

**Datarapport for
grunnundersøkelse
ved Bø, Stryn
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2022-05-179	GT-H30-M30-01	01r	Datarapport for grunnundersøkelser ved Bø, Stryn kommune
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:	
0	Godkjent rapport	15.03.2023	
Kontraktør:			
 Sunnfjord Geo Center		Kontaktinformasjon: Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Geoteknikk	Rapport	Bø, Stryn kommune	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:	
Risikogruppe 1	30.11.2022	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Sunnfjord Geo Center v/Anders Haaland	30.11.2022		
Grunnundersøkelser utført av:	Dato for feltarbeid:		
Norsk Bergsikring AS	05-07.12.2022		
Dokument utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Andrews Omari	21.02.2023	Andrews Omari	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjent, dato:	Signatur:	
Rev 0: Alice Hestad Vie	22.02.2023	Alice Hestad Vie (sign.)	



Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Linja AS ved Per Ole Jøsok, for å gjennomføre grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av ny transformatorstasjon og etablering av ny kabelendemast i Bø i Stryn kommune.

Grunnundersøkelser ble utført av Norsk Bergsikring AS med geoteknisk borerigg den 05-06.12.2022. Totalt er det utført 6 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTU) i to posisjoner samt 4 prøver i 4 posisjoner.

De utførte grunnundersøkelsene viser registrerte løsmassemektheter på mellom 0,93 meter og 38,65 meter. Ved 5 av de 6 totalsonderingene er beliggenheten til bergoverflaten registrert og kontrollert gjennom videre boret mellom 3,03 og 4,33 meter ned i berget.

Grunnundersøkelser viser at borpunkter (2, 3, 4) innenfor selve tiltaksområdet består av friksjonsmasser med innhold av humus og borpunkter (5 og 6) mot elva viser siltige og leirige masser med innhold av humus. Prøver og totalsonderinger som er tatt i borpunkt 5 og 6 har påvist kvikkleire, i 4 til 6 meter tykke lag, med lav omrørt og uomrørt skjærstyrke.

Resultatene fra uomrørt skjærstyrke er særdeles lav for leire, noe som tyder på at leirprøven er forstyrret.



Innholdsliste

1. Innledning.....	6
1.1 Omfang av undersøkelsene	7
1.2 Tidligere undersøkelser	9
1.3 Kwartærgeologiske kart og marine grense	10
2. Grunnundersøkelser	11
2.1 Feltundersøkelser	11
2.2 Laboratorieundersøkelser	11
3. Grunnforhold	12
3.1 Løsmasser.....	12
3.2 Beskrivelse av prøver	14
3.3 Grunnvann.....	17
3.4 Berg.....	17
3.5 Kvaliteten på undersøkelsene	17
3.6 Manglende resultat	17
4. Konklusjon fra utførte grunnundersøkelser	18
5. Referanser	19
6. Vedlegg	I
6.1 Resultat av sonderinger	I

Tabell 1: Vedleggs- og tegningsoversikt.

Tabell 1. Vedleggs- og tegningsoversikt.

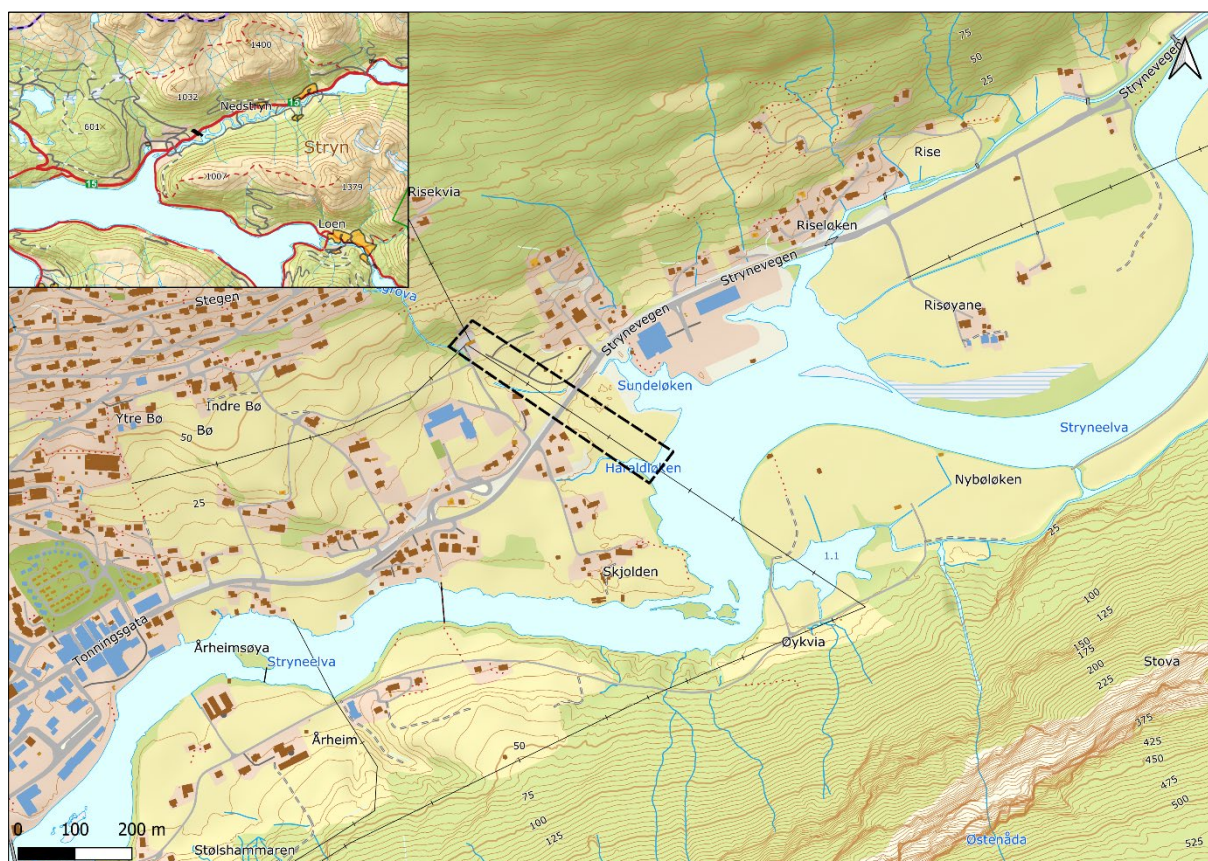
Vedleggsoversikt			
Bilag nr.	Tittel	Sider	
Bilag 1	Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	4 sider	
Bilag 2	Kalibreringsskjema for alle CPTUer	8 sider	
Bilag 3	CPTu i hull 1CPT	8 sider	
Bilag 4	CPTu i hull 5CPT		
Bilag 5	CPTu i hull 5ACPT	8 sider	
Bilag 6	CPTu i hull 5BCPT	8 sider	
Bilag 7	Laboratorie rapport fra Multiconsult AS	32 sider	
Tegninger			
Nr.	Tittel	Målestokk	Format
T01	Oversiktskart	1:1000	A3
T02	Terrengprofil A-A	1:200	A0

1. Innledning

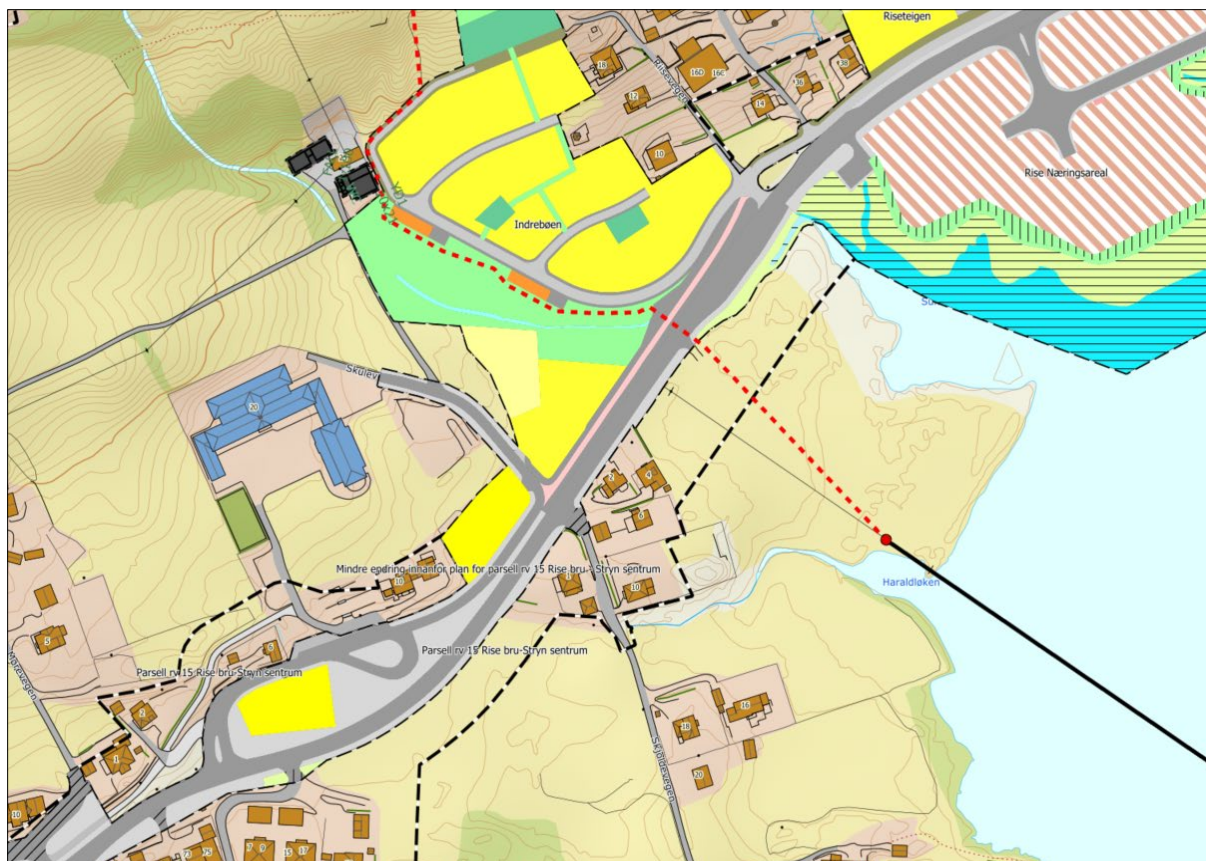
Sunnfjord Geo Center er engasjert av Linja AS ved Per Ole Jøsok, for å gjennomføre grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av ny transformatorstasjon og etablering av ny kabelendemast i Bø i Stryn kommune. Figur 1 viser tiltaksområdet og Figur 2 viser plasseringer av kabelendemast, hvor masten kommer nær Stryneelva.

Det aktuelle området ligger under marin grense, noe som tilsier at det kan være avsatt marin leire. Linja AS ønsker derfor å få vurdert område- og lokalstabilitet ved plassering av transformatorstasjon og kabelendemast i henhold til NVE's retningslinjer.

Denne datarapporten beskriver grunnundersøkelsene som ble utført den 5.-7. desember 2022 i forbindelse med områdestabilitetsvurdering.



Figur 1: Plassering av tiltaksområdet som er markert på kartet med svart stiplet linje. (Kilde: norgekart.no).



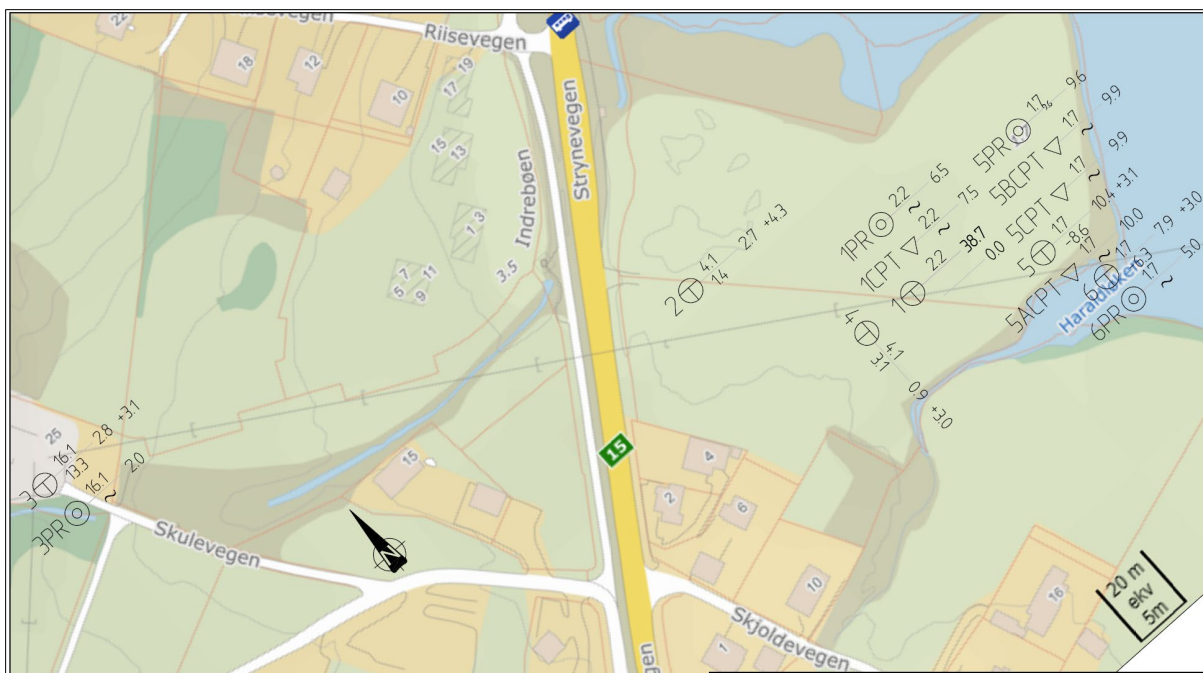
Figur 2: Plassering av kabelendemast (rødt punkt) (Kilde: Linja AS).

1.1 Omfang av undersøkelsene

Grunnundersøkelser ble utført av Norsk Bergsikring AS med geoteknisk borerigg. Totalt er det utført 6 totalsonderinger, 4 trykksonderinger (CPTU) i to posisjoner samt 4 prøver i 4 posisjoner. Oversikt over utførte sonderinger og prøveopptak er vist i Tabell 2 og plassering av borepunktene er gitt i Figur 3.

Tabell 2. Oppsummering av totalsonderingene og prøveopptak. Koordinatsystem: EUREF89 UTM32 NN2000.

Borhull	x-koordinat	y-koordinat	z- koordinat	Metode	Stoppkode	Løsmasse- mektighet [m]	Bergkontroll [m]	Dato	Kommentar
1	6866089,42	381430,84	2,17	Totalsondering	91	38,65		05.12.2022	Brudd på borstenger og feil med løsmassetykkelse
1CPT	6866089,42	381430,84	2,17	Trykksondering	90	7,48		05.12.2022	
1PR	6866089,42	381430,84	2,17	Poseprøver	90	6,50		08.12.2022	
2	6866138,67	381376,95	4,11	Totalsondering	94	2,67	4,33	05.12.2022	
3	6866232,21	381175,72	16,05	Totalsondering	94	2,80	3,05	08.12.2022	
3PR	6866232,21	381175,72	16,05	Poseprøver	90	2,00		08.12.2022	
4	6866089,68	381410,87	4,07	Totalsondering	94	0,93	3,05	05.12.2022	
5	6866070,85	381471,76	1,71	Totalsondering	94	10,35	3,07	06.12.2022	
5CPT	6866070,85	381471,76	1,71	Trykksondering	90	9,90		06.12.2022	
5ACPT	6866070,85	381471,76	1,71	Trykksondering	90	9,96		06.12.2022	
5BCPT	6866070,85	381471,76	1,71	Trykksondering	90	9,94		07.12.2022	
5PR	6866070,85	381471,76	1,71	54 mm prøver	90	10,00		08.12.2022	
6	6866051,09	381482,14	1,65	Totalsondering	94	7,95	3,03	06.12.2022	
6PR	6866051,09	381482,14	1,65	54 mm prøver	90	7,20		08.12.2022	
Totalt						126,33	16,53		



Figur 3. Oversikt over plassering av borepunkt for grunnundersøkelser.

Når det gjelder trykksondering (CPTu) er disse lagt inn Statens vegvesen sitt regneark-program **CPTu 2021.01**. Det henvises til dokumentasjonen i dette regnearket for videre tolkning for områdestabilitetsvurdering og prosjektering. Vedlagt denne rapporten er det lagt ved utskrifter fra alle de aktuelle trykksonderingene. Dette framgår av Bilag 3-6.

Vi har oppnådd følgende nullpunktsvariasjoner og CPT-klasser ved den utførte trykksonderingen:

Hull nr.	Dato utført	Nullpunktsvariasjon			Maks helning °	Temperatur °C	CPT klasse	Merknad
		Spiss-trykk kPa/%	Side-friksjon kPa/%	Pore-trykk kPa/%				
1CPT	30.11.2022	177,2 0,5	1,3 0,1	4,7 2,7	6,8	6,8	1	
5CPT	06.12.2022	67,0 0,2	0,0 0,0	39,9 14,3	3,2	2,4	3	Tas på nytt
5ACPT	06.12.2022	127,5 0,8	0,8 0,2	1,6 0,1	8,9	5	1	Tas på nytt
5BCPT	07.12.2022	8,3 0,1	0,4 0,5	32,5 11,8	2,5	4,2	3	

SGC bemerker at trykksonderinger (CPTu) i Borepunkt 5 ble utført 3 ganger grunnet CPTu klasse ikke var klasse 1 eller dårlig poretrykksrespons og null/negativ sidefriksjon.

SGC vil bemerke at tall som er i **fet** ikke er anvendelsesklasse 1. Men, samlet vurdering gir anvendelsesklasse 1 eller andre klasser.

1.2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere utført en rekke grunnundersøkelser i det aktuelle området. Det vises spesielt til følgende rapporter:

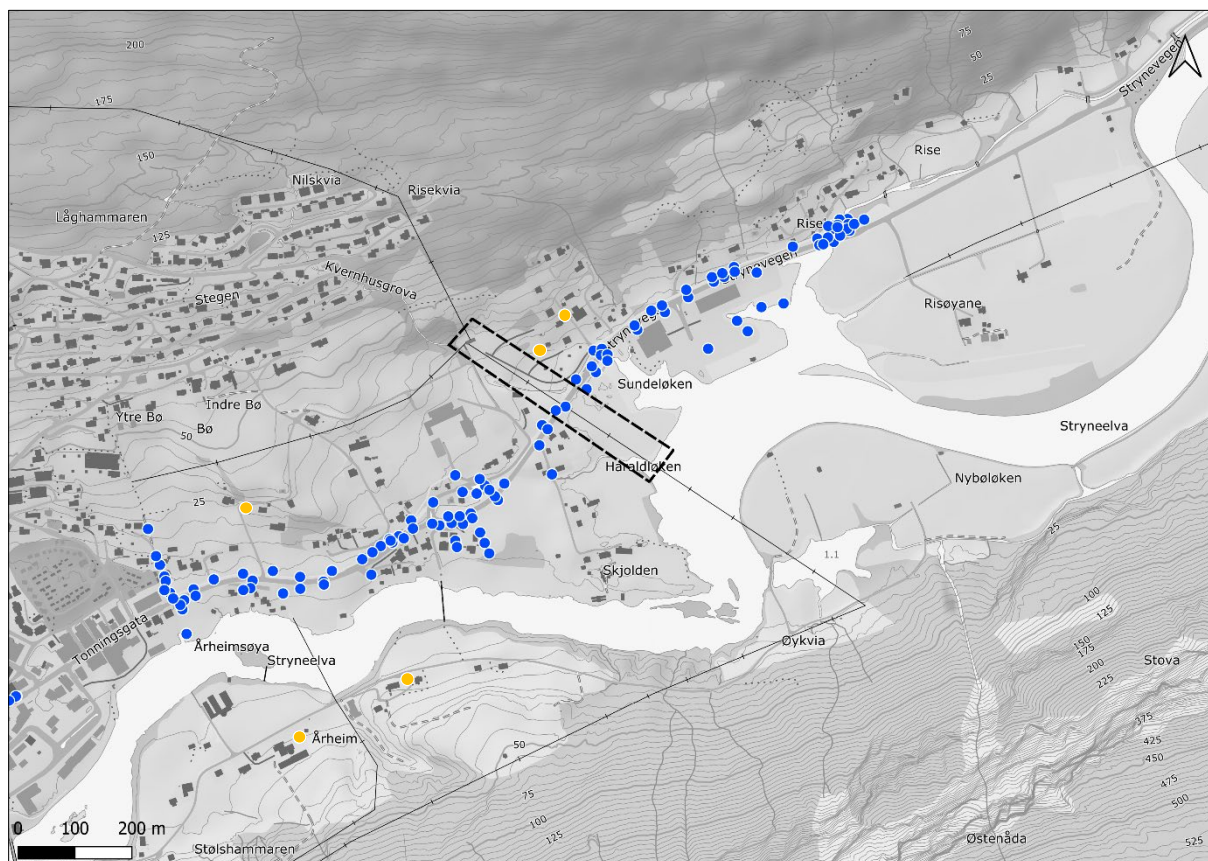
Romerike Grunnboring:

- NVE Kvikkleirekartlegging, Stryn kommune, prosjekt nr.: 385/2019/IA, rap nr.: 1 - Stryn, 16.10.2019 (merket i gull på Figur 4).

Statens vegvesen:

- Geoteknisk datarapport, Rv. 15 Rise bru - Stryn aust, nr.: 2010017231-3 (merket i blå på Figur 4)

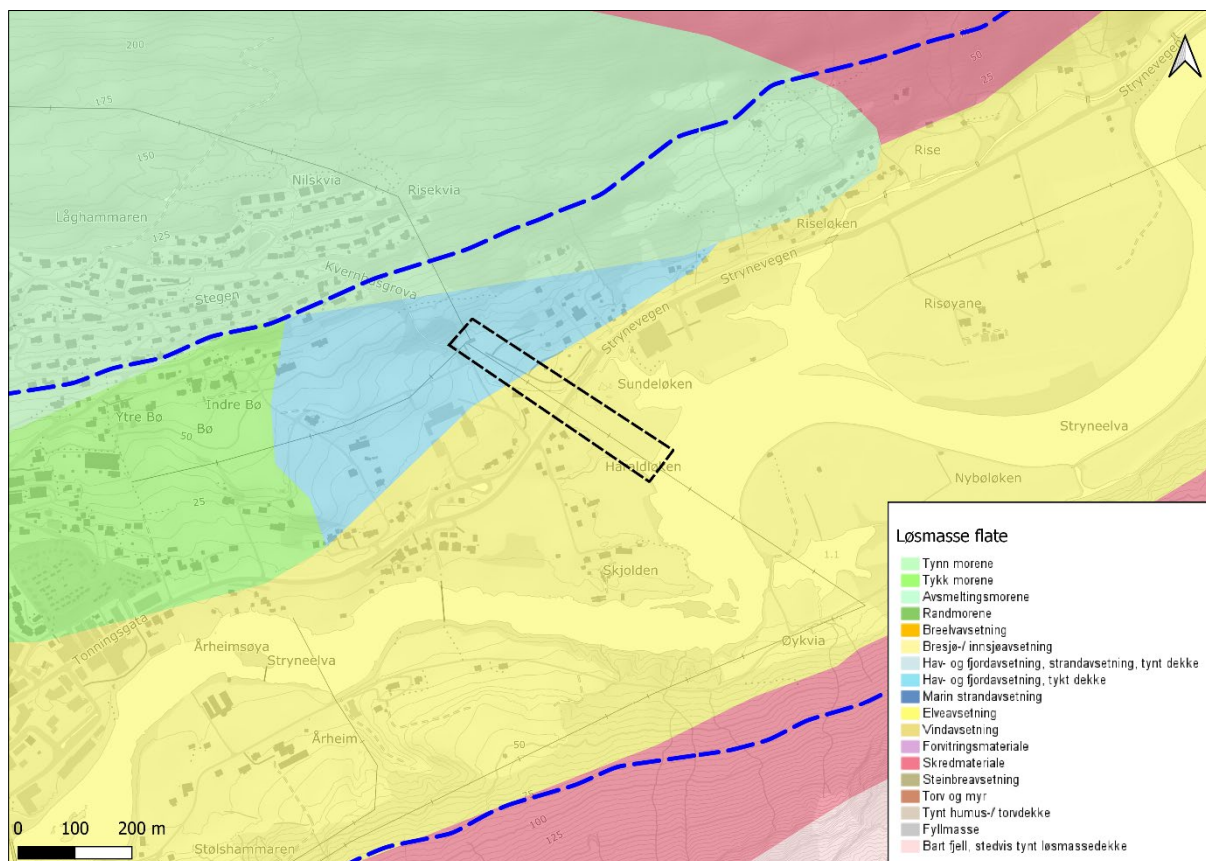
Grunnundersøkelser viser at det er grunt til fast fjell langs Rv 15 Strynvegen i tiltaksområdet. Løsmasser ser ut til å være friksjonsmasser. Mot elva ved Sundeløken viser totalsonderinger leirmasser, men det er ikke tatt prøveserier i det området. Det er vanskelig å bedømme om leirmasser er sprøbruddmateriale eller ikke uten prøvetakinger.



Figur 4. Tidligere utførte undersøkelser

1.3 Kvartærgeologiske kart og marine grense

Ifølge løsmassekartet til NGU ligger tiltaksområdet under marin grense, på elveavsetninger og hav- og fjordavsetning. Elveavsetninger består normalt av sortert og rundet sand og grus med mektigheten varierer fra 0,5 til mer enn 10 m. Mens hav- og fjordavsetning ofte består av finkornige, marine avsetninger med mektighet fra 0,5 m til flere ti-tall meter. (Figur 5). Det er kartlagt morenedekke i overliggende skråninger.



Figur 5: Det er markert hav- og fjordavsetning og elveavsetninger ved tiltaksområdet i løsmassekartet til NGU. Blå stiplet linje viser marin grense. (Kilde: www.ngu.no).

2. Grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser på land. Boringer er utført av Norsk Bergsikring AS den 5.-7. desember 2022. Boringer omfatter 6 totalsonderinger, 4 trykksondering (CPTU) samt opptak av prøveserier i 4 posisjoner. Oversikt over utførte sonderingene og prøveopptak er vist i Tabell 2 og plassering av borepunktene er gitt i Figur 3.

Plasseringen av alle borepunkt er vist på oversiktskart, tegn. T01. Resultatene fra totalsonderingene og laboratorieanalysene av prøveseriene framgår av de aktuelle terreng-profilene i tegn. T02.

2.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende feltundersøkelser i området:

- 6 totalsonderinger
- 4 trykksonderinger (CPTU) i to posisjoner
- 2 uforstyrrede 54 mm sylindrerprøver og 2 Naverprøver

2.2 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser for prøveserier er utført av Multiconsult AS ved deres laboratorium på Nesttun i Bergen. Prøvene er åpnet og undersøkt i laboratorium i perioden 17.01.2023 – 25.01.2023.

Tabell 3: Lab.-resultater av prøveserier fra de forskjellige borepunktene.

Borepunkt	Prøvetype	Dybde [m]	Lab-forsøk	Spesialforsøk
1	Naver/ poseprøve	5,5-6,5	Vanninnhold, kornfordeling	Glødetap
3	Naver/ poseprøve	0,0-1,0	Vanninnhold, kornfordeling	Glødetap
3	Naver/ poseprøve	1,0-2,0	Vanninnhold, kornfordeling	Glødetap
5	Naver/ poseprøve	2,0-3,0	Vanninnhold, kornfordeling	Glødetap
5	Sylinder	4,0-5,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
5	Sylinder	5,0-6,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
5	Sylinder	6,0-7,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
5	Sylinder	7,0-8,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
5	Sylinder	8,0-9,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
5	Sylinder	9,0-10,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
6	Sylinder	4,0-5,0	Rutineundersøkelse	Glødetap
6	Sylinder	6,2-7,2	Rutineundersøkelse	Glødetap

3. Grunnforhold

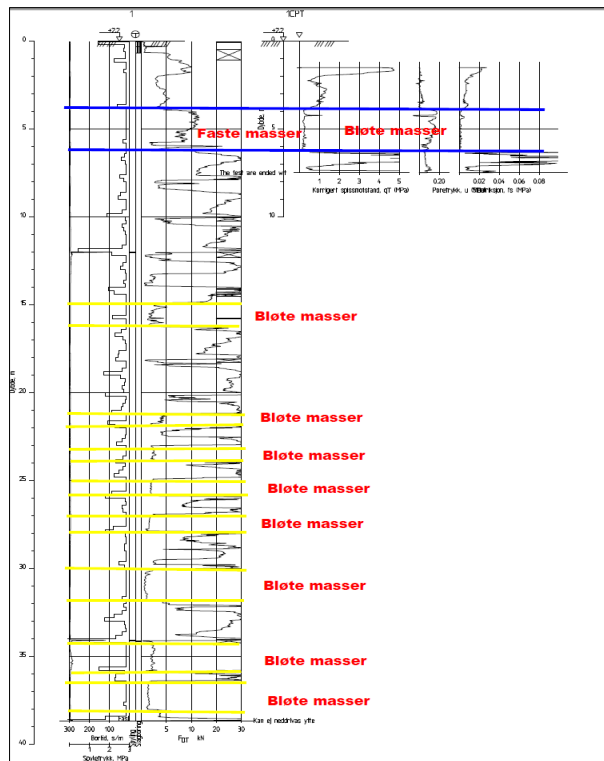
3.1 Løsmasser

De utførte grunnundersøkelsene viser registrerte løsmassemektheter på mellom 0,93 meter og 38,65 meter. Ved 5 av de 6 totalsonderingene er beliggenheten til bergoverflaten registrert og kontrollert gjennom videre boret mellom 3,03 og 4,33 meter ned i berget.

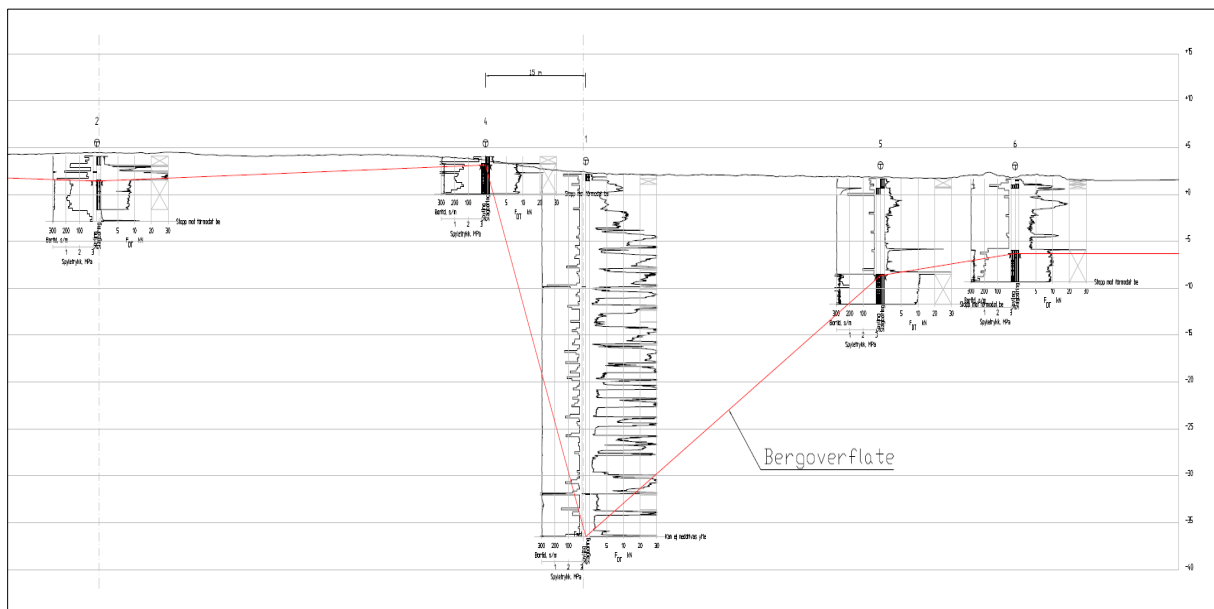
Ut fra totalsonderingene (BP 3 og BP2) og prøvetaking (3PR) består løsmassene av sandig siltig leirig materiale ovenfor i det tiltaksområdet. Det er grunt i dette området ca. 3,0 meter til berg.

Mot Stryneelva viser totalsonderinger (BP 1, BP5 og BP6), trykksonderinger og prøvetakinger (1PR, 5PR og 6PR) opptil ca. 4 meter friksjonsmasser over 4,0 til 6,5 meter med siltig leire. Leirmasser i dette området er kvikk. Omrørt skjærstykke, c_{urfc} , er registrert til å ligge mellom 0,07 og 0,33 kPa. De registrerte skjærstyrkeverdier ligger mellom 0,5 kPa og 1,5 kPa.

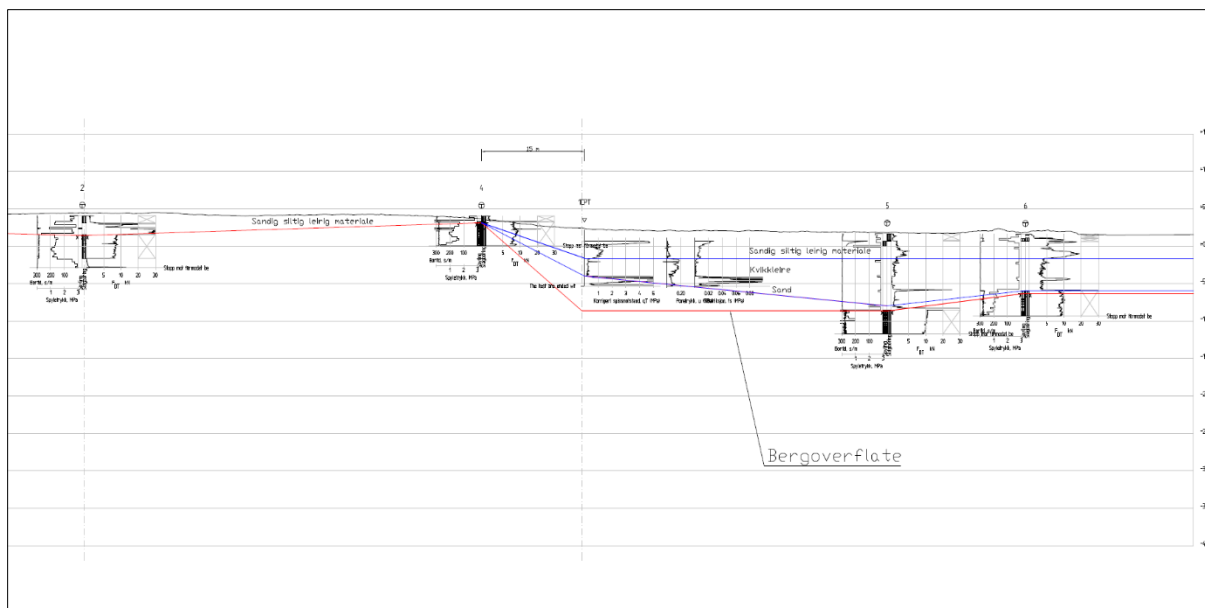
I Borpunkt 1 er det boret ca. 38,65 meter under eksisterende terreng uten å treffe berg. Mens Borpunkt 4 som er ca. 19,0 meter fra Borpunkt 1 er det bare ca. 1,0 meter til berg, se Figur 3 og Figur 7. SGC har diskutert variasjoner i dybde til fjell med utførende boremanskaper fra Norsk Bergsikring AS (NBS). NBS mener at det var flere stangebrudd da de boret i Borpunkt 1. Det kan være at totalsonderingskurve har bare repetert seg da boremannskaper prøvde med flere stenger. SGC vil også bemerke at totalsondering i Borpunkt 1 ikke stemmer overens med trykksondering (CPTu) som er tatt i samme borpunkt, se Figur 6. Trykksondering (CPTu) i Borpunkt 1 viser at det er leirmasser fra ca. 4,0 meters dybde under eksisterende terrengoverflate og ned til 6,2 meters dybde. Prøveserien som er tatt i Borpunkt 1 i dybde mellom 5,5 meter og 6,5 meter også bekrefter at det er siltig leire i denne avstanden, se Figur 9. Deretter er det faste masser fra 6,2 meters dybde og ned til 7,5 meters dybde. Leirmasser viser ikke i totalsondering i Borpunkt 1 i samme avstand. Men faste masser som viser i trykksonderingskurver stemmer overens med totalsonderingskurve i samme avstand. Totalsondering i Borpunkt 1 viser veksling mellom faste og bløte masser fra ca. 13,0 meter og nedover. SGC mener at totalsondering i Borpunkt 1 ikke skal brukes i videre vurdering. Vi anbefaler at det bare brukes trykksondering i Borpunkt 1 for videre vurdering. Trykksonderingen (CPTu) i Borpunkt 1 stemmer godt overens med totalsondering/trykksondering (CPTu) i Borpunkt 5 og 6 i forhold til lagdeling av løsmasser, se Figur 8.



Figur 6: Totalsondering og trykksondering i Borpunkt 1 hvor løsmasser mellom 4 meters og 6,2 meters dybde stemmer ikke overens. I tillegg viser totalsonderingskurve utveksling mellom bløtte masser og faste masser.



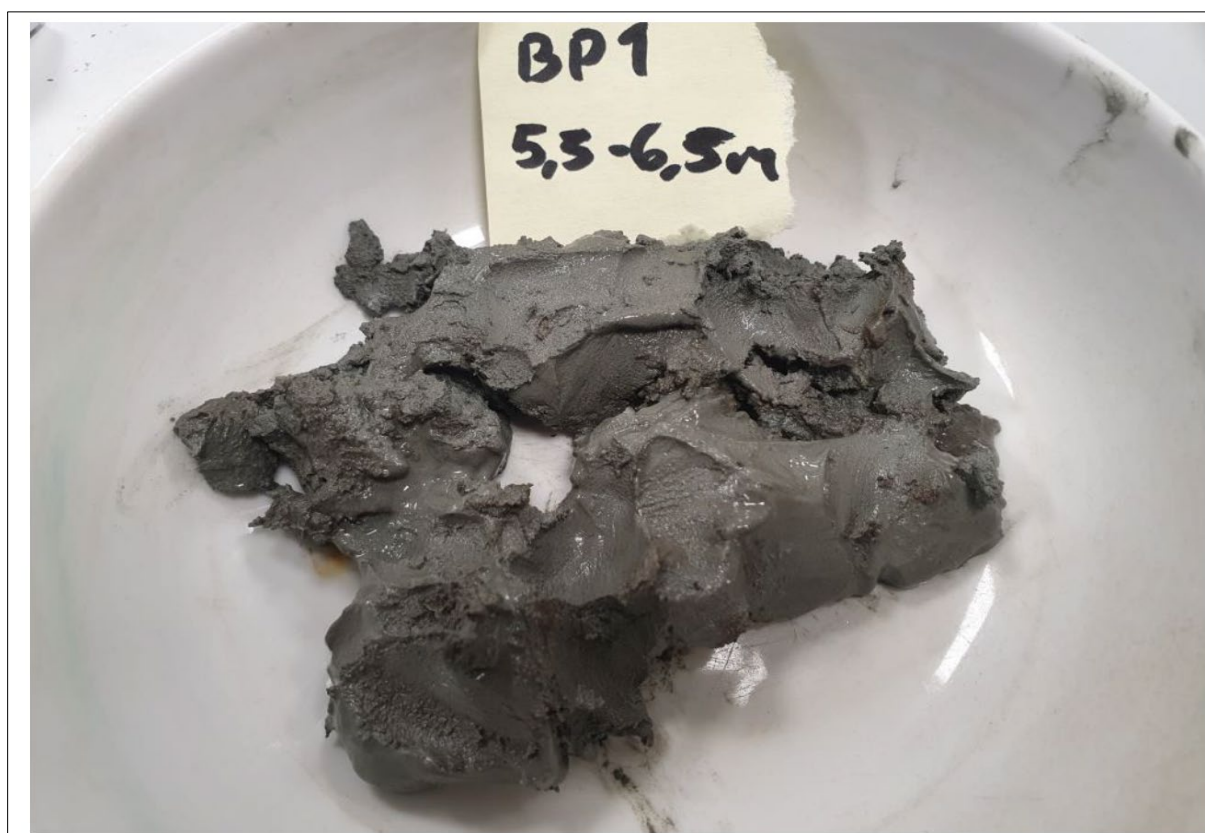
Figur 7: Et terrengprofil gjennom borer hvor det viser bergoverflate (rød linje) mellom borpunkter. Det er stor variasjon mellom Borpunkt 1 og 4. Vi anser dette profilet som ikke brukbart.



Figur 8: Et terrengprofil gjennom borer hvor det viser lagdeling av løsmasser og ny antatt bergoverflate.

3.2 Beskrivelse av prøver

Den representative prøveserien i Borpunkt 1PR viser at løsmassene fra 5,5 meter og ned til 6,5 meter dybde, hvor prøveserien er avsluttet, består av siltig leire med et vanninnhold på 26,3 %. Glødetapet er på 0,7 %.



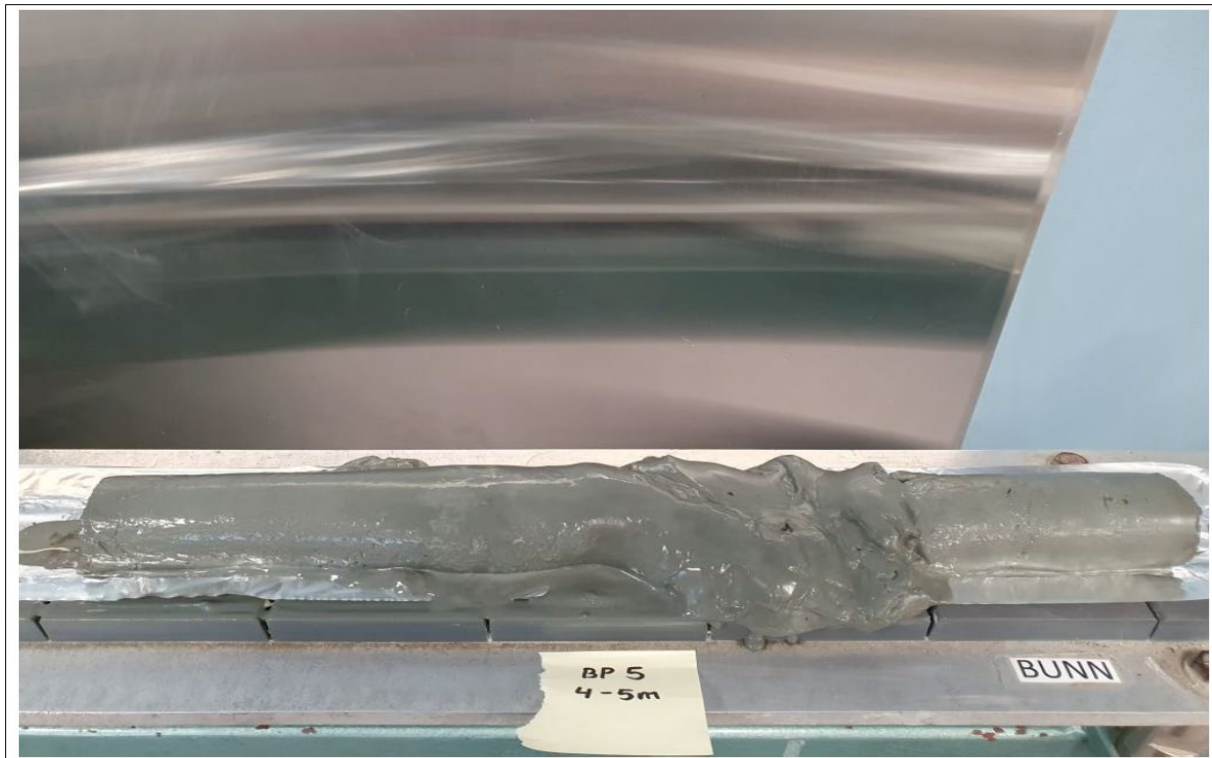
Figur 9: Bilde viser løsmasser fra Borpunkt 1 i dybde mellom 5,5 og 6,5 meter.

Den representative prøveserien i Borpunkt 3PR viser at løsmassene fra terrengoverflaten og ned til 2,0 meter dybde, hvor prøveserien er avsluttet, består av sandig siltig leirig materiale med et vanninnhold mellom 22,5 og 26,8 % (Figur 10). Glødetapet ligger mellom 0,7 og 1,9 %.



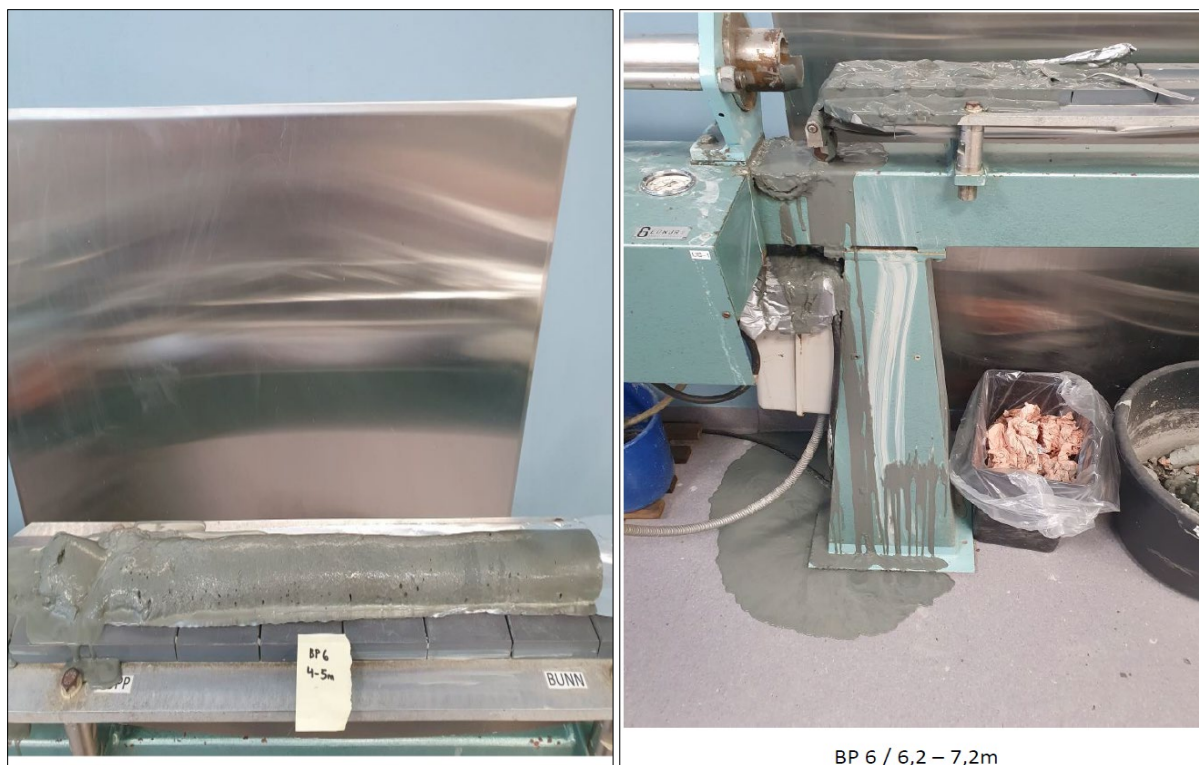
Figur 10: Bilde viser løsmasser fra Borpunkt 3 i dybde mellom 5,5 og 6,5 meter etter tørking.

Den uforstyrrede prøveserien i hull 5PR viser at løsmassene fra 2,0 meters dybde og ned til 3,0 meter består av sandig silt med et vanninnhold på mellom 18,0 og 50,3 %. Glødetapet er på 1,8 %. Mellom 4,0 meter og 10,0 meter, hvor prøveserien er avsluttet, består løsmassene av kvikkleire med vanninnhold mellom 25,3 og 45,1 %. Glødetapet ligger mellom 0,1 og 0,5 %. De registrerte skjærstyrkeverdier ligger mellom 0,5 kPa og 1,5 kPa. Omrørt skjærstyrke, c_{urfc} , er registrert til å ligge mellom 0,07 og 0,33 kPa. I_p ligger mellom 9,2 og 10,4 %. S_t er mellom 3 og 9. Vi bemerker at alle de prøveseriene er mye forstyrret. Vi bedømmer at det er kvikkleire mellom 4 og 10,0 meters dybde.



Figur 11: Bilde viser løsmasser fra Borpunkt 5 i dybde mellom 4,0 og 5,0 meter og forstyrrelse av prøver.

Den uforstyrrede prøveserien i hull 6PR viser at løsmassene fra 4,0 meters dybde og ned til 5,0 meter består av siltig kvikkleire med vanninnhold mellom 26,1 og 31,8 %. Glødetapet er på 0,2 %. Omrørt skjærstyrke, c_{urf} , er registrert til å være på 0,07 kPa. Mellom 6,2 meter og 7,2 meter, hvor prøveserien er avsluttet, består løsmassene av kvikkleire med et vanninnhold på 31,5 %. Glødetapet er på 0,3 %. Omrørt skjærstyrke, c_{urf} , er registrert til å være på 0,07 kPa. Vi bemerker at alle de prøveseriene er mye forstyrret. Vi bedømmer at det er kvikkleire mellom 4 og 7,5 meters dybde.



Figur 12: Bilde viser løsmasser fra Borepunkt 6 i dybde mellom 4,0-5,0 og 6,2-7,2 meter og forstyrrelse av prøver.

3.3 Grunnvann

Det var ikke utført grunnvannsmåling eller poretrykksmåling ved borer. Grunnvannstand vil ligge dypere enn 1,0 meter under terrengoverflate i ovenfor tiltaksområdet. Mot Stryneelva vil grunnvannstand ligge samme nivå som elva.

3.4 Berg

Berg er påvist i 5 av de 6 totalsonderingene som er utført. Ved de 5 totalsonderingene er beliggenheten til bergoverflaten registrert og kontrollert gjennom videre boret mellom 3,05 og 4,33 meter ned i berget. Det er boret ca. 39 meter i Borepunkt 1 og ikke påtruffet bergoverflate.

3.5 Kvaliteten på undersøkelsene

Kvalitet på grunnundersøkelsene er vurdert som god. I Borepunkt 1 var det flere brudd på borstenger og dette har påvirket totalsonderinger. I tillegg var det vanskelig å få CPT anvendelsesklasse 1 for Borepunkt 1. Generelt er kvalitet på undersøkelser ansett bra.

3.6 Manglende resultat

Borepunkt 1 kan ikke benyttes i videre prosjektering grunnet feil i totalsonderingskurve.

4. Konklusjon fra utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelser viser at borpunkter (2, 3, 4) innenfor selve tiltaksområdet består av humusholdige friksjonsmasser og borpunkter (5 og 6) mot elva viser siltige og leirige masser innhold av humus. Prøver og totalsonderinger som er tatt i Borpunkt 5 og 6 har påvist kvikkleire i mektigheter på 4 til 6 meter, med lav omrørt og uomrørt skjærstyrke.

Resultatene fra uomrørt skjærstyrke særdeles lav for leire, noe som tyder på at leirprøven er forstyrret. Det bemerkes at alle prøver som ble tatt ha noe humusinnhold.

Dette er en ren datarapport og inneholder ikke geotekniske vurderinger.

5. Referanser

1. Norsk Standard (2008) *Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. Eurokode 7. NS-EN 1 (1997)*
2. Multiconsult (2022) *10242832-08-RIG-LAB-RAP-001, laboratorieundersøkelser rapport for 2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune* bestilt av SGC
3. Statens vegvesen (2014) *Håndbok R211, Feltundersøkelser*
4. Statens vegvesen (2014) *Håndbok R210, Laboratorieundersøkelser*
5. Norsk Geoteknisk Forening, (2018) *Veiledningen for utførelse av totalsondering, melding nr. 9, utgitt 1994, rev. nr. 1*

Internettisider:

Kart, satellittbilder og topografiske profil:

Kartverket,

<http://www.norgeskart.no>

<http://www.hoydedata.no>

<http://www.dybdedata.no>

Norge i bilder

<http://www.norgeibilder.no>

Geologiske og klimatiske data:

Norges geologiske undersøkelse

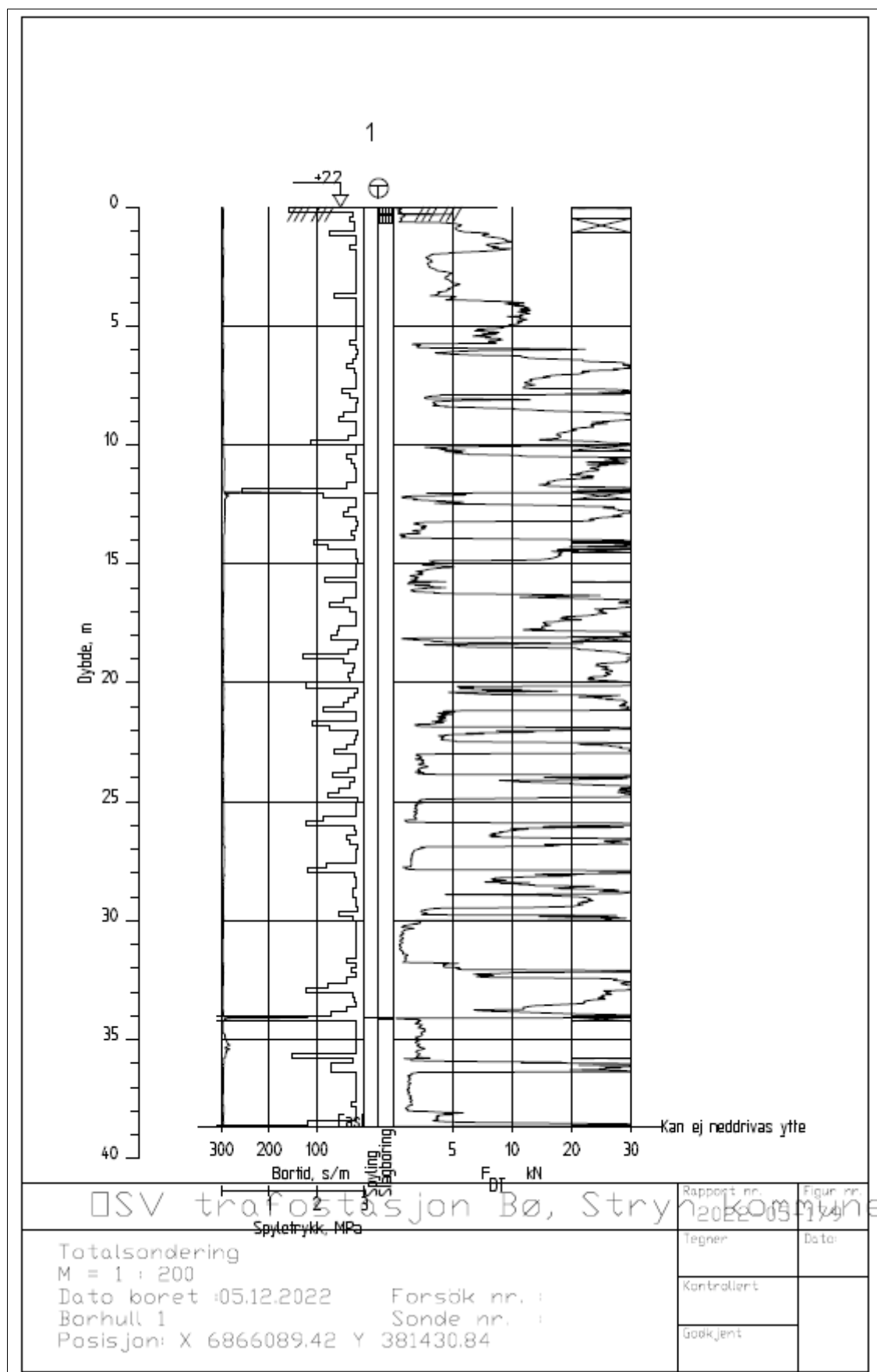
<http://www.ngu.no>

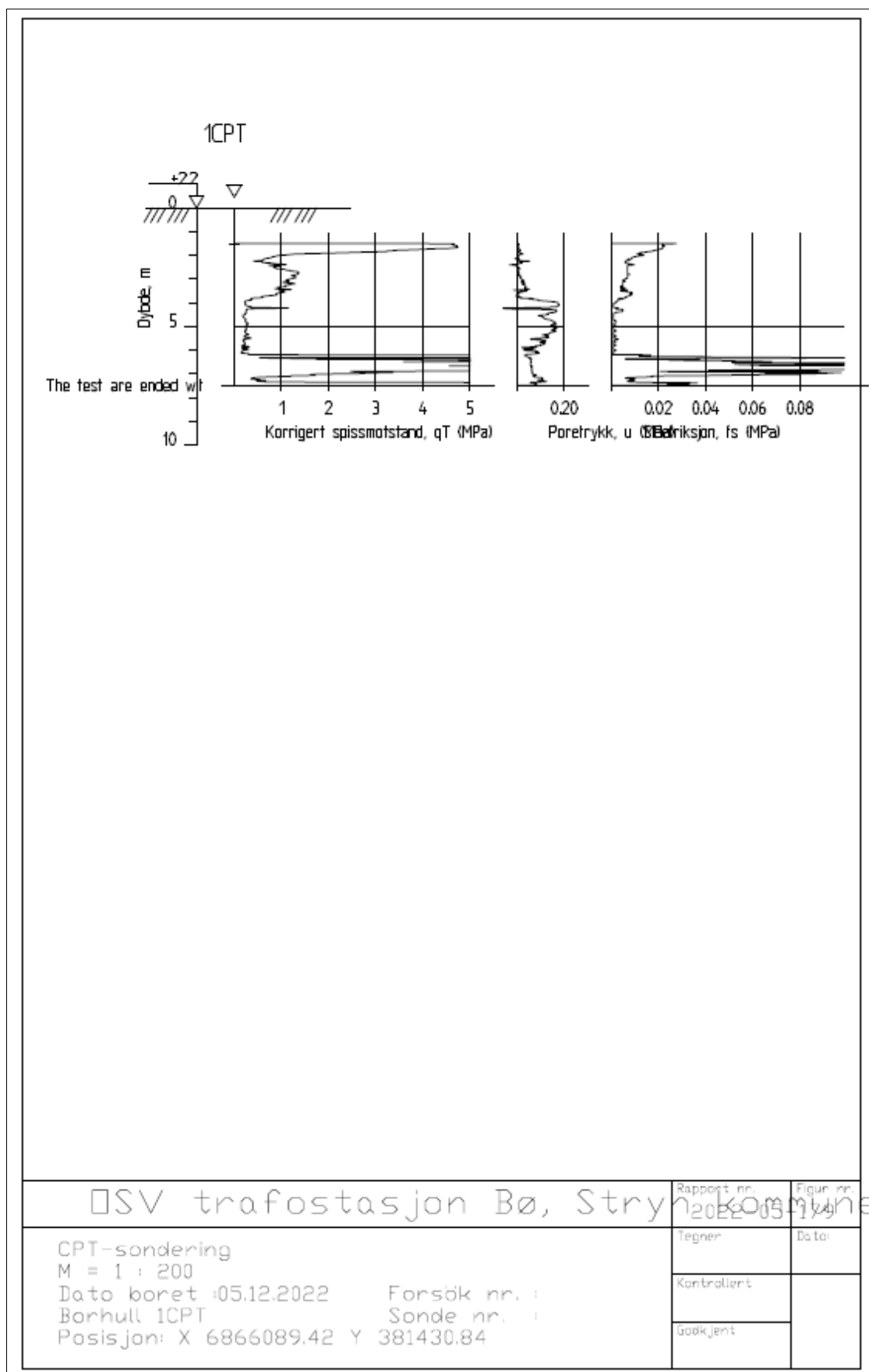
Norges vassdrags- og energidirektorat

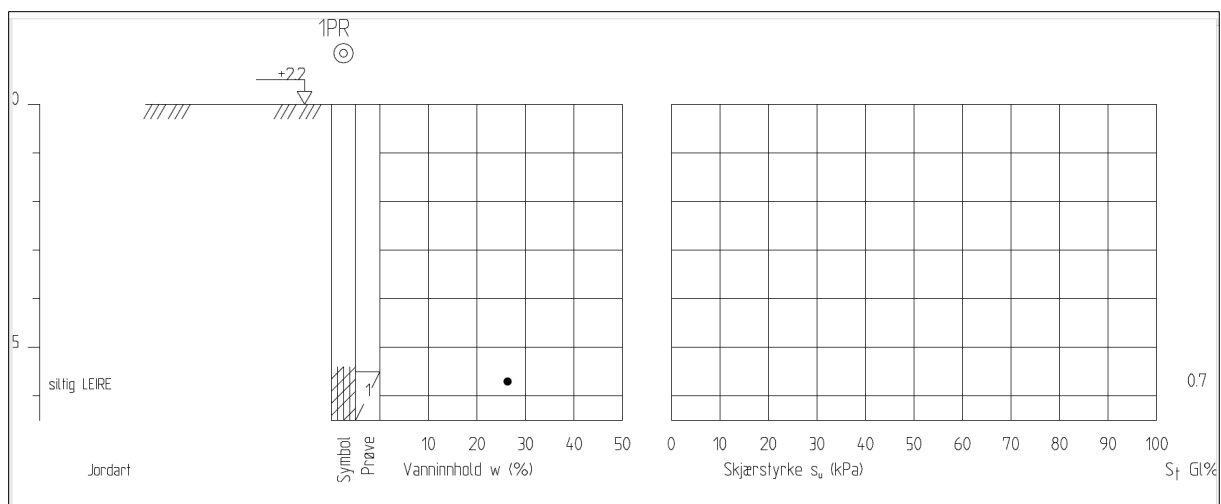
<http://www.atlas.nve.no>

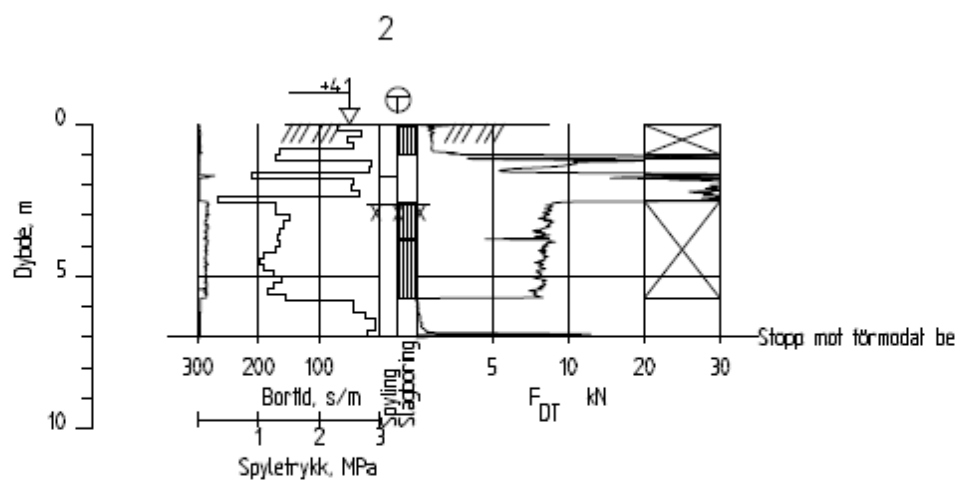
6. Vedlegg

6.1 Resultat av sonderinger









SV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret 05.12.2022 Forsøk nr. :

Borhull 2 Sonde nr. :

Posisjon: X 6866138.67 Y 381376.95

Rapport nr. 2022-03-174

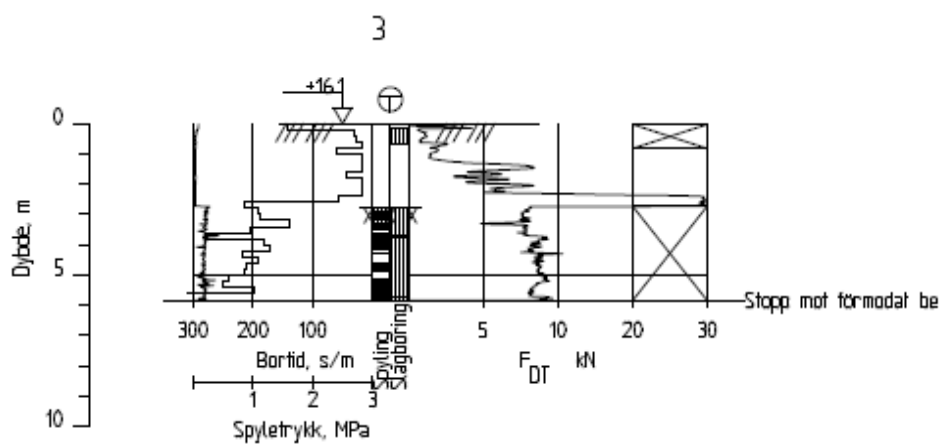
Figur nr. 1

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



SV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 08.12.2022

Borhull 3

Posisjon: X 6866232.21 Y 381175.72

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.

2022-03-17

Figur nr.

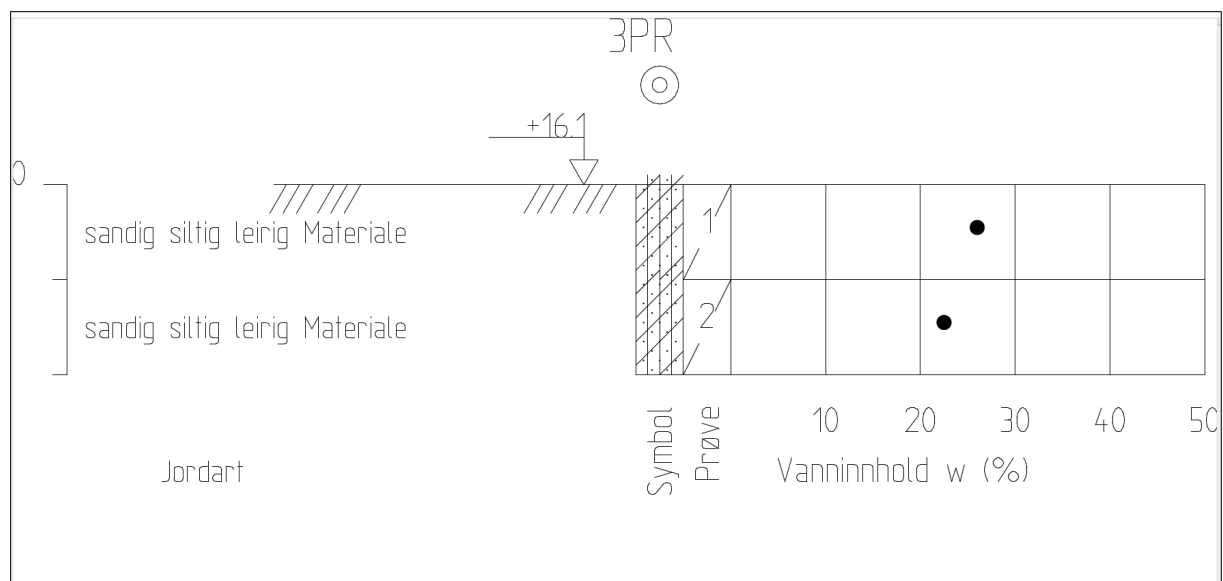
1/1

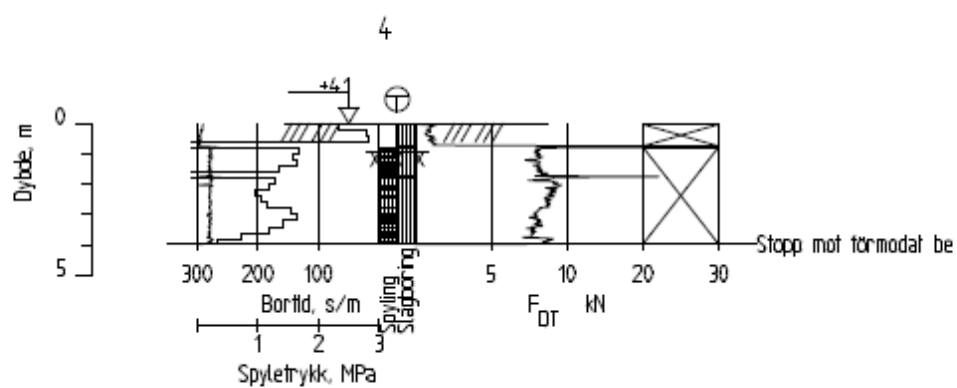
Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent





OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato borete : 05.12.2022

Borhull 4

Posisjon: X 6866089.68 Y 381410.87

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.

2022-05-17

Figur nr.

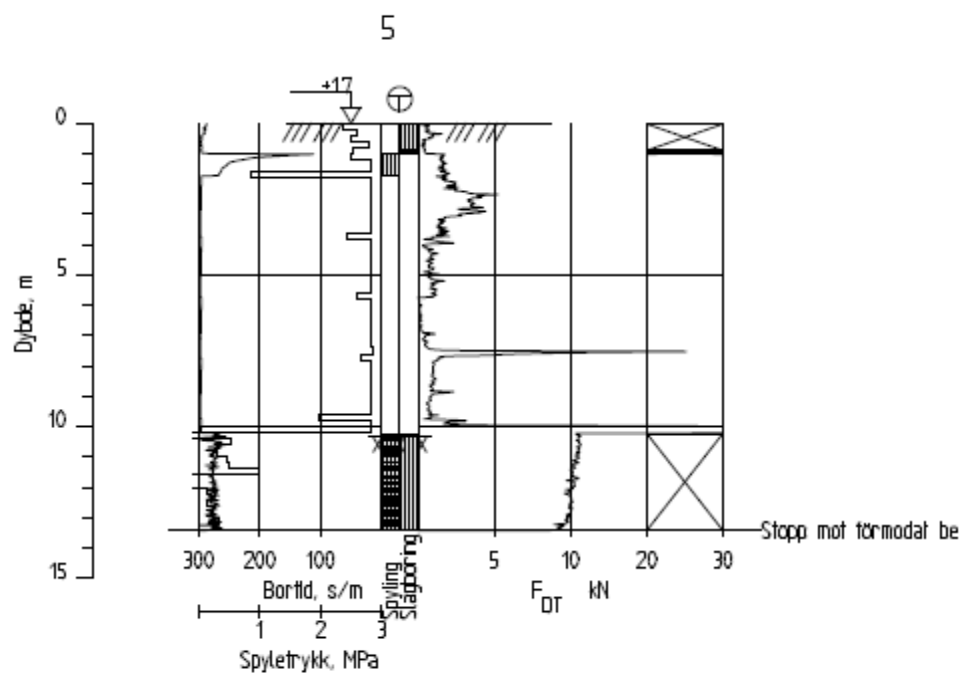
1/1

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 06.12.2022

Borhull 5

Posisjon: X 6866070.85 Y 381471.76

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.:

2022-05-17-9

Figur nr.:

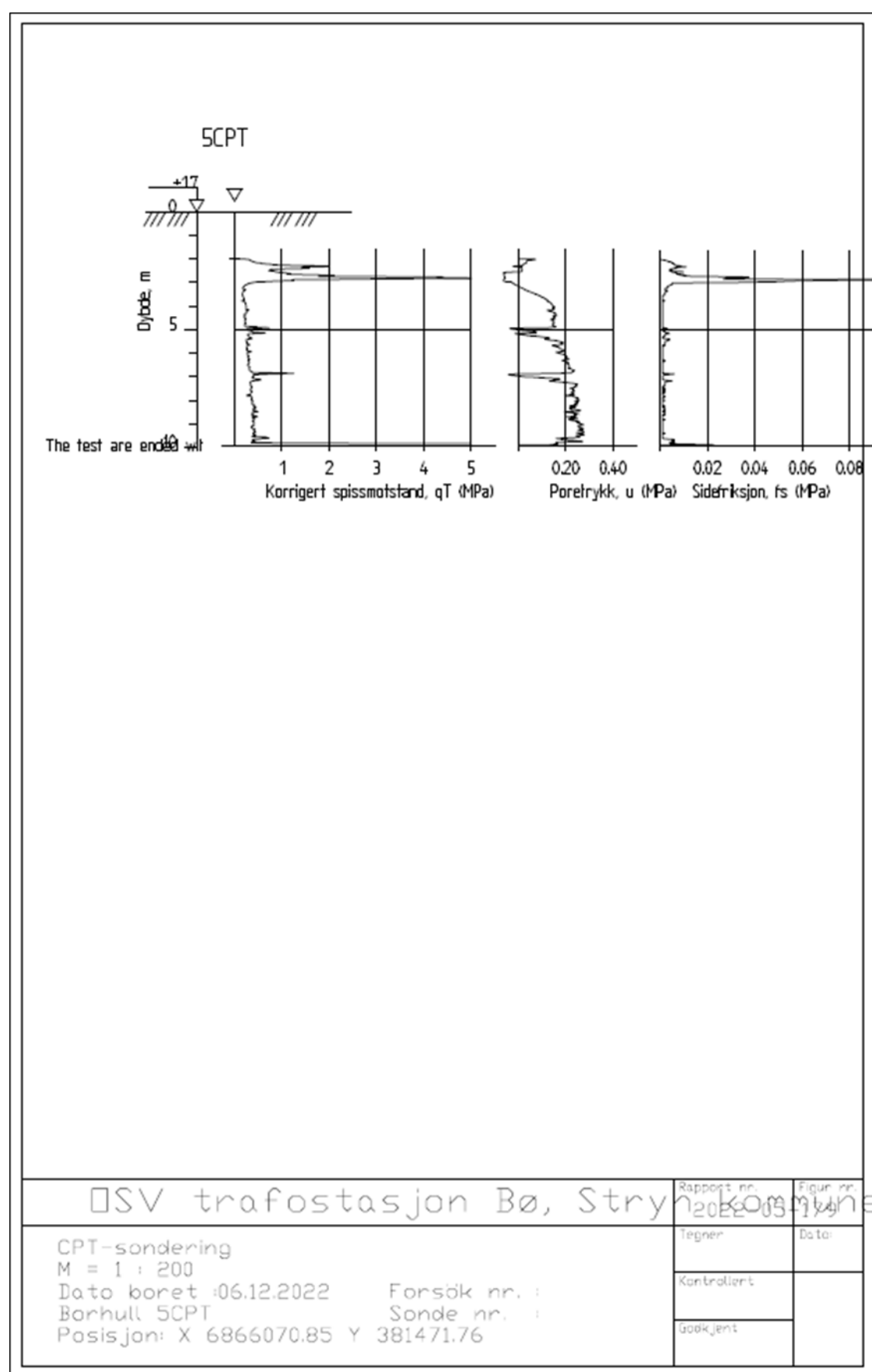
1/1

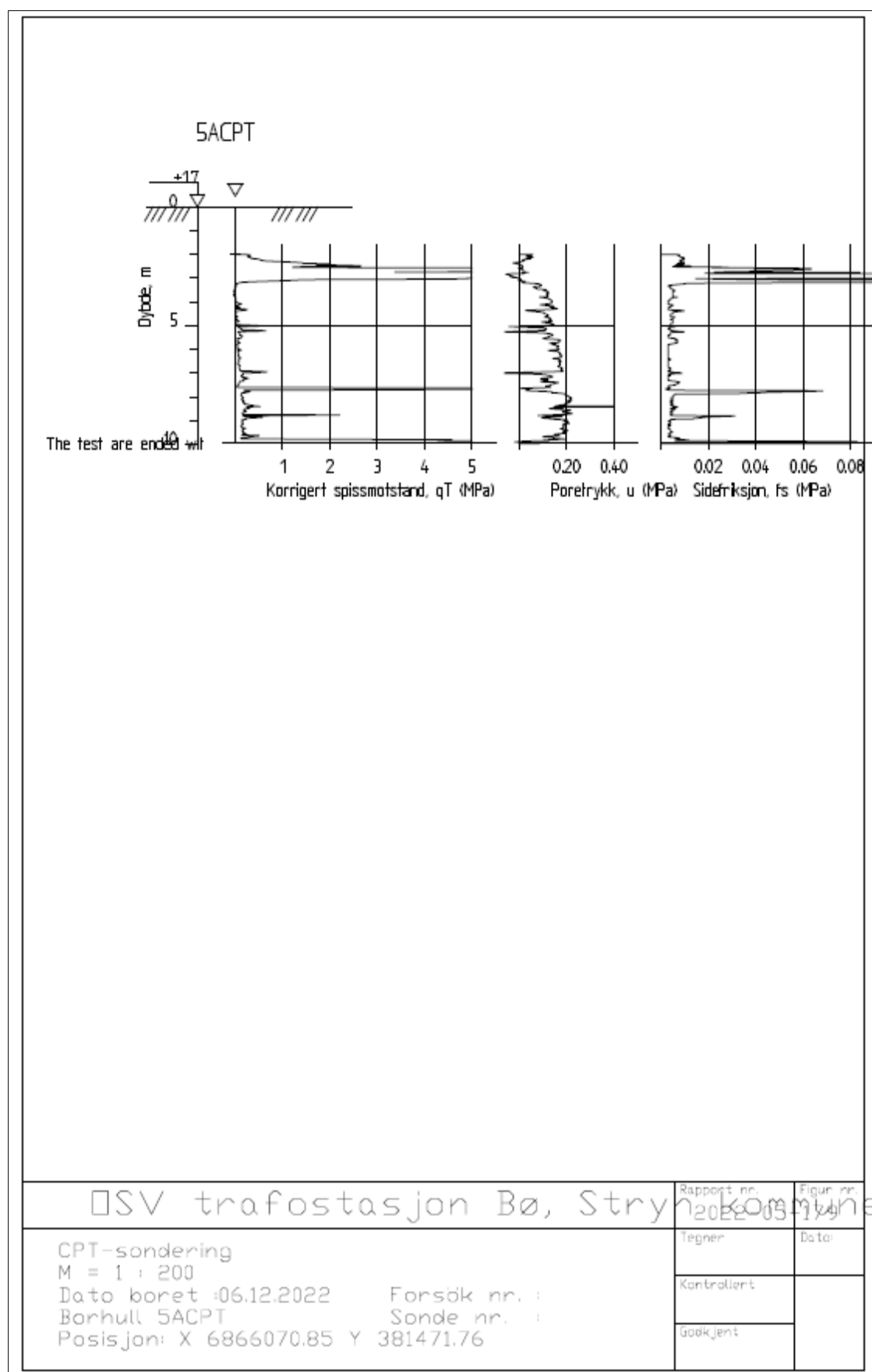
Tegner

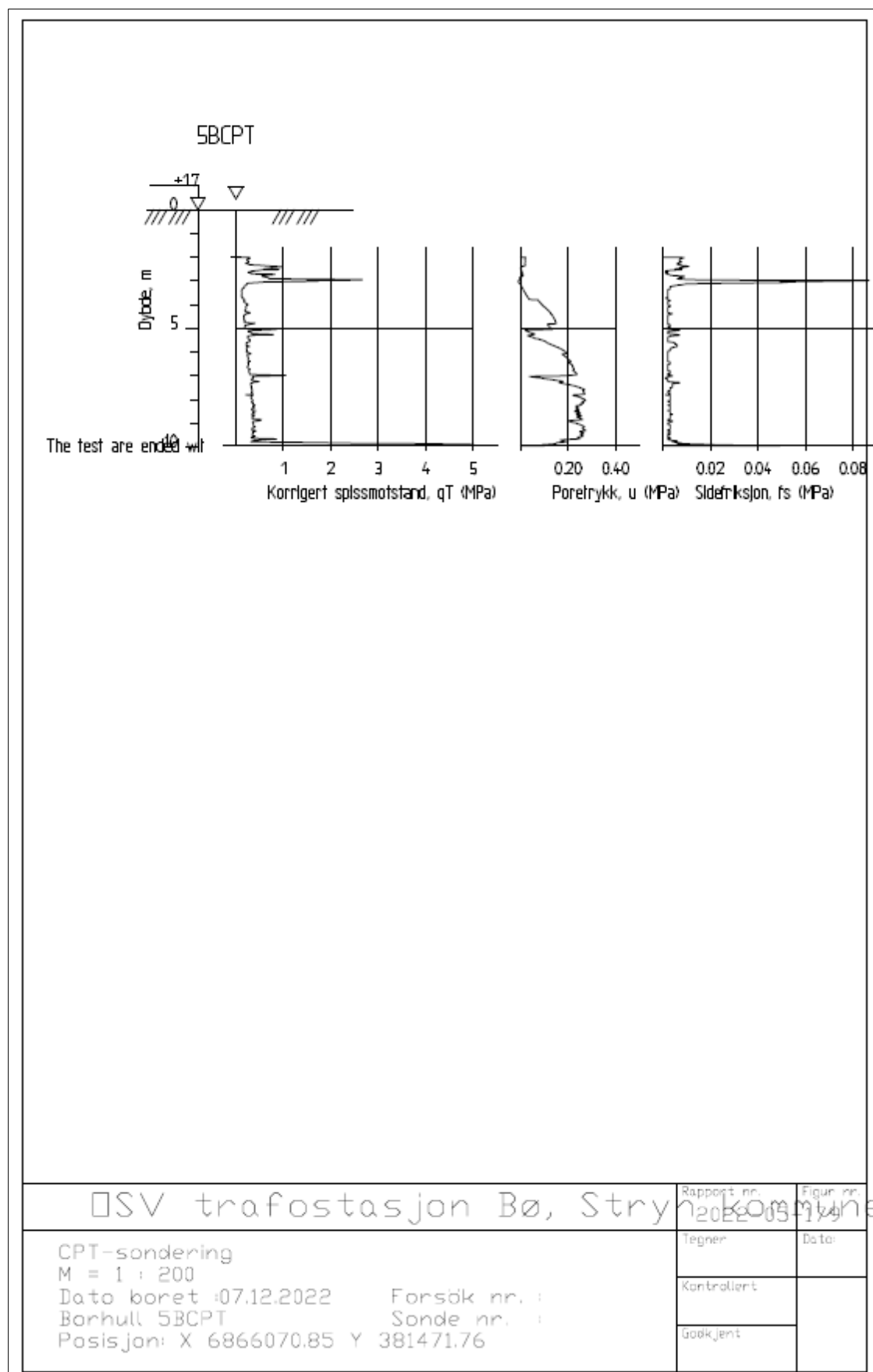
Dato:

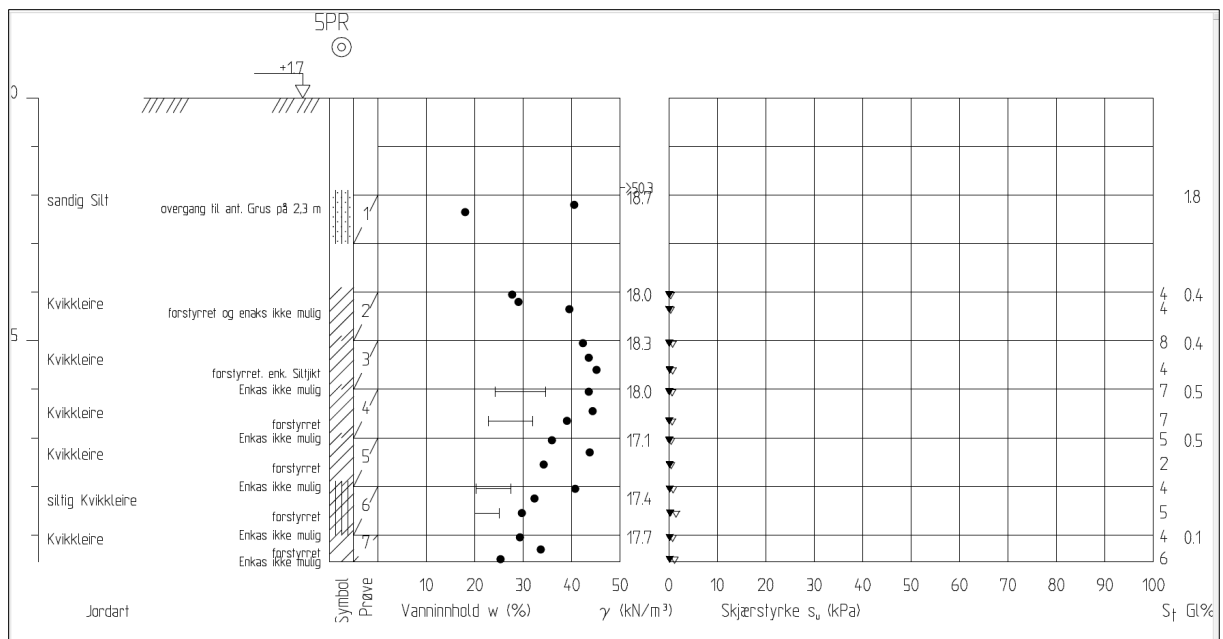
Kontrollert

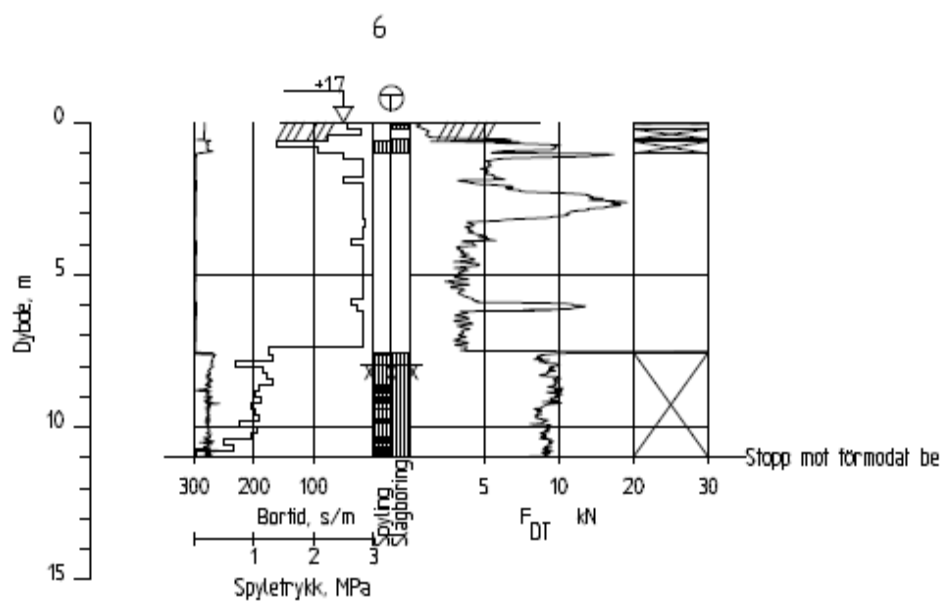
Godkjent











OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 06.12.2022

Borhull 6

Posisjon: X 6866051.09 Y 381482.14

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.

2022-05-11

Figur nr.

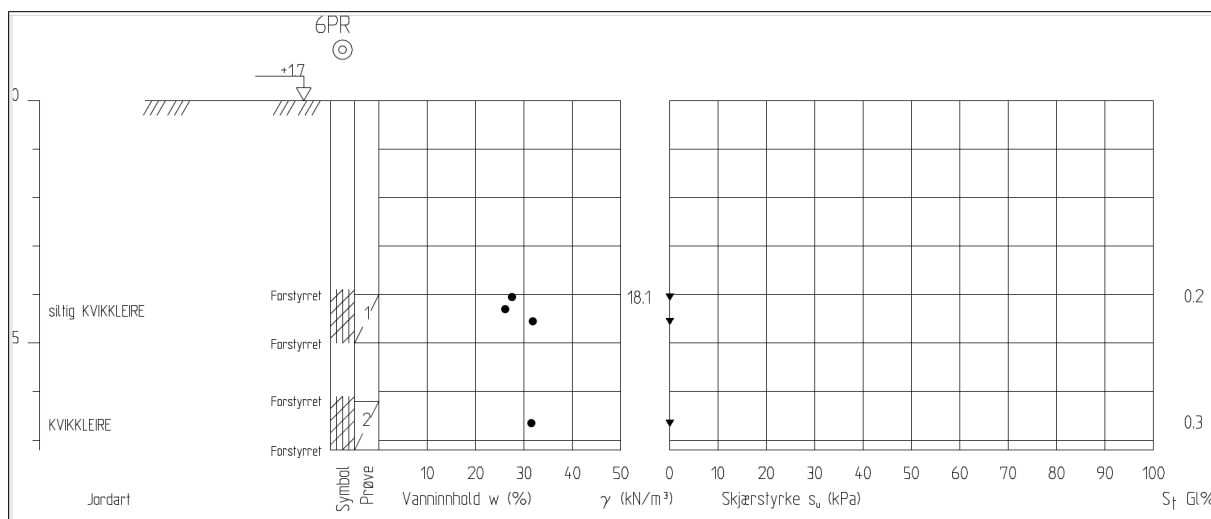
1

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent





BILAG 1: Tegningsforklaring

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovbor, 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 Vinge-boring	Måling av uomrørt og omrørt udrøret 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)

$\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

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 pluss tegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

Terrang
 Fjell
 Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

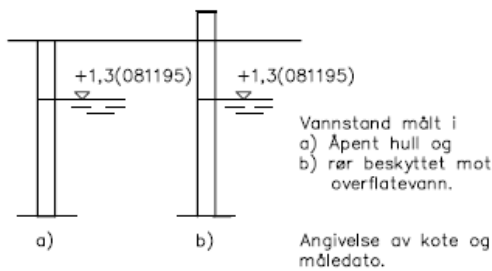
Forboret
 Forboret med tynge utstyr

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

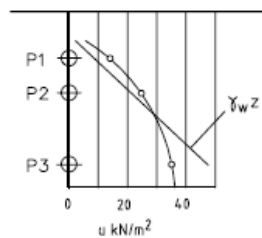
Boring avsluttet
 Ant. stein, blokk eller fast grunn.
 Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator
 Boret i ant. fjell
 Boret i fjell og kjerne opptatt



GRUNNVANNSTAND



PORETRYKK

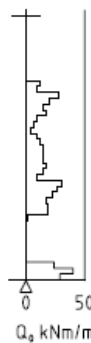


Poretrykk, u , fremstilles
i et diagram. En teo-
retisk linje for hydro-
statisk trykkfordeling
 $\gamma_w z$ kan vises.

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 Q_0 angis som brutto
rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

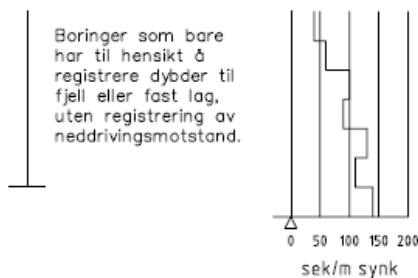
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)

H = Fallhøyde (m)

s = Synk i m pr. slag

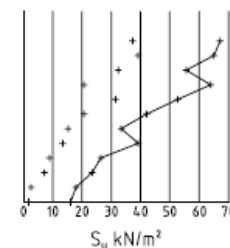
ENKEL SONDERING



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

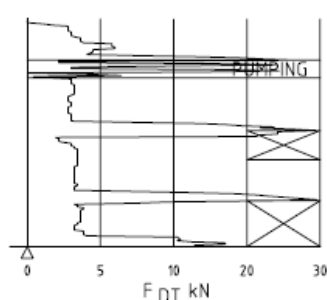
Ved enkel sondering
med slagbormaskin og
sondering med fjellrigg
kan synk vises som
sek/m.

+ VINGEBORING



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

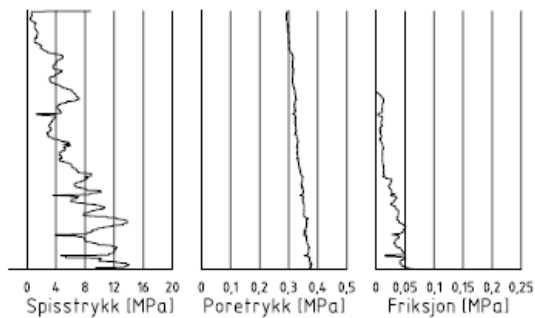


Forbøringsdybde markeres og
diameter angis i mm. Vertikal-
lasten i kN angis på borhullets
v. side. Endring i belastning
vises ved tverrstrek. Synk uten
dreining markeres med skygge-
legging eller raster.

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

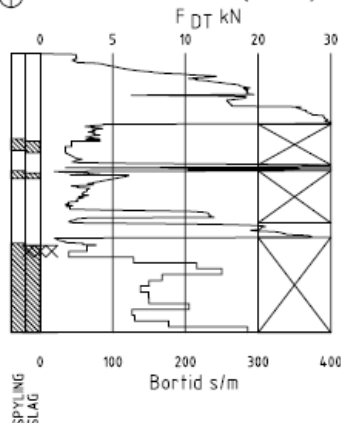


▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksøndering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borchullet 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.

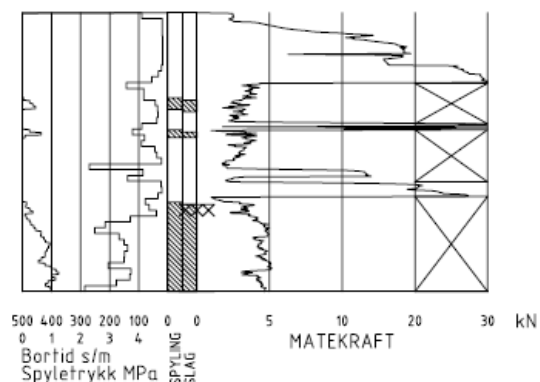
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreiestrykksøndering. 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 borleiderens egne inntrykk. For å hjelpe borleideren 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.

BEDØMMESESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 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.

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.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

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)

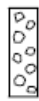


☉ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)



Fjell



Stein og
blokk



Grus



Sand



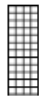
Silt



Leire



Skjell



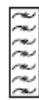
Fyllmasse



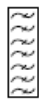
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

Anmerkning

T = tørrskorpe
Leire: 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.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ○	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-5}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formulingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		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.

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5752

Probe No 5752
 Date of Calibration 2021-12-13
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 1795
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1268	
Resolution	0,6017	kPa
Area factor (a)	0,828	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 29,465 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	4043	
Resolution	0,0094	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,311 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3437	
Resolution	0,0222	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 2,151 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,92	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory

Temperature sensor



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

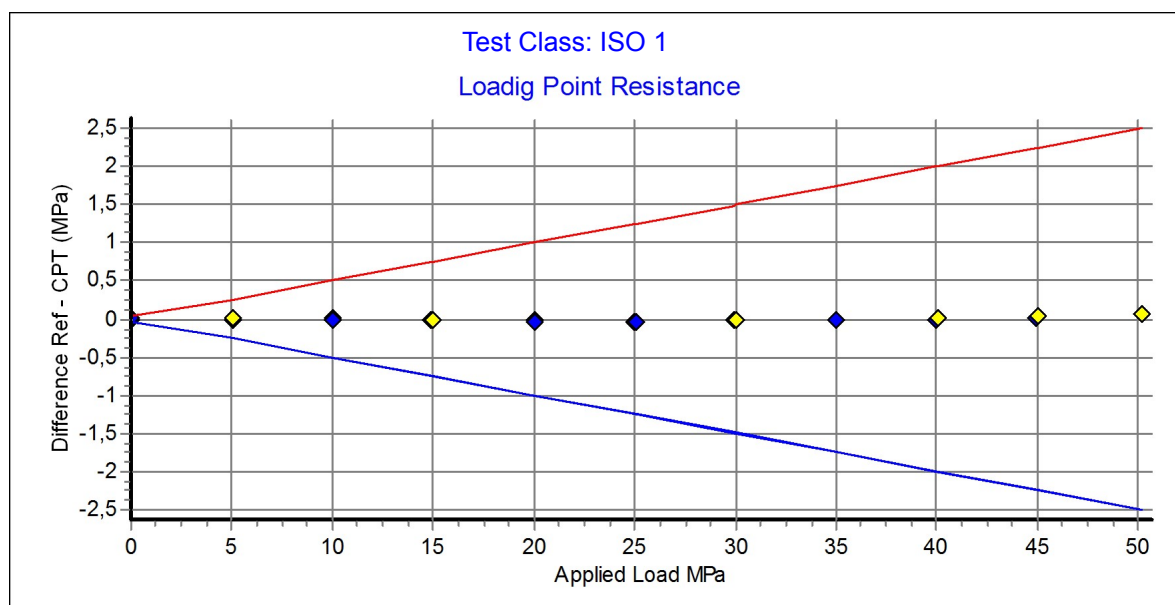
Calibration Certificate.

Loading Point Resistance

Göteborg:2021-12-13

Probe No: **5752**
 Date of Calibration: **2021-12-13**
 Calibration Run No: **1795**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 1268
 Reference Cell: **58604**

Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,044	5,041	0,003	0,059	0,000	0,000
10,049	10,040	0,009	0,089	0,001	0,000
15,012	15,016	-0,004	-0,026	0,001	0,000
20,035	20,058	-0,023	-0,114	0,002	0,000
24,982	25,012	-0,030	-0,120	0,003	0,000
29,996	30,022	-0,026	-0,086	0,003	-0,001
34,995	35,008	-0,013	-0,037	0,004	0,000
40,037	40,031	0,006	0,015	0,004	0,000
44,981	44,950	0,031	0,068	0,005	-0,001
50,169	50,099	0,070	0,139	0,006	-0,001
44,886	44,863	0,023	0,051	0,004	0,000
39,973	39,974	-0,001	-0,002	0,003	0,000
35,035	35,054	-0,019	-0,054	0,002	0,000
29,929	29,954	-0,025	-0,083	0,002	0,000
25,104	25,136	-0,032	-0,127	0,002	0,000
20,047	20,075	-0,028	-0,139	0,001	0,000
14,893	14,905	-0,012	-0,080	0,001	0,000
10,055	10,055	0,000	0,000	0,000	0,000
5,008	5,009	-0,001	-0,020	0,000	0,000
0,006	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Ingenjörfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
 Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.
 SE-436 32 ASKIM, Sweden SE556098559901

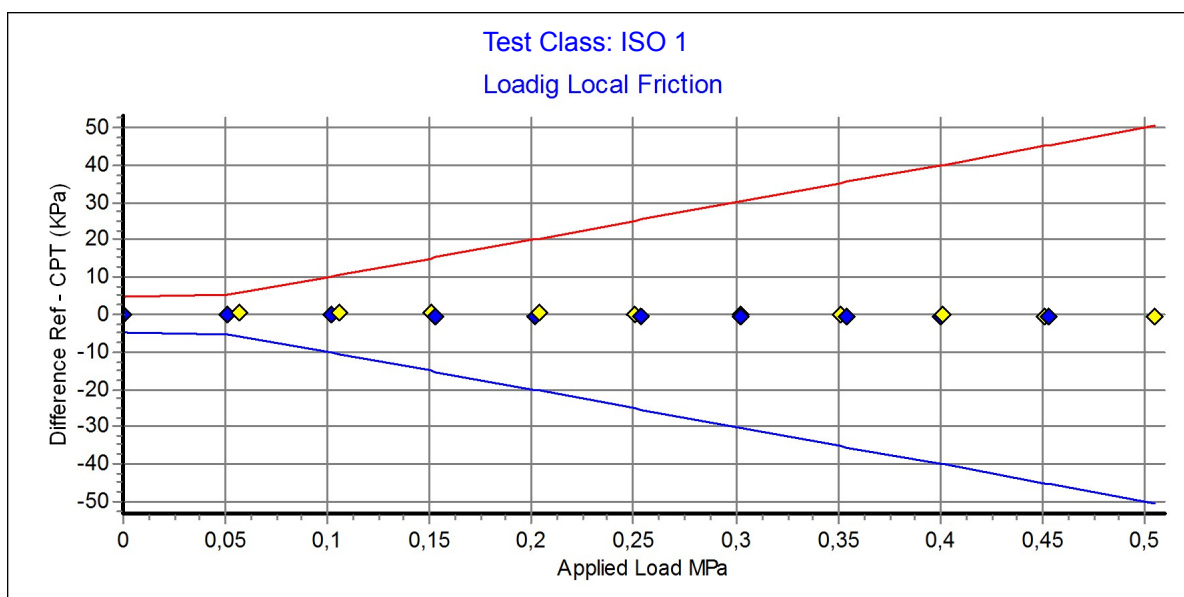
Calibration Certificate.

Loading Local Friction

Göteborg:2021-12-13

Probe No: **5752**
 Date of Calibration: **2021-12-13**
 Calibration Run No: **1795**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 4043
 Reference Cell: **50598**

Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,057	0,056	0,664	0,000	0,002	0,000
0,106	0,105	0,573	0,000	0,003	0,000
0,151	0,151	0,456	0,000	0,003	0,000
0,204	0,204	0,333	0,163	0,004	0,000
0,251	0,251	0,220	0,088	0,005	0,000
0,302	0,301	0,072	0,024	0,004	0,000
0,351	0,351	0,045	0,013	0,006	0,000
0,401	0,401	-0,067	-0,016	0,006	0,000
0,451	0,451	-0,268	-0,059	0,007	0,000
0,505	0,505	-0,349	-0,069	0,007	0,000
0,453	0,454	-0,566	-0,124	0,005	0,000
0,400	0,401	-0,676	-0,168	0,004	0,000
0,354	0,355	-0,768	-0,216	0,003	0,000
0,302	0,303	-0,720	-0,237	0,002	0,000
0,253	0,253	-0,632	-0,249	0,001	0,000
0,202	0,203	-0,568	-0,279	0,001	0,000
0,153	0,153	-0,487	0,000	0,000	0,000
0,102	0,102	-0,084	0,000	0,000	0,000
0,051	0,051	0,203	0,000	0,000	0,000
0,000	0,000	-0,160	0,000	0,000	0,000



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

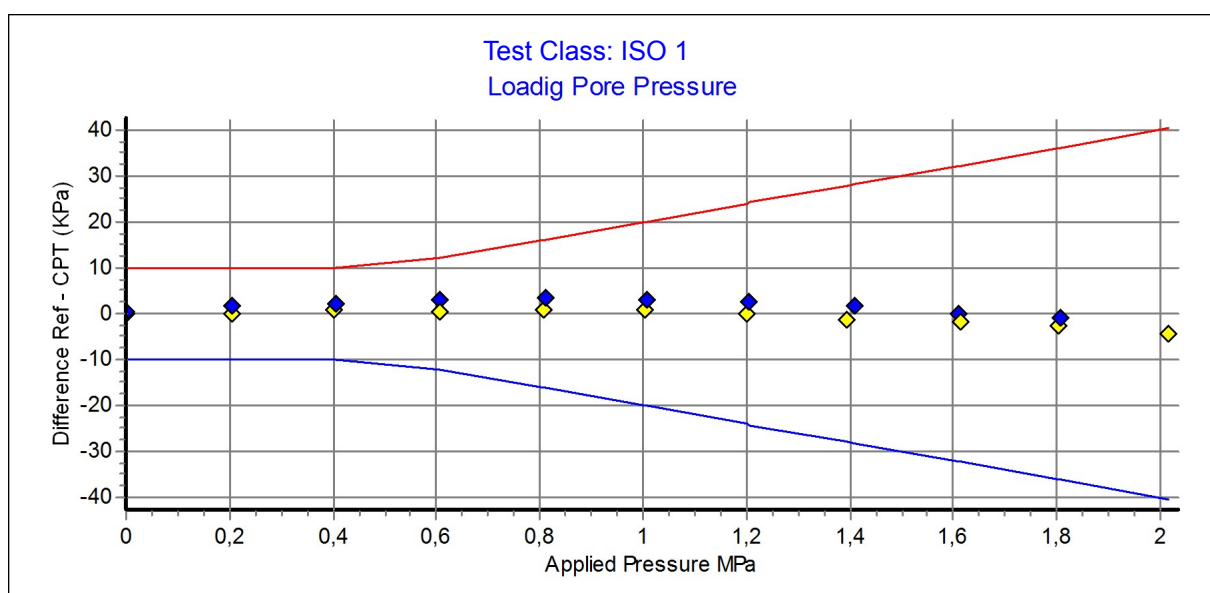
Calibration Certificate.

Loading Pore Pressure

Göteborg:2021-12-13

Probe No: **5752**
 Date of Calibration: **2021-12-13**
 Calibration Run No: **1795**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 3437
 Reference Cell: 153810109

Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,204	0,204	0,100	0,013	0,164	0,000	0,803	0,000
0,400	0,399	0,661	0,165	0,310	0,000	0,776	0,000
0,607	0,607	0,474	0,078	0,484	0,000	0,797	0,000
0,806	0,805	0,932	0,115	0,654	0,000	0,812	0,000
1,003	1,002	0,662	0,066	0,824	0,000	0,822	0,000
1,200	1,199	0,131	0,011	0,993	0,000	0,828	0,000
1,394	1,396	-1,475	-0,105	1,162	0,000	0,832	0,000
1,613	1,615	-1,696	-0,105	1,350	0,000	0,835	0,000
1,802	1,805	-2,740	-0,151	1,513	0,000	0,838	0,000
2,016	2,020	-4,217	-0,208	1,698	0,000	0,840	0,000
1,808	1,808	-0,763	-0,042	1,518	0,000	0,839	0,000
1,610	1,610	-0,128	-0,008	1,351	0,000	0,839	0,000
1,410	1,408	1,726	0,122	1,181	0,000	0,838	0,000
1,204	1,201	2,784	0,231	1,007	0,000	0,838	0,000
1,008	1,005	2,866	0,285	0,838	0,000	0,833	0,000
0,810	0,807	3,285	0,406	0,671	0,000	0,831	0,000
0,606	0,603	2,997	0,496	0,497	0,000	0,824	0,000
0,404	0,402	2,061	0,512	0,325	0,000	0,808	0,000
0,204	0,202	1,525	0,753	0,155	0,000	0,767	0,000
0,000	0,000	0,505	0,000	0,002	0,000	0,000	



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

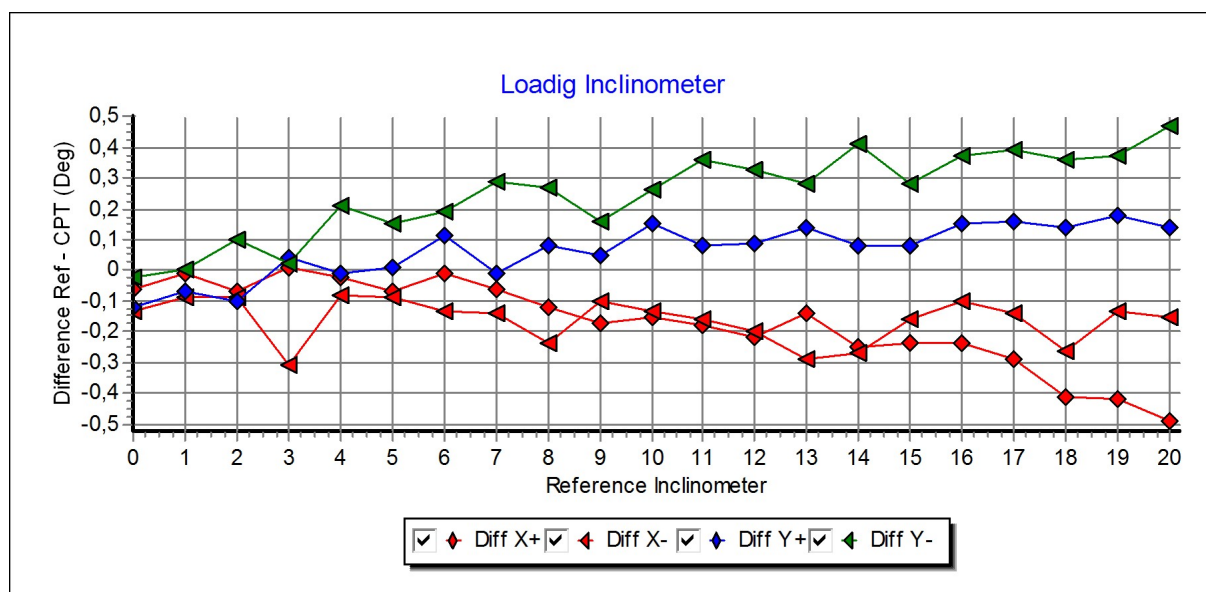
Calibration Certificate.

Loading Inclinometer

Göteborg:2021-12-13

Probe No: **5752**
 Date of Calibration: **2021-12-13**
 Calibration Run No: **1795**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
 Scaling Factor: **0,92**

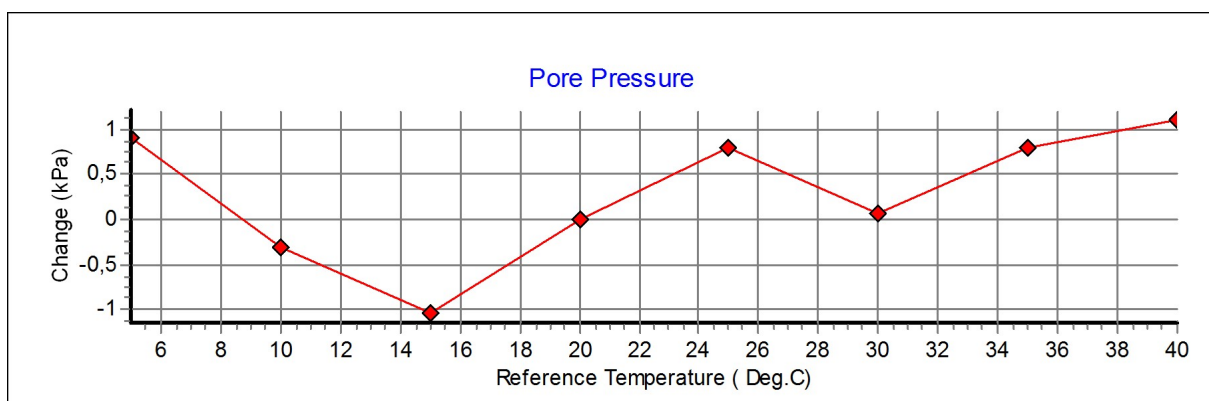
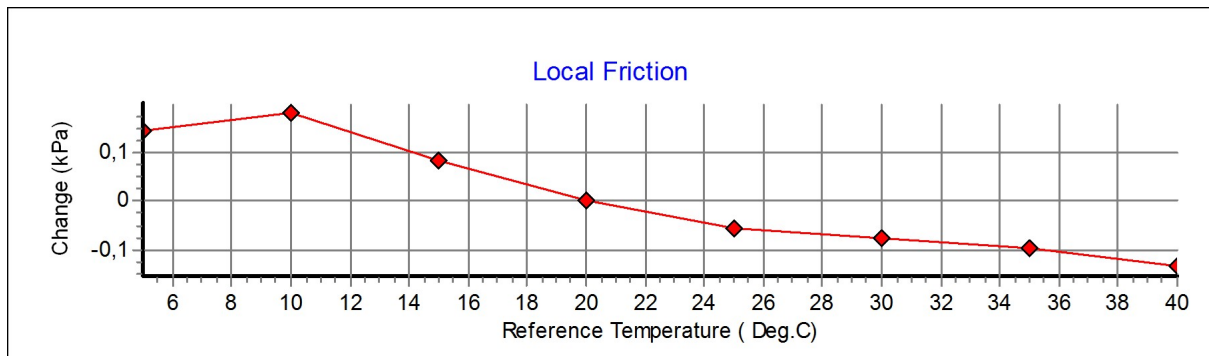
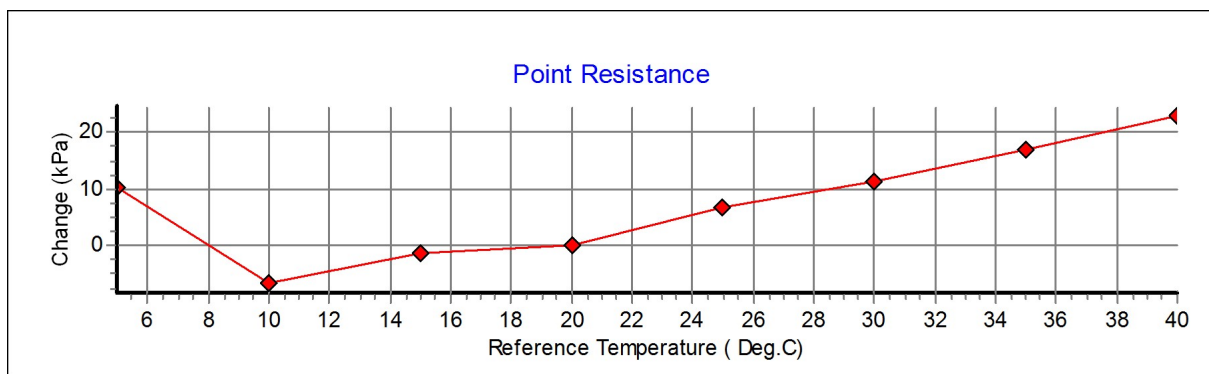
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,06	0,13	0,12	0,02	-0,06	-0,13	-0,12	-0,02
1,00	1,01	1,09	1,07	1,00	-0,01	-0,09	-0,07	0,00
2,00	2,07	2,09	2,10	1,90	-0,07	-0,09	-0,10	0,10
3,00	2,99	3,31	2,96	2,98	0,01	-0,31	0,04	0,02
4,00	4,02	4,08	4,01	3,79	-0,02	-0,08	-0,01	0,21
5,00	5,07	5,09	4,99	4,85	-0,07	-0,09	0,01	0,15
6,00	6,01	6,13	5,89	5,81	-0,01	-0,13	0,11	0,19
7,00	7,06	7,14	7,01	6,71	-0,06	-0,14	-0,01	0,29
8,00	8,12	8,24	7,92	7,73	-0,12	-0,24	0,08	0,27
9,00	9,17	9,10	8,95	8,84	-0,17	-0,10	0,05	0,16
10,00	10,15	10,13	9,85	9,74	-0,15	-0,13	0,15	0,26
11,00	11,18	11,16	10,92	10,64	-0,18	-0,16	0,08	0,36
12,00	12,22	12,20	11,91	11,67	-0,22	-0,20	0,09	0,33
13,00	13,14	13,29	12,86	12,72	-0,14	-0,29	0,14	0,28
14,00	14,25	14,27	13,92	13,59	-0,25	-0,27	0,08	0,41
15,00	15,24	15,16	14,92	14,72	-0,24	-0,16	0,08	0,28
16,00	16,24	16,10	15,85	15,63	-0,24	-0,10	0,15	0,37
17,00	17,29	17,14	16,84	16,61	-0,29	-0,14	0,16	0,39
18,00	18,41	18,26	17,86	17,64	-0,41	-0,26	0,14	0,36
19,00	19,42	19,13	18,82	18,63	-0,42	-0,13	0,18	0,37
20,00	20,49	20,15	19,86	19,53	-0,49	-0,15	0,14	0,47



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2021-12-13

Probe No: **5752**
Date of Calibration: **2021-12-13**
Calibration Run No: **1795**
Calibrated by: **Joakim Tingström**



Calibration procedure.

Göteborg: 2021-12-13

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg.

This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N58604
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N50598
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1021,2 hPa.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2021-12-13

Cone name 5752	Serial number 5752	Date of purchase User.
Ranges Point resistance 50 (Mpa)	Geometric parameters Area factor a 0,828	Scaling factors Point resistance 1268
Local friction 0,5 (Mpa)	Area factor b 0	Local friction 4043
Pore pressure 2 (Mpa)	Tip area 10 (cm ²)	Pore pressure 3437
Tilt sensor 40 (Deg)	Sleeve area 150 (cm ²)	Tilt sensor 0,92
temperature °C	temperature 1	
Elect. Conductivity (mS/m)	Elect. Conductivity A	
	Elect. Conductivity B	

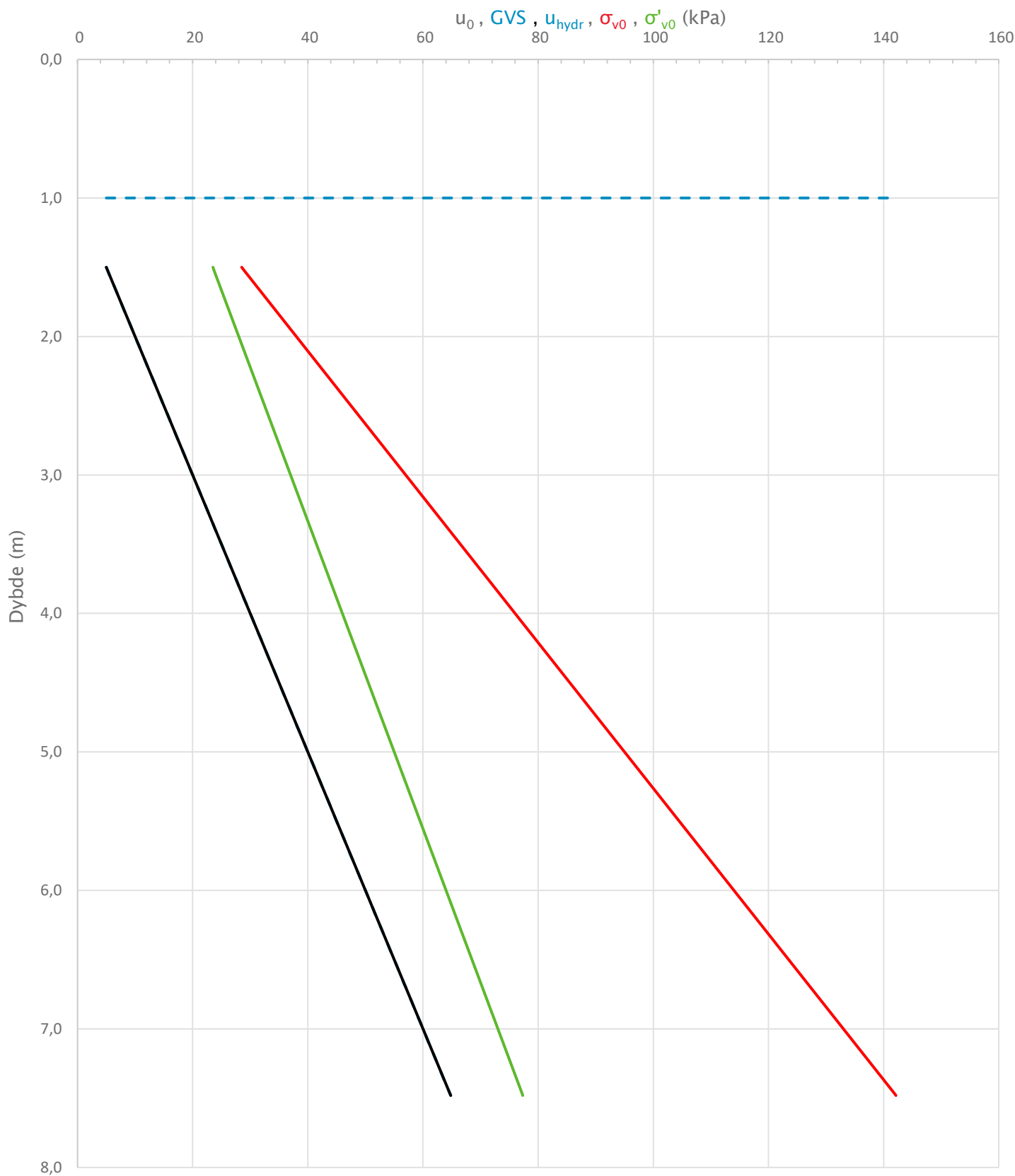
Type

Nova cone

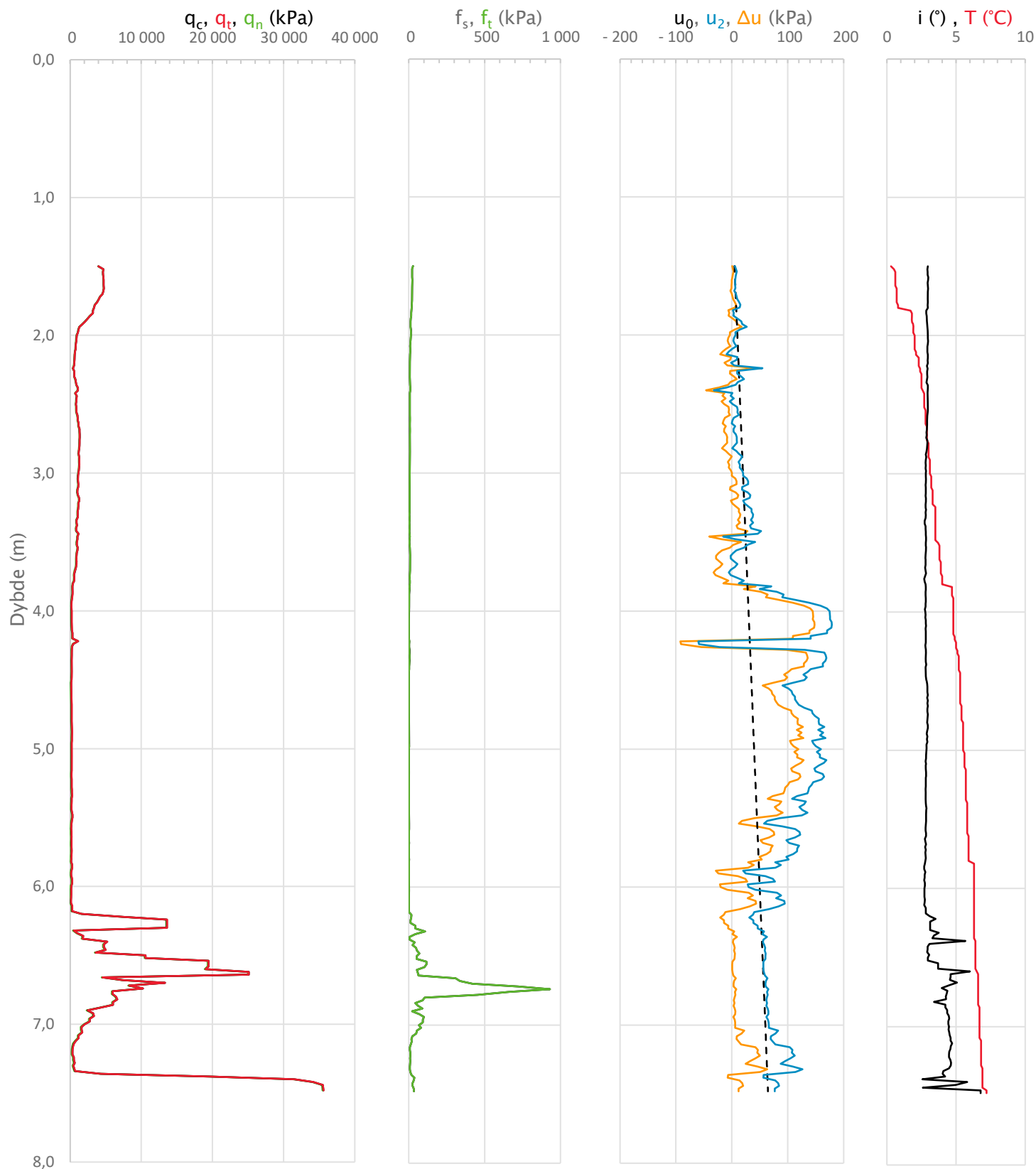
Memory option

With memory

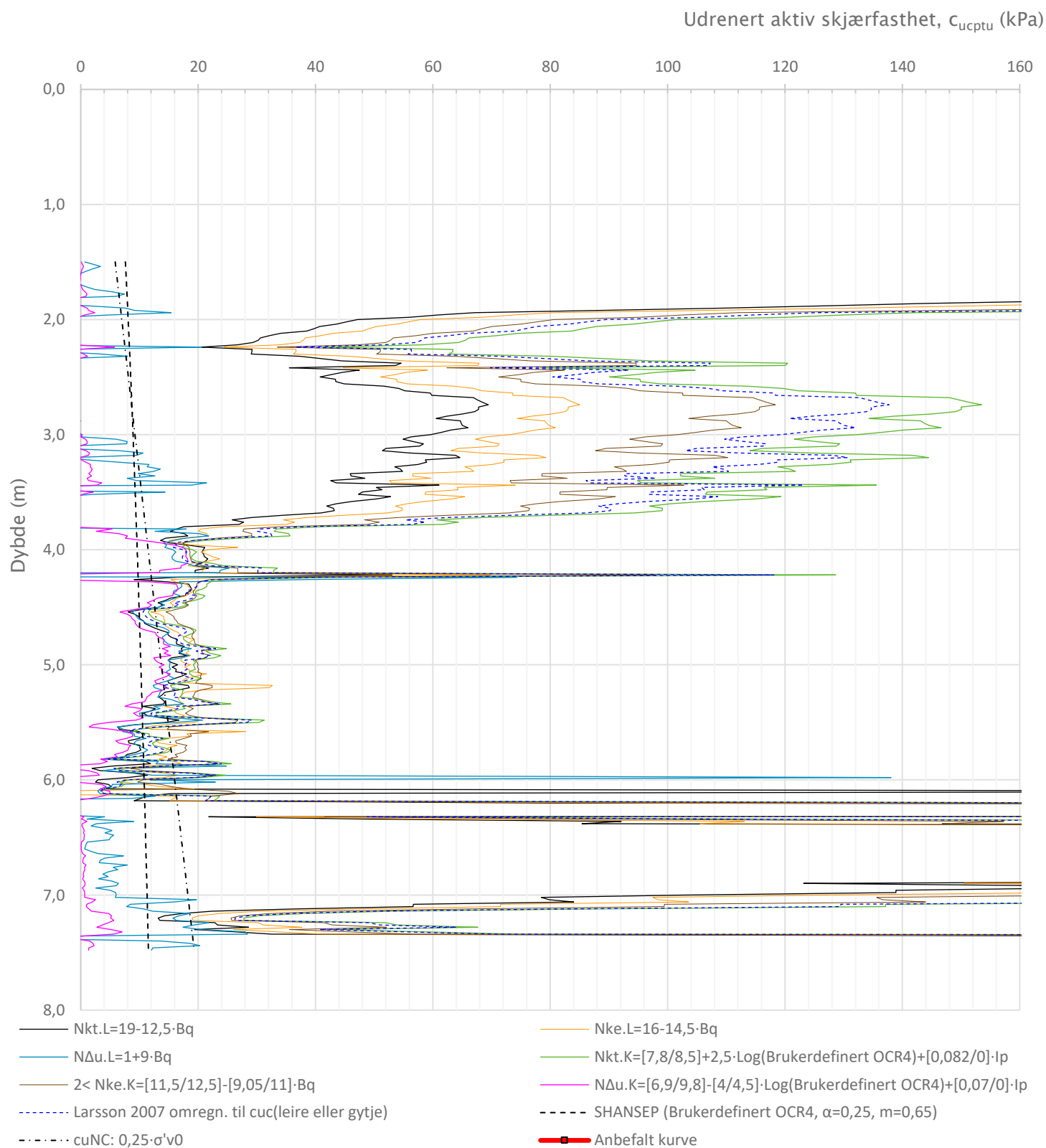
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5752		Boreleder		markus	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		6,9	
Kalibreringsdato	13.12.2021		Maks helning (°)		6,8	
Dato sondering	05.12.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1268		4043		3437	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6017		0,0094		0,222	
Arealforhold	0,8280		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,465		0,311		2,151	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7613,0		116,9		267,0	
Registrert etter sondering (kPa)	170,8		1,2		4,1	
Avvik under sondering (kPa)	170,8		1,2		4,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	5,8		0,1		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	35592,2		930,7		179,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	177,2	0,5	1,3	0,1	4,7	2,7
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	3	1	1	1	1	2
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	Ikke OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r			Borhull Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø						1 CPT
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			5752			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Andrews	Reza			1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato		1	



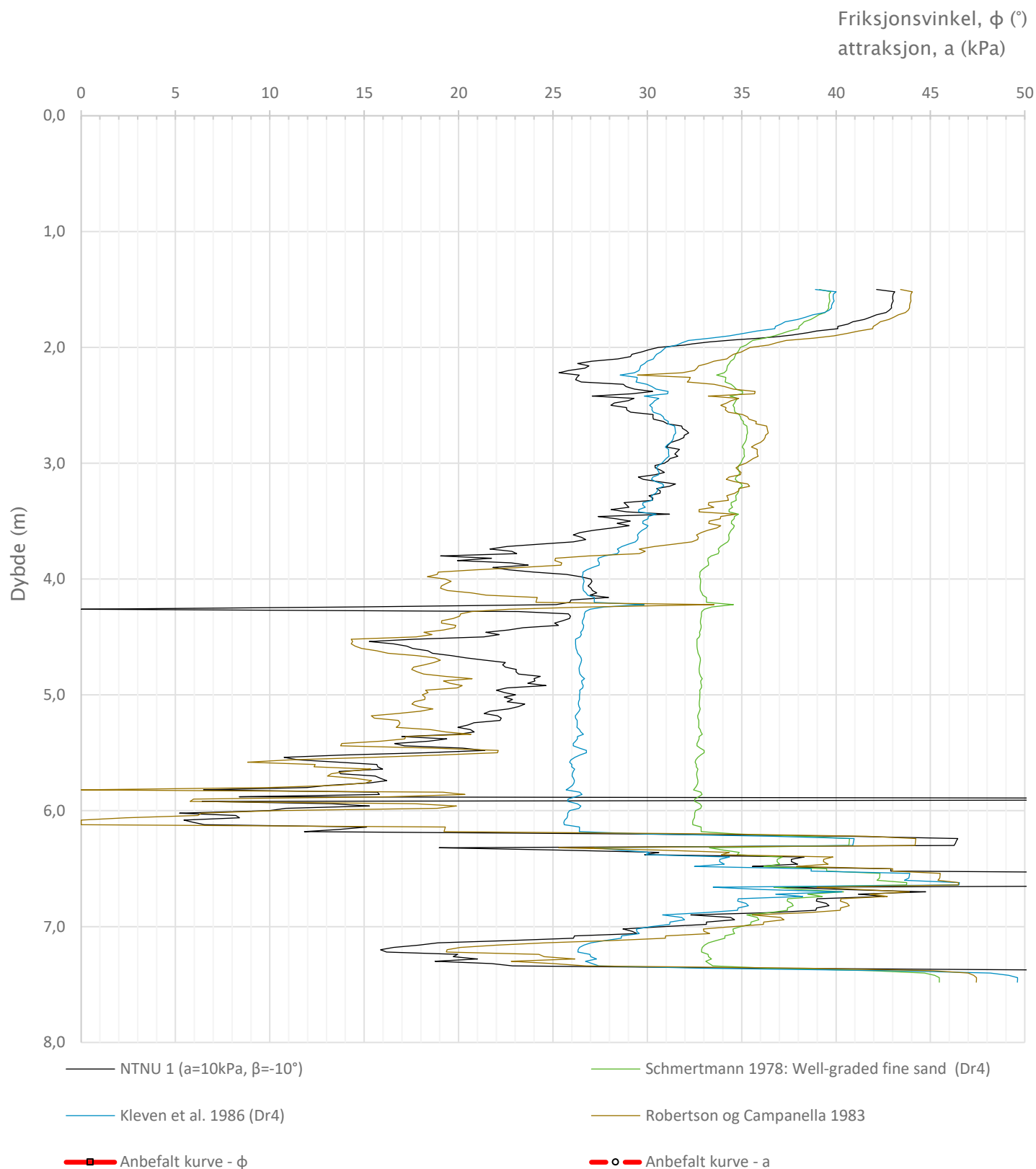
Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø				1 CPT	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato		



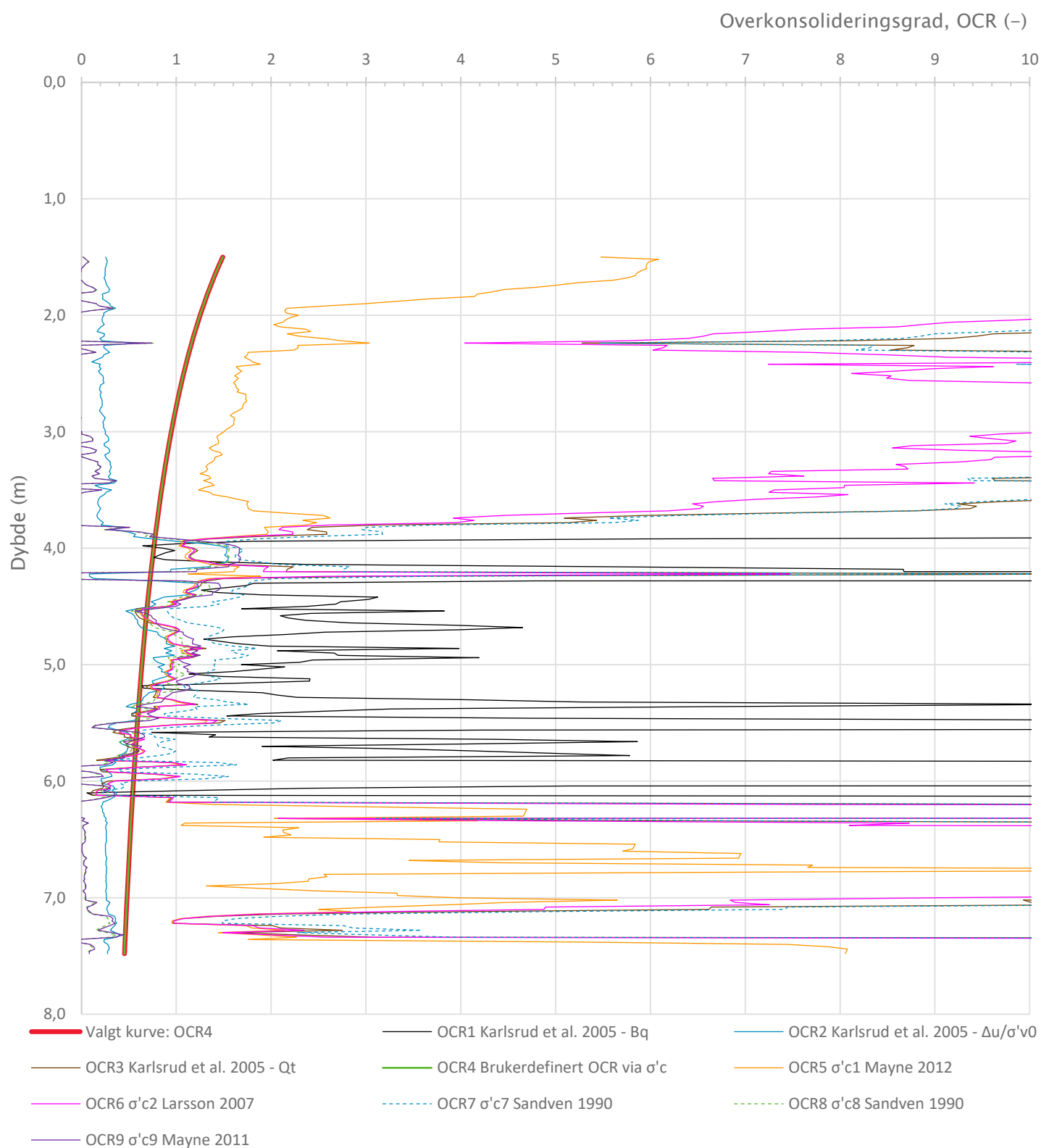
Prosjekt			Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r			Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø						1CPT	
Innhold						Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier						5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1	
	Andrews	Reza					
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	3	
Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato					



Prosjekt				Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø				1 CPT			
Innhold				Sondenummer			
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5752			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4		
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato				

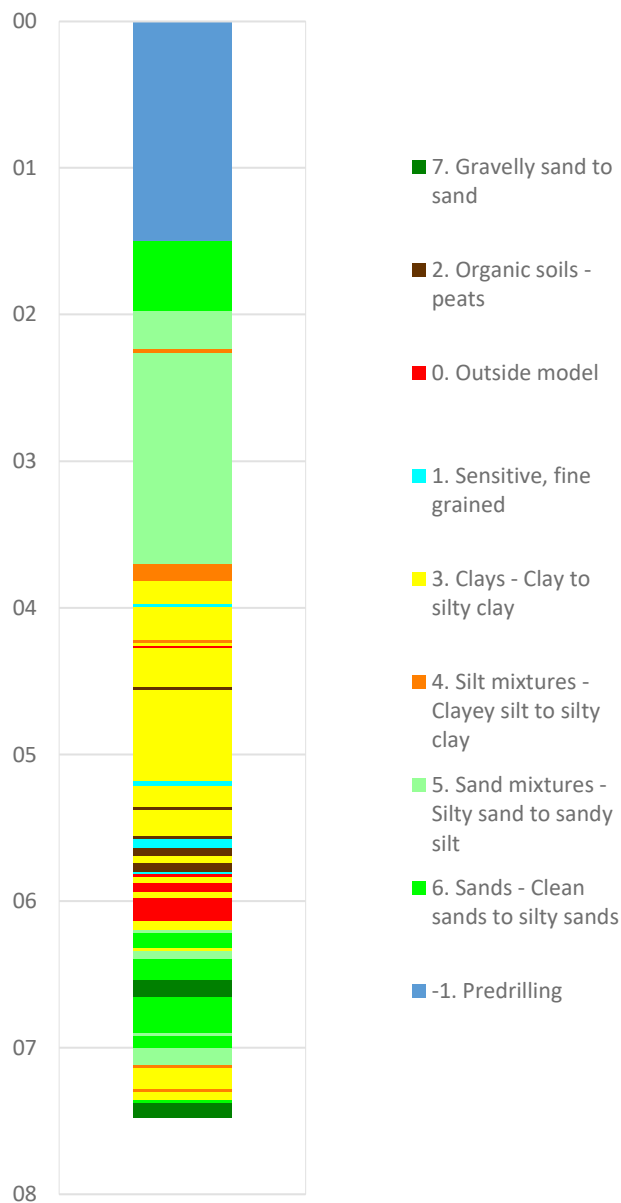


Prosjekt				Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r				Borhull		Kote +2,17	
OSV trafostasjon Bø										1 CPT	
Innhold								Sondenummer			
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon										5752	
 Statens vegvesen		Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse		1	
		Andrews		Reza							
		Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur		5	
		Ekstern konsulent		05.12.2022		Rev. dato					

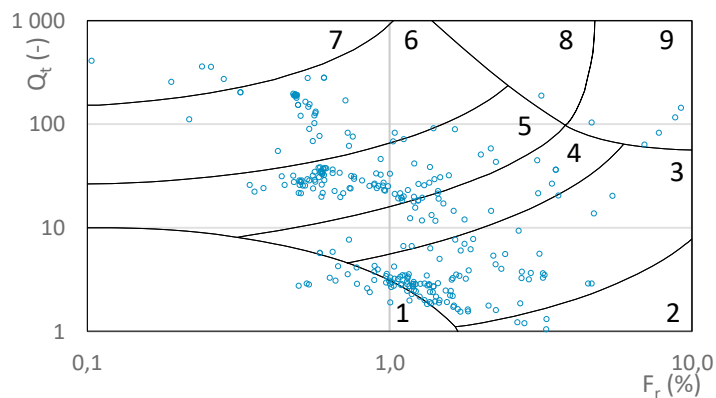
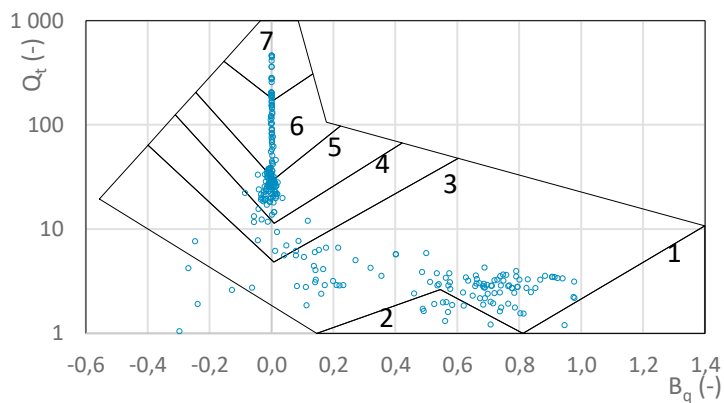
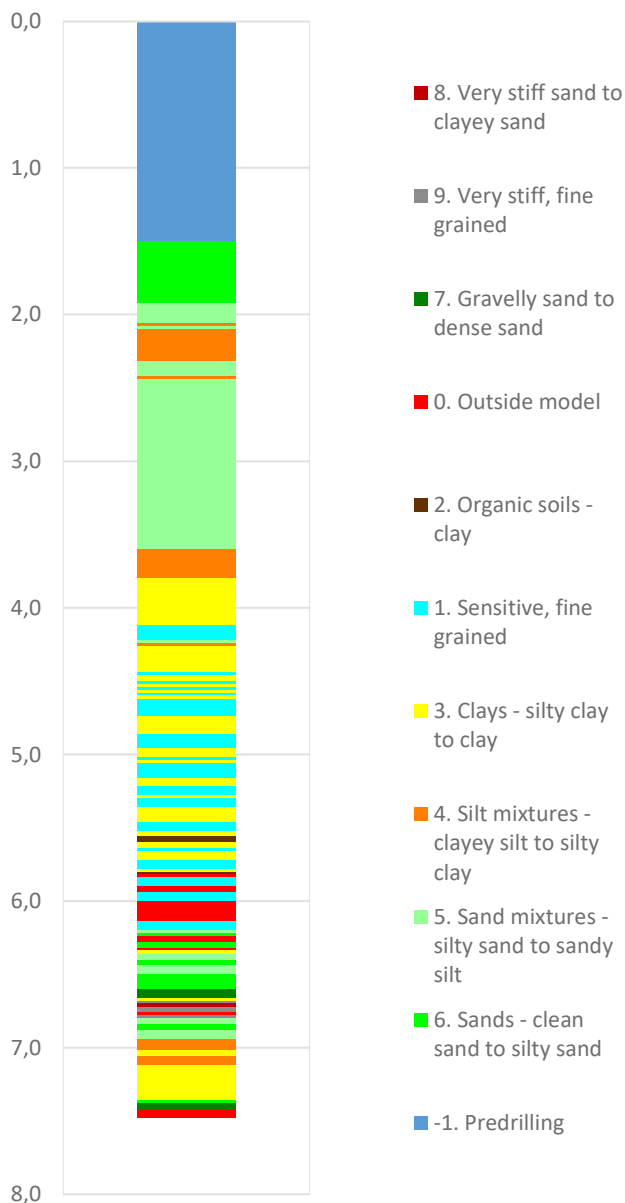


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø				1CPT	
Innhold		Overkonsolideringsgrad, OCR		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Andrews	Reza		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato		
				6	

Robertson 1990 (Bq-Qt)

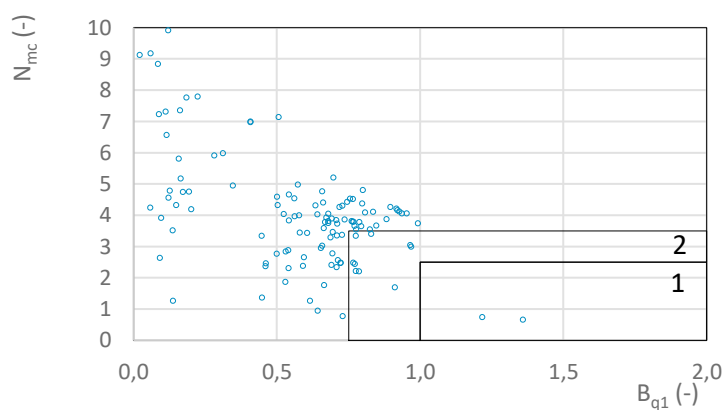
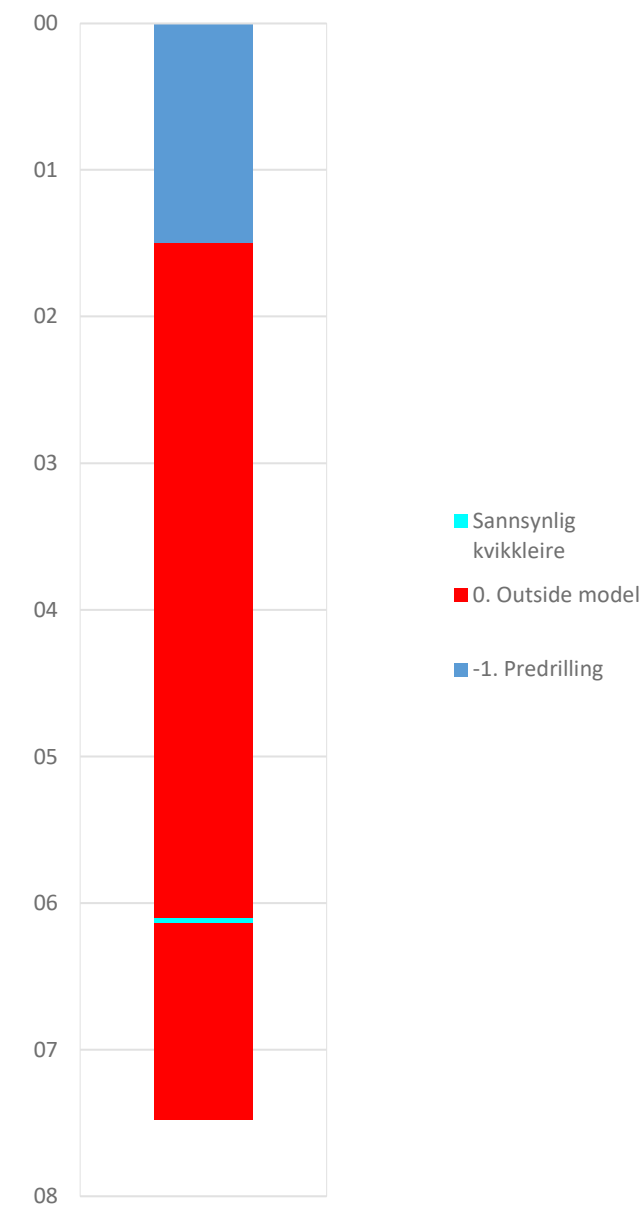


Robertson 1990 (Fr-Qt)

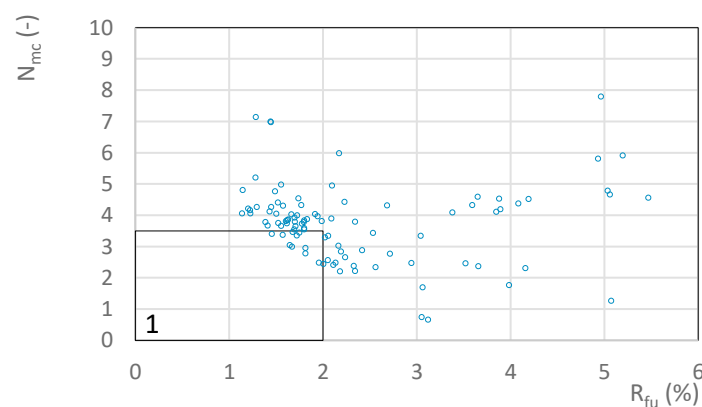
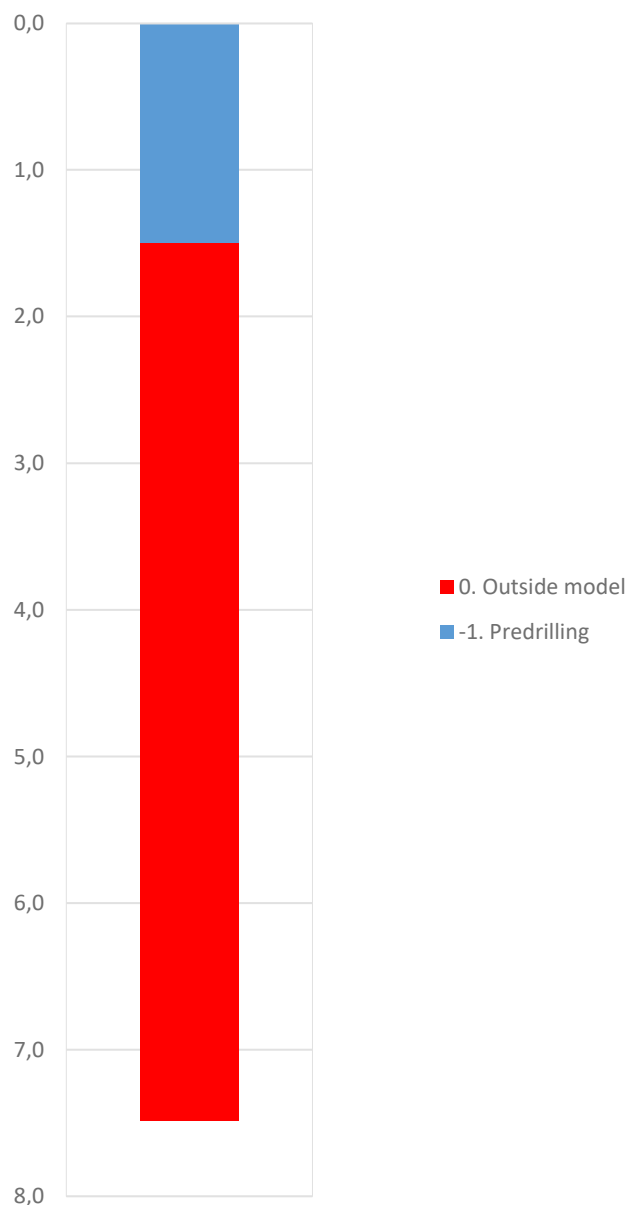


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø				1CPT	
Innhold		Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Andrews	Reza			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	7
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

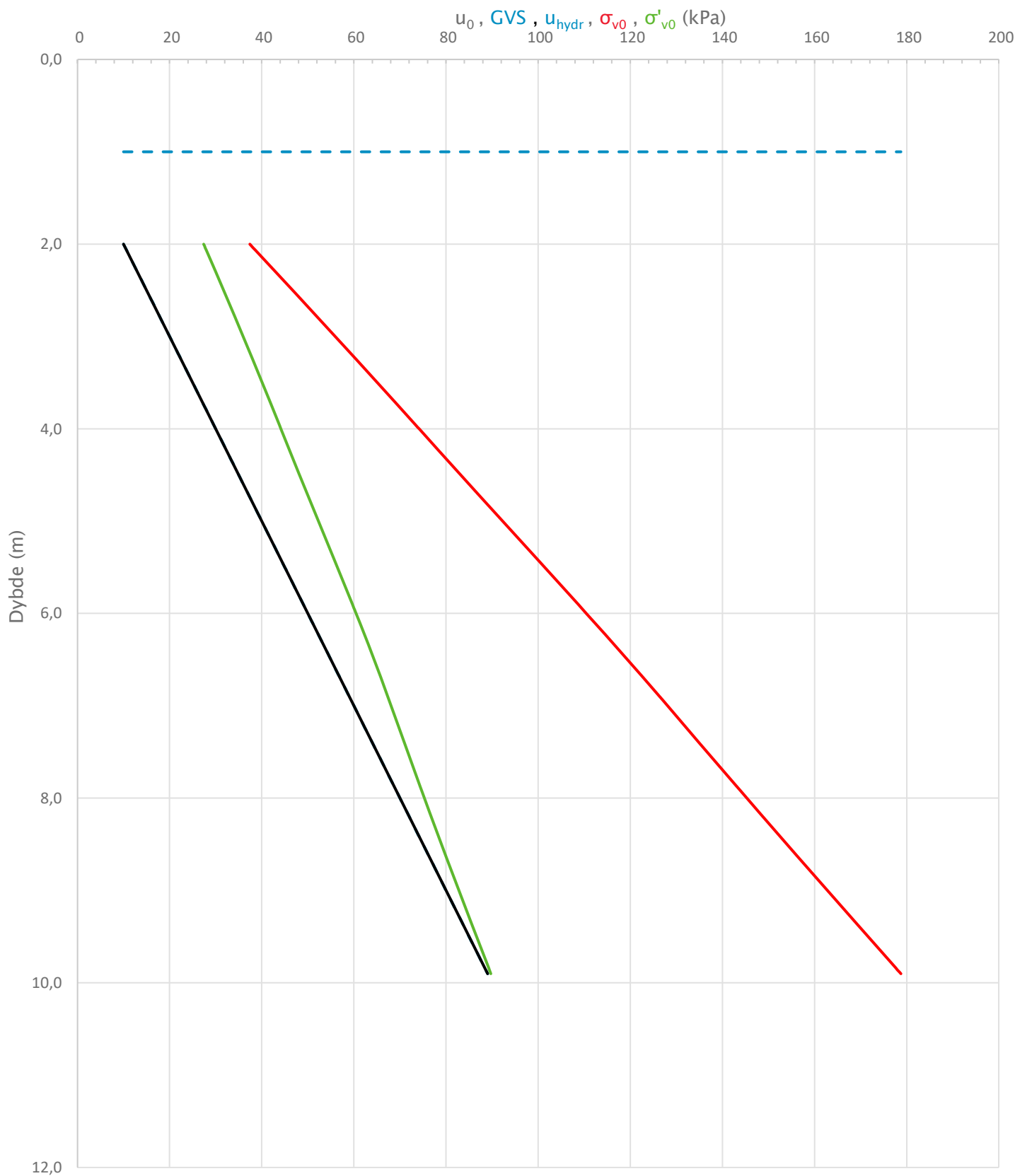


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

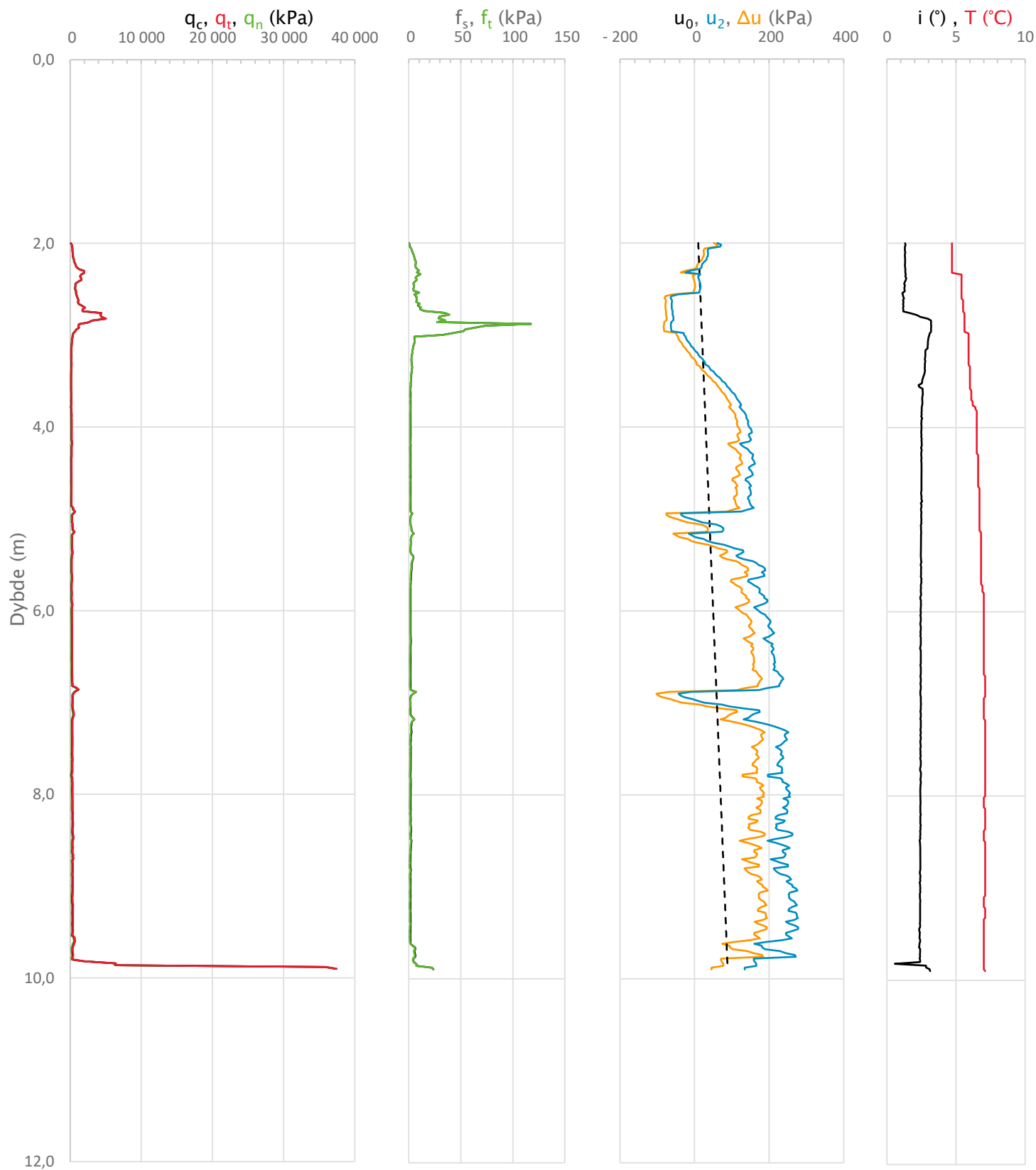


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +2,17
OSV trafostasjon Bø				1CPT	
Innhold		Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	8
	Ekstern konsulent	05.12.2022	Rev. dato		

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5752		Boreleder		markus	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,4	
Kalibreringsdato	13.12.2021		Maks helning (°)		3,2	
Dato sondering	06.12.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1268		4043		3437	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6017		0,0094		0,222	
Arealforhold	0,8280		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,465		0,311		2,151	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7766,9		116,9		266,5	
Registrert etter sondering (kPa)	64,4		0,0		-39,5	
Avvik under sondering (kPa)	64,4		0,0		39,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	2,0		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	37425,0		117,3		278,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	67,0	0,2	0,0	0,0	39,9	14,3
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	3	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	3					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt OSV trafostasjon Bø Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r Borhull Kote +1,708						
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5752	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Andrews		Reza			
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		06.12.2022		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					3	
					Figur	
					1	

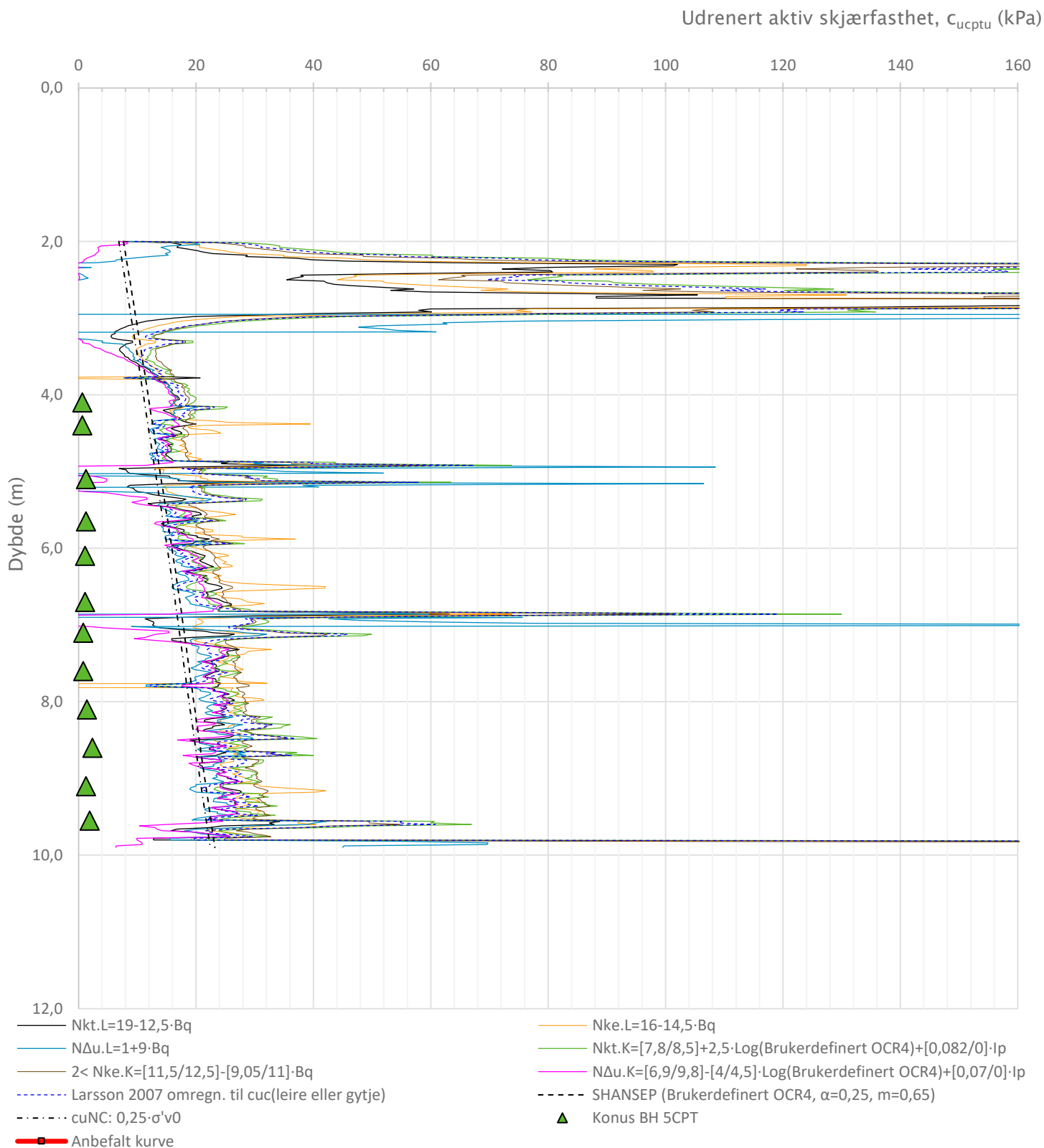


Prosjekt				Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5CPT			
Innhold				Sondenummer			
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				5752			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3		
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2		
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato				

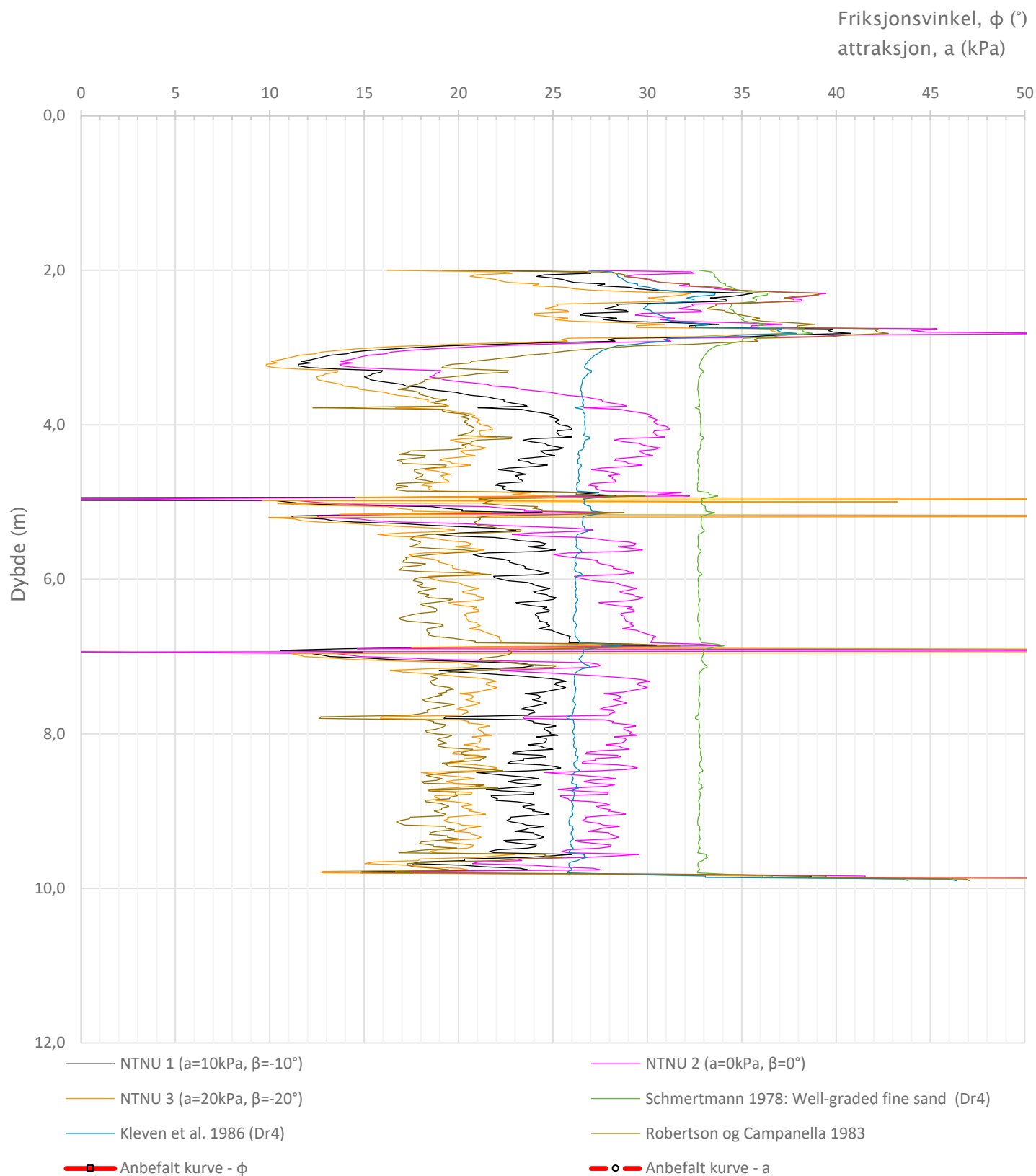


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5CPT	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Andrews	Reza		3	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

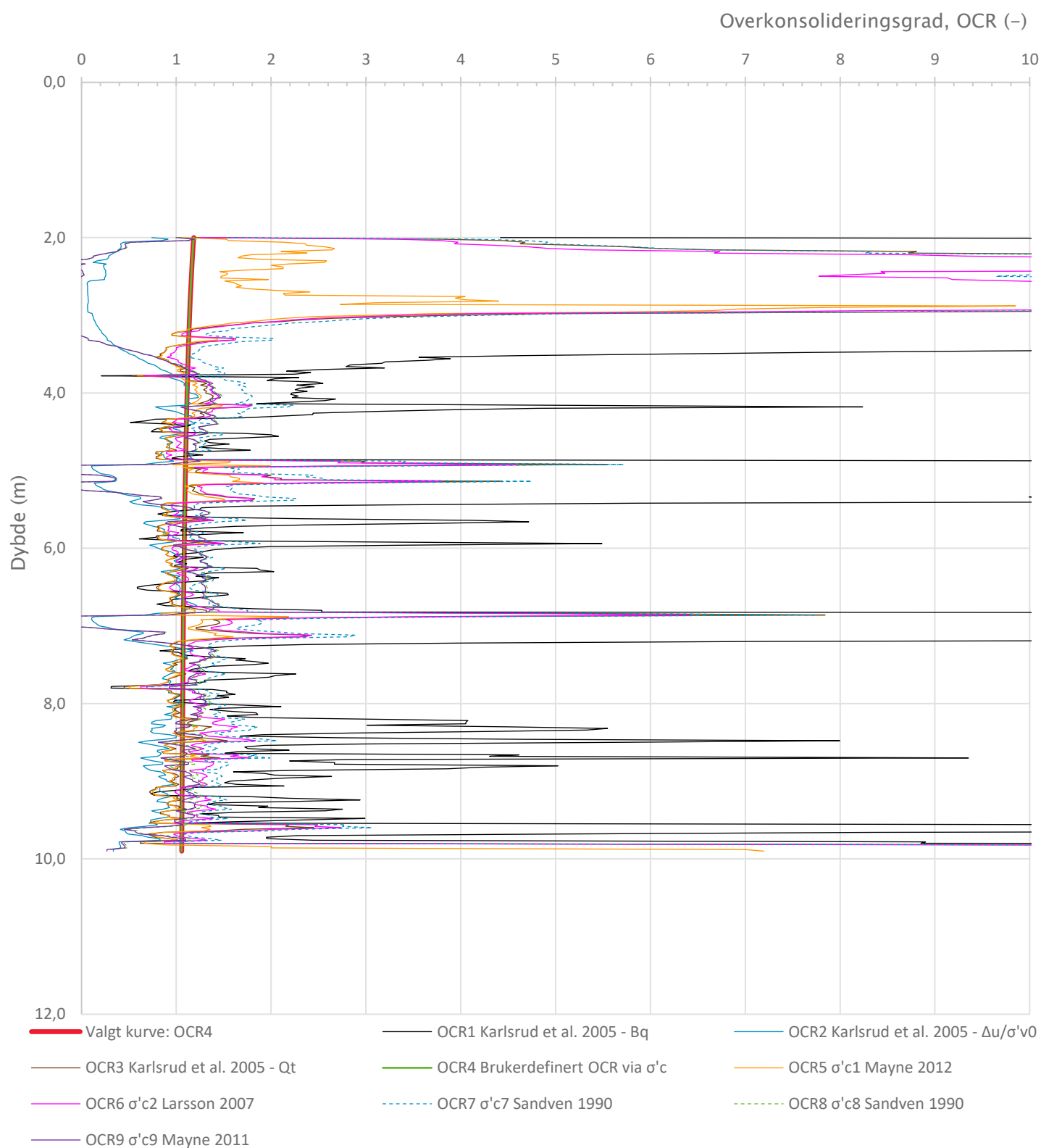
Anisotropiforhold i figur:

Konus BH 5CPT: c_{ufc}/c_{ucptu} = var. (min:0,630 max:0,632)

Prosjekt			Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r			Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø						5CPT	
Innhold						Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet						5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	Andrews	Reza		3			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur			
Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato					
				4			

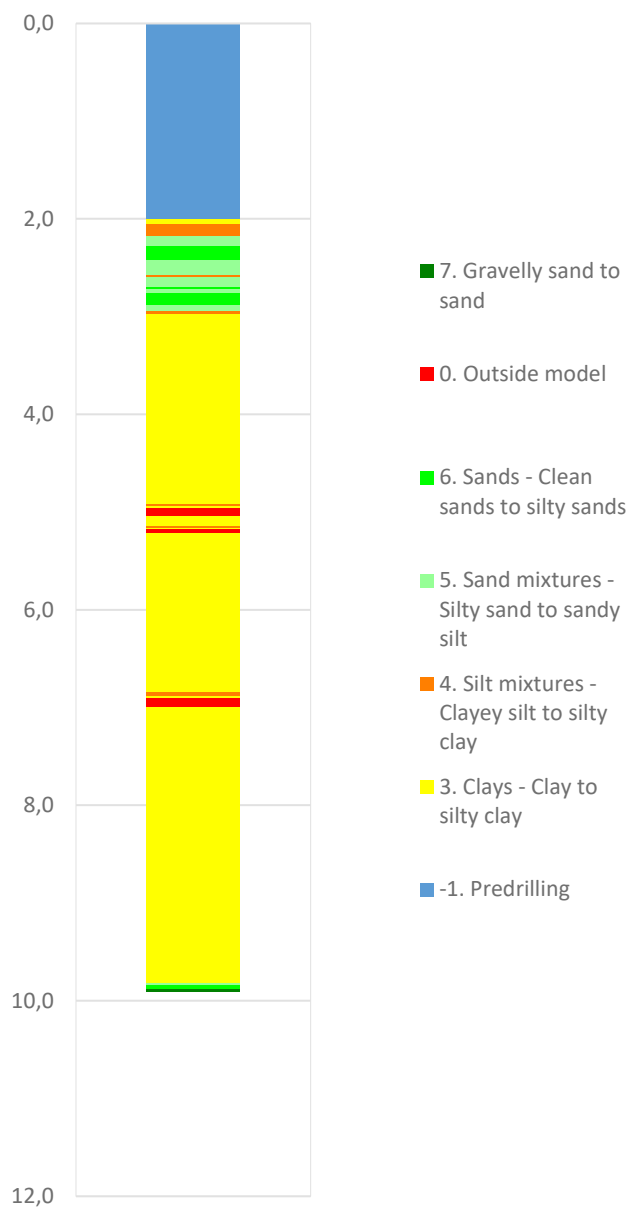


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5CPT	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3
	Andrews	Reza			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

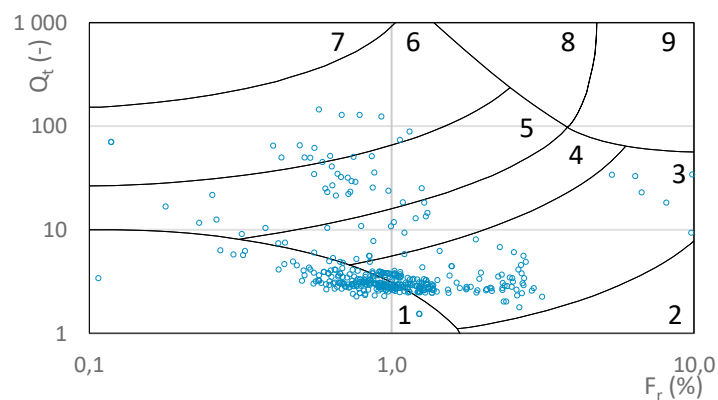
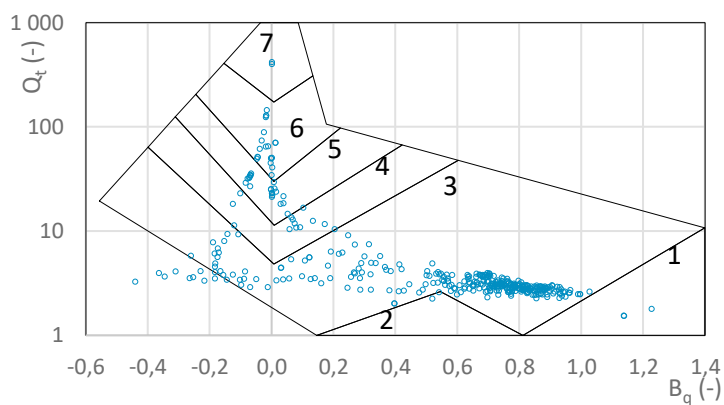
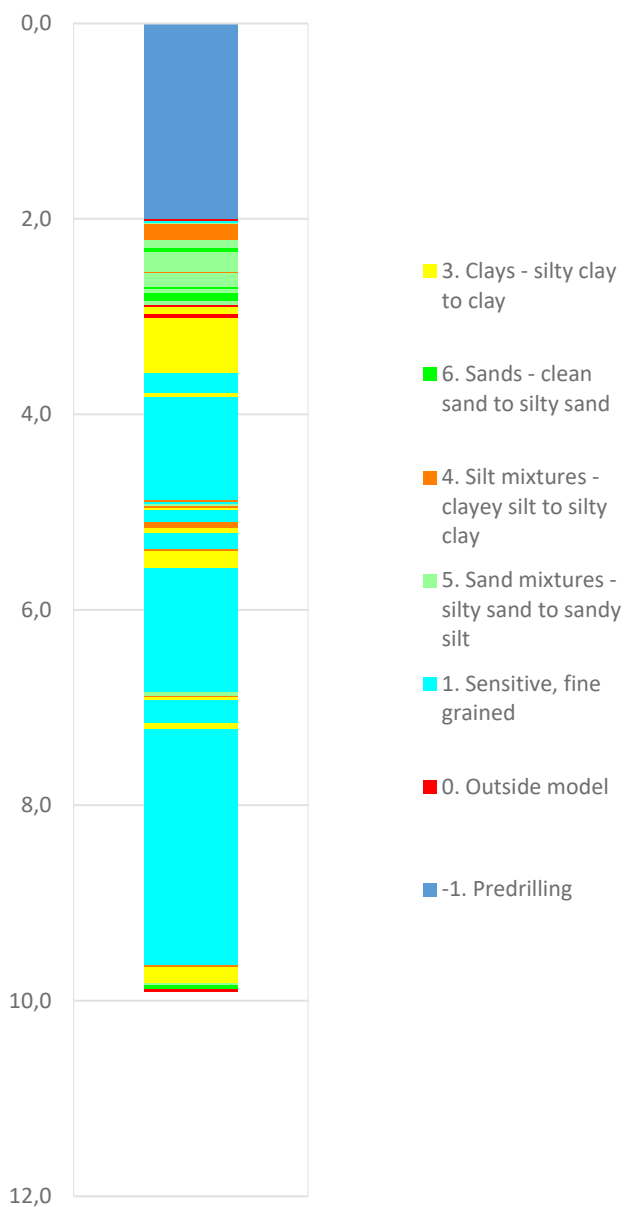


Prosjekt			Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r			Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø						5CPT	
Innhold						Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR						5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3		
	Andrews	Reza					
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	6		
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato				

Robertson 1990 (Bq-Qt)

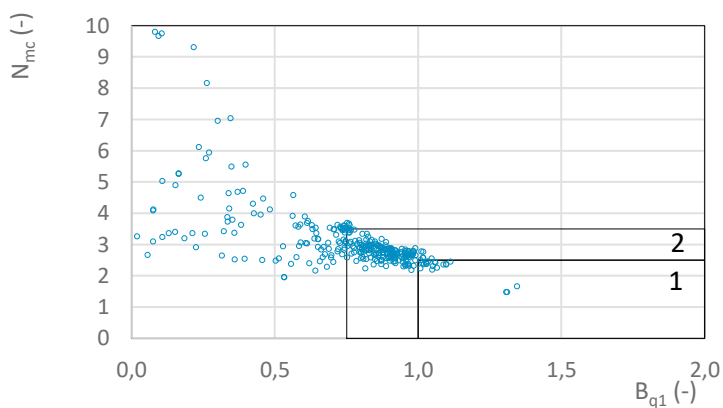
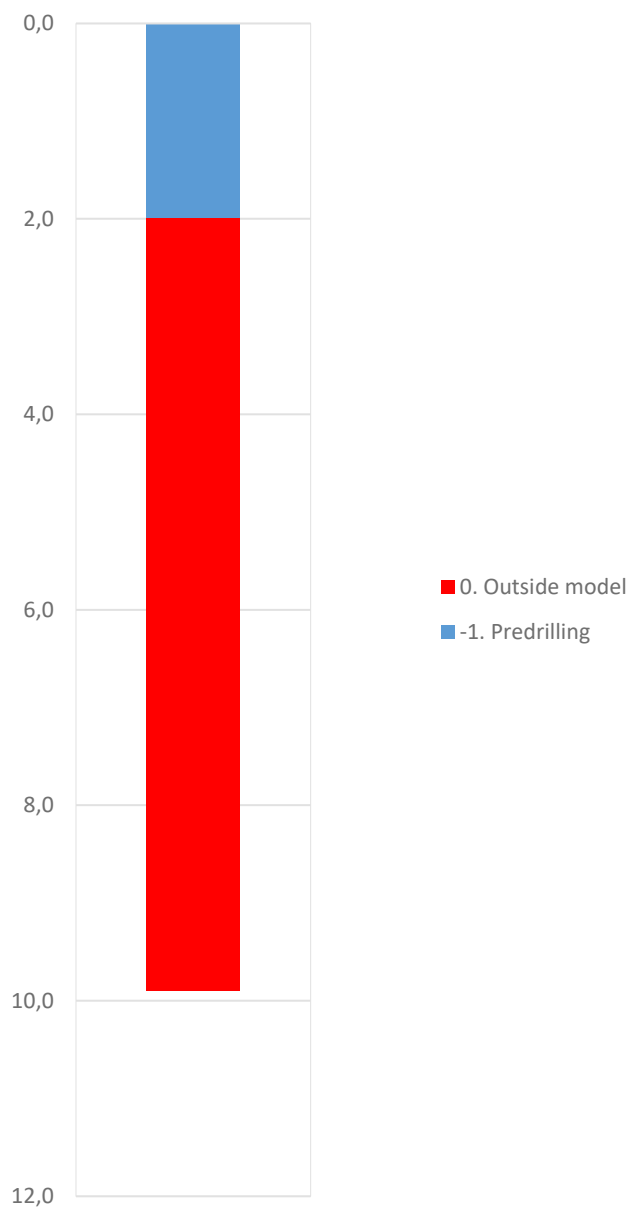


Robertson 1990 (Fr-Qt)

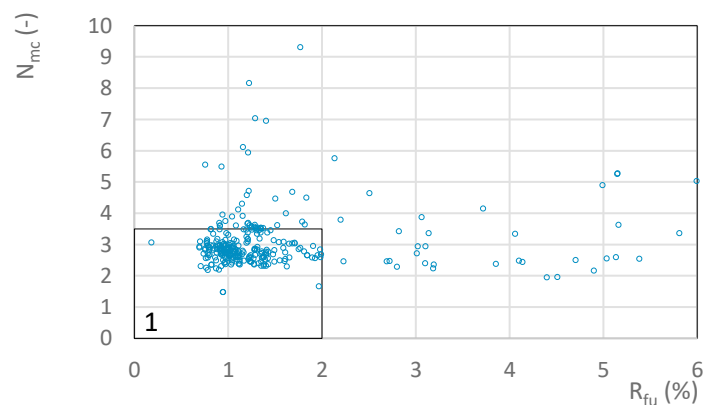
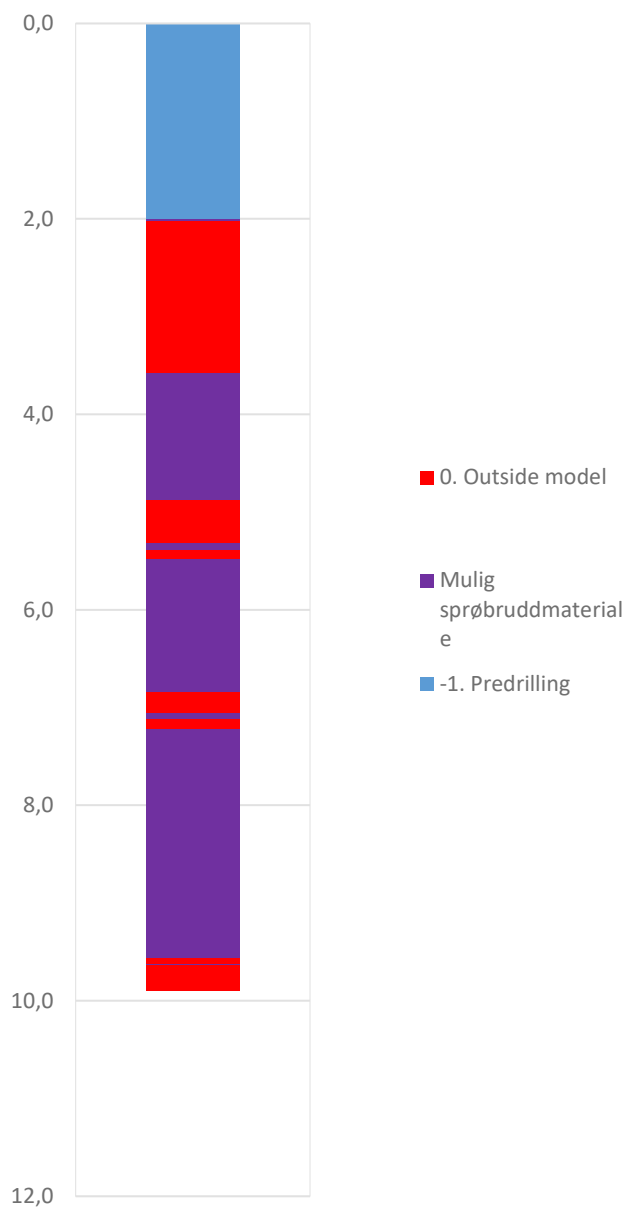


Prosjekt				Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull		Kote +1,708		
OSV trafostasjon Bø						5CPT				
Innhold						Sondenummer				
Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990						5752				
 Statens vegvesen		Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse		3
		Andrews		Reza						
		Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur		7
Ekstern konsulent		06.12.2022		Rev. dato						

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

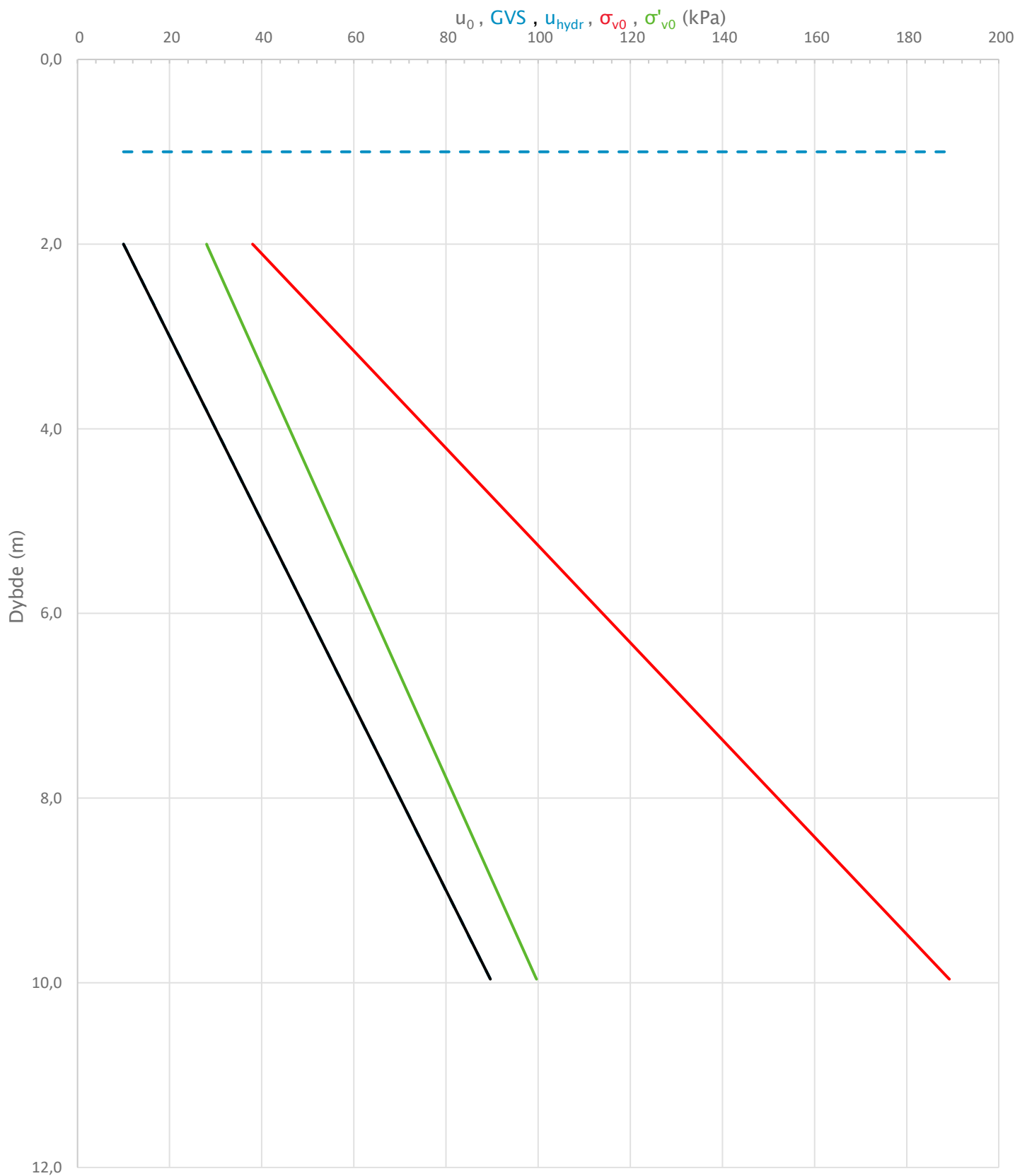


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

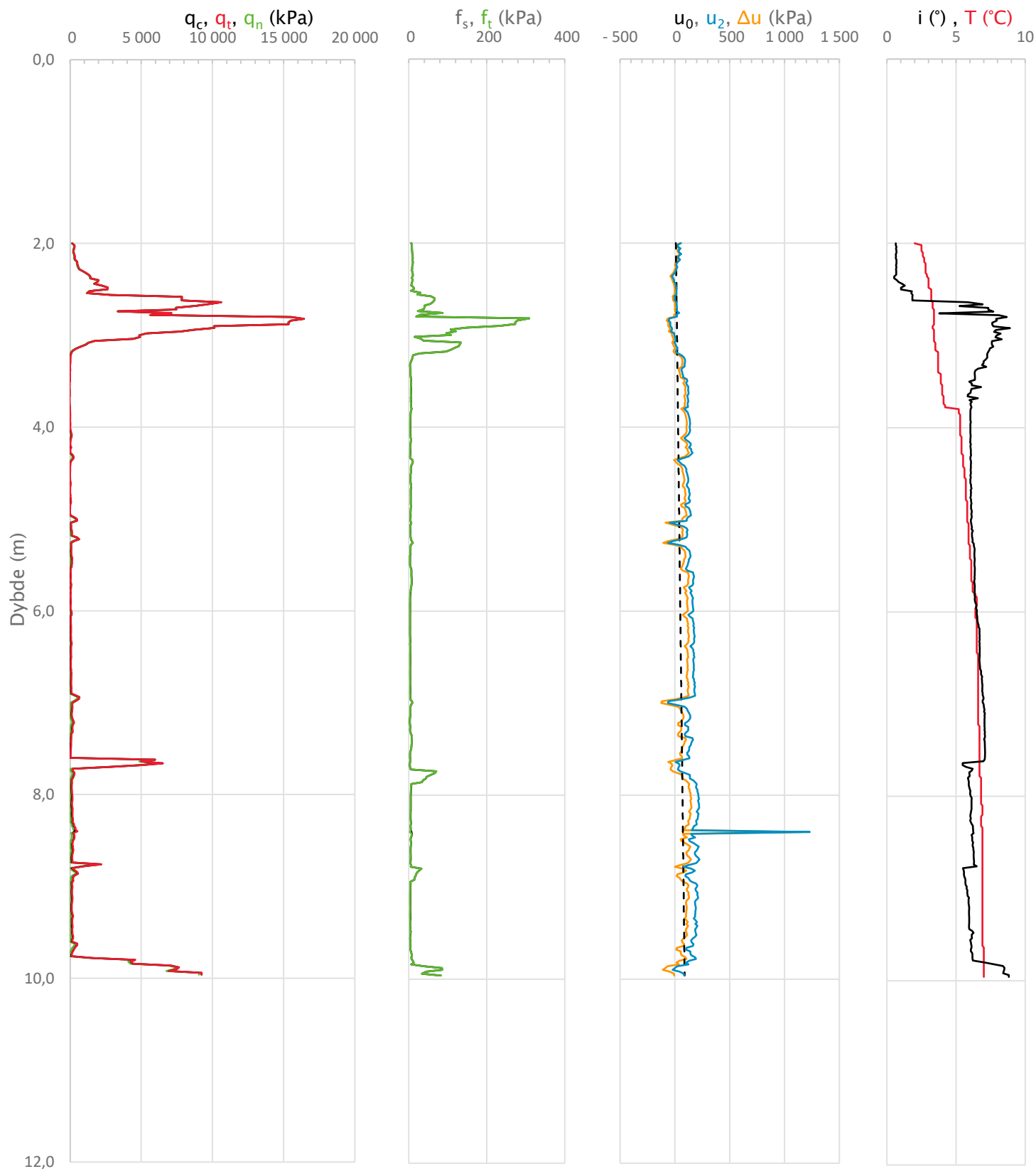


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5CPT	
Innhold		Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	8
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

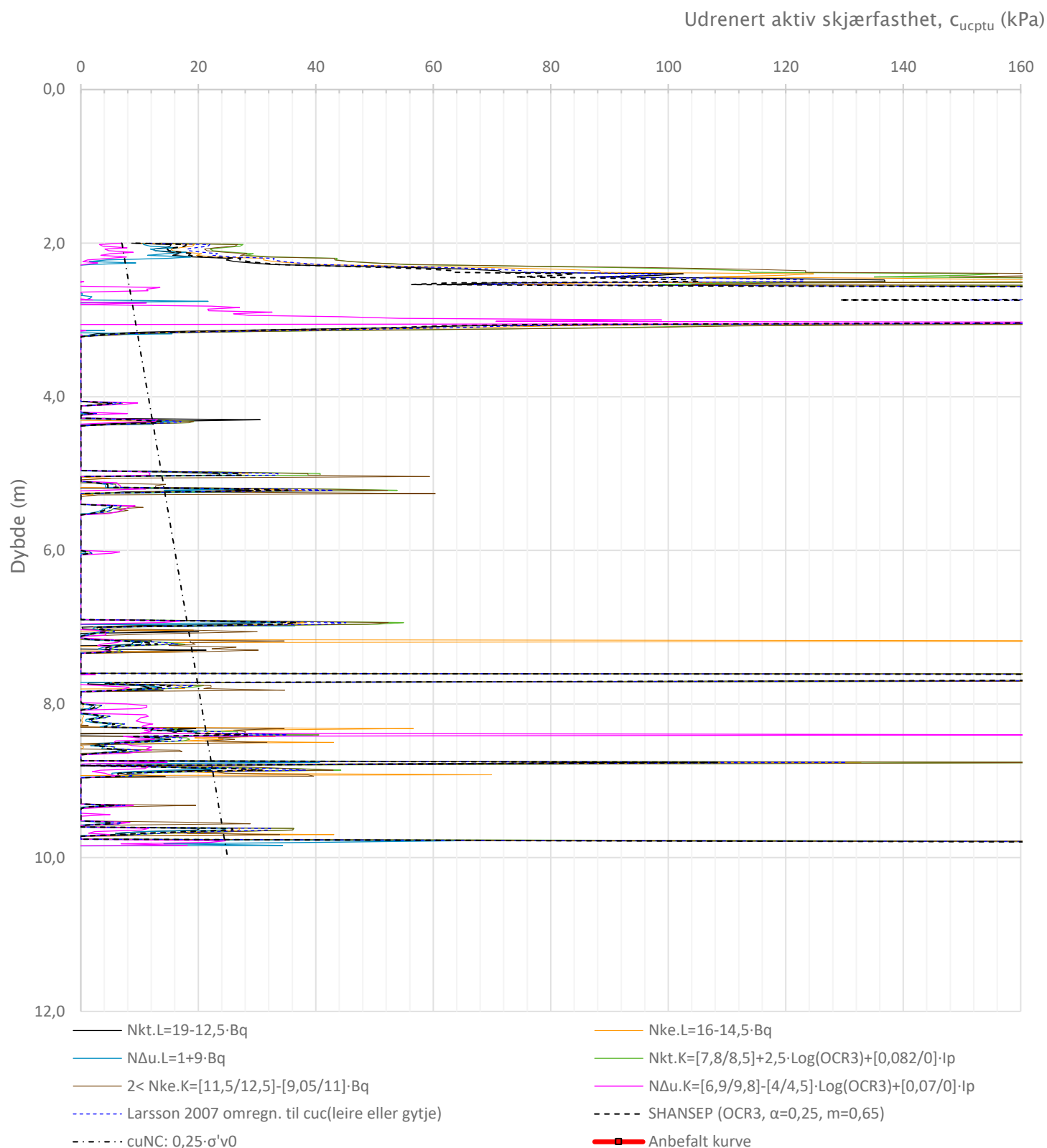
Sonde og utførelse						
Sondennummer	5752		Boreleder		markus	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5	
Kalibreringsdato	13.12.2021		Maks helning (°)		8,9	
Dato sondering	06.12.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1268		4043		3437	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6017		0,0094		0,222	
Arealforhold	0,8280		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,465		0,311		2,151	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7828,9		117,4		269,8	
Registrert etter sondering (kPa)	-122,7		0,7		-1,1	
Avvik under sondering (kPa)	122,7		0,7		1,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,2		0,0		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	16434,0		308,7		1230,4	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	127,5	0,8	0,8	0,2	1,6	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	3	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r Borhull Kote +1,708						
OSV trafostasjon Bø					5ACPT	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5752	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Andrews		Reza			
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		06.12.2022		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					1	
					Figur	
					1	



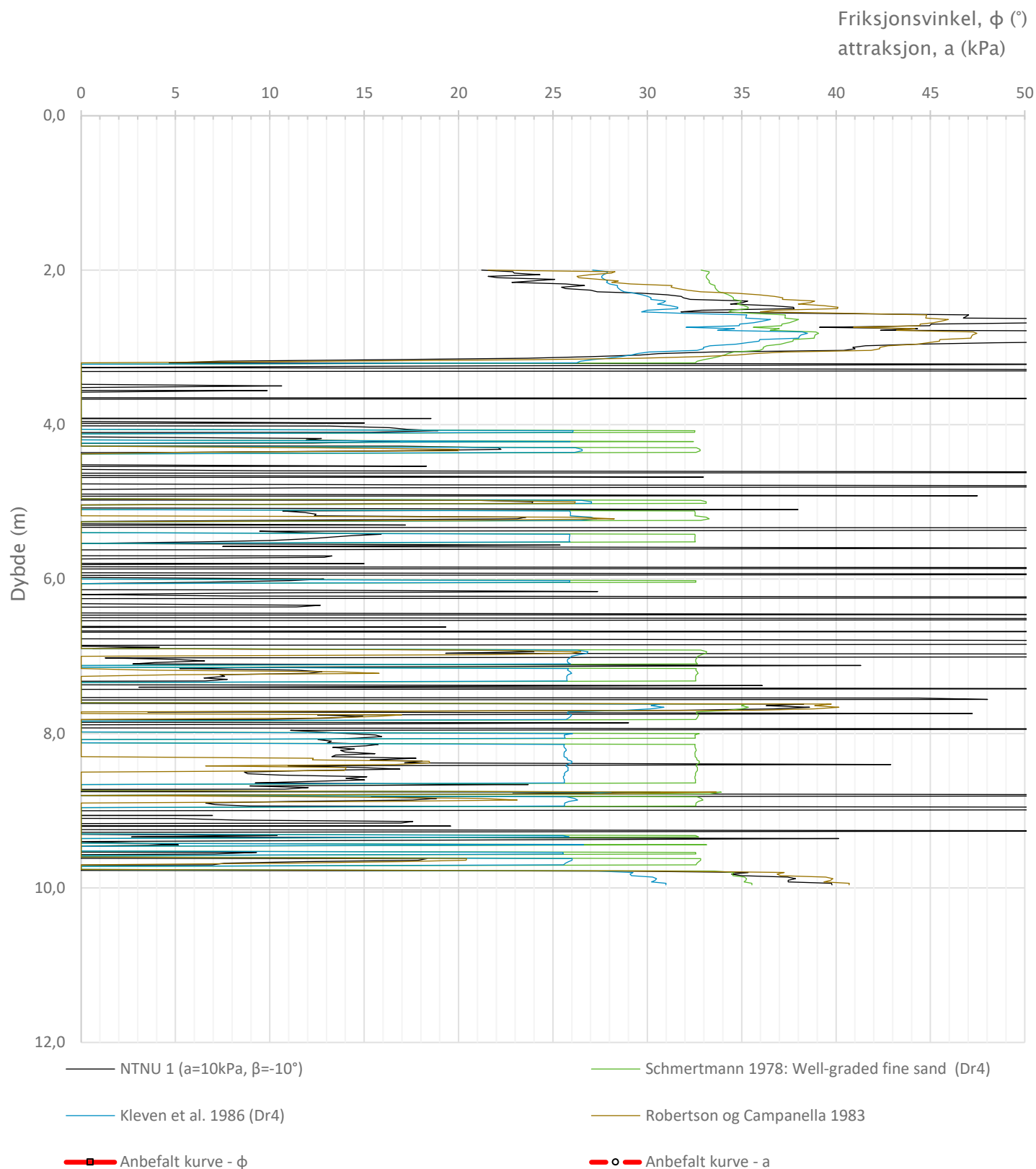
Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5ACPT	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	2
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		



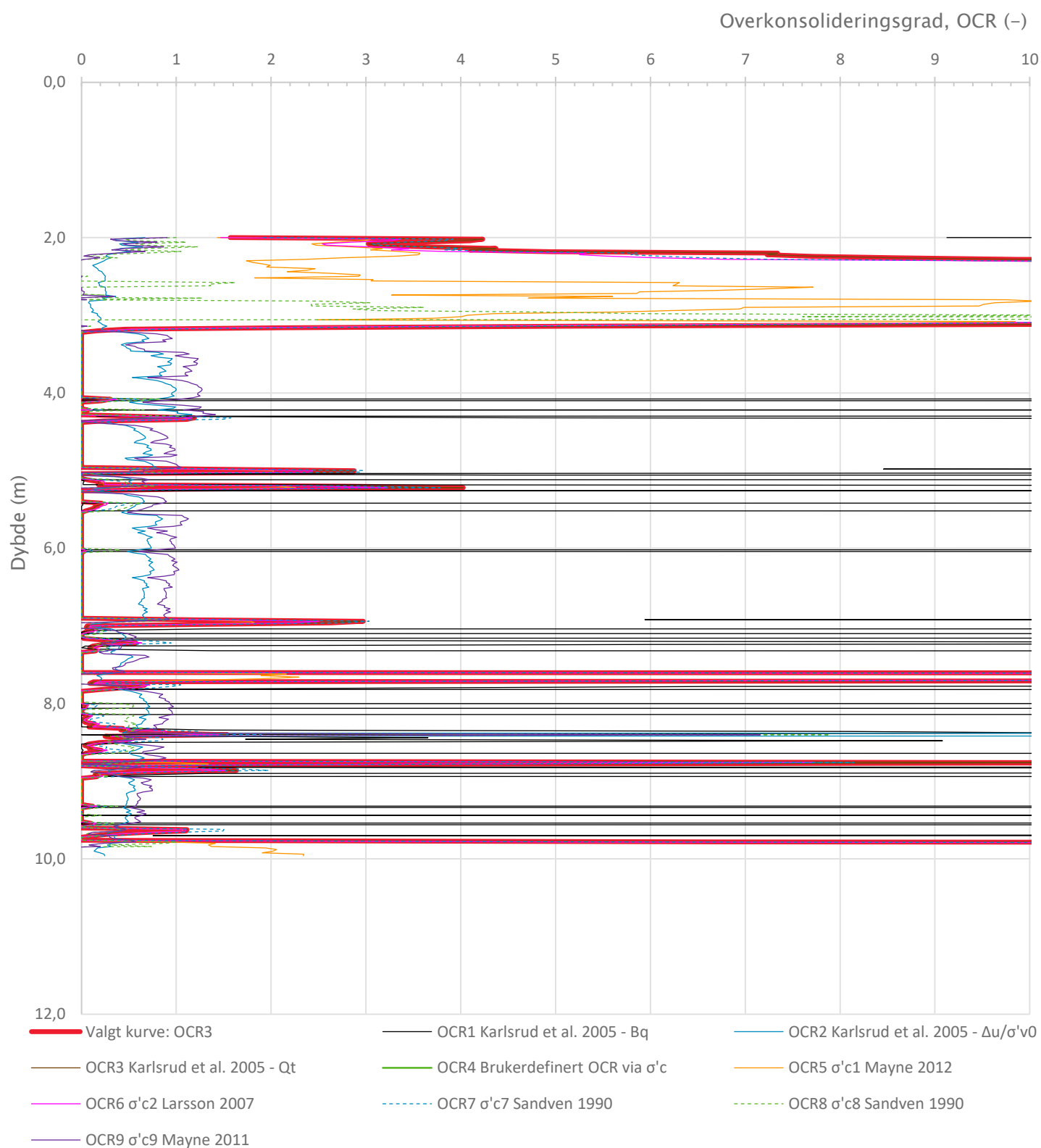
Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5ACPT	
Innhold		Måledata og korrigerte måleverdier		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Andrews	Reza		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		
				3	



Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5ACPT	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Andrews	Reza			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		



Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5ACPT	
Innhold		Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	5
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

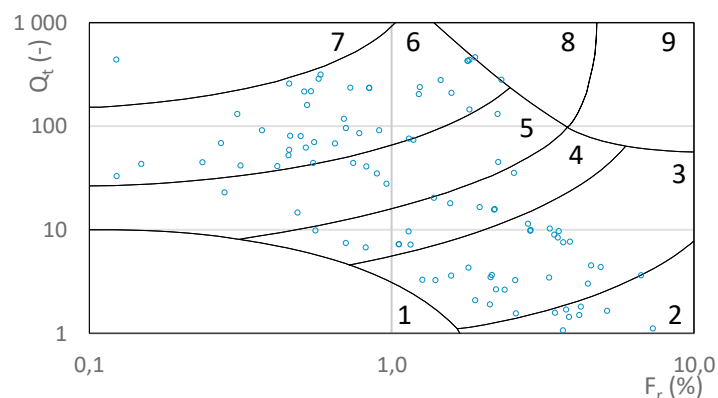
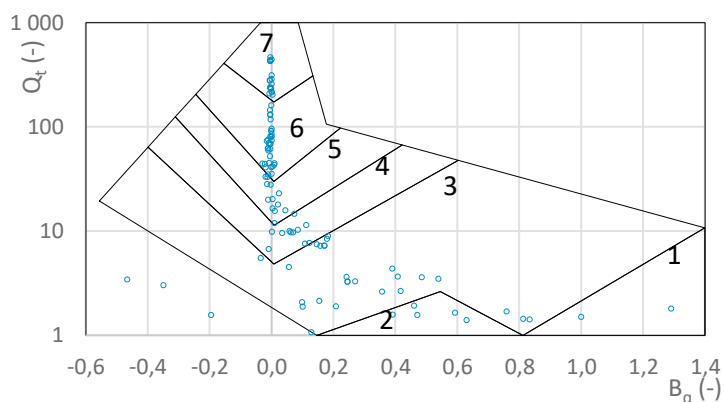
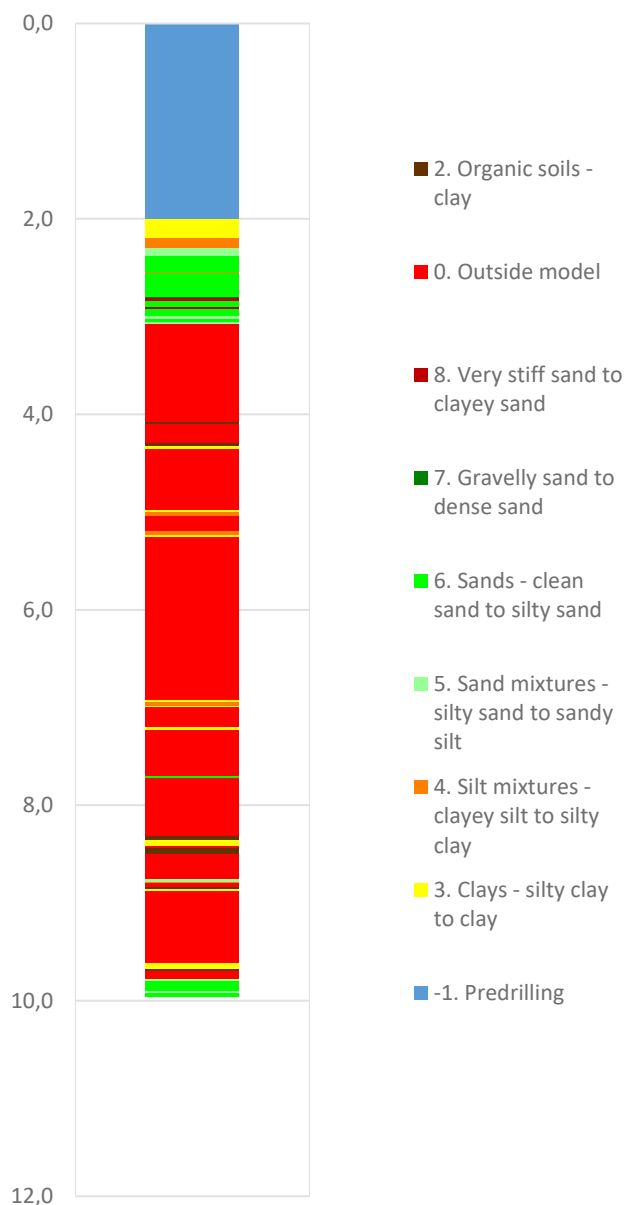


Prosjekt			Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r			Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø						5ACPT	
Innhold						Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR						5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		1	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		6	
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato				

Robertson 1990 (Bq-Qt)

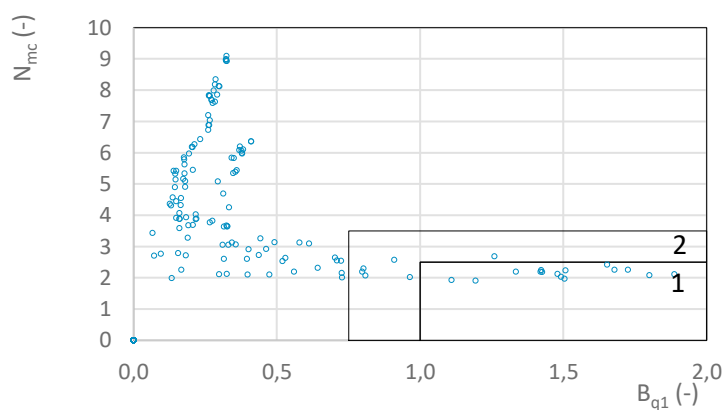
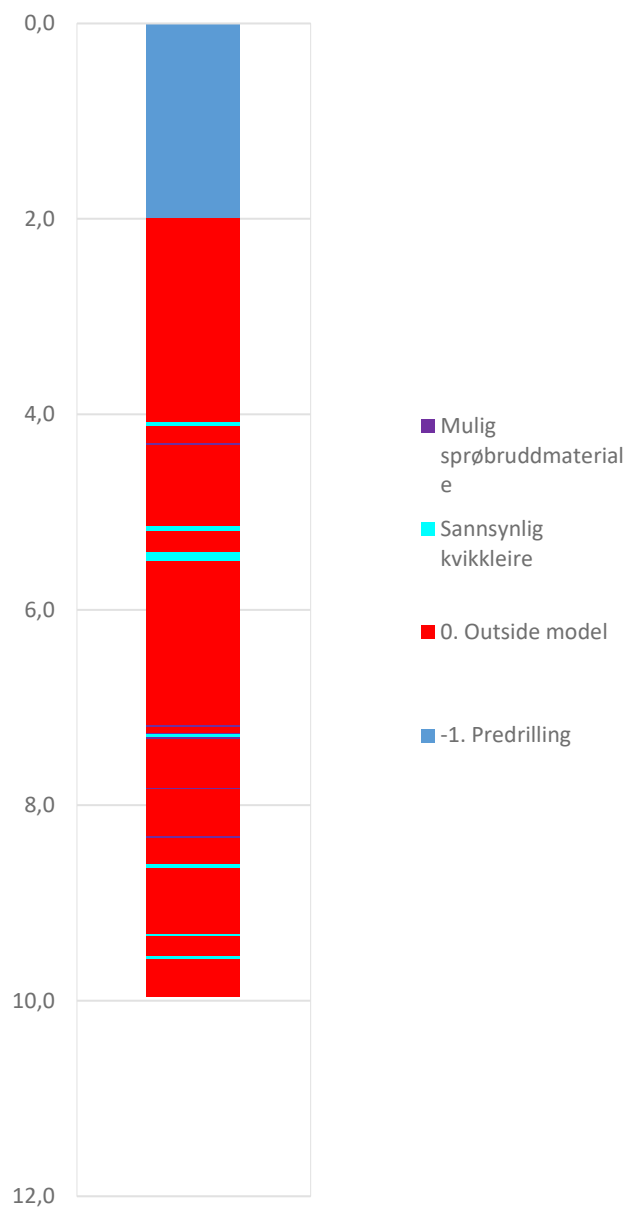


Robertson 1990 (Fr-Qt)

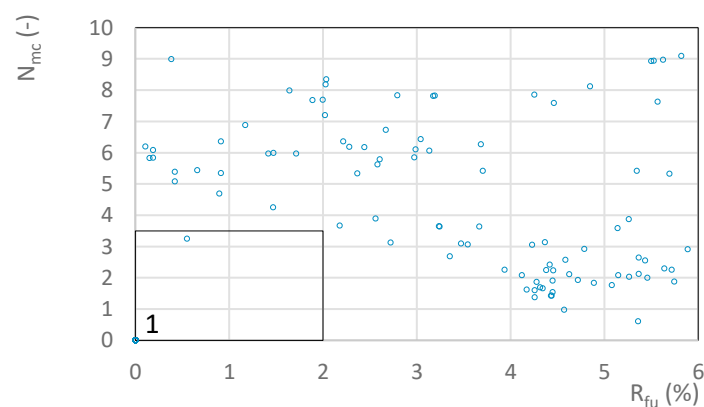
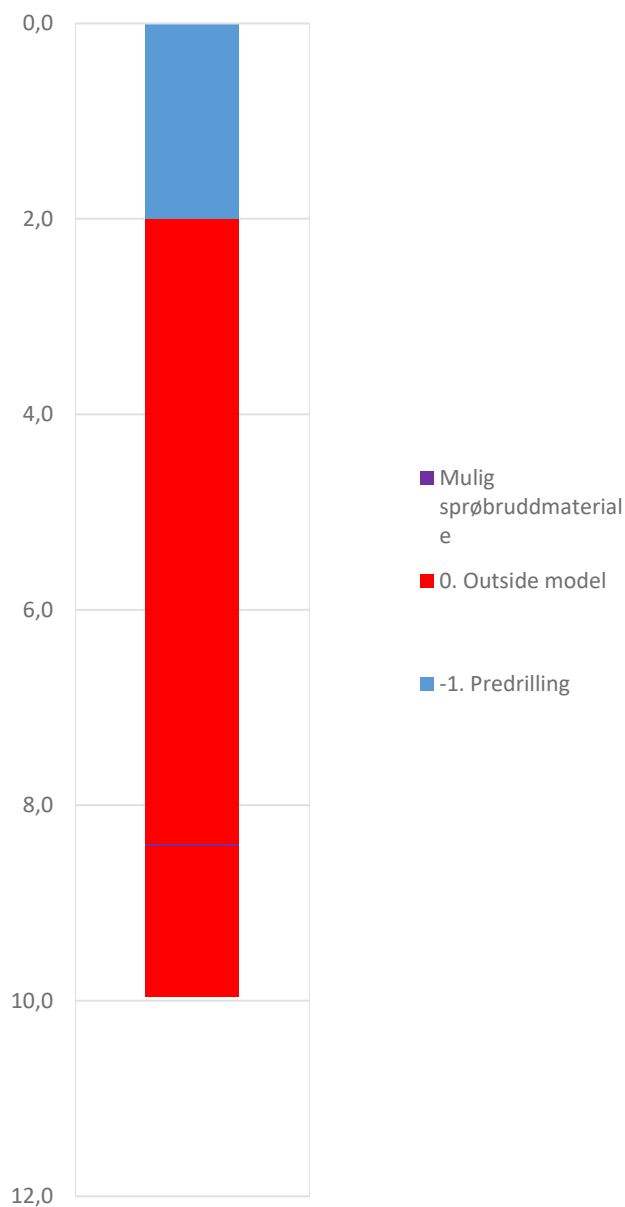


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø				5ACPT	
Innhold		Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Andrews	Reza			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	7
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)

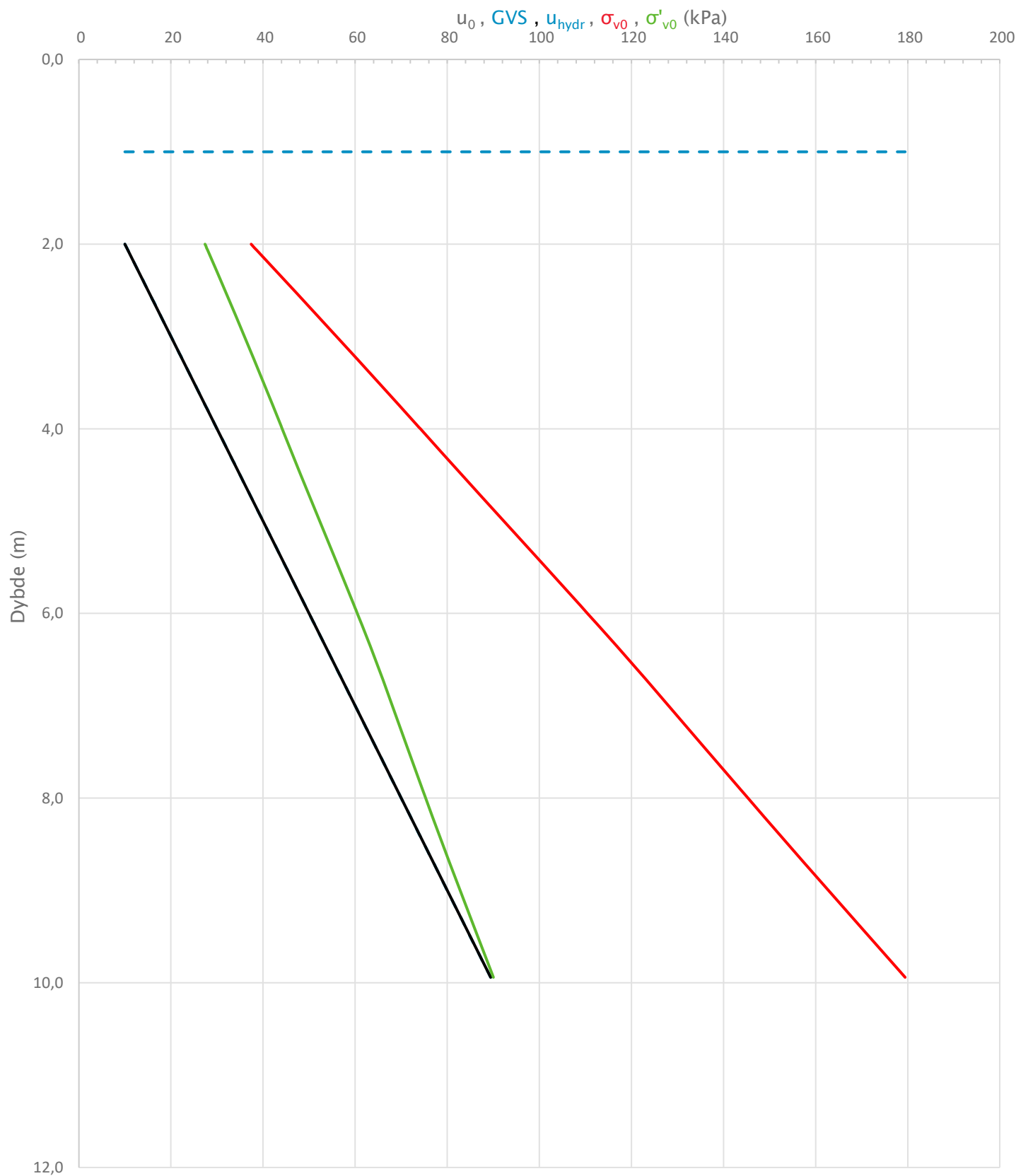


NIFS 2015 (Rfu-Nmc)

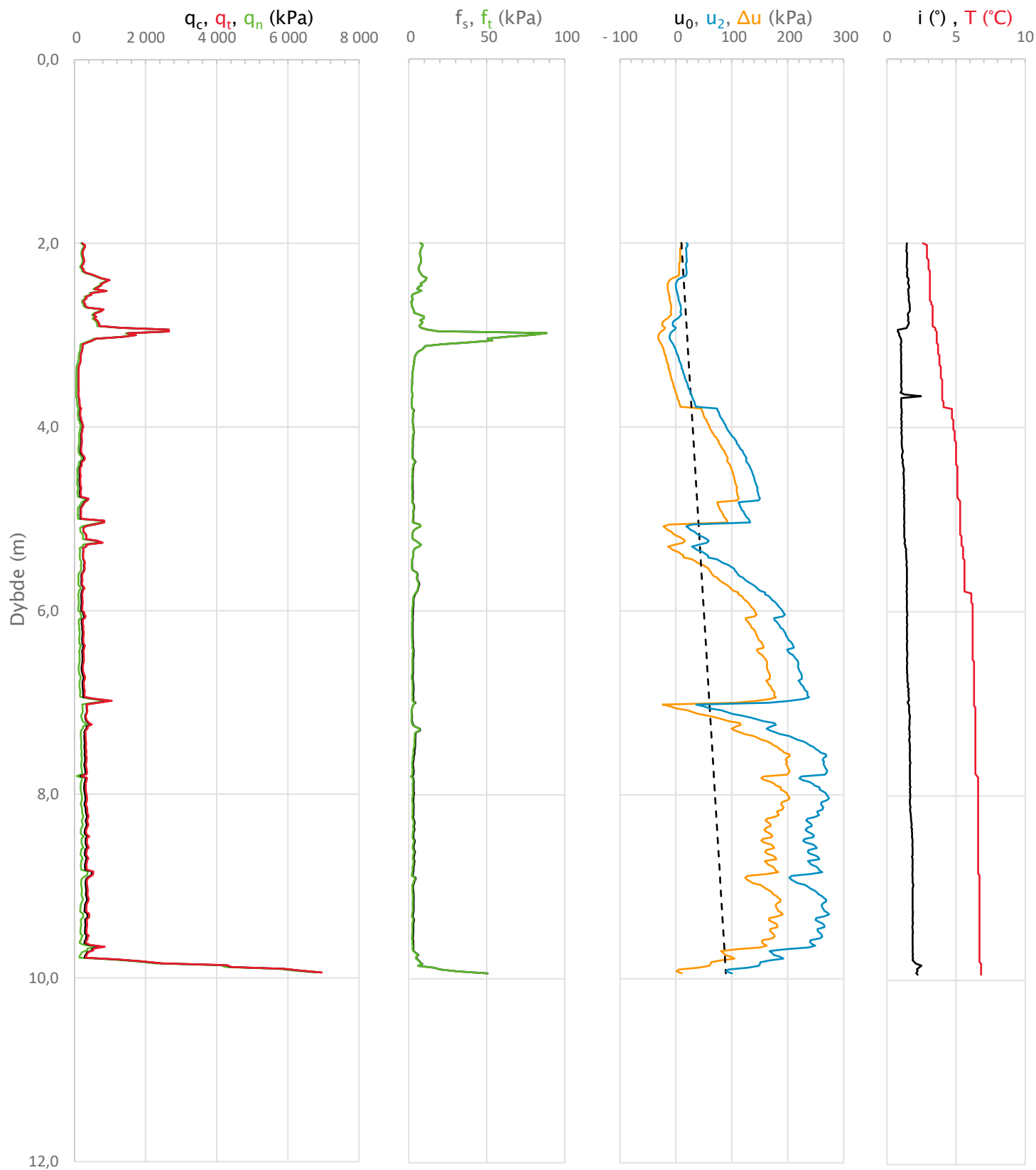


Prosjekt		Prosjektnummer: 2022-05-179 Rapportnummer: 2022-05-179_01r		Borhull	Kote +1,708
OSV trafostasjon Bø					5ACPT
Innhold		Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer			Sondennummer
					5752
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	8
	Ekstern konsulent	06.12.2022	Rev. dato		

Sonde og utførelse						
Sondennummer	5752		Boreleder		markus	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		4,2	
Kalibreringsdato	13.12.2021		Maks helning (°)		2,5	
Dato sondering	07.12.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1268		4043		3437	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6017		0,0094		0,222	
Arealforhold	0,8280		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	29,465		0,311		2,151	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7730,2		117,1		269,7	
Registrert etter sondering (kPa)	4,2		0,4		-32,0	
Avvik under sondering (kPa)	4,2		0,4		32,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,5		0,0		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	6932,9		88,3		274,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	8,3	0,1	0,4	0,5	32,5	11,8
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	3	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	3					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø Rapportnummer: 2022-05-179 Borhull Kote +1,708						
Testprosjekt					022-05-179_01	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					5752	
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	Andrews		Reza			
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon	
	Ekstern konsulent		07.12.2022		Rev. dato	
					Anvend.klasse	
					3	
					Figur	
					1	

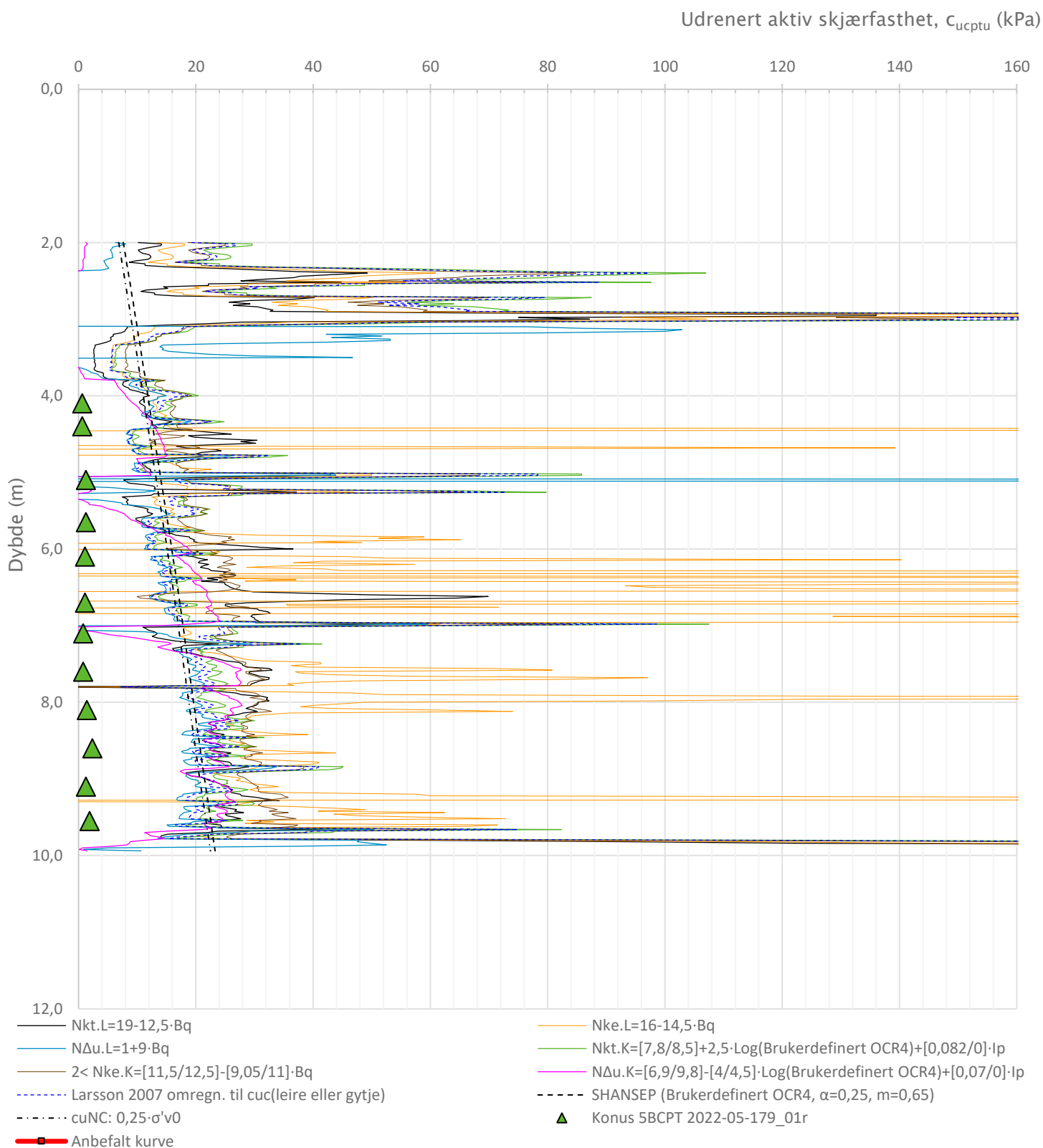


Prosjekt		Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø Rapportnummer: 2022-05-179		Borhull	Kote +1,708
Testprosjekt				022-05-179_01	
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Andrews	Reza		3	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
	Ekstern konsulent	07.12.2022	Rev. dato		
				2	

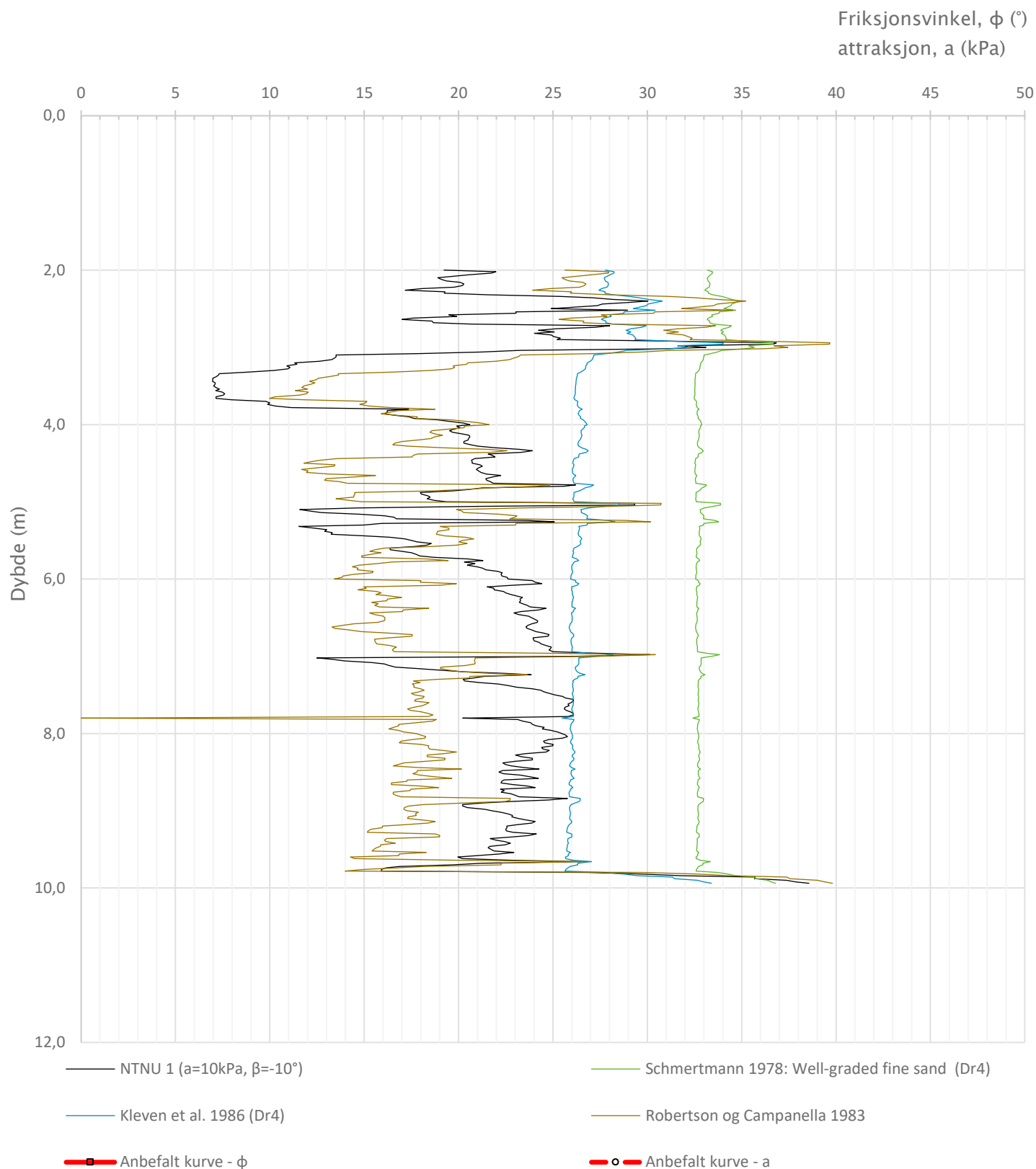


Prosjekt		Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø		Rapportnummer: 2022-05-179	Borhull	Kote +1,708
Testprosjekt					022-05-179_01	
Innhold					Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	Andrews	Reza			3	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Ekstern konsulent	07.12.2022	Rev. dato		3	

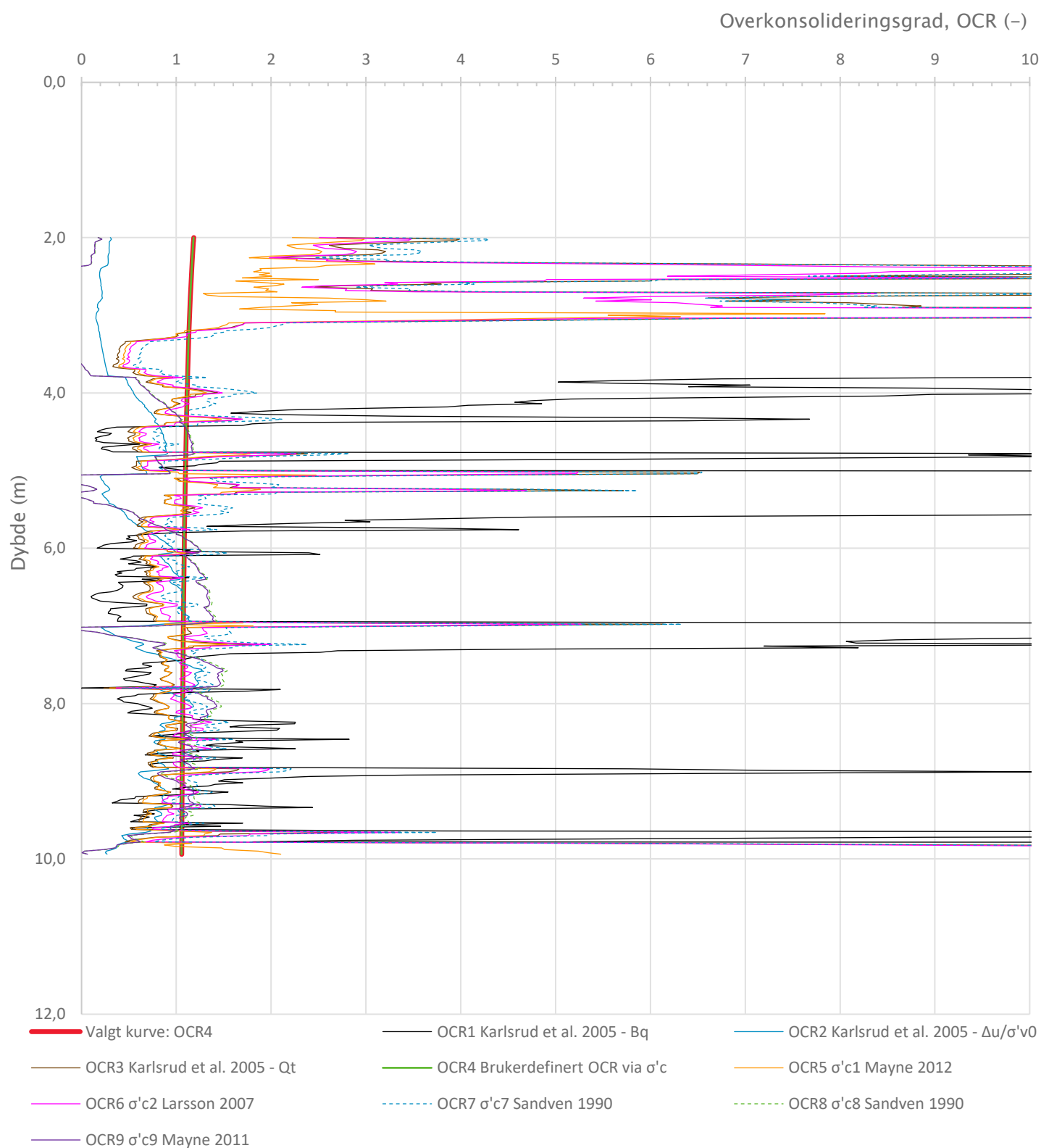
Anisotropiforhold i figur:

Konus 5BCPT 2022-05-179_01r: $c_{ufc}/c_{ucptu} = \text{var. (min:0,630 max:0,632)}$ 

Prosjekt	Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø Rapportnummer: 2022-05-179			Borhull	Kote +1,708
Testprosjekt				022-05-179_01	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3
	Andrews	Reza			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	4
	Ekstern konsulent	07.12.2022	Rev. dato		

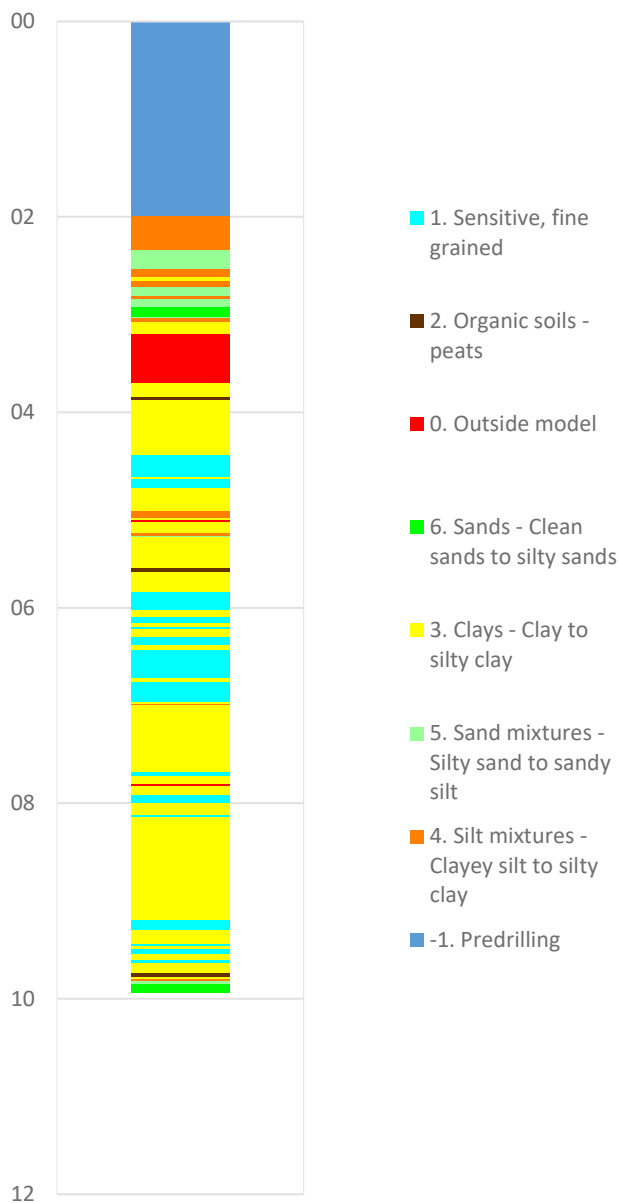


Prosjekt	Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø Rapportnummer: 2022-05-179			Borhull	Kote +1,708
Testprosjekt				022-05-179_01	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av friksjonsvinkel og attraksjon				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	Andrews	Reza		3	
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	
Ekstern konsulent		07.12.2022	Rev. dato	5	

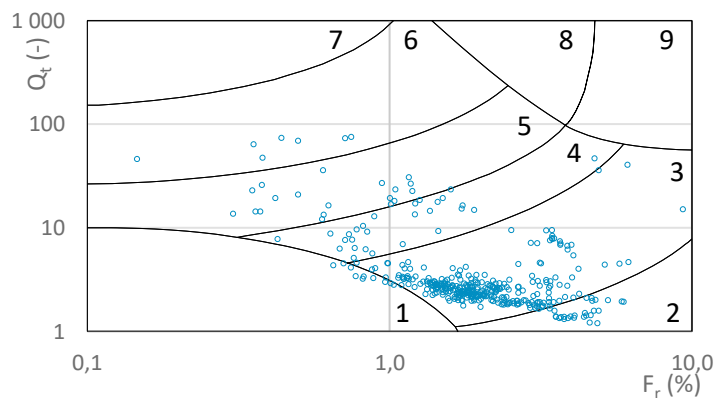
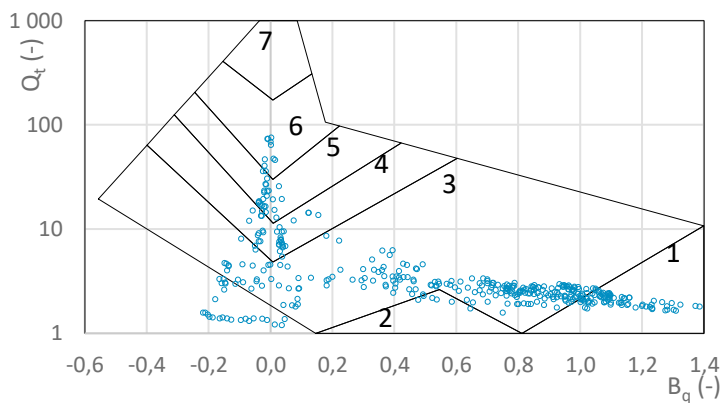
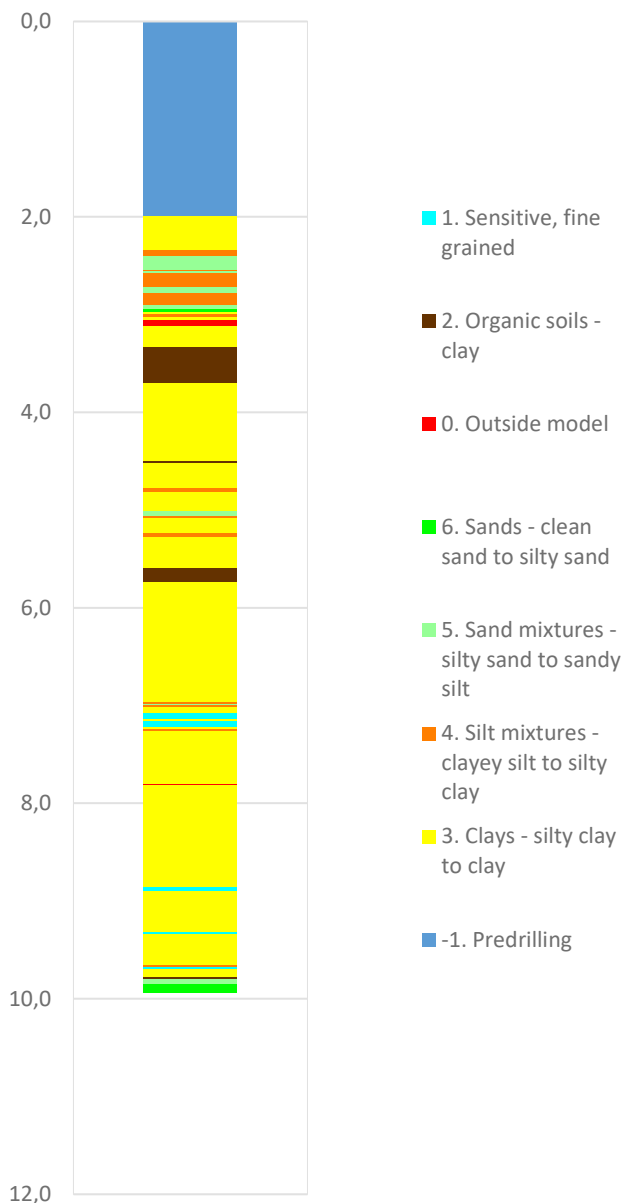


Prosjekt		Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø		Rapportnummer: 2022-05-179	Borhull	Kote +1,708
Testprosjekt					022-05-179_01	
Innhold					Sondenummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR					5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	3
	Andrews	Reza			Figur	6
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon			
	Ekstern konsulent	07.12.2022	Rev. dato			

Robertson 1990 (Bq-Qt)

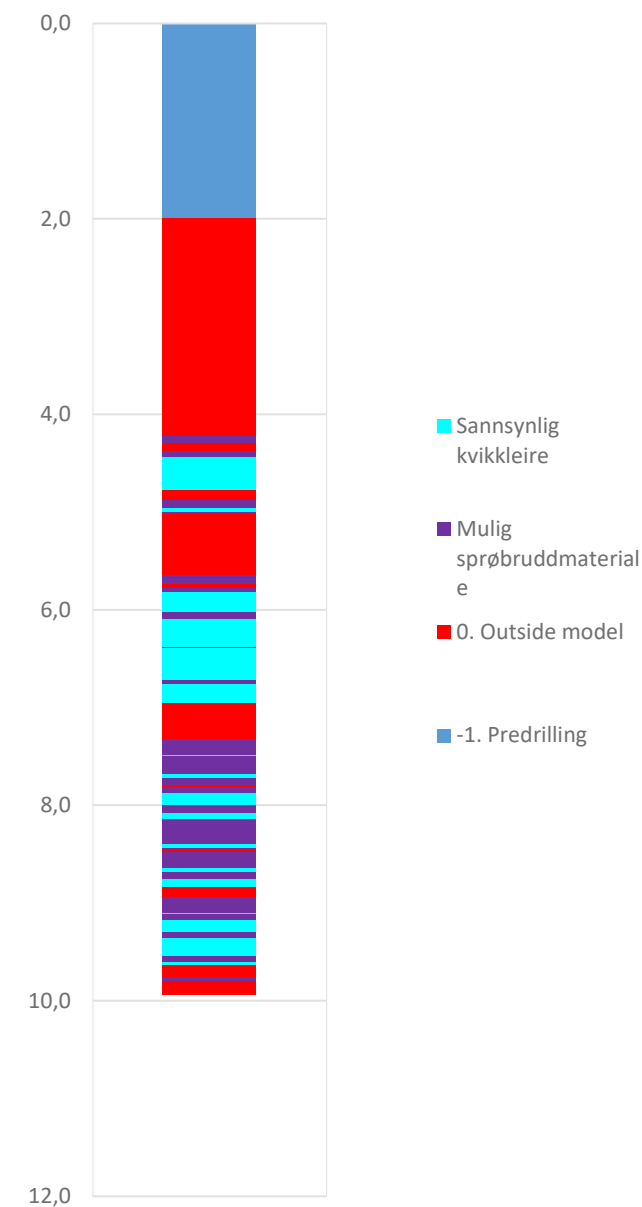


Robertson 1990 (Fr-Qt)

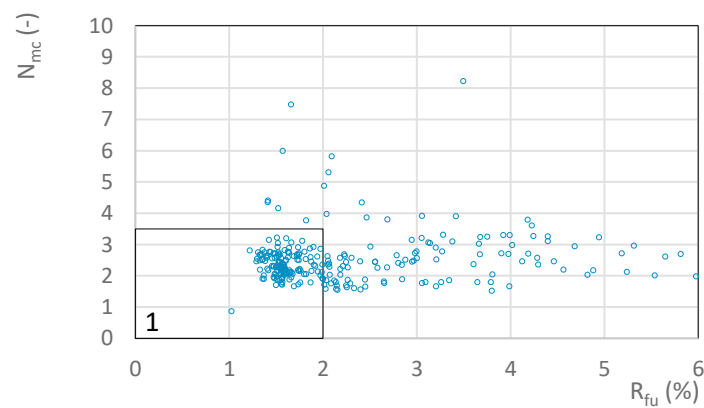
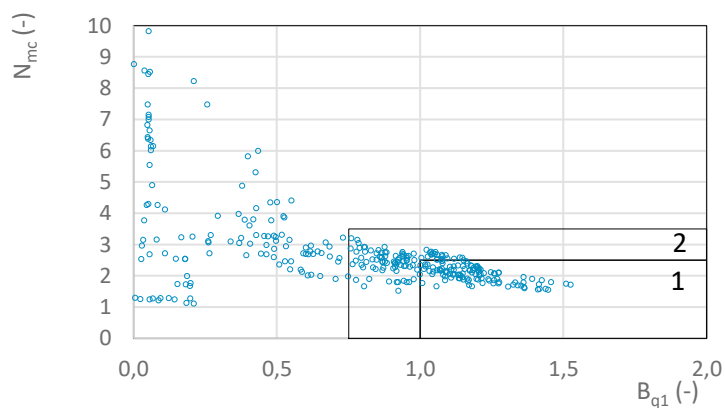
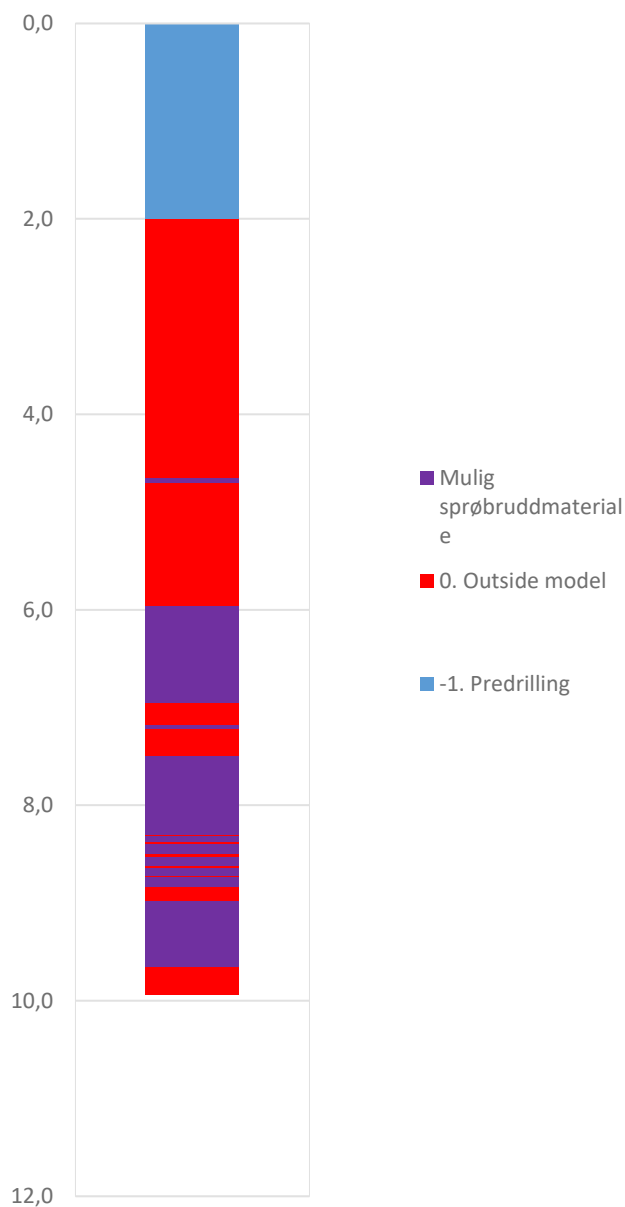


Prosjekt		Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø		Rapportnummer: 2022-05-179	Borhull
Testprosjekt					Kote +1,708
Innhold		Jordartsklassifisering etter Robertsson 1990		Sondenummer	
				5752	
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	3
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur	7
	Ekstern konsulent	07.12.2022	Rev. dato		

NIFS 2015 (Bq1-Nmc)



NIFS 2015 (Rfu-Nmc)



Prosjekt			Prosjektnummer: OSV trafostasjon Bø		Rapportnummer: 2022-05-179		Borhull		Kote +1,708	
Testprosjekt							022-05-179_01			
Innhold							Sondenummer			
Jordartsklassifisering etter NIFS 2015 – detektering av sensitive materialer							5752			
 Statens vegvesen	Utført		Kontrollert		Godkjent		Anvend.klasse		3	
	Andrews		Reza							
	Divisjon		Dato sondering		Revisjon		Figur		8	
Ekstern konsulent		07.12.2022		Rev. dato						

RAPPORT

LABORATORIEUNDERSØKELSER

OPPDAGSGIVER

Sunnfjord Geo Center AS

OPPDAG

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn
kommune

DATO / REVISJON: 01. februar / 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10242832-08-RIG-LAB-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

EMNE	LABORATORIEUNDERSØKELSER	DOKUMENTKODE	10242832-08-RIG-LAB-RAP-001
OPPDRAAG	2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Sunnfjord Geo Center AS	OPPDRAAGSLEDER	Njård Nesse
KONTAKTPERSON	Sunniva A. Tunheim	UTARBEIDET AV	Njård Nesse
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	10233014
GNR./BNR./SNR.			Grunnundersøkelser og geolab

00	01.02.2023	Første utsendelse av rapport	Njård Nesse	Fredrik Rochmann	Njård Nesse
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
	4.1 BP 1	6
	4.2 BP 3.....	7
	4.3 BP 5.....	8
	4.4 BP 6.....	9
5	Tegningsliste	10
6	Vedlegg	10
	6.1 Foto av prøver.....	10
	6.2 Geotekniske bilag.....	16

1 Bakgrunn

Multiconsult Norge AS har på oppdrag fra Sunnfjord Geo Center AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag OSV trafostasjon Bø. Omfang av undersøkelsen avviker noe fra bestilling, grunnet prøveforstyrrelser. Bestilling ble mottatt fra oppdragsgiver 11.01.23 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av Norsk Bergsikring AS og prøvene ble levert til vårt laboratorium som 54 mm sylinderprøver og poseprøver den 09.12.2022.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 17.01.23 – 25.01.23 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Rutineundersøkelser	54mm	9	8 stk leirholdig / 1 stk sand/silt. Dårlig prøvekvalitet. Enaks-forsøk var ikke mulig grunnet prøveforstyrrelse.
Vanninnhold	Poseprøver	3	
Korngfordelingsanalyser	Kombianalyse og sedimentasjon.	12	4 stk kombi og 8 stk sedimentasjonsanalyse.
Ødometerforsøk	CRS	2	
Konsistensgrenser	Flyte/plastisitets grense	2	
Humusinnhold	Glødetap	12	
Korndensitet	Pyknometer	9	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025

4 Resultater

Under prøveåpning ble det registrert en del prøveforstyrrelse i form av sprekker og omrørt/flytende materiale. Tilstanden til prøvene gjorde at det ikke var mulig å utføre enaks-forsøk.

Prøveforstyrrelse vil påvirke resultatene fra uomrørt konus og ødometerforsøk.

Laboratorieundersøkelsene avviker noe fra avtalt omfang, grunnet prøveforstyrrelser. Følgende resultater er oppnådd:

4.1 BP 1

Borpunkt 1															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
LEIRE, siltig	5,5-6,5		26,3								0,7				K

4.2 BP 3

Borpunkt 3															
				Konus											
Beskrivelse	Dybde- intervall	Dybde	Vann- innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd- tøyning	Utrullings- grense	Flytegrense	Glødetap	Korn- densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes. forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
MATERIALE, sandig, siltig, leirig	0,0-1,0		26,0								0,3				K
MATERIALE, sandig, siltig, leirig	1,0-2,0		22,5								1,9				K

4.3 BP 5

Borpunkt 5															
Beskrivelse				Konus											
	Dybde- intervall	Dybde	Vann- innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd- tøyning	Utrullings- grense	Flytegrense	Glødetap	Korn- densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes. forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
SILT, sandig	2,0-3,0	2,1	50,3								1,8	2,63	1,91	47	
		2,25	40,5												K
overgang til ant. GRUS på 2,3m		2,4	18,0												
KVIKKLEIRE	4,0-5,0	4,1	27,7	0,4	0,07	7					0,4	2,65	1,83	48	
		4,25	29,0												K
forstyrret		4,4	39,5	0,4	0,07	7									
Enaks ikke mulig.															
KVIKKLEIRE	5,0-6,0	5,1	42,3	0,8	0,09	9					0,4	2,67	1,87	51	
		5,4	43,5												K
forstyrret enk. Siltsjikt		4,65	45,1	0,8	0,20	4									
Enaks ikke mulig.															
KVIKKLEIRE	6,0-7,0	6,1	43,5	0,7	0,12	5			24,2	34,6	0,5	2,67	1,83	52	
		6,5	44,3												KØ
forstyrret		6,7	39,0	0,7	0,14	5			22,8	32					
Enaks ikke mulig.															
KVIKKLEIRE	7,0-8,0	7,1	35,9	0,5	0,14	4					0,5	2,68	1,74	53	
		7,35	43,7												K
forstyrret		7,6	34,2	0,5	0,17	3									
Enaks ikke mulig.															
KVIKKLEIRE, siltig	8,0-9,0	8,1	40,7	0,9	0,16	5			20,2	27,4	0,3	2,67			
		8,3	32,3										1,77	51	KØ
forstyrret		8,6	29,7	1,5	0,33	5			20,0	25					
Enaks ikke mulig.															
KVIKKLEIRE	9,0-10,0	9,1	29,3	0,8	0,15	5					0,1	2,63	1,80	47	
		9,35	33,6												K
forstyrret		9,55	25,3	1,2	0,21	6									
Enaks ikke mulig.															

4.4 BP 6

Borpunkt 6															
				Konus											
Beskrivelse	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Enaks	Brudd-tøyning	Utrullingsgrense	Flytegrense	Glødetap	Korn-densitet	Total densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
	z	z	w	C _{ufc}	C _{urfc}	S _t	C _{uuc}	ε _f	w _p	w _l	O	ρ _s	ρ	n	
	m	m	%	kN/m²	kN/m²		kN/m²	%	%	%	%	g/cm³	g/cm³	%	
KVIKKLEIRE, siltig	4,0-5,0	4,1	27,5		0,07						0,2	2,68	1,85	46	
		4,35	26,1												K
forstyrret		4,6	31,8		0,07										
enaks ikke mulig															
KVIKKLEIRE	6,2-7,2	6,7	31,5		0,07						0,3	2,66			K
forstyrret (flytende)															
enaks ikke mulig															

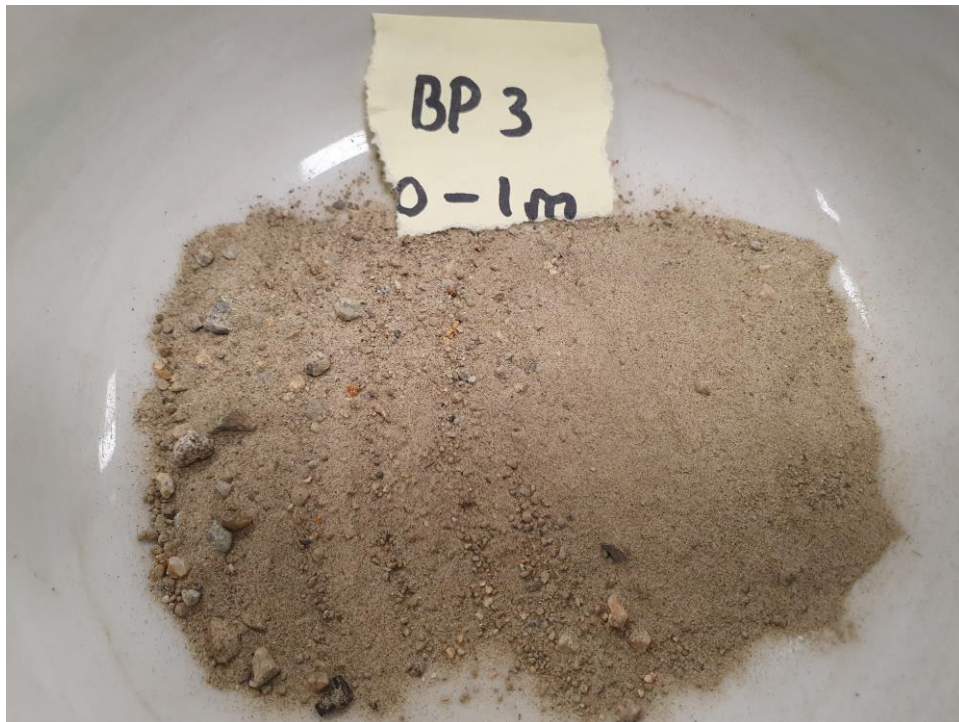
5 Tegningsliste

10245237-08-RIG-TEG-200-203	Geotekniske data, BP 1, 3, 5, 6,
10245237-08-RIG-TEG-300-302	Kornfordelingskurver, BP 1, 3, 5, 6
10245237-08-RIG-TEG-400.1/2-400.3/4	Ødometerforsøk BP 5

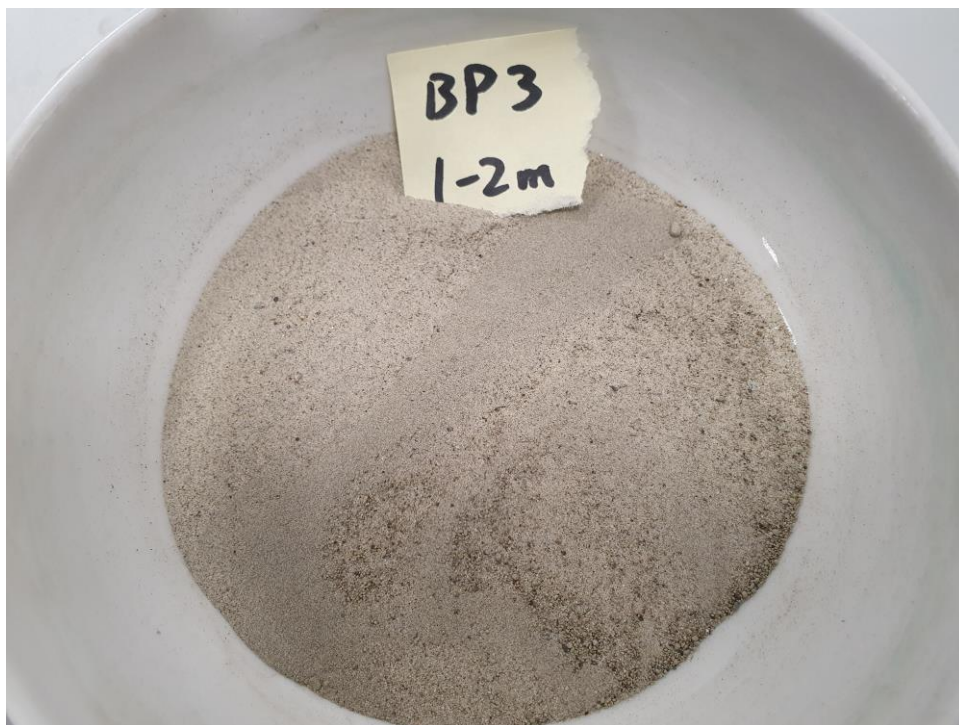
6 Vedlegg

6.1 Foto av prøver

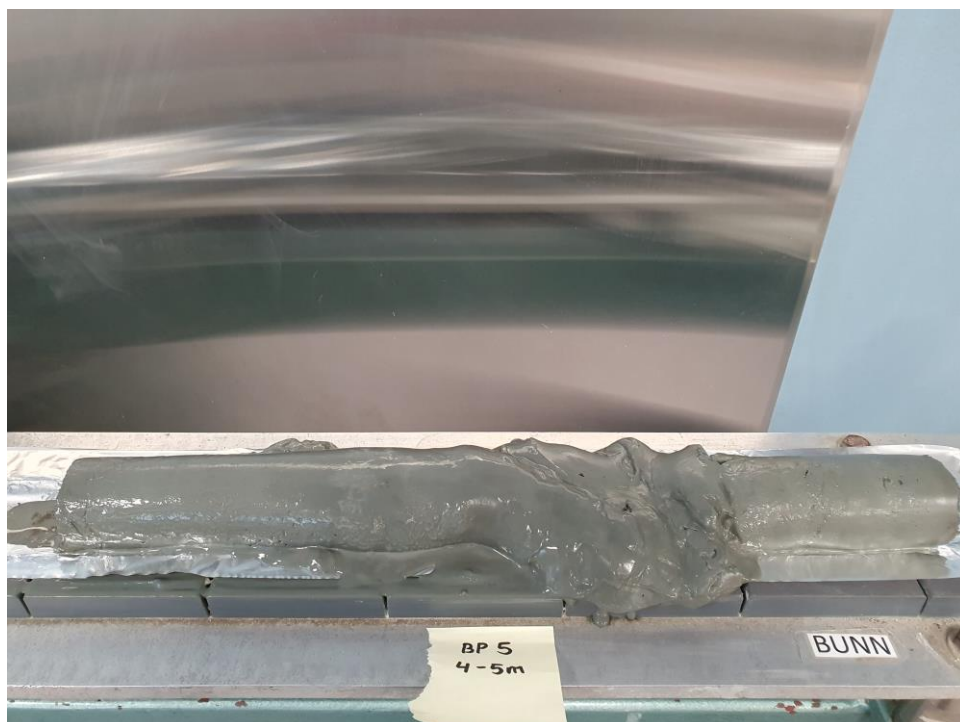


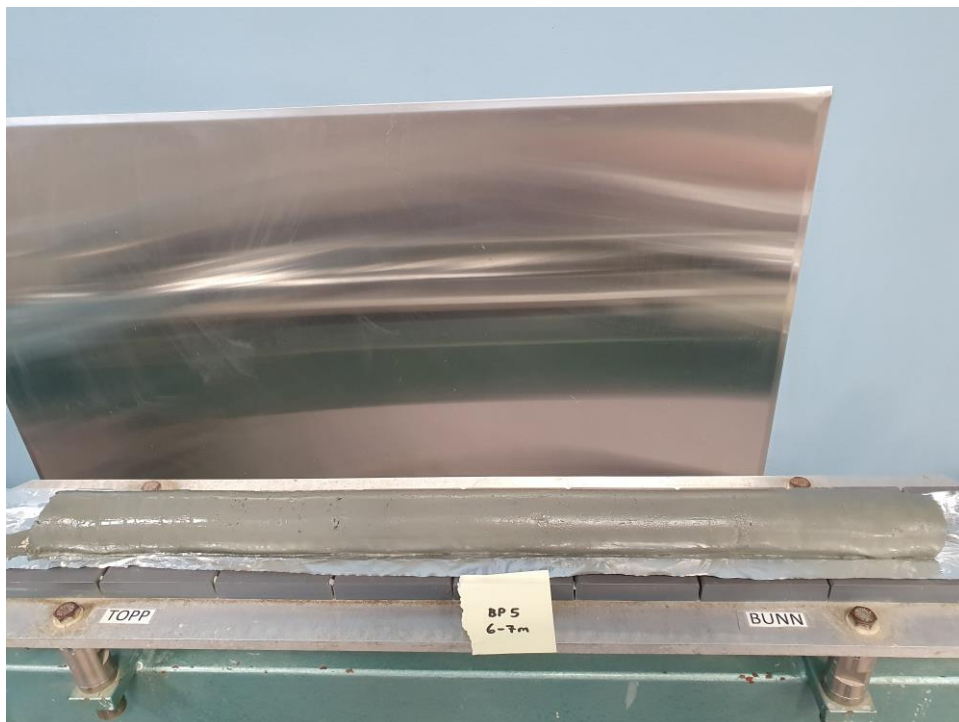


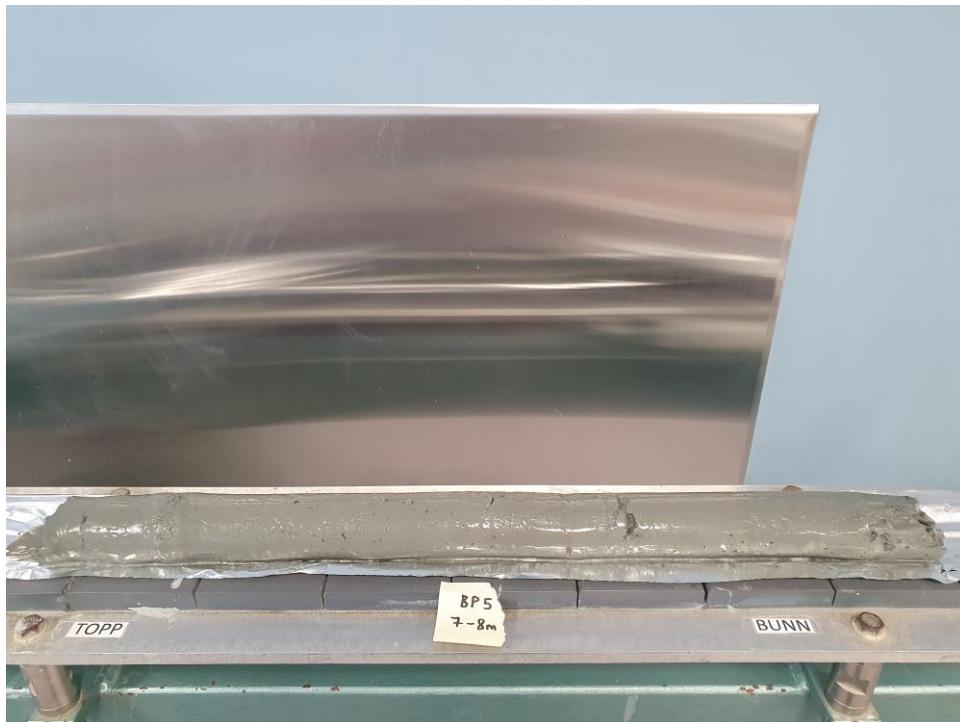
Etter tørking

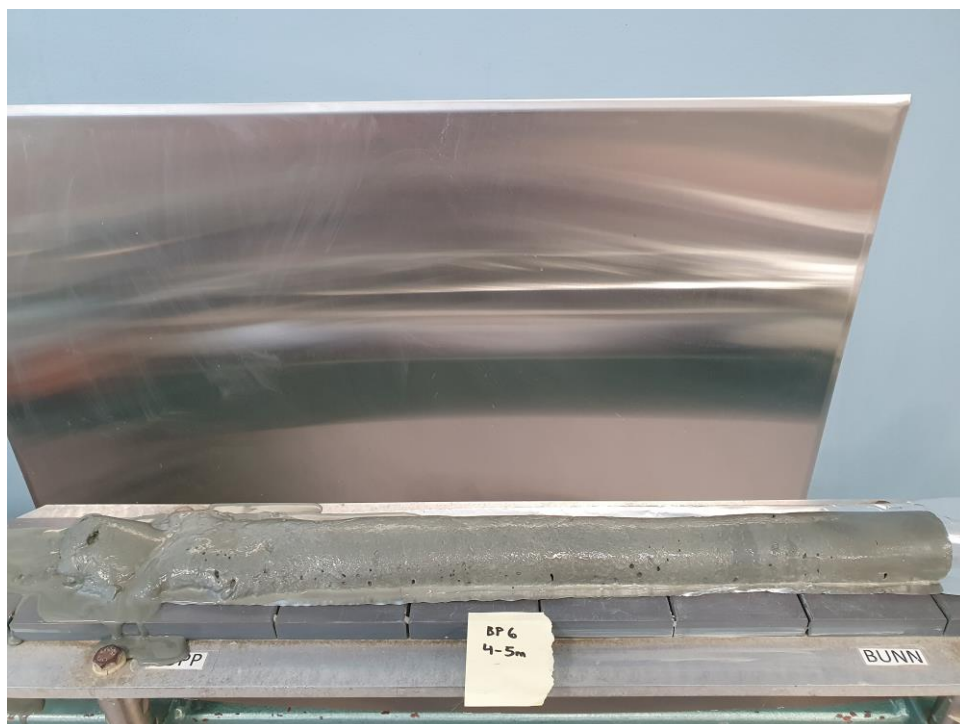


Etter tørking











BP 6 / 6,2 – 7,2m

6.2 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	kt.	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
					10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig			K							0,7							
10																		
15																		
20																		

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



ISO 17829-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull:

1

Sunnfjord Geo Center AS

Dato:

2023-01-25

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/FNR

Godkjent:

NJN

Oppdragsnummer:

10242832-08

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse kt.	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		K			○					0,3						
	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		K		○						1,9						
10																	
15																	
20																	

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold


 Plastisitetsindeks, I_p


ISO 17829-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

 ρ = Densitet

 ρ_s = Korndensitet

 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

 Grunnvannstand: m
Borrbok:

PRØVESERIE

Borhull:

3

Sunnfjord Geo Center AS

Dato:

2023-01-25

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/FNR

Godkjent:

NJN

Oppdragsnummer:

10242832-08

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SILT, sandig overgang til ant. GRUS på 2,3m		K						1,91	2,63	1,8						
	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret	K						1,83	2,65	0,4						7
	KVIKKLEIRE	forstyrret enk. Siltsjikt	K						1,87	2,67	0,4						9
	KVIKKLEIRE	forstyrret	KØ						1,83	2,67	0,5						5
	KVIKKLEIRE	forstyrret	K						1,74	2,68	0,5						5
	KVIKKLEIRE	forstyrret	K						1,74	2,68	0,5						4
	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret	KØ						1,77	2,67	0,3						3
	KVIKKLEIRE	forstyrret	K						1,80	2,63	0,1						5
10																	6
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksieell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



ISO 17829-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borrbok:

PRØVESERIE

Borrbok:

5

Sunnfjord Geo Center AS

Dato:

2023-02-01

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/FNR

Godkjent:

NJN

Oppdragsnummer:

10242832-08

Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	kt.	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
					10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret		K			○	○		1,85	2,68	0,2	▼	0,07					
	KVIKKLEIRE	forstyrret (flytende)		K			○			2,66	0,3	▼	0,07						
10																			
15																			
20																			

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)



Vanninnhold



Plastisitetsindeks, I_p



ISO 17829-6: 2017

Omrørt konus



Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borrbok:

PRØVESERIE

Borrbok:

6

Sunnfjord Geo Center AS

Dato:

2023-01-25

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

NJN

Kontrollert:

TN/FNR

Godkjent:

NJN

Oppdragsnummer:

10242832-08

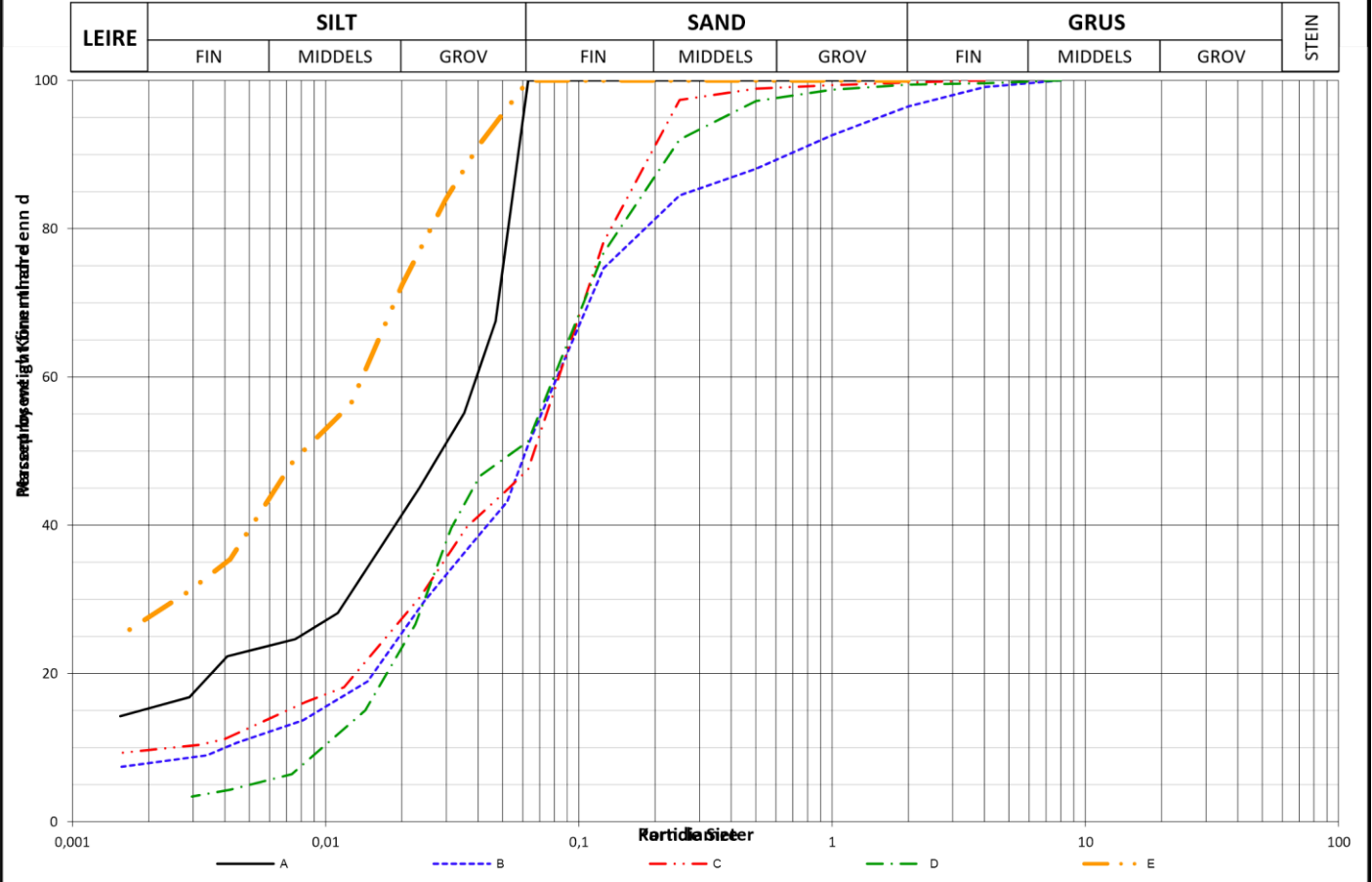
Tegningsnr.:

RIG-TEG-203

Rev. nr.:

00

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	1	5,5-6,5	LEIRE, siltig				X
B	3	0,0-1,0	MATERIALE, sandig, siltig, leirig			X	X
C	3	1,0-2,0	MATERIALE, sandig, siltig, leirig			X	X
D	5	2,0-3,0	SILT, sandig			X	X
E	5	4,0-5,0	LEIRE, siltig				X



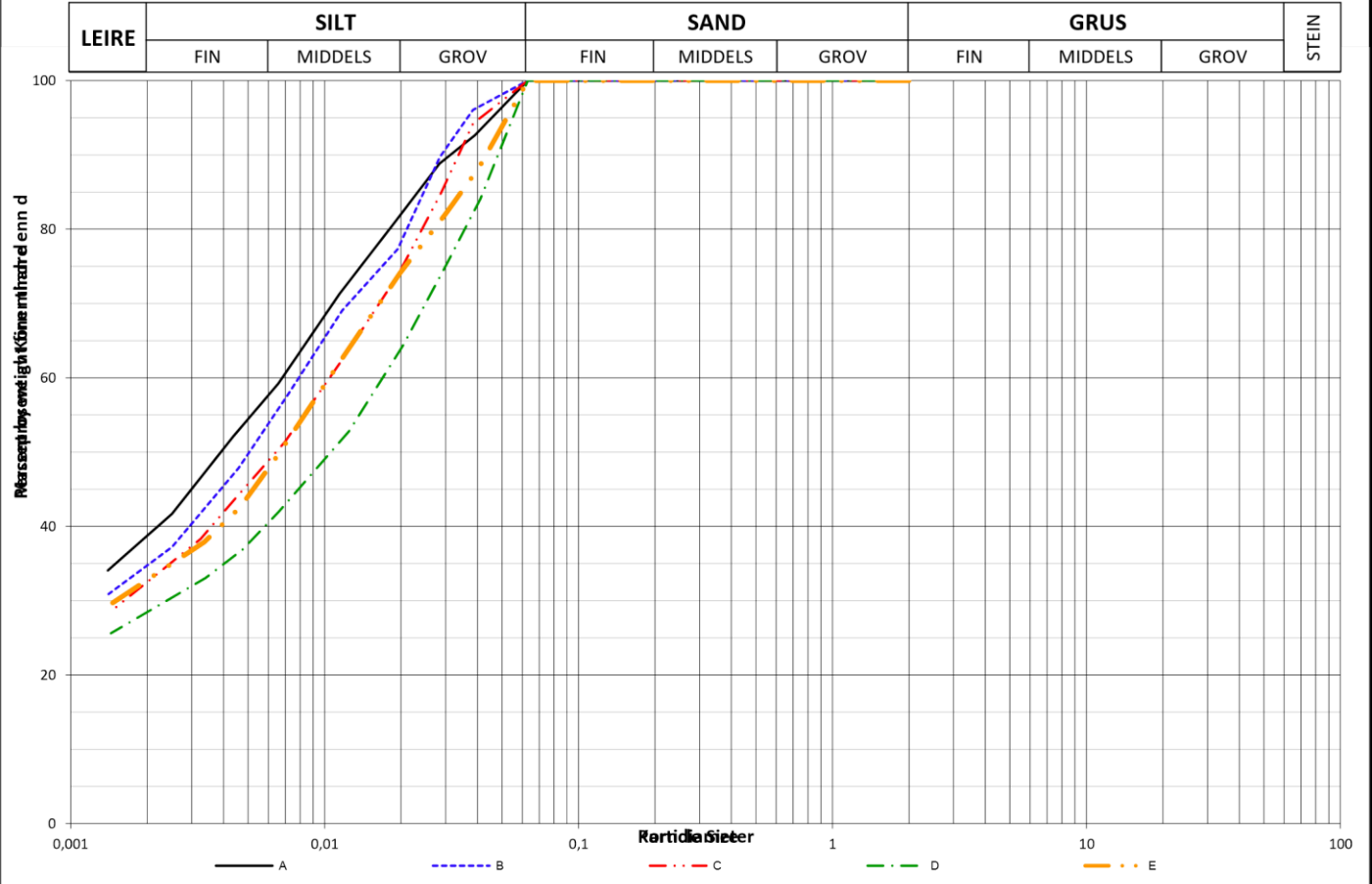
METODE:
 TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.
 **Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	26,3	0,7	T4	15,1	40,3	100,0	80,7	4,0			0,0125	0,0293	0,0399
B	26,0	0,3	T4	7,8	24,8	80,6	41,6	47,1	3,5	0,0041	0,0250	0,0618	0,0868
C	22,5	1,9	T4	9,6	26,6	89,7	37,4	52,7	0,3	0,0026	0,0233	0,0680	0,0882
D	40,5	1,8	T4		22,9	85,9	50,9	48,5	0,6	0,0103	0,0249	0,0567	0,0842
E	29,0	0,4	T4	27,1	72,3	100,0	71,7	0,8			0,0026	0,0083	0,0143

Sunnfjord Geo Center AS		Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
		NJN	TN/FNR	NJN
2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune		Borpunkt	Dato	Revisjon
		-	25.01.2023	0
Multiconsult	Korngradering	Oppdragsnummer		Tegningsnummer
		10242832-08		RIG-TEG-300

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	5	5,0-6,0	LEIRE				X
B	5	6,0-7,0	LEIRE				X
C	5	7,0-8,0	LEIRE				X
D	5	8,0-9,0	LEIRE, siltig				X
E	5	9,0-10,0	LEIRE				X



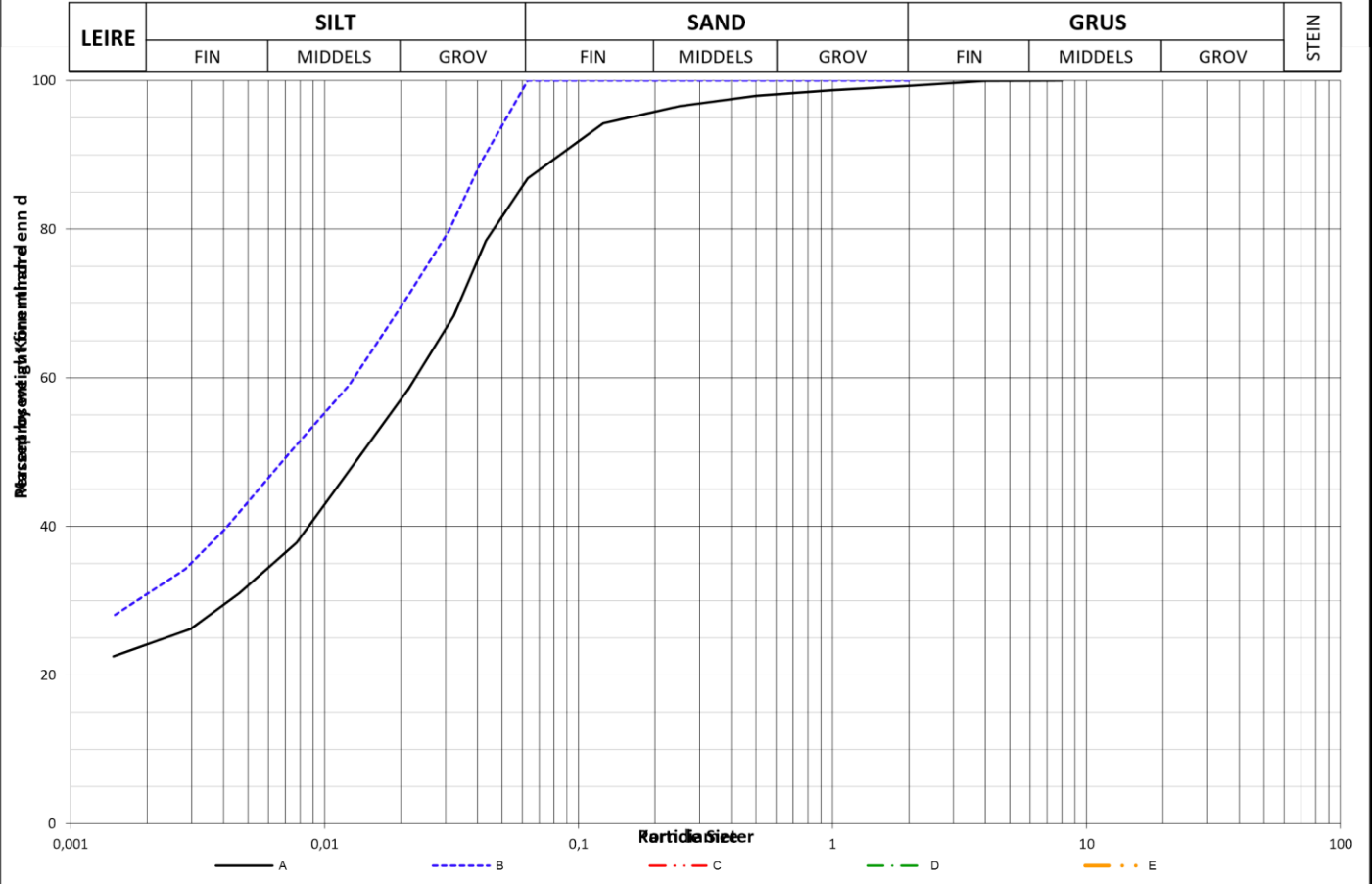
METODE:
 TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.
 **Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	43,5	0,4	T4	38,2	81,9	100,0	60,4	0,6				0,0040	0,0069
B	44,3	0,5	T4	34,3	78,1	100,0	64,7	0,3				0,0052	0,0081
C	43,7	0,5	T4	31,5	74,5	100,0	67,4	0,5			0,0017	0,0065	0,0107
D	32,3	0,3	T4	27,7	63,8	100,0	70,4	1,5			0,0026	0,0110	0,0174
E	33,6	0,1	T4	31,9	74,2	100,0	66,6	1,0			0,0016	0,0067	0,0108

Sunnfjord Geo Center AS			Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
			NJN	TN/FNR	NJN
2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune			Borpunkt	Dato	Revisjon
			-	25.01.2023	0
Oppdragsnummer		Tegningsnummer			
10242832-08		RIG-TEG-301			

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordarts Betegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	6	4,0-5,0	LEIRE, siltig			X	X
B	6	6,2-7,2	LEIRE				X
C							
D							
E							

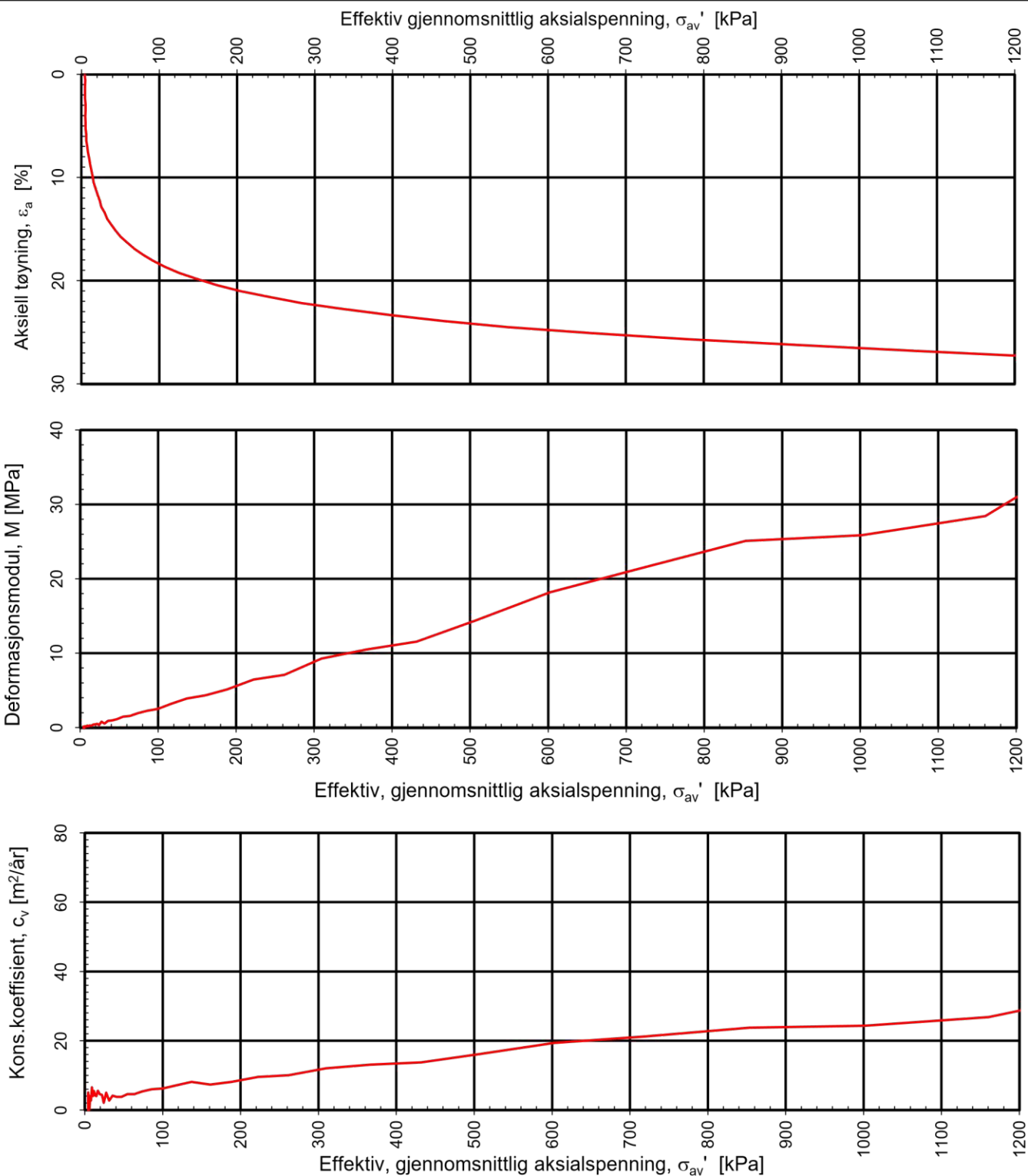


METODE:
 TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.
 **Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele- gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A	26,1	0,2	T4	23,8	56,6	95,6	61,9	13,3	0,7		0,0043	0,0153	0,0231
B	31,5	0,3	T4	30,4	69,4	100,0	68,1	1,0			0,0019	0,0074	0,0132
C													
D													
E													

Sunnfjord Geo Center AS			Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
			NJN	TN/FNR	NJN
2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune			Borpunkt	Dato	Revisjon
			-	25.01.2023	0
Oppdragsnummer		Tegningsnummer			
10242832-08		RIG-TEG-302			



Densitet ρ (g/cm³): **1,80**
 Vanninnhold w (%): **43,00**

Sunnfjord Geo Center AS
2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Tegningens filnavn:

10242832-08 CRS BP 5 d=6,45m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Nesttunbrekka 99,
 5221 NESTTUN
 Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato:

18.01.2023

Dybde, z (m):

6,45m

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

NJN

Kontrollert:

FNR

Oppdrag nr.:

10242832-08

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.1

Prosedyre:

CRS

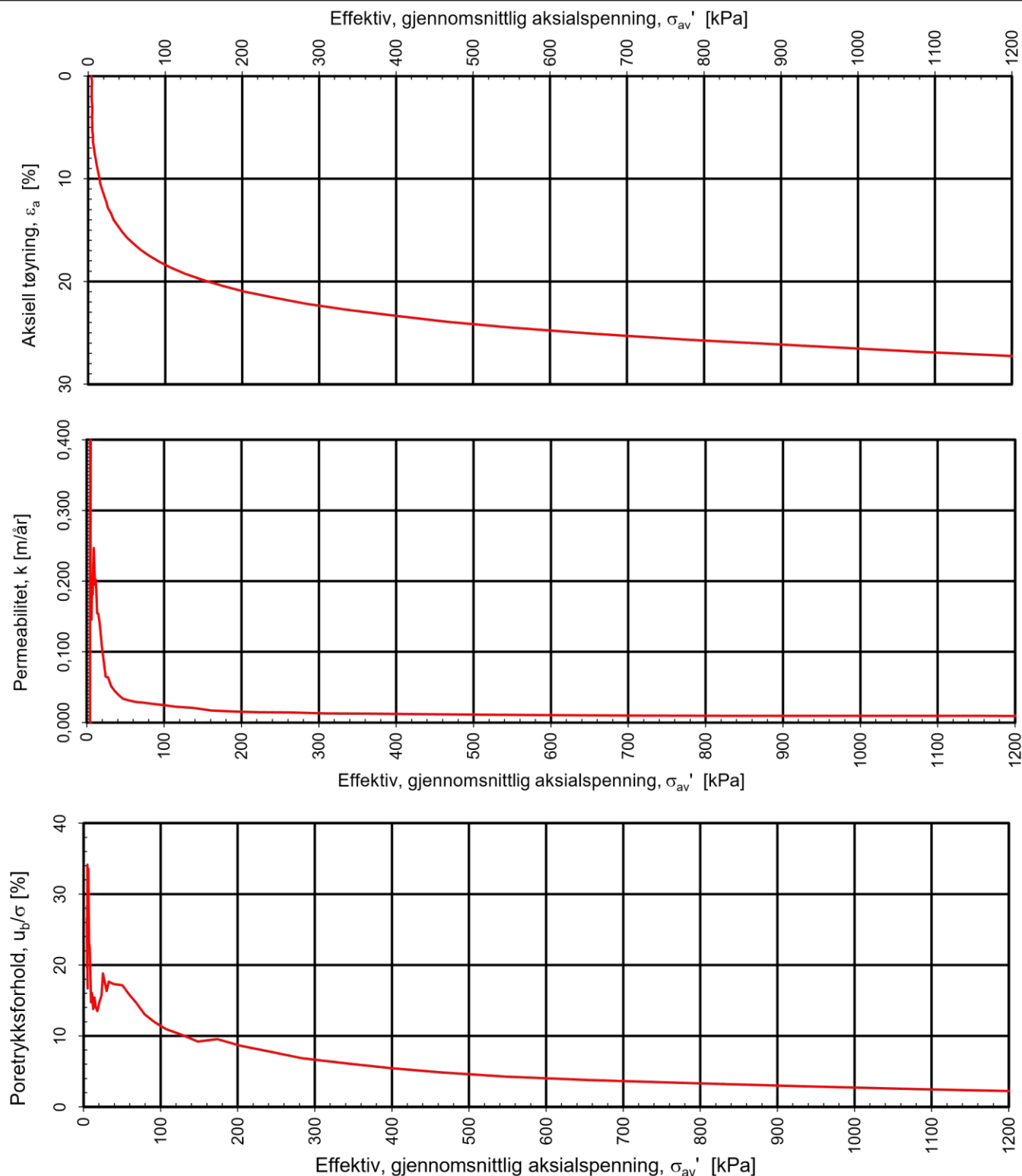
Godkjent:

FNR

Programrevisjon:

09.10.2015

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,80

Vanninnhold w (%): 43,00

Sunnfjord Geo Center AS

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10242832-08 CRS BP 5 d=6,45m

MULTICONSULT AS

Nesttunbrekka 99,
5221 NESTTUN
Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato:

18.01.2023

Forsøksnr.:

1

Oppdrag nr.:

10242832-08

Dybde, z (m):

6,45m

Tegnet av:

NJN

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.2

Borpunkt nr.:

5

Kontrollert:

FNR

Prosedyre:

CRS

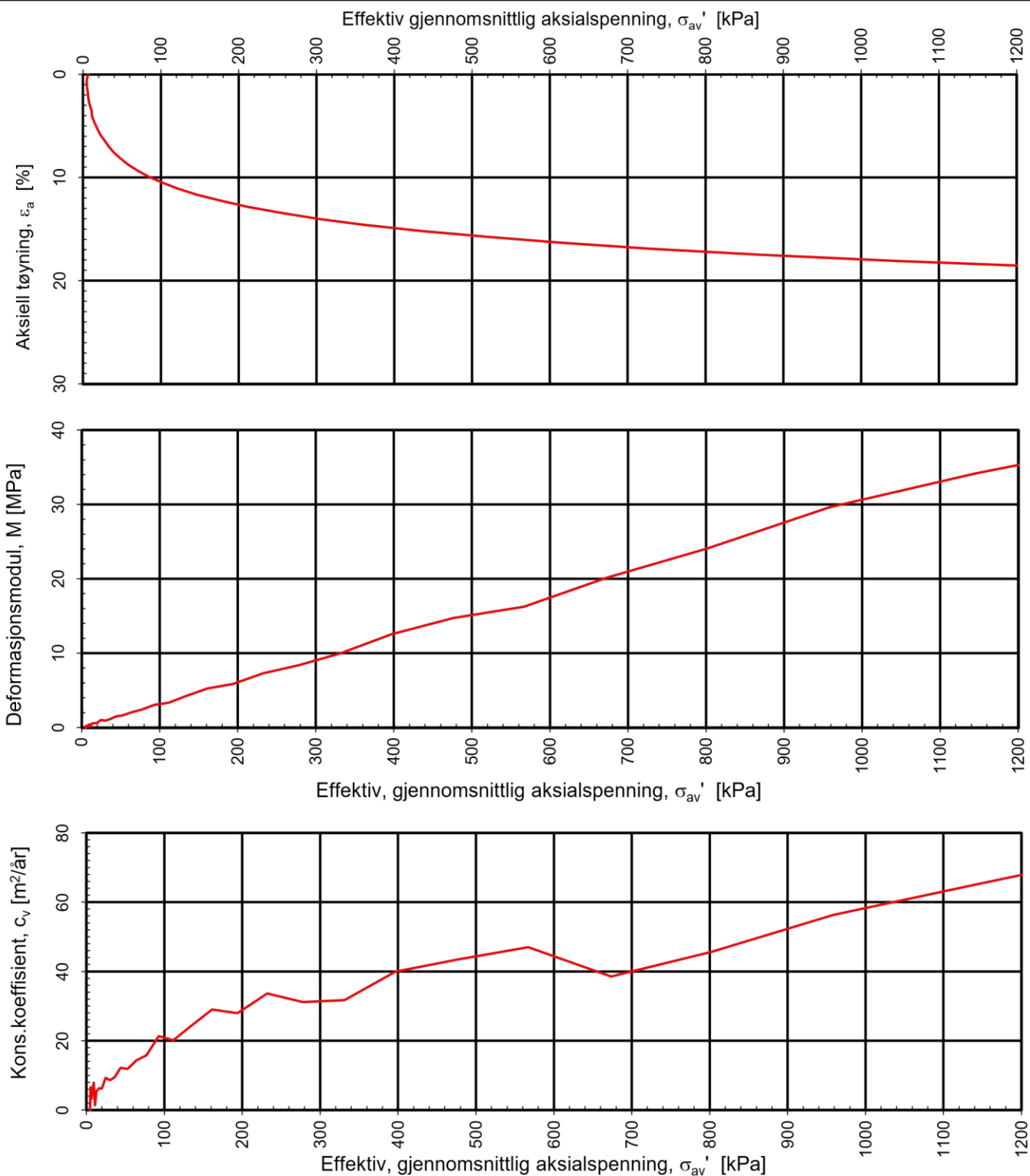
Godkjent:

FNR

Programrevisjon:

09.10.2015

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1,75**
 Vanninnhold w (%): **30,00**

Sunnfjord Geo Center AS
2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Tegningens filnavn:

10242832-08 CRS BP 5 d=8,3m

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

MULTICONSULT AS

Nesttunbrekka 99,
 5221 NESTTUN
 Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato:

19.01.2023

Dybde, z (m):

8,30

Borpunkt nr.:

5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

NJN

Kontrollert:

FNR

Oppdrag nr.:

10242832-08

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.3

Prosedyre:

CRS

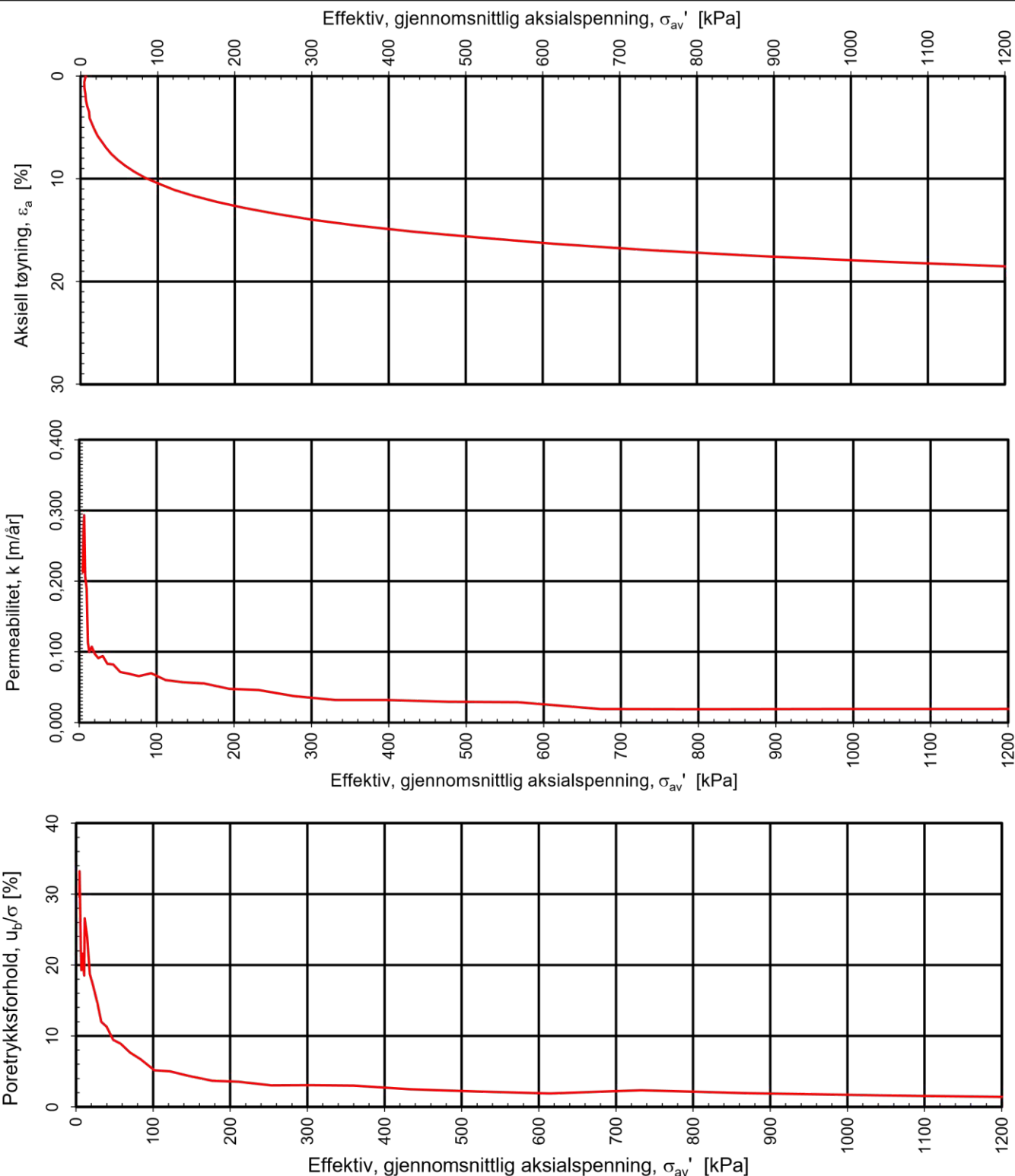
Godkjent:

FNR

Programrevisjon:

09.10.2015

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³): 1,75

Vanninnhold w (%): 30,00

Sunnfjord Geo Center AS

2022-05-179 OSV trafostasjon Bø, Stryn kommune

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10242832-08 CRS BP 5 d=8,3m

MULTICONSULT AS

Nesttunbrekka 99,
5221 NESTTUN
Tlf.: 55 62 37 00

Forsøksdato:

19.01.2023

Forsøksnr.:

1

Oppdrag nr.:

10242832-08

Dybde, z (m):

8,30

Tegnet av:

NJN

Tegning nr.:

RIG-TEG-400.4

Borpunkt nr.:

5

Kontrollert:

FNR

Prosedyre:

CRS

Godkjent:

FNR

Programrevisjon:

09.10.2015

Multi
consult

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

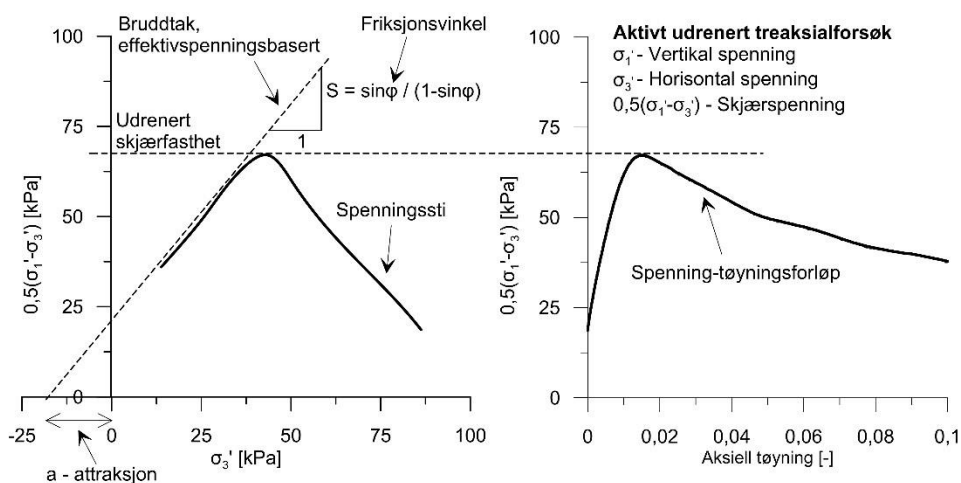
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{uf}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

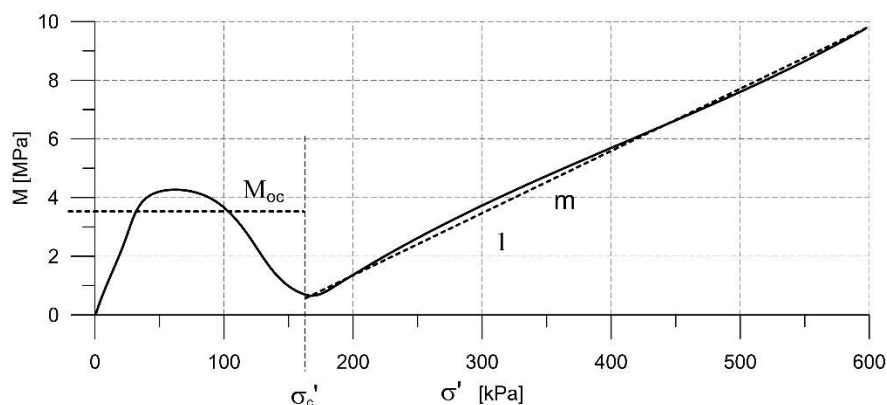


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .



TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

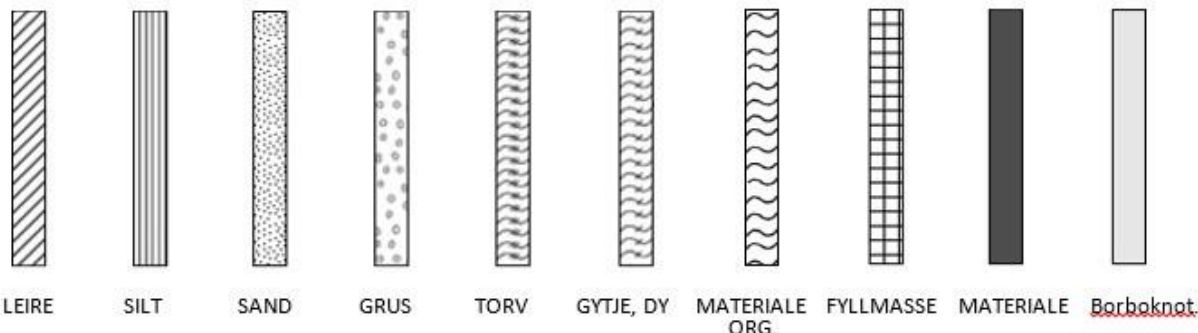
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes.

Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING- Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom skjærfastverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser



Figure 1 consists of three graphs showing soil properties for different plant types (Plante) across various soil types (Jordart). The y-axis for all graphs is 'Plante' with values 0, 5, and 10. The x-axis for the left graph is 'Jordart' with categories: sand, clayey sand, sand, silty sand, clayey sand, and clay. The middle graph's x-axis is 'Vanninnhold w (%)' (Water content) from 0 to 50. The right graph's x-axis is 'Skjerstyrke s_u (kPa)' (Shear strength) from 0 to 100. The left graph shows data points for 'ettlig Kvikklere' (silty quick clay) and 'Kvikklere' (quick clay). The middle graph shows data points for 'Fandyrmyr', 'Fandyrmyr', 'Fandyrmyr', and 'Fandyrmyr'. The right graph shows data points for 'Fandyrmyr', 'Fandyrmyr', 'Fandyrmyr', and 'Fandyrmyr'. A vertical arrow on the right graph indicates a shear strength of 18.1 kPa.