RAPPORT

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2 - Stjørdal

OPPDRAGSGIVER

NVE

EMNE

Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2018-03-08 / 00

DOKUMENTKODE: 10200526-RIG-RAP-001



Multiconsult

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

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	**Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2 - Stjørdal**	DOKUMENTKODE	10200526-RIG-RAP-001
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	Stjørdal 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 – utlysningsområde 2 i Stjørdal kommune.

00	2018-03-08	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	Jin Kjellsdatter Melhus	Guro Rosshaug Torpe	Anders Samstad Gylland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 11
1.1 Formål og bakgrunn 11
1.2 Utførelse 11
1.3 Kvalitetssikring og standardkrav 11
1.4 Innhold og bruk av rapporten 11
2 Sone 601- Mære 13
2.1 Områdebeskrivelse 13
2.2 Geotekniske grunnundersøkelser 14
2.3 Grunnforholdsbeskrivelse 15
3 Sone 602- Auråsen 18
3.1 Områdebeskrivelse 18
3.2 Geotekniske grunnundersøkelser 19
3.3 Grunnforholdsbeskrivelse 20
4 Sone 603- Myr 23
4.1 Områdebeskrivelse 23
4.2 Geotekniske grunnundersøkelser 24
4.3 Grunnforholdsbeskrivelse 26
5 Sone 605- Flatla 28
5.1 Områdebeskrivelse 28
5.2 Geotekniske grunnundersøkelser 29
5.3 Grunnforholdsbeskrivelse 31
6 Sone 606- Valstad 33
6.1 Områdebeskrivelse 33
6.2 Geotekniske grunnundersøkelser 34
6.3 Grunnforholdsbeskrivelse 36
7 Sone 609- Vollan 38
7.1 Områdebeskrivelse 38
7.2 Geotekniske grunnundersøkelser 39
7.3 Grunnforholdsbeskrivelse 41
8 Sone 623- Sorte midtre 44
8.1 Områdebeskrivelse 44
8.2 Geotekniske grunnundersøkelser 45
8.3 Grunnforholdsbeskrivelse 46
9 Sone 625- Ekren 49
9.1 Områdebeskrivelse 49
9.2 Geotekniske grunnundersøkelser 50
9.3 Grunnforholdsbeskrivelse 52
10 Sone 626- Svedjan 54
10.1 Områdebeskrivelse 54
10.2 Geotekniske grunnundersøkelser 55
10.3 Grunnforholdsbeskrivelse 56
11 Sone 627- Sorte 59
11.1 Områdebeskrivelse 59
11.2 Geotekniske grunnundersøkelser 60
11.3 Grunnforholdsbeskrivelse 61
12 Sone 628- Stræte 64
12.1 Områdebeskrivelse 64
12.2 Geotekniske grunnundersøkelser 65
12.3 Grunnforholdsbeskrivelse 66
13 Sone 661- Smågård 69
13.1 Områdebeskrivelse 69
13.2 Geotekniske grunnundersøkelser 70
13.3 Grunnforholdsbeskrivelse 72
14 Geoteknisk evaluering av resultatene 74

14.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder 74
14.2 Viktige forutsetninger 74
14.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet 74
14.4 Måling av poretrykk 74
14.5 Påvisning av bergnivå 74
15 Referanser 76

TEGNINGER

10200526-RIG-TEG	-000.1	Oversiktskart
	-601-001	Borplan sone 601
	-601-200	Prøve PR. 601-4, d= 10,8 m
	-601-201	Prøve PR. 601-5, d= 7,8 m
	-601-202	Prøve PR. 601-6, d= 8,8 m
	-601-350	Poretrykksmåling, BP. 601-4, dybde= 6 m og 12 m
	-601-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 604-1, d= 5,4 m, plott A
	-601-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 604-1, d= 5,4 m, plott B
	-601-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 604-1, d= 10,45 m, plott A
	-601-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 604-1, d= 10,45 m, plott B
	-601-500.1	CPTU BP. 601-2, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
	-601-500.2	CPTU BP. 601-2, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
	-601-500.3	CPTU BP. 601-2, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
	-601-500.4	CPTU BP. 601-2, rådata, *Q*-B_q
	-601-500.5	CPTU BP. 601-2, dokumentasjon måledata
	-601-501.1	CPTU BP. 601-4, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
	-601-501.2	CPTU BP. 601-4, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
	-601-501.3	CPTU BP. 601-4, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
	-601-501.4	CPTU BP. 601-4, rådata, *Q*-B_q
	-601-501.5	CPTU BP. 601-4, dokumentasjon måledata
	-601-600	Profil 1-1
	-601-601	Profil 2-2
	-601-602	Profil 3-3
	-602-001	Borplan sone 602
	-602-200	Prøve PR 602-2, d= 13,8 m
	-602-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 602-2, d= 4,35 m, plott A
	-602-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 602-2, d= 4,35 m, plott B
	-602-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 602-2, d= 10,55 m, plott A
	-602-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 602-2, d= 10,55 m, plott B
	-602-500.1	R-CPTU BP. 602-2, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z,*
	-602-500.2	R-CPTU BP. 602-2, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
	-602-500.3	R-CPTU BP. 602-2, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
	-602-500.4	R-CPTU BP. 602-2, rådata, *Q*-B_q
	-602-500.5	R-CPTU BP. 602-2, dokumentasjon måledata
	-602-500.6	R-CPTU BP. 602-2, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z, r-z*
	-602-600	Profil 1-1
	-602-601	Profil 2-2
	-602-602	Profil 3-3
	-603-001	Borplan sone 603
	-603-200	Prøve PR 603-1, d= 11,8 m
	-603-201	Prøve PR 603-2, d= 13,8 m
	-603-202	Prøve PR 603-4, d= 10,8 m
	-603-350	Poretrykksmåling, BP. 603-2, dybde= 6 m og 12 m
	-603-400.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 603-2, d= 9,35 m, plott A
	-603-400.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 603-2, d= 9,35 m, plott B
	-603-401.1	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 603-2, d= 13,4 m, plott A
	-603-401.2	Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 603-2, d= 13,4 m, plott B
	-603-500.1	CPTU BP. 603-1, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
	-603-500.2	CPTU BP. 603-1, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
	-603-500.3	CPTU BP. 603-1, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
	-603-500.4	CPTU BP. 603-1, rådata, *Q*-B_q
	-603-500.5	CPTU BP. 603-1, dokumentasjon måledata
	-603-501.1	CPTU BP. 603-2, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
	-603-501.2	CPTU BP. 603-2, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
	-603-501.3	CPTU BP. 603-2, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
	-603-501.4	CPTU BP. 603-2, rådata, *Q*-B_q
	-603-501.5	CPTU BP. 603-2, dokumentasjon måledata
	-603-600	Profil 1-1

-603-601 Profil 2-2
-603-602 Profil 3-3

-605-001 Borplan sone 605
-605-200 Prøve PR 605-1, d= 2,0 m
-605-201 Prøve PR 605-2, d= 11,8 m
-605-350 Poretrykksmåling, BP. 605-2, dybde= 6 m og 12 m
-605-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 605-2, d= 5,4 m, plott A
-605-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 605-2, d= 5,4 m, plott B
-605-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 605-2, d= 11,5 m, plott A
-605-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 605-2, d= 11,5 m, plott B
-605-500.1 CPTU BP. 605-2, rådata, q-z, u-z, f-z
-605-500.2 CPTU BP. 605-2, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-605-500.3 CPTU BP. 605-2, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-605-500.4 CPTU BP. 605-2, rådata, Q-B_q
-605-500.5 CPTU BP. 605-2, dokumentasjon måledata
-605-600 Profil 1-1
-605-601 Profil 2-2

-606-001 Borplan sone 606
-606-200 Prøve PR 606-1, d= 19,8 m
-606-201 Prøve PR 606-5, d= 8,8 m
-606-350 Poretrykksmåling, BP. 606-1, dybde= 5 m og 11 m
-606-351 Poretrykksmåling, BP. 606-5, dybde= 4 m og 11 m
-606-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 606-5, d= 5,45 m, plott A
-606-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 606-5, d= 5,45 m, plott B
-606-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 606-5, d= 7,4 m, plott A
-606-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 606-5, d= 7,4 m, plott B
-606-500.1 CPTU BP. 606-1, rådata, q-z, u-z, f-z
-606-500.2 CPTU BP. 606-1, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-606-500.3 CPTU BP. 606-1, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-606-500.4 CPTU BP. 606-1, rådata, Q-B_q
-606-500.5 CPTU BP. 606-1, dokumentasjon måledata
-606-501.1 CPTU BP. 606-5, rådata, q-z, u-z, f-z
-606-501.2 CPTU BP. 606-5, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-606-501.3 CPTU BP. 606-5, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-606-501.4 CPTU BP. 606-5, rådata, Q-B_q
-606-501.5 CPTU BP. 606-5, dokumentasjon måledata
-606-600 Profil 1-1
-606-601 Profil 2-2
-606-602 Profil 3-3

-609-001 Borplan sone 609
-609-200 Prøve PR 609-1, d= 13,8 m
-609-201 Prøve PR 609-5, d= 12,8 m
-609-350 Poretrykksmåling, BP. 609-1, dybde= 6 m og 13 m
-609-351 Poretrykksmåling, BP. 609-3, dybde= 5 m og 10 m
-609-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-1, d= 5,4 m, plott A
-609-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-1, d= 5,4 m, plott B
-609-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-1, d= 10,4 m, plott A
-609-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-1, d= 10,4 m, plott B
-609-402.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-3, d= 6,45 m, plott A
-609-402.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-3, d= 6,45 m, plott B
-609-403.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-3, d= 10,3 m, plott A
-609-403.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 609-3, d= 10,3 m, plott B
-609-500.1 CPTU BP. 609-1, rådata, q-z, u-z, f-z
-609-500.2 CPTU BP. 609-1, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-609-500.3 CPTU BP. 609-1, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-609-500.4 CPTU BP. 609-1, rådata, Q-B_q
-609-500.5 CPTU BP. 609-1, dokumentasjon måledata*
-609-501.1 CPTU BP. 609-3, rådata, q-z, u-z, f-z
-609-501.2 CPTU BP. 609-3, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-609-501.3 CPTU BP. 609-3, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z

-609-501.4 CPTU BP. 609-3, rådata, Q-B_q
-609-501.5 CPTU BP. 609-3, dokumentasjon måledata*
-609-600 Profil 1-1
-609-601 Profil 2-2
-609-602 Profil 3-3

-623-001 Borplan sone 623
-623-200 Prøve PR 623-1, d= 8,8 m
-623-201 Prøve PR 623-3, d= 12,8 m
-623-202 Prøve PR 623-5, d= 5,5 m
-623-350 Poretrykksmåling, BP. 623-1, dybde= 5 m og 8 m
-623-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 623-1, d= 6,28 m, plott A
-623-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 623-1, d= 6,28 m, plott B
-623-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 623-1, d= 8,15 m, plott A
-623-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 623-1, d= 8,15 m, plott B
-623-500.1 CPTU BP. 623-1, rådata, q-z, u-z, f-z
-623-500.2 CPTU BP. 623-1, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-623-500.3 CPTU BP. 623-1, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-623-500.4 CPTU BP. 623-1, rådata, Q-B_q
-623-500.5 CPTU BP. 623-1, dokumentasjon måledata
-623-501.1 R-CPTU BP. 623-3, rådata, q-z, u-z, f-z
-623-501.2 R-CPTU BP. 623-3, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-623-501.3 R-CPTU BP. 623-3, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-623-501.4 R-CPTU BP. 623-3, rådata, Q-B_q
-623-501.5 R-CPTU BP. 623-3, dokumentasjon måledata
-623-501.6 R-CPTU BP. 623-3, rådata, q-z, u-z, f-z, r-z
-623-600 Profil 1-1
-623-601 Profil 2-2

-625-001 Borplan sone 625
-625-200 Prøve PR 625-1, d= 14,8 m
-625-201 Prøve PR 625-3, d= 10,8 m
-625-350 Poretrykksmåling, BP. 625-1, dybde= 7 m og 10 m
-625-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 625-1, d= 6,4 m, plott A
-625-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 625-1, d= 6,4 m, plott B
-625-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 625-1, d= 14,55 m, plott A
-625-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 625-1, d= 14,55 m, plott B
-625-500.1 CPTU BP. 625-1, rådata, q-z, u-z, f-z
-625-500.2 CPTU BP. 625-1, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-625-500.3 CPTU BP. 625-1, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-625-500.4 CPTU BP. 625-1, rådata, Q-B_q
-625-500.5 CPTU BP. 625-1, dokumentasjon måledata
-625-501.1 CPTU BP. 625-2, rådata, q-z, u-z, f-z
-625-501.2 CPTU BP. 625-2, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-625-501.3 CPTU BP. 625-2, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-625-501.4 CPTU BP. 625-2, rådata, Q-B_q
-625-501.5 CPTU BP. 625-2, dokumentasjon måledata
-625-502.1 CPTU BP. 625-3, rådata, q-z, u-z, f-z
-625-502.2 CPTU BP. 625-3, rådata, q_n-z, Δu-z, f_s-z
-625-502.3 CPTU BP. 625-3, rådata, N_m-z, B_q-z, R_f-z
-625-502.4 CPTU BP. 625-3, rådata, Q-B_q
-625-502.5 CPTU BP. 625-3, dokumentasjon måledata
-625-600 Profil 1-1
-625-601 Profil 2-2

-626-001 Borplan sone 626
-626-200 Prøve PR 626-1, d= 14,8 m
-626-201 Prøve PR 626-2, d= 12,8 m
-626-350 Poretrykksmåling, BP. 626-2, dybde= 6 m og 8 m
-626-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 626-2, d= 6,2 m, plott A
-626-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 626-2, d= 6,2 m, plott B
-626-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 626-2, d= 10,4 m, plott A
-626-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 626-2, d= 10,4 m, plott B

-626-500.1 CPTU BP. 626-2, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
-626-500.2 CPTU BP. 626-2, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
-626-500.3 CPTU BP. 626-2, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
-626-500.4 CPTU BP. 626-2, rådata, *Q*-B_q
-626-500.5 CPTU BP. 626-2, dokumentasjon måledata
-626-600 Profil 1-1
-626-601 Profil 2-2

-627-001 Borplan sone 627
-627-200 Prøve PR 627-1, d= 15,8 m
-627-350 Poretrykksmåling, BP. 627-1, dybde= 5 m og 11 m
-627-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 627-1, d= 6,2 m, plott A
-627-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 627-1, d= 6,2 m, plott B
-627-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 627-1, d= 9,45 m, plott A
-627-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 627-1, d= 9,45 m, plott B
-627-500.1 CPTU BP. 627-1, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
-627-500.2 CPTU BP. 627-1, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
-627-500.3 CPTU BP. 627-1, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
-627-500.4 CPTU BP. 627-1, rådata, *Q*-B_q
-627-500.5 CPTU BP. 627-1, dokumentasjon måledata
-627-600 Profil 1-1

-628-001 Borplan sone 628
-628-200 Prøve PR 628-1, d= 12,8 m
-628-350 Poretrykksmåling, BP. 628-1, dybde= 8 m og 13 m
-628-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 628-1, d= 5,2 m, plott A
-628-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 628-1, d= 5,2 m, plott B
-628-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 628-1, d= 12,45 m, plott A
-628-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 628-1, d= 12,45 m, plott B
-628-500.1 CPTU BP. 628-1, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
-628-500.2 CPTU BP. 628-1, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
-628-500.3 CPTU BP. 628-1, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
-628-500.4 CPTU BP. 628-1, rådata, *Q*-B_q
-628-500.5 CPTU BP. 628-1, dokumentasjon måledata
-628-600 Profil 1-1

-661-001 Borplan sone 661
-661-010 Sonderingsresultater, BP. 661-8, 661-9, 661-11 og 661-13
-661-200 Prøve PR 661-3, d= 14,8 m
-661-201 Prøve PR 661-7, d= 13,8 m
-661-202 Prøve PR 661-8, d= 6,8 m
-661-350 Poretrykksmåling, BP. 661-3, dybde= 6 m, 14 m og 22 m
-661-400.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 661-3, d= 5,27 m, plott A
-661-400.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 661-3, d= 5,27 m, plott B
-661-401.1 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 661-3, d= 7,45 m, plott A
-661-401.2 Kontinuerlig ødometerforsøk PR. 661-3, d= 7,45 m, plott B
-661-500.1 R-CPTU BP. 661-3, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
-661-500.2 R-CPTU BP. 661-3, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
-661-500.3 R-CPTU BP. 661-3, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
-661-500.4 R-CPTU BP. 661-3, rådata, *Q*-B_q
-661-500.5 R-CPTU BP. 661-3, dokumentasjon måledata
-661-500.6 R-CPTU BP. 661-3, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z, r-z*
-661-501.1 CPTU BP. 661-7, rådata, *q-z*, *u-z*, *f-z*
-661-501.2 CPTU BP. 661-7, rådata, q_n-*z*, Δu-*z*, f_s-*z*
-661-501.3 CPTU BP. 661-7, rådata, N_m-*z*, B_q-*z*, R_f-*z*
-661-501.4 CPTU BP. 661-7, rådata, *Q*-B_q
-661-501.5 CPTU BP. 661-7, dokumentasjon måledata
-661-600 Profil 1-1
-661-601 Profil 2-2
-661-602 Profil 3-3
-661-603 Profil 4-4

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 overordnete 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 soneutreding 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 – utlysningsområde 2 i Stjørdal 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 forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Sone 601- Mære

2.1 Områdebeskrivelse

Befaring

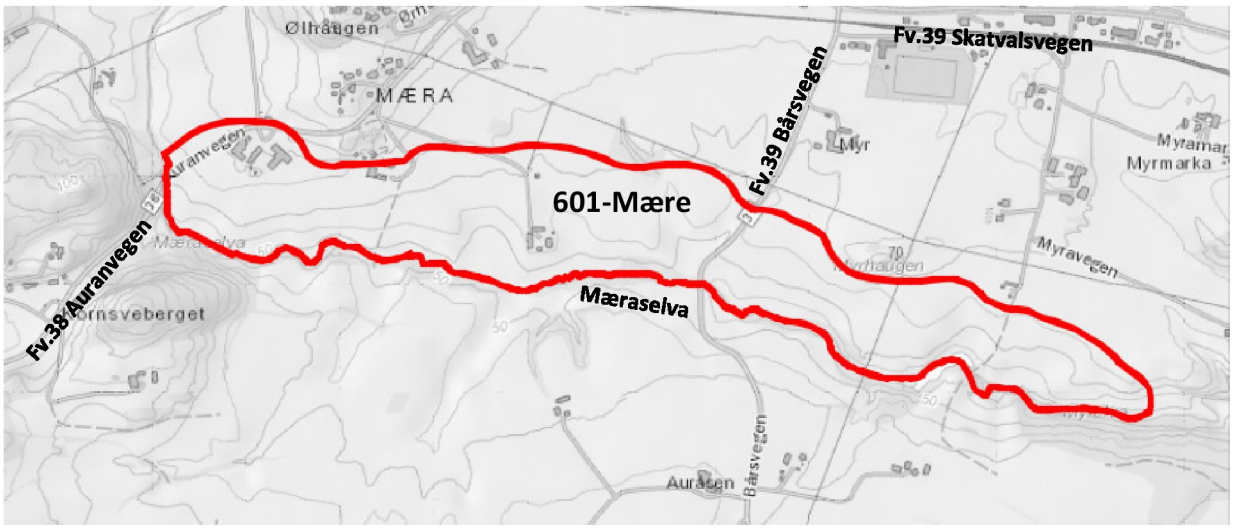
Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

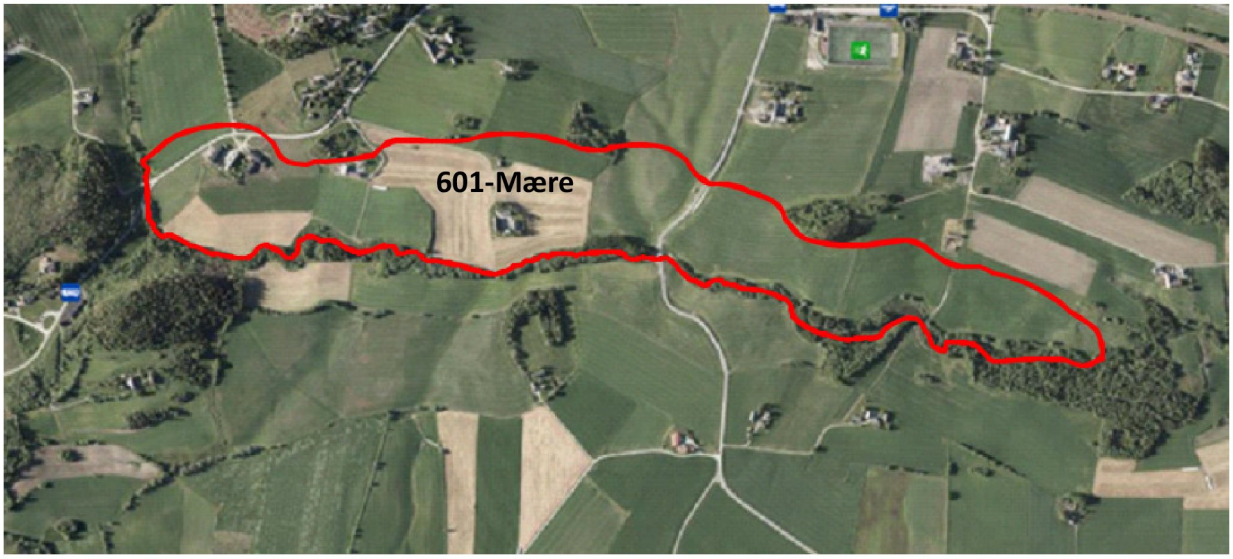
Sone 601 Mære ligger midt på Skatval, i Stjørdal kommune. Skatval er en halvøy med Stjørdalsfjorden i sør og Åsenfjorden i nord, og som utgjør den nordvestlige delen av Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer.

Både fv. 38 Auranvegen og fv. 39 Bårsvegen går gjennom sonen. Sonen grenser til Mæraselva i sør, se Figur 2.1-1.

Terrenget i sonen har en avtagende helning i sørlig retning, ned mot Mæraselva. Gjennomsnittlig helning i området er rundt 1:7. Terrenghøyden varierer mellom ca. kote +45 ved Mæraselva til ca. kote +67 oppe på åskammen. Bunnkote for Mæraselva gjennom sonen varierer fra +52 i vest til +41 i øst.



Figur 2.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 601 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 2.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 601 markert med rødt. [kart.finn.no].

2.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

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

Tabell 2.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelser

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	890059-2	NGI	1992	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	601
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	601
[C]	Vd1371Ar01/ 2014035255	Statens vegvesen	2016	Drifts- og utbyggingsseksjonen NT	Fv.39 Voldsdalen-Skatval	601

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 5.10.17-01.11.17 med borerigg av typen Geotech 607H. Undersøkelsene ble ledet av borleder Stian Langolf.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-601-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 2.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -601-600 t.o.m. -601-602.

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]	[m]		
601-1	7043118.5	589677.5	55.5	DTR	25,1	-	25,1		601-1 20171005 2234.DTR	
601-2	7043190.8	589735.8	61.7	TOT	14,9	2,9	17,8		601-2 20171016 2248.TOT	
				CPTU	14,0	-	14,0		601-2.cpt	
601-4	7043101.2	590025.6	53.9	DTR	25,0	-	25,0		601-4 20171005 2235.DTR	
				CPTU	22,9	-	22,9		601-4.cpt	
				PR				10,8		
				PZ				6m og 12m		A
601-5	7043050.7	590021.7	46.3	DTR	15,1	-	15,1		601-5 20171005 2236.DTR	
				PR				7,8		
601-6	7043096.7	590842.1	57.7	DTR	19,5	-	19,5		601-6 20171005 2237.DTR	
				PR				8,8		
601-7	7042975.3	590814.9	42.8	DTR	15,0	-	15,0		601-7 20171005 2238.DTR	

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

A: PZ nr. 11571 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11572 i dybde 12 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, enaks, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 10 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. -601-200 t.o.m. 601-202. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -601-400.1 t.o.m. -601-401.2.

2.3 Grunnforholdsbeskrivelse

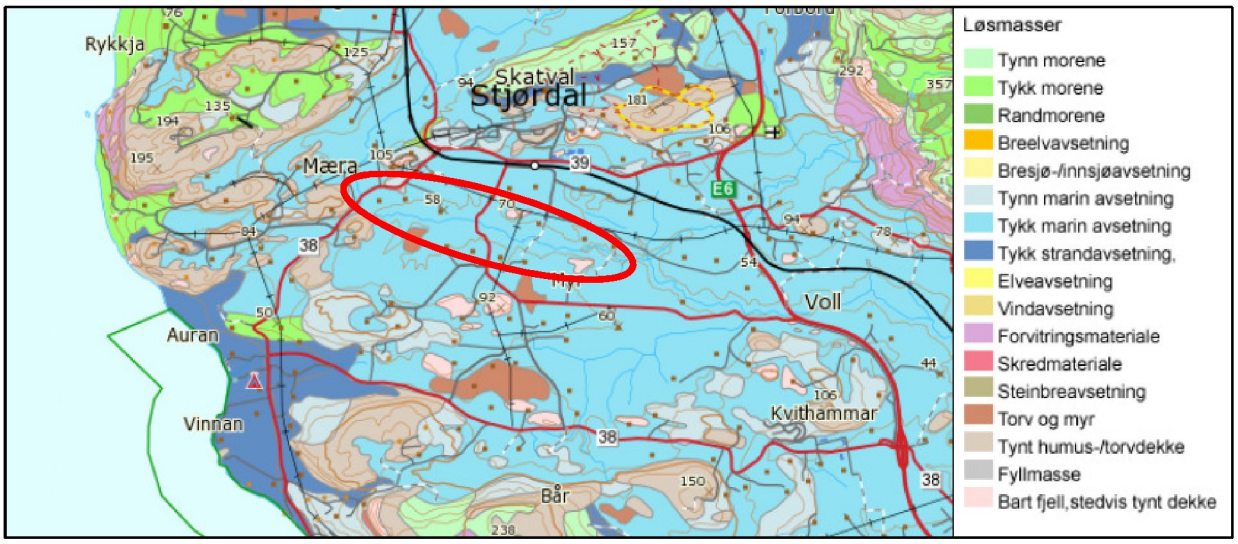
Kvartærgeologisk kart

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

I nord-vest og sør- øst er det innslag av bart berg, stedvis tynt dekke. Ved boligfeltet på nordsiden av fv. 38 Auranvegen antas det å være fyllmasser.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving etter istiden finnes nær eller over havnivå.

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



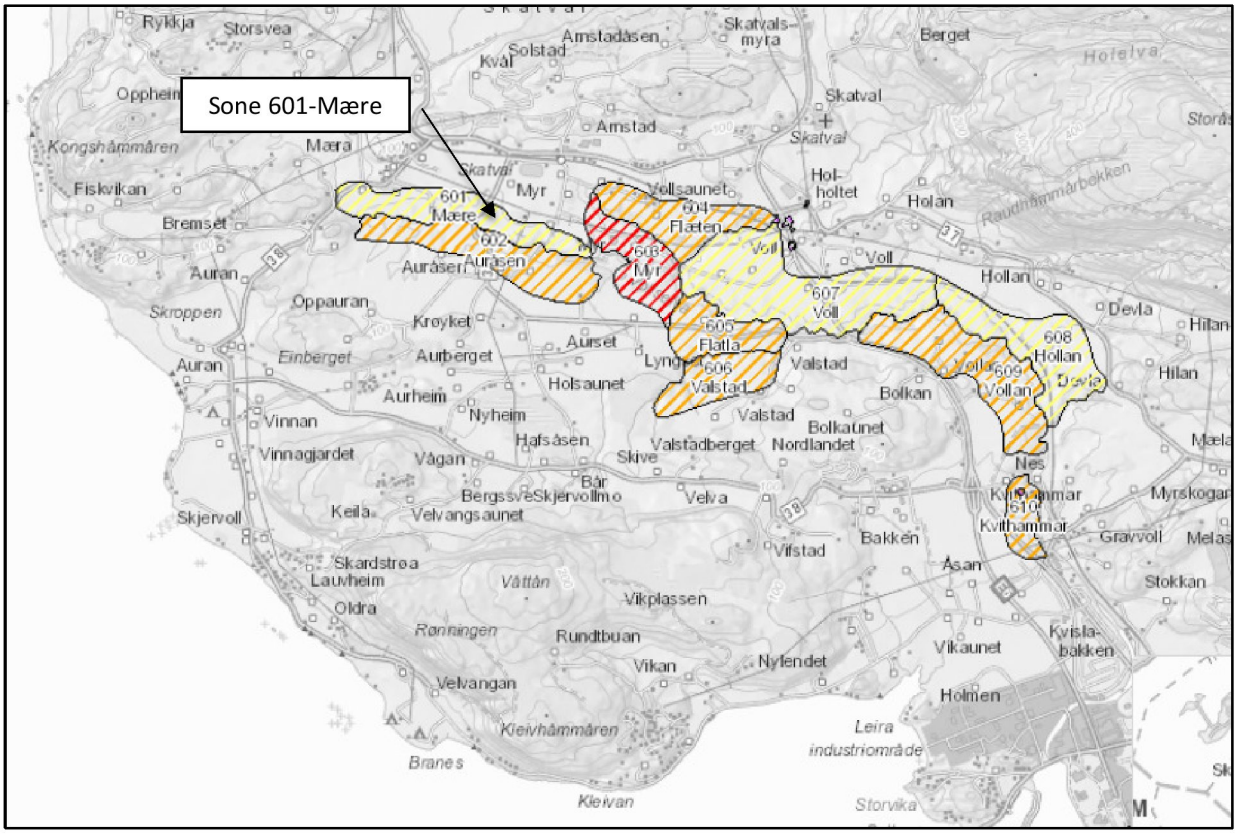
Figur 2.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 601 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 2.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval. 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 601 Mære.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
601	Mære	Stjørdal	Lav	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 nordvestlige delen av sonen. Sonderingene utført på topp skråning er stoppet i faste masser, blokk eller berg rundt 15-20 m under terreng, mens sonderingene utført i bunn av skråning nærme elva er avsluttet mellom 15 m og 25 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet. Bergoverflaten synes å helle mot sør i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den vestlige delen av området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 25 m). Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter hvor det er tatt opp prøver i den vestlige delen av sonen. Leiren kan karakteriseres som middels fast.

I den østlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene også består et mektig leirlag. Leiren her kan karakteriseres som bløt til middels fast. Det er påvist sprøbruddmateriale fra 5,5 m og kvikkleire fra 8,0 m i borpunkt 601-6. I bunn av skråningen/ved elva er leiren mer lagdelt med innslag av silt.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i borpunkt 601-4. Piezometerene er installert henholdsvis 6 m og 12 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng. Det vises til tegning nr. -601-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

3 Sone 602- Auråsen

3.1 Områdebeskrivelse

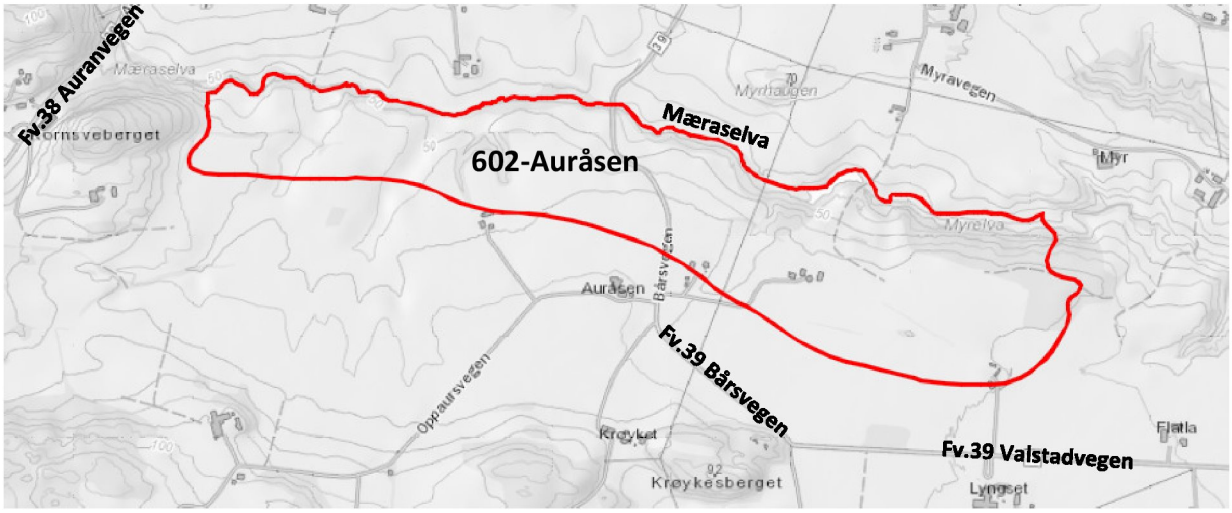
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

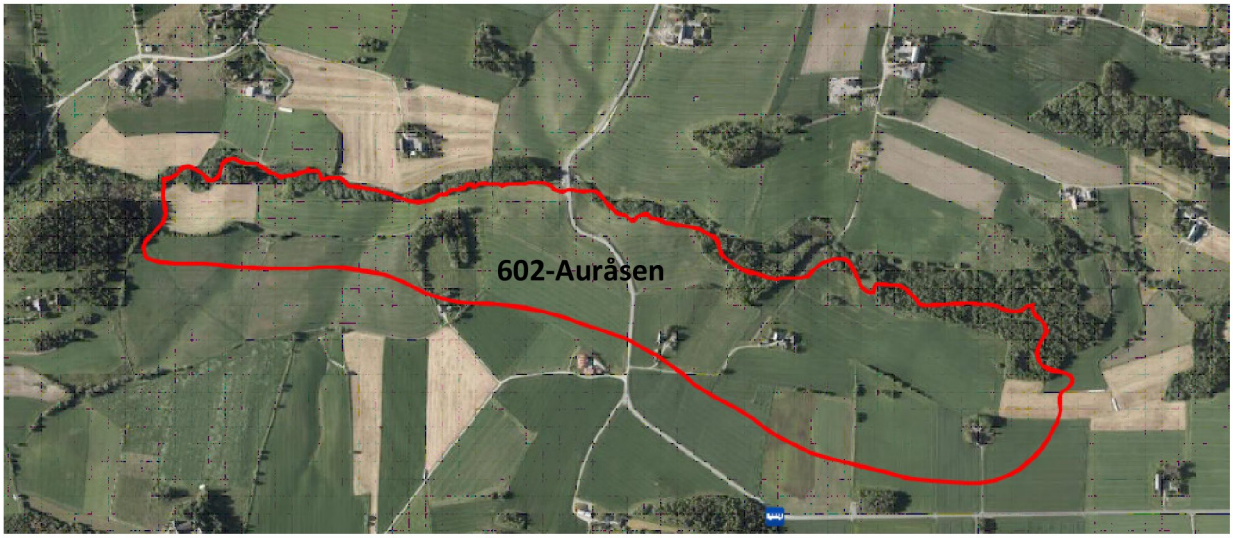
Område og topografi

Sone 602 Auråsen ligger midt på Skatval, i Stjørdal kommune. Skatval er en halvøy med Stjørdalsfjorden i sør og Åsenfjorden i nord, og som utgjør den nordvestlige delen av Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer.

Sonen ligger like øst for fv. 38 Auranvegen, mens fv. 39 Bårsvegen går gjennom sonen. Sonen avgrenses av Mæraselva i nord, se Figur 3.1-1. Terrenget i sonen har en avtagende helning i nordlig/østlig retning, ned mot Mæraselva. Gjennomsnittlig helning i den vestre delen av området er rundt 1:6, mens helningen er rundt 1:2,5 øst i sonen. Terrenghøyden varierer mellom ca. kote +45 ved Mæraselva til ca. kote +60 oppe på platået. Bunnkote for Mæraselva gjennom sonen varierer fra +52 i vest til +37 i øst.



Figur 3.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 602 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 3.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 602 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 3.2-2.

Tabell 3.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	890059-2	NGI	1992	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	602
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	602
[C]	Vd1371Ar01/ 2014035255	Statens vegvesen	2016	Drifts- og utbyggingsseksjonen NT	Fv.39 Voldsdalen-Skatval	602

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 9.10.17-12.10.17 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-602-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 3.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -602-600 t.o.m. -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]	[m]		
602-1	7042885.8	590121.2	58.4	DTR	20,0	-	20,0		602-1 20171010 2242.DTR	
602-2	7042870.5	590522.2	61.2	DTR	18,3	-	18,3		602-2 20171009 2241.DTR	
				R-CPTU	15,0	-	15,0		602-2c.cpt	
				PR				13,8		
602-3 602-3C	7042823.1	590728.5	60.7	DTR	4,7	-	4,7		602-3 20171009 2239.DTR	
				TOT	5,2	3,1	8,3		602-3c 20171011 2247.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, 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.

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. 602-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -602-400.1 t.o.m. -602-401.2.

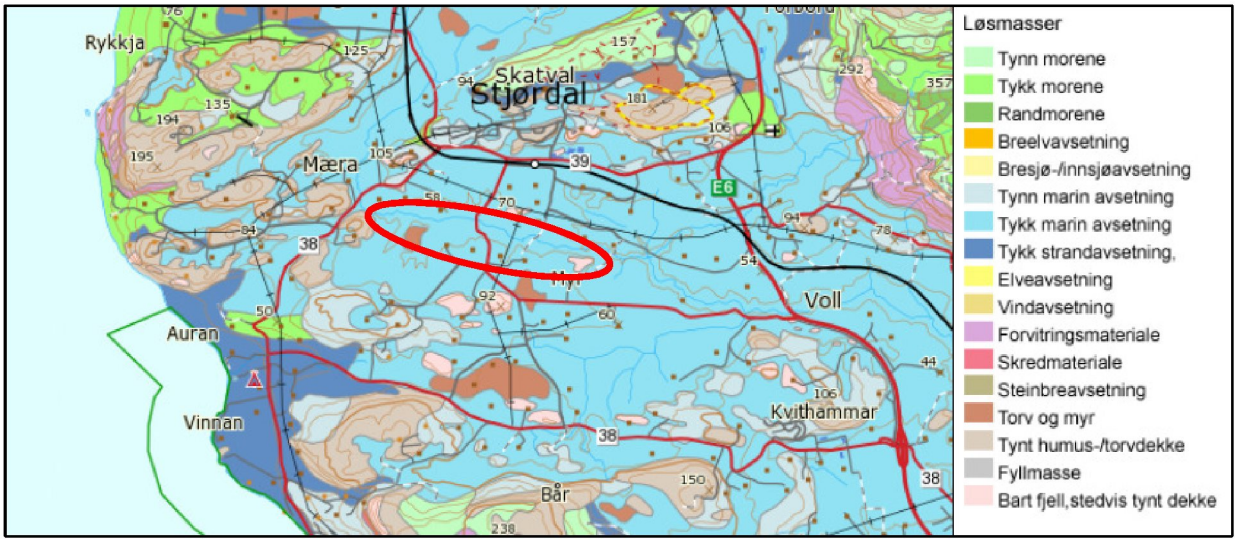
3.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av torv og myr, se Figur 3.1-1. Det indikeres bart berg, stedvis tynt dekke øst i sonen. Sonen avgrenser til tynt humus-/torvdekke i vest ved fv. 38.

Kvikkleire og sprøbruddmateriale finnes i områder med marine avsetninger, herunder marin leire. Marine avsetninger er løsmasser som opprinnelig er avsatt i saltvann, og som på grunn av landheving

etter istiden finnes nær eller over havnivå. Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser.



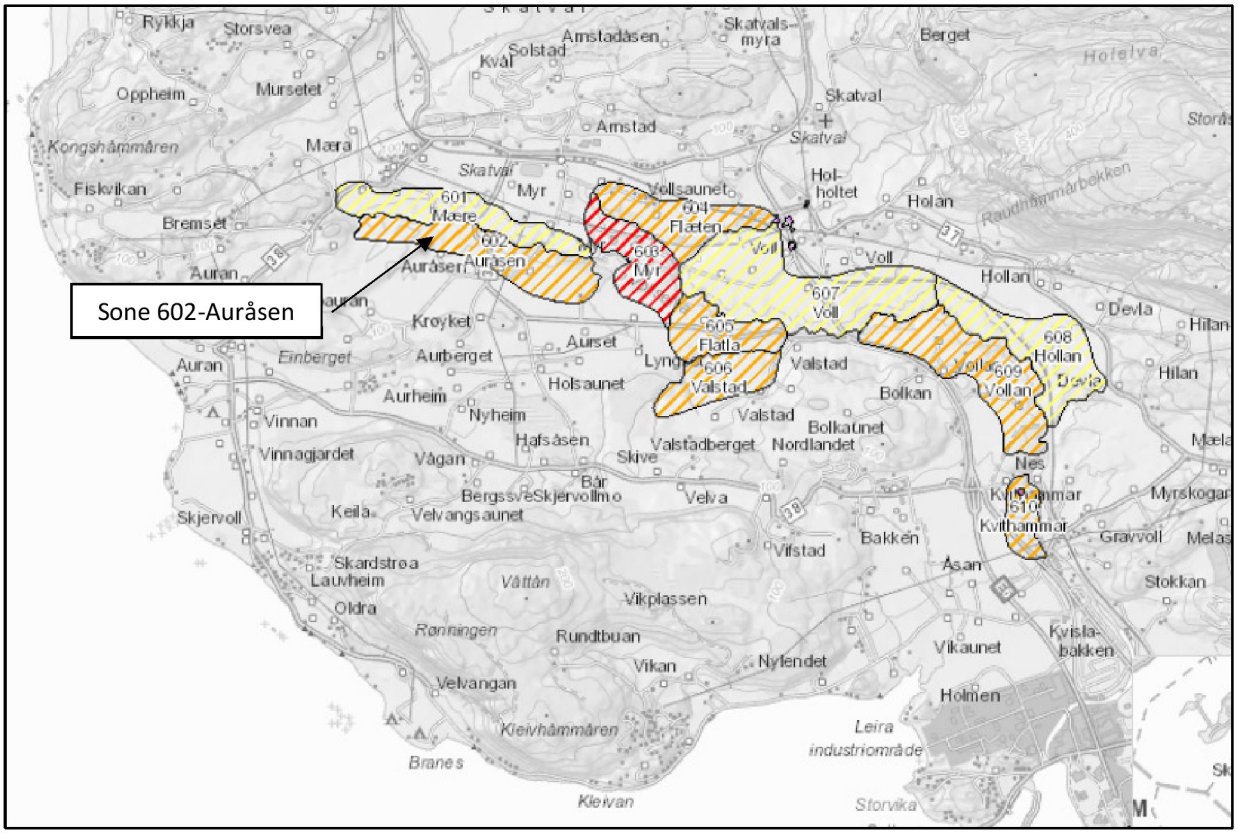
Figur 3.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 602 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 3.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval. 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 602 Auråsen.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
602	Auråsen	Stjørdal	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 østlige delen av sonen. Sonderingene på topp skråning viser varierende dybde til antatt berg, med økende dybde fra øst (5 m) mot vest (over 20 m).

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den vestlige delen av området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 20 m).

I den østlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene består av et lite topplag av friksjonsmasser over et mektig leirlag. Leiren her kan karakteriseres som bløt. Det er påvist sprøbruddmateriale mellom 4,5 m og 7,5 m, og kvikkleire fra 10,0 m i borpunkt 602-2.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke installert poretrykksmålere i denne sonen.

4 Sone 603- Myr

4.1 Områdebeskrivelse

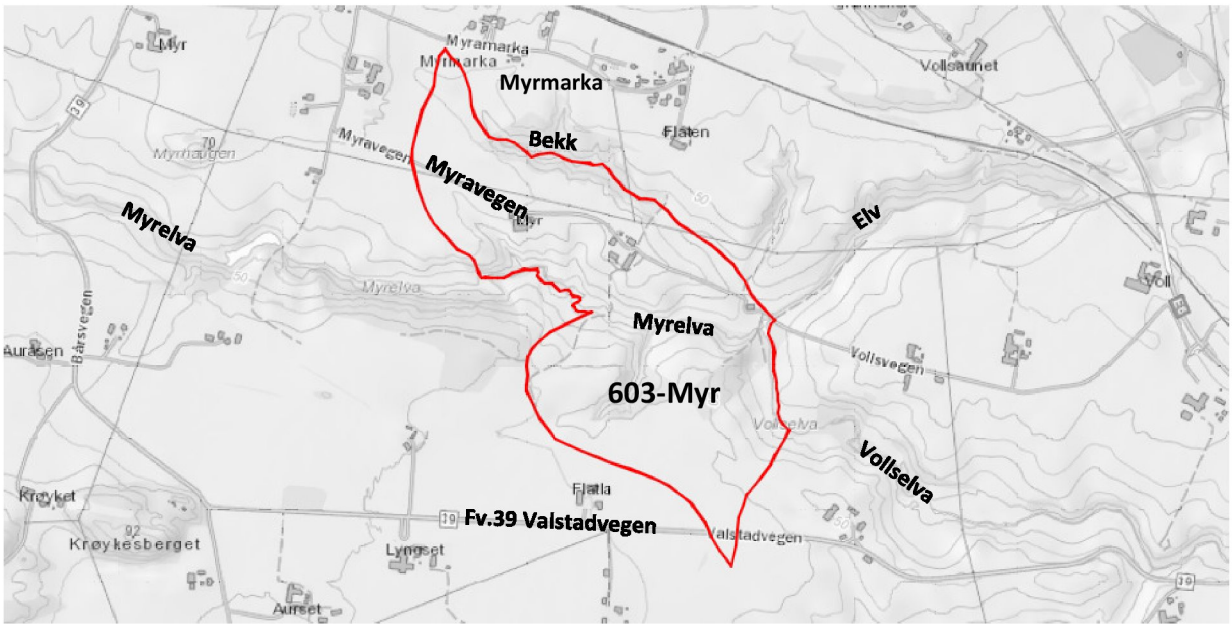
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

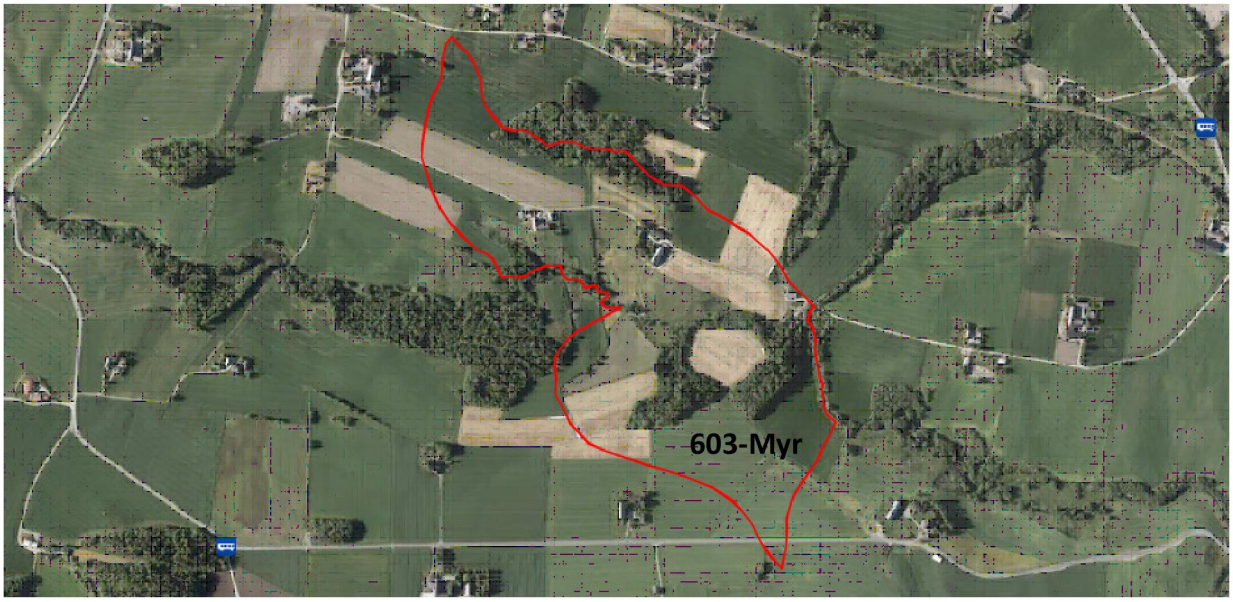
Område og topografi

Sone 603 Myr ligger midt på Skatval, i Stjørdal kommune. Skatval er en halvøy med Stjørdalsfjorden i sør og Åsenfjorden i nord, og som utgjør den nordvestlige delen av Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer.

Sonen ligger mellom Myramarka og fv. 39 Valstadvegen. Myrelva og Myravegen går tvers igjennom sonen. Sonen avgrenses av en bekk i nord og Vollselva i øst, se Figur 4.1-1. Den nordlige delen av sonen består av en rygg med raviner på begge sider. Ryggen ligger på ca. kote +52 med gjennomsnittlig helninger på ca. 1:3 fra ryggen ned til «bekk» og Myrelva. Den sørlige delen av sonen består av et flatt platå på ca. kote +50. Fra platået går en skråning ned mot Myrelva, som har en helning på ca. 1:4. Bunnkote for Myrelva gjennom sonen varierer fra +37 i vest til +32 i øst.



Figur 4.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 603 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 4.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 603 markert med rødt. [kart.finn.no].

4.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

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

Tabell 4.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[A]	890059-2	NGI	1992	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	603
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	603

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 10.10.17-16.10.17 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-603-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 4.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -603-600 t.o.m. -603-602.

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]			
603-1	7043078.3	591263.7	54.8	DTR	27,1	-	27,1		603-1 20171010 2243.DTR	
				CPTU	25,0	-	25,0		603-1.cpt	
				PR				11,8		
603-2	7042998.9	591453.0	48.8	DTR	28,5	-	28,5		603-2 20171010 2244.DTR	
				CPTU	27,0	-	27,0		603-2.cpt	
				PR				13,8		
				PZ				6m og 12m		A
603-3	7042934.1	591398.8	34.1	DTR	15,0	-	15,0		603-3 20171010 2246.DTR	
603-4	7042635.8	591467.0	52.4	DTR	28,5	-	28,5		603-4 20171010 2245.DTR	
				PR				10,8		

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

A: PZ nr. 11694 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11693 i dybde 12 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 12 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i borpunkt 603-2.
- To konsistensgrenser i borpunkt 603-2.

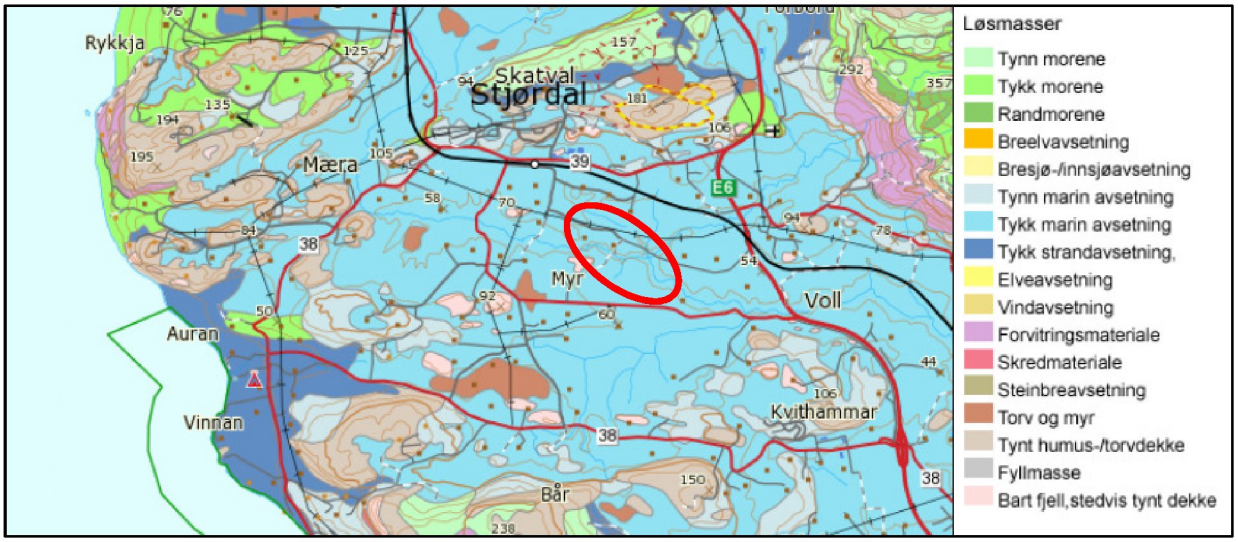
Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geotekniske data i tegning nr. -603-200 t.o.m. -603-202. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -603-400.1 t.o.m. -603-401.2.

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 bart berg, stedvis tynt dekke vest i sonen, 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.



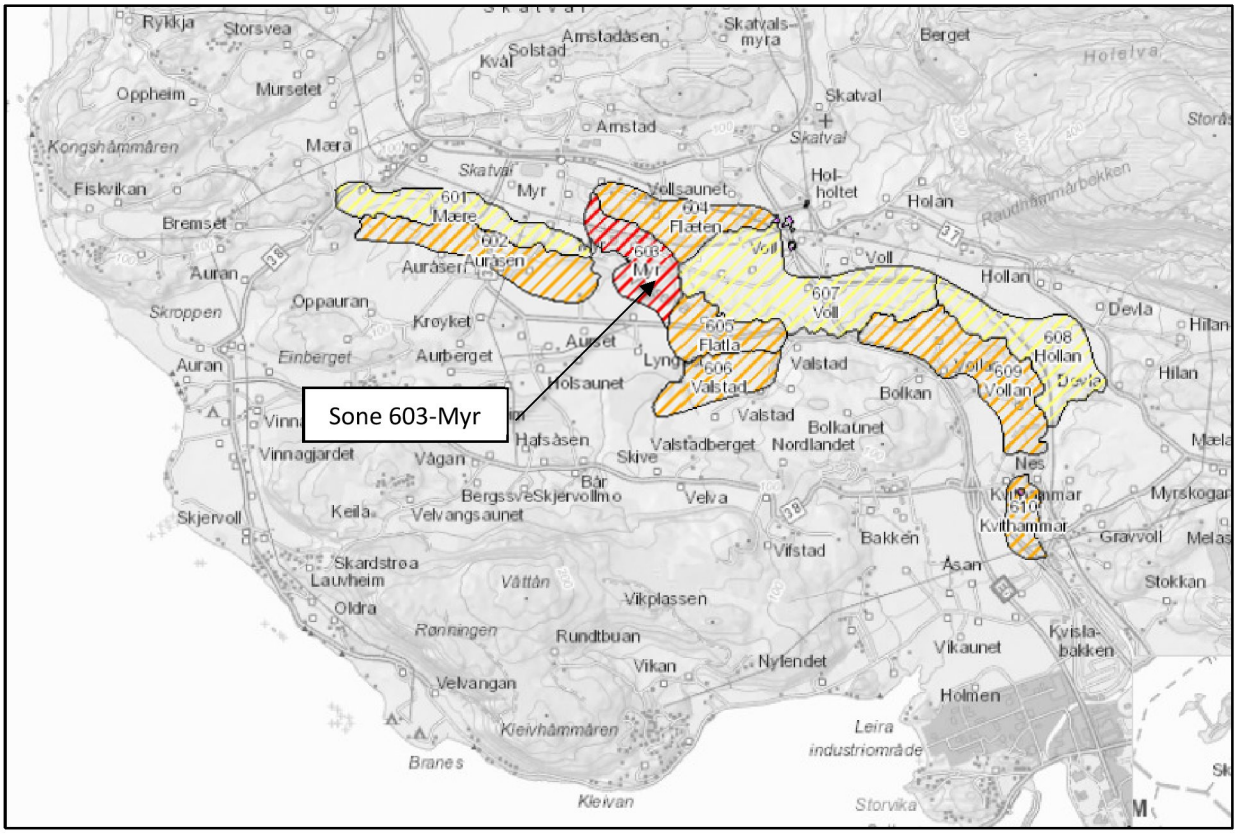
Figur 4.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 603 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 4.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval. 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 603 Myr.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
603	Myr	Stjørdal	Høy	Alvorlig	3



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.

Alle utførte sonderinger er stoppet i faste masser, blokk eller antatt berg mellom 15-28 m. Dette tilsvarer en relativt flat overflate på ca. kote +20 i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 28 m). På nordsiden av Myrelva er det påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire fra 5,5 m. Leiren kan karakteriseres som middels fast i toppen, og derunder bløt. Sør for Myrelva er det påvist sprøbruddmateriale i toppen (rundt 2,5 m).

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i borpunkt 603-2. Piezometerene er installert henholdsvis 6 m og 12 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng. Det vises til tegning nr. -603-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

5 Sone 605- Flatla

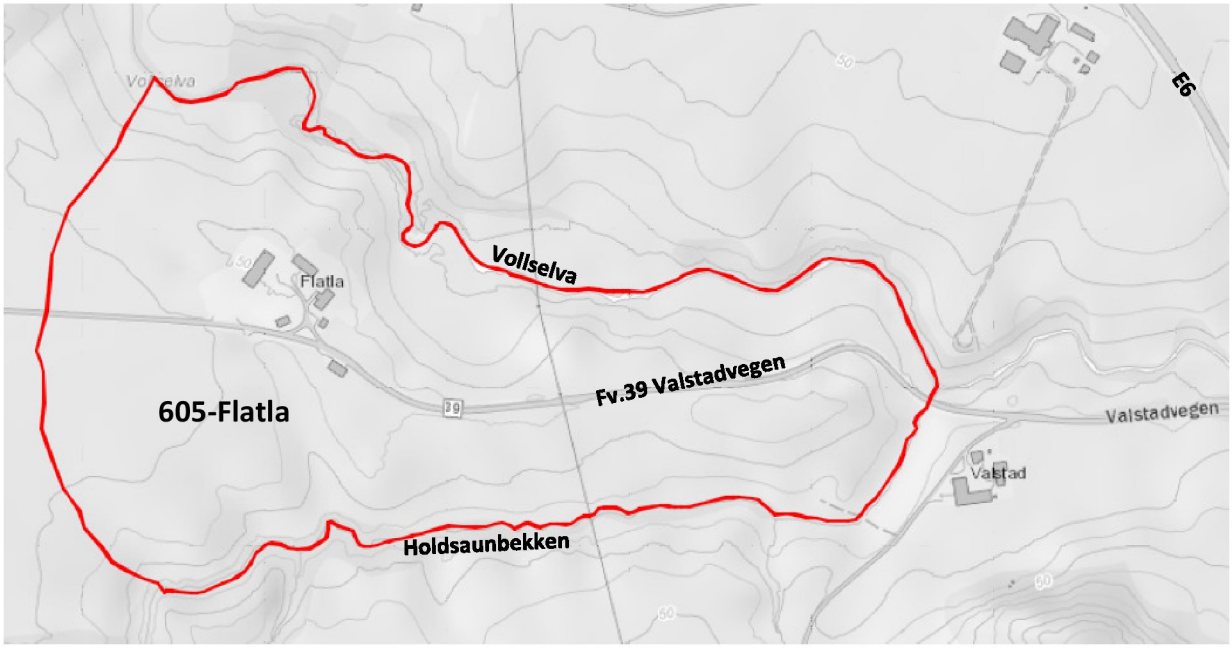
5.1 Områdebeskrivelse

Befaring

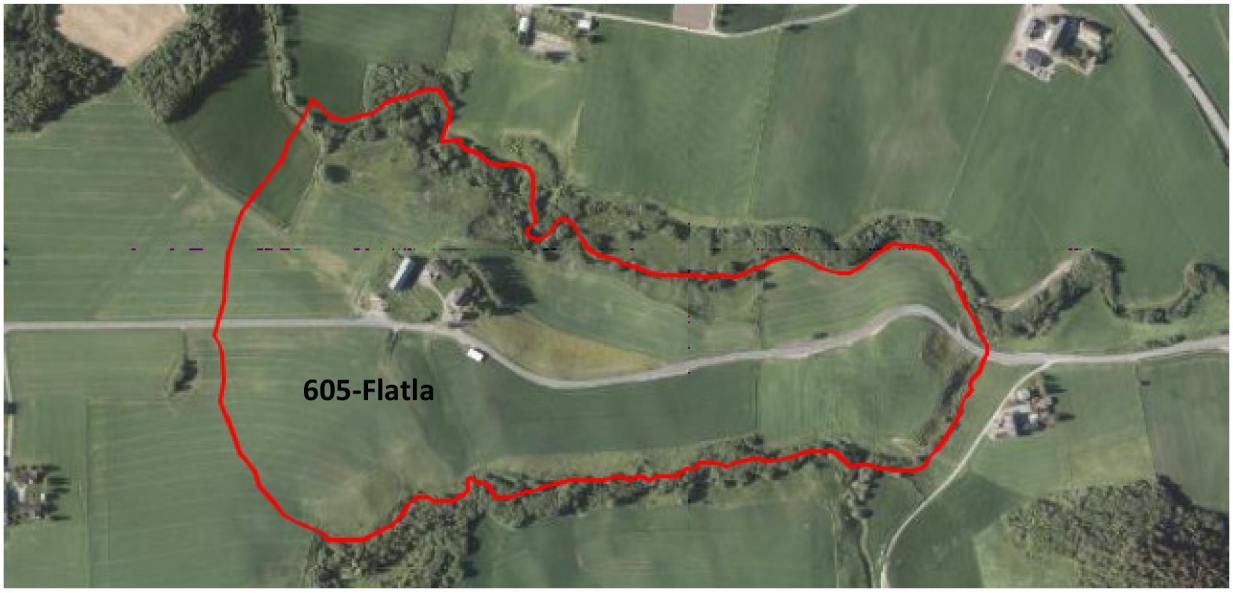
Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 605 Flatla ligger midt på Skatval, i Stjørdal kommune. Skatval er en halvøy med Stjørdalsfjorden i sør og Åsenfjorden i nord, og som utgjør den nordvestlige delen av Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer.
Sonen ligger like vest for E6 og fv. 39 Valstadvegen går gjennom sonen. Sonen avgrenses av Vollselva i nord og Holdsaunbekken i sør, se Figur 5.1-1. Midt i sonen går en rygg som ligger på ca. kote +48, med en gjennomsnittlig helning på rundt 1:4 ned til Vollselva, og 1:5 ned til Holdsaunbekken. Vollselva varierer i sonen fra +31 i nordvest til +27 i øst. Holdsaunbekken varierer i sonen fra +32 i sørvest til +27 i øst.



Figur 5.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 605 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 5.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 605 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 grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	605
[C]	Vd1371Ar01/ 2014035255	Statens vegvesen	2016	Drifts- og utbyggingsseksjonen NT	Fv.39 Voldsdalen-Skatval	605
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	605

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 17.10.17-19.10.17 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-605-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 5.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -605-600 og -605-601.

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]			
605-1	7042692.4	591992.4	31.4	DTR	10,0	-	10,0		605-1 20171017 2252.DTR	
				PR				2,0		
605-2	7042529.2	591938.6	49.5	DTR	30,0	-	30,0		605-2 20171016 2249.DTR	
				CPTU	30,0	-	30,0		605-2.cpt	
				PR				11,8		
				PZ				6m og 12m		A
605-3	7042356.6	592020.6	37.5	DTR	15,0	-	15,0		605-3 20171017 2250.DTR	
605-4	7042407.6	592246.6	37.2	DTR	15,0	-	15,0		605-4 20171017 2251.DTR	

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

A: PZ nr. 11772 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11773 i dybde 12 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:

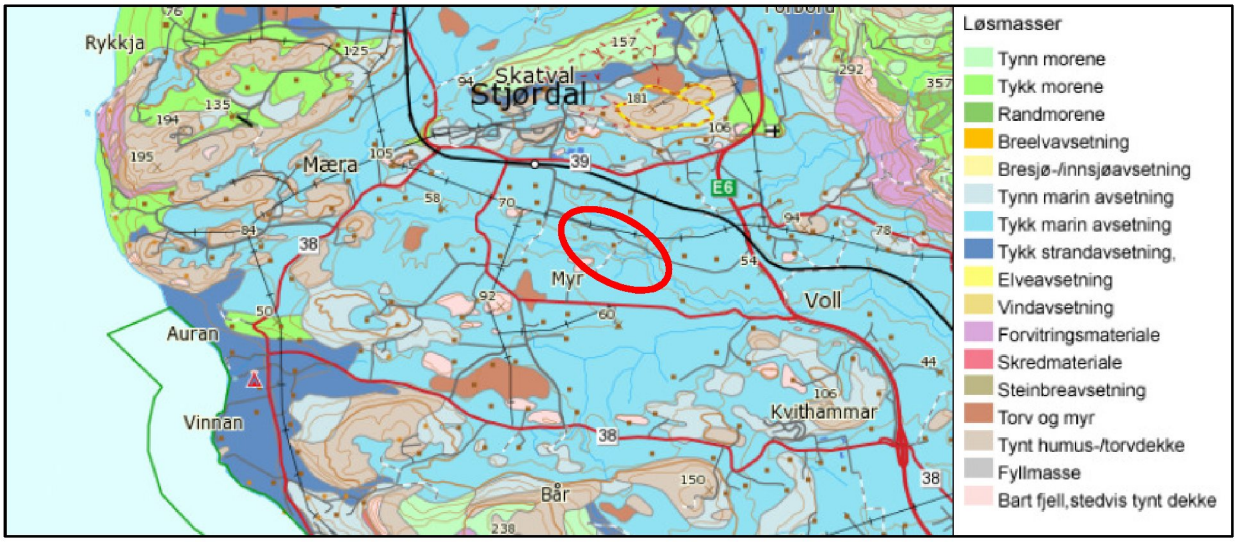
- Rutineundersøkelser av 5 sylinderprøver (54 mm)
- Rutineundersøkelser av 2 poseprøver/representative skovlprøver
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -605-200 og -605-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -605-400.1 t.o.m -605-401.2.

5.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, 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.
Det bemerkes at kvartærgeologisk kart er basert på grunne prøver av løsmassene. Følgelig kan løsmassene i dybden bestå av andre masser,



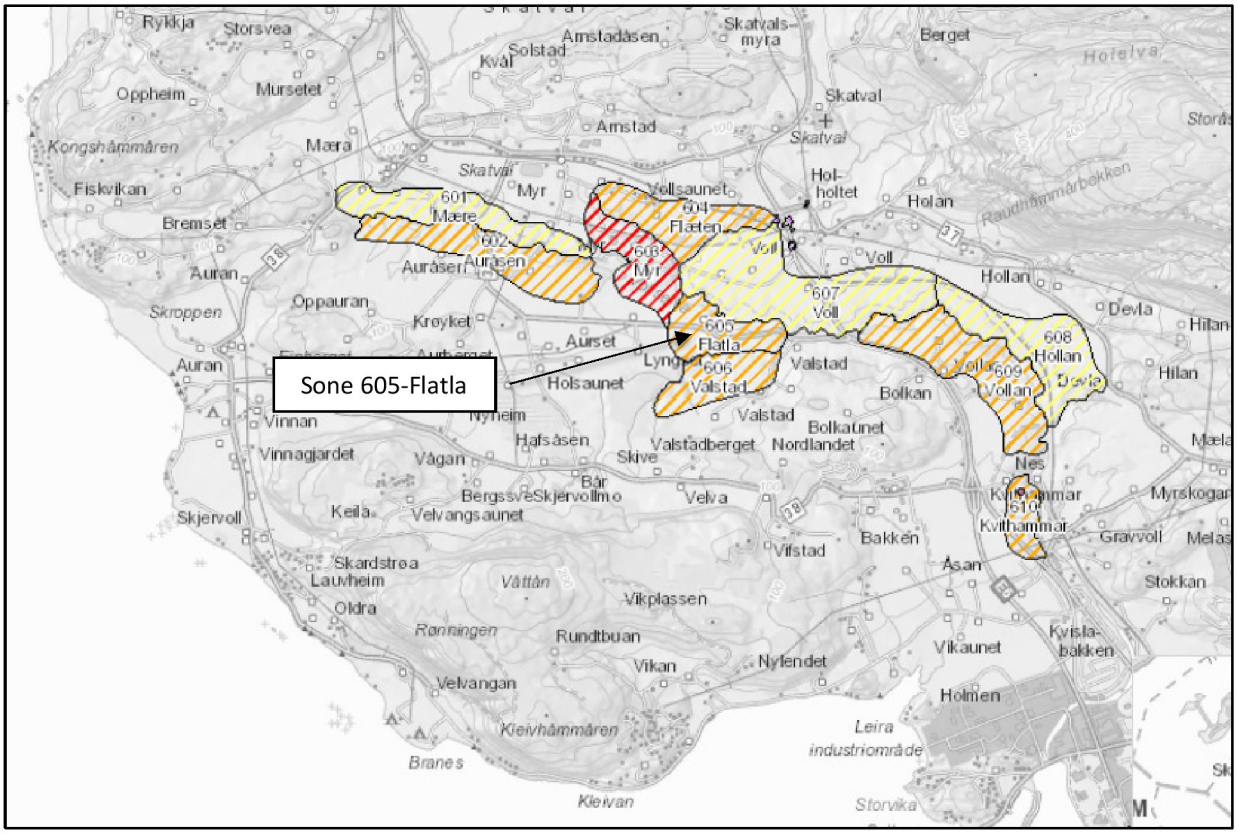
Figur 5.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 605 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 5.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval. 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 605 Flatla.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
605	Flatla	Stjørdal	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.

Alle utførte sonderinger sonderingene er avsluttet mellom 10 m og 30 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i sonen generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 10 til 30 m). På ryggen er det er påvist kvikkleire fra 7 m under terreng. Leiren kan karakteriseres som bløt til middels fast. I bunn ved Vollselva viser prøver leire og tørrskorpeleire, antatt rasmasser.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet i borpunkt 605-2. Piezometerene er installert henholdsvis 6 m og 12 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng. Det vises til tegning nr. -605-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

6 Sone 606- Valstad

6.1 Områdebeskrivelse

Befaring

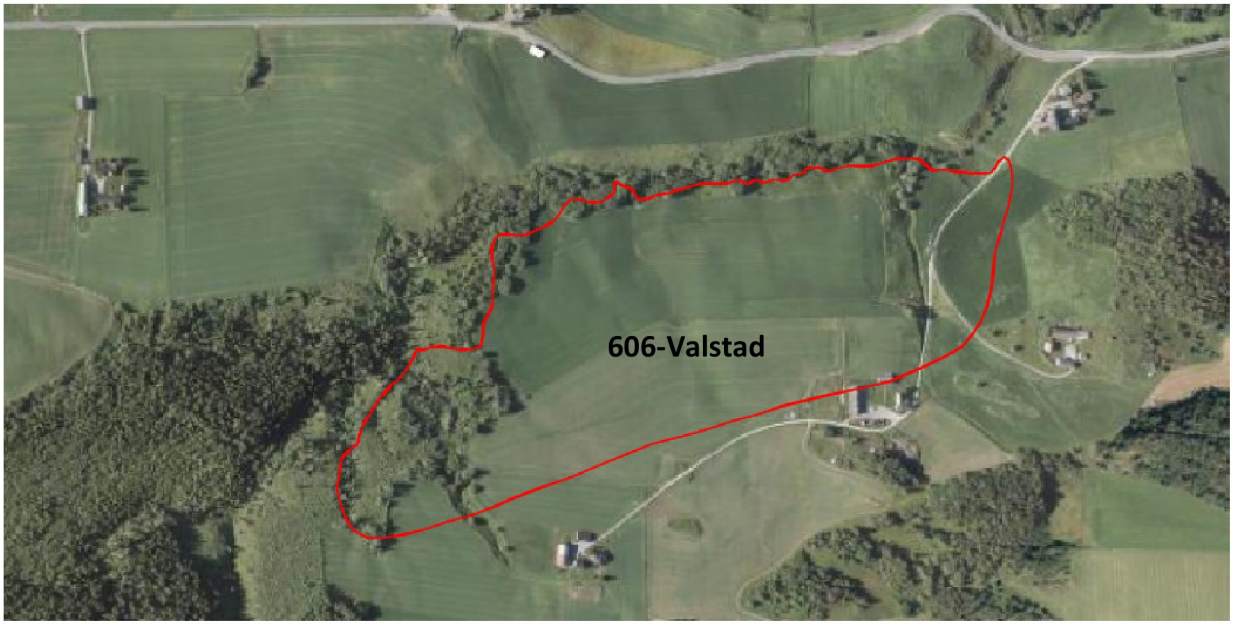
Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 606 Valstad ligger midt på Skatval, i Stjørdal kommune. Skatval er en halvøy med Stjørdalsfjorden i sør og Åsenfjorden i nord, og som utgjør den nordvestlige delen av Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer.
Sonen ligger mellom Holdsaunbekken og Valstadvegen, se Figur 6.1-1. Terrenget i sonen består av et platå og raviner. Platået ligger på ca. kote +55. Fra platået avtar terrenget ned mot Holdsaunbekken i nord, og har en gjennomsnittlig helning i den vestre delen av området på rundt 1:6, mens helningen er rundt 1:2,5 øst i sonen. Holdsaunbekken varierer fra +52 i sørvest til +37 i nordøst.



Figur 6.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 606 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 6.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 606 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 grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	606
[C]	Vd1371Ar01/ 2014035255	Statens vegvesen	2016	Drifts- og utbyggingsseksjonen NT	Fv.39 Voldsdalen-Skatval	606
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	606

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 17.10.17-26.10.17 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-606-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 6.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -606-600 t.o.m. -606-602.

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]			
606-1	7042149.4	591895.0	48.9	DTR	30,0	-	30,0		606-1 20171017 2256.DTR	
				CPTU	25,0	-	25,0		606-1.cpt	
				PR				19,8		
				PZ				5m og 11m		A
606-2	7041961.3	592023.5	54.6	DTR	11,8	-	11,8		606-2 20171017 2255.DTR	
606-3	7042318.7	592281.7	47.7	DTR	8,6	-	8,6		606-3 20171017 2254.DTR	
				TOT	9,1	3,1	12,2		606-3b 20171023 2257.TOT	
606-4	7042146.6	592345.0	54.6	DTR	12,0	-	12,0		606-4 20171017 2253.DTR	
606-5	7042309.0	592157.2	42.4	TOT	23,8	3,0	26,8		606-5 20171025 2263.TOT	
				CPTU	19,9	-	19,9		606-5.cpt	
				PR				8,8		
606-5	7042330.5	592156.6	39.2	PZ				4m og 11m		B

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

A: PZ nr. 11805 i dybde 5 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11806 i dybde 11 m under terreng + 1 m over terreng.

B: PZ nr. 11770 i dybde 4 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11771 i dybde 11 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 9 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

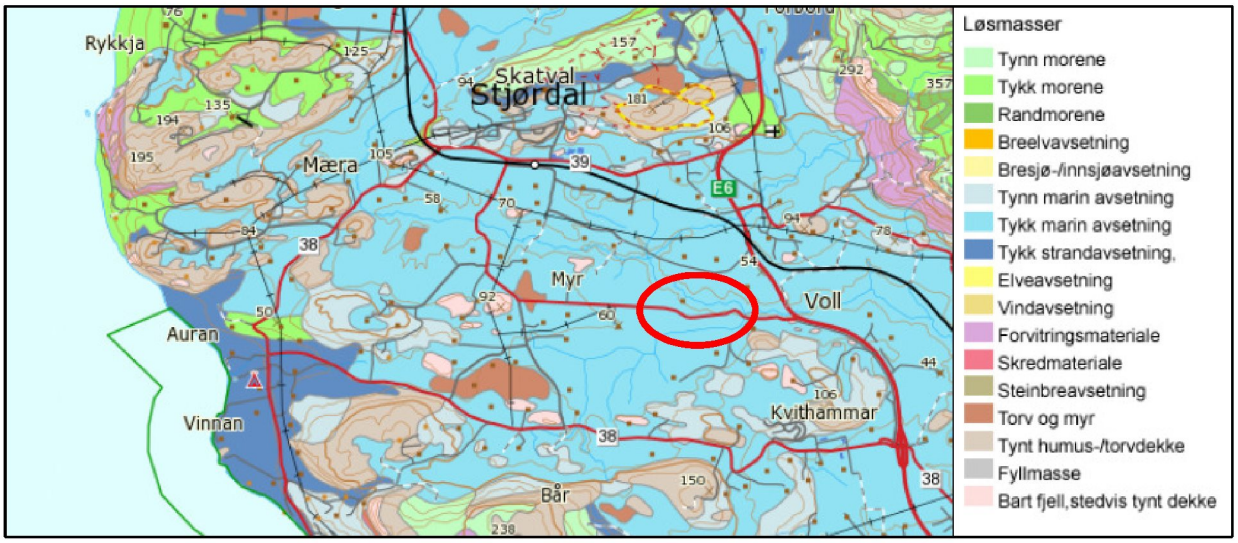
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -606-200 og -606-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -606-400.1 t.o.m. -606-401.2.

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 andre typer sensitiv leire) 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.



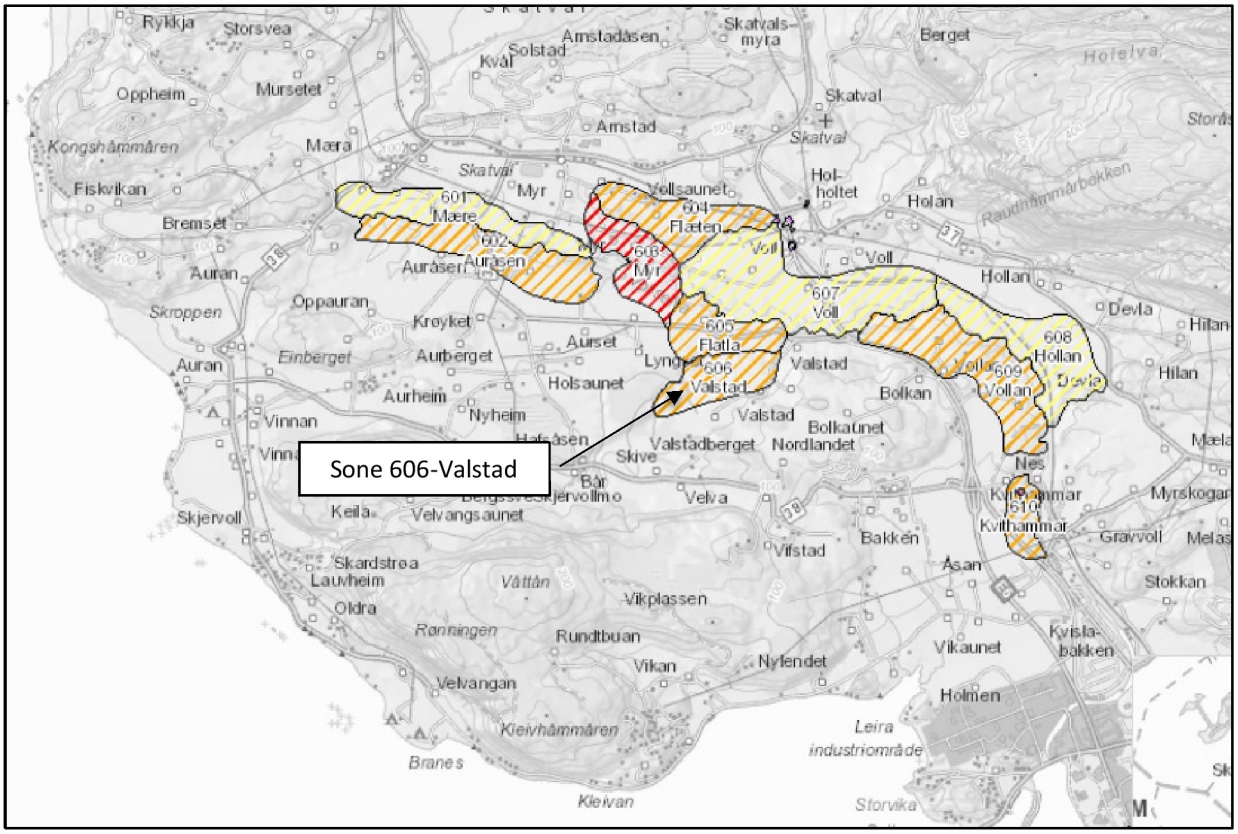
Figur 6.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 606 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 6.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval. 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 606 Valstad.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
606	Valstad	Stjørdal	Middels	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.

Det er registrert berg i dagen i den nordvestlige delen av sonen. Alle sonderingene med unntak av 606-1 stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 8 og 27 m under terreng. Bergoverflaten synes å helle mot nord-nordvest i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 10 til 25 m). Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter hvor det er tatt opp prøver i denne sonen. Leiren kan karakteriseres som middels fast.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 606-1 og 606-5. Piezometerene er installert henholdsvis 5 m og 11 m under terreng, og 4 og 11 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,5 og 3 m under terreng. Det vises til tegning nr. -606-350 og -606-351 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

7 Sone 609- Vollan

7.1 Områdebeskrivelse

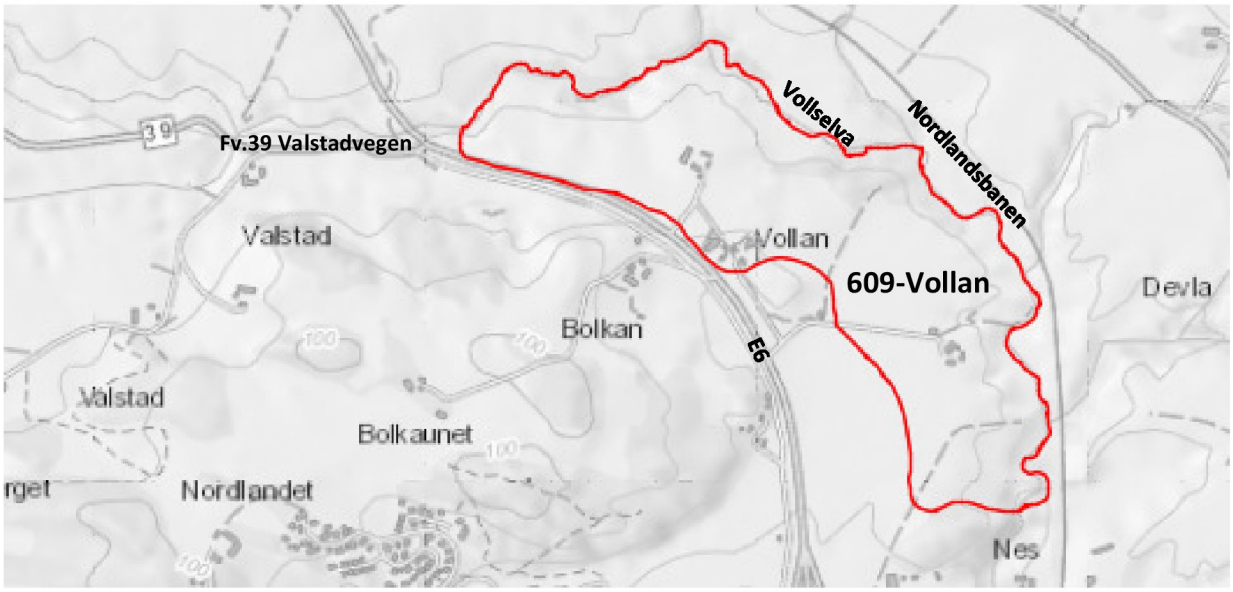
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 609 Vollan ligger nord i Stjørdal kommune, øst for Skatval. Sonen ligger mellom E6 og Nordlandsbanen, og grenser mot Vollselva i nord og øst, se Figur 7.1-1. Området er stort og strekker seg over 2 km.

I grove trekk består området av en slak skråning med helning på ca. 1:10 fra E6 (kote +52) i retning Vollselva, før den slake skråningen går over i en bratt elveskråning med helning på ca. 1:3 ned mot Vollselva. Midt i sonen er det berg i dagen. Vollselva varierer fra +26 i nordvest til +15 i sør.



Figur 7.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 609 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 7.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 609 markert med rødt. [kart.finn.no].

7.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 7.2-1.

Tabell 7.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[B]	973074/ 20160026-03-R	NGI	2016	Jernbaneverket	Skredkartlegging av sideterreng	609
[C]	Vd1371Ar01/ 2014035255	Statens vegvesen	2016	Drifts- og utbyggingsseksjonen NT	Fv.39 Voldsdalen-Skatval	609
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	609
[E]	Vd1318Ar01/ 2011043-1	GeoVest-Haugland	2011	Statens vegvesen	E6 Kvithammar-Skatval. G/s-veg	609
[F]	Vd1363Ar01/ 2012125136	Statens vegvesen	2013	Statens vegvesen	E6 Kvithammar-Åsen	609
[G]	Vd1196Ar01	Statens vegvesen	2014	Statens vegvesen	E6 Vollsdalen	609
[H]	Gk4441/ UB 101542	NSB Bane Ingeniørtjenesten	1995	NSB Bane Region Nord	Forbordsfjellet jernbanetunell	609
[I]	12914/ UB 101729	Kummeneje/SCC	1999	Jernbaneverket Region Nord	Nordlandsbanen, Sjølyst-Steinkjer	609

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 23.10.17-31.10.17 med borerigg av typen Geotech 607. Undersøkelsene ble dels ledet av borleder Stian Langolf og dels av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-609-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 7.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -609-600 t.o.m. -609-602.

Tabell 7.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 7.2-3: 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]			
609-1	7042610.9	593262.5	40.9	DTR	28,6	-	28,6		609-1 20171024 2261.DTR	
				CPTU	27,0	-	27,0		609-1.cpt	
				PR				13,8		
609-1	7042631.7	593267.9	36.2	PZ				6m og 13m		A
609-2	7042399.8	593673.2	55.5	TOT	2,7	3,0	5,7		609-2 20171023 2258.TOT	
609-3	7042216.6	594148.9	40.2	DTR	35,0	-	35,0		609-3 20171023 2259.DTR	
				CPTU	30,0	-	30,0		609,31.cpt	
				PR				12,8		
				PZ				5m og 10m		B
609-4	7042238.3	594210.1	25.1	DTR	25,0	-	25,0		609-4 20171024 2260.DTR	
609-5	7042684.8	593266.3	25.4	DTR	15,1	-	15,1		609-5 20171024 2262.DTR	
609-6	7042409.8	593563.2	55.2	TOT	4,1	3,0	7,1		609-6 20171027 2264.TOT	

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

A: PZ nr. 11803 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11804 i dybde 13 m under terreng + 1 m over terreng.

B: PZ nr. 11756 i dybde 5 m under terreng +2 m over terreng og PZ nr. 11757 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 9 sylinderprøver (54 mm)
- Rutineundersøkelse av en poseprøve/representativ skovlprøve
- To ødometerforsøk (CRS) i to borpunkt
- To konsistensgrenser i to borpunkt

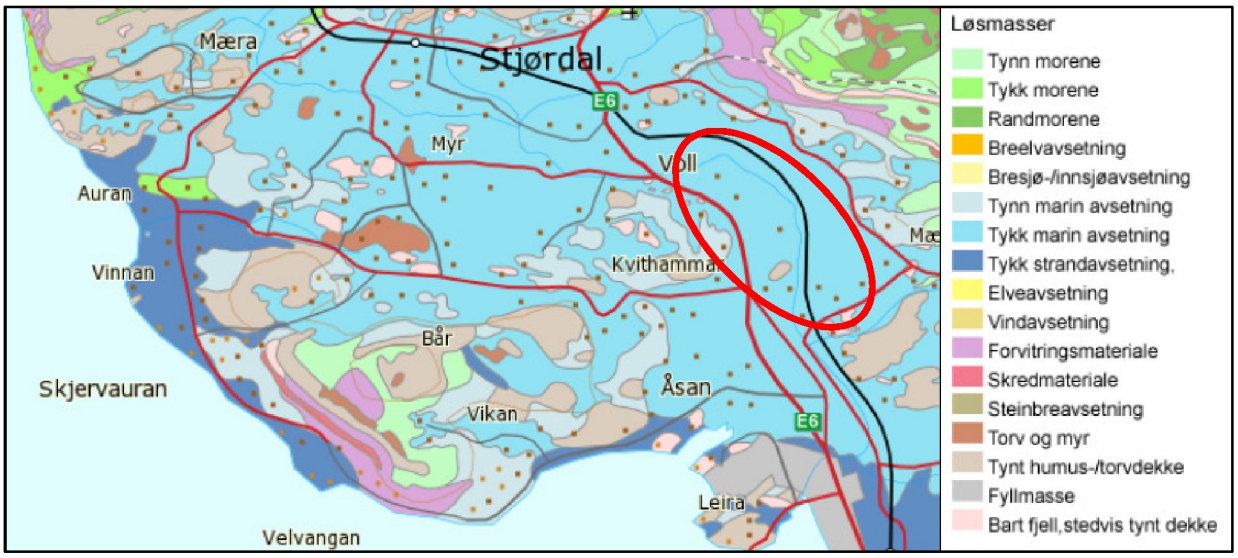
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -609-200 og -609-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -609-400.1 t.o.m. -609-403.2.

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 bart berg, stedvis tynt dekke sør i sonen, 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.

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



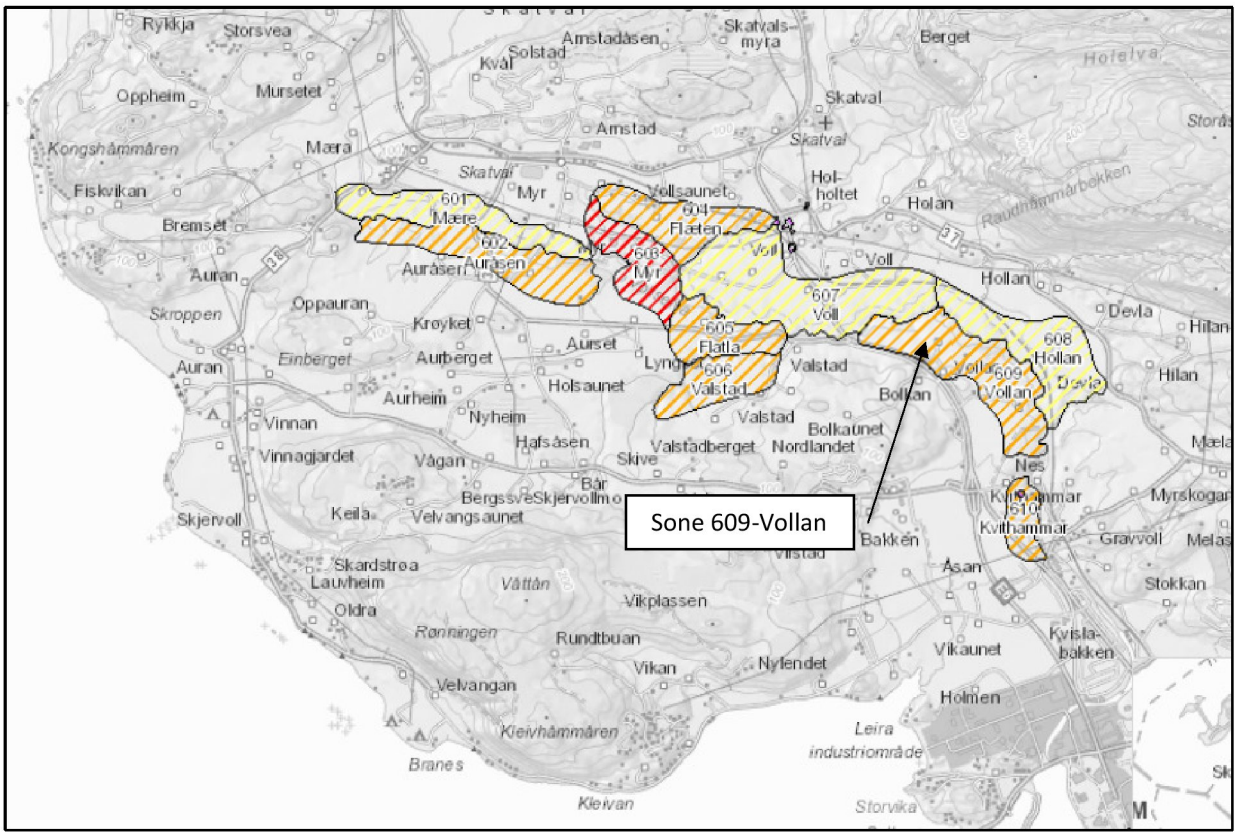
Figur 7.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 609 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 7.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner på Skatval/nord i Stjørdal. 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 og navn.

Tabell 7.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 609 Vollan.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
609	Vollan	Stjørdal	Middels	Alvorlig	3



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.

Nord i sonen har sonderingen i topp skråning stoppet i faste masser, blokk eller berg rundt 30 m under terreng. I bunn er sonderingen avsluttet 15 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet. Det er registrert berg i dagen ca. midt i sonen, og sonderinger utført i dette området påvist berg mellom 2 og 4 m under terreng. Sør i sonen er sonderingene avsluttet mellom 25 og 35 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den nordvestlige delen av området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 28 m). Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunkter hvor det er tatt opp prøver i denne delen av sonen. Leiren kan karakteriseres som middels fast.

I den sørøstlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene også består et mektig leirlag. Leiren her kan karakteriseres som bløt til middels fast. Det er påvist sprøbruddmateriale fra 6 m og kvikkleire fra 8,0 m i borpunkt 609-3.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometer med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 609-1 og 609-3. Piezometerene er installert henholdsvis 7 m og 14 m under terreng, og 5 og 10 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,5 og 0,5 m under terreng. Det vises til tegning nr. -609-350 og -609-351 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

8 Sone 623- Sorte midtre

8.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

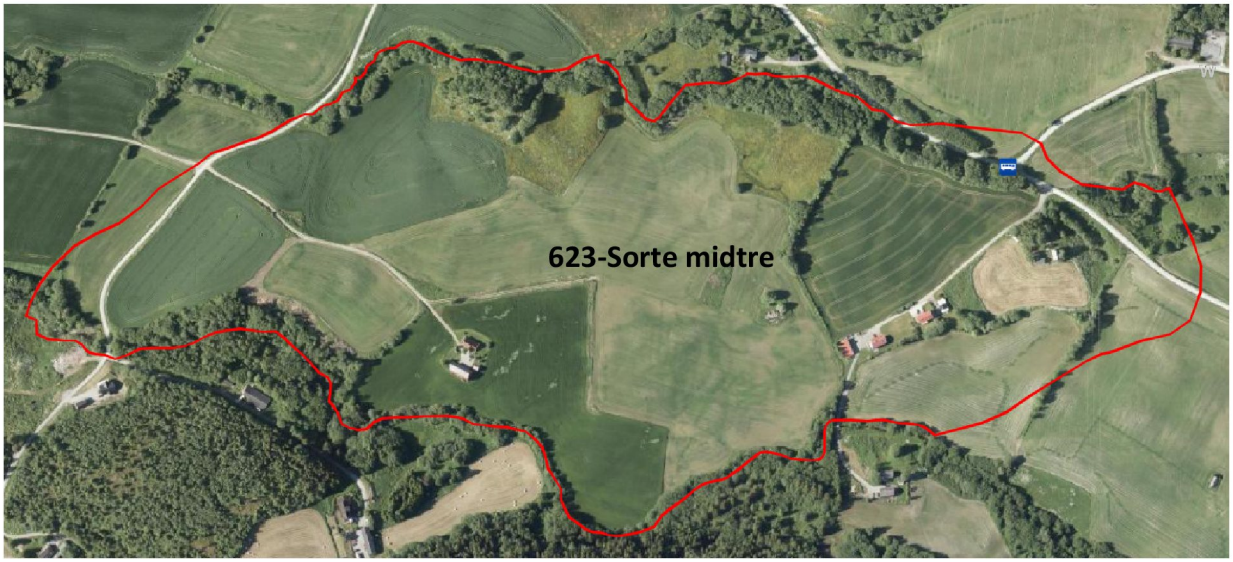
Område og topografi

Sone 623 Sorte midtre ligger sørøst for Trondheim lufthavn, like sør for fv.26 og øst for fv.23, i Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer. Sonen grenser til bekk i nord, Sortasvegen i øst og Krikbekken i sør, se Figur 8.1-1.

Terrenget i sonen har et platå med en svak helning i vestlig retning fra kote +78 til +65. Fra platået heller terrenget ned mot bekk i nord med helning ca. 1:4, og mot Kirkbekken i sørøst med helning 1:2 og sørvest med helning 1:5. Bekk nord i sonen varierer fra +61 i nordøst til +46 i nordvest. Kirkbekken varierer i sonen fra +68 i sørøst til +51 i sørvest.



Figur 8.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 623 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 8.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 623 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 grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	623
[J]	417542	Multiconsult	2015	Geir Olav Ekren	Bolighus Sorte	623

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 10.10.17-26.10.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble dels ledet av borleder Aslak Sætren og dels av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-623-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 8.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -623-600 og -623-601.

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]			
623-1	7035564.6	599746.3	79.0	DTR	15,0	-	15,0		623-1 20171010 10022.DTR	
				CPTU	15,0	-	15,0		623-01.cpt	
				PR				8,8		
				PZ				5m og 8m		A
623-2	7035497.2	599740.6	69.8	DTR	10,0	-	10,0		623-2 20171011 10024.DTR	
623-3	7035747.5	599423.2	68.0	DTR	25,0	-	25,0		623-3 20171010 10021.DTR	
				R-CPTU	24,0	-	24,0		623-3.cpt	
				PR				12,8		
623-4	7035916.9	599390.3	66.9	DTR	25,1	-	25,1		623-4 20171020 10033.DTR	
623-5	7035844.4	599422.9	53.9	DTR	6,1	-	6,1		623-5 20171023 10034.DTR	
				PR				5,5		

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

A: PZ nr. 11569 i dybde 5 m under terreng og PZ nr. 11570 i dybde 8 m under terreng. Det er ikke angitt høyde på topp rør i borboka.

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 8 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. -623-200 t.o.m -623-202. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -623-400.1, -t.o.m. -623-401.2.

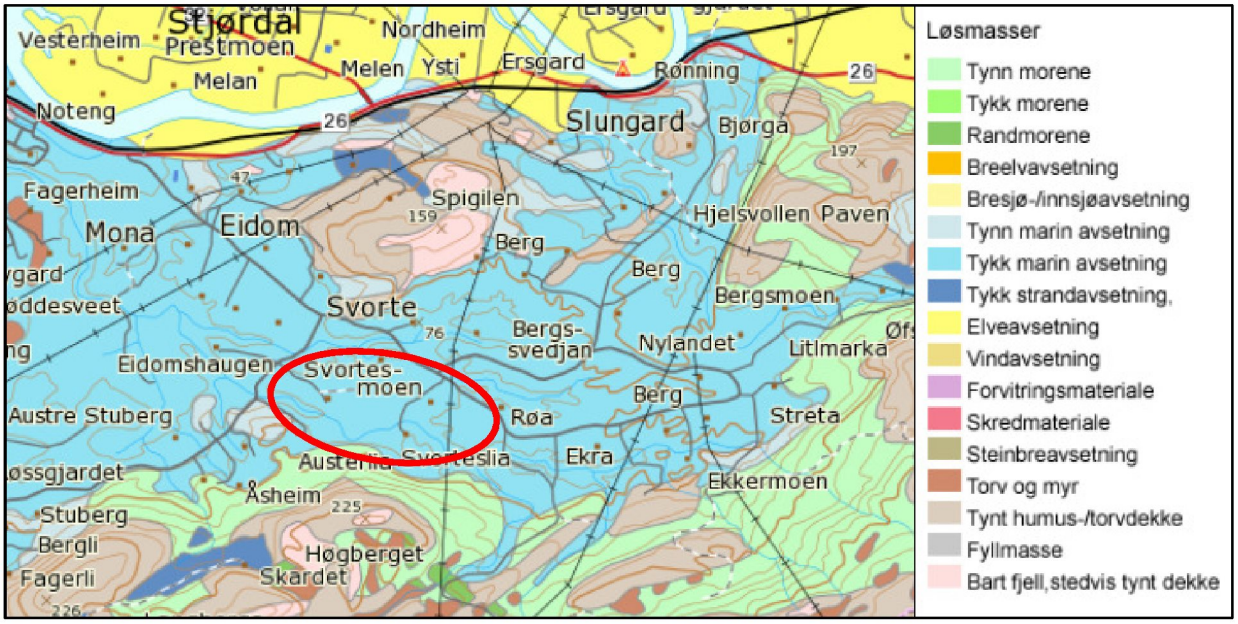
8.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, 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.

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



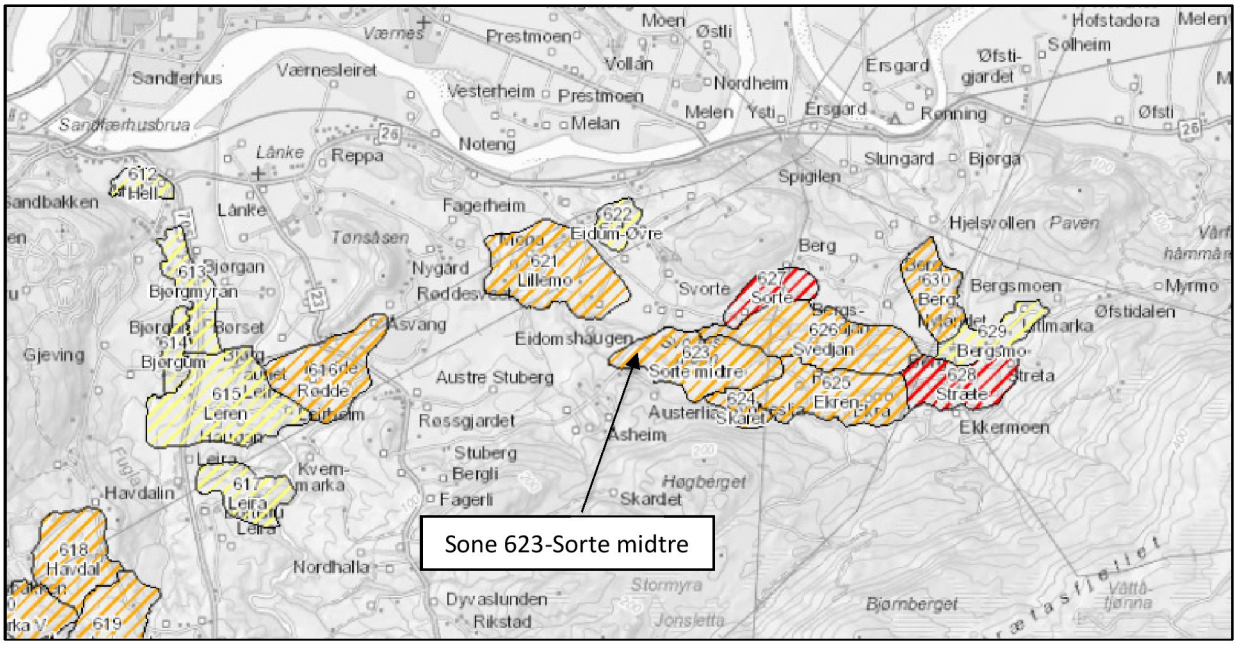
Figur 8.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 623 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 8.3-2 viser registrerte kvikkleiresoner i området rundt Svorte. 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 og navn.

Tabell 8.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 623 Sorte midtre.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
623	Sorte midtre	Stjørdal	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.

Alle sonderingene innenfor sonen er avsluttet mellom 10 og 25 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet. Sonderingene utført nordvest for sonen stoppet i faste masser, blokk eller berg rundt 6 m under terreng.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den nordlige delen av området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 25 m). Det er påvist kvikkleire fra 9 m i borpunkt 623-3, og sprøbruddmateriale ca. 5 m under terreng i borpunkt 623-5. Leiren kan karakteriseres som middels fast ned til 8 m under terreng og som bløt under 9 m.

I den sørlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene også består et mektig leirlag. Leiren her kan karakteriseres middels fast. Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i borpunktet hvor det er tatt opp prøver i denne delen av sonen.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 623-1. Piezometerene er installert henholdsvis 5 m og 8 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand ca. 1,0 m under terreng. Det vises til tegning nr. -623-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

9 Sone 625- Ekren

9.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 625 Ekren ligger sørøst for Trondheim lufthavn, like sør for fv.26 og øst for fv.23, i Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer. Sortasvegen går gjennom sonen og sonen grenser til Krikbekken i sør og en bekk i nord, se Figur 9.1-1.

Terrenget i sonen består av en åskam med raviner på begge sider. Fra ryggen heller terrenget ned mot bekken i nord med en gjennomsnittlig helning 1:6, og mot Kirkbekken i sør med en helning på ca. 1:5,5. Bekken i nord varierer i sonen fra +80 til +67 i vestlig retning. Kirkbekken varierer i sonen fra +79 til +68 i vestlig retning.



Figur 9.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 625 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 9.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 625 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 grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	625
[J]	417542	Multiconsult	2015	Geir Olav Ekren	Bolighus Sorte	625

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 11.10.17-13.10.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble dels ledet av borleder Aslak Sætren og dels av borleder Jørgen Forbord.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-625-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 9.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -625-600 og -625-601.

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]			
625-1	7035516.0	600170.2	88.2	DTR	30,0	-	30,0		625-1 20171010 10023.DTR	
				CPTU	29,0	-	29,0		625-1.cpt	
				PR				14,8		
				PZ				7m og 10m		A
625-2	7035400.4	600197.4	75.0	DTR	15,0	-	15,0		625-2 20171011 10025.DTR	
				CPTU	15,0	-	15,0		625-2.cpt	
625-3	7035471.4	600656.8	90.8	DTR	30,0	-	30,0		625-3 20171011 10026.DTR	
				CPTU	29,0	-	29,0		625-3.cpt	
				PR				10,8		
625-4	7035360.2	600639.9	82.8	DTR	25,0	-	25,0		625-4 20171012 10027.DTR	

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

A: PZ nr. 11695 i dybde 7 m under terreng + 2 m over terreng og PZ nr. 11696 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 9 sylinderprøver (54 mm)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

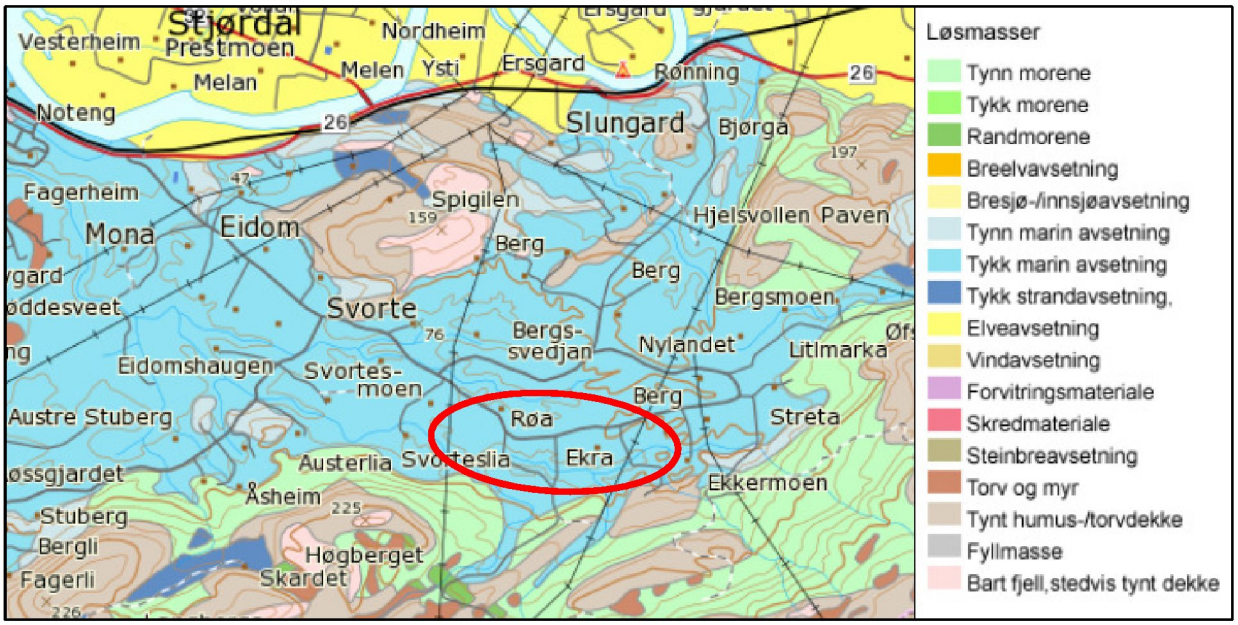
Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -625-200 og -625-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -625-400.1 t.o.m. -625-401.2.

9.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, 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.

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



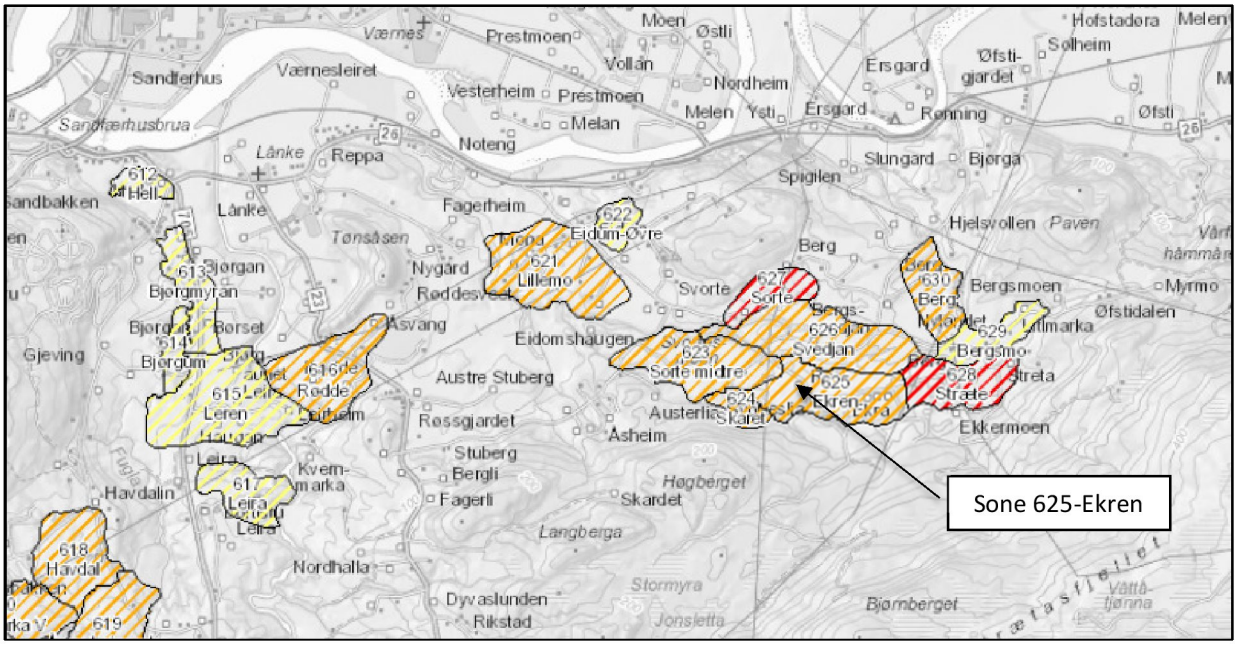
Figur 9.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 625 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 9.3-2 viser registrerte kvikkleiresoner i området rundt Svorte. 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 og navn.

Tabell 9.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 625 Ekren.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
625	Ekren	Stjørdal	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.

Alle sonderingene er avsluttet mellom 15 og 30 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i området generelt består av et topplag av tørrskorpeleire over et mektig leirlag til avsluttet sondering (rundt 15 til 30 m). Det er påvist kvikkleire fra 10 m i borpunkt 625-1 og 625-3. Leiren kan karakteriseres som fast i toppen og deretter middels fast.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 625-1. Piezometerene er installert henholdsvis 7 m og 10 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand 2,0 m under terreng. Det vises til tegning nr. -625-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

10 Sone 626- Svedjan

10.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01 [7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 626 Svedjan ligger sørøst for Trondheim lufthavn, like sør for fv.26 og øst for fv.23, i Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer. Gjennom sonen går Bergslia og Sortasvegen. Sonen avgrenses av bekker i sør og nordøst, se Figur 10.1-1.

Terrenget i sonen består av flere raviner og åskammer. Åskammene har en svak helning i vestlig retning, på ca. 1:15. Ravinene har en gjennomsnittshelning på 1:2. Bekken i sør varierer i sonen fra +80 til +53 i vestlig retning.



Figur 10.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 626 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 10.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 626 markert med rødt. [kart.finn.no].

10.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 10.2-1.

Tabell 10.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	626
[J]	417542	Multiconsult	2015	Geir Olav Ekren	Bolighus Sorte	626

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 20.10.17-25.10.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble ledet av borleder Aslak Sætren.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-626-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 10.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -626-600 og -626-601.

Tabell 10.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 10.2-3: 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]			
626-1	7035850.8	599620.7	66.3	DTR	20,0	-	20,0		626-1 20171020 10032.DTR	
				PR				14,8		
626-2	7035735.3	600398.9	91.9	DTR	20,1	-	20,1		626-2 20171020 10030.DTR	
				CPTU	20,1	-	20,1		626-2.cpt	
				PR				12,8		
				PZ				6m og 8m		A

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

A: PZ nr. 11738 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11737 i dybde 8 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 9 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. -626-200 og -626-201. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -626-400.1 t.o.m. -626-401.2.

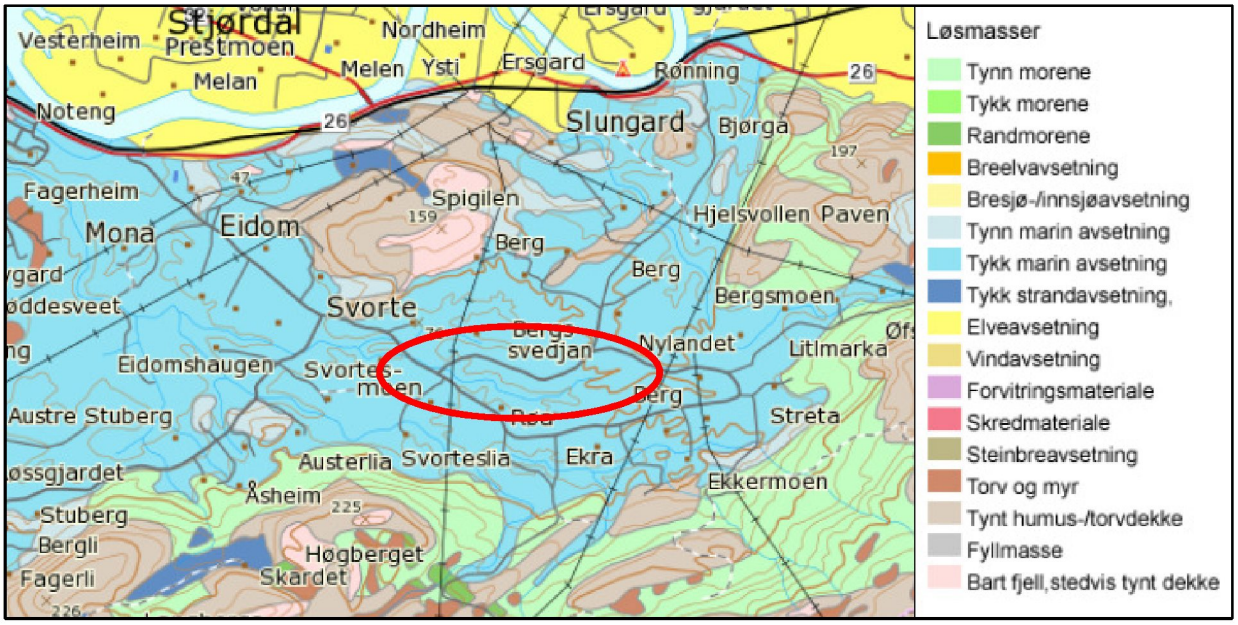
10.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, 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.

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



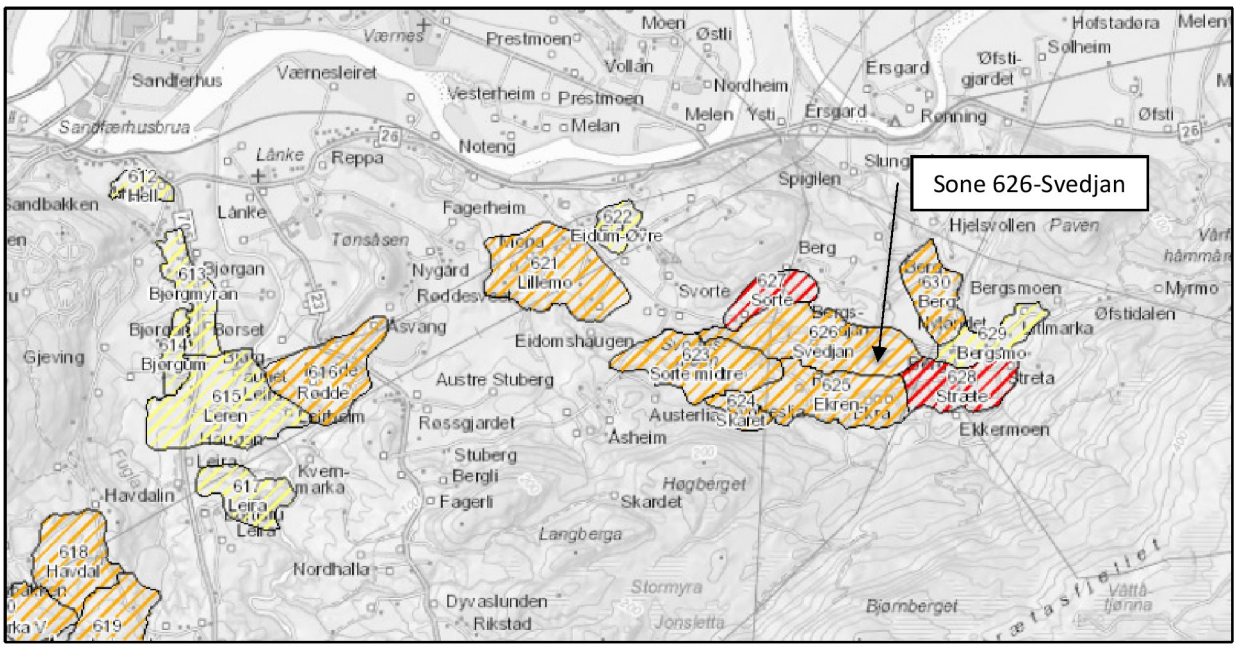
Figur 10.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 626 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 10.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området rundt Svorte. 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 og navn.

Tabell 10.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 626 Svedjan.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
626	Svedjan	Stjørdal	Middels	Alvorlig	3



Figur 10.3-2: 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.

Alle sonderingene er avsluttet 20 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i den vestlige delen av området generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (20 m). Det er påvist sprøbruddmateriale fra 8,0 m under terreng i borpunkt 626-1. Leiren kan karakteriseres som fast i toppen og deretter i all hovedsak som middels fast.

I den østlige delen viser grunnundersøkelsene at løsmassene også består et mektig leirlag. Leiren her kan karakteriseres som middels fast. Det er påvist kvikkleire fra ca. 12 m i borpunkt 626-2.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 626-2. Piezometerene er installert henholdsvis 6 m og 8 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand 2,5 m under terreng. Det vises til tegning nr. -626-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

11 Sone 627- Sorte

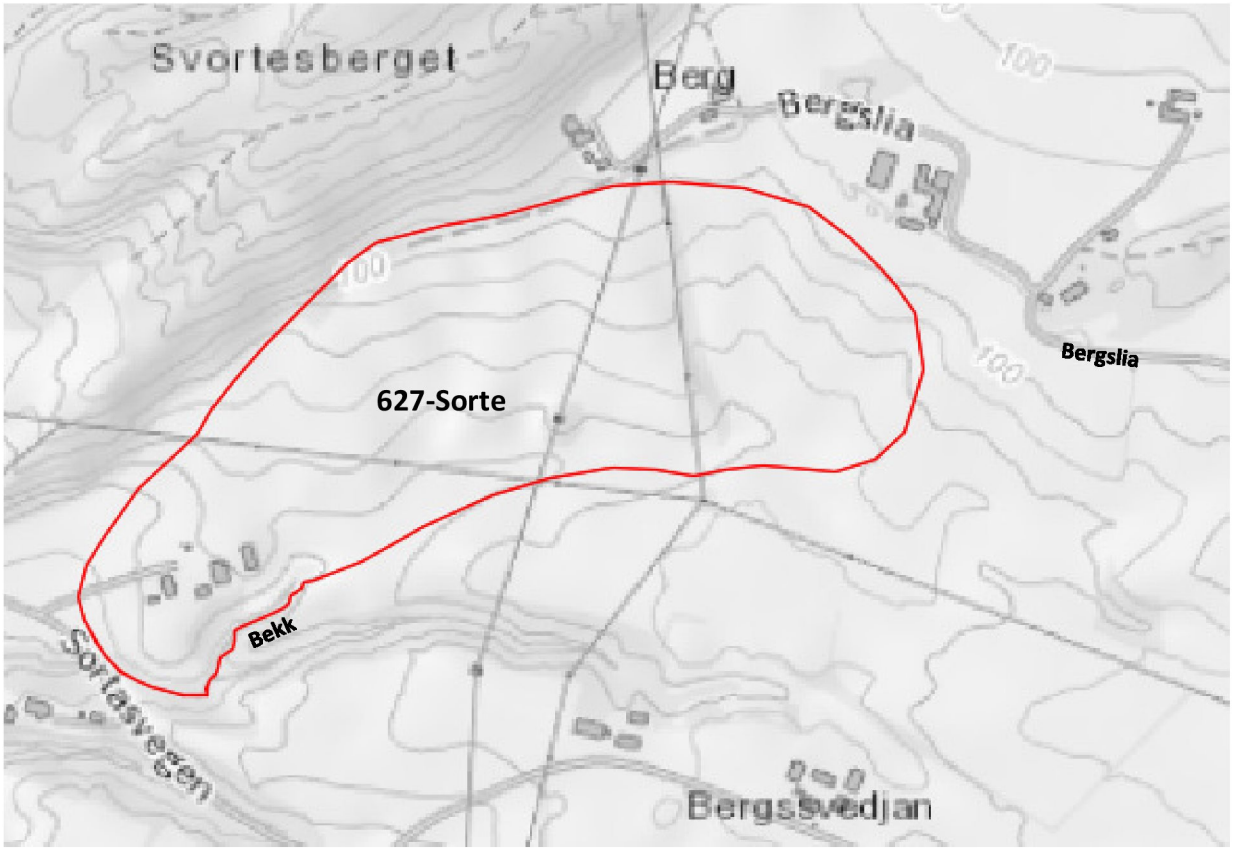
11.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01[7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 627 Sorte ligger sørøst for Trondheim lufthavn, like sør for fv.26 og øst for fv.23, i Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer. Sonen strekker seg fra Sortasvegen i sørvest og nordover mot Bergslia, se Figur 11.1-1. Sonen grenser mot en bekk og videre en ravinedal i sør. Området har en generell helning i sørlig retning, med en gjennomsnittlig helning på 1:6, og en helning på ca. 1:2 ved bekken i sør.



Figur 11.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 627 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 11.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 627 markert med rødt. [kart.finn.no].

11.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 11.2-1.

Tabell 11.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	627
[J]	417542	Multiconsult	2015	Geir Olav Ekren	Bolighus Sorte	627

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 20.10.17-25.10.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble ledet av borleder Aslak Sætren.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-627-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 11.2-3. Borpunktet er opptegnet i profil på tegning nr. -627-600.

Tabell 11.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 11.2-3: 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]			
627-1	7035963.6	599737.6	73.9	DTR	20,0	-	20,0		627-1 20171020 10031.DTR	
				CPTU	20,0	-	20,0		627-1.cpt	
				PR				15,8		
				PZ				5m og 11m		A

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

A: PZ nr. 11819 i dybde 5 m under terreng + 2 m over terreng og PZ nr. 11818 i dybde 11 m under terreng + 2 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)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. 627-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -627-400.1 t.o.m. -627-401.2.

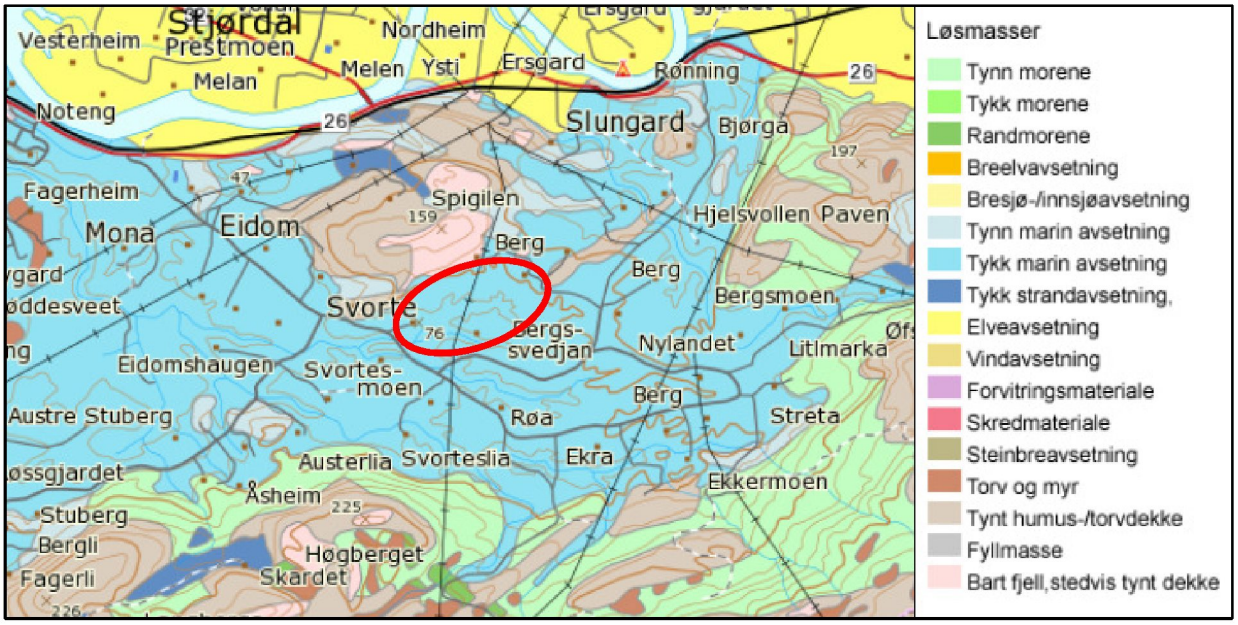
11.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, se Figur 11.3-1.

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.



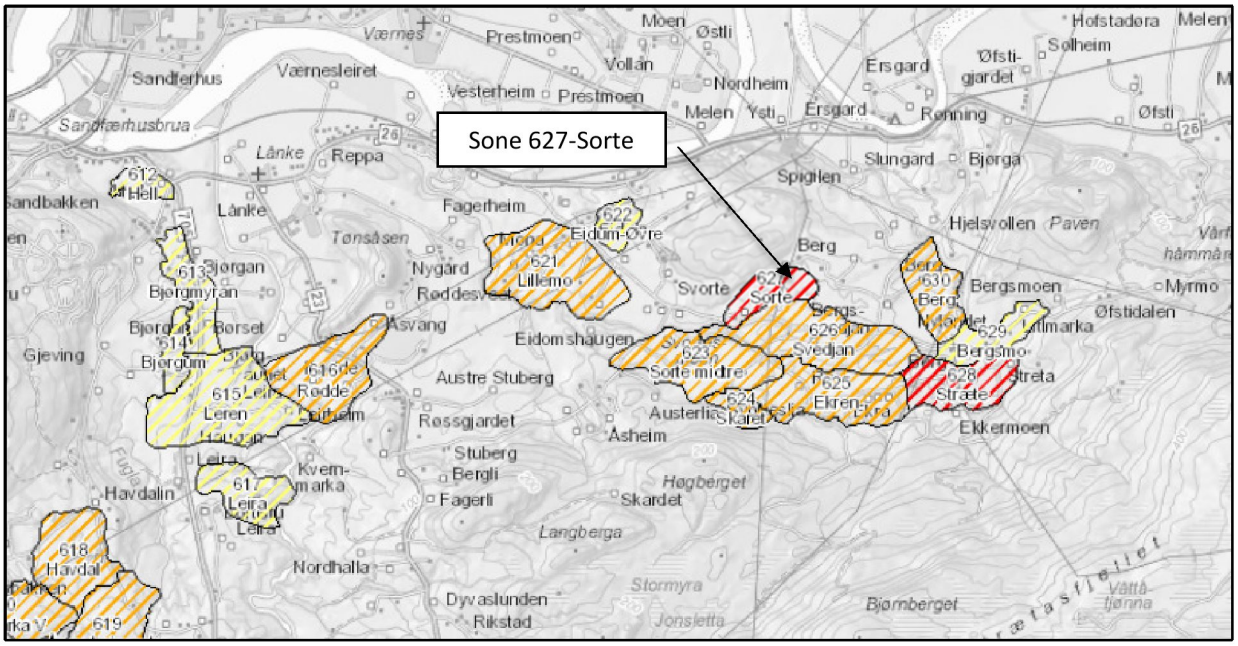
Figur 11.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 627 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 11.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området rundt Svorte. 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 og navn.

Tabell 11.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 627 Sorte.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
627	Sorte	Stjørdal	Høy	Alvorlig	3



Figur 11.3-2: Registrerte faresoner for kvikkleireskred. [atlas.nve.no].

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

Dybde til berg

Utført sondering er avsluttet 20 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene generelt består av et mektig leirlag til 20 m under terreng. Leiren kan karakteriseres som middels fast. Det er påvist kvikkleire fra 9 m og sprøbruddmateriale fra 15 m.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 627-1. Piezometerene er installert henholdsvis 5 m og 11 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand 3,0 m under terreng, med noe underhydrostatisk fordeling med dybden. Det vises til tegning nr. -627-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

12 Sone 628- Stræte

12.1 Områdebeskrivelse

Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01[7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

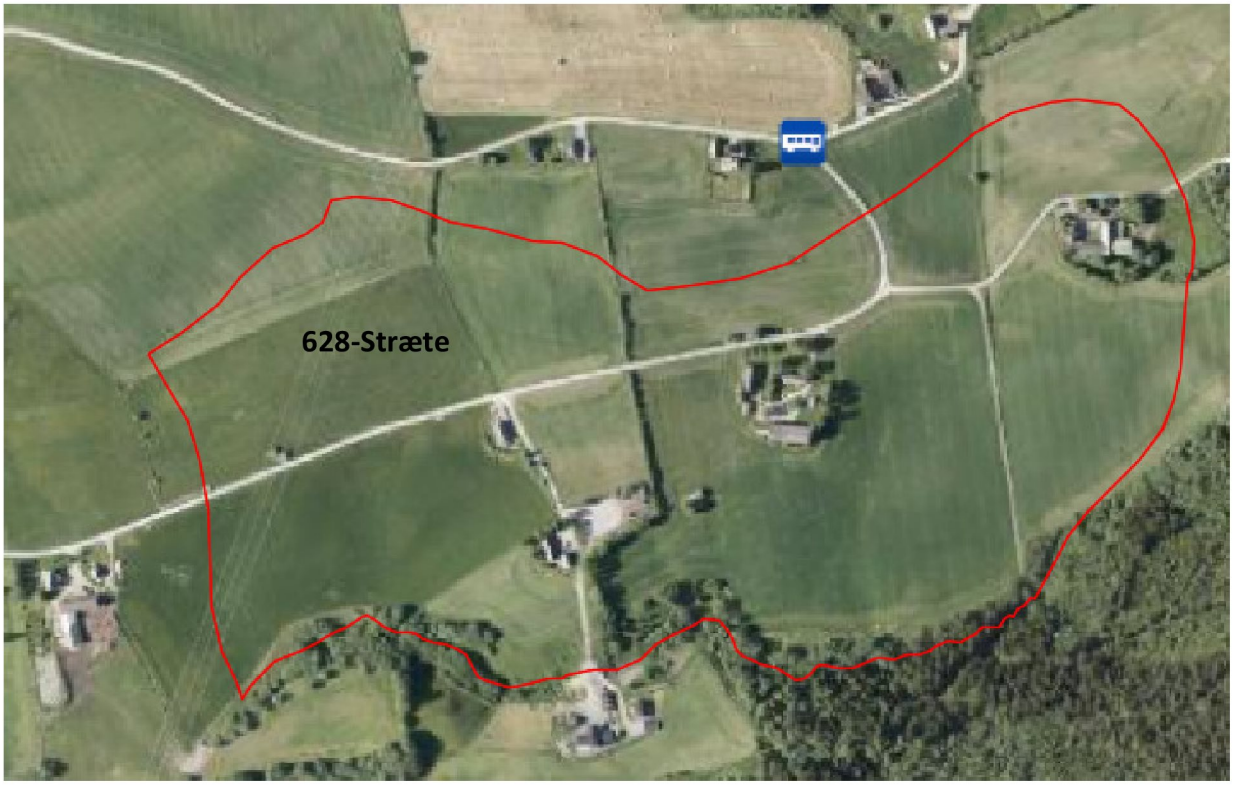
Område og topografi

Sone 628 Stræte ligger sørøst for Trondheim lufthavn, like sør for fv.26 og øst for fv.23, i Stjørdal kommune. Karakteristisk for området er jordbruksareal med raviner og åskammer. Sortasvegen går gjennom sonen. Sonen avgrenses av en bekk i sør og et søkk i nord, se Figur 12.1-1.

Terrenget i sonen består av en åskam med raviner på begge sider. Fra ryggen/åskammen heller terrenget ned mot søkket i nord med en gjennomsnittlig helning 1:7, og mot bekken i sør med en helning på ca. 1:4. Bekken i sør varierer i sonen fra +98 til +80 i vestlig retning.



Figur 12.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 628 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 12.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 628 markert med rødt. [kart.finn.no].

12.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 12.2-1.

Tabell 12.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	628

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 17.10.17-18.10.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble ledet av borleder Aslak Sætren.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-628-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 12.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -628-600.

Tabell 12.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 12.2-3: 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]			
628-1	7035556.4	601129.2	102.1	DTR	25,1	-	25,1		628-1 20171017 10028.DTR	
				CPTU	25,0	-	25,0		628-1.cpt	
				PR				12,8		
				PZ				8m og 13m		A
628-2	7035491.6	601071.2	84.9	DTR	13,5	-	13,5		628-2 20171017 10029.DTR	

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

A: PZ nr. 11741 i dybde 8 m under terreng og PZ nr. 11740 i dybde 13 m under 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)
- To ødometerforsøk (CRS) i et borpunkt
- To konsistensgrenser i et borpunkt

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning nr. -628-200. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -628-400.1 t.o.m. -628-401.2.

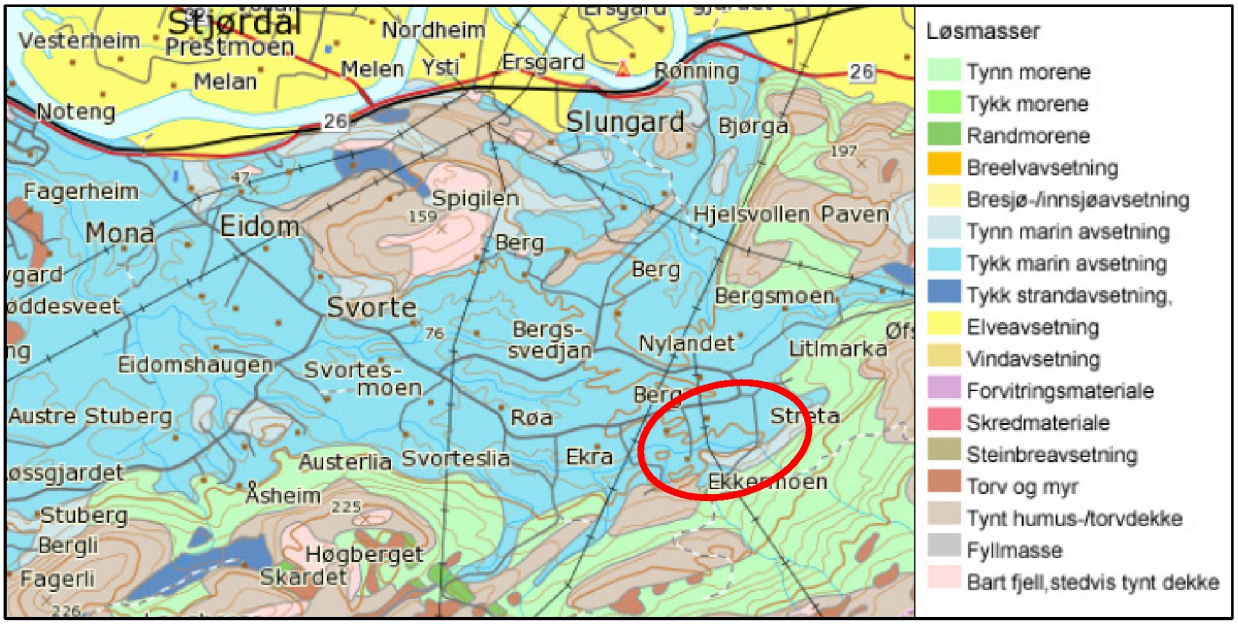
12.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning, se Figur 12.3-1.

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.



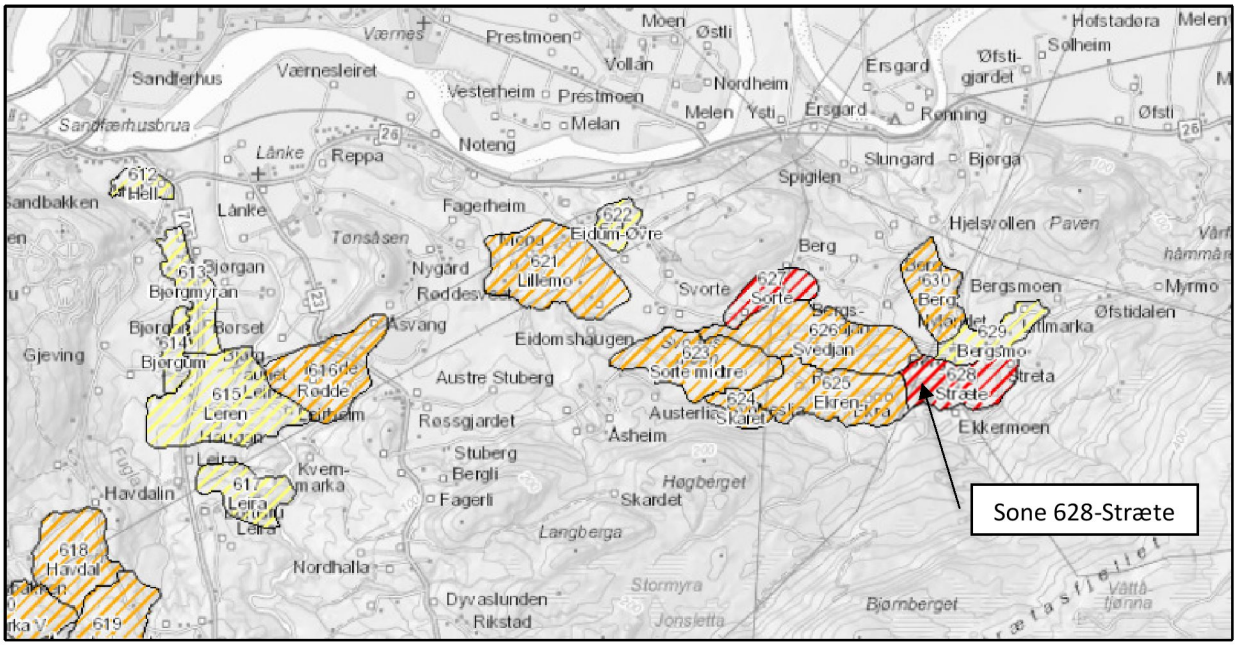
Figur 12.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 628 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 12.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner i området rundt Svorte. 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 og navn.

Tabell 12.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 628 Stræte.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
628	Stræte	Stjørdal	Høy	Alvorlig	3



Figur 12.3-2: 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.

Sonderingen i topp skråning er avsluttet 25 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet, mens sonderingen utført i bunn skråning stoppet i faste masser, blokk eller berg rundt 14 m under terreng.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene utført i sonen viser at løsmassene generelt består av et mektig leirlag til avsluttet sondering (mellom 13 til 25 m). Leiren her kan karakteriseres som fast de øverste meterne, middels fast mellom 3,5 og 7 m, og som bløt deretter. Det er påvist sprøbruddmateriale fra 7,5 m og kvikkleire fra 9,0 m i borpunkt 628-1.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 628-1. Piezometerene er installert henholdsvis 8 m og 13 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand 2,0 m under terreng. Det vises til tegning nr. -628-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

13 Sone 661- Smågård

13.1 Områdebeskrivelse

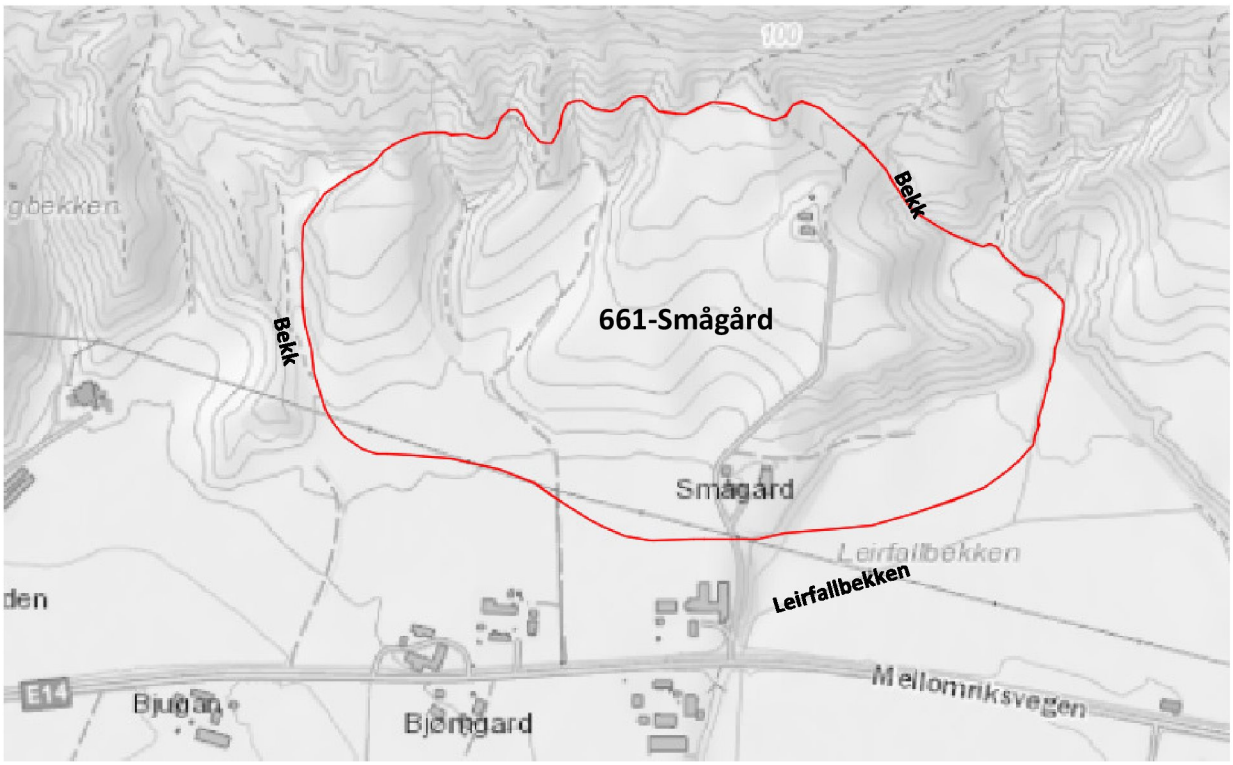
Befaring

Det henvises til vedlegg 2 «Befaringsrapporter fra 13 soner i Stjørdal kommune - 19.juni og 2., 4. og 21. august 2017» i rapport nr. 418771-RIG-RAP-001, rev01[7] for befaringsnotater for den aktuelle sonen.

Område og topografi

Sone 661 Smågård ligger øst for Hegra og like nord for E14, i Stjørdal kommune. Sonen ligger i en skråning med helning i sørlig retning, og avgrenses av en bekk i øst og en ravinedal i vest, se Figur 13.1-1.

Den nordlige delen av sonen er ravinert, mens den sørlige delen er relativt flat. Gjennomsnittlig terrenghelning i den nordlige delen er 1:2,5 og i den midtre delen er den 1:5.



Figur 13.1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av sone 661 markert med rødt. [atlas.nve.no].



Figur 13.1-2: Flyfoto med omtrentlig plassering av sone 661 markert med rødt. [kart.finn.no].

13.2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser er ikke medtatt i denne rapporten. Det henvises til rapporter presentert i Tabell 13.2-1.

Tabell 13.2-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

Ref.	Rapport-nummer	Utført av	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn/ rapportnavn	Sone
[D]	82033-2	NGI	1989	Statens naturskadefond	Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	661
[K]	Vd1159r01	Statens vegvesen	2004	Statens vegvesen	E14 Hegramo-Leirfall x fv.29	661

Utførte grunnundersøkelser

Feltundersøkelser

Geotekniske feltundersøkelser ble utført i tidsrommet 27.10.17-9.11.17 med borerigg av typen Geotech 605. Undersøkelsene ble ledet av borleder Aslak Sætren.

Borplan med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning nr. 10200526-RIG-TEG-661-001. Utførte grunnundersøkelser er presentert i Tabell 13.2-3. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. -661-600 t.o.m. -661-603.

Tabell 13.2-2: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	Euref 89	UTM 32

Tabell 13.2-3: 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]			
661-1	7039856.4	606482.4	65.0	DTR	8,0	-	8,0		661-1 20171103 10043.DTR	
				TOT	10,1	-	10,1		661-1 20171106 10044.TOT	
661-2	7039783.0	606554.0	36.6	DTR	15,0	-	15,0		661-2 20171027 10035.DTR	
661-3	7039834.8	606934.8	61.5	DTR	45,0	-	45,0		661-3 20171030 10036.DTR	
				R-CPTU	40,2	-	40,2		661-3.cpt	
				PR				14,8		
				PZ				6, 14 og 22m		A
661-4	7039838.2	607005.4	49.6	DTR	30,0	-	30,0		661-4 20171031 10037.DTR	
				TOT	30,0	-	30,0		661-04 20171031 10039.TOT	
661-6	7039793.1	606758.6	58.6	DTR	36,5	-	36,5		661-6 20171103 10042.DTR	
661-7	7039602.9	606882.1	30.0	DTR	26,4	-	26,4		661-7 20171103 10040.DTR	
				CPTU	25,4	-	25,4		661-7.cpt	
				PR				13,8		
661-8	7039587.2	607007.1	15.5	DTR	15,0	-	15,0		661-8 20171103 10041.DTR	
				PR				6,8		
661-9	7039577.4	606493.1	26.7	DTR	20,4	-	20,4		661-9 20171109 10047.DTR	
661-10	7039549.6	606782.8	23.6	DTR	20,1	-	20,1		661-10 20171109 10046.DTR	
661-11	7039769.0	607126.9	21.6	DTR	20,0	-	20,0		661-11 20171109 10045.DTR	
661-12	7039934.4	606818.4	69.3	DTR	15,2	-	15,2		661-12 20171109 10048.DTR	
661-13	7039888.7	607062.5	52.6	DTR	16,6	-	16,6		661-13 20171110 10049.DTR	

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

A: PZ nr. 11817 i dybde 6 m under terreng + 1 m over terreng, PZ nr. 11815 i dybde 14 m under terreng + 1 m over terreng og PZ nr. 11953 i dybde 22 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 12 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. -661-200 t.o.m -661-202. Ødometerforsøkene er vist i tegning nr. -661-400.1 t.o.m. -661-401.2.

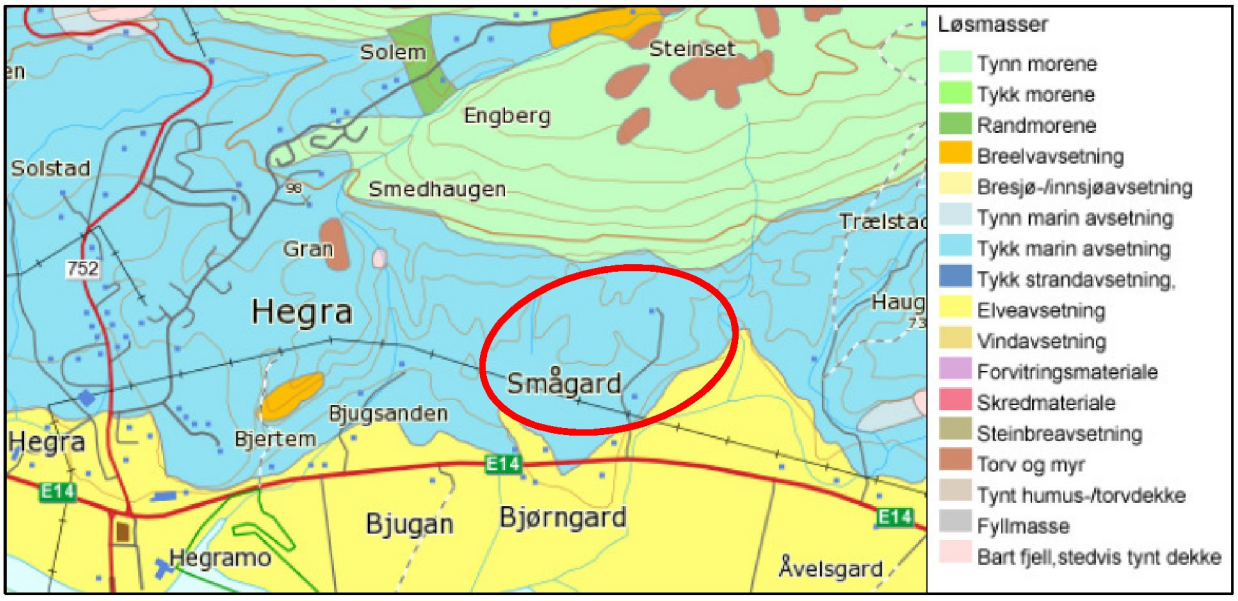
13.3 Grunnforholdsbeskrivelse

Kvartærgeologisk kart

NGUs kvartærgeologiske løsmassekart viser at det undersøkte området ligger i hovedsak i et område med tykk marin avsetning med innslag av elveavsetning i øst, se Figur 13.3-1.

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.



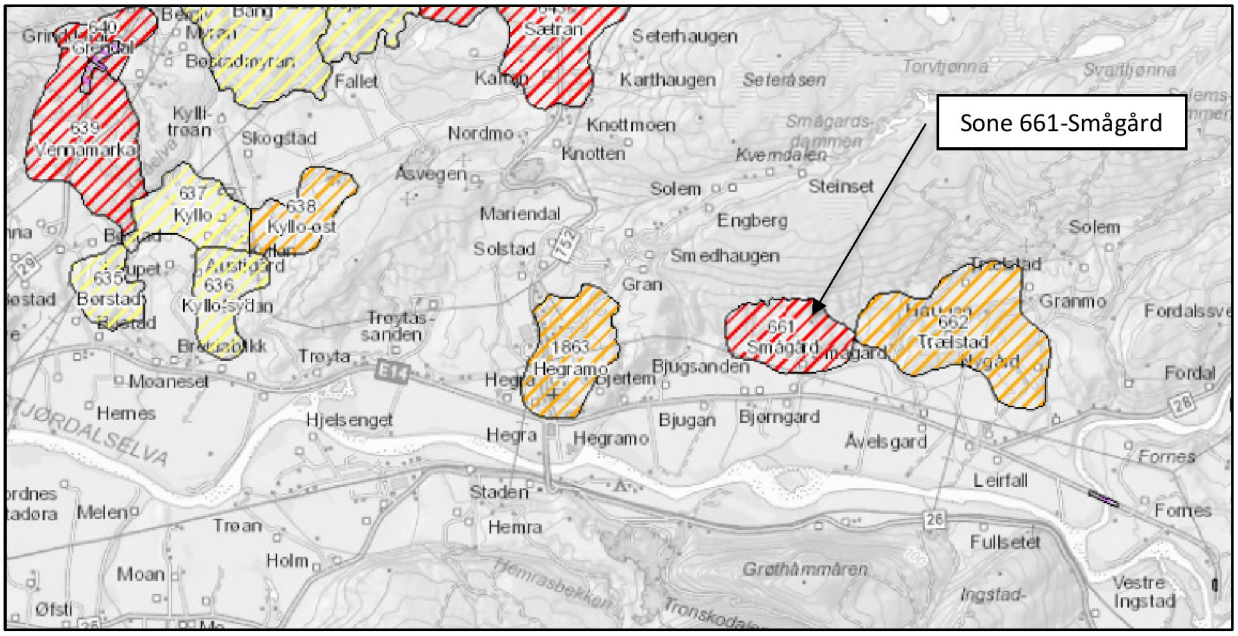
Figur 13.3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av sone 661 markert med rødt. [www.ngu.no].

Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I Figur 13.3-2 vises registrerte kvikkleiresoner rundt Hegra i Stjørdal 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 og navn.

Tabell 13.3-1: Faregrad, konsekvens og risikoklasse for sone 661 Smågård.

Sone nr.	Sone navn	Kommune	Faregrad	Konsekvens	Risikoklasse (1 lav- 5 høy)
661	Smågård	Stjørdal	Høy	Alvorlig	3



Figur 13.3-2: 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.

Alle sonderingene utført i sørlige del av sonen er avsluttet mellom 15 og 45 m under terreng uten at fast grunn eller berg er påtruffet. Sonderingene som er utført lengst nord i sonen stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 7 og 17 m under terreng. Bergoverflaten synes å helle mot sør i sonen.

Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at løsmassene varierer noe innenfor sonen. I den nordøstlige delen av sonen består løsmassene av antatt leire over mer lagdelte masser av leire/sand/grus. I resten av sonen viser grunnundersøkelsene at løsmassene består generelt av et mektig leirlag til avsluttet sondering (mellom 10 og 45 m). Leiren kan karakteriseres som middels fast til fast. Det er påvist kvikkleire fra 14 m i borpunkt 661-3 og fra 5 m i borpunkt 661-7. Ved ca. 3,5 m dyp i borpunkt 661-8 er det påvist sprøbruddmateriale.

Poretrykk og grunnvann

Det er satt ned elektrisk piezometere med registrering to ganger i døgnet ved borpunkt 661-3. Piezometerene er installert henholdsvis 6 m, 14 m og 22 m under terreng. Måling av vannstanden indikerer en grunnvannstand 4,0 m under terreng med noe underhydrostatisk fordeling med dybden. Det vises til tegning nr. -661-350 for detaljer vedr. de enkelte målepunkter og avlesninger.

14 Geoteknisk evaluering av resultatene

14.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

For å redusere friksjonsbidraget fra de øverste meterne med løsmasser i borpunkt 661-4 ble det valgt å kjøre totalsondering med spyling de 12 første meterne for så å kjøre totalsonderingen etter vanlig prosedyre.

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

14.2 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.

14.3 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.

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.

CRS ødometer i tegning 625-401 har en svært markant kollaps i området ved prekonsolideringsspenningen som også fører til en målt avlastning. Det antas at resultatet kommer av en utpreget kollaps av strukturen i kvikkleira til tross for den lave tøyningshastigheten (0,62%/h), og at porevann får tid til å dissipere ut raskere enn deformasjon påføres.

14.4 Måling av poretrykk

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner. Registreringene i borpunktene i Stjørdal viser lite variasjon over måleperioden på 2-4 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 noen av poretrykksmålerne satt til å registrere hver time, altså 24 ganger i døgnet. Den 04.12.17 ble antall registreringer redusert til to ganger i døgnet som opprinnelig planlagt.

14.5 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.

15 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-001_rev01, rapport fra Multiconsult (2017) for NVE «Delleveranse1 : Innledende vurderinger Stjørdal»

[A] 890059-2, rapport fra NGI (1992) for Statens naturskadefond «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred»

[B] 973074/ 20160026-03-R, rapport fra NGI (2016) for Jernbaneverket «Skredkartlegging av sideterreng»

[C] Vd1371Ar01/ 2014035255, rapport fra Statens vegvesen (2016) for Drifts- og utbyggingsseksjonen NT «Fv.39 Voldsdalen-Skatval»

[D] 82033-2, rapport fra NGI (1989) for Statens naturskadefond «Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred»

[E] Vd1318Ar01/ 2011043-1, rapport fra GeoVest-Haugland (2011) for Statens vegvesen «E6 Kvithammar-Skatval.G/s-veg»

[F] Vd1363Ar01/ 2012125136, rapport fra Statens vegvesen (2013) for Statens vegvesen «E6 Kvithammar-Åsen»

[G] Vd1196Ar01, rapport fra Statens vegvesen (2014) for Statens vegvesen «E6 Vollsdalen»

[H] Gk4441/UB 101542 NSB, rapport fra Bane ingeniørtjenesten (1995) for NSB Bane Region Nord «Forbordsfjellet, jernbanetunell»

[I] 12914/ UB 101729-000, rapport fra Kummeneje/SCC (1999) for Jernbaneverket «Nordlandsbanen, Sjølyst-Steinkjer»

[J] 417542, rapport fra Multiconsult (2015) for Geir Olav Ekren «Bolighus Sorte»

[K] Vd1159r01, rapport fra Statens vegvesen (2004) for Statens vegvesen «E14 Hegramo-Leirfall x fv.29»

Z:\10200\10200526\10_RIG_TEG-000.1_rev00__OVERSIKTSKART-Stjørdal.dwg, - Layout: (A3 skjema); - Plottet av: jkm, Dato: 2018.02.05 kl 9:42
Z:\10200\10200526-01\10200526-01-03 ARBEIDSOMRÅDE\10200526-01 RIG\10200526-01-04 TEGNINGER\Stjørdal\10200526-RIG-

601
602
603
605
606
609
627
626
623
628
625
661

Stjørdalshalsen
Leira industriområde
Kvisla-bakken
Husbymarka
Fossli
Beistadgrenda
Beistadsnauen
Skards-hammåren
Hessjøåsen
Koksåsen
Reåsan
Husåsen
Kinnsetåsen
Kamnbuåsen
Staursetåsen
Svartkamberget
Storåsen
Liaåsen
Hilberga
Høgåsen
Vassbygda
Kvithammaren
Våttån
Kleivhammaren
Ronningen
Gjevingåsen
Bolviåsan
Ramnåsen
Furhammaren
Rundhaugen
Hommelvikheia
Furhammaren
Langmyråsen
Mauråsen
Bjørnberget
Hogberget
Langberga
Trondheim lufthavn
Værnes
Hegra
Hegramo
Staden
Skjølstad
Okkelberg
Husbyna
Hårstad
Hårmår
Horstad
Ulstad
Ulstadberget
Ulstadvatnet
Seteråsen
Setran
Bang
Kvål
Kvittem
Venna
Kyllan
Moen
Hofstad
Holm
Trøan
Leirfall
Fullsetet
Ingstad
Ingstadneset
Ingstadbjørga
Hegra festning
Grothammaren
Trønskodalen
Hammåren
Svarthylla
Svehaugen
Brannen
Klumpen
Snøhaugen
Solliåsen
Solliknappen
Hammårvollen
Gammelvollberget
Skjørvåsen
Storkolen
Blanchhammarvollen
Øfstivollen
Moavollen
Rotbuvollen
Liffjellet
Muruvika
Flatholmen
Flatholmskjæret
Sandbakken
Hell
Lånke
Reppa
Sandvika
Hommelvik
Kanslyst
Solbakken
Nygård
Bjørklia
Hågenstad
Sandvang
Gammelåsdalen
Furan
Granheim
Furbakken
Havdalin
Solem
Leirtroa
Julan
Hjelset
Hjelsetkleiva
Brannberget
Brenn
Dyva
Dyvaslunden
Rikstad
Korsvegen
Dyvasskogen
Myra
Aunet
Nordalla
Leirheim
Leira
Haugan
Kvernmarka
Bortistu
Fagerli
Bergli
Stuberg
Rossgjardet
austre Stuberg
Åsheim
Austerlia
Svorte
Eidom
Eidomshaugen
Mona
Fagerheim
Nygård
Roddesveet
Rodde
Bjørgan
Børset
Bjørgaunet
Asvang
Skurru
Myrplassen
Cjevingås-plassan
Cjeving
Svartneset
Svartvatnet
Stammyrvatnet
Hommelvikvatna
Lomtjønna
Heistmarkdammen
Helluminelen
Fuglia
Stormyra
Jonsletta
Homyra
Svartjønna
Grøbekken
Hjulstadbekken
Kleiva myra
Kleivan
Hjulstadelvbekken
Holtsetterdalen
Ofstidalen
Myrmo
Lilmarka
Ekkermoen
Talgåsen
Trollfjønna
Vatnfjønna
Stortjønna
Lilljønna
Skjervtjønna
Ormyra
Holmstjønna
Romeltjønna
Steintjønna
Moatjønna
Flaksjøen
Roamsmyra
Stormyra
Strømmen
Stjørdalselva
Strømmen
Stjørdalselvi
Strømmen
Stjørdalselvi
Strømmen
Stjørdalselvi

X7043700
X7043400
X7043100
X7042800
X7042500
X7042200
Y589500
Y589800
Y590100
Y590400
Y590700
Y591000

601- Mære

602- Auråsen

601-1 58.5 ~ 25.0
601-2 61.7 46.7 14.9-2.9
61.7 ~ 14.0
601-3 53.9 ~ 10.8
601-4 52.9 ~ 25.0
53.9 ~ 22.9
53.9 ~ 12.0
601-5 46.3 ~ 15.0
46.3 ~ 7.8
601-6 57.7 ~ 8.8
57.7 ~ 19.5
601-7 42.8 ~ 15.0

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

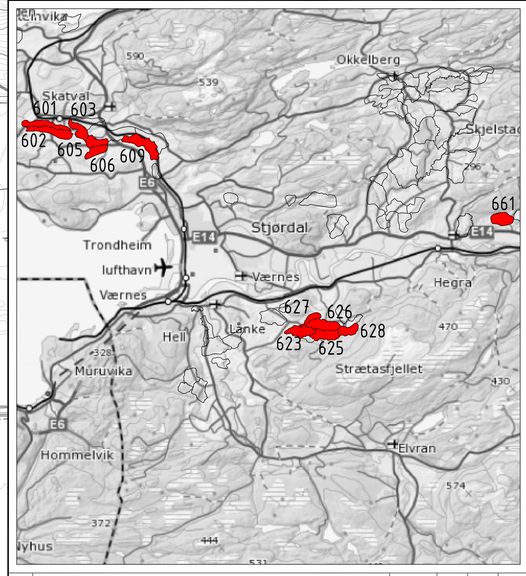
EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 601- Mære

Nabosone

N

BORPLAN | RIG-TEG-601-001 | 00



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

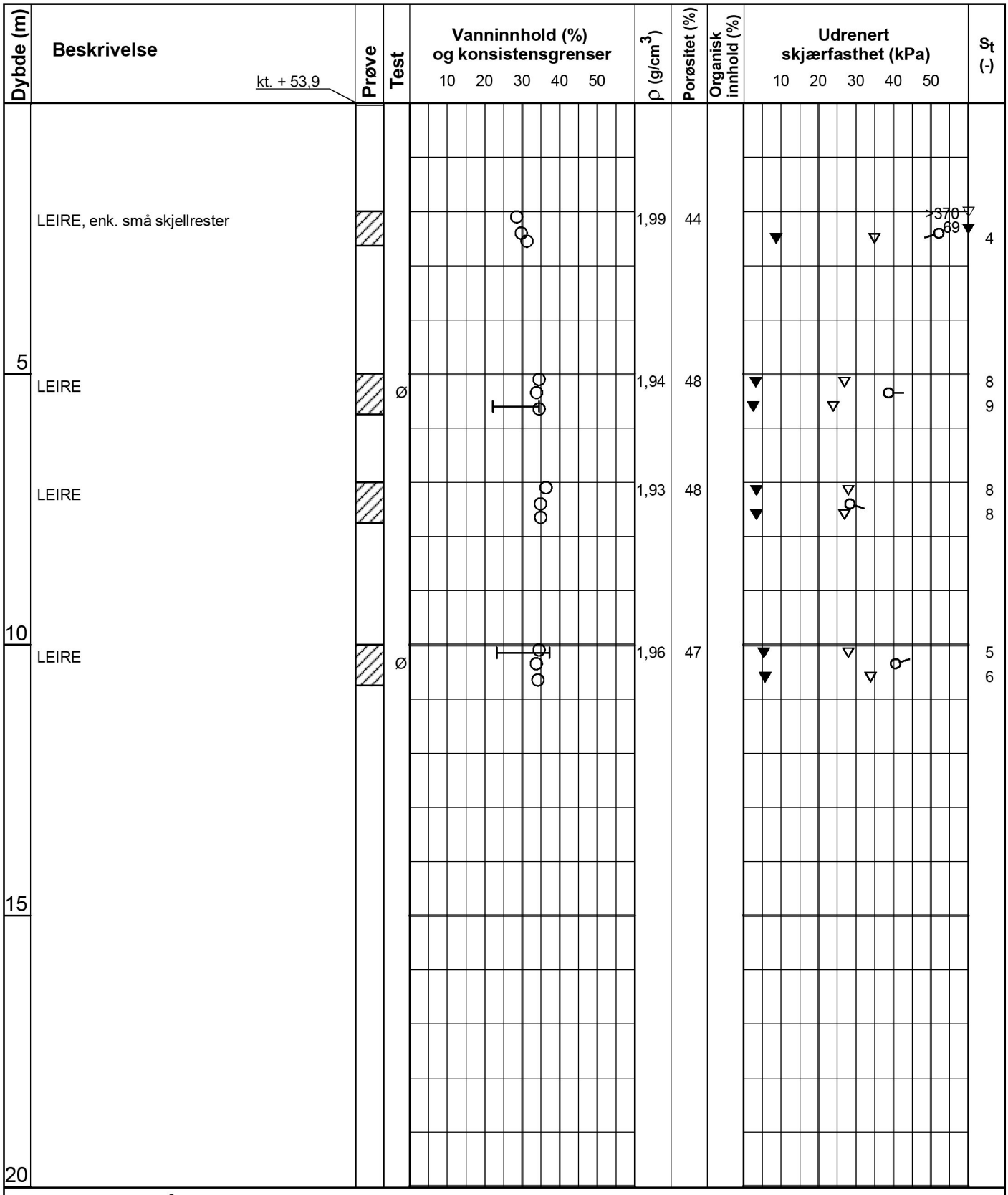
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 601 Mære
Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 18.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:3000, A3: 1:6000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-601-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 601-4

NVE

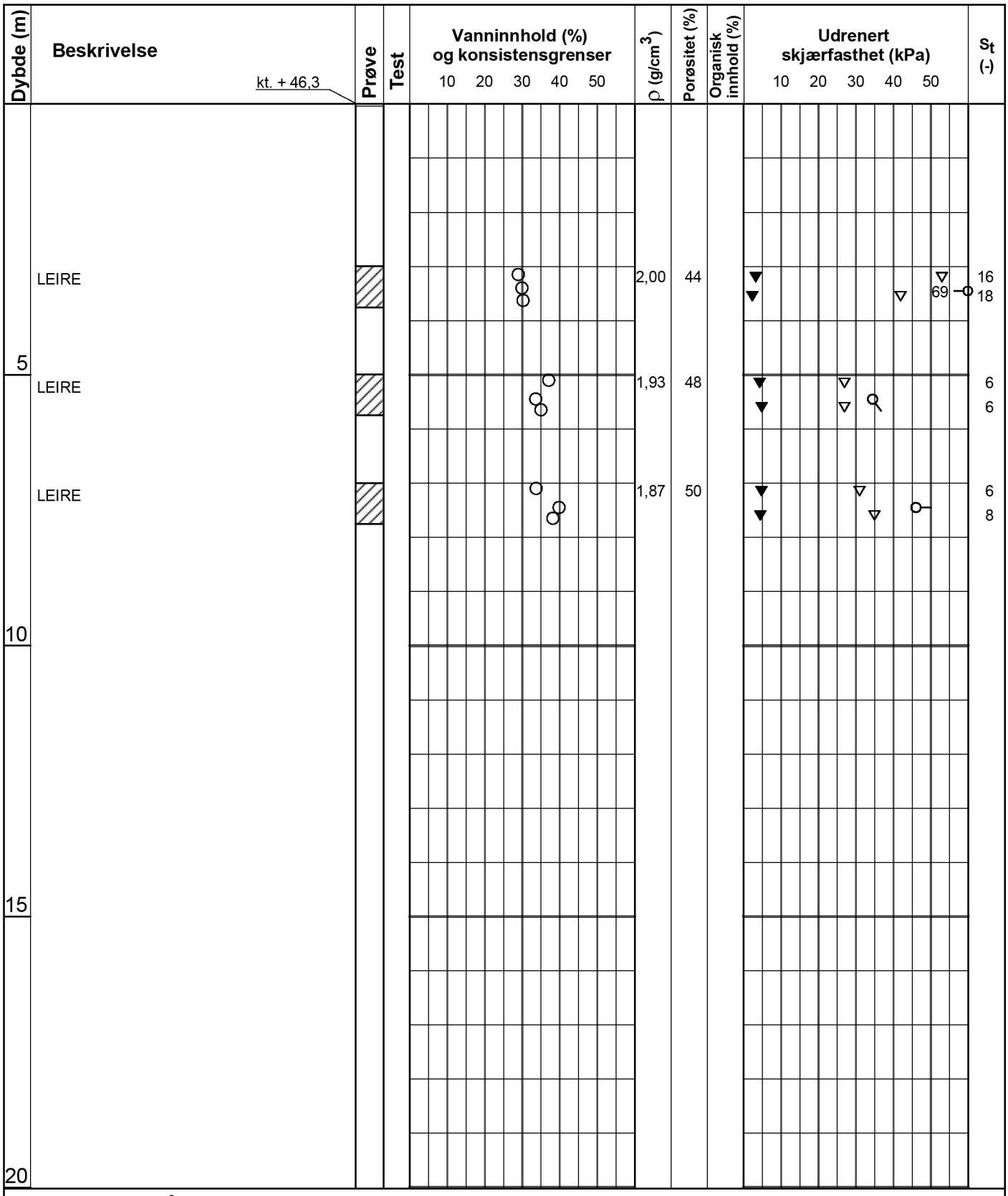
Dato: 2018-01-17

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-601-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 601-5

NVE

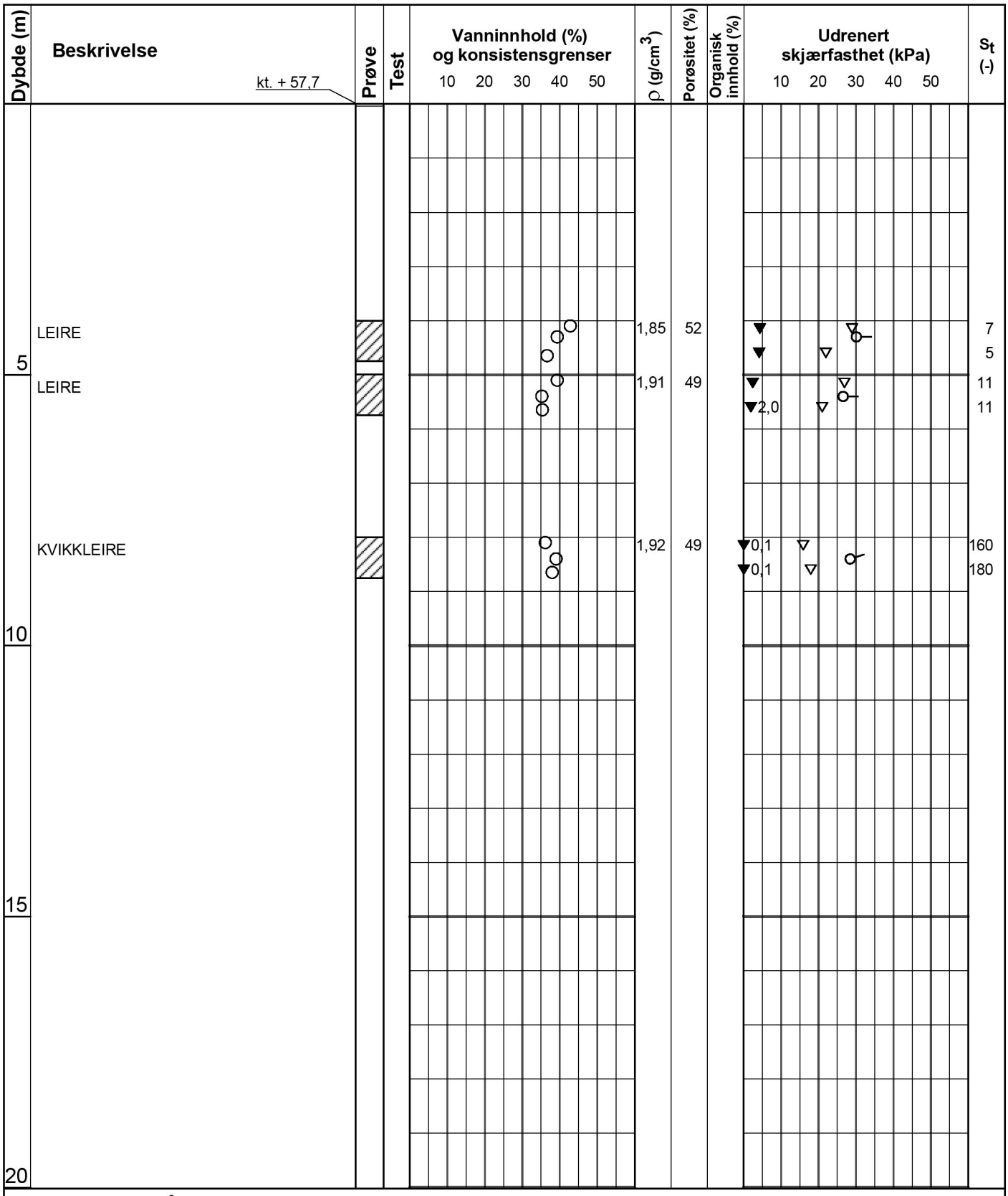
Dato: 2017-11-10

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-601-201	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 601-6

NVE

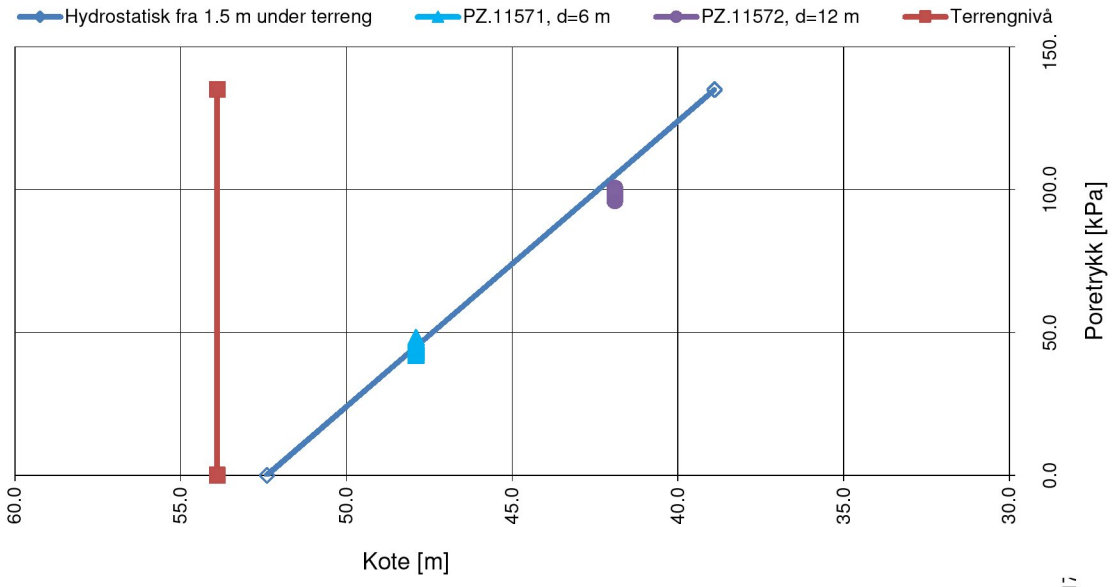
Dato: 2017-11-10

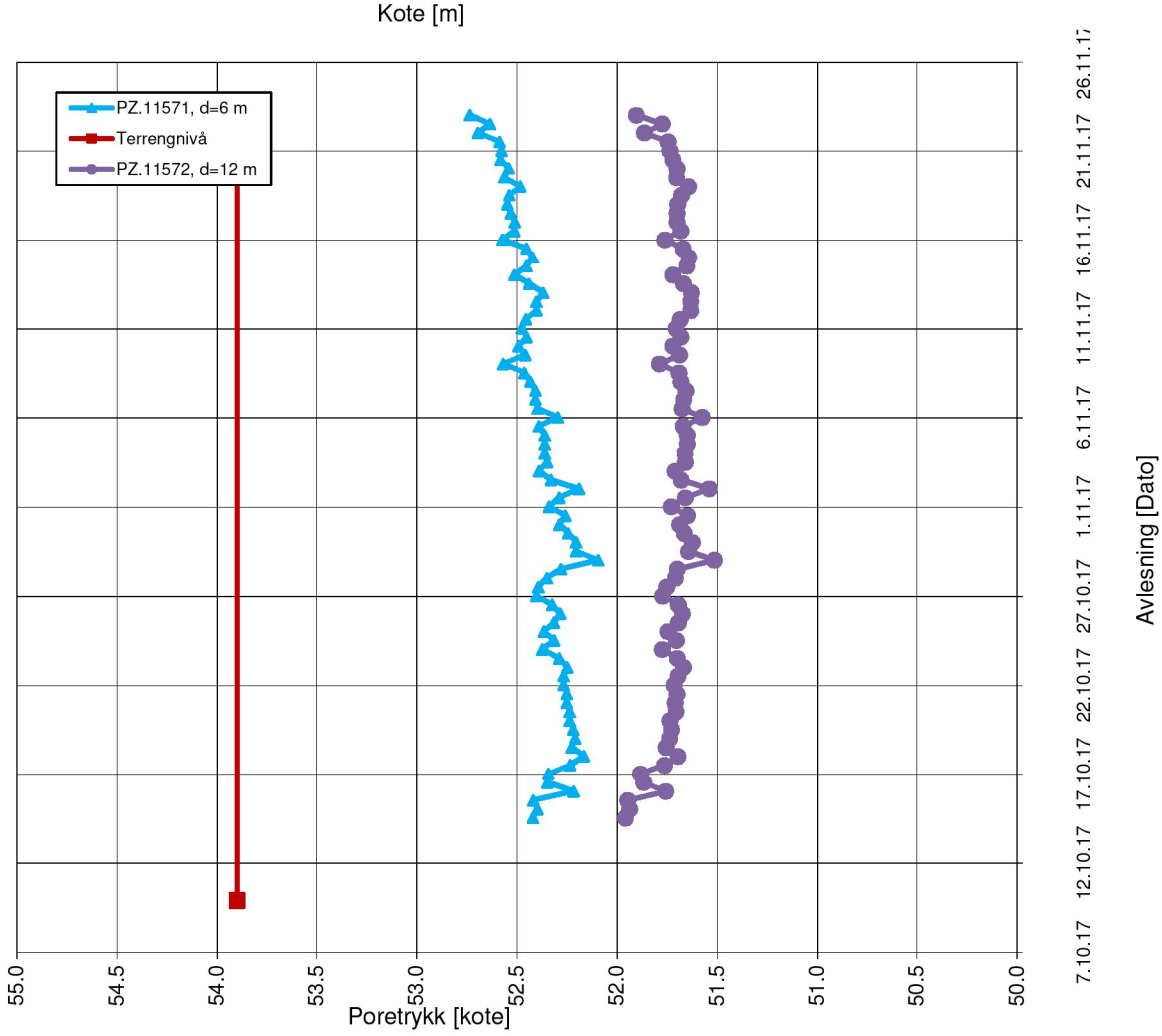
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-601-202	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 601-4

NVE

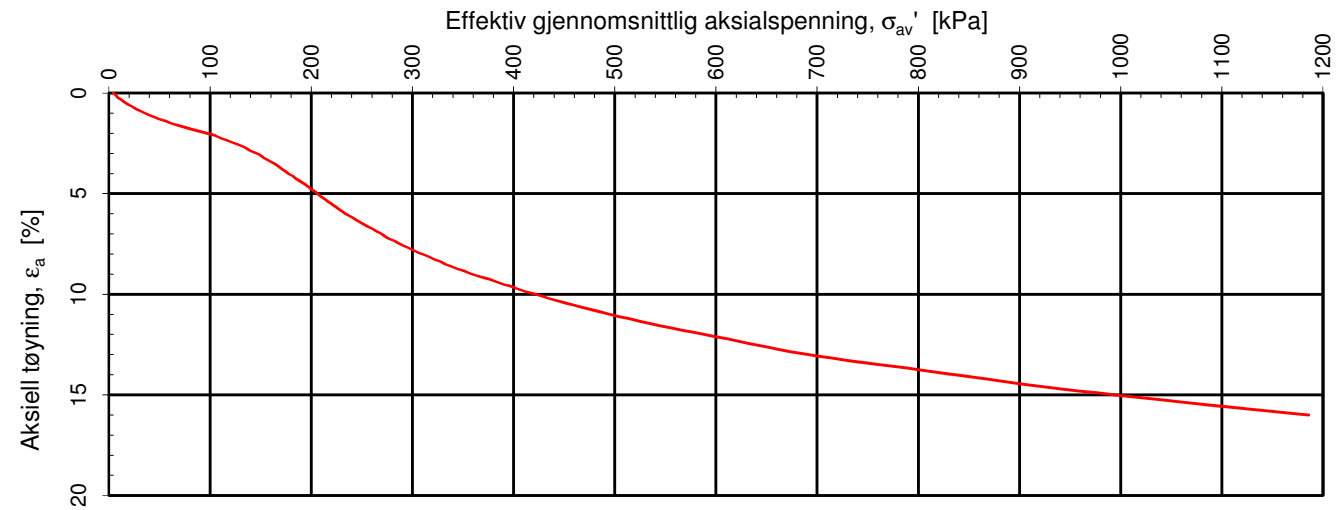
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

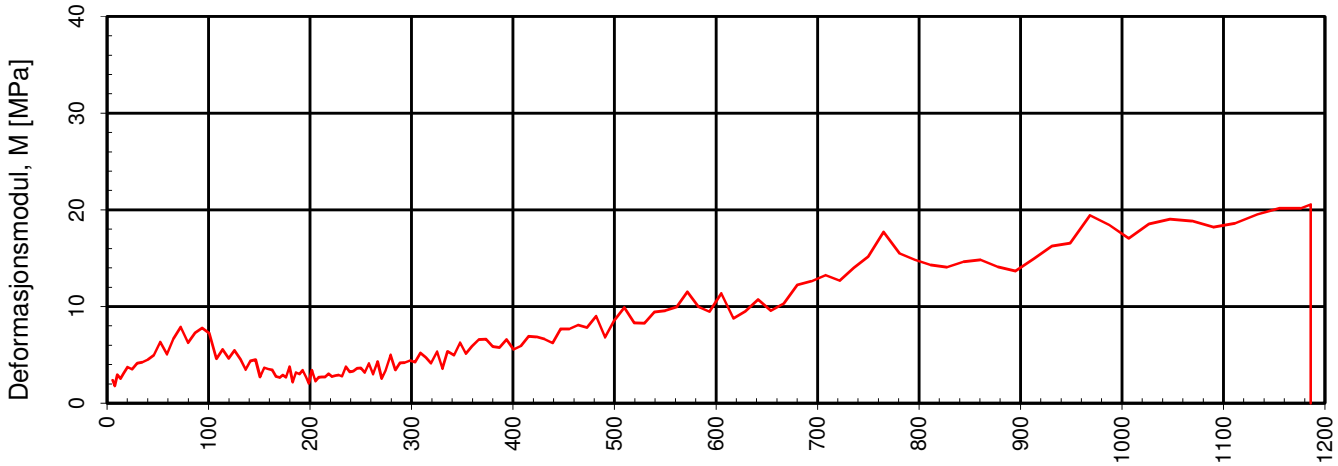
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

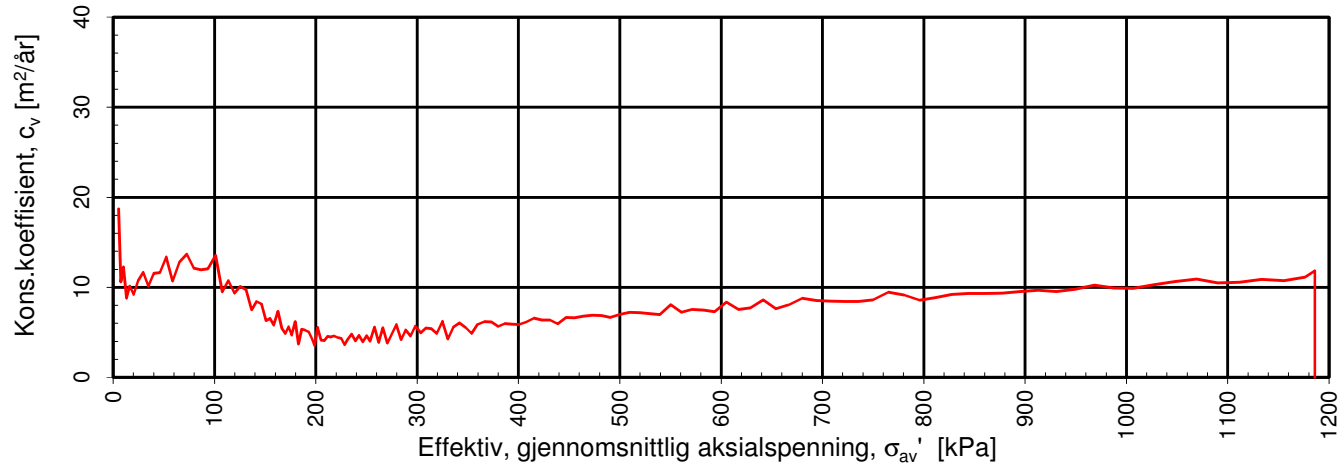
Multiconsult

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-601-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.94**
Vanninnhold w (%): **33.90**

Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **65.33**

NVE

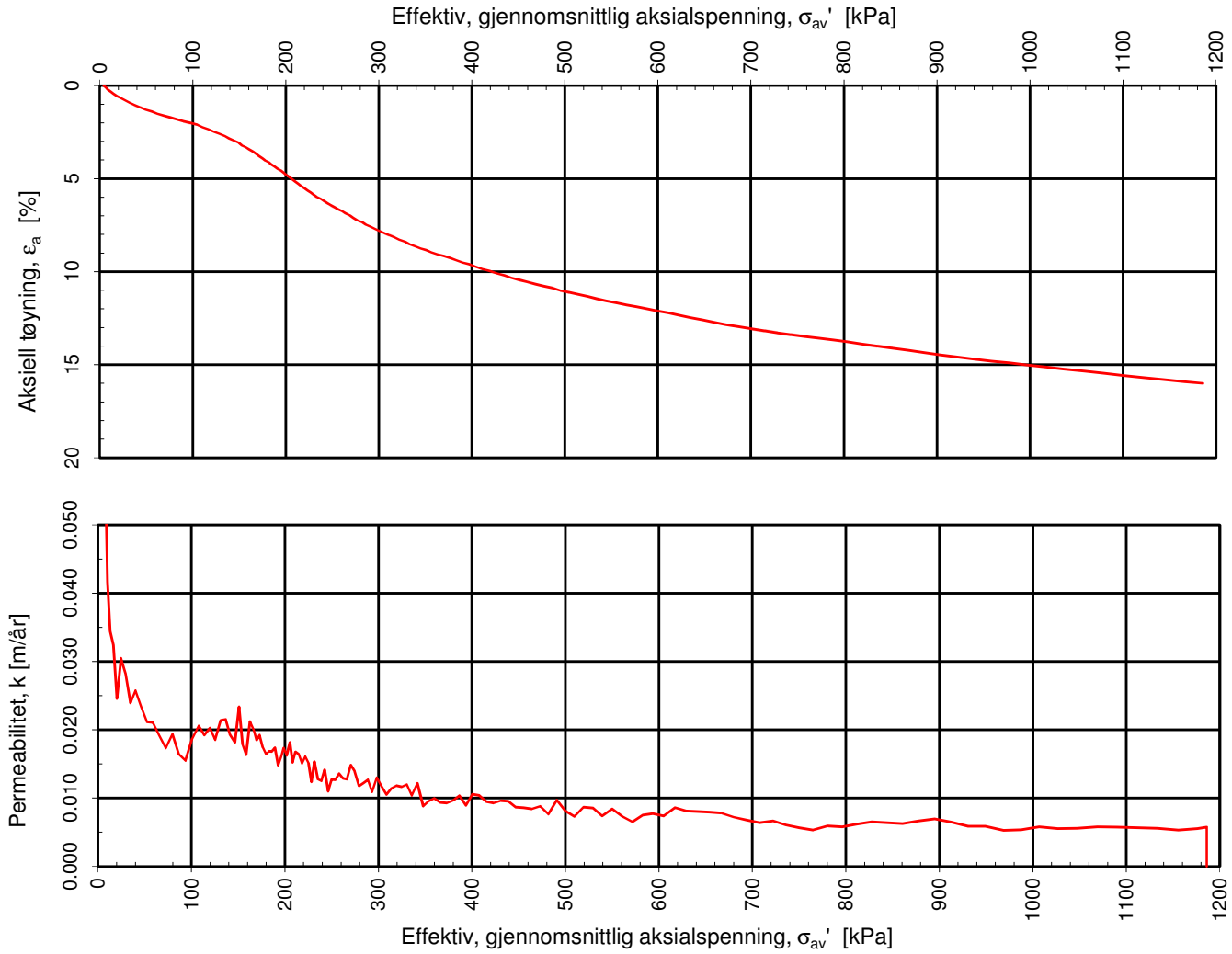
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h601-4, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
31.10.2017	5.40	601-4	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-601-400.1	CRS	24.06.2016



Densitet ρ (g/cm^3): 1.94

Vanninnhold w (%): 33.90 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 65.33

NVE

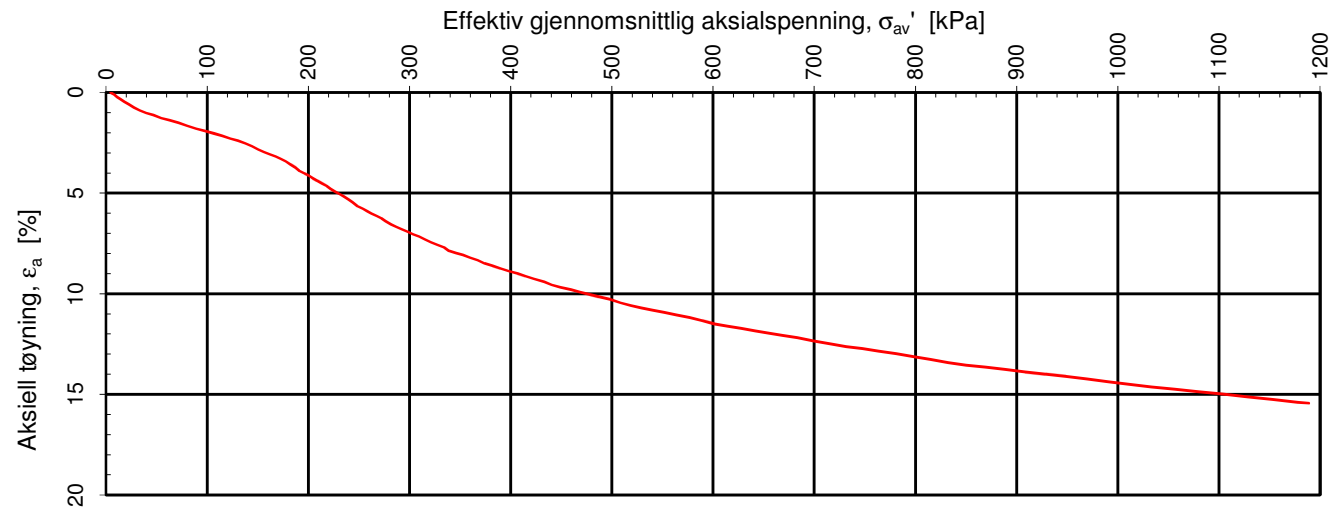
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

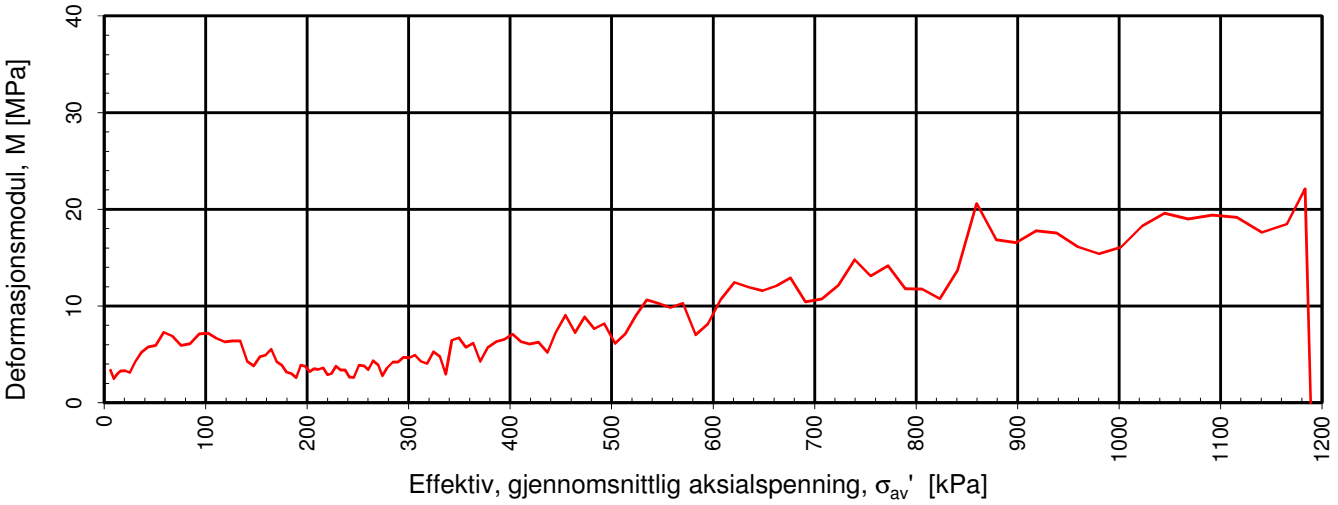
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

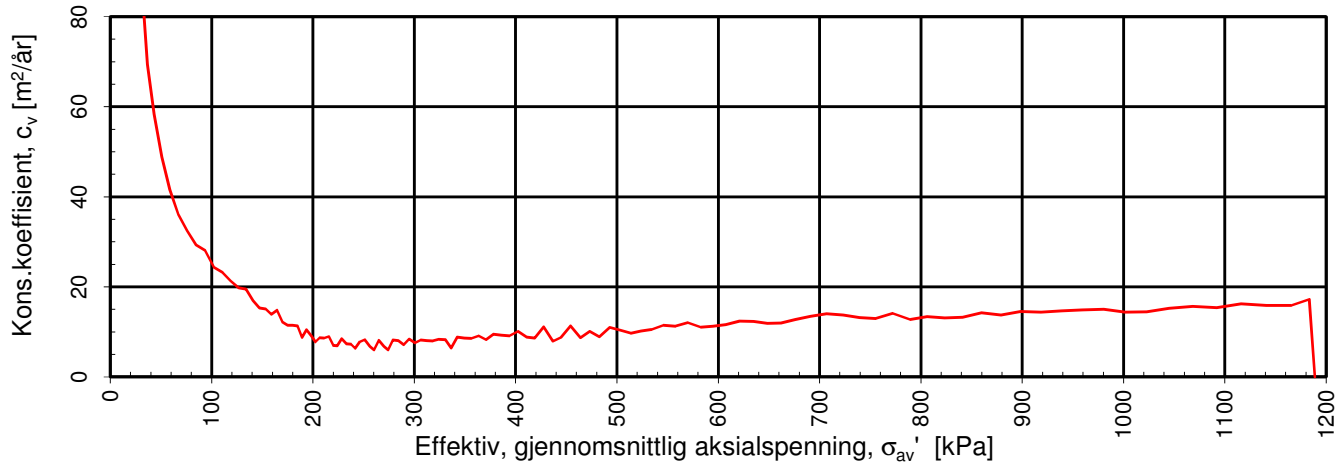
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h601-4, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
31.10.2017	5.40	601-4
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-601-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.96**
Vanninnhold w (%): **33.80**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **115.95**

NVE

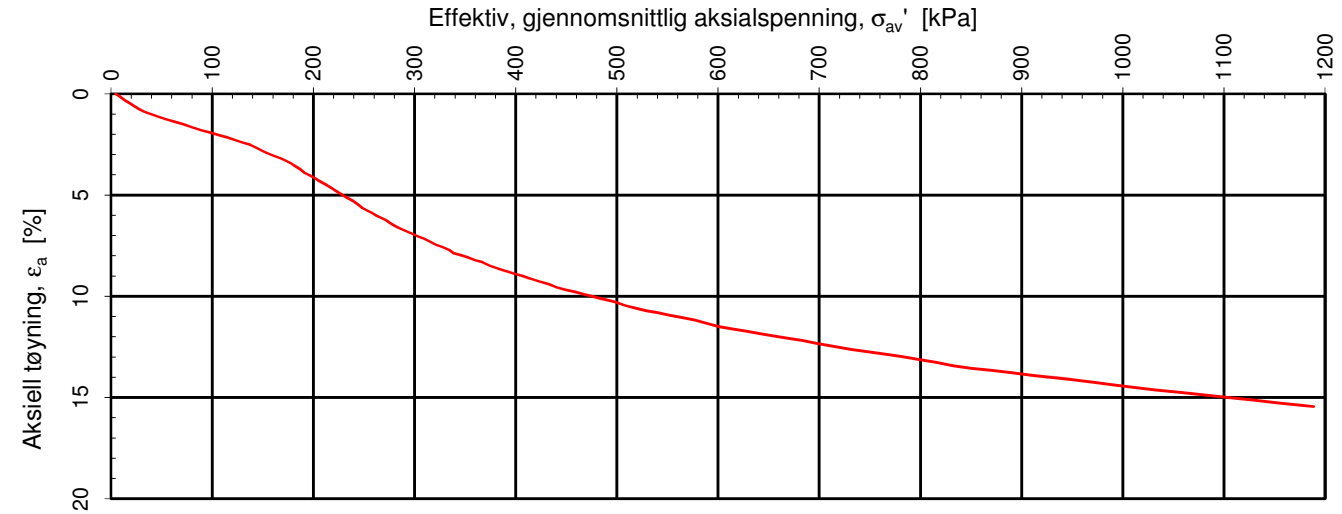
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

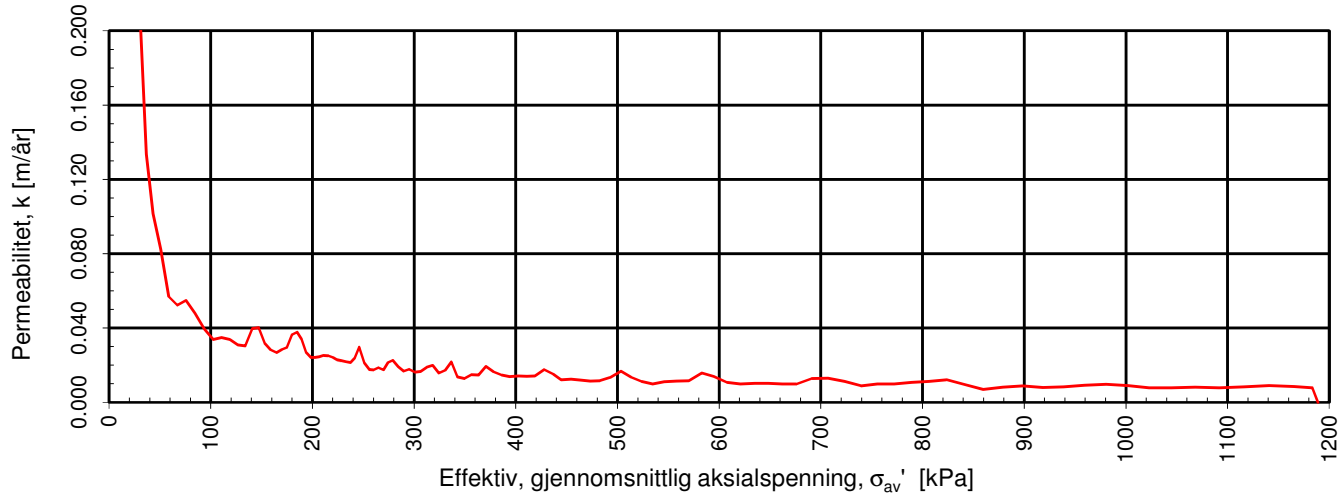
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

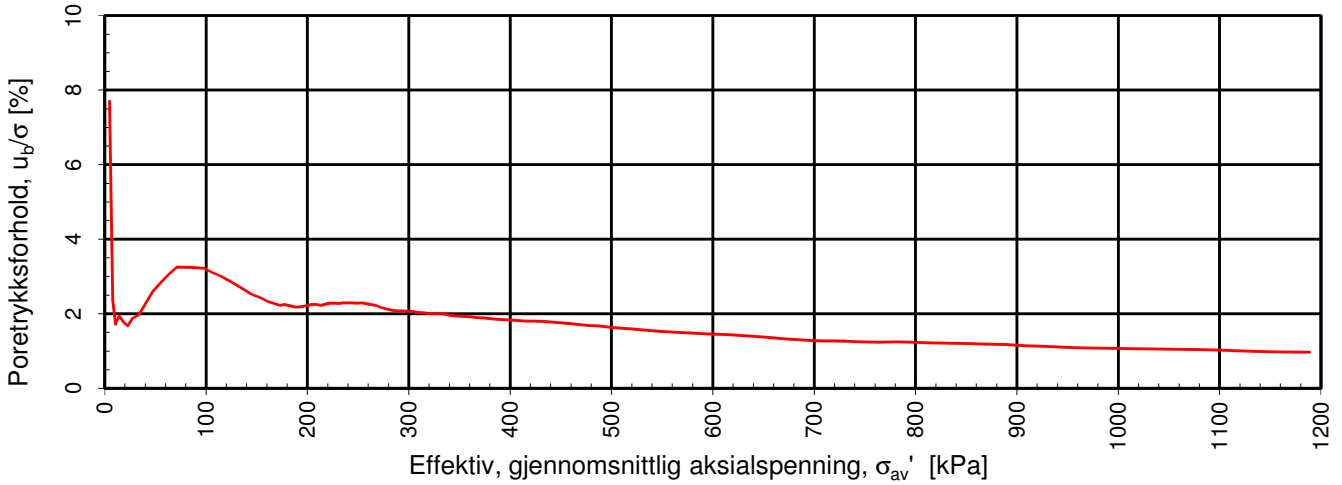
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h601-4, d10,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
31.10.2017	10.45	601-4	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-601-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.96

Vanninnhold w (%): 33.80 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 115.95

NVE

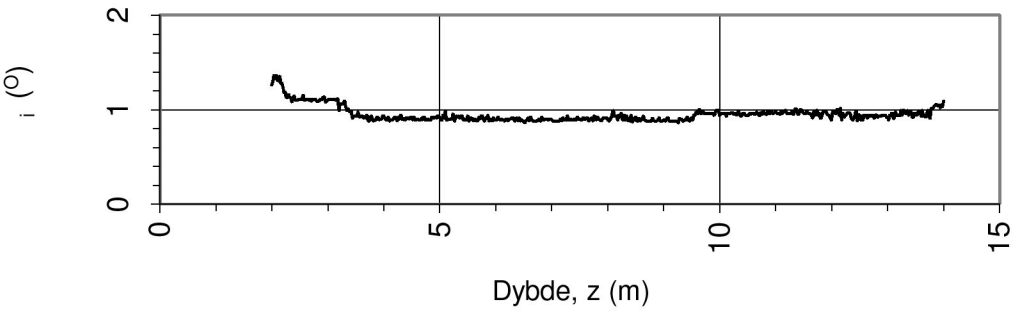
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

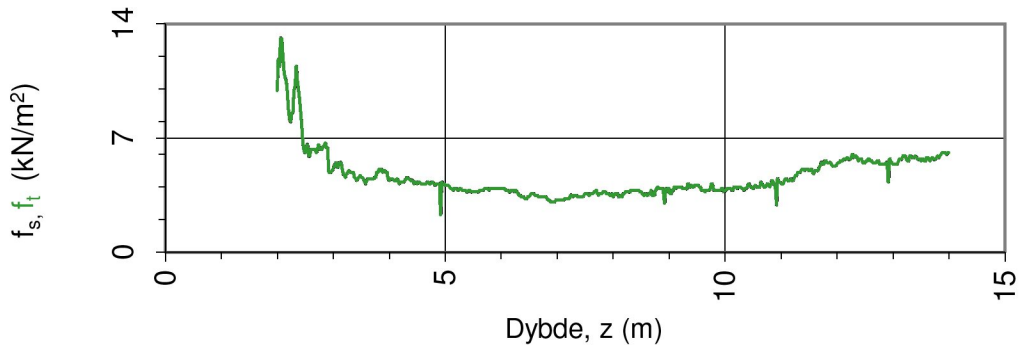
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

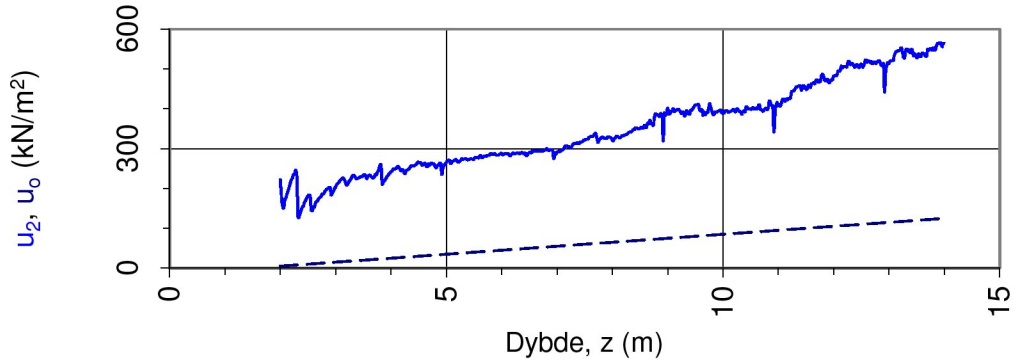
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h601-4, d10,45m

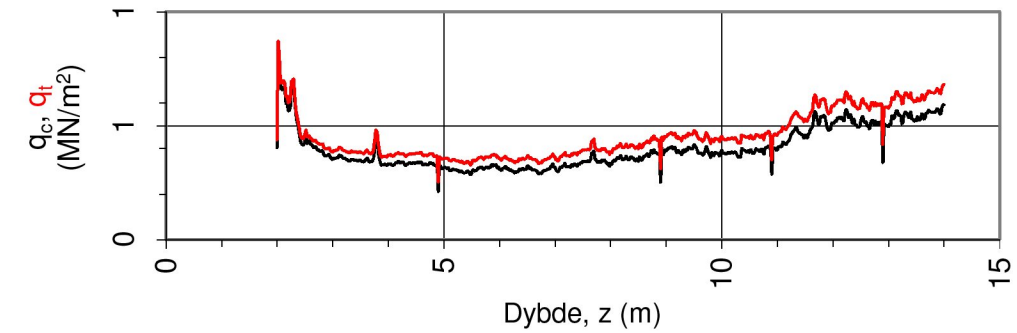
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
31.10.2017	10.45	601-4
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-601-401.2	CRS / 24.06.2016

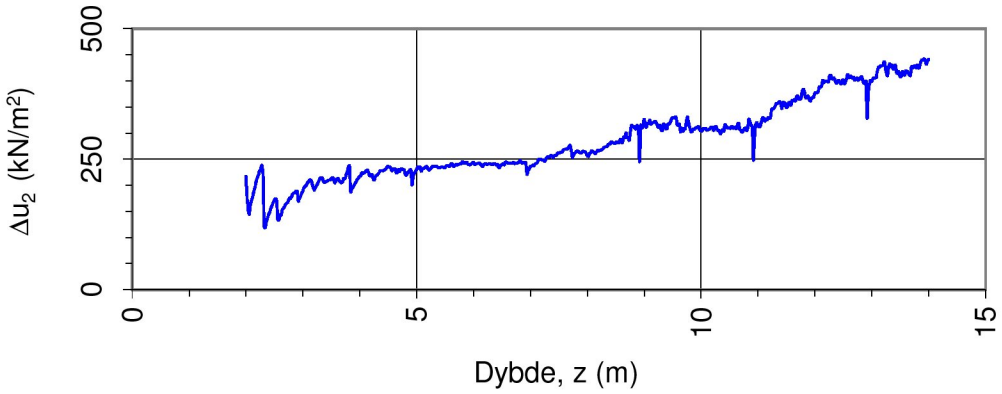


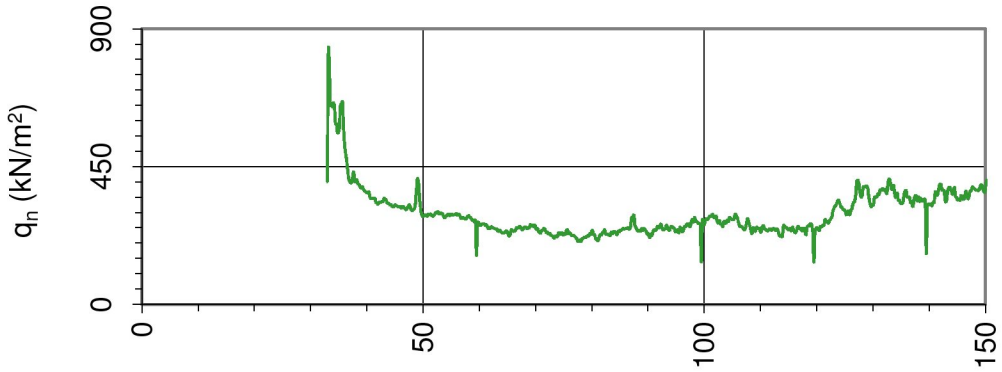


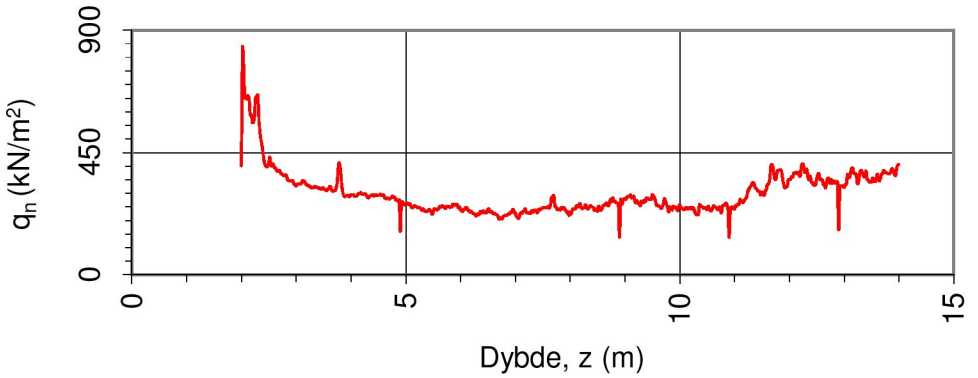




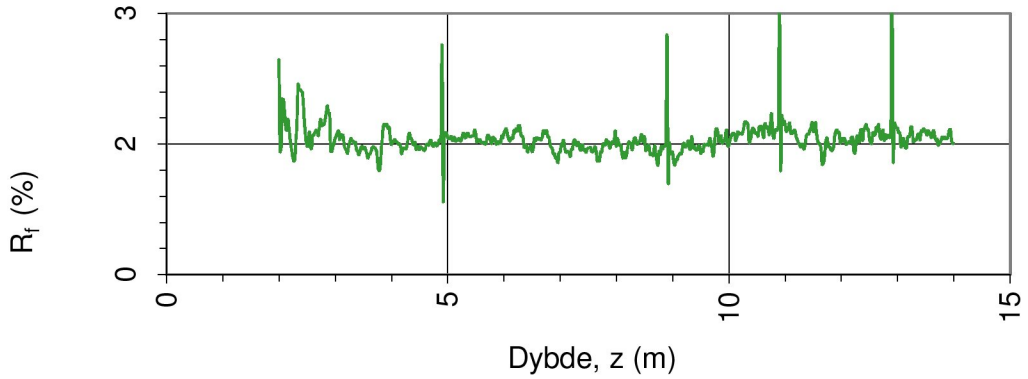
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	601-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

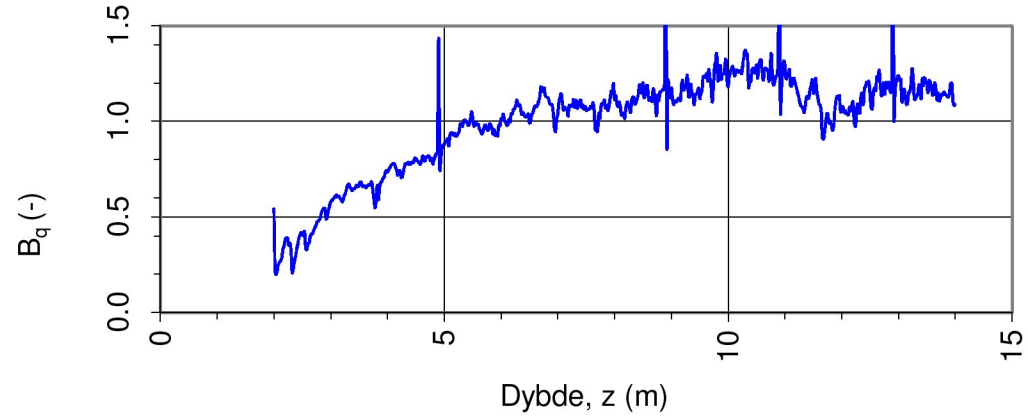


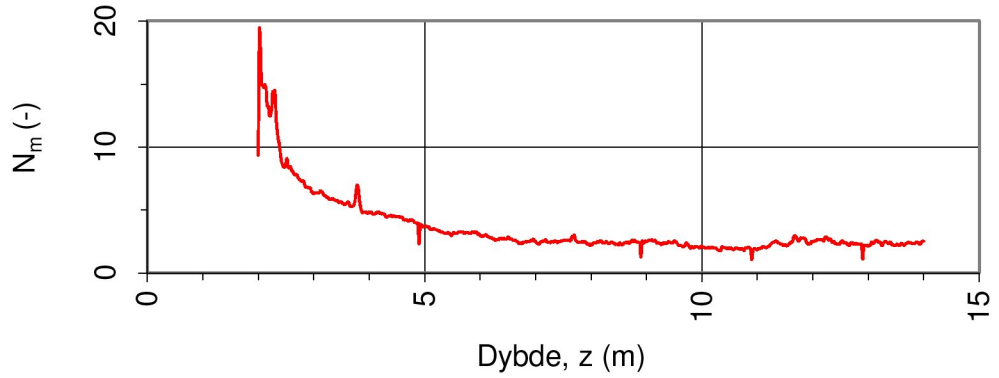




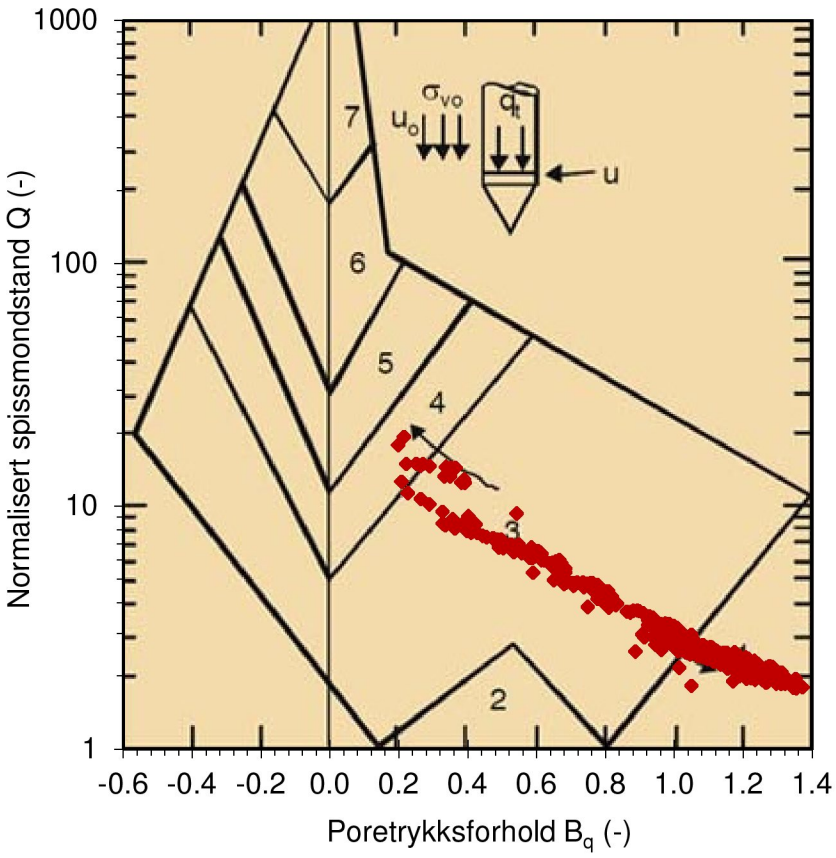
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	601-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	601-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	601-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-500.4	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:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.3
Forankring:		Max. helning (°):	1.4
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.09	0.00	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):	7.090	133.300	249.300
Etter sondering (Windows):	-0.010	0.500	0.600
Avvik (Windows) (kPa):	-10.3	0.5	0.6
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	10.60	0.51	0.63
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

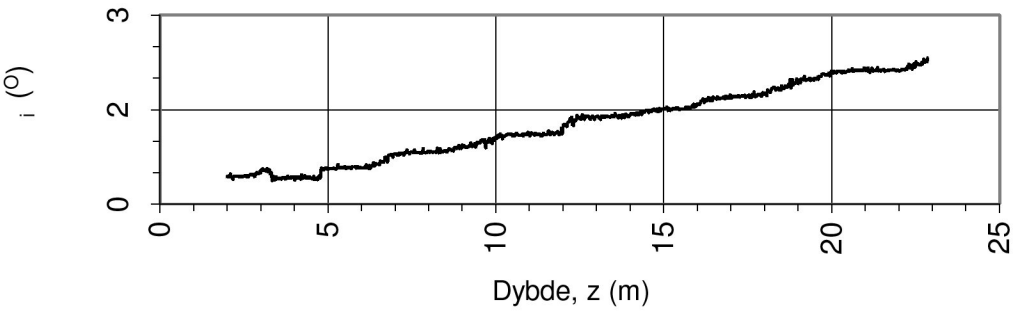
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære

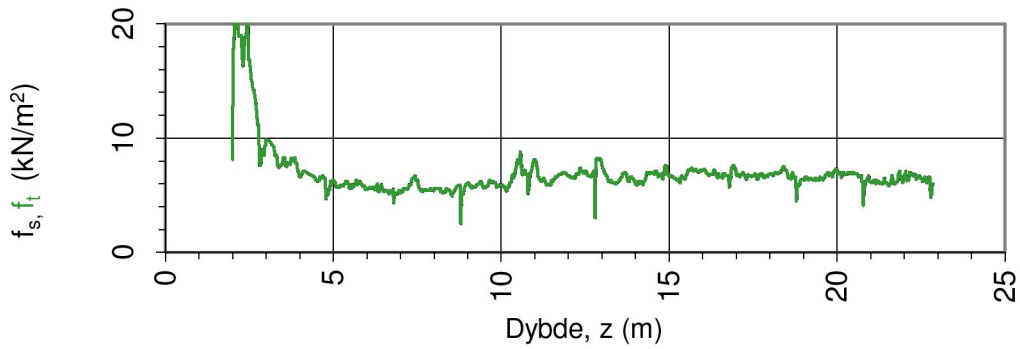
Multiconsult

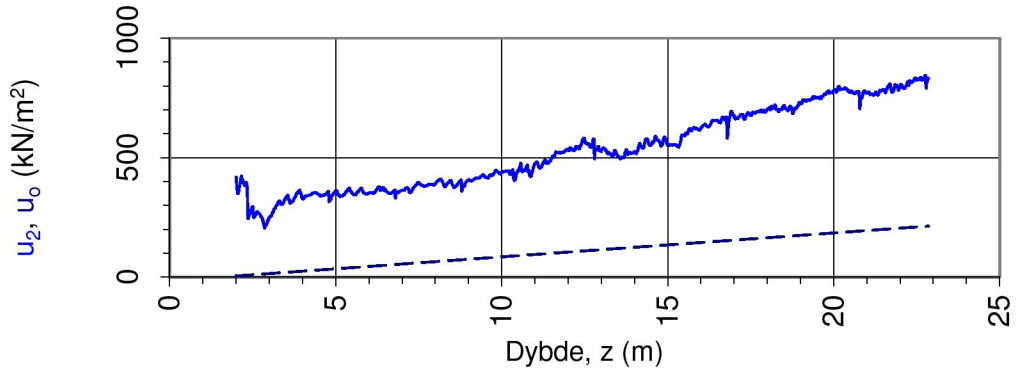
CPTU id.:	601-2	Sonde:	4293

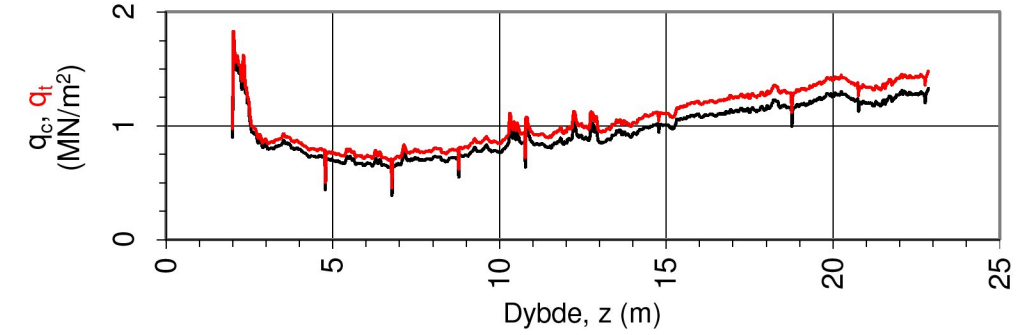
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	601-500.5	09.03.2016

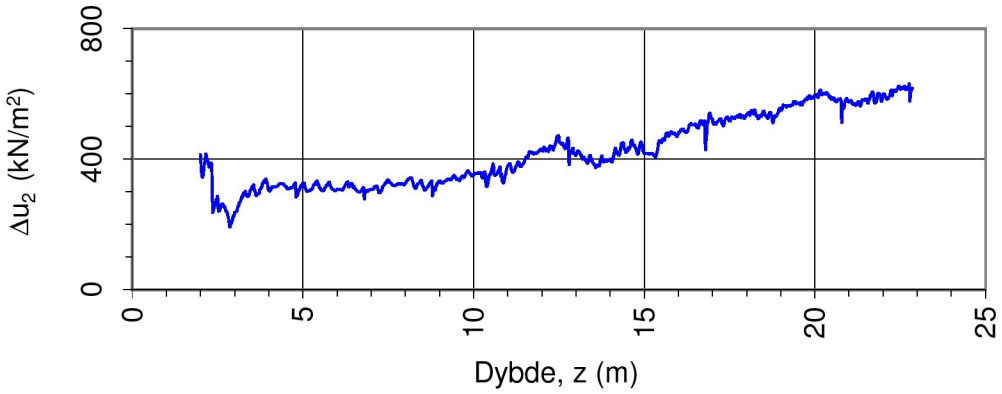


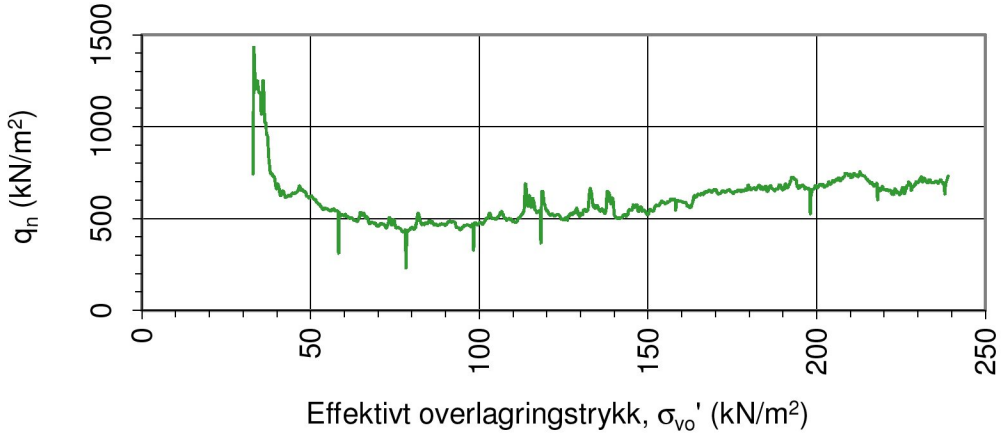


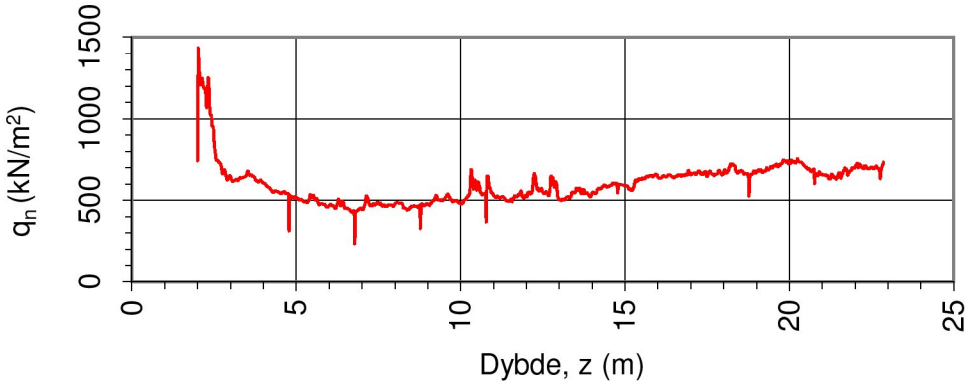




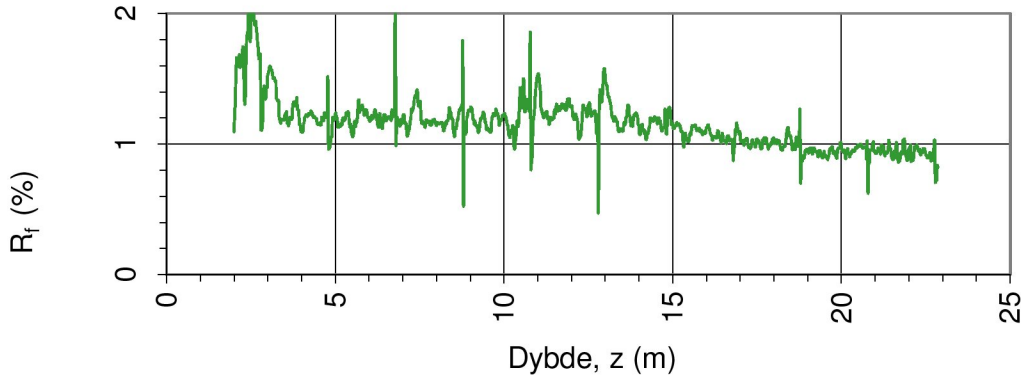
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-4.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	601-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

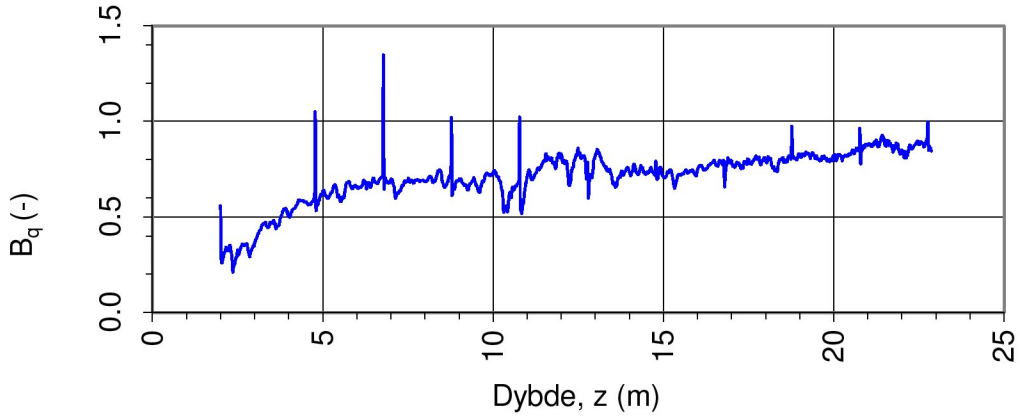


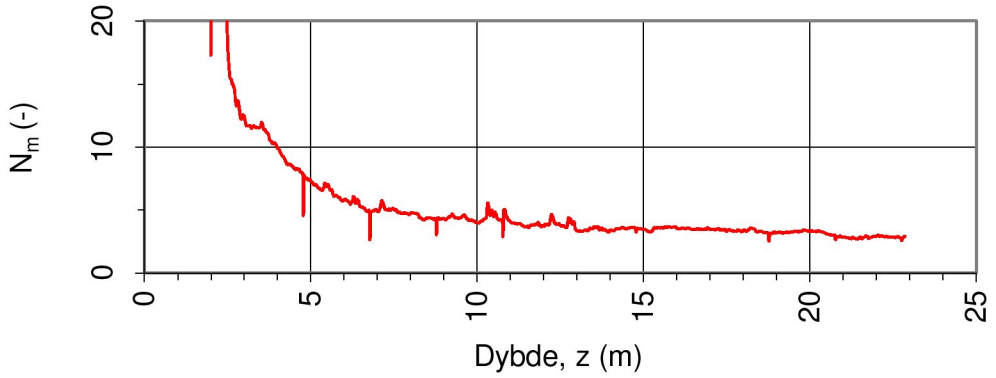




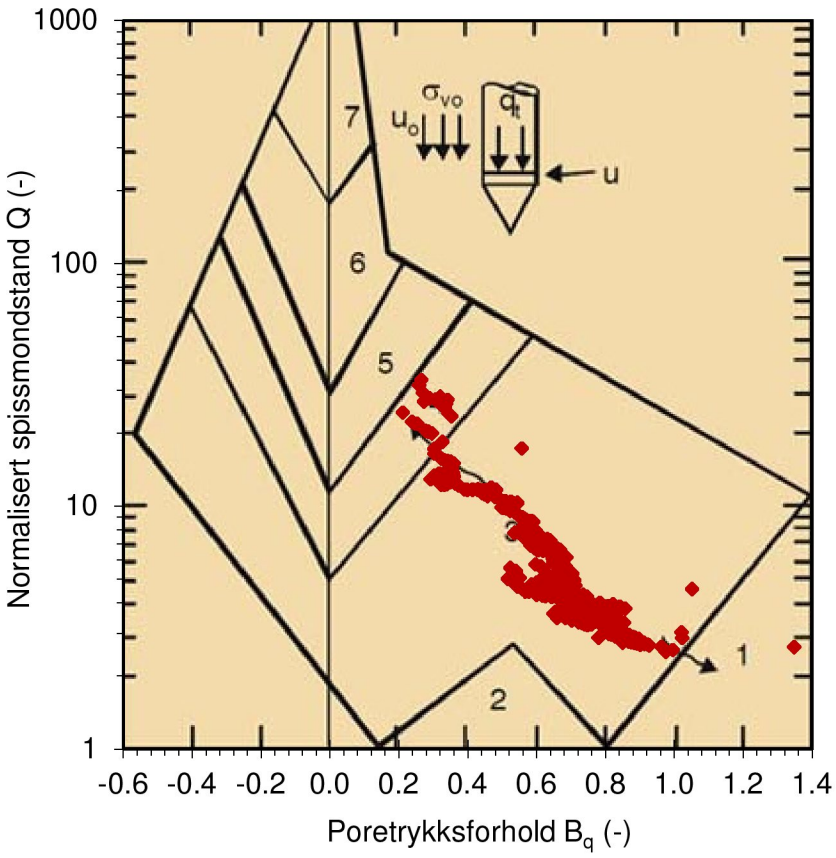
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-4.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	601-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-4.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	601-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	4
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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære**			Tegningens filnavn: CPTU 601-4.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	601-4	**Sonde:**	4446	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 601-501.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.2
Forankring:		Max. helning (°):	2.3
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):	7.313	125.800	262.600
Etter sondering (Windows):	-0.005	0.000	-2.900
Avvik (Windows) (kPa):	-4.8	0.0	-2.9

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	5.60	0.01	2.92
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

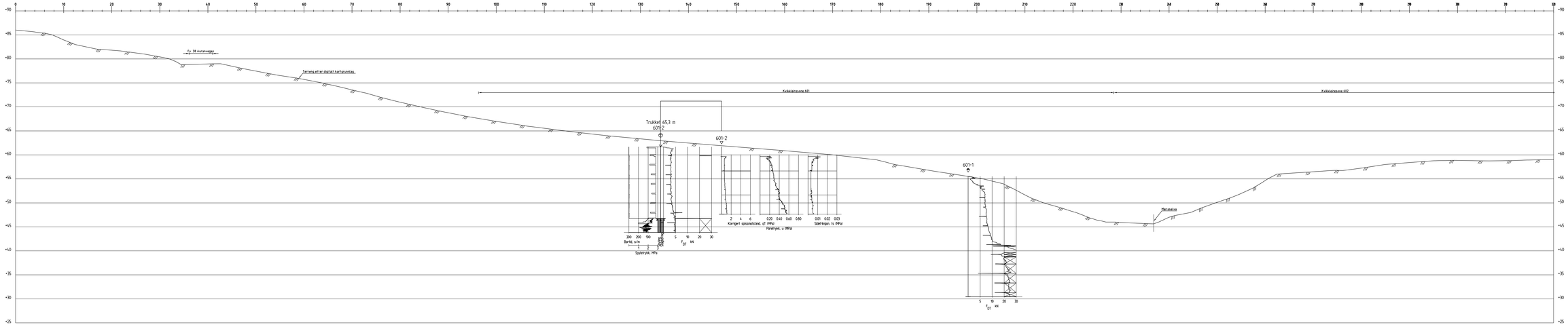
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Multiconsult

CPTU id.: 601-4 **Sonde:** 4446

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	601-501.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

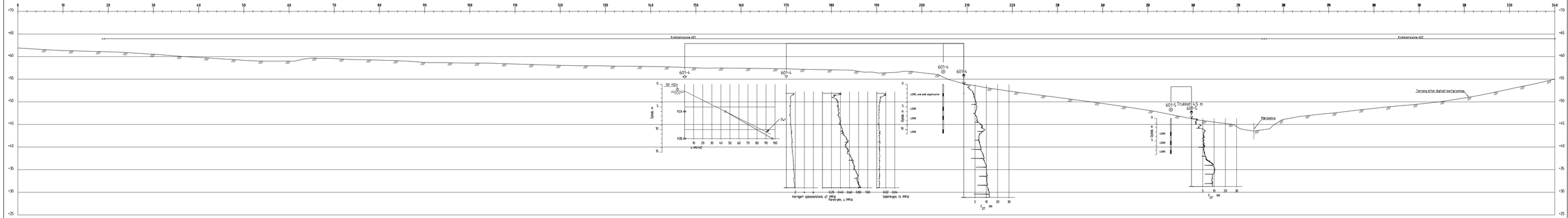
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-601-600	00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

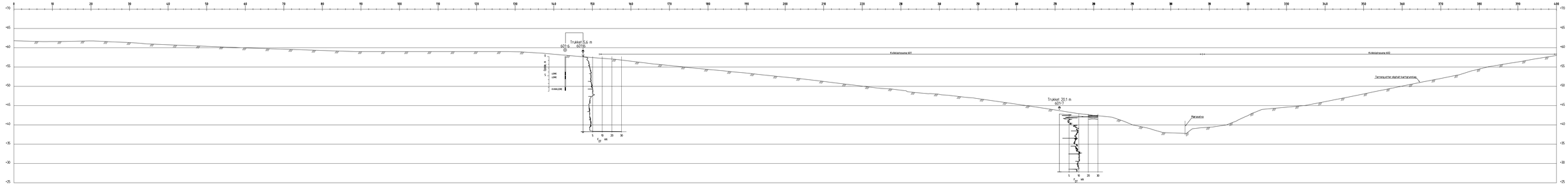
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-601-601	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 601 Mære

Profil 3-3

Fag: Geoteknikk

Format: A3L

Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status:

Konstr./Tegnet: JKM

Kontrollert: GURT

Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 10200526

Tegningsnr.: RIG-TEG-601-602

Rev.: 00

X7043700

X7043400

X7043100

X7042800

X7042500

X7042200

Y589500

Y589800

Y590100

Y590400

Y590700

Y591000

601- Mære

602- Auråsen

602-1 58.4 20.0

602-2 61.2 13.8

602-2 61.2 18.3

602-2 61.2 15.0

602-3 60.7 4.7

60.7

55.5 5.2 >3.1

602-3C

1

2

3

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

BP 1 43.0/28.2 14.8+2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

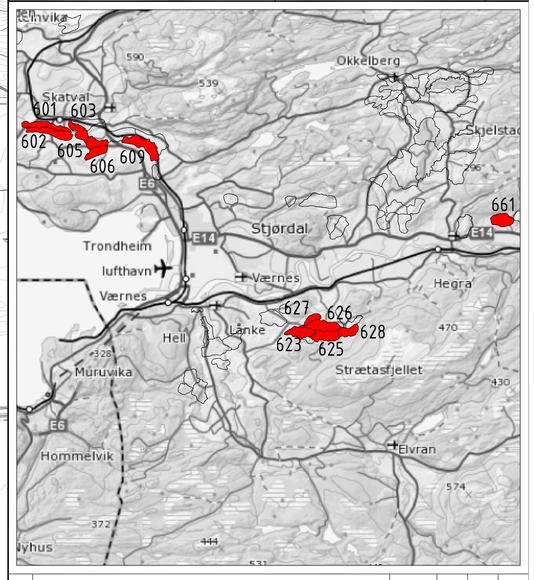
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 602- Auråsen

Nabosone

N

BORPLAN | RIG-TEG-602-001 | 00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen

Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1

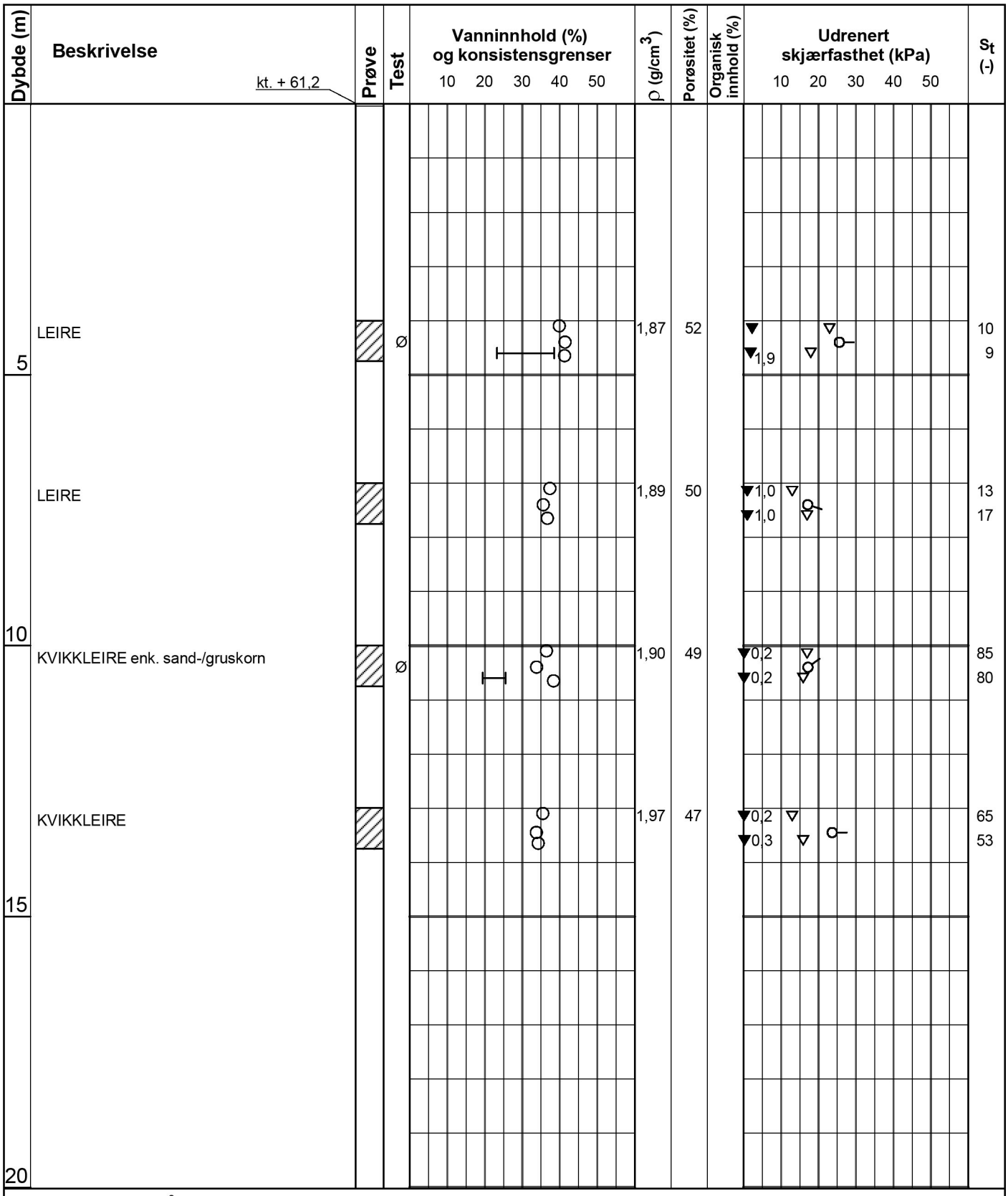
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:3000 A3: 1:6000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-602-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 602-2

NVE

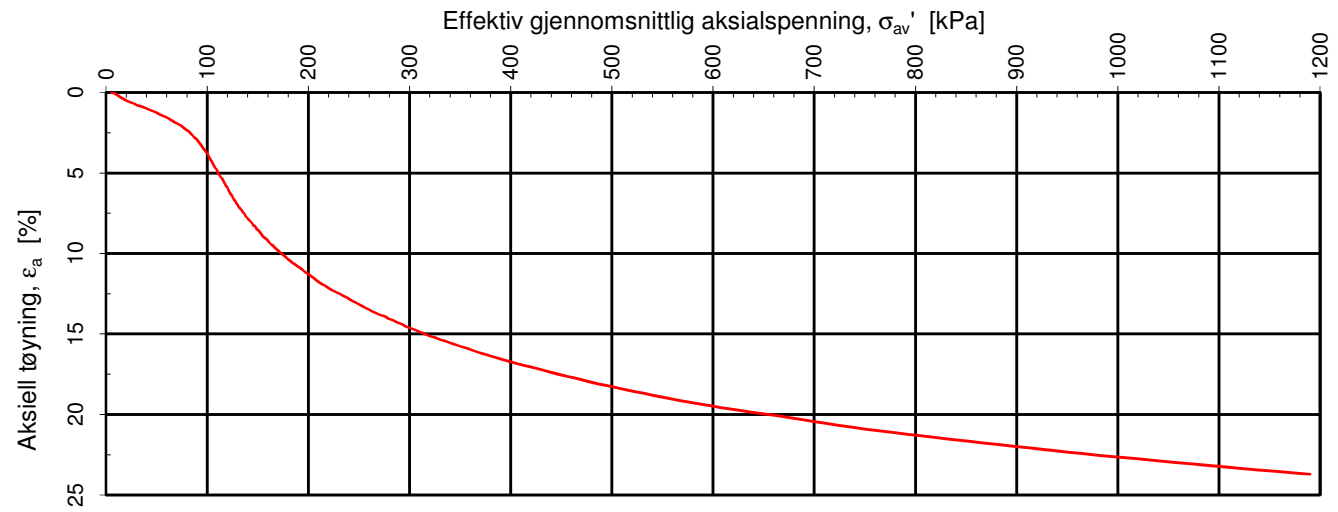
Dato: 2017-11-10

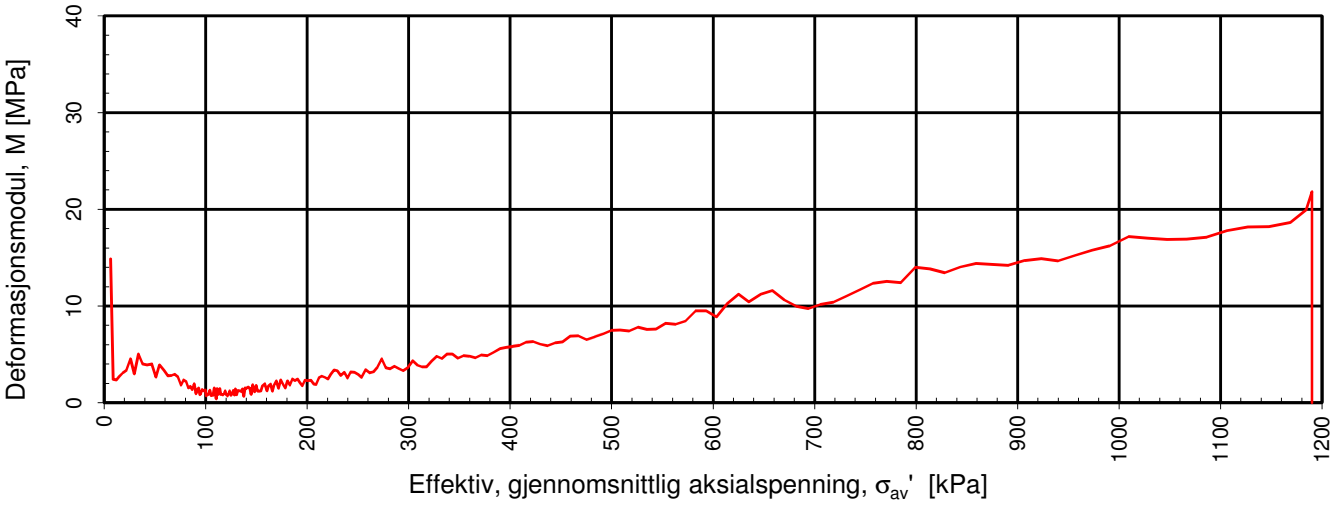
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

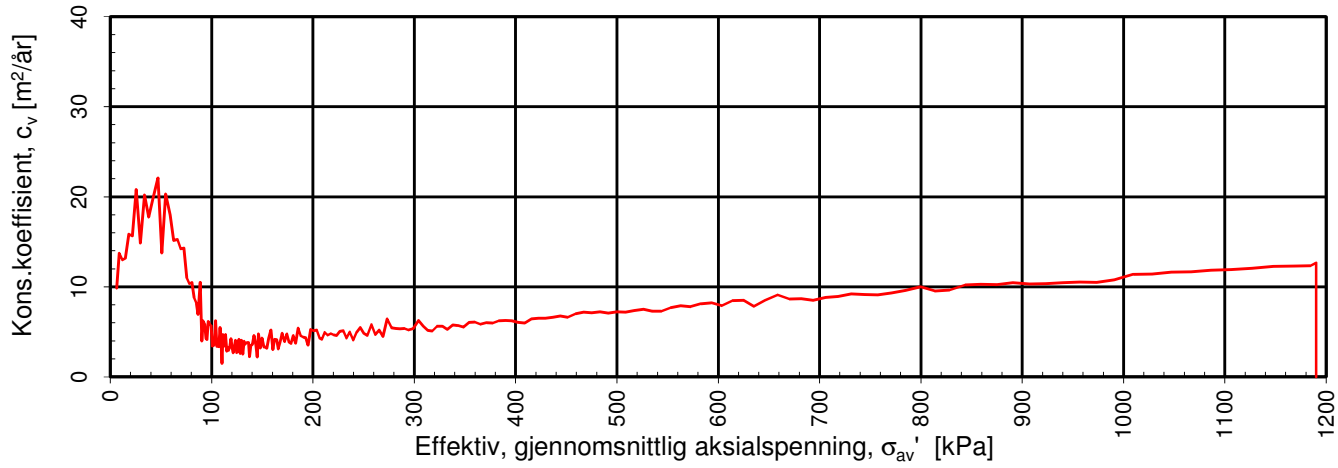
Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-602-200	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.87**
Vanninnhold w (%): **41.50**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **51.28**

NVE

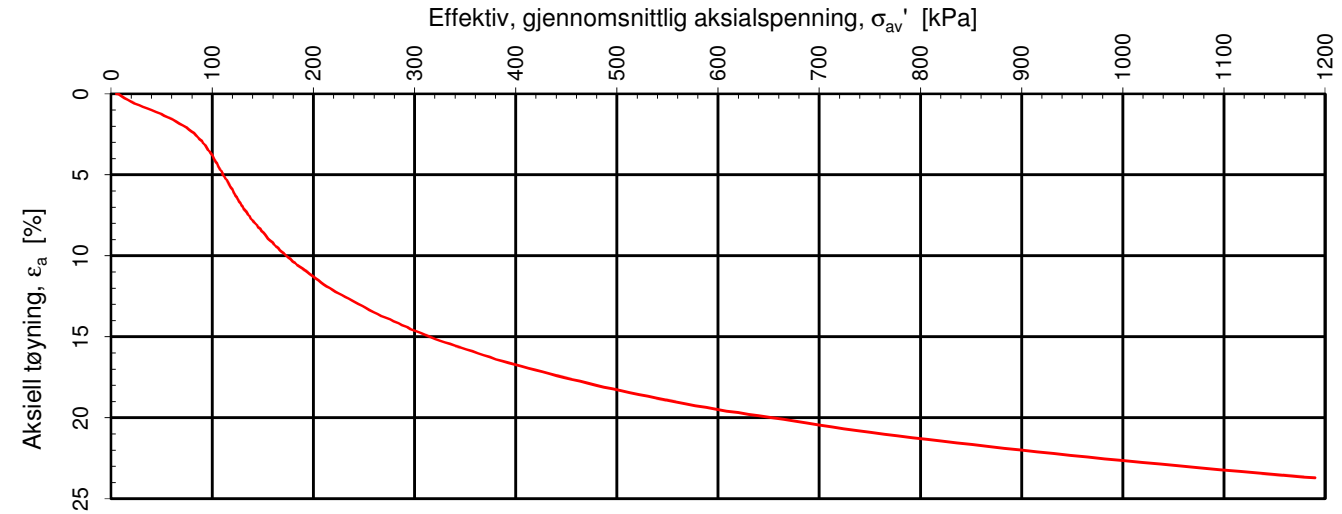
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

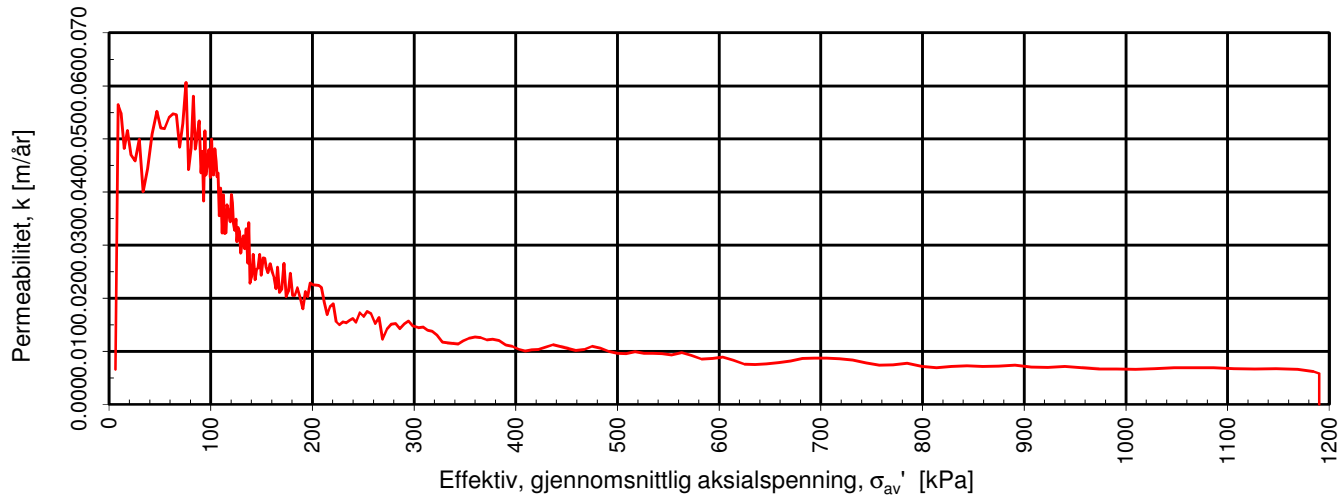
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

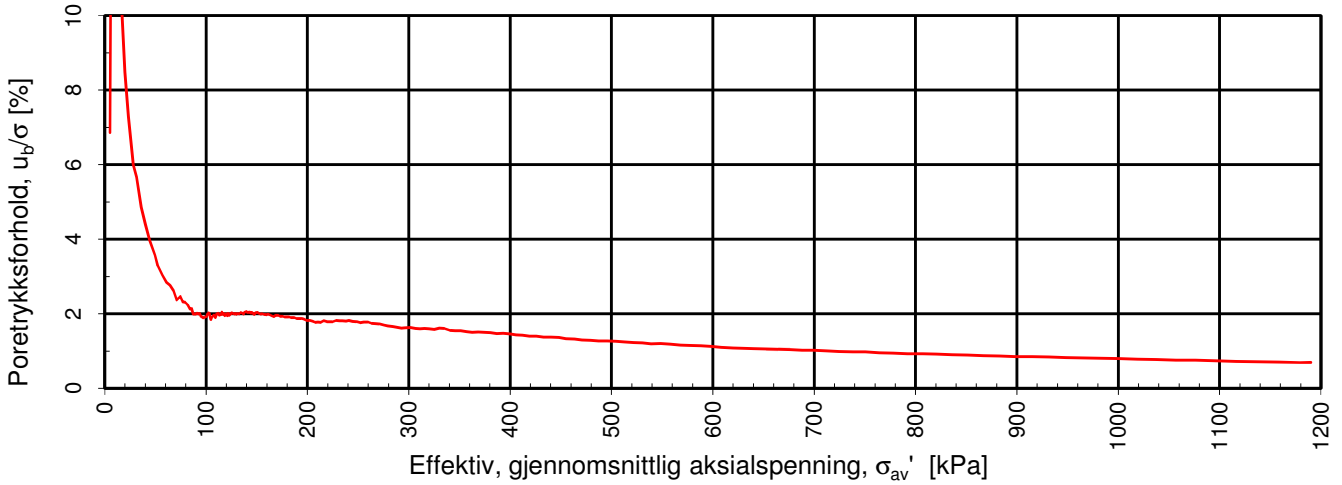
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h602-2, d4,35m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
02.11.2017	4.35	602-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-602-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.87

Vanninnhold w (%): 41.50 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 51.28

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

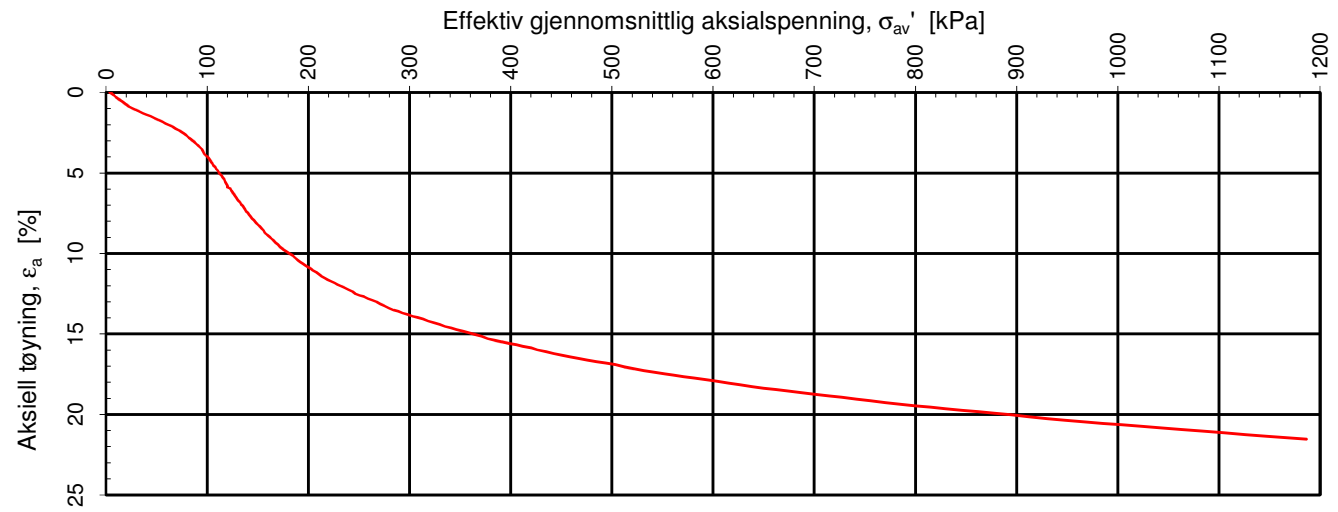
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h602-2, d4,35m

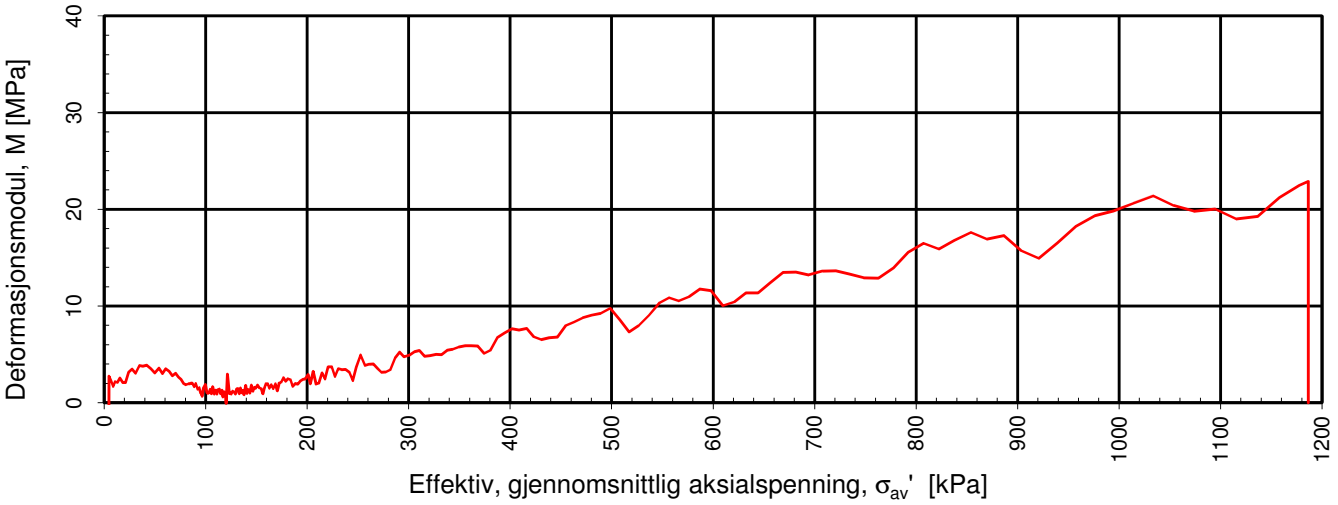
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

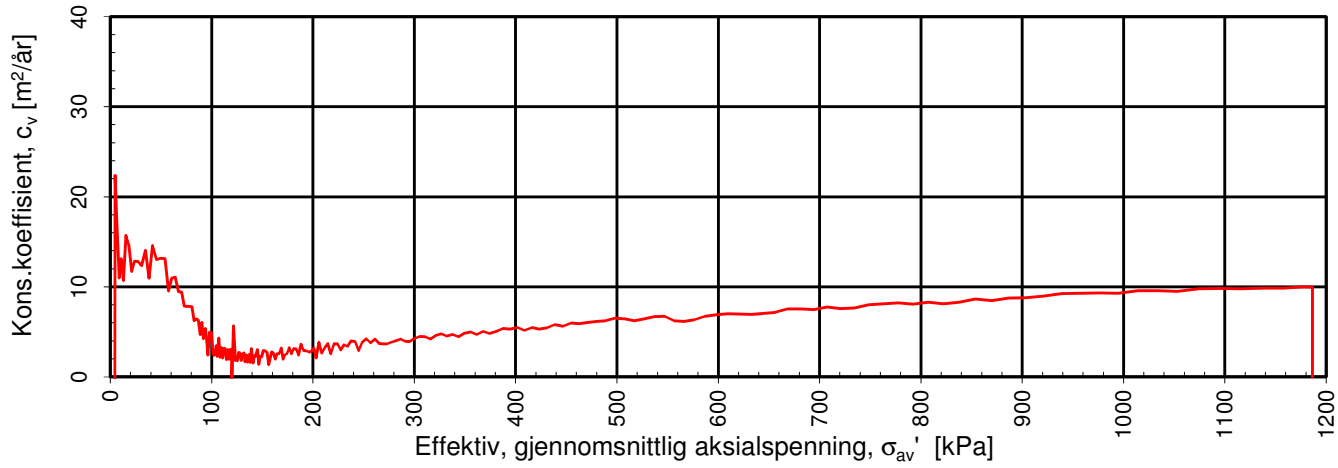
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
02.11.2017	4.35	602-2

Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG

Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-602-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.90**
Vanninnhold w (%): **36.15**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **106.15**

NVE

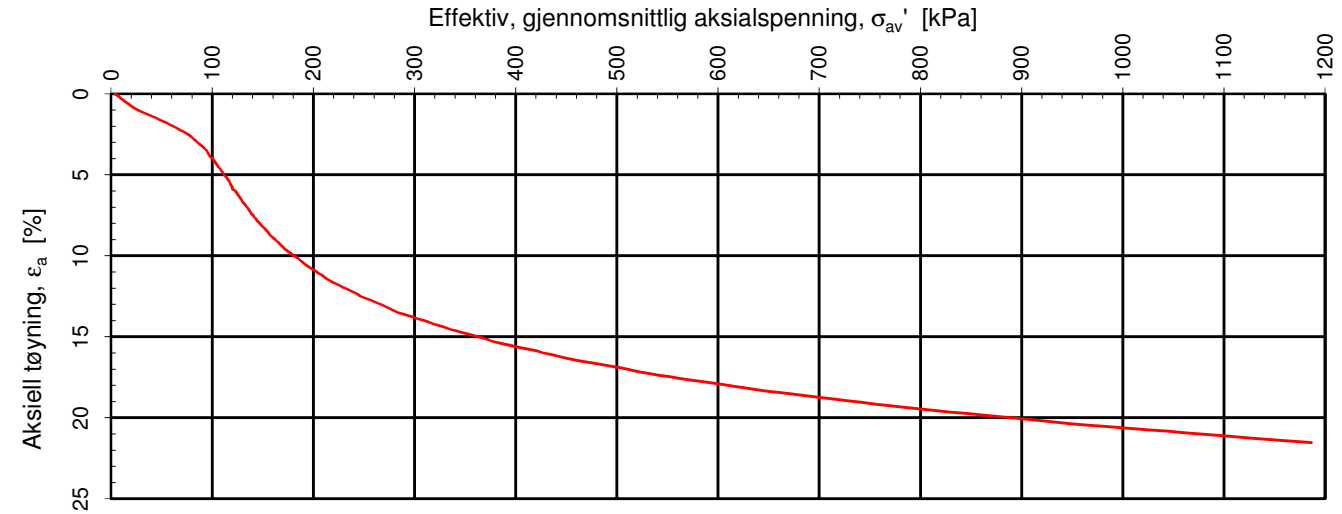
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

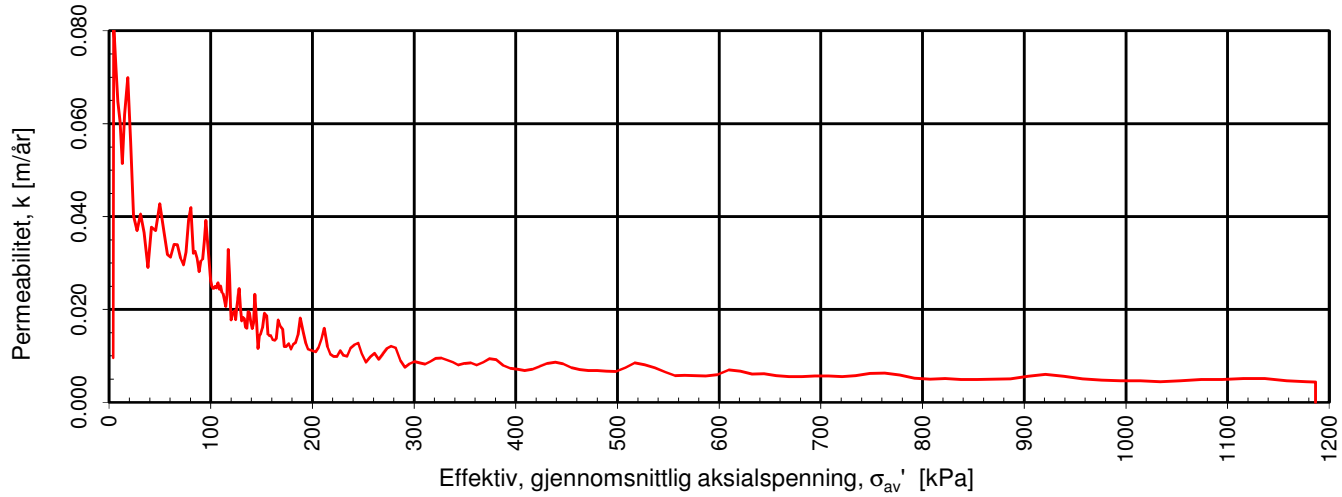
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

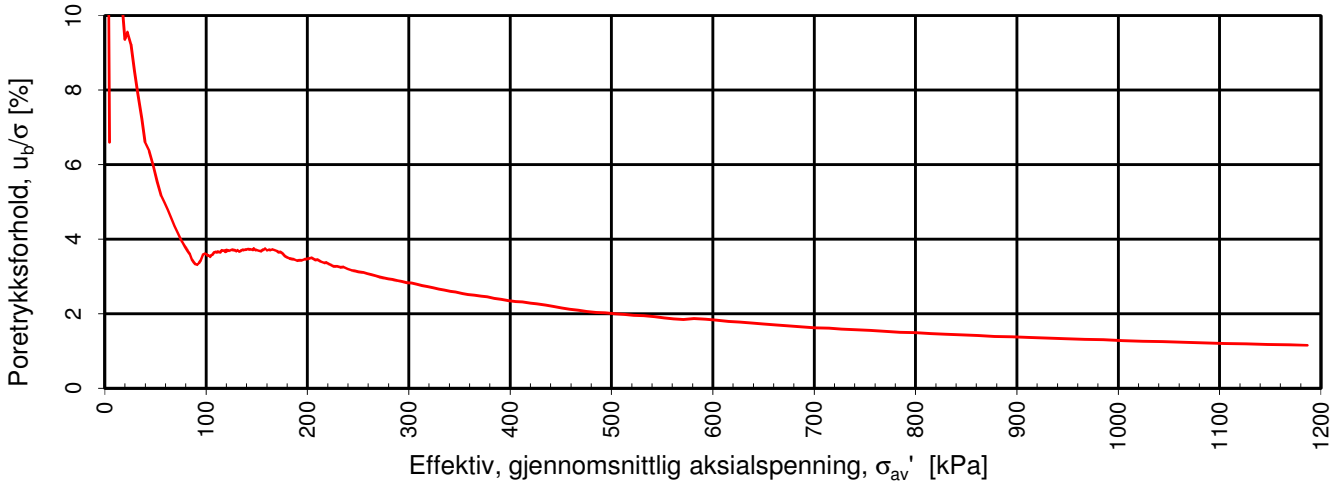
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h602-2, d10,55m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
11.10.2017	10.55	602-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-602-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.90

Vanninnhold w (%): 36.15 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 106.15

NVE

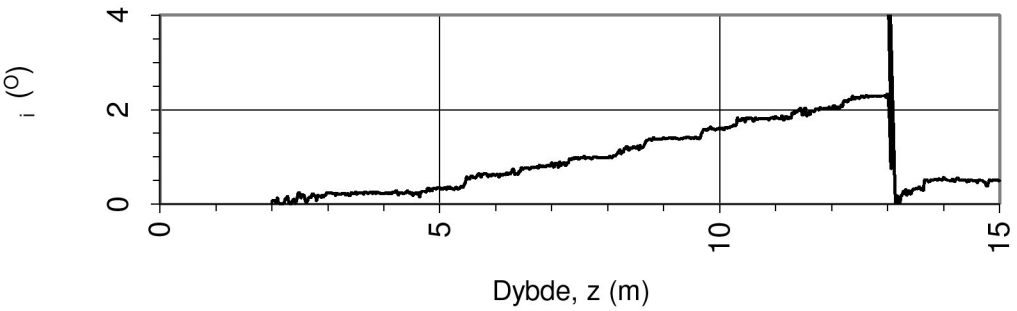
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

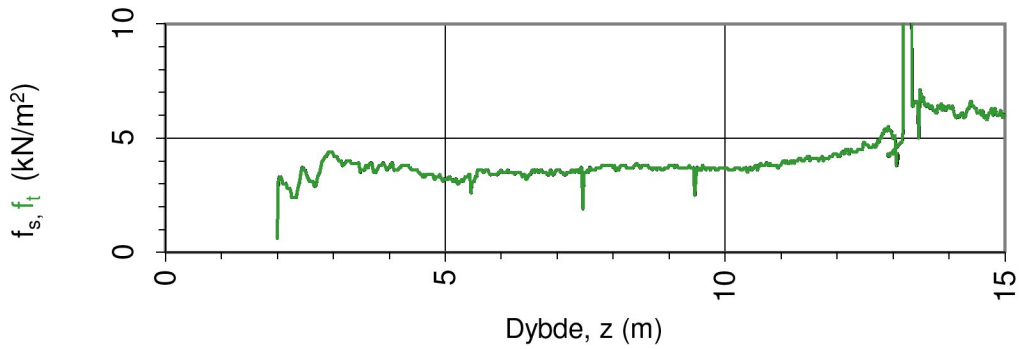
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

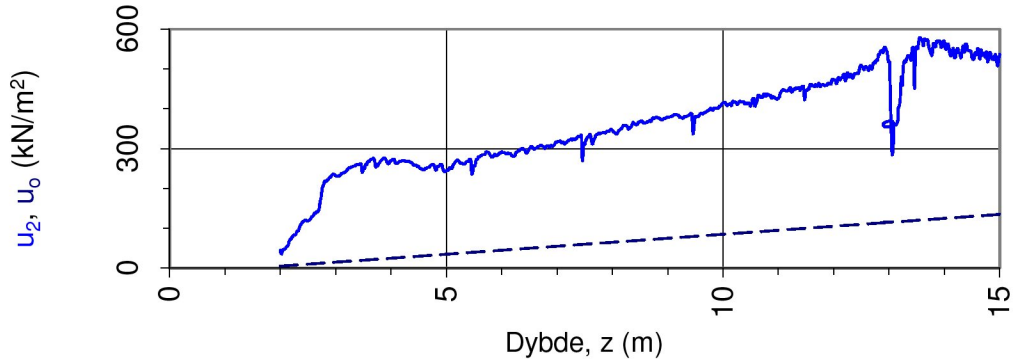
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h602-2, d10,55m

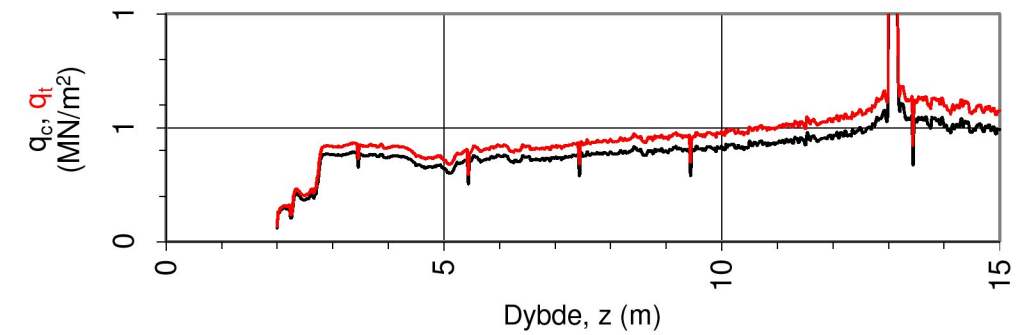
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
11.10.2017	10.55	602-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-602-401.2	CRS	24.06.2016

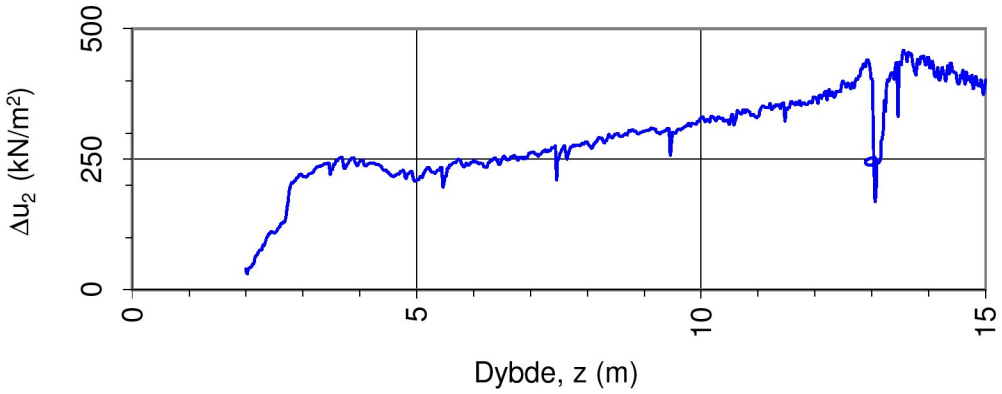


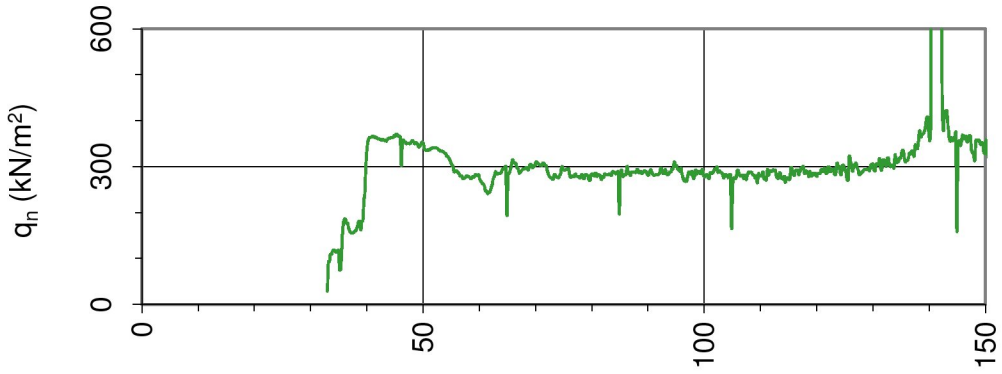


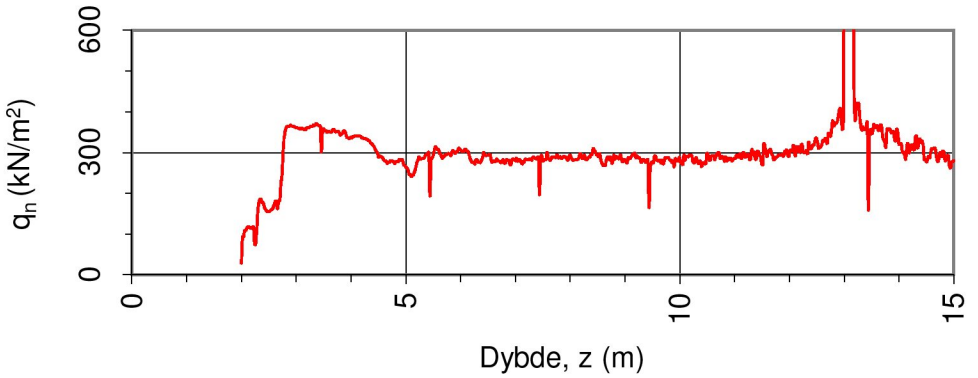




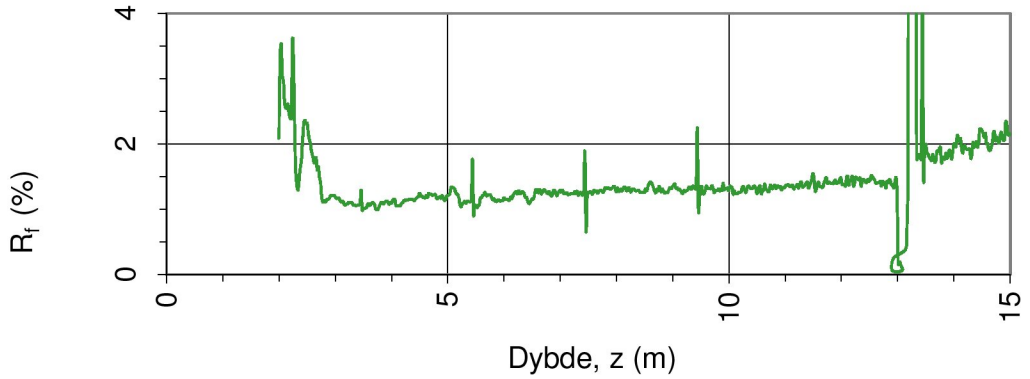
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen**			Tegningens filnavn: CPTU 602-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	602-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 602-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

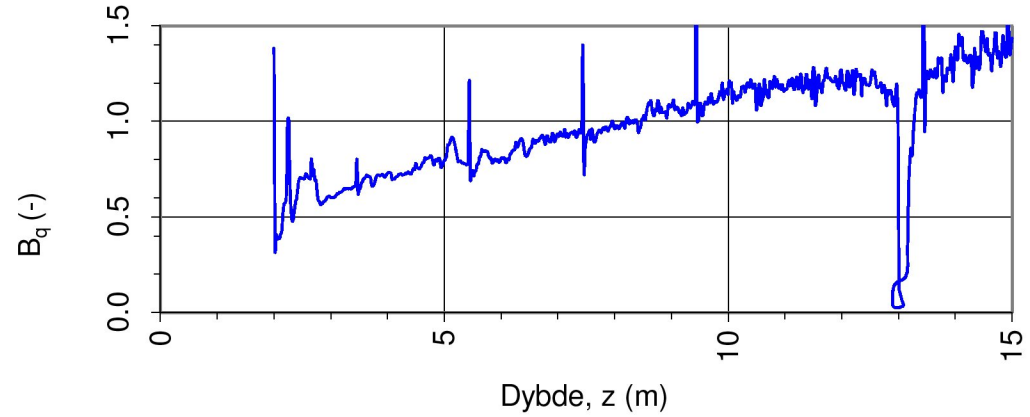


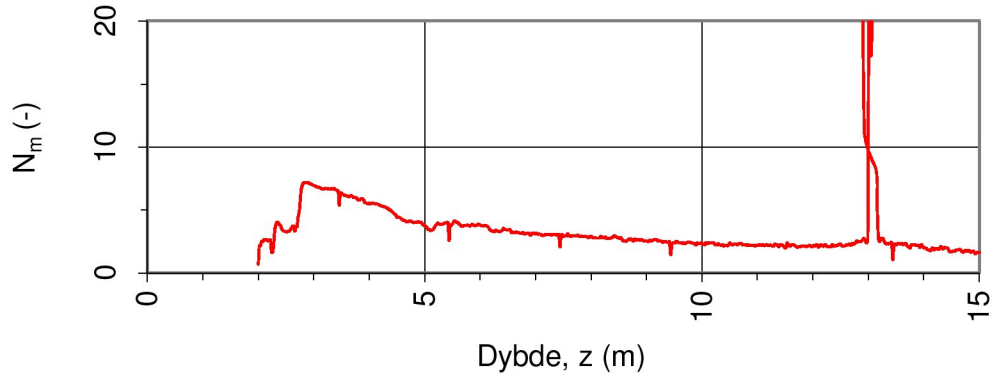




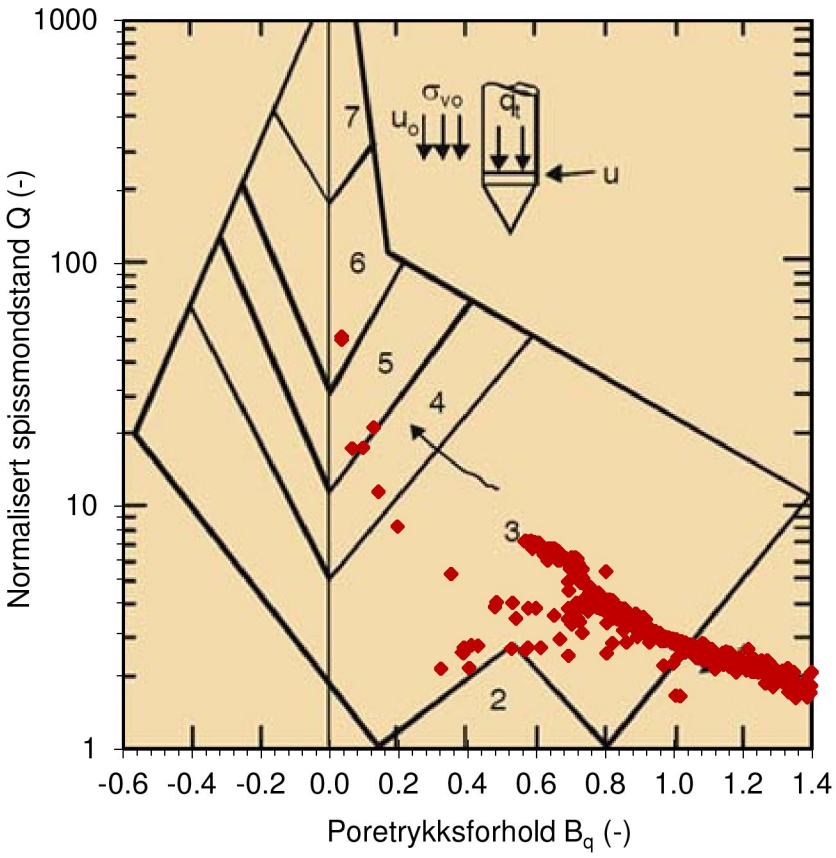
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen**			Tegningens filnavn: CPTU 602-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	602-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 602-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen**			Tegningens filnavn: CPTU 602-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	602-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 602-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen**			Tegningens filnavn: CPTU 602-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	602-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 602-500.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:	Ja	Max. helning (°):	9.9
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.096	132.900	251.200
Etter sondering (Windows):	-0.005	0.100	-2.700
Avvik (Windows) (kPa):	-4.6	0.1	-2.7

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	4.84	0.11	2.72
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

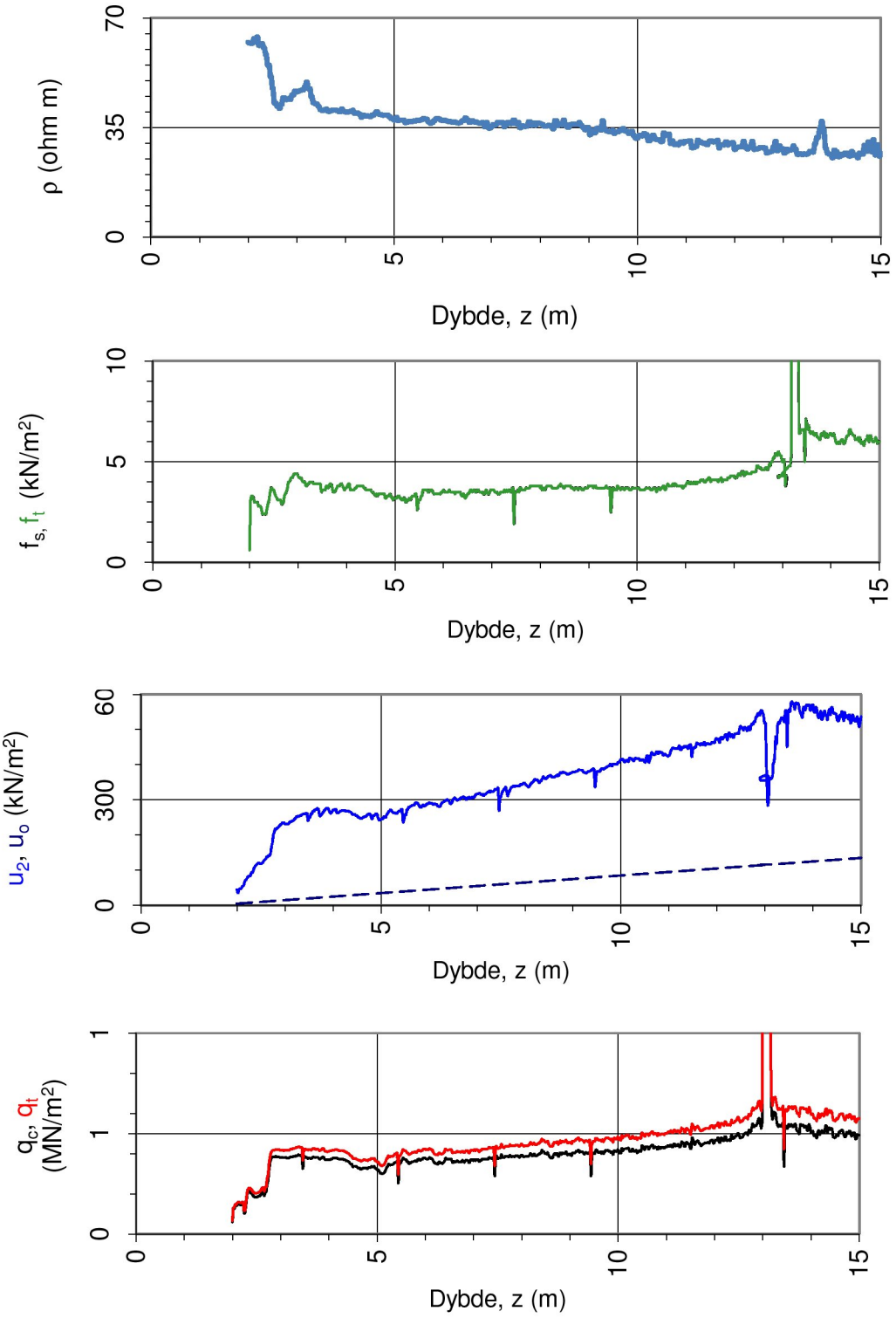
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen

Multiconsult

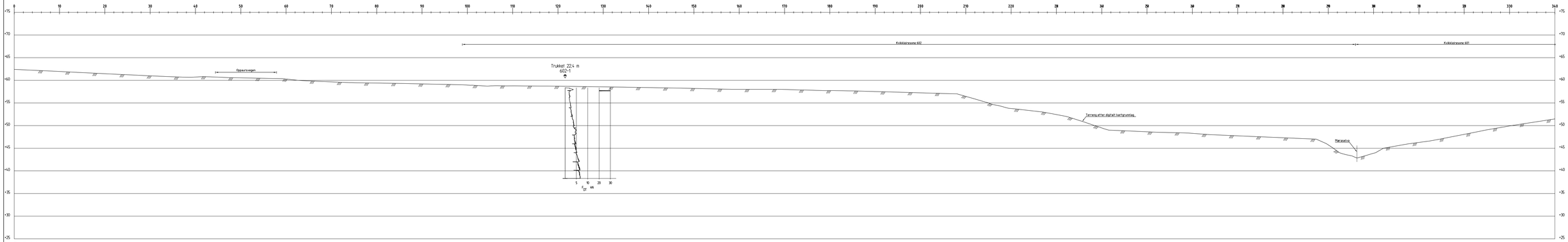
CPTU id.:	602-2	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	602-500.5	09.03.2016



Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen**			Tegningens filnavn: CPTU 602-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og resistivitet ρ.				Multiconsult
CPTU id.:	602-2	**Sonde:**	0	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 602-500.6	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

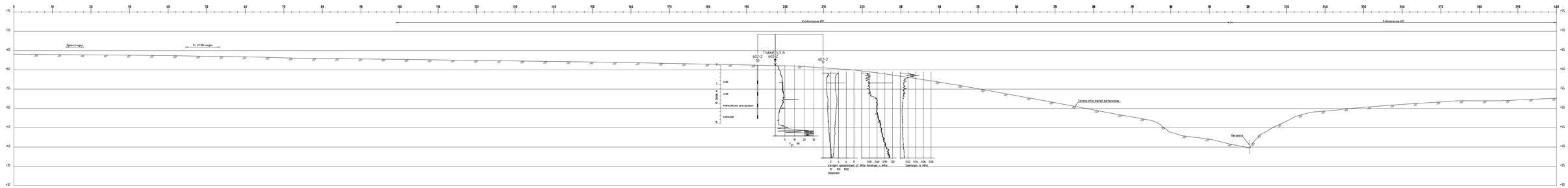
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-602-600	00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen

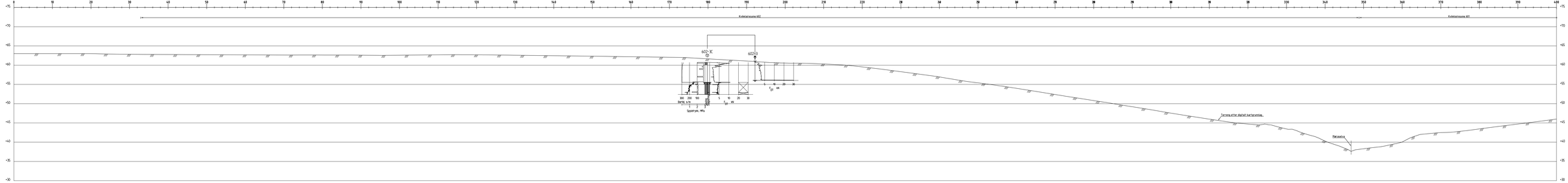
Profil 2-2

Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Dato: 18.01.2018	Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-602-601	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 602 Auråsen

Profil 3-3

Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Dato: 18.01.2018	
Format/Målestokk: A1: 1:400	

Multiconsult

www.multiconsult.no

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-602-602	00

Status: Konstr./Tegnet: JKM | Kontrollert: GURT | Godkjent: ANG

604- Flæten

603- Myr

607- Voll

X7043400
X7043250
X7043100
X7042950
X7042800
X7042650
X7042500
Y591000
Y591150
Y591300
Y591450
Y591600
Y591750
Y591900

603-1 52.8 11.8
603-1 52.8 27.1
603-1 52.8 25.0
603-2 48.8 13.8
603-2 48.8 28.5
603-2 48.8 27.0
603-2 48.8 12.0
603-3 36.1 15.1
603-4 52.4 10.8
603-4 52.4 28.5

TEGNFORKLARING:

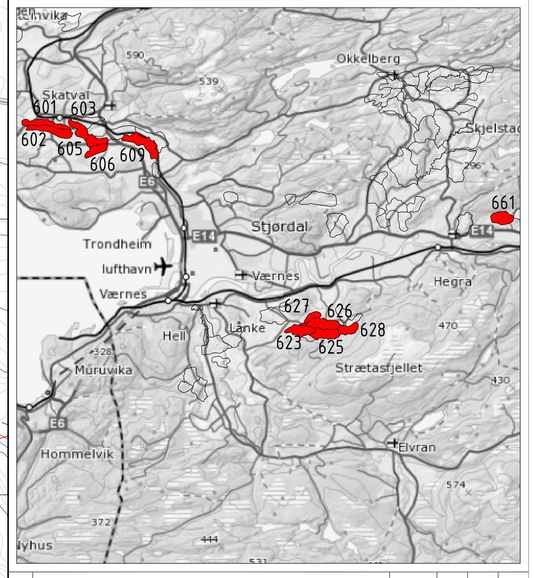
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 603- Myr

Nabosone



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 603 Myr
Borplan

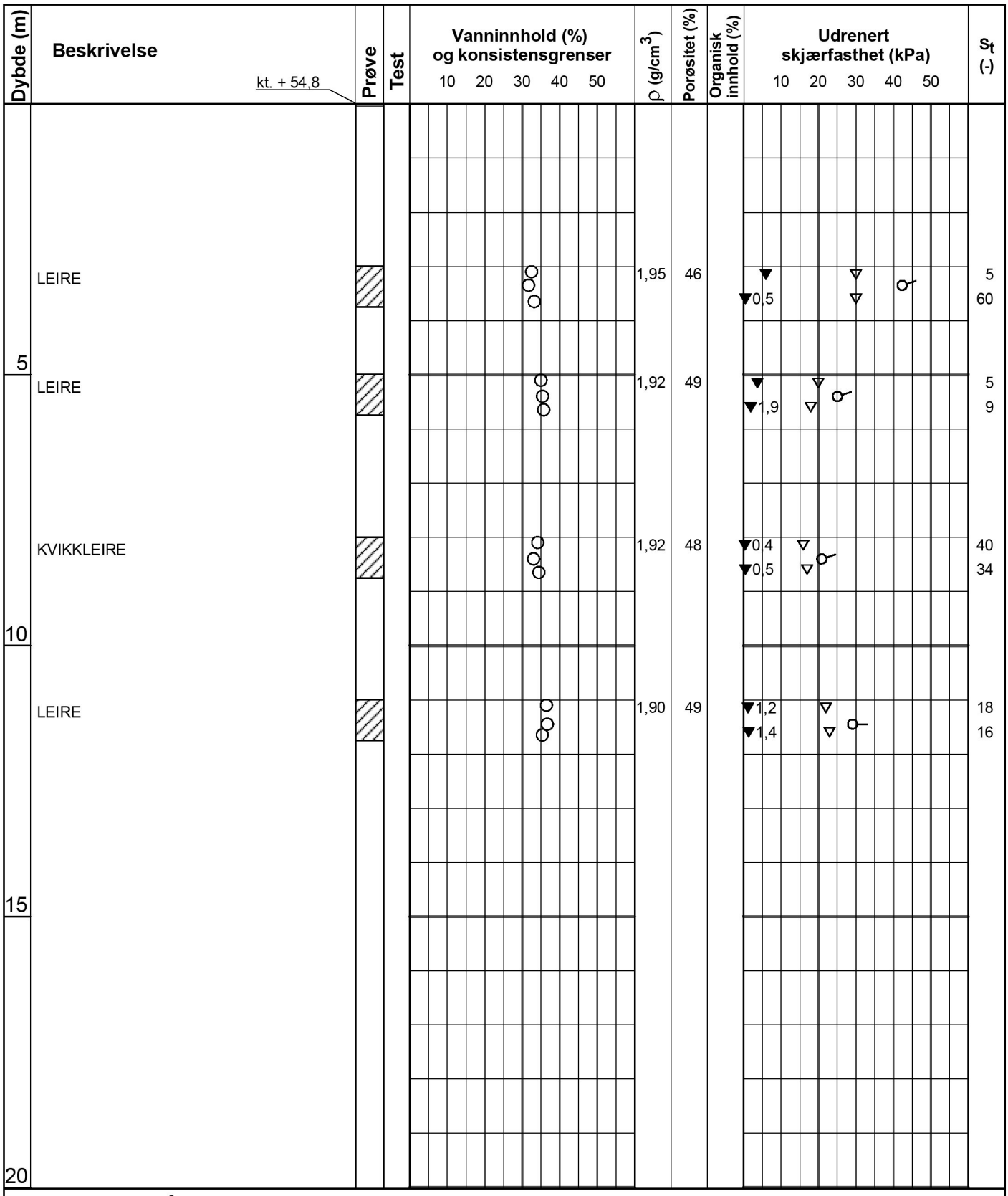
Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 18.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1500, A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-603-001	00

BORPLAN | RIG-TEG-603-001 | 00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 603-1

NVE

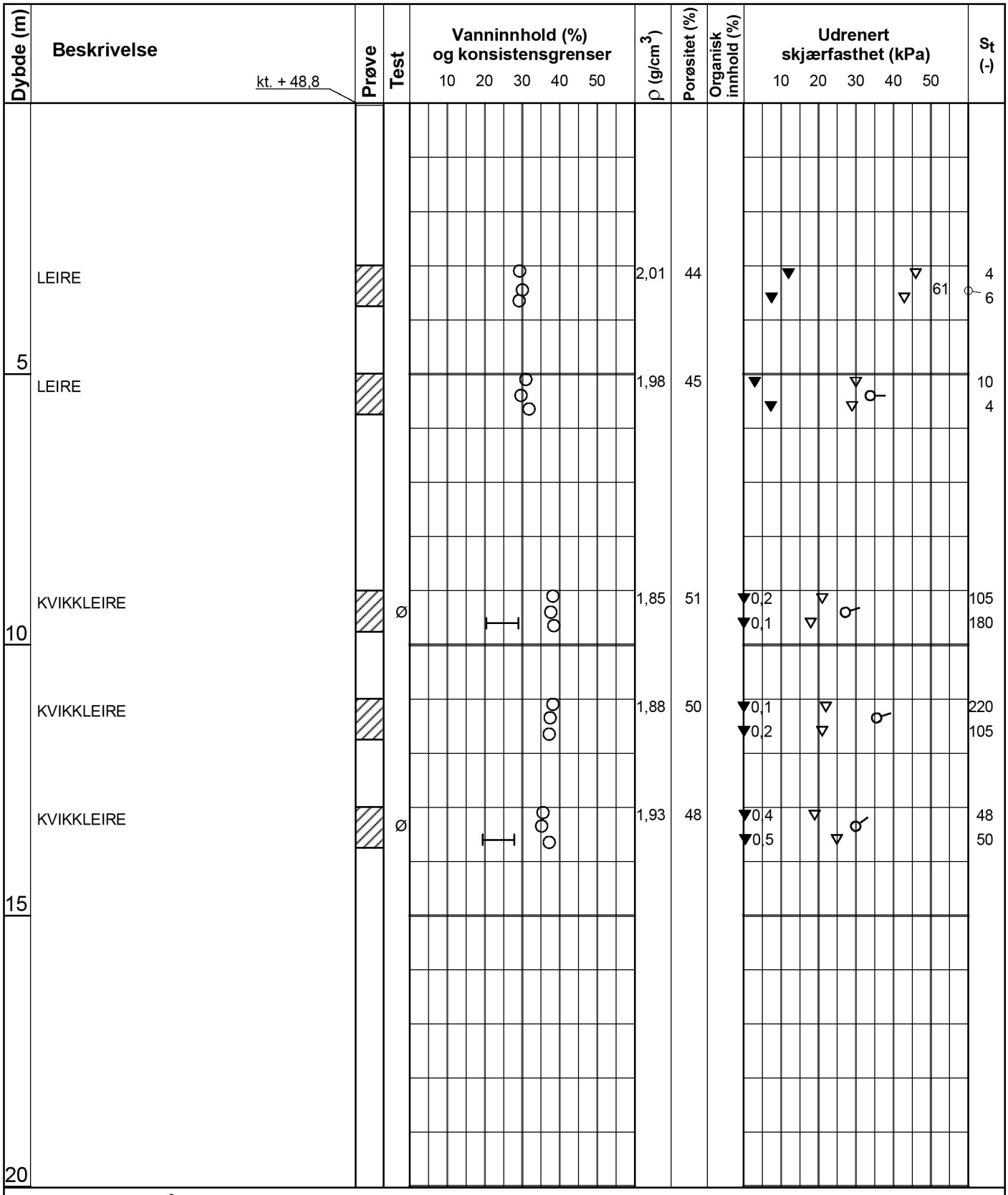
Dato: 2018-01-18

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-603-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 603-2

NVE

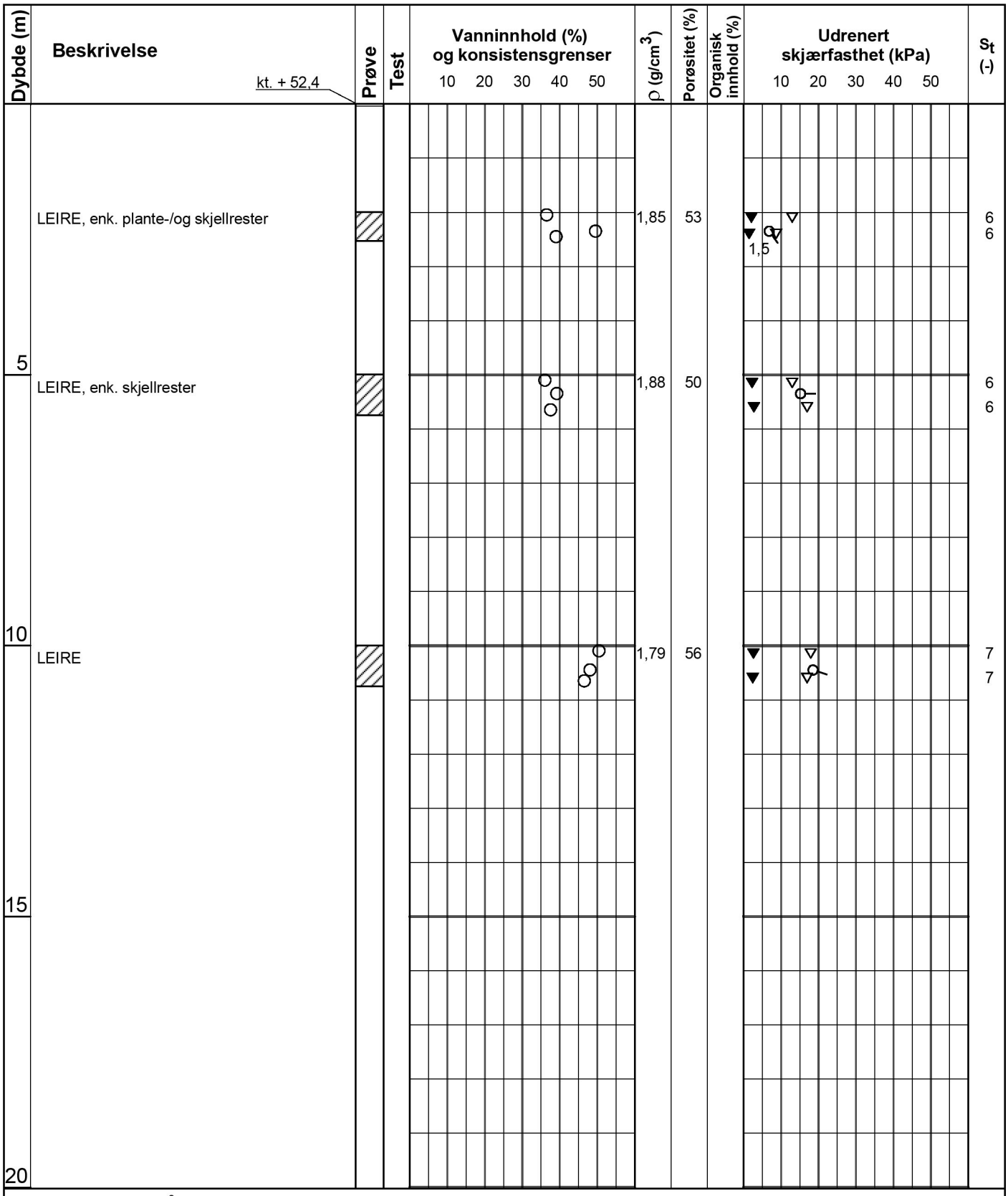
Dato: 2017-11-10

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-603-201	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 603-4

NVE

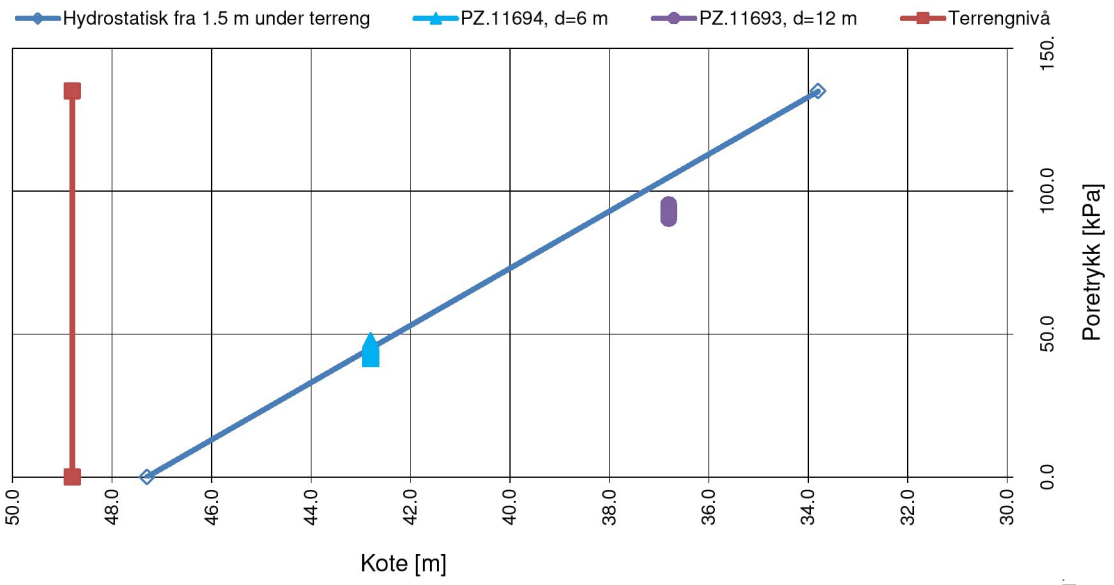
Dato: 2018-01-17

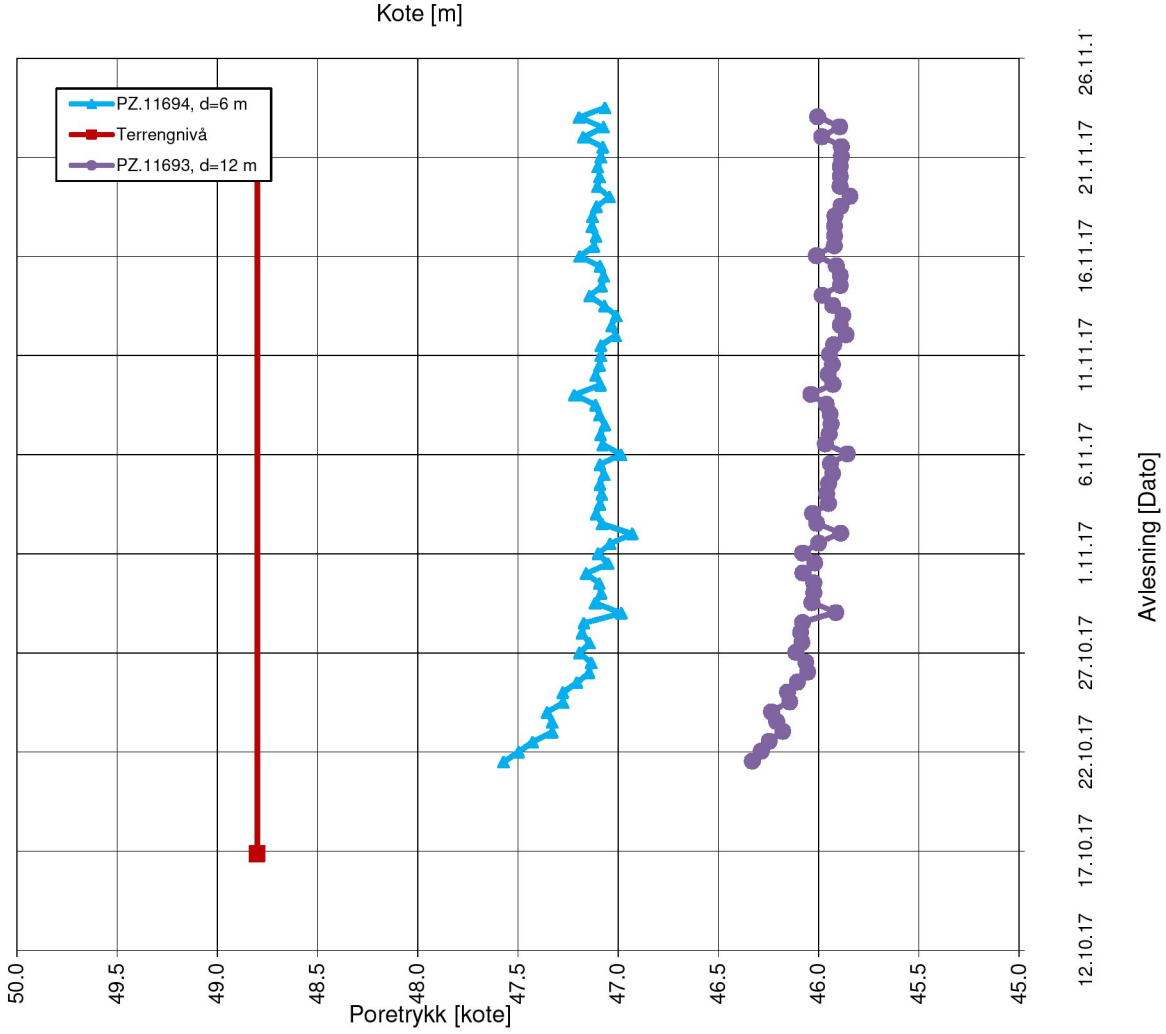
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-603-202	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 603-2

NVE

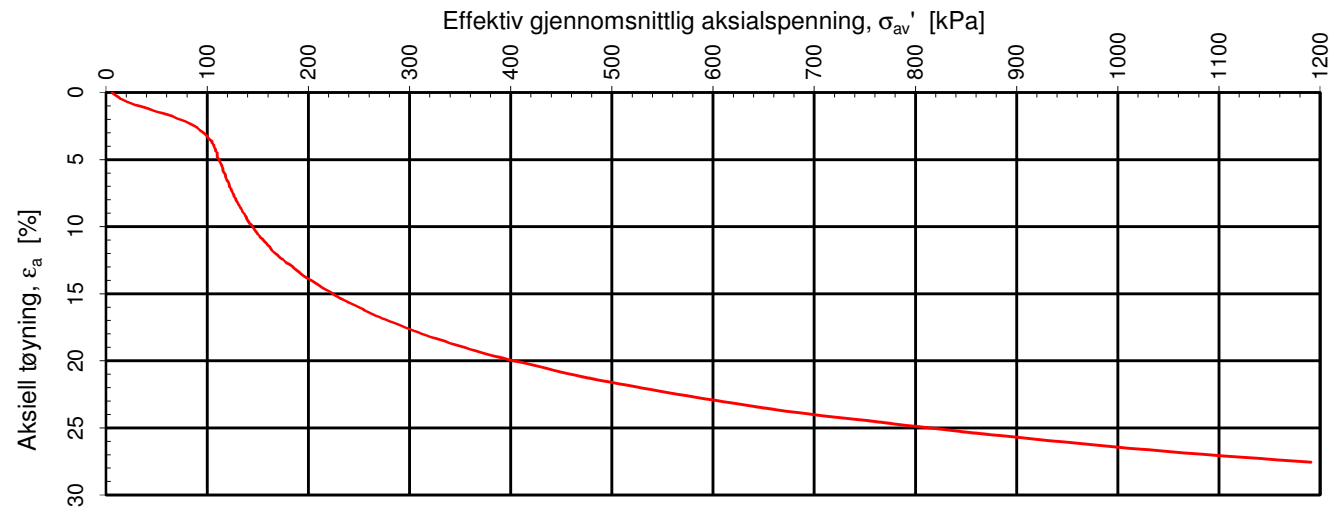
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

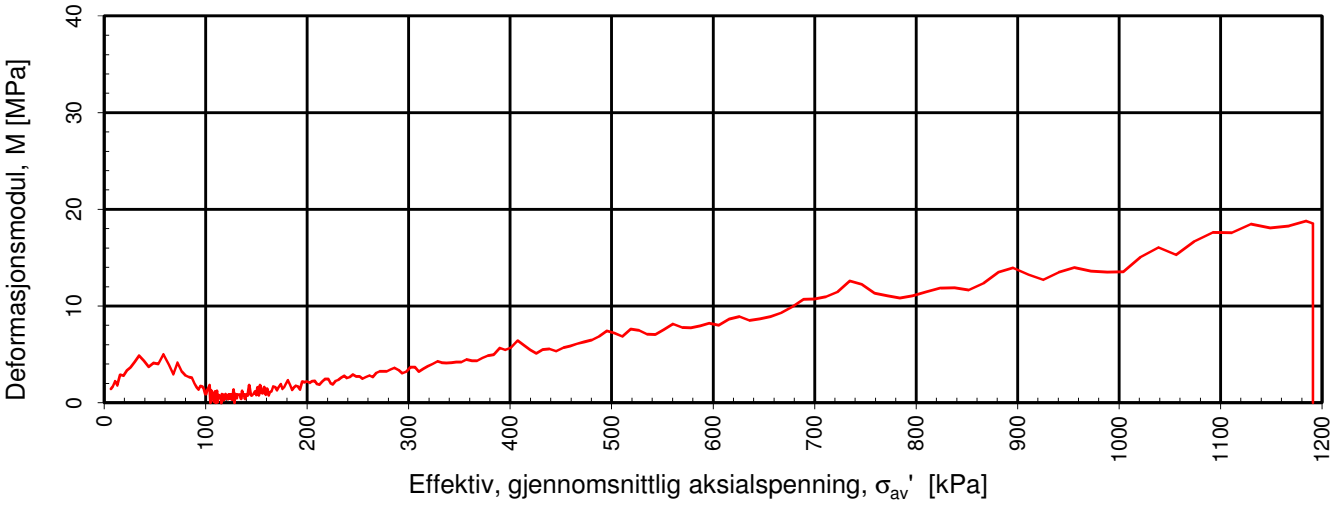
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
07.12.17	ANG

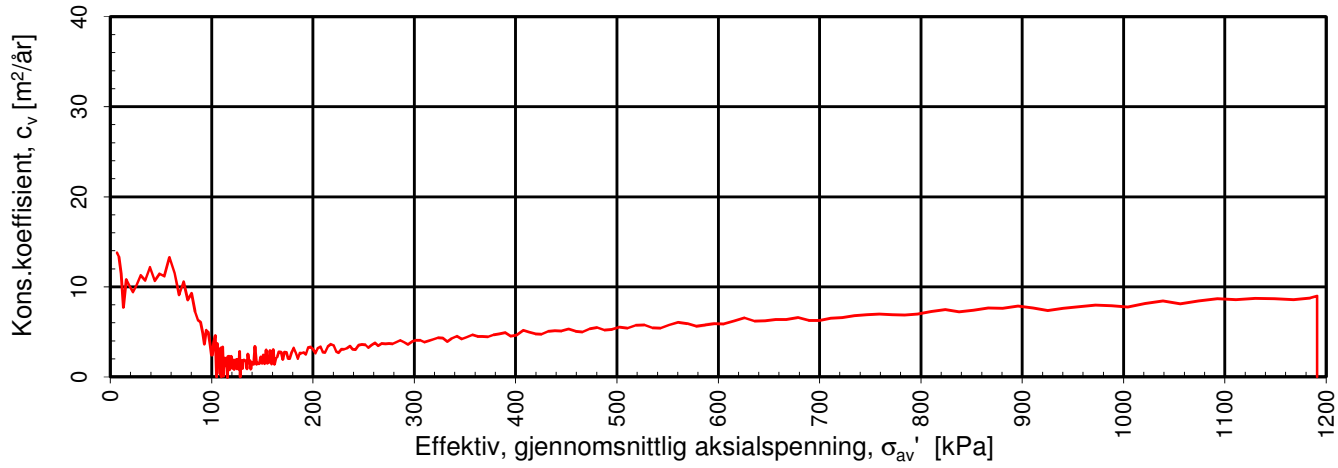
Multiconsult

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-603-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.85**
Vanninnhold w (%): **37.70**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **91.18**

NVE

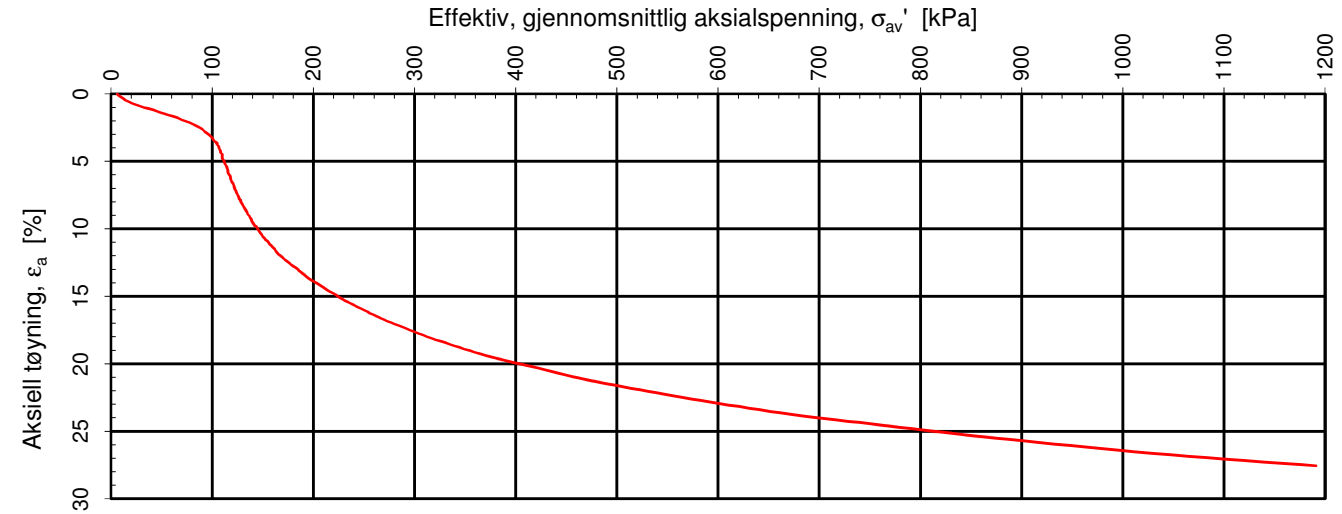
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

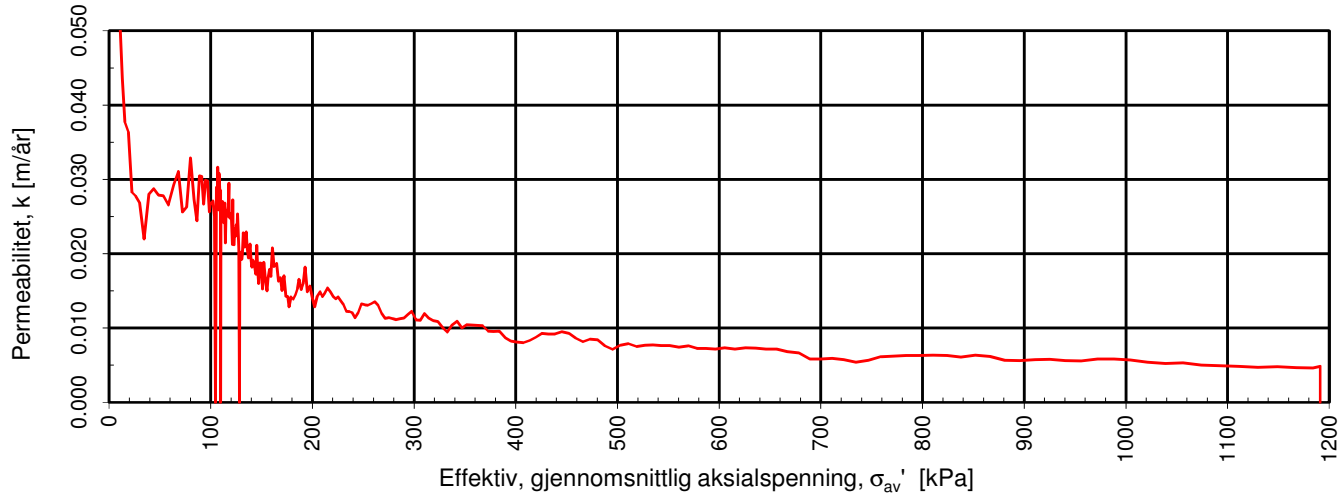
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

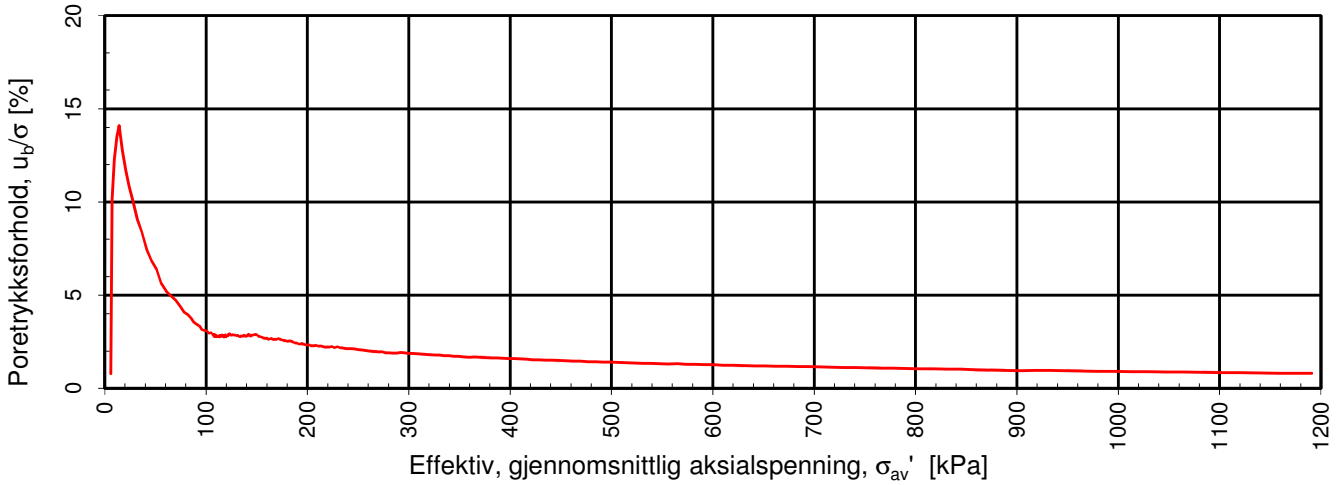
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h603-2, d9,35m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
06.11.2017	9.35	603-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-603-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.85

Vanninnhold w (%): 37.70 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 91.18

NVE

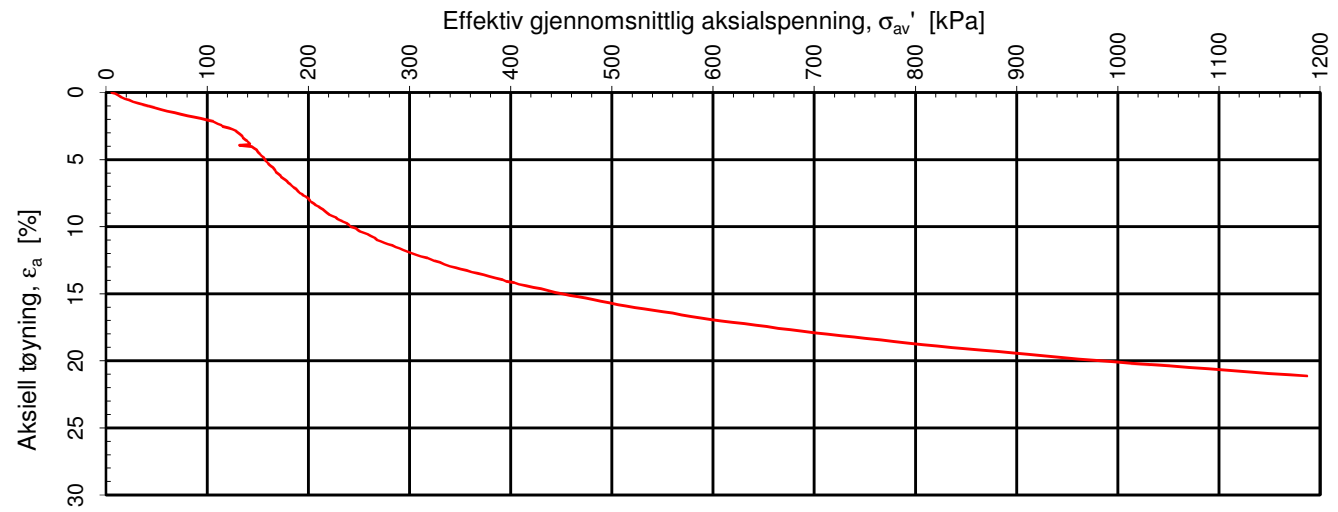
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

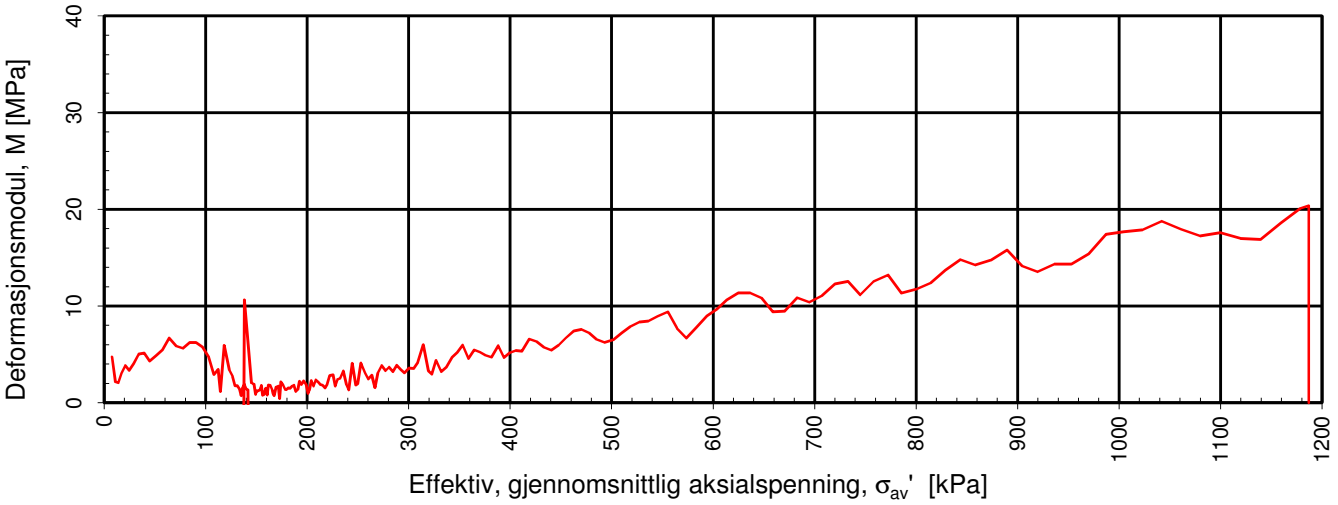
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

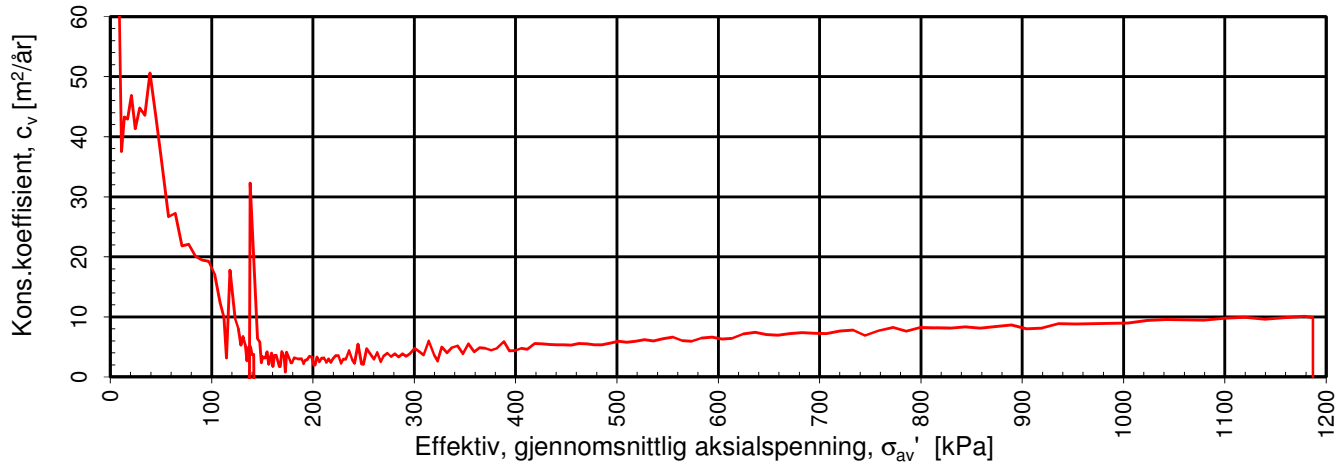
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h603-2, d9,35m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
06.11.2017	9.35	603-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-603-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.93**
Vanninnhold w (%): **35.30**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **134.70**

NVE

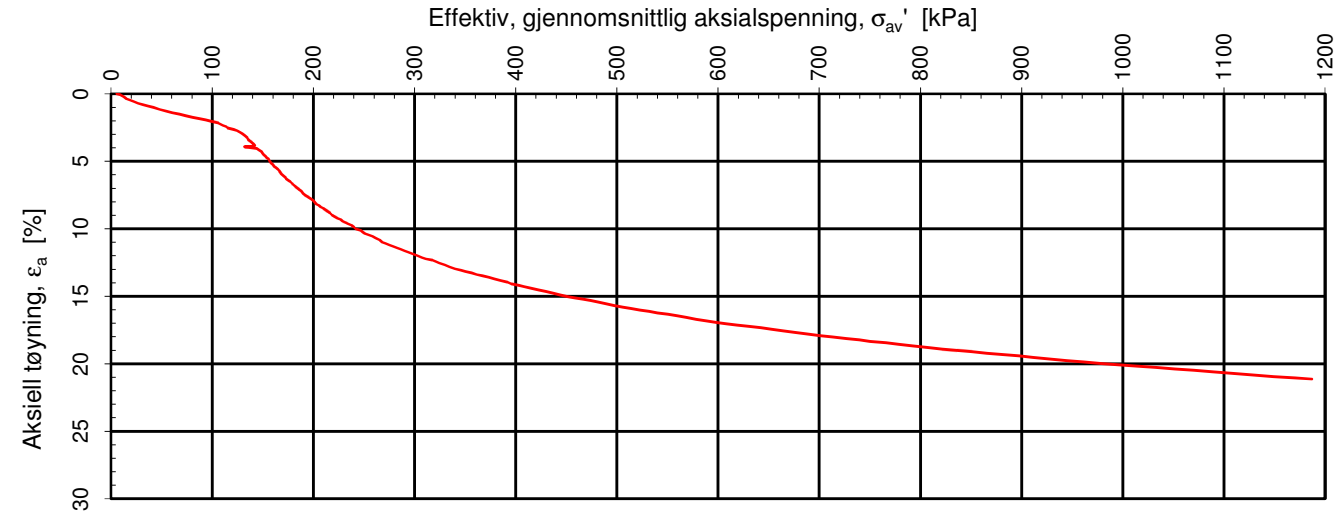
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

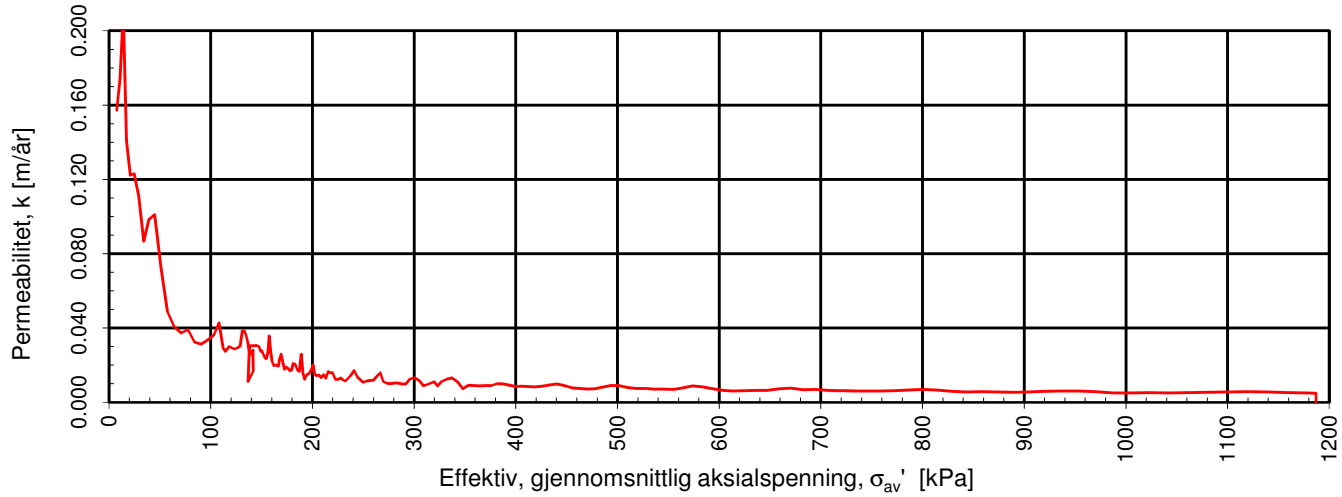
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

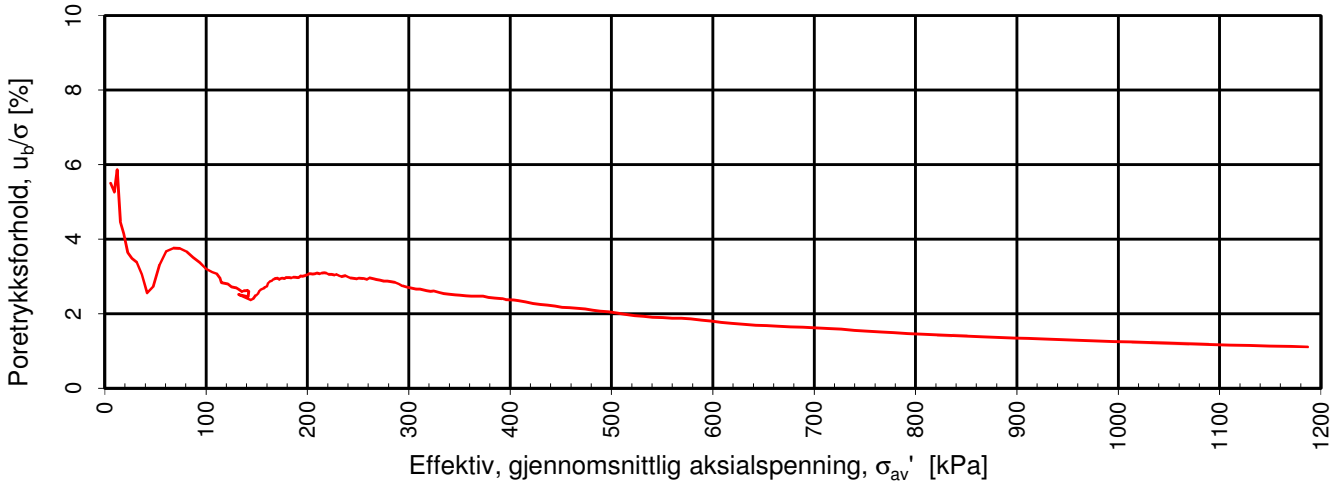
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h603-2, d13,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
13.10.2017	13.40	603-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-603-401.1	CRS / 24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.93

Vanninnhold w (%): 35.30 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 134.70

NVE

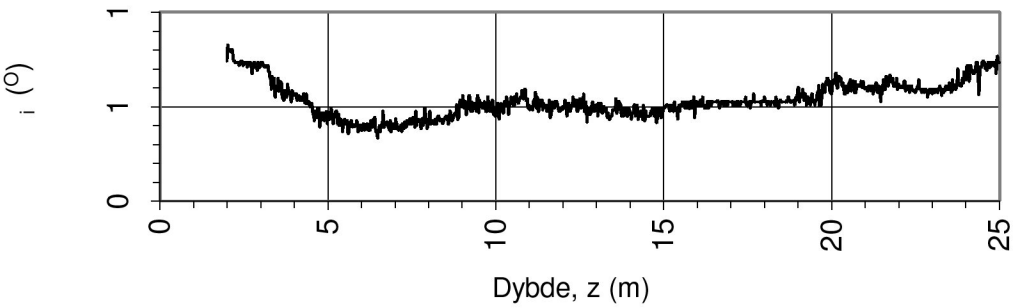
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

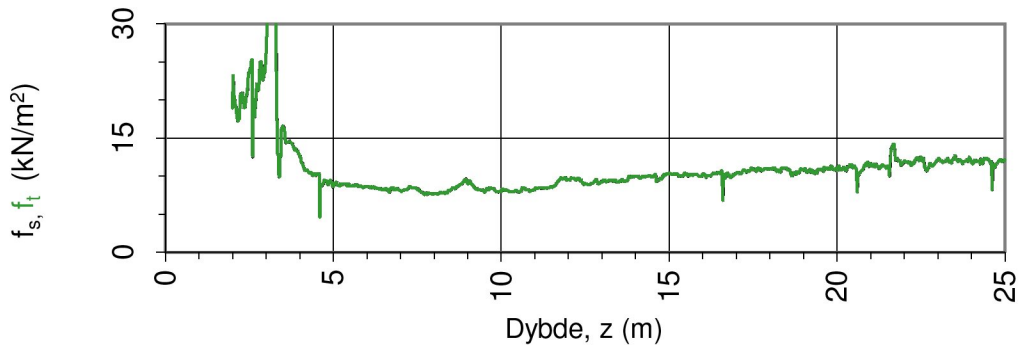
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

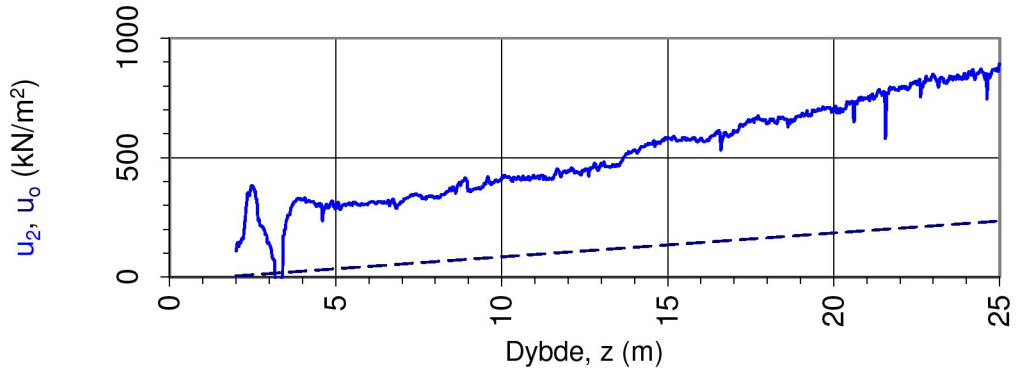
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h603-2, d13,40m

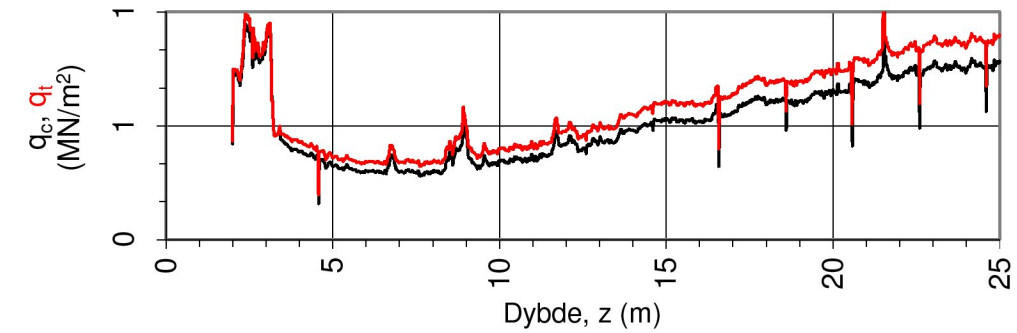
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
13.10.2017	13.40	603-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-603-401.2	CRS	24.06.2016

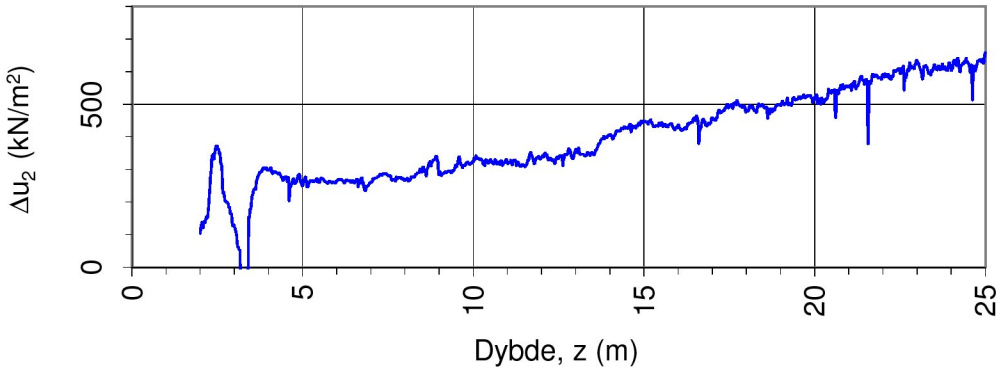


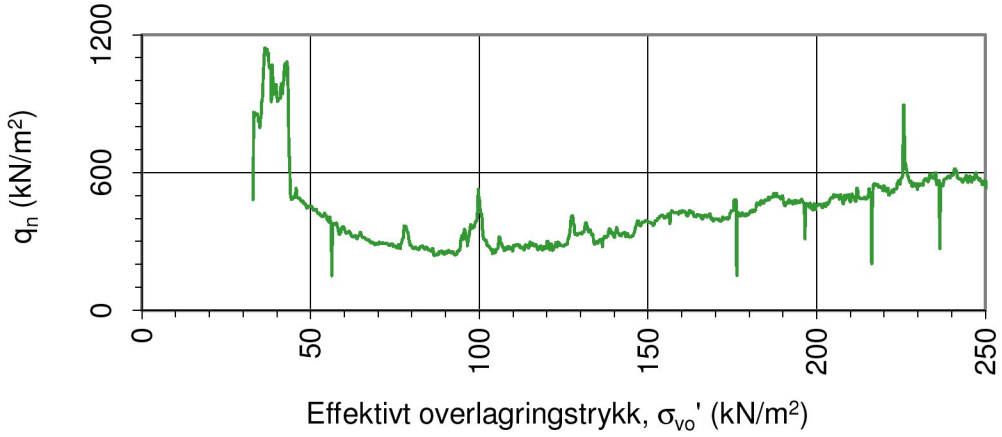


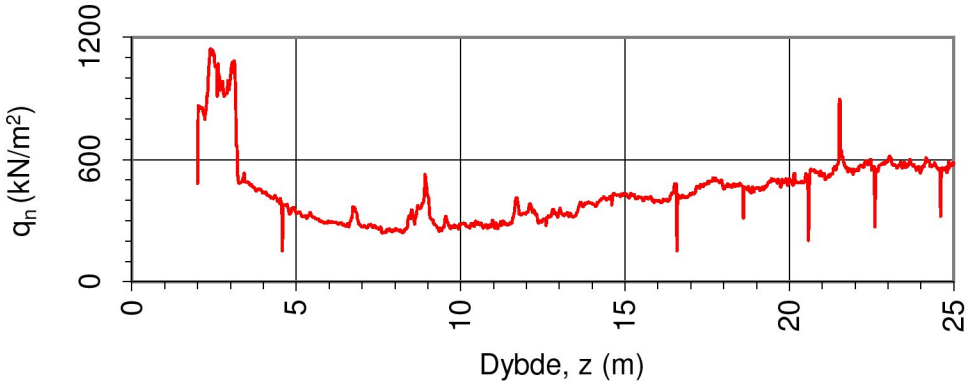




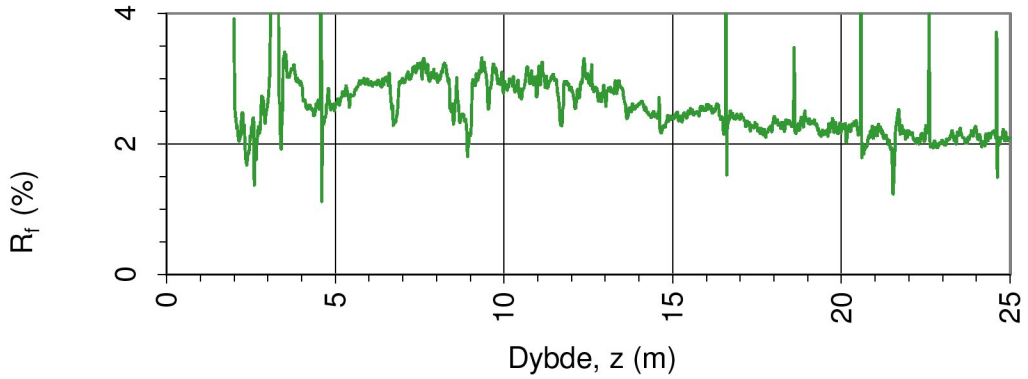
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	603-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

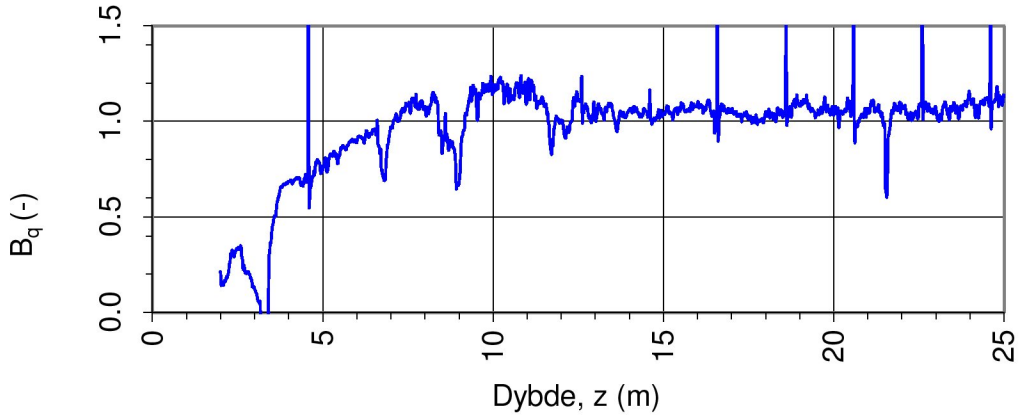


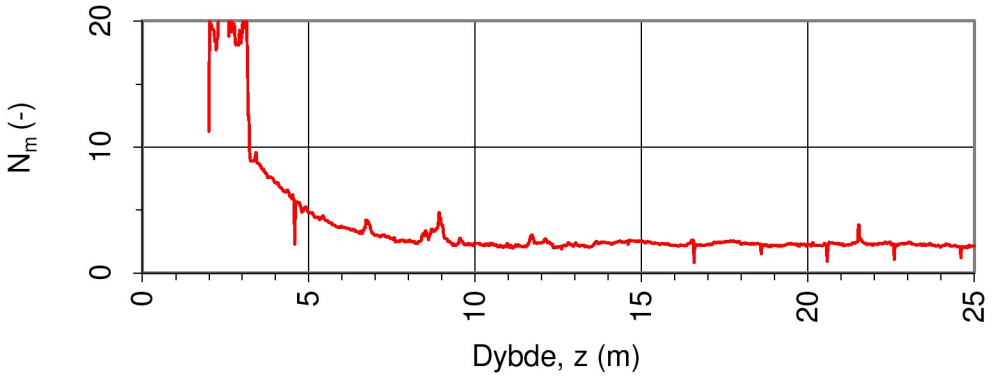




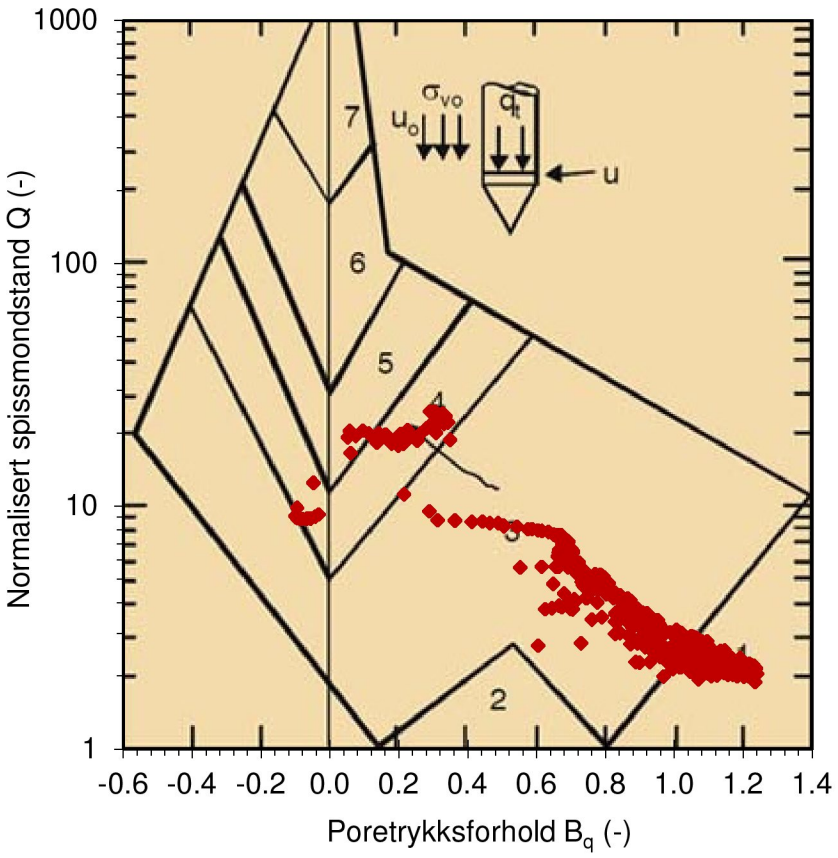
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	603-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	603-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	603-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-500.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:		Max. helning (°):	1.0
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.090	133.900	251.900
Etter sondering (Windows):	0.004	-0.500	-0.500
Avvik (Windows) (kPa):	3.5	-0.5	-0.5
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	3.74	0.51	0.52
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

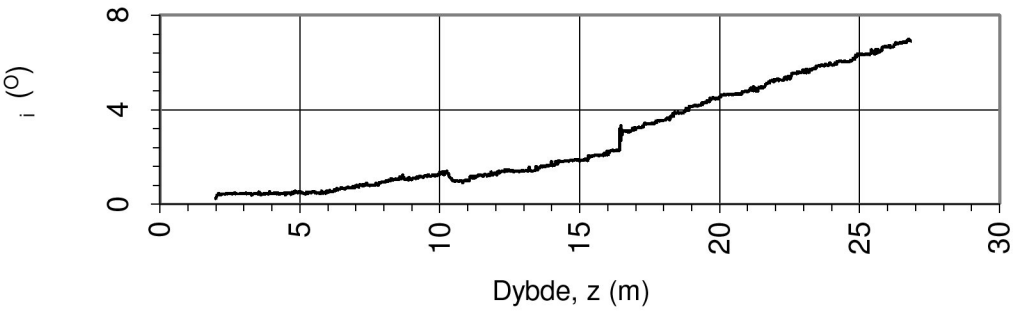
Oppdragsgiver:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

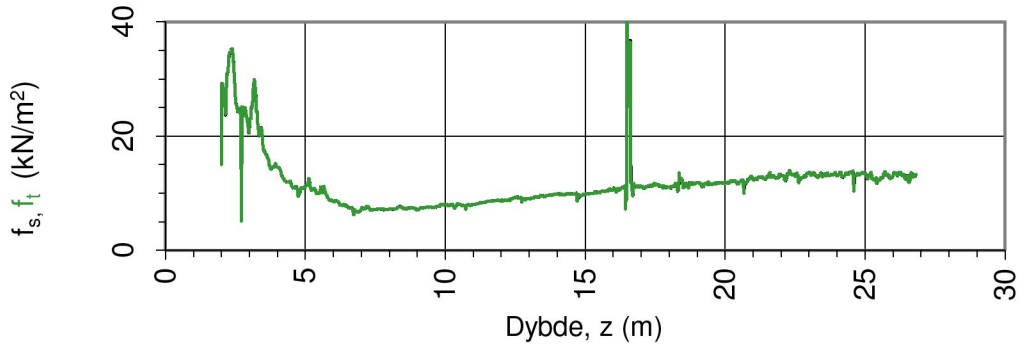
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr

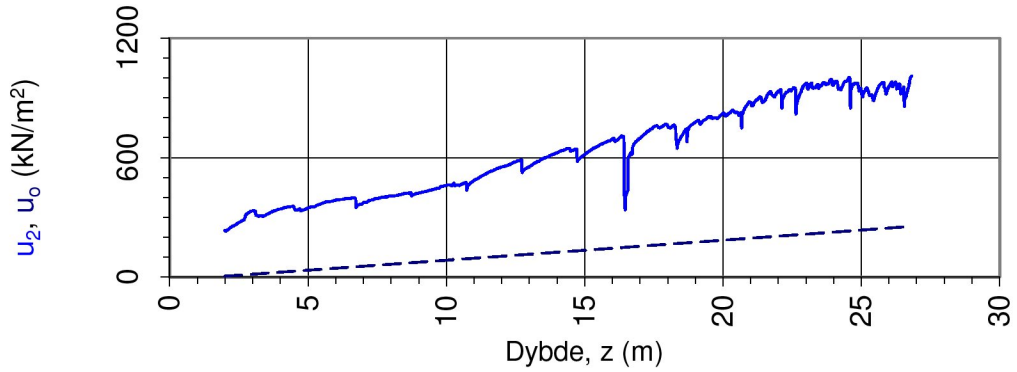
Multiconsult

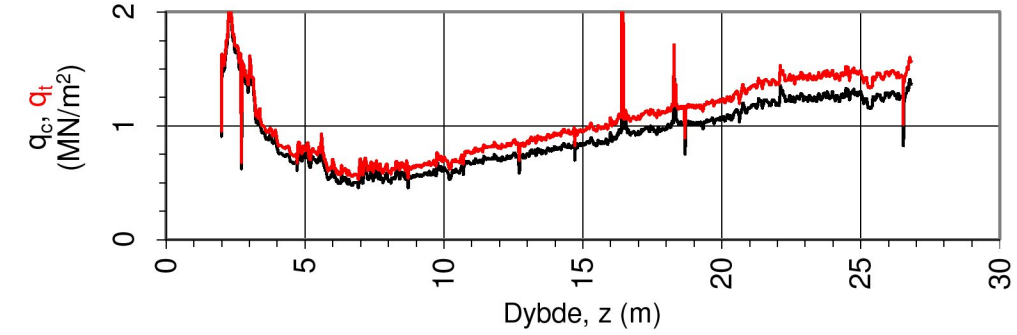
CPTU id.:	603-1	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-500.5	Versjon: 09.03.2016

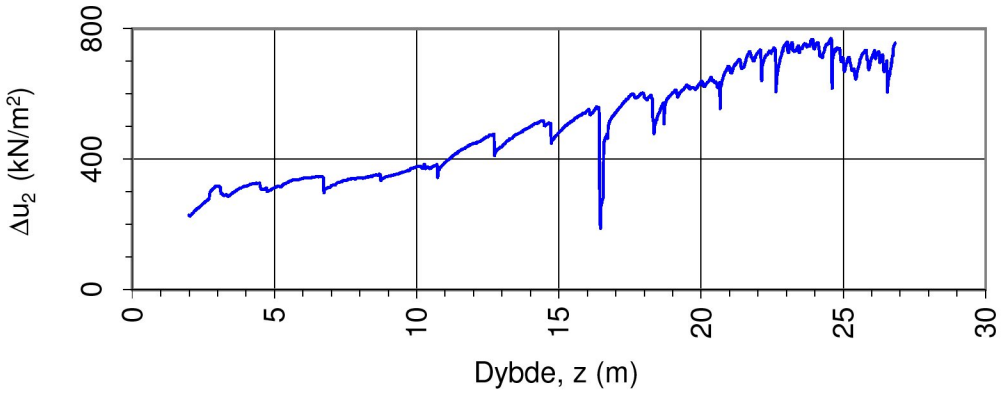


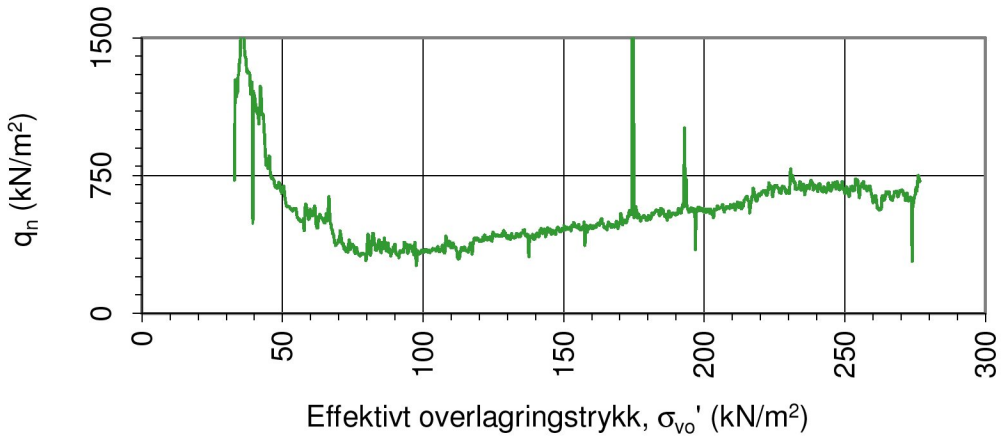


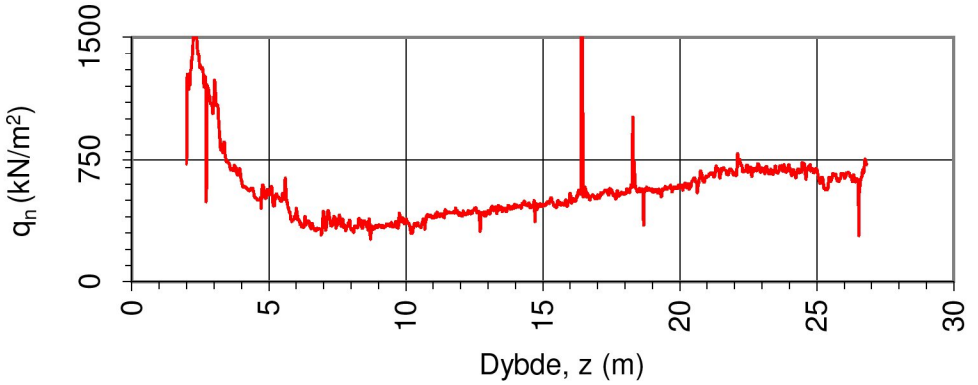




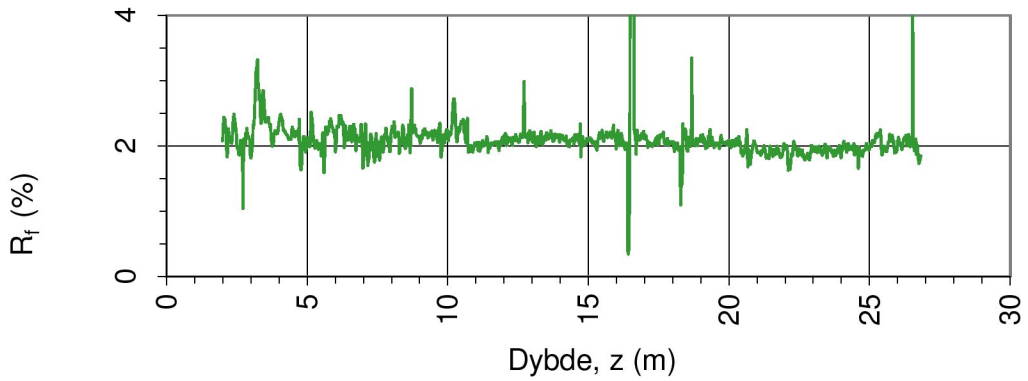
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	603-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

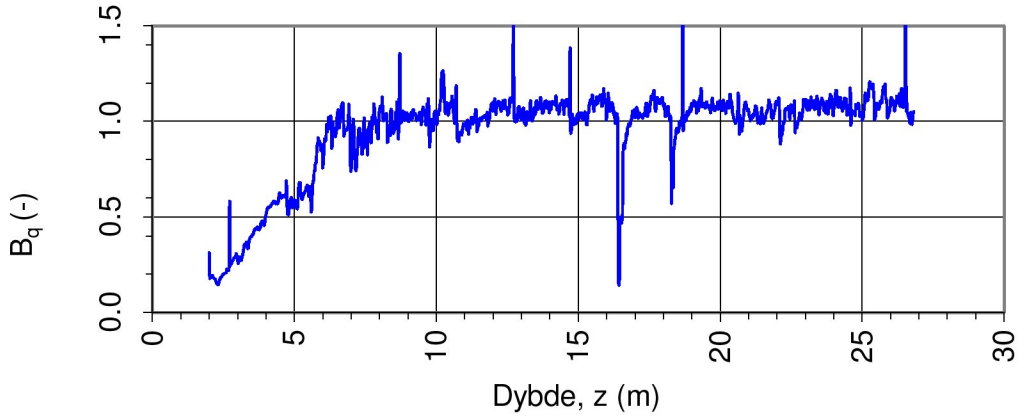


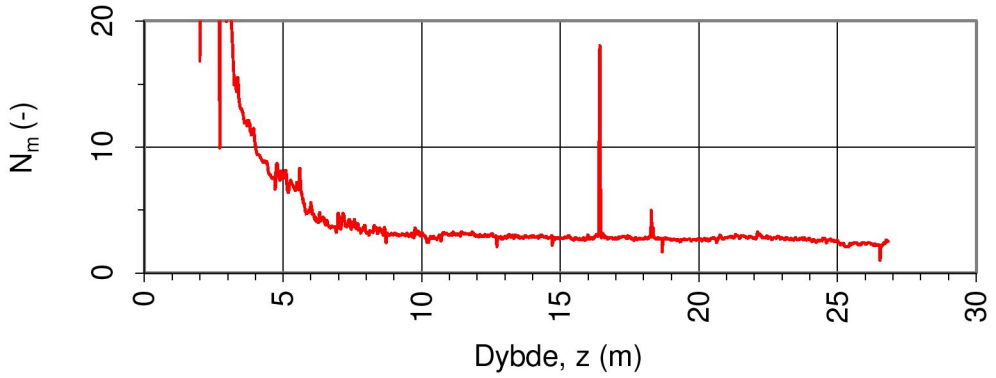




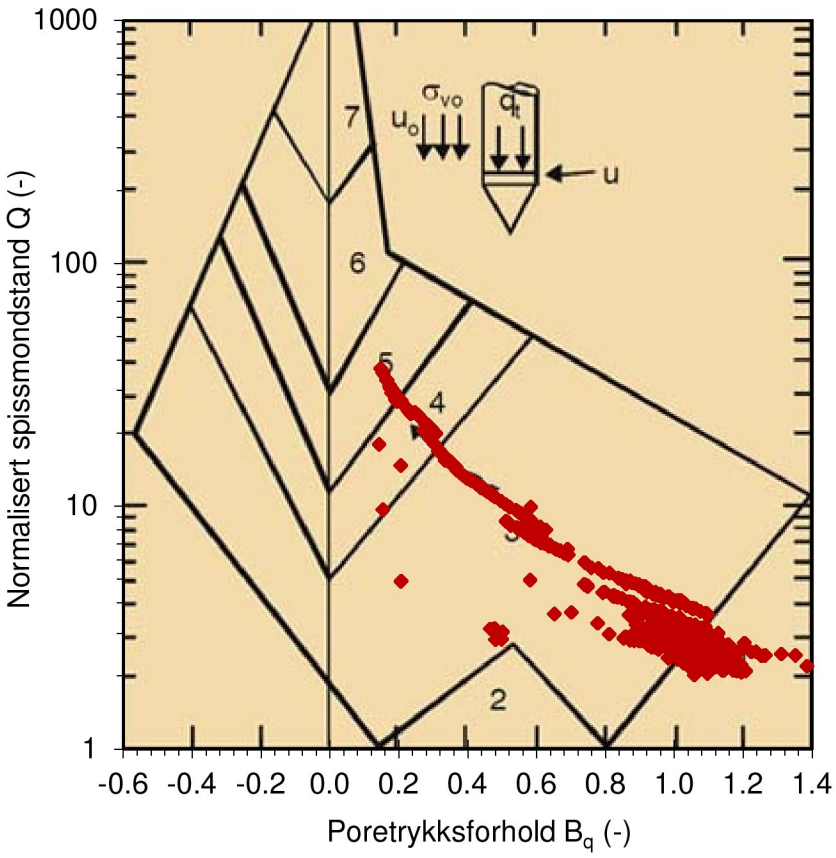
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	603-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	603-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr**			Tegningens filnavn: CPTU 603-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	603-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 603-501.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.4
Forankring:		Max. helning (°):	7.0
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.12	0.00	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):	7.098	133.300	251.800
Etter sondering (Windows):	0.011	-0.100	-1.100
Avvik (Windows) (kPa):	10.9	-0.1	-1.1
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	11.23	0.11	1.13
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

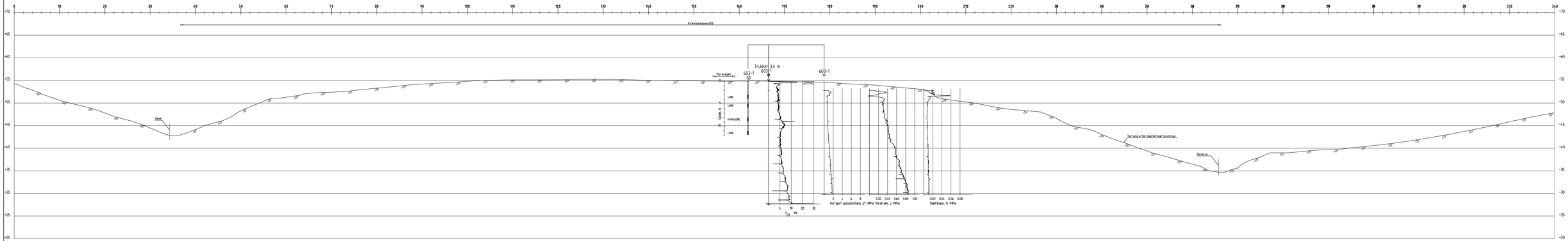
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 603 Myr

Multiconsult

CPTU id.: 603-2 **Sonde:** 4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	603-501.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 603 Myr

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 18.01.2018

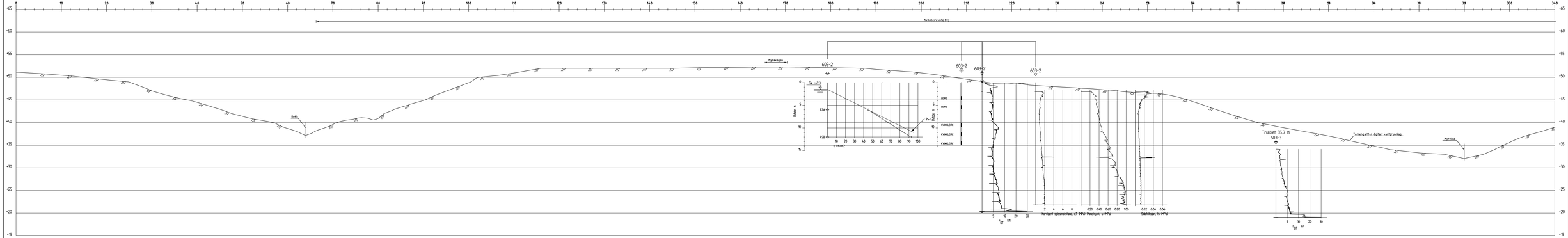
Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-603-600	00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 603 Myr

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

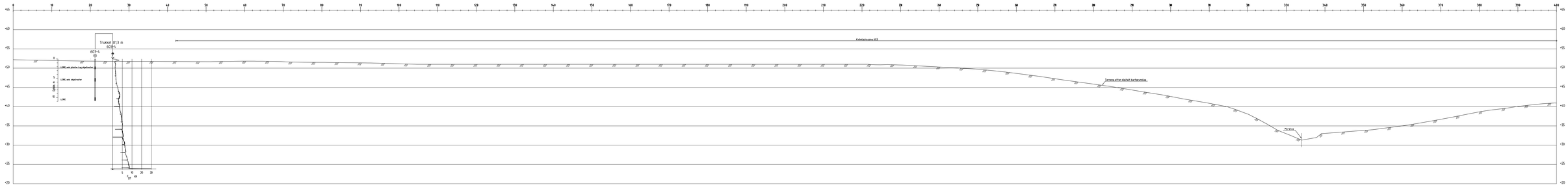
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-603-601	00



Profil 3-3

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

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 603 Myr
Profil 3-3

Fag: Geoteknikk
Format: A3L
Dato: 18.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status:
Konstr./Tegnet: JKM
Kontrollert: GURT
Godkjent: ANG

Oppdragsnr.: 10200526
Tegningsnr.: RIG-TEG-603-602
Rev.: 00

607- Voll

605- Flatla

606- Valstad

605-1 31.4 2.1 / 31.4 10.0
605-2 49.5 11.8 / 49.5 30.0 / 49.5 30.0 / 49.5 12.0
605-3 37.6 15.0
605-4 37.2 15.0

X7042950
X7042800
X7042650
X7042500
X7042350
X7042200
X7042050
Y591600
Y591750
Y591900
Y592050
Y592200
Y592350
Y592500

TEGNFORKLARING:

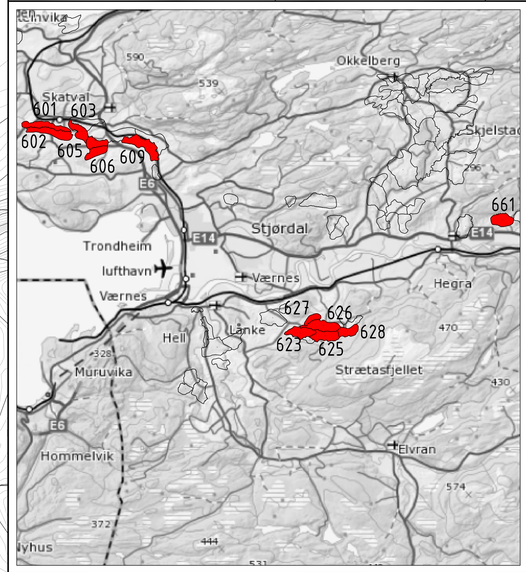
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 605- Flatla

Nabosone



BORPLAN	RIG-TEG-605-001	00

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

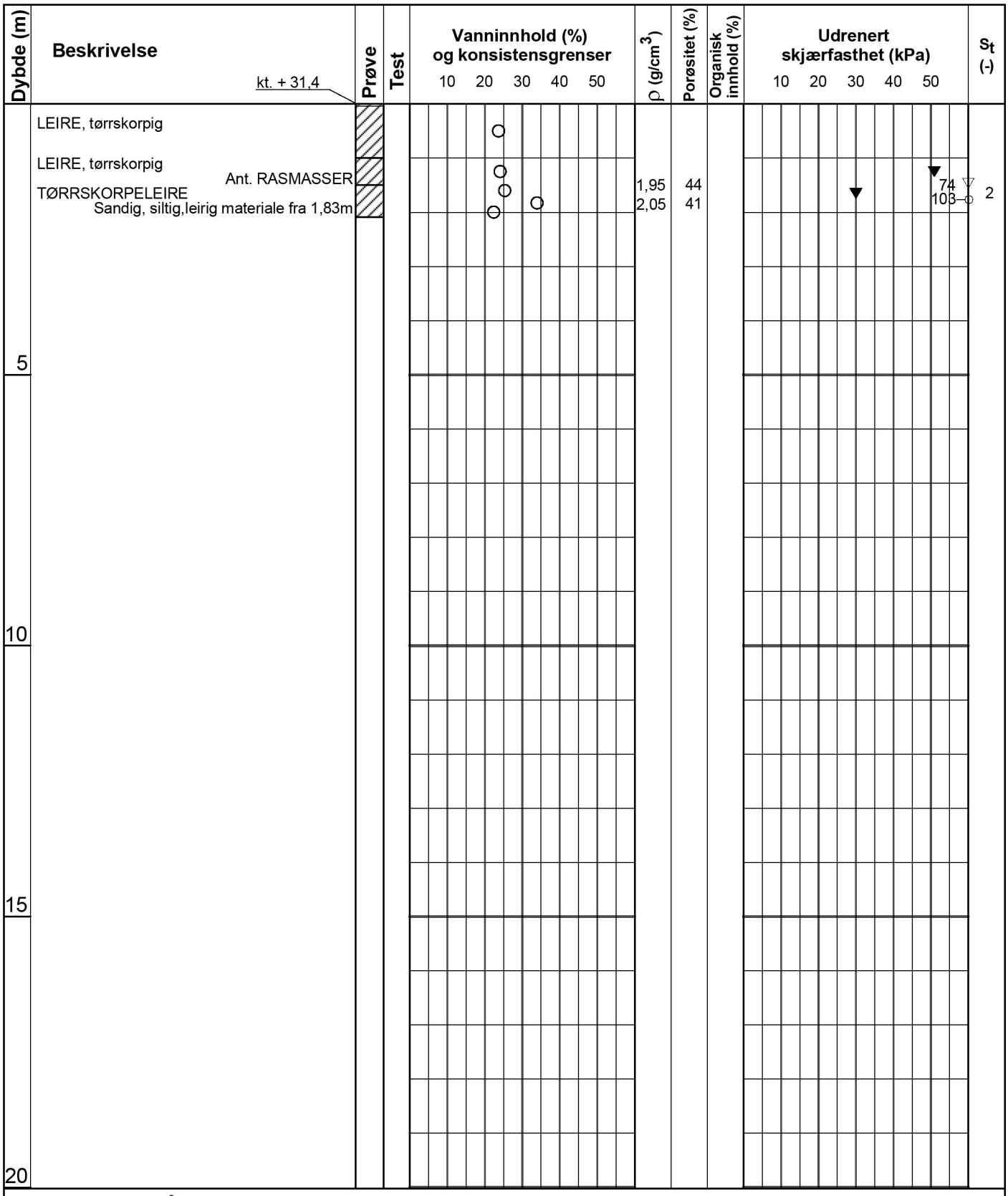
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 605 Flatla
Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 18.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1500, A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-605-001	00



Symboler:

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

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 605-1

NVE

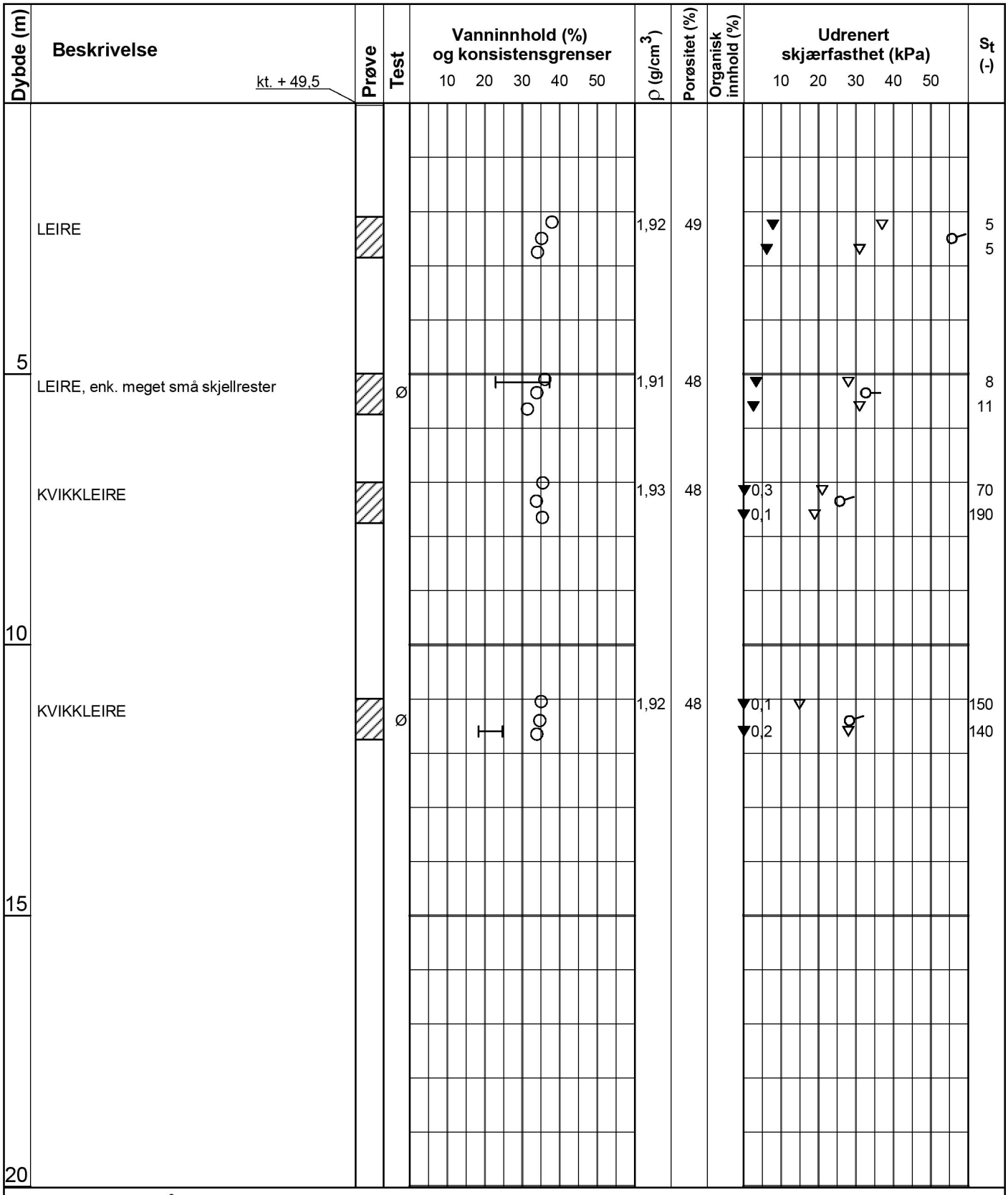
Dato: 2017-11-13

Kvikkleriesoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-605-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 605-2

NVE

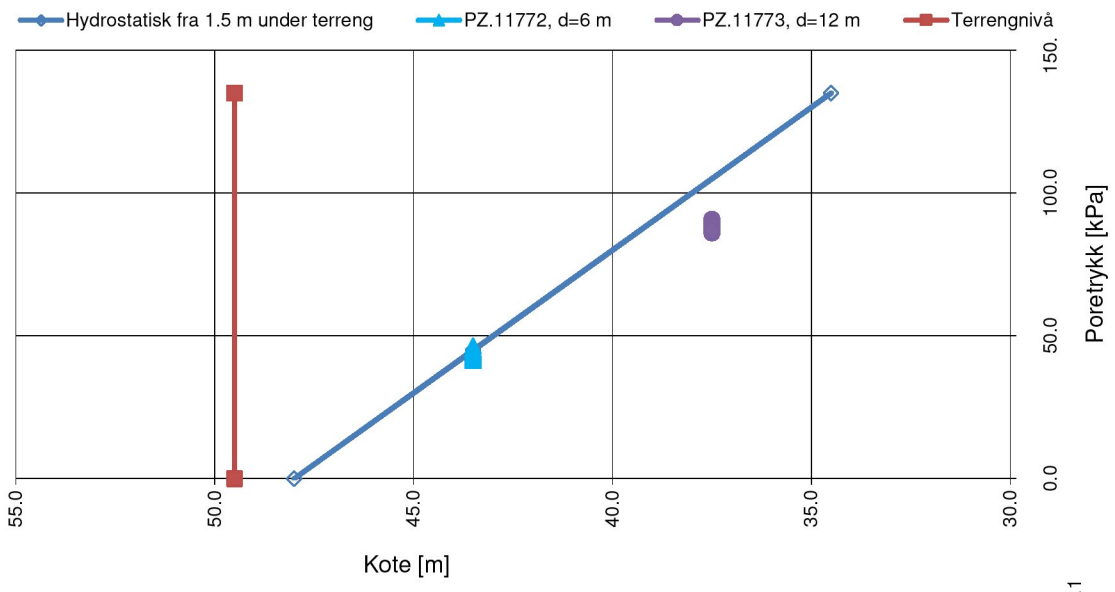
Dato: 2018-01-17

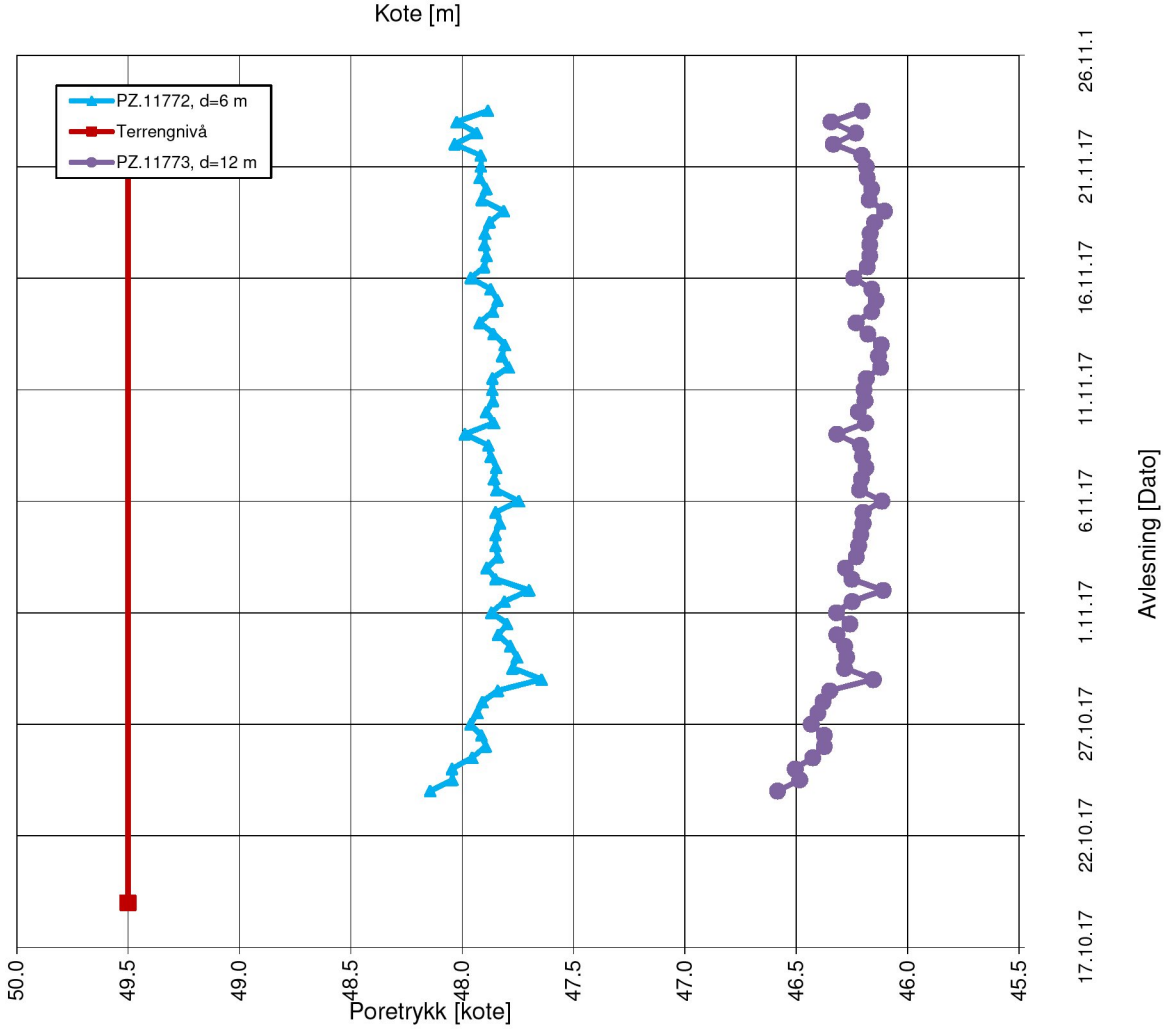
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/kjt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-605-201	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 605-2

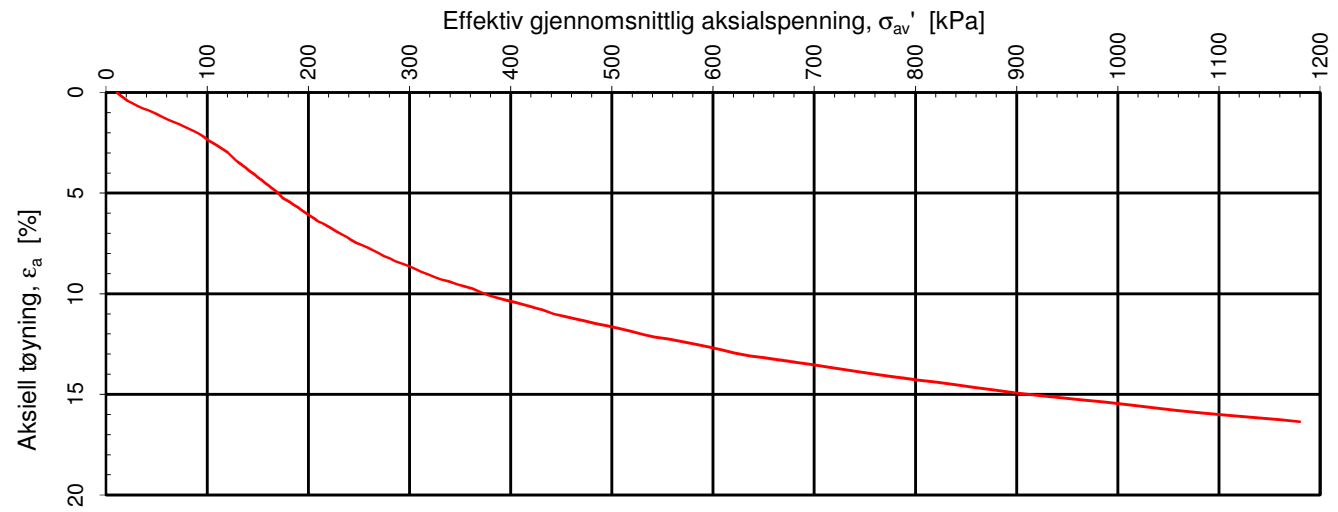
NVE

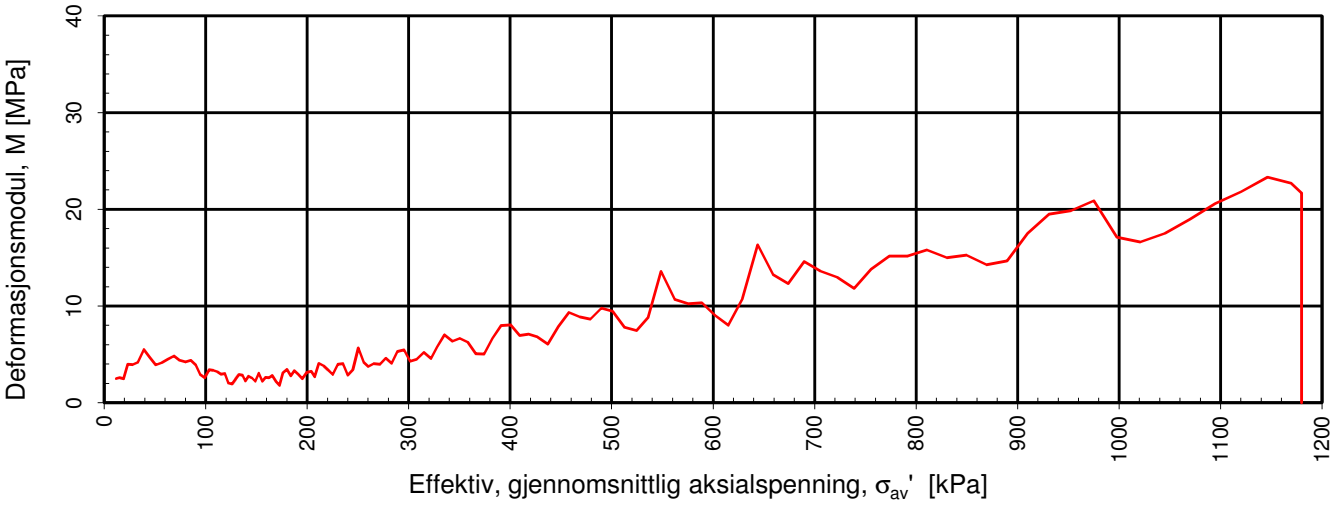
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

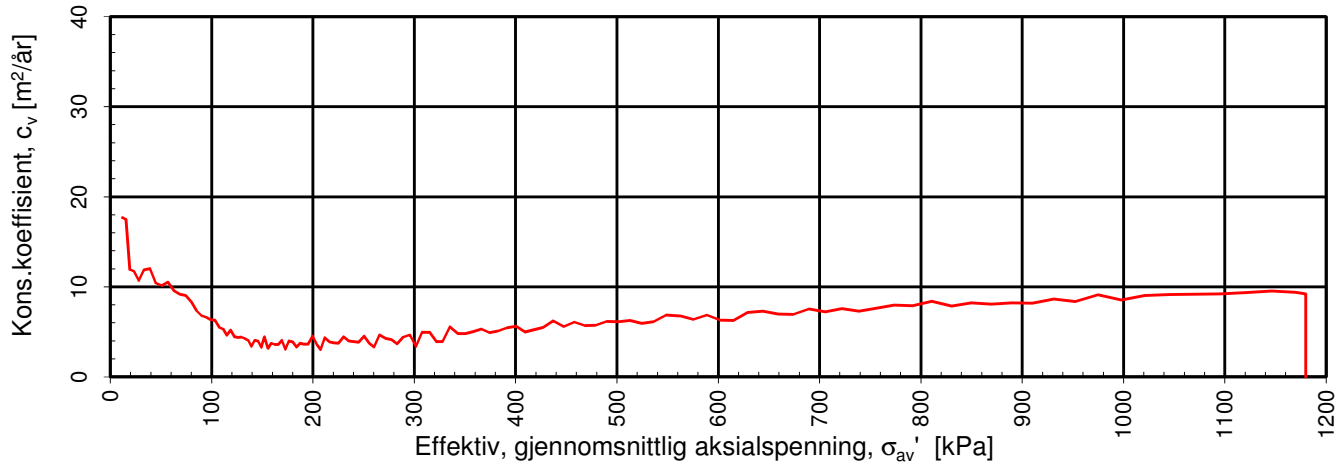
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-605-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.91**
Vanninnhold w (%): **33.90**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **62.20**

NVE

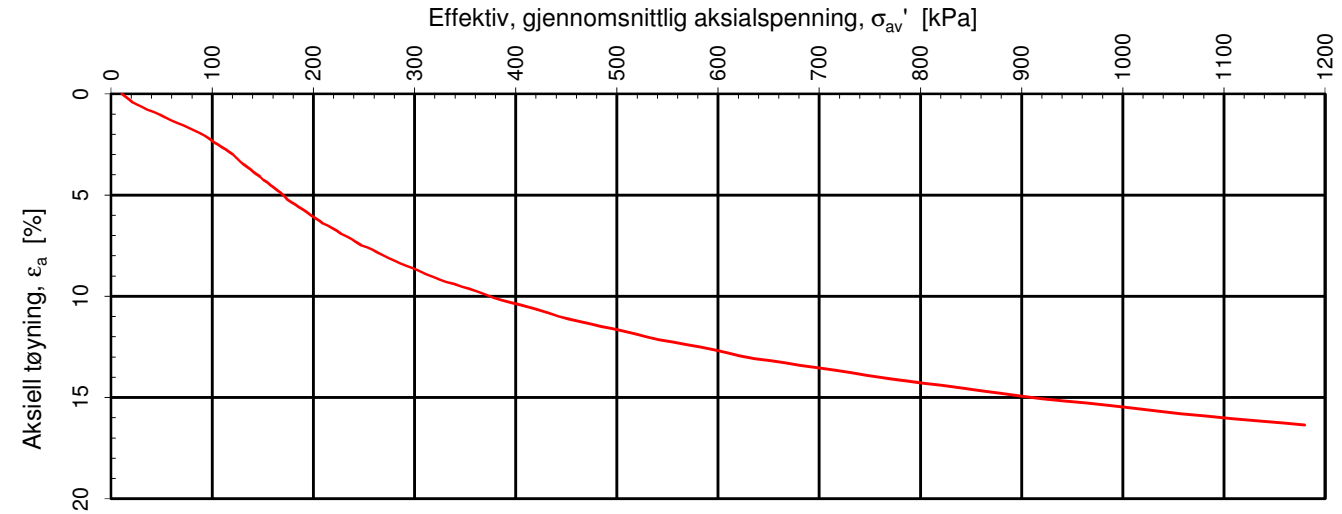
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

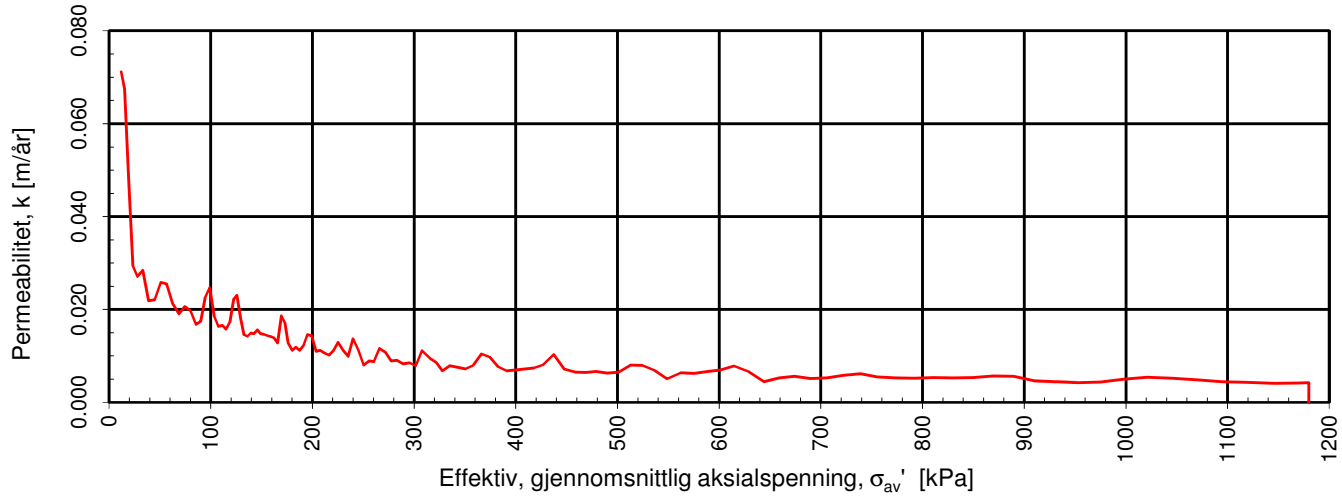
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

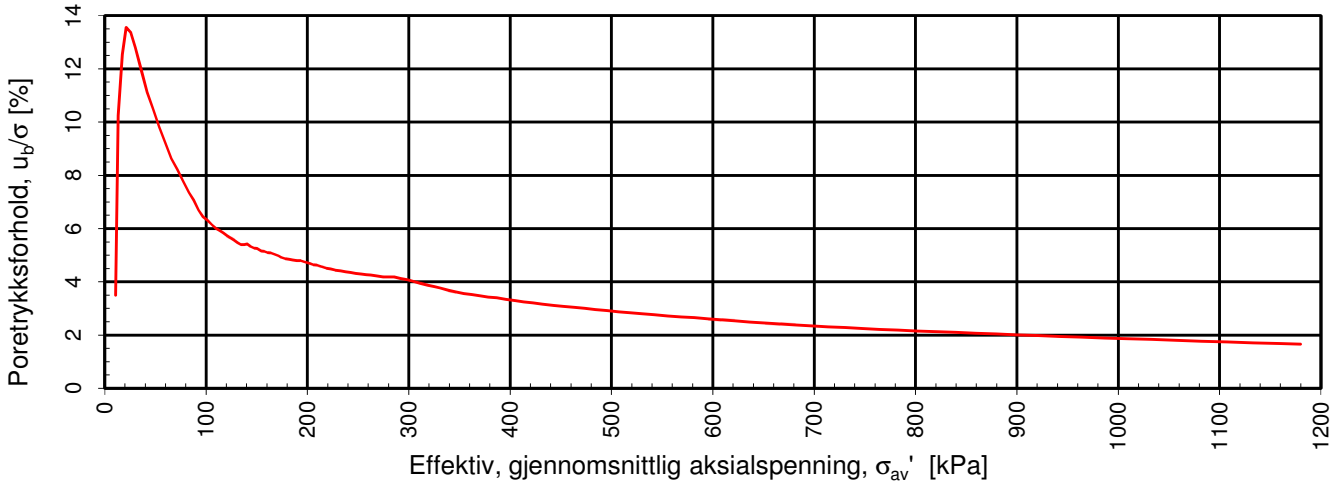
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h605-2, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
08.11.2017	5.40	605-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-605-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.91

Vanninnhold w (%): 33.90 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 62.20

NVE

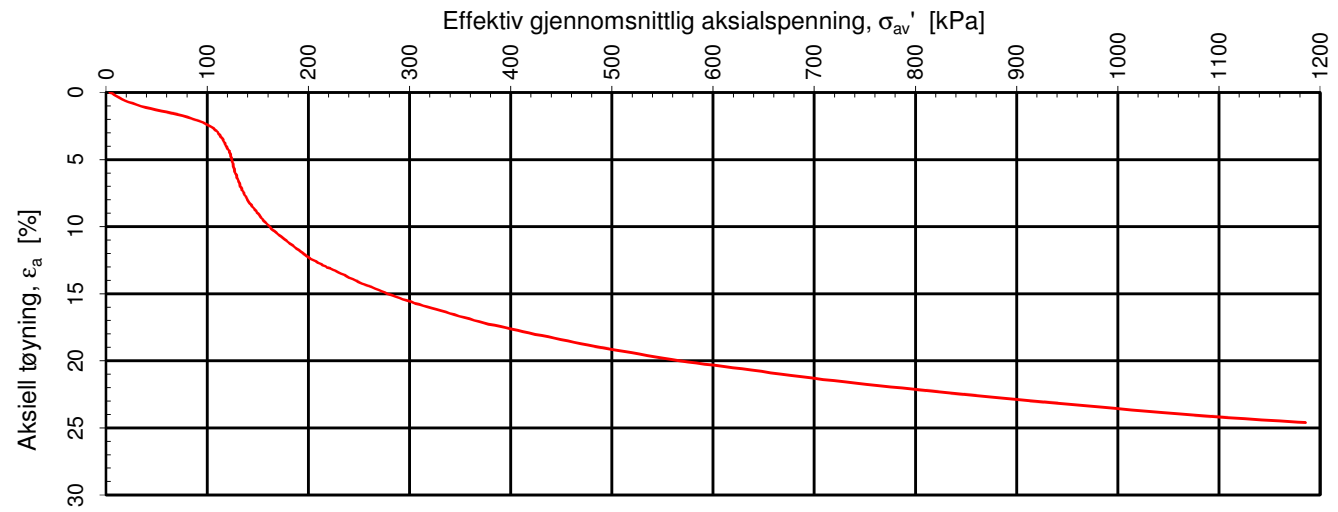
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

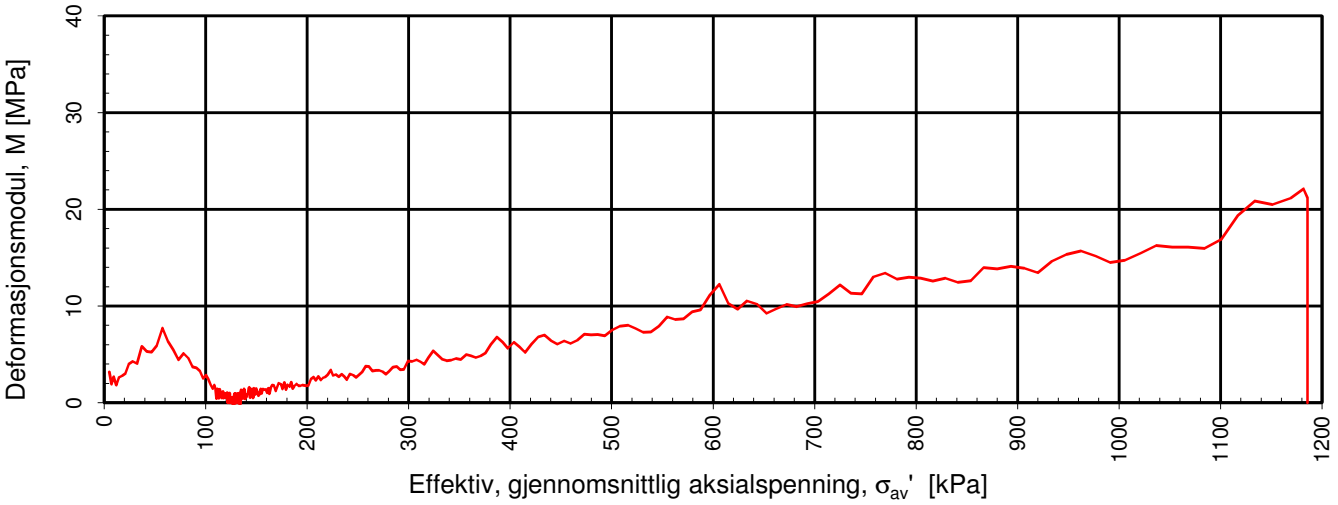
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

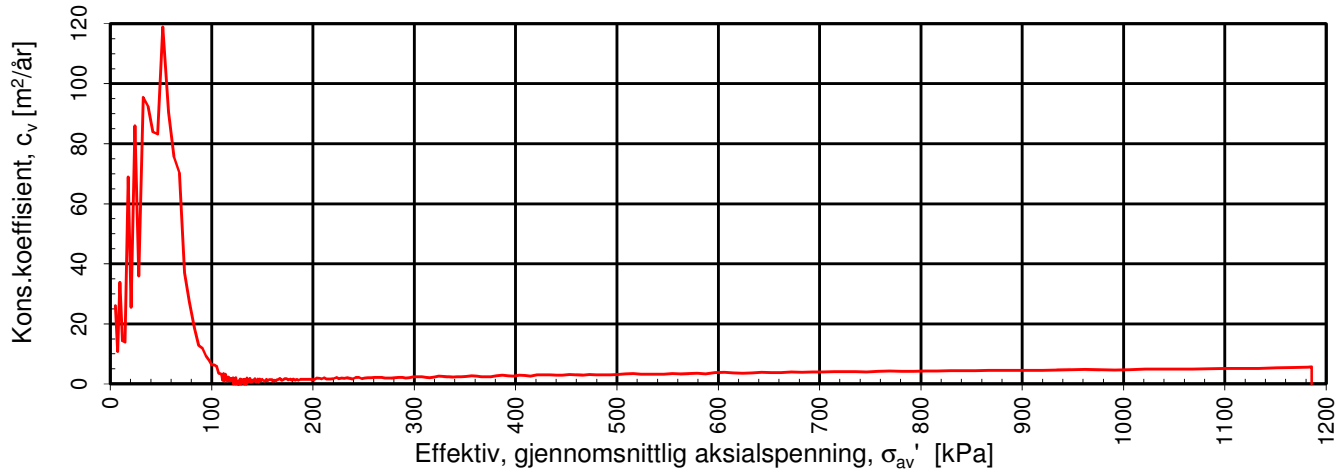
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h605-2, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
08.11.2017	5.40	605-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-605-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.92**
Vanninnhold w (%): **34.70**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **116.55**

NVE

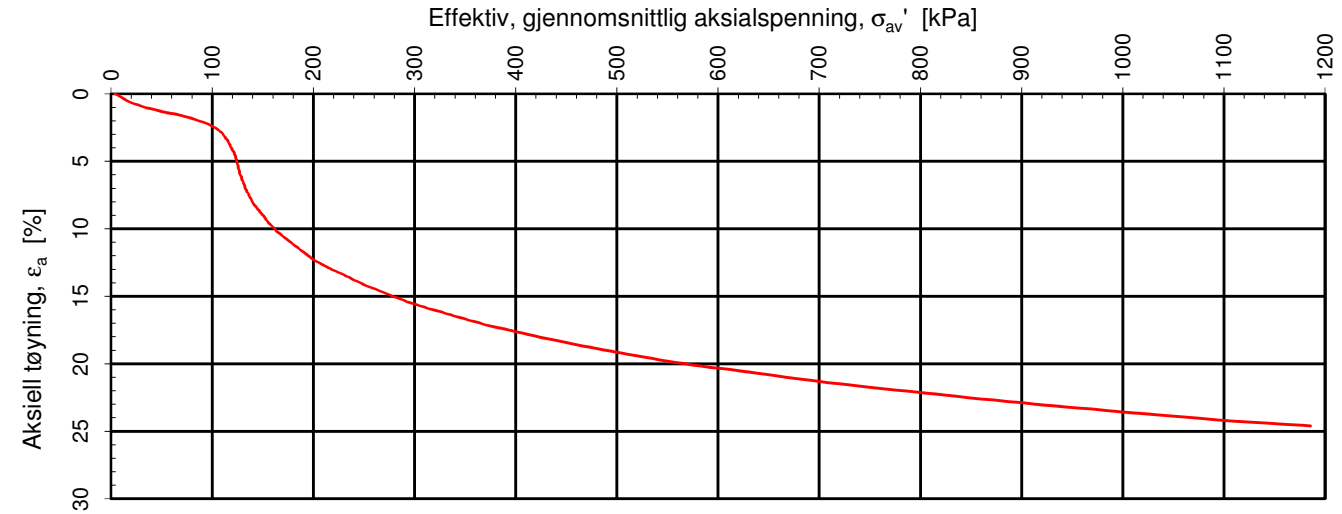
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

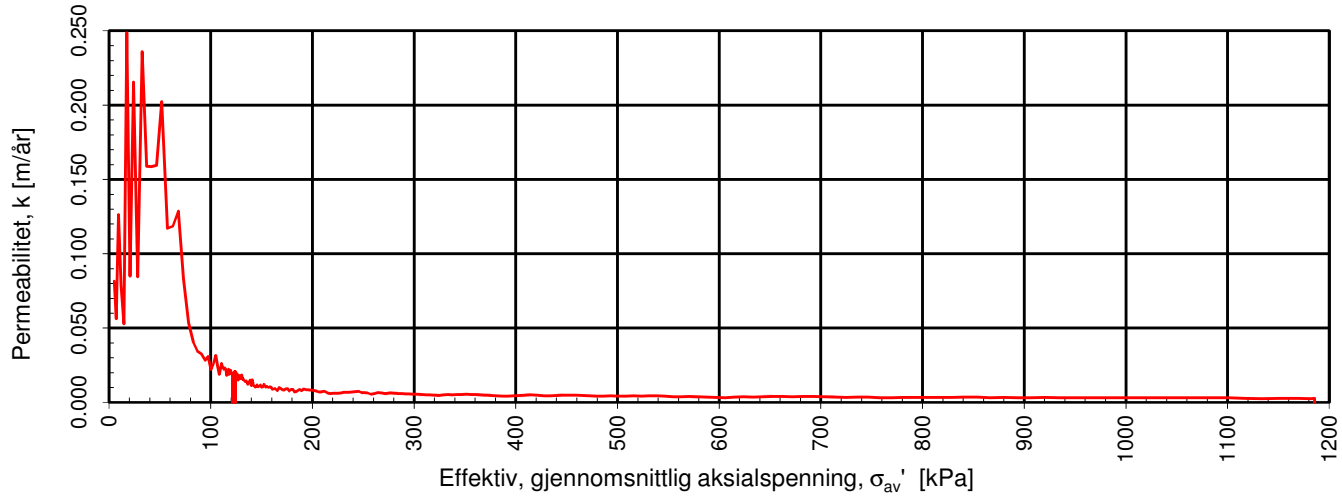
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

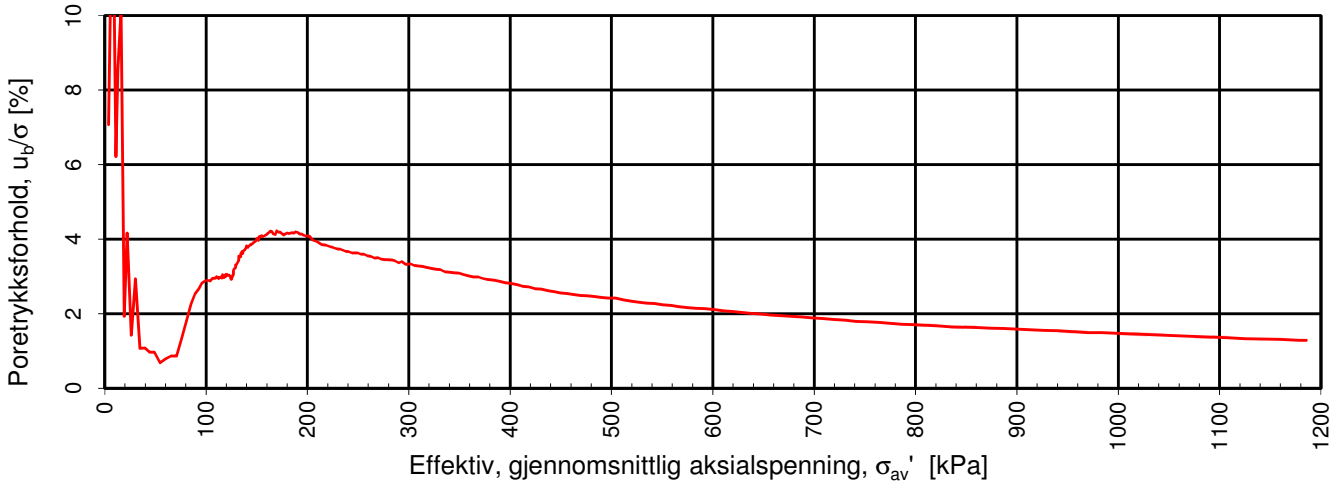
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h605-2, d11,50m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
08.11.2017	11.50	605-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-605-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.92

Vanninnhold w (%): 34.70 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 116.55

NVE

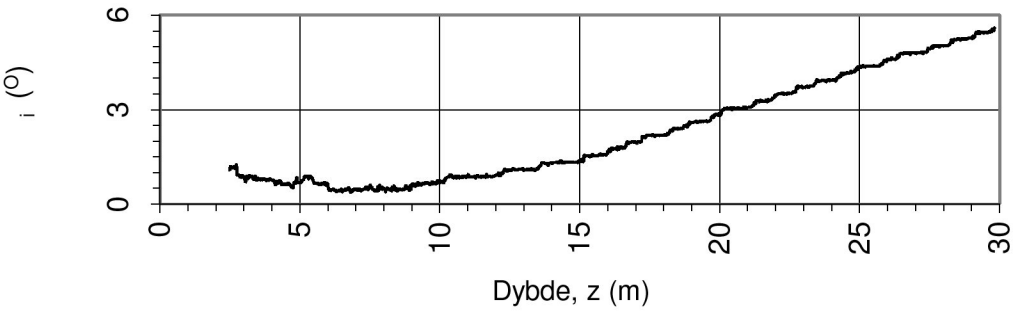
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

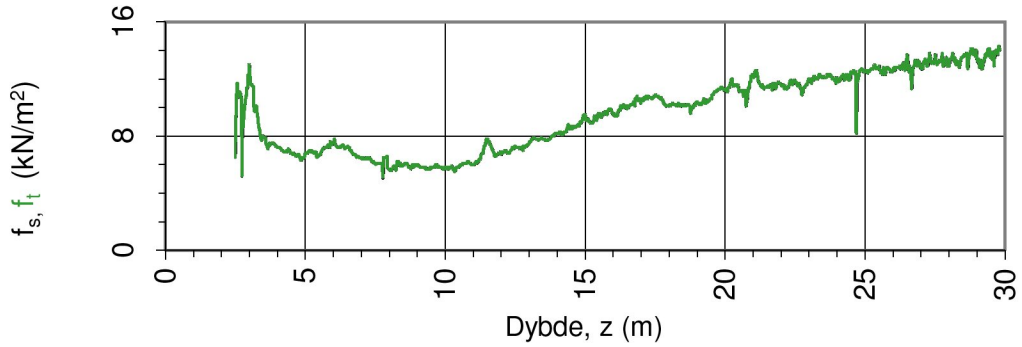
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

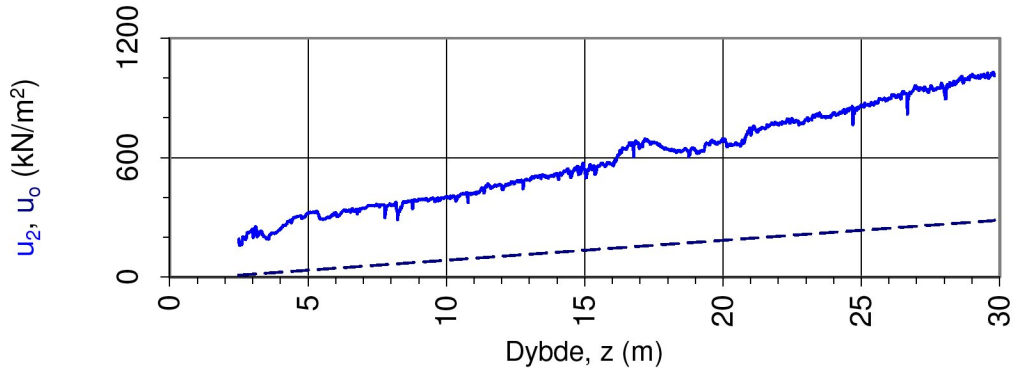
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h605-2, d11,50m

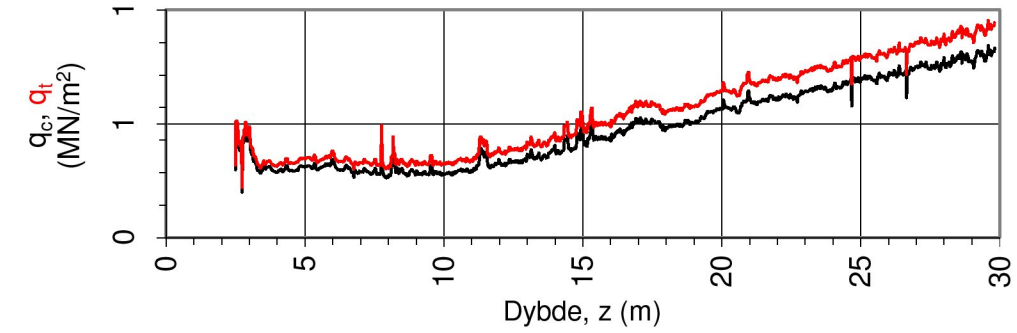
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
08.11.2017	11.50	605-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-605-401.2	CRS / 24.06.2016

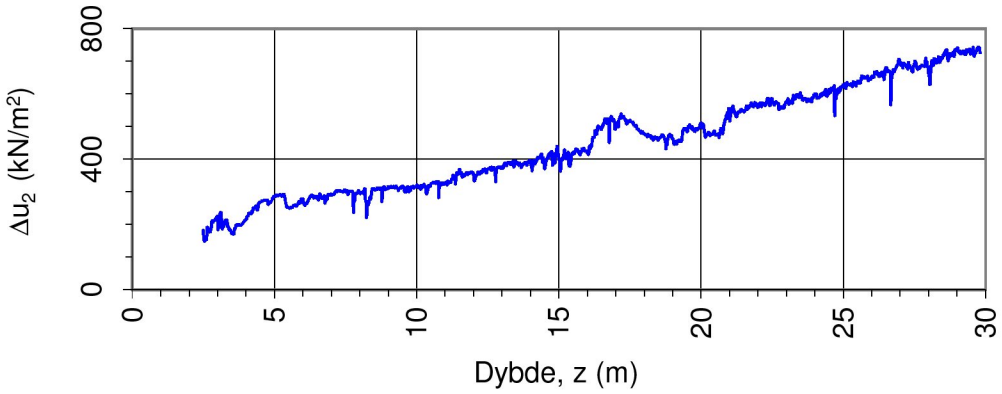


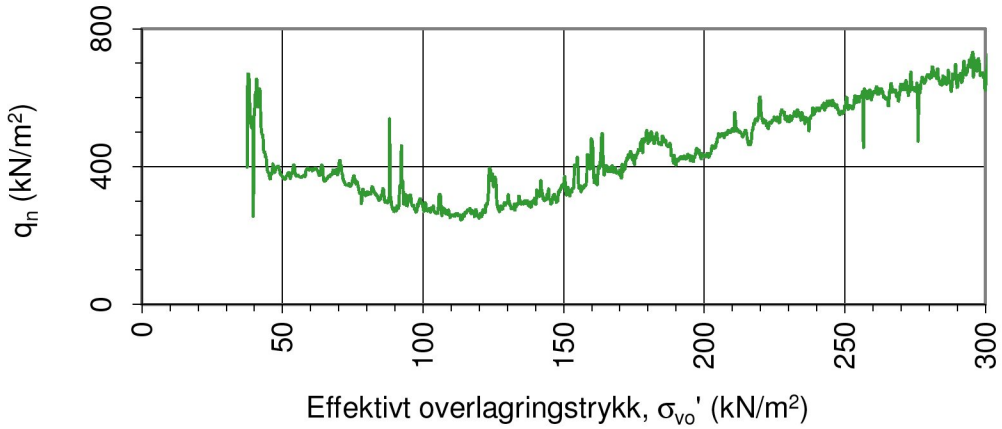


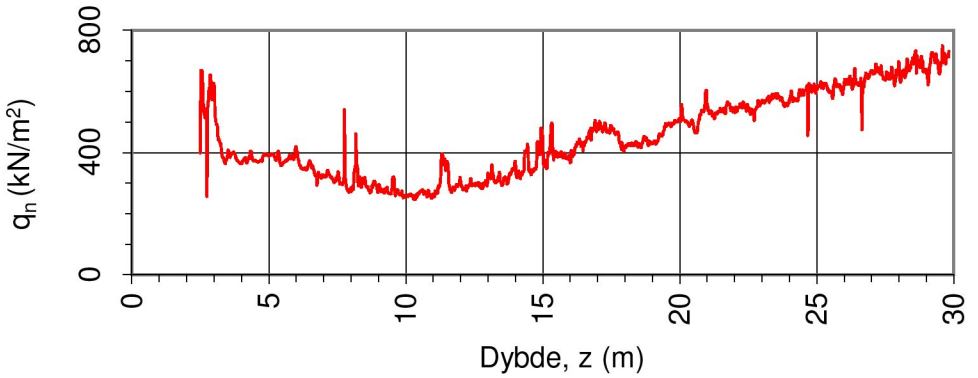




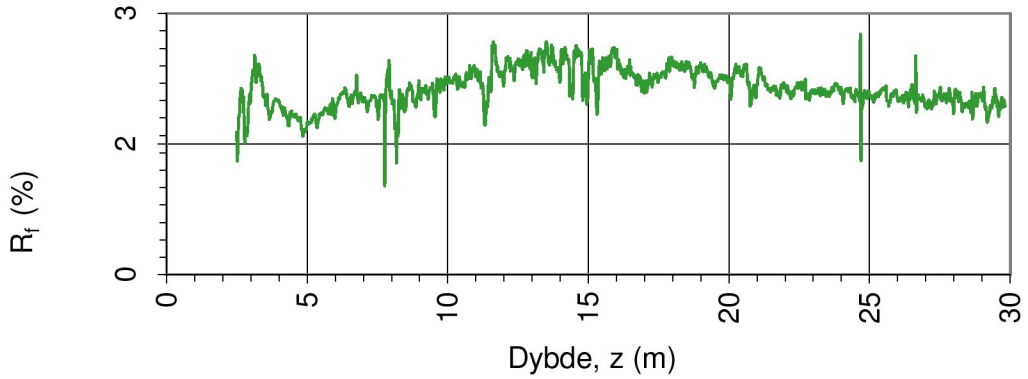
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 605 Flatla**			Tegningens filnavn: CPTU 605-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	605-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 605-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

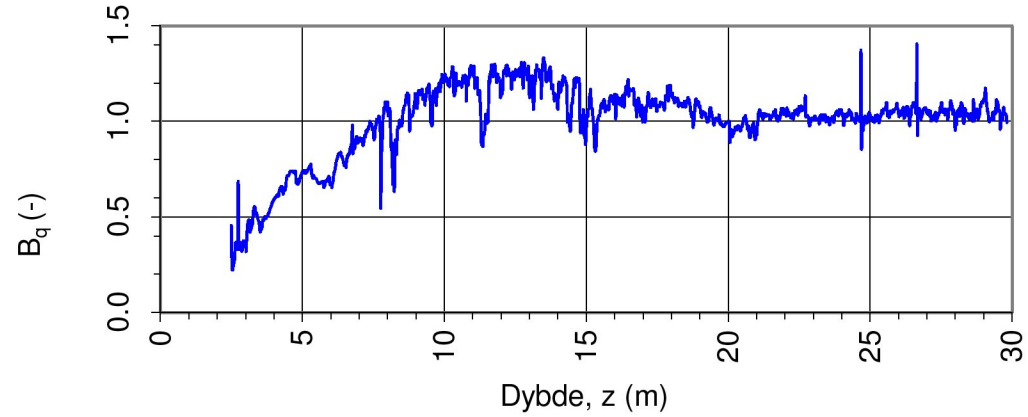


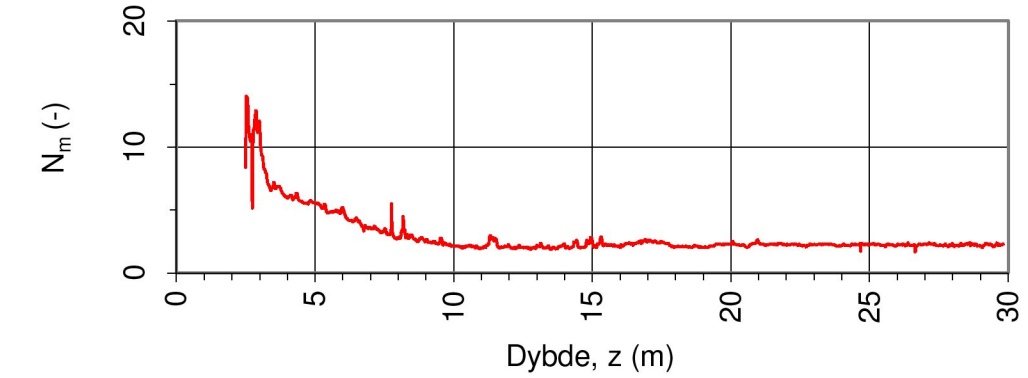




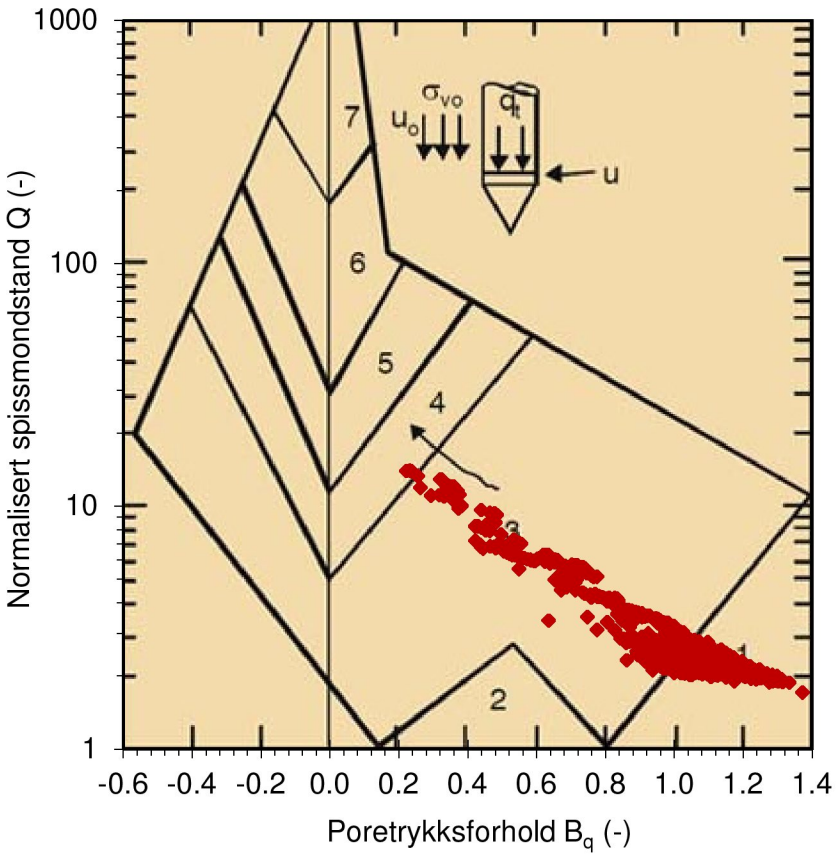
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 605 Flatla**			Tegningens filnavn: CPTU 605-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	605-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 605-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 605 Flatla**			Tegningens filnavn: CPTU 605-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	605-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 605-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	4
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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 605 Flatla**			Tegningens filnavn: CPTU 605-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	605-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 605-500.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.4
Forankring:		Max. helning (°):	5.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.12	0.00	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):	7.097	133.200	252.300
Etter sondering (Windows):	-0.006	0.100	-4.100
Avvik (Windows) (kPa):	-5.7	0.1	-4.1

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	6.03	0.11	4.13
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

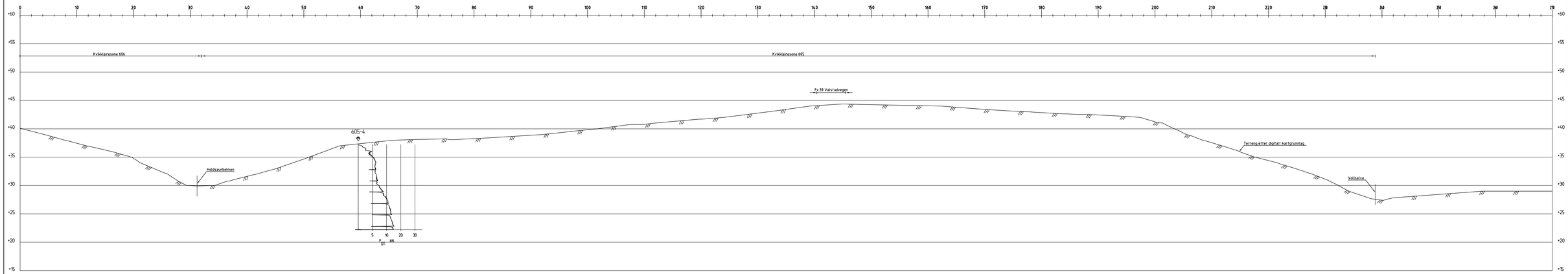
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 605 Flatla

Multiconsult

CPTU id.: 605-2 **Sonde:** 4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	605-500.5	09.03.2016



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 605 Flatla

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-605-601	00

605- Flatla

606- Valstad

X7042500
X7042350
X7042200
X7042050
X7041900
X7041750

Y591600
Y591750
Y591900
Y592050
Y592200
Y592350
Y592500

606-5 39.2 11.0 / 42.4 8.8 / 42.4 18.6 23.8 3.0 / 42.4 19.9
606-3 47.7 8.6 / 47.7 38.7 9.1 3.1
606-37
606-1 48.9 19.8 / 48.9 30.0 / 48.9 25.0 / 48.9 11.0
606-4 54.6 12.0
606-2 54.6 11.8

TEGNFORKLARING:

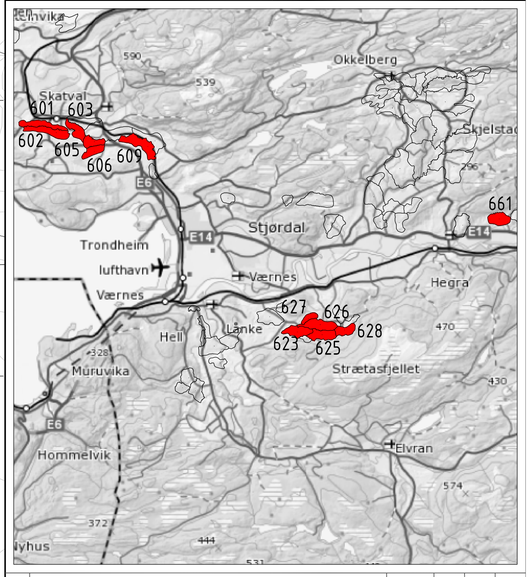
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 606- Valstad

Nabosone



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1

Dato: 18.01.2018

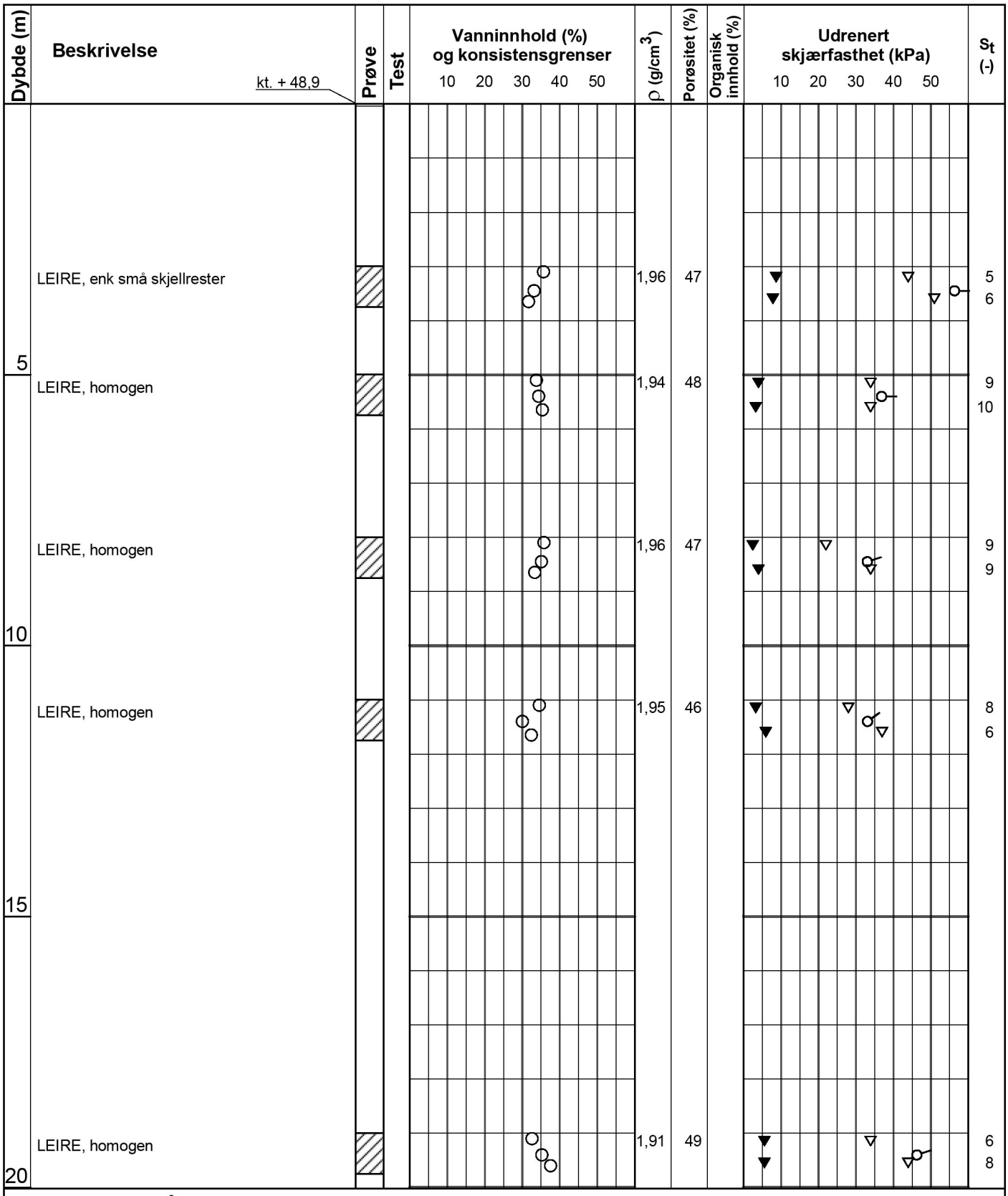
Format/Målestokk: A1: 1:1500, A3: 1:3000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr	Tegningsnr	Rev.
10200526	RIG-TEG-606-001	00

BORPLAN | RIG-TEG-606-001 | 00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 606-1

NVE

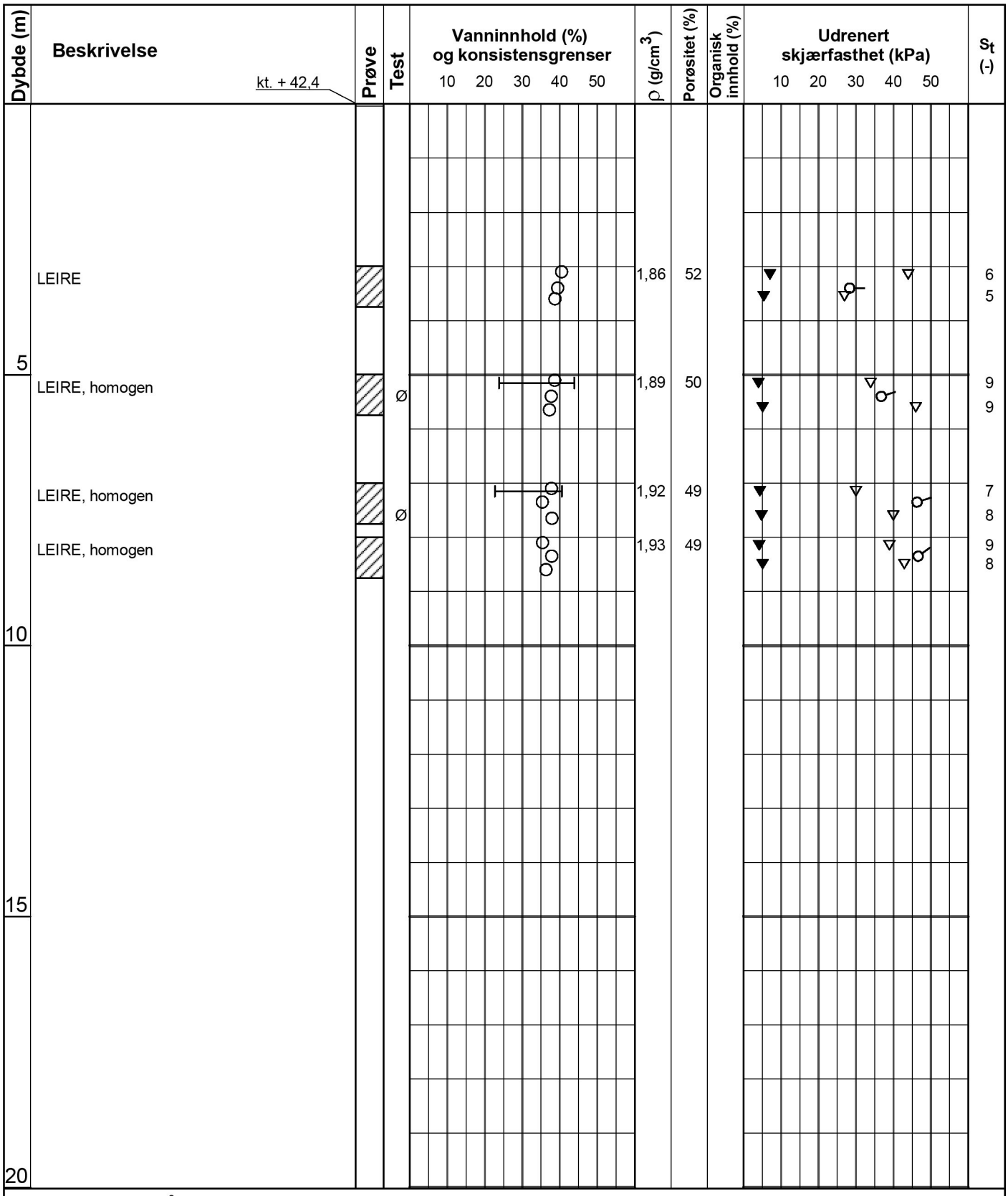
Dato: 2018-01-18

Kvikkleiresoneutredning " light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
mash/vt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-606-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 606-5

NVE

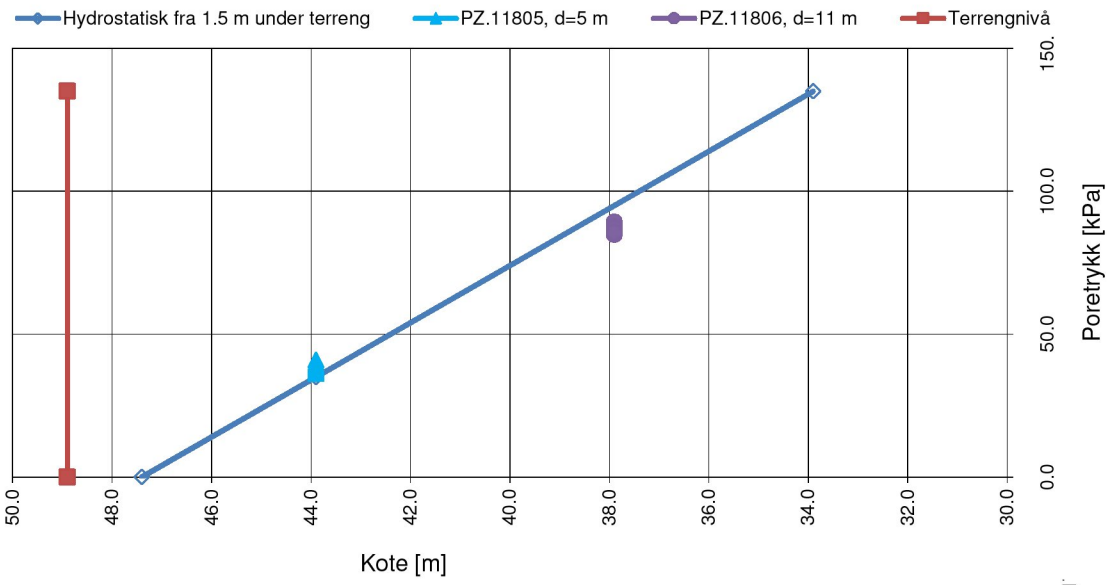
Dato: 2018-01-18

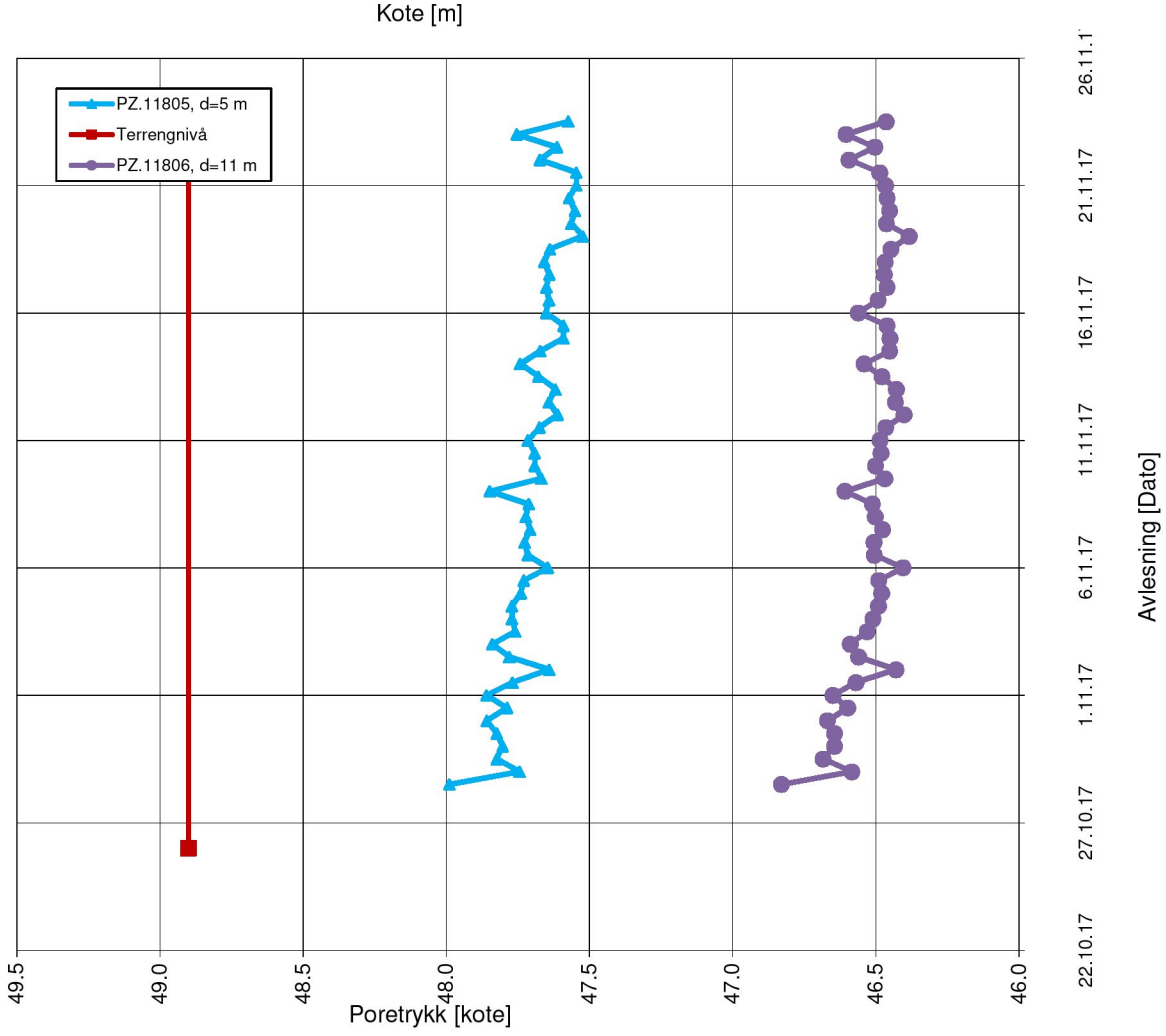
Kvikkleiresoneutredning " light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
mash/vt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-606-201	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 606-1

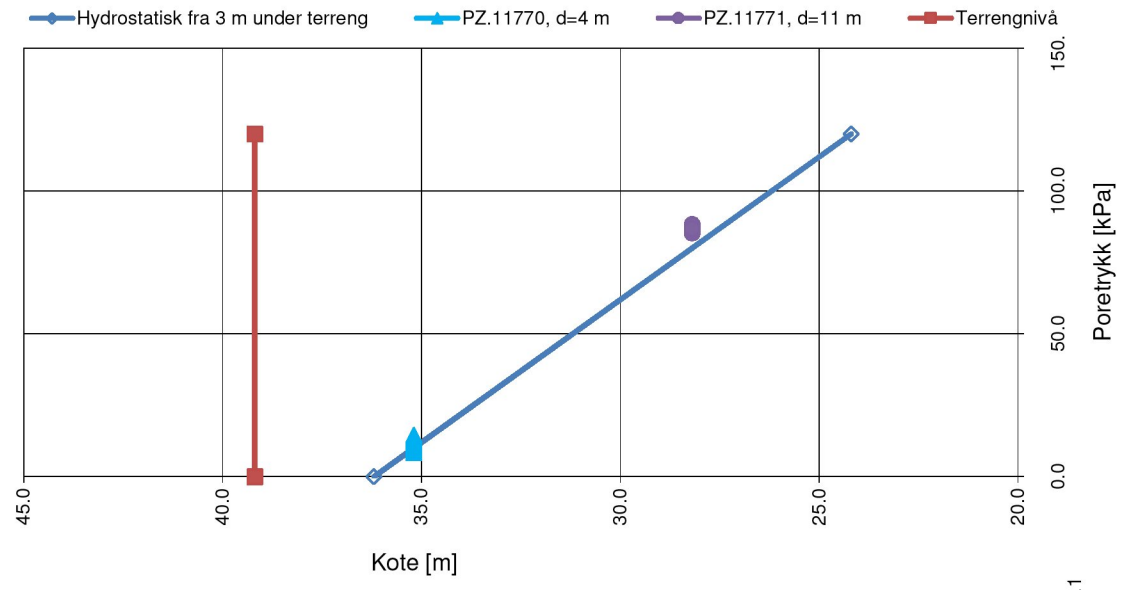
NVE

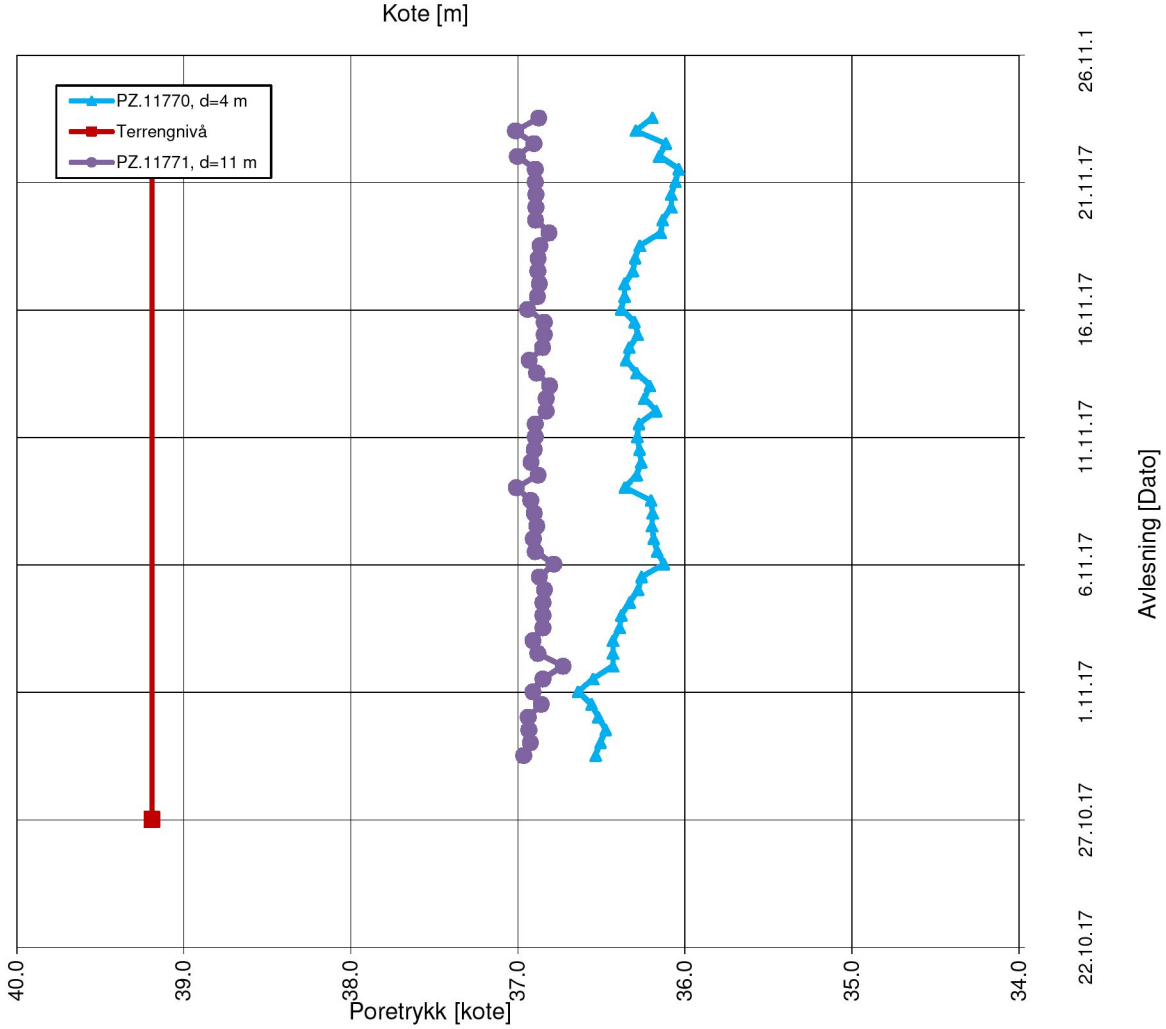
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-606-350	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 606-5

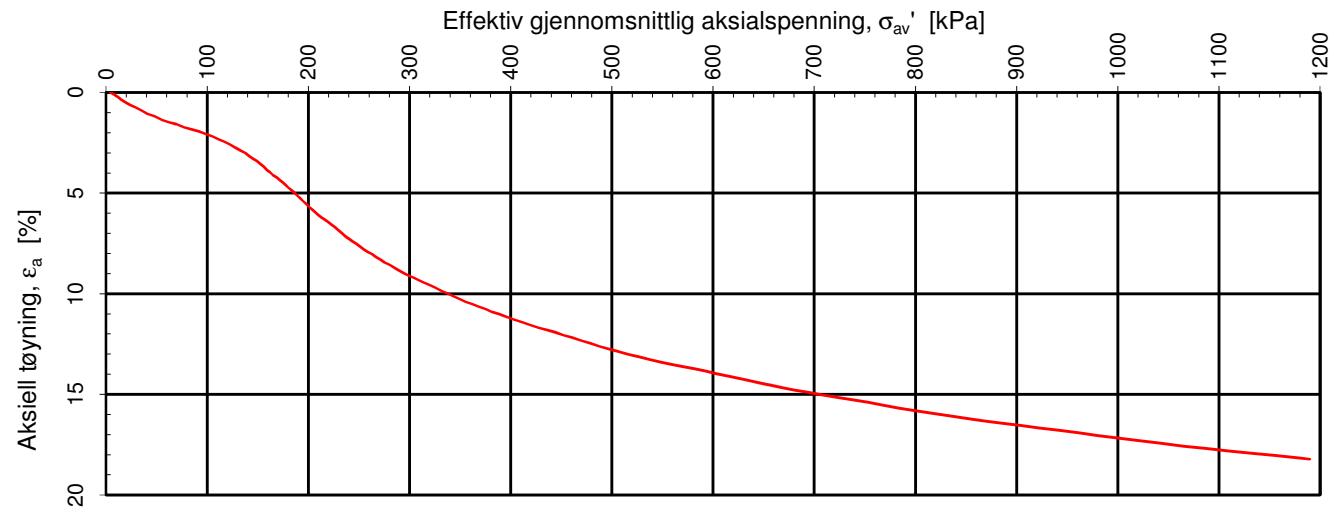
NVE

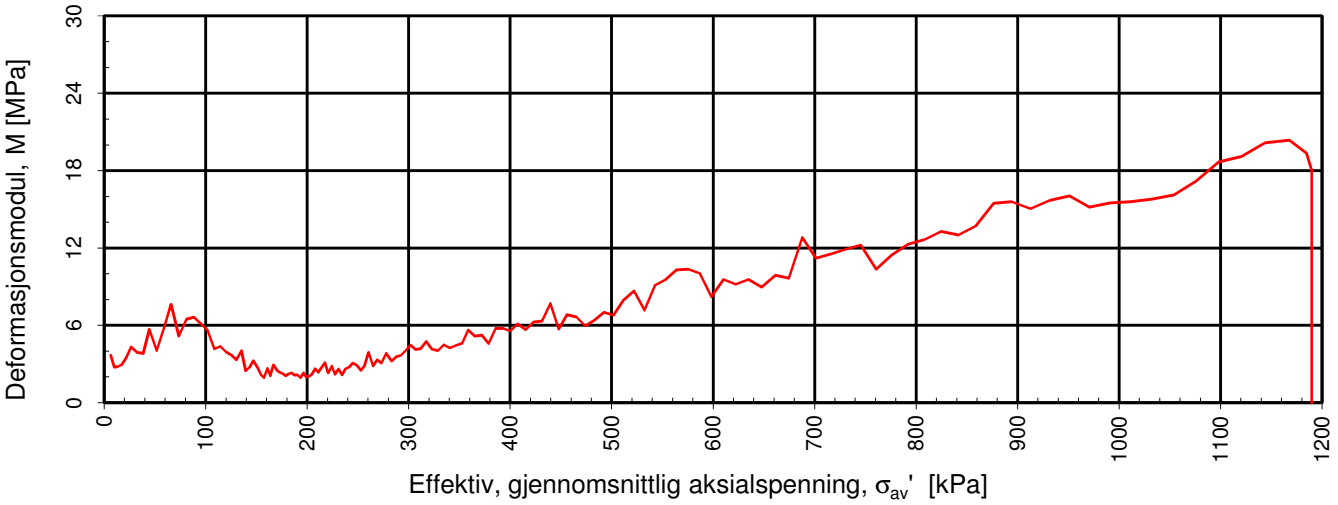
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

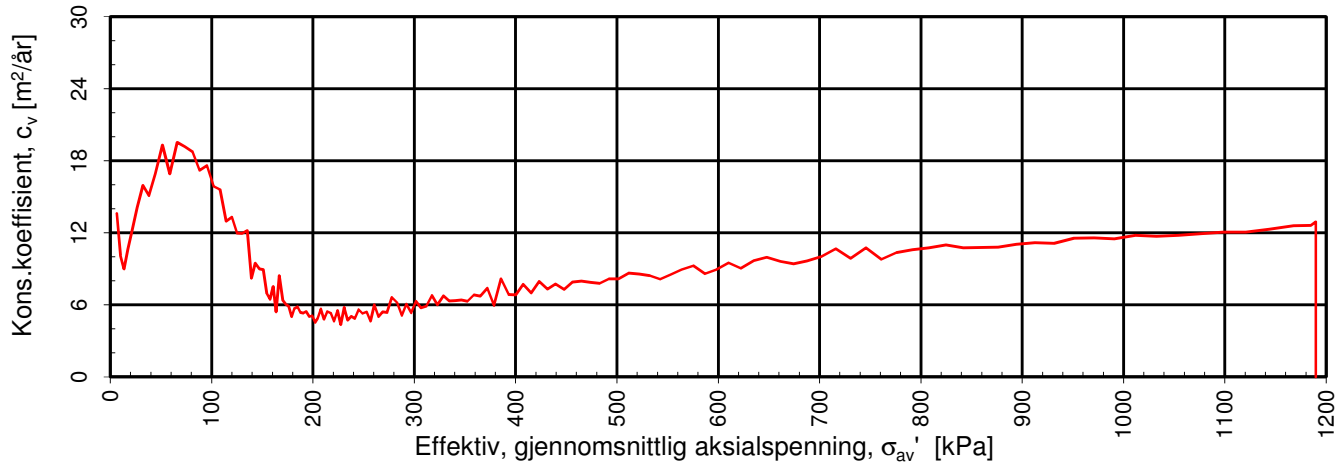
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	**Godkjent**
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-606-351	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.89**
Vanninnhold w (%): **37.80**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **76.54**

NVE

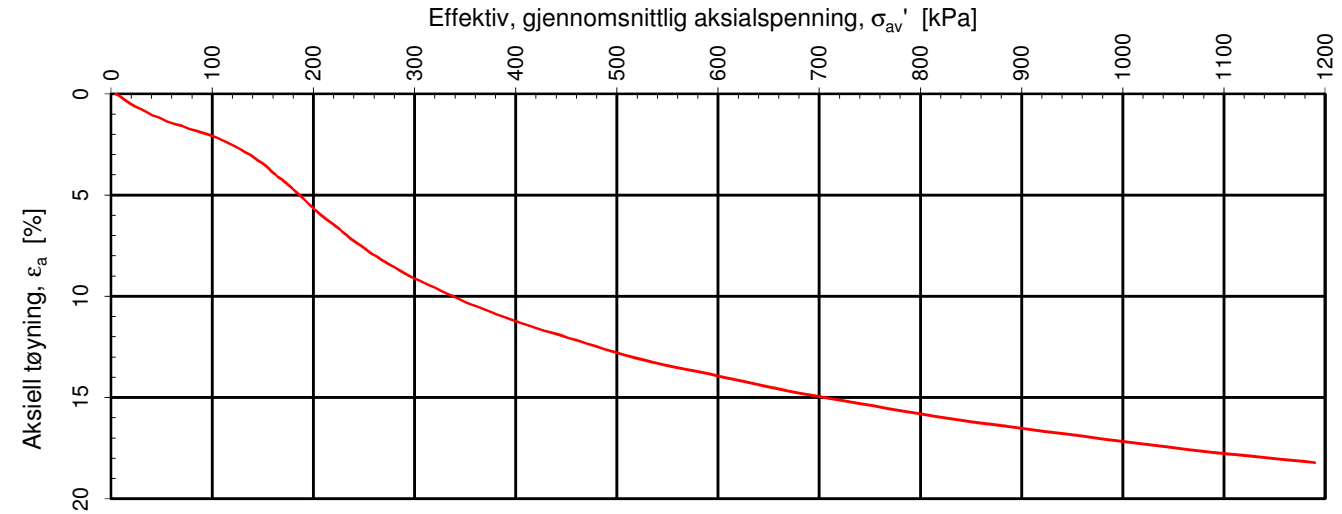
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

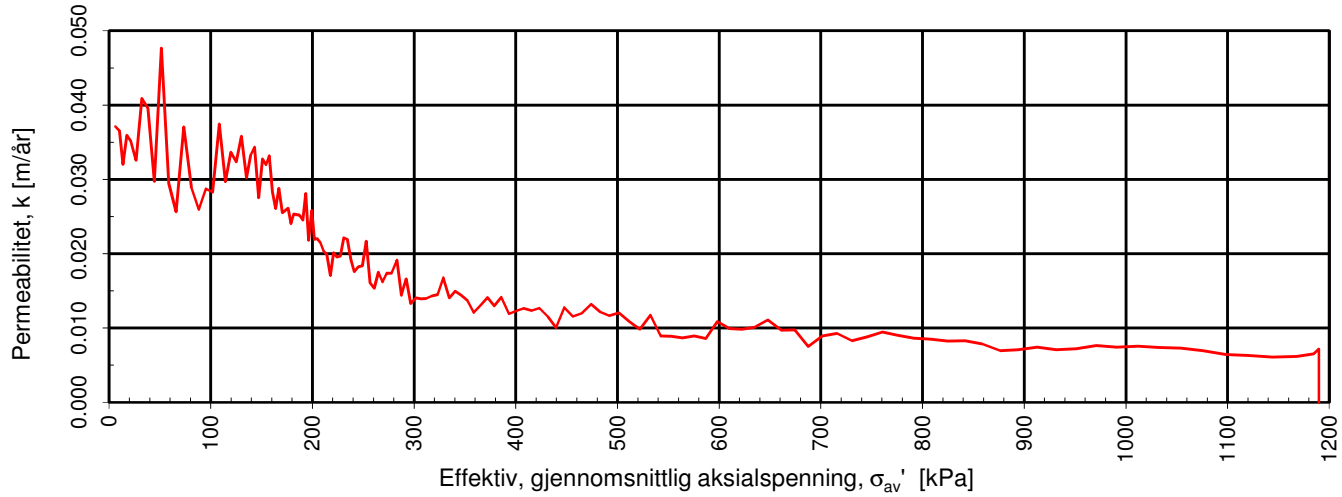
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

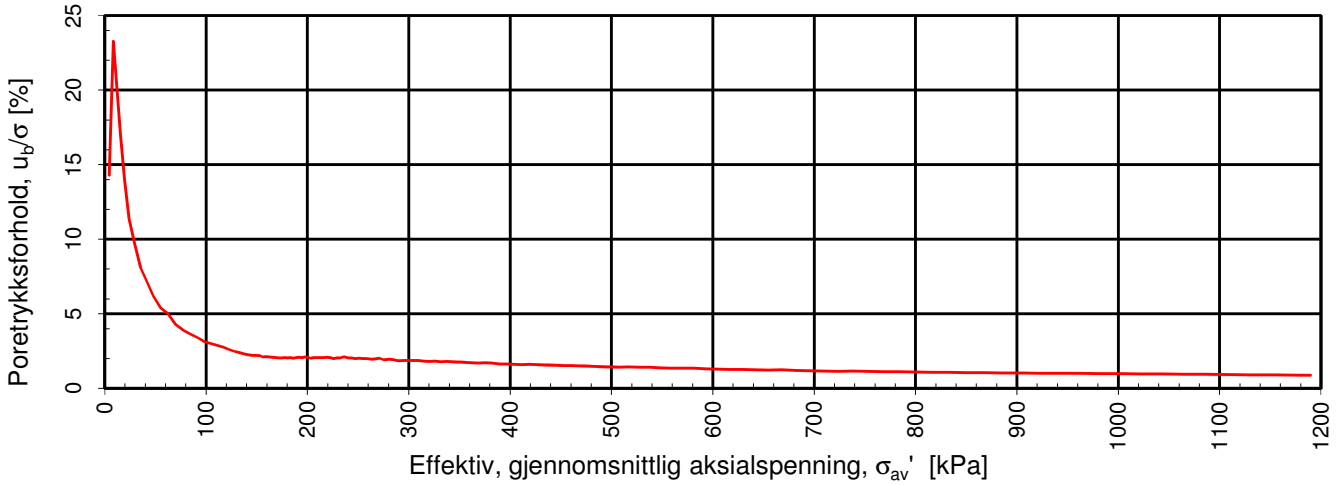
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h606-5, d5,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
06.12.2017	5.45	5	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-606-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.89

Vanninnhold w (%): 37.80 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 76.54

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

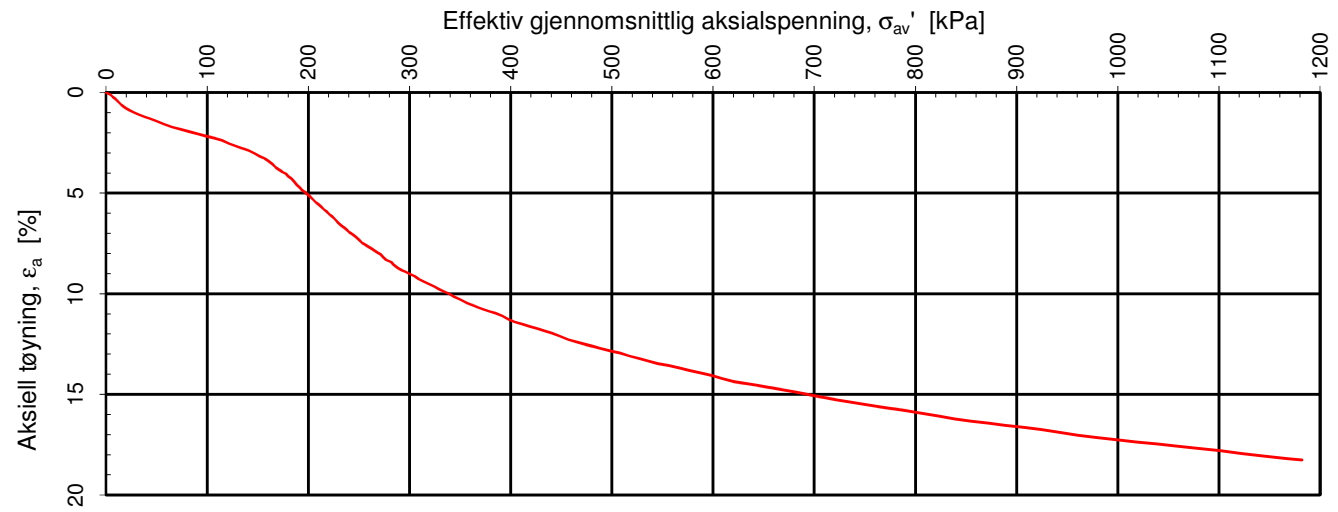
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h606-5, d5,45m

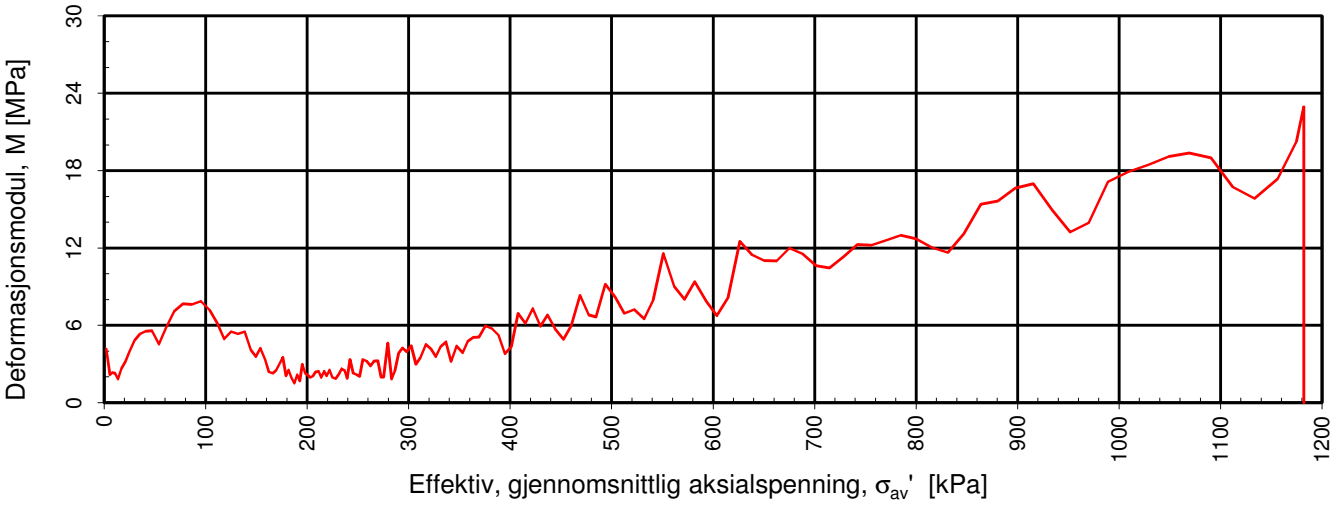
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

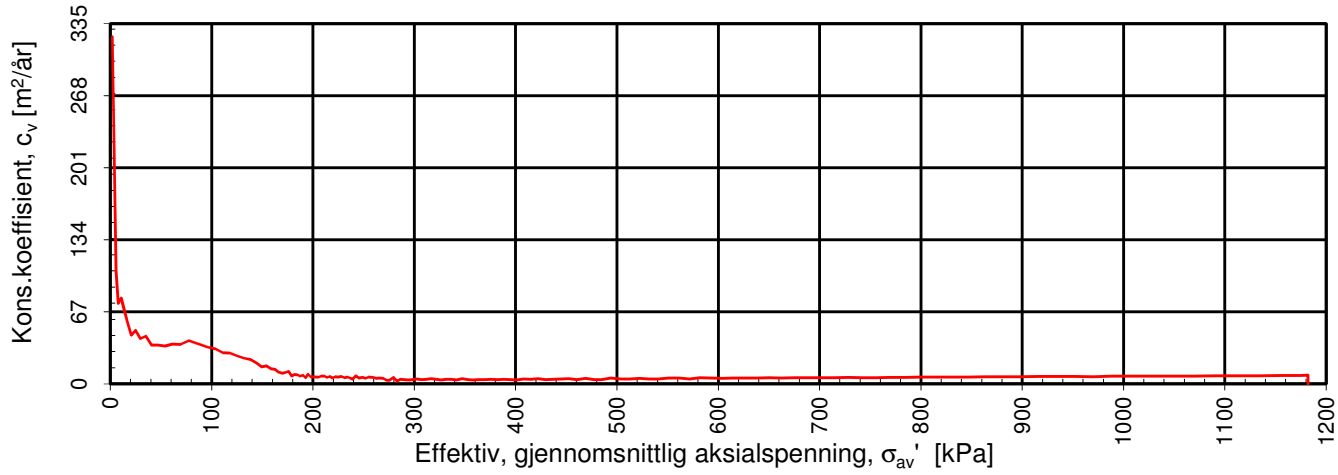
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
06.12.2017	5.45	5

Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	mash/vt	GURT	ANG

Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-606-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.92**
Vanninnhold w (%): **35.40**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **95.34**

NVE

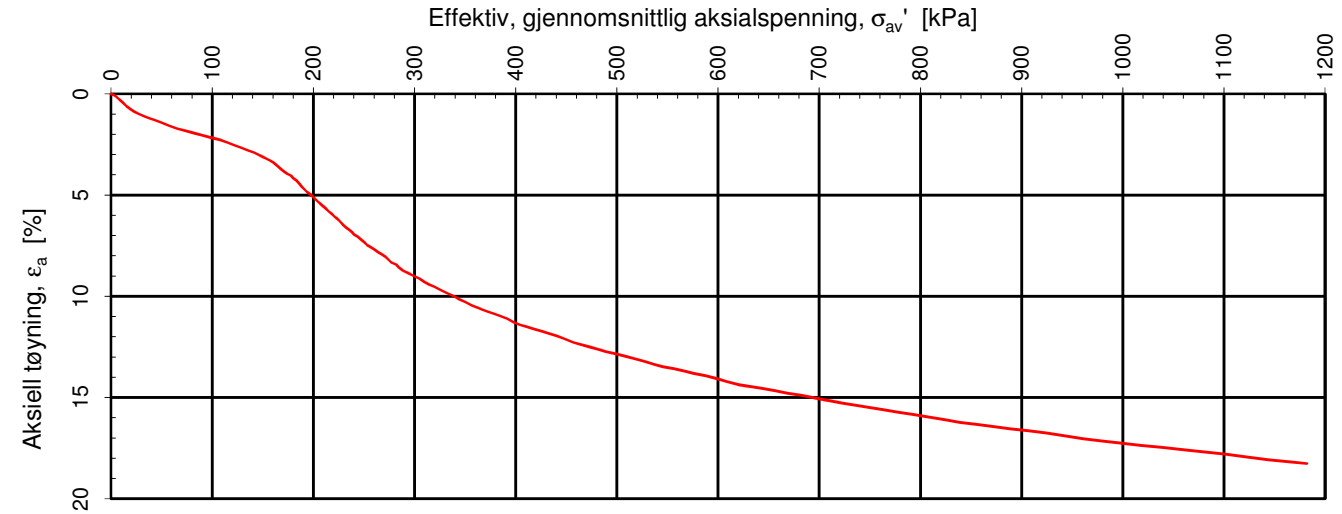
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

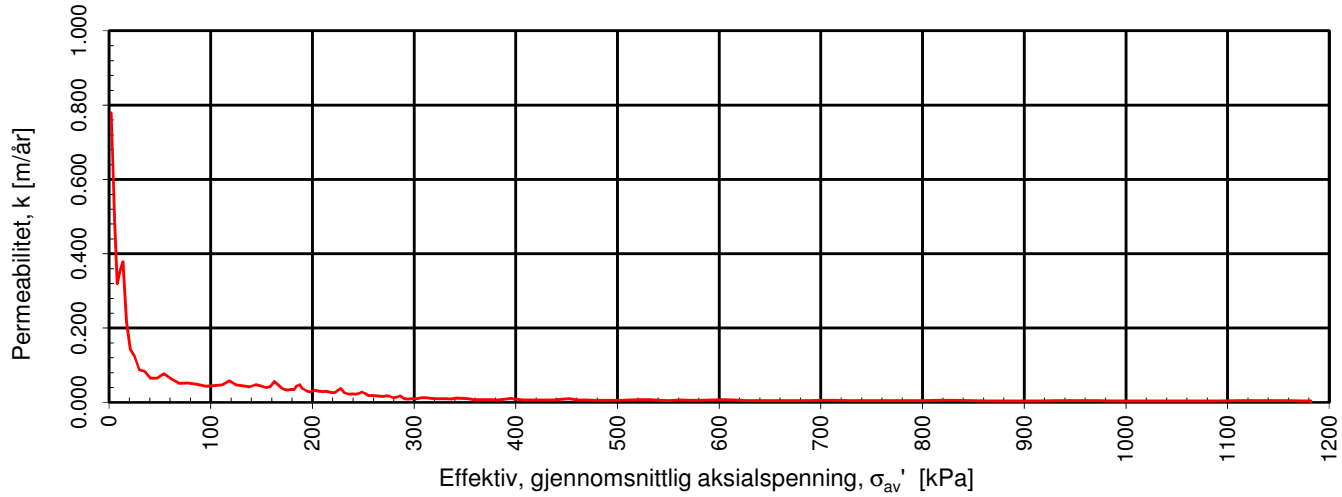
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

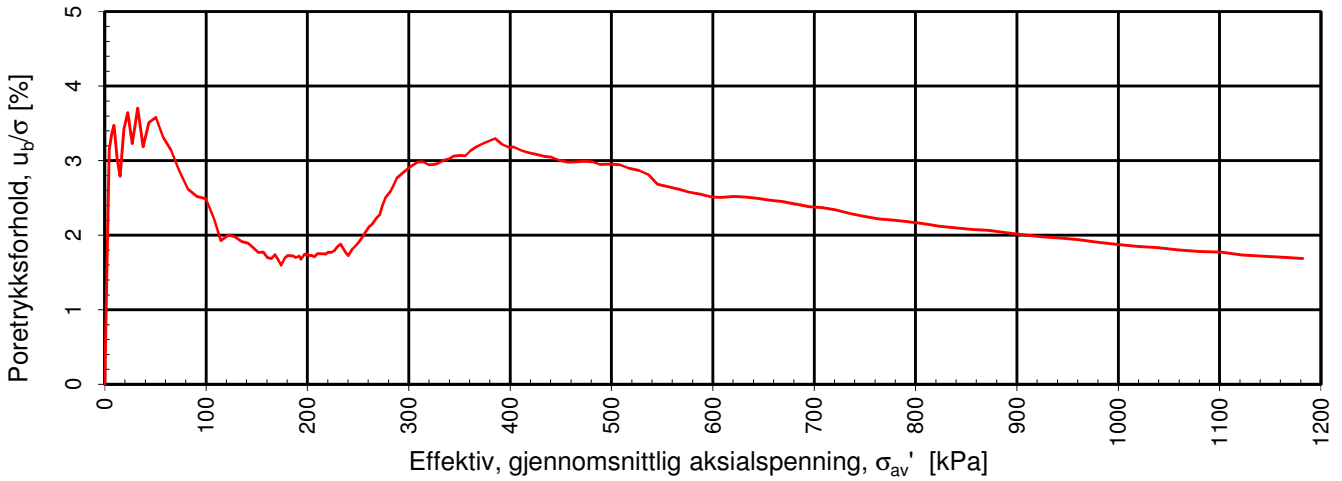
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h606-5, d7.40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
08.12.2017	7.40	5	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-606-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.92

Vanninnhold w (%): 35.40 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 95.34

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

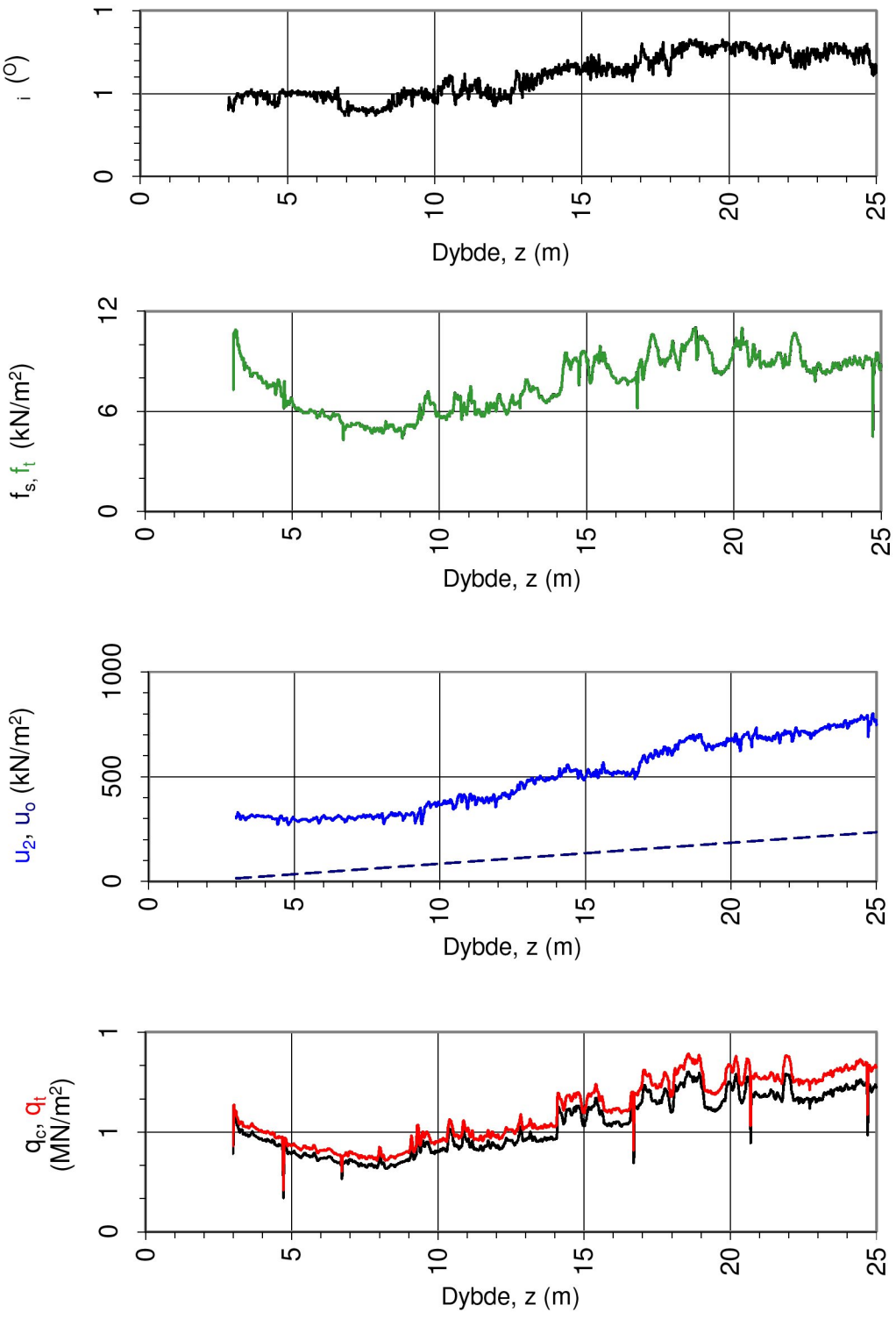
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h606-5, d7.40m

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

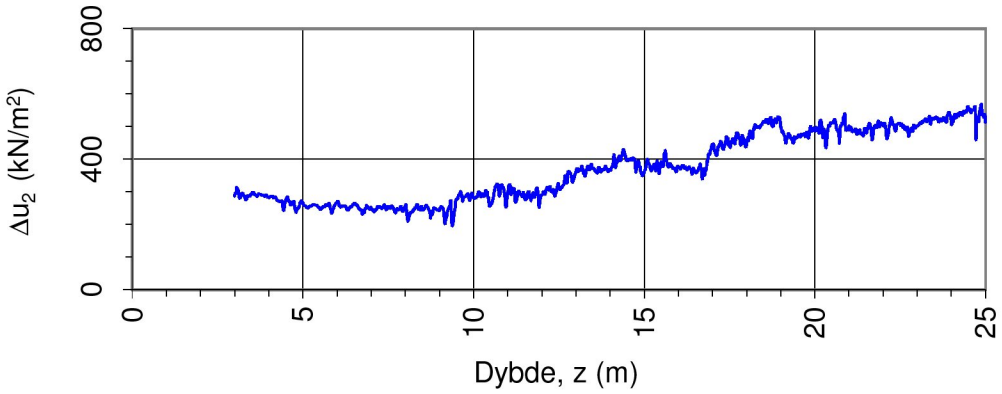
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
08.12.2017	7.40	5

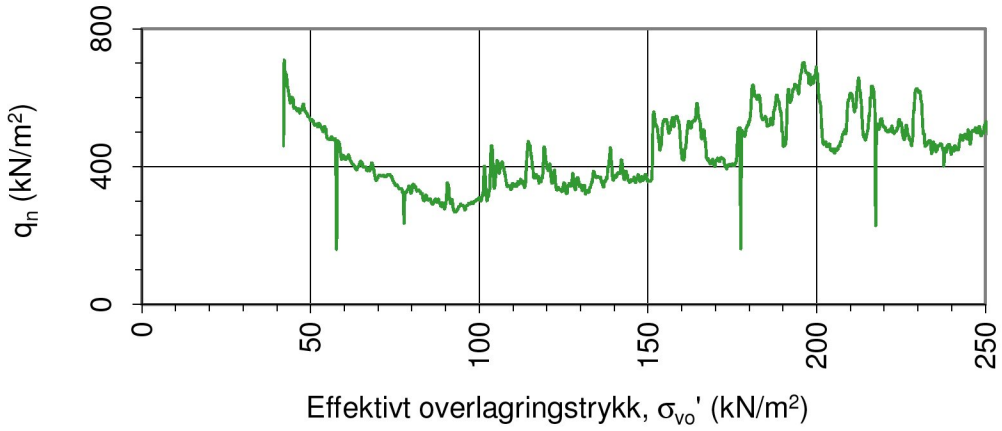
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	mash/vt	GURT	ANG

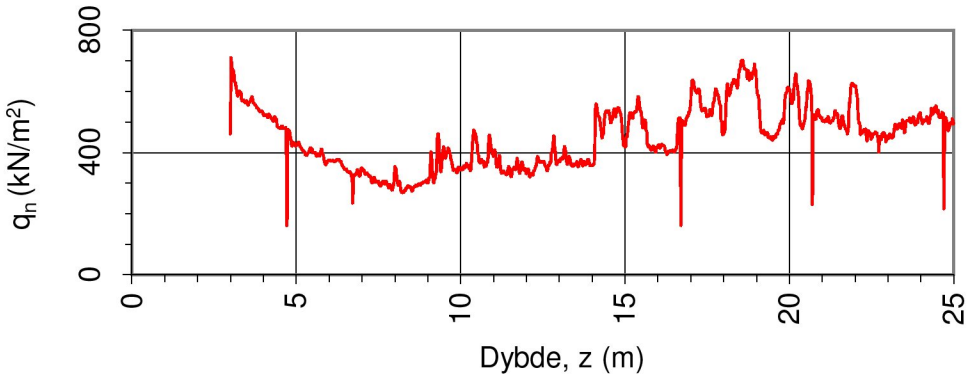
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-606-401.2	CRS	24.06.2016



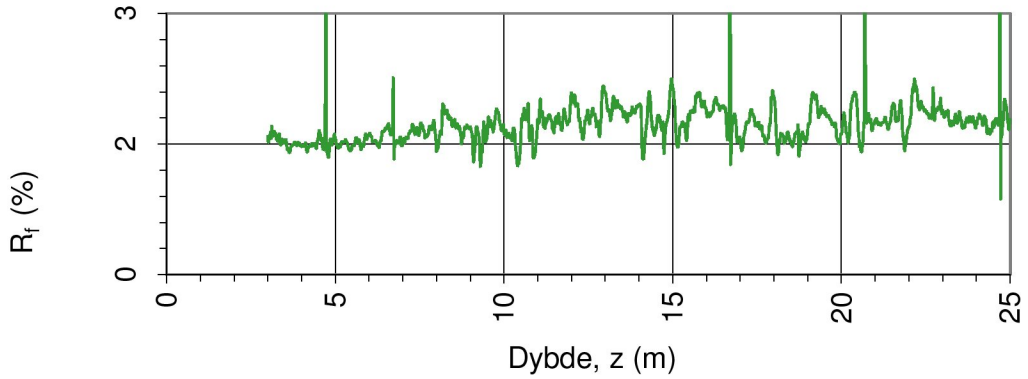
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	606-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

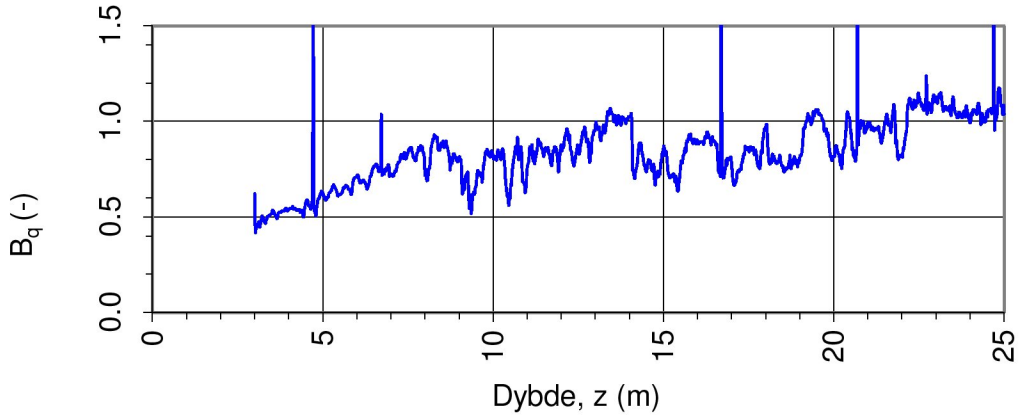


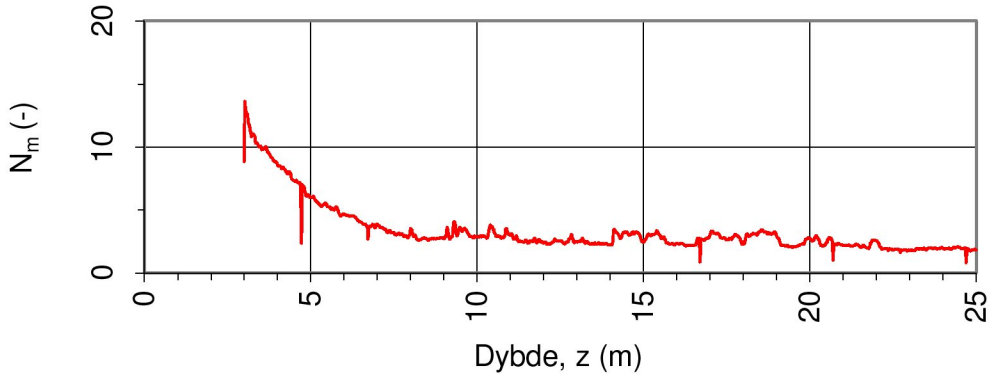




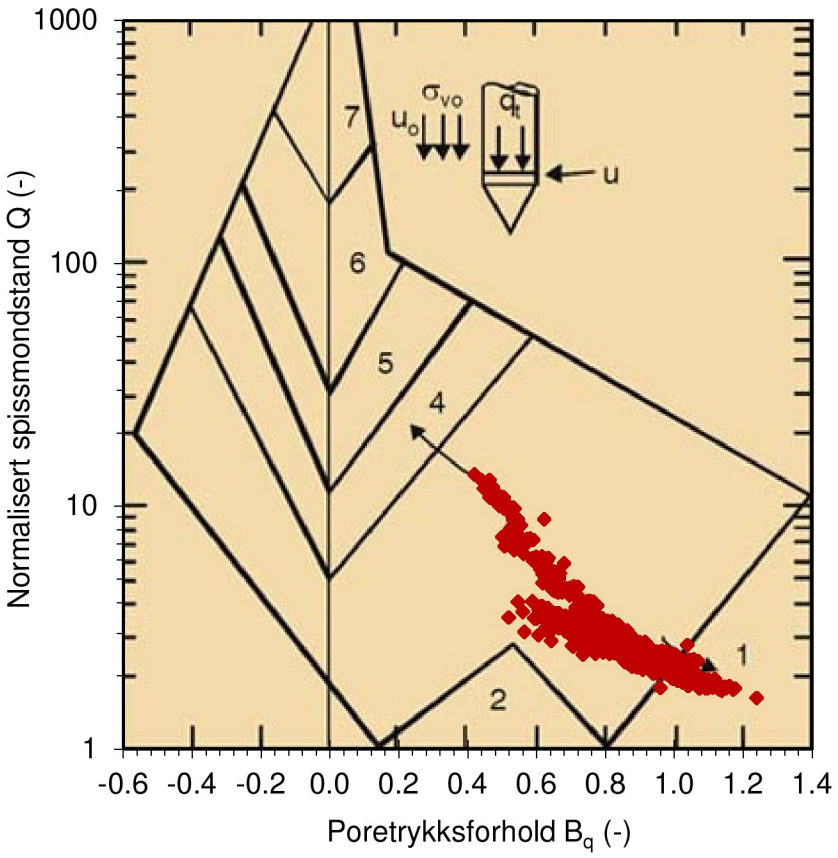
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	606-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	606-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	606-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-500.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.7
Forankring:		Max. helning (°):	1.0
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.09	0.00	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):	7.099	133.000	251.100
Etter sondering (Windows):	-0.006	-0.100	-6.600
Avvik (Windows) (kPa):	-5.7	-0.1	-6.6
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	6.00	0.11	6.63
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

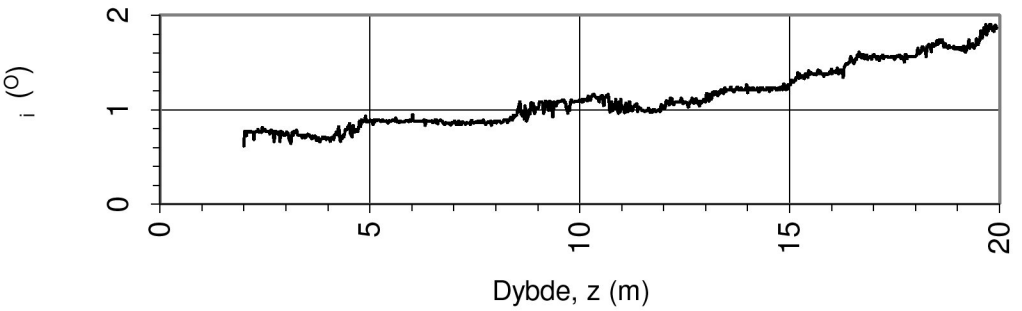
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

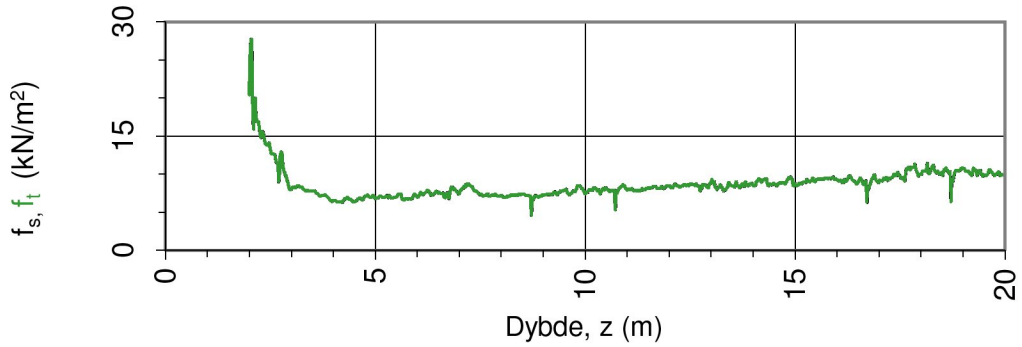
Multiconsult

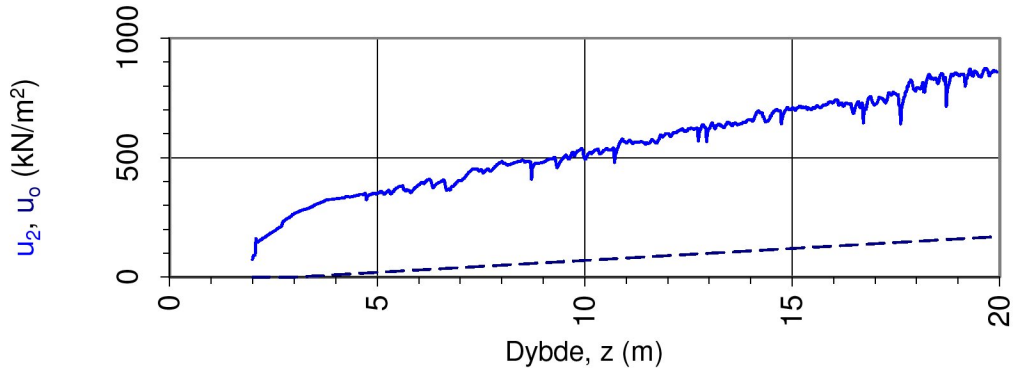
CPTU id.:	606-1	Sonde:	4293

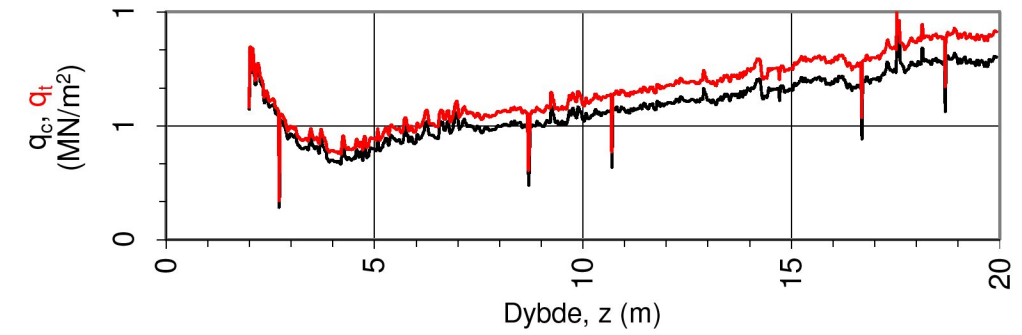
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	606-500.5	09.03.2016

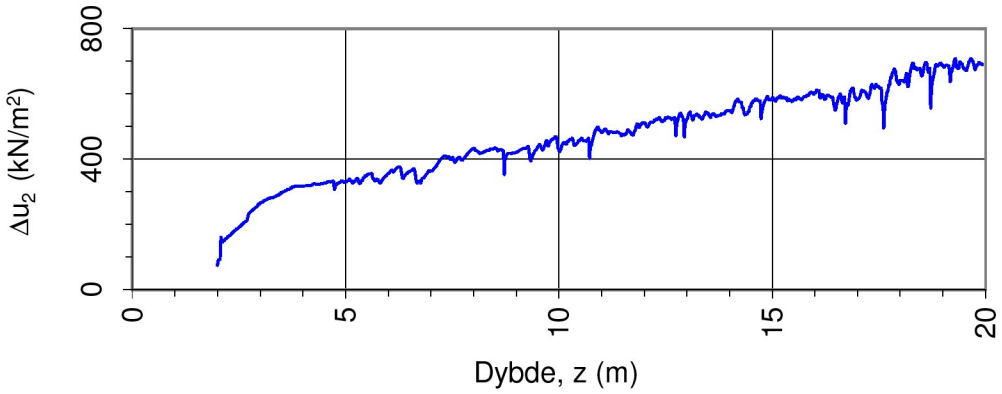


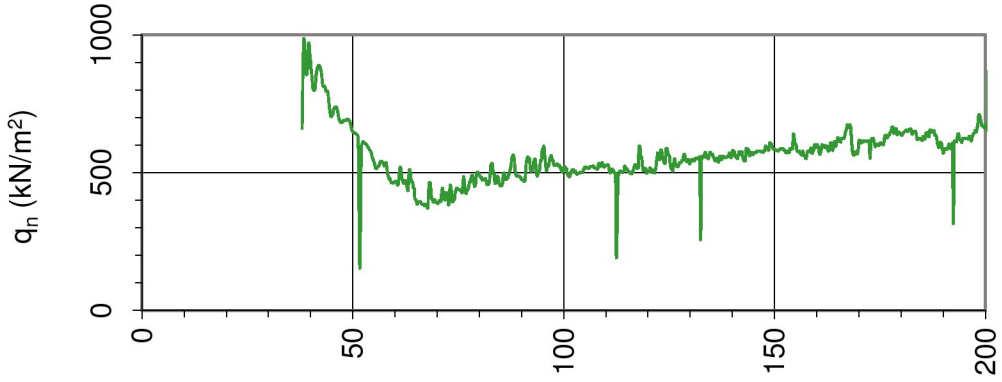


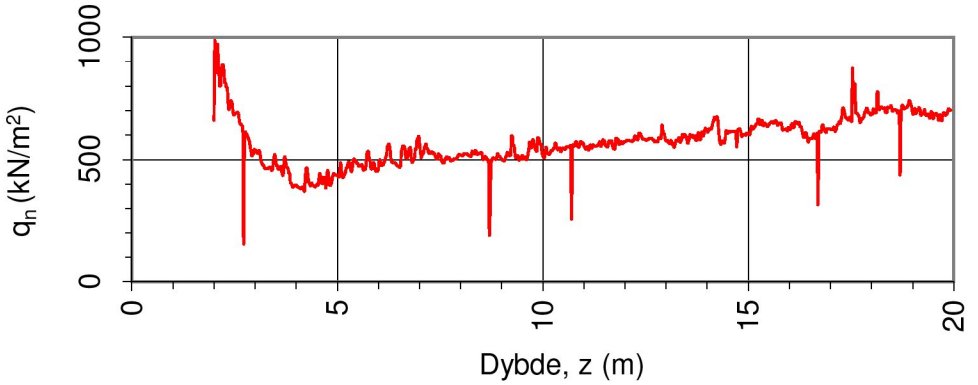




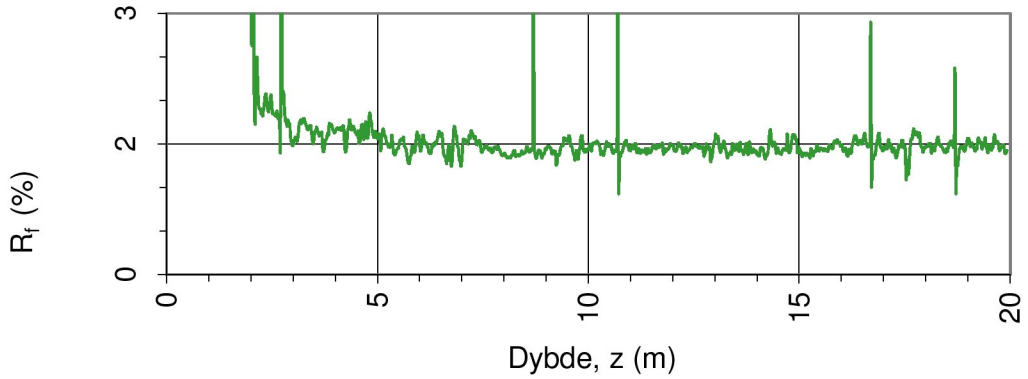
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-5.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	606-5	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

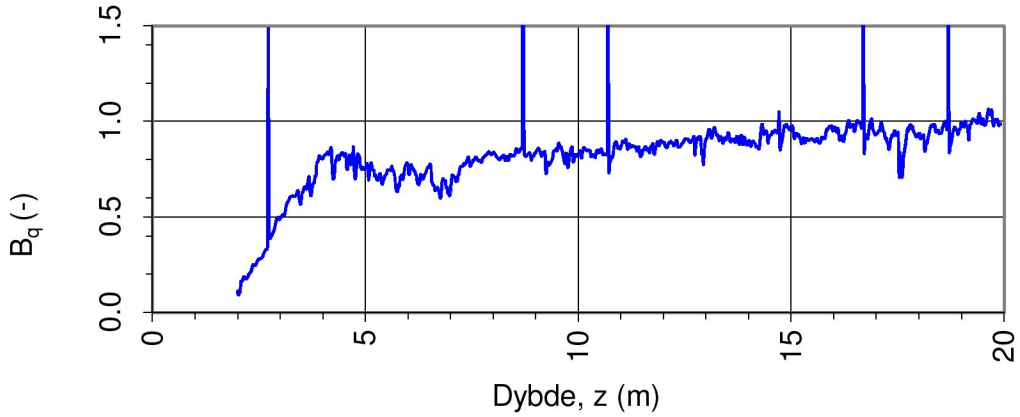


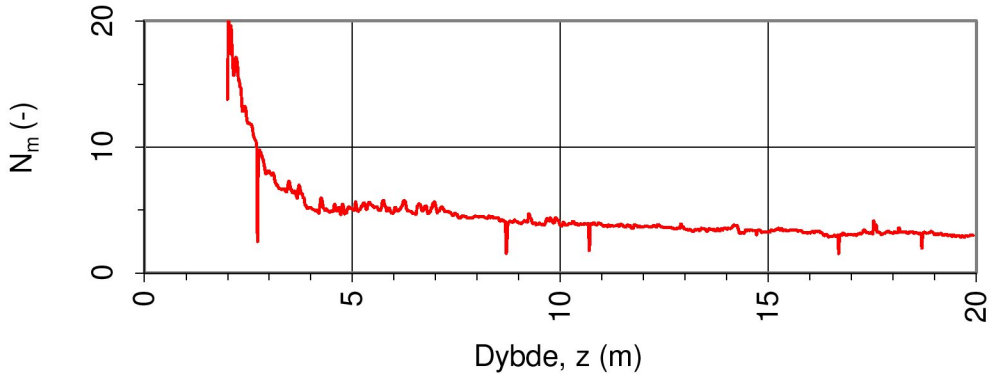




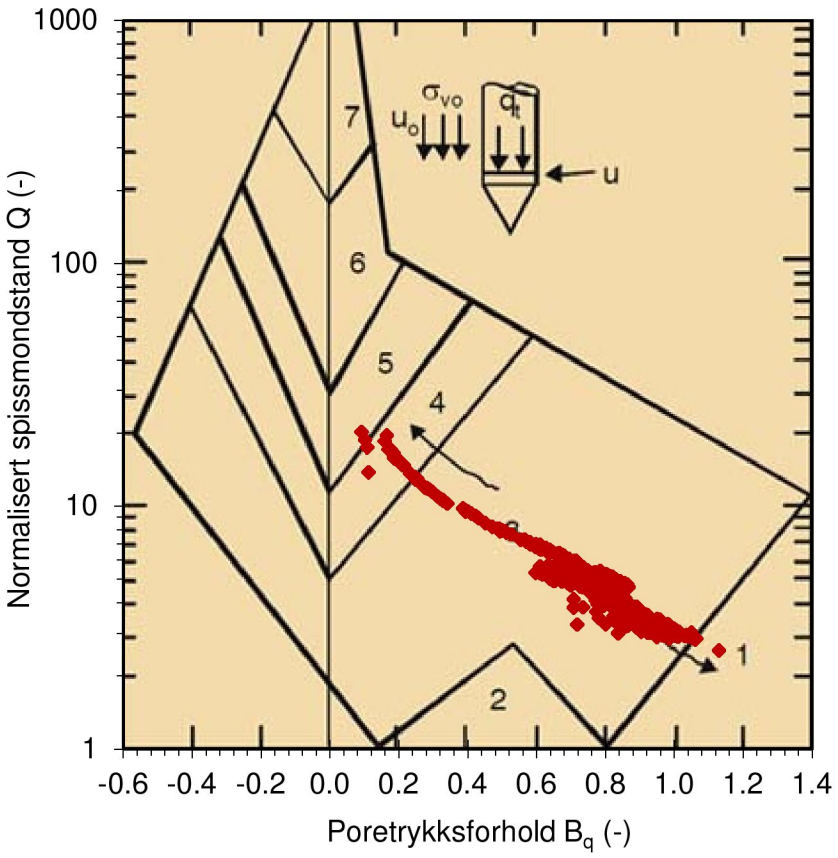
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-5.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	606-5	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-5.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	606-5	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad**			Tegningens filnavn: CPTU 606-5.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	606-5	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 606-501.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.0
Forankring:		Max. helning (°):	1.9
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.00	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):	7.102	132.900	251.800
Etter sondering (Windows):	-0.009	0.200	-1.300
Avvik (Windows) (kPa):	-9.2	0.2	-1.3

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	9.41	0.21	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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

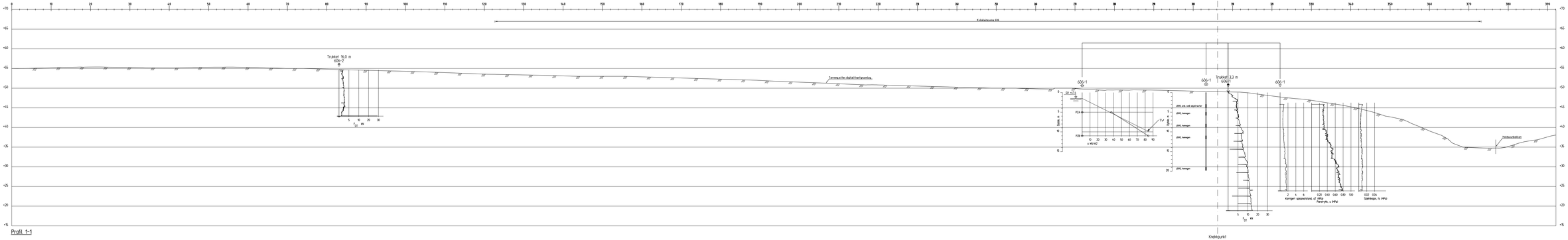
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

Multiconsult

CPTU id.: 606-5 **Sonde:** 4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	606-501.5	09.03.2016



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

Profil 1-1

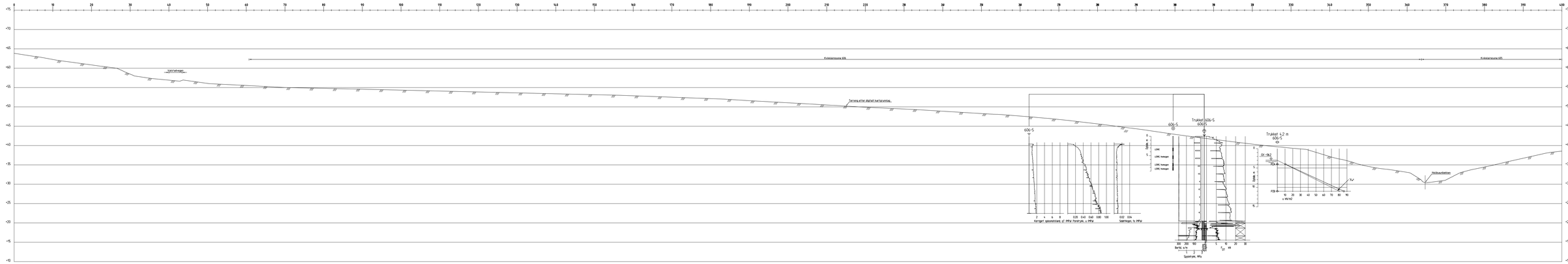
Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Oppdragsnr.	JKM	GURT	ANG
10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-606-600		Rev. 00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

Profil 2-2

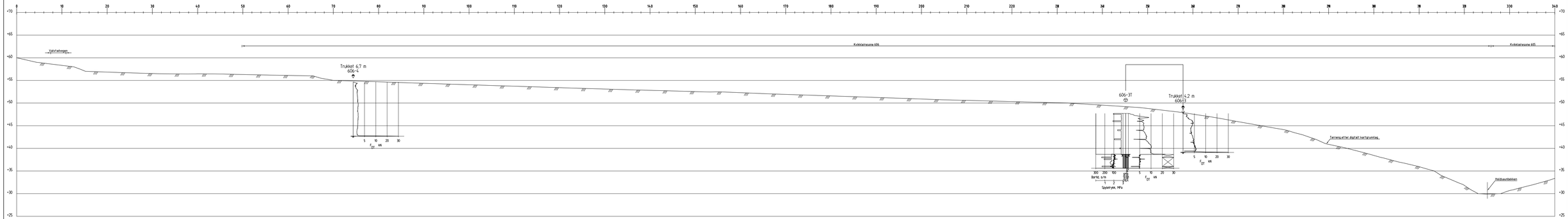
Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Dato: 18.01.2018	Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-606-601	00



Profil 3-3

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 606 Valstad

Profil 3-3

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

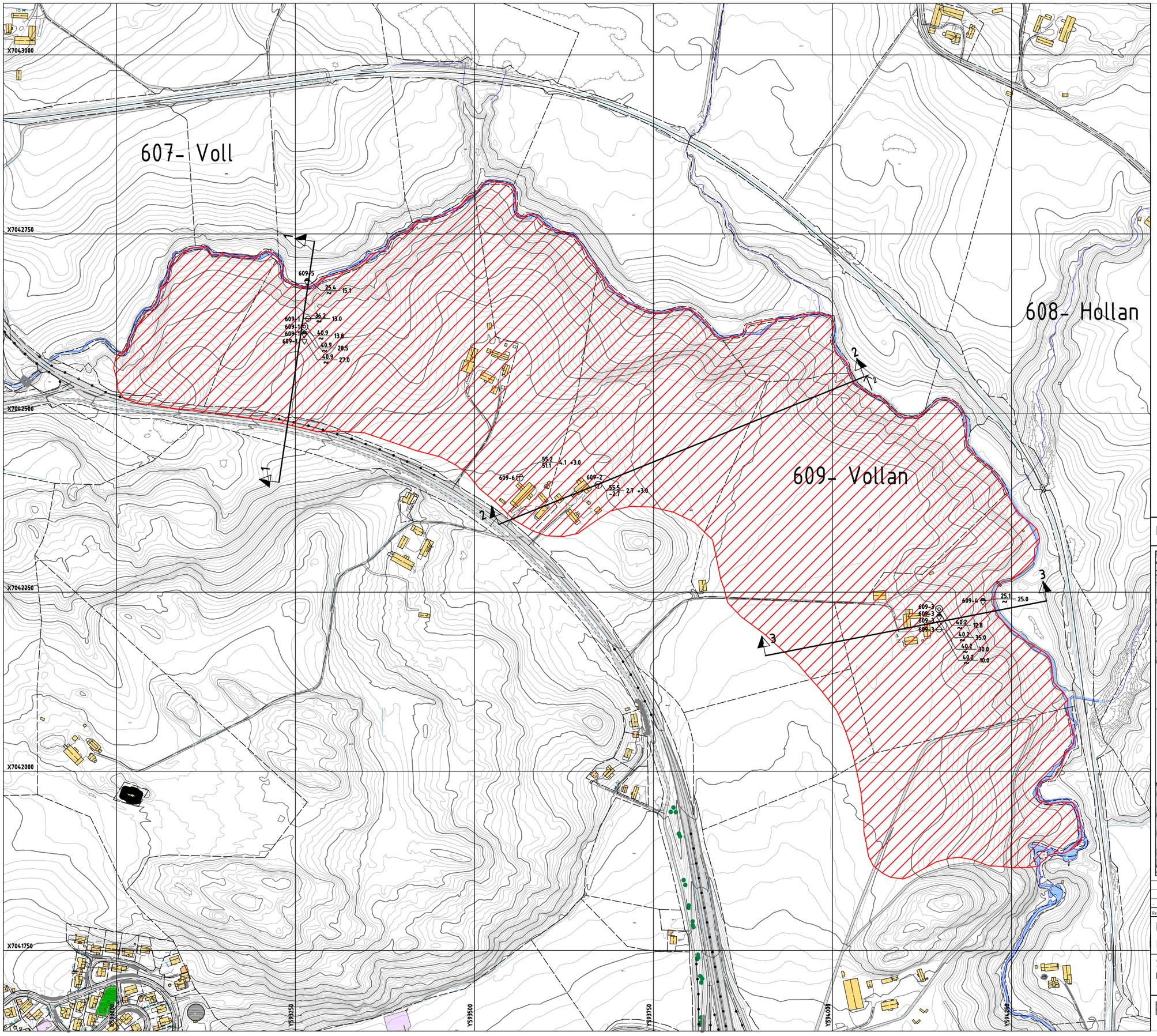
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-606-602	00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

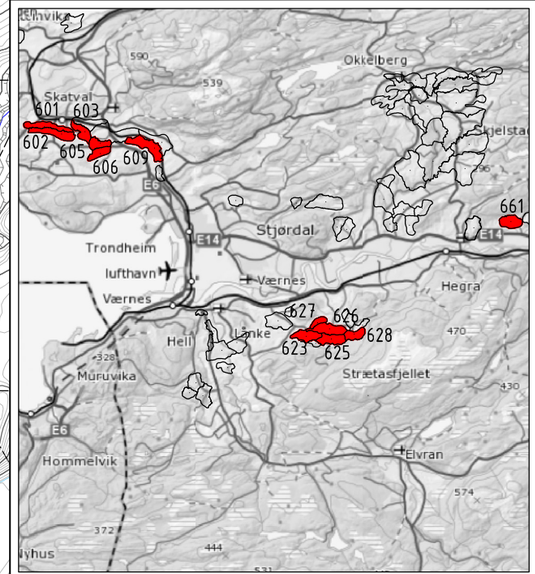
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 609- Vollan

Nabosone

N

BORPLAN	RIG-TEG-609-001	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 609 Vollan

Borplan

Fag	Format
Geoteknikk	A1

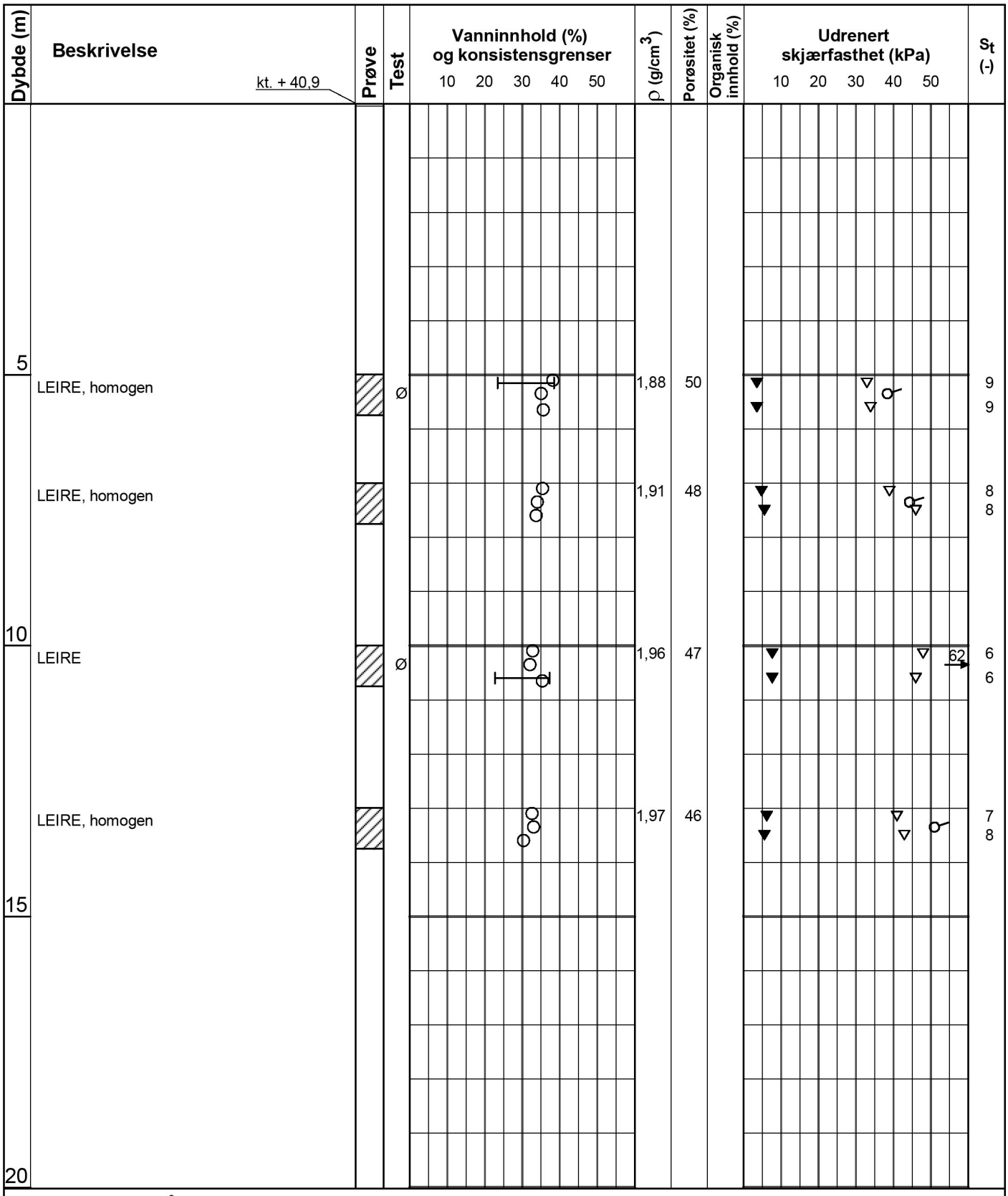
Dato: 18.01.2018

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

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-609-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 609-1

NVE

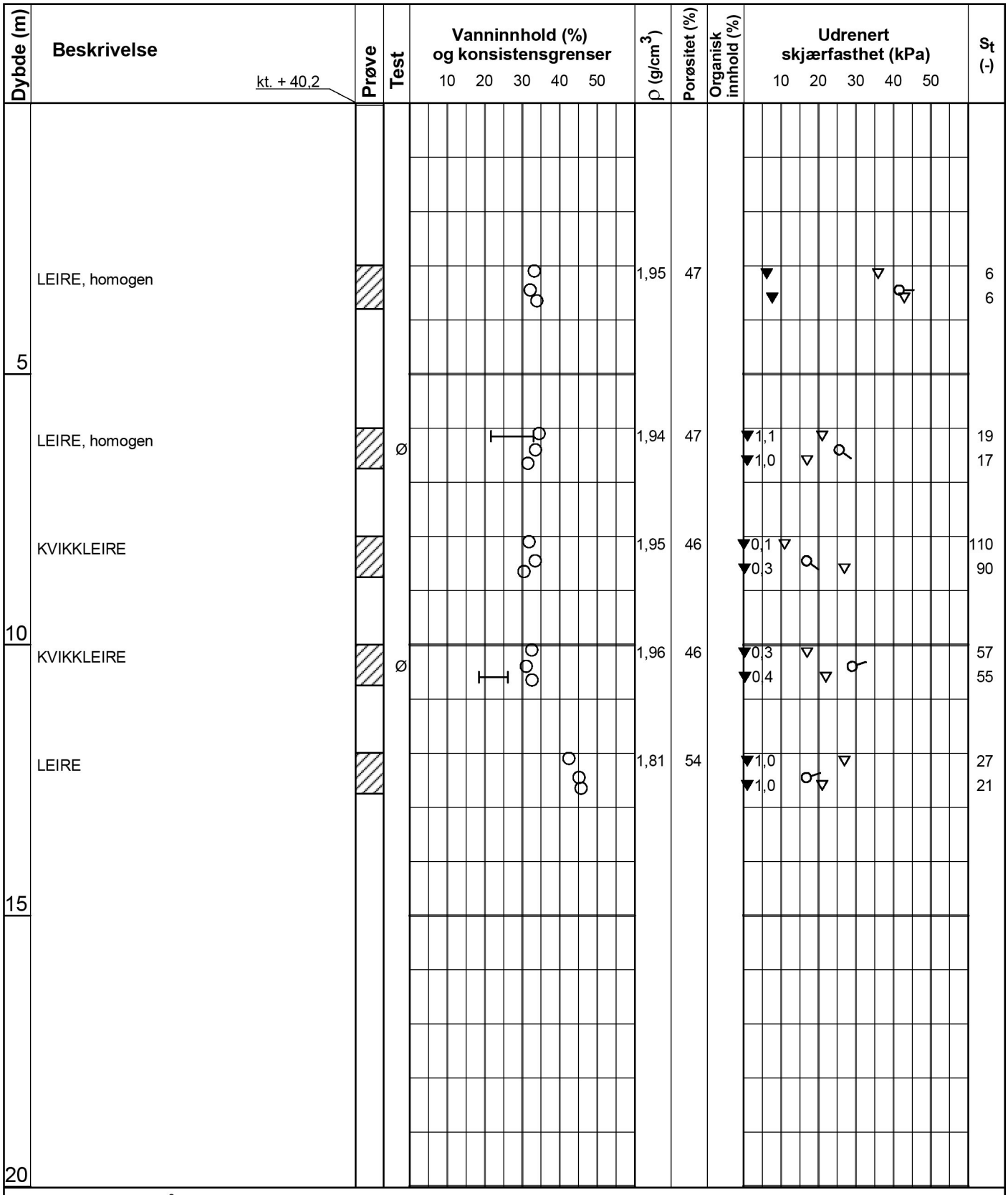
Dato: 2018-01-04

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-609-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 609-3

NVE

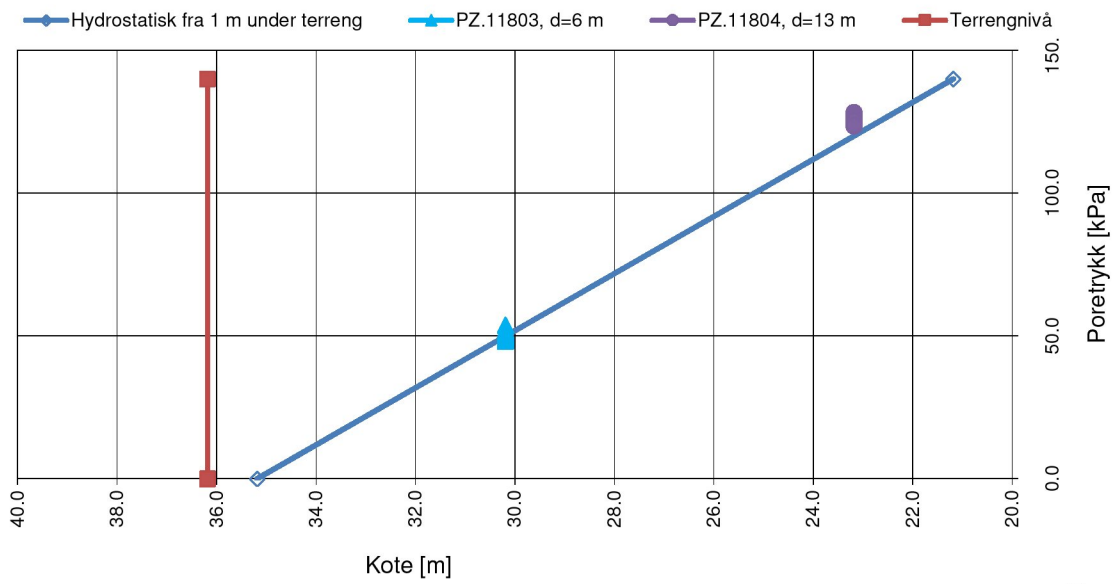
Dato: 2018-01-09

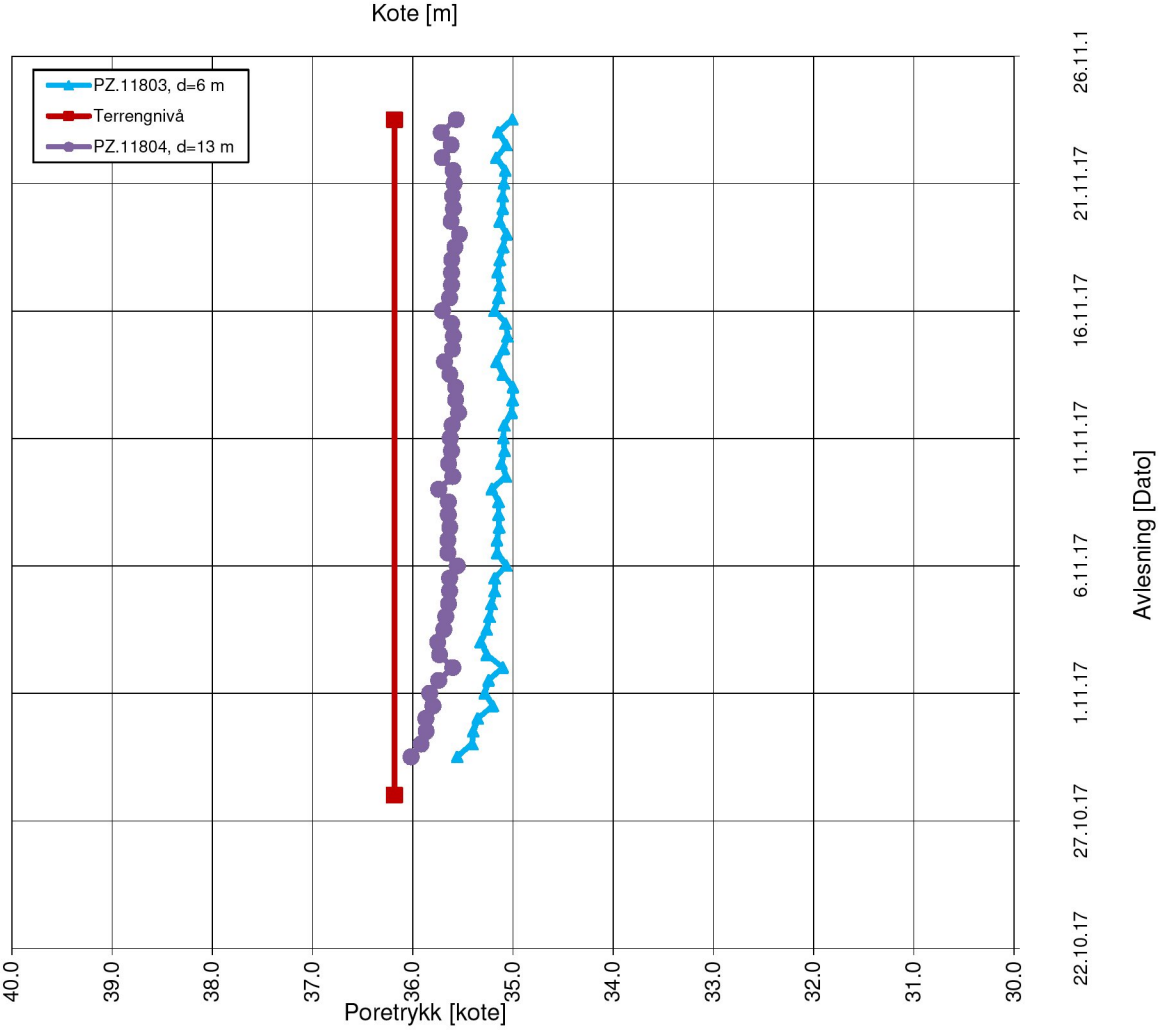
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-609-201	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 609-1

NVE

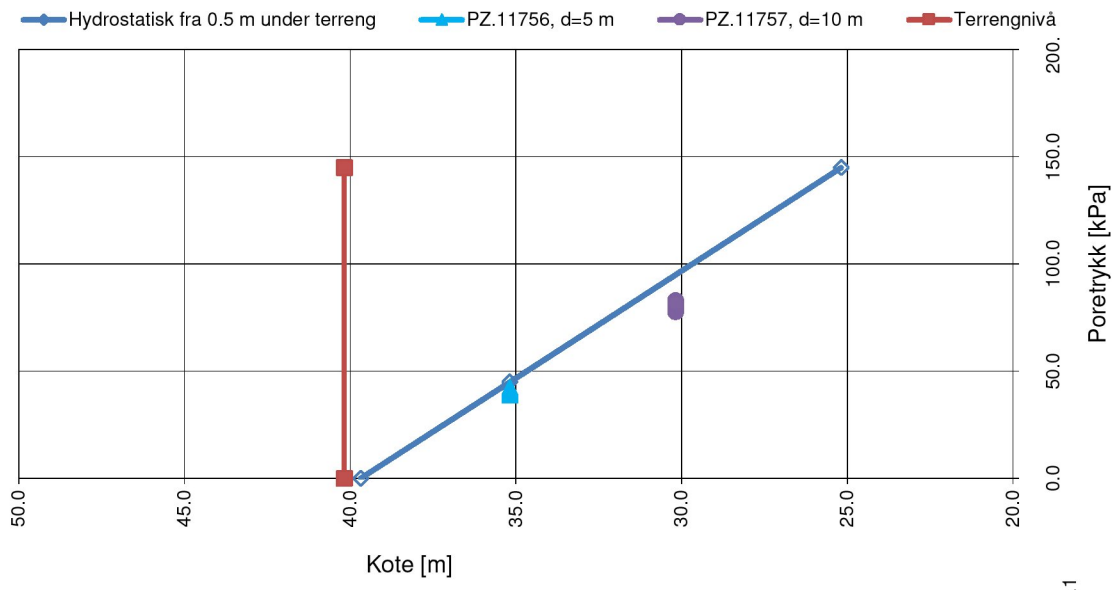
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

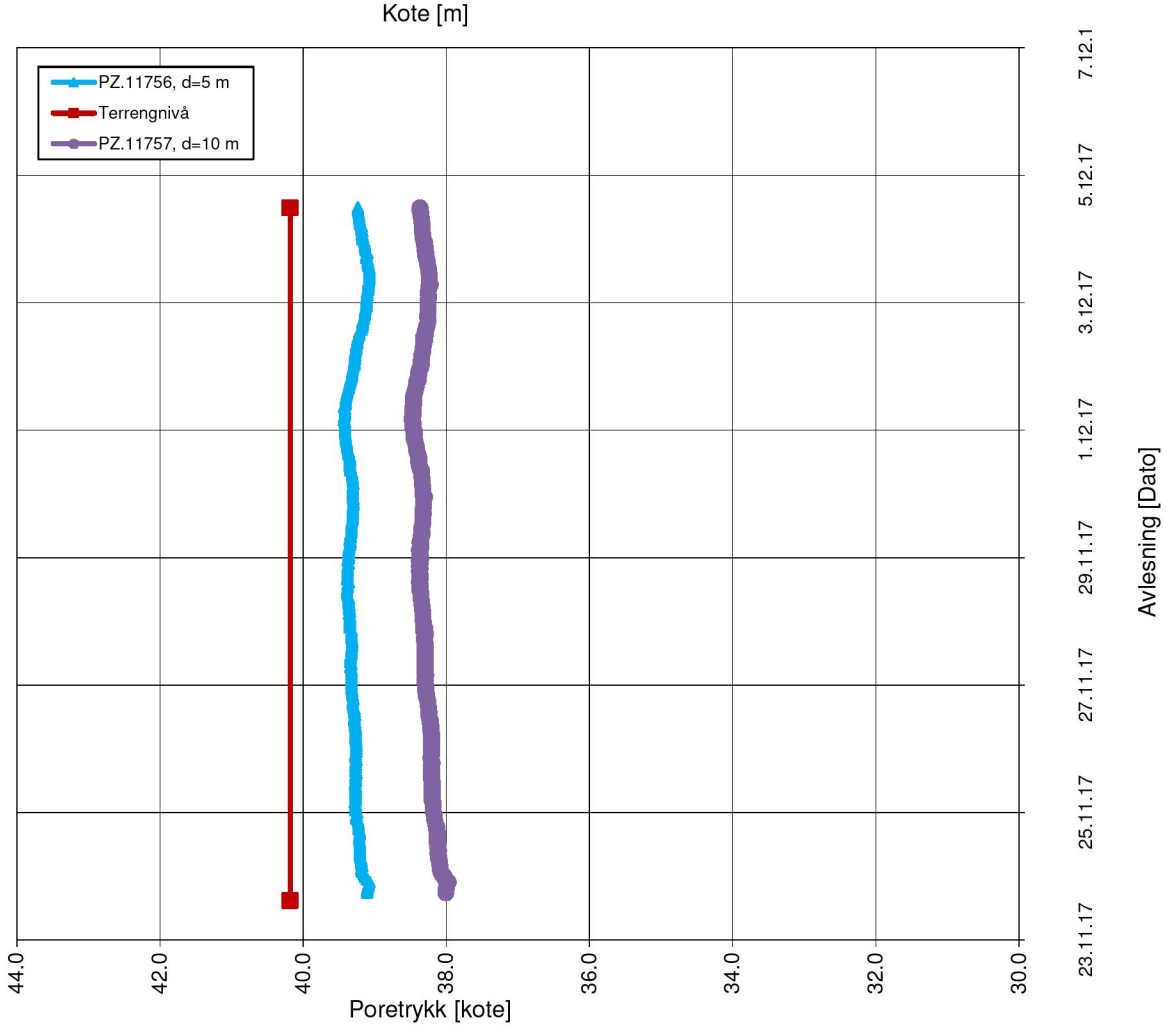
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	**Godkjent**
01.12.17	ANG

Multiconsult

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-609-350	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 609-3

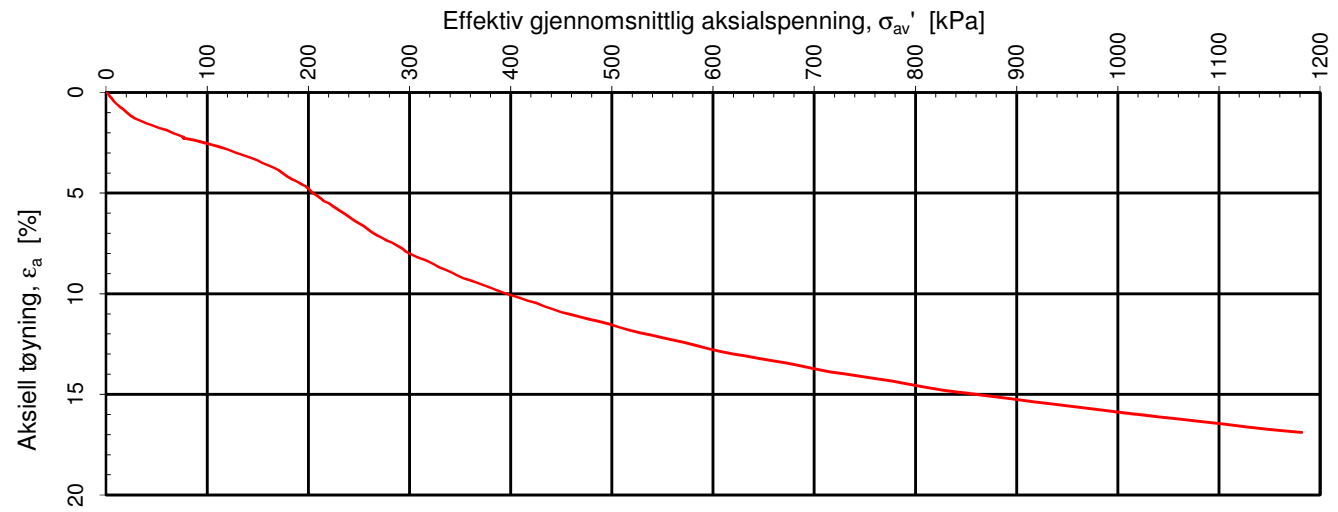
NVE

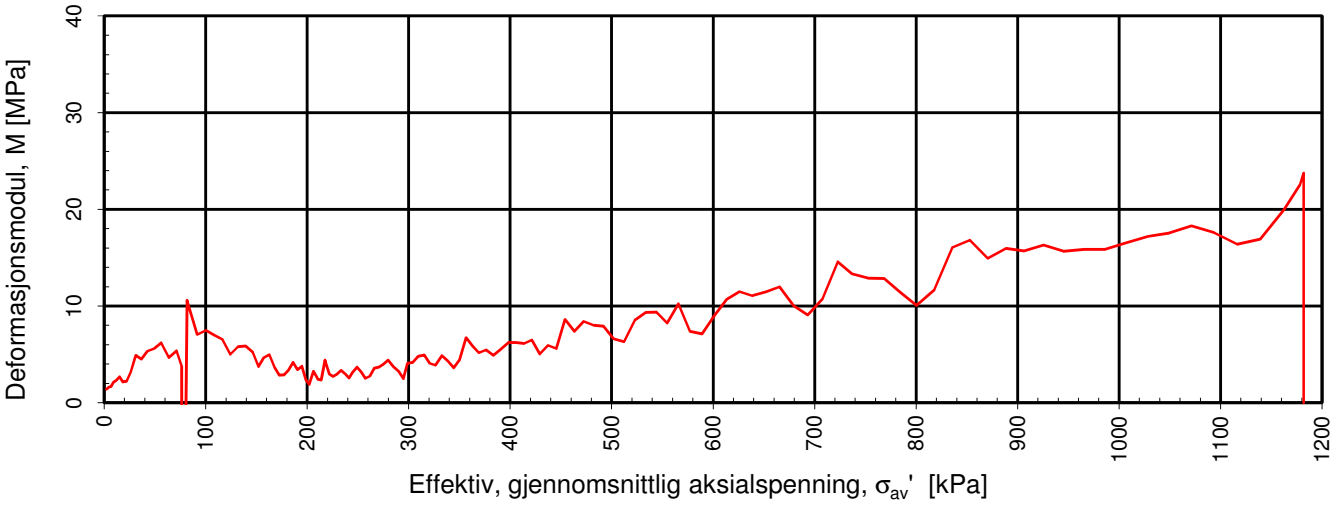
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

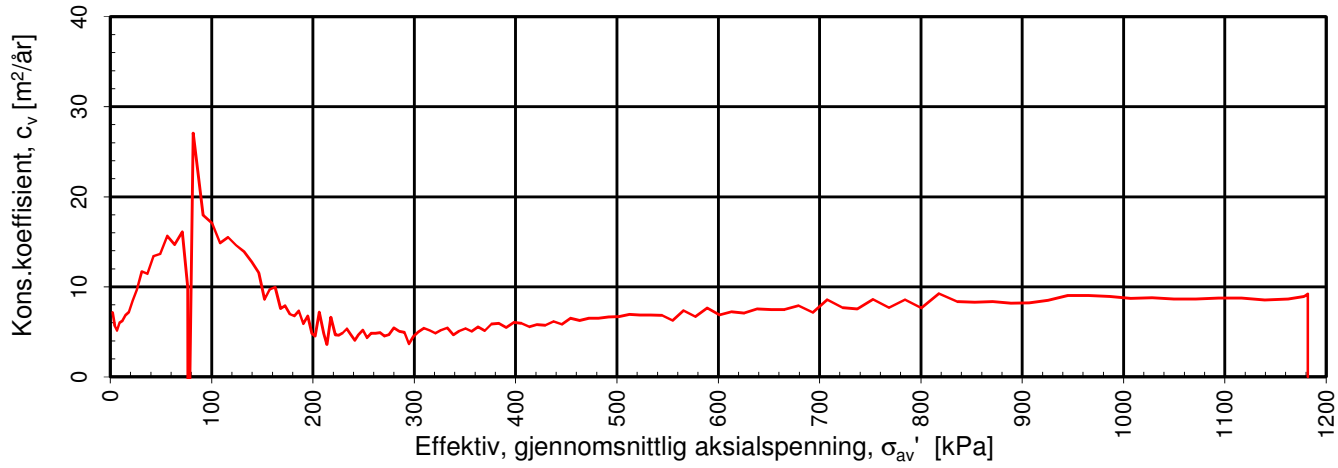
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
19.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-609-351	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.88**
Vanninnhold w (%): **35.10**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **55.58**

NVE

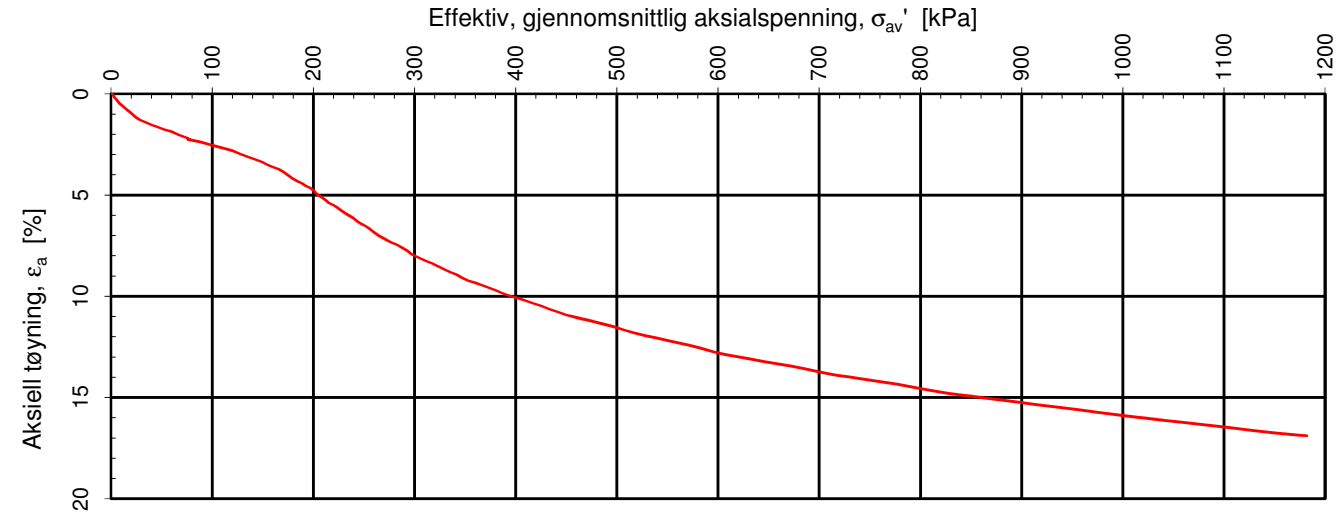
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

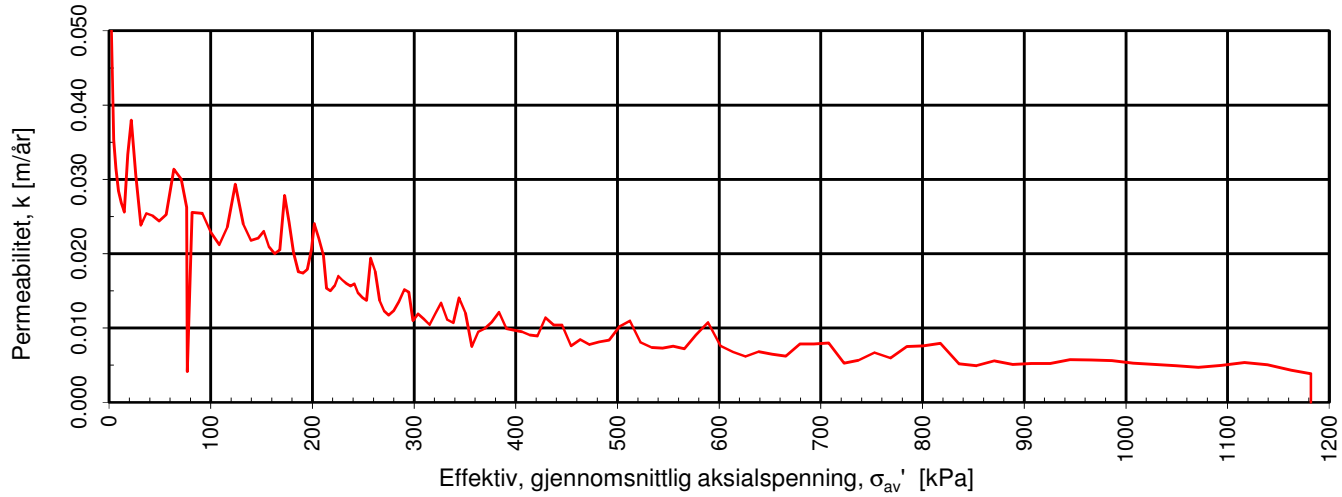
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

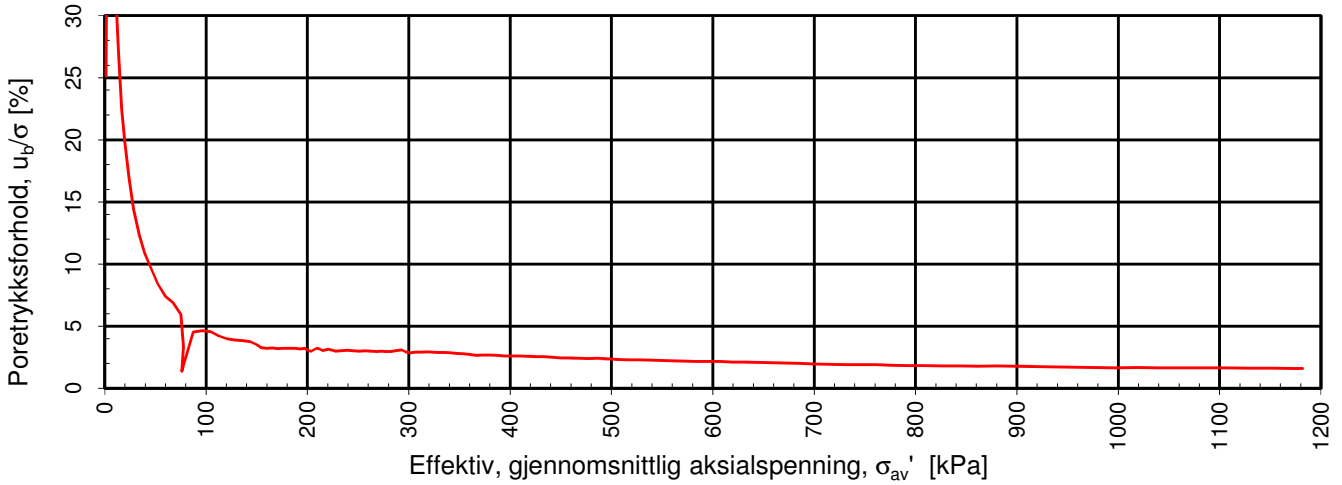
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h609-1, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
11.12.2017	5.40	1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-609-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.88

Vanninnhold w (%): 35.10 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 55.58

NVE

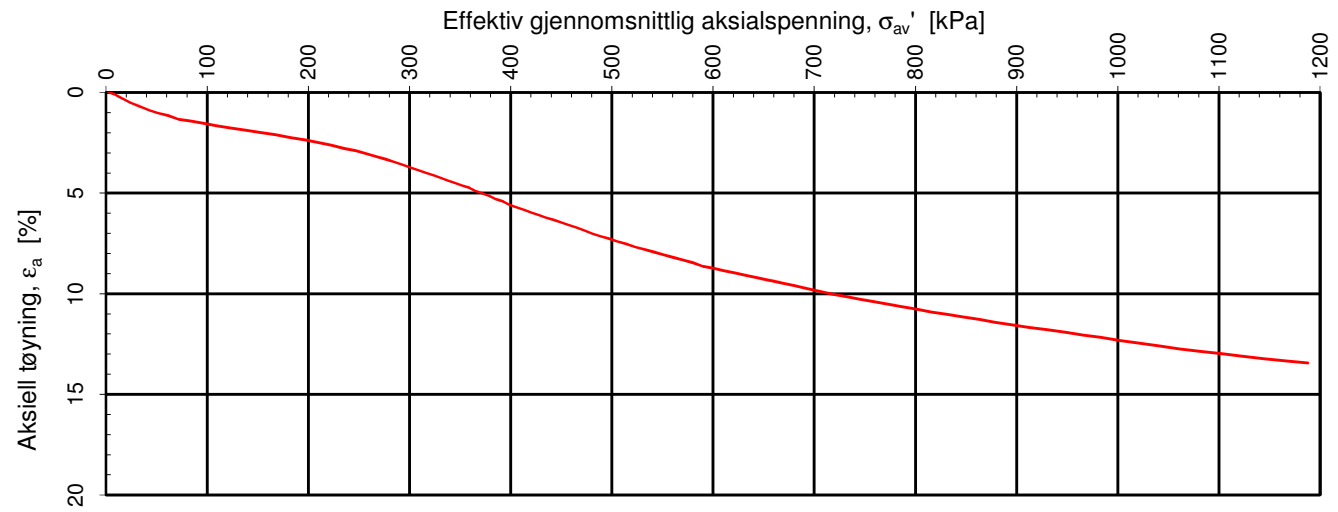
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

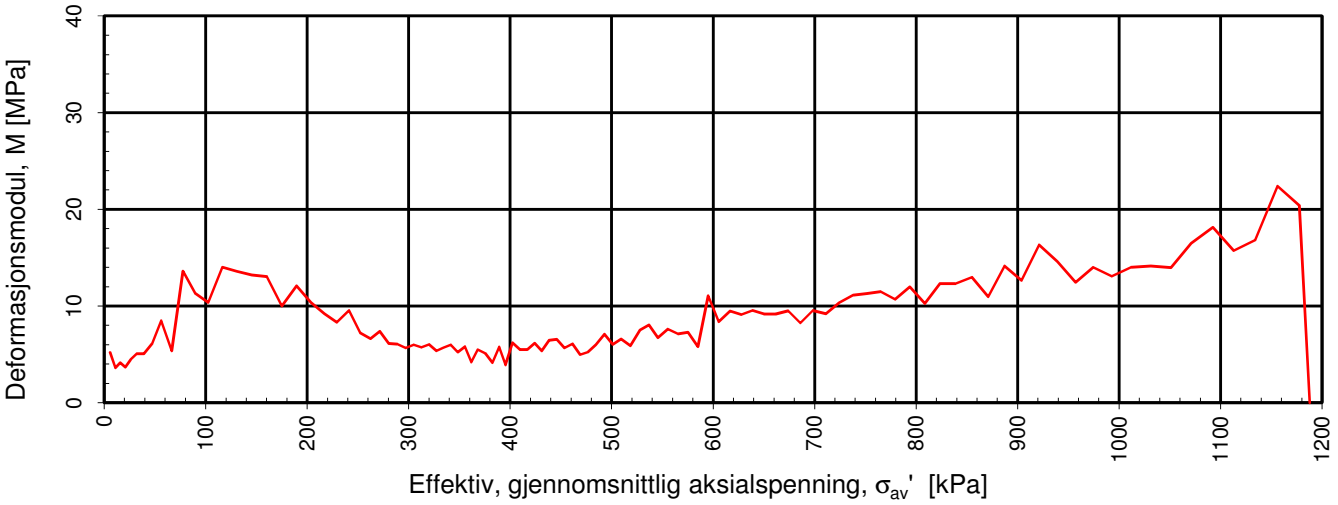
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

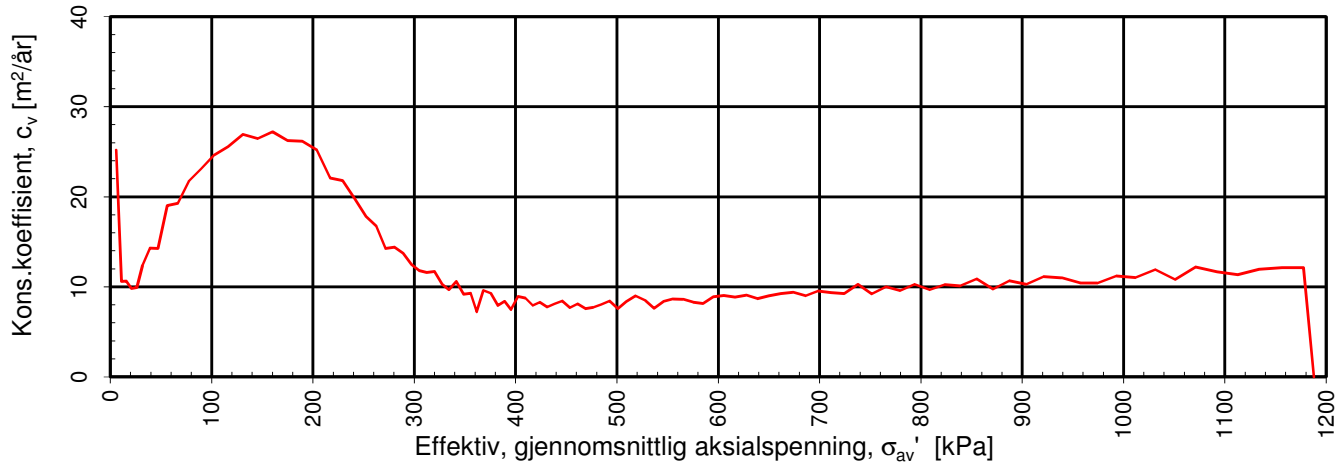
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400_h609-1, d5,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
11.12.2017	5.40	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-609-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.96**
Vanninnhold w (%): **32.10**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **105.89**

NVE

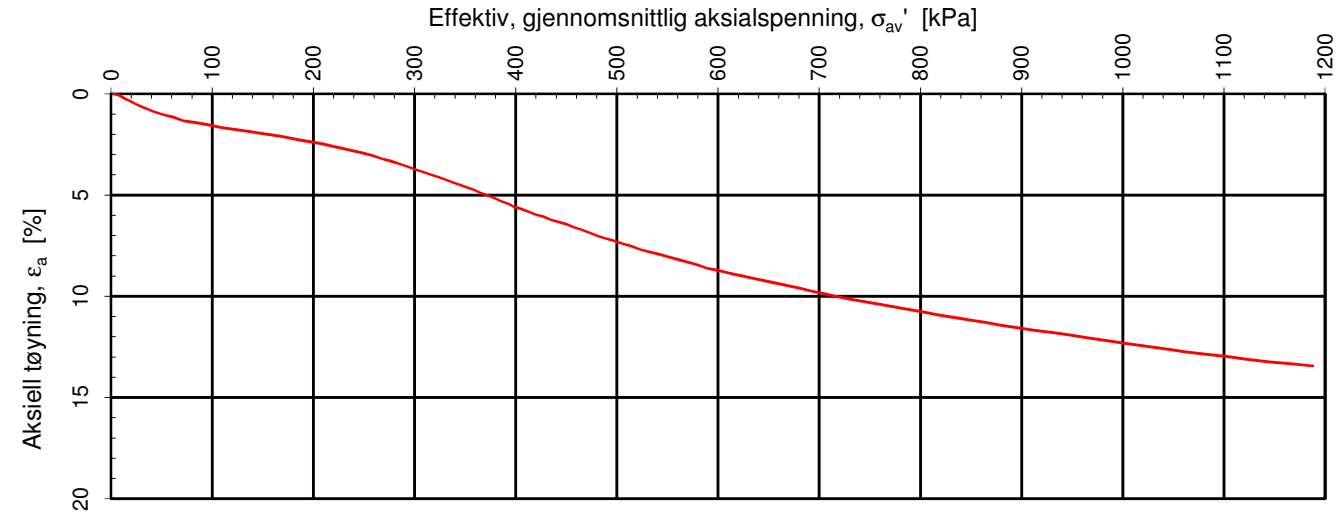
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

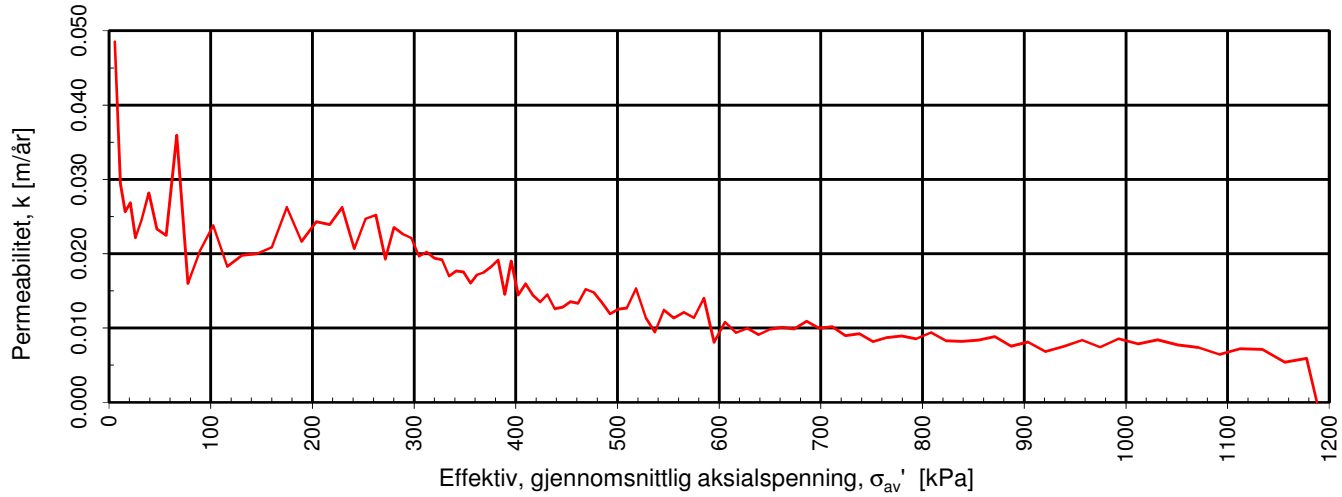
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

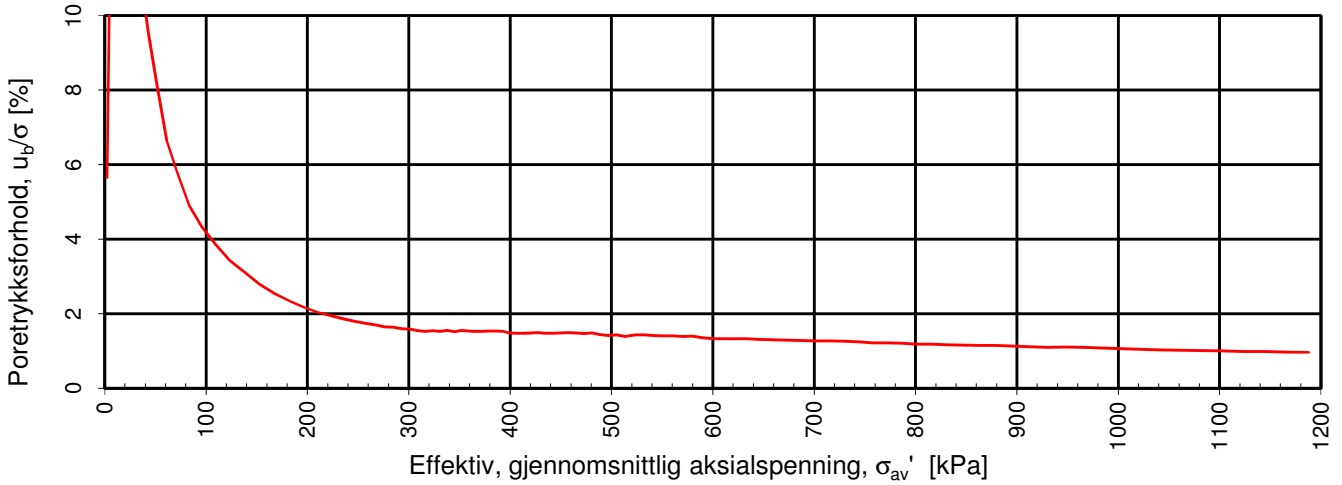
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h609-1, d10,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
11.12.2017	10.40	1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-609-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.96

Vanninnhold w (%): 32.10 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 105.89

NVE

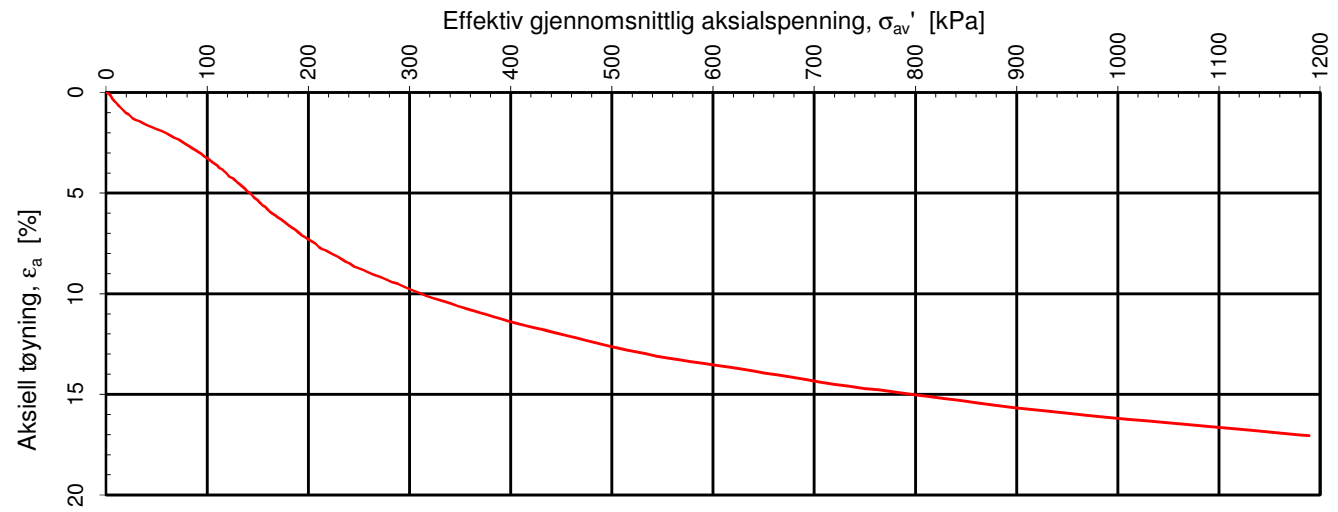
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

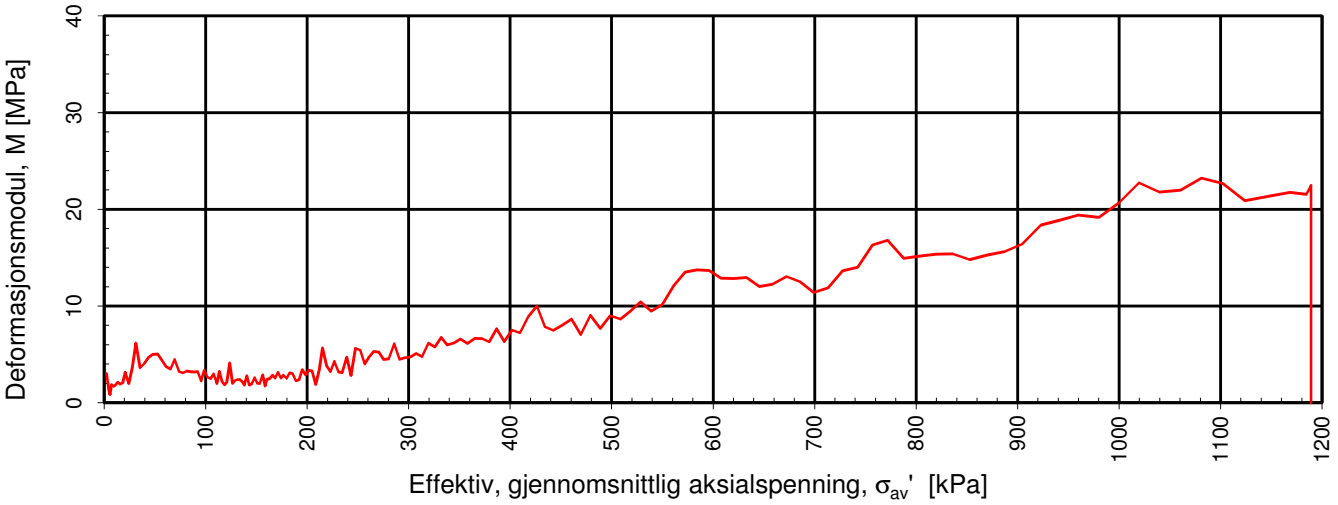
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

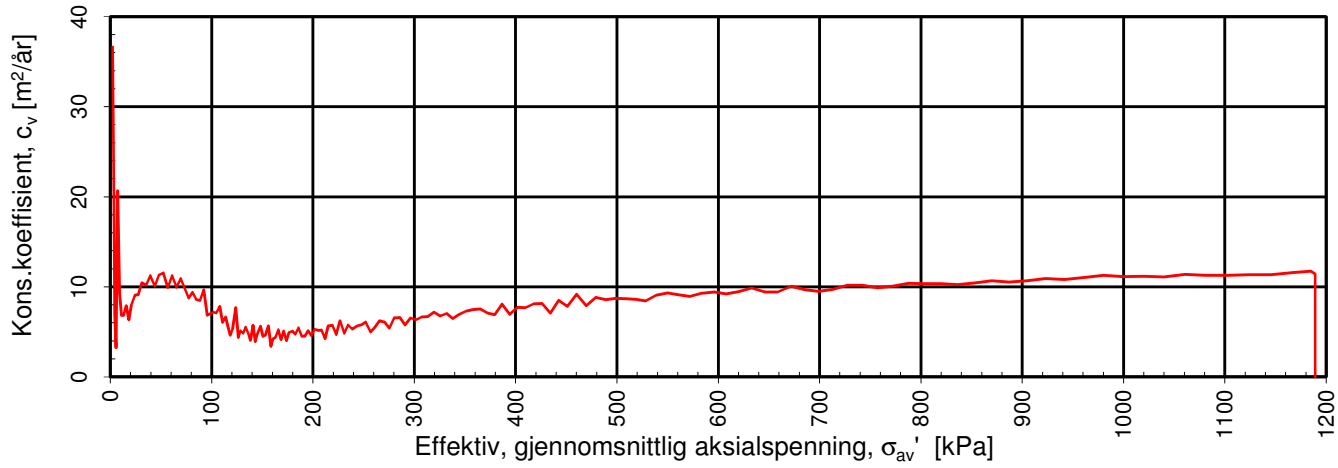
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401_h609-1, d10,40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
11.12.2017	10.40	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-609-401.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.94**
Vanninnhold w (%): **33.50**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **63.24**

NVE

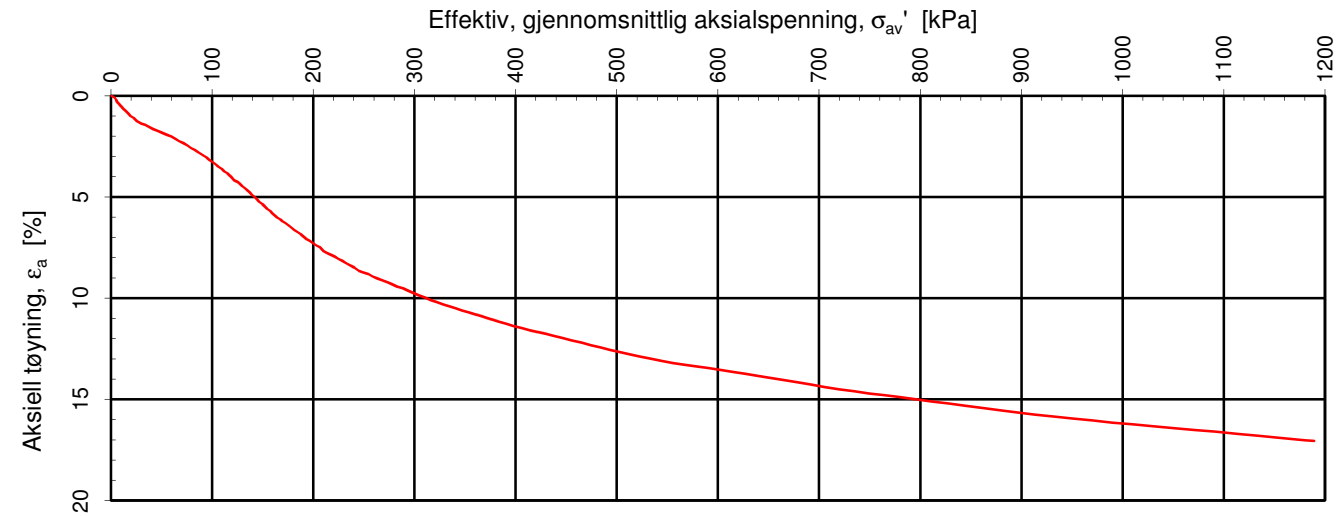
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

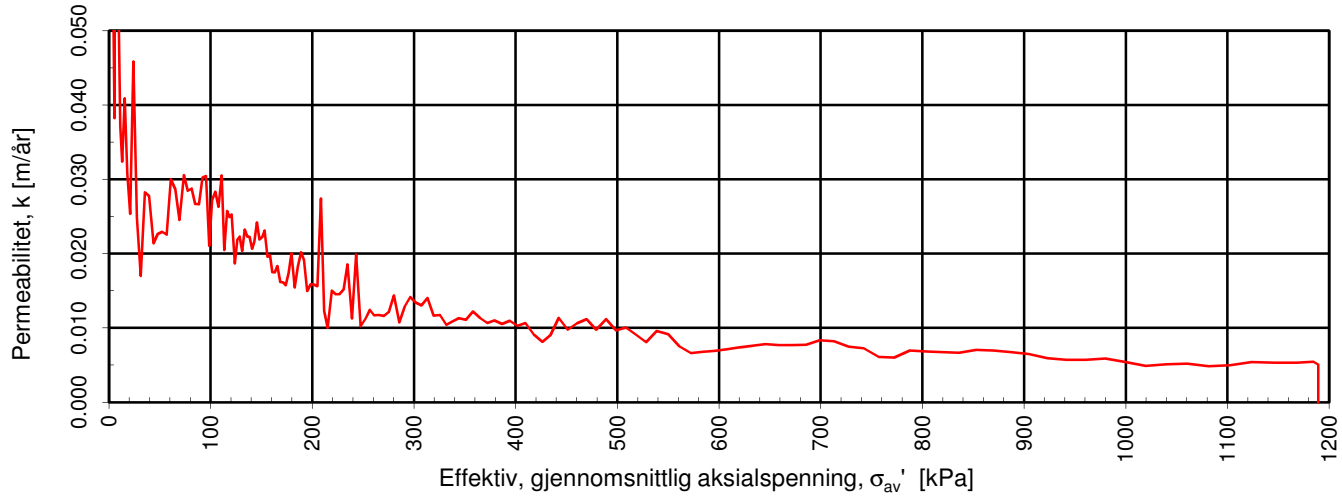
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

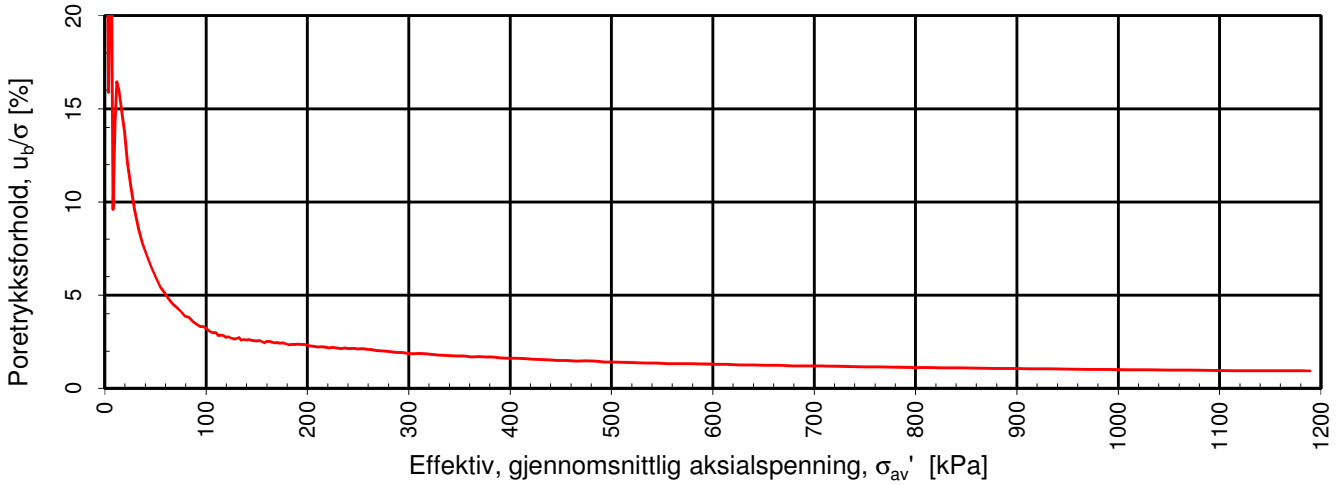
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-402_h609-3, d6,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
12.12.2017	6.45	3	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
3	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-609-402.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.94

Vanninnhold w (%): 33.50 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 63.24

NVE

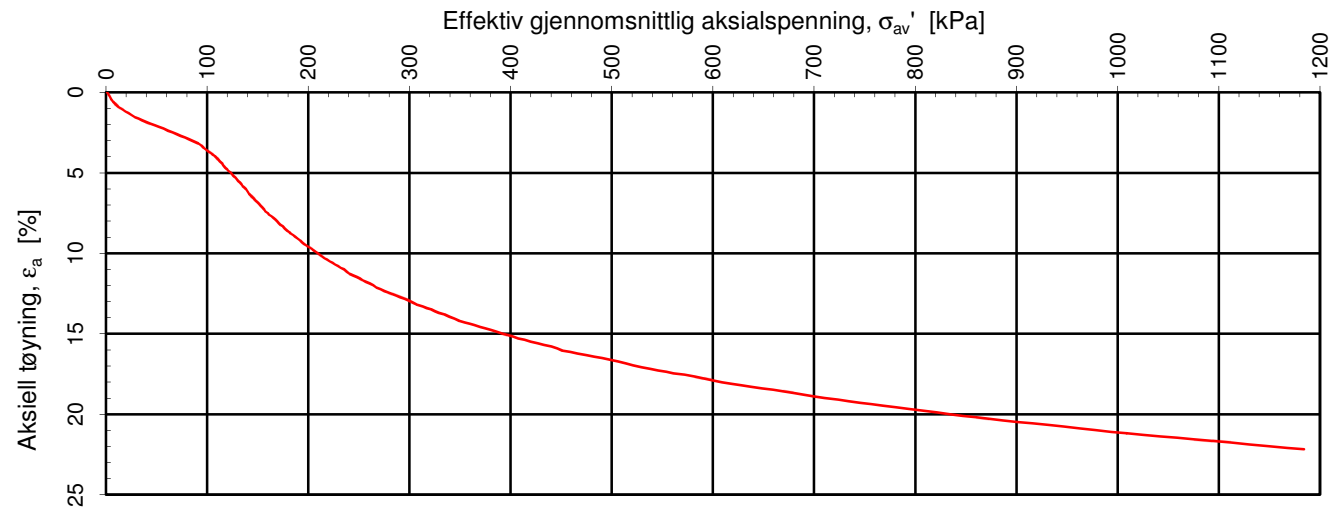
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

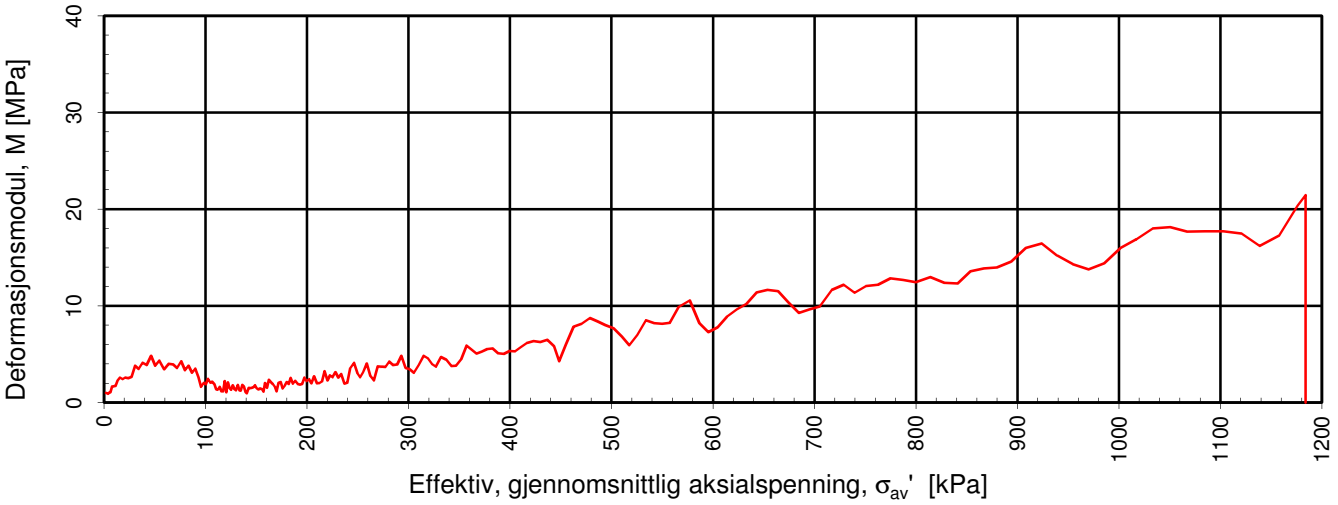
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

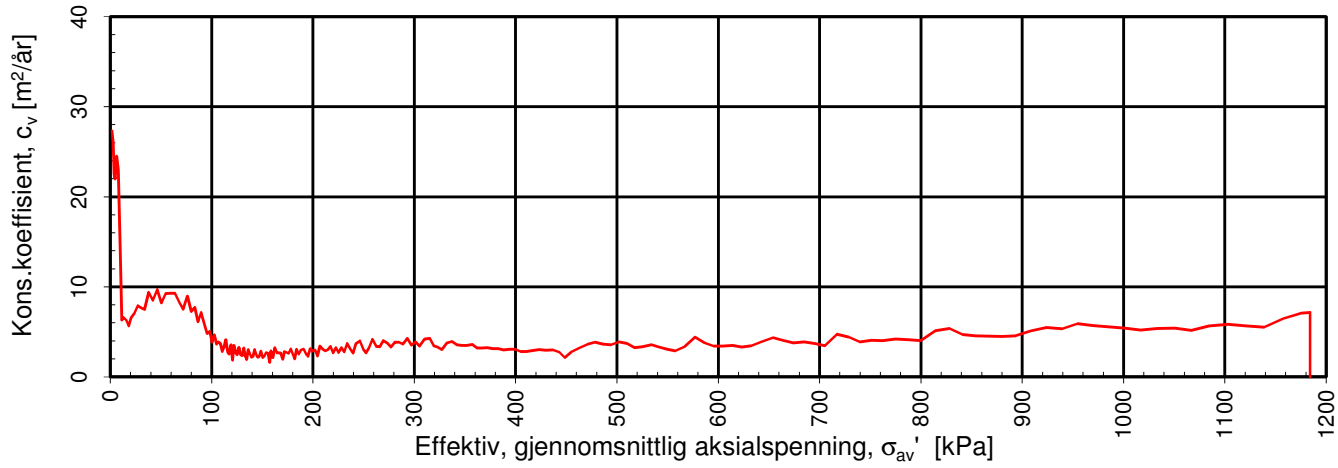
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-402_h609-3, d6,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
12.12.2017	6.45	3
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
3	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-609-402.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.96**
Vanninnhold w (%): **31.10**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **99.97**

NVE

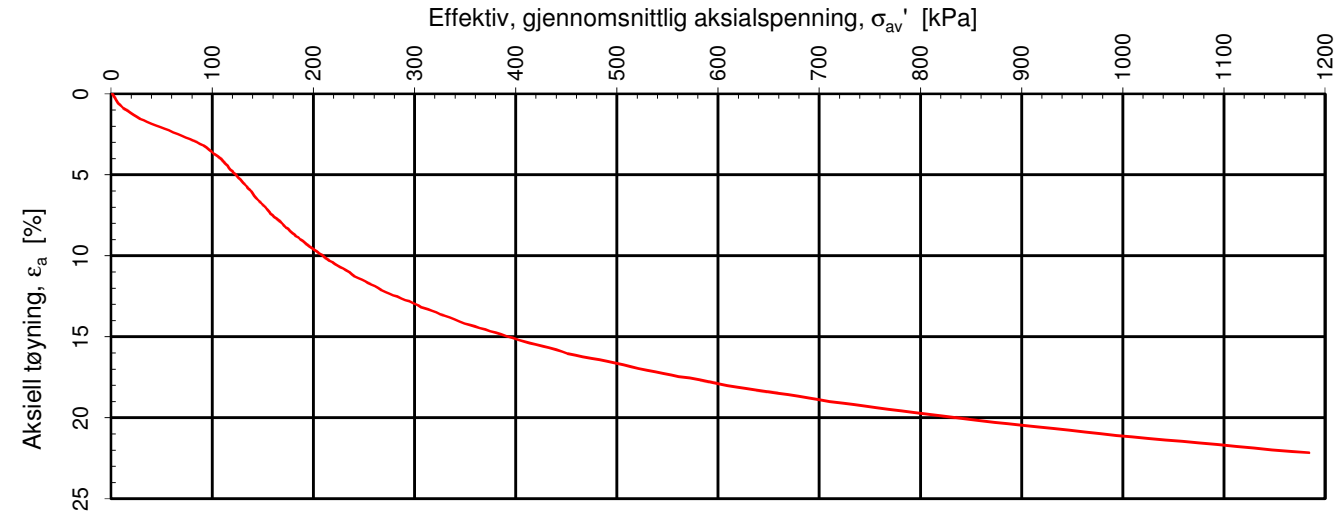
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

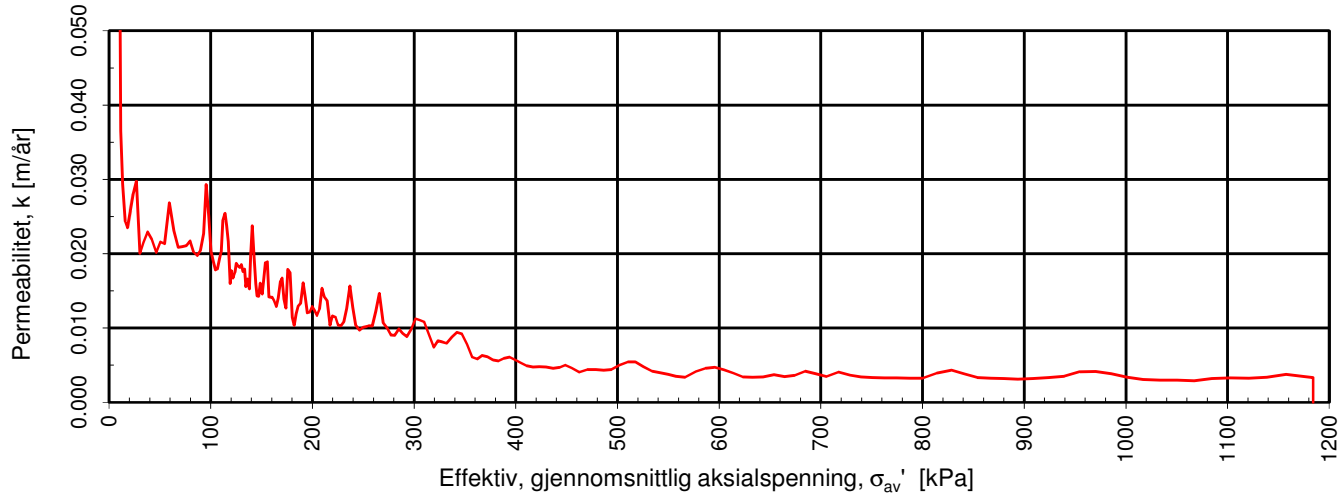
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

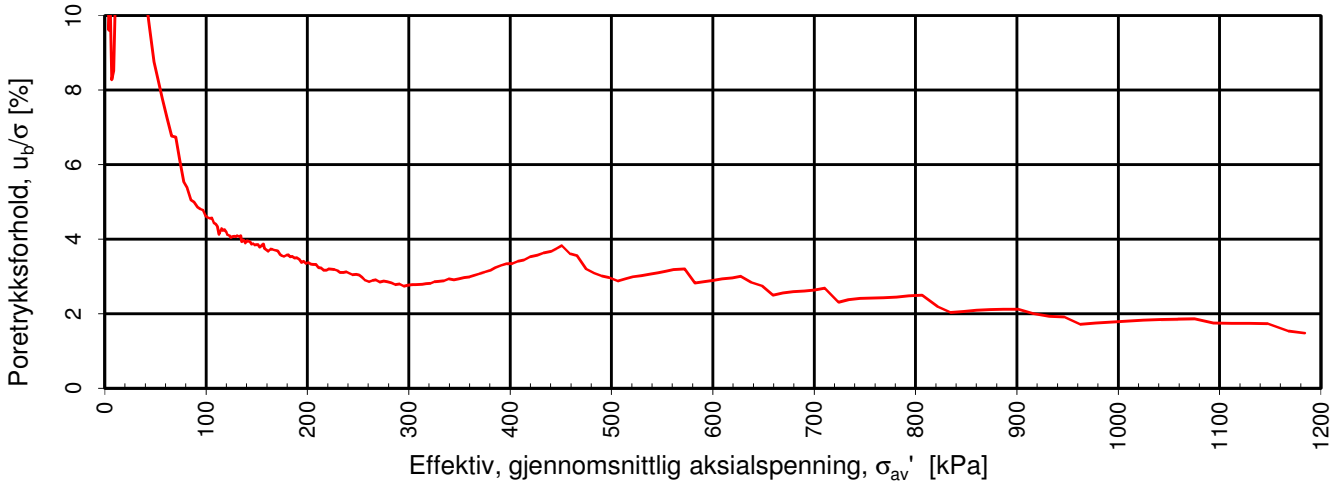
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-403_h609-3, d10,30m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
12.12.2017	10.30	3	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
4	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-609-403.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.96

Vanninnhold w (%): 31.10 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 99.97

NVE

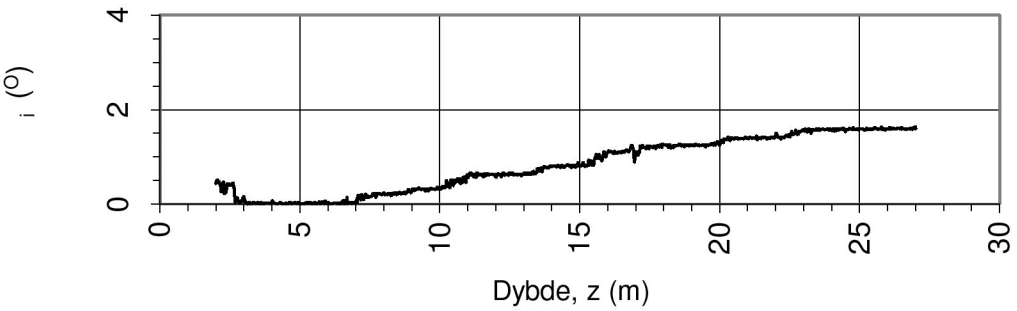
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

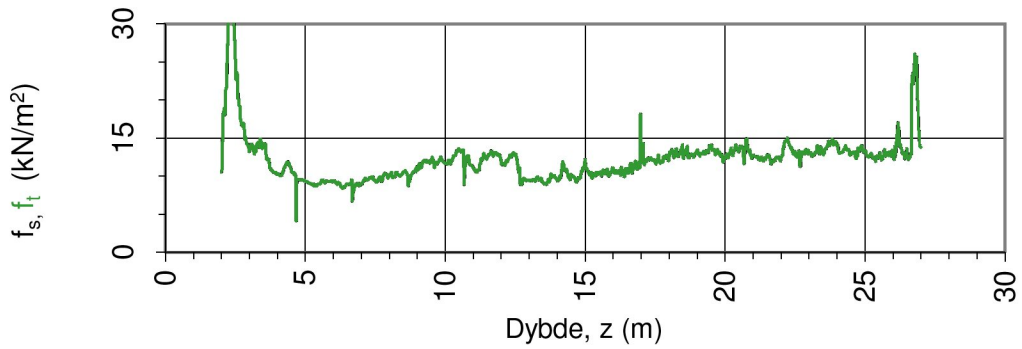
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

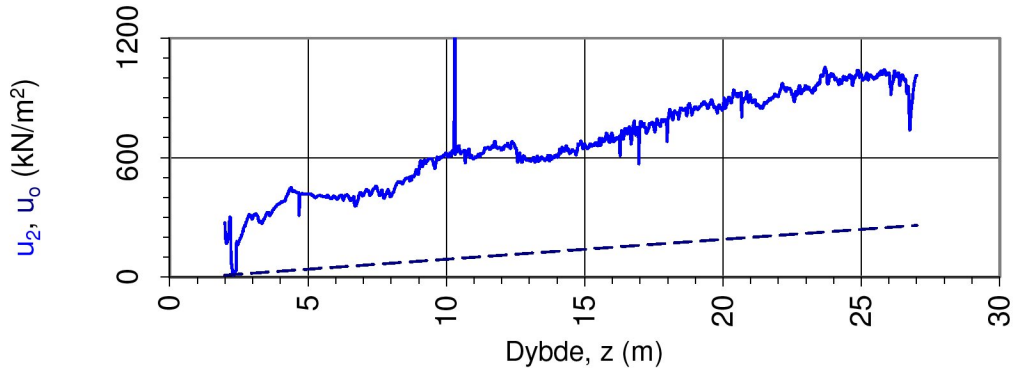
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-403_h609-3, d10,30m

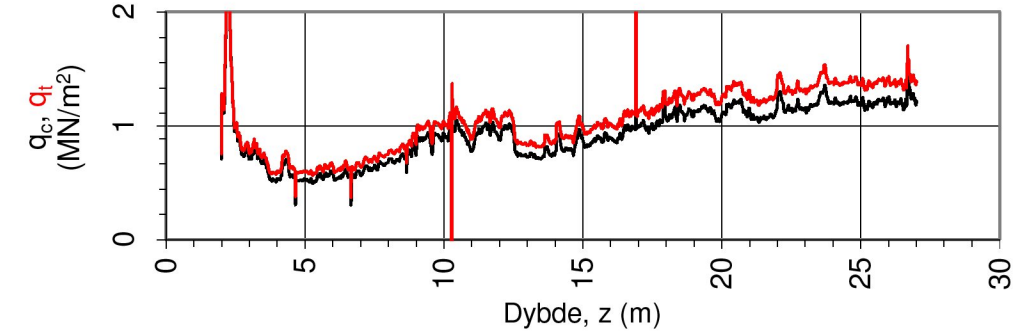
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
12.12.2017	10.30	3
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
4	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-609-403.2	CRS	24.06.2016

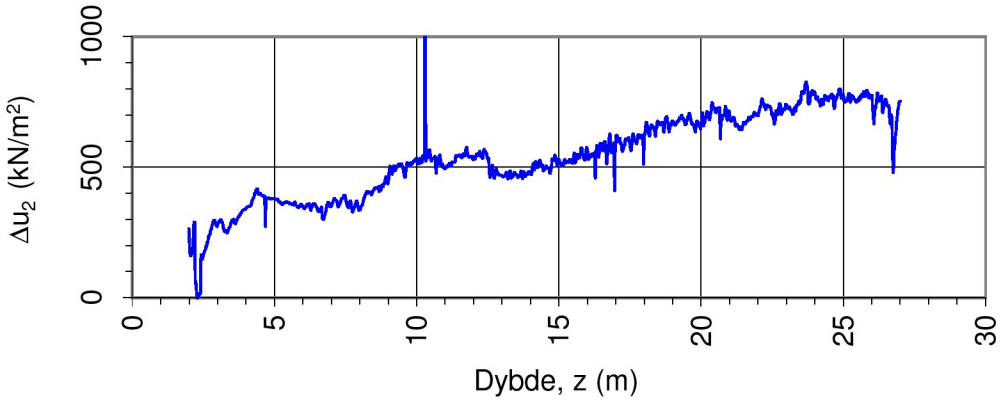


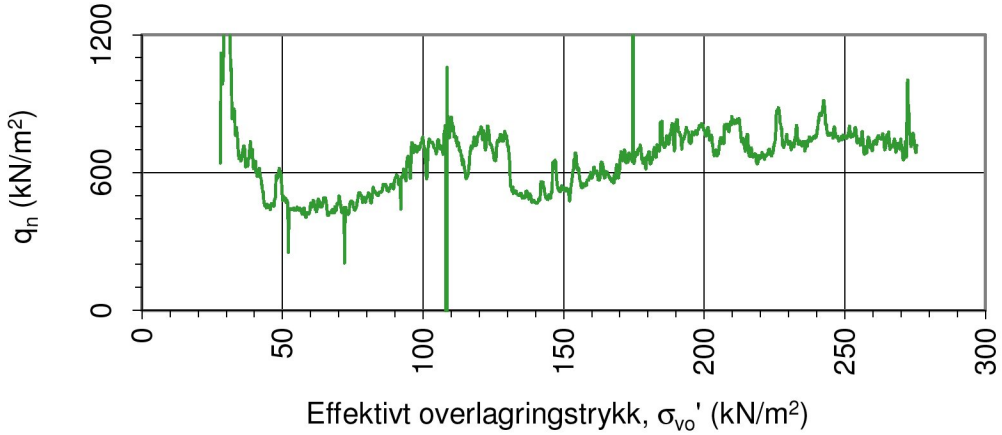


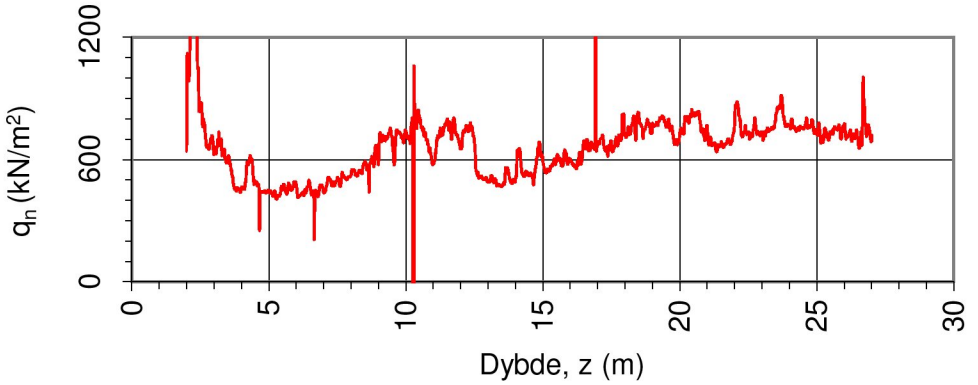




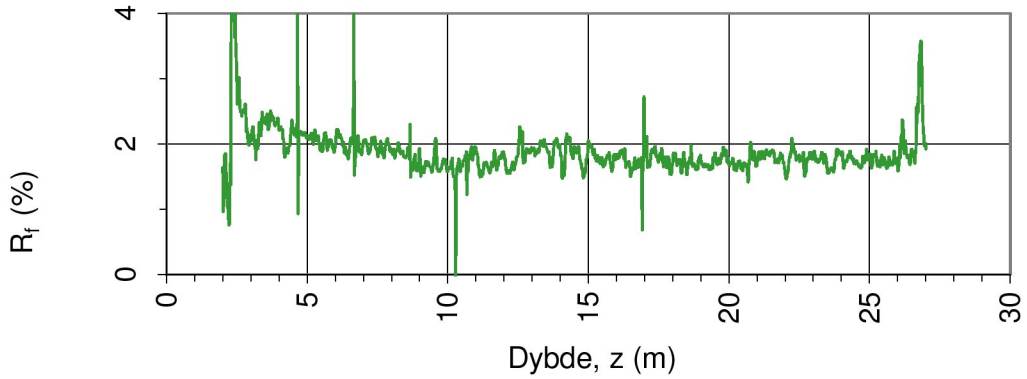
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	609-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

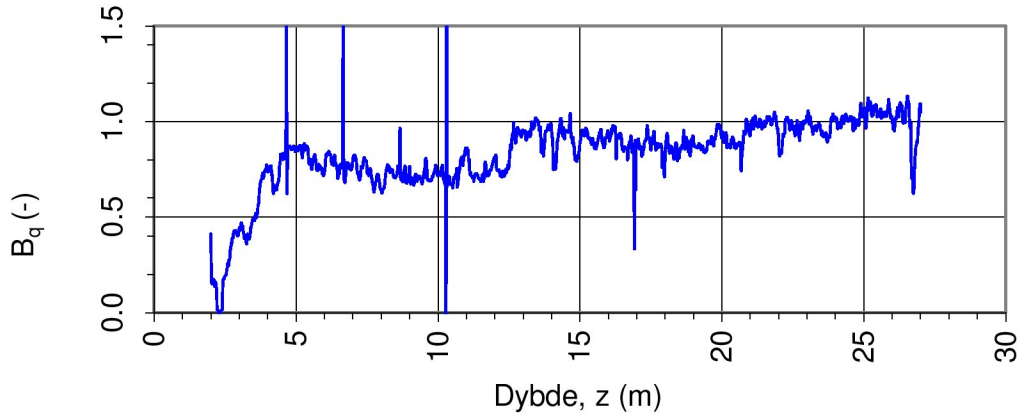


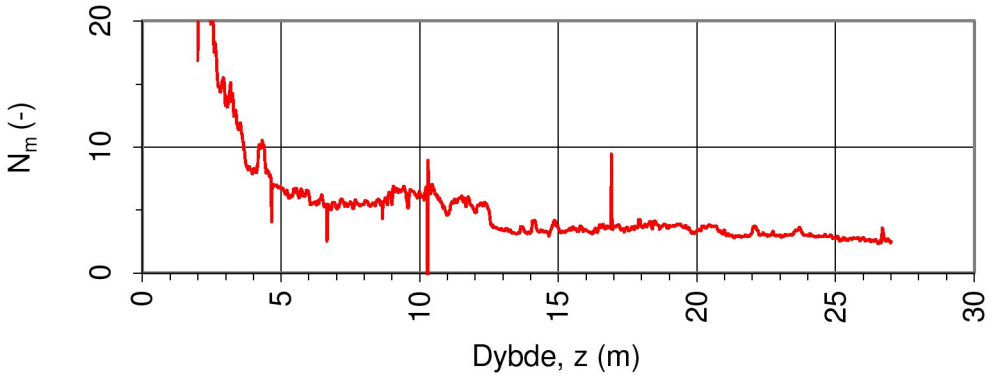




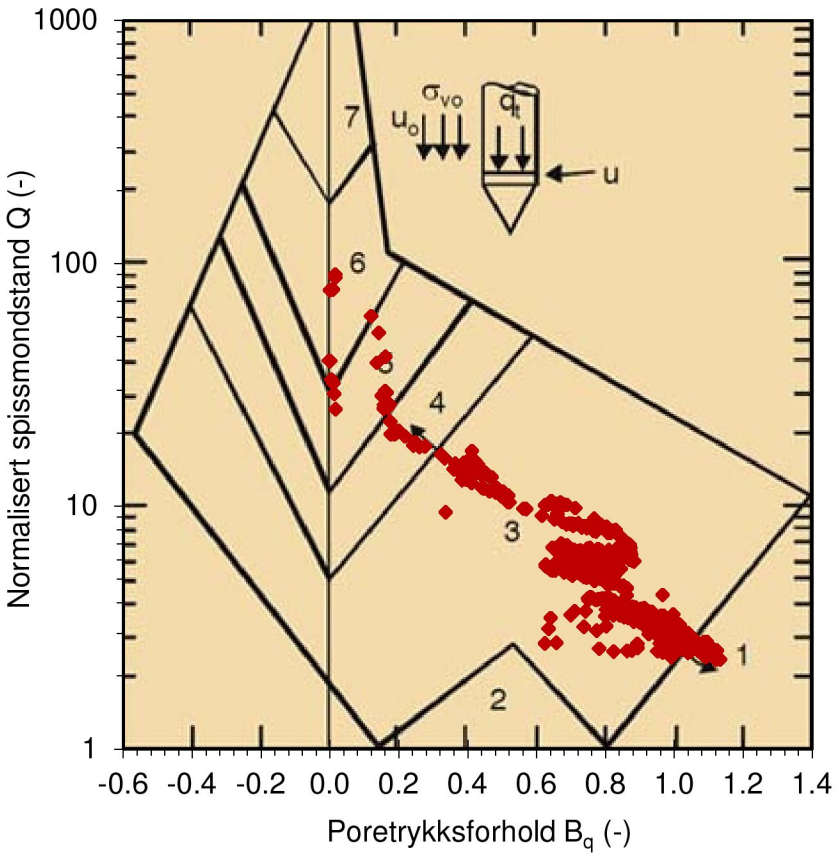
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	609-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	609-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	609-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-500.4	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:	Stian Langolf	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:		Max. helning (°):	1.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.089	133.000	252.200
Etter sondering (Windows):	-0.014	0.100	-2.000
Avvik (Windows) (kPa):	-13.8	0.1	-2.0
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	14.04	0.11	2.02
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

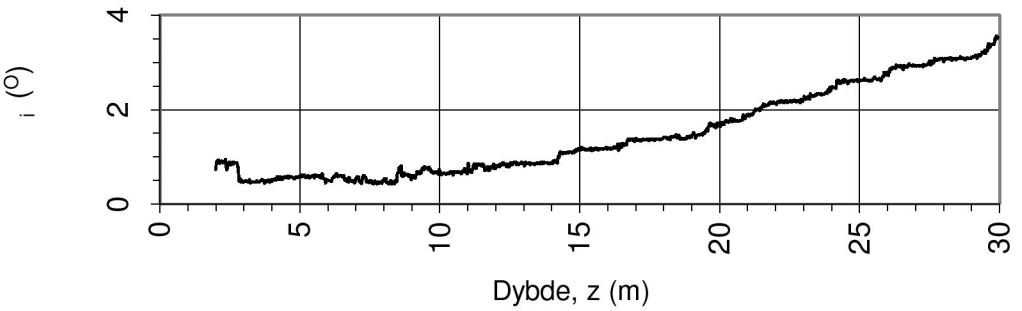
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan

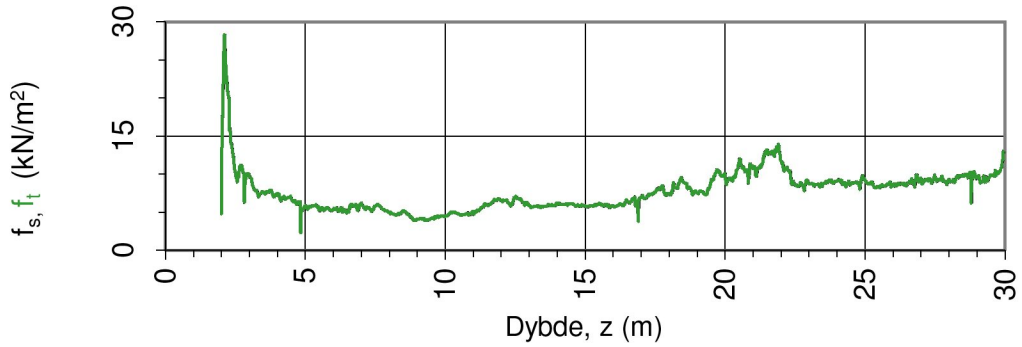
Multiconsult

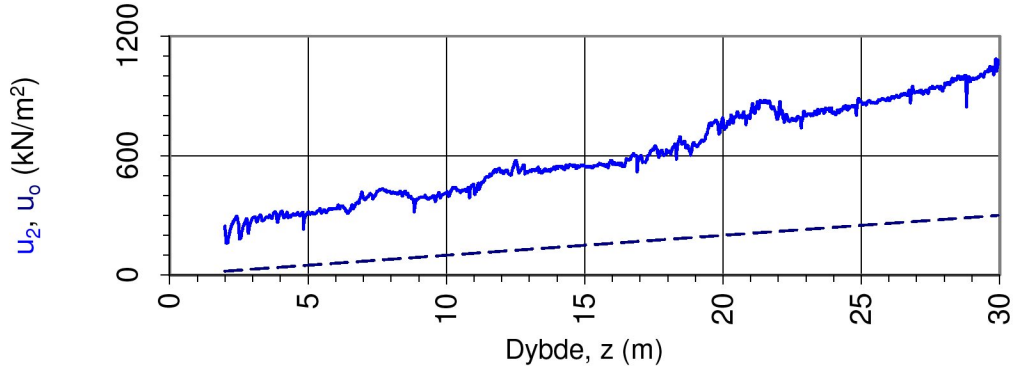
CPTU id.:	609-1	Sonde:	4293

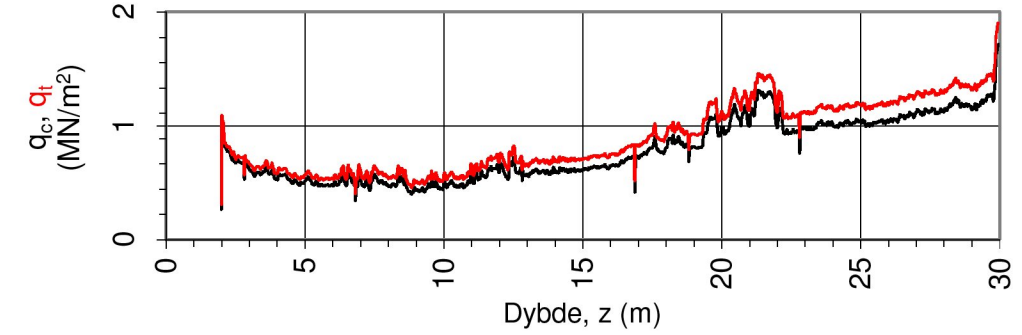
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	609-500.5	09.03.2016

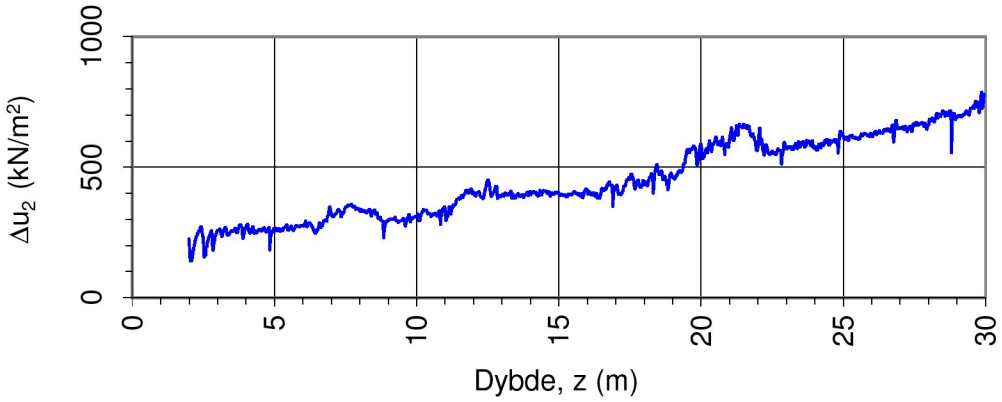


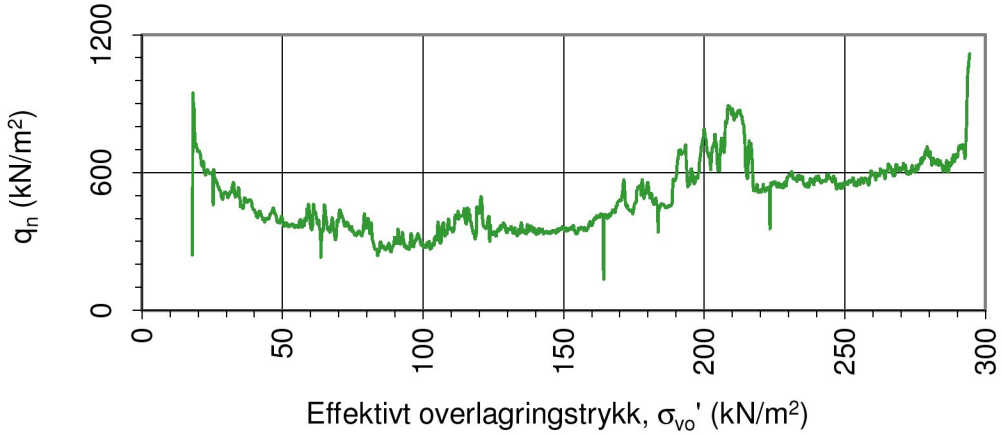


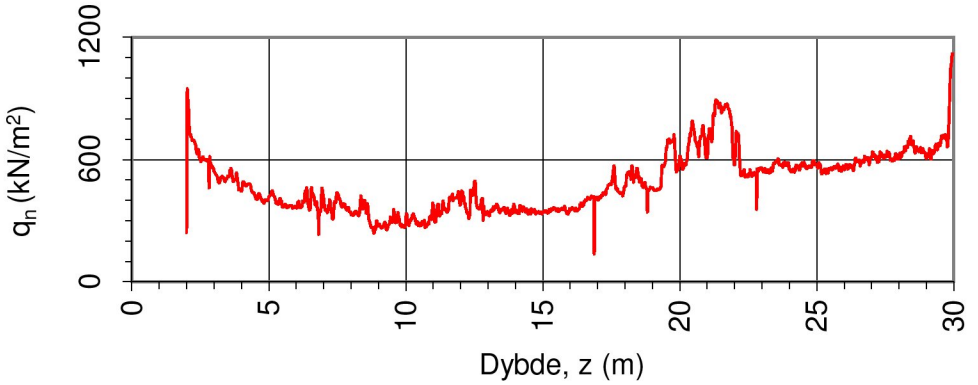




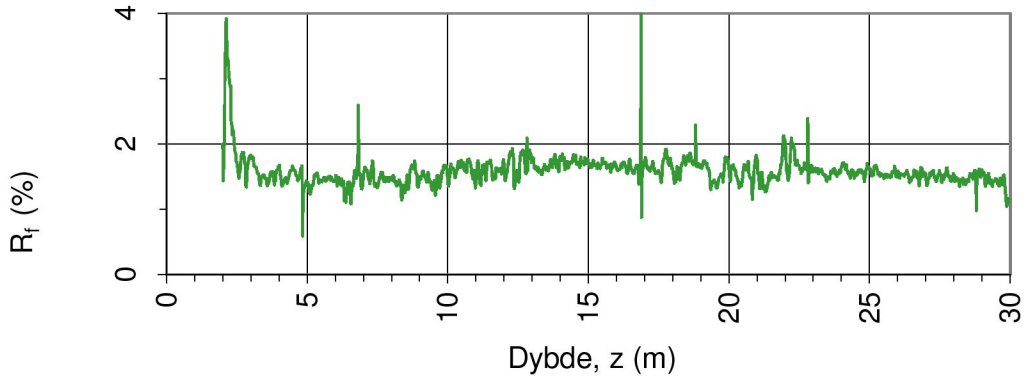
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	609-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

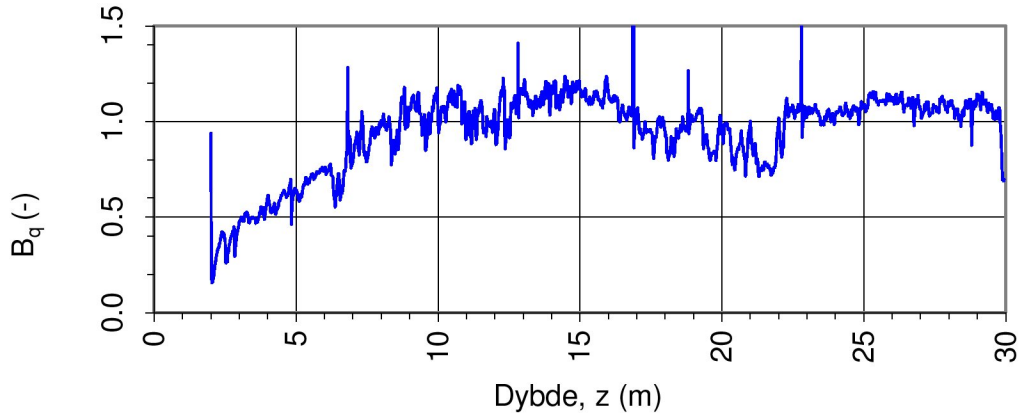


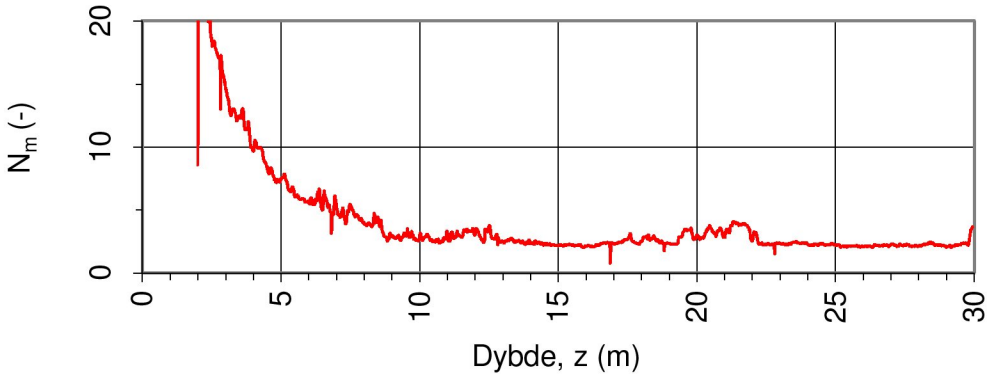




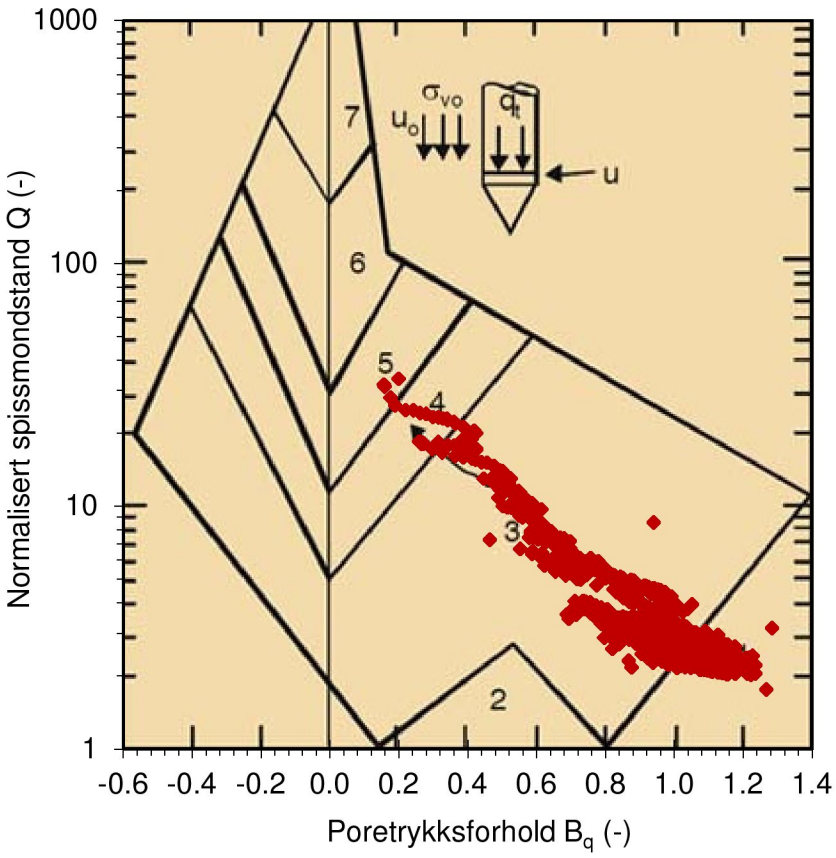
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-3.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	609-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-3.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	609-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

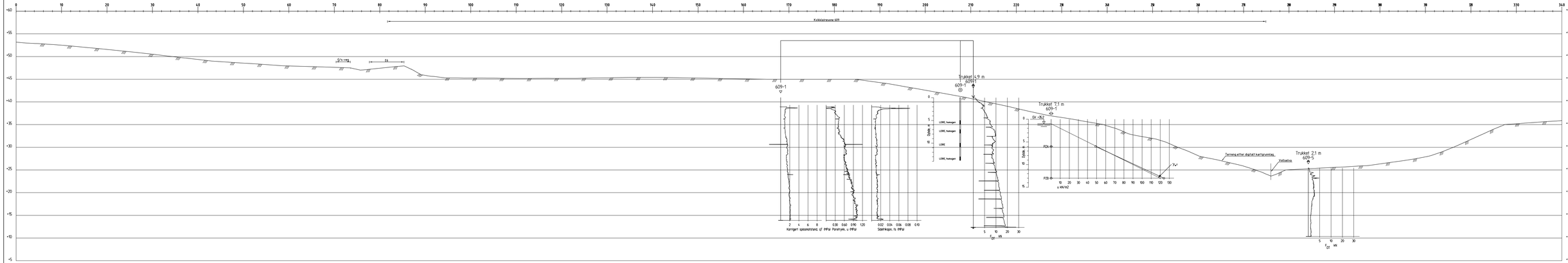
Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**			Tegningens filnavn: CPTU 609-3.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	609-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-501.4	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:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.3
Forankring:		Max. helning (°):	3.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.09	0.00	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):	7.097	133.800	251.300
Etter sondering (Windows):	-0.013	0.600	0.100
Avvik (Windows) (kPa):	-12.6	0.6	0.1
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	12.90	0.61	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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 609 Vollan**		Multiconsult
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.	**CPTU id.:** 609-3	**Sonde:**	4293
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 609-501.5	Versjon: 09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 609 Vollan

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

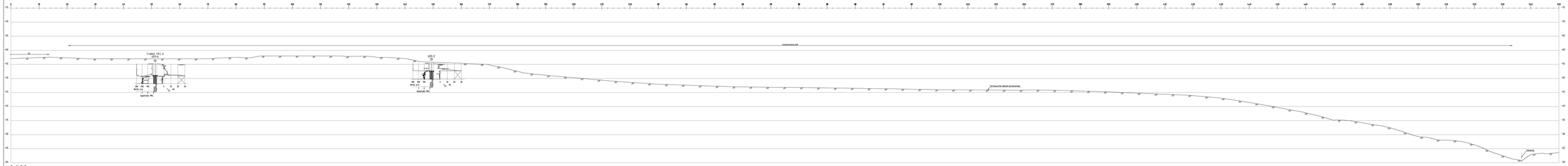
Dato: 18.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-609-600	00

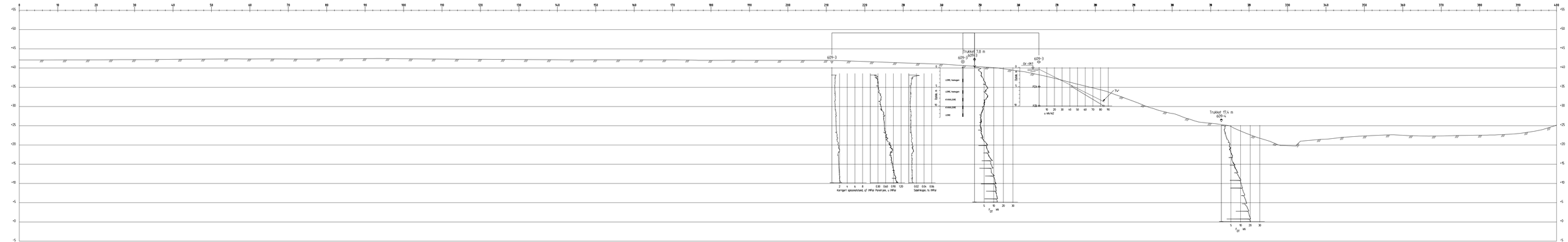


Profil 2-2

Rev.	Bestemmelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-

NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	Tilg. Geotekniskk / Kontrol. AJL
	Dato 18.01.2018
Stjørdal kommune, sone 609 Vollan Profil 2-2	Format/Målestokk A1: 1:400

Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Kontr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG
	Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-609-601		Rev. 00



Profil 3-3

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 609 Vollan

Profil 3-3

Fag: Geoteknikk	Format: A3L
Dato: 18.01.2018	
Format/Målestokk: A1: 1:400	

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-609-602	00

627- Sorte

623- Sorte midtre

624- Skaret

X7036000
X7035800
X7035600
X7035400
X7035200

623-4 66.9 ~ 25.0
623-5 53.9 ~ 5.5
623-5 53.9 ~ 6.1
623-3 68.0 ~ 12.8
623-3 68.0 ~ 25.0
623-3 68.0 ~ 24.0
623-1 79.0 ~ 8.8
623-1 79.0 ~ 15.0
623-1 79.0 ~ 15.0
623-1 79.0 ~ 8.0
623-2 69.8 ~ 10.0

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

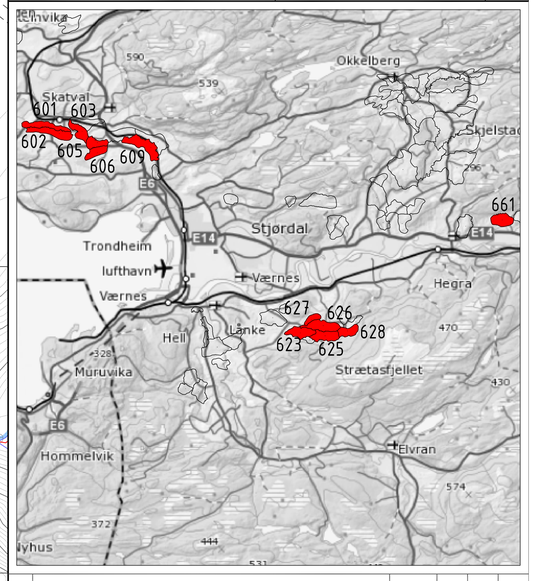
EKSEMPEL: BP 1 — TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG — ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 623- Sorte midtre

Nabosone

N

BORPLAN | RIG-TEG-623-001 | 00



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

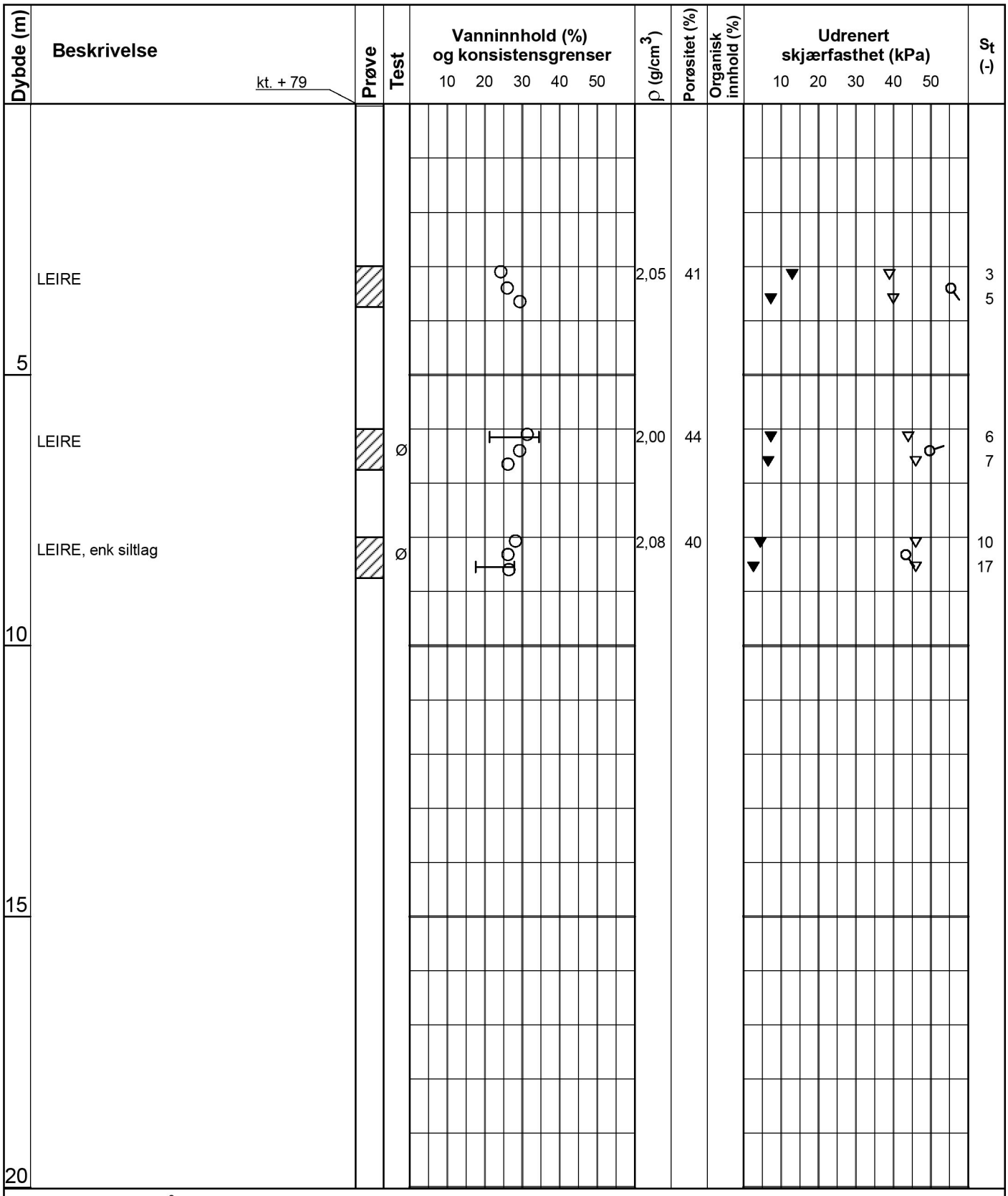
NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre
Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 18.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:2000 A3: 1:4000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-623-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 623-1

NVE

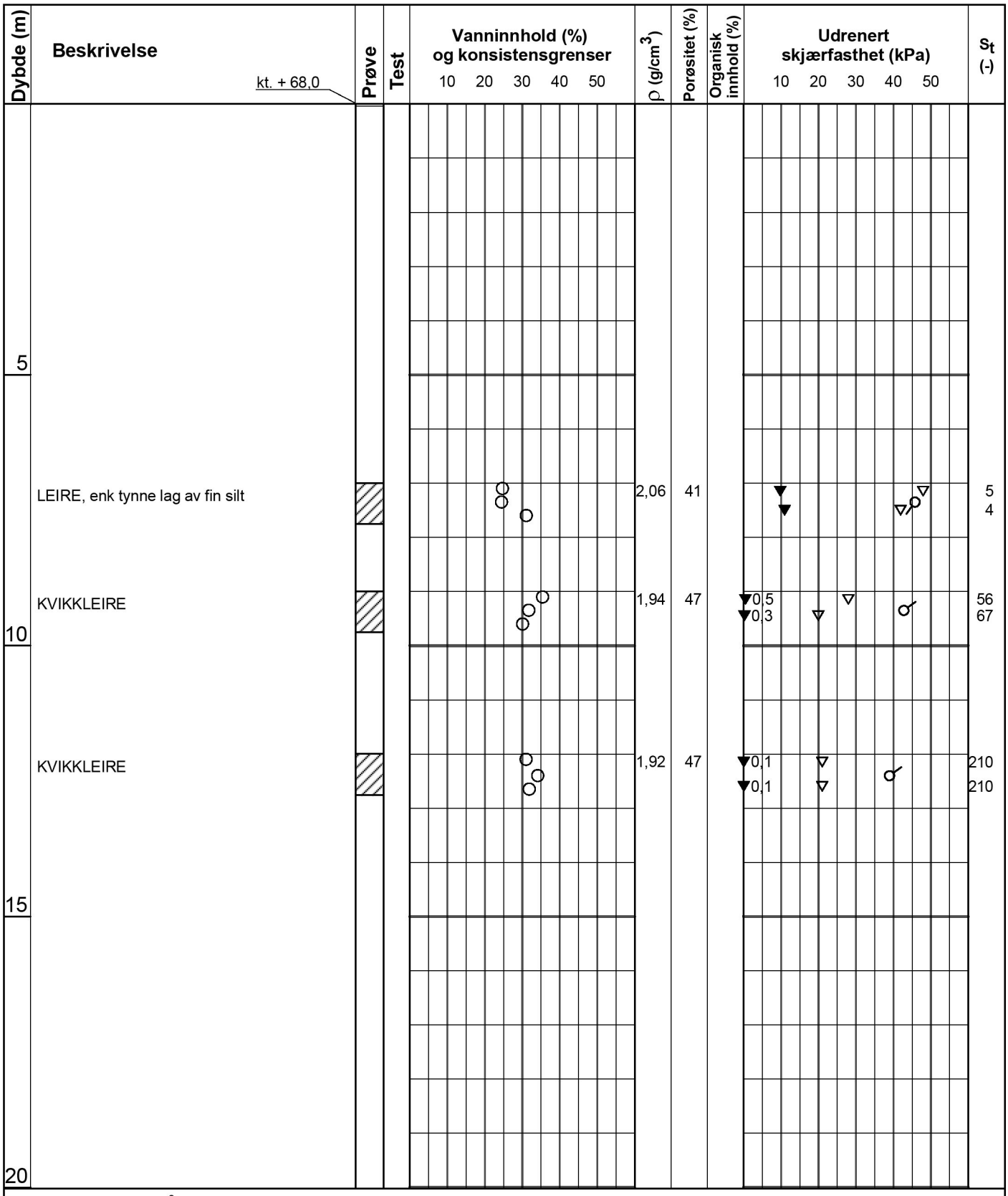
Dato: 2018-01-17

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-623-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 623-3

NVE

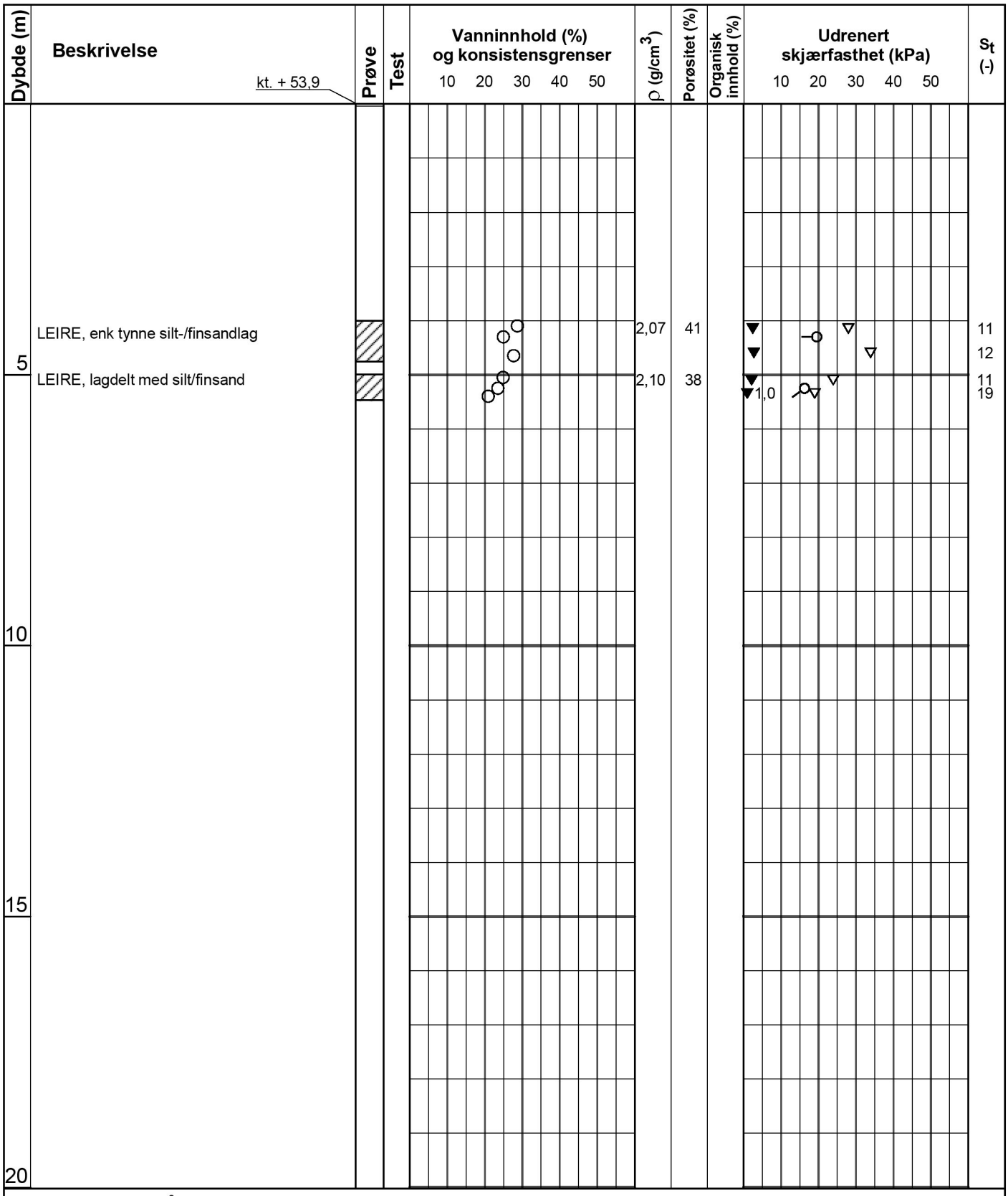
Dato: 2018-01-17

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-623-201	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 623-5

NVE

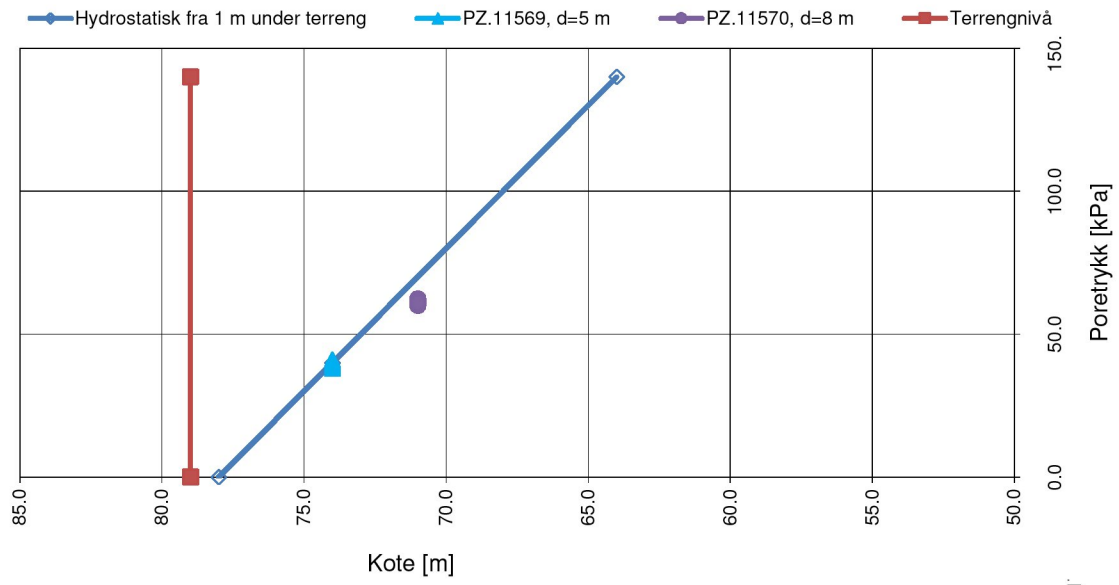
Dato: 2018-01-09

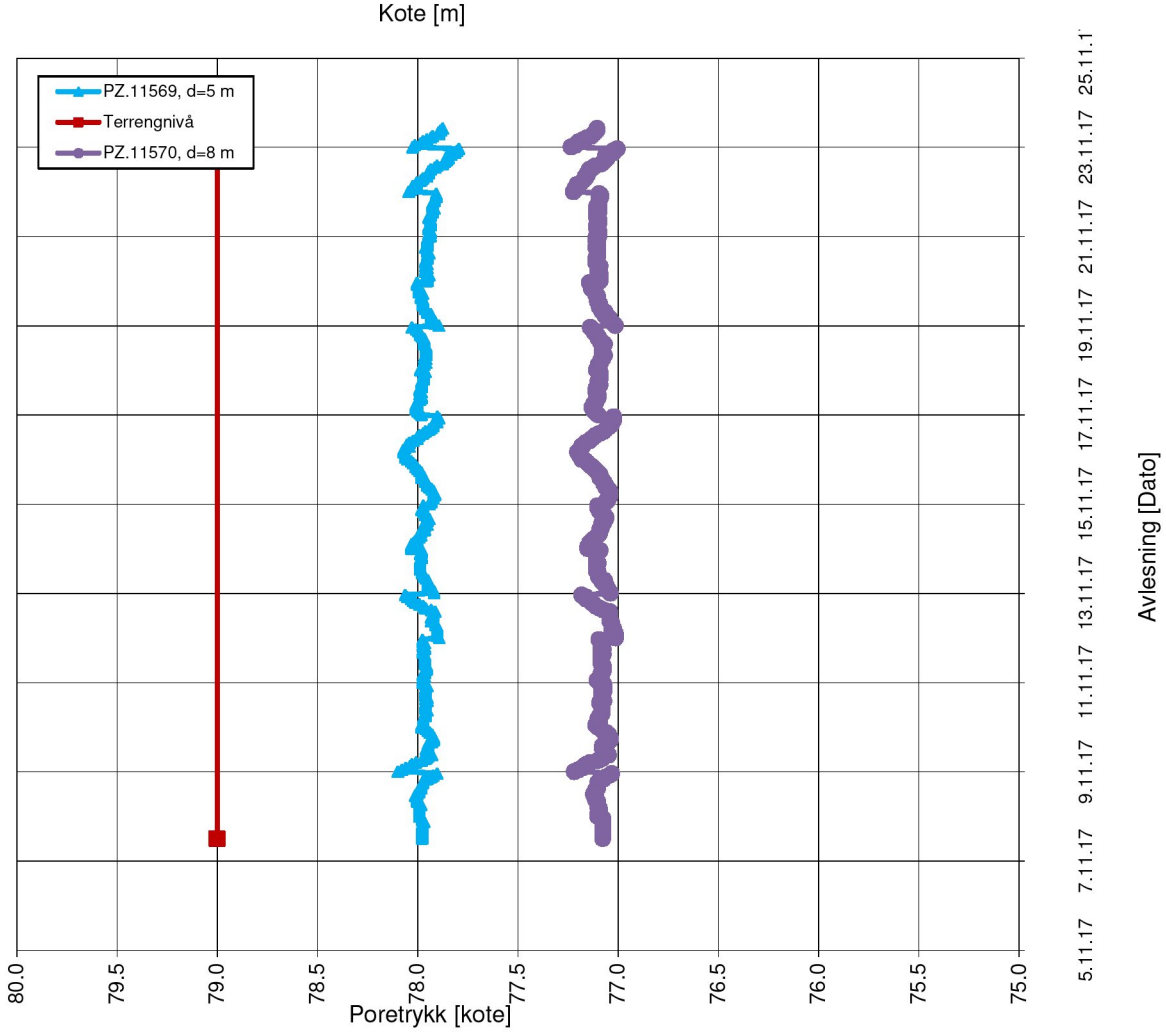
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-623-202	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 623-1

NVE

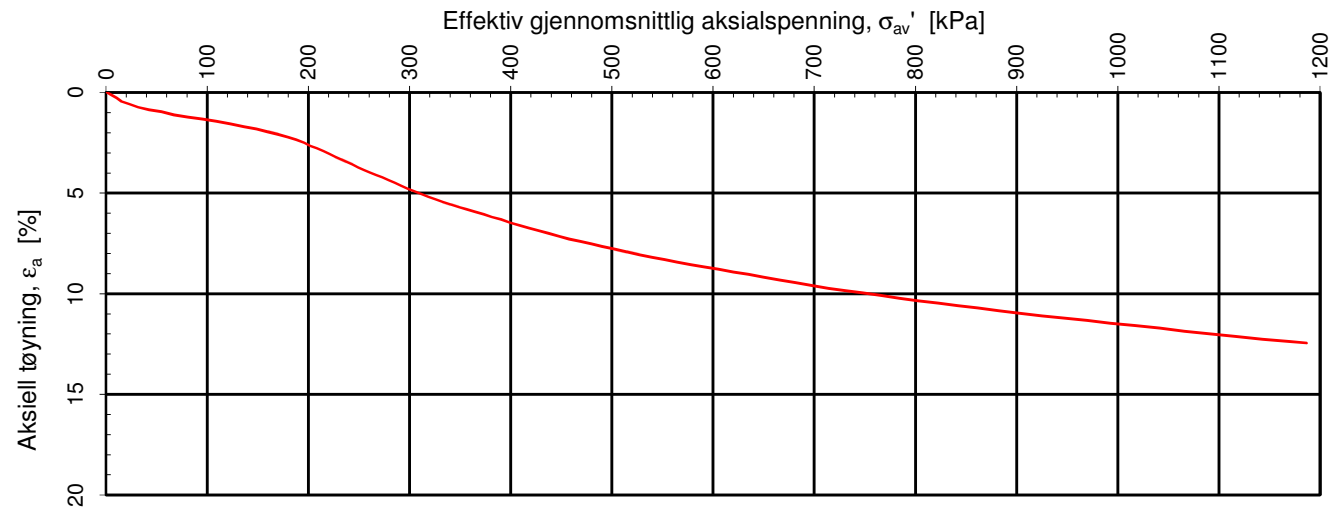
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

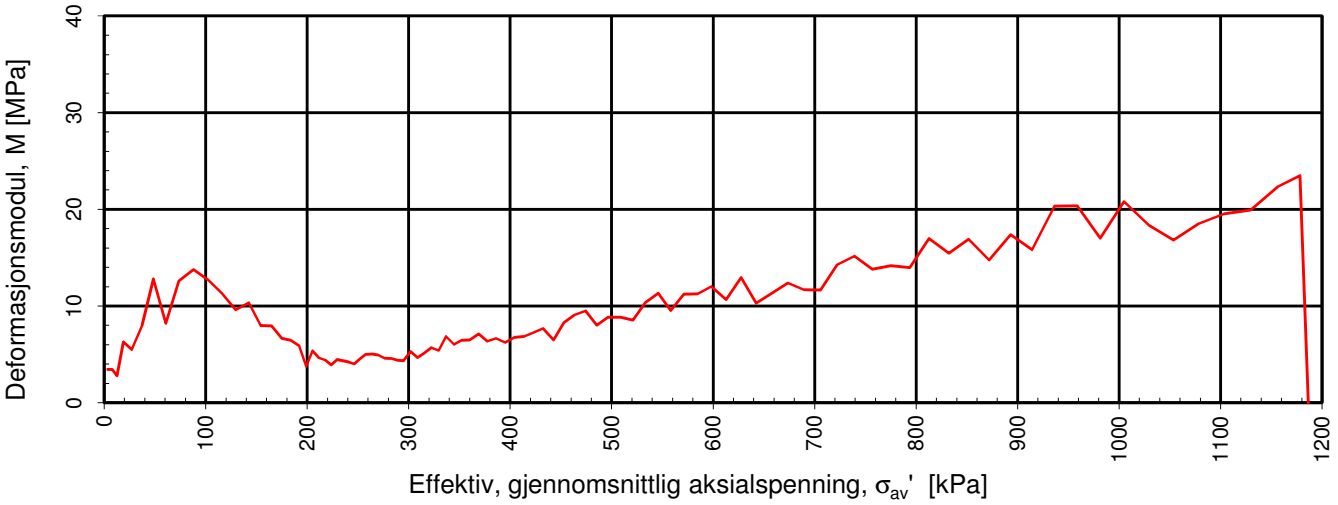
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

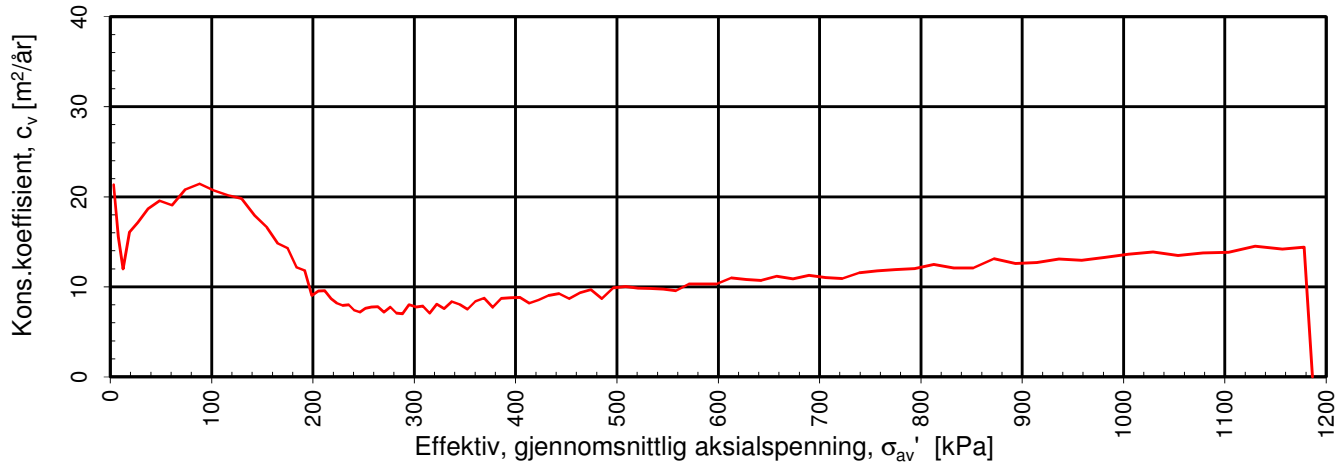
Multiconsult

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-623-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **2.00**
Vanninnhold w (%): **29.30**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **70.41**

NVE

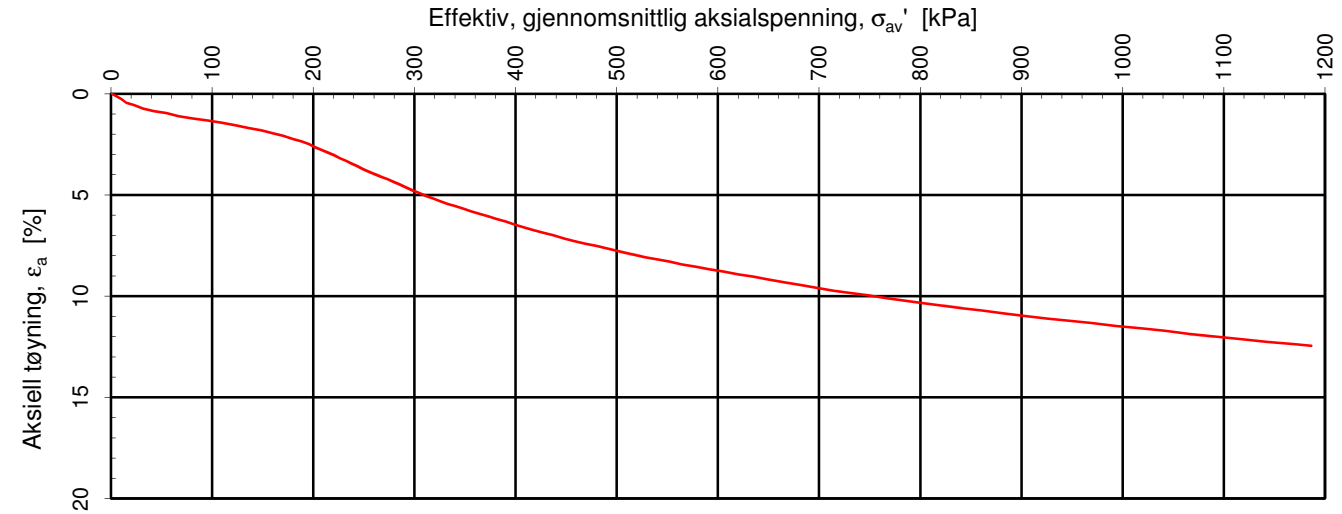
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 1

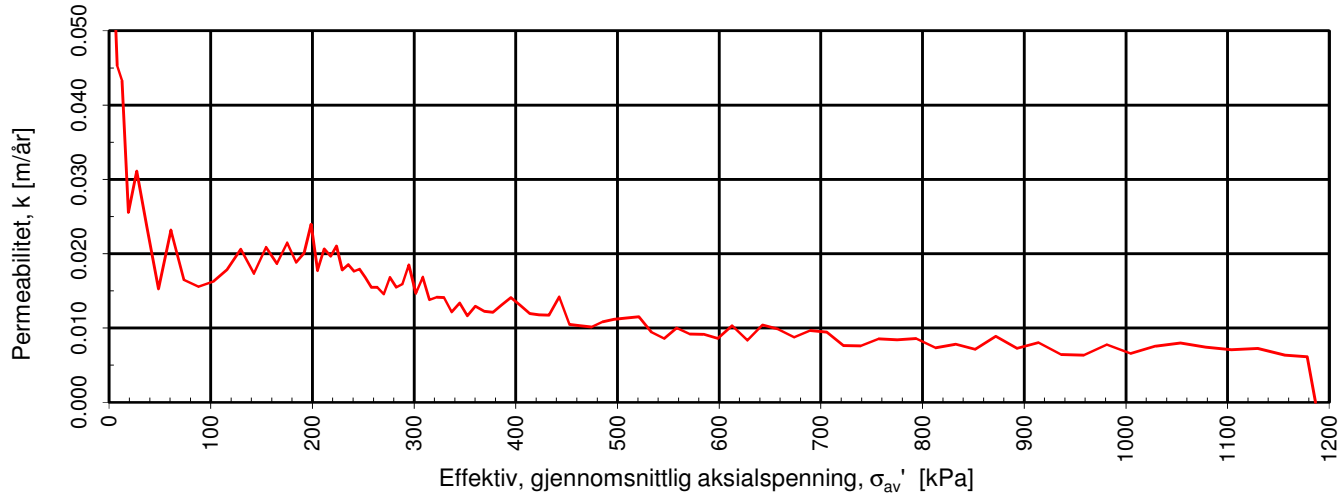
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

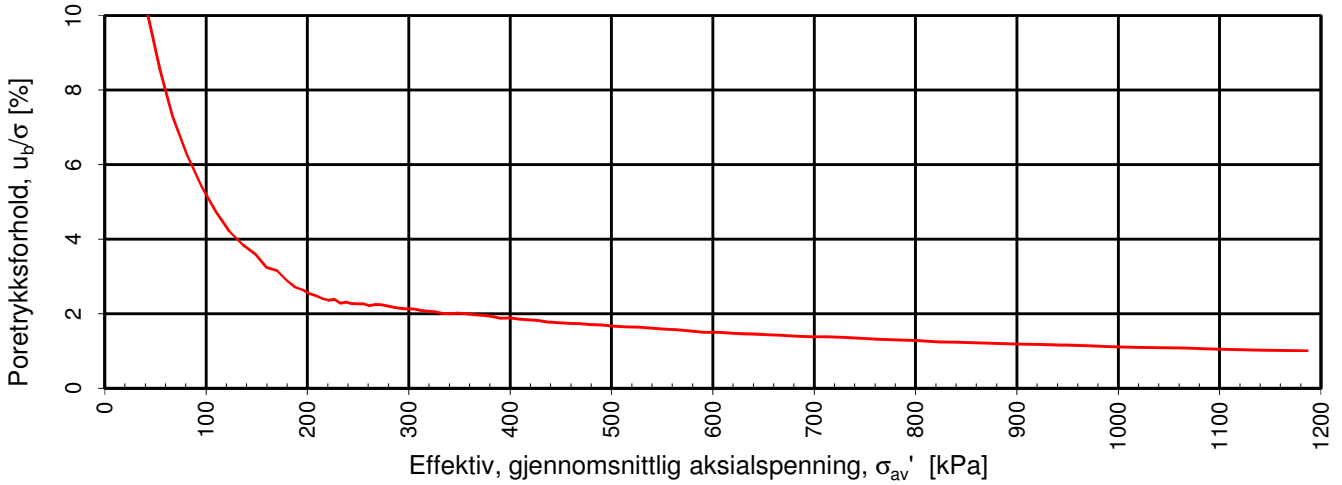
Tegningens filnavn: 10200523-RIG-TEG-400_h623-1, d6,28m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
15.12.2017	6.28	1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200523	RIG-TEG-623-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 2.00

Vanninnhold w (%): 29.30 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 70.41

NVE

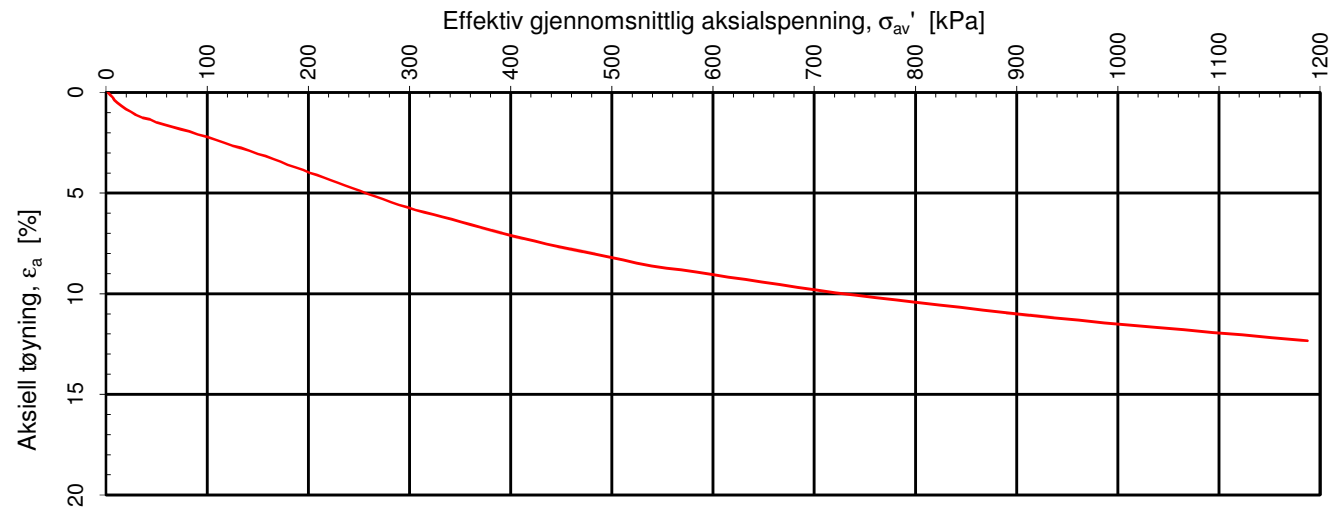
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 1

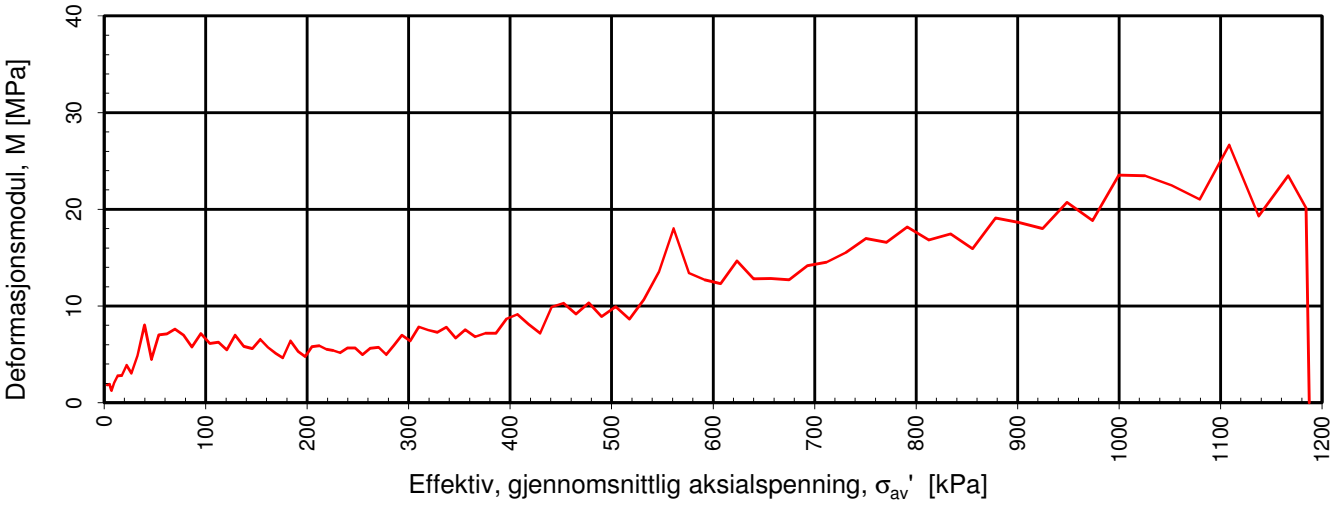
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

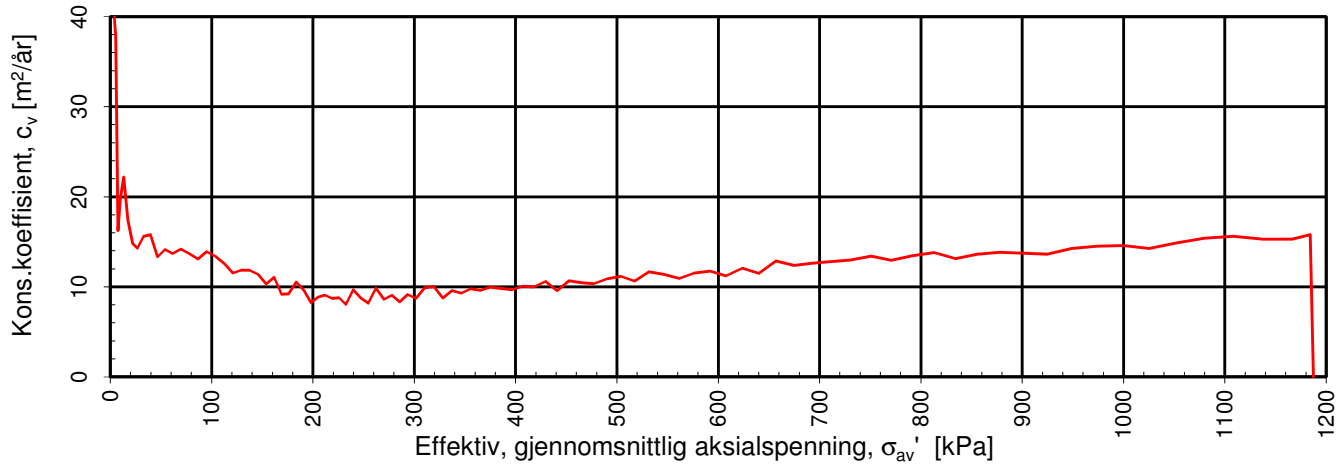
Tegningens filnavn: 10200523-RIG-TEG-400_h623-1, d6,28m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
15.12.2017	6.28	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200523	RIG-TEG-623-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **2.08**
Vanninnhold w (%): **27.20**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **94.76**

NVE

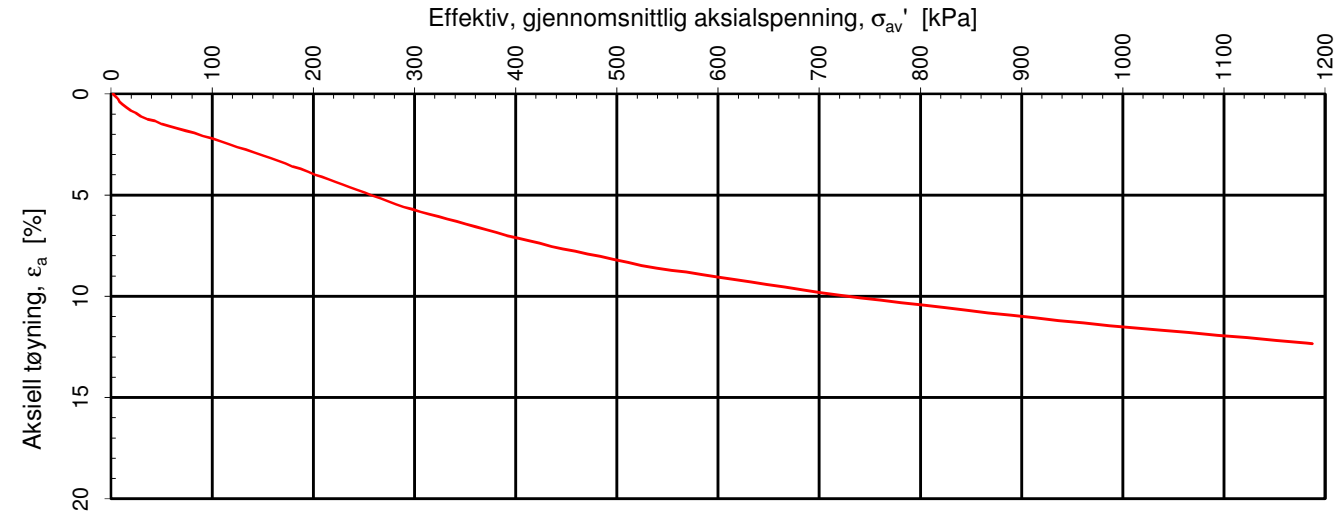
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 1

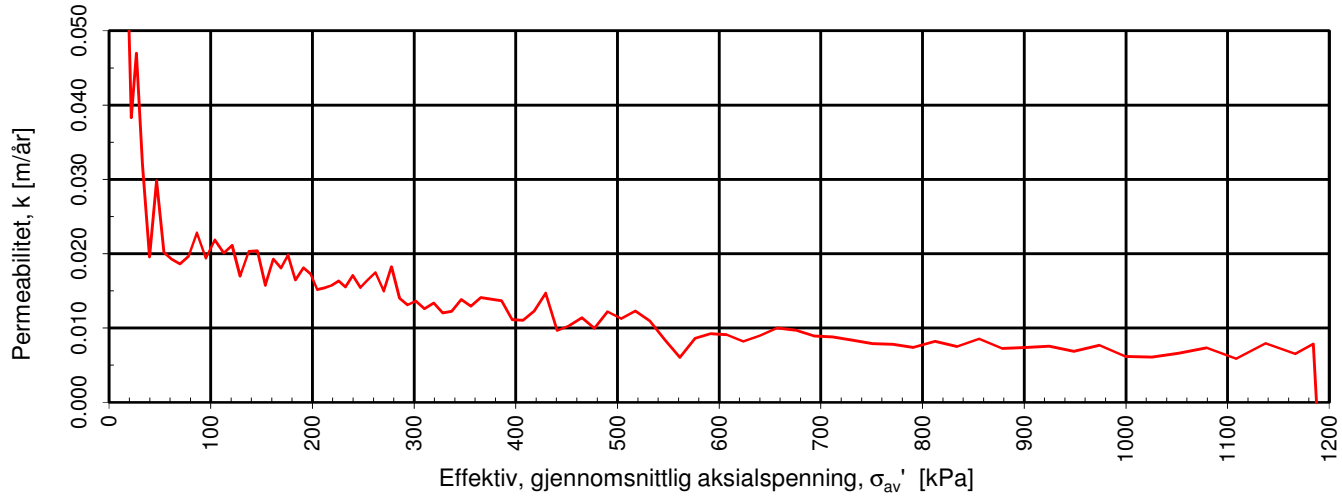
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

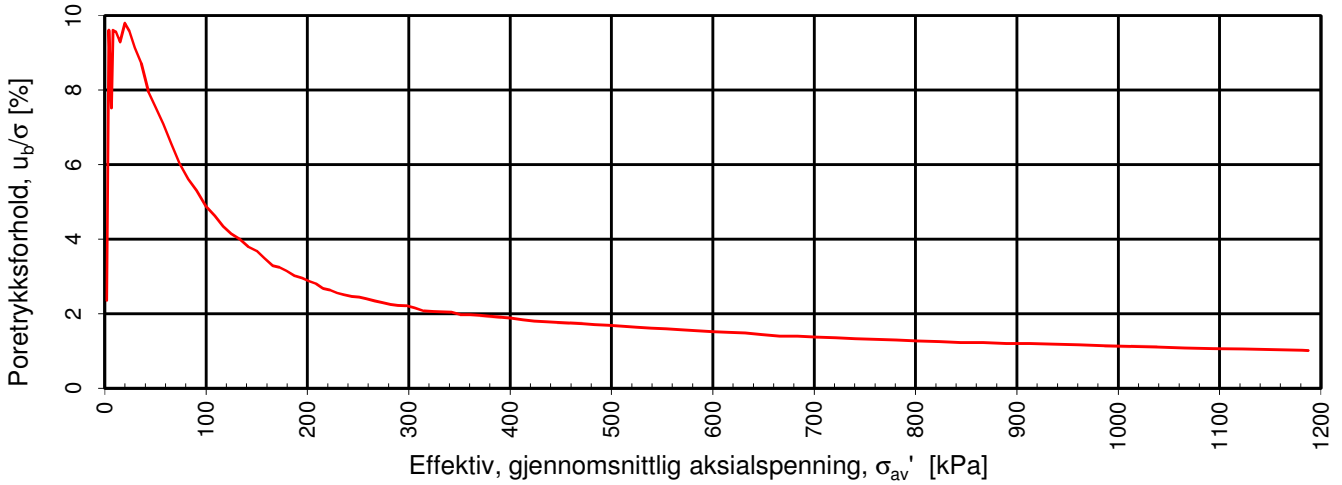
Tegningens filnavn: 10200523-RIG-TEG-401_h623-1, d8,15m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
18.12.2017	8.15	1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200523	RIG-TEG-623-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 2.08

Vanninnhold w (%): 27.20 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 94.76

NVE

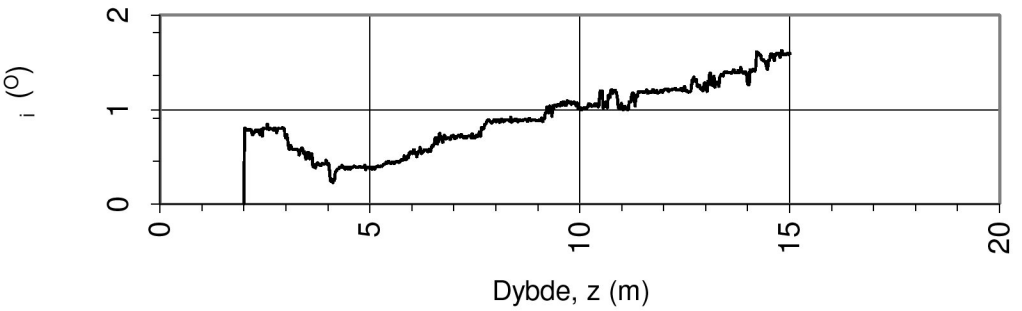
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 1

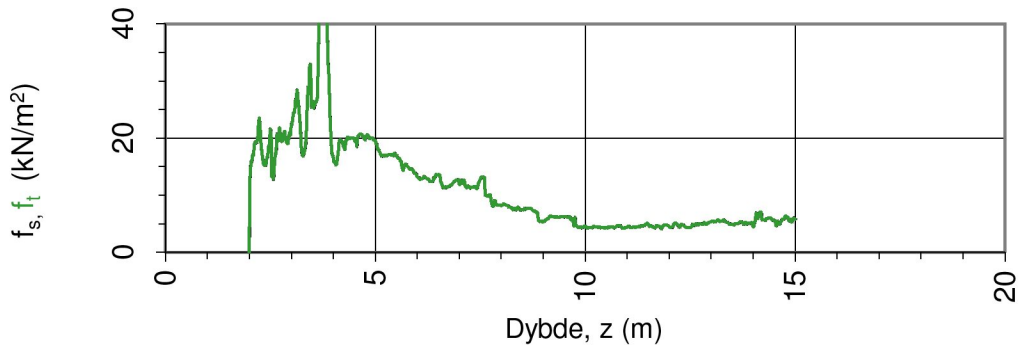
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

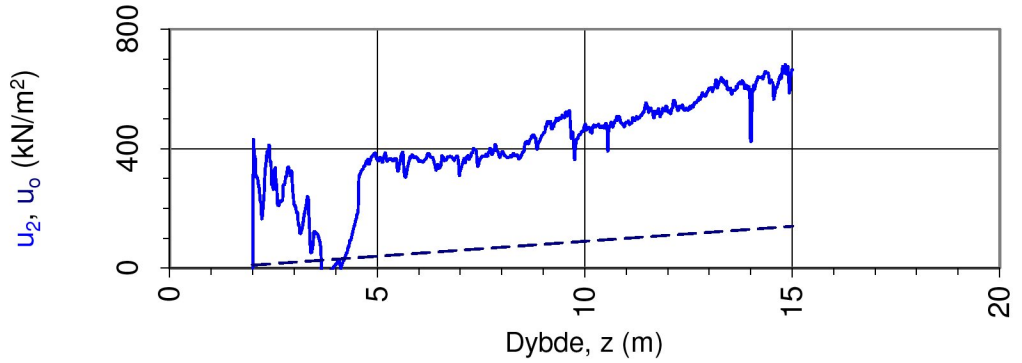
Tegningens filnavn: 10200523-RIG-TEG-401_h623-1, d8,15m

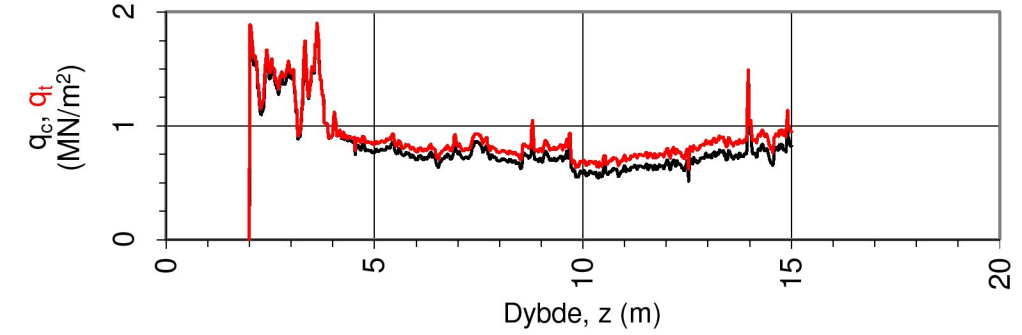
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
18.12.2017	8.15	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200523	RIG-TEG-623-401.2	CRS	24.06.2016

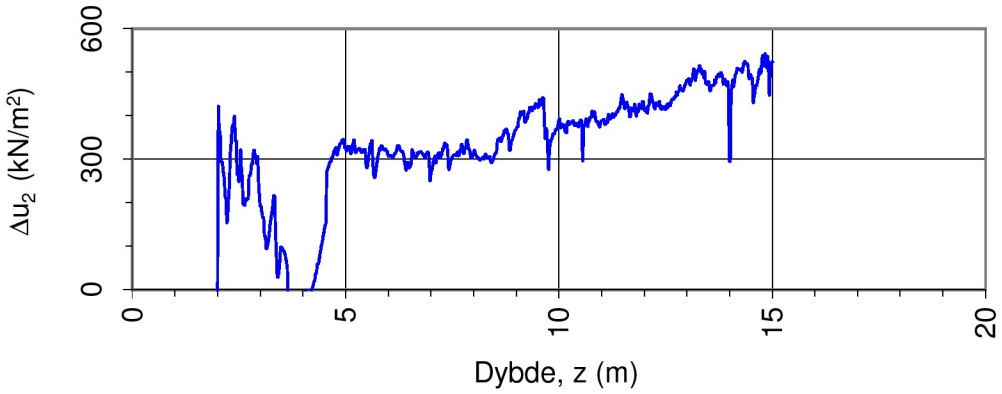


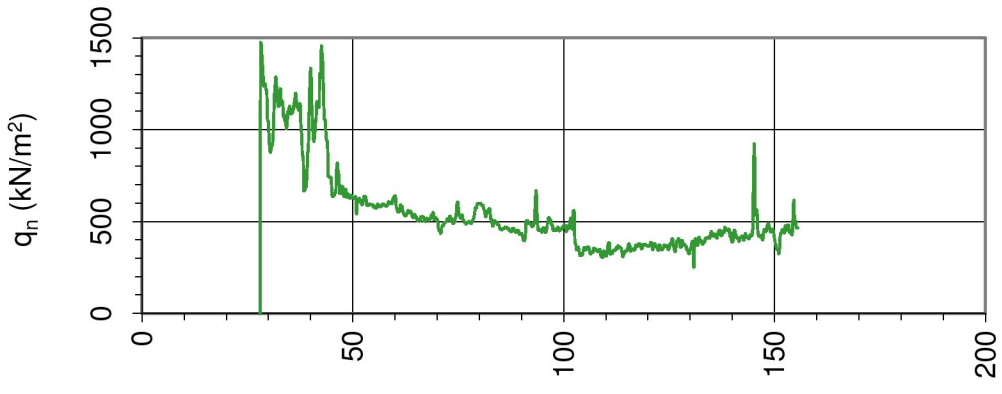


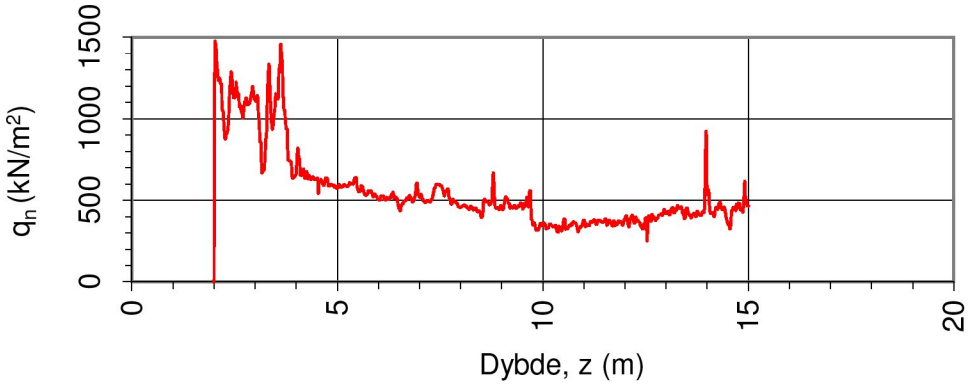




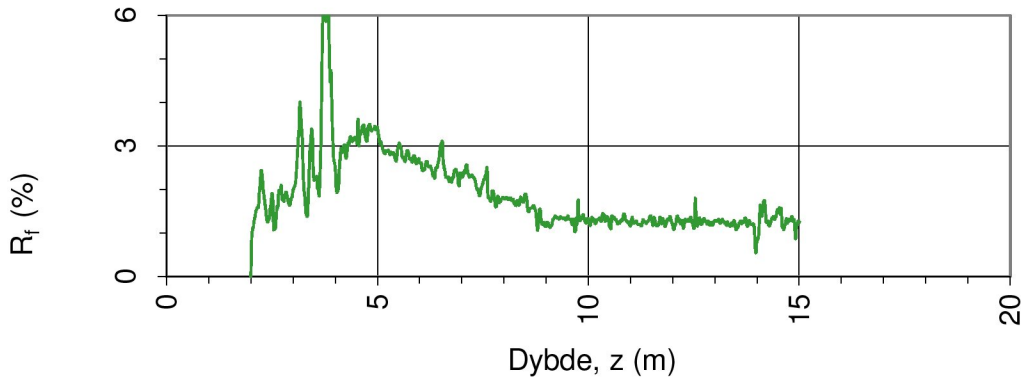
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	623-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

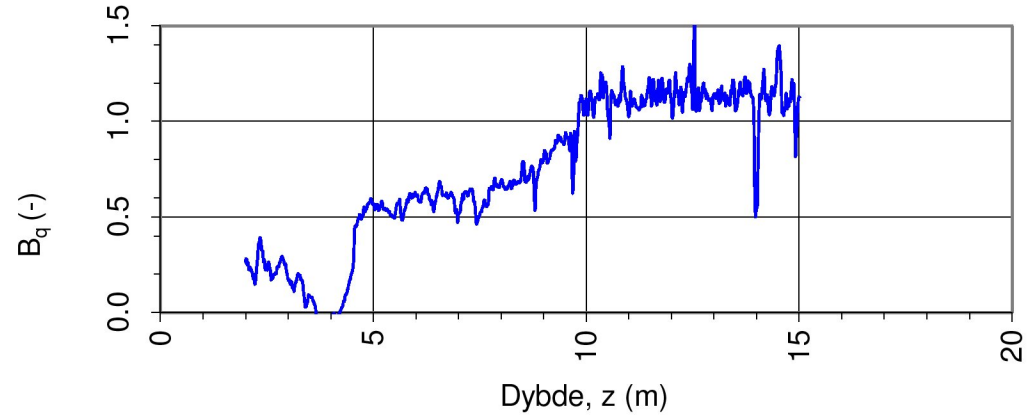


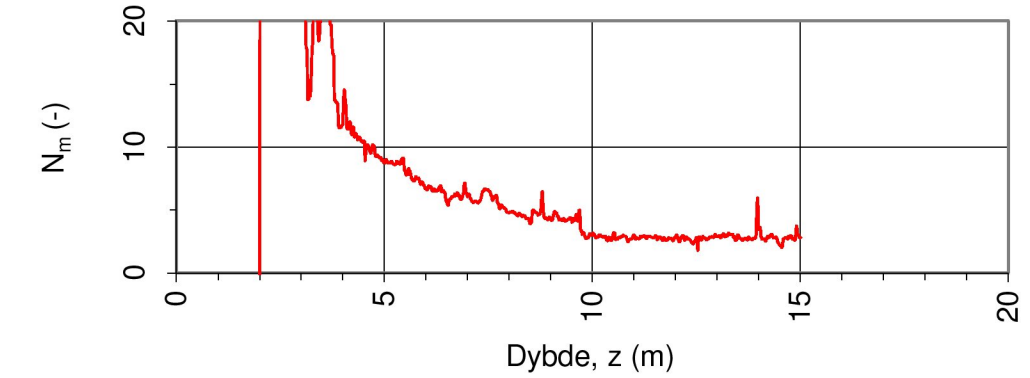




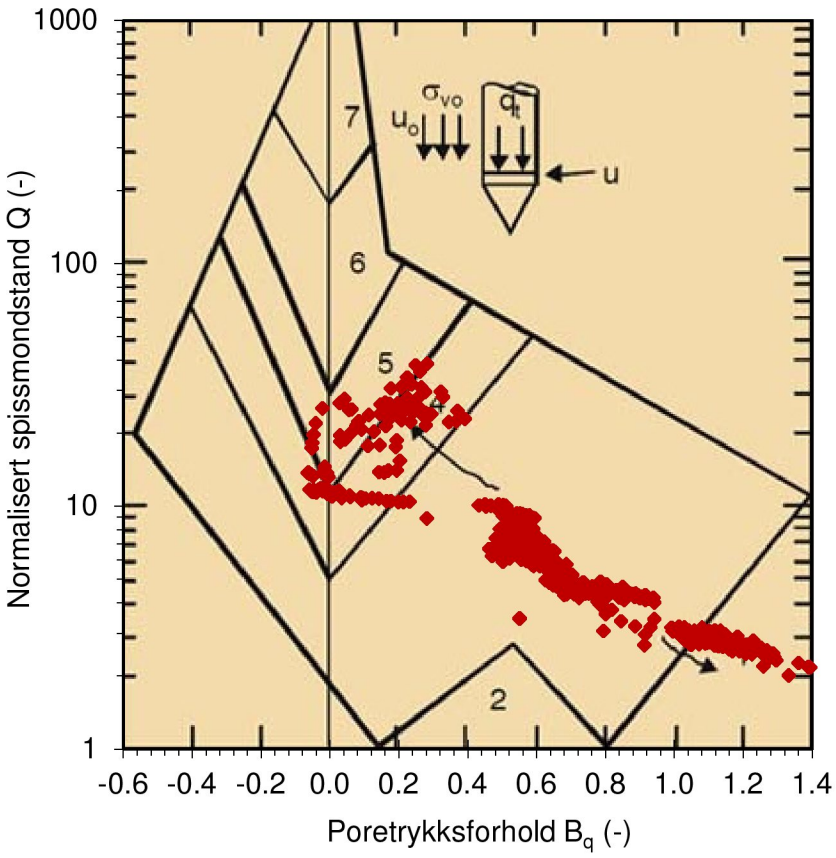
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	623-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	623-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	623-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-500.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.4
Forankring:		Max. helning (°):	1.8
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.12	0.00	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):	7.102	132.900	252.800
Etter sondering (Windows):	-0.011	0.100	-4.400
Avvik (Windows) (kPa):	-10.9	0.1	-4.4

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	11.23	0.11	4.43
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

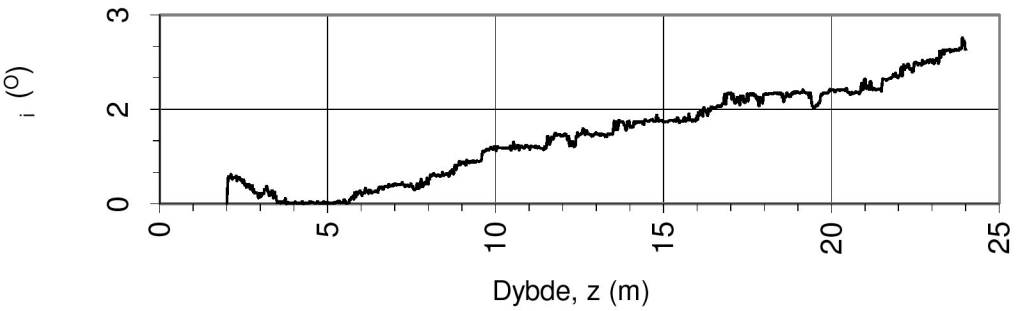
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre

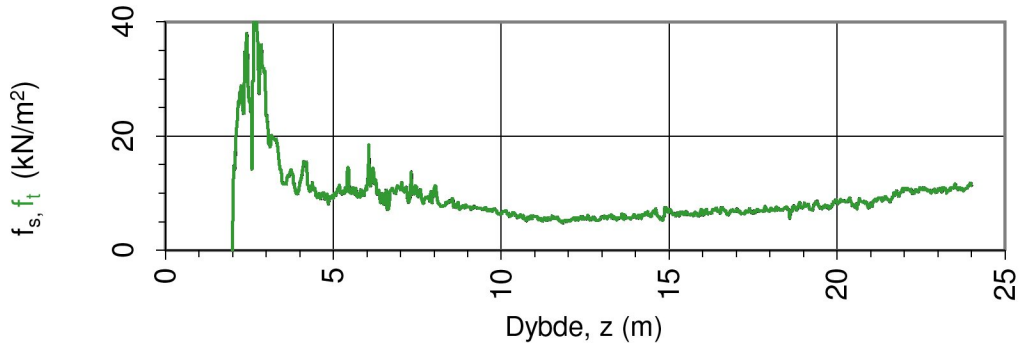
Multiconsult

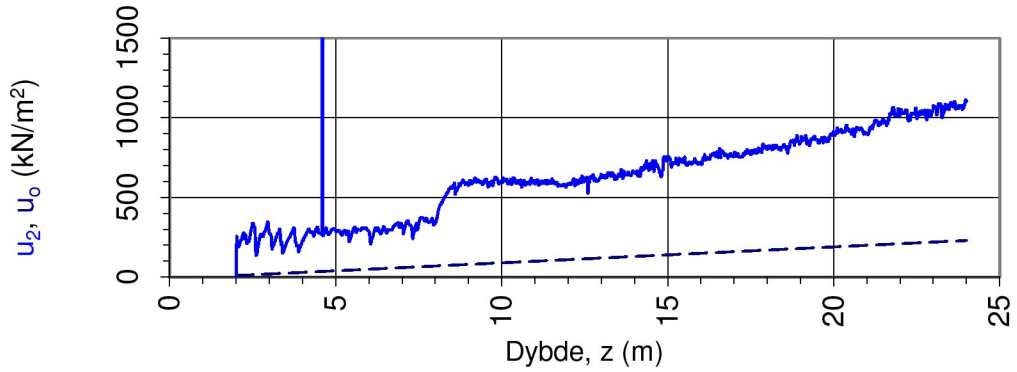
CPTU id.:	623-1	Sonde:	4293

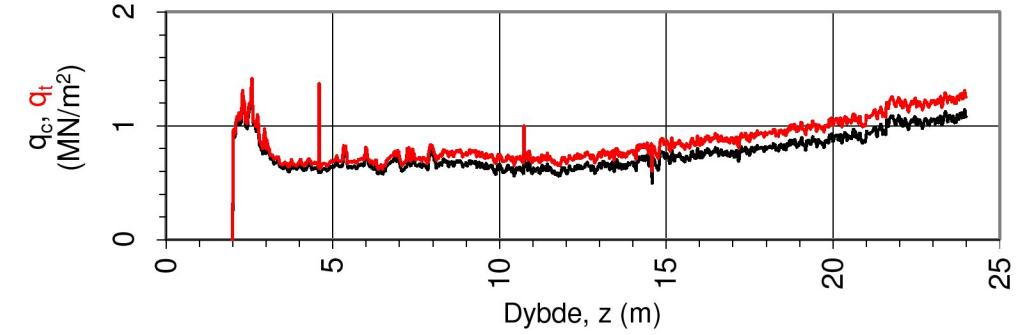
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	623-500.5	09.03.2016

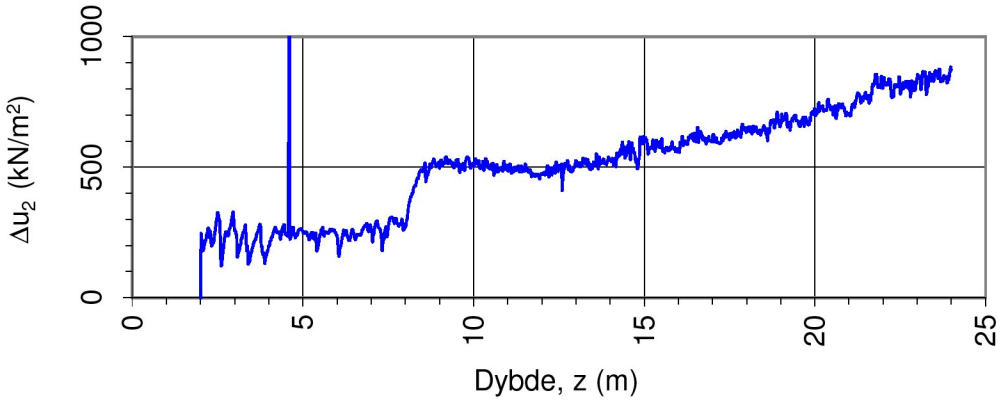


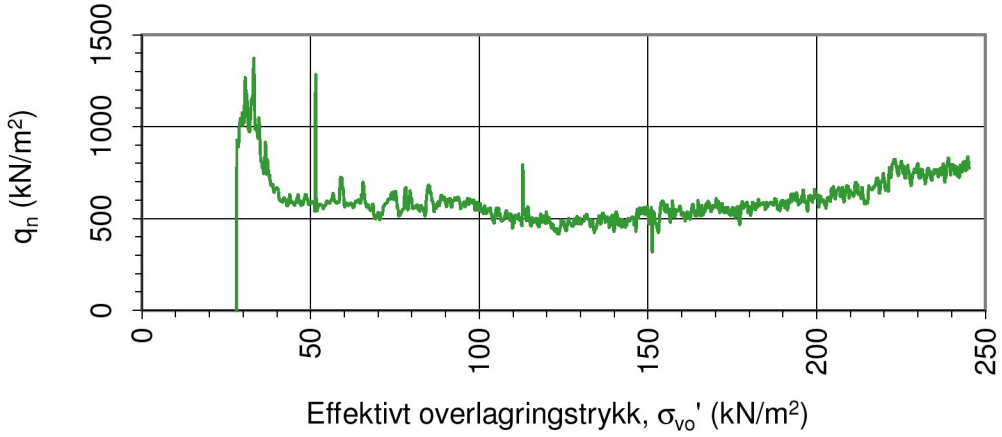


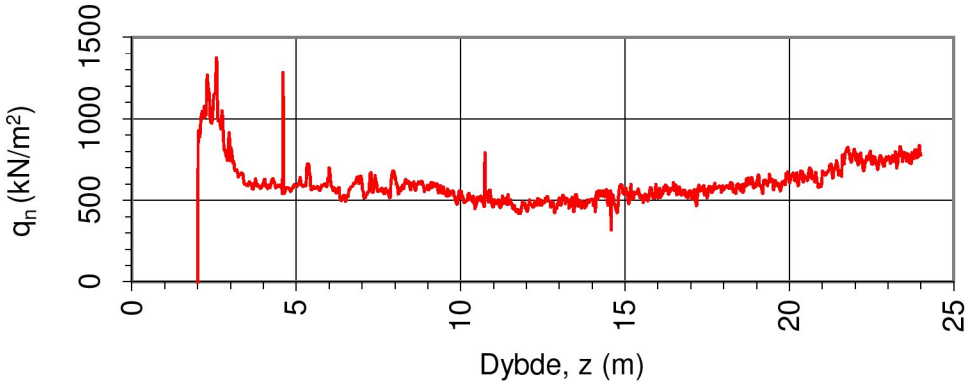




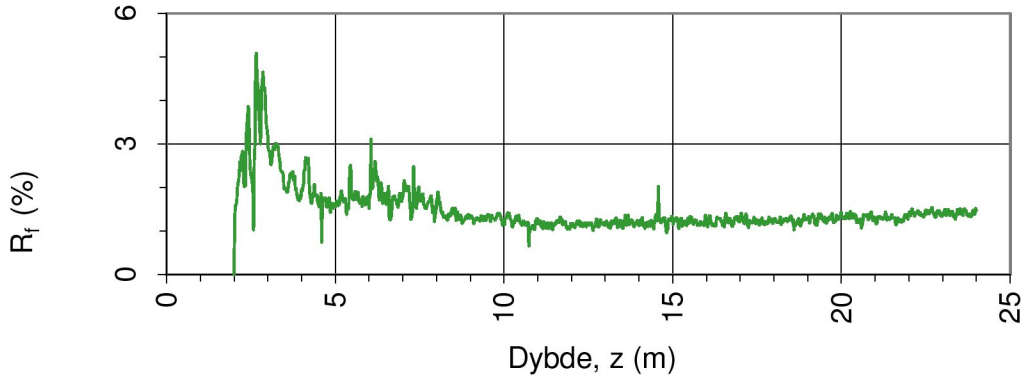
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	623-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

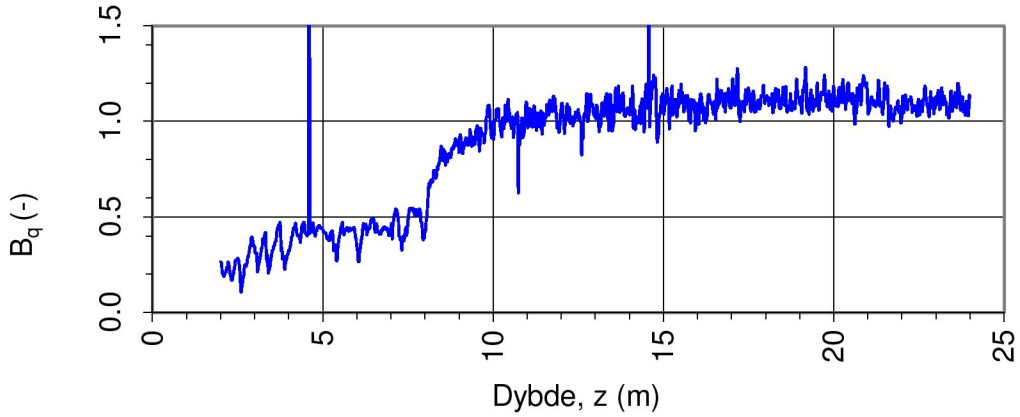


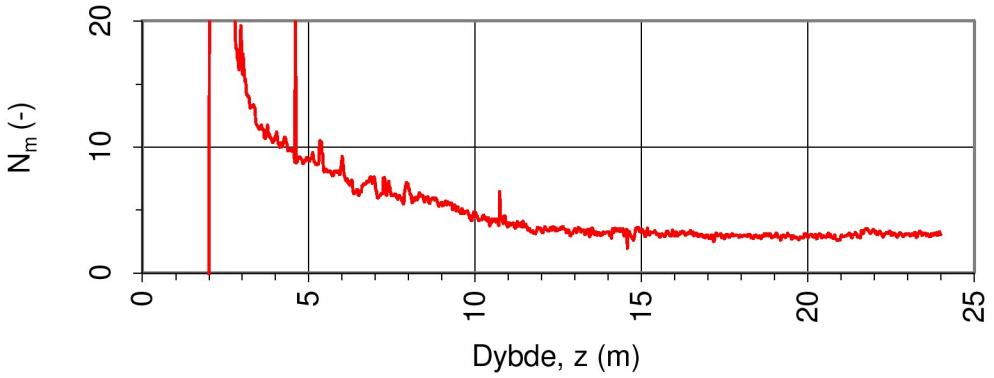




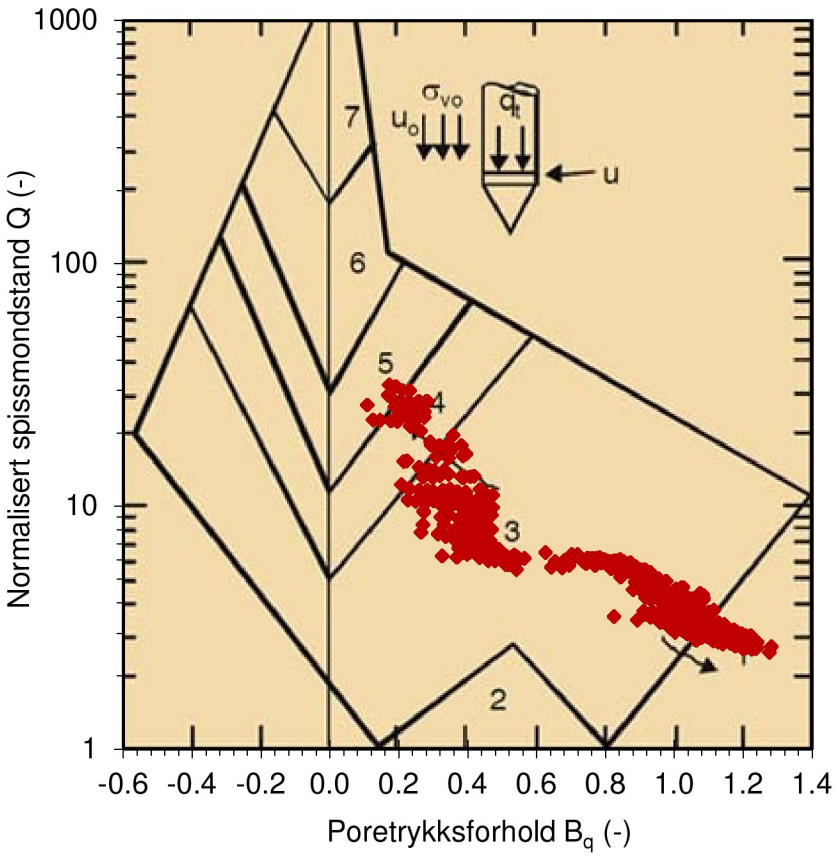
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-3.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	623-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-3.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	623-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-501.3	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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-3.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	623-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-501.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.0
Forankring:		Max. helning (°):	2.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.00	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):	7.095	132.900	253.000
Etter sondering (Windows):	-0.013	0.600	-3.500
Avvik (Windows) (kPa):	-12.6	0.6	-3.5

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	12.81	0.61	3.52
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

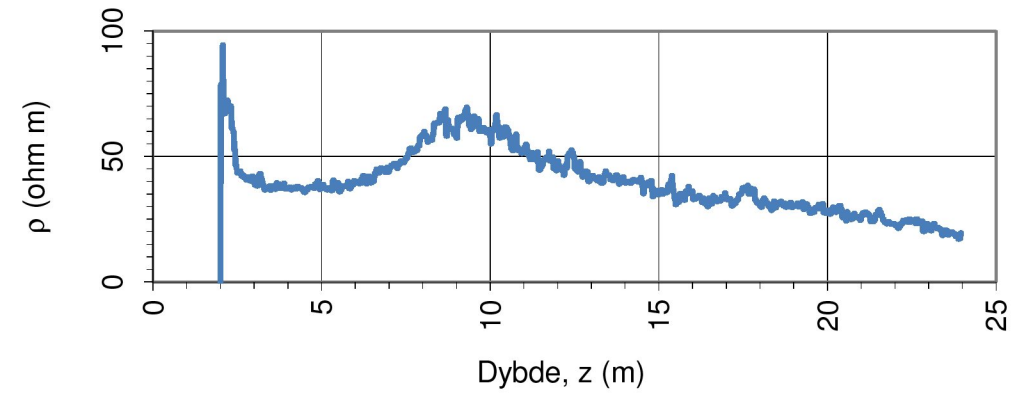
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre

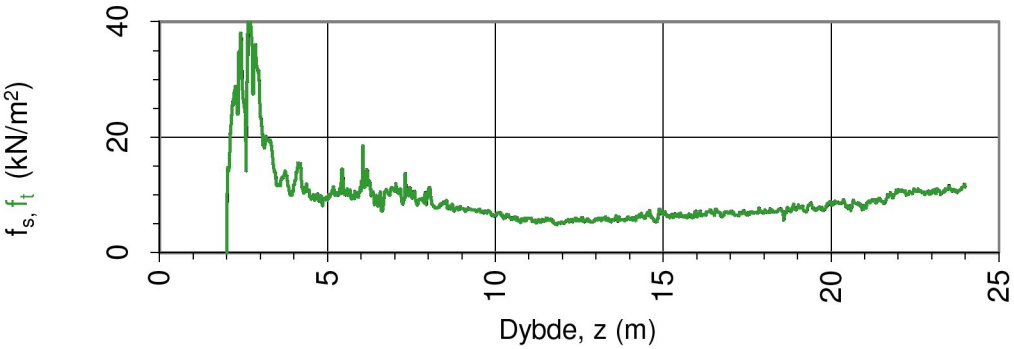
Multiconsult

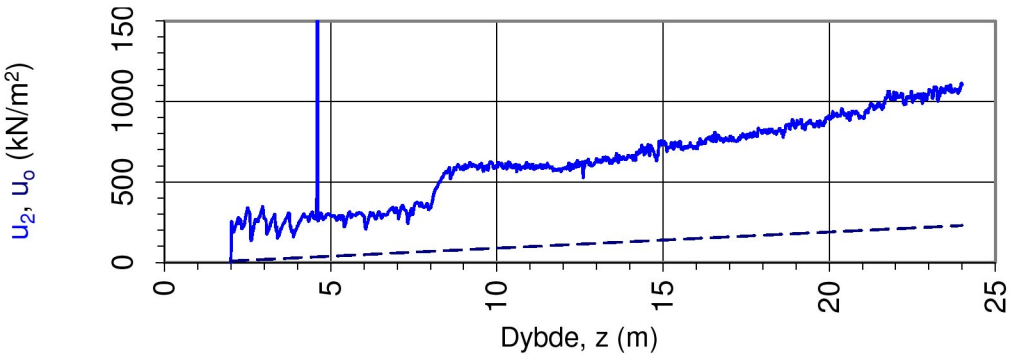
CPTU id.:	623-3	Sonde:	4293

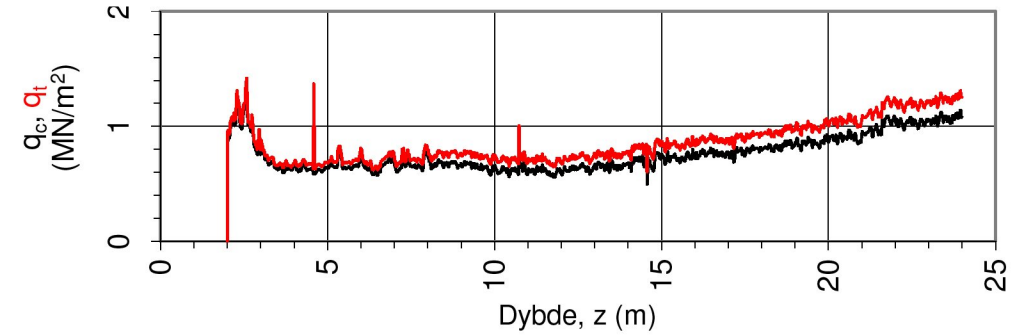
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	623-501.5	09.03.2016

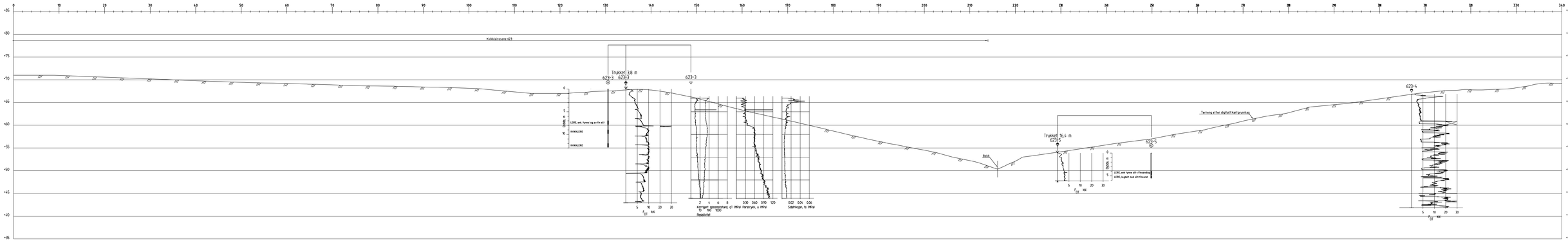


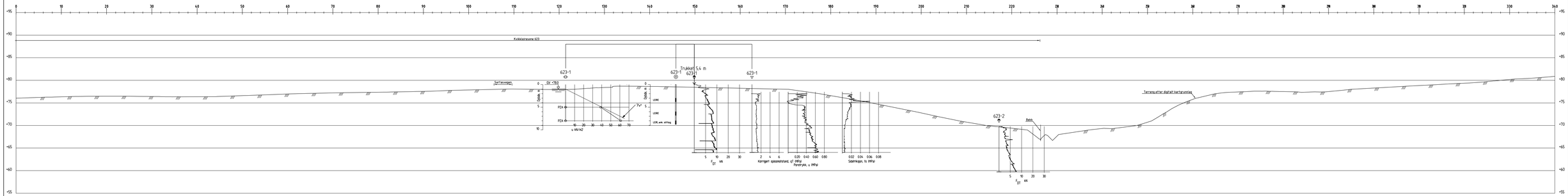






Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre**			Tegningens filnavn: CPTU 623-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og resistivitet ρ.				Multiconsult
CPTU id.:	623-3	**Sonde:**	0	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 623-501.6	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0


Kvikkleiresone 623
Trukket 3.8 m
623-3 623-3
623-3
Trukket 16.4 m
623-5
623-5
623-4
Terreng etter digitalt kartgrunnlag
Bekk
LERE, leire
LERE, leire
LERE, leire



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 623 Sorte midtre

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
-	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-623-601	00

626- Svedjan

625-Ekren

624- Skaret

X7036000
X7035800
X7035600
X7035400
X7035200
X7035000
Y599800
Y600000
Y600200
Y600400
Y600600
Y600800

15.0

625-1: 88.2 ~ 14.8; 88.2 ~ 30.0; 88.2 ~ 29.0; 88.2 ~ 10.0

625-2: 75.0 ~ 15.0; 75.0 ~ 15.0

625-3: 90.8 ~ 10.8; 90.8 ~ 30.0; 90.8 ~ 29.0

625-4: 82.8 ~ 25.0

TEGNFORKLARING:

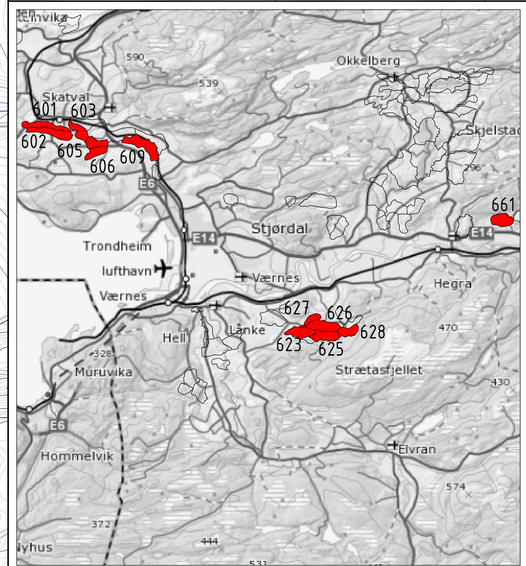
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 625- Ekren

Nabosone



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 625 Ekren
Borplan

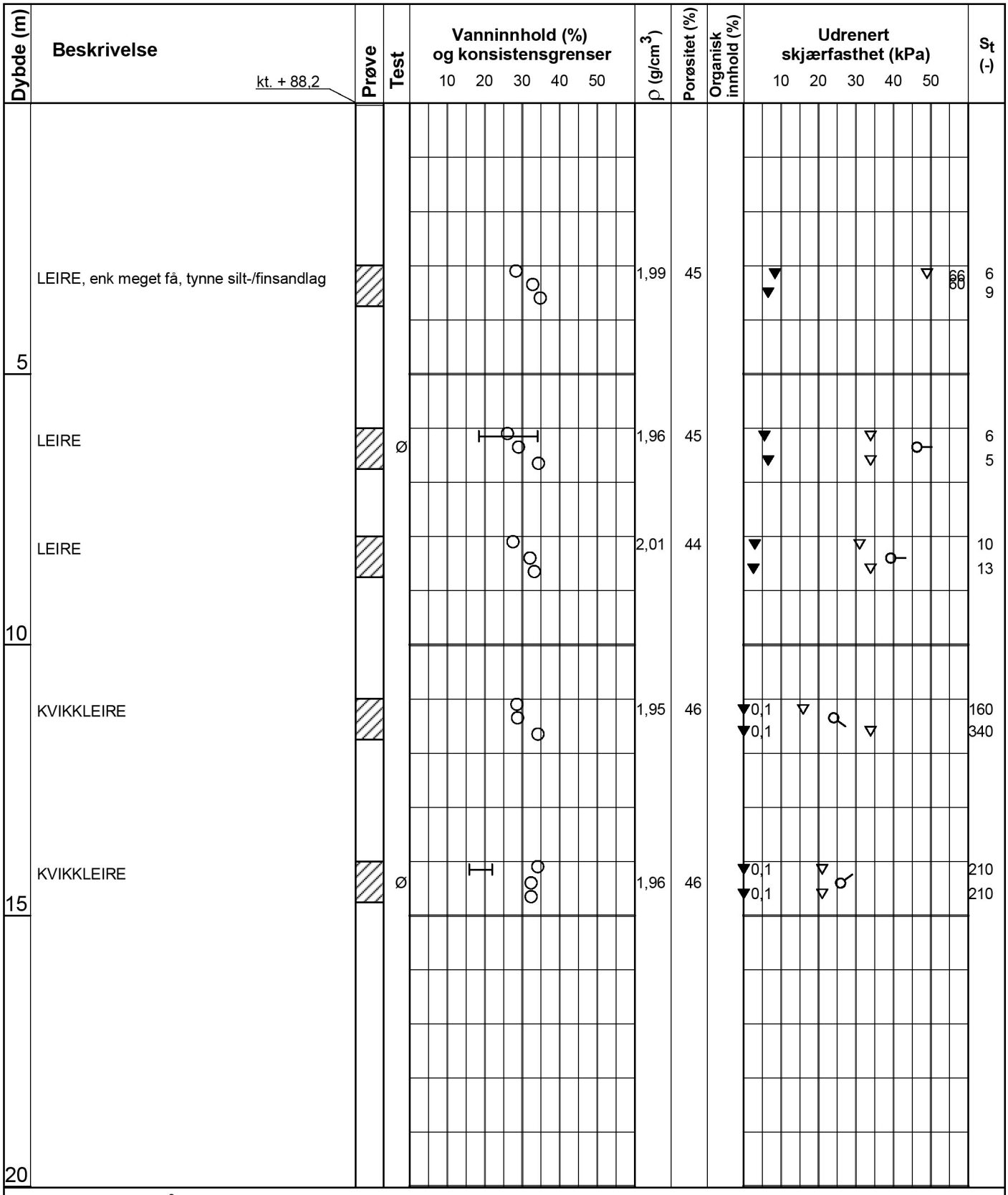
Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 19.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:2000, A3: 1:4000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-625-001	00

BORPLAN | RIG-TEG-625-001 | 00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 625-1

NVE

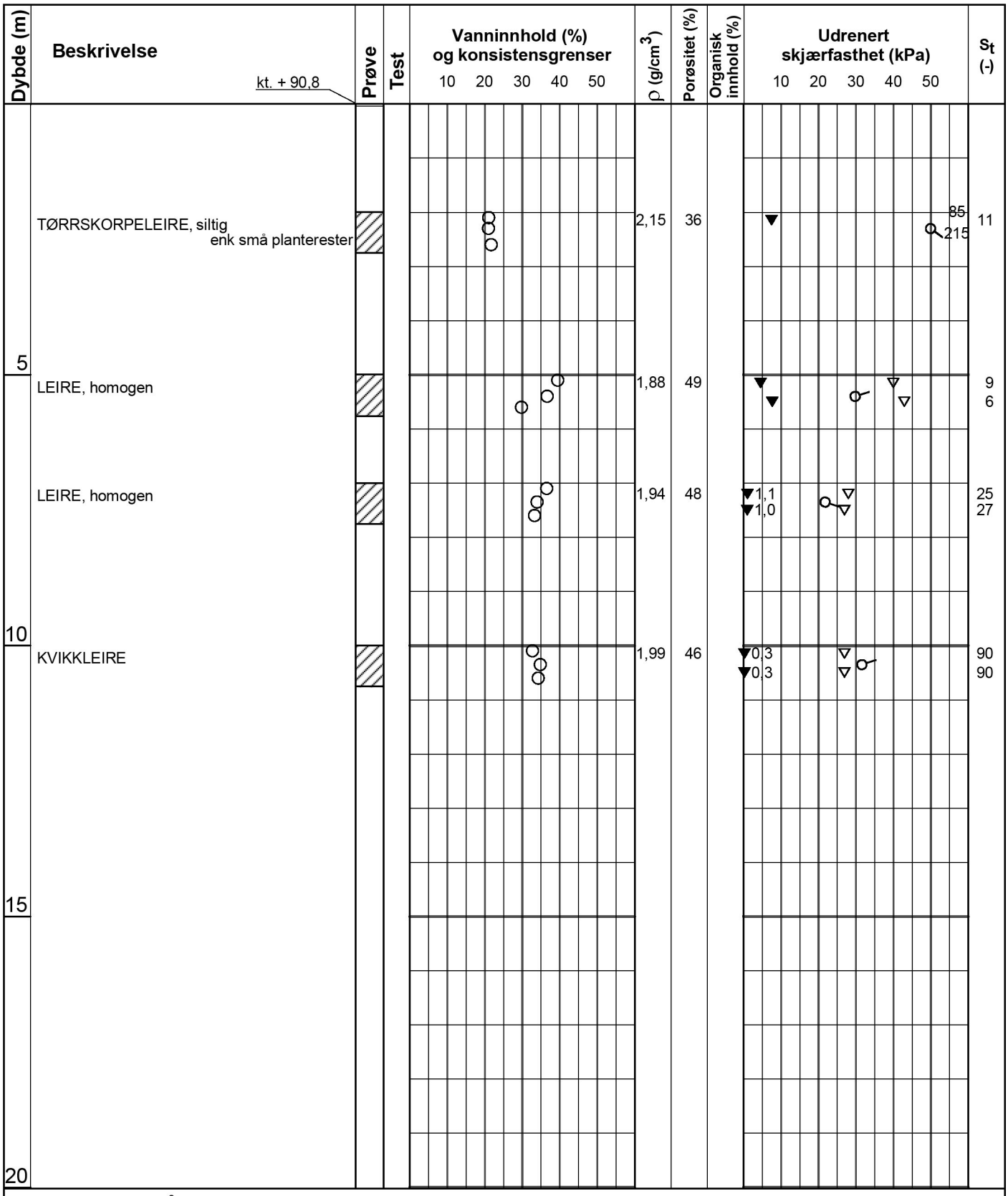
Dato: 2018-01-17

Kvikkleriesoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-625-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 625-3

NVE

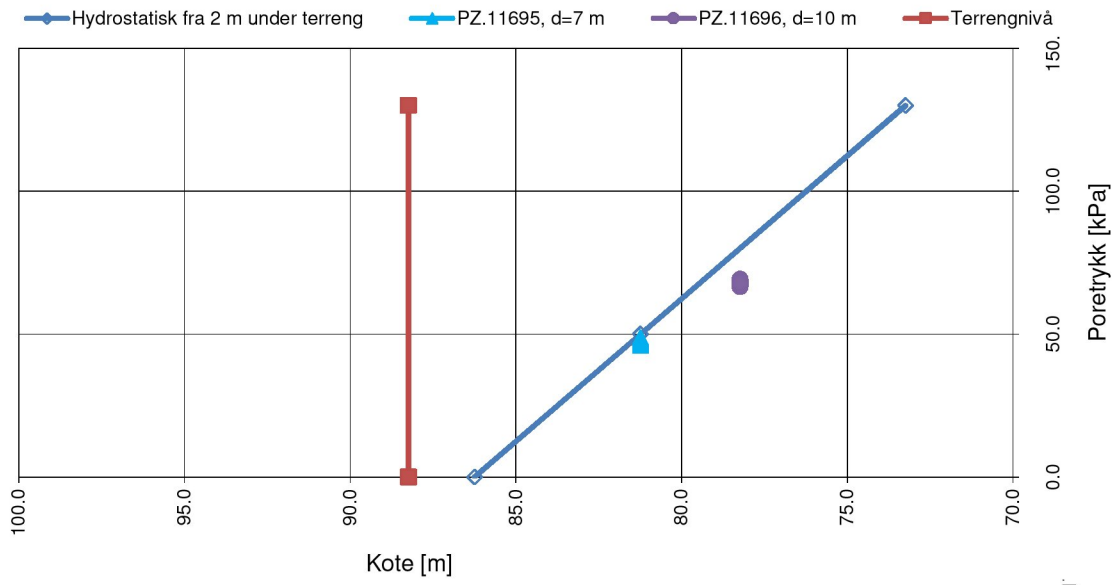
Dato: 2018-01-08

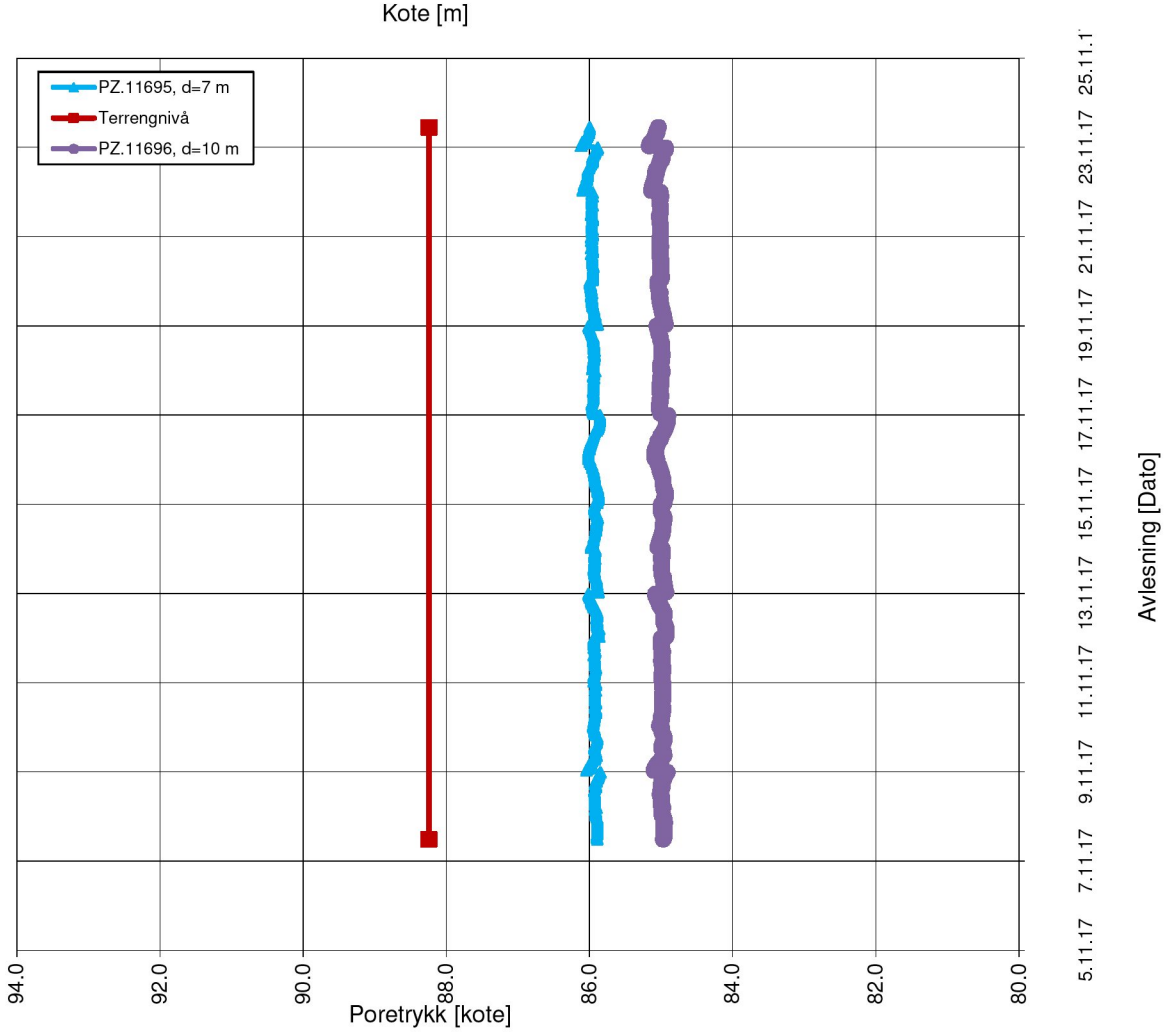
Kvikkleriesoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
mash/vt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-625-201	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 625-1

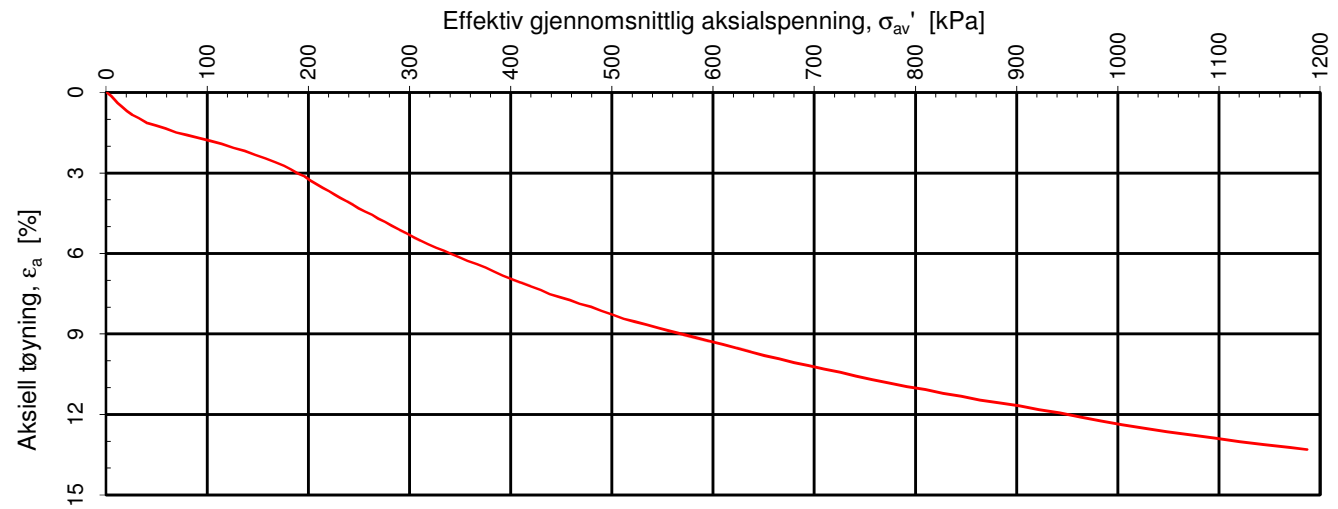
NVE

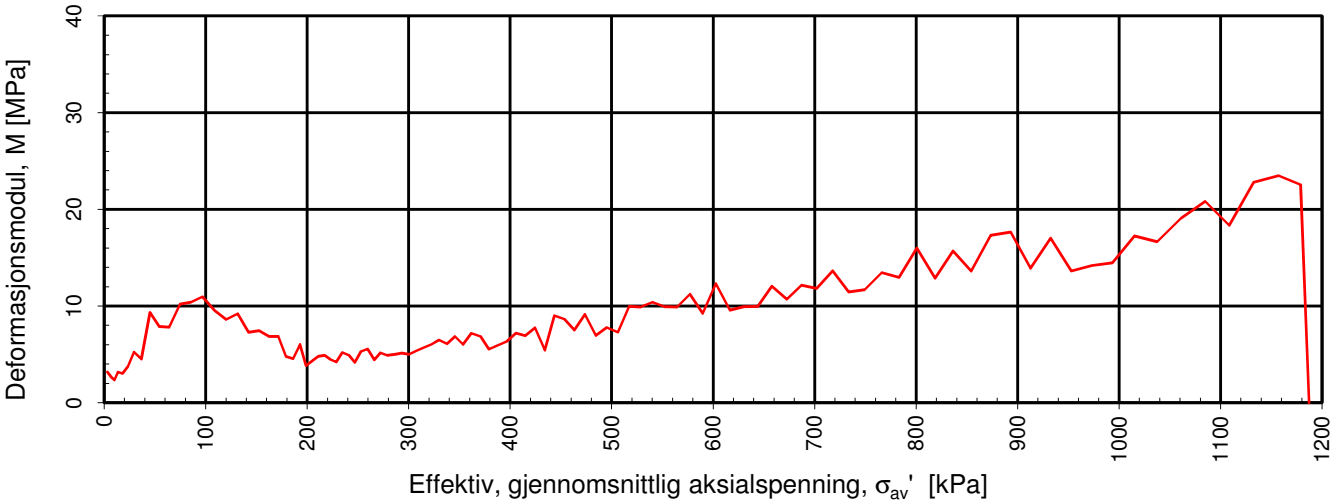
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

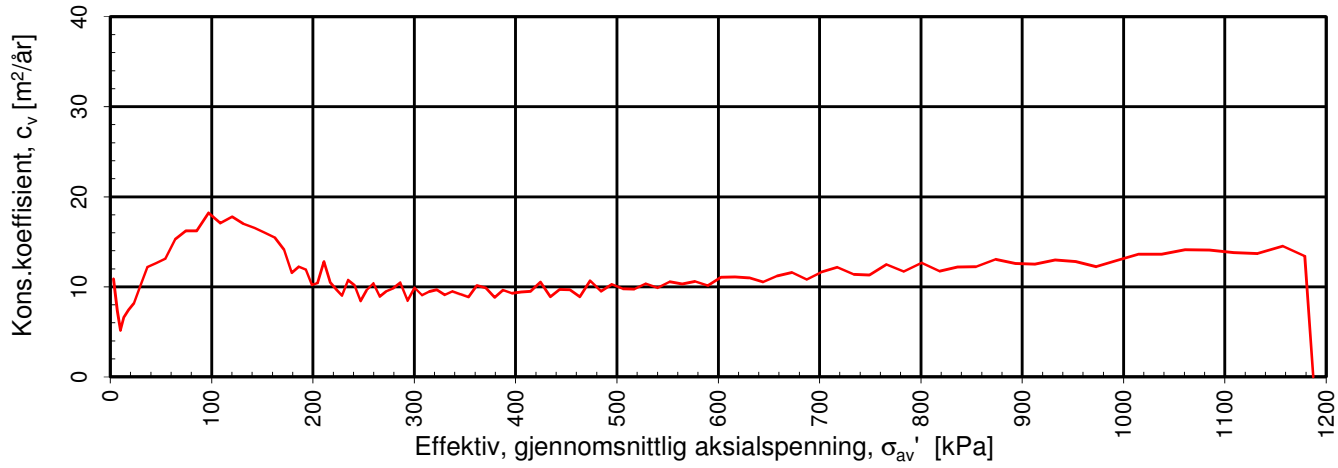
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-625-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.96**
Vanninnhold w (%): **29.00**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **79.01**

NVE

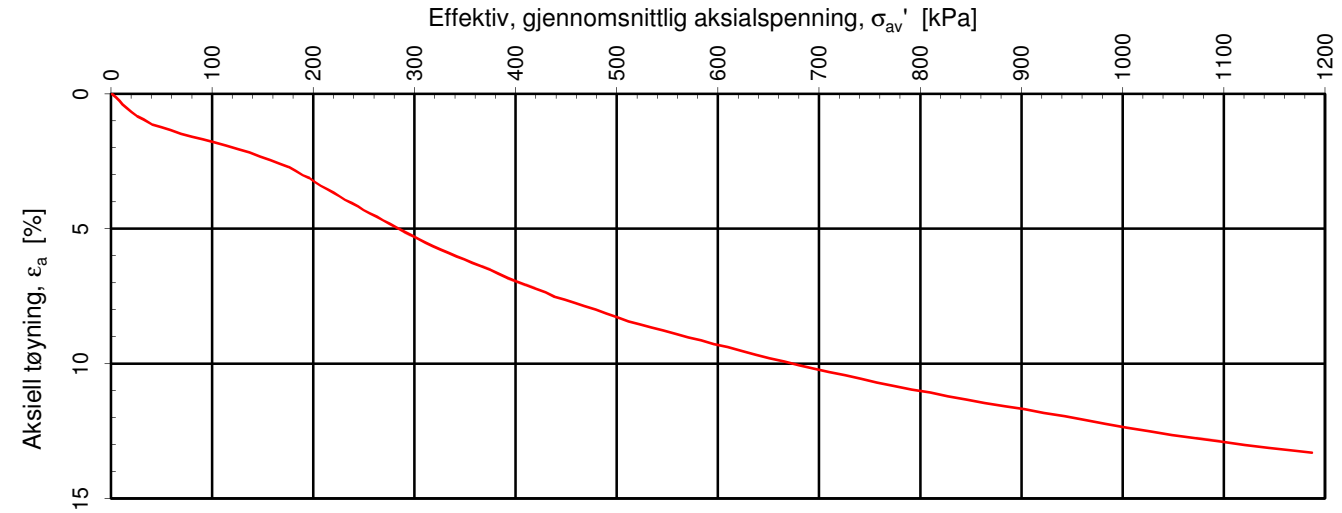
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

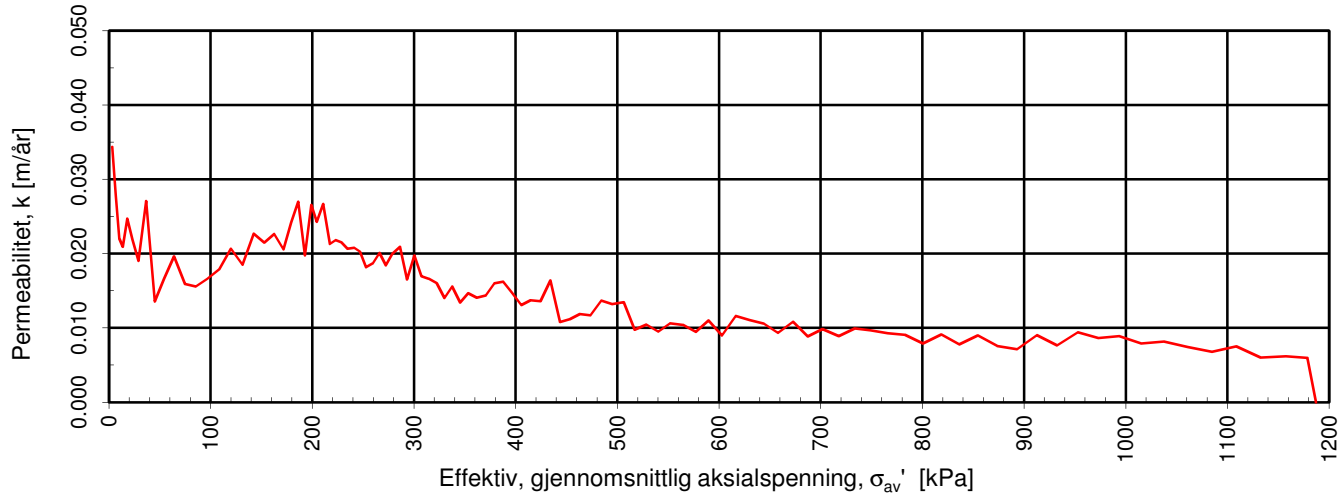
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

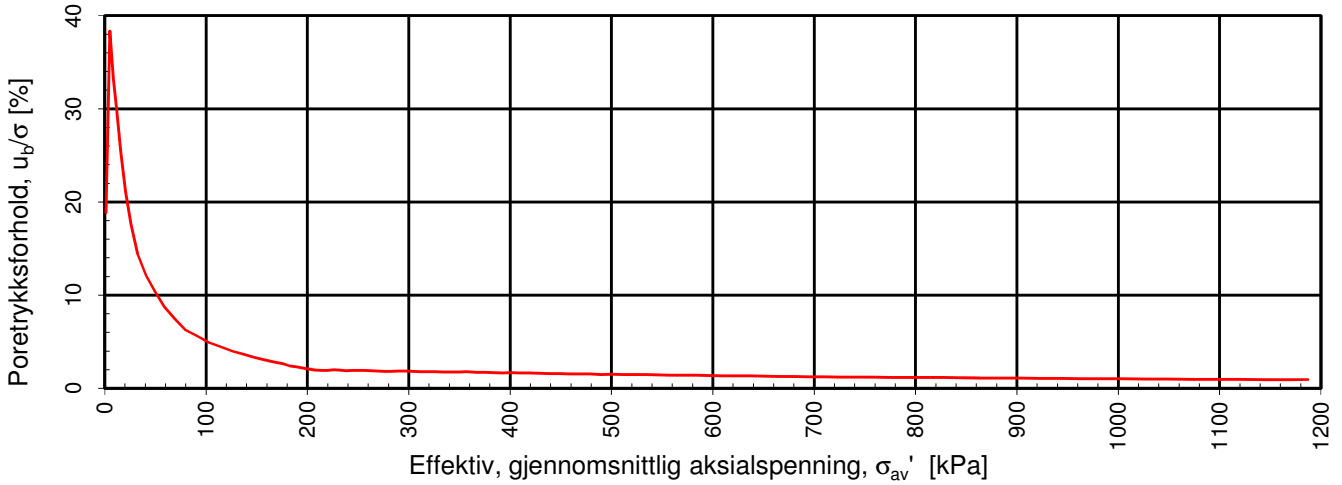
Tegningens filnavn: 102005256-RIG-TEG-400_h625-1, d6.40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
14.12.2017	6.40	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-625-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.96

Vanninnhold w (%): 29.00 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 79.01

NVE

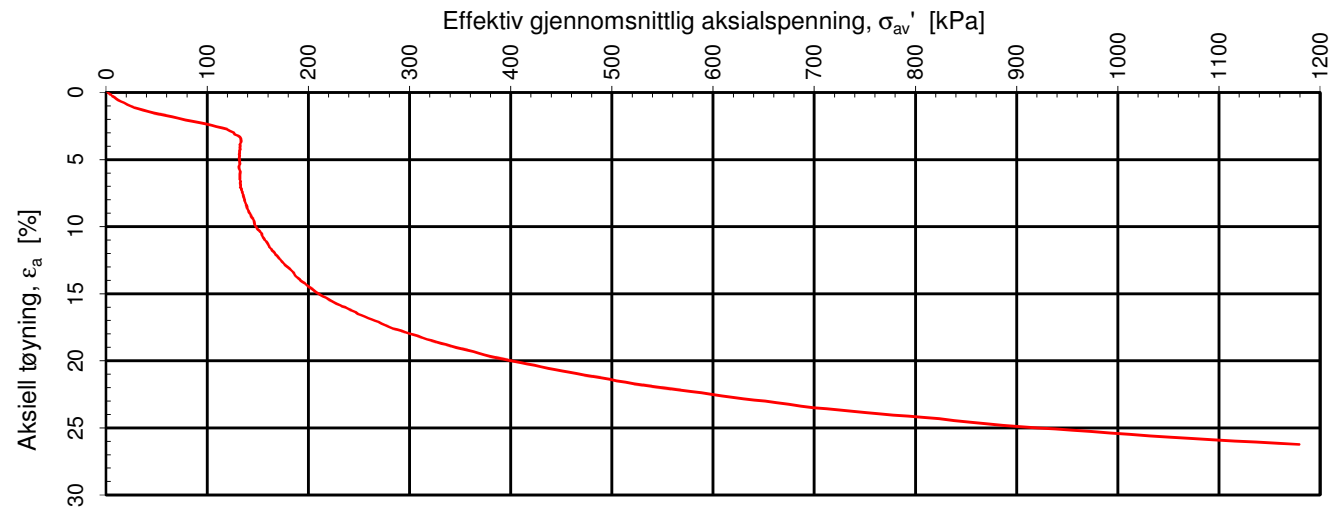
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

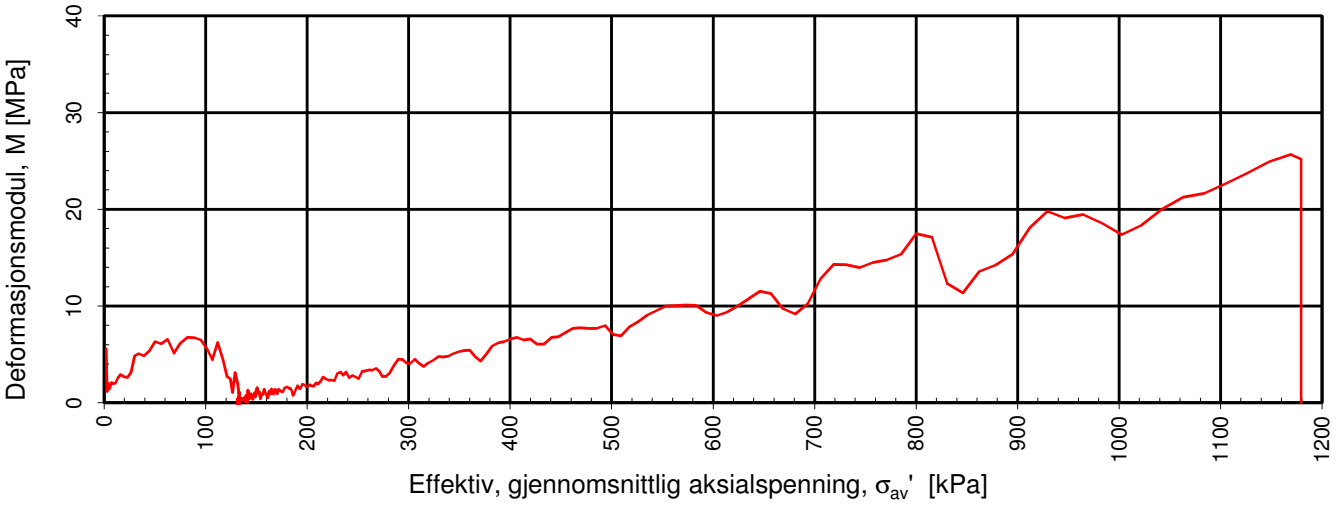
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

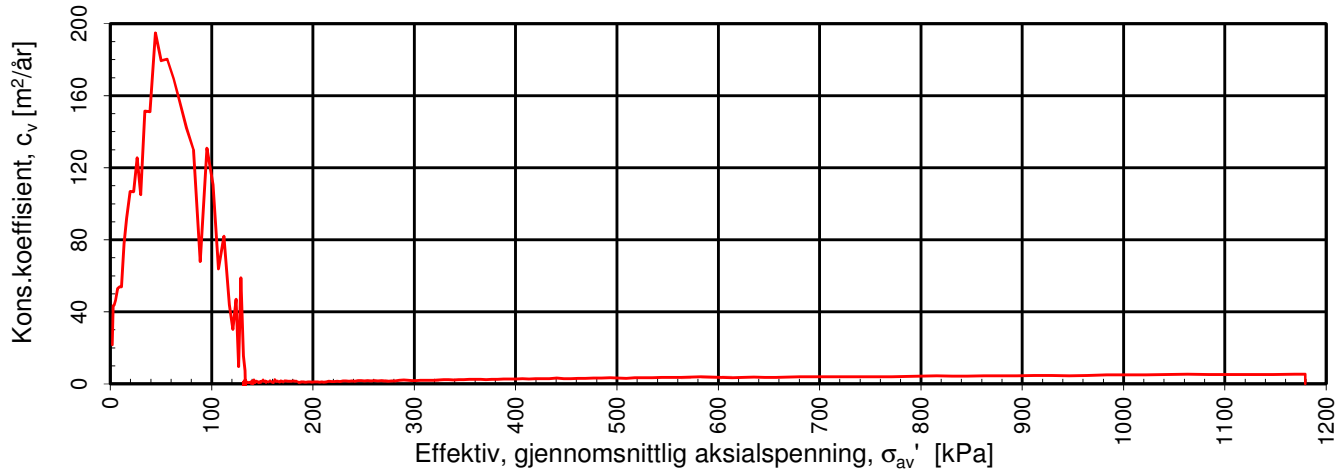
Tegningens filnavn: 102005256-RIG-TEG-400_h625-1, d6.40m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
14.12.2017	6.40	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-625-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.96**
Vanninnhold w (%): **32.40**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **154.15**

NVE

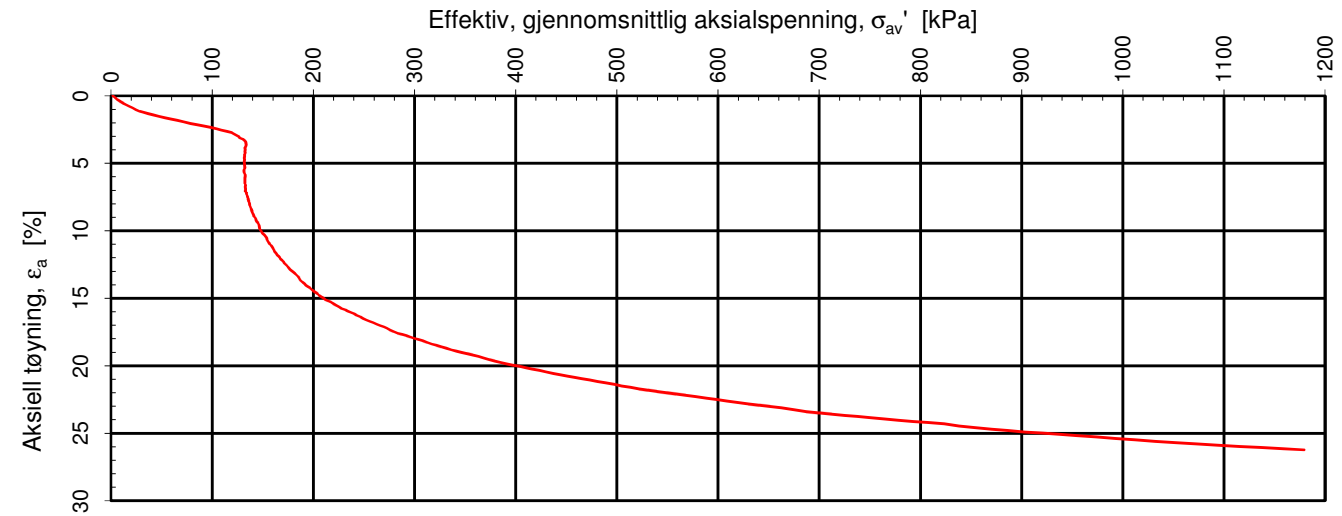
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

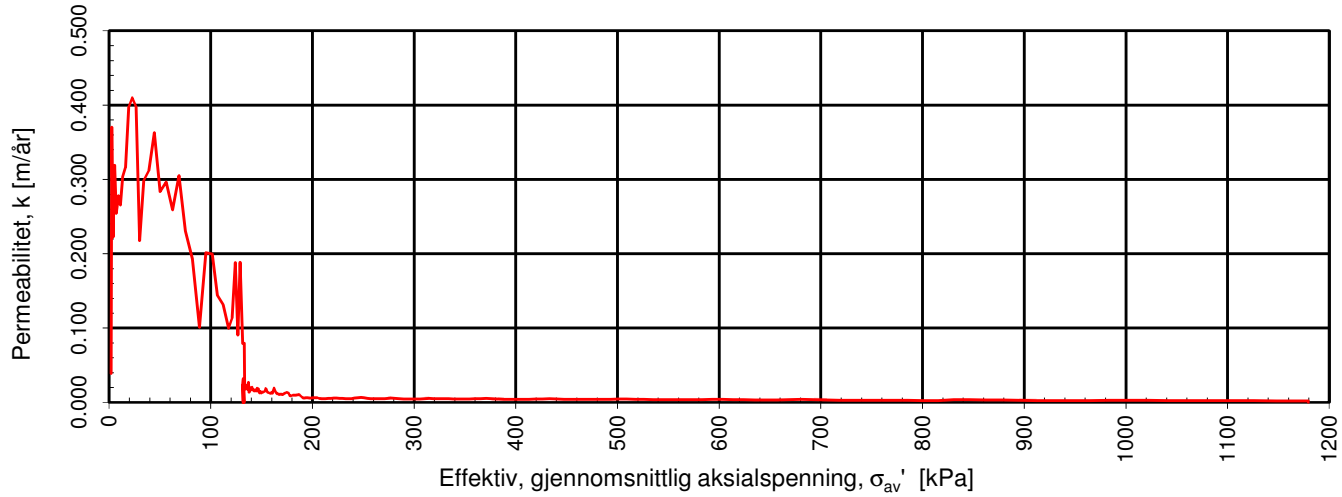
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

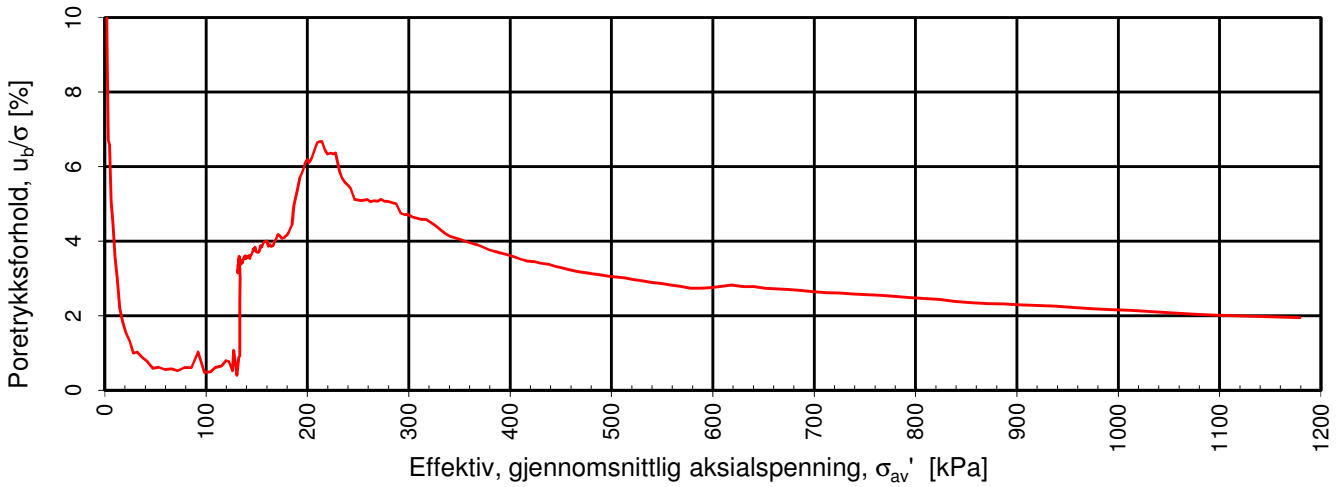
Tegningens filnavn: 102005256-RIG-TEG-401_h625-1, d14.55m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
14.12.2017	14.55	1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-625-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.96

Vanninnhold w (%): 32.40 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 154.15

NVE

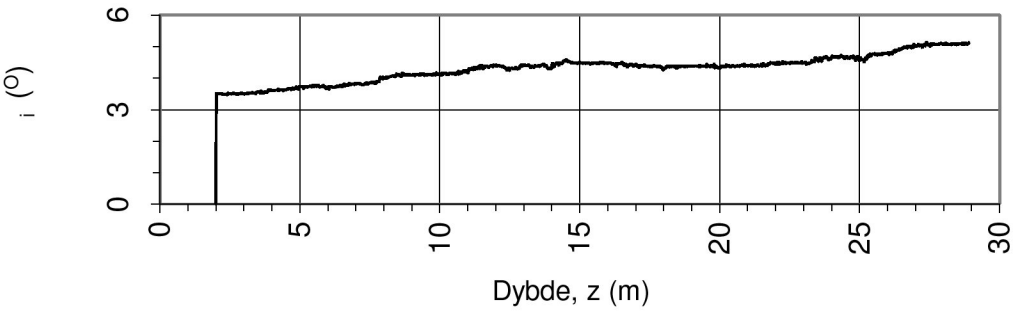
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

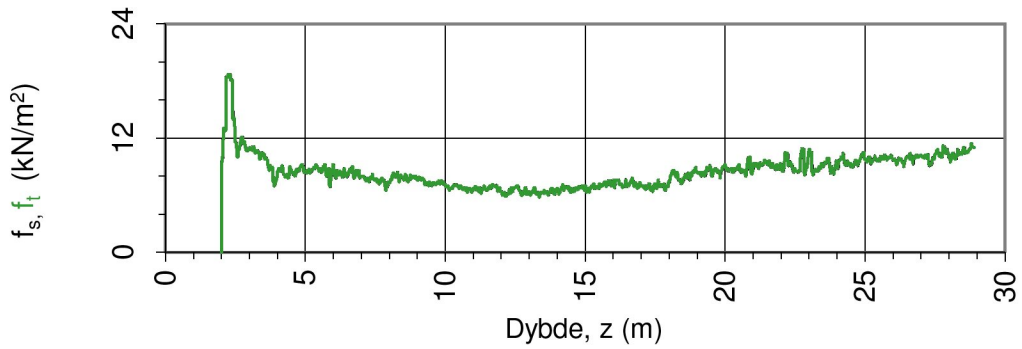
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

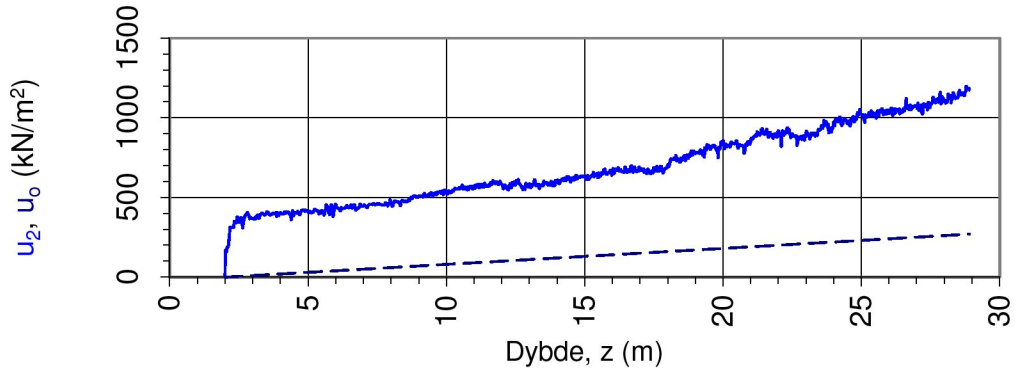
Tegningens filnavn: 102005256-RIG-TEG-401_h625-1, d14.55m

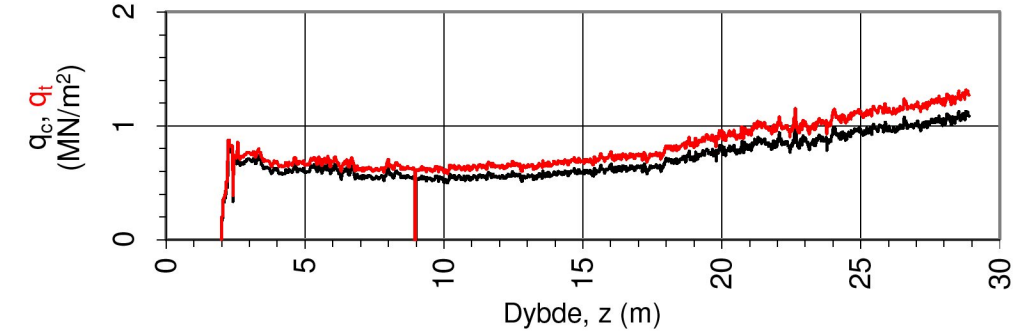
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
14.12.2017	14.55	1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	mash/vt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-625-401.2	CRS	24.06.2016

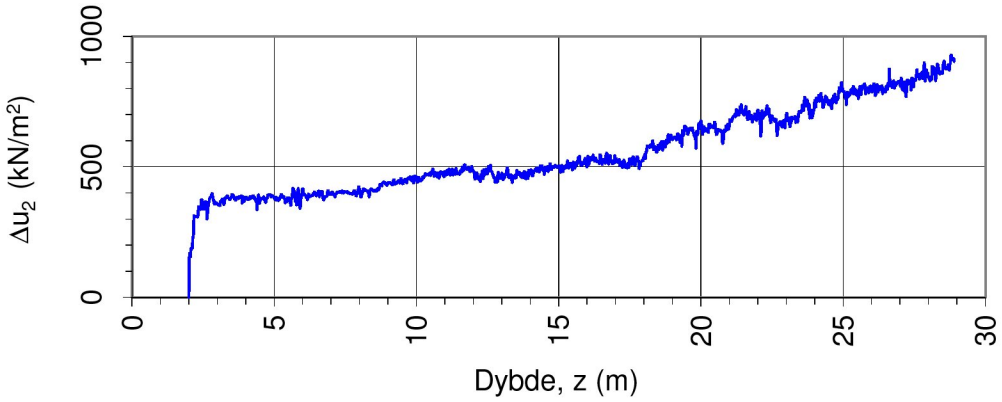


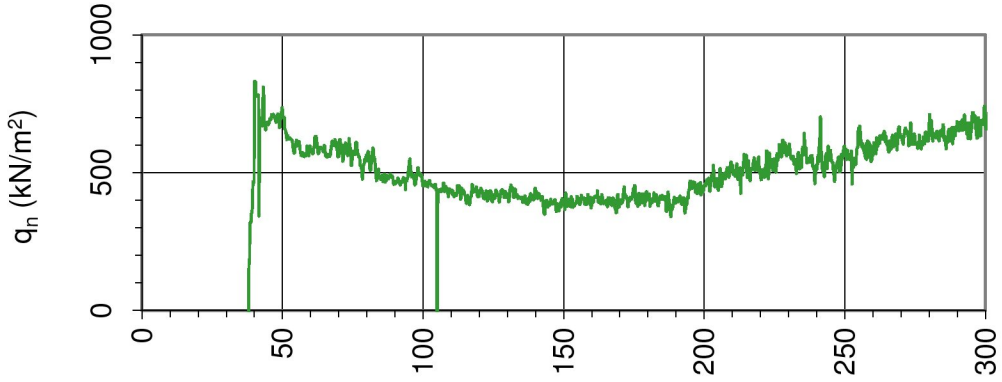


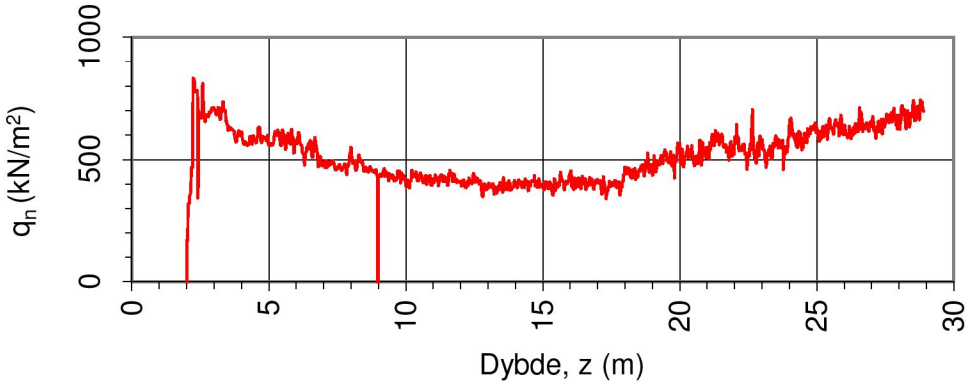




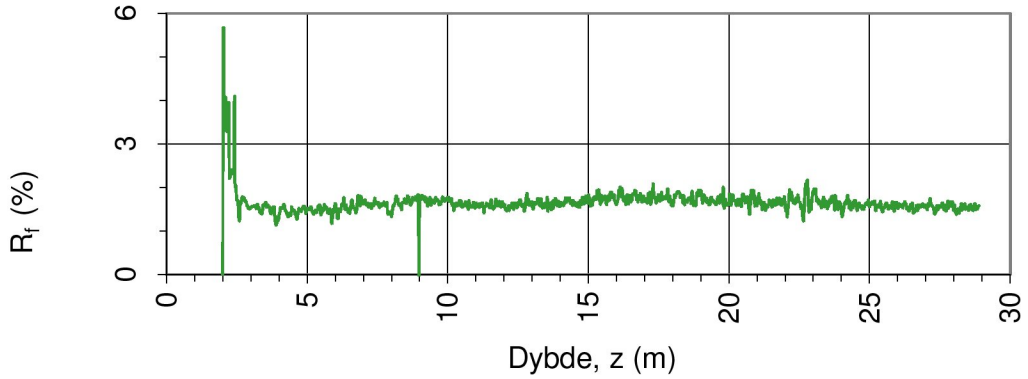
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	625-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

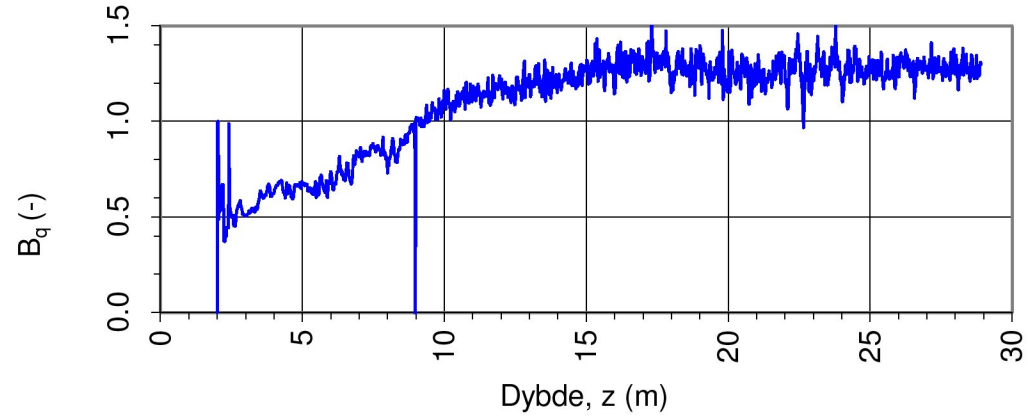


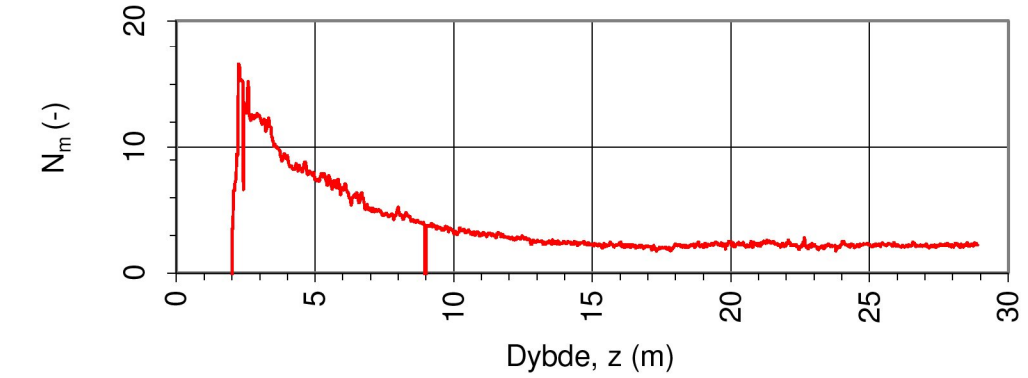




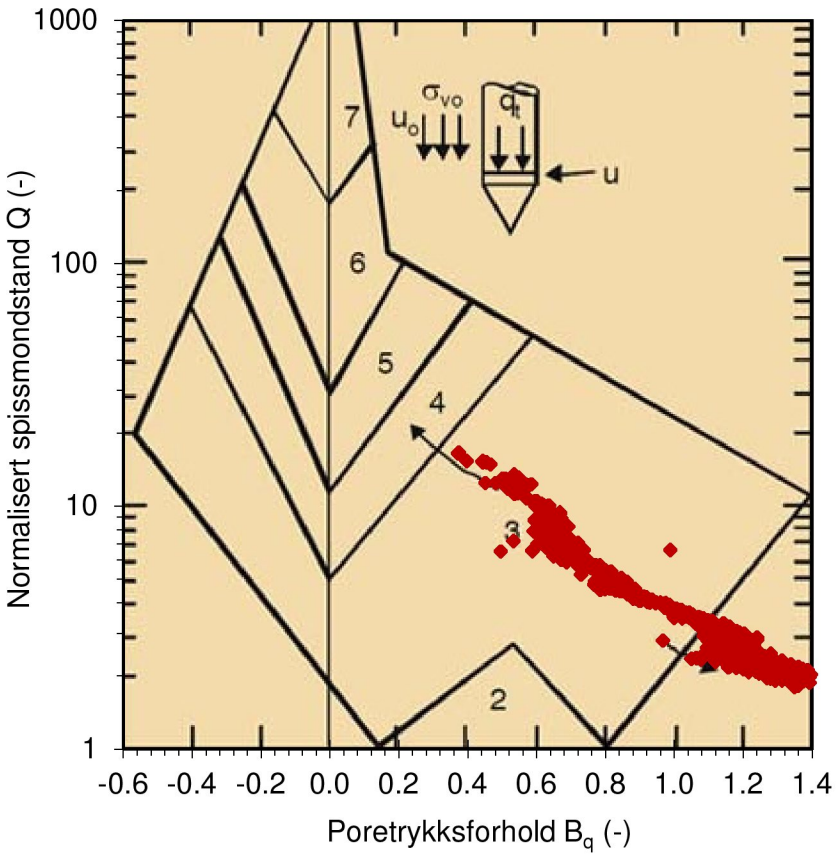
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	625-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	625-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	3
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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	625-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-500.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:		Max. helning (°):	5.1
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.099	132.800	251.500
Etter sondering (Windows):	-0.006	0.100	-0.900
Avvik (Windows) (kPa):	-6.3	0.1	-0.9

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	6.54	0.11	0.92
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

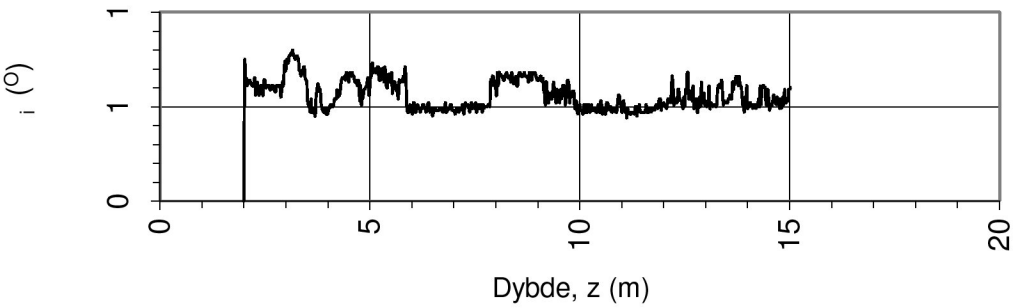
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren

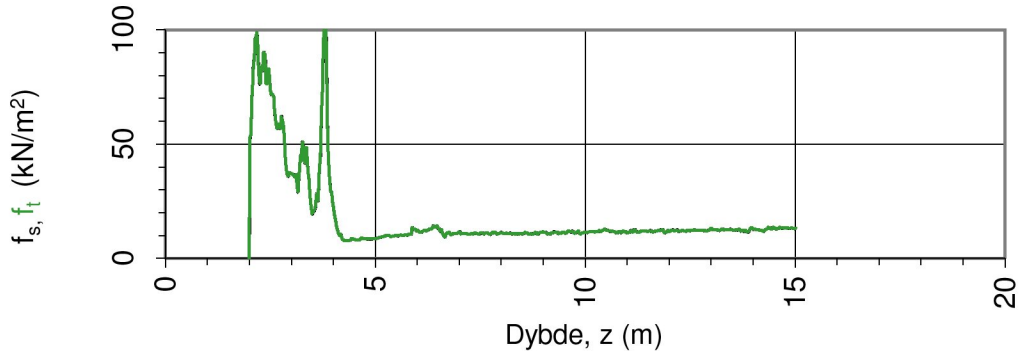
Multiconsult

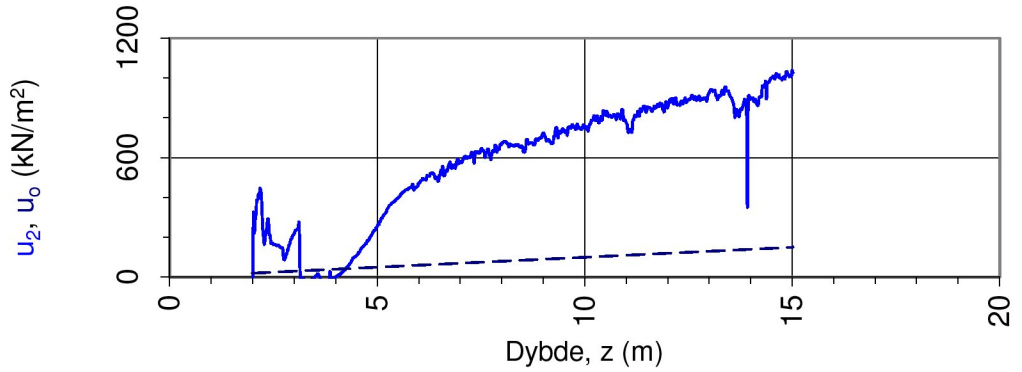
CPTU id.: 625-1 **Sonde:** 4293

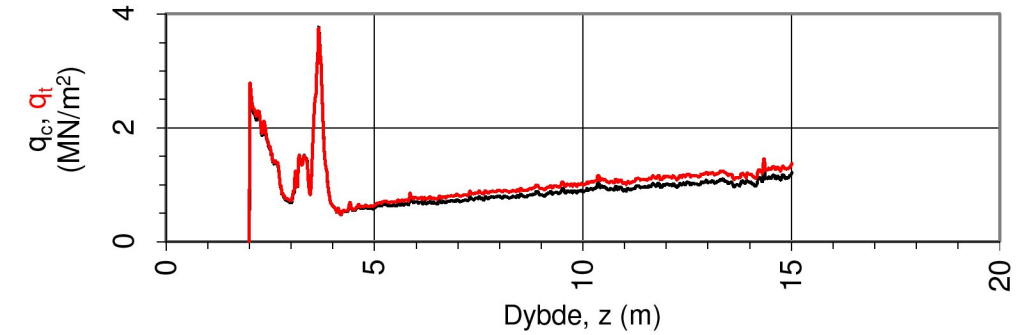
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	625-500.5	09.03.2016

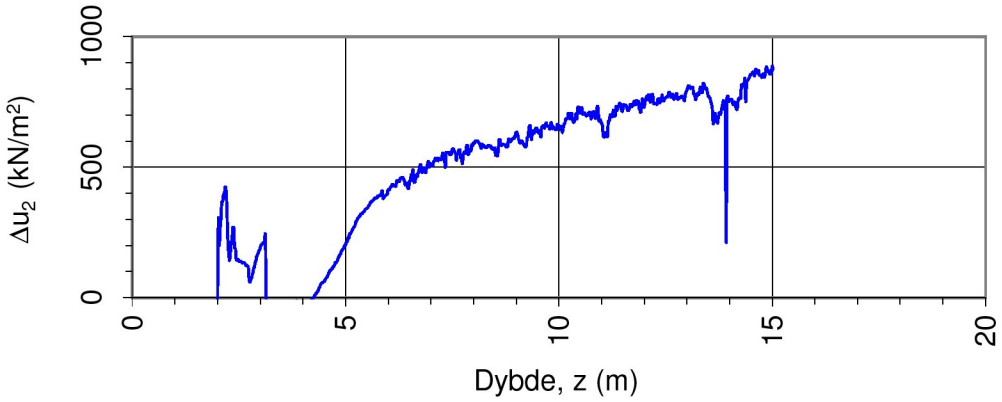


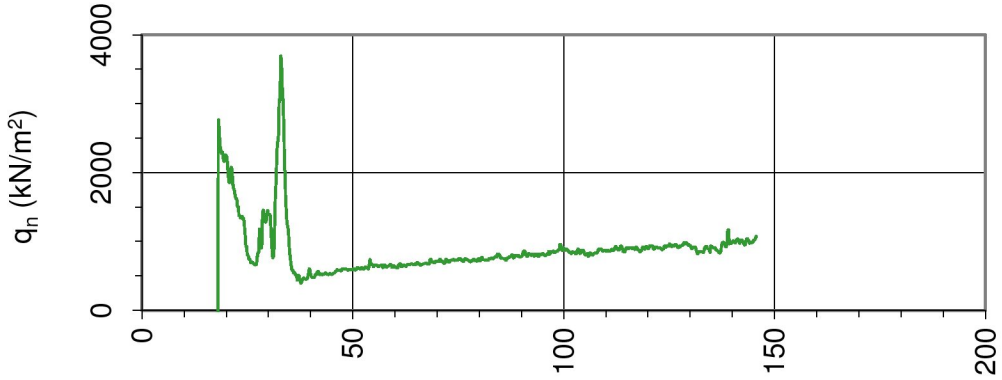


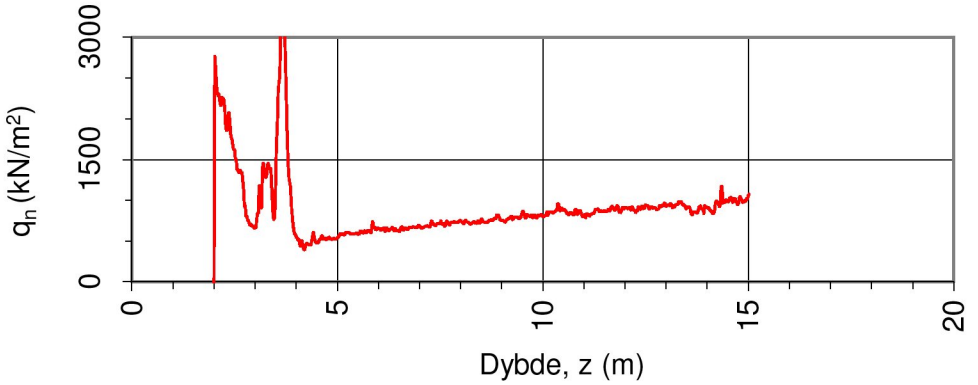




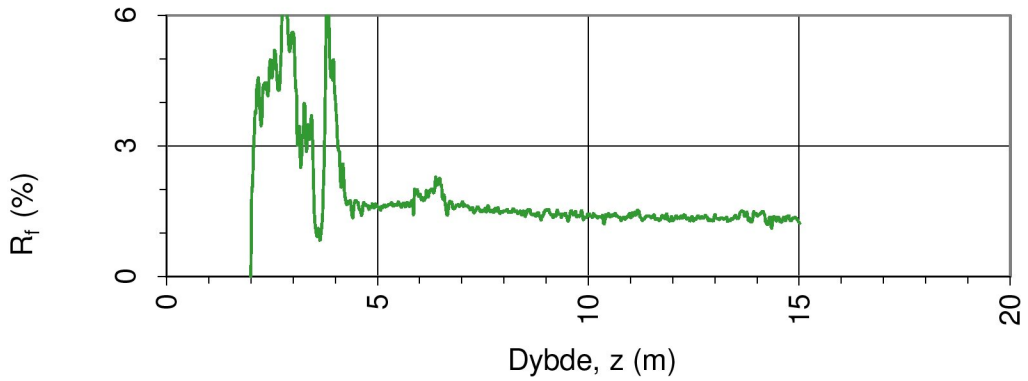
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	625-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

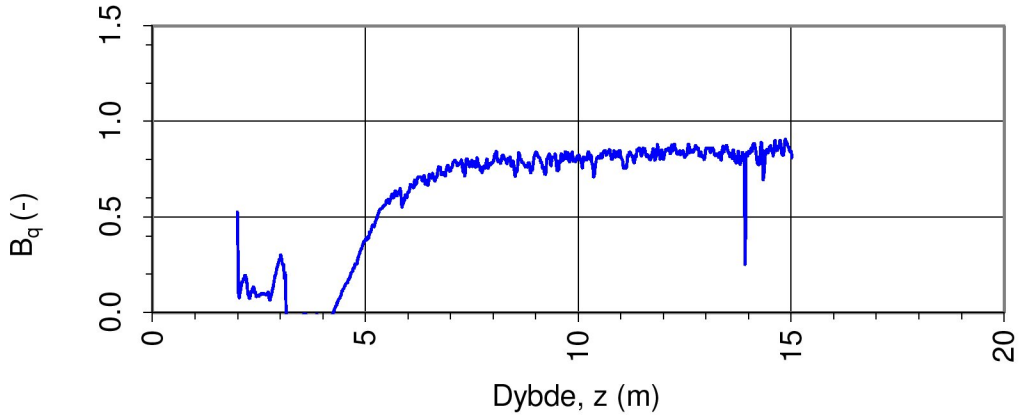


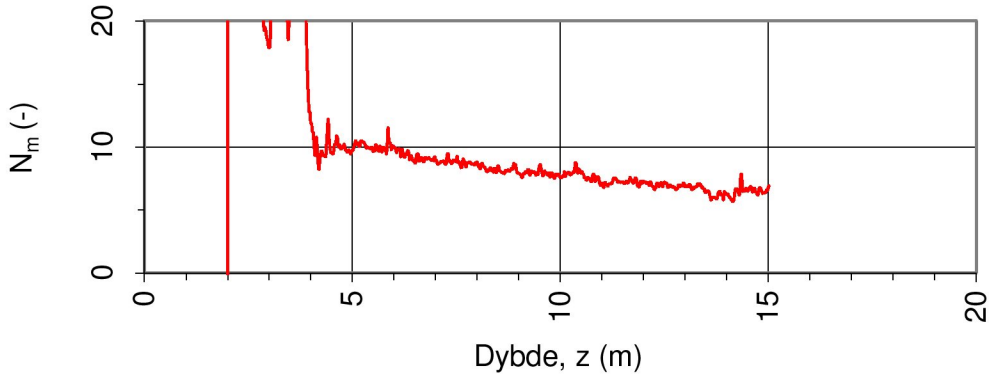




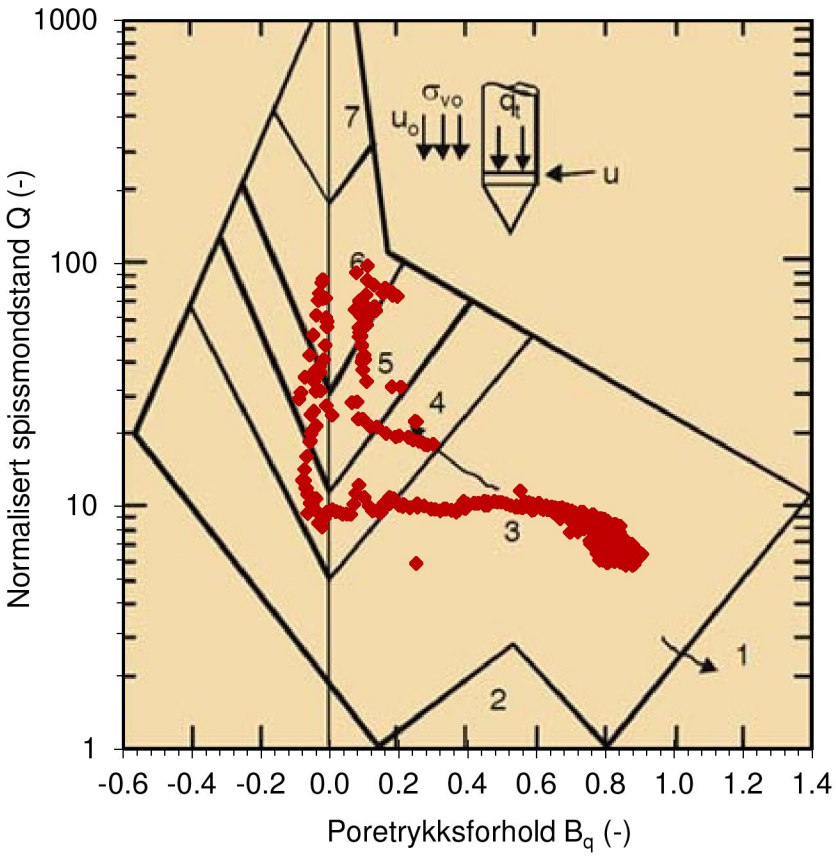
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	625-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	625-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-501.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	625-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-501.4	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:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.2
Forankring:		Max. helning (°):	0.8
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.06	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):	7.098	132.800	251.400
Etter sondering (Windows):	-0.027	0.200	-5.500
Avvik (Windows) (kPa):	-27.1	0.2	-5.5

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	27.37	0.21	5.52
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

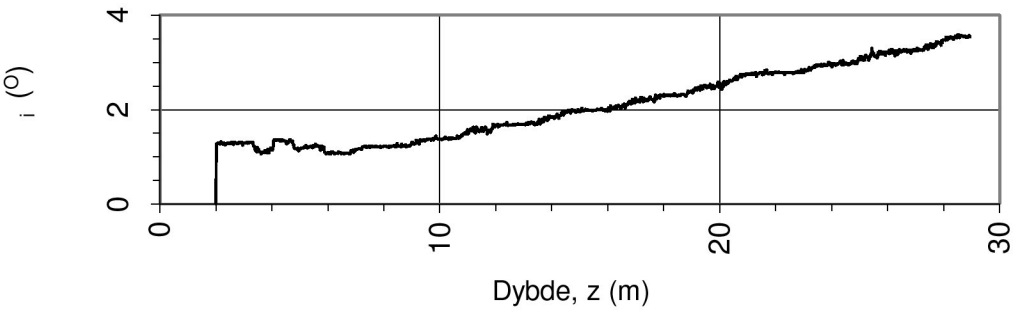
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren

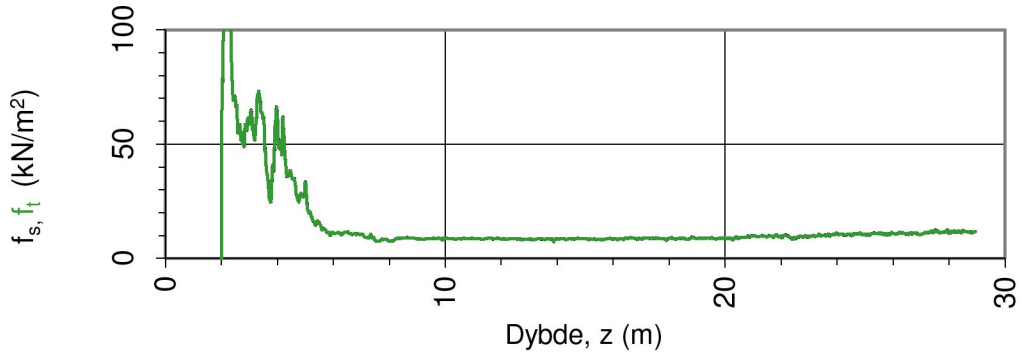
Multiconsult

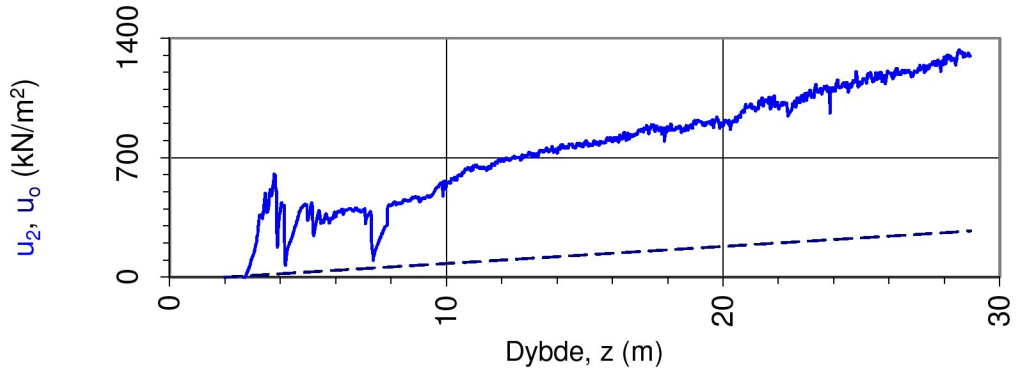
CPTU id.:	625-2	Sonde:	4293

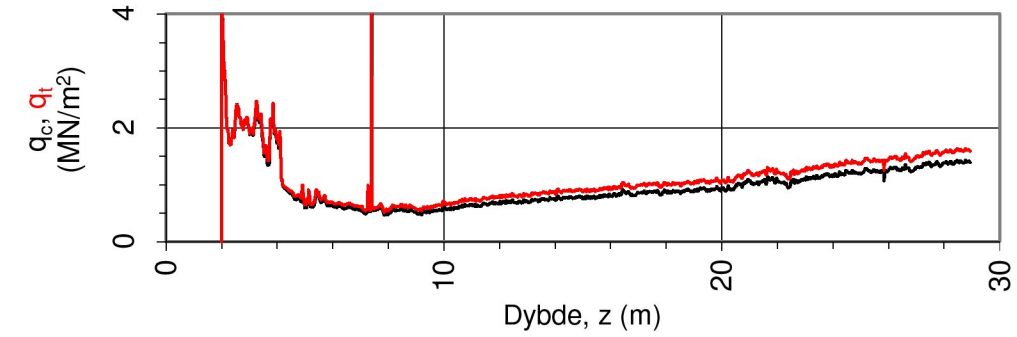
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	625-501.5	09.03.2016

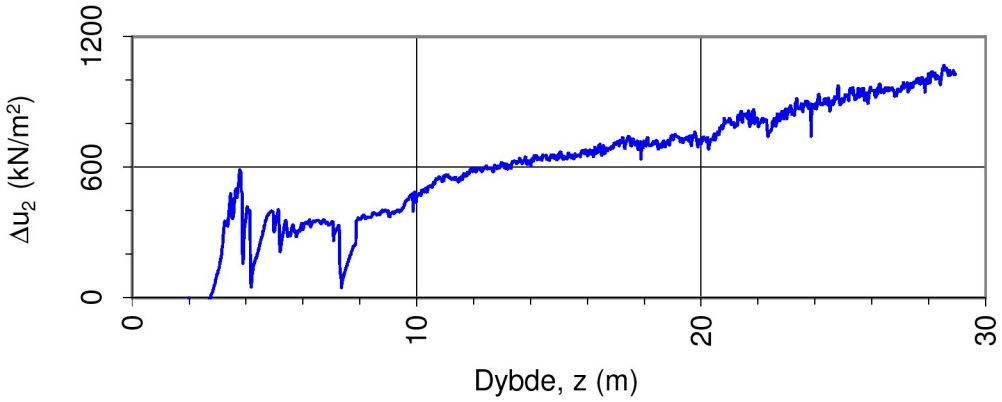


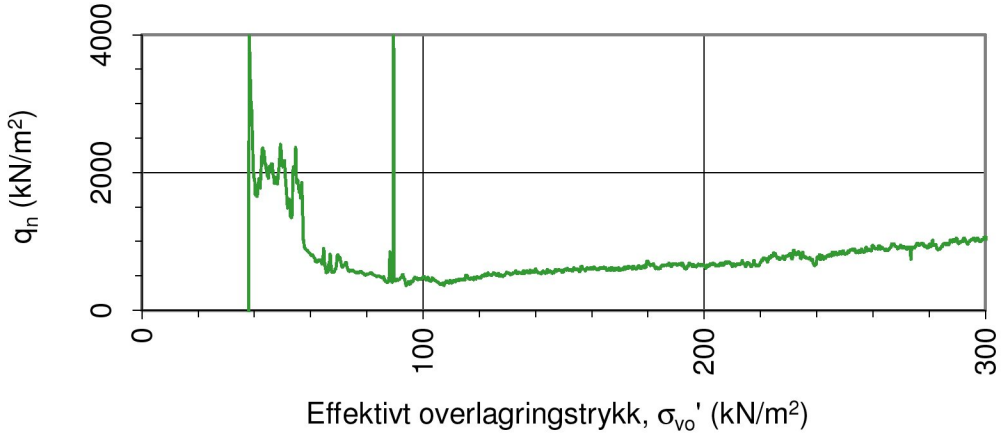


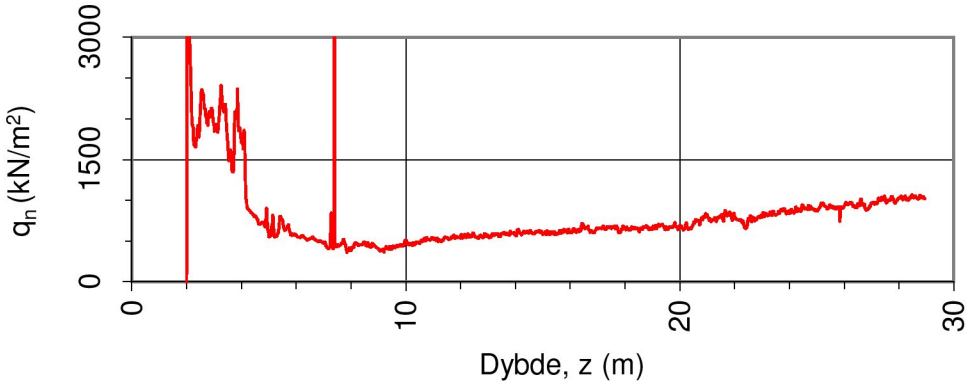




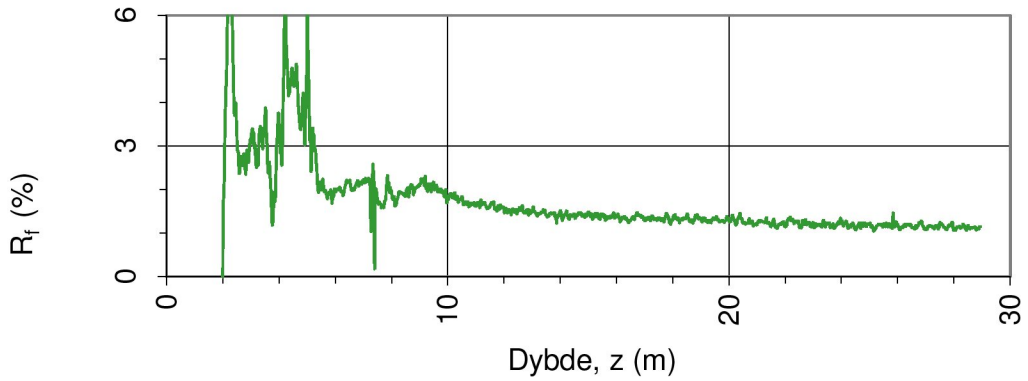
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	625-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-502.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

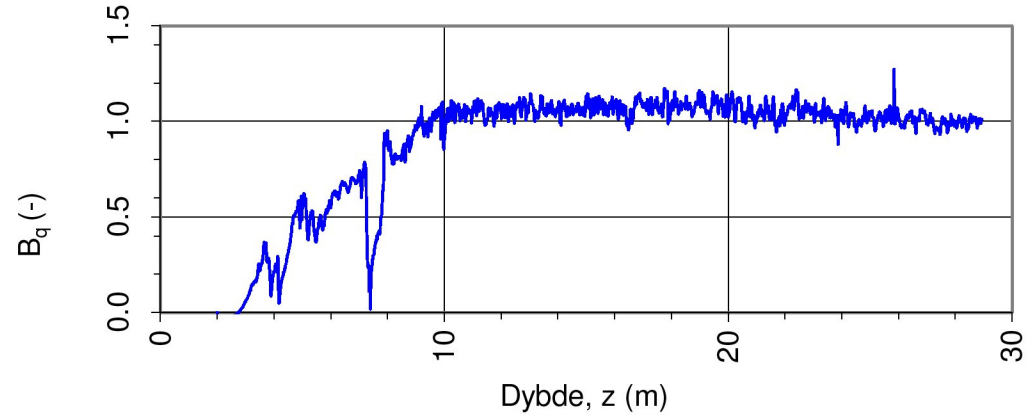


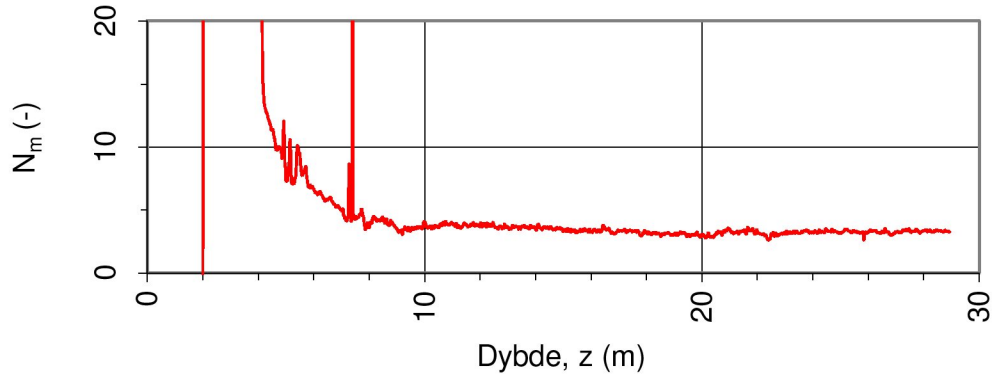




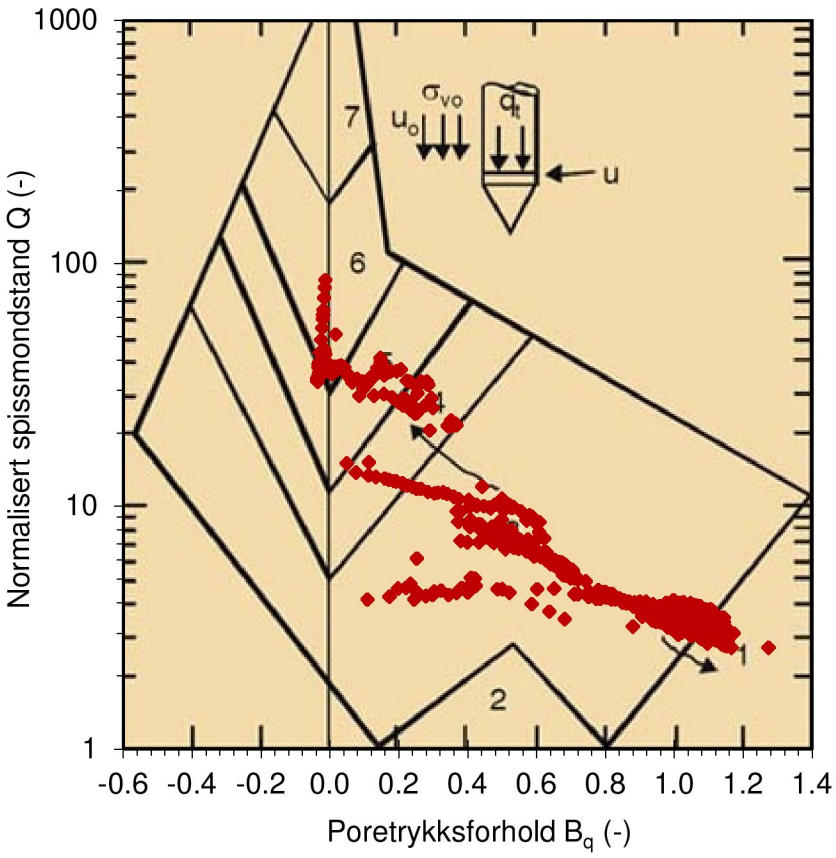
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-3.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	625-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-502.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-3.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	625-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-502.3	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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren**			Tegningens filnavn: CPTU 625-3.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	625-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 625-502.4	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:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:		Max. helning (°):	3.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.093	132.900	251.100
Etter sondering (Windows):	-0.006	0.100	-3.200
Avvik (Windows) (kPa):	-6.3	0.1	-3.2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	6.54	0.11	3.22
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1

Oppdragsgiver:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

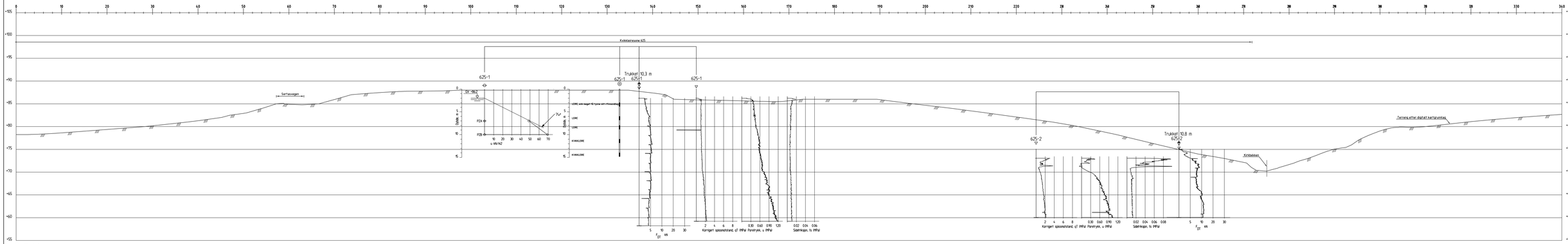
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 625 Ekren

Multiconsult

CPTU id.:	625-3	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	625-502.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 625 Ekren

Profil 1-1

Fag: Geoteknikk | Format: A3L

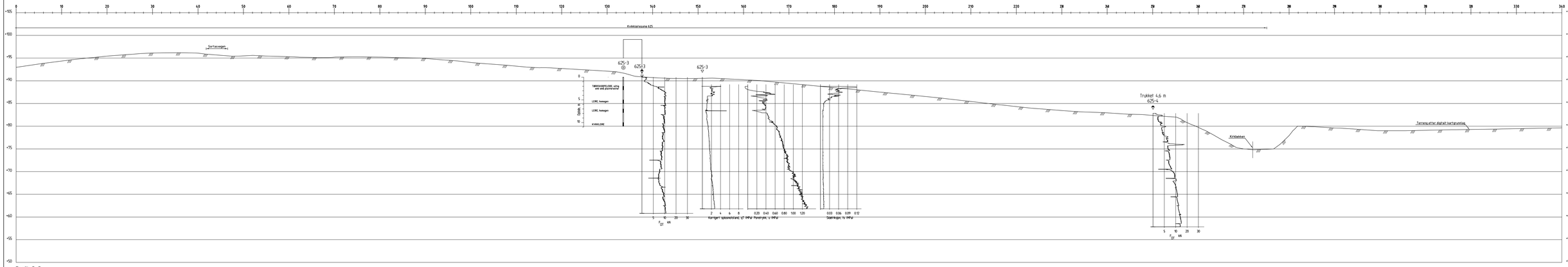
Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-625-600	00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 625 Ekren

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-625-601	00

627- Sorte

626- Svedjan

625-Ekren

624- Skaret

Sorte midtre

X7036250
X7036000
X7035750
X7035500
X7035250

Y600000
Y600250
Y600500
Y600750

626-1 66.2 14.8
626-1 66.3 20.0

626-2 91.9 12.8
626-2 91.9 20.1
626-2 91.9 20.1
626-2 91.9 8.0

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LABBOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 • 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
(TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE; ANTATT BERGKOTE)

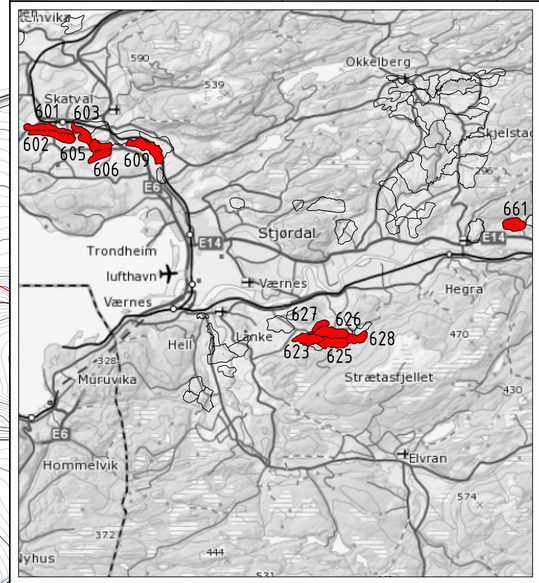
Kvikkleiresone 626- Svedjan

Nabosone

N

BORPLAN

RIG-TEG-626-001 | 00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan

Borplan

Fag: Geoteknikk | Format: A1

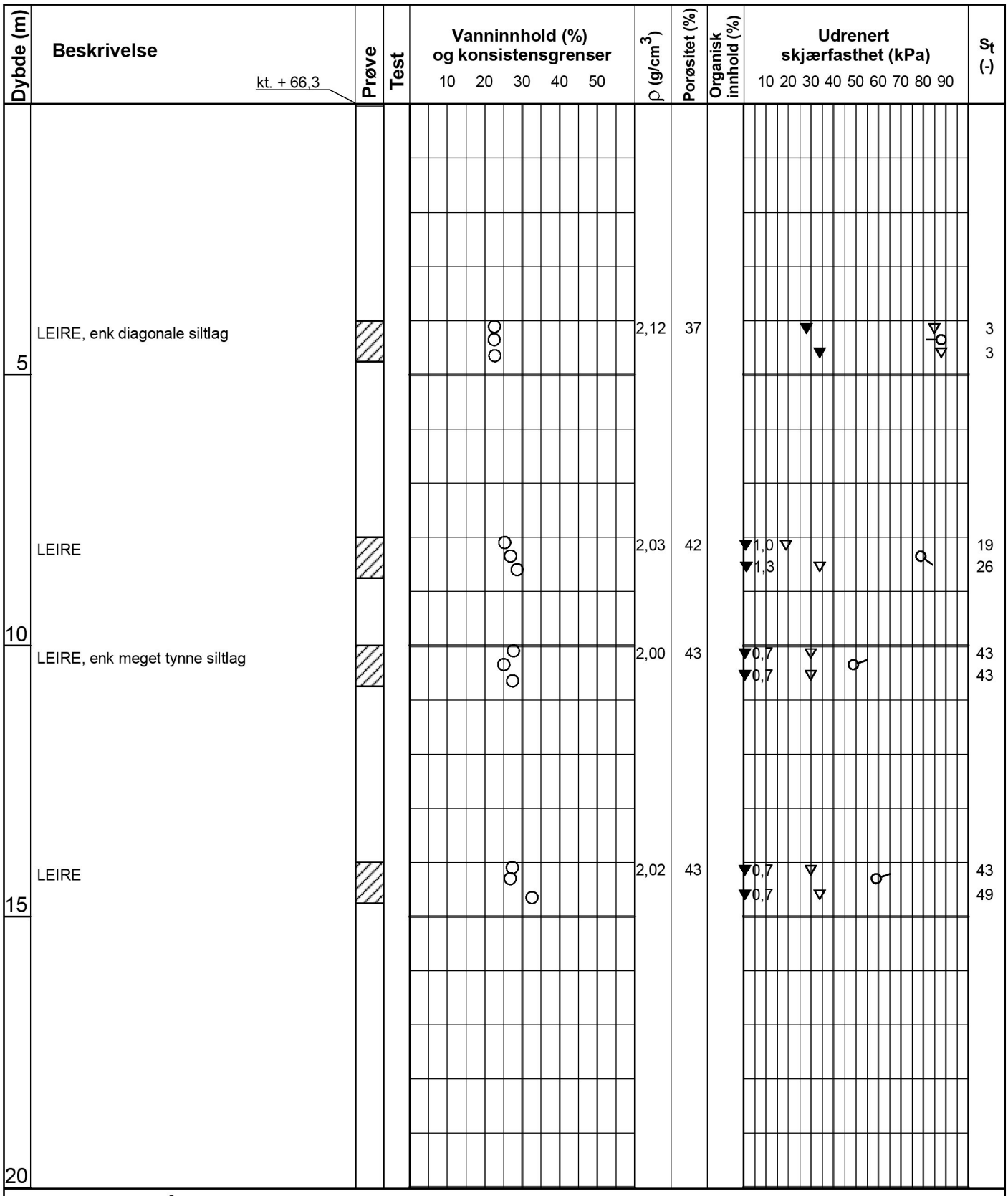
Dato: 19.01.2018

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

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-626-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 626-1

NVE

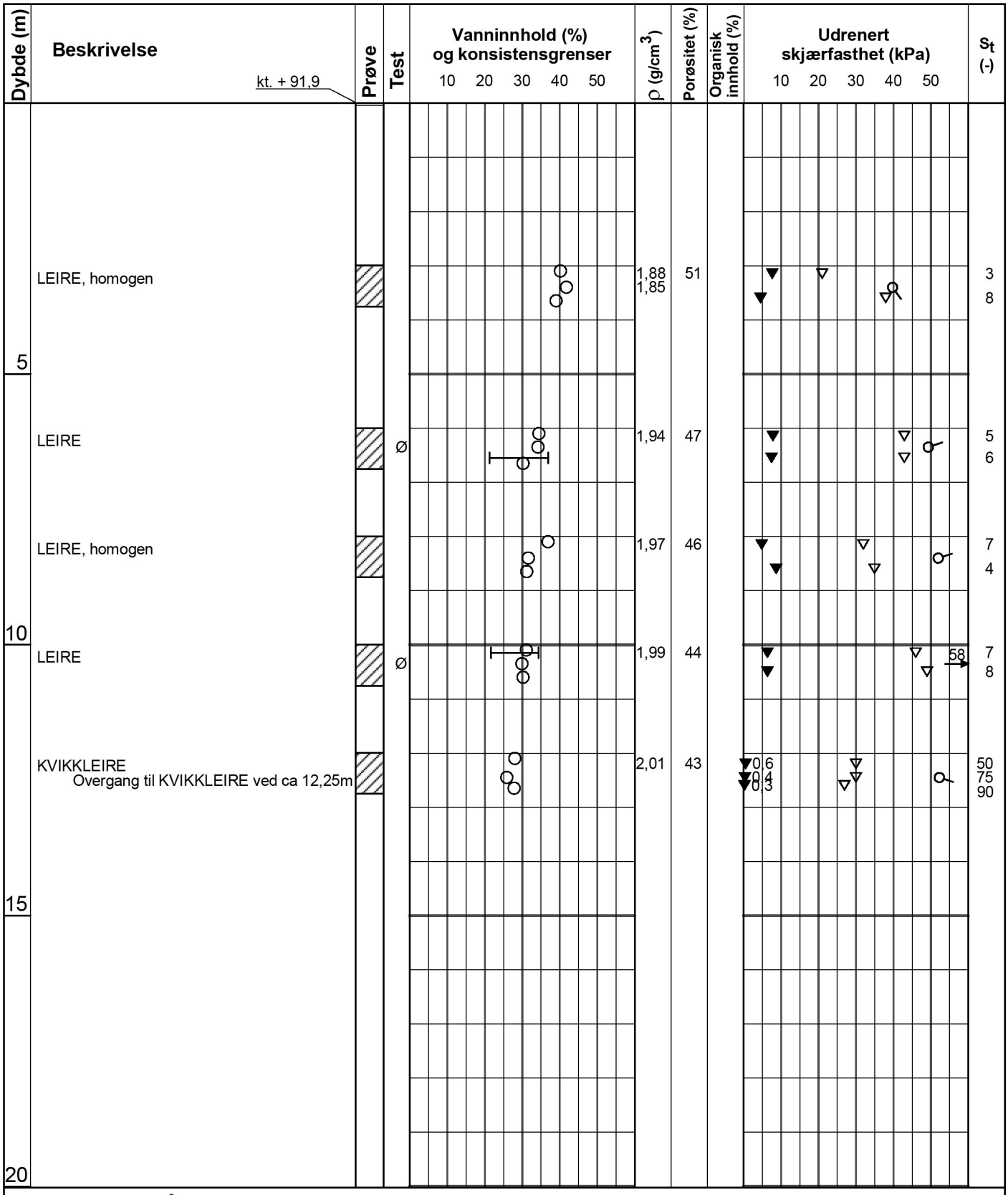
Dato: 2018-01-09

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-626-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 626-2

NVE

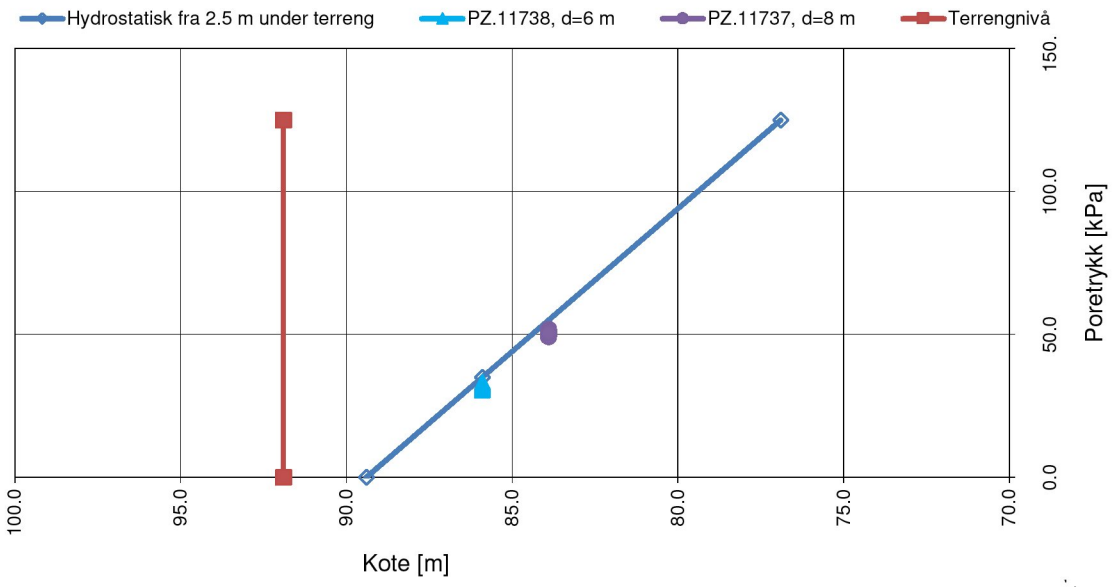
Dato: 2018-01-04

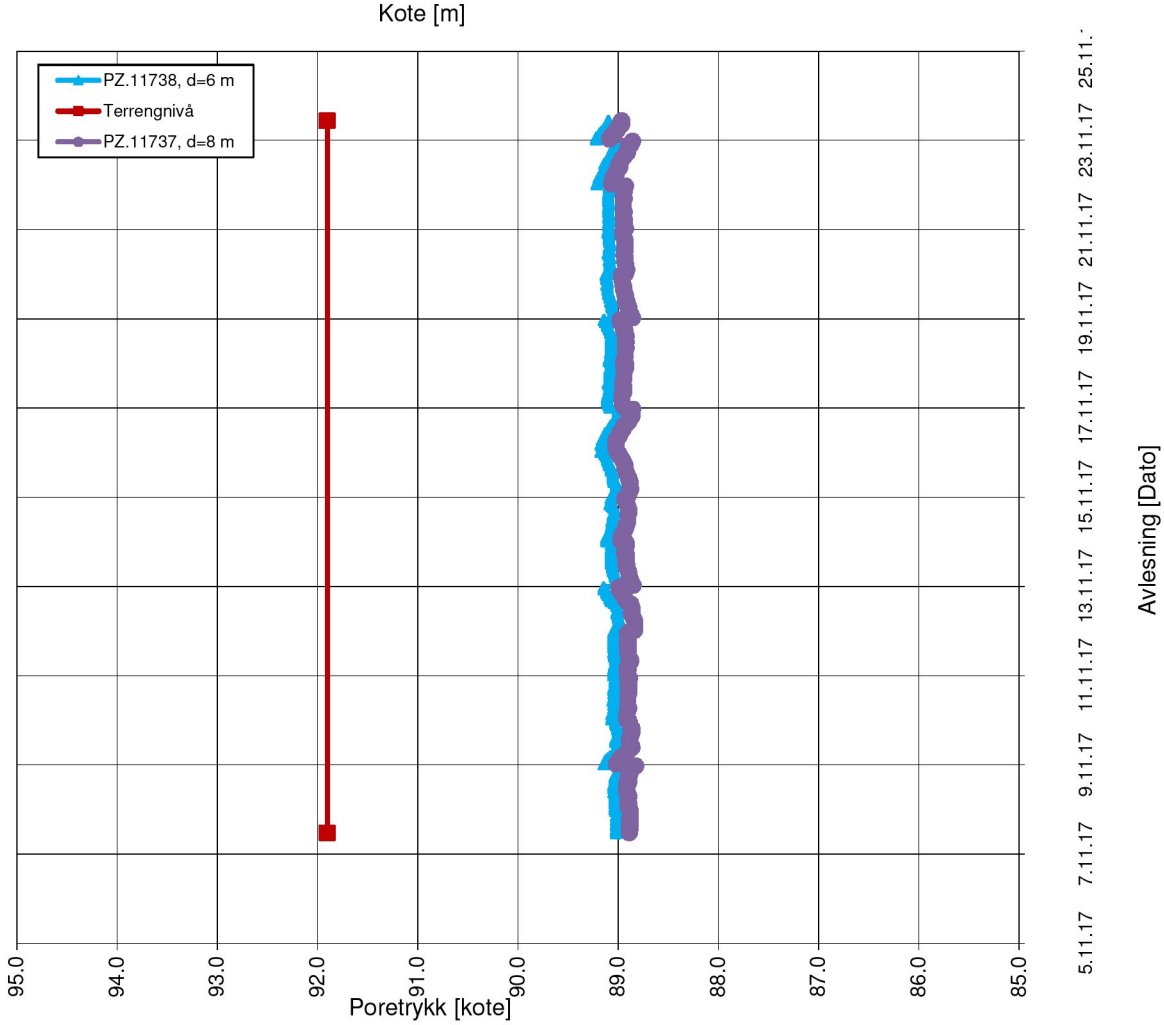
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-626-201	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 626-2

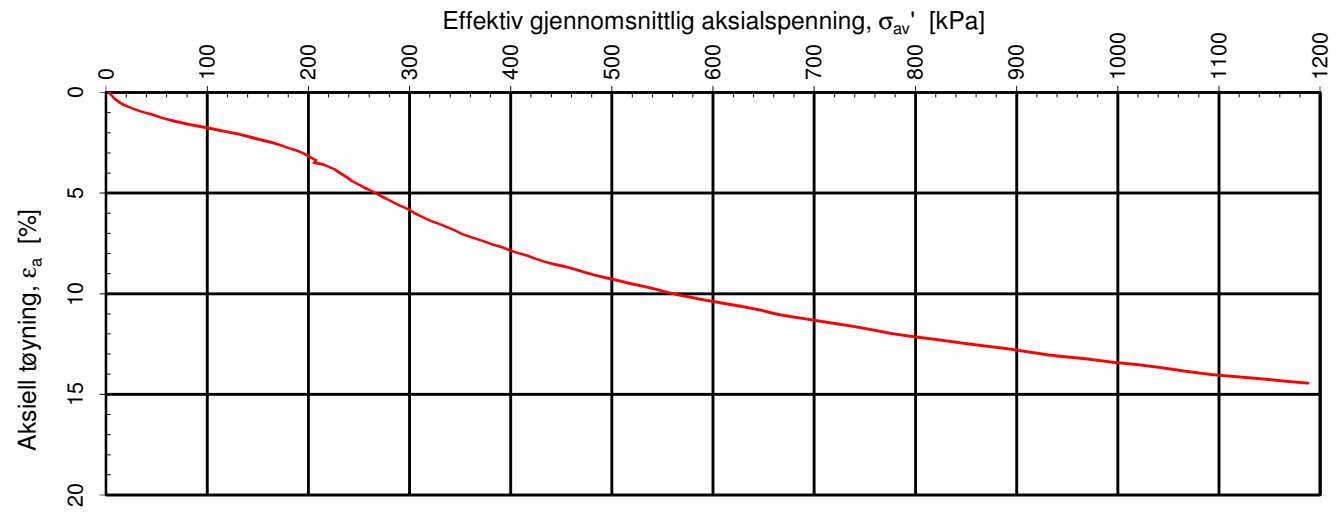
NVE

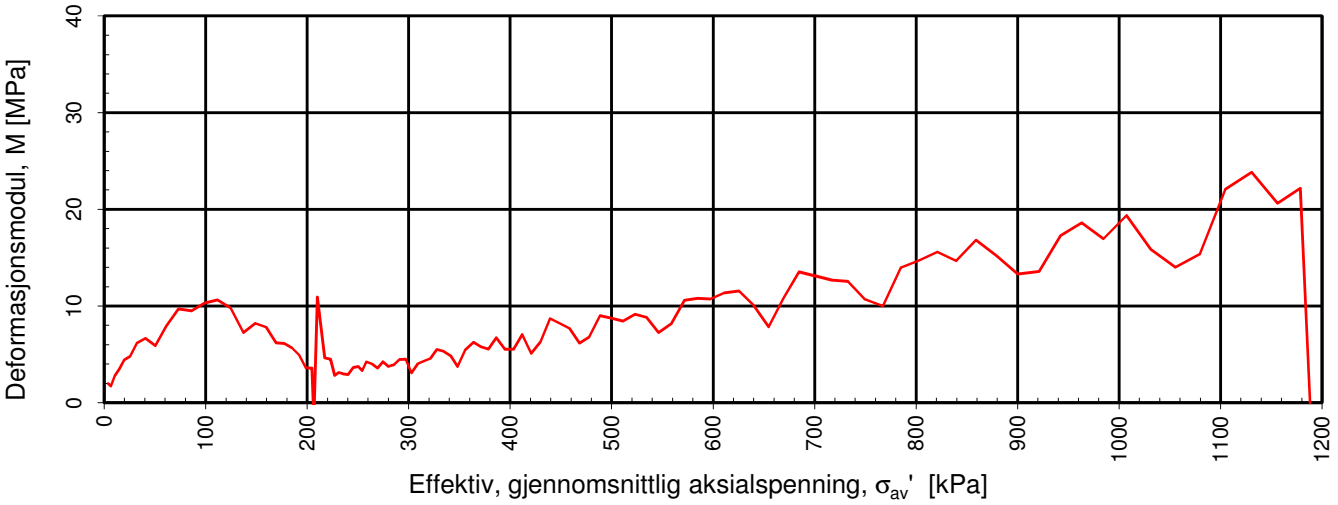
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

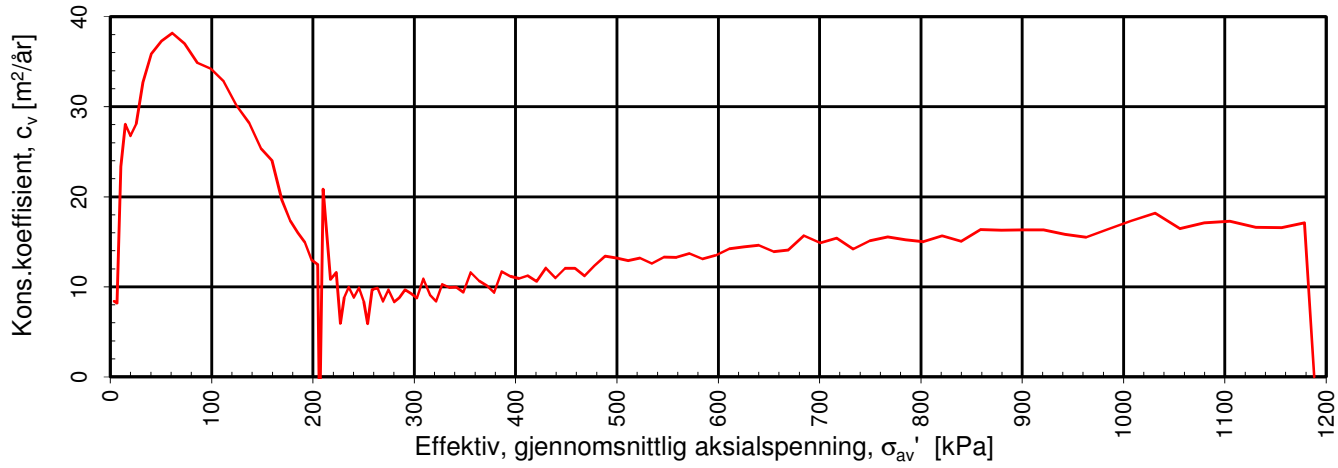
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-626-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.94**
Vanninnhold w (%): **34.50**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **80.99**

NVE

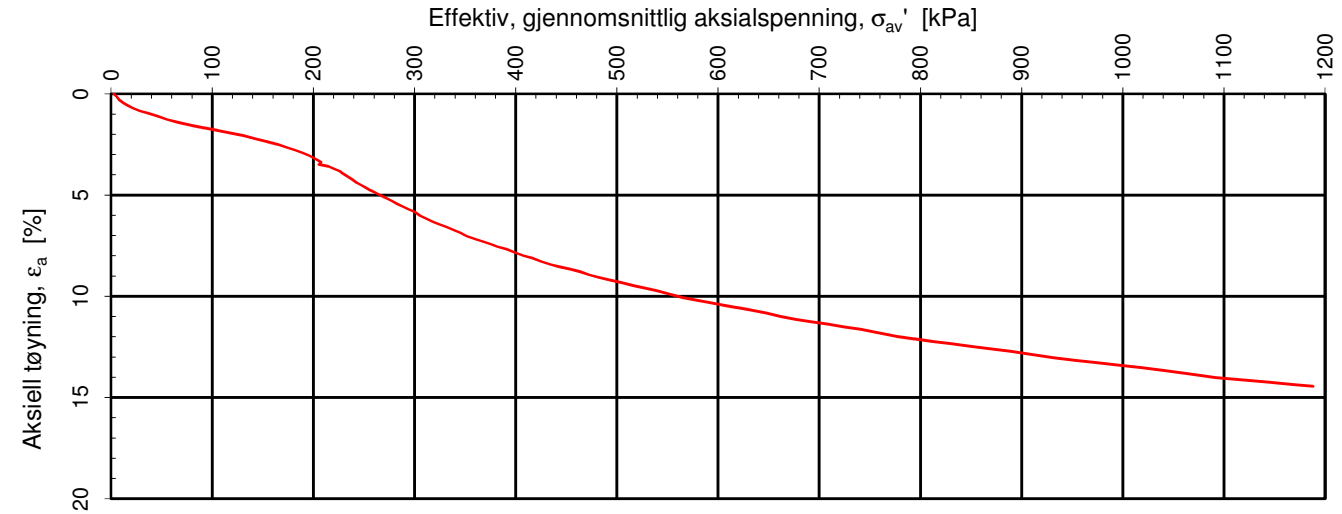
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

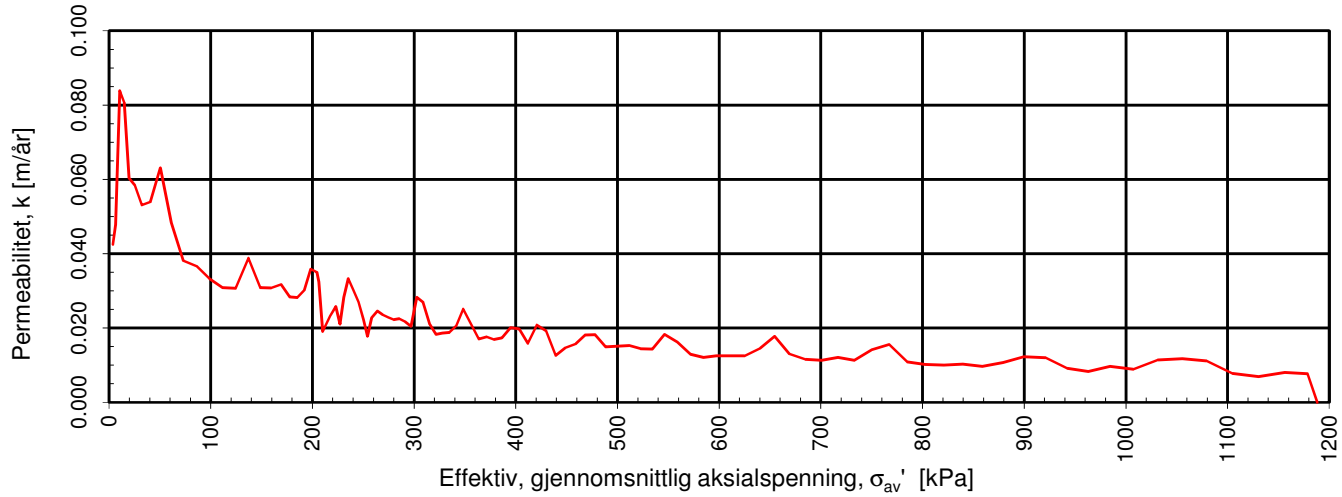
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

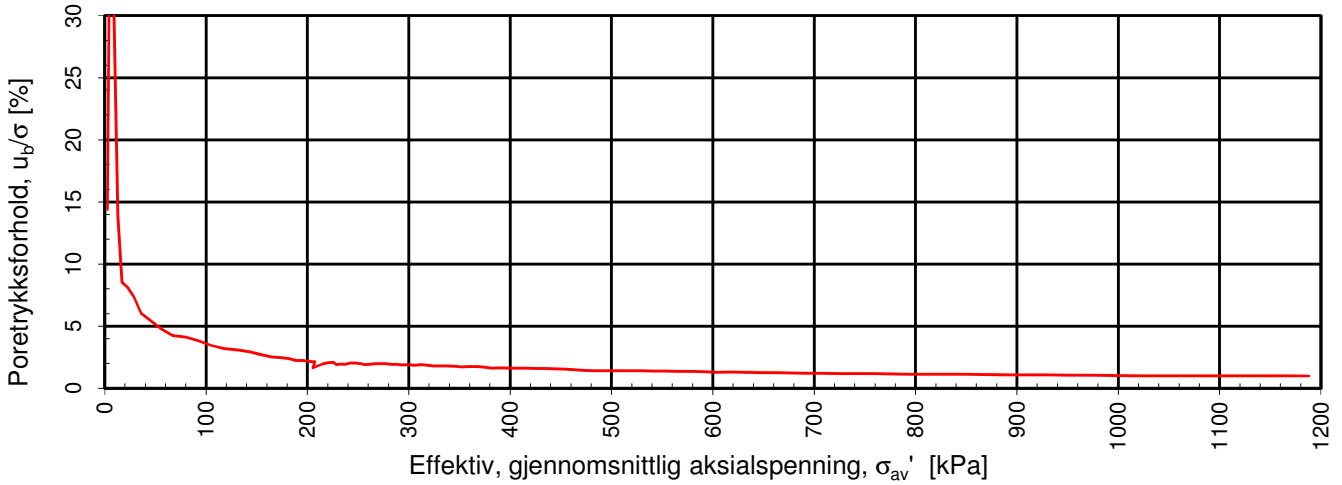
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h626-2, d6,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
19.12.2017	6.20	626-2	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-626-400.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.94

Vanninnhold w (%): 34.50 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 80.99

NVE

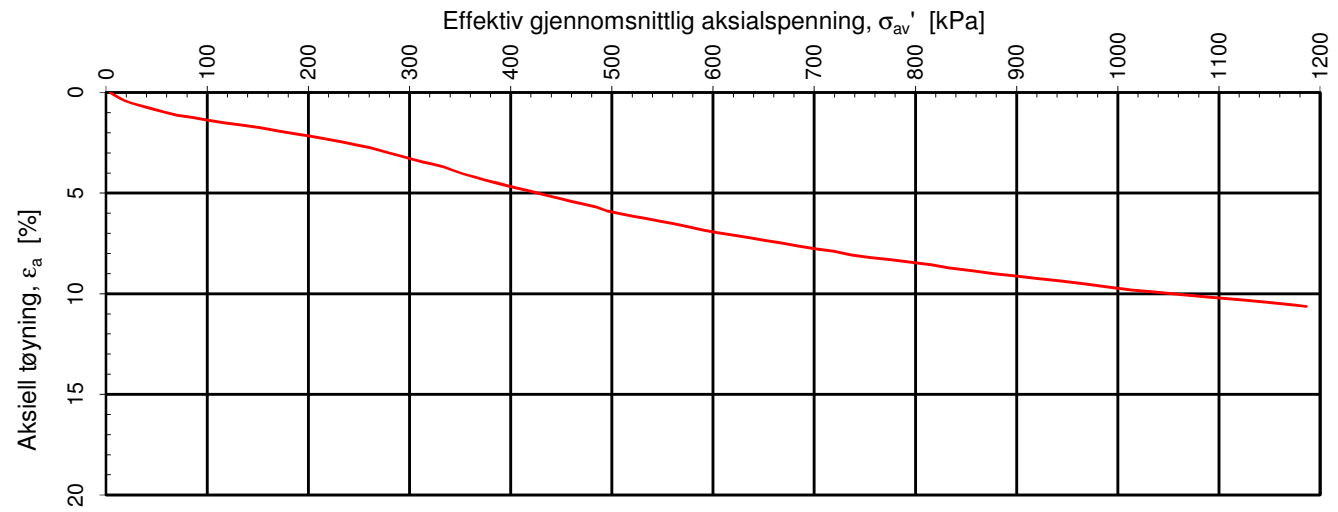
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

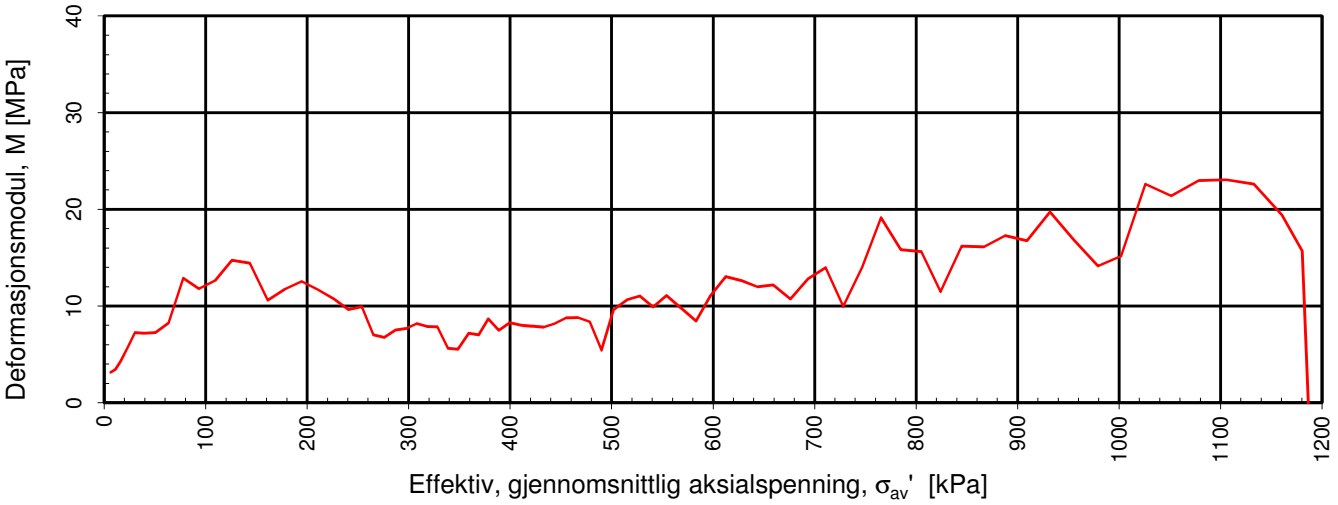
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

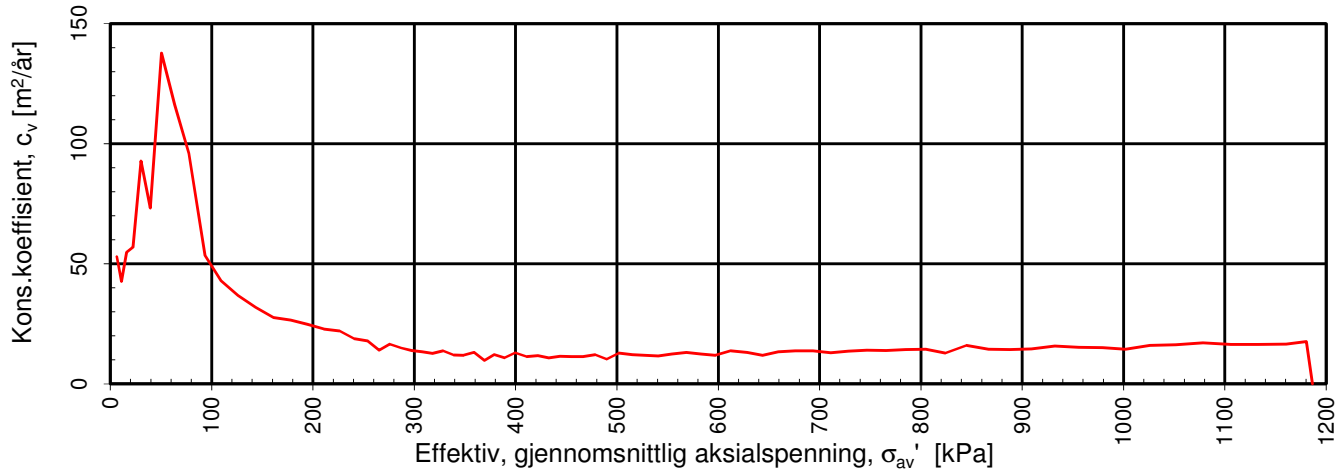
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h626-2, d6,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
19.12.2017	6.20	626-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-626-400.2	CRS / 24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.99**
Vanninnhold w (%): **29.90**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **124.01**

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

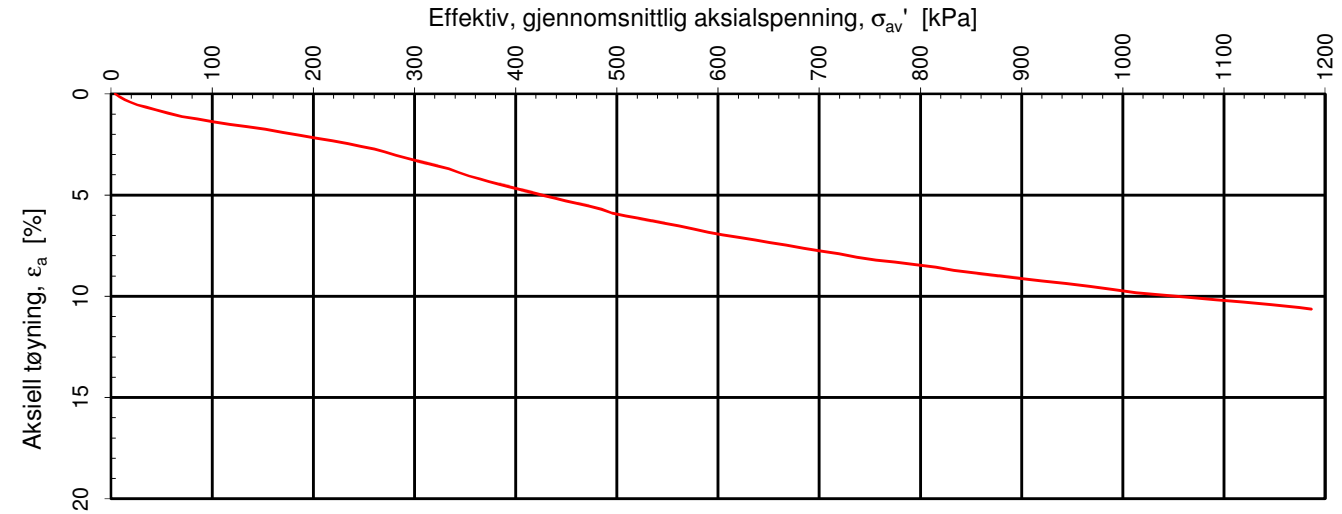
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h626-2, d10,40m

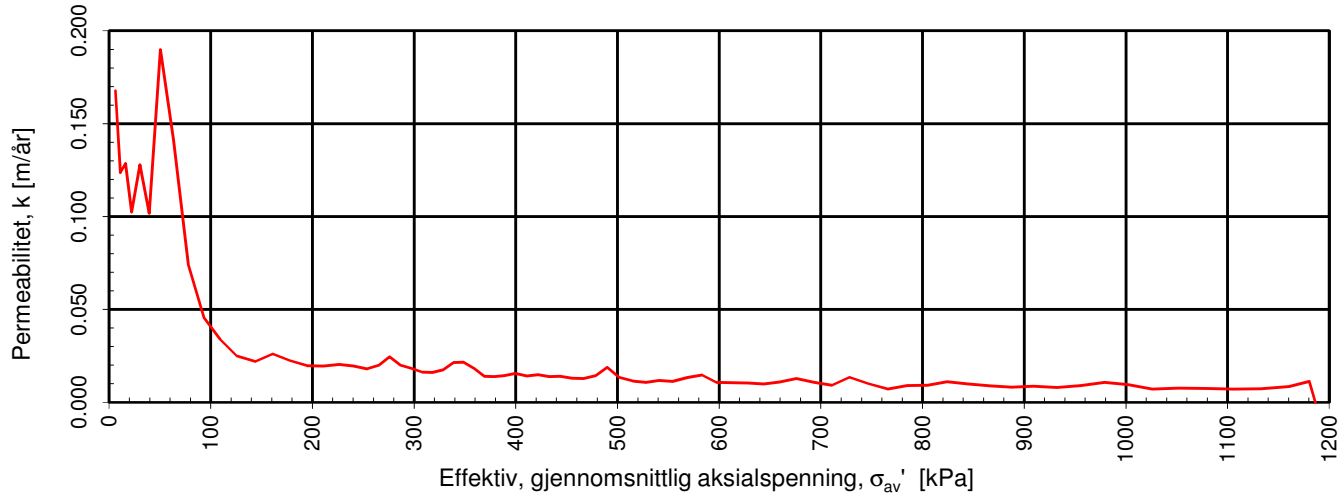
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

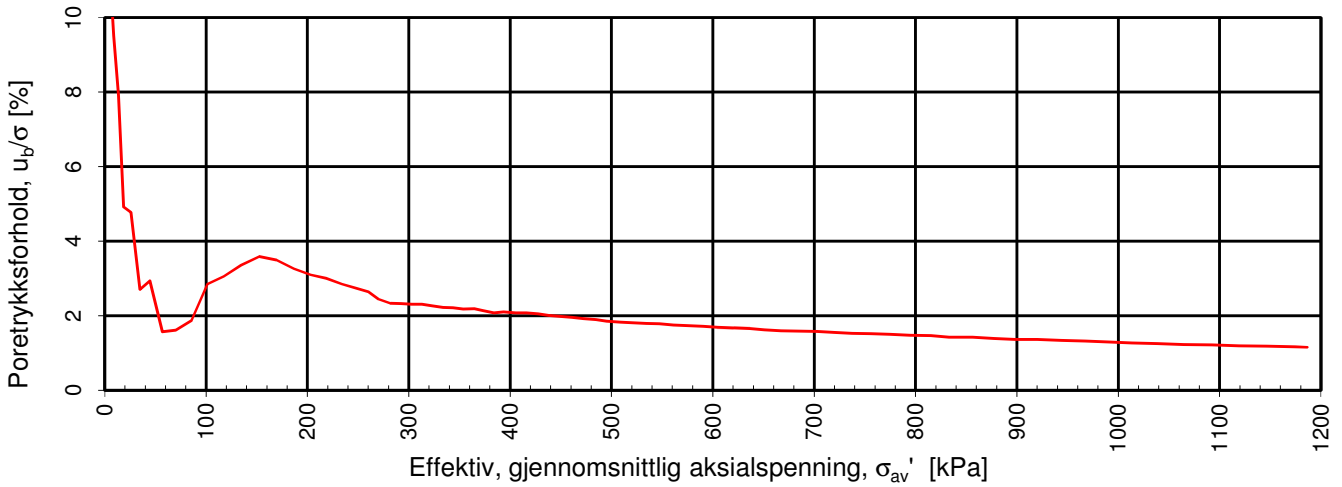
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
20.12.2017	10.40	626-2
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**
2	vt/kjt	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**
10200526	RIG-TEG-626-401.1	CRS

Godkjent: ANG

Programrevisjon: 24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.99

Vanninnhold w (%): 29.90 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 124.01

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

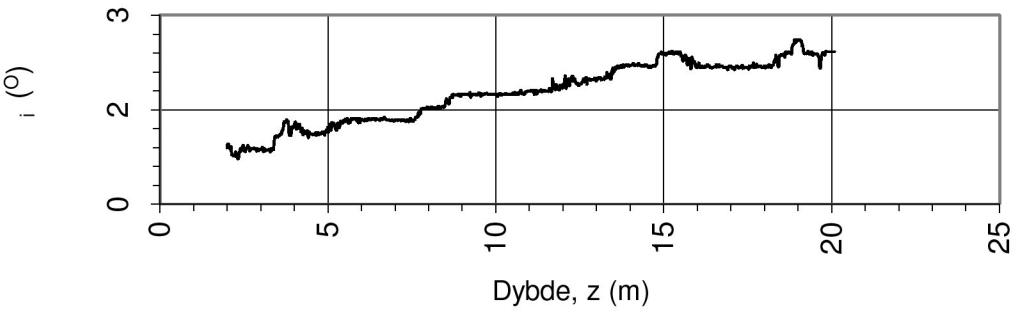
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h626-2, d10,40m

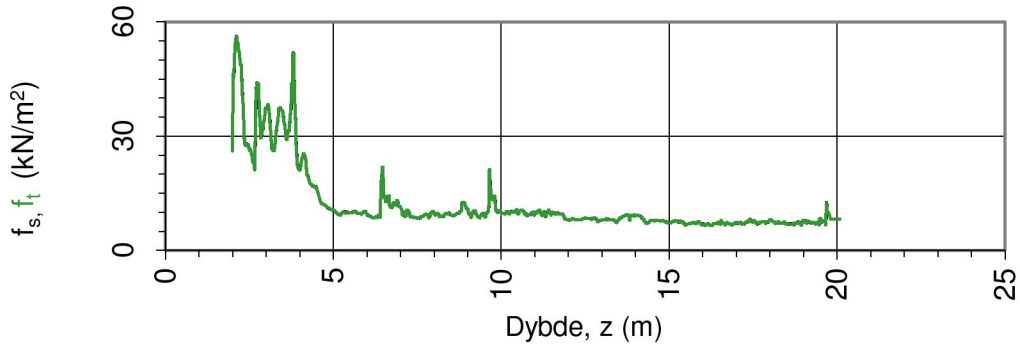
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

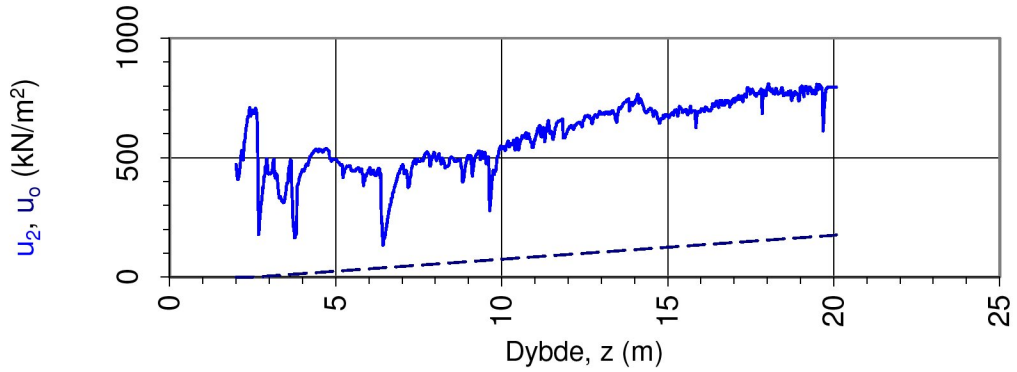
Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
20.12.2017	10.40	626-2

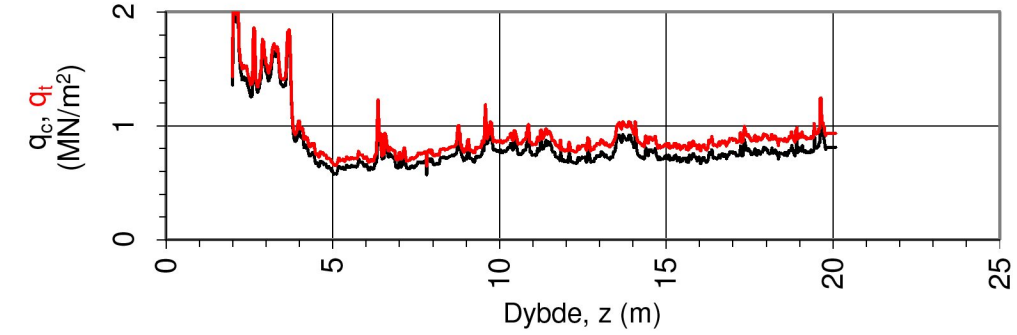
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG

Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-626-401.2	CRS	24.06.2016

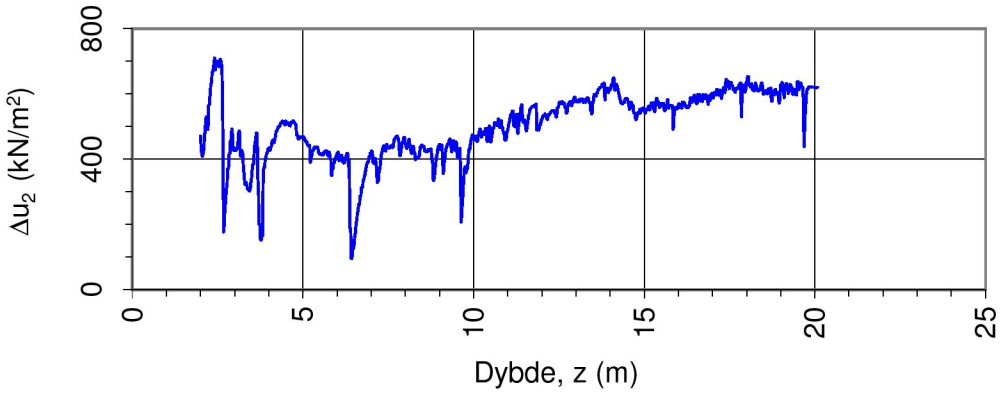


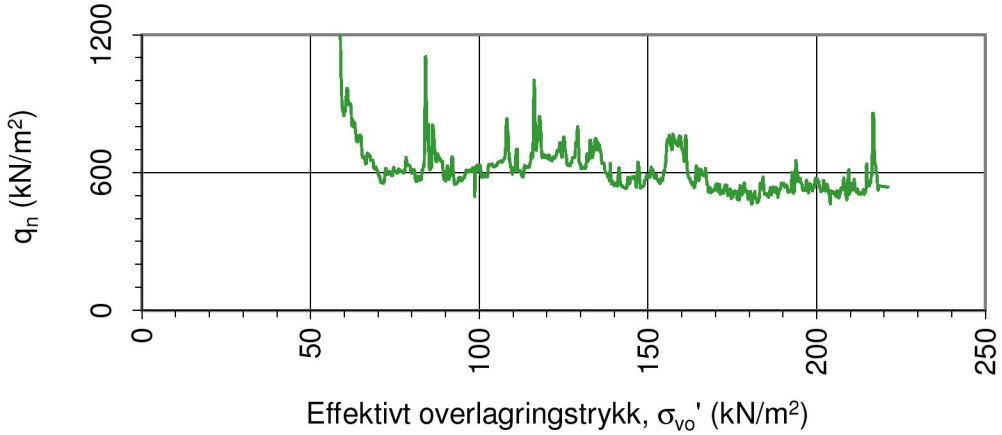


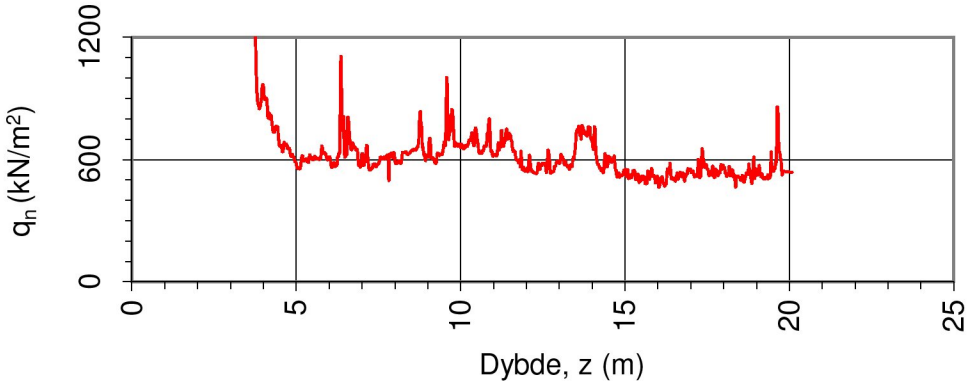




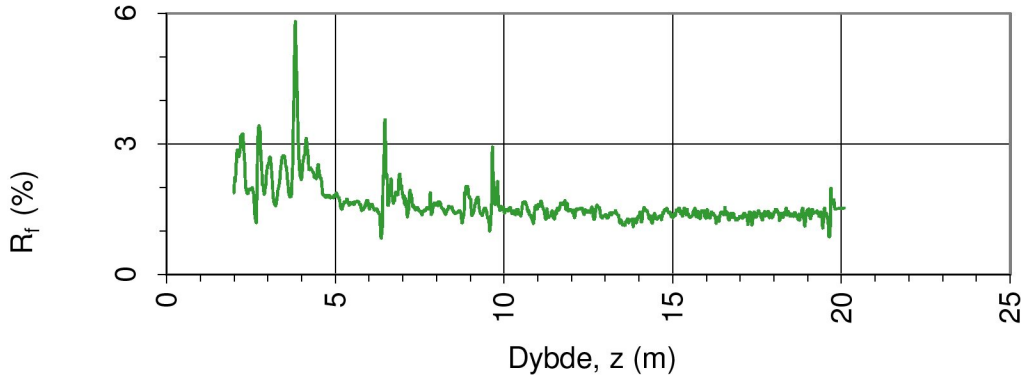
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan**			Tegningens filnavn: CPTU 626-2.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	626-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 626-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

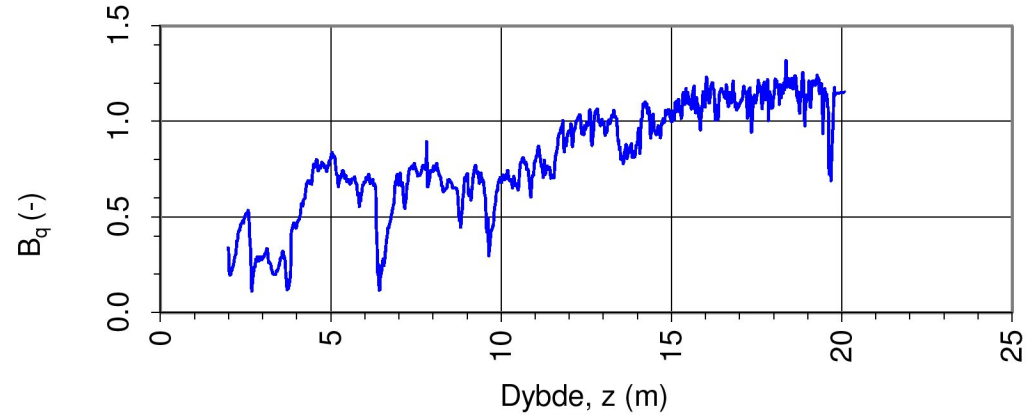


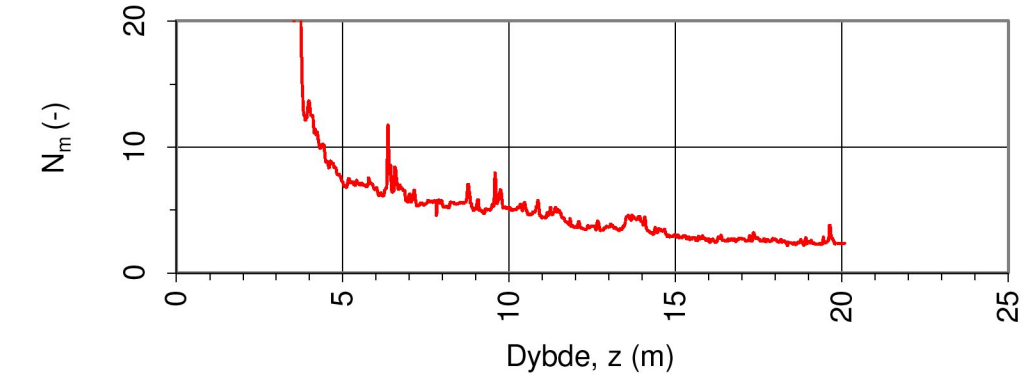




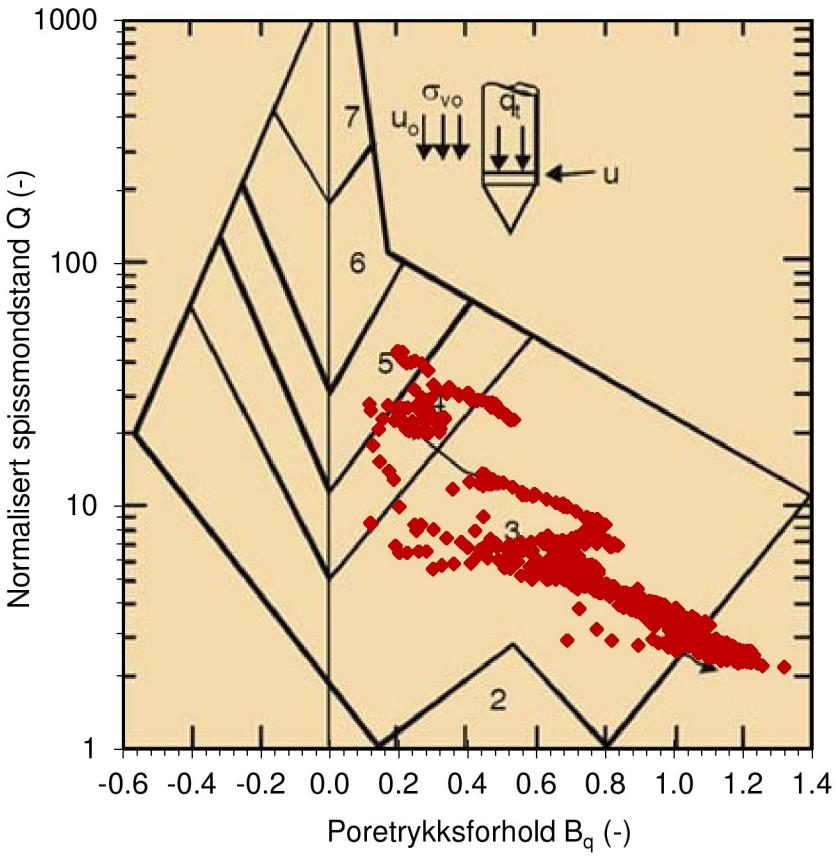
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan**			Tegningens filnavn: CPTU 626-2.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	626-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 626-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan**			Tegningens filnavn: CPTU 626-2.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	626-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 626-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan**			Tegningens filnavn: CPTU 626-2.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	626-2	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 626-500.4	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:	18.01.2018	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.9
Forankring:		Max. helning (°):	2.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.103	132.800	251.400
Etter sondering (Windows):	-0.025	0.100	-4.800
Avvik (Windows) (kPa):	-25.3	0.1	-4.8

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	25.54	0.11	4.82
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

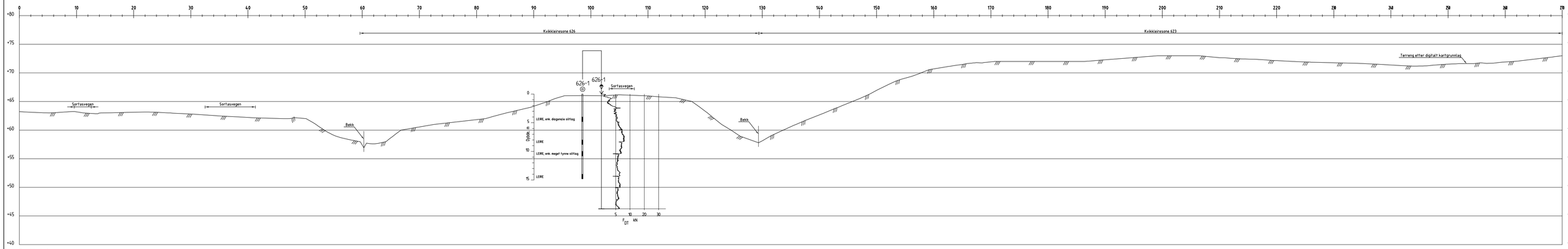
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan

Multiconsult

CPTU id.:	626-2	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	626-500.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

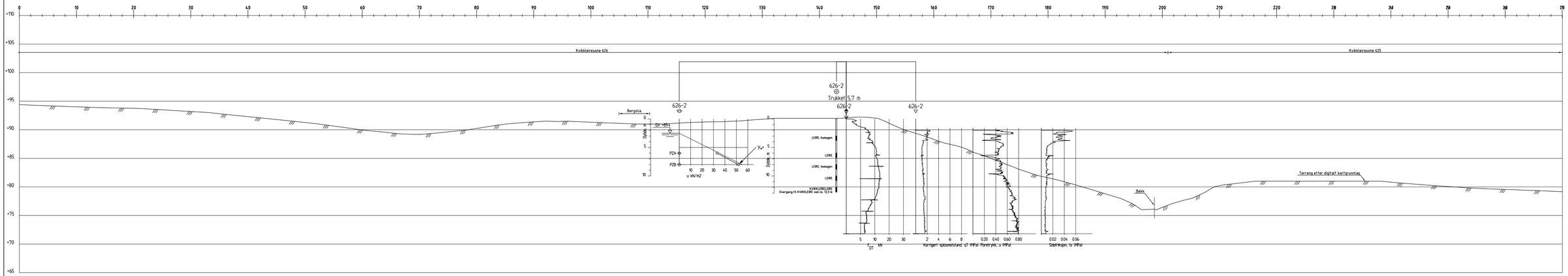
Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-626-600	00



Profil 2-2

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 626 Svedjan

Profil 2-2

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-626-601	00

627- Sorte

TEGNFORKLARING:

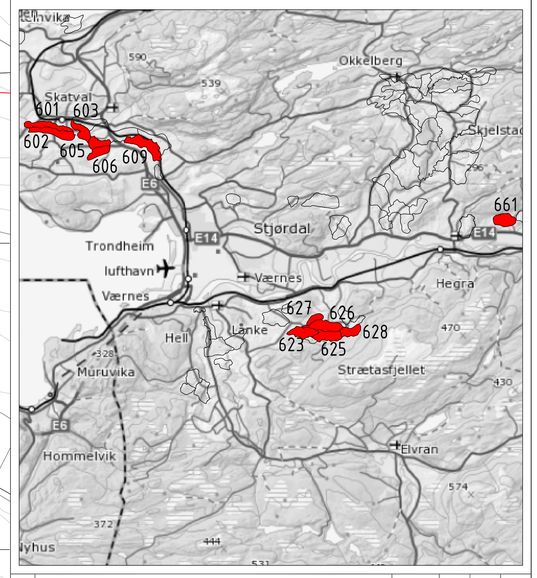
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT: GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR: Digital
LAB.BOK NR: Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG
(TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE; ANTATT BERGKOTE)

Kvikkleiresone 627- Sorte

Nabosone



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

NVE
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag
Stjørdal kommune, sone 627 Sorte
Borplan

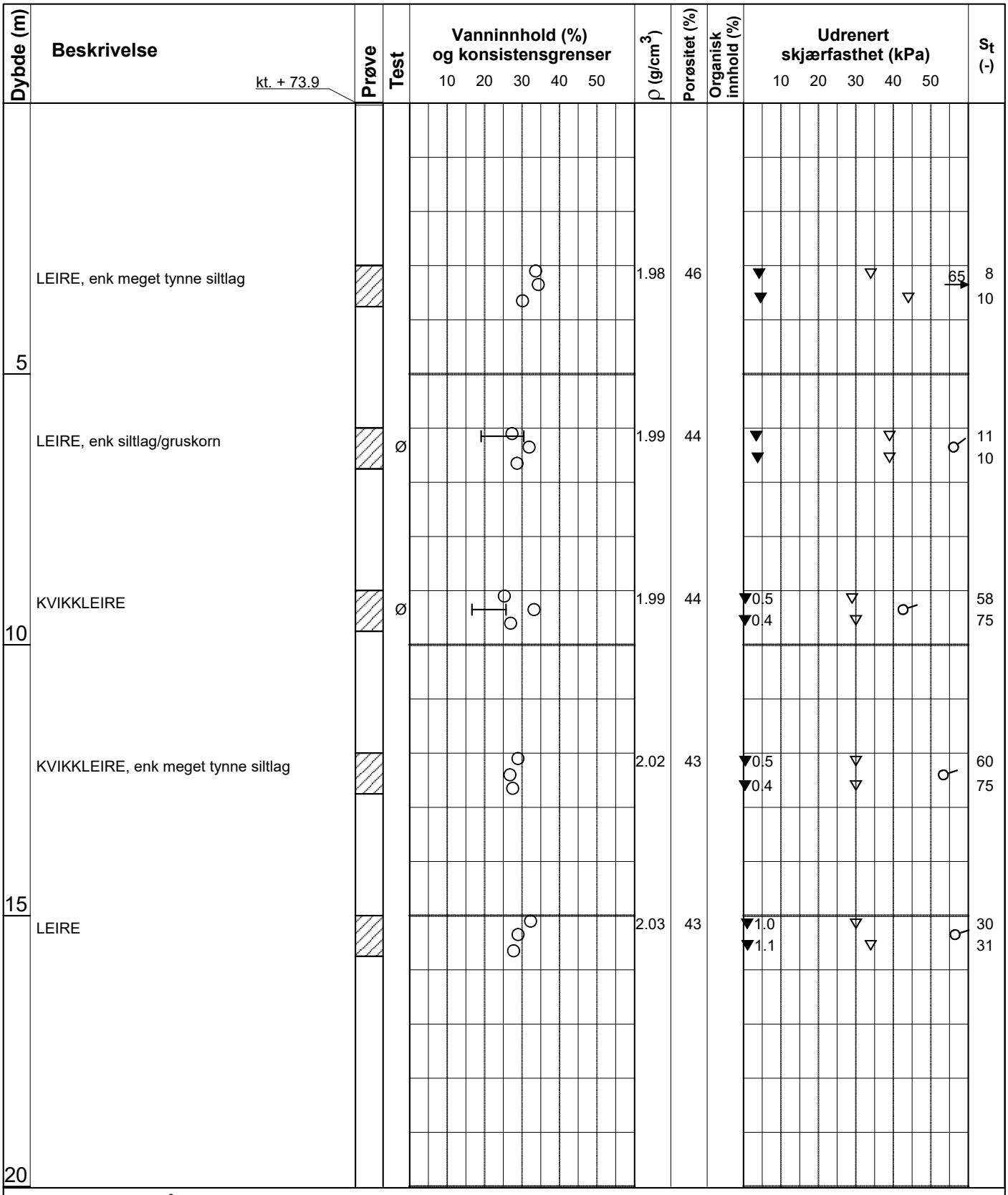
Fag: Geoteknikk | Format: A1
Dato: 19.01.2018
Format/Målestokk: A1: 1:1000, A3: 1:2000

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev
10200526	RIG-TEG-627-001	00

Z:\10\00\10200526-01\10200526-01-93 ARBEIDSOMRÅDE\10200526-01-RIG\10200526-01-04 TEGNINGER\Stjørdal\10200526-RIG-TEG-001_rev00_BORPLAN-Stjørdal.dwg, - Layout: (627-A1) - Plottet av: Jkm, Dato: 2018.02.19 kl 9:28



Symboler:

15 0 5 10 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 627-1

NVE

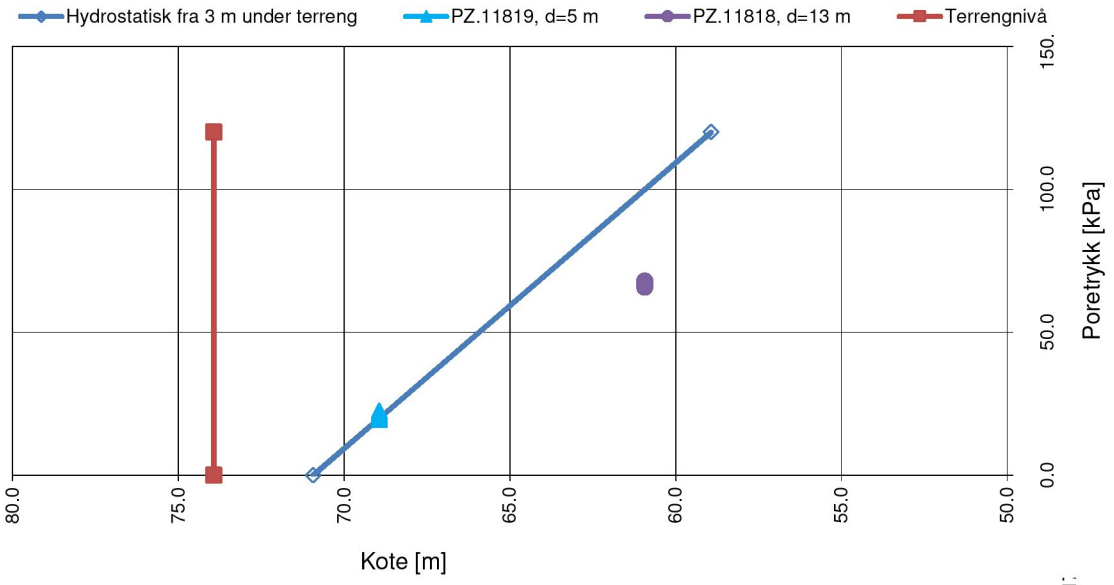
Dato: 2018-01-10

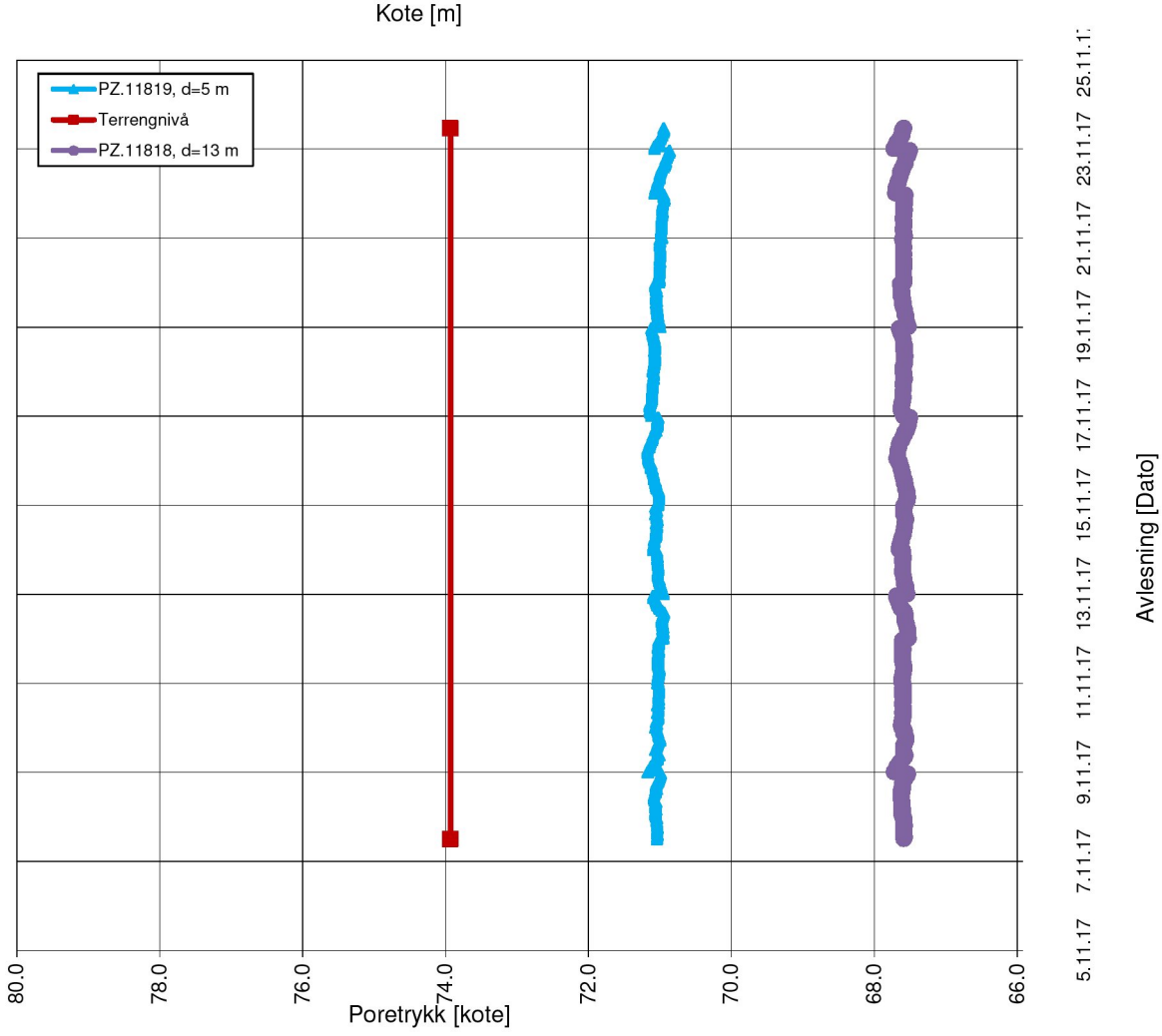
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
mash/vt	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-627-200	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 627-1

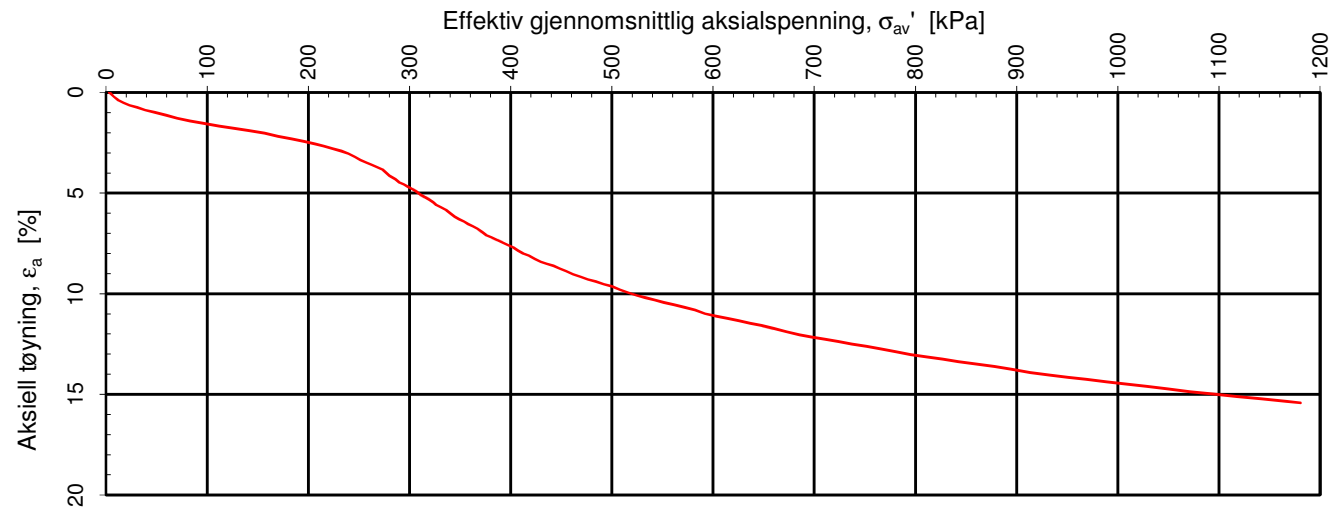
NVE

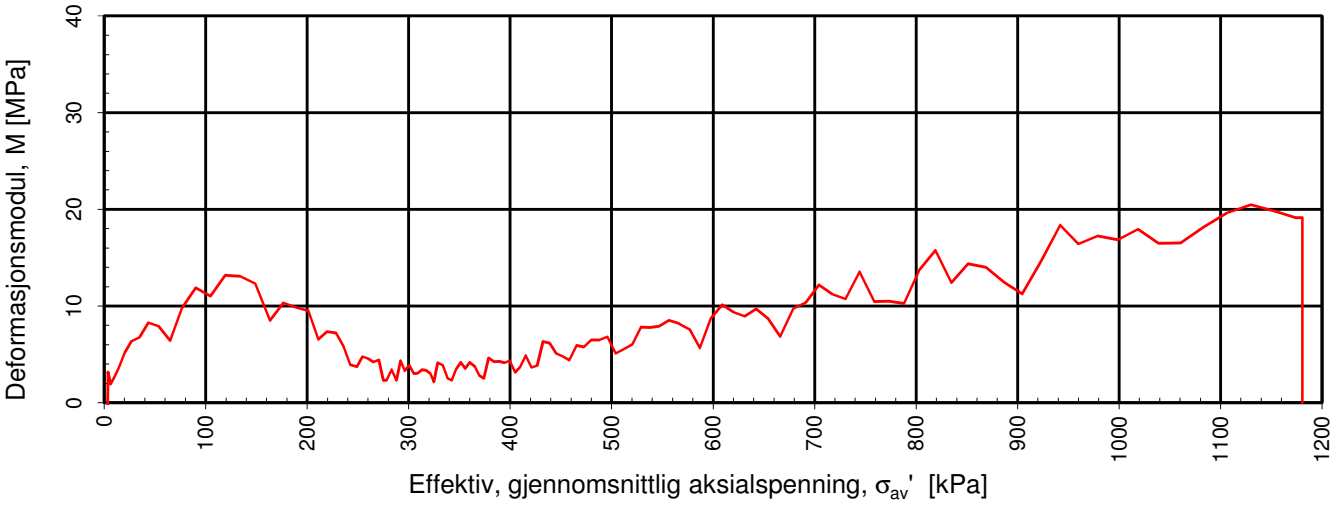
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

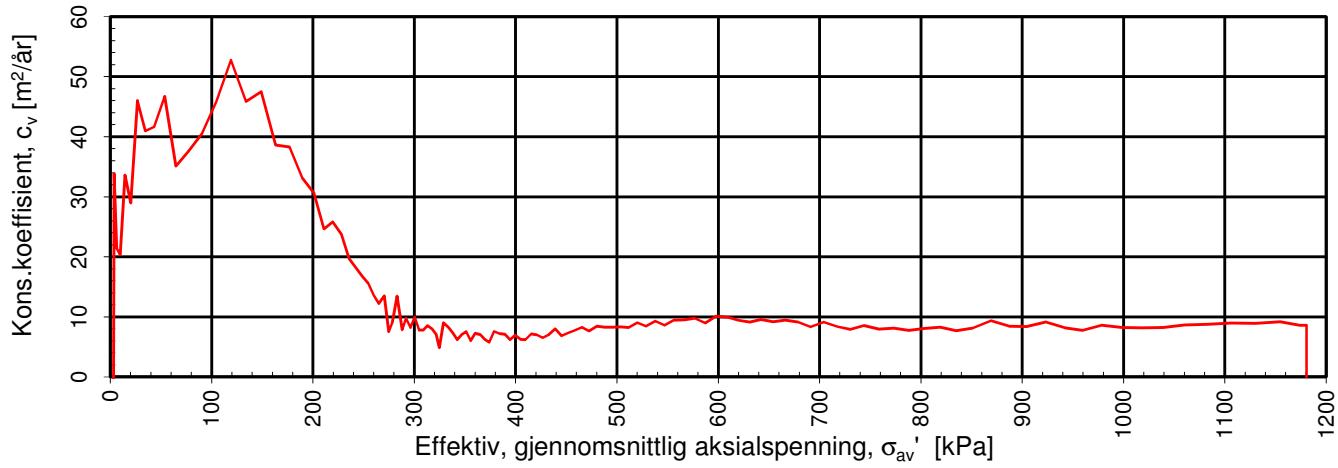
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-627-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.99**
Vanninnhold w (%): **31.90**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **89.02**

NVE

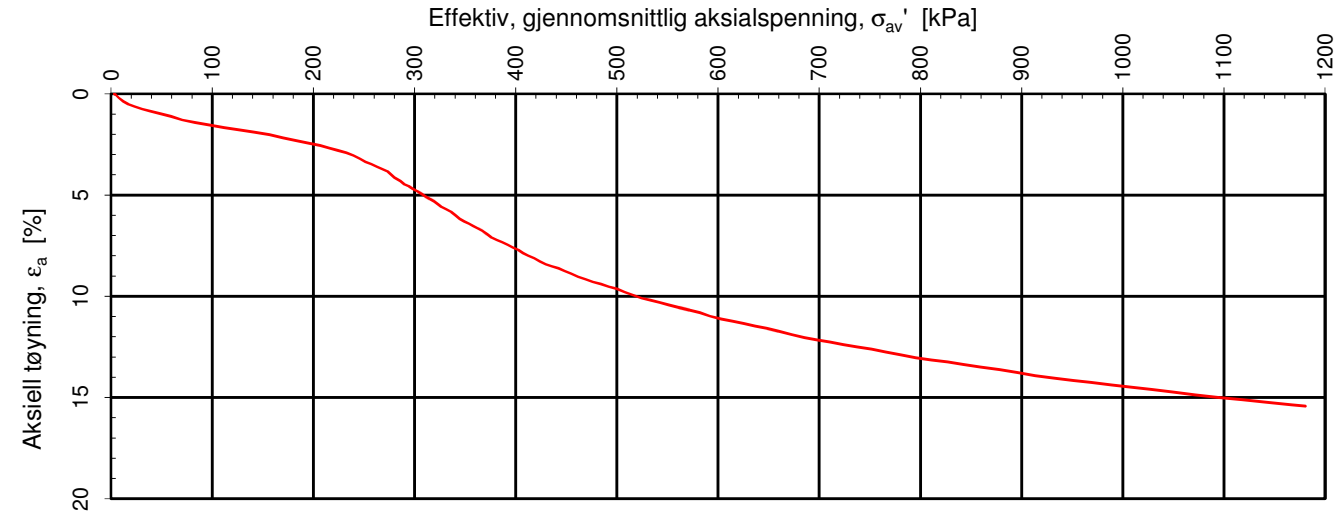
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

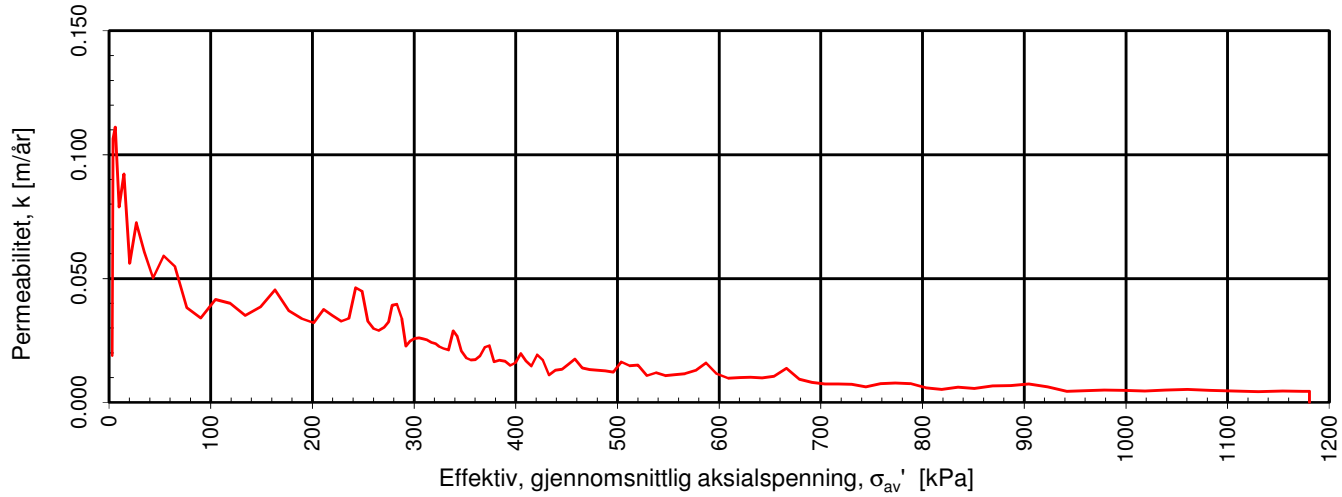
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

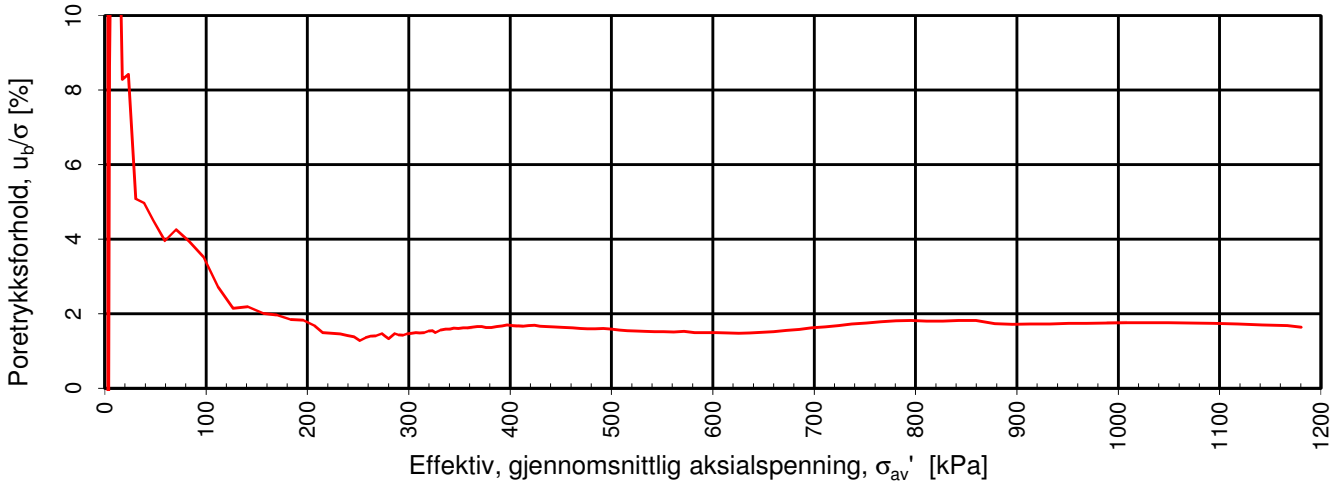
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h627-1, d6,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
21.12.2017	6.20	627-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-627-400.1	CRS / 24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.99

Vanninnhold w (%): 31.90 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 89.02

NVE

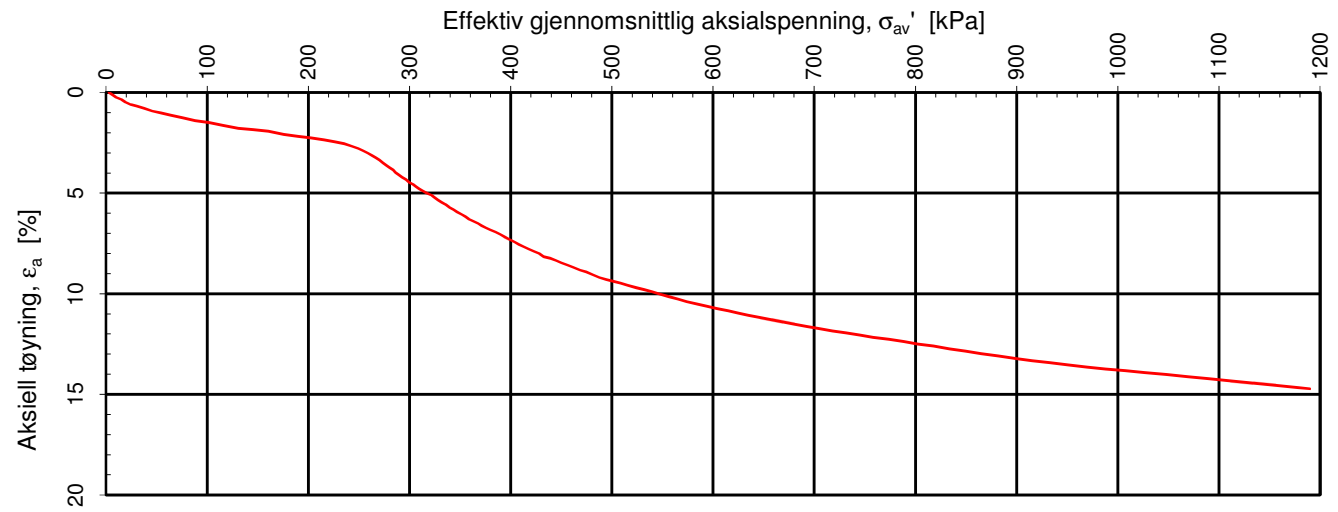
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

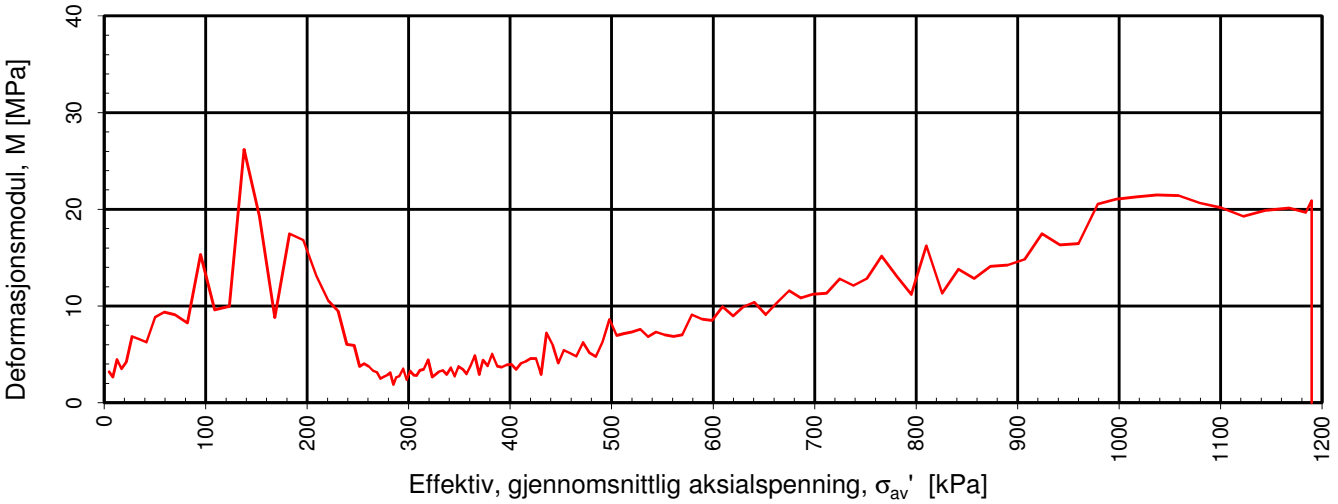
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

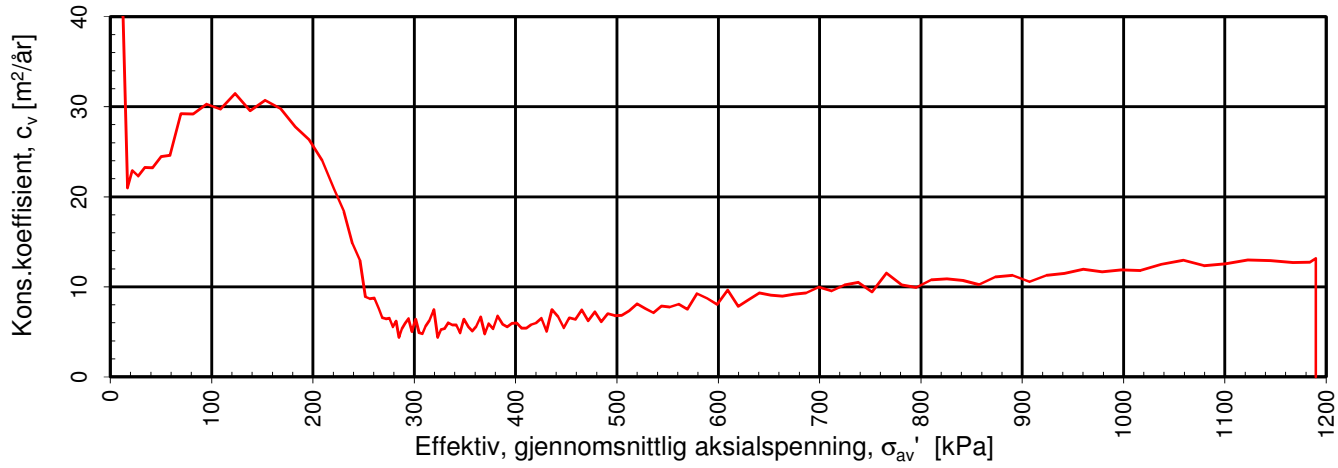
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h627-1, d6,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
21.12.2017	6.20	627-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-627-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.99**
Vanninnhold w (%): **33.20**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **119.96**

NVE

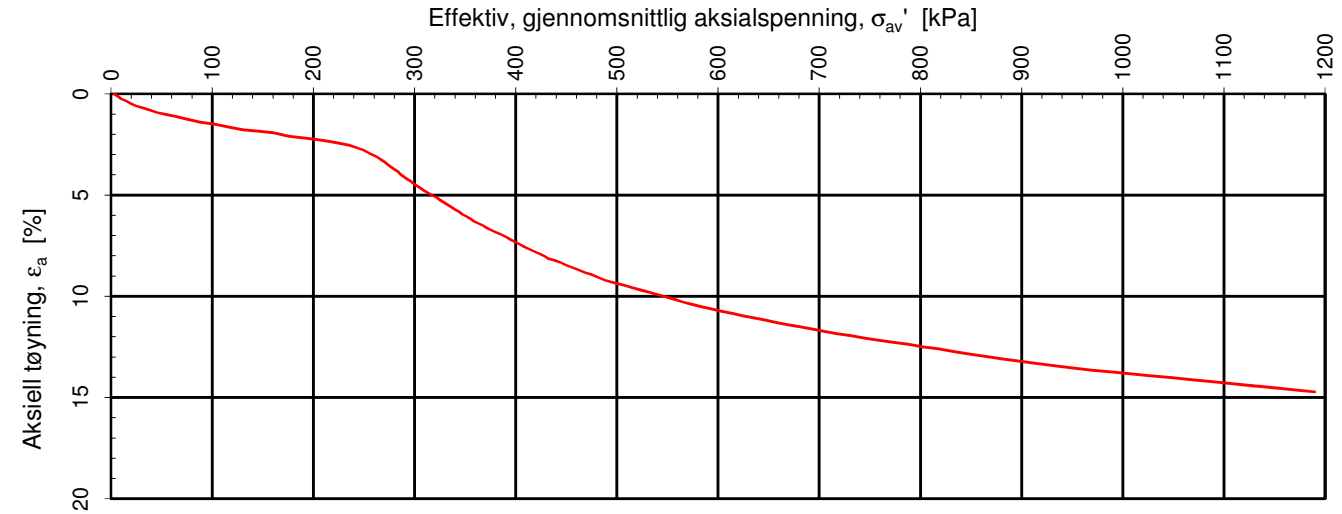
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

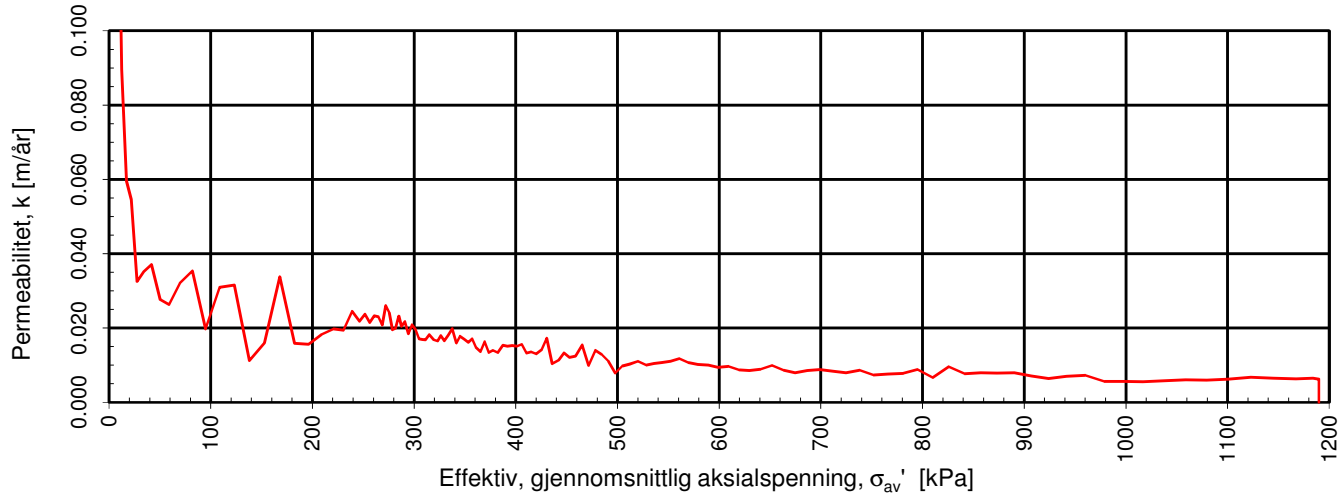
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

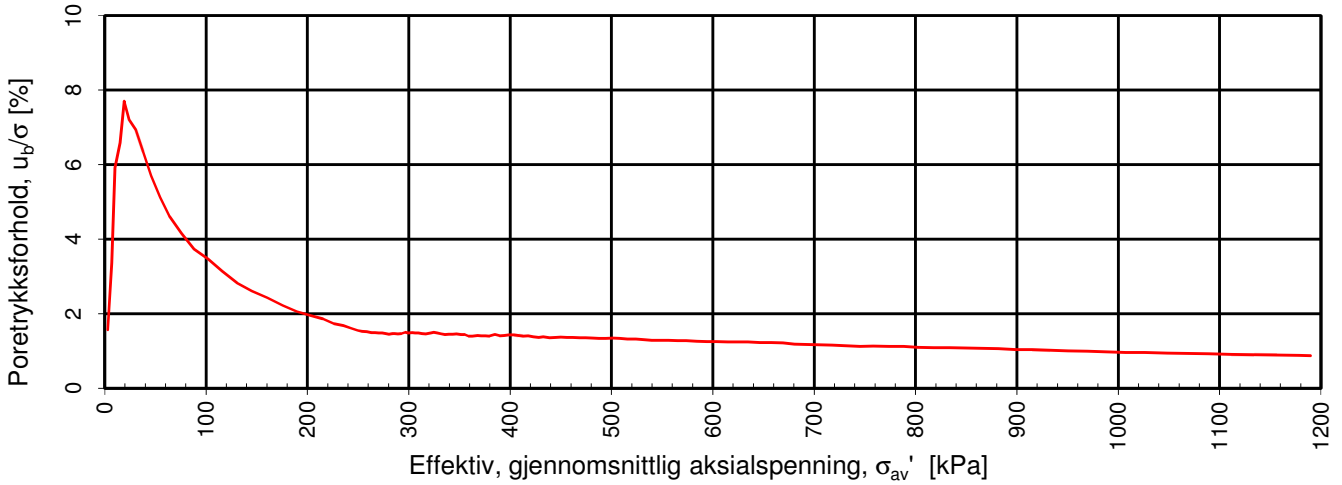
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h627-1, d9,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
21.10.2017	9.45	627-1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-627-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.99

Vanninnhold w (%): 33.20 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 119.96

NVE

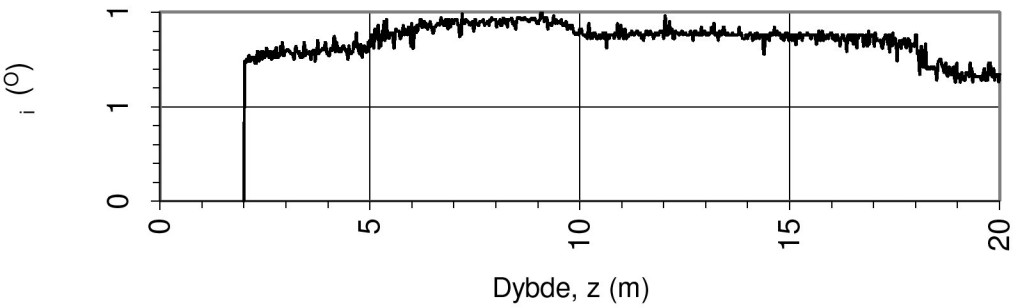
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

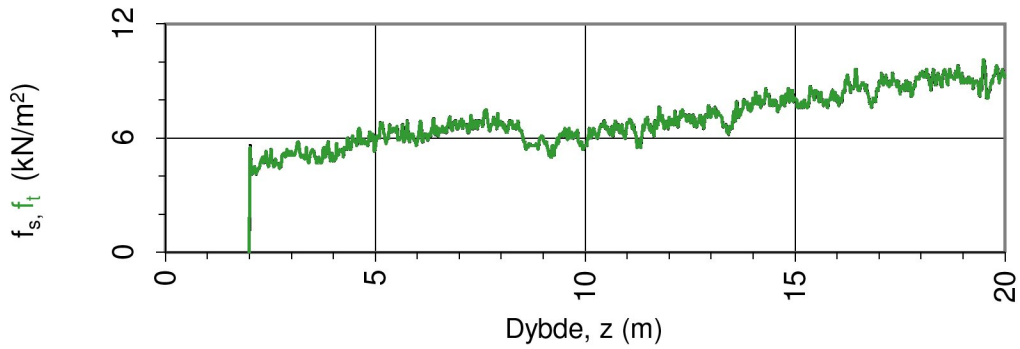
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

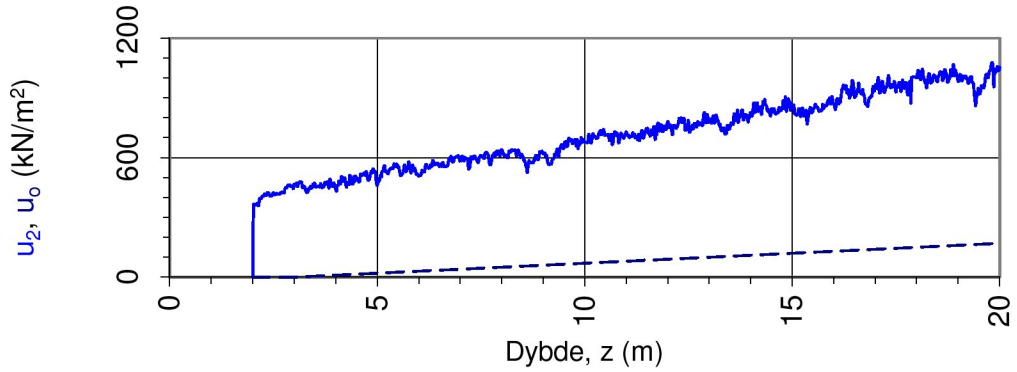
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h627-1, d9,45m

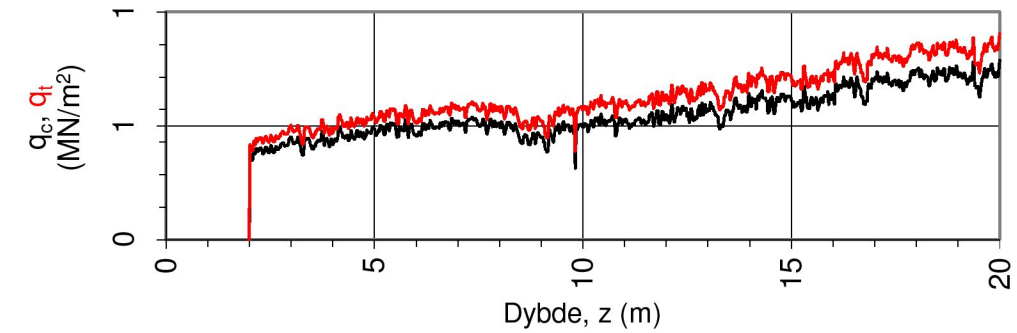
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
21.10.2017	9.45	627-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-627-401.2	CRS	24.06.2016

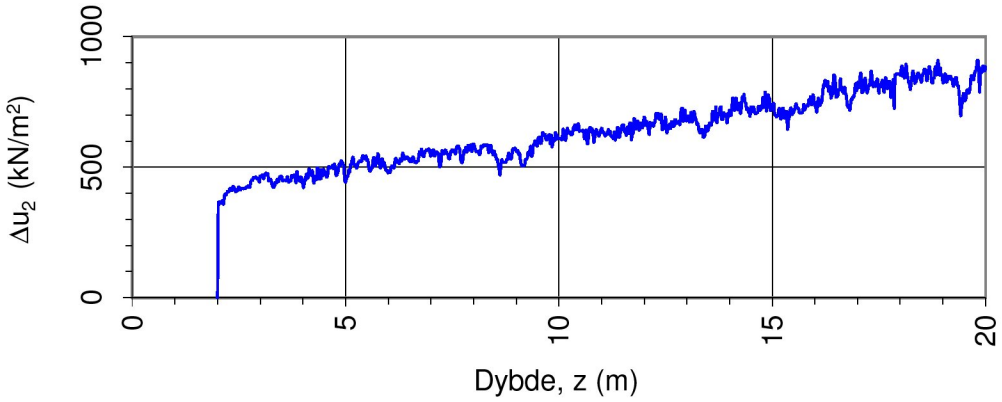


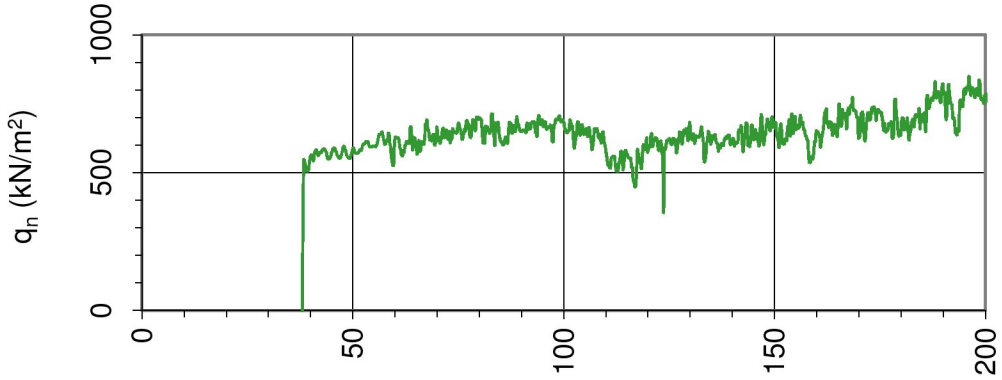


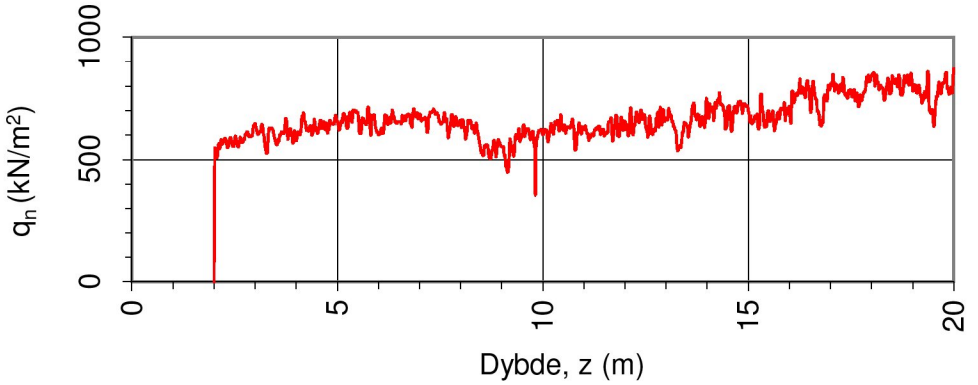




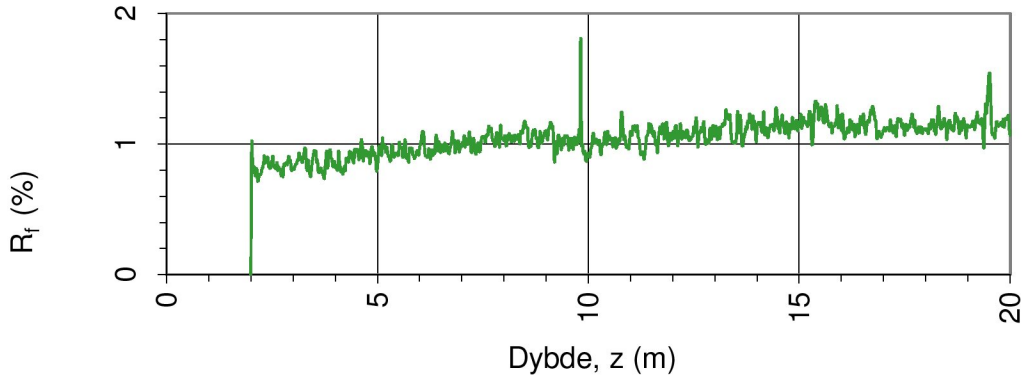
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 627 Sorte**			Tegningens filnavn: CPTU 627-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	627-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 627-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

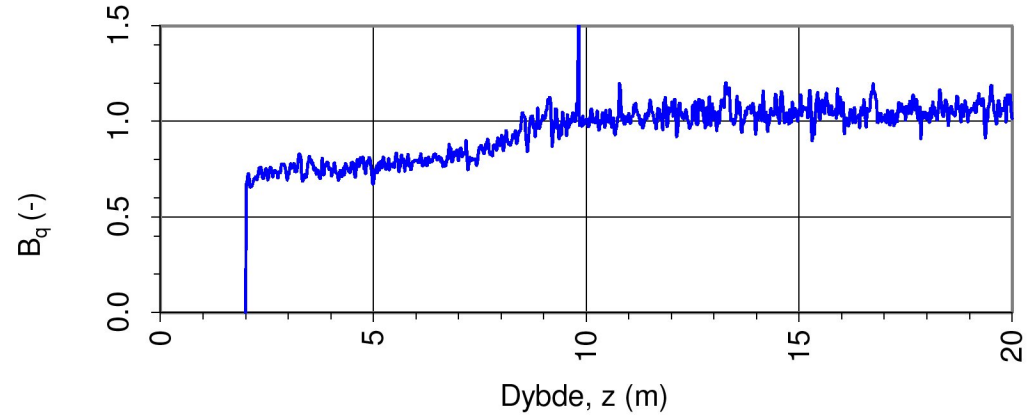


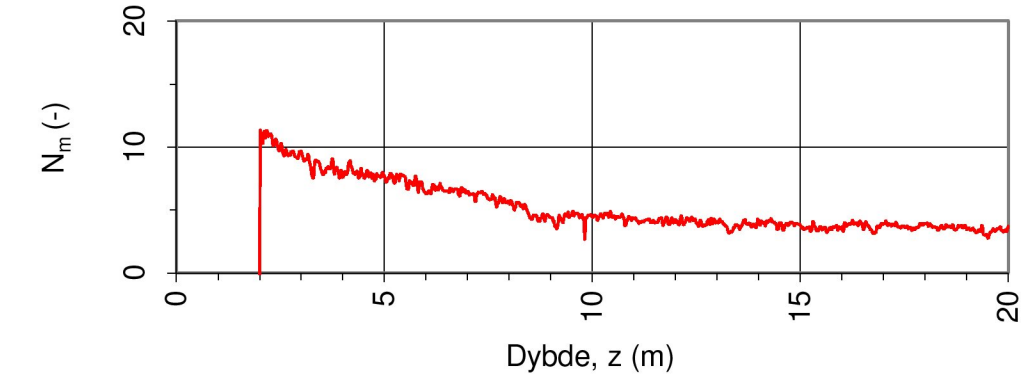




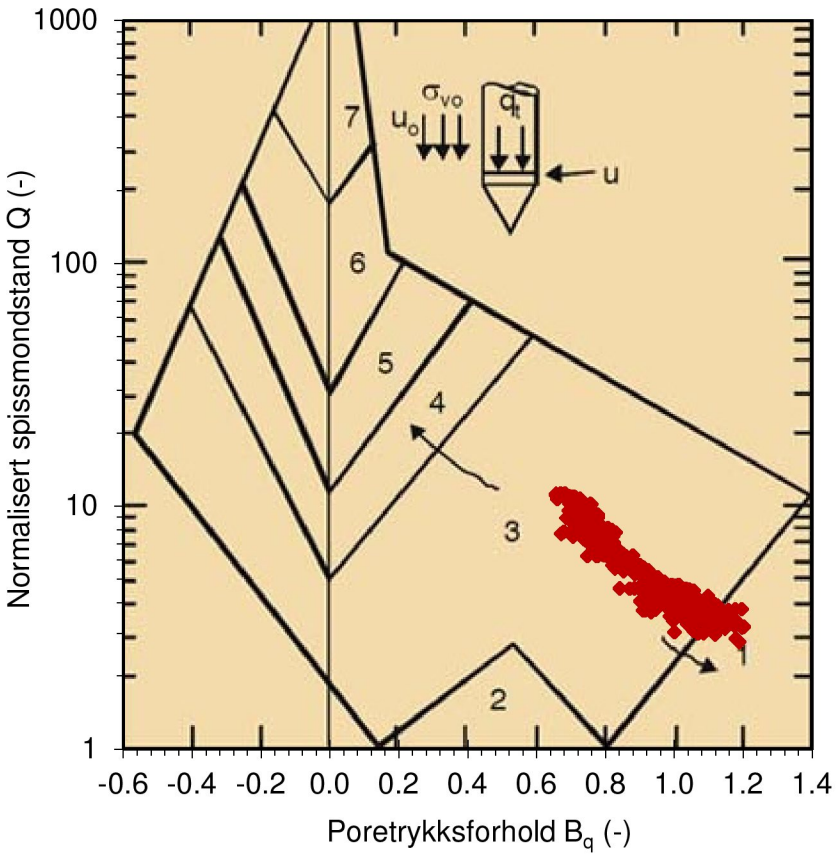
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 627 Sorte**			Tegningens filnavn: CPTU 627-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	627-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 627-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 627 Sorte**			Tegningens filnavn: CPTU 627-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	627-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 627-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	1
2	Organisk materiale	3
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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 627 Sorte**			Tegningens filnavn: CPTU 627-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	627-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 627-500.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	5.8
Forankring:		Max. helning (°):	1.0
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.06	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):	7.099	132.700	252.400
Etter sondering (Windows):	-0.013	0.200	-3.300
Avvik (Windows) (kPa):	-12.6	0.2	-3.3

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	12.87	0.21	3.32
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

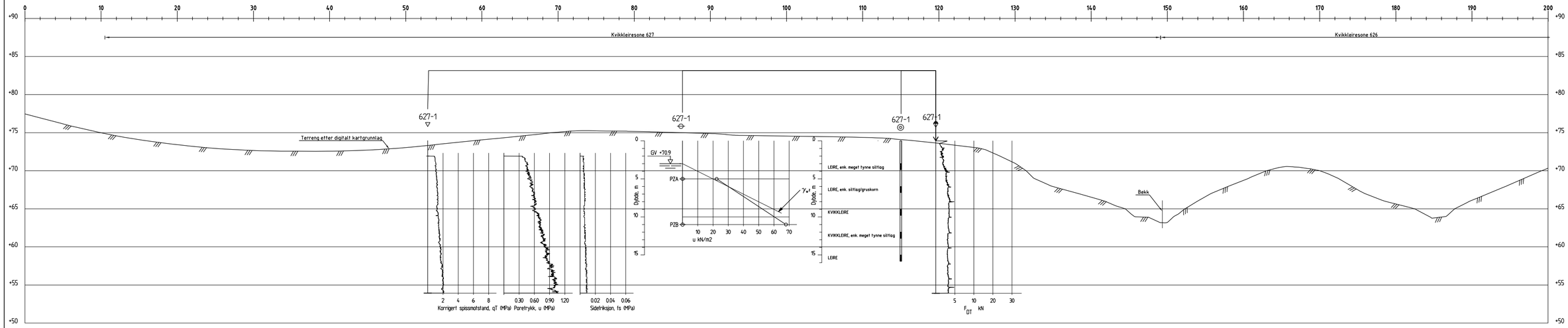
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 627 Sorte

Multiconsult

CPTU id.:	627-1	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	627-500.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 627 Sorte

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

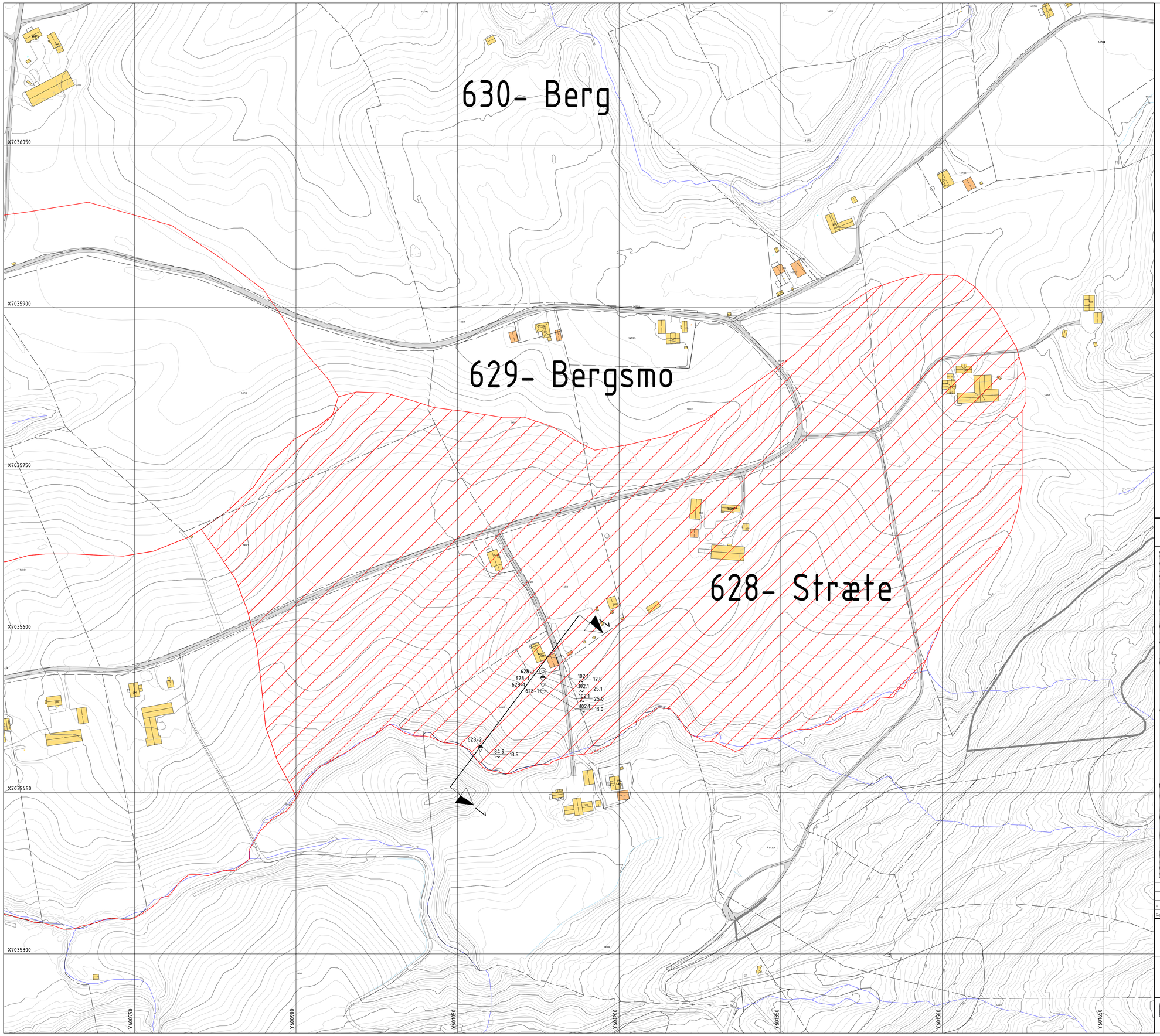
Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-627-600	00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

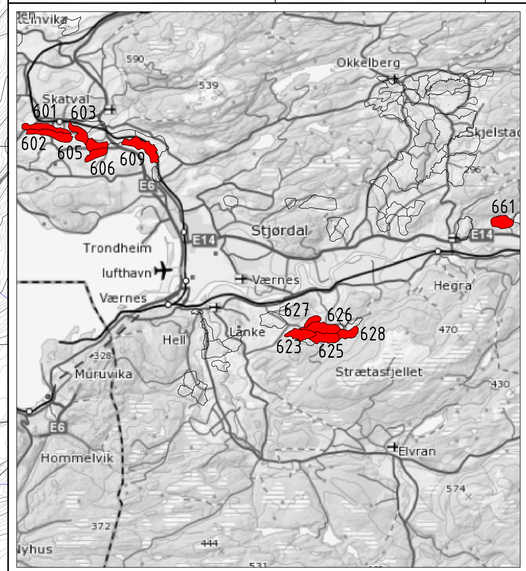
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 628- Stræte

Nabosone

N

BORPLAN	RIG-TEG-628-001	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 628 Stræte

Borplan

Fag	Format
Geoteknikk	A1

Dato: 19.01.2018

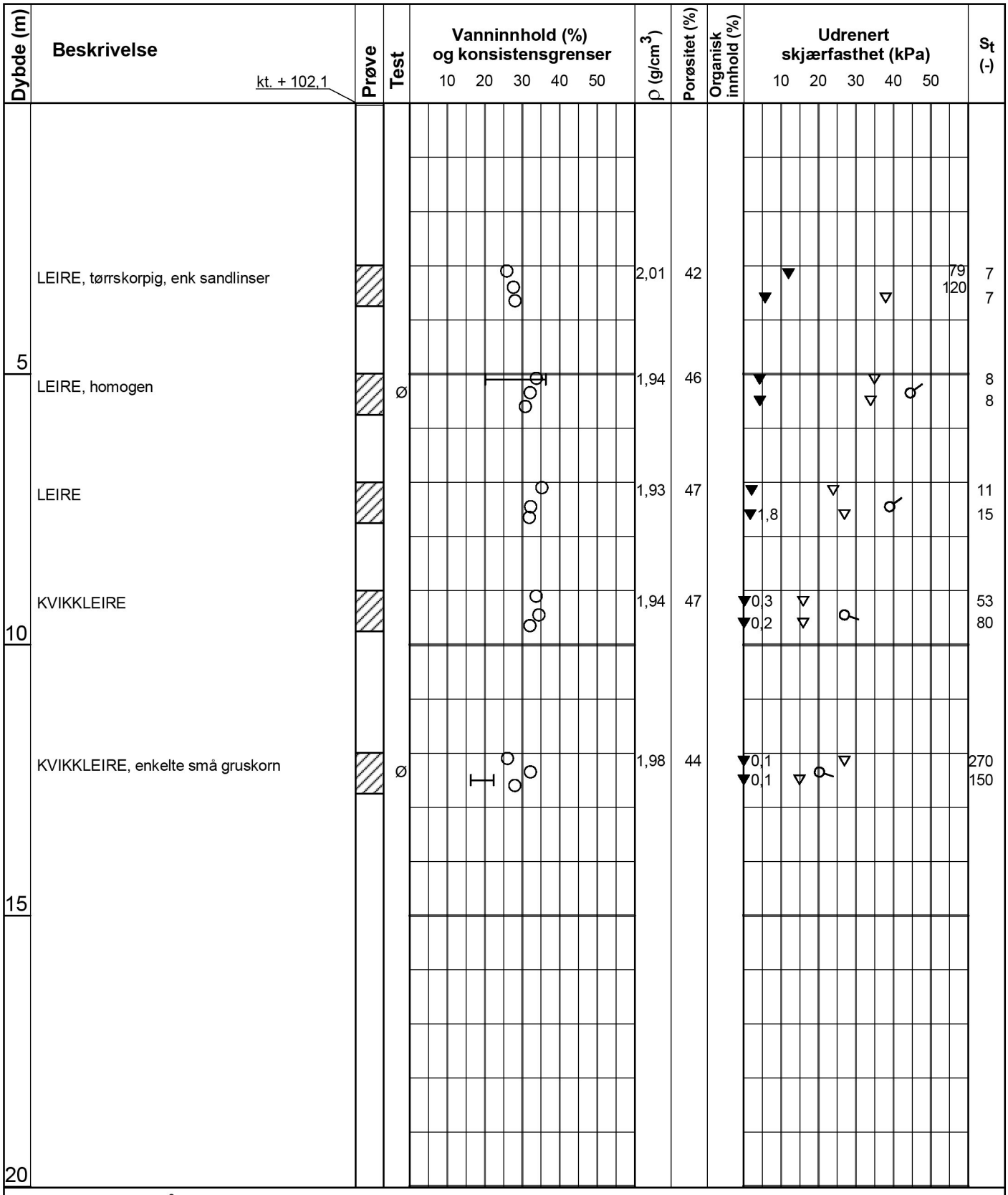
Format/Målestokk: A1: 1:1500 A3: 1:3000

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-628-001	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 628-1

NVE

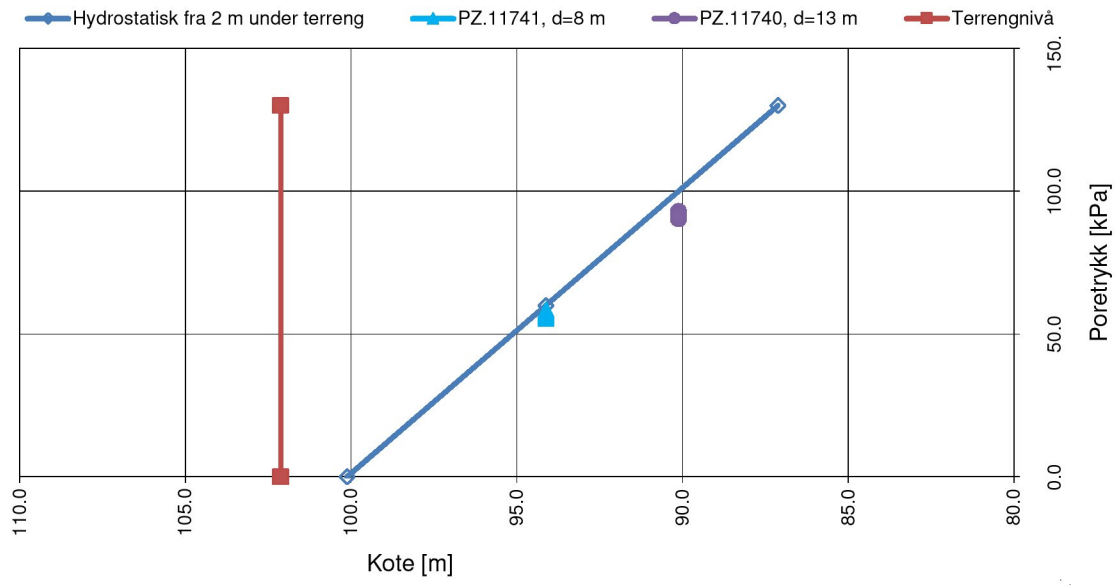
Dato: 2018-01-09

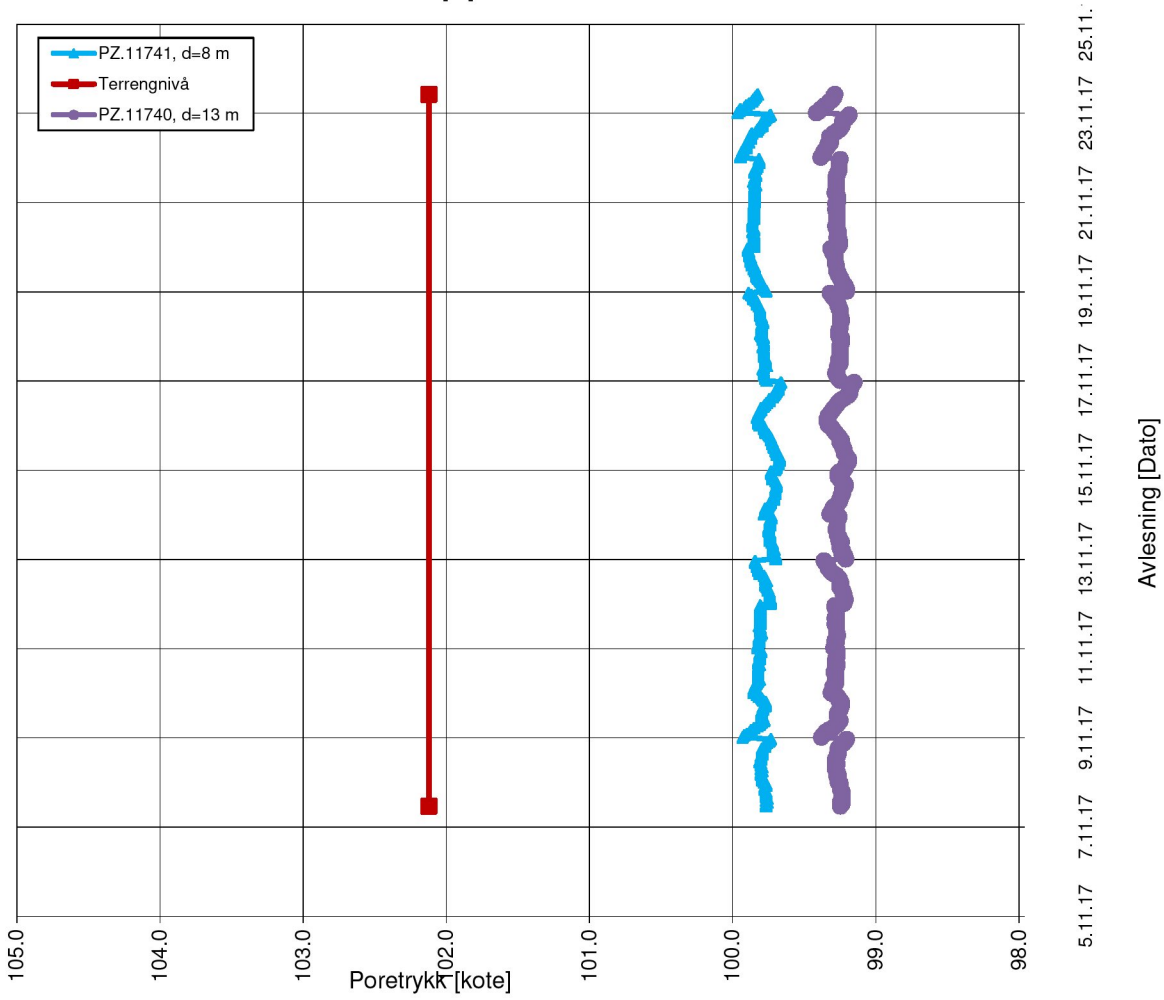
Kvikkleriesoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-628-200	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 628-1

NVE

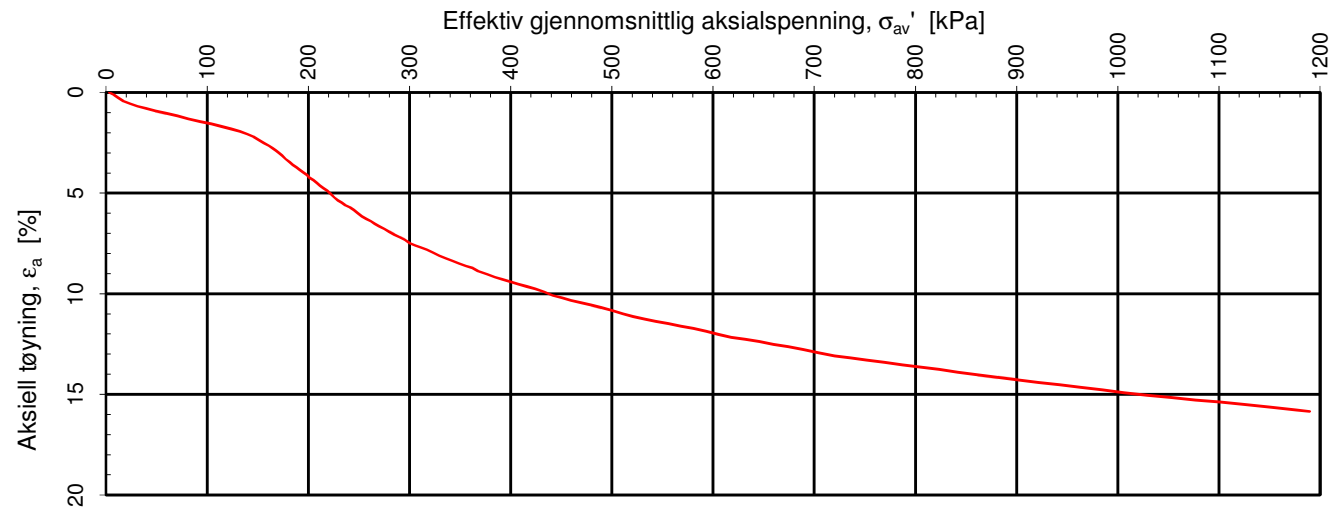
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

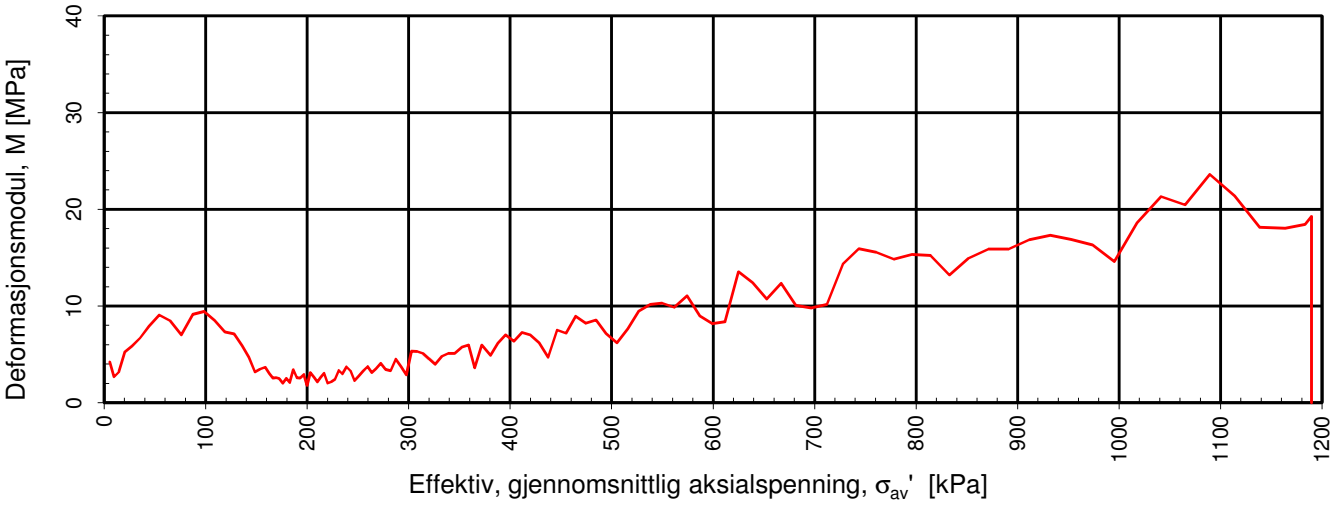
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

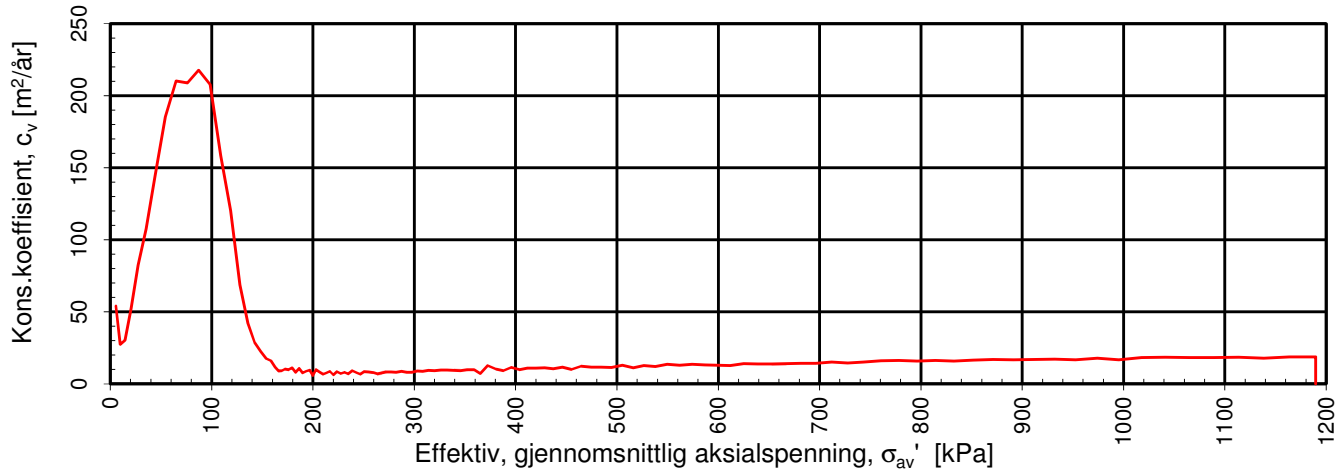
Multi consult

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-628-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **1.95**
Vanninnhold w (%): **32.20**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **67.42**

NVE

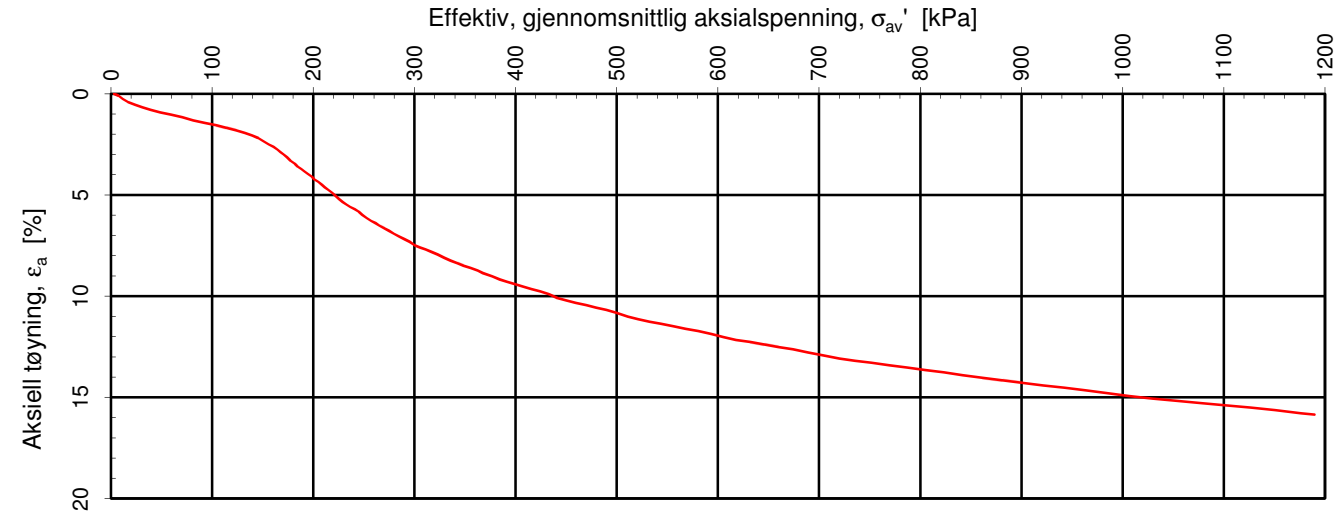
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

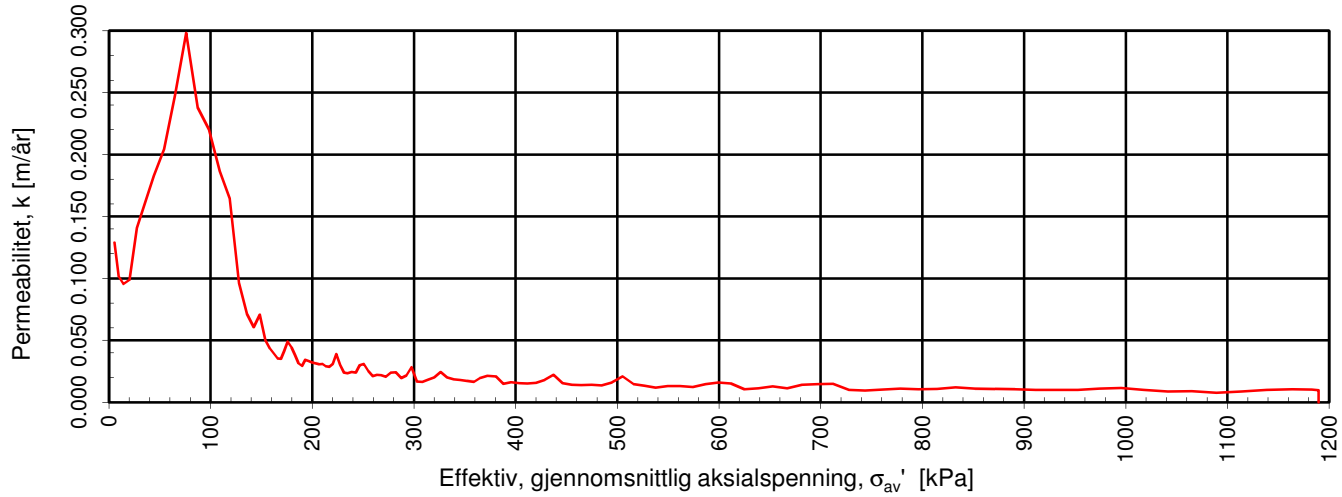
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

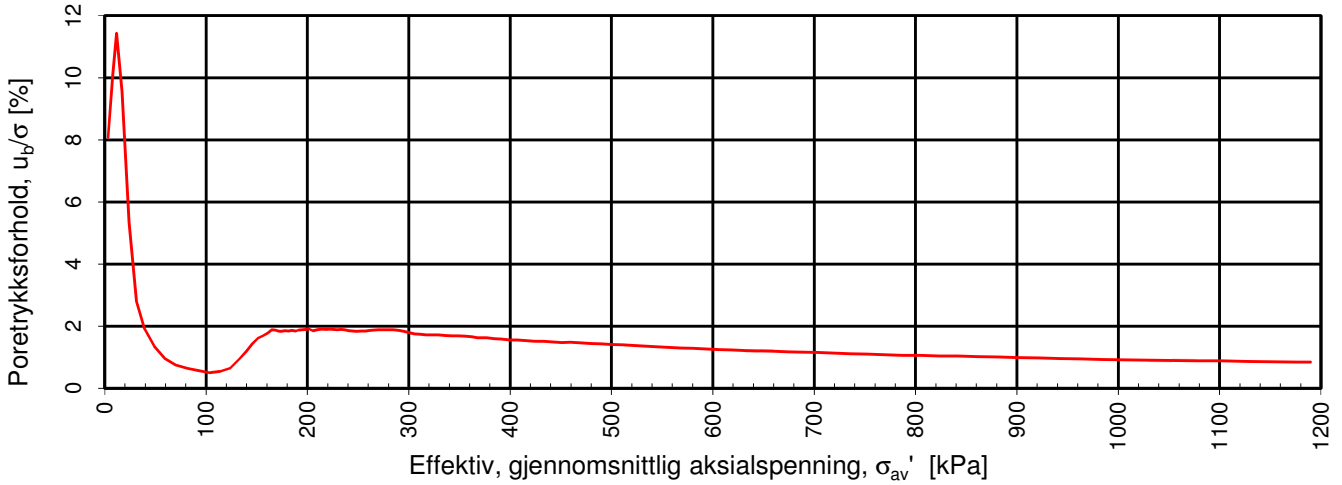
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h628-1, d5,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
19.12.2017	5.20	628-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:** / **Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT / ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:** / **Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-628-400.1	CRS / 24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.95

Vanninnhold w (%): 32.20 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 67.42

NVE

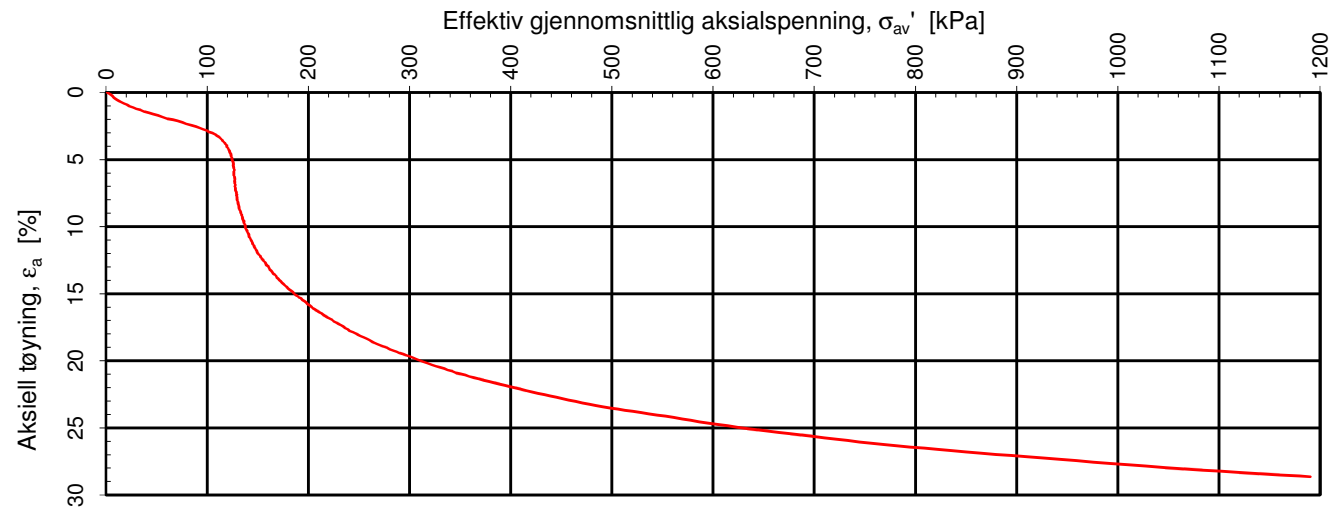
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

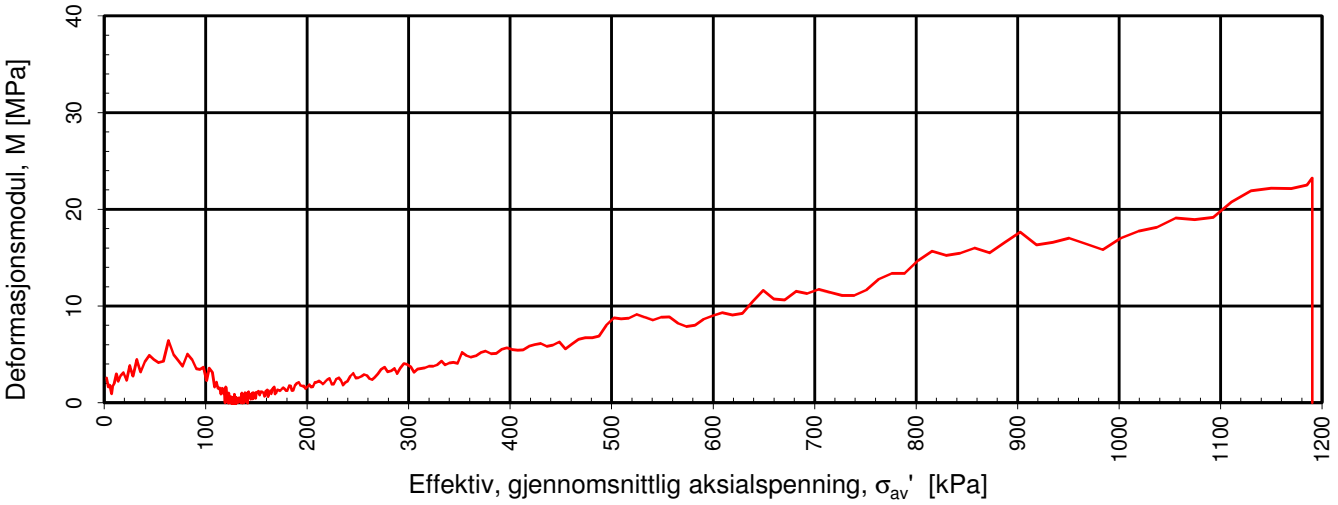
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

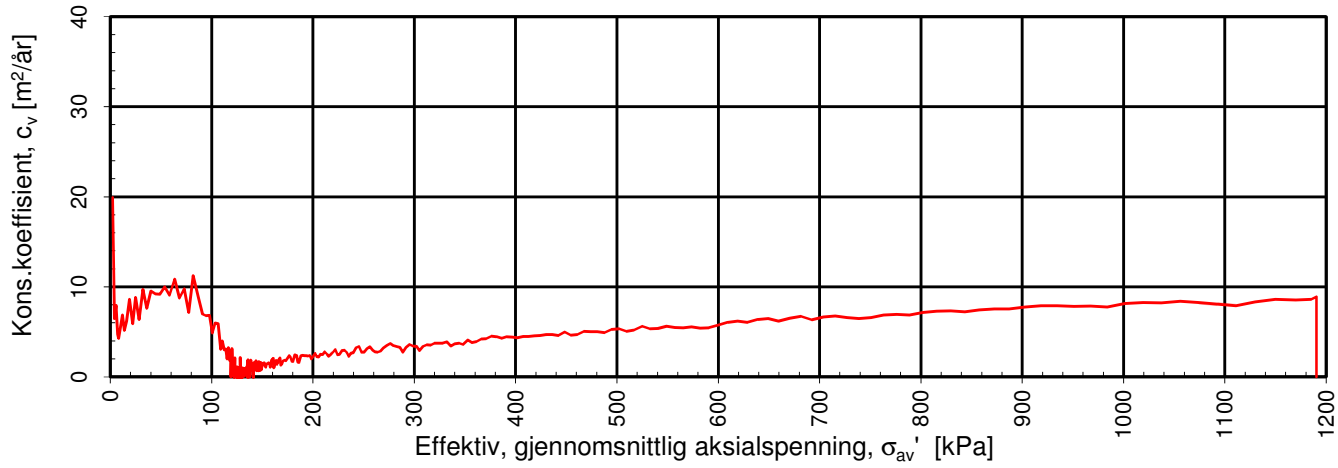
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h628-1, d5,20m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
19.12.2017	5.20	628-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-628-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.98**
Vanninnhold w (%): **32.20**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **137.28**

NVE

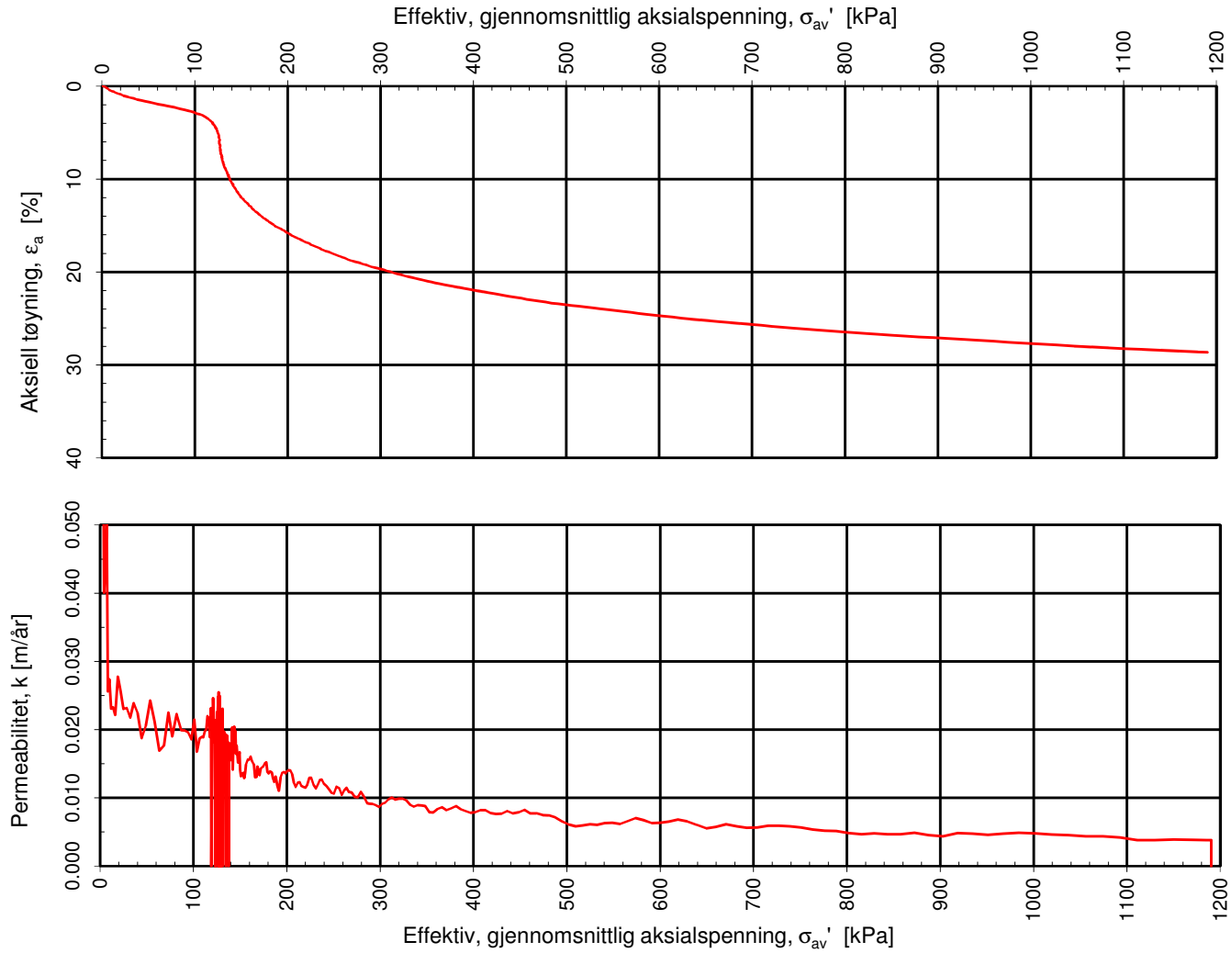
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h628-1, d12,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
19.12.2017	12.45	628-1	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-628-401.1	CRS	24.06.2016



Densitet ρ (g/cm^3): 1.98

Vanninnhold w (%): 32.20 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 137.28

NVE

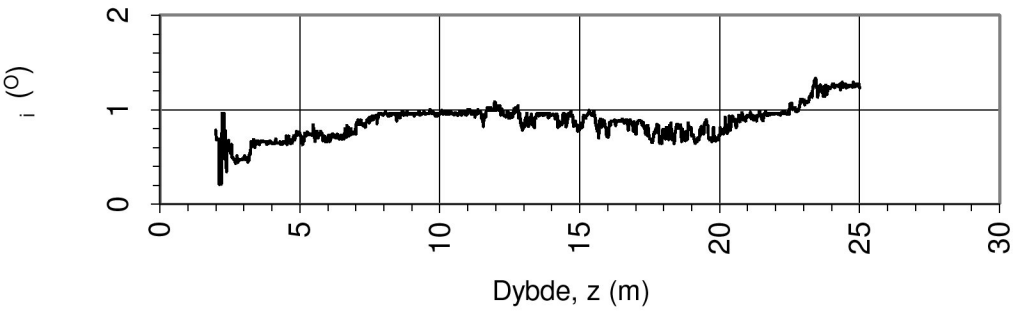
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

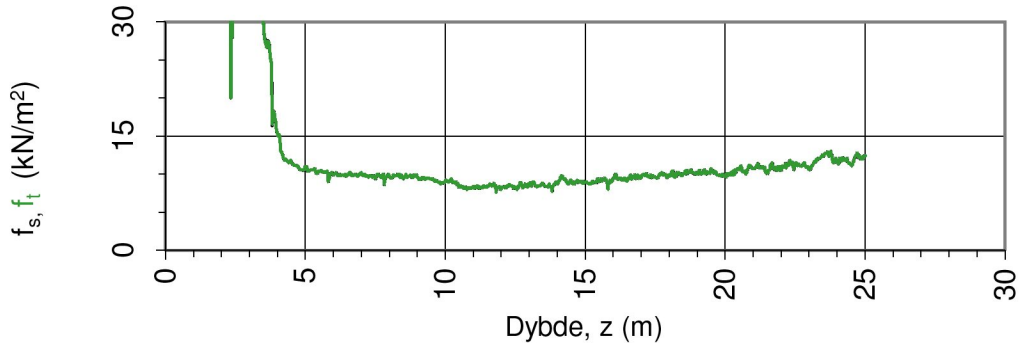
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

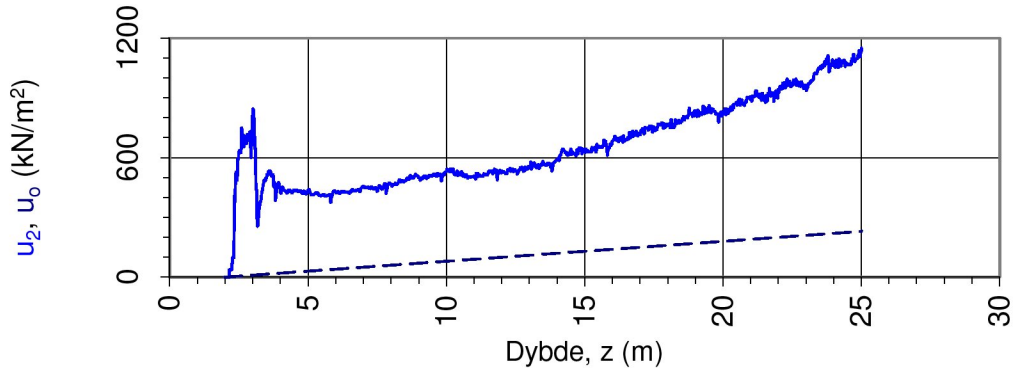
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h628-1, d12,45m

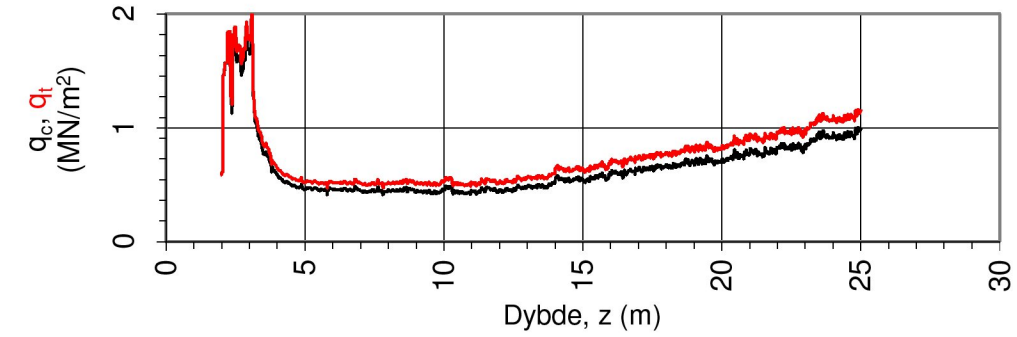
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
19.12.2017	12.45	628-1
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/kjt	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-628-401.2	CRS	24.06.2016

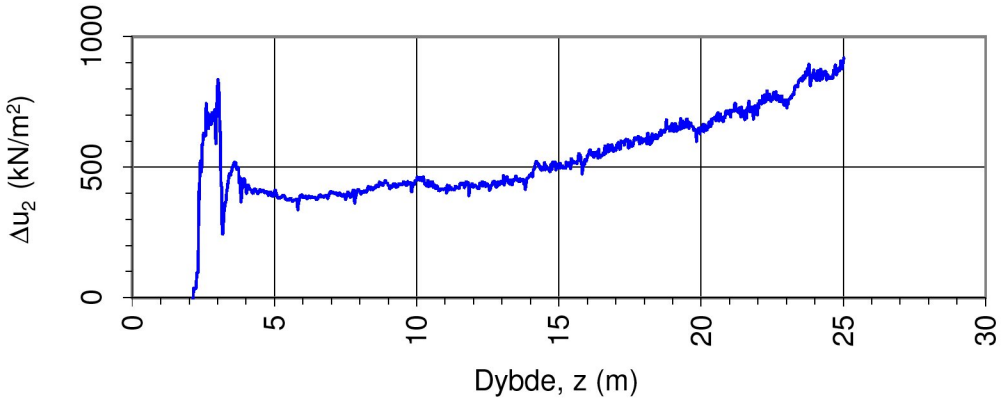


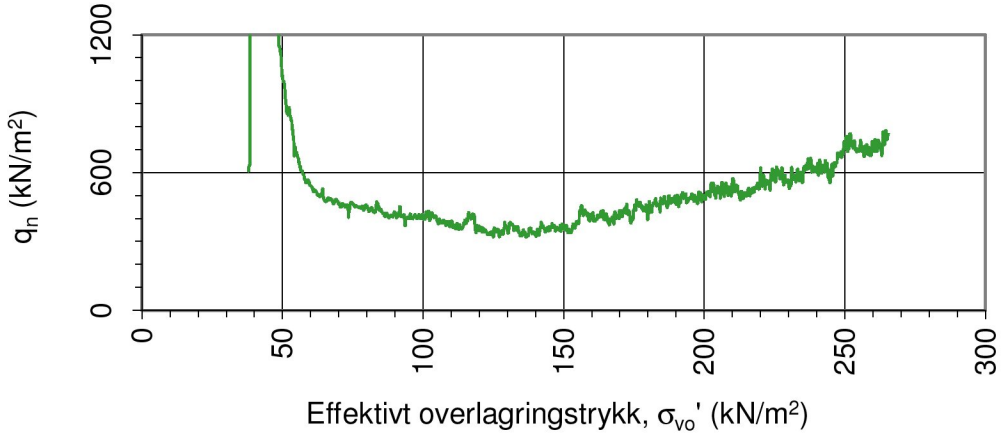


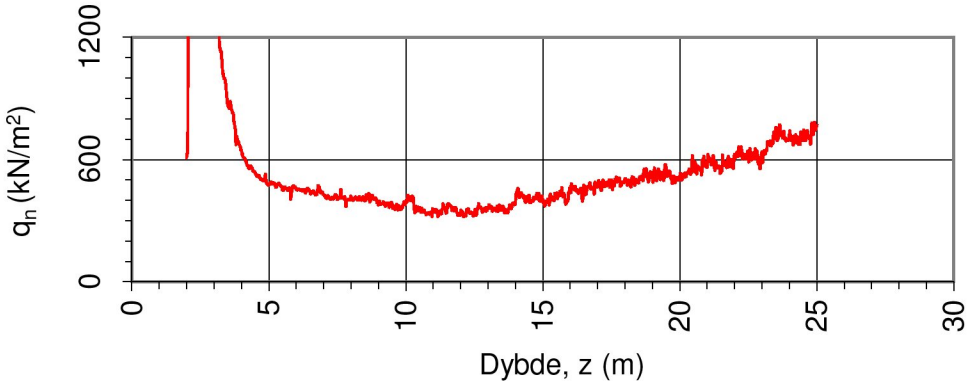




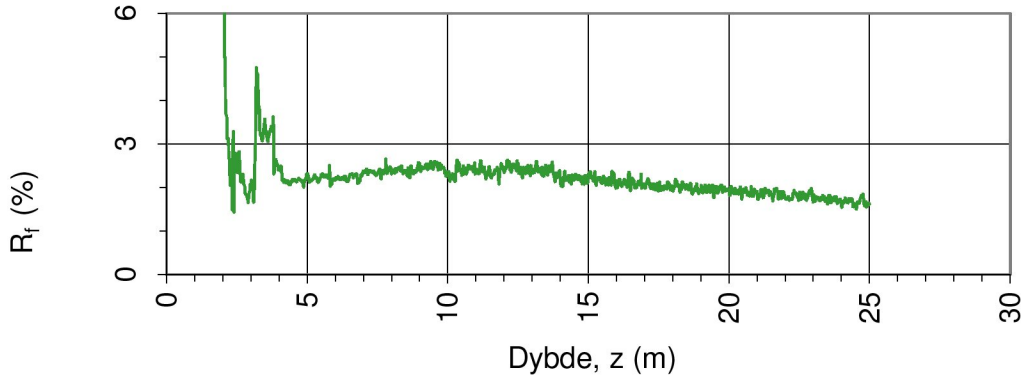
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 628 Stræte**			Tegningens filnavn: CPTU 628-1.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	628-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 628-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

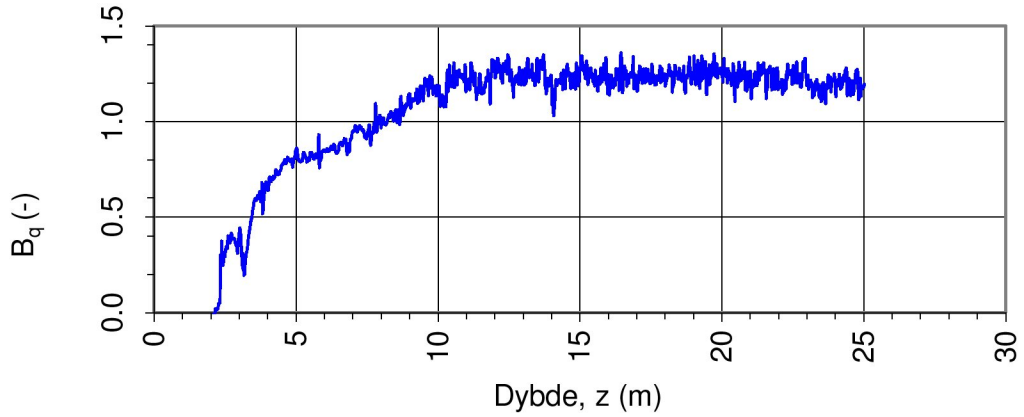


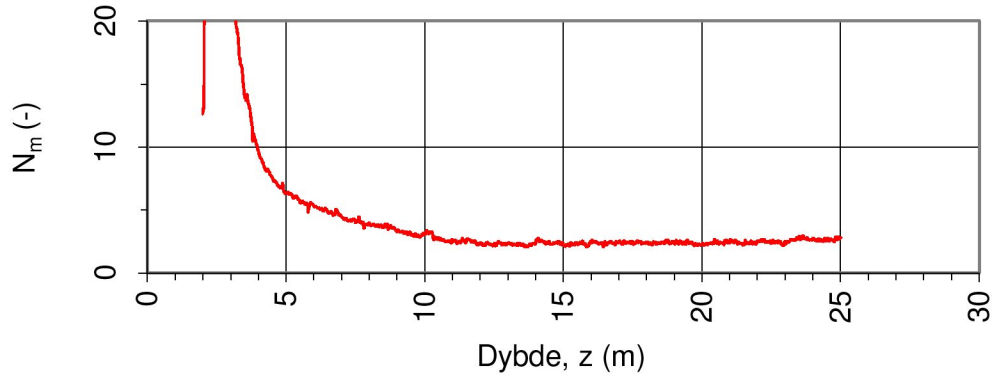




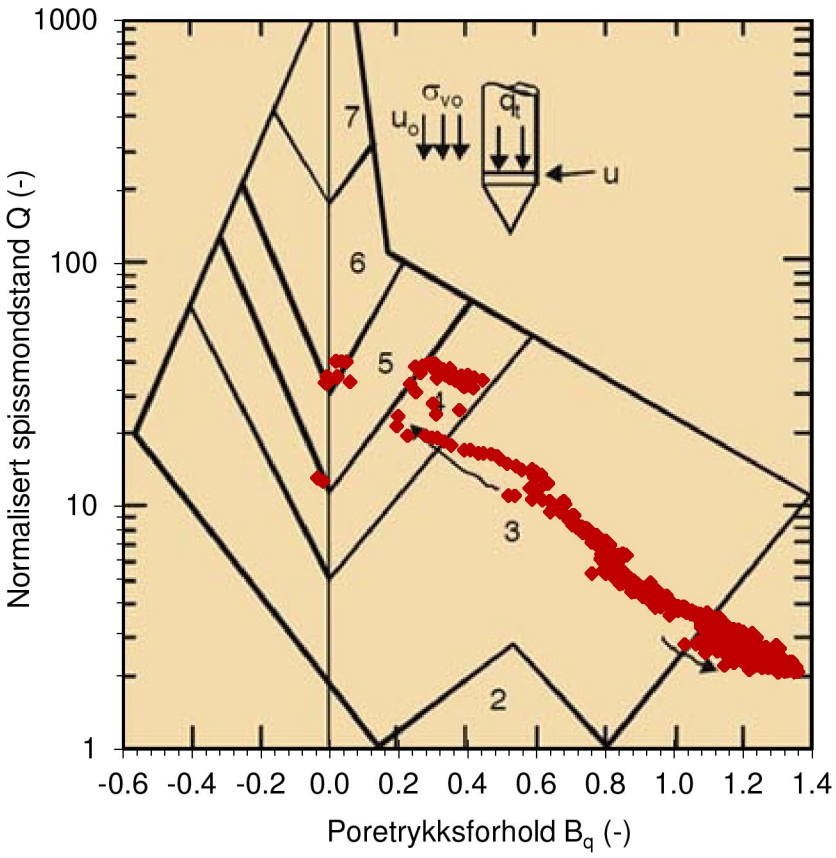
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 628 Stræte**			Tegningens filnavn: CPTU 628-1.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	628-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 628-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 628 Stræte**			Tegningens filnavn: CPTU 628-1.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	628-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 628-500.3	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0



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

Ref. Robertson & Campanella (1990)

Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 628 Stræte**			Tegningens filnavn: CPTU 628-1.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	628-1	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 628-500.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.1
Forankring:		Max. helning (°):	1.3
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.03	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):	7.090	132.900	252.100
Etter sondering (Windows):	-0.027	2.000	-0.400
Avvik (Windows) (kPa):	-27.0	2.0	-0.4

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	27.24	2.01	0.42
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa)	35.0	5.0	10.0
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa)	100.0	15.0	25.0
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa)	200.0	25.0	50.0
Vurdering profil			
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1

Oppdragsgiver:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

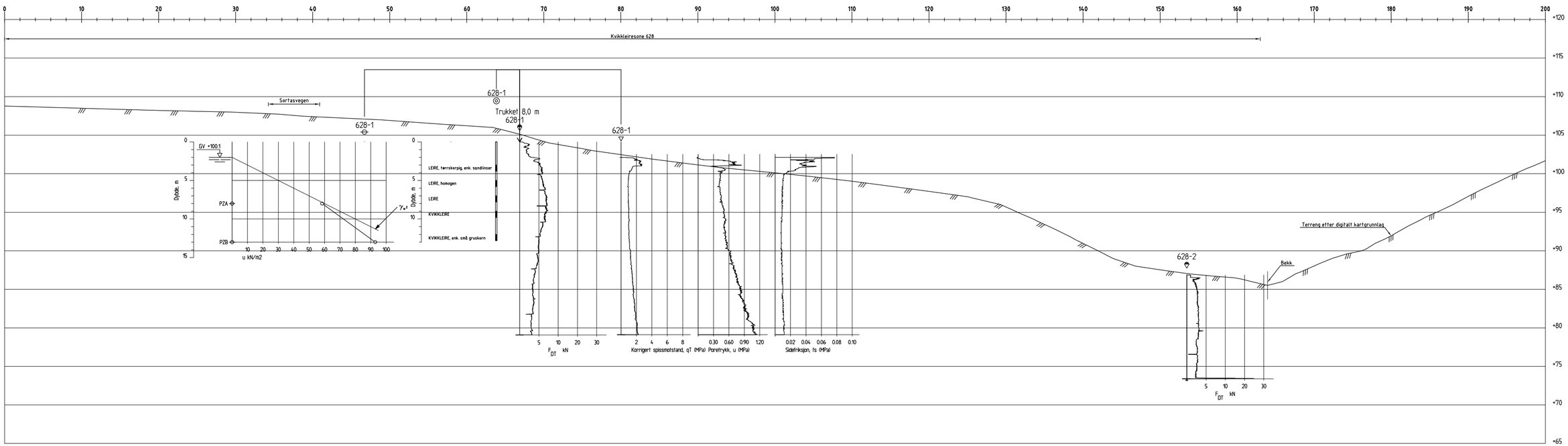
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 628 Stræte

Multiconsult

CPTU id.:	628-1	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	628-500.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 628 Stræte

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

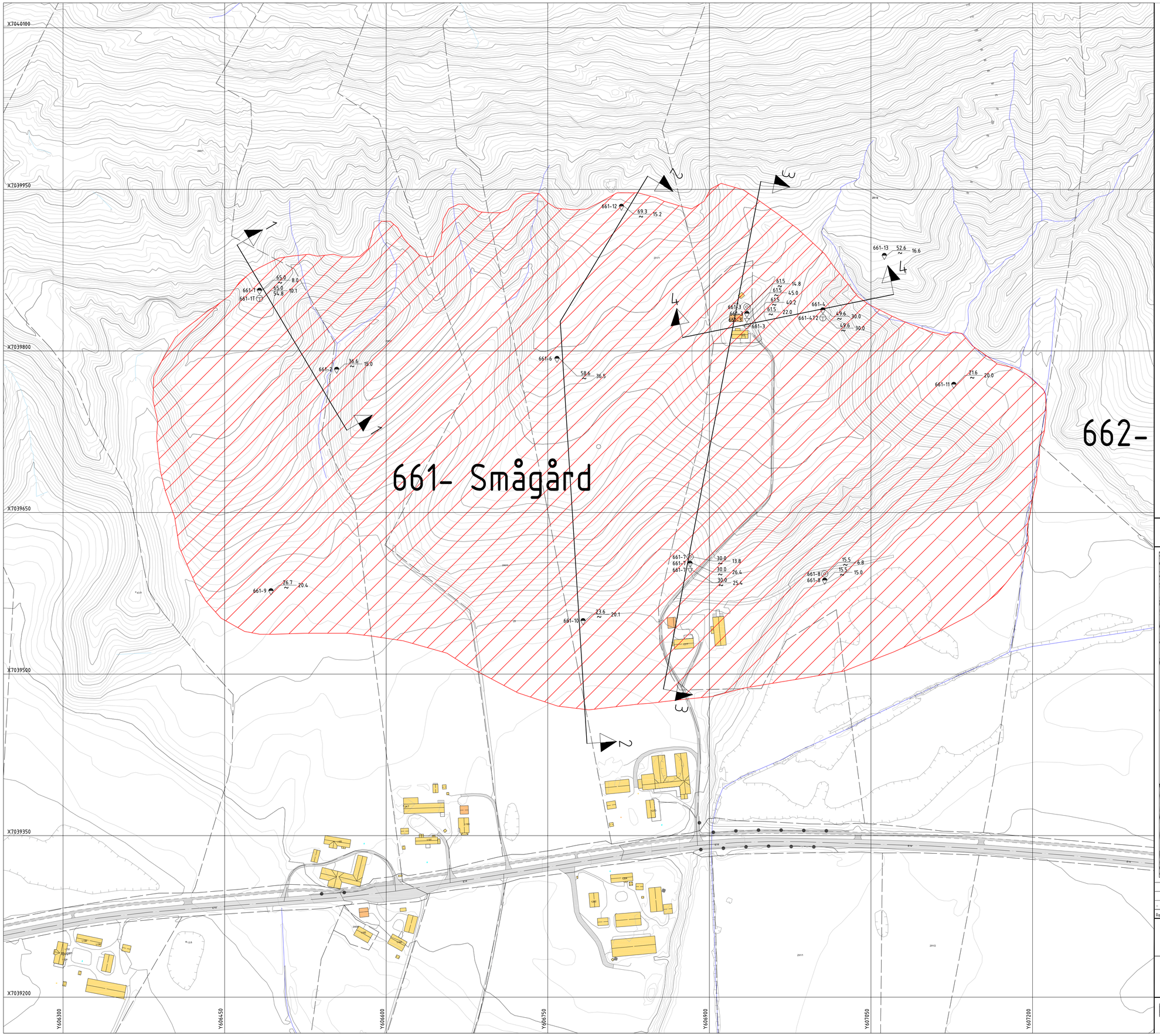
Dato: 19.01.2017

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-628-600	00



TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TRYKKSONDERING
- TOTALSONDERING
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPLATEFORSØK
- VINGEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- KJERNEBORING
- FJELLKONTROLLBORING
- BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG:	Digitalt kart fra NVE
KOORDINATSYSTEM:	UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE:	NN 2000
UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:	GPS GLONAS CPOS
BORBOK NR:	Digital
LAB.BOK NR:	Digital

EKSEMPEL: BP 1 — 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE + BORET I BERG

TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE

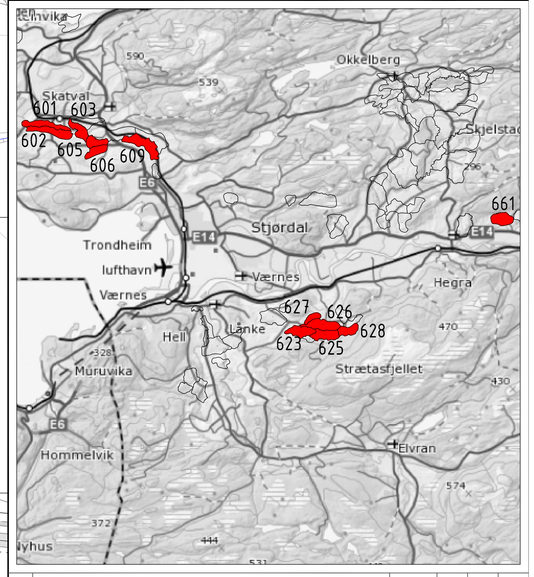
ANTATT BERGKOTE

Kvikkleiresone 661- Smågård

Nabosone

N

BORPLAN	RIG-TEG-661-001	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Borplan

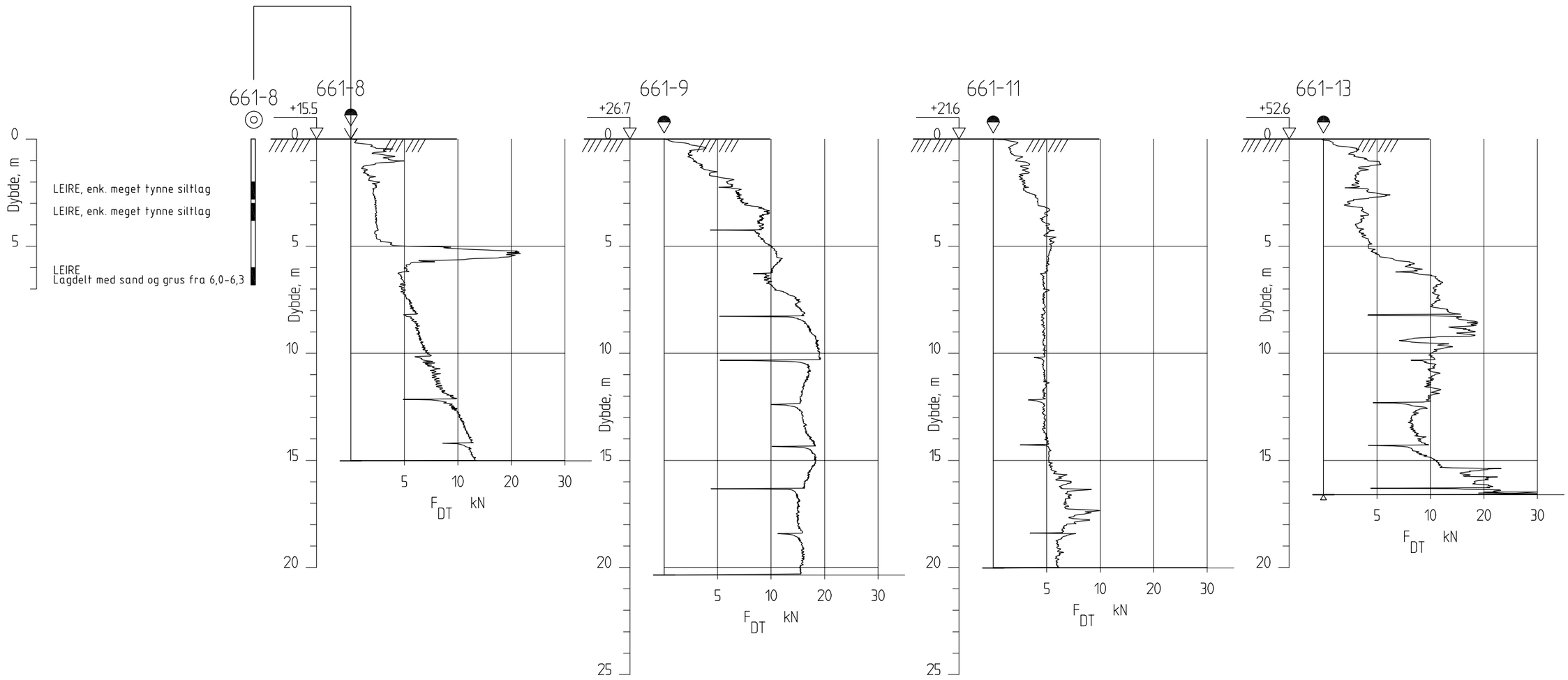
Fag	Geoteknikk
Format	A1
Dato	19.01.2018
Format/Målestokk	A1: 1:1500 A3: 1:3000

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-661-001	00



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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Sonderingsresultater, BP. 661-8, 661-9. 661-11 og 661-13

Fag: Geoteknikk | Format: A3

Dato: 19.01.2018

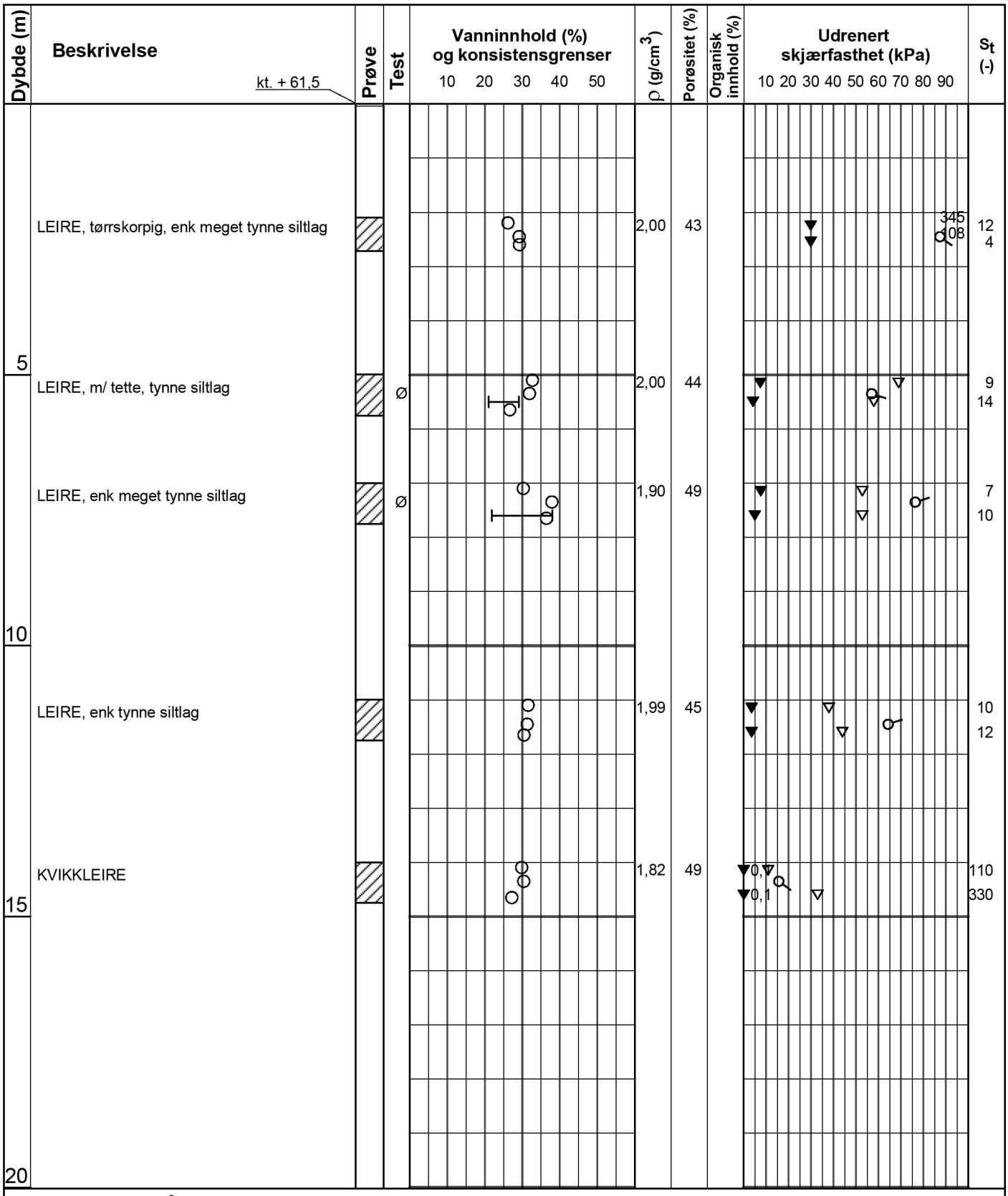
Format/Målestokk: 1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-661-010	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 661-3

NVE

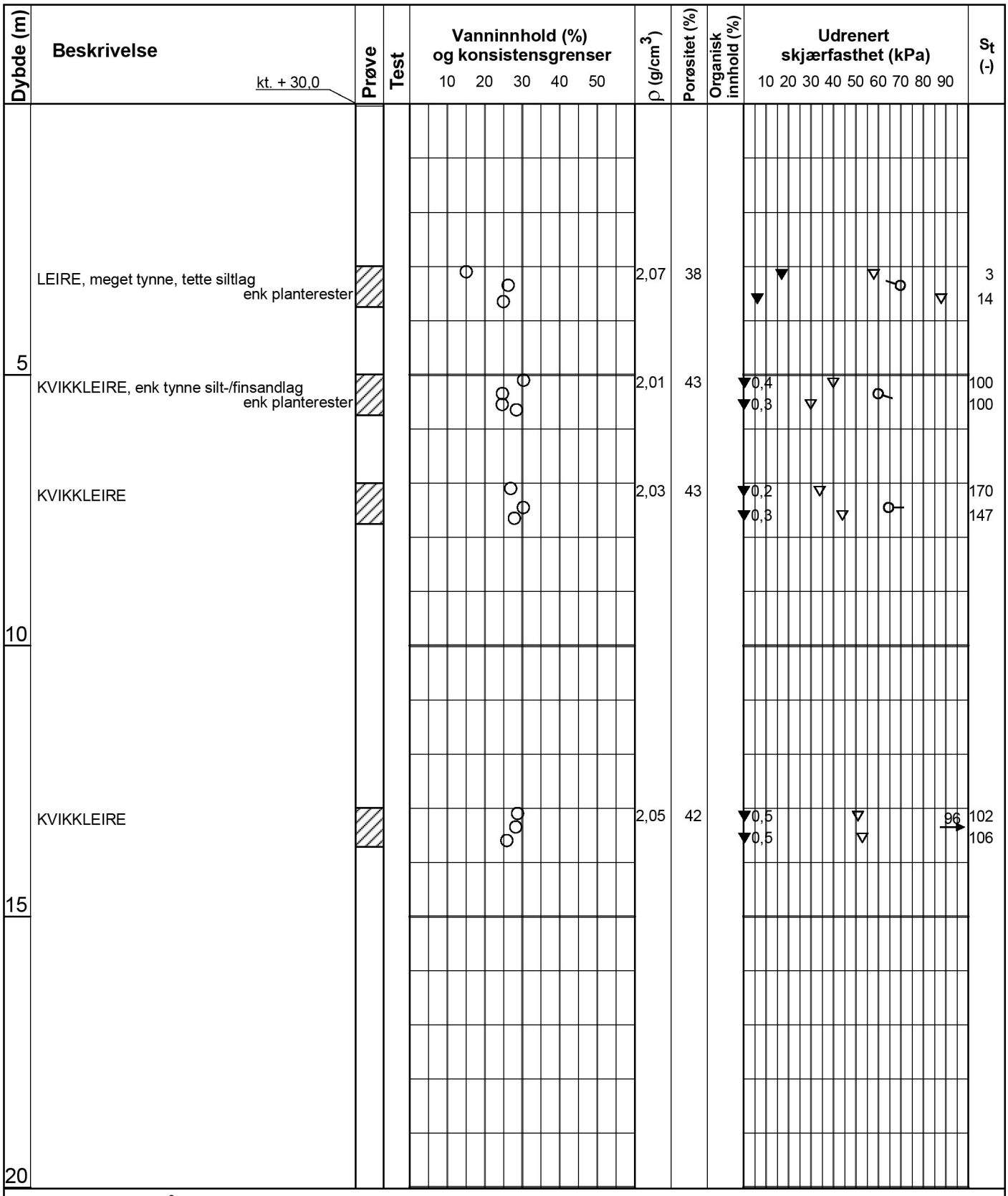
Dato: 2018-01-18

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-661-200	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 661-7

NVE

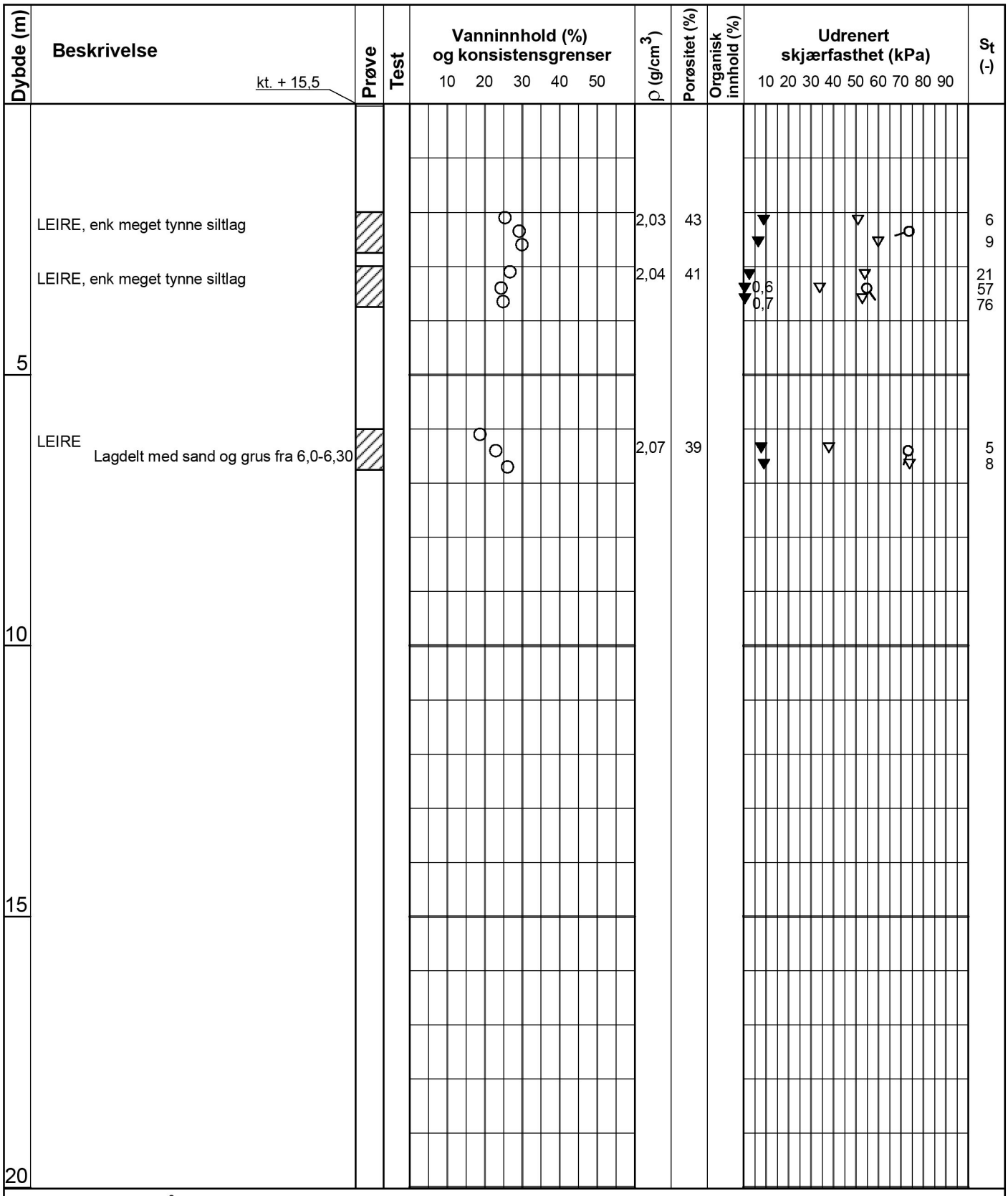
Dato: 2018-01-18

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-661-201	00



Symboler:

15 10 5 Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

⊢⊣ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus

▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngradering

ρ_s: 2,75 g/cm³

Grunnvannstand: m

Borbok:

Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 661-8

NVE

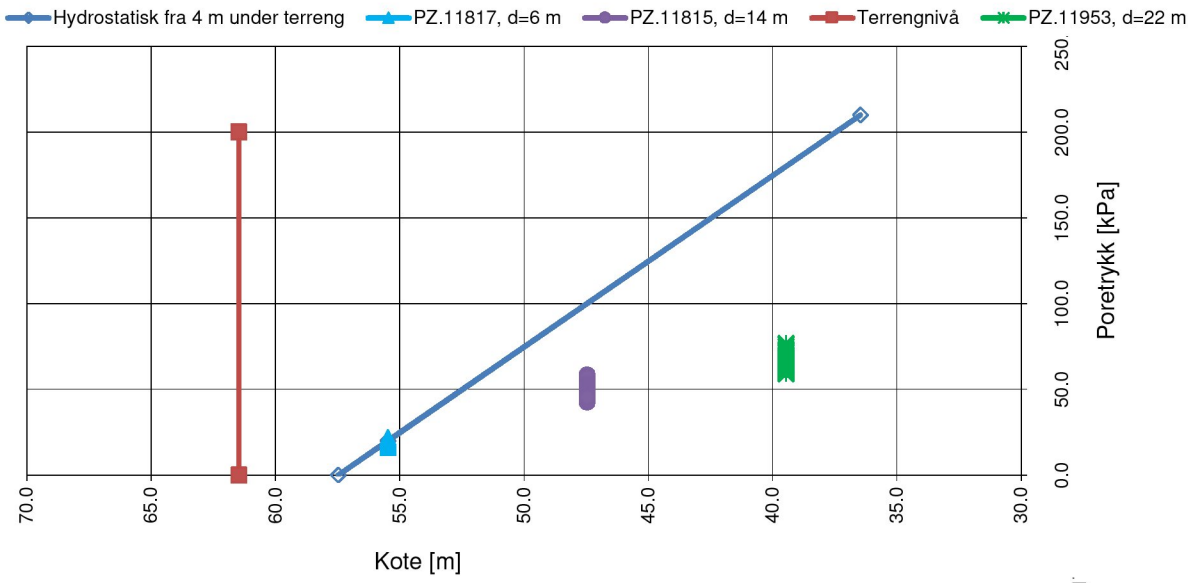
Dato: 2018-01-18

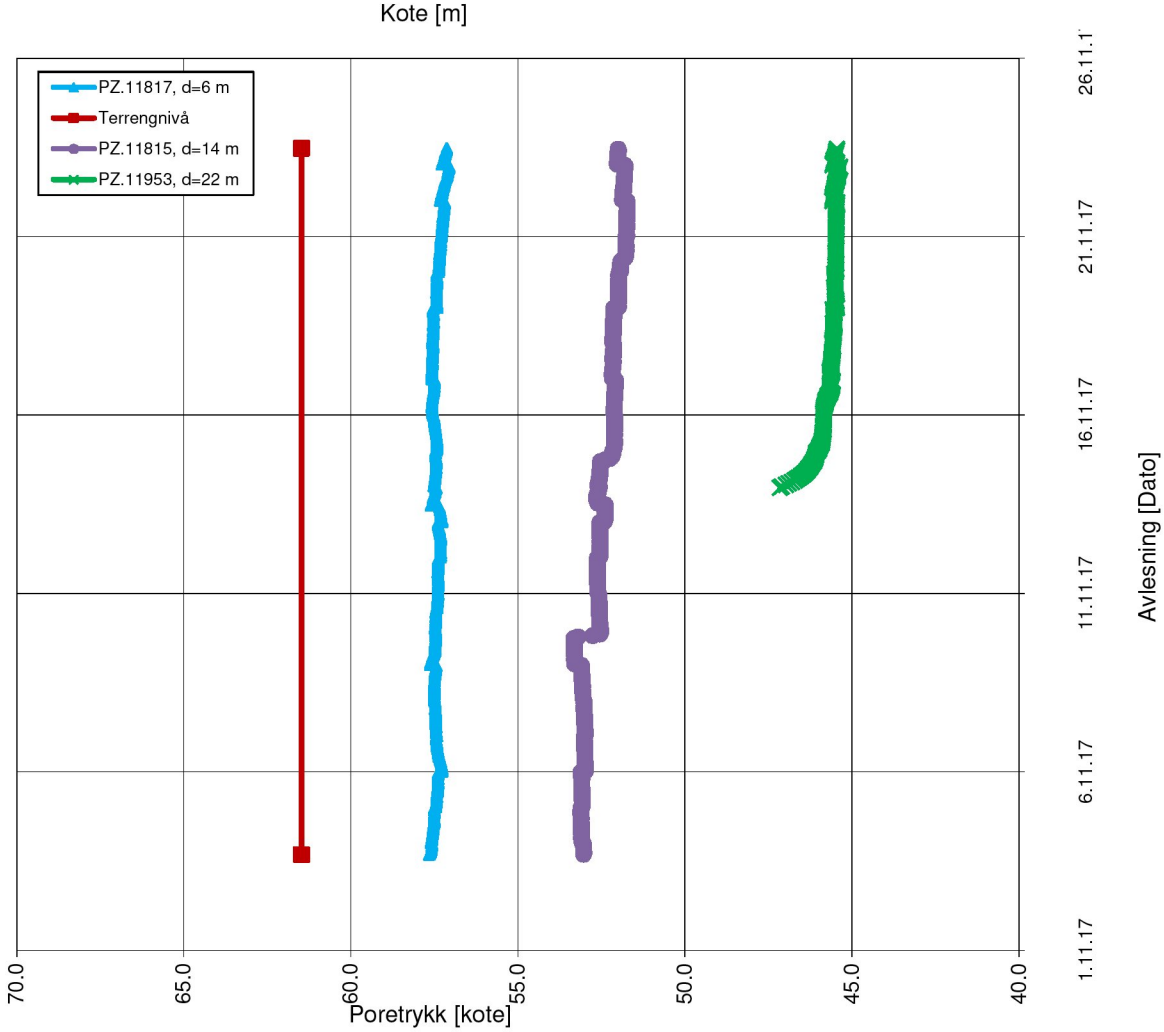
Kvikkleriesoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

Multiconsult

www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
vt/mash	GURT	ANG
Oppdragsnummer:	**Tegningsnr.:**	**Rev. nr.:**
10200526	RIG-TEG-661-202	00





PORETRYKKSMÅLING

Elektriske poretrykksmålere, BP. 661-3

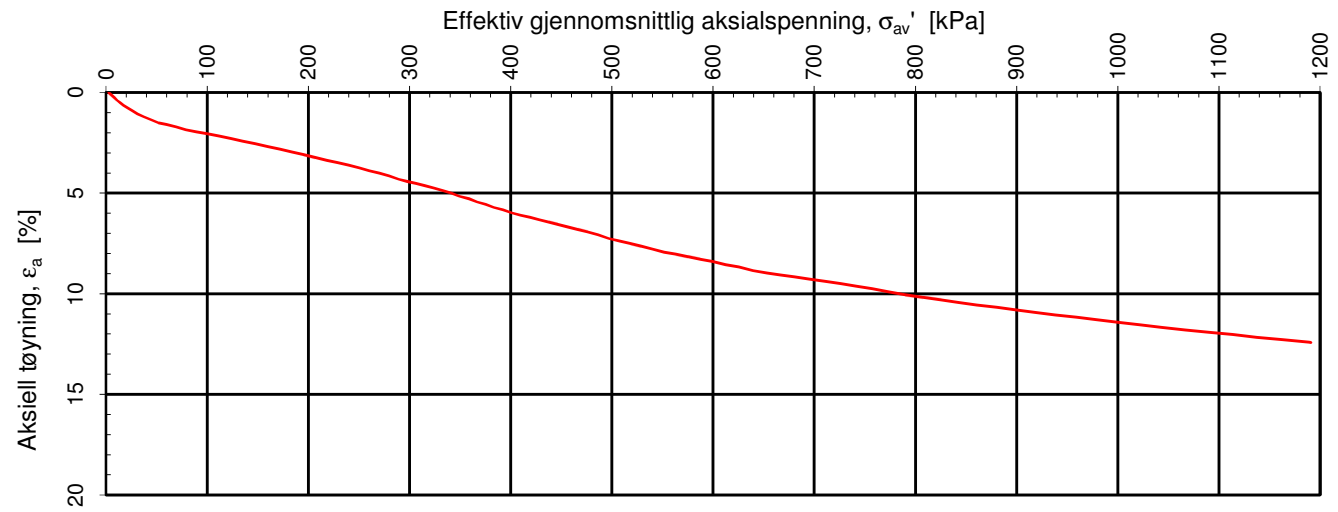
NVE

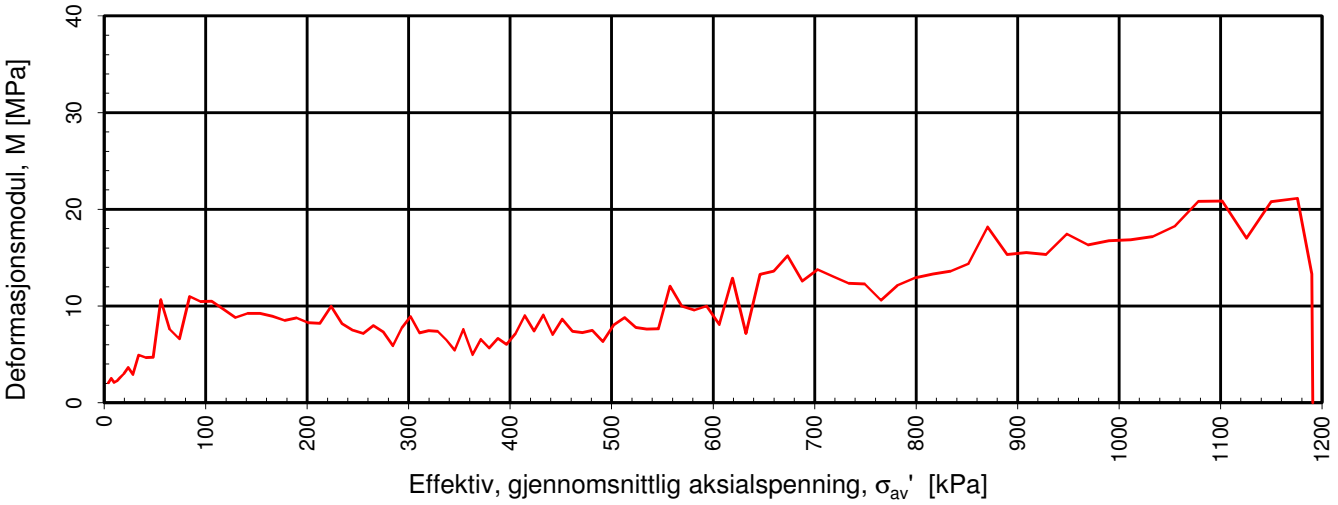
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

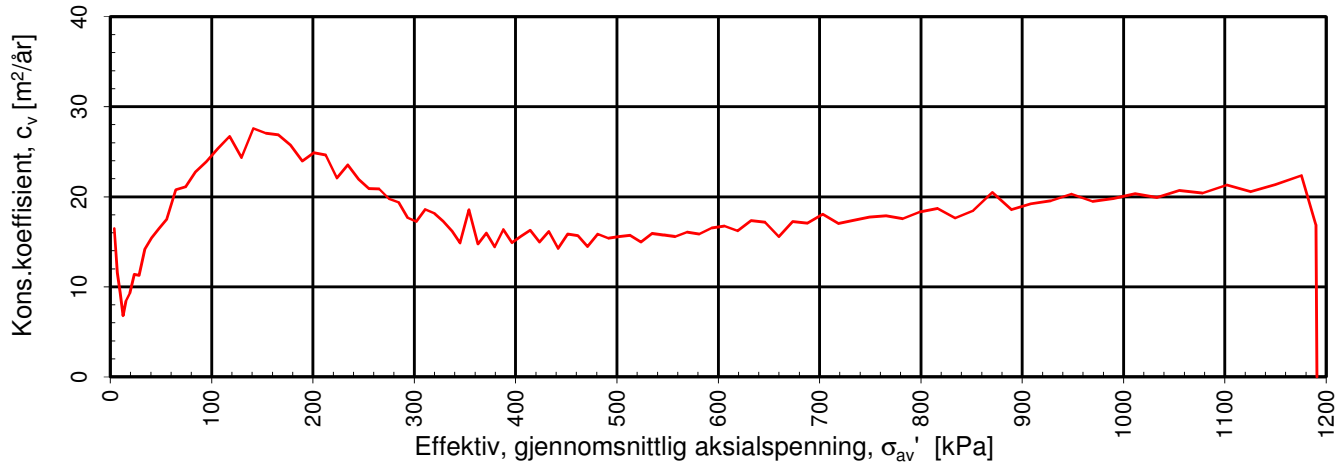
Konstr./Tegnet	Kontrollert
JKM	GURT
Dato	Godkjent
01.12.17	ANG

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

Oppdragsnr.	Tegn.nr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-661-350	00







Densitet ρ (g/cm^3): **2.00**
Vanninnhold w (%): **32.00**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **90.70**

NVE

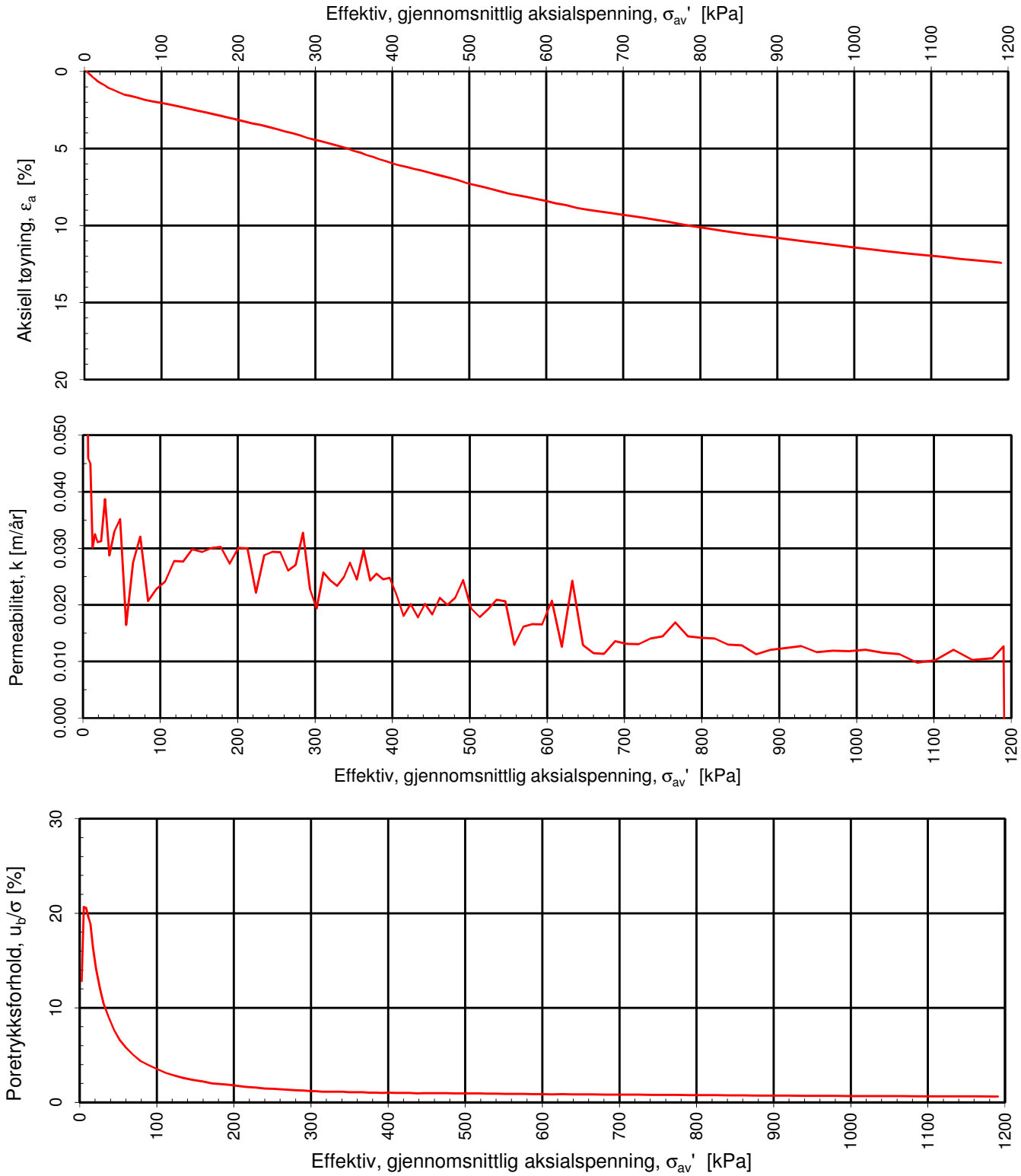
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

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

Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h661-3, d5,27m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
08.01.2018	5.27	661-3	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
1	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-661-400.1	CRS	24.06.2016



Densitet ρ (g/cm^3): 2.00

Vanninnhold w (%): 32.00 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 90.70

NVE

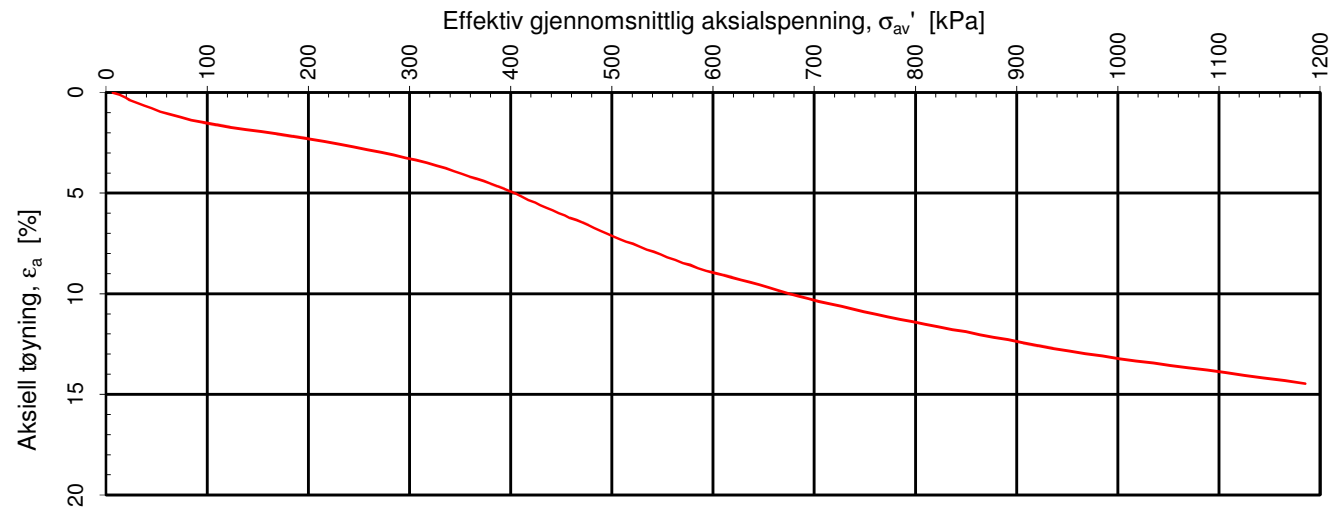
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

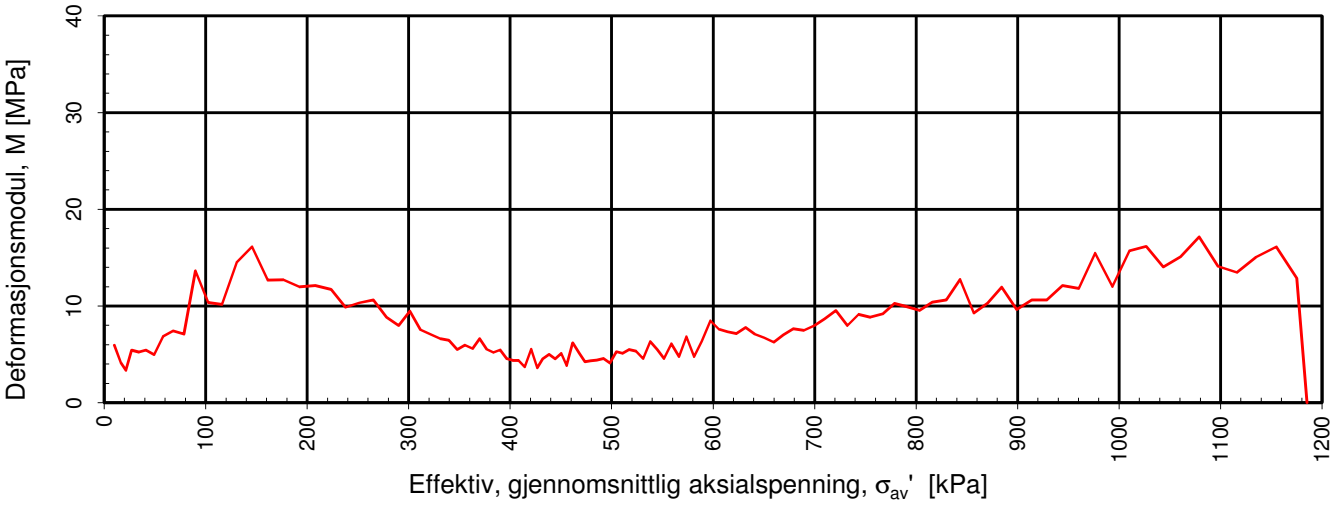
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

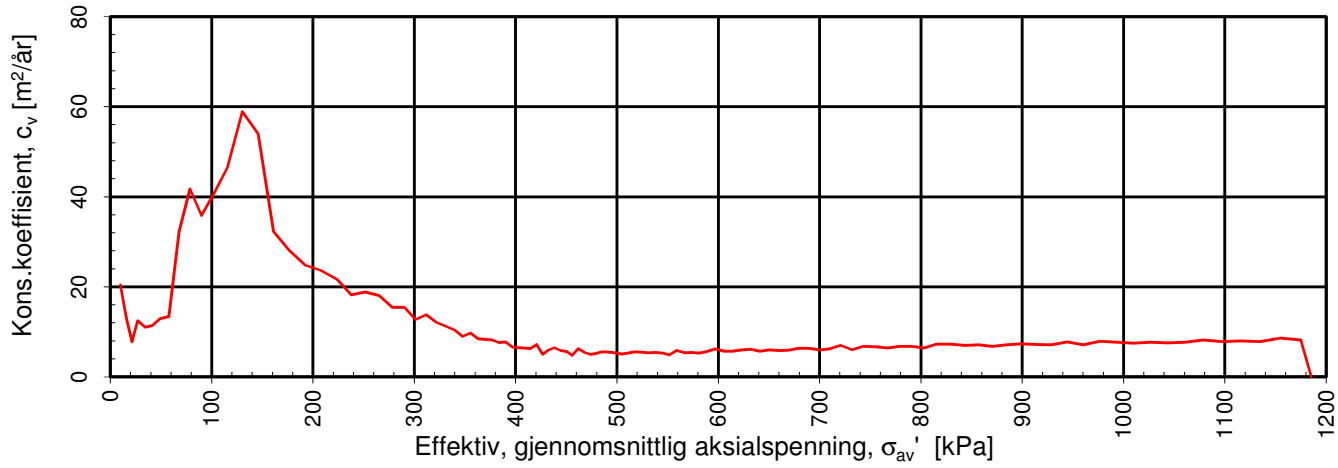
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-400-h661-3, d5,27m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
08.01.2018	5.27	661-3
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
1	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-661-400.2	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): **1.90**
Vanninnhold w (%): **38.00**
Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): **104.37**

NVE

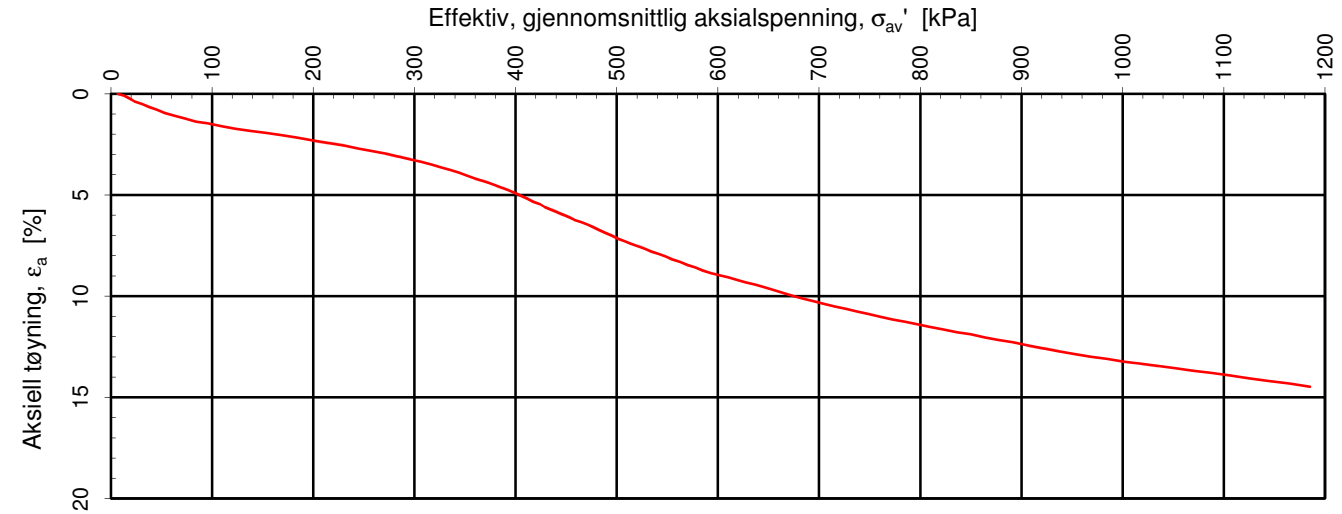
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

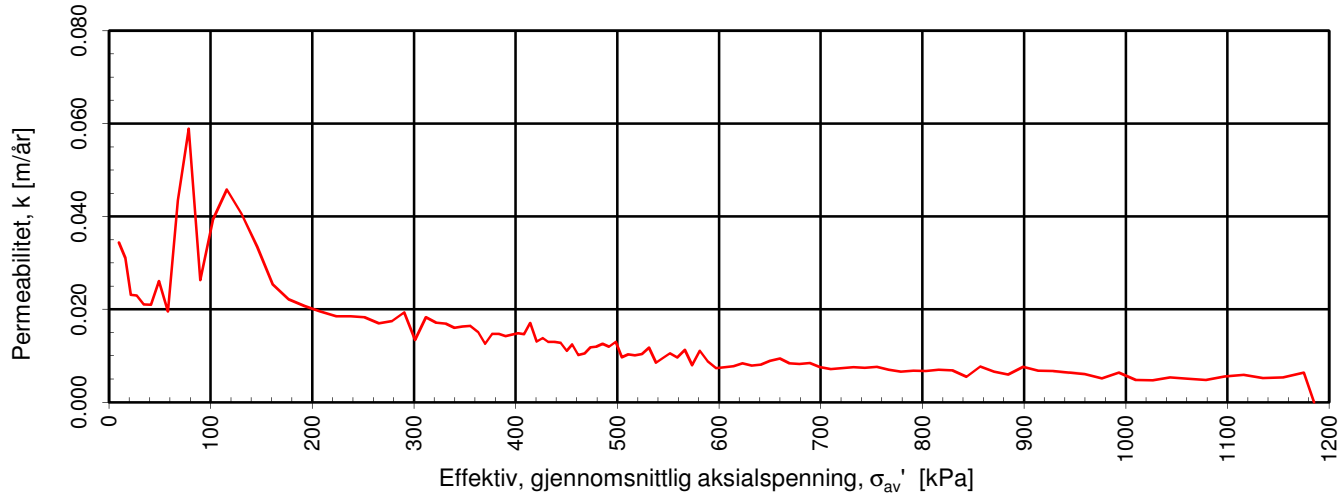
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: σ_{av}' - ε_a, M og c_v.

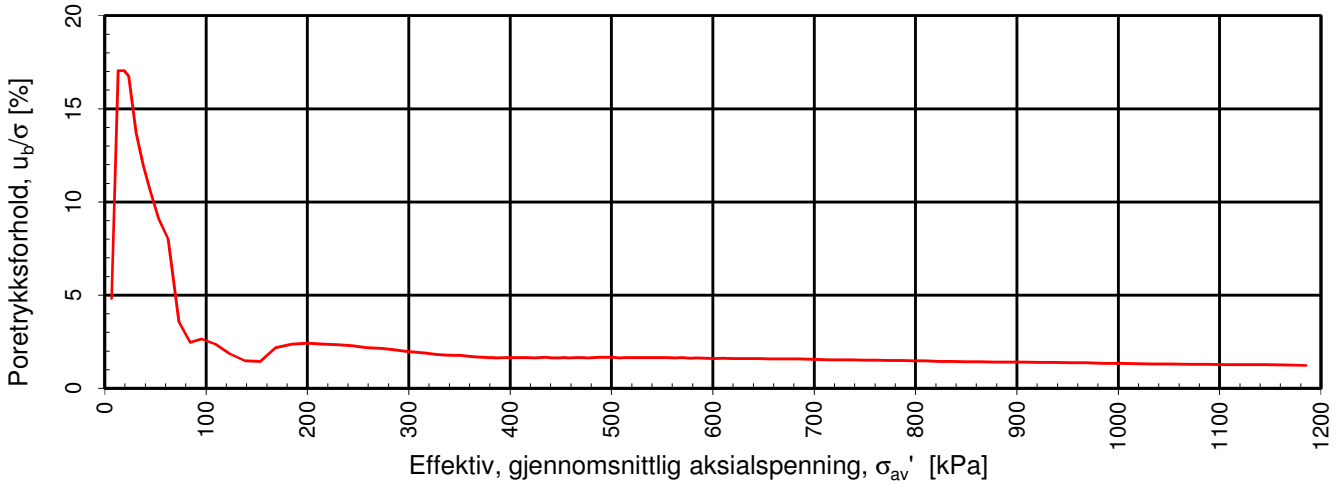
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h661-3, d7,45m

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

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	
09.01.2018	7.45	661-3	
Forsøknr.:	Tegnet av:	Kontrollert:	Godkjent:
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:	Programrevisjon:
10200526	RIG-TEG-661-401.1	CRS	24.06.2016







Densitet ρ (g/cm^3): 1.90

Vanninnhold w (%): 38.00 Effektivt overlagringstrykk, σ_{vo}' (kPa): 104.37

NVE

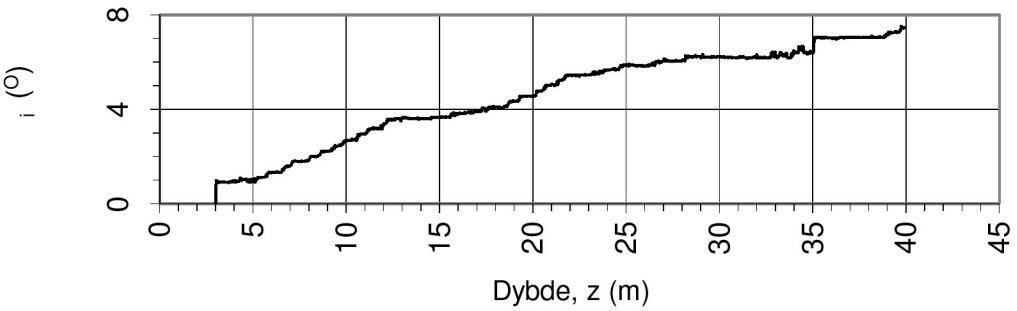
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag - Utlysningsområde 2

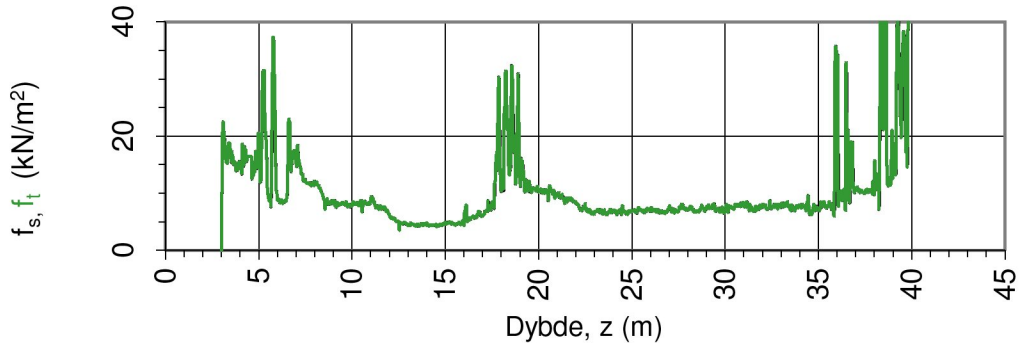
Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: σ_{av}' - ε_a, k og u_b/σ.

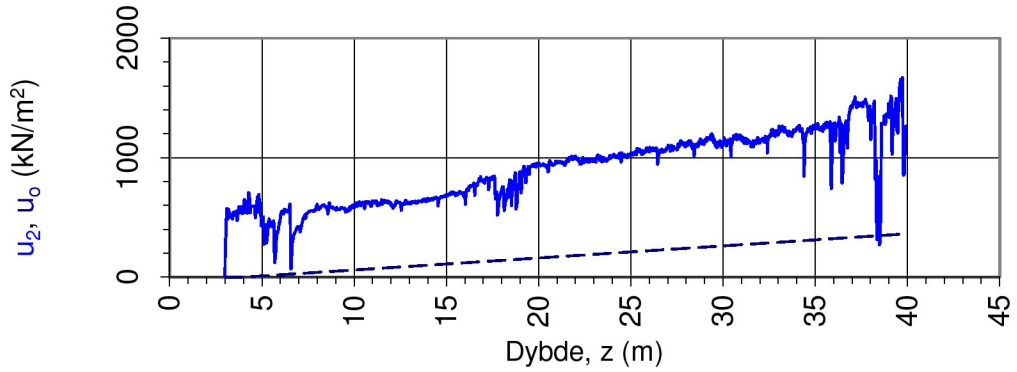
Tegningens filnavn: 10200526-RIG-TEG-401-h661-3, d7,45m

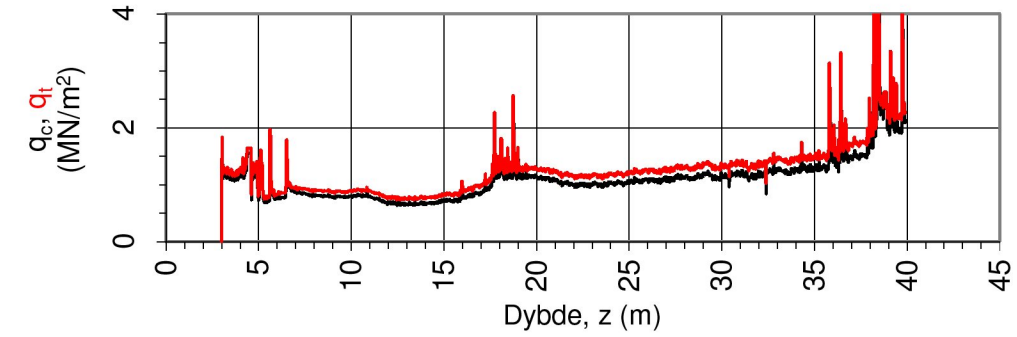
MULTICONSULT AS
Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:
09.01.2018	7.45	661-3
Forsøknr.:	**Tegnet av:**	**Kontrollert:**	**Godkjent:**
2	vt/mash	GURT	ANG
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Prosedyre:**	**Programrevisjon:**
10200526	RIG-TEG-661-401.2	CRS	24.06.2016

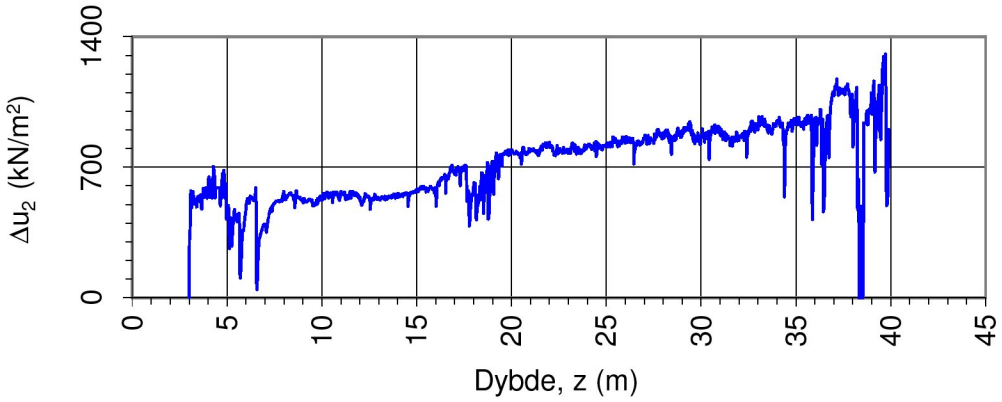


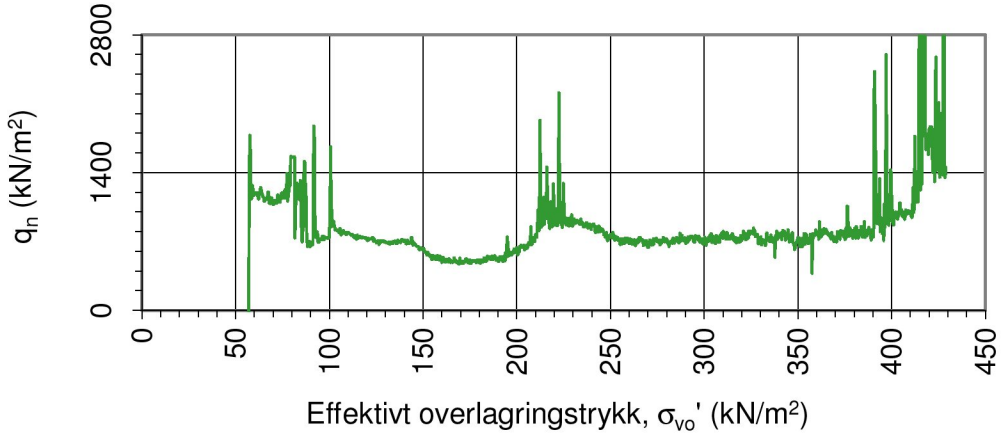


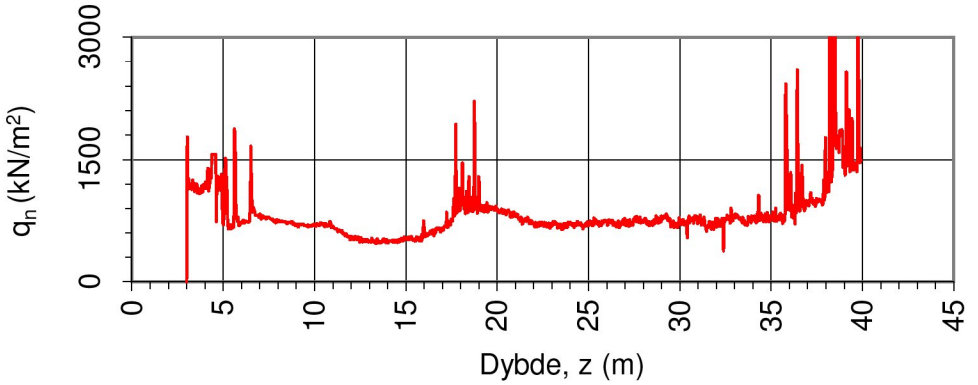




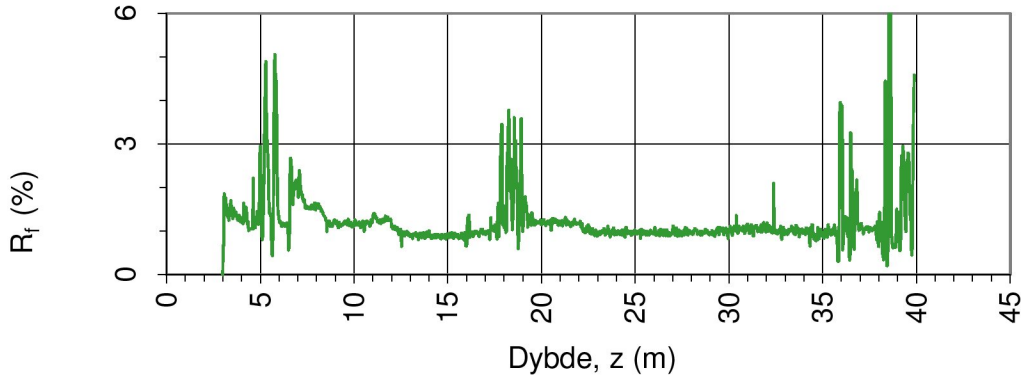
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	661-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-500.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

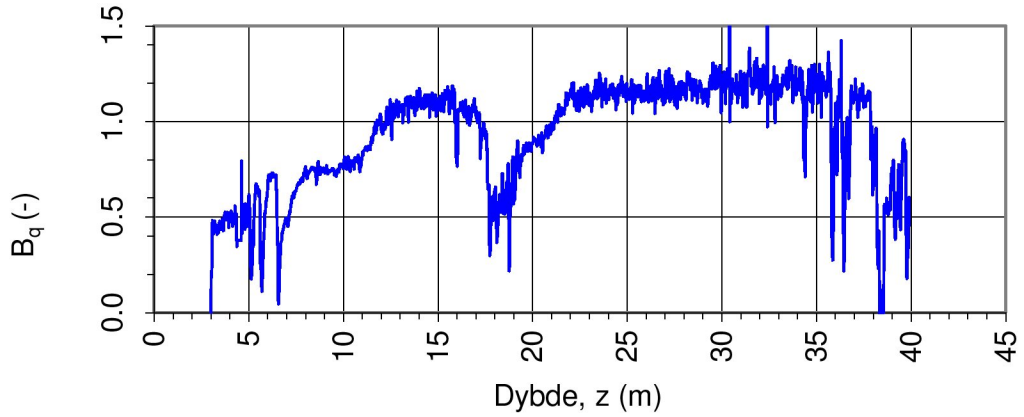


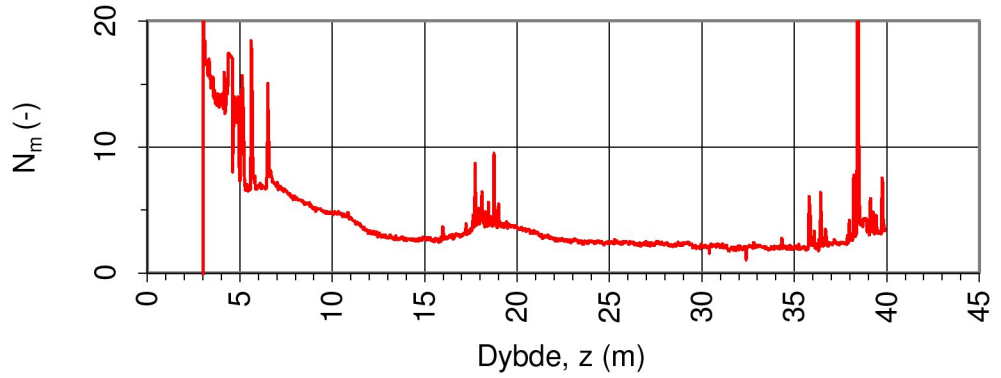




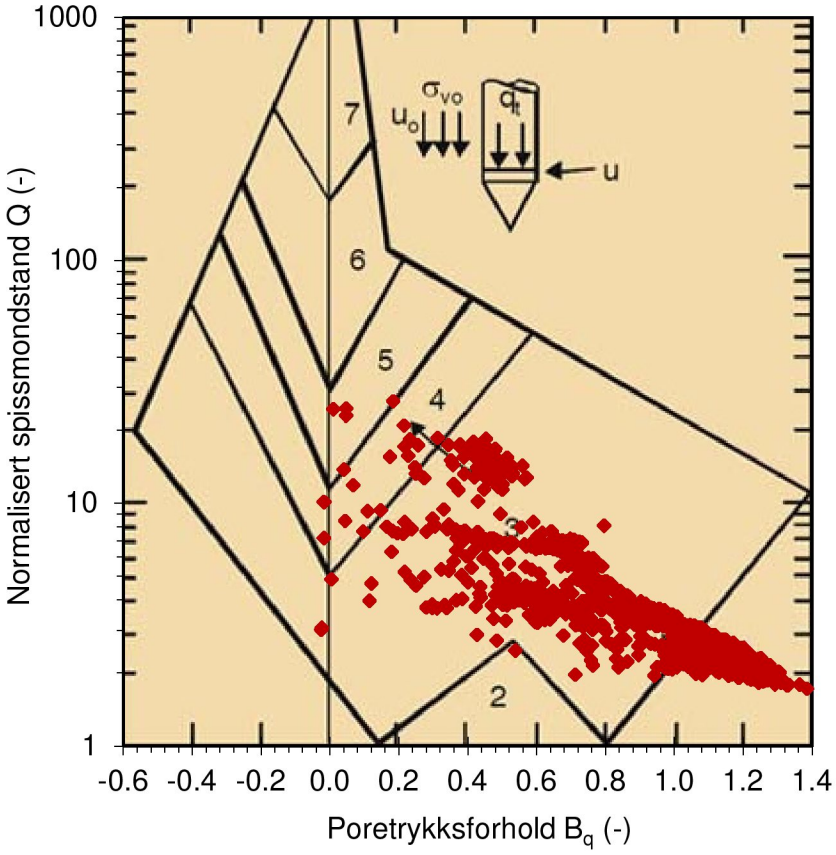
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-3.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	661-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-500.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-3.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	661-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-500.3	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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-3.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	661-3	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-500.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.7
Forankring:		Max. helning (°):	7.5
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.21	0.00	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):	7.095	132.800	251.200
Etter sondering (Windows):	-0.017	0.100	-4.900
Avvik (Windows) (kPa):	-16.7	0.1	-4.9

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	17.12	0.12	4.93
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

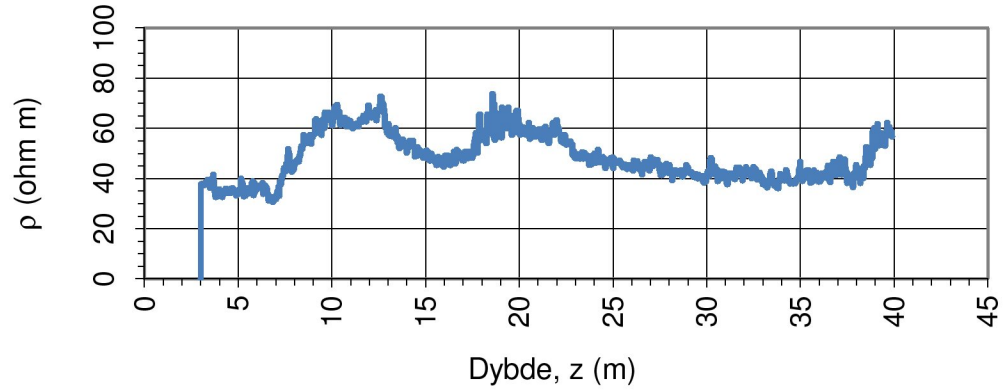
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

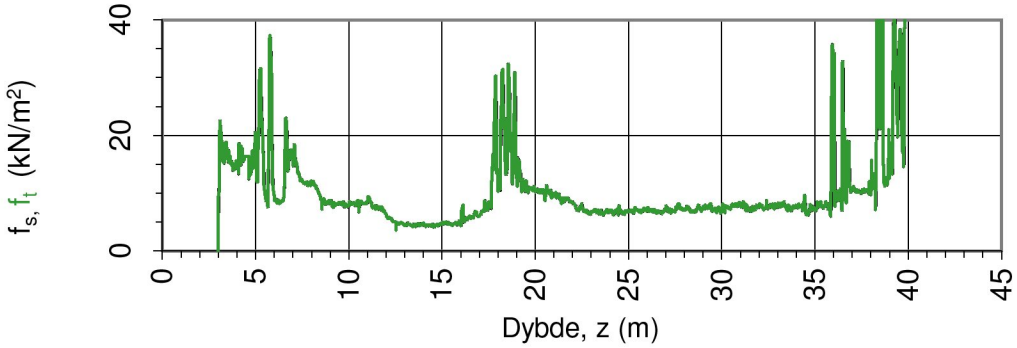
Multiconsult

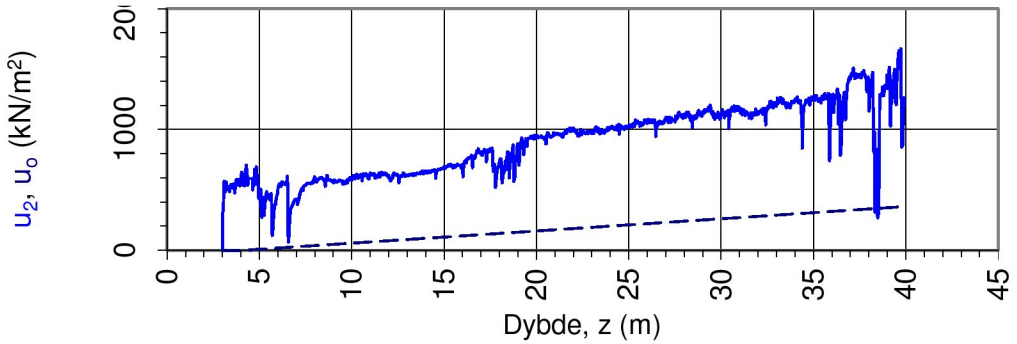
CPTU id.:	661-3	Sonde:	4293

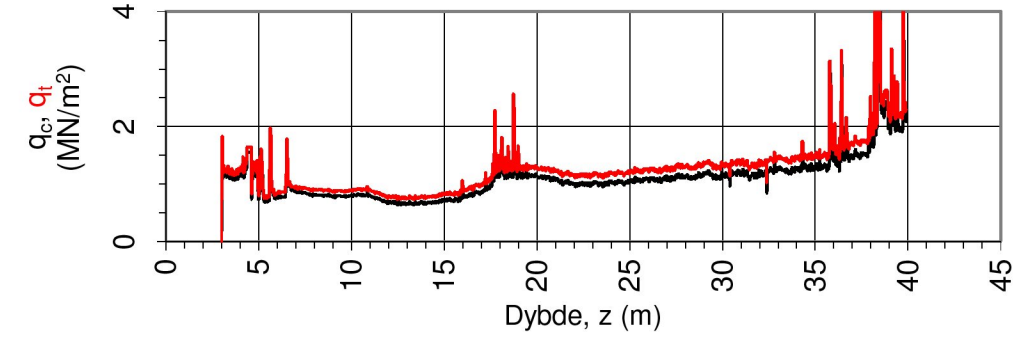
MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
01.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:
10200526	661-500.5	09.03.2016

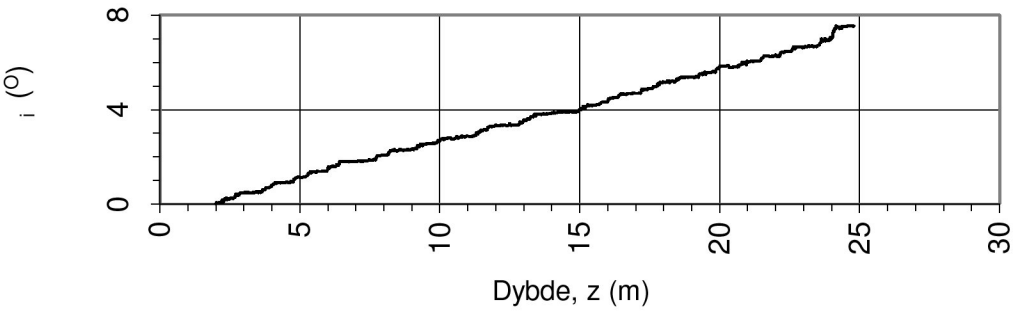


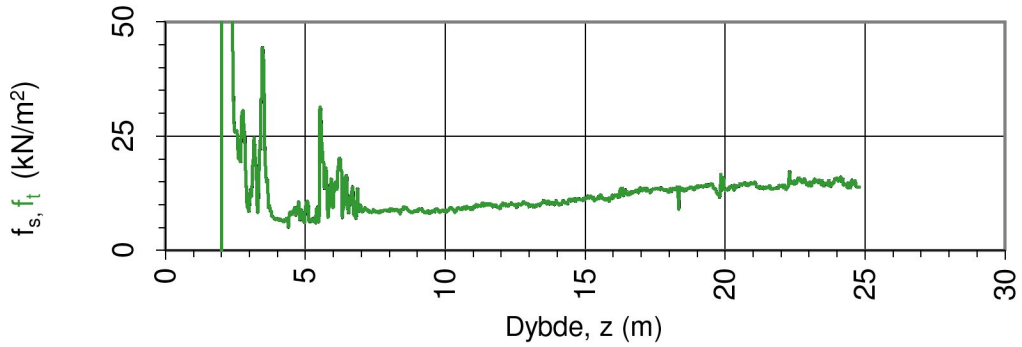


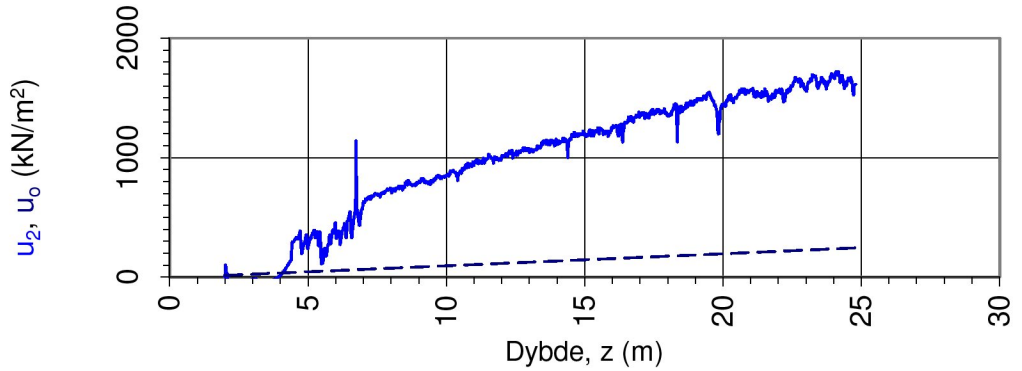


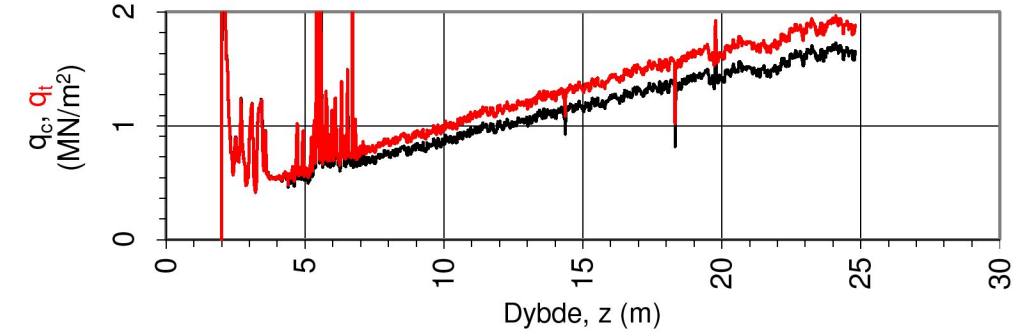


Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-3.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og resistivitet ρ.				Multiconsult
CPTU id.:	661-3	**Sonde:**	0	
MULTICONSULT AS	Dato: 01.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-500.6	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

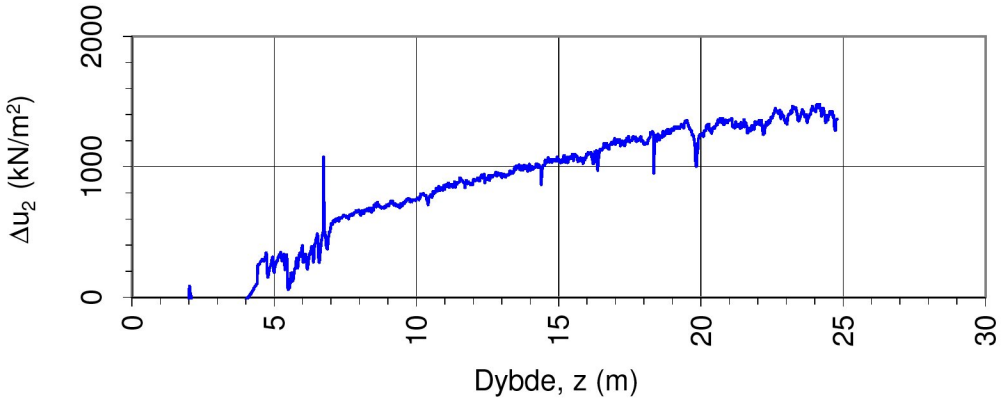


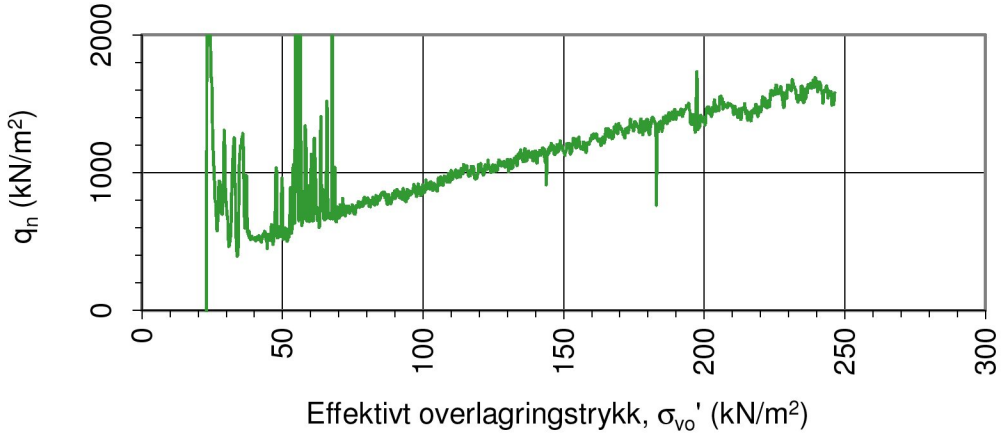


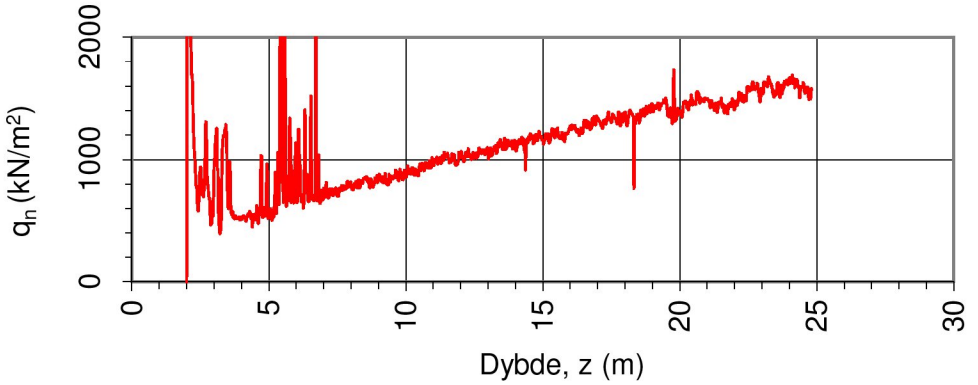




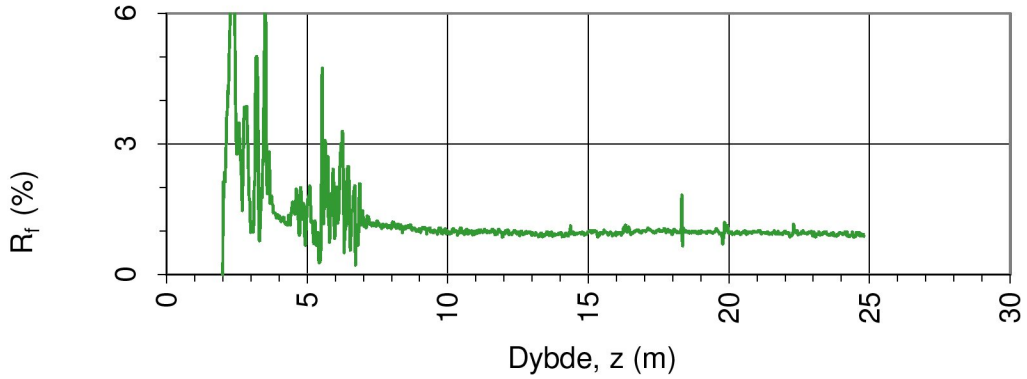
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-7.xlsx
Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2, sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i.				Multiconsult
CPTU id.:	661-7	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 20.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-501.1	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0

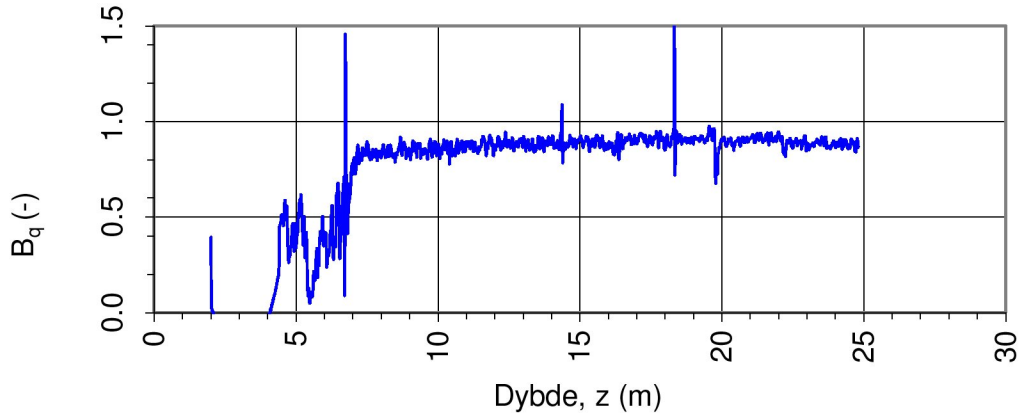


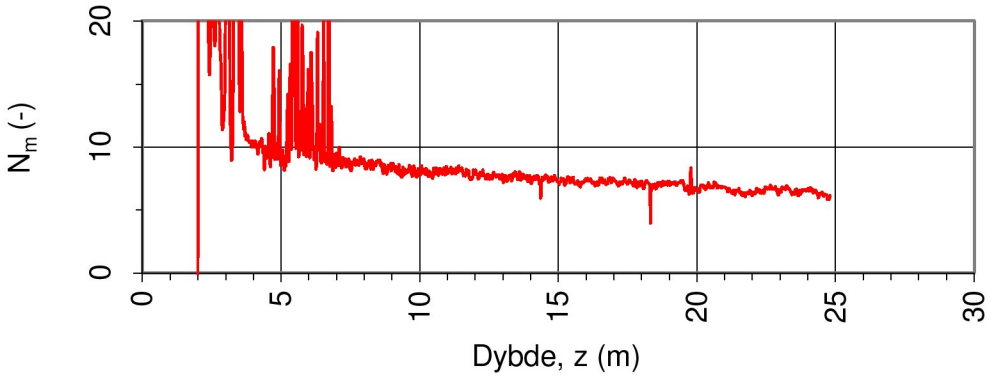




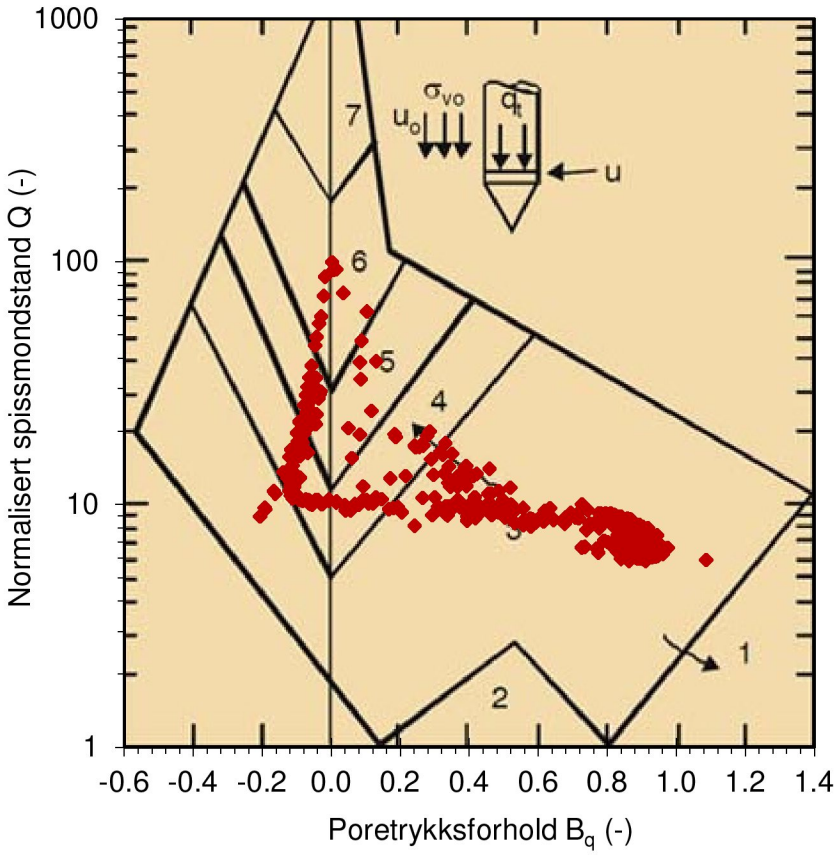
Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-7.xlsx
Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2.				Multiconsult
CPTU id.:	661-7	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 20.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-501.2	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0







Oppdragsgiver: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-7.xlsx
Spissmotstandstall N_m, poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f.				Multiconsult
CPTU id.:	661-7	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 20.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-501.3	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: **NVE**	Oppdrag: **Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård**			Tegningens filnavn: CPTU 661-7.xlsx
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - Q og B_q.				Multiconsult
CPTU id.:	661-7	**Sonde:**	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 20.11.2017	Tegnet: JKM	Kontrollert: GURT	Godkjent: ANG
	Oppdrag nr.: 10200526	Tegning nr.: 661-501.4	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:	Aslak Sætren	Assistent:	
Filtertype:	Porøst	Mettemedium:	Frostveske/glyserin
Mettemetode:	Ferdig mettet filter	Lufttemperatur (°C):	6.7
Forankring:		Max. helning (°):	7.6
Merknad:	Traktmetting med forhåndmettet filter		

MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt (kPa):	0.21	0.00	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):	7.092	132.800	252.500
Etter sondering (Windows):	-0.014	0.400	-0.700
Avvik (Windows) (kPa):	-13.8	0.4	-0.7

NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa)	14.22	0.42	0.73
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:
NVE
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.

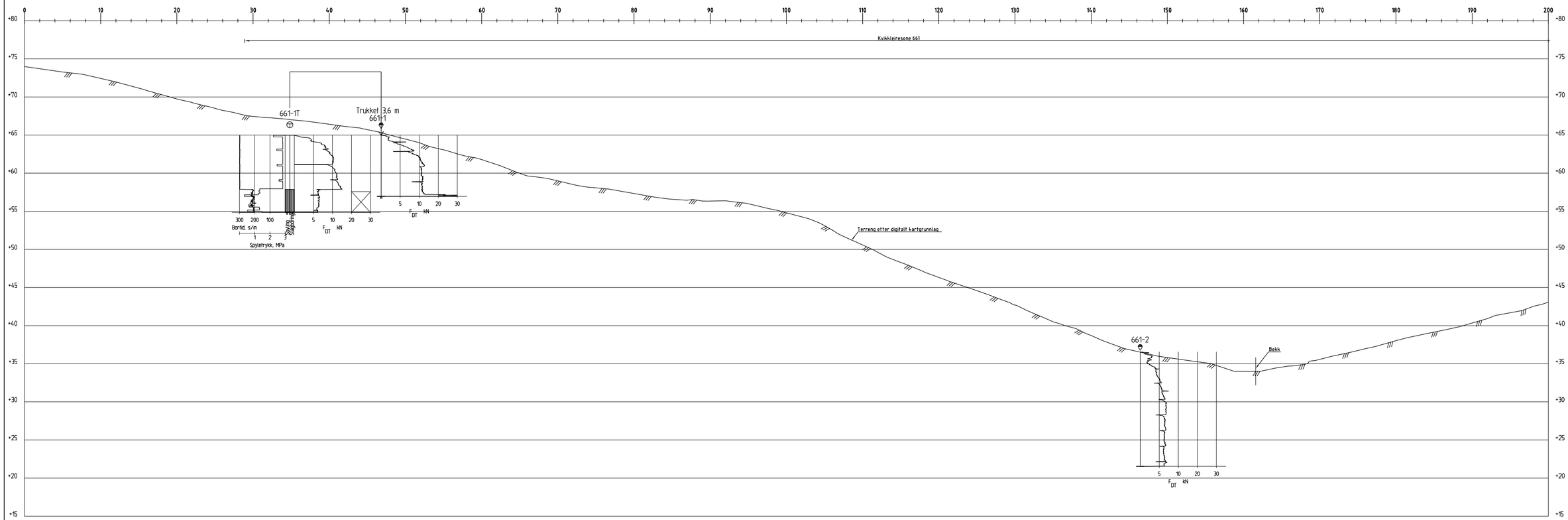
Oppdrag:
Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag, Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Multiconsult

CPTU id.:	661-7	Sonde:	4293

MULTICONSULT AS

Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
20.11.2017	JKM	GURT
Oppdrag nr.:	**Tegning nr.:**	**Versjon:**
10200526	661-501.5	09.03.2016



Profil 1-1

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Småg̊ard

Profil 1-1

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

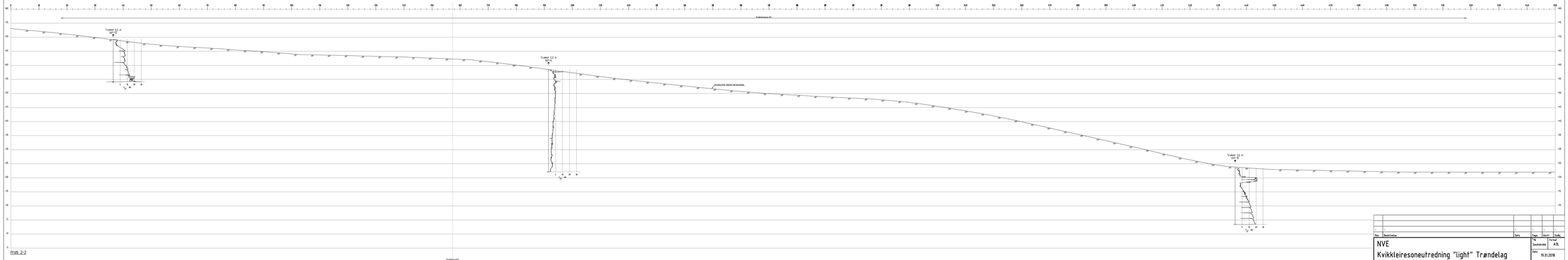
Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

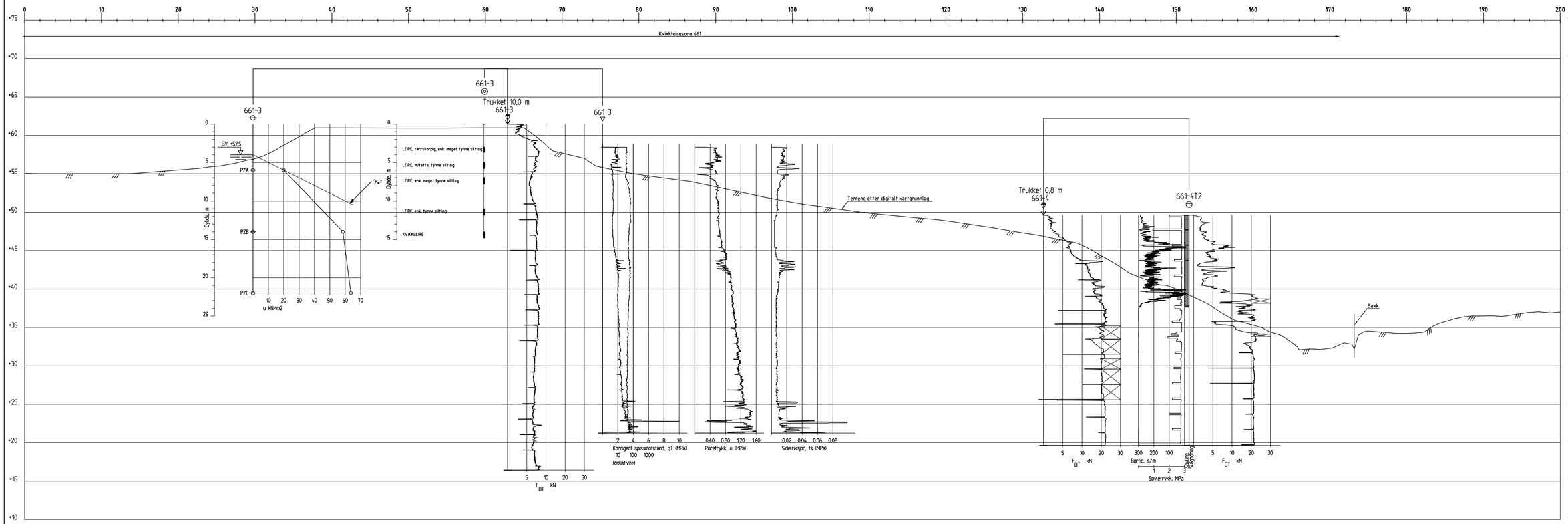
Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-661-600	00



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

NVE Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag	Tilg. Geotekniske	Fortsatt A3L
	Dato 19.01.2018	
Stjørdal kommune, sone 661 Smågård Profil 2-2	Format/Målestokk A1: 1:400	

Multiconsult www.multiconsult.no	Status	Kontr./Tegnet JKM	Kontrollert GURT	Godkjent ANG
	Oppdragsnr. 10200526	Tegningsnr. RIG-TEG-661-601		Rev. 00



Profil 4-4

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

NVE

Kvikkleiresoneutredning "light" Trøndelag

Stjørdal kommune, sone 661 Smågård

Profil 4-4

Fag	Format
Geoteknikk	A3L

Dato: 19.01.2018

Format/Målestokk: A1: 1:400

Multiconsult
www.multiconsult.no

Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	JKM	GURT	ANG

Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
10200526	RIG-TEG-661-603	00

Multiconsult

VEDLEGG 1

Kalibreringsskjema CPTU-sonder

(4 sider)

Göteborg:2017-01-18

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

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-01-18

Cone name
4293

Serial number
4293

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance
20 (Mpa)

Local friction
0,5 (Mpa)

Pore pressure
2 (Mpa)

Tilt sensor
40 (Deg)

temperature
©

Elect. Conductivity
(mS/m)

Geometric parameters

Area factor a
0,844

Area factor b
0

Tip area
10 (cm^2)

Sleeve area
150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance
1326

Local friction
3487

Pore pressure
3656

Tilt sensor
0,93

temperature
1

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type
NOVA cone

Memory option
With memory

Göteborg:2017-11-01

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 10cm²

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 150cm²

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

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-11-01

Cone name
4446

Serial number
4446

Date of purchase
User.

Ranges

Point resistance
50 (Mpa)

Local friction
0,5 (Mpa)

Pore pressure
2 (Mpa)

Tilt sensor
40 (Deg)

temperature
©

Elect. Conductivity
(mS/m)

Geometric parameters

Area factor a
0,864

Area factor b
0

Tip area
10 (cm^2)

Sleeve area
150 (cm^2)

Scaling factors

Point resistance
1294

Local friction
3738

Pore pressure
3527

Tilt sensor
0,95

temperature
1

Elect. Conductivity A

Elect. Conductivity B

Type
NOVA cone

Memory option
With memory



Ingenjörsfirman Geotech AB +46 (0)31-28 99 20 www.geotech.se
Datavägen 53 +46 (0)31-68 16 39 VAT No.

Multiconsult

VEDLEGG 2

Kalibreringsskjema poretrykksmålere

(25 sider)

Mer
DP 601-4

GÖTEBORG 2017-05-23

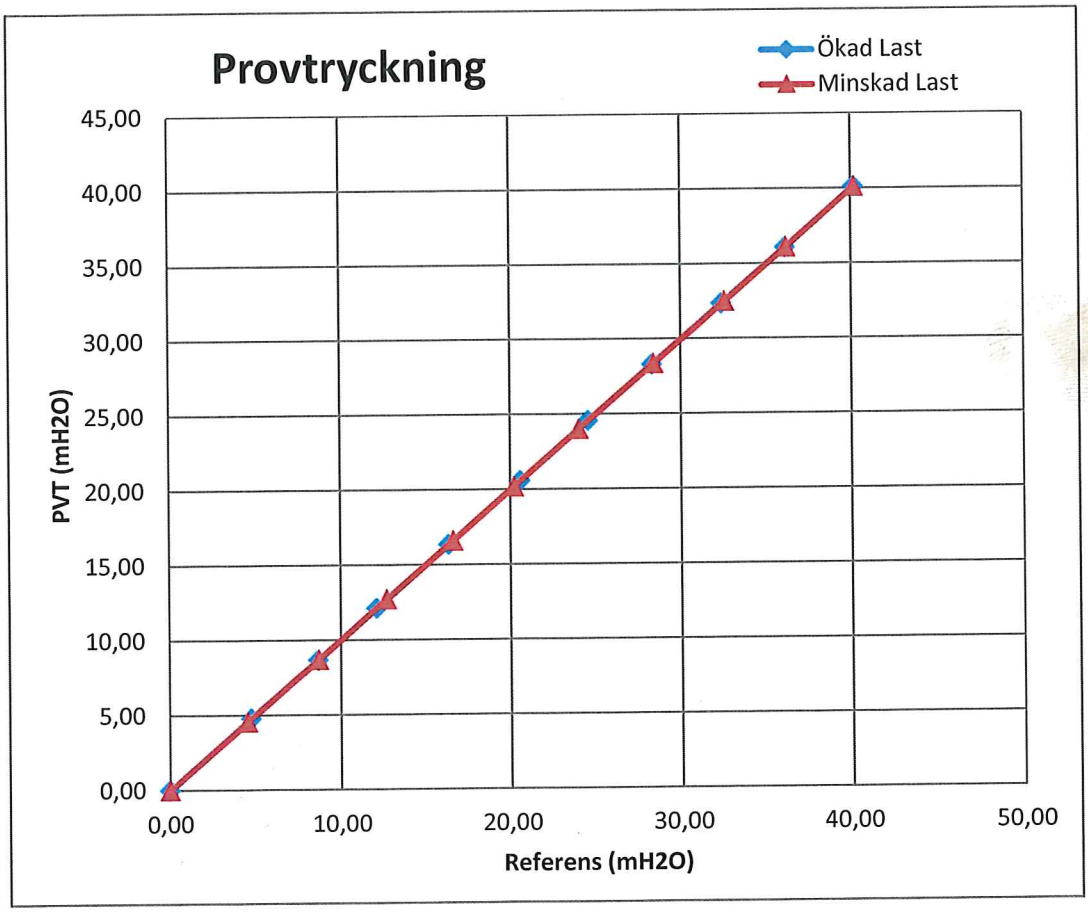
Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

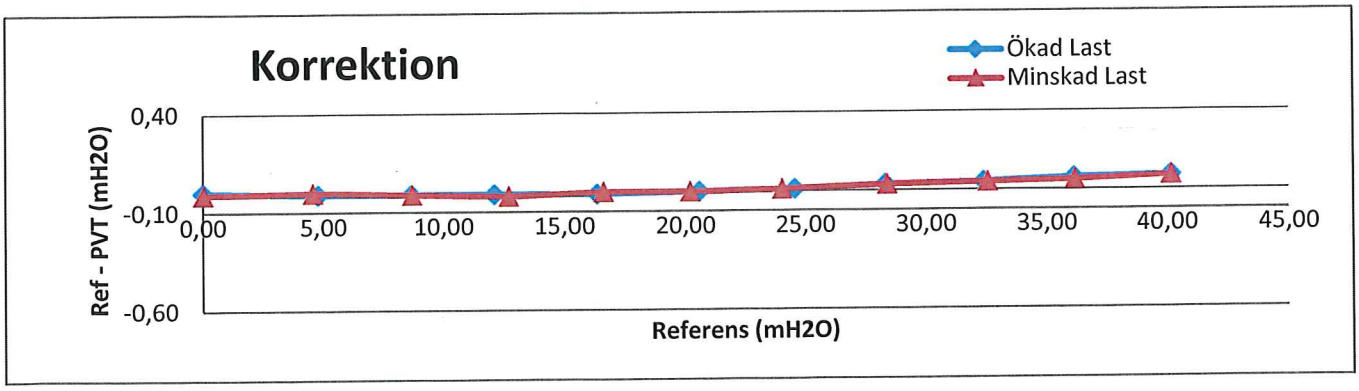
PVT-Serienummer: 11571 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170516 Kalibrerad av: .....
Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,78	4,79	-0,01
8,67	8,68	-0,01
12,12	12,13	-0,01
16,35	16,36	-0,01
20,59	20,59	0,00
24,57	24,56	0,01
28,32	28,29	0,03
32,38	32,34	0,04
36,12	36,06	0,06
40,16	40,09	0,07
36,15	36,10	0,05
32,54	32,50	0,04
28,39	28,36	0,03
24,02	24,01	0,01
20,19	20,19	0,00
16,60	16,60	0,00
12,70	12,72	-0,02
8,68	8,69	-0,01
4,55	4,55	0,00
0,00	0,01	-0,01





Mars
BP 601-4

GÖTEBORG 2017-05-23

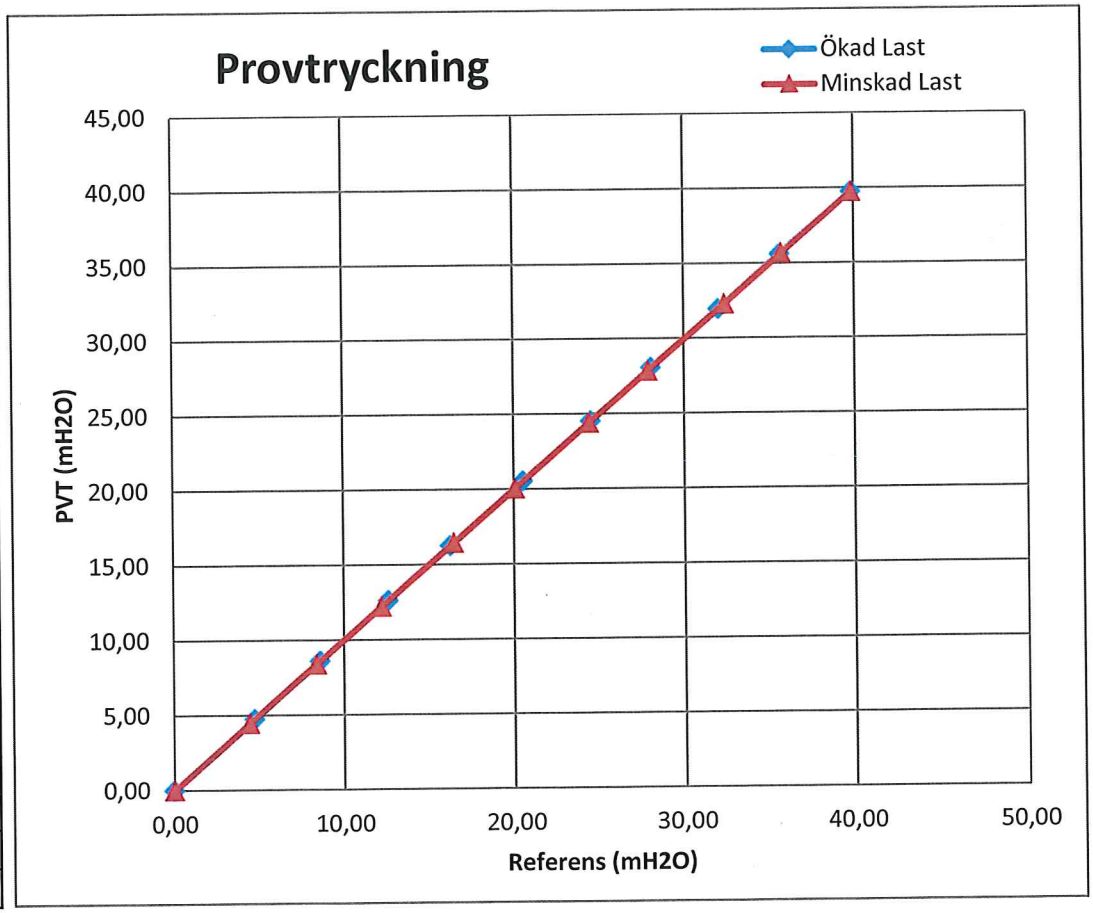
Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

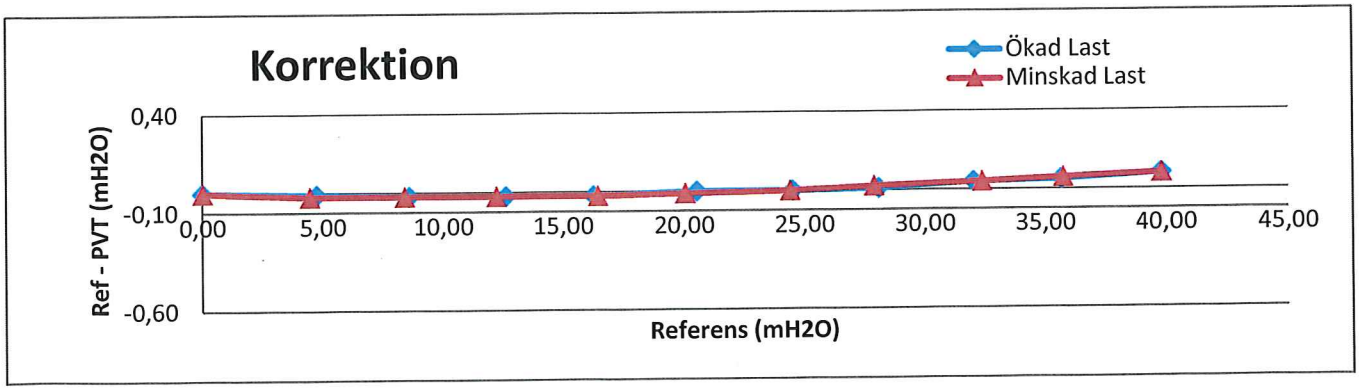
PVT-Serienummer: 11572 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170516 Kalibrerad av: .....
Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,74	4,75	-0,01
8,59	8,61	-0,02
12,62	12,64	-0,02
16,25	16,27	-0,02
20,54	20,54	0,00
24,52	24,52	0,00
28,07	28,06	0,01
32,00	31,96	0,04
35,64	35,59	0,05
39,82	39,74	0,08
35,72	35,66	0,06
32,34	32,30	0,04
27,87	27,85	0,02
24,40	24,40	0,00
20,04	20,05	-0,01
16,43	16,45	-0,02
12,20	12,22	-0,02
8,38	8,40	-0,02
4,44	4,46	-0,02
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

Gothenburg 2017-08-11

BP 603-2
6m.

Calibration certificate for piezometer

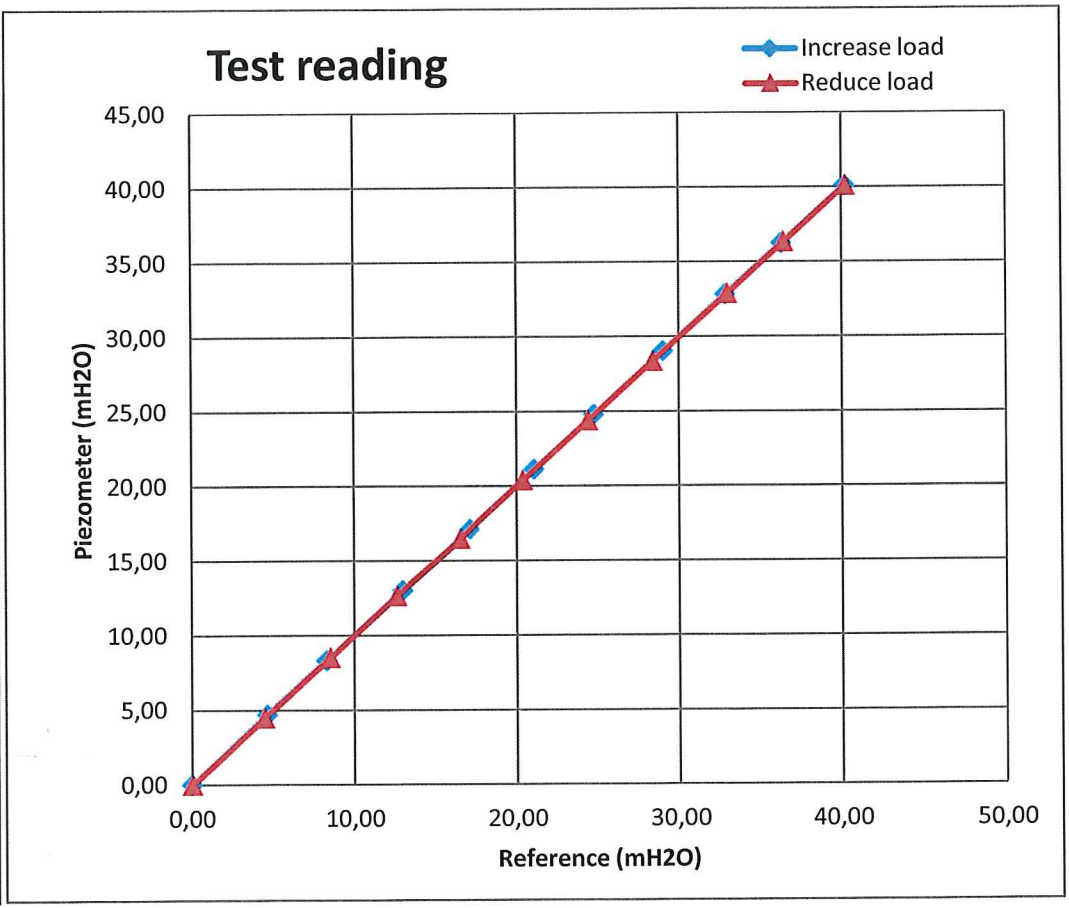
PM Serial number: 11694 (with memory)

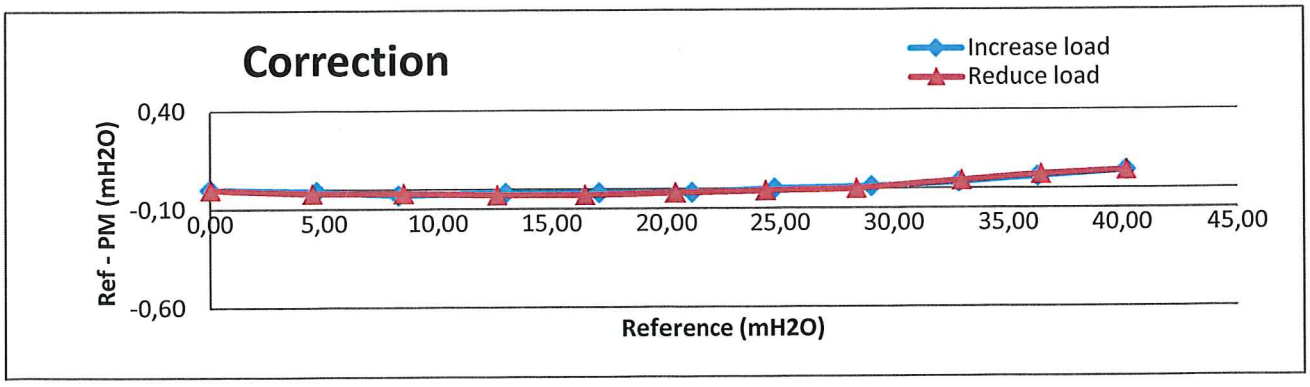
Calibration day: 20170811

Calibrated by: .....
Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
,00	0,00	0,00
4,68	4,69	-0,01
8,29	8,32	-0,03
13,00	13,02	-0,02
17,09	17,11	-0,02
21,09	21,11	-0,02
24,78	24,78	0,00
29,03	29,02	0,01
32,84	32,81	0,03
36,30	36,24	0,06
40,19	40,10	0,09
36,42	36,35	0,07
32,93	32,89	0,04
28,36	28,36	0,00
24,38	24,39	-0,01
20,37	20,39	-0,02
16,45	16,48	-0,03
12,61	12,64	-0,03
8,49	8,51	-0,02
4,47	4,49	-0,02
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

BP 603-2
12m.

Gothenburg 2017-08-11

Calibration certificate for piezometer

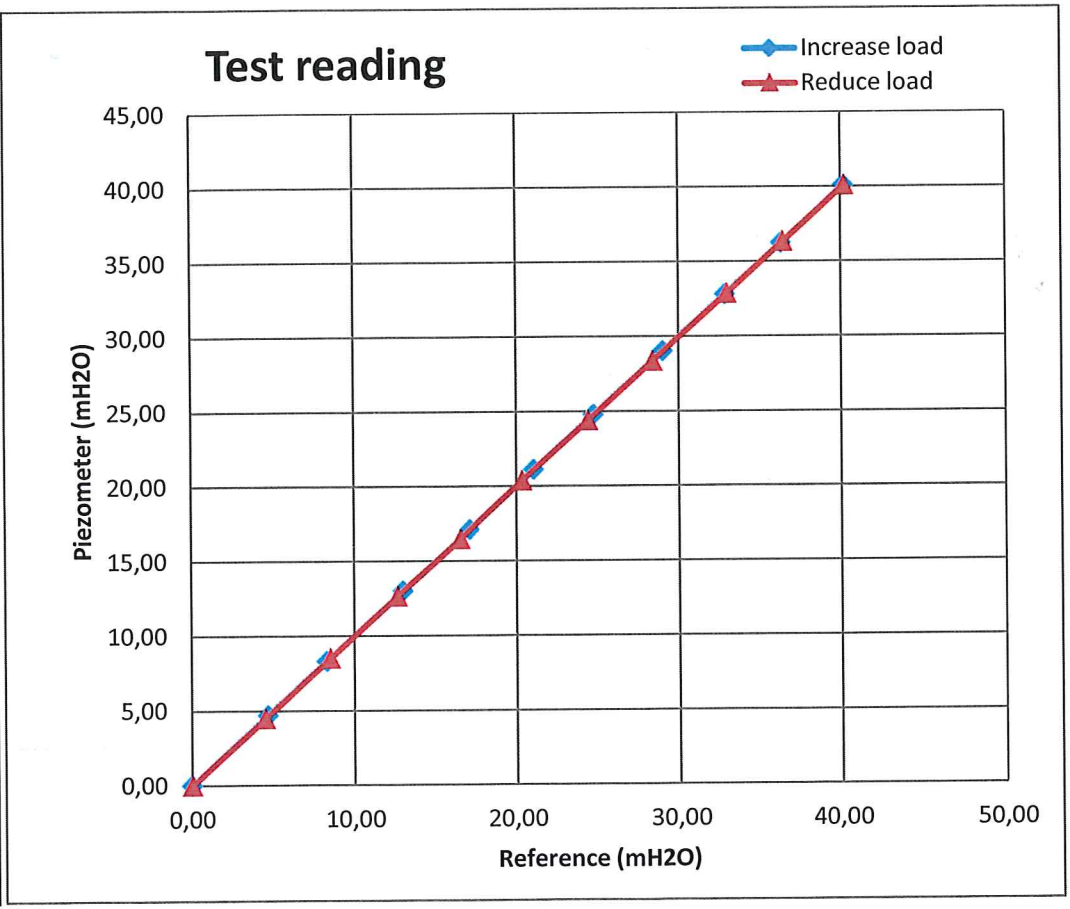
PM Serial number: 11693 (with memory)

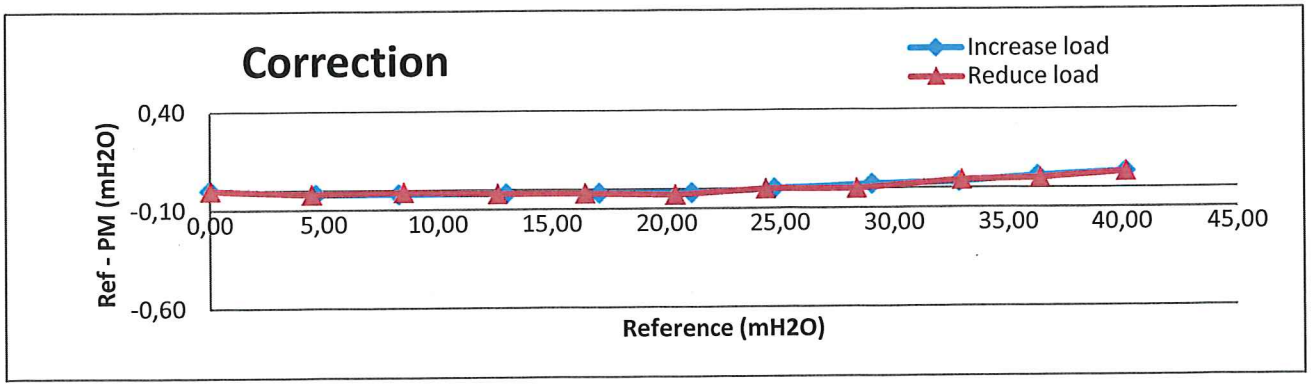
Calibration day: 20170811

Calibrated by: .....
Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
,00	0,00	0,00
4,67	4,69	-0,02
8,30	8,32	-0,02
13,00	13,02	-0,02
17,09	17,11	-0,02
21,09	21,11	-0,02
24,78	24,78	0,00
29,04	29,02	0,02
32,84	32,81	0,03
36,30	36,24	0,06
40,18	40,10	0,08
36,40	36,35	0,05
32,93	32,89	0,04
28,36	28,36	0,00
24,39	24,39	0,00
20,36	20,39	-0,03
16,46	16,48	-0,02
12,62	12,64	-0,02
8,50	8,51	-0,01
4,47	4,49	-0,02
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

BP 605-2
6m dyp

Gothenburg 2017-09-03

Calibration certificate for piezometer

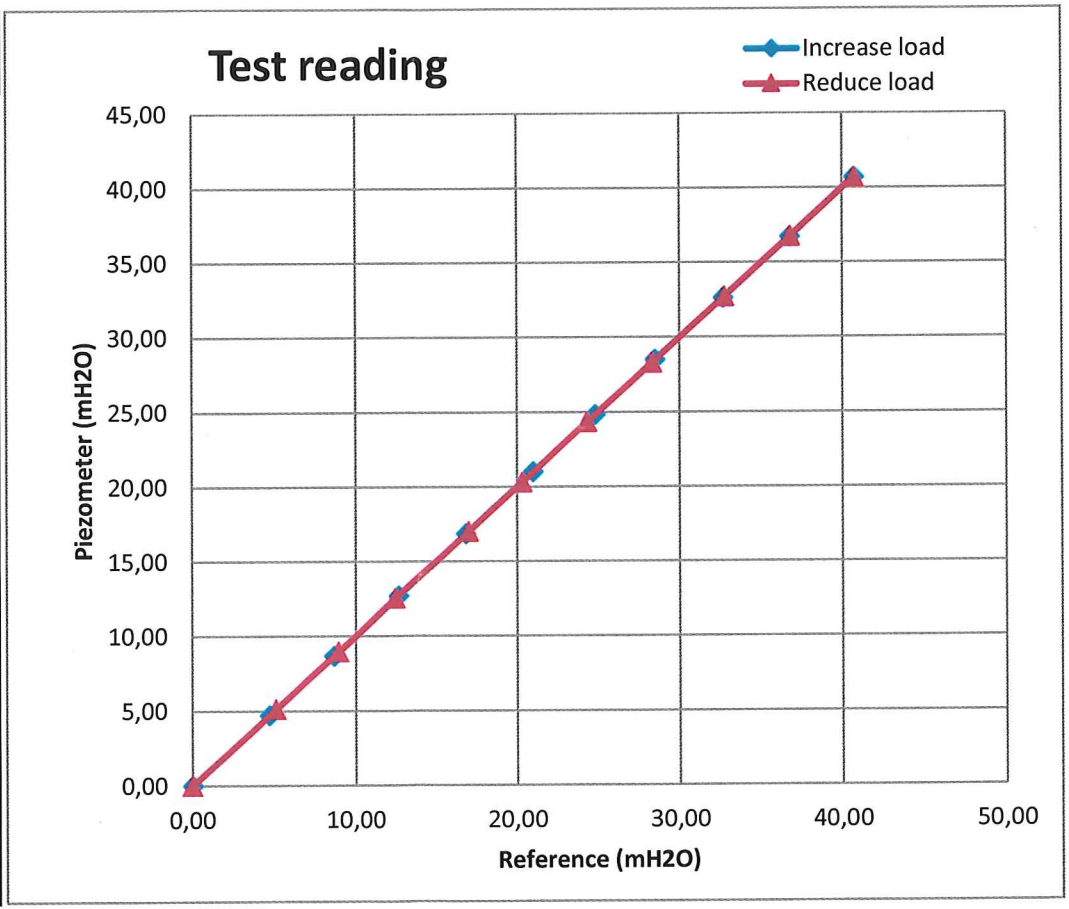
PM Serial number: 11772 (with memory)

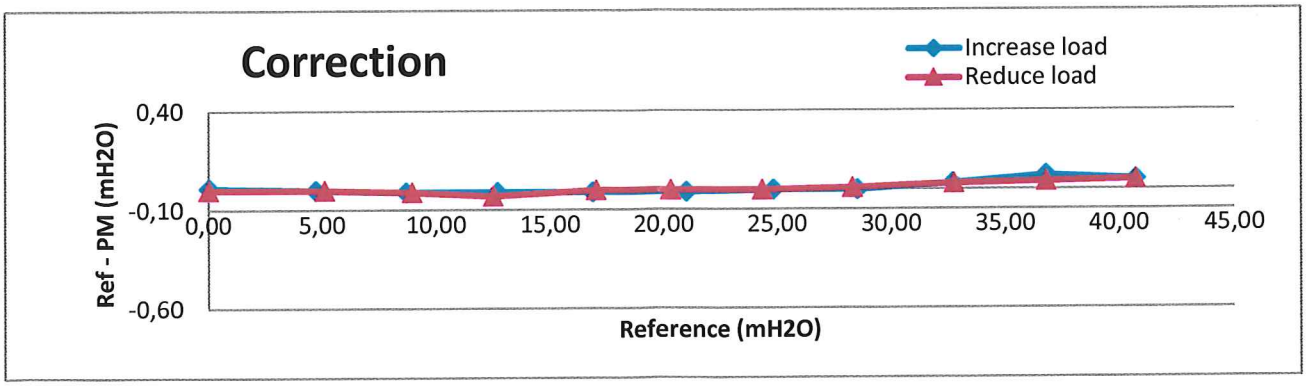
Calibration day: 20170830

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
4,72	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
28,49	28,49	0,00
32,66	32,63	0,03
36,76	36,69	0,07
40,72	40,67	0,05
36,78	36,74	0,04
32,74	32,71	0,03
28,30	28,29	0,01
24,33	24,33	0,00
20,31	20,31	0,00
17,00	17,00	0,00
12,50	12,53	-0,03
8,96	8,97	-0,01
5,12	5,12	0,00
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

BP 605 -2
12 m dyp

Gothenburg 2017-09-03

Calibration certificate for piezometer

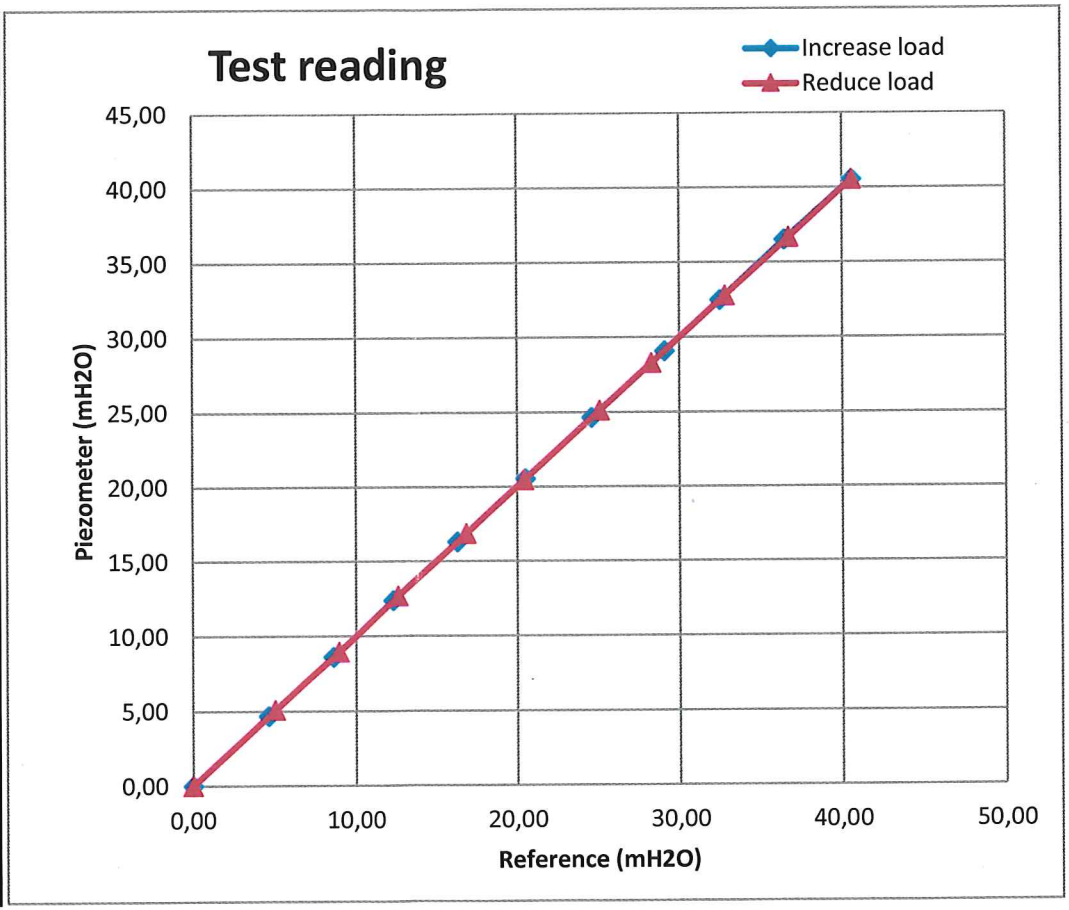
PM Serial number: 11773 (with memory)

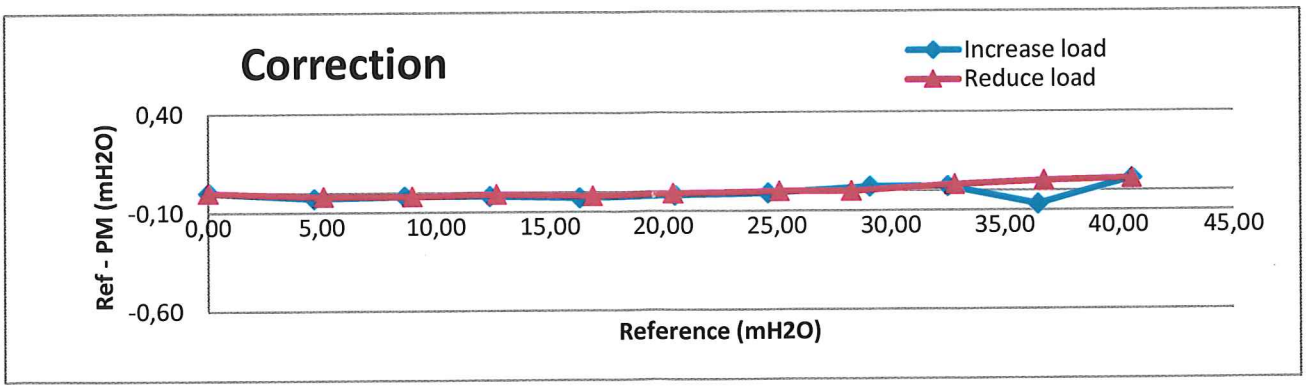
Calibration day: 20170830

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
4,65	4,68	-0,03
8,60	8,62	-0,02
12,36	12,38	-0,02
16,28	16,31	-0,03
20,50	20,52	-0,02
24,60	24,61	-0,01
29,07	29,05	0,02
32,47	32,45	0,02
36,42	36,49	-0,07
40,58	40,52	0,06
36,71	36,66	0,05
32,80	32,77	0,03
28,27	28,27	0,00
25,10	25,10	0,00
20,43	20,44	-0,01
16,86	16,88	-0,02
12,67	12,68	-0,01
8,95	8,97	-0,02
5,07	5,09	-0,02
0,00	0,00	0,00





BP 606-1 5m

GEOTECH Gothenburg 2017-09-08

Calibration certificate for piezometer

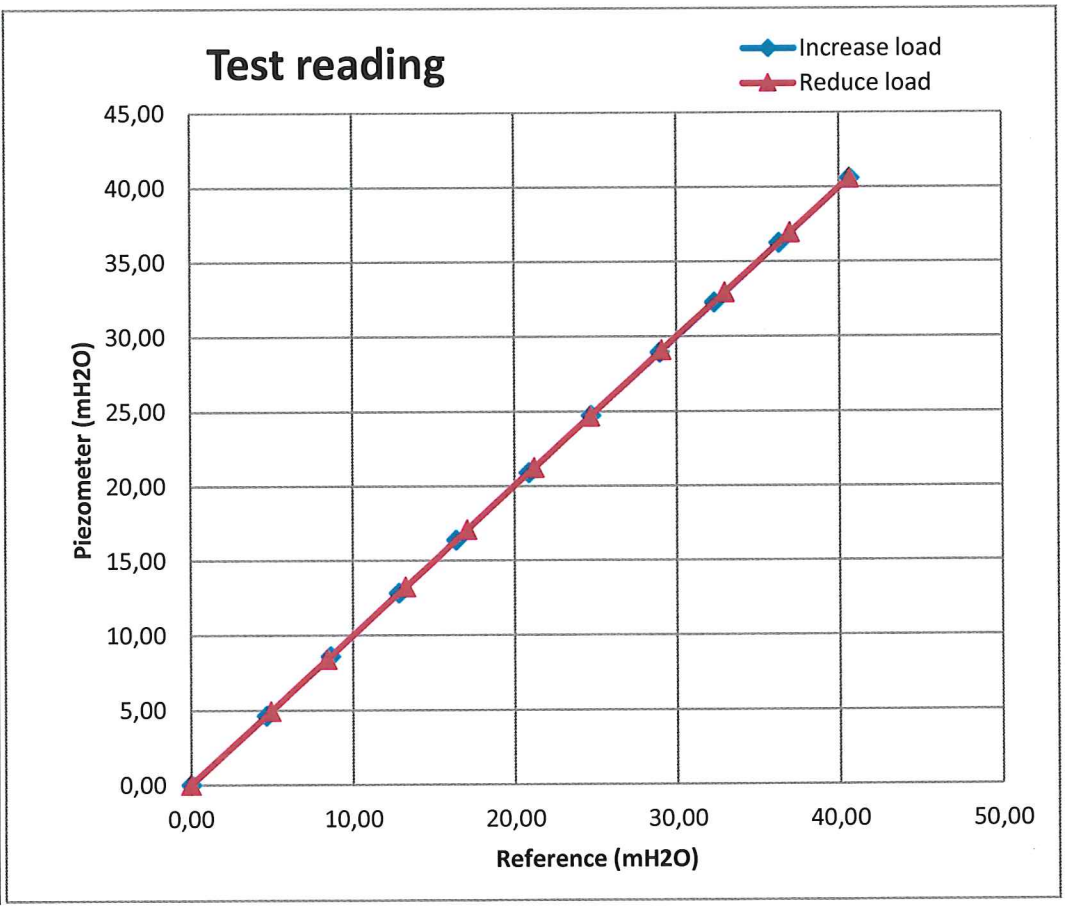
PM Serial number: 11805 (with memory)

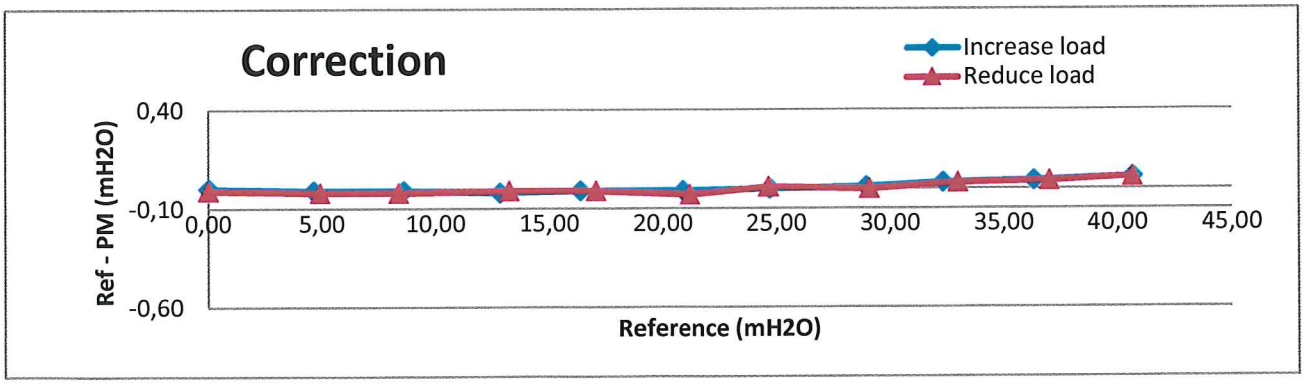
Calibration day: 20170901 Calibrated by: .....

Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,63	4,64	-0,01
8,59	8,60	-0,01
12,82	12,84	-0,02
16,37	16,38	-0,01
20,87	20,88	-0,01
24,70	24,70	0,00
28,93	28,92	0,01
32,30	32,27	0,03
36,28	36,24	0,04
40,64	40,58	0,06
36,98	36,94	0,04
32,97	32,94	0,03
29,08	29,08	0,00
24,66	24,65	0,01
21,19	21,22	-0,03
17,07	17,08	-0,01
13,24	13,25	-0,01
8,39	8,41	-0,02
4,92	4,94	-0,02
0,00	0,01	-0,01





GEOTECH

Gothenburg 2017-09-08

BP 606-1-11m

Calibration certificate for piezometer

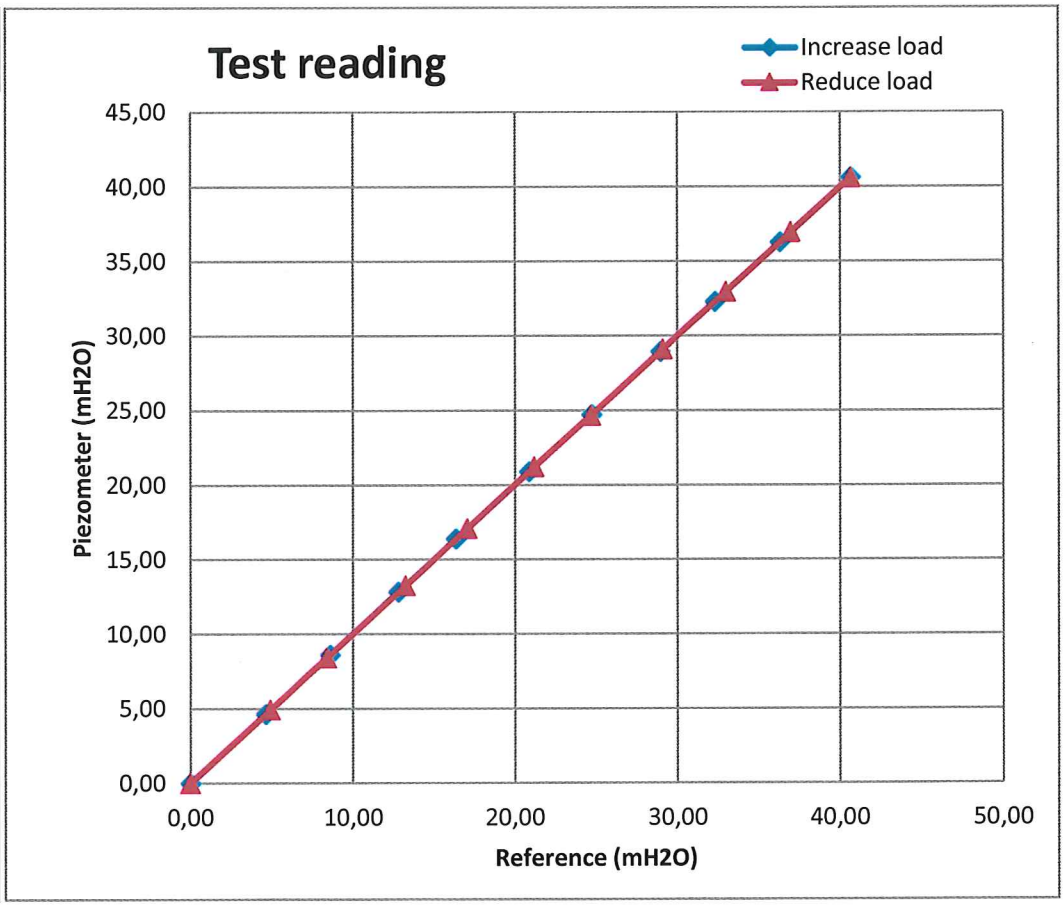
PM Serial number: 11806 (with memory)

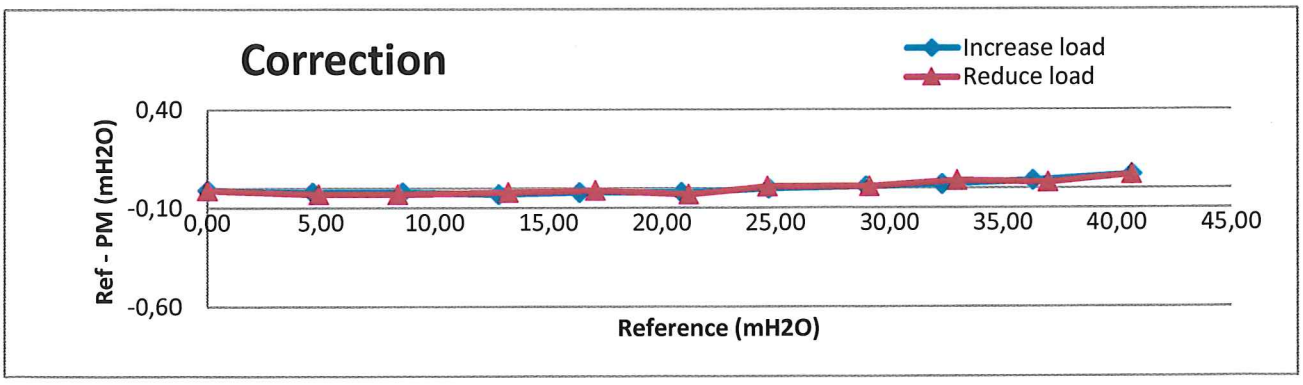
Calibration day: 20170901 Calibrated by: .....

Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,01	-0,01
4,62	4,64	-0,02
8,58	8,60	-0,02
12,79	12,82	-0,03
16,36	16,38	-0,02
20,86	20,88	-0,02
24,70	24,70	0,00
28,93	28,92	0,01
32,29	32,27	0,02
36,28	36,24	0,04
40,65	40,58	0,07
36,97	36,94	0,03
32,98	32,94	0,04
29,09	29,08	0,01
24,66	24,65	0,01
21,19	21,22	-0,03
17,07	17,08	-0,01
13,23	13,25	-0,02
8,38	8,41	-0,03
4,91	4,94	-0,03
0,00	0,01	-0,01





GEOTECH

Gothenburg 2017-09-03

BP 606-5
4m dup

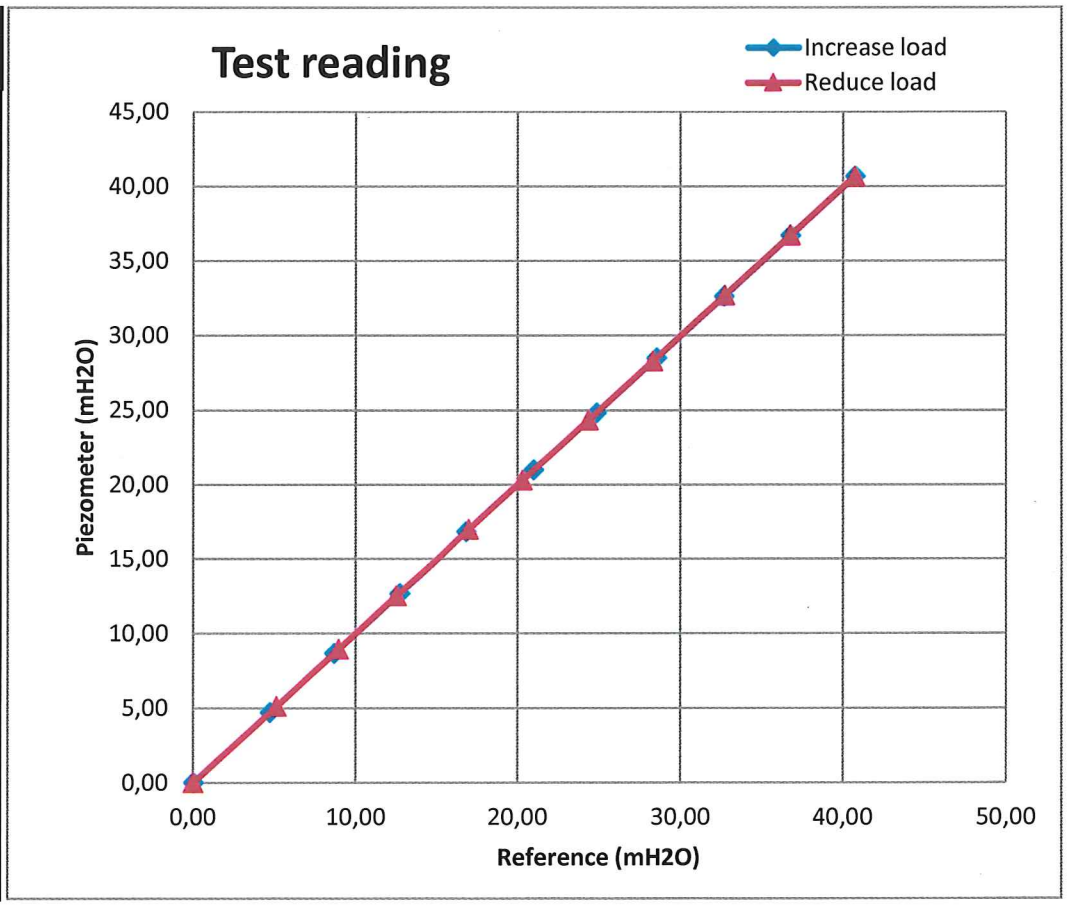
Calibration certificate for piezometer

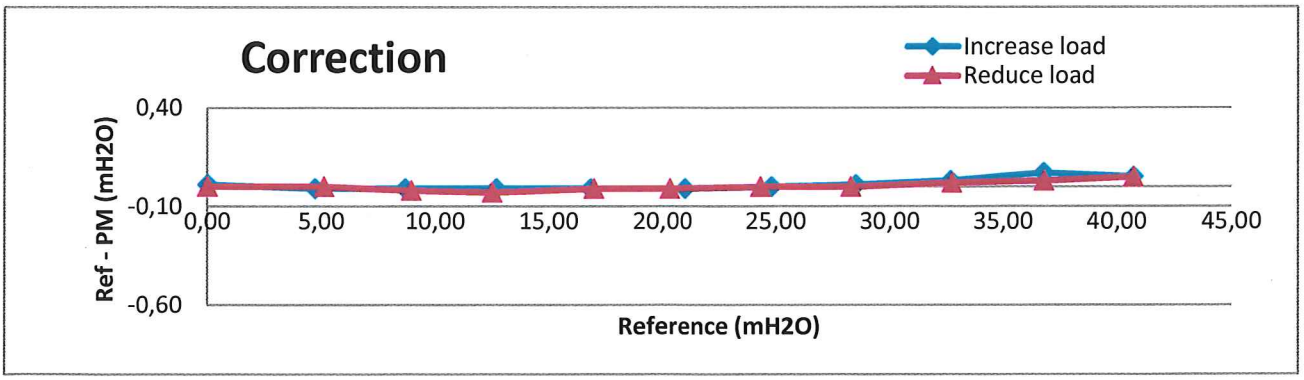
PM Serial number: 11770 (with memory)

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
4,71	4,72	-0,01
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
36,76	36,69	0,07
40,72	40,67	0,05
36,77	36,74	0,03
32,73	32,71	0,02
28,29	28,29	0,00
24,33	24,33	0,00
20,30	20,31	-0,01
16,99	17,00	-0,01
12,50	12,53	-0,03
8,95	8,97	-0,02
5,12	5,12	0,00
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

Gothenburg 2017-09-03

BP 606-5
11m dyp

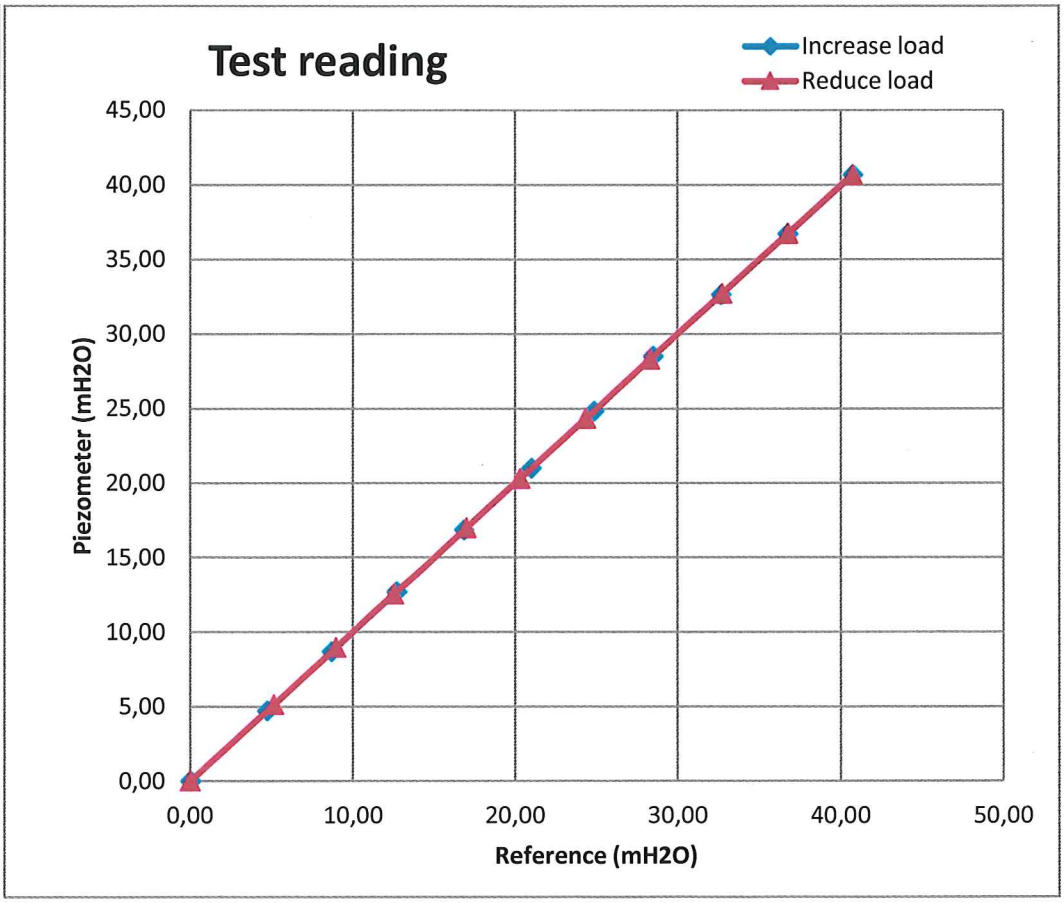
Calibration certificate for piezometer

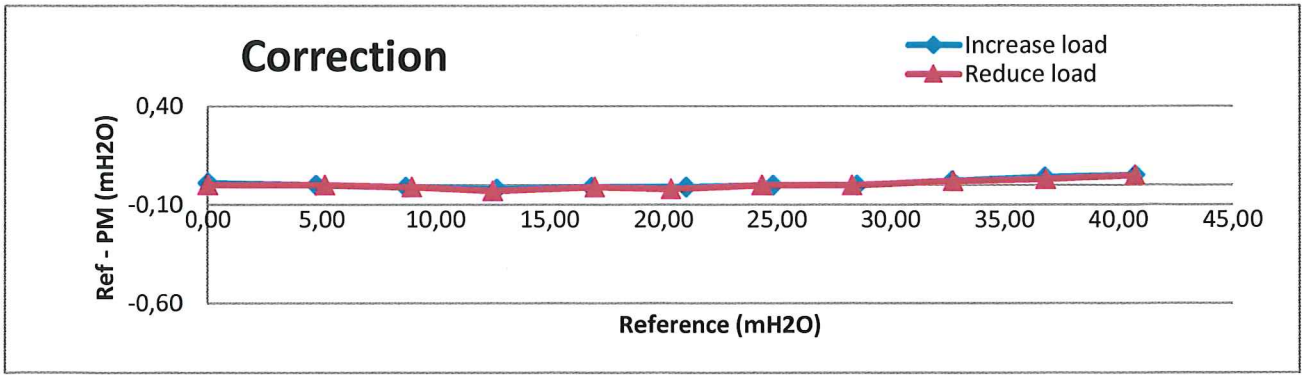
PM Serial number: 11771 (with memory)

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
4,72	4,72	0,00
8,68	8,69	-0,01
12,67	12,69	-0,02
16,83	16,84	-0,01
20,98	20,99	-0,01
24,81	24,81	0,00
28,49	28,49	0,00
32,65	32,63	0,02
36,73	36,69	0,04
40,72	40,67	0,05
36,77	36,74	0,03
32,73	32,71	0,02
28,29	28,29	0,00
24,33	24,33	0,00
20,29	20,31	-0,02
16,99	17,00	-0,01
12,50	12,53	-0,03
8,96	8,97	-0,01
5,12	5,12	0,00
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

Gothenburg 2017-09-08

609-16m

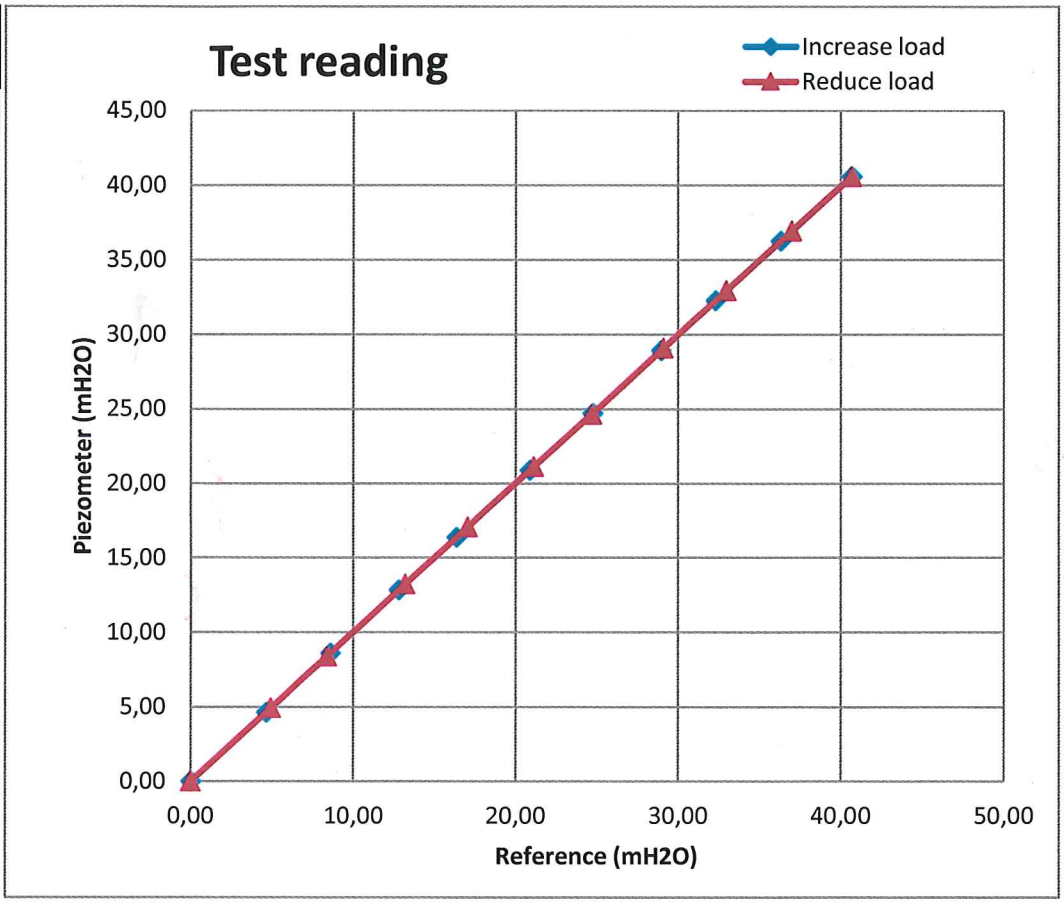
Calibration certificate for piezometer

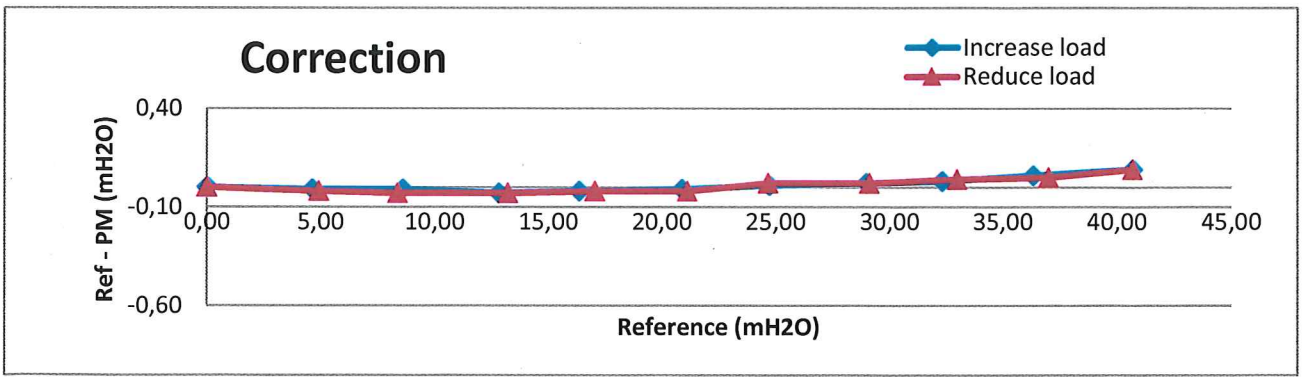
PM Serial number: 11803 (with memory)

Calibration day: 20170901 Calibrated by: .....
Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,63	4,64	-0,01
8,59	8,60	-0,01
12,81	12,84	-0,03
16,36	16,38	-0,02
20,87	20,88	-0,01
24,71	24,70	0,01
28,94	28,92	0,02
32,30	32,27	0,03
36,30	36,24	0,06
40,67	40,58	0,09
36,99	36,94	0,05
32,98	32,94	0,04
29,10	29,08	0,02
24,67	24,65	0,02
21,12	21,14	-0,02
17,06	17,08	-0,02
13,22	13,25	-0,03
8,38	8,41	-0,03
4,92	4,94	-0,02
0,00	0,00	0,00





GEOTECH

Gothenburg 2017-09-08

609-1-11b

Calibration certificate for piezometer

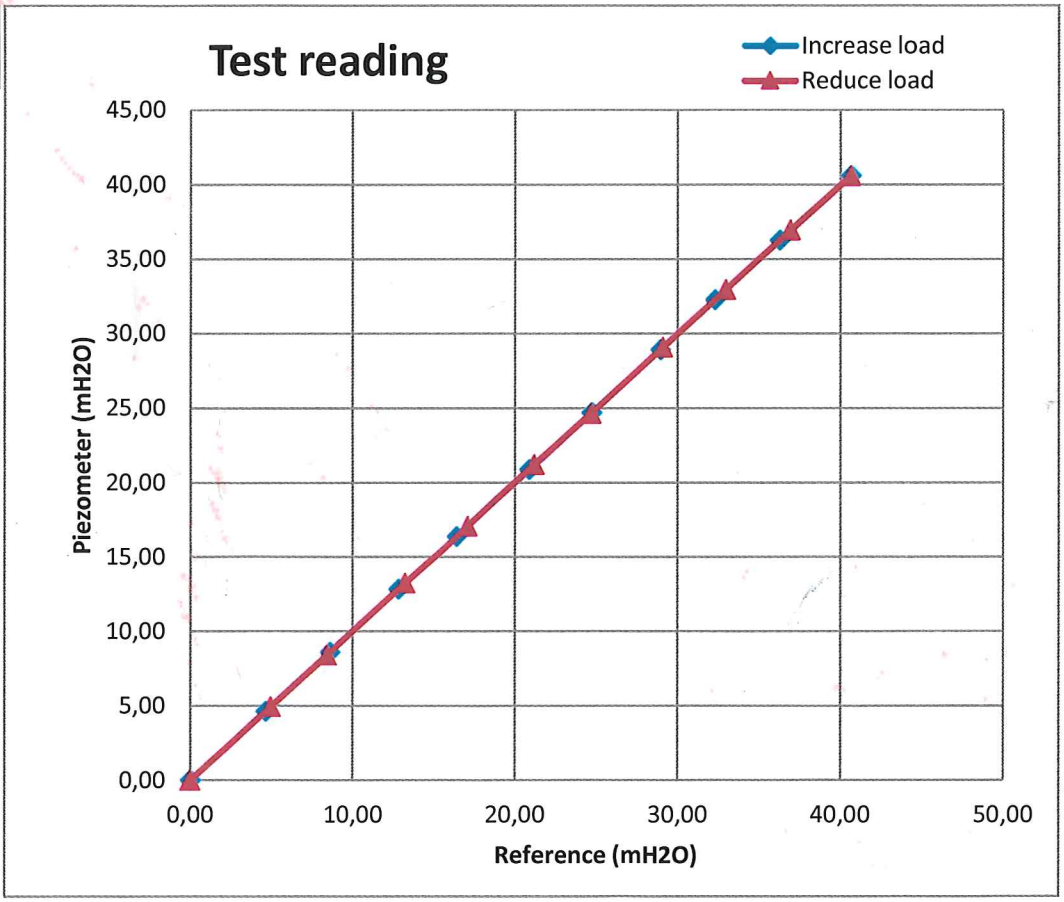
PM Serial number: 11804 (with memory)

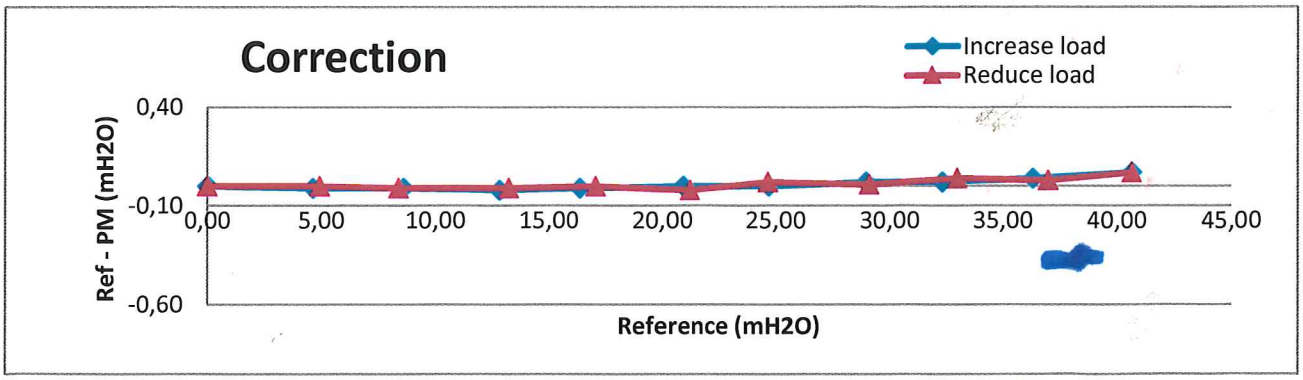
Calibration day: 20170901 Calibrated by: .....

Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,63	4,64	-0,01
8,59	8,60	-0,01
12,82	12,84	-0,02
16,37	16,38	-0,01
20,88	20,88	0,00
24,70	24,70	0,00
28,94	28,92	0,02
32,29	32,27	0,02
36,28	36,24	0,04
40,65	40,58	0,07
36,97	36,94	0,03
32,98	32,94	0,04
29,09	29,08	0,01
24,67	24,65	0,02
21,20	21,22	-0,02
17,08	17,08	0,00
13,24	13,25	-0,01
8,40	8,41	-0,01
4,94	4,94	0,00
0,00	0,00	0,00





GÖTEBORG 2017-05-23

623-15m.

Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

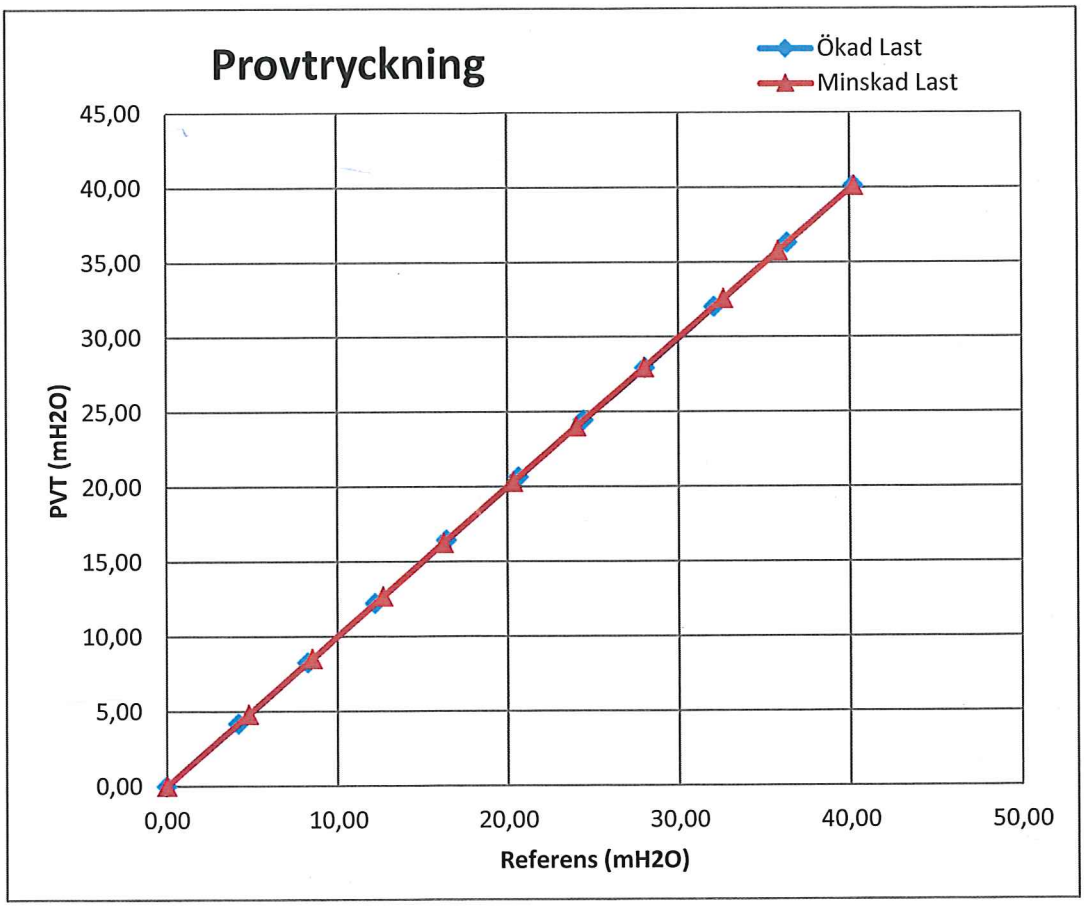
PVT-Serienummer: 11569 (med minne)

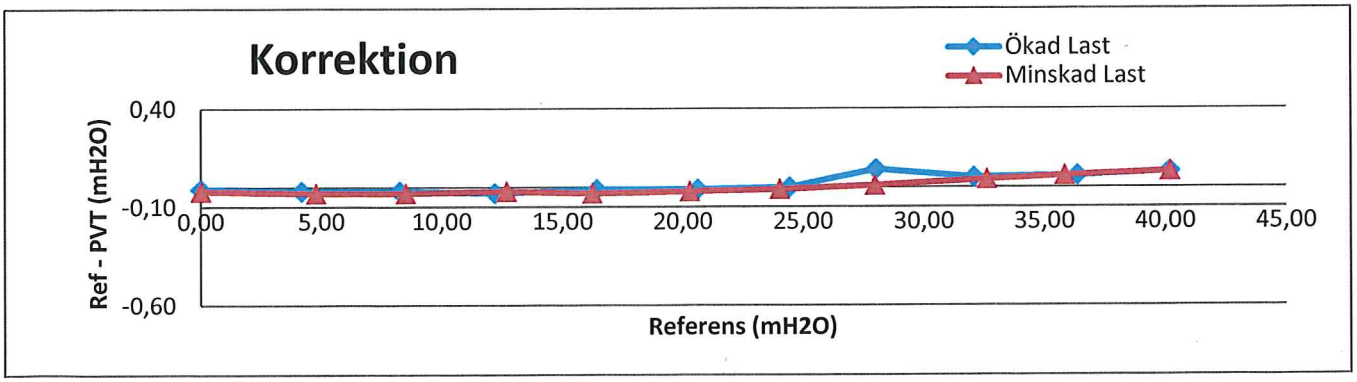
Kalibreringsdag: 20170516 Kalibrerad av: .....

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,01	-0,01
4,18	4,20	-0,02
8,25	8,27	-0,02
12,20	12,23	-0,03
16,42	16,43	-0,01
20,64	20,65	-0,01
24,45	24,45	0,00
28,02	27,93	0,09
32,08	32,03	0,05
36,36	36,30	0,06
40,21	40,13	0,08
35,83	35,77	0,06
32,61	32,57	0,04
27,97	27,96	0,01
24,02	24,03	-0,01
20,30	20,32	-0,02
16,23	16,26	-0,03
12,68	12,70	-0,02
8,49	8,52	-0,03
4,77	4,80	-0,03
0,00	0,02	-0,02





GÖTEBORG 2017-05-23

623-1 8m

Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

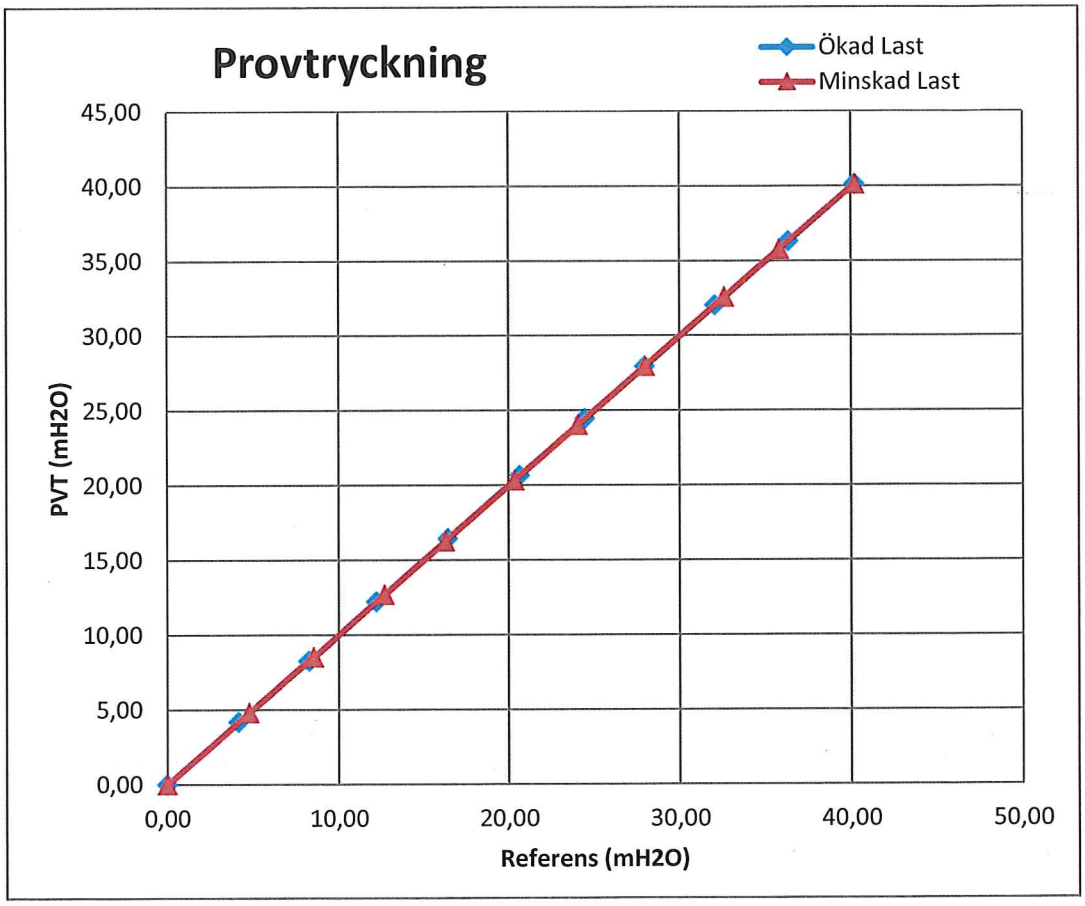
PVT-Serienummer: 11570 (med minne)

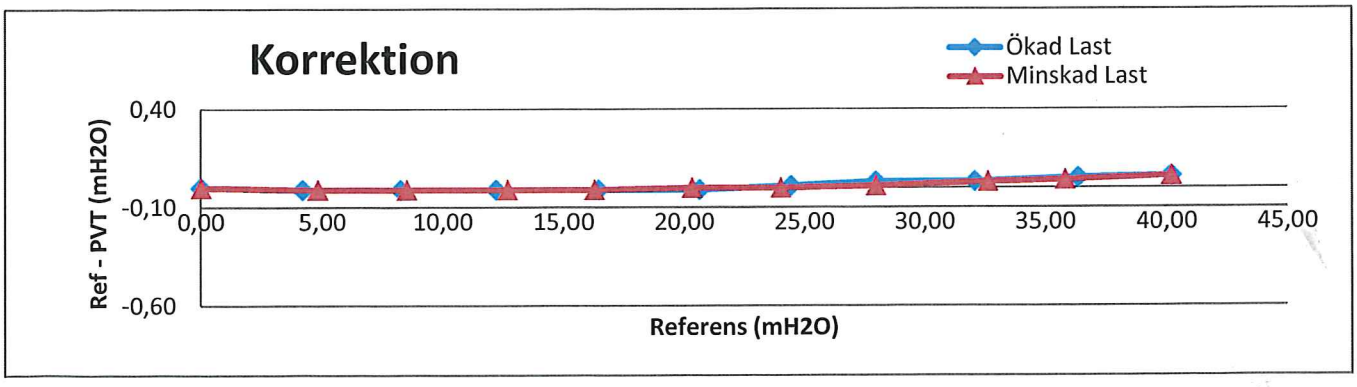
Kalibreringsdag: 20170516 Kalibrerad av: .....

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,19	4,20	-0,01
8,26	8,27	-0,01
12,22	12,23	-0,01
16,42	16,43	-0,01
20,64	20,65	-0,01
24,46	24,45	0,01
27,96	27,93	0,03
32,06	32,03	0,03
36,35	36,30	0,05
40,19	40,13	0,06
35,81	35,77	0,04
32,60	32,57	0,03
27,97	27,96	0,01
24,03	24,03	0,00
20,32	20,32	0,00
16,25	16,26	-0,01
12,69	12,70	-0,01
8,51	8,52	-0,01
4,79	4,80	-0,01
0,00	0,00	0,00





625-1 7m

GEOTECH

Gothenburg 2017-08-11

Calibration certificate for piezometer

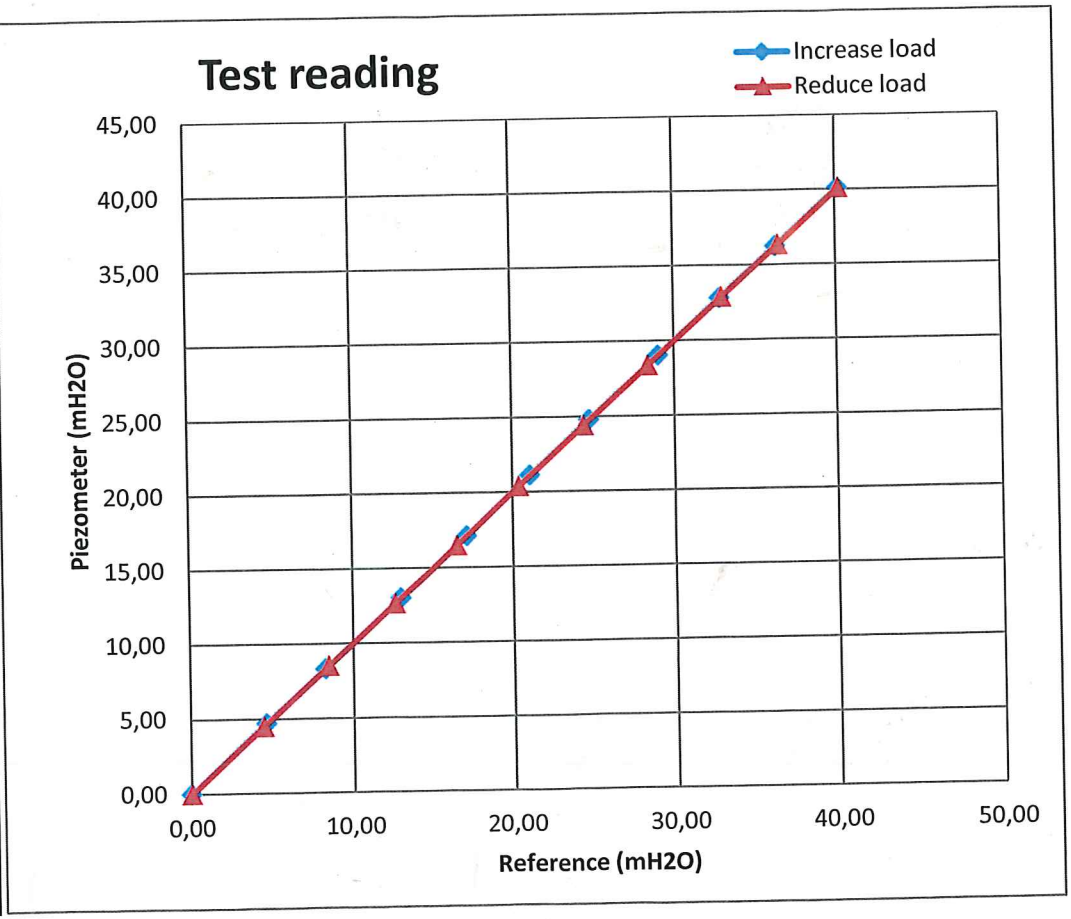
PM Serial number: 11695 (with memory)

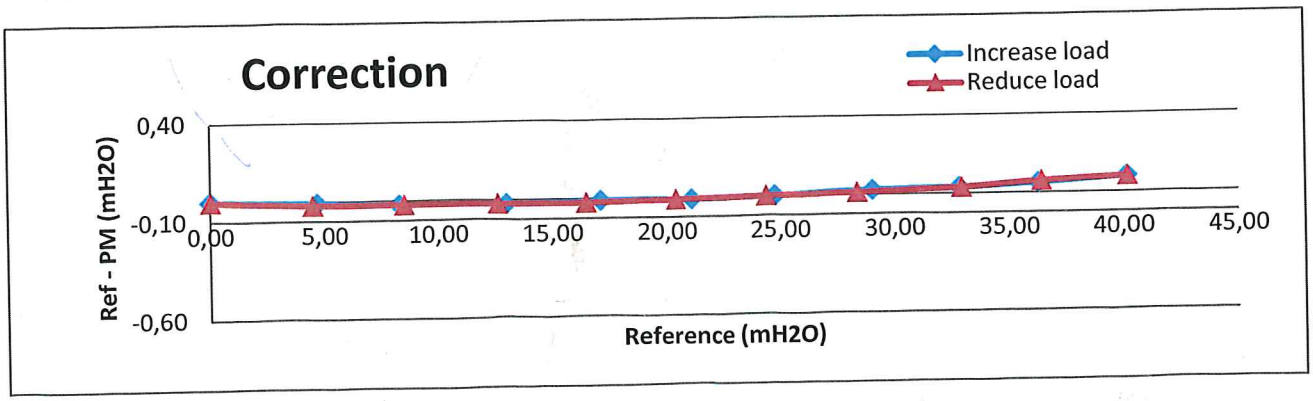
Calibration day: 20170811

Calibrated by: .....
Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
,00	0,00	0,00
4,68	4,69	-0,01
8,30	8,32	-0,02
13,00	13,02	-0,02
17,10	17,11	-0,01
21,10	21,11	-0,01
24,78	24,78	0,00
29,04	29,02	0,02
32,84	32,81	0,03
36,29	36,24	0,05
40,18	40,10	0,08
36,41	36,35	0,06
32,92	32,89	0,03
28,37	28,36	0,01
24,39	24,39	0,00
20,38	20,39	-0,01
16,46	16,48	-0,02
12,62	12,64	-0,02
8,49	8,51	-0,02
4,47	4,49	-0,02
0,00	0,00	0,00





625-1

10 m

GEOTECH

Gothenburg 2017-08-11

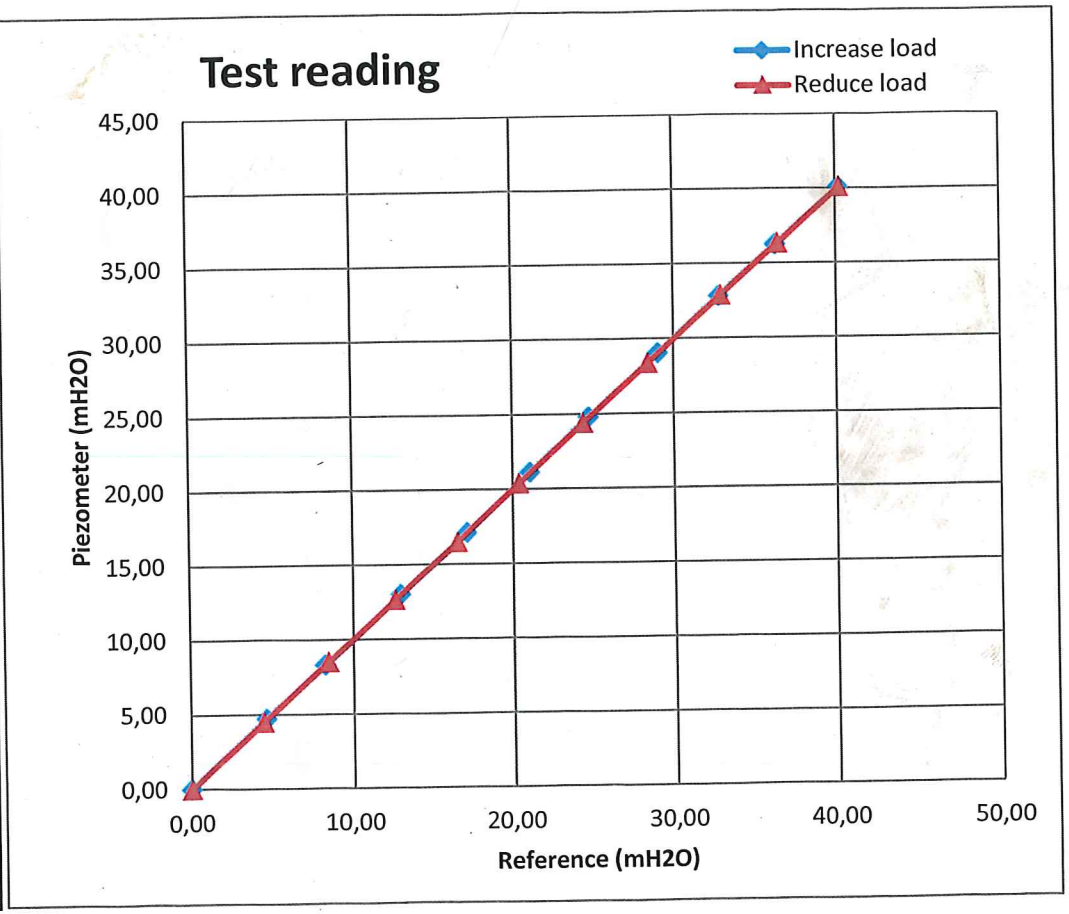
Calibration certificate for piezometer

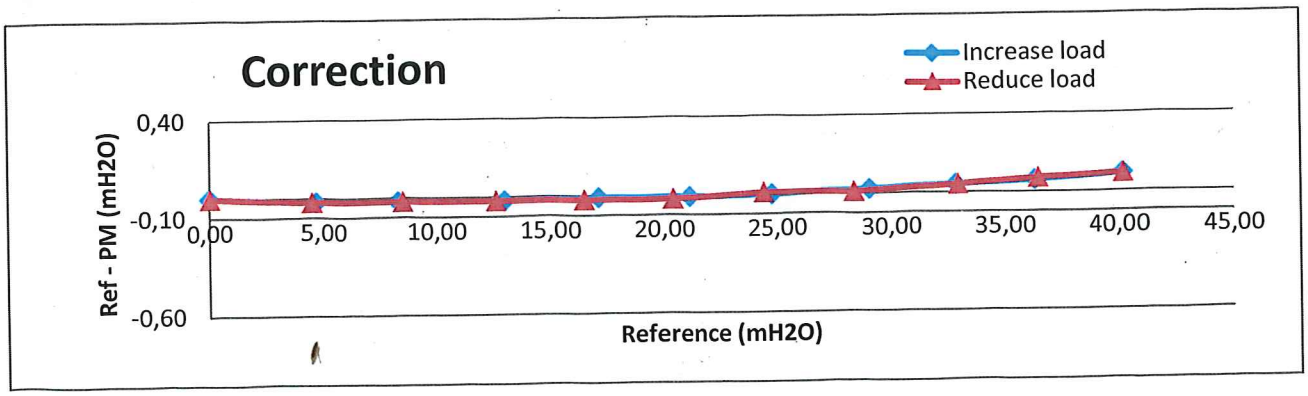
PM Serial number: 11696 (with memory)

Calibration day: 20170811 Calibrated by: .....
Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0	0,00	0,00
4,67	4,69	-0,02
8,30	8,32	-0,02
13,00	13,02	-0,02
17,10	17,11	-0,01
21,10	21,11	-0,01
24,78	24,78	0,00
29,04	29,02	0,02
32,85	32,81	0,04
36,30	36,24	0,06
40,19	40,10	0,09
36,42	36,35	0,07
32,93	32,89	0,04
28,37	28,36	0,01
24,40	24,39	0,01
20,37	20,39	-0,02
16,46	16,48	-0,02
12,62	12,64	-0,02
8,49	8,51	-0,02
4,47	4,49	-0,02
0,00	0,00	0,00





626-2

GEOTECH

GÖTEBORG 2017-08-21

6 m.

Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

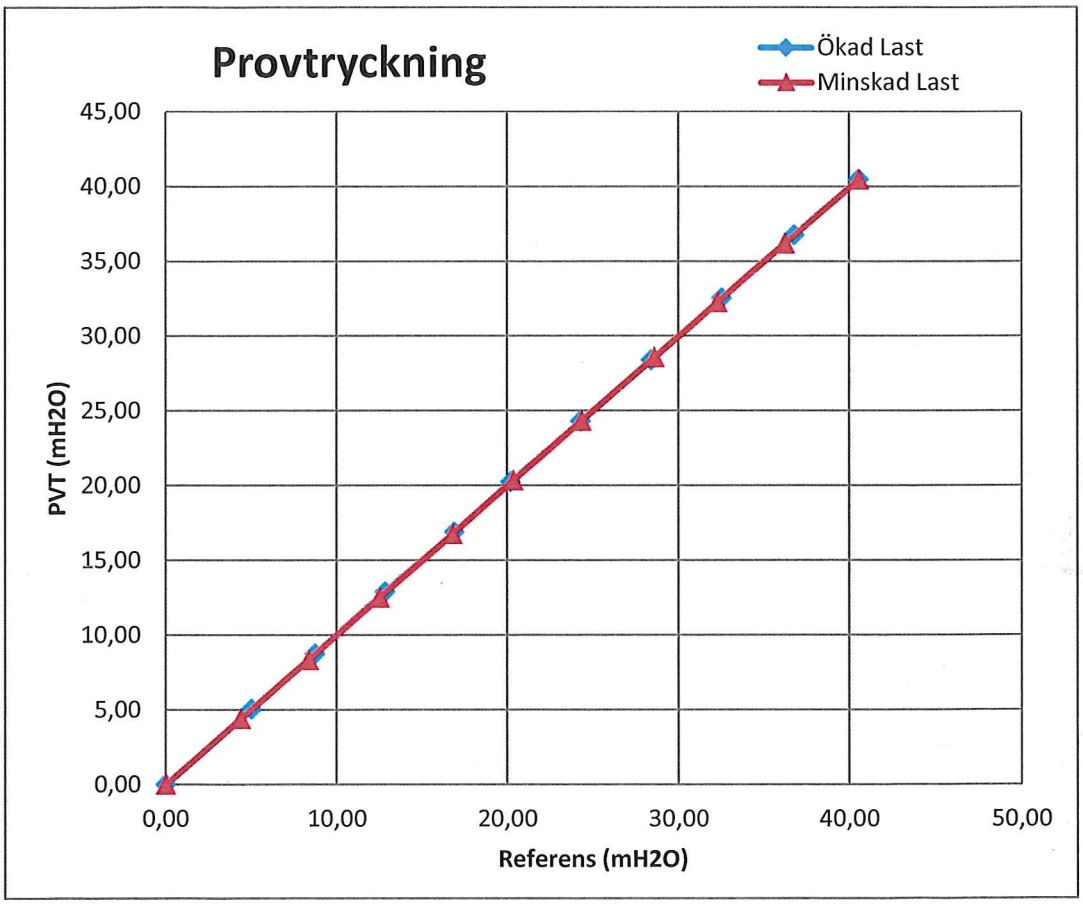
PVT-Serienummer: 11738 (med minne)

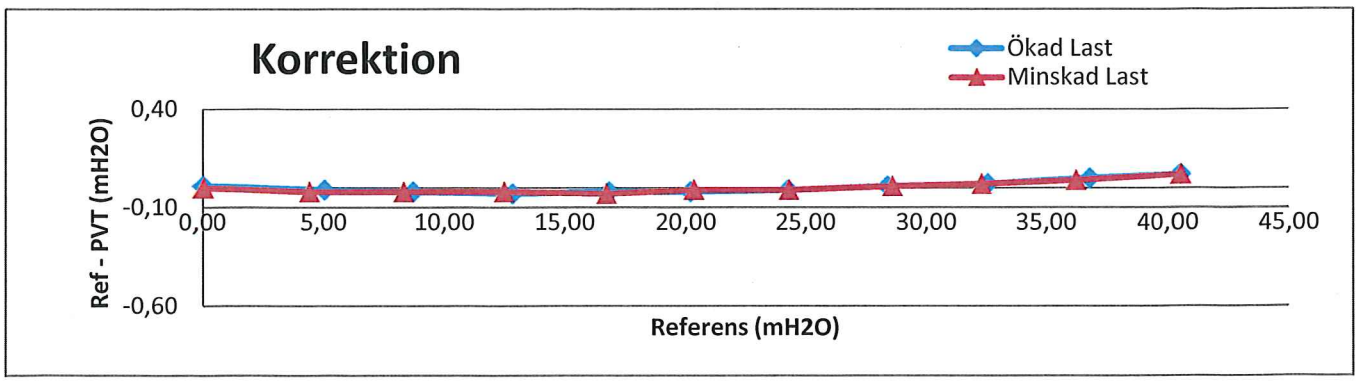
Kalibreringsdag: 20170817 Kalibrerad av: .....

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,01	0,00	0,01
[illegible]4	5,05	-0,01
8,72	8,74	-0,02
12,85	12,88	-0,03
16,86	16,88	-0,02
20,22	20,24	-0,02
24,30	24,31	-0,01
28,40	28,39	0,01
32,55	32,53	0,02
36,79	36,74	0,05
40,53	40,46	0,07
36,22	36,18	0,04
32,27	32,25	0,02
28,58	28,57	0,01
24,32	24,33	-0,01
20,34	20,35	-0,01
16,73	16,76	-0,03
[illegible]49	12,51	-0,02
8,[illegible]1	8,33	-0,02
4,39	4,41	-0,02
0,00	0,00	0,00





626-2 8 m.

GÖTEBORG 2017-08-21

Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

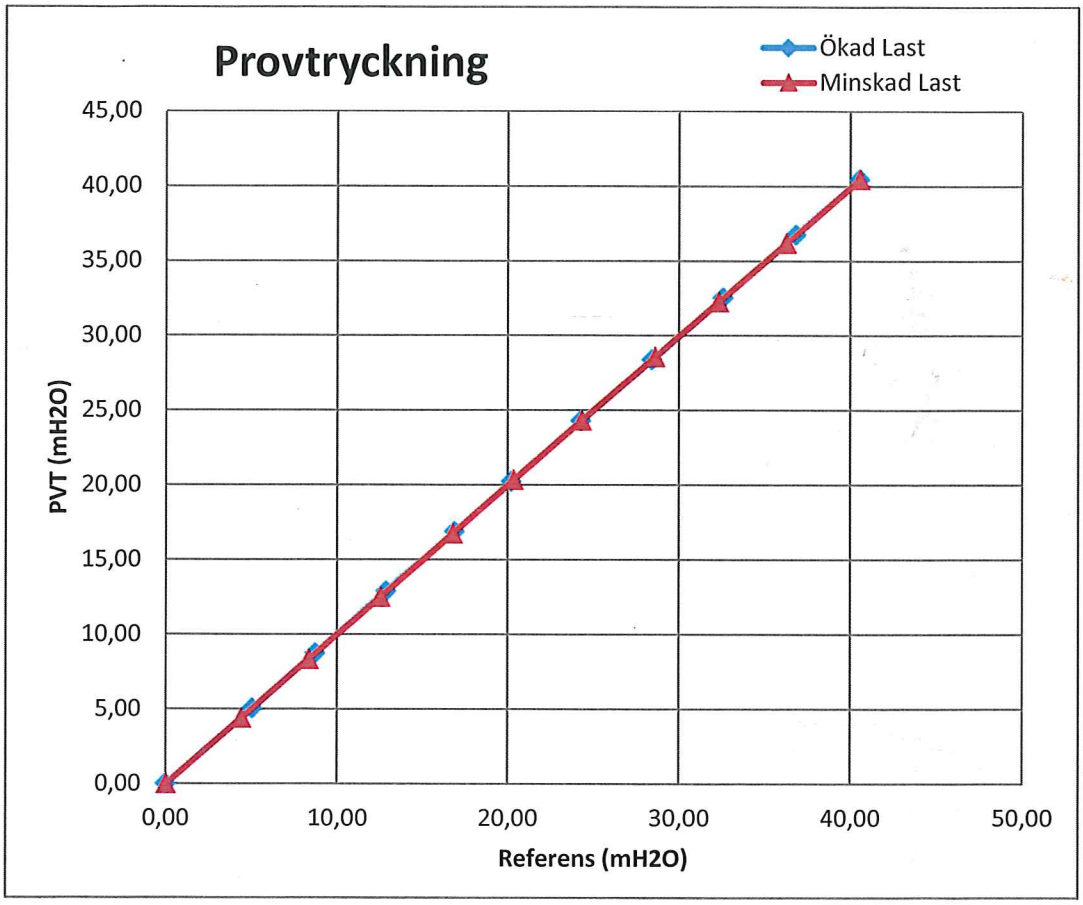
PVT-Serienummer: 11737 (med minne)

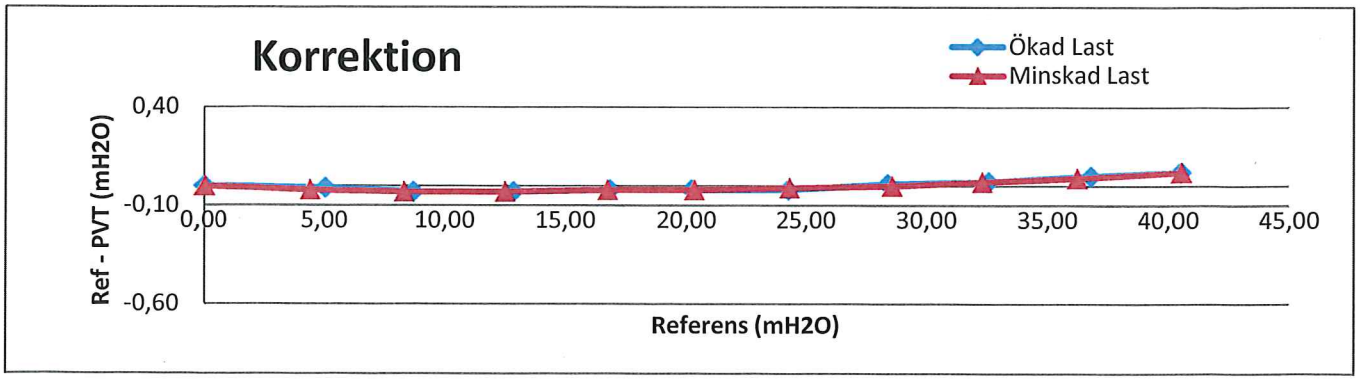
Kalibreringsdag: 20170817 Kalibrerad av: .....

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
5,04	5,05	-0,01
8,71	8,74	-0,03
12,85	12,88	-0,03
16,86	16,88	-0,02
20,22	20,24	-0,02
24,29	24,31	-0,02
28,40	28,39	0,01
32,55	32,53	0,02
36,79	36,74	0,05
40,53	40,46	0,07
36,22	36,18	0,04
32,27	32,25	0,02
28,57	28,57	0,00
24,32	24,33	-0,01
20,33	20,35	-0,02
16,74	16,76	-0,02
12,48	12,51	-0,03
8,30	8,33	-0,03
4,39	4,41	-0,02
0,00	0,00	0,00





BP. 627-1

GEOTECH

Gothenburg 2017-09-08

5 meter.

Calibration certificate for piezometer

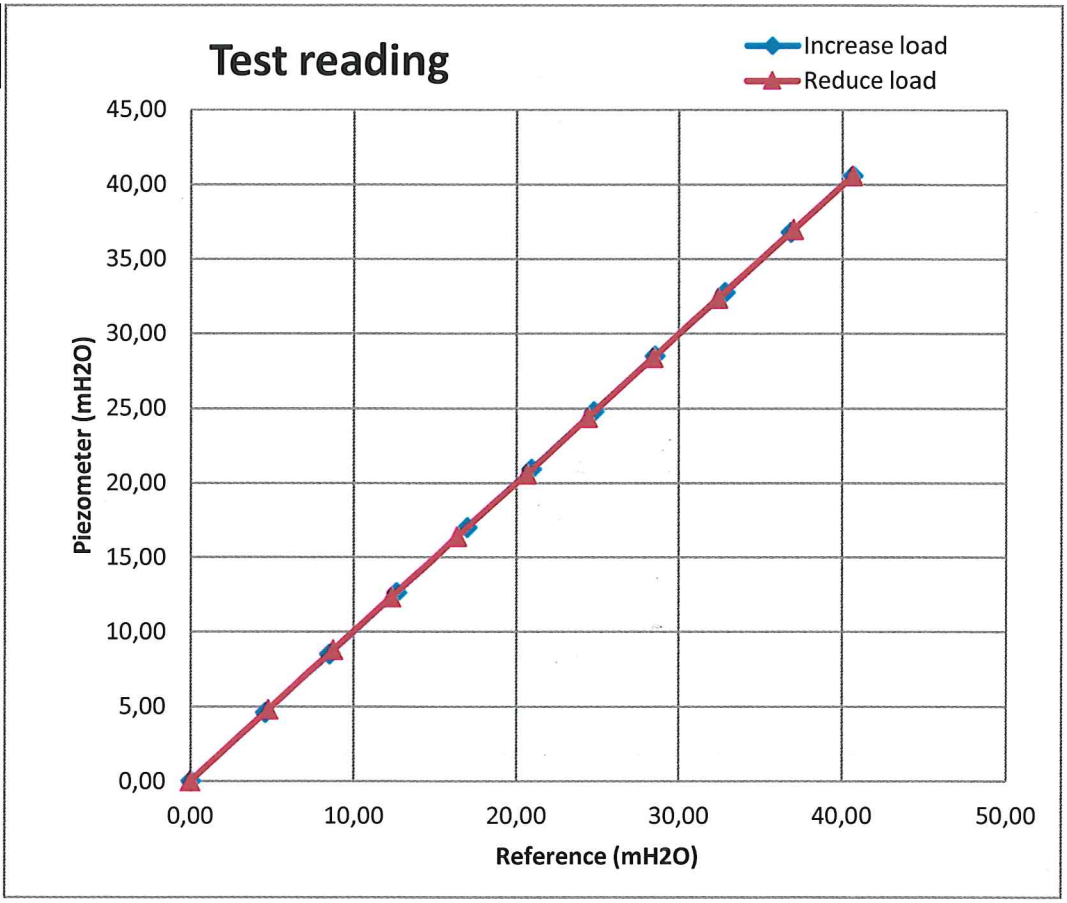
PM Serial number: 11819 (with memory)

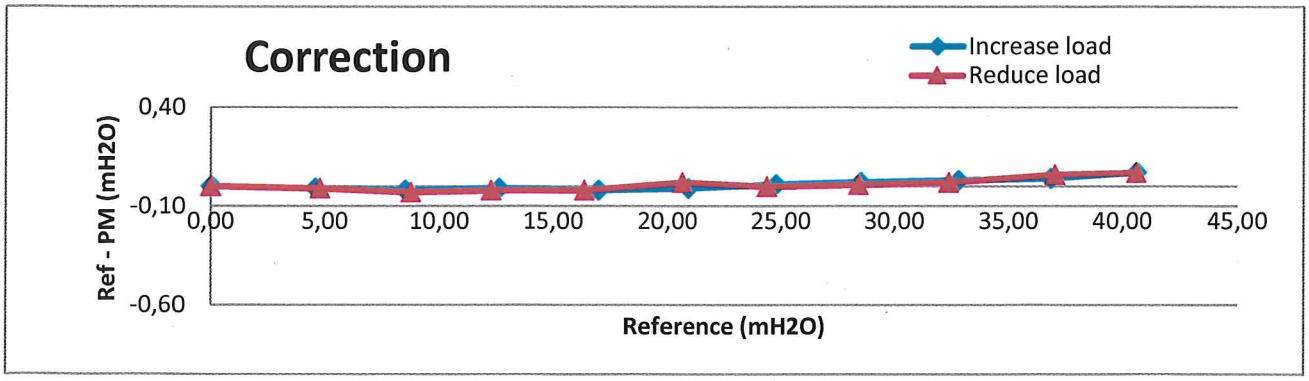
Calibration day: 20170903 Calibrated by: .....

Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,57	4,58	-0,01
8,50	8,52	-0,02
12,61	12,62	-0,01
16,97	16,99	-0,02
20,89	20,90	-0,01
24,76	24,75	0,01
28,51	28,49	0,02
32,78	32,75	0,03
36,83	36,79	0,04
40,62	40,55	0,07
37,02	36,96	0,06
32,38	32,36	0,02
28,42	28,41	0,01
24,39	24,39	0,00
20,63	20,61	0,02
16,37	16,39	-0,02
12,30	12,32	-0,02
8,76	8,79	-0,03
4,79	4,80	-0,01
0,00	0,00	0,00





627-1 11 meter

GÖTEBORG 2017-09-08

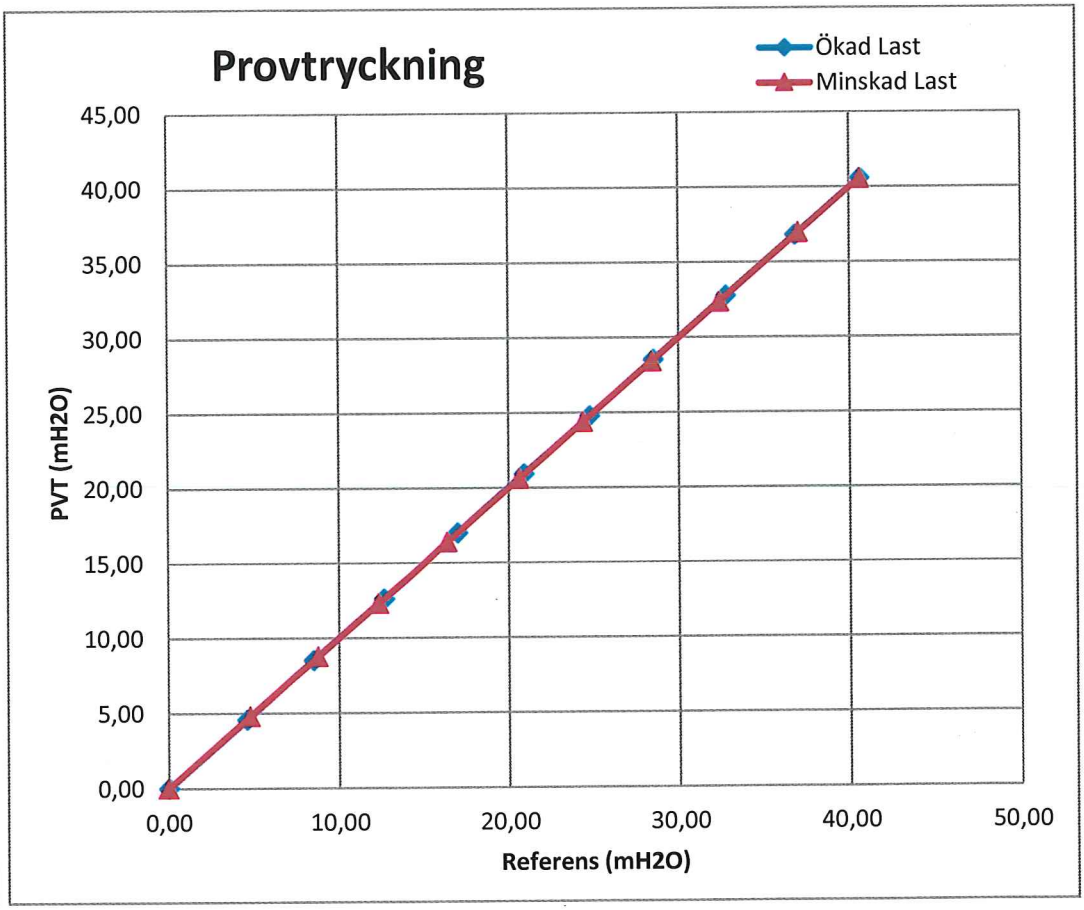
Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

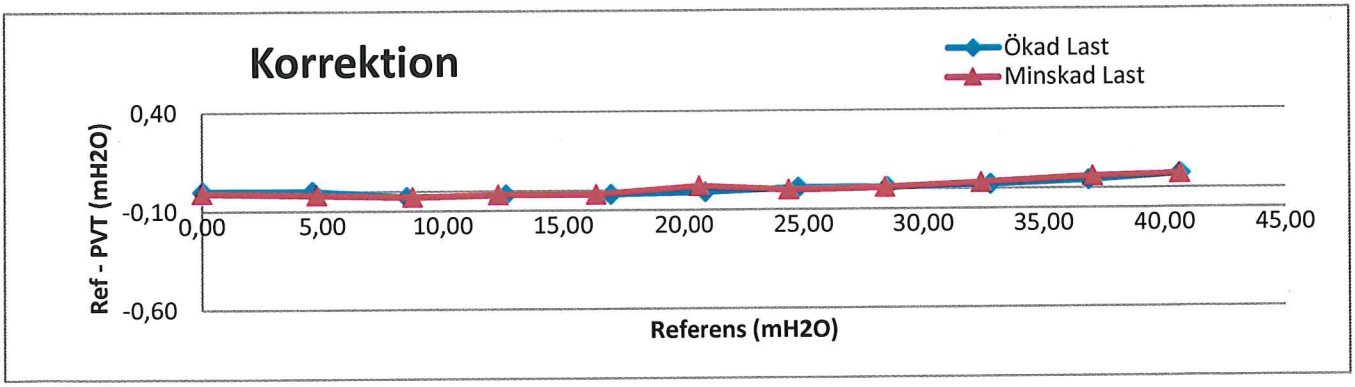
PVT-Serienummer: 11818 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170903 Kalibrerad av: Christian Söderberg

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,58	4,58	0,00
8,49	8,52	-0,03
12,60	12,62	-0,02
16,97	16,99	-0,02
20,89	20,90	-0,01
24,76	24,75	0,01
28,50	28,49	0,01
32,77	32,75	0,02
36,83	36,79	0,04
40,62	40,55	0,07
37,02	36,96	0,06
32,39	32,36	0,03
28,42	28,41	0,01
24,39	24,39	0,00
20,63	20,61	0,02
16,37	16,39	-0,02
12,30	12,32	-0,02
8,76	8,79	-0,03
4,78	4,80	-0,02
0,00	0,01	-0,01





NR: 1/741 628-1 8m.

GEOTECH

Gothenburg 2017-08-28

Calibration certificate for piezometer

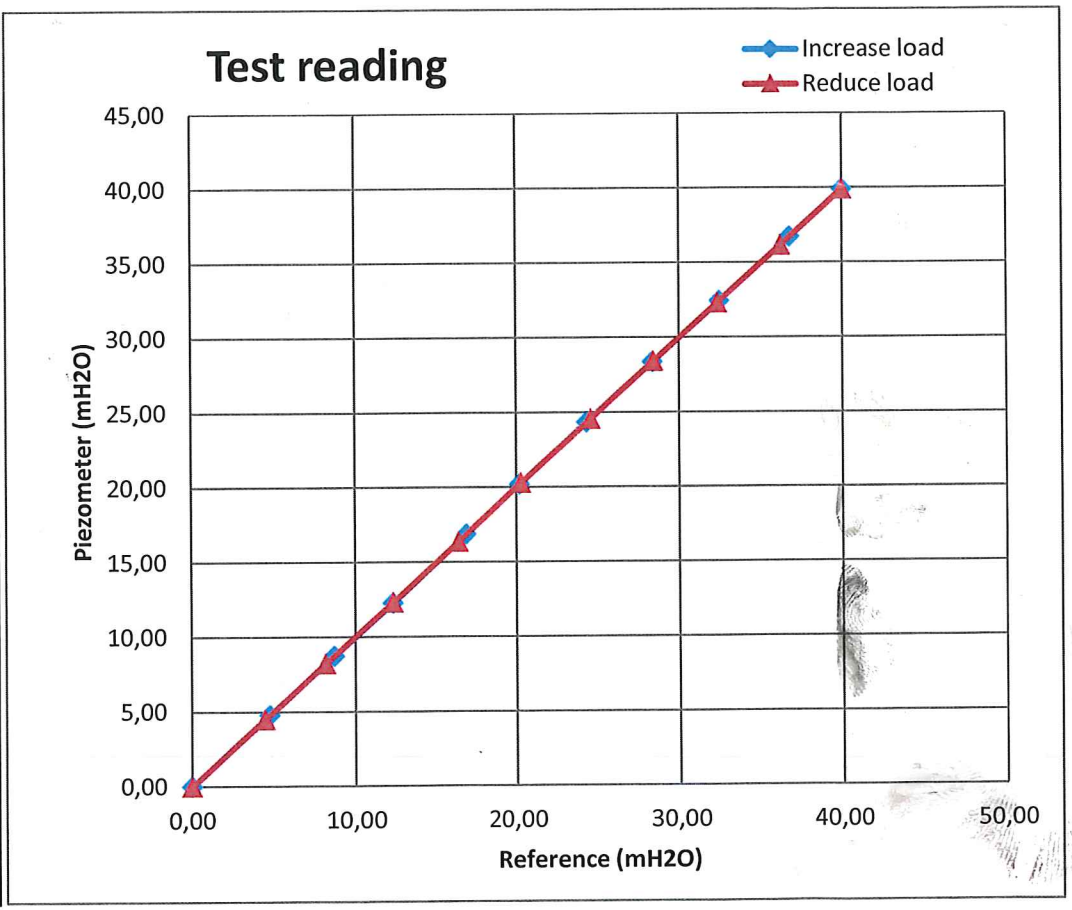
PM Serial number: 11741 (with memory)

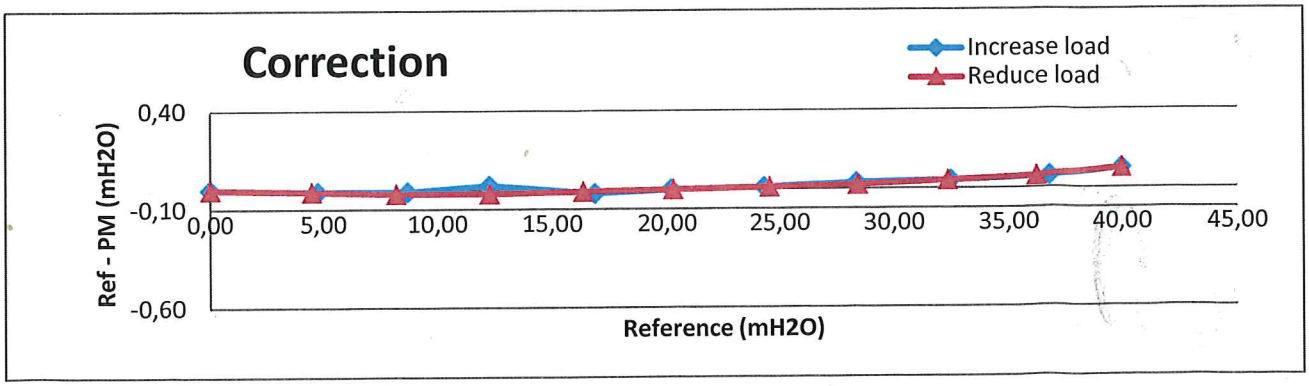
Calibration day: 20170823 Calibrated by: .....

Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,77	4,78	-0,01
8,71	8,72	-0,01
12,28	12,26	0,02
16,86	16,88	-0,02
20,19	20,19	0,00
24,33	24,32	0,01
28,38	28,35	0,03
32,48	32,44	0,04
36,78	36,72	0,06
40,00	39,90	0,10
36,22	36,16	0,06
32,34	32,30	0,04
28,43	28,41	0,02
24,56	24,55	0,01
20,27	20,27	0,00
16,35	16,36	-0,01
12,28	12,30	-0,02
8,20	8,22	-0,02
4,48	4,49	-0,01
0,00	0,00	0,00





BP 628-1
13m.

GEOTECH

Gothenburg 2017-08-28

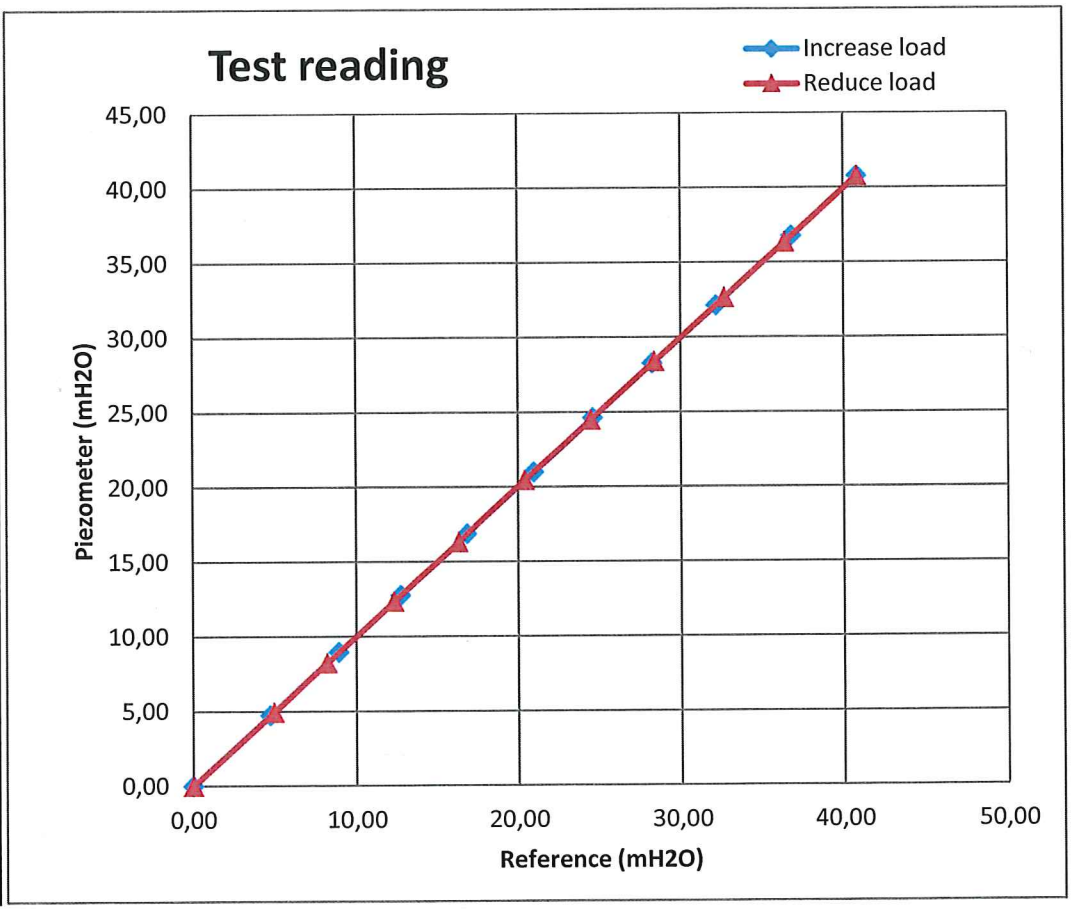
Calibration certificate for piezometer

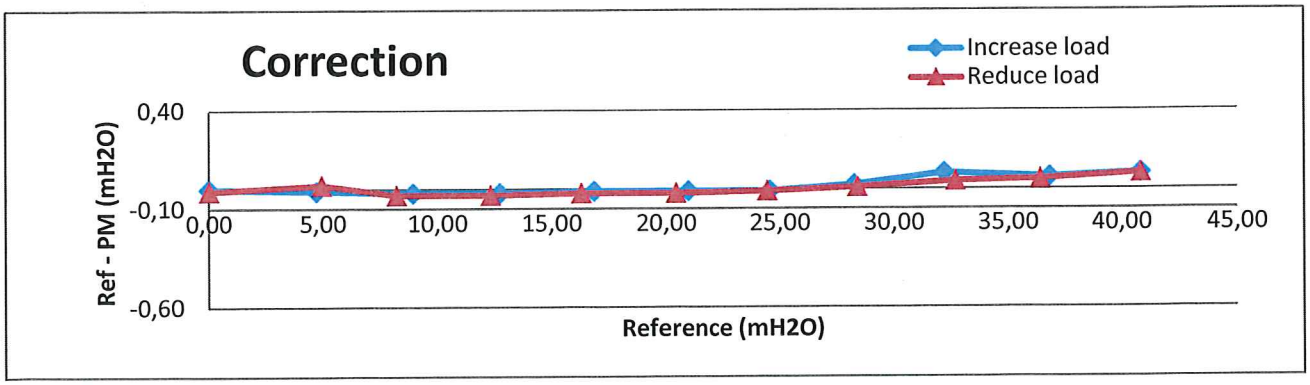
PM Serial number: 11740 (with memory)

Calibration day: 20170823 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
4,73	4,74	-0,01
8,94	8,96	-0,02
12,74	12,76	-0,02
16,85	16,86	-0,01
20,97	20,98	-0,01
24,59	24,60	-0,01
28,27	28,25	0,02
32,19	32,11	0,08
36,82	36,76	0,06
40,84	40,76	0,08
36,40	36,35	0,05
32,68	32,64	0,04
28,39	28,38	0,01
24,46	24,47	-0,01
20,42	20,44	-0,02
16,29	16,31	-0,02
12,32	12,35	-0,03
8,21	8,24	-0,03
4,95	4,93	0,02
0,00	0,01	-0,01





GÖTEBORG 2017-09-08

661-3
6 meter

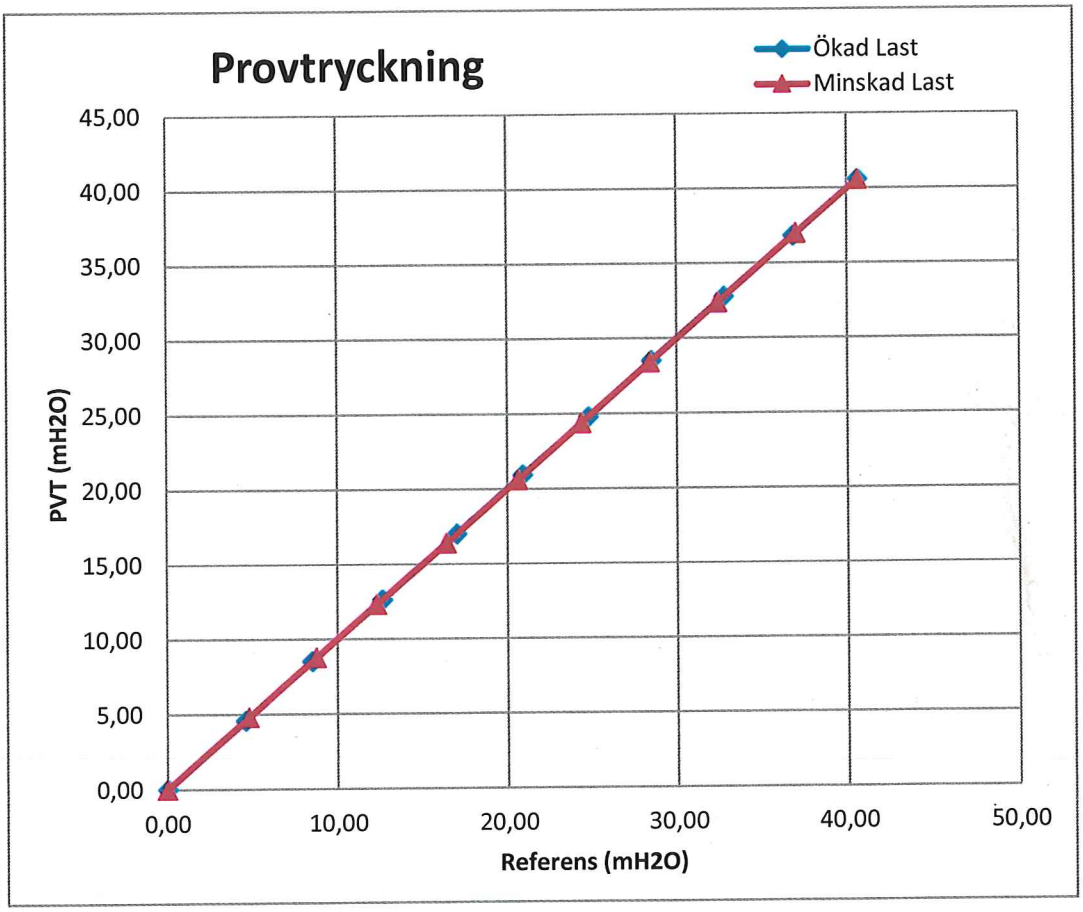
Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

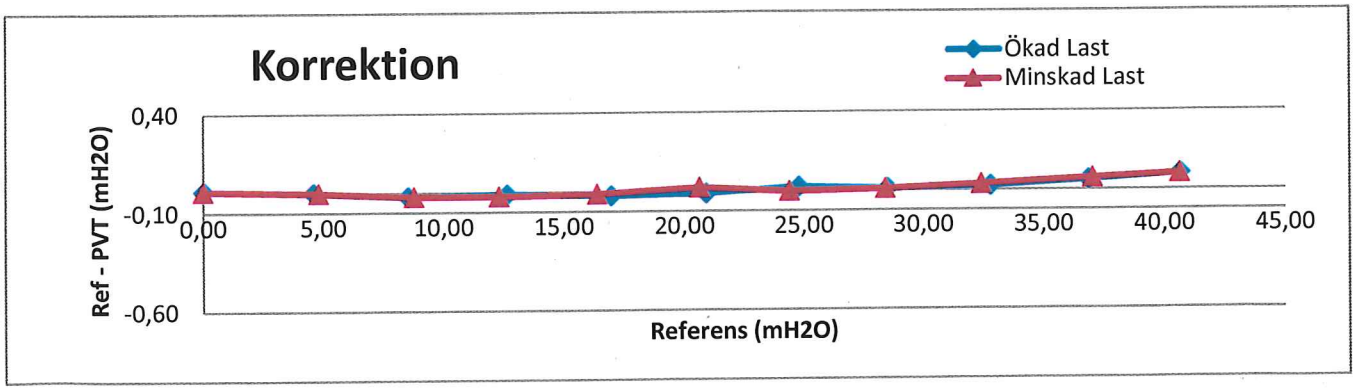
PVT-Serienummer: 11817 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170903 Kalibrerad av: Christian Söderberg

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,58	4,58	0,00
8,50	8,52	-0,02
12,61	12,62	-0,01
16,97	16,99	-0,02
20,89	20,90	-0,01
24,77	24,75	0,02
28,50	28,49	0,01
32,77	32,75	0,02
36,84	36,79	0,05
40,63	40,55	0,08
37,02	36,96	0,06
32,39	32,36	0,03
28,42	28,41	0,01
24,39	24,39	0,00
20,63	20,61	0,02
16,38	16,39	-0,01
12,30	12,32	-0,02
8,77	8,79	-0,02
4,80	4,80	0,00
0,01	0,00	0,01





661 - 3 - 14m.

GEOTECH

Gothenburg 2017-09-08

Calibration certificate for piezometer

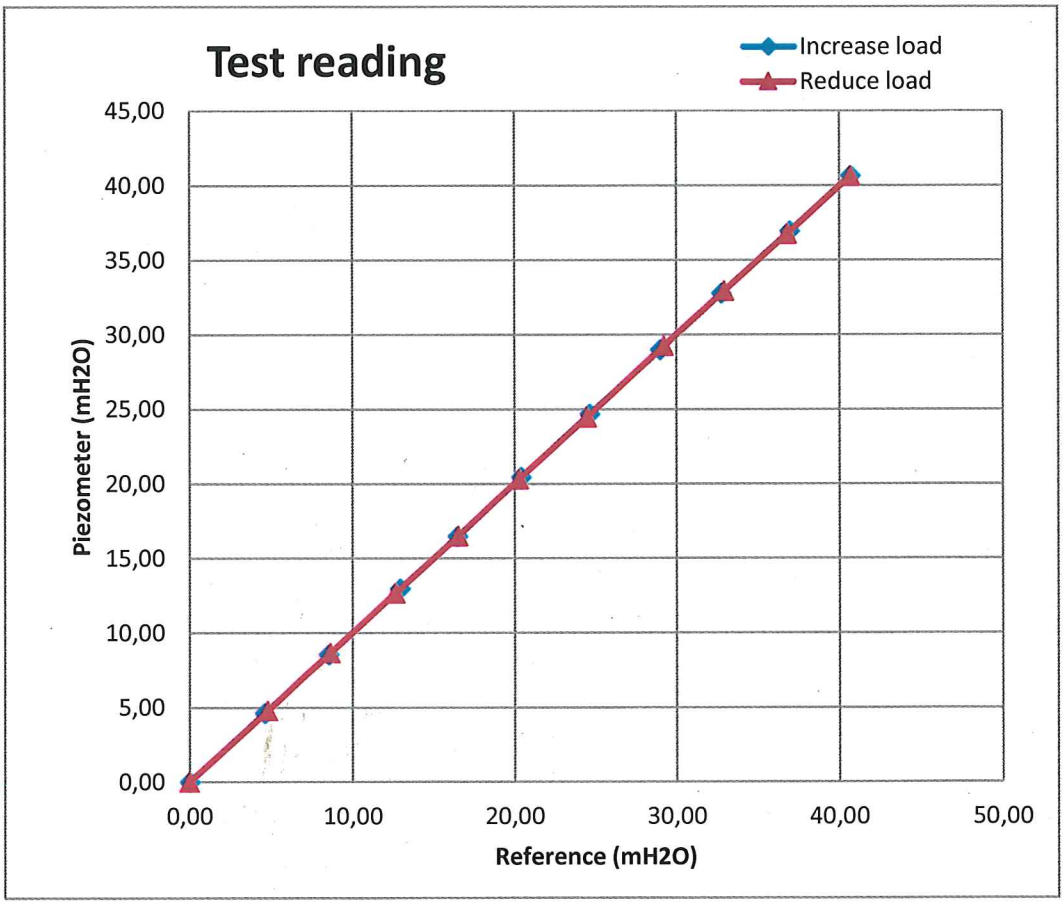
PM Serial number: 11815 (with memory)

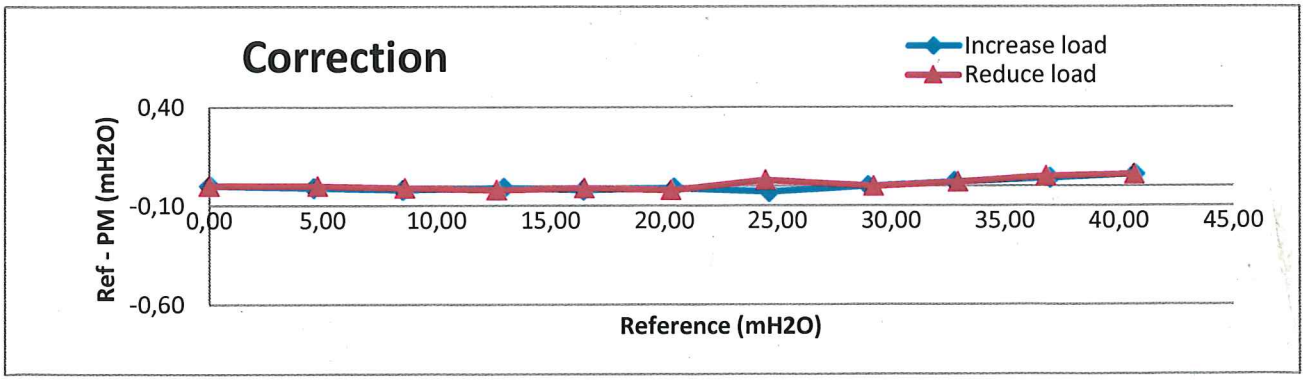
Calibration day: 20170901 Calibrated by: .....

Christian Söderberg

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,60	4,61	-0,01
8,52	8,54	-0,02
12,93	12,94	-0,01
16,44	16,46	-0,02
20,41	20,42	-0,01
24,63	24,66	-0,03
28,97	28,97	0,00
32,77	32,75	0,02
36,96	36,92	0,04
40,69	40,63	0,06
36,81	36,76	0,05
32,95	32,93	0,02
29,23	29,23	0,00
24,48	24,45	0,03
20,30	20,32	-0,02
16,50	16,51	-0,01
[illegible]64	12,66	-0,02
[illegible]	8,65	-0,01
4,79	4,79	0,00
0,00	0,00	0,00





661-3 22m.

GÖTEBORG 2017-10-11

Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

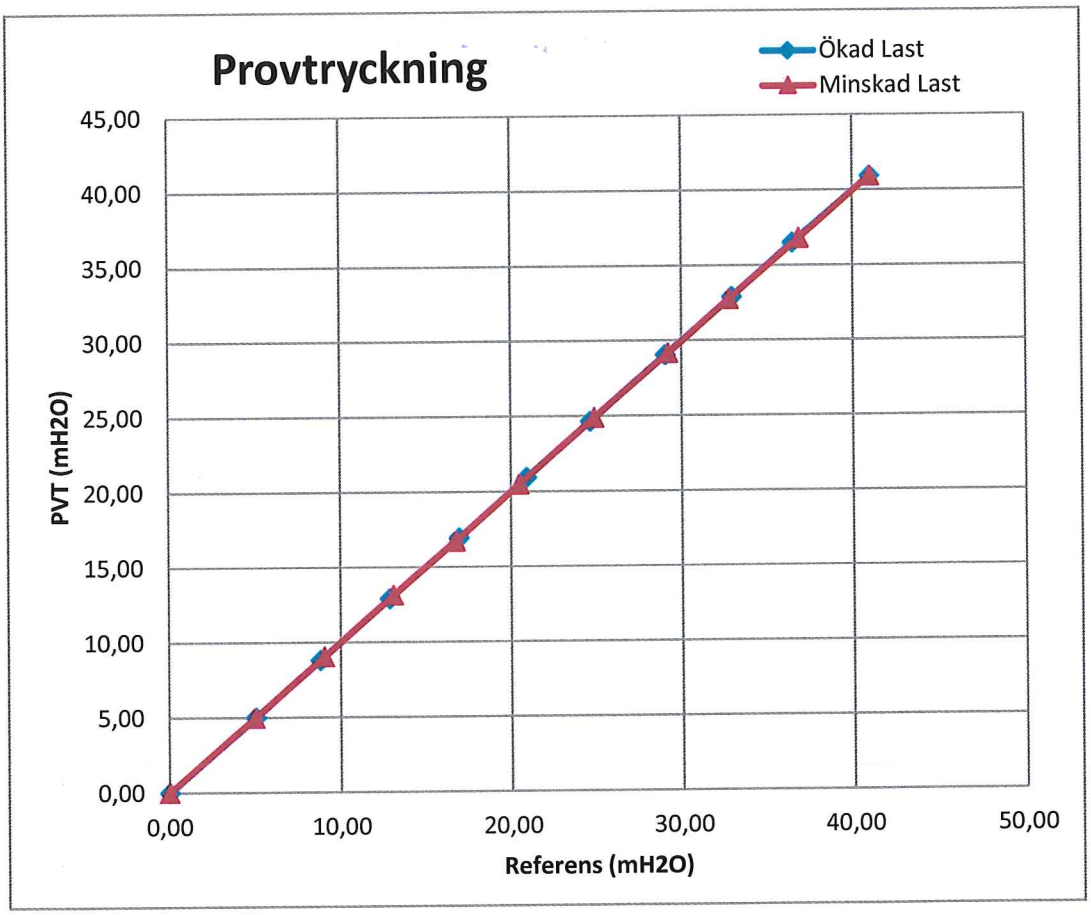
PVT-Serienummer: 11953 (med minne)

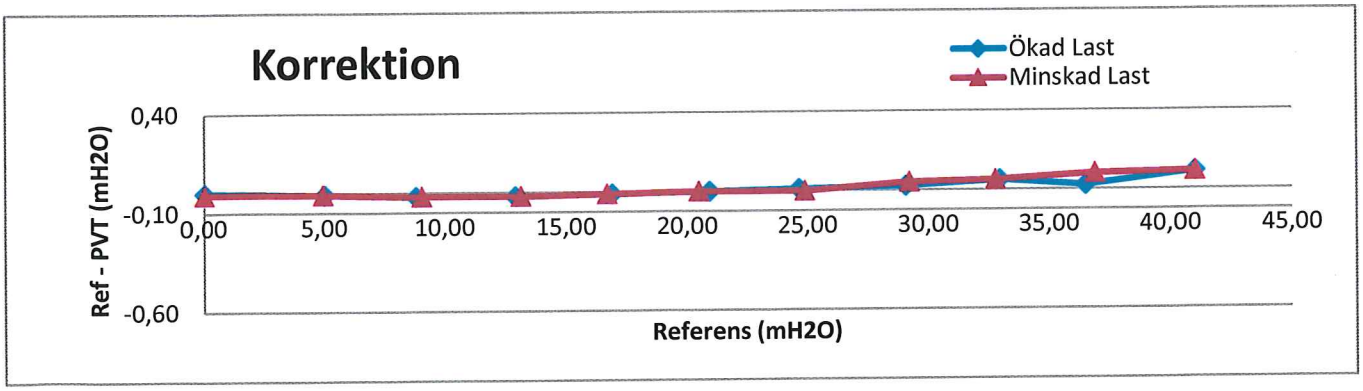
Kalibreringsdag: 20171009

Kalibrerad av: .....
Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
5,00	5,01	-0,01
8,79	8,81	-0,02
12,88	12,90	-0,02
16,89	16,90	-0,01
20,91	20,91	0,00
24,63	24,62	0,01
29,05	29,03	0,02
32,93	32,88	0,05
36,48	36,46	0,02
40,99	40,90	0,09
36,86	36,78	0,08
32,77	32,72	0,05
29,20	29,16	0,04
24,87	24,87	0,00
20,47	20,47	0,00
16,68	16,69	-0,01
13,10	13,12	-0,02
9,03	9,05	-0,02
4,94	4,95	-0,01
0,00	0,01	-0,01





Multiconsult

VEDLEGG 3

Borebok inkludert protokoll for prøveserier og notater fra borleder

(28 sider)

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,1	Dreietrykk	05.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,5	ant jord/sand
0,5-2,9	ant tørrskorpe
2,9-13,6	ant leire/silt
13,6-25,0	ant leire/silt m høy friksjon, Avsl uten stopp

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,2	Totalsondering	16.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-14,8	ant leire/silt
14,8-17,8	boring I ant fjell

Stopp: 17,8 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

☐ SK ☐ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,21	CPTU	01.11.17	Jørgen

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-2m	Forboring
2-14m	CPTU

Stopp: 14 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,4	Dreietrykk	05.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,9	ant sand/jord
0,9-25,0	ant leire/silt Avsl uten stopp

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Pz nr:11572 12m under terreng 1m over 13m tot, med minne. Logger hver 12t
Pz nr:11571 6m under terreng 1m over 7m tot, med minne. Logger hver 12t

Prøveserie: Dato: 06.10.17 Borleder: Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☑ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
60.	2,0-2,8	leire/silt (AL) noe strekt
V-143	5,0-5,8	leire/silt (AL) mistet ca 5cm
T556	7,0-7,8	leire/silt (AL)
X422	10,0-10,8	leire/silt (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,44	CPTU	06.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-23,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 23 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,5	Dreietrykk	05.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie: Dato: 09.10.17 Borleder: Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
41.	3,0-3,8	leire/silt (AL)
24	5,0-5,8	leire/silt (AL)
T303	7,0-7,8	leire/silt sensitiv (AL)

Notat prøve:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,6	Dreietrykk	05.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,6	ant sand/jord/leire
0,6-19,48	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 19,5 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: 06.10.17 Borleder: Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
B-105	4,0-4,8	leire/silt (AL)
V55	4,0-5,8	leire/silt (AL
T40	8,0-8,8	leire/silt sensitiv (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,66	CPTU	06.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-18,7	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 18,7 Vanndybde: Klokken:

Notat:

NB!! Dette er bp 601-6 cptu

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
601,7	Dreietrykk	05.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,6	ant sand/grus/stein/leire
1,6-3,8	ant leire/silt/finsand/grus
3,8-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
602,1	Dreietrykk	10.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,9	ant tørrskorpe
0,9-20,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 20 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
602,2	Dreietrykk	09.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: 11.10.17 Borleder: Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-15,4	ant leire/silt- noen gruslag
15,4-18,4	ant sand/grus/stein stopp I faste masser.

Stopp: 18,4 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
U91	4,0-4,8	leire/silt sensitiv (AL)
V109	7,0-7,8	leire/silt sensitiv (AL)
1167	10,0-10,8	leire/silt kvikk (AL)
T16	13,0-13,8	leire/silt Kvikk (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
602,22	r-cptu	12.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-15,0	R-Cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
602,3	Dreietrykk	09.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-4,8	ant leire/silt avsl I stein, blokk eller berg
0,0-5,17	ant leire/silt avsl I stein,blokk eller berg

Stopp: 4,8 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

kjørte 2 stk forsøk 602-3 (4,8m) og 602-3b (5,17m)

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
602,33	Totalsondering	11.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,2	ant tørrskorpe
1,2-5,2	ant leire/silt
5,2-8,3	boring I ant fjell

Stopp: 8,3 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,1	Dreietrykk	10.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: 13.10.17 Borleder: Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,5	ant grus/sand/pukk
0,5-1,1	ant tørrskorpe
1,1-27,09	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 27,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
AT9	3,0-3,8	leire/silt (AL)
HAV	5,0-5,8	leire/silt (AL)
OR1	8,0-8,8	leire/silt sensitiv (AL)
SAU	11,0-11,8	leire/silt (AL)

Notat prøve:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,11	CPTU	13.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-25,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,2	Dreietrykk	10.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: 13.10.17 Borleder: Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,2	ant sand/finsand/jord
0,2-1,2	antt tørrskorpe
1,2-27,8	ant leire/silt
27,8-28,45	ant silt/sand, stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 28,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Pz nr 11693 12m dyp 1m over bakken 13m tot, m/minne logger 2gang pr døgn.
Pz nr 11694 6m dyp 1m over bakken 7m tot, m/minne logger 2 ganger pr døgn

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
HEGRA4.	3,0-3,8	leire/silt (AL)
TOYOTA	5,0-5,8	leire/silt (AL)
GOLF	9,0-9,8	leire/silt kvikk (AL)
72	11,0-11,8	leire/silt kvikk (AL)
X-FILES	13,0-13,8	leire/silt kvikk (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,22	CPTU	13.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-27,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 27 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Kvikk omr Stjørdal**	**05.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,3	Dreietrykk	10.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,25	ant tørrskorpe/jord
1,25-13,8	ant leire/silt
13,8-15,04	ant sand/silt avsl I faste masser

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
603,4	Dreietrykk	10.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: 16.10.17 Borleder: Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,7	ant tørrskorpe
0,7-28,52	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 28,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
H202	2,0-2,8	leire/silt sensitiv (AL) ikke full
1	5,0-5,8	leire/silt sensitiv (AL)
X484	10,0-10,8	leire/silt sensitiv (AL)

Notat prøve:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
Omr605	**Omr 605**	**16.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
605,1	Dreietrykk	17.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,5	ant tørrskorpe
1,5-2,8	ant leire/silt
2,8-3,6	ant sand/grus/stein
3,6-10,0	ant leire/silt Avsl uten stopp

Stopp: 10 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie: Dato: 19.10.17 Borleder: Stian

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
pose	0,0-1,0	tørrskorpe
pose	1,0-1,5	tørrskorpe
S.A.5	1,5-2,3	silt/leire/noe sand (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
605,2	Dreietrykk	16.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,3	ant tørrskorpe
1,3-30,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

11773 12m dyp 1m over 13m tot, m/minne logger hver 12t
11772 6m dyp 1m over 7m tot, m/minne logger hver 12t

Prøveserie: Dato: 18.10.17 Borleder: Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
29	2,1-2,9	leire/silt (AL)
V27	5,0-5,8	leire/silt (AL)
U27	7,0-7,8	leire/silt kvikk (AL)
BANAN	11,0-11,8	leire/silt kvikk (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
605,22	CPTU	18.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,5	forboring
2,5-30,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie: Dato: Borleder:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
Omr605	**Omr 605**	**16.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
605,3	Dreietrykk	17.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,4	ant tørrskorpe
2,4-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
605,4	Dreietrykk	17.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,5	ant tørrskorpe
2,5-15,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 606	**10200526 Skatval**	**17.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
606,1	Dreietrykk	17.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,2	ant tørrskorpe
2,2-24,7	ant leire/silt
24,7-24,9	ant sand/finsandlag
24,9-30,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Pz nr11806 11m dyp 1m over 12m tot, m/minne, logger hver 12 time
Pz nr11805 5m dyp 1m over 6m tot, m/minne, logger hver 12time

Prøveserie:

Dato:	Borleder:
25.10.17	Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
JUDAS	3,0-3,8	leire/silt (AL)
CAN-AM	5,0-5,8	leire/silt (AL)
BOM75	8,0-8,8	leire/silt (AL)
6.	11,0-11,8	leire/silt (AL)
A39	19,0-19,8	leire/silt (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
606,11	CPTU	25.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-3,0	forboring
3,0-25,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

NB!! Dette er borepunkt 606-1

Prøveserie:

Dato:	Borleder:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
606,2	Dreietrykk	17.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,2	ant tørrskorpe
2,2-11,74	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 11,7 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie:

Dato:	Borleder:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 606	**10200526 Skatval**	**17.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
606,3	Dreietrykk	17.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,4	ant tørrskorpe
2,4-8,58	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 8,58 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
606,33	Totalsondering	23.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,8	ant tørrskorpe
1,8-9,03	ant leire/silt
9,03-12,1	boring I ant fjell

Stopp: 12,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
606,4	Dreietrykk	17.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,0	ant tørrskorpe
1,0-11,97	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 12 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 606	**10200526 Skatval**	**17.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
606,5	Totalsondering	25.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,6	ant tørrskorpe
2,6-21,7	ant leire/silt
21,7-23,76	ant stein/grus/sand
23,76-26,8	boring I ant fjell

Stopp: 26,8 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Pz nr 11771 11m dyp 1m over 12m tot,
m/minne logger hver 12t
Pz nr 11770 4m dyp 1m over 5m tot,
m/minne, logger hver 12t

Prøveserie:

Dato:	Borleder:
26.10.17	Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
P1	3,0-3,8	leire/silt (AL)
SL4.	5,0-5,8	leire/silt (AL)
SL2.	7,0-7,8	leire/silt (AL)
SL3.	8,0-8,8	leire/silt (AL)

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
606,55	CPTU	26.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-20,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 20 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie:

Dato:	Borleder:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
omr609	**10200526**	**23.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,1	Dreietrykk	24.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,1	ant tørrskorpe
2,1-28,58	ant leire/silt stopp I stein,blokk eller berg

Stopp: 28,6 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Pz nr 11804 13m dyp 1m over 14m tot, m/minne logger hver 12t
Pz nr 11803 6m dyp 1m over 7m tot, m/minne, logger hver 12t

Prøveserie: Dato: 27.10.17 Borleder: Stian

☐ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
MC1	2,0-2,8	Mistet, liten pose leire/silt
T433	5,0-5,8	leire/silt (AL)
AMG55	7,0-7,8	leire/silt (AL)
X156	10,0-10,8	leire/silt (AL)
445	13,0-13,8	leire/silt (AL)

Notat prøve:

NB!! MC1 ble det bare en liten poseprøve av.

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,11	CPTU	27.10.17	Stian

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,0	forboring
2,0-27,0	cptu sond avsl uten stopp

Stopp: 27 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie: Dato: Borleder:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
omr609	**10200526**	**23.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,2	Totalsondering	23.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,8	ant jord/sand/grus
0,8-1,9	ant silt/finsand/leire
1,9-2,75	ant sand/grus
2,75-5,75	boring I ant fjell

Stopp: 5,75 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,3	Dreietrykk	23.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: 31.10.17 Borleder: Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,9	ant tørrskorpe
1,9-35,00	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 35 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

El. Poretrykksmåler (11757) satt på 10m. (rør står 1m over terreng)
El. Poretrykksmåler (11756) satt på 5m. (rør står 2m over terreng)

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-1m	Tørrskorpeleire
Sk.	1-2m	Leire, seig og siltig
Sk.	2-3m	Leire, seig og siltig
Syl: HEGRA	3-4m	AL. Leire, seig m/skjellrester
Syl: N3	6-7m	AL. Leire, sensitiv
Syl: SL5	8-9m	AL. Leire, sensitiv
Syl: MC1	10-11m	AL. Leire, sensitiv
Syl: T506	12-13m	AL. Leire, seig

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,31	CPTU	31.10.17	Jørgen

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0-2m	Forboring
2-30m	CPTU

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Nytt forsøk på 906-3.

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
omr609	**10200526**	**23.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
609,33	CPTU	31.10.17	Jørgen	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-2m	Forboring
2-30m	cptu

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
609,4	Dreietrykk	24.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,1	ant tørrskorpe
1,1-5,5	ant leire/silt
5,5-6,6	ant silt/leire/finsand
6,6-25,0	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder:
609,5	Dreietrykk	24.10.17	Stian	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-0,9	ant myrjord/torv
0,9-2,45	ant leire/silt/sand/finsand
2,45-15,1	ant leire/silt avsl uten stopp

Stopp: 15,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
omr609	**10200526**	**23.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
609,6	Totalsondering	27.10.17	Stian

Prøveserie: Dato: Borleder:

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,35	ant fylte masser sand/grus/leire
1,35-4,10	ant leire/silt
4,1-7,1	boring I ant berg

Stopp: 7,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Soneutr.utl.omr.Stj.**	**10.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
623,1	Dreietrykk	10.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-1,0	ant jord,sand,leire,grus
1,0-15,03	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 15,0 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Vann i prøvehullet, 1,4m under terreng.
Pz; 8m under,nr.11570
pz; 5m under,nr.11569
rcptu; forbor 2m,sondert til 15m

Prøveserie:

Dato:	Borleder
12.10.17	Jørgen

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-0,3m	Jord
Sk.	0,3-1m	Tørrskorpeleire
Sk.	1-2m	Tørrskorpeleire
Sk.	2-3m	Leire, seig og siltig
Syl: 1B	3-4m	AL. Leire, seig
Syl: TR1	6-7m	AL. Leire, siltig
Syl: A7	8-9m	AL. Leire, mulig sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
623,2	Dreietrykk	11.10.17	Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,5m	Topplag, jord
0,5-10m	Antatt leire, lagdelt

Stopp: 10 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie:

Dato:	Borleder

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Soneutr.utl.omr.Stj.**	**10.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
623,3	Dreietrykk	10.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,5	ant jord,sand,grus
0,5-8,0	ant leire,silt
8,0-8,2	ant gruslag
8,2-18,5	ant leire,silt,sand
18,5-25,05	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 25,0 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

rcptu;forbor 2m,sonert til 24m

Prøveserie: Dato: 11.10.17 Borleder: Jørgen

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-1m	Tørrskorpeleire
Sk.	1-2m	Leire, siltig og seig
Sk.	2-3m	Leire, siltig og seig. Noe humus
Sk.	3-4m	Leire, siltig og seig
Sk.	4-5m	Leire, siltig og seig
Sk.	5-6m	Leire, siltig og seig
Sk.	6-7m	Leire, siltig og seig
Syl: 1208	7-8m	Leire, seig
Syl: XO	9-10m	Leire, sensitiv
Syl: EN2	12-13m	Leire, kvikk

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
623,4	Dreietrykk	20.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-1,2	ant jord,grus
1,2-5,8	ant finsand,silt
5,8-	ant gruslag Avsl på 25m

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

NB!! Stangbrudd! Fikk opp bare 8m borstål. Vi har ant skrenset på veldig skrått berg.
Ant berg på 6-8m
Berg i dagen 30m nord for bp

Prøveserie: Dato: Borleder:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Soneutr.utl.omr.Stj.**	**10.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
623,5	Dreietrykk	23.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-6,12	ant silt,leire Stoppet i ant berg

Stopp: 6,1 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: 26.10.17 Borleder: Aslak

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-0,5	jord,finsand,silt
sk	0,5-1,0	finsand,silt
sk	1,0-2,0	siltig leire,hummus,grus
sk	2,0-3,0	bløt siltig leire,grus
Y 141	4,0-4,8	leire
X 29	5,0-5,8	leire,grus,halvfull

Notat prøve:

X 29,5,0-5,8;stoppet mot faste masser,evt stein/berg

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
625,1	Dreietrykk	10.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,0	forboring gjennom fyllmasser
2,0-30,01	ant leire Avsl uten stopp

Stopp: 30 Vanndybde: Klokken:

Notat:

pz;7m under,2m over,tot 9m, nr.11695
pz;10m under,1m over,tot 11m, nr.11696
cptu; forbor 2m,sondert til 29m

Prøveserie: Dato: 13.10.17 Borleder: Jørgen

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-0,2m	Jord, grus
Sk.	0,2-1m	Tørrskorpeleire
Sk.	1-1,5m	Leire, sand og siltig
Sk.	1,5-2m	Leire, seig og siltig
Sk.	2-3m	Leire, seig og siltig
Syl: A694	3-4m	AL. Leire, seig og siltig
Syl: FR4	6-7m	AL. Leire, seig og siltig
Syl: 2A	8-9m	AL. Leire, seig
Syl: Trude1	11-12m	AL. Leire, kvikk
Syl: H	14-15m	AL. Leire, kvikk

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
625,2	Dreietrykk	11.10.17	Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,5m	Topplag, jord
0,5-15m	Antatt leire

Stopp: 15m Vanndybde: Klokken:

Notat:

cptu;forbor 2m,sondert til 15m

Prøveserie: Dato: Borleder:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
10200526	**Soneutr.utl.omr.Stj.**	**10.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
625,3	Dreietrykk	11.10.17	Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-1m	Topplag
1-22m	Leire
22-30m	Leire, seig. Ble med stålet opp.

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Vann i prøvehull, 40cm under terreng.
Cptu;forbor 2m,sondert til 29m

Prøveserie: Dato: 12.10.17 Borleder: Jørgen

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
Sk.	0-0,3m	Jord
Sk.	0,3-1m	Leire, sand, grus. Antatt planert
Sk.	1-2m	Leire, sand og siltig
Syl: 64	2-3m	AL. Leire, hard
Syl: RANA	5-6m	AL. Leire, seig
Syl: A257	7-8m	AL. Leire, seig. Mulig sensitiv
Syl: T742	10-11m	AL. Leire, kvikk

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
625,4	Dreietrykk	12.10.17	Jørgen

Dybde:	Beskrivelse:
0-7m	Antatt leire med noen sandlag
7-25m	Leire

Stopp: 25 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Prøveserie: Dato: Borleder

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 626	10200526	20.10.17	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
626,1	Dreietrykk	20.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-12,2	ant finsand,silt
12,2-20,05	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 20 Vanndybde: Klokken:

Notat:

Prøveserie: Dato: 25.10.17 Borleder: Aslak

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-0,5	jord,finsand
sk	0,5-2,0	silt,finsand,hummus
sk	2,0-3,0	silt,leire,noe hummus
PER 71	4,0-4,8	leire,siltig
JEF 70	8,0-8,8	leire,mulig sensitiv
ABC	10,0-10,8	leire,sensitiv
D-4D	14,0-14,8	leire,sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
626,2	Dreietrykk	20.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,5	ant jord,sand
0,5-12,2	ant finsand,sand,silt
12,2-20,11	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 20,1 Vanndybde: Klokken:

Notat:

cptu; forbor 2m,sondert til 20m
pz;6m under,1m over,tot 7m,nr.11738
pz;8m under,1m over,tot 9m,nr.11737

Prøveserie: Dato: 24.10.17 Borleder: Aslak

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-1,6	tørrskorpe
sk	1,6-3,0	seig leire,silt
KF 7	3,0-3,8	leire
29YS	6,0-6,8	leire
BV 602	8,0-8,8	leire
A 708	10,0-10,8	leire
MP3	12,0-12,8	leire,sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 627	**10200526**	**20.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
627,1	Dreietrykk	20.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,4	ant jord,sand
0,4-20,02	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 20 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

cptu;forbor 2m,sondert til 20m
pz;5m under,2m over,tot 7m,nr.11819
pz;11m under,2m over,tot 13m,nr.11818

Prøveserie:

Dato:	Borleder
25.10.17	Aslak

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-0,5	jord,tørrskorpe,silt
sk	0,5-1,5	leire,siltig
sk	1,5-2,5	leire,seig,siltig
sk	2,5-3,0	leire,bløt
T 585	3,0-3,8	leire
A 375	6,0-6,8	leire
TL5	9,0-9,8	leire,sensitiv
JF 07	12,0-12,8	leire,sensitiv
A435	15,0-15,8	leire,sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 628	10200526	17.10.17	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
628,1	Dreietrykk	17.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,6	ant jord,sand,leire
0,6-10,0	ant leire,silt
10,0-25,03	ant leire Avsl uten stopp

Stopp: 25,0 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

pz;13m under,2m over,tot 15m,nr.11740
pz;8m under,1m over,tot 9m,nr.11741
cptu;forbor 2m,sodert til 25m

Prøveserie: Dato: 18.10.17 Borleder: Aslak

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-0,6	jord,grus,finsand
sk	0,6-3,0	tørrskorpe,silt
T 534	3,0-3,8	leire,silt
544 PV	5,0-5,8	leire,silt
211B	7,0-7,8	leire
HI8550	9,0-9,8	leire,sensitiv
T 183	12,0-12,8	leire,sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
628,2	Dreietrykk	17.10.17	Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-0,6	ant jord,grus,sand
0,6-13,46	ant leire,silt Stopp i ant stein,blokk eller berg

Stopp: 13,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

ant sand/gruslag på 7,2-7,3m

Prøveserie: Dato: Borleder:

Digital borebok

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 661	**soneutr.stj 10200526**	**27.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,01	Dreietrykk	09.11.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-3,4	ant leire,silt
3,4-5,4	ant gruslag
5,4-20,15	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 20,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

NB! Dette er bp 10!

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,04	Totalsondering m/	31.10.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-16,7	ant lagdelt grus,silt/leire
16,7-30,0	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 30 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Mye friksjon ved opptrekk
Leire,seig og siltig,på borstreng ved opptrekk,spes fra 20m og ned

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,1	Totalsondering m/	07.11.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-7,1	ant jord,finsand,silt,gruslag
7,1-10,1	boring i ant berg Avsl uten stopp

Stopp: 10,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

berg i dagen 30m vest for bp

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 661	**soneutr.stj 10200526**	**27.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,11	Dreietrykk	09.11.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-15,6	ant leire,silt
15,6-17,8	ant sand,silt,leire,lagdelt
17,8-20,02	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 20 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,12	Dreietrykk	09.11.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-12,8	ant leire,silt
12,8-15,16	ant gruslag Stopp i stein,blokk eller berg

Stopp: 15,1 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,13	Dreietrykk	10.11.17	Aslak	**Prøveserie:**		

Dybde:	Beskrivelse:
0-8,3	ant finsand,silt,leire
8,3-9,7	ant grus
9,7-15,4	ant leire,silt
15,4-16,59	ant grus Stopp i ant stein,blokk eller berg

Stopp: 16,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 661	**soneutr.stj 10200526**	**27.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,2	Dreietrykk	27.10.17	Aslak

Prøveserie: Dato: Borleder

Dybde:	Beskrivelse:
0-15,0	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,3	Dreietrykk	30.10.17	Aslak

Prøveserie: Dato: 01.11.17 Borleder: Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,0	ant fyllmasser
2,0-39,2	ant silt,leire
39,2-42,0	ant lagdelt leire,silt,sand
42,0-45,01	ant leire Avsl uten stopp

Stopp: 45 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

sensitiv leire på borstreng ved opptrekk,da helst etter ca 20m.
Rcptu; forbor 3m,sondert til 40m.
Pz;14m under,1m over,tot 15m,nr 11815
Pz;6m under,1m over,tot 7m,nr 11817
Pz;22m under,1m over,tot 23m,nr 11953

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-1	fyllmasser,grus
sk	1-2	finsand,grus,silt
BOM81	2,1-2,9	leire,silt. Mangler ca 10cm
X371	5,0-5,8	leire,silt
9+	7,0-7,8	leire,seig
T573	11,0-11,8	leire
26Y	14,0-14,8	leire,sensitiv

Notat prøve:

det er benyttet autolock på alle sylinderprøver

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,4	Totalsondering m/	31.10.17	Aslak

Prøveserie: Dato: Borleder

Dybde:	Beskrivelse:
0-18,0	ant lagdelt grus,silt/leire
18,0-30,4	ant leire
30,4-33,4	boring i ant berg Avsl uten stopp

Stopp: 33,4 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 661	**soneutr.stj 10200526**	**27.10.17**	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,6	Dreietrykk	03.11.17	Aslak

Prøveserie: Dato: Borleder

Dybde:	Beskrivelse:
0-4,8	ant leire,silt m grus/sandlag
4,8-8,0	ant leire,silt
8,0-36,44	ant leire,bløt Avsl uten stopp

Stopp: 36,5 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

bløt leire fra 8-16m,meget bløt fra 16-stopp(ved opptrekk,på borstreng)

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,7	Dreietrykk	03.11.17	Aslak

Prøveserie: Dato: 07.11.17 Borleder: Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,2	ant jord,silt,leire,bløt
2,2-26,36	ant leire,silt Avsl uten stopp

Stopp: 26,4 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

ved opptrekk;leire på borstreng mulig sensitiv rcptu;forbor 2m,sondert til 25m

☐ SK ☐ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-2	silt,hummus
sk	2-3	silt,grus
NH10	3,0-3,8	siltig leire
TV6	5,0-5,8	siltig leire
T121	7,0-7,8	leire sensitiv
D-3	13,0-13,8	leire,bløt,sensitiv

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:
661,8	Dreietrykk	03.11.17	Aslak

Prøveserie: Dato: 08.11.17 Borleder: Aslak

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,0	ant jord,grus,sand
2,0-4,8	ant leire,bløt
4,8-5,8	ant gruslag
5,8-15,02	ant leire,silt

Stopp: 15 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

bløt leire på borstreng ved opptrekk,mulig sensitiv

☑ SK ☑ 54mm ☐ 78mm ☐ Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
sk	0-1	jord,sand,finsand,grus
sk	1-1,5	silt,noe hummus
sk	1,5-2	siltig leire
PAF	2,0-2,8	leire,mulig sensitiv
X4	3,0-3,8	leire,bløt,mulig sensitiv
TKV2	6,0-6,8	leire,mulig sensitiv

Notat prøve:

Oppdragsnr:	Oppdragsnavn:	Dato:	Beskrivelse:
sone 661	soneutr.stj 10200526	27.10.17	

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:		Dato:	Borleder
661,9	Dreietrykk	09.11.17	Aslak	Prøveserie:		

Dybde:	Beskrivelse:
0-20,33	ant silt,finsand,leire Avsl uten stopp

Stopp: 20,3 **Vanndybde:** **Klokken:**

Notat:

Multiconsult

BILAG 1

Geotekniske bilag - feltundersøkelser

(2 sider)

Geotekniske bilag 1
Feltundersøkelser

Multiconsult

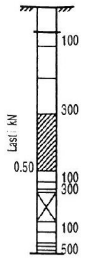


Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn



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».



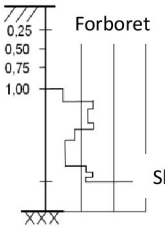
Forboret

Middels stor motstand

Meget liten motstand

Meget stor motstand

Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg



Forboret

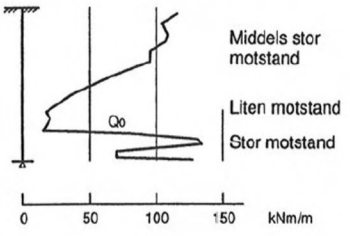
Slått med slegge

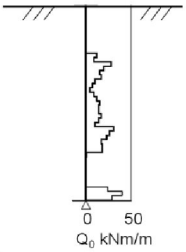
Halve omdreininger pr. m synk

DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare ϕ22 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 ½-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybde-skala og tverrstrek for hver 100 ½-omdreininger. Skravur angir synk uten dreiing, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

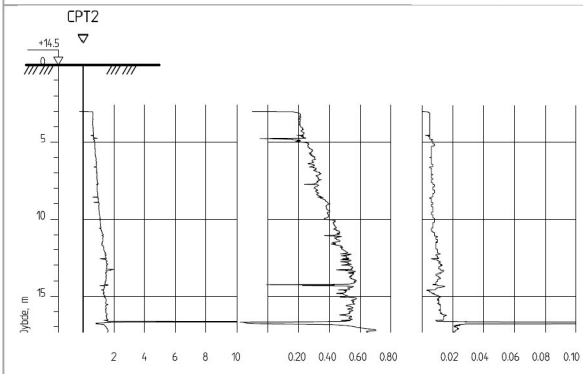




RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare ϕ32 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_o pr. m nedramming.

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

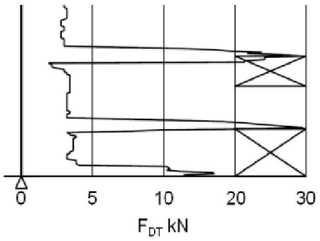


Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjons-hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare ϕ36 mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

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

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

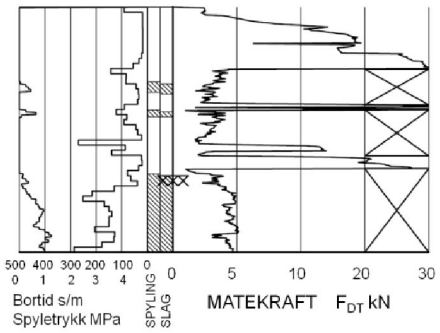


Stein

Borsynk i berg cm/min.

BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare ϕ45 mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondering og berg-kontrollboring. Det benyttes ϕ45 mm borstenger og ϕ57 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.

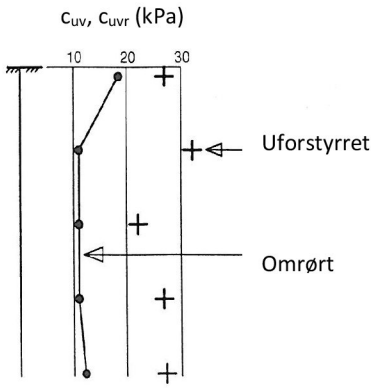
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrigg 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/blokkprøvetaing (Uforstyrrede prøver):

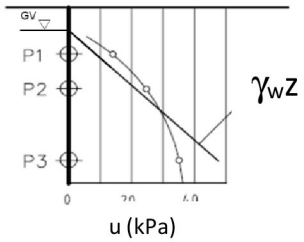
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom ϕ54 mm (vanligst) og ϕ95 mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

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



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekors med dimensjoner b x h = 55x110 mm eller 65x130 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 overlagringstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKKSMÅLING

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 stigehøyde 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.

Multiconsult

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 ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

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

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-oksydasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

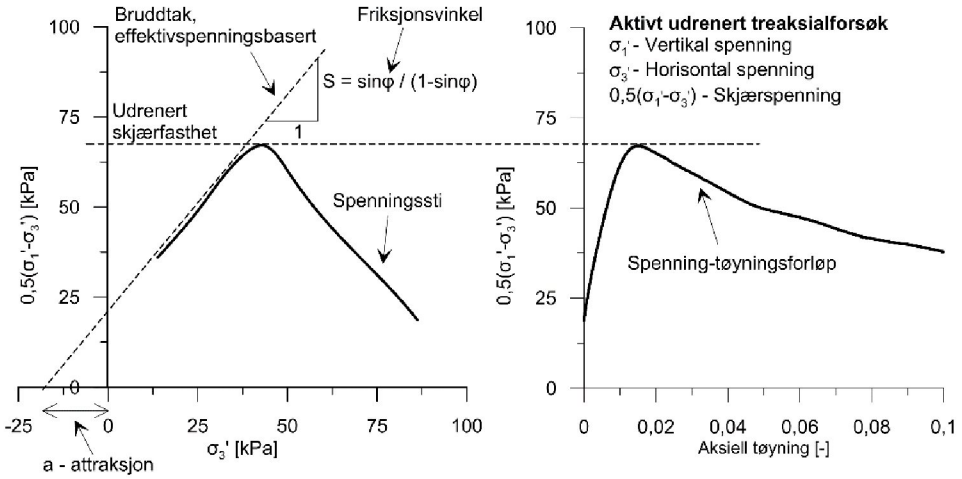
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet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

SKJÆRFASTHET

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

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan\varphi$ (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 tøyningsutvikling 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}).

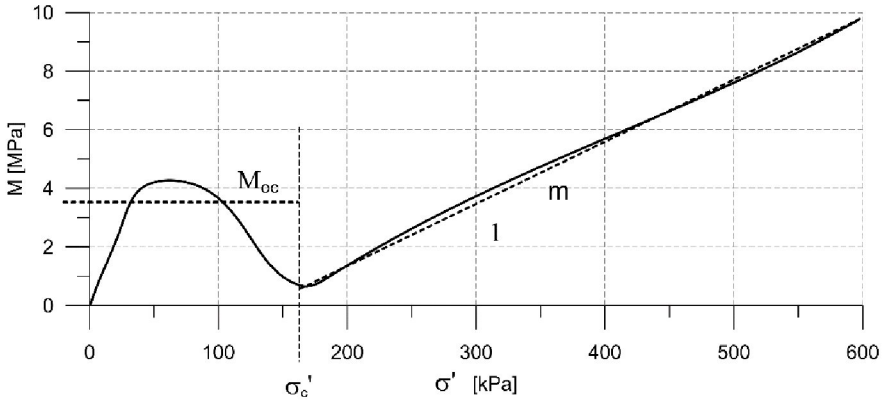


SENSITIVITET

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 overlagring 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 stigehøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

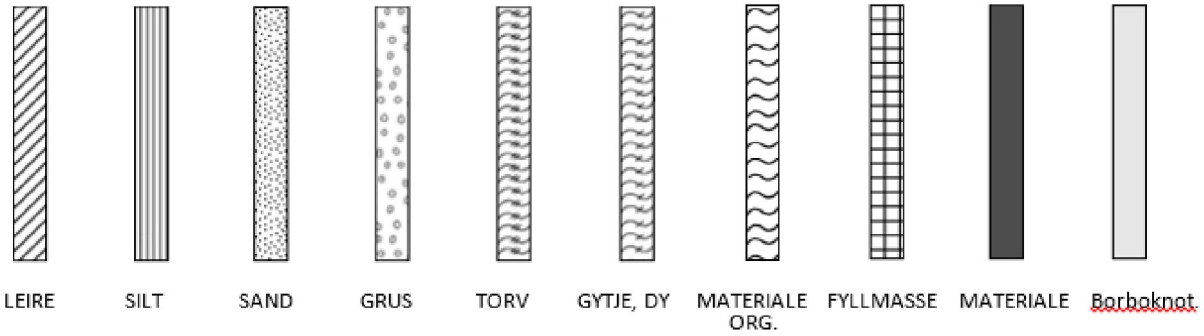
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i. Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon 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 betegnelsene kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse
TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester
GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske
MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur
FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)
Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

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

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

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

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

Vanninnhold w	○	Plastisitetsgrense w_p	⊢
		Flytegrense w_f	⊣

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

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

Uomrørt konus c_{ufc}	▽	Omrørt konus c_{urfc}	▼
Enaksialt trykkforsøk *Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd*	0 / 15 / 5 / 10	Omrørt konus c_{urfc} ≤2,0kPa	▼ 0,9

Multiconsult

BILAG 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

(2 sider)

Geotekniske bilag 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Multiconsult

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