddsmateriale/kvikkleire.

4.2.2 Valg av geotekniske parametere

I eventuelle stabilitetsberegninger for dette området har vi valgt å benytte følgende parametere:

Lag	Densitet, γ kN/m ³	Udrenert skjærstyrke C_{uA} kPa	Attraksjon, a kPa	Friksjons- vinkel, ϕ °	Merknad
Massedeponi	19,0	-	0	36	Avhengig av hvilket type masser det er aktuelt å deponere
Eksisterende vegfylling	19,0	-	0	42	
Sandmasser	19,0	-	0	35	
Siltig sand	19,0	-	0	33	
Dyptliggende leirmasser	19,0	65-80	0	26	$A_a=1,0$, $A_d=0,63$, $A_p=0,35$

Grunnvannstanden kan antas å ligge anslagsvis i terreng for selve deponiområdet og for det omfattende fjæreområdet utenfor.

Stabilitetsberegningene bør der dette er aktuelt utføres med en ytre vannstand på kote -1,87 noe som tilsvarer laveste astronomiske tidevann (LAT) i henhold til nettstedet seHavniva.no fra Kartverket.

Det bør benyttes trafikkklaster inklusiv materialfaktor på 13 kPa for både eksisterende fylkesveg samt for selve deponiområdet. I områder der trafikklastene ligger i passivt området (gir økte materialfaktorer/sikkerheter) er de ikke tatt med i stabilitetsberegningene.

4.2.3 Vurderinger

Etter som det er svært usikkert på om dette området vil bli benyttet til deponering av overskuddsmasser har vi ikke i denne omgang utført nye stabilitetsberegninger. Det foreliggende materialet bør være tilstrekkelig for å kunne utføre slike beregninger dersom dette blir nødvendig.

Ut fra kun stabilitetshensyn forventer vi at det bør være mulig å kunne deponere betydelige mengder overskuddsmasser i dette området.

5 VIDERE ARBEIDER

Dersom det på et senere tidspunkt blir aktuelt å vurdere å benytte dette området til deponering av overskuddsmasser må det utarbeides mer detaljerte planer for dette som i neste omgang kan legges til grunn for de nødvendige beregningene og vurderingene av stabilitetsforholdene ved en slik oppfylling.

6 HMS - FORHOLD

I henhold til byggeherreforskriftene skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan. Dette kapittelet gjelder risiko i forbindelse geotekniske arbeider ved bygging av ny E6 Sørfoldtunnelene mellom Megården og Mørsvikbotn i Sørfold kommune, Nordland fylke.

Ved utførelse av arbeidet må en ta hensyn til fare utglidninger og ras. Det er derfor et krav at alle geotekniske beskrivelser av arbeidene må følges i detalj. Dette er særlig viktig i de områdene hvor det er påvist kvikkleire/sprøbruddsmateriale.

I byggefasen skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene som utgraving av skjæringer, utlegging av fyllinger, etablering av fundament for bruer og øvrige konstruksjoner og geotekniske tiltak lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

7 REFERANSER

Statens vegvesen (2016): Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene, Deponiområde Nordfjorden. Geoteknisk rapport 50828-GEOT-06 av 31. mars 2016 fra Geo- og laboratorieseksjonen, region nord.

NIFS (2014): Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-1+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

Norsk Standard (2008): NS-EN 1997-2+NA:2008: Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.

Statens vegvesen (2005/2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

Statens vegvesen (1997/2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

Statens vegvesen (2010/2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.

Statens vegvesen (2014): Vegbygging. Håndbok N200

Statens vegvesen (1992/2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

Statens vegvesen (2012/2014): Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221

Norges vassdrags- og energidirektorat (2011): Flaum- og skredfare i arealplaner. Retningslinjer nr. 2-2011.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2014): Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 7-2014.

NGI (2008): Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, revisjon 3 av 8. oktober 2008.

Statens geotekniske institut - SGI (2007): Brukermanual for dataprogrammet CONRAD – versjon 3.0. Tolking og dokumentasjon av trykksonderinger (CPTU).

Nordic Industrial Fund (2002): NorGeoSpec 2002, A Nordic system for specification and control of geotextiles in roads and other trafficked areas.

Frimann Clausen, Carl J (1990): Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Report 8302-2, revision 1, 24. April 1990.

Vianova GeoSuite AB (2007): Manualer for NovaPoint GeoSuite beregningsprogrammer GS Stability og GS Settlement

NGI (2010): En kort oppsummering av NGI's bruk av CPTU i praktisk prosjektering. CPTU-seminar Vegdirektoratet 26. april 2010. Utarbeidet av Kjell Karlsrud.

12th Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (2003): Recommended Practice for Soft Ground Site Characterization (SHANSEP). Av Charles C. Ladd og Don, J. DeGroot, 10. april 2003.

Karlsrud, K and Hernandez-Martinez, F.G. (2013) “Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory tests on high quality block samples“ Canadian Geotechnical Journal, 50:1273-11293.

NVE (1998/2010): Vassdragshåndboka, flom-og erosjonssikringstiltak

Veileder for dimensjonering av erosjonssikring av stein (2009)

Norsk Geoteknisk forening (NGF) (2012): Peleveiledningen 2012. Utarbeidet av Den Norske Pelekomité.

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

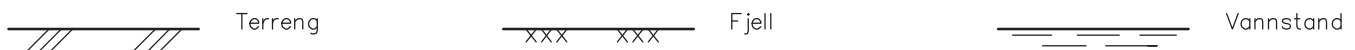
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

$\begin{matrix} 12,8 \\ \triangle \\ -5,7 \end{matrix}$

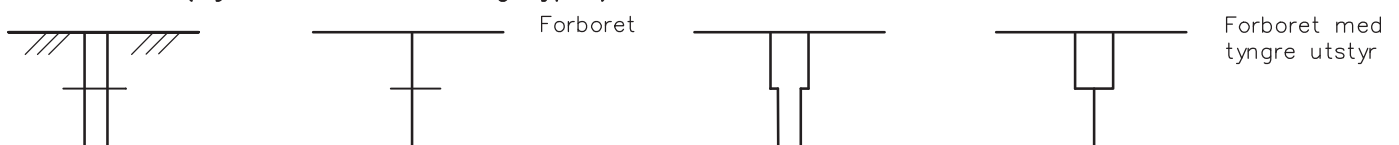
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

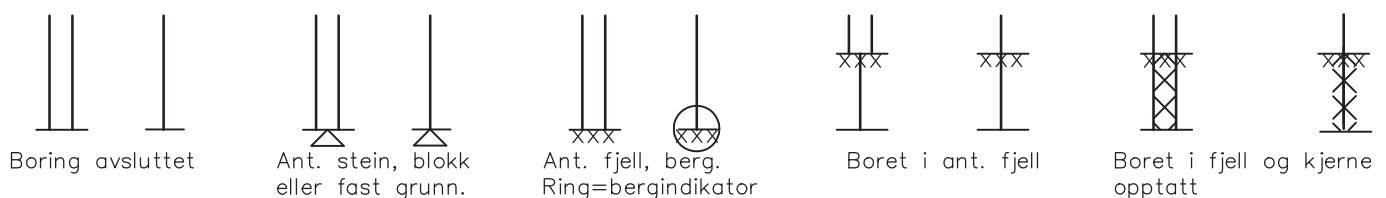
Generelt



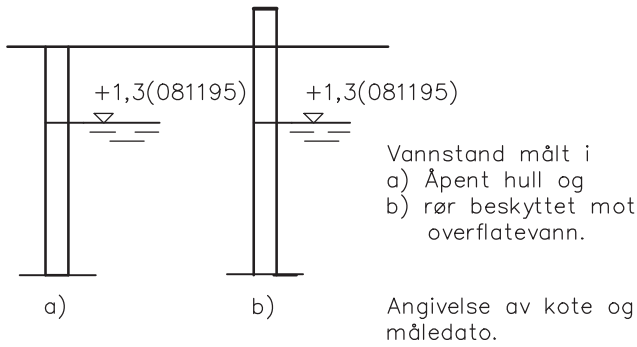
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



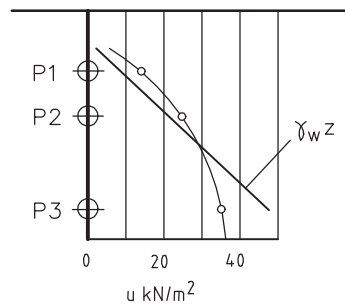
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

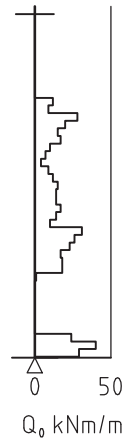


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

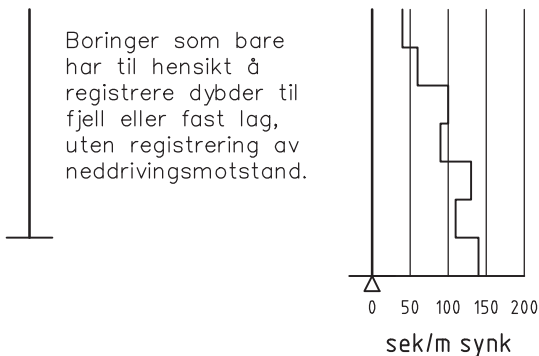


Rammemotstanden Q₀ angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
H = Fallhøyde (m)
s = Synk i m pr. slag

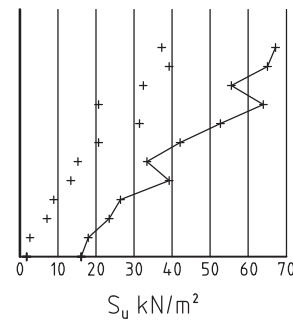
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

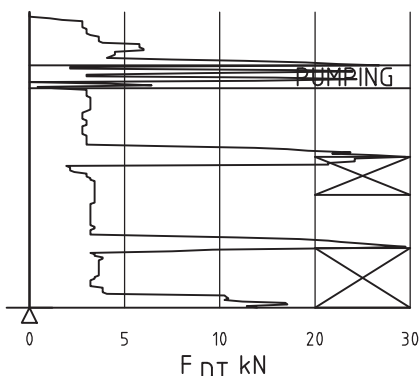
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

● DREIETRYKKSONDERING

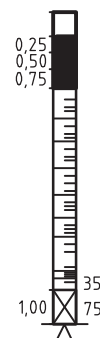


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

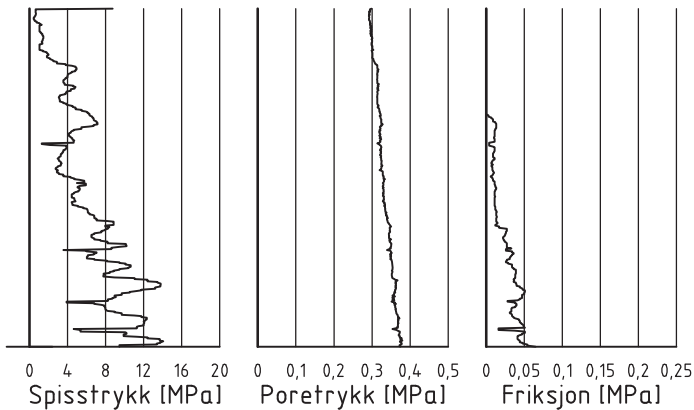
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

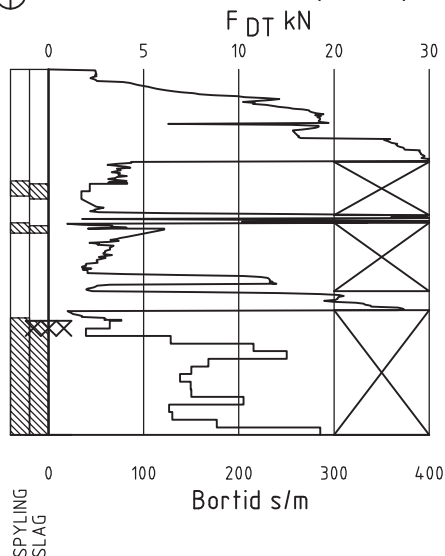
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstre.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

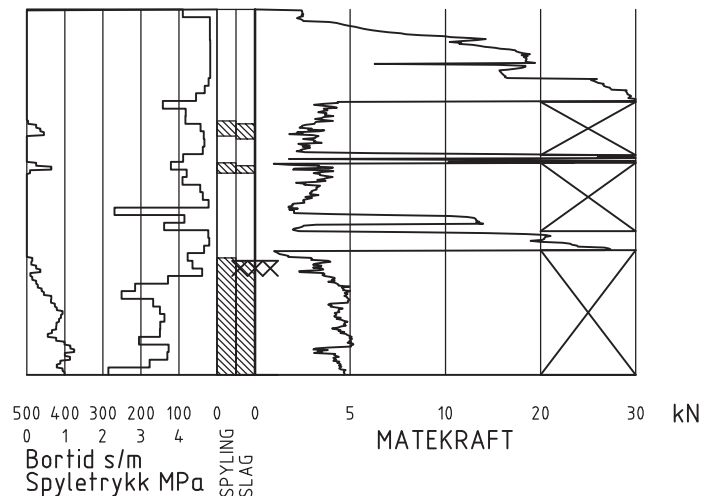
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.
- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

⊙ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



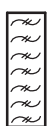
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



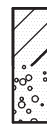
Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌───┐ ┌───┐ ┌───┐	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	C _{ufc} C _{urfc} C _{uuc}	▼ ▼ ⊗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

BILAG 2



BORPUNKTER 50828 E6 Sørfoldtunnelene - deponiområde Nordfjorden

Hullnr.	x-koordinat	y- koordinat	z- koordinat	Bormetode	Stopp- kode	Løs- masse	Berg	Profil	Avsett	Dato	Merknad
1453	2051153,96	108122,25	2,29	Totalsondering	90	43,7				17.11.2015	
1453C	2051153,96	108122,25	2,29	Trykksondering (CPTu)	90	11,0				18.11.2015	
1453PR	2051153,96	108122,25	2,29	Rep. prøveserie	90	6,0				18.11.2015	
1454	2051056,39	107944,94	-0,53	Totalsondering	90	43,8				19.11.2015	
1454C	2051056,39	107944,94	-0,53	Trykksondering (CPTu)	90	11,5				19.11.2015	
1455	2050939,63	107830,69	2,70	Totalsondering	90	49,3				18.11.2015	
1456	2050779,50	107665,21	2,60	Totalsondering	93	32,6				18.11.2015	
1628	2050810,36	107626,21	-1,62	Totalsondering	90	50,8				07.10.2016	
1629	2050866,47	107553,14	-24,47	Totalsondering	90	50,0				07.10.2016	
1630	2050867,77	107649,53	-1,96	Totalsondering	90	50,1				07.10.2016	
1630-2C	2050870,06	107654,32	-1,96	Trykksondering (CPTu)	91	14,2				10.10.2016	
1630C	2050870,38	107651,83	-1,96	Trykksondering (CPTu)	91	14,6				10.10.2016	
1630P	2050867,77	107649,53	-1,96	Rep. prøveserie	90	10,0				07.10.2016	
1631	2051028,14	107617,96	-1,81	Totalsondering	90	49,7				08.10.2016	
1631C	2051028,14	107617,96	-1,81	Trykksondering (CPTu)	91	12,7				10.10.2016	
1632	2051038,30	107537,90	-21,91	Totalsondering	90	50,1				08.10.2016	
1632C	2051038,06	107534,57	-22,31	Trykksondering (CPTu)	91	18,0				10.10.2016	
	TOTALT					518,0	0,0				



Kornkurve

Oppdragsnr.	5150091	Oppdragsnavn	E6 Sørfoldtunnellene
Prosjektnr.	503598	Prosjektnavn	Planl./utredning Sørfoldtunnelene
Ansvarsområdenr.	53120	Ansvarsområdenavn	Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene

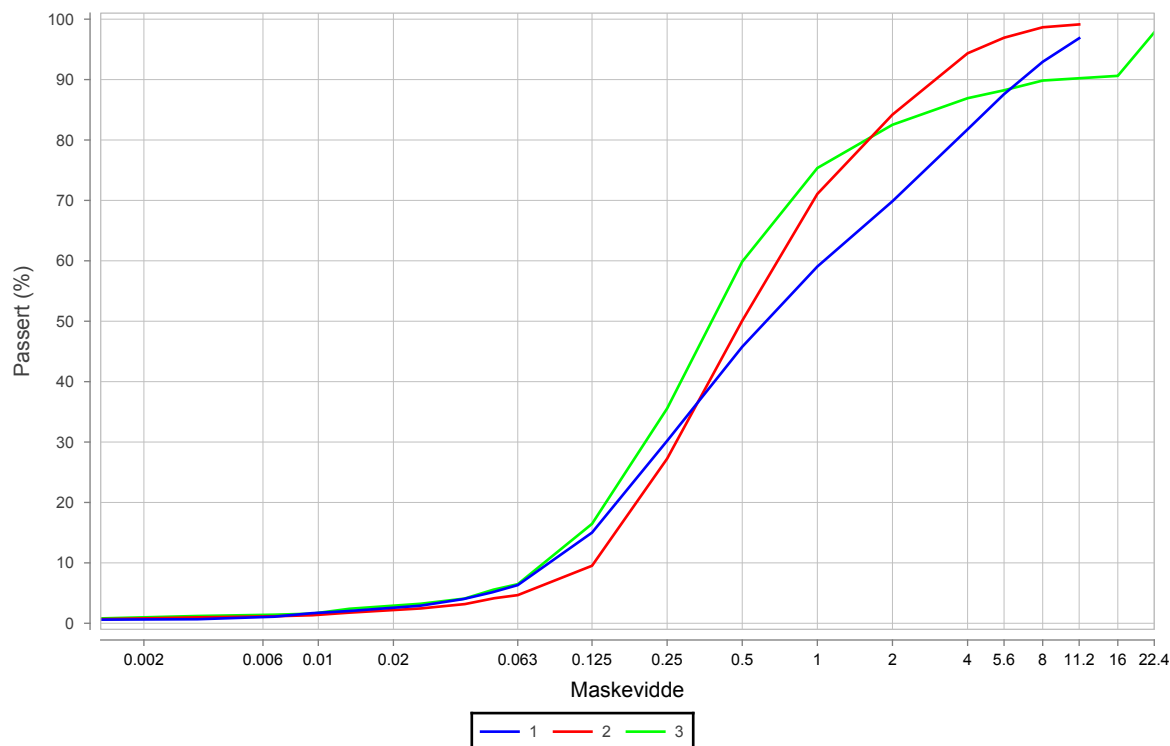
Serienr.: 81^(B), Hullnr.: 1453, koordinater:

Prøvenr.	1	2	3		
Uttaksdato	18.11.2015	18.11.2015	18.11.2015		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	5.0	8.5	17.6		
% <63µm av <delsikt	6.3 (22,4 mm)	4.7 (22,4 mm)	6.6 (22,4 mm)		
% <20µm av <delsikt	2.6 (22,4 mm)	2.2 (22,4 mm)	3.0 (22,4 mm)		

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm							
	63	125	250	500	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4
1	6.3	15.0	30.2	45.8	59.0	69.9	81.8	87.6	92.9	96.8		
2	4.7	9.5	27.3	50.1	71.1	84.2	94.3	96.9	98.7	99.1		
3	6.5	16.5	35.6	59.9	75.4	82.5	86.9	88.2	89.8		90.6	97.8

Leire	Silt			Sand			Grus	
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1		0.1 - 0.9	Grusig sand	12.6	T1
2		1.1 - 1.9	Sand	5.4	T1
3		2.1 - 2.9	Sand	6.3	T1

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____



Kornkurve

Oppdragsnr. 5150091
 Prosjektnr. 503598
 Ansvarsområdenr. 53120

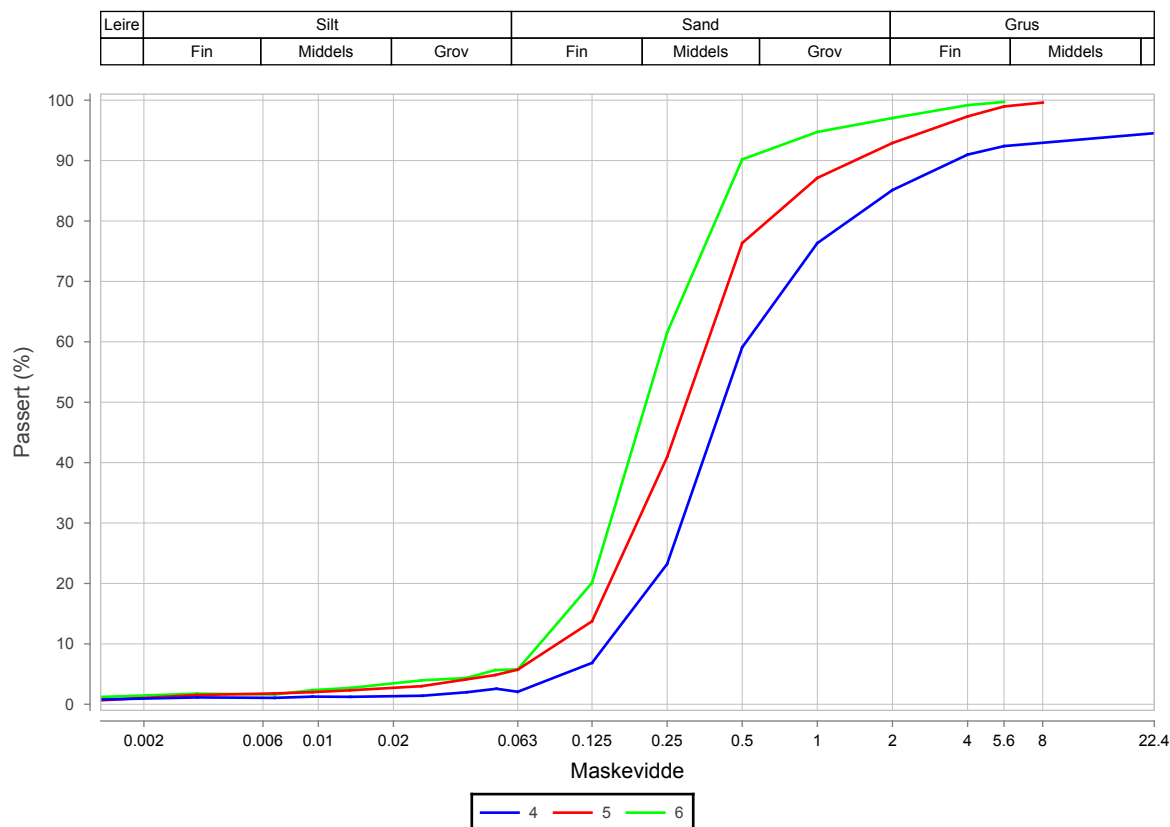
Oppdragsnavn E6 Sørfoldtunnellene
 Prosjektnavn Planl./utredning Sørfoldtunnelene
 Ansvarsområdenavn Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene

Serienr.: 81^(B), Hullnr.: 1453, koordinater:

Prøvenr.	4	5	6		
Uttaksdato	18.11.2015	18.11.2015	18.11.2015		
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt		
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	18.9	18.0	23.2		
% <63µm av <delsikt	2.2 (22,4 mm)	5.7 (22,4 mm)	5.8 (22,4 mm)		
% <20µm av <delsikt	1.4 (22,4 mm)	2.7 (22,4 mm)	3.5 (22,4 mm)		

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm					
	63	125	250	500	1	2	4	5.6	8	22.4
4	2.1	6.8	23.2	59.1	76.3	85.1	91.0	92.4		94.5
5	5.7	13.7	40.9	76.3	87.1	92.9	97.3	99.0	99.6	
6	5.8	20.1	61.5	90.2	94.7	97.0	99.2	99.7		



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
4		3.1 - 3.9	Sand	3.6	T1
5		4.1 - 4.9	Sand	4.0	T1
6		5.1 - 5.9	Sand	3.2	T2

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____



Kornkurve

Oppdragsnr. **5150091**
 Prosjektnr. **503598**
 Ansvarsområdenr. **53120**

Oppdragsnavn **E6 Sørfoldtunnellene**
 Prosjektnavn **Planl./utredning Sørfoldtunnelene**
 Ansvarsområdenavn **Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene**

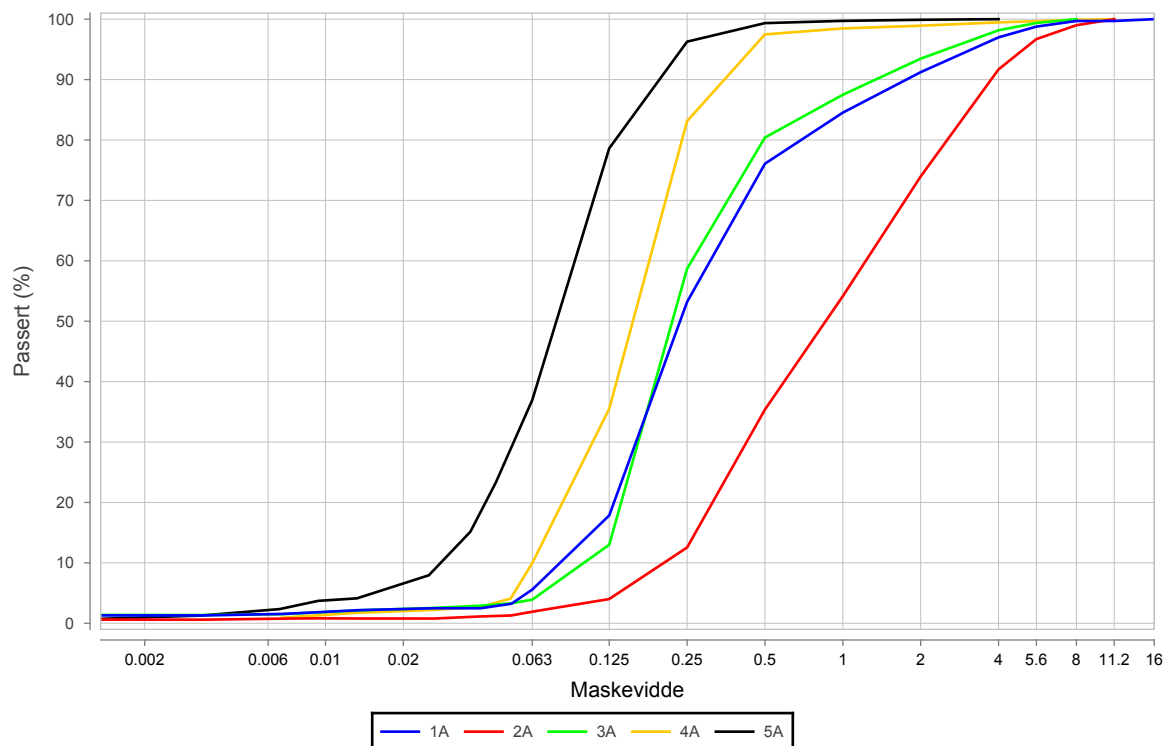
Serienr.: 87^(B), Hullnr.: 1630, koordinater:

Prøvenr.	1A	2A	3A	4A	5A
Uttaksdato	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	25.2	17.2	30.3	29.9	31.1
% <63µm av <delsikt	5.6 (22,4 mm)	1.9 (22,4 mm)	3.9 (22,4 mm)	10.0 (22,4 mm)	37.0 (22,4 mm)
% <20µm av <delsikt	2.4 (22.4 mm)	0.8 (22.4 mm)	2.4 (22.4 mm)	2.0 (22.4 mm)	6.6 (22.4 mm)

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm						
	63	125	250	500	1	2	4	5.6	8	11.2	16
1A	5.6	17.8	53.2	76.1	84.5	91.2	97.0	98.8	99.7	99.7	100.0
2A	1.9	4.0	12.5	35.4	54.1	74.0	91.7	96.7	99.0	100.0	
3A	3.9	13.0	58.7	80.4	87.5	93.5	98.2	99.4	100.0		
4A	10.0	35.5	83.1	97.5	98.5	98.9	99.5	99.7	99.9	100.0	
5A	37.0	78.6	96.3	99.3	99.7	99.9	100.0				

Leire	Silt			Sand			Grus	
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
1A		0.2 - 1.0	Sand	3.8	T1
2A		1.2 - 2.0	Grusig sand	6.0	T1
3A		2.2 - 3.0	Sand	2.6	T1
4A		3.2 - 4.0	Sand	2.8	T1
5A		4.2 - 5.0	Siltig sand	3.3	T2

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____



Kornkurve

Oppdragsnr. **5150091**
 Prosjektnr. **503598**
 Ansvarsområdenr. **53120**

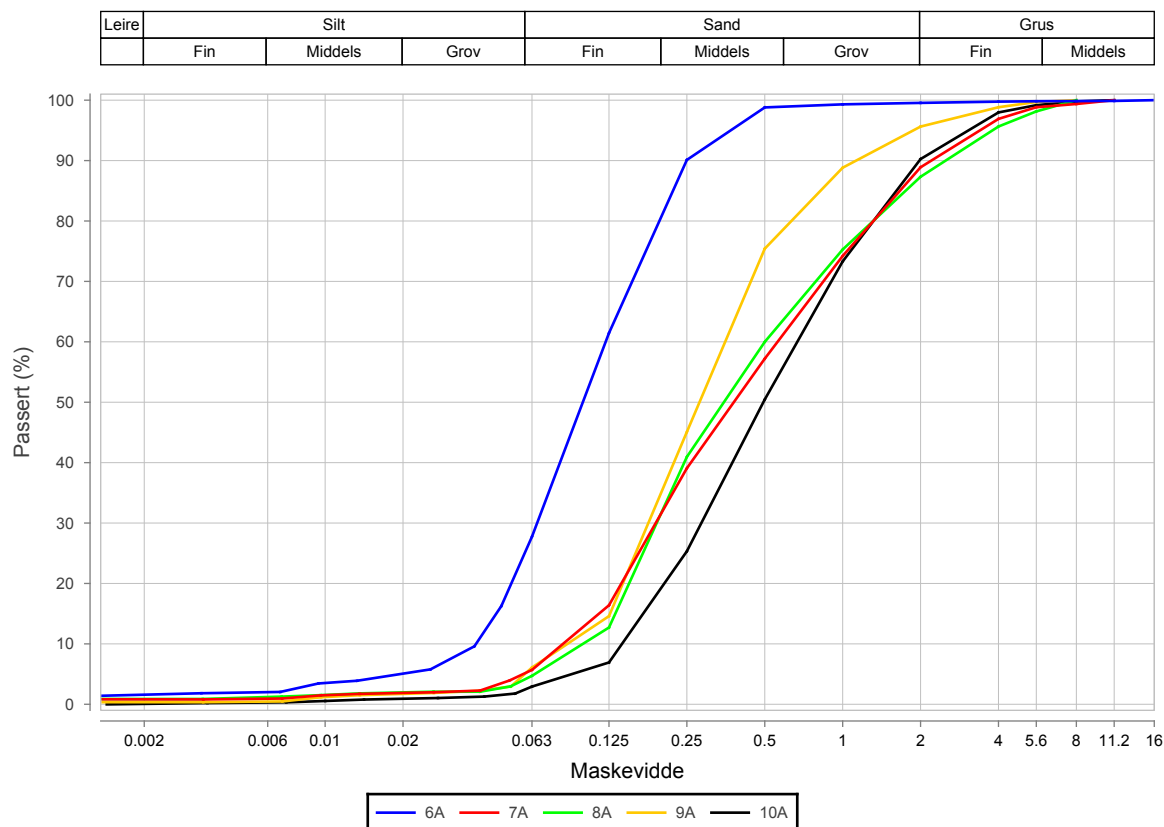
Oppdragsnavn **E6 Sørfoldtunnellene**
 Prosjektnavn **Planl./utredning Sørfoldtunnelene**
 Ansvarsområdenavn **Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene**

Serienr.: 87^(B), Hullnr.: 1630, koordinater:

Prøvenr.	6A	7A	8A	9A	10A
Uttaksdato	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016	07.10.2016
Analysetype	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt	Våtsikt
Humus (Glødetap)					
Vanninnhold (%)	33.1	18.8	22.7	25.9	21.9
% <63µm av <delsikt	27.8 (22,4 mm)	5.7 (22,4 mm)	4.7 (22,4 mm)	6.1 (22,4 mm)	2.9 (22,4 mm)
% <20µm av <delsikt	5.1 (22.4 mm)	1.9 (22.4 mm)	2.0 (22.4 mm)	1.7 (22.4 mm)	0.9 (22.4 mm)

Siktedata - Passert (%)

Pr.nr.	µm				mm						
	63	125	250	500	1	2	4	5.6	8	11.2	16
6A	27.8	61.5	90.1	98.8	99.3	99.5	99.8	99.8	99.8	99.8	100.0
7A	5.7	16.4	39.1	57.2	74.2	88.9	96.9	98.8	99.4	100.0	
8A	4.7	12.7	41.0	60.0	75.3	87.3	95.6	98.1	100.0		
9A	6.1	14.6	45.1	75.4	88.8	95.6	98.8	99.7	100.0		
10A	2.9	6.9	25.3	50.5	73.3	90.3	98.0	99.2	99.8	100.0	



Prøvenr.	Vegnr	Dybde	Jordart	Cu	TG
6A		5.2 - 6.0	Siltig sand	3.2	T2
7A		6.2 - 7.0	Sand	6.7	T1
8A		7.2 - 8.0	Sand	5.0	T1
9A		8.2 - 9.0	Sand	4.1	T1
10A		9.2 - 10.0	Sand	4.8	T1

Sted: _____

Dato: _____

Signatur: _____

Laboratorium: Regionallaboratoriet Bodø - I henhold til H014 (abprosess): 14.432, 14.433, 14.434

Prøveopplav: (B) Byggherre (E) Entreprenør (P) Produsent

Sonde og utførelse

BILAG 6

Sondennummer	51406	Boreleder	
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	27.03.2014	Maks helning (°)	4,0
Dato sondering	18.11.2015	Maks avstand målinger (mm)	0,01

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1
Arealforhold	0,6900	0,0050	
Kalibreringsavvik (%)	-	0,5	-
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0
Registrert etter sondering (kPa)	10,0	-0,5	-2,6
Avvik under sondering (kPa)	10,0	0,5	2,6
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0,0	0,2	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	5696,0	42,0	123,1


Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

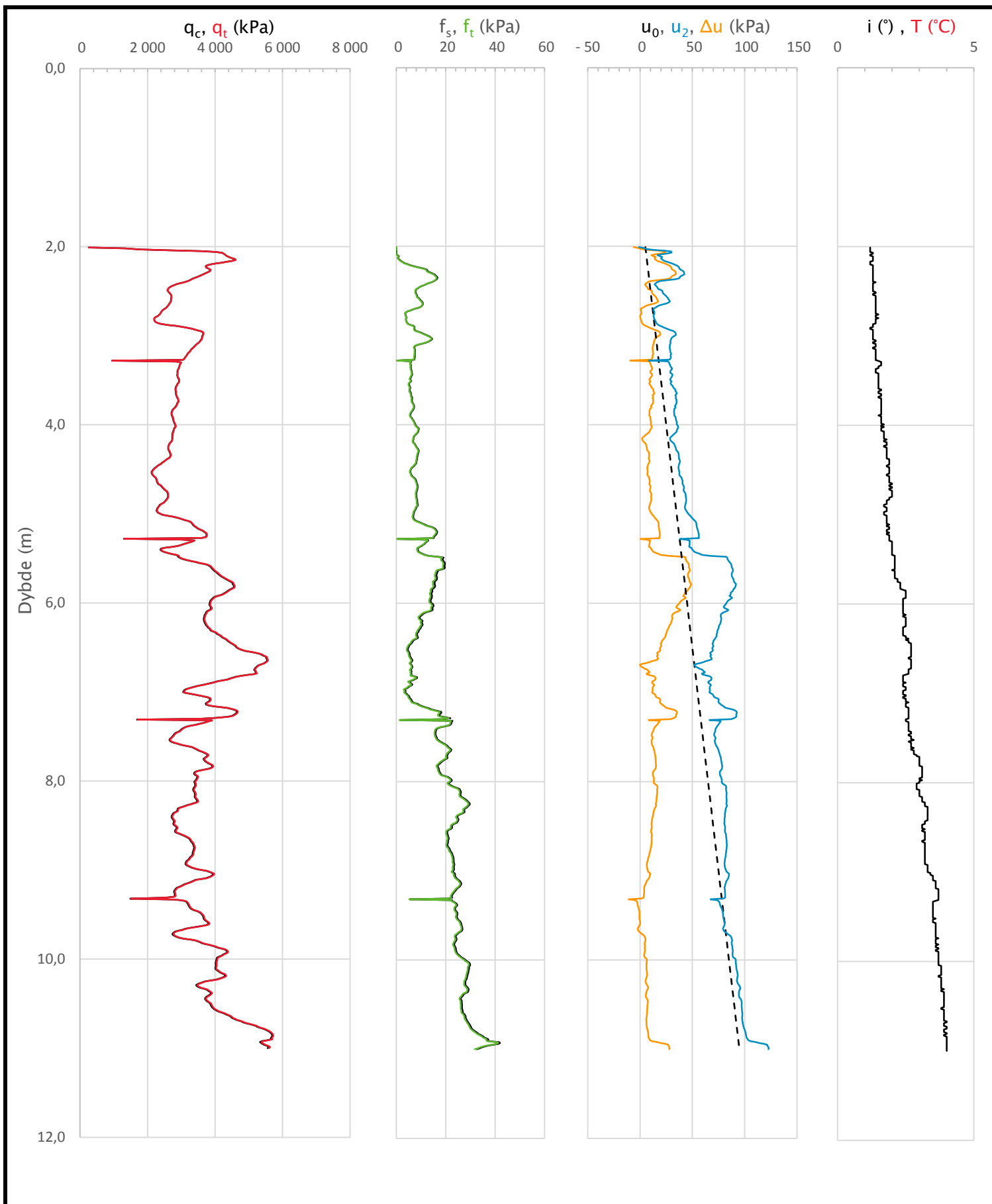
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	15,0	0,3	0,8	1,9	2,7	2,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					


Måleverdier under kapasitet/krav

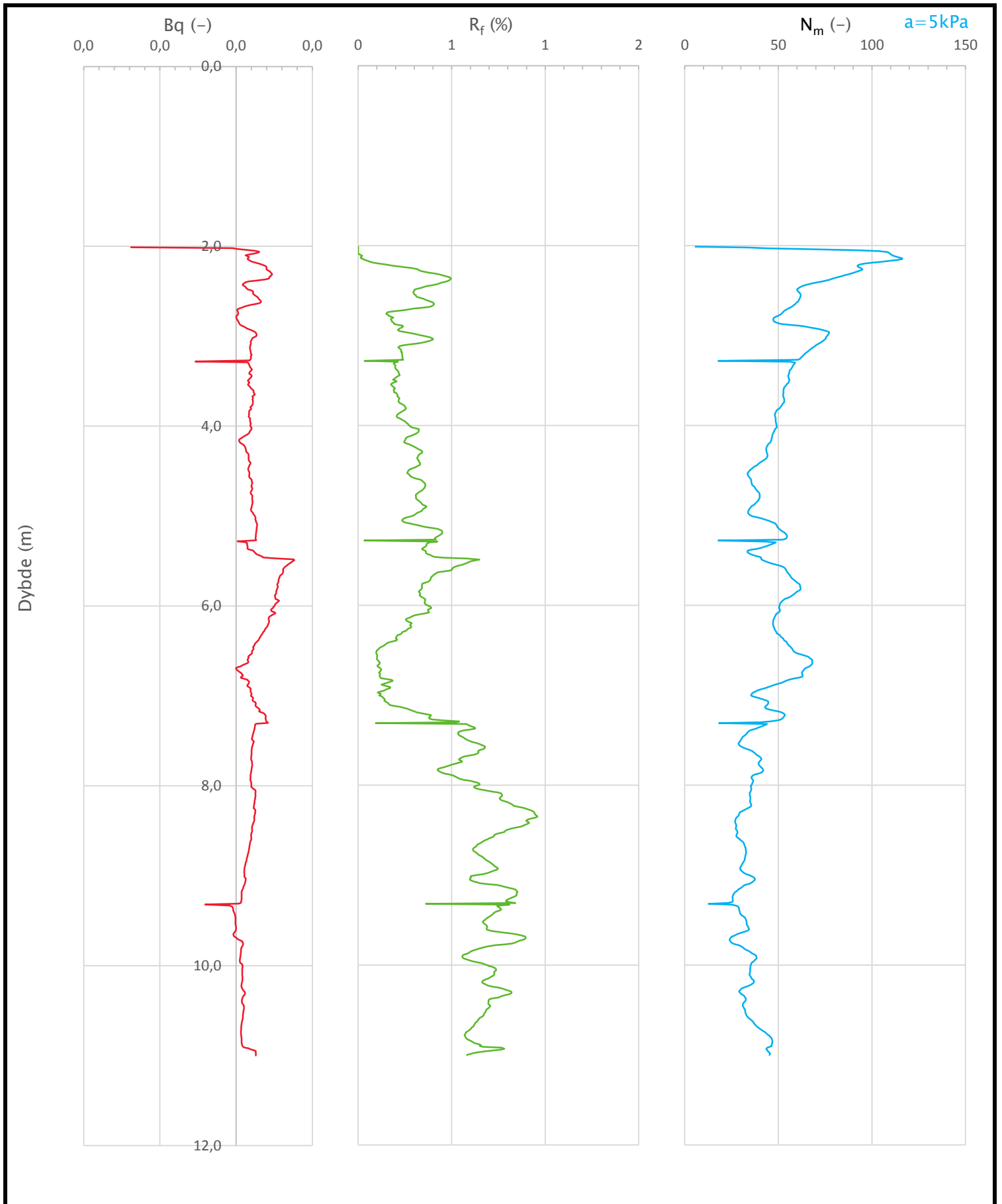
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-


Kommentarer:

Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene		Prosjektnummer: 50828		Borhull 1453C
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet				Sondennummer 51406
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 18.11.2015	Revisjon Rev. dato	Figur 1

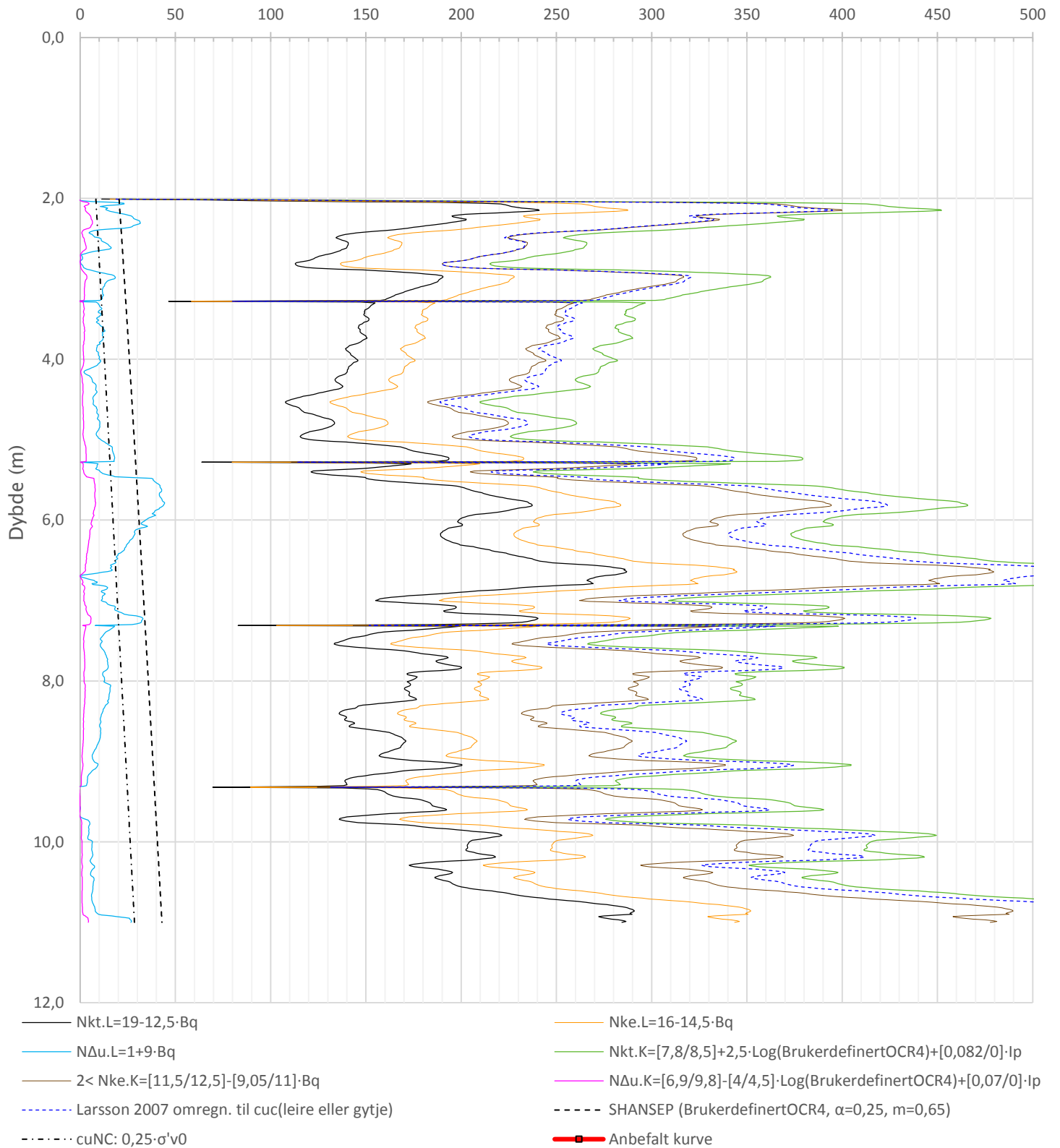



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1453C
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				51406
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	18.11.2015	Rev. dato	1
				3



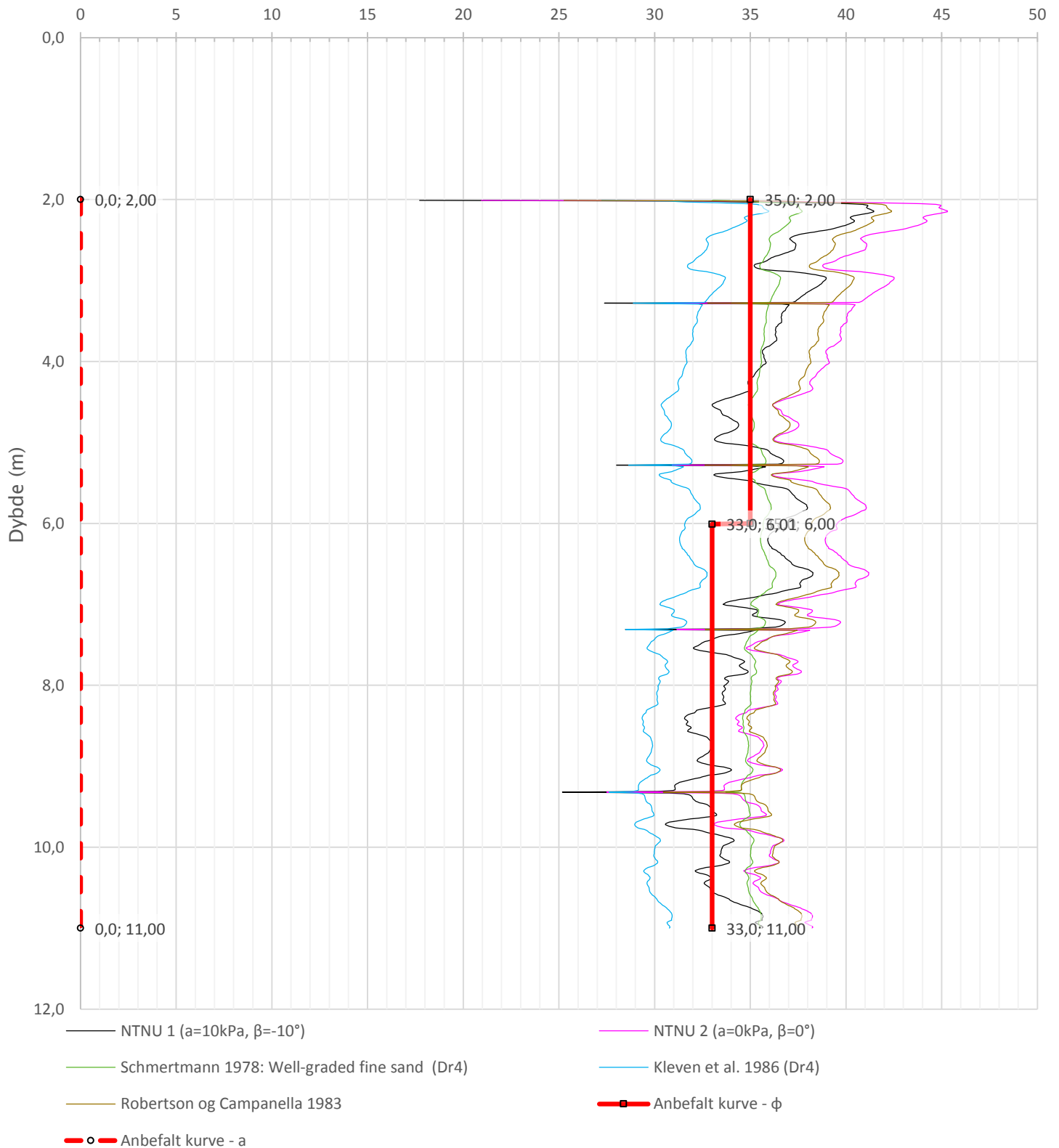
Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828		Borhull 1453C	
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold					Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1	
	Region Nord	Dato sondering 18.11.2015	Revisjon Rev. dato		Figur 4	


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



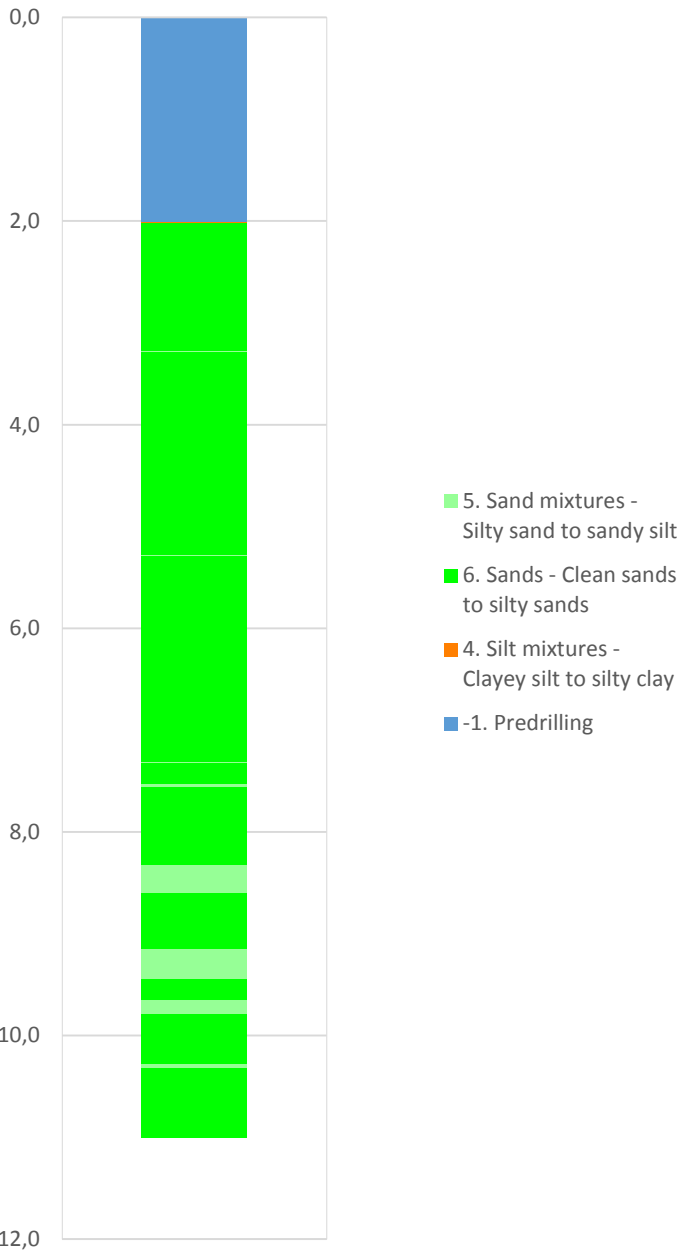
Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828		Borhull 1453C	
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1	
	Region Nord	Dato sondering 18.11.2015	Revisjon Rev. dato		Figur 5	

Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)

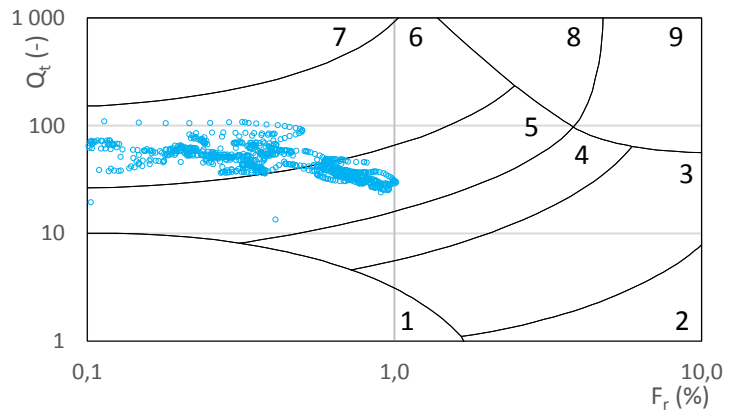
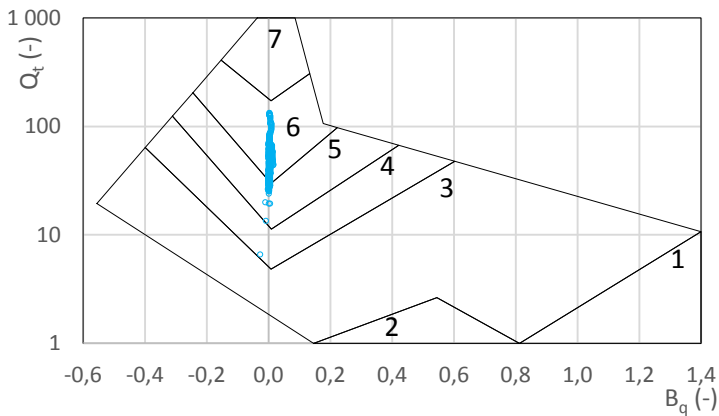
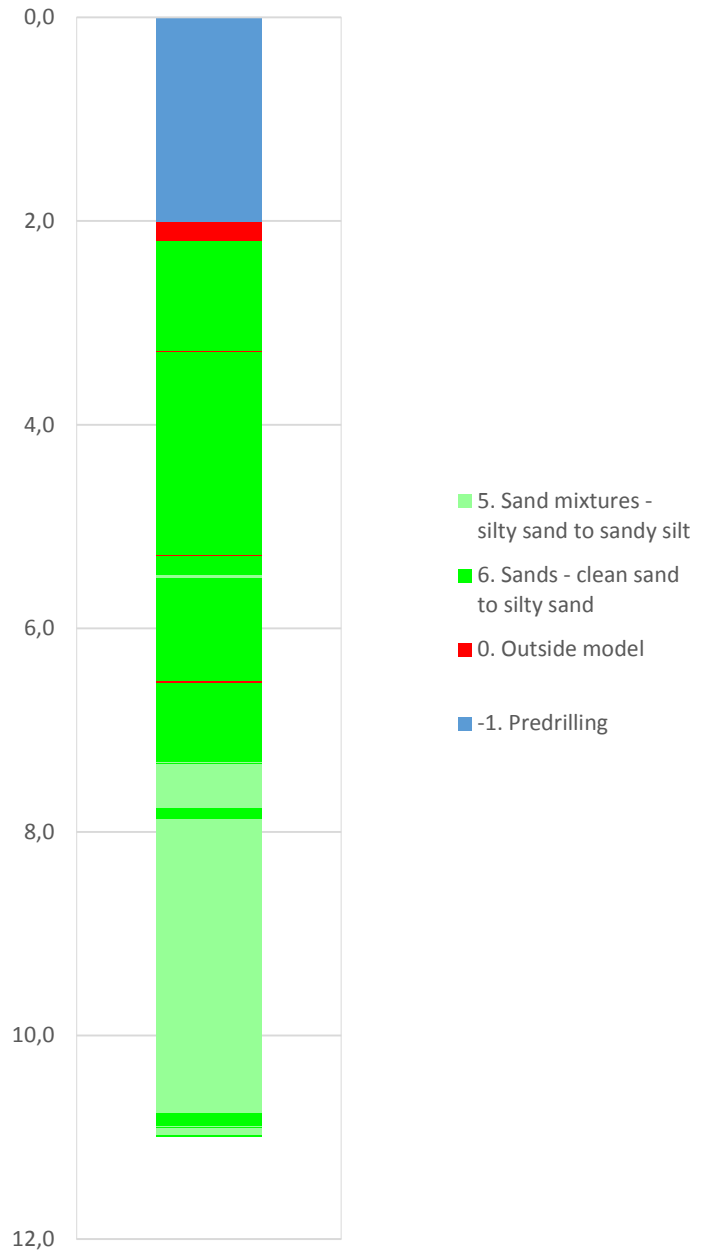



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828		Borhull 1453C	
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1	
	Region Nord	Dato sondering 18.11.2015	Revisjon Rev. dato		Figur 6	

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828	Borhull 1453C
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990			Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	
	Region Nord	Dato sondering 18.11.2015	Revisjon	Anvend.klasse 1
			Rev. dato	Figur 15

Sonde og utførelse

BILAG 7

Sondennummer	51406	Boreleder	
Type sonde	Envi	Temperaturendring (°C)	
Kalibreringsdato	27.03.2014	Maks helning (°)	3,1
Dato sondering	19.11.2015	Maks avstand målinger (mm)	0,01

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	1	2
Måleområde (MPa)	50	1	2
Skaleringsfaktor	-	-	-
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	5	0,1	0,1
Arealforhold	0,6900	0,0050	
Kalibreringsavvik (%)	-	0,5	-
Temperaturområde (°C)	-		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	0,0	0,0	0,0
Registrert etter sondering (kPa)	-22,0	-0,4	5,1
Avvik under sondering (kPa)	22,0	0,4	5,1
Beregnet avvik under sondering (kPa)	0,0	0,2	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	7199,0	35,0	198,7


Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

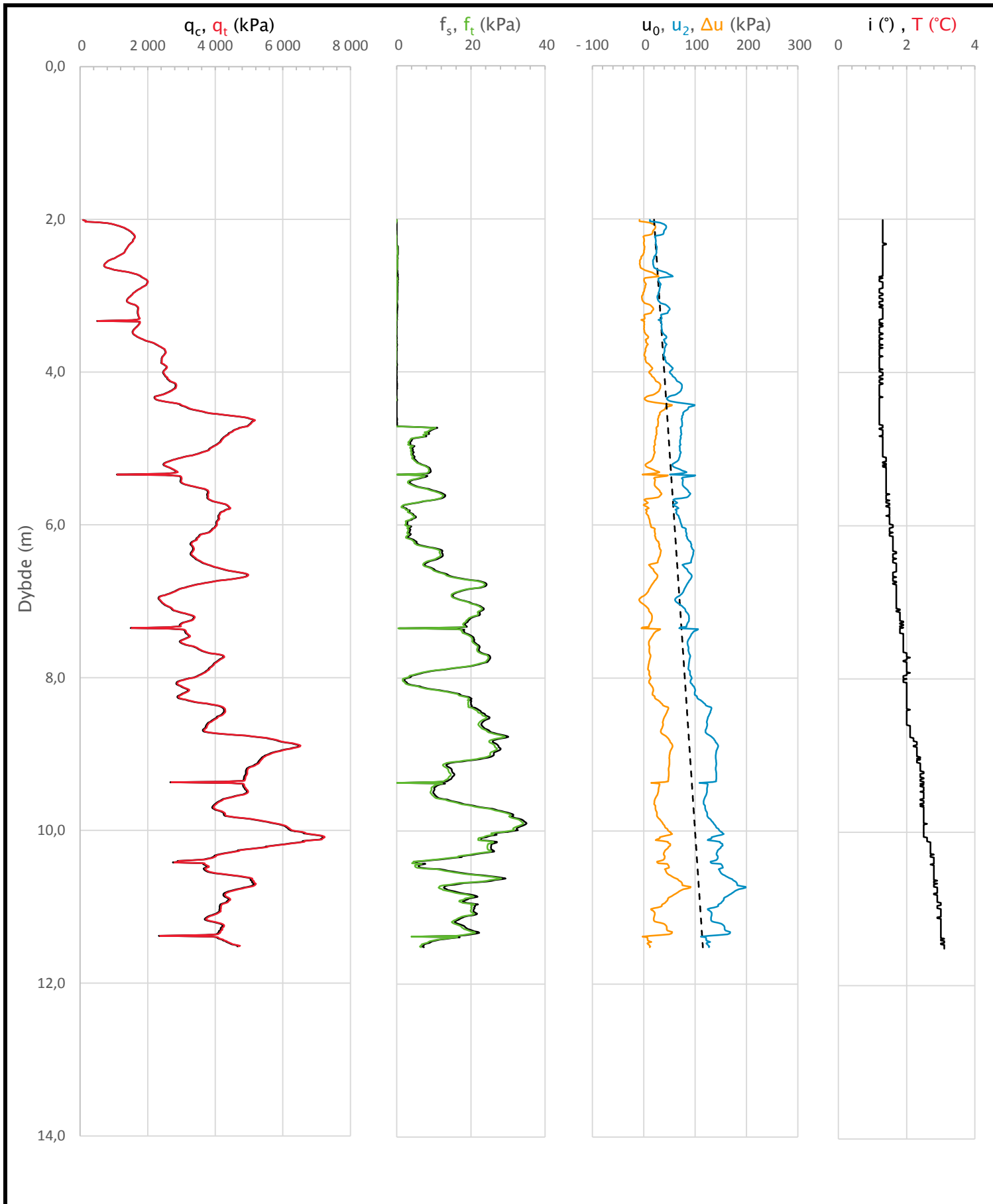
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	27,0	0,4	0,7	1,9	5,2	2,6
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					


Måleverdier under kapasitet/krav

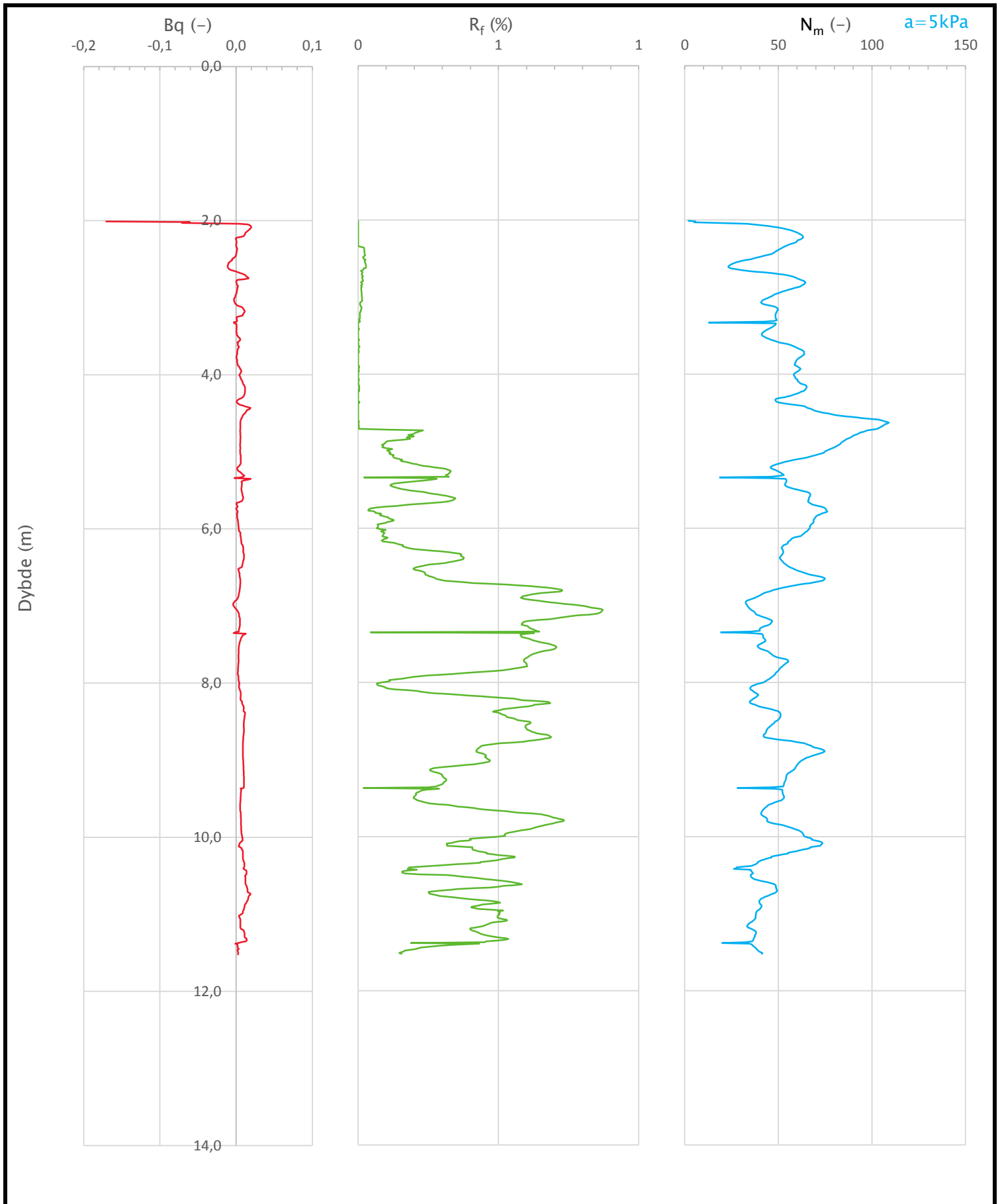
Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	-


Kommentarer:

Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene	Prosjektnummer: 50828	Borhull 1454C
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet		Sondennummer 51406
 Statens vegvesen	Utført	Godkjent
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015
		Anvend.klasse 1
		Figur 1

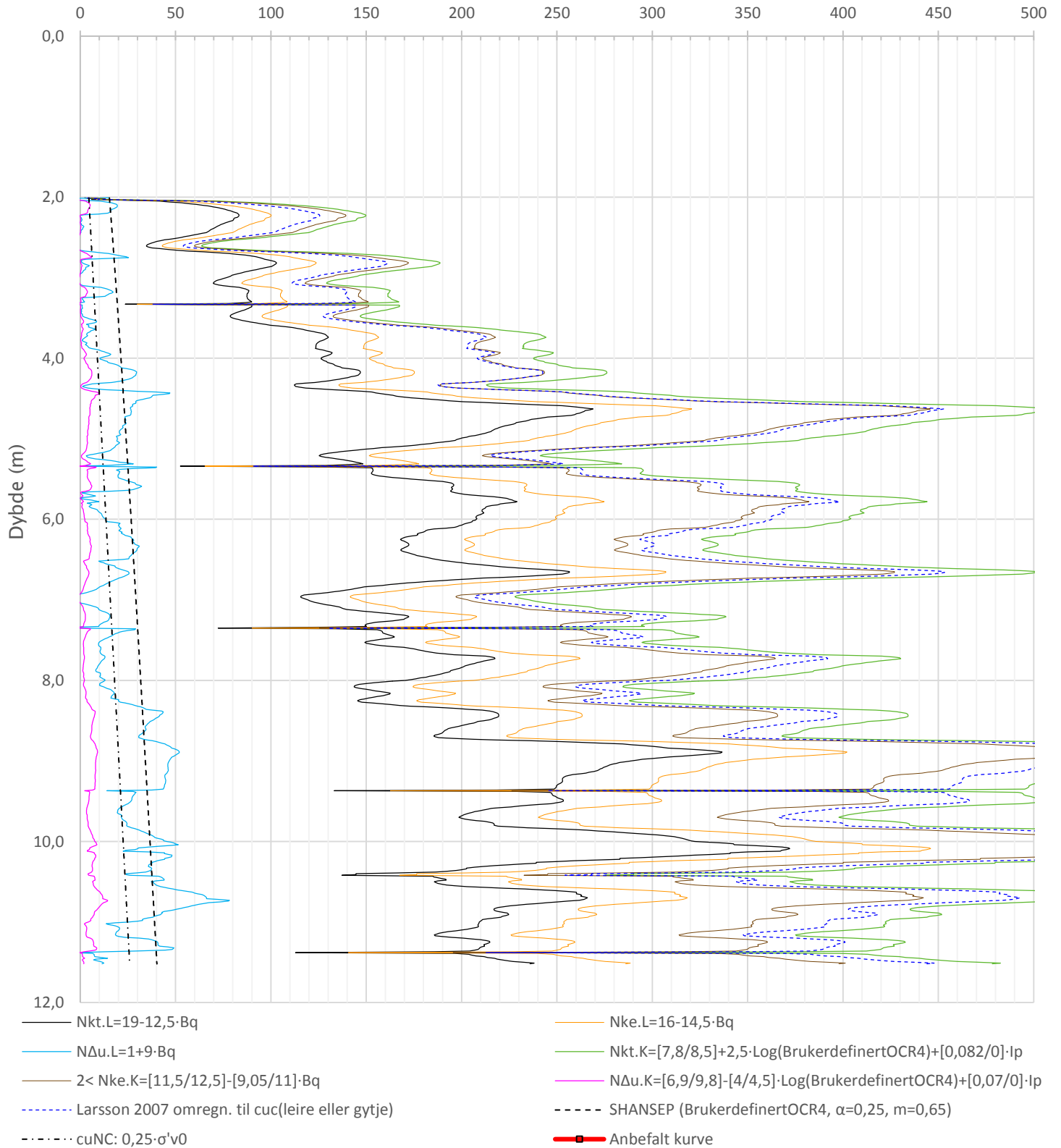



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828	Borhull 1454C
Innhold Måledata og korrigerte måleverdier			Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015	Revisjon	Anvend.klasse 1
			Rev. dato	Figur 3



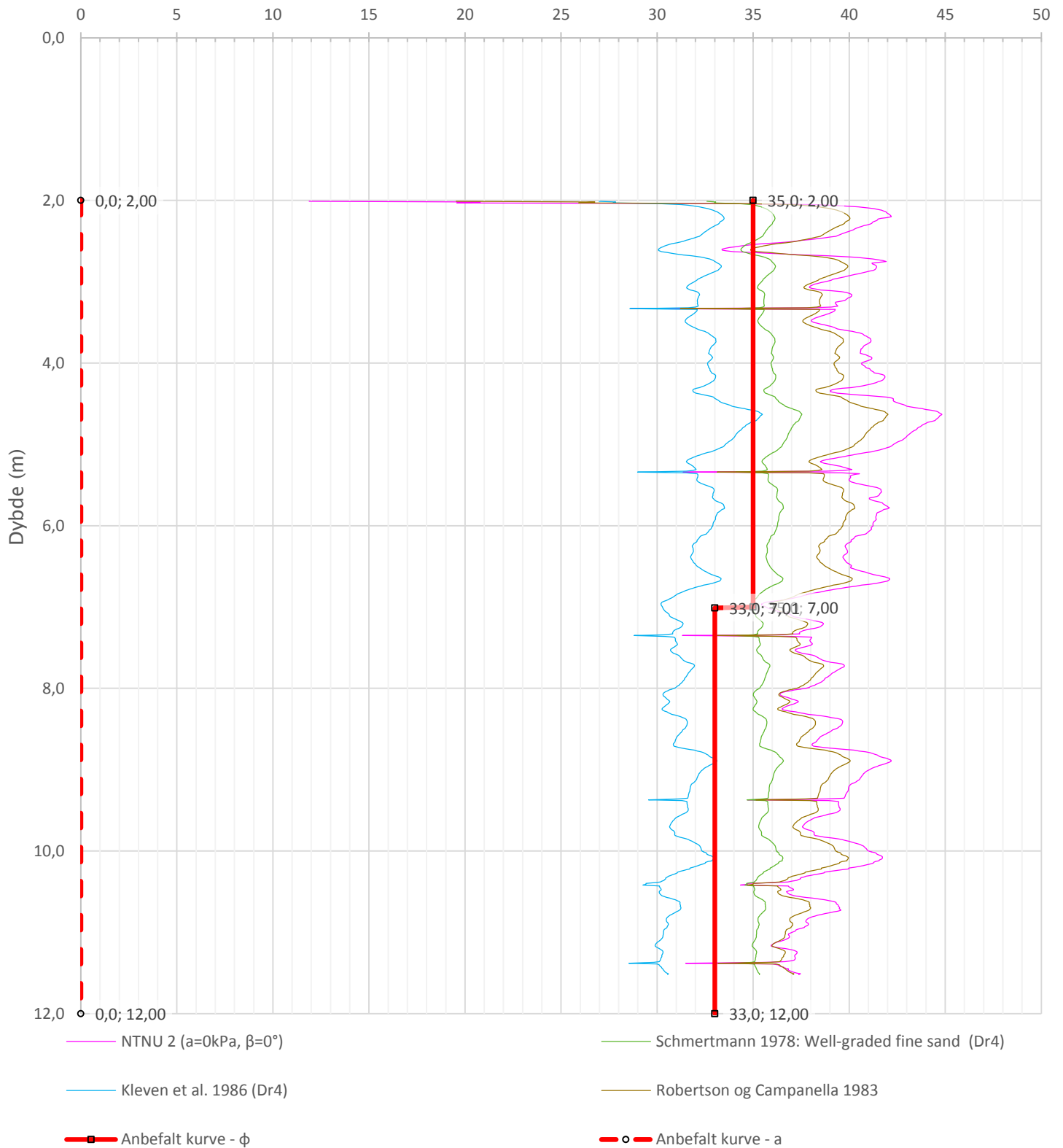
Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828	Borhull 1454C
Innhold Avledede dimensjonsløse forhold			Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015	Revisjon	Anvend.klasse 1
			Rev. dato	Figur 4


Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



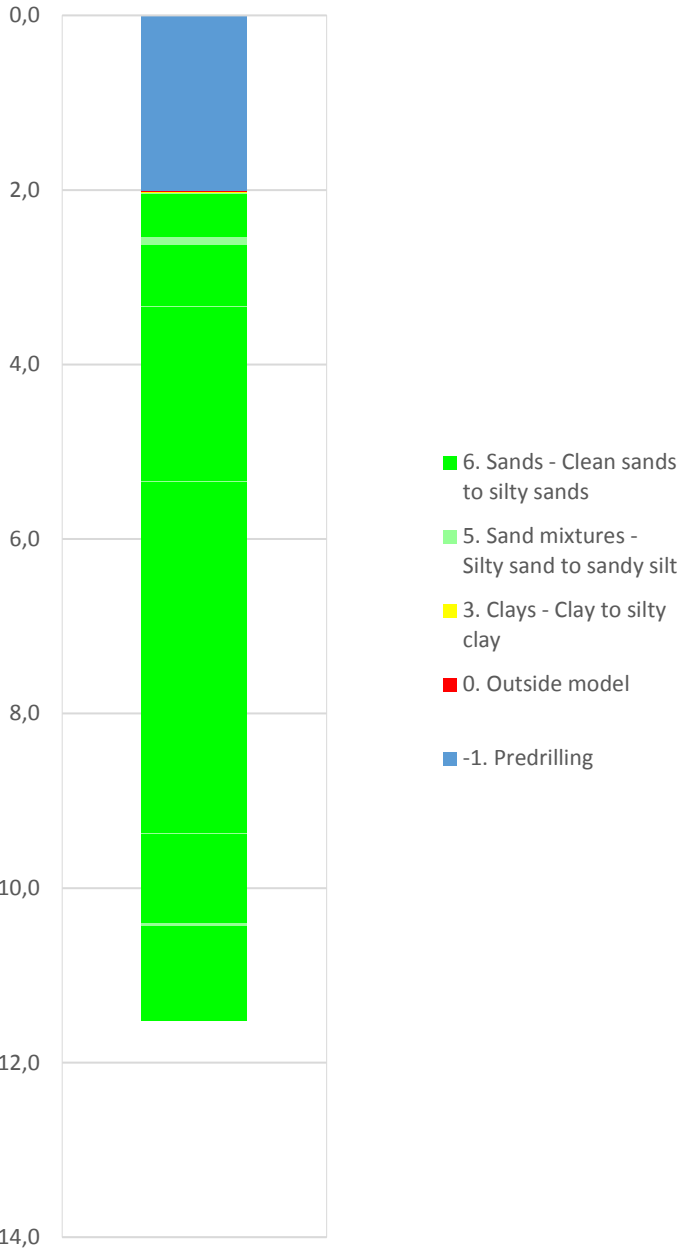
Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828	Borhull 1454C
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet			Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015	Revisjon Rev. dato	Figur 5

Friksjonsvinkel, ϕ (°)
attraksjon, a (kPa)

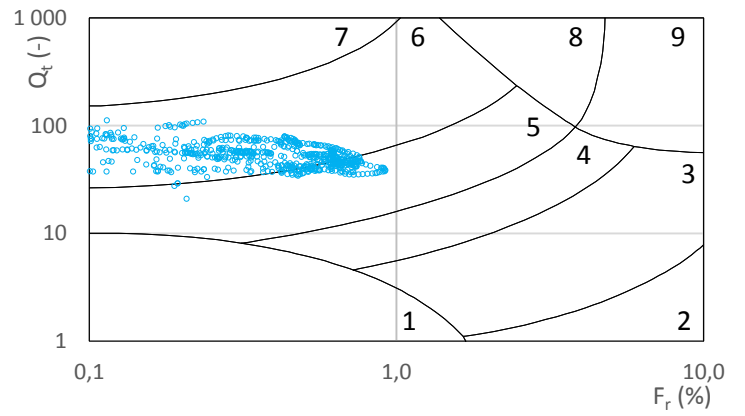
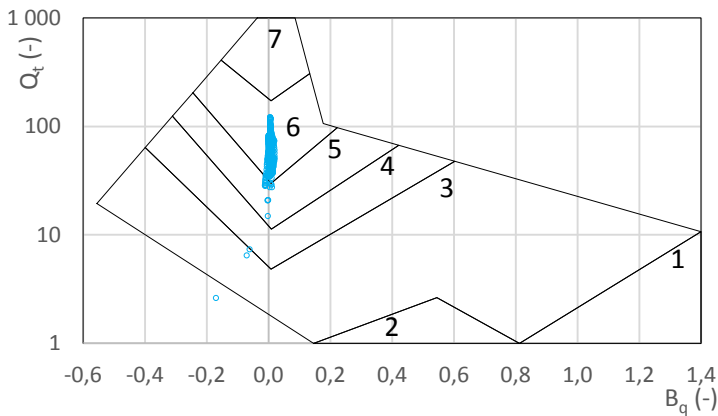
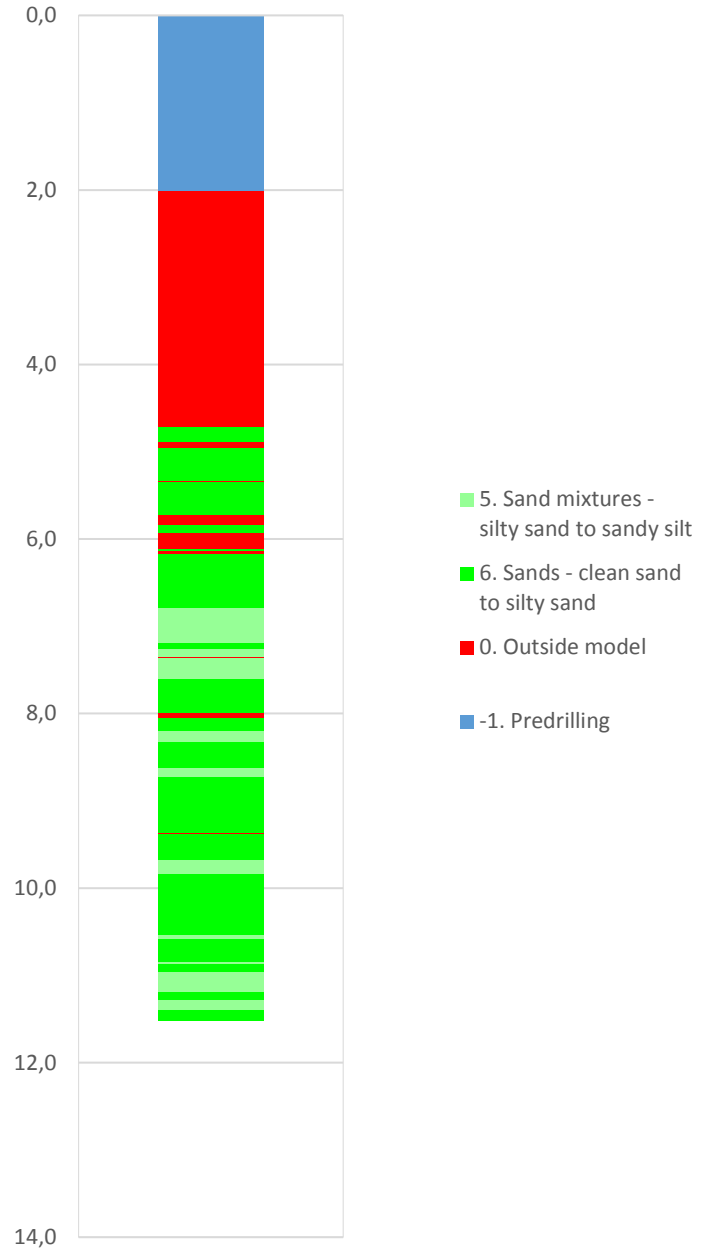



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828		Borhull 1454C	
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon					Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1	
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015	Revisjon Rev. dato		Figur 6	

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene			Prosjektnummer: 50828		Borhull 1454C	
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990					Sondennummer 51406	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse 1	
	Region Nord	Dato sondering 19.11.2015	Revisjon Rev. dato		Figur 15	

Sonde og utførelse

BILAG 8

Sondennummer	4357	Boreleder	GKA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	11,4
Kalibreringsdato	25.08.2016	Maks helning (°)	9,7
Dato sondering	07.10.2016	Maks avstand målinger (mm)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1312	3672	3736
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5815	0,0104	0,0204
Arealforhold	0,8140	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,341	0,477	0,224
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7175,8	127,1	266,1
Registrert etter sondering (kPa)	-47,1	-0,1	-6,6
Avvik under sondering (kPa)	47,1	0,1	6,6
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,8	0,1	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	24533,1	65,9	152,6

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012


	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	53,5	0,2	0,2	0,4	6,7	4,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

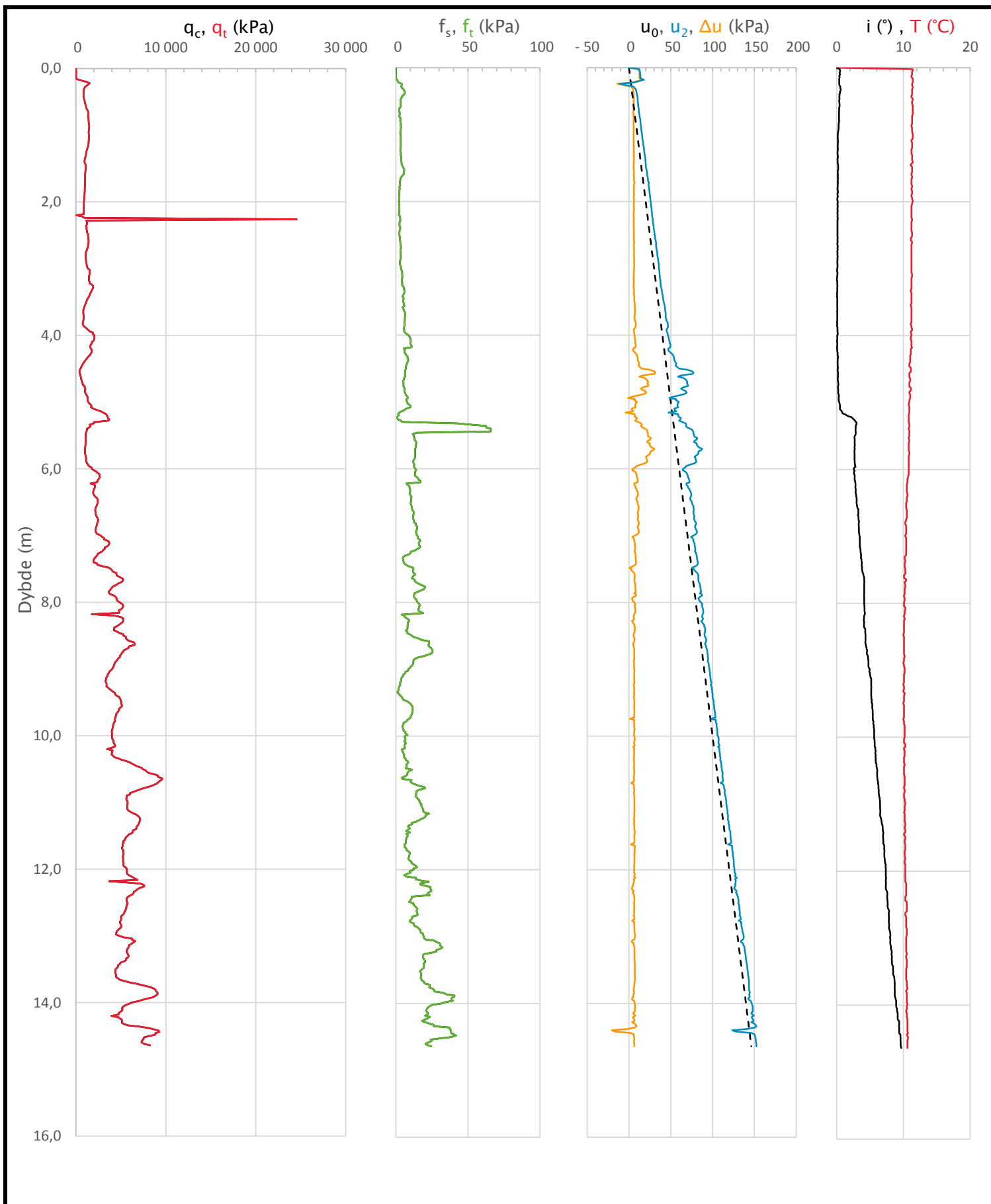
Måleverdier under kapasitet/krav


Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

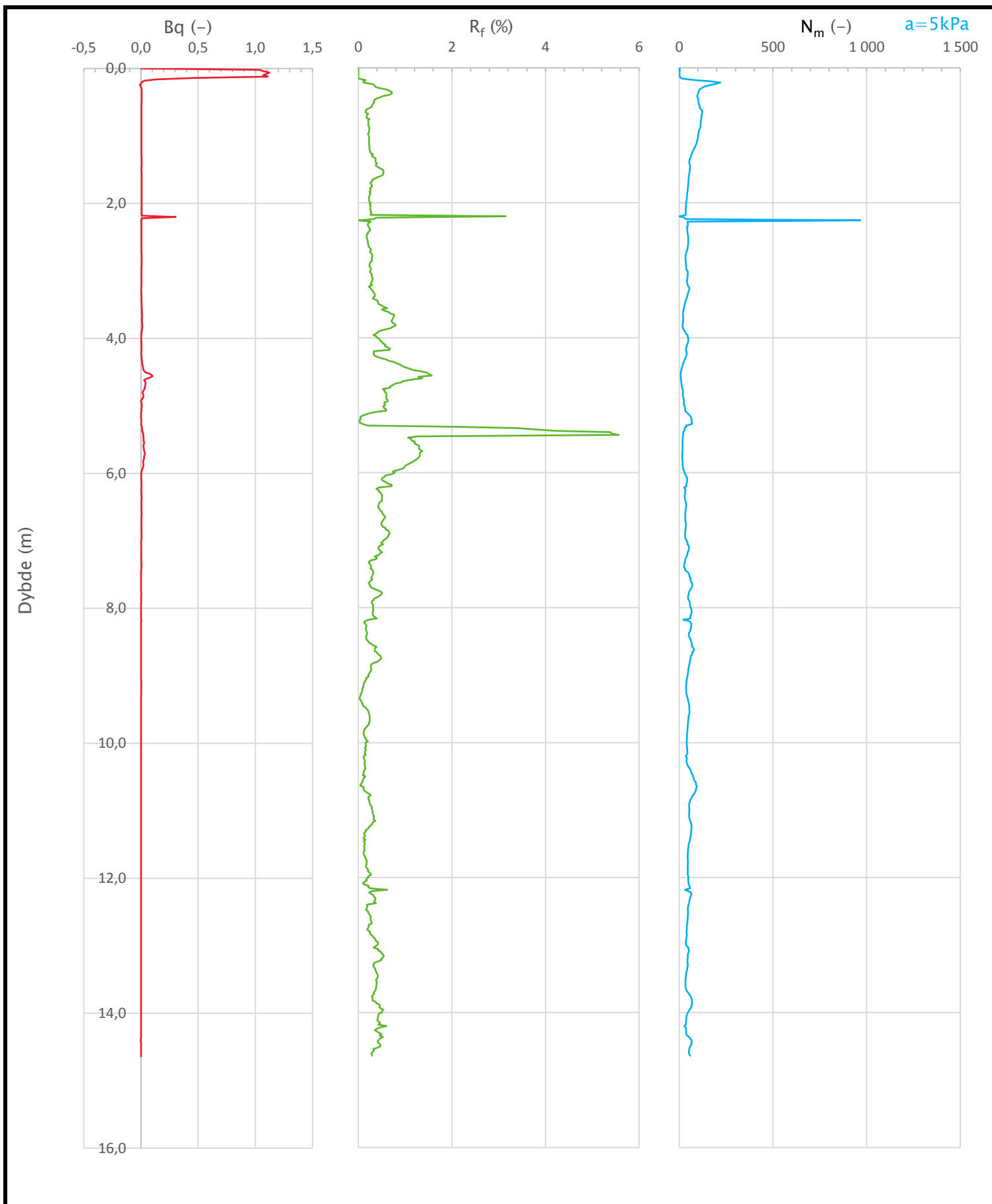
Kommentarer:


Sonde nullstilt på sjøbunnen, vanddybde 2,0m

Prosjekt	Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23			Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630C
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer
				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1

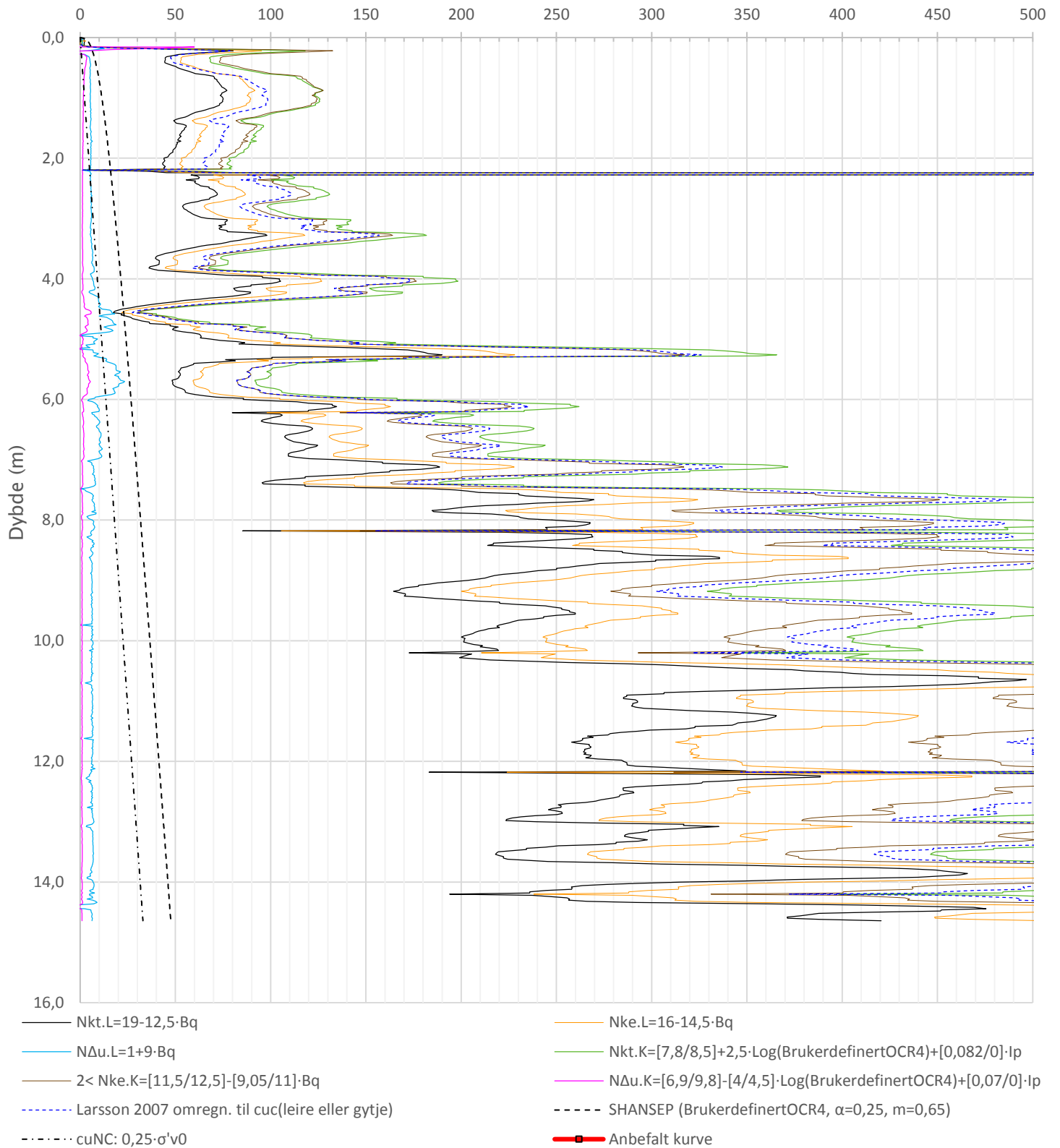



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630C
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1
				3

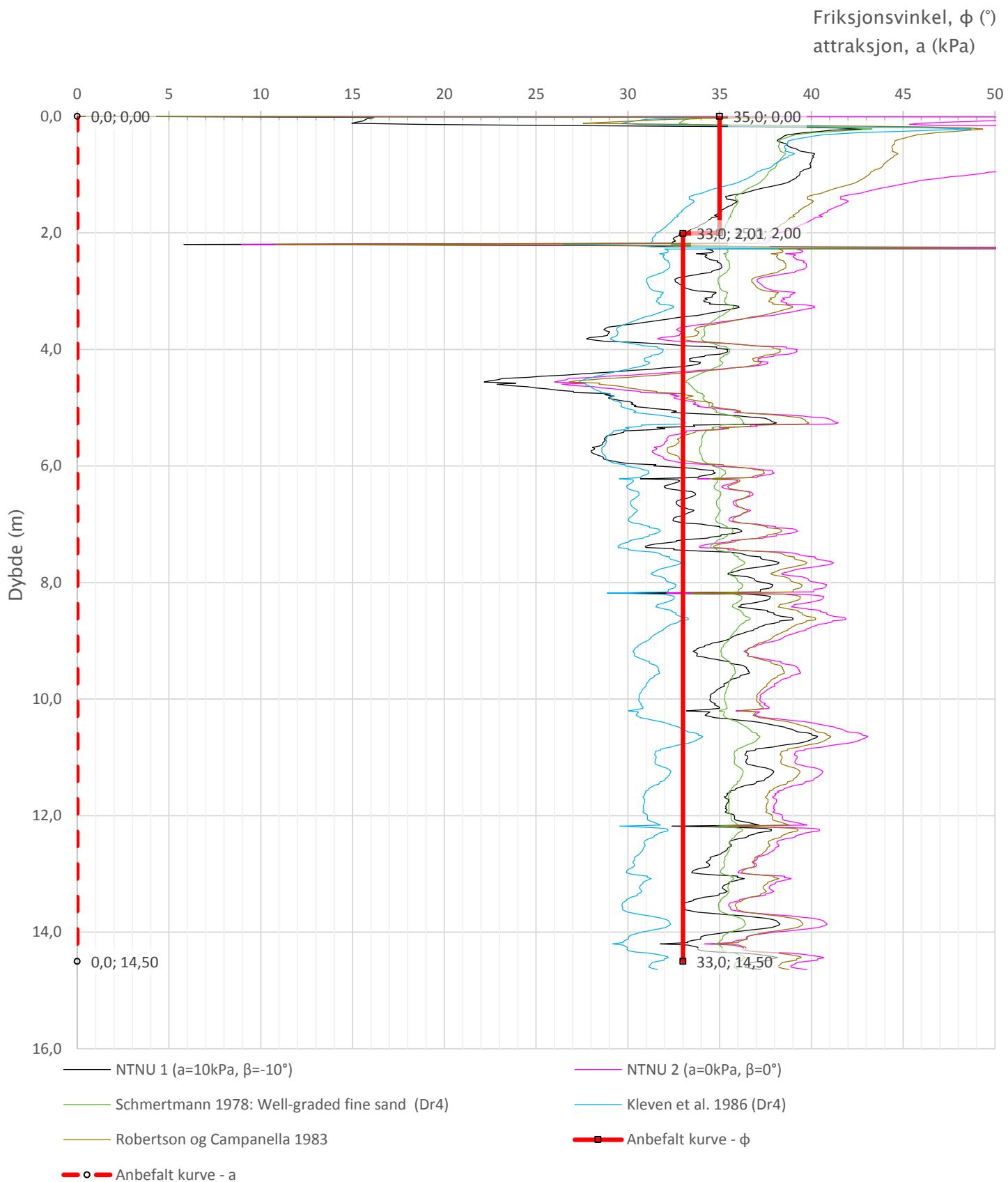



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630C
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1
				4

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

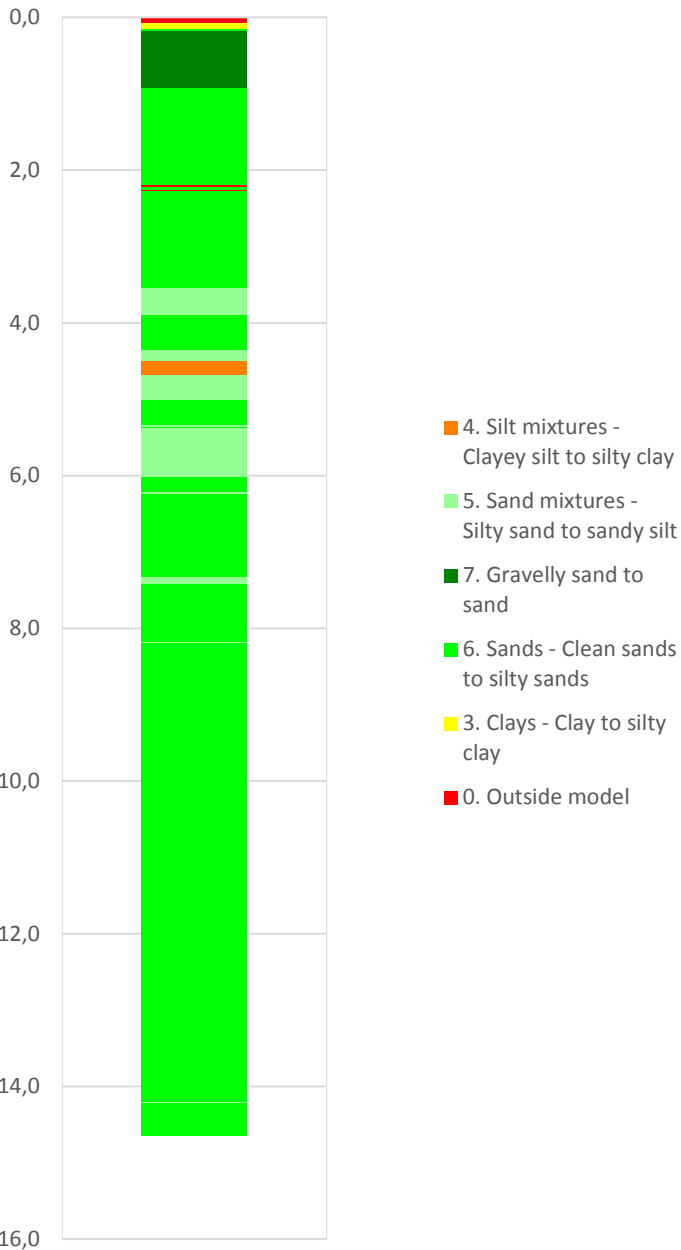


Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1
				5

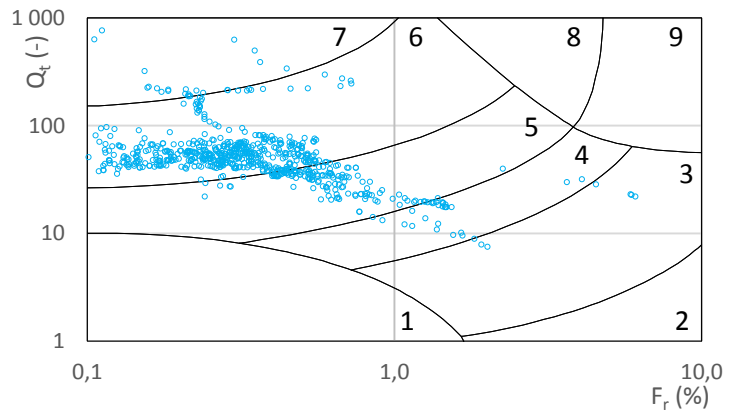
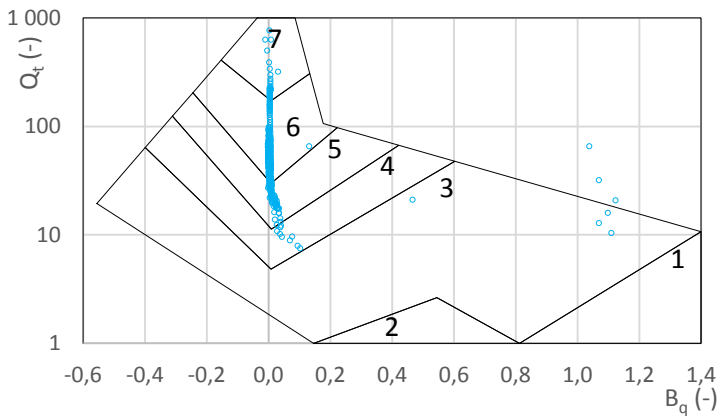
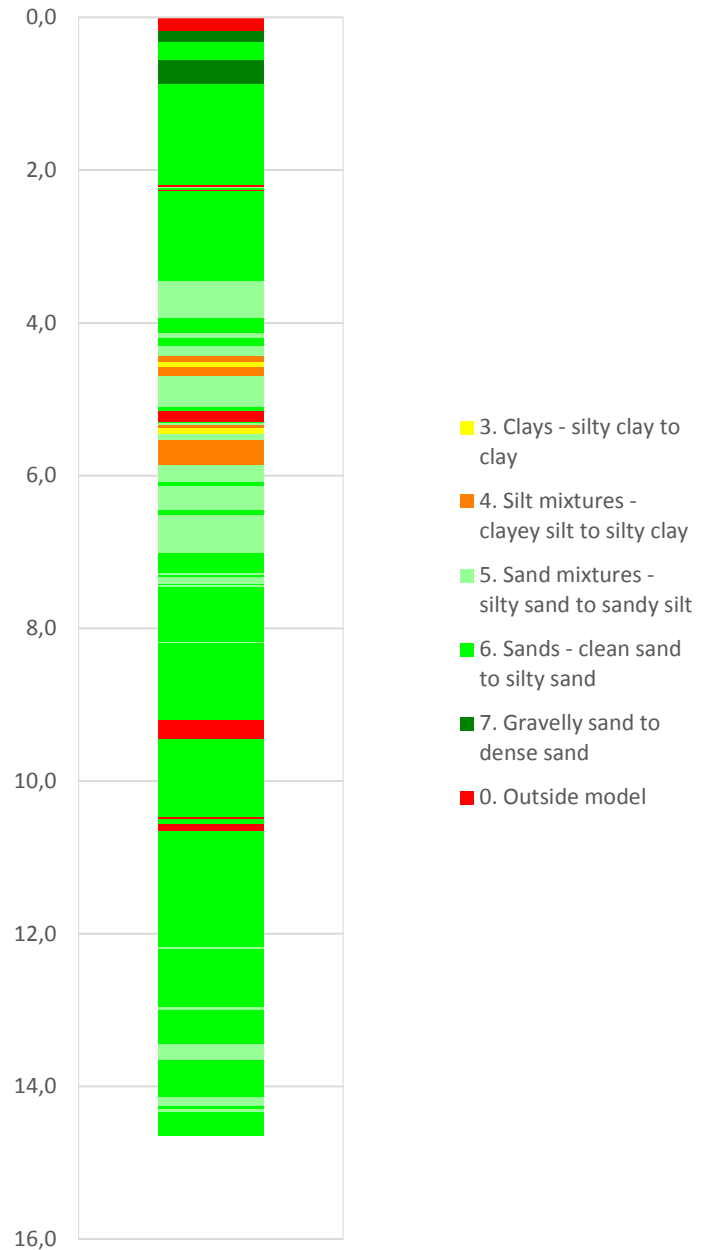



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull 1630C
Innhold Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				Sondennummer 4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 07.10.2016	Revisjon Rev. dato	Figur 6

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630C
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	15

Sonde og utførelse

BILAG 9

Sondennummer	4357	Boreleder	GKA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	13
Kalibreringsdato	25.08.2016	Maks helning (°)	1,8
Dato sondering	07.10.2016	Maks avstand målinger (mm)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1312	3672	3736
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5815	0,0104	0,0204
Arealforhold	0,8140	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,341	0,477	0,224
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7186,2	126,9	277,2
Registrert etter sondering (kPa)	-42,4	0,0	-6,0
Avvik under sondering (kPa)	42,4	0,0	6,0
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,6	0,2	0,1
Maksverdi under sondering (kPa)	11841,4	64,8	138,1

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012


	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	49,6	0,4	0,2	0,3	6,1	4,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	3
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

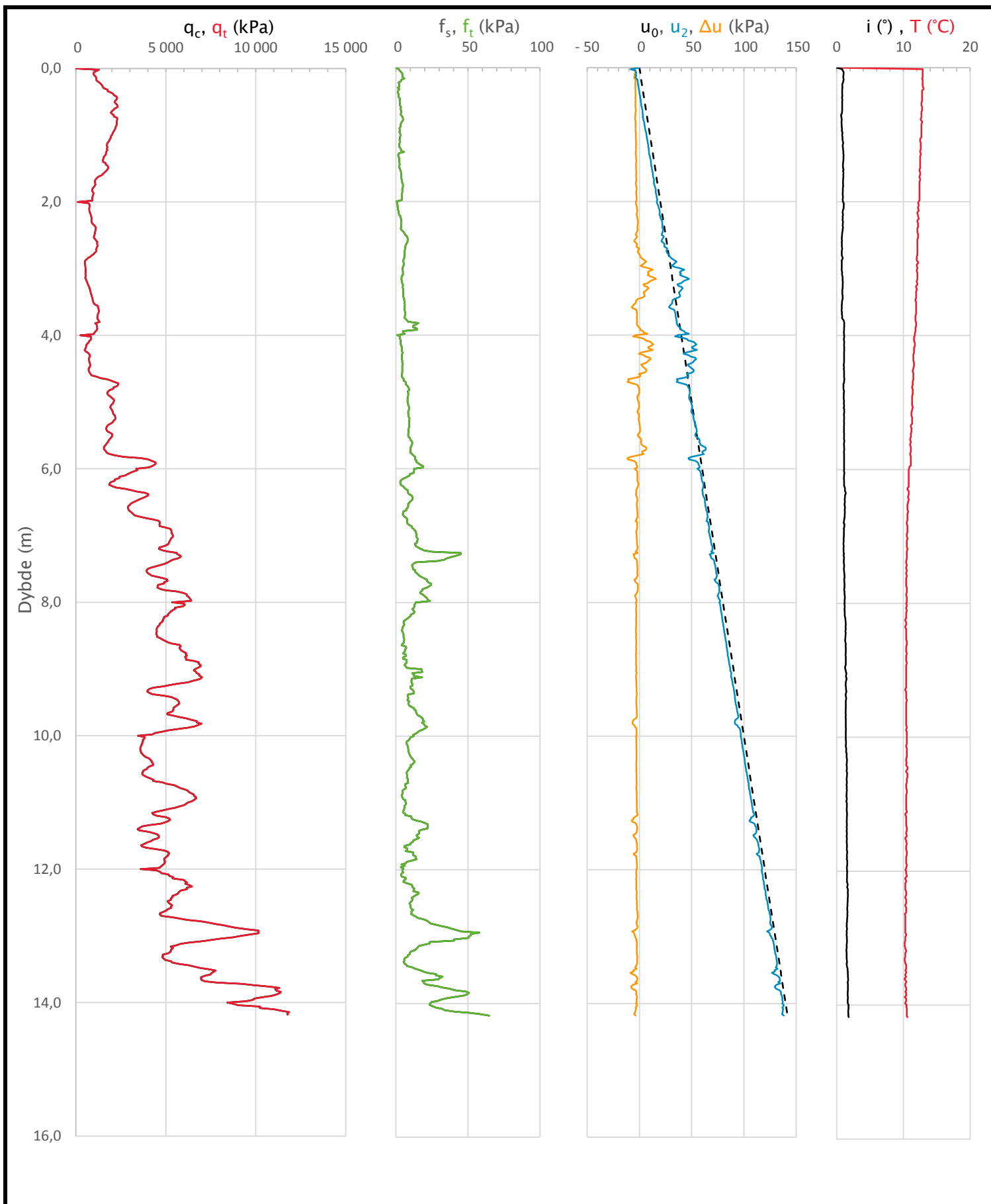
Måleverdier under kapasitet/krav


Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

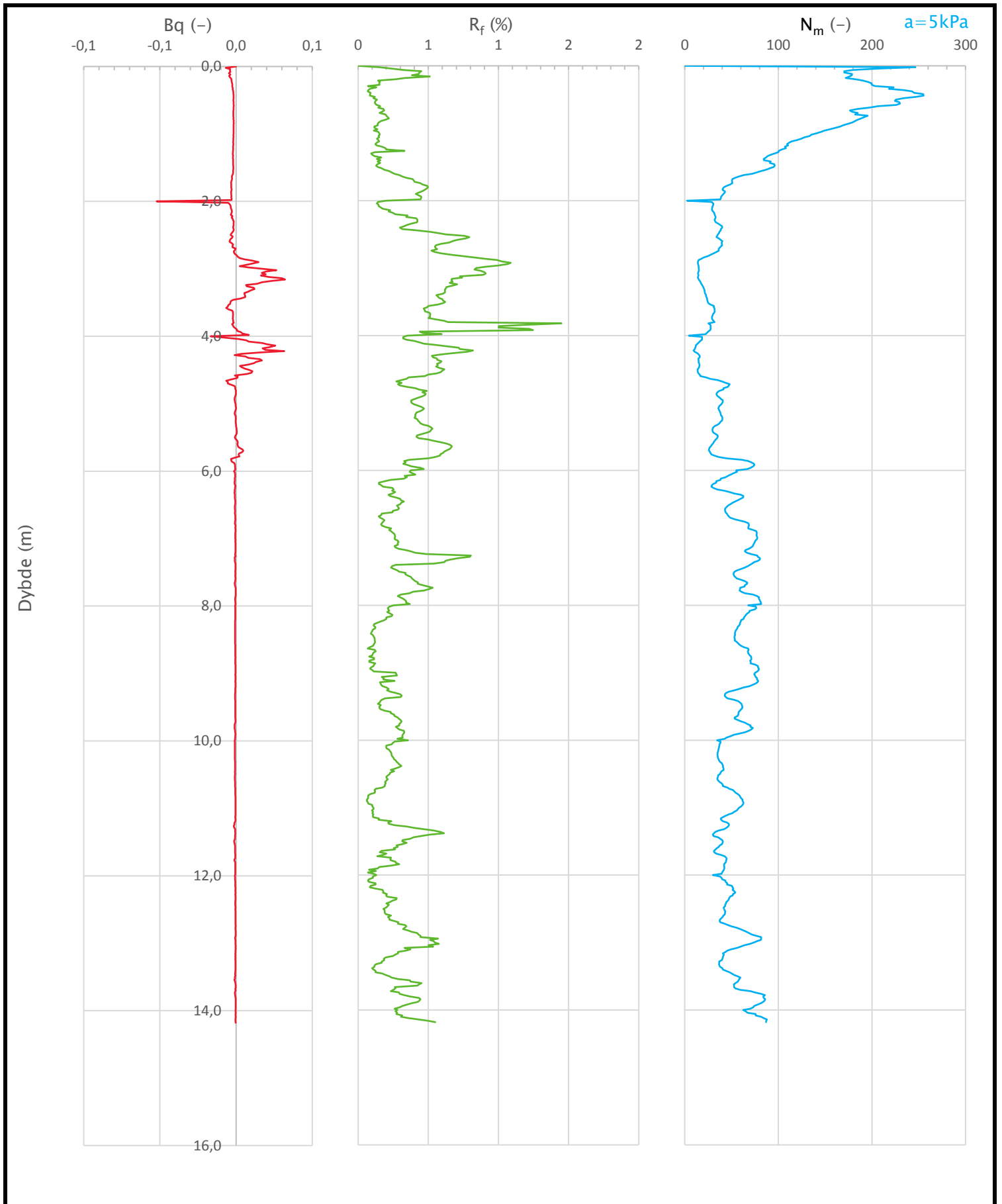
Kommentarer:


Nullstilt på sjøbunnen, vanndybde 2,1 meter

Prosjekt	Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23			Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630-2C
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer
				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1

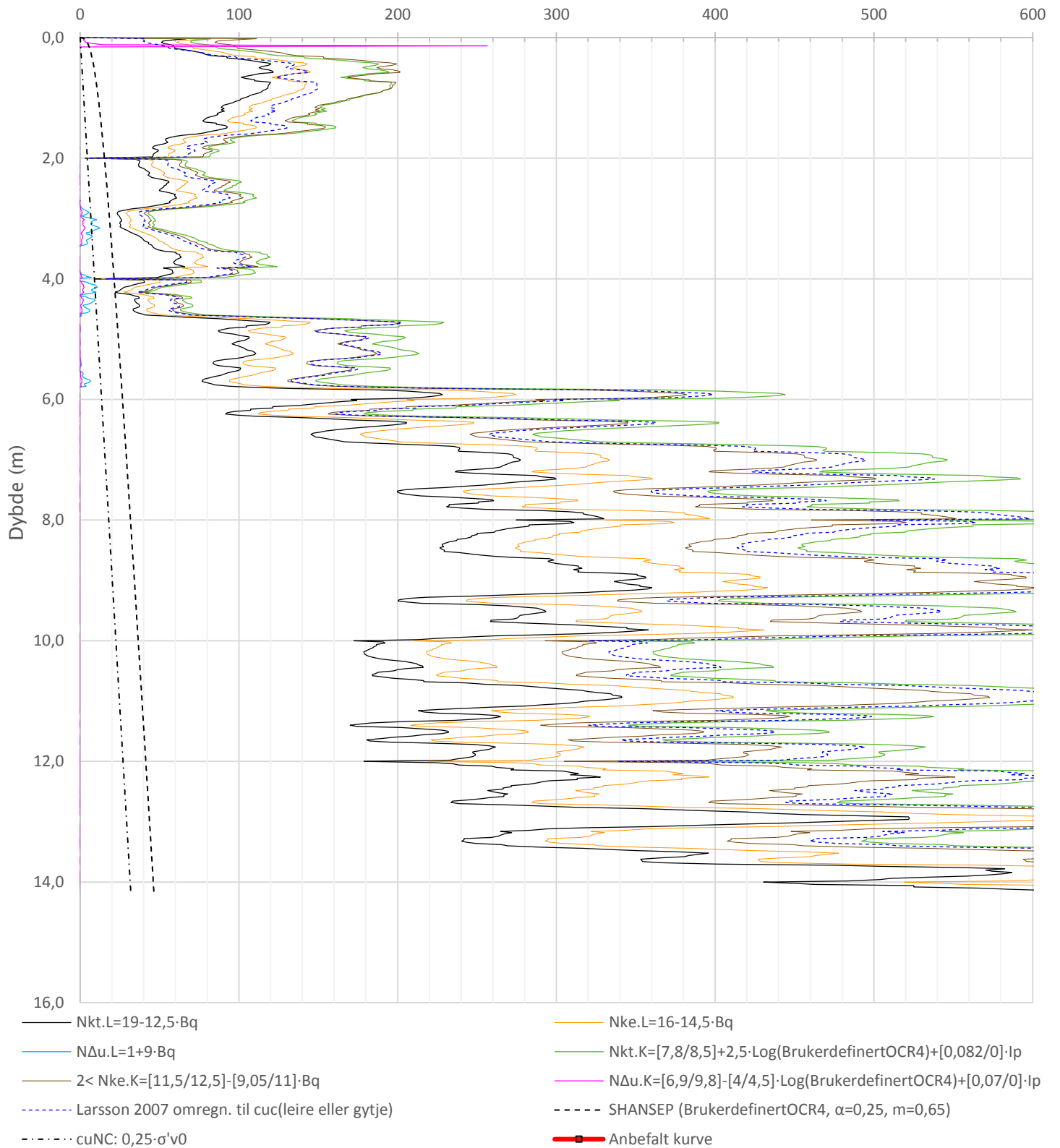



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630-2C
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1
				3

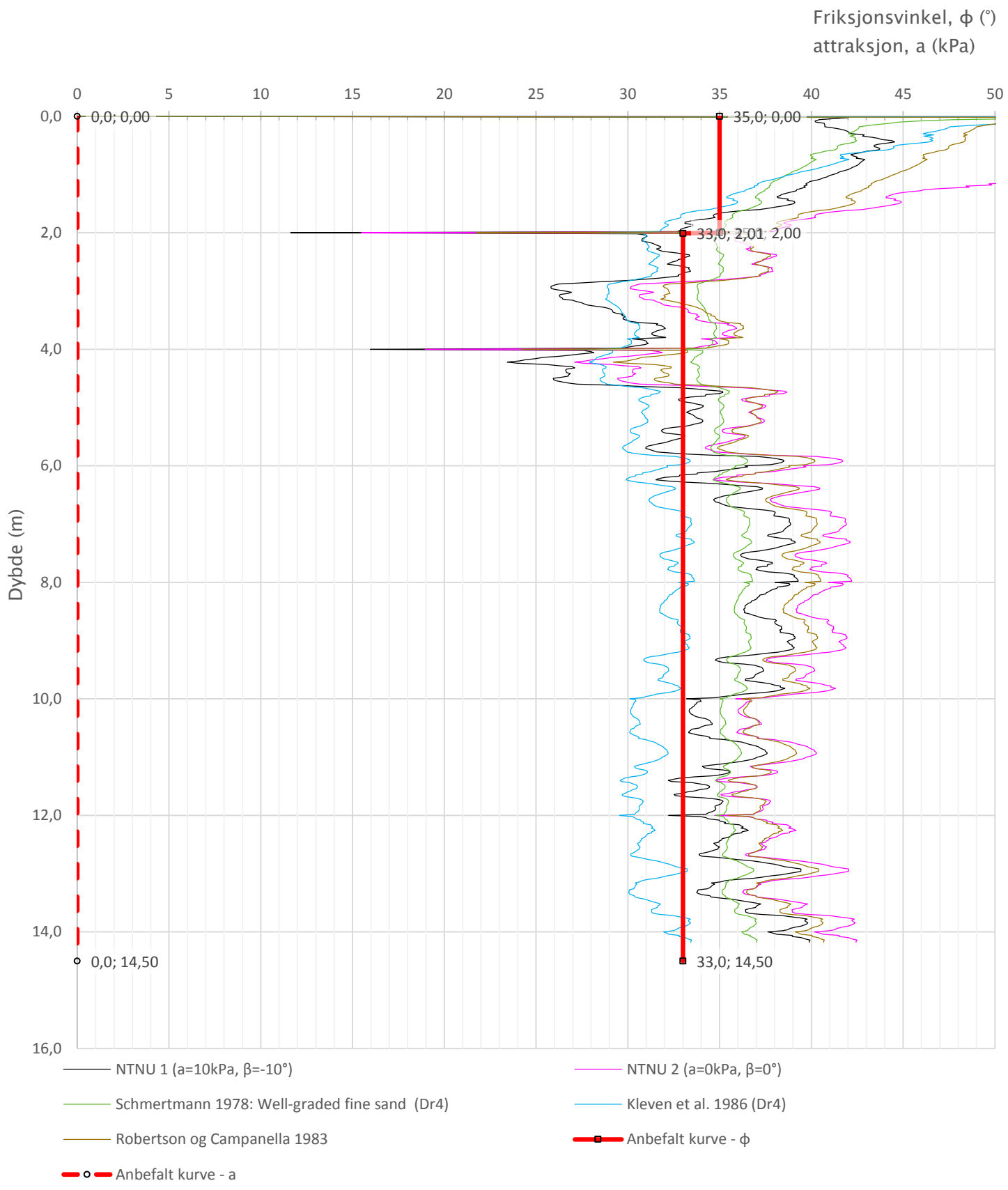



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630-2C
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	4

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

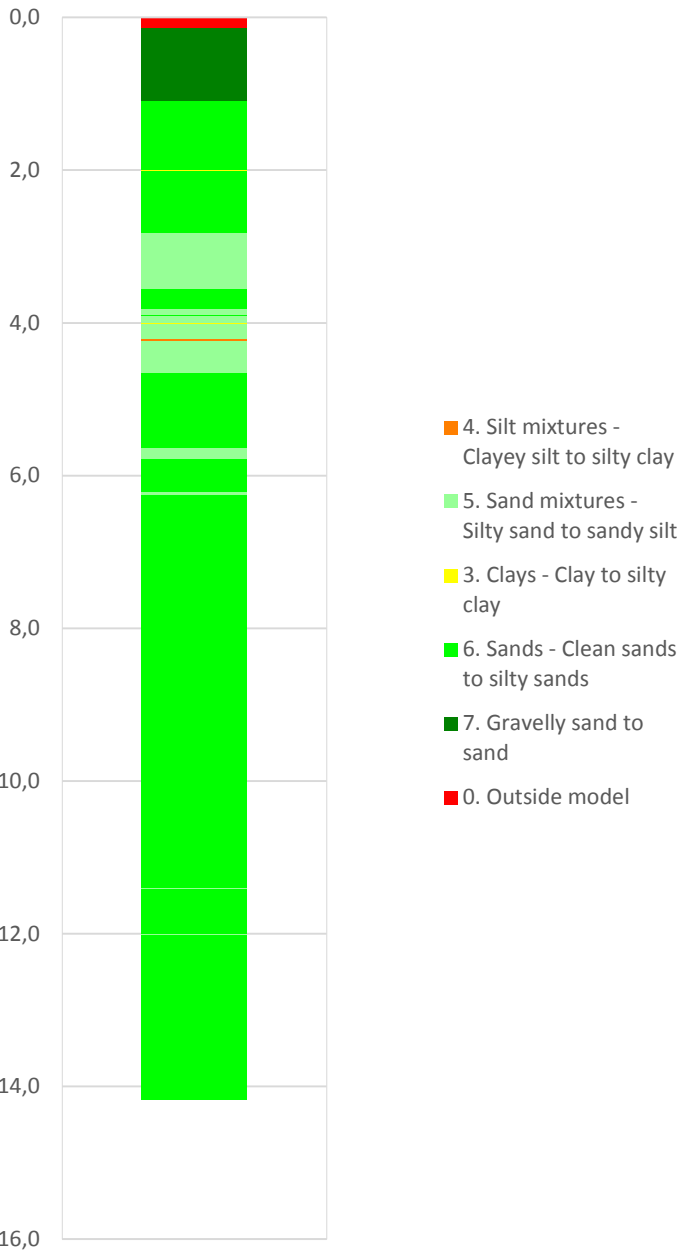


Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull 1630-2C
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondennummer 4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 07.10.2016	Revisjon Rev. dato	Figur 5

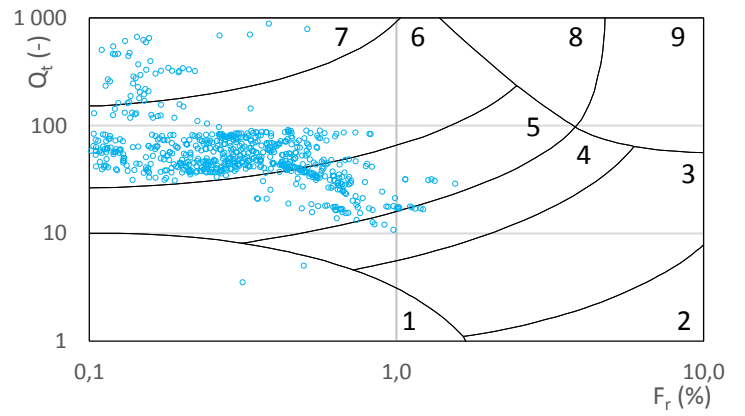
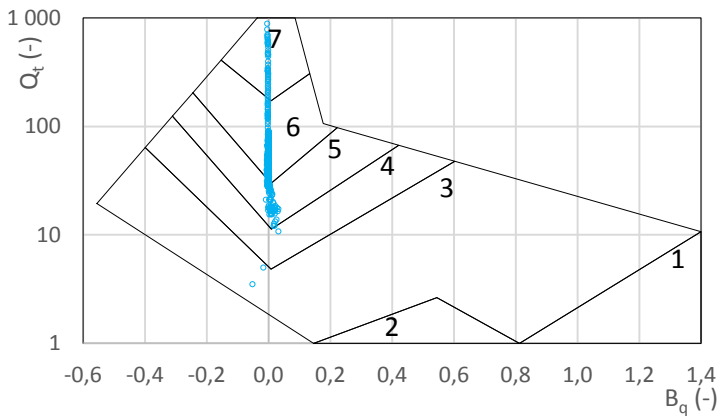
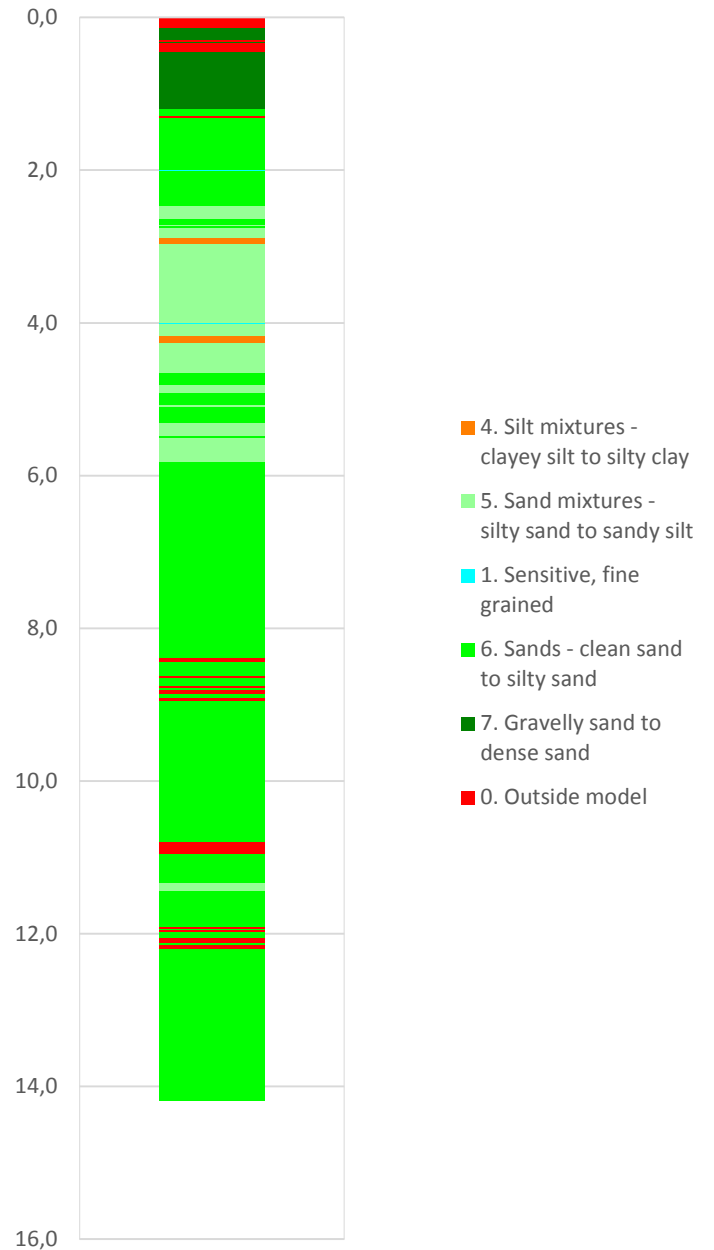



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630-2C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	1
				6

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1630-2C
Innhold				Sondennummer
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	07.10.2016	Rev. dato	15

Sonde og utførelse

BILAG 10

Sondennummer	4357	Boreleder	GKA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	1,7
Kalibreringsdato	25.08.2016	Maks helning (°)	1,2
Dato sondering	08.10.2016	Maks avstand målinger (mm)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1312	3672	3736
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5815	0,0104	0,0204
Arealforhold	0,8140	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,341	0,477	0,224
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7168,8	127,1	261,7
Registrert etter sondering (kPa)	-29,7	-0,3	-0,2
Avvik under sondering (kPa)	29,7	0,3	0,2
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,9	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	8611,3	42,4	132,0

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012


	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	31,1	0,4	0,3	0,8	0,2	0,2
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					

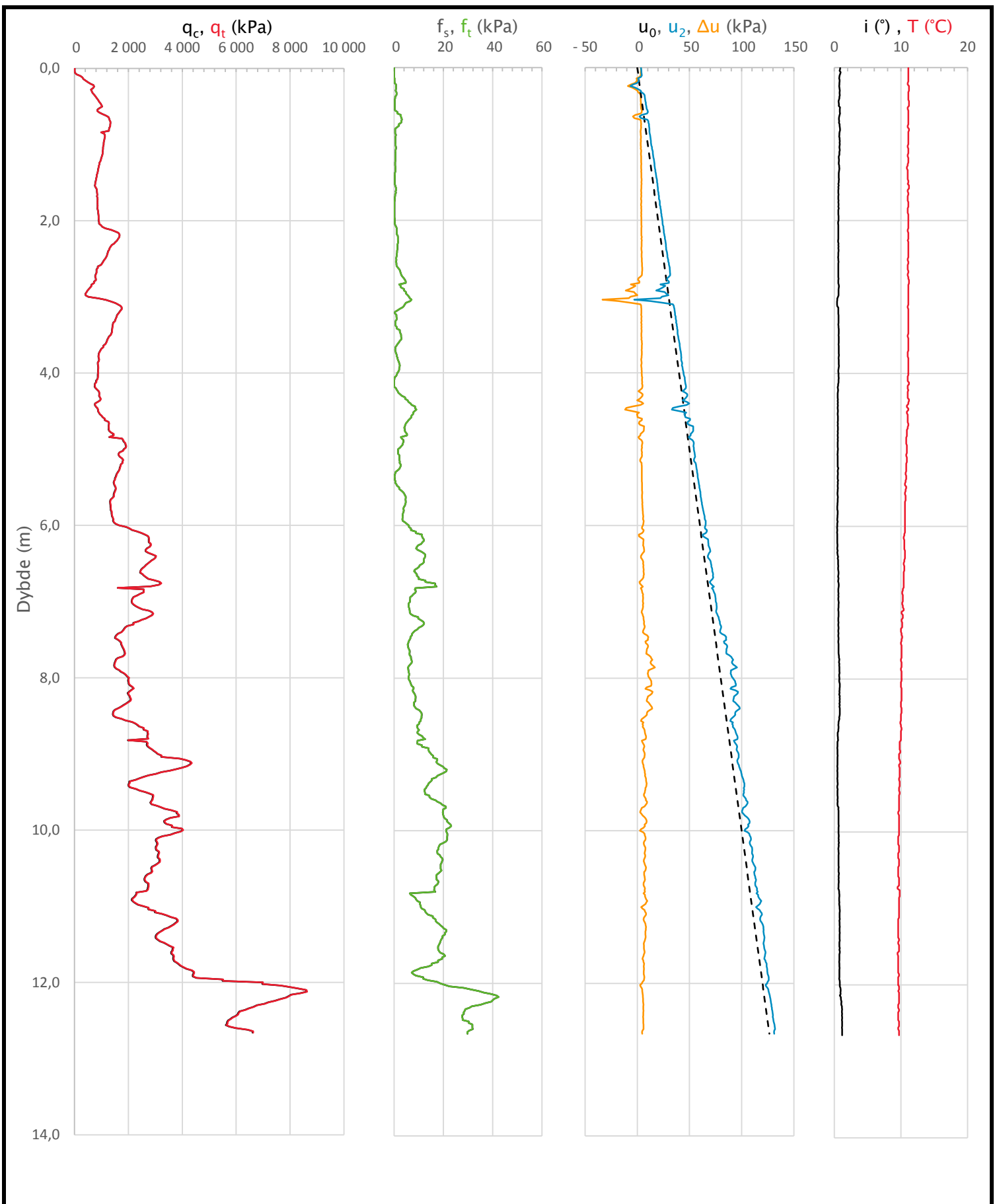
Måleverdier under kapasitet/krav


Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

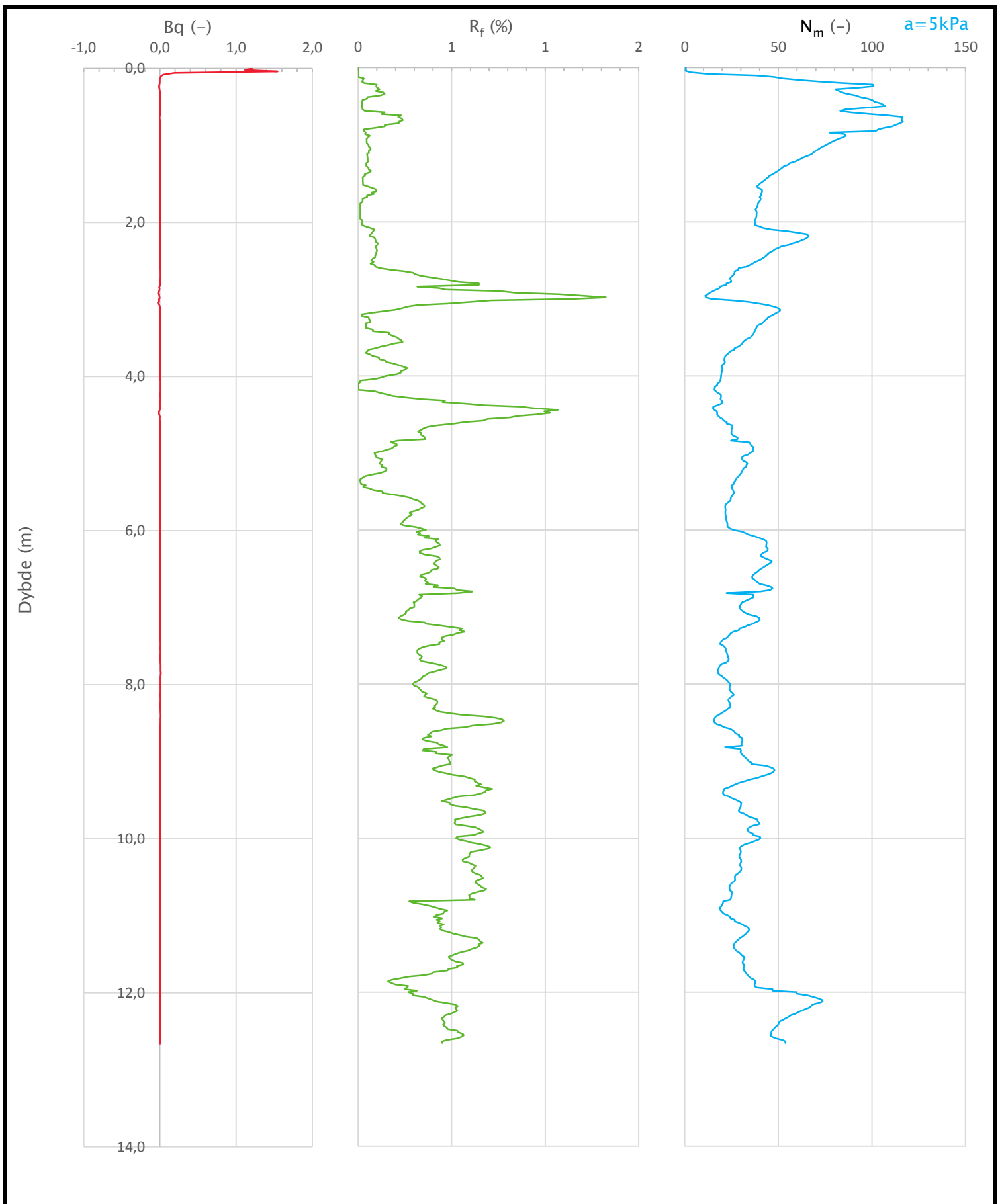
Kommentarer:


Sonde nullstilt på sjøbunnen, vanddybde 1,3 meter

Prosjekt	Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23			Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1631C
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer
				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1

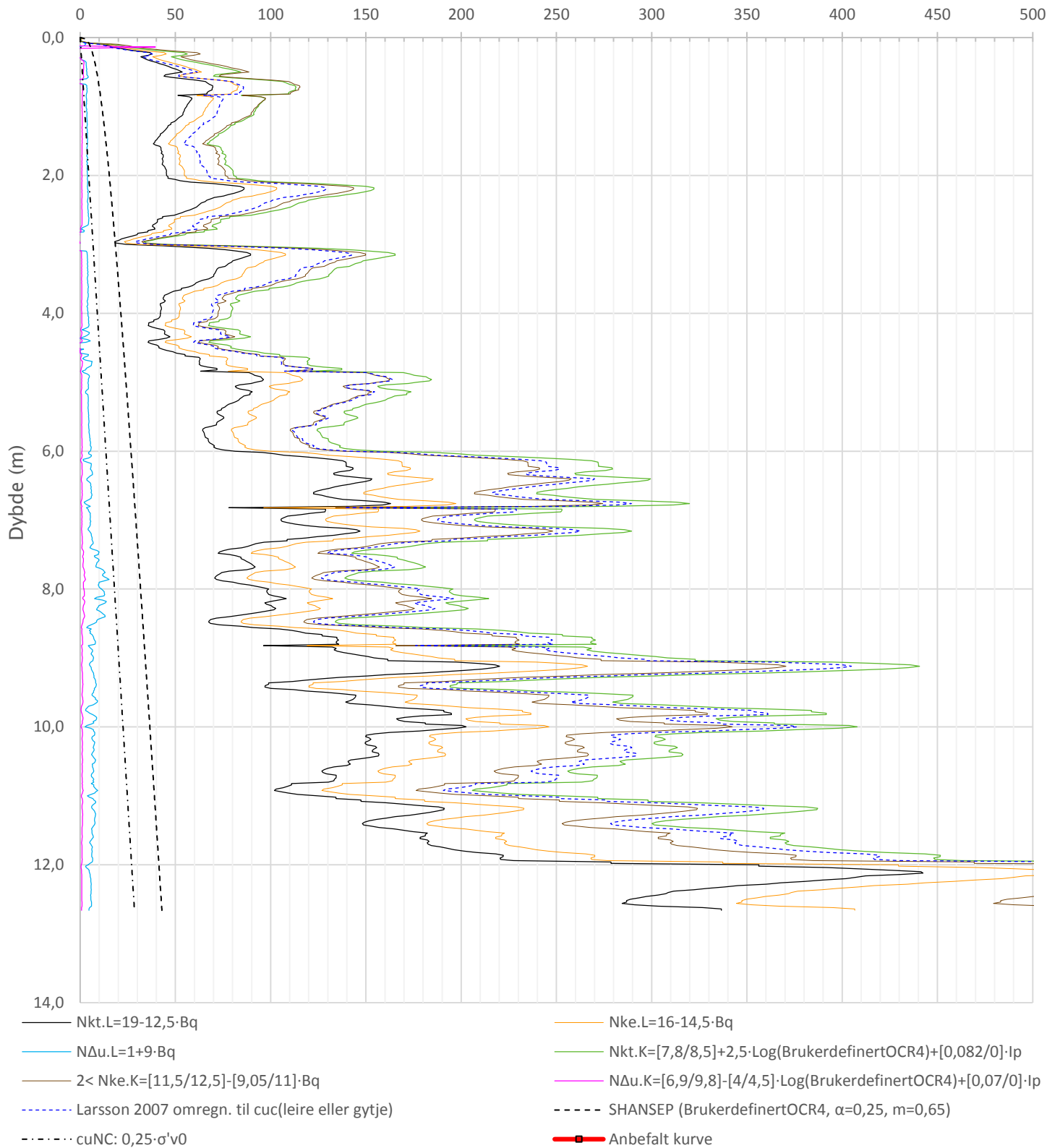



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1631C
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				3

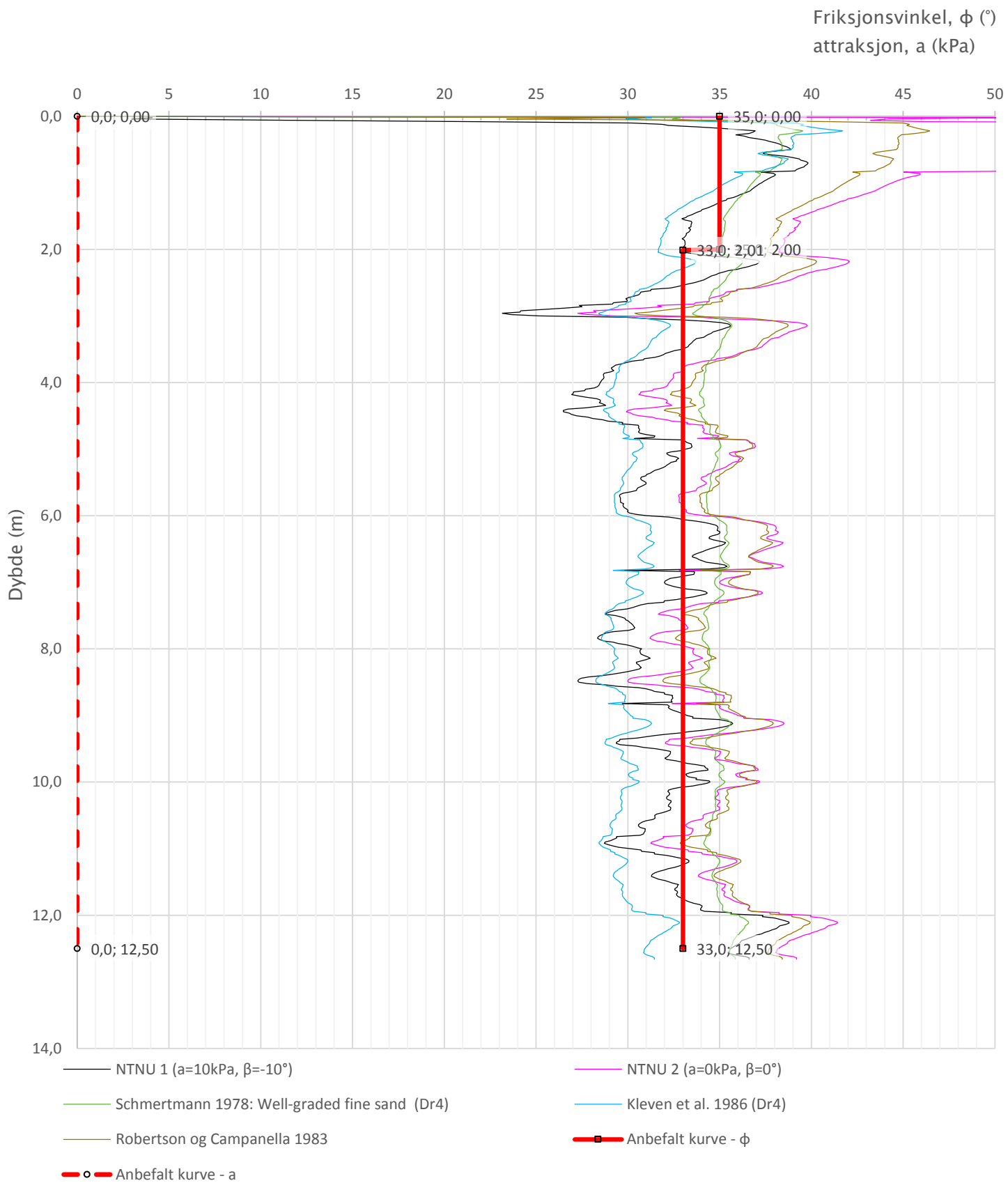



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1631C
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				4

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

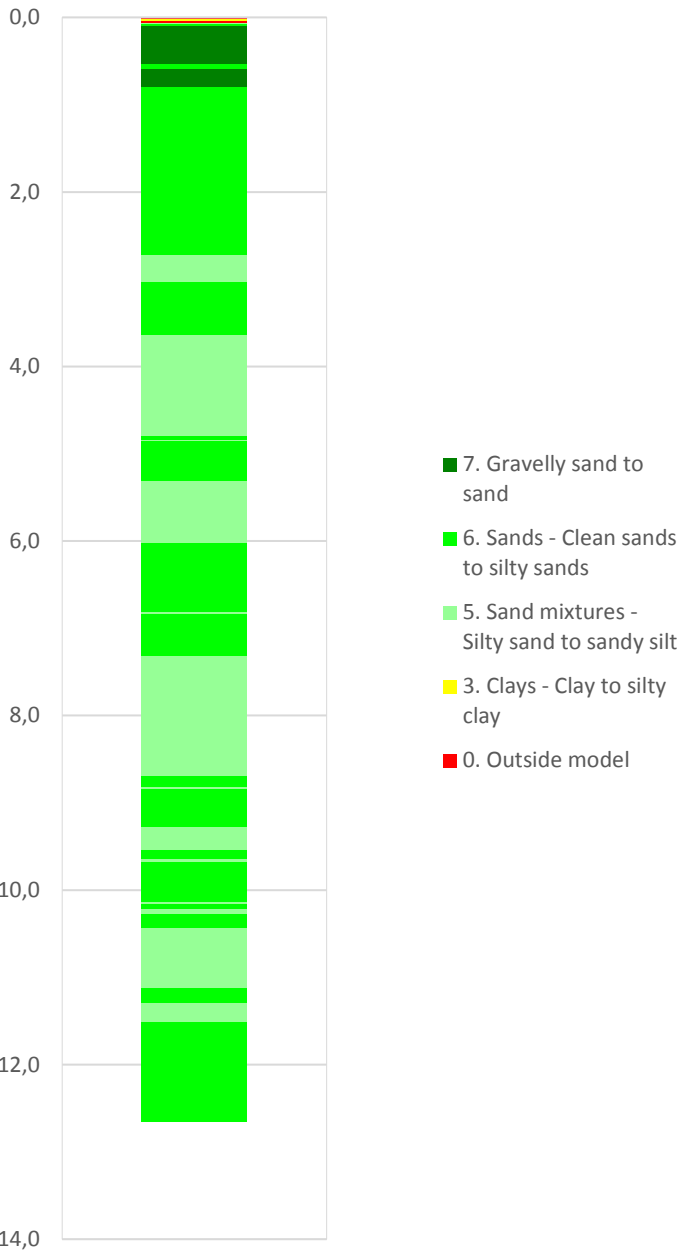


Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828–GEOT–23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1631C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				5

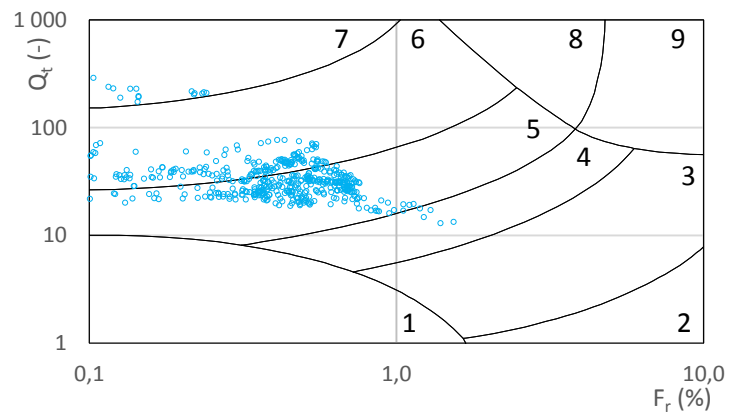
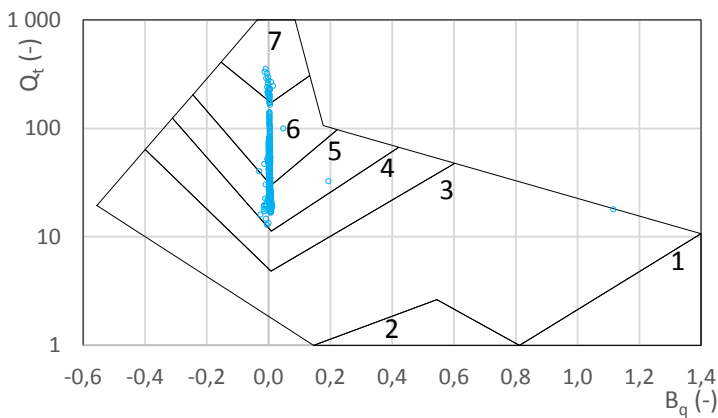
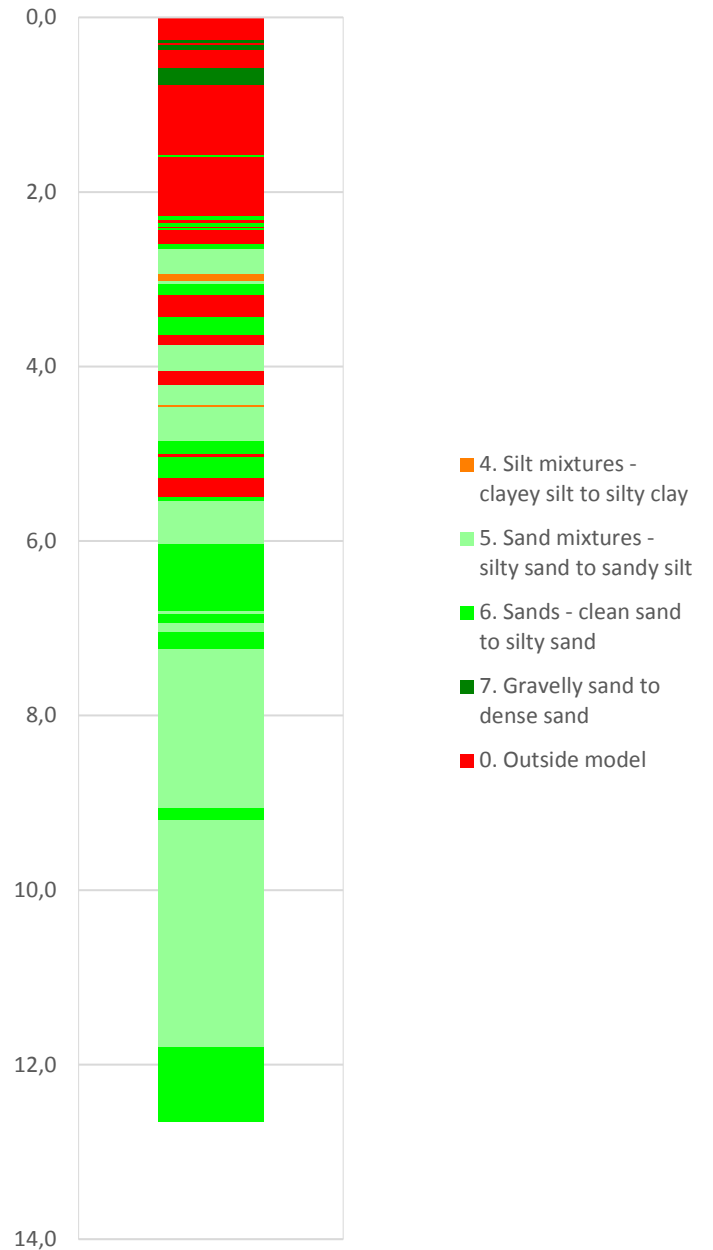



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1631C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				6

Robertson 1990 (Bq-Qt)



Robertson 1990 (Fr-Qt)



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull 1631C
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer 4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 08.10.2016	Revisjon Rev. dato	Figur 15

Sonde og utførelse

Sondennummer	4357	Boreleder	GKA
Type sonde	Nova	Temperaturendring (°C)	2,1
Kalibreringsdato	25.08.2016	Maks helning (°)	7,6
Dato sondering	08.10.2016	Maks avstand målinger (mm)	0,02

Kalibreringsdata

	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maksimal last (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	50	0,5	2
Skaleringsfaktor	1312	3672	3736
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-	-	-
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5815	0,0104	0,0204
Arealforhold	0,8140	0,0000	
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,341	0,477	0,224
Temperaturområde (°C)	40		

Nullpunktsskontroll

	NA	NB	NC
Registrert før sondering (kPa)	7360,6	126,8	467,7
Registrert etter sondering (kPa)	-42,5	-0,1	-1,8
Avvik under sondering (kPa)	42,5	0,1	1,8
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,1	0,0	0,0
Maksverdi under sondering (kPa)	4856,9	34,9	426,0

Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012

	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	44,1	0,9	0,1	0,4	1,8	0,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					

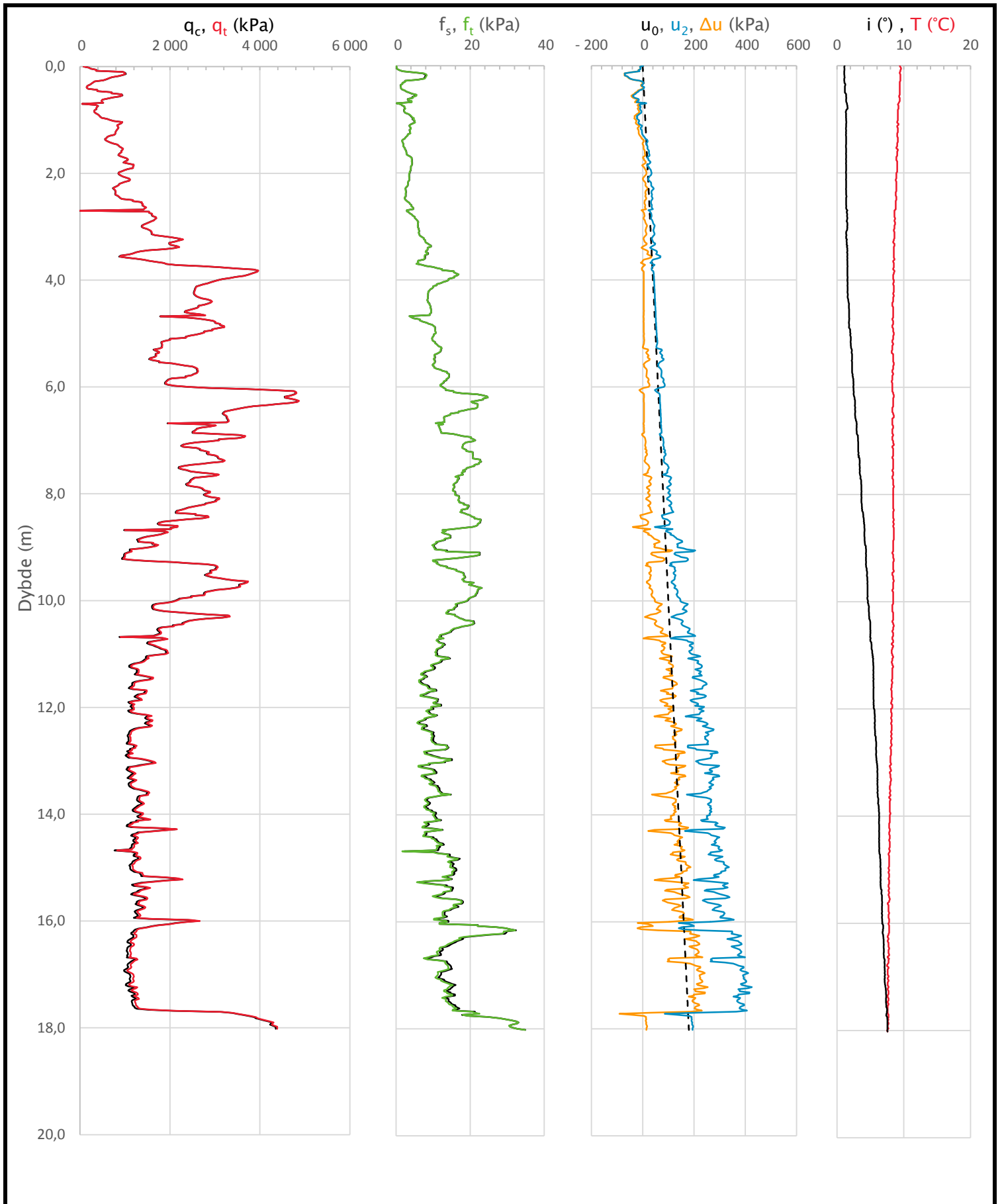
Måleverdier under kapasitet/krav


Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk	Helning	Temperatur
OK	OK	OK	OK	OK

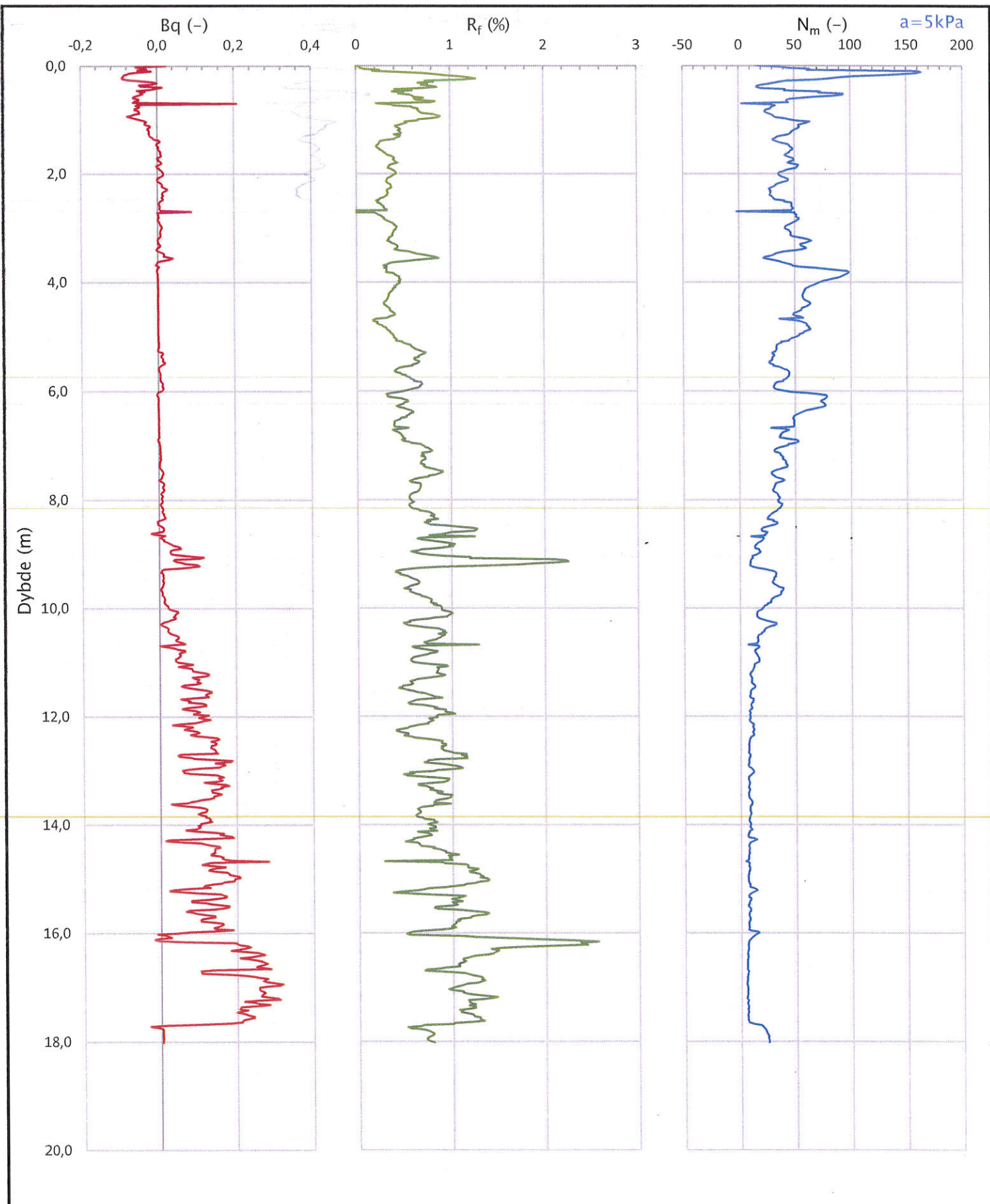
Kommentarer:


Sonde nullstilt på sjøbunnen, vanndybde 21,5 meter

Prosjekt	Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23			Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold	Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			Sondennummer
				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1

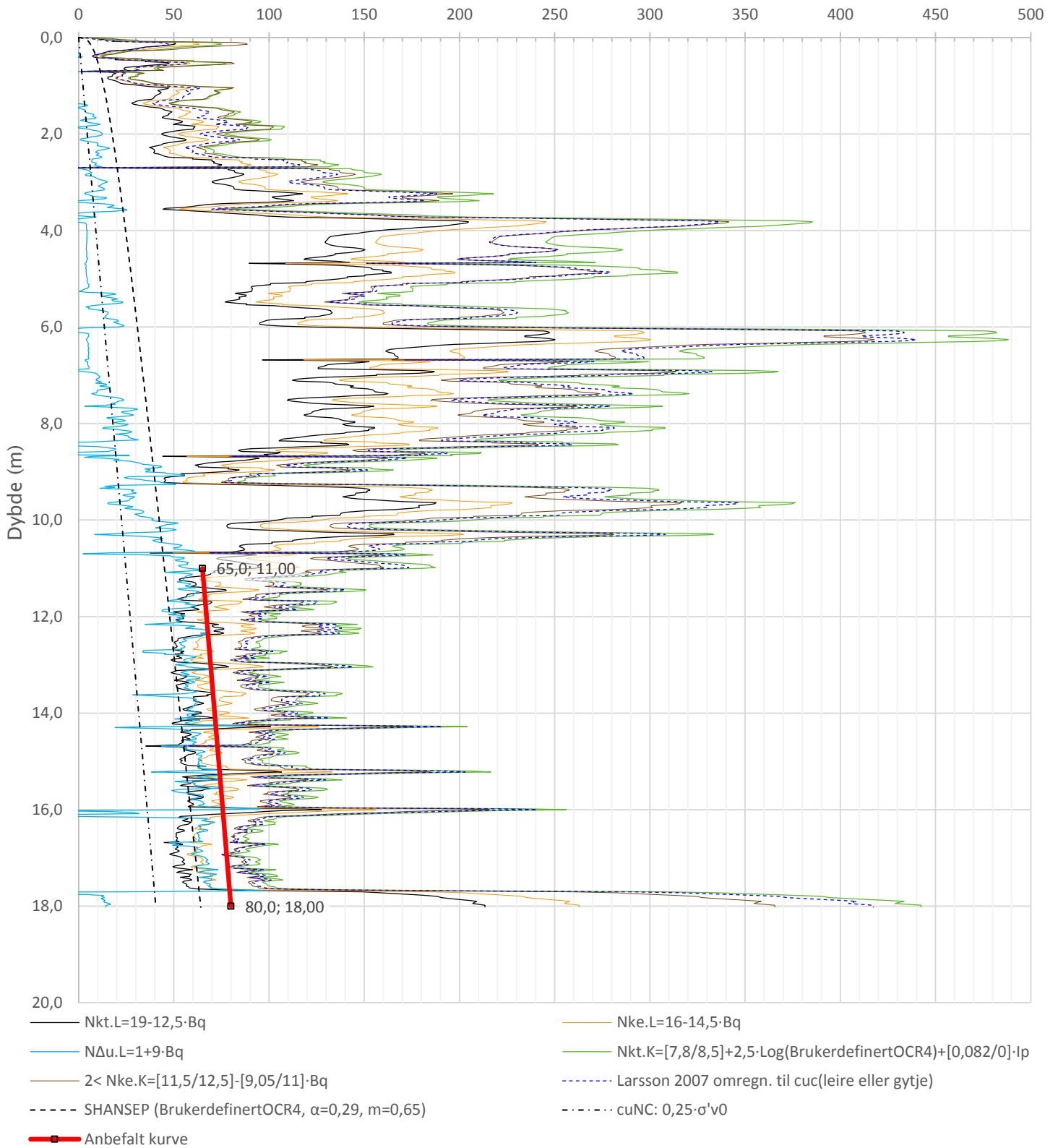



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				3

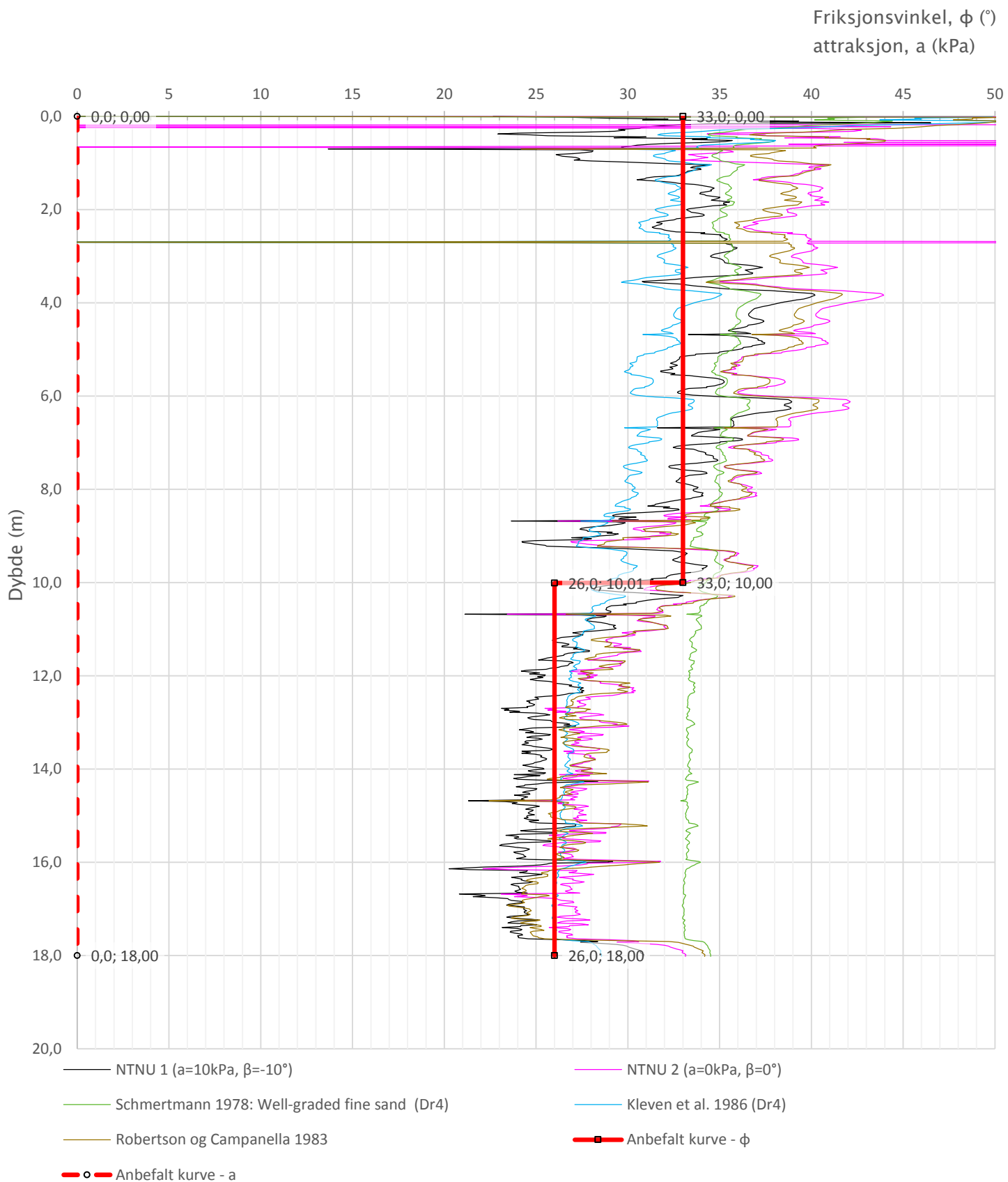



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				4

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)

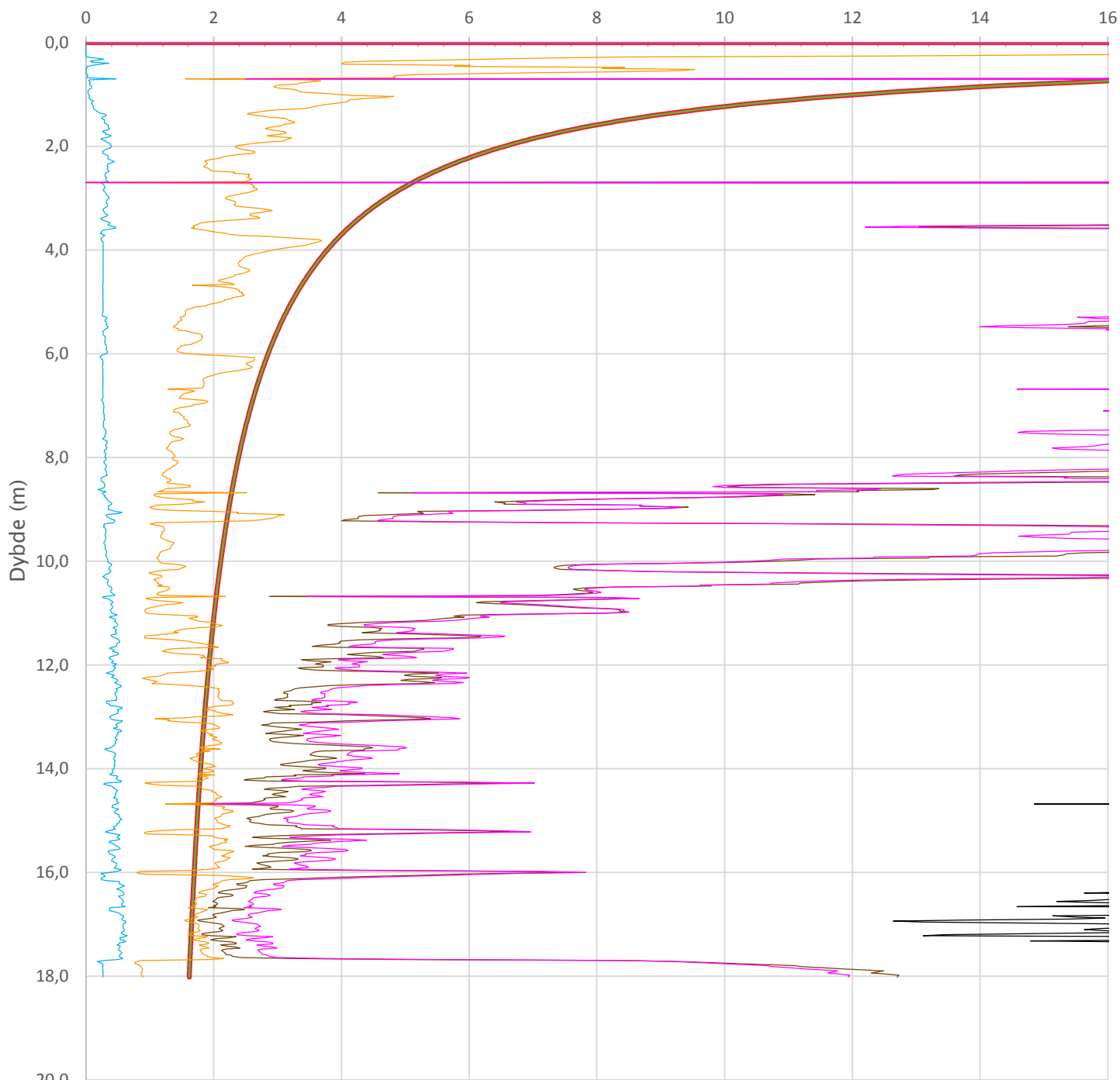


Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				5




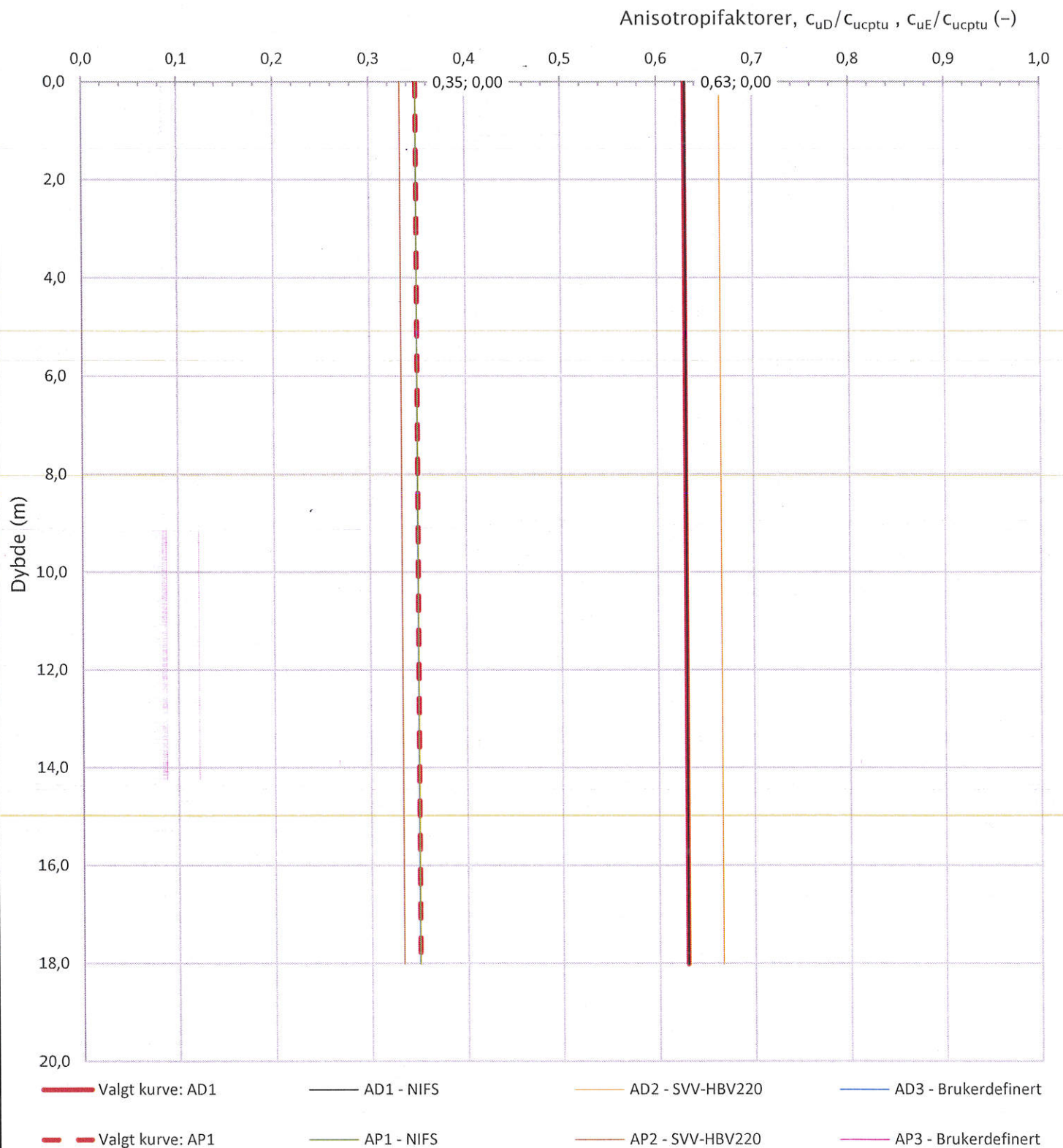
Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				6


Overkonsolideringsgrad, OCR (-)



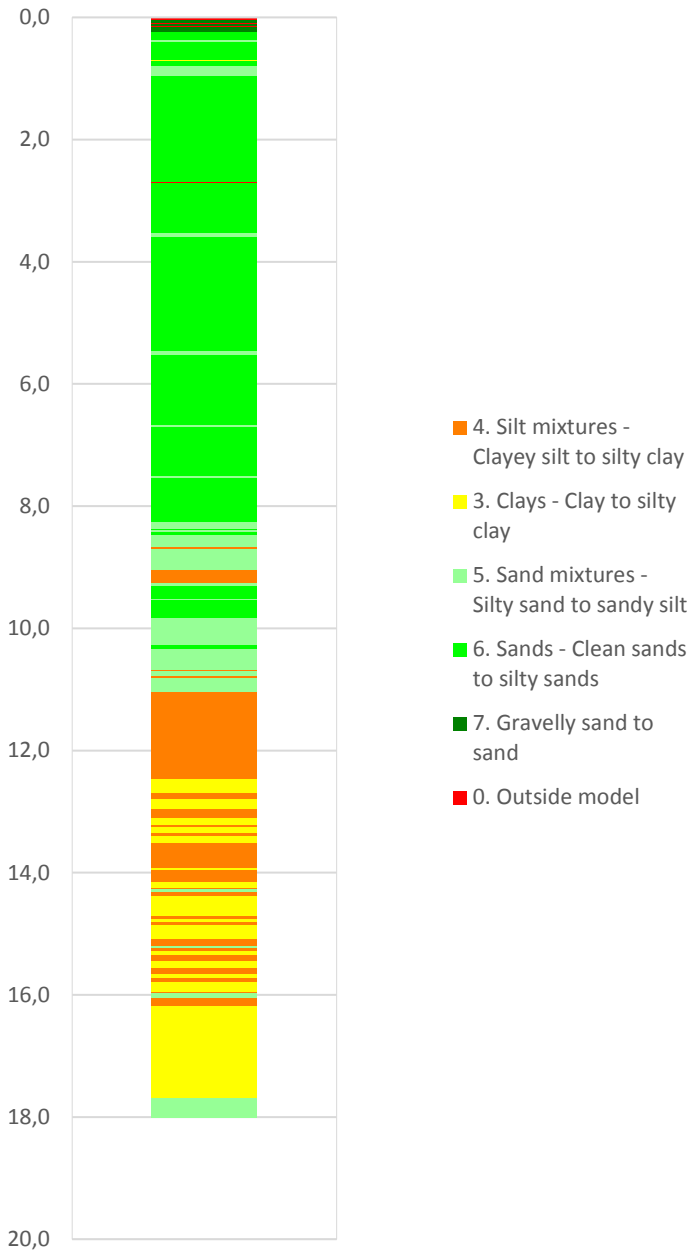
- Valgt kurve: OCR4
- OCR1 Karlsrud et al. 2005 - Bq
- OCR2 Karlsrud et al. 2005 - $\Delta u/\sigma'_{v0}$
- OCR3 Karlsrud et al. 2005 - Qt
- OCR4 Brukerdefinert OCR via σ'_c
- OCR5 σ'_c1 Mayne 2012
- OCR6 σ'_c2 Larsson 2007

Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Overkonsolideringsgrad, OCR				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				8

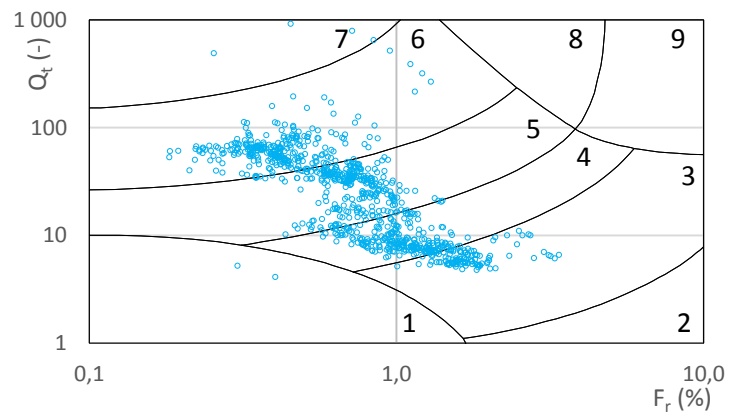
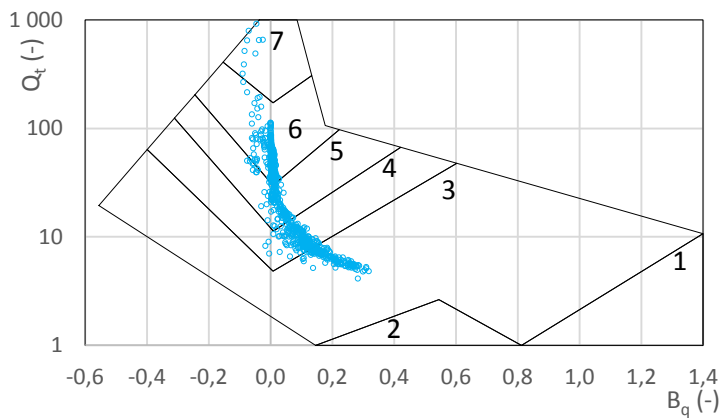
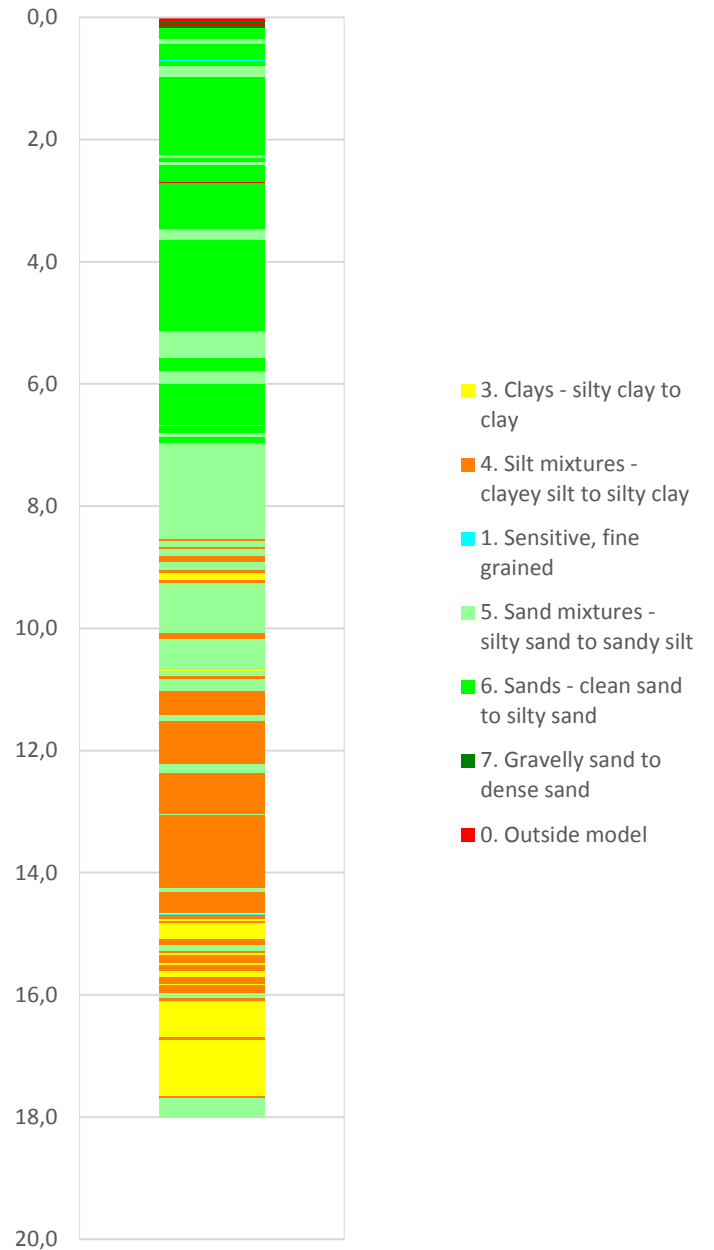



Prosjekt		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene				1632C
Innhold				Sondennummer
Anisotropiforhold for samplotting av data				4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato	1
				14

Robertson 1990 (Bq-Qt)

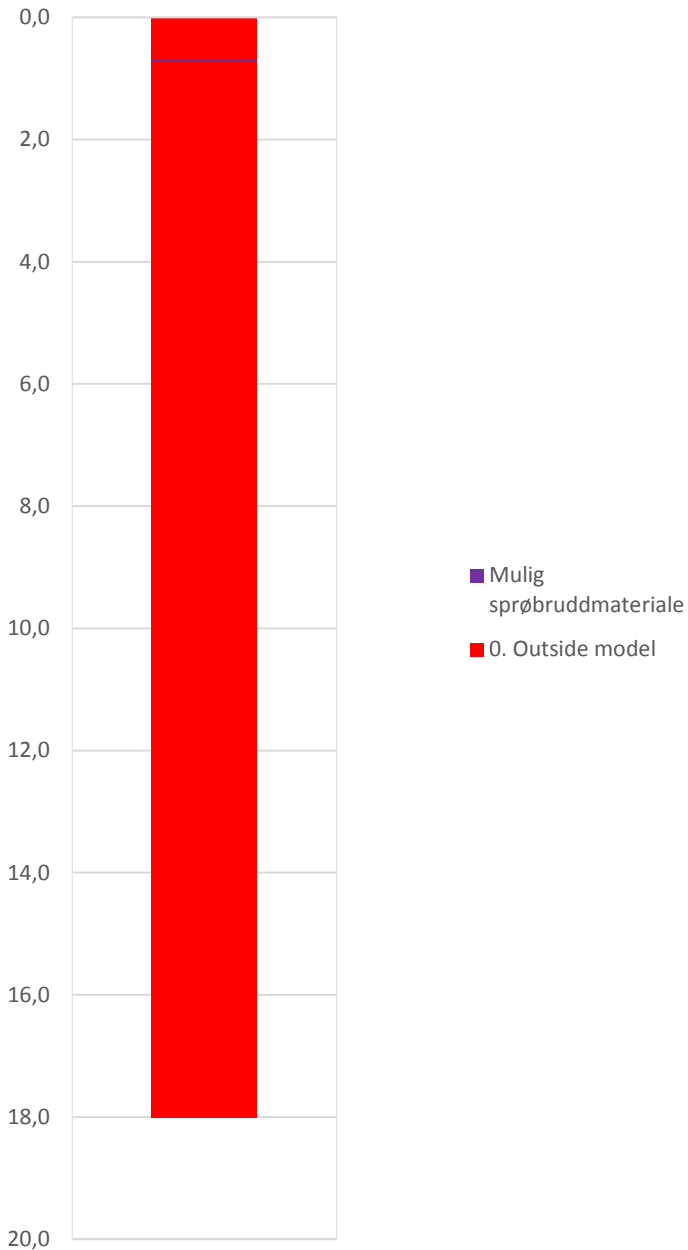


Robertson 1990 (Fr-Qt)

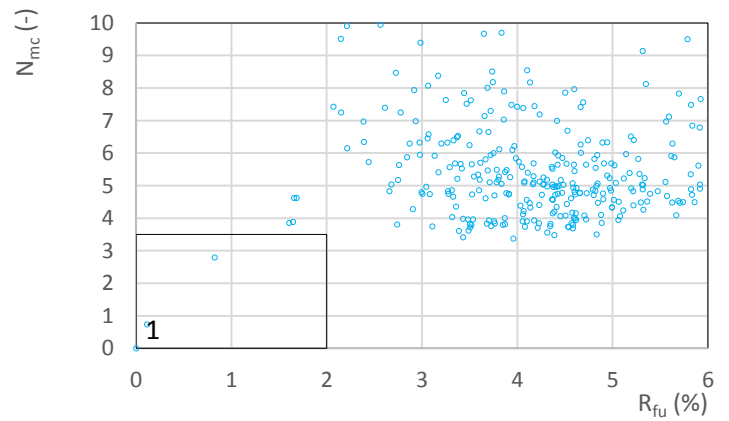
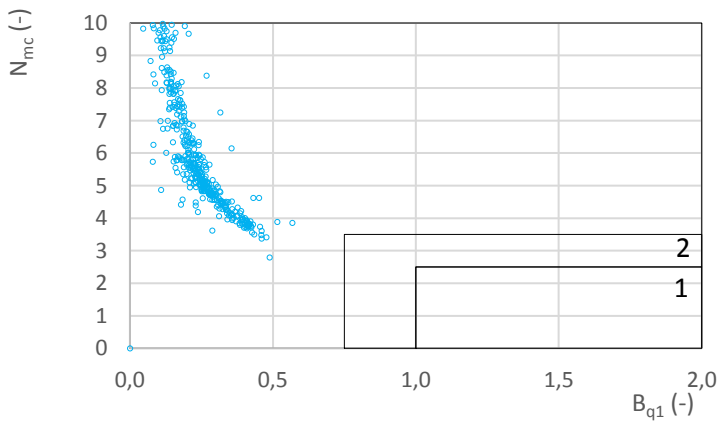
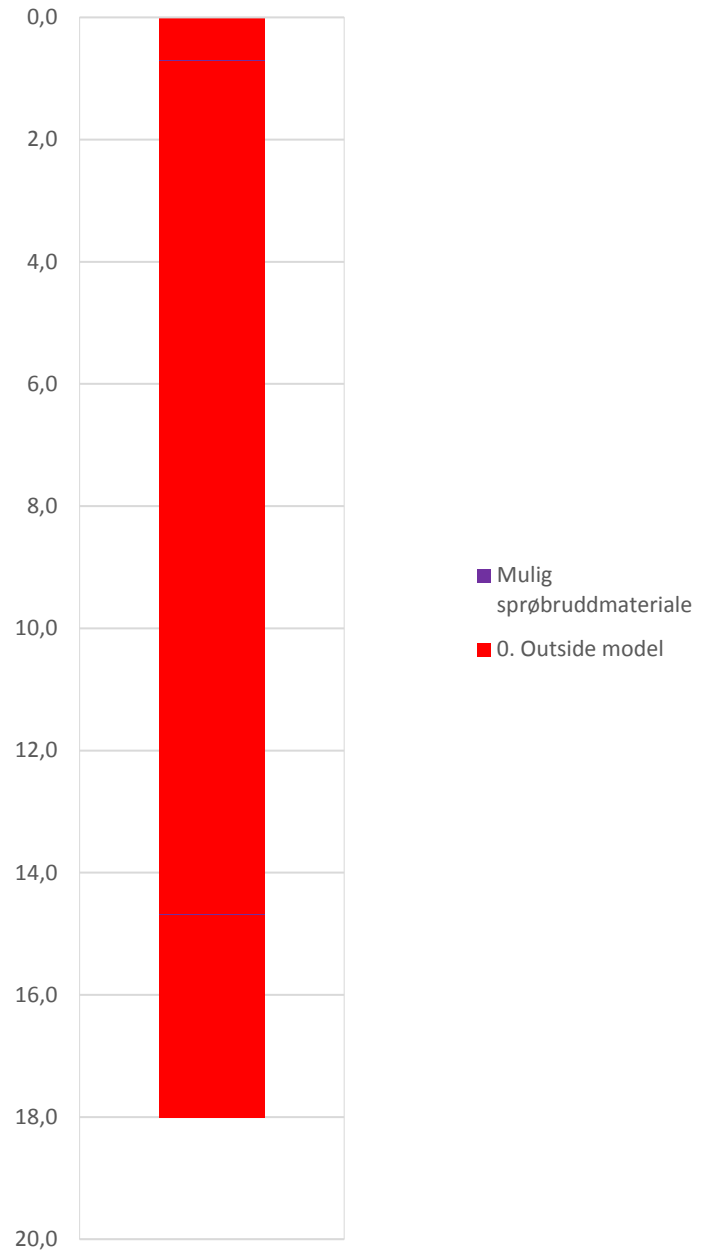



Prosjekt E6 Sørfoldtunnelene		Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull 1632C
Innhold Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990				Sondennummer 4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse 1
	Region Nord	Dato sondering 08.10.2016	Revisjon Rev. dato	Figur 15

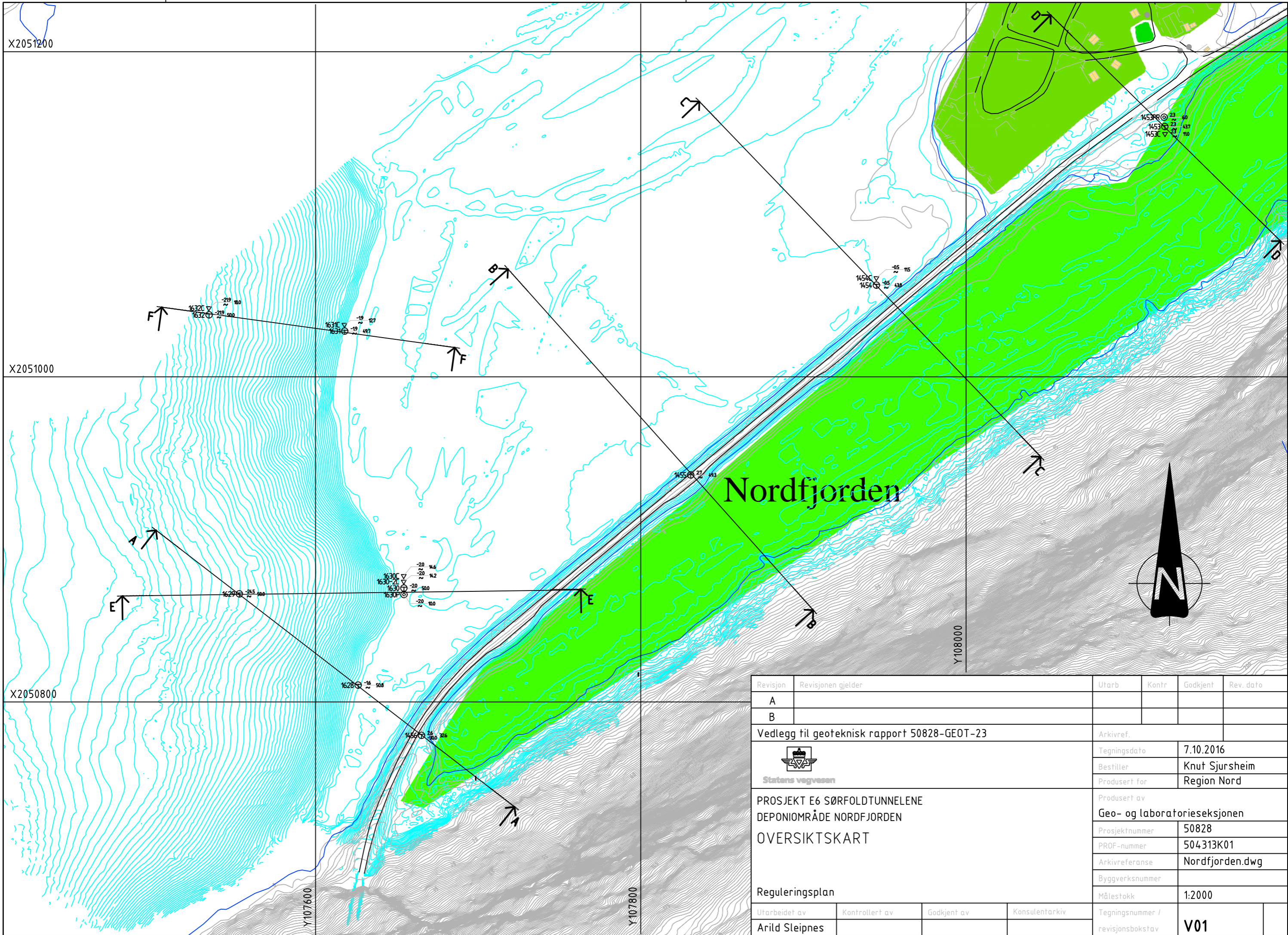
NIFS 2015 (Bq1-Nmc)




NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt			Prosjektnummer: 50828 Rapportnummer: 50828-GEOT-23		Borhull
E6 Sørfoldtunnelene					1632C
Innhold					Sondennummer
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015					4357
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse
	Region	Dato sondering	Revisjon		Figur
	Nord	08.10.2016	Rev. dato		1
					20

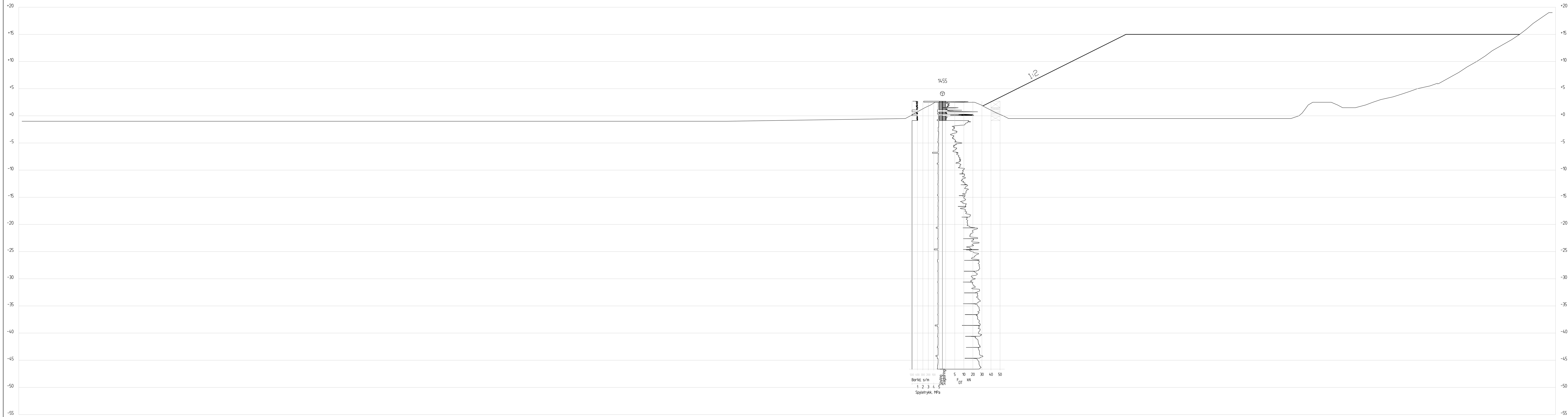


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23		Arkivref.			
 Statens vegvesen PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE DEPONIOMRÅDE NORDFJORDEN OVERSIKTSKART Reguleringsplan		Tegningsdato	7.10.2016		
		Bestiller	Knut Sjørshheim		
		Produsert for	Region Nord		
		Produsert av	Geo- og laboratorieseksjonen		
		Prosjektnummer	50828		
		PROF-nummer	504313K01		
		Arkivreferanse	Nordfjorden.dwg		
		Byggverksnummer			
		Målestokk	1:2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
Arild Sleipnes			Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V01	



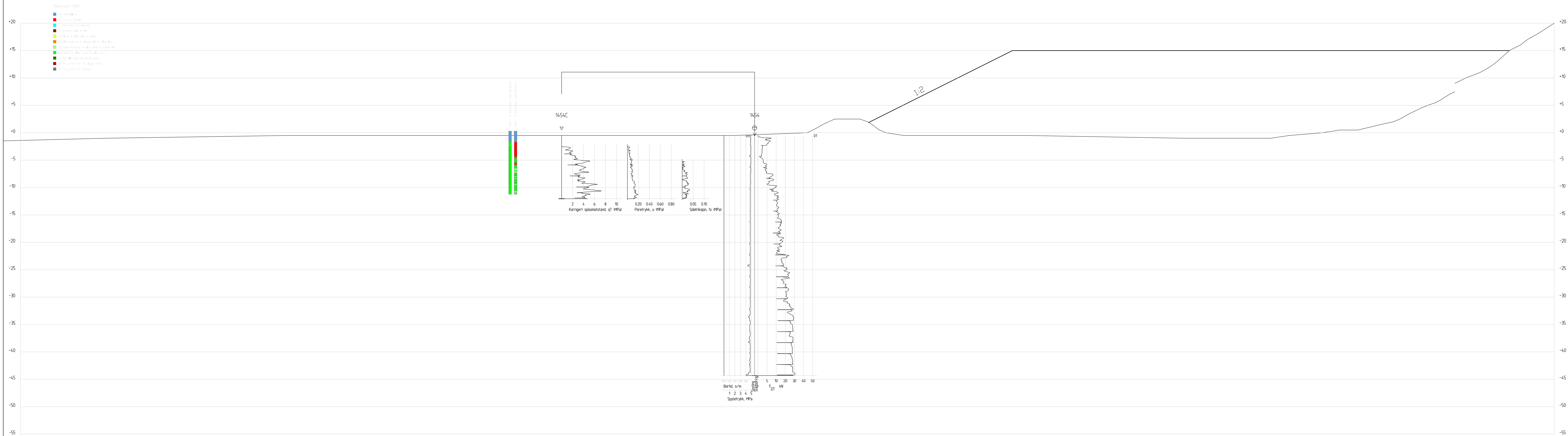
Profil A-A
1: 200

Rev. nr.	Revisjonen gjelder	Dato	Av	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23					
Prosjekt		7.10.2016			
Klient		Knut Sjurheim			
Prosjekt ledet av		Region Nord			
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELNE DEPONIMRÅDE NORDFJØRDEN TERRENGPROFIL, PROFIL A					
Prosjekt nr.		50828			
Prosjekt nummer		504313K01			
Profilnavn		Profil A ny-Nordtj.			
Reguleringsplan		1:200			
Arild Sleipnes		V02			



Profil B-B
1 : 200

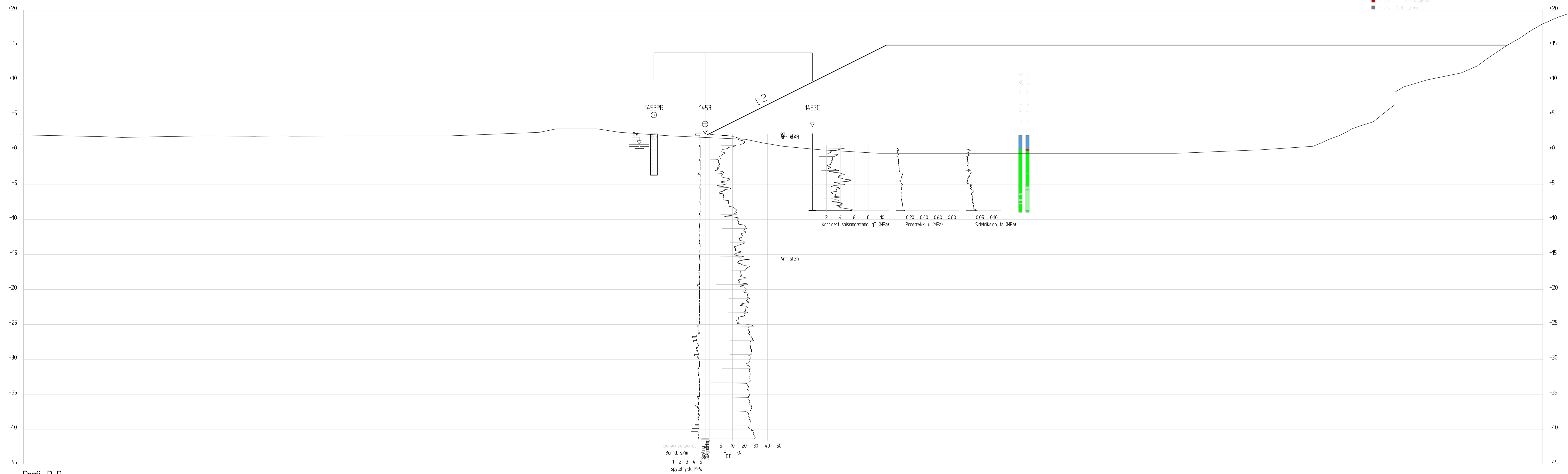
Bladnr	Revisjons godk.	Dato	Utført	Rev. dato
A				
B				
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23		Skrevet		
Statens vegvesen		7.10.2016		
Prosjektleder: Knut Sjurheim		Knut Sjurheim		
Prosjekt for: Region Nord		Region Nord		
Prosjekt av: Geo- og laboratoriseksjonen		Geo- og laboratoriseksjonen		
Prosjektnummer: 50828		50828		
Tittel: TERRENGPROFIL, PROFIL B		504313K01		
Profilnavn: Profil B ny-Nordfj.		Profil B ny-Nordfj.		
Reguleringsplan		1:200		
Utstedt av: Arild Sleipnes	Kontrollert av:	Godkjent av:	Revisjonsnr. / Revisjonsdato:	V03



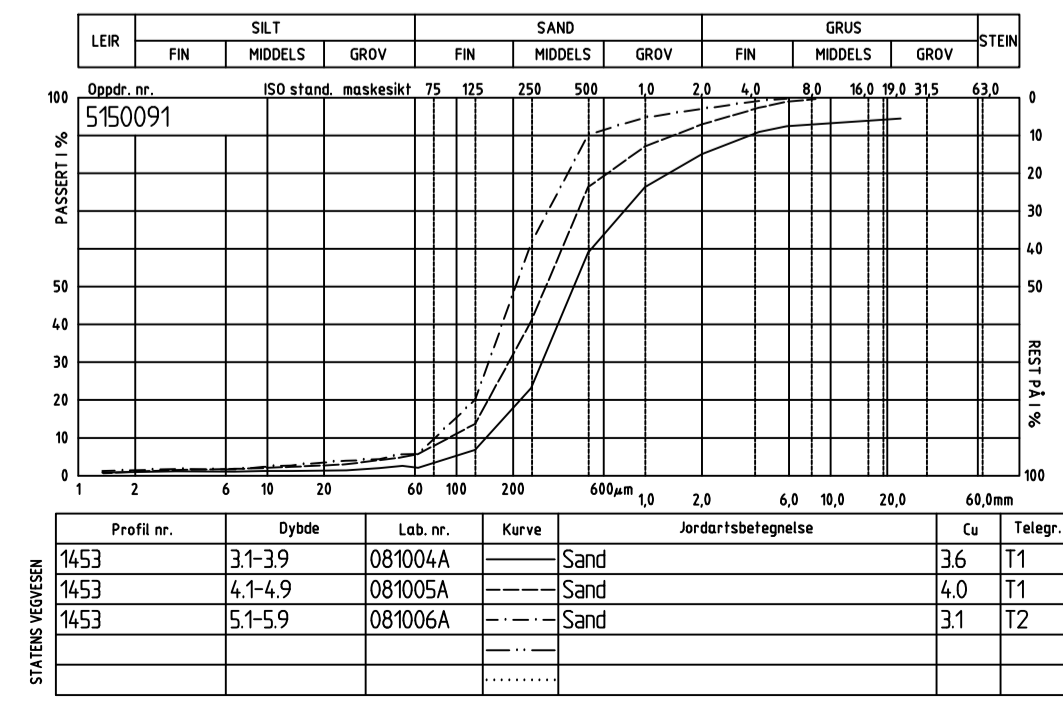
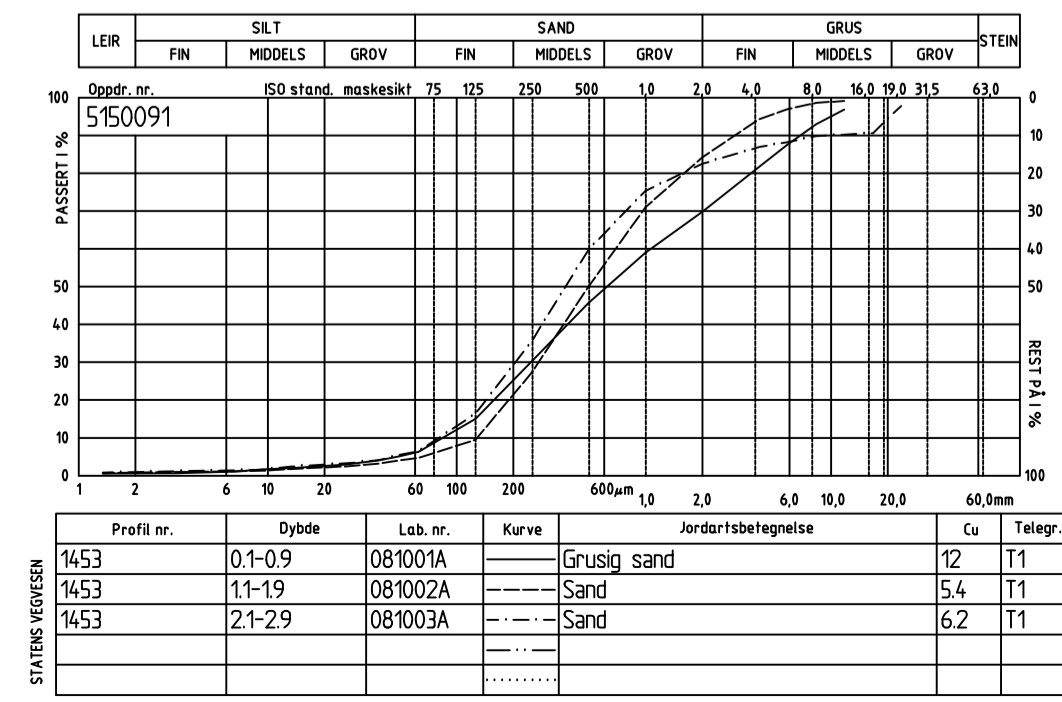
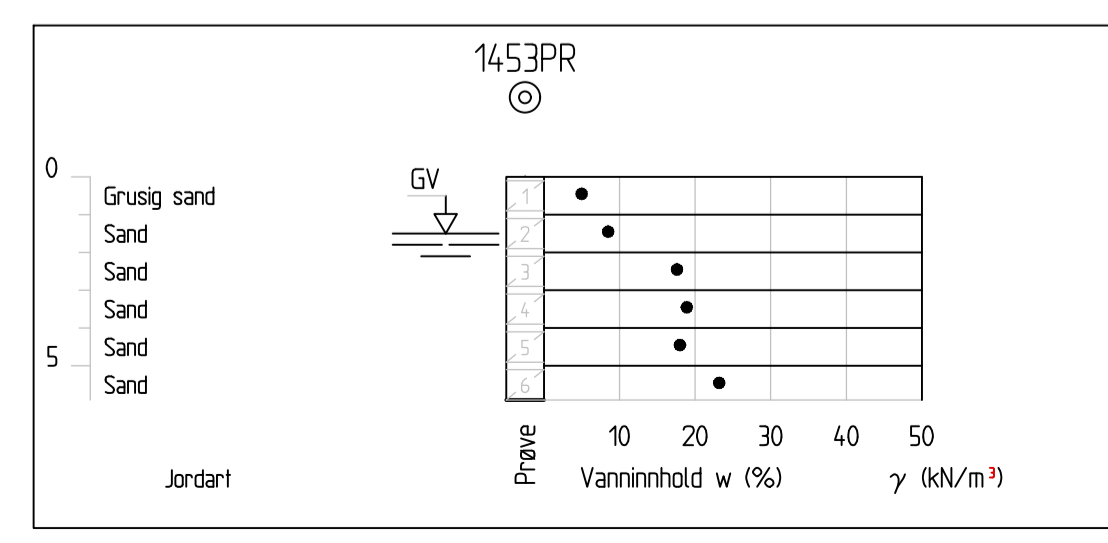
Profil C-C
1:200

Stasjon	Revisjons dato	Skrevet	Rev. dato
A			
B			
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23		Skrevet	7.10.2016
Statens vegvesen		Prosjekt	Knut Sjurheim
Prosjekt E6 SØRFOLDTUNNELNE		Produkt	Region Nord
DEPONIMRÅDE NORDFJØRDEN		Prosjekt av	Geo- og laboratorieseksjonen
TERRENGPROFIL, PROFIL B		Prosjekt nummer	50828
		PRIS nummer	504313K01
		Revisjonsnummer	Profil B ny-Nordfj. .dwg
Reguleringsplan		Skala	1:200
Utstedt av	Kontrollert av	Godkjent av	Revisjonsnummer / Revisjonsdato
Arild Sleipnes			V04

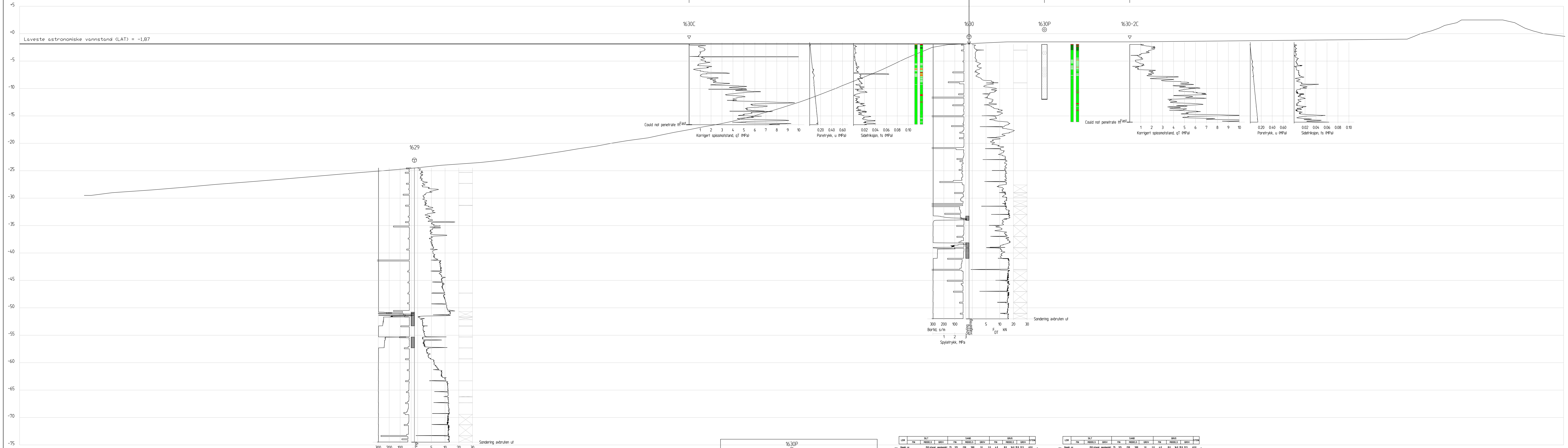
- Robertson 1990
- 1. Flytting
 - 2. Sande med litt
 - 3. Sande, lite grønn
 - 4. Organisk silt - sil
 - 5. Clay - silty clay to clay
 - 6. Silty muds - clay silty to silty clay
 - 7. Sand m/kluser - silty sand to sandy sil
 - 8. Sande - clean sand to silty sand
 - 9. Gravelly sand to dense sand
 - 10. Very stiff sand to clayey sand
 - 11. Silty silt, lite grønn



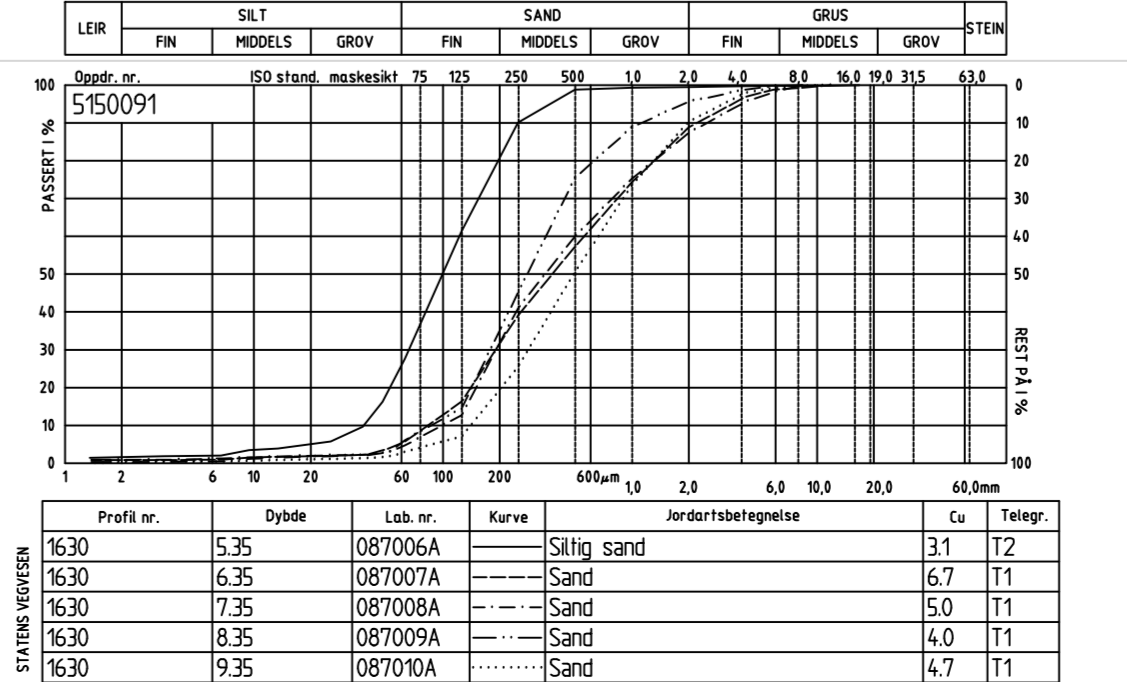
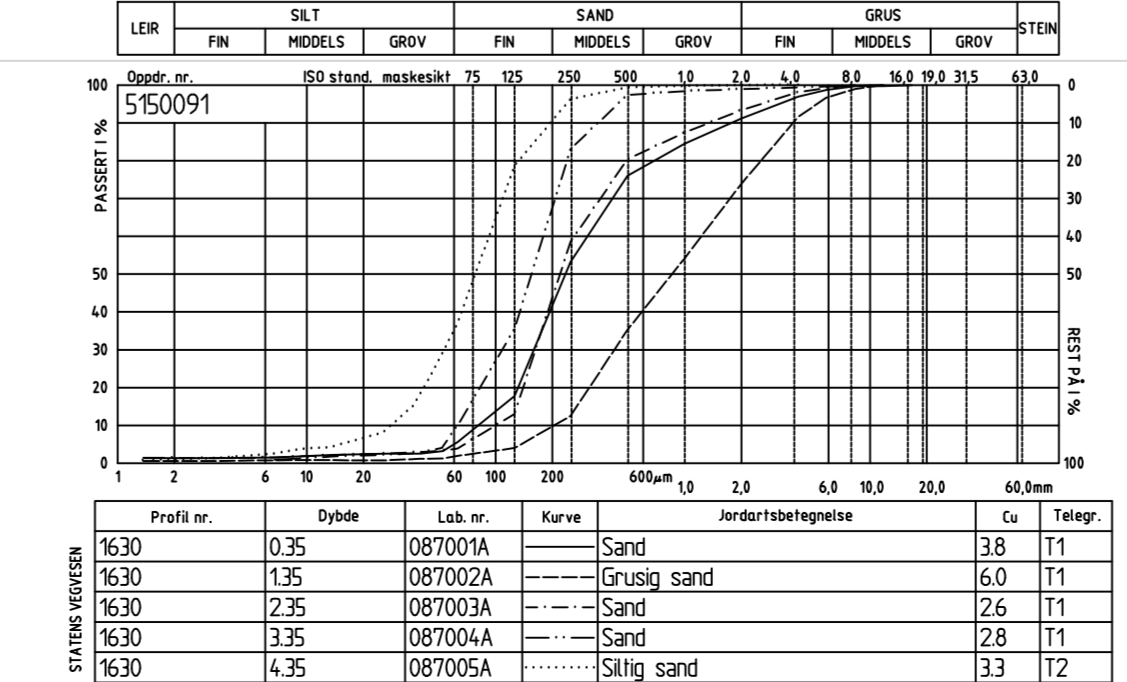
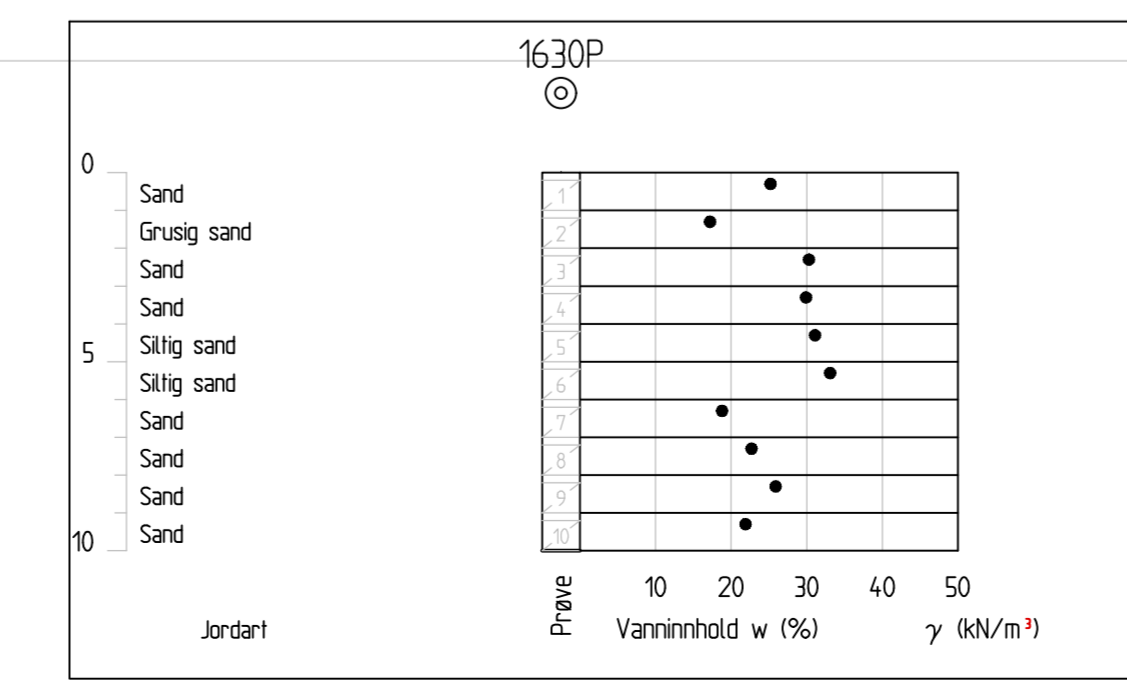
Profil D-D
1 : 200



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utstedt	Kontrollert	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23			Utstedt		7.10.2016
Stasjons vegvesen			Besøkt av	Knut Sjurheim	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE			Prosjekt for	Region Nord	
DEPONIMRÅDE NORDFJORDEN			Prosjekt nr.	50828	
TERRENGPROFIL, PROFIL D			DRP-nummer	50431K01	
Reguleringsplan			Arkivreferanse	Profil D ny-Nordfj.dwg	
Arild Steignes			Skrevet av	1:200	
			Kontrollert av	Tegningens tittel	
			Godkjent av	Tegningsnummer	
			Kommentarer	V05	

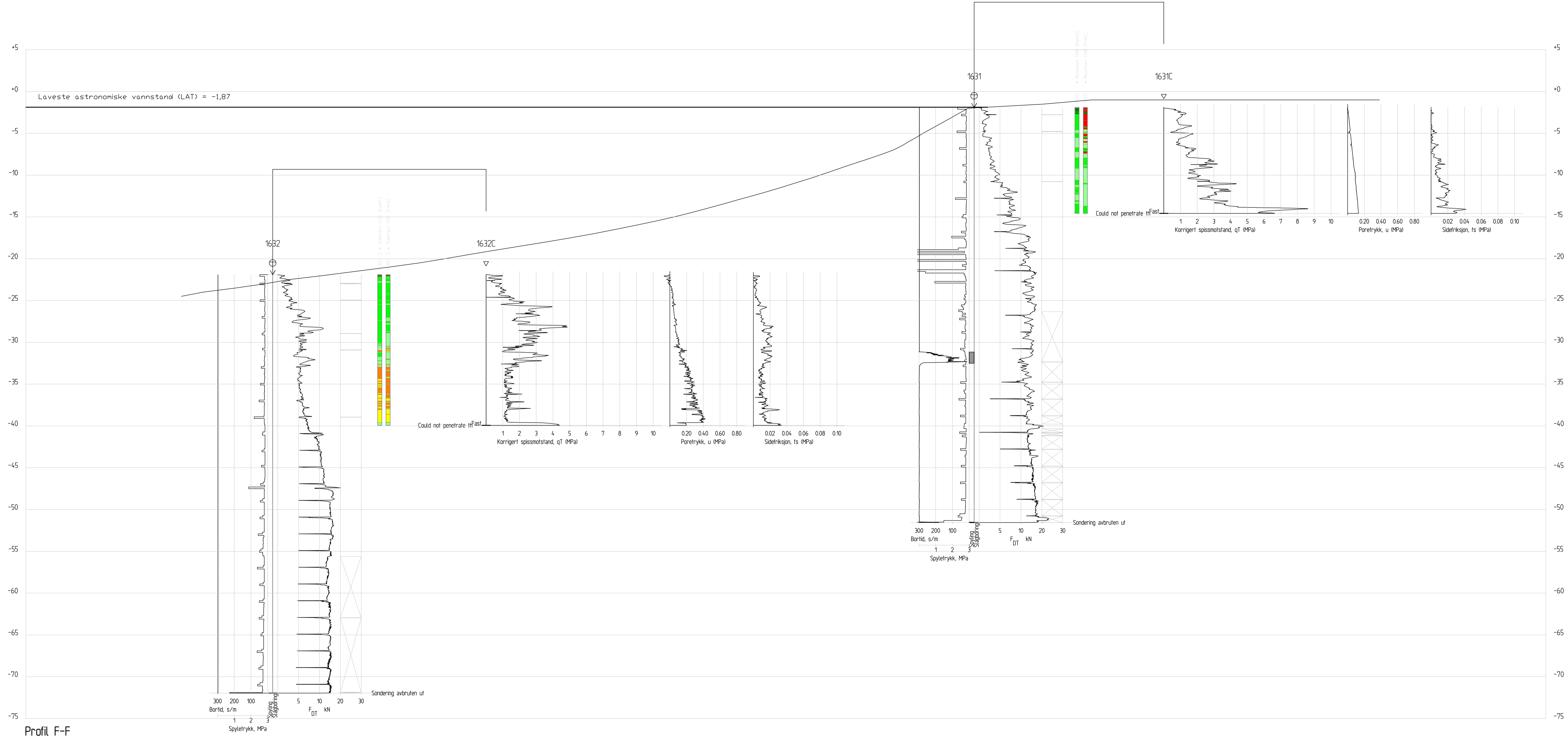


Profil E-E
1:200



- Robertson (1990)
- 1. Hårding
 - 2. Sandig jord
 - 3. Sandig, lite grus
 - 4. Grusig, lite sand
 - 5. Clay = silty clay
 - 6. Silty clay = clay with silty sand
 - 7. Sand (medium) = silty sand to sandy silty
 - 8. Sand = clean sand to silty sand
 - 9. Silty sand to clean sand
 - 10. Very silty sand to clean sand
 - 11. Very silty, fine grained

Utvalgt	Revisjonen gjelder	Dato	Side	Utgitt av	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-23					
Prosjektleder Knut Sjurheim Region Nord		Dato 7.10.2016			
Prosjektleder Geo- og laboratoriseksjonen 50828 Profil E-Nordfj. .dwg		Prosjektleder Arild Sleipnes 1:200			
Utarbeidet av Arild Sleipnes		Revisjonen gjelder Dato Side Utgitt av Rev. dato			



Profil F-F
1:200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Kort	Utdratt	Rev. dato
A					
B					
Vedlegg til geoteknisk rapport 50828-GEOT-06		Årsak		7.10.2016	
		Prosjektleder Knut Sjurheim		Region Nord	
PROSJEKT E6 SØRFOLDTUNNELENE DEPONIMRÅDE NORDFJORDEN TERRENGPROFIL, PROFIL F		Ge- og laboratorieeksjonen Rapportnummer: 50828 PROJ-nummer: 504313K01 Arkivreferanse: Profil F-Nordfj.dwg			
Reguleringsplan		Skala		1:200	
Forfatter	Rev. av	Utdratt av	Kommentarer	Tegningsnummer / Tegningsstatus	
Arild Steignes				V07	



Statens vegvesen
Region nord
Ressursavdelingen
Postboks 1403, 8002 BODØ
Tlf: 02030
firmapost-nord@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen