

RAPPORT 10229171 & 10229036 RIG _R01

05.04.2022

Datarapport - Grunnundersøkelser



Bilde fra miljøprøvetaking ved HGB Betong AS anlegg

Kunde: HGB Betong AS og Narvik Montessoriskole

Prosjekt: Grunnundersøkelser

Prosjektnummer: 10229171 og 10229036

Dokumentnummer: RIG_R01

Rev.: 01

Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av HGB Betong AS og Narvik Montessoriskole for å utføre geotekniske grunnundersøkelser ved Nedre Øyra i Narvik kommune. Feltarbeidet er utført med geoteknisk borerigg GM100 i februar og mars 2022.

Grunnundersøkelsene omfatter 15 stk totalsonderinger, 4 stk prøveserier og 2 stk trykksonderinger, CPTu. Prøveseriene ble sendt til laboratorie for analyse. Terreng høyden varierer mellom kote +2,8 og kote +13,9. Dybdene til berg varierer fra 0,7 m til 22,2 m.

Det er avdekket sprøbruddmateriale i borehull BP3, P5, P7 og P8C.

Resultater fra laboratorieundersøkelser viser at løsmassene som ble analysert inneholder fyllingsmateriale samt naturlige masser av leire med innslag av silt og sand. Rutineundersøkelse ble gjennomført på prøvene samt i tillegg kornfordeling, vanninnhold og skjærfasthet på et utvalg av prøvene.

Det er ikke foretatt noen geotekniske vurderinger i denne rapporten

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Kajsa Engström	Sign.: 
Kontrollert av: Moa Rosén	Sign.: 
Prosjektleder: Kajsa Engström	Prosjekteier: Ingrid Sørås

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A01	05.04.2022	Første utgave	NOKAEN	NOMORO

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
1.1	Topografi	1
1.2	Koordinat- og høydesystem	1
2	Tidligere grunnundersøkelser	1
3	Grunnundersøkelser	2
3.1	Feltundersøkelser	2
3.2	Trykksondering, CPTu	3
3.3	Laboratorieundersøkelser	3
3.4	Problemer under utførelse	4
3.5	Forutsetninger ved bruk av resultatene	4
4	Referanser	4

Vedlegg

Bilag

Bilag nr.	Tittel
1	Tegnforklaring og jordartsklassifisering
2	Grunnundersøkelser - Boremetoder
3	Laboratorieundersøkelser

Vedlegg

Vedlegg nr.	Tittel
1	Resultater fra laboratorieundersøkelser
2	CPTu, dokumentasjon av måledata og kalibreringssertifikat

Tegninger

Tegning nr.	Rev.nr.	Tittel
T01	A00	Oversiktskart
T02	A00	Situasjonsplan sondering
T10	A00	Resultat sonderinger, P1-P7
T11	A00	Resultat sonderinger, P8C-P12
T12	A00	Resultat sonderinger, BP1-BP3

1 Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra HGB Betong AS og Narvik Montessoriskole utført grunnundersøkelser ved Nedre Øyra i Narvik kommune.

Datarapporten inneholder data fra grunnundersøkelser på eiendommene med bnr./gnr. 41/173, 41/194, 41/195, 41/464, 41/465 og 42/80 i Narvik kommune. Området er vist i Figur 1.

Feltundersøkelsene er utført av Sweco Norge AS og laboratorieundersøkelser utført av Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø. Rapporten er utformet i henhold til NGF melding nr. 10 og inneholder ingen geotekniske vurderinger [1].



Figur 1. Kart over området.

1.1 Topografi

Den nordlige delen av området er på kote +13 og den sydlige delen, ned mot sjøen, er på kote +2.

Terrenget er i to platåer med generell helling i sydvestlig retning. Hellinga på Montessoris eiendom er 1:19 i sydlig retning, skråninga mellom Montessoris og HGBs eiendom heller 1:3 i vestlig retning og hellinga på HGBs eiendom er 1:100 men med en skråning i vestlig retning på 1:5 i den østre delen av området.

Områdene er industriområde og parkering med åpne flate yter med underlag av grus og asfalt.

1.2 Koordinat- og høydesystem

I disse prosjektene blir det benyttet følgende koordinat- og høydesystem:

Koordinatsystem:	ETRS89.UTM-33N
Høydesystem:	NN2000

Nøyaktighet på GPS/innmålinger er pluss/minus 15 cm i horisontalplanet, og pluss/minus 2 cm i vertikalplanet.

2 Tidligere grunnundersøkelser

Sørvest fra undersøkelseområdet er det tidligere registrert en grunnundersøkelse fra Statens vegvesen hvor kvikkleire er funnet i et punkt som er ca. 100 m unna [2].

3 Grunnundersøkelser

Feltarbeidet er utført av Sweco Norge AS og har foregått i perioden 10.02.2022 og 21.03.2022. Boreledere var Stig Bjarne Larsen og Pål Johansen. Været var mellom 0 til pluss 6 grader og opphold under totalsonderingene. Dagene før utførelse av trykksondering, CPTu, regnet det mye i Narvik og grunnen var vannmettet.

Borevogn av type GM 100 fra Geomachine 2020-modell ble benyttet.

En supplerende miljøteknisk grunnundersøkelse ble gjennomført, da oljelukt ble påtruffet i samband med geoteknisk prøvetaking ved HGBs anlegg. Den miljøtekniske grunnundersøkelsen er behandlet i egen rapport, se «10229171 RIM R01 MTGU Nedre Øyra, HGB».

3.1 Feltundersøkelser

Det er utført følgende feltundersøkelser i området:

- 15 totalsonderinger
- 4 prøveserier
 - 10 sylinderprøver
 - 6 naverprøver
- 2 trykksonderinger, CPTu

Borpunktene ligger mellom kote +2,8 og +13,9. Det ble boret til antatt berg og 3 m bergkontroll i 11 av 15 borpunkter. I 2 av punktene ble det boret til antatt berg og i 2 av punktene skjedde stangbrudd og boring ble avsluttet. Antatt berg er registrert på kote +12 ned til -19.

Totalsonderingen viser at berg ligger grunnest i de østre delene av området, 0,7 meter under terrenget og skrår nedover i vestlig retning. Det er også registrert berg i dagen mellom borpunktene P9 og BP1. I den vestre delen av området er det dypere til berg, opptil 22 meter. I den sentrale delen av området er det cirka 5-10 m til berg.

I de østre delarne av området viser totalsonderingen at løsmassene har en stor sonderingsmotstand og det er mye stein ned til berg.

I de sentrale delarne av området er det registrert stor sonderingsmotstand fra bakken og 2 meters under terrenget. Derunder er det bløtere partier med liten sonderingsmotstand, med innslag av stein på noen steder. Derunder er det middels sonderingsmotstand med til berg.

I de vestre delarne av området er det registrert stor sonderingsmotstand fra bakken og 2 meters under terrenget. Derunder er det bløtere partier med liten sonderingsmotstand. Nedenfor skråninga i punktene P11 og P12 er det under det bløtere partiet fastere masser med stor sonderingsmotstand ned til berg.

Generell beskrivelse fra boreleder er at de øverste 0-2 meterne består av fyllingsmasser med stor sonderingsmotstand.

Oppsummering av alle boringene utført i området er presentert i Tabell 1. Plassering av borpunkter er presentert i situasjonstegning T02 og i profil på tegning T10-T11. Se Bilag 1-2 for beskrivelse av boremetoder og symboler.

Tabell 1: Boringer og borpunktkoordinater

Borpunkt nr.	Nord	Øst	Høyde [moh.]	Metode ¹	Boret i løsmasse [m]	Boret i berg [m]
P1	7590353,5	600442,4	3,2	Total	3,4	3,0
P2	7590353,2	600434,9	3,0	Total	8,2	3,0
P3	7590355,3	600428,2	2,8	Total	11,7	3,0
P4	7590342,1	600423,6	2,8	Total	12,6	3,0
P5	7590339,9	600428,4	3,0	Total, PR	11,4	
P6	7590327,7	600422,1	2,8	Total	12,7	
P7	7590326,6	600427,1	2,8	Total, PR, CPTu	8,4	3,0
P8C	7590304,6	600394,1	2,8	Total, PR, CPTu	8,5	3,0
P9	7590319,7	600471,7	12,8	Total	0,7	3,0
P10	7590328,4	600377,1	2,9	Total	22,2	3,0
P11	7590379,3	600424,6	3,2	Total	14,0	0
P12	7590400,8	600427,0	5,4	Total	17,9	0
BP1	7590384,6	600474,4	12,9	Total	3,0	3,0
BP2	7590423,3	600463,6	12,9	Total	5,0	3,0
BP3	7590452,0	600455,7	13,9	Total, PR	9,8	3,0

3.2 Trykksondering, CPTu

Det ble utført trykksondering, CPTu i borepunkt P7 og P8C. Resultatene fra trykksondering er presentert på T10 og T11 samt i vedlegg 2. Resultatene viser at poretrykk-koeffisient (Bq-verdi) varierer mellom 0,1 og 1,0 i borehull 7 og at koeffisienten varierer mellom 0 og 0,7 i borehull 8C. I borehull 8C er poretrykk-koeffisient høyere en 0,5 fra ca. 4,2 til 6,9 meters dybde med en liten variasjon som tyder på sprøbruddmateriale/kvikkleire.

3.3 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp til sammen 10 stk sylinderprøver og 6 stk poseprøver fra borpunktene P5, P7, P8C og BP3. Prøvene ble sendt til laboratorium 10.03.2022 og 18.03.2022. Laboratorieundersøkelsene er utført av Multiconsult AS. Se vedlegg 1 for resultater fra laboratorieundersøkelsene, og Bilag 3 for forklaring av tegn og definisjoner.

Rutineundersøkelser ble gjennomført på poseprøvene og sylinderprøvene. I tillegg ble kornfordeling, vanninnhold og omrørt udrenert skjærfasthet gjennomført på et utvalg av poseprøvene og kornfordeling gjennomført på et utvalg av sylinderprøvene.

Lab-analysen viser på at de øverste meterne i hovedsakelig består av fraksjonene leirig, sandig, siltig, grusig materiale. For det naturlige materialet fra sylinderprøvene viser lab-resultatene på leire med innslag av silt og sand, det er også notert sandlag i prøvene.

Det er avdekket sprøbruddmateriale i borehull BP3, P5, P7 og P8C, se Tabell 2.

¹ T = Totalsondering, CPTu = Trykksondering, PR = Prøveserie, N = Naverboring, PZ = Poretrykksmål

Tabell 2. Omrørt udrenert skjærfasthet i prøver med sprøbrudsmateriale ($\leq 1,27$ kPa).

Borpunkt nr.	Dybde	Omrørt udrenert skjærfasthet
BP3	6,0-6,8 m	0,54-1,20 kPa
	7,0-7,8 m	0,74-0,81 kPa
P5	3,0-4,0 m	0,41 kPa
P7	2,0-2,8 m	1,20 kPa
	4,0-4,8 m	0,63-1,44 kPa
	5,0-5,8 m	0,89-1,10 kPa
	6,0-6,8 m	0,41-1,31 kPa
P8C	4,0-4,8 m	0,07-0,08 kPa
	5,0-5,8 m	0,07 kPa
	6,0-6,8 m	0,29-0,47 kPa

Kvaliteten på prøvene som er tatt opp vurderes til å være god/akseptabel. Prøver som er tatt opp med naverbor (poseprøver) er forstyrrede prøver. Disse vil allikevel gi representative prøver av lagene de er tatt opp fra.

3.4 Problemer under utførelse

Det er gjennomført tre forsøk til å utføre trykksondernig, CPTu i BP3, men på grunn faste masser og stein over leiren hva det ikke mulig å slutføre.

På grunn av harde masser brakk flere borstenger ved totalsonderingen og nye hull måtte gjøres.

3.5 Forutsetninger ved bruk av resultatene

Grunnundersøkelsene som er utført avdekker kun lokale forhold i hvert av borpunktene. Informasjon om grunnforholdene i hvert av punktene kan brukes for å beskrive grunnforholdene i området. Ettersom grunnundersøkelsene ikke gir informasjon om grunnforholdene mellom punktene, kan grunnforholdene variere mer enn det man kan tolke ut fra resultatene.

4 Referenser

- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGF Melding nr. 10 NGFs Beskrivelsestekster for Grunnundersøkelser,» 2020.
- [2] Rapport 8098.01 Oppfylling for industriområdet, Fagernes og indre Ankenesstrand, grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering, datert 03.03.1983.

BILAG 1-3

Tegnforklaring og jordartsklassifisering
Grunnundersøkelser - Boremetoder
Laboratorieundersøkelser

Sweco Norge AS

Revisjon/rev.dato 01 / 13.08.2020
Utarbeidet av: noheal
Kvalitetssikret av: nojhol / nonars / noslun

BILAG 1

TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING

TEGNINGSSYMBOLER

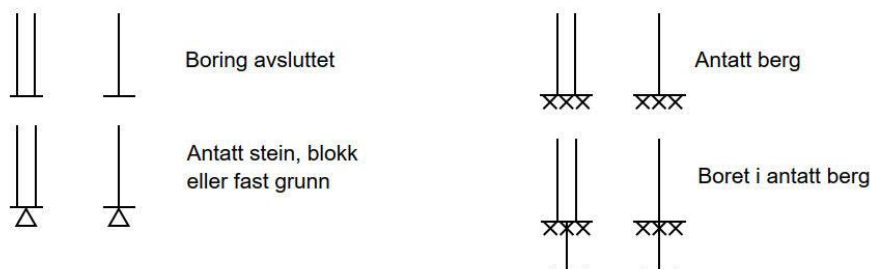
	Dreiesondering		Prøvebelastning
	Dreietrykksondering		Prøvegrop
	Elektrisk sondering		Prøveserie
	Enkel sondering		Ramsondering
	Fjellkontrollboring		Setningsmåling
	Helningsmåler		Totalsondering
	In-situ permeabilitetsmåling		Trykksondering, CPTU
	Poretrykksmåling		Vingebor

NIVÅER OG DYBDER

SW-03 $\frac{120.87}{111.70}$ 9.17 + 3.00

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

AVSLUTNING AV BORING



KONTURLINJER



MATERIALSYMBOLER

Leire	Silt	Sand	Grus	Stein og blokk	Berg	Morene	Skjell	Fyllmasser	Matjord	Tre-rester	Torv	Gytje

TEGNFORKLARING OG
JORDARTSKLASSIFISERING

KORNFRAKSJONER (NS-EN ISO 14688-1)

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Blokk og stein	-
	Stor blokk
	Blokk
	Stein
Grus	2,0-63
	Grov grus
	Middels grus
	Fin grus
Sand	0,063-2,0
	Grov sand
	Middels sand
	Fin sand
Silt	0,002-0,063
	Grov silt
	Middels silt
	Fin silt
Leir	≤0,002

UDRENERT SKJÆRFASTHET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfasthet	Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)
Meget bløt	Svært lav	<10
Bløt	Lav	10-25
Middels fast	Middels	25-50
Fast	Høy	>50

SENSITIVITET (NGF Melding 2, 2010)

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet, $S_t = c_{ufc}/c_{urfc}^{a,b}$
Lite sensitiv	Lav	<8
Middels sensitiv	Middels	8-30
Meget sensitiv	Høy	>30

^a c_{ufc} – uomrørt udrenert skjærfasthet og c_{urfc} – omrørt udrenert skjærfasthet fra konusforsøk.

^b Kvikkleire har $c_{urfc} < 0,5$ kPa.

BILAG 2

GRUNNUNDERSØKELSER - BOREMETODER

FORMÅL

Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å kartlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamentering kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens lagdeling, lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Målinger av grunnvannstand og poretrykk.
- Vingeboringer og trykksonderinger utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Grunnundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Enkel sondering gir en veiledende bestemmelse av dybden til antatt berg eller fast grunn. Utstyret består av stålør som skrues sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø25 mm 200 mm lang spiss. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker bergbestemmelse.

DREIESONDERING

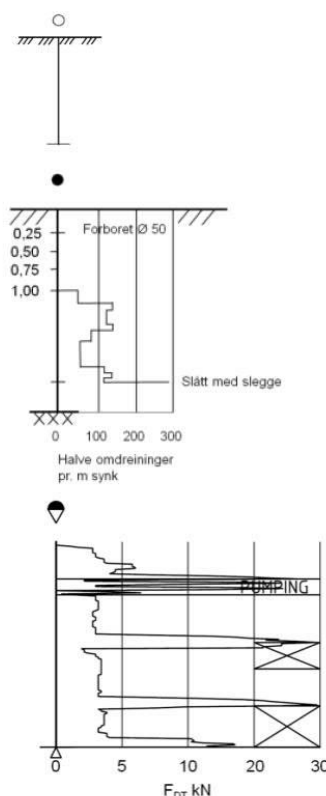
Utstyret består av stålør som skrues sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm. Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med en motor. Antall halve omdreininger noteres. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.

DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av stålør som skrues sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø40 mm 225 mm lang spiss påsveiset en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressingshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressingskraften blir registrert kontinuerlig. Når motstanden øker slik at normert nedtrengningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet

BERGKONTROLLBORING

Utstyret består av stålør med muffeskjøter og hardmetallkrone. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Totalsondering kombinerer prinsippene for dreietrykksondering og bergkontrollboring. Utstyret består av borstenger med innvendig skjøtetapper og en Ø57 mm borkrone. Normert penetrasjonshastighet er 3 m/min. og normert rotasjonshastighet er 25 omdr. /min. Sonderingen starter som en dreietrykksondering. Når videre nedtrengning stopper, økes rotasjonshastigheten og om nødvendig aktiveres også vannspyling. Hvis dette ikke gir videre nedtrengning, aktiveres også slaghammeren samtidig som rotasjonshastigheten økes. Når berget er nådd, bores det noe ned i berget, vanligvis ca. 3 m, under registrering av bortid, spyletrykk og matekraft for sikker påvisning.

VIÑGEBORING

Vingeboring brukes for å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmomentet ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand.

TRYKKSONDERING (CPT, CPTU OG RCPTU)

Utstyret består av en sonde med areal 10 cm², Ø35,7 mm som presses ned med standardisert penetrasjonshastighet 2 cm/sek. Under nedpressingen registreres spissmotstand, sidefriksjon, vertikal helning og temperatur. Det kan i tillegg registreres poretrykk (CPTU) og resistivitet (RCPTU).

PORETRYKKSMALING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med en poretrykksmåler (piezometer). Hydraulisk piezometer består av et porøst filter som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet. Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.

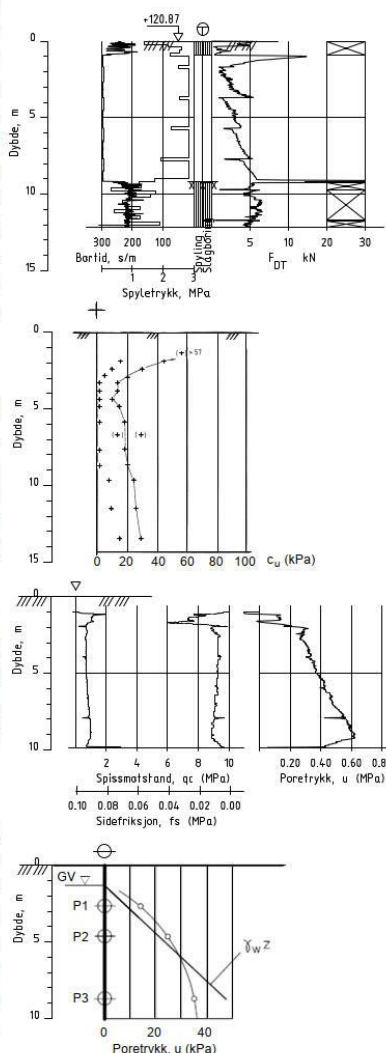
PRØVETAKING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprøvetaker. Standard prøvelengde er 800 mm. Det kan også benyttes prøvetakere med Ø75 mm og Ø95 mm.

For opptak av høykvalitets prøver av sensitiv leire benyttes blokkprøvetakere, enten Ø250 mm Sherbrooke blokkprøvetaker eller Ø160 mm NTNU miniblokkprøvetaker.

Skovlbør benyttes for opptak av forstyrrede prøver i de øvre jordlag. Skovlboret er laget av to skålførmede stålblad som skrur ned ved hjelp av Ø19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø22/Ø12 mm sonderør.



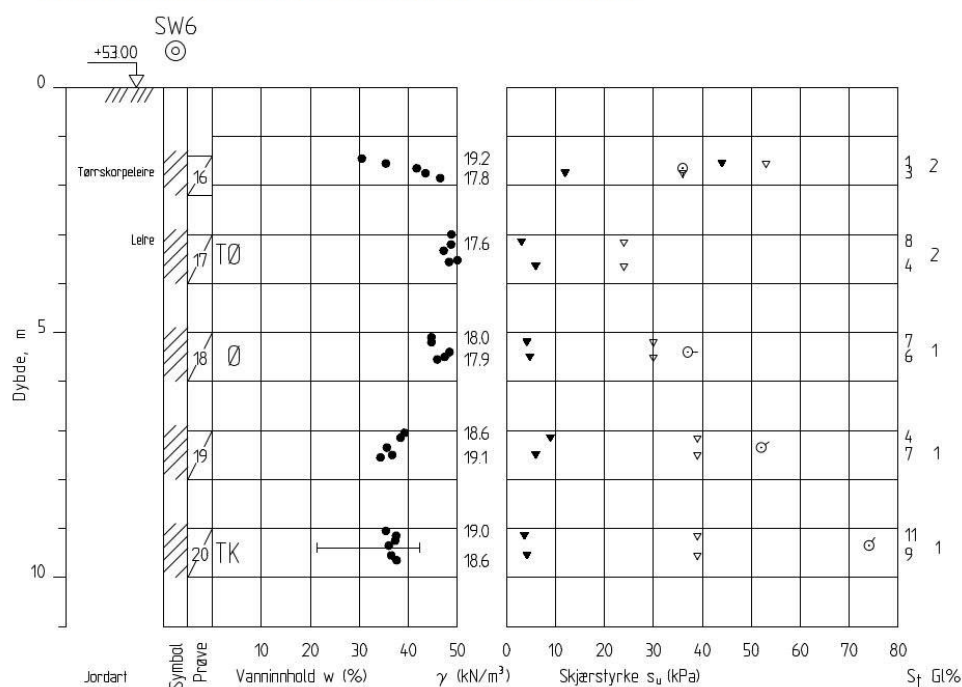
BILAG 3

LABORATORIEUNDERSØKELSER

FORMÅL

Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering av jordarten og bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

PRESENTASJON AV RESULTATER - BORPROFIL



TEGNFORKLARING

- Vanninnhold (%)
- Konsistensgrenser, flyte- og plastisitetsgrense (%)
- γ Tyngdetetthet (kN/m³)
- ▼/▽ Udrenert skjærfasthet fra konusforsøk, omrørt/uomrørt (kPa)
- Udrenert skjærfasthet fra enaksialt trykkforsøk (kPa)
strek angir %-deformasjon ved brudd
- S_t Sensitivitet, forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet (-)
- Gl% Humusinnhold, bestemmes vanligvis ved glødetap (%)

TEGNFORKLARING (RESULTATER PRESENTERES SEPARAT)

- T Treaksialforsøk, for bestemmelse av skjærfasthetsparametere
- Ø Ødometerforsøk, for bestemmelse av deformasjonsparametere
- K Kornfordeling, for bestemmelse av telefarlighetsgrad

UTVALGTE DEFINISJONER

Vanninnhold (w) er forhold mellom massen av vann og faststoff i jorda (%).

Plastisitetsindeks (I_P) er differansen mellom flytegrense (w_L) og plastisitetensgrense (w_P).
 $I_P = w_L - w_P$ (%).

Flyteindeks (I_L) beskriver forholdet mellom naturlig vanninnhold og plastisitetsindeks.
 $I_L = (w - w_P) / (w_L - w_P)$ (-).

Porøsitet (n) er porevolum angitt i prosent av totalt volum (%).

Poretall (e) er porevolum dividert med volum fast stoff, $e = n / (100 - n)$ (-).

Tyngdetetthet (γ) er forhold mellom massen av prøven og volum (kN/m^3).

Korndensitet (ρ_s) er forhold mellom massen av faststoff og volum (g/cm^3).

Graderingstall (C_U) er mål for kornfordelingskurvens helning fra d_{10} til d_{60} , $C_U = d_{60} / d_{10}$ (-).

Skjærfasthet beskriver jordens styrke. Skjærfasthetsparametere bestemmes ved laboratorieforsøk på uforstyrrede materialer eller innebygde prøver, og ved feltforsøk.

For grovkornige jordarter og for langtidsbelastninger oppfører materialet seg drenert. Jordens skjærfasthetsparametre (effektivspenningsanalyse) er da gitt ved:

σ	normalspenning	(kPa)	a	attraksjon	(kPa)
u	poretrykk	(kPa)	c	kohesjon, $c = a \tan \phi$	(kPa)
σ'	effektiv normalspenning, $\sigma' = \sigma - u$	(kPa)	ϕ	friksjonsvinkel	(°)
			τ_f	skjærfasthet, $\tau_f = c + \sigma' \tan \phi$	(kPa)

Ved korttidsbelastning av finkornige jordarter vil porevannet være fanget i materialet og massene oppfører seg udrenert. Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenningen i et materiale før brudd. Jordens udrenerte skjærfasthet (totalspenningsanalyse):

c_u	udrenert skjærfasthet	(kPa)	c_{ucptu}	trykksondering CPTU	(kPa)
c_{uC}	aktivt treaksialforsøk	(kPa)	c_{urfc}	uomrørt, konusforsøk	(kPa)
c_{uE}	passivt treaksialforsøk	(kPa)	c_{urfc}	omrørt, konusforsøk	(kPa)
c_{uD}	direkte skjærforsøk	(kPa)	c_{urfv}	uomrørt, vingeboforsøk	(kPa)
c_{uuc}	enkelt trykkforsøk	(kPa)	c_{urfv}	omrørt, vingeboforsøk	(kPa)

Sensitivitet (S_t) er forhold mellom uomrørt og omrørt skjærfasthet fra konusforsøk.
 $S_t = c_{urfc} / c_{urfc}$ (-).

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper for setningsberegninger bestemmes i ødometer forsøk, trinnvis belastning (IL) eller kontinuerlig belastning (CRS). Sammenhørende verdier for vertikalspenning, deformasjon/tøyning (ϵ) og poretrykk brukes i beregninger og tolkninger av:

M – deformasjonsmodul, $M = \Delta \sigma' / \Delta \epsilon$ (MPa)
 σ'_c – prekonsolideringsspenning (kPa)
 m – modultall (-)

Permeabilitet (k , cm/sek eller m/år) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene, definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk. I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes fra ødometerforsøk.

Telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet.

Saltinnhold (g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

Vedlegg 1 Resultater fra laboratorieundersøkelser

Oppdragsnr.:	10240496-06															
Oppdrags navn.:	10229171 HGB Fagernes GU															
Oppdragsgiver.:	Sweco Norge AS															
Borhull nr:	5						Dybde:			1,0-4,0 m						
Tatt opp:	16.03.2022		Borrbok:				Utarbeidet av:			DPA/GUO						
Kote:			G.V.:				Gyldig fra / versjon:			V.1.8.2 - 20.04.2021						
Korndensitet (målt):	2,71000						Opptegningsmal (m):			20						
Borpunkt 5																
				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/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
MATERIALE, sandig, siltig, leirig	1,0-2,0		19,9												K	
enkl.gruskorn																
Sterk diesel-lukt!, grå fargetone med beige innslag, spor av korall og skjell																
LEIRE, siltig	2,0-3,0		23,5		1,31											
enkl.gruskorn																
Svak lukt av diesel, gråfarget, bløt, spor av skjellrester																
SILT, sandig, leirig	3,0-4,0		23,7		0,41							2,71			K	
enkl.gruskorn																
Sprøbrudd, svak diesel-lukt, gråfarget, bløt, spor av skjellrester																
	-															

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	MATERIALE, sandig, siltig, leirig enkl.gruskorn		K		○				2,71								
	LEIRE, siltig enkl.gruskorn				○							▼1,31					
	SILT, sandig, leirig enkl.gruskorn		K		○							▼0,41					
10																	
15																	
20																	

Symboler:


Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

 ○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, I_p

 ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

 ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

 T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

 Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull: 5

Sweco Norge AS

10229171 HGB Fagernes GU

Dato: 2022-03-30

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: TEREZK

Oppdragsnummer: 10240496-06

Kontrollert: MARTM

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

Godkjent: MR

Rev. nr.: 00

Oppdragsnr.:	10240496-06															
Oppdrags navn.:	10229171 HGB Fagernes GU															
Oppdragsgiver.:	Sweco Norge AS															
Borhull nr:	7						Dybde:				1,0-6,8 m					
Tatt opp:	16.03.2022		Borrbok:				Utarbeidet av:				DPA/GUO					
Kote:			G.V.:				Gyldig fra / versjon:				V.1.8.2 - 20.04.2021					
Korndensitet (målt):							Opptegningsmal (m):				20					
Borpunkt 7																
				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, grusig, leirig	1,0-2,0		27,3													K
Høy andel av kalk!, lys beige til grå til brun fargetone, usortert, torvklumper med planterester, sementlukt																
SILT, sandig, leirig	2,0-2,8	2,1	24,4										1,98			
		2,35	35,4				25	2,5								K
		2,6	27,9	12,3	1,20	10										
gråaktig, glitter, smuldrer, ved B = lag av leire - se vanninnhold																
	3,0-3,8															
LEIRE, siltig, sandig	4,0-4,8	4,1	23,2		0,63								1,95			
		4,35	28,3				20	3,7								K
sandlag, enkl.gruskorn		4,6	27,8		1,44											
Sprøbrudd, gråfarget, glitter, lagdelt, høy andel av silt, leire 17%																
LEIRE, siltig	5,0-5,8	5,1	31,9	15,1	0,89	17							1,95			
		5,4	34,9				22	3,1								
sandlag, enkl.gruskorn		5,6	27,5	17,0	1,10	15										
Sprøbrudd, gråfarget, klebrig, mange lag av finsand																
LEIRE, siltig		6,1	36,2	11,7	0,41	28							1,95			
		6,3	28,9				24	4								

Oppdragsnr.:	10240496-06														
Oppdrags navn.:	10229171 HGB Fagernes GU														
Oppdragsgiver.:	Sweco Norge AS														
Borhull nr:	7						Dybde:			1,0-6,8 m					
Tatt opp:	16.03.2022		Borbok:				Utarbeidet av:			DPA/GUO					
Kote:			G.V.:				Gyldig fra / versjon:			V.1.8.2 - 20.04.2021					
Korndensitet (målt):							Oppteigningsmal (m):			20					
Borpunkt 7															
				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/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
sandlag, enkl.gruskorn	6,0-6,8	6,6	37,3	14,0	1,31	11									
Sprøbrudd, gråfarget, glitter, høy andel av silt, klebrig, mange lag av silt/sand															

Dybde (m)	Beskrivelse	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	MATERIALE, sandig, siltig, grusig, leirig		K			○			1,98								10
	SILT, sandig, leirig		K		○	○	○					▼1,20▼		○			
	LEIRE, siltig, sandig		K		○	○	○		1,95			▼0,63▼		○			
	sandlag, enkl.gruskorn											▼					
10	LEIRE, siltig					○	○		1,95			▼0,89▼	▼	○		17	
	sandlag, enkl.gruskorn					○	○					▼1,10▼	▼	○		15	
15	LEIRE, siltig					○	○		1,95			▼0,41▼	▼	○		28	
	sandlag, enkl.gruskorn						○					▼1,31▼	▼			11	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
| Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
▼ Omrørt konus
▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

Grunnvannstand: m
Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

7

Sweco Norge AS

10229171 HGB Fagernes GU

Dato:

2022-03-30

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

MR

Oppdragsnummer:

10240496-06

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Oppdragsnr.:	10240496-06															
Oppdrags navn.:	10229171 HGB Fagernes GU															
Oppdragsgiver.:	Sweco Norge AS															
Borhull nr:	8C						Dybde:			4,0-6,8 m						
Tatt opp:	17.03.2022		Borbok:				Utarbeidet av:			DPA/GUO						
Kote:			G.V.:				Gyldig fra / versjon:			V.1.8.2 - 20.04.2021						
Korndensitet (målt):							Opptegningsmal (m):			20						
Borpunkt 8C																
				Konus												
Beskrivelse	Dybde-intervall	Dybde	Vann-innhold	Uforstyrtet	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	%		
KVIKKLEIRE, siltig	4,0-4,8	4,1	41,3	7,1	0,08	87							1,92			
		4,35	33,6				16,9	3,23								
sandlag, enkl.gruskorn		4,6	28,6	14,3	0,07	216										
gråfarget, høy andel av silt																
KVIKKLEIRE, siltig	5,0-5,8	5,1	31,7	8,5	0,07	129							1,93			
		5,35	34,4				23,2	4,4							K	
sandlag, lagdelt		5,6	36,3	9,5	0,07	143										
lik forrige syl.																
KVIKKLEIRE, siltig	6,0-6,8	6,1	30,9	8,5	0,29	29							1,93			
		6,35	37,5				20,48	3,28								
sandlag		6,6	41,6	11,1	0,47	24										
gråfarget, ustabil material, mange lag, høy andel av silt																
	-															

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			K		1,92		▼0,08						87				
	sandlag, enkl.gruskorn				1,93		▼0,07							216				
	KVIKKLEIRE, siltig	sandlag, lagdelt					▼0,07							129				
10	KVIKKLEIRE, siltig					1,93		▼0,07						143				
								▼0,20						29				
	KVIKKLEIRE, siltig	sandlag					▼0,47							24				
15																		
20																		

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 — Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▼ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

8C

Sweco Norge AS

10229171 HGB Fagernes GU

Dato:

2022-03-30

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

MR

Oppdragsnummer:

10240496-06

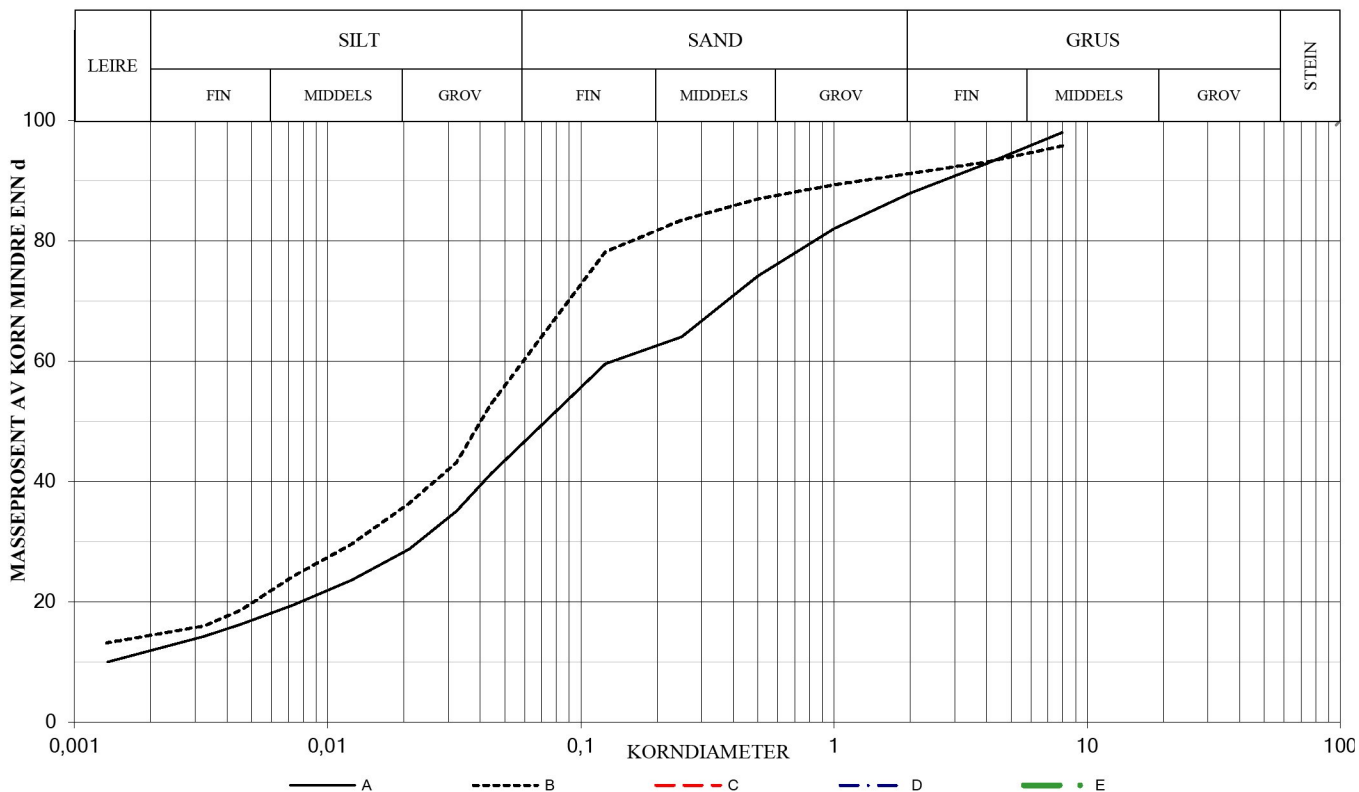
Tegningsnr.:

RIG-TEG-202

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	5	1,0-2,0 m	MATERIALE, sandig, siltig, leirig		x	x	x
B	5	3,0-4,5 m	SILT, sandig, leirig		x	x	x
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

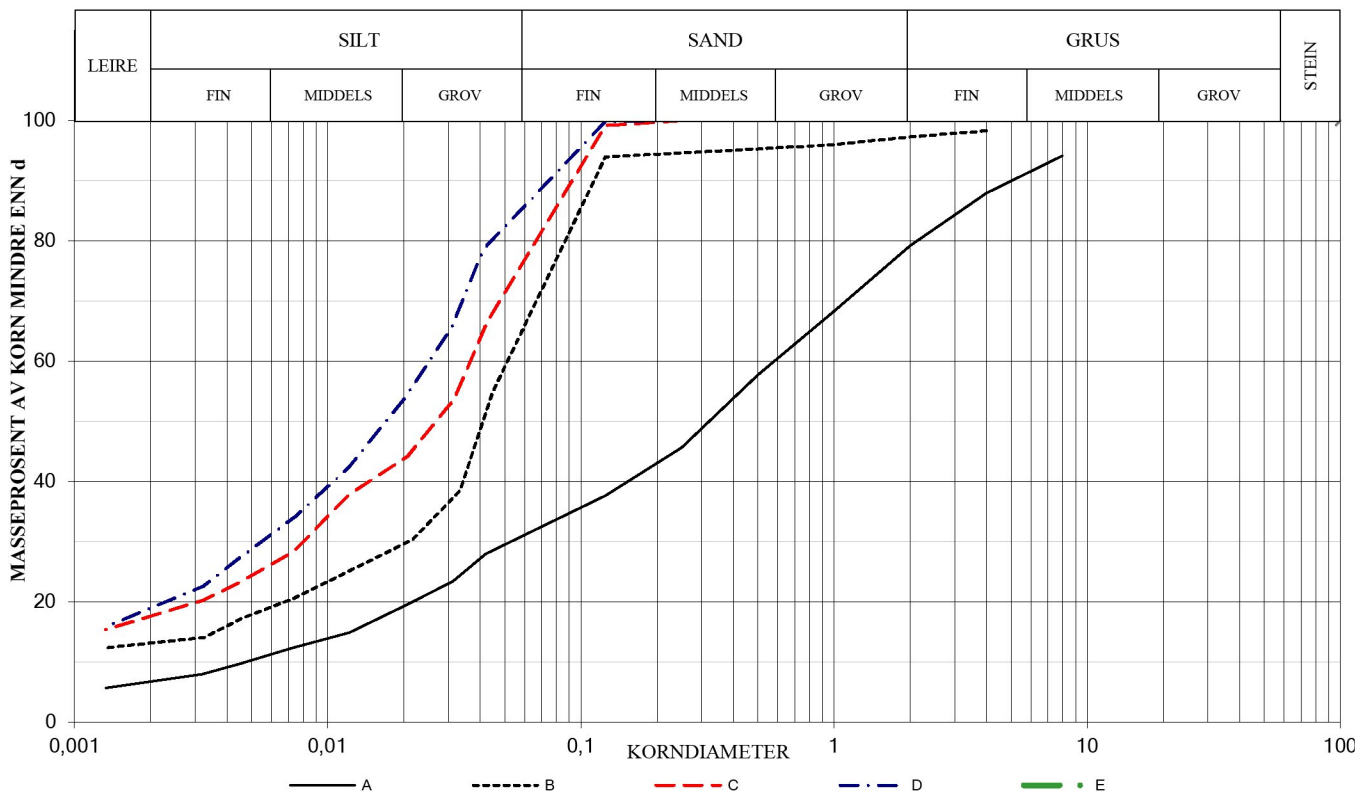
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	19,9	T4		28,1		155,8	0,001	0,023	0,123	0,214
B	23,7	T4	2,71	35,5				0,013	0,041	0,093
C										
D										
E										

KORNGRADERING				Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Sweco Norge AS 10229171 HGB Fagernes GU				TEREZK	MARTM	
				Dato 30.03.2022	Godkjent MR	
MULTICONSLT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00			Oppdragsnummer 10240496 - 06	Tegnings nr. RIG-TEG- 300		Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7	1,0-2,0 m	MATERIALE, sandig, siltig, grusig, leirig		x	x	x
B	7	2,0-2,8 m	SILT, sandig, leirig				x
C	7	4,0-4,8 m	LEIRE, siltig, sandig				x
D	8C	5,0-5,8 m	LEIRE, siltig				x
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	27,3	T3		19,2		124,4	0,005	0,060	0,341	0,610
B	35,4	T4		29,4				0,021	0,041	0,072
C	28,3	T4		43,6				0,008	0,027	0,037
D	34,4	T4		53,5				0,006	0,018	0,026
E										

KORNGRADERING				Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Sweco Norge AS 10229171 HGB Fagernes GU				TEREZK	MARTM	
				Dato 30.03.2022	Godkjent MR	
MULTICONSLT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00			Oppdragsnummer 10240496 - 06	Tegnings nr. RIG-TEG- 301		Rev.

Oppdragsnr.:	10240496-05															
Oppdrags navn.:	10229036 Narvik Montessorri															
Oppdragsgiver.:	Sweco Norge AS															
Borhull nr:	3						Dybde:				0,0-7,8 m					
Tatt opp:	08.03.2022		Borrbok:				Utarbeidet av:				DPA/GUO					
Kote:			G.V.:				Gyldig fra / versjon:				V.1.8.2 - 20.04.2021					
Korndensitet (målt):							Opptegningsmal (m):				20					
Borpunkt 3																
				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/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
MATERIALE, sandig, grusig, siltig	0,0-1,0		8,0												K	
yllmasse, trerester																
brun farge, metallstykke i prøven																
MATERIALE, sandig, grusig, siltig	1,0-2,0		20,1												K	
yllmasse, organisk innhold																
brun farge, noen torvklumper, lett materiale, inneholder																
LEIRE, siltig, sandig	6,0-6,8	6,1	18,3		1,20				20,4	18,3			1,99			
		6,35	51,4				16,1	4								
sandlag, enkl.gruskorn		6,6	26,8	10,1	0,54	19										
gråfarget, øvre 7cm er materiale, grusig, sandig, siltig, leirig - se bilde																
LEIRE, siltig, sandig	7,0-7,8	7,1	27,8		0,74				NP	NP			1,98			
		7,35	26,9				28	4							K	
sandlag, enkl.gruskorn		7,6	28,3	15,6	0,81	19										
gråfarget, nedre del har ca 7cm sandlag																

Dybde (m)	Beskrivelse	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	MATERIALE, sandig, grusig, siltig fyllmasse, trerester		K	○													
	MATERIALE, sandig, grusig, siltig fyllmasse, organisk innhold		K		○												
10	LEIRE, siltig, sandig sandlag, enkl.gruskorn		K		○				1,99		▼1,20	○					19
	LEIRE, siltig, sandig sandlag, enkl.gruskorn				○	○			1,98		▼0,57						19
15					○	○					▼0,74						
					○	○					▼0,81	▼					
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold
 — Plastisitetsindeks, I_p

ISO 17892-6: 2017
 ▼ Omrørt konus
 ▼ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok:

PRØVESERIE

Borhull:

3

Sweco Norge AS

10229036 Narvik Montesorri

Dato:

2022-03-17

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

MR

Oppdragsnummer:

10240496-05

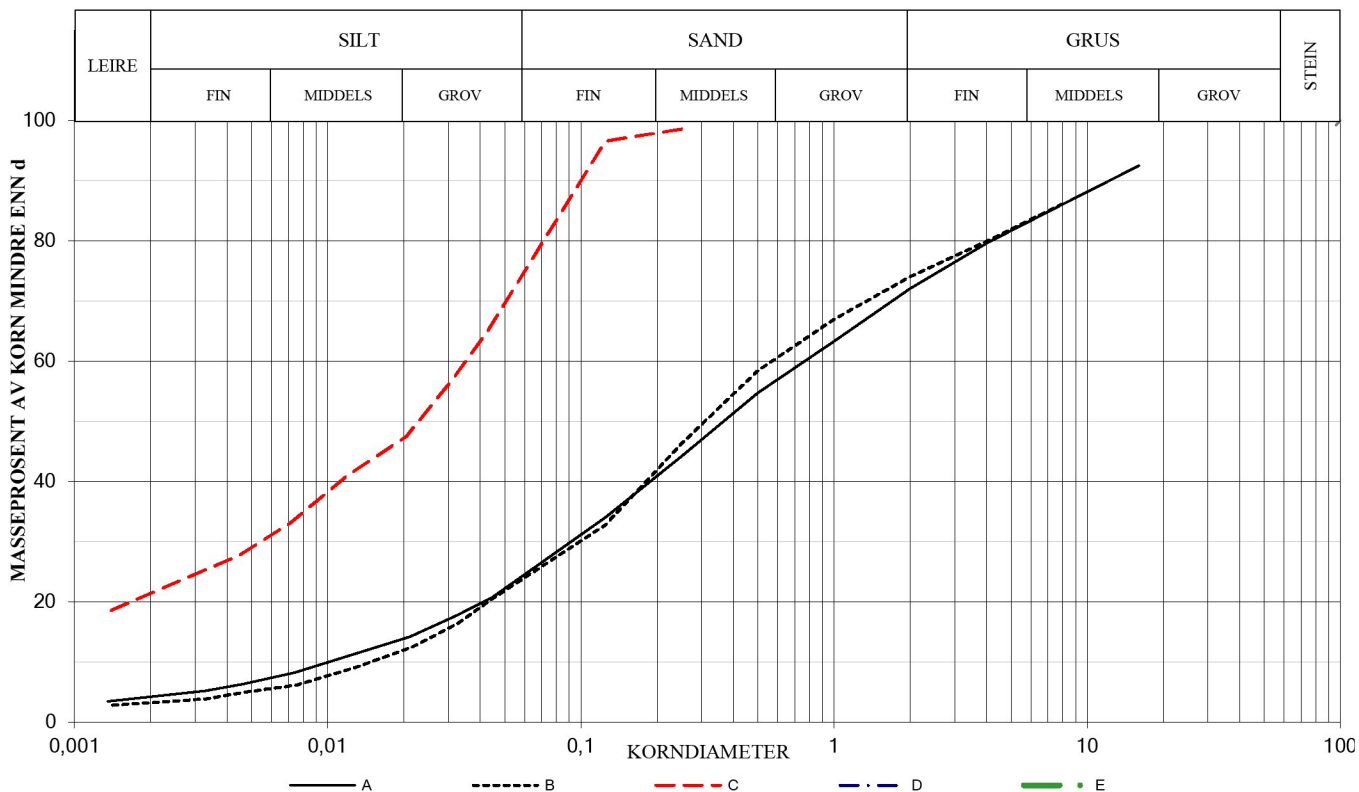
Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	3	0,0-1,0 m	MATERIALE, sandig, grusig, siltig	trerester	x	x	x
B	3	1,0-2,0 m	MATERIALE, sandig, grusig, siltig	organisk innhold	x	x	x
C	3	7,0-7,8 m	LEIRE, siltig, sandig				x
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

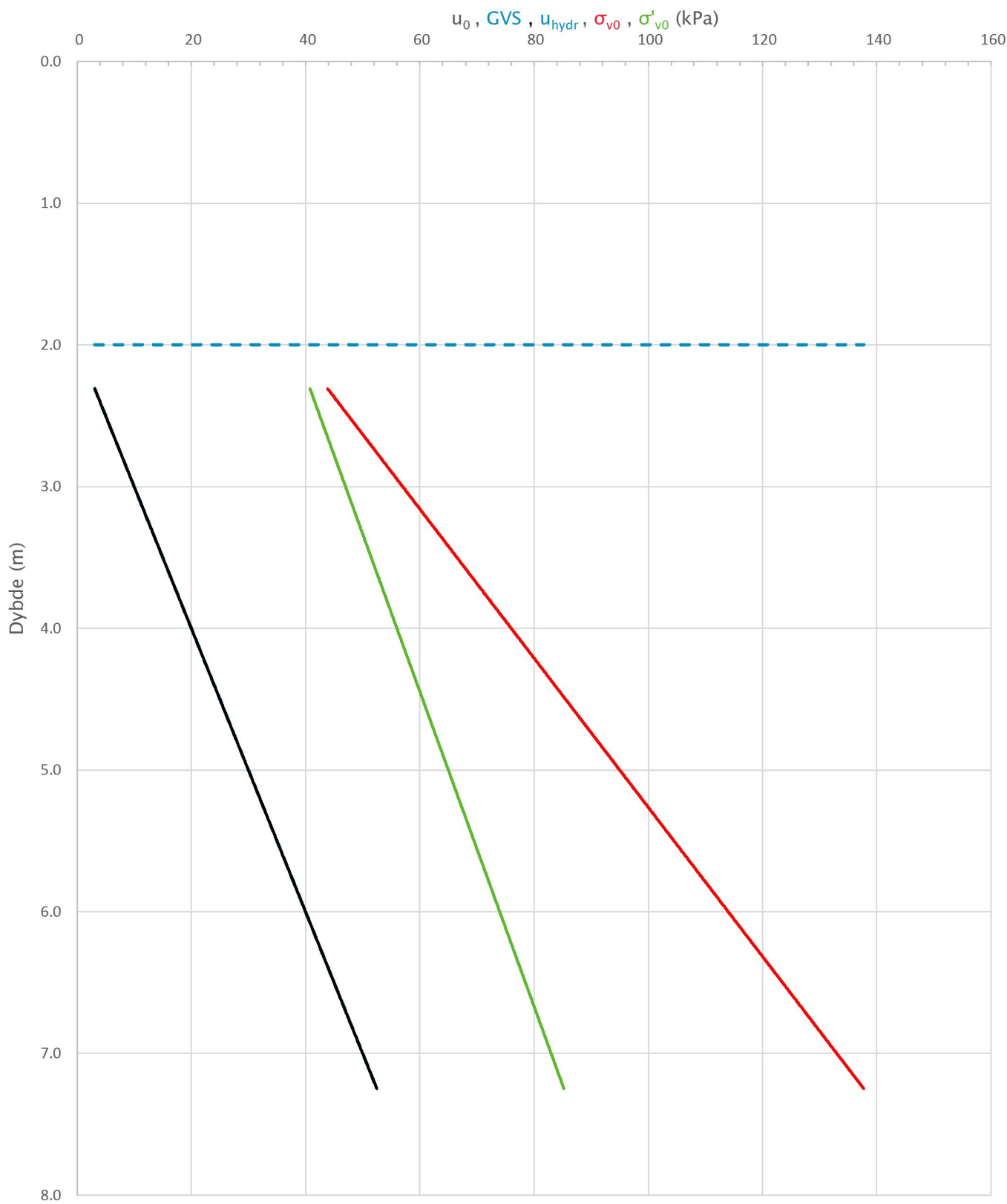
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

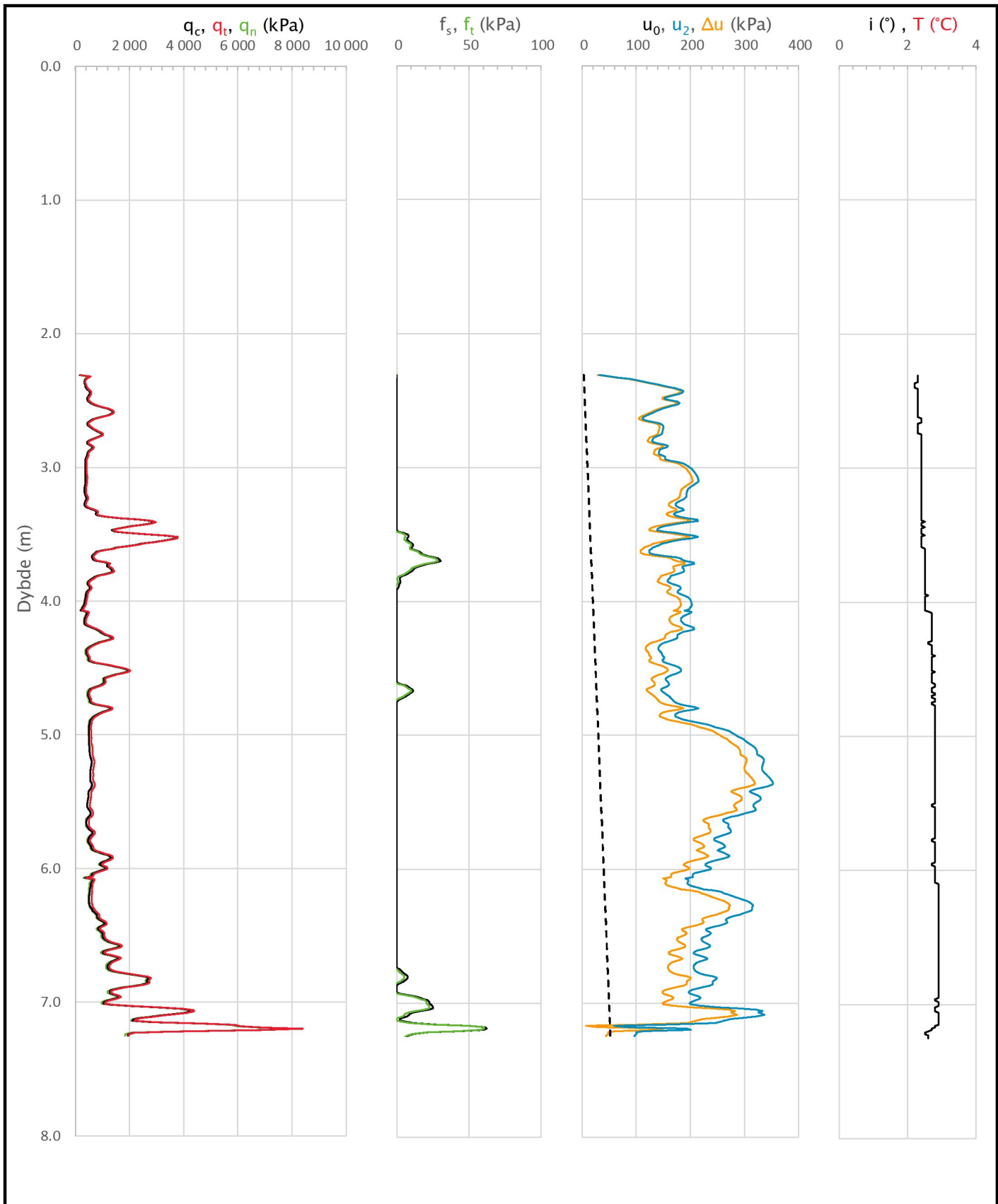
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	8,0	T3		13,7		76,6	0,011	0,101	0,388	0,808
B	20,1	T2		11,8		38,7	0,015	0,107	0,327	0,594
C	26,9	T4		47,1				0,006	0,023	0,036
D										
E										

KORNGRADERING				Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Sweco Norge AS 10229036 Narvik Montesorri				TEREZK	MARTM	
				Dato 17.03.2022	Godkjent MR	
MULTICONSLT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00			Oppdragsnummer 10240496 - 05	Tegnings nr. RIG-TEG- 300		Rev.

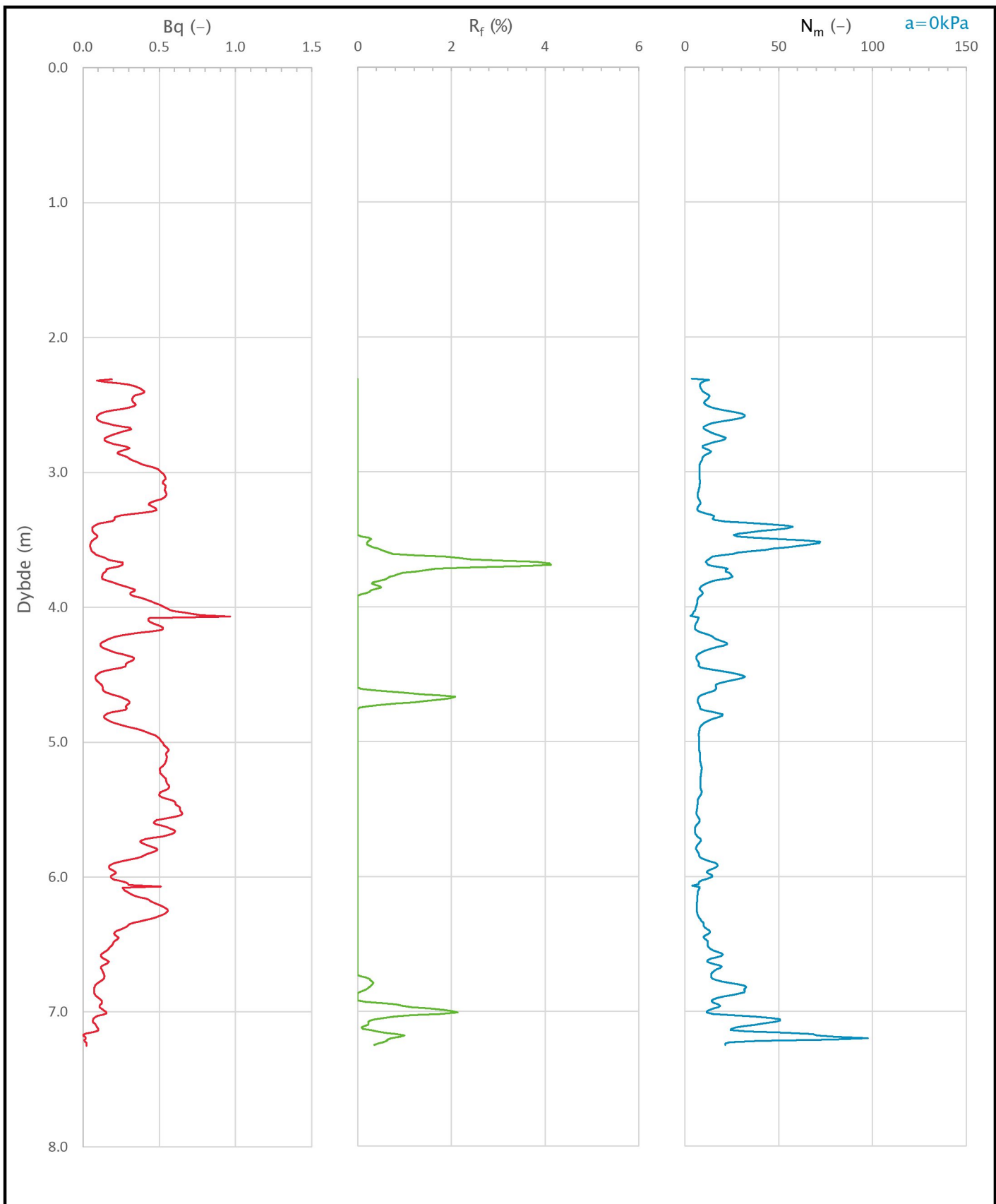
Vedlegg 2 CPTu, dokumentasjon av måledata og kalibreringssertifikat



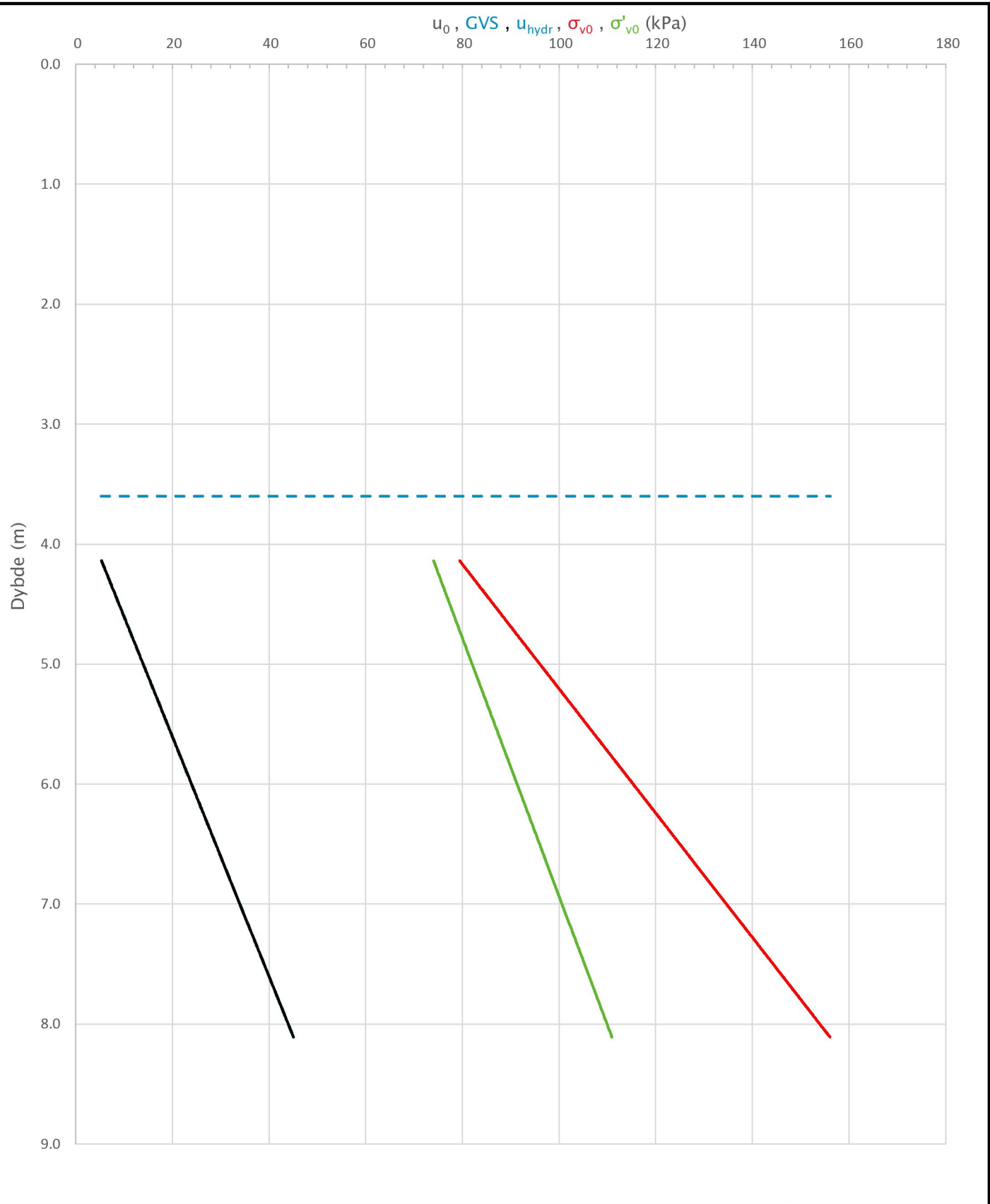
Prosjekt				Borhull
Testprosjekt				
Innhold				Sondennummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				51213
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato	
				2



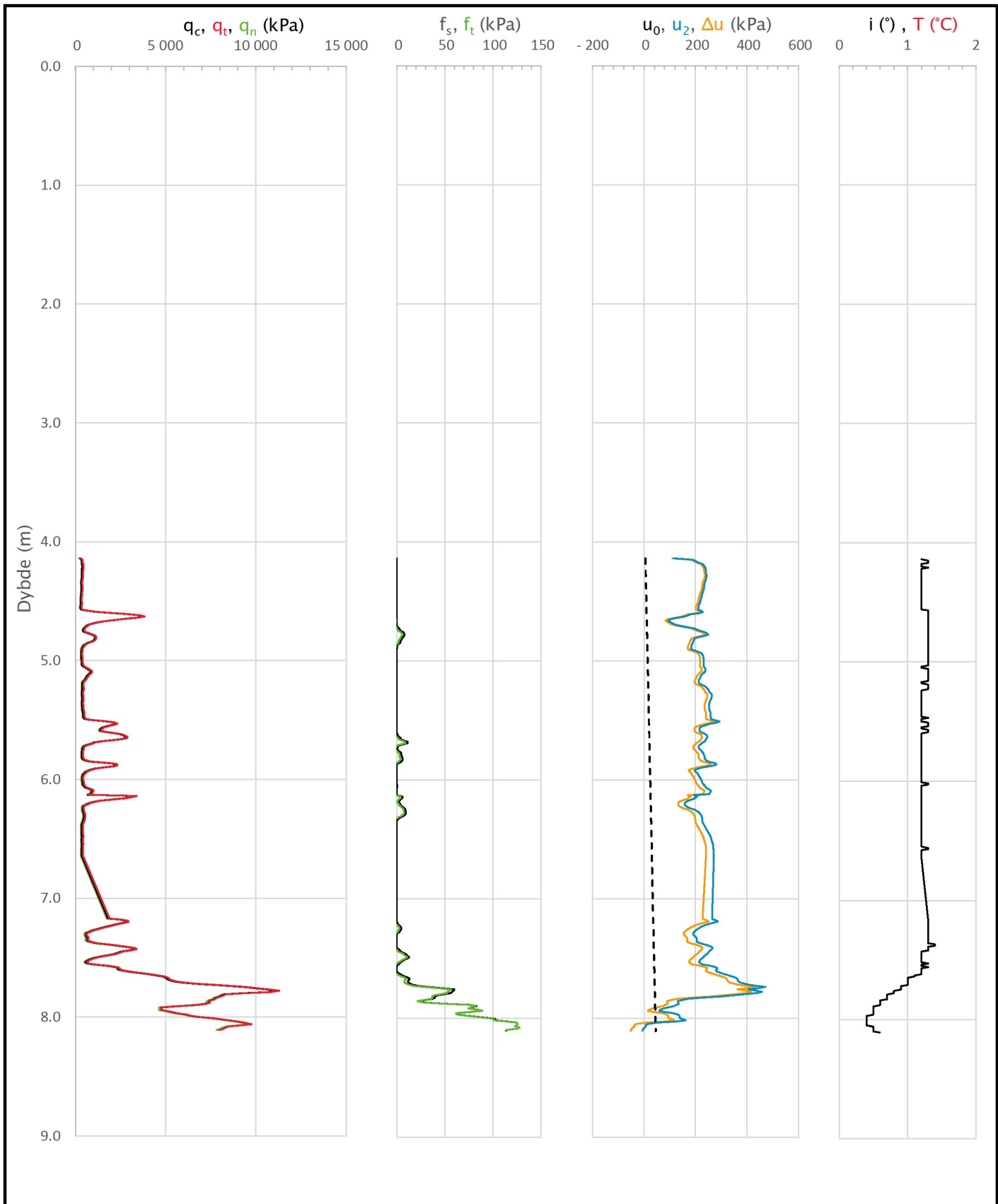
Prosjekt				Borhull
Testprosjekt				
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				51213
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato	
				3



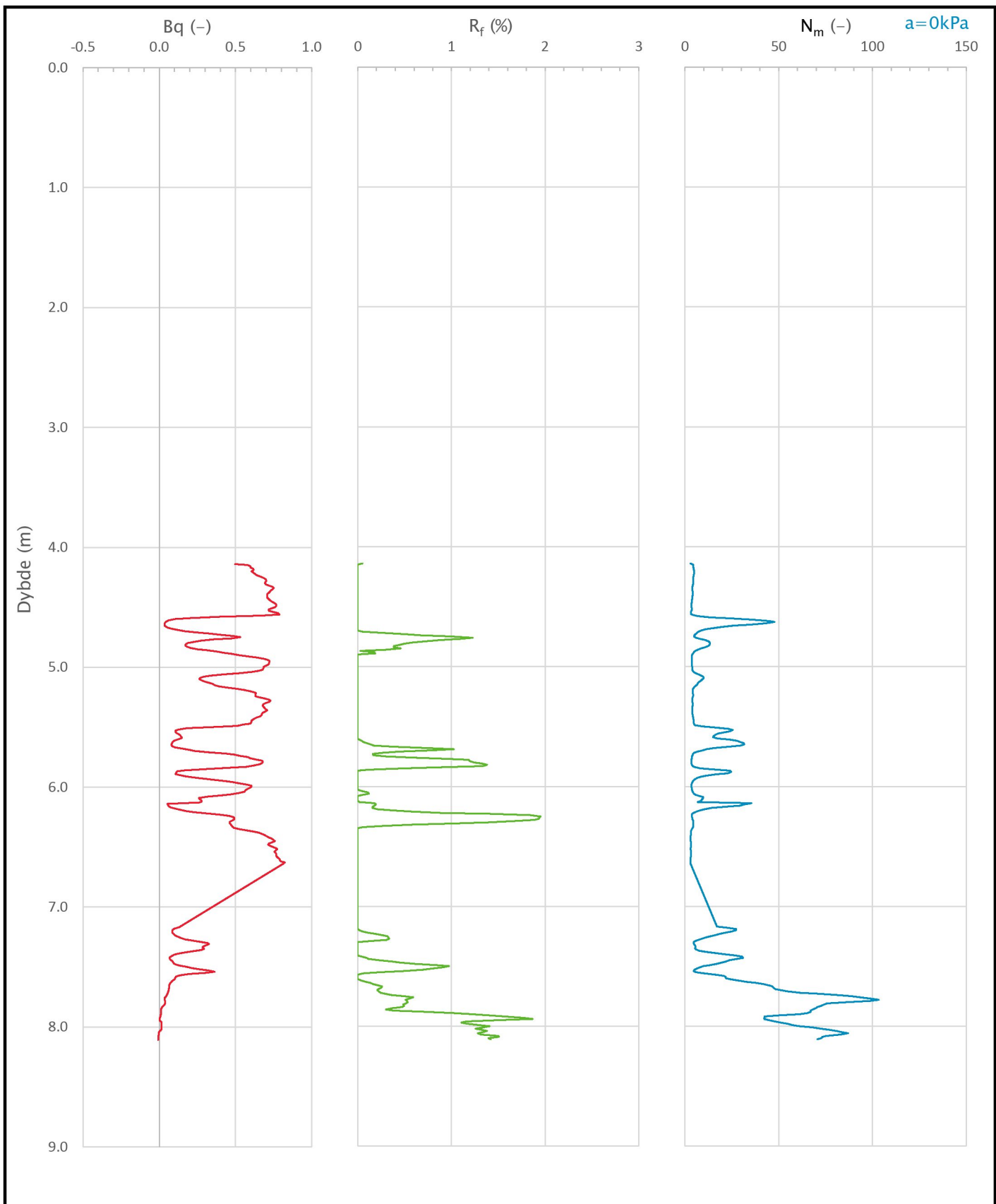
Prosjekt				Borhull
Testprosjekt				
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				51213
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato	
				4



Prosjekt HGB Betong AS			Prosjektnummer: 10229171		Borhull	Kote +2.76
Innhold In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					Sondennummer	8C 51213
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	nomoro		nomarp			
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon		Figur	
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato		2	



Prosjekt				Prosjektnummer: 10229171		Borhull		Kote +2.76	
HGB Betong AS						8C			
Innhold						Sondennummer			
Måledata og korrigerte måleverdier						51213			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse					
	nomoro		nomarp						
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur		3			
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato						



Prosjekt			Prosjektnummer: 10229171		Borhull		Kote +2.76	
HGB Betong AS					8C			
Innhold					Sondennummer			
Avledede dimensjonsløse forhold					51213			
 Statens vegvesen	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse				
	nomoro		nomarp					
	Divisjon	Dato sondering	Revisjon	Figur				
	Utbygging	21.03.2022	Rev. dato	4				

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorium samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51213

Kalibreringsdatum:

27-aug-2021

Max tillåten belastning:

50 kN

Area faktor:

$a=0.69b=0.006$

Visad last/crosstalk:

Q när F lastas:

0.0 %FSO

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

U när Q lastas
($Q \leq 7 \text{ MPa}$):

<0.2 %FSO

☒ ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

☒ ASTM D 5778 godkännande

☐ ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

Envi 

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.500
1.000	1.001
1.500	1.502
2.000	2.004
1.500	1.503
1.000	1.003
0.500	0.501
0.000	0.000

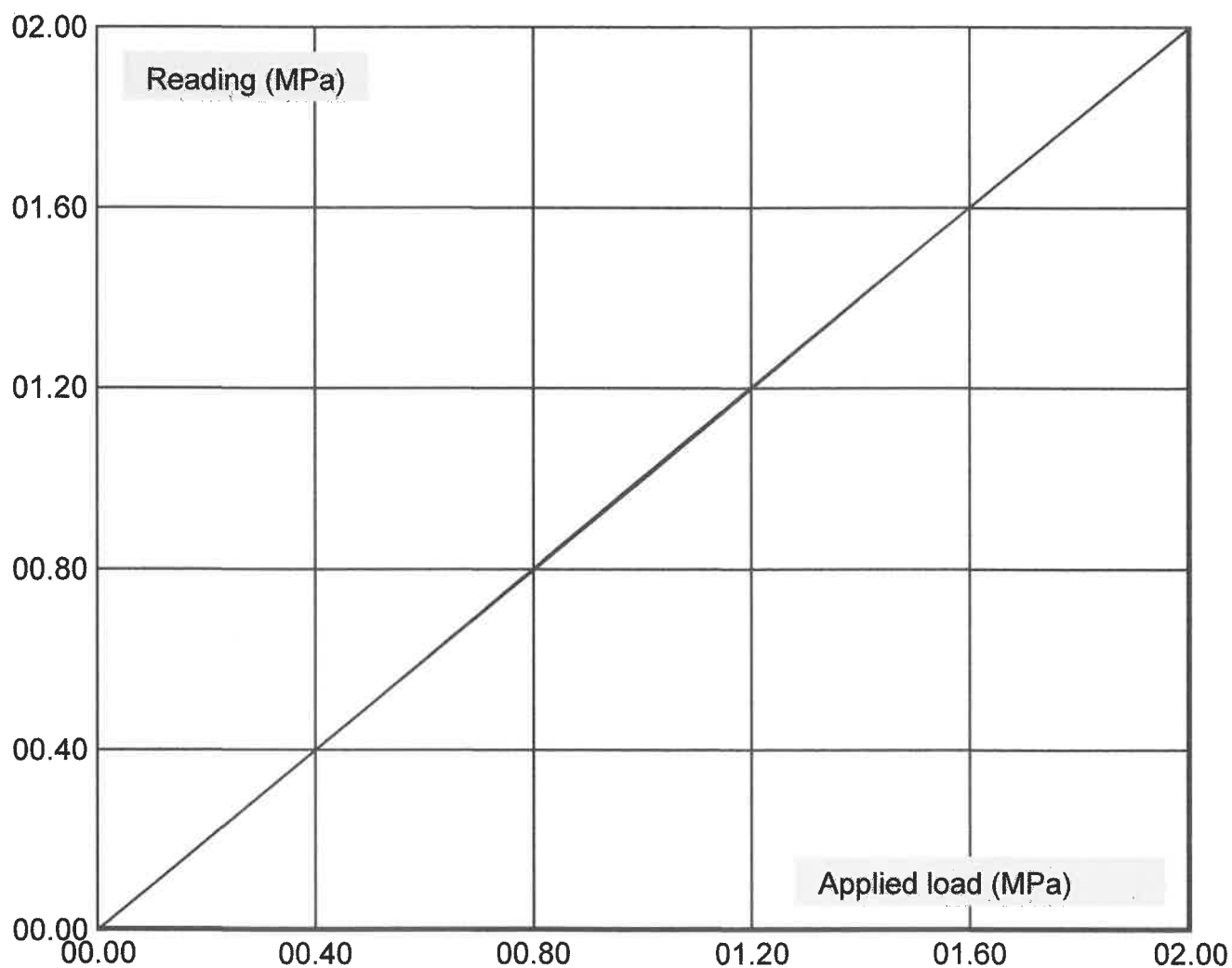
Calibration error: 0,19 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,19 % FSO

Nonlinearity: 0,06 % FSO

Hysteresis: 0,10 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	14.99
30.00	29.99
50.00	50.01
30.00	30.02
15.00	15.02
5.00	5.01
0.00	0.00

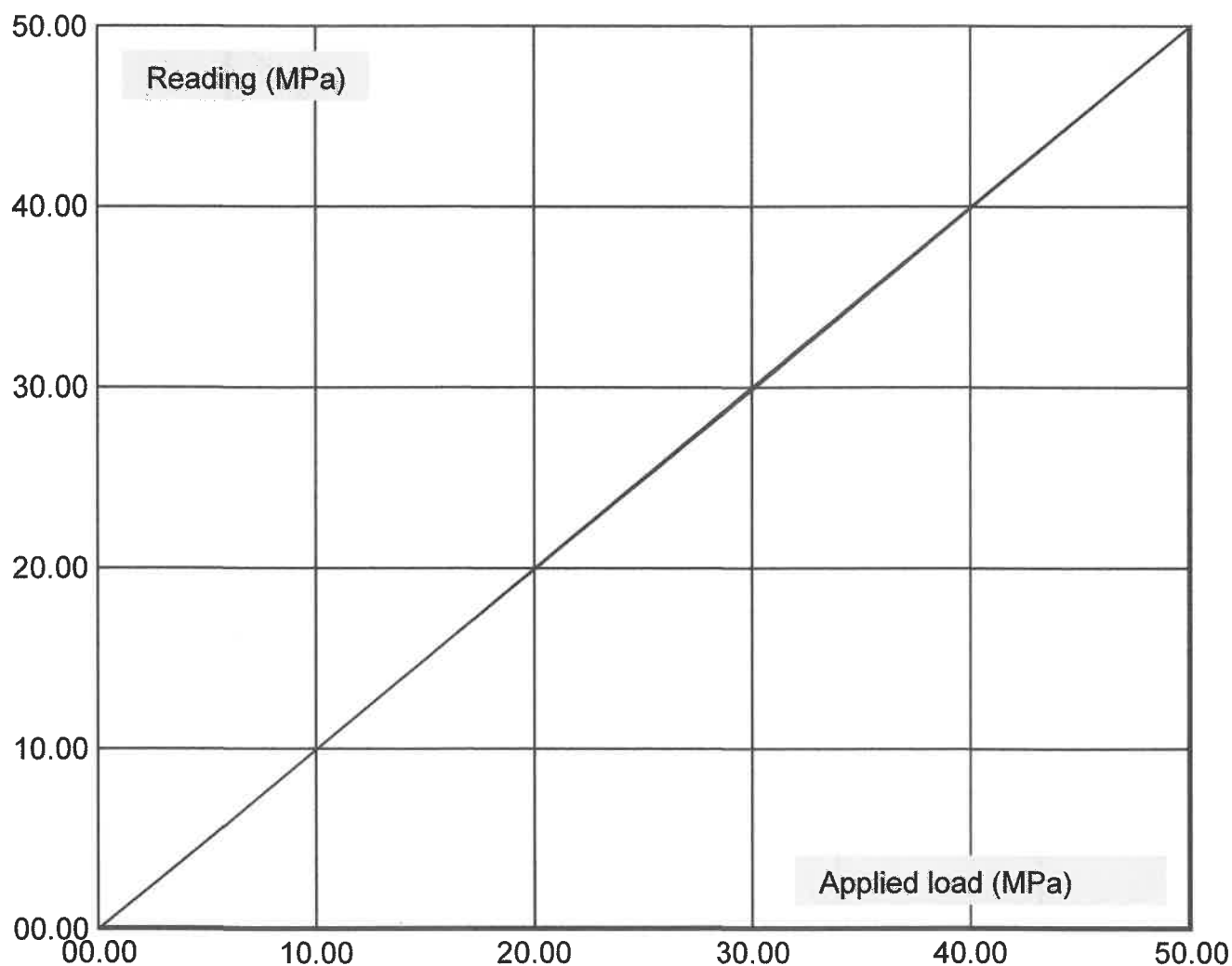
Calibration error: 0.03 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0.02 % FSO

Nonlinearity: 0.03 % FSO

Hysteresis: 0.06 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 27-aug-2021

Serial No: 51213

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	0.99
3.00	3.00
6.00	6.00
10.00	9.99
6.00	6.00
3.00	3.00
1.00	1.00
0.00	0.00

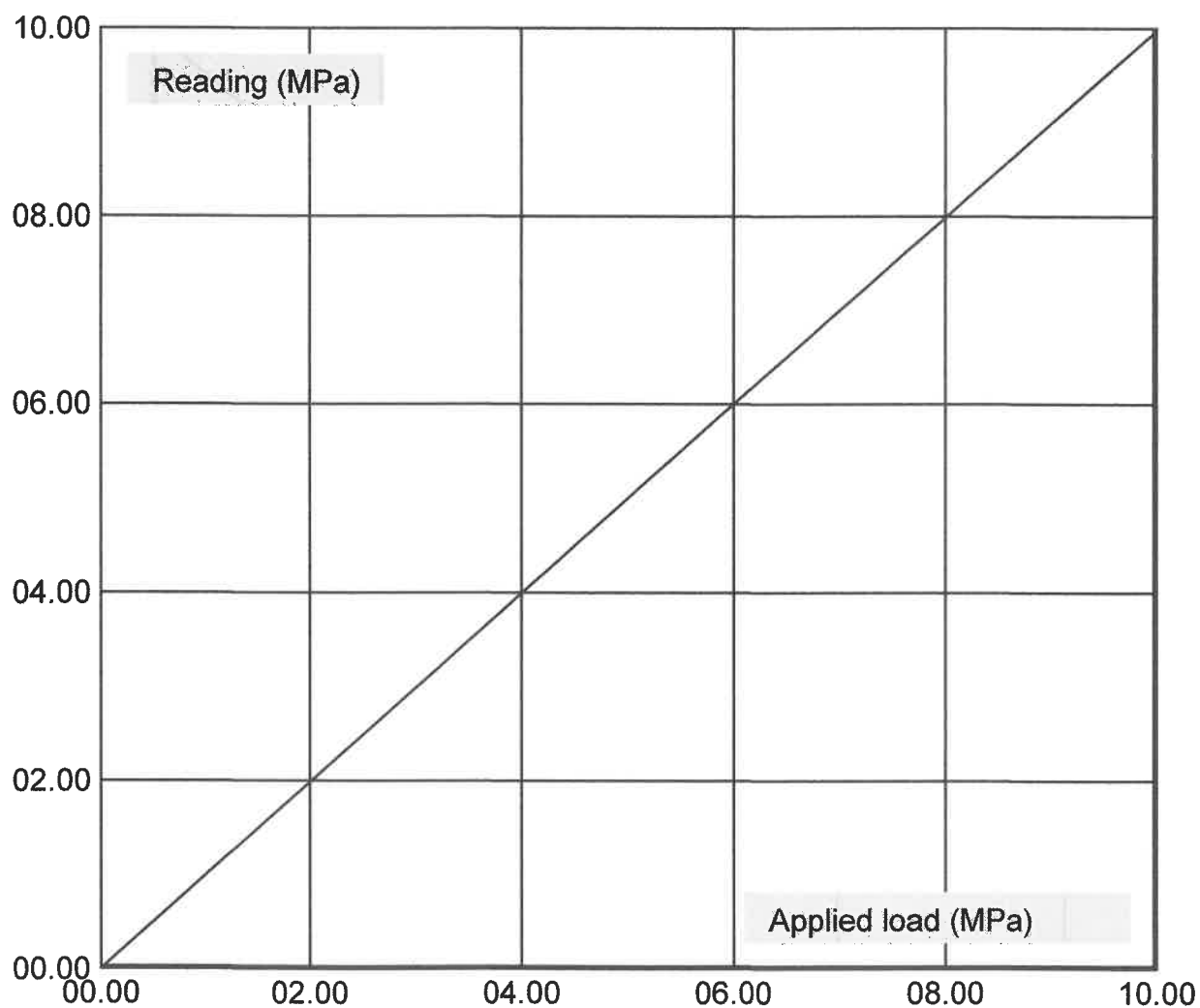
Calibration error: -0.07 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0.05 % FSO

Nonlinearity: 0.09 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 27-aug-2021

Serial No: 51213

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.201
0.400	0.401
0.600	0.599
1.000	1.001
0.600	0.601
0.400	0.399
0.200	0.198
0.000	-0.001

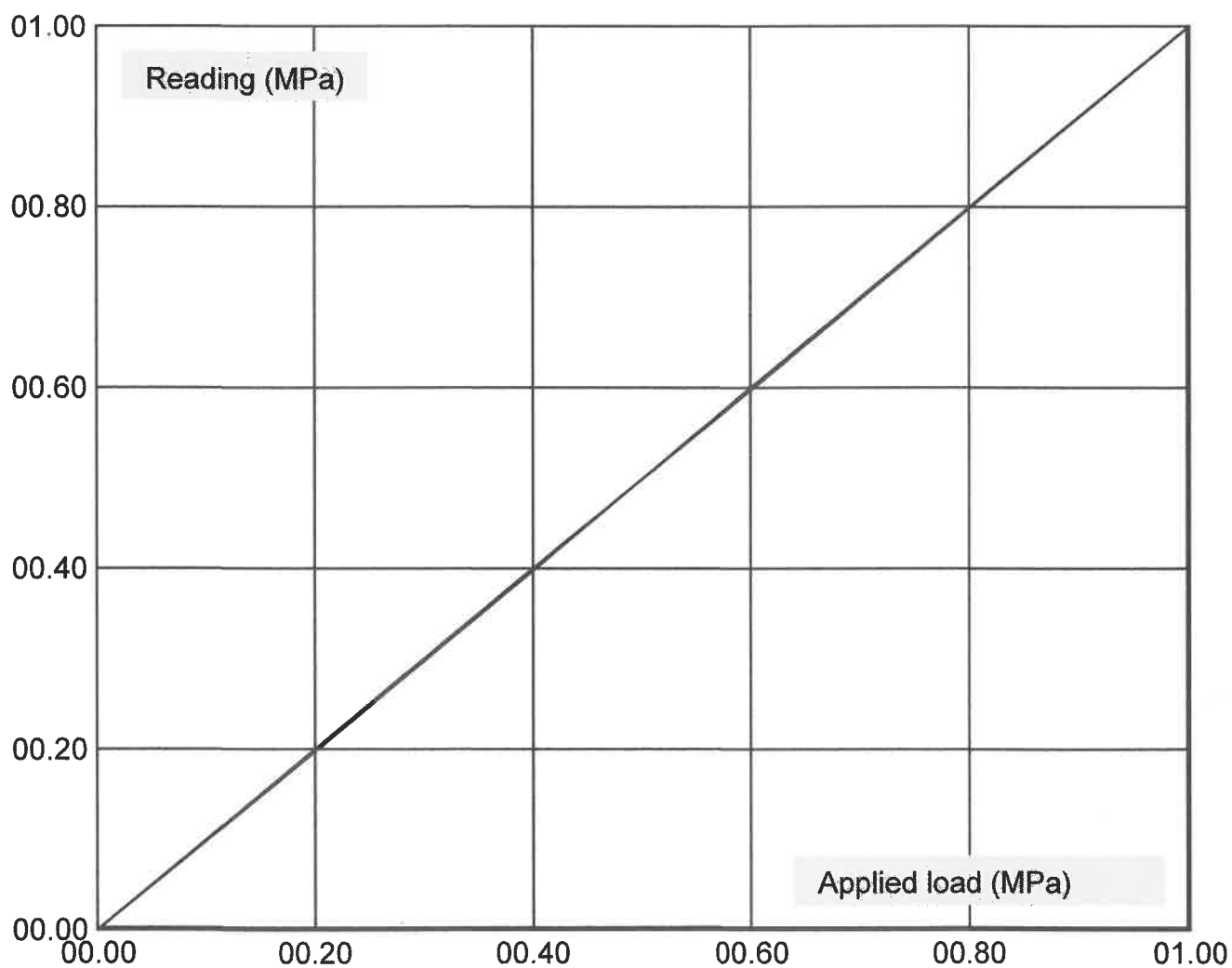
Calibration error: -0,18 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,08 % FSO

Nonlinearity: 0,16 % FSO

Hysteresis: 0,30 % FSO

Zero load error: -0,10 % FSO



2021-08-27

Customer

Sweco Norge

Product

MEMOCONE 51213

Error

Kalibrering beställd

Action

Byte av sliten friktionshylsa
Kalibrering

Result

Ok

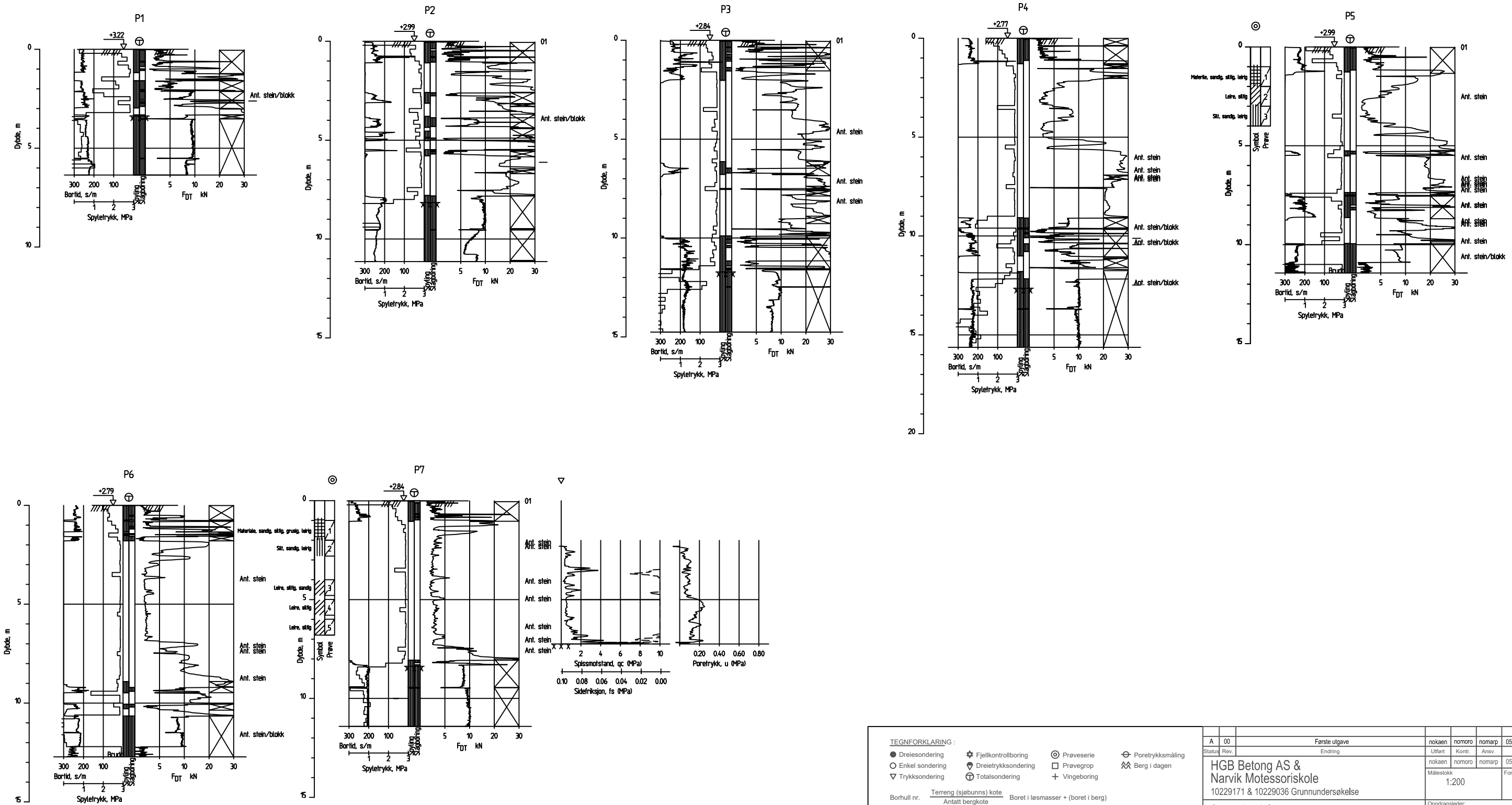
Spare parts

Friktionshylsa

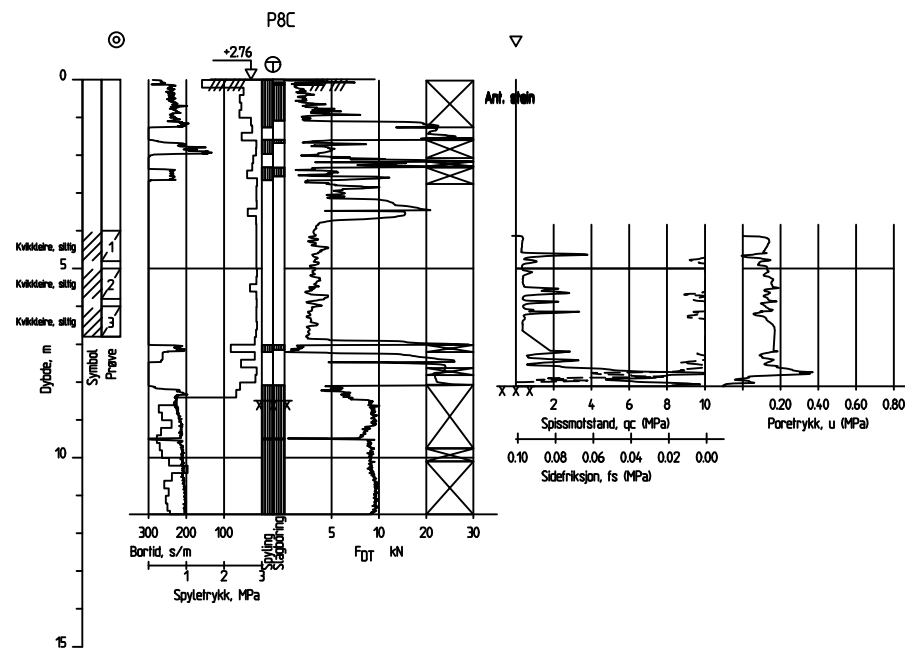
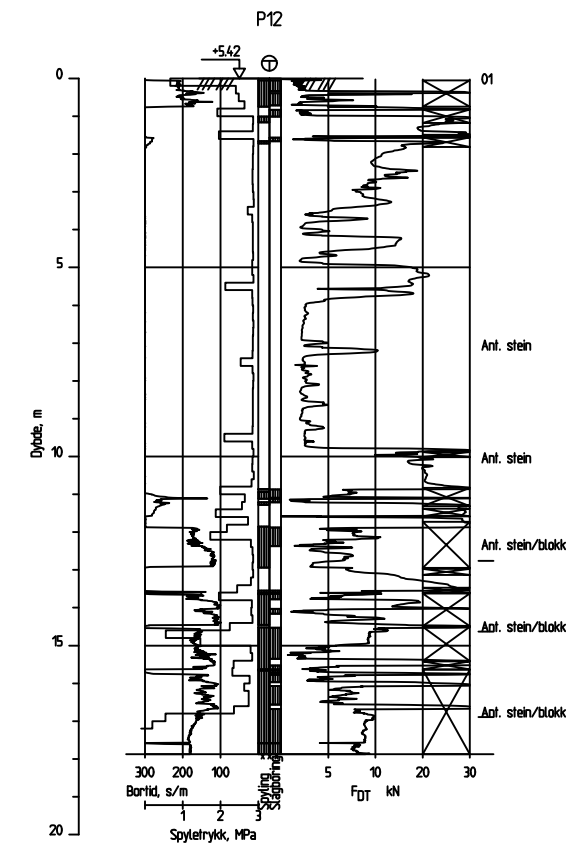
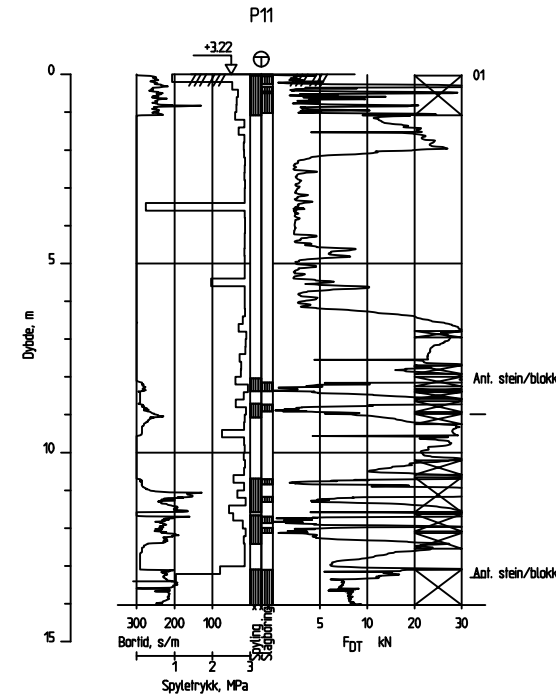
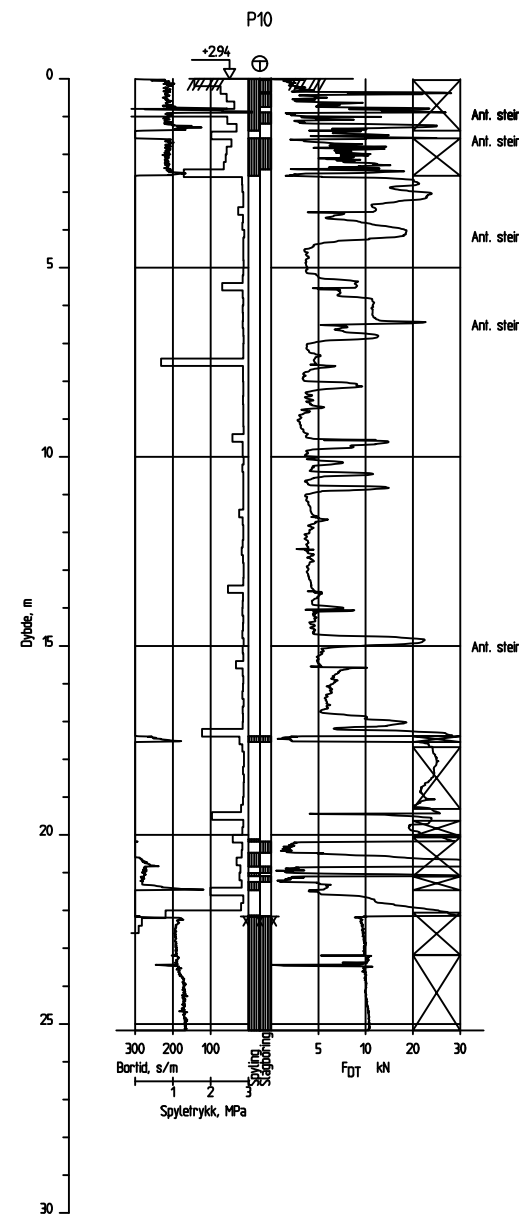
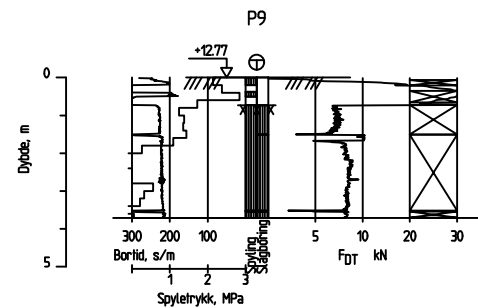
Engineer

JN





TEGNFORKLARING :		Første utgave			
● Dreiesondering	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Poretrykksmåling	nokaen	nomoro
○ Enkel sondering	⬮ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⊕ Berg i dagen	Utfart	Kontr.
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+	Vingeboring	nomoro	nomarp
Borhull nr. <u>Terrang (sjøbunns) kote</u> Boret i løsmasser + (boret i berg)		10229171 & 10229036 Grunnundersøkelse			
Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-30NE 33		Grunnundersøkelse			
Utgangspunkt for nivellement : NN2000		Resultat sondering			
		P1-P7			
		Oppdragsleder: Kajsa Engström			
		Oppdragsnr. 10229171 & 10229036			
SWECO		Disiplin: RIG	Løpenummer: 10	Status: A	Rev: 00



TEGNFORKLARING :

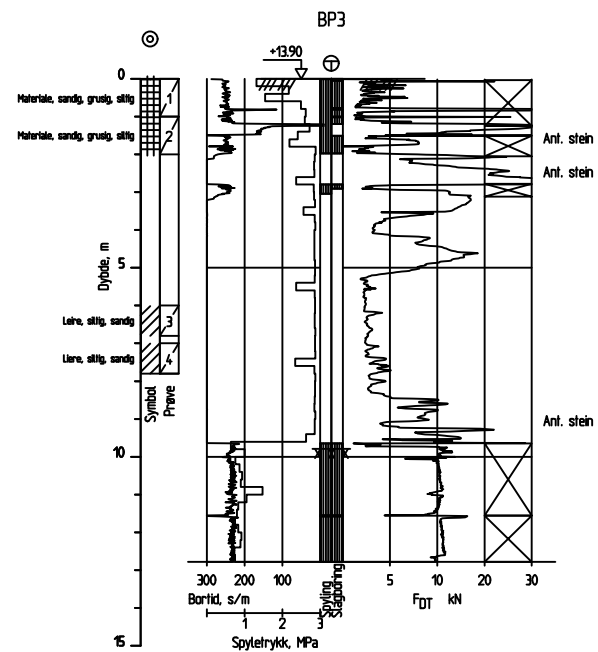
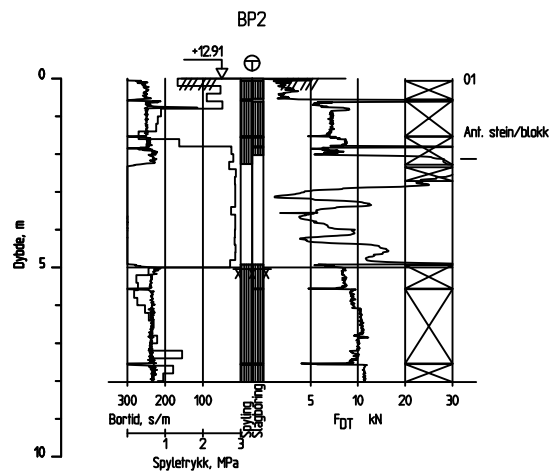
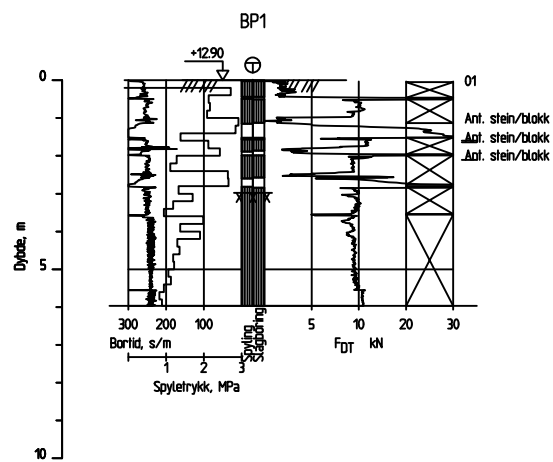
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang (sjøbunns) kote Boret i løsmasser + (boret i berg)

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-30NE 33
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

A	00	Første utgave		nokaen	nomoro	nomarp	05.04.2022
Status	Rev.	Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
HGB Betong AS & Narvik Montessoriskole 10229171 & 10229036 Grunnundersøkelse				nokaen	nomoro	nomarp	05.04.2022
				Målestokk	Format		
				1:200		A3	
Grunnundersøkelse Resultat sondering P8C-P12				Oppdragsleder:			
				Kajsa Engström			
				Oppdragsnr.			
				10229171 & 10229036			
				Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev.
				RIG	11	A	00

p:\32816\10229171_hgb_fagernes_gu000\11 tegning\10229171\10229036_01_01\plan og profil.dwg
Plottet dato: 05.04.2022



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
○ Enkel sondering
▽ Trykksondering
☆ Fjellkontrollboring
⬇ Dreietrykksondering
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie
□ Prøvegrop
+ Vingeboring
⊖ Poretrykksmåling
⚡ Berg i dagen

Borhull nr. Terreng (sjøbunns) kote
Antatt bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 UTM-SONE 33
Utgangspunkt for nivellement : NN2000

Boret i løsmasser + (boret i berg)

A	00	Første utgave	nokaen	nomoro	nomarp	05.04.2022
Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
HGB Betong AS & Narvik Montessoriskole			nokaen	nomoro	nomarp	05.04.2022
10229171 & 10229036 Grunnundersøkelse			Målestokk	1:200	Format	A3
Grunnundersøkelse			Oppdragsleder: Kaja Engström			
Resultat sondering			Oppdragsnr. 10229171 & 10229036			
BP1-BP3						
SWECO			Disiplin: RIG	Løpenummer: 12	Status: A	Rev. 00