
RAPPORT

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen Lanner- Kjørholt – Grunnundersøkelser Nystrandvegen

OPPDRAAGSGIVER

Nye Veier

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 27. November 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10217934-04-RIG-RAP-001



Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

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

OPPDRAG	E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen Lanner- Kjørholt – Grunnundersøkelser Nystrandvegen	DOKUMENTKODE	10217934-04-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Nye Veier	OPPDRAGSLEDER	Vidar Baafjord
KONTAKTPERSON	Anne Kari Trøan	UTARBEIDET AV	Vilde Hellebust
KOORDINATER	SONE: NTM 9 ØST: 112450 NORD: 1124300	ANSVARLIG ENHET	10101050 Grunnundersøkelser

SAMMENDRAG

Nye Veier har engasjert Multiconsult Norge AS i forbindelse med regulering av Nystrandveien og Fornminneparken i Porsgrunn kommune. Formålet med grunnundersøkelsene er å kartlegge grunnforholdene i området for å kunne belyse geotekniske problemstillinger.

Terrenget i området for grunnundersøkelsen skråer generelt nedover mot Herregårdsbekken, fra øst mot vest. Terrenghøyden varierer mellom ca. kote +36 og kote +3 i området, der elveløpet ligger på ca. kote +3. Området består blant annet av skog, planert mark, trafikkerte bilveier og bolighus.

Det er utført 10 totalsonderinger, 2 trykksønderinger (CPTu), tatt opp 4 prøveserier og installert 5 elektriske piezometere. Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området består hovedsakelig av et topplag med ensgradert til middels gradert sand/silt over antatt fast morene. Dybden til berg varierer mellom berg i dagen til en løsmassedybde på mer enn ca. 47 m ved Herregårdsbekken. Løsmassene undersøkt på laboratoriet er definert i telefarlighetsklasse T1 og T2.

Ved en hydrostatisk poretrykksfordeling antyder piezometermålinger at grunnvannstanden ligger i en dybde ca. 4-9 m under terreng, i overgangen mellom antatt sand/silt og morene.

01	27.11.2020	Revisjon av datarapport etter kommentarer fra Nye Veier	Vilde Hellebust	Guro Brendbekken	Vidar Baafjord
00	16.10.2020	Geoteknisk datarapport	Vilde Hellebust	Emmi C. Kristensen	Vidar Baafjord
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Formål og bakgrunn	6
1.2	Utførelse	6
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Området og topografi	7
3	Geotekniske grunnundersøkelser	8
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	8
3.2	Utførte grunnundersøkelser	8
3.2.1	Feltundersøkelser	8
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	9
4	Grunnforholdsbeskrivelse	10
4.1	Kvartærgeologisk kart	10
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	10
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	11
4.3.1	Generelt	11
4.3.2	Dybde til berg	11
4.3.3	Løsmasser	11
4.3.4	Poretrykk og grunnvann	11
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	12
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	12
5.2	Viktige forutsetninger	12
5.3	Undersøkelses- og prøve kvalitet	12
5.4	Måling av poretrykk	12
5.5	Påvisning av bergnivå	12
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	13
7	Referanser	13

TEGNINGER

10217934-04-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-010 til -019	Totalsonderinger
	-200 til -203	Geotekniske data
	-300 til -303	Korngraderingsanalyser
	-350 til -354	Piezometeravlesninger
	-500.0 til -501.3	Trykksondering (CPTU)

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonde 4704

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser tilknyttet delprosjektet «Omlegging av Nystrandvegen» og «Etablering av kulturminnepark ved Herregårdsbekken» i Porsgrunn kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Nye Veier har engasjert Multiconsult Norge AS i forbindelse med regulering av Nystrandveien og Fornminneparken i Porsgrunn kommune. Formålet med grunnundersøkelsene er å kartlegge grunnforholdene i området for å kunne belyse geotekniske problemstillinger.

1.2 Utførelse

Boringenes utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg i september 2020. Ansvarlig bormannskap består av Sigmund Norheim og Jørn Norheim. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 NTM 9.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Oslo i uke 39/2020.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 0 og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening 0.

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 0 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 0.

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

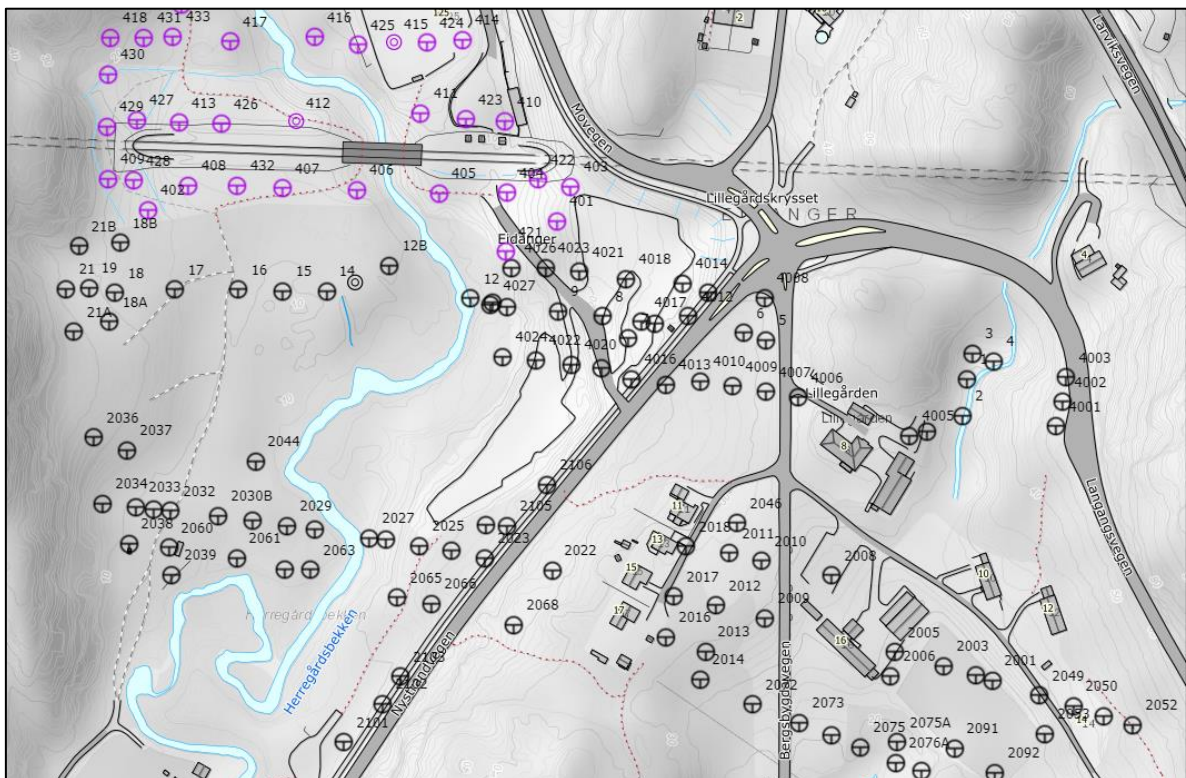
Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Eventuelle miljøtekniske grunnundersøkelser rapporteres i separat miljøteknisk datarapport.

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Rambøll har tidligere i 2017 utført boringer i området rundt Nystrandveien. Relevante grunnlagsdokumenter er gjennomgått og presentert i notat 10217934-RIG-NOT-005 [8]. I forbindelse med utbyggelse av Vestfoldbanen ble det utført grunnundersøkelser nord for det aktuelle undersøkelsesområdet [10]. Grunnundersøkelsene er vist i en innsynsløsning i ArcGIS Online som er beskrevet i notat 10217934-RIG-NOT -002 [9].

Figur 3-1 viser en oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser i området.



Figur 3-1. Utsnitt av innsynsløsning i ArcGIS Online for området ved Nystrandvegen. Kartet viser tidligere utførte grunnundersøkelser av Rambøll (sort), og grunnundersøkelser utført for Vestfoldbanen (lilla).

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Det er utført 10 totalsonderinger, 2 trykksonderinger (CPTu), tatt opp 4 prøveserier og satt ut 5 elektriske piezometere i området. Totalsonderingene er presentert i tegning 10217934-04-RIG-TEG-010 til -019, resultater fra CPTu er presentert i tegning -500.0 til -501.3, og registrering av poretrykksmålingene er presentert i tegning -350 til -354.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	NTM 9

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs- masser	Ant. berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1-NSV	1124323,3	112500,3	30,2	TOT PZ CPTU PR	10,3	3,0	13,3	
2-NSV	1124327,6	112444,1	26,0	TOT	3,2	3,1	6,3	
3-NSV	1124324,0	112371,0	14,6	TOT PZ	13,8	3,0	16,8	
4-NSV	1124336,5	112317,0	9,8	TOT PZ PR	46,9	-	46,9	Avsluttet i løsmasser da det var fare for brekkasje i borstang
5-NSV	1124385,3	112394,3	15,8	TOT	18,7	-	18,7	Brudd i borstang
6-NSV	1124308,4	112445,1	28,5	TOT PZ CPTU PR	4,8	2,9	7,7	
7-NSV	1124344,4	112406,2	20,9	TOT	7,1	4,6	11,7	
8-NSV	1124374,5	112416,1	22,2	TOT	8,3	2,8	11,1	
11-NSV	1124305,8	112556,0	30,2	TOT PR PZ	4,9	2,8	7,7	
12-NSV	1124339,1	112549,8	33,3	TOT	0,9	2,9	3,8	

TOT=Totalsondering; CPTU=Trykksundering; PZ=Poretrykkmåling; PR=Prøveserie

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelse av sand i sylinder er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og tyngdetetthet.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 10 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm)
- Undersøkelse av organisk innhold i 2 poseprøvene og 5 sylindre

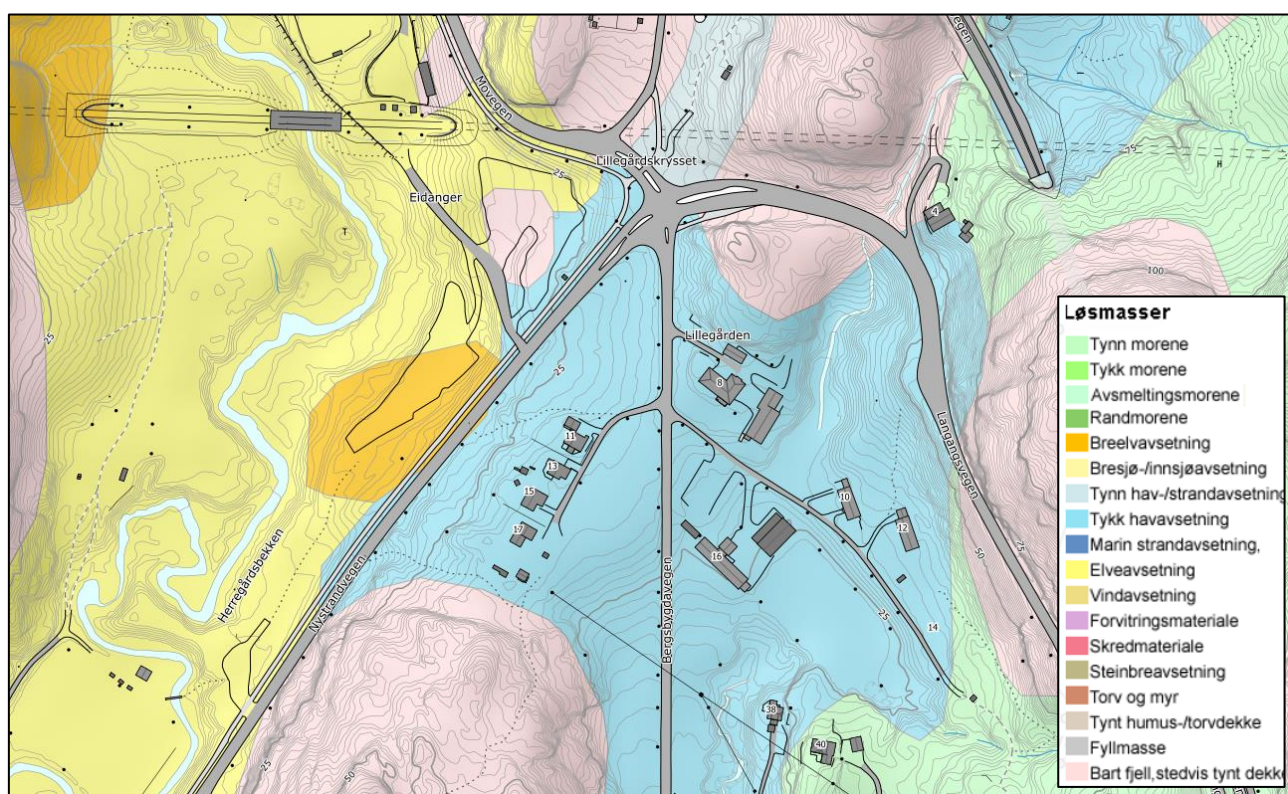
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning 10217934-04-RIG-TEG-200 t.o.m. –RIG-TEG-203, mens kornfordelingskurvene er presentert i tegning 10217934-04-RIG-TEG-300 t.o.m. –RIG-TEG-303.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av hav- og fjordavsetning, samt breelvavsetninger. Nærliggende områder består av mye bart fjell og tynn morene. For områder med breelvavsetning kan det blant annet forventes sorterte avsetninger med varierende finstoffinnhold og kornstørrelse, mens hav- og fjordavsetning i større grad kan forventes å bestå av finkornige, marine avsetninger med stedvis stor mektighet.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området 0.

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området består hovedsakelig av et topplag med ensgradert sand/silt over antatt fast morene. Dybden til berg varierer mellom berg i dagen i øst, til en løsmassedybde på mer enn 47 m ved Herrgårdsbekken i vest.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.0.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 1 og 19 m i borpunktene, og ligger mellom ca. kote +32 og kote -3. I borpunkt 4-NSV ble det boret ca. 47 m i løsmasser uten å påtreffe berg, noe som tyder på at berget ligger lavere enn ca. kote -37 i dette området. Dybde til antatt berg er generelt mindre i østre del av området enn i den vestre delen, og bergoverflaten synes å helle mot vest ned mot Herregårdsbekken. I den østlige delen av området er det registrert berg i dagen, se borplan 10217934-04-RIG-TEG-001 for plassering.

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av et topplag av sand med mektighet på ca. 3-5 m. I borpunkt 3-NSV, 5-NSV, 7-NSV og 8-NSV antyder totalsonderingene et topplag med grovere masser på ca. 2-4 m, trolig utlagte fyllmasser over antatt stedlige masser (sand/silt) med tykkelse på ca. 4-11 m. Sanden kan karakteriseres som ren, grusig eller siltig, alternativt en kombinasjon av disse. I borpunkt 1-NSV, 6-NSV og 11-NSV er det finkornet sand over middels til grov sand i dybden. I borpunkt 4-NSV er det finkornet siltig sand over grov silt i dybden. Videre ned mot berg øker sonderingsmotstanden betydelig, der slag, spyling og økt rotasjon er hyppig brukt.

Basert på resultatene fra prøveseriene har sanden et naturlig vanninnhold i intervallet 5-25 %. Sanden/silten fra borpunkt 4-NSV og 6-NSV er definert som ensgradert, mens sanden fra borpunkt 1-NSV er middels gradert. Sanden i borpunkt 11-NSV er ensgradert i topp og går over i en middels gradert sand med dybden. Løsmassene er definert i telefarlighetsklasse T1 og T2.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er utført hydraulisk vannstandsmåling i borpunkt 1-NSV, 3-NSV, 4-NSV, 6-NSV og 11-NSV. Piezometerne er installert henholdsvis 5 m, 7,8 m, 5,25 m, 4 m og 3,9 m under terreng, og er installert rett over overgangen mellom antatt sand/silt og morene eller berg. I samtlige målere er det registrert et lavt poretrykk på ca. 0-0,3 m stighøyde. Med en hydrostatisk poretrykksfordeling antyder dette at grunnvannstanden ligger ca. i høyde med poretrykksmålerne ca. 4 - 8 m under terreng.

Det vises til tegning 10217934-04-RIG-TEG-350 til -354 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Ved utførelse av totalsondering 3-NSV, 5-NSV og 11-NSV ble det i enkelte dybder brukt en matekraft på over 30 kN uten å iverksette økt rotasjon og/eller spyling. For borpunkt 3-NSV ligger matekraften på ca. 30-68 kN i en dybde på ca. 3,2-8,2 m under terreng. Tilsvarende ligger matekraften på 33-70 kN i en dybde på ca. 4,8-12,1 m under terreng for borpunkt 5-NSV, og på 34-63 kN i en dybde på ca. 2-4 m under terreng for borpunkt 11-NSV. For disse totalsonderingene er skalaen for matekraften utvidet fra maksimalt 30 kN til 70 kN i tegningene.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Borpunkt 4-NSV ble avsluttet i faste masser på ca. 47 m dybde, og ble ikke boret i berg. Det ble vurdert at det ikke var hensiktsmessig å bore lenger da massene var relativt faste og faren for brekkasje var stor.

I borpunkt 5-NSV brakk borstangen trolig grunnet skrått berg. Det ble derfor ikke boret inn i berg.

Ved utførelse av CPTu i borpunkt 1-NSV og 4-NSV var maksverdi for poretrykket mindre enn samlet nøyaktighet. Ved utførelse av CPTu i borpunkt 1-NSV er det registrert en urealistisk høy temperaturendring i sonden. Dette er antatt å være en feil i temperaturmåleren.

5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Registreringene i borpunktene viste lite variasjon over måleperioden på 3 uker, men dette er en relativt kort måleperiode. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang.

Det er ingen nærliggende værstasjoner i området. Trykket i målerne derfor korrigert etter et antatt lufttrykk på 1000 hPa.

5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.

3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

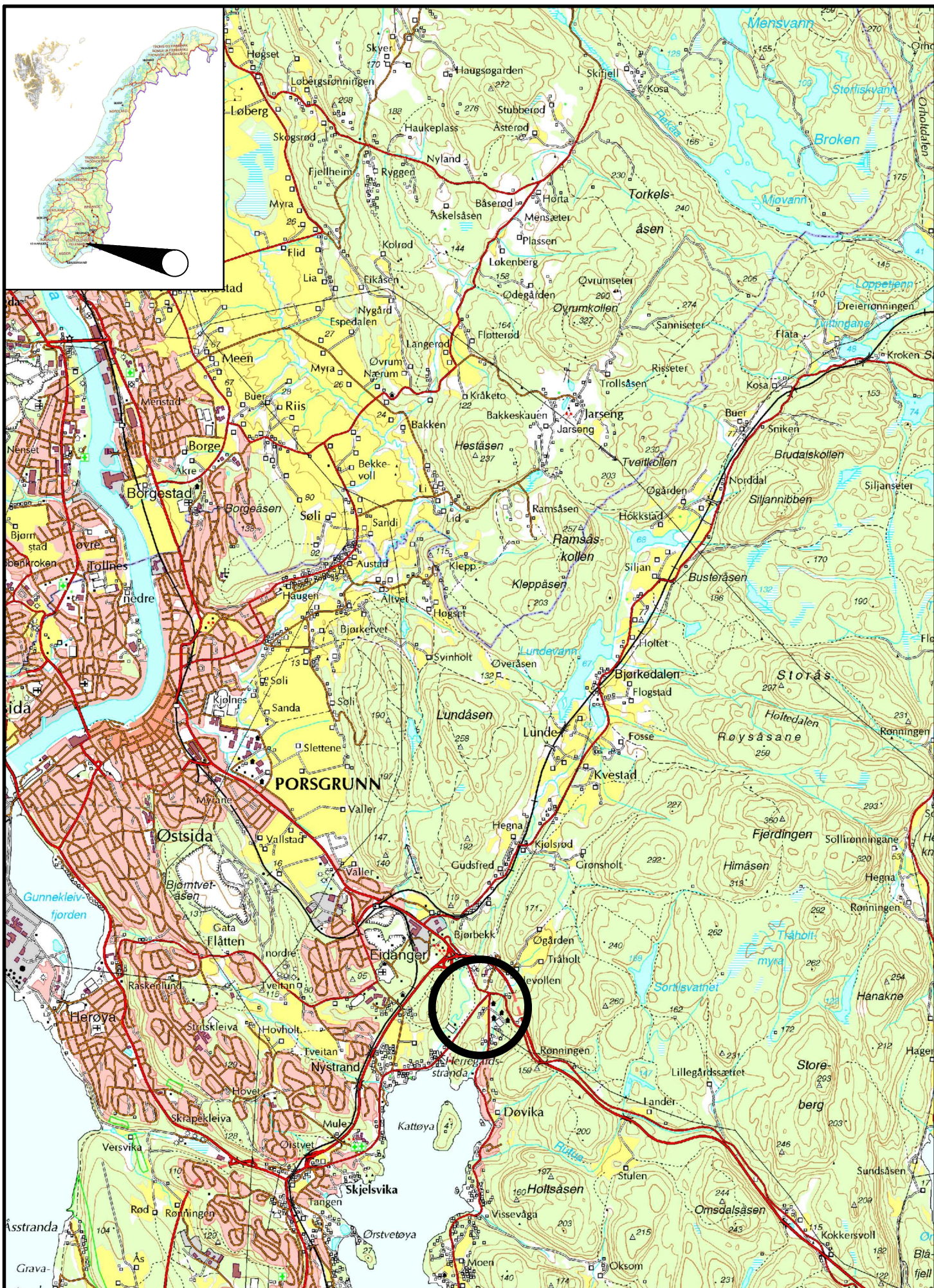
I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

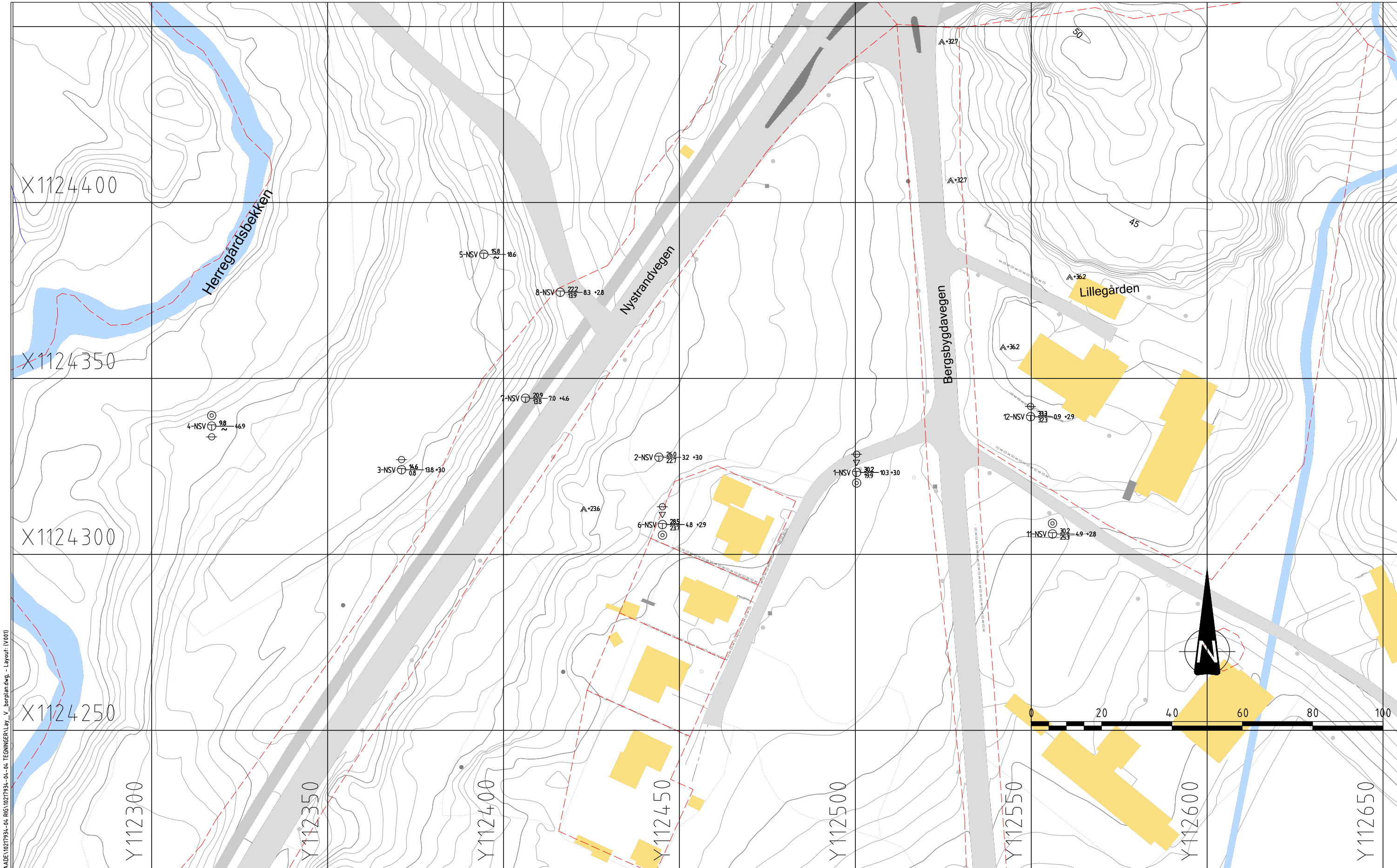
6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk Standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no
- [8] Multiconsult AS, «Gjennomgang geoteknisk grunnlagsdata», 10217934-RIG-NOT-005, oktober 2020
- [9] Multiconsult, «Oversikt innsynsløsning, bakgrunnsinfo InSAR-data», 10217934-RIG-NOT-002, september 2020
- [10] Multiconsult. «Moderniseringen av Vestfoldbanen – Grunnundersøkelser. Datarapport», oppdragsnr. 700112, september 2000





W:\010271\10217934-04\10217934-04_03 ARBEIDSSOMRÅDE\10217934-04_RIG\10217934-04-04_TEGNINGER\Lay_V_borplan.dwg - Layout: (V001)

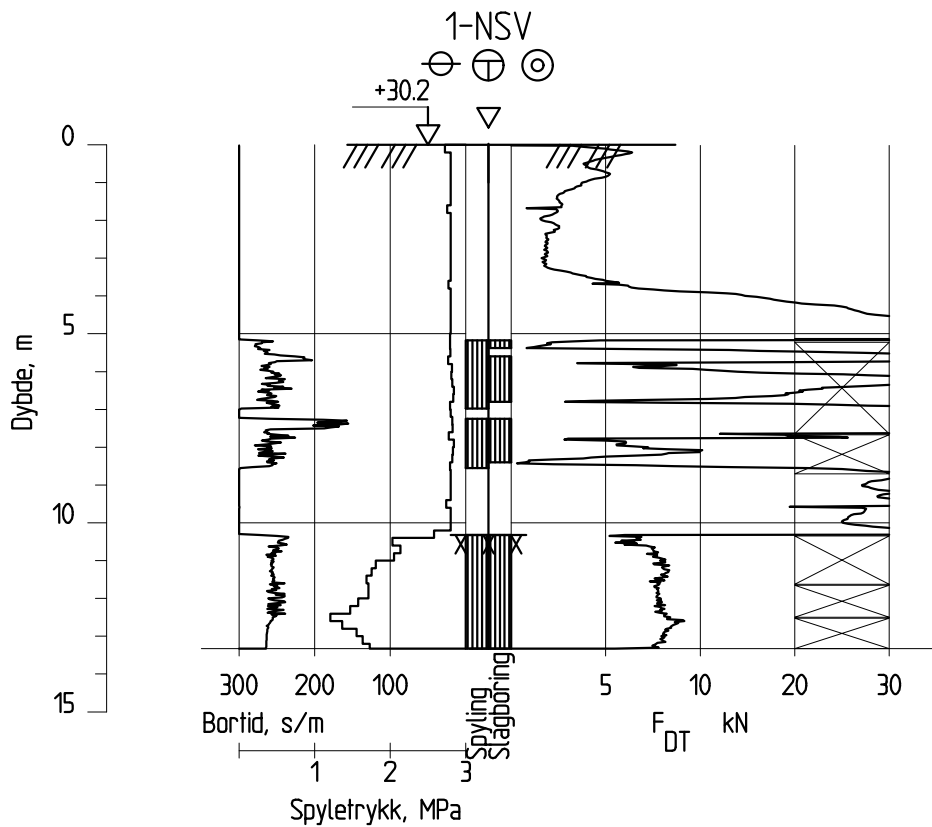
SYMBOLER

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊛ Fjellkontrollboring
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK)
- Prøvegrop
- ⊖ Poretrykksmåling
- ▲ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)
 Borboknr. : Digital
 Lab.boknr. : Digital
 Kartgrunnlag : Mottatt

00	Til datarapport	13.10.2020	VIH	GUB	BJC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Taget	Kontr.	Gedkj
	Nye Veier		Fas	RIG	Format A3
	E18 Langangen - Rugtvedt - GrUS Nysstrandvegen	Dato	13.10.2020		
	Borplan	Format/Målestokk:	1:500		
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Gedkjent
www.multiconsult.no		Til datarapport	VIH	GUB	BJC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		10217934-04	RIG-TEG-001		00

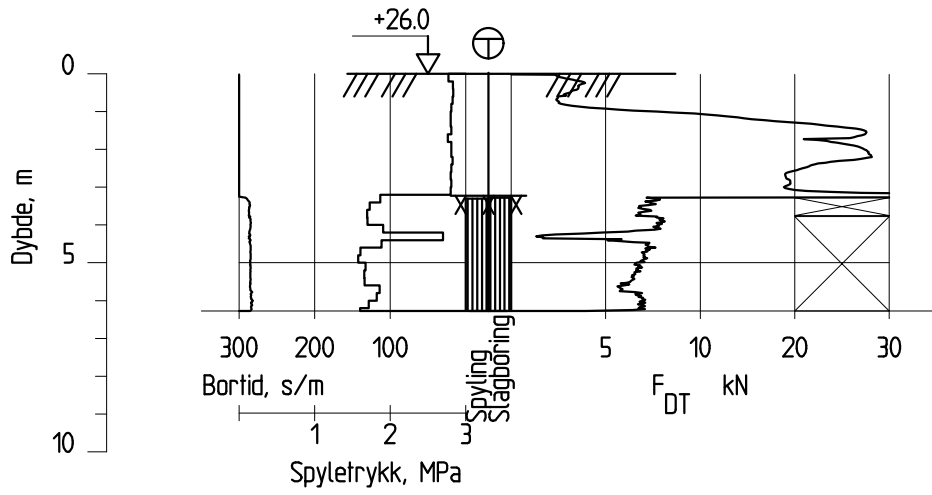
Koordinatsystem: NTM sone 9 basert på EUREF89/WGS84. Høydegrunnlag: NN2000.



Dato boret :09.09.2020

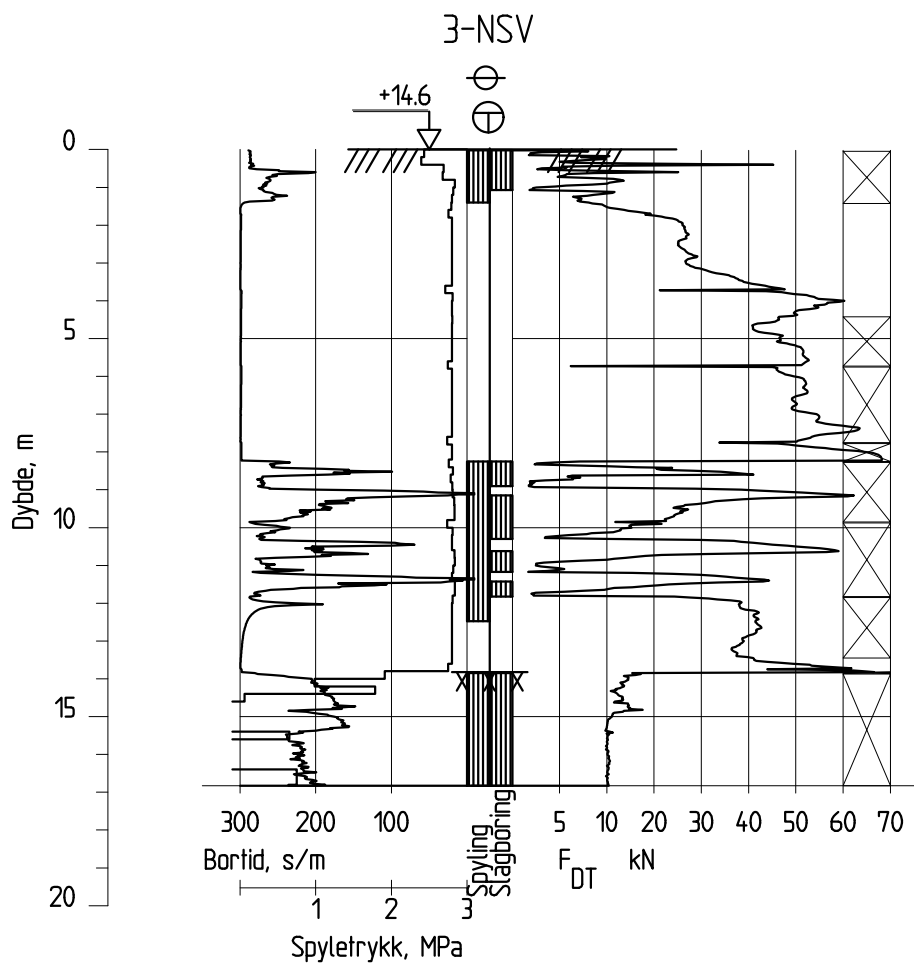
Posisjon: X 1124323.27 Y 112500.34

2-NSV



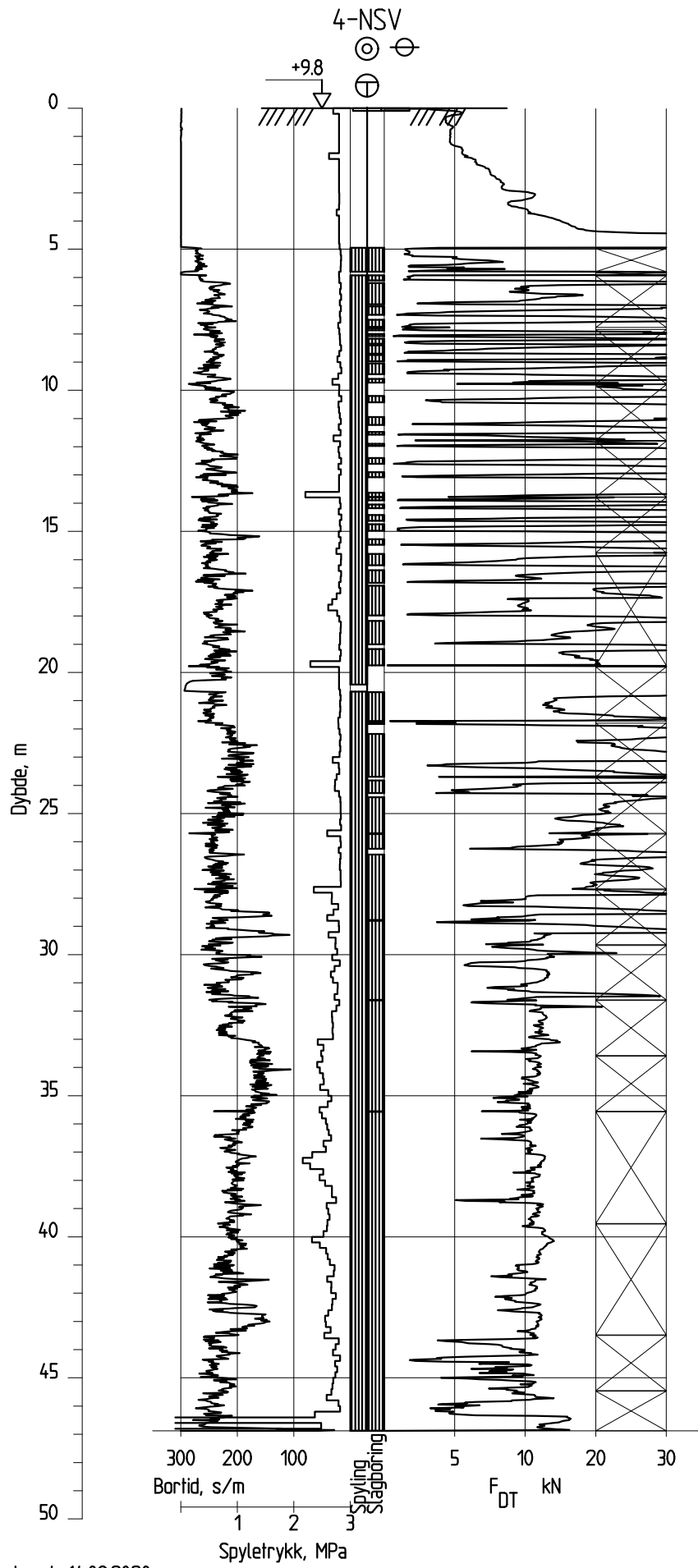
Dato boret :10.09.2020

Posisjon: X 1124327.59 Y 112444.15



Dato boret :10.09.2020

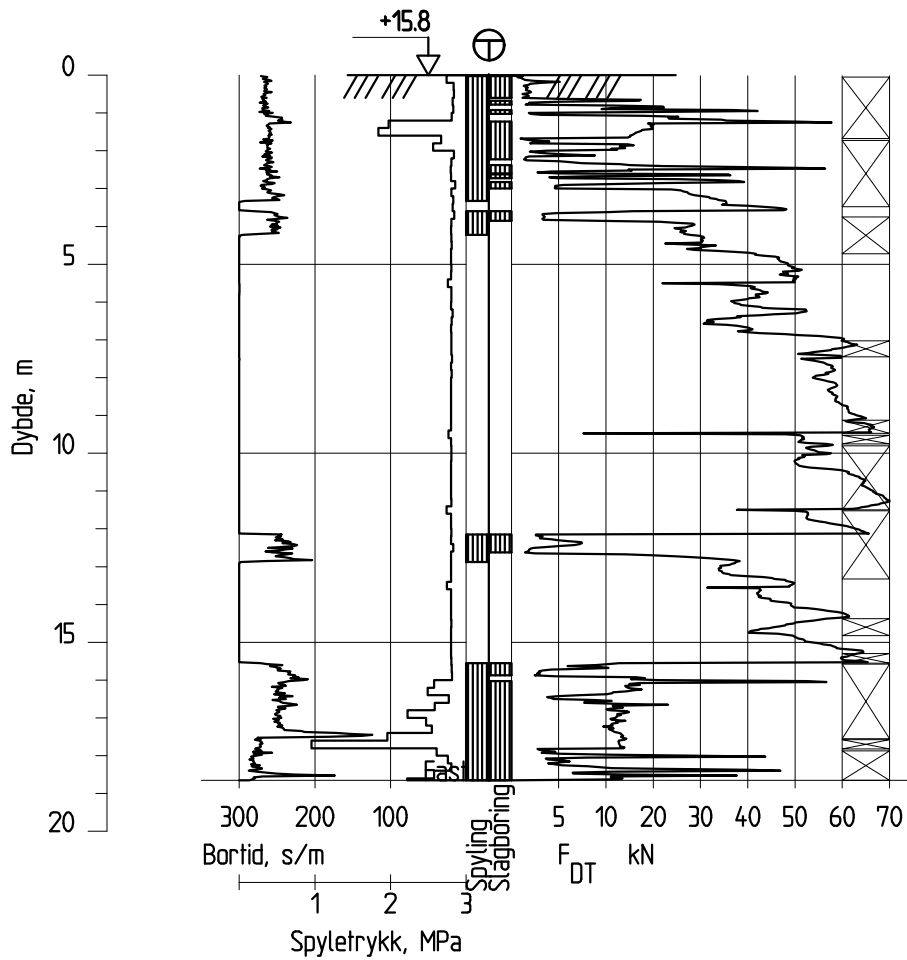
Posisjon: X 1124324.04 Y 112371.00



Dato boret :14.09.2020

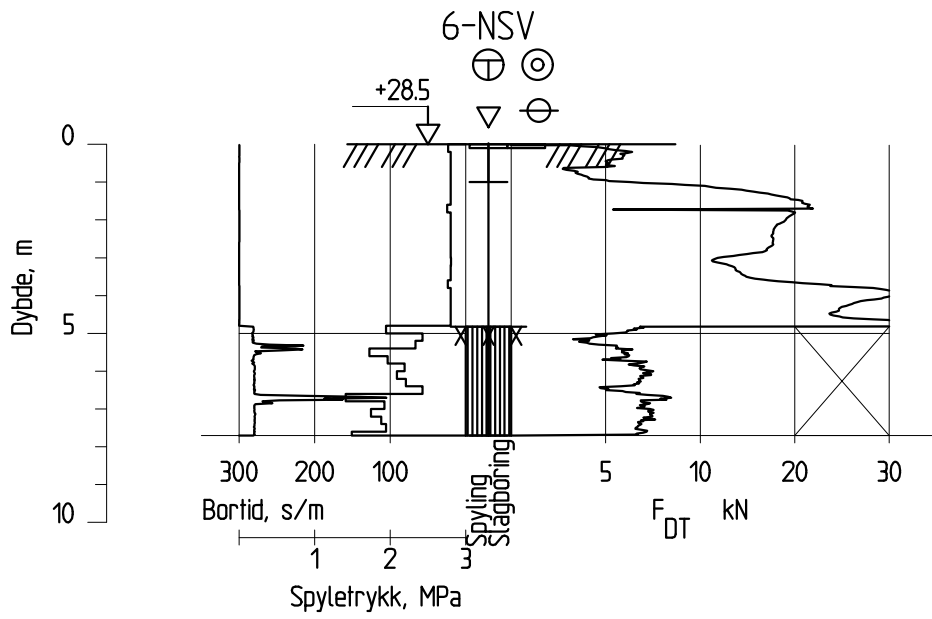
Posisjon: X 1124336.45 Y 112317.04

5-NSV



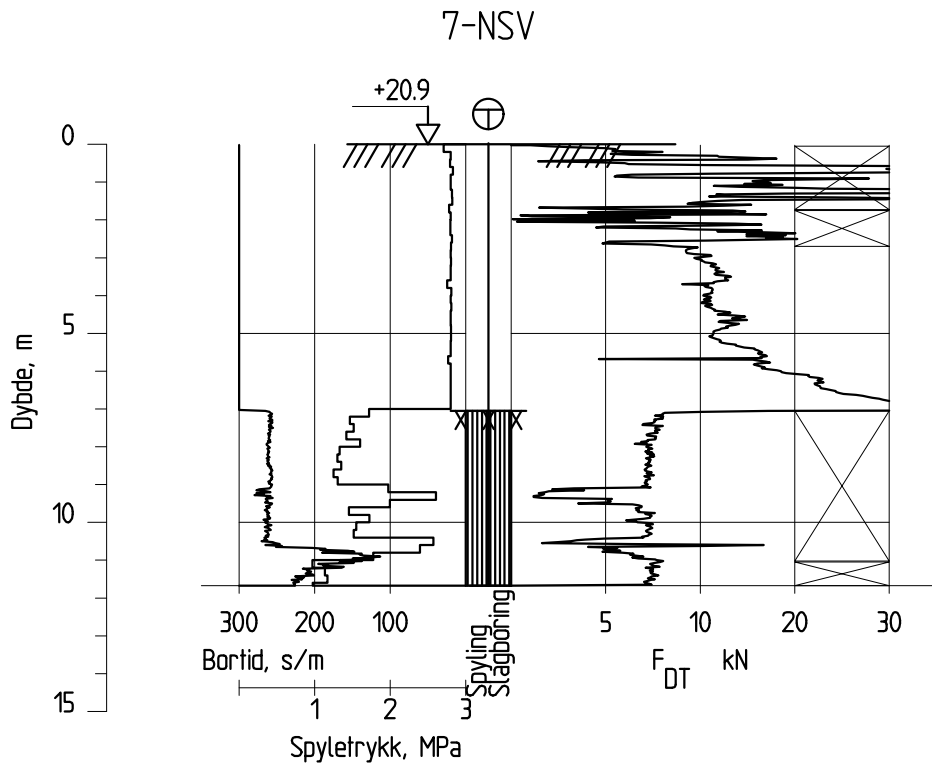
Dato boret :09.09.2020

Posisjon: X 1124385.25 Y 112394.35



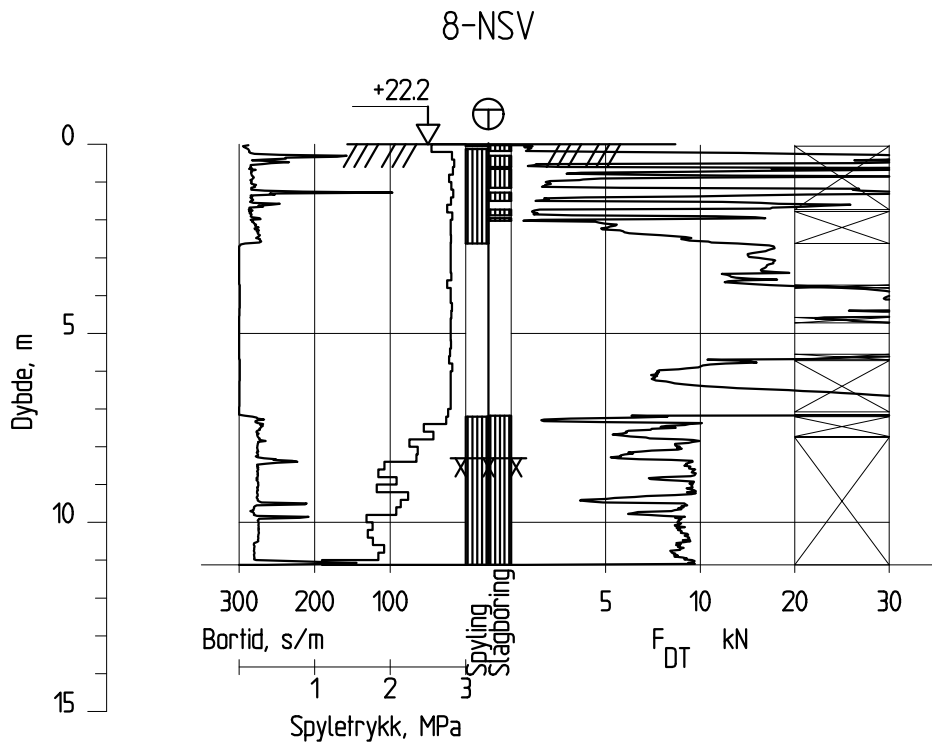
Dato boret :09.09.2020

Posisjon: X 1124308.45 Y 112445.15



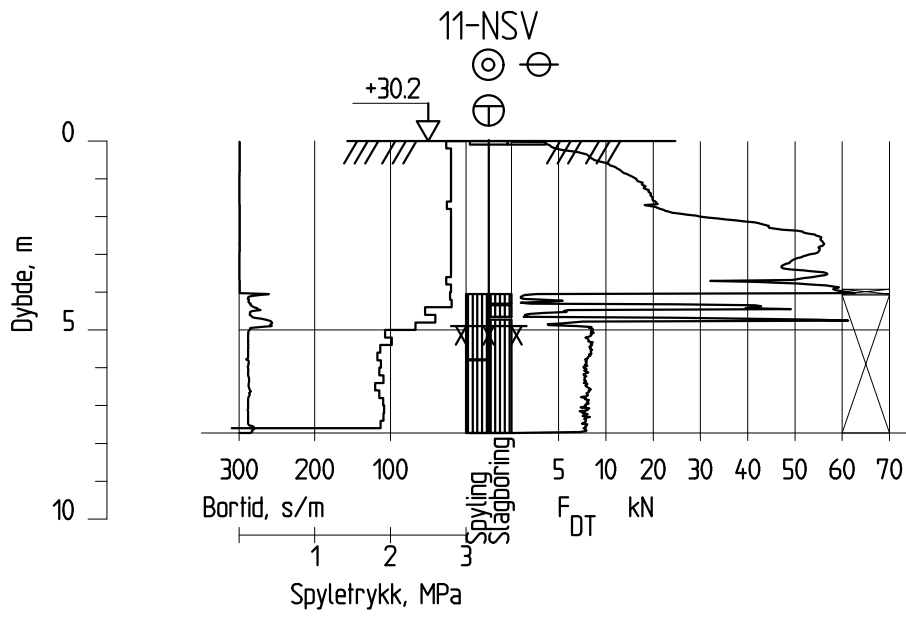
Dato boret :09.09.2020

Posisjon: X 1124344.36 Y 112406.21



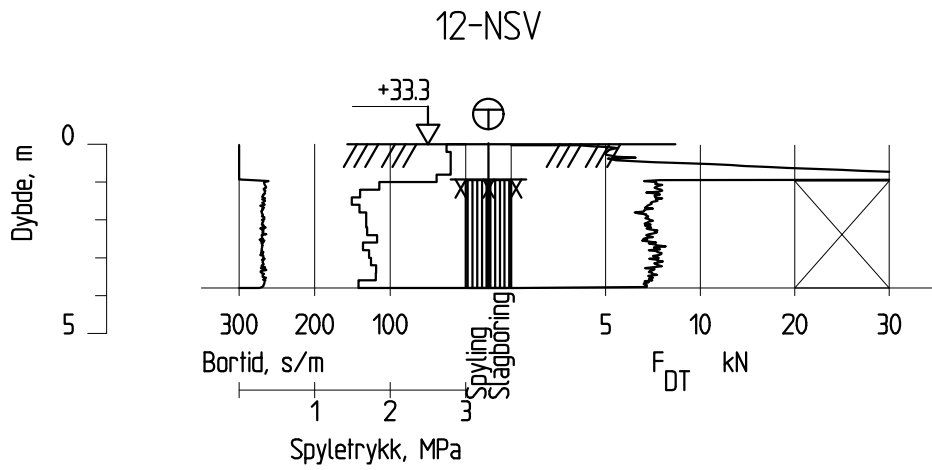
Dato boret :10.09.2020

Posisjon: X 1124374.48 Y 112416.12



Dato boret :10.09.2020

Posisjon: X 1124305.80 Y 112556.02



Dato boret :09.09.2020

Posisjon: X 1124339.13 Y 112549.79

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	SAND enk. planterester																
	SAND, siltig, enk. forvitningsflekker, planterester, 4cm sandlag midt i		K	⊗					1,76		0,3						
	SAND overgang SAND, grusig, antatt slaggrester		K	⊗	⊗				1,31		0,5						
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil 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: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 1-NSV

NyeVeier
 E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt
 - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Dato: 2020-10-01

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: CHPS

Kontrollert: GEO

Godkjent: BJC

Oppdragsnummer: 10217934-04

Tegningsnr.: RIG-TEG-200

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)					St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50				
				kt. 9.8																
5	SAND forvitret, enk.planterester																			
	SAND, siltig forvitret, enk. rothår		K	○	○				1,52		0,3									
	MATERIALE, sandig, siltig forvitret, enk.rothår		K	○	○				1,57		0,7									
	SILT, sandig forvitningsflekker, enk.rothår		K	○	○				1,66		0,4									
10																				
15																				
20																				

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil 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: Digital

PRØVESERIE

Borhull: **4-NSV**

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Dato: **2020-10-01**

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **CHPS**

Oppdragsnummer: **10217934-04**

Kontrollert: **GEO**

Tegningsnr.: **RIG-TEG-201**

Godkjent: **BJC**

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)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig forvitret, spor av organisk	kt. 28.6	K	○						1,1							
	SAND spor av forvitring, planterester		K	○						0,2							
	SAND spor av forvitring		K														
	SAND		K														
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil 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: Digital

PRØVESERIE

Borhull: **6-NSV**

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Dato: **2020-10-01**

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **CHPS**

Oppdragsnummer: **10217934-04**

Kontrollert: **GEO**

Tegningsnr.: **RIG-TEG-202**

Godkjent: **BJC**

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)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SAND, siltig enk. forvitningsflekker, enk. gruskorn	kt. 30.2	K														
	SAND, siltig forvitningsflekker		K	○													
	SAND forvitningsflekker		K														
	SAND enk. gruskorn		K														
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil 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: Digital

PRØVESERIE

Borhull: **11-NSV**

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Dato: **2020-10-01**

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: **CHPS**

Kontrollert: **GEO**

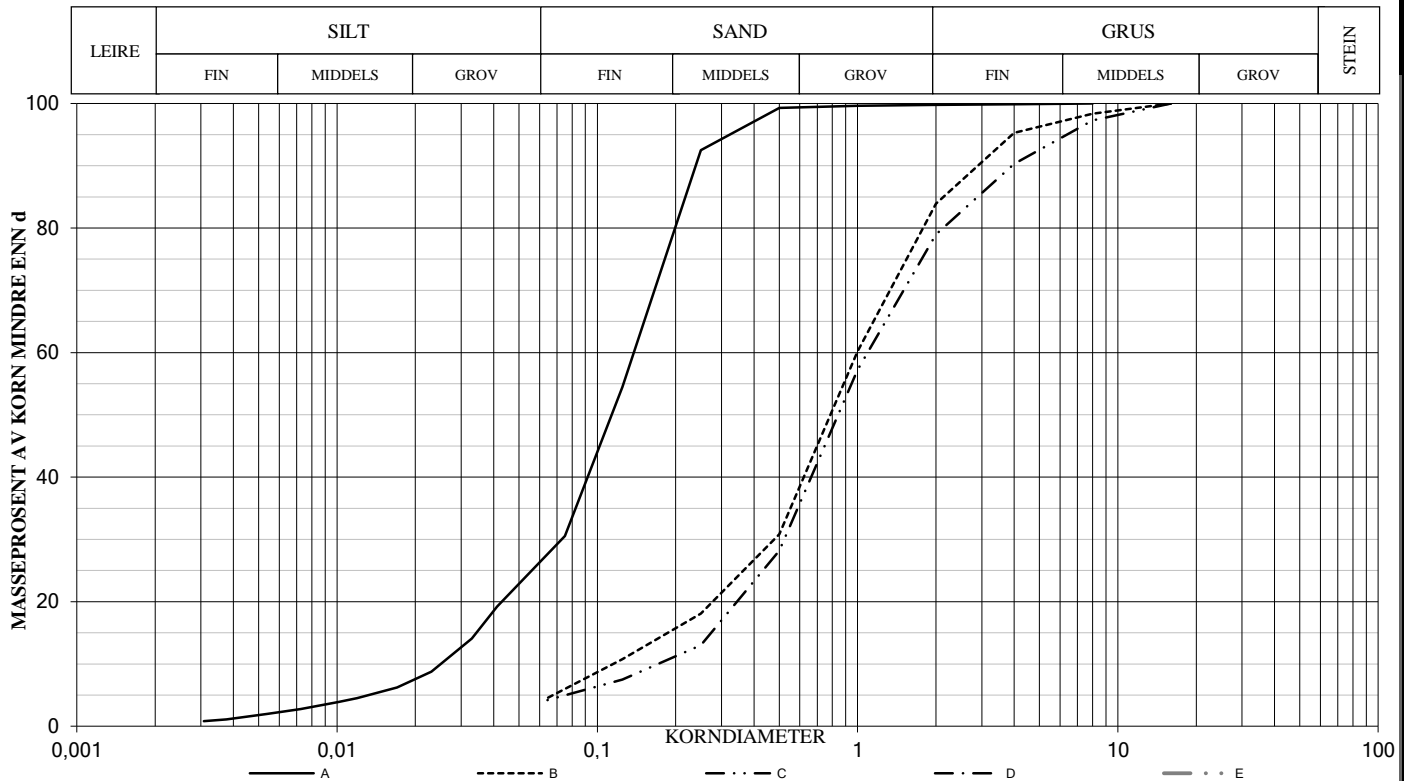
Godkjent: **BJC**

Oppdragsnummer: **10217934-04**

Tegningsnr.: **RIG-TEG-203**

Rev. nr.: **00**

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1-NSV	1,2-2,0	SAND, siltig		X	X	
B	1-NSV	2,3-2,5	SAND		X		
C	1-NSV	2,5-2,7	SAND, grusig		X		
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	C _u	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A	T2								5,64	0,0254	0,0734	0,1157	0,1432
B	T1								8,46	0,1179	0,4836	0,8267	0,9972
C	T1								6,21	0,1819	0,5311	0,8759	1,1287
D													
E													

KORNGRADERING

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Konstr./Tegnet
CHPS

Kontrollert
GEO

Godkjent
BJC

Dato
29.09.20

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10217934-04

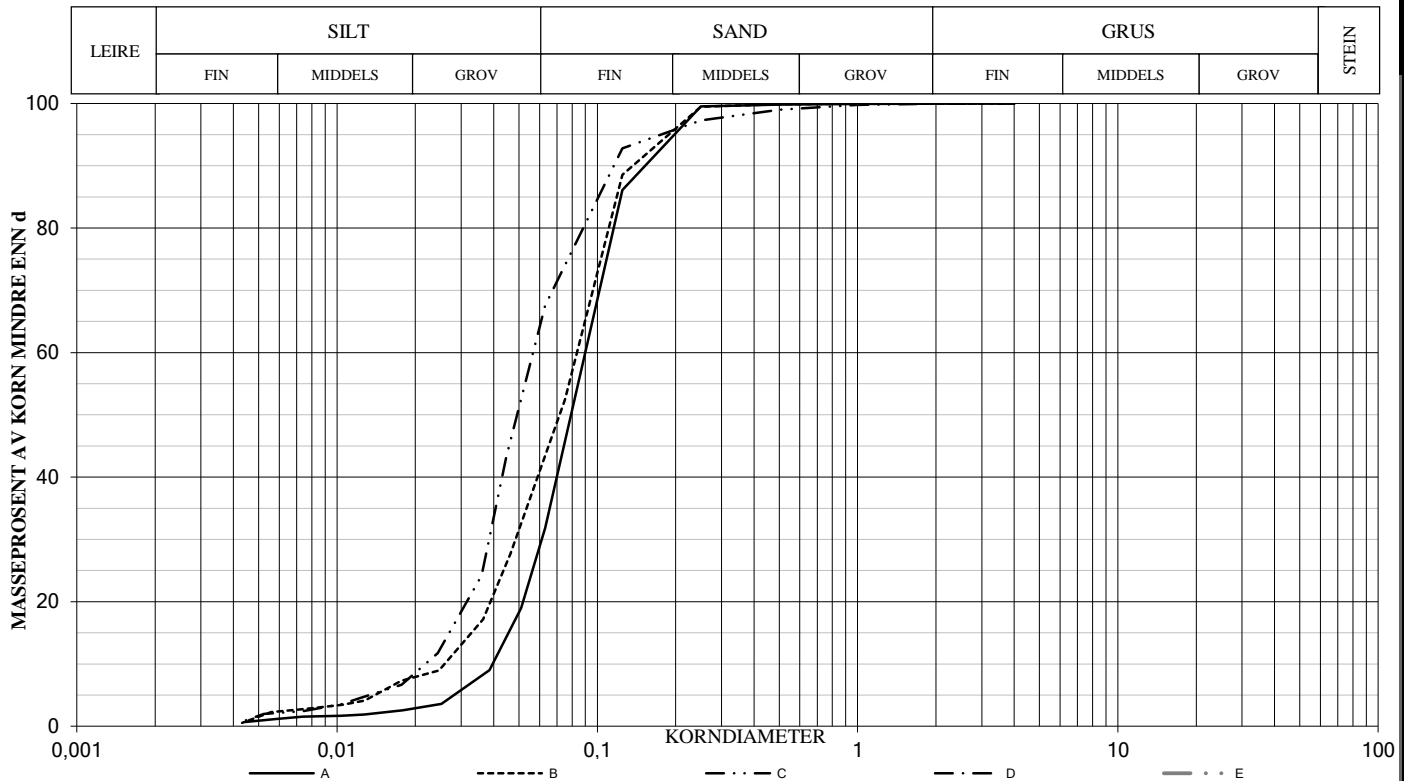
TEGN. NR.

RIG-TEG-300

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	4-NSV	1,2-2,0	SAND, siltig		X	X	
B	4-NSV	2,2-3,0	MATERIALE, sandig, siltig		X	X	
C	4-NSV	3,2-4,0	SILT, sandig		X	X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	C _u	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A	T1								2,40	0,0397	0,0613	0,0838	0,0952
B	T2								3,27	0,0262	0,0490	0,0722	0,0855
C	T2								2,59	0,0221	0,0386	0,0498	0,0573
D													
E													

KORNGRADERING

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Konstr./Tegnet
CHPS

Kontrollert
GEO

Godkjent
BJC

Dato
29.09.20

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10217934-04

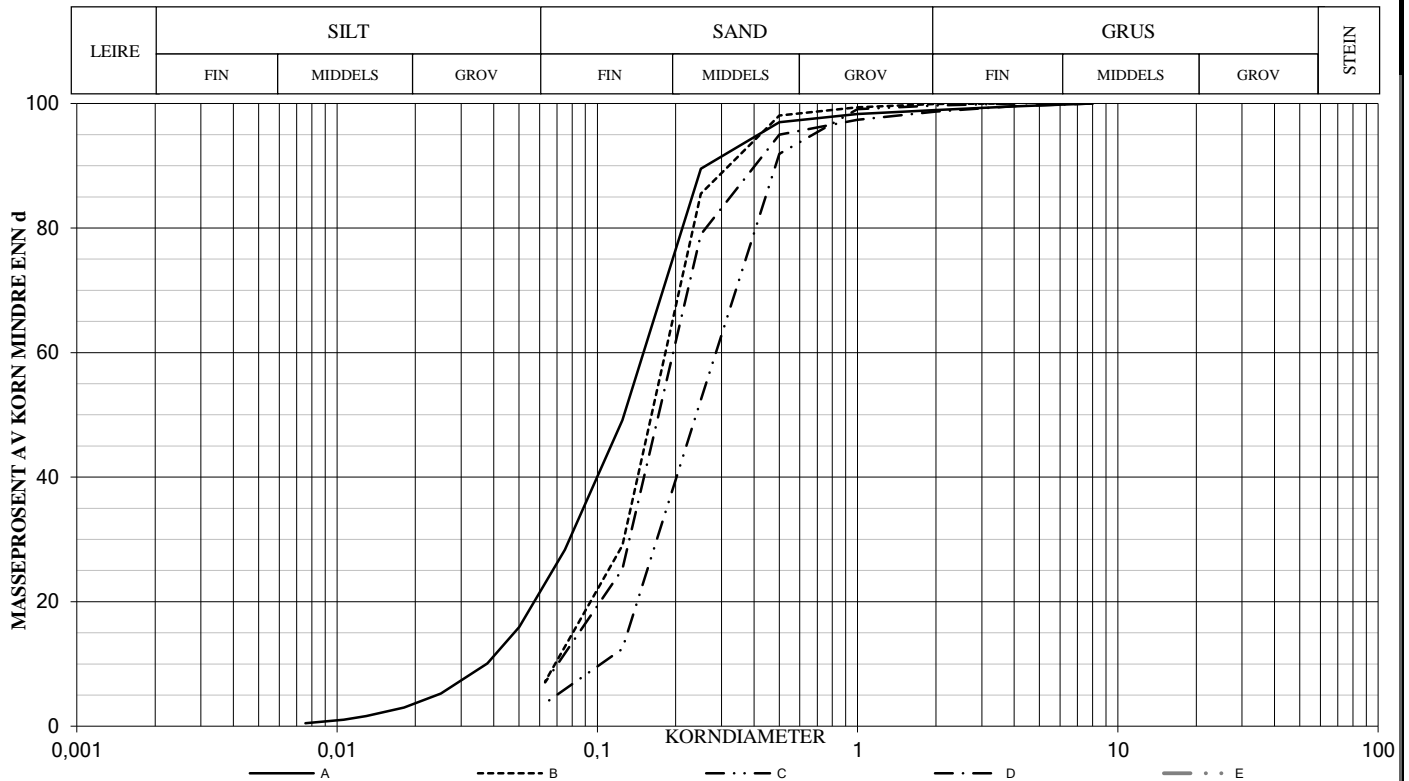
TEGN. NR.

RIG-TEG-301

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	6-NSV	0,0-1,0	SAND, siltig		X	X	
B	6-NSV	1,0-2,0	SAND		X		
C	6-NSV	2,0-3,0	SAND		X		
D	6-NSV	3,0-3,8	SAND		X		
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S_u kN/m ²	S_{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
					Wf	Wp							
A	T2								4,22	0,0376	0,0790	0,1276	0,1586
B	T1								2,72	0,0710	0,1271	0,1714	0,1935
C	T1								2,76	0,1079	0,1800	0,2424	0,2979
D	T1								2,82	0,0731	0,1361	0,1826	0,2059
E													

KORNGRADERING

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Konstr./Tegnet
CHPS

Kontrollert
GEO

Godkjent
BJC

Dato
29.09.20

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10217934-04

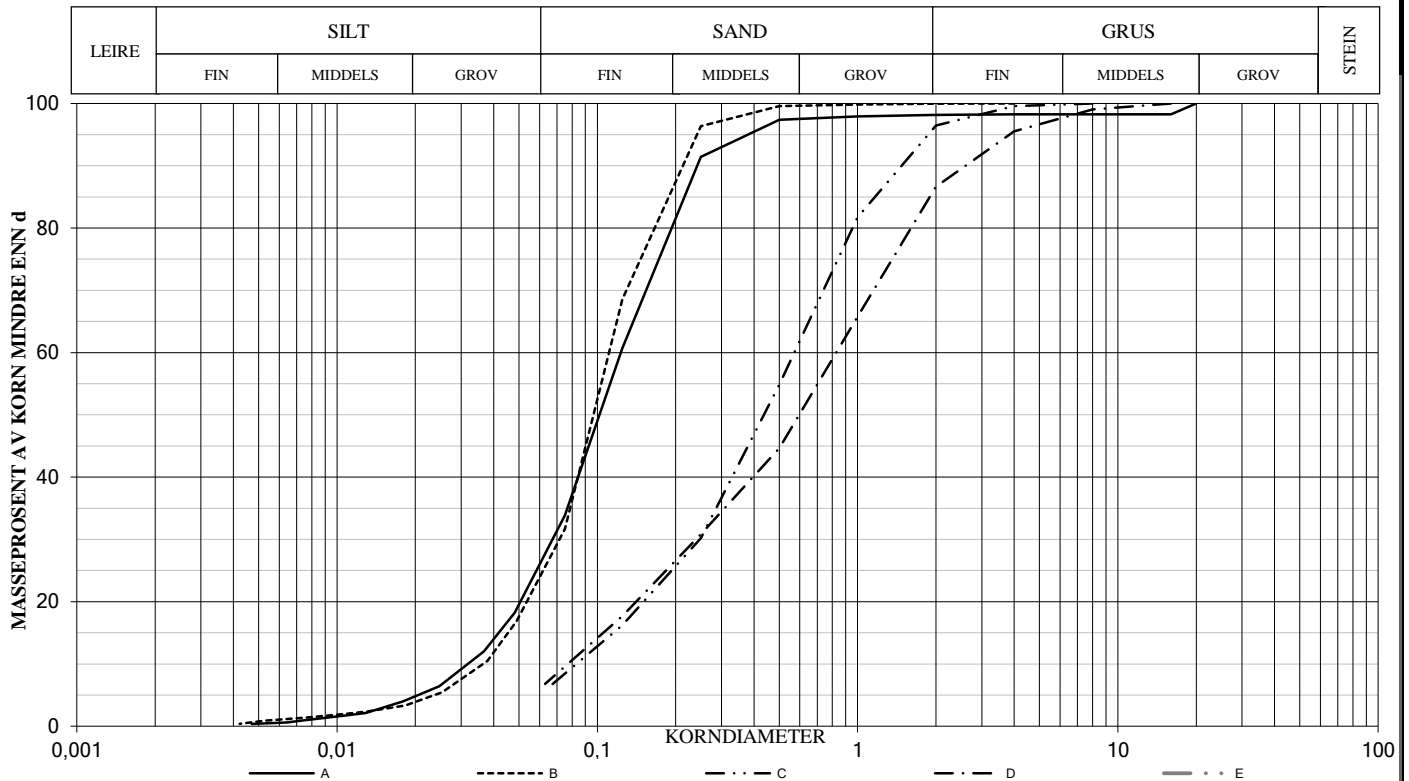
TEGN. NR.

RIG-TEG-302

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	11-NSV	0,0-1,0	SAND, siltig		X	X	
B	11-NSV	1,0-2,0	SAND, siltig		X	X	
C	11-NSV	2,0-3,0	SAND		X		
D	11-NSV	3,0-3,7	SAND		X		
E							



SYMBOL:

- Ogl. = Glødetap (%)
- Ona. = Humusinnhold (%)
- Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

- TS = Tørr sikt
- VS = Våt sikt
- HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	S _u kN/m ²	S _{ur} kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	C _u	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A	T2								3,82	0,0324	0,0683	0,1050	0,1236
B	T2								3,09	0,0366	0,0721	0,0999	0,1134
C	T1								6,76	0,0881	0,2481	0,4506	0,5956
D	T1								10,63	0,0812	0,2423	0,6266	0,8636
E													

KORNGRADERING

NyeVeier

E18 Langangen - Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandvegen

Konstr./Tegnet
CHPS

Kontrollert
GEO

Godkjent
BJC

Dato
29.09.20

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

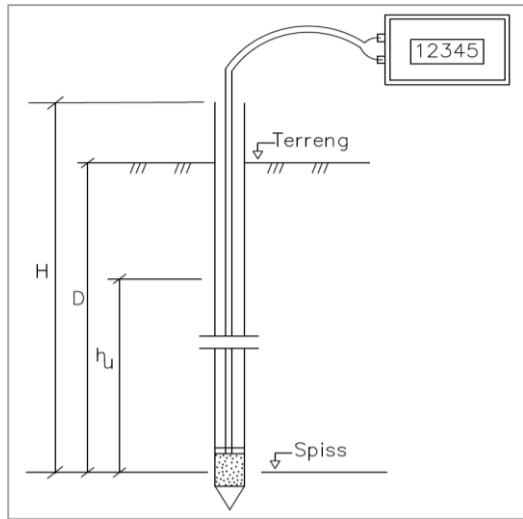
10217934-04

TEGN. NR.

RIG-TEG-303

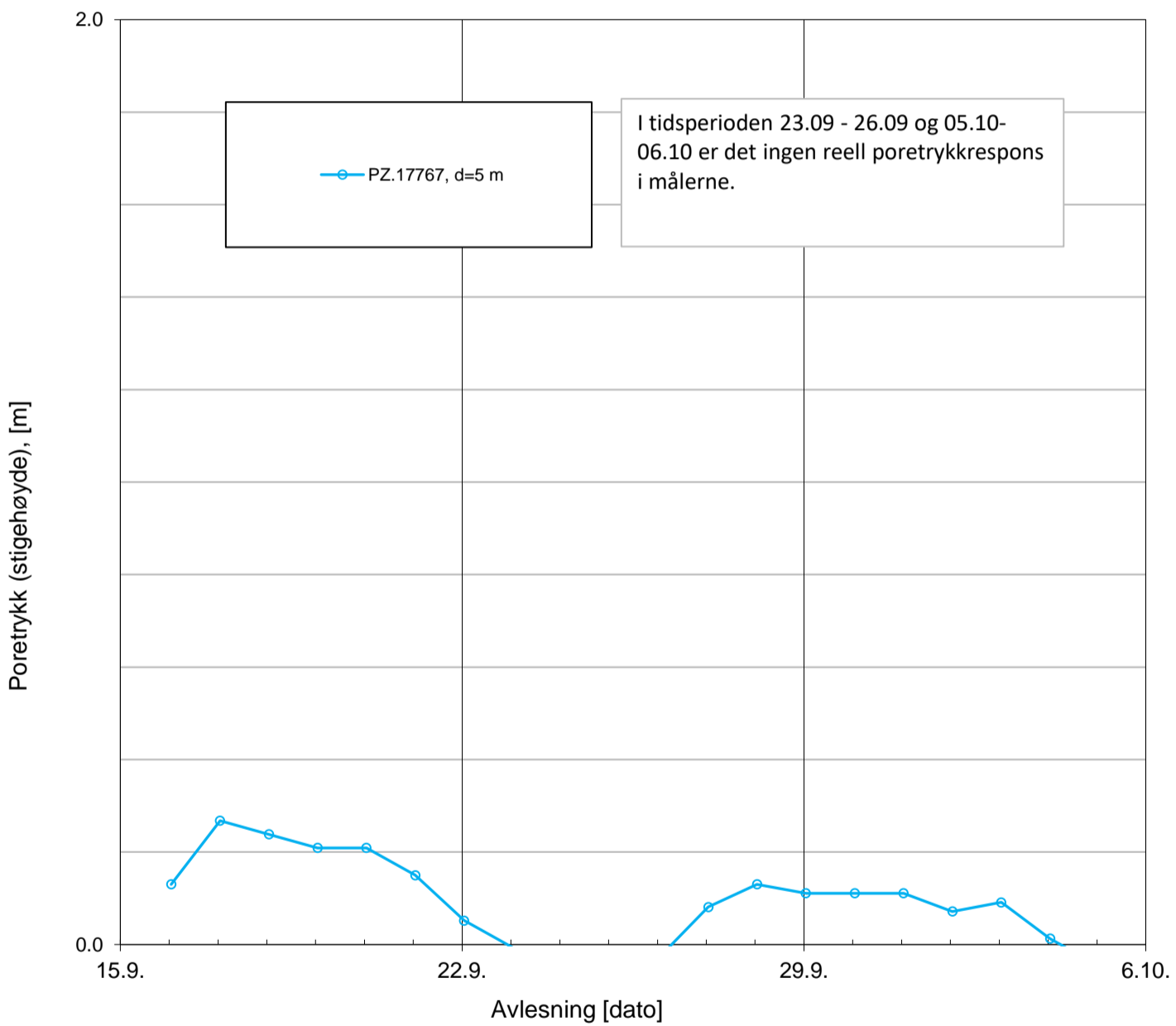
REV.

00



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Måler ID		17767	
Terrengkote	[m]	30.2	NN2000
Topp rør over terreng [m]	[m]	1.0	
Topp rør kote [m]	[m]	31.2	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	6.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	5.0	
Filterspiss kote	[m]	25.2	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmåler, BP. 1-NSV

NYE VEIER

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen
E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandveien

Konstr./Tegnet

VIH

Kontrollert

GUB

Dato

13.10.20

Godkjent

BJC



Tegn.nr.

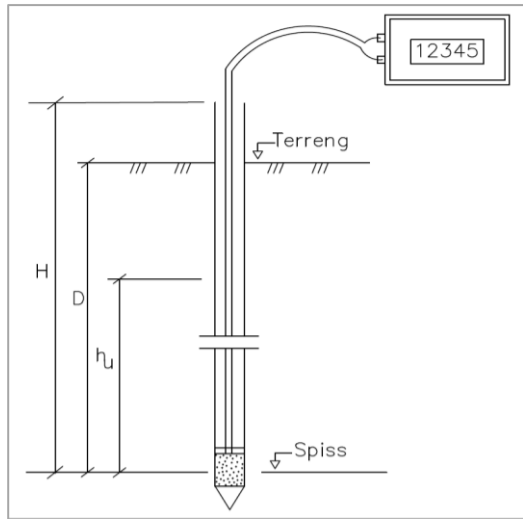
RIG-TEG-350

Oppdragsnr.

10217934-04

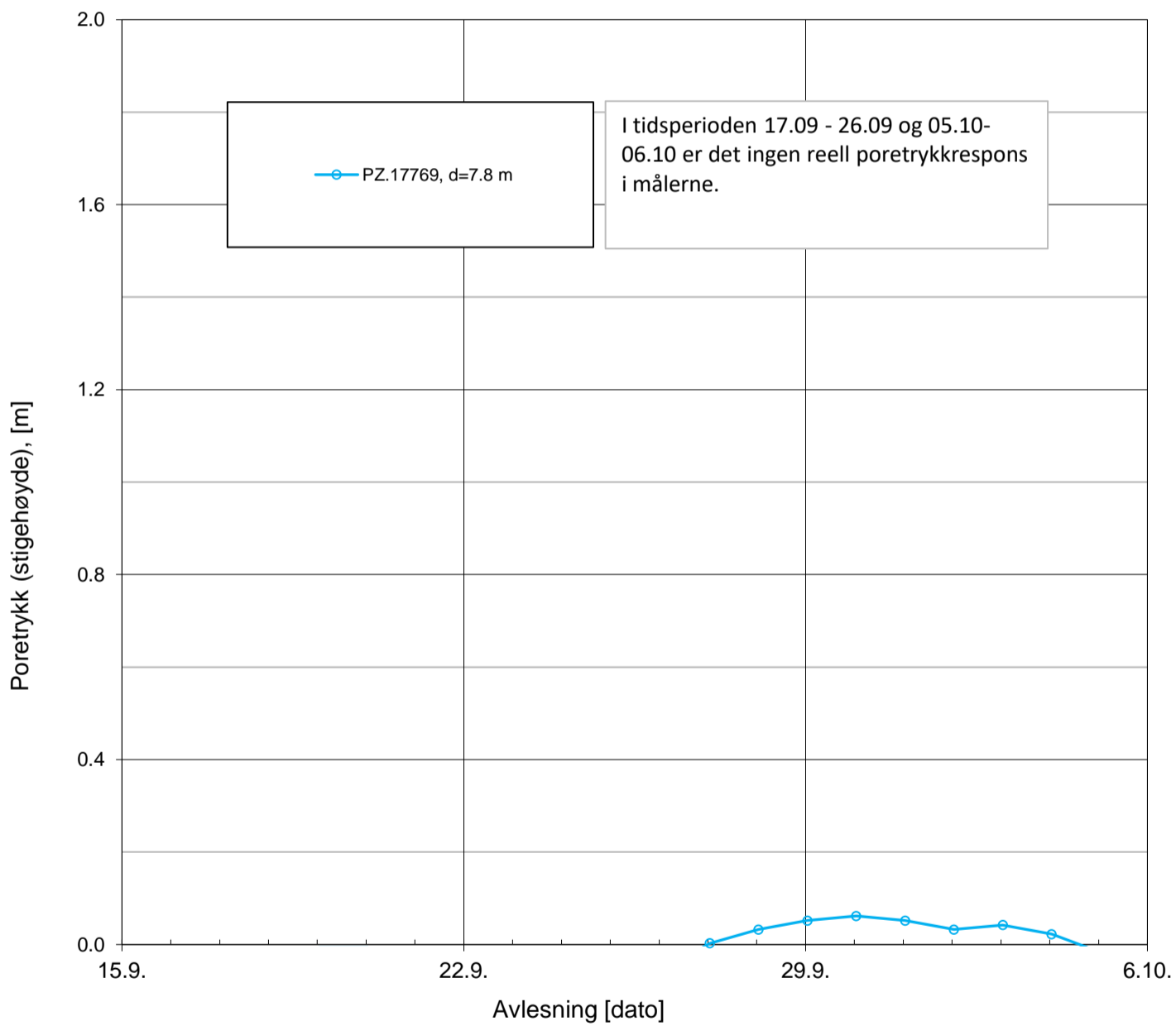
Rev.

00



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Måler ID		17769	
Terrengkote	[m]	14.6	NN2000
Topp rør over terreng [m]	[m]	1.2	
Topp rør kote [m]	[m]	15.8	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	9.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	7.8	
Filterspiss kote	[m]	6.8	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmåler, BP. 3-NSV

NYE VEIER

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen
E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandveien

Konstr./Tegnet

VIH

Kontrollert

GUB

Dato

13.10.20

Godkjent

BJC

Multi
consult

Tegn.nr.

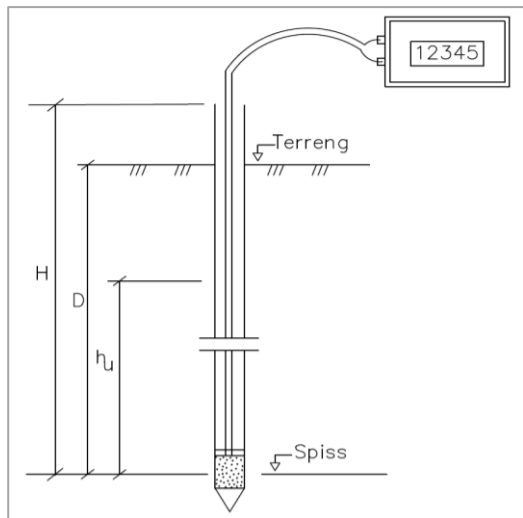
RIG-TEG-351

Oppdragsnr.

10217934-04

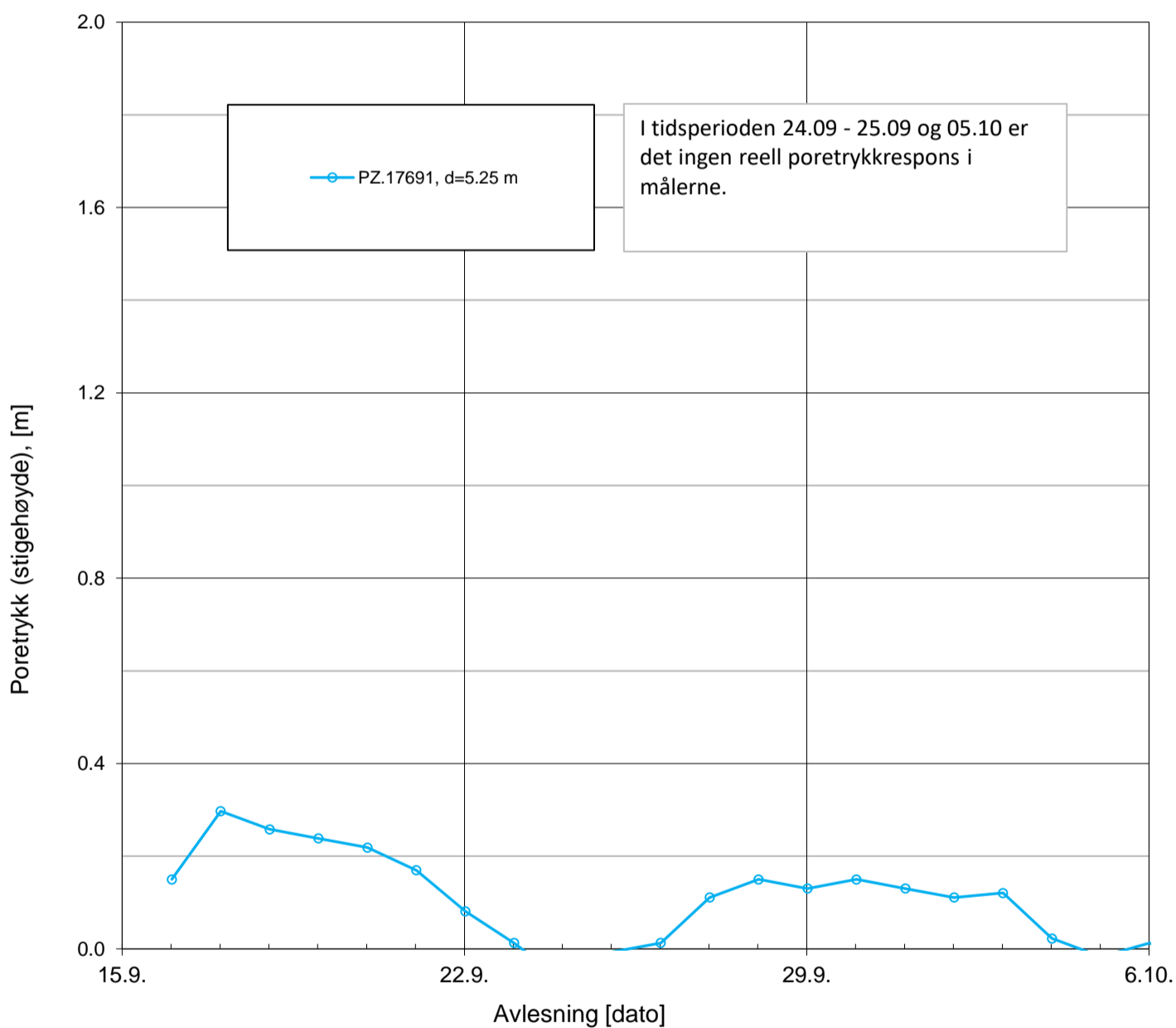
Rev.

00



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Måler ID		17691	
Terrengkote	[m]	9.8	NN2000
Topp rør over terreng [m]	[m]	0.8	
Topp rør kote [m]	[m]	10.5	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	6.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	5.3	
Filterspiss kote	[m]	4.5	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmåler, BP. 4-NSV

NYE VEIER

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen
E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandveien

Konstr./Tegnet

VIH

Kontrollert

GUB

Dato

13.10.20

Godkjent

BJC

Multi
consult

Tegn.nr.

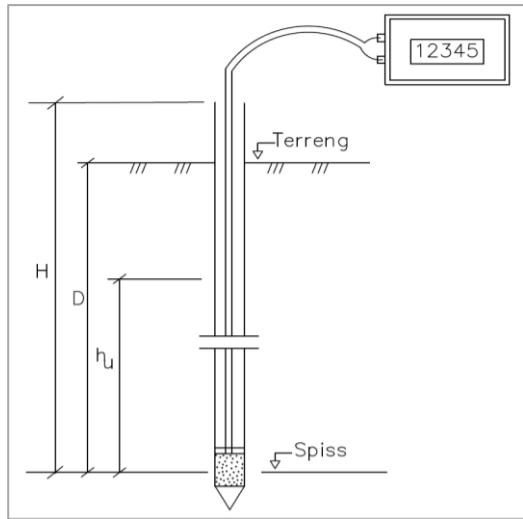
RIG-TEG-352

Oppdragsnr.

10217934-04

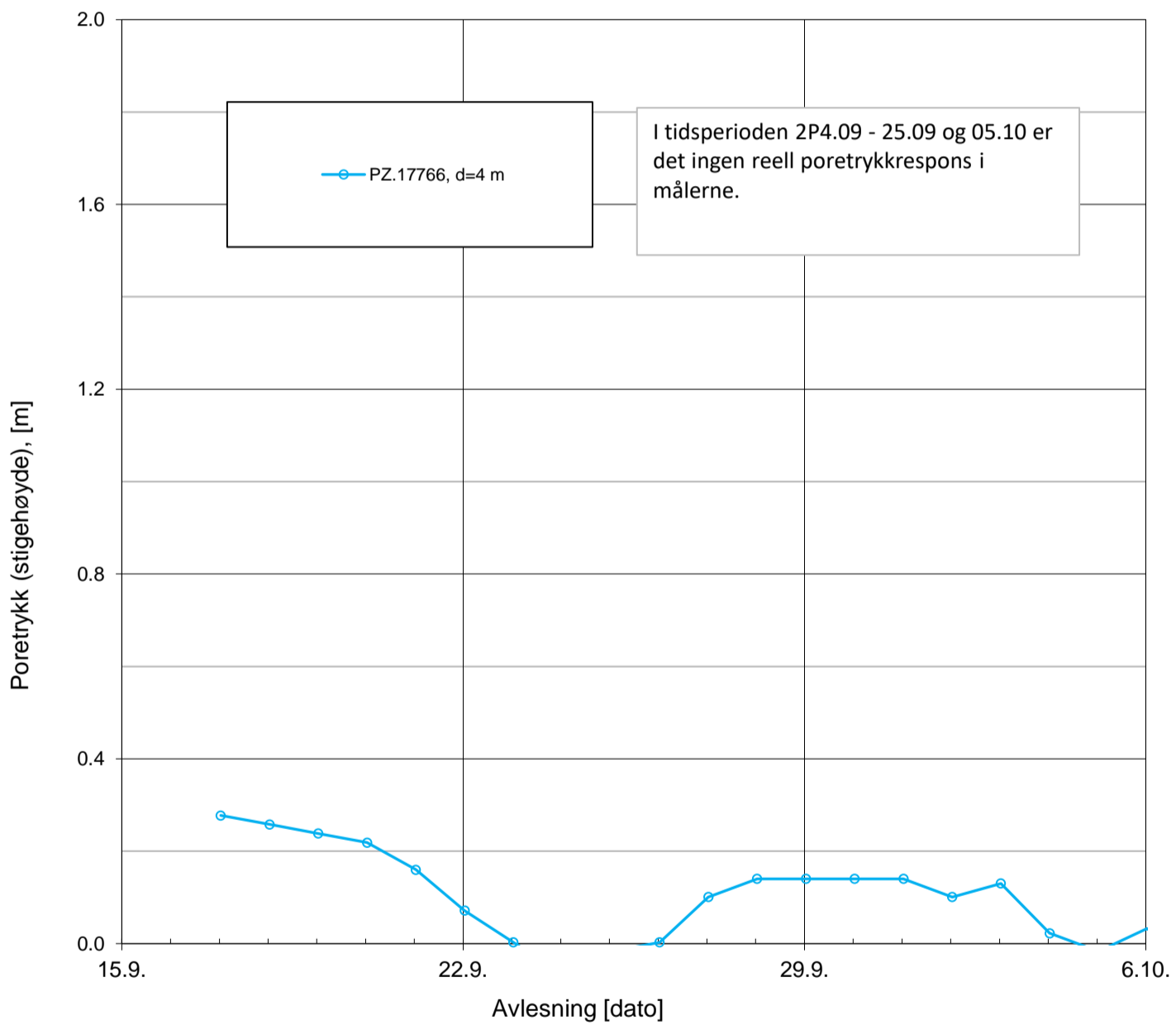
Rev.

00



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Måler ID		17766	
Terrengkote	[m]	28.5	NN2000
Topp rør over terreng [m]	[m]	1.0	
Topp rør kote [m]	[m]	29.5	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	5.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	4.0	
Filterspiss kote	[m]	24.5	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmåler, BP. 6-NSV

NYE VEIER

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen
E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandveien

Konstr./Tegnet

VIH

Kontrollert

GUB

Dato

13.10.20

Godkjent

BJC

Multi
consult

Tegn.nr.

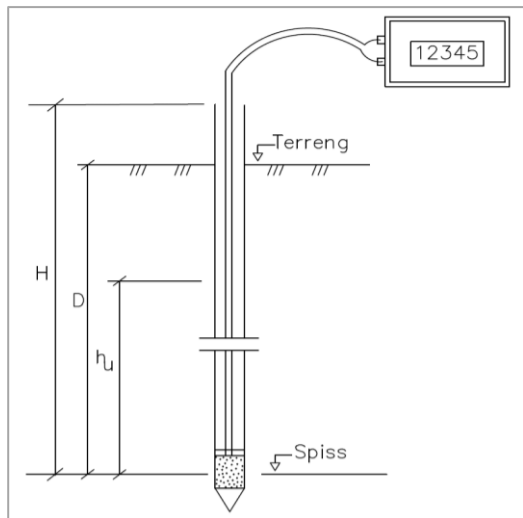
RIG-TEG-353

Oppdragsnr.

10217934-04

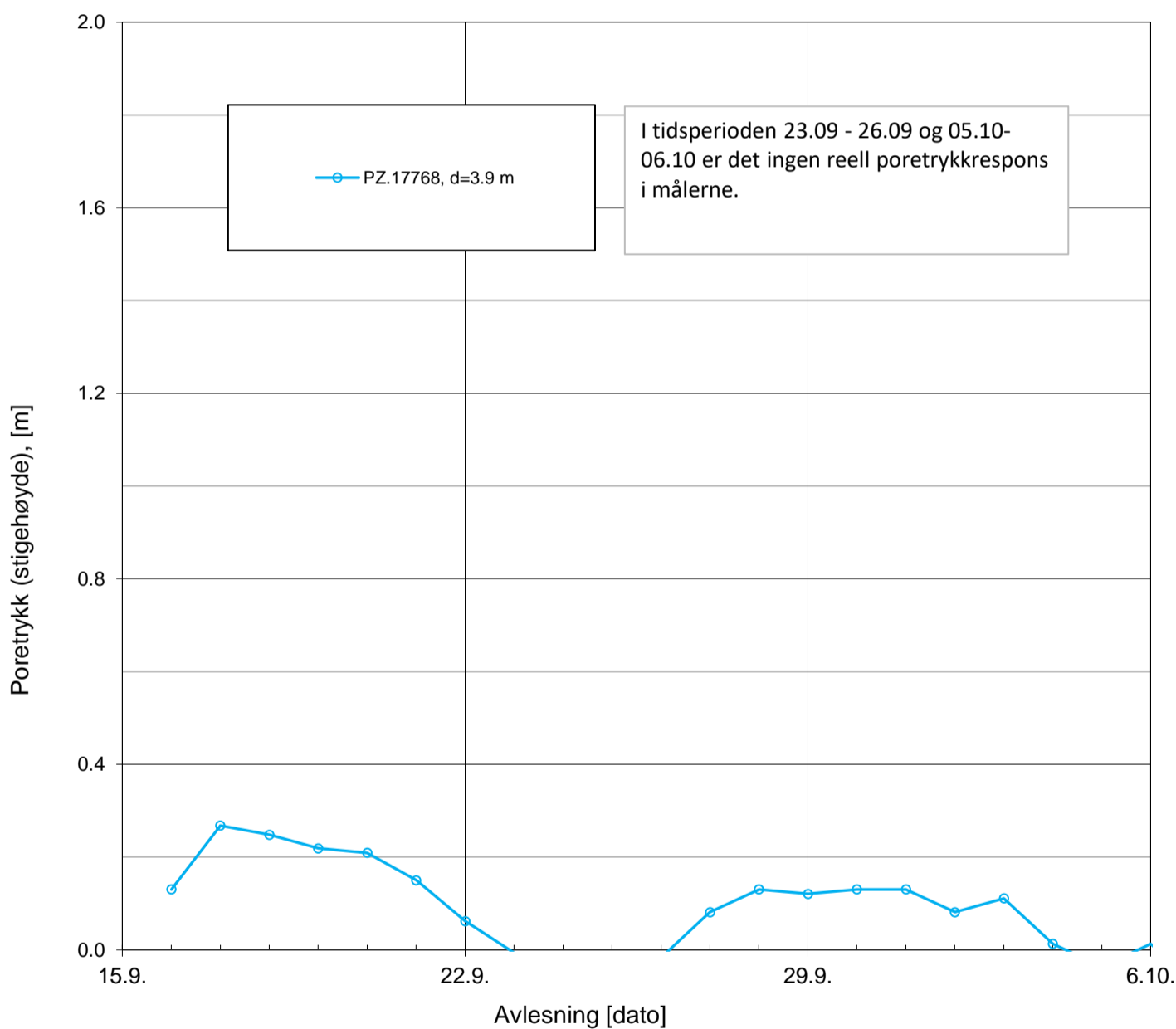
Rev.

00



Lokasjon og geometri

	Enhet	Verdi	Anmerkning
Måler ID		17768	
Terrengkote	[m]	30.2	NN2000
Topp rør over terreng [m]	[m]	1.1	
Topp rør kote [m]	[m]	31.3	
Lengde rør + spiss (H)	[m]	5.0	
Dybde filterspiss under terreng (D)	[m]	3.9	
Filterspiss kote	[m]	26.3	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmåler, BP. 11-NSV

NYE VEIER

E18 Langangen-Rugtvedt, Omregulering av delstrekningen
E18 Lanner-Kjørholt - Grunnundersøkelser Nystrandveien

Konstr./Tegnet

VIH

Kontrollert

GUB

Dato

13.10.20

Godkjent

BJC

Multi
consult

Tegn.nr.

RIG-TEG-354

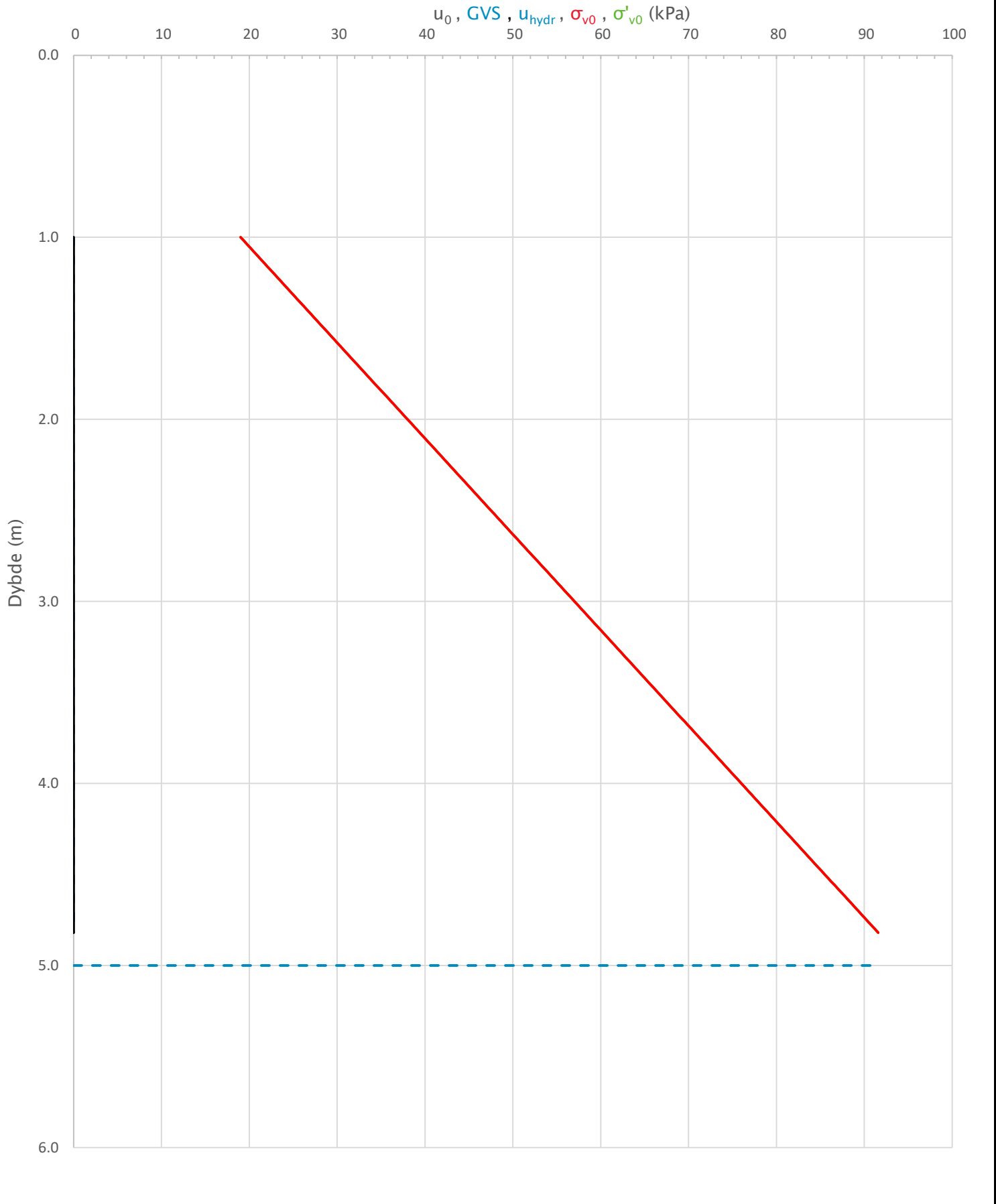
Oppdragsnr.

10217934-04

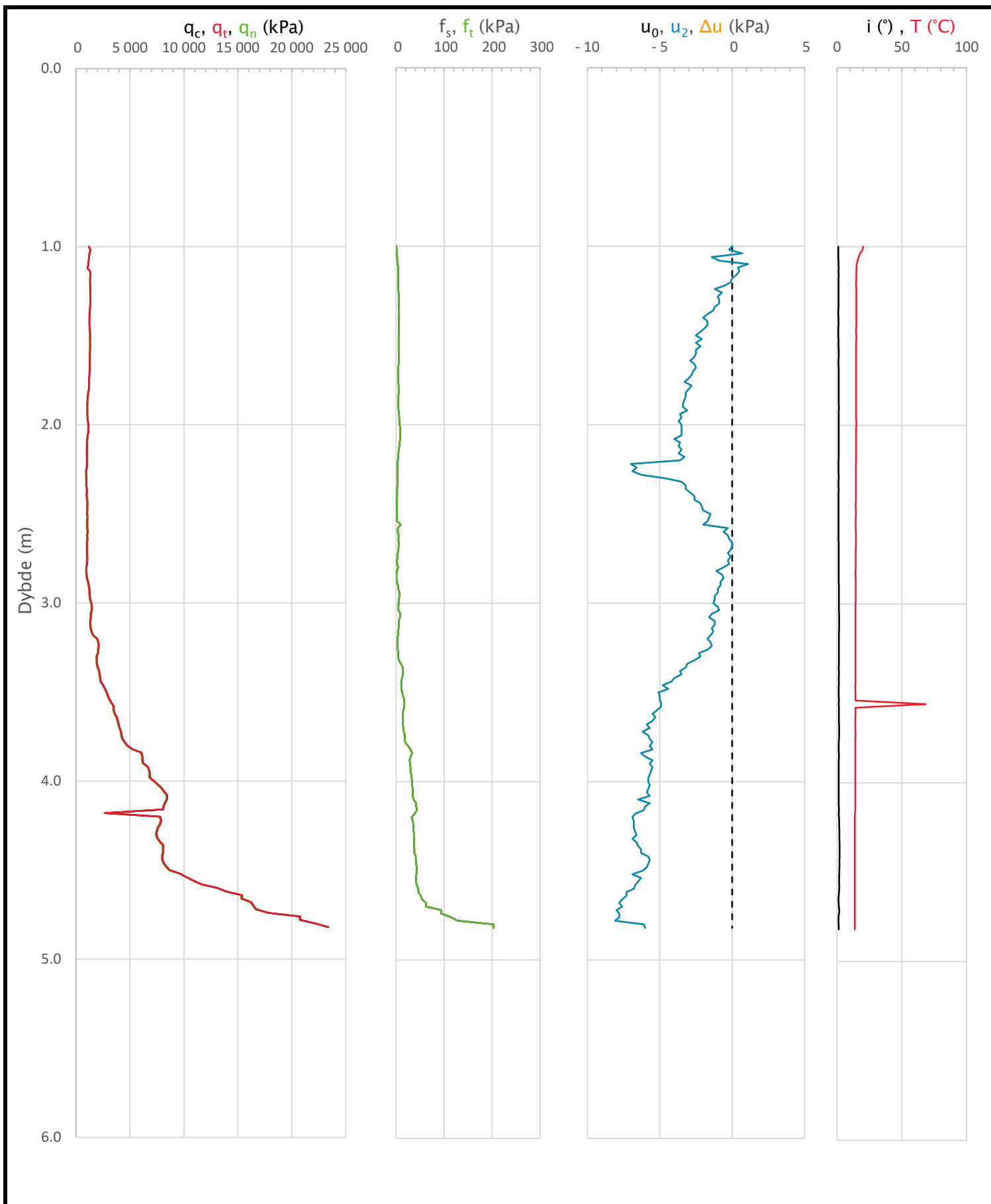
Rev.

00

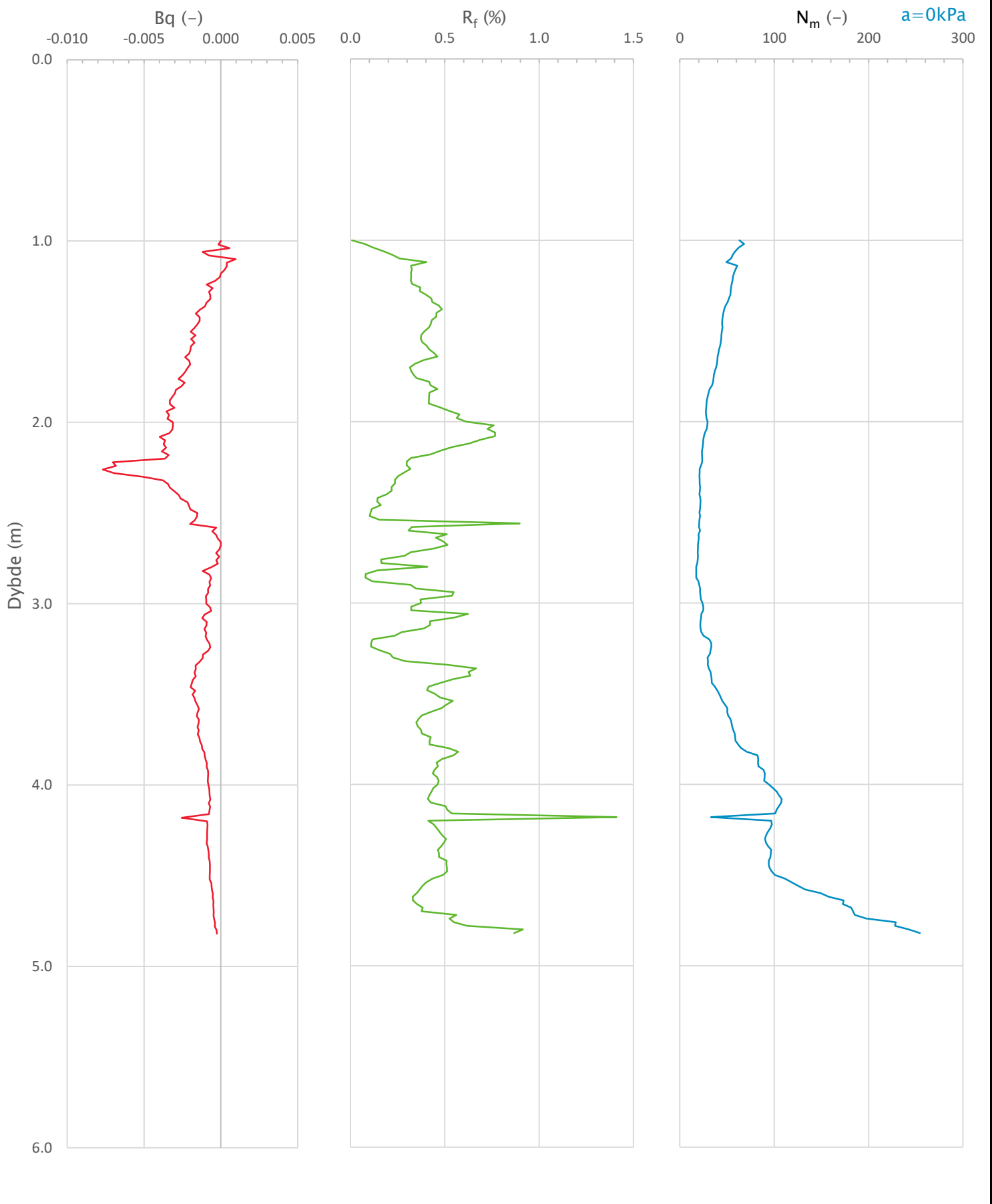
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder		Sigmund	
Type sonde	Geotech		Temperaturendring (°C)		54.7	
Kalibreringsdato	24.01.2020		Maks helning (°)		1.9	
Dato sondering	16.09.2020		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1289		3702		3559	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5919		0.0103		0.0214	
Arealforhold	0.8480		0.0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	18.929		0.453		0.857	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7194.4		127.1		260.2	
Registrert etter sondering (kPa)	-3.0		-0.2		-3.0	
Avvik under sondering (kPa)	3.0		0.2		3.0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	25.9		0.6		1.2	
Maksverdi under sondering (kPa)	23400.3		203.1		1.1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	29.5	0.1	0.8	0.4	4.2	381.2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Temperatur	
					Ikke OK	
Kommentarer:						
Trolig noe feil med temperaturavleseren da den viser en urealistisk temperaturendring.						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +30,2	
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen					1-NSV	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0		500.1	
			Rev. dato		13.10.2020	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +30,2
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen				1-NSV	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0	500.2	
			Rev. dato	13.10.2020	

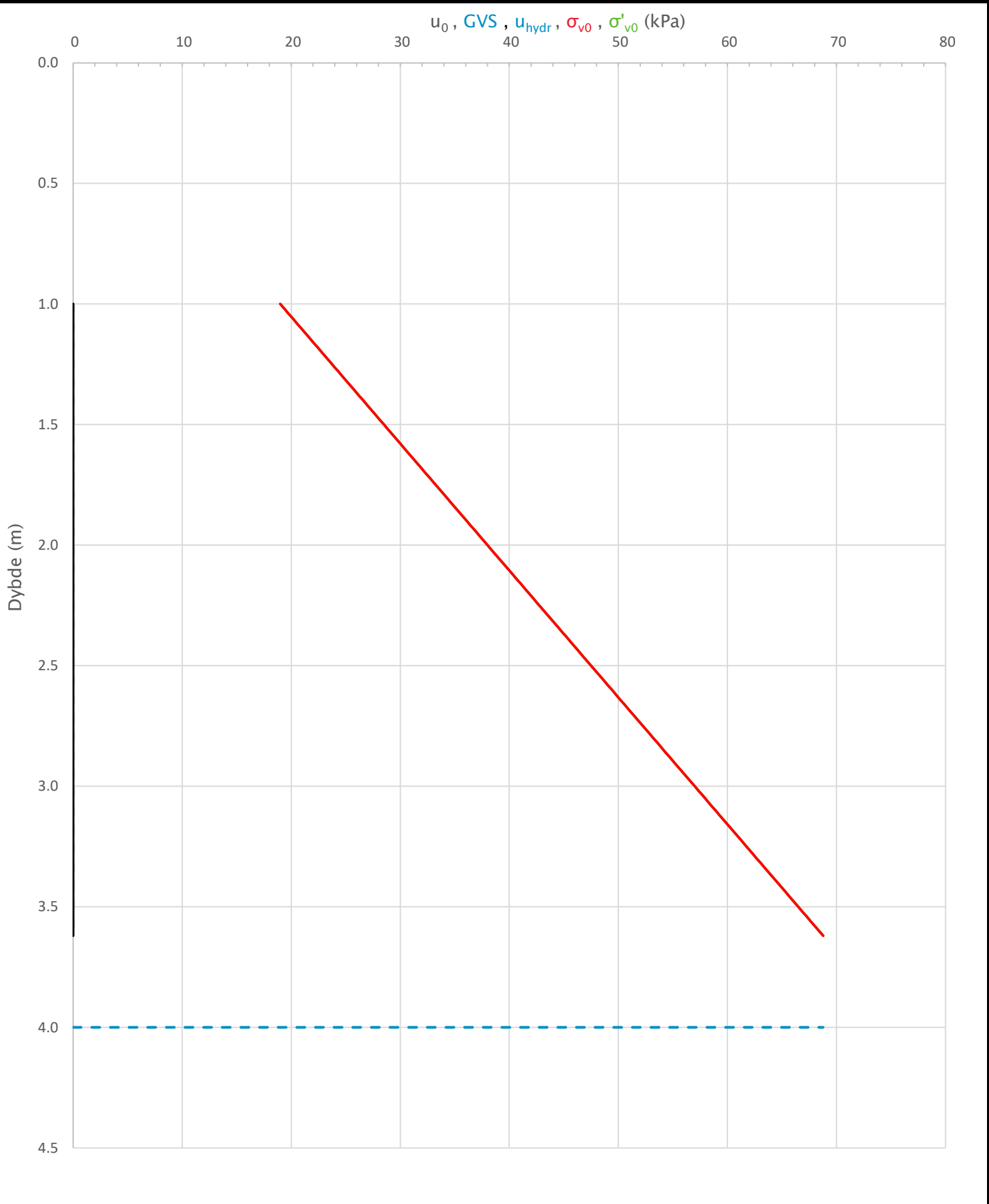


Prosjekt		Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +30,2
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen				1-NSV	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	VIH	GUB	BJC		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.3
	Multiconsult	16.09.2020	0 Rev. dato 13.10.2020		

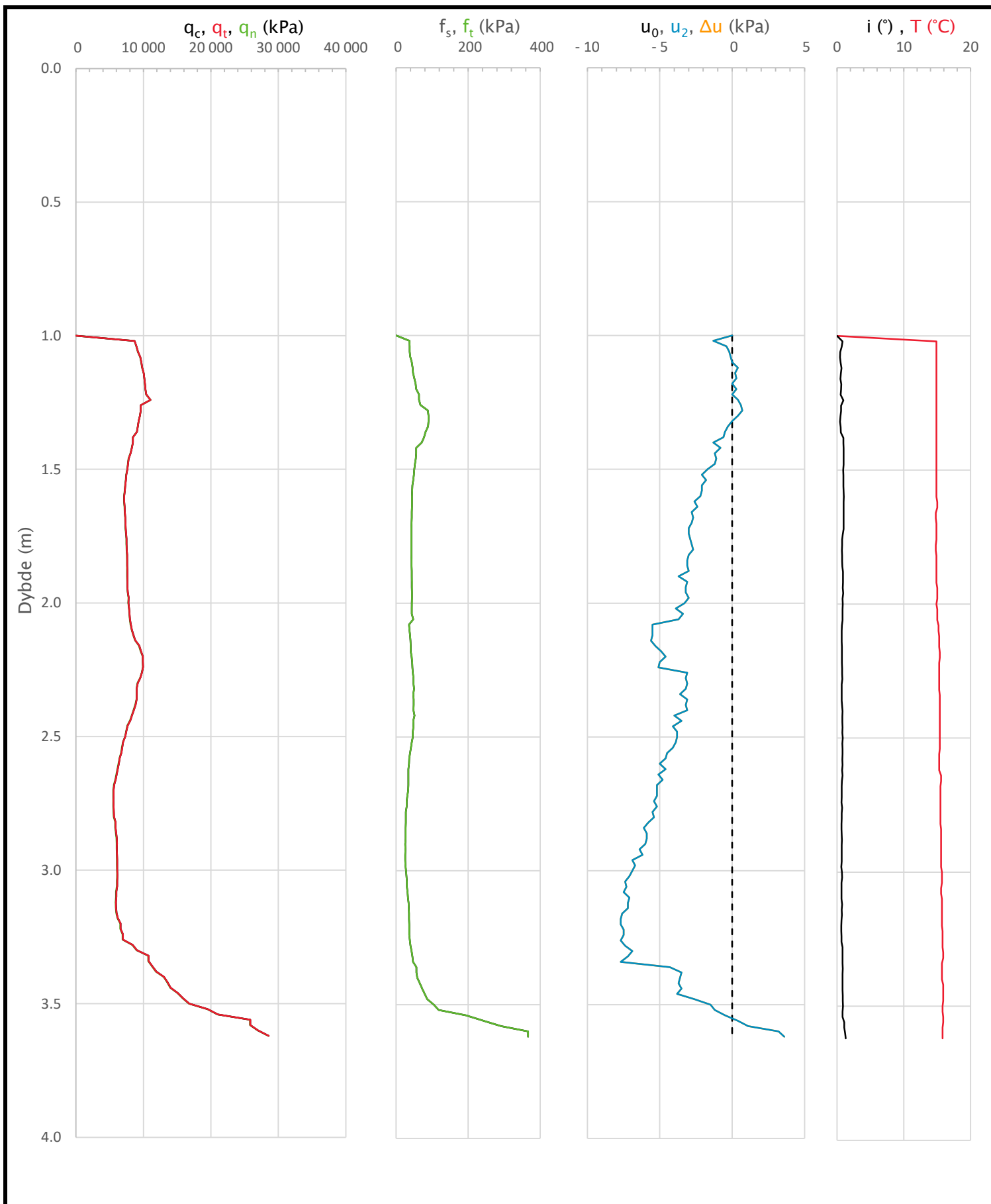


Prosjekt		Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +30,2
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen				1-NSV	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0	500.4	
			Rev. dato	13.10.2020	

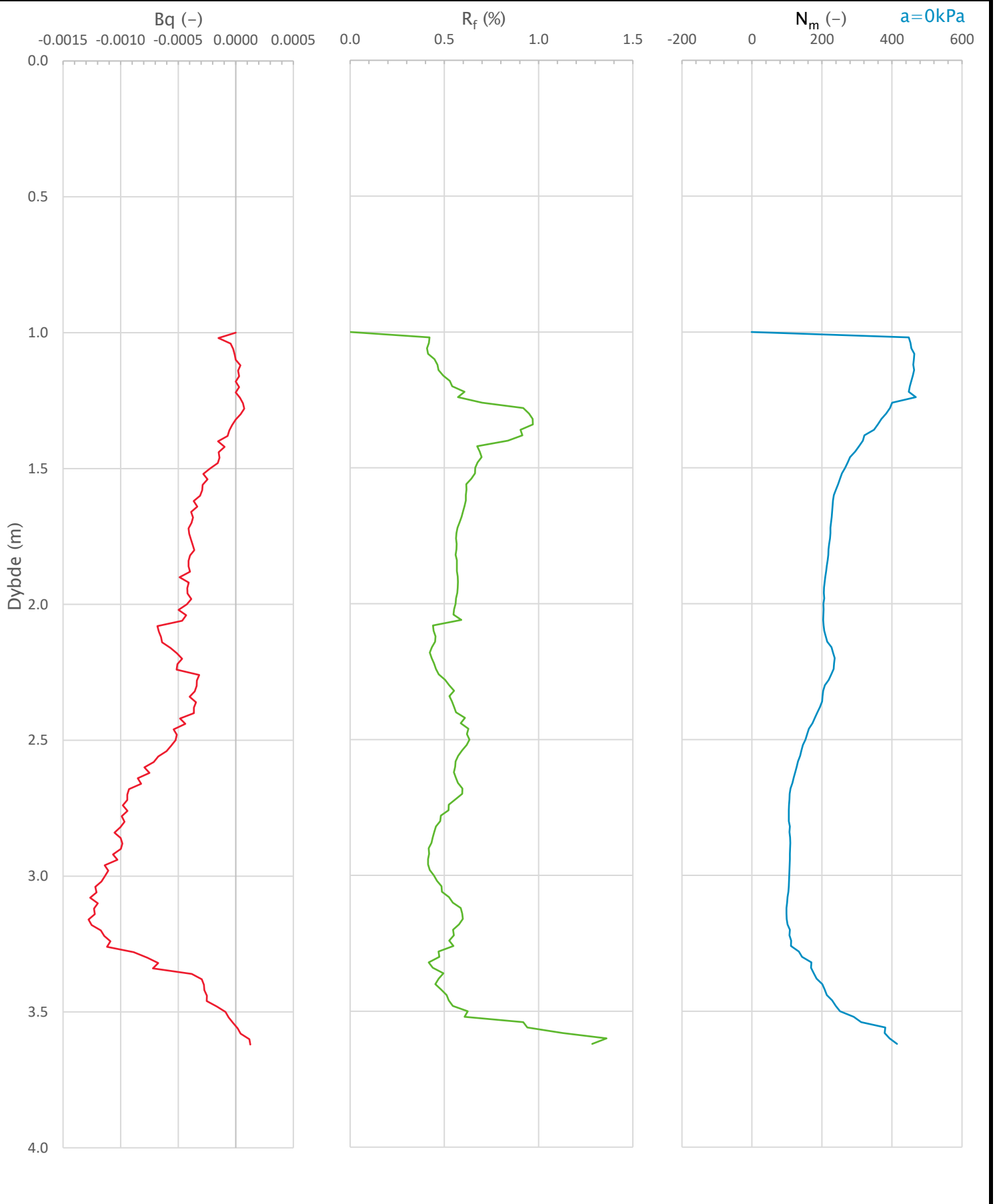
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4704		Boreleder		Sigmund	
Type sonde	Geotech		Temperaturendring (°C)		15.9	
Kalibreringsdato	24.01.2020		Maks helning (°)		1.3	
Dato sondering	16.09.2020		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1289		3702		3559	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5919		0.0103		0.0214	
Arealforhold	0.8480		0.0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	18.929		0.453		0.857	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7208.6		126.7		259.6	
Registrert etter sondering (kPa)	-16.6		0.0		-5.1	
Avvik under sondering (kPa)	16.6		0.0		5.1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	7.5		0.2		0.3	
Maksverdi under sondering (kPa)	28572.8		366.9		3.6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	24.7	0.1	0.2	0.1	5.5	151.7
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	1	1	1	1	1	OBS
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +28.54	
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen					6-NSV	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0		501.1	
			Rev. dato 13.10.2020			



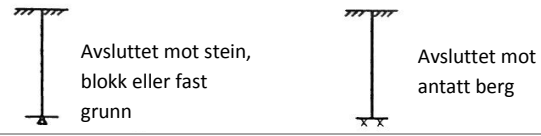
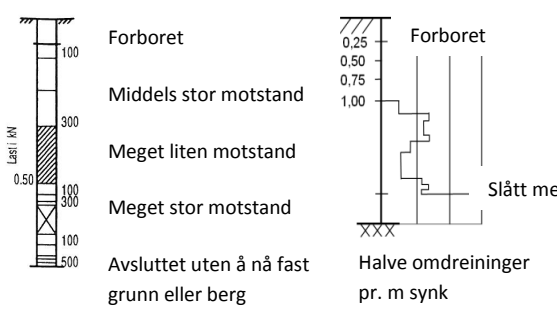
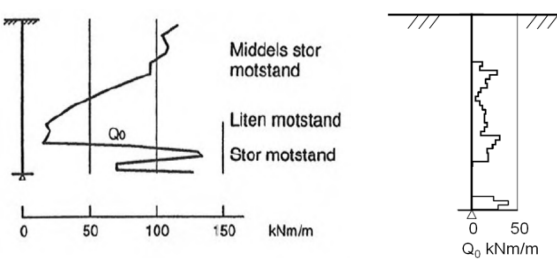
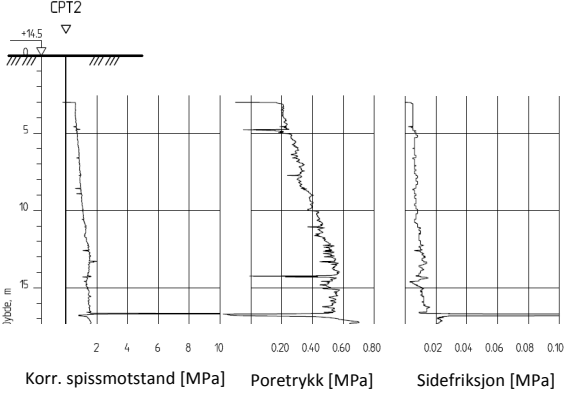
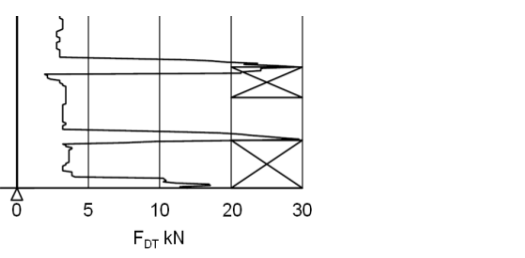
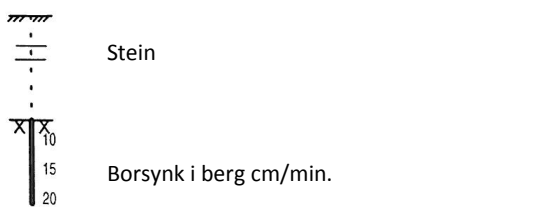
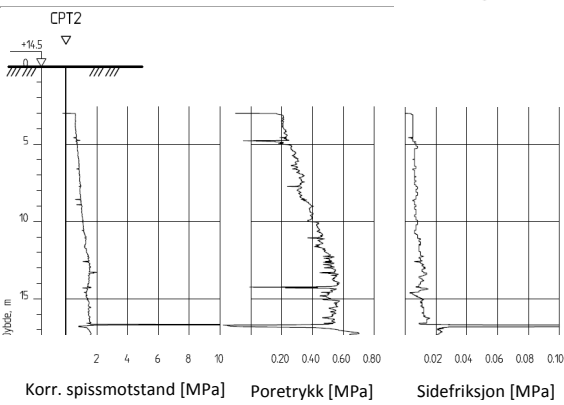
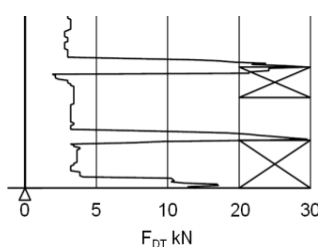

Prosjekt			Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28.54
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen					6-NSV	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
					4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0		501.2	
			Rev. dato 13.10.2020			

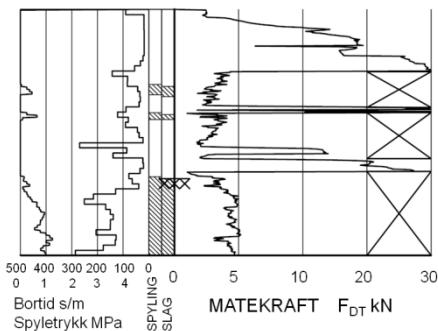


Prosjekt		Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28.54
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen				6-NSV	
Innhold				Sondenummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	VIH	GUB	BJC		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	501.3
	Multiconsult	16.09.2020	0 Rev. dato 13.10.2020		



Prosjekt			Prosjektnummer: 10217934-04 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +28.54
E18 Langangen-Rugtvedt - GrUS Nystrandvegen					6-NSV	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4704	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	VIH	GUB	BJC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	16.09.2020	0		501.4	
			Rev. dato 13.10.2020			

 <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>	 <p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 <p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>	 <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p>	 <p>0 50 Q_0 kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 <p>CPT2 +18,5 5 10 15 dybde, m Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>	
 <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>	
 <p>Stein Borsynk i berg cm/min. 10 15 20</p>	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>	



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

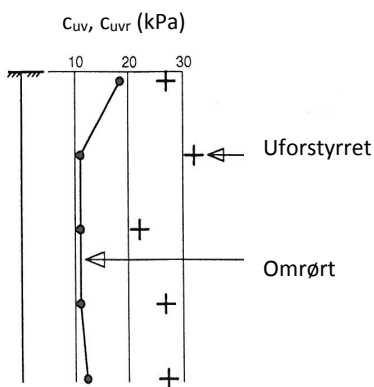
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

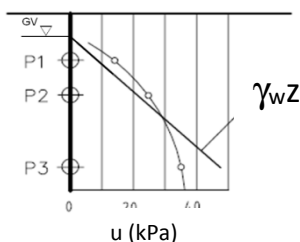
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

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
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
<ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv 	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
<ul style="list-style-type: none"> 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 ovre 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

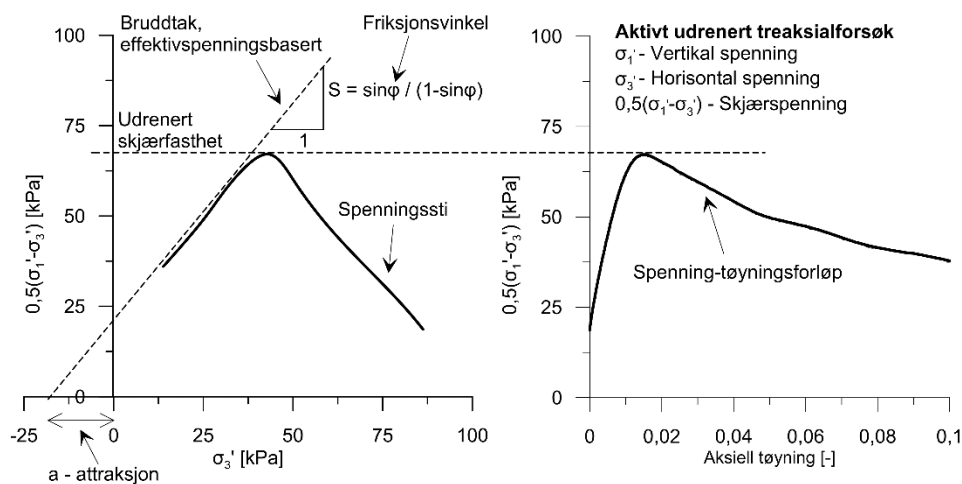
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 tøyningutvikling 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_{ut}), 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 trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

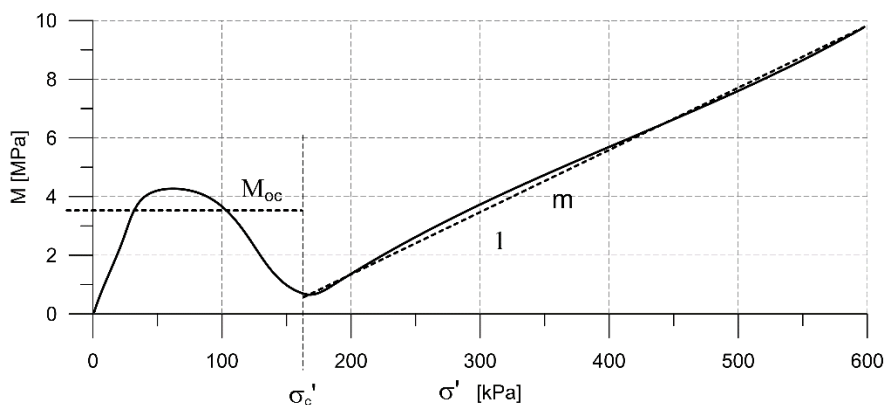


SENSITIVITET

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

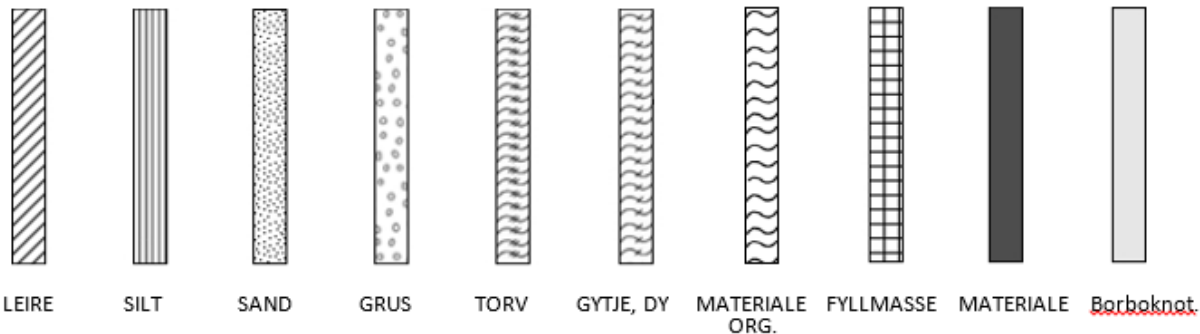
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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: Siltinnholdet 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 maksimumsgrense 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 en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		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 – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

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	Svinggrense
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

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4704

Probe No 4704
 Date of Calibration 2020-01-24
 Calibrated by Mikael Engdahl.....
 Run No 1276
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1289**
 Resolution 0,5919 kPa
 Area factor (a) 0,848

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 18,929 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3702**
 Resolution 0,0103 kPa
 Area factor (b) 0,002

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,453 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3559**
 Resolution 0,0214 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,857 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

**Backup memory
 Temperature sensor**

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2020-01-24

Cone name

4704

Serial number

4704

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

50 (Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,848

Scaling factors

Point resistance

1289

Local friction

0,5 (Mpa)

Area factor b

0,002

Local friction

3702

Pore pressure

2 (Mpa)

Tip area

10 (cm²)

Pore pressure

3559

Tilt sensor

40 (Deg)

Sleeve area

150 (cm²)

Tilt sensor

0,92

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

Elect. Conductivity B

GEO TECH

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.