
RAPPORT

Regional kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Supplerende grunnundersøkelser

OPPDRA GSGIVER

Norges vassdrags- og energidirektorat

EMNE

Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse

DATO / REVISJON: 2020-08-31 / 00

DOKUMENTKODE: 10219639-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

RAPPORT

OPPDRAAG	Regional kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Supplerende grunnundersøkelser	DOKUMENTKODE	10219639-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geoteknisk grunnundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Norges vassdrags- og energidirektorat	OPPDRAAGSLEDER	Martine Johnsen Waldeland
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Martine Johnsen Waldeland
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 704699 NORD: 7723996	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
KOMMUNER	Målselv, Storfjord, Lyngen og Nordreisa		

SAMMENDRAG

I forbindelse med regional kvikkleirekartlegging i Nord-Troms, har Multiconsult Norge AS utført supplerende grunnundersøkelser i fire eksisterende faresoner; Elvevoll, Karnes, Spåkenes og Nordkjosen, og i Leirbekkmoen der det skal utføres faregradsvurdering.

De supplerende grunnundersøkelsene har påvist kvikkleire og/eller løsmasser med sprøbruddegenskaper i alle områdene.

00	2020-08-31	Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse	MAJ	ERBK	MAJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Formål og bakgrunn	6
1.2	Utførelse	6
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	6
1.4	Innhold og bruk av rapporten	6
2	Områdebeskrivelse	7
2.1	Området og topografi	7
2.1.1	Leirbekkmoen	7
2.1.2	Ellevoll	8
2.1.3	Karnes	9
2.1.4	Spåkenes	10
2.1.5	Nordkjosen	11
3	Geotekniske grunnundersøkelser	12
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	12
3.2	Utførte grunnundersøkelser	12
3.2.1	Feltundersøkelser	12
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	14
4	Grunnforholdsbeskrivelse	16
4.1	Kvartærgeologisk kart	16
4.1.1	Leirbekkmoen	16
4.1.2	Ellevoll	17
4.1.3	Karnes	18
4.1.4	Spåkenes	19
4.1.5	Nordkjosen	20
4.2	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	21
4.2.1	Leirbekkmoen	21
4.2.2	Ellevoll	21
4.2.3	Karnes	22
4.2.4	Spåkenes	23
4.2.5	Nordkjosen	24
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	25
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	25
5.2	Viktige forutsetninger	25
5.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	25
5.4	Måling av poretrykk	25
6	Referanser	25

TEGNINGER

10219639-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan Leirbekkmoen
	-002	Borplan Elvevoll
	-003	Borplan Karnes
	-004	Borplan Spåkenes
	-005	Borplan Nordkjosen
	-200	Geotekniske data, BP.100 Leirbekkmoen
	-201	Geotekniske data, BP.101 Leirbekkmoen
	-202	Geotekniske data, BP.103 Leirbekkmoen
	-203	Geotekniske data, BP.6e-3 Spåkenes
	-204	Geotekniske data, BP.6e-4 Spåkenes
	-205	Geotekniske data, BP.6e-5 Spåkenes
	-206	Geotekniske data, BP.6e-7 Spåkenes
	-207	Geotekniske data, BP.7p-3 Elvevoll
	-208	Geotekniske data, BP.9a-3 Nordkjosen
	-209	Geotekniske data, BP.9a-4 Nordkjosen
	-210	Geotekniske data, BP.9a-5 Nordkjosen
	-211	Geotekniske data, BP.9a-6 Nordkjosen
	-212	Geotekniske data, BP.1q-2 Karnes
	-213	Geotekniske data, BP.1q-3 Karnes
	-214	Geotekniske data, BP.1q-4 Karnes
	-215	Geotekniske data, BP.1q-6 Karnes
	-300	Korngraderingsanalyser, Leirbekkmoen
	-301	Korngraderingsanalyser, Spåkenes
	-302	Korngraderingsanalyser, Elvevoll
	-303	Korngraderingsanalyser, Nordkjosen
	-304	Korngraderingsanalyser, Karnes
	-500	Trykksoneering, Leirbekkmoen
	-501	Trykksoneering, Karnes
	-600	Profil A1 og A2, Leirbekkmoen
	-601	Profil A3 og A4, Leirbekkmoen
	-602	Profil B1 og B2, Elvevoll
	-603	Profil C1 og C2, Karnes
	-604	Profil C3 og C4, Karnes
	-605	Profil D1 og D2, Spåkenes
	-606	Profil D3, Spåkenes
	-607	Profil E1 og E2, Nordkjosen
	-608	Profil E3 og E4, Nordkjosen

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 supplerende geotekniske grunnundersøkelser for kvikkleirekartlegging i Storfjord, Lyngen, Nordreisa og Målselv kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

I forbindelse med regional kvikkleirekartlegging i Nord-Troms, har Multiconsult Norge AS utført supplerende grunnundersøkelser i fire eksisterende faresoner; Elvevoll, Karnes, Spåkenes og Nordkjosen, og i Leirbekkmoen der det skal utføres faregradsvurdering.

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.

Feltundersøkelsen ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen GT605 i juni 2020. Alle kotehøyder refererer til NN2000, og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF89 UTM33 ved hjelp av CPOS GPS med nøyaktighet ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i juli 2020.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [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 prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

2.1.1 Leirbekkmoen

Det undersøkte området ligger på Aspmoen, ved utløpene til Leirbekken og Fiskebekkene, i Målselv kommune. Bekkene renner ut i Målselva. Terrenget i området ligger på ca. kote 8, og heller ned mot Målselva i sørvest. Gjennomsnittlig helning varierer mellom ca. 1:4 og 1:12. Figur 2-1 viser et kartutsnitt over området og figur 2-2 viser området i flyfoto.



Figur 2-1 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet ved Leirbekkmoen [norgeskart.no].



Figur 2-2 Flyfoto over det undersøkte området ved Leirbekkmoen [norgeskart.no].

2.1.2 Ellevoll

Det undersøkte området ligger på Ellevoll, nord for Storelva, i Storfjord kommune. Terrenget i området består av løsmasseterrasser og ligger mellom kote 11 og kote 25. Terrassene er mellom 8 og 14 meter høye og heller ned mot Storfjorden i øst-sørøst. Gjennomsnittlig helning på terrassene er ca. 1:2. Figur 2-3 viser et kartutsnitt med det aktuelle området, og figur 2-4 viser området i flyfoto.



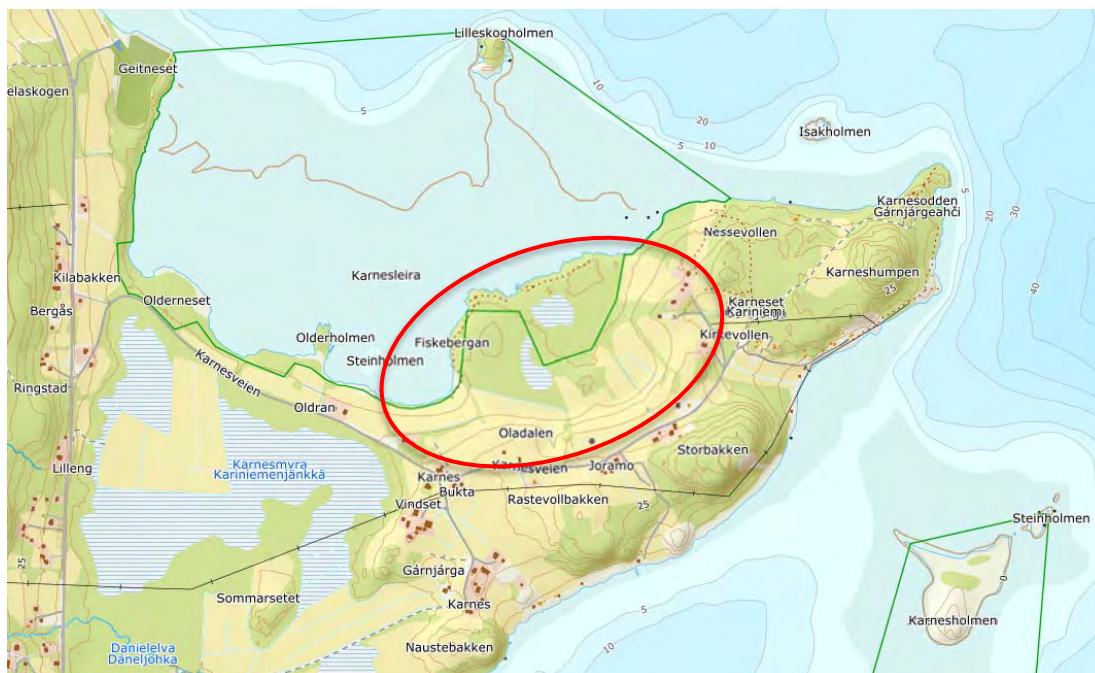
Figur 2-3 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet ved Ellevoll [norgeskart.no].



Figur 2-4 Flyfoto over det undersøkte området ved Ellevoll [norgeskart.no].

2.1.3 Karnes

Det undersøkte området ligger på nordsiden av Karnes i Lyngen kommune. Terrenget i området ligger mellom kote 14 og kote 25, og består av gamle skredgroper og jevnt-hellende terreng ned mot strandsonen i nord. Gjennomsnittlig helning er ca. 1:8 i skredgroperne og ca. 1:10 i det jevnt-hellende terrenget. Figur 2-5 viser et kartutsnitt med det undersøkte området og figur 2-6 viser området i flyfoto.



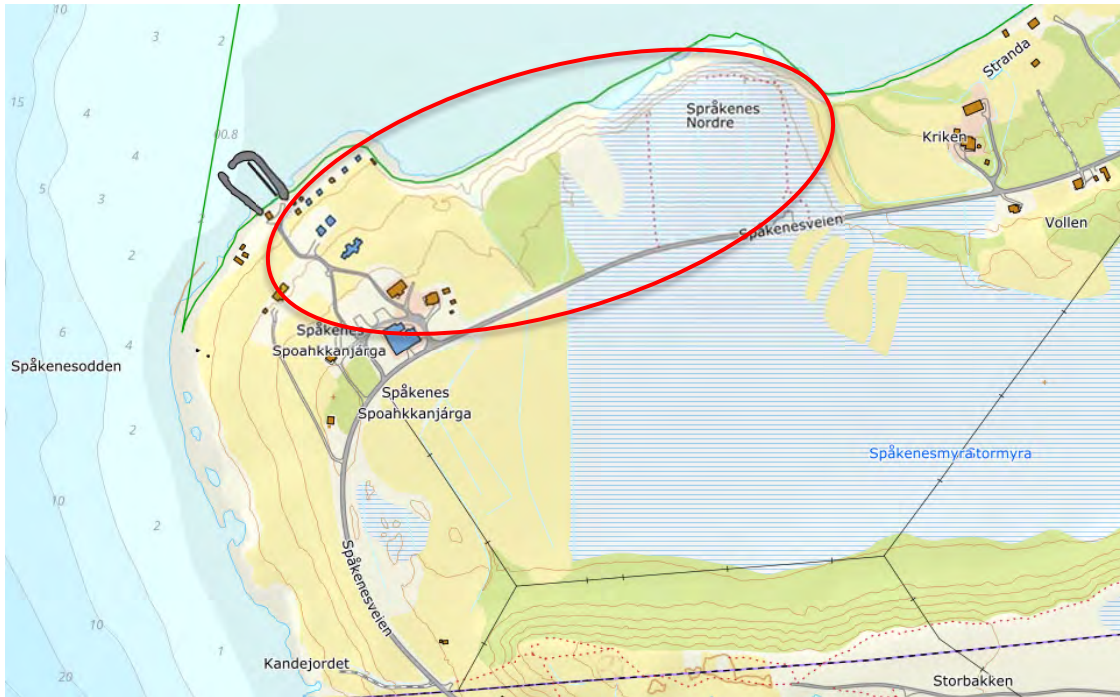
Figur 2-5 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet på Karnes [norgeskart.no].



Figur 2-6 Flyfoto over det undersøkte området på Karnes [norgeskart.no].

2.1.4 Spåkenes

Det undersøkte området ligger på Spåkenes i Nordreisa kommune. Terrenget i området består av løsmasseterrasse i øst og jevnt-hellende terreng ned mot strandsonen i vest-nordvest. Løsmasseterrassen er ca. 13 meter høy og heller mot strandsonen i nord med gjennomsnittlig helning ca. 1:2. Terrenget i vest har gjennomsnittlig helning ca. 1:9. Figur 2-7 viser et kartutsnitt med området og figur 2-8 viser området i flyfoto.



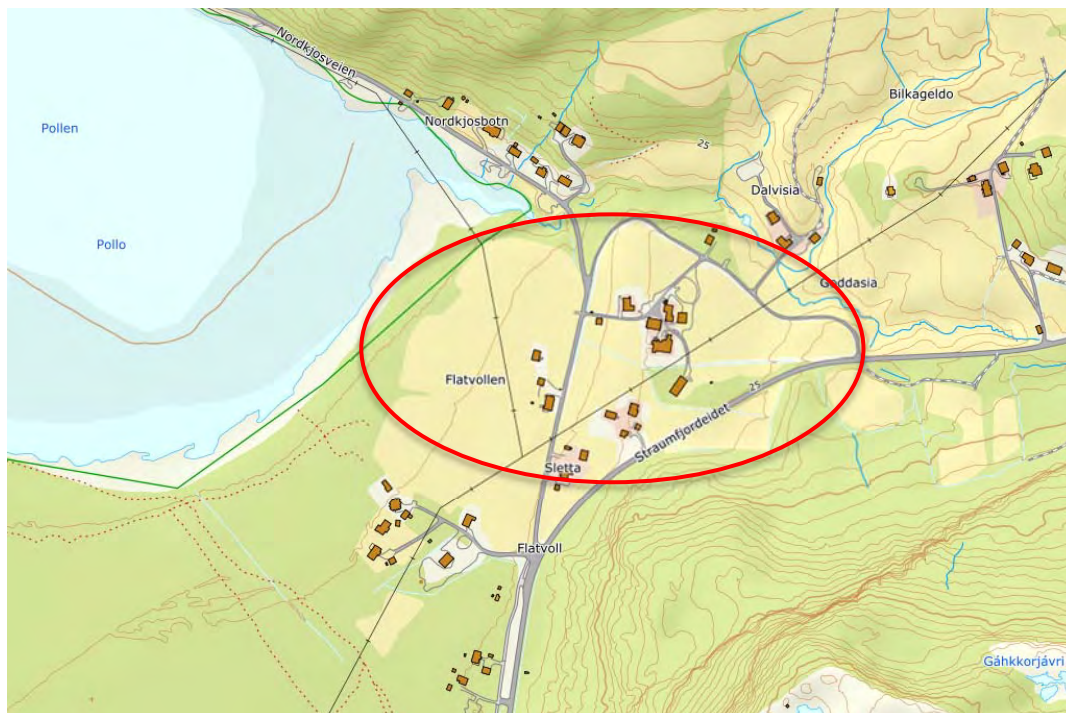
Figur 2-7 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet på Spåkenes [norgeskart.no].



Figur 2-8 Flyfoto over området på Spåkenes [norgeskart.no].

2.1.5 Nordkjosen

Det undersøkte området ligger i Nordkjosen, like nord for Storslett, i Nordreisa kommune. Terrenget i området består av jevnt-hellende terreng ned mot strandsonen i vest, og ligger mellom kote 8 og kote 32. Gjennomsnittlig helning er ca. 1:17. Figur 2-9 viser et kartutsnitt med det undersøkte området og figur 2-10 viser området i flyfoto.



Figur 2-9 Kartutsnitt med undersøkelsesområdet i Nordkjosen [norgeskart.no].



Figur 2-10 Flyfoto over det undersøkte området [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i de aktuelle områdene, se tabell 3-1.

Resultatene fra de tidligere grunnundersøkelsene er ikke innarbeidet i foreliggende rapport.

Tabell 3-1 Tidligere grunnundersøkelser i de aktuelle områdene

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Vist på borplan
[A]	10214768-RIG-RAP-001	Multiconsult Norge AS	2019	NVE	Grunnundersøkelser ved Leirbekkmoen, Målselv	Nei
[B]	1898-1-r1-Lyngen_rev01	GeoStrøm AS	2018	NVE	Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Lyngen, Storfjord, Kåfjord og Nordreisa	Nei
[C]	1898-2-r1-Storfjord_rev01	GeoStrøm AS	2018	NVE	Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Lyngen, Storfjord, Kåfjord og Nordreisa	Nei
[D]	1898-4-r1-Nordreisa_rev01	GeoStrøm AS	2018	NVE	Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Lyngen, Storfjord, Kåfjord og Nordreisa	Nei

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- Leirbekkmoen
 - 4 stk. dreietrykksonderinger
 - 3 stk. prøveserier med naverprøvetaker og ø54 mm sylinterprøver (stål)
 - 1 stk. trykksondering

Borpunktens plassering er vist på borplanen, se tegning -001. Utskrifter av dreietrykksonderingene er vist i profil på tegning -600 og -601. Utskrift av trykksonderingen er vist på tegning -500.

- Ellevoll
 - 2 stk. dreietrykksonderinger
 - 1 stk. prøveserie med naverprøvetaker og ø54 mm sylinterprøver (stål)

Borpunktens plassering er vist på borplanen, se tegning -002. Utskrift av dreietrykksonderingene er vist i profil på tegning -602.

- Karnes
 - 4 stk. dreietrykksonderinger
 - 4 stk. prøveserier med $\varnothing 54$ mm sylindrerprøver (stål)
 - 1 stk. trykksondering

Borpunktene plassering er vist på borplanen, se tegning -003. Utskrift av dreietrykksonderingene er vist i profil på tegning -603 og -604. Utskrift av trykksonderingen er vist på tegning -501.

- Spåkenes
 - 4 stk. dreietrykksonderinger
 - 3 stk. prøveserier med naverprøvetaker og $\varnothing 54$ mm sylindrerprøver (stål)

Borpunktene plassering er vist på borplanen, se tegning -004. Utskrift av dreietrykksonderingene er vist i profil på tegning -605 og -606.

- Nordkjosen
 - 5 stk. dreietrykksonderinger
 - 4 stk. prøveserier med naverprøvetaker og $\varnothing 54$ mm sylindrerprøver (stål)
 - 2 stk. elektriske piezometere

Borpunktene plassering er vist på borplanen, se tegning -005. Utskrift av dreietrykksonderingene er vist i profil på tegning -607 og -608.

Tabell 3-2 Koordinat-/ høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREG 89	UTM 33

Tabell 3-3 Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	N	Ø	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
100	7679214.20	641028.62	7.53	DRT, PR, CPTU	20,20	-	20,20	
101	7679313.95	640689.53	7.90	DRT, PR	20,20	-	20,20	
102	7679268.44	640778.12	8.87	DRT	20,20	-	20,20	
103	7679404.32	640480.63	7.52	DRT, PR	19,77	-	19,77	
7p-3	7700517.12	695329.68	11.02	DRT, PR	12,77	-	12,77	
7p-4	7700262.35	695397.38	14.77	DRT	19,35	-	19,35	
1q-2	7723748.62	704645.54	24.86	DRT, PR	8,57	-	8,57	
1q-3	7723819.30	704411.98	15.65	DRT, PR, CPTU	14,84	-	14,84	
1q-4	7724258.05	704930.19	13.97	DRT, PR	3,97	-	3,97	
1q-6	7724127.90	704857.90	14.75	DRT, PR	12,40	-	12,40	
6e-3	7748883.42	710960.14	15.51	DRT, PR	13,48	-	13,48	
6e-4	7748839.54	710762.47	17.43	DRT, PR	14,50	-	14,50	
6e-5	7748946.30	710735.76	8.99	DRT	8,63	-	8,63	
6e-7	7749086.33	711202.37	14.78	DRT, PR	20,13	-	20,13	
9a-2	7754176.60	733160.00	23.30	DRT	15,13	-	15,13	
9a-3	7754322.24	733037.83	17.16	DRT, PR, PZ	14,50	-	14,50	
9a-4	7754275.97	732894.07	8.25	DRT, PR	20,02	-	20,02	
9a-5	7754174.66	733294.75	31.47	DRT, PR	17,05	-	17,05	
9a-6	7754108.96	732994.39	15.43	DRT, PR	10,40	-	10,40	

DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt korngraderingsanalyser av massene.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og tyngdetetthet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Leirbekkmoen
 - Rutineundersøkelser av 11 sylinderprøver
 - Korngraderingsanalyse i 4 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -200 til -202.

Resultatene fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -300.

- Elvevoll
 - Rutineundersøkelser av 1 poseprøve
 - Rutineundersøkelser av 1 sylinderprøve
 - Korngraderingsanalyse i 1 av prøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -207. Resultatene fra korngraderingsanalysen er presentert i tegning -302.

- Karnes
 - Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver
 - Korngraderingsanalyse i 4 av sylinderprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -212 til -215. Resultatene fra korngraderingsanalysen er presentert i tegning -304.

- Spåkenes
 - Rutineundersøkelser i 2 poseprøver
 - Rutineundersøkelser i 5 sylinderprøver
 - Korngraderingsanalyse i 3 av prøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -203 til -206. Resultatene fra korngraderingsanalysen er presentert i tegning -301.

- Nordkjosen
 - Rutineundersøkelser av 10 sylinderprøver
 - Korngraderingsanalyse i 2 av prøvene

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geoteknisk data i tegning -208 til -211. Resultatene fra korngraderingsanalysene er presentert i tegning -303.

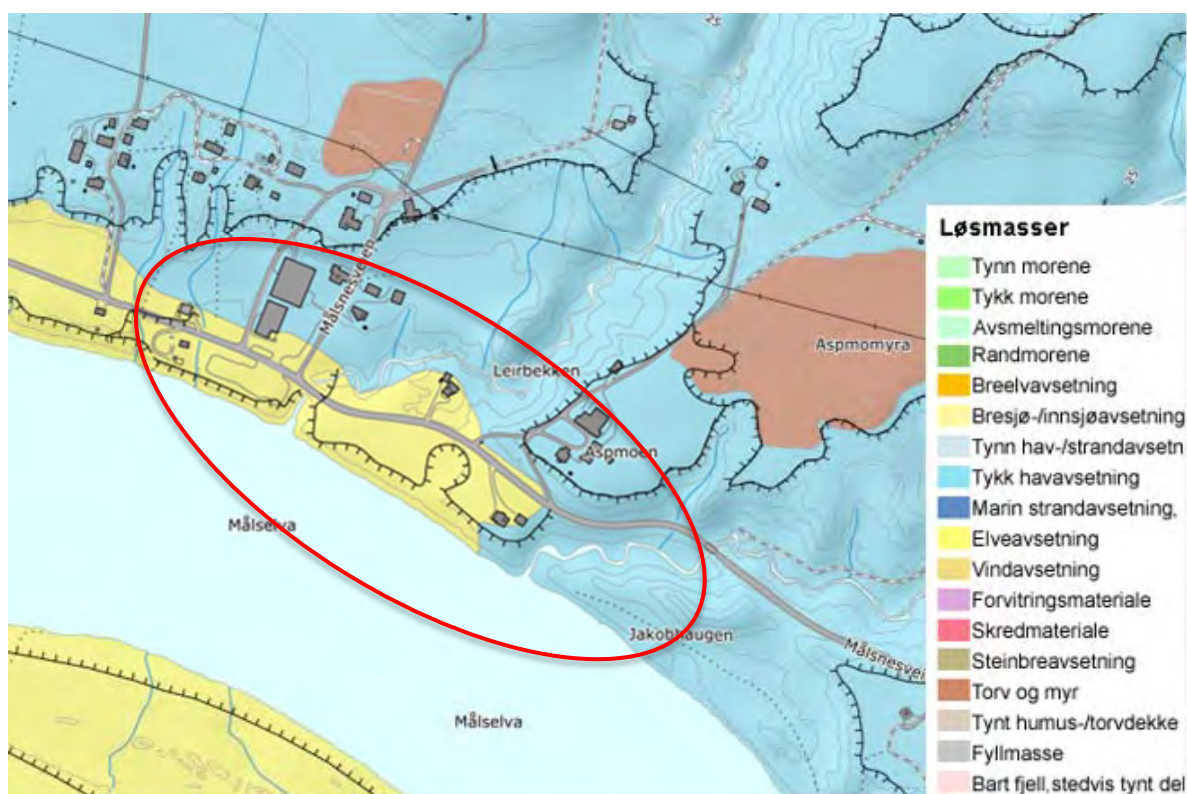
4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

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

4.1.1 Leirbekkmoen

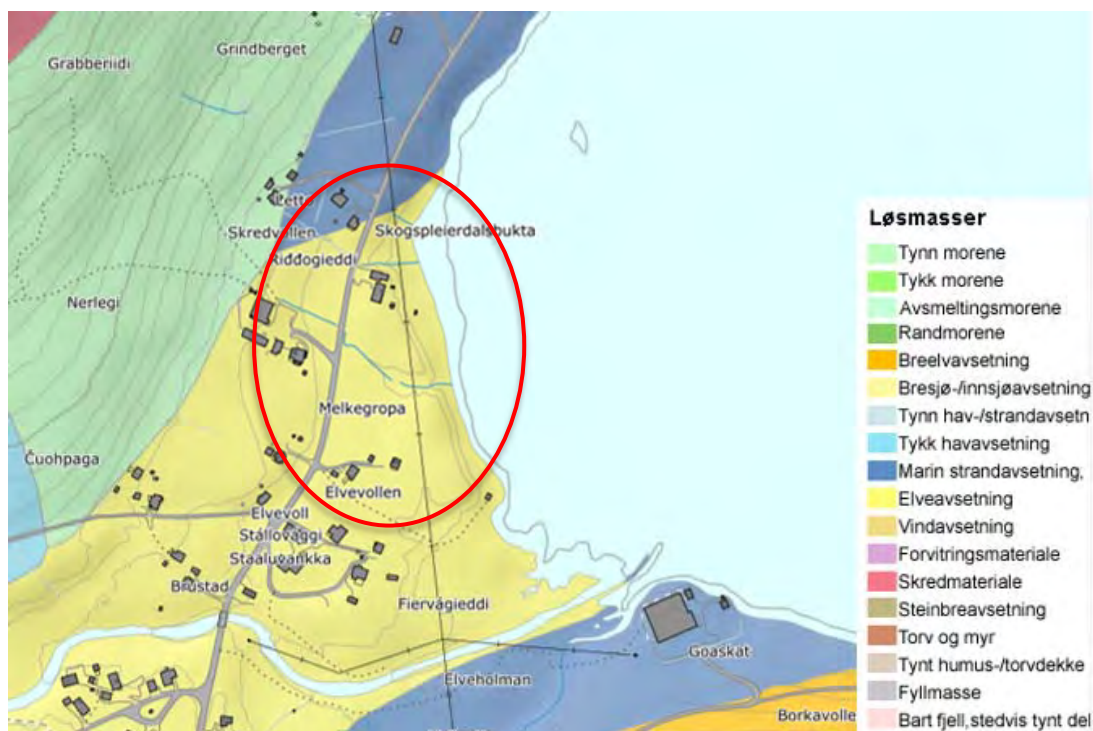
Figur 4-1 viser et kvartærgeologisk kart over det aktuelle området ved Leirbekkmoen. Kartet indikerer at området består av tykke havavsetninger og elveavsetninger. Områder med tykk havavsetning forventes å bestå av finkornige materialer, hovedsakelig leire med varierende innhold av silt. Områder med elveavsetning forventes å bestå av sand og grus.



Figur 4-1 Kvartærgeologisk kart over området ved Leirbekkmoen [5].

4.1.2 Elvevoll

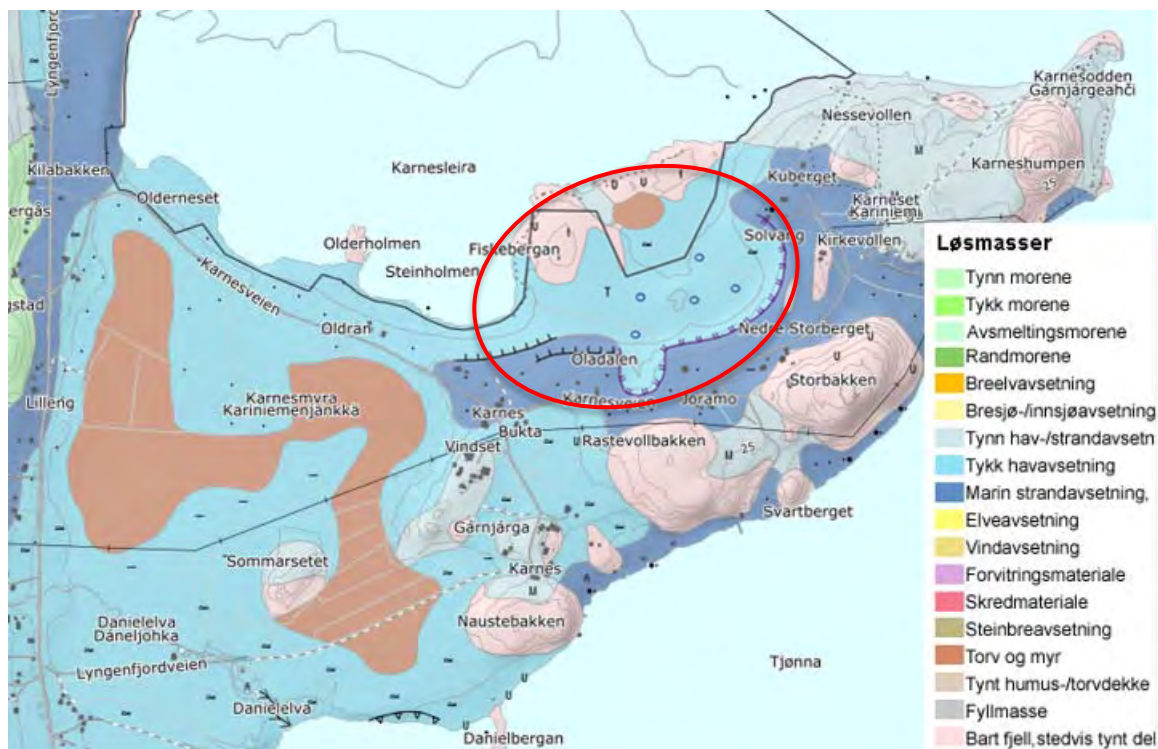
Figur 4-2 viser et kvartærgeologisk kart over det aktuelle området ved Elvevoll. Kartet indikerer at området består av elveavsetninger og marine strandavsetninger. Områder med elveavsetning og marin strandavsetning forventes å bestå av sand og grus.



Figur 4-2 Kvartærgeologisk kart over området ved Elvevoll [5].

4.1.3 Karnes

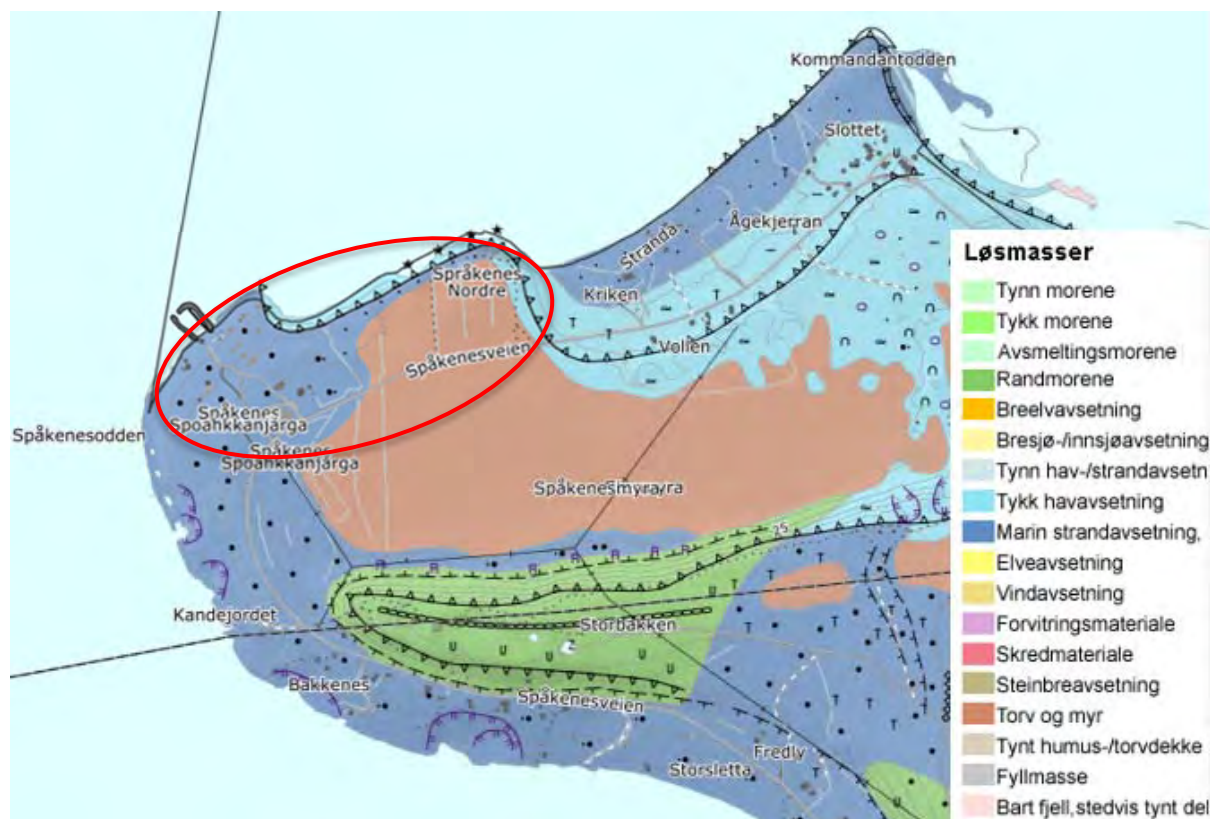
Figur 4-3 viser et kvartærgeologisk kart over det aktuelle området på Karnes. Kartet indikerer at området består av tykke havavsetninger og marine strandavsetninger. Områder med tykk havavsetning forventes å bestå av finkornige materialer, hovedsakelig leire med varierende innhold av silt. Områder med marin strandavsetning forventes å bestå av sand og grus.



Figur 4-3 Kvartærgeologisk kart over området på Karnes [5].

4.1.4 Spåkenes

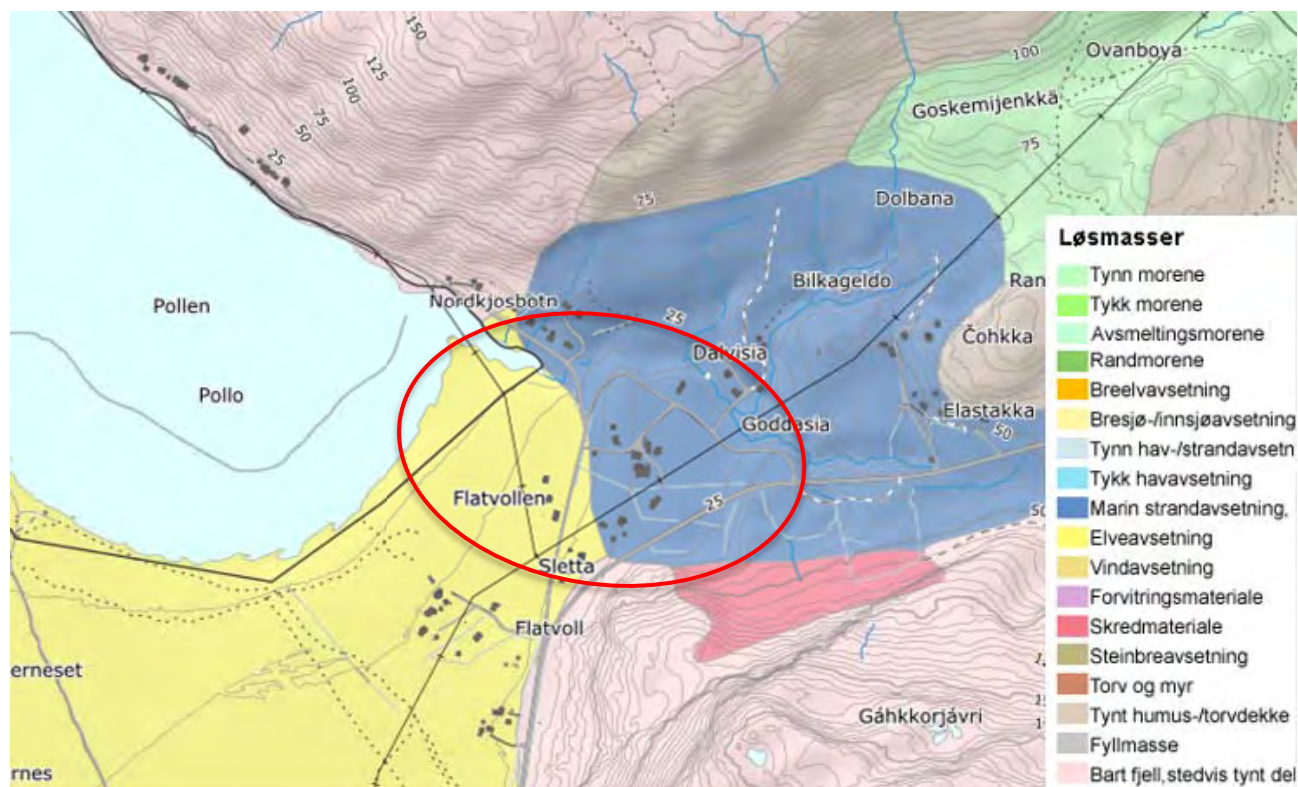
Figur 4-4 viser et kvartærgeologisk kart over det aktuelle området på Spåkenes. Kartet indikerer at området hovedsakelig består av marine strandavsetninger og torv og myr. Områder med marin strandavsetning forventes å bestå av sand og grus.



Figur 4-4 Kvartærgeologisk kart over området på Spåkenes [5].

4.1.5 Nordkjosen

Figur 4-5 viser et kvartærgeologisk kart over det aktuelle området i Nordkjosen. Kartet indikerer at området består av elveavsetninger og marine strandavsetninger. Områder med elveavsetning og marin strandavsetning forventes å bestå av sand og grus.



Figur 4-5 Kvartærgeologisk kart over området i Nordkjosen [5].

4.2 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

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

4.2.1 Leirbekkmoen

Grunnundersøkelsen viser at området består av 1-2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 20 meter i dette laget. Derunder er det stedvis et lag som har stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 3 meter i dette laget.

Løsmassene i området består hovedsakelig av leire som stedvis er siltig. Beskrivelser av prøveseriene er gitt i tabell 4-1 under.

Det er påvist kvikkleire og materiale med sprøbruddegenskaper i området.

Tabell 4-1 Beskrivelse av prøveseriene fra Leirbekkmoen med vanninnhold og skjærfasthet

BP	Materiale	Vanninnhold	Udrenert skjærfasthet	Omrørt skjærfasthet	Tegningsnr.
100	4-5 m: Leire	29-34 %	19-36 kPa	1,36-1,44 kPa	
	7-8 m: Leire	28-30 %	23-30 kPa	1,02-1,31 kPa	-200
	10-11 m: Kvikkleire	28-30 %	13-25 kPa	0,24-0,26 kPa	-300
	16-17 m: Kvikkleire	26-30 %	11-33 kPa	0,15-0,16 kPa	
101	7-8 m: Leire, siltig	25-27 %	39-80 kPa	2,48 kPa	-201
	10-11 m: Leire, siltig	24-25 %	49-93 kPa	1,44-1,96 kPa	-300
	14-15 m: Leire siltig	28-29 %	30-40 kPa	0,41-0,94 kPa	
103	5-6 m: Leire	32-36 %	9-22 kPa	0,47-0,54 kPa	
	7-8 m: Leire	31-35 %	11-42 kPa	0,47-0,76 kPa	-202
	9-10 m: Leire	32-35 %	11-29 kPa	0,54-0,81 kPa	-300
	11-12 m: Leire	28-32 %	12-34 kPa	0,81-1,44 kPa	

4.2.2 Elvevoll

Grunnundersøkelsen viser at området består av 1 lag som har middels sonderingsmotstand med innslag av lavere motstand. Det er boret opptil ca. 20 meter i dette laget.

Løsmassene i området består generelt av sand/silt/leire. Beskrivelser av prøveseriene er gitt i tabell 4-2 under.

Det er påvist kvikkleire i området.

Tabell 4-2 Beskrivelse av prøveseriene fra Elvevoll med vanninnhold og skjærfasthet

BP	Materiale	Vanninnhold	Udrenert skjærfasthet	Omrørt skjærfasthet	Tegningsnr.
7p-3	6-7 m: Materiale, sandig, siltig, leirig	24 %	-	-	-207
	7-8 m: Kvikkleire	25-30 %	20-28 kPa	0,24-1,76 kPa	-302

4.2.3 Karnes

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 2 lag. Øverst er det et topplag som har middels sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 1-2 meter. Derunder er det et lag som har lav sonderingsmotstand. Laget har stedvis innslag av middelsfaste sjikt. Det er boret opptil ca. 14 meter i dette laget.

Løsmassene i området består generelt av leire. Beskrivelser av prøveseriene er gitt i tabell 4-3 under.

Det er påvist kvikkleire og løsmasser med sprøbruddegenskaper i området.

Tabell 4-3 Beskrivelse av prøveseriene fra Karnes med vanninnhold og skjærfasthet

BP	Materiale	Vanninnhold	Udrenert skjærfasthet	Omrørt skjærfasthet	Tegningsnr.
1q-2	4-5 m: Leire	29-32 %	14-18 kPa	1,31-1,69 kPa	-212
					-304
1q-3	4-5 m: Leire	30-38 %	11 kPa	0,63-0,79 kPa	-213
	9-10 m: Kvikkleire	36-41 %	17 kPa	0,07 kPa	-304
1q-4	2-3 m: Leire	31-32 %	29-34 kPa	3,24-9,69 kPa	-214
					-304
1q-6	4-5 m: Leire	39-46 %	8-12 kPa	0,41-0,71 kPa	-215
					-304

4.2.4 Spåkenes

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består 3-4 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 1 og 7 meter. Derunder er det et lag som har middels sonderingsmotstand og mektighet ca. 3 meter. Derunder er det stedvis et lag som har lav sonderingsmotstand og mektighet mellom ca. 2 og 4 meter. Videre i dybden er det et lag som har middels til stor sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 10 meter i dette laget.

Løsmassene i området består generelt av leire/silt/sand. Beskrivelser av prøveseriene er gitt i tabell 4-4 under.

Det er påvist kvikkleire og løsmasser med sprøbruddegenskaper i området.

Tabell 4-4 Beskrivelse av prøveseriene fra Spåkenes med vanninnhold og skjærfasthet

BP	Materiale	Vanninnhold	Udrenert skjærfasthet	Omrørt skjærfasthet	Tegningsnr.
6e-3	3-4 m: Leire	25-35 %	23-44 kPa	1,88-2,20 kPa	-203
	9,5-10,5 m: Kvikkleire	28-31 %	16-48 kPa	0,20-0,26 kPa	-301
6e-4	5-6 m: Siltig, sandig leire	20 %	-	6,36 kPa	-204 -301
6e-5	6-7 m: Siltig, sandig leire	19 %	-	-	-205
6e-7	2-3 m: Siltig kvikkleire	21-26 %	26 kPa	0,07 kPa	-206
	7-8 m: Siltig leire	30-33 %	16-47 kPa	1,31-1,59 kPa	-301
	13-14 m: Siltig leire	25-31 %	25-44 kPa	1,10-1,59 kPa	

4.2.5 Nordkjosen

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 1-2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 20 meter i dette laget. Derunder er det stedvis et lag som har middels sonderingsmotstand. Det er boret opptil ca. 8 meter i dette laget.

Løsmassene i området består hovedsakelig av leire. Beskrivelse av prøveseriene er gitt i tabell 4-5 under.

Det er påvist kvikkleire i området.

Tabell 4-5 Beskrivelse av prøveseriene fra Nordkjosen med vanninnhold og skjærfasthet

BP	Materiale	Vanninnhold	Udrenert skjærfasthet	Omrørt skjærfasthet	Tegningsnr.
9a-3	4-5 m: Leire	33-36 %	11-31 kPa	1,96 kPa	-208
	8-9 m: Leire	20-30 %	23-37 kPa	1,44-2,48 kPa	-303
	10-11 m: Kvikkleire	27-31 %	10 kPa	0,07 kPa	
9a-4	5-6 m: Sandig, leirig silt	18-23 %	-	-	-209
	7-8 m: Kvikkleire	34-47 %	9-15 kPa	0,26-0,63	-303
9a-5	7-8 m: Leire	26-32 %	12-27 kPa	1,96-2,55 kPa	-210
	11-12 m: Leire	23-26 %	31-45 kPa	0,77-1,07 kPa	

Det ble satt ned hydraulisk piezometer ved to dybder i BP.9a-3, tabell 4-6.

Tabell 4-6 Hydraulisk piezometer i BP.9a-3 i Nordkjosen

9a-3	Dybde under terreng	Vannstand 2020-06-17	Vannstand 2020-06-22	Vannstand 2020-06-28
PZ1	5,5 m	5,3 m under terreng	2,6 m under terreng	2,75 m under terreng
PZ2	12,5 m	12,3 m under terreng	5,3 m under terreng	5,3 m under terreng

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Boringene er avsluttet etter ønsket dybde.

5.2 Viktige forutsetninger

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

5.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Kvaliteten på utførte undersøkelser og opptatte prøver vurderes som god. Noe prøveforstyrrelse må regnes med, spesielt i løsmasser med siltlag.

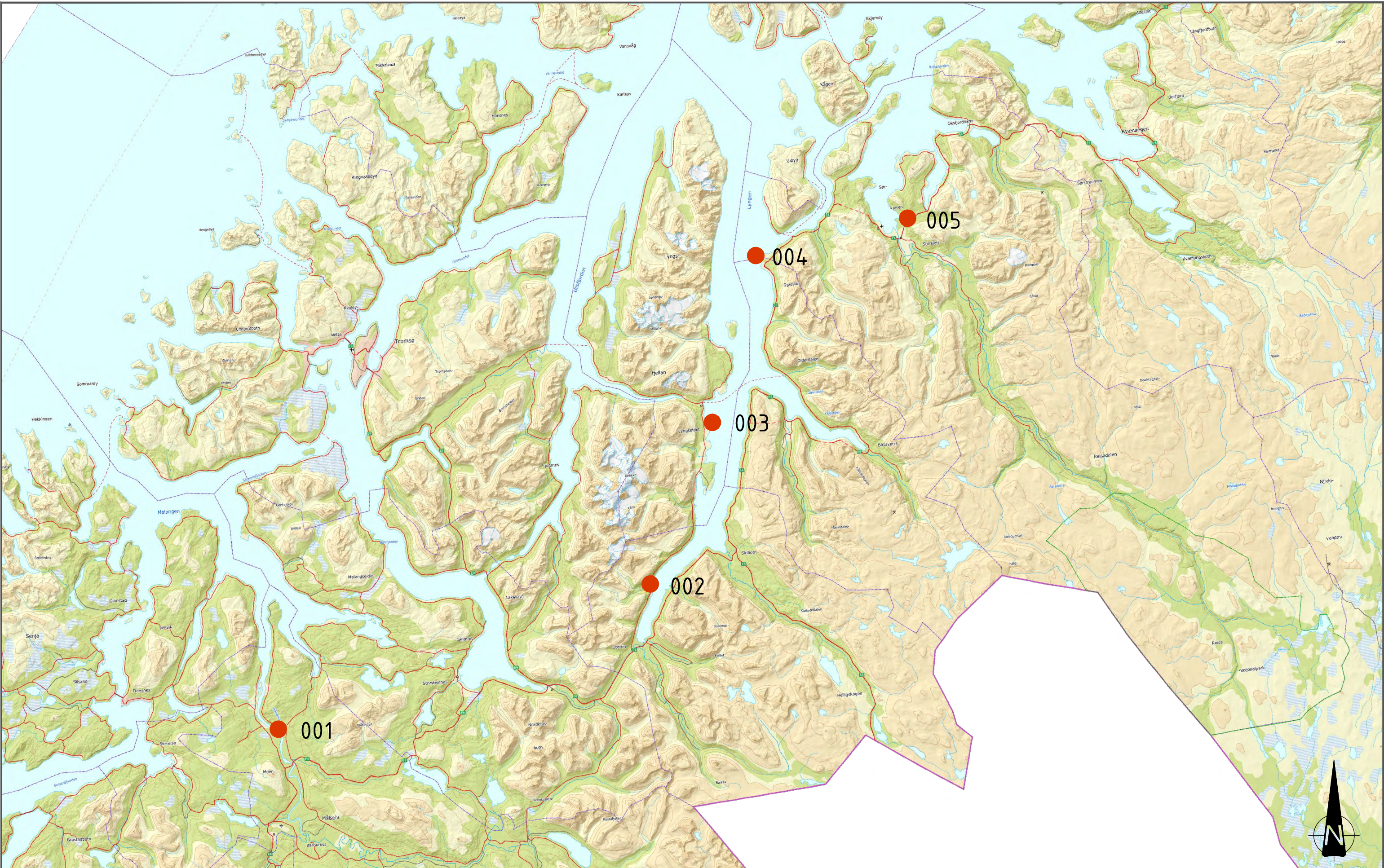
5.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstanden og poretrykket vil kunne variere med nedbørsmengde og årstidsvariasjoner i området. Det kan derfor ikke utelukkes at vannstand og poretrykk kan være større i nedbørsintensive perioder enn det som er påvist i denne omgang.

6 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSONRADE\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (000) - Plottet av: mh.m, Dato: 2020.08.05 kl 14.06



Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
OVERSIKT BORPLAN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	%
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-000			Rev.	-

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSMRAADE\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001-mhm.dwg, - Layout: (001), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.24 kl 10:06



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART.NO
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

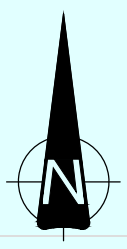
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
BORPLAN LEIRBEKKMOEN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-001		Rev.	-	

Z:\010219\10219639-01\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001-mhm.dwg, - Layout: (002), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.24 kl 10:08



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART.NO
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
ANTATT BERGKOTE	BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

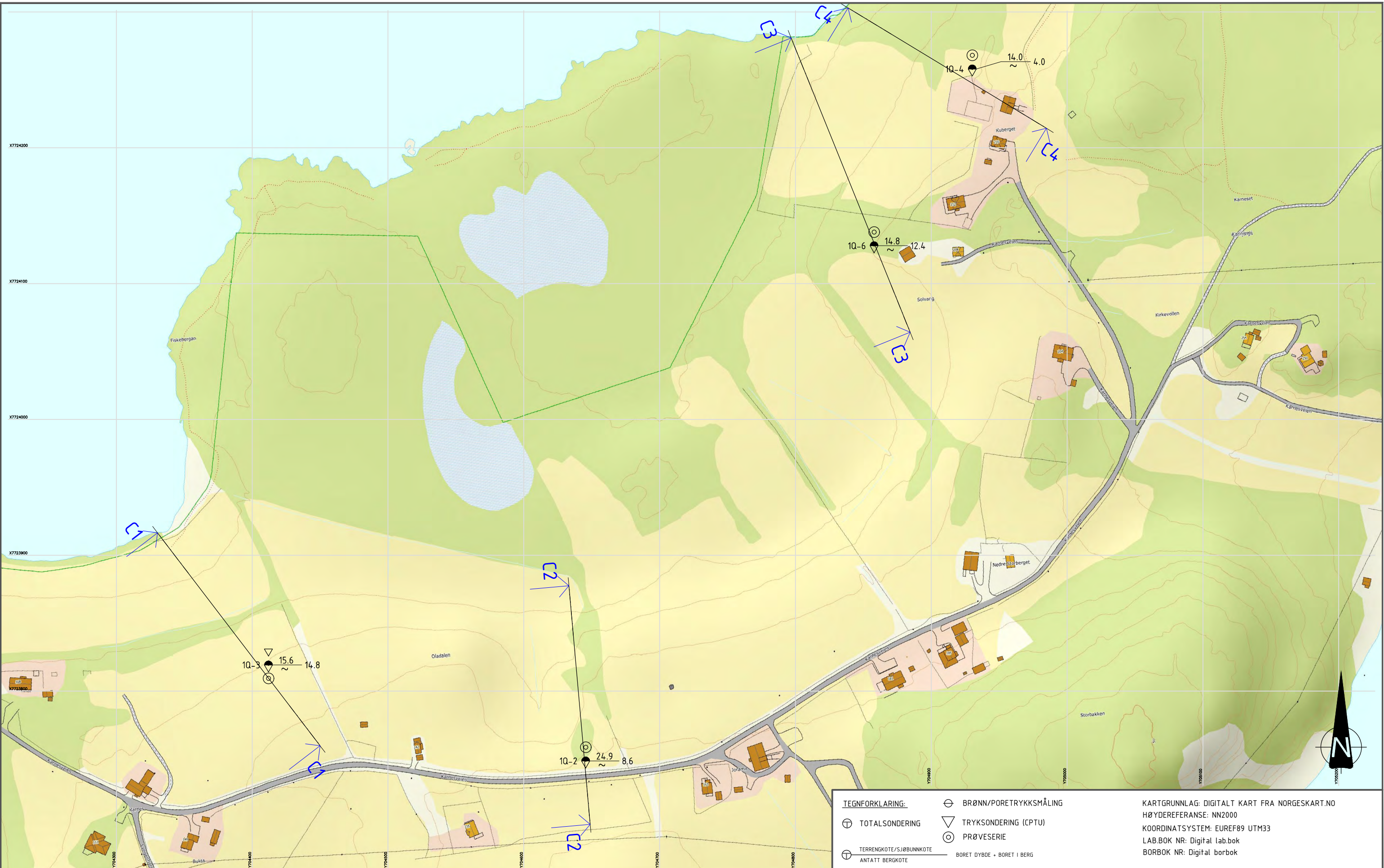
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
BORPLAN ELVOLL

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-002		Rev.	-	

Z:\010219\10219639-01\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001-mhm.dwg, - Layout: [003], - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.24 kl 10:07



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART.NO
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊙ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
⊕ ANTATT BERGKOTE	⊕ BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
BORPLAN KARNES

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2500
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-003		Rev.	-	

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSMRAADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001-mhm.dwg, - Layout: [004], - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.24 kl 10:08



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART.NO
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
⊕ ANTATT BERGKOTE	— BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

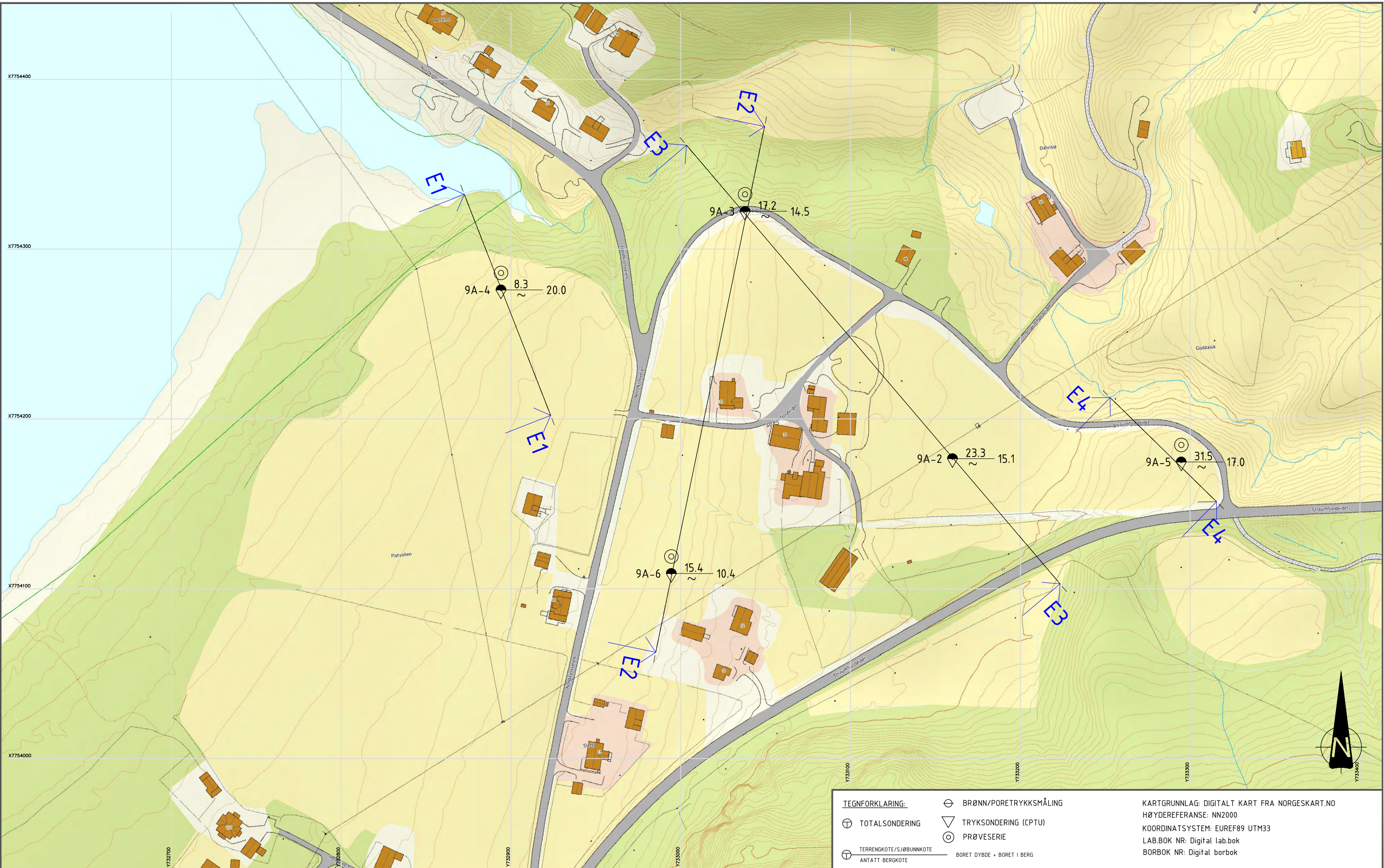
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
BORPLAN SPÅKENES

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-004			Rev.	-

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSONMRAADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\10219639-RIG-TEG-001-mhm.dwg, - Layout: (005), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.24 kl 10:09



TEGNFORKLARING:	⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING	KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA NORGESKART.NO
⊕ TOTALSONDERING	▽ TRYKSONDERING (CPTU)	HØYDEREFERANSE: NN2000
⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE	⊙ PRØVESERIE	KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM33
⊕ ANTATT BERGKOTE	⊕ BORET DYBDE • BORET I BERG	LAB.BOK NR: Digital lab.bok
		BORBOK NR: Digital borbok

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMS
BORPIAN NORDKJOSEN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-005			Rev.	-

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE	siltlag	K			30	35		1,96							13 22	
10	LEIRE	siltlag				30	35		2,01							20 23	
15	KVIKKLEIRE		K			30	35		2,03							52 77	
20	KVIKKLEIRE	siltlag, enkl.gruskorn				30	35		2,04							68 101	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

⎓ Plastisitetesindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

100

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-02

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Leirbekkmoen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	LEIRE, siltig							1,99								17 16	
10	LEIRE, siltig		K					2,07								34 25	
15	LEIRE, siltig							2,03								33 73	
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

\emptyset = \emptyset dometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

101

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-02

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Leirbekkmoen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-201

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn						1,97				▼0,5	▼				18
												▼0,5	▼				25
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn	K					1,94				▼0,8	▼				15
												▼0,5	▼				29
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn						1,97				▼0,5	▼				20
10												▼0,8	▼				19
	LEIRE	enkl.sand- og gruskorn						1,96				▼	▼				15
												▼0,8	▼				15
15																	
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Plastisitetesindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

103

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Leirbekkmoen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:


RIG-TEG-202





Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udreneret skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig, sandig		K		⊕												
10																	
15																	
20																	

kt. 17,43


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

 Vanninnhold¹⁰
  Omrørt konus
 ρ = Densitet
 T = Treaksialforsøk
 ρ_s : 2,75 g/cm³
 Plastisitetssymbol, Ip
  Uomrørt konus
 S_t = Sensitivitet
 Ø = Ødometerforsøk
 Grunnvannstand: m
 K = Korngradering
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE Borhull: 6e-4

Norges vassdrags- og energidirektorat Dato: 2020-07-10

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Spåkenes

 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREZX	Kontrollert: MARTM	Godkjent: BGJ
	Oppdragsnummer: 10219639	Tegningsnr.: RIG-TEG-204	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig, sandig		O														
10																	
15																	
20																	

Symboler: Enakselforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold¹⁰ ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s : 2,75 g/cm³
 ┌ Plastisitetsindeks, Ip ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m
 K = Korngradering Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: 6e-5	
Norges vassdrags- og energidirektorat			Dato: 2020-07-10
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Spåkenes			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREJK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: BGJ
	Oppdragsnummer: 10219639	Tegningsnr.: RIG-TEG-205	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	KVIKKLEIRE, siltig	forstyrret, siltlag									▼0,1						
10	LEIRE, siltig	siltlag	K					2,00			▼1,3					12 29	
15	LEIRE, siltig	sand- og siltlag						2,01			▼1,1					16	
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

6e-7

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-10

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Spåkenes

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-206

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	MATERIALE, sandig, siltig, leirig KVIKKLEIRE	enkl.gruskorn siltlag	K					2,02			0,2						12
10																	
15																	
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m
Borrbok: Digital
Lab-bok: Digital



Plastisitetesindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

7p-3

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Elvevoll

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-207

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE	enkl.gruskorn							1,96								6 8
10	LEIRE	enkl.gruskorn							2,02								15 16
15	KVIKKLEIRE	sandlag	K						2,01								146

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

⊢ Plastisitetindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

9a-3

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Nordkjosen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-208

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsisitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	SILT, sandig, leirig	enkl.gruskorn	K					2,06									
	KVIKKLEIRE	siltlag						1,95			▼0,3	▼					34
											▼0,6	▼					24
10																	
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetssindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

9a-4

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Nordkjosén

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-209

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	LEIRE	enkl.gruskorn						1,98				▼	▼	○			6 11
10																	
	LEIRE	siltlag						2,08				▼1,1	▼0,8	○	▼		29 58
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

9a-5

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Nordkjosén

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREJK

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-210

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE	[Hatched]							1,83			▼1,2					6
	LEIRE											▼1,0					
10	LEIRE	[Hatched]							1,86			▼1,1					10
												▼1,0					
15	LEIRE	[Hatched]							1,84			▼1,3					9
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetssindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

9a-6

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Nordkjosen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:


10219639


Tegningsnr.:

RIG-TEG-211

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE	kt. 24,86 enkl.gruskorn		K	○	○	○	○	2,00			▼	▼	▼	▼	▼	11	11
10																		
15																		
20																		

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

○ Vanninnhold¹⁰ ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaksialforsøk ρ_s: 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, I_p ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Grunnvannstand: m

K = Korngradering Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: 1q-2	
Norges vassdrags- og energidirektorat			Dato: 2020-07-13
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Karnes			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: TEREZK	Kontrollert: MARTM	Godkjent: BGJ
	Oppdragsnummer: 10219639	Tegningsnr.: RIG-TEG-212	Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE siltlag, enkl.gruskorn								1,91								14 18
10	KVIKKLEIRE enkl.gruskorn		K						1,94								249
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

⊢ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1q-3

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Karnes

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-213

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE siltlag, enkl.gruskorn	kt. 13,97	K						1,99								4 9
10																	
15																	
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
 Grunnvannstand: m
 Borbok: Digital
 Lab-bok: Digital



Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

1q-4

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Karnes

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

Tegningsnr.:

RIG-TEG-214

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE siltlag, enkl.gruskorn		K						1,91									17 20
10																		
15																		
20																		

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1q-6

Norges vassdrags- og energidirektorat

Dato:

2020-07-13

Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus, Karnes

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

TEREZX

Kontrollert:

MARTM

Godkjent:

BGJ

Oppdragsnummer:

10219639

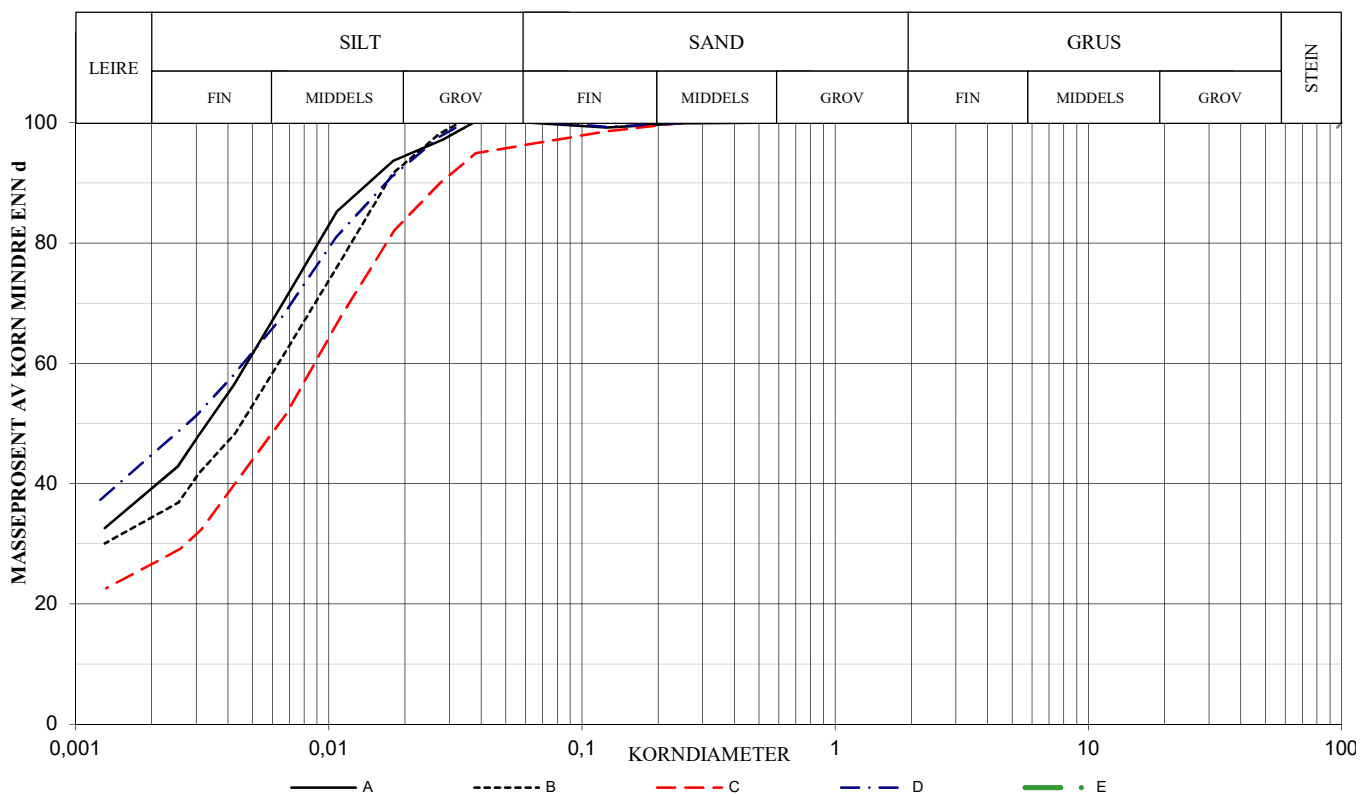
Tegningsnr.:

RIG-TEG-215

Rev. nr.:

00

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	100	4,1-4,9 m	LEIRE				X
B	100	10,1-10,9 m	LEIRE				X
C	101	10,0-10,8 m	LEIRE, siltig				X
D	103	7,1-7,9 m	LEIRE				X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

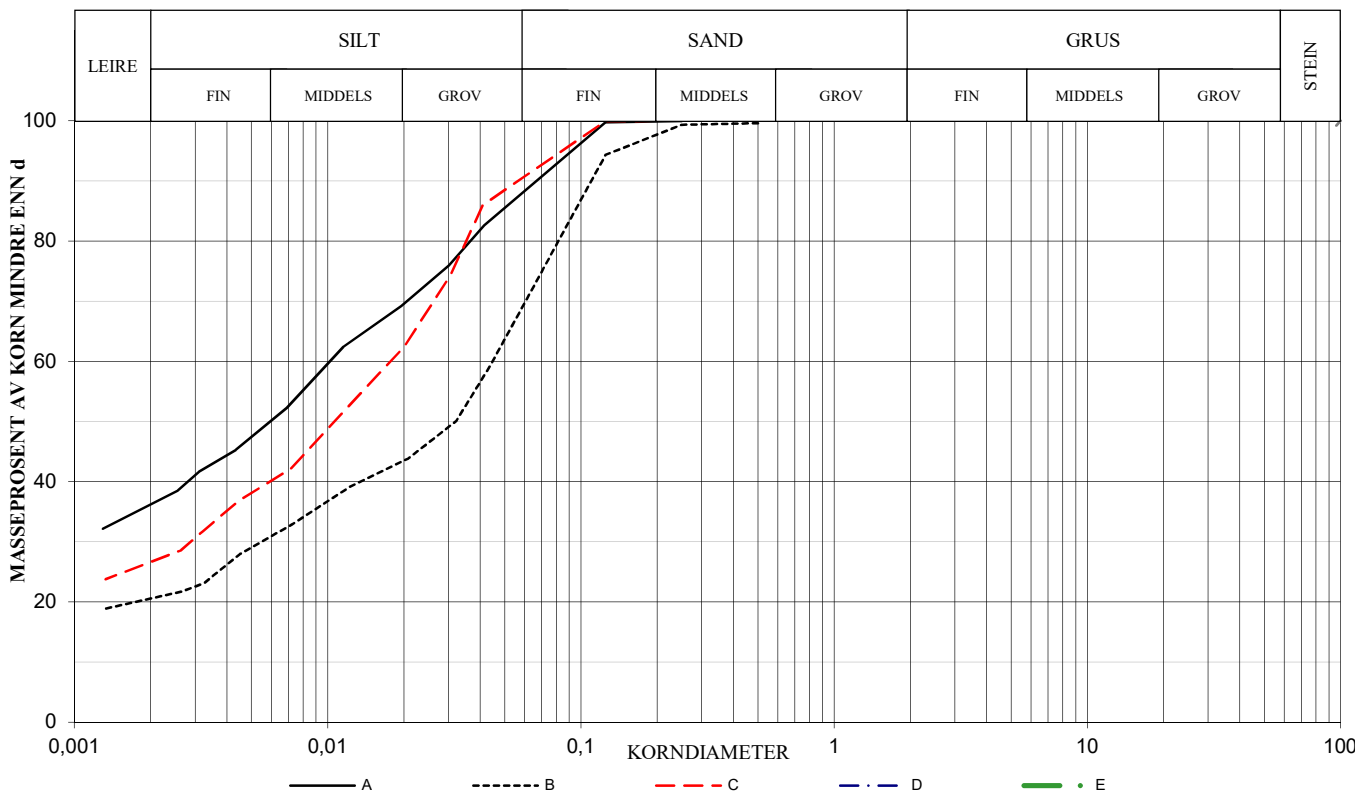
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	33,8	T4		94,4					0,003	0,005
B	28,8	T4		93,0					0,005	0,006
C	24,7	T4		83,6				0,003	0,006	0,009
D	33,4	T3		92,6					0,003	0,005
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Norges vassdrags- og energidirektorat		TEREJK	MARTM	
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus Leirbekkmoen		Dato 13.07.2020	Godkjent BGJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10219639	Tegnings nr. RIG-TEG- 300	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	6e-3	9,5-10,3 m	LEIRE				X
B	6e-4	4,8-5,3 m	LEIRE, siltig, sandig				X
C	6e-7	7,0-7,8 m	LEIRE, siltig				X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

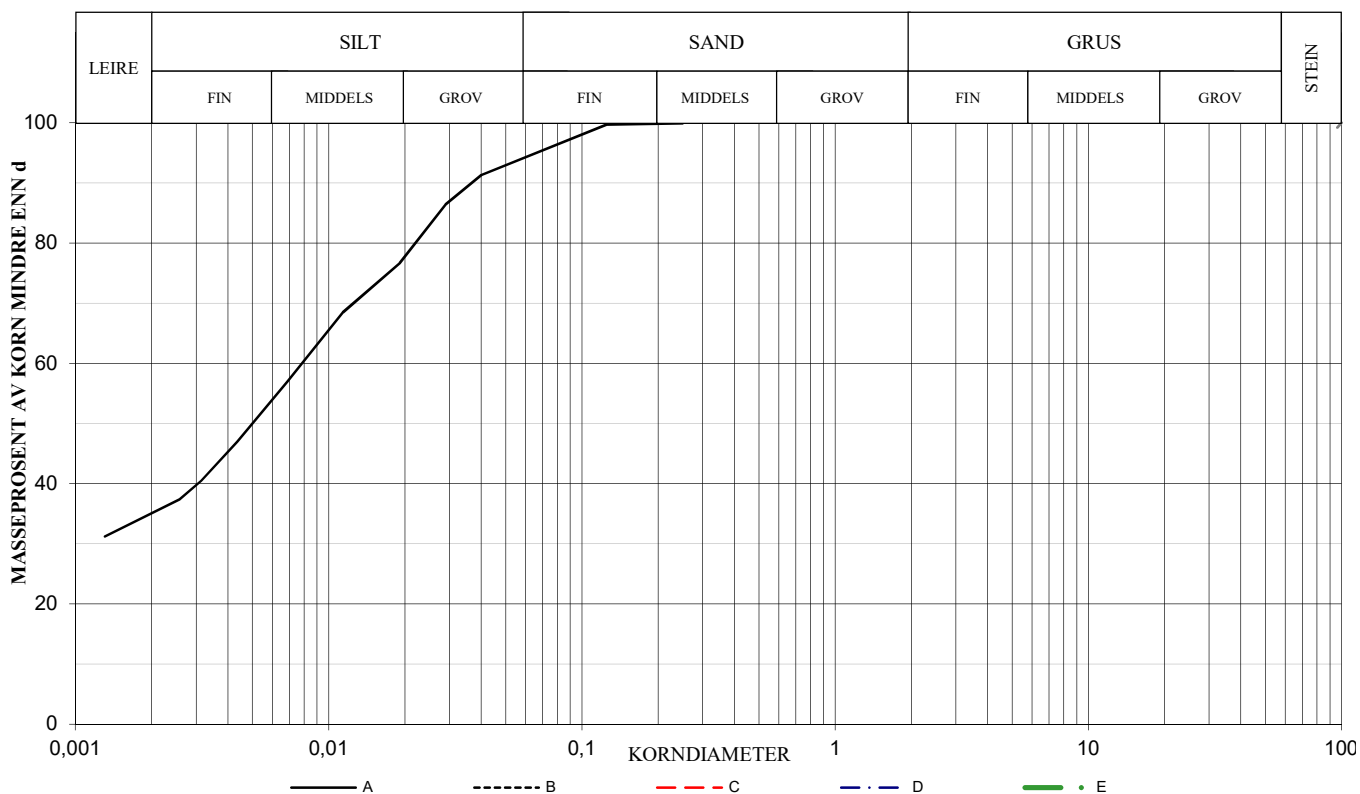
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	27,5	T4		69,5					0,006	0,010
B	19,6	T4		43,4				0,006	0,032	0,047
C	30,1	T4		62,3				0,003	0,011	0,018
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus Spåkenes		TEREZK	MARTM	
		Dato 13.07.2020	Godkjent BGJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10219639	Tegnings nr. RIG-TEG- 301	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7p-3	7,2-8,0 m	LEIRE				X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

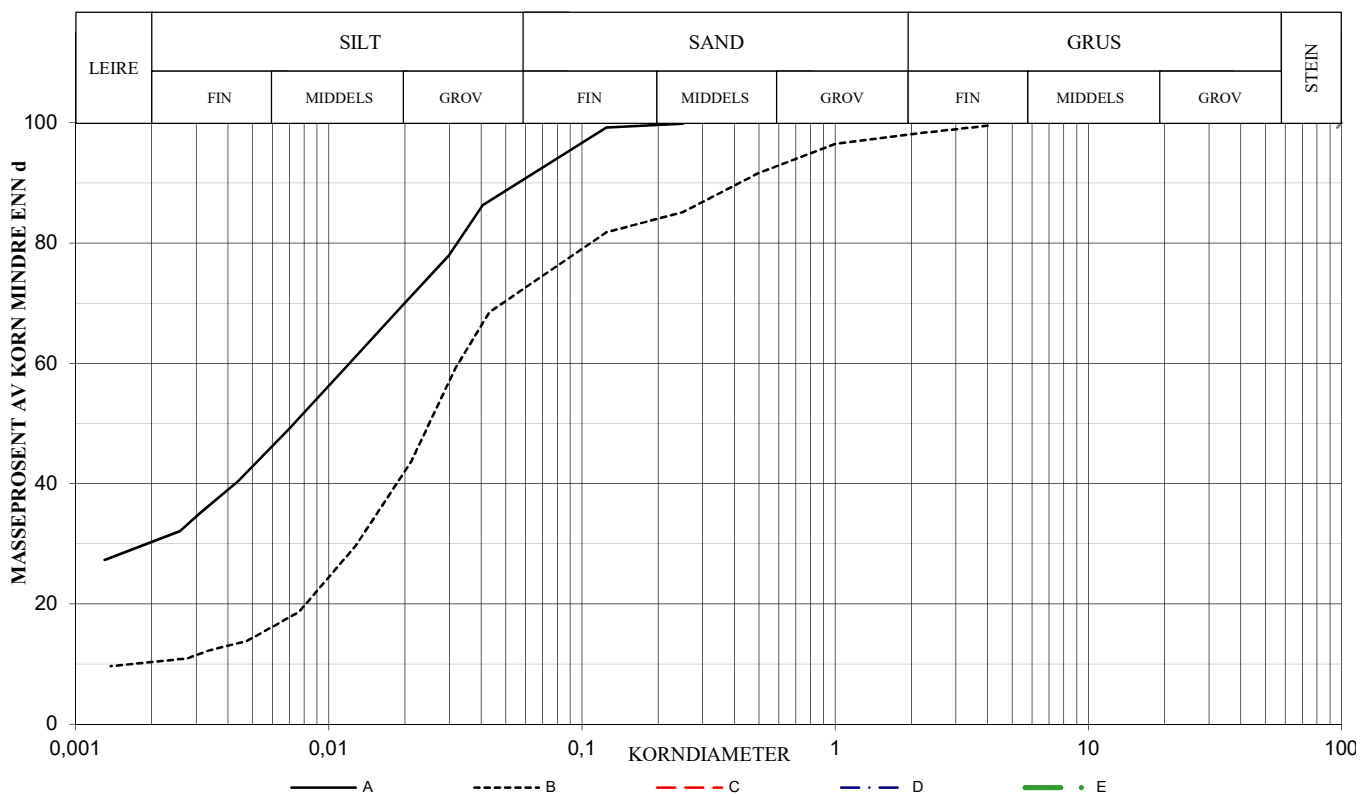
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	30,1	T4		77,5					0,005	0,008
B										
C										
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus Elvevoll		TEREJK	MARTM	
		Dato 13.07.2020	Godkjent BGJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10219639	Tegnings nr. RIG-TEG- 302	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	9a-3	10,1-10,9 m	LEIRE			X	
B	9a-4	5,1-5,9 m	SILT, sandig, leirig	X		X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

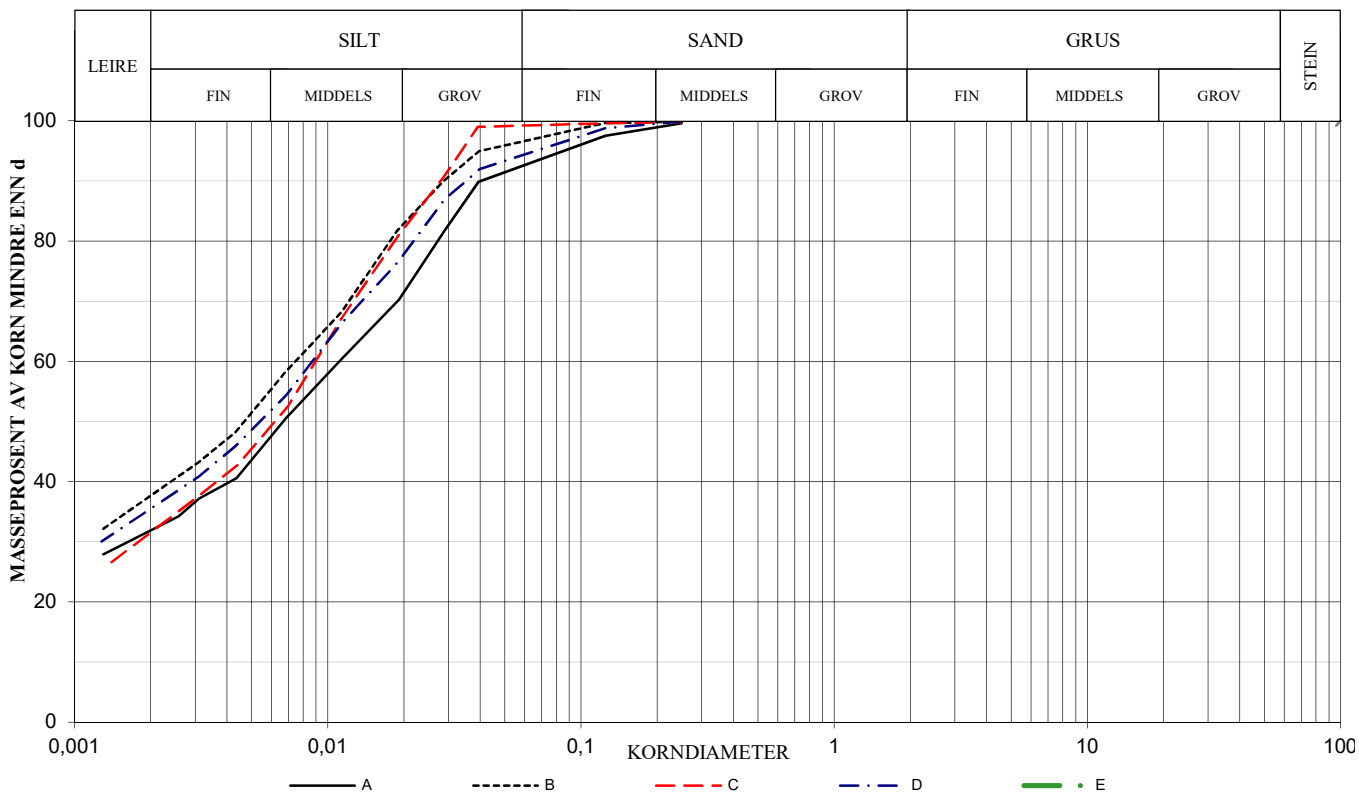
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	31,0	T4		69,9				0,002	0,007	0,012
B	23,3	T4		41,7		18,6	0,002	0,013	0,025	0,033
C										
D										
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus Nordkjosen		TEREZK	MARTM	
		Dato 13.07.2020	Godkjent BGJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10219639	Tegnings nr. RIG-TEG- 303	Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1q-2	4,0-4,8 m	LEIRE				X
B	1q-3	9,0-9,8 m	LEIRE				X
C	1q-4	2,1-2,9 m	LEIRE				X
D	1q-6	4,1-4,9 m	LEIRE				X
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Torr sikt

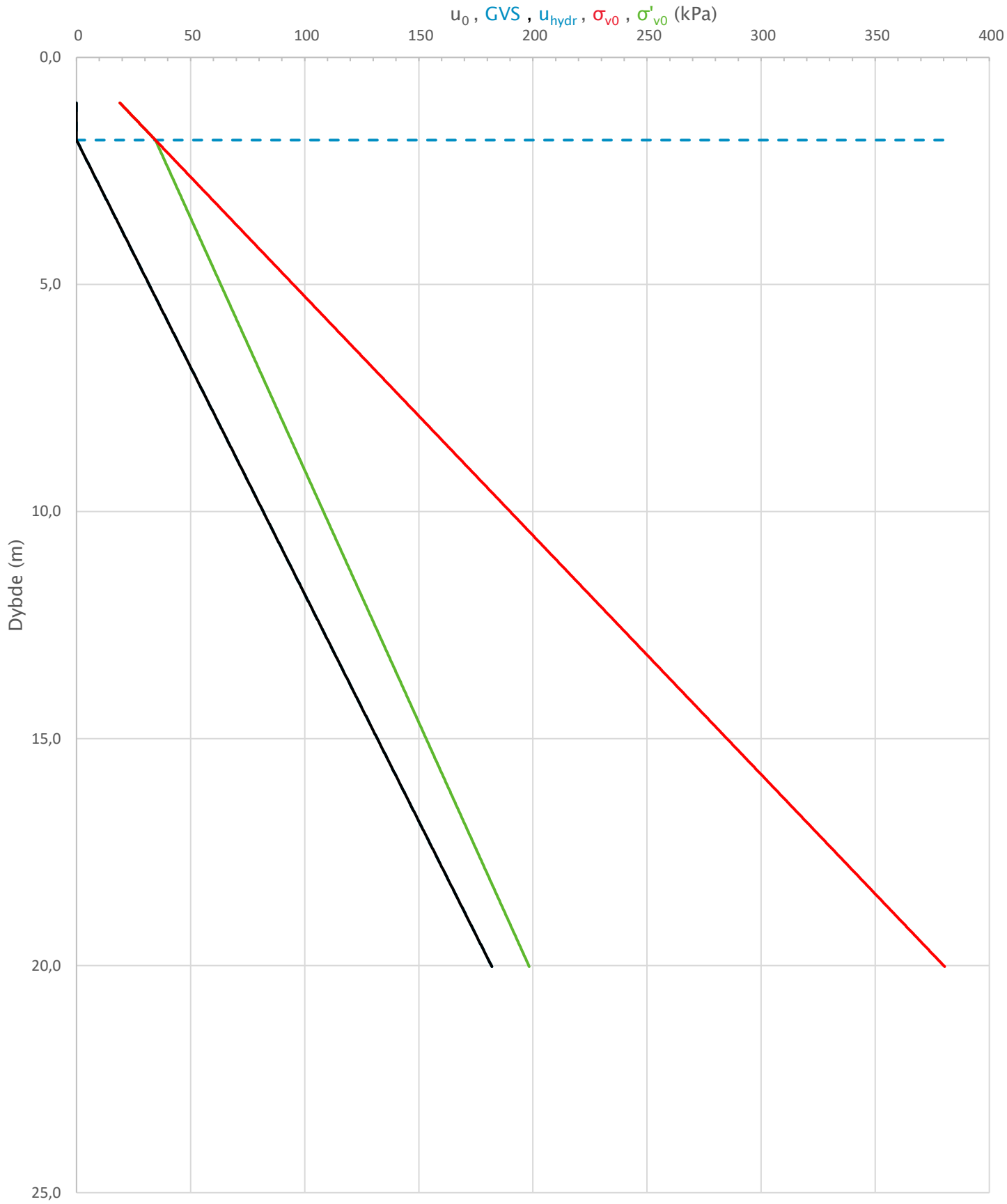
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

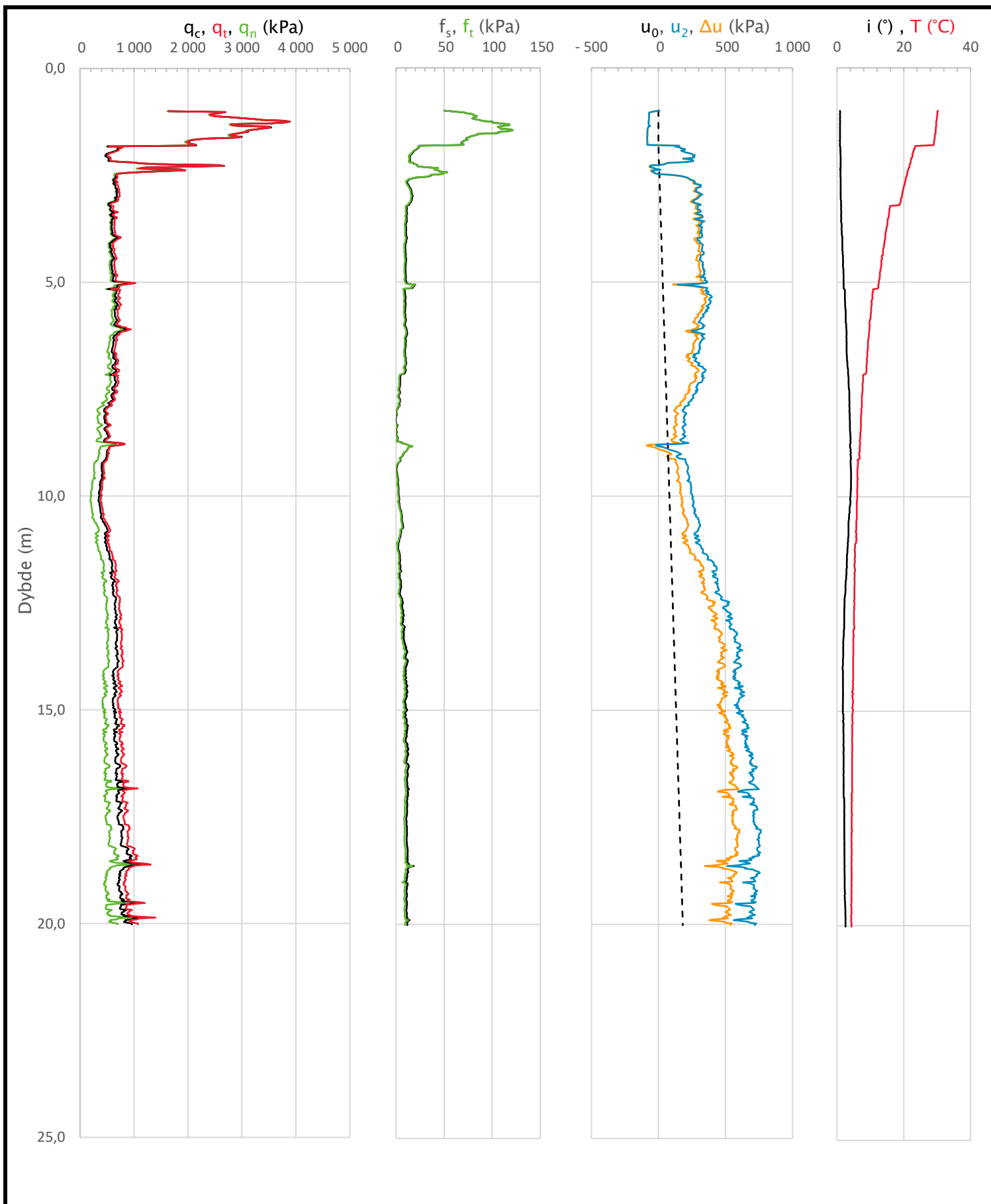
SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	Korndensitet ρ_s	< 0,02 mm %	Glødetap %	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	30,4	T4		71,2				0,002	0,007	0,011
B	35,9	T4		82,7					0,005	0,008
C	30,6	T4		81,8				0,002	0,006	0,009
D	38,6	T4		77,6					0,006	0,009
E										

KORNGRADERING		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Multiconsult
Norges vassdrags- og energidirektorat Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - supplerende grus Karnes		TEREZK	MARTM	
		Dato 13.07.2020	Godkjent BGJ	
MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00		Oppdragsnummer 10219639	Tegnings nr. RIG-TEG- 304	Rev.

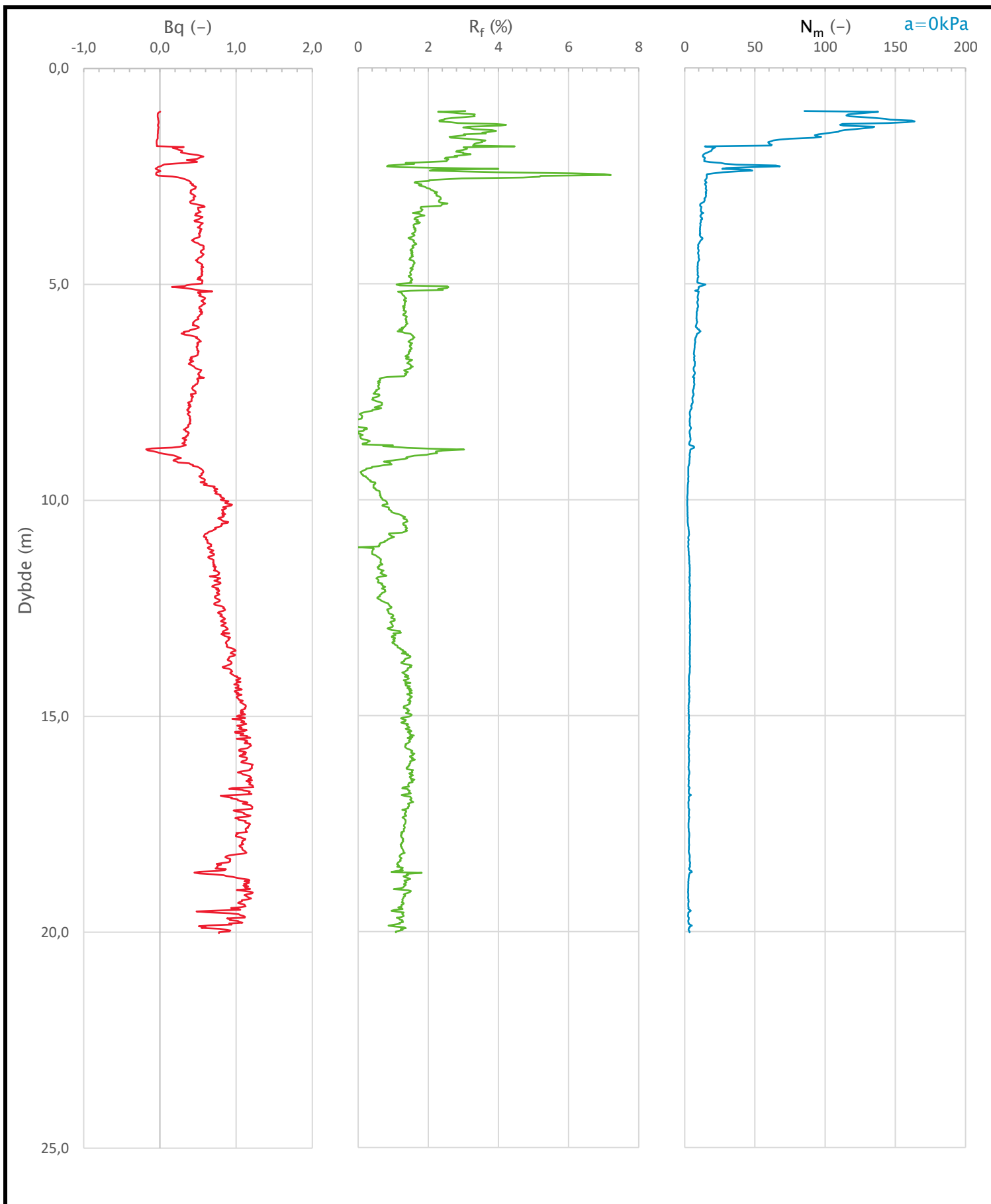
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4827		Boreleder		Eskil	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		26	
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)		4,3	
Dato sondering	20-06-23		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1581		3942		3610	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4826		0,0097		0,0211	
Arealforhold	0,8450		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,185		0,0715		0,633	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6010,3		126,9		259,0	
Registrert etter sondering (kPa)	2,9		3,8		-0,3	
Avvik under sondering (kPa)	2,9		3,8		0,3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	14,4		0,0		0,4	
Maksverdi under sondering (kPa)	3892,1		121,4		765,8	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	17,8	0,5	3,9	3,2	0,7	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: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull Kote +7,53	
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Leirbekkmoen					100	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4827	
Multiconsult	Tegnet MAJ		Kontrollert ERBK		Godkjent MAJ	
	Utførende Multiconsult		Dato sondering 20-06-23		Revisjon	
					Anvend.klasse 1	
					RIG-TEG 500.1	
					Rev. dato	



Prosjekt			Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7,53
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Leirbekkmoen					100	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondennummer	4827
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	1
	MAJ	ERBK	MAJ			
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	500.2
	Multiconsult	20-06-23	Rev. dato			

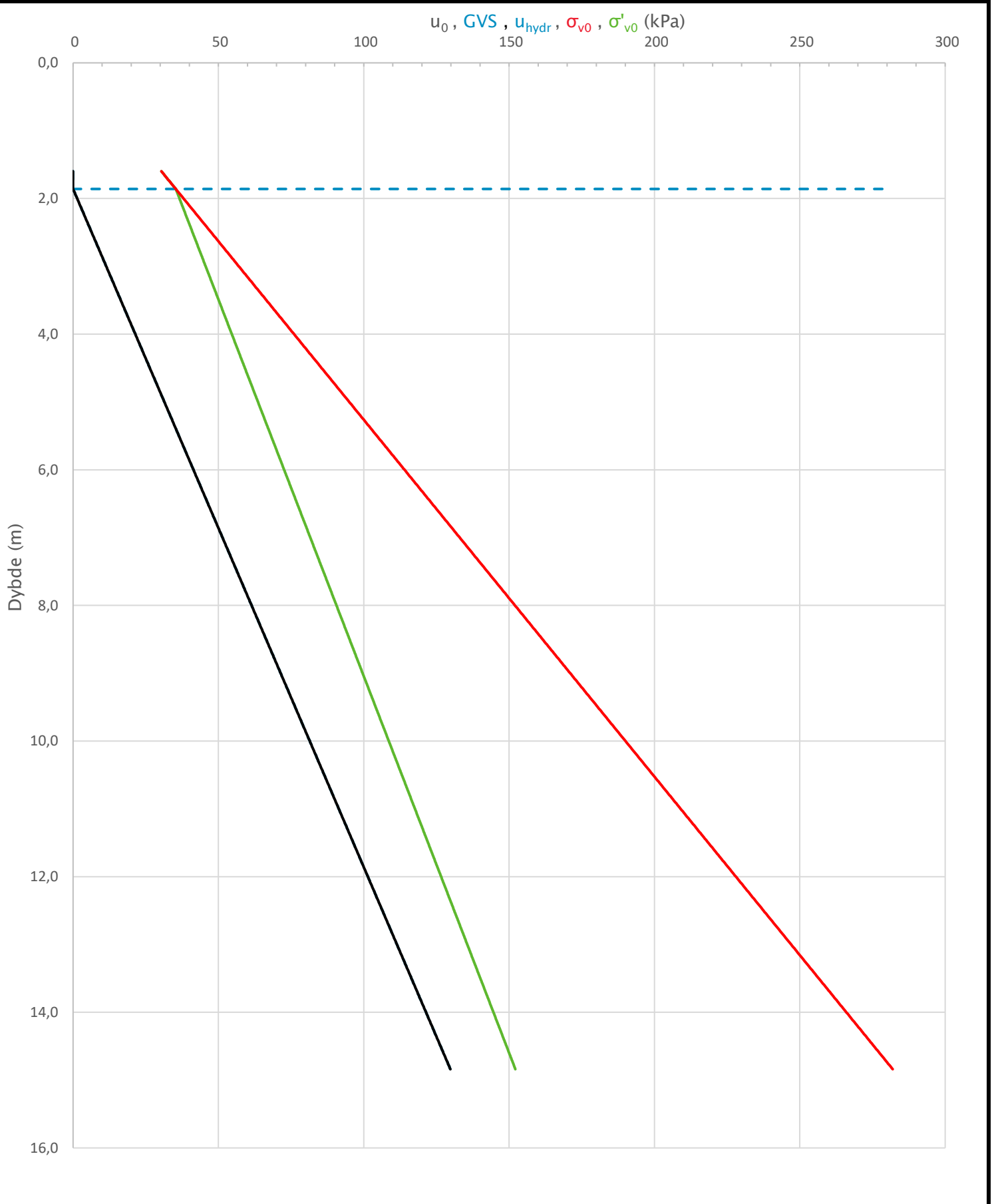


Prosjekt		Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7,53
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Leirbekkmoen				100	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4827	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MAJ	ERBK	MAJ		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.3
	Multiconsult	20-06-23	Rev. dato		

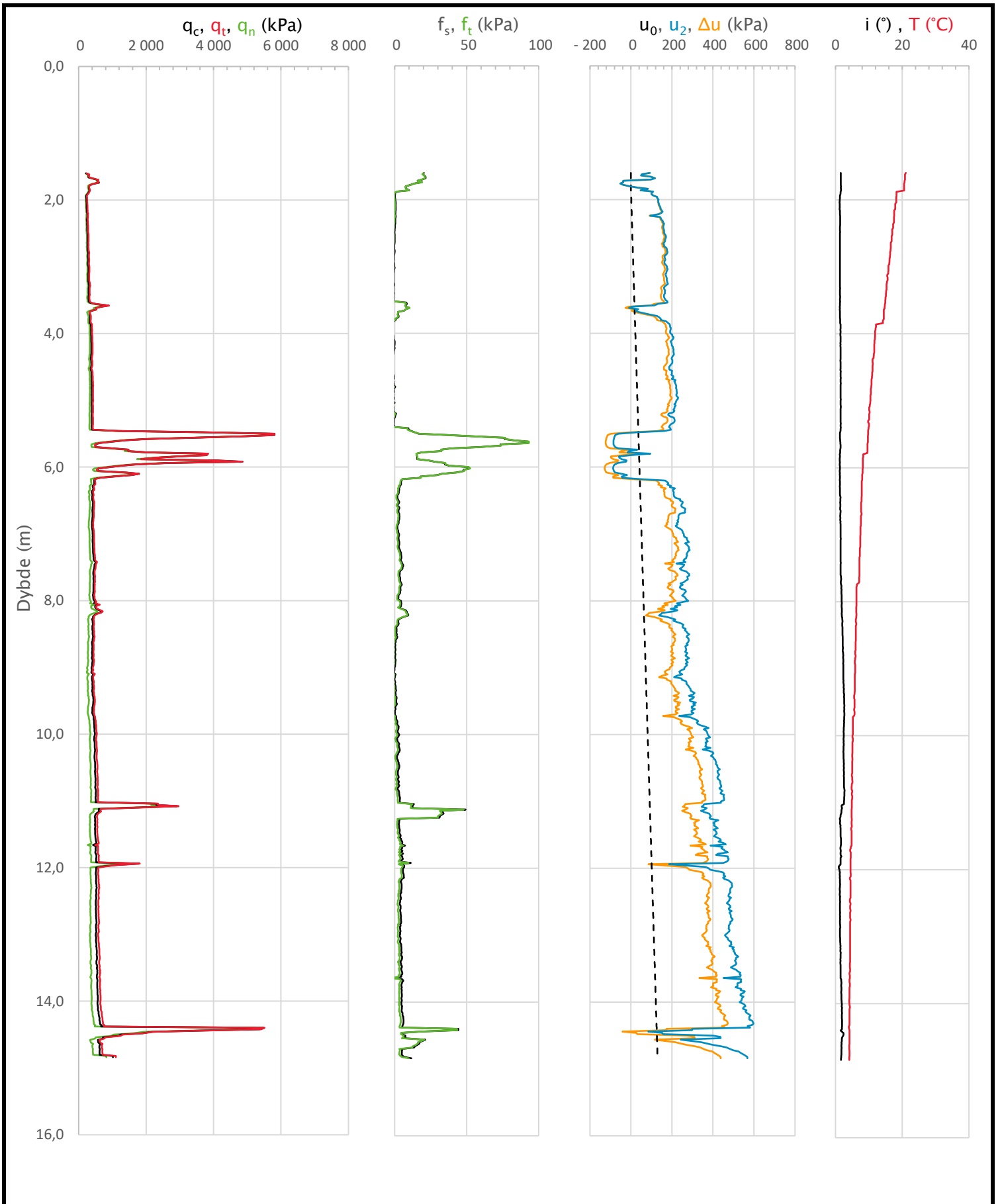


Prosjekt		Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +7,53
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Leirbekkmoen				100	
Innhold				Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4827	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MAJ	ERBK	MAJ		
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	500.4
	Multiconsult	20-06-23	Rev. dato		

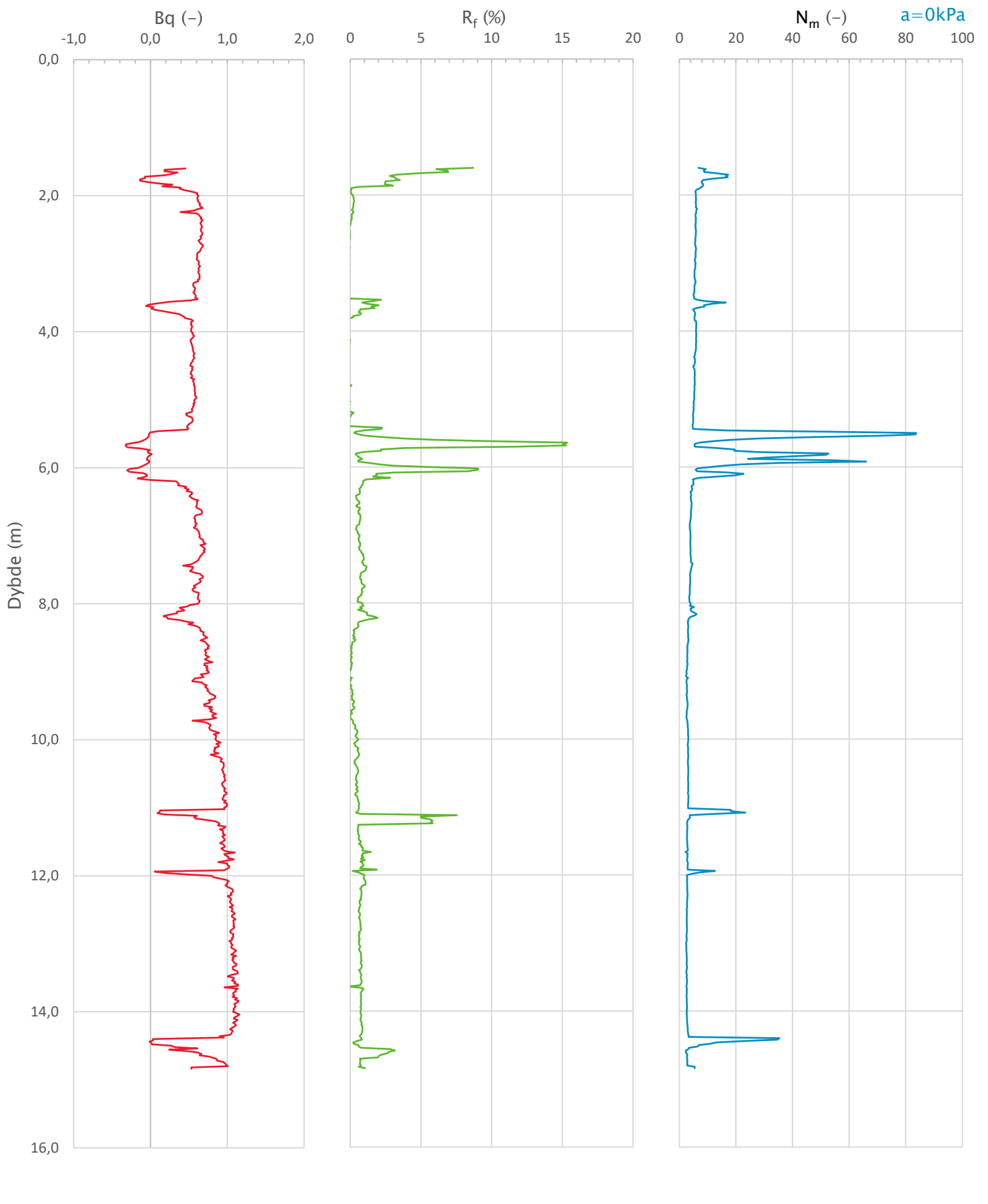
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4827		Boreleder	Eskil		
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)	17,1		
Kalibreringsdato	14.08.2018		Maks helning (°)	2,7		
Dato sondering	20-06-22		Maks avstand målinger (m)	0,02		
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1581		3942		3610	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,4826		0,0097		0,0211	
Arealforhold	0,8450		0,0010			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	22,185		0,715		0,633	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	5994,4		130,8		259,1	
Registrert etter sondering (kPa)	19,8		2,0		-1,7	
Avvik under sondering (kPa)	19,8		2,0		1,7	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	9,5		0,3		0,3	
Maksverdi under sondering (kPa)	5812,1		92,8		597,7	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	29,8	0,5	2,3	2,5	2,0	0,3
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	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: 10219639		Rapportnummer: RIG-RAP-001	
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Karnes			Borhull		Kote +15,65	
					1q-3	
Innhold			Sondennummer			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4827	
Multiconsult	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	MAJ		ERBK		MAJ	
Utførende		Dato sondering		Revisjon		Anvend.klasse
Multiconsult		20-06-22		Rev. dato		
						1
						501.1



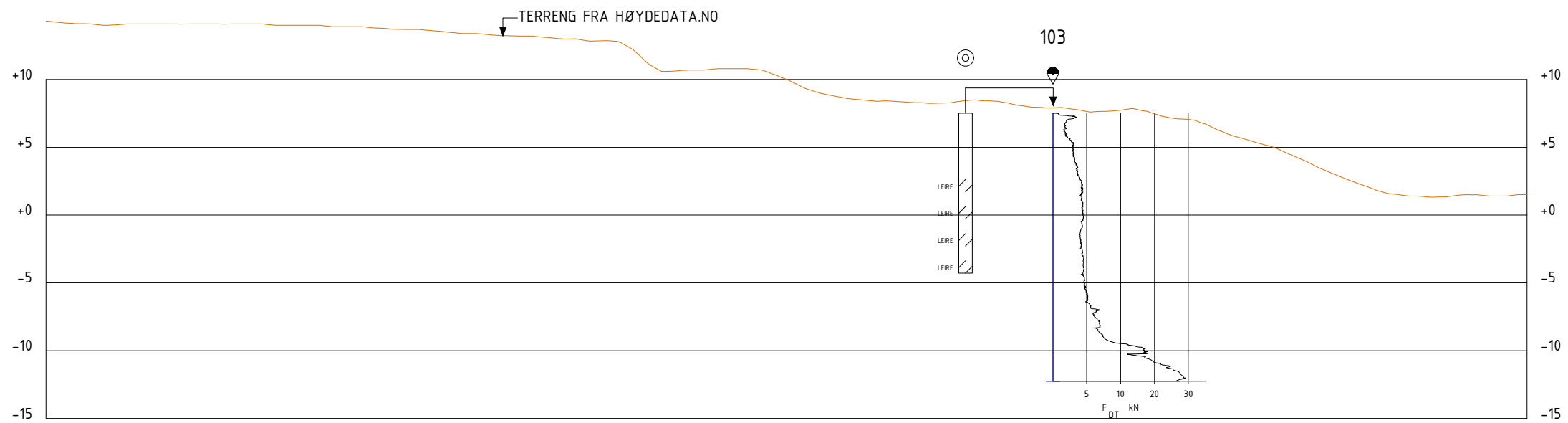
Prosjekt			Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15,65
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms – Karnes					1q-3	
Innhold			In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger		Sondenummer	
					4827	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent		Anvend.klasse	
	MAJ	ERBK	MAJ		1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon		RIG-TEG	
	Multiconsult	20-06-22	Rev. dato		501.2	



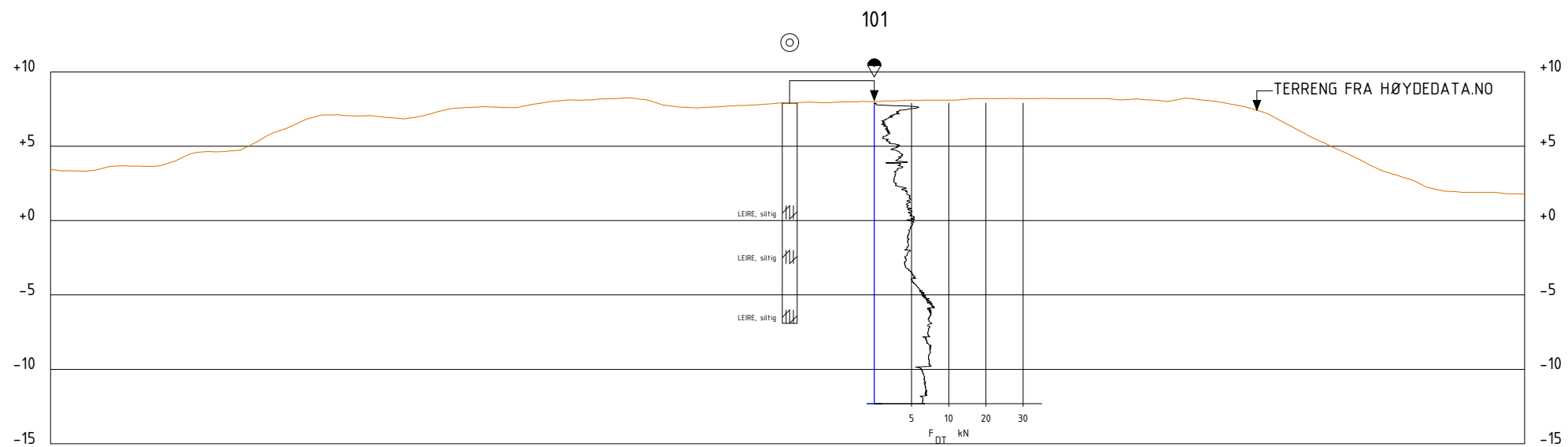
Prosjekt		Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15,65
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Karnes				1q-3	
Innhold				Sondennummer	
Måledata og korrigerte måleverdier				4827	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	1
	MAJ	ERBK	MAJ	RIG-TEG	501.3
Utførende	Dato sondering	Revisjon			
Multiconsult	20-06-22	Rev. dato			



Prosjekt		Prosjektnummer: 10219639 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote +15,65
Kvikkleirekartlegging Nord-Troms - Karnes				1q-3	
Innhold				Sondenummer	
Avledede dimensjonsløse forhold				4827	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	MAJ	ERBK	MAJ	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult	20-06-22	Rev. dato	501.4	



Profil A1-A1



Profil A2-A2

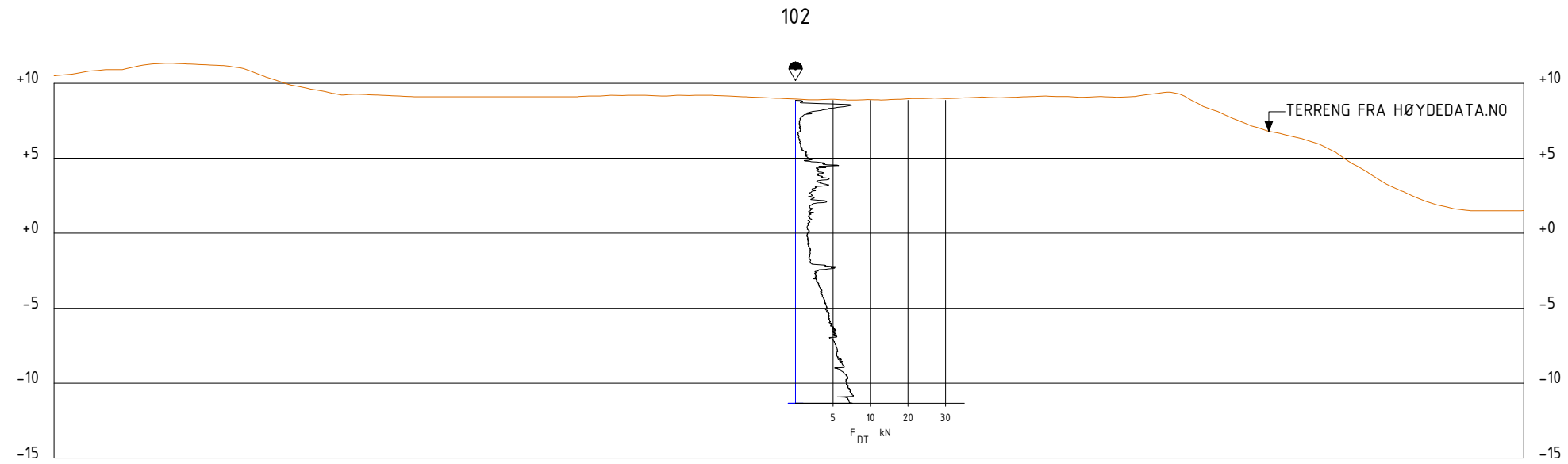
Z:\101219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSMRAADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg, - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:27

x		xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.

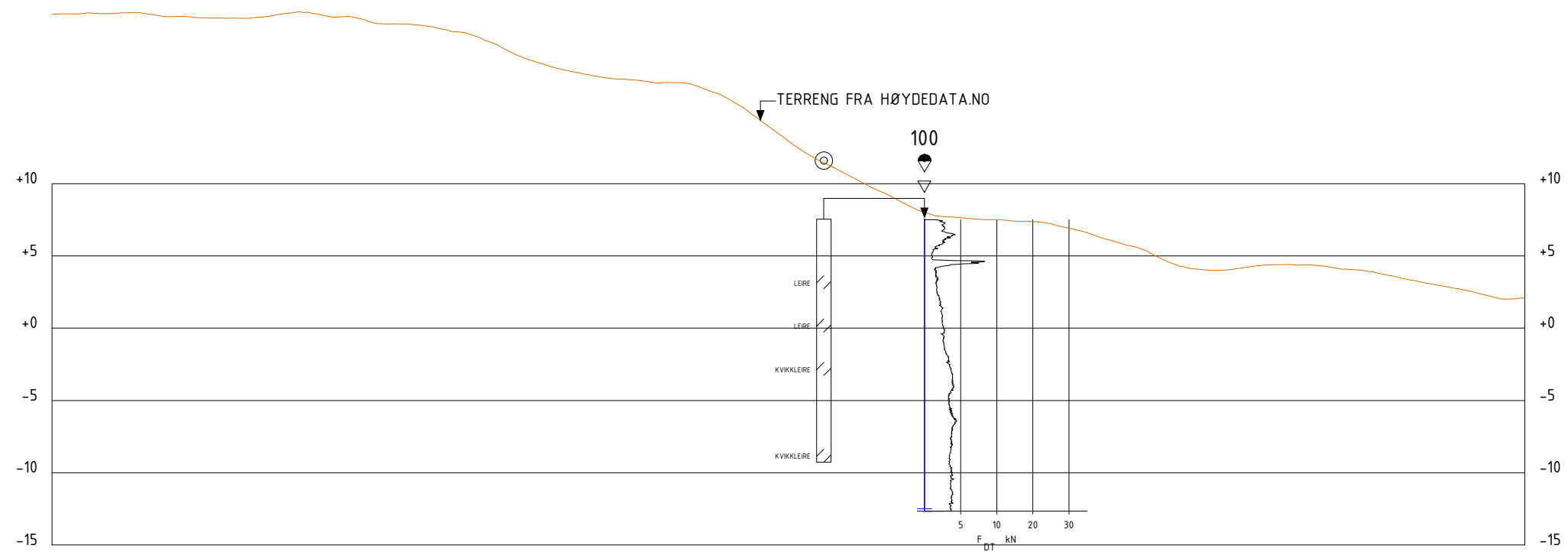
Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL A1 OG A2
LEIRBEKKMOEN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-600		Rev.	-	



Profil A3-A3



Profil A4-A4

Multiconsult

www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT

KVIKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ

PROFIL A3 OG A4

LEIRBEKKMOEN

Status

-

Fag

RIG

Original format

A3

Dato

2020-08-10

Konstr./Tegnet

MHM/MAJ

Kontrollert

ERBK

Godkjent

MAJ

Målestokk

1:400

Oppdragsnr.

10219639

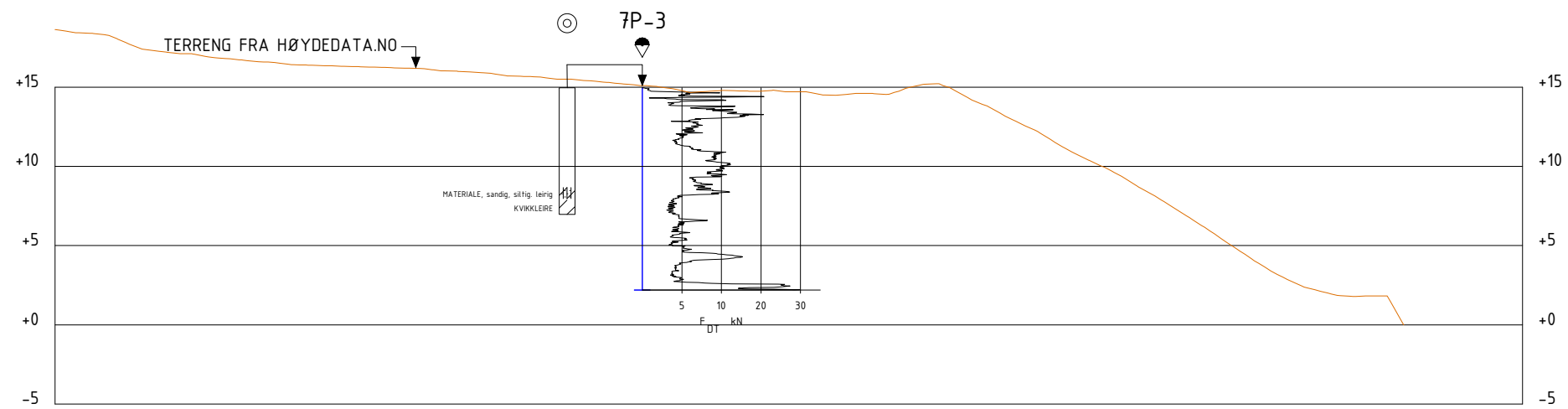
Tegningsnr.

RIG-TEG-601

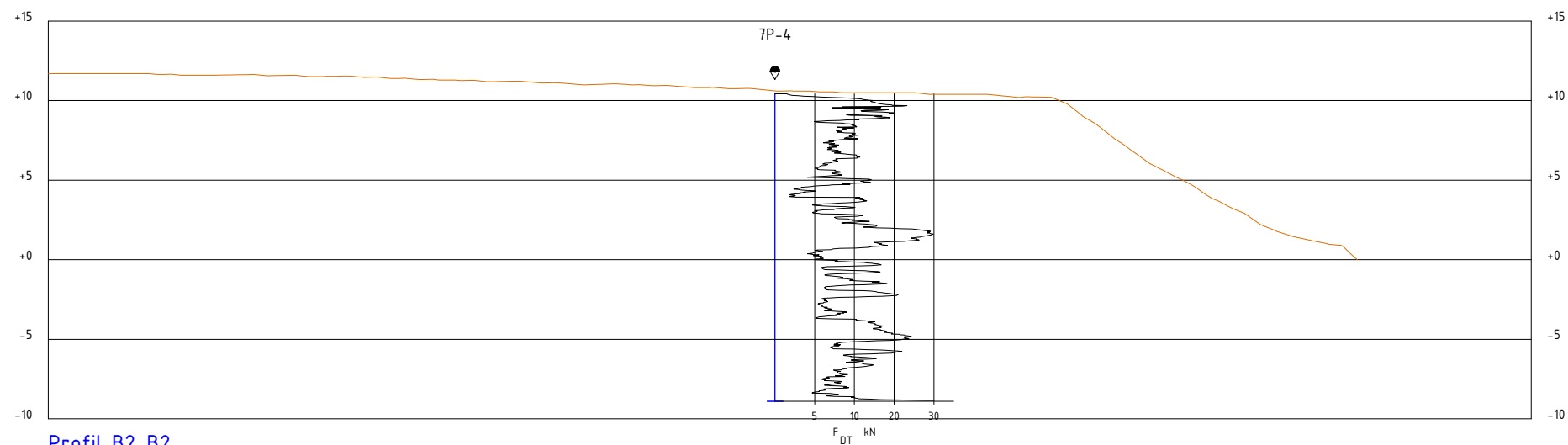
Rev.

-

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx



Profil B1-B1



Profil B2-B2

Z:\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSONMRAADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg, - Layout: (602), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:29

x		xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx	
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult

www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT

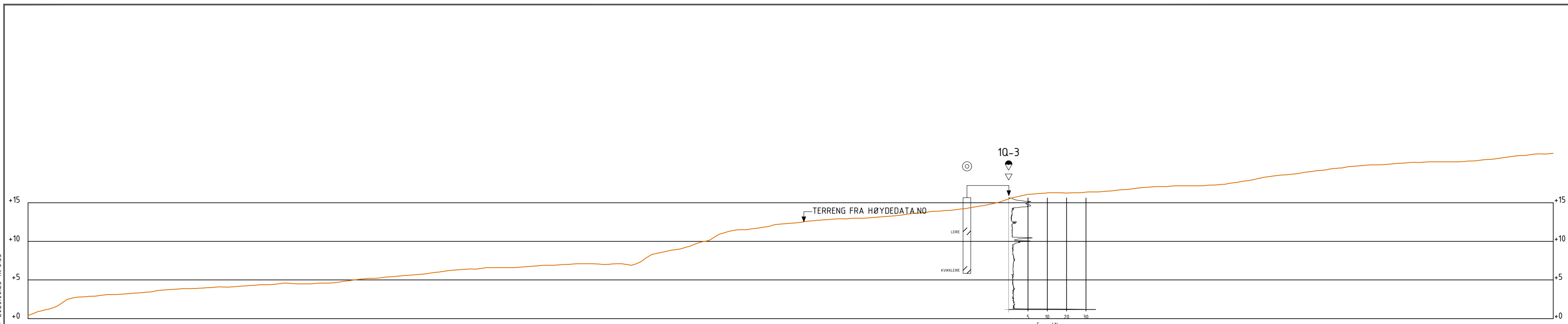
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ

PROFIL B1 OG B2

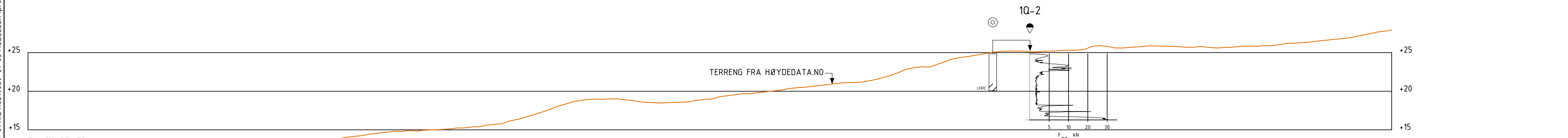
ELVEVOLL

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-602		Rev.	-	

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03_ARBEIDSMRÅDE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg - Layout: (603); - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:33



Profil C1-C1



Profil C2-C2

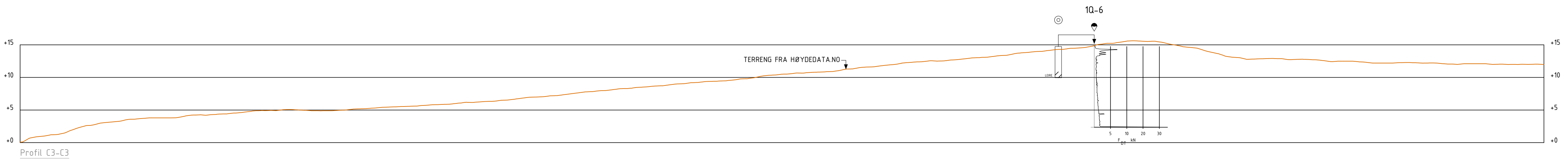
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

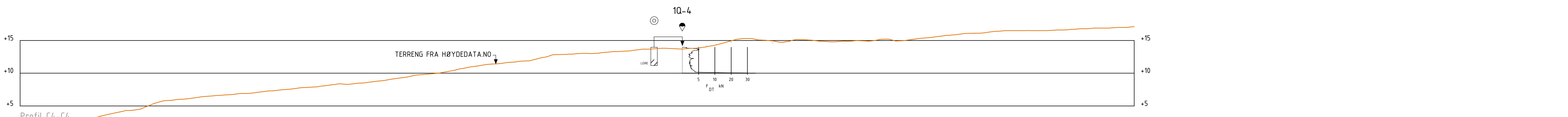
NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL C1 OG C2
KARNES

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-603	Rev.	-		

Z:\102191\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSMÅL\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg - Layout: (604) - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:33



Profil C3-C3



Profil C4-C4

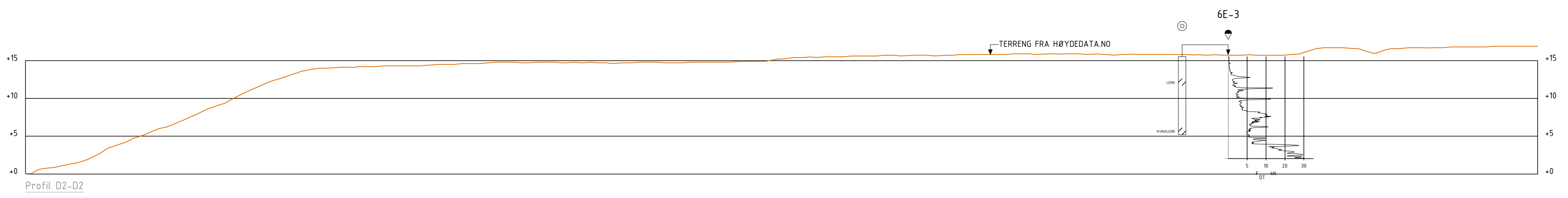
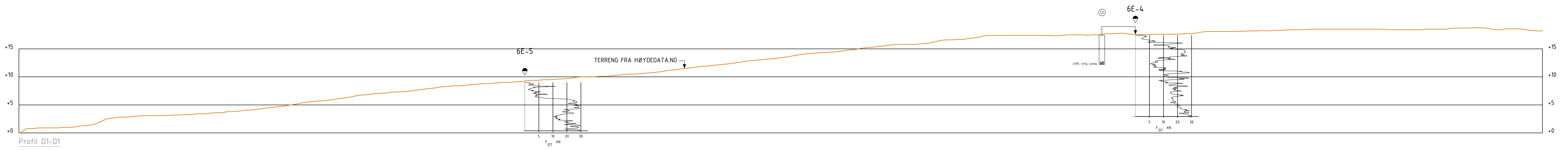
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL C3 OG C4
KARNES

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-604	Rev.	-		

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSMÅL\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg, - Layout: (605), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl. 8:35



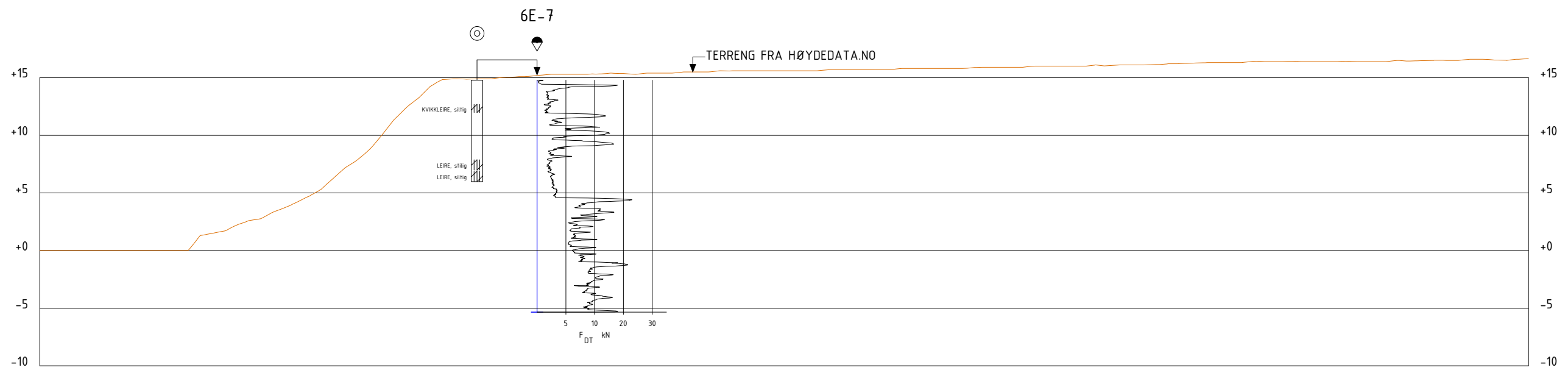
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			XX.XX.XXXX	XXX	XXX	XXX

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL D1 OG D2
SPÅKENES

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-605	Rev.			-

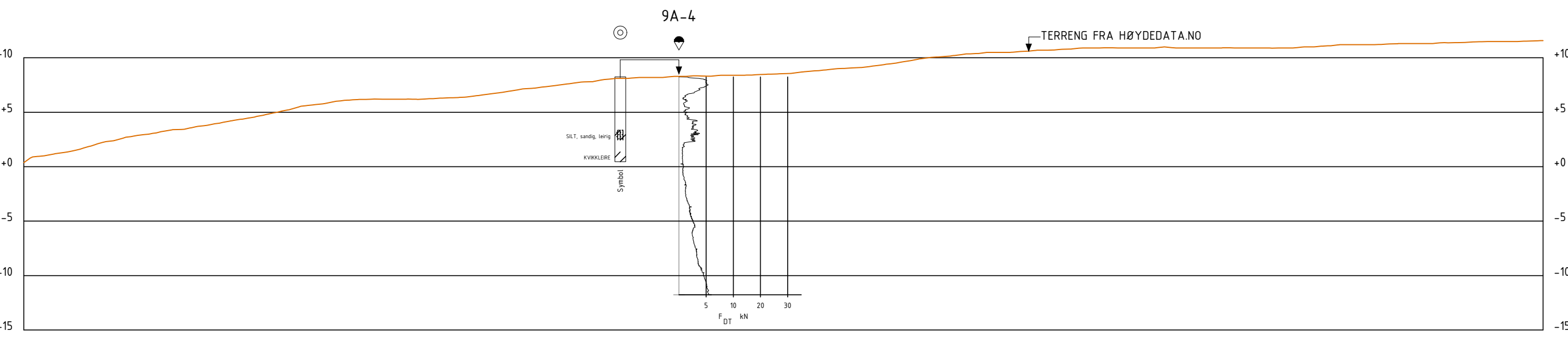
Z:\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSONMRAADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg, - Layout: (606), - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:36



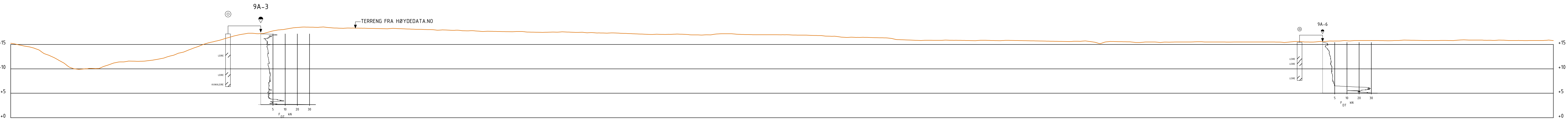
Profil D3-D3

						 www.multiconsult.no	NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ PROFIL D3 SPÅKENES			Status -	Fag RIG	Original format A3 L	Dato 2020-08-10
							Konstr./Tegnet MHM/MAJ	Kontrollert ERBK	Godkjent MAJ	Målestokk 1:400			
							Oppdragsnr. 10219639	Tegningsnr. RIG-TEG-606			Rev. -		
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.							

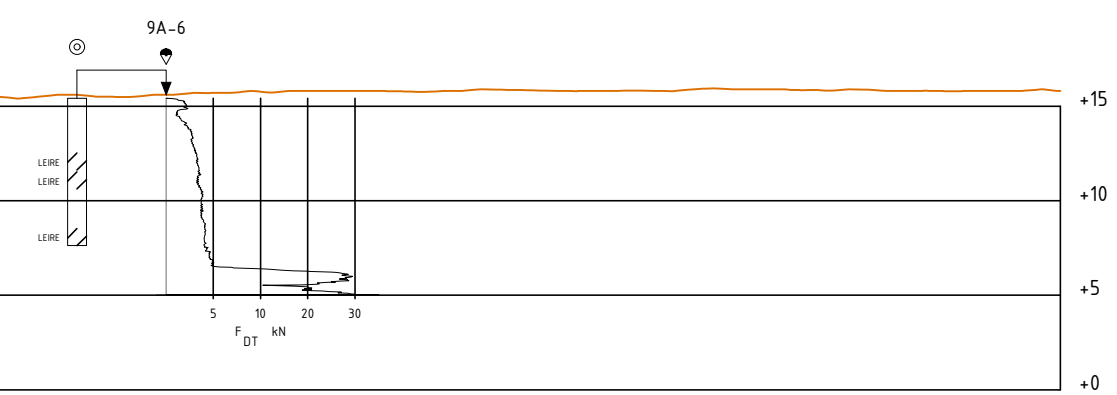
Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSDOMRADE\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiler.dwg - Layout: 1607] - Plottet av: maj. Dato: 2020.08.25 kl 8:36



Profil E1-E1



Profil E2-E2



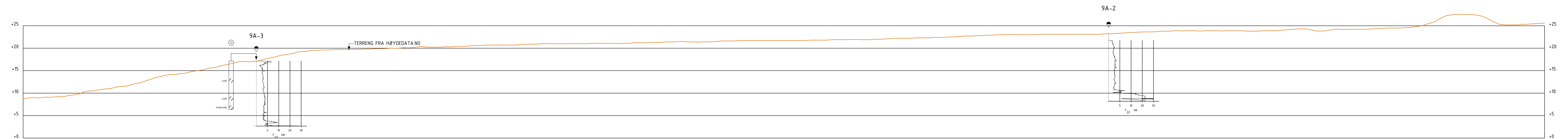
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

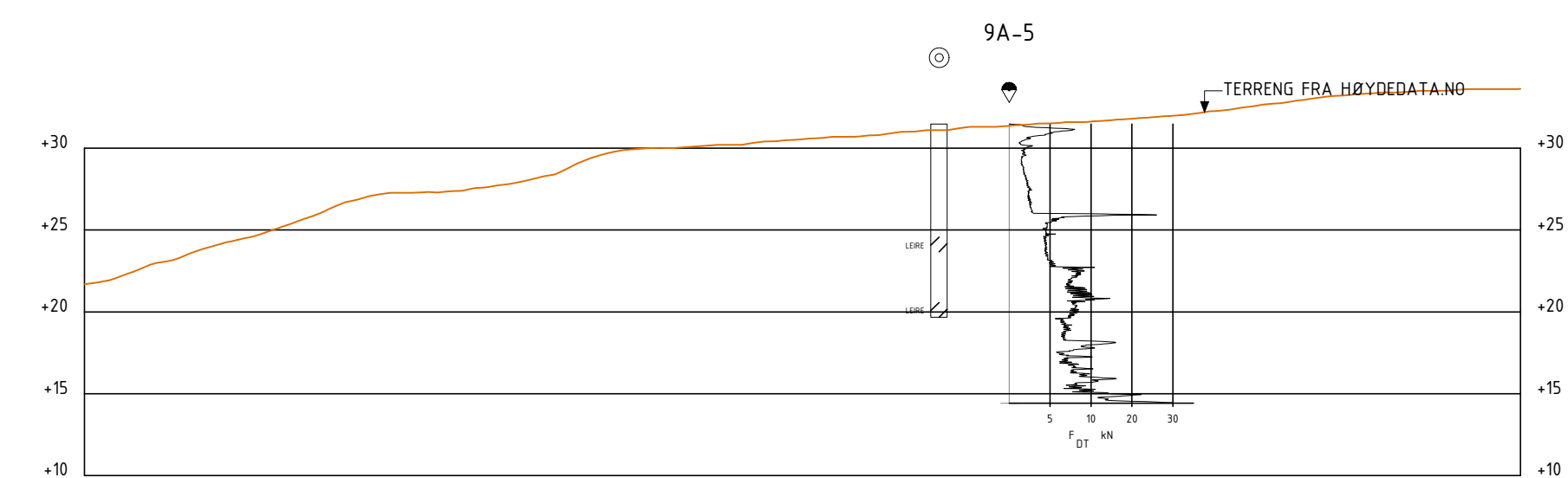
NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL E1 OG E2
NORDKJOSEN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-607	Rev.	-		

Z:\010219\10219639-01\10219639-01-03 ARBEIDSDOKRADER\10219639-01 RIG\10219639-01-05 MODELLER\profiller.dwg - Layout: 1608 - Plottet av: maj, Dato: 2020.08.25 kl 8:37



Profil E3-E3





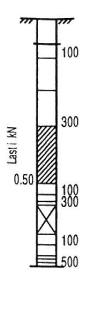
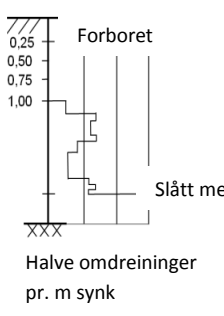
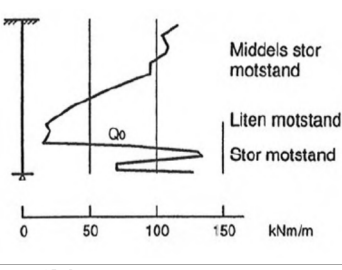
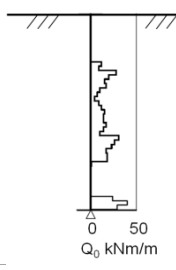
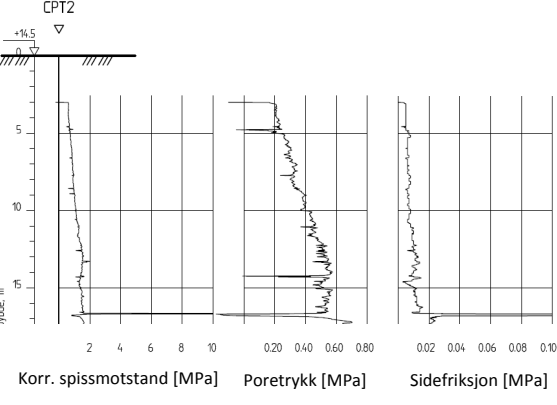
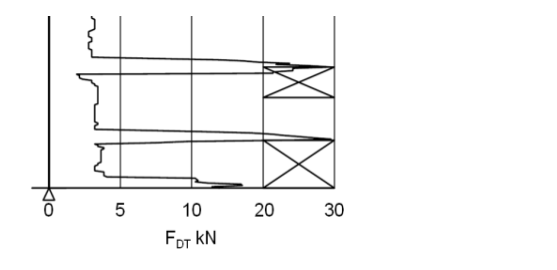
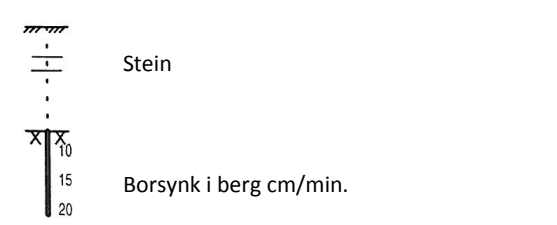
Profil E4-E4

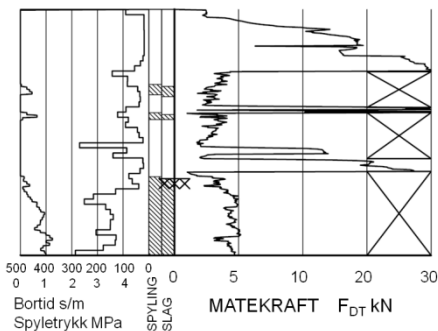
Rev.	Beskrivelse	Endr. liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			xx.xx.xxxx	xxx	xxx	xxx

Multiconsult
www.multiconsult.no

NORGES VASSDRAGS - OG ENERIGDIREKTORAT
KVIKKLEIREKARTLEGGING NORD-TROMSØ
PROFIL E3 OG E4
NORDKJOSEN

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3 L	Dato	2020-08-10
Konstr./Tegnet	MHM/MAJ	Kontrollert	ERBK	Godkjent	MAJ	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10219639	Tegningsnr.	RIG-TEG-608		Rev.	-	

 <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p>  <p>Avsluttet mot antatt berg</p>	<p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p>
 <p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p>  <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p>	<p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p>
 <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p>  <p>Q₀ kNm/m</p>	<p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p>
 <p>CPT2 +18,5 5 10 15 Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p>	<p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p>
 <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p>	<p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p>
 <p>Stein 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p>	<p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p>



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

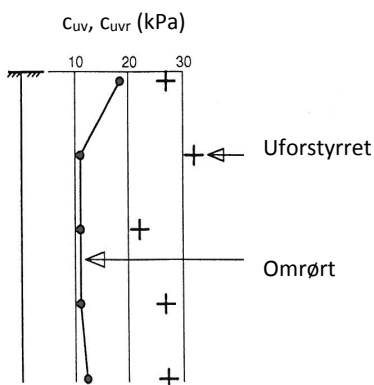
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

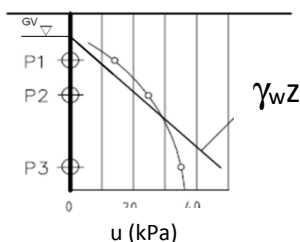
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

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



VINGEBORING

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



PORETRYKSMÅLING

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

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

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

MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHOOLD

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).

HUMUSINNHOOLD

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

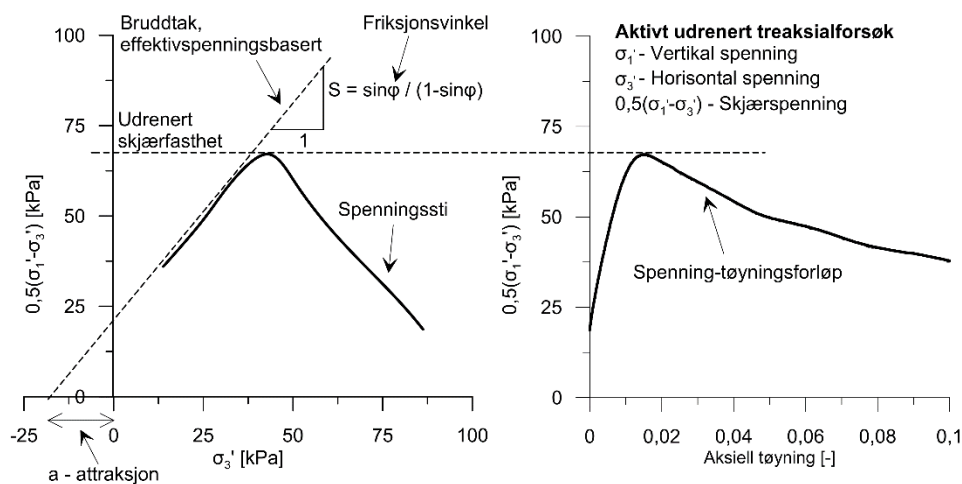
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASHTHET

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

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

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

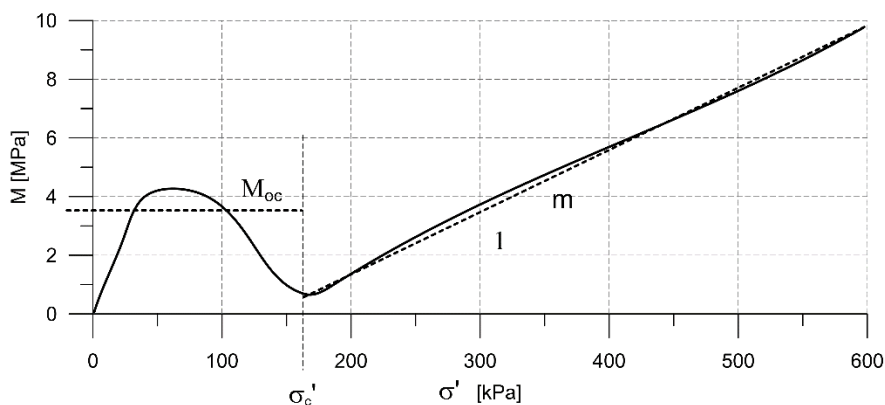


SENSITIVITET

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

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

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

**TELEFARLIGHET**

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

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

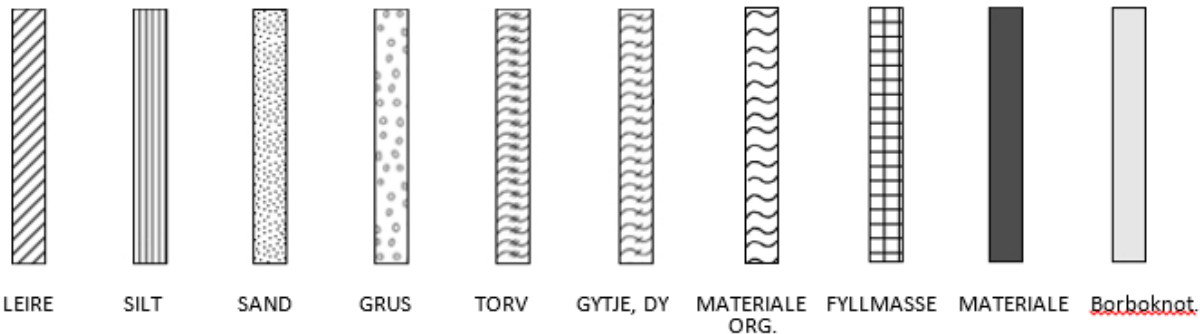
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

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

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

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