
RAPPORT

Detaljregulering datasenter, Balsfjord

OPPDRAGSGIVER

Nordkraft AS

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 25. januar 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10209318-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. 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

OPPDRAAG	Detaljregulering datasenter, Balsfjord	DOKUMENTKODE	10209318-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Nordkraft AS	OPPDRAAGSLEDER	Julie Berg
KONTAKTPERSON	Dag-Arne Arnesen Wensel	UTARBEIDET AV	Julie Berg
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 667868 NORD: 7682463	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
KOMMUNE	BALSFJORD		

SAMMENDRAG

Det skal etableres datasenter på Stormoen. Multiconsult har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i området. Terrenget ligger på mellom ca. kote 73 i den sørlige delen av området, og ca. kote 35 i den nordlige delen av området. Det er lokale variasjoner med små opparbeidede terrengforhøyninger, og helningen varierer innenfor området. I den nordlige og vestlige delen av området er det en skråning som faller nedover mot nord og vest med helning ca. 1:2. I den sørlige delen av området heller terrenget mot nord med helning ca. 1:11.

Grunnundersøkelsene viser at området generelt består av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Øverst er det generelt et lag med lav sonderingsmotstand, også øker motstanden med dybden.

Prøveserier i borpunkt 11 og 26 viser at området generelt består av leire med varierende innhold av silt og sand ned til ca. 15 m dybde. Leira har sprøbruddegenskaper på flere dybder i borpunkt 11.

Løsmassene tilhører telefarlighetsklasse T3 og T4, og er middels til meget telefarlige.

00	2021-01-25	Datarapport	Julie Berg	Erlend B. Kristiansen	Julie Berg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	7
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	7
3.2	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2.1	Feltundersøkelser	7
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	10
4.3.1	Generelt	10
4.3.2	Dybde til berg	10
4.3.3	Løsmasser	10
4.4	Avvik fra standard utførelsesmetoder	11
4.5	Viktige forutsetninger	11
4.6	Undersøkelles- og prøvekvalitet	11
5	Behov for supplerende grunnundersøkelser	11
6	Referanser	11

TEGNINGER

10209318-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-200	Geotekniske data, BP. 11
	-201	Geotekniske data, BP. 26
	-300	Korngraderingsanalyser, BP. 11 og 26
	-500.1-4	Trykksondering (CPTU), BP. 2
	-501.1-4	Trykksondering, BP. 11
	-502.1-4	Trykksondering, BP. 16
	-503.1-4	Trykksondering, BP. 20
	-600	Profil A og B
	-601	Profil C og D
	-602	Profil E og F
	-603	Profil G og H
	-604	Profil I og K
	-605	Profil L og M
	-606	Profil N, O og P

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 for detaljregulering i forbindelse med etablering av datasenter på Stormoen i Balsfjord kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Det skal etableres datasenter på Stormoen. Multiconsult har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i området. Oppdragsgiver er Nordkraft AS.

1.2 Utførelse

Boringens 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 med hydraulisk borerigg av typen GM100 i uke 44 og 45, 2021. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med presisjon på ± 5 cm. En oversikt over benyttet høyde-/koordinatsystem er vist i tabell 3-2, og oversikt over utførte undersøkelser er vist i tabell 3-3.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 48 og 49, 2021.

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 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

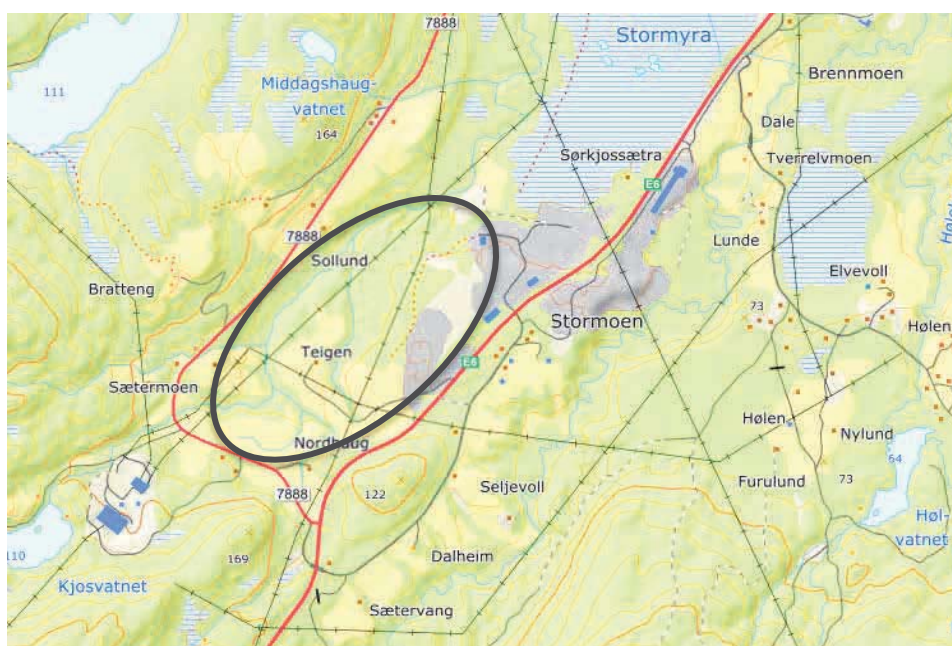
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler 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. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger ved deponianlegget på Stormoen i Balsfjord kommune. Området består av skog, landbruksjord, noe myr, samt Kjoselva som renner gjennom området. Terrenget ligger på mellom kote 73 i den sørlige delen av området, og kote 35 i den nordlige delen av området, og heller generelt mot nord med gjennomsnittlig helning slakere enn 1:20. Det er lokale variasjoner med små opparbeidede terrengforhøyninger, og helningen varierer innenfor området. I den nordlige og vestlige delen av området er det en skråning som faller nedover mot nord og vest med helning ca. 1:2. I den sørlige delen av området heller terrenget mot nord med helning ca. 1:11. Figur 2-1 viser et kartutsnitt over området, og figur 2-2 viser ortofoto over området.



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område [norgeskart.no]



Figur 2-2: Ortofoto over undersøkelsesområdet [norgeskart.no]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. En oversikt over tidligere grunnundersøkelser er vist i tabell 3-1. Tidligere grunnundersøkelser viser at området generelt består av sandige og grusige masser. Det er i den nordlige delen av området påtruffet et lag med leire fra ca. 1-3 m dybde. Derunder er det sandige masser over antatt berg.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn
[A]	10211936-RIG-RAP-001	Multiconsult Norge AS	2019	Perpetuum AS	Deponicelle 3 - Stormoen
[B]	200148-2-	Noteby AS	2001	InterConsult Group ASA	Stormoen Avfallsplass
[C]	58019-2	Noteby AS	1997	Løkse og Sønner AS	Stormoen avfallsdeponi, Balsfjord

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 23 stk. dreietrykkssonderinger
- 4 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 2 stk. prøveserier med poseprøver og ø54 mm sylinderprøver (stål)

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utførte CPTU er vist på tegning -500.1-4 t.o.m -503.1-4. Dreietrykkssonderinger er vist i profiler på tegning -600 t.o.m. -606.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Bor-punkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
2	7682463,51	667868,05	45,11	DRT, CPTU	27,02	-	27,02	
5	7682351,36	667753,87	54,01	DRT	26,98	-	26,98	
6	7682102,98	667717,31	63,89	DRT	33,90	-	33,90	
7	7682269,50	667580,27	48,25	DRT	20,40	-	20,40	
8	7682337,51	667534,68	36,27	DRT	17,30	-	17,30	
9	7682165,72	667405,50	52,81	DRT	29,20	-	29,20	
10	7682076,45	667484,43	58,64	DRT	32,45	-	32,45	
11	7681988,99	667552,96	45,32	DRT, CPTU, PR	17,48	-	17,48	
12	7681935,40	667632,80	53,75	DRT	14,55	-	14,55	
13	7681790,41	667546,22	62,27	DRT	20,40	-	20,40	
14	7681877,70	667484,07	50,01	DRT	17,92	-	17,92	
15	7681931,41	667365,41	61,28	DRT	29,25	-	29,25	
16	7682012,67	667267,13	60,00	DRT, CPTU	27,25	-	27,25	
18	7681616,96	667781,62	65,88	DRT	13,27	-	13,27	
19	7681536,82	667578,52	67,17	DRT	13,45	-	13,45	
20	7681650,26	667430,00	61,31	DRT, CPTU	16,12	-	16,12	
21	7681688,09	667253,00	59,14	DRT	20,25	-	20,25	
22	7681614,60	667085,44	70,88	DRT	3,00	-	3,00	
23	7681584,74	666848,60	73,84	DRT	9,48	-	9,48	
24	7681487,39	667064,65	72,61	DRT	6,80	-	6,80	
25	7681557,78	667238,96	71,09	DRT	5,75	-	5,75	
26	7681403,01	667216,46	71,79	DRT, PR	9,38	-	9,38	
27	7681311,86	667387,49	72,10	DRT	8,35	-	8,35	

DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; 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 undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 2 poseprøver
- Rutineundersøkelser av 22 sylinderprøver (54 mm)
- Korngraderingsanalyser av 5 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 og -201.

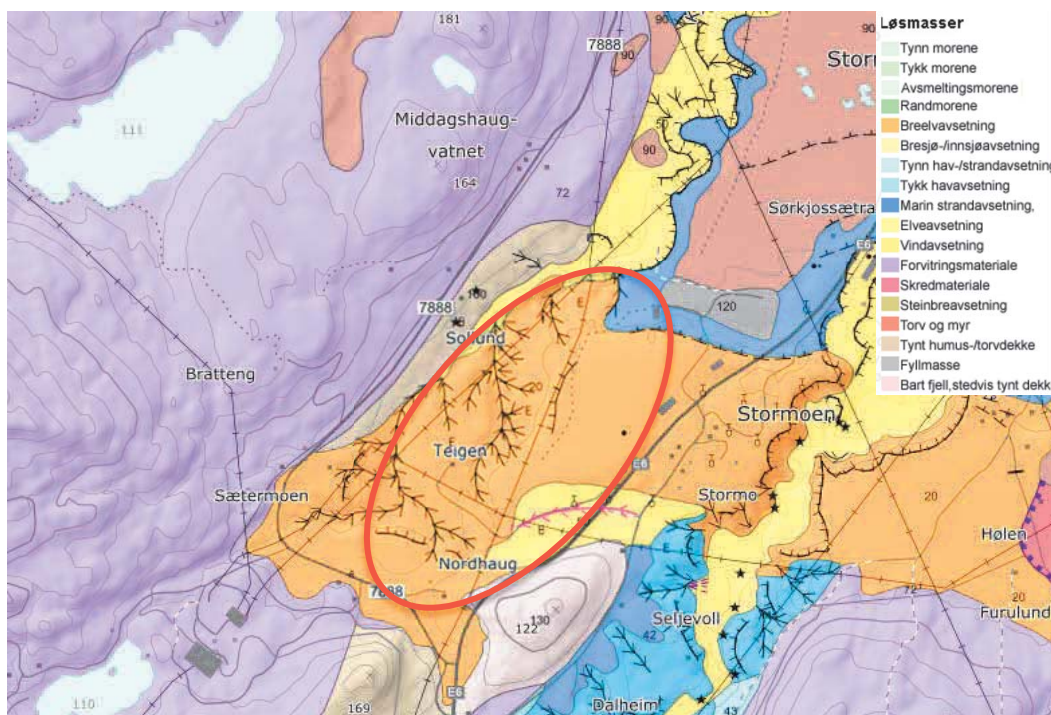
Resultater fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

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 breelvavsetning. Breelvavsetninger er materiale som er transportert og avsatt av breelver under istiden. Avsetningstypen karakteriseres av sorterte lag av ulike kornstørrelse fra fin sand og silt til grus, stein og blokk. Breelvavsetninger kan opptre som hauger og rygger styrt av breelvets smeltevann. Raviner er også vanlige landskapsformer i områder med breelvavsetninger. Sorte og rosa linjer på figuren under viser raviner i området.

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 [4].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [6] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området. Statens vegvesen har registrert kvikkleirepunkter sør for området, samt nordøst for området. Plassering av kvikkleirepunktene er vist i figur 4-2 under.



Figur 4-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [6].

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsene viser at området generelt består av masser med lav til middels sonderingsmotstand. Øverst er det generelt et lag med lav sonderingsmotstand, også øker motstanden med dybden.

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

4.3.2 Dybde til berg

Grunnundersøkelsene er utført som dreietrykksonderinger, det er derfor ikke boret til berg i utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Prøveserie i borpunkt 11 viser at løsmassene i den midtre delen av området generelt består av leire ned til ca. 15 m dybde med varierende innhold av silt og sand. Det er påtruffet enkelte sandlag på henholdsvis ca. 2,8-4,0 m dybde og 7,2-7,4 m dybde. Prøveserie i borpunkt 26 viser at den sørlige delen av området består av et topplag av tørrskorpeleire ned til ca. 1 m dybde, og derunder leire med varierende innhold av silt og sand ned til ca. 8 m dybde.

Basert på resultatene fra prøveserien i borpunkt 11 og 26 har leiren et naturlig vanninnhold i intervallet 15-40 %. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 12-26 kPa i BP. 11, og leiren kan i hovedsak karakteriseres som bløt. Konusforsøk på omrørte prøver i BP. 11 viser omrørt skjærfasthet fra 0,41-2,48 kPa. Leira har sprøbruddegenskaper på 1-1,5 m dybde, 4-6 m dybde, 6,5-7 m dybde, 8,5-10 m dybde, og på ca. 13-15 m dybde. Løsmassene i borpunkt 11 er meget telefarlige, tilhører telefarlighetsklasse T4.

Enaksial- og konusforsøk i borpunkt 26 viser udrenert skjærfasthet mellom 27-57 kPa, og leiren kan i hovedsak karakteriseres som middelsfast. Konusforsøk på omrørte prøver viser omrørt skjærfasthet fra 2,48-16,02 kPa. Leira har ikke sprøbruddegenskaper. Løsmassene i borpunkt 26 tilhører telefarlighetsklasse T3 og T4, og er middels telefarlig på ca. 2-3 m dybde, og meget telefarlig på ca. 6-7 m dybde.

Geoteknisk evaluering av resultatene

4.4 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Borpunkt 1, 3, 4 og 17 utgikk på bakgrunn av vurderinger som ble gjort underveis. Ellers var det ingen avvik fra standard utførelsesmetoder.

4.5 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.

4.6 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

5 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

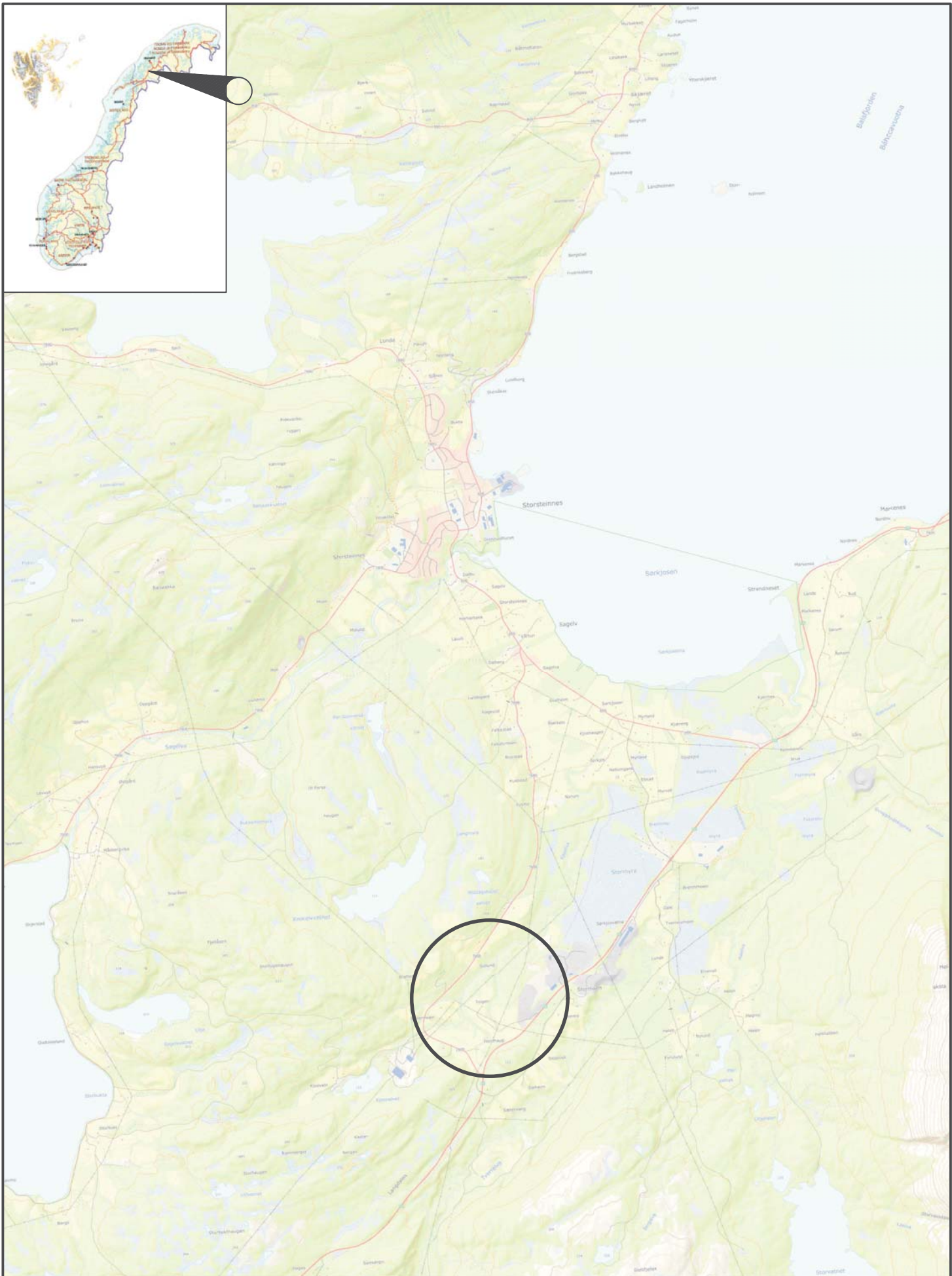
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

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.

6 Referanser

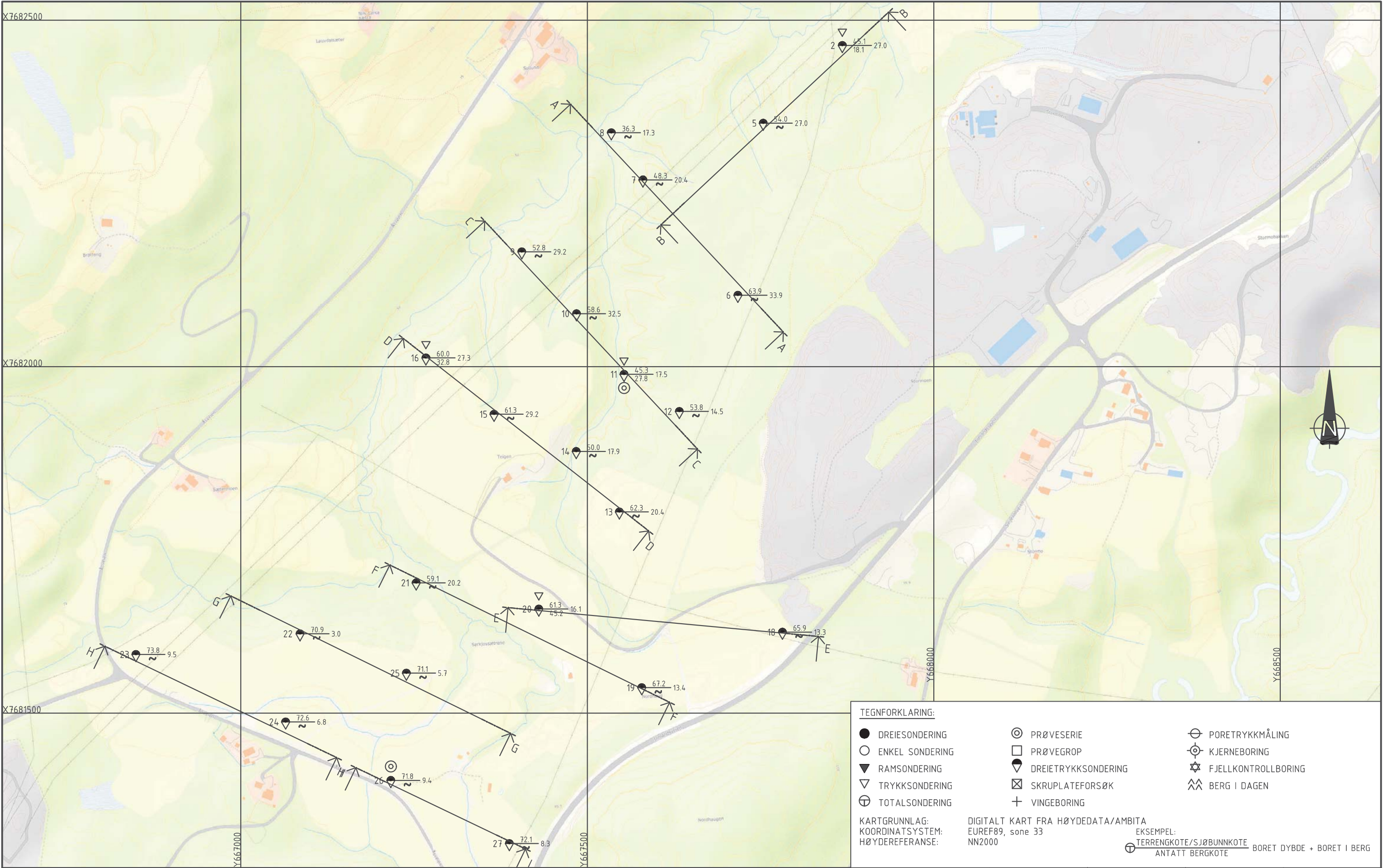
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, 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] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

E:\010209\10209318-02\10209318-02-03_ARBEIDSSOMRAADE\NIG MODELLER\10209318-02-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (000 (A4)); - Plottet av: jub, Dato: 2021.12.14, kl 10.48



Multiconsult www.multiconsult.no	NORDKRAFT AS DETALJERING DATASENTER, BALSFJORD OVERSIKTSKART	Status	-	Fag	RIG	Format	A4	Dato	2021-12-14
		Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	JUB	Målestokk	1:50 000
	Oppdragsnr.		10209318-02	Tegningsnr.		RIG-TEG-000		Rev.	
								00	

E:\010209\10209318-02\10209318-02-03_ARBEIDSMRAADE\RIG\MODELLER\10209318-02-RIG-TEG-001.dwg, - Layout: (001 (A3 liggende)); - Plottet av: mhm, Dato: 2022.01.25 kl 12:58



00	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORDKRAFT AS

DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD
BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-01-25
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	JUB	Målestokk	1:5000
Oppdragsnr.	10209318-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					S _t (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig	lagdelt, sandlag	K						2,05								9
	LEIRE	sandlag							2,00			0,76					
	LEIRE SAND	sandlag							2,00								
	SAND																
	LEIRE	sandlag							2,05			1,02					
10	LEIRE, siltig	sandlag	K						2,05			0,94					15
	LEIRE	siltsoner, sandlag							2,07			0,79					
	SAND LEIRE	sandlag							1,96								
	LEIRE, siltig, sandig	forstyrret, enkl.gruskorn							2,00			0,54					
	LEIRE, siltig, sandig	forstyrret, siltsoner							2,00			0,87					
15	LEIRE, siltig	forstyrret, lagdelt, enkl.gruskorn	K						2,01			1,31					13
	LEIRE, siltig	forstyrret, sandlag, enkl.gruskorn							2,03			1,20					
	LEIRE, siltig	forstyrret, sandsoner							2,03			1,10					
	LEIRE, siltig	sandlag, enkl.gruskorn							2,05			0,47					
	LEIRE, siltig	sandlag, enkl.gruskorn										0,41					

Symboler:



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



Vanninnhold



Plastisitetindeks, I_p



ISO 17892-6: 2017



Uomrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

Grunnvannstand: m

Borrbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

11

Nordkraft AS

Detaljregulering datasenter, Balsfjord, Stormoen

Dato:

2021-12-10

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

JUB

Oppdragsnummer:

10209318

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	
5	TØRRSKORPELEIRE						○	○		1,95						▽	57	4 2 9 11 2 5 3 4
	LEIRE						○	○		1,93			▽	▽		▽	115	
	LEIRE						○			1,92			▽			▽	○	
	LEIRE, siltig, sandig					○	○											
	LEIRE, siltig, sandig						○											
	LEIRE, siltig						○						▽					
	LEIRE, siltig					○	○			2,15			▽	○				
	LEIRE, siltig					○	○			2,15			▽					
	LEIRE, siltig					○	○			2,13			▽	▽				
	LEIRE, siltig					○	○						▽					
10																		
15																		
20																		

Symboler:



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



Vanninnhold



Plastisitetssindeks, 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

Borrbok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

26

Nordkraft AS

Detaljregulering datasenter, Balsfjord, Stormoen

Dato:

2021-12-10

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZK

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

JUB

Oppdragsnummer:

10209318

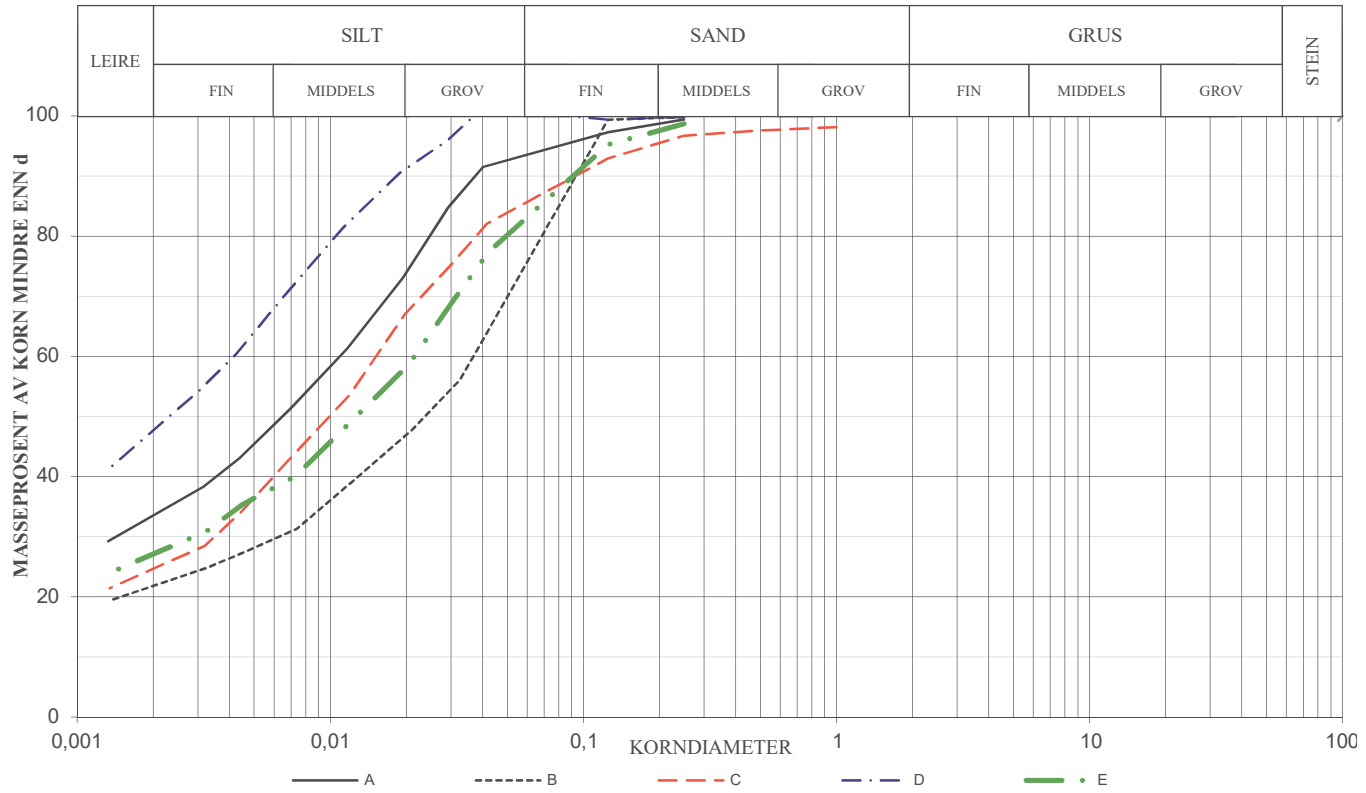
Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	11	2,2-2,75 m	LEIRE				X
B	11	8,2-9,0 m	LEIRE, siltig, sandig				X
C	11	12,2-13,0 m	LEIRE, siltig				X
D	26	2,2-3,0 m	LEIRE				X
E	26	6,2-7,0 m	LEIRE, siltig				X



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

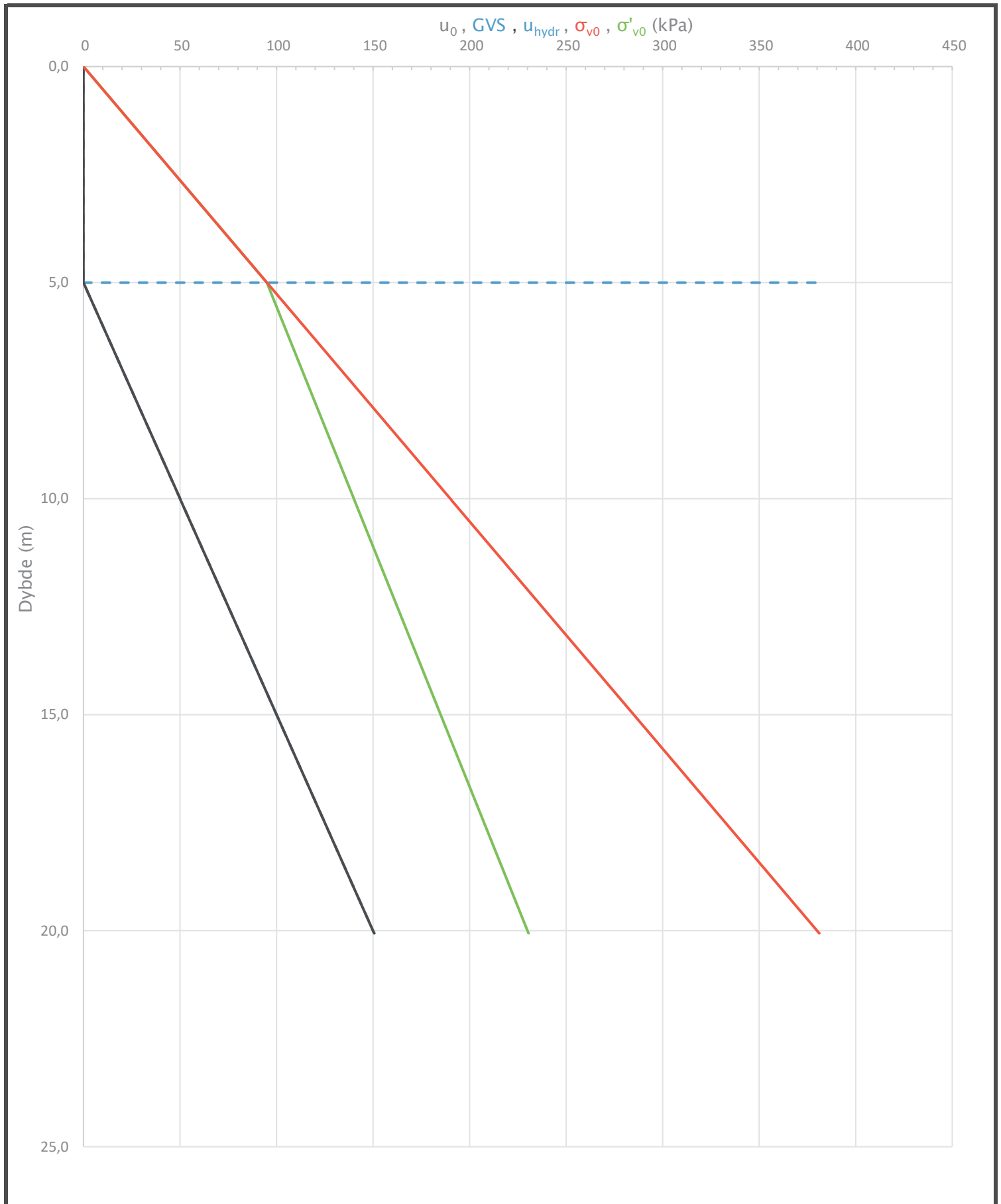
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

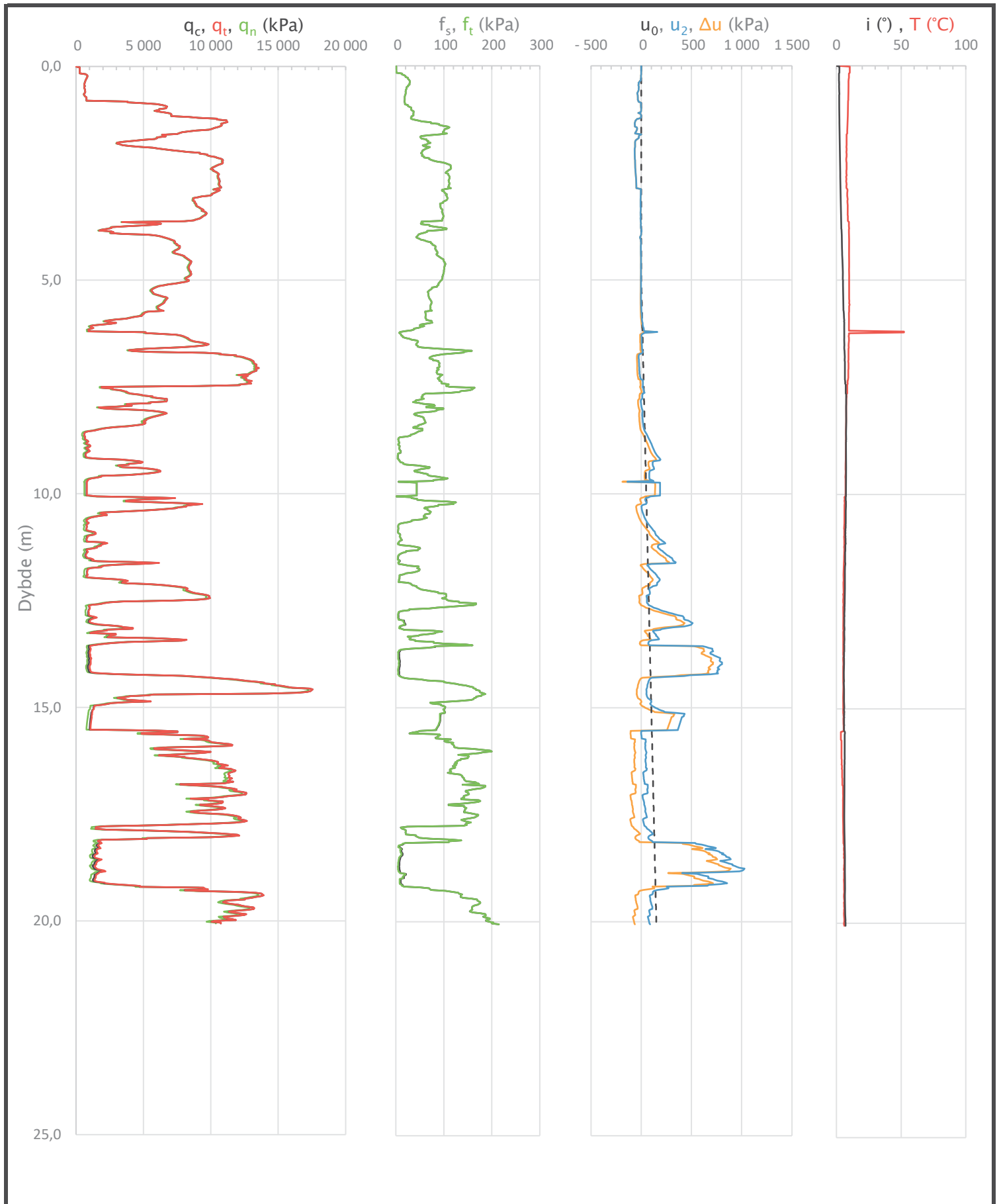
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	29,8	T4		73,8				0,001	0,007	0,011
B	26,7	T4		46,7				0,006	0,024	0,037
C	29,0	T4		67,2				0,004	0,010	0,016
D	40,2	T3		91,1					0,002	0,004
E	20,2	T4		58,2				0,003	0,013	0,022

KORNGRADERING				Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Nordkraft AS Detaljregulering datasenter, Balsfjord Stormoen				TEREZK	MARTM	
				Dato 10.12.2021	Godkjent JUB	
MULTICONSLUT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00			Oppdragsnummer 10209318	Tegnings nr. RIG-TEG- 300		Rev.

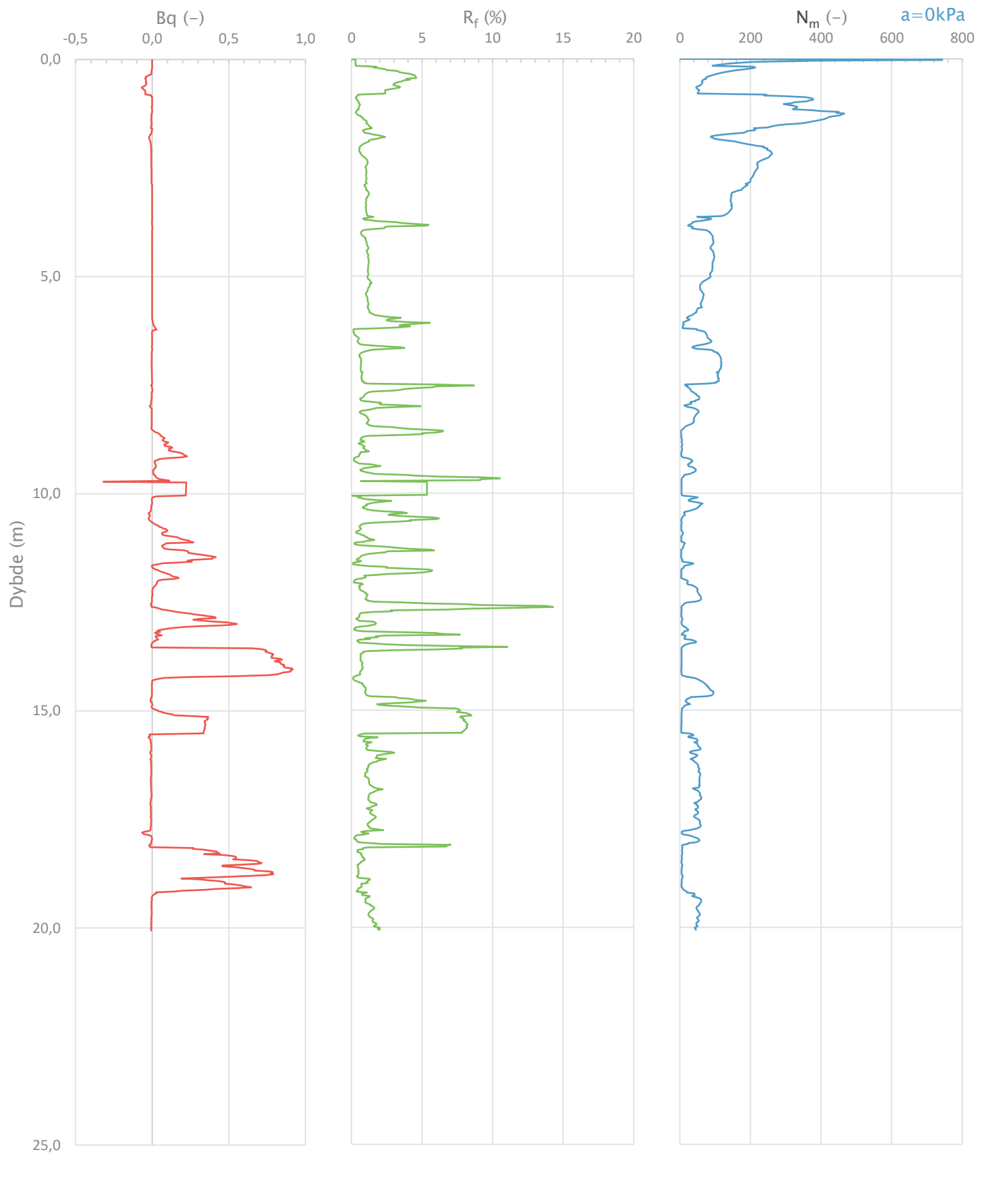
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4357		Boreleder		Widar	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		52,2	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		7,6	
Dato sondering	21-11-11		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1310		3653		3765	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824		0,0104		0,0203	
Arealforhold	0,8290		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,954		0,386		0,465	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7181,5		128,9		243,7	
Registrert etter sondering (kPa)	-4,1		0,5		-1,0	
Avvik under sondering(kPa)	4,1		0,5		1,0	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	27,3		0,5		0,6	
Maksverdi under sondering (kPa)	17549,1		214,7		1029,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	32,0	0,2	1,0	0,5	1,6	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		Ikke OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001 Detaljregulering datasenter, Balsfjord					Borhull Kote +45,111 2	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4357	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	JUB		ERBK		JUB	
	Utførende		Dato sondering		Revisjon	
Multiconsult		21-11-11		Rev. dato		Anvend.klasse RIG-TEG 500.1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +45,111
Detaljregulering datasenter, Balsfjord					2
Innhold		In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
					4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	JUB	ERBK	JUB		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.2
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato		

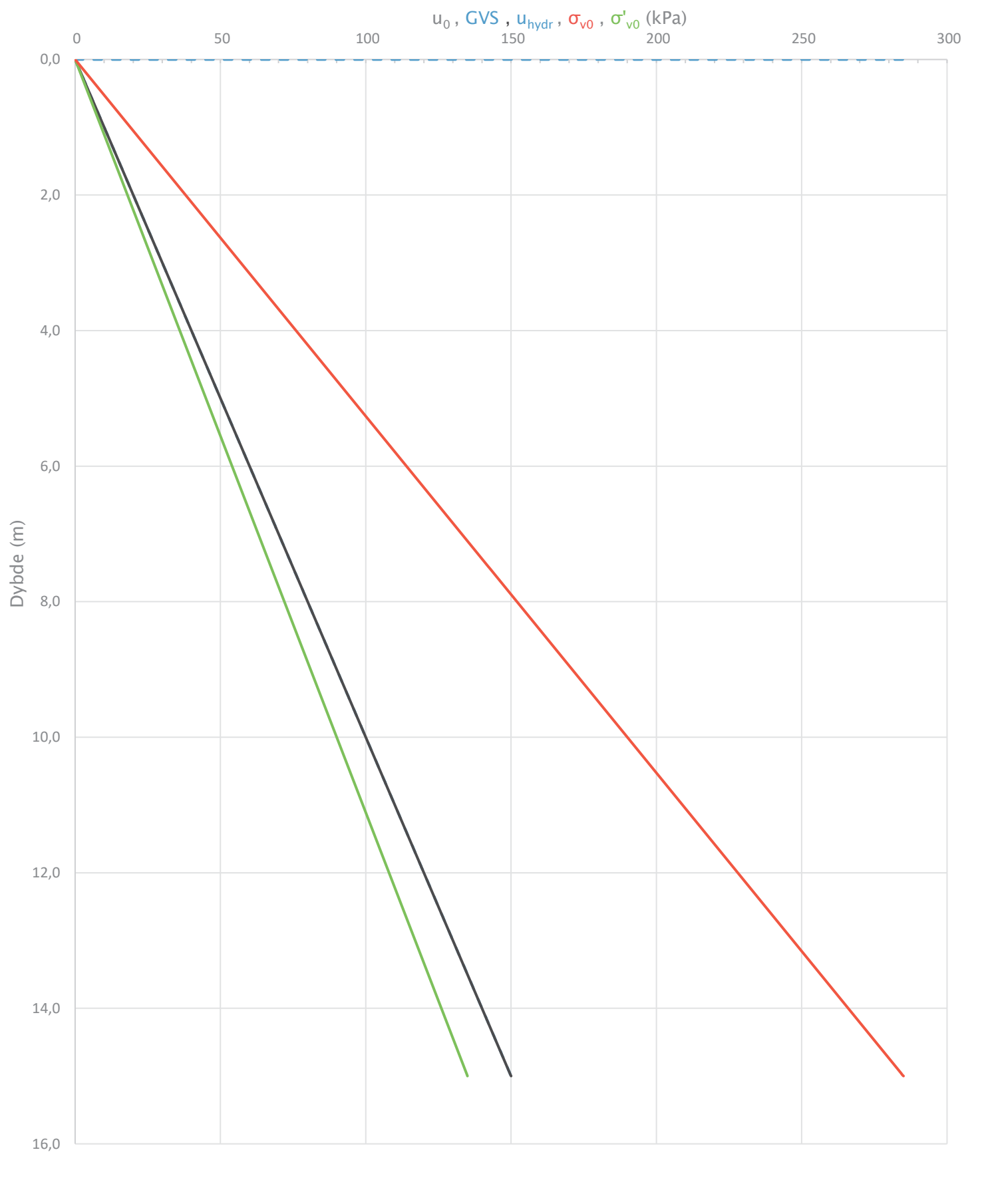


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +45,111
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				2	
Innhold		Måledata og korrigerte måleverdier		Sondennummer	
				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	JUB	ERBK	JUB	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato	500.3	

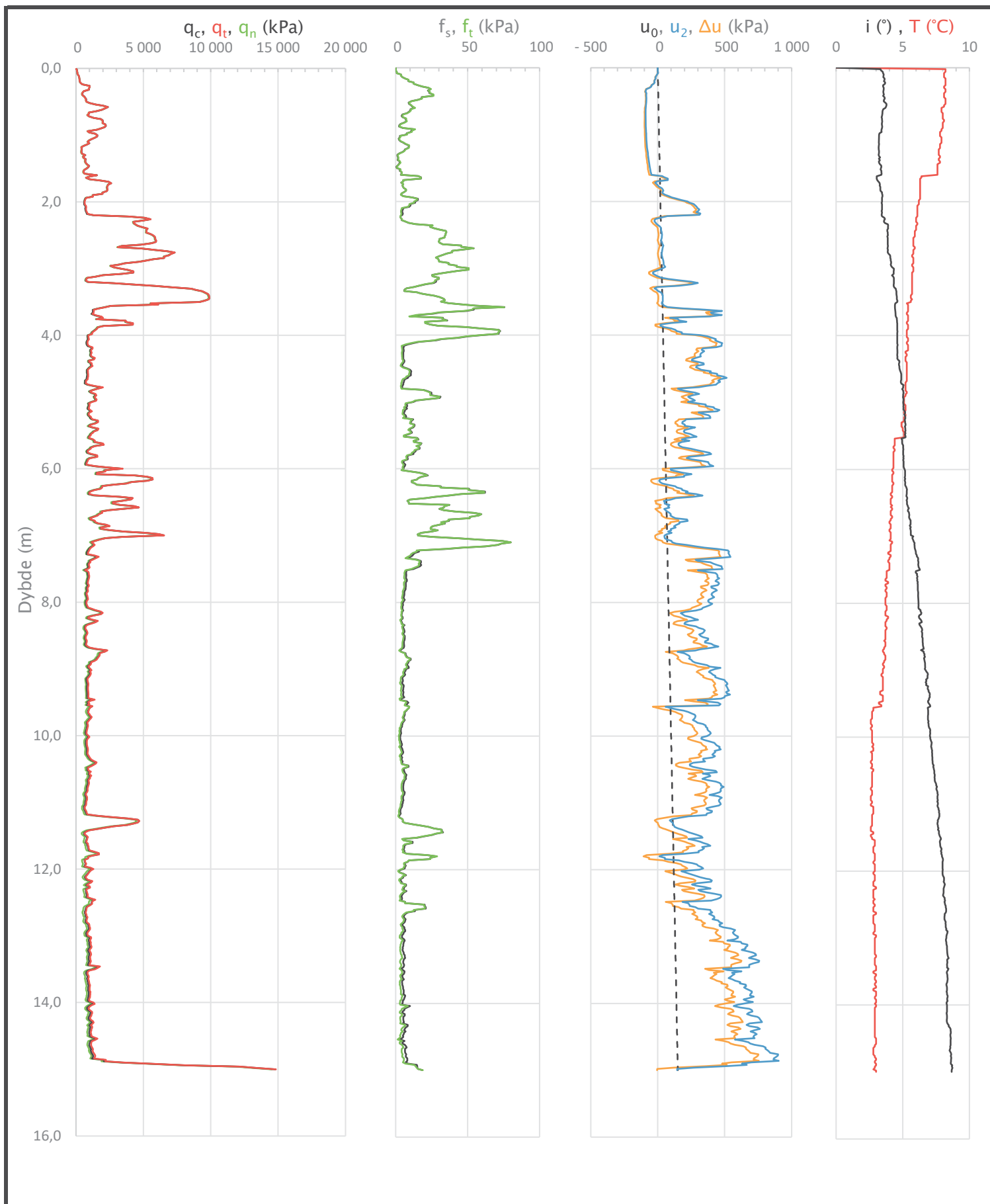


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +45,111
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				2	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	JUB	ERBK	JUB		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.4
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato		

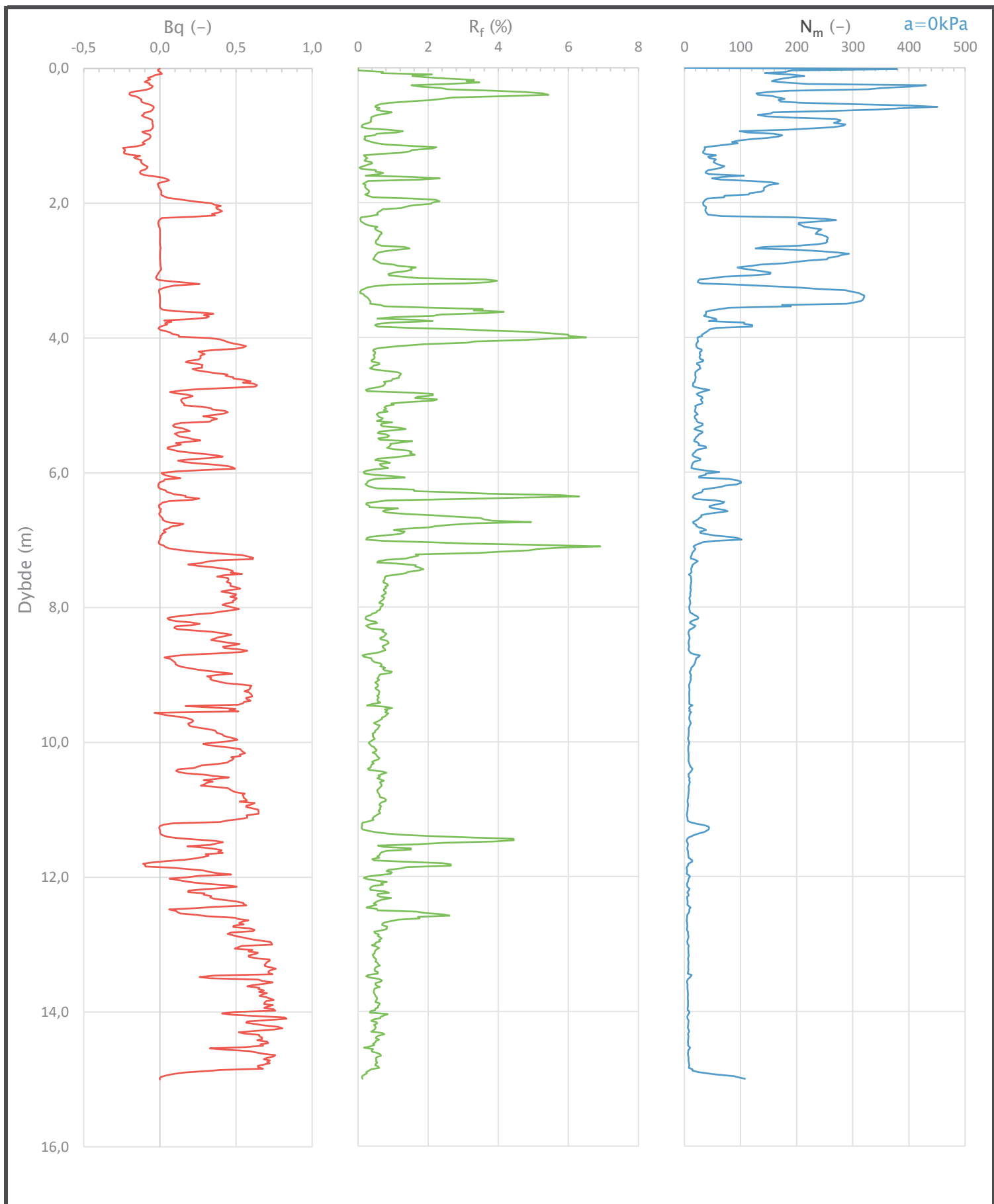
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4357		Boreleder		Widar	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		8,2	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		8,7	
Dato sondering	21-11-04		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1310		3653		3765	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824		0,0104		0,0203	
Arealforhold	0,8290		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,954		0,386		0,465	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7170,4		129,3		245,5	
Registrert etter sondering (kPa)	5,8		-0,3		-1,9	
Avvik under sondering(kPa)	5,8		0,3		1,9	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	4,3		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	14808,2		80,1		903,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	10,7	0,1	0,4	0,5	2,0	0,2
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Detaljregulering datasenter, Balsfjord					Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001 Borhull 11	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4357	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	JUB		ERBK		JUB	
	Utførende		Dato sondering		Revisjon	
Multiconsult		21-11-04		Rev. dato		Anvend.klasse 1 RIG-TEG 501.1



Prosjekt			Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull
Detaljregulering datasenter, Balsfjord					11
Innhold			Sondennummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger			4357		
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	JUB	ERBK	JUB	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-04	Rev. dato	501.2	

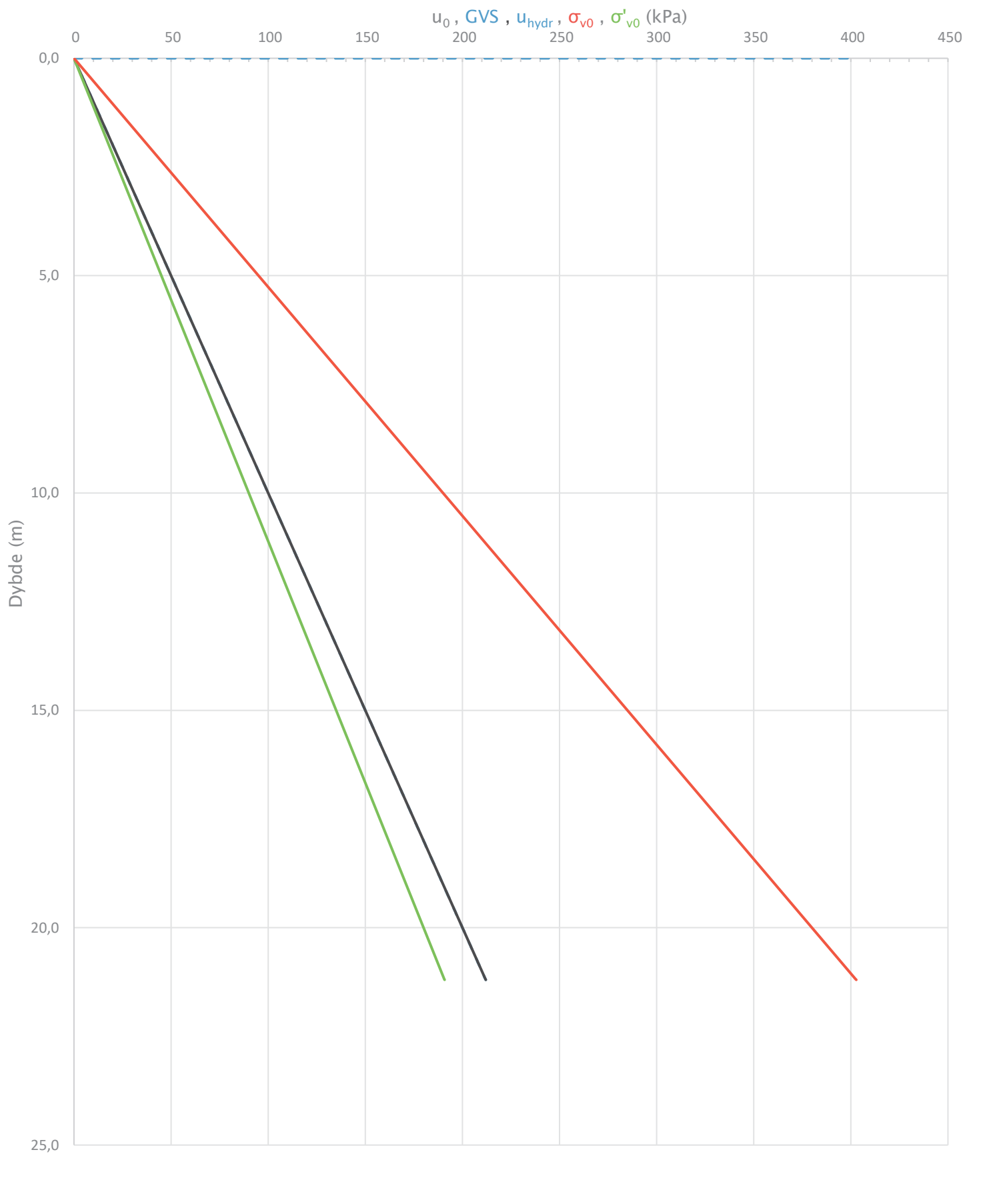


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				11
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JUB	ERBK	JUB	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	21-11-04	Rev. dato	501.3

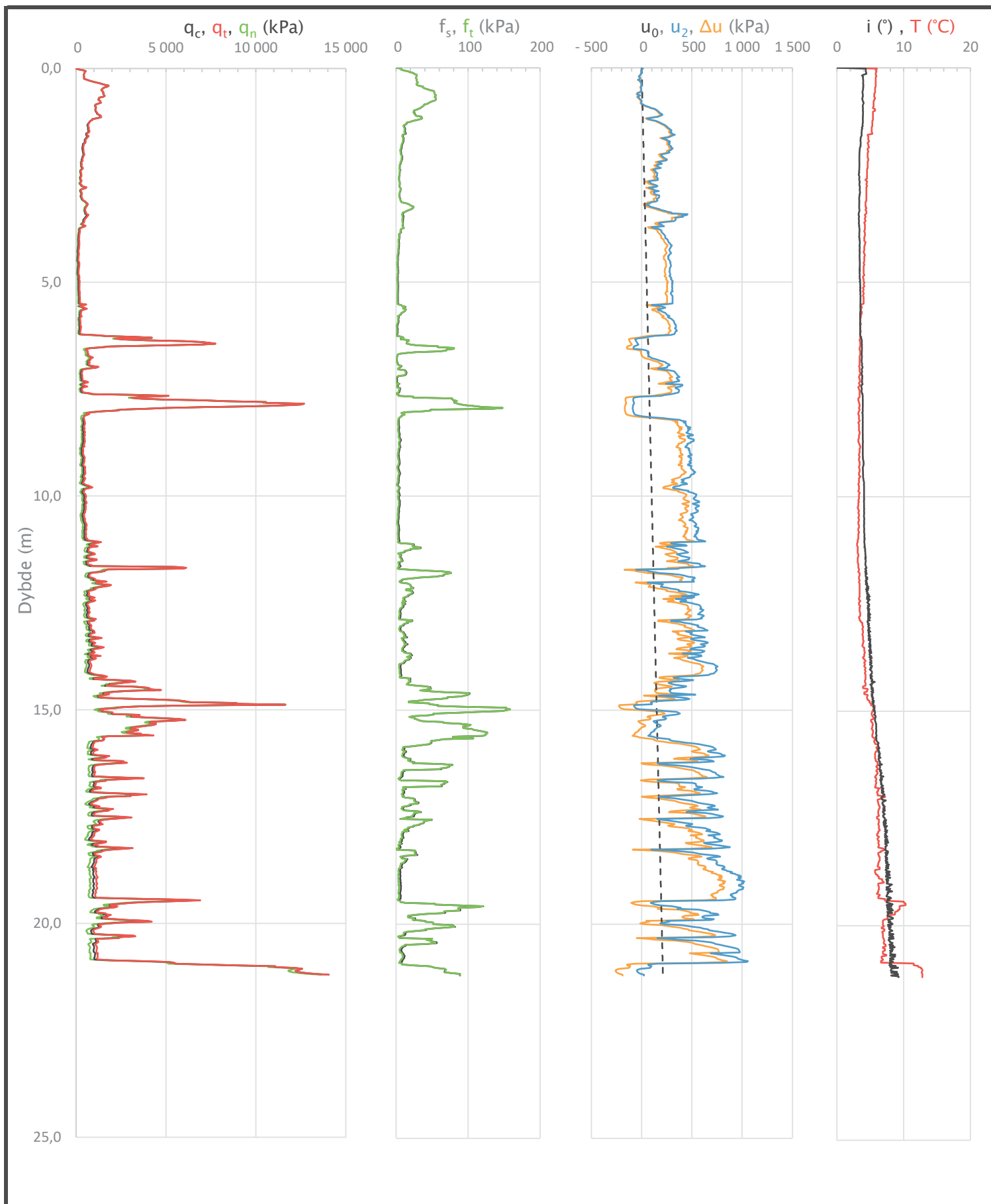


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				11
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	JUB	ERBK	JUB	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	21-11-04	Rev. dato	501.4

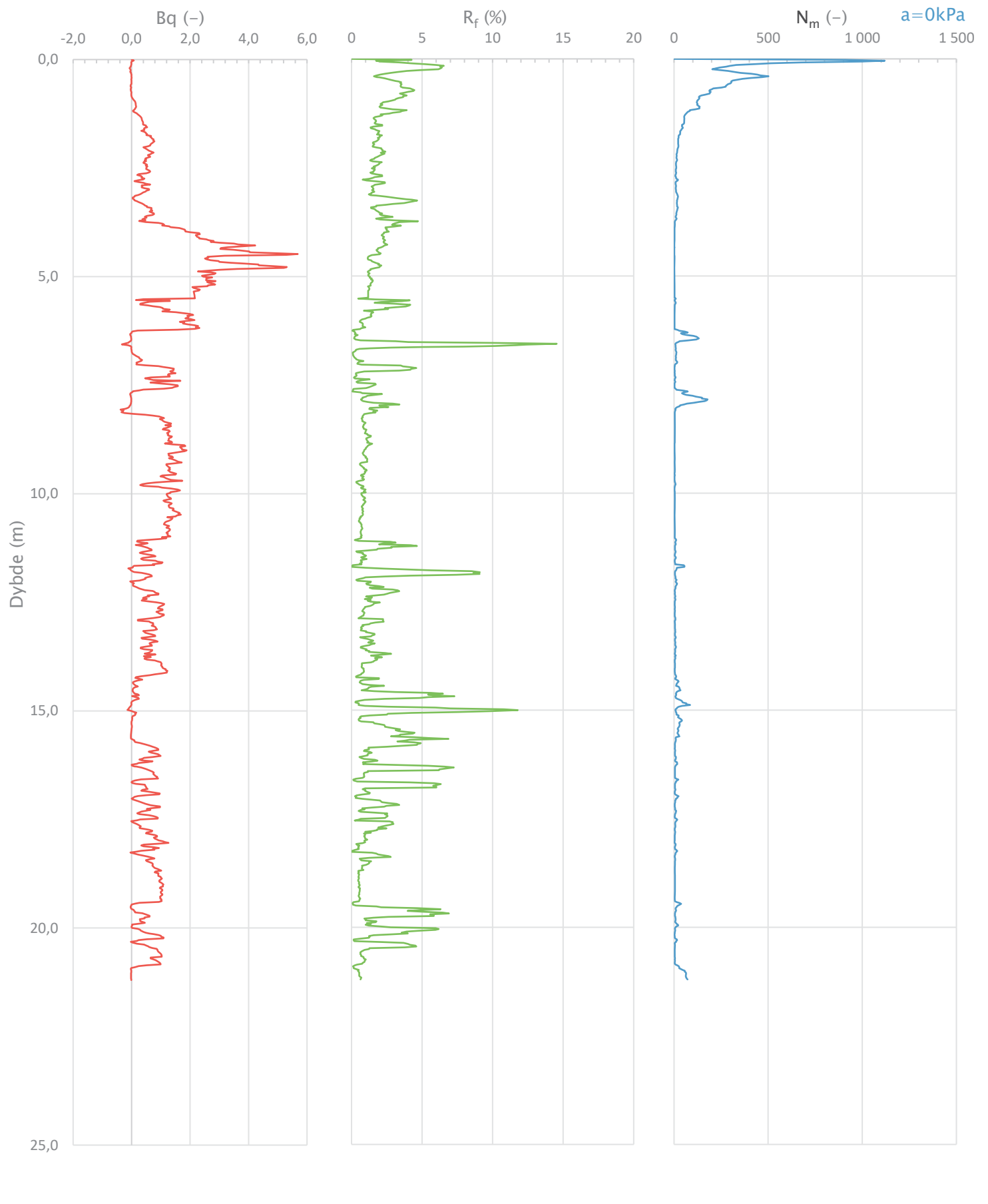
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4357		Boreleder		Widar	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		12,8	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		9,2	
Dato sondering	21-11-12		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1310		3653		3765	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824		0,0104		0,0203	
Arealforhold	0,8290		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,954		0,386		0,465	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7409,6		131,5		244,5	
Registrert etter sondering (kPa)	-320,1		-1,8		0,6	
Avvik under sondering(kPa)	320,1		1,8		0,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,7		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	14047,5		158,1		1059,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	327,4	2,3	1,9	1,2	0,8	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	4	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Detaljregulering datasenter, Balsfjord					Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001 Borhull Kote +60,003 16	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4357	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	JUB		ERBK		JUB	
	Utførende		Dato sondering		Revisjon	
Multiconsult		21-11-12		Rev. dato		Anvend.klasse RIG-TEG 502.1



Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +60,003
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				16	
Innhold				Sondenummer	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	JUB	ERBK	JUB	RIG-TEG	502.2
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		
	Multiconsult	21-11-12	Rev. dato		

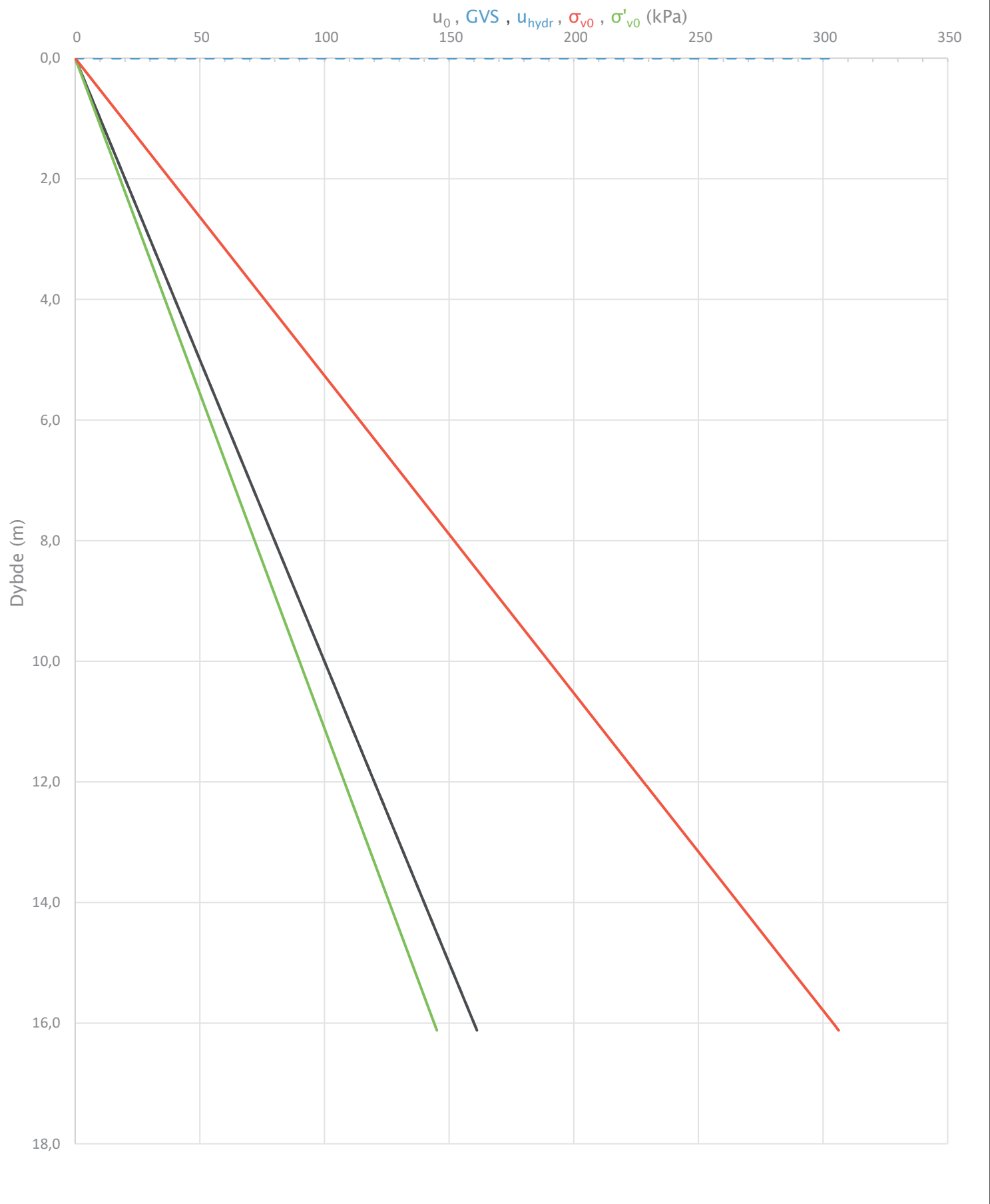


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +60,003
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				16	
Innhold		Måledata og korrigerte måleverdier		Sondennummer	
				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	JUB	ERBK	JUB		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	502.3
	Multiconsult	21-11-12	Rev. dato		

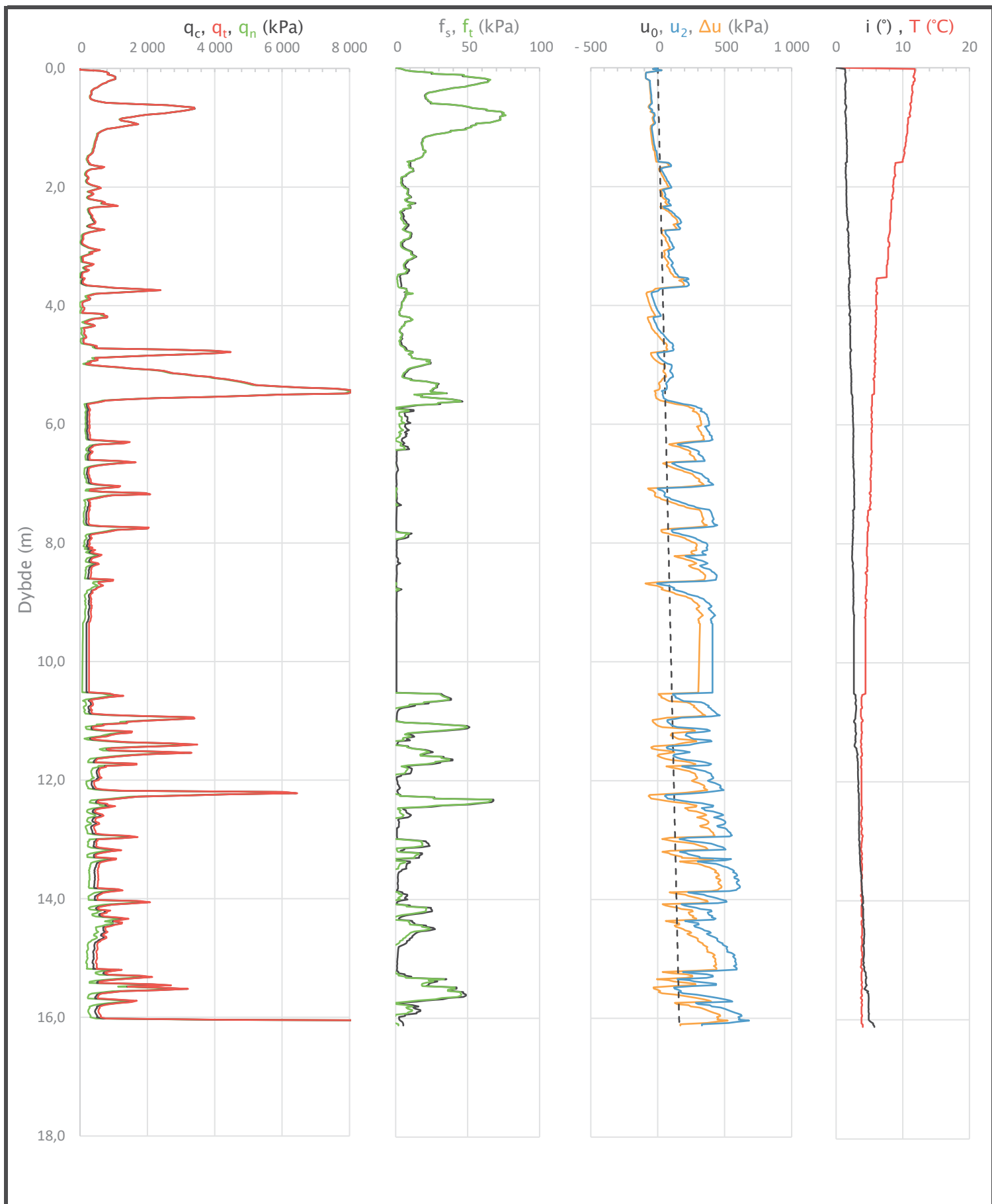


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +60,003
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				16	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	JUB	ERBK	JUB	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-12	Rev. dato	502.4	

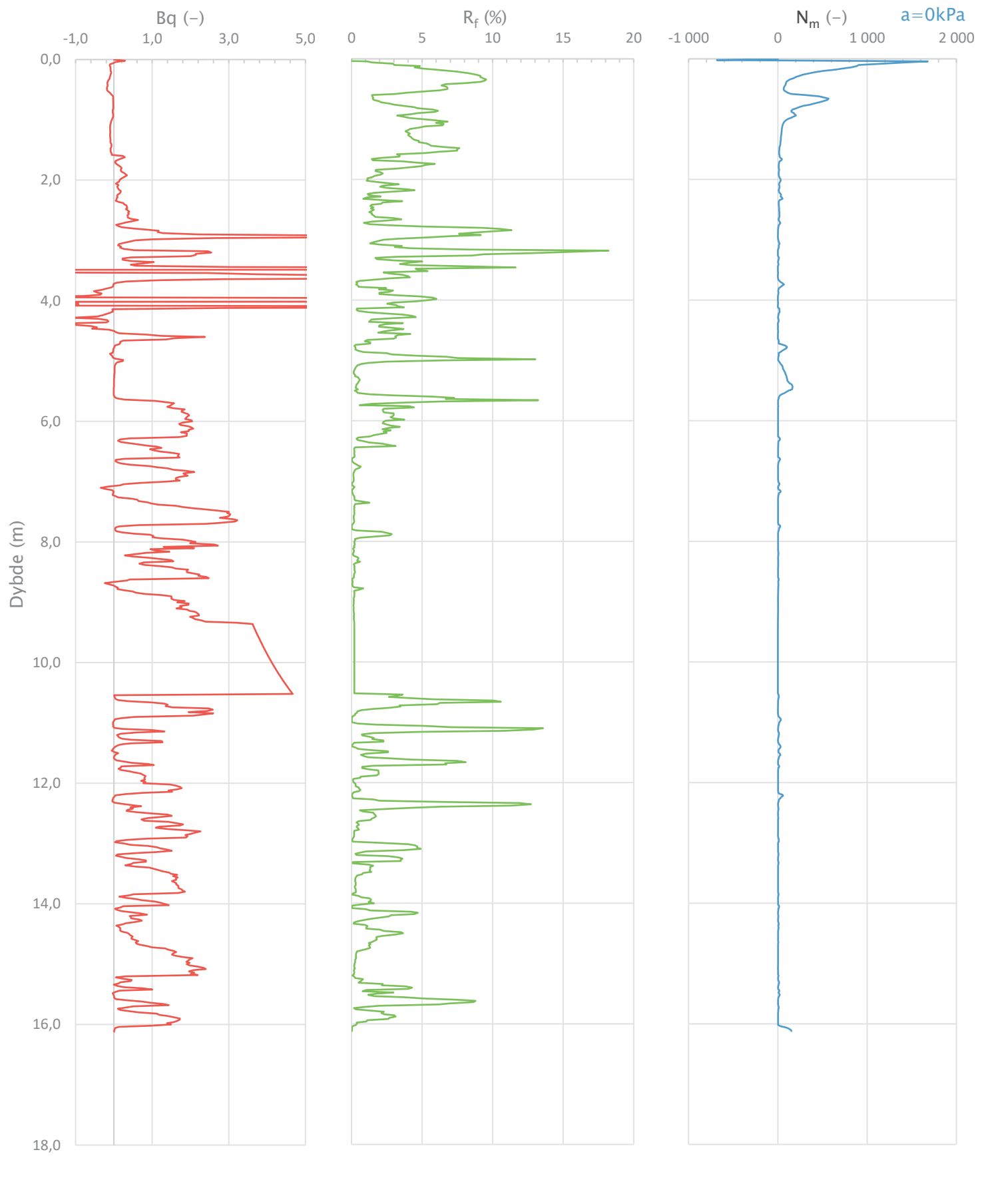
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4357		Boreleder		Widar	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		11,8	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		5,8	
Dato sondering	21-11-11		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1310		3653		3765	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5824		-		0,0203	
Arealforhold	0,8290		0,0104			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	20,954		0,386		0,465	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7466,1		128,7		243,8	
Registrert etter sondering (kPa)	-314,3		0,4		0,1	
Avvik under sondering(kPa)	314,3		0,4		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	6,2		0,1		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	22493,7		76,3		683,0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	321,1	1,4	0,5	0,7	0,3	0,0
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	4	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt Detaljregulering datasenter, Balsfjord					Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001 Borhull Kote +61,318 20	
Innhold Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					Sondennummer 4357	
Multiconsult	Tegnet JUB		Kontrollert ERBK		Godkjent JUB	
	Utførende Multiconsult		Dato sondering 21-11-11		Anvend.klasse 1	
			Revisjon Rev. dato		RIG-TEG 503.1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +61,318
Detaljregulering datasenter, Balsfjord						20
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	
						4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	JUB	ERBK	JUB	1		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG		
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato	503.2		

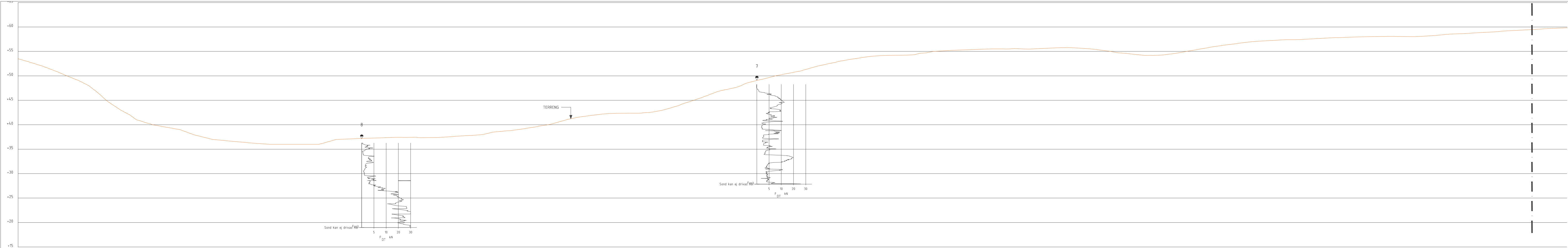


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +61,318
Detaljregulering datasenter, Balsfjord					20
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier					4357
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	JUB	ERBK	JUB		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	503.3
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato		

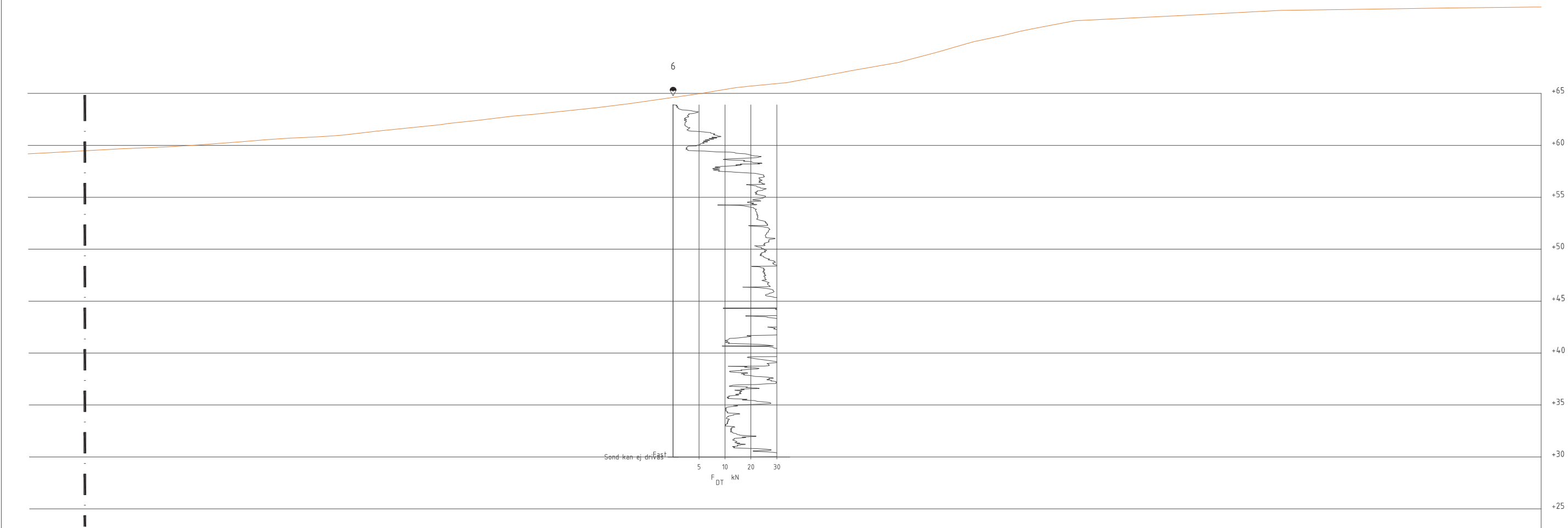


Prosjekt		Prosjektnummer: 10209318-02 Rapportnummer: 10209318-RIG-RAP-001		Borhull	Kote +61,318
Detaljregulering datasenter, Balsfjord				20	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4357	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	JUB	ERBK	JUB	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	21-11-11	Rev. dato	503.4	

E:\010209\10209318-02\10209318-02_03_A\BEI\5096\ADE\VG\MODELL\Kurs\g1\10209318-02_RIG-TEG-600.dwg - Layout: 1800x1170 A3LL - Portret av: min. Date: 2022-01-25 kl 13:45



Profil A-A

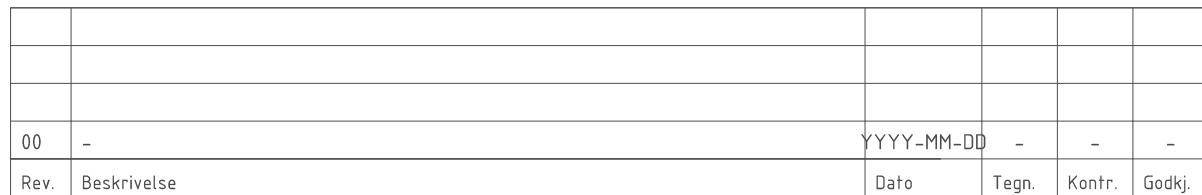


00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

KARTGRUNNLAG: KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA AMBITA EUREF89, sone 33 NN2000	
Status	-	Fag	RIG
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK
Oppdragsnr.	10209318-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-600
		Godkjent	JUB
		Dato	2022-01-25
		Målestokk	1:400
		Rev.	00

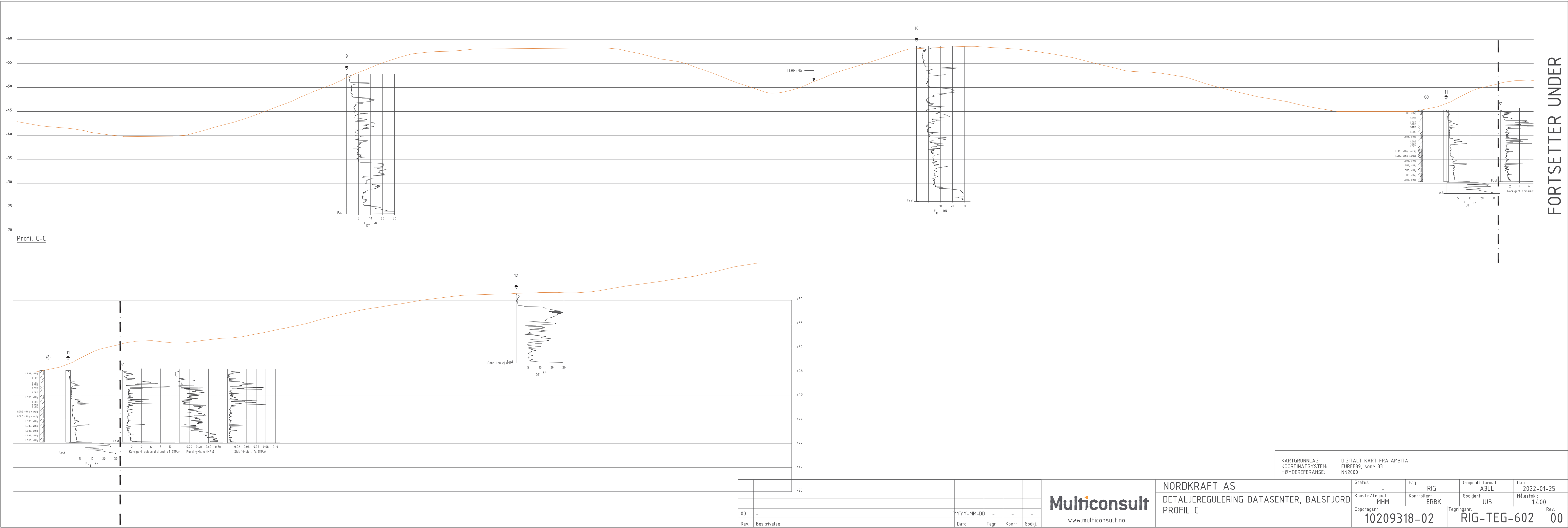
NORDKRAFT AS
DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD
PROFIL A

Profil B-B

NORDKRAFT AS
DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD
PROFIL B

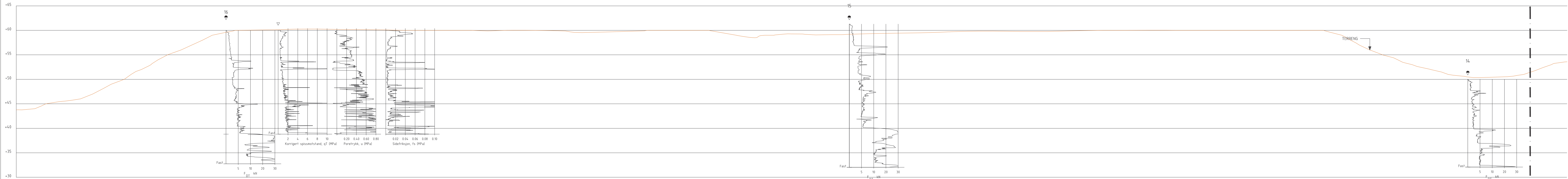
Status	Fag	Originalt format	Dato
-	RIG	A3LL	2022-01-25
Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
MHM	ERBK	JUB	1:4.00
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
10209318-02	RIG-TEG-601	00	

E:\10209\10209318-02-03_A\BEI\5096\ADE\VG\MODELL\Kunngitt\10209318-02-06-TEG-602.dwg - Plottet av: mhm, Dato: 2022-01-25 kl 13:45

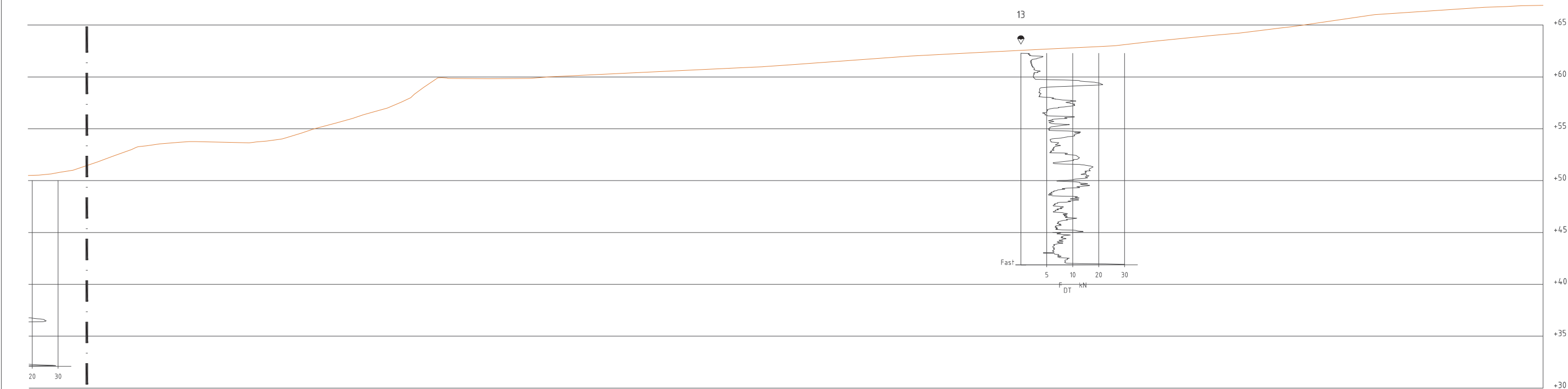


FORTSETTER UNDER

E:\010209\10209318-02\10209318-02_03_Arbeidsområde\ING\MODELL\Kart\10209318-02_RIG-TEG-603.dwg - Plottet av: mhm, Dato: 2022-01-25 kl 13:42



Profil D-D



FORTSETTER UNDER

KARTGRUNNLAG: KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA AMBITA EUREF89, sone 33 NN2000	
Status	-	Fag	RIG
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK
Oppdragsnr.	10209318-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-603
			00

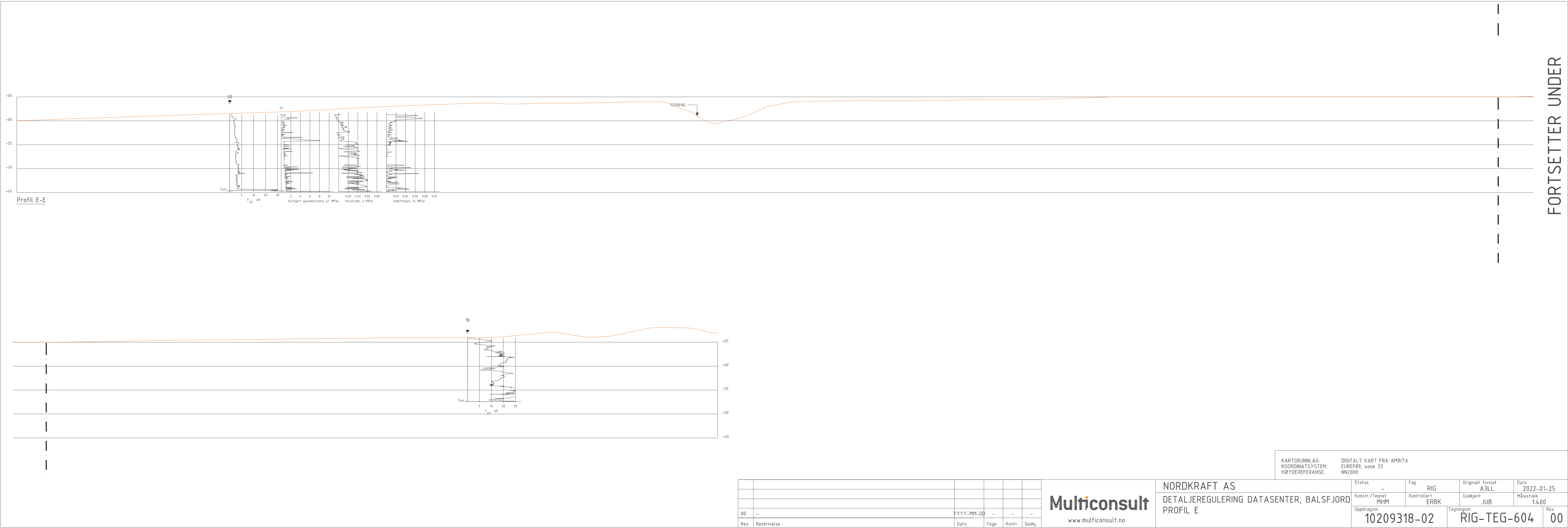
00	-	YYYY-MM-DD	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORDKRAFT AS
DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD
PROFIL D

Dato
2022-01-25
Målestokk
1:400
Rev.
00

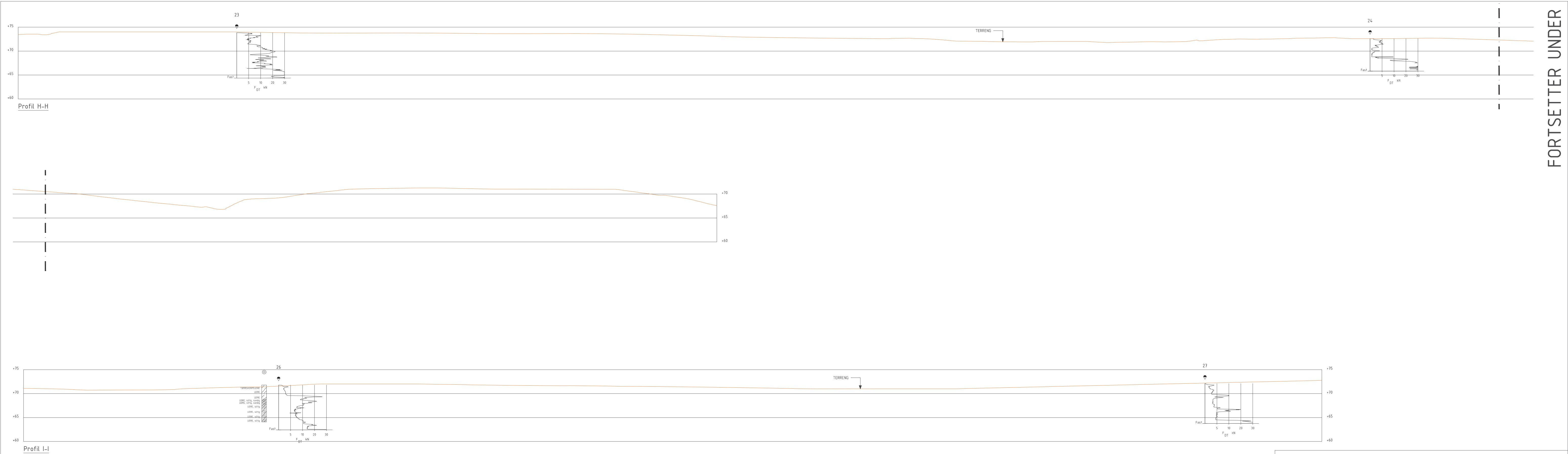
E:\010209\10209318-02\10209318-02_03_A\BREDSDRAG\ADE\RG\MODELL\Kart\g1\10209318-02_RIG-TEG-604.dwg - Layout1: B04-NY ASL (L) - Profil av mht. Date: 2022-01-25 kl 13:42





						Multiconsult www.multiconsult.no	NORDKRAFT AS		Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3L	Dato	2022-01-25	
							DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD PROFIL F		Konstr./Tegner	MM	Kontrollerer	ERBK	Godkjent	JUB	Hålestokk	1:400	
									Oppdragsnr.	10209318-02		Tegningsnr.		RIG-TEG-605		Rev.	00
00	-		YYYY-MM-DD	-	-	-											
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.											

E:\010209\10209318-02\010209318-02-03_A\BREDUSOMPADE\RG\MODELLER\Kart\g1\10209318-02-06-TEG-606.dwg - Layout: 1806-NY ASLL 1801 - Plottet av: jhm Date: 2022-01-25 kl 13:41



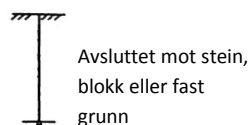
FORTSETTER UNDER

00	-	YYYY-MM-DD	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.

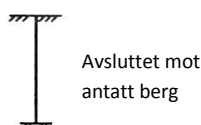
Multiconsult
www.multiconsult.no

NORDKRAFT AS
DETALJEREGULERING DATASENTER, BALSFJORD
PROFIL H-I

KARTGRUNNLAG: KOORDINATSYSTEM: HØYDEREFERANSE:		DIGITALT KART FRA AMBITA EUREF89, sone 33 NNZ000	
Status	-	Fag	RIG
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK
Oppdragsnr.	10209318-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-606
			00
Originalt format ASLL		Dato	2022-01-25
Godkjent JUB		Målestokk	1:400

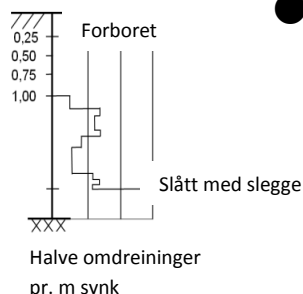
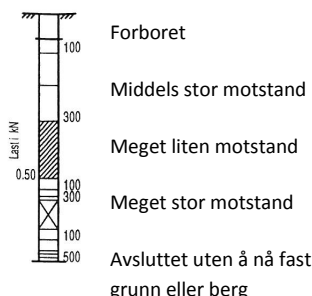


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



Avsluttet mot
antatt berg

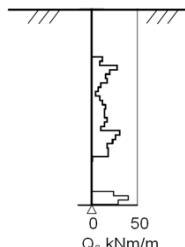
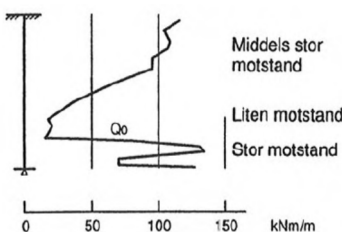
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



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.

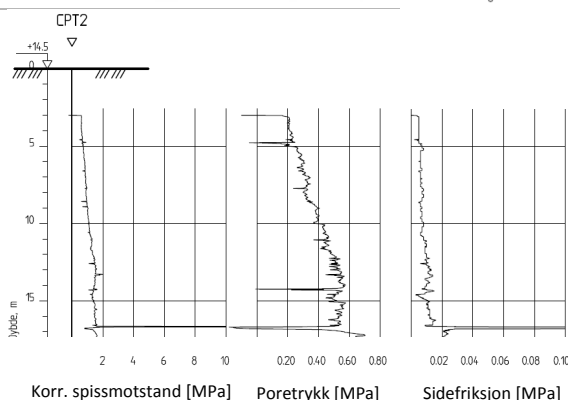
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybde-skala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



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.

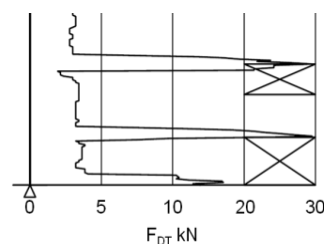
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



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).

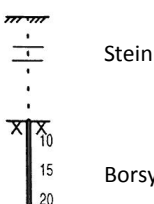


DREIETRYKKSONDERING

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.

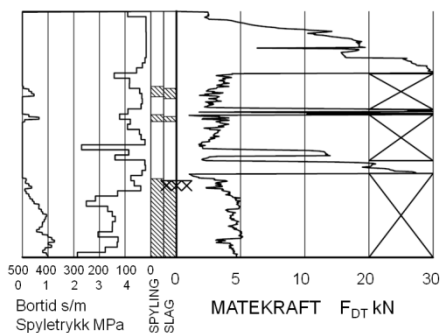
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



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.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering 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.

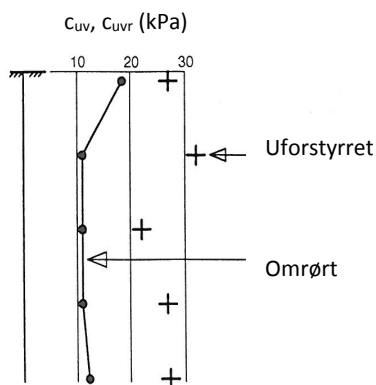
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveis et metallspiral med fast stige høyde (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):

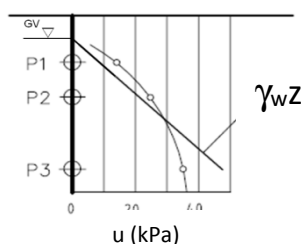
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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 rampprøvetakere 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 målnivå. 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 stige høyde 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
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

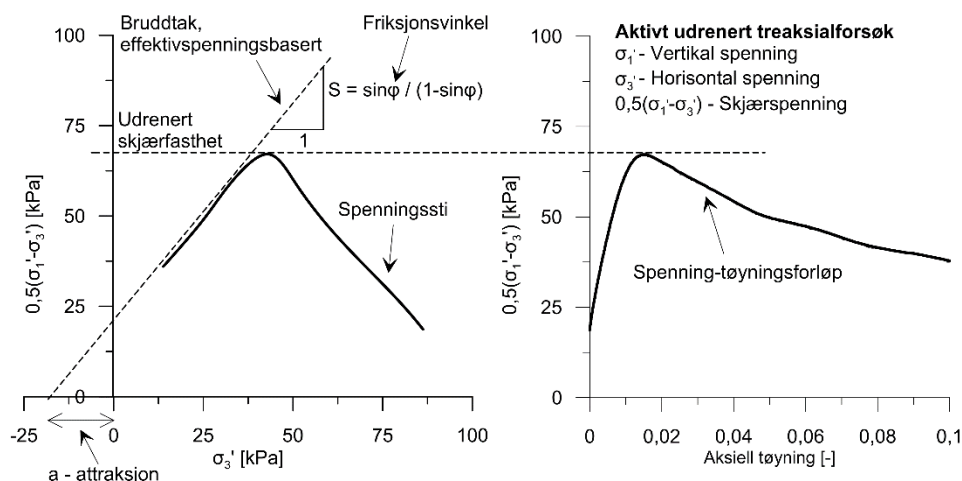
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

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

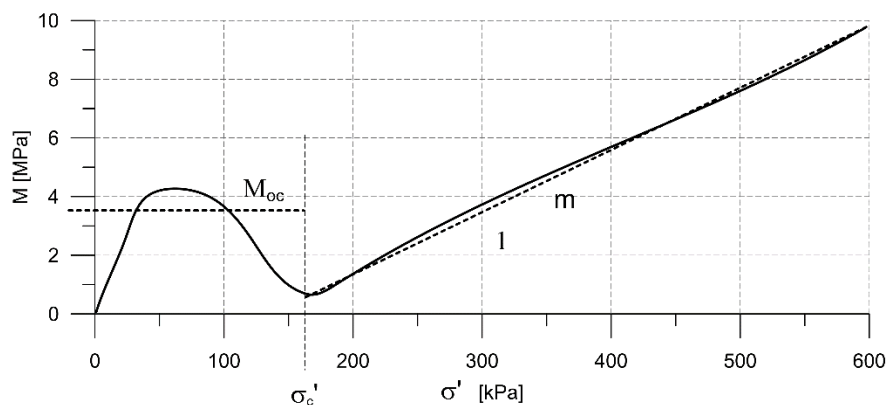
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , 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 trykksøndering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ε) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\varepsilon$. 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

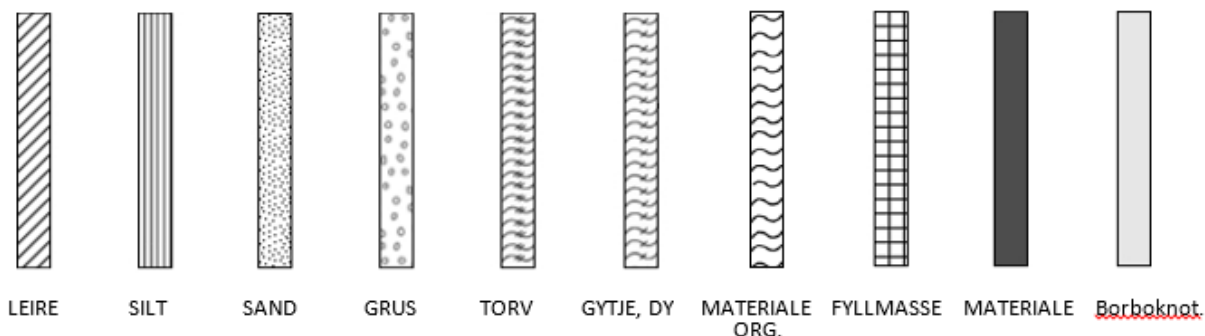
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering 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 maksgrænse 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 maksgrænse vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – 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	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser