
RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2 - Steinkjer

OPPDRAAGSGIVER

NVE

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2018-02-22 / 00

DOKUMENTKODE: 10200526-RIG-RAP-002



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

OPPDRAG	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2 - Steinkjer	DOKUMENTKODE	10200526-RIG-RAP-002
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	NVE	OPPDRAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Ingrid Havnen	UTARBEIDET AV	Jin Kjellsdatter Melhus
UTM SONE	32V	ANSVARLIG ENHET	3012 Midt Geoteknikk
KOMMUNE	Steinkjer kommune		

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 2 i Steinkjer kommune.

					
00	2018-02-22	Datarapport- Geotekniske grunnundersøkelser	Jin Kjellsdatter Melhus	Guro Rosshaug Torpe	Anders Samstad 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 1415- Tørring	9
2.1	Områdebeskrivelse	9
2.2	Geotekniske grunnundersøkelser	10
2.3	Grunnforholdsbeskrivelse	11
3	Sone 1421- Nord-Fosnes	14
3.1	Områdebeskrivelse	14
3.2	Geotekniske grunnundersøkelser	15
3.3	Grunnforholdsbeskrivelse	16
4	Sone 1424- Kvamseng	19
4.1	Områdebeskrivelse	19
4.2	Geotekniske grunnundersøkelser	20
4.3	Grunnforholdsbeskrivelse	22
5	Sone 1435- Hatlinghus	24
5.1	Områdebeskrivelse	24
5.2	Geotekniske grunnundersøkelser	25
5.3	Grunnforholdsbeskrivelse	26
6	Sone 1452- Kokkås	29
6.1	Områdebeskrivelse	29
6.2	Geotekniske grunnundersøkelser	30
6.3	Grunnforholdsbeskrivelse	31
7	Sone 1461- Skei Nordre	34
7.1	Områdebeskrivelse	34
7.2	Geotekniske grunnundersøkelser	35
7.3	Grunnforholdsbeskrivelse	36
8	Sone 1464- Bruåsen	38
8.1	Områdebeskrivelse	38
8.2	Geotekniske grunnundersøkelser	39
8.3	Grunnforholdsbeskrivelse	40
9	Sone 1495- Tolstad	43
9.1	Områdebeskrivelse	43
9.2	Geotekniske grunnundersøkelser	44
9.3	Grunnforholdsbeskrivelse	46
10	Sone 1536- Moaaunet	48
10.1	Områdebeskrivelse	48
10.2	Geotekniske grunnundersøkelser	49
10.3	Grunnforholdsbeskrivelse	50
11	Geoteknisk evaluering av resultatene	53
11.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	53
11.2	Viktige forutsetninger	53
11.3	Undersøkelles- og prøvekvalitet	53
11.4	Måling av poretrykk	53
11.5	Påvisning av bergnivå	53
12	Referanser	55

TEGNINGER

10200526-RIG-TEG

-000.2 Oversiktskart

- 1415-001 Borplan sone 1415
- 1415-600 Profil 1-1
- 1415-601 Profil 2-2

- 1421-001 Borplan sone 1421
- 1421-200 Prøve PR. 1421-4, d= 5,8 m
- 1421-201 Prøve PR. 1421-5, d= 15,8 m
- 1421-350 Poretrykksmåling, BP. 1421-5, dybde= 5 m og 10 m
- 1421-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1421-5, d= 4,5 m, plott A
- 1421-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1421-5, d= 4,5 m, plott B
- 1421-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1421-5, d= 8,5 m, plott A
- 1421-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1421-5, d= 8,5 m, plott B
- 1421-500.1 CPTU BP. 1421-4, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
- 1421-500.2 CPTU BP. 1421-4, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
- 1421-500.3 CPTU BP. 1421-4, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
- 1421-500.4 CPTU BP. 1421-4, rådata, $Q-B_q$
- 1421-500.5 CPTU BP. 1421-4, dokumentasjon måldata
- 1421-501.1 CPTU BP. 1421-5, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
- 1421-501.2 CPTU BP. 1421-5, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
- 1421-501.3 CPTU BP. 1421-5, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
- 1421-501.4 CPTU BP. 1421-5, rådata, $Q-B_q$
- 1421-501.5 CPTU BP. 1421-5, dokumentasjon måldata
- 1421-600 Profil 1-1
- 1421-601 Profil 2-2
- 1421-602 Profil 3-3

- 1424-001 Borplan sone 1424
- 1424-200 Prøve PR. 1424-3, d= 9,8 m
- 1424-201 Prøve PR. 1424-5, d= 2,8 m
- 1424-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1423-3, d= 6,4 m, plott A
- 1424-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1424-3, d= 6,4 m, plott B
- 1424-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1423-3, d= 9,4 m, plott A
- 1424-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1424-3, d= 9,4 m, plott B
- 1424-500.1 CPTU BP. 1424-3, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
- 1424-500.2 CPTU BP. 1424-3, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
- 1424-500.3 CPTU BP. 1424-3, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
- 1424-500.4 CPTU BP. 1424-3, rådata, $Q-B_q$
- 1424-500.5 CPTU BP. 1424-3, dokumentasjon måldata
- 1424-600 Profil 1-1
- 1424-601 Profil 2-2

- 1435-001 Borplan sone 1435
- 1435-200 Prøve PR. 1435-1, d= 2,6 m
- 1435-300 Korngradering, BP. 1435-1, d= 2,12 m og 2,25 m
- 1435-600 Profil 1-1
- 1435-601 Profil 2-2

- 1452-001 Borplan sone 1452
- 1452-200 Prøve PR. 1452-1, d= 13,8 m
- 1452-300 Korngradering, BP. 1451-1, d= 3,5 m
- 1452-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1452-1, d= 6,45 m, plott A
- 1452-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1452-1, d= 6,45 m, plott B
- 1452-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1452-1, d= 10,22 m, plott A
- 1452-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1452-1, d= 10,22 m, plott B
- 1452-500.1 CPTU BP. 14521, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
- 1452-500.2 CPTU BP. 14521, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
- 1452-500.3 CPTU BP. 14521, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
- 1452-500.4 CPTU BP. 14521, rådata, $Q-B_q$
- 1452-500.5 CPTU BP. 14521, dokumentasjon måldata

-1452-600	Profil 1-1
-1461-001	Borplan sone 1461
-1461-600	Profil 1-1
-1461-601	Profil 2-2
-1464-001	Borplan sone 1464
-1464-200	Prøve PR. 1464-2, d= 11,8 m
-1464-300	Korngradering, BP. 1464-2, d= 6,2 m og 6,45 m
-1464-301	Korngradering, BP. 1464-2, d= 9,25 m
-1464-350	Poretrykksmåling, BP. 1464-2, dybde= 8 m og 15 m
-1464-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1464-2, d= 11,45 m, plott A
-1464-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1464-2, d= 11,45 m, plott B
-1464-500.1	R-CPTU BP. 1464-2, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$,
-1464-500.2	R-CPTU BP. 1464-2, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
-1464-500.3	R-CPTU BP. 1464-2, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
-1464-500.4	R-CPTU BP. 1464-2, rådata, $Q-B_q$
-1464-500.5	R-CPTU BP. 1464-2, dokumentasjon måledata
-1464-500.6	R-CPTU BP. 1464-2, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$, $\rho-z$
-1464-600	Profil 1-1
-1495-001	Borplan sone 1495
-1495-200	Prøve PR. 1495-9, d= 16,3 m
-1495-300	Korngradering, BP. 1495-9, d= 4,45 m
-1495-350	Poretrykksmåling, BP. 1495-9, dybde= 9 m og 15 m
-1495-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1495-9, d= 4,5 m, plott A
-1495-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1495-9, d= 4,5 m, plott B
-1495-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1495-9, d= 8,9 m, plott A
-1495-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 1495-9, d= 8,9 m, plott B
-1495-500.1	CPTU BP. 1495-9, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-z$
-1495-500.2	CPTU BP. 1495-9, rådata, q_n-z , $\Delta u-z$, f_s-z
-1495-500.3	CPTU BP. 1495-9, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
-1495-500.4	CPTU BP. 1495-9, rådata, $Q-B_q$
-1495-500.5	CPTU BP. 1495-9, dokumentasjon måledata
-1495-600	Profil 1-1
-1495-601	Profil 2-2
-1495-602	Profil 3-3
-1495-603	Profil 4-4
-1495-604	Profil 5-5
-1536-001	Borplan sone 1536
-1536-200	Prøve PR. 1536-1, d= 4,8 m
-1536-300	Korngradering, BP. 1536-1, d= 4,5 m
-1536-600	Profil 1-1

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 som ønskes vurdert i denne omgang:

Trøndelag:

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

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for kvikkleiresoneutredning «light» Trøndelag – utlysingsområde 2 i Steinkjer kommune.

1.2 Utførelse

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech i 2017. Borpunktene er målt inn i med Trimble GPS CPOS.

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 med prosjektet.

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 1415- Tørring

2.1 Områdebeskrivelse

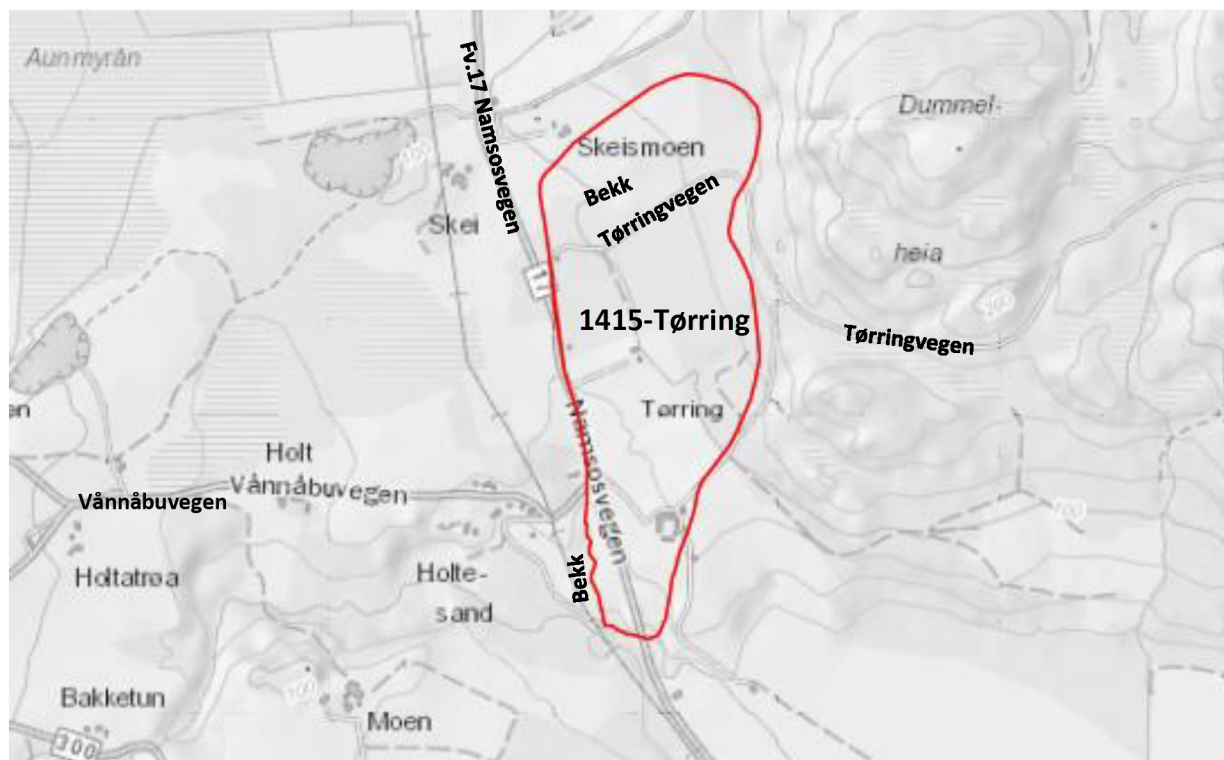
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1415 Tørring ligger nordvest for Hjellobtn, i Steinkjer kommune. Fv. 17 og Tørringvegen går gjennom sonen og i sør avgrenses sonen av en bekk, se Figur 2.1-1.

Terrenget i den nordre delen av sonen har en jevn helning i sørvestlig retning, med en gjennomsnittlig skråningshelning 1:10. I den søndre delen av sonen er terrenget noe brattere, og det går en bekk fra krysset Vånnåbuvegen/fv. 17 og sørover.



Figur 2.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1415 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 2.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1415 markert med rødt. [kart.finn.no]

2.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapport presentert i Tabell 2.2-1.

Tabell 2.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	910017-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1415

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 03.11.17-08.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1415-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 2.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1415-600 og 1415-601.

Tabell 2.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 2.2-3: 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]			
1415-1	7115669.9	610947.5	103.2	DTR	1,8	-	1,8		1415-1 20171103 2277.DTR	
				TOT	5,1	3,4	8,5		1415-4 20171108 2284.TOT	
1415-2	7114831.7	611241.8	73.9	DTR	13,7	-	13,7		1415-2 20171103 2275.DTR	
1415-3	7114734.5	611132.3	52.6	DTR	6,2	-	6,2		1415-3 20171103 2276.DTR	

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

Laboratorieundersøkelser

Det er ikke utført prøvetaking i denne sonen.

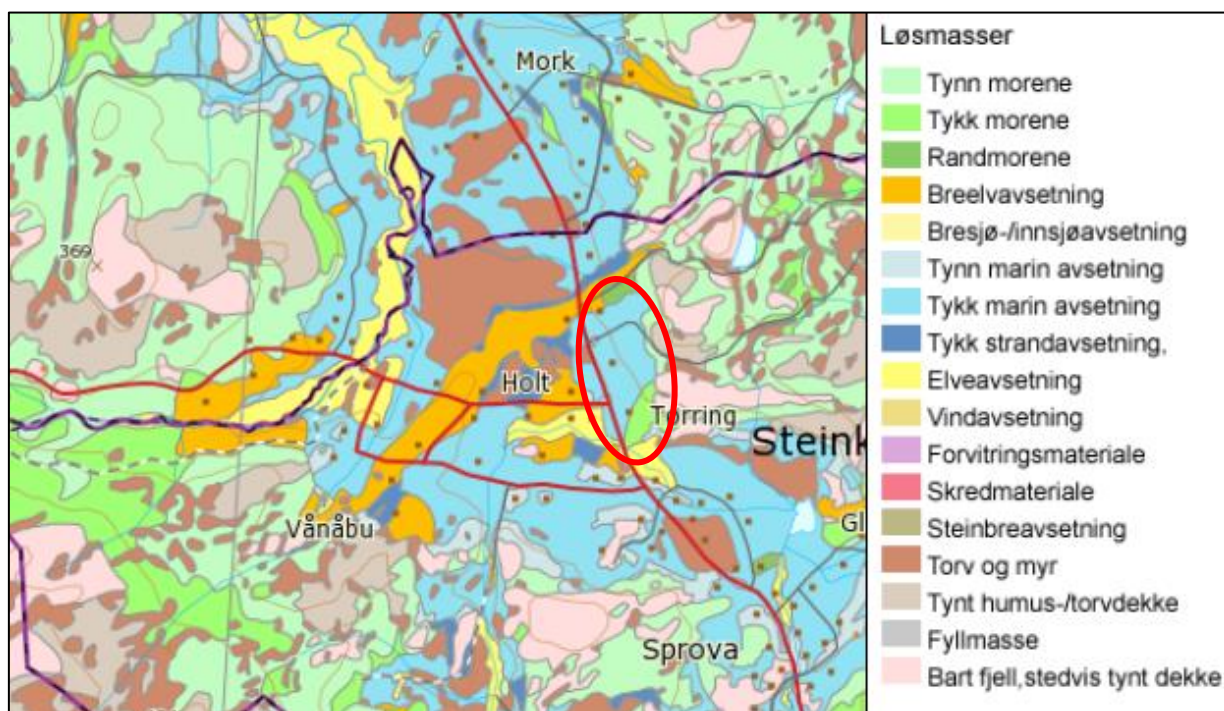
2.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av tykk morene sørøst i sonen, se Figur 2.3-1.

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. Morene er usortert løsmateriale av stein, avsatt av en isbre.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



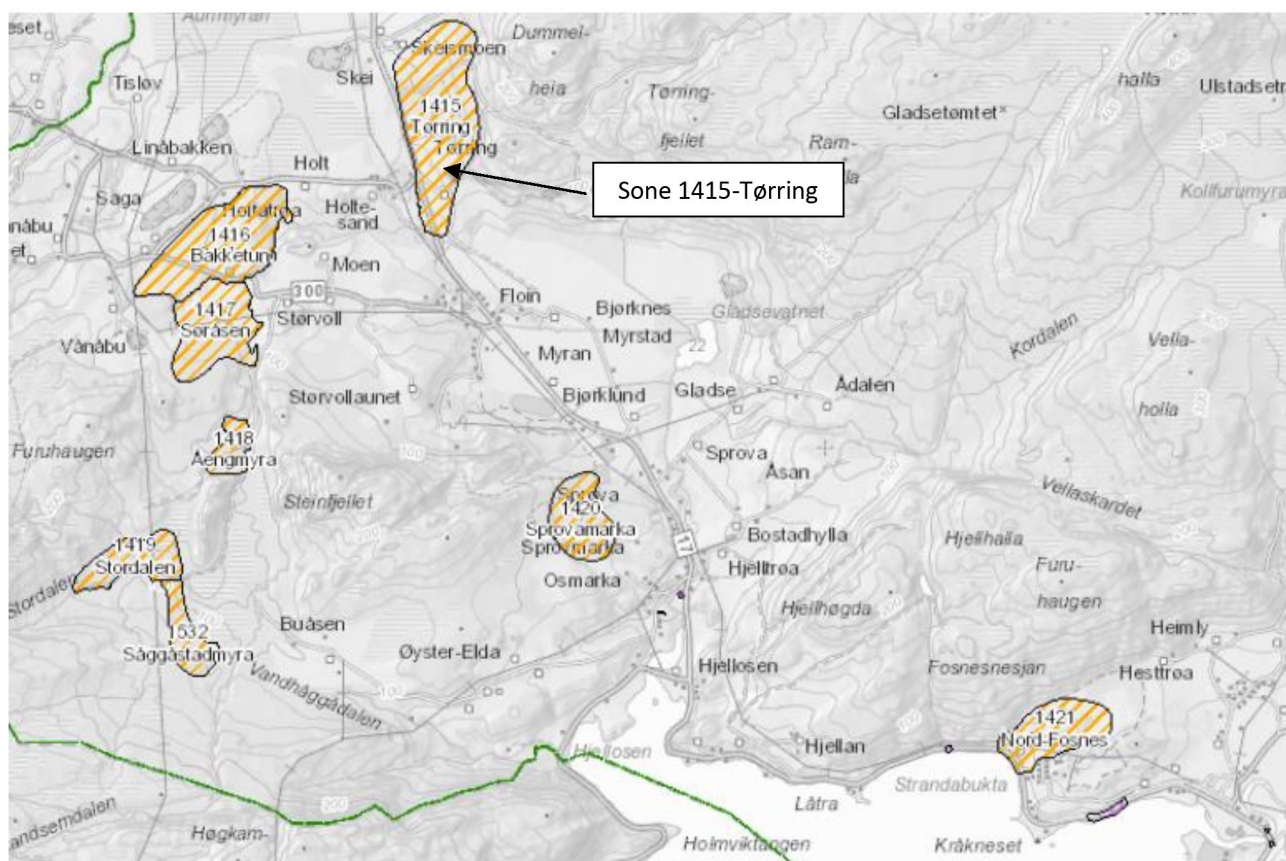
Figur 2.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1415 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 2.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner nord for Hjelldalen i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 2.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1415 Tørring.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1415	Tørring	Steinkjer	Middels	Alvorlig	3



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Det er registrert berg i dagen i den sørlige delen av sonen. Utførte sonderinger i sonen har alle stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 5 og 14 m under terreng.

Løsmasser

Det er ikke tatt opp prøver i denne sonen. Sonderingene antyder lagdelte masser av leire, silt og sand i den sørlige delen, og sandig/grusig masser i nordlige delen.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretrykksmåler i denne sonen.

3 Sone 1421- Nord-Fosnes

3.1 Områdebeskrivelse

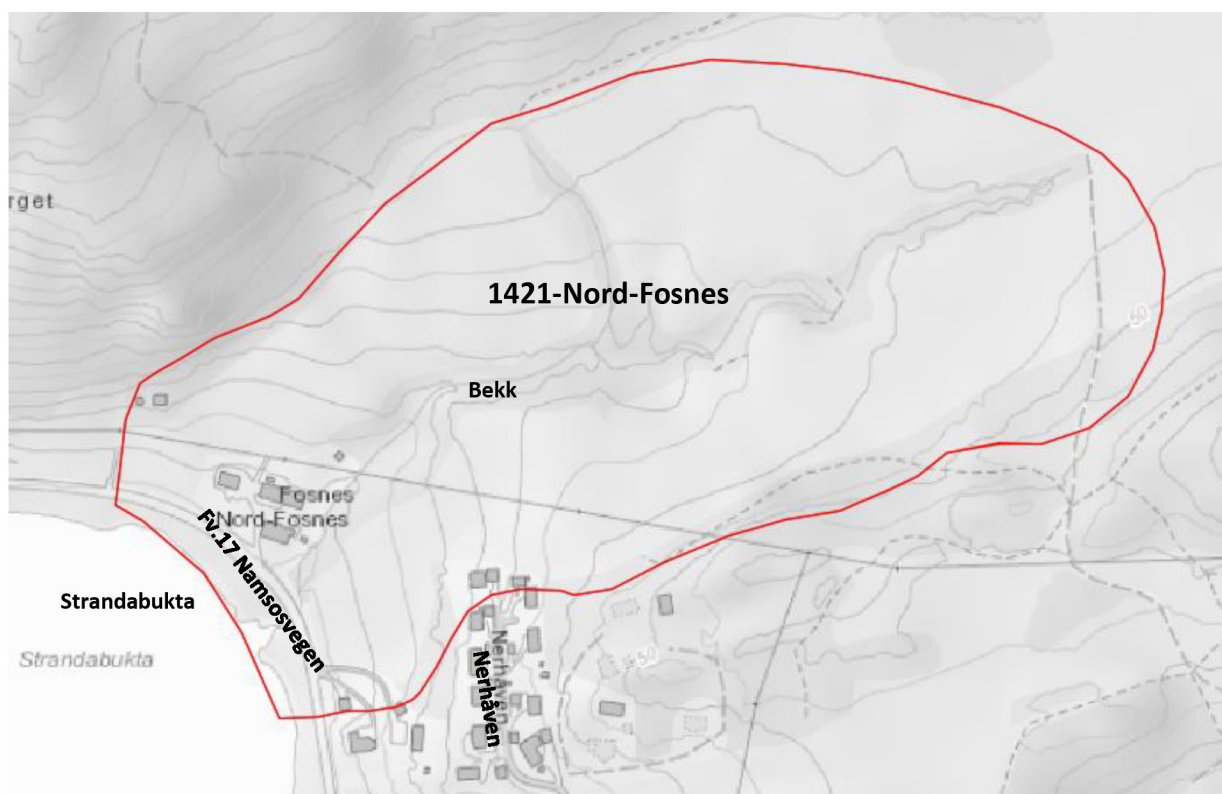
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1421 Nord-Fosnes ligger nord for Hjellbotn ved Strandabukta, i Steinkjer kommune. Sonen strekker seg fra Strandabukta til Hesttrøa, og er avgrenset av berg i nord. Gjennom sonen går fv. 17 og en bekk, se Figur 3.1-1.

Terrenget i sonen heller i hovedsak sørvestlig retning, med lokale skråninger ned mot «bekk». I den sørvestre delen av sonen er gjennomsnittlig helning 1:6 og i den nordøstlige delen 1:20. Bekken varierer fra kote +41 til +0 gjennom sonen.



Figur 3.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1421 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 3.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1421 markert med rødt. [kart.finn.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
[A]	910017-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1421
[B]	414928-(001-008)	Multiconsult	2016	Statens vegvesen	Fv.17 Kvarving- Sprova	1421

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 02.11.17-09.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1421-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 3.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1421-600 t.o.m. -1421-602.

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	Rådatafilnavn	Kom ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]			
1421-1	7111733.3	615010.8	2.4	DTR	17,0	-	17,0		1421-1 20171102 2274.DTR	
1421-2	7111853.5	615017.1	16.0	DTR	7,7	-	7,7		1421-2 20171102 2270.DTR	
1421-3	7111754.3	615129.0	17.8	DTR	3,7	-	3,7		1421-3 20171102 2273.DTR	
				TOT	8,5	3,1	11,6		1421-6 20171108 2285.TOT	
1421-4	7111916.1	615179.3	24.5	DTR	13,0	-	13,0		1421-4 20171102 2272.DTR	
				CPTU	15,0	-	15,0		1421-4.cpt	
				PR				5,8		
1421-5	7112007.6	615154.7	40.3	DTR	25,2	-	25,2		1421-5 20171102 2271.DTR	
				CPTU	25,1	-	25,1		1421-5.cpt	
				PR				15,8		
1421-5	7112026.8	615174.6	40.3	PZ				5 og 10 m		A

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; Ann.=Annen metode (spesifiser)

A: PZ nr. 11755 i dybde 5 m under terreng + 2 m over terreng og PZ nr. 11754 i dybde 10 m under terreng + 1 m over terreng.

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

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

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1421-200 og -1421-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -1421-400.1 t.o.m. -1421-401.2.

3.3 Grunnforholdsbeskrivelse

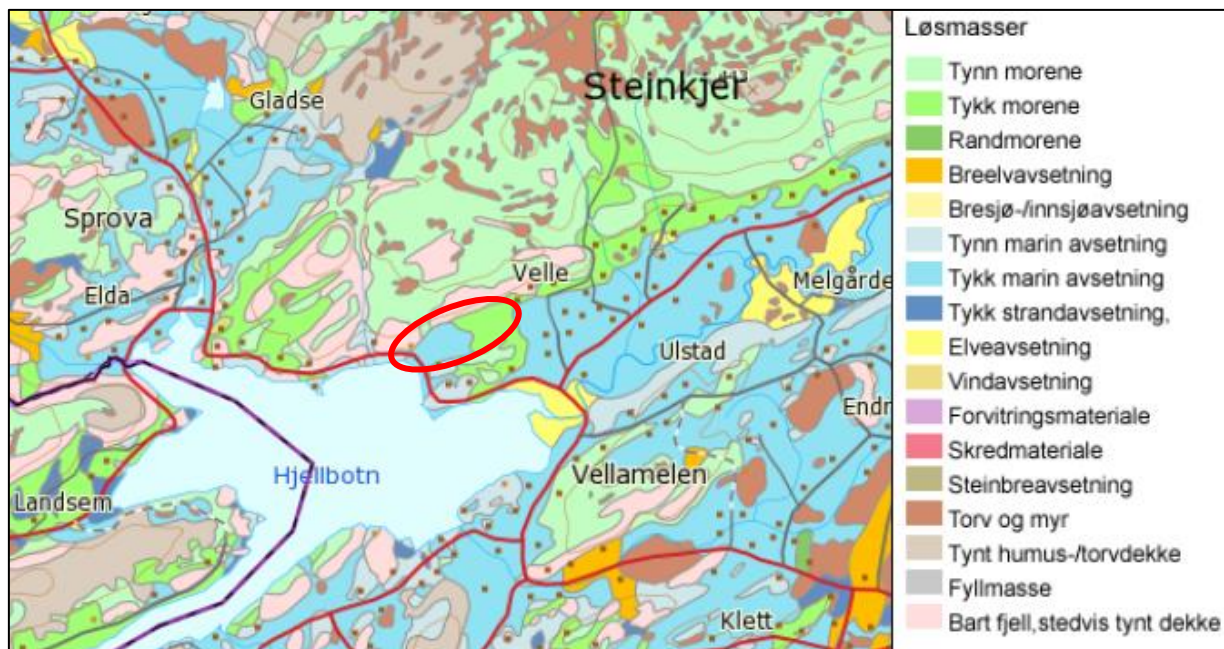
Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning og tykk morene, 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. Morene er usortert løsmateriale av stein, avsatt av en isbre.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



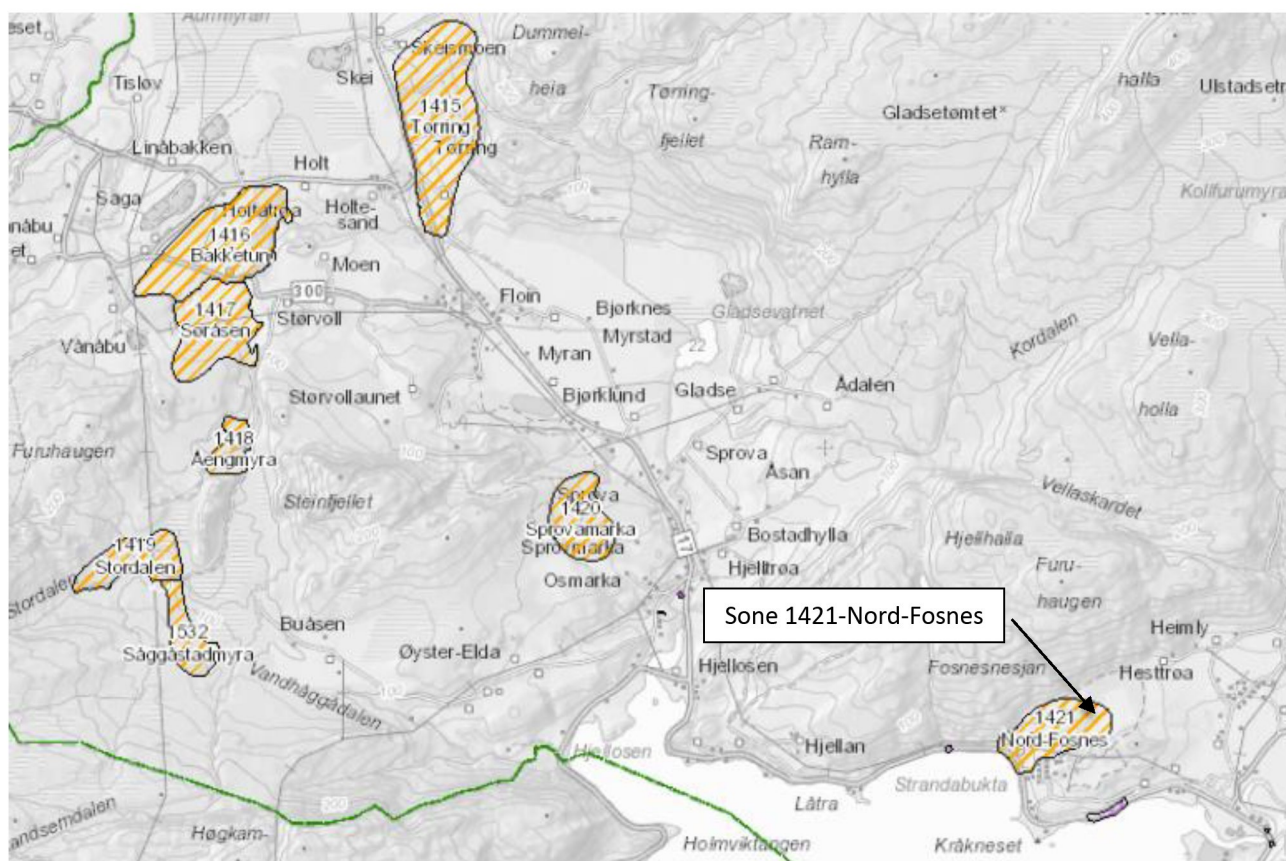
Figur 3.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1421 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 3.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner nord for Hjellobotn i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 3.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1421 Nord-Fosnes.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1421	Nord-Fosnes	Steinkjer	Middels	Alvorlig	3



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Det er registrert berg i dagen i den nordvestlige delen av sonen. Alle de utførte sonderingene stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 8 og 17 m under terreng med unntak av borpunkt 1421-5 som er avsluttet 25 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene ved Strandabukta og nordvest for bekken generelt består av et fast topplag på ca. 1-2 m over et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 8 til 25 m). Det er påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkt hvor det er tatt opp prøver i denne delen av sonen. Leiren kan karakteriseres som bløt til middels fast.

I den sørøstlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene består et antatt leirlag over fastere masser (sand/grus) ned til berg.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i nærheten av borpunkt 1421-5. Piezometerene er installert henholdsvis 5 m og 10 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand i terreng. Det vises til tegning nr. -1421-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

4 Sone 1424- Kvamseng

4.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1424 Kvamseng ligger sør for Hjellbotn og øst for Beistadsundet, i Steinkjer kommune. Sonen ligger på Kvamseng, og avgrenses av Utvikelva i sør, se Figur 4.1-1. Terrenget i området heller ned mot Utvikelva med en gjennomsnittlig helning 1:6. Lengst nord i sonen er terrenget relativt flatt og ligger på kote +46. Utvikelva varierer fra +34 til +30 gjennom sonen.



Figur 4.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1424 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 4.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1424 markert med rødt. [kart.finn.no]

4.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 4.2-1.

Tidligere grunnundersøkelser

Tabell 4.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	910017-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1424

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 02.11.17-07.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1424-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 4.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1424-600 og -1424-601.

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]			
1424-1	7108837.4	614507.9	43.9	DTR	22,0	-	22,0		1424,1 20171102 2265.DTR	
1424-2	7108737.3	614475.5	31.9	DTR	12,1	-	12,1		1424-2 20171102 2266.DTR	
1424-3	7108706.6	614558.6	44.0	DTR	12,1	-	12,1		1424-3 20171102 2267.DTR	
				CPTU	11,0	-	11,0		1424-31.cpt	
				PR				9,8		
1424-4	7108712.2	614679.0	47.6	DTR	2,8	-	2,8		1424-41 20171102 2269.DTR	
1424-5	7108703.4	614529.0	31.8	DTR	5,9	-	5,9		1424-5 20171106 2282.DTR	
				PR				2,8		
1424-6	7108951.9	614582.8	47.5	DTR	4,5	-	4,5		1424-6 20171106 2283.DTR	

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; 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 undersøkelsen 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)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1424-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -1424-400.1 t.o.m. -1424-401.2.

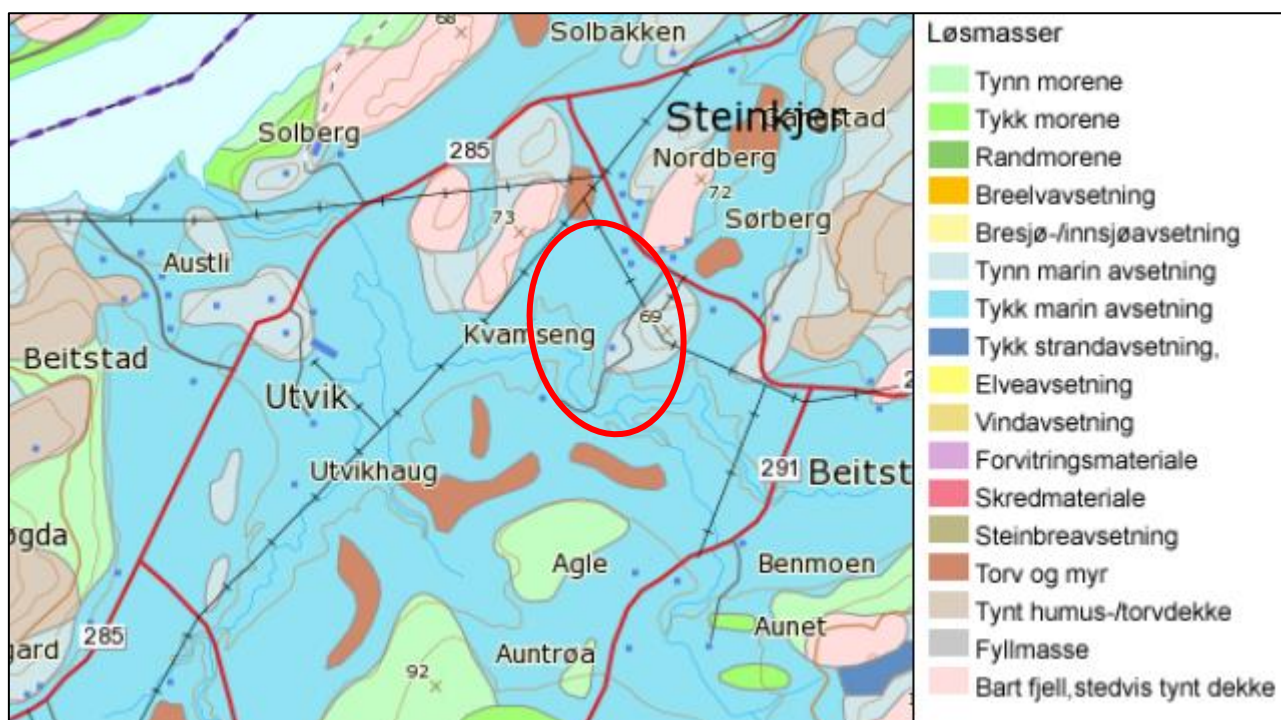
4.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av fyllmasser øst i sonen, se Figur 4.3-1.

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.



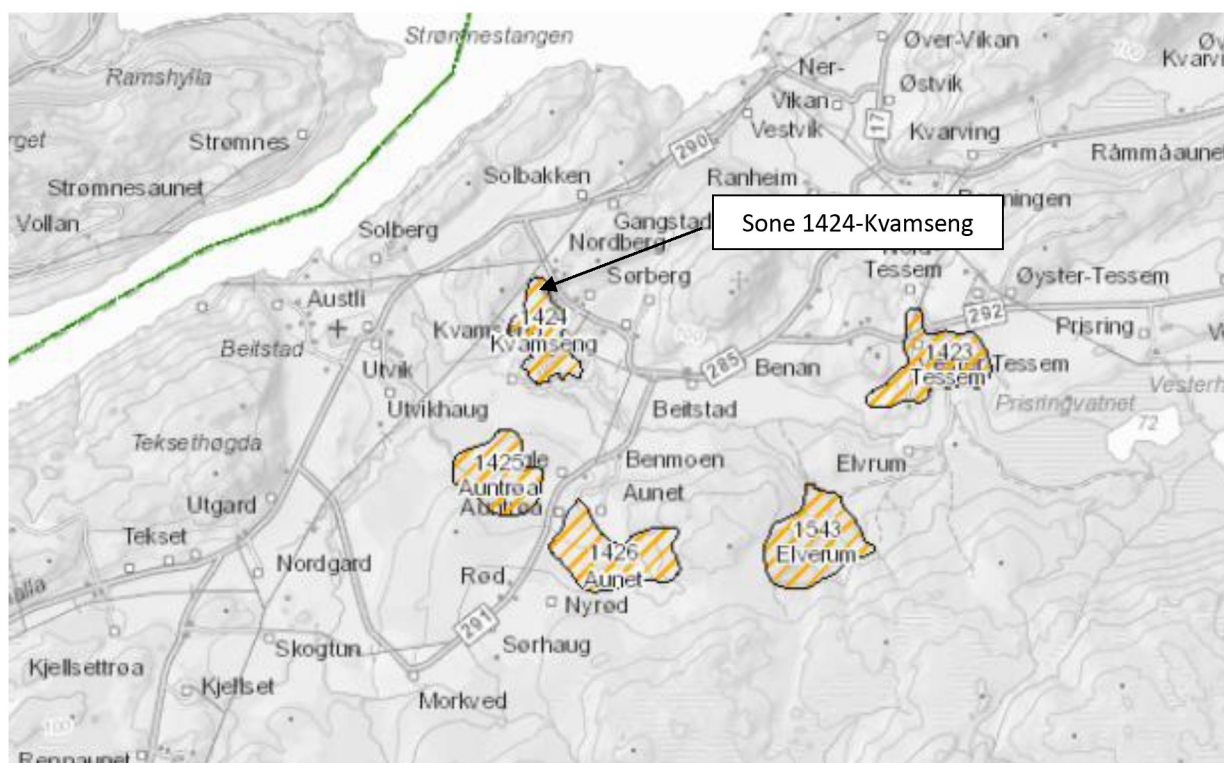
Figur 4.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1424 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 4.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner øst for Beitstadsundet i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 4.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1424 Kvamseng.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1424	Kvamseng	Steinkjer	Middels	Mindre alvorlig	2



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Det er registrert berg i dagen vest i sonen. Alle de utførte sonderingene stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 3 og 22 m under terreng med unntak av borpunkt 1424-2 som er avsluttet 12 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et leirlag (mellom 5 og 20 m) over grovere masser over antatt berg. Leiren kan karakteriseres som middels fast til fast. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter hvor det er tatt opp prøver.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretryksmåler for måling av grunnvann i denne sonen.

5 Sone 1435- Hatlinghus

5.1 Områdebeskrivelse

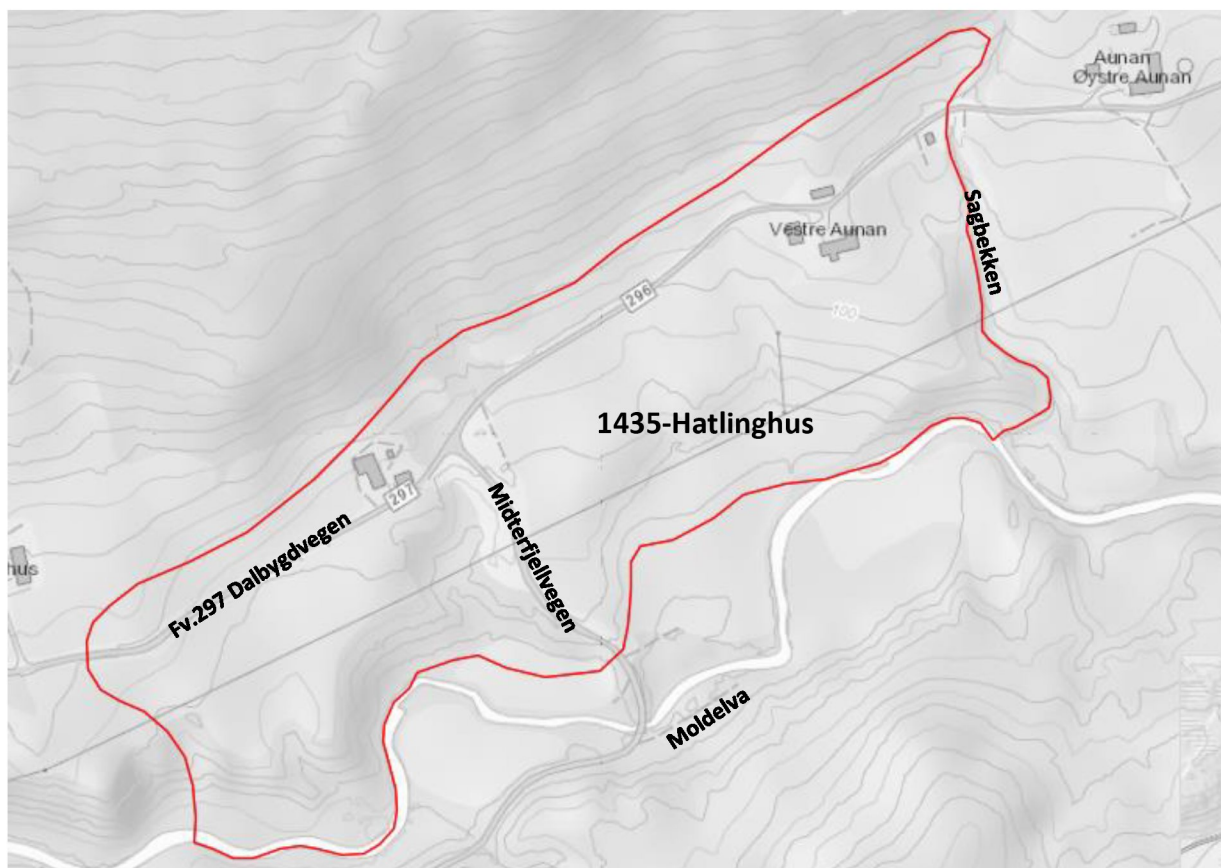
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1435 Hatlinghus ligger nord for den sørvestlige delen av Snåsavatnet, i Steinkjer kommune. Gjennom sonen går fv.297 Dalbygdvegen og Midterfjellvegen. Sonen avgrenses delvis mot Moldelva i den sørlige delen av sonen og av Sagbekken i den østlige delen av sonen, se Figur 5.1-1.

Terrenget heller i sør-sørøstlig retning, fra fv. 296 ned mot Moldelva. Nærmest bekkene har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:2. Oppe nærmest vegen har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:6. Sagbekken varierer fra kote +121 til +73 gjennom sonen, mens Moldelva varierer fra kote +73 til +61.



Figur 5.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1435 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 5.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1435 markert med rødt. [kart.finn.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
[A]	910017-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1435

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 06.11.17-13.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble dels ledet av borleder Stian Langolf og dels ledet av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1435-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 5.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1435-600 og -1435-601.

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	Rådatafilnavn	Kom ref.
	X	Y	Z		Løs- masse	Ant. Berg	Tot.			
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	[m]		
1435-1	7116101.6	623798.1	92,0	DTR	8,9	-	8,9		1435-1 20171106 2278.DTR	
				PR				2,6		
1435-2	7116379.3	624362.8	94.8	DTR	10,5	-	10,5		1435-2 20171106 2280.DTR	
				TOT	21,8	-	21,8		1435-2a 20171113 2286.TOT	
1435-3	7116473.7	624306.6	106.2	DTR	7,0	-	7,0		1435-3 20171106 2279.DTR	
1435-4	7116432.8	624362.1	99,0	TOT	27,7	2,9	30,8		1435-4 20171113 2287.TOT	

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av en sylinderprøve (54 mm)
- En kornfordeling i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1435-200. Kornfordelingen er vist på tegning nr. -1435-300.

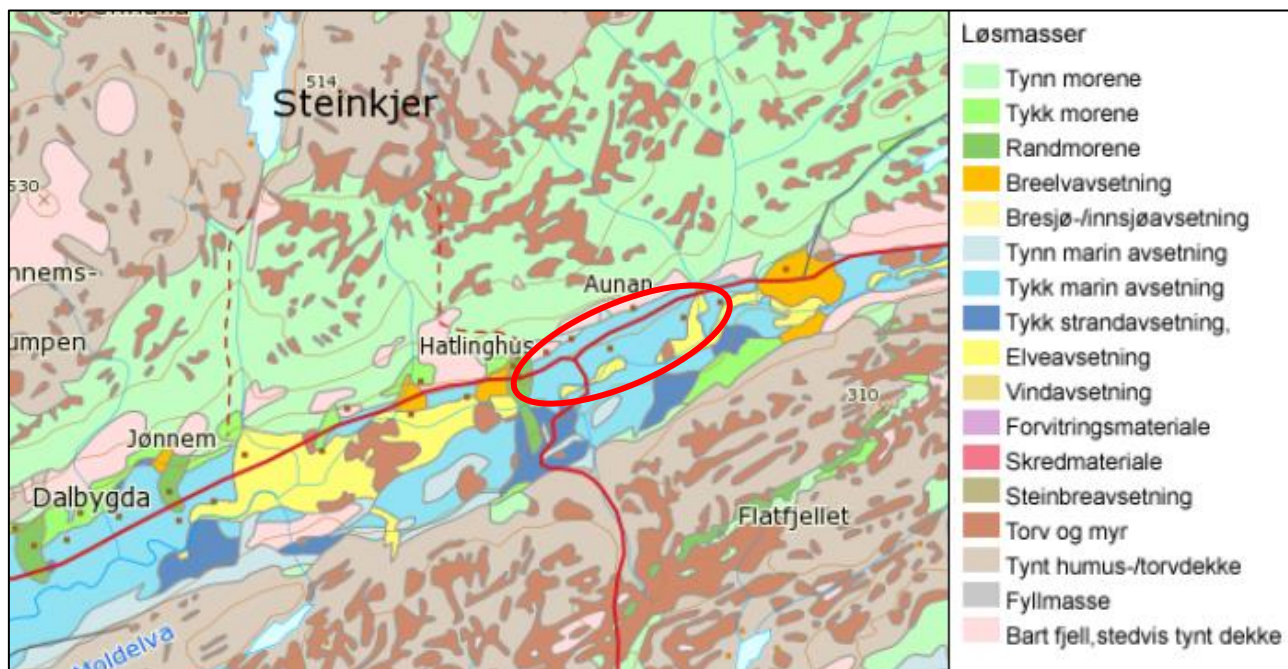
5.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av elveavsetning og randmorene, se Figur 5.3-1.

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. Randmorene er morenerygger avsatt ved framstøt eller stillstand av brefronten. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



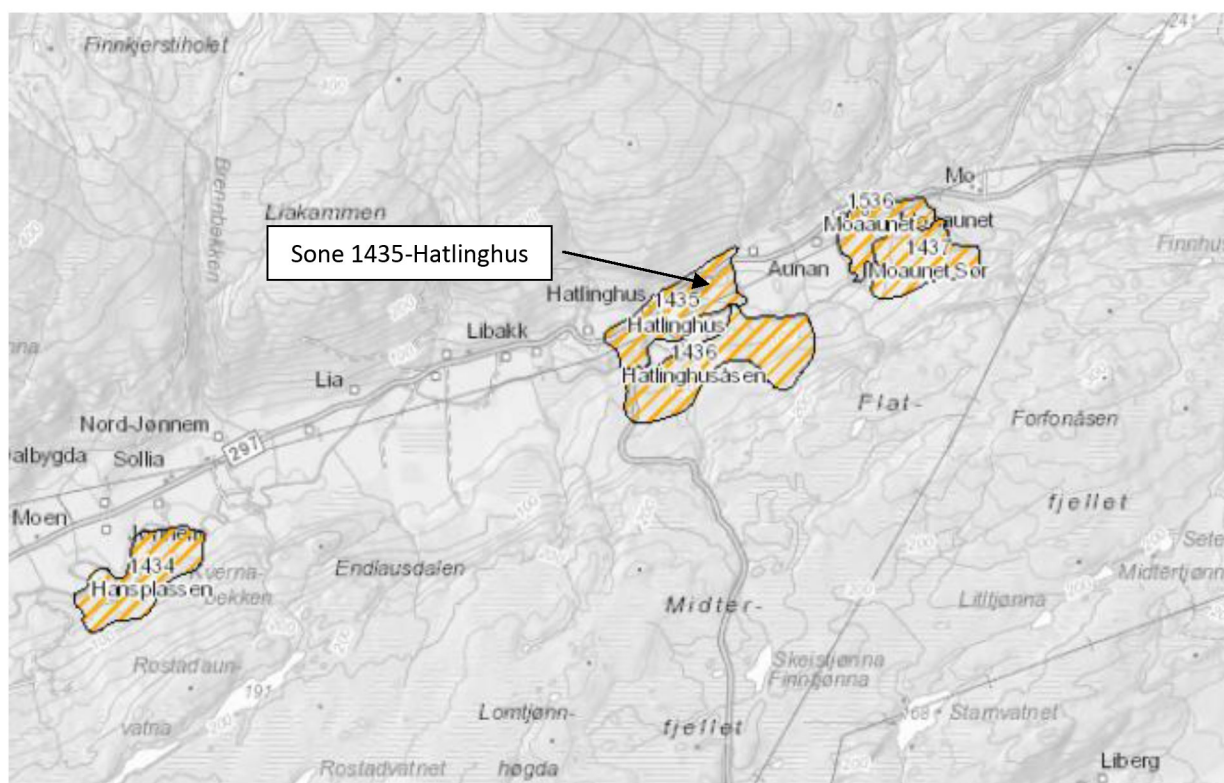
Figur 5.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1435 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 5.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner nordøst for Hjellobtn i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 5.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1435 Hatlinghus.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1435	Hatlinghus	Steinkjer	Middels	Alvorlig	3



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Utførte sonderingene i sonen stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 7 og 27 m under terreng. Bergoverflaten synes å helle mot sør og øst i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene indikerer at løsmassene i den sørvestlige delen av området består av lagdelte masser, av leire, silt, sand og grus. I den nordøstlige delen indikerer sonderingene at løsmassene består av et topplag over et leirlag over lagdelte masser av leire, silt og sand over et mektig grovt lag av sand/grus.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretrykksmåler i denne sonen.

6 Sone 1452- Kokkås

6.1 Områdebeskrivelse

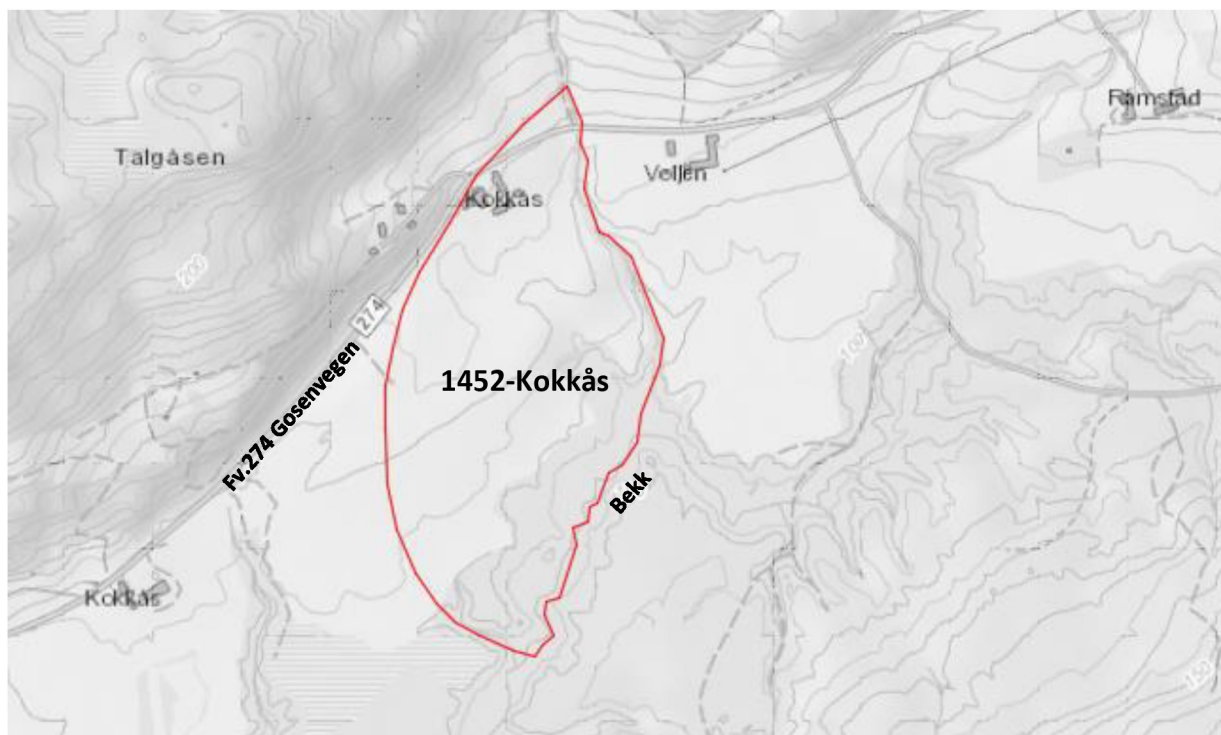
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1452 Kokkås ligger øst for Steinkjer sentrum. Sonen avgrenses av fv. 274 i nord og en bekk i øst, se Figur 6.1-1.

Terrenget heller i sørøstlig retning fra fv. 274 ned mot bekken. Nærmest bekken har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:2,5. Oppe nærmest vegen har skråningen en gjennomsnittlig helning 1:12. Bekken varierer fra kote +120 til +90 gjennom sonen.



Figur 6.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1452 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 6.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1452 markert med rødt. [kart.finn.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]	920046-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1452

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 15.11.17-29.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Stian Langolf.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1452-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 6.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1452-600.

Tabell 6.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 6.2-3: 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]	[m]		
1452-1	7105264.6	633567.3	113.2	DTR	17,9	-	17,9		1452-1 20171115 2292.DTR	
				CPTU	17,1	-	17,1		1452-1.cpt	
				PR				13,8		
1452-2	7105233.8	633685.7	99.4	DTR	5,2	-	5,2		1452-2 20171115 2293.DTR	

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; 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 undersøkelsen 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 fire sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt
- En kornfordeling i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1452-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -1452-400.1 t.o.m. -1452-401.2. Kornfordelingen er vist på tegning nr. -1452-300.

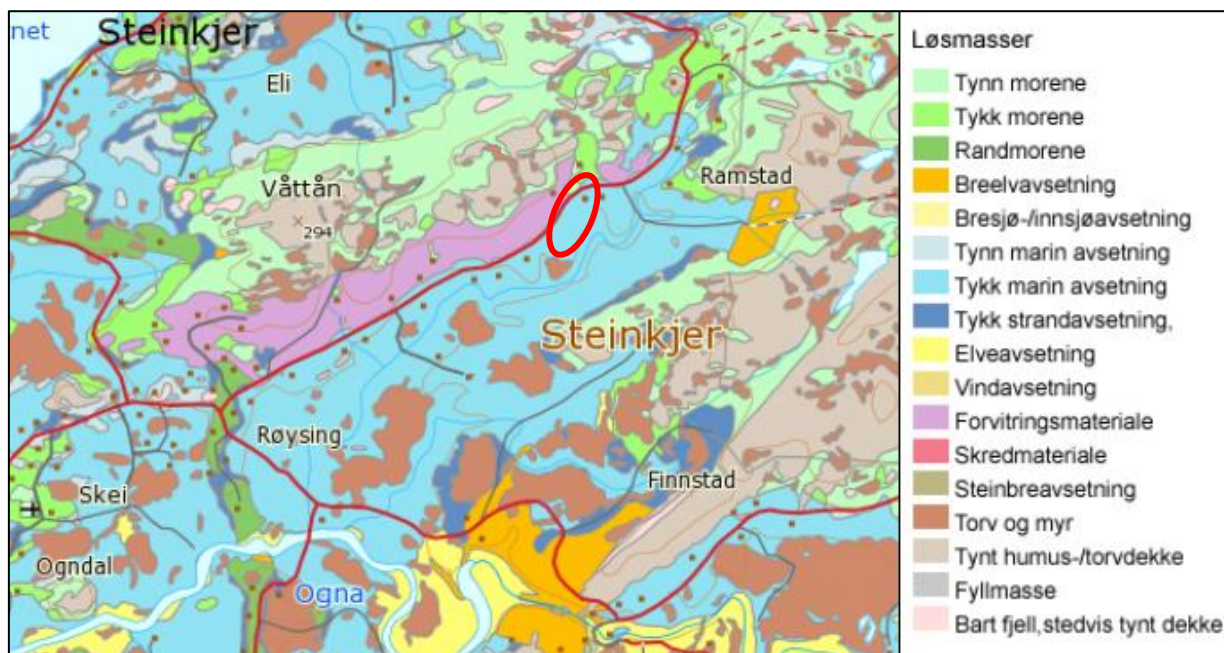
6.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, se Figur 6.3-1.

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.



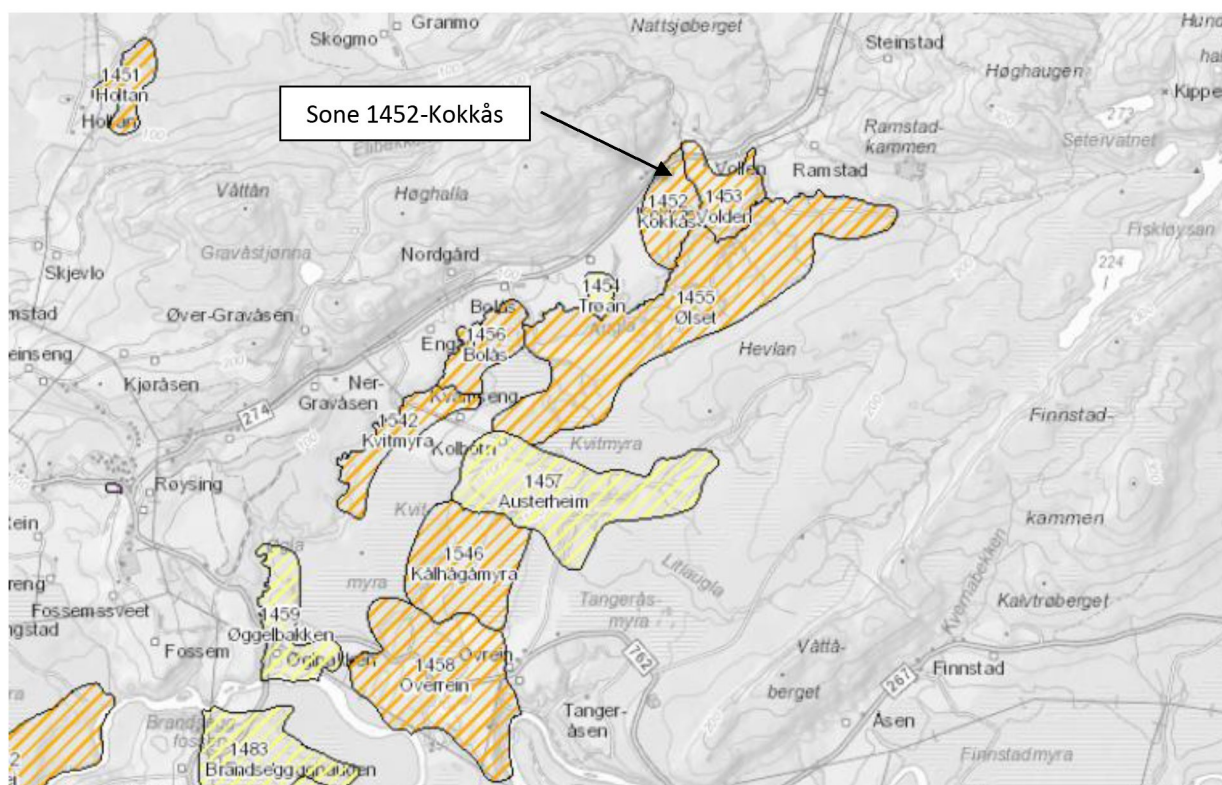
Figur 6.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1452 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 6.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner øst for Steinkjer sentrum i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 6.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1452 Kokkås.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1452	Kokkås	Steinkjer	Middels	Mindre alvorlig	2



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Utførte sonderingene i sonen stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 5 og 18 m under terreng. Det er registrert berg i dagen ca. midt i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den nordlige delen av området nærmest vegen består av et mektig leirlag på ca. 15 m over et lag av sand/grus. Sonderingen i nærheten av bekken indikerer lagdelte masser av sand og grus. Leiren kan karakteriseres som middels fast. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunktet hvor det er tatt opp prøver.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretrykksmåler i denne sonen.

7 Sone 1461- Skei Nordre

7.1 Områdebeskrivelse

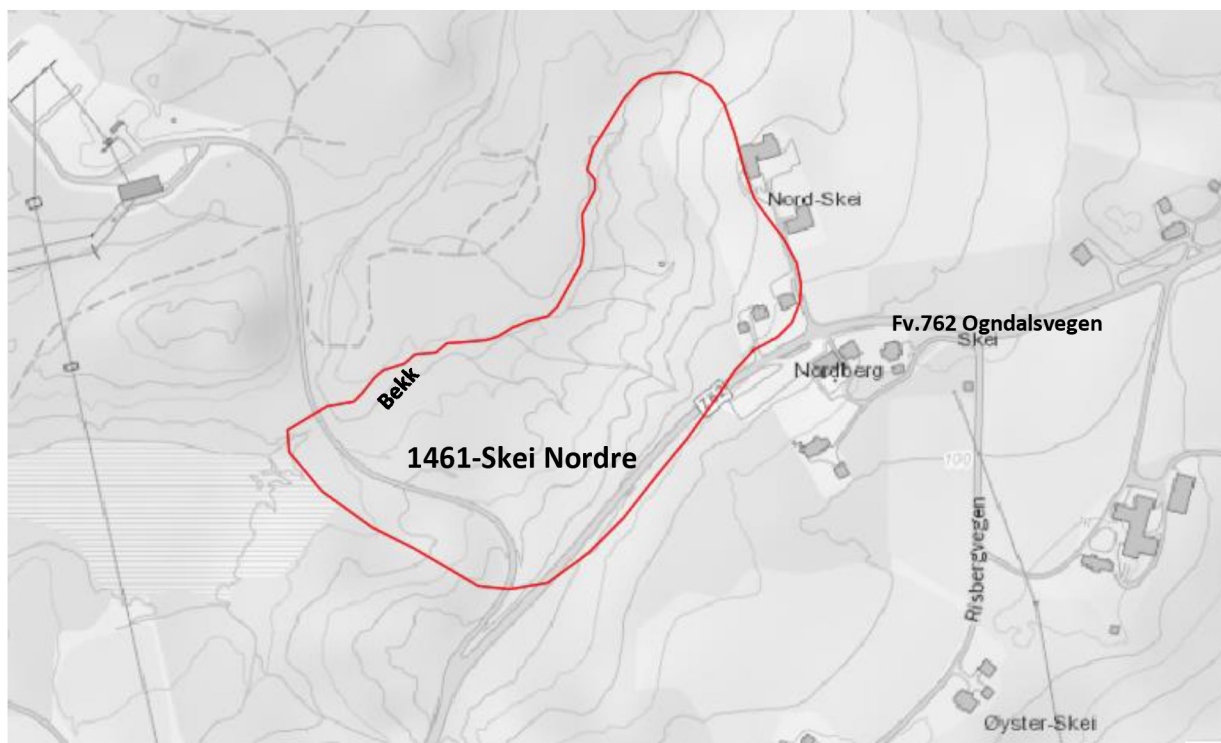
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 1461 Skei Nordre ligger på Nord-Skeid, øst for Steinkjer sentrum. Gjennom sonen går fv. 762 og sonen avgrenses i nordvest av en bekk, se Figur 7.1-1.

Terrenget heller i nordvestlig retning med en gjennomsnittlig helning 1:5. Bekken varierer fra kote +83 til +49.



Figur 7.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1461 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 7.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1461 markert med rødt. [kart.finn.no]

7.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Det er ikke registrert at det tidligere er utført grunnundersøker i/ved denne sonen.

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i 15.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Stian Langolf.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1461-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 7.2-2. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1461-600 og -1461-601.

Tabell 7.2-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 7.2-2: 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]			
1461-2	7102609.6	628529.7	83.0	DTR	3,6	-	3,6		1461-2 20171115 2291.DTR	
1461-3	7102727.2	628549.7	80.8	DTR	4,3	-	4,3		1461-3 20171115 2290.DTR	

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie;
Ann.=Annen metode (spesifiser)

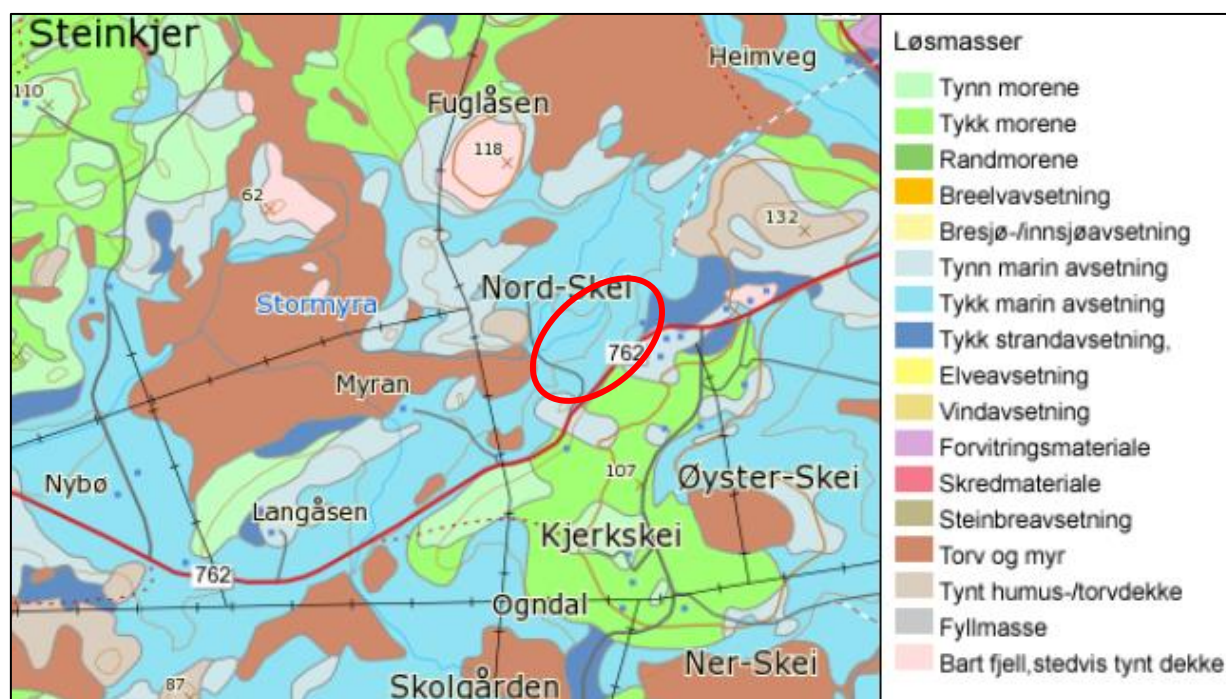
7.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag tykk strandavsetning og tykk morene, se Figur 7.3-1.

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. Morene er usortert løsmateriale av stein, avsatt av en isbre.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



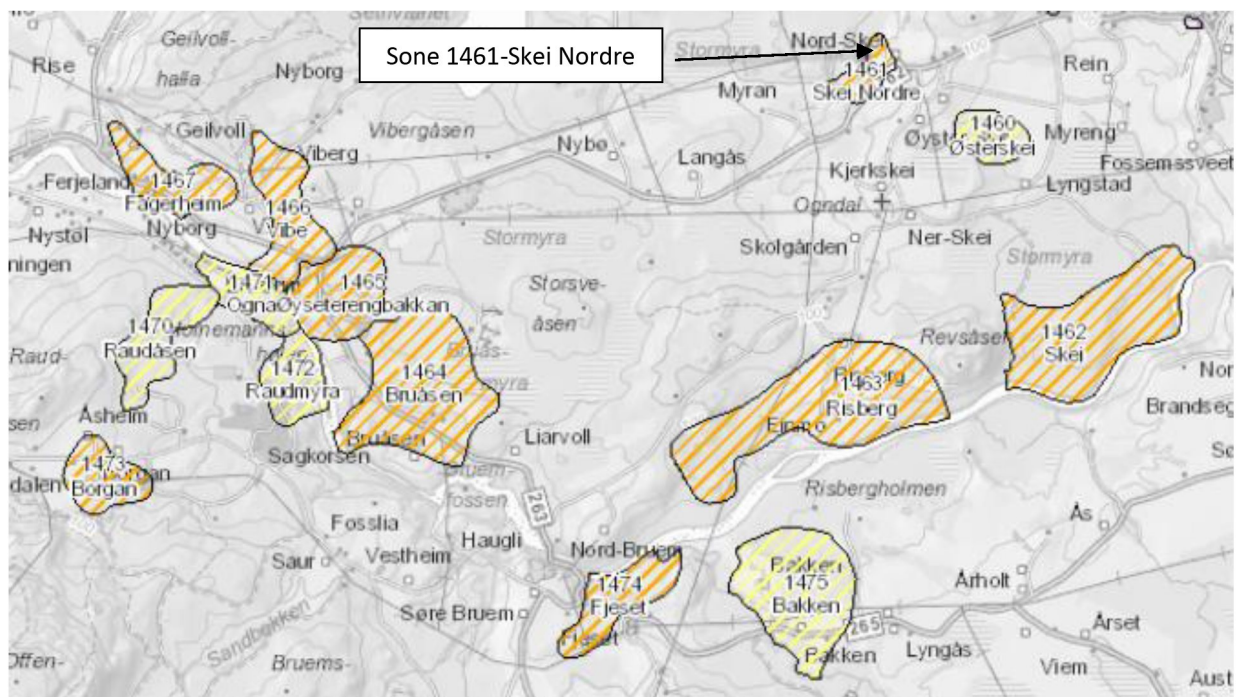
Figur 7.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1461 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 7.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner øst for Steinkjer sentrum i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 7.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1461 Skei Nordre.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1461	Skei Nordre	Steinkjer	Middels	Alvorlig	2



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

De utførte sonderingene stoppet i faste masser, blokk eller berg rundt 4 m under terreng.

Løsmasser

Det er ikke tatt opp prøver i denne sonen. Sonderingene indikerer friksjonsmasser av sand/grus til avsluttet sondering.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretrykksmåler i denne sonen.

8 Sone 1464- Bruåsen

8.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

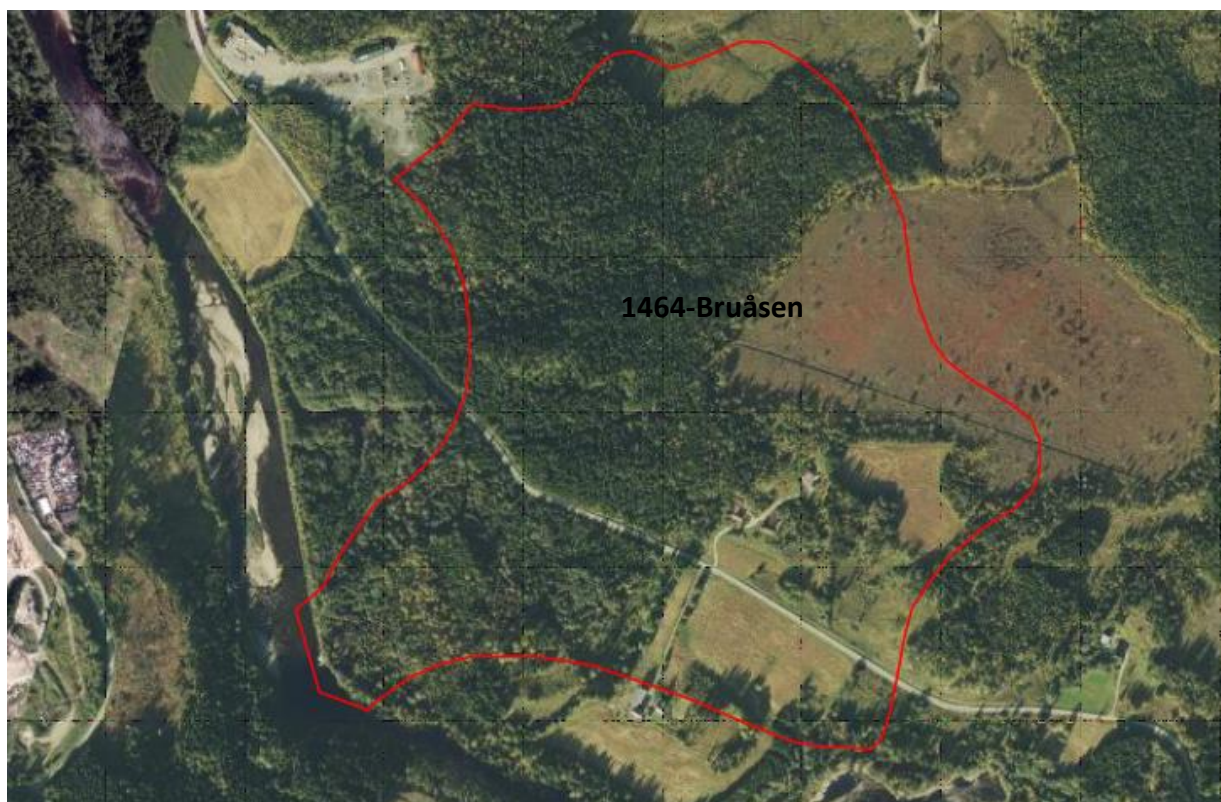
Område og topografi

Sone 1464 ligger på Bruåsen, sørøst for Steinkjer sentrum. Fv. 263 går gjennom sonen og sonen grenser til Oga i vest, se Figur 8.1-1.

Sonen er stor og består hovedsakelig av et platå øst i sonen med flere ravinedaler/bekker. Platået ligger på ca. kote +61, og Oga ligger på ca. kote +13. Skråningene ned mot bekker/ravinedalene har en gjennomsnittlig helning 1:2,5.



Figur 8.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1464 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 8.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone1464 markert med rødt. [kart.finn.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
[A]	910017-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1464

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 14.11.17-21.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Stian Langolf.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1464-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 8.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1464-600.

Tabell 8.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 8.2-3: 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]			
1464-1	7100558.9	626010.8	35.0	DTR	8,9	-	8,9		1464-1 20171114 2289.DTR	
1464-2	7100606.9	626190.0	60.1	DTR	20,6	-	20,6		1464-2 20171114 2288.DTR	
				R-CPTU	18,6	-	18,6		1464-2.cpt	
				PR				11,8		
				PZ				8m og 15m		A

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; Ann.=Annen metode (spesifiser)

A: PZ nr. 11764 i dybde 8 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11765 i dybde 15 m under terreng + 1 m over terreng.

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm)
- Et ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- En konsistensgrense i et borpunkt
- Tre kornfordelinger i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1464-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -1464-400.1 og -1464-400.2, og kornfordelingen er vist i tegning nr. -1464-300.

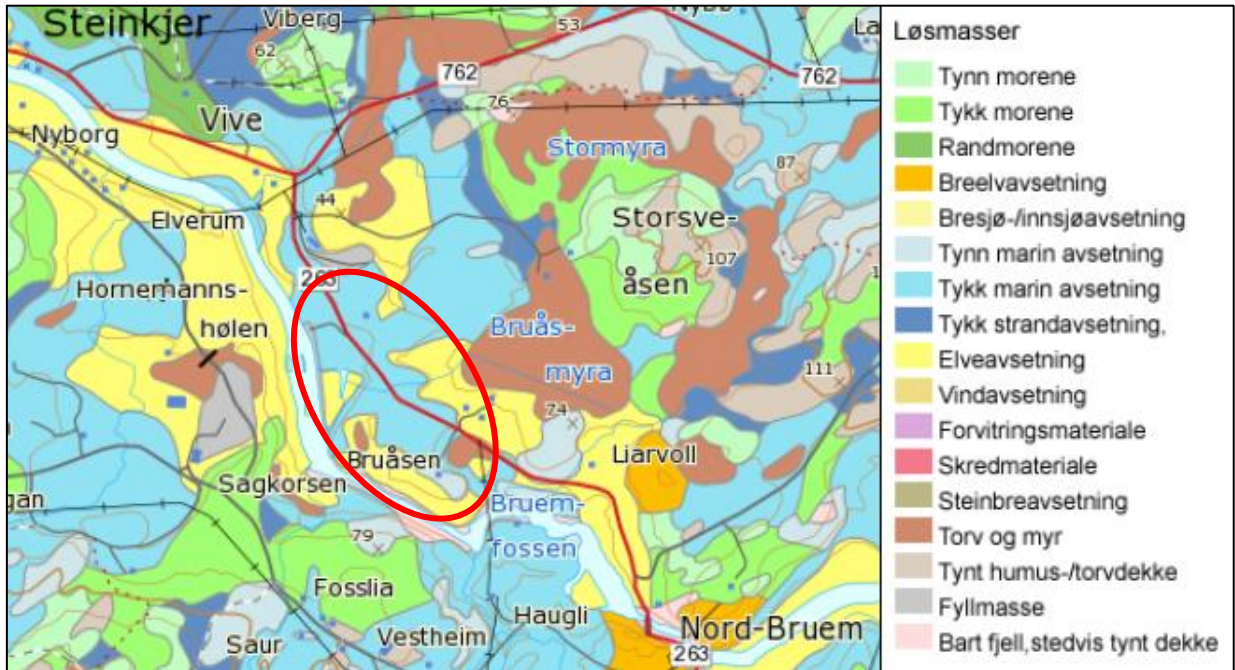
8.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av elveavsetning, torv og myr, se Figur 8.3-1.

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. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



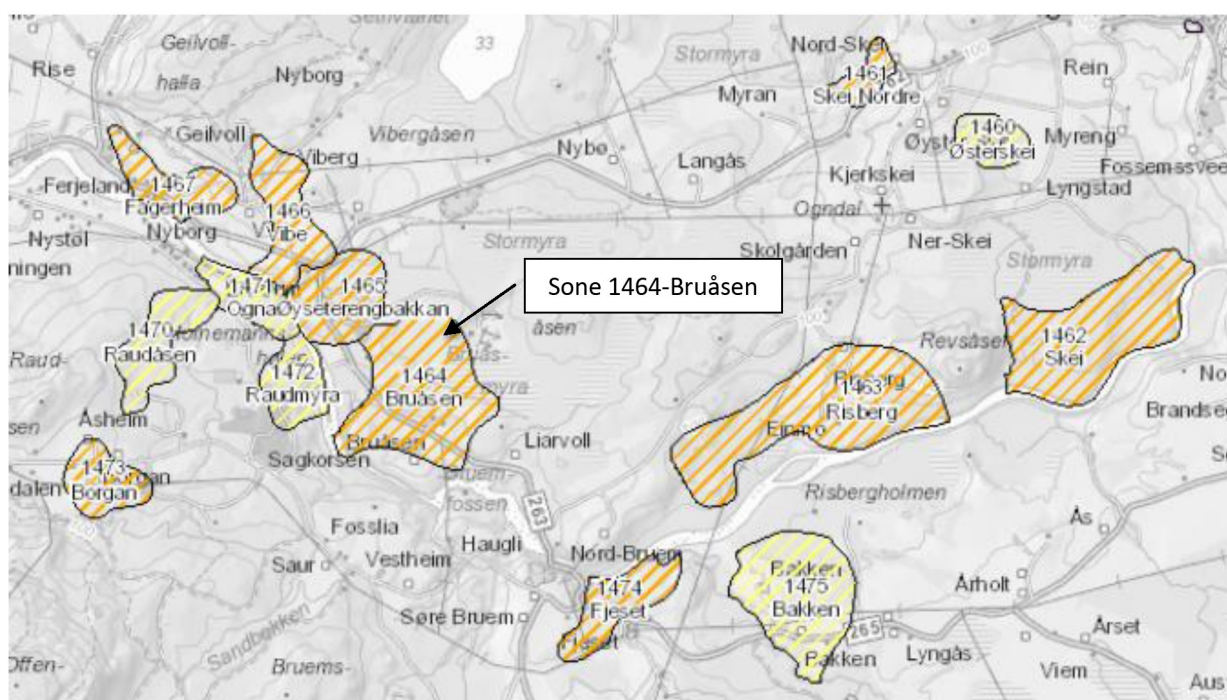
Figur 8.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1464 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 8.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner øst for Steinkjer sentrum i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 8.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1464 Bruåsen

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1464	Bruåsen	Steinkjer	Middels	Alvorlig	3



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

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Begge de utførte sonderinger er stoppet i faste masser, blokk eller antatt berg rundt 9 og 20 m. Det er registrert berg i dagen vest i sonen, ved Ognå.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene midt i sonen viser at løsmassene i dette området består av et tynt topplag over et siltlag med innslag av enkelte sjikt av finsand. Under dette er det et leirlag. Det er ved prøvetaking påvist tynne kvikkleirelag rundt 6 m under terreng i siltlaget. Leiren kan karakteriseres som middels fast.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i borpunkt 1464-2. Piezometerene er installert henholdsvis 8 m og 15 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 5 m under terreng, noe underhydrostatisk fordeling med dybden. Det vises til tegning nr. -1464-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

9 Sone 1495- Tolstad

9.1 Områdebeskrivelse

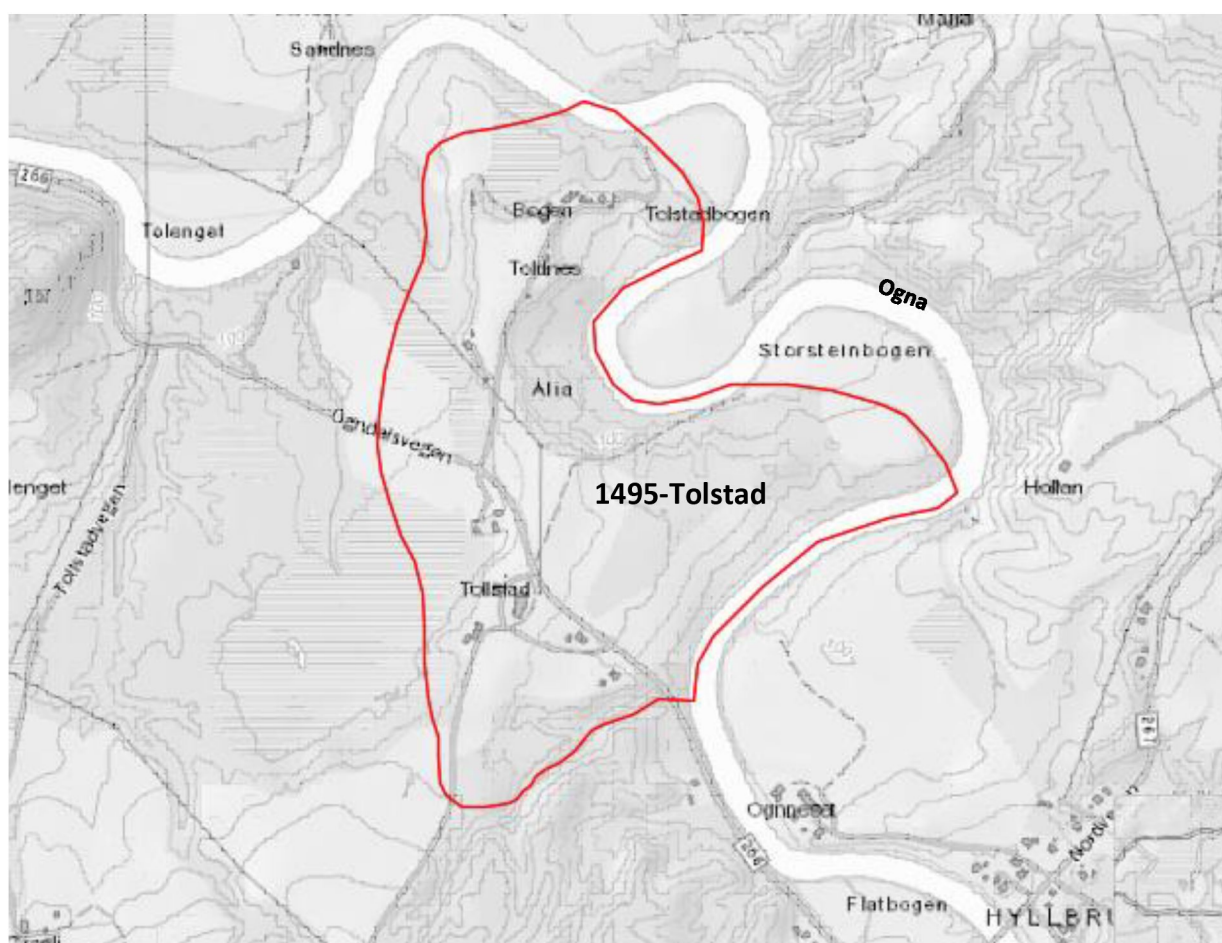
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 9 soner i Steinkjer kommune - 9. og 10. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-002, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

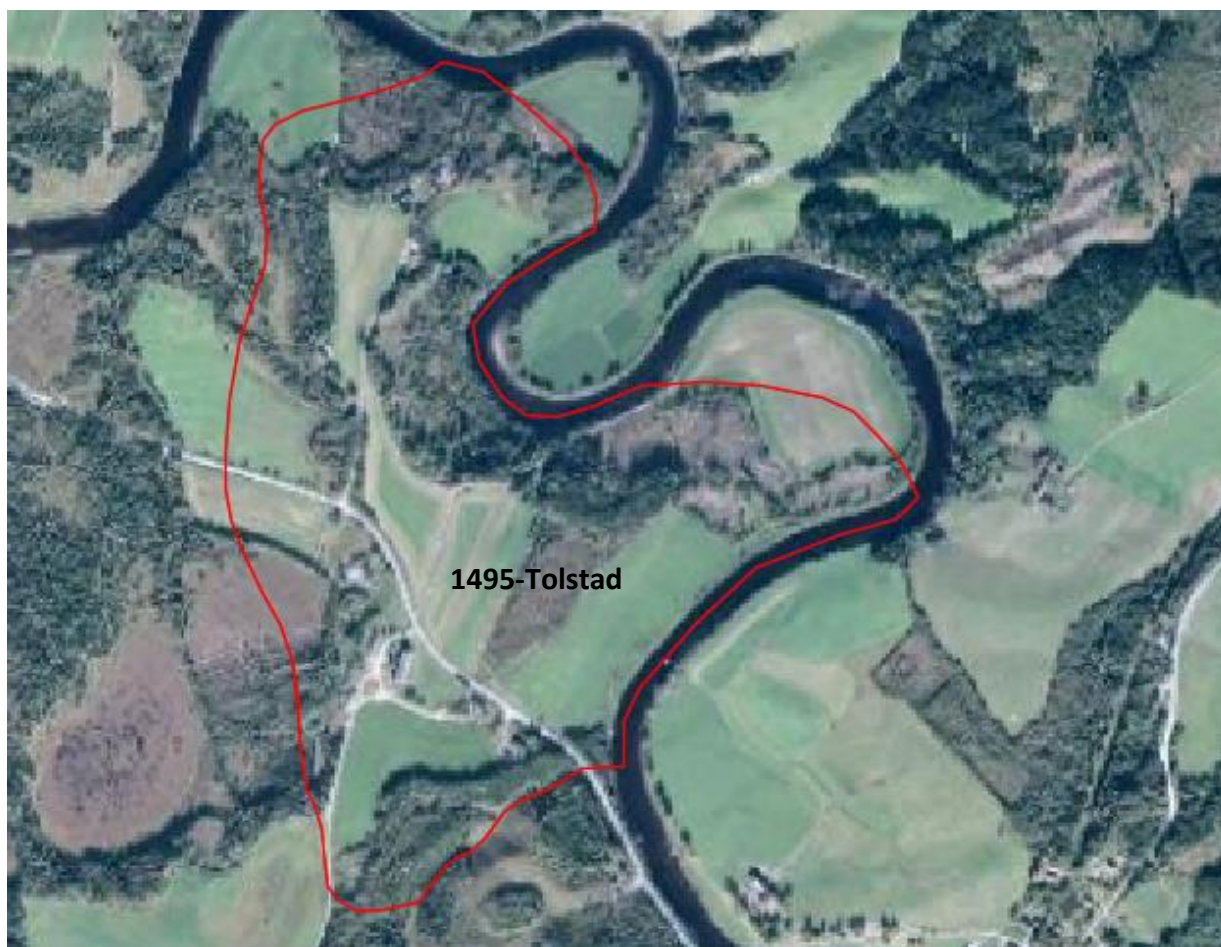
Område og topografi

Sone 1495 Tolstad ligger et stykke øst for Steinkjer sentrum, ved Tolstad. Sonen avgrenses hovedsakelig av Ognå på østsiden av sonen. Fv. 266 går gjennom sonen, se Figur 9.1-1.

Terrenget i sonen er preget av elva Ognå, og har flere rygger med bratte skråninger (1:1,5) ned mot Ognå. Ognå varierer fra ca. kote +94,5 til +93,5 gjennom sonen.



Figur 9.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1495 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 9.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1495 markert med rødt. [kart.finn.no]

9.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 9.2-1.

Tabell 9.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[C]	920046-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1495
[D]	950066-2	NGI	1996	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	1495

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 15.11.17-22.11.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble ledet av borleder Stian Langolf.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1495-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 9.2-3. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1495-600 t.o.m. -1495-604.

Tabell 9.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 9.2-3: 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]			
1495-1	7099970.3	639565.7	99.5	DTR	15,5	-	15,5		1495-1 20171115 2295.DTR	
1495-2	7099998.3	639472.2	110.8	DTR	22,3	-	22,3		1495-2 20171115 2294.DTR	
1495-3	7100480.7	639397.4	95.3	DTR	15,0	-	15,0		1495-3 20171115 2299.DTR	
1495-4	7100507.1	639320.8	113.9	DTR	30,0	-	30,0		1495-4 20171115 2297.DTR	
1495-5	7100729.8	639365.3	94.8	DTR	15,0	-	15,0		1495-5 20171115 2300.DTR	
1495-6	7100634.2	639346.7	110.1	DTR	25,0	-	25,0		1495-6 20171115 2298.DTR	
1495-8	7100171.4	639311.7	115.7	DTR	30,0	-	30,0		1495-8 20171115 2296.DTR	
1495-9	7099923,0	639483,0	111.9	DTR	23,4	-	23,4		1495-9 20171120 2301.DTR	
				CPTU	20,9	-	20,9		1495-9.cpt	
				PR				16,3		
				PZ				9m og 15m		A

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

A: PZ nr. 11762 i dybde 9 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11763 i dybde 15 m under terreng + 1 m over terreng.

Laboratorieundersøkelser

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

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

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 4 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt
- En kornfordeling i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1495-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -1495-400.1 t.o.m. -1495-401.2. Kornfordelingen er vist i tegning nr. -1495-300.

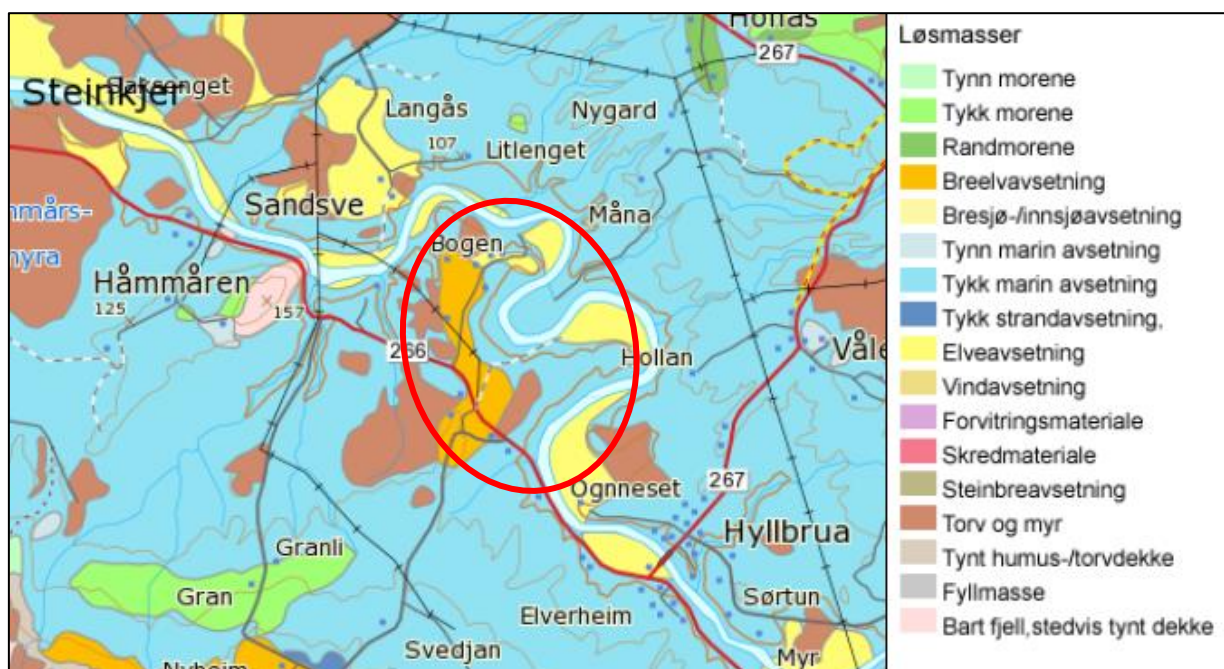
9.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av breelvavsetning, elveavsetning og torv og myr, se Figur 9.3-1.

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. Breelvavsetning består i hovedsak av sand og grus som ble transportert og avsatt av smeltevann fra innlandsisen. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



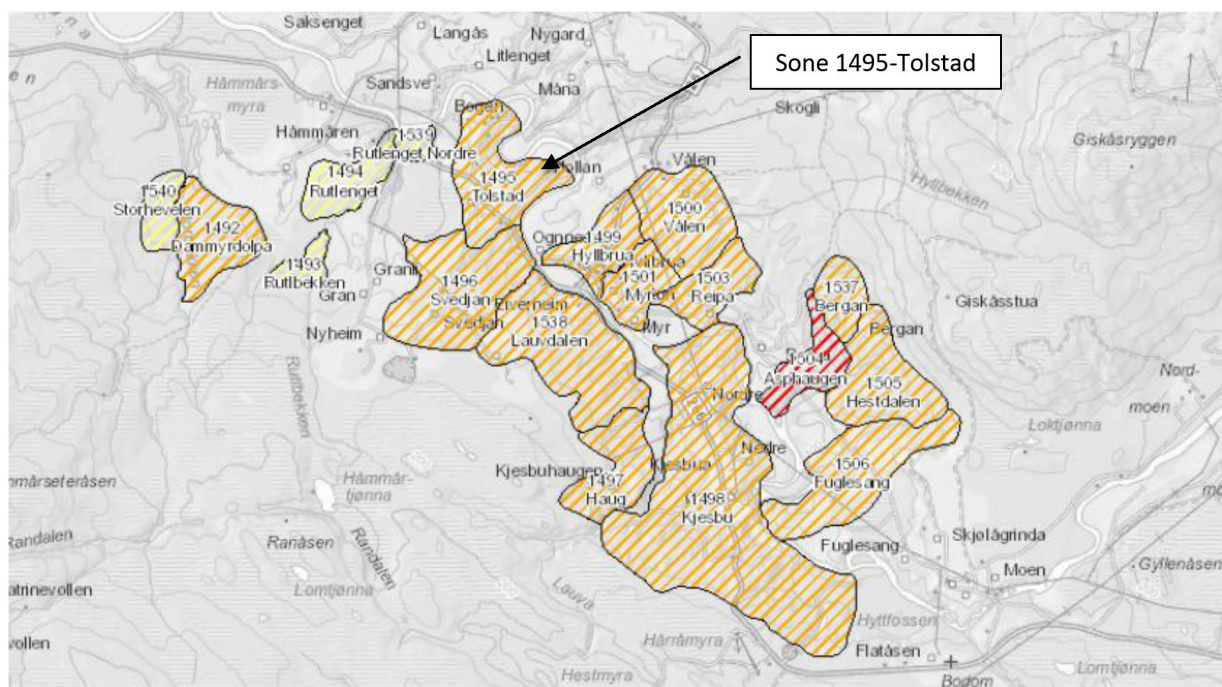
Figur 9.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1495 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 9.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner øst for Steinkjer sentrum i Steinkjer kommune. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 9.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1495 Tolstad.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1495	Tolstad	Steinkjer	Middels	Alvorlig	3



Figur 9.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. [atlas.nve.no]

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Det er stor avstand mellom utførte sonderinger slik at bergoverflatens forløp mellom borpunktene ikke kan bestemmes. Det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

Sonderinger i den sørlige delen av sonen stoppet i faste masser, blokk eller antatt berg rundt 23 m under terreng. Utførte sonderinger i den nordlige delen av sonen er alle avsluttet uten stopp mellom 15 og 30 m under terreng.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene sør i sonen viser at løsmassene består av et tre m tykt topplag av antatt sand/grus over et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 23 m). Det er påvist kvikkleire 15,5 m under terreng i BP. 1495-9.

I den nordlige delen av sonen indikerer sonderingene at løsmassene består av et topplag på rundt 15 m over et mektig leirlag til avsluttet sondering (mellom 15 og 30 m).

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i borpunkt 1495-9. Piezometerene er installert henholdsvis 9 m og 15 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 6,5 m under terreng med noe underhydrostatisk fordeling med dybden. Det vises til tegning nr. -1495-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

10 Sone 1536- Moaaunet

10.1 Områdebeskrivelse

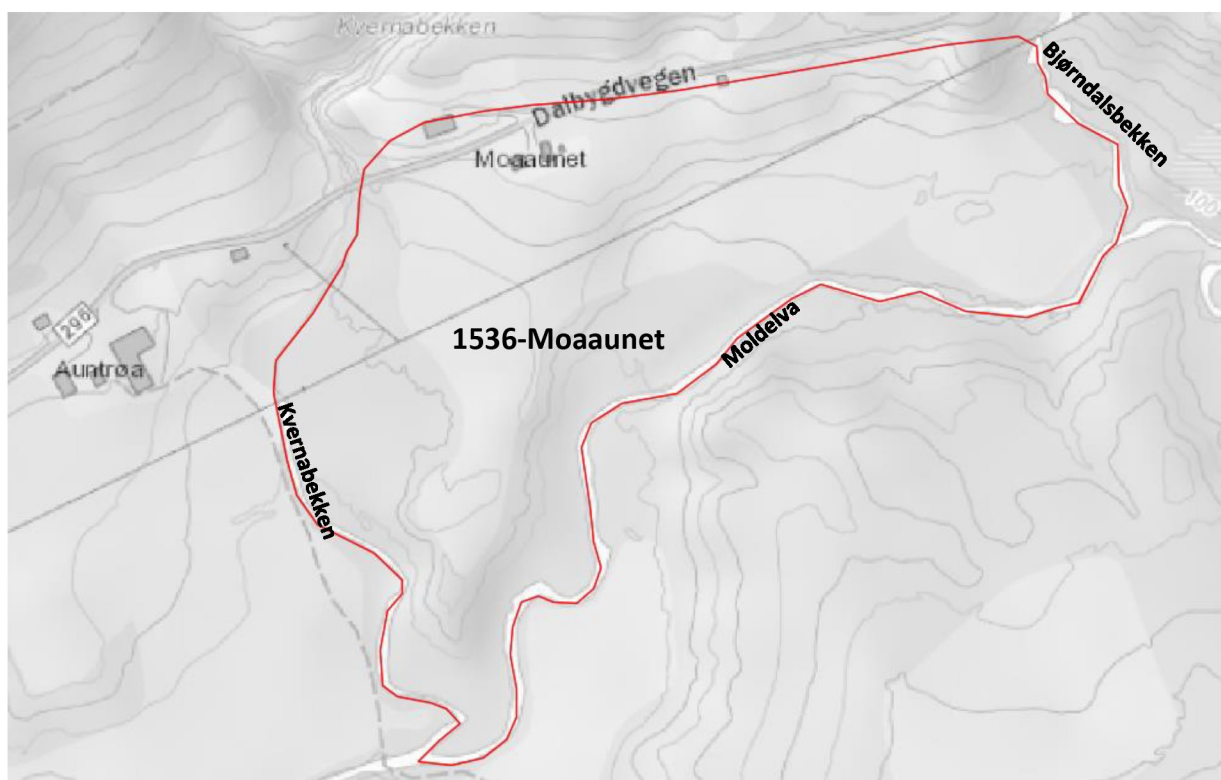
Befaring

Det er ikke utført befaring av den aktuelle sonen.

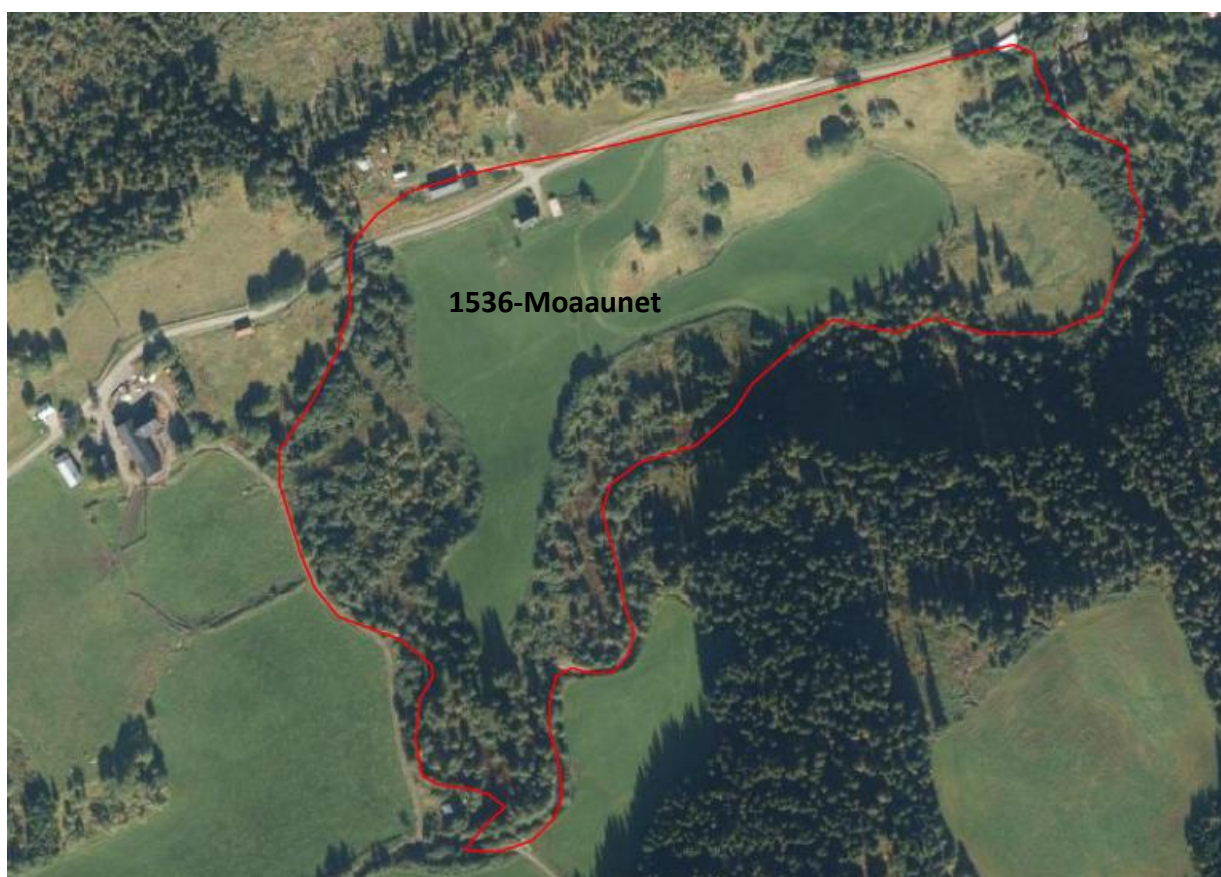
Område og topografi

Sone 1536 Moaaunet ligger nord for den sørvestlige delen av Snåsavatnet, i Steinkjer kommune. Gjennom sonen går fv.297 Dalbygdvegen. Sonen avgrenses i sør av Moldelva, Bjørndalsbekken i øst og av Kvernabekken i vest, se Figur 10.1-1.

Mellom Kvernabekken og Moldelva i den sørlige delen av sonen går en rygg ut med gjennomsnittlig helning 1:2 ned mot bekken/elva. Terrenget i den nordlige delen av sonen heller i sørlig retning og har en gjennomsnittlig helning 1:4. Bjørndalsbekken varierer fra ca. kote +113 til +92 gjennom sonen, Moldelva fra ca. kote +92 til +81 gjennom sonen, og Kvernabekken varierer mellom +94 og +81.



Figur 10.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 1536 markert med rødt. [atlas.nve.no]



Figur 10.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 1536 markert med rødt. [kart.finn.no]

10.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Det er ikke registrert at det tidligere er utført grunnundersøker i/ved denne sonen.

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført 06.11.17 med borerigg av typen Geotech 607.

Undersøkelsene ble ledet av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-1536-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 10.2-2. Borpunktene er opptegnet i tverrprofil på tegning nr. -1536-600.

Tabell 10.2-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 10.2-2: 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]			
1536-1	7116886.3	625082.1	104.9	DTR	16,7	-	16,7		1536-1 20171106 2281.DTR	
				PR				4,8		

TOT=Totalsondering; DTR=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 undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, porøsitet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 3 sylinderprøver (54 mm)
- En kornfordeling

Resultatene fra rutineundersøkelsen er presentert som geotekniske data i tegning nr. -1536-200. Kornfordelingen er vist i tegning nr. -1536-300.

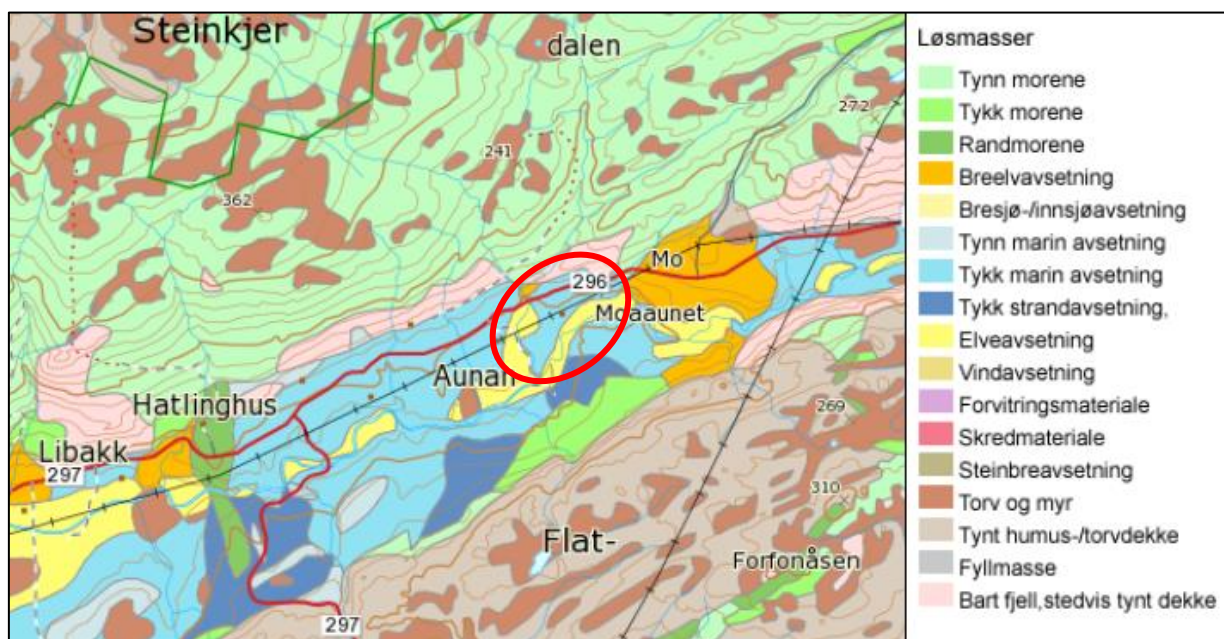
10.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av elveavsetning og et begrenset område av breelvavsetning i nordøst, se Figur 10.3-1.

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. Breelvavsetning består i hovedsak av sand og grus som ble transportert og avsatt av smeltevann fra innlandsisen. Elveavsetning består i hovedsak av sand og grus.

Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



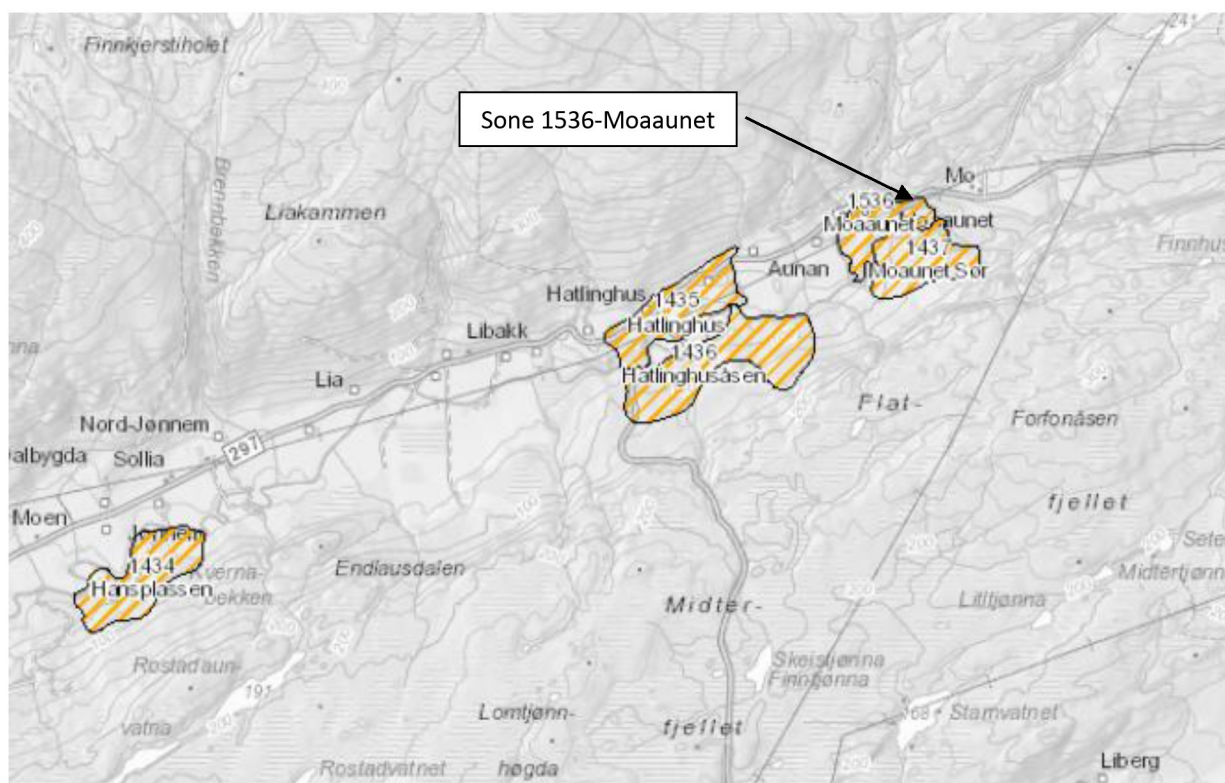
Figur 10.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 1536 markert med rødt. [www.ngu.no]

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 10.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området. Oppdraget er i en eksisterende kvikkleiresone, og denne er vist på borplan. Kvikkleiresoner i nærheten av den aktuelle sonen er også vist på borplan med markering av sone nr. og navn.

Tabell 10.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 1536 Moaaunet.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
1536	Moaaunet	Steinkjer	Middels	Alvorlig	2



Figur 10.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. [atlas.nve.no]

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Den utførte sonderingen stoppet i faste masser, blokk eller antatt berg på ca. 16 m under terreng.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene består av lagdelte masse av leire, sand og grus. Det er ikke registrert sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Leira kan karakteriseres som middels fast.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke satt ned poretrykksmåler i denne sonen.

11 Geoteknisk evaluering av resultatene

11.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

For å redusere friksjonsbidraget fra de øverste meterne med løsmasser i borpunkt 1435-2 ble det valgt å kjøre totalsondering med spyling de 6 første meterne for så å kjøre totalsonderingen etter vanlig prosedyre.

Samtlige sonderinger og laboratorieundersøkelser ble ellers utført i henhold til gjeldende standardprosedyre.

11.2 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.

11.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

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

Samtlige utførte trykksonderinger (CPTU) havner i anvendelsesklasse 1 for både spissmotstand, friksjon og poretrykk. Trykksondering i borpunkt 1423-3 viser markant spredning i helning og temperatur. Dette vurderes å komme av feil knyttet til registrering av sensorer i sonden. Spredningen er innenfor et relativt beskjedent område og vurderes til å ha liten betydning for resultatene.

Utførte enaksiale trykkforsøk viser hovedsakelig relativt lav bruddtøyning (2-7 %), noe som indikerer tilstrekkelig god prøvekvalitet. Det finnes enkelte enaksiale trykkforsøk som viser bruddtøyning over 7 %, men disse er hovedsakelig fra prøver tatt i tørrskorpeleire eller i siltig materiale.

11.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Registreringene i borpunktene i Steinkjer viser lite variasjon over måleperioden på 5-6 uker, men dette er en relativt kort måleperiode. Det kan derfor ikke utelukkes at variasjonen over året eller i nedbørsintensive perioder er større enn det som er påvist ved måling i denne omgang. Vi anbefaler at måling av poretrykk videreføres.

Ved en feiltagelse ble poretrykksmålerne i BP. 1421-5 ikke startet for logging ved installasjon. Det ble derfor kun utført en enkelt registrering av poretrykk når poretrykksmåleren ble startet, 9 uker etter installasjon.

11.5 Påvisning av bergnivå

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

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

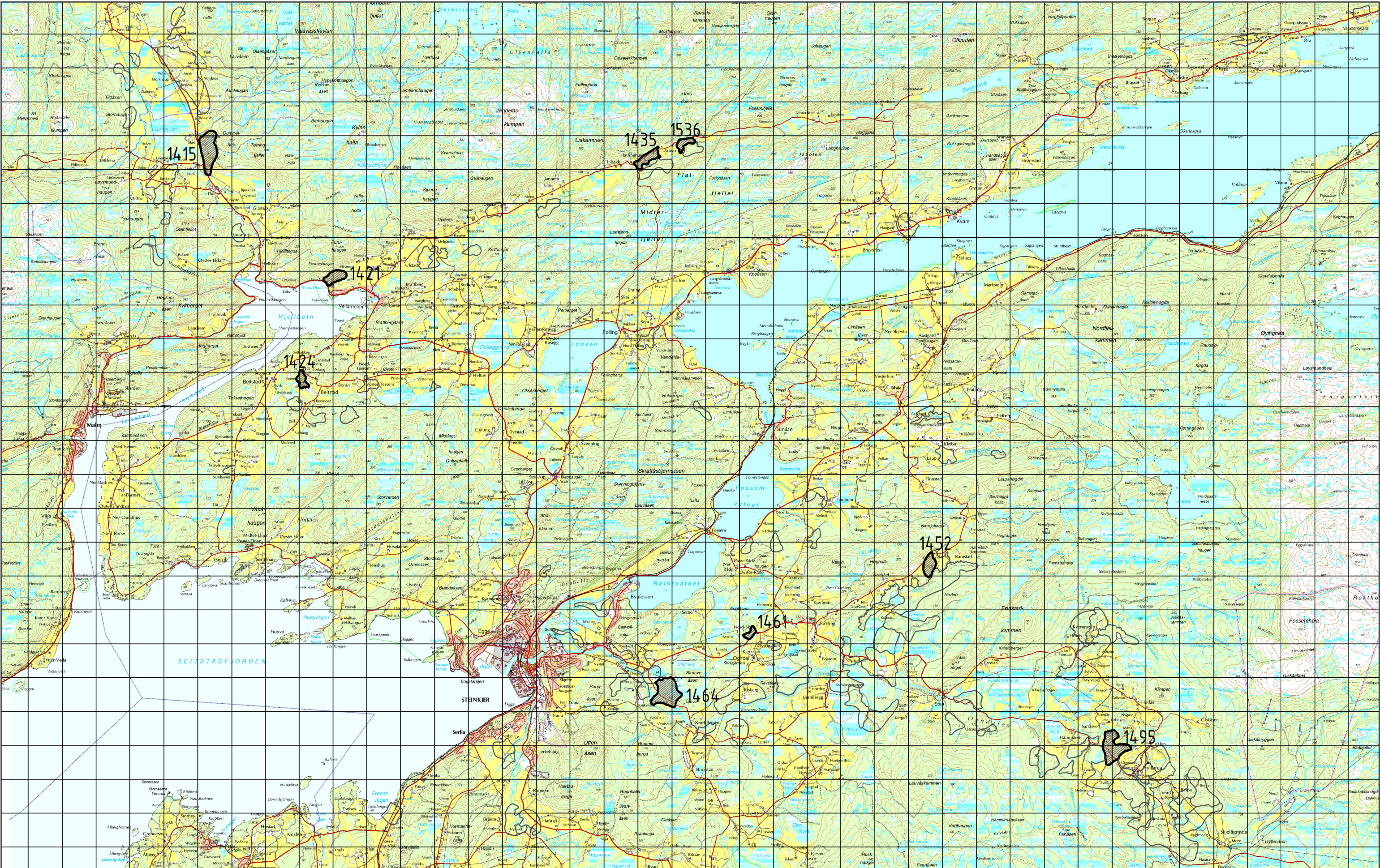
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

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

12 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] 418771-RIG-RAP-002_rev01, rapport fra Multiconsult (2017) for NVE «Delleveranse1 : Innledende vurderinger Steinkjer»
-
- [A] 910017-2, rapport fra NGI (1996) for Statens naturskadefond «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred»
 - [B] 414928 (001-008), rapport fra Multiconsult (2016) for Statens vegvesen «Fv. 17 Kvarving-Sprova»
 - [C] 920046-2, rapport fra NGI (1996) for Statens naturskadefond «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred»
 - [D] 950066-2-2, rapport fra NGI (1996) for Statens naturskadefond «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred»

Z:\10200526-01\10200526-01\10200526-01-03 ARBEIDSDOMRÅDE\10200526-01-04 TEGNING\Steinkjer.dwg - Layout: (A3 skjema) - Plottet av: jkm, Dato: 2018.02.06 kl 13:09



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

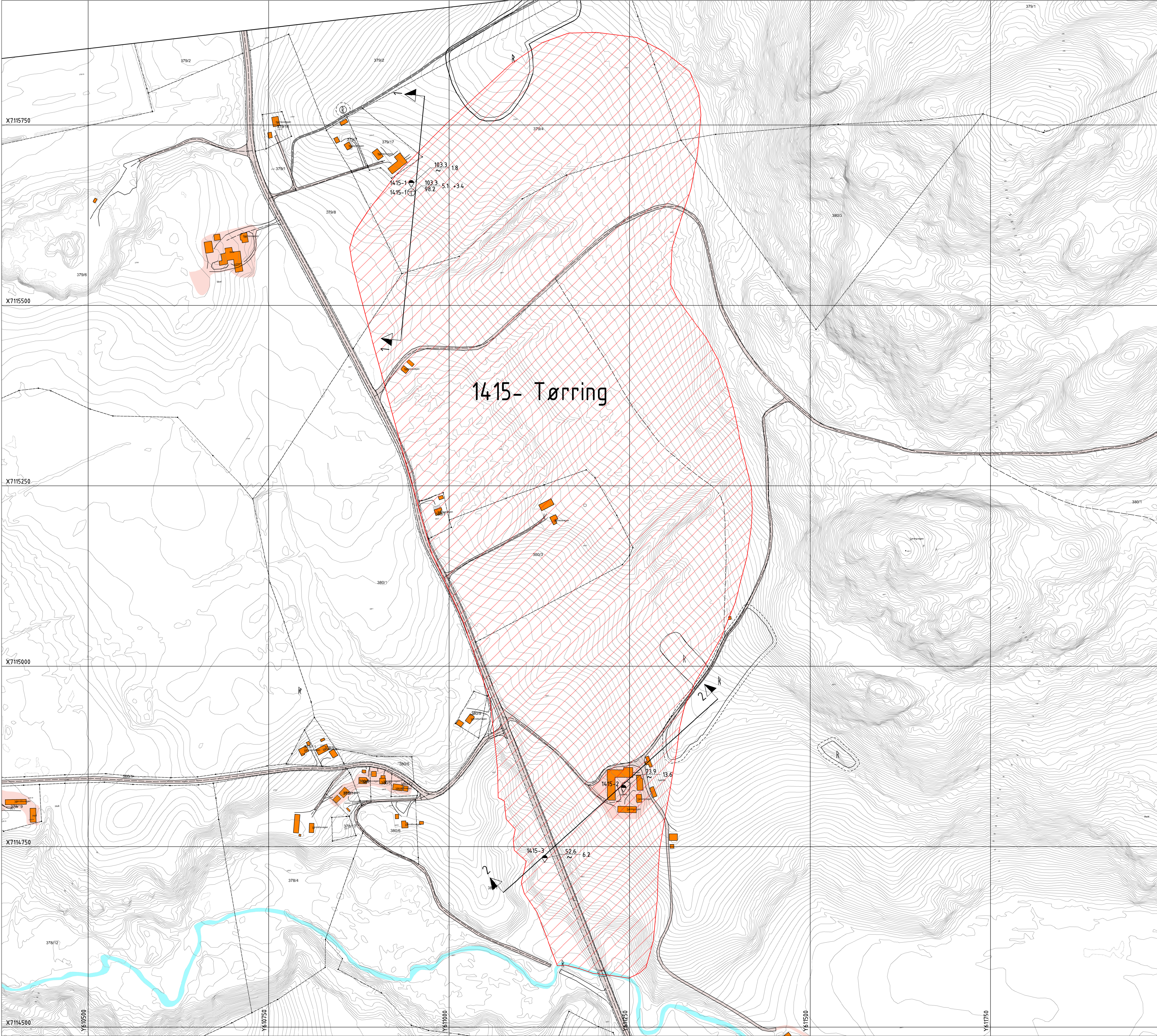
Multiconsult

www.multiconsult.no

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Oversiktskart Steinkjer kommune
Aktuelle kvikkleiresoner markert med sonenummer

Status	Fag	Original format	Dato
Konstr./Tegnet	Geoteknikk	A3	06.02.2018
JKM	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
Oppdragsnr.	GURT	ANG	1:100000
10200526	Tegningsnr.	RIG-TEG-000.2	Rev.
			00



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING
○ ENKEL SONDERING
▼ RAMSONDERING
▽ TRYKKSONDERING
⊕ TOTALSONDERING

⊙ PRØVESERIE
□ PRØVEGRØP
⬮ DREIETRYKKSONDERING
⊞ SKRUPLATEFORSØK
+ VINGEBORING

⊕ PORETRYKKMÅLING
⊞ KJERNEBORING
✱ FJELLKONTROLLBORING
⋈ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BOROK NR:
LABBOK NR:

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONASS CP05
Digitalt

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
BP 1 $\oplus$ 43.0
14.8 + 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 1415- Tørring

Nabosone

BORPLAN

RIG-TEG-1415-001

00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godt.
	NVE				
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag				
	Steinkjer kommune, sone 1415 Tørring				
	Borplan				

Format/Målestokk:
A1: 1:2500
A3: 1:5000

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status:
Oppdragsnr.

10200526

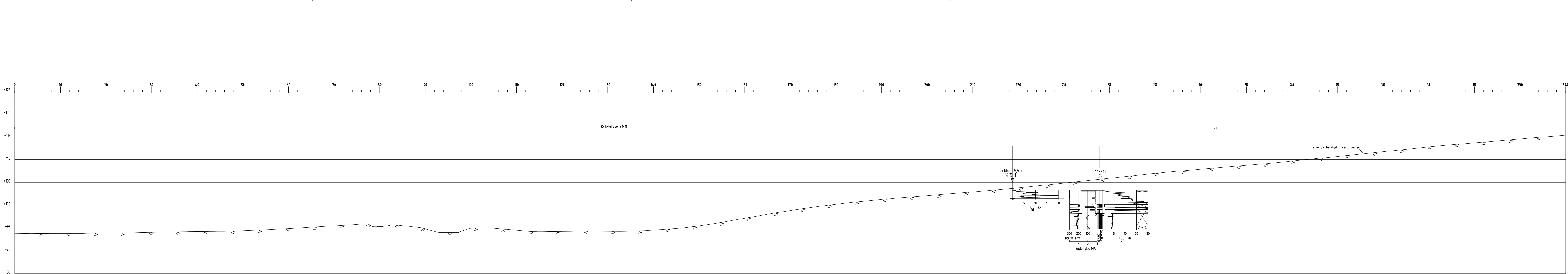
Konstr./Tegnet
JKM

Kontrollert
GURT

Sjekkert
ANG

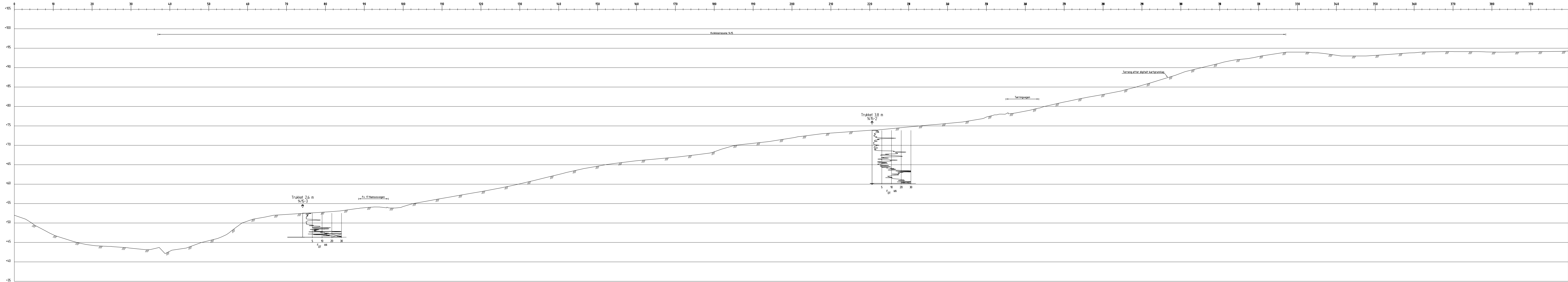
RIG-TEG-1415-001

00



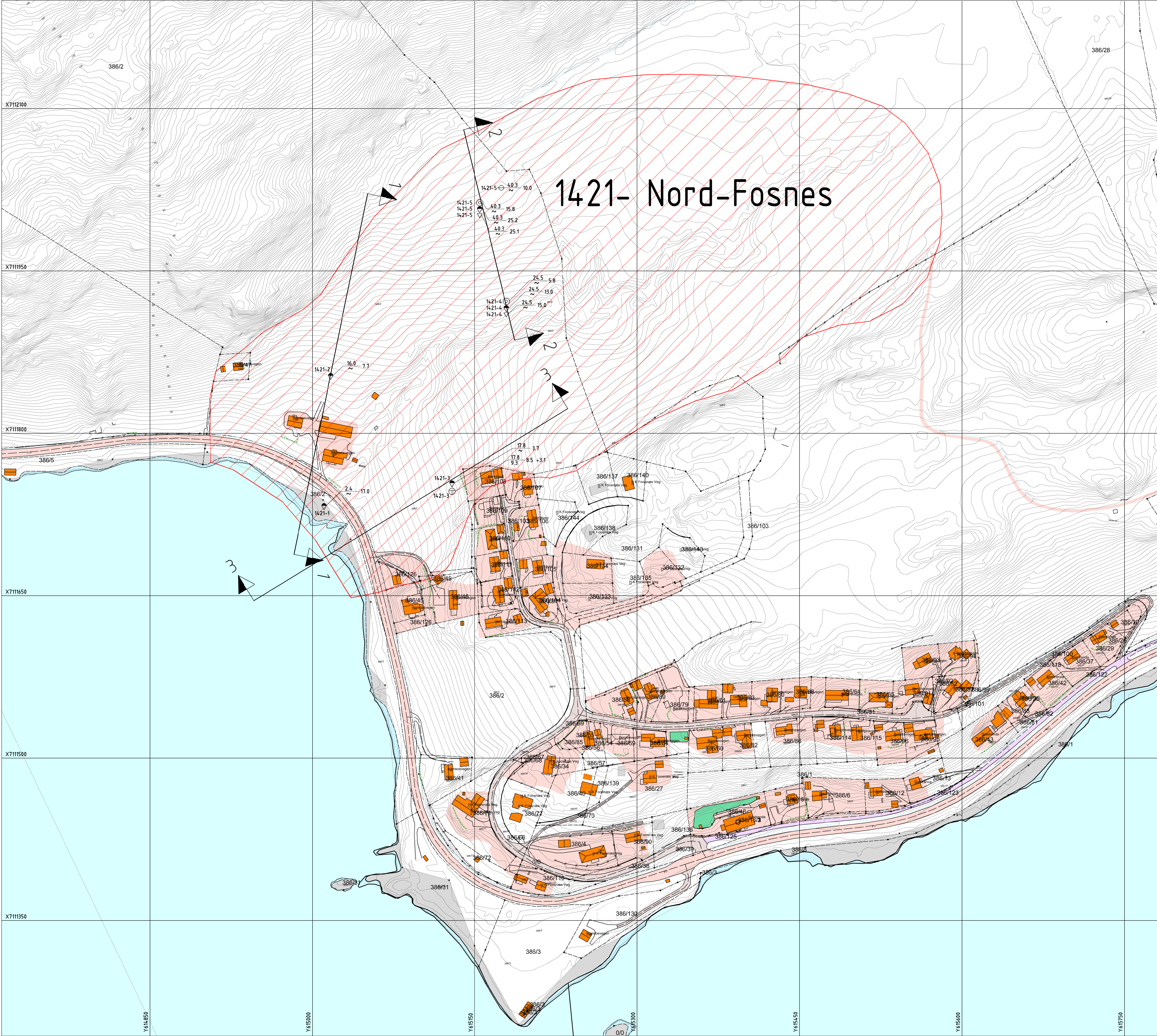
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Stjørdal kommune, sone 1415 Tørring			Dato	05.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1415-600		Rev.
				00	



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Stjørdal kommune, sone 1415 Tørring			Dato	05.02.2018	
Profil 2-2			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG	
www.multiconsult.no	10200526	RIG-TEG-1415-601			Rev.
					00



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING

○ ENKEL SONDERING

▼ RAMSONDERING

▽ TRYKSONDERING

⊕ TOTALSONDERING

⊙ PRØVESERIE

□ PRØVEGRØP

⬮ DREIETRYKKSONDERING

⊞ SKRUPLATEFORSØK

⊕ VINGEBORING

⊕ PORETRYKKMÅLING

⊞ KJERNEBORING

⊞ FJELLKONTROLLBORING

⊞ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BORBOK NR:
LAB.BOK NR:

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONASS CP05
Digitalt

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
BP 1 43.0 28.7 14.8 +2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 1421- Nord-Fosnes

Nabosone

N

BORPLAN

Tegningsnr. RIG-TEG-1421-001

Rev. 00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
1	NVE				
1	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag				
1	Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes				
1	Borplan				

Status

Oppdragsnr. 10200526

Konstr./Tegnet JKM

Tegningsnr. RIG-TEG-1421-001

Kontrollert GURT

Sjekkert ANG

Rev.

00

Formal/Målestokk:
A1: 1:1500
A3: 1:3000

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	60	70	80	90		
				kt. + 24,5																		
5	LEIRE, tynne, tette silt-/finsandlag									2,12	36							6 5				
10	LEIRE, m/ tynne silt-/finsandlag									1,91	45							13 10				
15																						
20																						

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

— Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1421-4

NVE

Dato:

2018-01-16

Kvikkleiresoneutredning "light" Trønddelag - Utlysingsområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200526

Tegningsnr.:

RIG-TEG-1421-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	KVIKKLEIRE, fra ca 2,20m enk tynne silt-/finsandlag, mye skjellrester								1,95	47		0,8 0,4 0,4					25 60
	KVIKKLEIRE, enk små skjellrester		Ø						1,81	55		0,2 0,2					85 110
10	LEIRE, enk meget tynne silt-/sandlag		Ø						1,97	44		1,9					9 14
15	LEIRE, enk tynne silt-/finsandlag								2,07	40							9 6
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

— Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borrbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1421-5

NVE

Dato:

2018-01-16

Kvikkleiresoneutredning "light" Trønddelag - Utlysingsområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

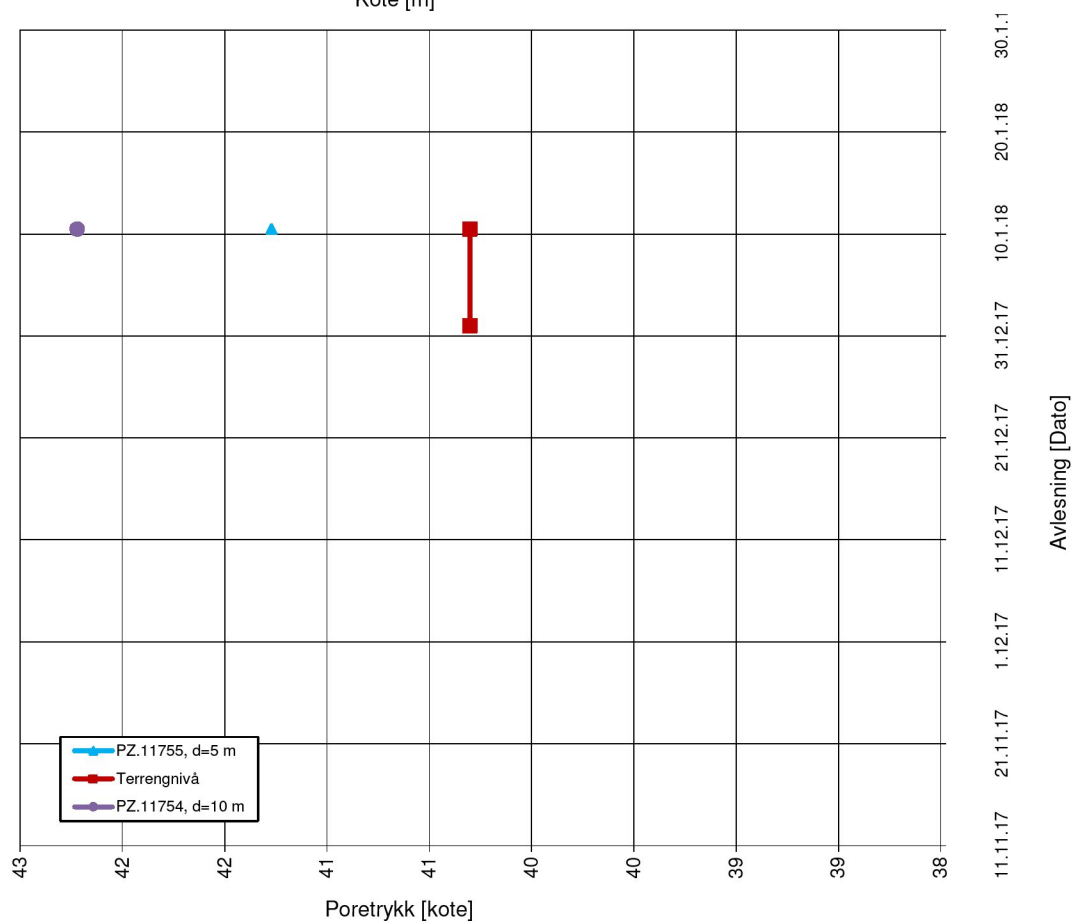
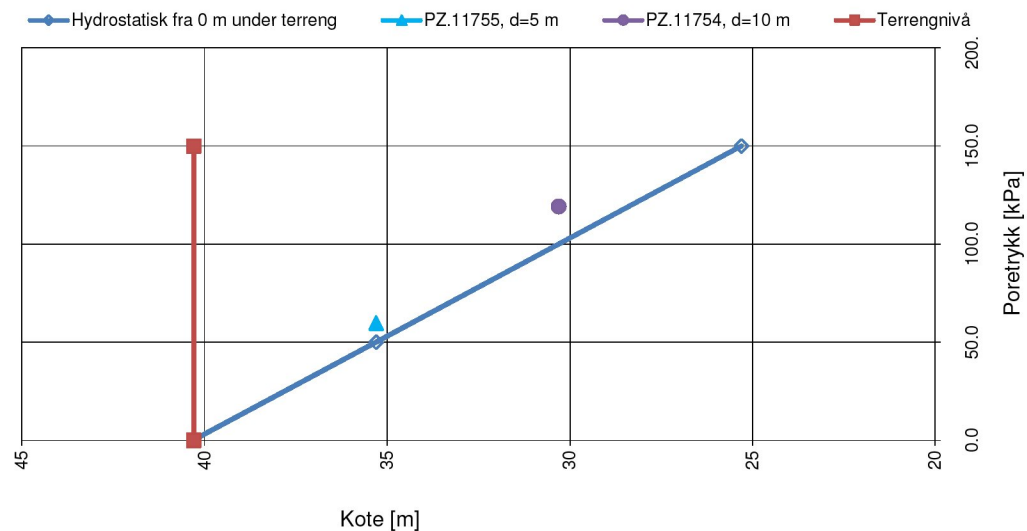
10200526

Tegningsnr.:

RIG-TEG-1421-201

Rev. nr.:

00



PORETRYKKSMALING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 1421-5

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

JKM

Kontrollert

GURT

Dato

04.01.18

Godkjent

ANG

MULTICONSULT NORGE AS

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

Oppdragsnr.

10200526

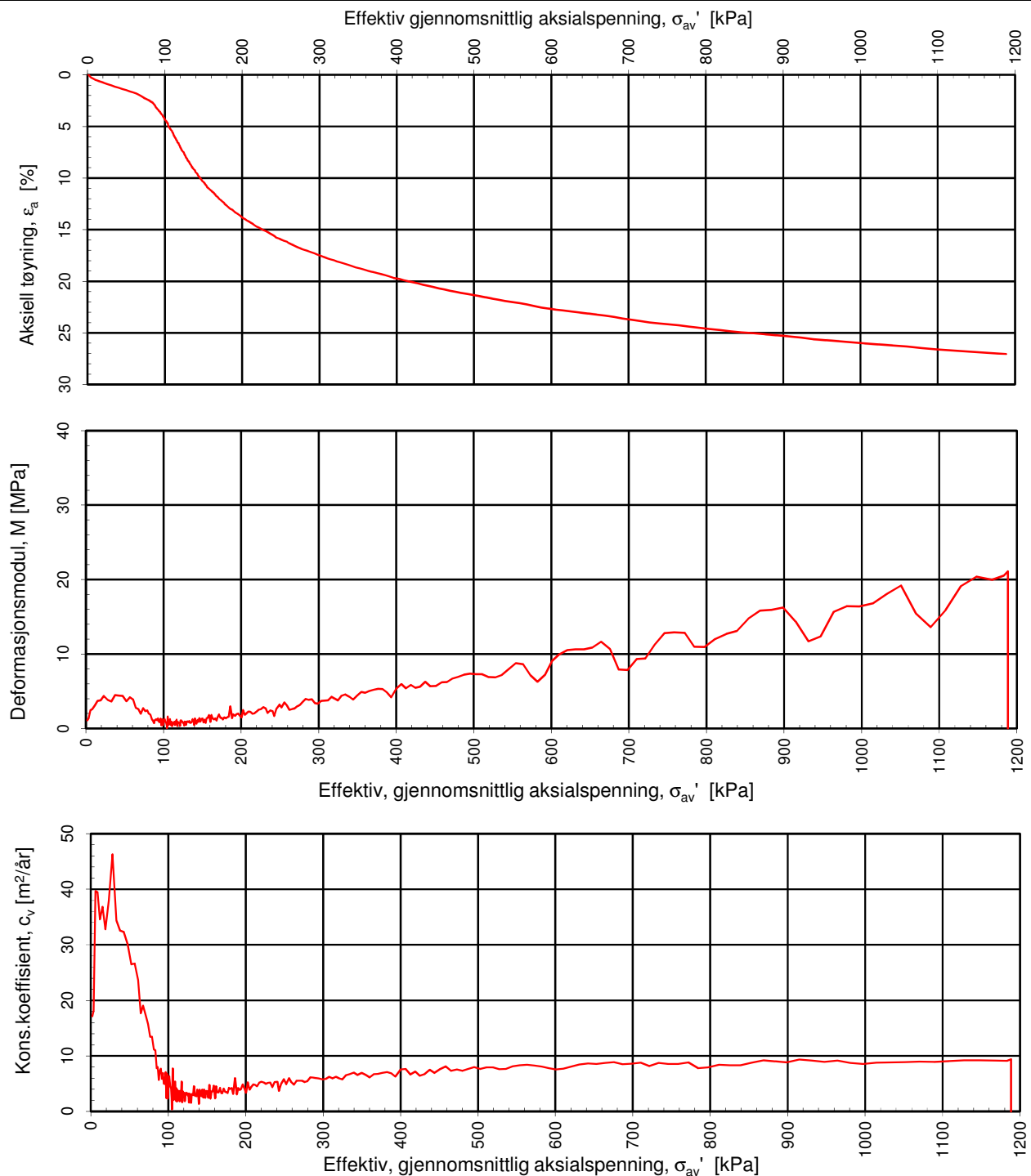
Tegn.nr.

RIG-TEG-1421-350

Rev.

00

Multi
consult



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

1.81
45.35

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

44.88

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

03.01.2018

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

4.50

Tegnet av:

vt/mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-1421-400.1

Borpunkt nr.:

1421-5

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

200526-RIG-TEG-400-1421-h1421-5-1, d4,5

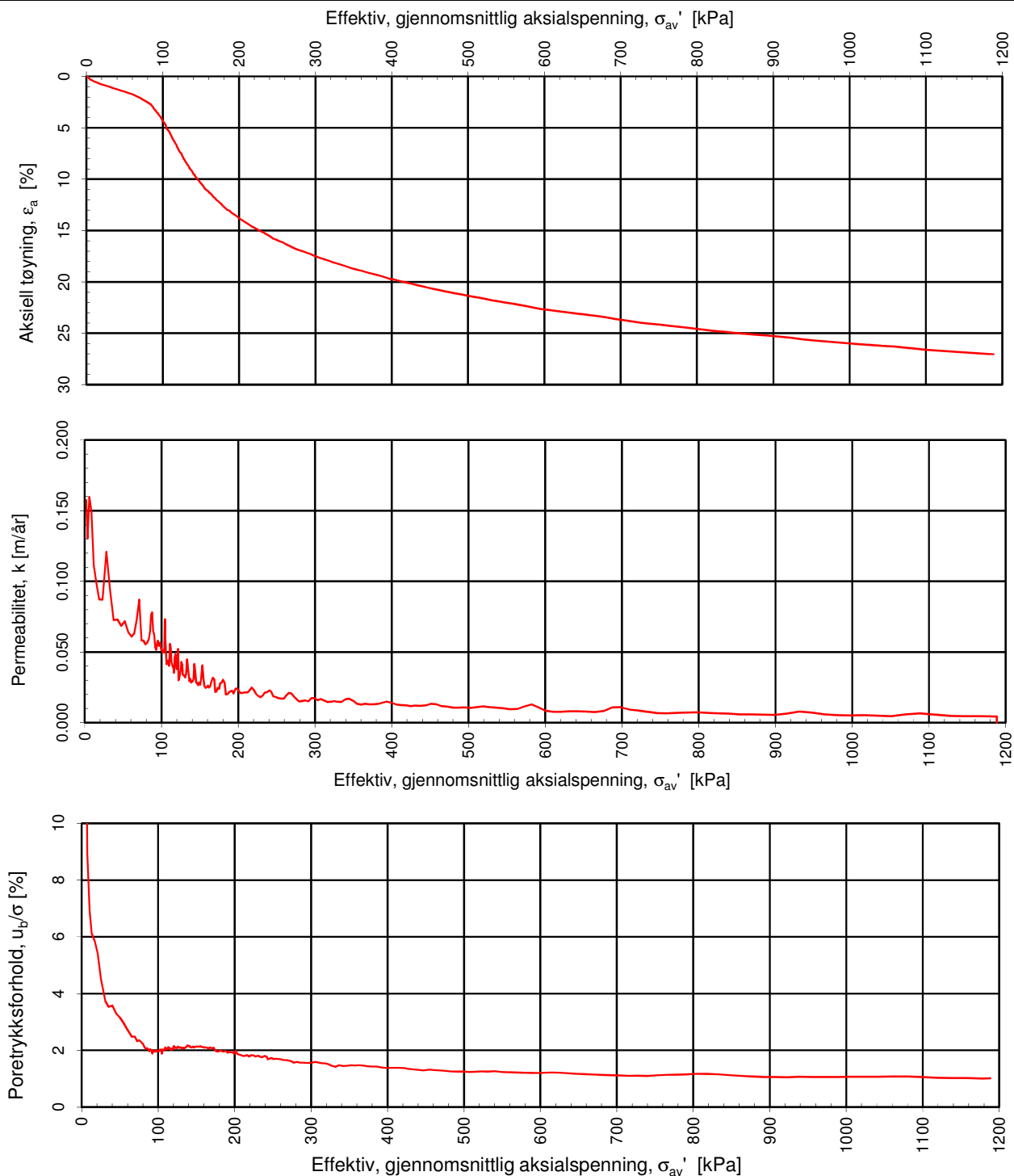
Multi
consult

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.81

Vanninnhold w (%):

45.35

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

44.88

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a , k og u_0/σ .

Tegningens filnavn:

200526-RIG-TEG-400-1421-h1421-5-1, d4,5

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

03.01.2018

Dybde, z (m):

4.50

Borpunkt nr.:

1421-5

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1421-400.2

Prosedyre:

CRS

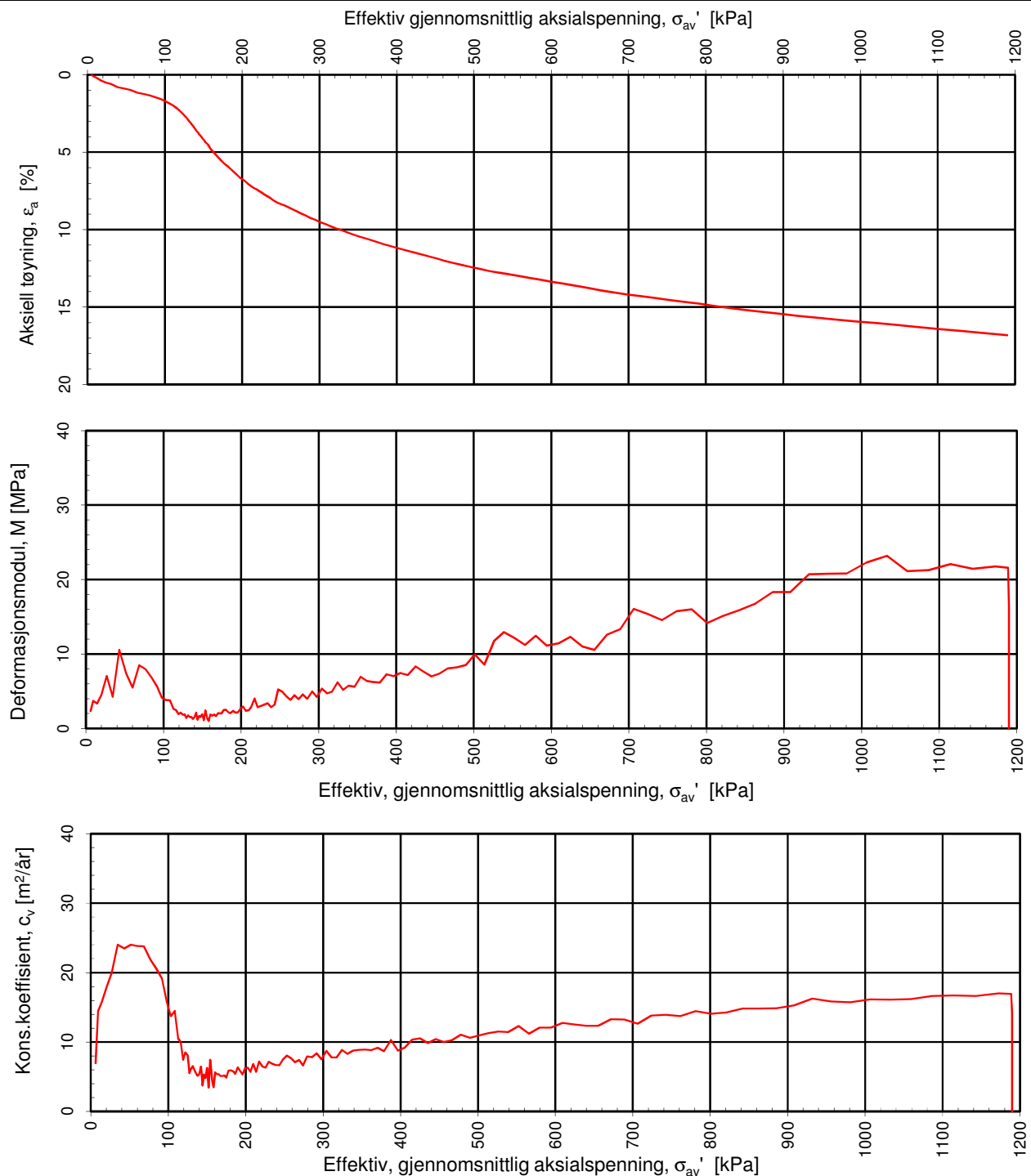
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.97

Vanninnhold w (%):

28.30

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

79.22

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

03.01.2018

Forsøknr.:

2

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

8.50

Tegnet av:

vt/mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-1421-401.1

Borpunkt nr.:

1421-5

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

0200526-RIG-TEG-1421-401-h1421-5, d8,50

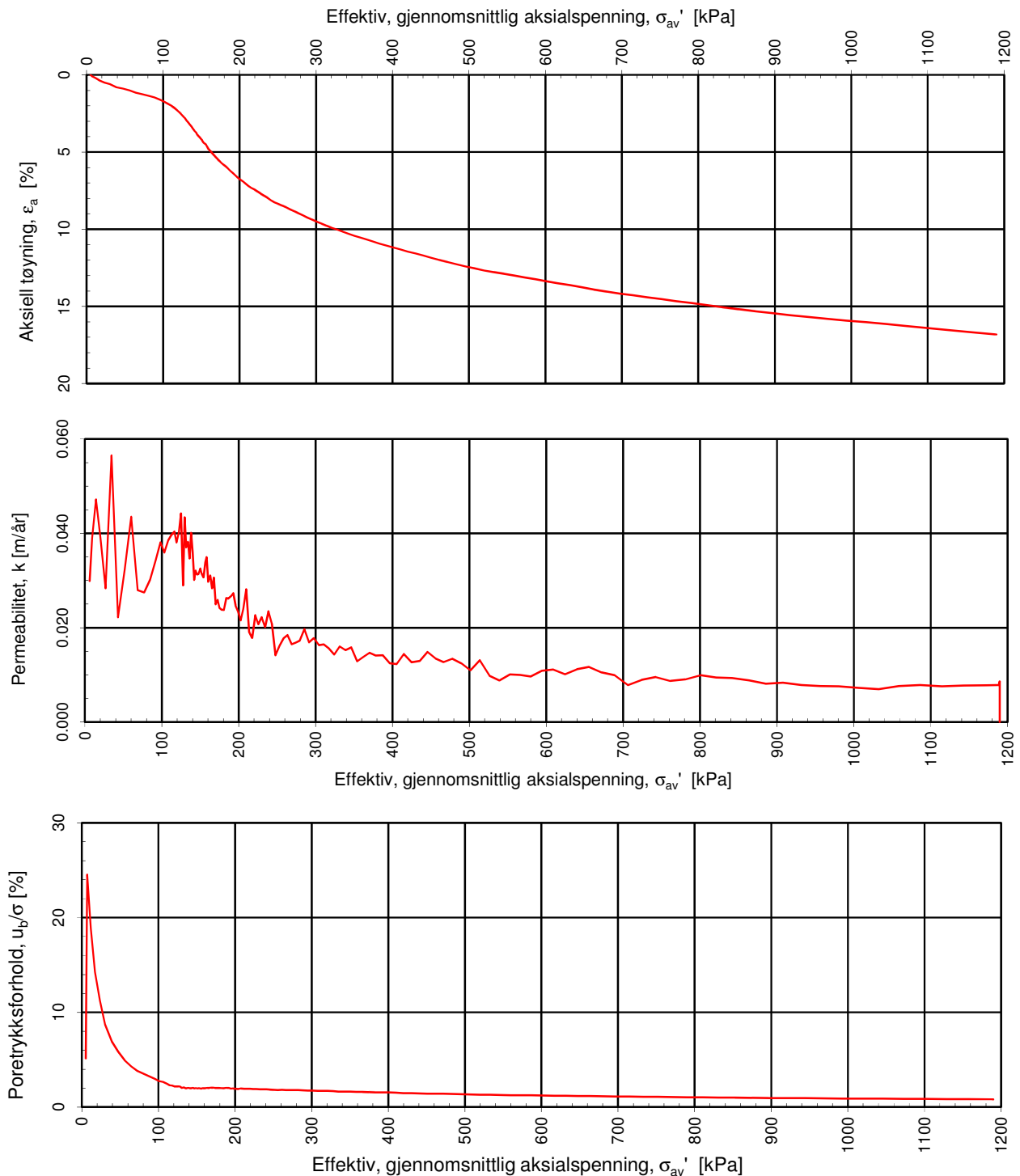
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.97

Vanninnhold w (%):

28.30

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

79.22

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

0200526-RIG-TEG-1421-401-h1421-5, d8,50

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

03.01.2018

Dybde, z (m):

8.50

Borpunkt nr.:

1421-5

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1421-401.2

Prosedyre:

CRS

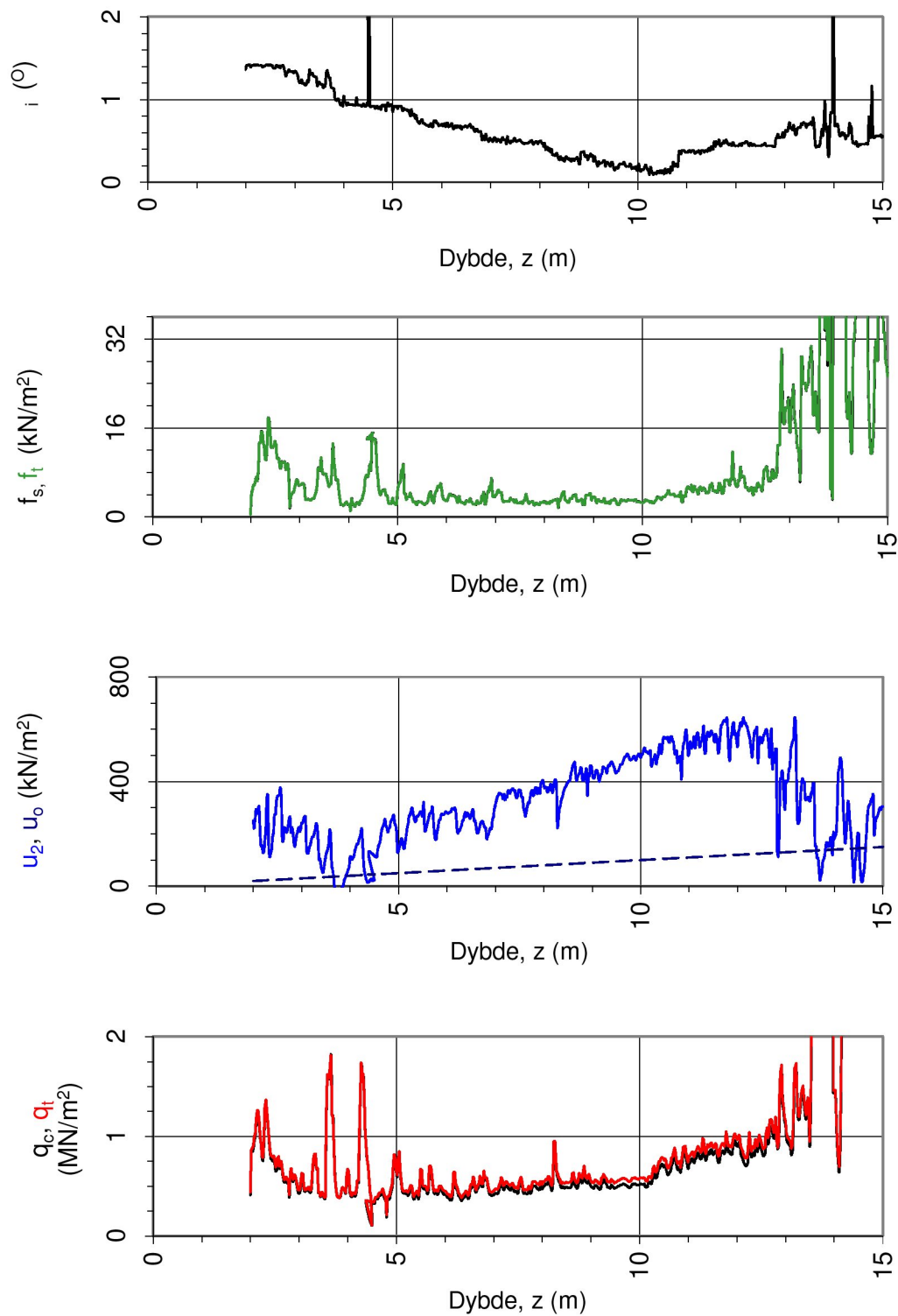
Godkjent:

ANG

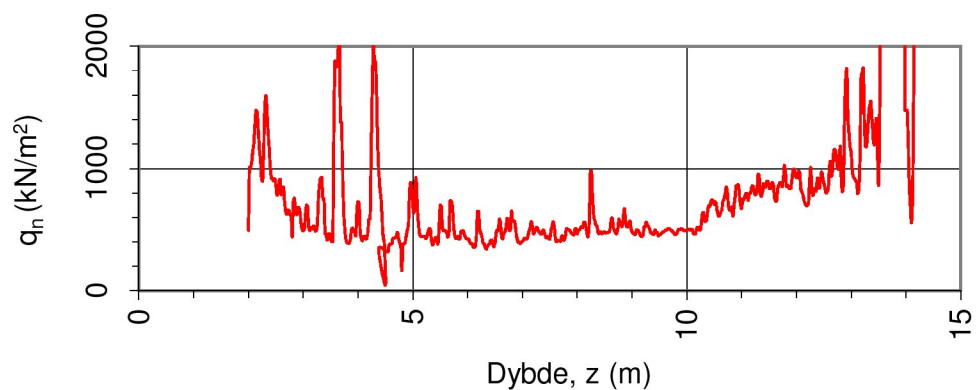
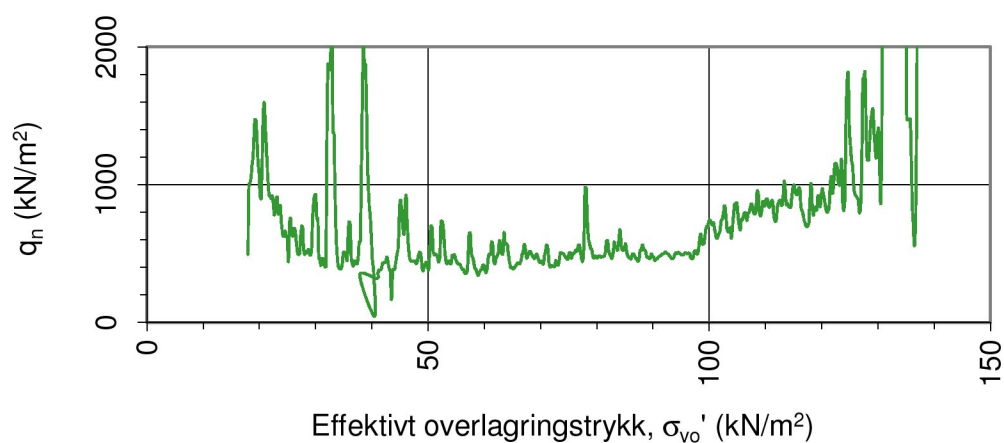
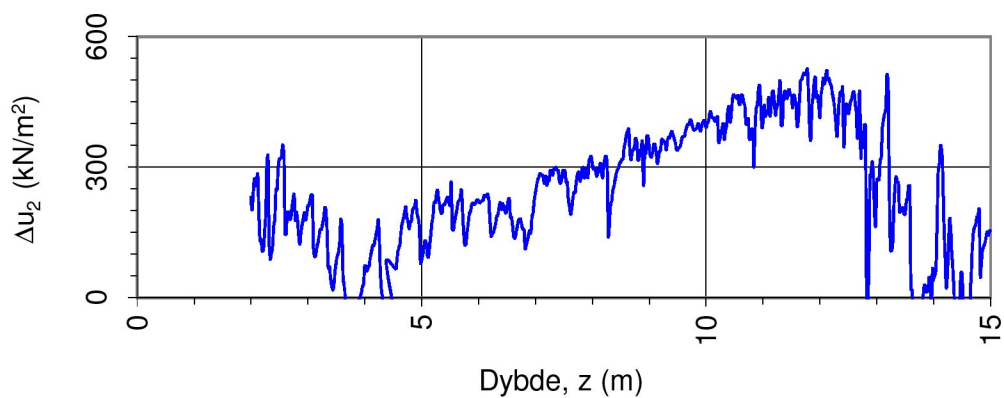
Programrevisjon:

24.06.2016

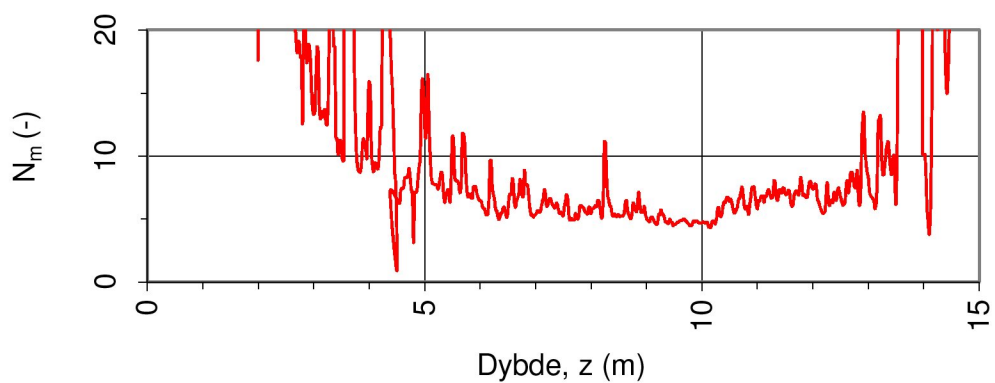
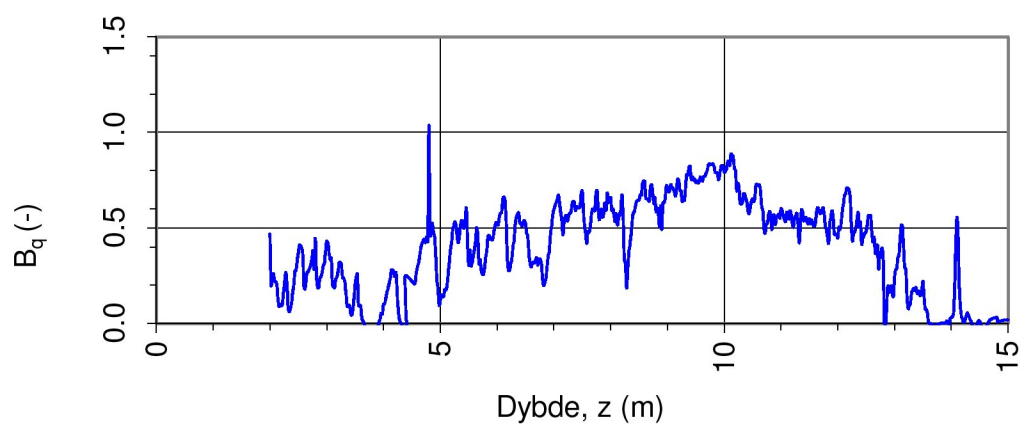
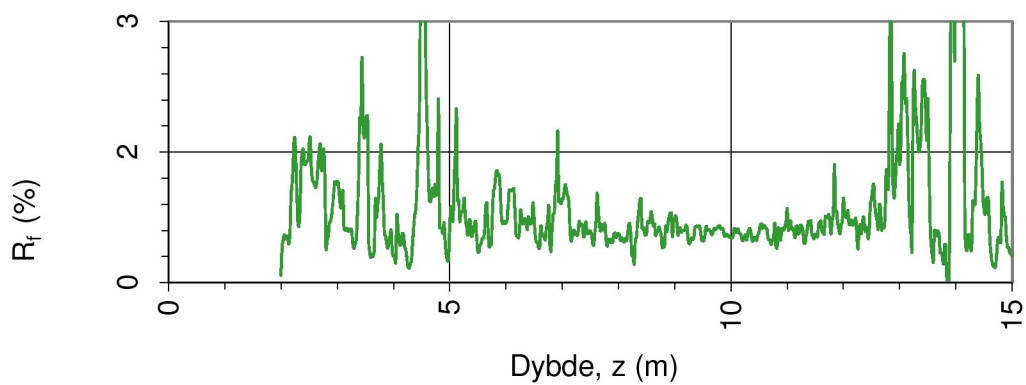
Multi
consult



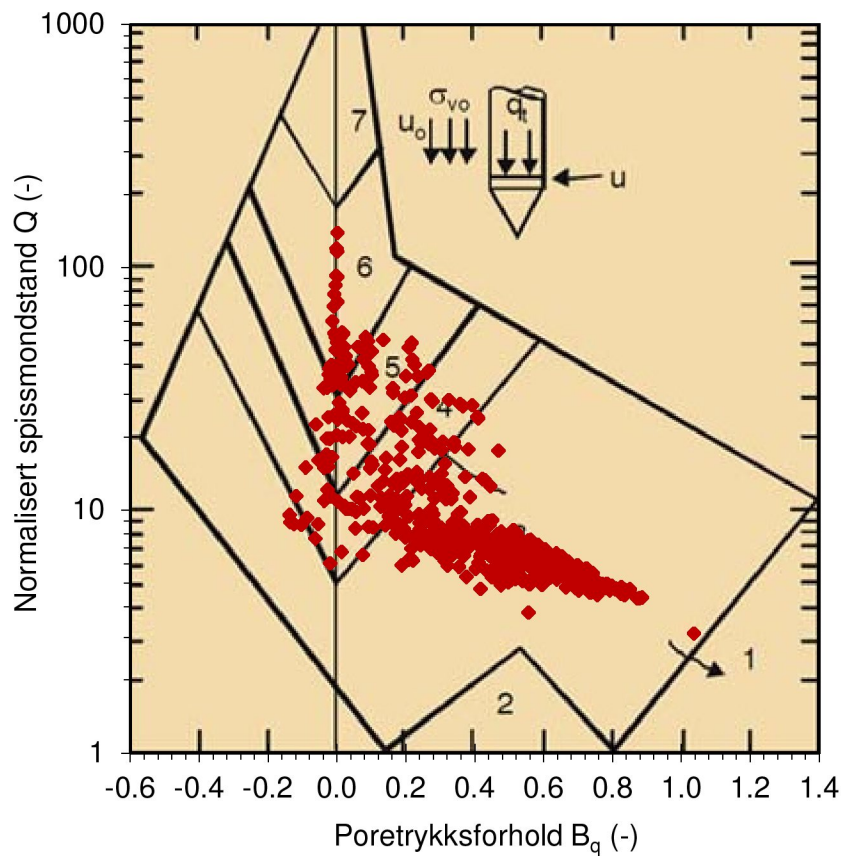
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn:				
				CPTU 1421-4.xlsx				
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult				
CPTU id.:		4121-4	Sonde:			4446		
MULTICONSULT AS	Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT	Godkjent:	ANG
	Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1421-500.1	Versjon:	09.03.2016	Revisjon:	0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn: CPTU 1421-4.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:		4121-4	Sonde:		
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
		Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn: CPTU 1421-4.xlsx		
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .						
CPTU id.:	4121-4	Sonde:	4446	Multiconsult		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT			Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-500.3	Versjon: 09.03.2016			Revisjon: 0



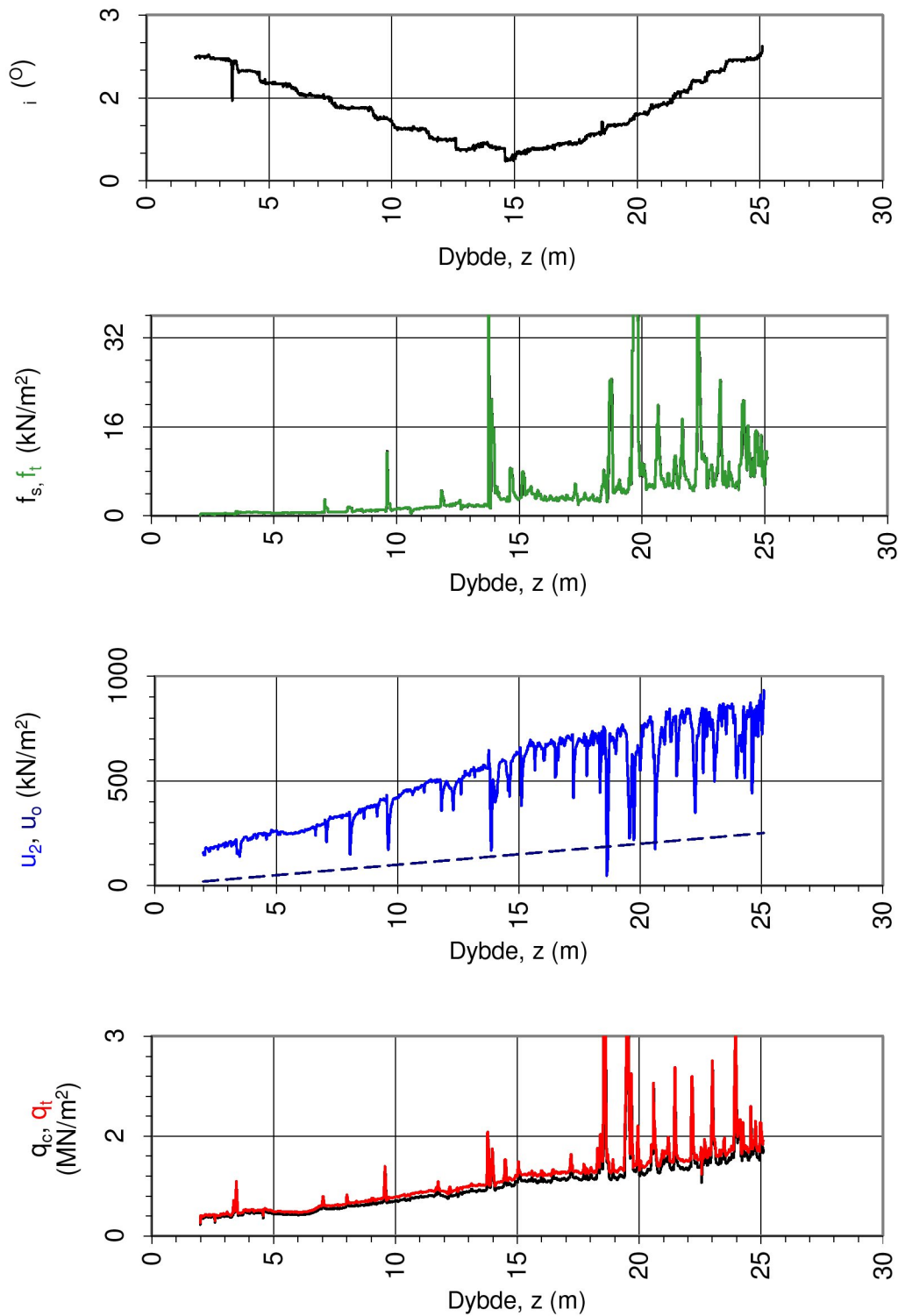
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	3
2	Organisk materiale	6
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

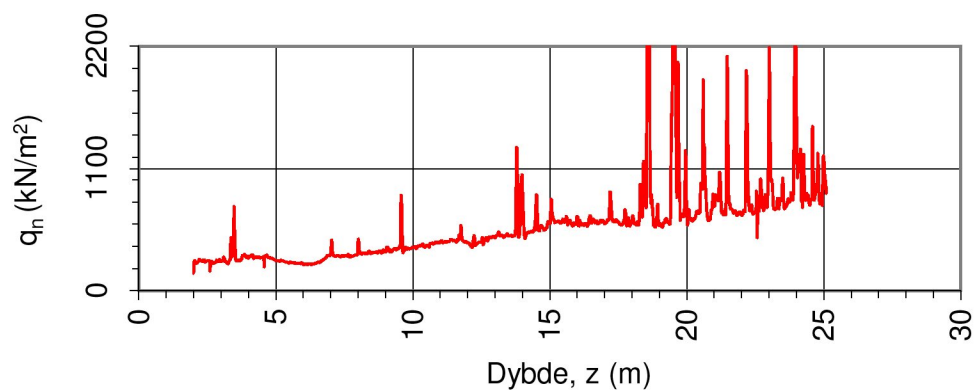
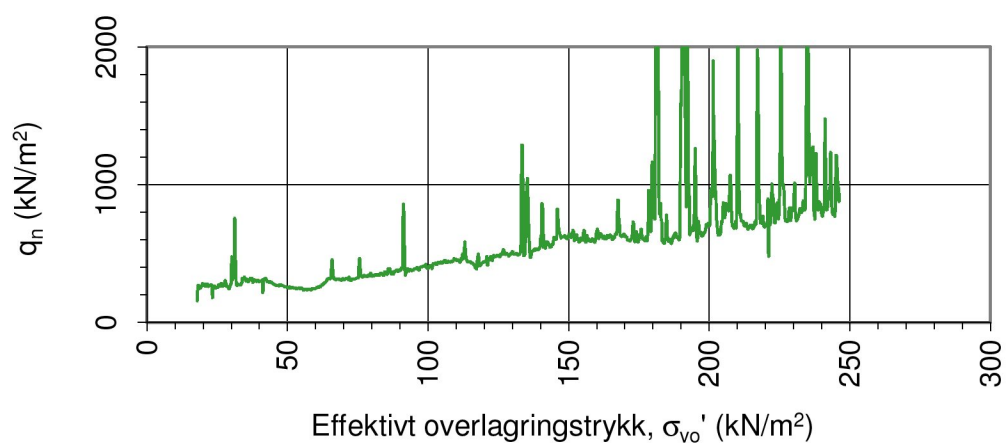
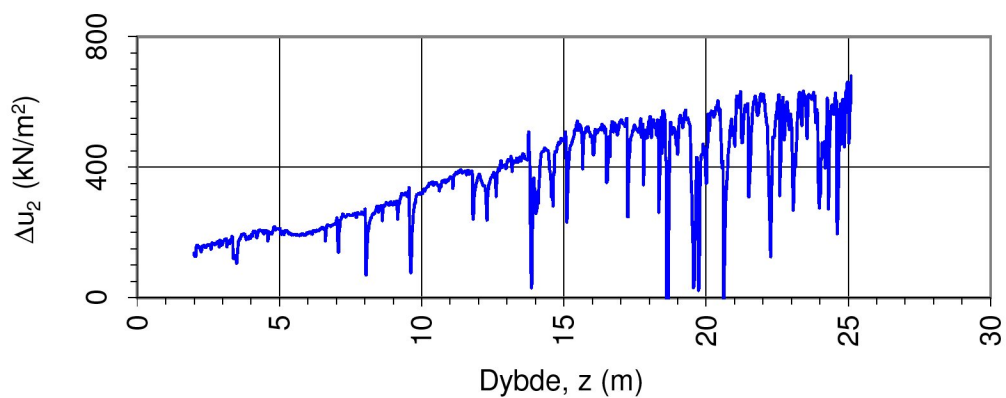
Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		CPTU 1421-4.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	4121-4	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-500.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

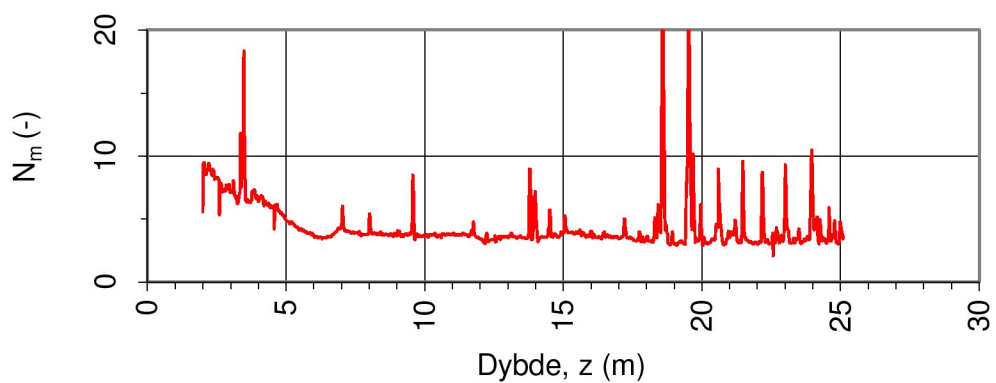
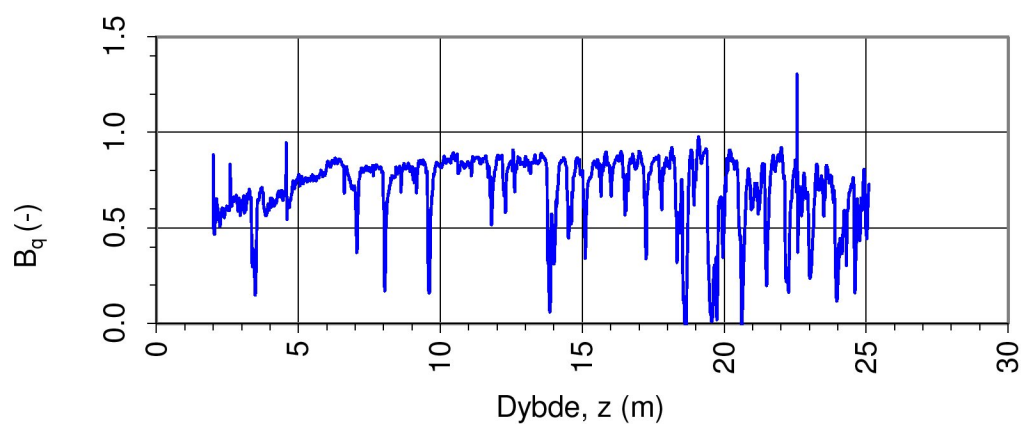
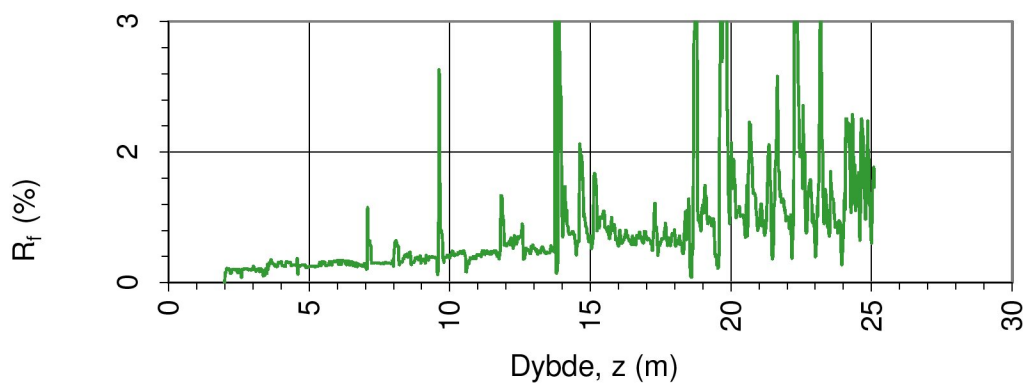
Sonde nr.:	4446	Sondetype:	Nova				
SONDEDATA							
Arealforhold, a:	0.855	Arealforhold, b:	0.000				
Kalibreringsdato:	21.08.2013	Utførende:	Geotech AB				
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimum spenning (MPa):	50.0	0.5	2.0				
Måleområde (MPa):	50.0	0.5	2.0				
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:	Jørgen Forbord	Assistent:					
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin				
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.6				
Forankring:		Max. helning (°):	14.4				
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter						
MÅLEVARIABLE							
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.64	0.01	0.01				
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):	7.271	123.400	260.500				
Etter sondering (Windows):	-0.024	0.300	-0.100				
Avvik (Windows) (kPa):	-24.2	0.3	-0.1				
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE							
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk				
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	25.43	0.32	0.13				
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, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes						
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1421-4	Sonde:	4446			
MULTICONSULT AS		Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT
		Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1421-500.5	Versjon:	09.03.2016



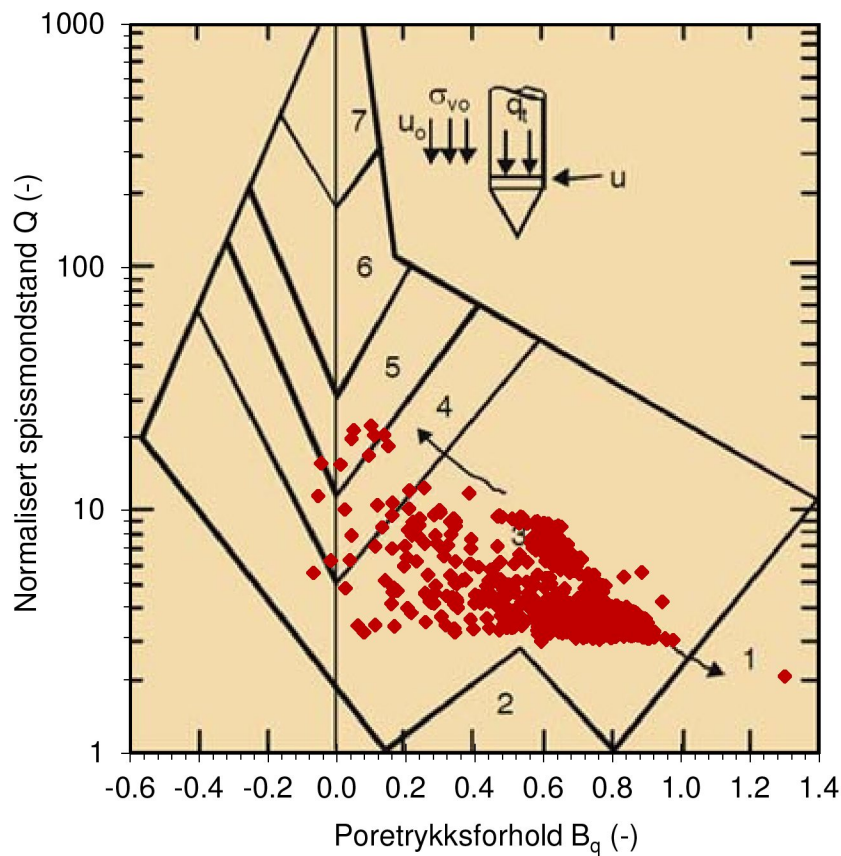
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn:	
				CPTU 1421-5.xlsx	
				Multiconsult	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .					
CPTU id.:		4121-5	Sonde:	4446	
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
		Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn: CPTU 1421-5.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:		4121-5	Sonde:		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		Tegningens filnavn: CPTU 1421-5.xlsx	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTU id.:	4121-5	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



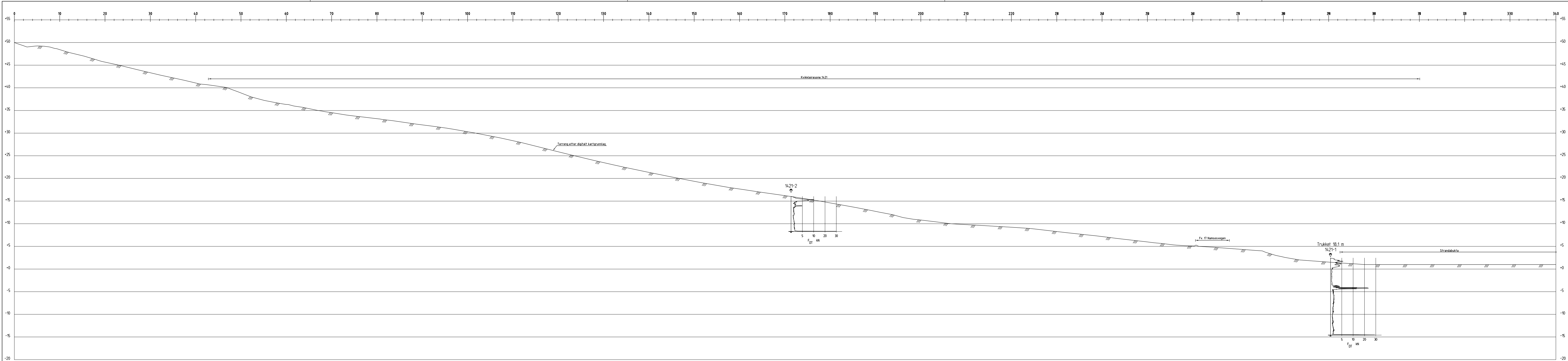
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	5
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes		CPTU 1421-5.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	4121-5	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1421-501.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

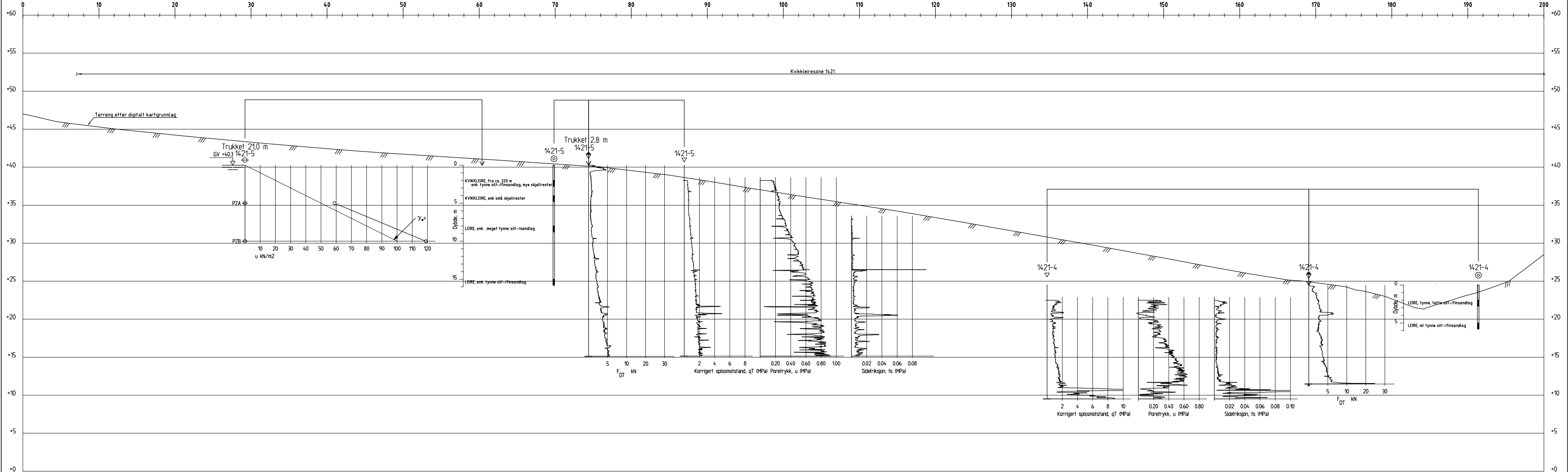
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

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:	Jørgen Forbord	Assistent:		
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin	
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.8	
Forankring:		Max. helning (°):	2.4	
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter			
MÅLEVARIABLE				
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK	
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.21	0.00	0.00	
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):	7.274	124.200	262.700	
Etter sondering (Windows):	-0.019	0.100	-1.400	
Avvik (Windows) (kPa):	-19.4	0.1	-1.4	
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE				
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk	
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	20.20	0.11	1.42	
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, Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes			
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1421-5	Sonde:	4446
MULTICONSULT AS		Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
		13.02.2018	JKM	GURT
		Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
		10200526	1421-501.5	09.03.2016



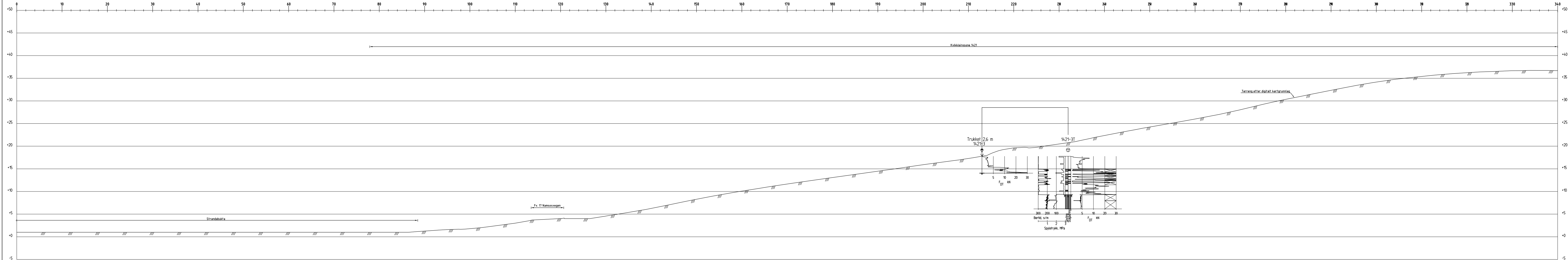
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes			Dato	05.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1421-600		Rev.
					00



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes Profil 2-2			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 19.02.2018		
			Format/Målestokk: A1: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-1421-601		
		Rev.			00



Profil 3-3

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1421 Nord-Fosnes			Dato	14.02.2018	
Profil 3-3			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1421-602		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	60	70	80	90				
5	LEIRE, enk meget tynne finsandlag enk små skjellrester									1,94	47													8 23
10	LEIRE, enk gruskorn		Ø							1,99	44													8 7
15	LEIRE, enk meget tynne siltlag		Ø							2,05	39													6 8
20																								

Symboler:



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

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

— Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borrbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1424-3

NVE

Dato:

2018-01-25

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200526

Tegningsnr.:

RIG-TEG-1424-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50				
5	TØRRSKORPELEIRE, siltig enk meget tynne finsandlag, enk planterester									2,08	39								77	10
	LEIRE, siltig, enk finsandlag/små gruskorn									2,09	38									5
10																				6
15																				
20																				

PRØVESERIE

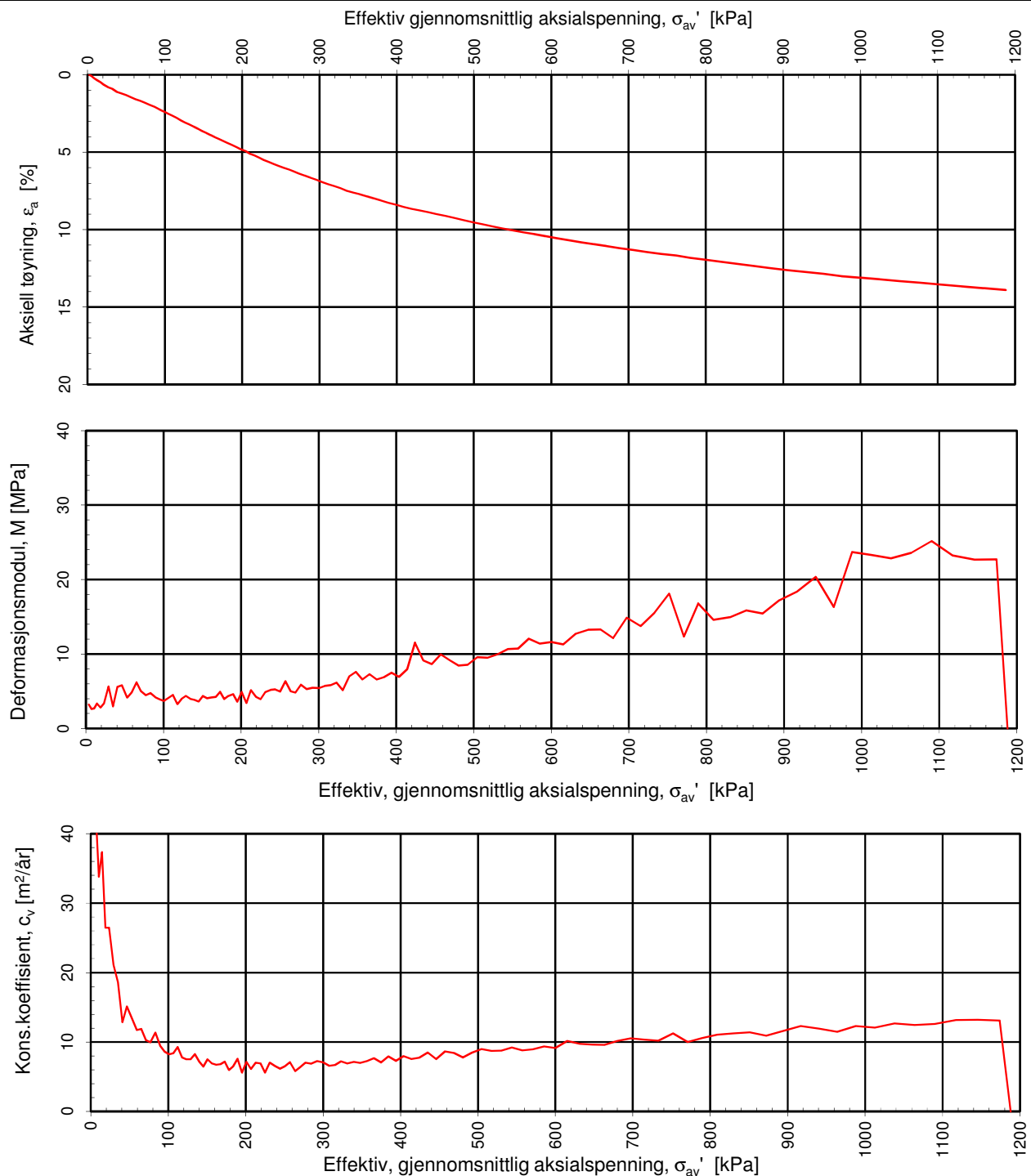
NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Kontrollert:	GURT
Tegningsnr.:	RIG-TEG-1424-201

Godkjent:	ANG
Rev. nr.:	00



Densitet ρ (g/cm³):

1.99

Vanninnhold w (%):

29.70

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

60.93

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

02.01.2018

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

6.40

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-1424-400.1

Borpunkt nr.:

1424-3

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1424-3, d6,40m

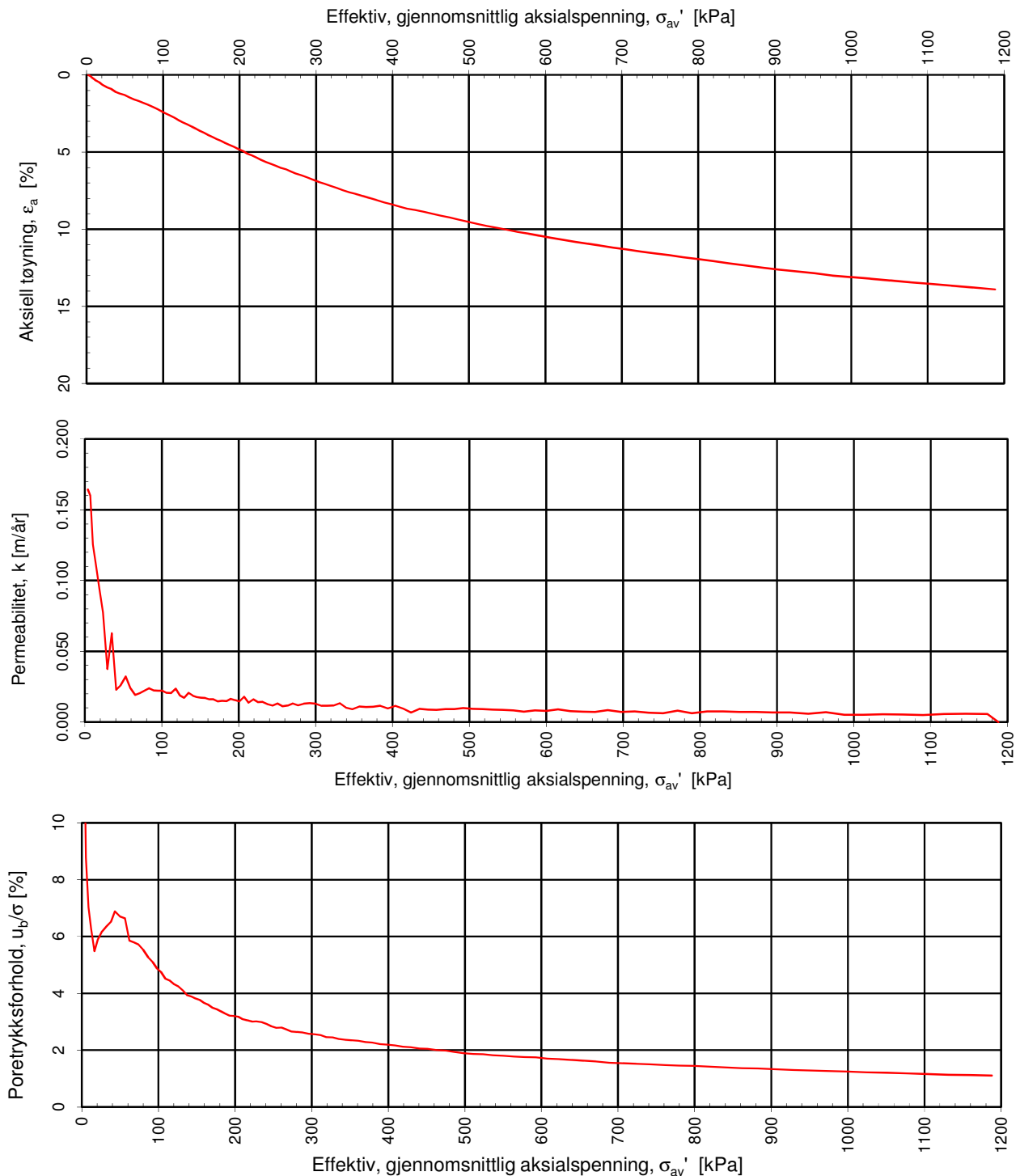
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.99

Vanninnhold w (%):

29.70

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

60.93

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1424-3, d6,40m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

02.01.2018

Dybde, z (m):

6.40

Borpunkt nr.:

1424-3

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1424-400.2

Prosedyre:

CRS

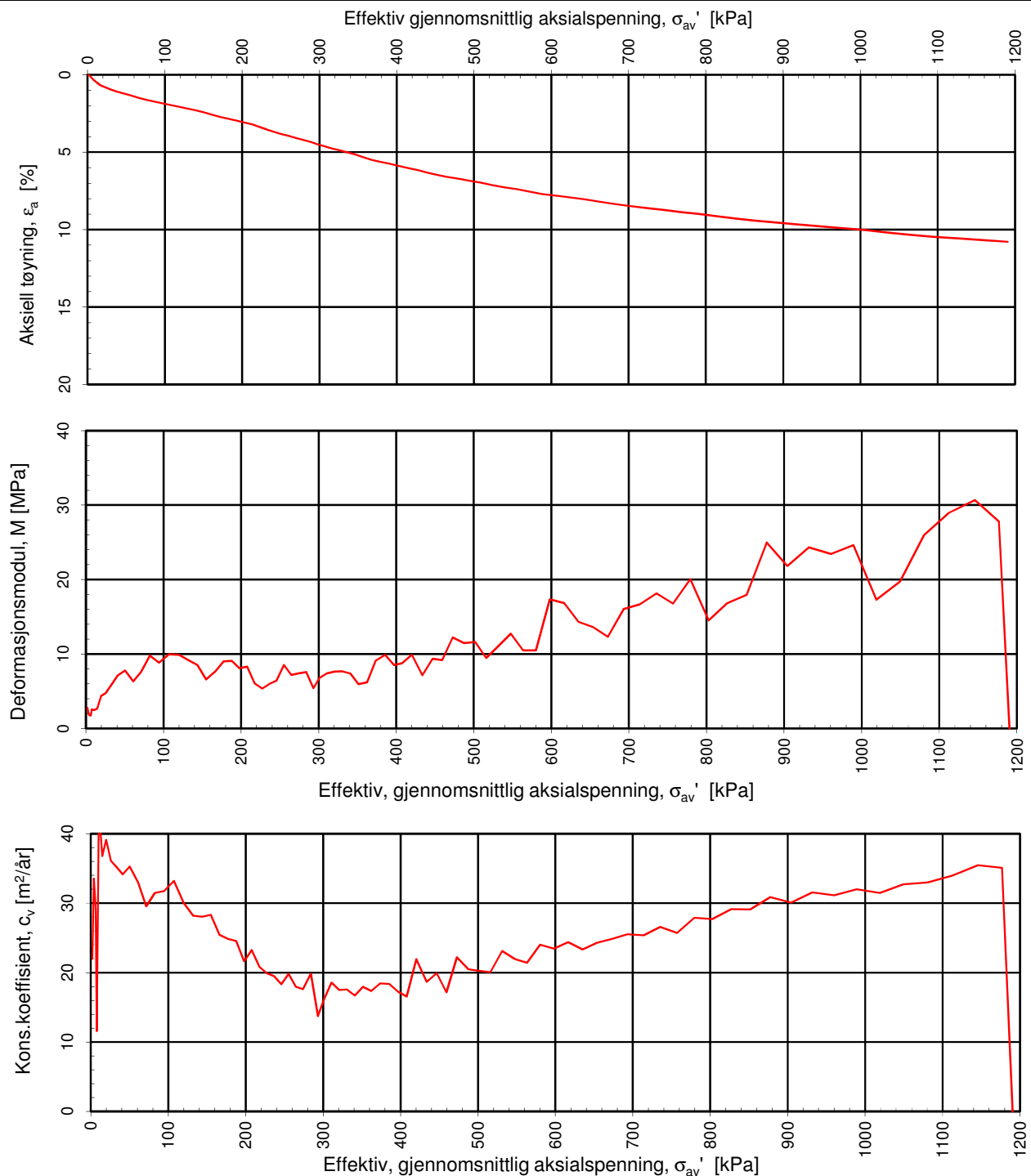
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



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

2.05
23.40

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

95.03

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

02.01.2018

Forsøknr.:

2

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

9.40

Tegnet av:

vt/kjt

Tegning nr.:

RIG-TEG-1424-401.1

Borpunkt nr.:

1424-3

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1424-3, d9,40m

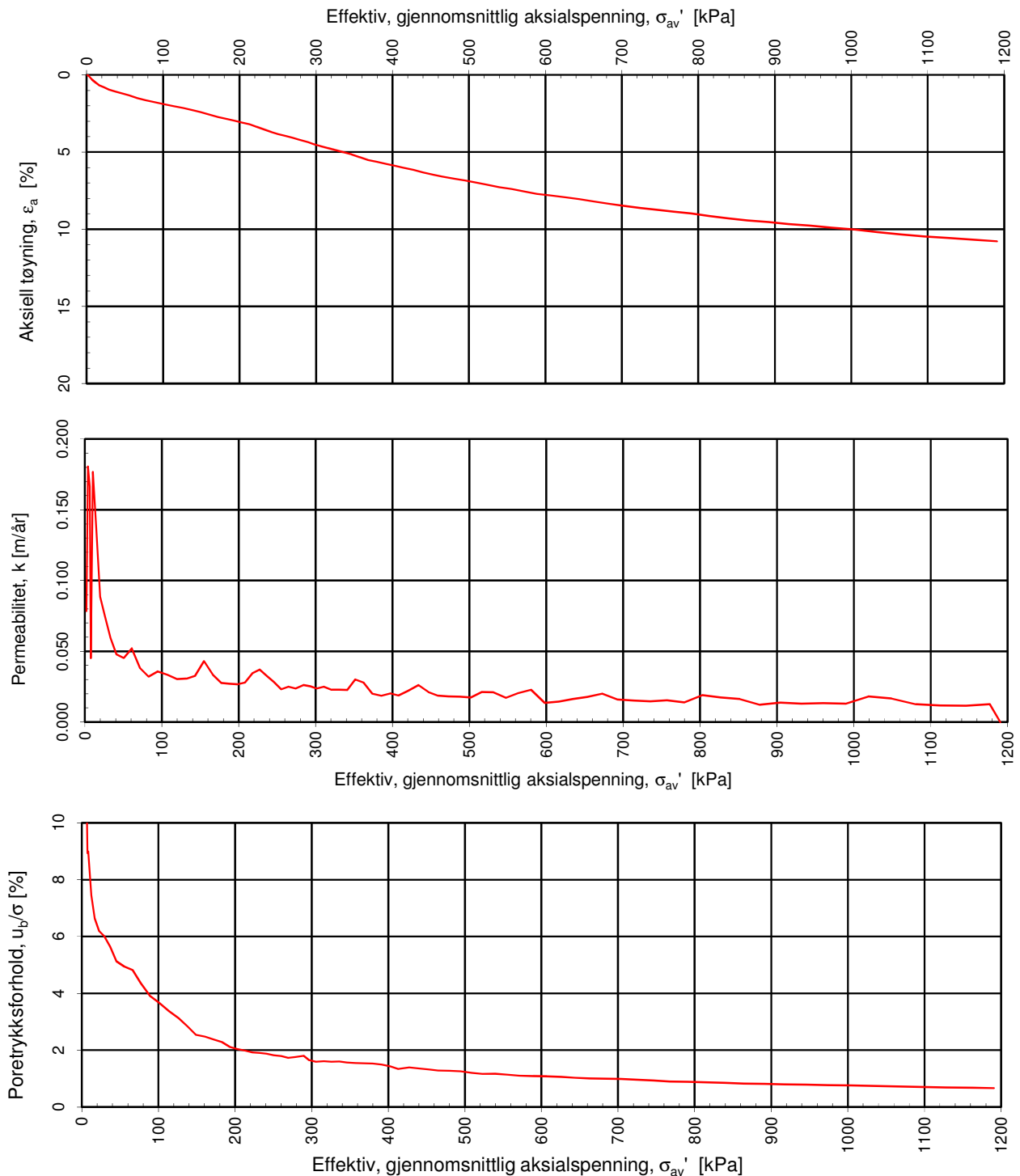
Multi
consult

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

2.05

Vanninnhold w (%):

23.40

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

95.03

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1424-3, d9,40m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

02.01.2018

Dybde, z (m):

9.40

Borpunkt nr.:

1424-3

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/kjt

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1424-401.2

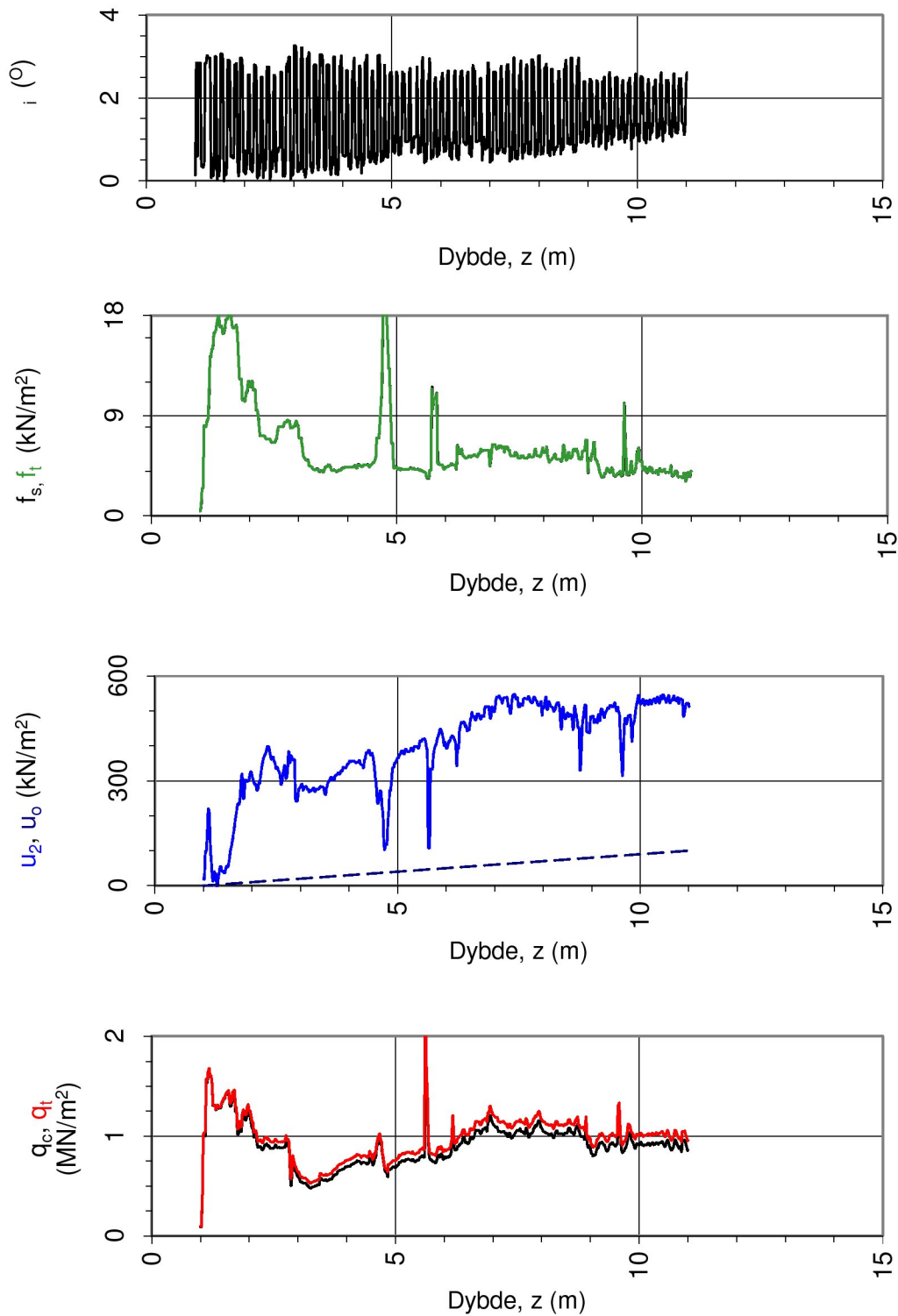
Prosedyre:

CRS

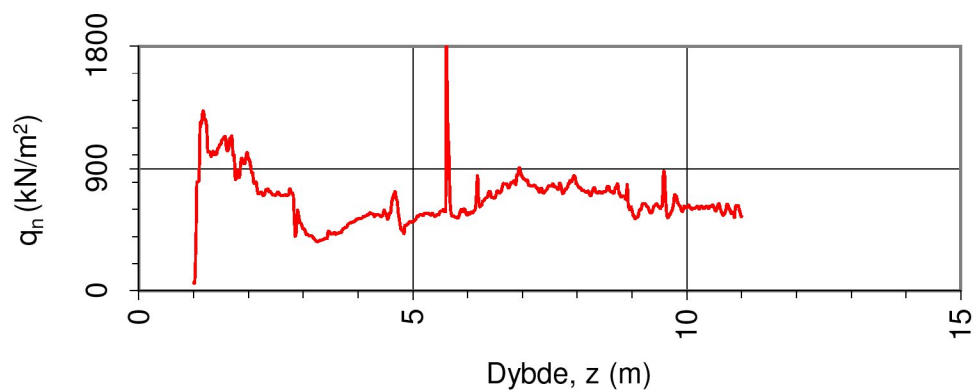
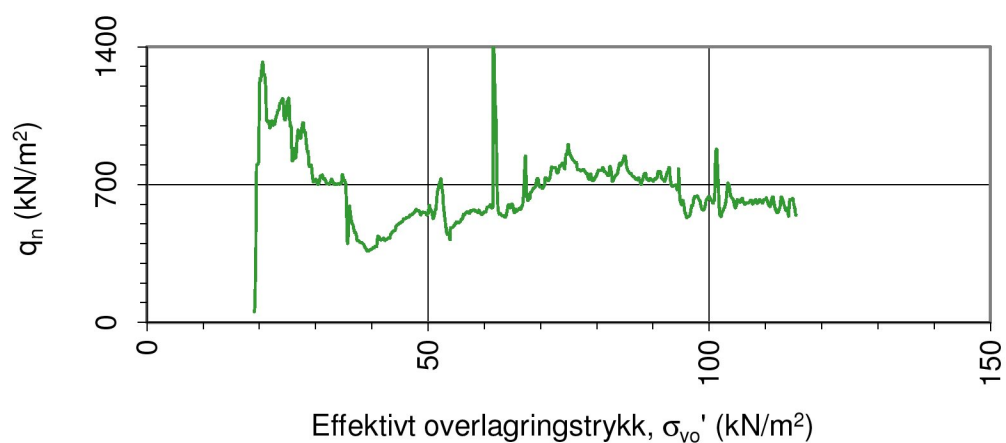
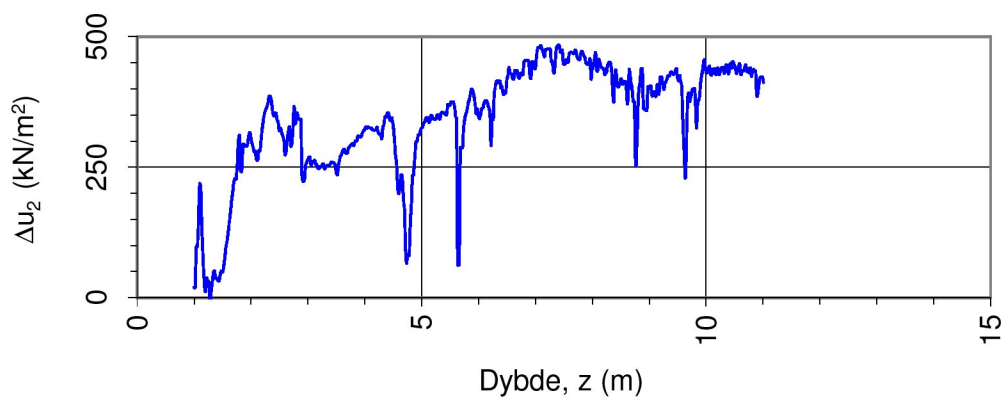
Programrevisjon:

24.06.2016

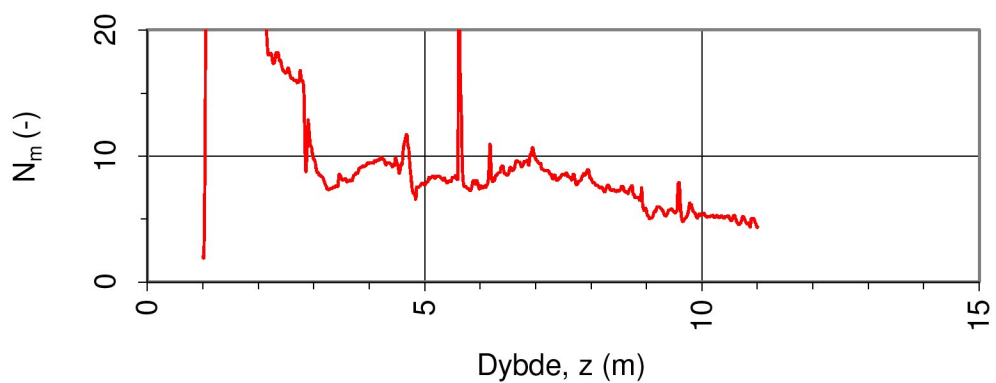
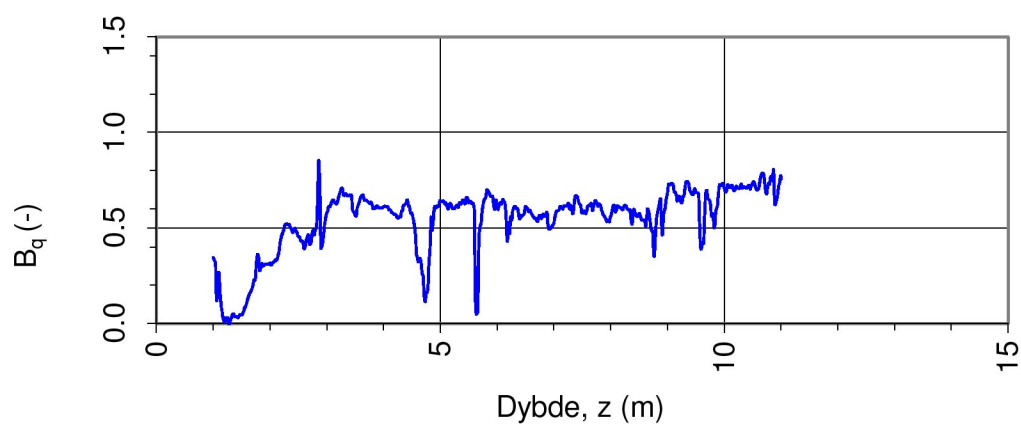
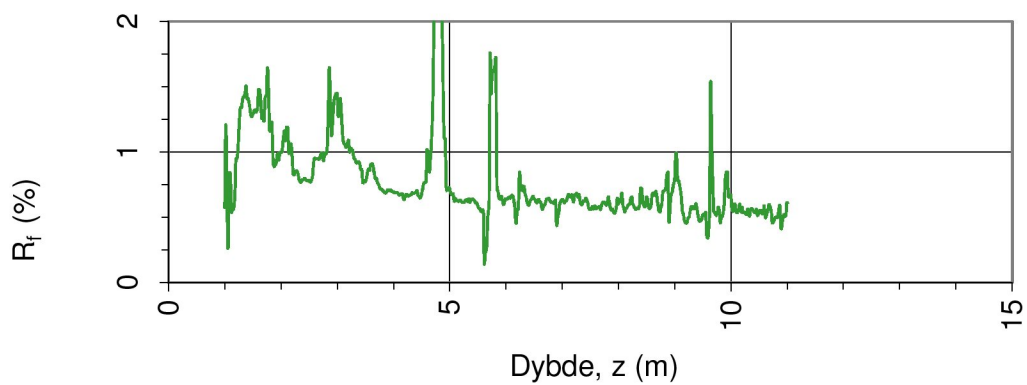
Multi
consult



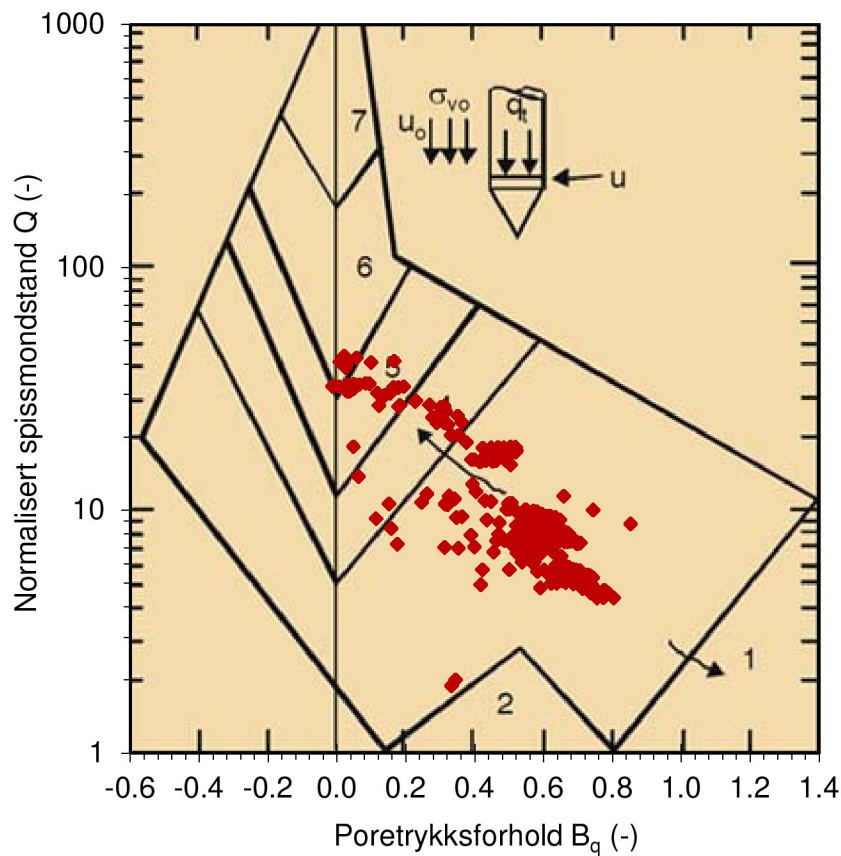
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Tegningens filnavn:	
				CPTU 1424-3.xlsx	
				Multiconsult	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .					
CPTU id.:	4124-3	Sonde:	4446		
MULTICONCONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1424-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Tegningens filnavn: CPTU 1424-3.xlsx					
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult					
CPTU id.:		4124-3				Sonde: 4446			
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018		Tegnet: JKM		Kontrollert: GURT		Godkjent: ANG	
		Oppdrag nr.: 10200526		Tegning nr.: 1424-500.2		Versjon: 09.03.2016		Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		Tegningens filnavn: CPTU 1424-3.xlsx					
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult					
CPTU id.:		4124-3				Sonde:		4446	
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018		Tegnet: JKM		Kontrollert: GURT		Godkjent: ANG	
		Oppdrag nr.: 10200526		Tegning nr.: 1424-500.3		Versjon: 09.03.2016		Revisjon: 0	



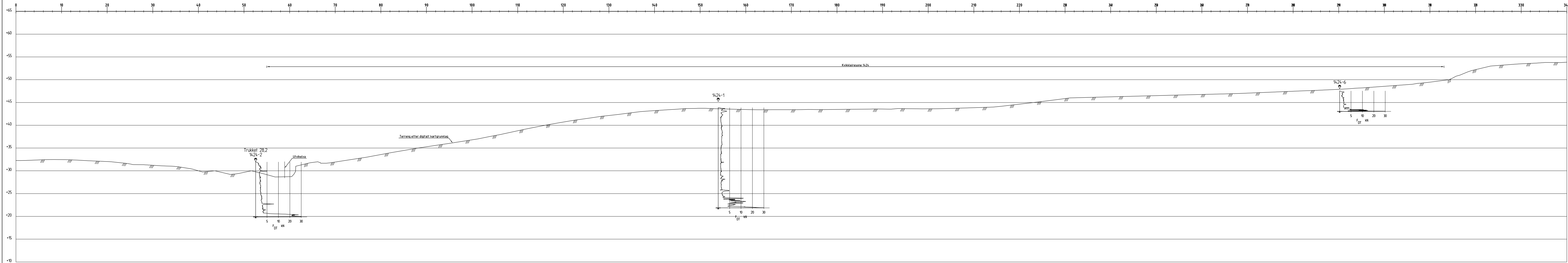
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	3
2	Organisk materiale	6
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng		CPTU 1424-3.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	4124-3	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1424-500.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

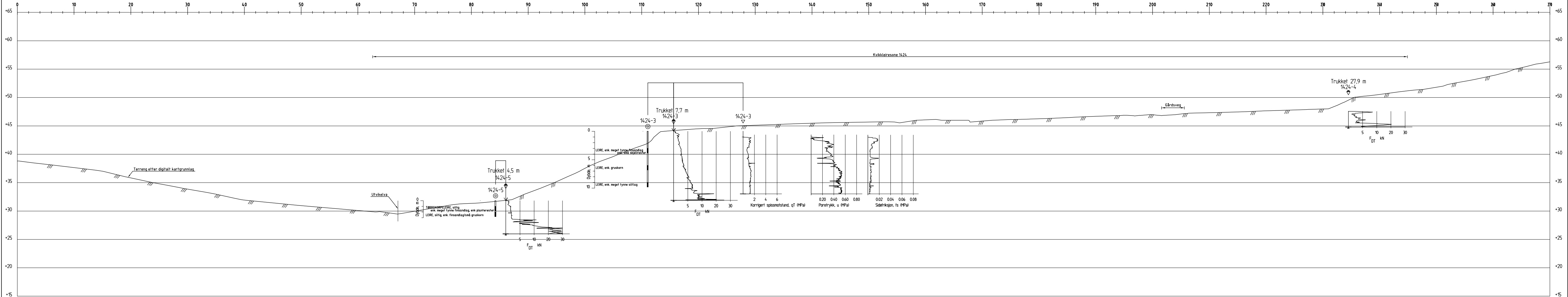
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

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:	Jørgen Forbord	Assistent:					
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin				
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	3.8				
Forankring:		Max. helning (°):	3.3				
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter						
MÅLEVARIABLE							
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimal temperatureffekt (kPa):	2.33	0.04	0.04				
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):	7.232	124.900	263.800				
Etter sondering (Windows):	-0.018	-1.300	-1.300				
Avvik (Windows) (kPa):	-18.3	-1.3	-1.3				
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE							
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk				
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	21.22	1.35	1.36				
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, Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng						
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1424-3	Sonde:	4446			
MULTICONSULT AS		Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT
		Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1424-500.5	Versjon:	09.03.2016



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng			Date	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1424-600	Rev.	00



Profil 2-2

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1424 Kvamseng			Dato	06.02.2018	
Profil 2-2			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
		10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-1424-601		Rev. 00

Symboler:				T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk K = Korngradering		ρ _s : 2,75 g/cm ³ Grunnvannstand: m Bobok: Lab-bok: Digital	
○	Vanninnhold	▼	Omrørt konus	ρ = Densitet			
⌊	Plastisitetsindeks, I _p	▽	Uomrørt konus	S _t = Sensitivitet			

Borhull:	1435-1
----------	--------

Dato:	2018-01-18
-------	------------

Godkjent: **ANG**

Konstr./Tegnet:
mash/vt

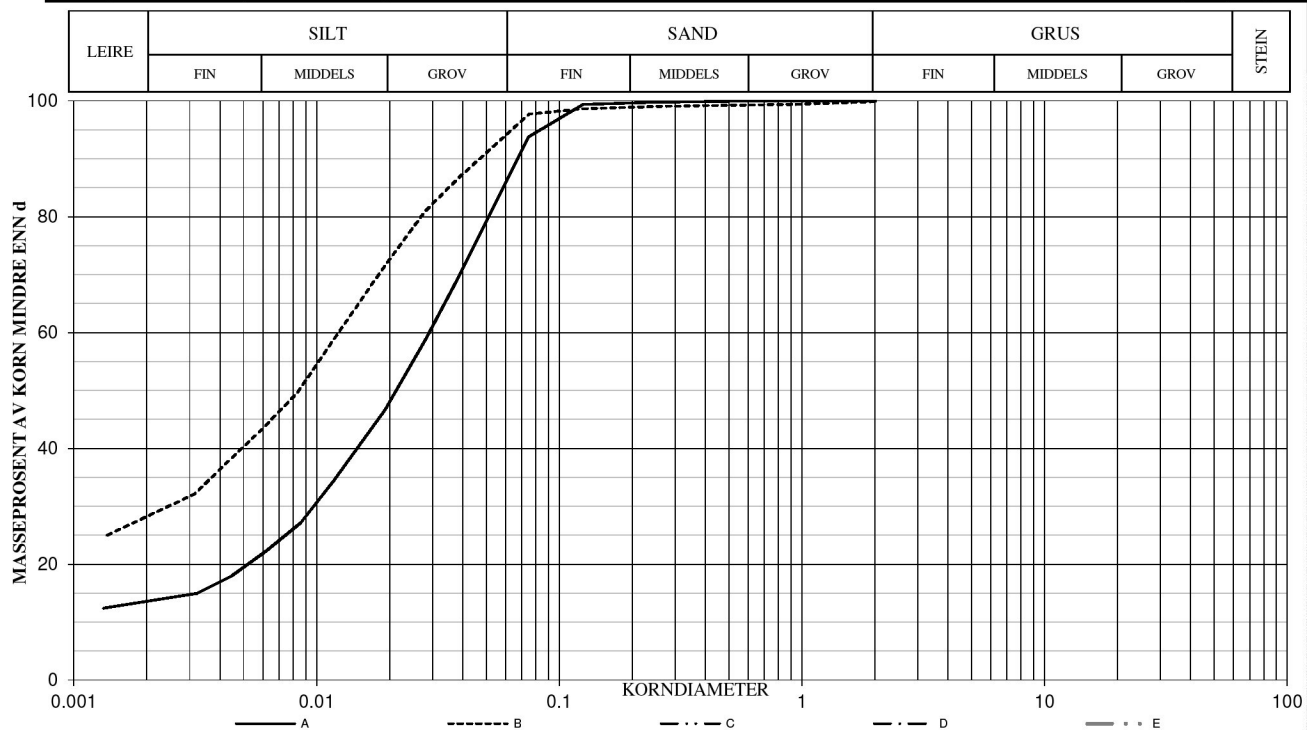
Kontrollert:
GURT

Rev. nr.:	00
-----------	----

Oppdragsnummer:
10200526

Tegningsnr.:
RIG-TEG-1435-200

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1435-1	2.12	SILT, leirig		X		X
B	1435-1	2.25	LEIRE, siltig		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		24.0									0.0099	0.0217	0.0293
B		31.2									0.0026	0.0085	0.0126
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE

Kvikkleireutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash/vt

Kontrollert
GURT

Godkjent

Dato

ANG

18.01.2018

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRA NR.

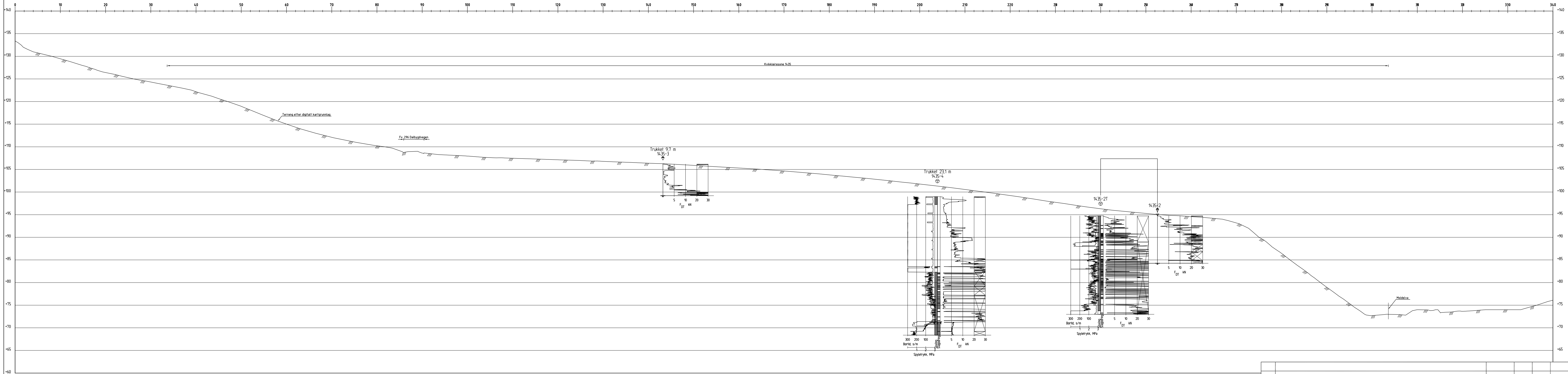
10200526

TEGN.NR

RIG-TEG-1435-300

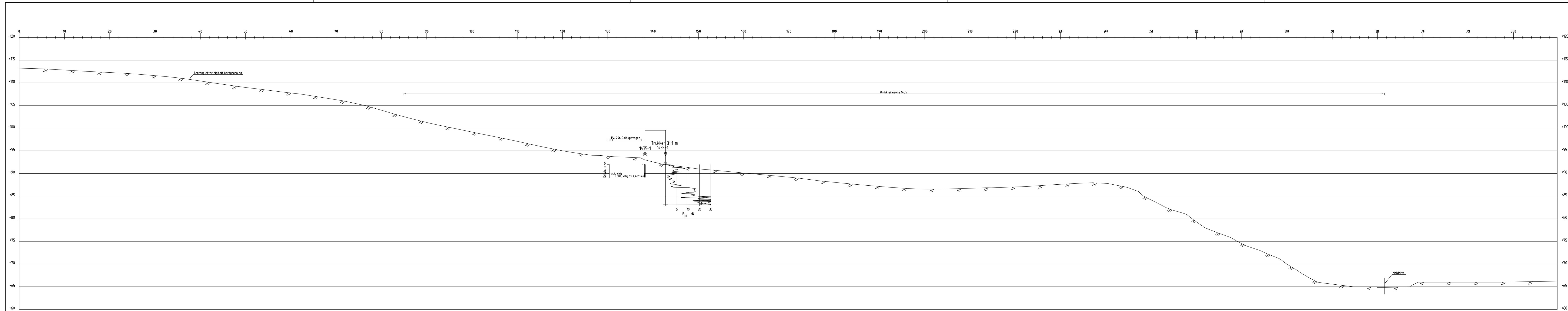
REV.

00

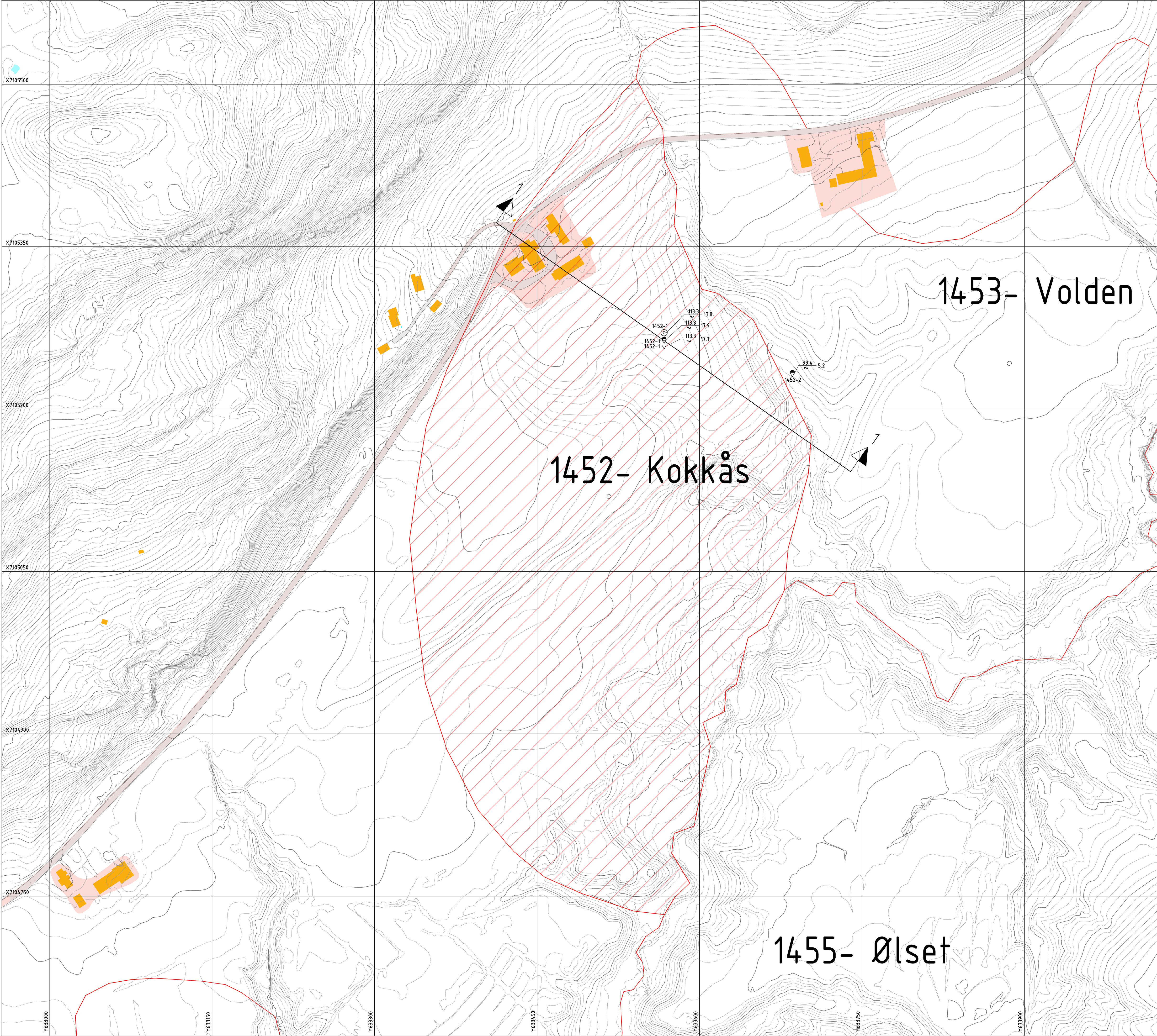


Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1435 Hatlinghus			Dato	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
		10200526	Tegningsnr.	RIG-TEG-1435-600	
				ANG	Rev.
					00

Profil 2-2

-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag Steinkjer kommune, sone 14-35 Hatlinghus Profil 2-2	Fag Geoteknikk	Format A3L	Dato 06.02.2018	Format/Målestokk: A1: 1:400
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG	
www.multiconsult.no	Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-1435-601	Rev.		



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING

○ ENKEL SONDERING

▼ RAMSONDERING

▽ TRYKSONDERING

⊕ TOTALSONDERING

⊙ PRØVESERIE

□ PRØVEGRØP

⬮ DREIETRYKKSONDERING

⊞ SKRUPLATEFORSØK

⊕ VINGEBØRING

⊕ PORETRYKKMÅLING

⊞ KJERNEBØRING

✱ FJELLKONTROLLBØRING

⋈ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BØRBOK NR:
LABBOK NR:

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONASS CP05
Digital
Digital

EXEMPEL
BP 1 $\oplus$ 43.0
14.8 + 2.4 — BØRET DYBDE • BØRET I BERG
ANTATT BERGKOTE

TERRENGKOTE/SJØBNNNKOTE

Kvikkleiresone 1452- Kokkås

Nabosone

BORPLAN		Tegningsnr. RIG-TEG-1452-001	Rev. 00
Rev. Beskrivelse		Dato	Tegn. Kontr. Godkj.
NVE			
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Dato	Formål
Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås		19.02.2018	A1
Borplan		Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000	
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert
Oppdragsnr. 10200526		JKM	GURT
Tegningsnr. RIG-TEG-1452-001		Sjekkert	ANG
www.multiconsult.no		Rev. 00	

[illegible]

PRØVESERIE

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1452-1	3,50	LEIRE		X		X
B							
C							
D							
E							

LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	

MASSEPROSENT AV KORN MINDRE ENN d

SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

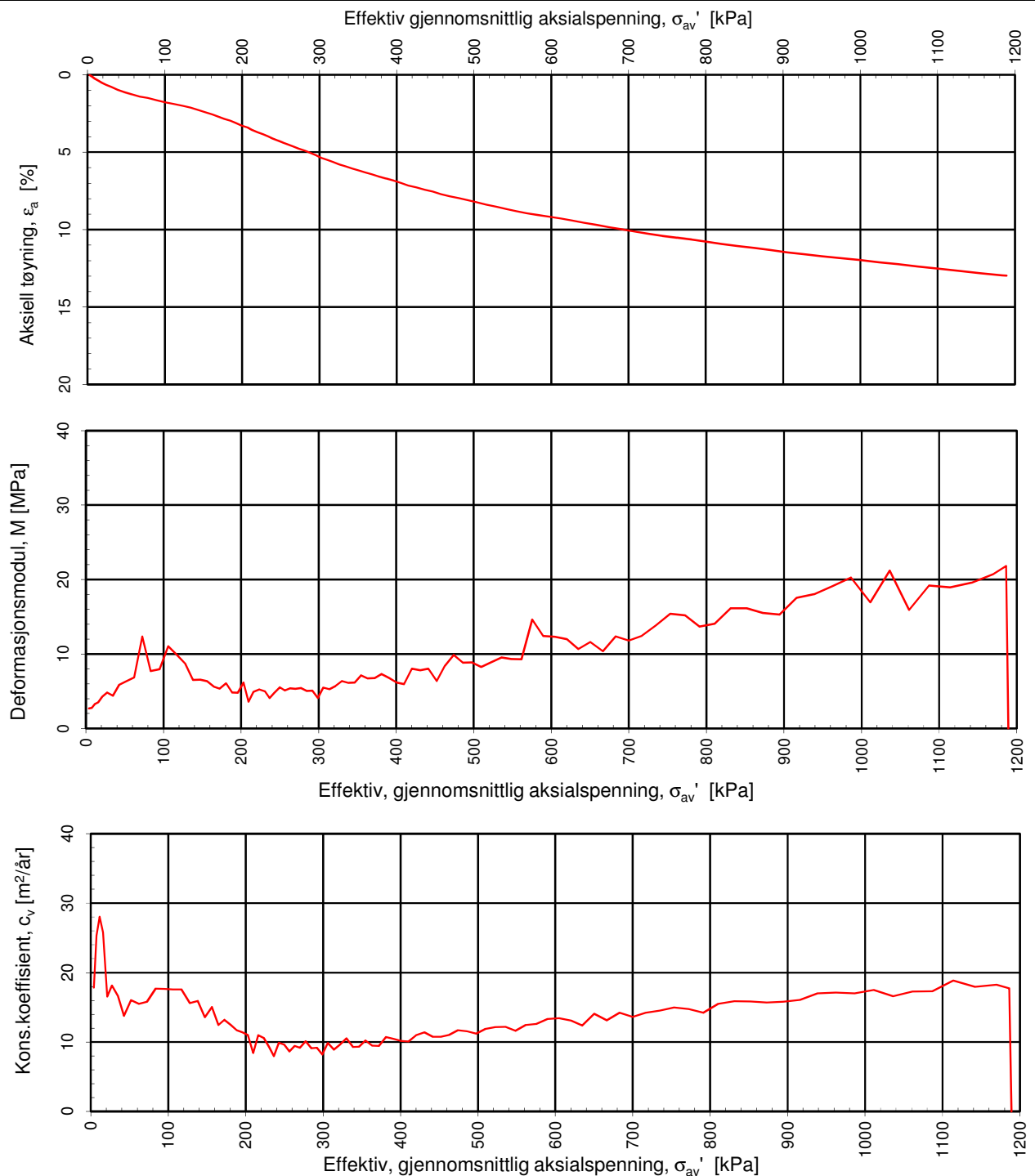
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		27.2										0.0068	0.0125
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2 Grunnundersøkelser	Konstr./Tegnet vt/mash	Kontrollert GURT
	Godkjent ANG	Dato 18.01.18

 www.multiconsult.no	OPPDRAG NR. 10200526	TEGN.NR. RIG-TEG-1452-300
	REV. 00	



Densitet ρ (g/cm^3):

1.98

Vanninnhold w (%):

30.60

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

60.76

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

04.01.2018

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

6.45

Tegnet av:

vt/mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-1452-400.1

Borpunkt nr.:

1452-1

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1452-1, d6,45m

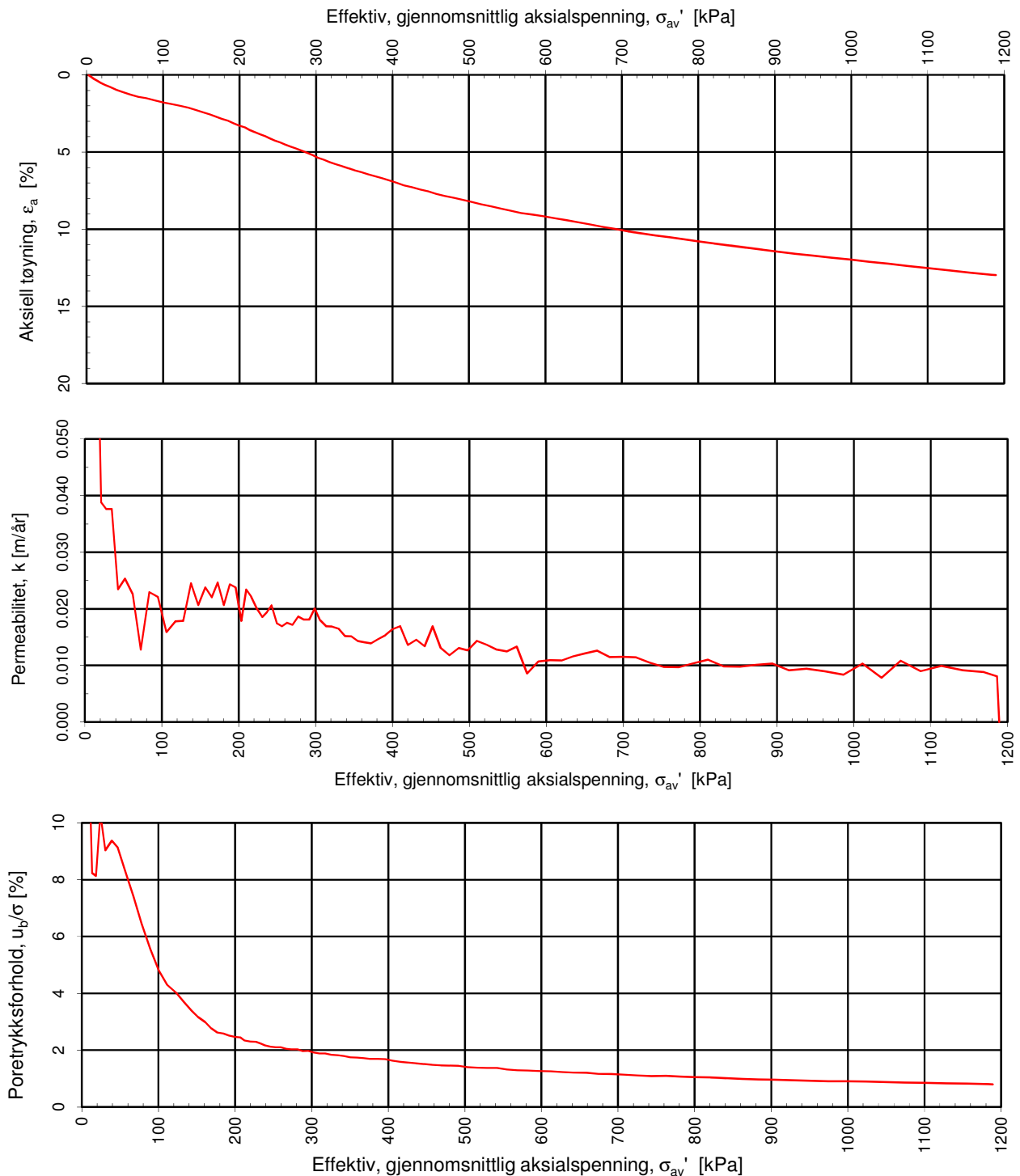
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.98

Vanninnhold w (%):

30.60

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

60.76

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1452-1, d6,45m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

04.01.2018

Dybde, z (m):

6.45

Borpunkt nr.:

1452-1

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1452-400.2

Prosedyre:

CRS

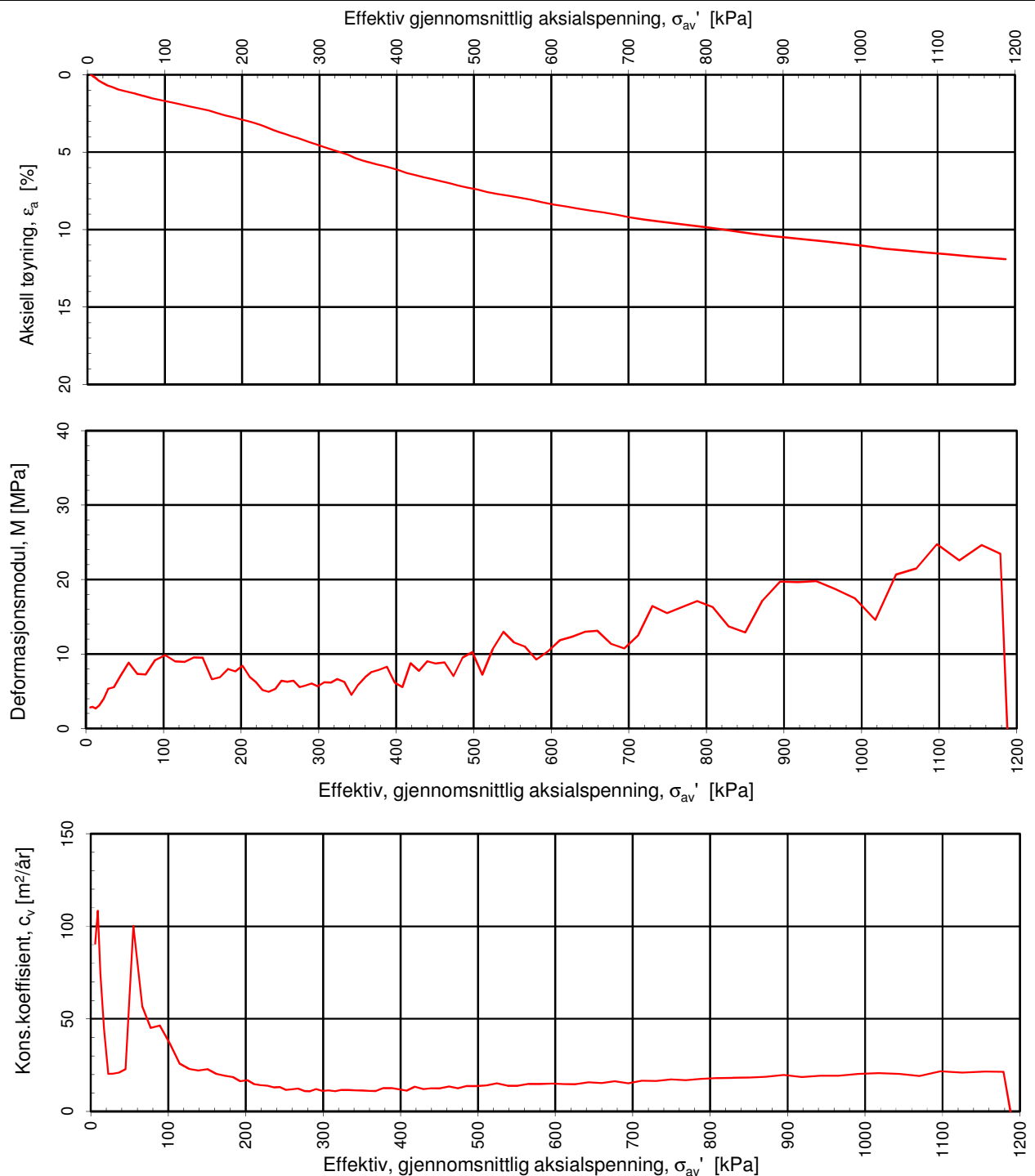
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



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

2.01
30.60

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

99.24

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

08.01.2018

Dybde, z (m):

10.22

Borpunkt nr.:

1452-1

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1452-401.1

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1452-1, d10,22m

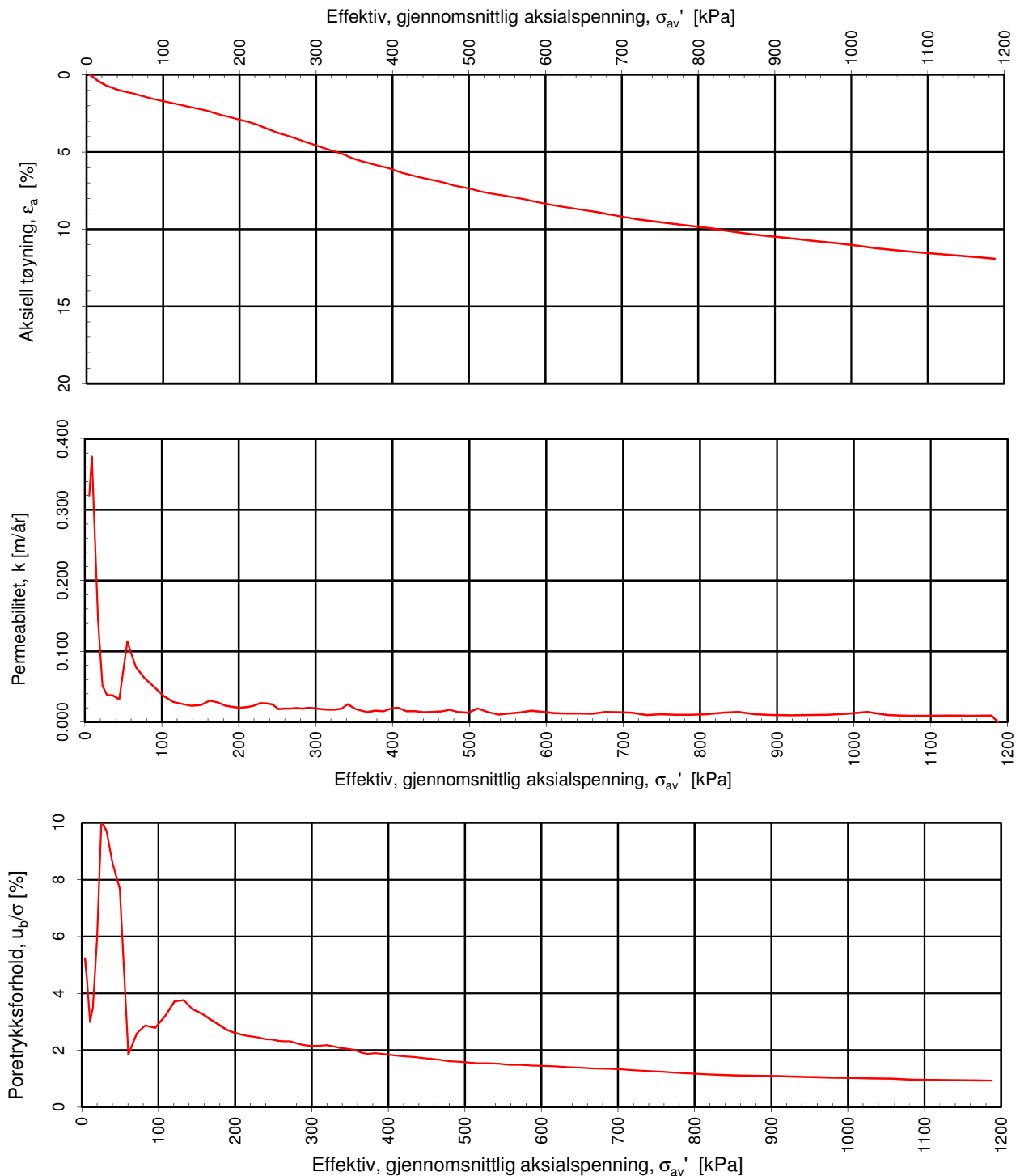
Multi
consult

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

2.01

Vanninnhold w (%):

30.60

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

99.24

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1452-1, d10.22m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

08.01.2018

Dybde, z (m):

10.22

Borpunkt nr.:

1452-1

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1452-401.2

Prosedyre:

CRS

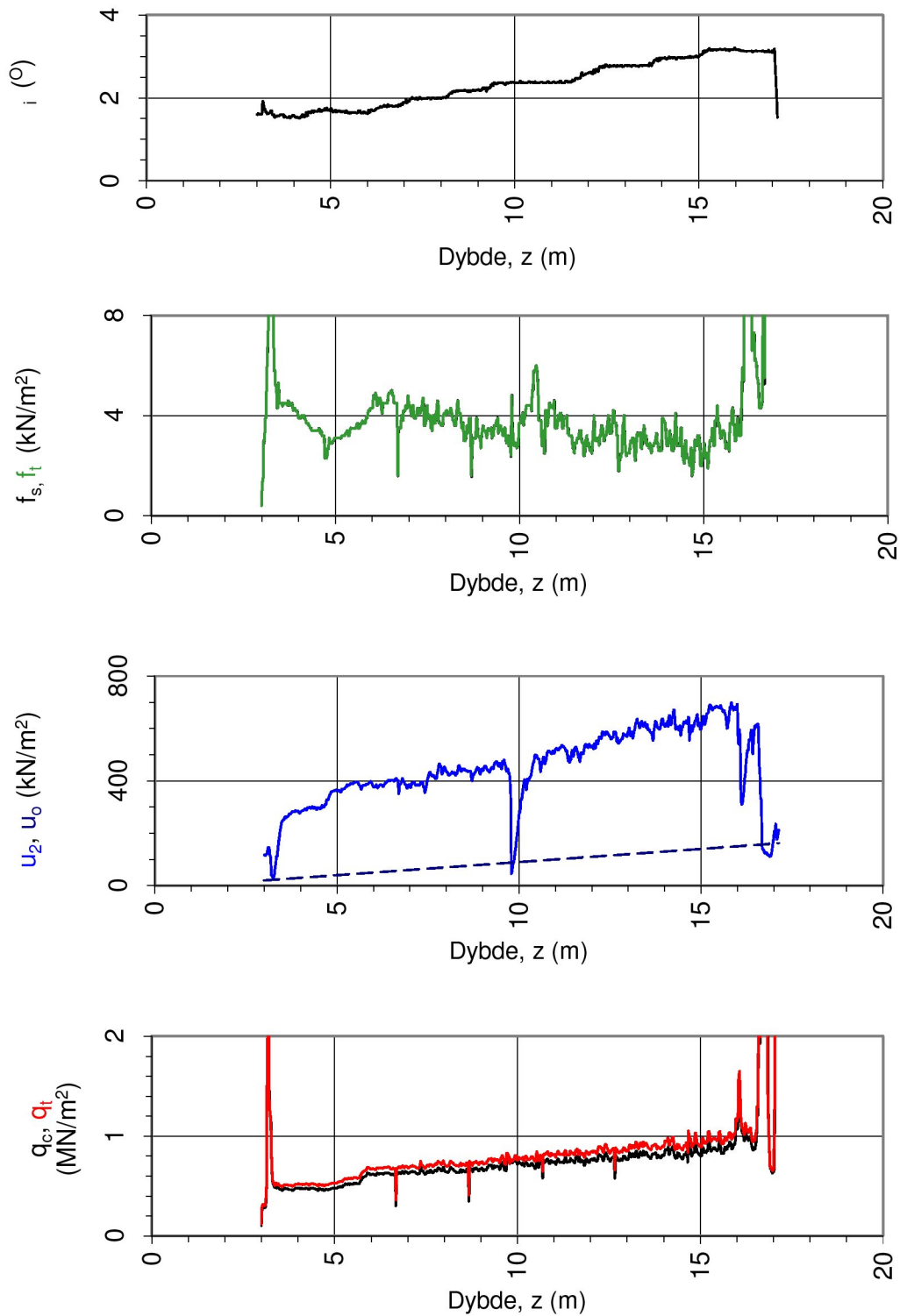
Godkjent:

ANG

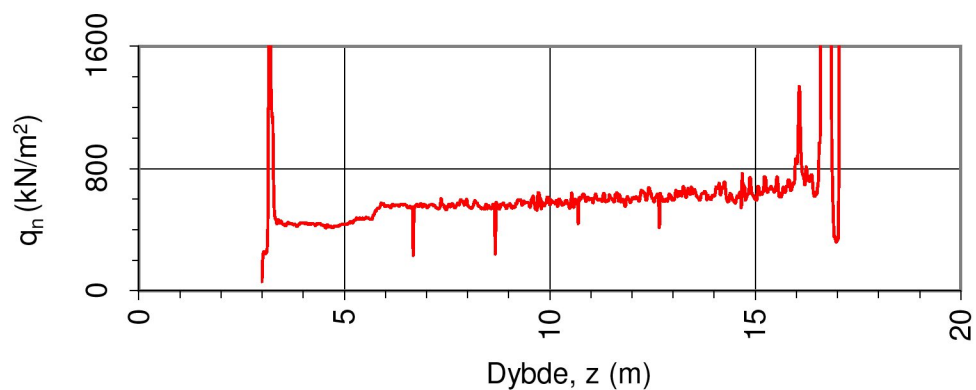
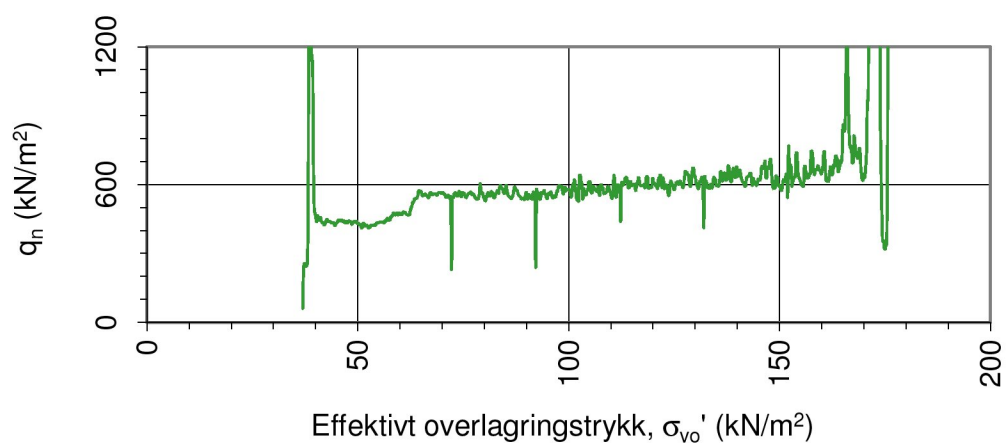
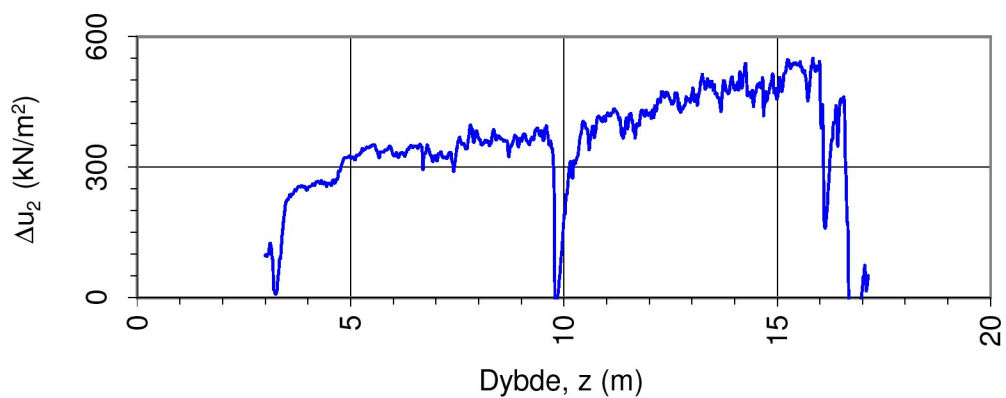
Programrevisjon:

24.06.2016

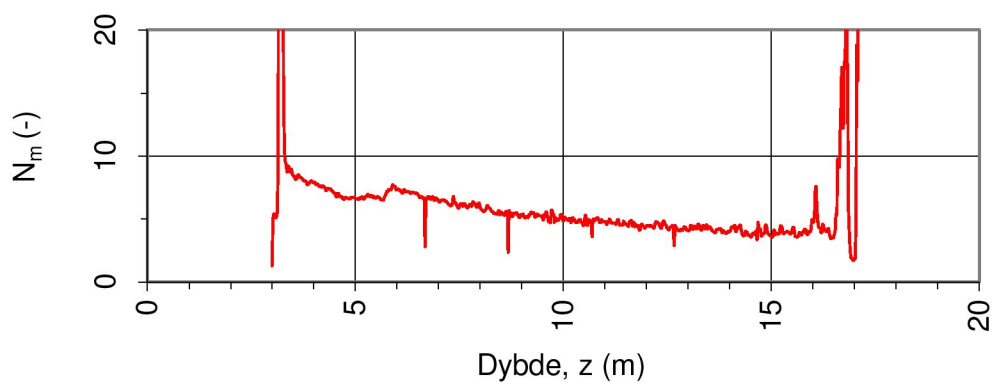
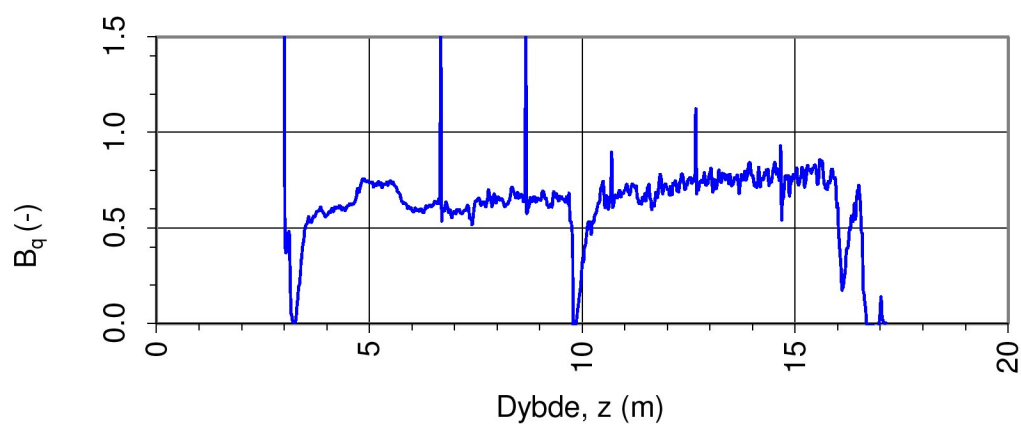
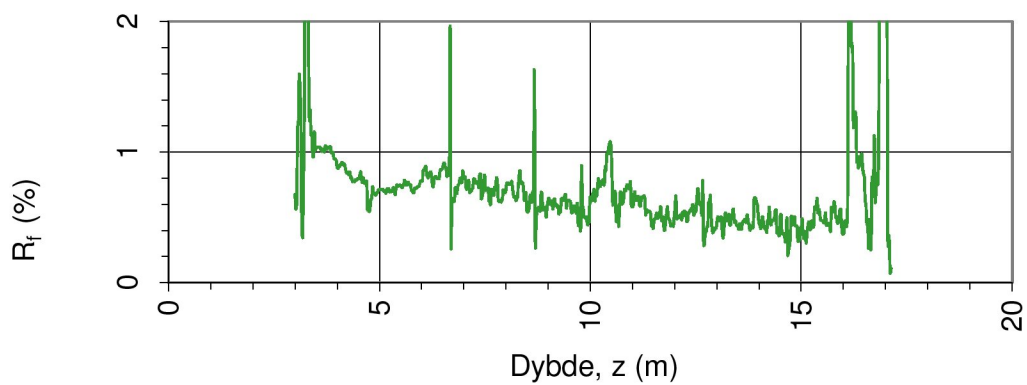
Multi
consult



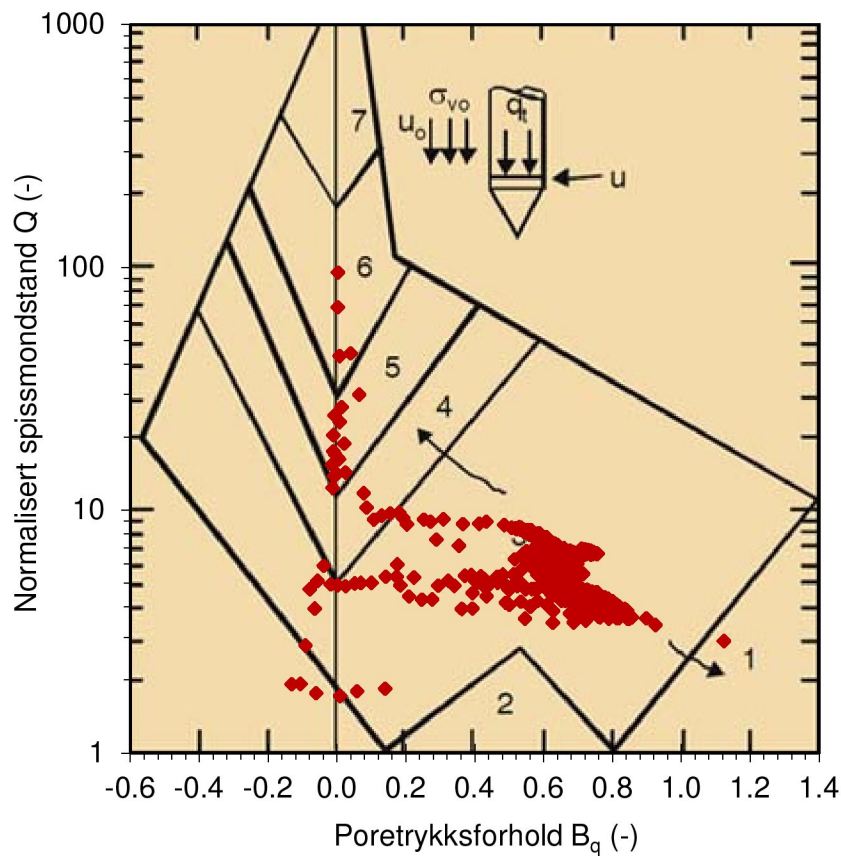
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås		Tegningens filnavn:	
				CPTU 1452-1.xlsx	
				Multiconsult	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .					
CPTU id.:		4152-1	Sonde:	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018		Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526		Tegning nr.: 1452-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås		Tegningens filnavn: CPTU 1452-1.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:		4152-1	Sonde:		
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
		Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1452-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kukkås		Tegningens filnavn: CPTU 1452-1.xlsx	
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .				Multiconsult	
CPTU id.:	4152-1	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1452-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



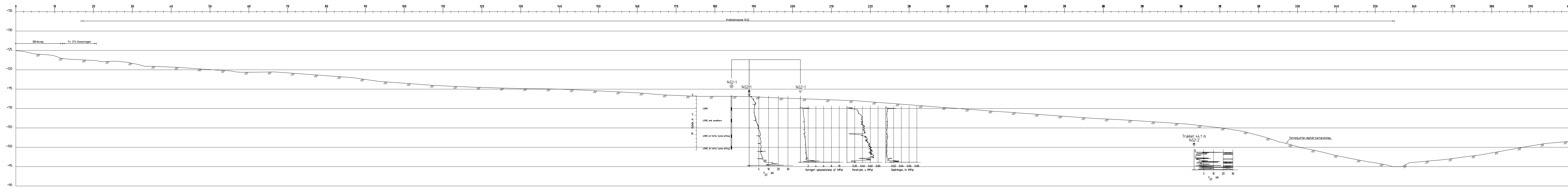
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	6
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås		CPTU 1452-1.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	4152-1	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1452-500.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

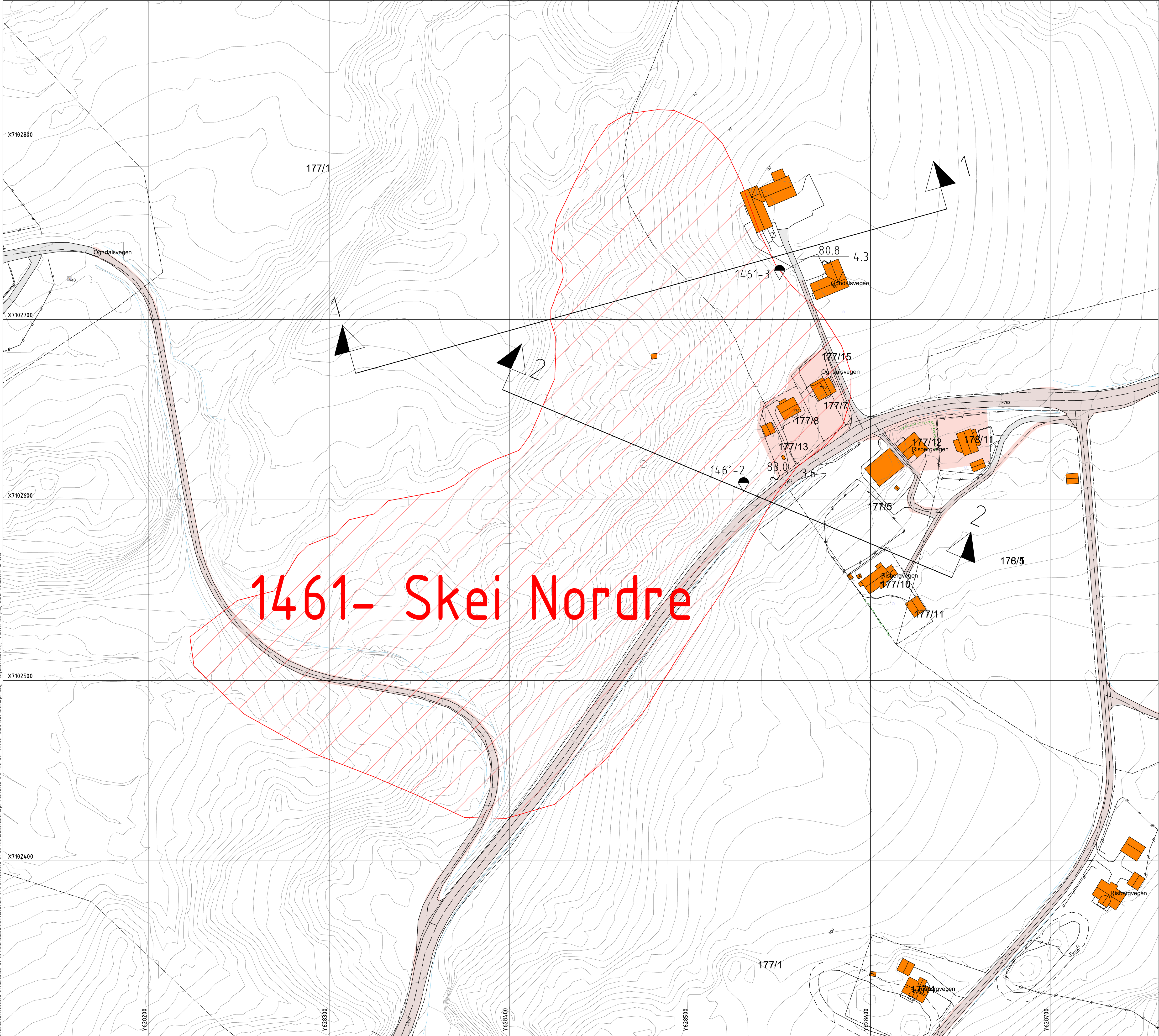
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

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:	Stian Langolf	Assistent:					
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin				
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.8				
Forankring:		Max. helning (°):	5.7				
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter						
MÅLEVARIABLE							
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.21	0.00	0.00				
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):	7.268	124.500	261.500				
Etter sondering (Windows):	0.000	0.100	-1.300				
Avvik (Windows) (kPa):	0.0	0.1	-1.3				
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE							
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk				
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	0.80	0.11	1.32				
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, Steinkjer kommune, sone 1452 Kokkås						
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1452-1	Sonde:	4446			
MULTICONSULT AS		Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT
		Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1452-500.5	Versjon:	09.03.2016



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Stjørdal kommune, sone 1452 Kokkås			Dato	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr. 10200526	JKM	GURT	ANG	
Tegningsnr. RIG-TEG-1452-600		Rev.	00		



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING

○ ENKEL SONDERING

▼ RAMSONDERING

▽ TRYKSONDERING

⊕ TOTALSONDERING

⊙ PRØVESERIE

□ PRØVEGROP

⬮ DREITRYKKSONDERING

⊞ SKRUPATEFORSØK

⊕ VINGEBORING

⊕ PORETRYKKMÅLING

⊞ KJERNEBORING

⊞ FJELLKONTROLLBORING

⊞ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KOORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:
BORRØK NR:
LABBOK NR:

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NM 2010
GPS EOVAS CPOS
Digital

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NM 2010
GPS EOVAS CPOS
Digital

EKSEMPEL
BP 1

⊕ 43.0

⊞ 28.2

⊞ 14.8+2.4

⊞ BORET DYBDE

⊞ BORET I BERG

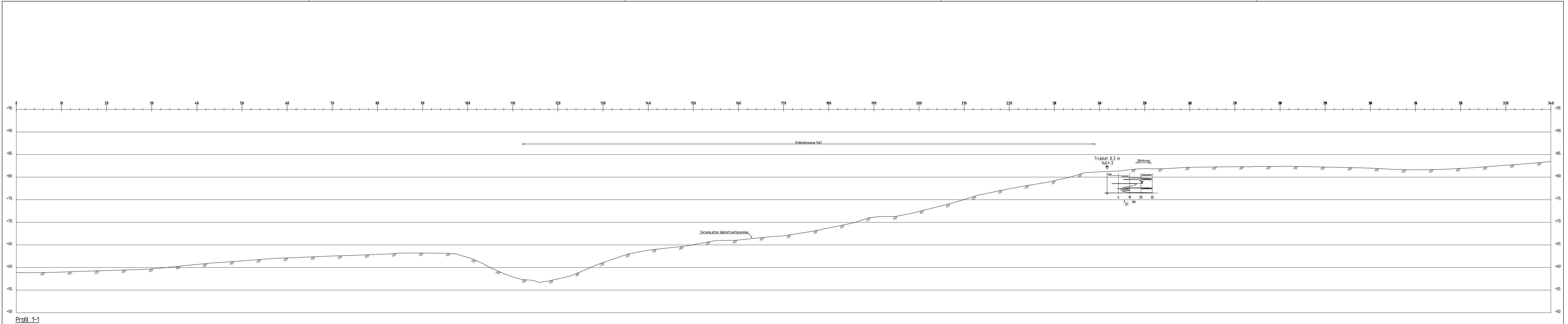
⊞ ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 1461- Skei Nordre

Nabosone

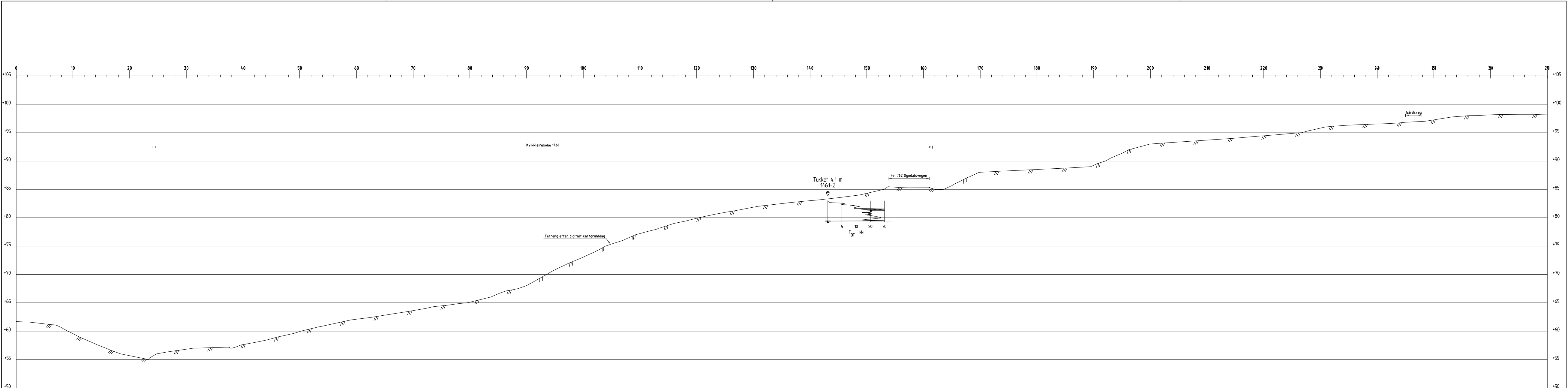
BORPLAN	Tegningsnr. RIG-TEG-1461-001	Rev 00
---------	---------------------------------	-----------

Rev	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kantr.	Godkj.
NVE	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Fag	Formal	A1
Steinkjer kommune, sone 1461 Skei Nordre		Dato	19.02.2018		
Borplan		Format/Målestokk:	A1: 1:1000		
		A3: 1:2000			
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjert	ANG
www.multiconsult.no	Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-1461-001	GJRT		Rev 00



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Stjørdal kommune, sone 1461 Skei Nordre			Date	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1461-600		Rev.
					00



Profil 2-2

-	-		-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Fag Geoteknikk	Format A3L		
			Dato 06.02.2018			
Stjørdal kommune, sone 1461 Skei Nordre Profil 2-2			Format/Målestokk: A1: 1:400			
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG	
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
		10200526	RIG-TEG-1461-601			00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	SILT								1.96	44							
	SILT, finsandig Tynne KVIKKLEIRELAG ned til 6,25m		K						1.99	43	▼0.1						
10	LEIRE, meget siltig, enk skjellrester								2.01	42	▼						12
	LEIRE, siltig, m/ skjellrester SILT, leirig fra 9,0-9,20m		K														9
												▼					8
	LEIRE, enk meget små skjellrester		Ø						1.94	47	▼						8
											▼						8
15																	
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰



Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m

— Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

Bor-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1464-2

NVE

Dato:

2018-01-19

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200526

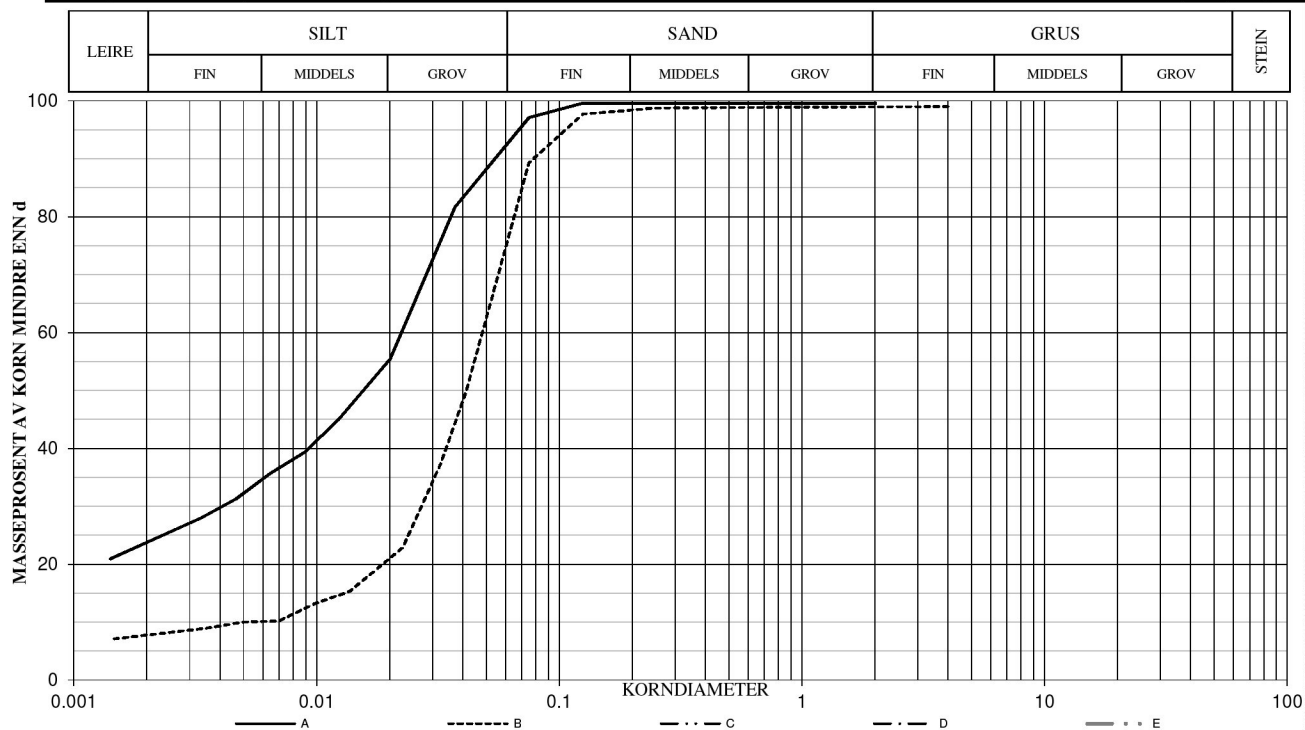
Tegningsnr.:

RIG-TEG-1464-200

Rev. nr.:

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1464-2	6,20	LEIRE, siltig	KVIKKLEIRE	X		X
B	1464-2	6,45	SILT, finsandig		X		X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		26.4									0.0042	0.0161	0.0228
B		25.8								0.0050	0.0276	0.0417	0.0592
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
vt/mash

Kontrollert
GURT

Godkjent

Dato

ANG

18.01.18

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRA NR.

10200526

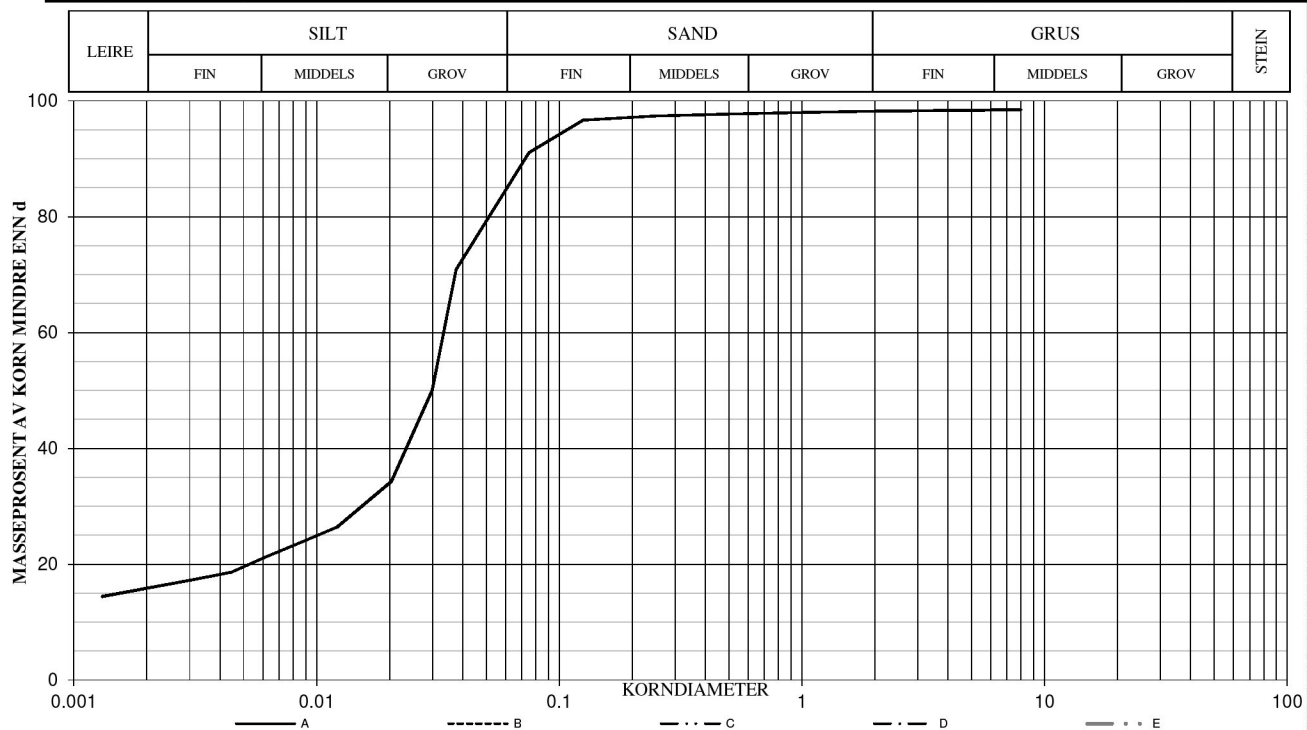
TEGN NR.

RIG-TEG-1464-300

REV.

00

SYMBOL OL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1464-2	9.25	LEIRE, siltig		X		X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		22.6									0.0159	0.0300	0.0337
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
mash/vt

Kontrollert
GURT

Godkjent

Dato

ANG

19.01.2017

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

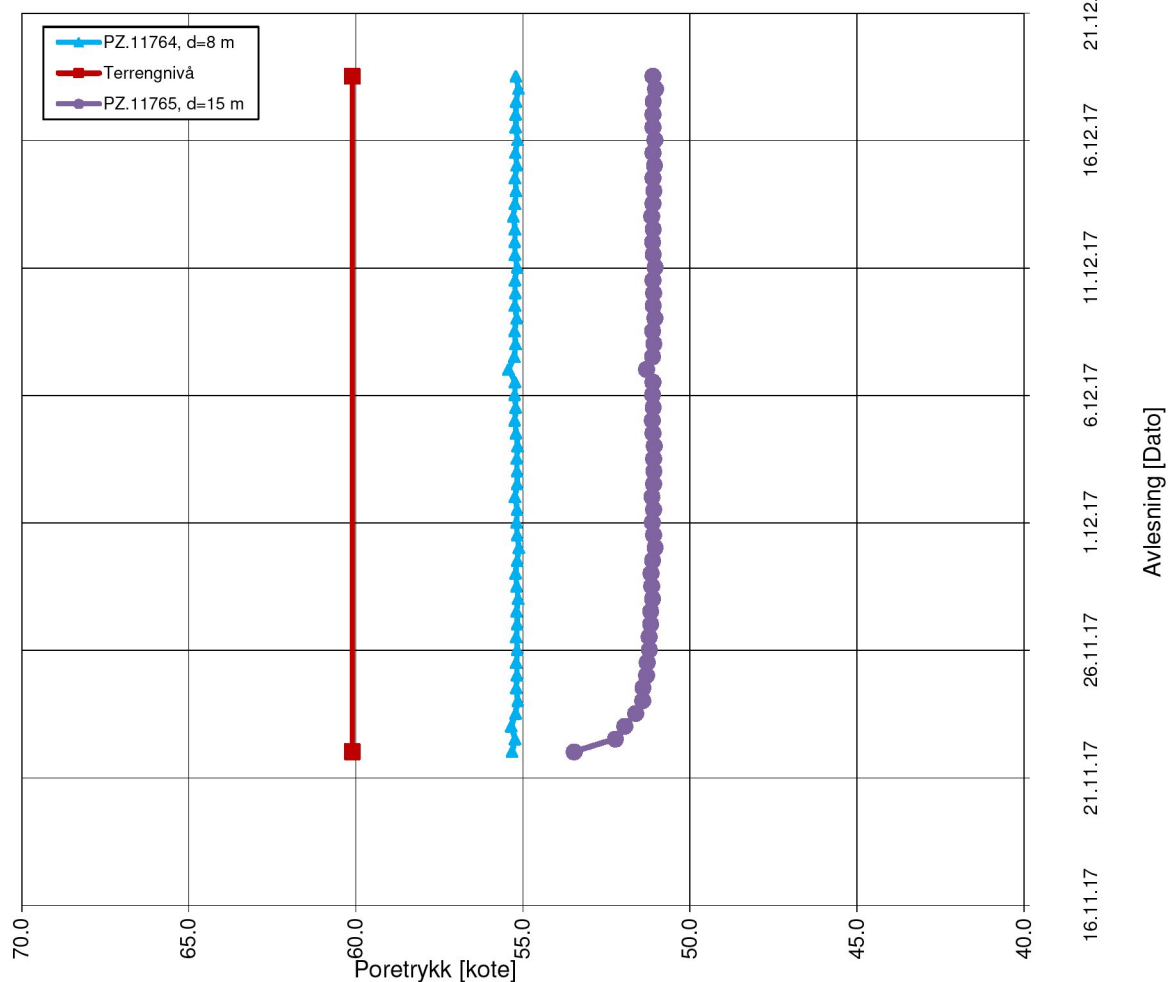
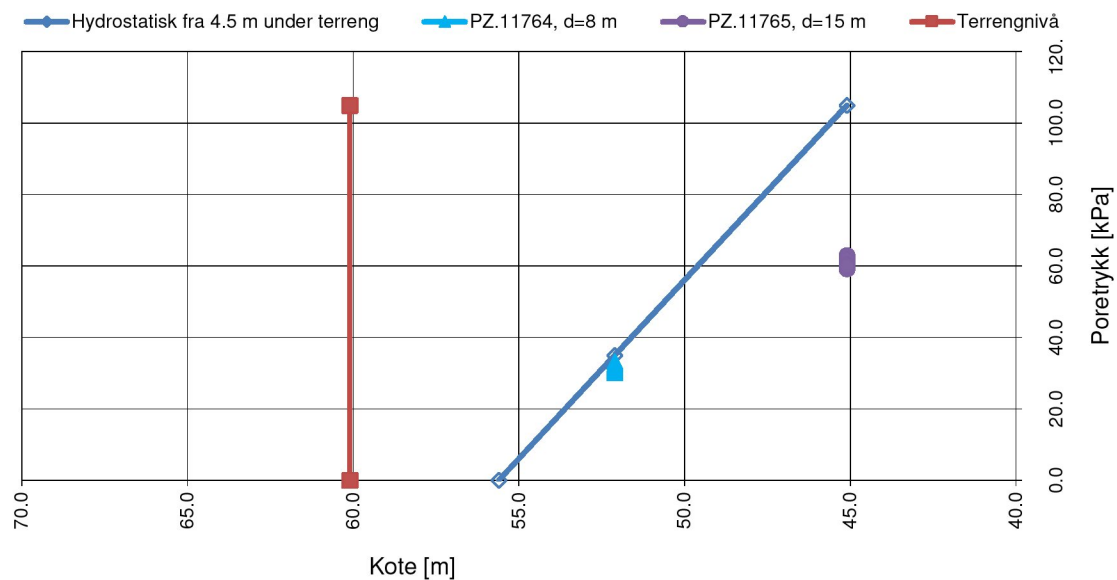
10200526

TEGN.NR.

RIG-TEG-1464-301

REV.

00



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 1464-2

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

JKM

Kontrollert

GURT

Dato

04.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

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

Oppdragsnr.

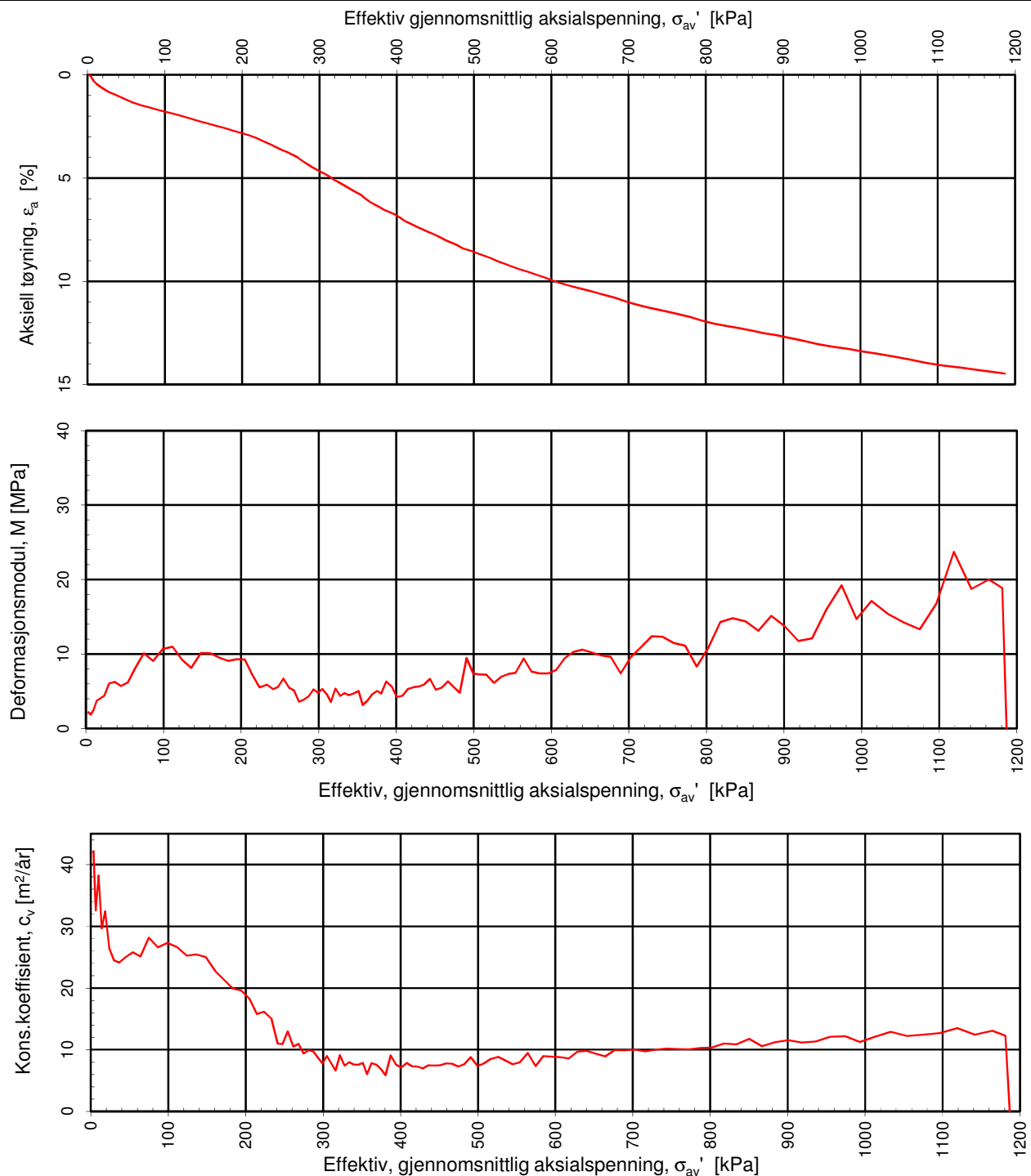
10200526

Tegn.nr.

RIG-TEG-1464-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm³):

1.94

Vanninnhold w (%):

32.20

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

103.05

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

15.01.2018

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

11.45

Tegnet av:

mash/vt

Tegning nr.:

RIG-TEG-1464-400.1

Borpunkt nr.:

1464-2

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1464-2, d11.45m

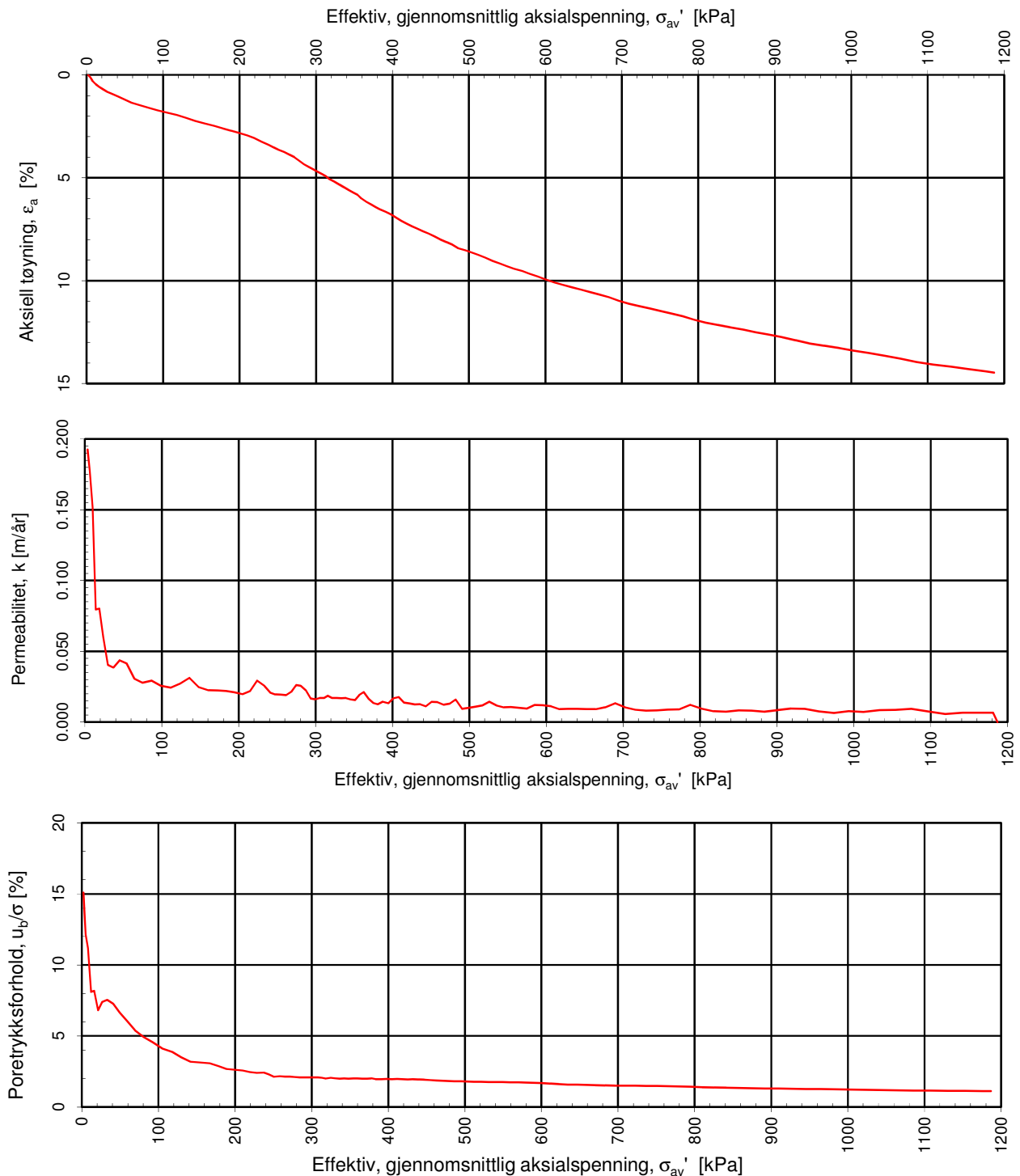
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.94

Vanninnhold w (%):

32.20

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

103.05

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1464-2, d11.45m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

15.01.2018

Dybde, z (m):

11.45

Borpunkt nr.:

1464-2

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

mash/vt

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1464-400.2

Prosedyre:

CRS

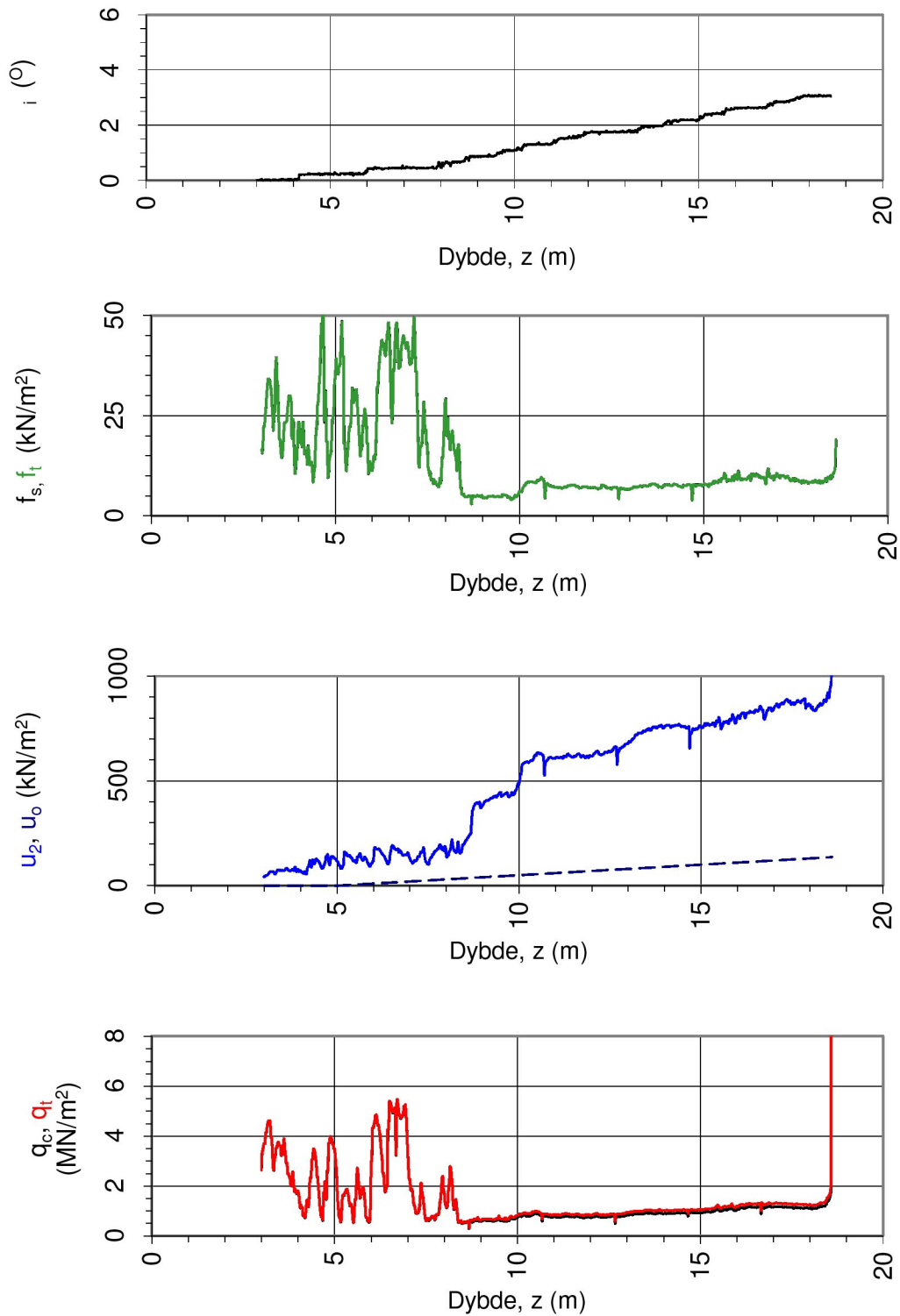
Godkjent:

ANG

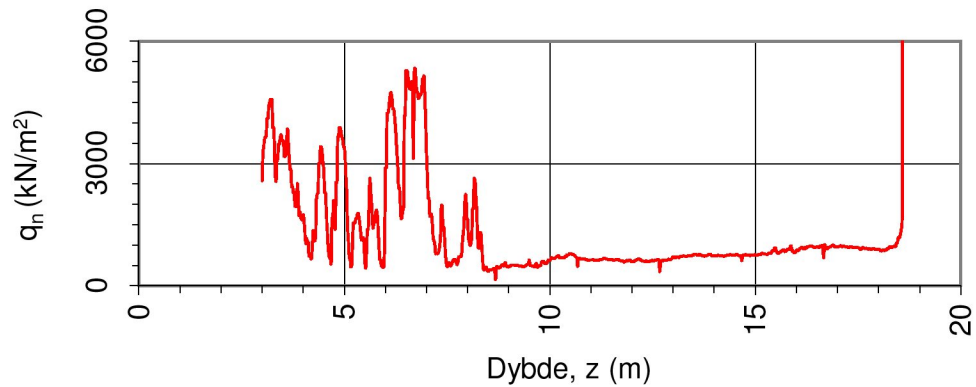
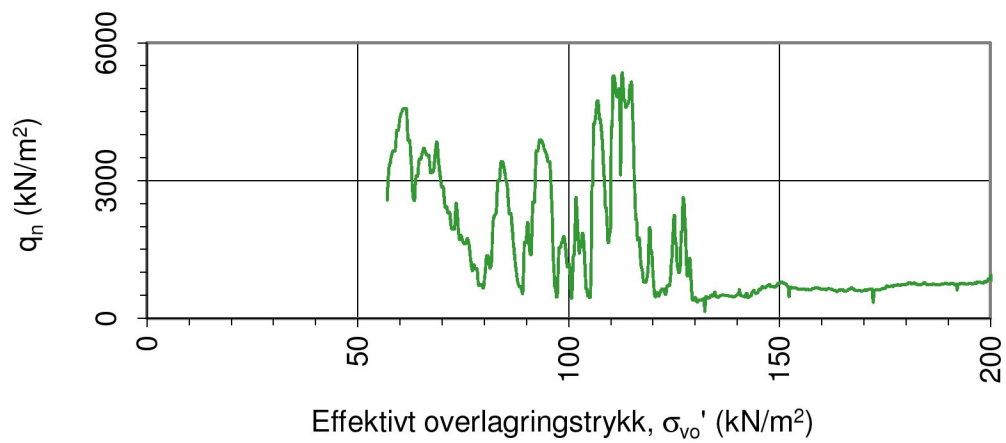
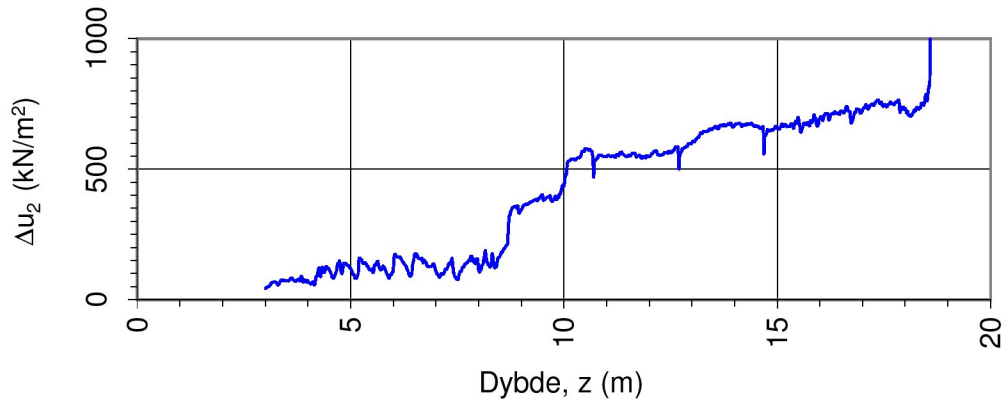
Programrevisjon:

24.06.2016

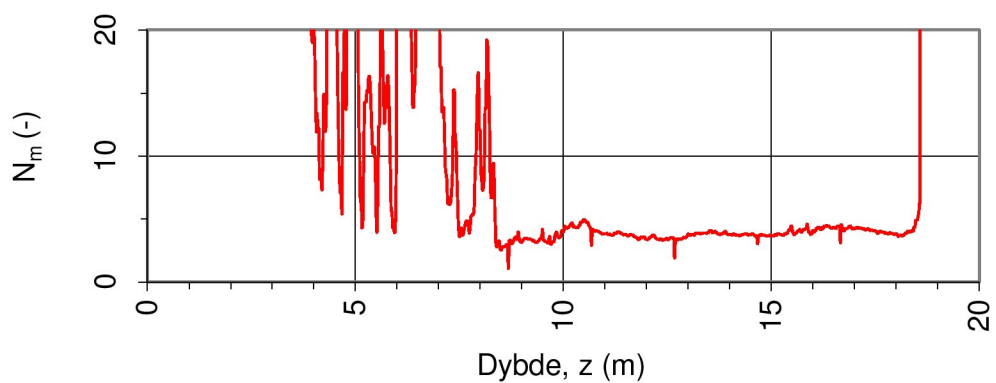
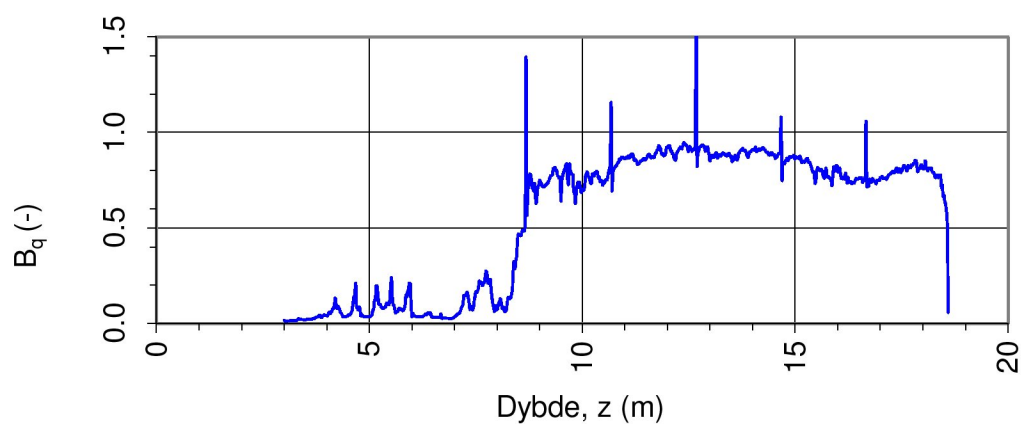
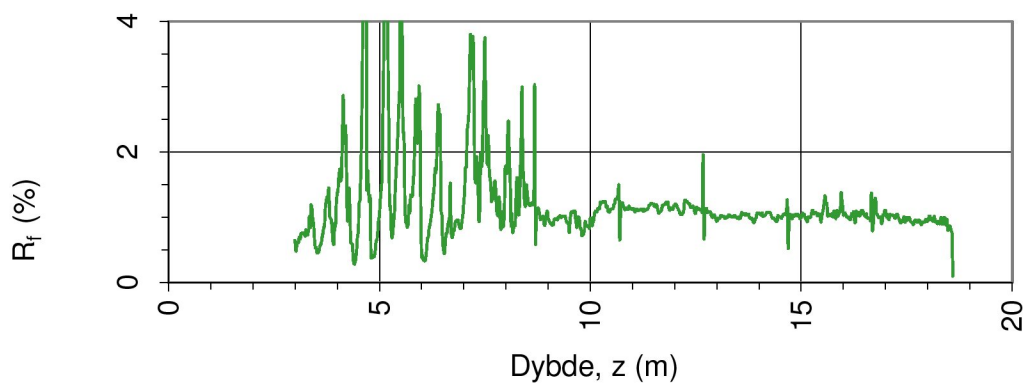
Multi
consult



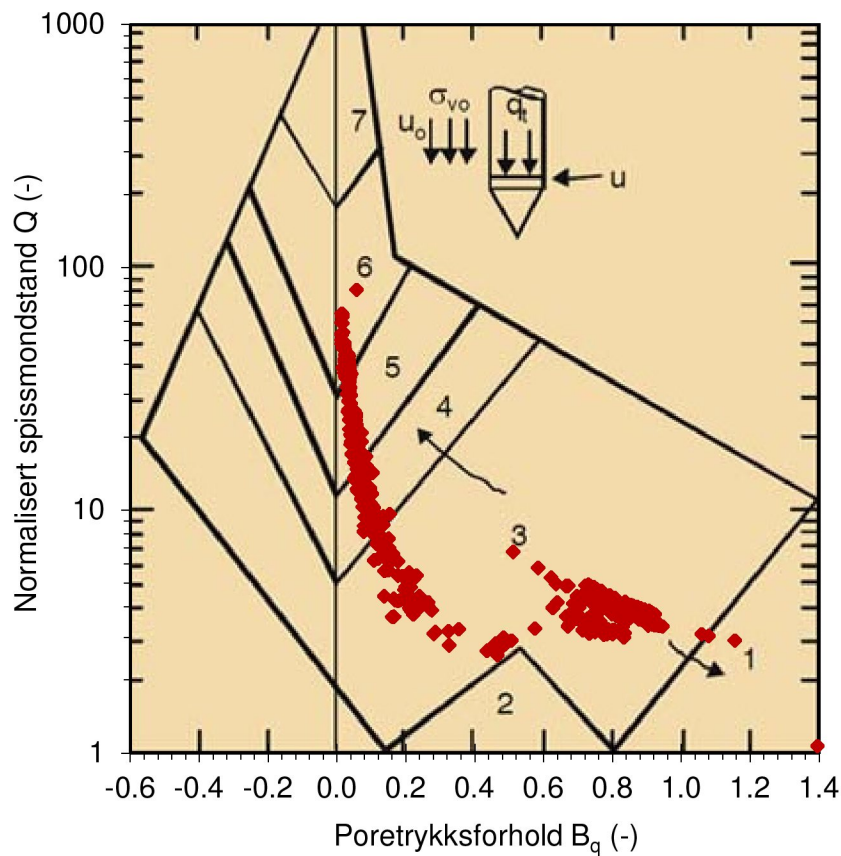
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen		Tegningens filnavn: CPTU 1464-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult
CPTU id.:	1464-2	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1464-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen		Tegningens filnavn: CPTU 1464-2.xlsx		
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult		
CPTU id.:		1464-2	Sonde:			4293
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018		Tegnet: JKM		Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526		Tegning nr.: 1464-500.2		Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen		Tegningens filnavn: CPTU 1464-2.xlsx	
Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f .				Multiconsult	
CPTU id.:	1464-2	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1464-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



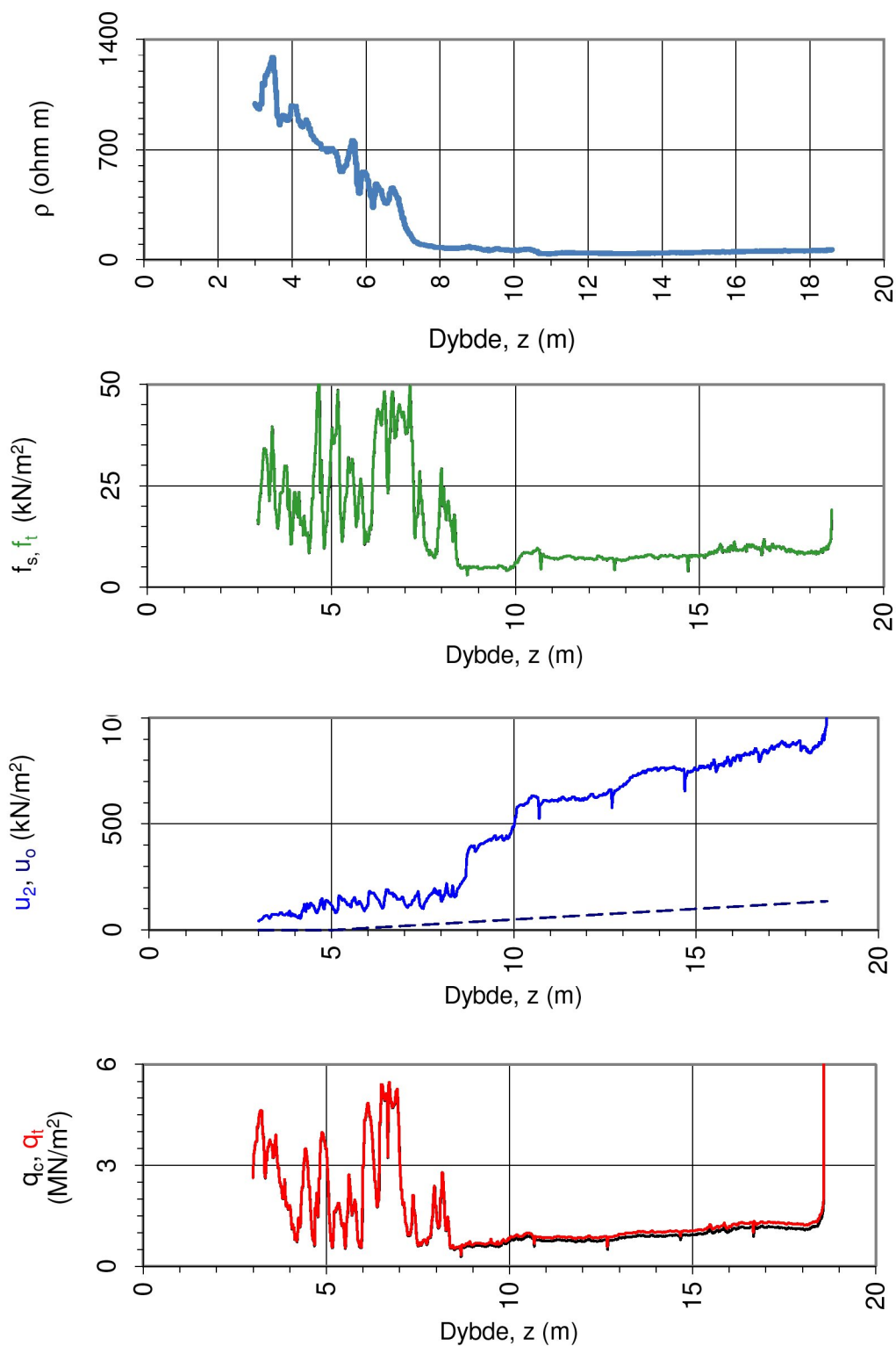
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	6
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen		CPTU 1464-2.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	1464-2	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1464-500.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4293	Sondetype:	Nova				
SONDEDATA							
Arealforhold, a:	0.844	Arealforhold, b:	0.000				
Kalibreringsdato:	18.01.2017	Utførende:	Geotech AB				
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimum spenning (MPa):	20.0	0.5	2.0				
Måleområde (MPa):	20.0	0.5	2.0				
Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa):	0	0	0				
Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa):	0.21	0.01	0.02				
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	12.08	0.26	0.81				
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40				
Merknad:							
UTFØRELSE							
Borleder:	Jørgen forbord	Assistent:					
Filtertype:	Spaltefilter	Mettemedium:	Fett				
Mettemetode:	Sprøytet inn	Lufttemperatur (°C):	5.0				
Forankring:		Max. helning (°):	3.3				
Merknad:							
MÅLEVARIABLE							
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.30	0.01	0.02				
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):	7.105	132.600	249.000				
Etter sondering (Windows):	0.005	0.000	2.300				
Avvik (Windows) (kPa):	4.6	0.0	2.3				
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE							
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk				
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	5.11	0.02	2.34				
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, Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen						
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1464-2	Sonde:	4293			
MULTICONSULT AS		Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT
		Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1464-500.5	Versjon:	09.03.2016



Oppdragsgiver:

NVE

Oppdrag:

**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag,
Steinkjer kommune, sone 1464 Bruåsen**

Tegningens filnavn:

CPTU 1464-2.xlsx

Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og resistivitet ρ .

Multiconsult

CPTU id.:

1464-2

Sonde:

0

MULTICONSULT AS

Dato:

13.02.2018

Tegnet:

JKM

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

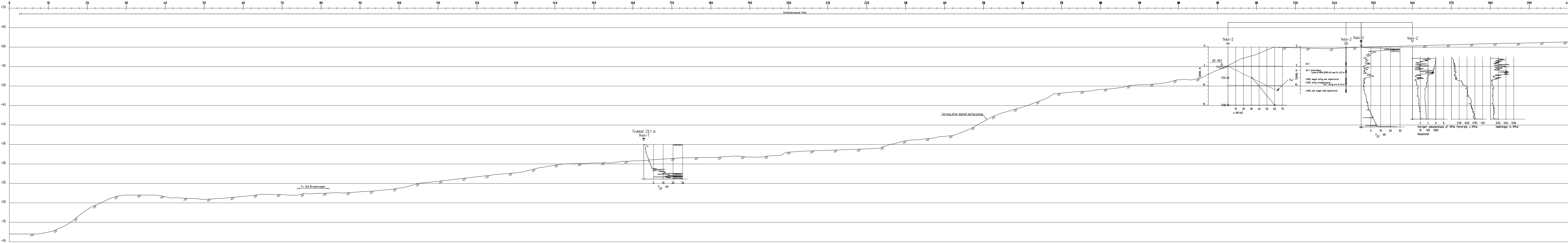
1464-500.6

Versjon:

09.03.2016

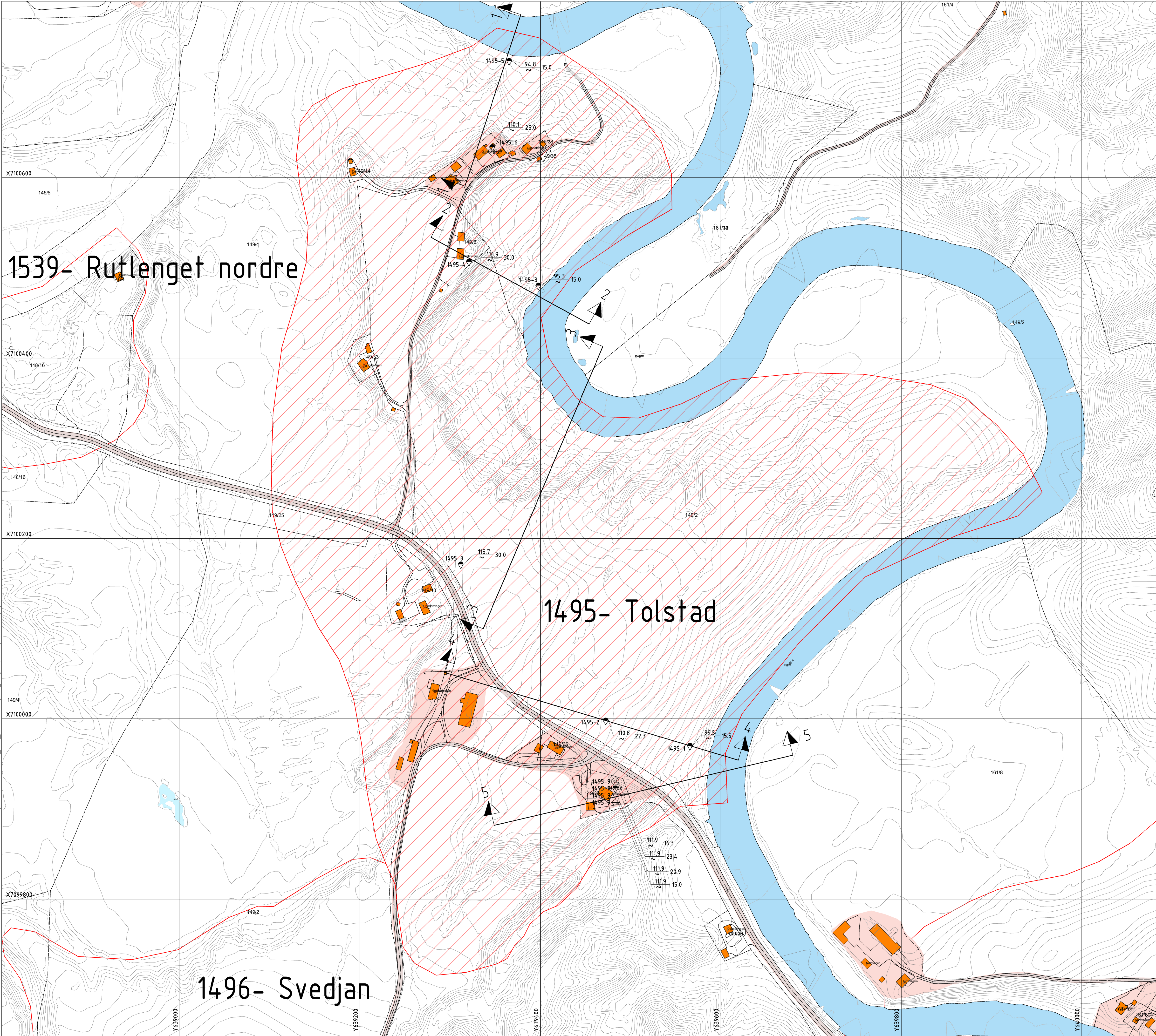
Revisjon:

0



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE		Fag		Format
	Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag		Geoteknikk		A3L
	Stjørdal kommune, sone 1464 Bruåsen	Dato			
	Profil 1-1	06.02.2018			
		Format/Målestokk:			
		A1: 1:400			
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG	
www.multiconsult.no	10200526	Tegningsnr.	RIG-TEG-1464-600	Rev.	00



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING
○ ENKEL SONDERING
▼ RAMSONDERING
▽ TRYKKSONDERING
⊕ TOTALSONDERING

□ PRØVEGROP
◆ DREIETRYKKSONDERING
⊠ SKRUPLATEFORSØK
+ VINGEBORING

⊕ PORETRYKKMÅLING
⊕ KJERNEBORING
★ FJELLKONTROLLBORING
⌘ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLENT:
BORDOK NR:
LAB.BOK NR:

Digitalt kart fra NVE
UTM Sone 32V
NN 2000
GPS GLONASS CPDS
Digitalt

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
EKSEMPEL
BP 1 ⊕ 43.0
28.2

14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 1495- Tolstad

Nabosone

BORPLAN		Tegningsnr.	Rev.
RIG-TEG-1495-001			00

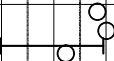
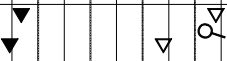
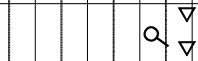
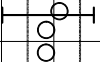
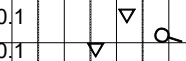
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE					Fag
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag					Geoteknikk
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad					Format
Borplan					A1
					Dato
					19.02.2018
					Format/Målestokk:
					A1: 1:2000
					A3: 1:4000

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	GURT	ANG
10200526	RIG-TEG-1495-001		00

Z:\010200\1020526-01\1020526-01-03_ARENDRENOE\Jørn\1020526-01\BRO\1020526-01-04_TEGNINGER\Steinkjer\1020526-01-04_BORPLAN\Steinkjer borplan - Layout (1495 A3) - Plot114 av 116, Dato: 2018.02.19 kl 12:41

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. + 111.9													
5	LEIRE		K Ø						1.87	52							6 7
	LEIRE, m/ enk tynne silt-/finsandlag								1.86	51							10 10
10	LEIRE		Ø						1.95	47							10 10
15																	
	KVIKKLEIRE, enk meget tynne siltlag								1.99	44							270 210
20																	

Symboler:



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

○ Vanninnhold¹⁰



Omrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m

Bor-bok:
Lab-bok:

Digital

PRØVESERIE

Borhull:

1495-9

NVE

Dato:

2018-01-19

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

mash/vt

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200526

Tegningsnr.:

RIG-TEG-1495-200

Rev. nr.:

00

SYMBOL OL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	7	4.45	LEIRE		X		X
B							
C							
D							
E							

LEIRE	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	FIN	MIDDELS	GROV	
MASSEPROSENT AV KORN MINDRE ENN d										

SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

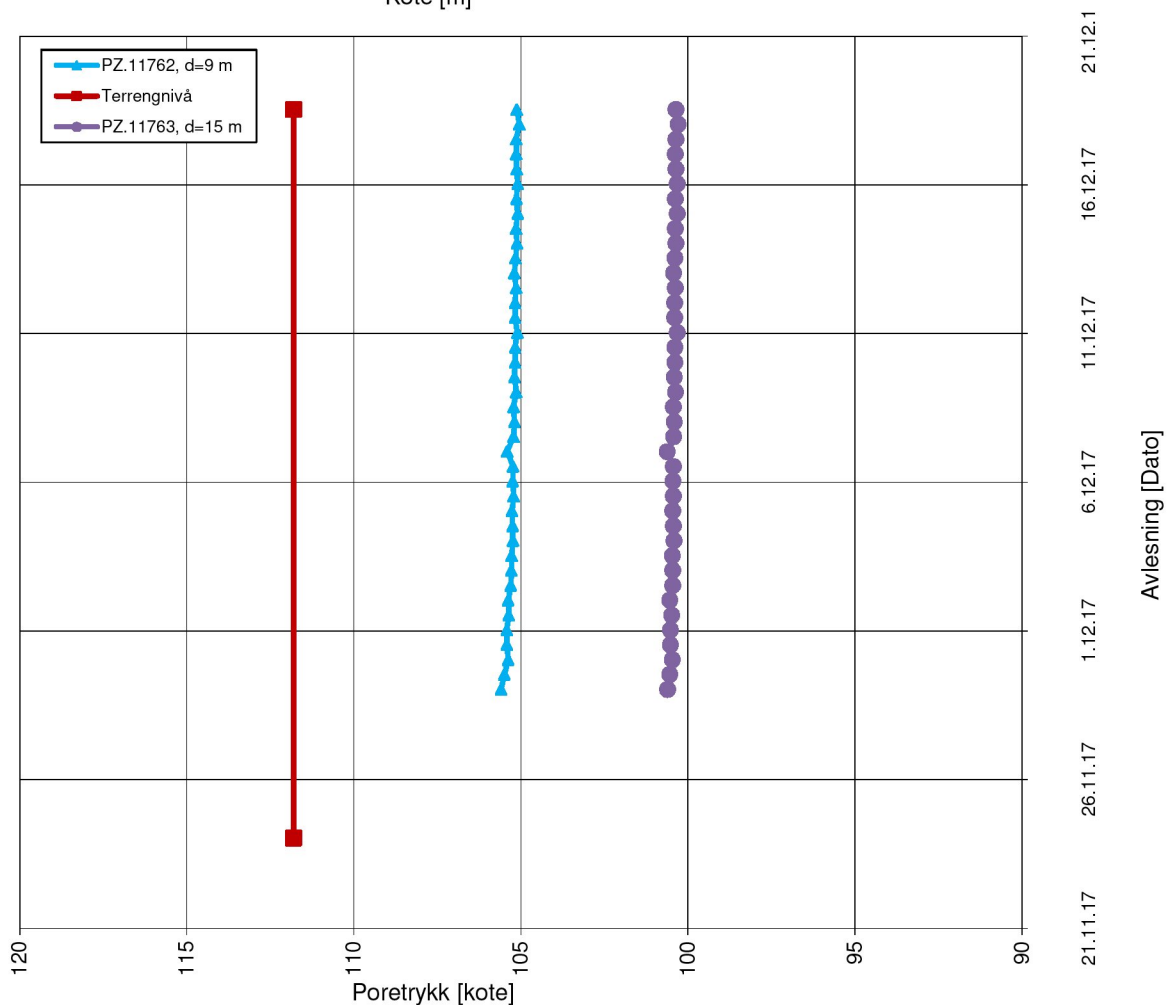
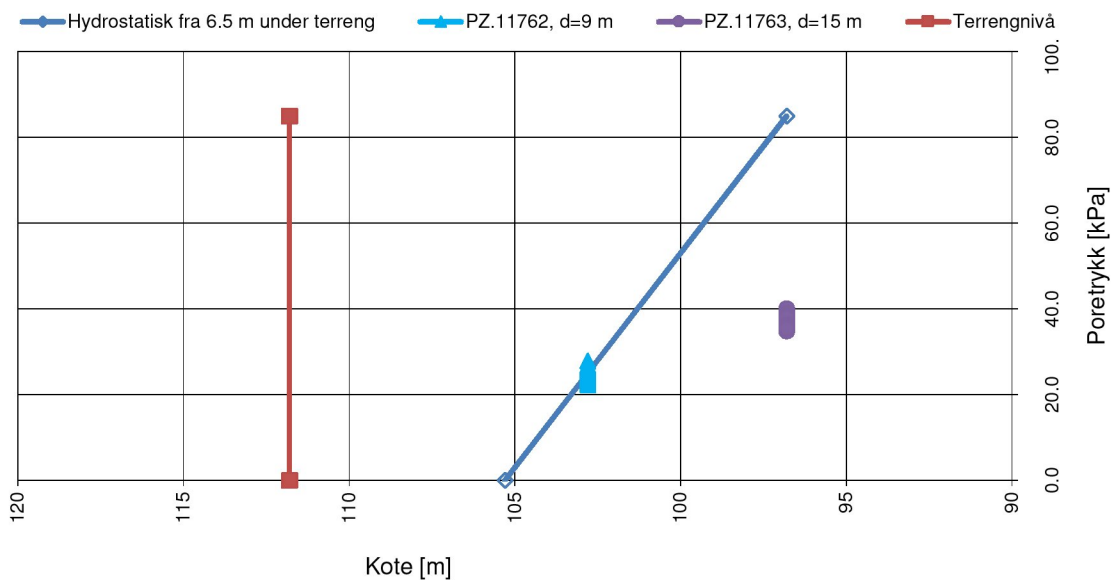
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A		45.1											
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE Kvikkleireutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2 Grunnundersøkelser	Konstr./Tegnet mash/vt	Kontrollert GURT
	Godkjent ANG	Dato 18.01.2018
	www.multiconsult.no OPPDRAG NR. 10200526 TEGN.NR. RIG-TEG-1495-300 REV. 00	



PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 1495-9

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet

JKM

Kontrollert

GURT

Dato

04.01.18

Godkjent

ANG

Multi
consult

MULTICONSULT NORGE AS

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

Oppdragsnr.

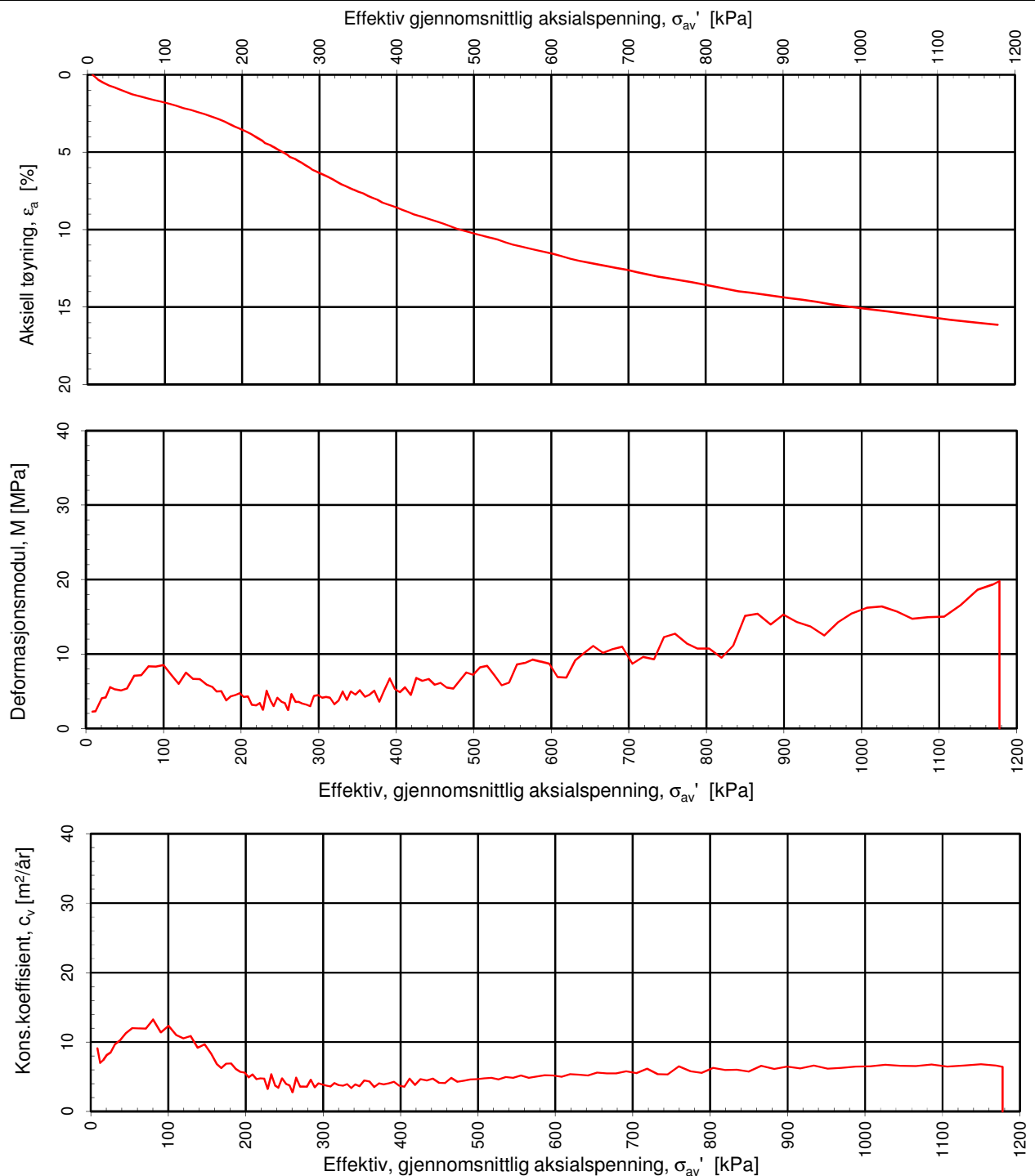
10200526

Tegn.nr.

RIG-TEG-1495-350

Rev.

00



Densitet ρ (g/cm³):

1.87

Vanninnhold w (%):

41.20

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

37.53

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

10.01.2018

Forsøknr.:

1

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

4.50

Tegnet av:

vt/mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-1495-400.1

Borpunkt nr.:

1495-9

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1495-9, d4,50m

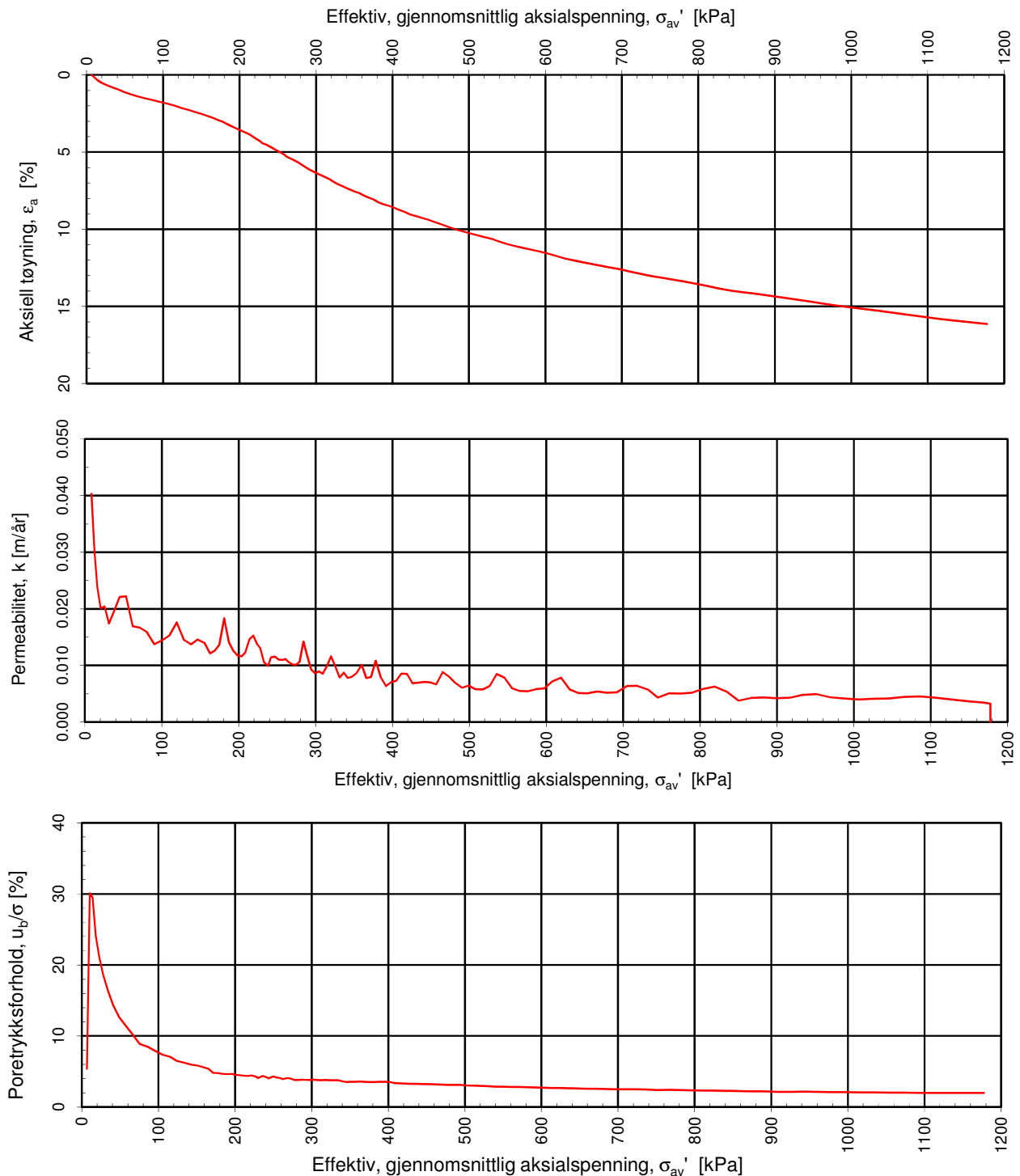
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.87

Vanninnhold w (%):

41.20

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

37.53

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-400-h1495-9, d4,50m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

10.01.2018

Dybde, z (m):

4.50

Borpunkt nr.:

1495-9

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

RIG-TEG-1495-400.2

Prosedyre:

CRS

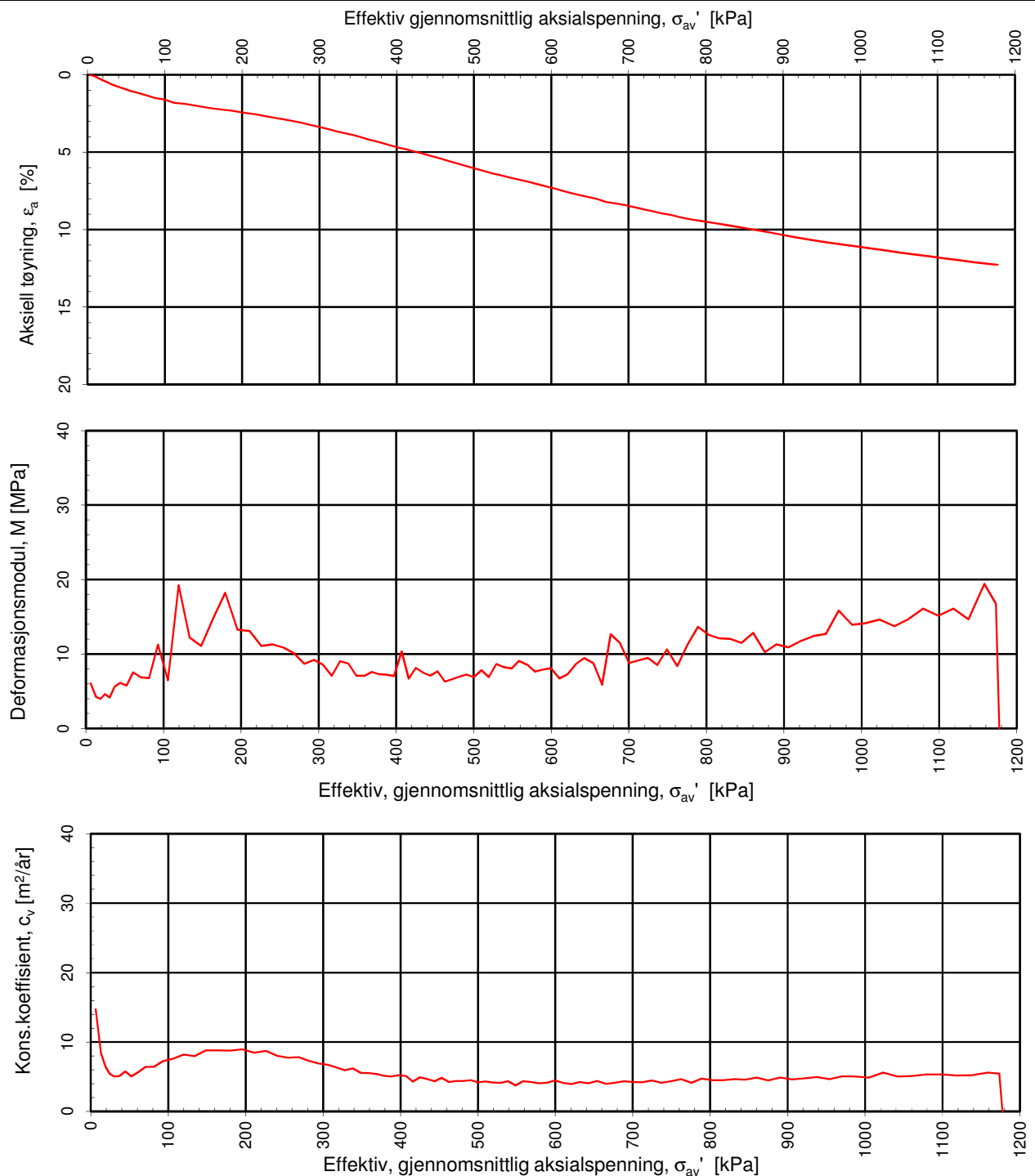
Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016

Multi
consult



Densitet ρ (g/cm³):

1.95

Vanninnhold w (%):

33.60

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

81.17

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

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

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

10.01.2018

Forsøknr.:

2

Oppdrag nr.:

10200526

Dybde, z (m):

8.90

Tegnet av:

vt/mash

Tegning nr.:

RIG-TEG-1495-401.1

Borpunkt nr.:

1495-9

Kontrollert:

GURT

Prosedyre:

CRS

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1495-9, d8,90m

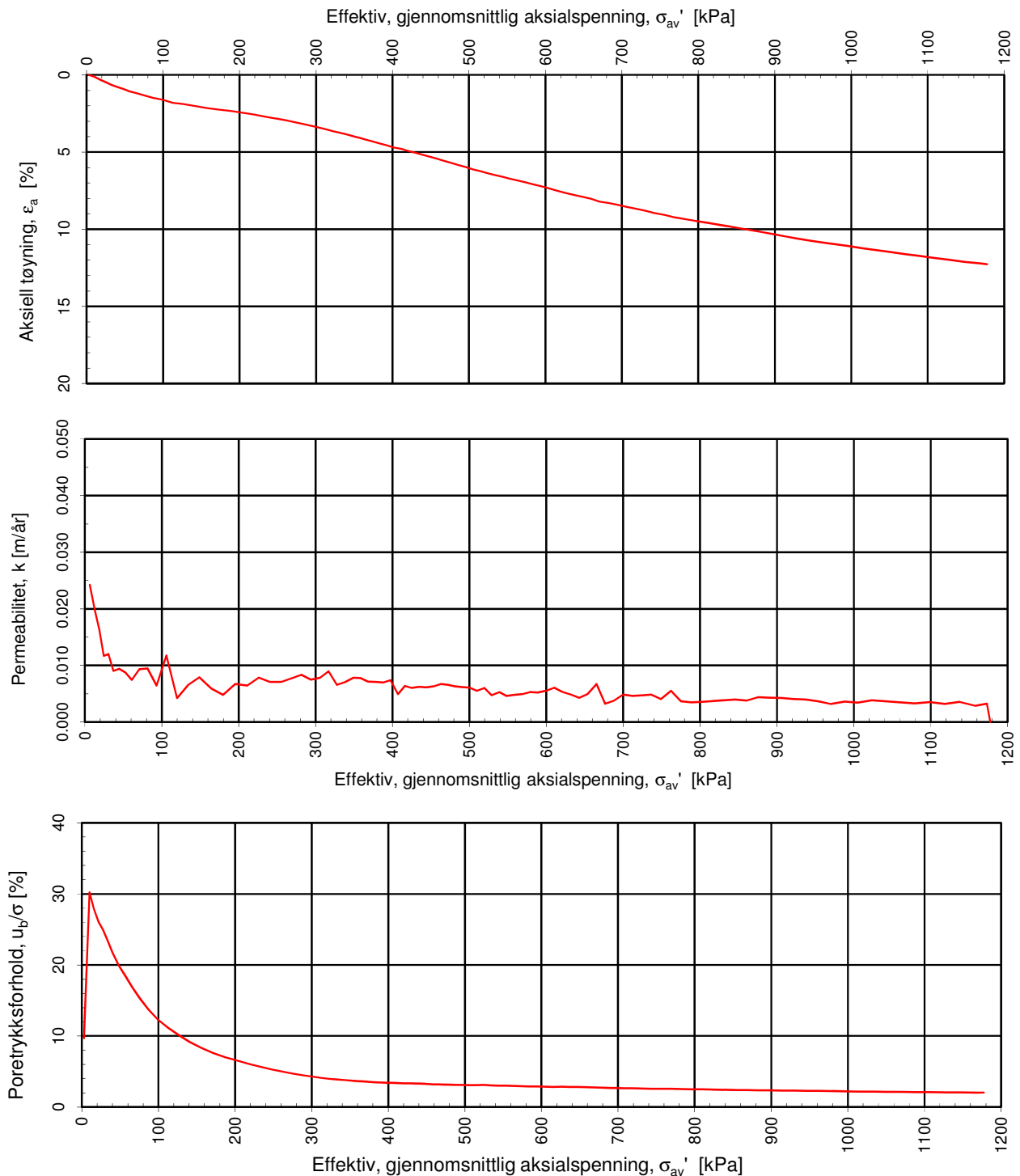
**Multi
consult**

Godkjent:

ANG

Programrevisjon:

24.06.2016



Densitet ρ (g/cm³):

1.95

Vanninnhold w (%):

33.60

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

81.17

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

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

Tegningens filnavn:

10200526-RIG-TEG-401-h1495-9, d8,90m

Multi
consult

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

10.01.2018

Dybde, z (m):

8.90

Borpunkt nr.:

1495-9

Forsøknr.:

2

Tegnet av:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdrag nr.:

10200526

Tegning nr.:

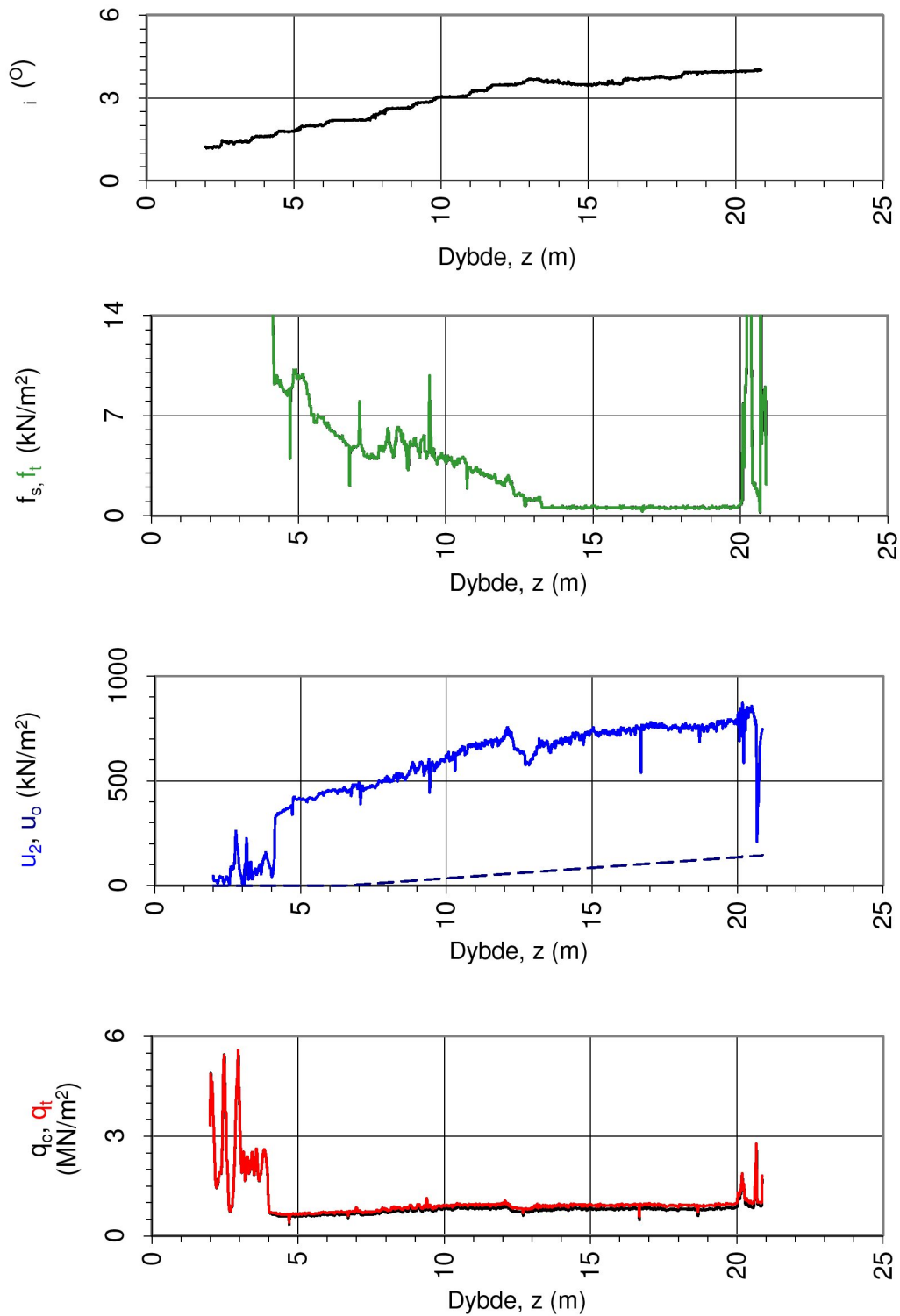
RIG-TEG-1495-401.2

Prosedyre:

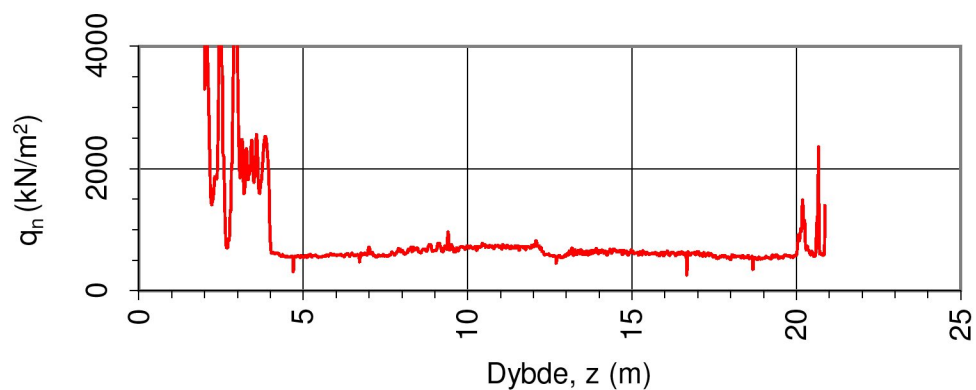
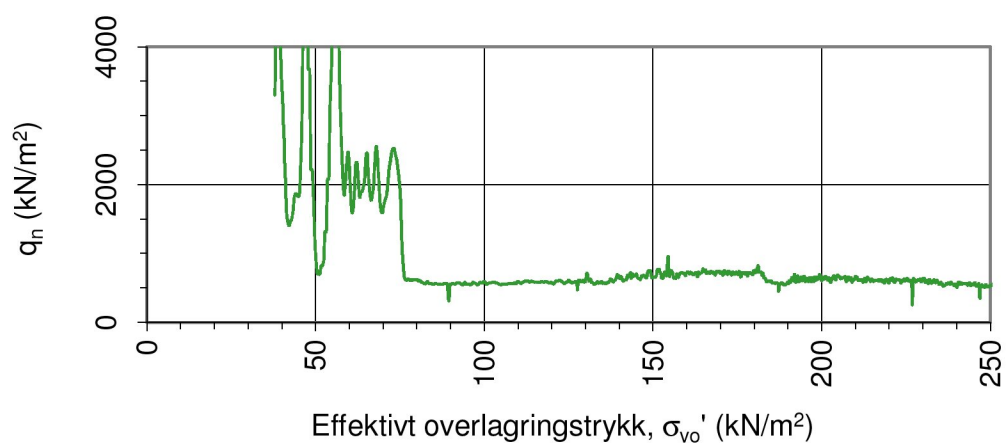
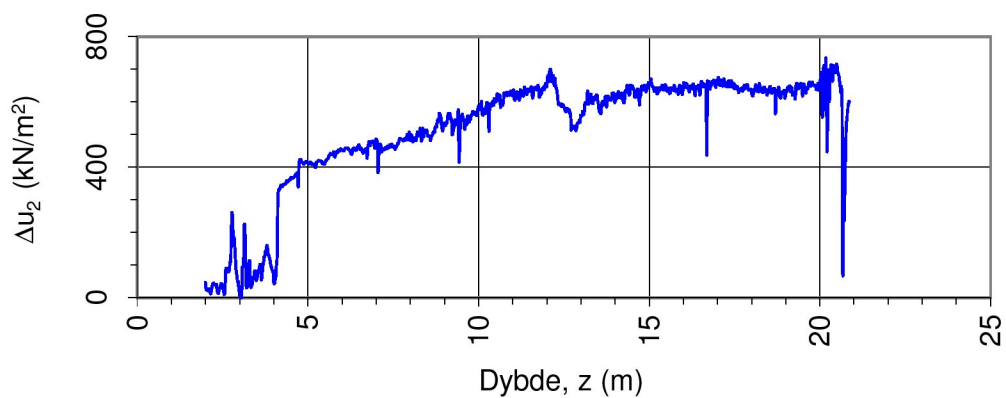
CRS

Programrevisjon:

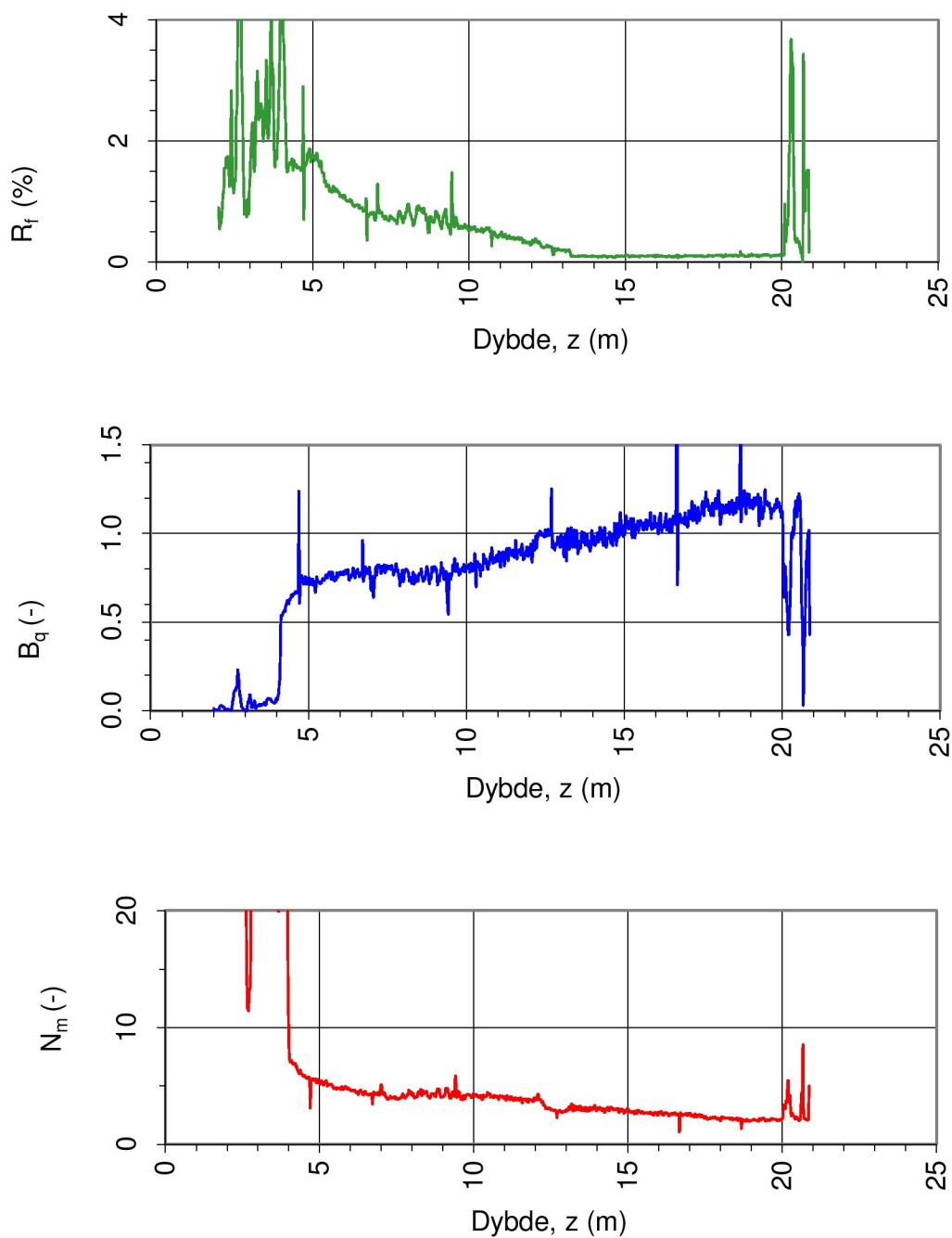
24.06.2016



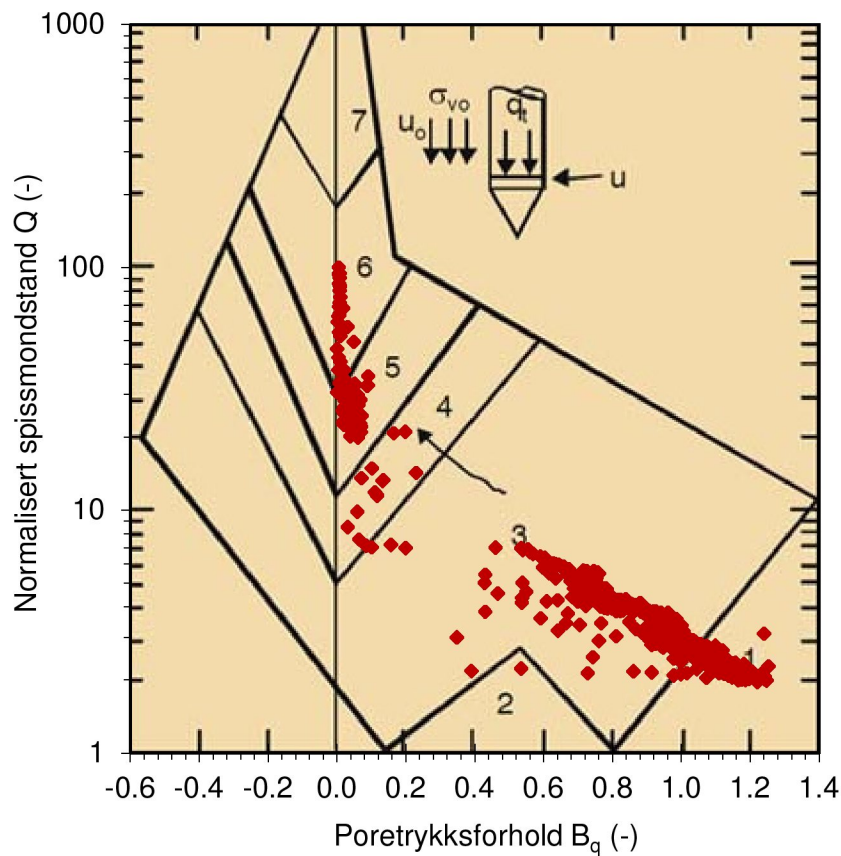
Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad		Tegningens filnavn: CPTU 1495-9.xlsx	
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i .				Multiconsult	
CPTU id.:	1495-9	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1495-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



Oppdragsgiver: NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad		Tegningens filnavn: CPTU 1495-9.xlsx	
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .				Multiconsult	
CPTU id.:		1495-9	Sonde:		
MULTICONSULT AS		Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
		Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1495-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Oppdrag: Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad		CPTU 1495-9.xlsx	
				Multiconsult	
Spissmotstandstall N _m , poretrykks- B _q og friksjonsforhold R _f .					
CPTU id.:	1495-9	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1495-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	



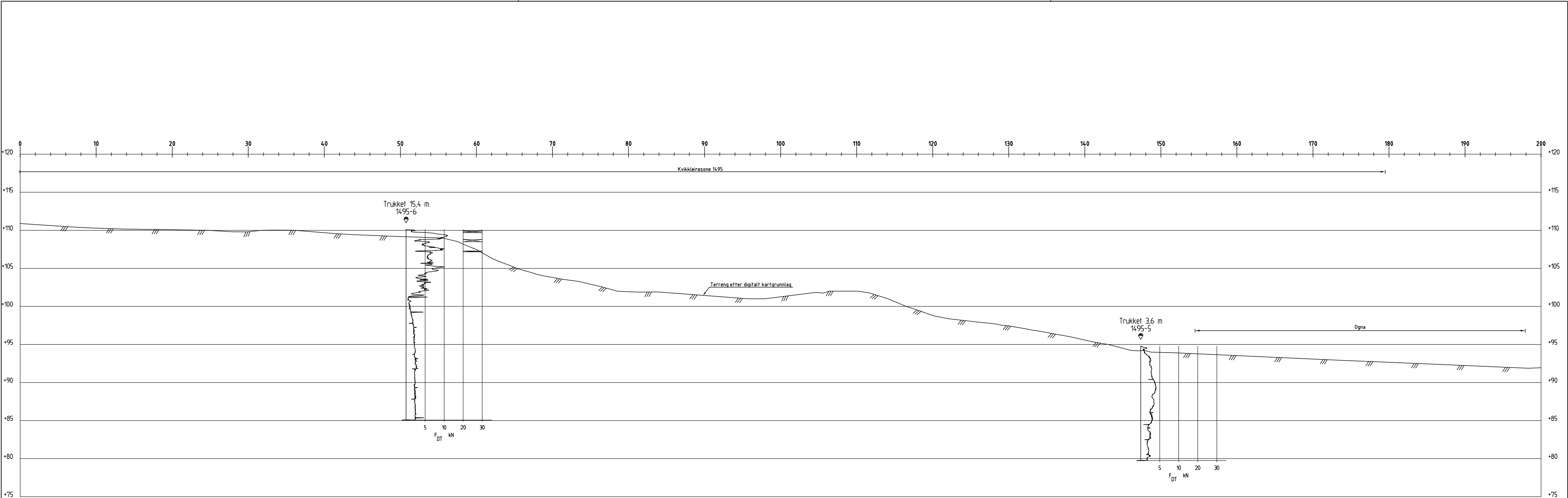
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	6
3	Leire - siltig leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leirig silt - siltig leire	
5	Siltig sand - sandig silt	
6	Sand - siltig sand	
7	Grusig sand - sand	
8	Meget fast, sand - leirig sand	
9	Meget fast, finkornig materiale	

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver:		Oppdrag:		Tegningens filnavn:	
NVE		Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad		CPTU 1495-9.xlsx	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B _q .				Multiconsult	
CPTU id.:	1495-9	Sonde:	4446		
MULTICONSULT AS	Dato: 13.02.2018	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG	
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 1495-500.4	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0	

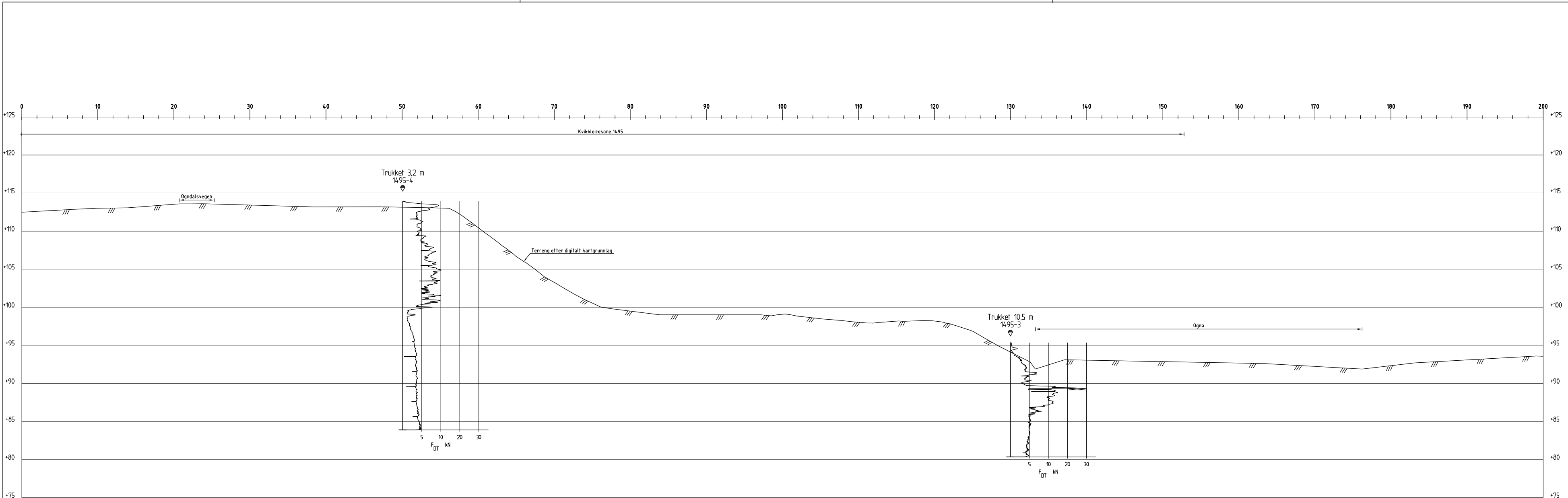
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

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:	Stian Langolf	Assistent:					
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin				
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.0				
Forankring:		Max. helning (°):	4.0				
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter						
MÅLEVARIABLE							
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK				
Maksimal temperatureffekt (kPa):	1.06	0.02	0.02				
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):	7.257	124.800	261.400				
Etter sondering (Windows):	0.008	0.000	-6.600				
Avvik (Windows) (kPa):	8.3	0.0	-6.6				
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE							
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk				
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	9.95	0.03	6.64				
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, Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad						
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	CPTU id.:	1495-9	Sonde:	4446			
MULTICONSULT AS		Dato:	13.02.2018	Tegnet:	JKM	Kontrollert:	GURT
		Oppdrag nr.:	10200526	Tegning nr.:	1495-500.5	Versjon:	09.03.2016



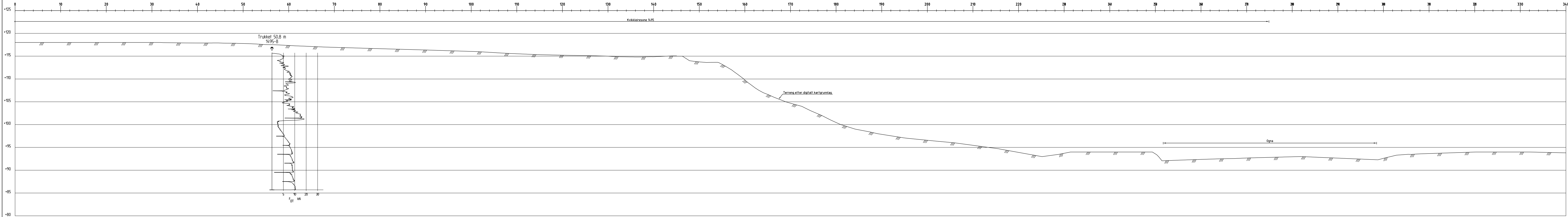
Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad			Dato	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		JKM	GURT	ANG	
Oppdragsnr.		Tegningsnr.		Rev.	
10200526		RIG-TEG-1495-600		00	



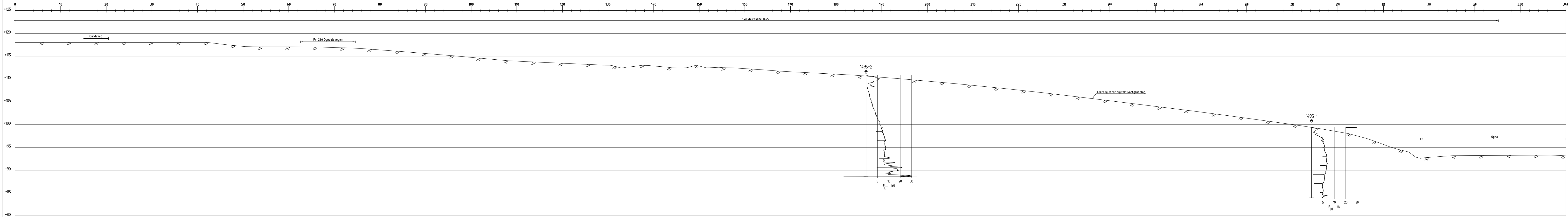
Profil 2-2

-	-		-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Fag Geoteknikk	Format A3L	
			Dato 06.02.2018		
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad Profil 2-2			Format/Målestokk: A1: 1:400		
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG
		Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-1495-601		Rev. 00



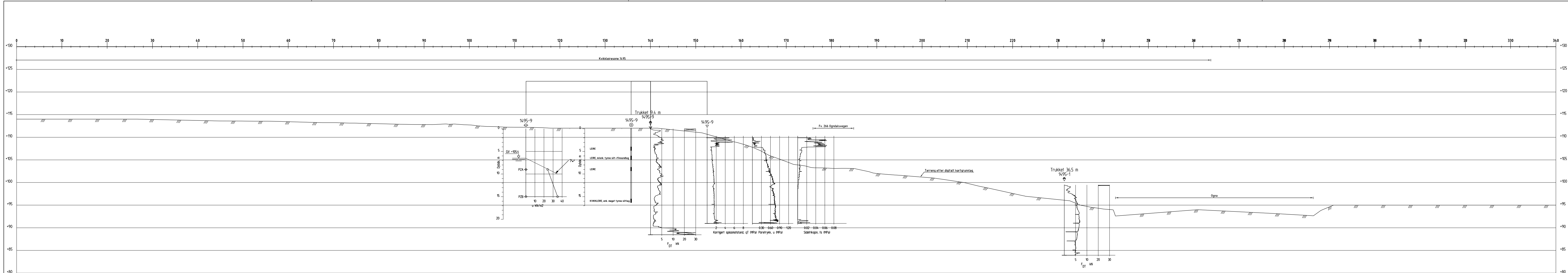
Profil 3-3

-	-					-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse					Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag						Fag	Format		
						Geoteknikk	A3L		
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad Profil 3-3						Dato	06.02.2018		
						Format/Målestokk: A1: 1:400			
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	ANG			
		Oppdragsnr.	JKM	GURT					
		10200526		RIG-TEG-1495-602		00			



Profil 4-4

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Format	
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk	A3L	
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad			Dato	06.02.2018	
Profil 4-4			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG	
10200526		RIG-TEG-1495-603			00



Profil 5-5

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
NVE			Fag	Konfr.	Format
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk		A3L
Steinkjer kommune, sone 1495 Tolstad			Dato	06.02.2018	
Profil 5-5			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG	
10200526		RIG-TEG-1495-604			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		
5	SAND fra ca 1,30m; SILT, finsandig		K							1,99	43							6
										1,88	46							
										2,07	40	▼			▼			
										1,98	43							
										2,10	37	▼			▼			
																	7	
																	6	
10																		
15																		
20																		

Symboler:



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



Vanninnhold



Omrørt konus



Uomrørt konus



ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering

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

PRØVESERIE

Borhull:

1536-1

NVE

Dato:

2018-01-19

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningssområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

vt/mash

Kontrollert:

GURT

Godkjent:

ANG

Oppdragsnummer:

10200526

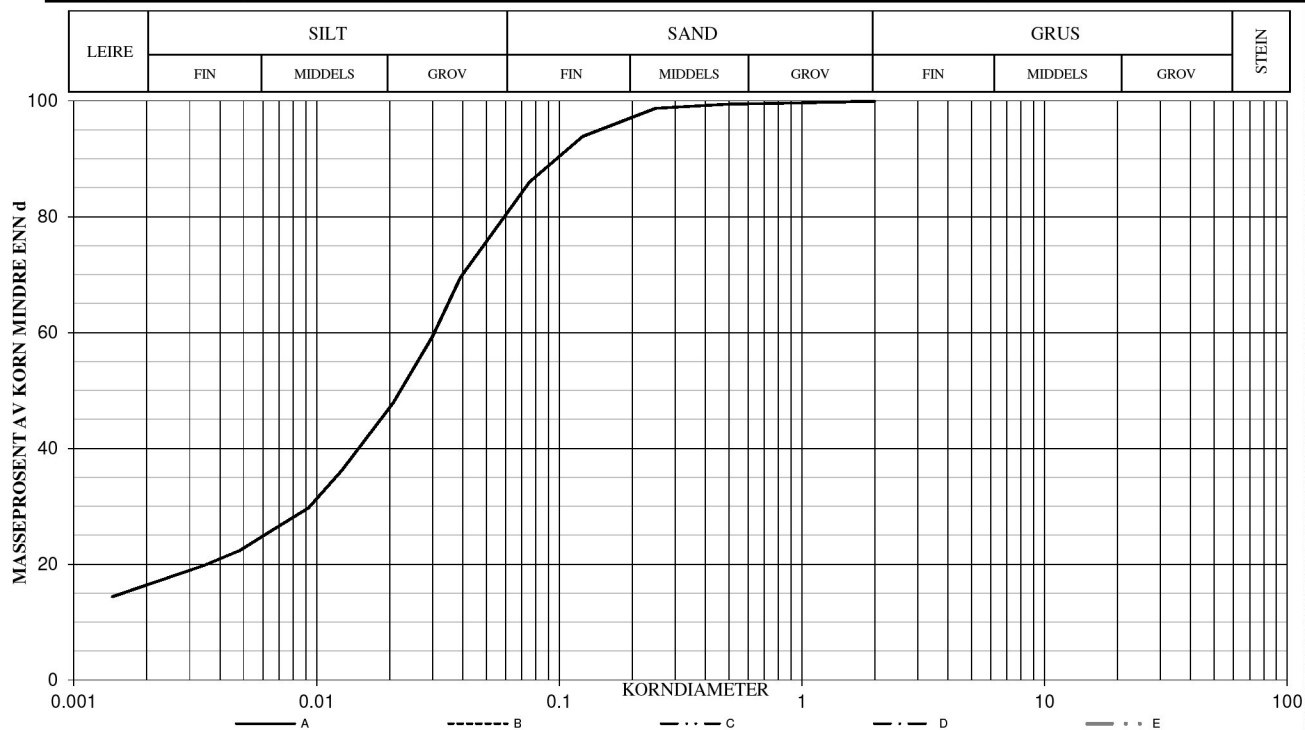
Tegningsnr.:

RIG-TEG-1536-200

Rev. nr.:

00

SYMBOL OL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	1536-1	4,50	LEIRE, siltig		X		X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

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

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

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
					Wf	Wp							
A		19.5									0.0094	0.0224	0.0308
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysingsområde 2

Grunnundersøkelser

Konstr./Tegnet
vt/mash

Kontrollert
GURT

Godkjent

Dato

ANG

18.01.18

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

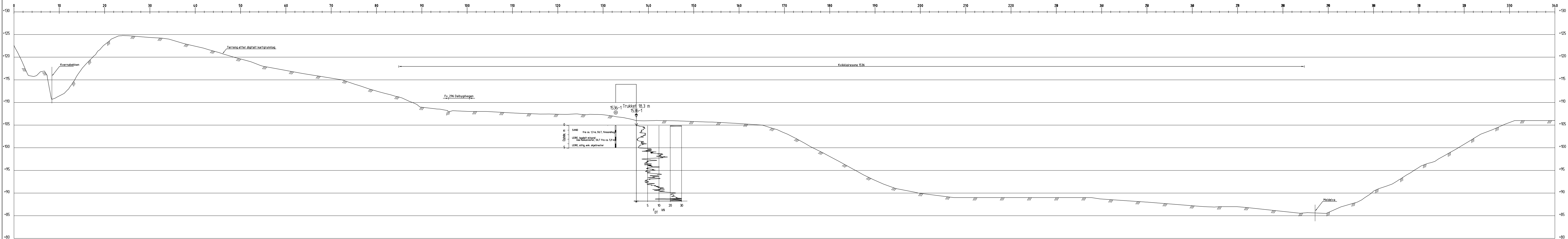
10200526

TEGN.NR

RIG-TEG-1536-300

REV.

00



Profil 1-1

-	-	-	-	-	-
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE			Fag	Kontr.	Format
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag			Geoteknikk		A3L
Steinkjer kommune, sone 1536 Moaaunet			Dato	06.02.2018	
Profil 1-1			Format/Målestokk:	A1: 1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526		Tegningsnr.	RIG-TEG-1536-600		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

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-01-18

Cone name

4293

Serial number

4293

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

20

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,844

Scaling factors

Point resistance

1326

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3487

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

3656

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,93

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m).

Elect. Conductivity A

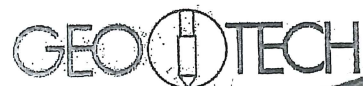
Elect. Conductivity B

Type

NOVA cone

Memory option

With memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4446

Probe No 4446
 Date of Calibration 2017-11-01
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 557
 Test Class: ISO 1

Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1294	
Resolution	0,5896	kPa
Area factor (a)	0,864	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 19,445 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3738	
Resolution	0,0102	kPa
Area factor (b)	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,52 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3527	
Resolution	0,0216	kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,821 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor: 0,95	
-------------	----------------------	--

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor
Conductivity probe



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment



Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-11-01

Cone name

4446

Serial number

4446

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

50

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,864

Scaling factors

Point resistance

1294

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3738

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

3527

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,95

temperature

°C

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type

NOVA cone

Memory option

With memory



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment



VEDLEGG 2

Kalibreringsskjema poretrykksmålere

(6 sider)

Calibration certificate for piezometer

1421-5 5m dybale

PM Serial number: 11755 (with memory)

Calibration day: 20170822

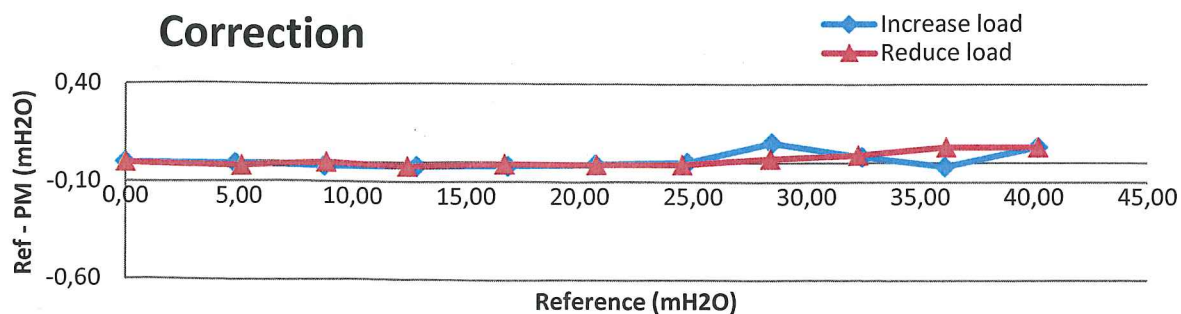
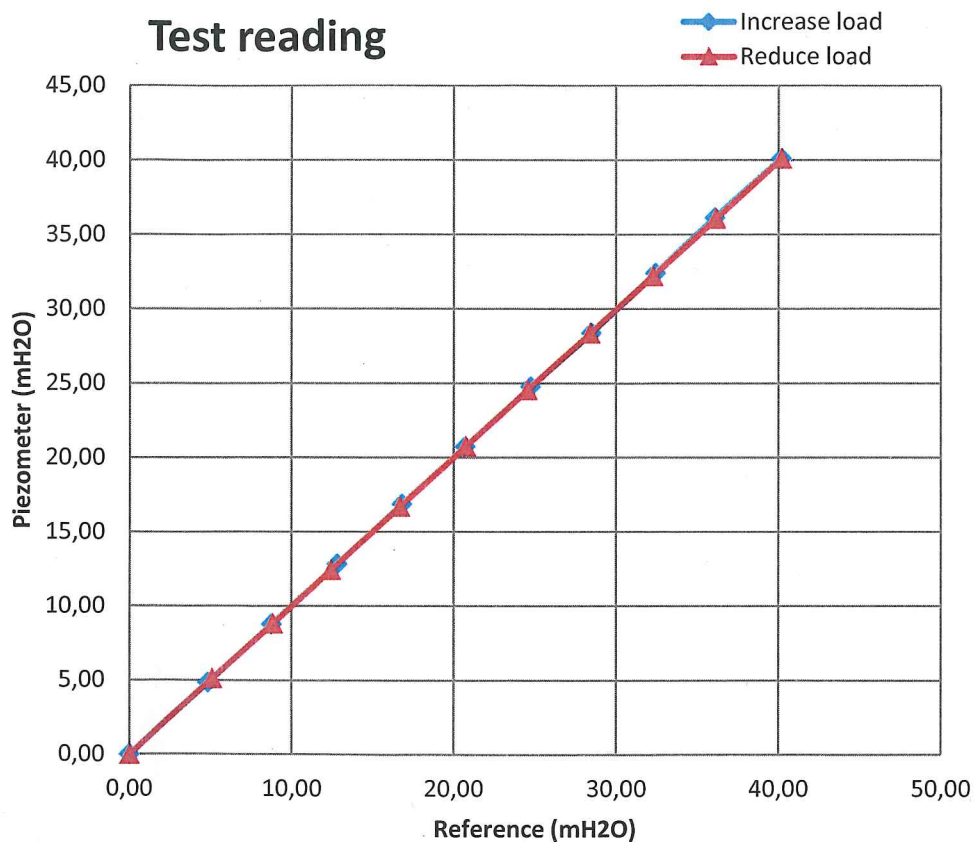
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,84	4,85	-0,01
8,77	8,79	-0,02
12,82	12,84	-0,02
16,84	16,86	-0,02
20,72	20,73	-0,01
24,76	24,76	0,00
28,48	28,38	0,10
32,44	32,41	0,03
36,09	36,11	-0,02
40,19	40,11	0,08
36,14	36,06	0,08
32,25	32,21	0,04
28,39	28,37	0,02
24,53	24,54	-0,01
20,74	20,75	-0,01
16,68	16,69	-0,01
12,41	12,43	-0,02
8,84	8,84	0,00
5,10	5,12	-0,02
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11754 (with memory)

Calibration day: 20170822

Calibrated by: 

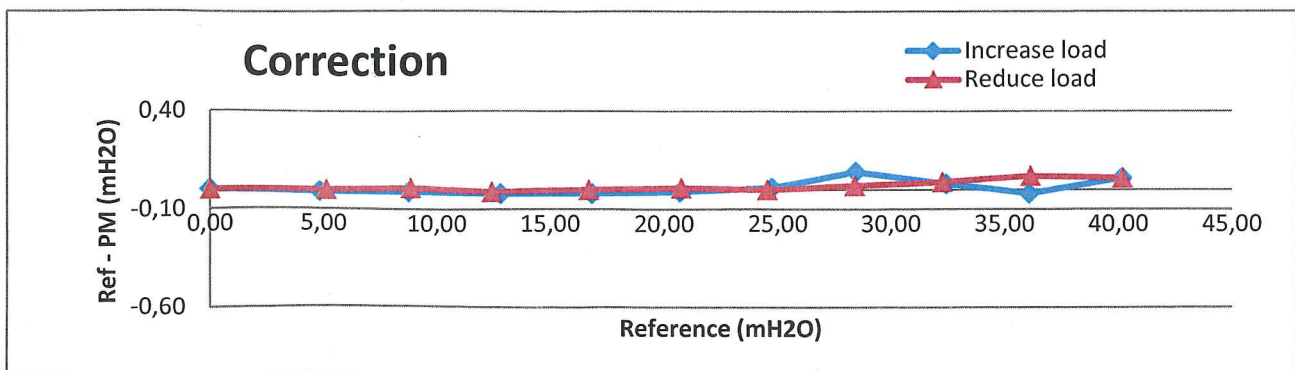
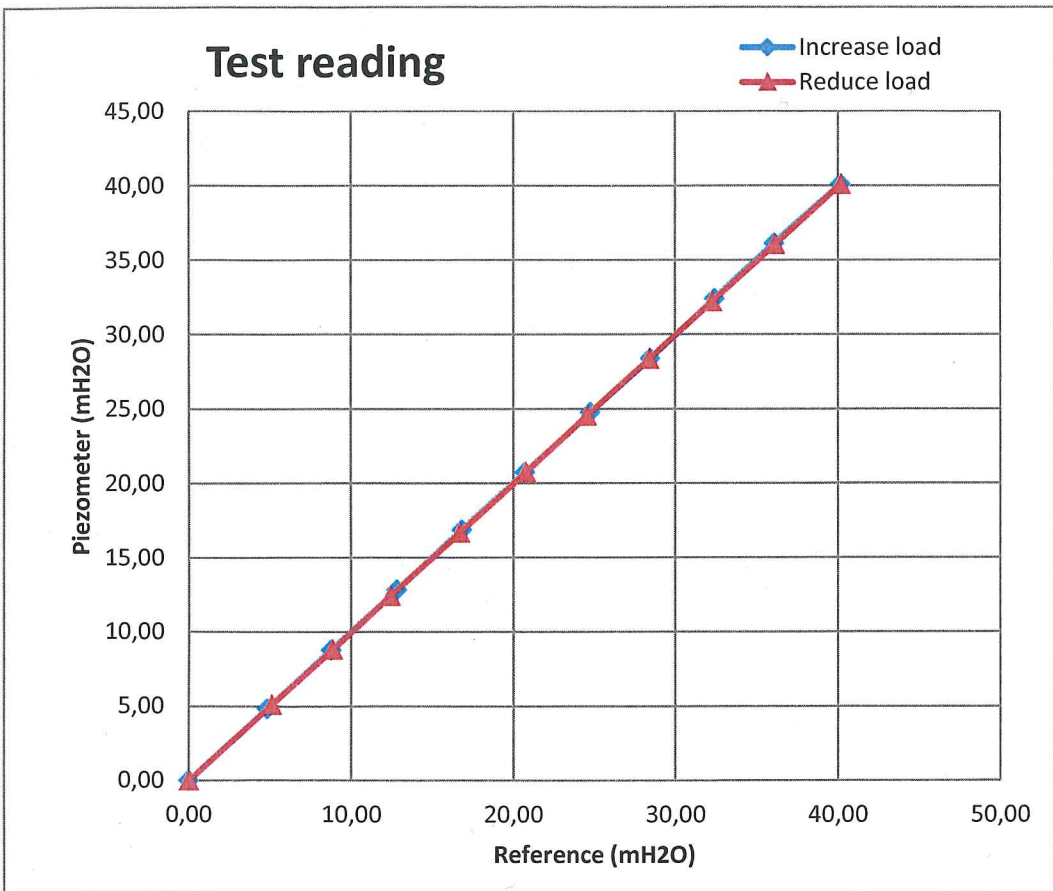
Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

1421-5 10m dybale

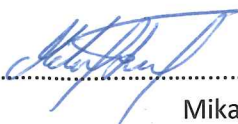
Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,84	4,85	-0,01
8,78	8,79	-0,01
12,82	12,84	-0,02
16,84	16,86	-0,02
20,72	20,73	-0,01
24,77	24,76	0,01
28,47	28,38	0,09
32,44	32,41	0,03
36,09	36,11	-0,02
40,17	40,11	0,06
36,13	36,06	0,07
32,25	32,21	0,04
28,39	28,37	0,02
24,54	24,54	0,00
20,76	20,75	0,01
16,69	16,69	0,00
12,42	12,43	-0,01
8,85	8,84	0,01
5,12	5,12	0,00
0,00	0,00	0,00



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11764 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170830

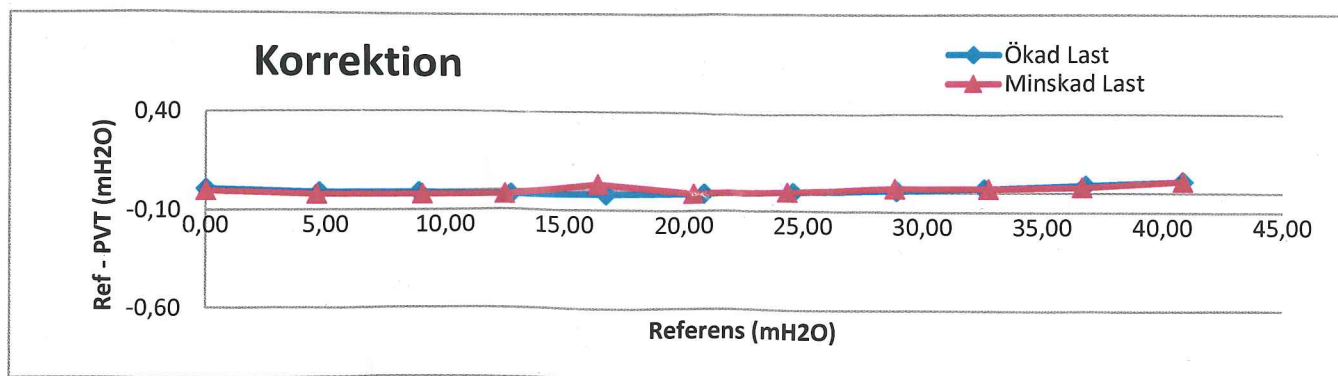
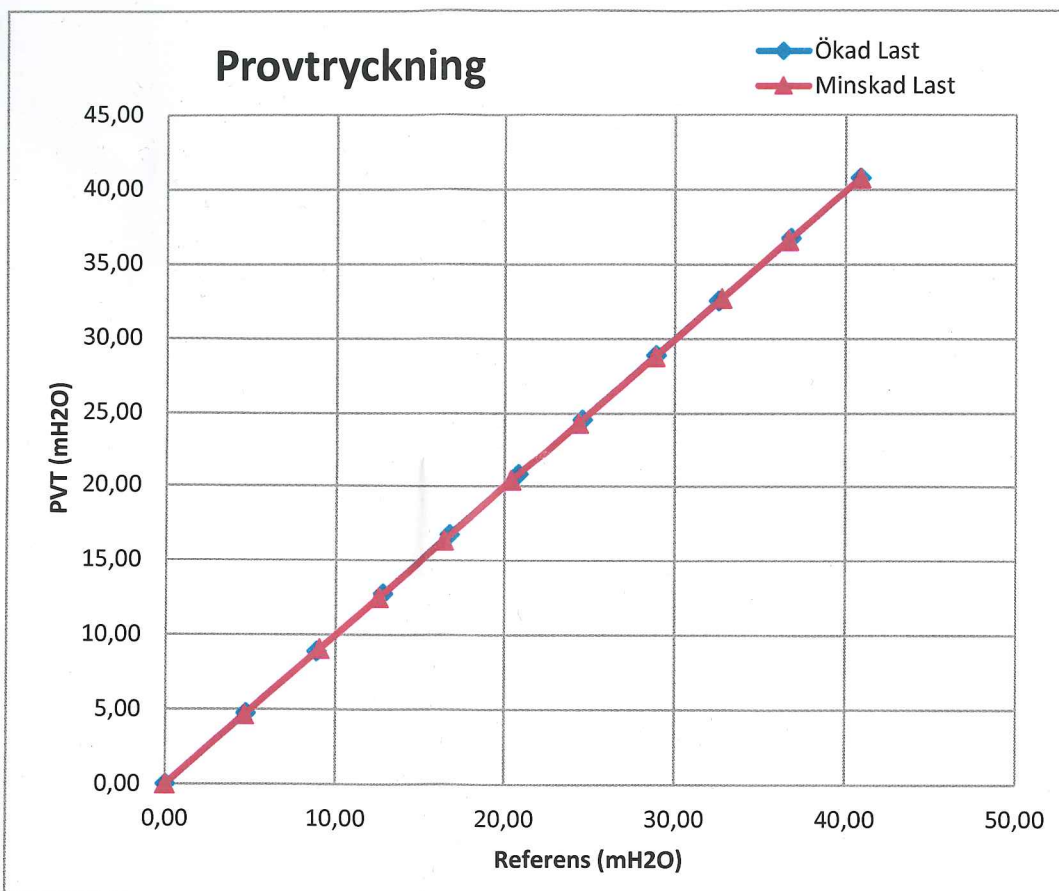
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,73	4,74	-0,01
8,88	8,89	-0,01
12,74	12,76	-0,02
16,74	16,76	-0,02
20,82	20,83	-0,01
24,58	24,58	0,00
28,90	28,89	0,01
32,57	32,55	0,02
36,78	36,74	0,04
40,84	40,78	0,06
36,64	36,61	0,03
32,75	32,73	0,02
28,84	28,82	0,02
24,34	24,34	0,00
20,39	20,40	-0,01
16,40	16,37	0,03
12,48	12,50	-0,02
9,04	9,06	-0,02
4,63	4,65	-0,02
0,00	0,00	0,00



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11765 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170830

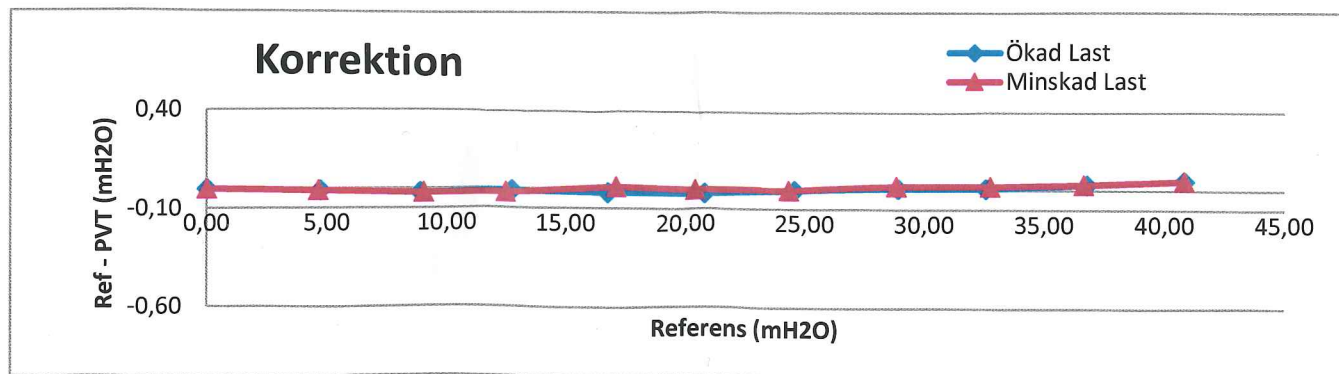
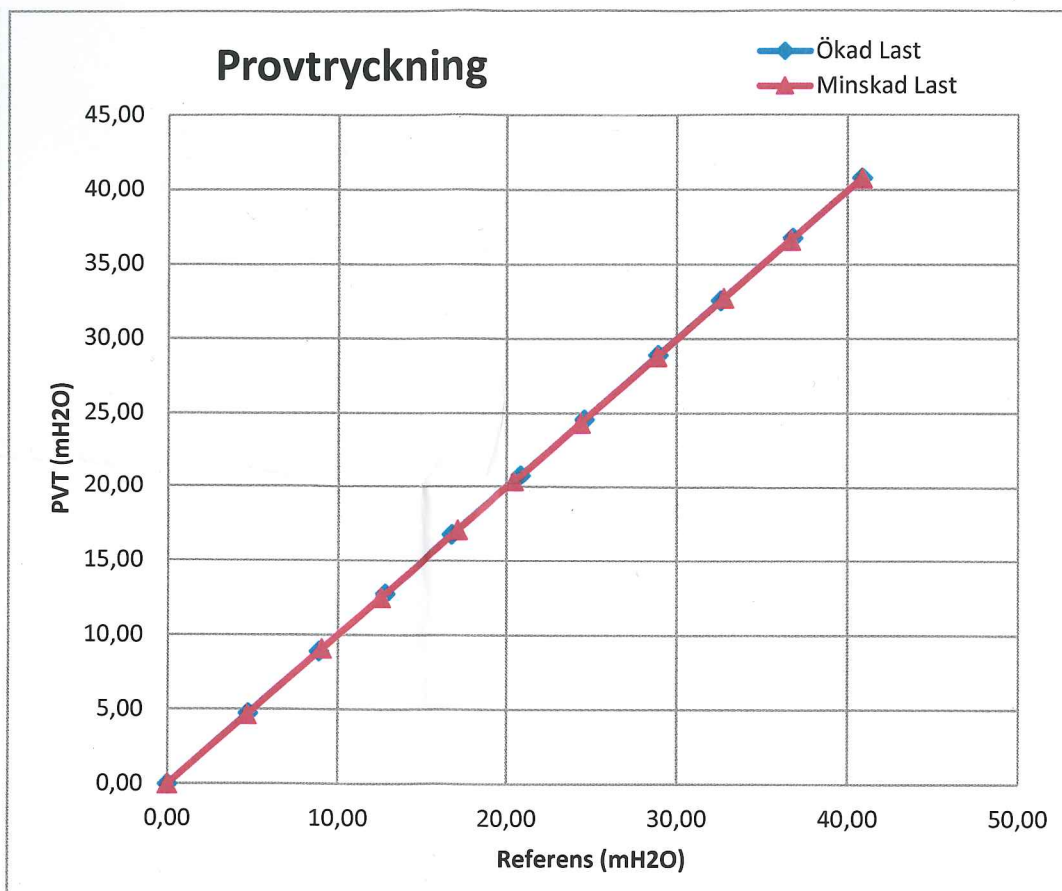
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,73	4,74	-0,01
8,87	8,89	-0,02
12,75	12,76	-0,01
16,74	16,76	-0,02
20,81	20,83	-0,02
24,58	24,58	0,00
28,90	28,89	0,01
32,56	32,55	0,01
36,77	36,74	0,03
40,83	40,78	0,05
36,64	36,61	0,03
32,75	32,73	0,02
28,84	28,82	0,02
24,34	24,34	0,00
20,40	20,40	0,00
17,08	17,07	0,01
12,48	12,50	-0,02
9,04	9,06	-0,02
4,64	4,65	-0,01
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11762 (with memory)

Calibration day: 20170830

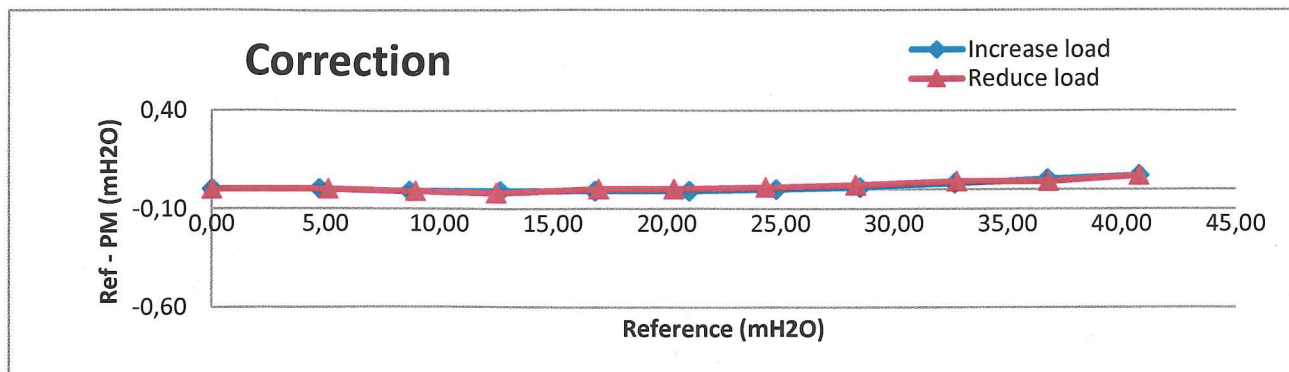
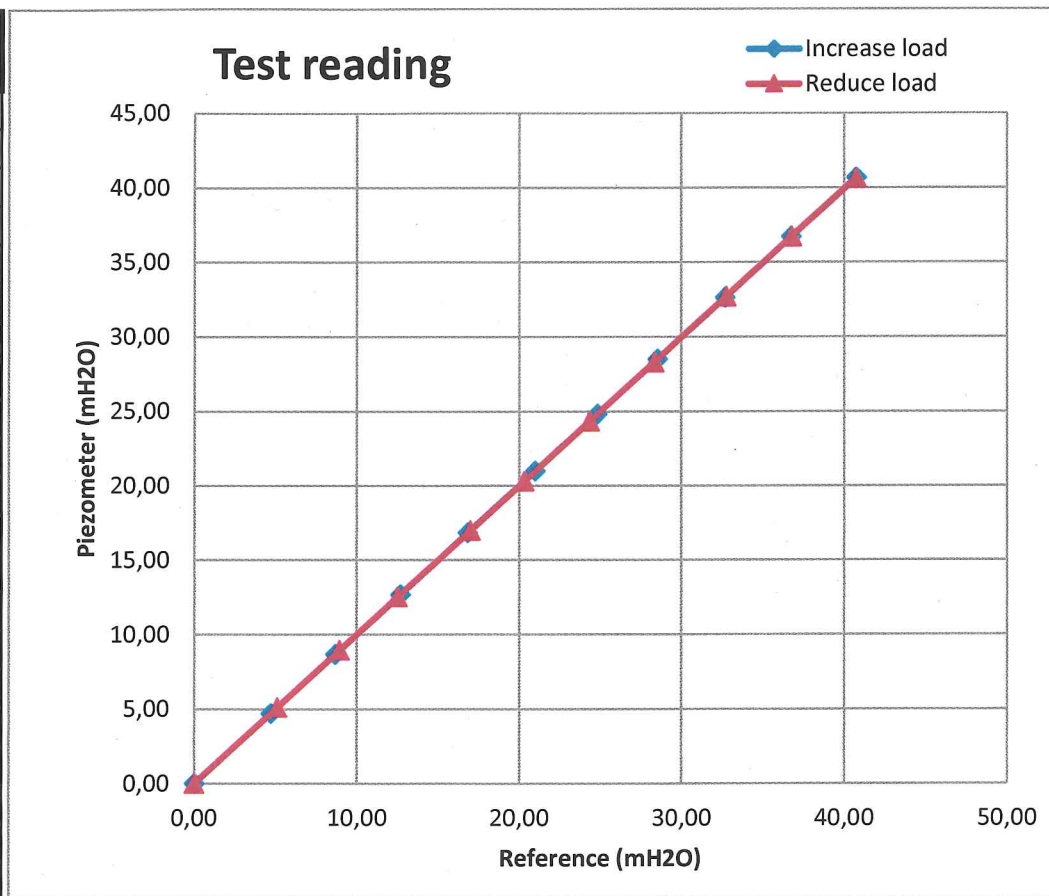
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,72	4,72	0,00
8,68	8,69	-0,01
12,68	12,69	-0,01
16,83	16,84	-0,01
20,98	20,99	-0,01
24,81	24,81	0,00
28,50	28,49	0,01
32,66	32,63	0,03
36,74	36,69	0,05
40,74	40,67	0,07
36,78	36,74	0,04
32,75	32,71	0,04
28,31	28,29	0,02
24,34	24,33	0,01
20,31	20,31	0,00
17,00	17,00	0,00
12,51	12,53	-0,02
8,96	8,97	-0,01
5,12	5,12	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11763 (with memory)

Calibration day: 20170830

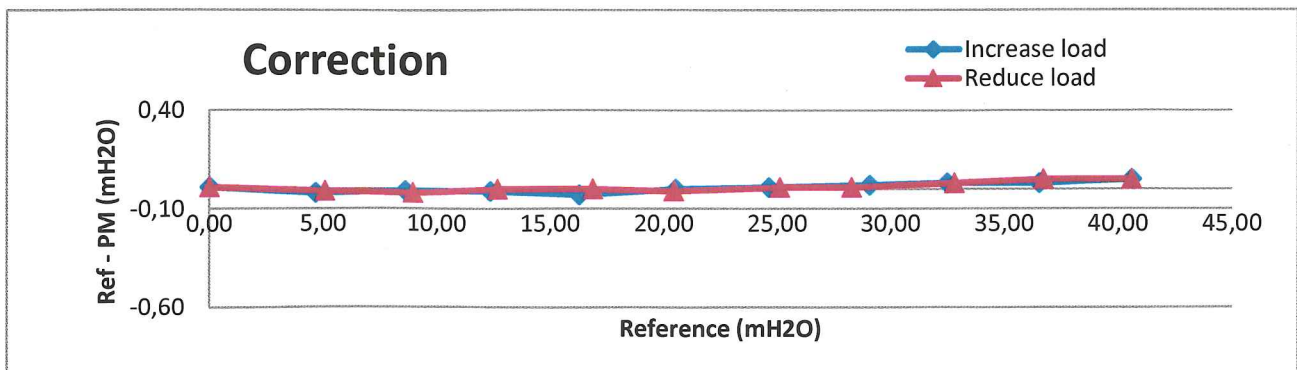
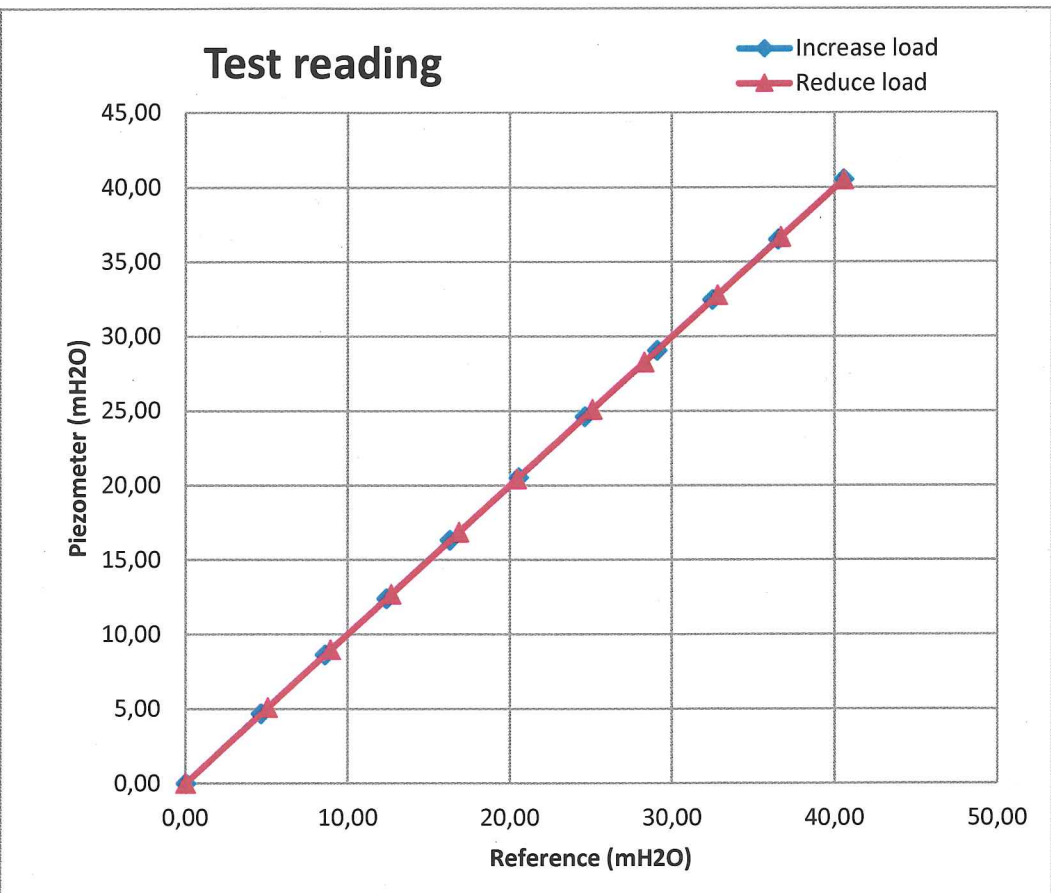
Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,66	4,68	-0,02
8,61	8,62	-0,01
12,37	12,38	-0,01
16,28	16,31	-0,03
20,52	20,52	0,00
24,62	24,61	0,01
29,07	29,05	0,02
32,48	32,45	0,03
36,52	36,49	0,03
40,57	40,52	0,05
36,71	36,66	0,05
32,80	32,77	0,03
28,28	28,27	0,01
25,11	25,10	0,01
20,43	20,44	-0,01
16,88	16,88	0,00
12,68	12,68	0,00
3,95	8,97	-0,02
5,08	5,09	-0,01
0,01	0,00	0,01



VEDLEGG 3

**Borebok inkludert protokoll for prøveserier
og notater fra borleder**

(19 sider)

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr: 1415 Oppdragsnavn: 10200526 Tørring Dato: 03.11.17 Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: 1415,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 03.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: 0-1,8m Beskrivelse: Jord, sand, grus, stein

Stopp: 1,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Først stopp på 1,2m. Flyttet riggen og fortsatte, fikk da stopp på 1,8m

BPnr: 1415,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 03.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: 0-5m Beskrivelse: Antatt lagdelt leire og sand

5-13,6m Lagdelt sand, grus, stein

13,6m Stopp i faste masser/fjell

Stopp: 13,6 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 1415,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 03.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: 0-3m Beskrivelse: Antatt leire, lagdelt

3-6m Sand, grus, stein

6,18m Stopp i berg/stein

Stopp: 6,18 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:**1415****Oppdragsnavn:****10200526 Tørring****Dato:****03.11.17****Beskrivelse:**

Sonderinger utført med:

BPnr:

1415,4

Sonderingstype:

Totalsondering

Dato:

08.11.17

Borleder:

Jørgen

Dato:**Borleder:****Prøveserie:****Dybde:**

0-5m

Beskrivelse:

Sand, grus, stein

5-8,5m

3,5m boring i antatt fjell

Stopp: 8,5**Vanndybde:****Klokken:****Notat:**

Totalsondering i bp. 1415-1.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr: 1421 Oppdragsnavn: 10200526 Nord-Fosnes Dato: 02.11.17 Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607

BPnr: 1421,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 02.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,2m	Jord, sand, grus, stein
2,2-6m	Bløt leire
6-7m	Grus og stein
7-17m	Ant bløt leire
17m	Stopp I antatt fjell

Stopp: 17 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 1421,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 02.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-2m	Jord, sand, grus, stein
2-7,7m	Ant bløt leire
7,7m	Stopp I antatt fjell

Stopp: 7,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr: 1421 Oppdragsnavn: 10200526 Nord-Fosnes

Dato: 02.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607

BPnr: 1421,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 02.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-2,4m Ant leire

2,4-3,7m Sand, grus, stein

3,7m Stopp I ant fjell

Stopp: 3,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 1421,4 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 02.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: 09.11.17 Borleder: Jørgen

Dybde: Beskrivelse:

0-13m Ant lagdelt leire

13m Stopp I antatt fjell

Stopp: 13 Vanndybde: Klokken:

Notat:

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

Sk. 0-1m Leire, sand. Mulig planert

Sk. 1-2m Tørrskorpeleire

Syl: M15 2-3m AL. Leire, siltig

Syl: T627 5-6m AL. Leire, siltig

Notat prøve:

BPnr: 1421,5 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 02.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: 08.11.17 Borleder: Jørgen

Dybde: Beskrivelse:

0-1m Topplag. Jord, sand, grus

1-8m Antatt bløt leire

8-25m Leire, noe fastere og lagdelt.

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

El. Poretrykksmåler (11754) satt på 10m. Stang 1m over terreng.

El. Poretrykksmåler (11755) satt på 5m. Stang 2m over terreng.

Målerne ble satt 30m nord-øpst for punktet, I kanten av jordet.

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

Sk. 0-1m Sand og grus

Sk. 1-2m Leire, seig

Syl: 24 2-3m AL. Leire, sensitiv. Noe grus.

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

Syl: 2 1-2 8-9m AL. Leire, seig

Syl: MANG 15-16m AL. Leire, seig

Notat prøve:

Oppdragsnr: 1421
Oppdragsnavn: 10200526 Nord-Fosnes

Dato: 02.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607

BPnr: 1421,6 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 08.11.17 Borleder: Jørgen Dato: Borleder:

Prøveserie:

Dybde: Beskrivelse:

0-2,7m Antatt leire

2,7-6,2m Grus, stein

6,2-8,3m Sand, grus

8,5-11,6m 3m boring i antatt fjell

Stopp: 11,6 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Totalsondering i bp. 1421-3.

BPnr: 1421,7 Sonderingstype: CPTU Dato: 08.11.17 Borleder: Jørgen Dato: Borleder:

Prøveserie:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Forboring

2-25m CPTU

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

CPTU i bp. 1421-5.

BPnr: 1421,8 Sonderingstype: CPTU Dato: 09.11.17 Borleder: Jørgen Dato: Borleder:

Prøveserie:

Dybde: Beskrivelse:

0-2m Forboring

2-15m CPTU

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

CPTU i bp. 1421-4.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1424

Oppdragsnavn:
10200526 Kvamseng

Dato:
02.11.17

Beskrivelse:
Kvamseng

Sonderinger utført med: 607HK

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

1424,1

Dreietrykk

02.11.17

Jørgen

Prøveserie:

Dato:

Borleder:

Dybde:

Beskrivelse:

0-1m

Jord, tørrskorpeleire

1-15m

Ant bløt leire

15-19,5m

Leire med noen hardere lag

19,5-21,9

Sand, grus

21,98m

Stopp i antatt fjell

Stopp: 21,9

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

1424,2

Dreietrykk

02.11.17

Jørgen

Prøveserie:

Dato:

Borleder:

Dybde:

Beskrivelse:

0-2m

Jord, leire, sand

2-11m

Leire, noe lagdelt

11-12m

Faste masser. Mulig skrens på fjell

12m

Avsluttet

Stopp: 12

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Oppdragsnr: 1424
Oppdragsnavn: 10200526 Kvamseng

Dato: 02.11.17

Beskrivelse: Kvamseng

Sonderinger utført med: 607HK

BPnr: 1424,3
Sonderingstype: Dreietrykk
Dato: 02.11.17
Borleder: Jørgen

Dybde: 0-10m

Beskrivelse: Leire

10-12m Leire, sand, grus

12m Stopp I antatt fjell

Stopp: 12

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Prøveserie: 07.11.17
Borleder: Jørgen

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:

Dybde:

Beskrivelse:

Sk. 0-1m Tørrskorpeleire

Sk. 1-2m Leire, seig og siltig

Sk. 2-3m Leire, veldig seig.

Syl: T54 3-4m AL. Leire, siltig

Syl: NILS 6-7m AL. Leire, seig m/harde lag/grus

Syl: FR1 9-10m AL. Silt/siltig leire

Notat prøve:

Sylinder NILS ble skadet under skjæring av prøve.
Hardt lag eller stein er trolig årsak.

BPnr: 1424,4
Sonderingstype: Dreietrykk
Dato: 02.11.17
Borleder: Jørgen

Dybde: 0-2,7m

Beskrivelse: Sand, grus, leire

2,7m Stopp I antatt fjell

Stopp: 2,77

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Prøveserie: 07.11.17
Borleder: Jørgen

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:

Dybde:

Beskrivelse:

Syl: 60 1-2m AL. Leire, fast

Syl: T40 2-3m AL. Leire, siltig

Notat prøve:

BPnr: 1424,5
Sonderingstype: Dreietrykk
Dato: 06.11.17
Borleder: Jørgen

Dybde: 0-3,3m

Beskrivelse: Leire

3,3-5,8m Sand, grus, stein

5,8m Stopp I stein eller berg

Stopp: 5,8

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:
1424

Oppdragsnavn:
10200526 Kvamseng

Dato:
02.11.17

Beskrivelse:
Kvamseng

Sonderinger utført med: 607HK

BPnr: 1424,6 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-4m Antatt leire med sandlag og noe
 grus/stein

4-4,4m Sand, grus, stein

4,46m Stopp I antatt fjell

Stopp: 25 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Fjell I dagen 20m nord for punktet.

BPnr: 1424,7 Sonderingstype: CPTU Dato: 07.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1m Forboring

1-5m CPTU

5m Stopp

Stopp: 5 Vanndybde: Klokken:

Notat:

CPTU I borpunkt 1424-3.

BPnr: 1424,8 Sonderingstype: CPTU Dato: 07.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1m Forboring

1-11m CPTU

Stopp: 11 Vanndybde: Klokken:

Notat:

2.forsøk på CPTU I 1424-3.

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr: 1435 Oppdragsnavn: 10200526 Hatlinghus Dato: 06.11.17 Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607hk

BPnr: 1435 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 13.11.17 Borleder: Stian Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-3,8	ant sand/finsand noe grus
3,8-18,4	ant sand/finsand/grus/stein
18,4-21,7	ant sand/finsand/silt noe grus avsl uten stopp

Stopp: 21,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

NB!! Dette er Bp 1435-2

BPnr: 1435,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: 09.11.17 Borleder: Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-5m	Antatt lagdelt leire/sand
5-8,8m	Antatt sand, stein, grus
8,8m	Stopp I antatt fjell

Stopp: 8,8 Vanndybde: Klokken:

Notat:

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-1m	Sand
Sk.	1-2m	Leire, sand, grus. Mulig planert
Syl: X422	2-3m	Sand, silt

Notat prøve:

BPnr: 1435,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.11.17 Borleder: Jørgen Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-2m	Jord, sand. Leire
2-10,48m	Sand, grus, stein
10,48m	Stopp I stein/fjell

Stopp: 10,4 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:
1435

Oppdragsnavn:
10200526 Hatlinghus

Dato:
06.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607hk

BPnr: 1435,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.11.17 Borleder: Jørgen

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0-1,5m Jord, sand

1,5-2,3m Antatt bløt leire

2,3-5,5m Lagdelt leire,sand,grus

5,5-6,98m Sand, grus, stein

6,98m Stopp I stein/berg

Stopp: 6,98

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

BPnr: 1435,4 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 13.11.17 Borleder: Stian

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-1,8 ant sand/finsand

1,8-5,1 ant finsand/silt/leire

5,1-13,6 ant sand/finsand

13,6-27,6 ant sand/finsand/noe grus

27,6-30,6 boring I ant fjell

Stopp: 30,6

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1452

Oppdragsnavn:
10200526 kokkås

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: Sonderingstype: Dato: Borleder:
1452,1 Dreietrykk 15.11.17 Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:
21.11.17 Stian

Dybde: Beskrivelse:
0,0-2,6 ant leire/silt ørrskorpe

2,6-16,6 ant leire/silt

16,6-17,94 ant sand/grus stopp i stein, blokk eller berg

Stopp: 17,9 Vanndybde: Klokken:

Notat:

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

FR3 3,0-3,8 leire/silt (AL)

1167 6,0-6,8 leire/silt (AL)

V109 10,0-10,8 leire/silt (AL)

V55 13,0-13,8 leire/silt (AL)

Notat prøve:

BPnr: Sonderingstype: Dato: Borleder:
1452,11 CPTU 29.11.17 Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-3,0 Forboring

3,0-17,1 cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 17,1 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: Sonderingstype: Dato: Borleder:
1452,2 Dreietrykk 15.11.17 Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-0,7 ant jord/sand

0,7-5,2 ant sand/stein/grus/finsand stopp i faste masser

Stopp: 5,2 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1461

Oppdragsnavn:
10200526

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: 1461,2 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 15.11.17 Borleder: Stian

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-1,6 ant torv/sand

1,6-3,2 ant sand/grus/stein

3,2-3,57 ant sand, stopp i stein, blokk eller berg

Stopp: 3,57 Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: 1461,3 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 15.11.17 Borleder: Stian

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-4,33 ant sand/finsand/leire/silt/grus
stopp i stein, blokk eller berg

Stopp: 4,3 Vanndybde: Klokken:

Notat:

NB!! Grunneier opplyste oss om at østveggen på redskapshus står på berg, samt at det nordvestlige hjørnet på redskapshuset også står på berg

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1464

Oppdragsnavn:
Ongdal

Dato:
14.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: **1464,1** Sonderingstype: **Dreietrykk** Dato: **14.11.17** Borleder: **Stian**

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-2,2 ant finsand/silt/sand

2,2-6,2 antt leire/silt

6,2-8,92 an sand/grus/stein stopp i faste masser

Stopp: **8,9**

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

BPnr: **1464,2** Sonderingstype: **Dreietrykk** Dato: **14.11.17** Borleder: **Stian**

Prøveserie:

Dato: **20.11.17** Borleder: **Stian**

Dybde: Beskrivelse:

0,0-1,1 ant torv/sand

1,1-9,4 ant silt/leire/finsand

9,4-20,6 ant leire/silt stopp i stein, blokk eller berg

Stopp: **20,6**

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

pz nr 11765 15m dyp 1m over 16m tot, med minne, logger hver 12t. Forboret 12m
pz nr 11764 8m 1m over 9m tot, med minne, logger hver 12 tt. Forboret 5m

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

46D 4,0-4,8 silt/finsand

X84 6,0-6,8 sand/finsand /silt (AL)

18 8,0-8,8 silt/finsand/leire (AL)

T303 9,0-9,8 finsand/silt/leire (AL)

BK2 11,0-11,8 leire/silt (AL)

Notat prøve:

Oppdragsnr:
1464

Oppdragsnavn:
Ongdal

Dato:
14.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

Dato:

Borleder:

1464,22 CPTU

21.11.17

Stian

Prøveserie:

Dybde:

Beskrivelse:

0,0-3,0

forboring

3,0-18,6

cptu sond stoppet i faste masser

Stopp: 18,6

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1495

Oppdragsnavn:
10200526 Tollås

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

1495,1

Dreietrykk

15.11.17

Stian

Prøveserie:

Dato:

Borleder:

Dybde:

Beskrivelse:

0,0-1,7

antt tørrskorpe

1,7-14,9

ant leire/silt

14,9-15,2

ant silt/finsandlag

15,2-15,5

ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15,5

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

1495,2

Dreietrykk

15.11.17

Stian

Prøveserie:

Dato:

Borleder:

Dybde:

Beskrivelse:

0,0-2,6

ant ttørrskorpeleire

2,6-17,9

ant leire/silt

17,9-22,25

ant silt/finsand/grus stopp i faste
masser

Stopp: 22,3

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:
1495

Oppdragsnavn:
10200526 Tollås

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
1495,3	Dreietrykk	16.11.17	Stian	Prøveserie:		

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

0,0-0,7	ant torv
---------	----------

0,7-3,7	ant finsand
---------	-------------

3,7-9,5	ant sand/finsand/silt
---------	-----------------------

9,5-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp
----------	--------------------------------

Stopp: 15	Vanndybde:	Klokken:
-----------	------------	----------

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
1495,4	Dreietrykk	16.11.17	Stian	Prøveserie:		

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

0,0-14,0	ant finsand/silt/sand
----------	-----------------------

14,0-30,0	ant leire/silt Avsl uten stopp
-----------	--------------------------------

Stopp: 30	Vanndybde:	Klokken:
-----------	------------	----------

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
1495,5	Dreietrykk	16.11.17	Stian	Prøveserie:		

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

0,0-0,7	ant torv
---------	----------

0,7-2,1	ant silt/finsand/leire
---------	------------------------

2,1-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp
----------	--------------------------------

Stopp: 15	Vanndybde:	Klokken:
-----------	------------	----------

Notat:

Oppdragsnr:
1495

Oppdragsnavn:
10200526 Tollås

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: **1495,6** Sonderingstype: **Dreietrykk** Dato: **16.11.17** Borleder: **Stian**

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-3,0 ant sand/grus

3,0-9,5 ant sand/finsand/silt

9,5-25,0 ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: **25** Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: **1495,8** Sonderingstype: **Dreietrykk** Dato: **15.11.17** Borleder: **Stian**

Prøveserie:

Dato: Borleder:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-1,7 ant tørrskorpe

1,7-14,8 ant silt/leire/finsand

14,8-30,0 ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: **30** Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr: **1495,9** Sonderingstype: **Dreietrykk** Dato: **20.11.17** Borleder: **Stian**

Prøveserie:

Dato: **22.11.17** Borleder: **Stian**

Dybde: Beskrivelse:

0,0-3,7 ant sand/finsand

3,7-12,4 ant finsand/silt/sand

12,4-21,5 ant leire/silt

21,5-23,4 ant sand/grus avsl i faste masser

Stopp: **23,4** Vanndybde: Klokken:

Notat:

Pz nr: 11763 15m dyp 1m over bakken 16m tot,
m/minne logger hver 12t. Forboret 12m
Pz nr: 11762 9m dyp 1m over bakken 10m tot,
m/minne, logger hver 12t. Forboret 6m

☐ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:

C-159 4,0-4,8 leire/silt (AL)

C137 6,0-6,8 leire/silt (AL)

GOLF 8,5-9,3 leire/silt (AL)

NH2 15,5-16,3 leire/silt sensitiv (AL)

Notat prøve:

Oppdragsnr:
1495

Oppdragsnavn:
10200526 Tollås

Dato:
15.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:

Sonderingstype:

Dato:

Borleder:

Dato:

Borleder:

1495,99 CPTU

22.11.17

Stian

Prøveserie:

Dybde:

Beskrivelse:

0,0-2,0

forboring

2,0-21,0

cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 21

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
1536

Oppdragsnavn:
10200526 Hatlinghus

Dato:
06.11.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med: 607hk

BPnr: 1536,1 Sonderingstype: Dreietrykk Dato: 06.11.17 Borleder: Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-6m	Antatt sand og leire
6-7m	Sand, grus, stein
7-16,5m	Antatt leire/sand
16,68m	Stopp i antatt fjell

Stopp: 30 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: 09.11.17 Borleder: Jørgen

☒ SK ☒ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-1m	Sand, grus
Syl: Z12	1-2m	AL. Sand
Syl: BK3	2,5-3,5m	AL. Leire, sandig
Syl: T519	4-5m	AL. Sand, noe grus

Notat prøve:

BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

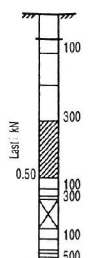


Avsluttet mot stein,
blokk eller fast
grunn



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».



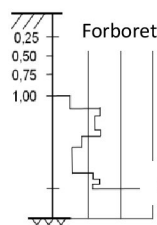
Forboret

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.

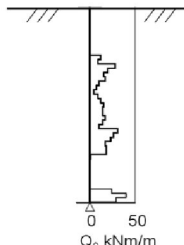


Middels stor
motstand

Liten motstand

Stor motstand

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

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

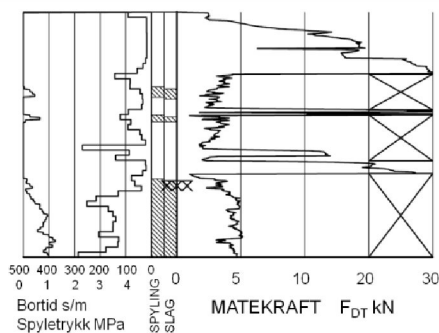
1200

1205

1210

1215

1220



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.

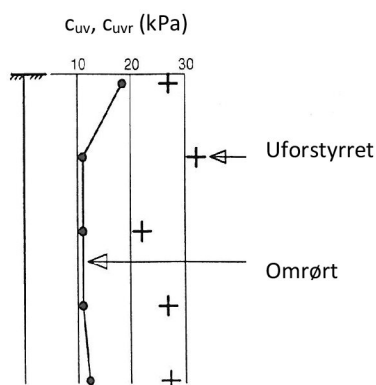
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en 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):

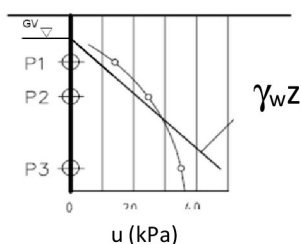
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der 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.



PORETRYKSMÅLING

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

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

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

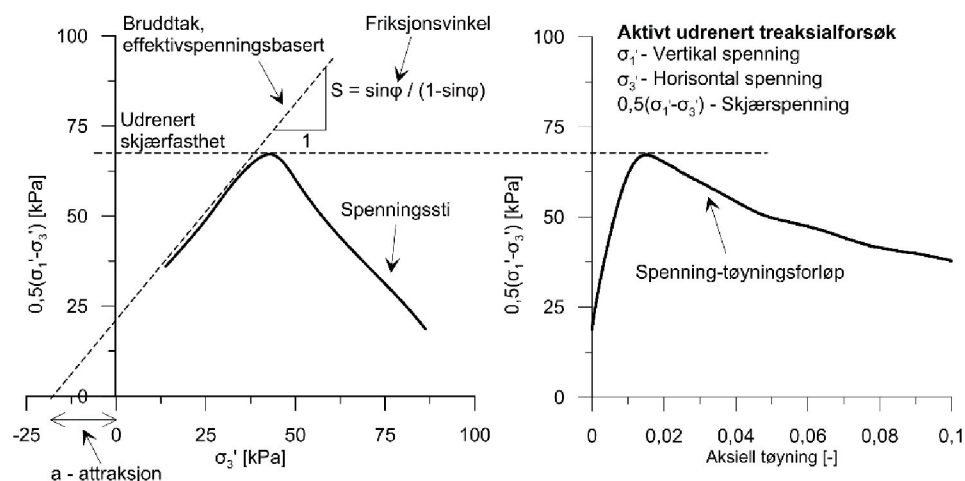
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet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

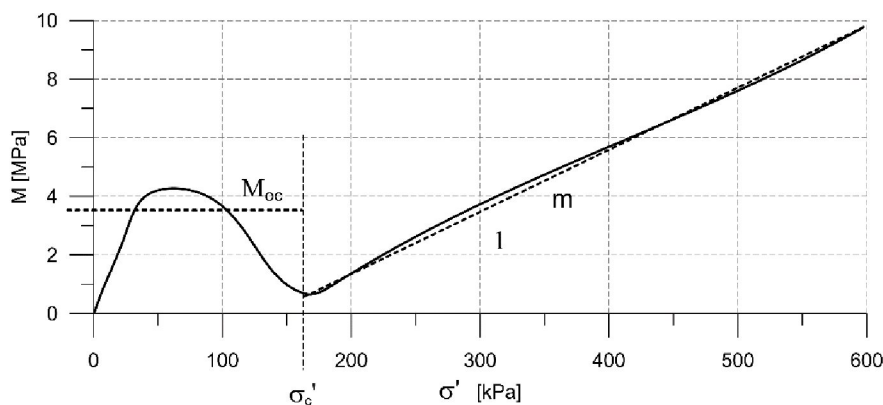
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc}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

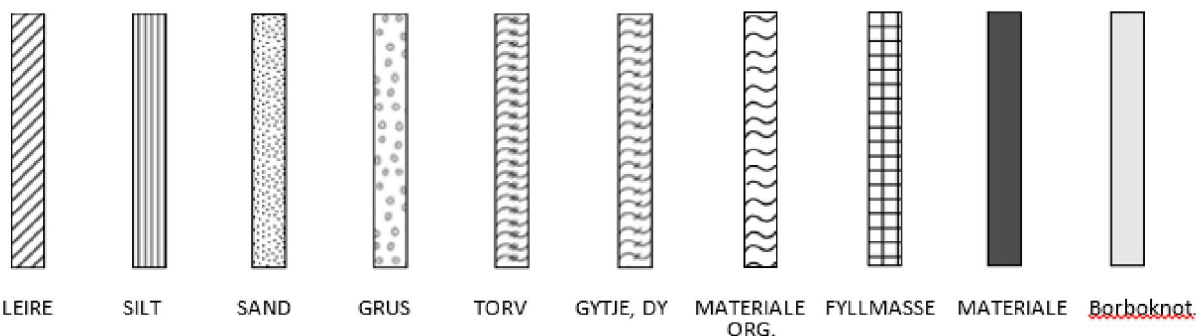
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineral Kornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr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