
RAPPORT

Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke

OPPDRAAGSGIVER
Fjaler kommune

EMNE
Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 23.08.2024 / 00
DOKUMENTKODE: 10255456-01-RIG-RAP-002



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke	DOKUMENTKODE	10255456-01-RIG-RAP-002
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Fjaler kommune	OPPDRAAGSLEDER	Silje Mordal
KONTAKTPERSON	Arne Strand	UTARBEIDET AV	Magnus Vestad
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 305300 NORD: 6803557	ANSVARLIG ENHET	10233011 Seksjon Geoteknikk - samferdsel og bygg Vest
GNR./BNR./SNR.	Fjaler kommune		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Fjaler kommune for å kartlegge kvikkleire i Dale og Flekke.

Utførte grunnundersøkelser i felt omfatter totalsondering i 9 borpunkt i Dale, samt opptak av 6 prøveserier med 7 sylinderprøver og 3 poseprøver. Det er utført CPTU i to borpunkt i Dale.

Det er utført totalsondering i 5 borpunkt i Flekke samt opptak av 3 prøveserier med 4 sylinderprøver og 2 poseprøver. Det er utført CPTU i ett borpunkt i Flekke.

Prøvene er analysert ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Bergen.

Det er boret til antatt berg i 2 av 9 punkt i Dale. Antatt berg er påtruffet i en dybde på 18,4-19,8 m. De resterende boringene er avsluttet i en dybde på omtrent 25 m i løsmasser.

Det er boret til antatt berg i alle 5 punkt i Flekke. Antatt berg er påtruffet i en dybde på 3,7-20,7 m.

Det er påvist kvikkleire i borpunkt i A7 Flekke ved Flekkefjorden. Det er antatt at det også kan være løsmasser med sprøbruddsegenskaper ved fjorden i Dale.

00	23.08.2024	Første utgivelse	MAGV	LFC	LFC
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

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	Befaring	6
2.2	Området og topografi	6
2.2.1	Flekk	6
2.2.2	Dale	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	11
4.1	Kvartærgeologisk kart	11
4.1.1	Generelt	11
4.1.2	Flekk	11
4.1.3	Dale	12
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	12
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	12
4.3.1	Flekk	12
4.3.2	Dale	14
4.3.3	Poretrykk og grunnvann	16
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	17
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	17
5.2	Viktige forutsetninger	17
5.3	Undersøkelses- og prøvekvalitet	17
5.4	Måling av poretrykk	17
5.5	Påvisning av bergnivå	17
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	19
7	Referanser	19

TEGNINGER

10255456-01-RIG-TEG	-000	Oversiktstegning
	-001 til -002	Borplan
	-010 til -023	Totalsonderinger
	-200 til -208	Geotekniske data
	-250.1 til -252.1	Enaksforsøk
	-300 til -302	Korngradering
	-500.1 til -502.12	Trykksondering (CPTU)

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonde

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 Fjaler kommune i områdene Flekke og Dale i Fjaler kommune.

Det er tidligere utført en deskstudie for å kartlegge områder som oppfyller terrengkriteriene for kvikkleireskred etter NVEs kvikkleireveileder nr. 1/2019 og deretter en befaring for å kartlegge oppstikkende berg i dagen og erosjonsforhold. På bakgrunn av dette ble det anbefalt hvilke områder det er behov for grunnundersøkelser for videre kartlegging. Rapport nr. 10255456-01-RIG-RAP-001[10] omhandler befaringen og områder med behov for grunnundersøkelser.

1.1 Formål og bakgrunn

Grunnundersøkelsene er utført i sammenheng med innledende vurdering av områdeskredfare i Flekke og Dale etter punkt 7 i NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»[8].

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.

Undersøkelsene ble utført av Multiconsult med hydraulisk borerigg av typen GM505 i uke 23 og uke 24 i 2024. Alle kotehøyder refererer til NN2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 32 med Leica CS 15 med nøyaktighet for xyz-koordinatene ± 10 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Bergen i uke 25/26 i 2024.

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 [6].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [6] 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.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

Borpunktene er plassert på bakgrunn av befaring og innledende vurderinger av terrengkriterier for kvikkleireskred foretatt i forkant av undersøkelsene. Befaringen er nærmere beskrevet i rapport 10255456-01-RIG-RAP-001[10].

2.2 Området og topografi

2.2.1 Flekke

Det renner en elv gjennom Flekke fra øst mot vest som har utløp i Flekkefjorden. Terrenget langs elven og utløpet er relativt flatt mens det sør og nord for Flekke ligger bratte fjell. Det er stedvis observert berg i dagen rundt Flekke.



Figur 2-1: Flyfoto over Flekke hentet fra Norgebilder[9]

2.2.2 Dale

Dalselva renner gjennom Dale fra sør mot nord og har utløp i Dalsfjorden. Terrenget langs elven og utløpet er relativt flatt mens det i øst og vest ligger fjell.



Figur 2-2: Flyfoto over Dale hentet fra Norgebilder[9]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Relevante tidligere utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 3-1

Tabell 3-1 Utførte grunnundersøkelser

Område	Bedrift	Prosjekt	År	Rapport nr.
Dale	Norconsult	Geoteknisk vurdering boligfelt Bjerga	2021	5207457-RIG-R01
		Beredskapstomta Dale	2021	52103718-RIG-R01B
		Gravplass Dale	2021	52103718-RIG-R01
	Multiconsult	Fjalerhallen – Nytt bygg på P-plassen	2010	612933-1-1
	Sunnfjord Geo Center	Områdestabilitetsvurdering for gbnr. 64/171 på Steia i Dale, Fjaler kommune	2022	096-01d 2022-03-096
	Sunnfjord Geo Center	Befaringsnotat for områdestabilitetsvurdering på Steia i Dale i Fjaler kommune	2022	-
	Sunnfjord Geo Center	Datarapport for grunnundersøkelse på gbnr. 64/171 på Steia i Dale, Fjaler kommune	2022	-
	Statens vegvesen	Dale ferjekai lodding og grunnundersøking	1992	91003
Flekke	NOTEBY	RKNUWC - FJALER	1994	51191-1 51191-2

3.2 Utførte grunnundersøkelser

Undersøkelsene utført i Flekke har prefiks A og undersøkelsene utført i Dale har prefiks B.

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser i Flekke omfatter:

- 5 stk. totalsonderinger til antatt berg
- 3 stk. prøveserie med 2 poseprøver og 4 stk. 54 mm sylinderprøver (stål)
- CPTU i ett borpunkt

Utførte grunnundersøkelser i Dale omfatter:

- 9 stk. totalsonderinger
- 6 stk. prøveserier med 3 poseprøver og 7 stk. 54 mm sylinderprøver (stål)
- CPTU i 2 borpunkt

Borpunktene plassering er vist på borplan, se tegning -001 og -002. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -010 t.o.m. -023. CPTU er vist på tegning -500.1 t.o.m. -502.12.

Koordinatsystem og utførte grunnundersøkelser med tilhørende koordinater er vist i Tabell 3-2 og Tabell 3-3.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord (X)	Øst (Y)	Kote (Z)		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
A4	6803987,1	305280,9	31,1	TOT, PR	10,6	2,3	12,9	Endret antatt berg fra 9,9 m til 10,6
A5	6803889,4	305257,3	11,2	TOT	3,7	2,9	6,6	
A6	6803461,0	305254,7	3,1	TOT, PR	6,6	3,0	9,6	
A7	6803353,2	305242,3	1,4	TOT, PR, CPT	20,7	2,5	23,2	
A8	6803074,5	305390,0	18,9	TOT	6,1	2,9	9,0	
B1	6808186,6	307403,3	5,4	TOT, PR	25,7	-	25,7	
B2	6808085,5	307363,0	11,6	TOT	27,7	-	27,7	
B3	6808188,2	307352,8	5,5	TOT, PR	25,2	-	25,2	
B4	6808218,2	307418,9	4,9	TOT	25,7	-	25,7	
B5	6808184,6	307461,9	17,6	TOT, PR	20,0	1,4	21,4	
B6	6808230,6	307347,7	4,8	TOT, PR, CPT	25,2	-	25,2	
B7	6808330,4	307054,3	3,8	TOT, PR	25,7	-	25,7	
B8	6808638,0	307280,7	0,8	TOT, PR, CPT	18,4	2,9	21,3	
B9	6808704,7	307437,6	1,8	TOT	25,7	-	25,7	
TOT=Totalsondering, DTR=Dreietrykksundering, CPTU=Trykksundering, PZ=Poretrykksmåling, 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 rutineundersøkelse av sylinderprøve er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene hvis relevant. Rutineundersøkelse av poseprøver innebærer kun visuell beskrivelse.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 5 poseprøver

- Rutineundersøkelser av 11 sylinderprøver (54 mm)
- Korngradering av 5 poseprøver
- Korngradering av 7 sylinder prøver
- Enaksialforsøk av 3 sylinderprøver

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200 t.o.m. -208. Enaksialforsøk er presentert på tegning -250.1 t.o.m. -252.1, korngradering er presentert i tegning - 300 t.o.m. – 302.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

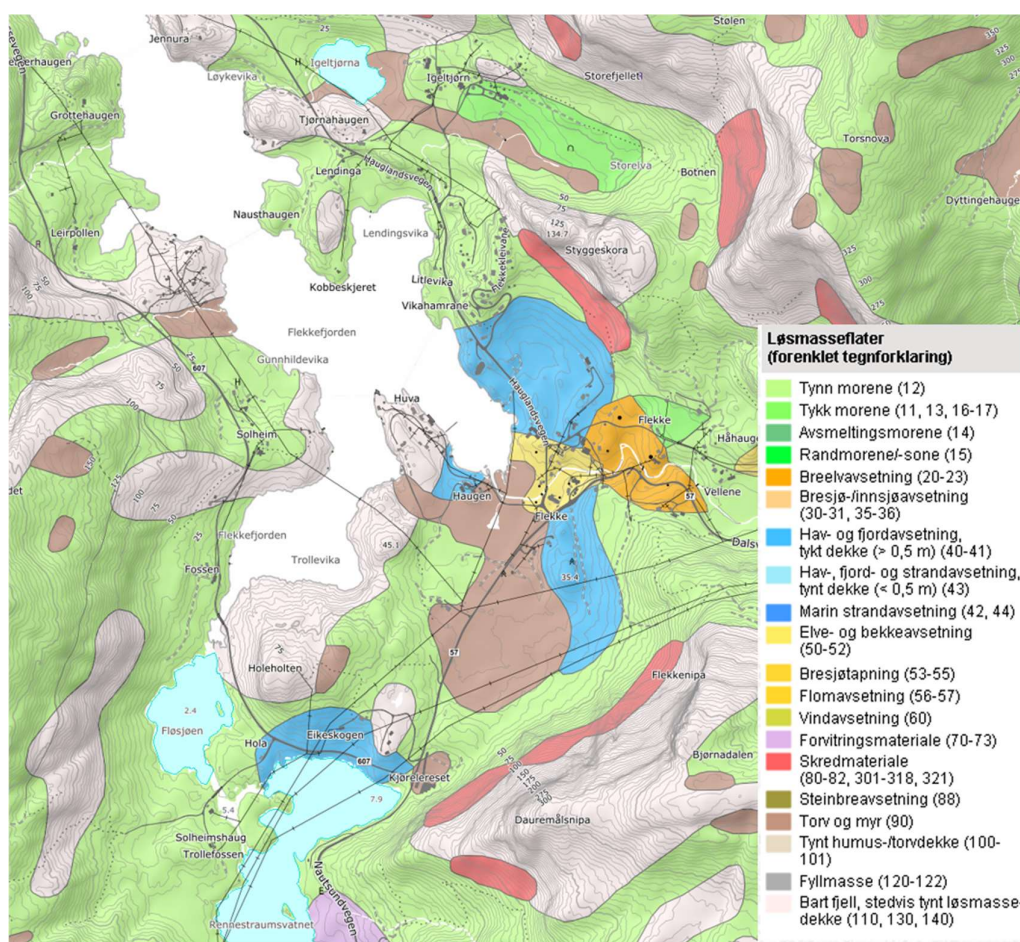
4.1 Kvartærgeologisk kart

4.1.1 Generelt

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 løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no. Løsmassekartene har i dette tilfellet en egnet målestokk på 1:50 000.

4.1.2 Flekke

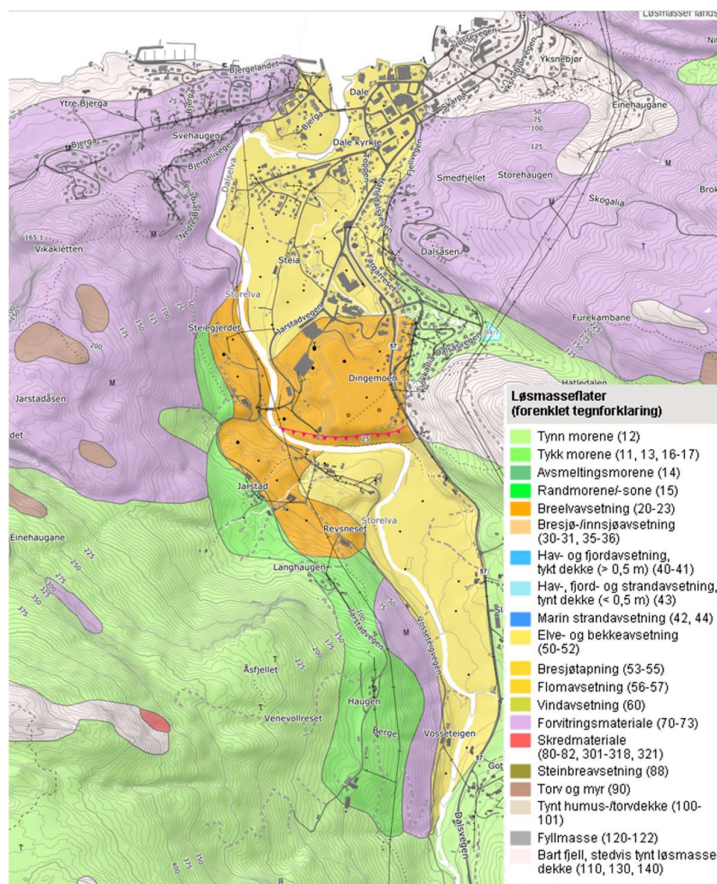
Ifølge løsmassekart fra NGU [5] består store deler av kartleggingsområdet under marin grense av morenemasser samt hav og fjordavsetninger, torv og myr. Langs elven som renner gjennom Flekke er det indikert elve- og bekkeavsetning og breelvavsetninger. Et kvartærgeologisk kartutsnitt over Flekke hentet fra NGU er vist i Figur 4-1.



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kartutsnitt over Flekke, hentet fra NGU

4.1.3 Dale

Ifølge løsmassekart fra NGU [5] består store deler av kartleggingsområdet under marin grense av elve- og bekkeavsetninger og breelvavsetninger. Et kvartærgeologisk kartutsnitt over Dale hentet fra NGU er vist i Figur 4-2.



Figur 4-2 Kvartærgeologisk kartutsnitt Dale, hentet fra NGU

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

Det er ikke registrert faresoner for kvikkleireskred i Flekke eller Dale.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Flekke

Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

Dybde til berg

Det er påtruffet antatt berg i alle borpunktene i Flekke. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 3,7 m til 20,7 m. Det er stor avstand mellom borpunktene og bergflatens 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.

Løsmasser

Siden boringene er utført med stor avstand fra hverandre er det valgt å presentere grunnforholdet i hvert borpunkt.

A4

I A4 ble det boret til antatt berg. Løsmassemekktigheten er antatt å være på 10,6 m. Løsmassene i A4 kan deles inn i et topplag fra 0-4 m og et bunnlag fra 4-10,6 m. I laget fra 0-4 er det benyttet økt rotasjon i omtrent hele dybden, en del spyling og noe slagboring. Massene kan sies å være faste. I laget fra 4-10,6 m er det benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i hele dybden. Massene kan sies å være faste. Fra 4-6 m synker bormotstanden jevnt før det igjen blir påtruffet et fastere lag fra 6-10,6 m.

Det er hentet to poseprøver fra A4. Prøvene er hentet fra dybde 4-5m og 5-6m. Resultatet fra laboratorieanalysene indikerer at prøvene består av siltig leire og leire. Vanninnholdet i prøvene ligger mellom 18-23 %.

A5

Det er påtruffet antatt berg ved 3,7 m. Løsmassene kan sies å være middels faste og det er kun benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i nedre del av løsmasselaget.

A6

Det er påtruffet antatt berg ved 6,6 m. Det er benyttet noe økt rotasjon, men ikke spyling og slagboring. Totalsonderingsprofilen viser et svakt topplag på omtrent 2,5 m med lav motstand over et bunnlag fra 2,5-6,6 m med lag av lavt til middels faste masser.

Det er hentet to sylinderprøver fra A6. Prøvene er hentet fra dybdene 0,4-1,4 m og 4,6-5,6 m. Resultatene fra laboratorieanalysene tyder på at løsmassene fra A6 består av siltig sand. Basert på visuell beskrivelse er det antatt høyt innhold av organisk materiale i den øverste prøven. De øverste 0,15 m av den dypeste prøven består av grus. Vanninnholdet i prøvene ligger mellom 27-41 %.

A7

Det er påtruffet antatt berg ved omtrent 20,7 m. De første 16 meterne ble boret uten bruk av slag og spyling og liten bruk av økt rotasjon. Massene kan sies å ha liten motstand. Det er synkende motstand i massene fra 13-14 m og fra 15-15,5 m. Laget fra 16-20,5 m kan sies å være fast og det er i stor grad benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring over antatt berg.

Det er hentet to sylinderprøver fra borhull A7 og utført en CPTU. Prøvene er hentet fra dybdene 7-8 m og 14,5-15,5 m, og CPTUen er utført fra 4-15 m. Resultatene fra CPTU tilsier at det er svært liten motstand fra massene. Det bygger seg opp et poretrykk fra omtrent 11,5 m, som tyder på at massene kan være udrenerte.

Resultatet fra laboratorieanalysene indikerer at laget på 7-8 m består av siltig sand med innhold av organisk materiale. Vanninnholdet i prøven ligger mellom 38-57 %. Laget på 14,5-15,5 m består av siltig kvikkleire. Vanninnholdet i kvikkleiren ligger mellom 35-45 %. Enaksial- og konusforsøk viser udrenert skjærfasthet mellom 22-32 kPa. Konusforsøk på omrørte prøver viser en omrørt skjærfasthet mellom 0,07-0,08 kPa og leiren kan dermed klassifiseres som kvikkleire.

A8

Det er påtruffet antatt berg ved 6,1 m. Totalsonderingsprofilen viser et topplag med liten motstand fra 0,0-2,1 m. Fra 2,1-6,1 m ligger et fastere lag der det er benyttet økt rotasjon og spyling i omtrent hele dybden og noe slagboring.

4.3.2 Dale

Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

Dybde til berg

Det er kun påtruffet antatt berg i to borpunkter i Dale. Antatt berg ble påtruffet i en dybde mellom 18,4-19,8 m. De resterende boringene er avsluttet på en dybde på omtrent 25 m i løsmasser.

Løsmasser

Siden boringene er utført med stor avstand fra hverandre er det valgt å presentere grunnforholdet i hvert borpunkt.

B1

Det ble boret 25,7 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene i B1 kan generelt deles inn i et topplag mellom 0,0-4,0 m og et bunnlag mellom 4,0-25,7 m. Det er benyttet lite økt rotasjon, spyling og slag i det øverste laget og motstanden i laget er generelt liten. I det nederste laget er det benyttet mye økt rotasjon, spyling og slagboring og løsmassene kan sies å være faste.

Det er hentet opp en sylinderprøve fra B1. Prøven er hentet fra 3,5-4,5 m. Vanninnholdet i prøven ligger på 18 %. Resultatet fra laboratorieanalysene indikerer at prøven består av sandig grus.

B2

Det ble boret 27,7 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene i B2 kan generelt deles inn i et topplag mellom 0,0-6,9 m og et bunnlag mellom 6,9-27,7 m. Det er benyttet lite økt rotasjon, spyling og slag i det øverste laget og motstanden tyder på at laget i hovedsak består av middels faste masser. I det nederste laget er det benyttet mye økt rotasjon, spyling og slagboring og massene virker generelt å være faste.

B3

Det ble boret 25,2 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene består av et fast topplag fra 0,0-1,7 m. Deretter et lag fra 1,7-9,5 m med masser med liten motstand som ble boret uten økt rotasjon, spyling og slagboring. Løsmassene i de underliggende lagene er relativt faste og det er benyttet økt rotasjon fra 9,5-12,5 m, og det er i stor grad også benyttet spyling og slagboring fra 12,5-25,2 m.

Det er hentet en sylinderprøve fra B3. Prøven er hentet fra dybde 2,2-3,0 m. Resultatet fra laboratorieanalysene indikerer at prøven i hovedsak består av leirig silt. De nederste 0,1 m består av siltig leire. Vanninnholdet i prøven ligger mellom 19-24 %. Konusforsøk viser en udrenert skjærfasthet på 21,8 kPa, og konusforsøk på omrørt prøve viser en omrørt skjærfasthet på 1,76 kPa. Sensitivitetstallet, S_t , kan da settes til 12 og leiren er dermed middels sensitiv.

B4

Det ble boret 25,7 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene kan generelt deles i tre lag. Det øverste laget går fra omtrent 0,0-4,0 m. Løsmassene kan sies å være middels faste til faste og er boret med noe økt rotasjon. Det neste laget går fra omtrent 4,0-10,0 m. Løsmassene er boret uten økt rotasjon, spyling og slagboring og løsmassene kan sies å være middels faste. Det nederste laget går fra omtrent 10,0-25,7 m der det er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i omtrent hele dybden og massene kan sies å være faste.

B5

Det ble påtruffet antatt berg ved 19,8 m. Løsmassene i B5 kan deles inn i et fast topplag fra 0,0-2,0 m der det er det i stor grad er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring. Deretter følger et lag med middels faste masser fra 2,0-6,7 m. Fra 6,7-19,8 m er svært fast lag der det er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i omtrent hele dybden.

Det er hentet opp en sylinderprøve og en poseprøve fra borpunkt B5. Sylinderprøven er hentet fra 3,5-4,5 m og poseprøven er hentet fra 7,0-8,0 m. Resultatet fra laboratorieanalysene tyder på at løsmassene hentet fra 3,5-4,5 m består av sandig silt, mens løsmassene hentet fra 7,0-8,0 m består av sand. Vanninnholdet fra sylinderprøven ligger mellom 26-30 %.

B6

Det ble boret 25,2 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene kan generelt deles i fem lag. Et topplag fra omtrent 0,0-2,0 m der det ble benyttet noe økt rotasjon, spyling og slagboring. Laget består av løsmasser med middels til høy motstand. Laget i dybden omtrent 2,0-5,0 består av løsmasser med liten motstand, og motstanden er synkende i omtrent hele dybden. Det ble ikke benyttet økt rotasjon, spyling eller slagboring for dette laget. Laget i dybden omtrent 5,0-11,0 består av masser med middels til høy motstand og det er ikke benyttet økt rotasjon, spyling eller slagboring. Laget i dybden omtrent 11,0-15,0 middels motstand og er boret uten økt rotasjon, spyling eller slagboring. Det nederste laget fra 15,0-25,2 m består av masser med høy motstand. Det er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i omtrent hele dybden.

Det er hentet to sylinderprøver fra B6. Prøvene er hentet fra 3,5-4,5 m og 14,0-15,0 m og består i hovedsak av silt. I prøven fra 3,5-4,5 m er de øverste 0,3 m siltig leire. Vanninnholdet i prøvene ligger mellom 26-35 %. Konusforsøk viser en udrenert skjærfasthet på 12,26-21,8 kPa. Konusforsøk på omrørt prøve viser en omrørt skjærfasthet på 1,59 kPa. Sensitivitetstallet, S_t , kan da settes til 14 og leiren er dermed middels sensitiv.

Det er utført CPTU i dybden 2-8,9m. Resultatet fra CPTU tyder på at løsmassene generelt kan tolkes som i hovedsak drenerte. CPTU indikerer et lag med udrenerte løsmasser i dybden omtrent 4-4,5 m. Der er det lite motstand og poreovertrykk.

B7

Det ble boret omtrent 25,7 m uten å treffe antatt berg. Løsmassene kan generelt deles inn i tre lag. Topplaget går fra omtrent 0,0-2,0 m, der det er løsmasser med høy motstand. Det er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i omtrent hele dybden. Det går et lag fra omtrent 2,0-6,0 m med løsmasser med middels motstand. Det er ikke benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i dette laget. Det ligger et lag med løsmasser med liten motstand i en dybde omtrent 6,0-6,5 m. Det nederste laget går fra omtrent 6,5-25,7 m. Løsmassene har middels til høy motstand. Det er brukt økt rotasjon de dypeste 4 meterne.

Det er hentet to sylinderprøver fra B7. Prøvene er hentet fra 6,1-7,0 m og 10,5-11,5 m. Den øverste prøven består av siltig leire, mens den nederste består av silt. Vanninnholdet i prøvene ligger mellom 25,6-37,1 %. Konusforsøk viser en udrenert skjærfasthet på 39 kPa. Konusforsøk på omrørt prøve viser en omrørt skjærfasthet mellom 1,96-3,76 kPa. Dette gir en sensitivitet mellom 10-20. Leiren kan dermed sies å være middels sensitiv.

B8

Det ble påtruffet antatt berg ved 18,4 m. Løsmassene i B8 består av et fast topp lag fra omtrent 0,0-1,5 m, der det er benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring. Fra omtrent 1,5 m til 12,0 m ligger et

lag med middels faste masser. Det er benyttet økt rotasjon mellom 5,2-6,5 m, men det er ellers ikke benyttet økt rotasjon, spyling og slagboring i laget. Fra omtrent 12-18 m ligger et lag med masser med liten til middels motstand.

Det er hentet to poseprøver fra B8. Prøvene er hentet fra 4,0-5,0 m og 11,0-12,0 m. Resultatet fra laboratorieanalysene indikerer at prøvene består av sandig grusig materiale og sandig siltig materiale.

Det ble utført CPTU i dybdene 2-5,2, 7,7-8,8, 12-18. CPTU fra dybden 12,0-18,0 m viser poreovertrykk og svært liten motstand. Dette kan tyde på at løsmassene kan være udrenerte og ha sprøbruddsegenskaper.

B9

Det er boret omtrent 25,7 m uten å treffe på antatt berg. Løsmassene består av et fast topplag på omtrent 0-7 m. Det er benyttet økt rotasjon slag og spyling mellom 0-1,5 m og mellom 4,5-7 m. Fra 7-20,6 ligger et lag med faste masser der det i stor grad er benyttet økt rotasjon. Fra 20,6-23,6 ligger et lag med middels faste masser.

4.3.3 Poretrykk og grunnvann

Det ble ikke installert poretrykksmålere ved grunnundersøkelsene. Det ble foretatt en enkel måling av grunnvannstand i borhull B1, B6 og B8

Borhull	Grunnvannstand [m]
B1	0,9
B6	1,25
B8	1

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det er generelt boret uten avvik fra standard utførelsesmetoder.

Det er likevel enkelte avvik. Totalsonderingen i B5 ble stanset før oppnådde 3 m i berg. Sonderingen ble stoppet grunnet dårlig synk og høyt spyletrykk og det er sannsynlig at en fortsettelse av sonderingen ville ført til stangbrudd og tapt utsyr.

Det var problemer med forankring av riggen ved B9.

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.

Målingene av grunnvannstand utført ved grunnundersøkelsene kan ansees som usikre.

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser og masser med siltinnhold. Ved opptak av poseprøver med naver kan det være vanskelig å få en representativ poseprøve da prøvemateriale kan falle av naveren ved opptak, spesielt i grusige friksjonsmasser.

Grunnet høy friksjon fra massene var det ikke mulig å hente opp prøver dypere enn 12 m i B8.

Det ble ikke målt grunnvannstand i A7. Grunnvannstand i CPTU-regneark for A7 er antatt i dybde 0,5 m.

Sonden i CPTU fra borpunkt B6 vurderes å ha truffet en liten stein i dybde 3,76-3,78.

Sonderingsresultatene ser ikke ut til å ha blitt påvirket av dette da helningen er upåvirket.

Spissmotstanden i 1022546-01-RIG-TEG-501.1 «Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet» er tegnet med spissmotstand fra antatt stein. Om man ser bort i fra spissmotstand fra 3,76-3,78 vil spissmotstand være OK og anvendelsesklasse fortsatt være 1.

Det var problemer med å få en kontinuerlig CPTU fra borpunkt B8. CPTUen ble derfor delt opp i intervaller. Det er utført en korrigering av temperatur i registreringsdata for borpunkt B8 på grunn av en feilregistrering i dybde 7,82 m.

5.4 Måling av poretrykk

Det ble ikke målt poretrykk ved grunnundersøkelsene.

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 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

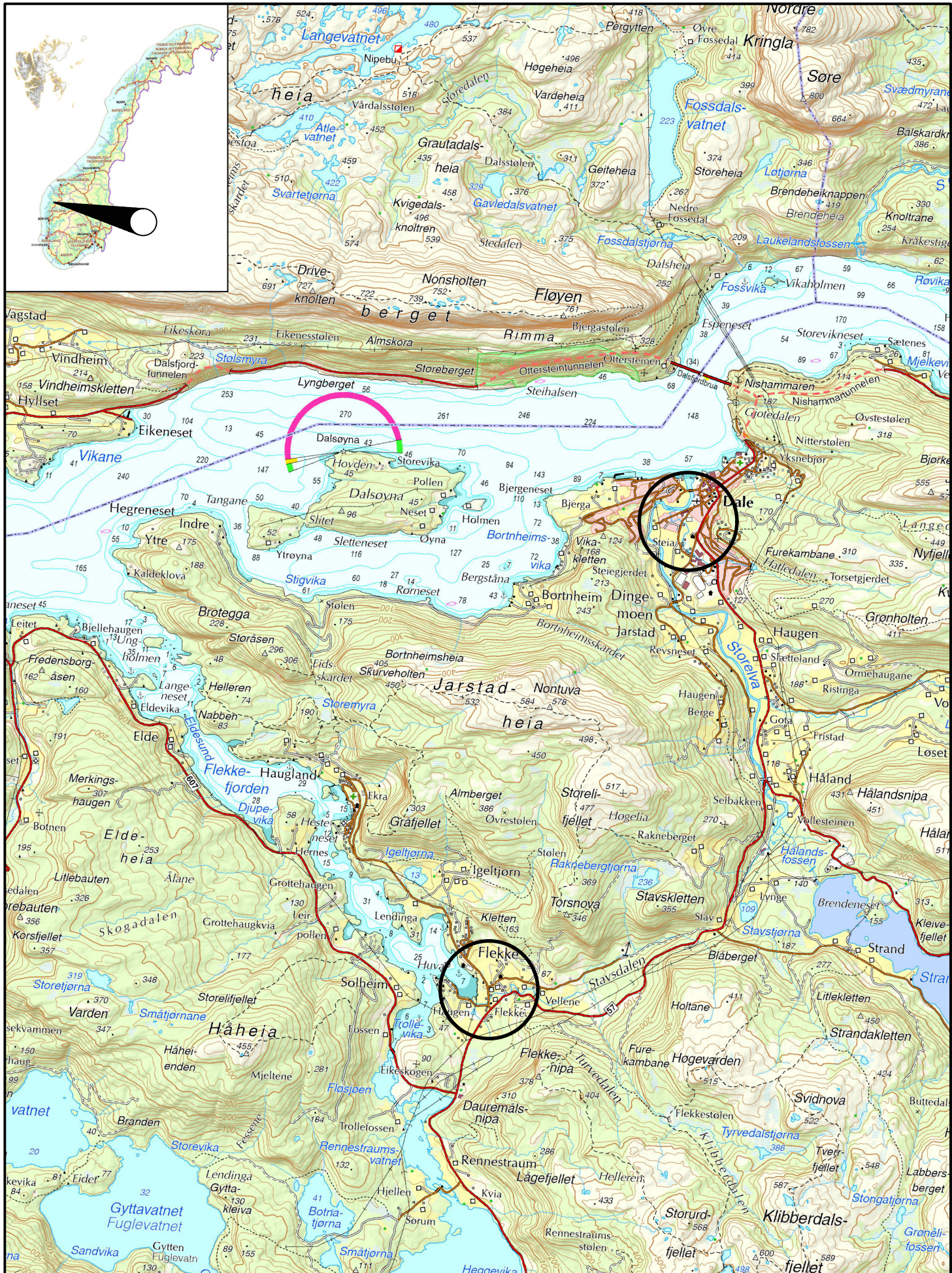
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

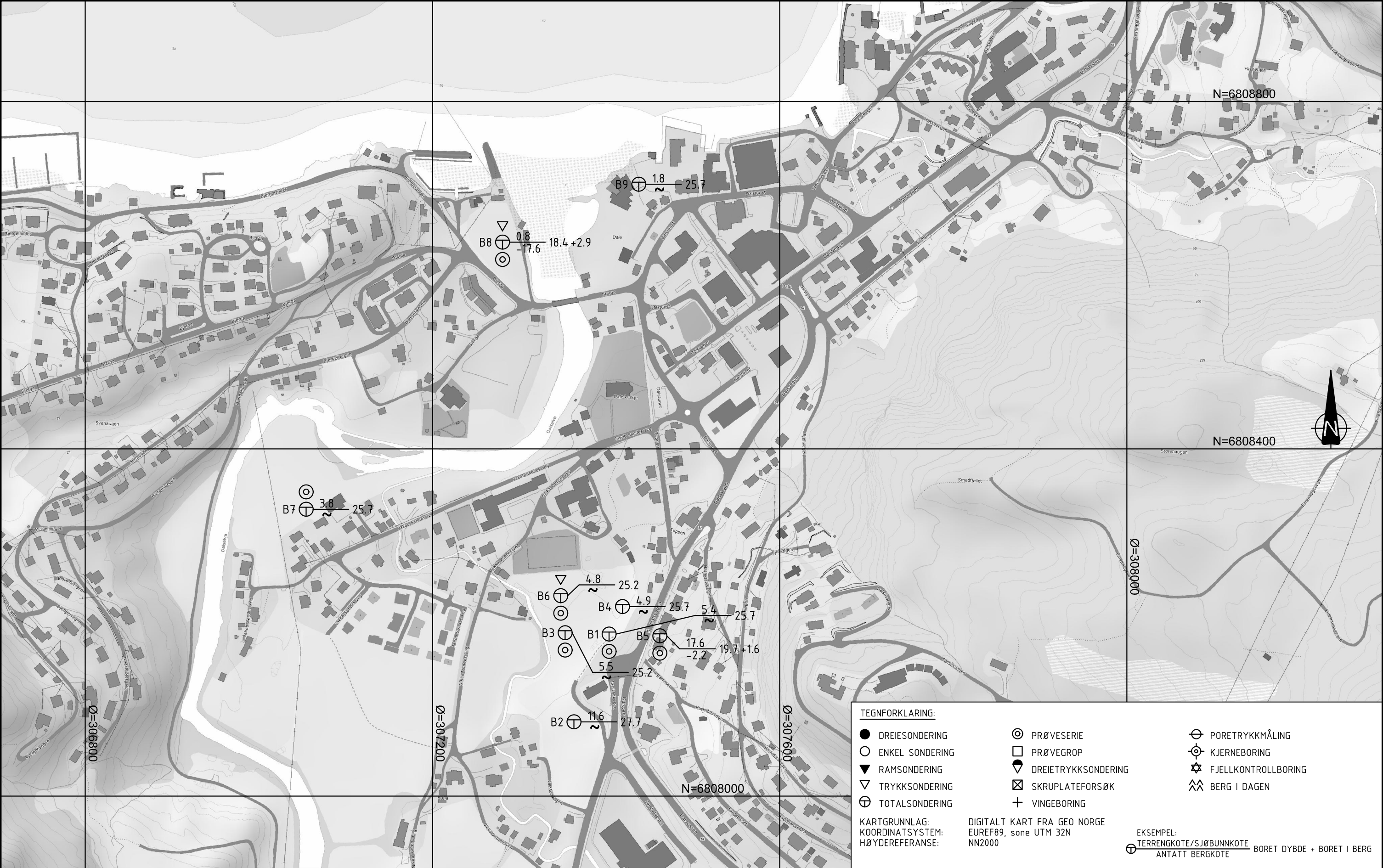
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

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.

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 N-V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning.
- [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] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE), veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [9] Norge i bilder, <https://www.norgeibilder.no>
- [10] Multiconsult, «Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke – Befaringsrapport» 10255456-01-RIG-RAP-001





TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING

- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING

- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KOORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:

DIGITALT KART FRA GEO NORGE
EUREF89, sone UTM 32N
NN2000

EKSEMPEL:
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

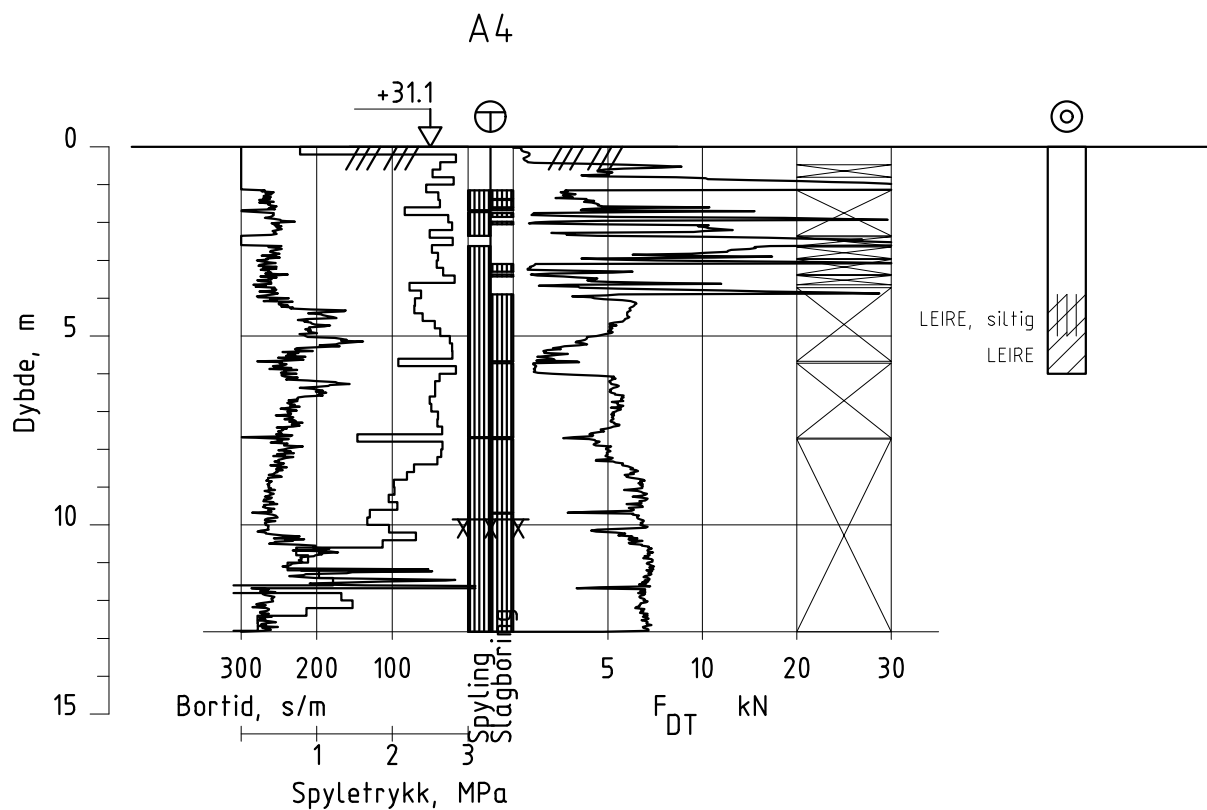
BORET DYBDE + BORET I BERG

00	Første utgave	2024-08-23	MAGV	LFC	LFC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

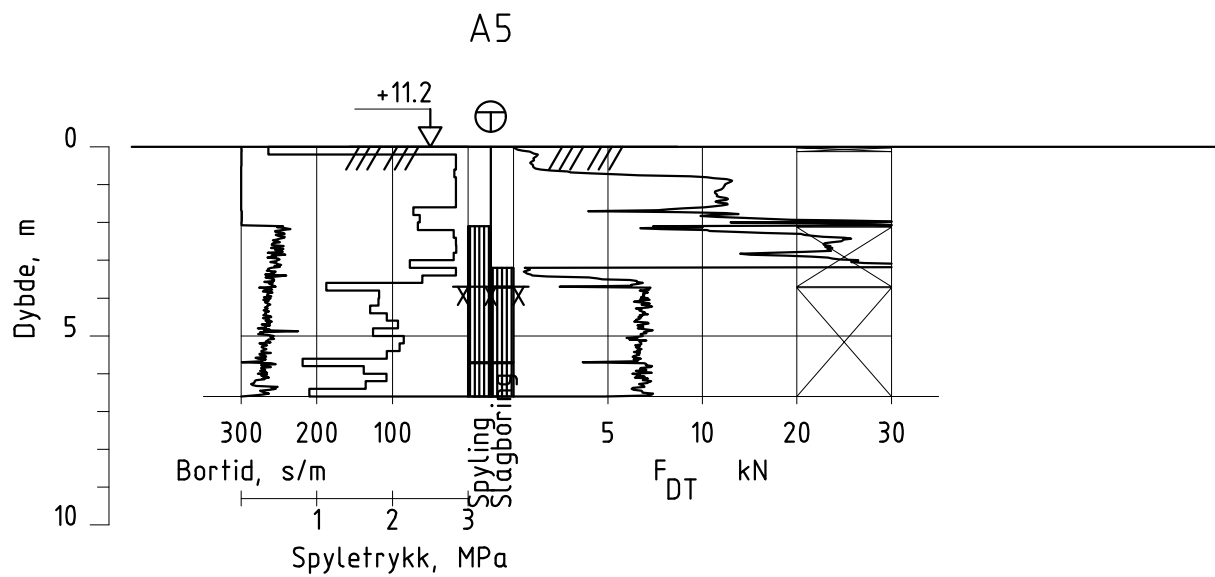
Fjaler kommune
Kartlegging av kvikkleiresoner
i Dale og Flekke
Borplan Dale

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2024-08-23
Konstr./Tegnet	MAGV	Kontrollert	LFC	Godkjent	LFC	Målestokk	1:4000
Oppdragsnr.	10255456-01	Tegningsnr.	RIG-TEG-001	Rev.	00		



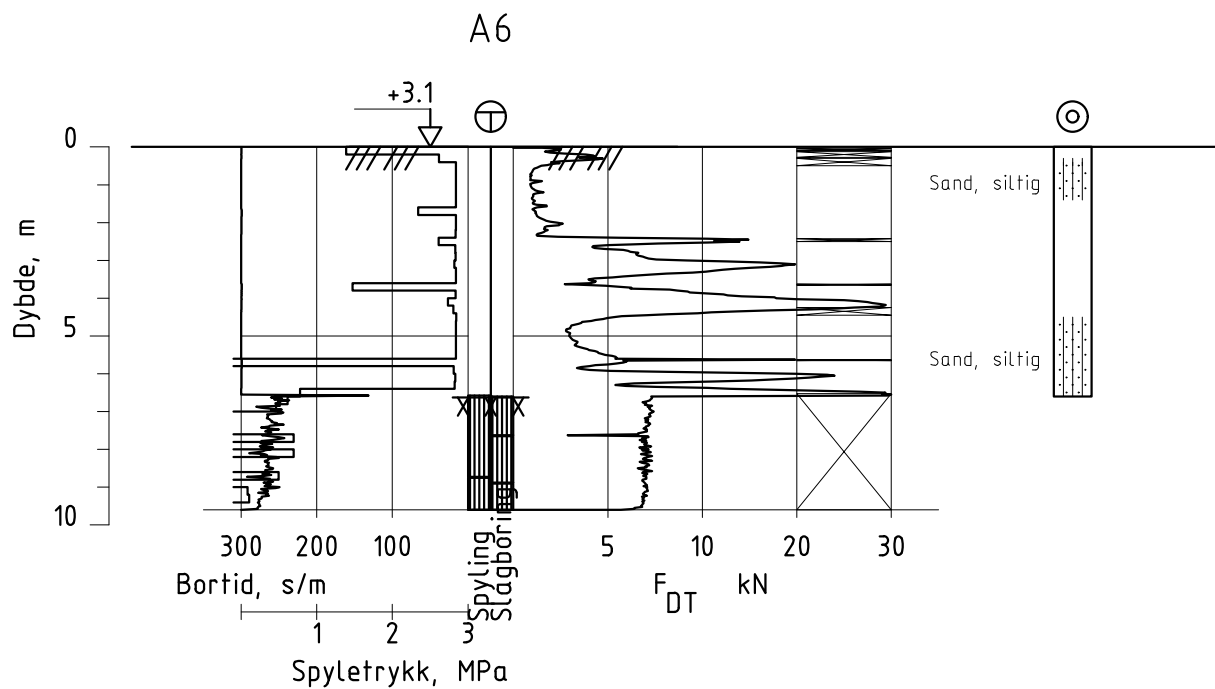
Dato boret :07.06.2024

Posisjon: X 6803987.10 Y 305280.85



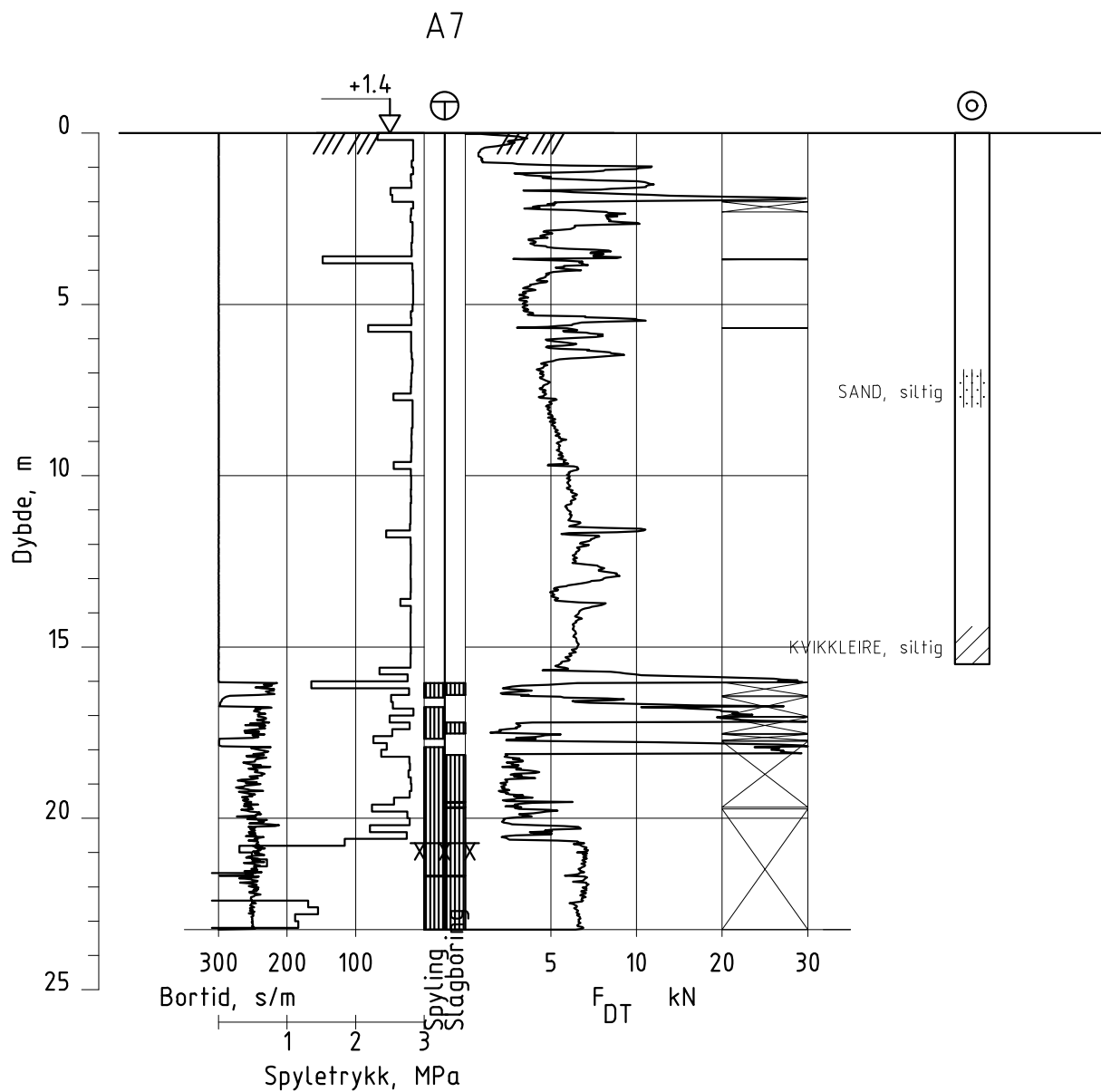
Dato boret :06.06.2024

Posisjon: X 6803889.41 Y 305257.28



Dato boret :06.06.2024

Posisjon: X 6803460.98 Y 305254.67



Dato boret :06.06.2024

Posisjon: X 6803353.21 Y 305242.26

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fjaler kommune
Kartlegging av kvikkleiresoner
i Dale og Flekke
Totalsonderinger

Status Godkjent

Konstr./Tegnet MAGV

Oppdragsnr. 10255456-01

Fag RIG

Kontrollert LFC

Tegningsnr.

Format A4

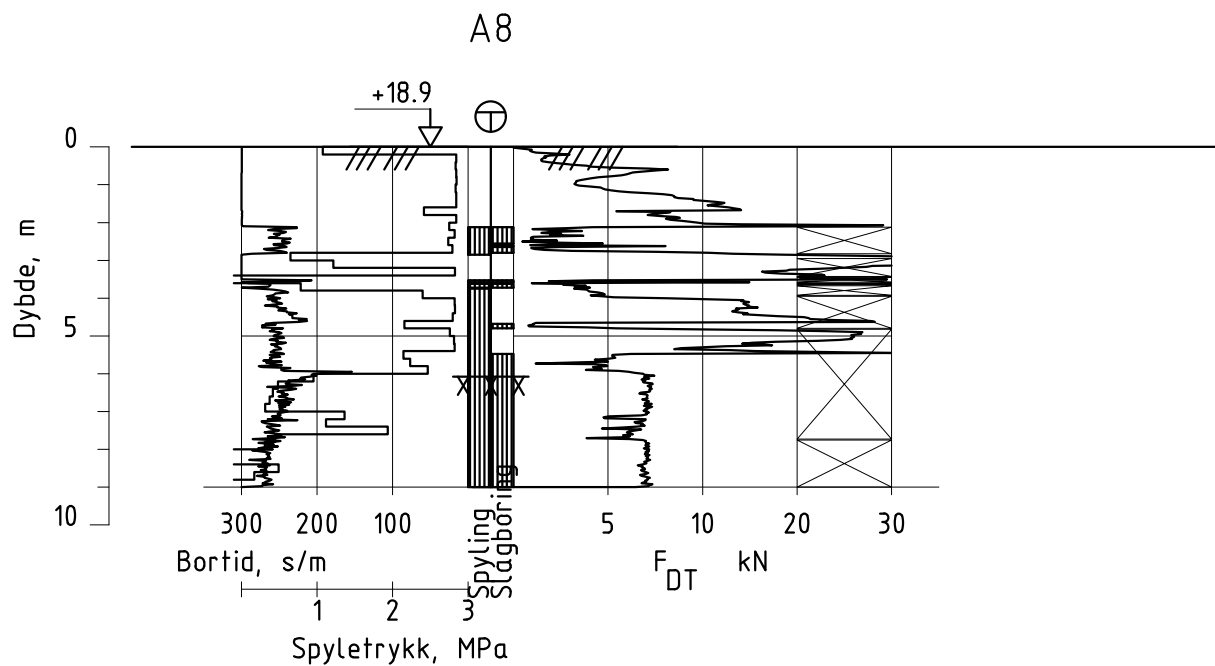
Godkjent LFC

RIG-TEG-013

Dato 2024-08-23

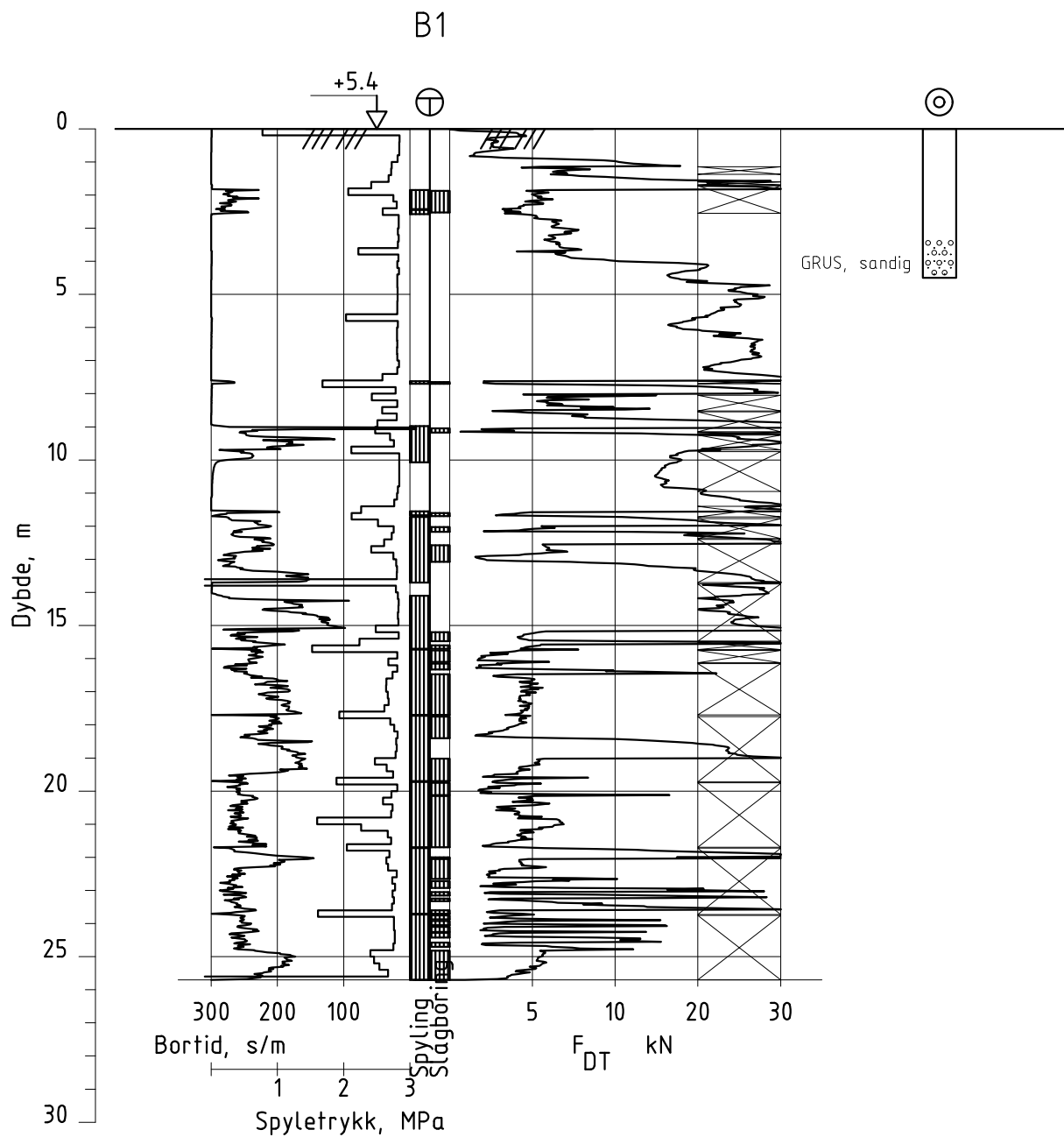
Målestokk 1:200

Rev. 00



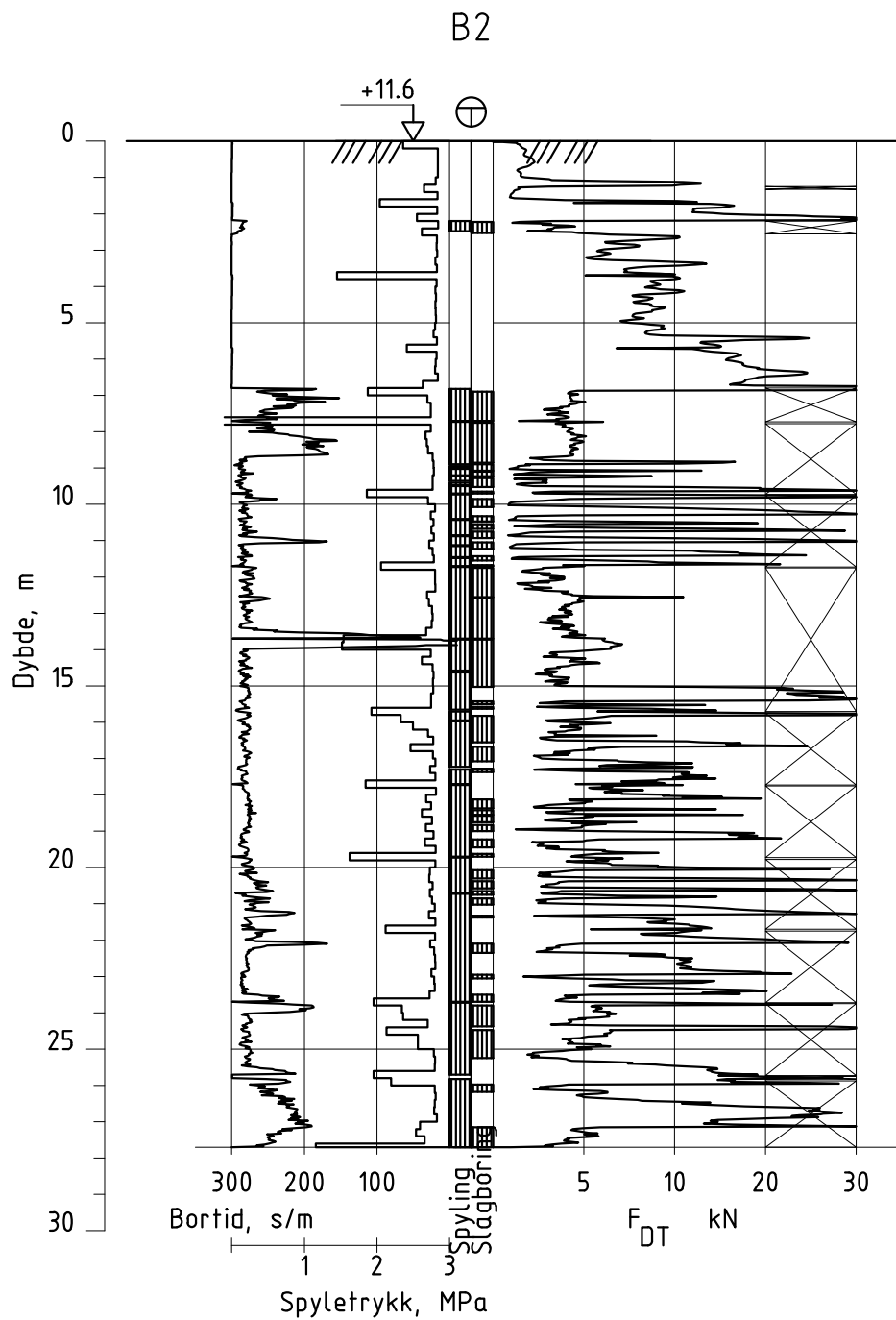
Dato boret :05.06.2024

Posisjon: X 6803074.52 Y 305390.05



Dato boret :11.06.2024

Posisjon: X 6808186.59 Y 307403.32



Dato boret :11.06.2024

Posisjon: X 6808085.54 Y 307362.97

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fjaler kommune
Kartlegging av kvikkleiresoner
i Dale og Flekke
Totalsonderinger

Status Godkjent

Konstr./Tegnet MAGV

Oppdragsnr. 10255456-01

Fag RIG

Kontrollert LFC

Tegningsnr.

Format A4

Godkjent LFC

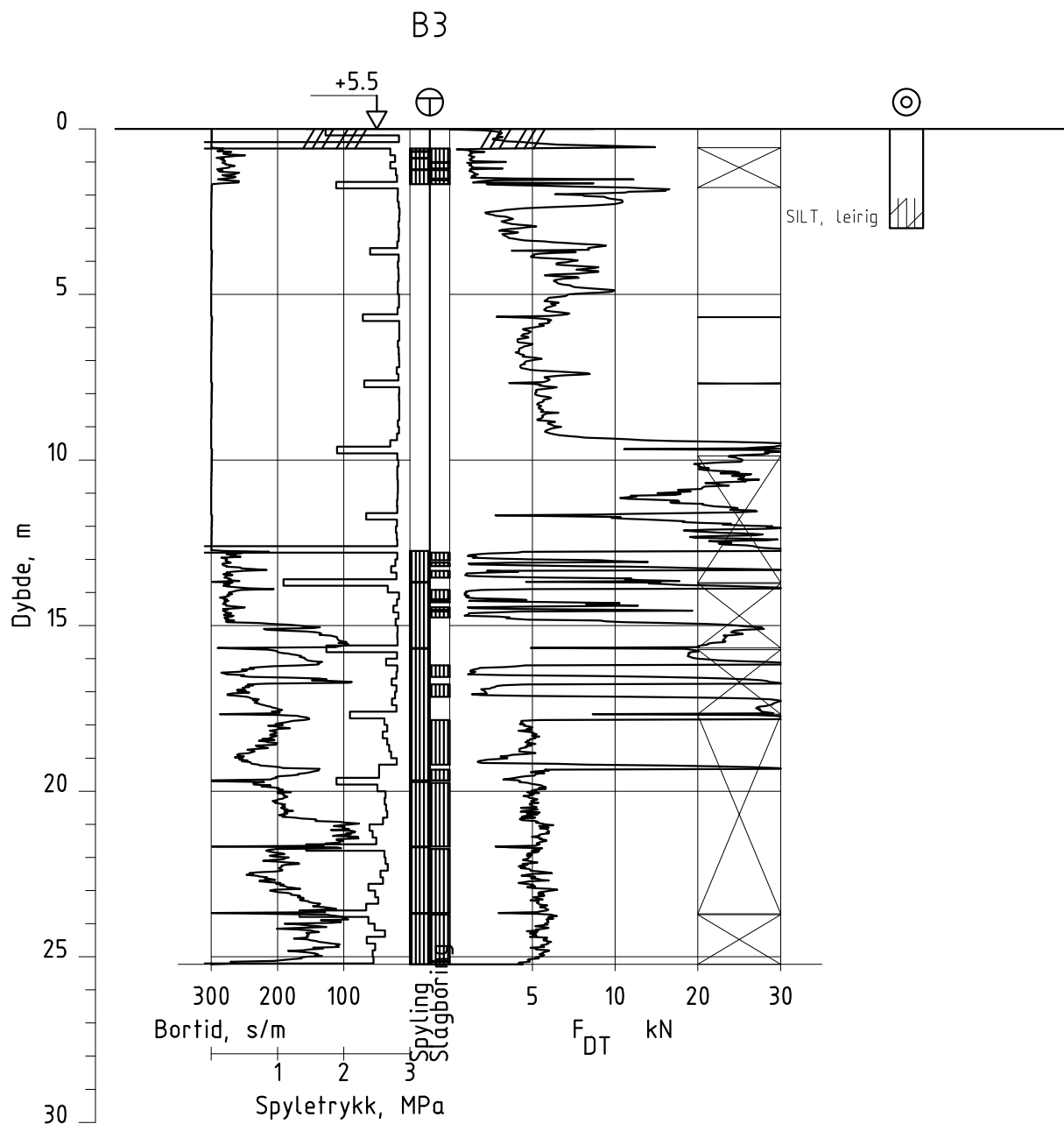
Rev.

Dato 2024-08-23

Målestokk 1:200

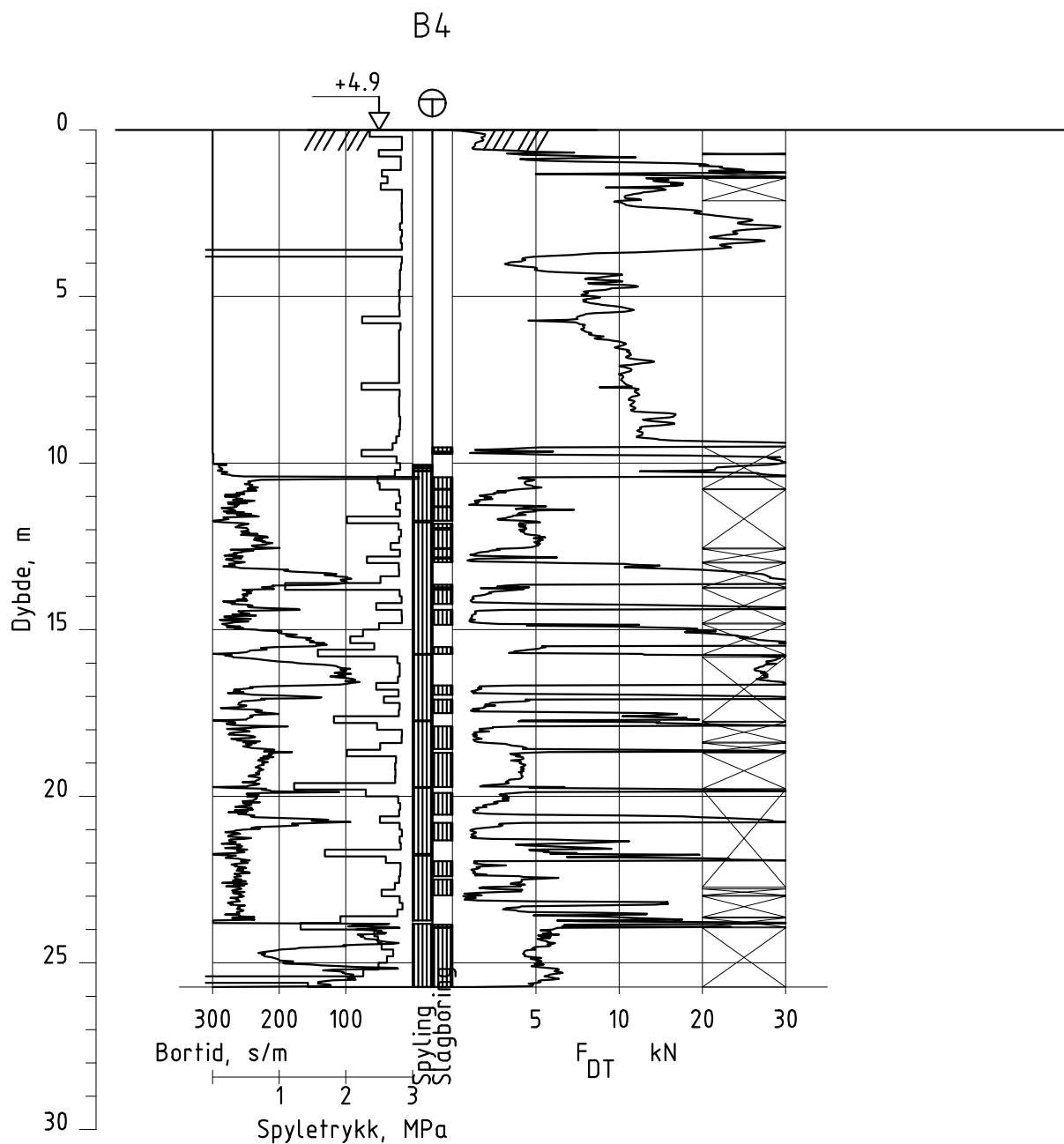
00

RIG-TEG-016



Dato boret :11.06.2024

Posisjon: X 6808188.21 Y 307352.85



Dato boret :11.06.2024

Posisjon: X 6808218.25 Y 307418.86

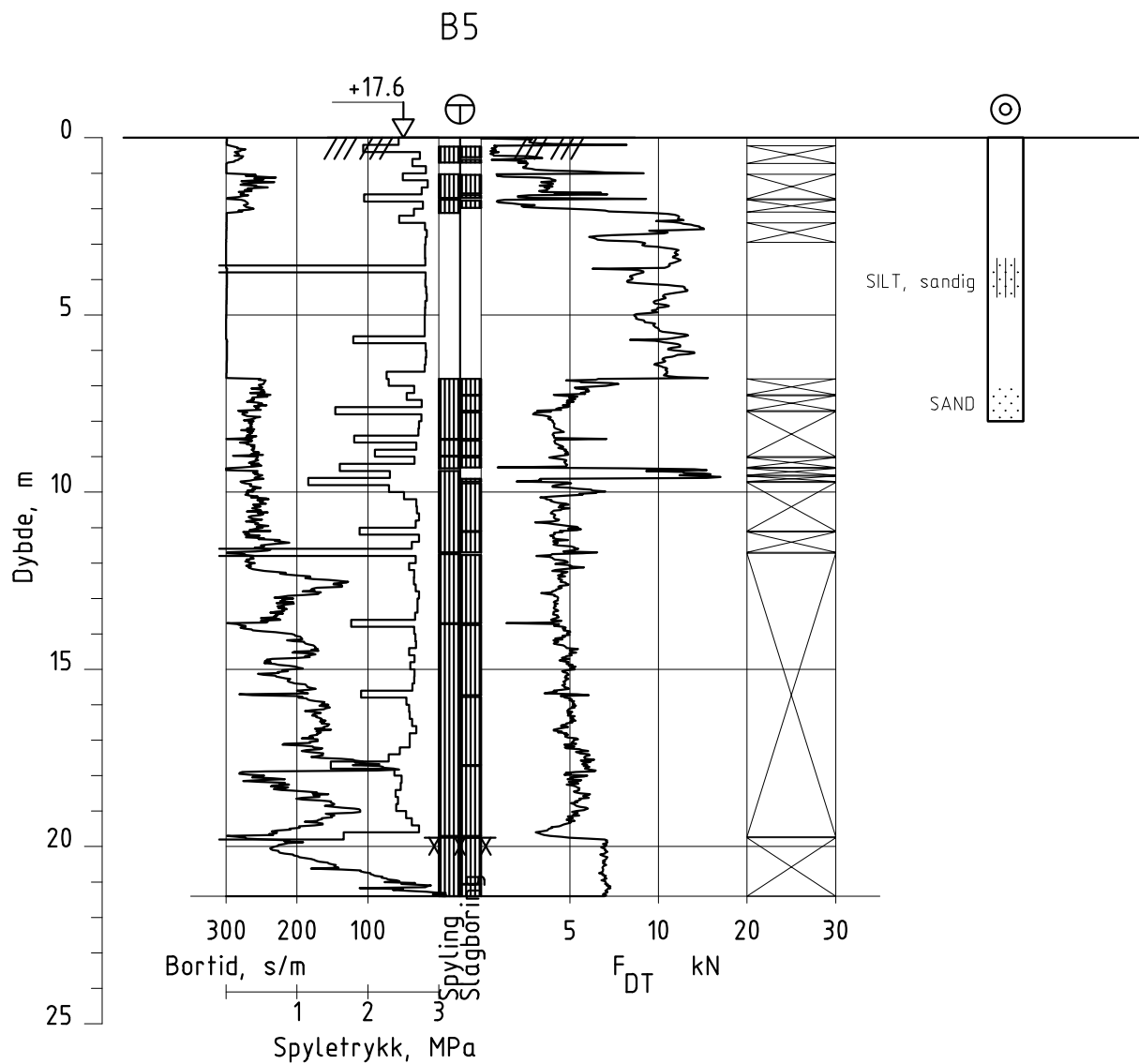
Multiconsult
www.multiconsult.no

Fjaler kommune
Kartlegging av kvikkleiresoner
i Dale og Flekke
Totalsonderinger

Status Godkjent
Konstr./Tegnet MAGV
Oppdragsnr. 10255456-01

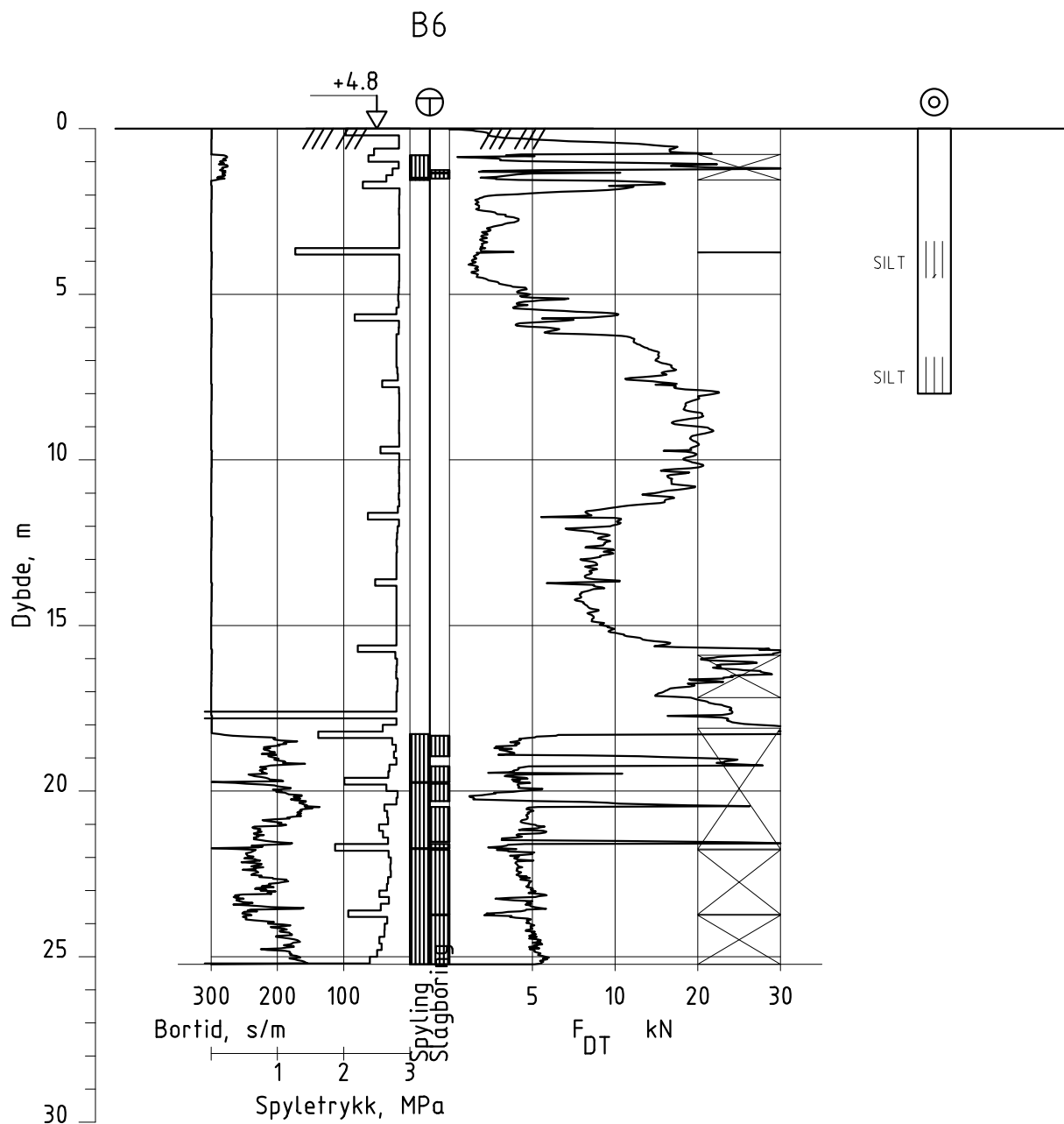
Fag RIG
Kontrollert LFC

Format A4
Godkjent LFC
Tegningsnr. RIG-TEG-018
Dato 2024-08-23
Målestokk 1:200
Rev. 00



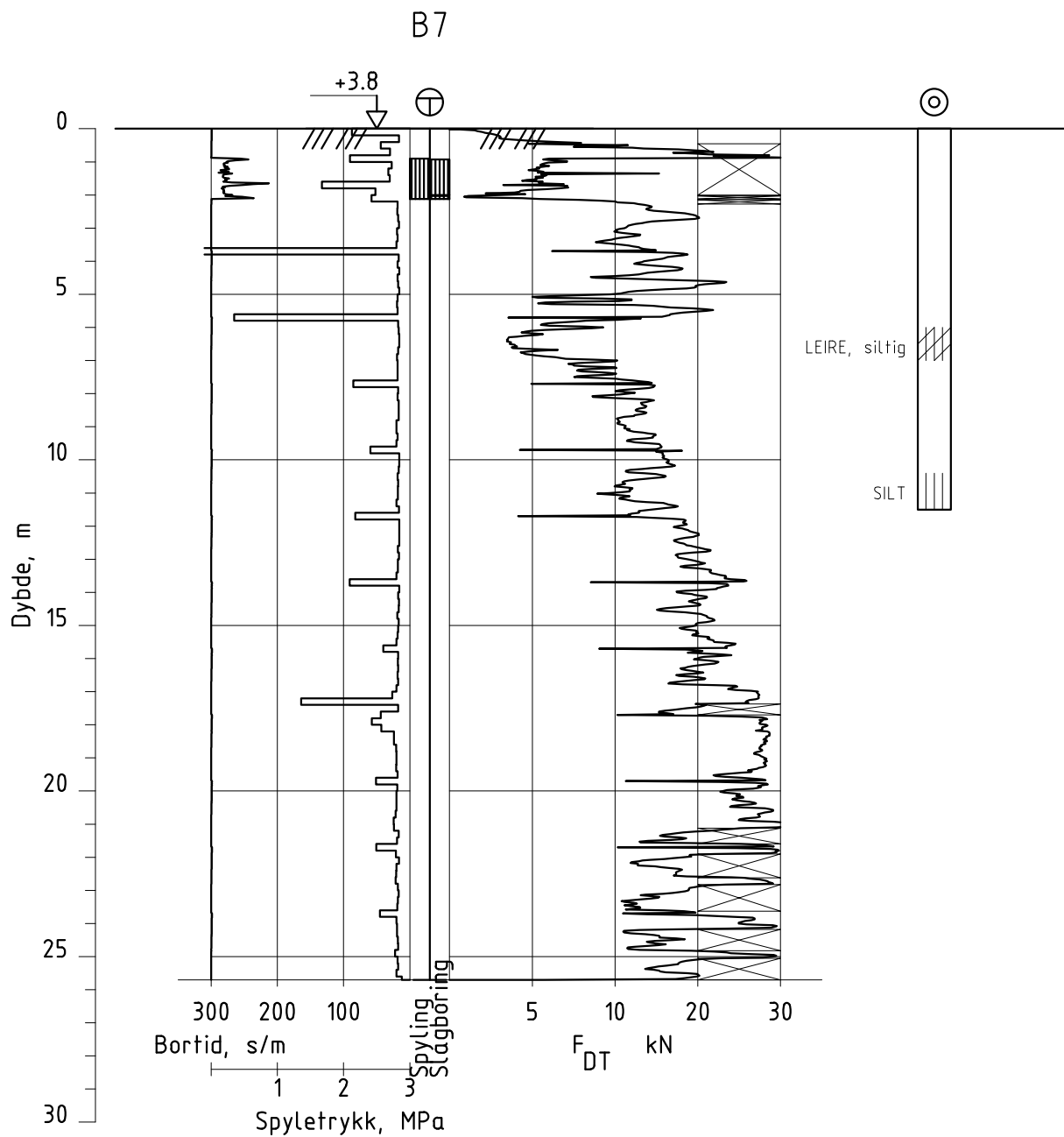
Dato boret :12.06.2024

Posisjon: X 6808184.58 Y 307461.89



Dato boret :11.06.2024

Posisjon: X 6808230.75 Y 307347.70



Dato boret :10.06.2024

Posisjon: X 6808330.43 Y 307054.33

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fjaler kommune
Kartlegging av kvikkleiresoner
i Dale og Flekke
Totalsonderinger

Status Godkjent

Konstr./Tegnet MAGV

Oppdragsnr. 10255456-01

Fag RIG

Kontrollert LFC

Tegningsnr.

Format A4

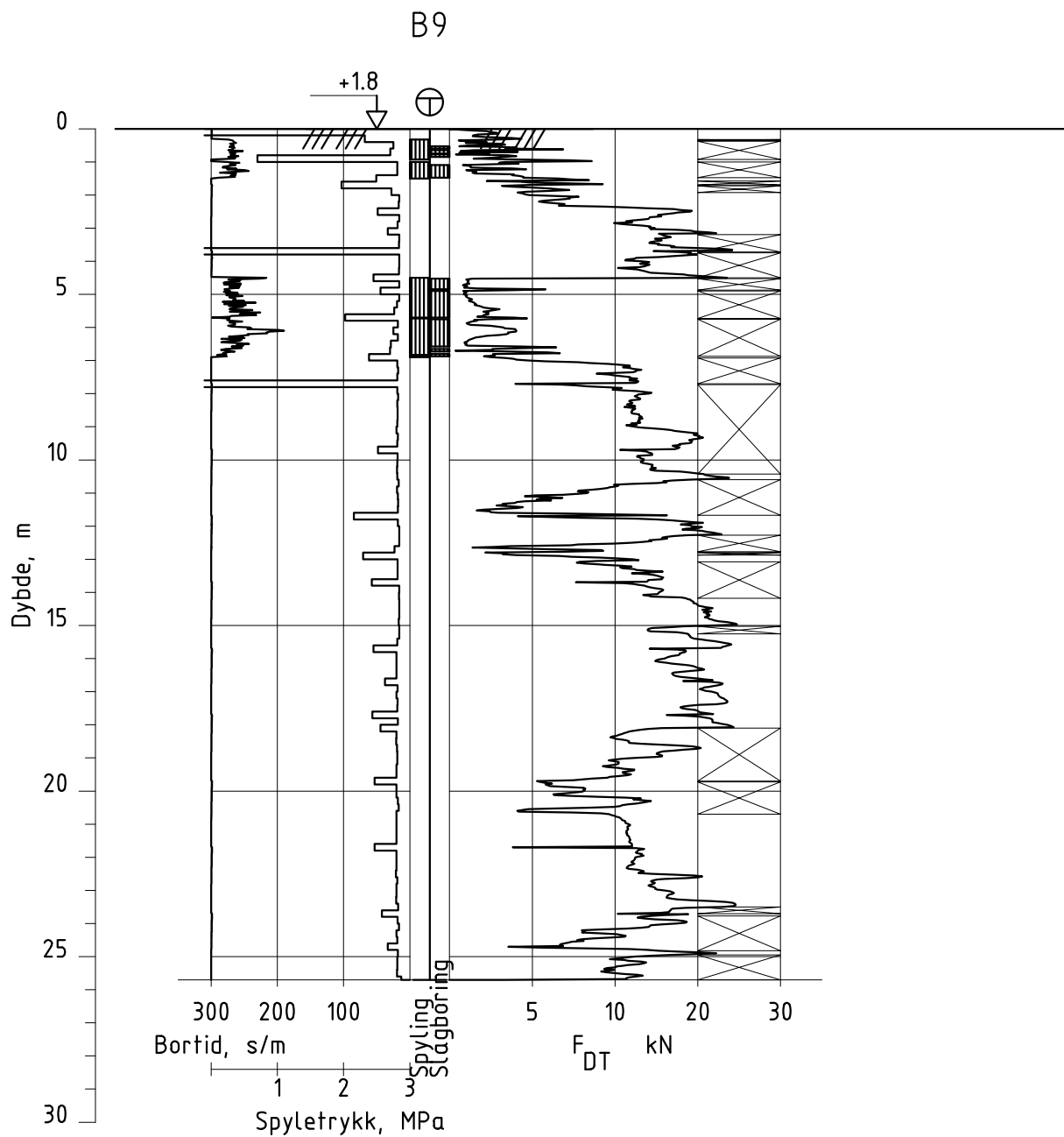
Godkjent LFC

RIG-TEG-021

Dato 2024-08-23

Målestokk 1:200

Rev. 00



Dato boret :10.06.2024

Posisjon: X 6808704.71 Y 307437.58

Dybde (m)	Jordart	Kt. 31,1	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)						ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						S_t (-)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
					0	10	20	30	40	50				60	0	10	20	30	40		50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)				ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						S_t (-)			
				0	10	20	30				40	50	60	0	10	20		30	40	50
0																				
1	SAND, siltig	enk. gruskorn, ant. organisk																		
2																				
3																				
4																				
5	SAND, siltig	4,6-4,75m GRUS	K																	
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
Symboler:		T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering		ρ Densitet ρ_s Korndensitet S_t Sensitivitet Org. Organisk innhold på masser <0,5mm		○ Vanninnhold — Plastisitetsindeks (I_p)		▽ Uomrørt konus ▼ Omrørt konus 15-0-5-10 Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)												
Fjaler kommune				Utarbeidet NJN		Kontrollert ANDRV		Godkjent SILM												
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning				Borpunkt A6		Dato 28.06.2024		Revisjon 00												
Multiconsult		Prøveserie V.1.18 05.06.2024		Oppdragsnummer 10255456-01		Tegningsnummer RIG-TEG-201														

Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)	ρ (g/cm^3)	ρ_s (g/cm^3)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)	S_t (-)
				0 10 20 30 40 50 60				0 10 20 30 40 50 60	
0									
1									
2									
3									
4	GRUS, sandig			8					
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
Symboler:		ρ Densitet ρ_s Korndensitet S_t Sensitivitet Org. Organisk innhold på masser <0,5mm		Vanninnhold Plastisitetsindeks (I _p)		Uomrørt konus Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd) 15-0-5 10			
Grunnvannstand: Borbok: Digital									
Fjaler kommune				Utarbeidet NJN		Kontrollert ANDRV		Godkjent SILM	
Kartlegging av kvikkleiresoner i Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning				Borpunkt B1		Dato 28.06.2024		Revisjon 00	
Multiconsult		Prøveserie V.1.18 05.06.2024		Oppdragsnummer 10255456-01		Tegningsnummer RIG-TEG-203			

Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)	ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)	S_t (-)
0				0 10 20 30 40 50 60	0			0 10 20 30 40 50 60	
1									
2	SILT, leirig	2,4-2,5m LEIRE, siltig		K	1,96				12
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Symboler:

Grunnvannstand:
Borrbok:

Digital

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngredning

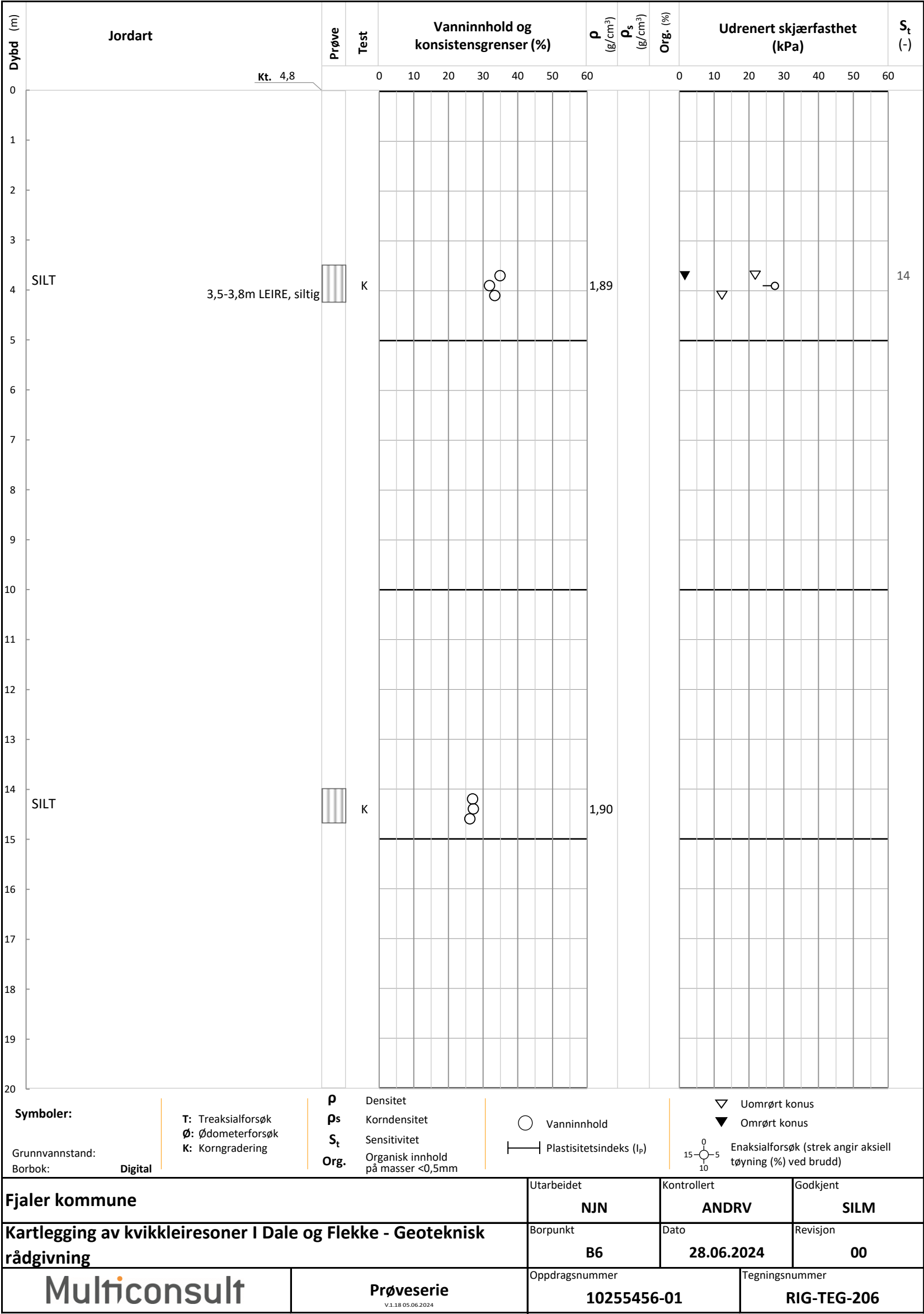
ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
 S_t Sensitivitet
Org. Organisk innhold på masser <0,5mm

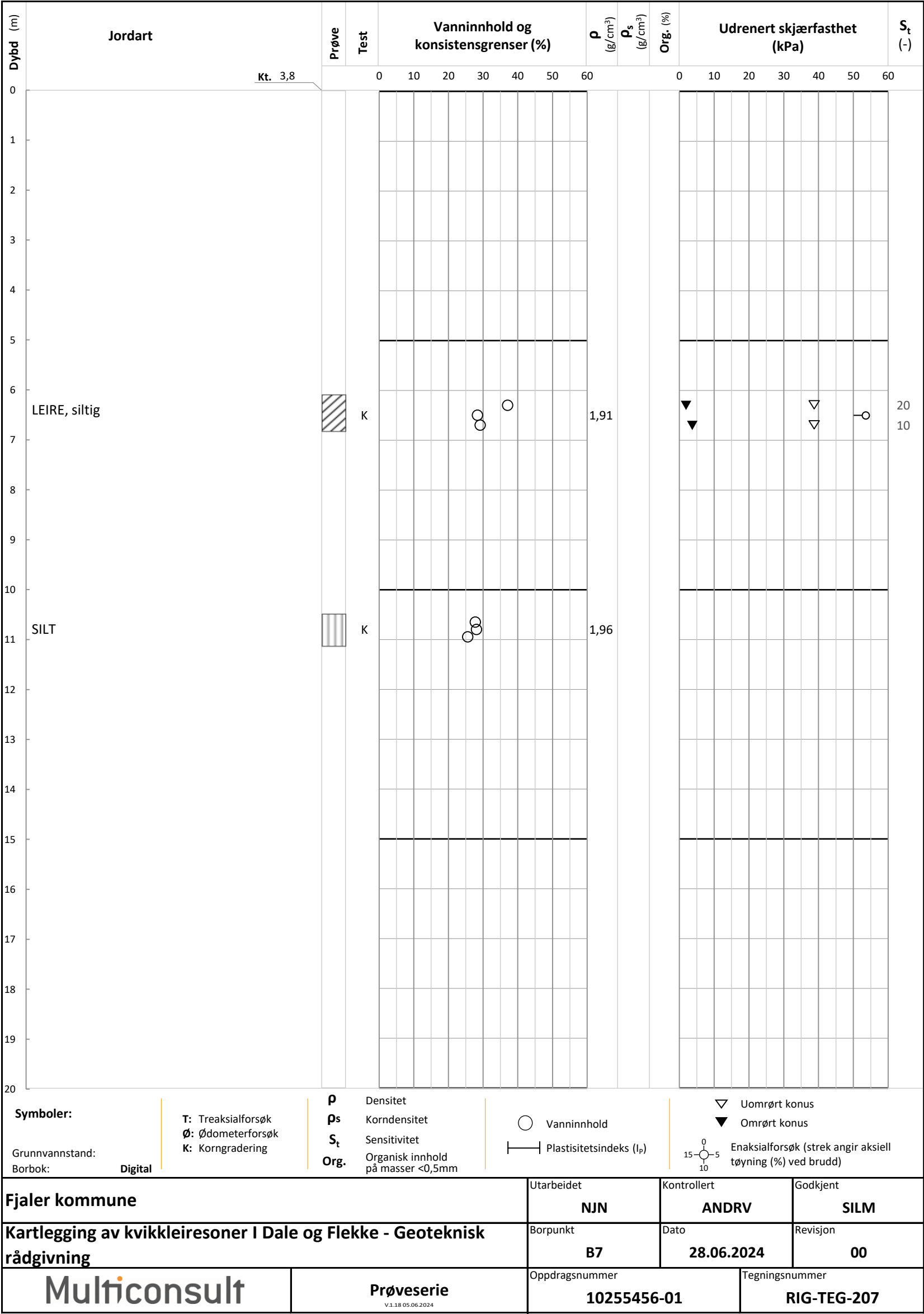
Vanninnhold
 Plastisitetsindeks (I_p)

Uomrørt konus
 Omrørt konus
 Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)

Fjaler kommune	Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV	Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning	Borrbok B3	Dato 28.06.2024	Revisjon 00
Multiconsult	Prøveserie V.1.18 05.06.2024	Oppdragsnummer 10255456-01	Tegningsnummer RIG-TEG-204

Dyb (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)						ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						S_t (-)		
				0	10	20	30	40	50				60	0	10	20	30	40		50	60
0				0	10	20	30	40	50	60				0	10	20	30	40	50	60	
1																					
2																					
3																					
4	SILT, sandig		K				○	○		1,94											
5																					
6																					
7	SAND		K																		
8		enk. gruskorn																			
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
Symboler:				ρ Densitet ρ_s Korndensitet S_t Sensitivitet Org. Organisk innhold på masser <0,5mm						Vanninnhold Plastisitetsindeks (I_p)						Uomrørt konus Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd)					
Grunnvannstand: Borbok: Digital				T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering																	
Fjaler kommune										Utarbeidet NJN			Kontrollert ANDRV			Godkjent SILM					
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning										Borpunkt B5			Dato 28.06.2024			Revisjon 00					
Multiconsult										Prøveserie V.1.18 05.06.2024			Oppdragsnummer 10255456-01			Tegningsnummer RIG-TEG-205					





Dybde (m)	Jordart	Prøve	Test	Vanninnhold og konsistensgrenser (%)						ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Org. (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)						S_t (-)		
				0	10	20	30	40	50				60	0	10	20	30	40		50	60
0																					
1																					
2																					
3																					
4	MATERIALE, sandig, grusig		K																		
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11	MATERIALE, sandig, siltig	enk. gruskorn	K																		
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					

Symboler:

Grunnvannstand:
Borbok:

Digital

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

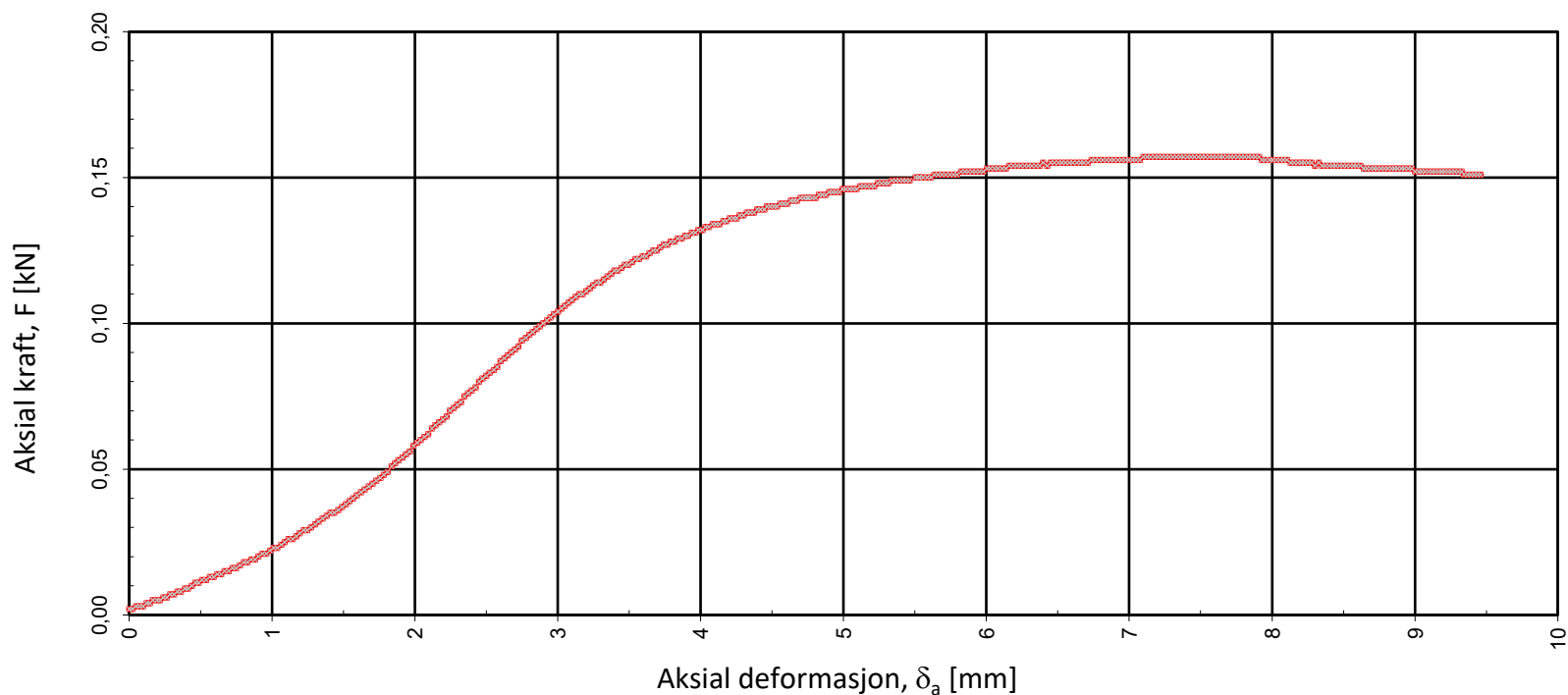
ρ Densitet
 ρ_s Korndensitet
 S_t Sensitivitet
Org. Organisk innhold på masser <0,5mm

○ Vanninnhold
| Plastisitetsindeks (I_p)

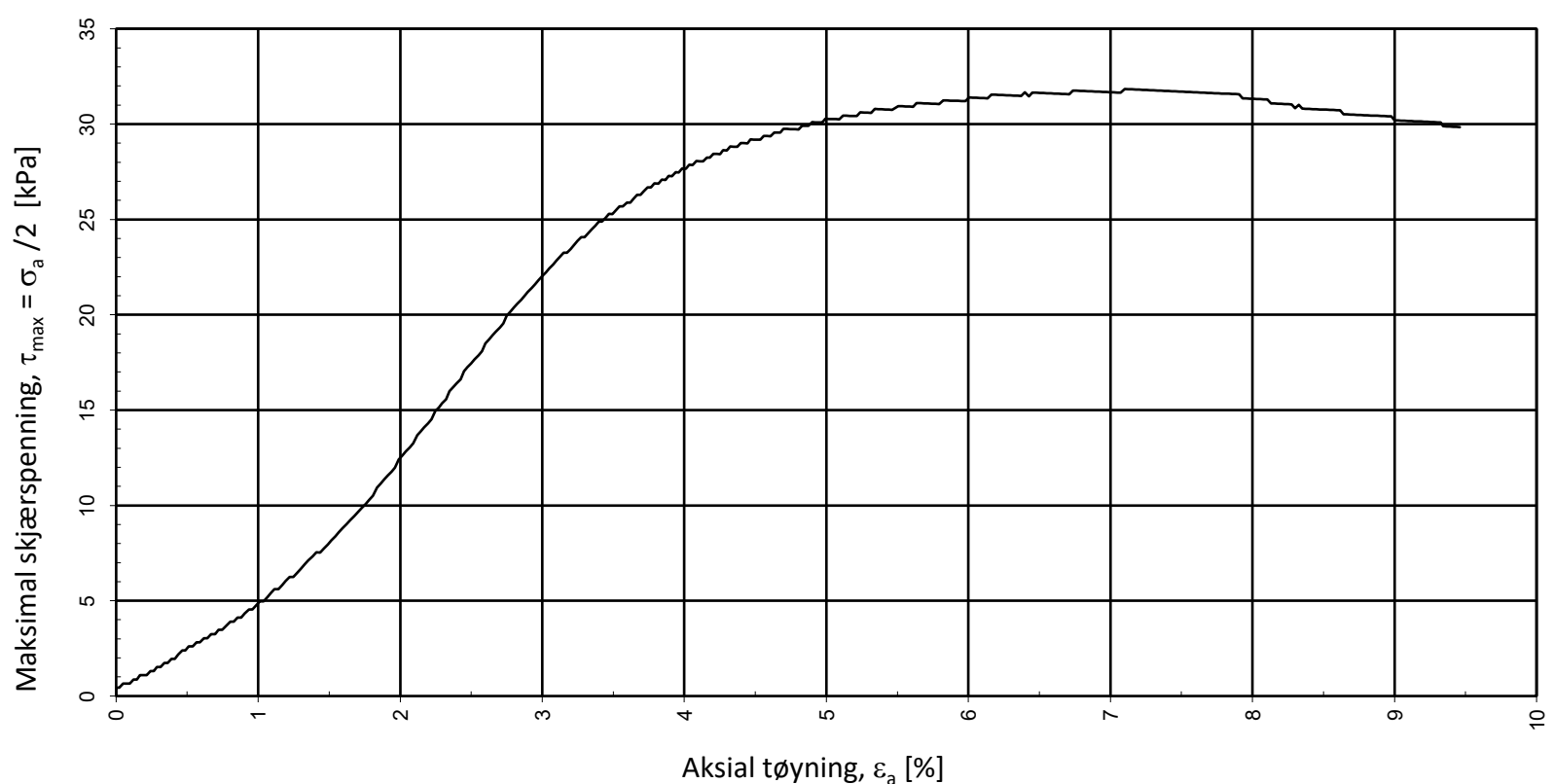
▽ Uomrørt konus
▼ Omrørt konus
15-0-5-10 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

Fjaler kommune	Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV	Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning	Borpunkt B8	Dato 28.06.2024	Revisjon 00
Multiconsult	Oppdragsnummer 10255456-01	Tegningsnummer RIG-TEG-208	

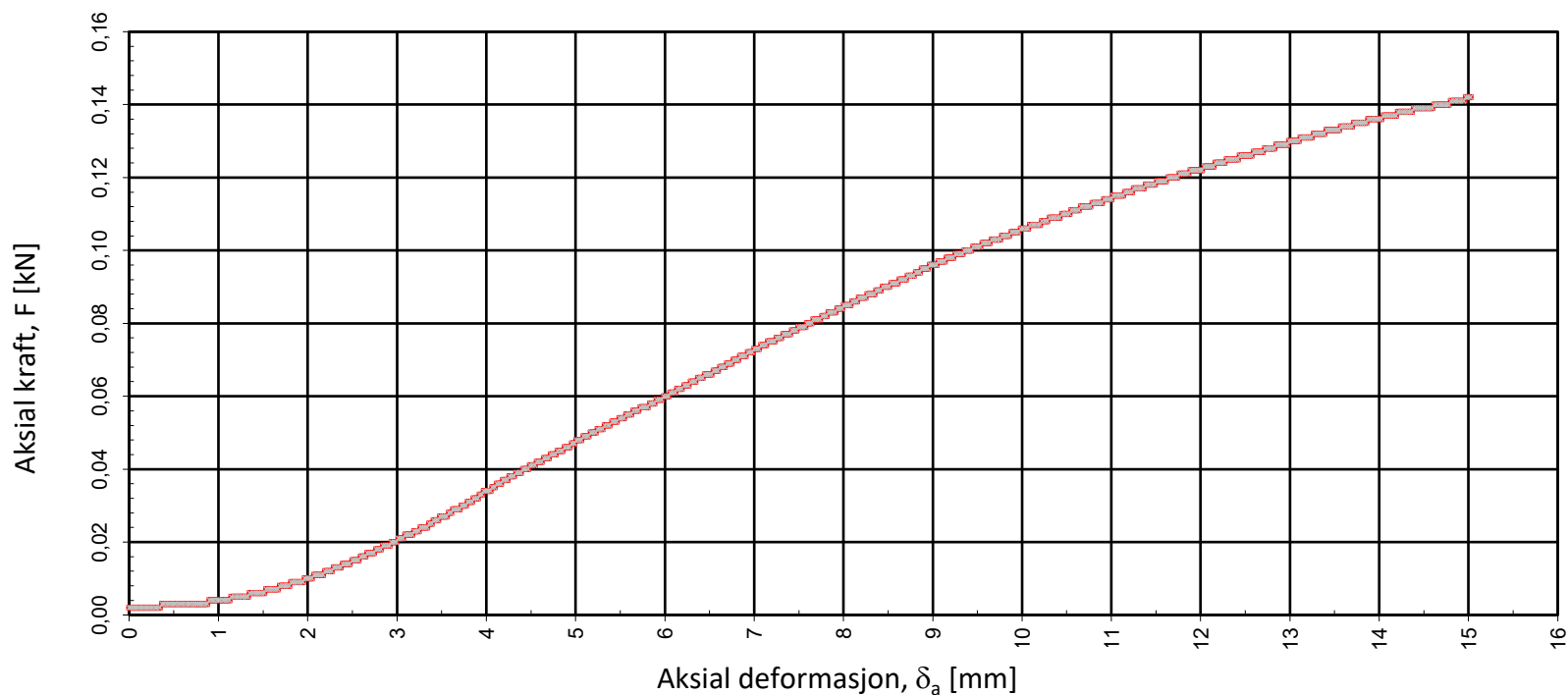
Prøveserie
V.1.18 05.06.2024



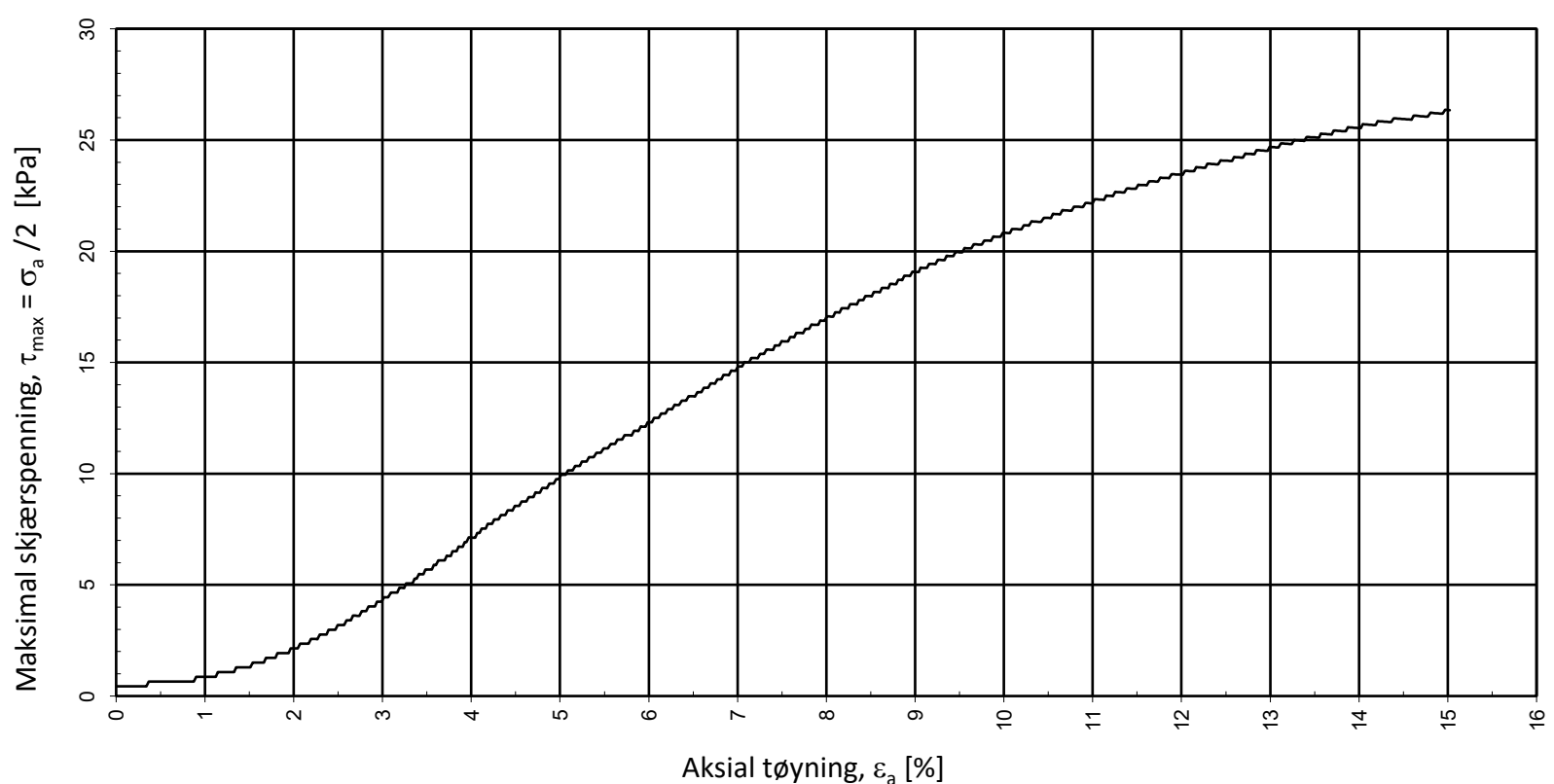
Tøyning mot skjærspenning



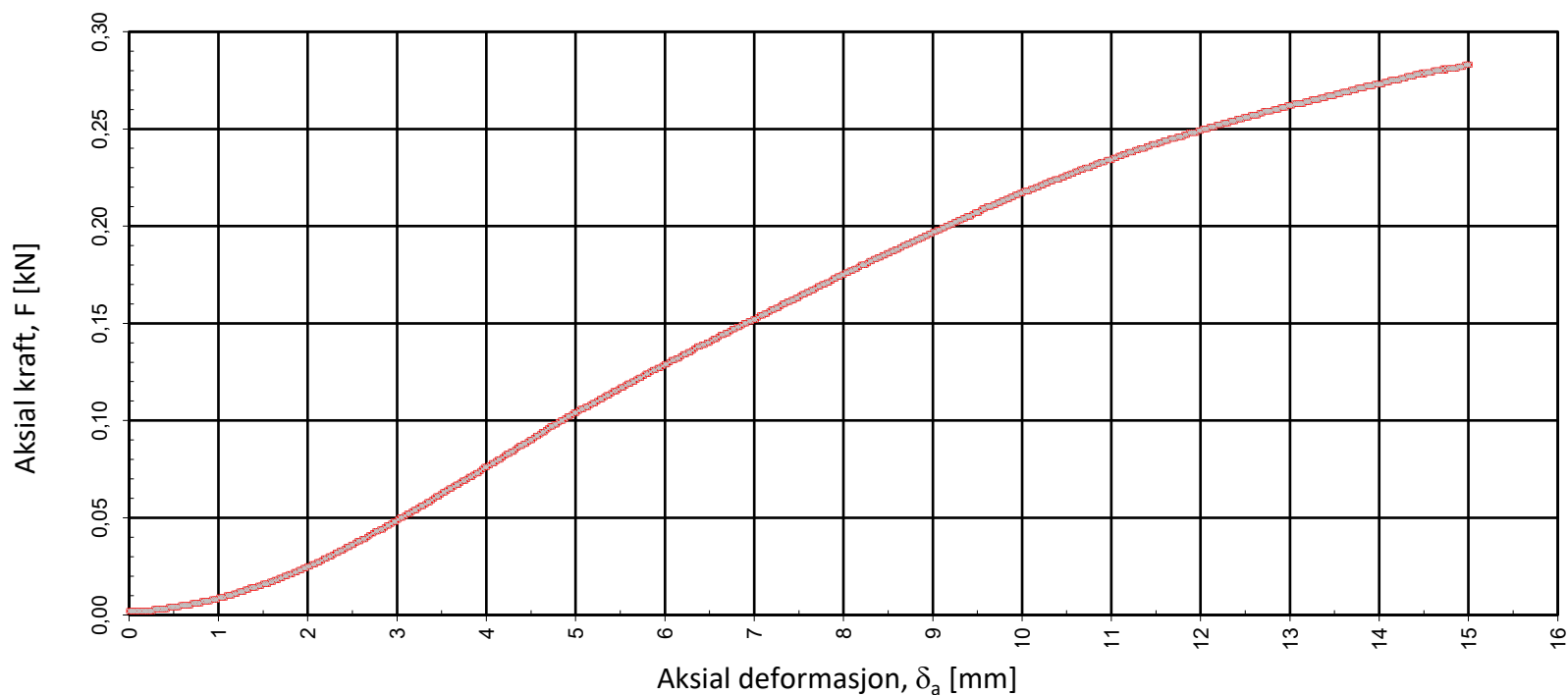
Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	15,0	1
Fjaler kommune		Utarbeidet	Kontrollert
		NJN	ANDRV
Godkjent		SILM	
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt	Dato
		A7	19.06.2024
Revisjon		0	
Oppdragsnummer		Tegningsnummer	
10255456-01		RIG-TEG-250.1	



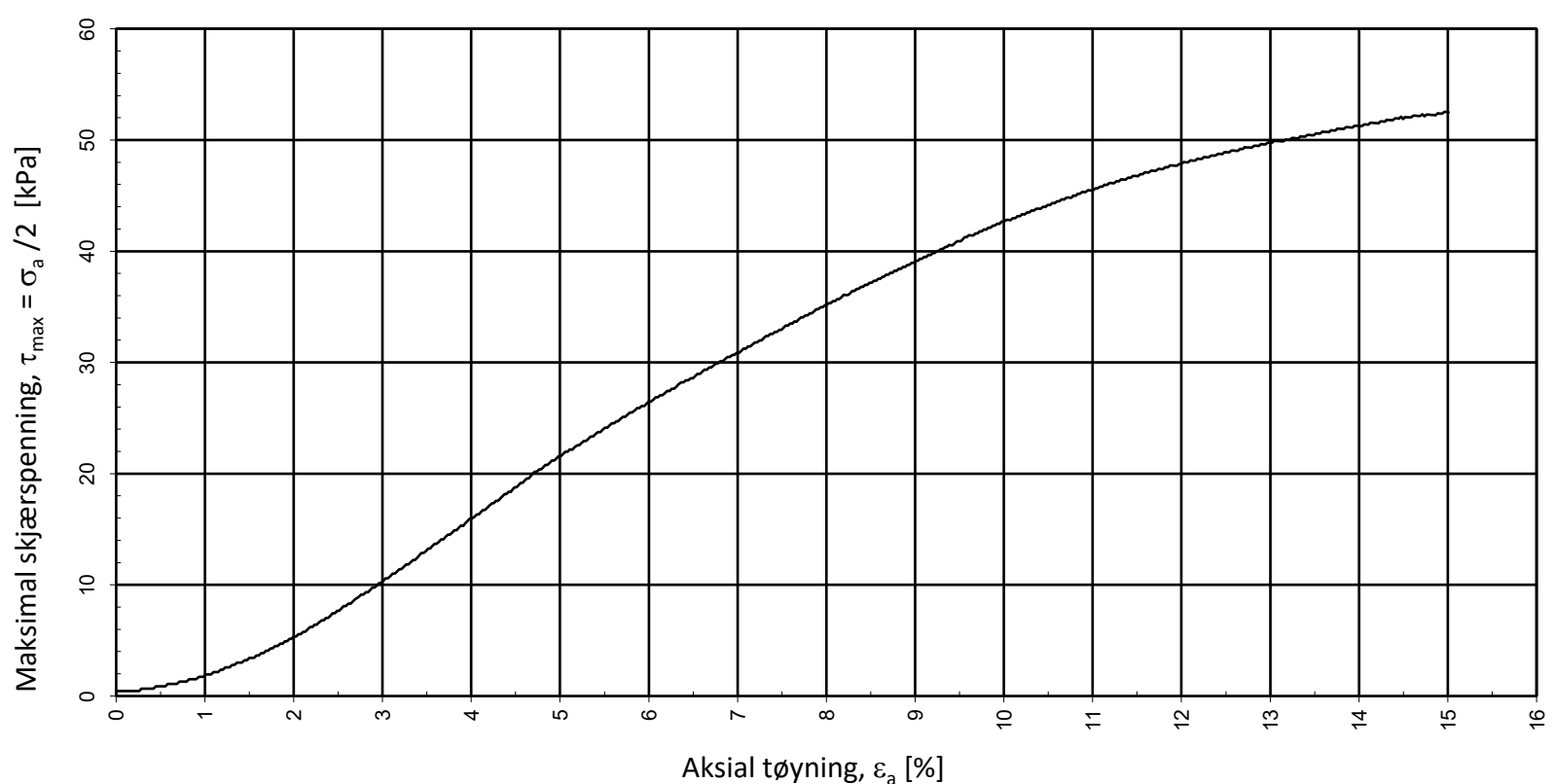
Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	4,0	1
Fjaler kommune		Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt B6	Dato 20.06.2024 Revisjon 0
Multiconsult	Enaksforsøk V.1.18 05.06.2024	Oppdragsnummer 10255456-01	Tegningsnummer RIG-TEG-251.1

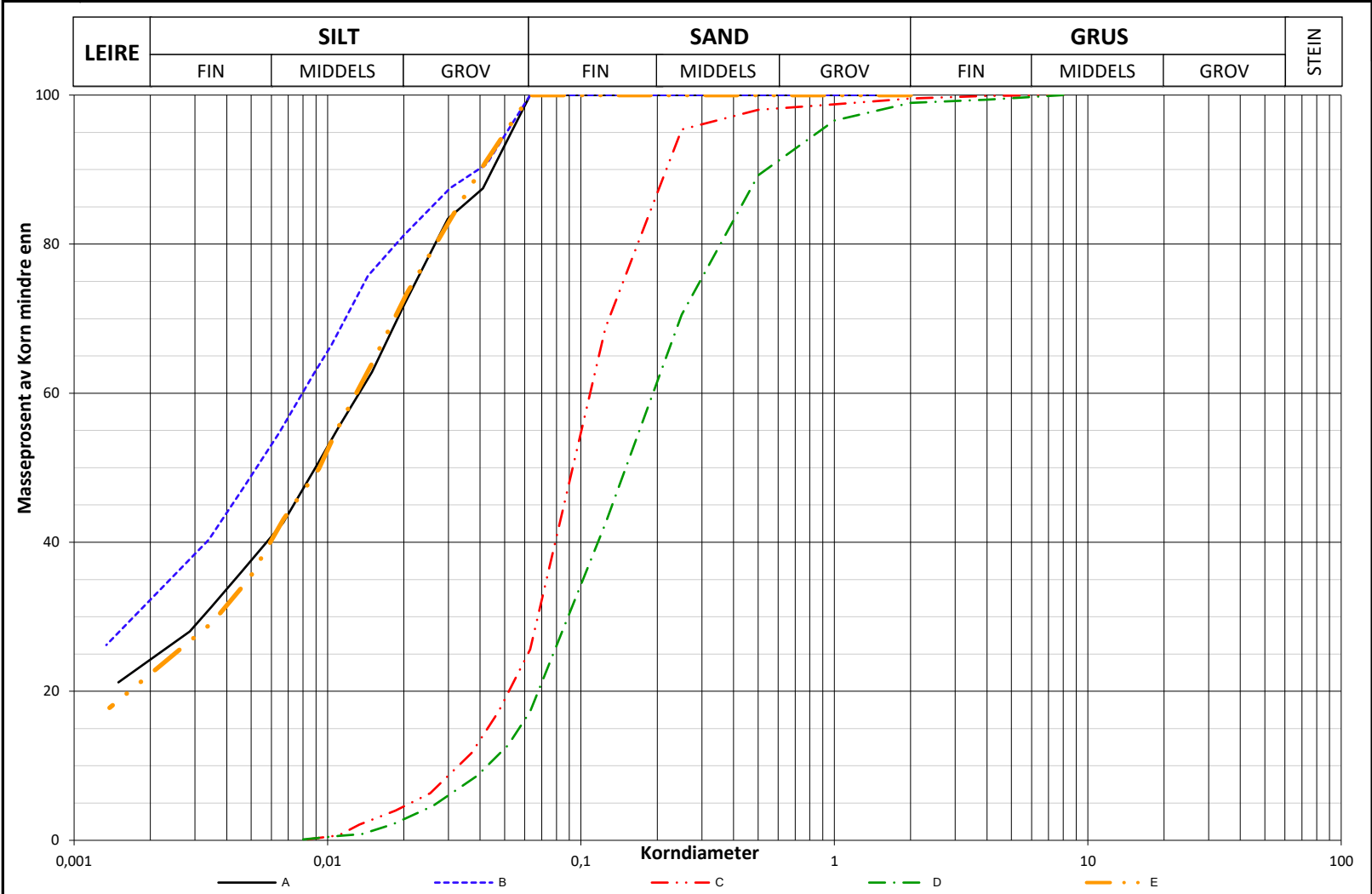


Tøyning mot skjærspenning



Prøvediameter (mm)	Prøvehøyde (mm)	Dybde, z (m)	Forsøk nr.
54,0	100,0	6,6	1
Fjaler kommune		Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt B7	Godkjent SILM
Multiconsult		Dato 20.06.2024	Revisjon 0
Enaksforsøk		Oppdragsnummer 10255456-01	Tegningsnummer RIG-TEG-252.1

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	A4	4,0-5,0	LEIRE, siltig				X
B	A4	5,0-6,0	LEIRE				X
C	A6	4,6-6,6	SAND, siltig			X	X
D	A7	7,0-8,0	SAND, siltig			X	X
E	A7	14,5-15,5	LEIRE, siltig				X



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

HYD = Hydrometer

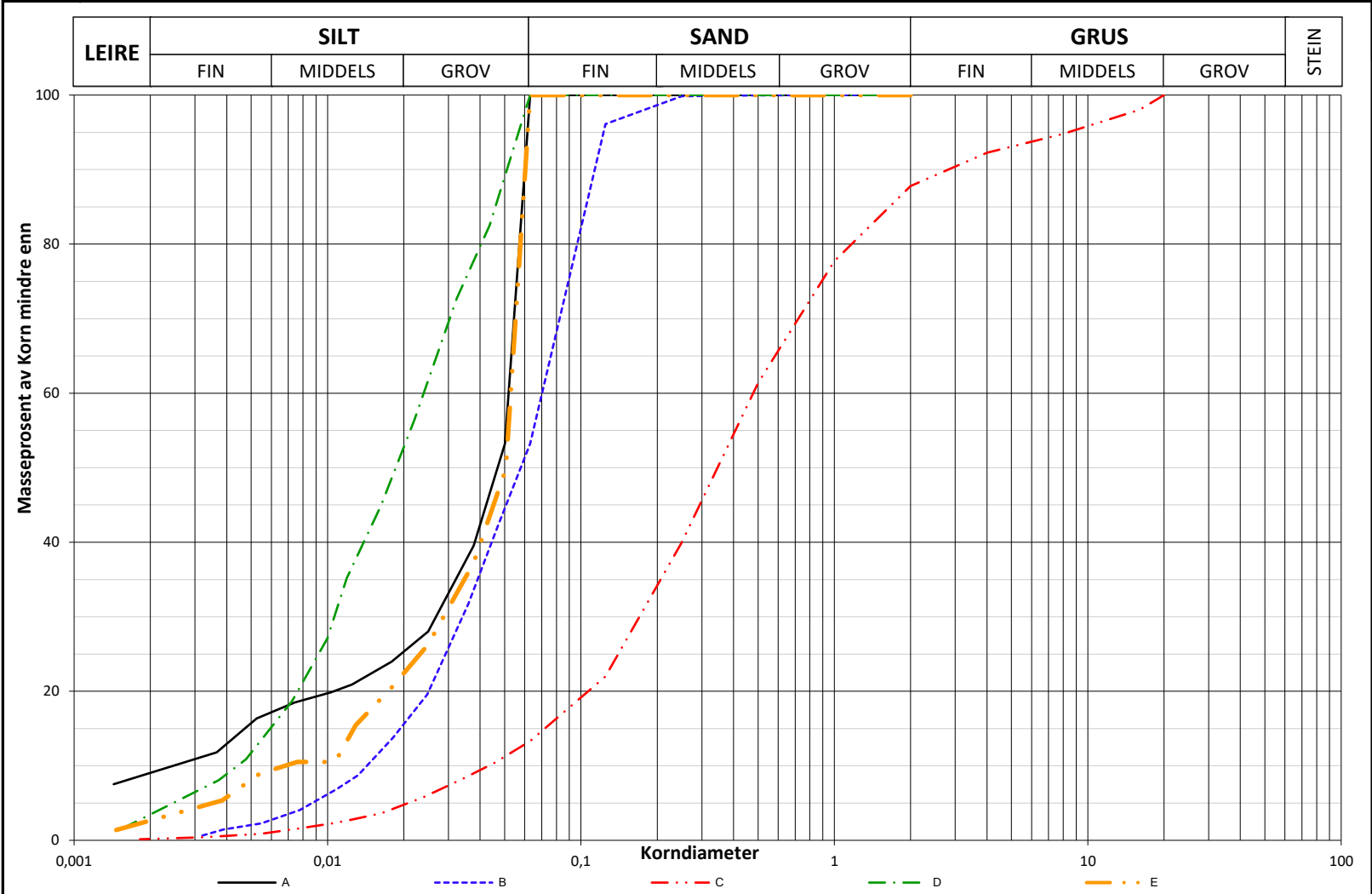
*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D 10 mm	D 30 mm	D 50 mm	D 60 mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	23,7	71,7	100,0	74,6	1,1			0,0032	0,0090	0,0135
B			T4	30,7	81,1	100,0	67,6	0,9			0,0019	0,0053	0,0080
C			T2		4,5	84,7	24,6	75,0	0,5	0,0333	0,0693	0,0980	0,1124
D			T1		2,8	59,3	16,5	82,5	1,0	0,0431	0,0942	0,1583	0,2029
E			T4	21,1	72,5	100,0	77,5	0,9			0,0037	0,0093	0,0132

Fjaler kommune		Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV	Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt -	Dato 28.06.2024	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V1.18.3 24.06.2024	Oppdragsnummer 10255456-01		Tegningsnummer RIG-TEG-300

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	B3	2,2-3,0	SILT, leirig				X
B	B5	3,5-4,5	SILT, sandig			X	X
C	B5	7,0-8,0	SAND			X	X
D	B6	3,5-4,5	SILT				X
E	B6	14,0-15,0	SILT				X



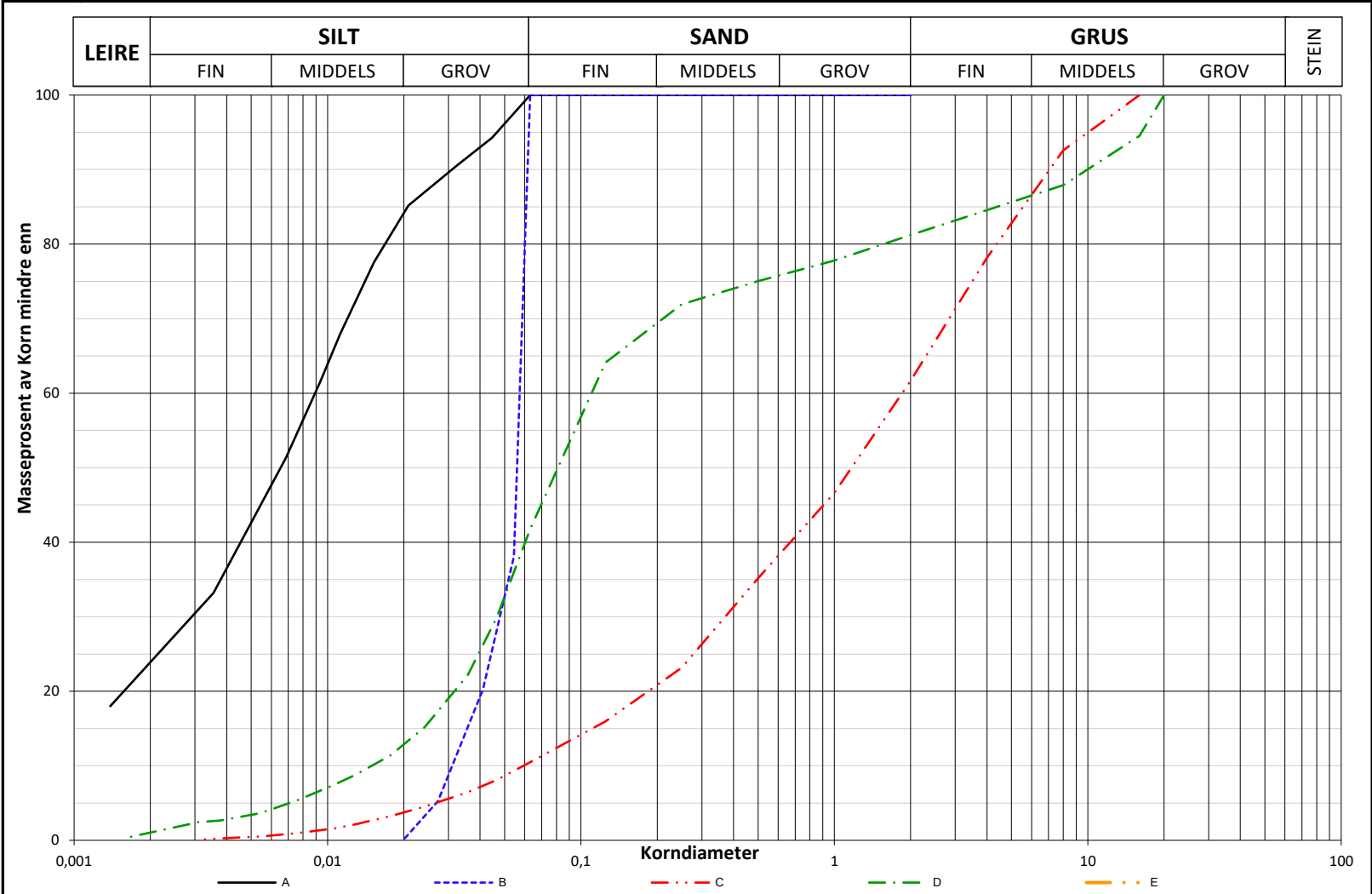
METODE:
TS = Tørrsikt VS = Våtsikt HYD = Hydrometer

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

Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	8,6	25,2	100,0	83,9	7,3		0,0027	0,0272	0,0473	0,0520
B			T4		15,4	98,4	51,8	48,2	0,0	0,0144	0,0344	0,0584	0,0728
C			T2	0,2	4,7	32,8	12,8	74,8	12,2	0,0435	0,1807	0,3673	0,4840
D			T4	2,8	52,4	100,0	95,1	1,8		0,0044	0,0107	0,0188	0,0243
E			T4	2,3	22,2	100,0	89,5	8,1		0,0069	0,0293	0,0506	0,0531

Fjaler kommune		Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV	Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt -	Dato 28.06.2024	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V1.18.3 24.06.2024	Oppdragsnummer 10255456-01		Tegningsnummer RIG-TEG-301

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	B7	6,1-7,0	LEIRE, siltig				X
B	B7	10,5-11,5	SILT				X
C	B8	4,0-5,0	MATERIALE, sandig, grusig			X	X
D	B8	11,0-12,0	MATERIALE, sandig, siltig			X	X
E							



METODE:

TS = Tørrsikt

VS = Våtsikt

HYD = Hydrometer

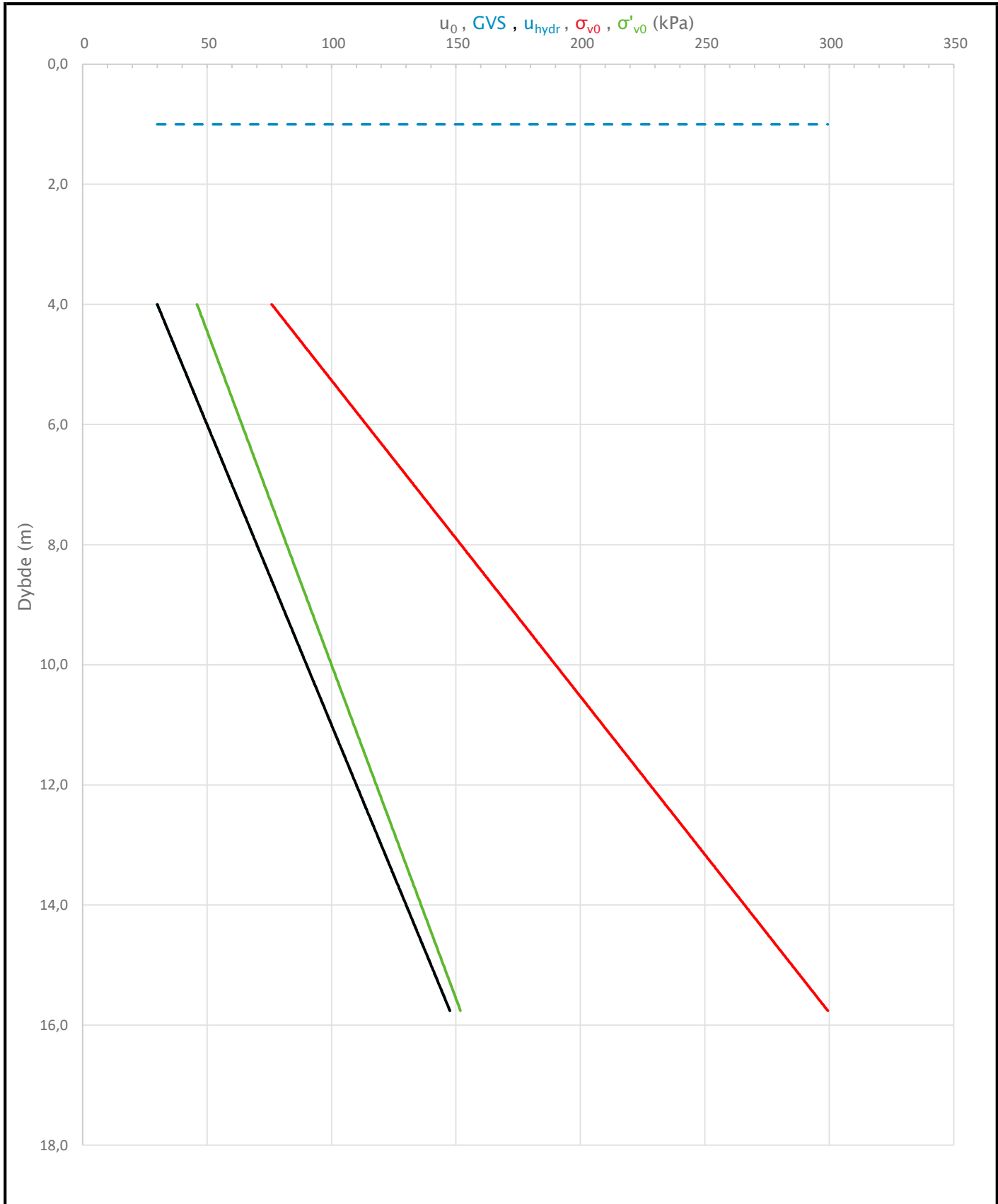
*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.

**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

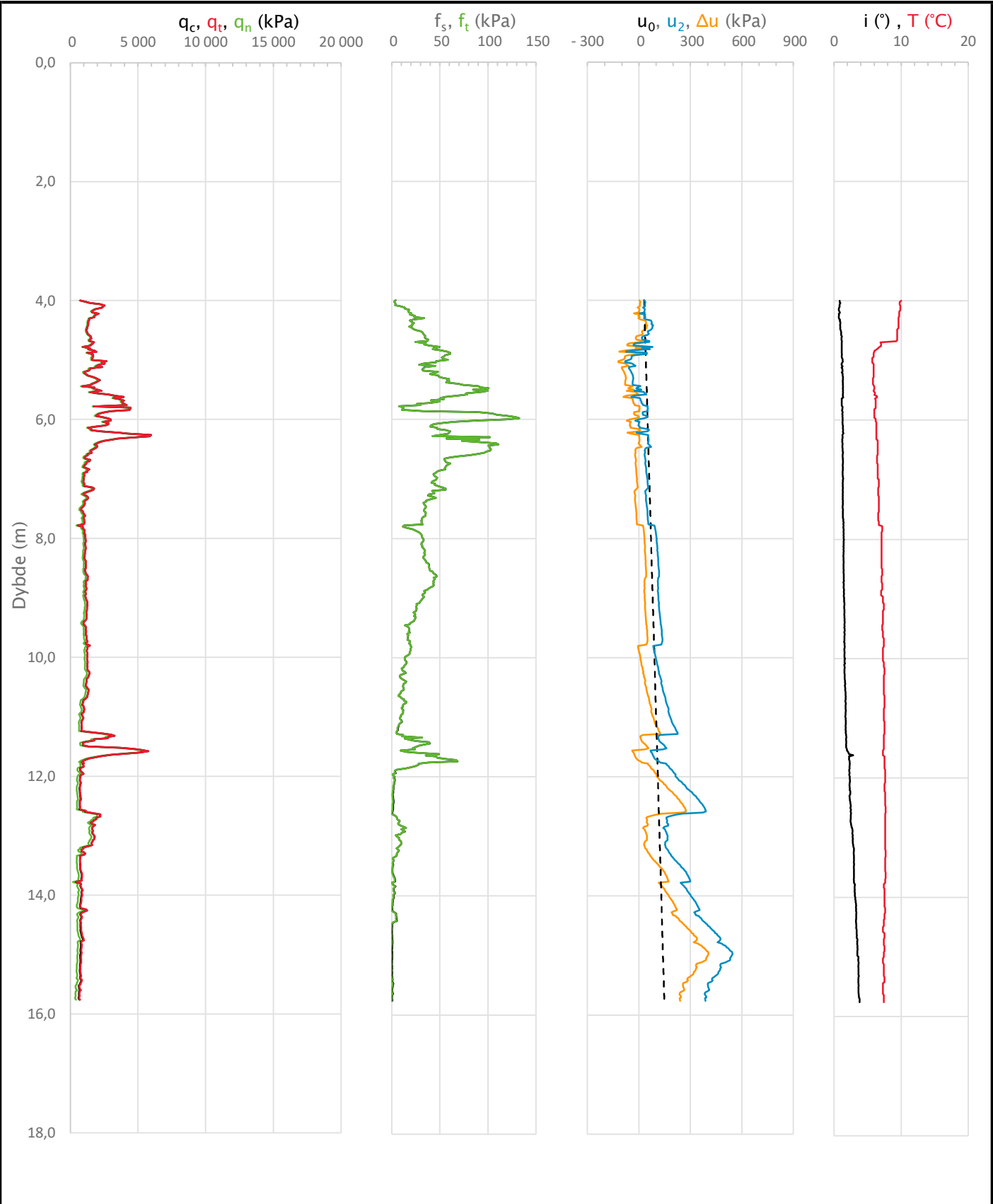
Prøve	w (%)	Gløde- tap %	**Tele gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	<i>D</i> ₁₀ mm	<i>D</i> ₃₀ mm	<i>D</i> ₅₀ mm	<i>D</i> ₆₀ mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T4	22,3	84,0	100,0	76,3	0,6			0,0031	0,0066	0,0090
B			T1		0,1	100,0	85,7	14,3		0,0317	0,0483	0,0560	0,0574
C			T2		3,7	20,3	10,2	51,5	38,3	0,0596	0,3921	1,2256	1,8895
D			T4	0,9	12,7	68,8	39,3	40,9	18,8	0,0151	0,0467	0,0859	0,1136
E													

Fjaler kommune		Utarbeidet NJN	Kontrollert ANDRV	Godkjent SILM
Kartlegging av kvikkleiresoner I Dale og Flekke - Geoteknisk rådgivning		Borpunkt -	Dato 28.06.2024	Revisjon 0
Multiconsult	Korngradering V1.18.3 24.06.2024	Oppdragsnummer 10255456-01		Tegningsnummer RIG-TEG-302

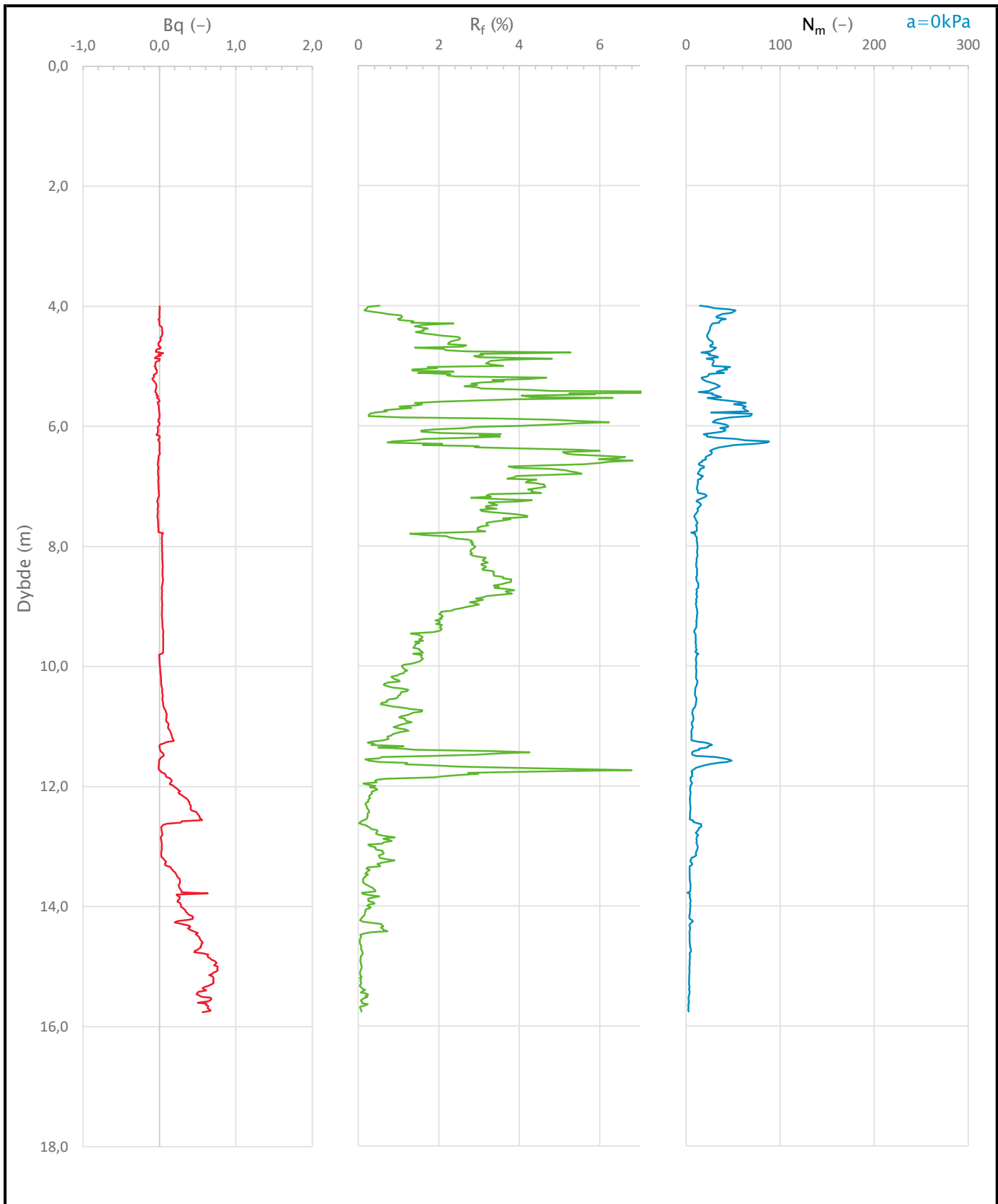
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4325		Boreleder		kbw	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		4,3	
Kalibreringsdato	31.10.2023		Maks helning (°)		3,8	
Dato sondering	06.06.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1162		3785		4081	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6566		0,0101		0,0187	
Arealforhold	0,8730		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,499		0,241		0,784	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8057,4		124,1		227,4	
Registrert etter sondering (kPa)	–9,8		0,0		0,3	
Avvik under sondering(kPa)	9,8		0,0		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,3		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	5966,8		132,6		544,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	11,7	0,2	0,0	0,0	0,4	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	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			Prosjektnummer: 10255456–01 Rapportnummer: 002			Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke						A7
Innhold						Sondennummer
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG–TEG	
	Multiconsult	06.06.2024	0		500.1	
			Rev. dato 23.08.2024			



Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				A7
Innhold				Sondennummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	06.06.2024	Rev. dato 23.08.2024	
				500.2

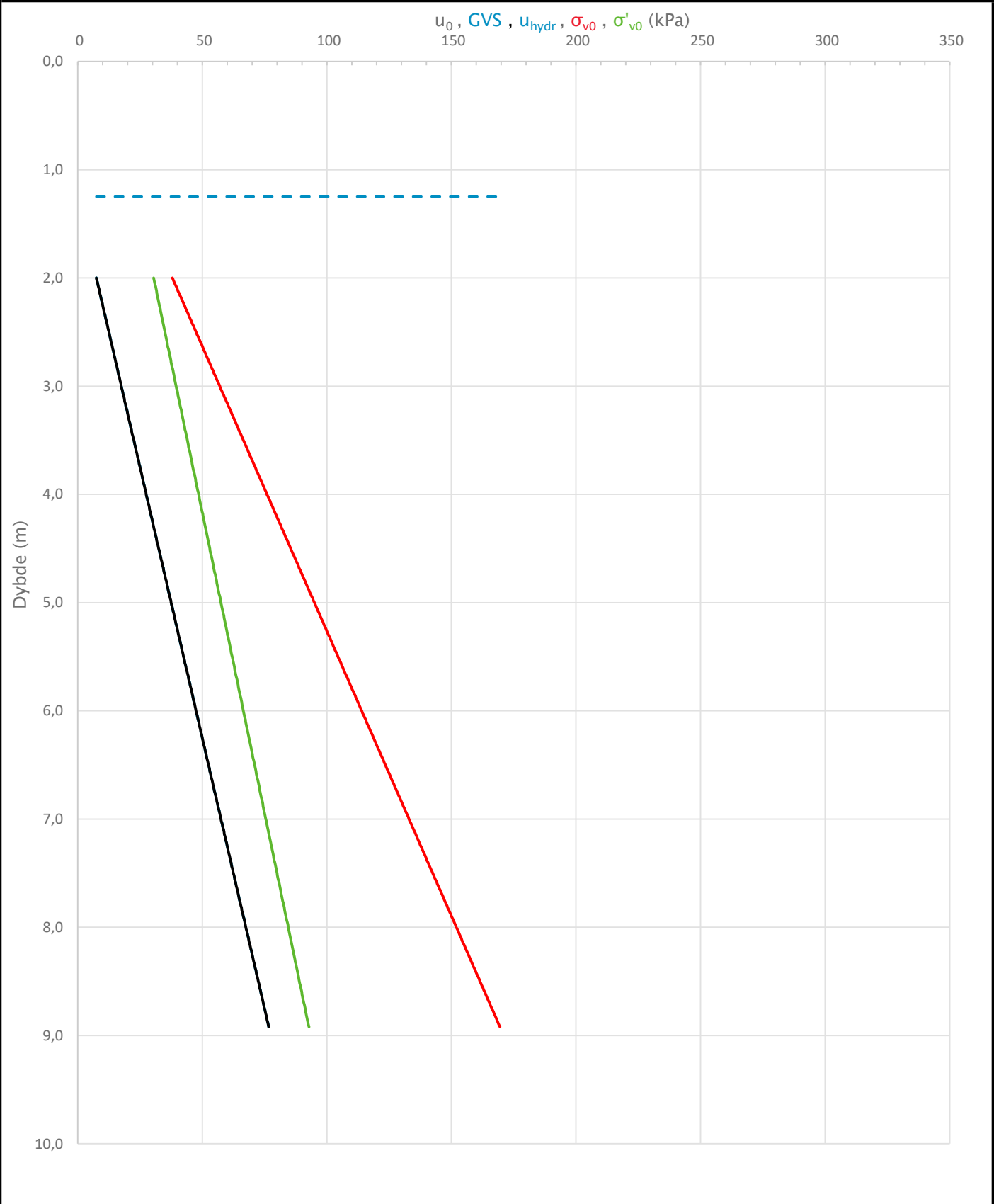


Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				A7
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	06.06.2024	0 Rev. dato 23.08.2024	500.3

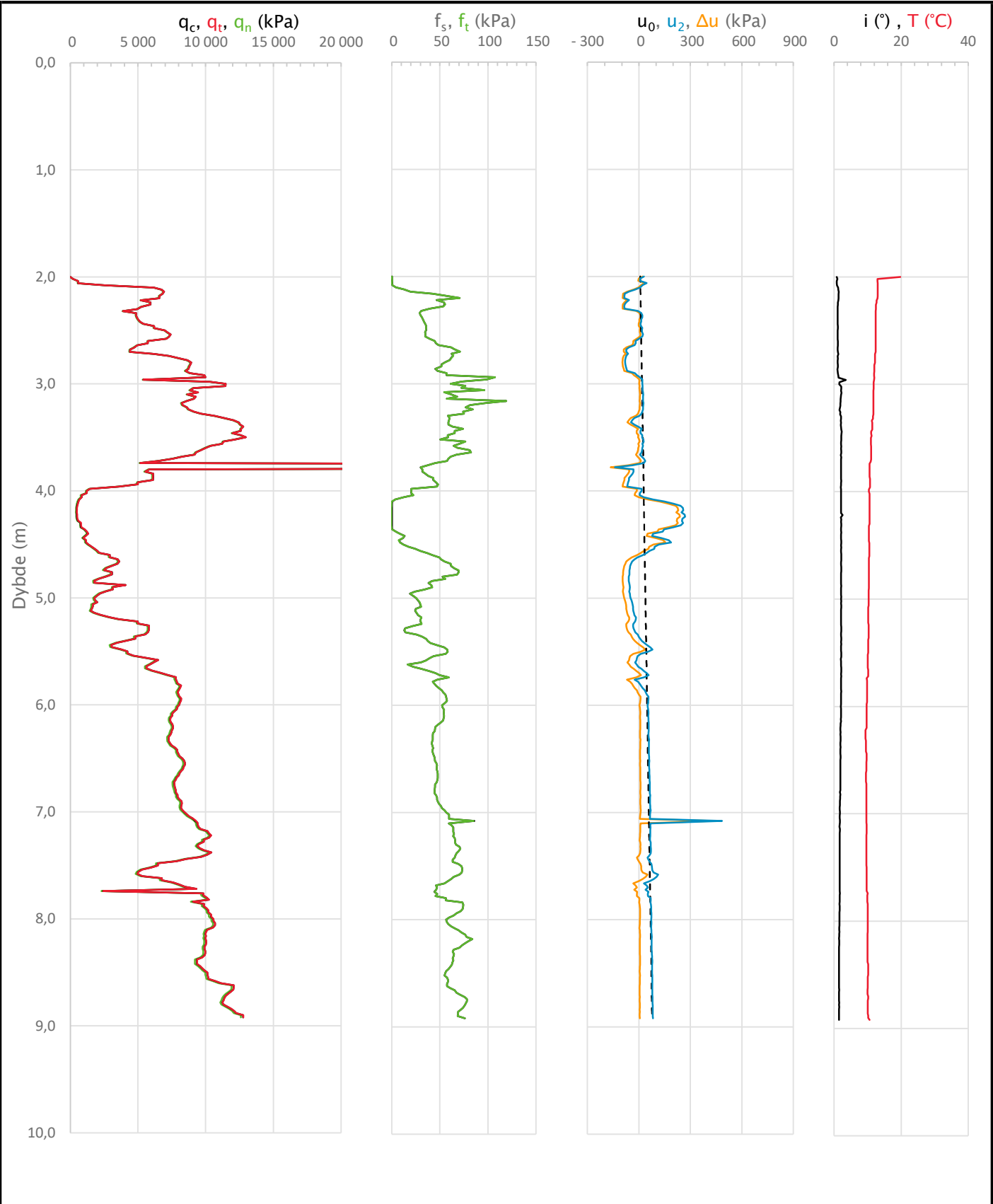


Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					A7
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	06.06.2024	0	500.4	
			Rev. dato	23.08.2024	

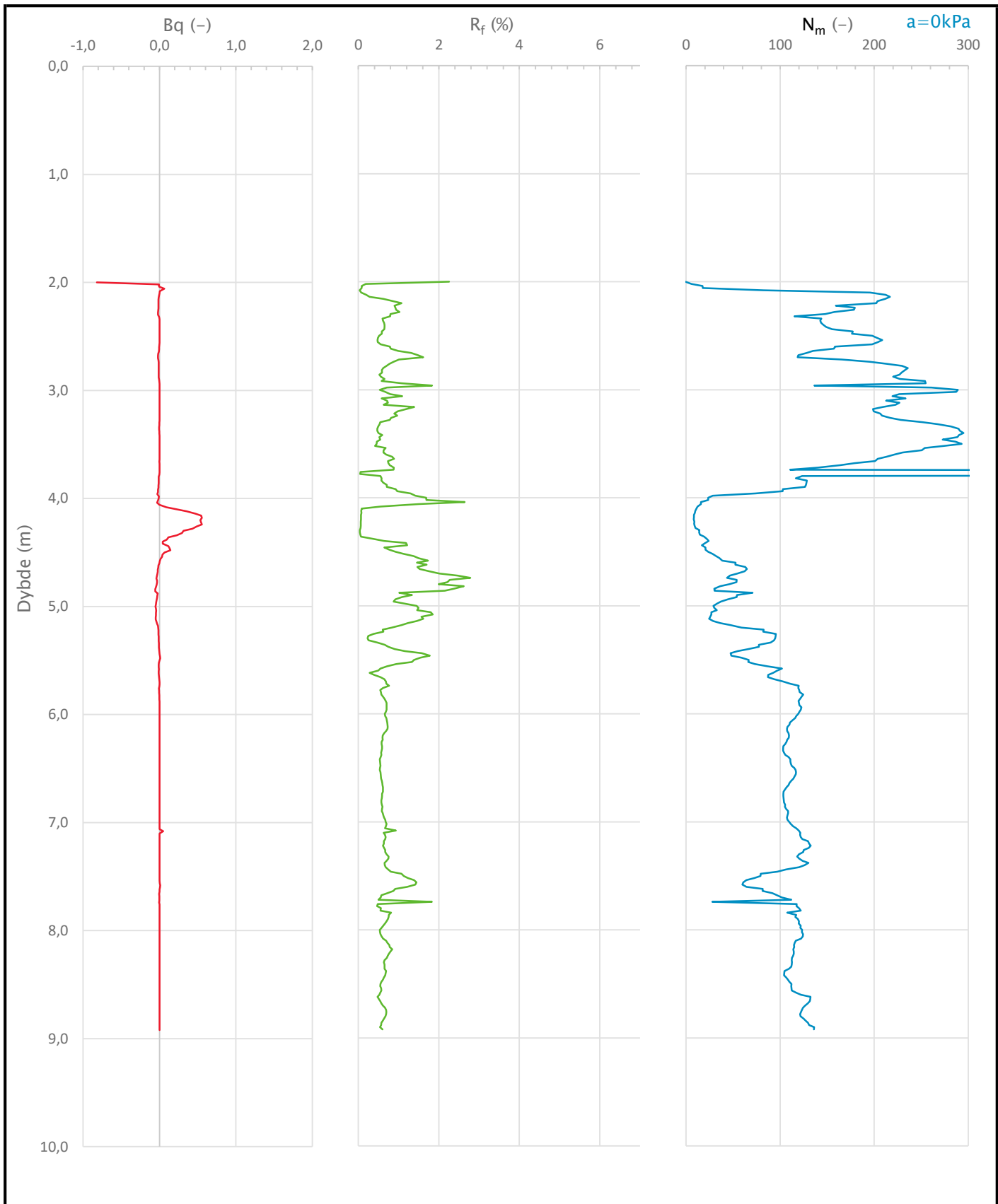
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4325		Boreleder		kbw	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		10,4	
Kalibreringsdato	31.10.2023		Maks helning (°)		3,5	
Dato sondering	11.06.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1162		3785		4081	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6566		0,0101		0,0187	
Arealforhold	0,8730		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,499		0,241		0,784	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8117,8		122,5		228,2	
Registrert etter sondering (kPa)	–28,9		0,4		–0,3	
Avvik under sondering(kPa)	28,9		0,4		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	3,1		0,1		0,2	
Maksverdi under sondering (kPa)	74426,4		119,3		484,6	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	32,7	0,0	0,5	0,4	0,6	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
Ikke OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Det vurderes sonden må ha truffet en liten stein i dybde 3,76–3,78, men sonderingsresultatene ser ikke ut til å ha blitt påvirket av dette da helningen er upåvirket.						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456–01 Rapportnummer: 002			Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke						B6
Innhold						Sondennummer
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG–TEG	
	Multiconsult	11.06.2024	0		501.1	
			Rev. dato 23.08.2024			



Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				B6
Innhold		Sondennummer		
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		4325		
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
Multiconsult		11.06.2024	0	501.2
			Rev. dato	23.08.2024

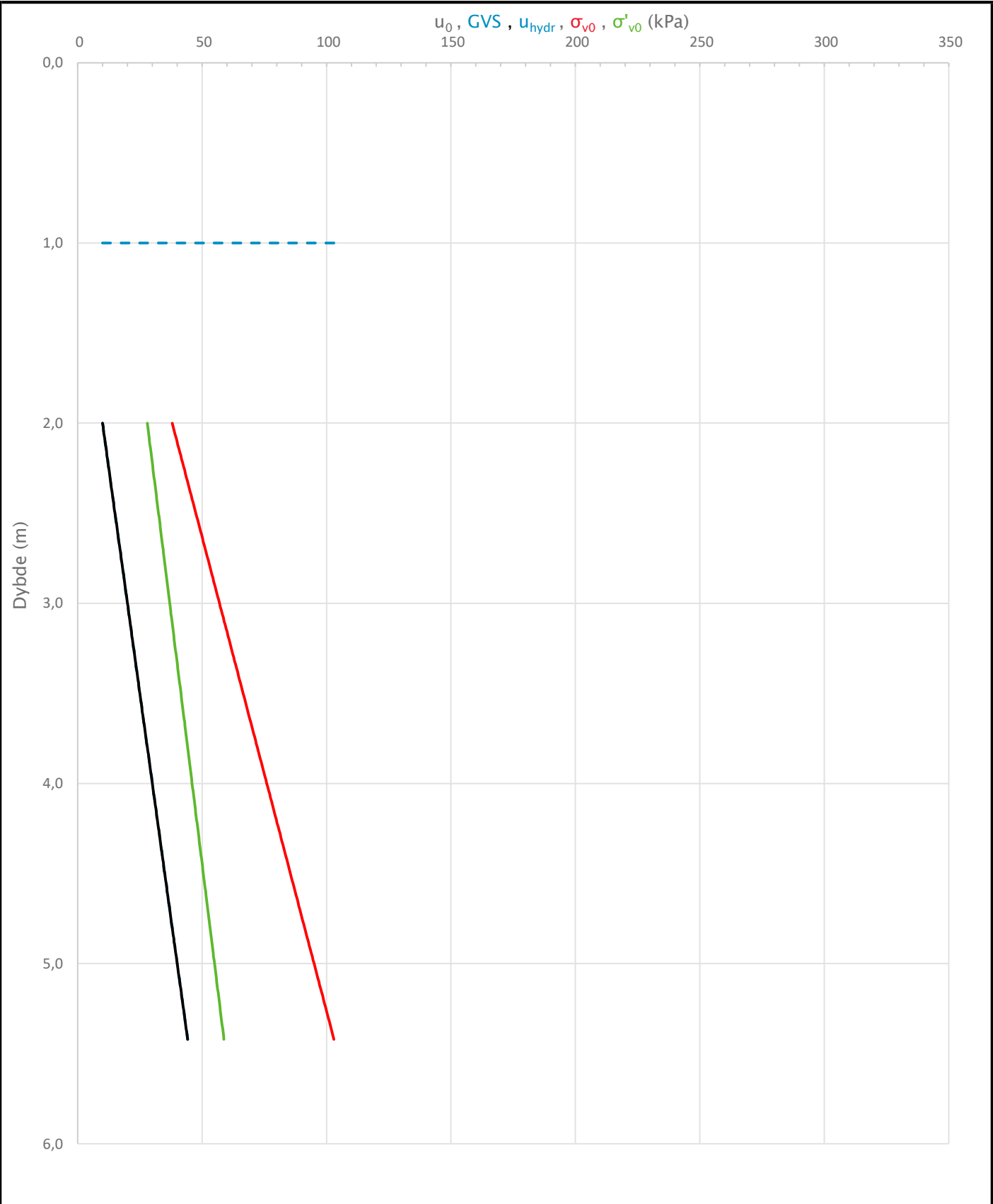


Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				B6
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
Multiconsult		11.06.2024	Rev. dato 23.08.2024	501.3

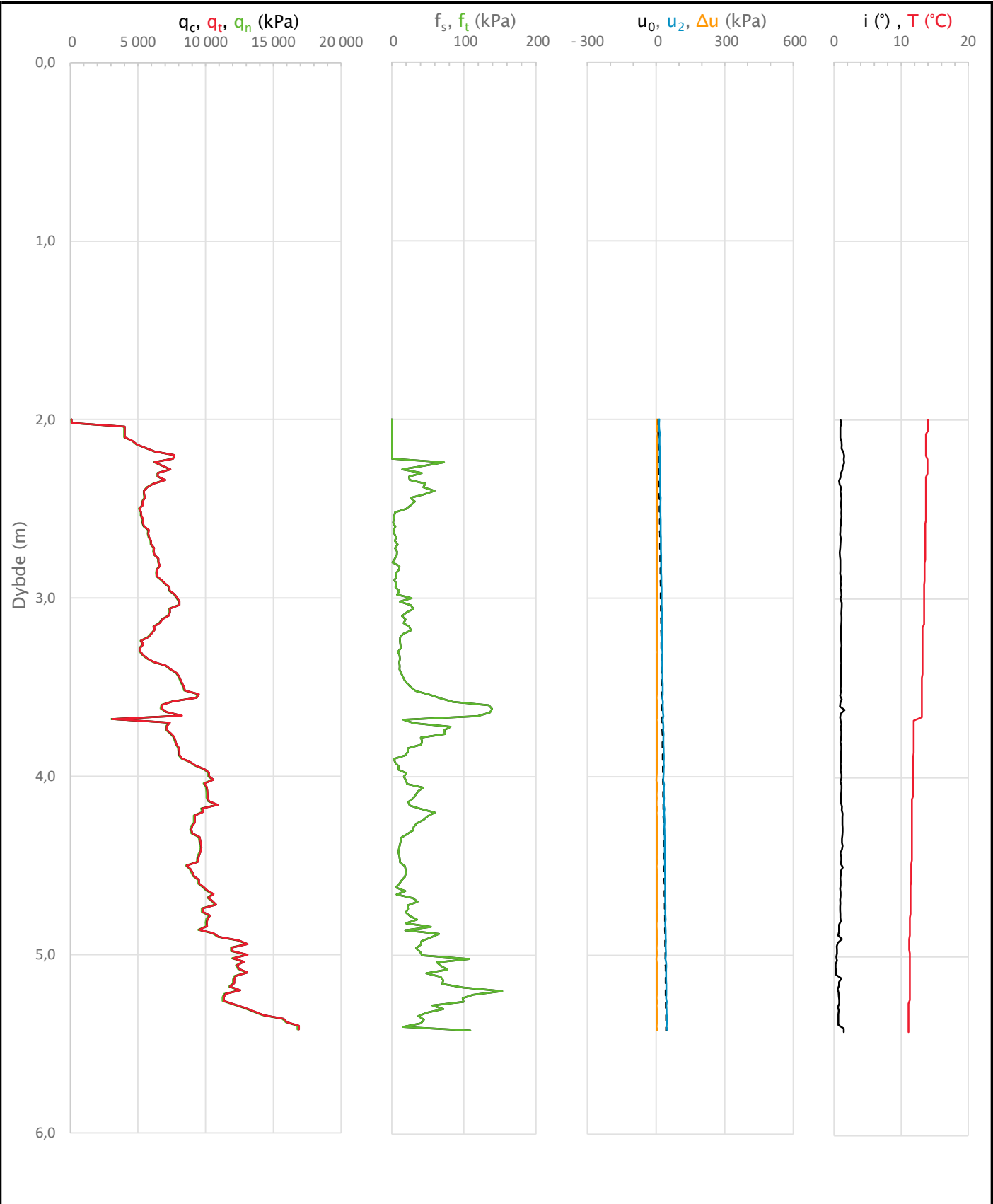


Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B6
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	11.06.2024	0	501.4	
			Rev. dato	23.08.2024	

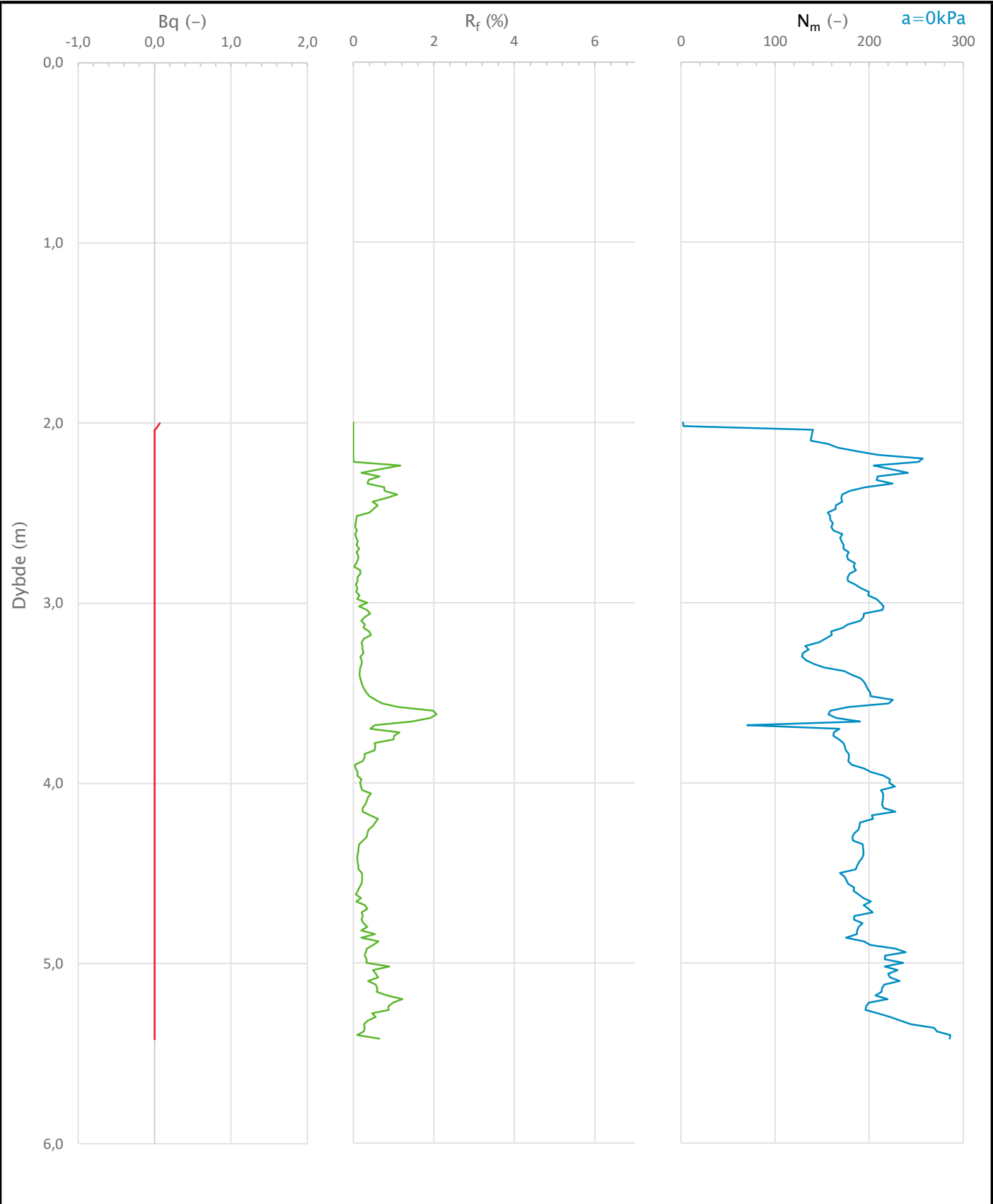
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4325		Boreleder		kbw	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		2,9	
Kalibreringsdato	31.10.2023		Maks helning (°)		1,6	
Dato sondering	12.06.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1162		3785		4081	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6566		0,0101		0,0187	
Arealforhold	0,8730		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,499		0,241		0,784	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8112,6		122,9		227,5	
Registrert etter sondering (kPa)	–26,3		0,2		0,6	
Avvik under sondering(kPa)	26,3		0,2		0,6	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,9		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	16883,3		153,1		49,1	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	27,8	0,2	0,2	0,2	0,7	1,4
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	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					Prosjektnummer: 10255456–01 Rapportnummer: 002	
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					Borhull	
					B8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4325	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG–TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	0		502.1	
			Rev. dato		23.08.2024	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				B8
Innhold				Sondennummer
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
Multiconsult		12.06.2024	Rev. dato 23.08.2024	502.2

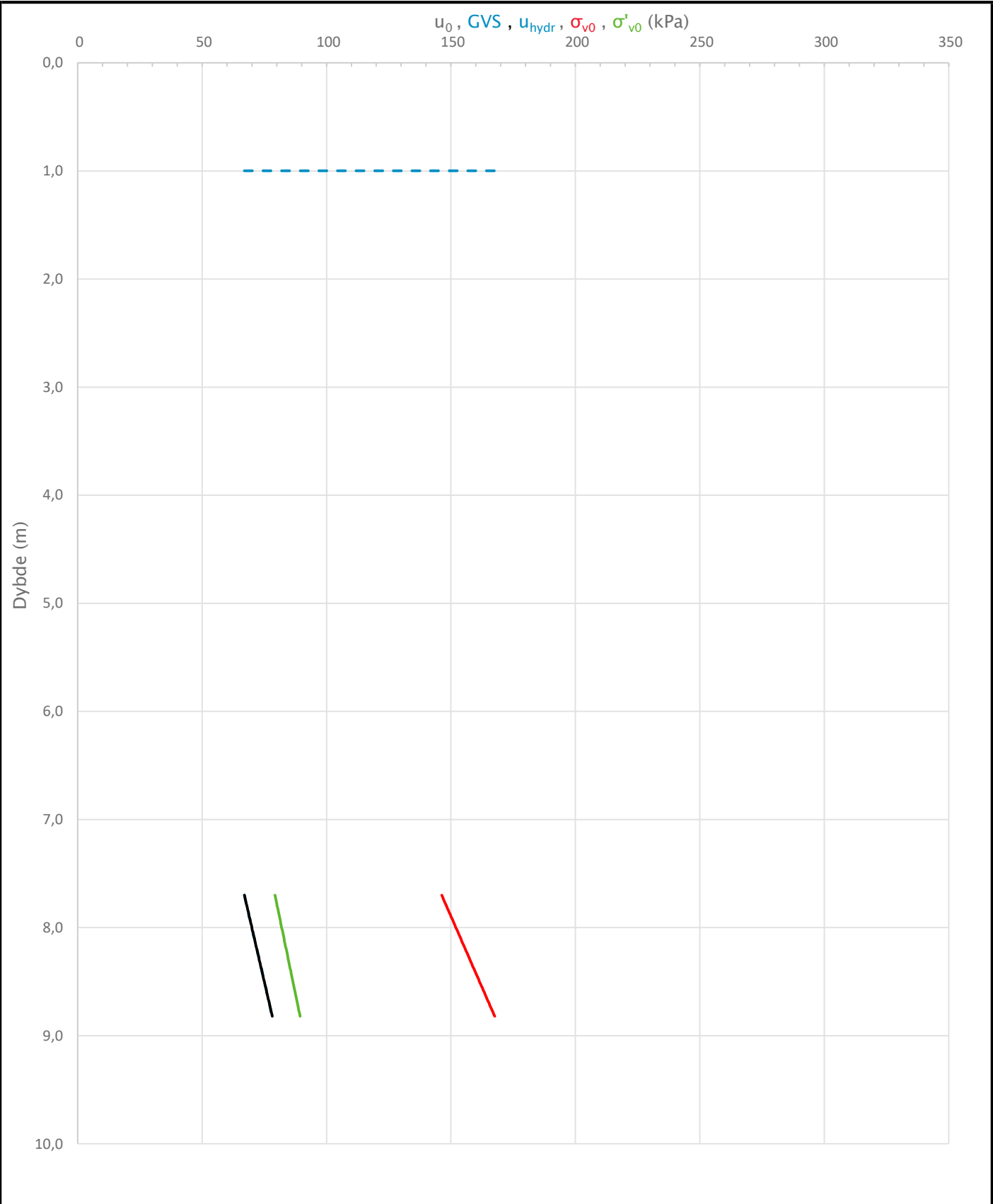


Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002			Borhull	
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke						B8	
Innhold						Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier						4325	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse			
	MAGV	LFC	LFC	1			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG			
	Multiconsult	12.06.2024	Rev. dato	0	502.3		
			23.08.2024				

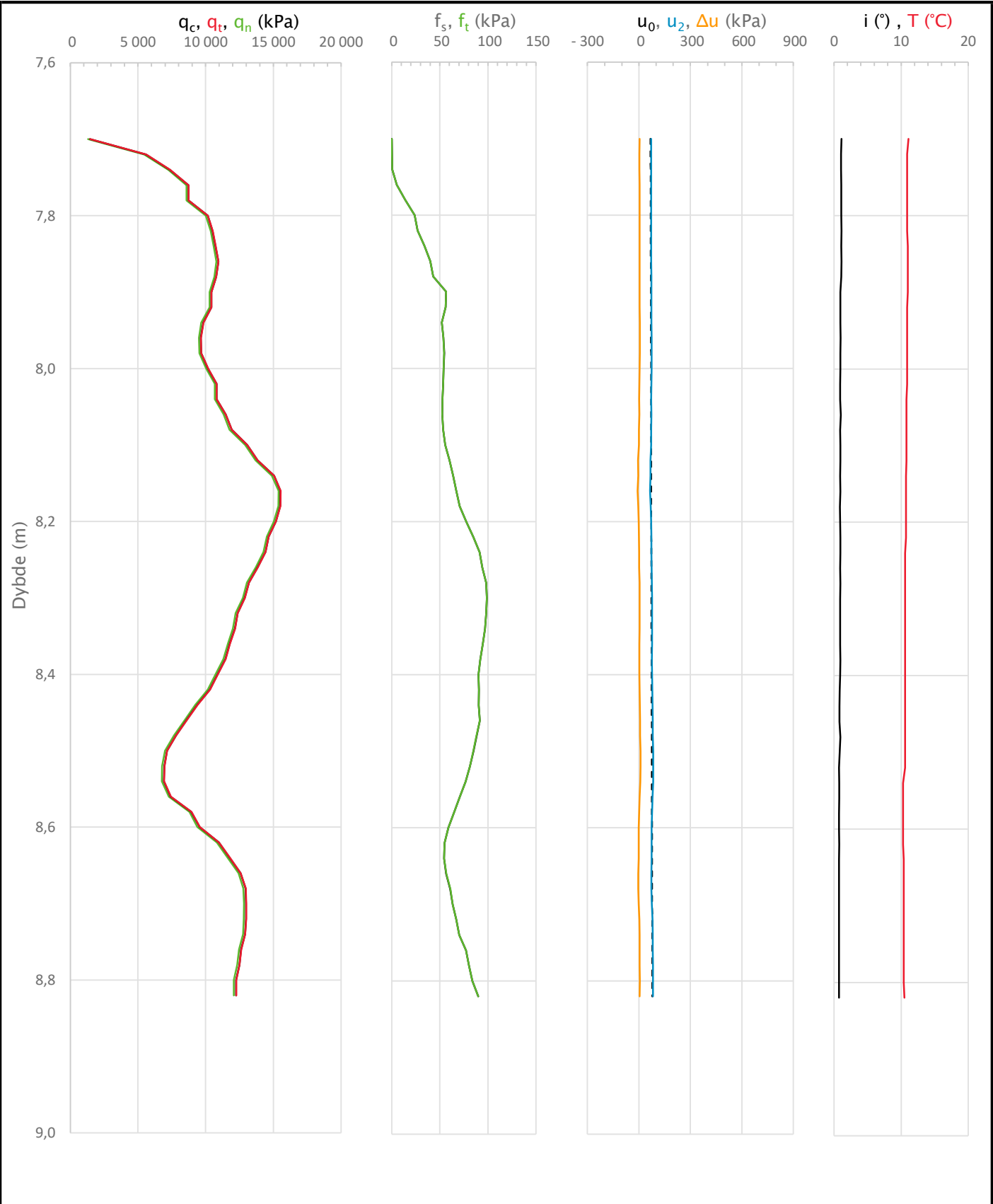


Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B8
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	Rev. dato	502.4	
			0		
			23.08.2024		

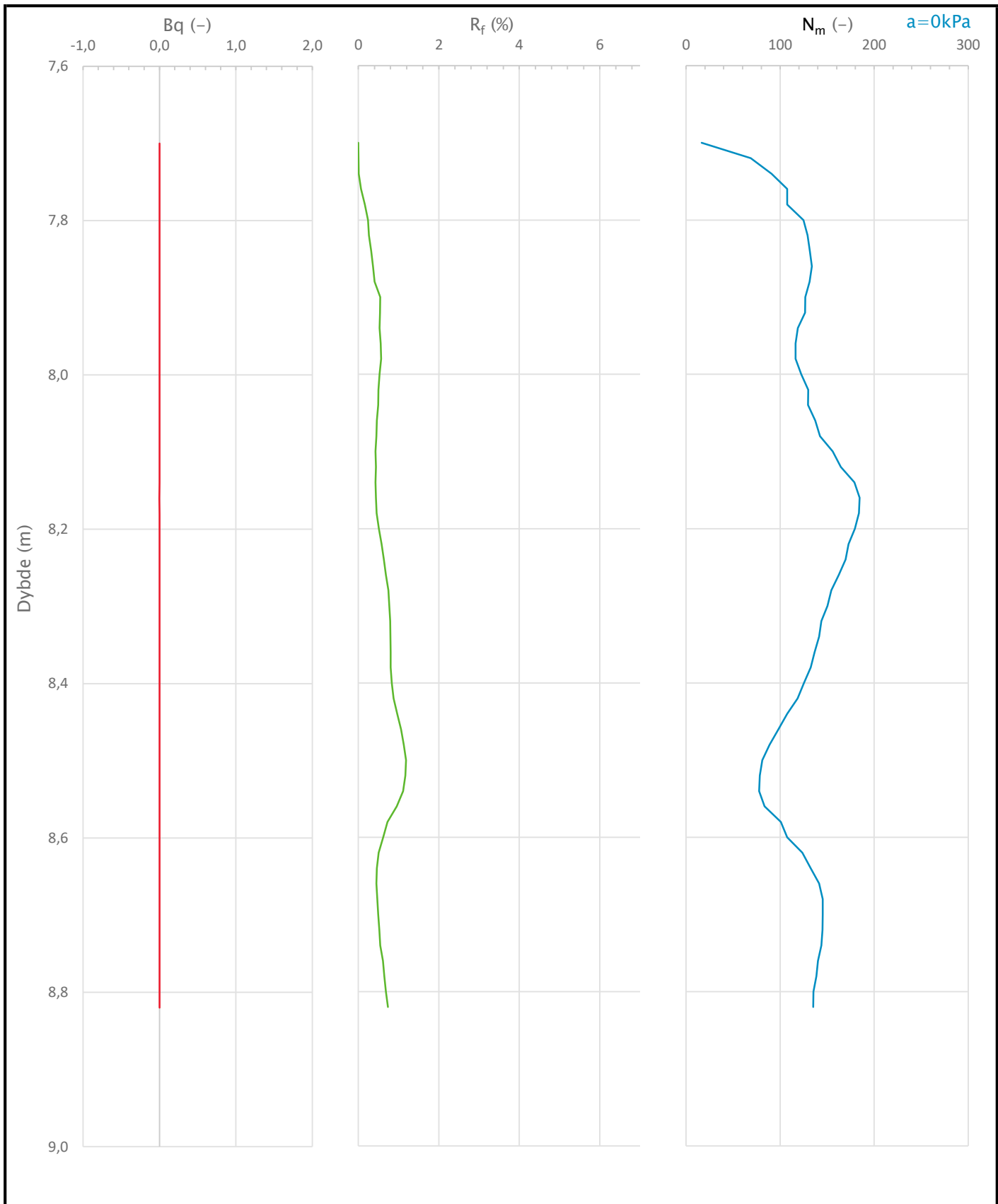
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4325		Boreleder		kbw	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		0,8	
Kalibreringsdato	31.10.2023		Maks helning (°)		1,1	
Dato sondering	12.06.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1162		3785		4081	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6566		0,0101		0,0187	
Arealforhold	0,8730		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,499		0,241		0,784	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8110,6		122,8		227,5	
Registrert etter sondering (kPa)	–17,7		0,3		0,1	
Avvik under sondering(kPa)	17,7		0,3		0,1	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,2		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	15533,5		98,9		83,2	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	18,6	0,1	0,3	0,3	0,1	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:						
Det er utført en korrigering av temperatur i registeringsdata pga en feilregistrering i dybde 7,82.						
Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456–01 Rapportnummer: 002			Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke						B8
Innhold						Sondennummer
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet						4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG–TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	0		502.5	
			Rev. dato 23.08.2024			



Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B8
Innhold			Sondennummer		4325
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC	1	
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	Rev. dato 23.08.2024	502.6	

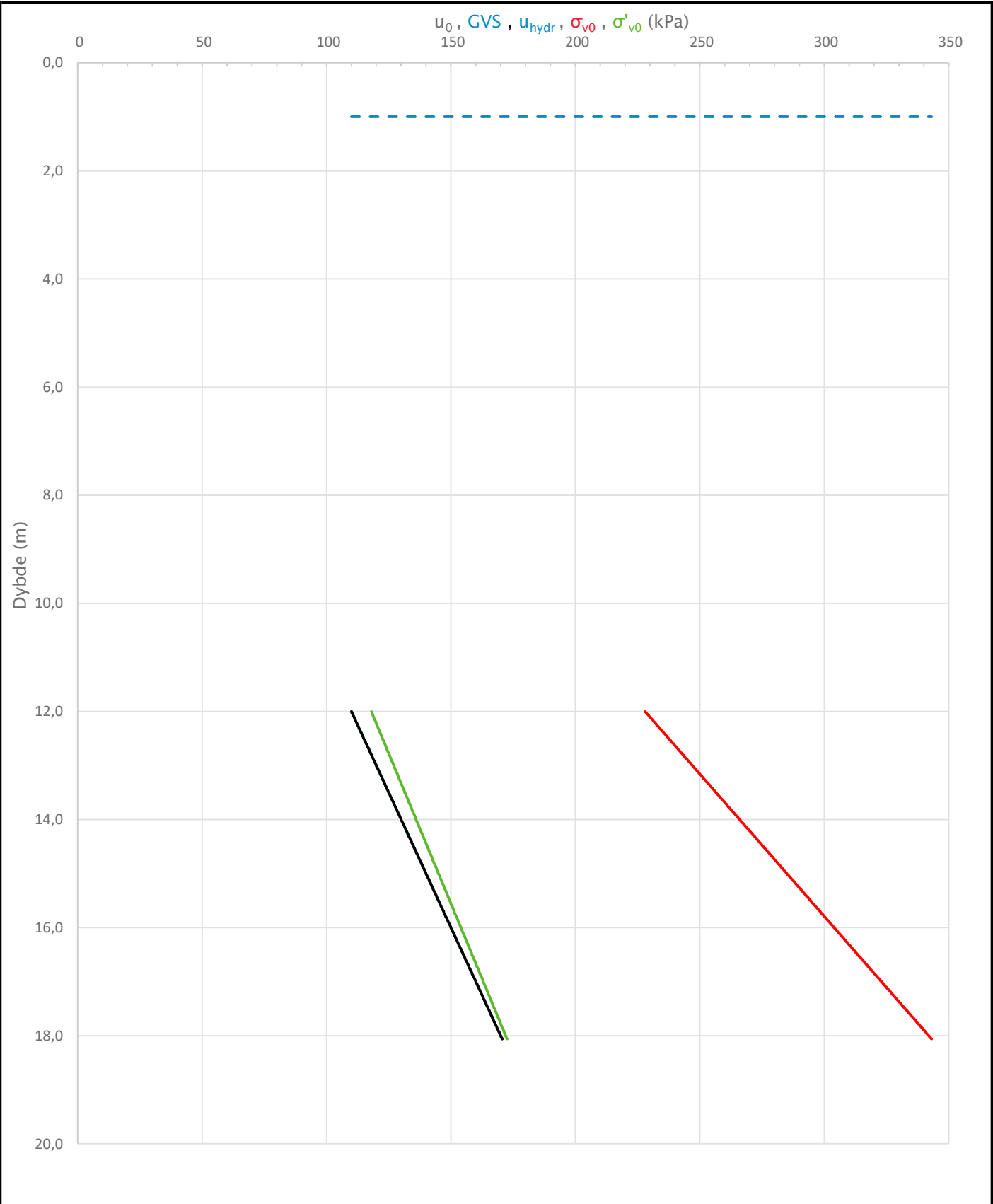


Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B8
Innhold			Sondenummer		4325
Måledata og korrigerte måleverdier					
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	LFC	1	
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	Rev. dato 23.08.2024	502.7	

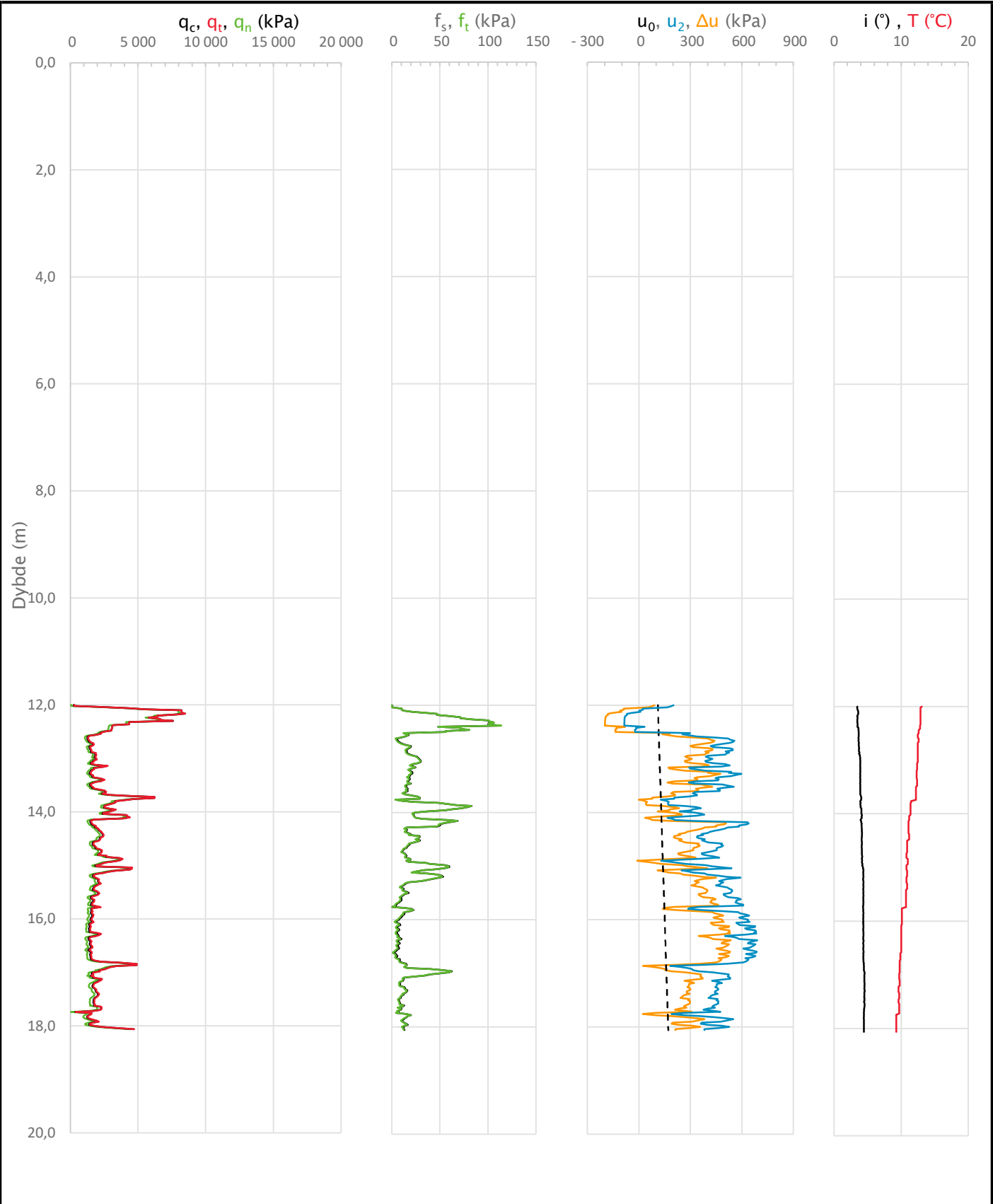


Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				B8
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	LFC	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	12.06.2024	0 Rev. dato 23.08.2024	502.8

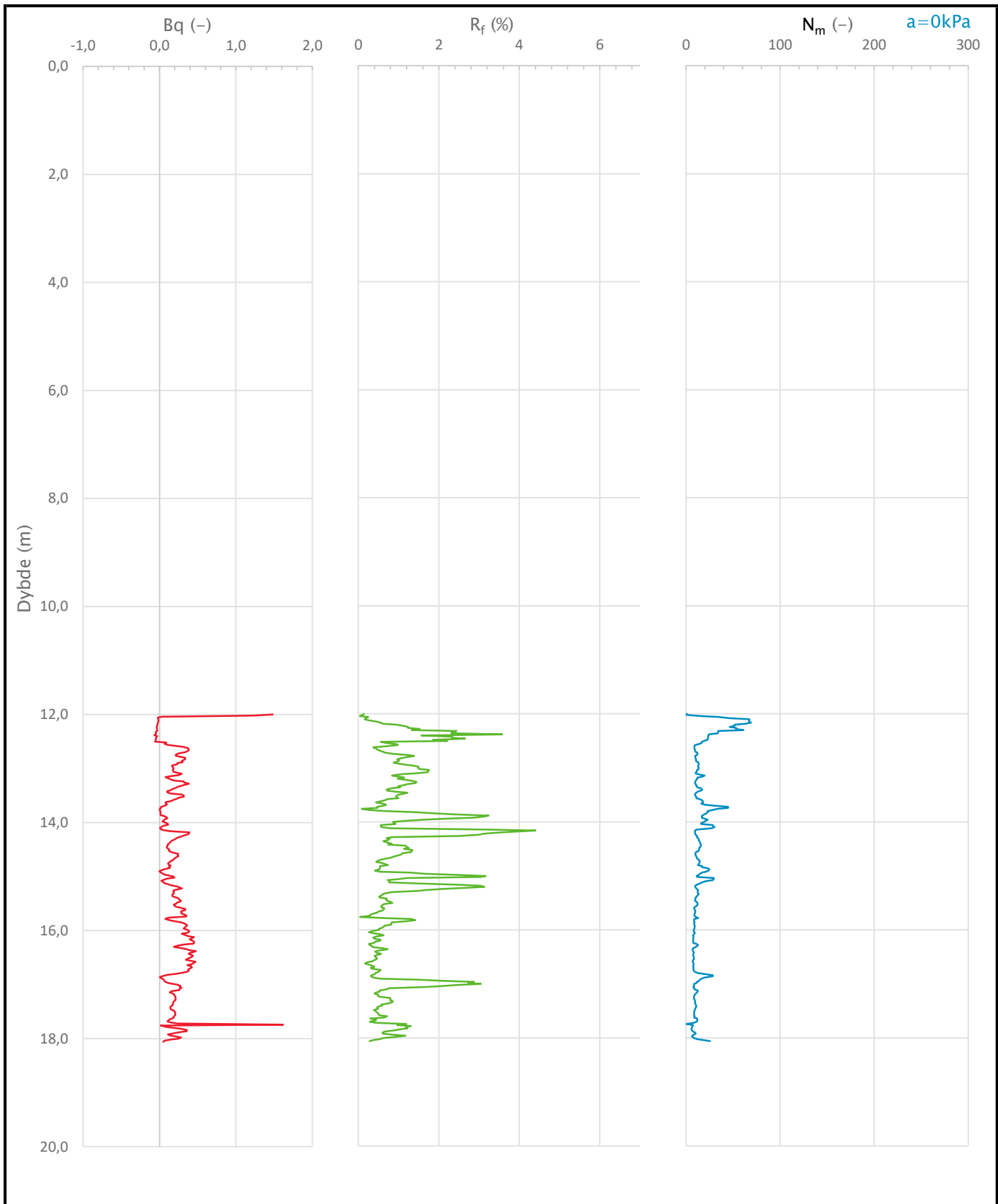
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4325		Boreleder		kbw	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		3,8	
Kalibreringsdato	31.10.2023		Maks helning (°)		4,6	
Dato sondering	12.06.2024		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1162		3785		4081	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	–		–		–	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,6566		0,0101		0,0187	
Arealforhold	0,8730		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	10,499		0,241		0,784	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	8116,5		122,5		228,6	
Registrert etter sondering (kPa)	–20,4		0,5		–0,8	
Avvik under sondering(kPa)	20,4		0,5		0,8	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1,1		0,0		0,1	
Maksverdi under sondering (kPa)	8487,9		113,4		689,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476–1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	22,2	0,3	0,5	0,5	0,9	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	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					Prosjektnummer: 10255456–01 Rapportnummer: 002	
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					Borhull	
					B8	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4325	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	SILM		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG–TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	0		502.9	
			Rev. dato 19.08.2024			



Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B8
Innhold			Sondennummer		4325
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger					
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	SILM	1	
Multiconsult	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	Rev. dato 19.08.2024	502.10	



Prosjekt		Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke				B8
Innhold				Sondennummer
Måledata og korrigerte måleverdier				4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	MAGV	LFC	SILM	1
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG
	Multiconsult	12.06.2024	0 Rev. dato 19.08.2024	502.11



Prosjekt			Prosjektnummer: 10255456-01 Rapportnummer: 002		Borhull
Kartlegging av kvikkleire i Dale og Flekke					B8
Innhold					Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold					4325
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAGV	LFC	SILM	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	12.06.2024	0	502.12	
			Rev. dato	19.08.2024	

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4325

Probe No 4325
Date of Calibration 2023-10-31
Calibrated by Alexander Dahlin
Run No 3141
Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50 MPa
Range	50 MPa
Scaling Factor	1162
Resolution	0,6566 kPa
Area factor (a)	0,873
Zero	8,114 MPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 10,499 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5 MPa
Range	0,5 MPa
Scaling Factor	3785
Resolution	0,0101 kPa
Area factor (b)	0
Zero	124,43 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,241 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2 MPa
Range	2 MPa
Scaling Factor	4081
Resolution	0,0187 kPa
Zero	226,92 kPa

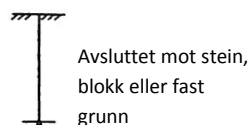
ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,784 kPa
Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

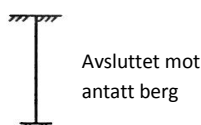
Tilt Angle

Scaling Factor	0,95
Range	0 - 40 Deg.

Backup memory**Temperature sensor**

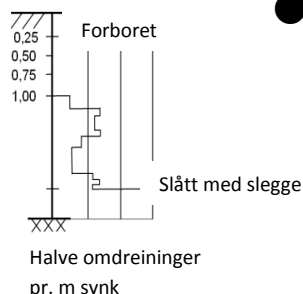
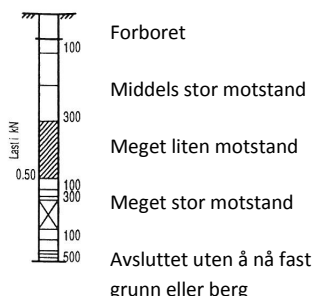


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



Avsluttet mot
antatt berg

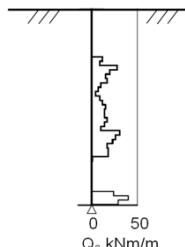
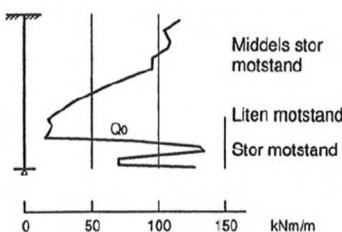
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



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.

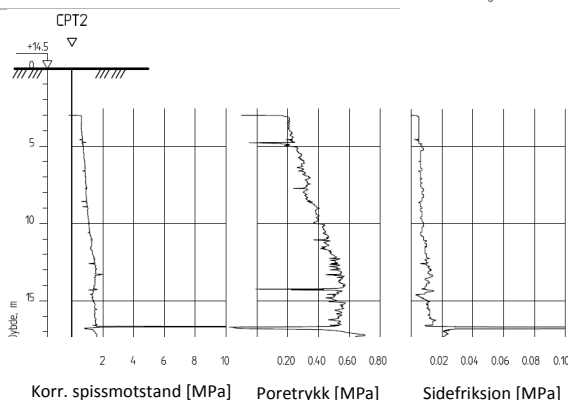
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



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.

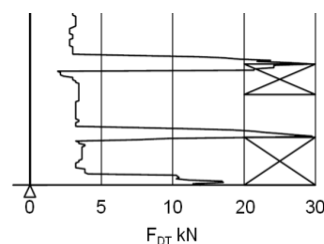
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



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).

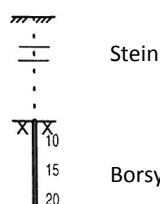


DREIETRYKKSONDERING

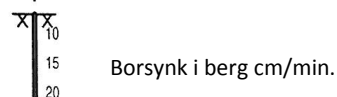
Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

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.



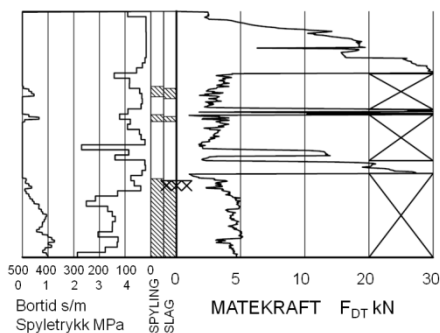
Stein



Borsynk i berg cm/min.

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.

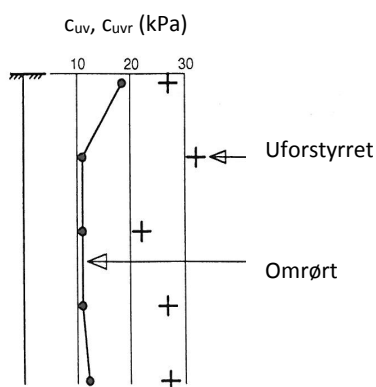
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveis et metallspiral med fast 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):

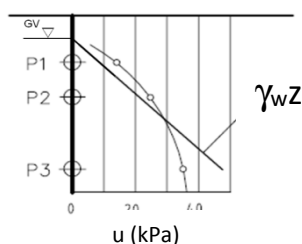
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

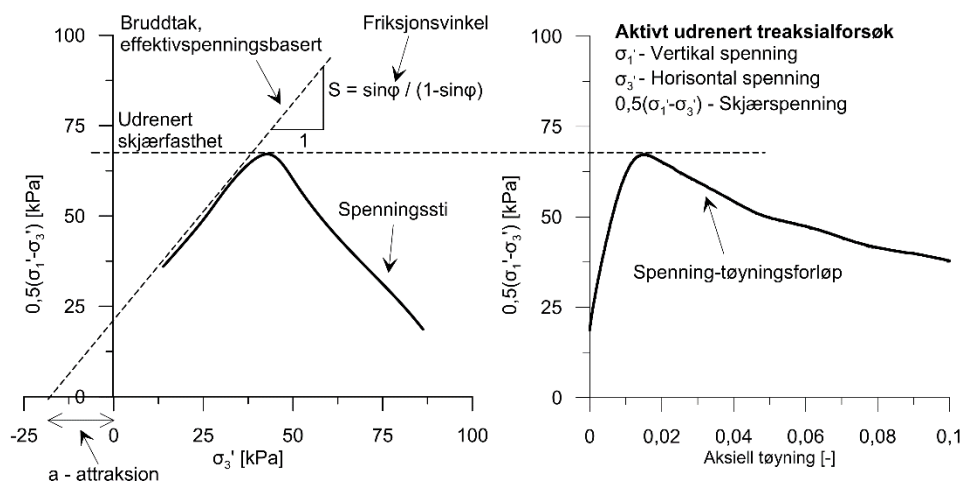
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

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

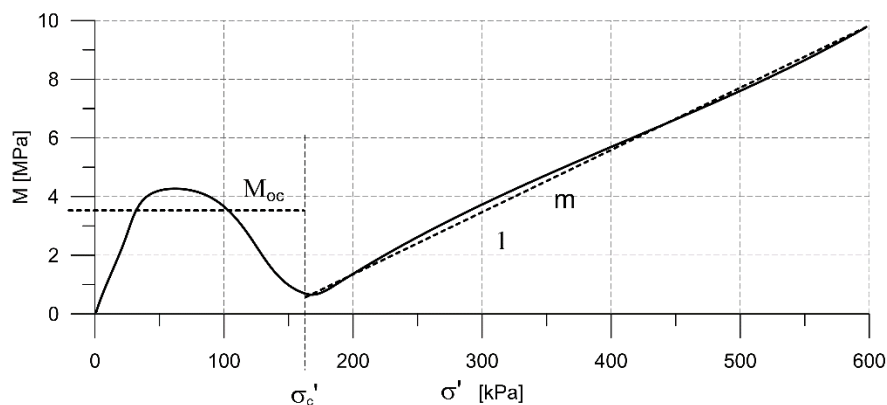
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc}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

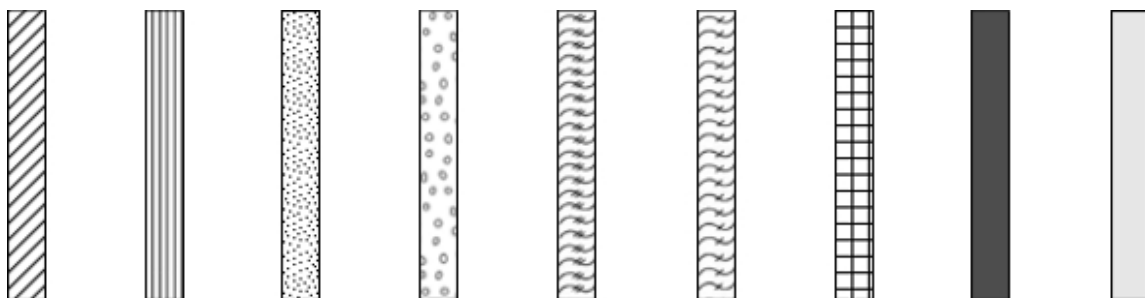
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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:



LEIRE SILT SAND GRUS TORV GYTJE, DY Fyllmasse MATERIALE Borboknot.

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: Silteinnholdet 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 betegnelsene 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 maks grense 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 maks grense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urf}		Omrørt konus c_{urf}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urf} \leq 1,27 \text{ kPa}$	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
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser