
RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1 - Rissa

OPPDRAAGSGIVER

NVE

EMNE

Datarapport - Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2. februar 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10200523-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.

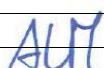
RAPPORT

OPPDAG	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1 - Rissa	DOKUMENTKODE	10200523-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	NVE	OPPDRAAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Amund Quitzau Growen
KOORDINATER	32V	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
GNR./BNR./SNR.	Rissa		

SAMMENDRAG

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi jf. Plan for skredfarekartlegging. I tillegg til dette utredes noen utvalgte, allerede kartlagte soner for vurdering av behov for sikringstiltak.

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – utlysingsområde 1 i Rissa kommune.

					
00	02.02.2018	Geoteknisk datarapport	Amund Q. Growen	Alberto Montafia	Anders Gylland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	7
1.1	Formål og bakgrunn	7
1.2	Utførelse	7
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	7
1.4	Innhold og bruk av rapporten	7
2	Sone 939 - Sørli	9
2.1	Områdebeskrivelse	9
2.2	Geotekniske grunnundersøkelser	10
2.3	Grunnforholdsbeskrivelse	12
3	Sone 943-Naust	14
3.1	Områdebeskrivelse	14
3.2	Geotekniske grunnundersøkelser	15
3.3	Grunnforholdsbeskrivelse	17
4	Sone 944-Sandmo	19
4.1	Områdebeskrivelse	19
4.2	Geotekniske grunnundersøkelser	20
4.3	Grunnforholdsbeskrivelse	22
5	Sone 955 Solem-Foss	24
5.1	Områdebeskrivelse	24
5.2	Geotekniske grunnundersøkelser	25
5.3	Grunnforholdsbeskrivelse	27
6	Sone 958-Ringset	29
6.1	Områdebeskrivelse	29
6.2	Geotekniske grunnundersøkelser	30
6.3	Grunnforholdsbeskrivelse	31
7	Sone 972-Strandstad	34
7.1	Områdebeskrivelse	34
7.2	Geotekniske grunnundersøkelser	35
7.3	Grunnforholdsbeskrivelse	37
8	Sone 985-Korsvegen	39
8.1	Områdebeskrivelse	39
8.2	Geotekniske grunnundersøkelser	40
8.3	Grunnforholdsbeskrivelse	42
9	Geoteknisk evaluering av resultatene	45
9.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	45
9.2	Viktige forutsetninger	45
9.3	Undersøkelles- og prøve kvalitet	45
9.4	Måling av poretrykk	45
9.5	Påvisning av bergnivå	45
10	Referanser	47

TEGNINGER

10200523-RIG-TEG	-000.1	Oversiktskart
	-939-001	Borplan sone 939
	-939-600	Profil 1-1
	-939-601	Profil 2-2
	-943-001	Borplan sone 943
	-943-010	Sonderingsresultater BP. 943-7
	-943-200	Geotekniske data PR. 943-6
	-943-350	Poretrykksmåling, BP. 943-6, d=9 m
	-943-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 943-6, d=5,4m, plott A
	-943-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 943-6, d=5,4m, plott B
	-943-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 943-6, d=7,4m, plott A
	-943-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 943-6, d=7,4m, plott B
	-943-500.1	CPTU BP. 943-6, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
	-943-500.2	CPTU BP. 943-6, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
	-943-500.3	CPTU BP. 943-6, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
	-943-500.4	CPTU BP. 943-6, dokumentasjon måledata
	-943-600	Profil 1-1
	-943-601	Profil 2-2
	-943-602	Profil 3-3
	-944-001	Borplan sone 944
	-944-200	Geotekniske data PR. 944-10
	-944-350	Poretrykksmåling, BP. 944-10, d=8 m og 16 m
	-944-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 944-10, d=8,6m, plott A
	-944-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 944-10, d=8,6m, plott B
	-944-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 944-10, d=15,2m, plott A
	-944-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 944-10, d=15,2m, plott B
	-944-500.1	CPTU BP. 944-10, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
	-944-500.2	CPTU BP. 944-10, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
	-944-500.3	CPTU BP. 944-10, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
	-944-500.4	CPTU BP. 944-10, dokumentasjon måledata
	-944-501.1	CPTU BP. 944-11, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
	-944-501.2	CPTU BP. 944-11, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
	-944-501.3	CPTU BP. 944-11, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
	-944-501.4	CPTU BP. 944-11, dokumentasjon måledata
	-944-600	Profil 1-1
	-944-601	Profil 2-2
	-944-602	Profil 3-3
	-955-001	Borplan sone 955
	-955-200	Geotekniske data PR. 955-17
	-955-350	Poretrykksmåling, BP. 955-17, d=7 m og 14 m
	-955-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 955-17, d=12,5m, plott A
	-955-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 955-17, d=12,5m, plott B
	-955-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 955-17, d=14,45m, plott A
	-955-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 955-17, d=14,45m, plott B
	-955-500.1	CPTU BP. 955-17, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
	-955-500.2	CPTU BP. 955-17, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
	-955-500.3	CPTU BP. 955-17, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
	-955-500.4	CPTU BP. 955-17, dokumentasjon måledata
	-955-501.1	CPTU BP. 955-19, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
	-955-501.2	CPTU BP. 955-19, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
	-955-501.3	CPTU BP. 955-19, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
	-955-501.4	CPTU BP. 955-19, dokumentasjon måledata
	-955-600	Profil 1-1
	-955-601	Profil 2-2
	-955-602	Profil 3-3

-958-001	Borplan sone 958
-958-200	Geotekniske data PR. 958-22
-958-350	Poretrykksmåling, BP. 958-22, d=6 m og 12 m
-958-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=7,45m, plott A
-958-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=7,45m, plott B
-958-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=9,40m, plott A
-958-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=9,40m, plott B
-958-402.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=8,35m, plott A
-958-402.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 958-22, d=8,35m, plott B
-958-500.1	CPTU BP. 958-22, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
-958-500.2	CPTU BP. 958-22, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
-958-500.3	CPTU BP. 958-22, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
-958-500.4	CPTU BP. 958-22, dokumentasjon måledata
-958-600	Profil 1-1
-958-601	Profil 2-2
-972-001	Borplan sone 972
-972-600	Profil 1-1
-985-001	Borplan sone 985
-985-010	Sonderingsresultater BP. 985-28, 985-30 og 985-33
-985-200	Geotekniske data PR. 985-29
-958-201	Geotekniske data PR. 985-32
-958-500.1	CPTU BP. 985-29, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
-958-500.2	CPTU BP. 985-29, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
-958-500.3	CPTU BP. 985-29, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
-958-500.4	CPTU BP. 985-29, dokumentasjon måledata
-958-501.1	CPTU BP. 985-32, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
-958-501.2	CPTU BP. 985-32, rådata, q_n-z , $Du-z$, f_s-z
-958-501.3	CPTU BP. 985-32, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f
-958-501.4	CPTU BP. 985-32, dokumentasjon måledata
-958-600	Profil 1-1
-958-601	Profil 2-2
-958-602	Profil 3-3

VEDLEGG

1. Kalibreringsskjema CPTU-sonde(r)
2. Kalibreringsskjema poretrykksmåler(e)
3. Borebok inkludert protokoll for prøveserier, piezometere, CPTU og notater fra boreleder

BILAG

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

1 Innledning

1.1 Formål og bakgrunn

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordnede ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flom- og skredulykker.

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi jf. Plan for skredfarekartlegging (NVE 14/2011) [1]. I tillegg til dette utredes noen utvalgte, allerede kartlagte soner, for vurdering av behov for sikringstiltak.

Målet med foreliggende soneutredning, som betegnes som «light», er bedre kartlegging i flere soner med potensiell fare for store naturlig utløste kvikkleireskred i befolkede områder. Detaljeringsgraden på arbeidet ligger mellom den regionale kartleggingen og detaljert soneutredning iht. NVEs veileder nr. 7/2014 – «Sikkerhet mot leirskred» [2].

NVE Region Midt har valgt ut 6 kommuner i Trøndelag som ønskes vurdert i denne omgang:

- Rissa
- Inderøy
- Levanger
- Verdal
- Steinkjer
- Stjørdal

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – utlysningssområde 1 i Rissa kommune.

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.

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 [3]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [4] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [6].

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.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurensset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurensset grunn anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Sone 939 - Sør lia

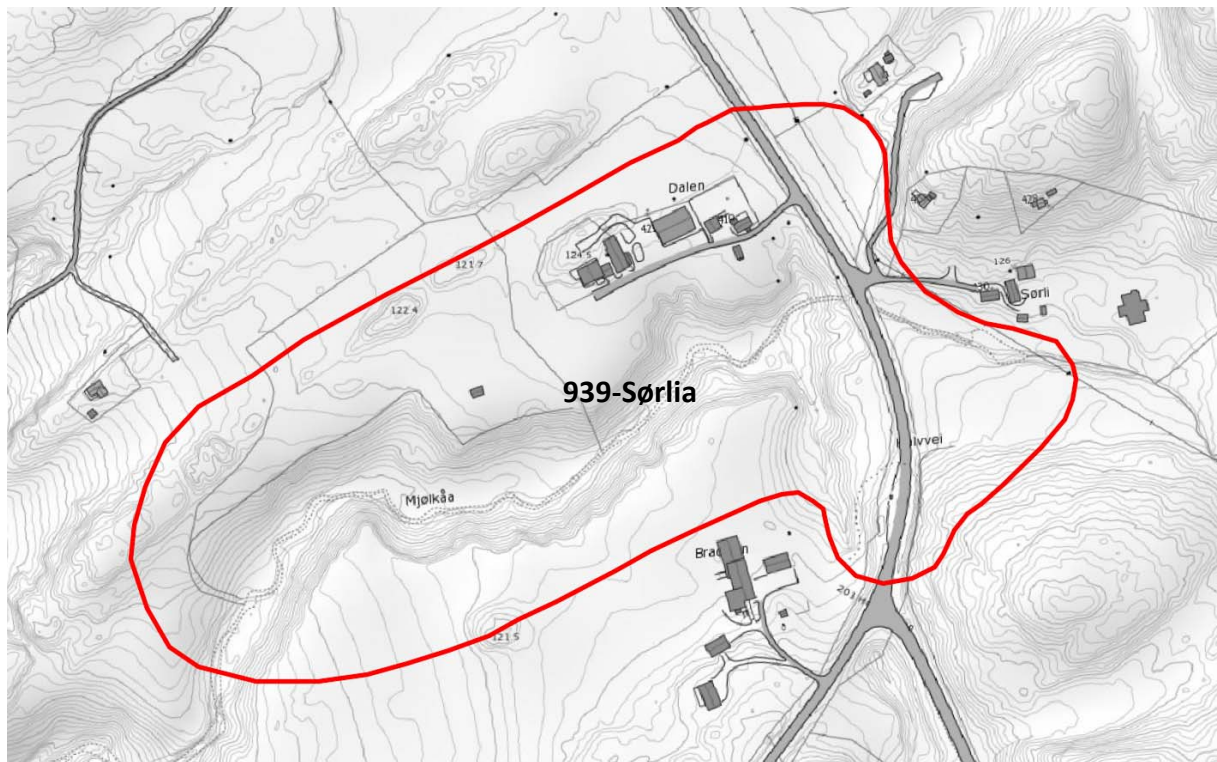
2.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg C i NGI-rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 24.07.2017.

Område og topografi

Sone 939 Sør lia ligger ved Dalen, sørvest i Rissa kommune. Fylkesvei 717 passerer gjennom den østlige delen av sonen. Fra Dalen har terrenget en svak helning i sørvestlig retning. Midt gjennom sonen, sør for Dalen, går bekken Mjølkkåa. Ned til Mjølkkåa har terrenget helning mellom 1:1,5 og 1:2 og en høydeforskjell på 10-15 meter. Total høydeforskjell i sonen er ca. 20-25 meter.



Figur 2.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 939 markert med rødt. [www.ngu.no]



Figur 2.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 939 markert med rødt. [www.ngu.no]

2.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tabell 2.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	20101124	NGI	2010	Reinertsen AS	Kommunedelplan for Fv. 717, Sund Bradden	939
[B]	Ud926Ar01b_2013071604-001	Statens vegvesen	2013	-	Fv 717 Skaret - Bradden	939

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført 04.10 og 05.10.2017 med borerigg av typen Geotech 607D. Undersøkelsene ble ledet av borleder Bård Einar Krogstad.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-939-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 2.2-3. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofil på tegning nr. -939-600 og -939-601

Tabell 2.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 2.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Meto de	Boret dybde			Dybde PR og PZ	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
939-1	7044420,2	546314,3	119,3	DrT	7,8	-	7,8		939,1 20171005 1350.DTR	
				TOT	7,0	3,3	10,3		939,1a 20171005 1356.TOT	
939-2	7044387,7	546252,0	118,4	DrT	5,4	-	5,4		939,2 20171005 1350.DTR	
939-3	7044574,6	546333,7	118,8	DrT	15,0	-	15,0		939,3 20171004 1348.DTR	
939-4	7044523,5	546188,2	116,9	DrT	12,7	-	12,7		939,4 20171004 1349.DTR	

**TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksøndering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;
Ann.=Annen metode (spesifiser)**

Laboratorieundersøkelser

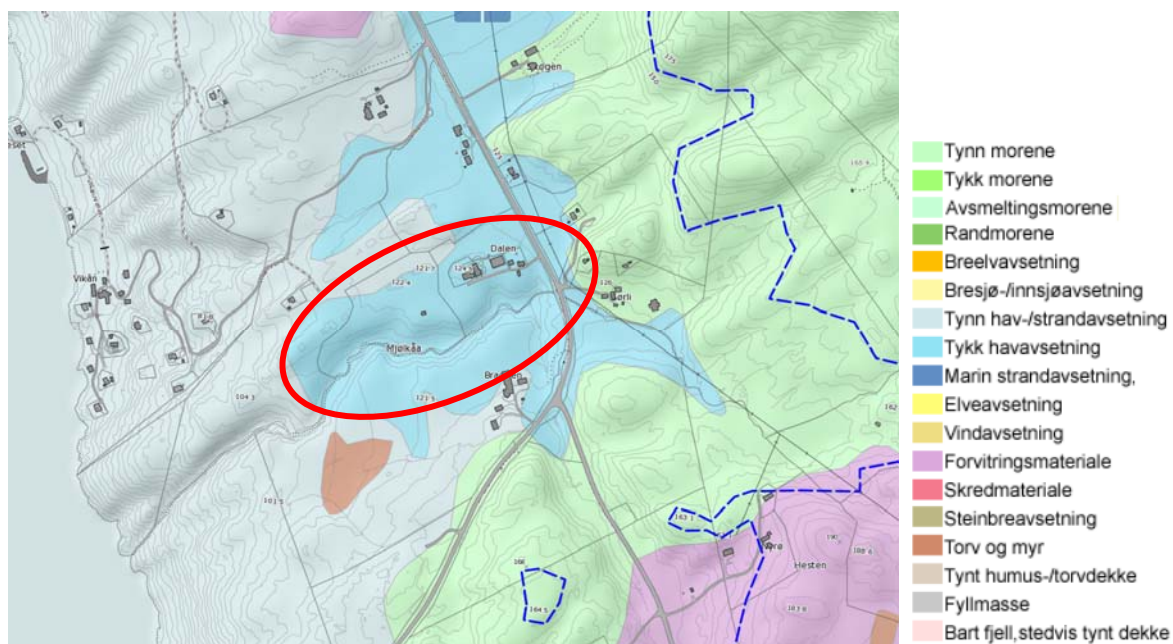
Det ble ikke utført prøvetaking i denne sonen.

2.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk havavsetning, se Figur 2.3-1. Sonen grenser mot områder med morenemateriale i øst, og ellers mot tynn hav-/strandavsetning. Det er også antatt et mindre område med torv og myr rett sør for sonen.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



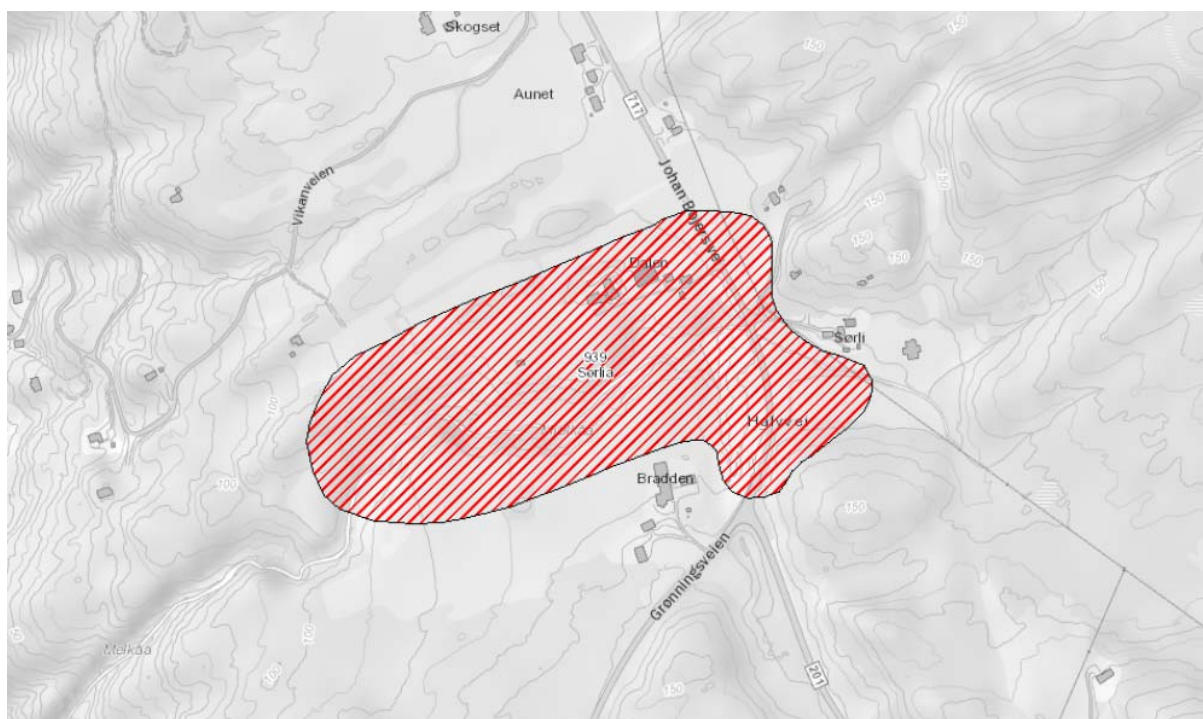
Figur 2.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 939 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 3.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i det aktuelle området. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan.

Tabell 2.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
939	Sørli	Rissa	Høy	2-Alvorlig	3



Figur 2.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. [atlas.nve.no]

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Totalsonderingen i BP. 939-1 ble avsluttet i antatt bergoverflate på 7,0 meters dybde under terreng. Sonderingen ble utført ved Bradden, på den sørlige grensen av faresonen. Berg i dagen er observert nær den østre grensen, i tillegg til den søndre. Øvrige dreietrykksonderinger ble avsluttet mellom 7,8 og 15,0 meter under terreng uten å påtreffte berg. De dypeste sonderingene ble utført nord for Mjølkaa.

Løsmasser

Utførte sonderinger indikerer at løsmassene i sonen består av faste masser av silt og leire blandet med grovere masser av antatt sand og grus.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke installert poretrykksmålere i denne sonen. Grunnvann ble ikke observert i forbindelse med grunnundersøkelsene.

3 Sone 943-Naust

3.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 24.07.2017.

Område og topografi

Sone 943 ligger ved Naust i Rissa kommune, rett sør for Straumen. Sonen ligger på begge sider av Naustvegen, og strekker seg fra litt sørvest for Naustskjæret, til Gimle i nord. Botn avgrenser sonen i øst.

Den gjennomsnittlige skråningens helningen ned mot Botn er ca. 1:9. Høydeforskjellen på land er ca. 15 meter. Topografien i sjøen er beskrevet i NGIs rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7]. I sjøen faller terrenget ned til ca. kote -25-30, før det flater ut. Skråningshøyden utenfor strandlinjen ved Naust er opptil 30 m høy og marbakken er opptil 26° bratt.



Figur 3.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 943 markert med rødt [www.ngi.no].



Figur 3.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 943 markert med rødt [www.ngu.no].

3.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 3.2-1.

Tabell 3.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[C]	86054-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Rissa	943
[D]	410929-RIG- RAP-001	Multiconsult ASA	2004	Grethe Rostad	Rissa – Boligpåbygg, garasje og naust	943

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i uke 42 og 43 2017, med borerigg av typen Geotech 605HK. Undersøkelsene ble ledet av borleder Oddbjørn Rønning.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-943-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 3.2-3. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofil på tegning nr. -943-600 t.o.m. -943-602 og som enkel borutskrift på tegning -943-010.

Tabell 3.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 3.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Metode	Boret dybde			Dybde PR og PZ [m]	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
943-5	7049626,0	546799,4	12,4	DrT	20,5	-	20,5		943,5 20171018 2115.DTR	
943-6	7049700,8	546929,9	12,1	DrT	20,5	-	20,5		943,6 20171018 2114.DTR	
				DrT	13,9	-	13,9		943,6A 20171023 2116.DTR	
				CPTU	20,4	-	20,4		943,6.CPTU..cpt	
				PR				17,8		
				PZ				9,0 og 17,0		
943-7	7049912,9	547135,3	14,6	DrT	14,6	-	14,6		943,7 20171018 2113.DTR	
943-8	7050062,1	547206,0	15,0	DrT	9,1	-	9,1		943,8 20171018 2111.DTR	
943-9	7050015,8	547286,5	1,1	DrT	8,1	-	8,1		943,9 20171018 2112.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykkssondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;
Ann.=Annen metode (spesifiser)

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 6 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt
- To konsistensgrenser i ett borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -943-200. Ødometerforsøkene er vist i tegningene nr. -943-400.1 t.o.m. -943-401.2.

3.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i et område med tykk havavsetning, se Figur 3.3-1.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



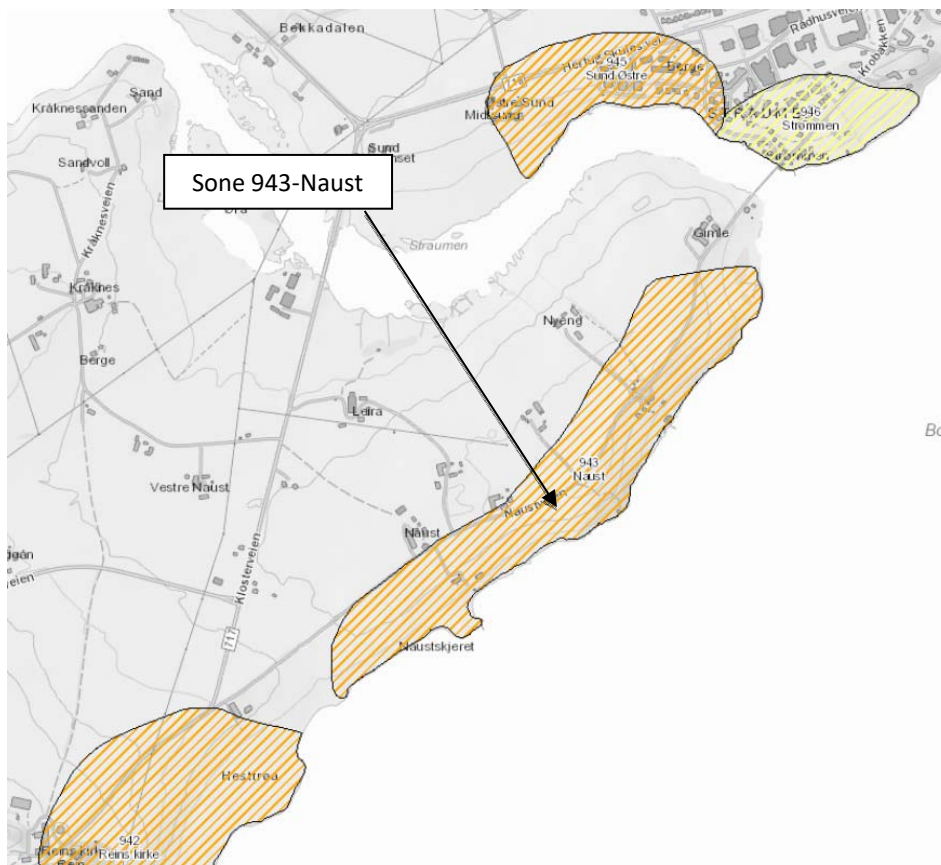
Figur 3.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 943 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 3.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området rundt Naust. Det er flere kvikkleiresoner i området, og den aktuelle sonen for dette oppdraget er vist på borplan.

Tabell 3.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 943 Naust

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
943	Naust	Rissa	Middels	Alvorlig	3



Figur 3.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Utførte sonderinger ble avsluttet mellom 8,1-20,5 m under terreng uten å treffe bergoverflaten. De nordligste sonderingene (BP 943-8 og -9) ble avsluttet i fast grunn henholdsvis 15 og 8 m under terrengoverflata.

Løsmasser

Sonderingene viser at løsmassene i området består av leire. Sonderingsmotstanden øker jevnt med dybden. Prøvetaking i BP. 943-6 viser at leira er lagdelt med enkelte tynne siltlag. Leira i dette borhullet har et bløtt, men lite sensitivt lag, mellom 5-7 meter. Øvrige prøver viser at leira er middels fast og lite sensitiv. Vanninnholdet for opptatte prøver ligger i intervallet 26,6-38,0 %.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 943-6. Piezometerene er installert 9 m og 17 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 2,0 m under terreng. Det vises til tegning nr. -943-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

4 Sone 944-Sandmo

4.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 25.07.2017.

Område og topografi

Sone 944 ligger rundt Sandmo i Rissa kommune. Sonen strekker seg ned til Rogn i sør, og avgrenses av Trondheimsfjorden i nord og vest.

Området består i hovedsak av et flatt platå i sørøst, og av skråningen ned mot Trondheimsfjorden. Høydeforskjellen ned til sjøkanten er ca. 20-25 meter og skråningshelningen er ca. 1:2 på det bratteste. Rapport 20170367-01R rev. 1 [7] beskriver strandsonen som langgrunn utenfor søndre og midtre del av kvikkleiresonen, henholdsvis ca. 250 og 400 meter ut til marbakken. I nordre del er det ca. 100 meter ut til marbakken. Bølgeerosjon har skapt en bratt kant ut mot sjøen.



Figur 4.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 944 markert med rødt [www.ngu.no].



Figur 4.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 944 markert med rødt [www.ngu.no].

4.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 5.2-1.

Tabell 4.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[E]	414867-RIG-01	Multiconsult ASA	2011	Bergen Group Fosen AS	Boligrigg, Kvithyll, Rissa	944
[F]	82015	NGI	1986	Statens naturskadefond	Ras ved Sandmo i Rissa	944

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i uke 40 og 41 2017, med borerigg av typen Geotech 607D. Undersøkelsene ble ledet av borleder Bård Einar Krogstad.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-944-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 5.2-3. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofil på tegning nr. -944-600 t.o.m -944-601.

Tabell 4.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 4.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Metode	Boret dybde			Dybde PR og PZ	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
944-10	7049607,9	544698,3	14,6	DrT	25,1	-	25,1		944,10 20171006 1359.DTR	
				CPTU	24,4	-	24,4		944,10.cpt	
				PR				17,8		
				PZ				8,0 og 16,0		
944-11	7049578,4	544794,9	20,5	DrT	37,3	-	37,3		944,11 20171006 1358.DTR	
				CPTU	24,4	-	24,4		944,11.cpt	
944-12	7049800,7	544763,4	9,9	DrT	25,0	-	25,0		944,12 20171005 1352.DTR	
944-13	7049728,9	544928,6	21,0	DrT	28,8	-	28,8		944,13 20171006 1357.DTR	
944-14	7049957,3	544824,3	3,9	DrT	10,0	-	10,0		944,14 20171005 1353.DTR	
944-15	7049869,9	544891,6	12,0	DrT	29,7	-	29,7		944,15 20171005 1354.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksøndering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 8 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt
- To konsistensgrenser i ett borpunkt

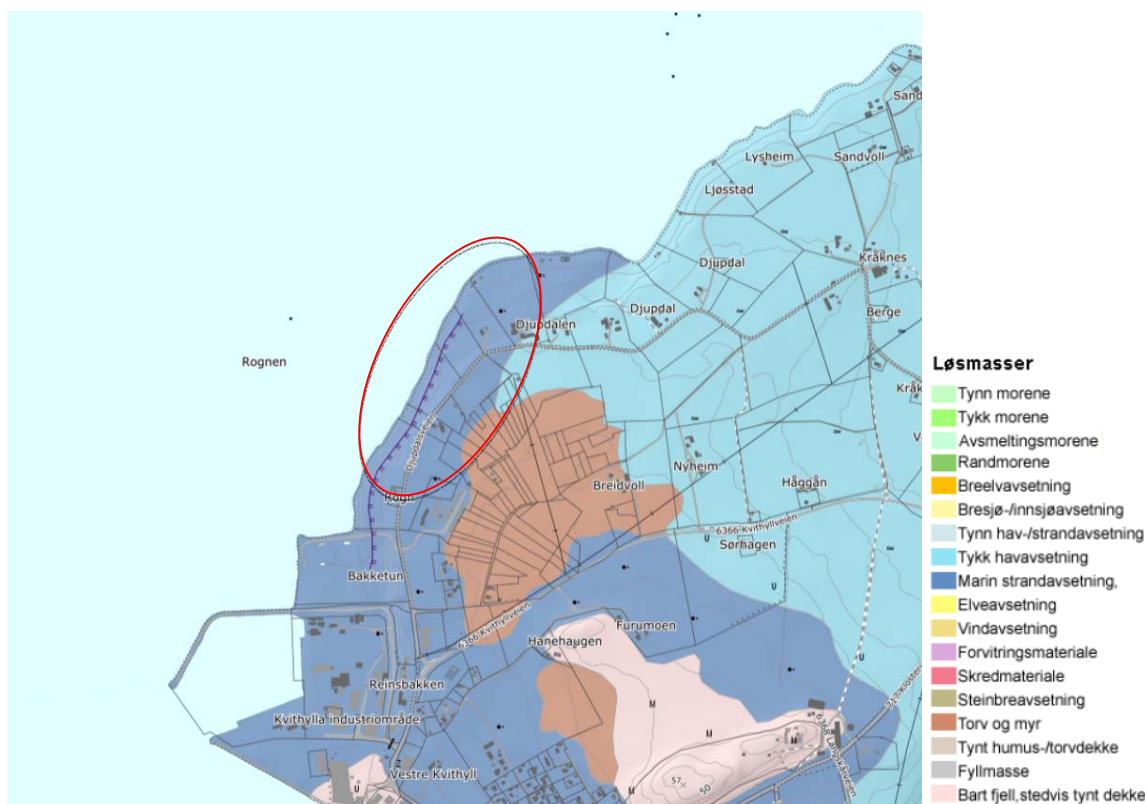
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -944-200. Ødometerforsøkene er vist i tegningene nr. -944-400.1 t.o.m. -944-401.2.

4.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i et område med hovedsakelig marin strandavsetning (sand og grus), se Figur 4.3-1. Østover er det større områder med tykk havavsetning, noe som kan tyde på leire i dybden. Det er også markert noe torv og myr øst for kvikkleiresonen.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



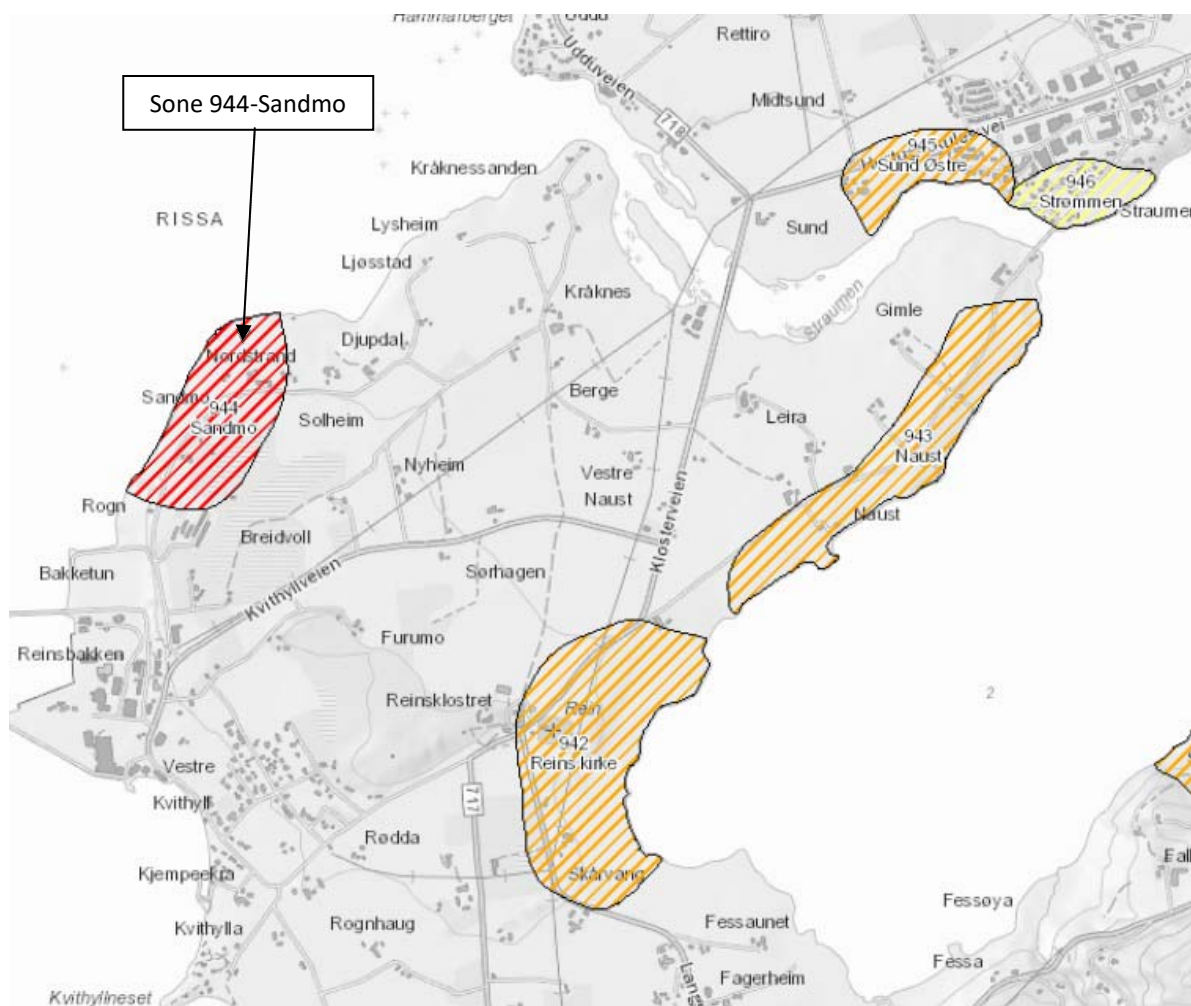
Figur 4.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 944 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 4.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på området rundt Sandmo. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan.

Tabell 4.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 944 Sandmo

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
944	Sandmo	Rissa	Middels	Alvorlig	3



Figur 4.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Utførte sonderinger ble avsluttet mellom 10,0-37,3 m under terreng uten å treffe bergoverflaten.

Løsmasser

Utførte sonderinger og prøvetaking viser at løsmassene i området består av et fastere topplag med ca. 2-4 meters mektighet, over leirige masser. Sonderingene viser en svak økning i motstanden med dybden.

Det er utført prøvetaking i BP. 944-10 på dybder mellom 7-18 meter. Laboratorieundersøkelser av prøvene viser leire med siltlag. Leira er middels fast til fast, bortsett fra mellom 11-13 meters dybde hvor prøvene viser et bløtt lag. Leira er middels til meget sensitiv. Mellom 8 og 14 m dybde kan leira betegnes som sprøbruddmateriale. Vanninnholdet ligger i intervallet 19,3-31,3 %.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 944-10. Piezometerene er installert 8 m og 16 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 6,7 m under terreng, samt betydelig poreundertrykk i dybden. Det vises til tegning nr. -944-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

5 Sone 955 Solem-Foss

5.1 Områdebeskrivelse

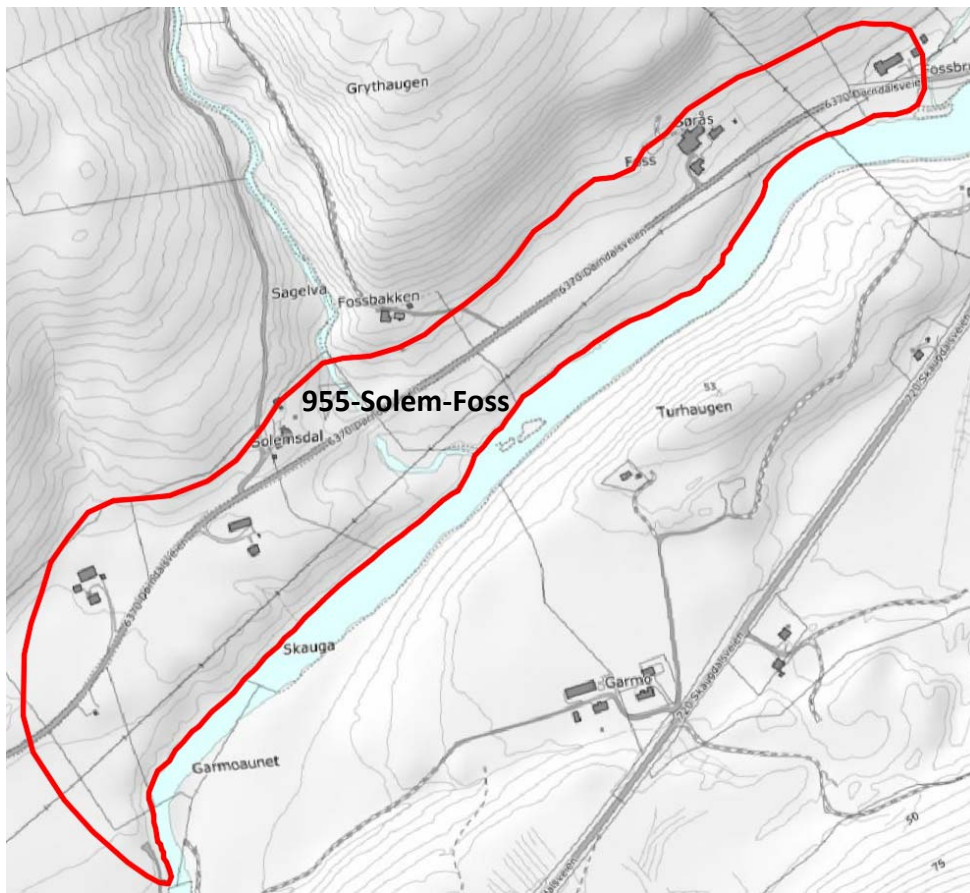
Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 25.07.2017.

Område og topografi

Sone 955 ligger langs elva Skauga mellom Solem og Fossbrua i Rissa kommune. Sonen strekker seg på begge sider av Dørndalsveien.

Området består av et platå med bratte erosjonskanter ned mot Skauga. Skråningen har en terrenghelning på ca. 1:2.5 til 1:2 på det bratteste.



Figur 5.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 955 markert med rødt [www.ngu.no].



Figur 5.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 955 markert med rødt [www.ngu.no].

5.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 5.2-1.

Tabell 5.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[G]	300533-1	Multiconsult	2001	NVE	Foss, Rissa	955

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført den 12.10 og 16.10.2017 med borerigg av typen Geotech 607D. Undersøkelsene ble ledet av borleder Bård Einar Krogstad.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-955-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 5.2-3. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofiler på tegning nr. -955-600 t.o.m. -955-602.

Tabell 5.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 5.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Metode	Boret dybde			Dybde PR og PZ [m]	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
955-16	7054770,1	550596,6	24,3	DrT	27,6	-	27,6		955,16 20171012 1364.DTR	
955-17	7054709,2	550662,5	24,5	DrT	20,1	-	20,1		955,17 20171012 1365.DTR	
				CPTU	24,5	-	24,5		955,17.cpt	
				PR				14,8		
				PZ				7,0 og 14,0		
955-18	7054950,9	550802,6	33,2	DrT	15,6	-	15,6		955,18 20171012 1363.DTR	
955-19	7054860,6	550822,5	27,2	DrT	25,0	-	25,0		955,19 20171012 1366.DTR	
				CPTU	23,2	-	23,2		955,19.cpt	
955-20	7055305,4	551290,0	24,0	DrT	3,0	-	3,0		955,20 20171012 1360.DTR	
955-20A	7055303,7	551285,5	24,6	DrT	3,1	-	3,1		955,20a 20171012 1361.DTR	
955-20B	7055298,0	551295,1	22,7	DrT	6,4	-	6,4		955,20b 20171012 1362.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksøndering; PZ=Poretrykkmåling; PR=Prøveserie;

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm)
- Rutineundersøkelser av en poseprøve
- To ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt
- To konsistensgrenser i ett borpunkt

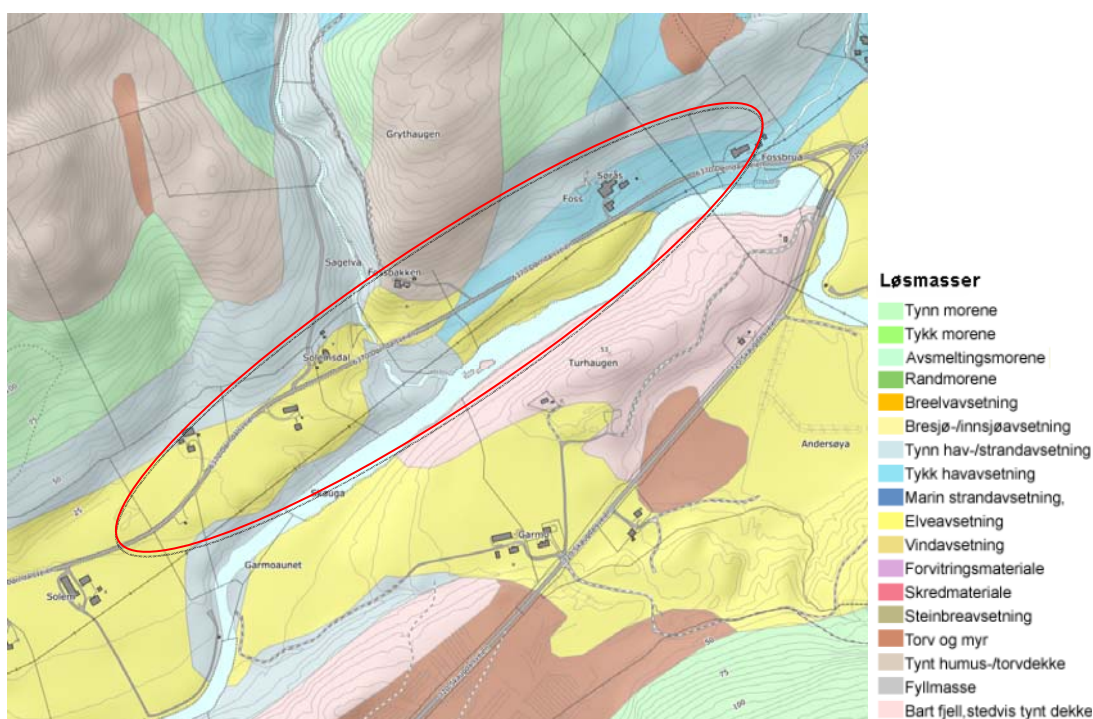
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -955-200. Ødometerforsøkene er vist i tegningene nr. -955-400.1 t.o.m. -955-401.2.

5.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i et område med hav-/strandavsetning og elveavsetninger, se Figur 5.3-1. I nordøst er det et markert havavsetninger, noe som antyder leire i dybden.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



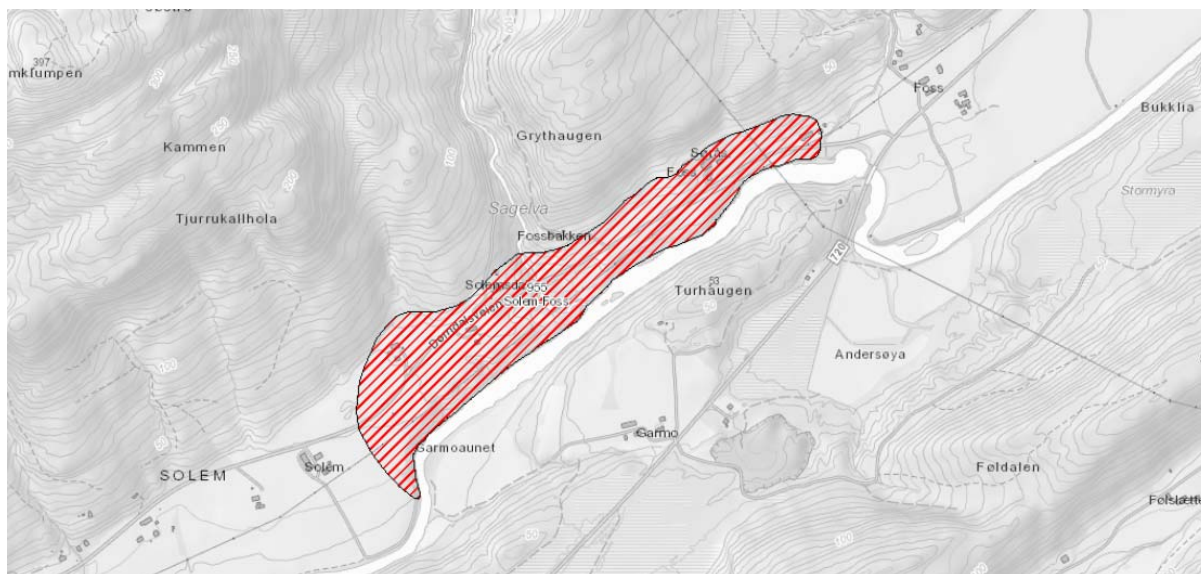
Figur 5.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 955 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 5.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner. Figuren viser at sone 955 ikke ligger i umiddelbar nærhet av andre kvikkleiresoner. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan.

Tabell 5.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 955 Solem-Foss

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
955	Solem-Foss	Rissa	Høy	Alvorlig	3



Figur 5.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Dreietrykksonderinger gir ingen sikker bergpåvisning. De nordligste dreietrykksonderingene (BP. 955-20, 955-20A og 955-20B) ble avsluttet på 3,0-6,4 meters dybde i faste masser, noe som kan antyde berg. Sonderingen i BP. 955-18, omtrent midt i sonen, ble avsluttet på 15,1 meters dybde etter en mulig skrens på bergoverflaten.

De øvrige sonderingene ble avsluttet på 20,1-27,6 meters dybde uten å treffe bergoverflaten.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av leire, under et topplag av sand og grus med varierende mektighet, ca. 1,5-6,6 meter. Topplaget er mektigst i søndre del av sonen. De nordligste sonderingene viser grove masser av sand og grus til avsluttet sondering på 3,0-6,4 meters dybde under terreng.

Det ble utført prøvetaking i det sørligste punktet (BP. 955-17). Prøvene viser sandig grus i toppen, som går over til silt med gruslag til 5 meters dybde under terreng. Silten inneholder også noen planterester. Laboratorieundersøkelser av prøver mellom 6 til 15 meters dybde, viser at leira er fast. Leira er middels sensitiv på 6-7 meters dybde, og meget sensitiv 8-9 meter under terreng. Mellom 12 og 15 meter under terreng er det påvist kvikkleire. Vanninnholdet på leira ligger stort sett i intervallet 26,3-29,3 %.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 955-17, henholdsvis 7 m og 14 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 5,5 m under terreng. Det er registrert noe poreundertrykk i dybden. Det vises til tegning nr. -955-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

6 Sone 958-Ringset

6.1 Områdebeskrivelse

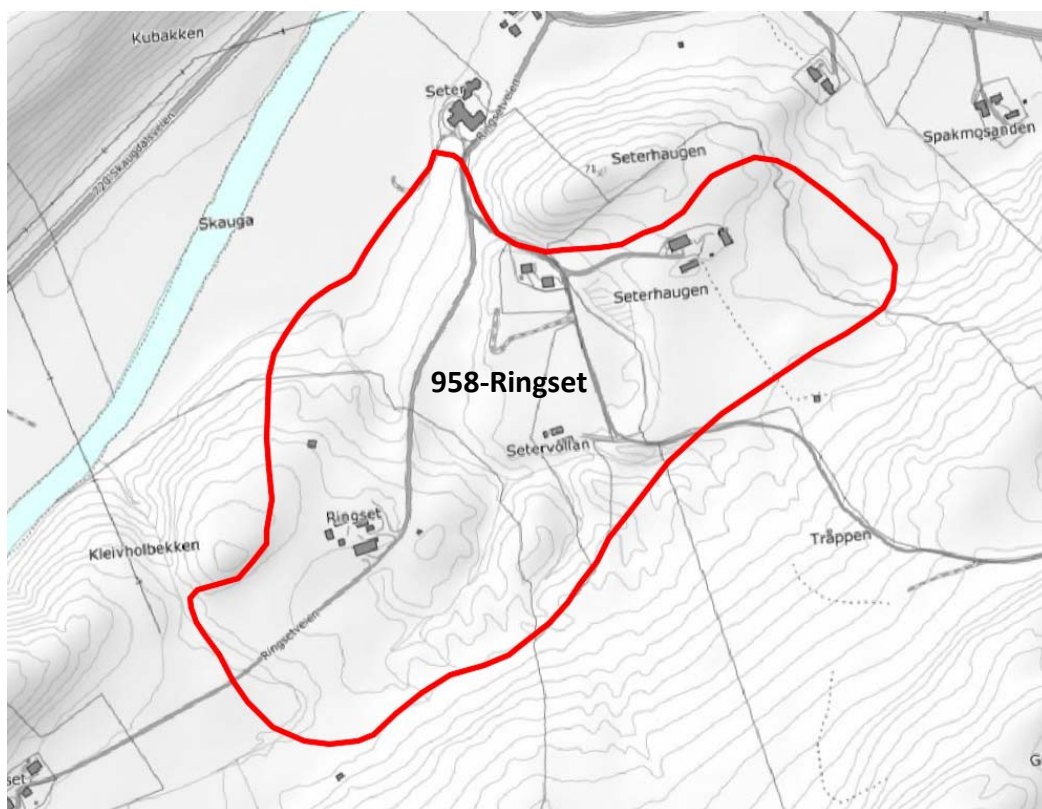
Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 25.07.2017.

Område og topografi

Sone 958 ligger ved Ringset og Seterhaugen i Rissa kommune. Sonen avgrenses i sørøst av overgangen til grunnlendt mark (skog/fjell), i nord av Seterhaugen og i vest av Bølåsen. Det går en bekk igjennom området.

Området er delt i to av en stor ravine der det går en bekk. På hver side av bekken er det platå. Lokalt er skråningene ned mot bekken brattere enn 1:2. Skråningen fra Ringset ned til bekken har en gjennomsnittlig terrenghelning på ca. 1:4 og en høydeforskjell på ca. 22 meter. Fra elvesletta ved Skauga og opp mot Seterhaugen er terrenget inndelt i terrasser der høydeforskjellen for hver terrasse er ca. 10 meter, og skråningshelningen er ca. 1:3. Total høydeforskjell i sonen er ca. 40 meter.



Figur 6.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 958 markert med rødt [www.ngu.no].



Figur 6.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 958 markert med rødt [www.ngu.no].

6.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 6.2-1.

Tabell 6.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[C]	86054-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Rissa	958

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført den 17.10. og 18.10.2017 med borerigg av typen Geotech 605D. Undersøkelsene ble ledet av borleder Bård Einar Krogstad.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-958-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 6.2-3. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofil på tegning nr. -958-600 og -958-601.

Tabell 6.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 6.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Meto de	Boret dybde			Dybde PR og PZ	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
958-21	7056905,5	554152,2	30,6	DrT	13,4	-	13,4		958,21 20171017 1367.DTR	
958-22	7056761,9	554183,4	48,1	DrT	30,0	-	30,0		958,22 20171017 1369.DTR	
				CPTU	28,2	-	28,2		958,22.cpt	
				PR				9,8		
				PZ				6,0 og 12,0		
958-23	7056994,2	554411,2	51,2	DrT	17,8	-	17,8		958,23 20171017 1368.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksendering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm)
- Tre ødometerforsøk (CRS) i ett borpunkt
- To konsistensgrenser i ett borpunkt

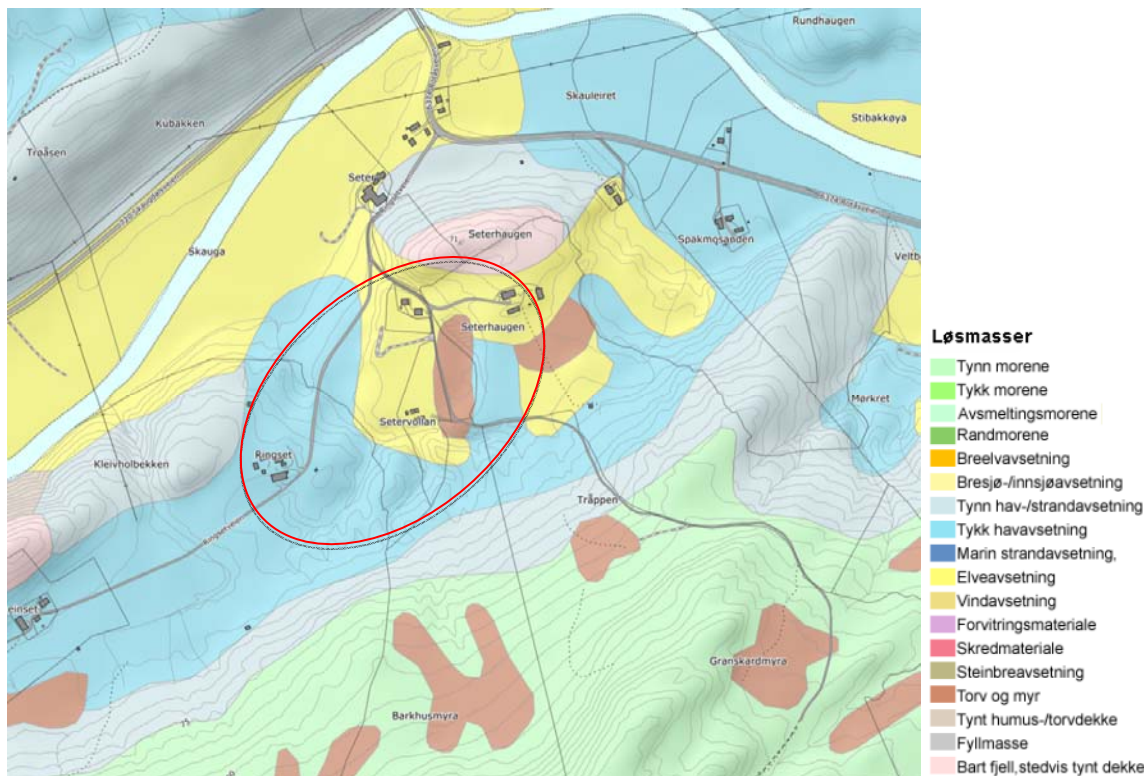
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -958-200. Ødometerforsøkene er vist i tegningene nr. -958-400.1 t.o.m. -958-401.2.

6.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at løsmassene i den nordligste delen av kvikkleiresonen består av elveavsetninger (sand og grus) med innslag av torv og myr. Den sørlige delen er det hovedsakelig havavsetninger, noe som antyder leire i dybden.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



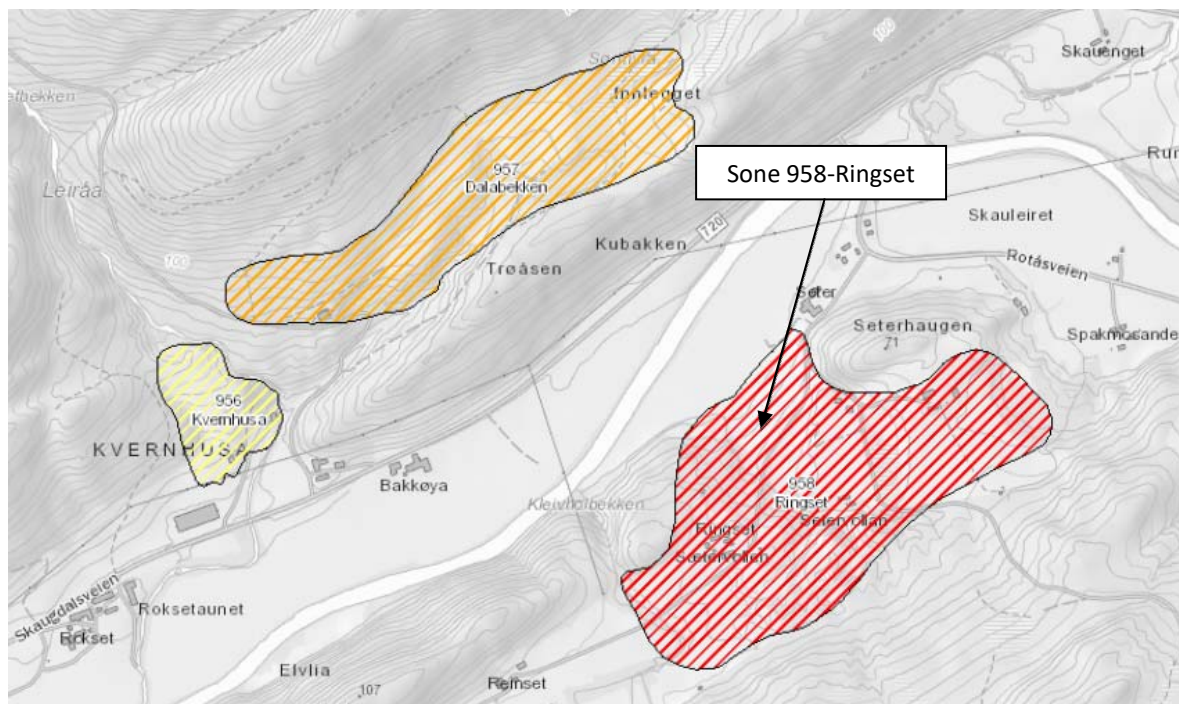
Figur 6.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 958 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 6.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området ved Ringset. Det er flere kvikkleiresoner i området, og den aktuelle sonen for dette oppdraget er vist på borplan.

Tabell 6.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 958 Ringset

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
958	Ringset	Rissa	Høy	Alvorlig	3



Figur 6.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Dreietrykksonderinger gir ikke en sikker påvisning av bergoverflaten, men sonderingene i BP. 958-21 og 958-23 kan antyde stans i berg, eller stein/blokk på henholdsvis 13,4 og 17,8 meters dybde under terreng. Den øvrige sonderingen i BP. 958-22 ble avsluttet i faste masser på 30,0 meters dybde.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et lag leire over grovere masser av sand og grus. Leirlagets mektighet varierer mellom ca. 22,0 meter (BP. 958-22) og 3,0 til 6,0 meter (BP. 958-21 og 958-23).

Det ble utført prøvetakinger i BP. 958-22 mellom 2,0 og 10,0 meters dybde under terreng.

Laboratorieundersøkelser viser at leira er middels fast og middels sensitiv ned til ca. 7,0 meters dybde. Mellom dybdene 7,0 og 10,0 meter er det påvist kvikkleire. Vanninnholdet i leira ligger i intervallet 27,4-34,3 % ned til ca. 8 meters dybde, og mellom 39,2-46,8 % for kvikkleira mellom 8,0 og 10,0 meter under terreng.

Sonderingen i BP. 958-23 kan tyde på at leira har lav omrørt skjærfasthet mellom 6 og 8 meter dybde

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned to elektriske piezometre i borpunkt 958-22, henholdsvis 6 m og 12 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 2,2 m under terreng og poreundertrykk i dybden. Det vises til tegning nr. -958-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

7 Sone 972-Strandstad

7.1 Områdebeskrivelse

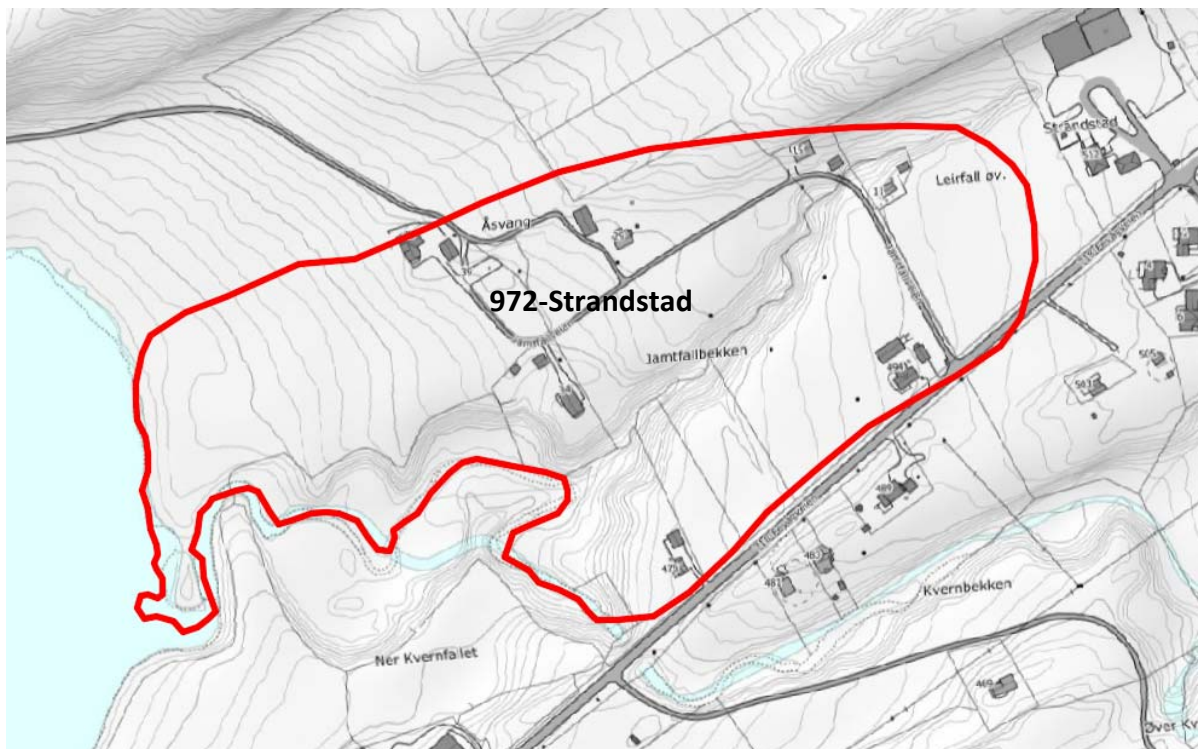
Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 26.07.2017.

Område og topografi

Sone 972 ligger rundt Åsvang ved Fevågbukta i Rissa kommune. Det avgrenses mot grunnlendt mark i sørøst, utflatende terreng i øst, og fjell i nord.

Området er forholdsvis slakt og har en høydeforskjell fra Fevågbukta til bakkant av sonen på ca. 25 meter. Jamtfallbekken går gjennom området, og lokal høydeforskjell fra bekken og opp er ca. 10 meter med en gjennomsnittlig skråningshelning på 1:3.



Figur 7.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 972 markert med rødt [www.ngu.no].



Figur 7.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 972 markert med rødt [www.ngu.no].

7.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Det er ikke utført grunnundersøkelser i denne sonen tidligere.

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført den 12.10.2017 med borerigg av typen Geotech 605HK. Undersøkelsene ble ledet av borleder Oddbjørn Rønning.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-972-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 7.2-2. Borpunktene er opptegnet i lengdeprofil på tegning nr. -972-600.

Tabell 7.2-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 7.2-2: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Meto de	Boret dybde			Dybde PR og PZ	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
972-24	7062465,5	543449,7	3,1	DrT	10,1	-	10,1		972,24 20171012 2100.DTR	
972-25	7062528,2	543625,0	14,2	DrT	6,1	-	6,1		972,25 20171012 2102.DTR	
972-26	7062506,1	543846,2	23,5	DrT	7,7	-	7,7		972,26 20171012 2101.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

Laboratorieundersøkelser

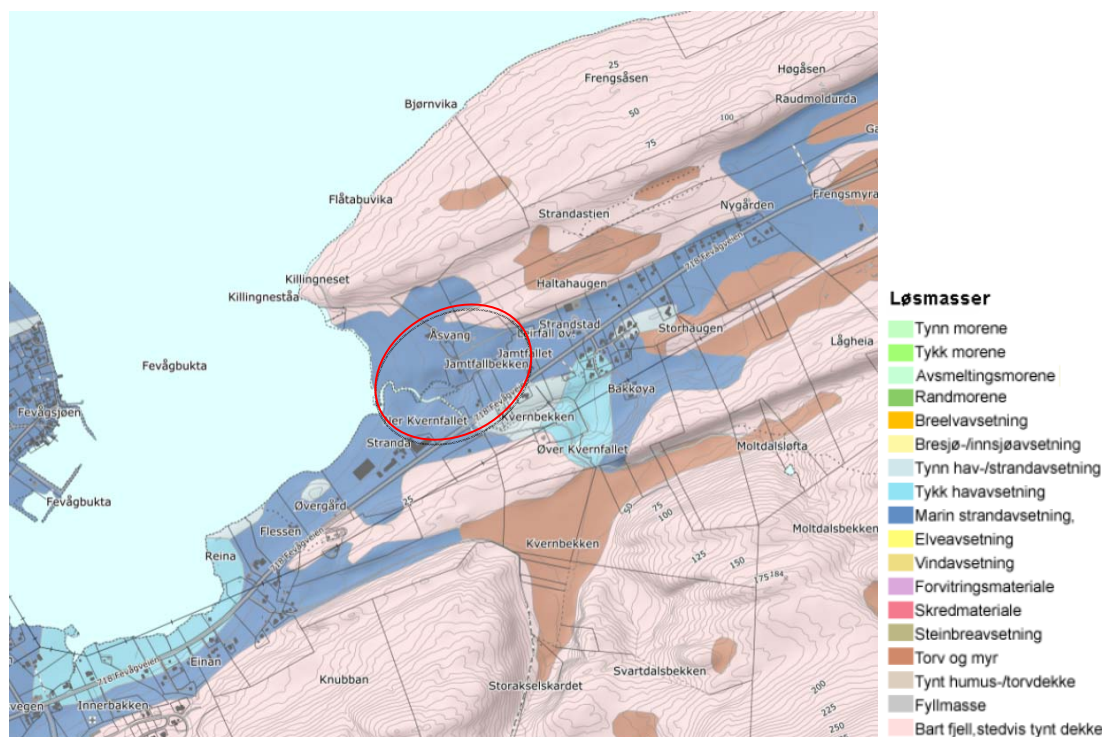
Det ble ikke utført prøvetaking i den aktuelle sonen.

7.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i et område med marin strandavsetning, se Figur 7.3-1. Området rundt består i stor grad av bart berg.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



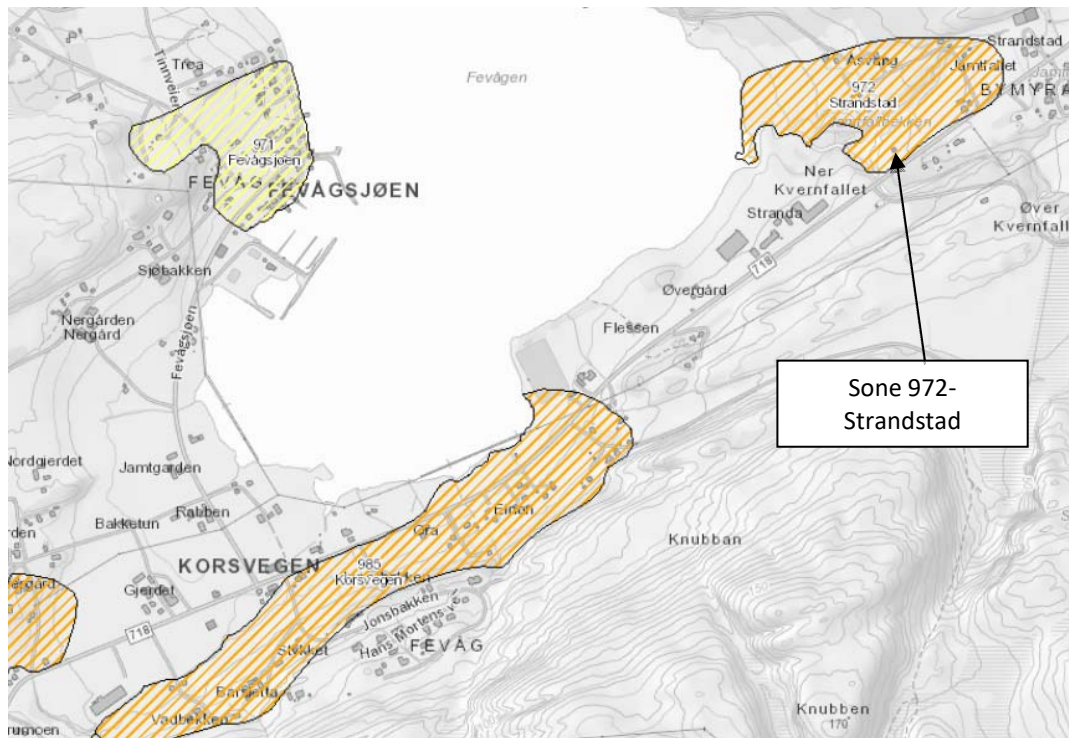
Figur 7.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 972 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 7.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner ved Fevågbukta. Det er flere kvikkleiresoner i området, og den aktuelle sonen for dette oppdraget er vist på borplan.

Tabell 7.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 972 Strandstad

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
972	Strandstad	Rissa	Middels	Alvorlig	3



Figur 7.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Utførte dreietrykksonderinger ble avsluttet i faste masser mellom 6,1 og 10,1 meter under terreng.

Løsmasser

Sonderingen antyder at løsmassene i området består av leire over grovere, faste masser. Leirlaget har ca. 2-2,5 meters mektighet. Sonderingsmotstanden i BP. 972-24 og 972-25 antyder at leirmassene er bløte.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke installert poretrykksmålere i denne sonen.

8 Sone 985-Korsvegen

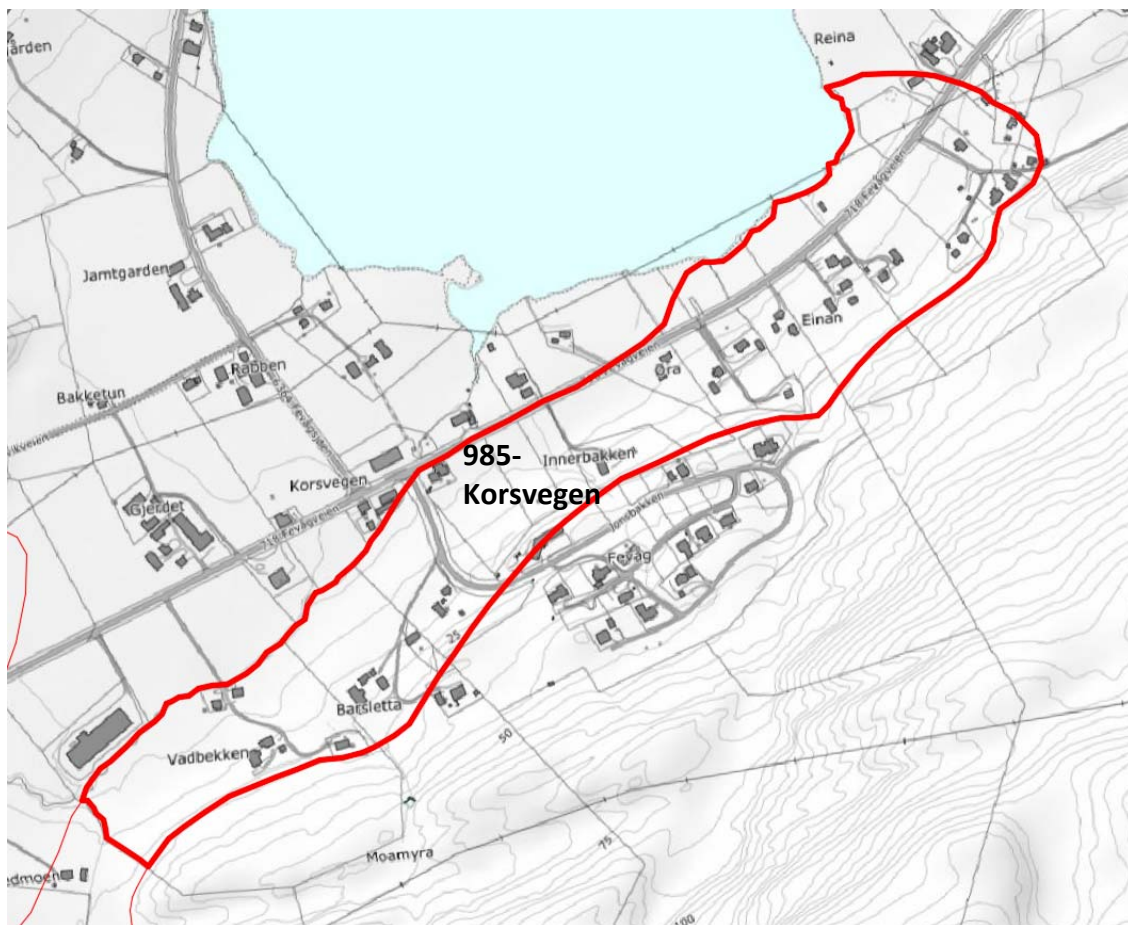
8.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg C i rapport nr. 20170367-01R rev. 1 [7] for notater fra befaringer i sonen utført av NGI den 26.07.2017.

Område og topografi

Sone 985 ligger ved Fevåg, sør for Fevågbukta i Rissa kommune. Sonen avgrenses av foten av berg i sør og en bekk i nordvest. Området heller slakt fra berget i bakkant mot Fevågbukta.



Figur 8.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 985 markert med rødt [www.ngu.no].



Figur 8.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 985 markert med rødt [www.ngu.no].

8.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 8.2-1.

Tabell 8.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[C]	86054-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Rissa	985

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført den 16.10 t.o.m. 18.10.2017 med borerigg av typen Geotech 605HK. Undersøkelsene ble ledet av borleder Oddbjørn Rønning.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200523-RIG-TEG-985-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 8.2-3. Borpunktene er opptegnet som enkeltsonderinger på tegning -985-010, og i lengdeprofil på tegning nr. -985-600 t.o.m. -985-602.

Tabell 8.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 8.2-3: Utførte feltundersøkelser

BP.	Koordinater			Meto de	Boret dybde			Dybde PR og PZ	Rådatafilnavn	Kom. ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
985-27	7061146,5	542397,2	10,1	DrT	15,0	-	15,0		985,27 20171017 2110.DTR	
985-28	7061204,7	542527,3	13,9	DrT	10,6	-	10,6		985,28 20171017 2109.DTR	
985-29	7061300,2	542620,1	12,3	DrT	2,3	-	2,3		985,29 20171017 2107.DTR	
				DrT	10,2	-	10,2		985,29B 20171017 2108.DTR	
				CPTU	10,1	-	10,1		985,29.B.CPTU.cpt	
				PR				5,8		
985-30	7061444,0	542795,1	8,9	DrT	15,3	-	15,3		985,30 20171016 2106.DTR	
985-31	7061672,4	543007,6	3,9	DrT	5,1	-	5,1		985,31 20171016 2105.DTR	
985-32	7061602,6	543036,2	9,4	DrT	15,1	-	15,1		985,32 20171016 2104.DTR	
				CPTU	14,9	-	14,9		985,32. CPTU.cpt	
				PR				9,8		
985-33	7061754,8	543162,8	9,9	DrT	6,2	-	6,2		985,33 20171016 2103_NF.DTR	

TOT=Totalsondering; DrT=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksøndering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av totalt 6 sylinderprøver (54 mm) fra to borpunkt
- 3 konsistensgrenser fra to borpunkt

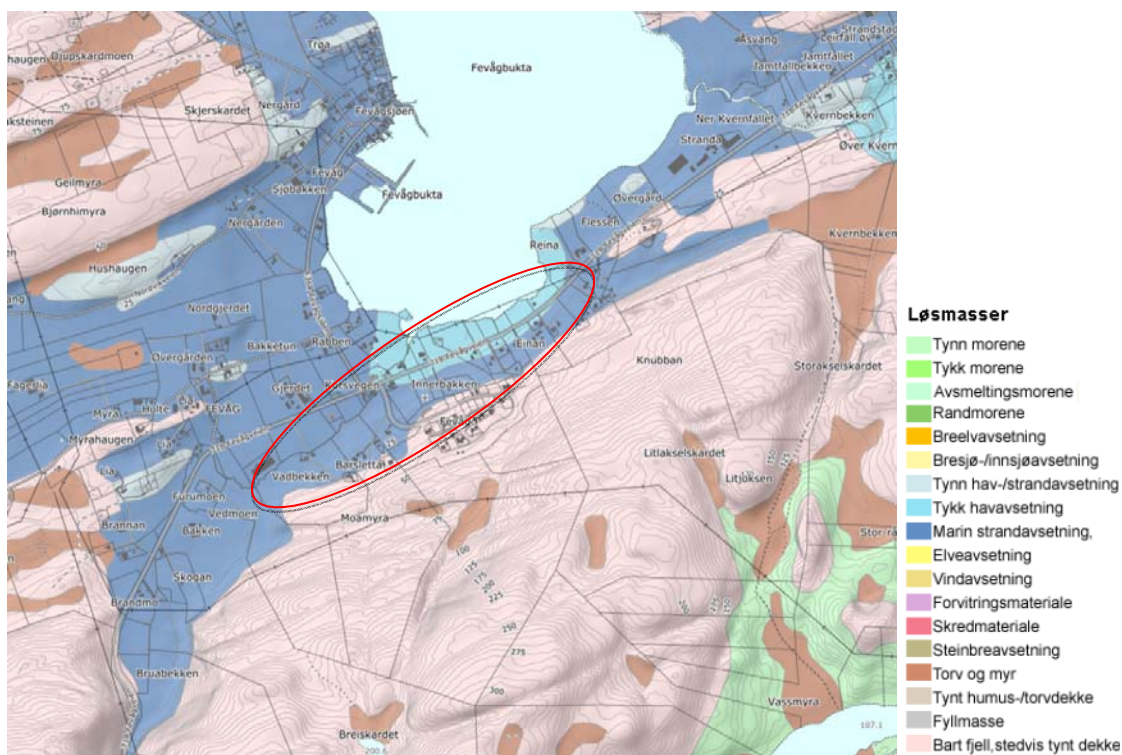
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -955-200.

8.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at størstedelen av sonen ligger i et område med marin strandavsetning, se Figur 8.3-1. Det er tykk havavsetning innenfor den nordøstre del av sonen.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



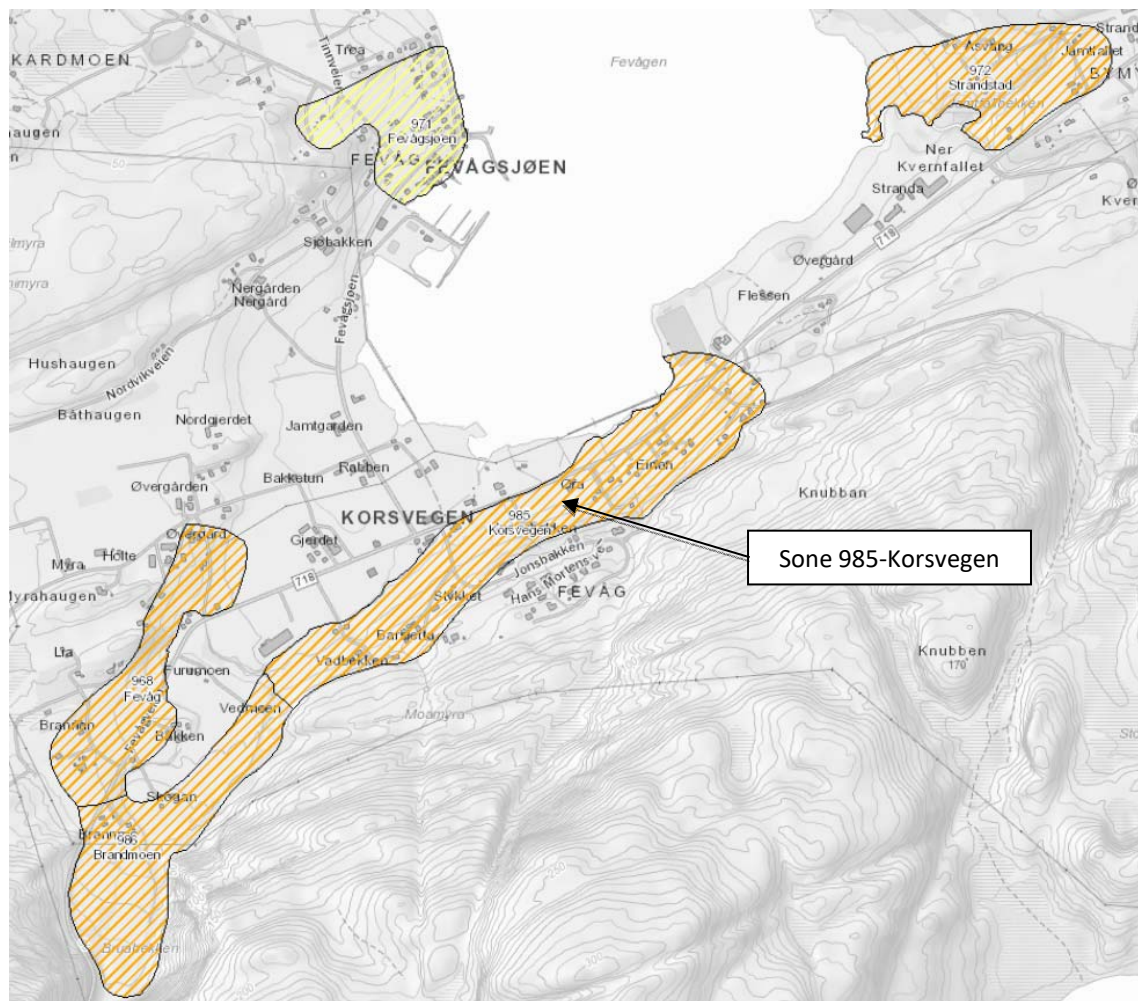
Figur 8.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 985 markert med rødt [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 8.3-1 vises registrerte kvikkleiresoner ved Fevågbukta. Det er flere kvikkleiresoner i området, og den aktuelle sonen for dette oppdraget er vist på borplan. Kvikkleiresone Korsvegen (985), Bradmoen (986) og Fevåg (968) var tidligere en sone kalt Fevåg.

Tabell 8.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 985 Korsvegen

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
985	Korsvegen	Rissa	Middels	Meget alvorlig	4



Figur 8.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Dreietrykksonderinger gir ikke en sikker påvisning av bergoverflaten, men den nordligste sonderingen i BP. 985-33 antyder stans i berg, eller stein/blokk på 6,2 meters dybde under terreng. Også sonderingene i BP. 985-28 og -29 tyder på at berg eller stein/blokk ble truffet på ca. henholdsvis 10,5 m og 12,3 m dybde.

De øvrige sonderingene ble avsluttet mellom 2,3 og 15,3 meter under terreng uten å påtreffe bergoverflaten.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området består av bløt leire, med noe grovere, fastere masser i den nordligste delen av sonen (BP. 985-31 og 985-33).

I BP. 985-29 ble det fra opptatte prøver påvist kvikkleire mellom dybdene 3,0-6,0 meter under terreng, med et vanninnhold i intervallet 22,4-40,4 %.

Prøver fra BP. 985-32 viser en middels fast til fast leire. Leira er middels sensitiv og kan klassifiseres som sprøbruddmateriale i prøvetatte dybder. Vanninnholdet ligger mellom 21,2-27,6 %.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke installert poretrykksmålere i denne sonen, men grunnvann ble observert på ca. 1 meters dybde i forbindelse med prøvetakingen i borpunkt 985-32.

9 Geoteknisk evaluering av resultatene

9.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Ved utførelse av sonderingene i sone 944 ble borstengene trukket tilbake opp til overflaten ved stangskifte på 2 til 6 m dybde for å redusere friksjonsbidraget fra topplaget. Ved fortsettelse av sonderingen ble registreringene tatt opp igjen fra samme dybden hvor stengene ble trukket opp. Sonderingen hvor denne prosedyren er utført er BP. 944-10, -11, -13, -14, og -15.

Samtlige sonderinger og laboratorieundersøkelser ble ellers utført i henhold til gjeldende standardprosedyrer, se henvisninger i vedlagt bilag 3.

9.2 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.

9.3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt der det er høyt siltinnhold, og fra dype prøver.

Samtlige utførte trykksonderinger (CPTU) havner i anvendelsesklasse 1. Brå endringer i CPTU-sondens helning vurderes å være av begrenset omfang og dermed av begrenset betydning for oppnådd målenøyaktighet. Poretrykkresponsen i løsmasser med mye lagdeling og mange tette siltlag er i enkelte tilfeller påvirket på en negativ måte, men generelt vurderes resultatene å være gode nok til å danne et bilde av massenes sammensetning og oppførsel i de undersøkte borhullene.

9.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang. Vi anbefaler at måling av poretrykk videreføres.

Ved en feiltagelse ble enkelte poretrykksmålere ikke startet for logging ved installasjon.

Måleren på 17 meters dybde i borpunkt 943-6 viste usannsynlig høye verdier, og resultatene fra denne blir utelatt fra denne rapporten

To av målerne i borpunkt 944-10 og 958-22 har av ukjent grunn gitt logging ved tilsynelatende tilfeldige tidspunkt. De øvrige målerne i nevnte borpunkt har fungert som normalt.

9.5 Påvisning av bergnivå

I forbindelse med grunnundersøkelsene i Rissa kommune ble det utført en totalsondering i borpunkt 939-1. Generelt for totalsonderinger anmerkes følgende for påvisning av overgang til antatt berg:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.

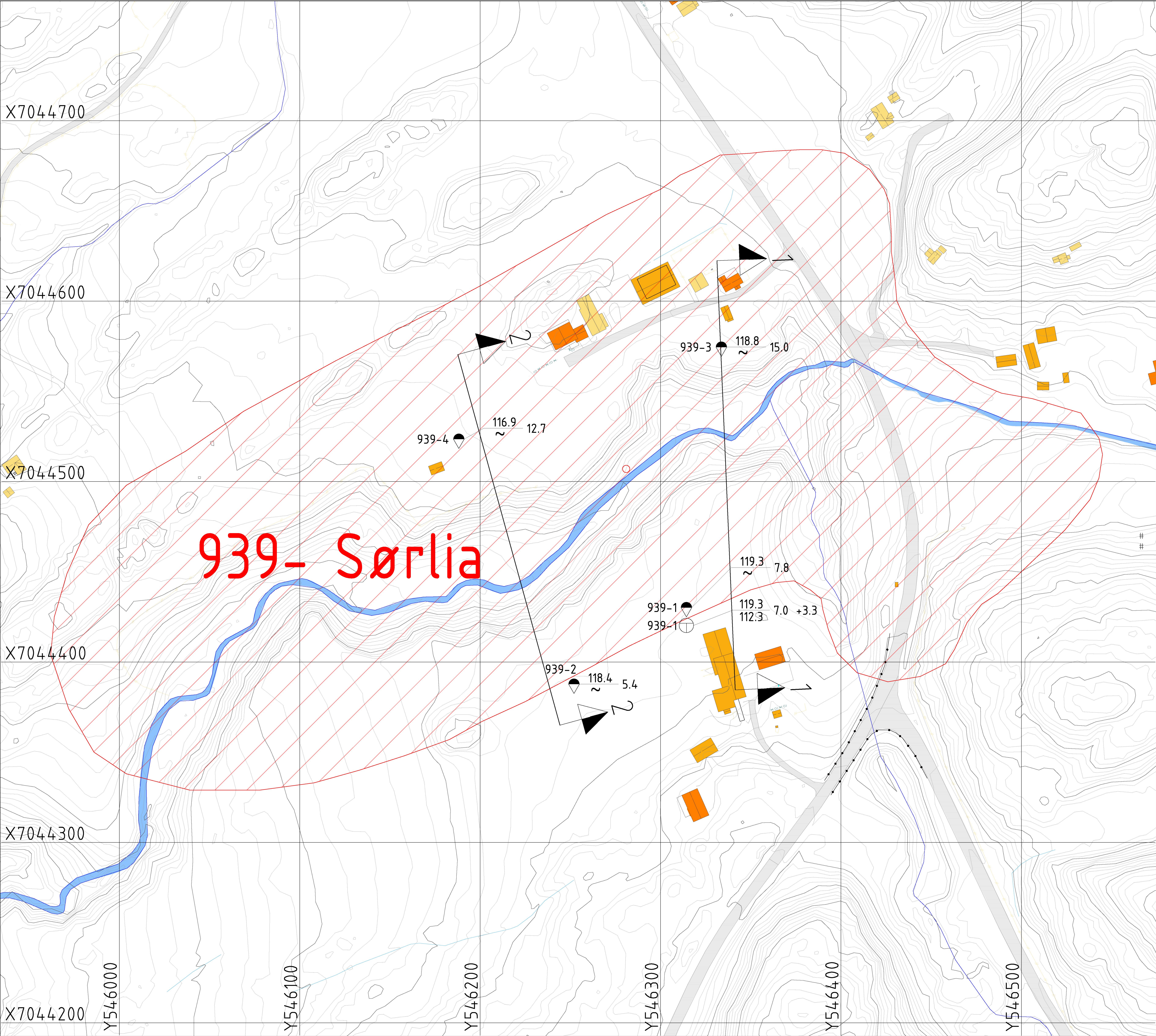
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.

10 Referanser

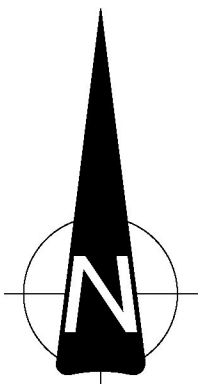
- [1] NVE, «NVE rapport 14/2011. Plan for skredfarekartlegging,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011.
- [2] NVE, «NVE veileder 7/2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [3] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015),» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [4] 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.
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] 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, Mars 2007.
- [7] NGI, «20170367-01-R. Faresoner i Rissa kommune. Delleveranse 1 rev. 1,» NGI, 2017.

- [A] NGI, «Rv. 717 Sund – Bradden: Grunnundersøkelse datarapport – Rapport No. 20091264» 2009
- [B] Statens vegvesen, «Ud923Ar01b_2013071604-001, Fv 717 Skaret - Bradden», 2013
- [C] NGI, «86054-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartbladet Rissa. Boreresultater», 1989
- [D] Multiconsult Norge AS, «410929-RIG-RAP-001. Rissa – Boligpåbygg, garasje og naust. Grunnundersøkelser. Geoteknisk rapport», 2004
- [E] Multiconsult Norge AS, «414867-RIG-01 Boligrigg, Kvithyll, Rissa. Vurdering av områdestabilitet», 2011.
- [F] NGI, «82015 Ras ved Sandmo i Rissa. Vurdering av stabilitetsforhold» 1986
- [G] Multiconsult Norge AS, «300533-1, Foss, Rissa. Forbygningsprosjekt. Geotekniske undersøkelser», 2001

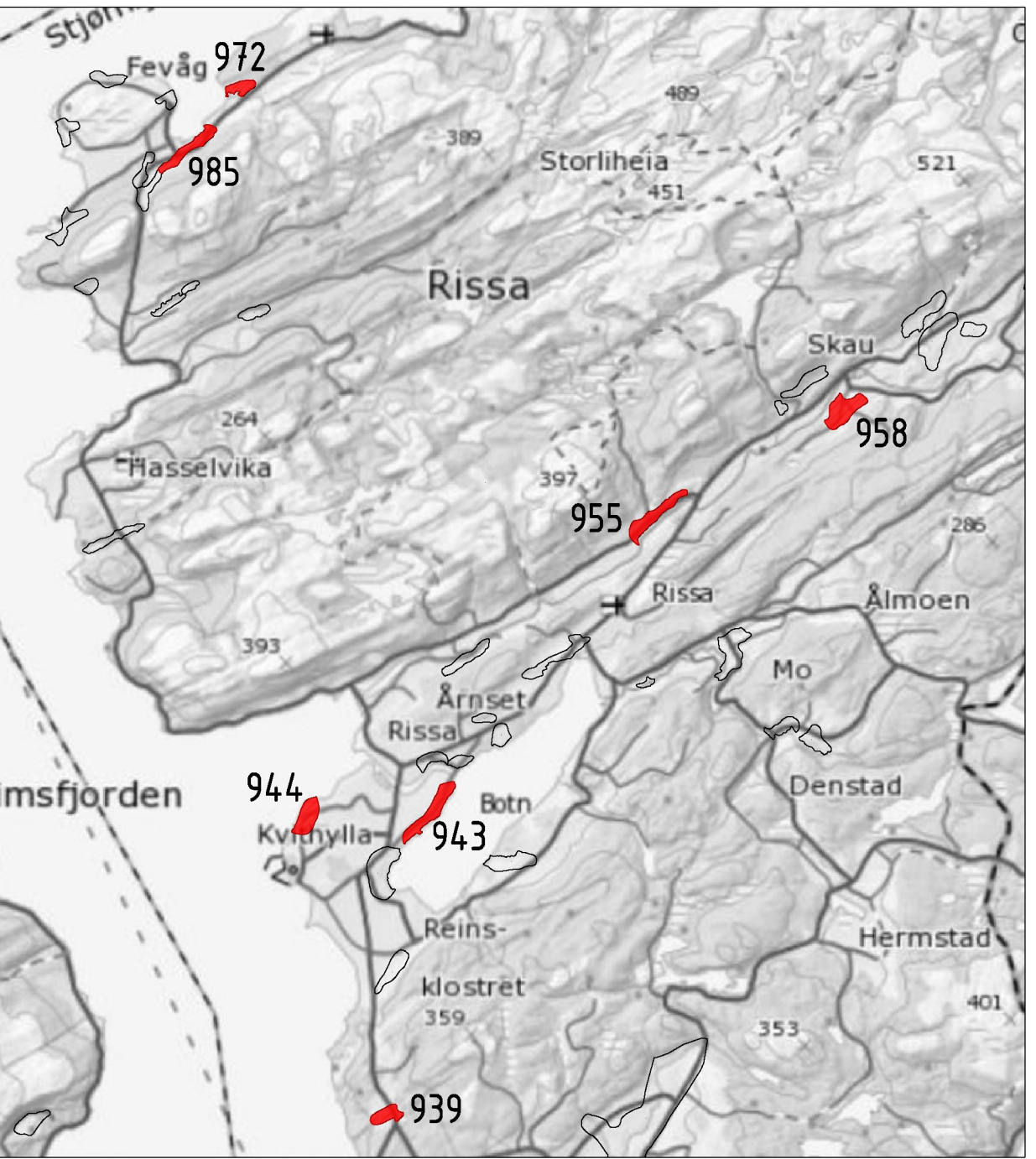
							Multiconsult www.multiconsult.no	NVE	Status	Fag	Original format	Dato
								Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
								Oversiktskart Rissa kommune	AMG	ALM	ANG	1:100000
-	-	-	-	-	-	-		Aktuelle kvikkleiresoner markert med sonenummer	Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.		10200523	RIG-TEG-000.1		00	



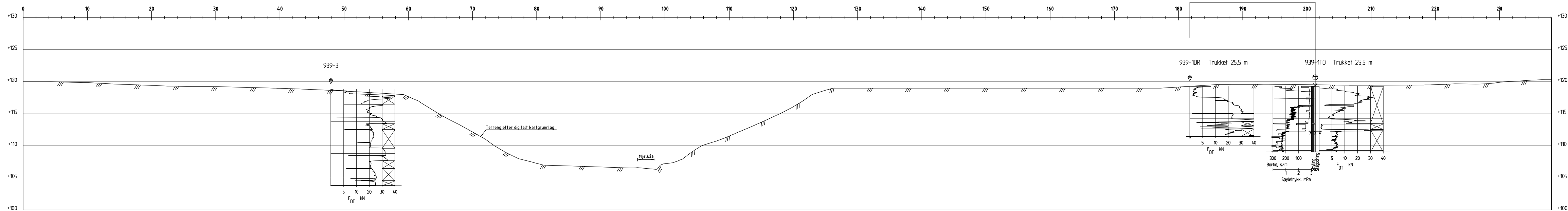
- TEGNFORKLARING:
- DRIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▽ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGROP
 - ⬇️ DREI TRYKSONDERING
 - ⊠ SKRUPATEFORSØK
 - ⊕ VINGEBORING
 - ⊕ PORETRYKKMÅLING
 - ⊗ KJERNEBORING
 - ⊗ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊗ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BORBOK NR:
LABBOK NR:
- Digitalt kart fra Geonorge.no
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONAS CPDS
Digitalt
Digitalt
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
EKSEMPEL
BP 1 ⊕ 43.0
14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE



BORPLAN	Tegningnr. RIG-TEG-939-001	Rev. 00
---------	-------------------------------	------------

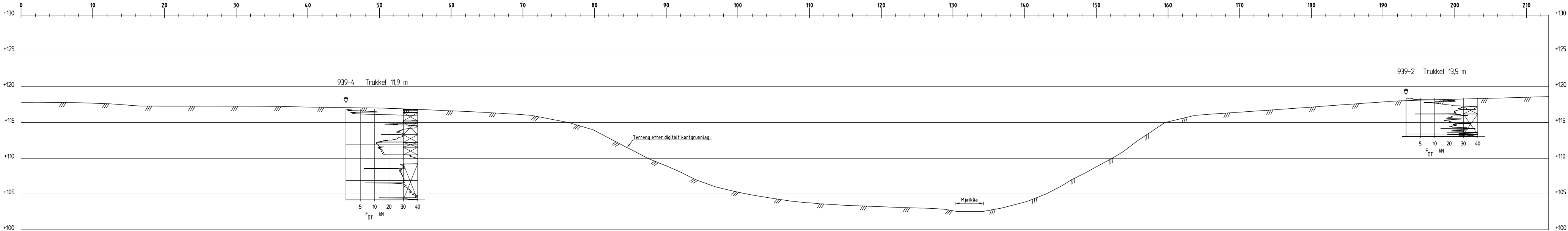


00					
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag	Geoteknikk	Formal
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	Dato			A1
	Rissa kommune, sone 939 Sørليا				Format/Plasertok:
	Borplan				A1: 1:1000 A3: 1:2000
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	ANG
www.multiconsult.no	Oppdragsnr. 10200523	Tegningnr. RIG-TEG-939-001			Rev. 00



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 939 Sør lia			Dato	18.01.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		AMG	ALM	ANG	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10200523		RIG-TEG-939-600		00	



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 939 Sørليا			Dato	18.01.2018	
Profil 2-2			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		AMG	ALM	ANG	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10200523		RIG-TEG-939-601		00	

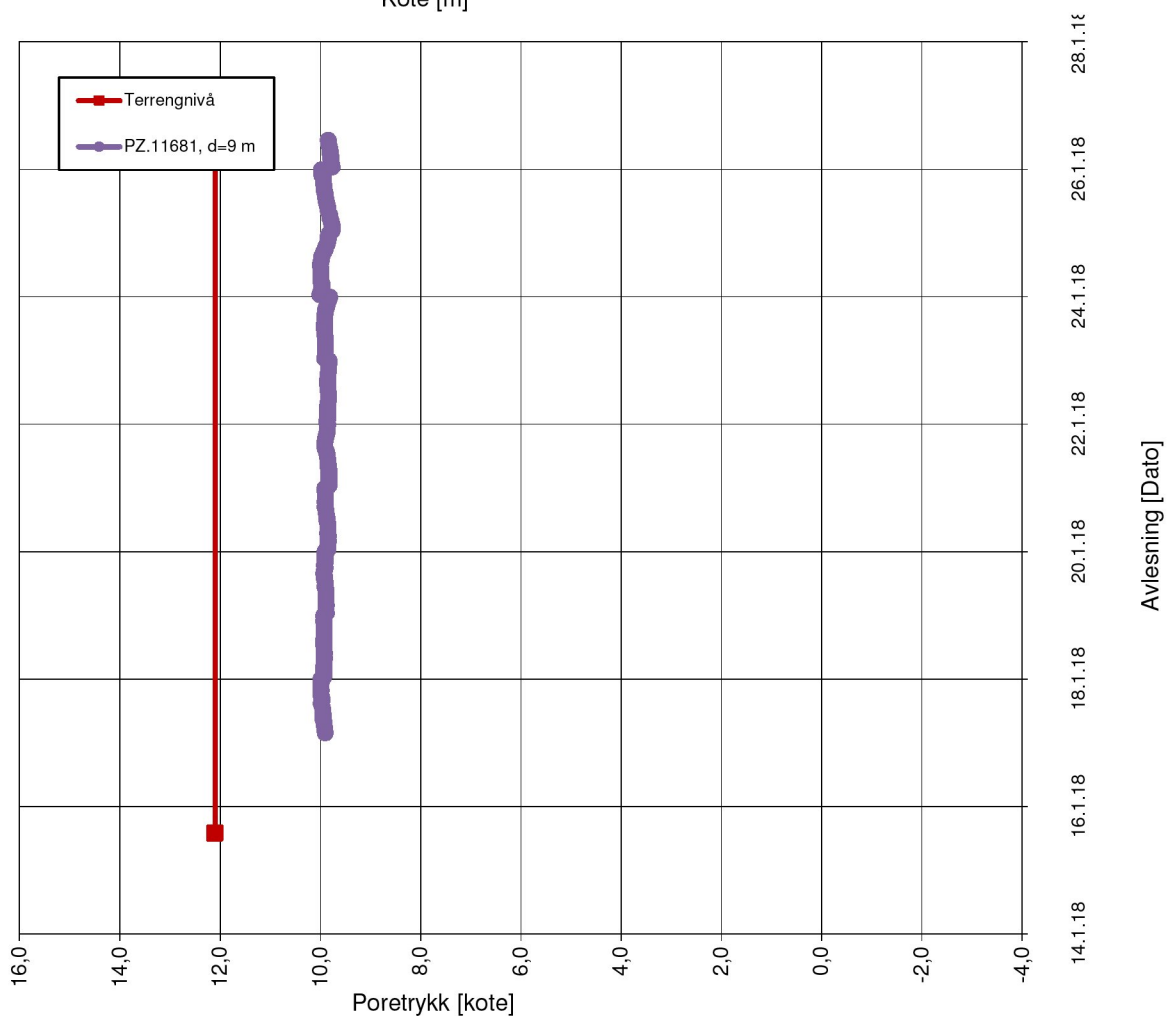
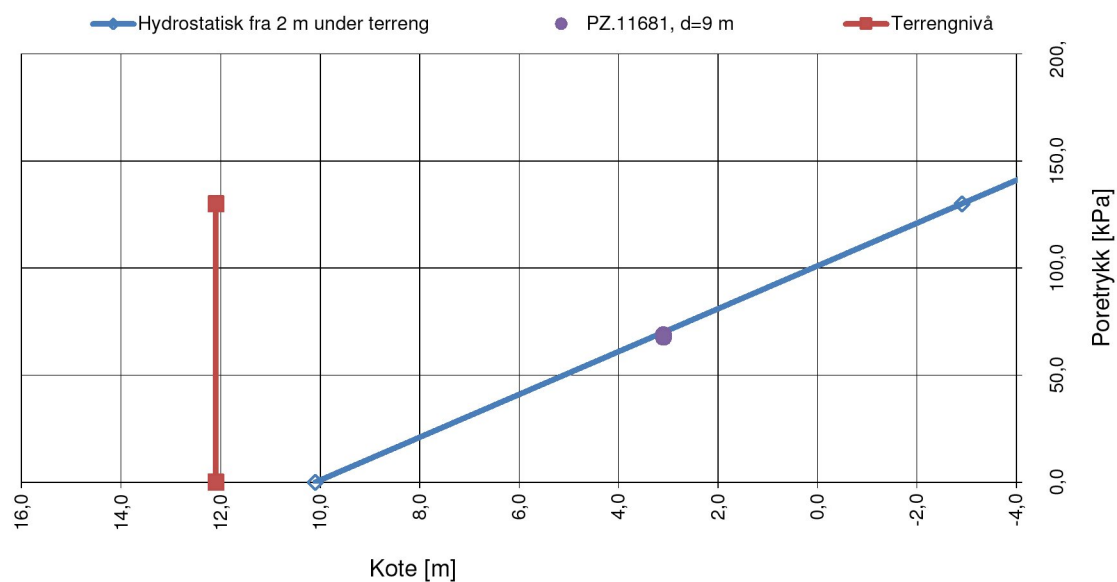
[illegible]

PRØVESERIE

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Multiconsult
www.multiconsult.no



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 943-6

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

AMG

Kontrollert

ALM

Dato

31.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen, 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Oppdragsnr.

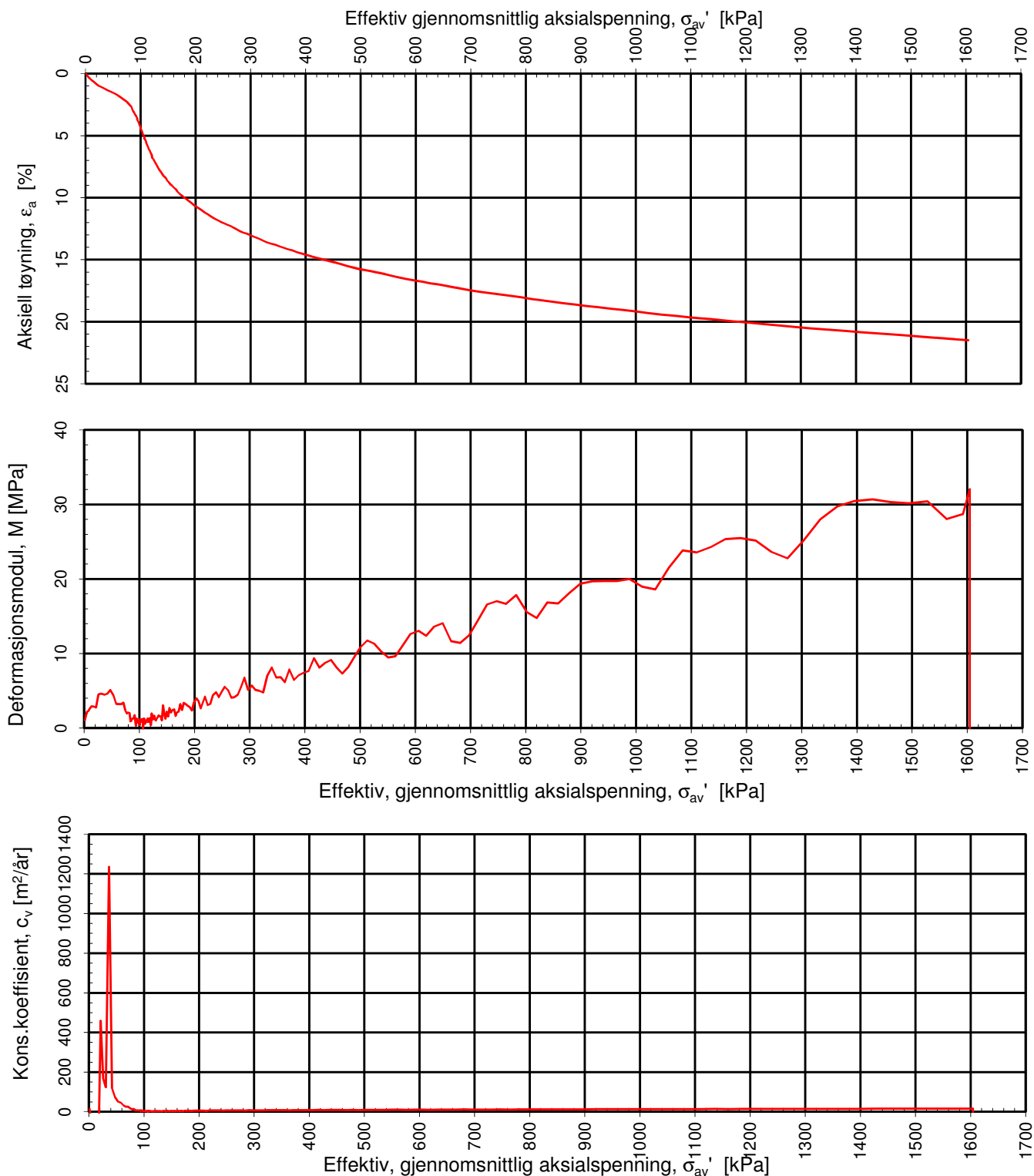
10200523

Tegn.nr.

RIG-TEG-943-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm^3): **1.95**
 Vanninnhold w (%): **34.90**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **49.25**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h943-6, d5,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

20.11.2017

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200523

Dybde, z (m):

5.40

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-943-400.1

Borpunkt nr.:

943-6

Kontrollert:

ALM

Prosedyre:

CRS

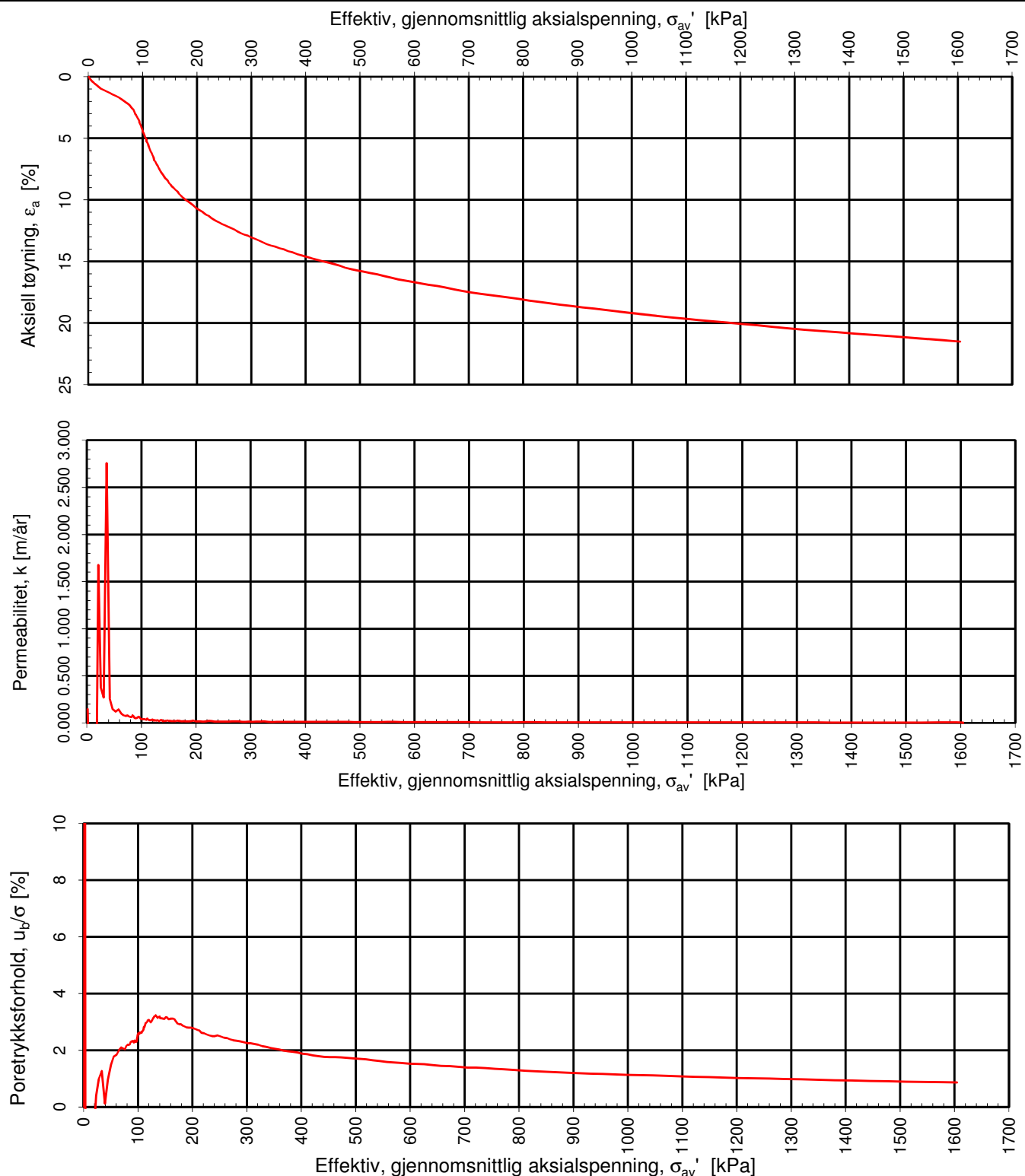
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.95

Vanninnhold w (%):

34.90

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

49.25

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h943-6, d5,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

20.11.2017

Dybde, z (m):

5.40

Borpunkt nr.:

943-6

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-943-400.2

Prosedyre:

CRS

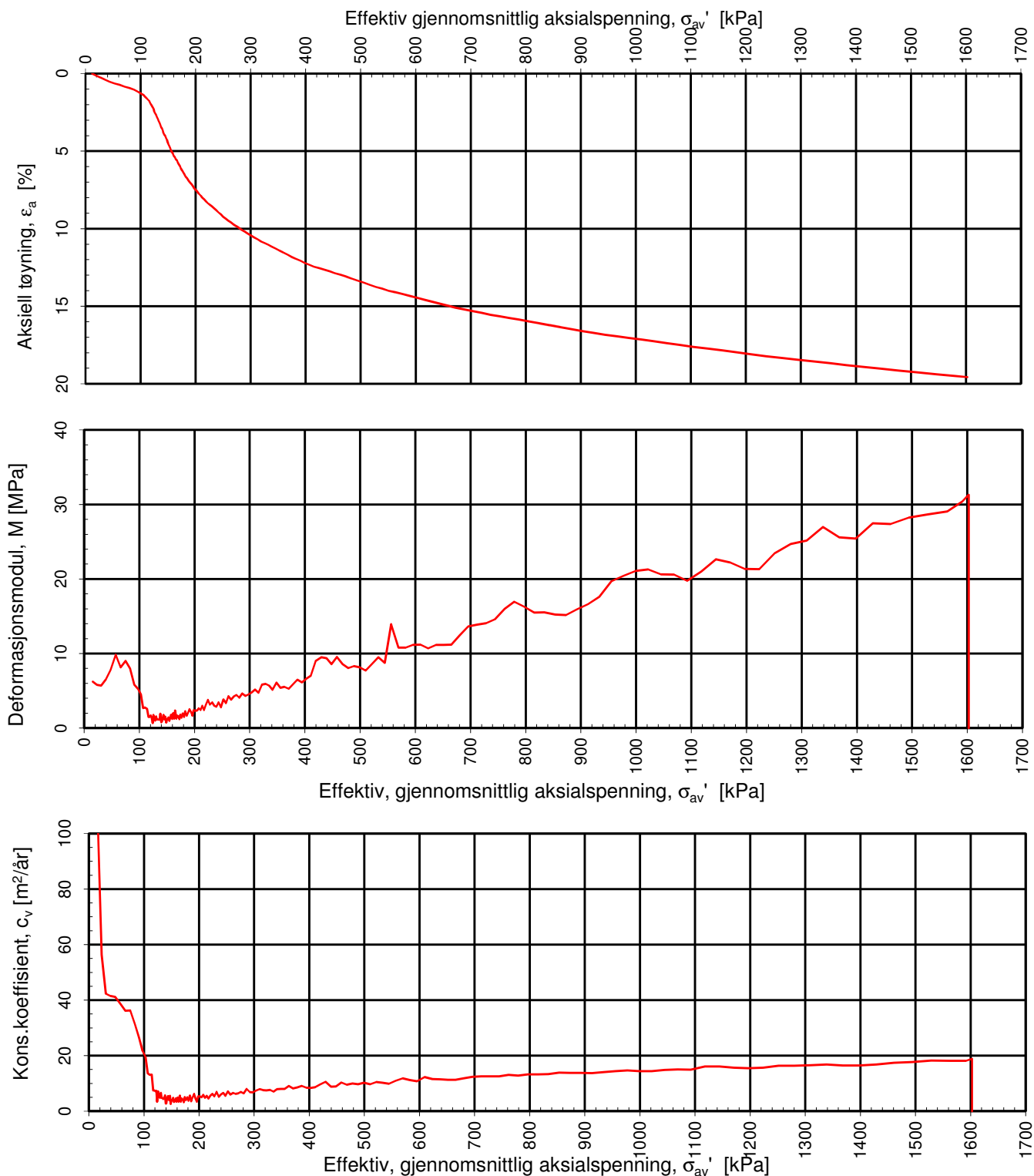
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1.93**
 Vanninnhold w (%): **34.40**

Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **66.08**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h943-6, d7,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

20.11.2017

Dybde, z (m):

7.40

Borpunkt nr.:

6

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-943-401.1

Prosedyre:

CRS

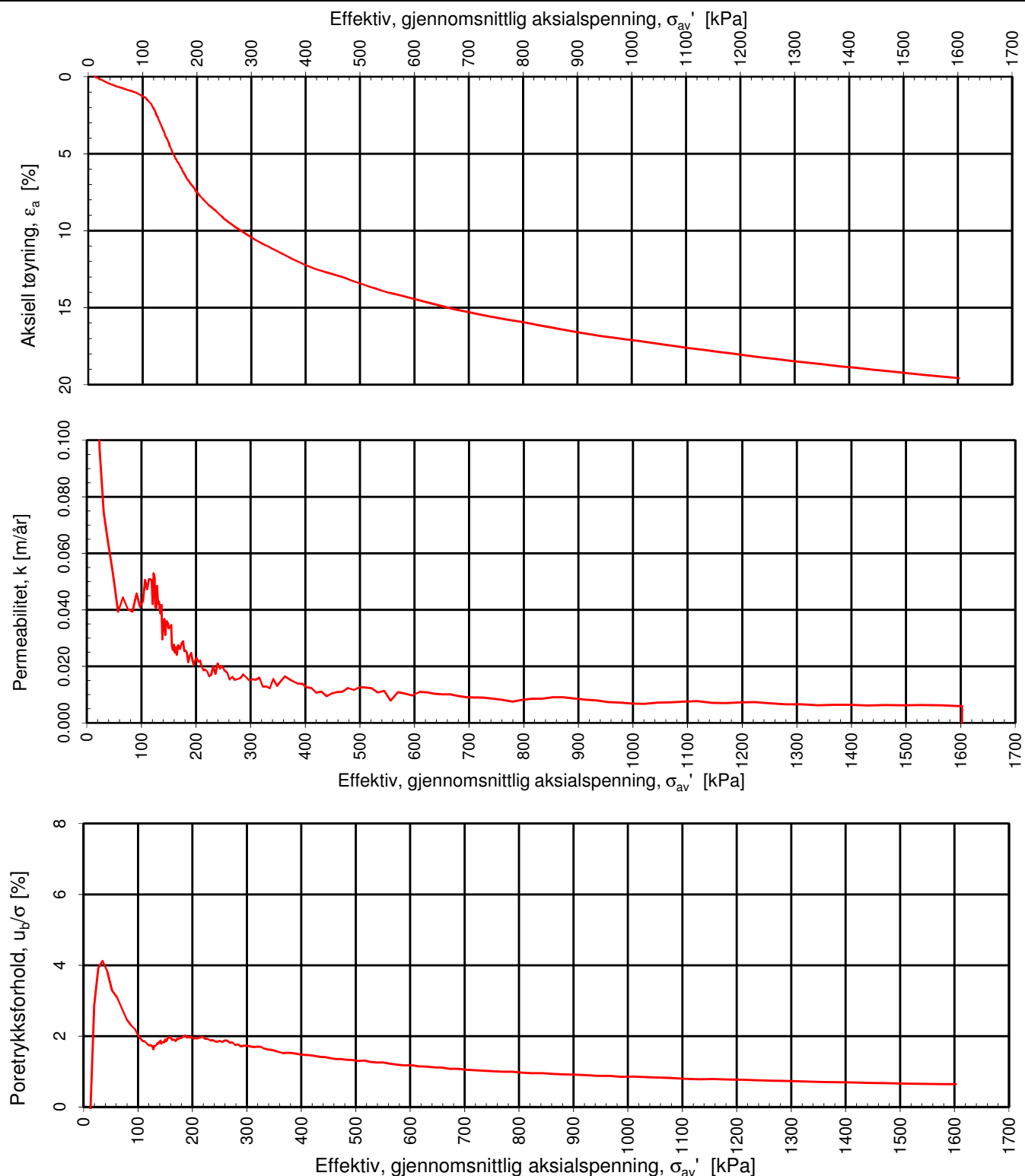
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.93

Vanninnhold w (%):

34.40

Effektivt overlagingstrykk, σ'_{vo} (kPa):

66.08

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ε_a , k og u_p/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h943-6, d7,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

20.11.2017

Dybde, z (m):

7.40

Borpunkt nr.:

6

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-943-401.2

Prosedyre:

CRS

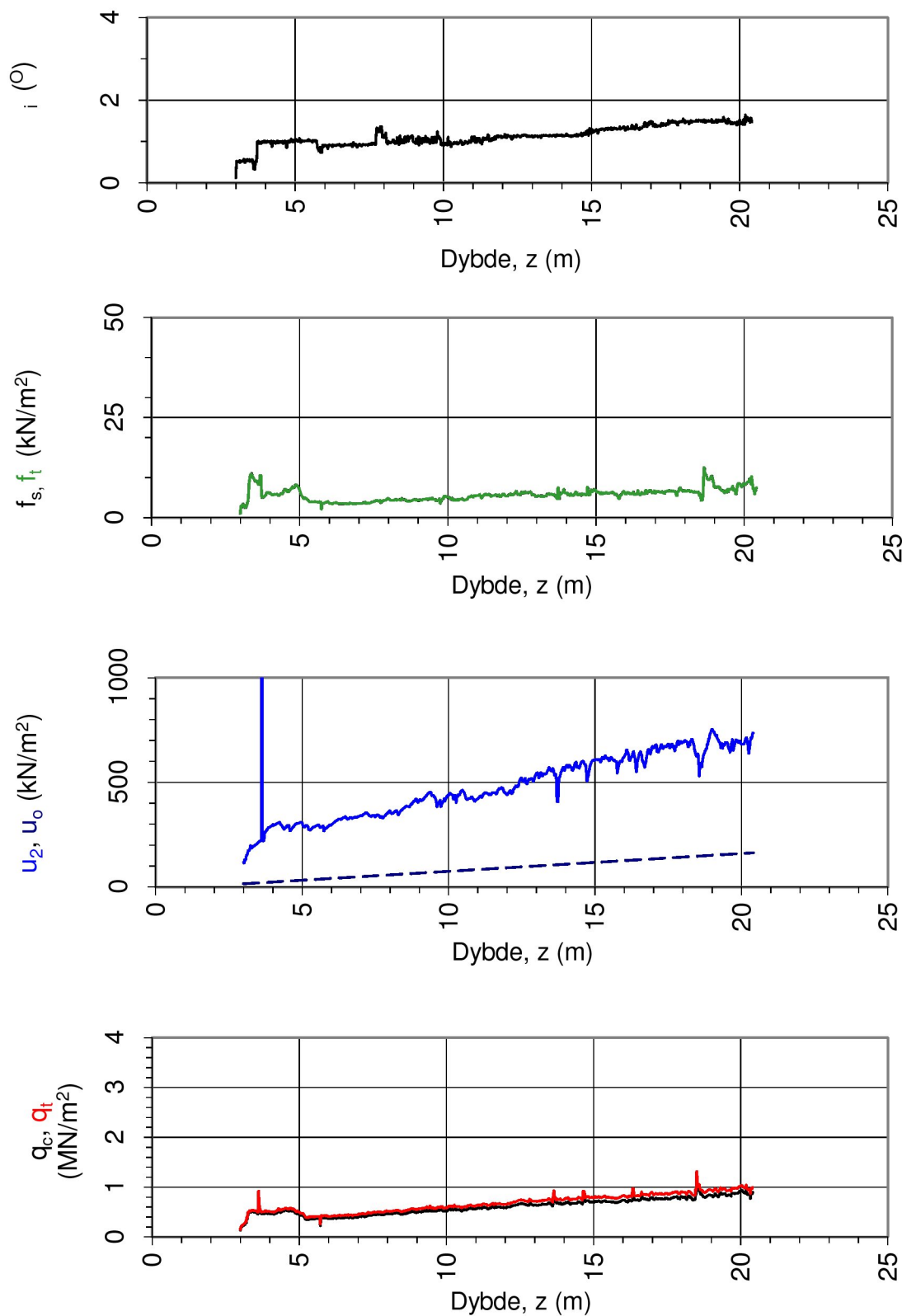
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 943 Naust**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-943-
6.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

943-6

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

18.10.2018

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

ALM

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

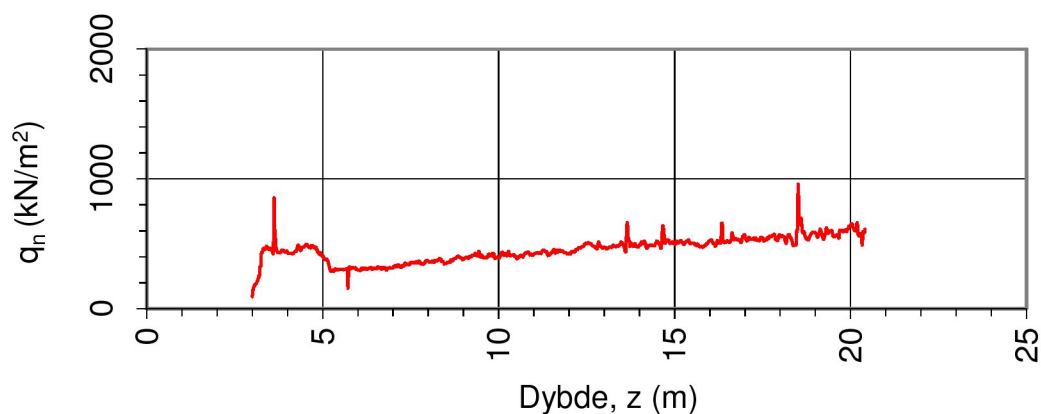
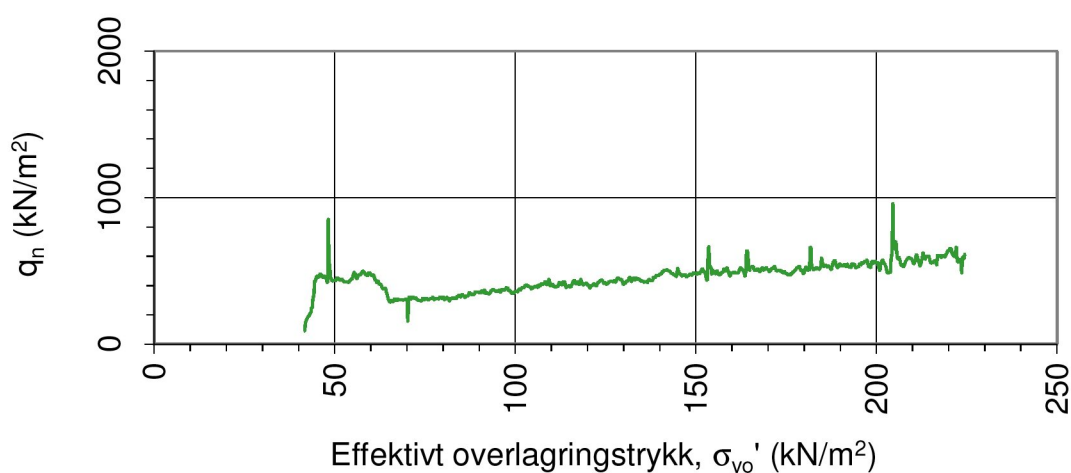
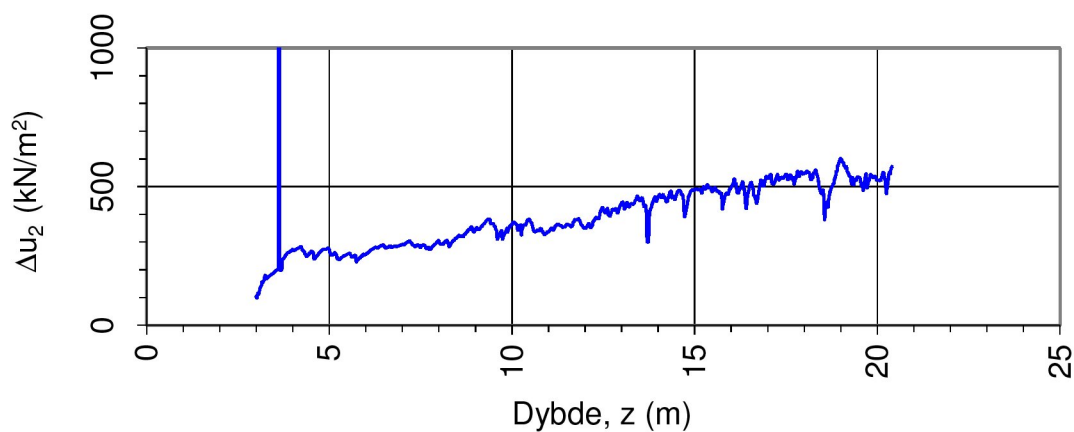
-943-500.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 943 Naust**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-943-
6.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

943-6

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

18.10.2018

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

ALM

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

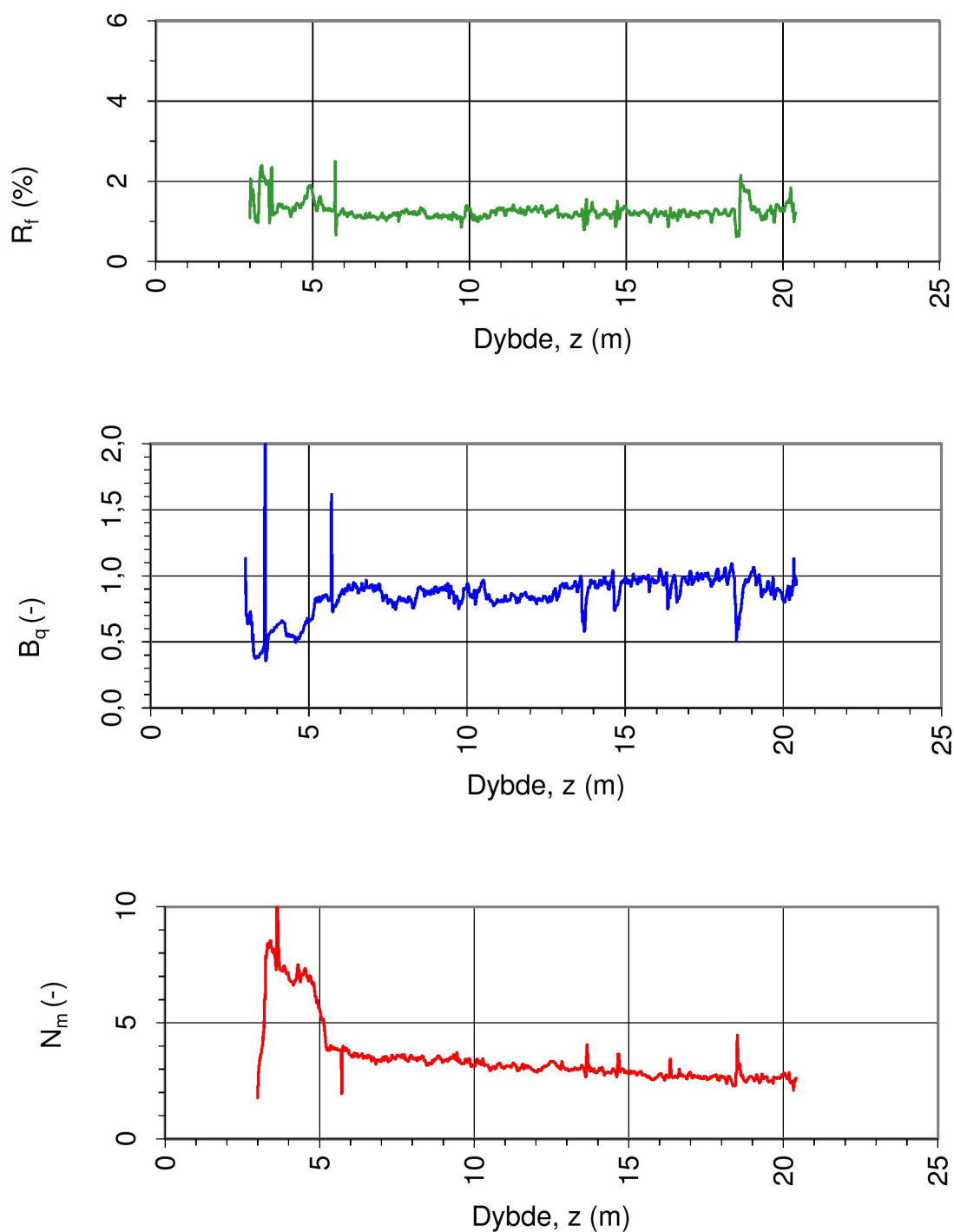
-943-500.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 943 Naust**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-943-
6.xlsx

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

943-6

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

18.10.2018

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

ALM

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

-943-500.3

Versjon:

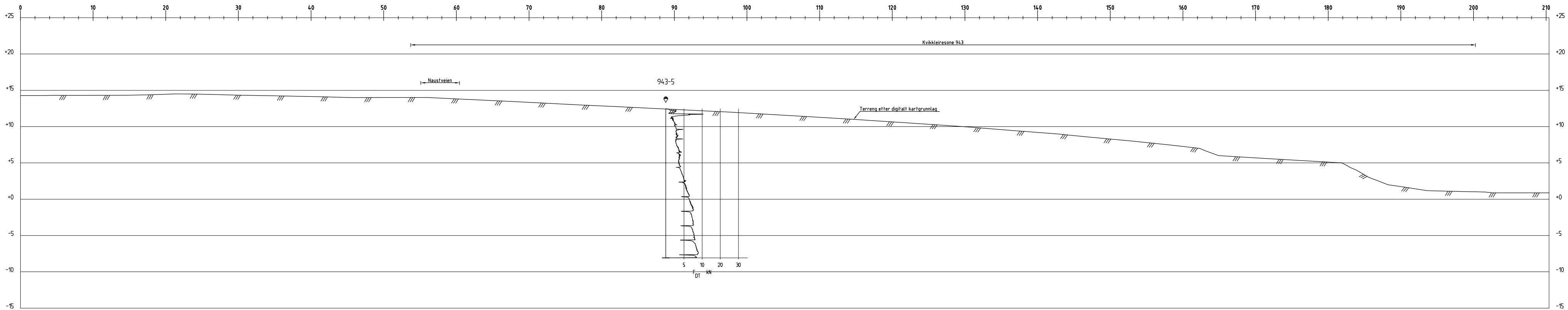
09.03.2016

Revisjon:

0

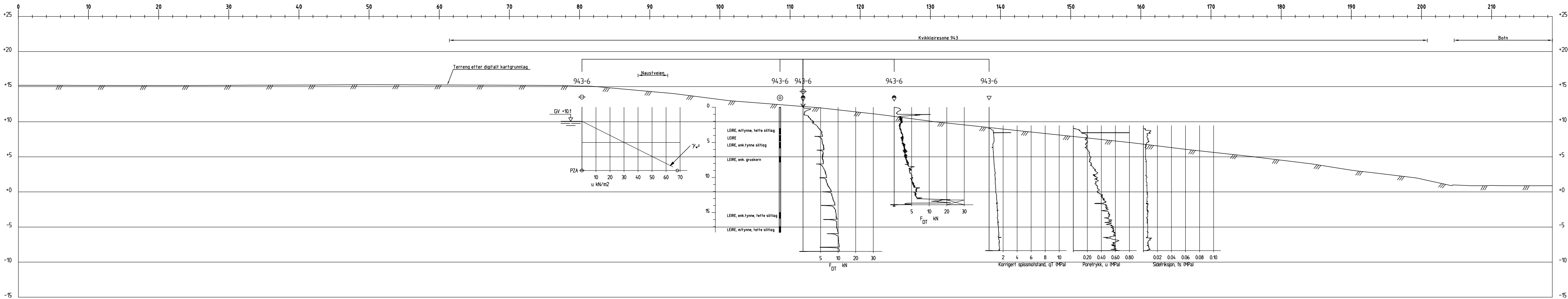
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	1,7	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,075	134,800	252,200	
Etter sondering (Windows):	0,004	-1,400	-1,100	
Avvik (Windows) (kPa):	4,0	-1,4	-1,1	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	10,96	1,51	1,22	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 943 Naust			
	CPTU id.:	943-6	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		18.10.2018	AMG	ALM
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-943-500.4	09.03.2016



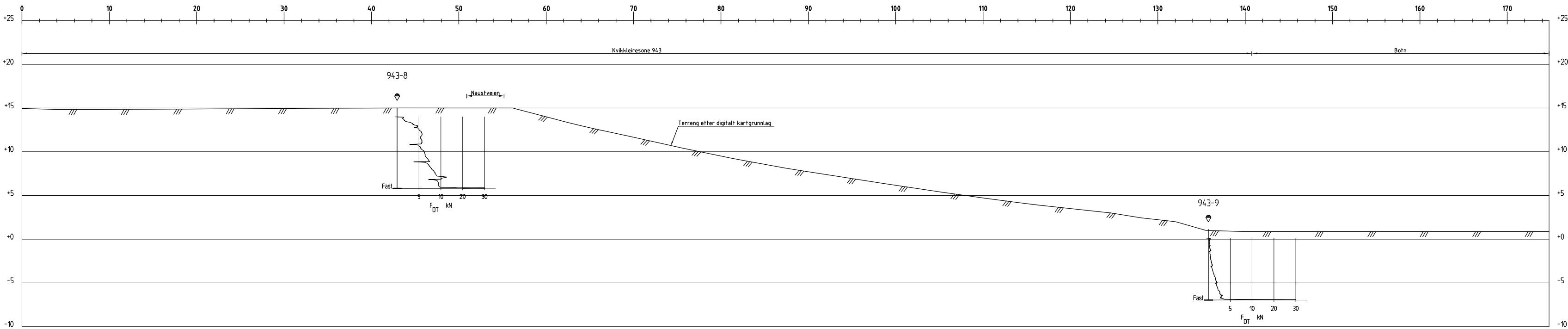
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 943 Naust			Dato	18.01.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		AMG	ALM	ANG	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10200523		RIG-TEG-943-600		00	



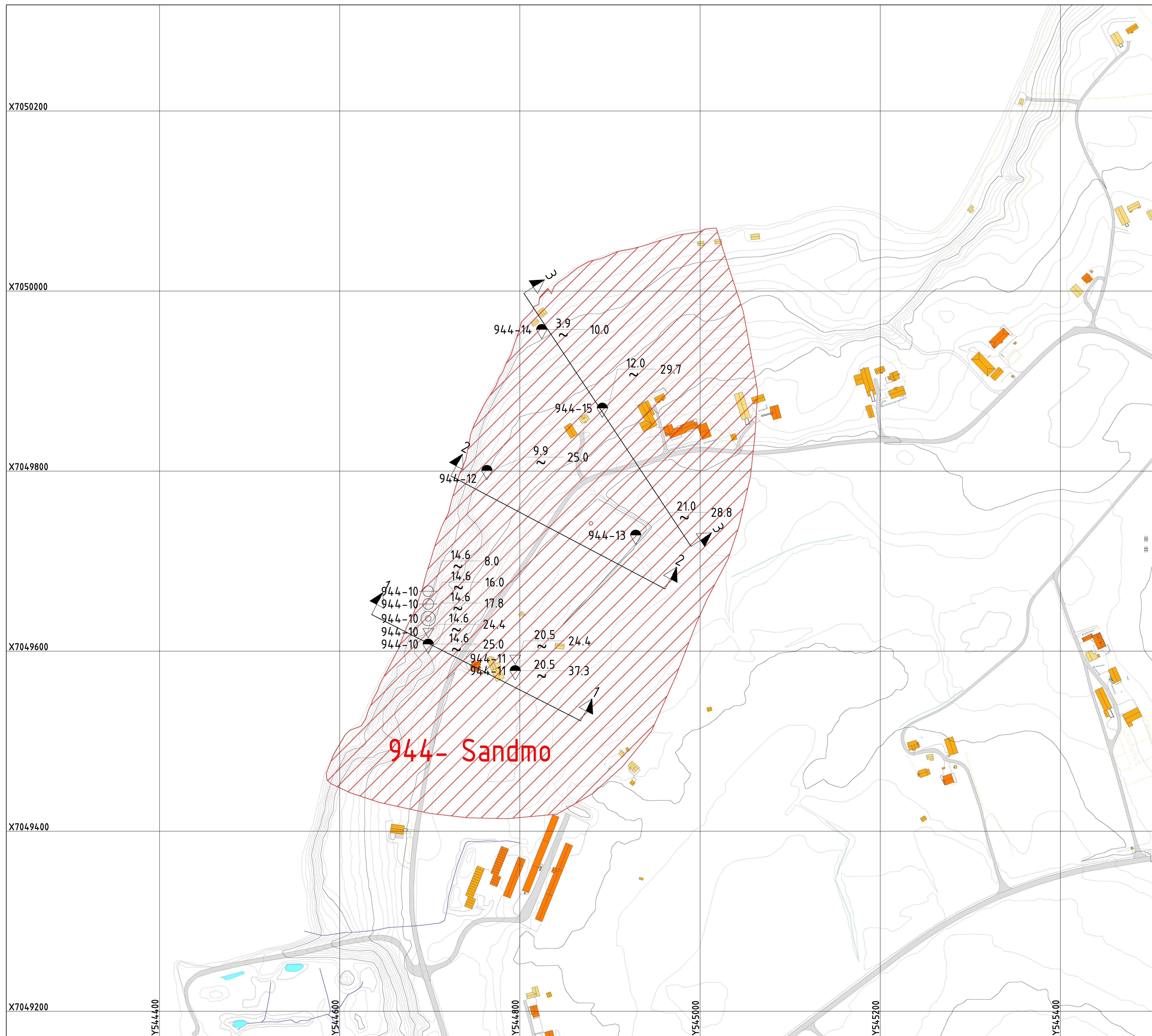
Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 943 Naust Profil 2-2			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato	18.01.2018	
			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-943-601		Rev. 00



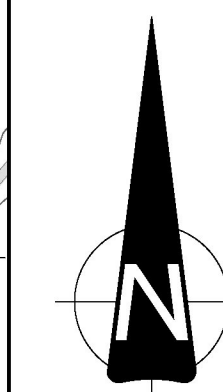
Profil 3-3

-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 943 Naust Profil 3-3			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 18.01.2018		
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-943-602		Rev. 00

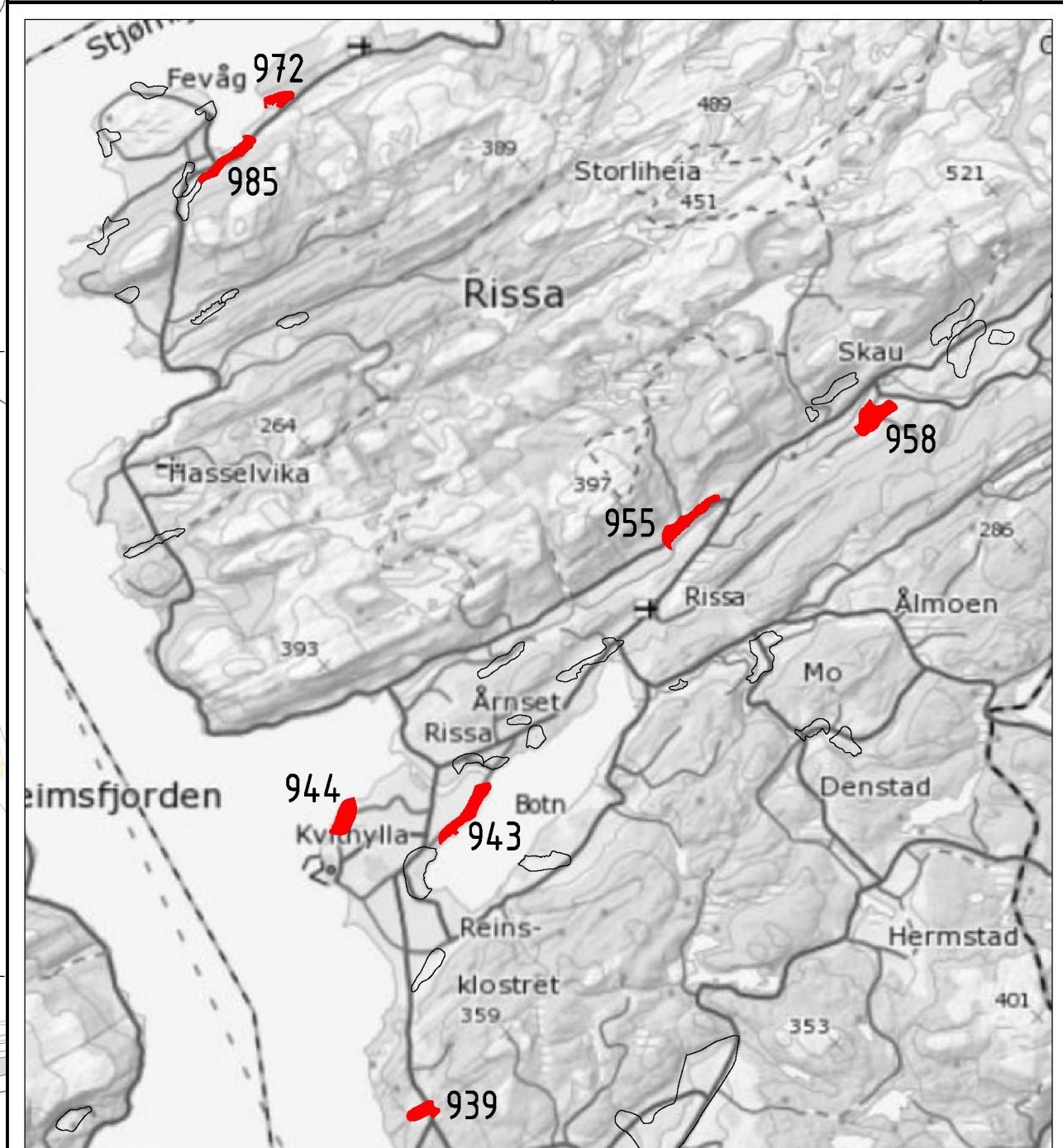


TEGNFORKLARING:

- DRIESONDERING ☉ PRØVESERIE ☹ PORETRYKKMÅLING
 ○ ENKEL SONDERING ☐ PRØVEGROP ⚙ KJERNEBORING
 ▼ RAMSONDERING ☑ DREI TRYKSSONDERING ⚙ FJELLKONTROLLBORING
 ▼ TRYKSSONDERING ☒ SKRUPLATEFORSØK ⚙ BERG I DAGEN
 ☉ TOTALSONDERING + VINGEBORING
- KARTGRUNNLAG:
 KOORDINATSYSTEM:
 HØYDEREFERANSE:
 UTGANGSPUNKT FOR INVEJLMENT:
 BOREDE NR.
 LAB.BOK NR.
- Digitalt kart fra Geonorge.no
 UTM Sone 32V
 N 2000
 EPSG 31463
 Digitalt
- EKSEMPEL
 BP 1 $\frac{4.30}{28.2}$ TERRENGKOTE/SJØBNIVÅ
 14.8 + 2.4 = BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE



BORPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-944-001	Rev. 00
---------	--------------------------------	------------

[illegible]

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, enk gruskorn/siltlag								2,09	38							13 17
	LEIRE, tynne siltlag		Ø						2,09	39		0,7 1,3					43 21
10																	
	LEIRE, lagdelt m/silt								2,06	41		1,0 1,0					30 23
	LEIRE, lagdelt m/silt								2,12	37		1,5 0,8					18 26
	LEIRE, meget tynne, tette siltlag								2,14	35						58	14
	LEIRE, tynne, tette siltlag								2,07	39		1,1					44
15	LEIRE, enk meget tynne siltlag		Ø						2,07	39							13 10
	LEIRE, enk meget tynne siltlag								2,00	44							14 14
20																	

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus



Uomrørt konus

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

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

Plastisitetsindeks, Ip

ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull: 944-10

NVE

Dato: 2017-12-15

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:
vt/kjt

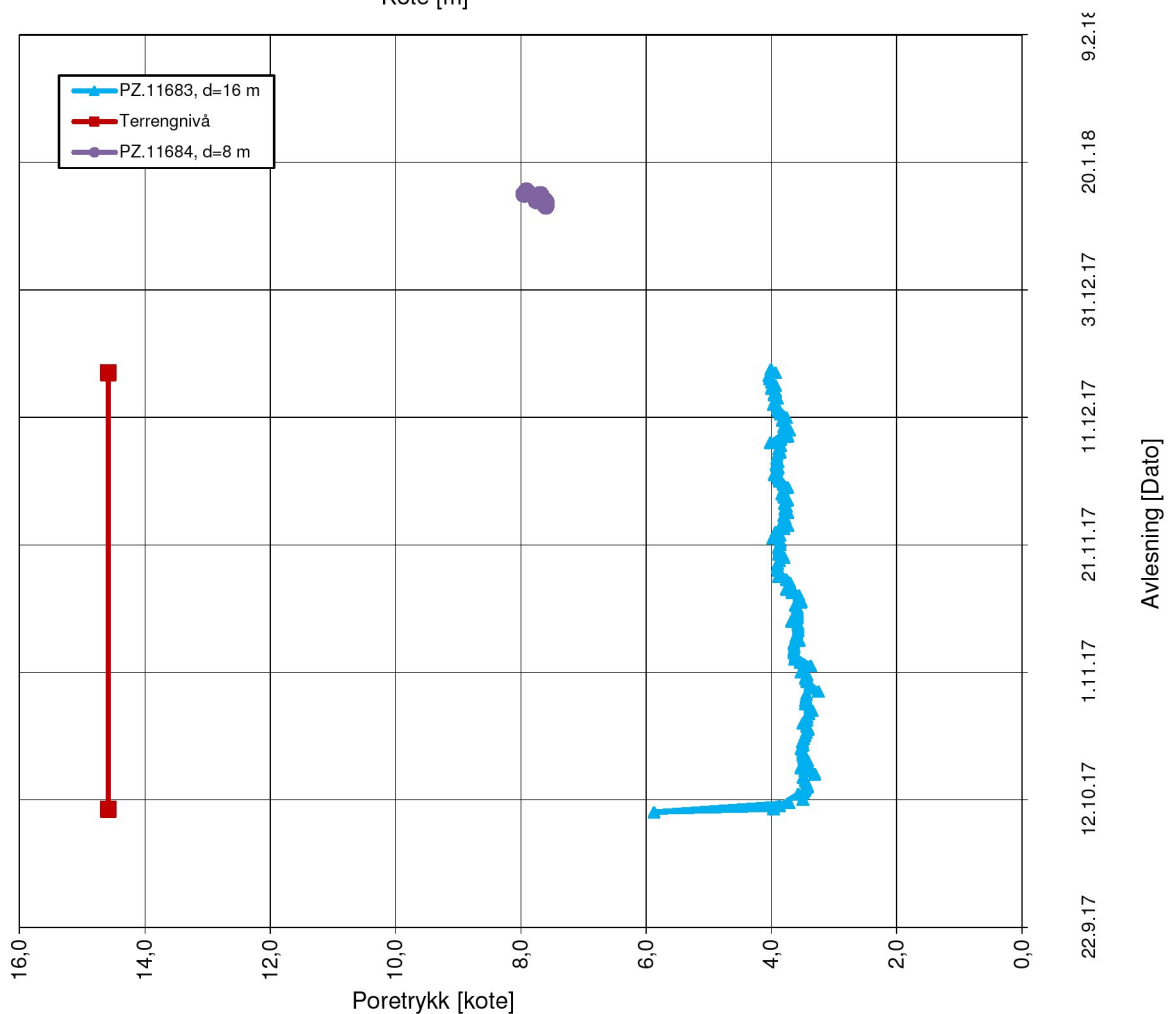
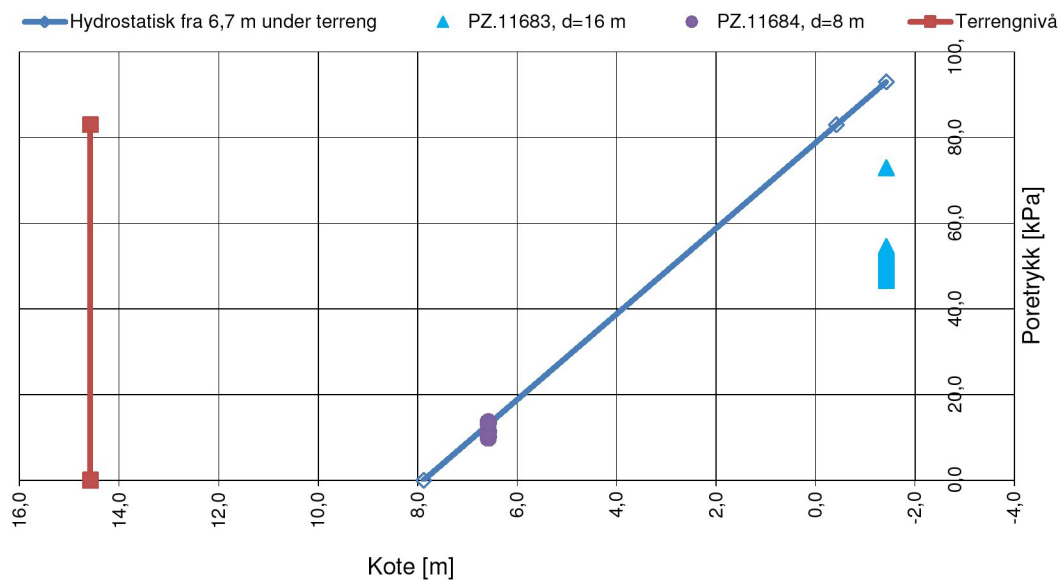
Kontrollert:
ALM

Godkjent:
ANG

Oppdragsnummer:
10200523

Tegningsnr.:
RIG-TEG-944-200

Rev. nr.:
00



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 944-10

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

AMG

Kontrollert

ALM

Dato

18.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen, 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Oppdragsnr.

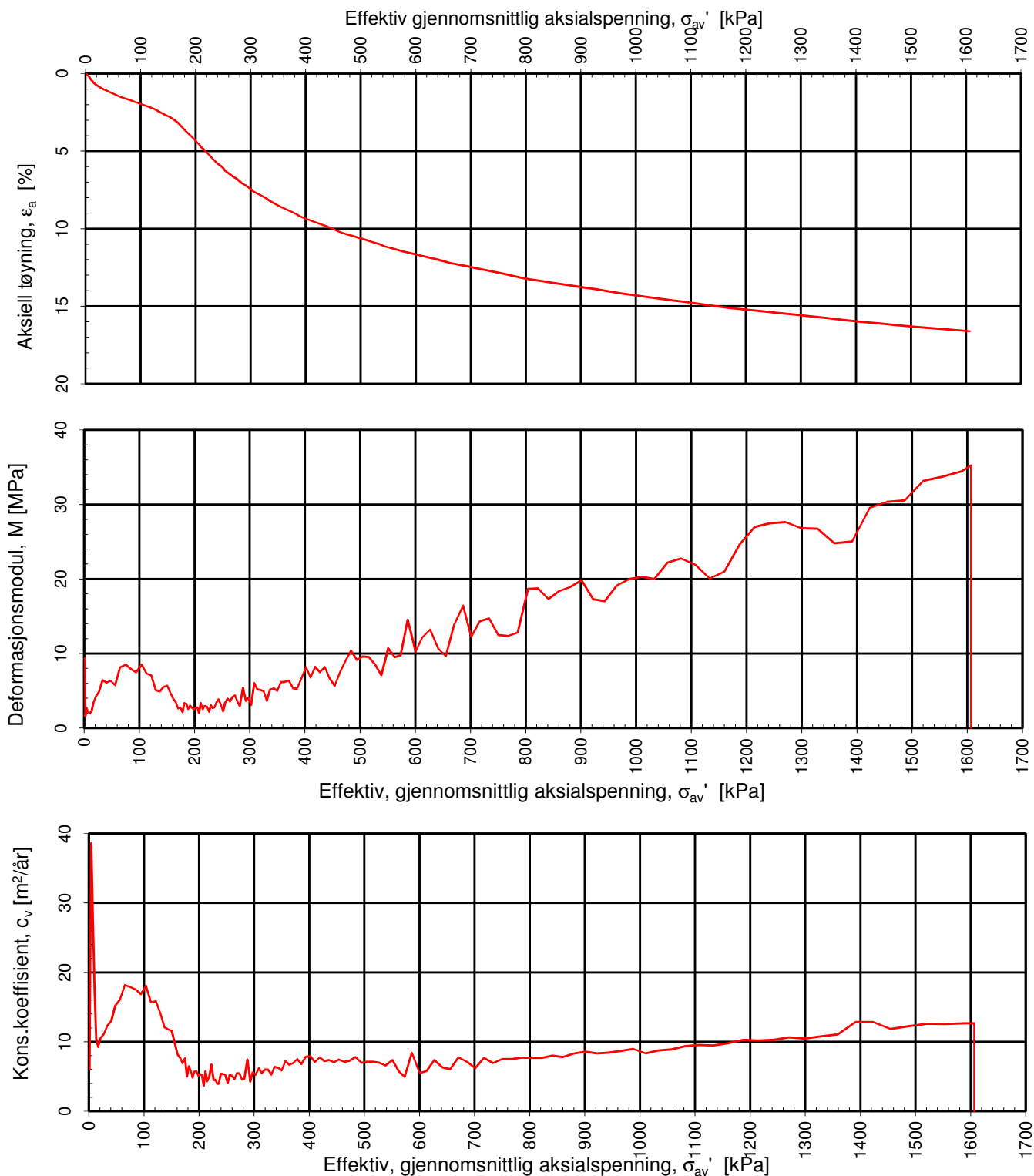
10200526

Tegn.nr.

RIG-TEG-944-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm³): **2.09**
 Vanninnhold w (%): **19.90**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **90.30**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h944-10, d8,60m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

04.12.2017

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200523

Dybde, z (m):

8.60

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-944-400.1

Borpunkt nr.:

944-10

Kontrollert:

ALM

Prosedyre:

CRS

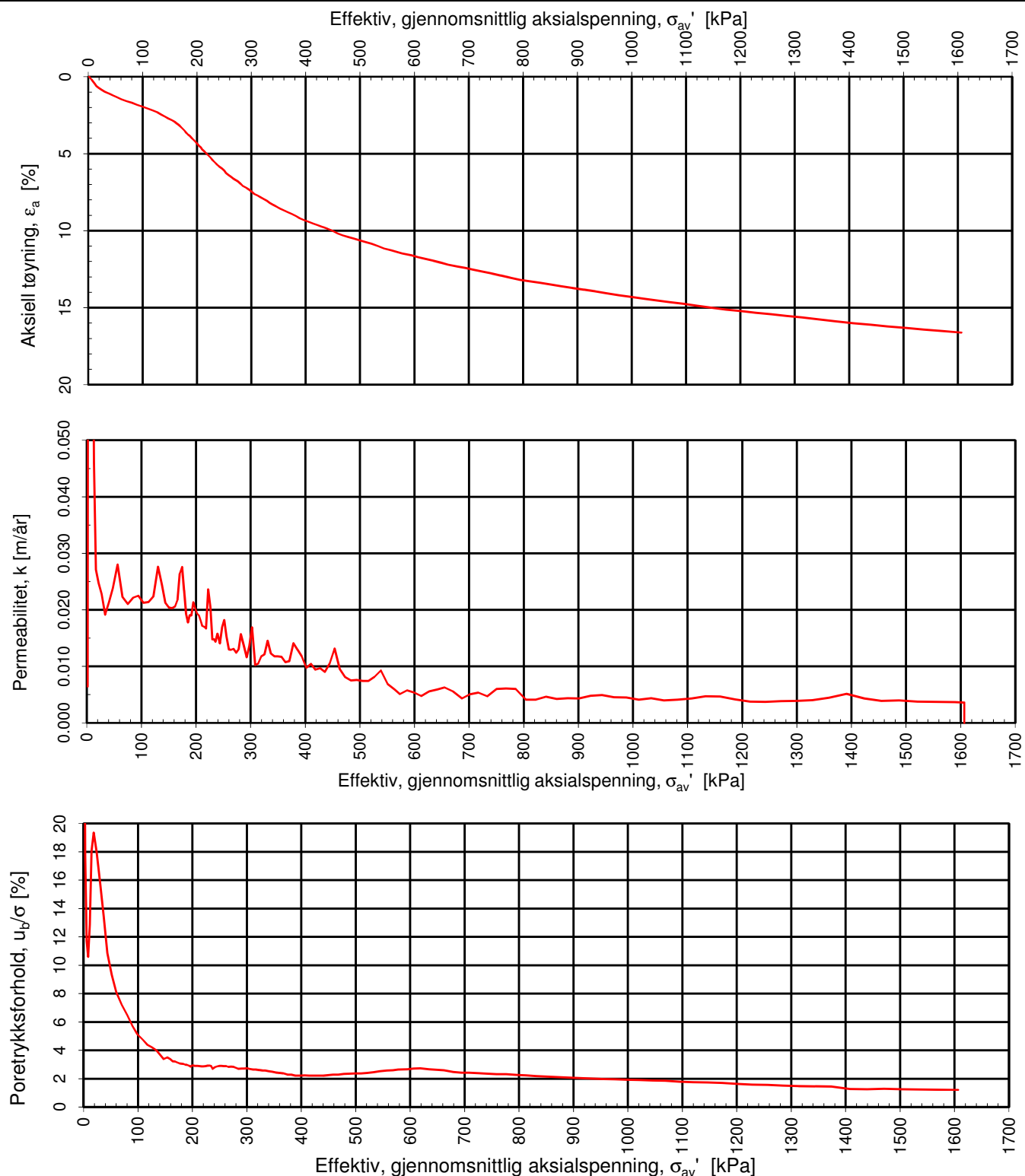
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

2.09

Vanninnhold w (%):

19.90

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

90.30

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h944-10, d8,60m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

04.12.2017

Dybde, z (m):

8.60

Borpunkt nr.:

944-10

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-944-400.2

Prosedyre:

CRS

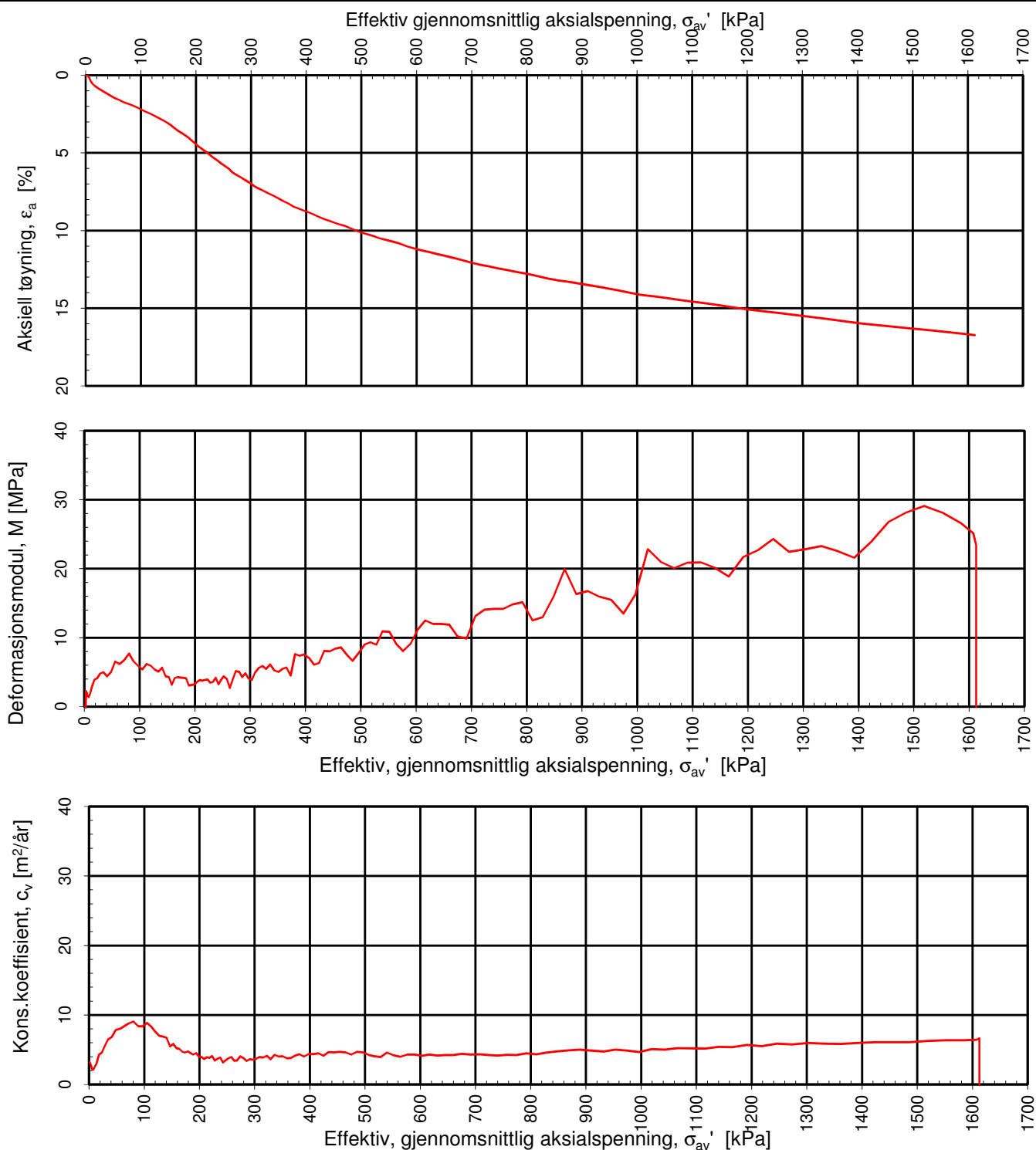
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):
Vanninnhold w (%):

2,07
23,70

Effektivt overlagringstrykk, σ_{v0}' (kPa):

156,56

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h944-10,d15,20m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

05.12.2017

Dybde, z (m):

15,20

Borpunkt nr.:

944-10

Forsøksnr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-944-401.1

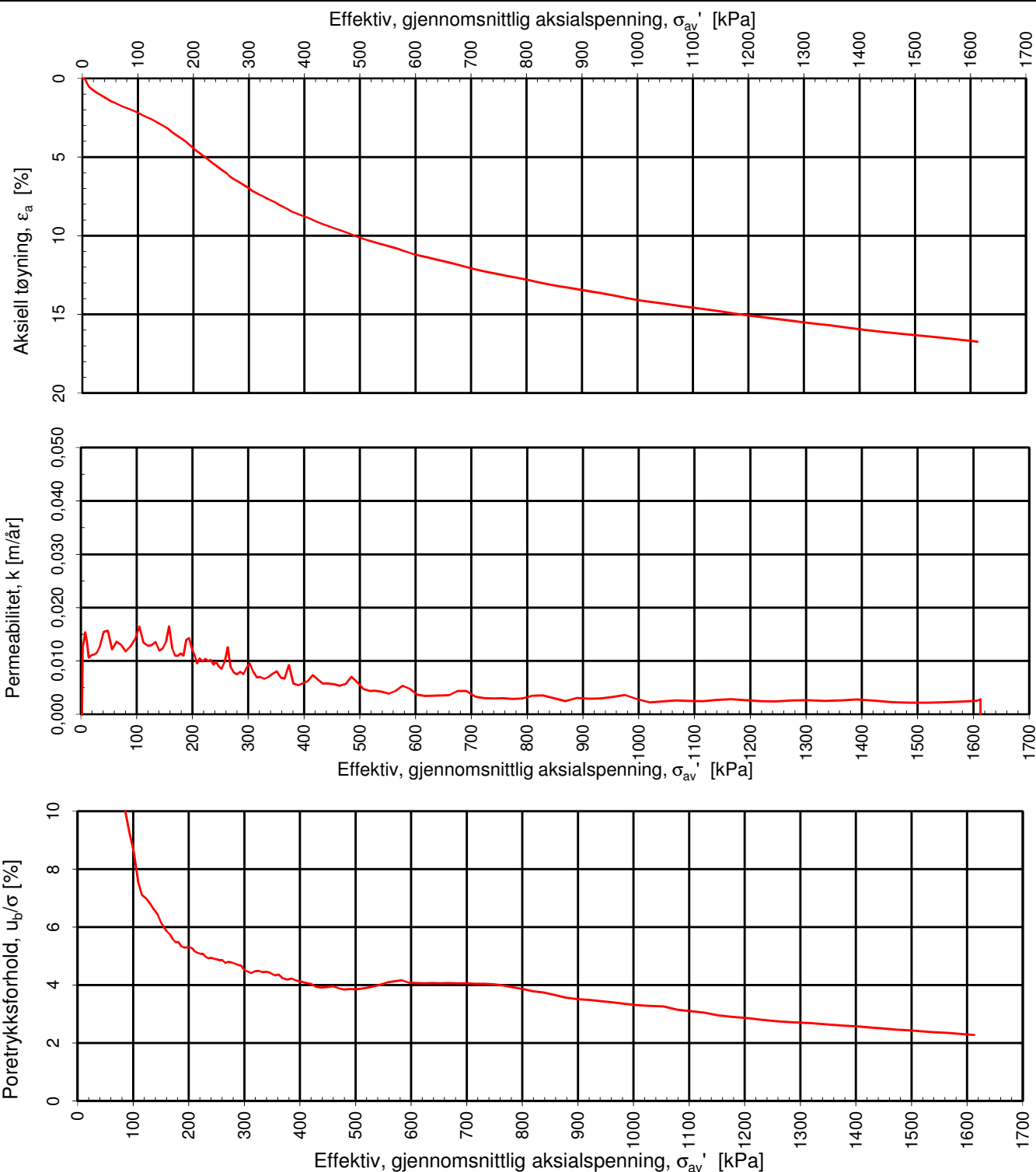
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):

2,07

Vanninnhold w (%):

23,70

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

156,56

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h944-10,d15,20m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

05.12.2017

Dybde, z (m):

15,20

Borpunkt nr.:

944-10

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-944-401.2

Prosedyre:

CRS

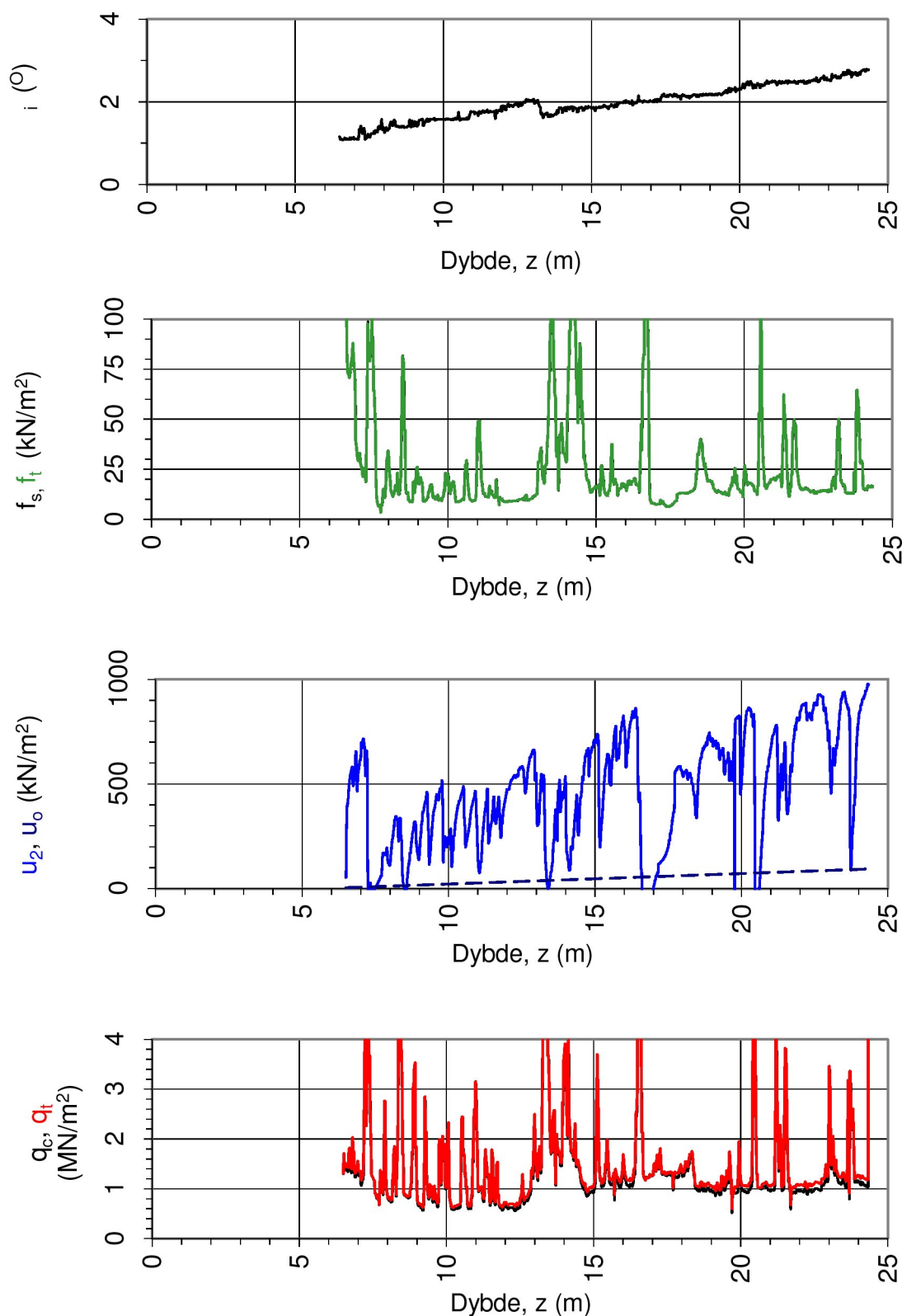
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 944 Sandmo**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-944-
10.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

944-10

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

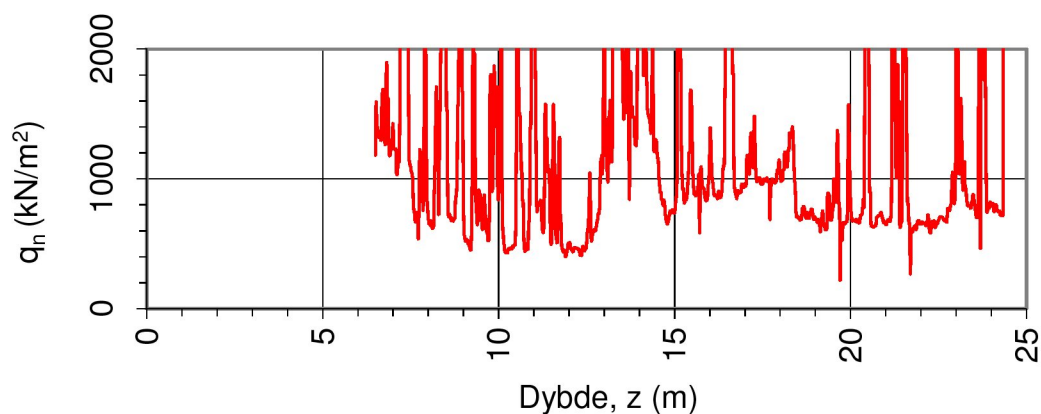
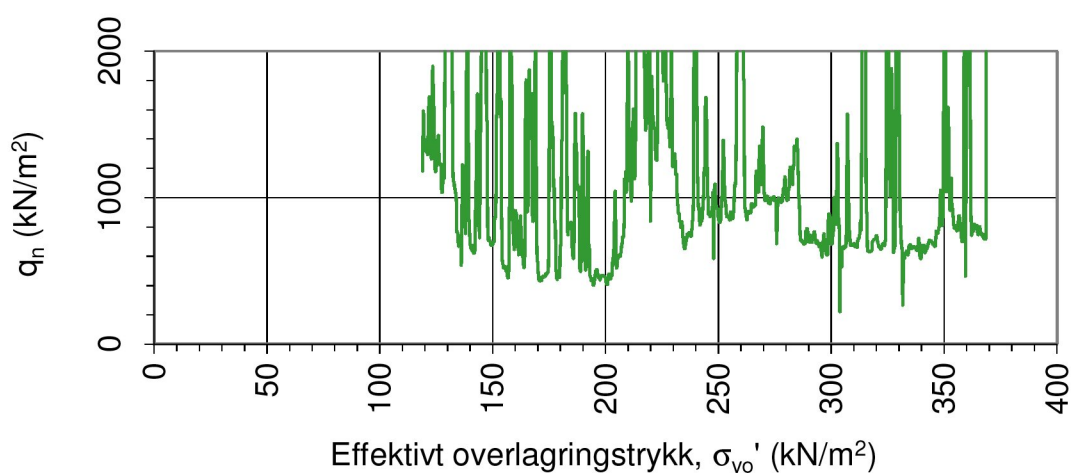
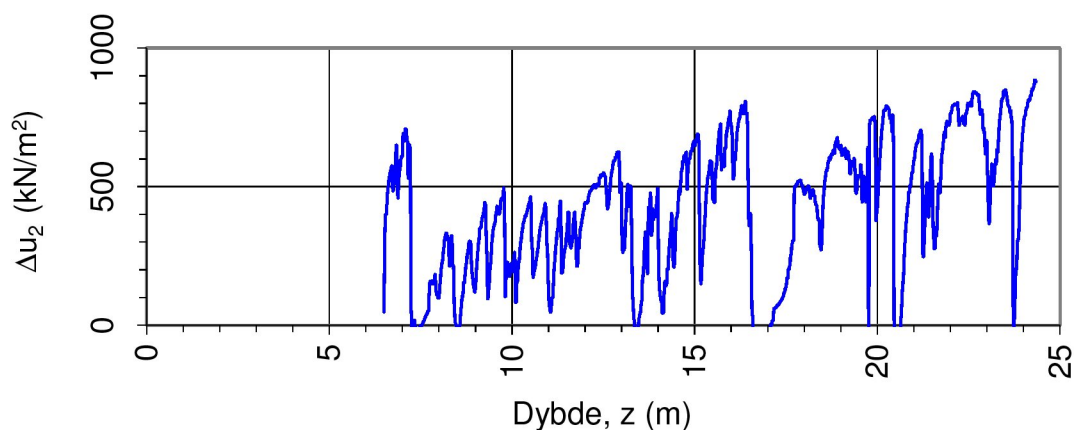
-944-500.1

Versjon:

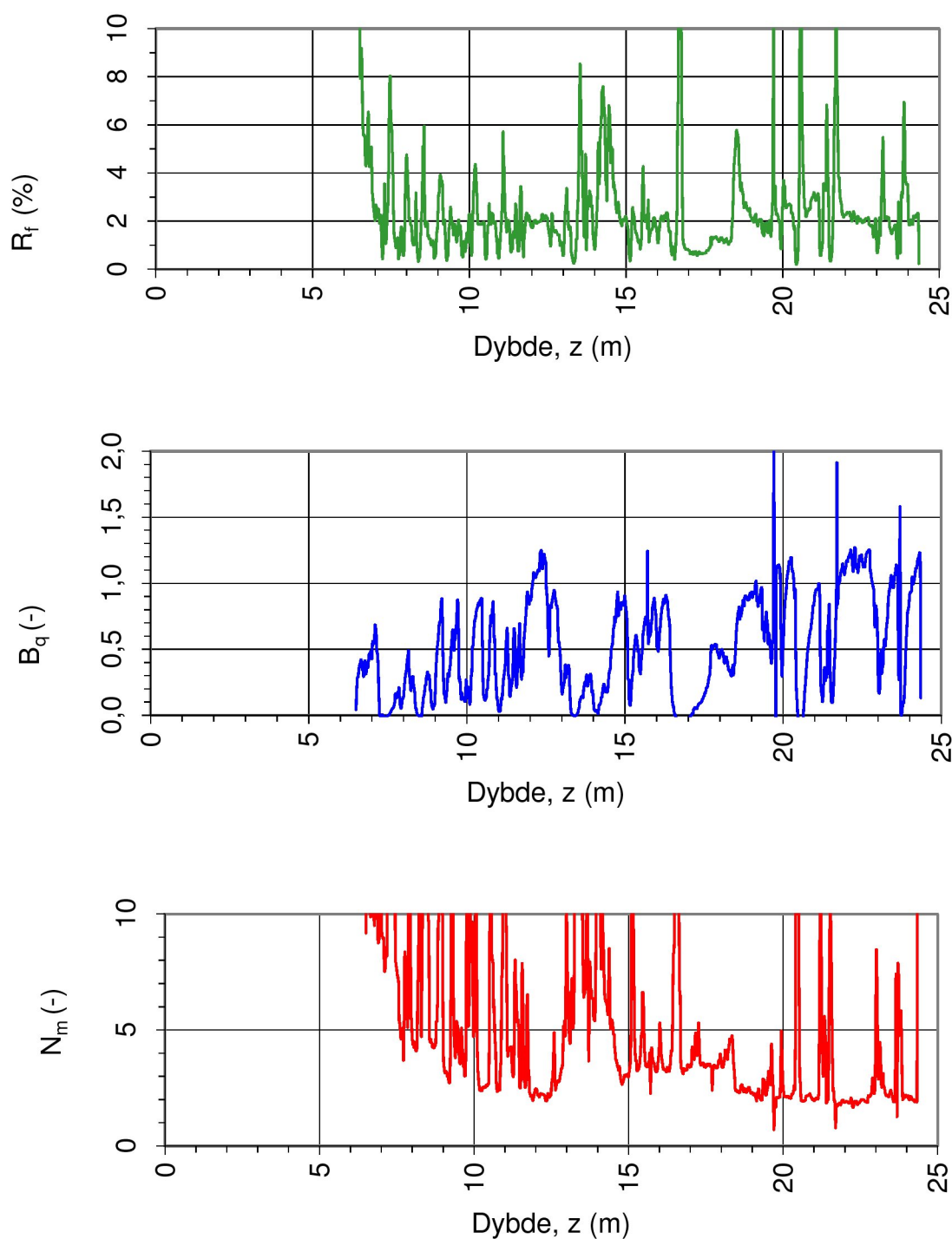
09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 944 Sandmo		10200523-CPTU-944-10.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:	944-10	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:	
	19.10.2017	AMG	THVA	OAA	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:	
	10200523	-944-500.2	09.03.2016	0	



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 944 Sandmo**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-944-
10.xlsx

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

944-10

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

-944-500.3

Versjon:

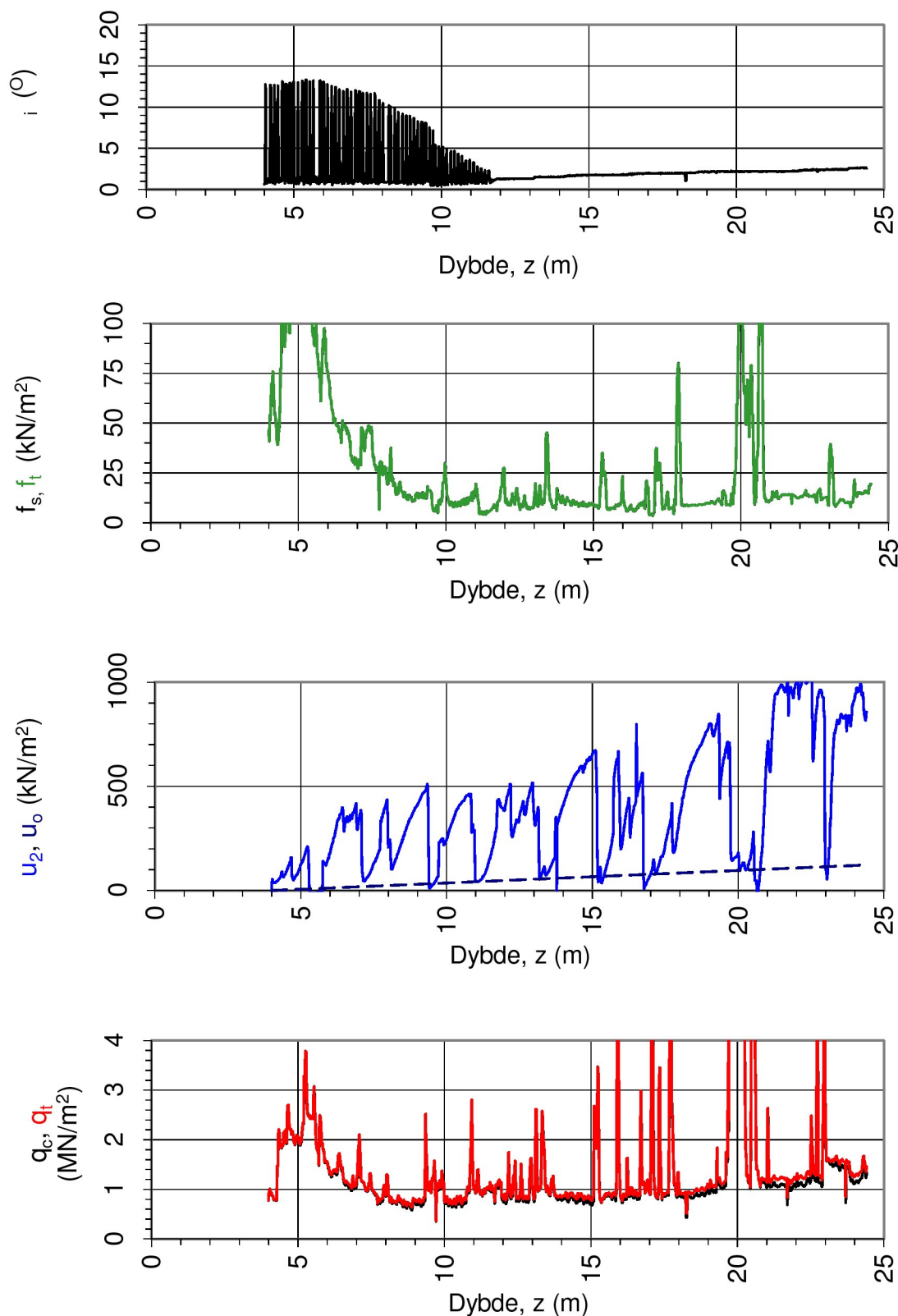
09.03.2016

Revisjon:

0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	2,8	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,075	134,800	252,200	
Etter sondering (Windows):	0,004	-1,400	-1,100	
Avvik (Windows) (kPa):	4,0	-1,4	-1,1	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	10,96	1,51	1,22	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 944 Sandmo			
	CPTU id.:	944-10	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		19.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-944-500.4	09.03.2016



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 944 Sandmo**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-944-
11.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

944-11

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

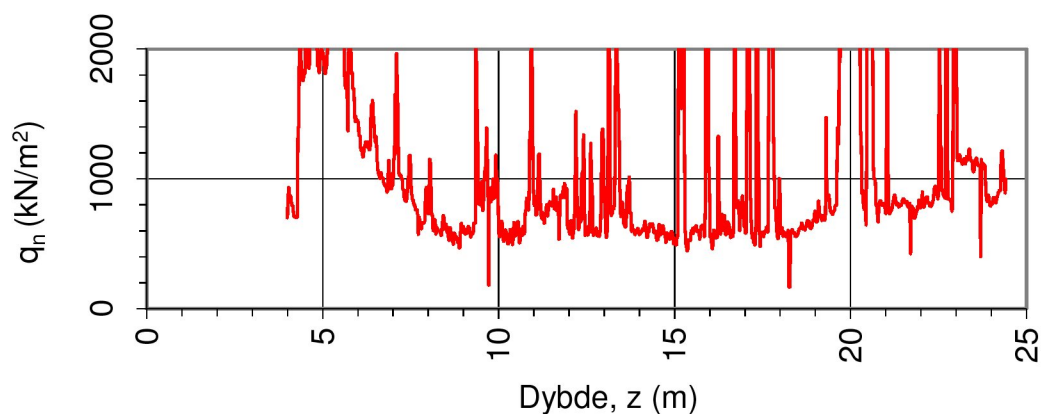
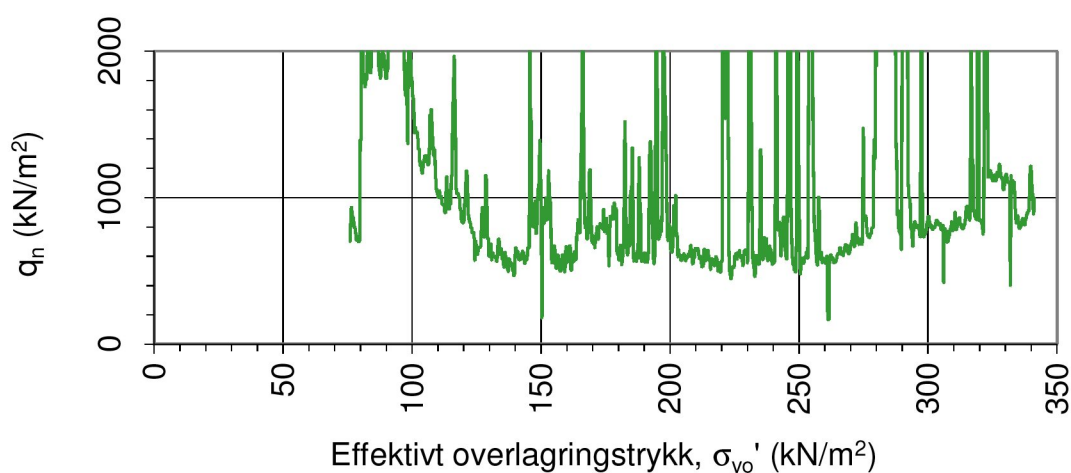
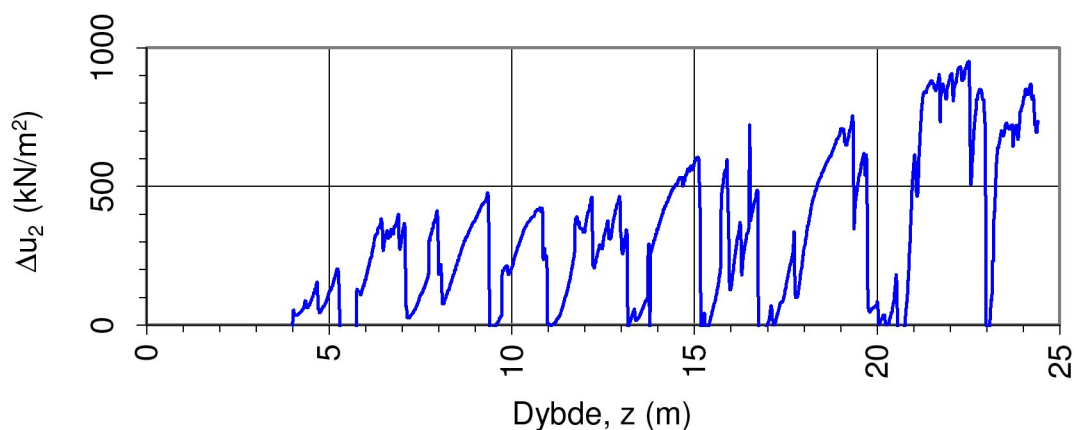
-944-501.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 944 Sandmo**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-944-
11.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

944-11

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

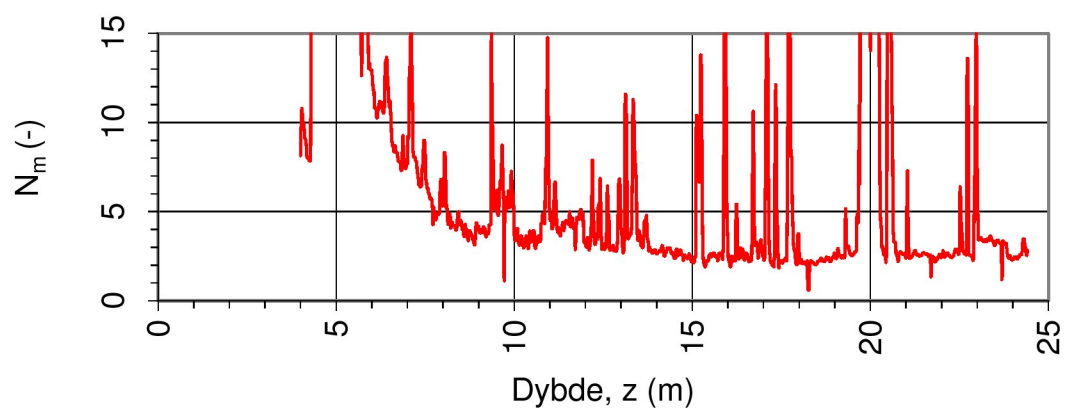
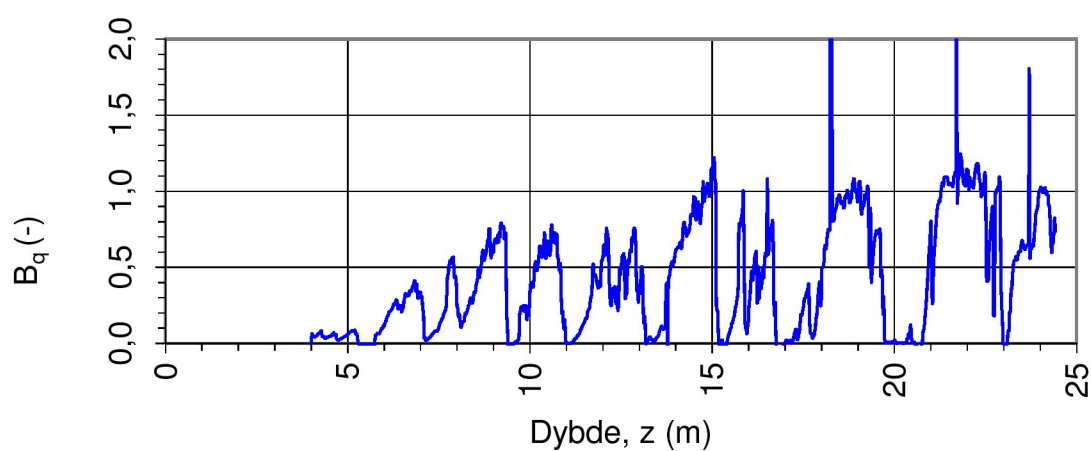
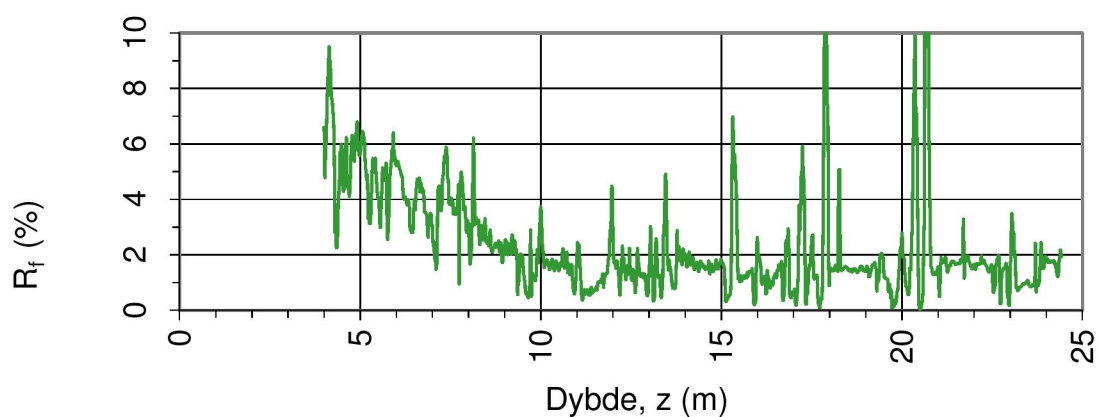
-944-501.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 944 Sandmo**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-944-
11.xlsx

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

944-11

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

-944-501.3

Versjon:

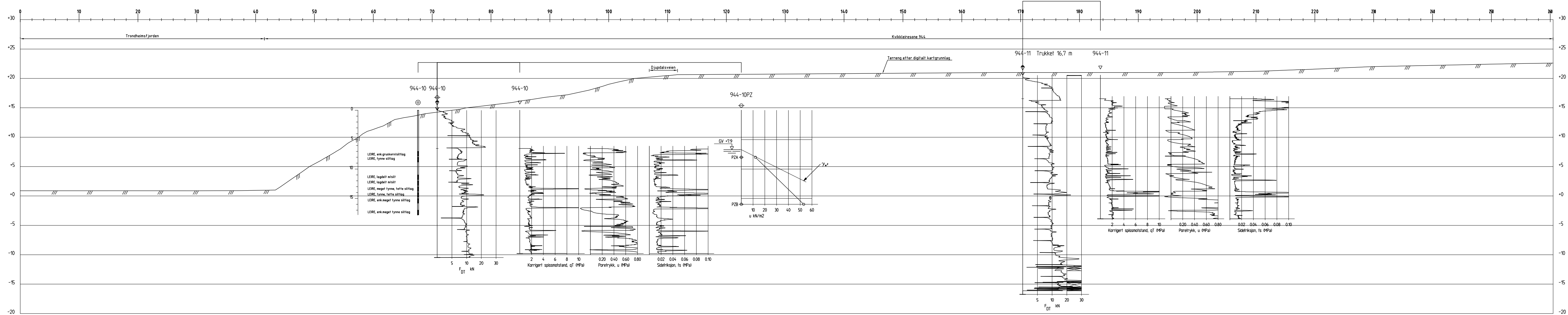
09.03.2016

Revisjon:

0

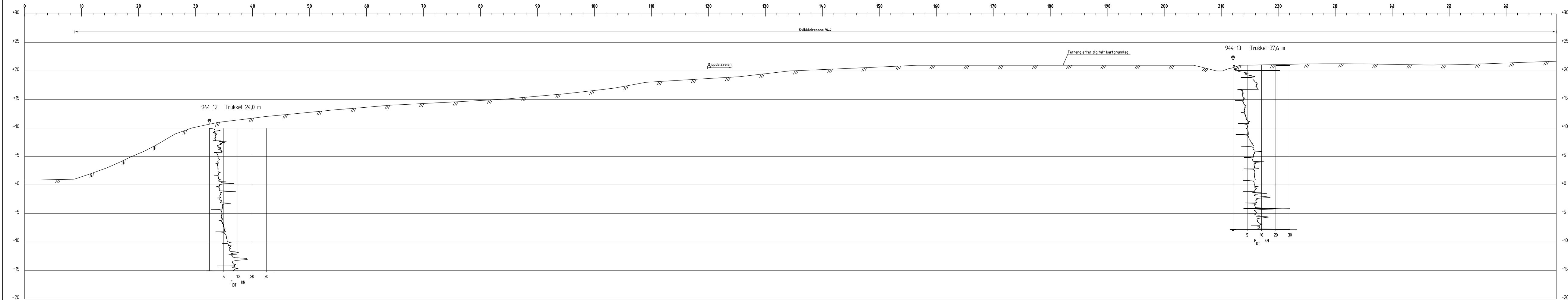
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	2,7	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,056	135,900	252,200	
Etter sondering (Windows):	0,003	-1,600	0,300	
Avvik (Windows) (kPa):	2,9	-1,6	0,3	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	9,86	1,71	0,42	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 944 Sandmo			
	CPTU id.:	944-11	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		19.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-944.501.4	09.03.2016



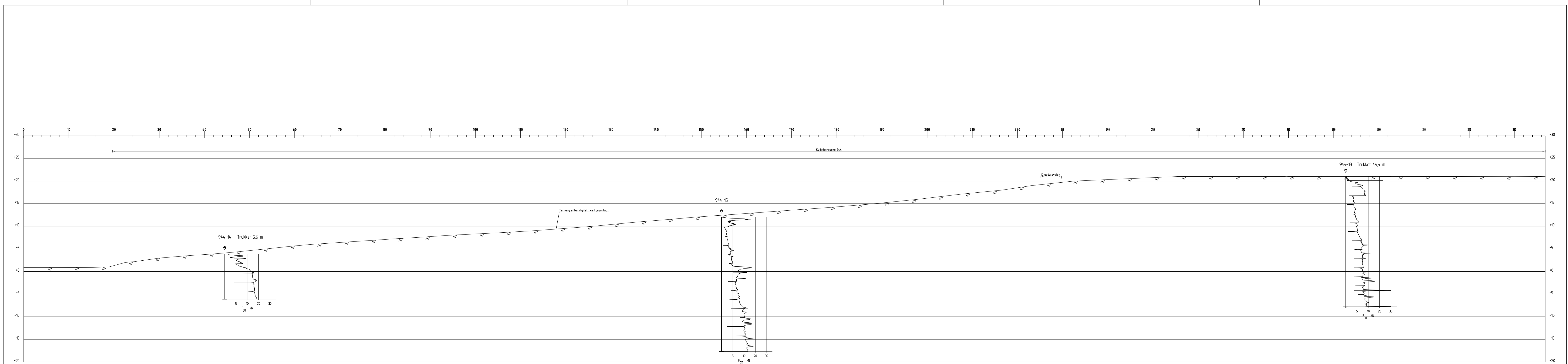
Profil 1-1

-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 04.01.2018		
Rissa kommune, sone 944 Sandmo Profil 1-1			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-944-600		
					Rev. 00



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 944 Sandmo Profil 2-2			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 18.01.2018		
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-944-601		Rev. 00



Profil 3-3

-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 944 Sandmo			Dato	04.01.2018	
Profil 3-3			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	AMG	ALM	ANG
		10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-944-602		Rev. 00

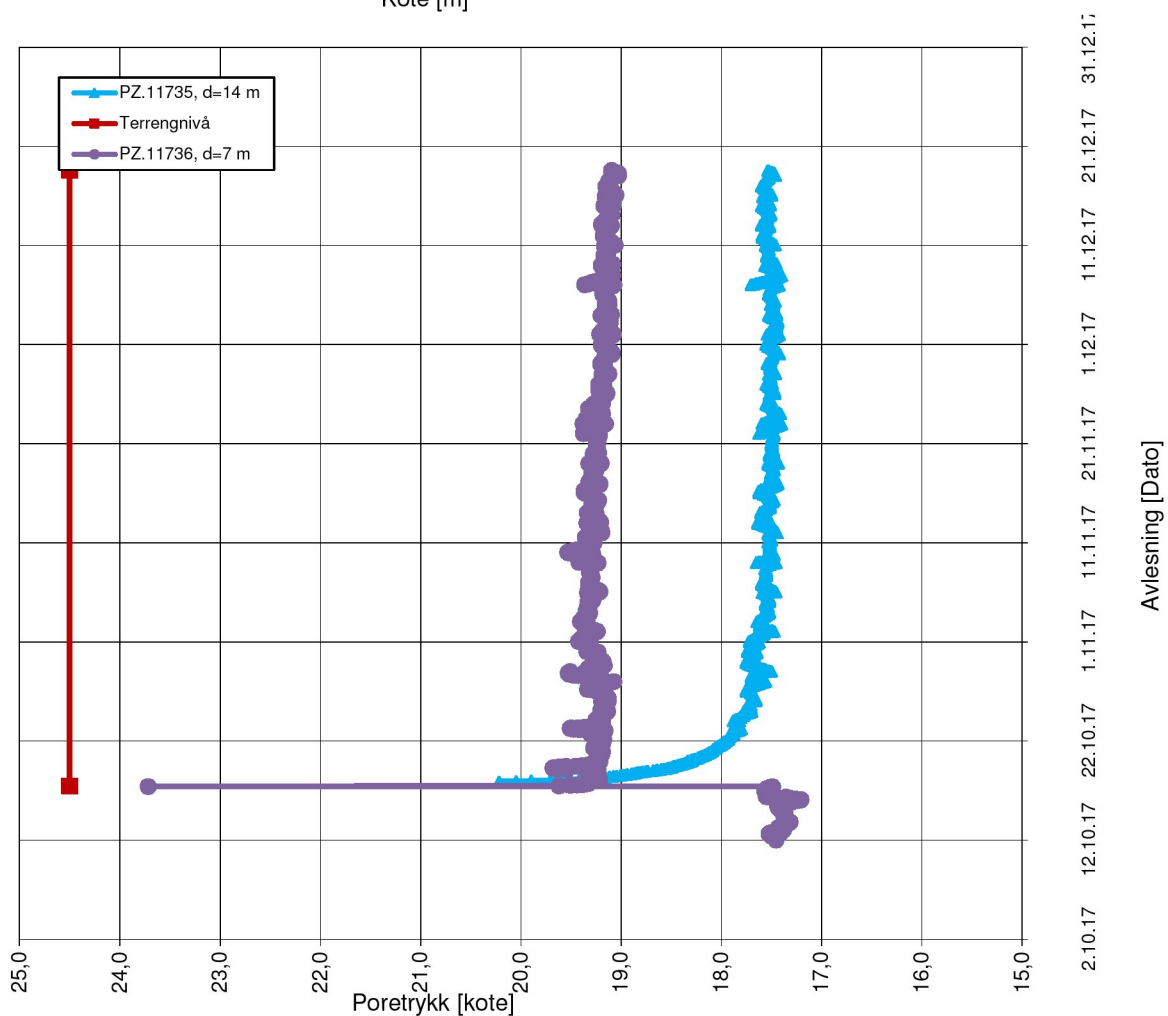
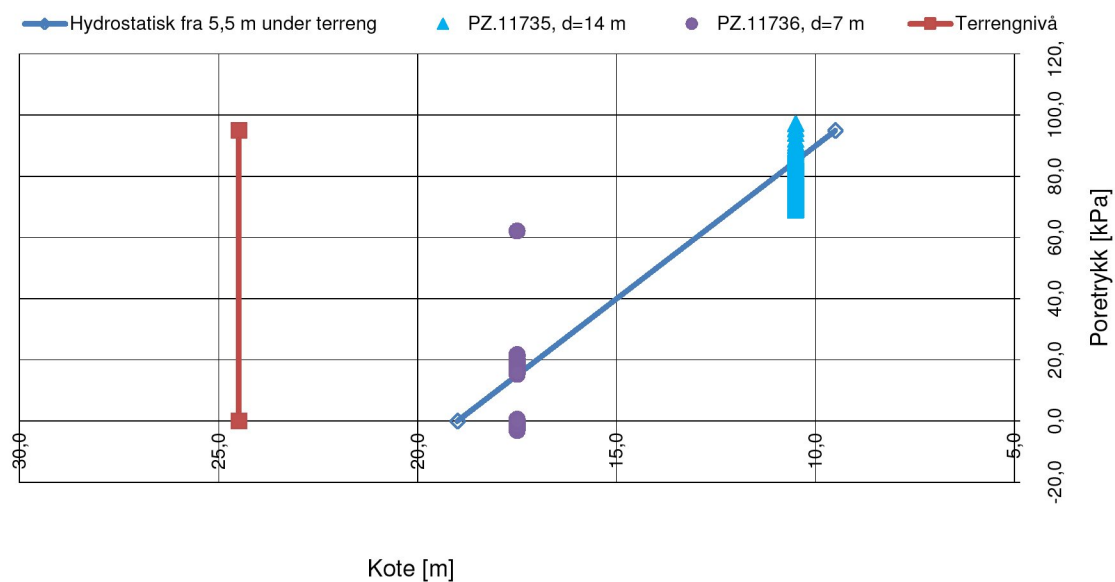
[illegible]

PRØVESERIE

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssoråde 1

Multiconsult
www.multiconsult.no



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 955-17

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

AMG

Kontrollert

ALM

Dato

18.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen, 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Oppdragsnr.

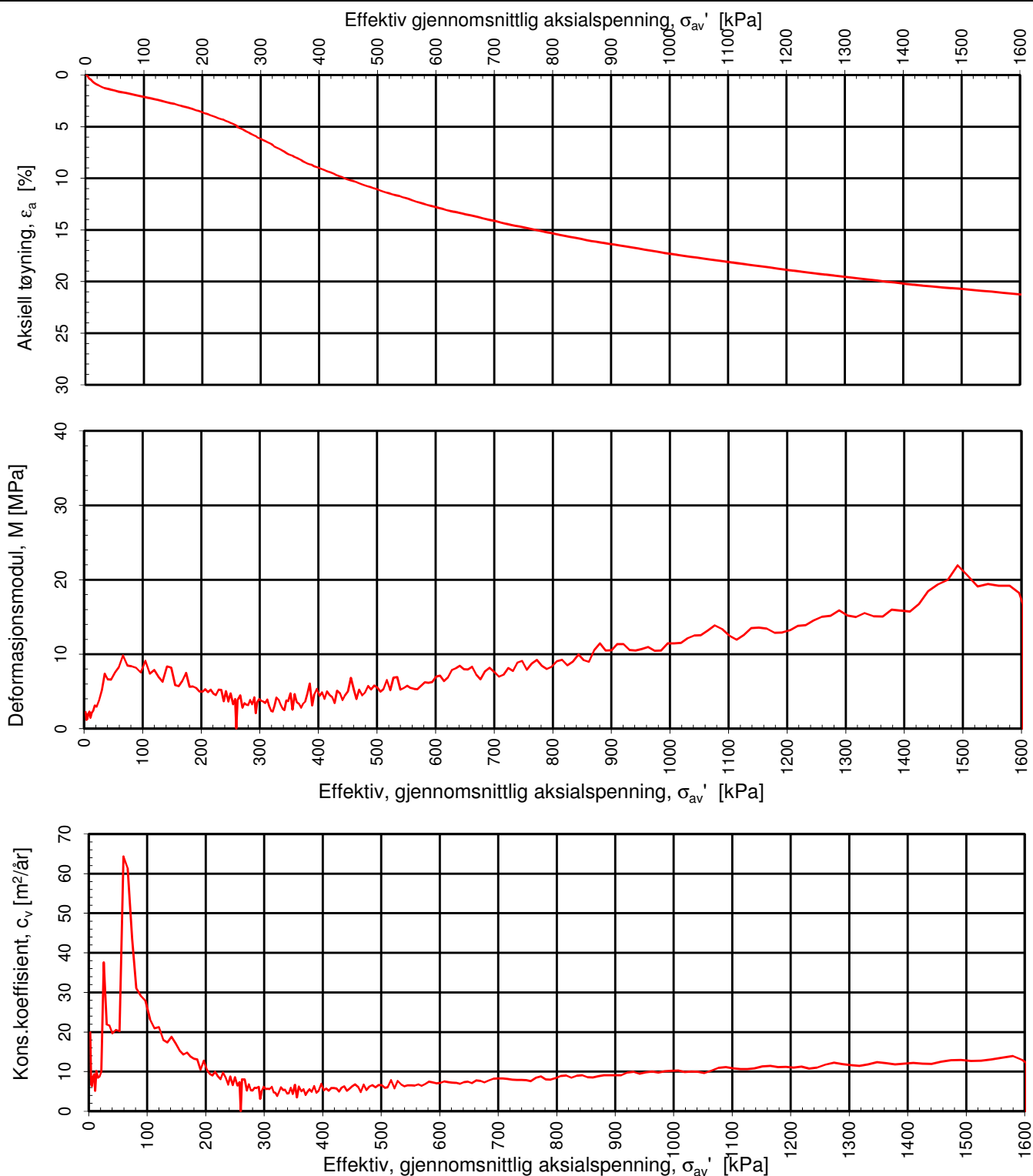
10200526

Tegn.nr.

RIG-TEG-955-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm³): **2.02**
 Vanninnhold w (%): **26.50**

Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **122.63**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h955-17, d12,50m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

01.12.2017

Dybde, z (m):

12.50

Borpunkt nr.:

955-17

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-955-400.1

Prosedyre:

CRS

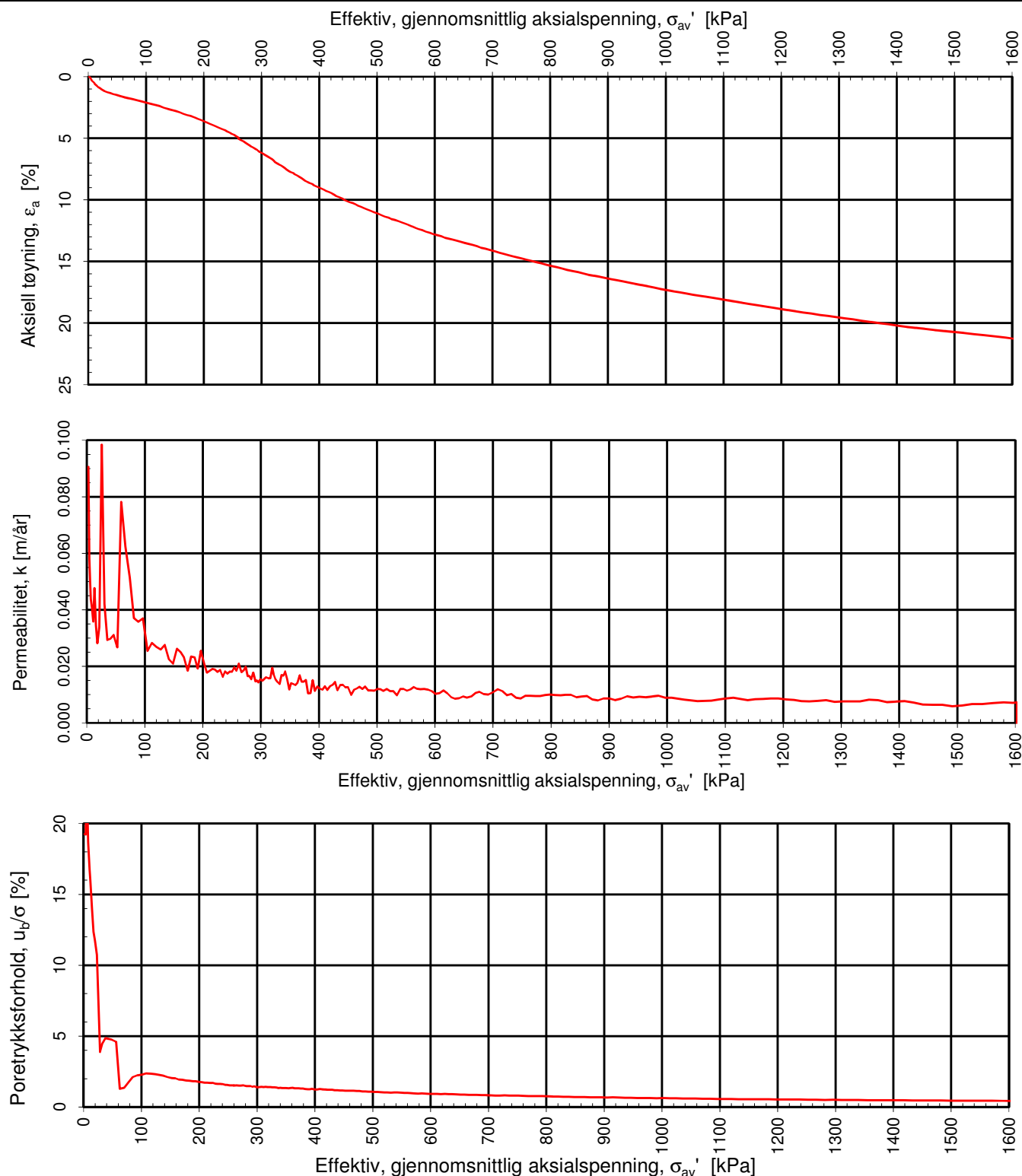
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

2.02

Vanninnhold w (%):

26.50

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

122.63

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_0/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h955-17, d12,50m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

01.12.2017

Dybde, z (m):

12.50

Borpunkt nr.:

955-17

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-955-400.2

Prosedyre:

CRS

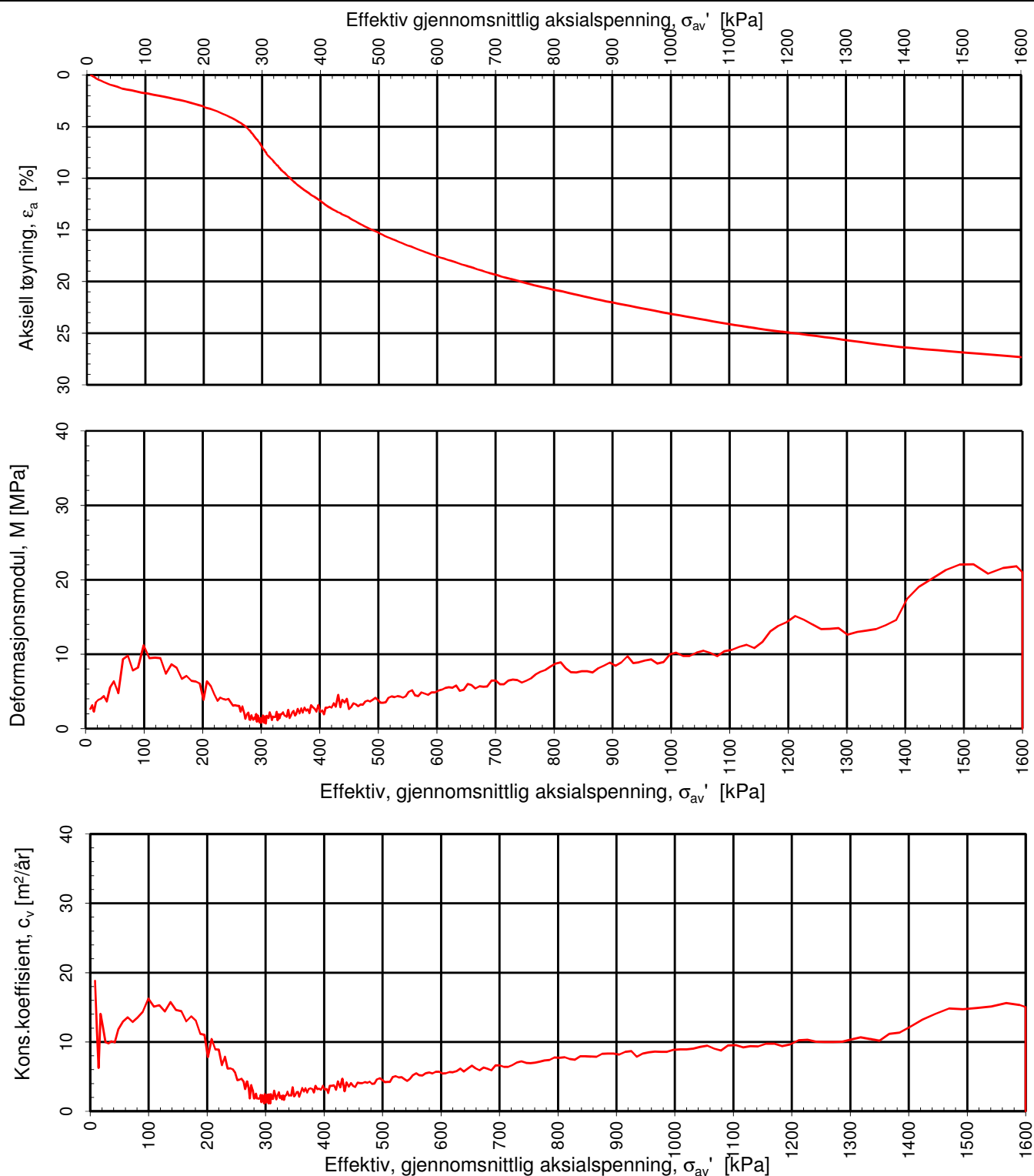
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm^3): **2.00**
 Vanninnhold w (%): **29.30**

Effektivt overlagringstrykk, σ'_{v0} (kPa): **139.01**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ'_{av} - ε_a , M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h955-17, d14,45m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

04.12.2017

Forsøksnr.:

2

Oppdrag nr.:

10200523

Dybde, z (m):

14.45

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-955-401.1

Borpunkt nr.:

955-17

Kontrollert:

ALM

Prosedyre:

CRS

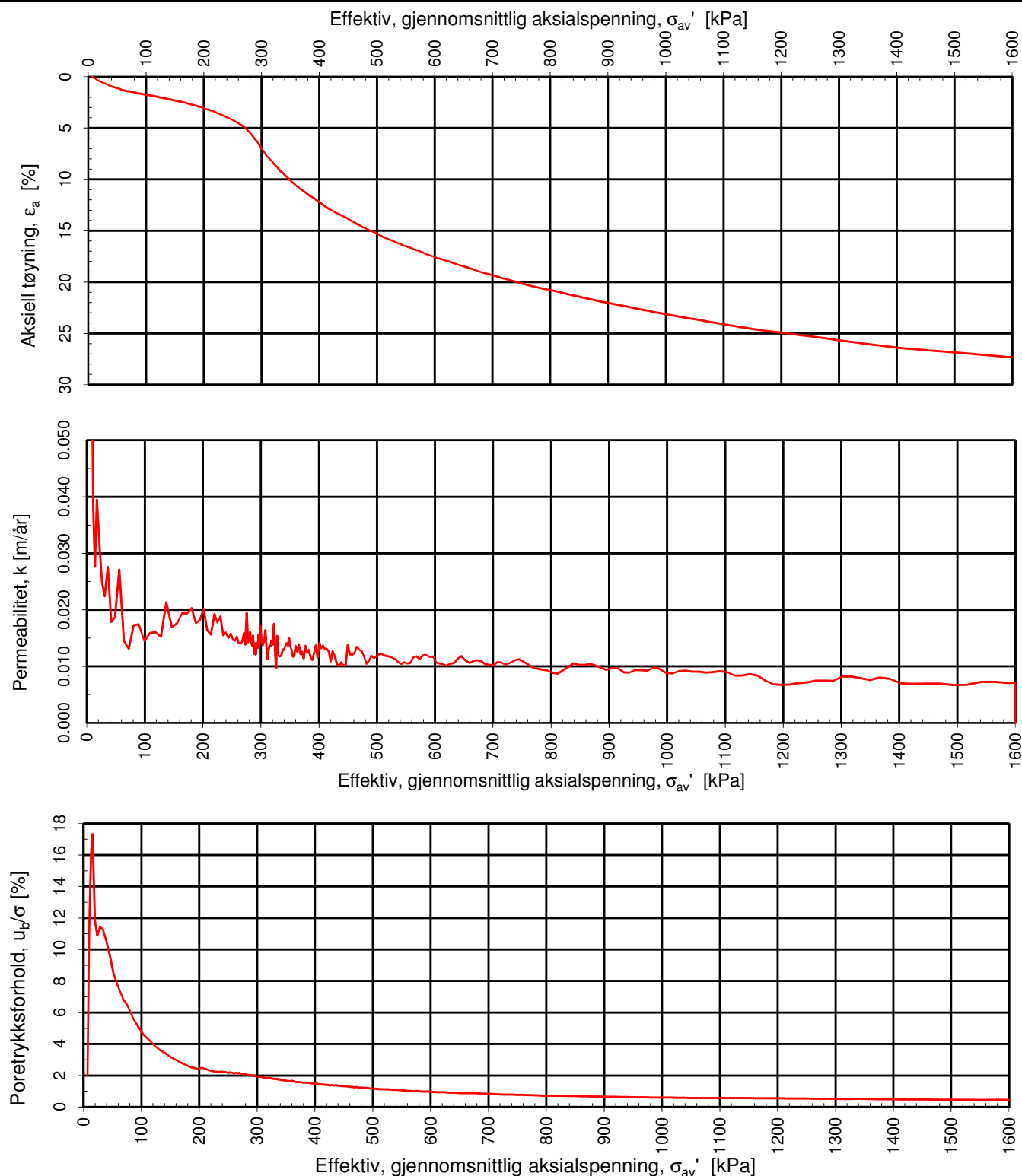
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

2.00

Vanninnhold w (%):

29.30

Effektivt overlagingstrykk, σ'_{v0} (kPa):

139.01

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ϵ_a , k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h955-17, d14,45m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

04.12.2017

Dybde, z (m):

14.45

Borpunkt nr.:

955-17

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-955-401.2

Prosedyre:

CRS

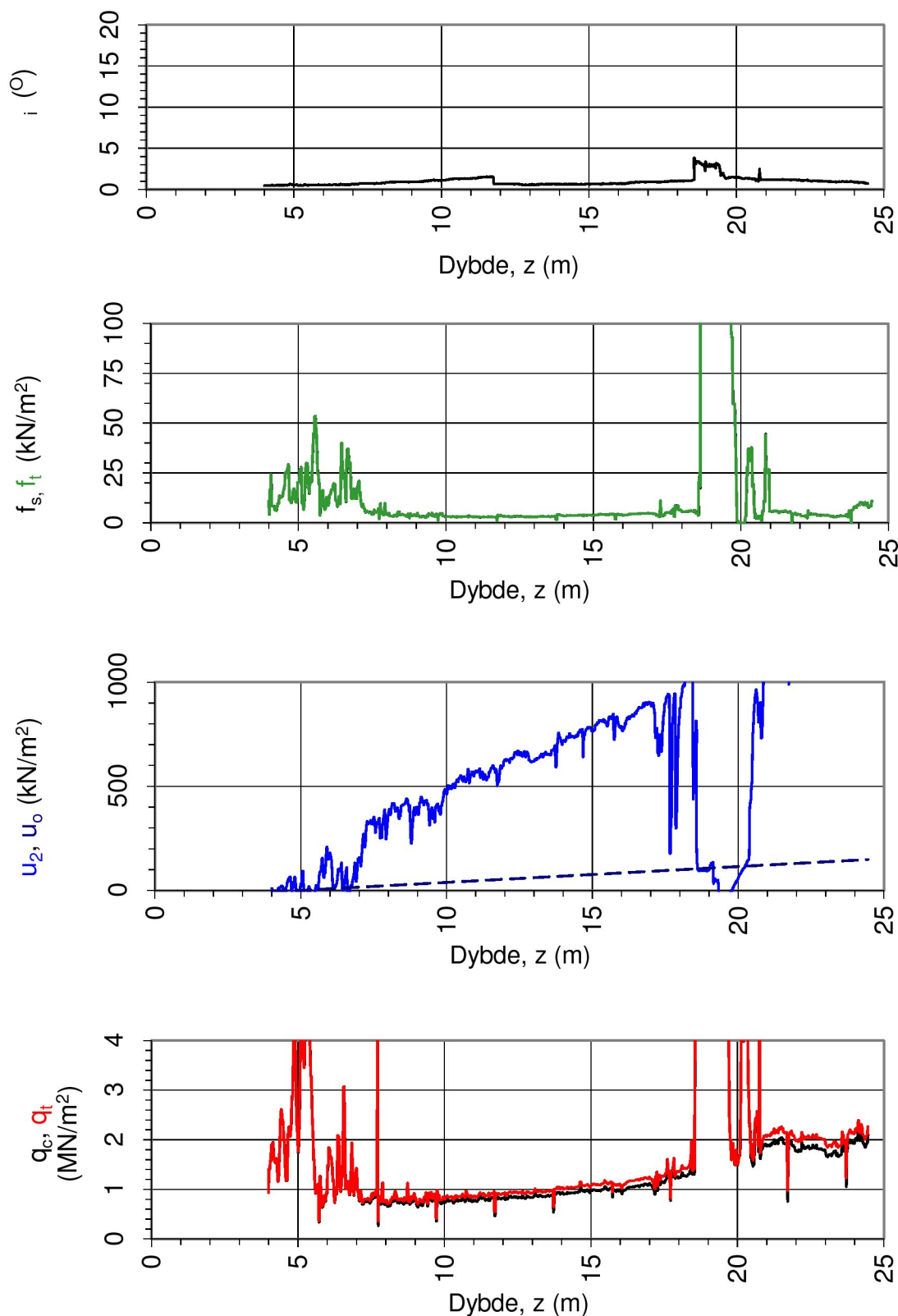
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-955-
17.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

955-17

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

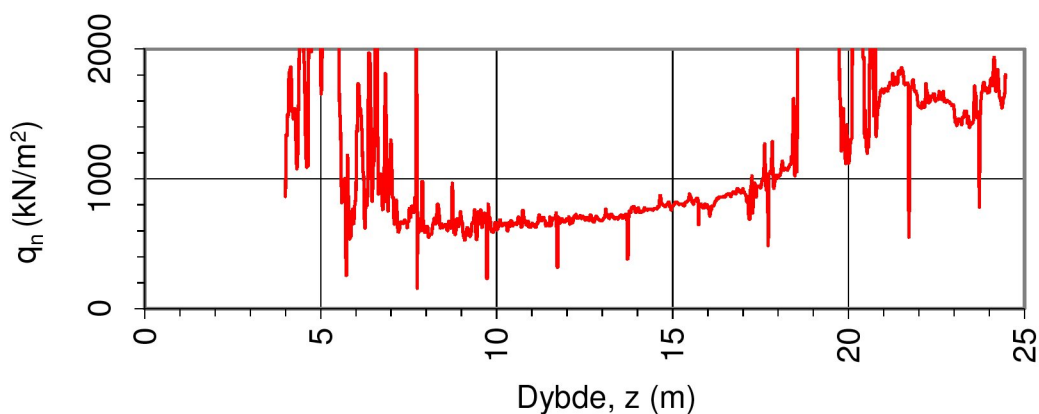
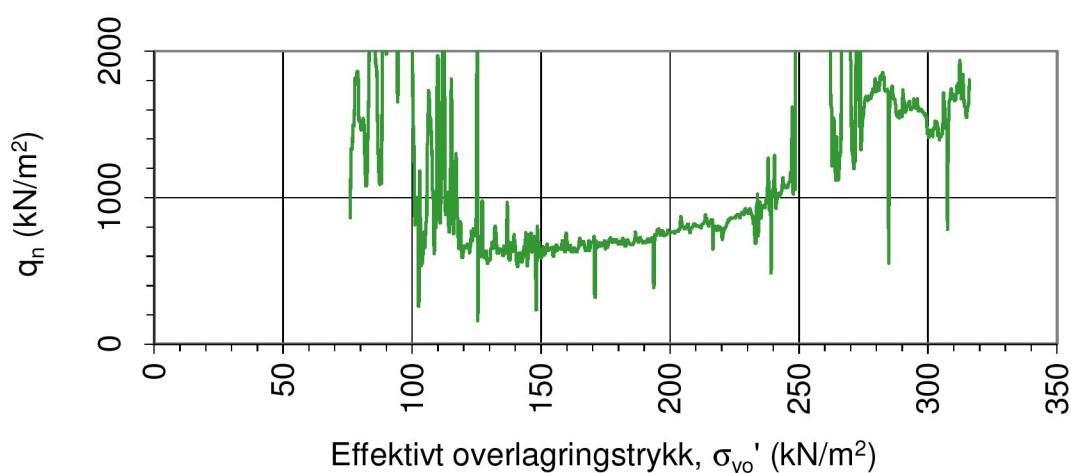
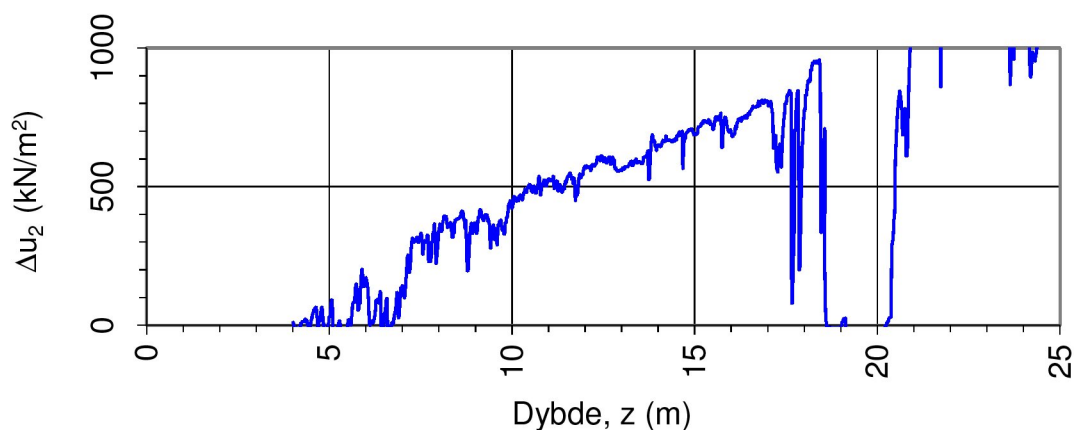
-955-500.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-955-
17.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

955-17

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

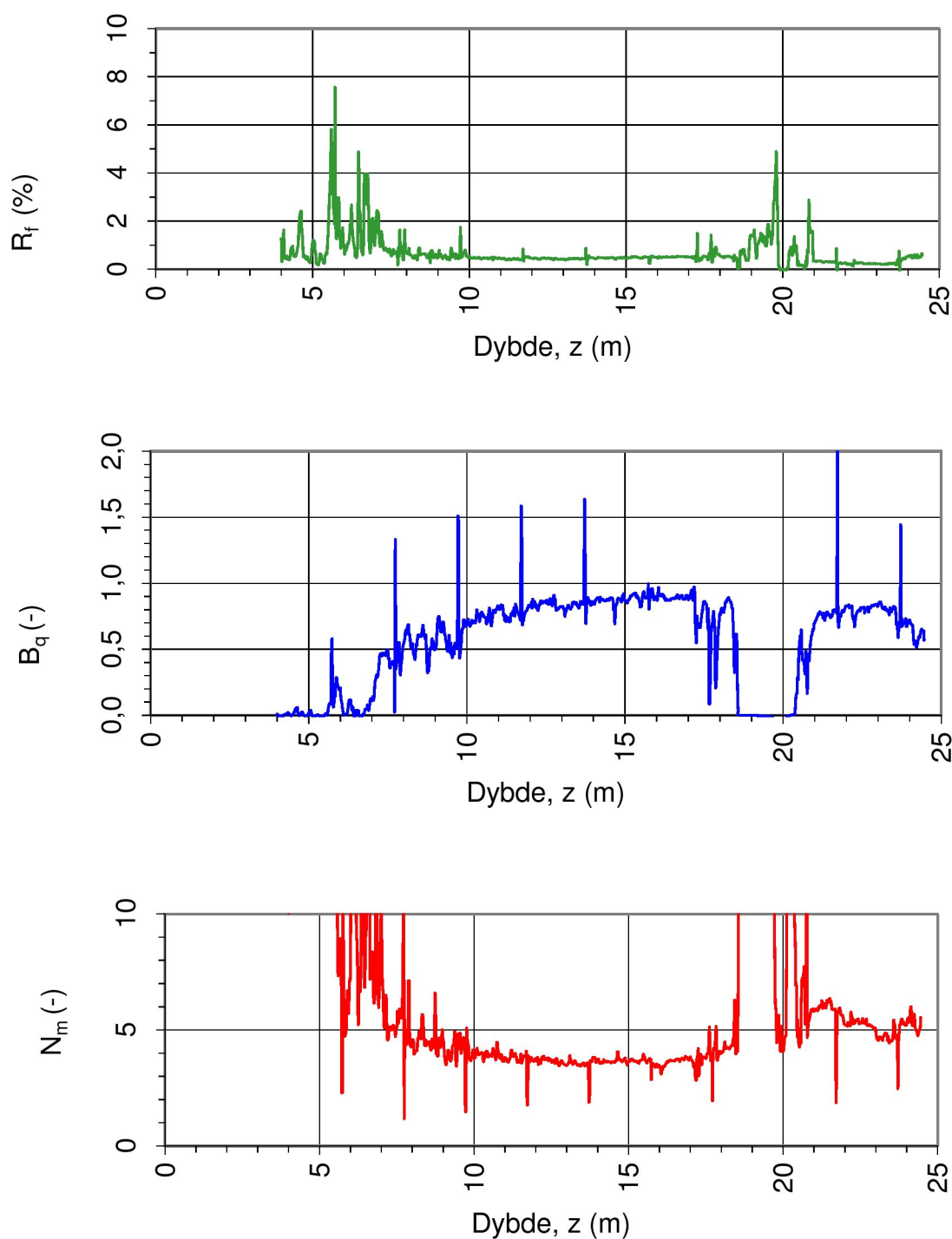
-955-500.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-955-
17.xlsx

Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .

Multiconsult

CPTU id.:

955-17

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

-955-500.3

Versjon:

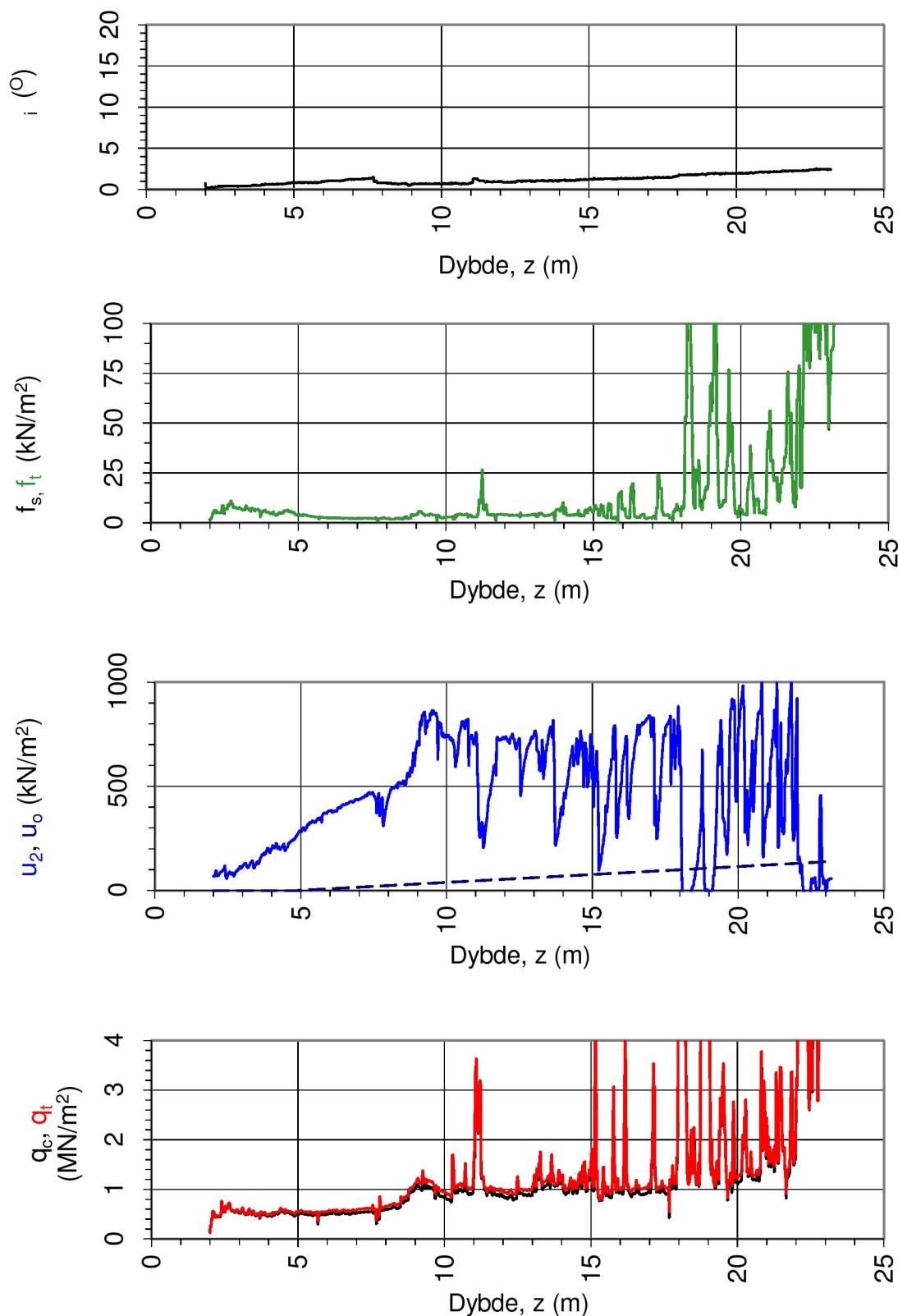
09.03.2016

Revisjon:

0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	3,8	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,289	127,300	262,000	
Etter sondering (Windows):	0,003	-1,600	0,300	
Avvik (Windows) (kPa):	2,9	-1,6	0,3	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	9,86	1,71	0,42	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 955 Solem Foss			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	955-17	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		19.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-955-500.4	09.03.2016



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-955-
19.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

955-19

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

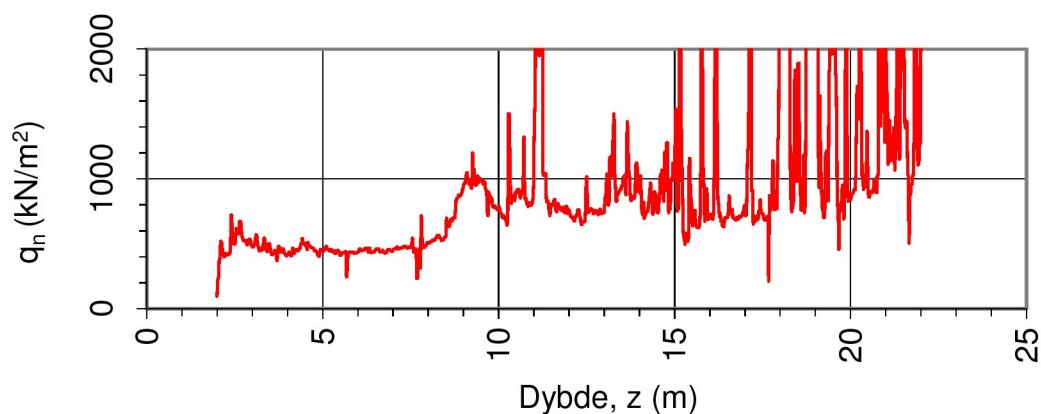
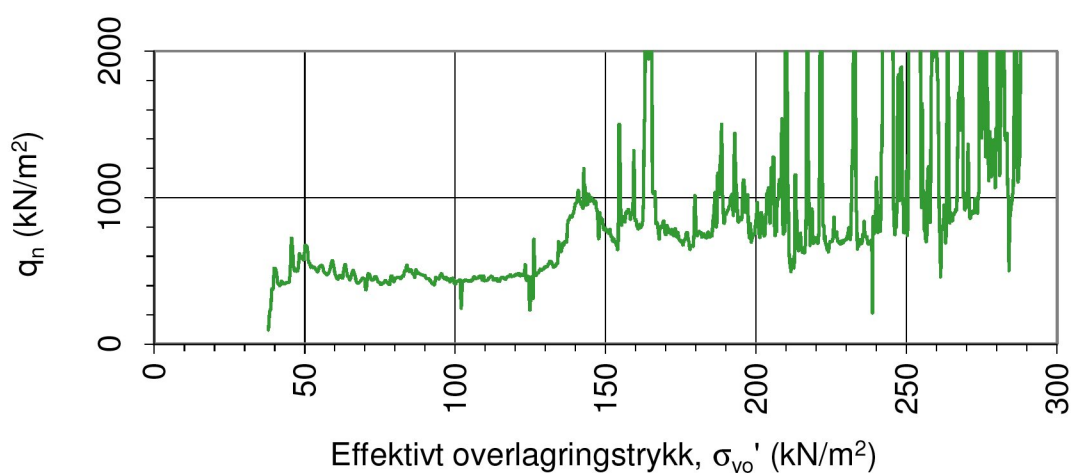
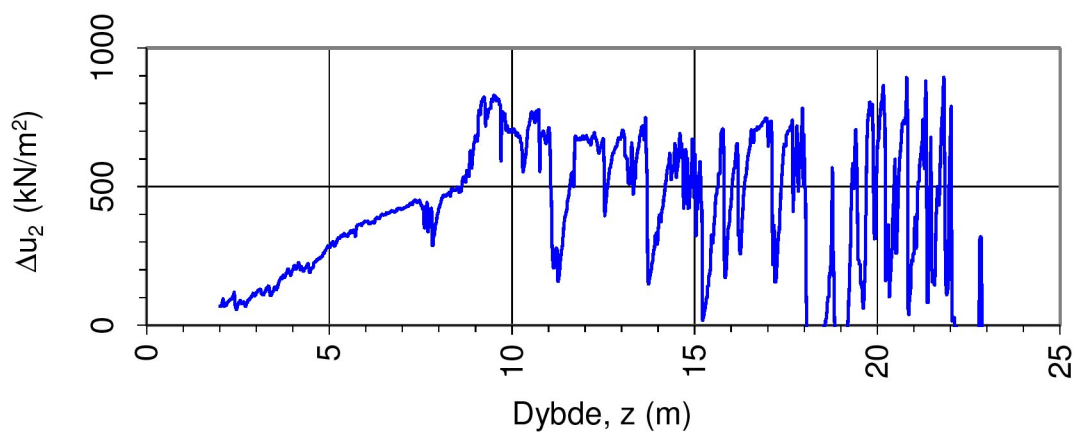
-955-501.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-955-
19.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

955-19

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

19.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

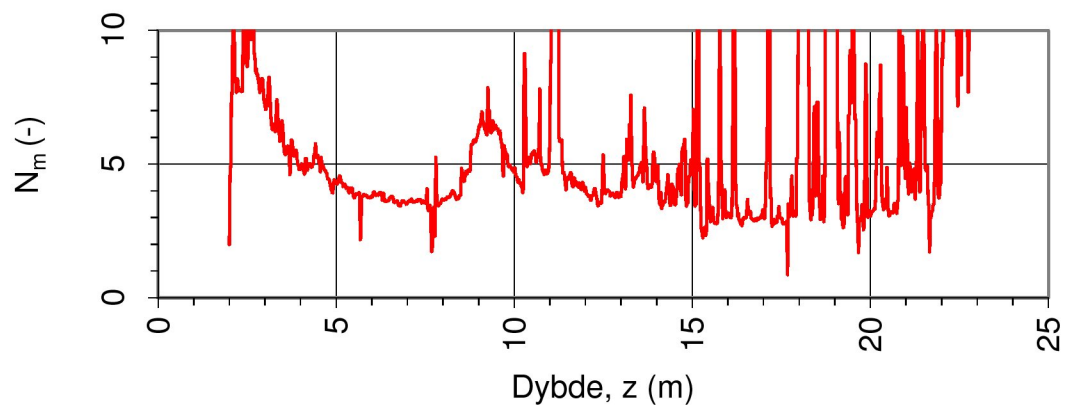
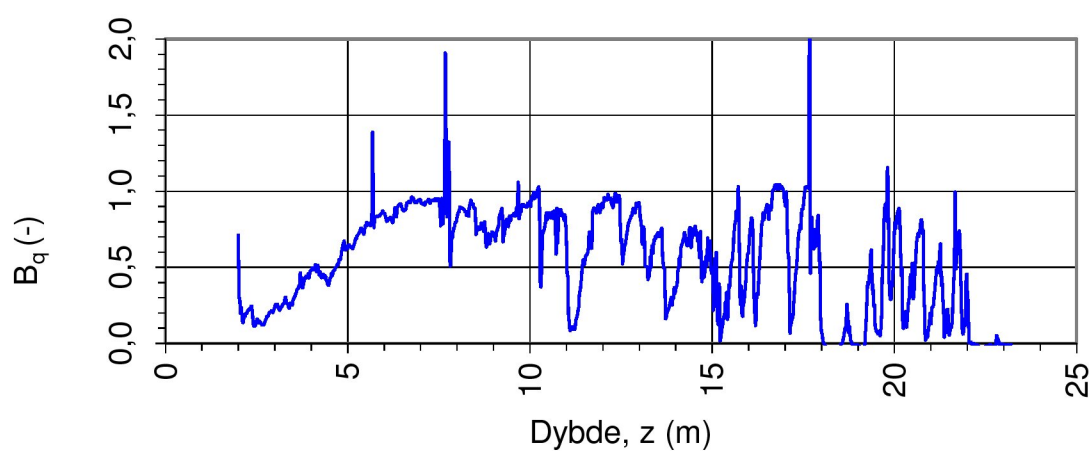
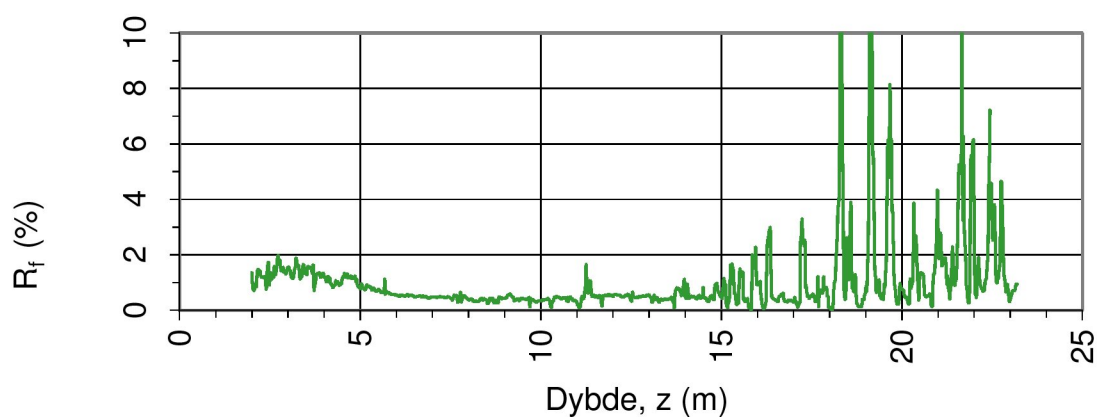
-955-501.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

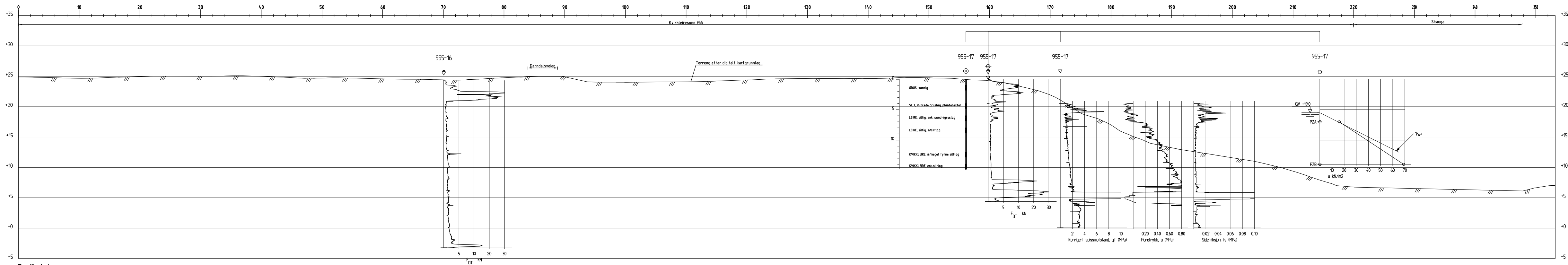
0



Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 955 Solem Foss		10200523-CPTU-955-19.xlsx	
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult	
CPTU id.:	955-19	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:	
	19.10.2017	AMG	THVA	OAA	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:	
	10200523	-955-501.3	09.03.2016	0	

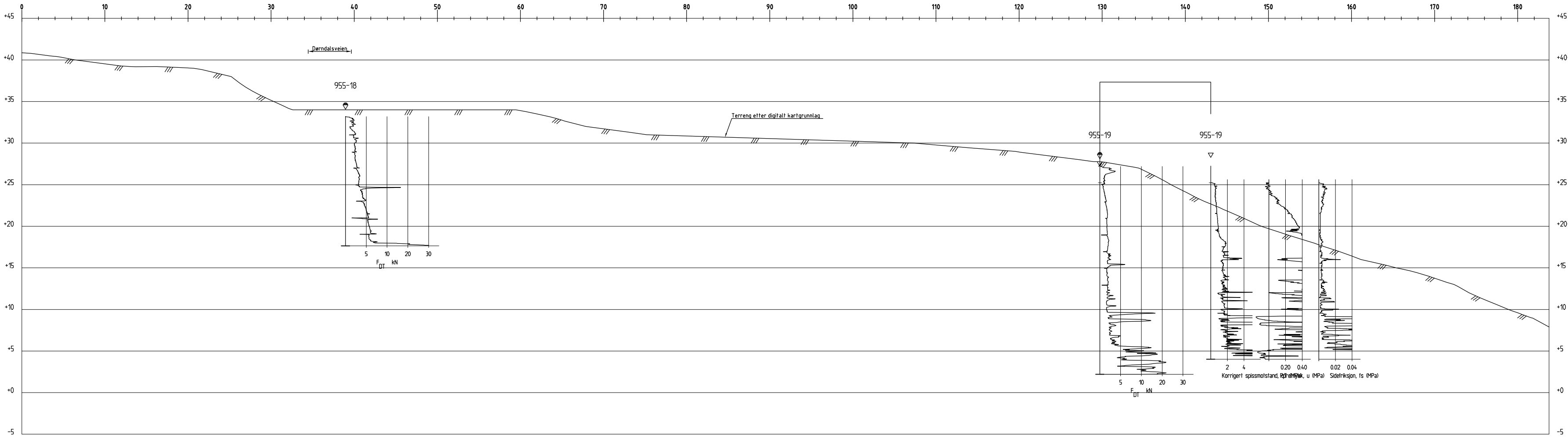
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	2,5	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,287	126,100	262,000	
Etter sondering (Windows):	-0,017	-0,400	0,100	
Avvik (Windows) (kPa):	-17,2	-0,4	0,1	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	24,16	0,51	0,22	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 955 Solem Foss			
	CPTU id.:	955-19	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		19.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-955-501.4	09.03.2016



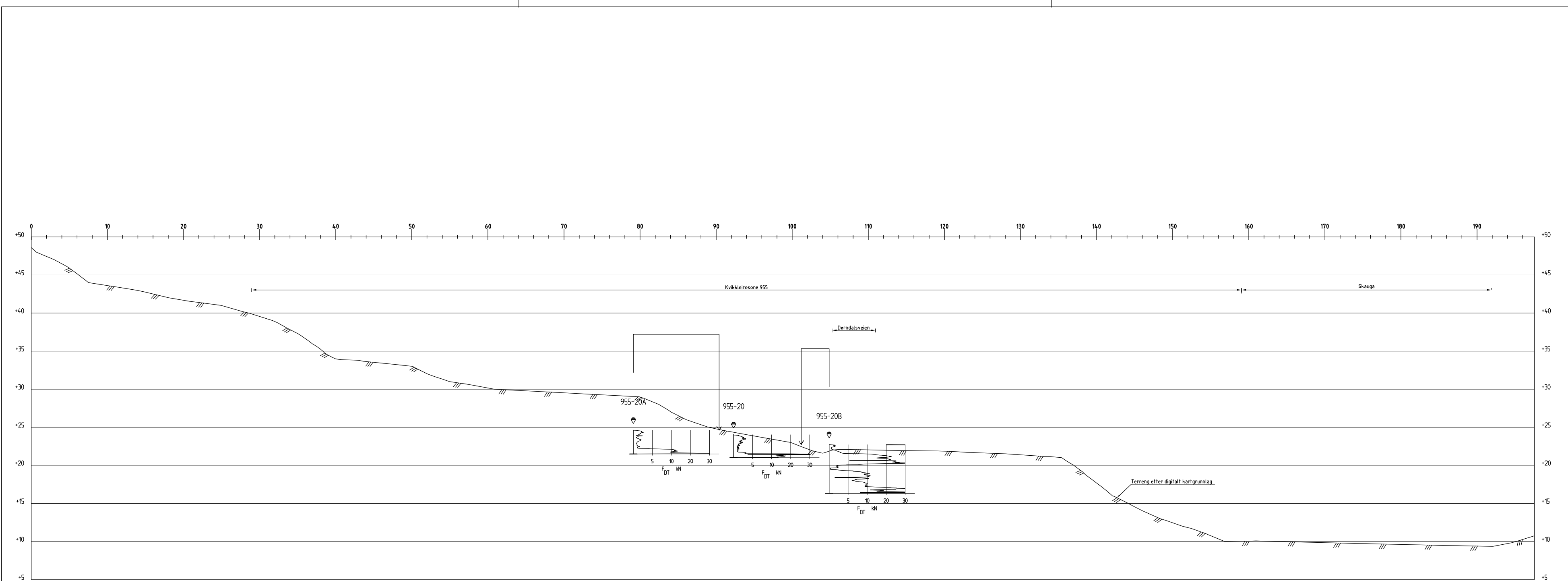
Profil 1-1

-	-				-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse				Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag						Fag	Format		
						Geoteknikk	A3L		
						Dato	18.01.2018		
Rissa kommune, sone 955 Solem Foss Profil 1-1						Format/Målestokk: 1:400			
Multiconsult www.multiconsult.no		Status		Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG			
		Oppdragsnr.		Tegningsnr.			Rev.		
		10200523		RIG-TEG-955-600			00		



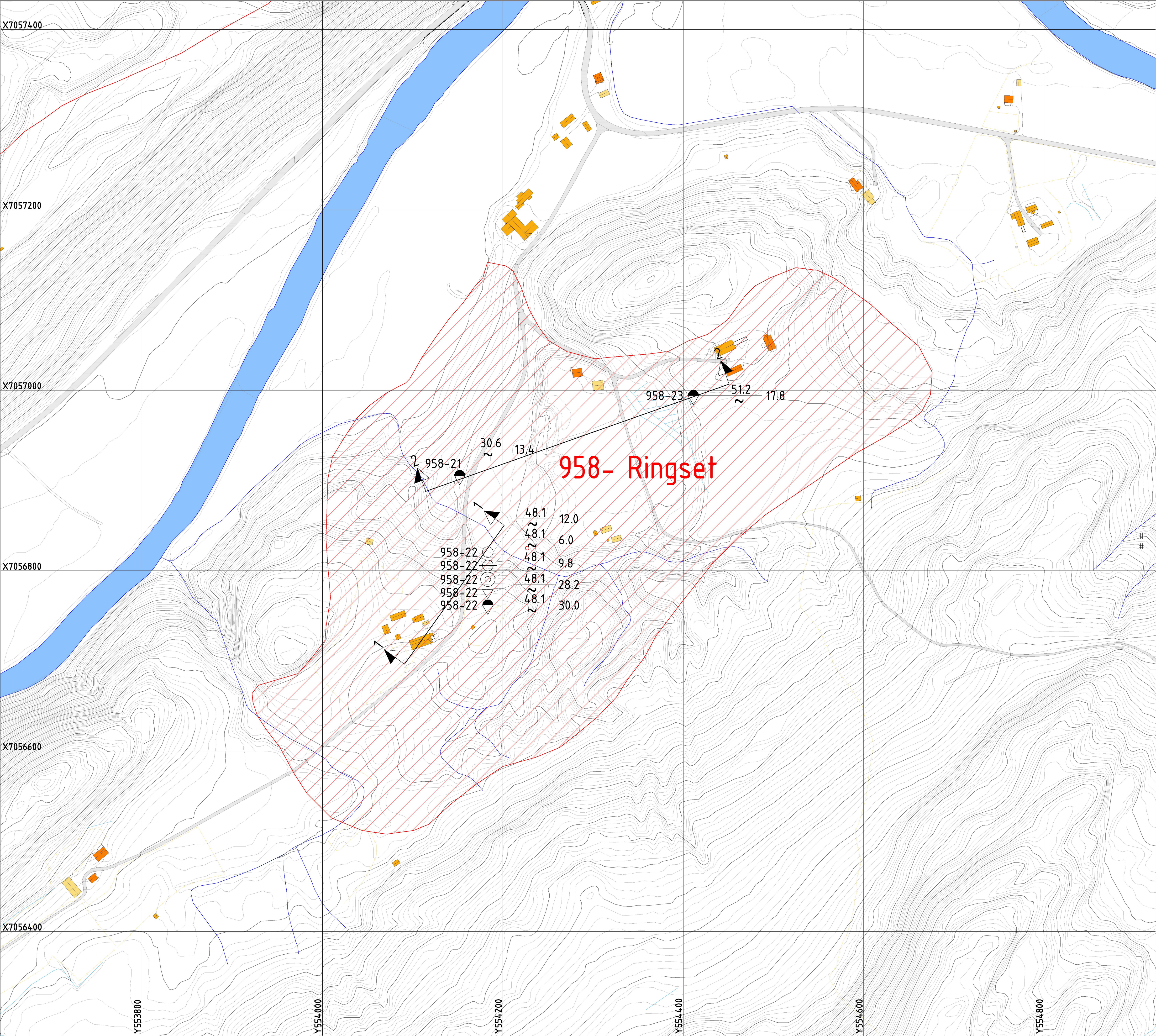
Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 955 Solem Foss Profil 2-2			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato	18.01.2018	
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-955-601		Rev. 00

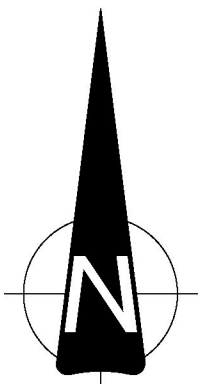
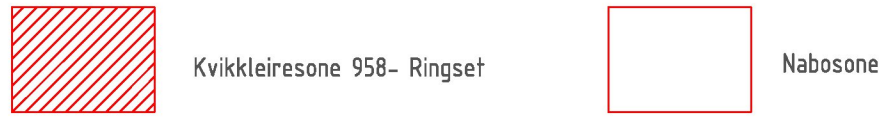


Profil 3-3

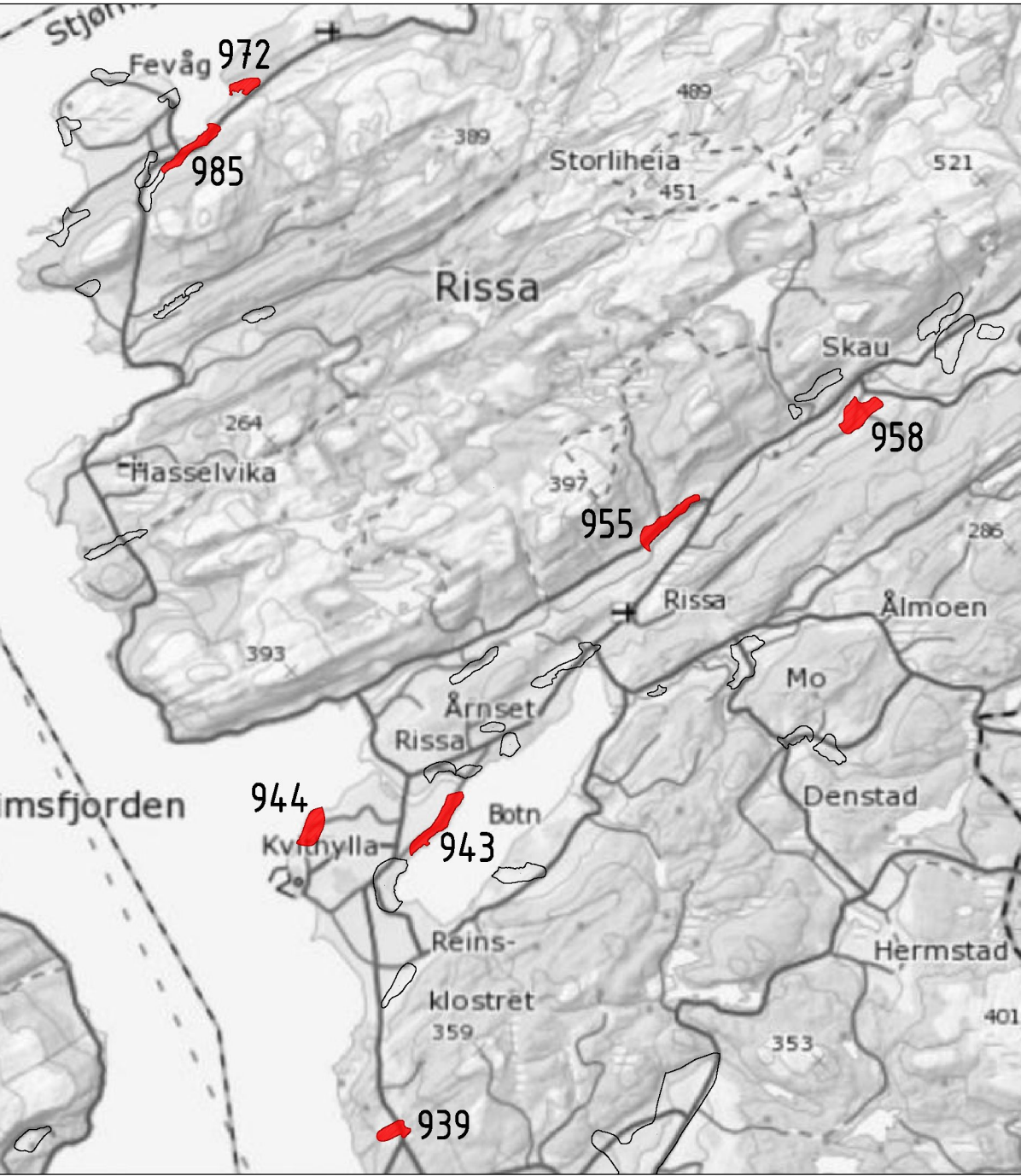
-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 955 Solem Foss Profil 3-3			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 18.01.2018		
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-955-602		Rev. 00



- TEGNFORKLARING:
- DRIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGROP
 - ⬇️ DREI TRYKKSONDERING
 - ⊠ SKRUPATEFORSØK
 - ⊕ VINGEBORING
 - ⊕ PORETRYKKMÅLING
 - ⊗ KJERNEBORING
 - ⊗ FJELLKONTROLLBORING
 - ⊗ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
UTM Sone 32V
HØYDREFRANSE:
NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
GPS GLONAS CPDS
BORRER NR:
LAB.BOK NR:
- Digitalt kart fra Geonorge.no
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONAS CPDS
Digitalt
Digitalt
- EKSEMPEL
BP 1 ⊕ 43.0
28.2
- TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE



BORPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-958-001	Rev. 00
---------	-----------------------------	---------



00	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		For	Geoteknikk	Formal A1
Rissa kommune, sone 958 Ringset	Borplan	Dato 17.01.2018	Format/Plastikk:	A1: 1:2000	A3: 1:4000
Multiconsult	Status Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-958-001	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert GURT	Godkjent ANG
www.multiconsult.no					Rev. 00

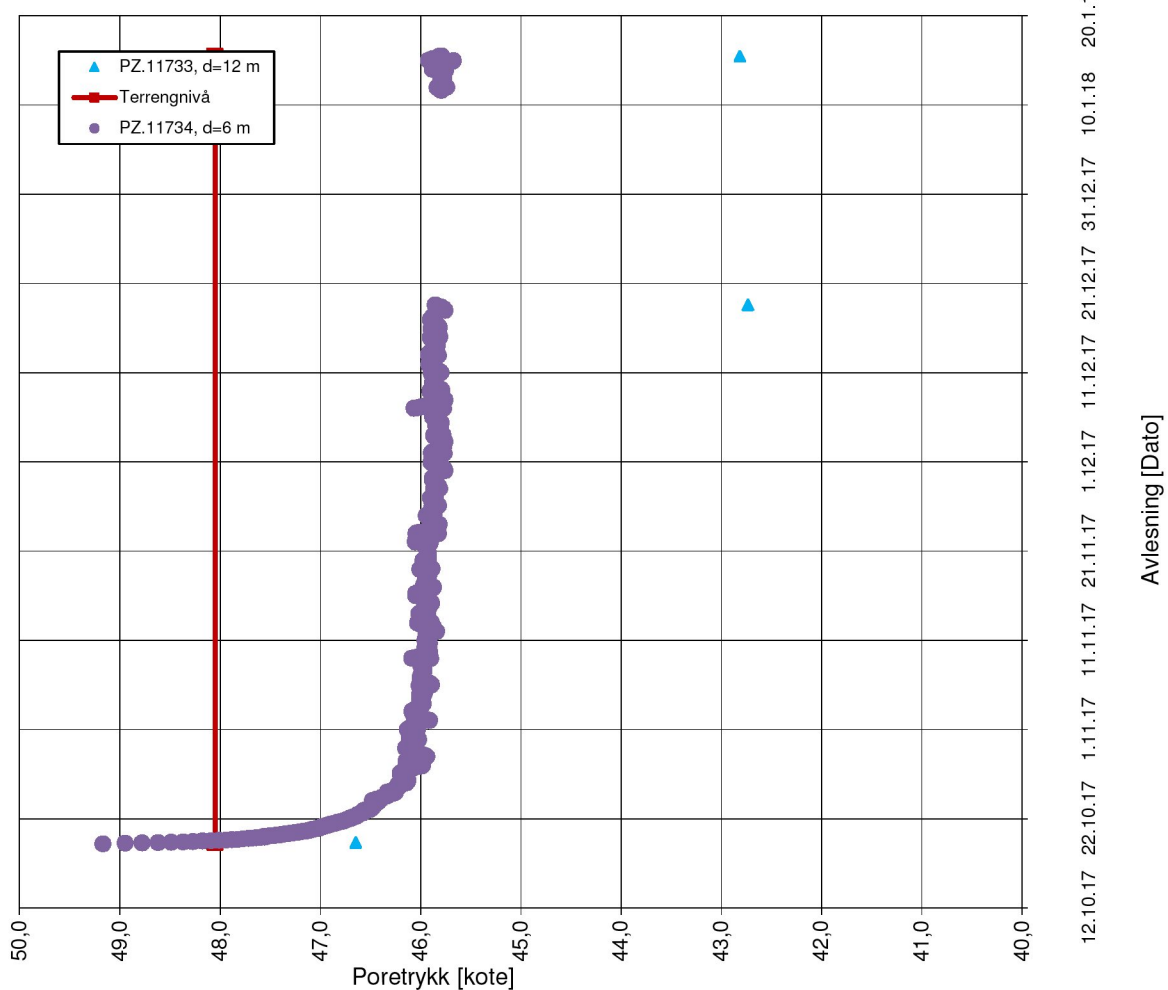
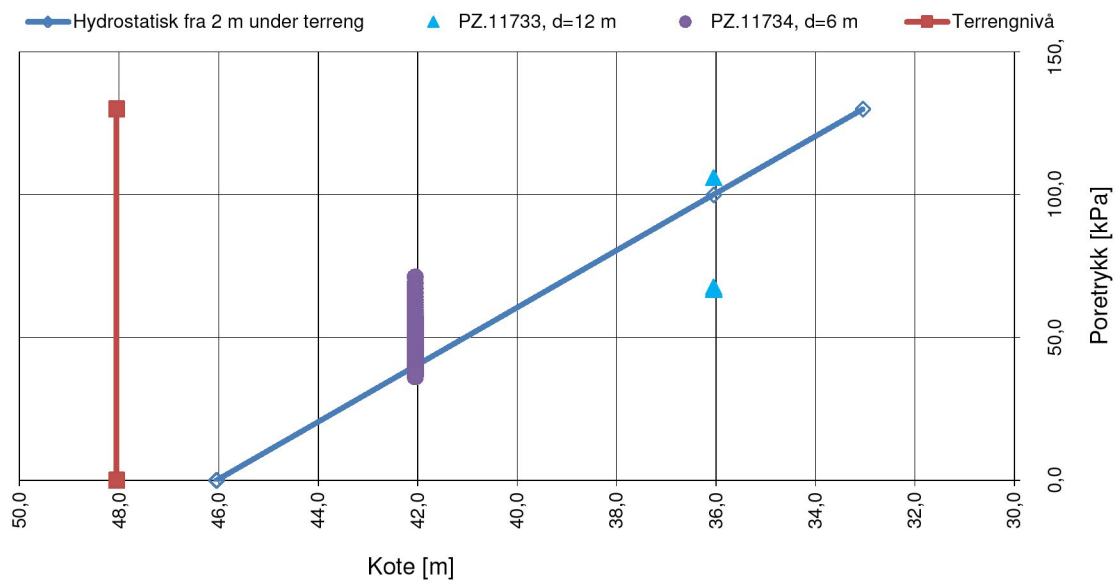
[illegible]

PRØVESERIE

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Multiconsult
www.multiconsult.no



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 958-22

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

AMG

Kontrollert

ALM

Dato

18.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

Sluppenvegen, 15
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00

Oppdragsnr.

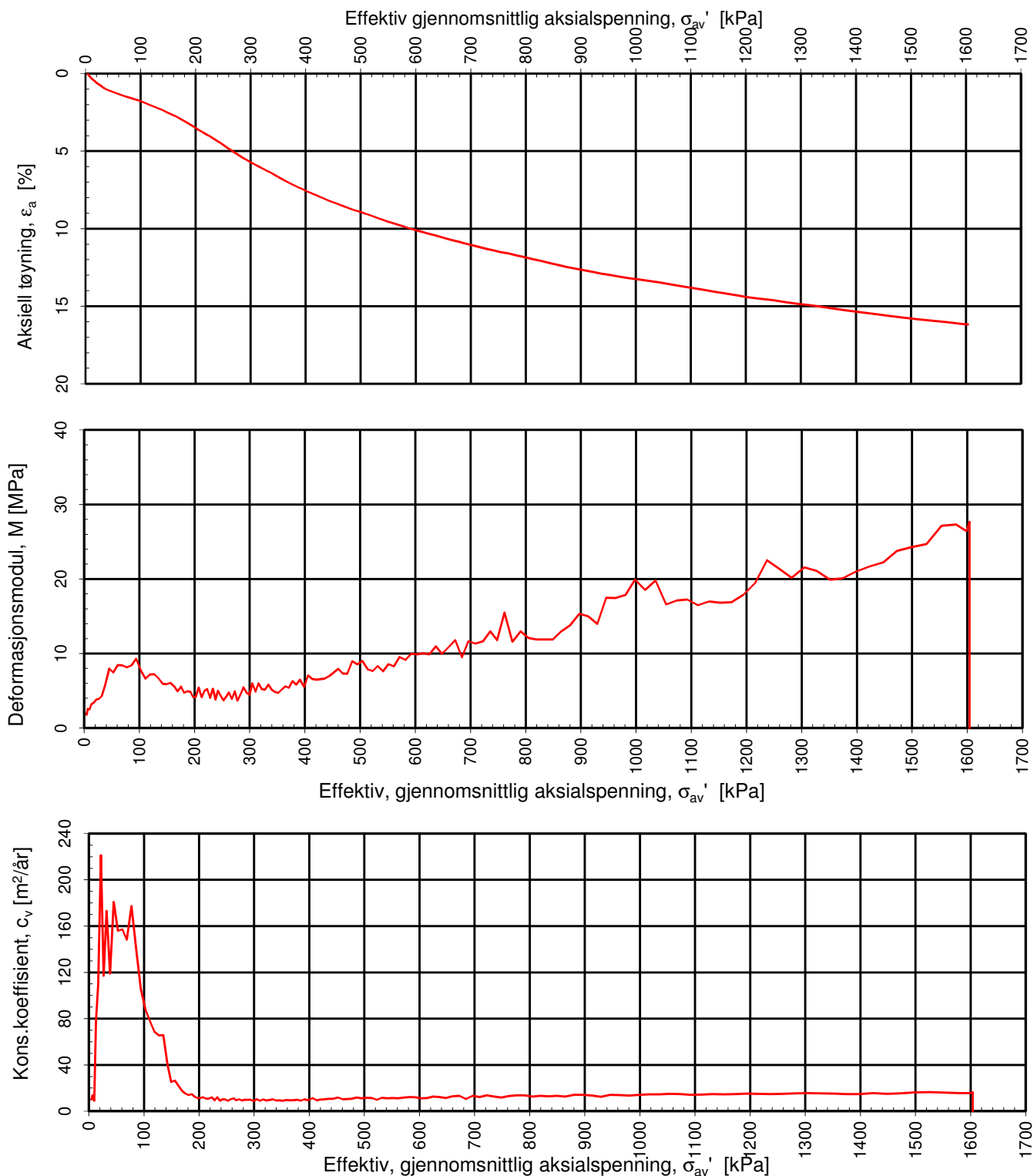
10200526

Tegn.nr.

RIG-TEG-958-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm³): **1.99**
 Vanninnhold w (%): **29.00**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa): **70.92**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h958-22, d7,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

23.11.2017

Dybde, z (m):

7.45

Borpunkt nr.:

958-22

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-958-400.1

Prosedyre:

CRS

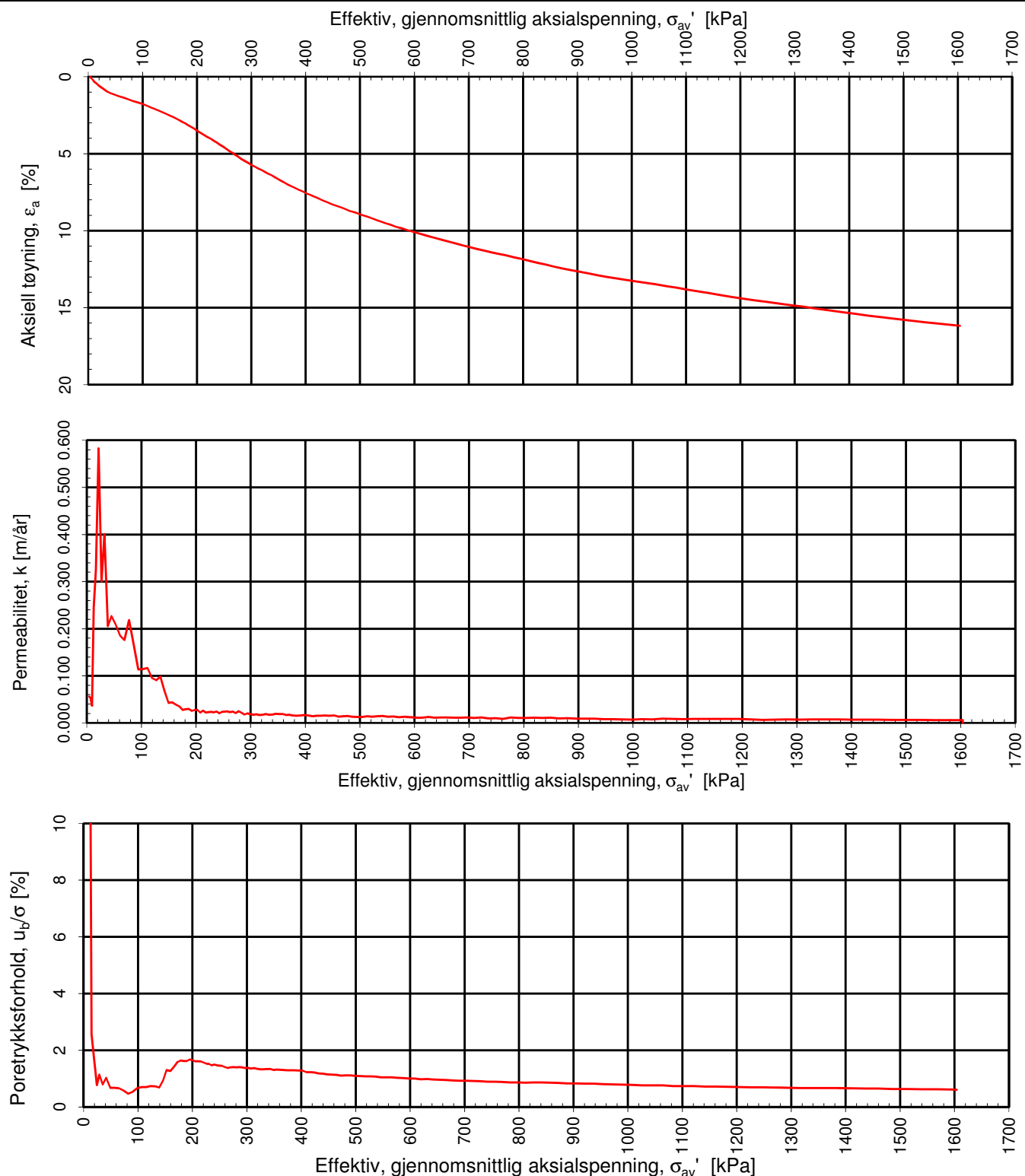
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.99

Vanninnhold w (%):

29.00

Effektivt overlagingstrykk, σ'_{vo} (kPa):

70.92

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ε_a , k og u_b/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-400_h958-22, d7,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

23.11.2017

Dybde, z (m):

7.45

Borpunkt nr.:

958-22

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-958-400.2

Prosedyre:

CRS

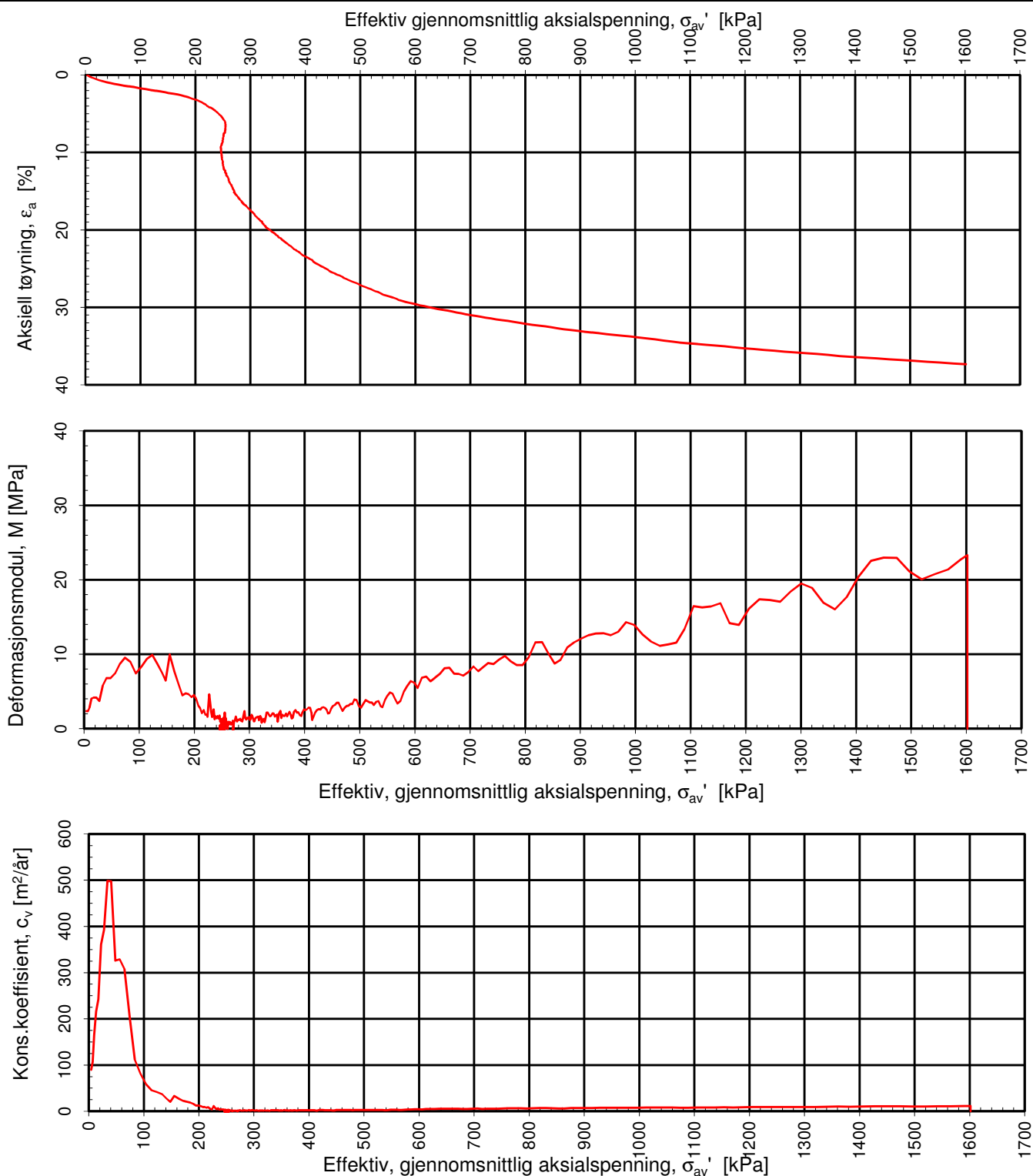
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1.81**
 Vanninnhold w (%): **43.10**

Effektivt overlagringstrykk, σ'_{v0} (kPa): **72.85**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ'_{av} - ε_a , M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h958-22, d9,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

23.11.2017

Forsøknr.:

2

Oppdrag nr.:

10200523

Dybde, z (m):

9.40

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-958-401.1

Borpunkt nr.:

958-22

Kontrollert:

ALM

Prosedyre:

CRS

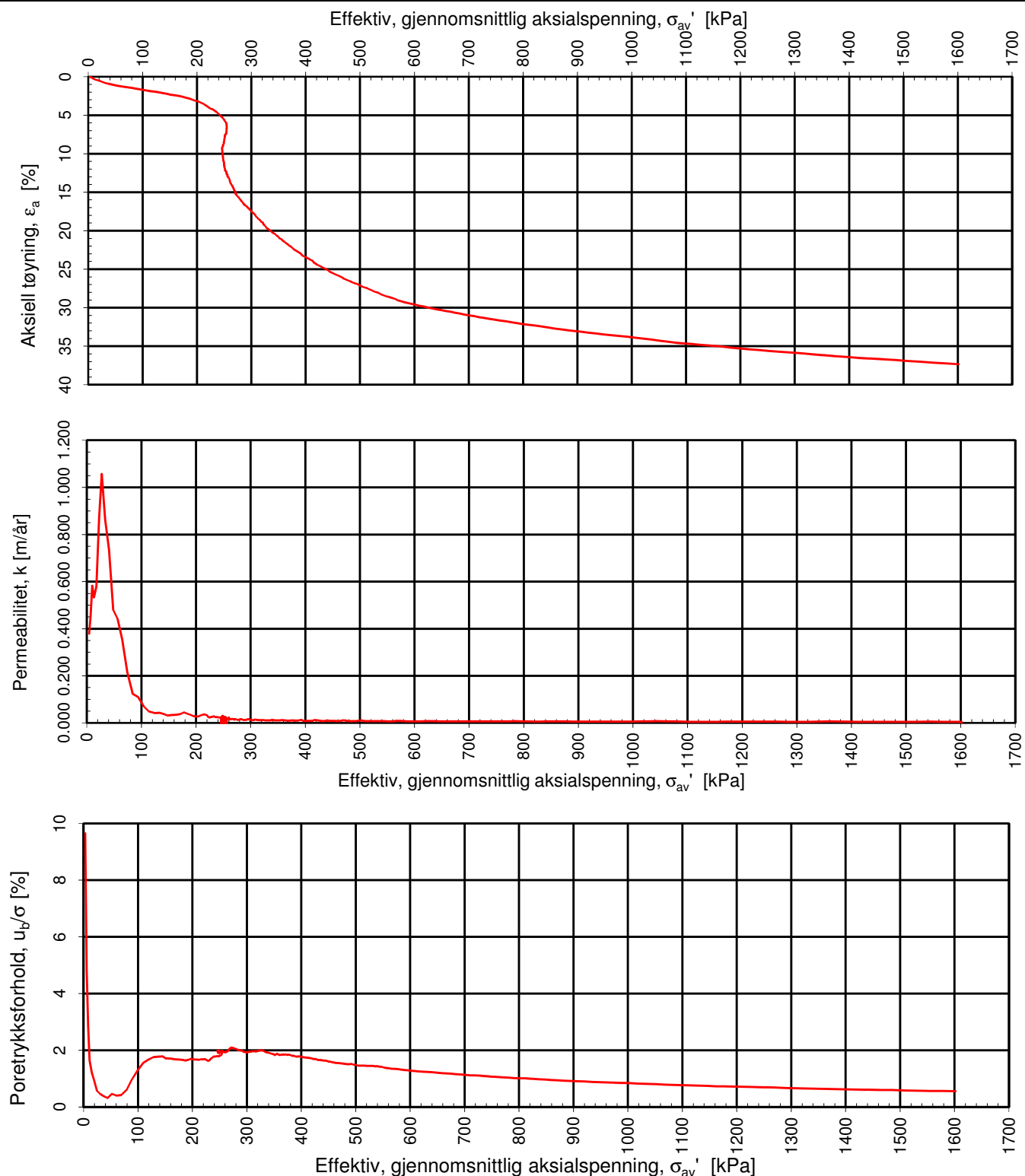
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.81

Vanninnhold w (%):

43.10

Effektivt overlagingstrykk, σ'_{v0} (kPa):

72.85

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ'_{av} - ϵ_a , k og u_p/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-401_h958-22, d9,40m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

23.11.2017

Dybde, z (m):

9.40

Borpunkt nr.:

958-22

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-958-401.2

Prosedyre:

CRS

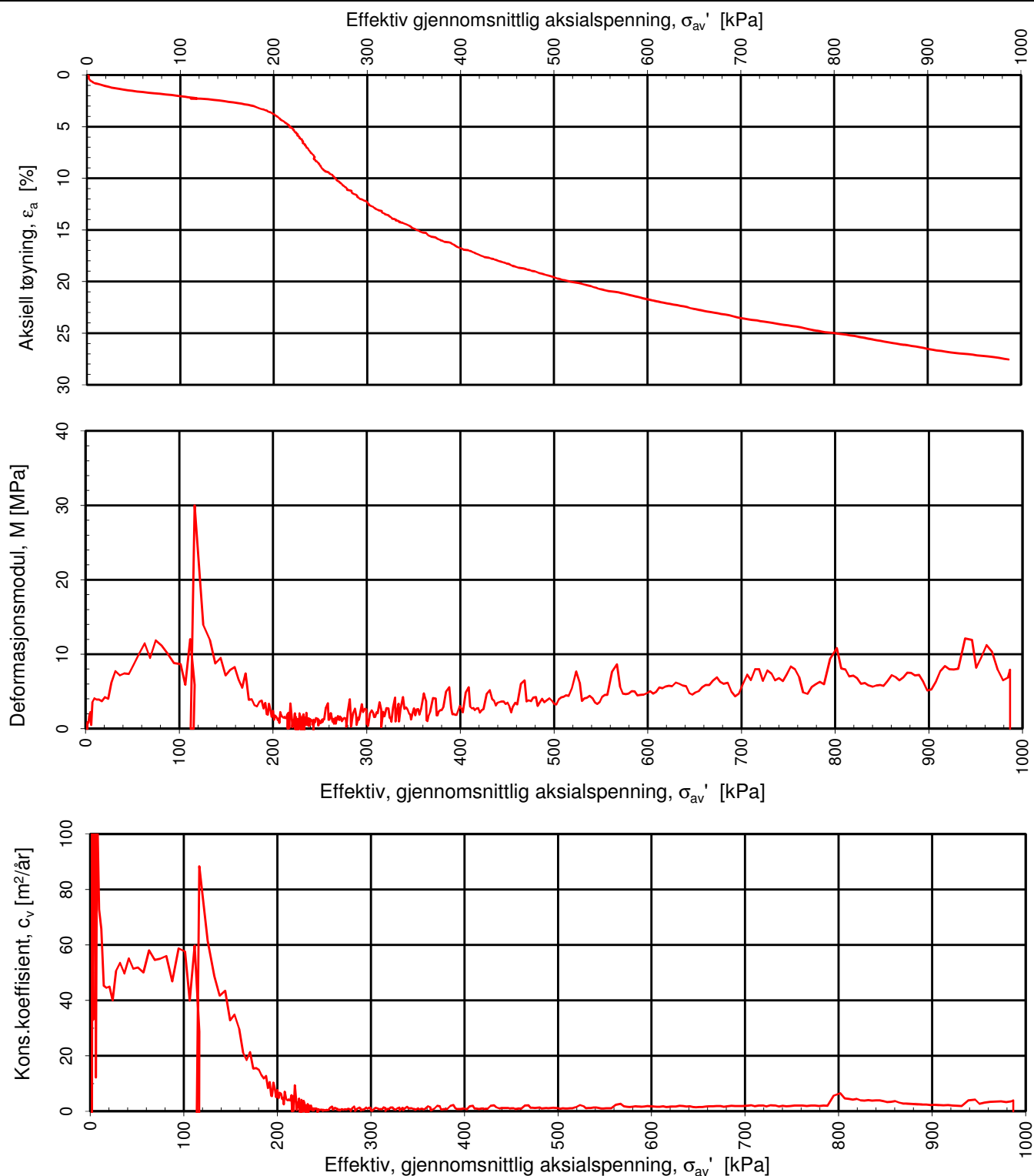
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³): **1.80**
 Vanninnhold w (%): **51.30**

Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **63.94**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-402_h958-22, d8,35m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
 7037 Trondheim
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

01.12.2017

Dybde, z (m):

8.35

Borpunkt nr.:

958-22

Forsøknr.:

3

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-958.402.1

Prosedyre:

CRS

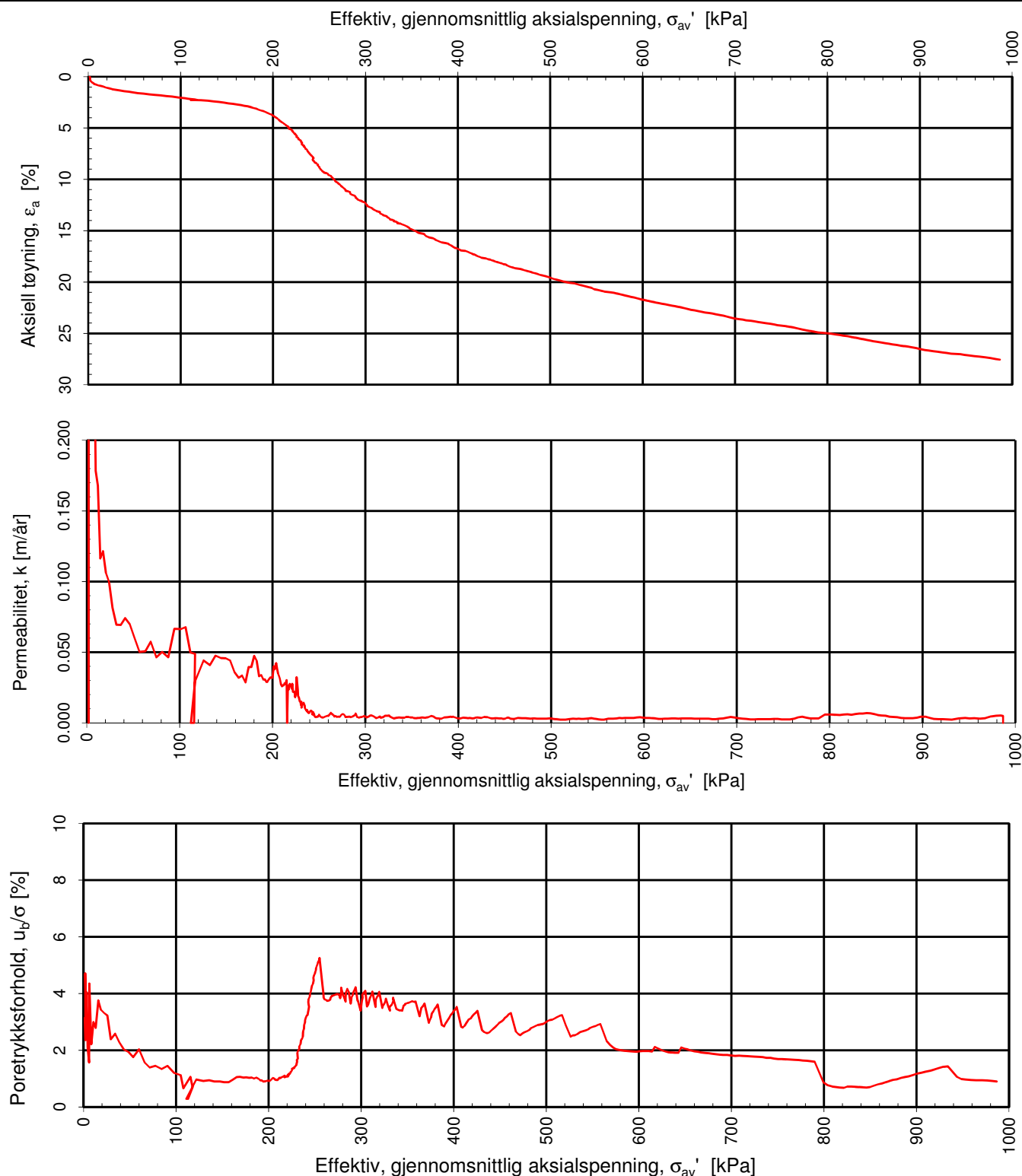
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
 consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.80

Vanninnhold w (%):

51.30

Effektivt overlagingstrykk, σ_{v0}' (kPa):

63.94

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 1

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, k og u_0/σ .

Tegningens filnavn:

10200523-RIG-TEG-402_h958-22, d8,35m

MULTICONSULT AS

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:

01.12.2017

Dybde, z (m):

8.35

Borpunkt nr.:

958-22

Forsøknr.:

3

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

RIG-TEG-958.402.2

Prosedyre:

CRS

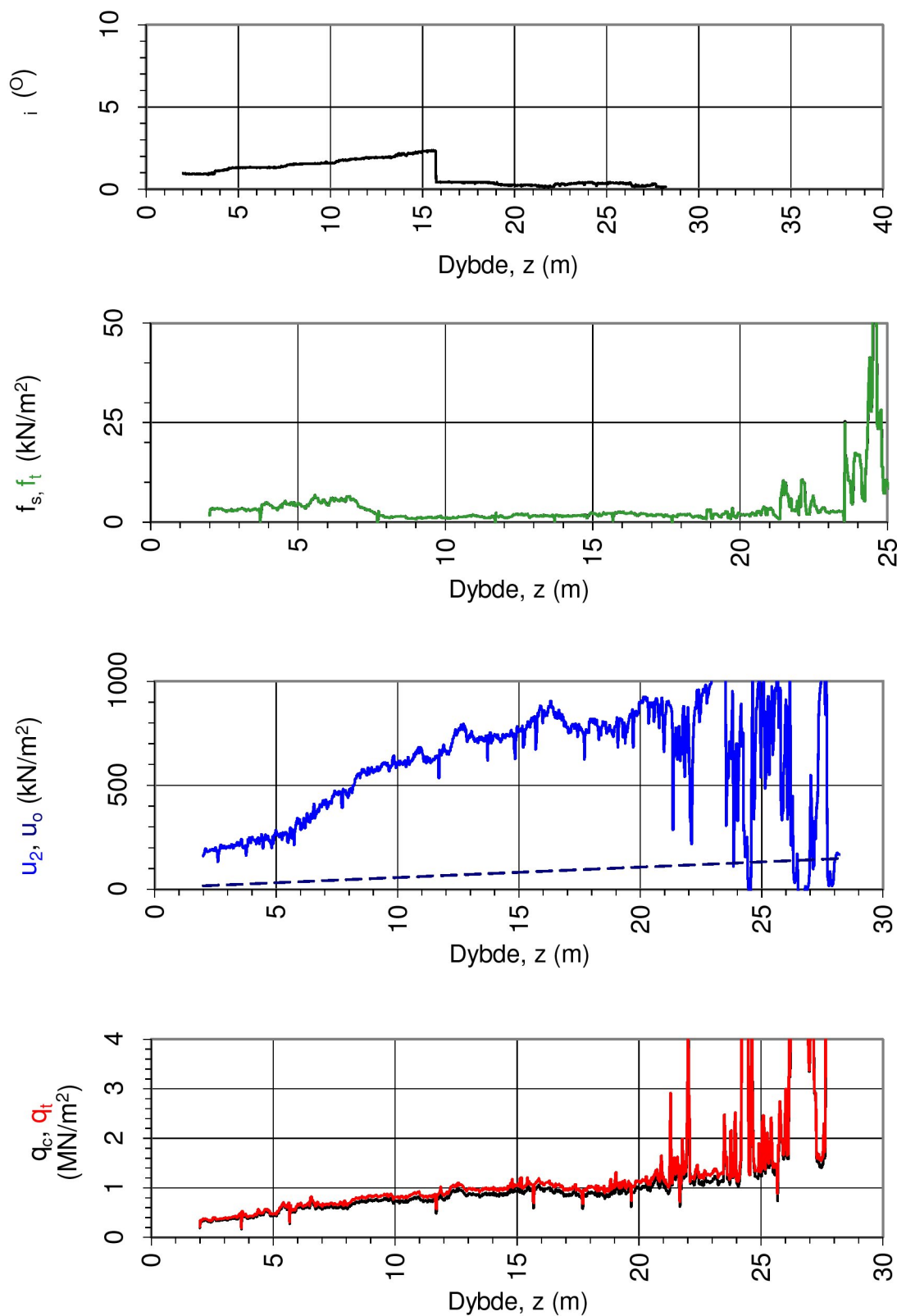
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 958 Ringset**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-958-
22.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

958-22

Sonde:

4446

MULTICONSULT AS

Dato:

20.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

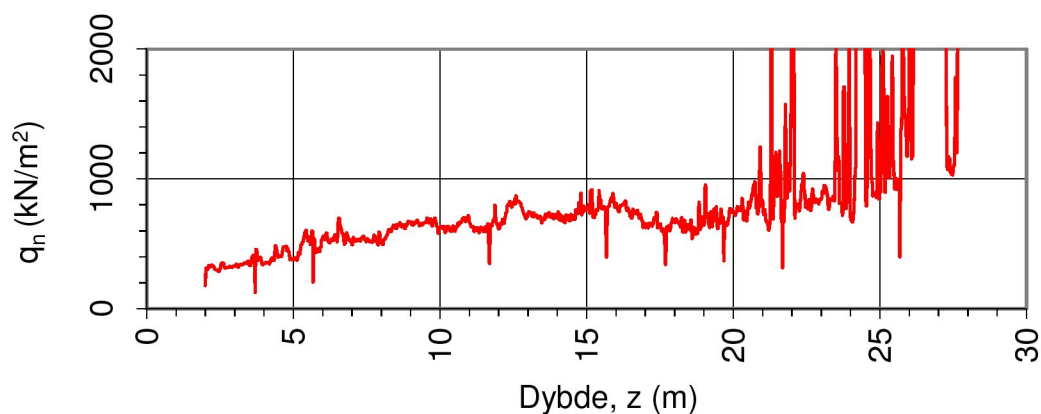
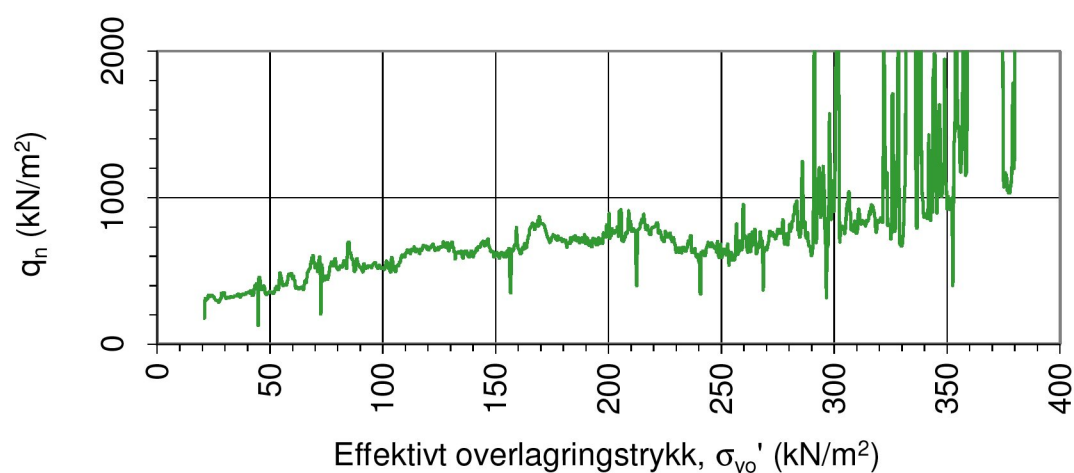
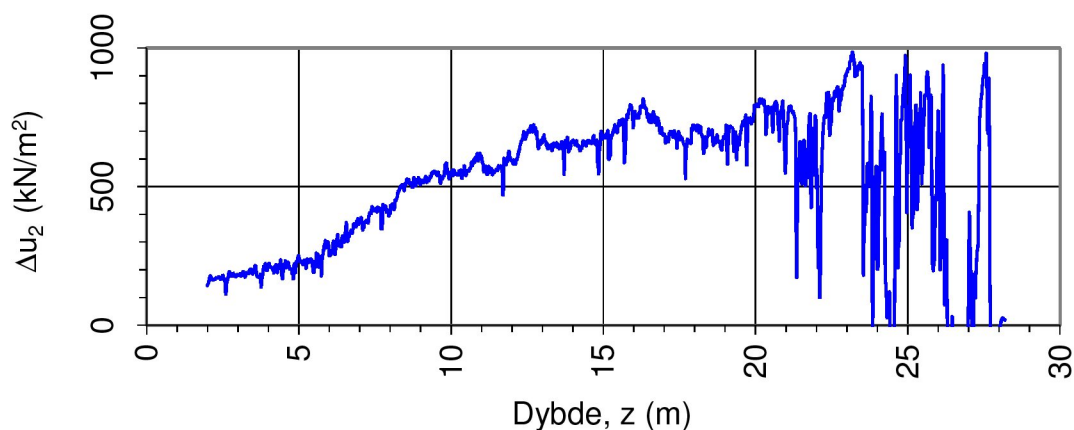
-958-500.1

Versjon:

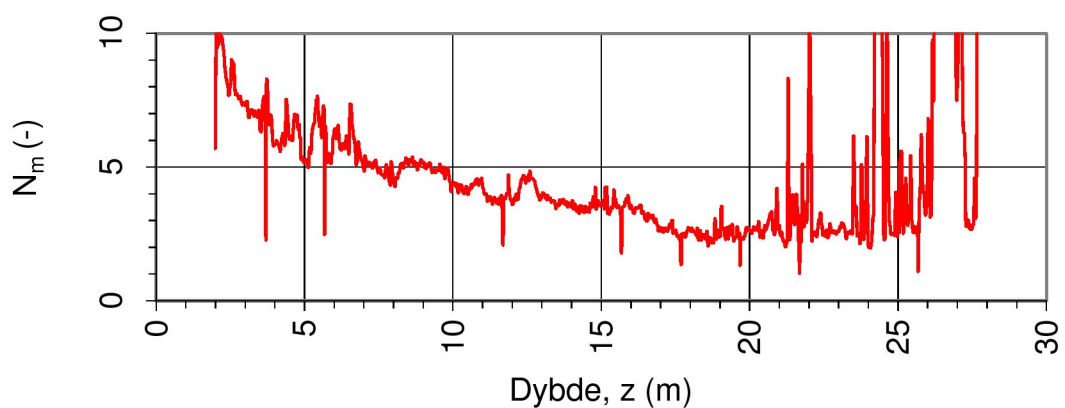
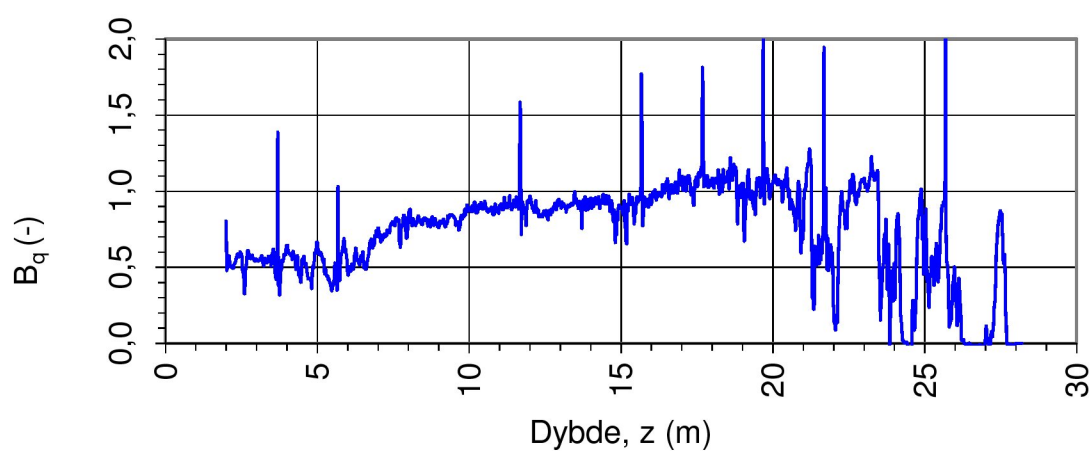
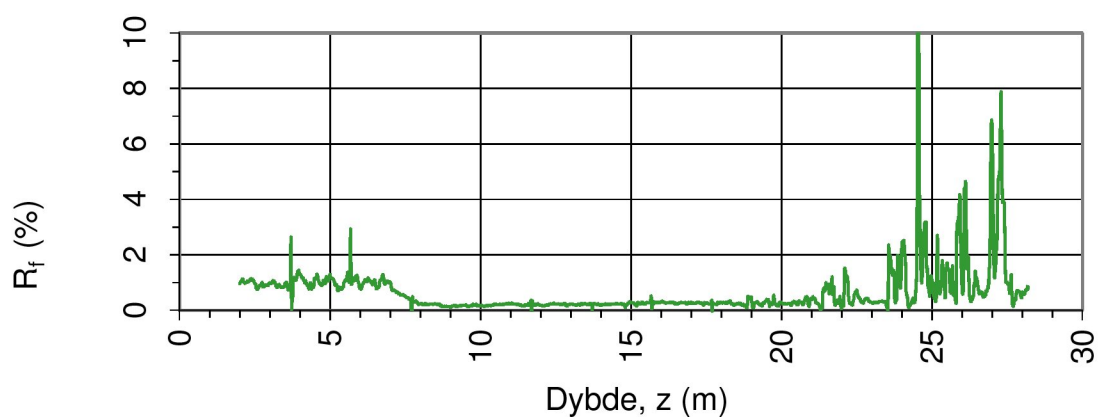
09.03.2016

Revisjon:

0



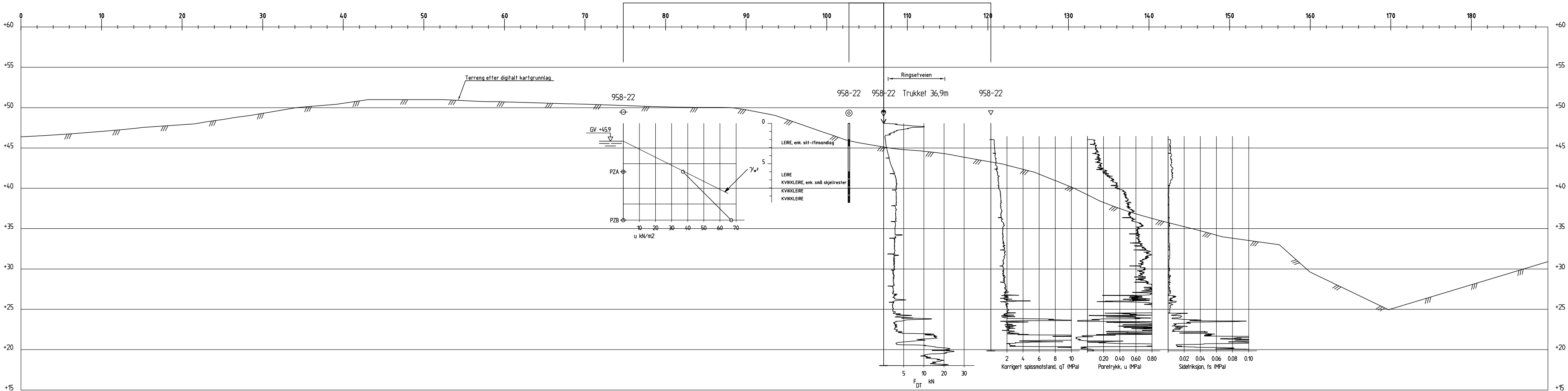
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 958 Ringset		Tegningens filnavn: 10200523-CPTU-958-22.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:	958-22	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 20.10.2017	Tegnet: AMG	Kontrollert: THVA	Godkjent: OAA	
	Oppdrag nr.: 10200523	Tegning nr.: -958-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 958 Ringset		Tegningens filnavn: 10200523-CPTU-958-22.xlsx		
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult		
CPTU id.:		958-22	Sonde:			4446
MULTICONSULT AS	Dato: 20.10.2017		Tegnet: AMG		Kontrollert: THVA	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.: 10200523		Tegning nr.: -958-500.3		Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

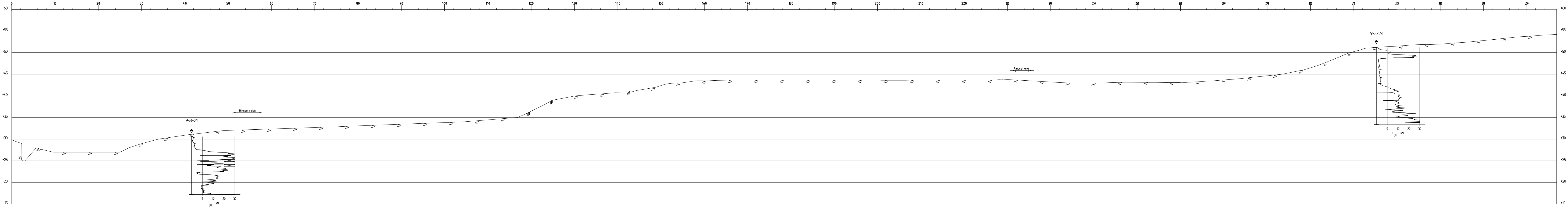
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,855	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,0	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,59	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	42,45	0,66	0,65	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	2,4	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	6,37	0,10	0,10	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,337	126,200	261,000	
Etter sondering (Windows):	-0,004	-0,200	-0,200	
Avvik (Windows) (kPa):	-3,6	-0,2	-0,2	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	10,56	0,31	0,32	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 958 Ringset			
	CPTU id.:	958-22	Sonde:	4446
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		20.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-958-500.4	09.03.2016



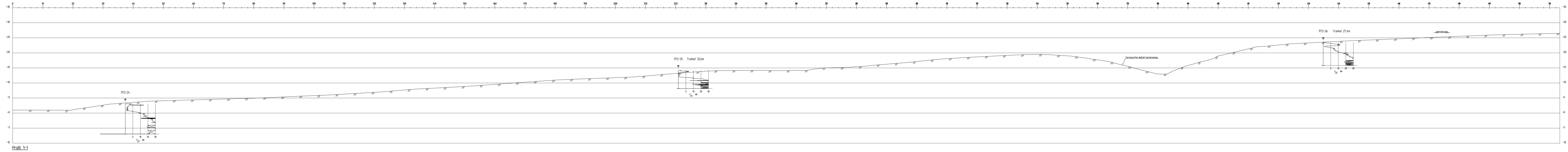
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 958 Ringset Profil 1-1			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato	18.01.2018	
			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-958-600		Rev. 00



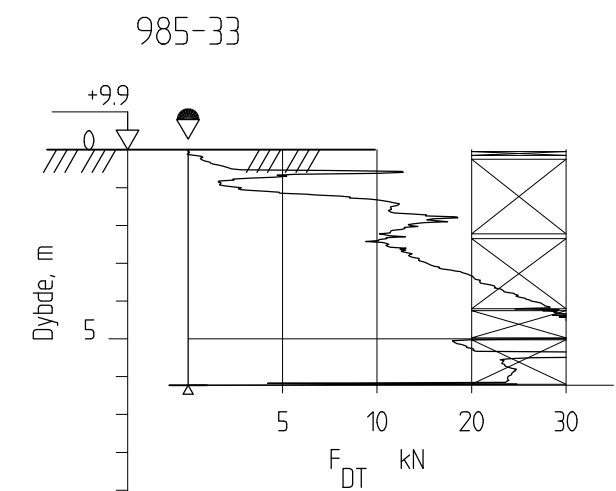
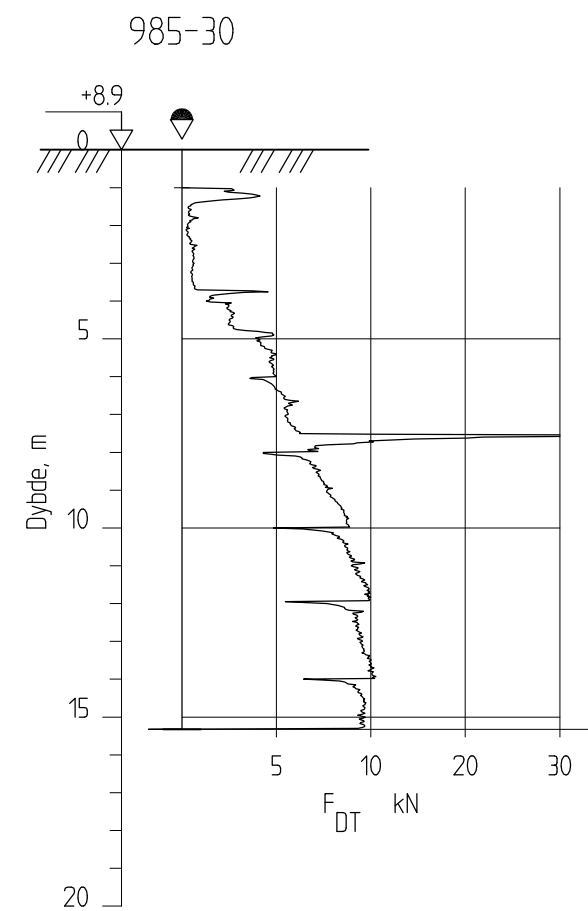
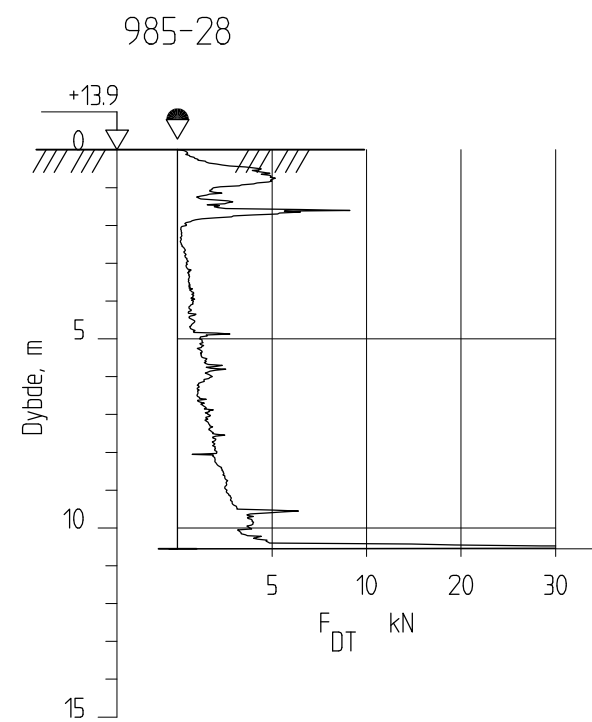
Profil 2-2

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 958 Ringset			Dato	18.01.2018	
Profil 2-2			Format/Målestokk:	1:400	
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.			
www.multiconsult.no		10200523	RIG-TEG-958-601	ANG	00



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Rissa kommune, sone 972 Strandstad			Dato	18.01.2018	
Profil 1-1			Format/Hålestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.			
	10200523	RIG-TEG-972-600			00



-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Fag Geoteknikk	Format A3	
			Dato 18.01.2018		
Rissa kommune, sone 985 Korsvegen Sonderingsresultater 985-28, 985-30 og 985-33			Format/Målestokk: 1:200		
 www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-985-010		Rev. 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			
				kt. + 12,3															
5	KVIKKLEIRE, noe sandig																		
	KVIKKLEIRE, enk. sand-/og gruskorn																		
	KVIKKLEIRE, noe sandig, enk. gruskorn																		

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus



Uomrørt konus



T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering



ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

ρ_s :

2,75 g/cm³

Grunnvannstand:

m

Bor-bok:

Lab-bok:

Digital

PRØVESERIE

Borhull:

985-29

NVE

Dato:

2017-12-04

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 1

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/kjt

Kontrollert:

ALM

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200523

Tegningsnr.:

RIG-TEG-985-200

Rev. nr.:

00

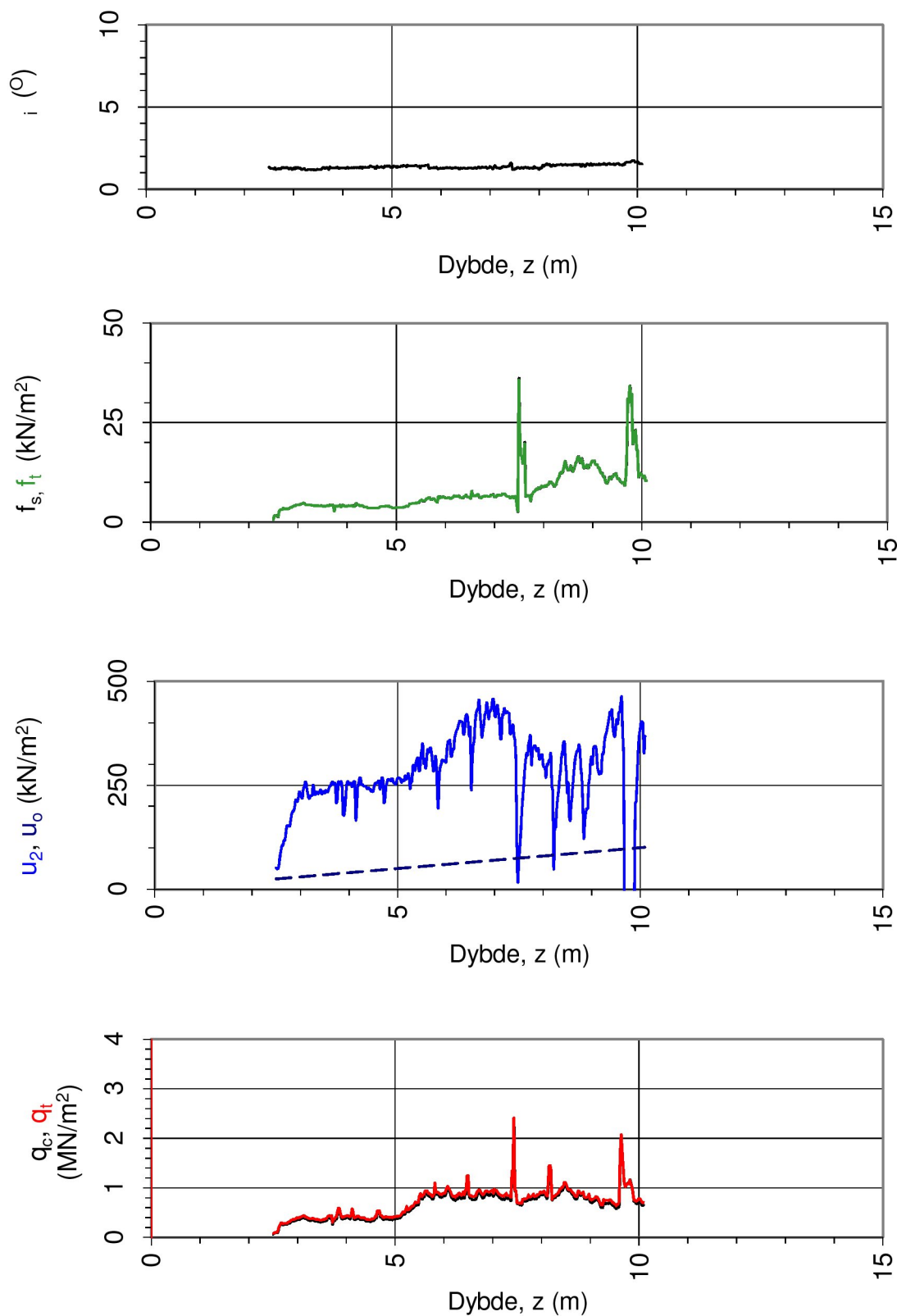
[illegible]

PRØVESERIE

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 1

Multiconsult
www.multiconsult.no



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 985 Korsvegen**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-958-
22.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .

Multiconsult

CPTU id.:

985-29

Sonde:

4672

MULTICONSULT AS

Dato:

20.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

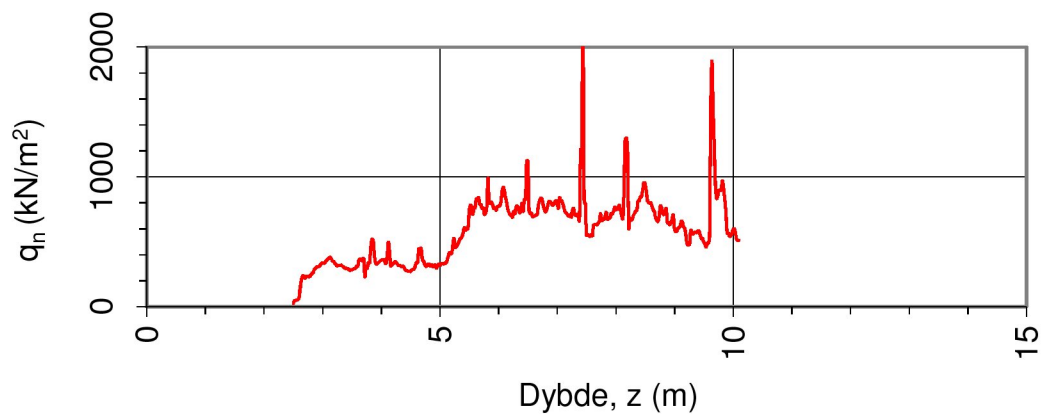
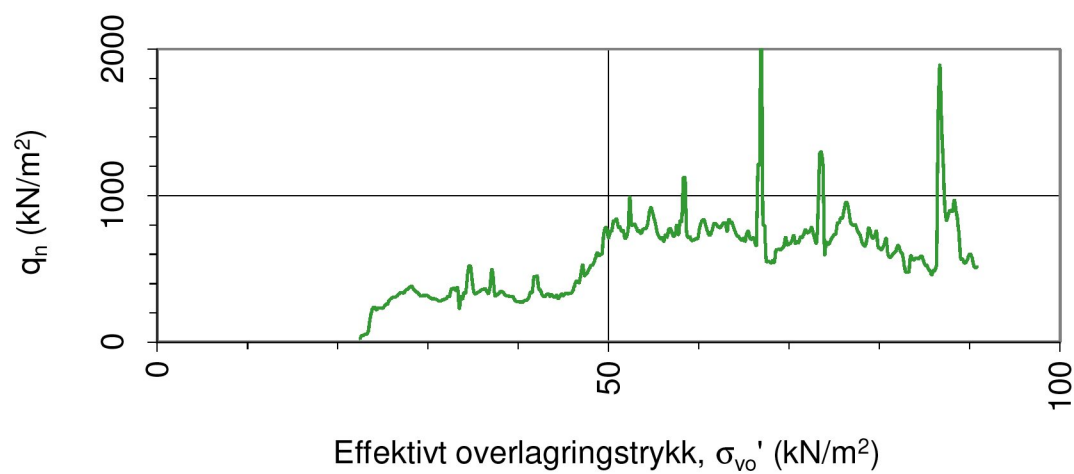
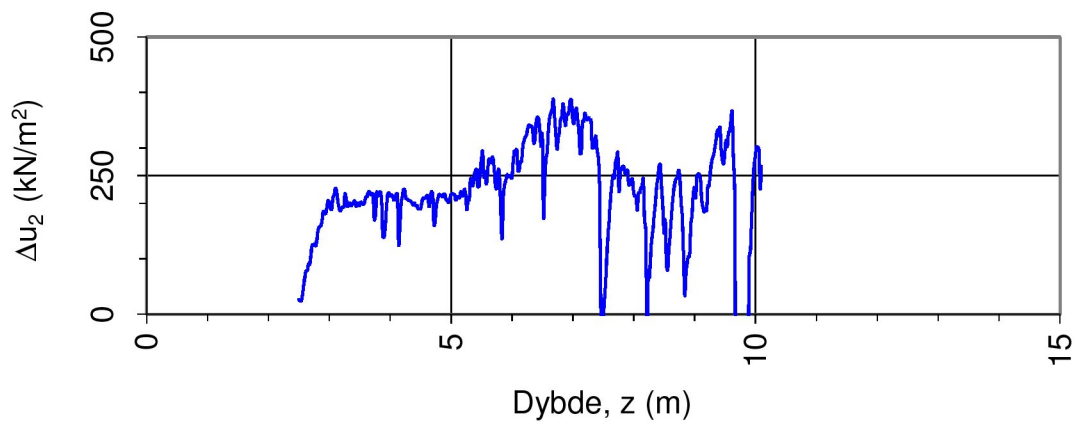
-985-500.1

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 985 Korsvegen**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-958-
22.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

985-29

Sonde:

4672

MULTICONSULT AS

Dato:

20.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

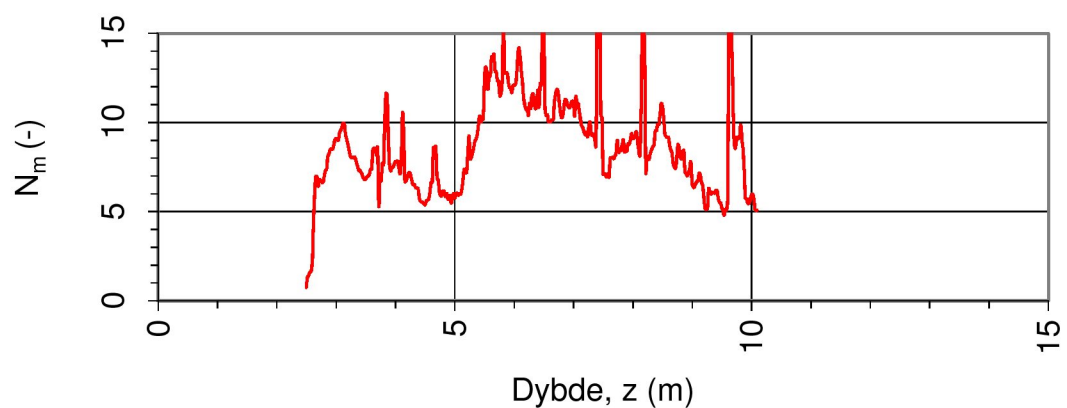
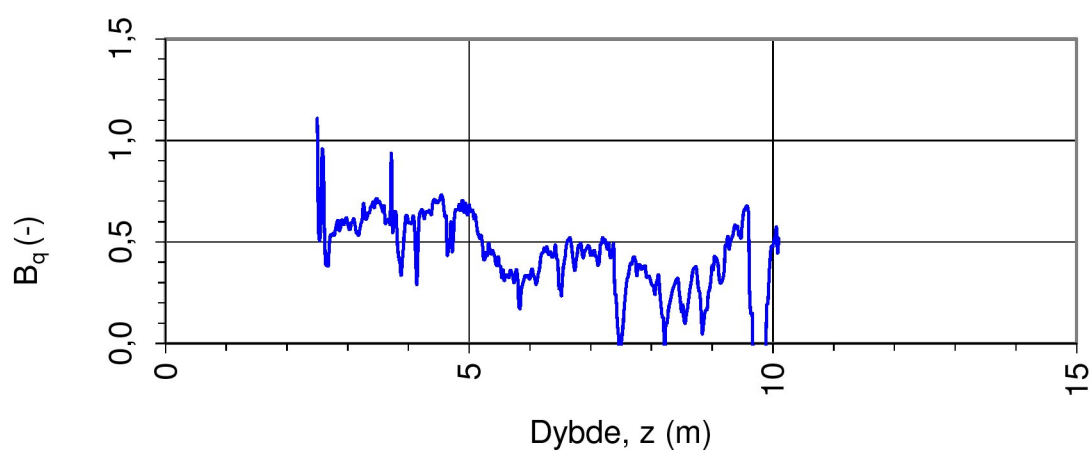
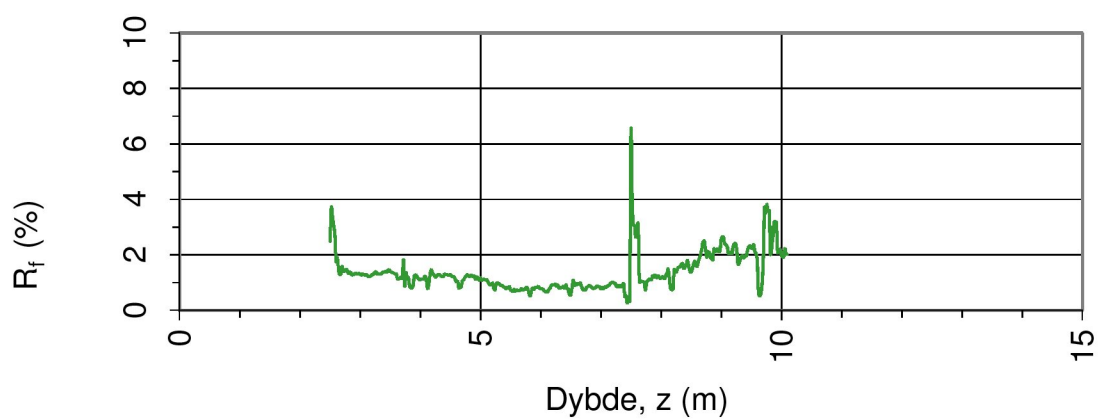
-985-500.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

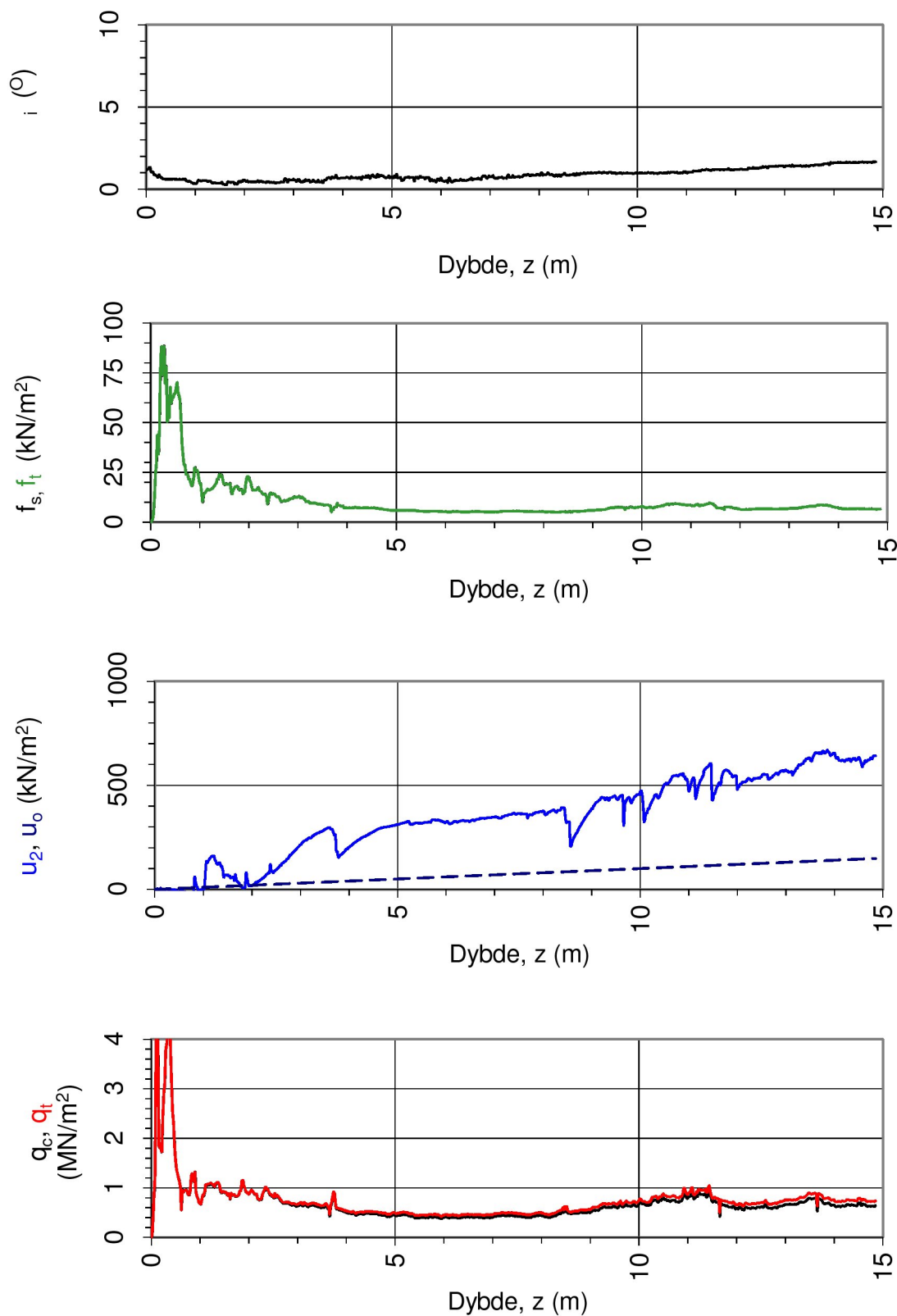
0



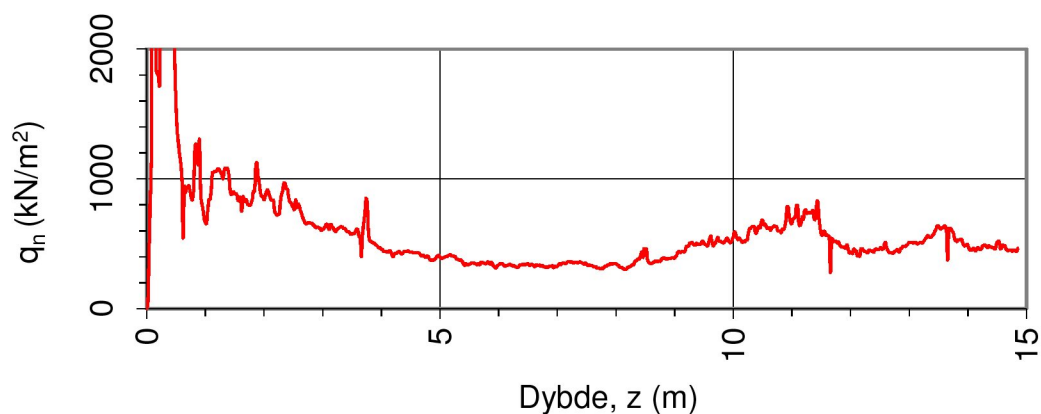
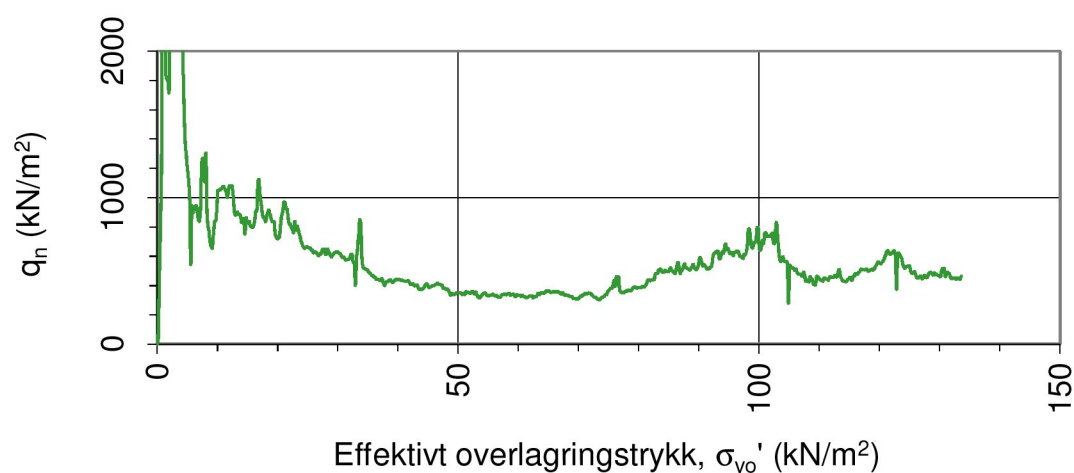
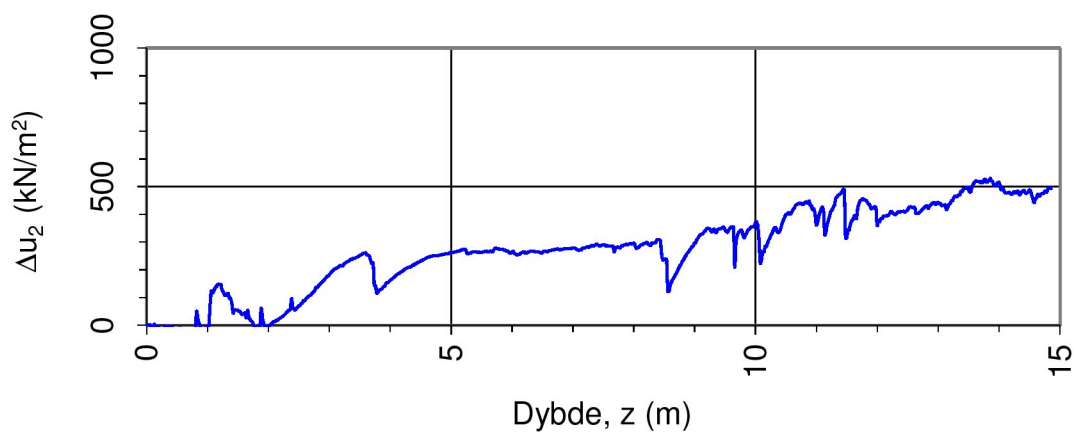
Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 985 Korsvegen		10200523-CPTU-958-22.xlsx	
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult	
CPTU id.:	985-29	Sonde:	4672		
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:	
	20.10.2017	AMG	THVA	OAA	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:	
	10200523	-985.500.3	09.03.2016	0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4672	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,843	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	25.01.2017	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,60	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	15,57	0,54	2,14	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	1,7	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,34	0,08	0,32	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,402	124,800	266,500	
Etter sondering (Windows):	-0,002	-0,200	0,000	
Avvik (Windows) (kPa):	-2,4	-0,2	0,0	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	5,34	0,29	0,34	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 985 Korsvegen			
	CPTU id.:	985-29	Sonde:	4672
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		20.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-985.500.4	09.03.2016



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 985 Korsvegen		Tegningens filnavn: 10200523-CPTU-958-32.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	985-32	Sonde:	4672	
MULTICONSULT AS	Dato: 20.10.2017	Tegnet: AMG	Kontrollert: THVA	Godkjent: OAA
	Oppdrag nr.: 10200523	Tegning nr.: -985-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Rissa kommune, sone 985 Korsvegen**

Tegningens filnavn:

10200523-CPTU-958-
32.xlsx

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .

Multiconsult

CPTU id.:

985-32

Sonde:

4672

MULTICONSULT AS

Dato:

20.10.2017

Tegnet:

AMG

Kontrollert:

THVA

Godkjent:

OAA

Oppdrag nr.:

10200523

Tegning nr.:

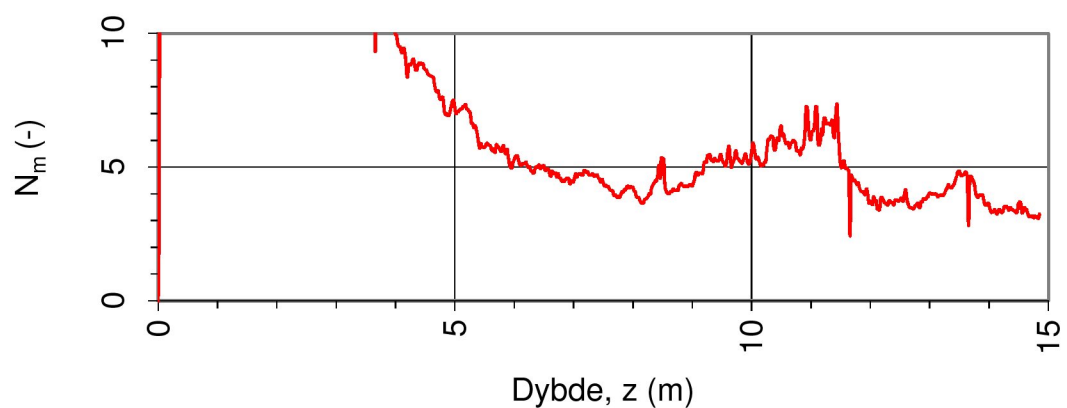
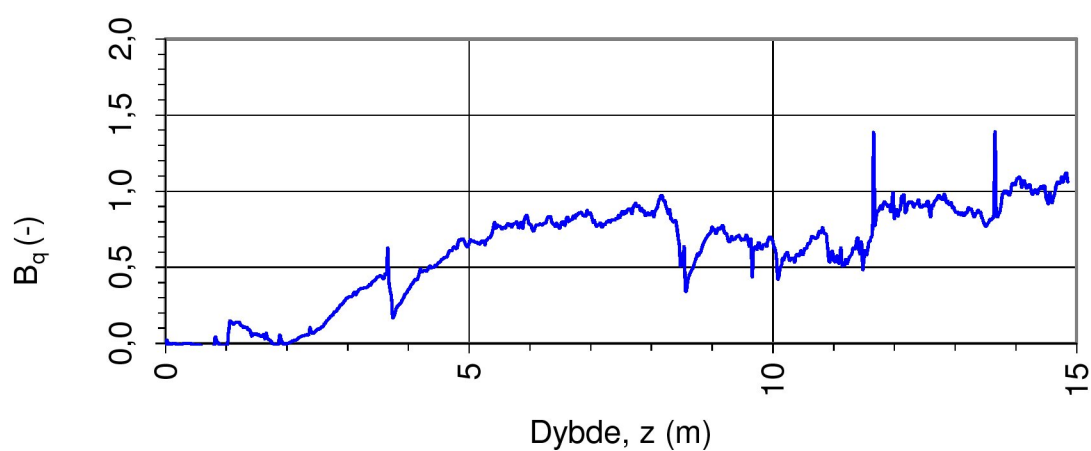
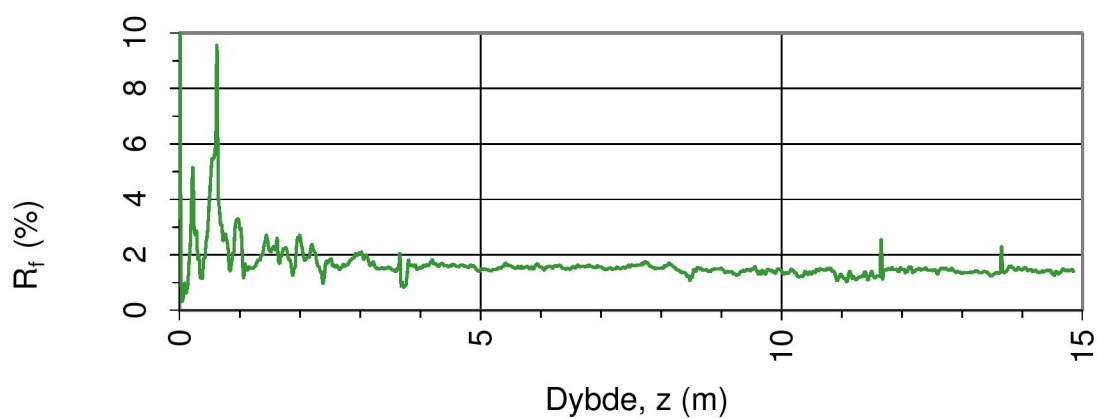
-985-501.2

Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

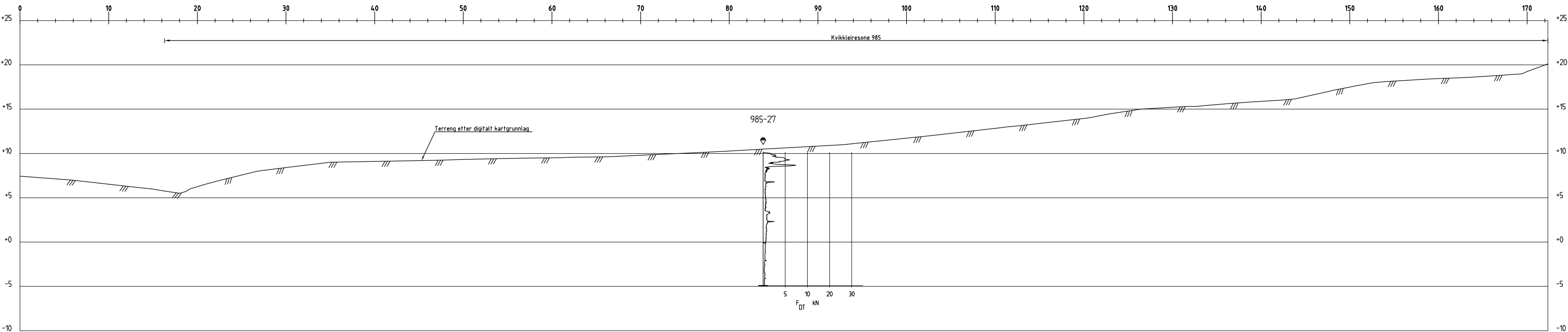
0



Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Rissa kommune, sone 985 Korsvegen		10200523-CPTU-958-32.xlsx	
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult	
CPTU id.:	985-32	Sonde:	4672		
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:	
	20.10.2017	AMG	THVA	OAA	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:	
	10200523	-985-501.3	09.03.2016	0	

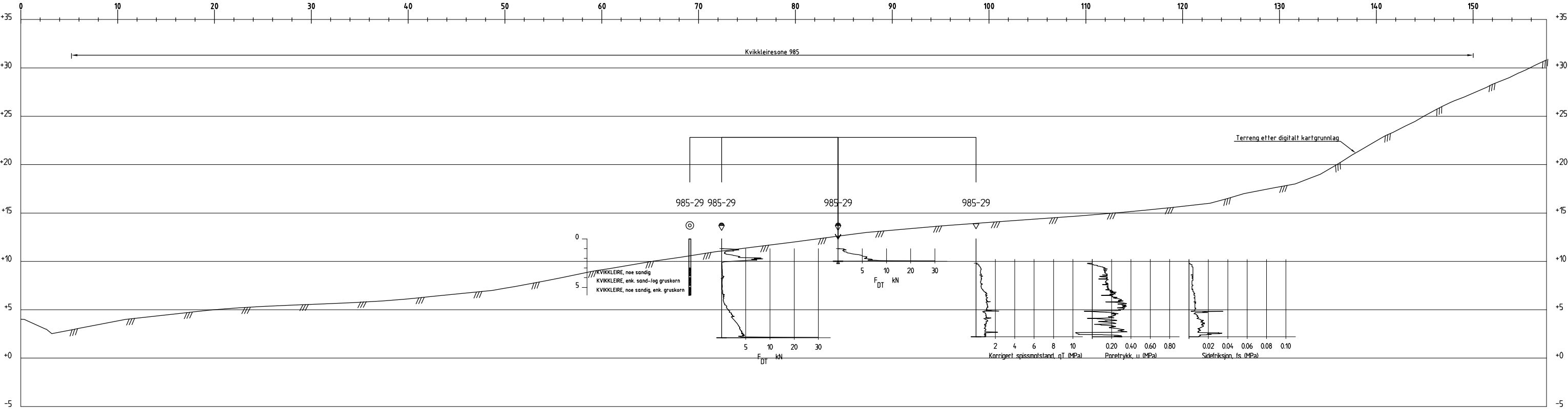
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4672	Sondetype:	Nova	
SONDEDATA				
Arealforhold, a:	0,843	Arealforhold, b:	0,000	
Kalibreringsdato:	25.01.2017	Utførende:	Geotech AB	
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimum spenning (MPa):	50,0	0,5	2,5	
Måleområde (MPa):	50,0	0,5	2,5	
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0	
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0,60	0,01	0,02	
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	15,57	0,54	2,14	
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40	
Merknad:				
UTFØRELSE				
Borleder:		Assistent:		
Filtertype:		Mettemedium:		
Mettemetode:		Lufttemperatur (°C):		
Forankring:		Max. helning (°):	1,8	
Merknad:				
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2,34	0,08	0,32	
NULLPUNKTKONTROLL				
Faktor	NA (q)	NB (f)	NC (u)	
Før sondering (DOS):				
Etter sondering (DOS):				
Avvik (DOS) (kPa):	0,0	0,0	0,0	
Før sondering (Windows):	7,396	124,400	267,400	
Etter sondering (Windows):	0,003	1,300	1,000	
Avvik (Windows) (kPa):	3,0	1,3	1,0	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	5,94	1,39	1,34	
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35,0	5,0	10,0	
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100,0	15,0	25,0	
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200,0	25,0	50,0	
Vurdering profil				
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1	
Oppdragsgiver:	Oppdrag:			
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	Rissa kommune, sone 985 Korsvegen			
	CPTU id.:	985-32	Sonde:	4672
MULTICONCONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		20.10.2017	AMG	THVA
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200523	-985-501.4	09.03.2016



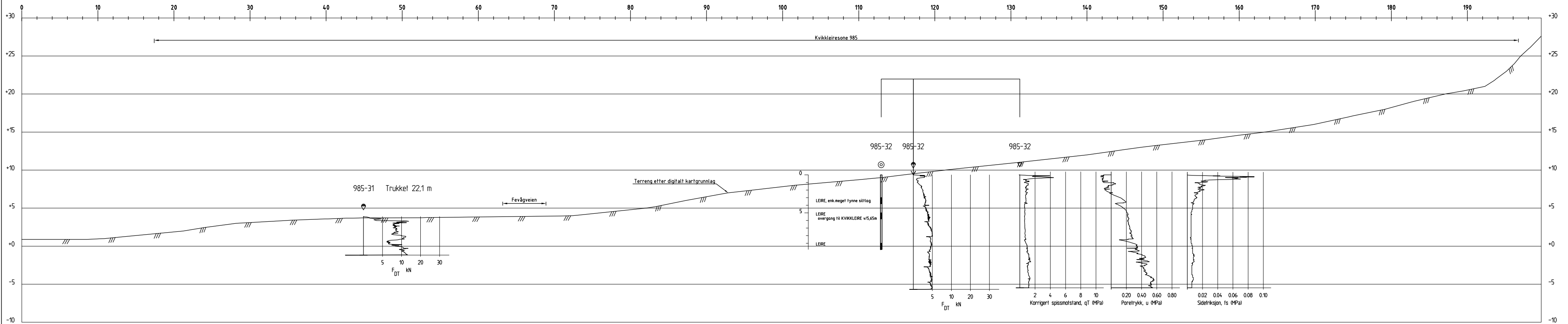
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 985 Korsvegen Profil 1-1			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato	18.01.2018	
			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-985-600		Rev. 00



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 985 Korsvegen Profil 2-2			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 18.01.2018		
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-985-601		Rev. 00



Profil 3-3

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Rissa kommune, sone 985 Korsvegen Profil 3-3			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 18.01.2018		
			Format/Målestokk: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet AMG	Kontrollert ALM	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200523	Tegningsnr. RIG-TEG-985-602		Rev. 00

VEDLEGG 1

Kalibreringsskjema CPTU-sonder

(4 sider)

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4293

Probe No 4293
 Date of Calibration 2017-01-18
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 313
 Test Class: ISO 1

Point Resistance

Tip Area 10cm²

Maximum Load 20 MPa
 Range 20 MPa
 Scaling Factor **1326**
 Resolution 0,5754 kPa
 Area factor (a) 0,844

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 23,001 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction

Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3487**
 Resolution 0,0109 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,535 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3656**
 Resolution 0,0209 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,563 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.

Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4354

Probe No 4354
 Date of Calibration 2017-10-13
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 540
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1300	
Resolution	0,5869	kPa
Area factor (a)	0,859	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 39,884 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3768	
Resolution	0,0101	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,769 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3739	
Resolution	0,0204	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,325 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,93
-------------	----------------------

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor



Göteborg: 2017-10-13

5 Jan
11055770

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4672

Probe No 4672
 Date of Calibration 2017-01-25
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 321
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor 1273
 Resolution 0,5993 kPa
 Area factor (a) 0,843

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 15,573 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor 3792
 Resolution 0,0101 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,542 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2,5 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor 3453
 Resolution 0,0221 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 2,142 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Temperature sensor
 Conductivity probe



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

VEDLEGG 2

Kalibreringsskjema poretrykksmålere

(15 sider)

Calibration certificate for piezometer

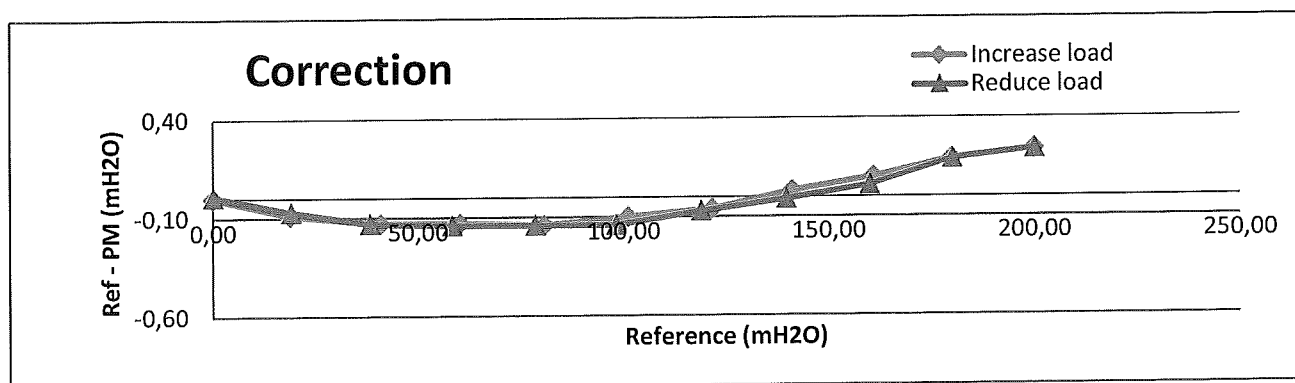
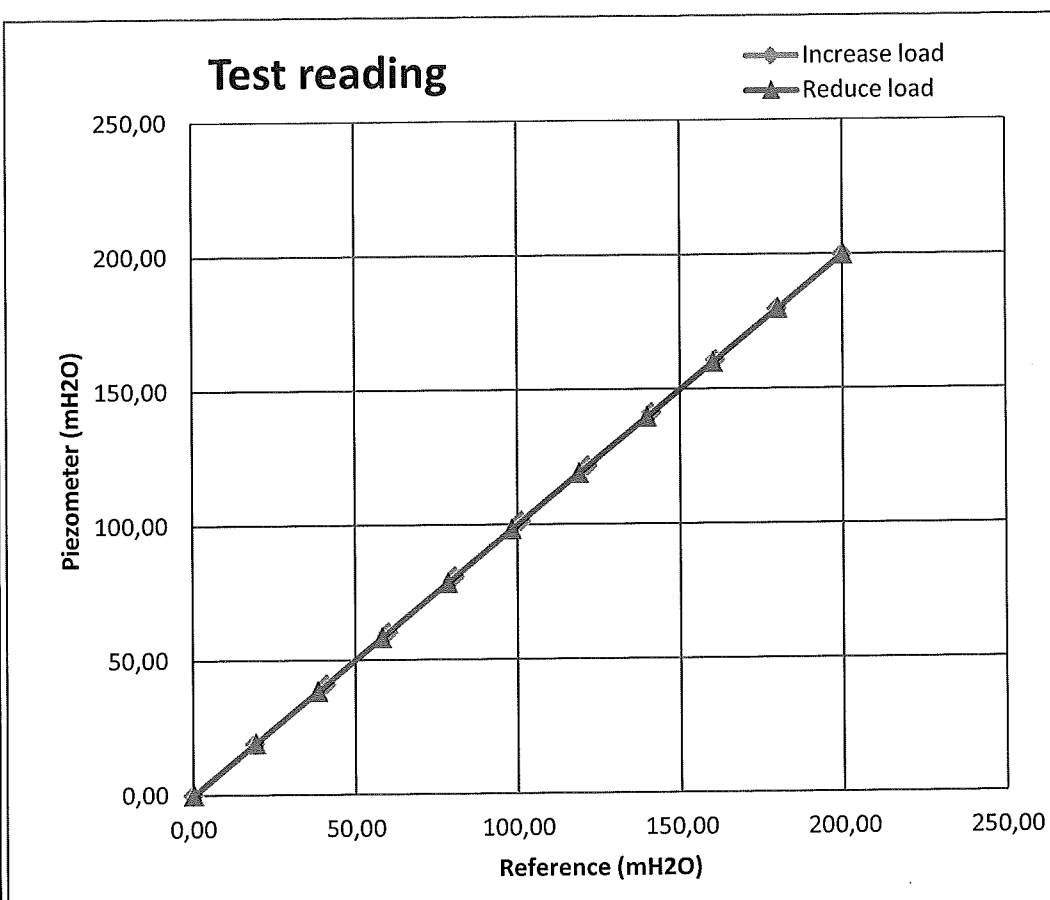
PM Serial number: 11275 (with memory)

Calibration day: 20170214

Calibrated by:  Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

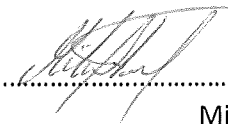
Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
18,98	19,07	-0,09
40,92	41,05	-0,13
60,18	60,31	-0,13
80,72	80,86	-0,14
101,20	101,30	-0,10
121,66	121,72	-0,06
141,22	141,19	0,03
160,90	160,80	0,10
179,85	179,66	0,19
199,99	199,75	0,24
179,97	179,78	0,19
159,94	159,88	0,06
139,65	139,66	-0,01
118,89	118,96	-0,07
98,15	98,29	-0,14
78,36	78,50	-0,14
58,11	58,25	-0,14
38,20	38,33	-0,13
19,08	19,15	-0,07
0,01	0,00	0,01



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11681 (with memory)

Calibration day: 20170810

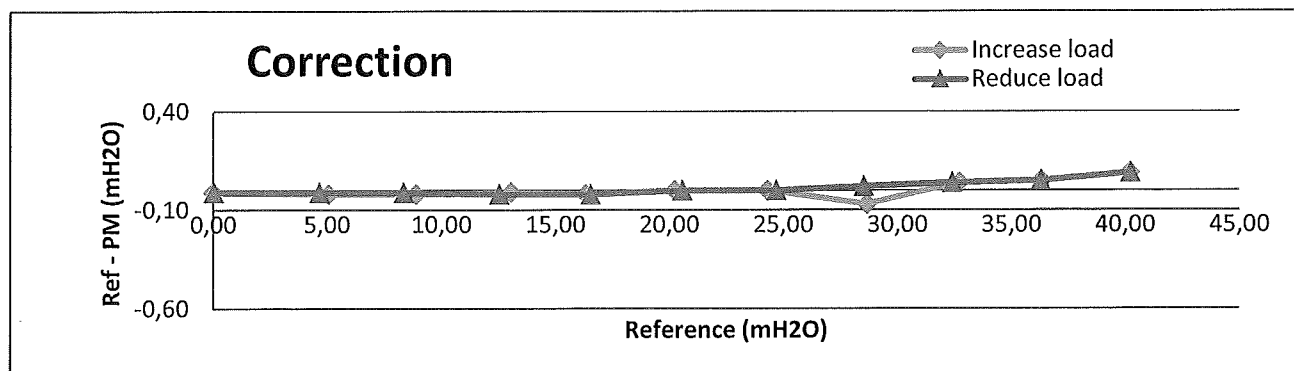
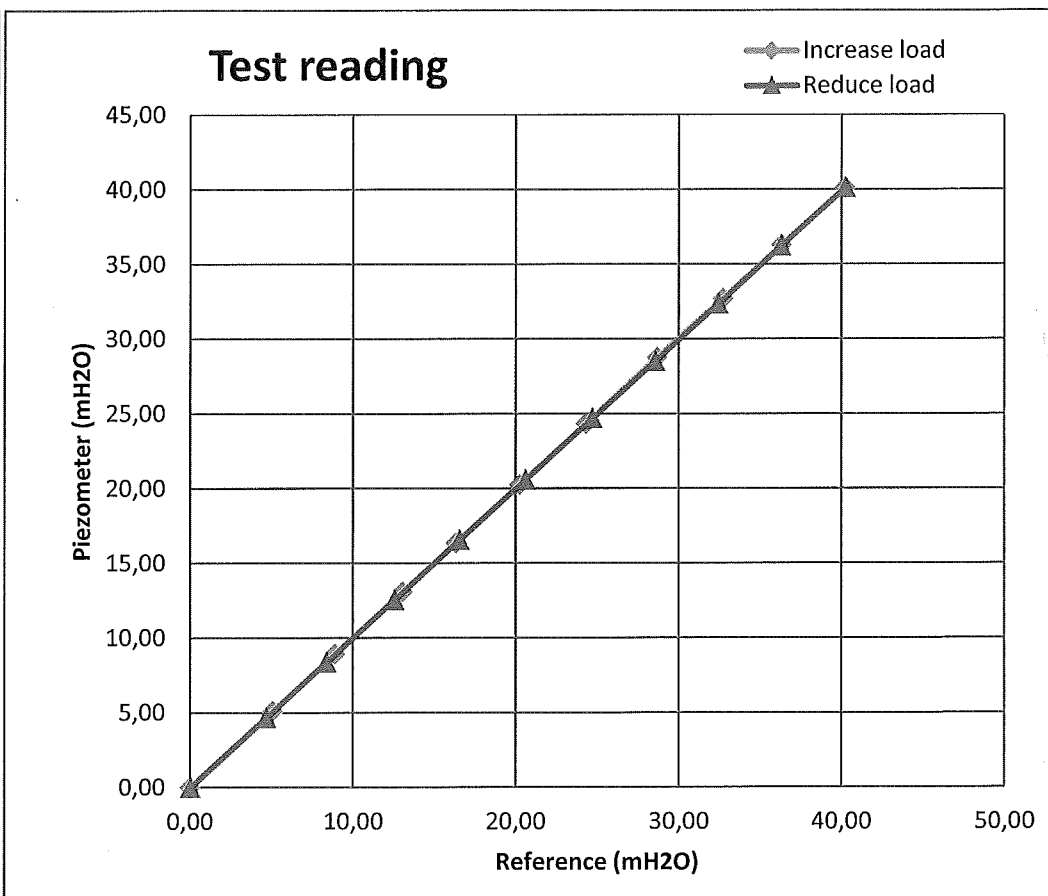
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PM mH ₂ O	Corr mH ₂ O
0,00	0,01	-0,01
5,08	5,10	-0,02
8,90	8,92	-0,02
13,06	13,07	-0,01
16,34	16,36	-0,02
20,25	20,25	0,00
24,32	24,32	0,00
28,68	28,75	-0,07
32,73	32,69	0,04
36,33	36,28	0,05
40,21	40,12	0,09
36,28	36,23	0,05
32,39	32,35	0,04
28,52	28,50	0,02
24,70	24,70	0,00
20,58	20,58	0,00
16,54	16,56	-0,02
12,53	12,55	-0,02
8,34	8,35	-0,01
4,65	4,66	-0,01
0,00	0,01	-0,01



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11681 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170810

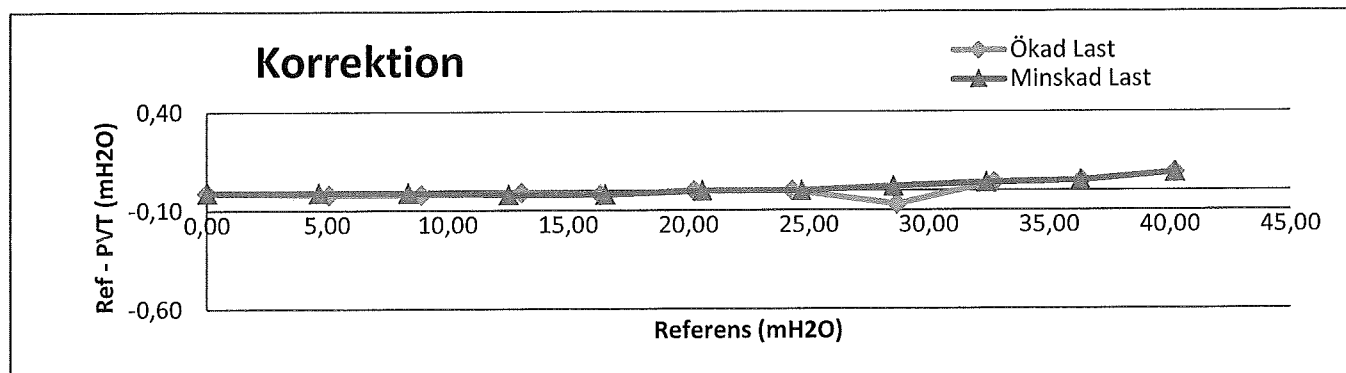
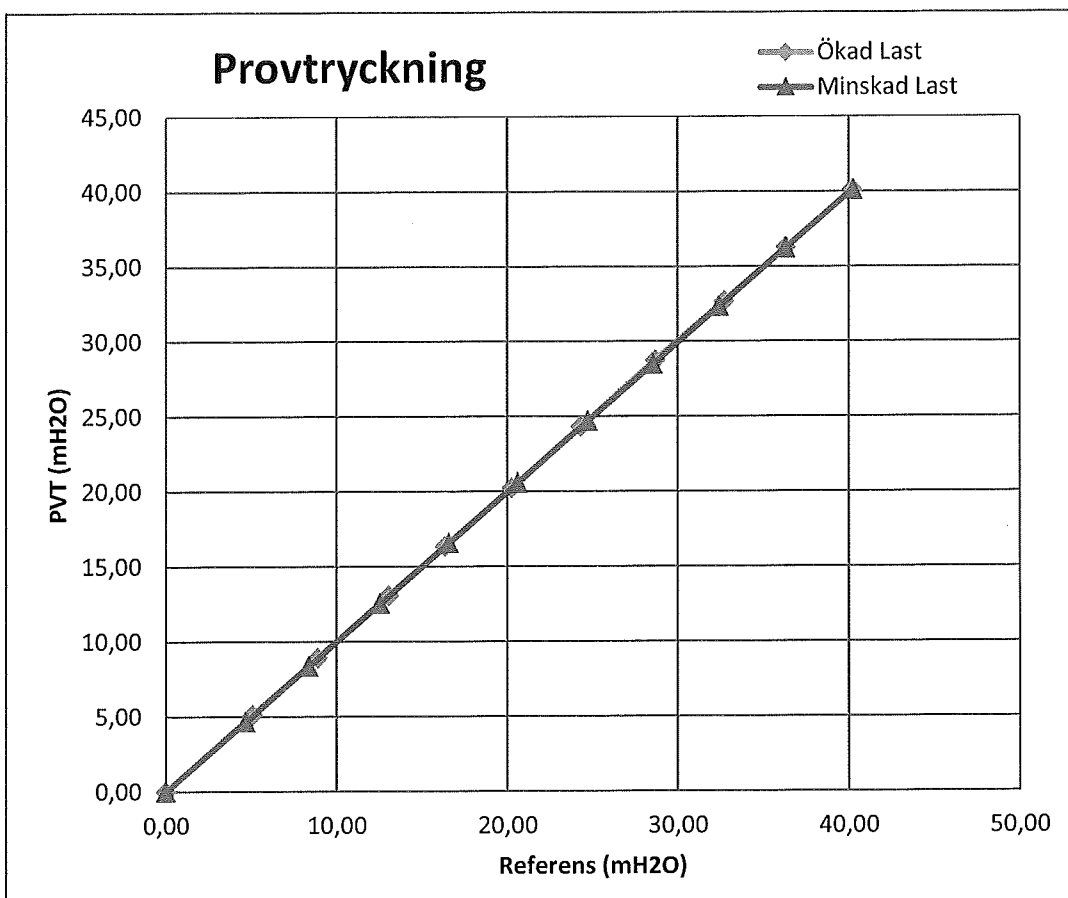
Kalibrerad av:

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,00	0,01	-0,01
5,08	5,10	-0,02
8,90	8,92	-0,02
13,06	13,07	-0,01
16,34	16,36	-0,02
20,25	20,25	0,00
24,32	24,32	0,00
28,68	28,75	-0,07
32,73	32,69	0,04
36,33	36,28	0,05
40,21	40,12	0,09
36,28	36,23	0,05
32,39	32,35	0,04
28,52	28,50	0,02
24,70	24,70	0,00
20,58	20,58	0,00
16,54	16,56	-0,02
12,53	12,55	-0,02
8,34	8,35	-0,01
4,65	4,66	-0,01
0,00	0,01	-0,01



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11683 (with memory)

Calibration day: 20170810

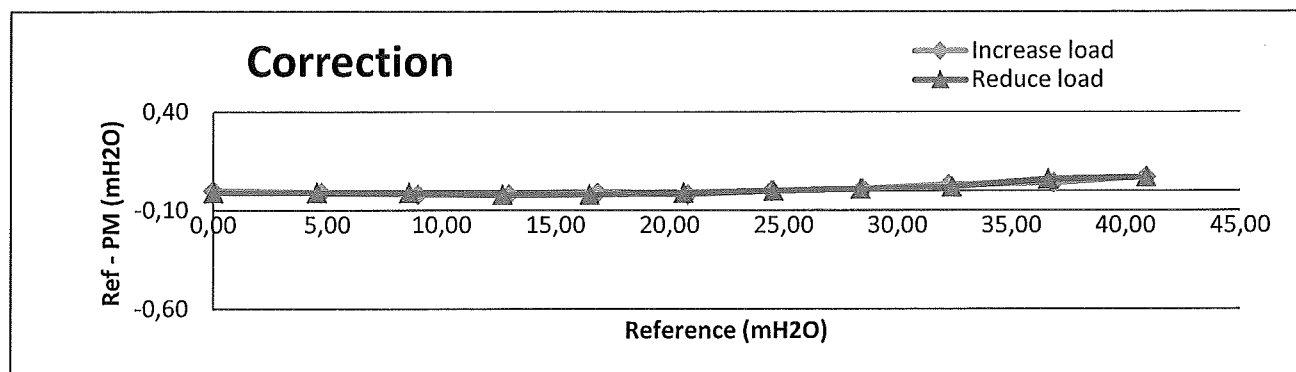
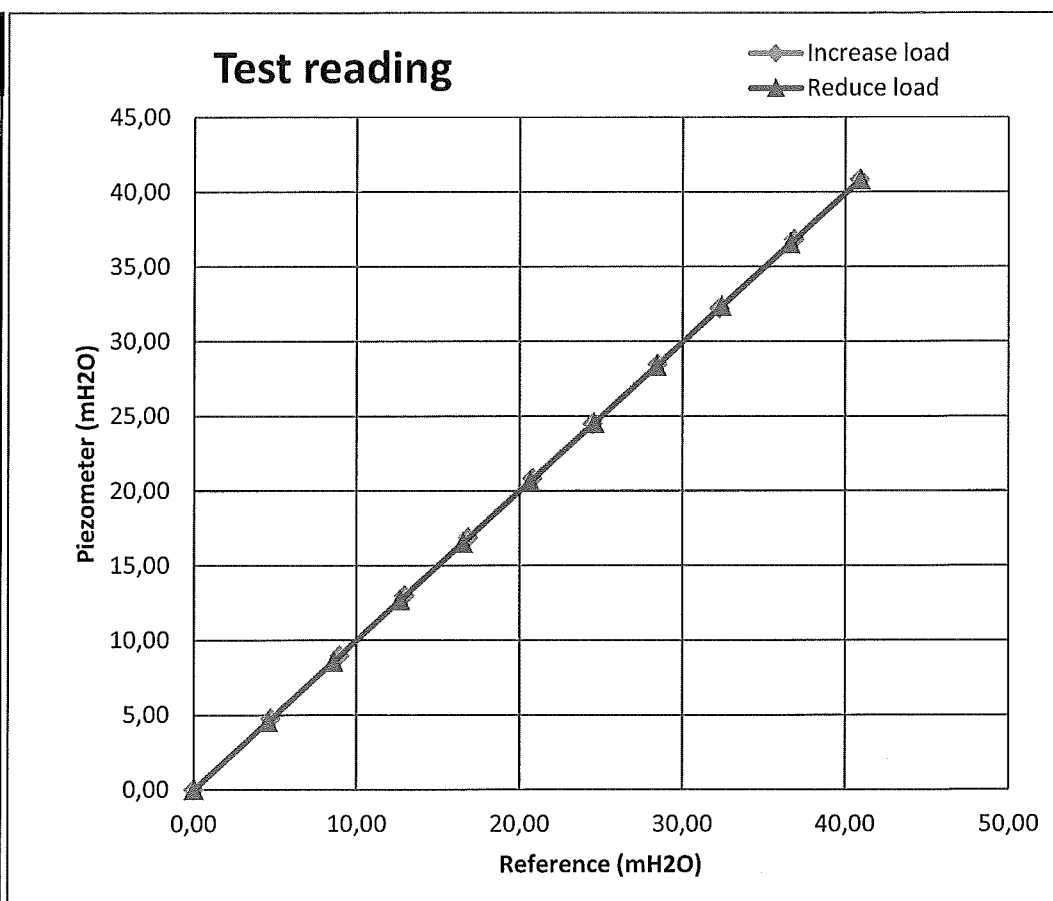
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,74	4,75	-0,01
8,97	8,99	-0,02
12,97	12,99	-0,02
16,86	16,87	-0,01
20,81	20,83	-0,02
24,48	24,48	0,00
28,47	28,46	0,01
32,25	32,22	0,03
36,86	36,82	0,04
40,90	40,83	0,07
36,61	36,55	0,06
32,38	32,36	0,02
28,38	28,37	0,01
24,55	24,55	0,00
20,62	20,63	-0,01
16,50	16,52	-0,02
12,67	12,69	-0,02
8,57	8,58	-0,01
4,53	4,54	-0,01
0,00	0,01	-0,01



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11683 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170810

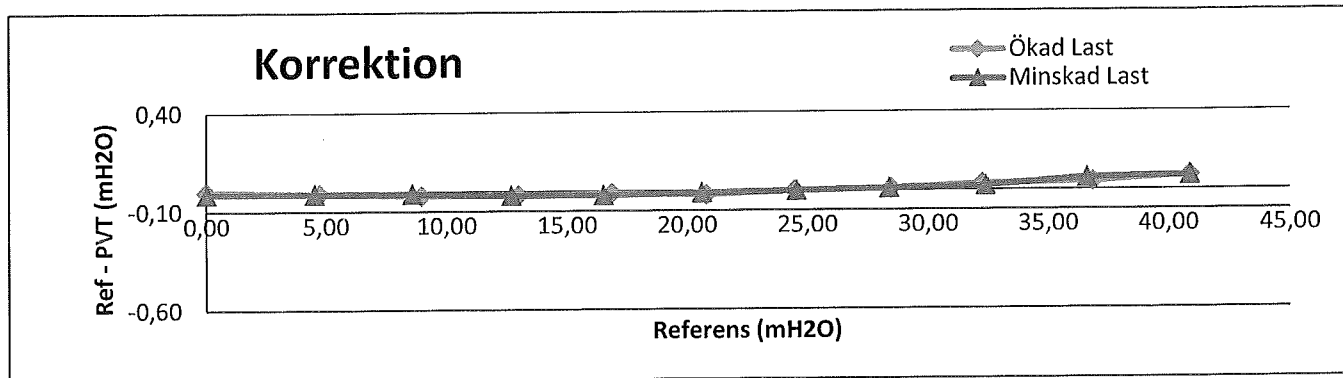
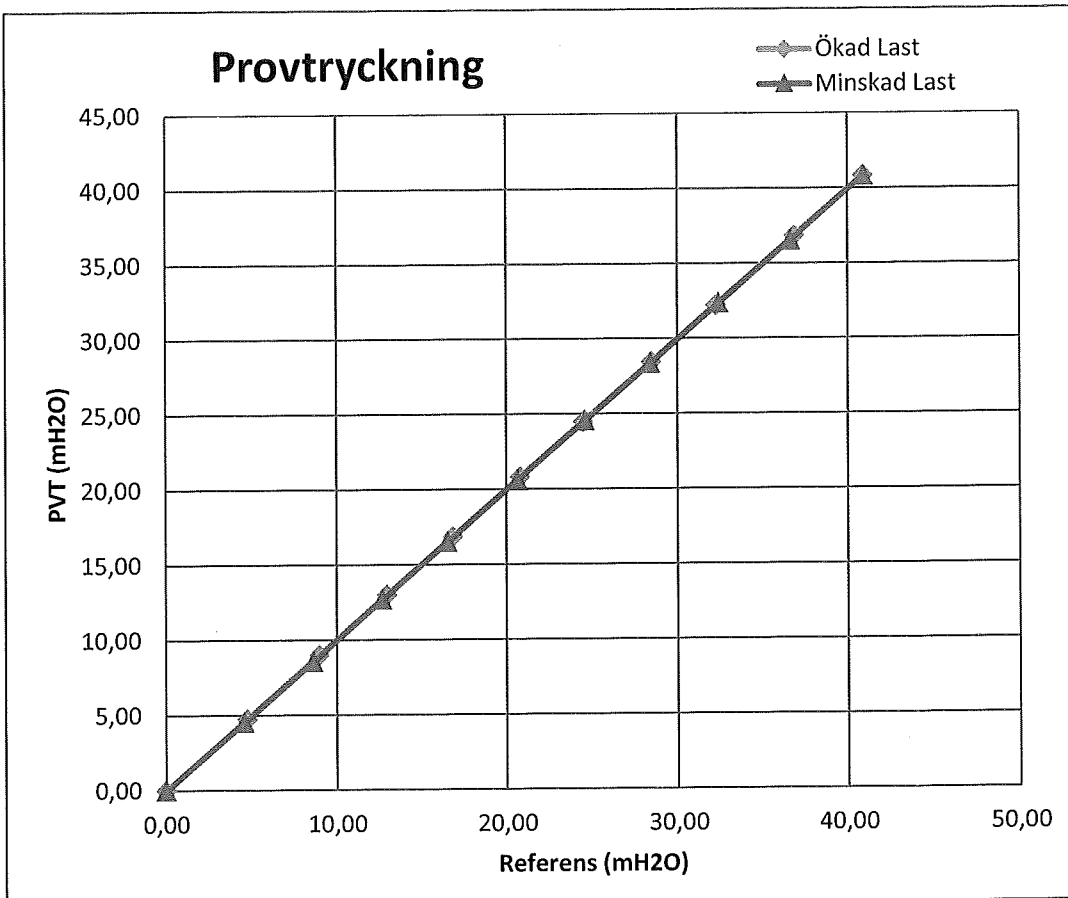
Kalibrerad av:

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

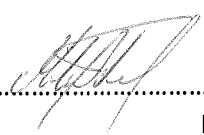
Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,00	0,00	0,00
4,74	4,75	-0,01
8,97	8,99	-0,02
12,97	12,99	-0,02
16,86	16,87	-0,01
20,81	20,83	-0,02
24,48	24,48	0,00
28,47	28,46	0,01
32,25	32,22	0,03
36,86	36,82	0,04
40,90	40,83	0,07
36,61	36,55	0,06
32,38	32,36	0,02
28,38	28,37	0,01
24,55	24,55	0,00
20,62	20,63	-0,01
16,50	16,52	-0,02
12,67	12,69	-0,02
8,57	8,58	-0,01
4,53	4,54	-0,01
0,00	0,01	-0,01



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11684 (with memory)

Calibration day: 20170810

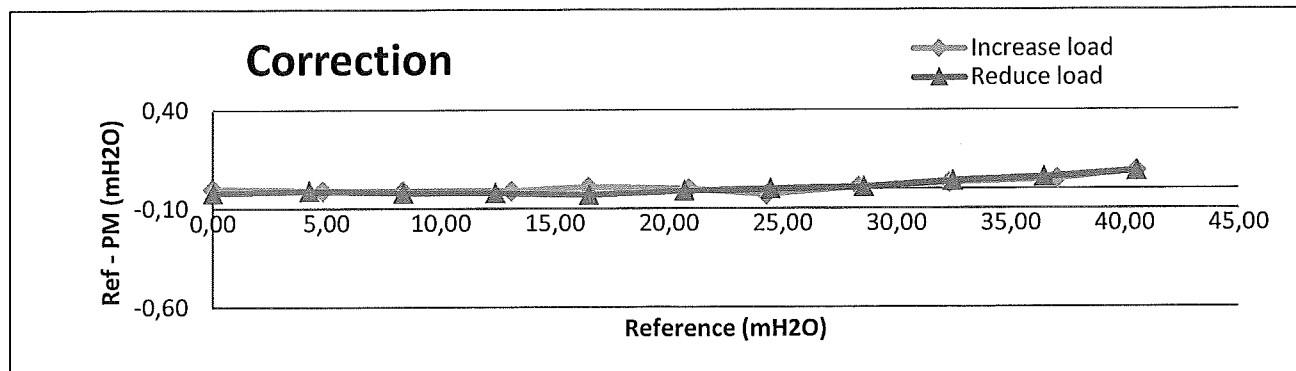
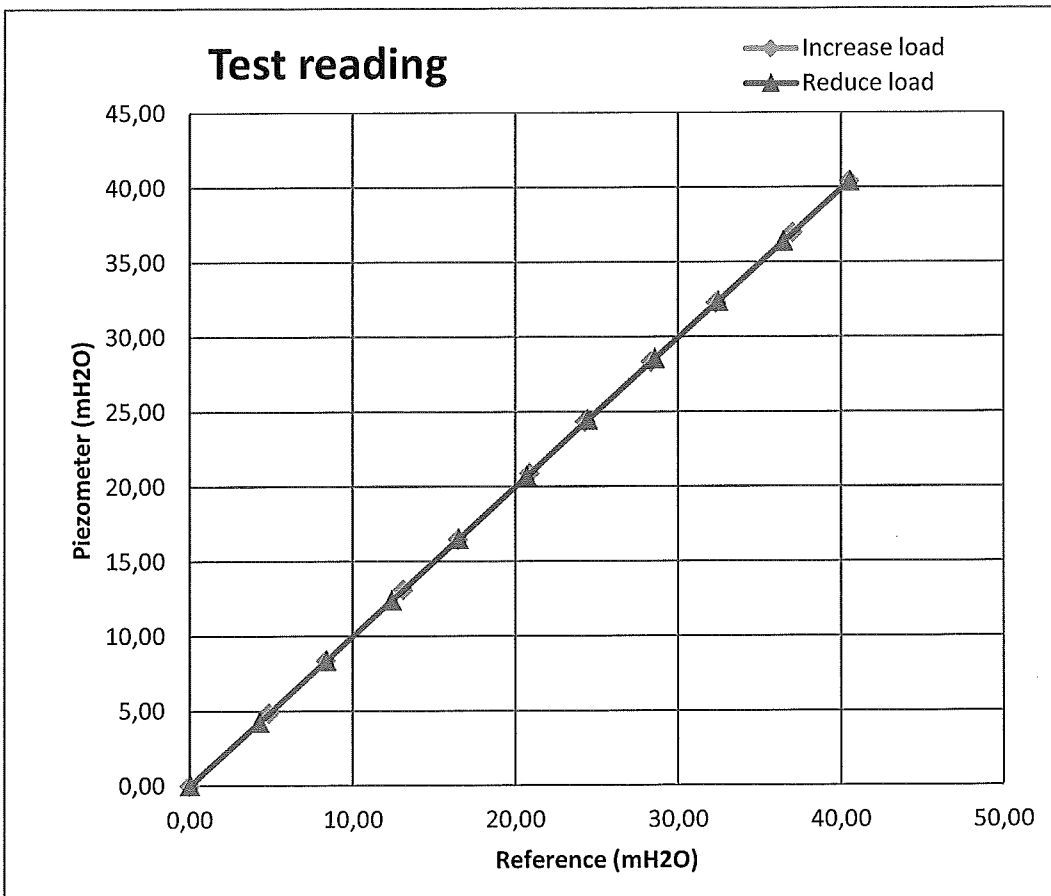
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PM mH ₂ O	Corr mH ₂ O
0,00	0,00	0,00
4,84	4,85	-0,01
8,35	8,36	-0,01
13,09	13,10	-0,01
16,47	16,46	0,01
20,88	20,88	0,00
24,30	24,33	-0,03
28,34	28,33	0,01
32,31	32,28	0,03
37,02	36,97	0,05
40,50	40,41	0,09
36,44	36,38	0,06
32,44	32,40	0,04
28,56	28,55	0,01
24,46	24,46	0,00
20,68	20,69	-0,01
16,48	16,51	-0,03
12,38	12,40	-0,02
8,35	8,37	-0,02
4,24	4,25	-0,01
0,00	0,02	-0,02



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11684 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170810

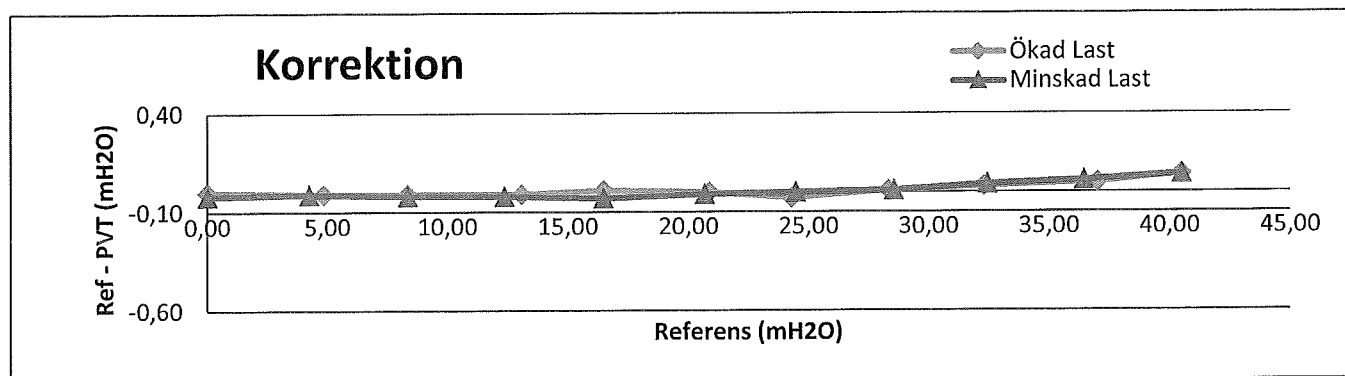
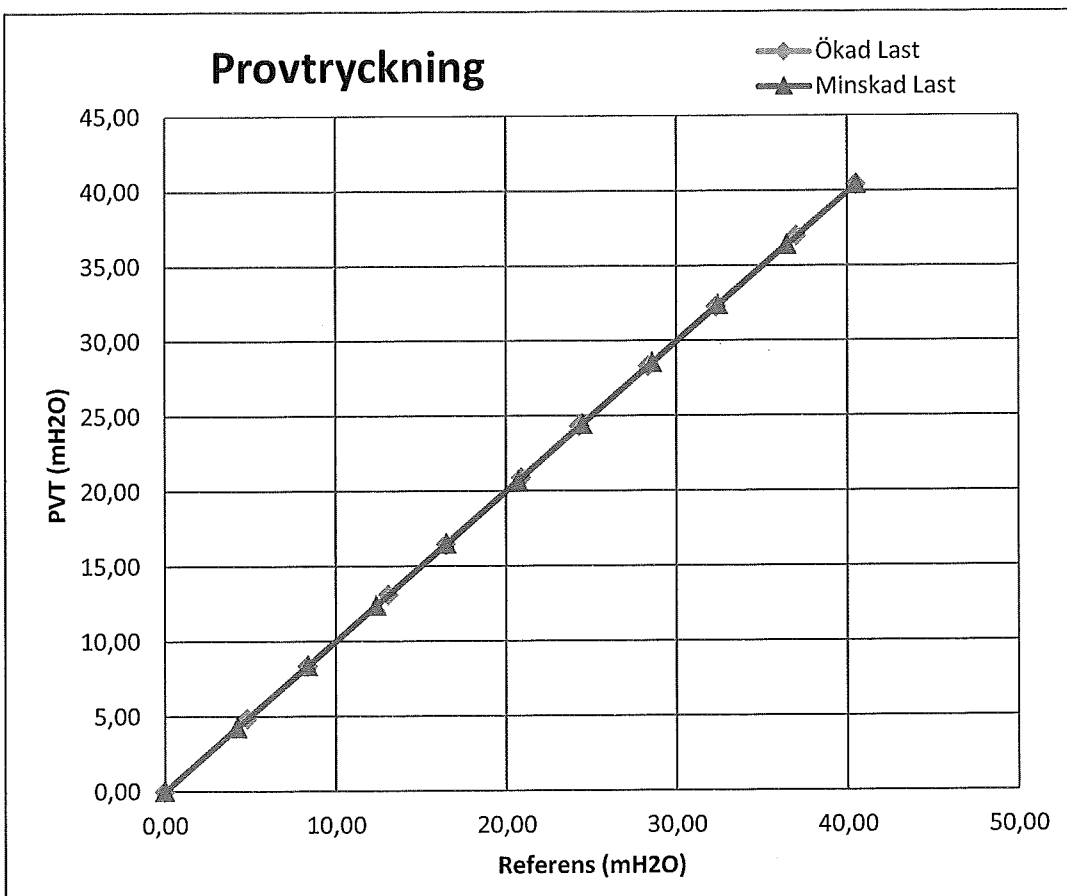
Kalibrerad av:

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,00	0,00	0,00
4,84	4,85	-0,01
8,35	8,36	-0,01
13,09	13,10	-0,01
16,47	16,46	0,01
20,88	20,88	0,00
24,30	24,33	-0,03
28,34	28,33	0,01
32,31	32,28	0,03
37,02	36,97	0,05
40,50	40,41	0,09
36,44	36,38	0,06
32,44	32,40	0,04
28,56	28,55	0,01
24,46	24,46	0,00
20,68	20,69	-0,01
16,48	16,51	-0,03
12,38	12,40	-0,02
8,35	8,37	-0,02
4,24	4,25	-0,01
0,00	0,02	-0,02



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11733 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170817

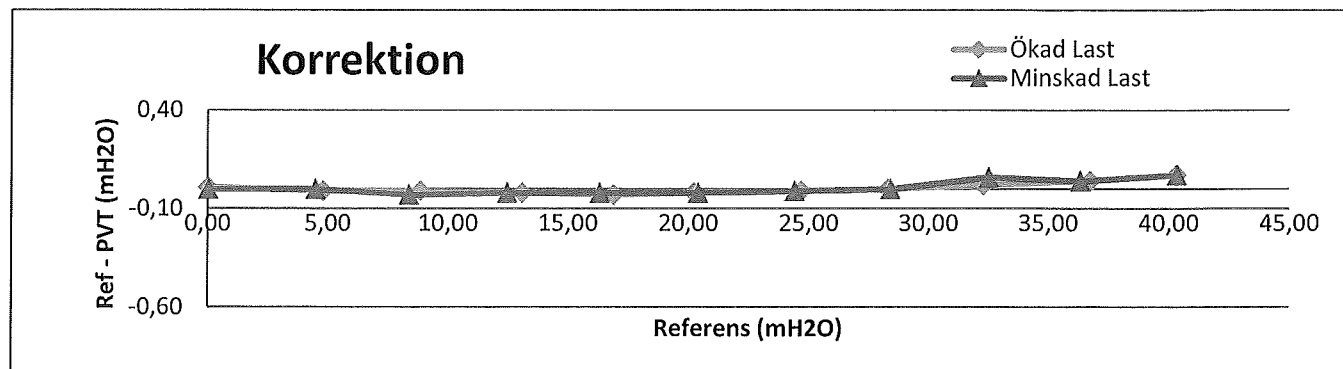
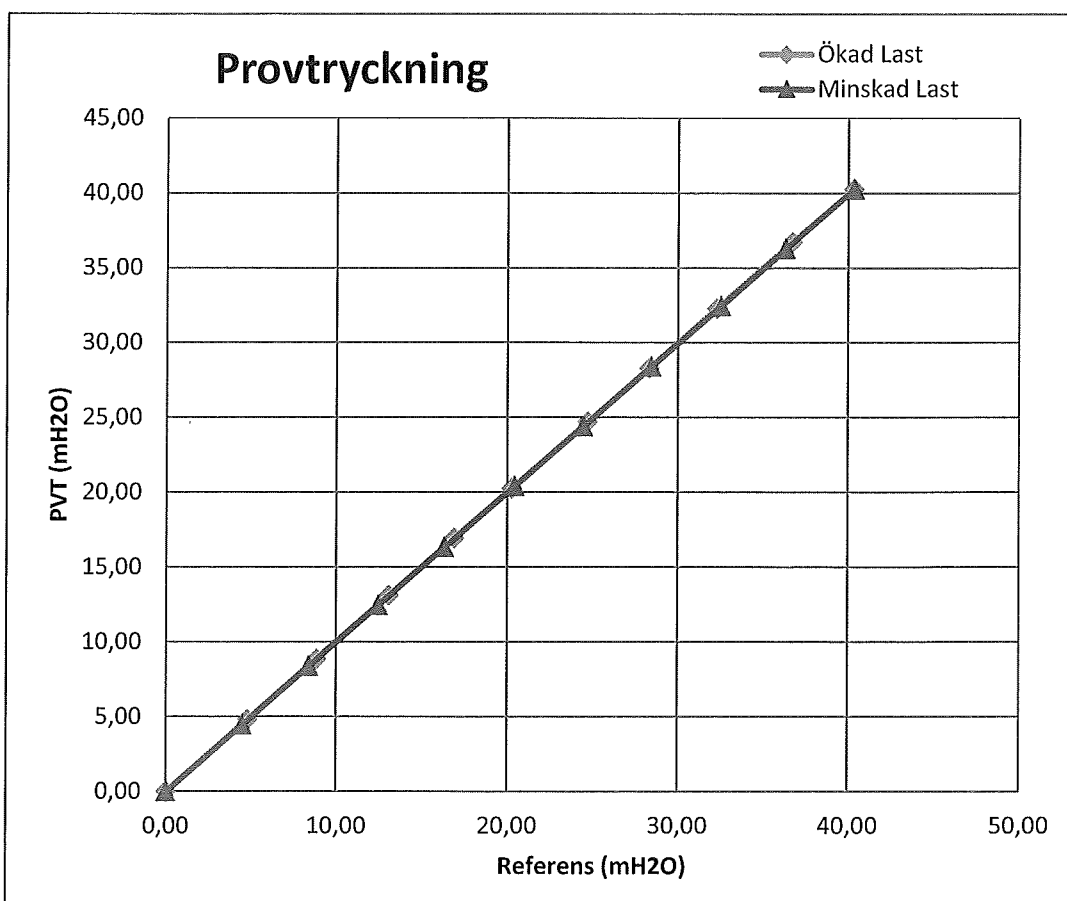
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

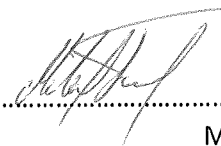
Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,01	0,00	0,01
4,80	4,81	-0,01
8,85	8,86	-0,01
13,08	13,10	-0,02
16,90	16,93	-0,03
20,25	20,27	-0,02
24,70	24,71	-0,01
28,31	28,31	0,00
32,29	32,27	0,02
36,74	36,70	0,04
40,32	40,25	0,07
36,32	36,28	0,04
32,50	32,44	0,06
28,40	28,40	0,00
24,41	24,42	-0,01
20,40	20,42	-0,02
16,31	16,33	-0,02
12,44	12,46	-0,02
8,36	8,39	-0,03
4,47	4,47	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11733 (with memory)

Calibration day: 20170817

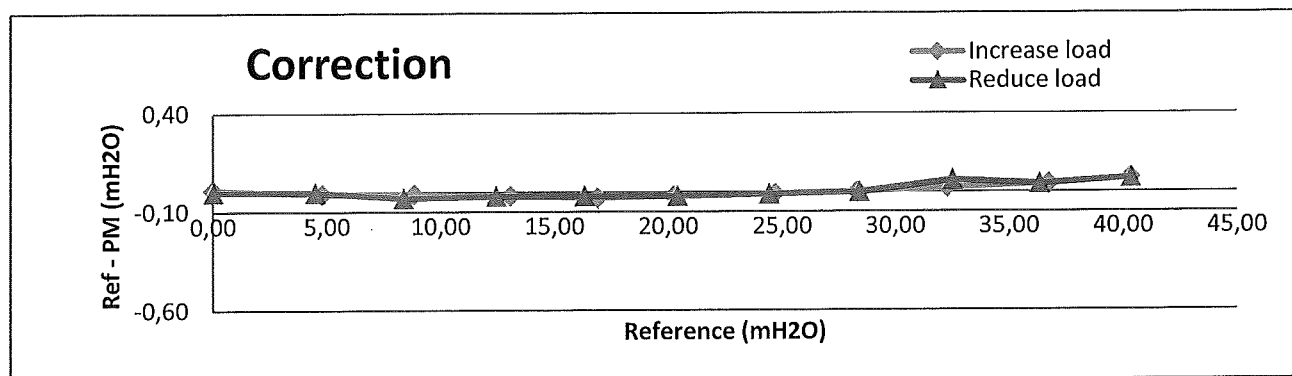
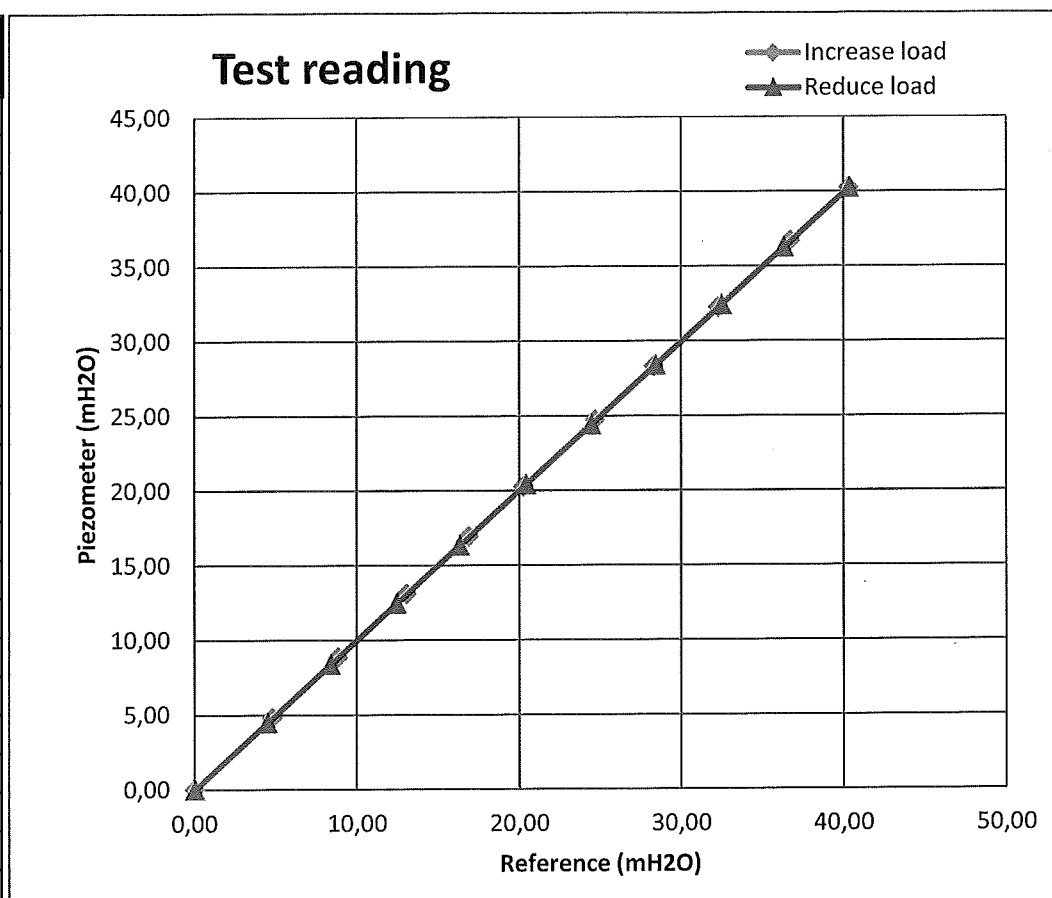
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,80	4,81	-0,01
8,85	8,86	-0,01
13,08	13,10	-0,02
16,90	16,93	-0,03
20,25	20,27	-0,02
24,70	24,71	-0,01
28,31	28,31	0,00
32,29	32,27	0,02
36,74	36,70	0,04
40,32	40,25	0,07
36,32	36,28	0,04
32,50	32,44	0,06
28,40	28,40	0,00
24,41	24,42	-0,01
20,40	20,42	-0,02
16,31	16,33	-0,02
12,44	12,46	-0,02
8,36	8,39	-0,03
4,47	4,47	0,00
0,00	0,00	0,00



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11734 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170817

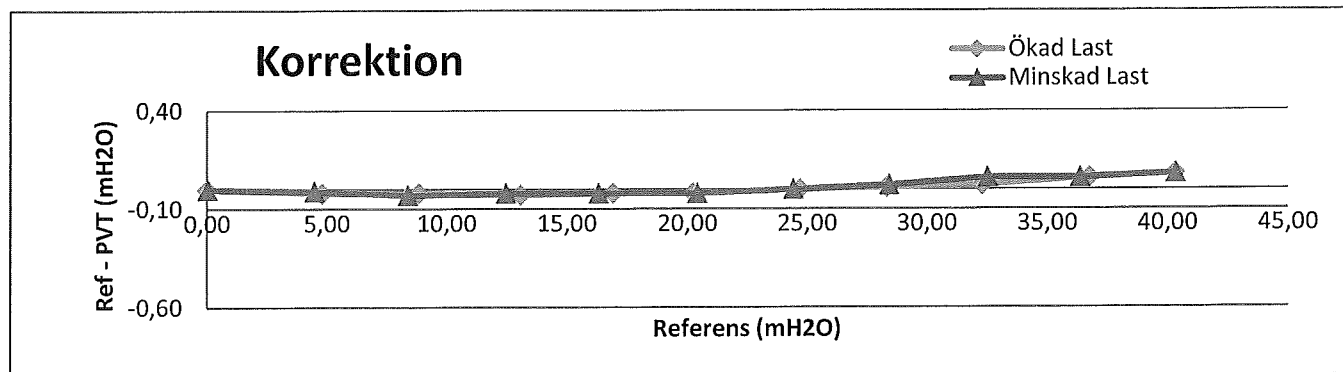
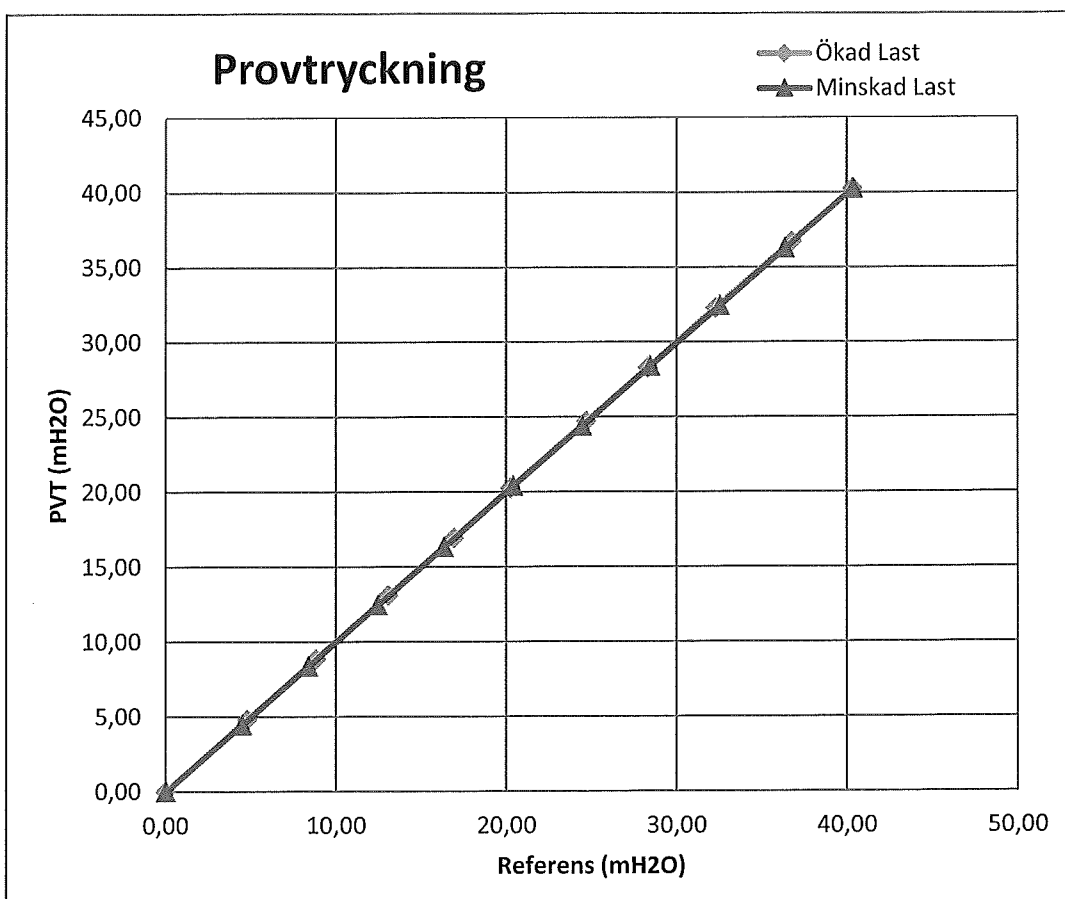
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,79	4,81	-0,02
8,84	8,86	-0,02
13,07	13,10	-0,03
16,91	16,93	-0,02
20,25	20,27	-0,02
24,71	24,71	0,00
28,32	28,31	0,01
32,29	32,27	0,02
36,76	36,70	0,06
40,33	40,25	0,08
36,34	36,28	0,06
32,50	32,44	0,06
28,42	28,40	0,02
24,42	24,42	0,00
20,40	20,42	-0,02
16,31	16,33	-0,02
12,44	12,46	-0,02
8,36	8,39	-0,03
4,46	4,47	-0,01
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11734 (with memory)

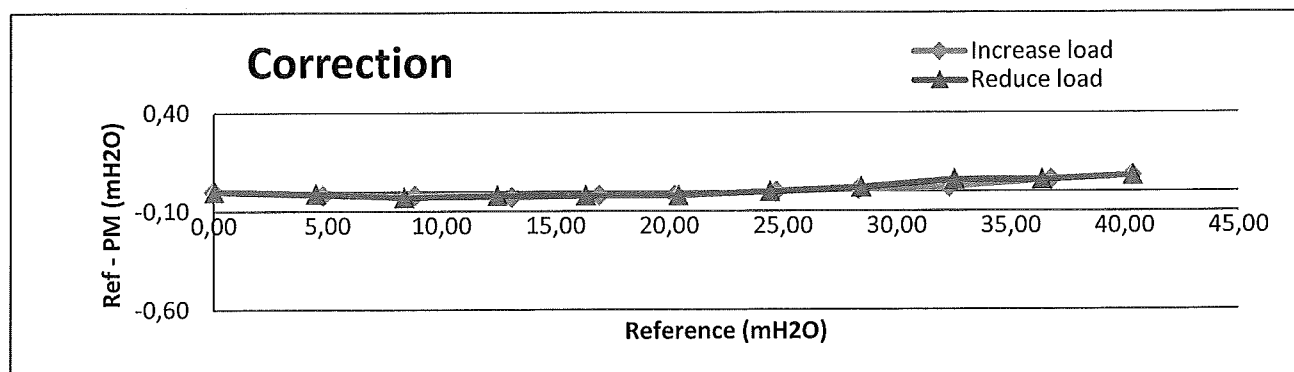
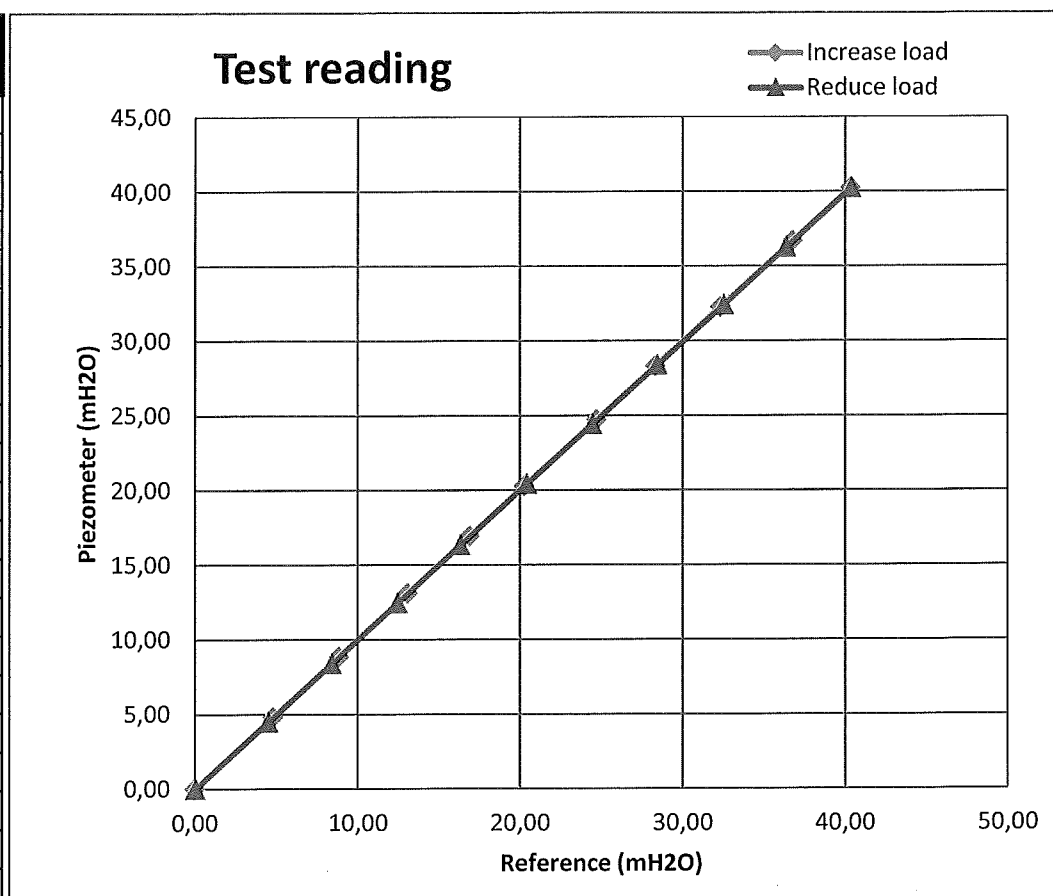
Calibration day: 20170817

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PM mH ₂ O	Corr mH ₂ O
0,00	0,00	0,00
4,79	4,81	-0,02
8,84	8,86	-0,02
13,07	13,10	-0,03
16,91	16,93	-0,02
20,25	20,27	-0,02
24,71	24,71	0,00
28,32	28,31	0,01
32,29	32,27	0,02
36,76	36,70	0,06
40,33	40,25	0,08
36,34	36,28	0,06
32,50	32,44	0,06
28,42	28,40	0,02
24,42	24,42	0,00
20,40	20,42	-0,02
16,31	16,33	-0,02
12,44	12,46	-0,02
8,36	8,39	-0,03
4,46	4,47	-0,01
0,00	0,00	0,00



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11735 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170817

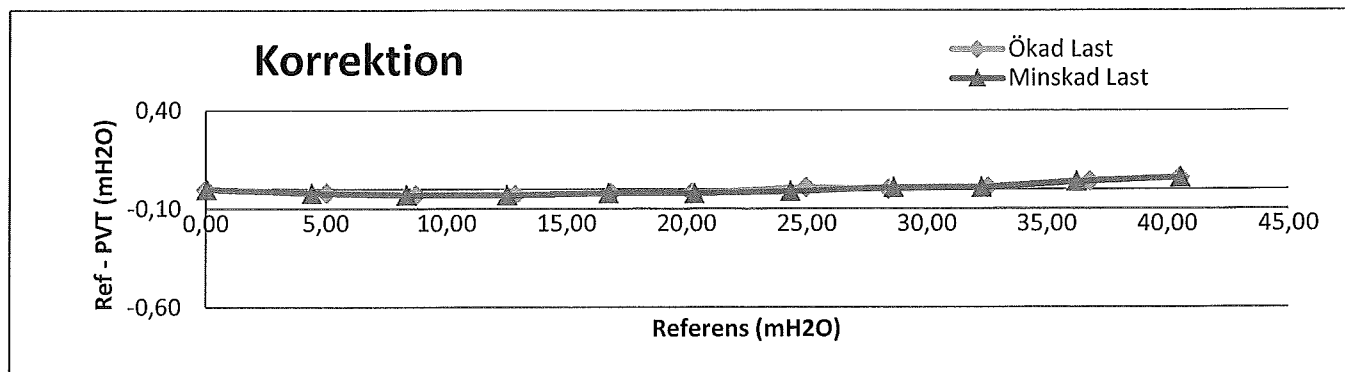
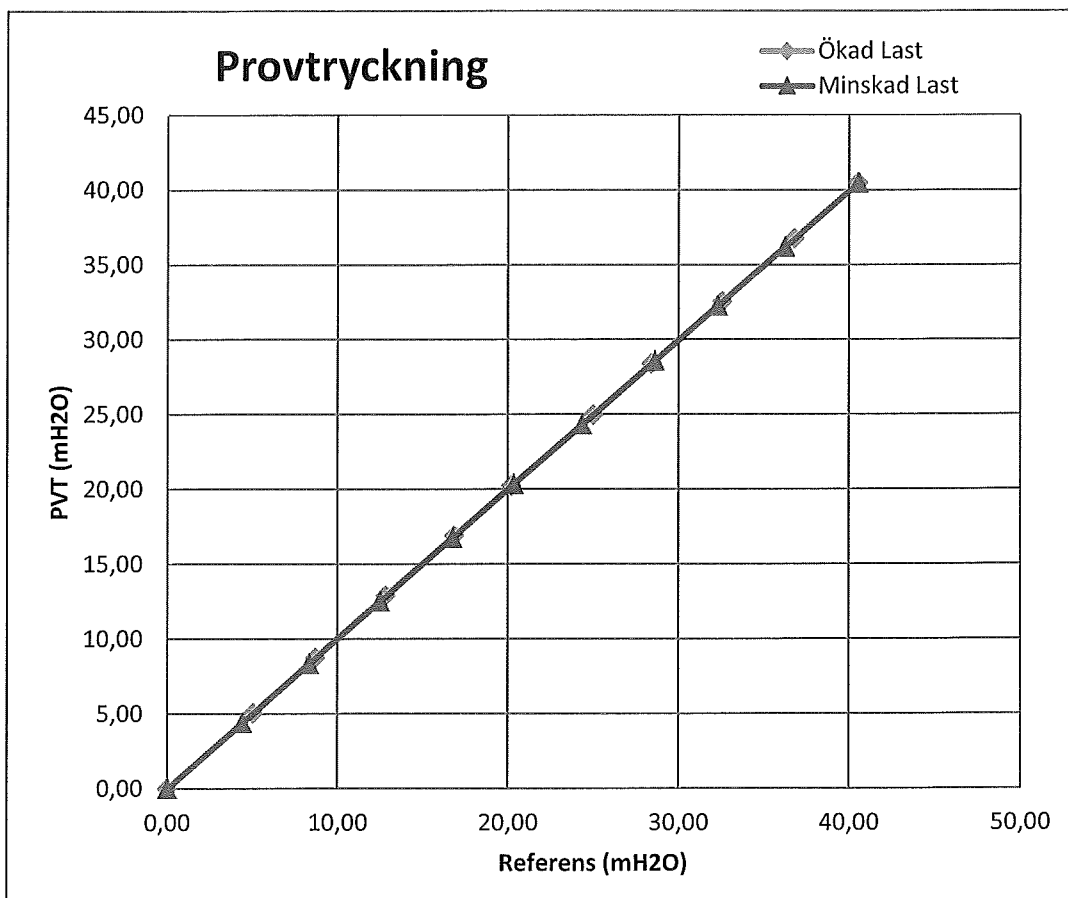
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,00	0,00	0,00
5,03	5,05	-0,02
8,71	8,74	-0,03
12,85	12,88	-0,03
16,86	16,88	-0,02
20,22	20,24	-0,02
24,98	24,97	0,01
28,39	28,39	0,00
32,54	32,53	0,01
36,78	36,74	0,04
40,52	40,46	0,06
36,22	36,18	0,04
32,26	32,25	0,01
28,58	28,57	0,01
24,32	24,33	-0,01
20,33	20,35	-0,02
16,74	16,76	-0,02
12,48	12,51	-0,03
8,30	8,33	-0,03
4,39	4,41	-0,02
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11735 (with memory)

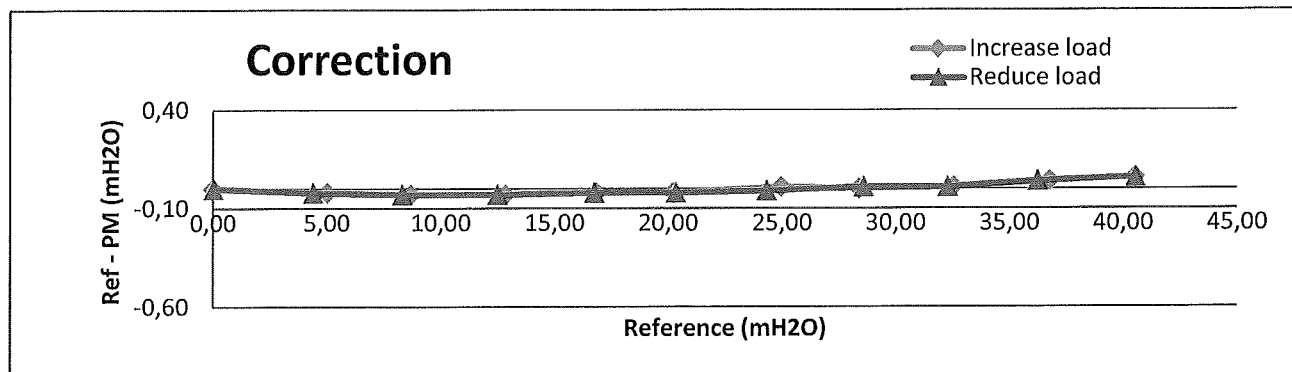
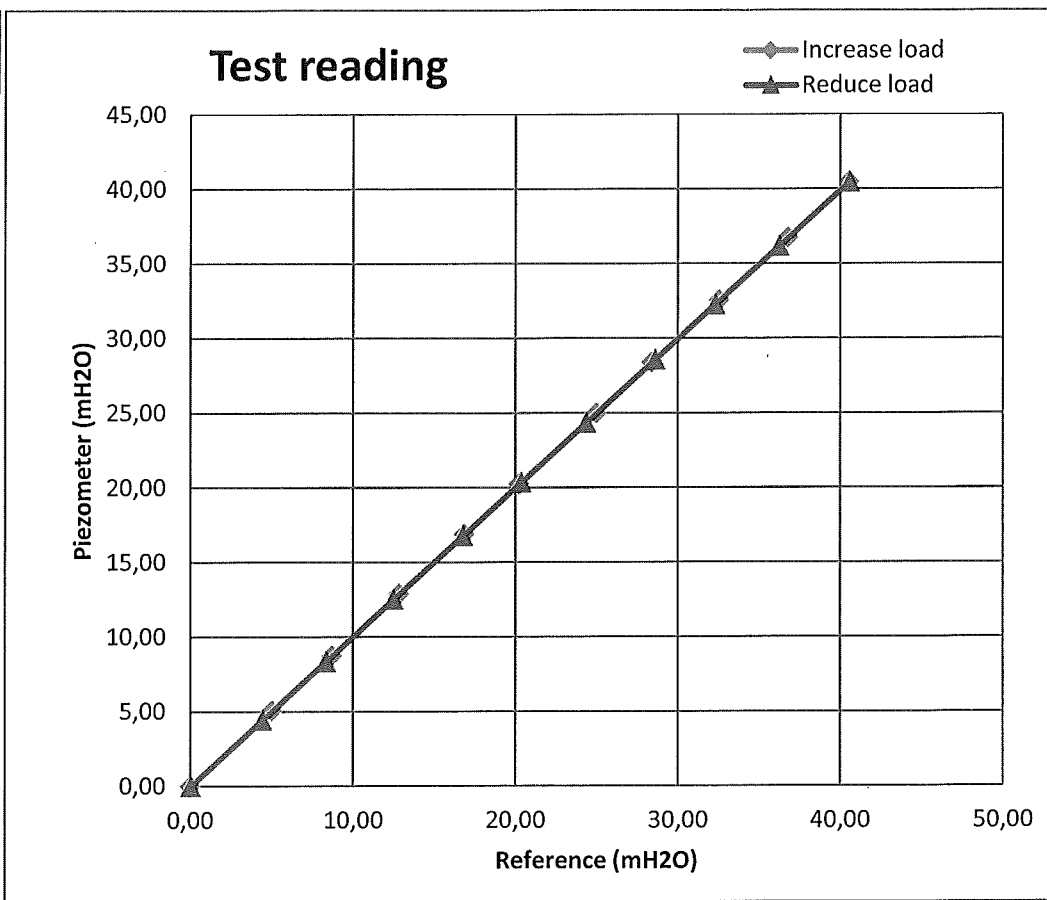
Calibration day: 20170817

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
5,03	5,05	-0,02
8,71	8,74	-0,03
12,85	12,88	-0,03
16,86	16,88	-0,02
20,22	20,24	-0,02
24,98	24,97	0,01
28,39	28,39	0,00
32,54	32,53	0,01
36,78	36,74	0,04
40,52	40,46	0,06
36,22	36,18	0,04
32,26	32,25	0,01
28,58	28,57	0,01
24,32	24,33	-0,01
20,33	20,35	-0,02
16,74	16,76	-0,02
12,48	12,51	-0,03
8,30	8,33	-0,03
4,39	4,41	-0,02
0,00	0,00	0,00



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11736 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170817

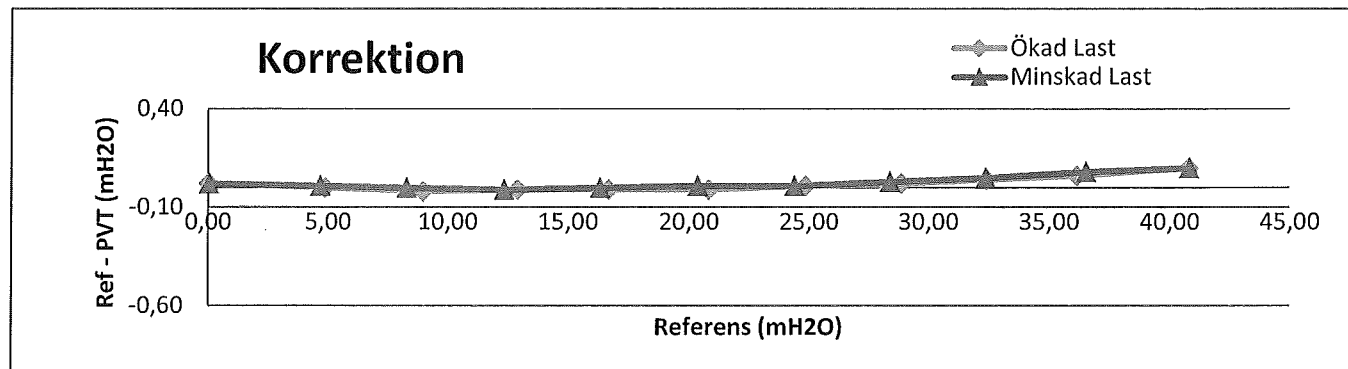
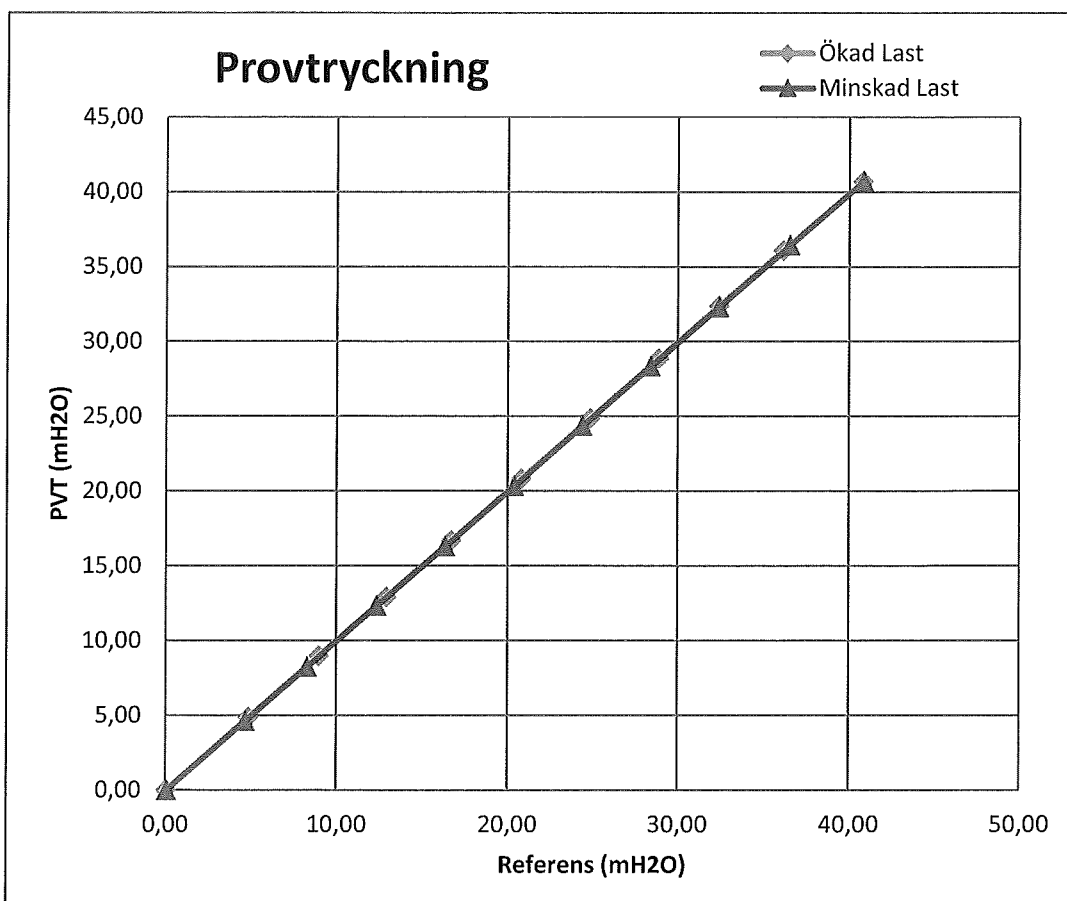
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,02	0,00	0,02
4,87	4,87	0,00
8,96	8,98	-0,02
12,91	12,92	-0,01
16,69	16,70	-0,01
20,82	20,83	-0,01
24,87	24,86	0,01
28,87	28,85	0,02
32,40	32,36	0,04
36,13	36,07	0,06
40,80	40,70	0,10
36,51	36,43	0,08
32,35	32,30	0,05
28,38	28,35	0,03
24,38	24,37	0,01
20,36	20,35	0,01
16,30	16,30	0,00
12,32	12,33	-0,01
8,26	8,26	0,00
4,65	4,64	0,01
0,02	0,00	0,02



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11736 (with memory)

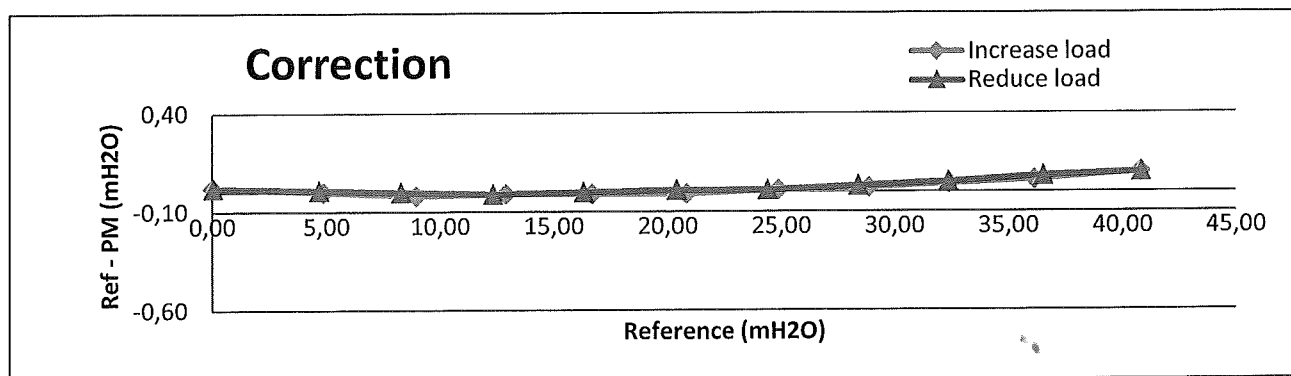
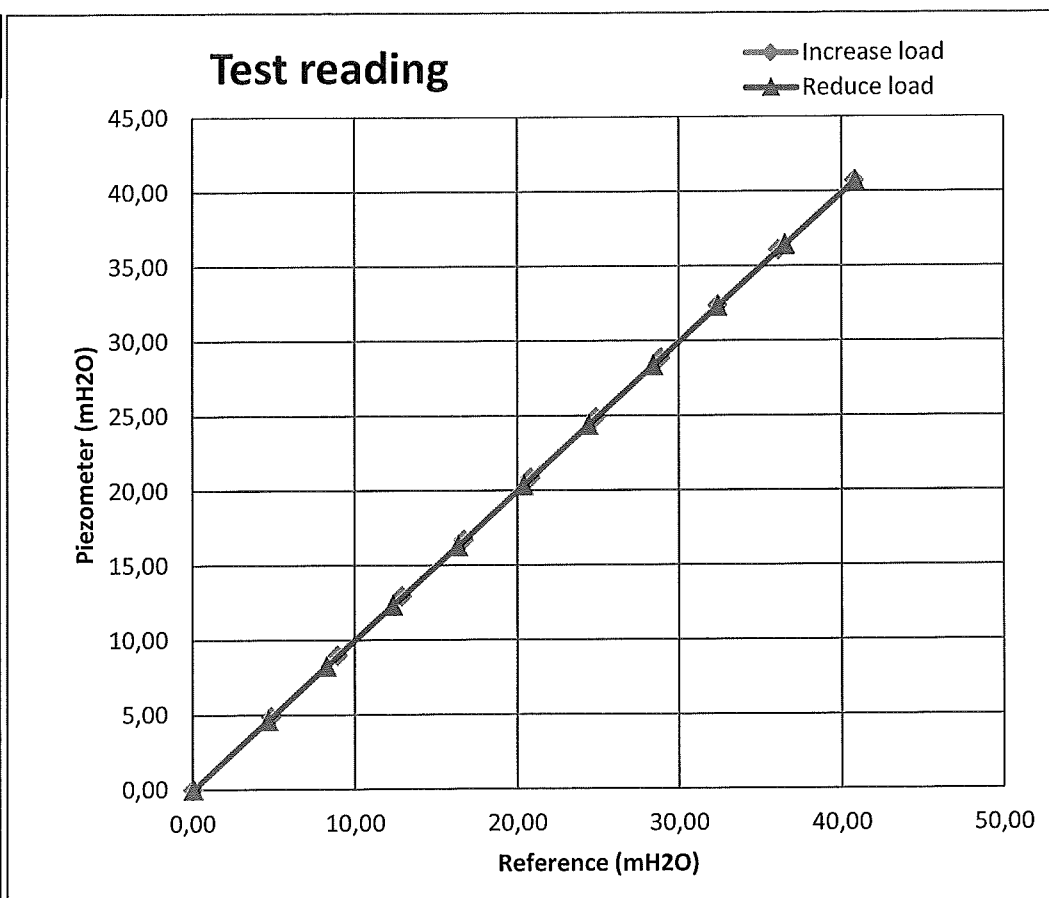
Calibration day: 20170817

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,02	0,00	0,02
4,87	4,87	0,00
8,96	8,98	-0,02
12,91	12,92	-0,01
16,69	16,70	-0,01
20,82	20,83	-0,01
24,87	24,86	0,01
28,87	28,85	0,02
32,40	32,36	0,04
36,13	36,07	0,06
40,80	40,70	0,10
36,51	36,43	0,08
32,35	32,30	0,05
28,38	28,35	0,03
24,38	24,37	0,01
20,36	20,35	0,01
16,30	16,30	0,00
12,32	12,33	-0,01
8,26	8,26	0,00
4,65	4,64	0,01
0,02	0,00	0,02



VEDLEGG 3

Borebok inkludert protokoll for prøveserier og notater fra borleder

(21 sider)

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 939,1
Sonderingstype: Dreietrykk
Dato: 05.10.17
Borleder: Bård

Prøveserie:
Dato:
Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1,5m Topplag, sandig.

1,5-5m Antatt hard og tørr sand og siltige leirmasser.

5-6,5m Antatt sand og grusholdige masser.

6,5-7,8m Antatt harde sand og siltige leirmasser.

7,8m Stopp i stein eller fjell.

Stopp: 7,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Stopp og retrekt 1 meter på 7,4m. Fryktet stangbrudd mellom 5,5-6,3m, dro opp hele strengen før vi fortsatte. Stopp i mulig fjell på 7,8m. Iflg. Kårkaill når de fjellet ved pløying 40-50 meter nord for borpunkt.

BPnr: 939,11
Sonderingstype: Totalsondering
Dato: 05.10.17
Borleder: Bård

Prøveserie:
Dato:
Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-5,8m Forboring med spyling og økt rotasjon.

5,8-6m Mulig gruslag.

6-7,15m Antatt sand og siltig hard leire.

7,15-10,25 Fjell.

Stopp: 10,2 Vanndybde: Klokken:

Notat:

PS. Sonderingshull 939,1 totalsondering for kontroll av fjell pga stopp i grunn dybde ved dreietrykksondering.

Kjørte ned med økt rotasjon og spyling til stopp på 5,8m. Kjørte ordinær tot.sondering herfra. Fjell fra 7,15m. Spylevannet kom etterhvert opp gjennom dreietrykksonderingshullet. Dette ble plugget etter endt sondering.

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 939,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-5,4m Antatt tørre, harde sand og siltige leirmasser. Også noe grusfraksjoner.

Stopp: 6 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt første stang på 2,2m. Måtte kjøre noe manuelt siste meter før stopp i mulig fjell. Fjell i dagen 50 meter vest for borpunkt.

BPnr: 939,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 04.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-15m Antatt harde, tørre sand og siltige leirmasser. Noe grusfraksjoner.

Stopp: 15 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Ble stopp i rotasjon ved nedkjøring av jordskrue. Retrekt stål allerede på 1 meter og ved stangskifte på 2,3m. Varmt stål ved opptrekk (dreietrykkspiss og de 2-3 nederste stengene). Ikke tilrådelig med CPTu eller sylinderprøver i disse massene.

BPnr: 939,4 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 04.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-12,7m Antatt tørre veldig harde sand og siltige leirmasser.

12,7m Mulig stopp i fjell, kan være stein.

Stopp: 12,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stålet ved 1,7 og 2,2m. Tørt, rent og vamt stål ved opptrekk. Antatt temperatur på dreietrykkspiss etter opptrekk ca. 30-35 grader. Også de 2-3 nederste stengene var varme. Brukte slag for å komme ned med jordskruen. Ikke tilrådelig med CPTu eller sylinderprøver i massene her.

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 944,12 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Antatt planerte masser.

2-4,2m Mulig planerte masser.

4,2-9m Antatt homogen leire.

9-13,5m Antatt leire med sandlag.

13,5-20m Antatt leire, mulig sensitiv rundt 15 meter.

20-25m Antatt lagdelt sand, silt og leire.

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Litt leire med på borstål ved opptrekk. Noe blankt og siltig.

BPnr: 944,14 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Topplag med noe grus og stein.

2-10m Antatt fast , tørr sandig og siltig leire.

Stopp: 10 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt første stang (2,2m) pga grus og stein i topplag,

BPnr: 944,15 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Antatt leire med sand, grus og stein.

2-7m Antatt leire.

7-11m Antatt lagdelt sand, silt og leire.

11-14m Mulig noen harde sandlag.

14-20m Antatt leire.

20-30m Antatt lagdelt leire.

Stopp: 30 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt første stang pga. Grus og stein.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523,9

Oppdragsnavn:
Soneutredning Rissa, Naust

Dato:
18.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl.område 1, Rissa
Sendes: Alberto Montafia

Sonderinger utført med:

BPnr: 943,6 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 18.10.17 Borleder: Oddbjørn

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0 - 1,5m Jord, sand, grus.

1,5 - 20,5 Bløte løsmasser, antatt siltig, seig leire.

Stopp: 20,5 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 943,6 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 18.10.17 Borleder: Oddbjørn

Prøveserie:

Dato: 23.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: Beskrivelse:

0 - 20,5m Bløte løsmasser, antatt seig, siltig leire.

Stopp: 20,5 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Seig, siltig leire ved opptrekk.
Elektrisk poretrykksmåler nr. 11275 m/minne
montert 24.10.2017.
dybde = 17m, H = 2m. Plassering I Øst.
Elektrisk poretrykksmåler Nr.11681 m/minne
montert 24.10.2017.
dybde = 9m, H = 2m. Plassering vest.
Begge poretrykksmålerne er plassert i kant av
åker mot veg.

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

Sk. 0-0,3m Jord

Sk. 0,3-2m Tørrsskorpeleire

Sk. 2-3m Leire, siltig og seig

Syl: OR3 3-4m AL. Leire, seig og siltig

Syl: OR4 4-5m AL. Leire, seig og siltig

Syl: OR2 5-6m AL. Leire, seig

Syl: OR5 7-8m AL. Leire, seig

Syl: N12 15-16m AL. Leire, seig og siltig

Syl: BC9 17-18m AL. Leire

Notat prøve:

Oppdragsnr:
10200523,9

Oppdragsnavn:
Soneutredning Rissa, Naust

Dato:
18.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl.område 1, Rissa
Sendes: Alberto Montafia

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
943,62	Dreietrykk	23.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde: **Beskrivelse:**

13 - 13,86 Faste løsmasser. Stopp I stein eller fjell. Knekt dreietrykkspiss.

0 - 13m Bløte løsmasser, antatt bløt siltig leire.

Stopp: 13,8 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

943,62 = 943,6A

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
943,63	CPTU	24.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde: **Beskrivelse:**

0 - 3m Forboring.

3 -- 20m CPTU sondering.

Stopp: 20,4 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

943,63 = CPTU I 943,6.
Antatt klasse 1 CPTU.

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
943,7	Dreietrykk	18.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde: **Beskrivelse:**

0 - 3m Jord, sand, leire, grus.

3 - 14,55m Bløt leire.

14,55m Stopp I antatt stein eller fjell.

Stopp: 14,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Seig, siltig leire på sleik ved opptrekk.

Oppdragsnr:
10200523,9

Oppdragsnavn:
Soneutredning Rissa, Naust

Dato:
18.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl.område 1, Rissa
Sendes: Alberto Montafia

Sonderinger utført med:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

Dato:

Borleder:

943,8

Dreietrykk

18.10.17

Oddbjørn

Prøveserie:

Dybde:

Beskrivelse:

0 - 1m

Forboring

1 - 3m

Bløt leire.

3 - 9m

Noe ffastere leire.

Stopp: 9,13

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Full stopp på 9,13 m i stein eller fjell.

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

Dato:

Borleder:

943,9

Dreietrykk

18.10.17

Oddbjørn

Prøveserie:

Dybde:

Beskrivelse:

0 - 1m

Forboring.

1 - 8m

Bløt leire.

Stopp: 8,05

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Siltig og seig leire på sleik ved opptrekk.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 939,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1,5m Topplag, sandig.

1,5-5m Antatt hard og tørr sand og siltige leirmasser.

5-6,5m Antatt sand og grusholdige masser.

6,5-7,8m Antatt harde sand og siltige leirmasser.

7,8m Stopp i stein eller fjell.

Stopp: 7,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Stopp og retrekt 1 meter på 7,4m. Fryktet stangbrudd mellom 5,5-6,3m, dro opp hele strengen før vi fortsatte. Stopp i mulig fjell på 7,8m. Iflg. Kårkaill når de fjellet ved pløying 40-50 meter nord for borpunkt.

BPnr: 939,11 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-5,8m Forboring med spyling og økt rotasjon.

5,8-6m Mulig gruslag.

6-7,15m Antatt sand og siltig hard leire.

7,15-10,25 Fjell.

Stopp: 10,2 Vanndybde: Klokken:

Notat:

PS. Sonderingshull 939,1 totalsondering for kontroll av fjell pga stopp i grunn dybde ved dreietrykksondering.

Kjørte ned med økt rotasjon og spyling til stopp på 5,8m. Kjørte ordinær tot.sondering herfra. Fjell fra 7,15m. Spylevannet kom etterhvert opp gjennom dreietrykksonderingshullet. Dette ble plugget etter endt sondering.

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 939,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-5,4m Antatt tørre, harde sand og siltige leirmasser. Også noe grusfraksjoner.

Stopp: 6 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt første stang på 2,2m. Måtte kjøre noe manuelt siste meter før stopp i mulig fjell. Fjell i dagen 50 meter vest for borpunkt.

BPnr: 939,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 04.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-15m Antatt harde, tørre sand og siltige leirmasser. Noe grusfraksjoner.

Stopp: 15 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Ble stopp i rotasjon ved nedkjøring av jordskrue. Retrekt stål allerede på 1 meter og ved stangskifte på 2,3m. Varmt stål ved opptrekk (dreietrykkspiss og de 2-3 nederste stengene). Ikke tilrådelig med CPTu eller sylinderprøver i disse massene.

BPnr: 939,4 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 04.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-12,7m Antatt tørre veldig harde sand og siltige leirmasser.

12,7m Mulig stopp i fjell, kan være stein.

Stopp: 12,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stålet ved 1,7 og 2,2m. Tørt, rent og vamt stål ved opptrekk. Antatt temperatur på dreietrykkspiss etter opptrekk ca. 30-35 grader. Også de 2-3 nederste stengene var varme. Brukte slag for å komme ned med jordskruen. Ikke tilrådelig med CPTu eller sylinderprøver i massene her.

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 944,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.10.17 Borleder: Bård

Dybde:	Beskrivelse:
0-6,5m	Antatt tørr, sandig fast leire.
6,5-9,4m	Antatt leire.
9,4-17m	Antatt lagdelt leire. Sand og siltlag.
17-19m	Antatt sandig mjukere leire.
19-25m	Antatt lagdelt sand og siltig leire.

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Ps. Borpunktet heter 944,10....
Retrekt stålet ved stangskifte 6,4m. Ikke leire på stålet ved opptrekk.

PZ. Nr.11683 satt 16 meter under terreng. 1 meter rør over terreng.\
PZ. Nr.11682 satt 8 meter under terreng. 1 meter rør over terreng.
Forboring til 13 og 6 meter, begge pz mettet med glyserin.

Prøveserie: Dato: 10.10.17 Borleder: Bård

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
	1-4m	Tørr, hard sand og siltig leire.
	4-7m	Gradvis mjukere og seigere.
cyl:5	7-8m	Tørr finsand/silt i enden.
cyl:T422	8-9m	Leire, mulig sensitiv-kvikk i enden. Noe fyllstoff i enden.
	11-12m	mistet.
	12-13m	Mistet.
SJØ	13-14m	Sand og siltig leire.
U51	14-15m	Antatt grøvre lag midt i prøve. Bløt silt i enden.
NH4	15-16m	Bløt sensitiv siltig leire i enden.
A494	17-18m	Står over natten.

Notat prøve:

Skovlet ned til 7 meter. Veldig fast og hardt ned til 4-5 meter. Noe mjukere og seigere ned til 7 meter. Mye finsand og silt samt spredte grusfraksjoner.

BPnr: 944,11 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.10.17 Borleder: Bård

Dybde:	Beskrivelse:
0-5m	Antatt hard tørr sand og siltig leire.
5--12m	Antatt sand og siltig leire.
12-30m	Antatt lagdelt sand og siltig leire.
30-36,7m	Antatt lagdelt sand, silt og leire.
36,7m	Stopp/problemer med rotasjon.

Stopp: 36,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stål ved stangskifte 4,29m. Kraftig dreiemoment i stålet siste 3-5 meter. Tungt og trekke opp første 20 meter av stålet. Lite leire med på stålet ved opptrekk.

Prøveserie: Dato: Borleder:

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 944,12 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Antatt planerte masser.

2-4,2m Mulig planerte masser.

4,2-9m Antatt homogen leire.

9-13,5m Antatt leire med sandlag.

13,5-20m Antatt leire, mulig sensitiv rundt 15 meter.

20-25m Antatt lagdelt sand, silt og leire.

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Litt leire med på borstål ved opptrekk. Noe blankt og siltig.

BPnr: 944,13 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-3,5m Antatt tørr og hard sandig leire.

3,5-12m Antatt sand og siltig leire. Mulig små grusfraksjoner ev. Skjellrester.

12-15m Homogen leire.

15-18m Antatt leire med sand og siltlag.

18-21m Leire, mulig sensitiv.

21-28,8m Antatt lagdelt sand, silt og leire.

28,8m Bom stopp i synk, mulig fjell.

Stopp: 28,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stål ved stangskifte 4,24m.

BPnr: 944,14 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Topplag med noe grus og stein.

2-10m Antatt fast , tørr sandig og siltig leire.

Stopp: 10 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt første stang (2,2m) pga grus og stein i topplag,

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl. Område 1, Ris

Dato:
04.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleirsoneutredning light, Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 944,15 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 05.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Antatt leire med sand, grus og stein.

2-7m Antatt leire.

7-11m Antatt lagdelt sand, silt og leire.

11-14m Mulig noen harde sandlag.

14-20m Antatt leire.

20-30m Antatt lagdelt leire.

Stopp: 30

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Retrekt første stang pga. Grus og stein.

BPnr: 944,16 Sonderingstype: CPTU Dato: 09.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-4m Forboring.

4-25m Sondering.

Stopp: 25

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Bp.944,11 (SUP-1-11). CPTu til 25 meter, 4 meter forboring og forboringshull fylt med vann. Rigg tjoret med jordskrue.

BPnr: 944,17 Sonderingstype: CPTU Dato: 09.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-6,5m Forboring med spylevann i bunn.

6,5m Sondering.

Stopp: 25

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

PS. CPTU i bp. 944,10.
Rigg tjoret med jordskrue.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleireutredning Rissa, Solem-F

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 955,16 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-1,5m	Antatt sandig topplag.
1,5-3,5m	Sand og grus.
3,5-27m	Antatt bløt leire.
27-27,3m	Mulig hardt sandlag.
27,3-27,5	Antatt leire.

Stopp: 27,5 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stål ved første stangskifte på 2,3m i gruslag. Retrekt på nytt ved 2 stangskift 4,3m (kontroll om spiss var på plass).
Rigg tjoret med jordskrue.

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleireutredning Rissa, Solem-F

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 955,17 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Bård

Dybde: Beskrivelse:

0-0,7m	Sandjord.
0,7-2,5m	Sand og grus (brungrus).
2,5-7m	Antatt lagdelt sand og siltig leire.
7-16,5m	Antatt homogen bløt/kvikk leire.
16,5-17m	Sand og gruslag.
17-18,1m	Leire, bløt.
18,1-19,5	Sand og gruslag.
19,5-20,1	Antatt bløt leire.
-	-
-	-
CPTu	-
0-4m	Forboring gjennom topplag av sand, grus og antatt sandig leire mot 4 meter.
4-7m	Sand og siltig leire.
7-18,5m	Antatt homogen bløt leire.
18,5-19,5	Gruslag.
19,5-25m	Antatt bløt leire med noe lagdeling.

Stopp: 20,1 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt ved første stangskifte 2,2m i gruslag.
Rigg tjoret.

Pz.11736 satt 7 meter under terreng. 1 meter rør over terreng.

Pz.11735 satt 14 meter under terreng. 1 meter rør over terreng.

Begge pz mettet med frostvæske og glyserin.

Prøveserie: Dato: 16.10.17 Borleder: Bård

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

	0-1m	Brun finsand.
pose	1-2m	Grus.
	2-2,6m	Grus
	2,6-4m	Sand og siltig leire.
cyl:D700	4-5m	Sand m/grusfraksjoner.
cyl:6109	6-7m	Antatt lagdelt sand og silt.
cyl:6	8-9m	Sand/silt i enden.
cyl:FR2	12-13m	Leire, kvikk.
cyl:U100	14-15m	Leire, kvikk.

Notat prøve:

Vannspeil i prøvehull 2 timer etter endt prøvetaking ligger 2,5 meter under terreng.

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleireutredning Rissa, Solem-F

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 955,18 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1m Topplag vegkant.

1-4m Antatt sand og siltige leirmasser.

4-8,5m Mulig bløt leire.

8,5-15,1m Antatt leire.

15,1-15,5 Mulig skrens i fjell.

Stopp: 15,5

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Rigg tjoret med jordskrue. Antatt skrens i fjell
siste halve meter.

Noe bløt siltsuppe med på stålet ved opptrekk.

BPnr: 955,19 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-0,5m Brun finsand.

0,5-1,5m Tynnt tørrskorpelag.

1,5-10,5m Bløt, antatt partivis kvikk leire.

10,5-17,5 Antatt lagdelt leire, mulig kvikk i
partier.

17,5-19m Mulig sand-siltlag.

19-21,5m Antatt lagdelt leire.

21,5-25m Antatt leire med fastere sand og
siltlag.

-

CPTu

0-2m Forboring gjennom topplag.

2-23m Sondering

23m Stopp i faste masser.

Stopp: 25

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Retrekt ved første stangskifte pga. Skrens i
stein.

Rigg tjoret.

Noe blank mørk leirsuppe med på stålet ved
opptrekk.

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleireutredning Rissa, Solem-F

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning light Trøndelag.

Sonderinger utført med: 607D

BPnr: 955,2
Sonderingstype: Dreietrykk
Dato: 12.10.17
Borleder: Bård

Dato:
Borleder:
Prøveserie:

Dybde: **Beskrivelse:**

0-3m Antatt sand og grussholdige masser over fjell.

0-6m Antatt sand og grussholdige masser over fjell. Mulig noe leire under 3 meter.

6-6,4m Antatt skrens i fjell.

Stopp: 6,4

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Ps. Bp 955,20

Totalt 3 forsøk. 955,20 og 20a ligger på samme kote med 4 meters mellomrom. 955,20b ble flyttet ned til kanten (ca.15 meter sør-øst) mot veggrøft. Rigg ikke tjoret, sto mot bratt likant med all vekt på tårnet.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleiresoneutredning Rissa, 95

Dato:
17.01.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning Light, Rissa.

Sonderinger utført med: 607 D

BPnr: 958,21 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 17.10.17 Borleder: Bård

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:
0-3m Topplag med leire.

3-7m grus.

7-11m Antatt sand, silt og leire.

11-13m Antatt leire.

13,4m Stopp i antatt fjell.

Stopp: 13,4 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt og kontrollert stål ved stangskifte 6,4m.

Oppdragsnr:
10200523-9

Oppdragsnavn:
Kvikkleiresoneutredning Rissa, 95

Dato:
17.01.17

Beskrivelse:
Kvikkleiresoneutredning Light, Rissa.

Sonderinger utført med: 607 D

BPnr: 958,22 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 17.10.17 Borleder: Bård

Dybde:	Beskrivelse:
0-1,5m	Topplag, tørrskorpe.
1,5-7m	Mjuk men klebrig leire.
7-21m	Leire, antatt kvikk.
21-30m	Antatt lagdelt leire, mulig kvikke partier.
-	-
-	-
CPTu	-
0-2m	Forboring
2-7m	Klebrig leire.
7-21m	Antatt kvik leire.
21-28,2m	Lagdelt leire.

Stopp: 30 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Seig klebrig leire medpå de første 4-5 stenger.
Kun tynnflytende suppe på resten av
opptrekket.
Dreiedtrykk og CPTu kjørt med tjoret rigg.

Pz 11734 satt 6 meter under terreng. 1 meter
rør over terreng.
Pz 11733 satt 12 meter under terreng. 1 meter
rør over terreng.
Begge pz mettet med frostvæske og glyserin.

Prøveserie: Dato: 18.10.17 Borleder: Bård

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
0-2m		Skovlet ned.
3-6m		Skovlet opp seigleire.
cyl:P1	2-3m	Leire, seig.
cyl:MC2	6-7m	Antatt seig leire med overgang til sensitiv leire.
cyl:27Y	7-8m	Leire, kvikk.
cyl:Hegra 5	8-9m	Leire, kvikk.
cyl:xxxxxx	9-10m	Leire, kvikk. Endel grove sandkorn.

Notat prøve:

Vannspeil i prøvehull etter endt prøvetaking ca.50
cm under terreng. Ps. Mye nedbør siste døgn.

BPnr: 958,23 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 17.10.17 Borleder: Bård

Dybde:	Beskrivelse:
0-1,5m	Topplag med leire.
1,5-2,5m	Grus.
2,5-8,5m	Antatt sand og siltig leire.
8,5-16m	Antatt fast og lagdelt sand og siltig leire.
16-17,5m	Antatt leire med sand, grus og mulig blokker.
17,8m	Full stopp i fjell eller blokk.

Stopp: 17,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Retrekt stål gjennom gruslag ved stangskifte
4,2 meter.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl.område 1, Riss

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl. Område 1, Rissa
Oppdragsl.: Tor-Helge Vehn Antonsen

Sonderinger utført med: 605 HK

BPnr: 972,24 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Oddbjørn

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0 - 3m Bløte løsmasser, antatt leire.

3 - 10m Harde, faste løsmasser.

Stopp: 10,0 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 972,25 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 12.10.17 Borleder: Oddbjørn

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0 - 1m Topplag.

1 - 2m Bløtt.

2 - 6m Meget faste, harde løsmasser,
antatt grus, stein.

6,05m Stopp i harde løsmasser.

Stopp: 6,05 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl.område 1, Riss

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl. Område 1, Rissa
Oppdragsl.: Tor-Helge Vehn Antonsen

Sonderinger utført med: 605 HK

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
972,26	Dreietrykk	12.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde:	Beskrivelse:
--------	--------------

0 - 3m	Forholdsvis bløte løsmasser.
--------	------------------------------

3 - 6m	Faste løsmasser.
--------	------------------

6 - 7,6m	Meget faste løsmasser
----------	-----------------------

7,66m	Stopp pga harde løsmasser.
-------	----------------------------

Stopp: 7,66	Vanndybde:	Klokken:
-------------	------------	----------

Notat:

Retrekt ved 7,22 meter.
Ingen effekt av retrekking.

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
985,27	Dreietrykk	17.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde:	Beskrivelse:
--------	--------------

0 - 15m	Meget bløt leire.
---------	-------------------

Stopp: 15,0	Vanndybde:	Klokken:
-------------	------------	----------

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
985,28	Dreietrykk	17.10.17	Oddbjørn	Prøveserie:		

Dybde:	Beskrivelse:
--------	--------------

0 - 10,55m	Bløt leire.
------------	-------------

Stopp: 10,5	Vanndybde:	Klokken:
-------------	------------	----------

Notat:

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl.område 1, Riss

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl. Område 1, Rissa
Oppdragsl.: Tor-Helge Vehn Antonsen

Sonderinger utført med: 605 HK

BPnr: 985,29 Sonderingstype: CPTU Dato: 17.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: Beskrivelse:

0 - 2,5m Forboring.

2,5 - 10m CPTU sondering.

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: 17.10.17 Borleder: Oddbjørn

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

Sk. 0-1m Jord, sand, grus

Sk. 1-2,2m Skjellsand, grus, stein

Sk. 2,2-2,7m Leire, siltig

Sk. 2,7-3m Skjellsand

Syl:JF1 3-4m AL.Leire, sensitiv.

Syl:JF2 4-5m AL.Leire, sensitiv.

Syl:JF3 5-6m AL.Leire, siltig.

Notat prøve:

BPnr: 985,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 16.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: Beskrivelse:

0 - 1m Forboring

7,5m Antatt stein.

1 - 15m Bløte løsmasser, antatt leire.

Stopp: 15,3 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Siltig leire ved opptrekk.

985,3 = 985,30

BPnr: 985,31 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 16.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: Beskrivelse:

0 - 1m Topplag, noe hardt.

1 - 5m Litt faste løsmasser, antatt leire.

Stopp: 5,03 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:
10200523-0

Oppdragsnavn:
Soneutredning, utl.område 1, Riss

Dato:
12.10.17

Beskrivelse:
Soneutredning, utl. Område 1, Rissa
Oppdragsl.: Tor-Helge Vehn Antonsen

Sonderinger utført med: 605 HK

BPnr: 985,32 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 16.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: 0 - 15m Beskrivelse: Bløte løsmasser, leire.

Stopp: 15,0 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Seig og siltig leire på sleik ved opptrekk.

Prøveserie: Dato: 18.10.17 Borleder: Oddbjørn

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-0,4m	Jord, sand, grus
Sk.	0,4-1m	Tørrskorpeleire
Sk.	1-2m	Leire, siltig og seig. Noe grus
Sk.	2-3m	Leire, siltig og seig. Noe grus
Syl: JF4	3-4m	AL.Leire, kvikk!
Syl.JF5	5 - 6m	AL.Leire - siltig, kvikk.
Syl.OR1	9 - 10m	AL:Leire - siltig.

Notat prøve:

54mm: 3 - 4m, 5 -6m, 9 - 10m.
Grunnvann i prøvehull: 1 meter under terreng.

BPnr: 985,33 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 16.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: 0 - 2m Beskrivelse: Topplag, forholdsvis fast.
2 - 6m Faste løsmasser.
6,22m Stopp i stein eller berg.

Stopp: 6,22 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: Borleder:

BPnr: 985,39 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 17.10.17 Borleder: Oddbjørn

Dybde: 0 - 1m Beskrivelse: Forboring
1 - 10,19m Meget bløte løsmasser, leire.

Stopp: 10,1 Vanndybde: Klokken:

Notat:

985,39 = 2. forsøk på 985,29.

BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

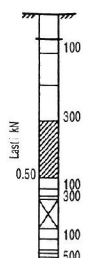


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



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».



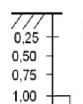
Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast
grunn eller berg



Forboret

Slått med slegge

Halve omdreininger
pr. m synk



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

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

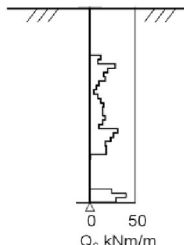


Middels stor
motstand

Liten motstand

Stor motstand

0 50 100 150 kNm/m



Q_0 kNm/m



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)

CPT2

+14,5

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

Korr. spissmotstand [MPa]

Poretrykk [MPa]

Sidefriksjon [MPa]



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).



F_{DT} kN

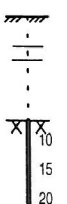


DREIETRYKKSONDERING

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.



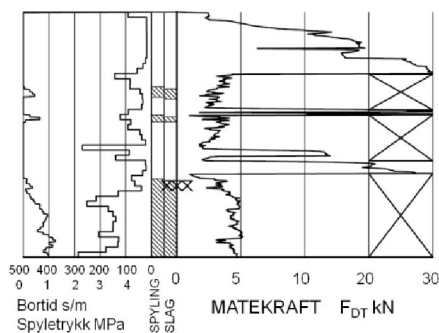
Stein

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.

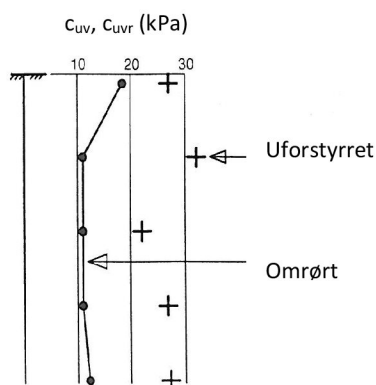
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

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

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

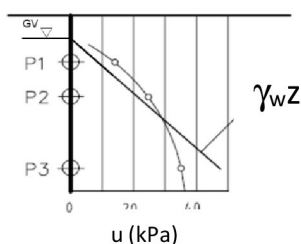
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der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

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



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket 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 overlageringsstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKKSÅLING

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

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

BILAG 2

Geotekniske bilag - laboratorieforsøk

(4 sider)

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

MINERALSKE JORDARTER

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

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

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

ORGANISKE JORDARTER

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

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

VANNINNHold

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

KONSISTENSGRENSER

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

HUMUSINNHold

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

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

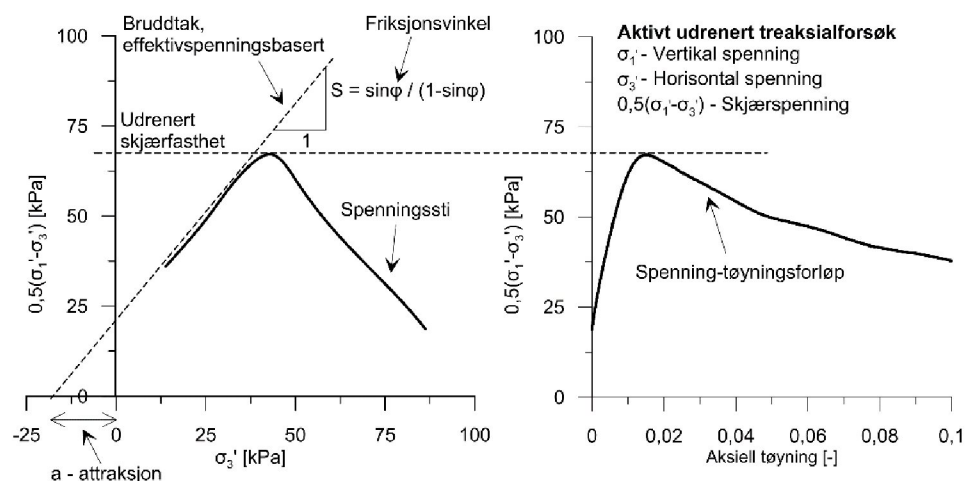
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

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

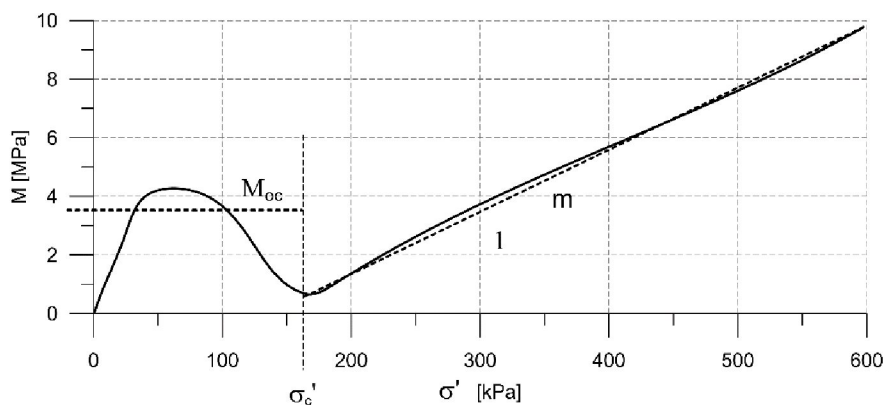
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc}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

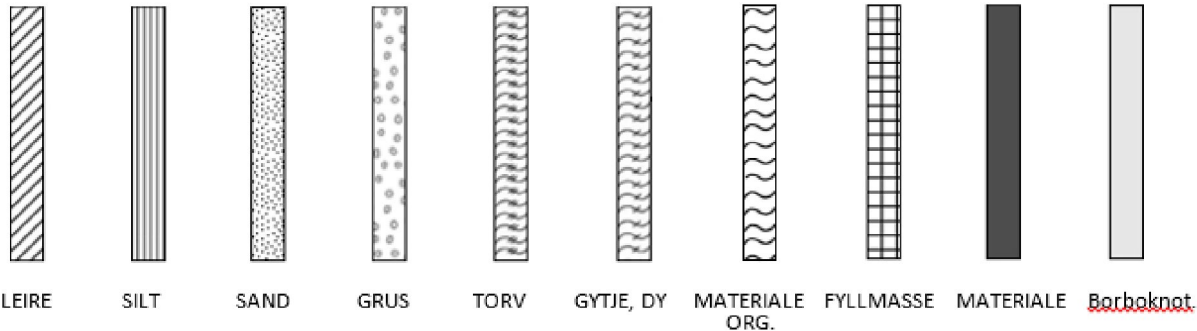
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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

PERMEABILITET

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

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



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

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

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

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

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

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

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

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

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

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

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

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

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

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

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

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

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

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

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser