

# Rapport

Oppdragsgiver: **Overhalla kommune**

Oppdrag: **Reguleringsendring Skage, Overhalla  
Geoteknisk bistand**

Emne: **Datarapport supplerende grunnundersøkelser**

Dato: **8. oktober 2012**  
Rev. - Dato: **22.11.2012**

Oppdrag- /  
Rapportnr.: **415278 - RIG-RAP01 REV1**

Oppdragsleder: **Erling Romstad**

Sign.:

*Erling Romstad*

Saksbehandler: **Henning Tiarks**

Sign.:

*Henning Tiarks*

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Stig Moum**

## Sammendrag:

Det er utført supplerende grunnundersøkelser i Skage. Data fra tidligere grunnundersøkelser danner grunnlaget og er supplert med dreietrykkssonderinger, poretrykksmålinger, prøveserier, trykksønderinger (CPTU) og spesialforsøk. Rapporten inneholder en sammenstilling av grunnlagsdata.

*Foreliggende rapport er en revisjon og revidert tekst er framhevet med kursiv skrift.*

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	4
2.	Kunnskap fra tidligere grunnundersøkelser .....	4
3.	Supplerende grunnundersøkelser .....	6
3.1	Supplerende feltundersøkelser .....	6
3.2	Supplerende laboratorieundersøkelser .....	6
4.	Terreng og grunnforhold .....	7
4.1	Generell beskrivelse .....	7
4.2	Resultater fra supplerende grunnundersøkelser .....	7
4.2.1	Lagdeling .....	7
4.2.2	Grunnvann .....	8
4.2.3	Resultater fra laboratoriearbeider .....	8
4.2.4	Kvalitet av utførte undersøkelser .....	8
5.	Referanser .....	10

## Tabeller

Tabell 1: Boringer fra tidligere grunnundersøkelser .....	5
Tabell 2: Utførte feltarbeider 2012 .....	6
Tabell 3: Poretrykksmålinger ved BP 4MC12, 10.09.2012 .....	8

## Tegninger

415278 RIG-TEG 00 REV 0	Oversiktskart	M = 1 : 25.000
415278 RIG-TEG 01 REV 0	Situasjonsplan	M = 1 : 2.500
415278 RIG-TEG-02 REV 1	Borplan 2012	M = 1 : 500
415278 RIG-TEG-03 REV 1	Borplan 2012	M = 1 : 500
415278 RIG-TEG-10 REV 1	Geotekniske data BP 2MC12	
415278 RIG-TEG-11 REV 1	Geotekniske data BP 5MC12	
415278 RIG-TEG-12 REV 1	Geotekniske data BP 7MC12	
415278 RIG-TEG-40.0	CPTU BP 1MC12- Dokumentasjon måledata	
415278 RIG-TEG-40.1	CPTU BP 1MC12- $q-z, u-z, f-z, i-z$	
415278 RIG-TEG-40.2	CPTU BP 1MC12- $q_n-z, q_n-\sigma_{v0}, \Delta u-z$	
415278 RIG-TEG-40.3	CPTU BP 1MC12- $N_m-z, B_q-z, R_f-z$	
415278 RIG-TEG-40.4	CPTU BP 1MC12- $q_t - B_q$	
415278 RIG-TEG-41.0	CPTU BP 3MC12- Dokumentasjon måledata	
415278 RIG-TEG-41.1	CPTU BP 3MC12- $q-z, u-z, f-z, i-z$	
415278 RIG-TEG-41.2	CPTU BP 3MC12- $q_n-z, q_n-\sigma_{v0}, \Delta u-z$	
415278 RIG-TEG-41.3	CPTU BP 3MC12- $N_m-z, B_q-z, R_f-z$	
415278 RIG-TEG-41.4	CPTU BP 3MC12- $q_t - B_q$	

415278 RIG-TEG-42.0	CPTU BP 4MC12- Dokumentasjon måledata
415278 RIG-TEG-42.1	CPTU BP 4MC12- , $q-z$ , $u-z$ , $f-z$ , $i-z$
415278 RIG-TEG-42.2	CPTU BP 4MC12- $q_n-z$ , $q_n-\sigma_{v0}$ , $\Delta u-z$
415278 RIG-TEG-42.3	CPTU BP 4MC12- $N_m-z$ , $B_q-z$ , $R_f-z$
415278 RIG-TEG-42.4	CPTU BP 4MC12- $q_t$ - $B_q$
415278 RIG-TEG-43.0	CPTU BP 6MC12- Dokumentasjon måledata
415278 RIG-TEG-43.1	CPTU BP 6MC12- , $q-z$ , $u-z$ , $f-z$ , $i-z$
415278 RIG-TEG-43.2	CPTU BP 6MC12- $q_n-z$ , $q_n-\sigma_{v0}$ , $\Delta u-z$
415278 RIG-TEG-43.3	CPTU BP 6MC12- $N_m-z$ , $B_q-z$ , $R_f-z$
415278 RIG-TEG-43.4	CPTU BP 6MC12- $q_t$ - $B_q$
415278 RIG-TEG-44.0	CPTU BP 8MC12- Dokumentasjon måledata
415278 RIG-TEG-44.1	CPTU BP 8MC12- , $q-z$ , $u-z$ , $f-z$ , $i-z$
415278 RIG-TEG-44.2	CPTU BP 8MC12- $q_n-z$ , $q_n-\sigma_{v0}$ , $\Delta u-z$
415278 RIG-TEG-44.3	CPTU BP 8MC12- $N_m-z$ , $B_q-z$ , $R_f-z$
415278 RIG-TEG-44.4	CPTU BP 8MC12- $q_t$ - $B_q$
415278 RIG-TEG-60	Korngradering BP 02-,05-, 07MC12
415278 RIG-TEG-75.1	Ødometerforsøk Tolkning: $\sigma_{av}$ - $\varepsilon_a$ , M og $c_v$ - 2MC12 d=9,18m
415278 RIG-TEG-75.2	Ødometerforsøk Tolkning: $\sigma_{av}$ - $\varepsilon_a$ , k og $u_b/\sigma$ - 2MC12 d=9,18m
415278 RIG-TEG-76.1	Ødometerforsøk Tolkning: $\sigma_{av}$ - $\varepsilon_a$ , M og $c_v$ - 5MC12 d=18,35m
415278 RIG-TEG-76.2	Ødometerforsøk Tolkning: $\sigma_{av}$ - $\varepsilon_a$ , k og $u_b/\sigma$ - 5MC12 d=18,35m
415278 RIG-TEG-90.1	Treksialforsøk, plott spenningsti NTNU - 2MC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-90.4	Treksialforsøk, mobiliseringsplott mot aksiell tøyning-2MC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-90.5	Treksialforsøk, vannutpressing – volumtøyning- 2MC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-91.1	Treksialforsøk, plott spenningsti NTNU - 5MC12 d=4,3m
415278 RIG-TEG-91.4	Treksialforsøk, mobiliseringsplott mot aksiell tøyning-5MC12 d=4,3m
415278 RIG-TEG-91.5	Treksialforsøk, vannutpressing – volumtøyning- 5MC12 d=4,3m
415278 RIG-TEG-92.1	Treksialforsøk, plott spenningsti NTNU - 7AMC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-92.4	Treksialforsøk, mobiliseringsplott mot aksiell tøyning-7AMC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-92.5	Treksialforsøk, vannutpressing - volumtøyning-7AMC12 d=9,3m
415278 RIG-TEG-93.1	Treksialforsøk, plott spenningsti NTNU - 7AMC12 d=9,45m
415278 RIG-TEG-93.4	Treksialforsøk, mobiliseringsplott mot aksiell tøyning-7AMC12 d=9,45m
415278 RIG-TEG-93.5	Treksialforsøk, vannutpressing - volumtøyning-7AMC12 d=9,45m
415278 RIG-TEG -150	Borutskrift 2MC12
415278 RIG-TEG -151	Borutskrift 5MC12
415278 RIG-TEG -152	Borutskrift 7MC12 og 7A MC12

## Bilag

Bilag 1 Geoteknisk informasjon; Terminologi for boremetoder og presentasjon av resultater

Bilag 2 Geoteknisk informasjon; Terminologi for laboratorieundersøkelser og presentasjon av resultater

Bilag 3 Metodestandarder og retningslinjer - feltundersøkelser

## 1. Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Overhalla kommune til å utføre grunnundersøkelser med omregulering i Skage sentrum. Det aktuelle området berører kvikkleiresone 223 på Skage i Overhalla kommune i Nord-Trøndelag. Faresonen er vurdert med lav faregrad [Ref/4/] og er framstilt i tegning RIG-TEG01.

Foreliggende rapport oppsummerer datagrunnlaget, som i neste omgang vil bli benyttet for tolkning av geotekniske parametere og stabilitetsberegninger for det aktuelle reguleringsområdet i sentrum og ved Skage aldersheim.

## 2. Kunnskap fra tidligere grunnundersøkelser

Langs fv17 og Myrelva ved Skage sentrum er det utført flere grunnundersøkelser i tidsrommet 1989 til 1999. Resultatene fra disse undersøkelsene danner grunnlaget for de supplerende undersøkelser og inngår i vurderingen.

Grunnlagsdata:

- Statens vegvesen, rapport VD-1037 A: Rv17 Skage, grunnundersøkelser for g/s-veg med undergang inkl. bru over Myrelva, datert 1989-12-05. [Ref/1/]
- Statens vegvesen, rapport VD-1037 C: Rv17 Skage, grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for g/s-veg med undergang og bru, datert 1997-08-11. [Ref/2/]
- Kummeneje, datarapport 12754-1: Myrelva ved Skage, Overhalla – sikringstiltak, datert 1999-10-28. [Ref/3/]

Borerresultater fra tidligere undersøkelser bekrefter den generelle lagdelingen. Topplaget består av sandige, grusige masser med ca. 2,0 – 5,0 m mektighet. Disse dekker de finkornete hav- og fjordavsetninger, som er påvist i mektigheter opptil 26 m.

For de relevante terrengprofiler er det avledet en generell lagdeling.

	Dybde (m)	Jordmaterial
<b><u>Område 1</u></b>	0,0 – 5,0	Sand
	5,0 – 7,5	Silt, finsandig, leirig (grunnvann 5,2 m)
	7,5 – 9,5	Leire
	9,5 – >18	Kvikkleire

Kvikkleirelaget antas med 10 – 15 mektighet fra omkring kote 7-8. Fjell fra kote 0 til kote -5.

	Dybde (m)	Jordmaterial
<b><u>Område 2</u></b>	0,0 – 4,0	Sand, (grunnvann 4,0 m)
	4,0 – 13,0	Veksellagring av silt/finsand
	13,0 – 19,0	Veksellagring av silt/med leire
	16,0 – 26,0	Leire sannsynligvis kvikk mellom 18-22 m

	Dybde (m)	Jordmaterial
<b><u>Område 3</u></b>	0,0 – 3,0	Sand, (grunnvann 1,5 m)
	3,0 – 9,0	Leire, bløt, lokalt kvikk
	> 9,0	fast grunn

For mer detaljert info henvises til datarapporter Ref/1/, /2/, /3/. Oversikt over boringene fra tidligere undersøkelser er vist i tabell 1 og i tegninger RIG-TEG 02 – 03.

Tabell 1: Boringer fra tidligere grunnundersøkelser.

Borepunkt BP		Koordinater			Boret i løsmasse	Boret i fjell
Betegnelse	Metode	Nord (m)	Øst (m)	Høyde (m.o.h.)	(m)	(m)
1-99	Total Prøve	7151790	632579	16,7	20	
2-99	Total Prøve	7151726	632773	5,4	8,3	
3-99	Total	7151684	632795	16,4	25,7	
4-99	Total	7151638	633031	15,1	25,8	
5-99	Total Prøve	7151615	633405	16,8	25,4	
71NGI	DrT	7151756	632556	17	18	
72-NGI	DrT	7151520	633153	16	33,2	
A050	Enkel	7151785	632715	4	7,3	
A060-4	DrT Prøve	7151779	632711	9,5	0,1	
A100-5	DrT	7151736	632730	10	6	
A100-15	DrT	7151740	632737	7	0	
A120-6	DrT Prøve	7151719	632737	9	10	
A120-16	DrT	7151722	632748	6,5	7,9	
A120-26	DrT	7151724	632757	6	8,6	
A140-8	DrT	7151700	632745	9,5	9,5	
A140-18	DrT Prøve	7151703	632755	8	8,2	
A140-30	DrT	7151705	632762	7	8	
A160-8	DrT Prøve	7151683	632755	11	9,2	
A160-20	DrT Prøve	7151685	632762	9,5	10,2	
C110-5	Total	7151822	632700	8	11,1	
C110-25	Total	7151827	632718	10,9	15,4	
C130-6	Total Prøve	7151803	632761	5,7	10,2	3,0
C130-4	Total	7151804	632710	7,1	10,6	2,9
C150-CL	Total	7151781	632718	6,2	11,6	2,9
C155-8	Total	7151780	632729	5,8	12,8	2,4
C230-40	Total Prøve	7151692	632712	17	7,5	
C230-25	Total	7151699	632732	13	14,4	
C270-20	Total Prøve	7151675	632721	17	7,2	0,1
C270CL	Total Prøve	7151671	632748	14,3	10,5	0,1
C275-15	Total Prøve	7151659	632760	14,9	16,9	
C280-9	Total	7151662	632752	15	12,4	0,7
C280-8	Total Prøve	7151658	632719	17,1	10,6	0,8
C280-25	Total	7151665	632726	17,1	5,6	0,1
C290CL	Total	7151647	632745	17,1	21,2	0,1
C290-15	Total Prøve	7151641	632731	17	13,3	0,1
C300-30	Total	7151622	632733	17	21,5	
C300-5	Total Prøve	7151636	632748	16,9	21,4	
C300-10	Total	7151647	632759	16,1	27,6	0,1
C320-10	Total	7151620	632763	16,8	21,3	-
C320-5	Total	7151634	632772	16,7	21,4	-

### 3. Supplerende grunnundersøkelser

#### 3.1 Supplerende feltundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i februar og mars 2012 for å spesifisere geotekniske parametere for de profiler som er relevante. Undersøkelsesområdet vurderes ved hjelp av tre terrengprofiler som anses som mest kritisk basert på grunnlagsdataene. Profilbetegnelsen følger den tidligere inndelingen i områdene 1 til 3:

**Profil 1-12 (Skage aldersheim)**

**Profil 2-12 (sentrum vest)**

**Profil 3-12 (sentrum øst)**

Feltprogrammet har omfatta følgende undersøkelser:

- Dreietrykksonderinger: 4 punkt
- Prøveserier: 3 punkt
- Poretrykkmålinger: 1 punkt
- Trykksonderinger CPTU: 5 punkt

Tabell 2 viser nøkkeldata for borepunktene, tegning RIG-TEG 02-03 viser posisjonering. Borepunktene fra tidligere grunnundersøkelser er vist i tegning RIG-TEG 02. Det henvises til bilag 1

Tabell 2: Utførte feltarbeider 2012.

Borepunkt BP		Koordinater			Boret i løsmasse	Boret i fjell
Betegnelse	Metode	Nord	Øst	Høyde (m.o.h.)	(m)	(m)
		(m)	(m)			
1MC12	CPTU	7151619	632735	17,1	24,9	0
2MC12	DrT Prøve	7151615	632697	17,1	18,1	0
3MC12	CPTU	7151707	632788	4,9	10,7	0
4MC12	CPTU	7151681	632791	16,0	21,5	0
5MC12	DrT Prøve	7151632	632777	14,8	31,8	0
6MC12	CPTU	7151622	632774	15,6	18,0	0
7MC12	DrT	7151668	632761	14,1	16,4	0
7AM12	DrT Prøve	7151668	632761	11,2	10,0	0
8MC12	CPTU	7151786	632583	15,4	18,2	0

Sonderingsprofilene er framstilt i tegningene RIG-TEG 40 – 45 (CPTU) og RIG-TEG152-155.

#### 3.2 Supplerende laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp, er rutineundersøkt i Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim. Resultater og klassifisering er sammenstilt i geotekniske data i tegninger RIG-TEG 10-12

Av sylindrerprøvene ble det gjennomført i alt 4 stk treaksialforsøk (isotrop, konsolidert udrenert forsøk) og 2 stk ødometerforsøk i prøver ved borepunkt 2MC12 og 5MC12.

Resultater fra spesialforsøkene er framstilt i tegninger RIG-TEG 75 – 78. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyser av i alt 3 prøver jfr. RIG-TEG-60. Det henvises det bilag 2.

## 4. Terreng og grunnforhold

### 4.1 Generell beskrivelse

Undersøkelsesområdet ligger på en elveterasse i Skage sentrum og terrenget er preget av de to elveløpene:

- Namsen, 400 m sørvest fra sentrum
- *Myrelva 170 m nordøst for sentrum. Den er en sideelv til Namsen og har erodert seg ned i terrenget.*

Terrenghøyder på terrassen i sentrum varierer lite (kote +15 til +17 m) med unntak av kulverten for gang- og sykkelveg under rv 17 (kote+10). Myrelva ligger ca. på kote +4 mens Namsen er ca. på kote+1. Terrenget langs Myrelva viser til dels bratte skråninger, men det er slakere mot Namsen. I regi av NVE ble det utført sikringstiltak i Myrelva i 2005, slik at det ikke pågår aktiv erosjon i skråningene langs Myrelva.

### 4.2 Resultater fra supplerende grunnundersøkelser

#### 4.2.1 Lagdeling

##### Skage aldersheim, profil 1-12

Her er grunnlaget supplert med trykksondering (CPTU) i 8MC12 for vurdering av geotekniske parametre. Sonderingsresultater bekrefter tidligere lagdelingen som påvist i boring 1-99 med friksjonsmaterialer som topplag og mektige finkornete materialer ned til kote-3. De tolkes å være sensitive fra ca. 11 ned til 18 m dybde (kote+ 4,5 til kote -2,5).

##### Skage sentrum, profil 2-12 og profil 3-12

Det er utført CPTU og Dreitrykksonderinger (6stk) på elveterassen og en CPTU nede ved Myrelva. Det påviste topplaget av friksjonsmasser forekommer mellom kote +17 og kote+12. Deretter følger silt/leire i varierende mektigheter som er størst i BP 5MC12 (30 m) og minst i BP 3MC12 (9 m).

Det er påvist meget sensitive materialer i BP7MC12 (9 m) og kvikkleire i BP 2MC12 (7-11 m) og 5MC12 (18 m).

Ut fra sonderingene ligger overkanten av de sensitive/kvikke massene i nivå fra kote +10 til kote -1. Den nedre laggrense varierer fra kote -1 ned til kote -8.

Dette laget med sensitive/kvikke masser forekommer med 1-7 m mektighet og utbredelsen antas som sammenhengende lag.

Dybde til fjell/faste masser varierer fra kote -1 til kote -17.

#### 4.2.2 Grunnvann

Grunnvannsnivået på elveterrassen ligger i ca. 4 – 5 m dybde (kote 12). Grunnvannsnivået antas å ligge grunt ved dalbunnen langs Myrelva (kote 3).

Det er målt poretrykket i borpunkt 4MC12 som vist i tabell 3.

Tabell 3: Poretrykksmålinger ved BP 4MC12, 10.09.2012

Borepunkt 4 MC 12	Piezometertopp [kote]	Piezometertopp [m terreng]	Piezometerspiss [kote]	Avlesning 10.09.12 Piezometertopp [m]	Trykknivå [m terreng.]	Trykknivå [kote]
6 m dybde	17,10	+1,00	10,10	-6,0	-4,90	11,10
10 m dybde	17,00	+1,00	6,0	-6,8	-5,80	10,20

#### 4.2.3 Resultater fra laboratoriearbeider

Rutineundersøkelser for borpunktene 2MC12, 5MC12 og 7AMC12 er framstilt i tegn 10 – 12. Resultater fra spesialforsøkene er vist i tegninger 60, 75 -76 og 90-93.

Det er kun leirig prøvemateriale som er analysert.

Jordartsklassifisering: Leiravsetningene har marin opprinnelse og inneholder flere tynne lag av silt, finsand og fingrus. Følgende variasjon i jordartene er påvist:

- Lagdelt Leire, med kvikkleirelag;
- Leire med siltlag og kvikkleirelag;
- Silt, leirig, noe finsandig og kvikkleirelag < 0,2m;
- Leire med siltlag, skjellrester.

Vanninnhold: Vanninnholdet ligger rundt 30 % med variasjon fra 26% til 33%. I enkelte prøver er vanninnholdet større en flytegrensen  $w_L$  og materialet er da meget bløtt og sensitivt (BP 2MC12, 7MC12).

Konsistensgrenser: De utførte bestemmelser av konsistensgrenser  $w_L$  og  $w_P$  viser at leirprøvene har en forholdsvis liten utstrekning mellom formbar og flytende tilstand.  $I_p$  er < 10 og materialer betegnes som lite plastisk.

Skjærfasthet: De enaksiale trykkforsøkene viser mellom 7 % - 13% deformasjon ved brudd. Udrenert skjærfasthet varierer fra 25 – 70 kN/m<sup>2</sup> med unntak i borpunkt 2MC12 i 7,2 m der det er målt lavest verdier (15 og 20 kN/m<sup>2</sup>)

Sensitivitet: Bestemmelse av uomrørt- og omrørt skjæstyrke er utført med konusforsøk og forholdet mellom  $c_{uk}$  og  $c_{uk'}$  viser at prøvene varierer fra lite til meget sensitive. Kvikkleire er påvist i prøver fra borpunkt:

- 2MC12 (7,2 m og 9,5m dybde) og
- 5MC12 (18,1 m dybde).

#### 4.2.4 Kvalitet av utførte undersøkelser

*CPTU: Metningsforhold i sonderingsfilter er brukbar for tolkningen. Alle utførte CPTU viser god poretrykksrespons, selv etter at sonden har gått gjennom relativt faste lag med friksjonsmateriale. De fastere lagene inneholder en del finstoff ettersom de gir en viss poretrykksrespons ved penetrasjonene. Anvendelsesklasse 1*

*Ødometerforsøk: Prøvematerialet fra borpunkt 2MC12 og 5MC12 viste seg å være for heterogen/lagdelt for å gi et sikkert tolkningsgrunnlag. Konsolideringskoeffisienten gir usannsynlige verdier, resultater skal ikke brukes videre.*



*Treaksialforsøk:*

*Prøvematerialet fra borpunkt 2MC12 og 5MC12 viste seg å være heterogen/lagdelt. Basert på volumtøyning i konsolideringsfasen av treaksialforsøket 2MC12 - 9,3 m dybde vurderes prøve kvaliteten som forstyrret. Borpunkt 5MC12 - 4,3 m dybde viser akseptabelt kvalitet, de prøvene fra borpunkt 7AMC12 – 9,3 m og 9,45 m dybde er av perfekt kvalitet.*

## 5. Referanser

- /1/ Statens vegvesen, rapport VD-1037 A: *Rv17 Skage, grunnundersøkelser for g/s-veg med undergang inkl. bru bur over Myrelva*, datert 1989-12-05.
- /2/ Statens vegvesen, rapport VD-1037 C: *Rv17 Skage, grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for g/s-veg med undergang og bru*, datert 1997-08-11.
- /3/ Kummeneje, datarapport 12754-1: *Myrelva ved Skage, Overhalla – sikringstiltak*, datert 1999-10-28.
- /4/ NVE: *Risiko for kvikkleireskred – Faregradkart, Overhalla*. rapportnr. 20001008-15, 2006-02-01,NGI.

**Arkivreferanser:**

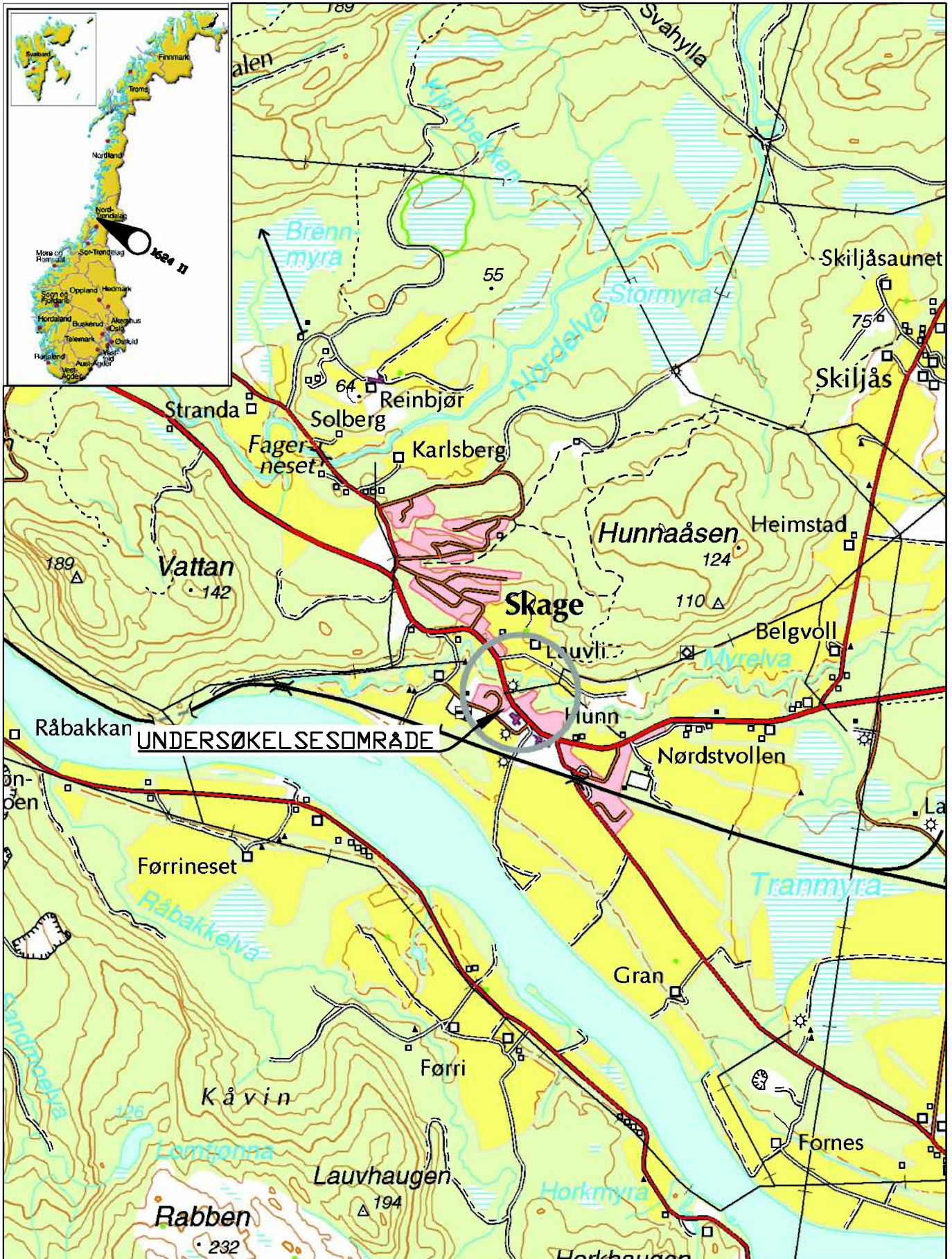
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Kvikkleire, stabilitet		
Land/Fylke:	Nord-Trøndelag	Kartblad:	1723-1
Kommune:	Overhalla	UTM koordinater, Sone:	32
Sted:	Skage	Øst: 632800	Nord: 7151600

**Distribusjon:**

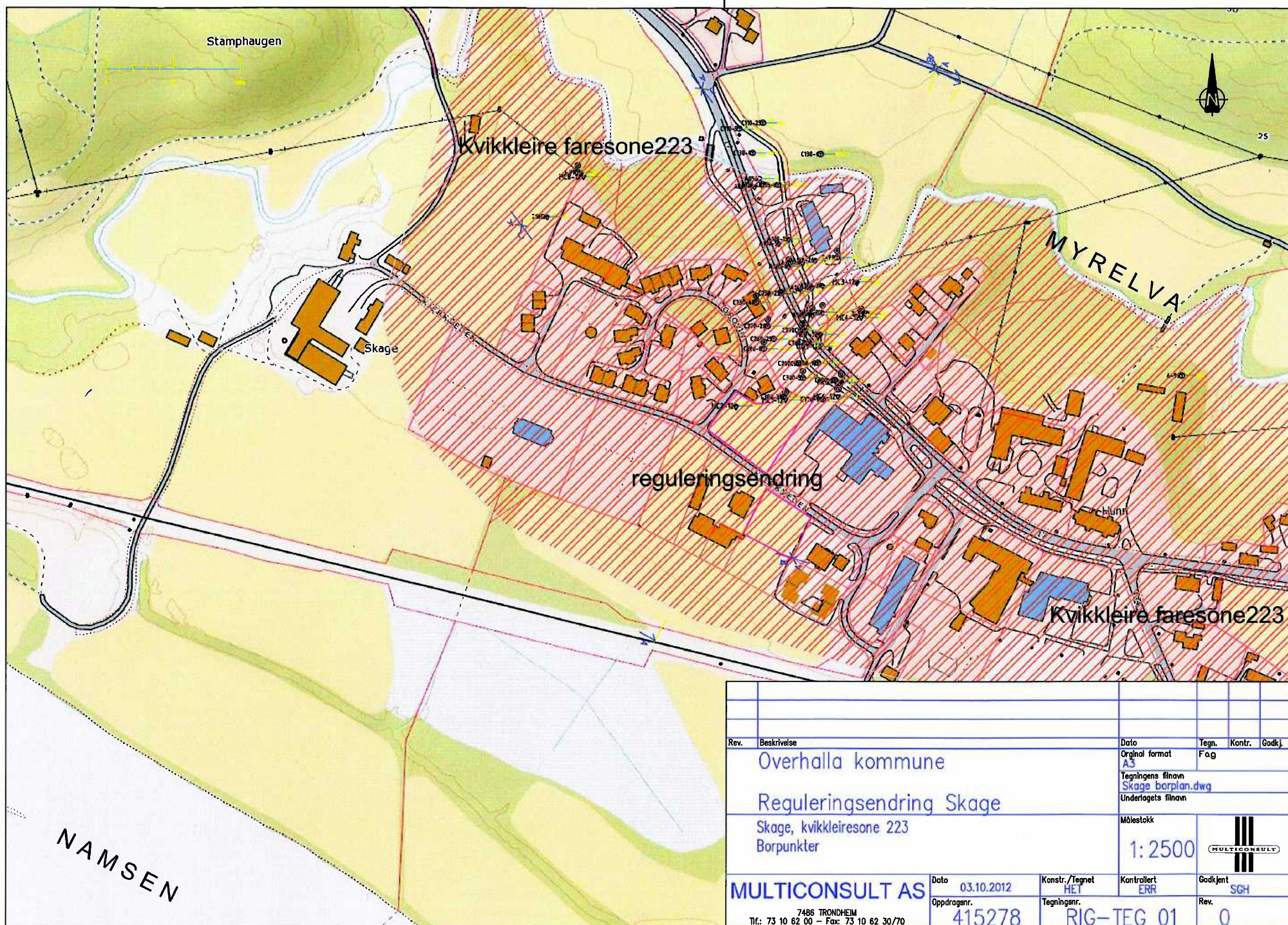
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

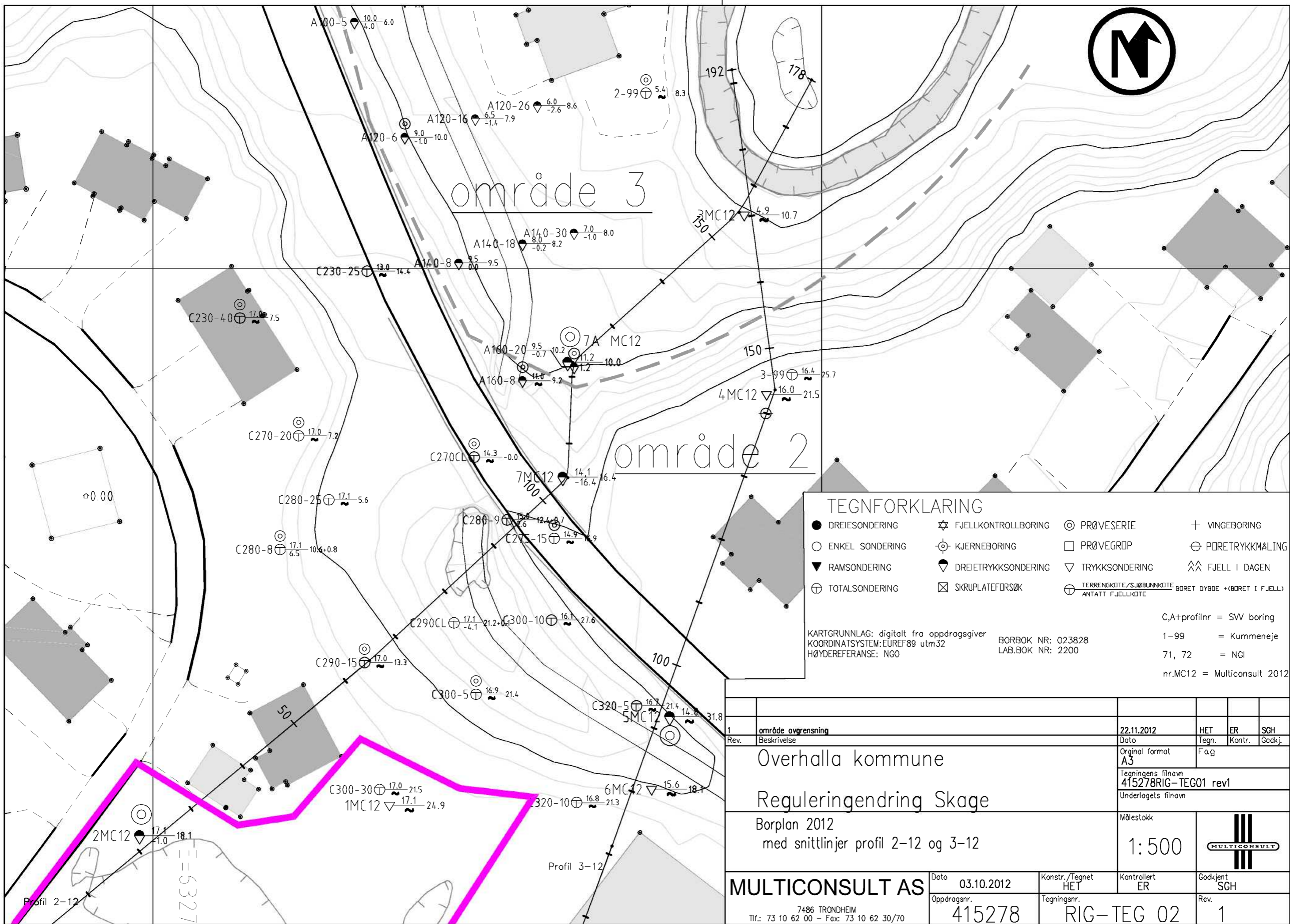
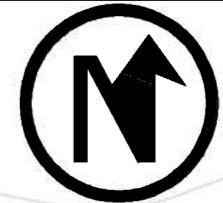
		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		5. oktober 2012		22.11.2012					
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	05.10.2012	HET	22.11.2012	HET				
	Kontrollert	08.10.2012	ER	22.11.2012	ER				
Grunnlagsdata	Utarbeidet	05.10.2012	HET	22.11.2012	HET				
	Kontrollert	08.10.2012	ER	22.11.2012	ER				
Teknisk innhold	Utarbeidet	05.10.2012	HET	22.11.2012	HET				
	Kontrollert	08.10.2012	ER	22.11.2012	ER				
Format	Utarbeidet	05.10.2012	HET	22.11.2012	HET				
	Kontrollert	08.10.2012	ER	22.11.2012	ER				
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)						Dato: 26.11.2012		Sign.: <i>Signe Gurid Hovem</i>	



OVERSIKTSKART		Borplan nr. 02, 03	
Overhalla kommune Reguleringsendring Skage		Målestokk 1:25000	
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato 03.10.2012	Tegnet HET	Kontrollert ERR
	Oppdragsnr. 415278	Tegningsnr. RIG-TEG 0	Godkjent SGH
7486 Trondheim Tlf: 73 10 62 00 - Faks: 73 10 62 30/70		Rev. 0	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
	Overhalla kommune	Original format	Fag		
	Reguleringsendring Skage	Tegningens filnavn			
	Skage, kvikkleiresone 223	Skage borplan.dwg			
	Borpunkter	Underlagets filnavn			
		Målestokk			
		1: 2500			
MULTICONSULT AS		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
7486 TRONDHEIM		03.10.2012	HET	ERR	SGH
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		415278	RIG-TEG 01	0	



### TEGNFORKLARING

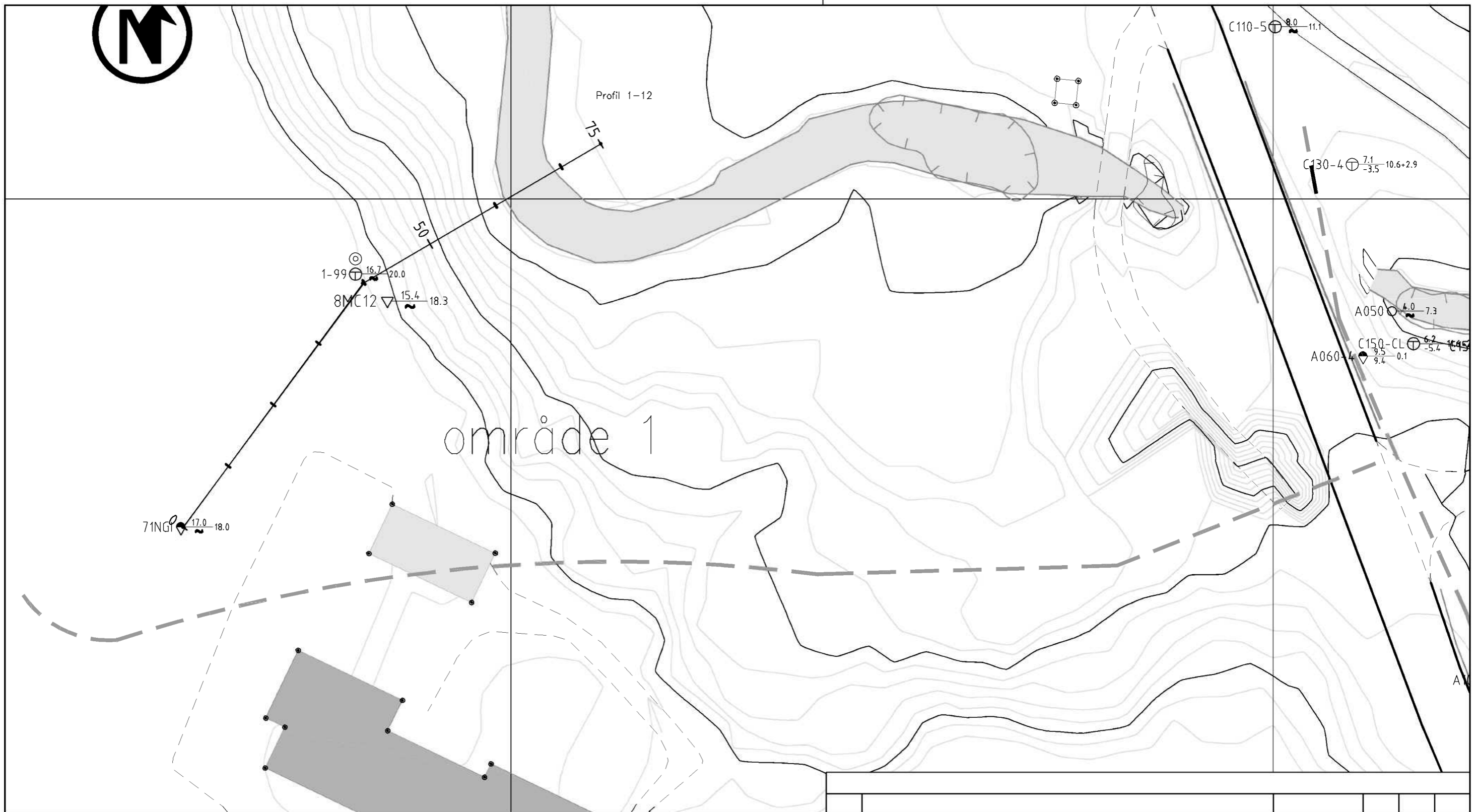
- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ KJERNEBORING
- ▼ DREIETRYKKSONDERING
- ⊗ SKRUPLATEFORSØK
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGRØP
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL) ANTATT FJELLKOTE
- + VINGEBORING
- ⊕ PORETRYKKMÅLING
- ^^ FJELL I DAGEN

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32  
 HØYDEREFERANSE: NGO

C,A+profilnr = SW boring  
 1-99 = Kummeneje  
 71, 72 = NGI  
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

BORBOK NR: 023828  
 LAB.BOK NR: 2200

<b>1</b>	område avgrensning	22.11.2012	HET	ER	SGH
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Overhalla kommune		Original format		Fag	
Reguleringendring Skage		Tegningens filnavn 415278RIG-TEG01 rev1			
Borplan 2012		Underlagets filnavn			
med snittlinjer profil 2-12 og 3-12		Målestokk			
		1:500			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		03.10.2012	HET	ER	SGH
7486 TRONDHEIM Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		415278	RIG-TEG 02	1	



TEGNFORKLARING

- DREIESONDERING
  - ENKEL SONDERING
  - ▼ RAMSONDERING
  - ⊕ TOTALSONDERING
  - ⊗ FJELLKONTROLLBORING
  - ⊕ KJERNEBORING
  - ⬥ DREIETRYKKSONDERING
  - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
  - ⊙ PRØVESERIE
  - PRØVEGRØP
  - ▽ TRYKKSONDERING
  - ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNN/KOTE ANTATT FJELLKOTE
  - + VINGBORING
  - ⊖ PORETRYKKMÅLING
  - ⚡ FJELL I DAGEN
- C,A+profilnr = SV boring  
 1-99 = Kummeneje  
 71, 72 = NGI  
 nr.MC12 = Multiconsult 2012

KARTGRUNNLAG: digitalt fra oppdragsgiver  
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 utm32  
 HØYDEREFERANSE: NGO

BORBOK NR: 023828  
 LAB.BOK NR: 2200

1	område avgrensning	22.11.2012	HET	ER	SGH
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Overhalla kommune		Original format	A3		
Reguleringendring Skage		Tegningens filnavn	415278Rig-TEG01		
Borplan 2012		Underlagets filnavn			
med snittlinje profil 1-12		Målestokk			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato	03.10.2012	Konstr./Tegnet	HET
		Oppdragsnr.	415278	Kontrallert	ERR
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Tegningsnr.	RIG-TEG 03	Godkjent	SGH
		Rev.	1		

TERRENGKOTE	+17,1 ↓	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>gl</sub> %	ρ <sub>s</sub> g/cm <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>					
			20	30	40	50				10	20	30	40	50						
LEIRE m/siltlag																				
		5																		
LEIRE m/siltlag										1,96 (1,94)	0,3	▽	▽	○	▽					6 4 5
SILT, leirig, noe finsandig										1,99 (1,87)	0,5	▽	○	▽	▽					18 7 28
LEIRE m/siltlag										1,93 (1,96)	0,8	▽	○	▽	▽					4 1 20
		15																		

PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGRUPP  
 VB = VINGEBORING  
 BORBOK NR.: 23828  
 LAB.BOK NR.: 2200

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
 — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 — W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE  
 — KONUSMETODE

n = PORØSITET  
 O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
 O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET  
 ○ TRYKKFORSØK  
 15-5% DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK    P = PERMEABILITETSFORSØK    K = KORNGRADERING    T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

Overhalla kommune  
 Reguleringsendring Skage, Overhalla  
 Grunnundersøkelser

Boring nr. 2  
 Tegningens filnavn 415278-RIG-TEG-010-h2.dwg

Borplan nr. -1  
 Boret dato: 22.02.2012



**MULTICONSULT AS**

Dato 20.06.2012

tegnert truk

Kontrollert ERR

godkjent SGH

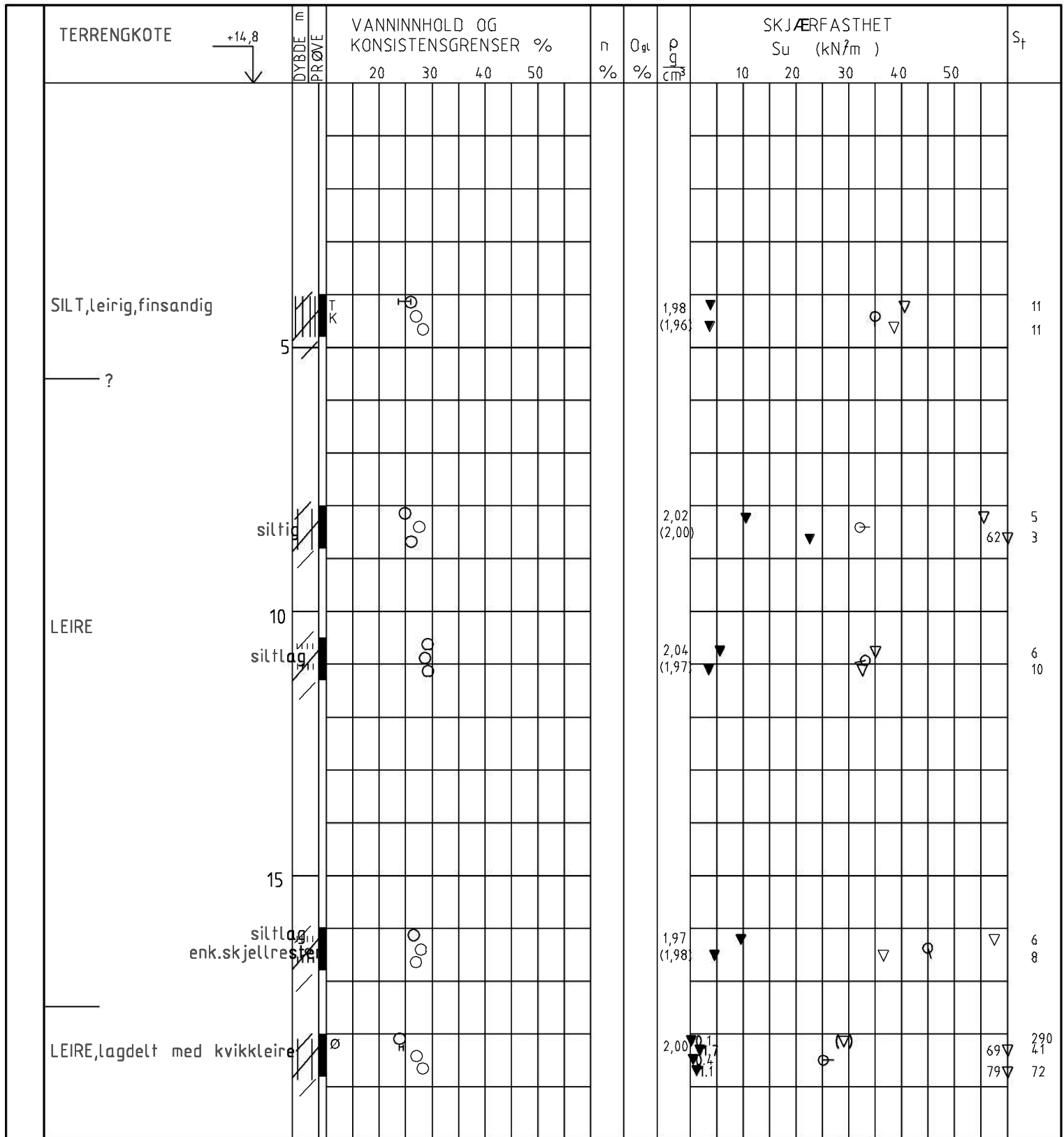
Oppdragsnr. 415278

Tegningsnr. RIG-TEG-010

Rev.

01





PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 23828  
LAB.BOK NR.: 2200

○ NATURLIG VANNINNHold  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>f</sub> — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSEK  
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET  
○ TRYKKFORSEK  
15-5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSEK P = PERMEABILITETSFORSEK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSEK

## GEOTEKNISKE DATA

Overhalla kommune  
Reguleringsendring Skage, Overhalla  
Grunnundersøkelser

Boring nr.  
5  
Legningens filnavn  
415278-RIG-TEG-011\_h5.dwg

Borplan nr.  
-1  
Boret dato:  
06.03.2012



**MULTICONSULT AS**

Dato 20.06.2012

legnet  
truk

Kontrallert  
ERR

godkjent  
SGH

Oppdragsnr.  
415278


legningsnr.  
RIG-TEG-011

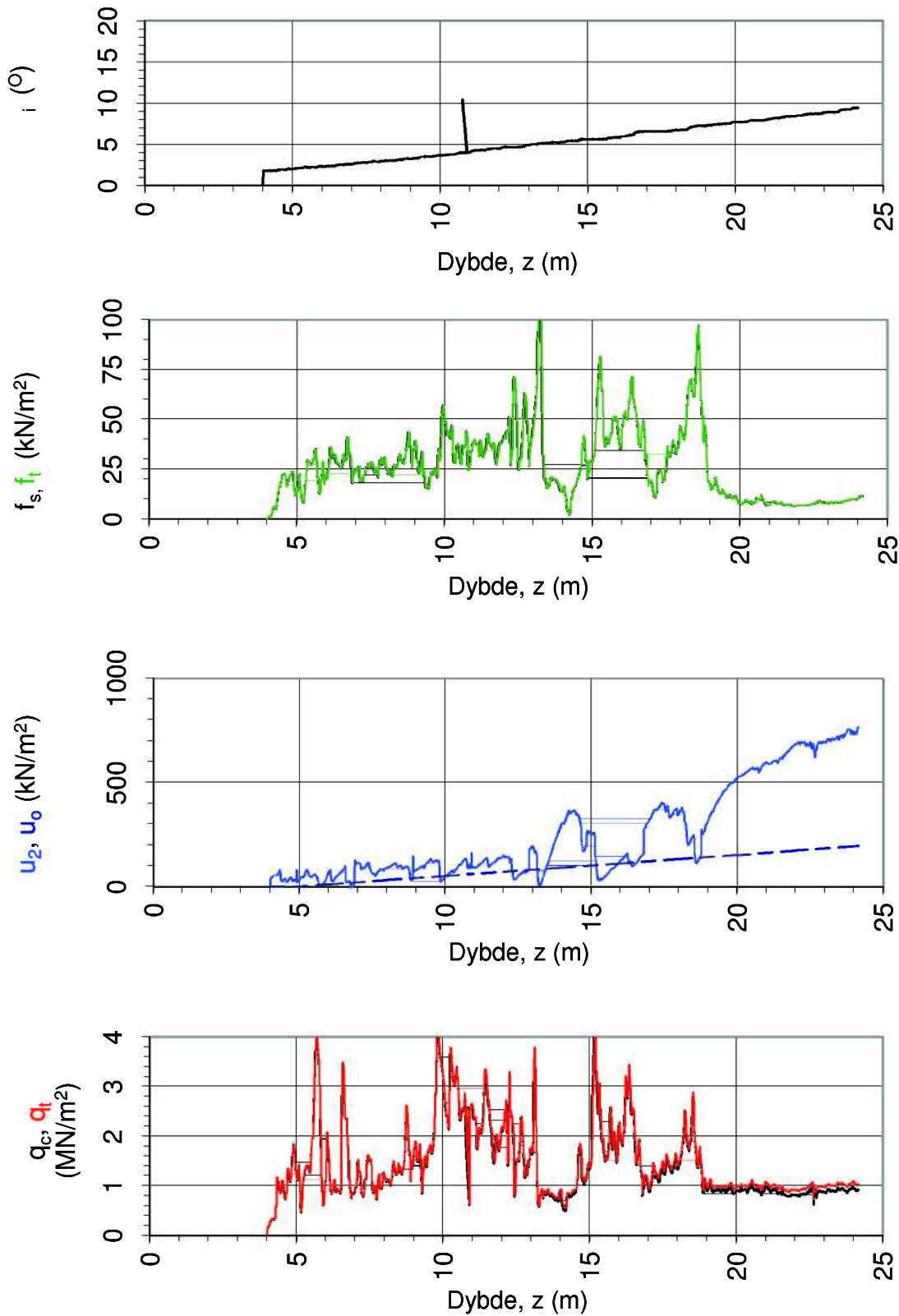
Rev.


1

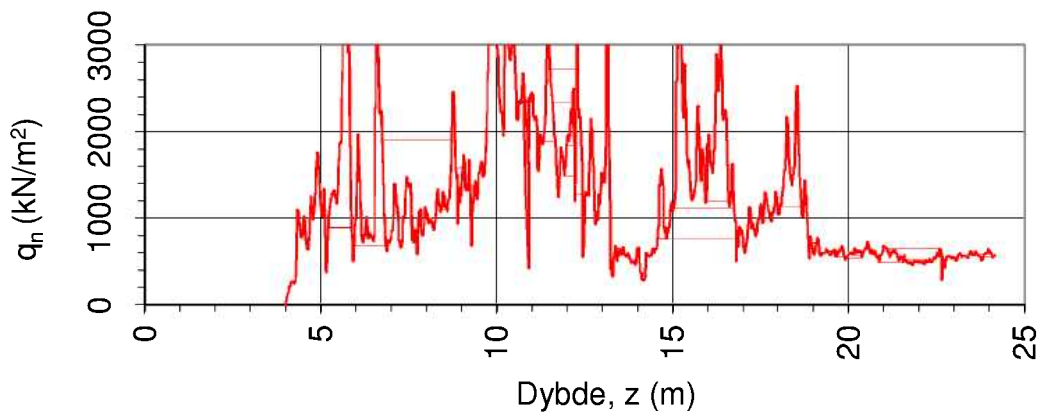
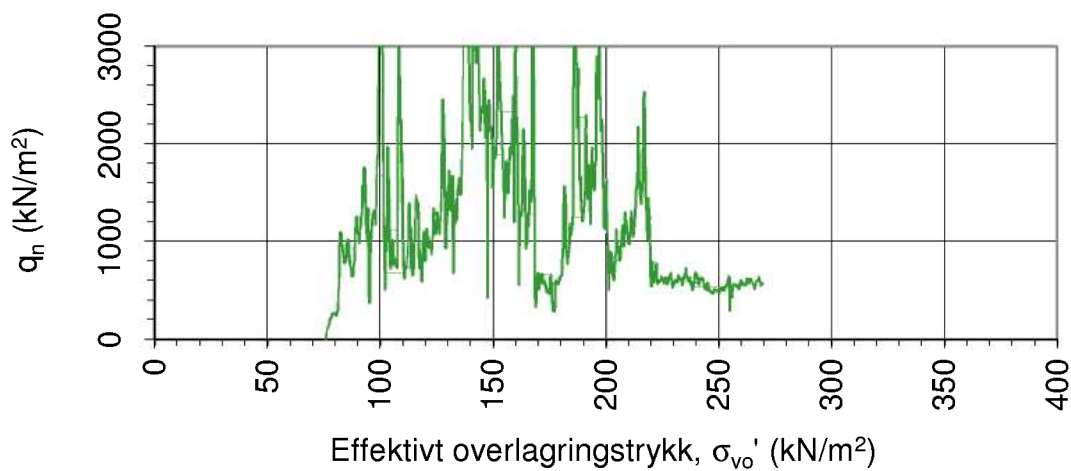
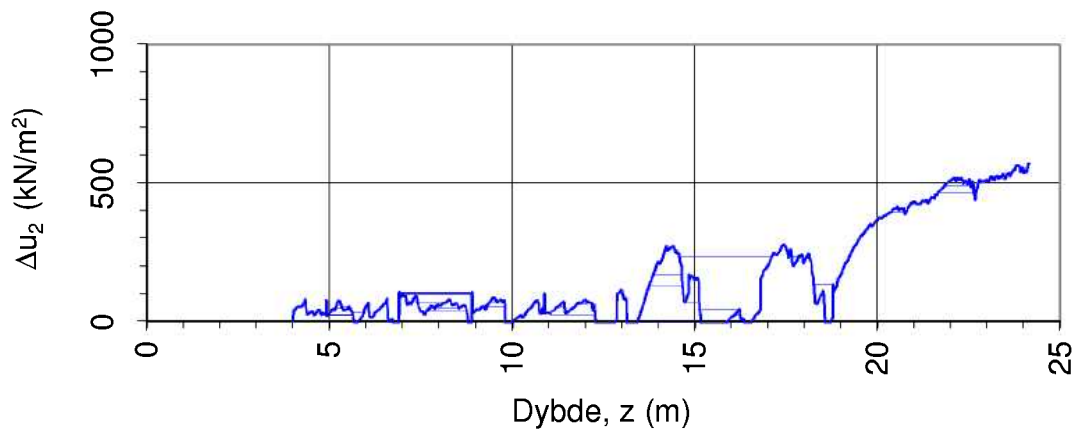


# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

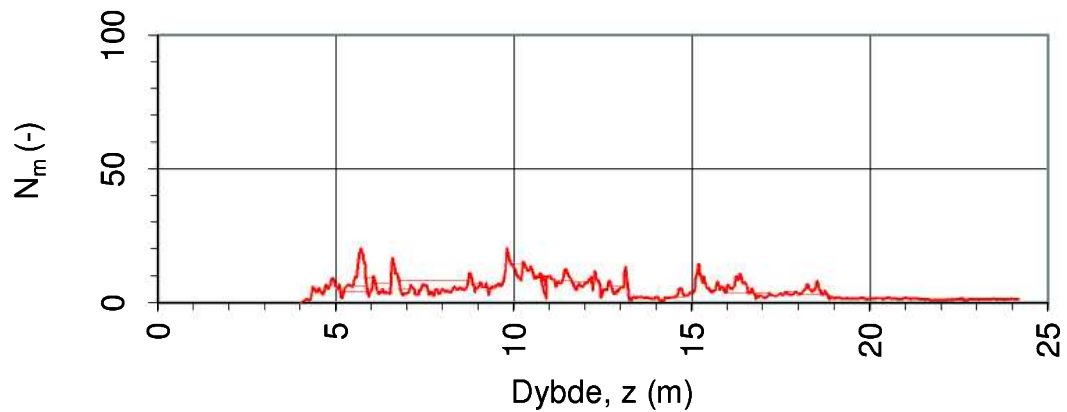
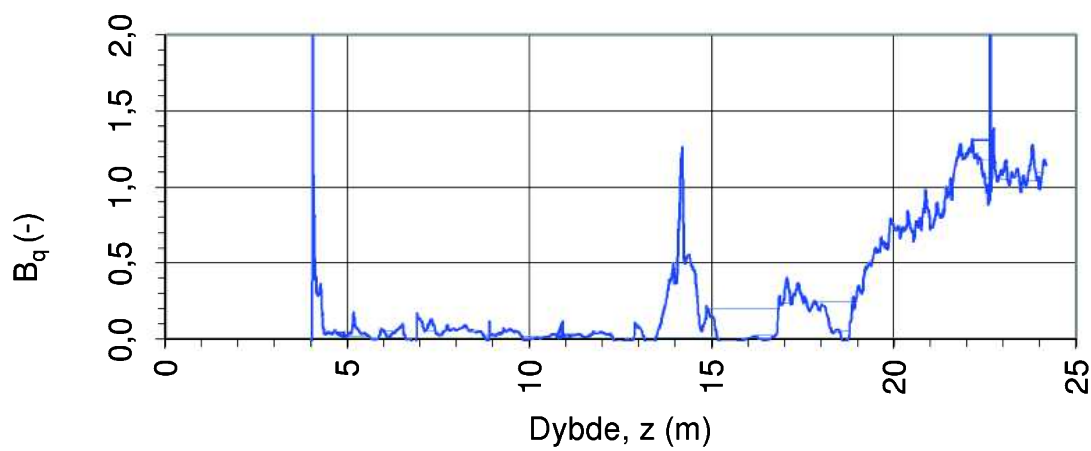
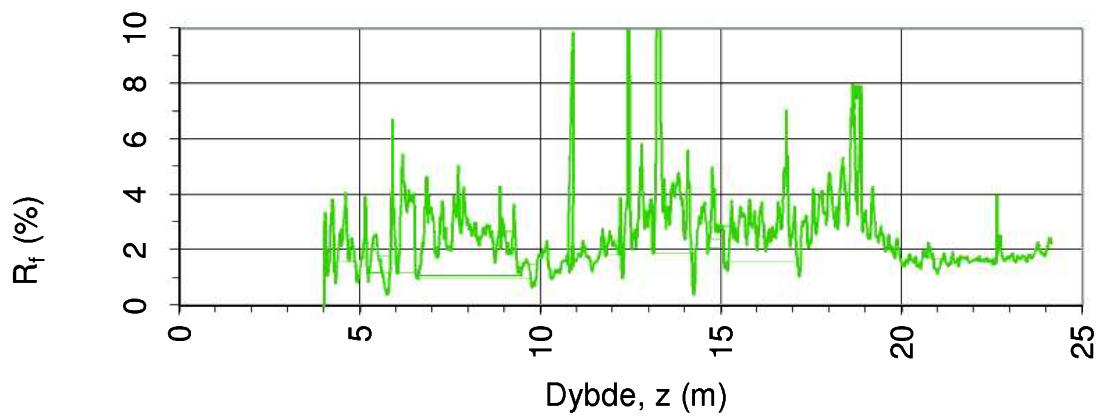
Sonde nr.:	<b>4293</b>	Sondetype:	Nova
<b>SONDEDATA</b>			
Arealforhold, a:	<b>0,843</b>	Arealforhold, b:	<b>0,000</b>
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
<b>EGENSKAP (fra kalibreringsark)</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
<b>UTFØRELSE</b>			
Borleder:	R. Barseth	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	10,4
Merknad 1:			
<b>MÅLEVARIABLE</b>			
<b>EGENSKAP</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimal temperatureffekt (kPa):	3,30	0,06	0,00
<b>NULLPUNKTKONTROLL</b>			
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):	2,759	129,800	251,800
Etter sondering (Windows):	0,012	0,300	0,000
Avvik (Windows) (kPa):	12,2	0,3	0,0
<b>NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE</b>			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	15,71	0,37	0,03
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	<b>1</b>		
ANVENDELSESKLASSE	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
<b>Overhalla kommune</b>	<b>Reguleringsendring Skage</b>		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	01MC 12	Sonde:	4293
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	14.09.2012	HET	ERR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Version:
	415278	40.0	04.01.2012




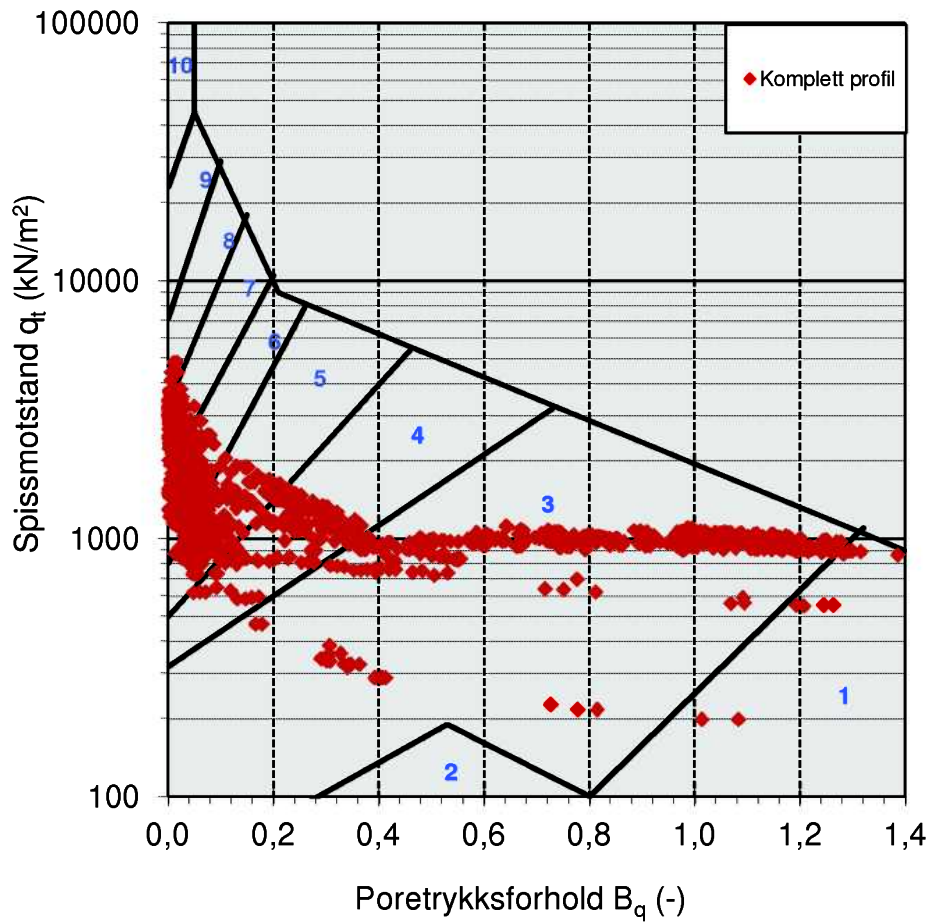
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .				
CPTU id.:	01MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	415278	40.1	04.01.2012	0



Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	01MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 40.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0




Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU_bp
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	01MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 40.3	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



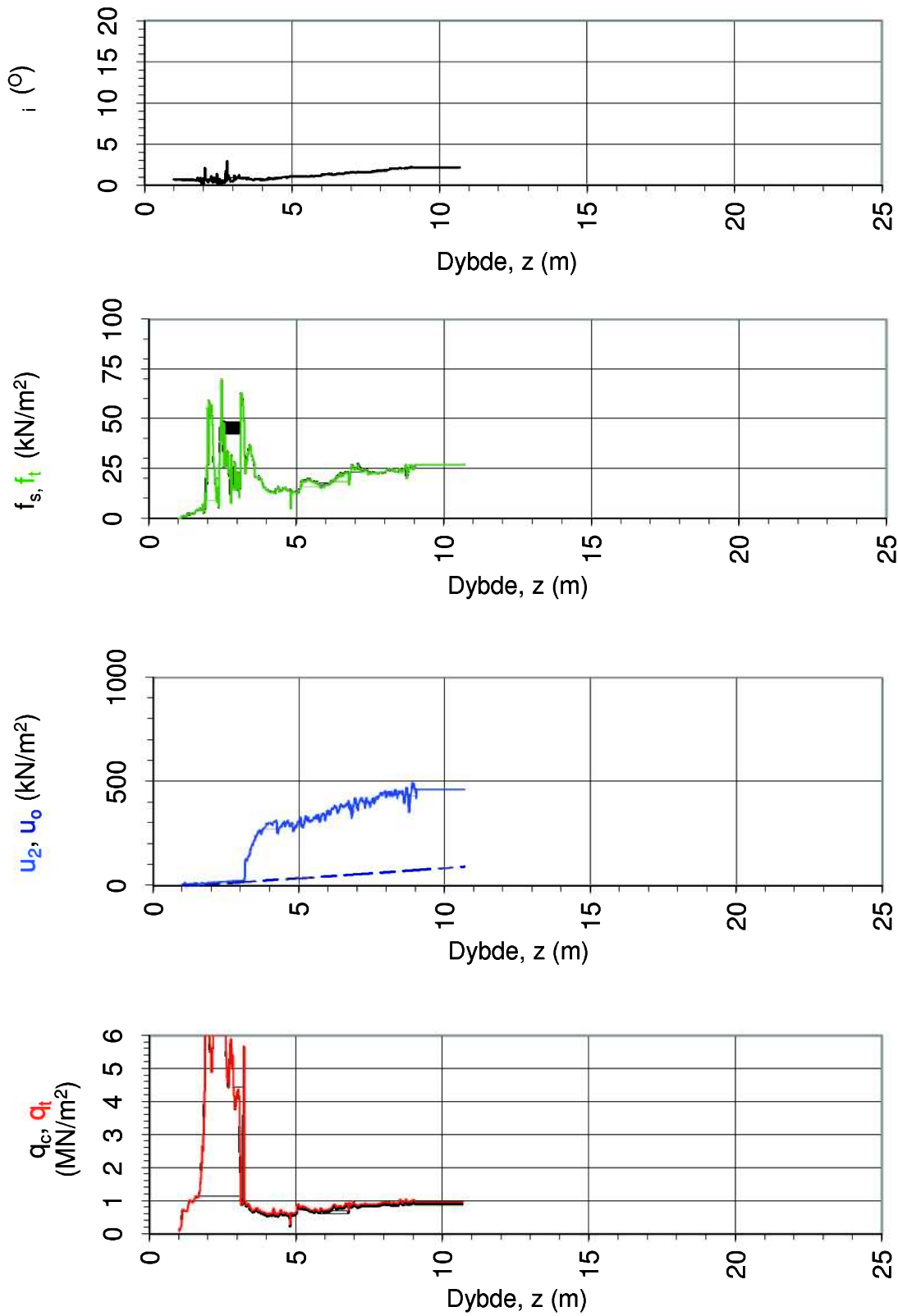
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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


Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .				
CPTU id.:	01MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 40.4	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

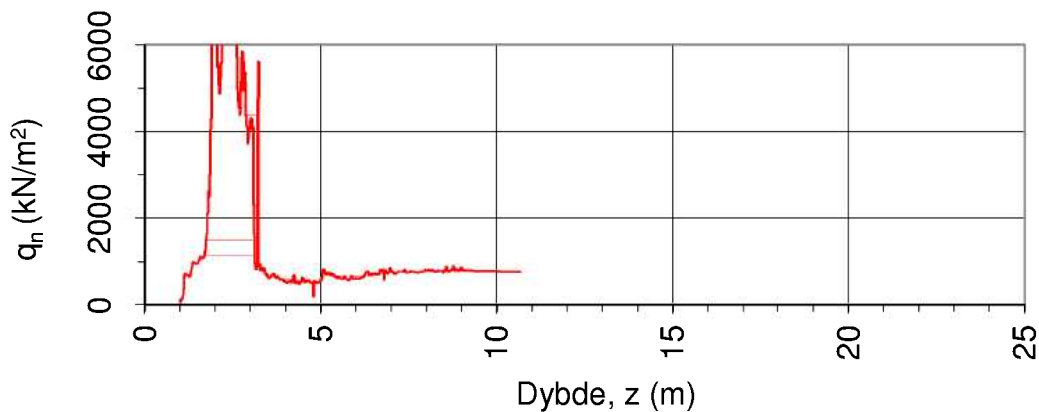
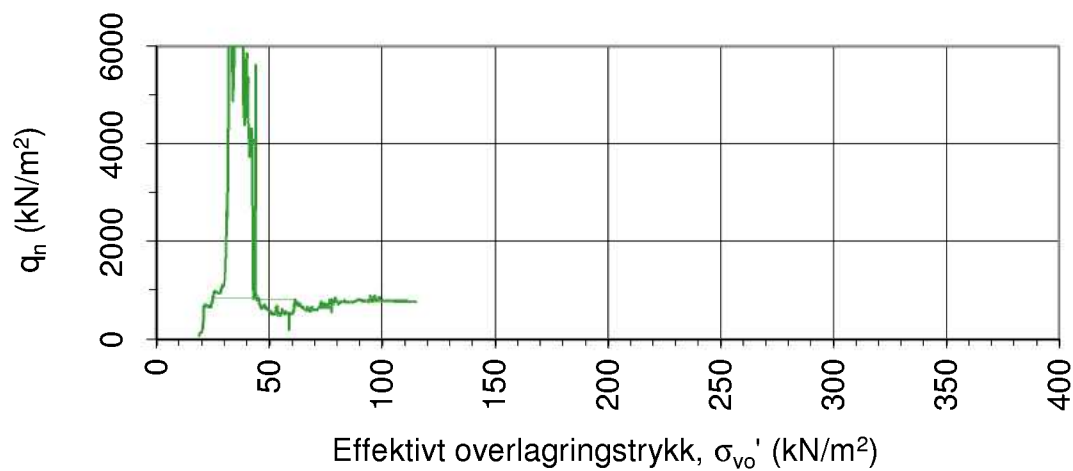
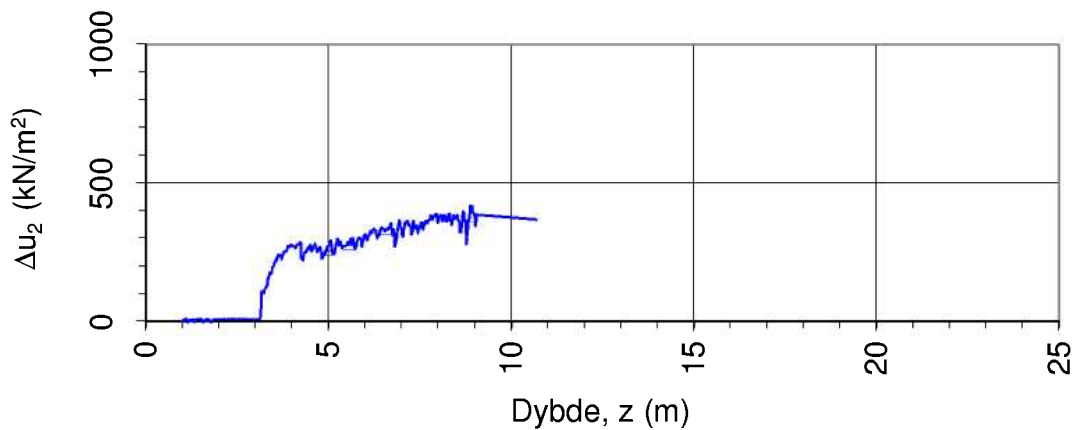
# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	<b>4293</b>	Sondetype:	Nova
<b>SONDEDATA</b>			
Arealforhold, a:	<b>0,843</b>	Arealforhold, b:	<b>0,000</b>
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
<b>EGENSKAP (fra kalibreringsark)</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
<b>UTFØRELSE</b>			
Borleder:	R. Barseth	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	2,9
Merknad 1:			
<b>MÅLEVARIABLE</b>			
<b>EGENSKAP</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimal temperatureffekt (kPa):	3,30	0,06	0,00
<b>NULLPUNKTKONTROLL</b>			
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):	2,750	130,300	252,200
Etter sondering (Windows):	0,009	0,100	0,500
Avvik (Windows) (kPa):	8,8	0,1	0,5
<b>NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE</b>			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	12,31	0,17	0,53
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	<b>1</b>		
ANVENDELSESKLASSE	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
<b>Overhalla kommune</b>	<b>Reguleringsendring Skage</b>		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	28.09.2012	HET	ERR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Version:
415278	41.0	04.01.2012	

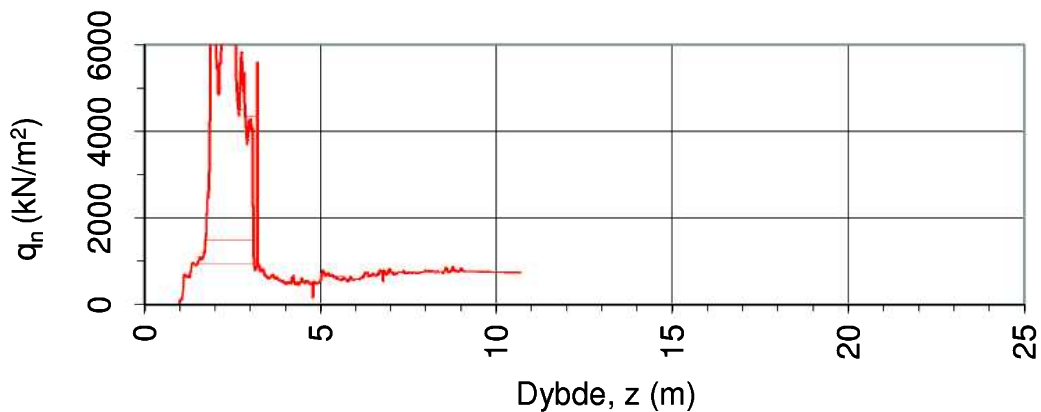
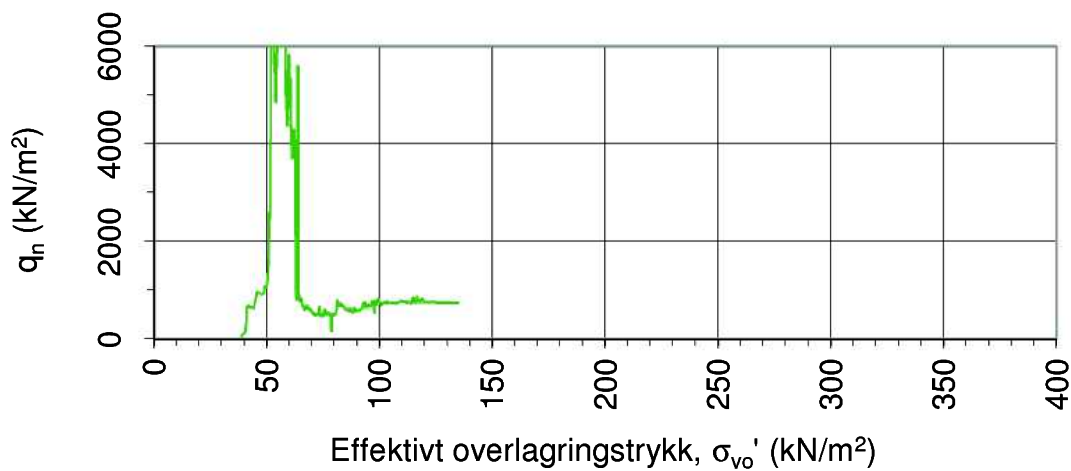
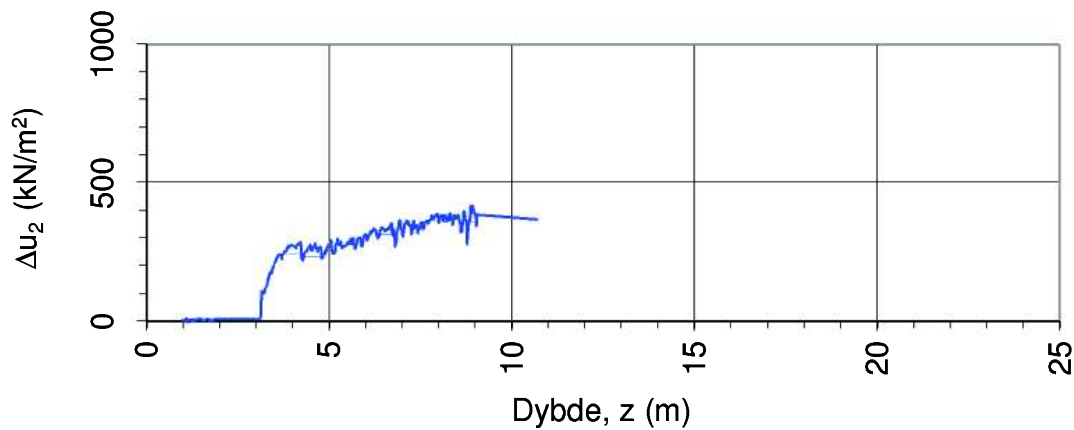




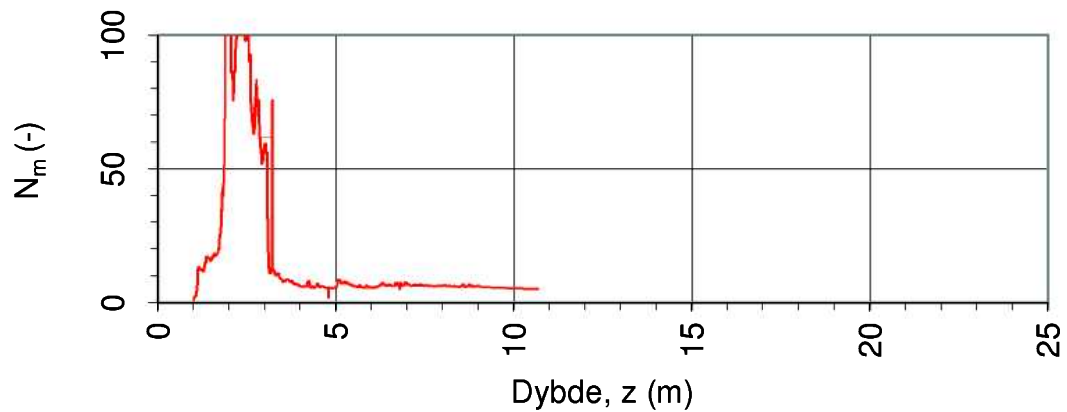
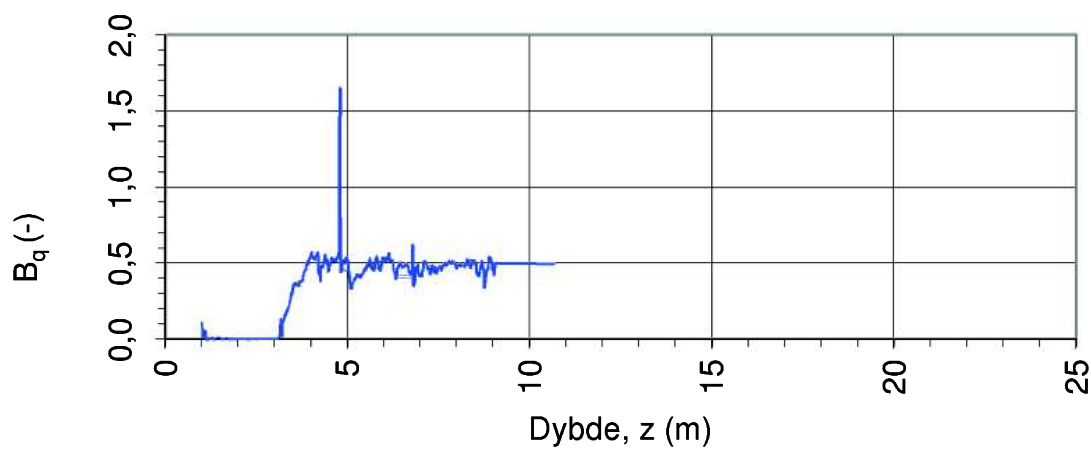
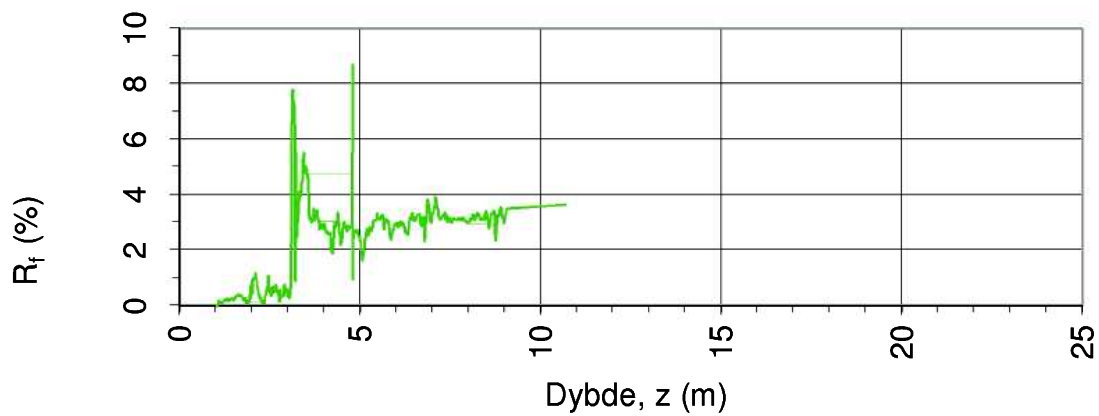
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU03
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .				
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 41.1	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0




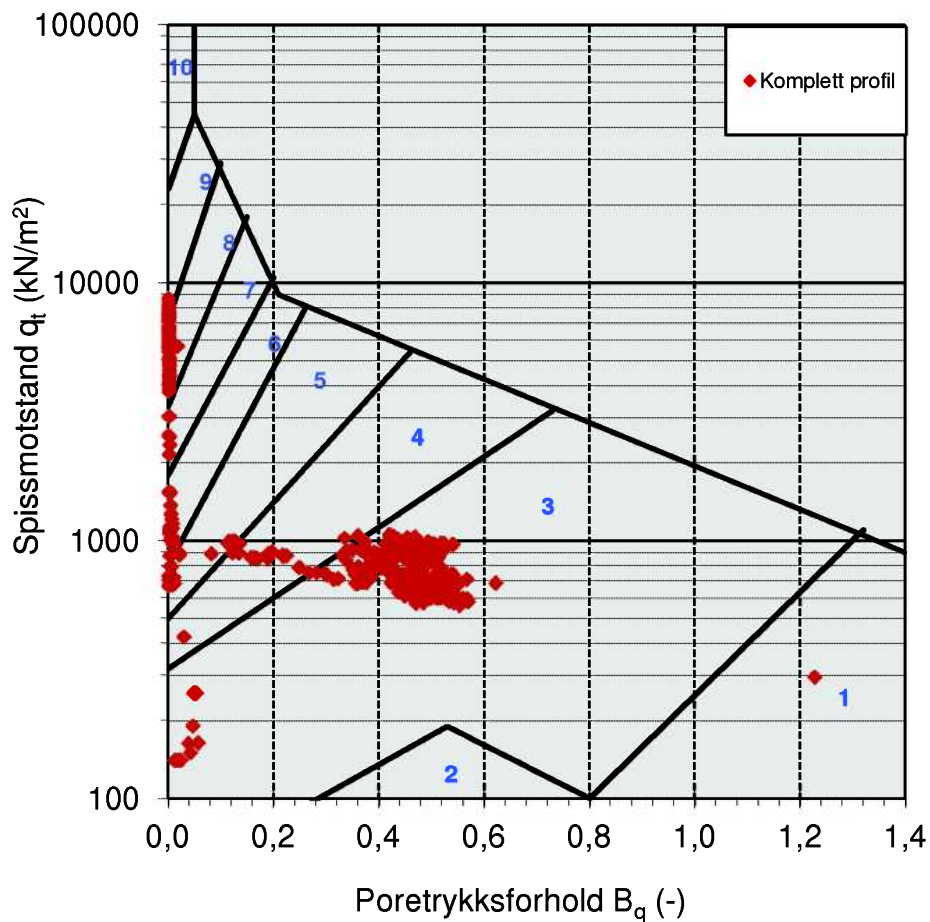
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU03
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 41.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU03
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 41.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0




Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU03
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 41.3	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

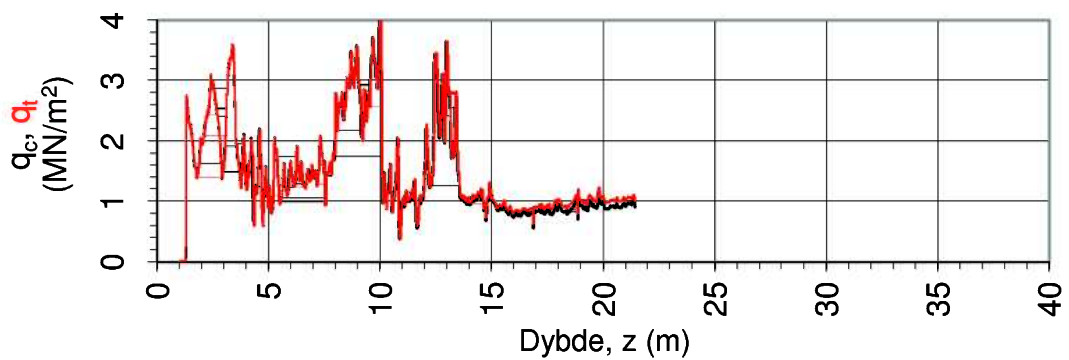
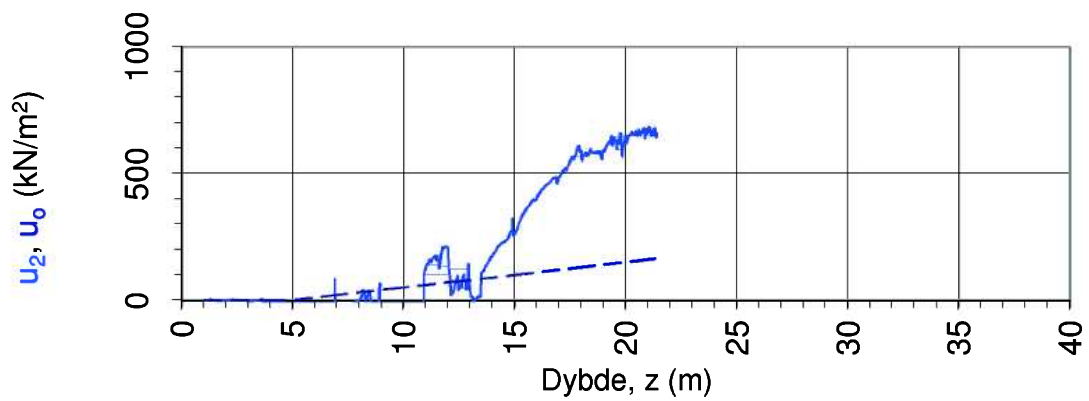
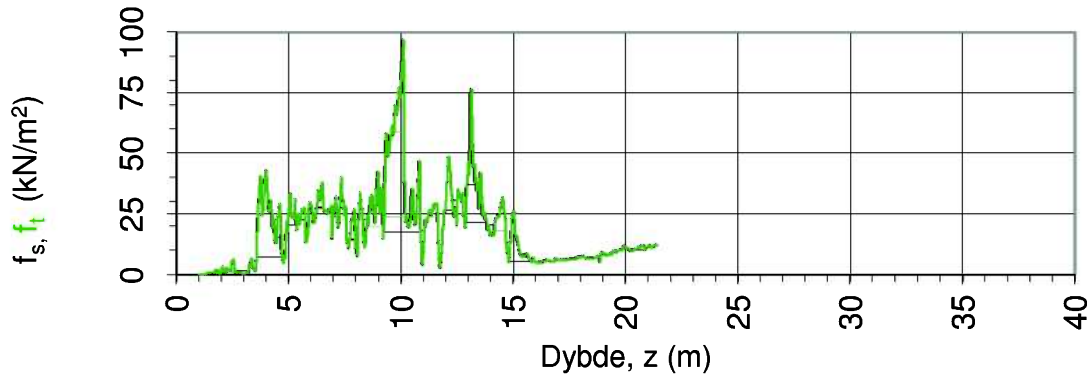
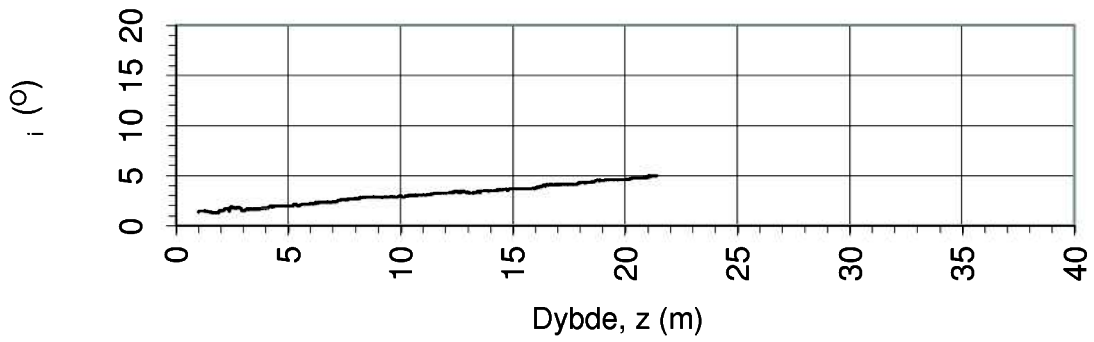



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

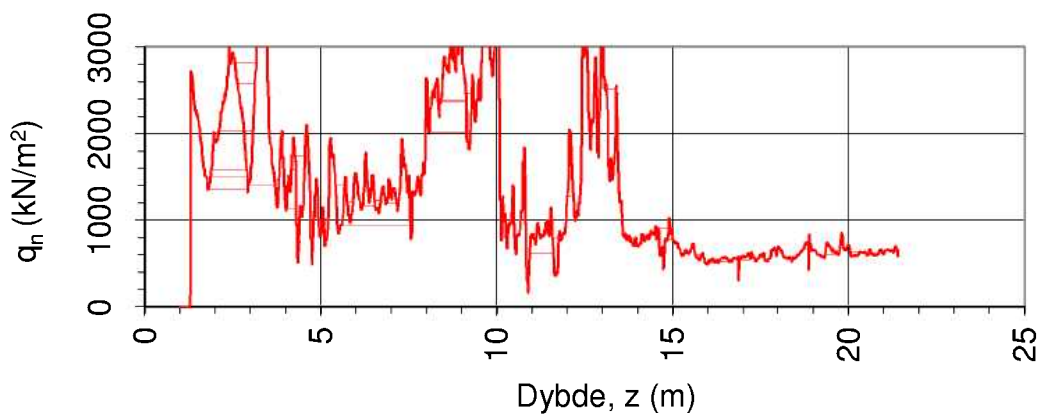
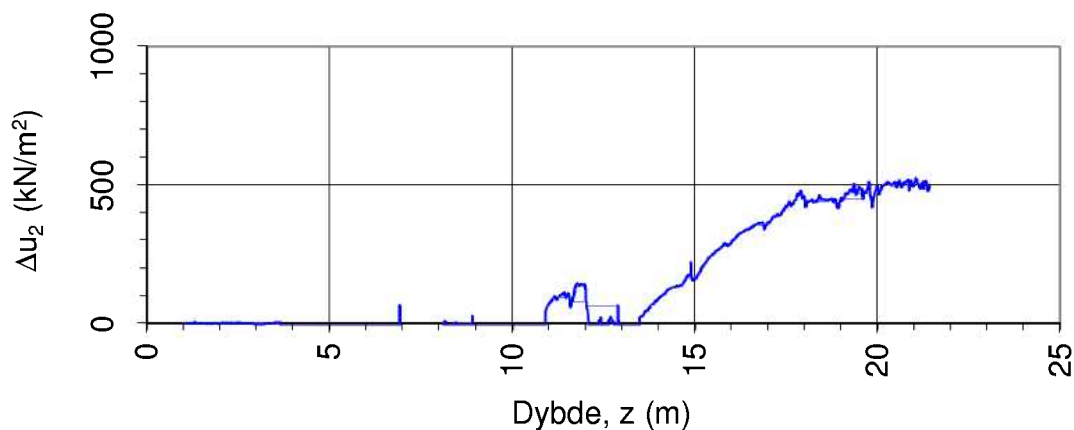
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU03
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .				
CPTU id.:	03MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 28.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 41.4	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	<b>4293</b>	Sondetype:	Nova
<b>SONDEDATA</b>			
Arealforhold, a:	<b>0,843</b>	Arealforhold, b:	<b>0,000</b>
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
<b>EGENSKAP (fra kalibreringsark)</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
<b>UTFØRELSE</b>			
Borleder:	R. Barseth	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	4,1
Merknad 1:			
<b>MÅLEVARIABLE</b>			
<b>EGENSKAP</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimal temperatureffekt (kPa):	3,30	0,06	0,00
<b>NULLPUNKTKONTROLL</b>			
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):	2,784	129,900	253,800
Etter sondering (Windows):	0,009	0,100	0,100
Avvik (Windows) (kPa):	8,7	0,1	0,1
<b>NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE</b>			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	12,21	0,17	0,13
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	<b>1</b>		
ANVENDELSESKLASSE	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
<b>Overhalla kommune</b>	<b>Reguleringsendring Skage</b>		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	04MC 12	Sonde:	4293
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	14.09.2012	HET	ERR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Version:
415278	42.0	04.01.2012	

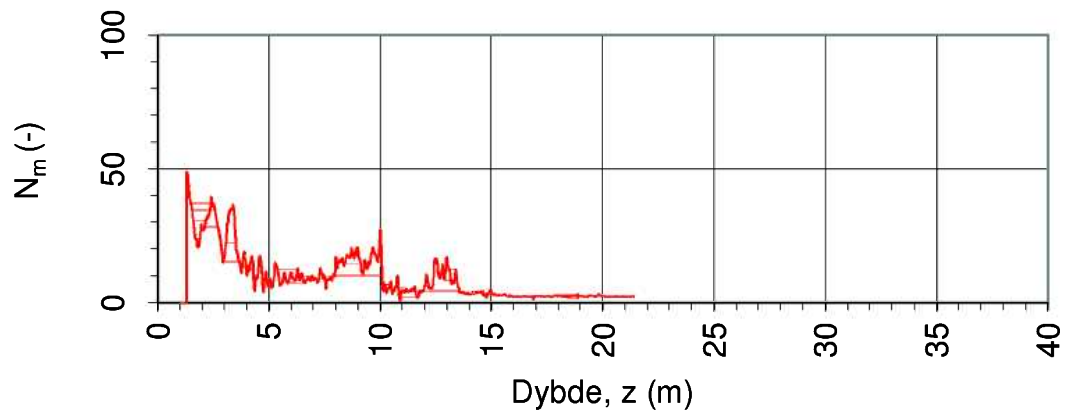
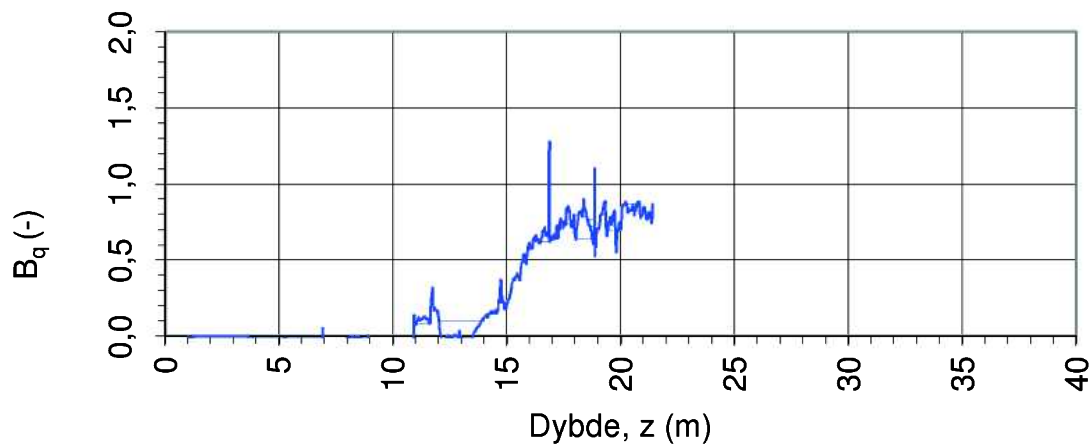
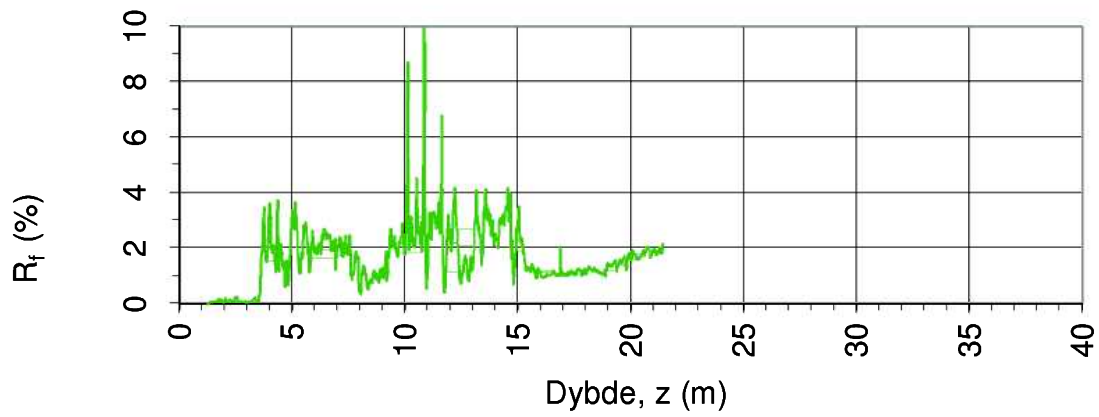



Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .				
CPTU id.:	04MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	415278	42.1	04.01.2012	0

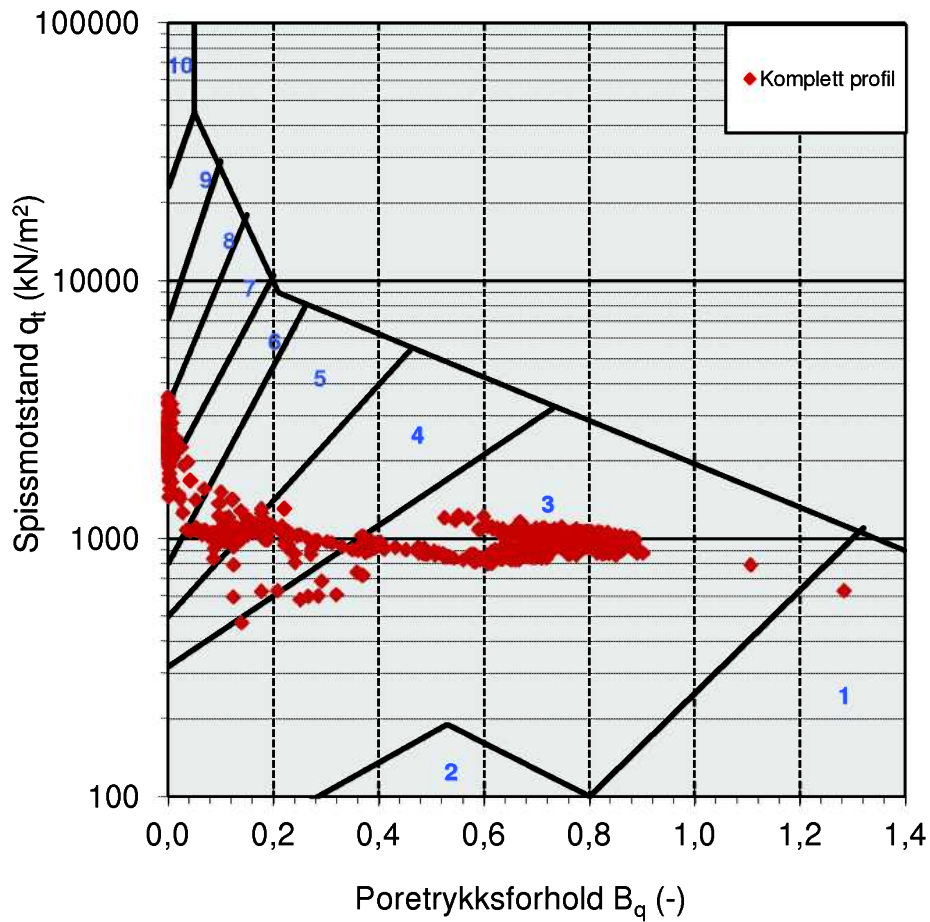


Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	04MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 42.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0






Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU_bp
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	04MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 42.3	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

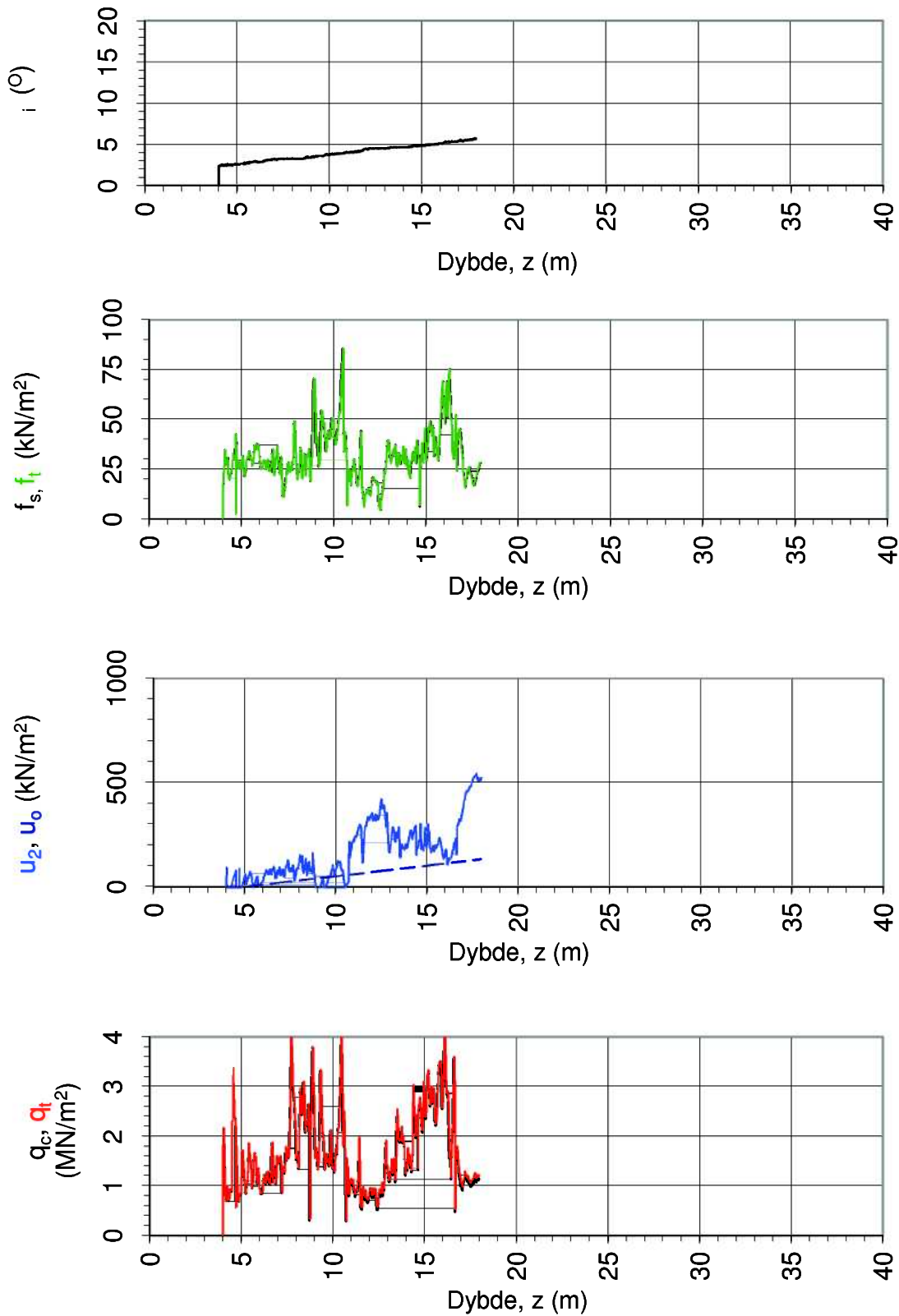



Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

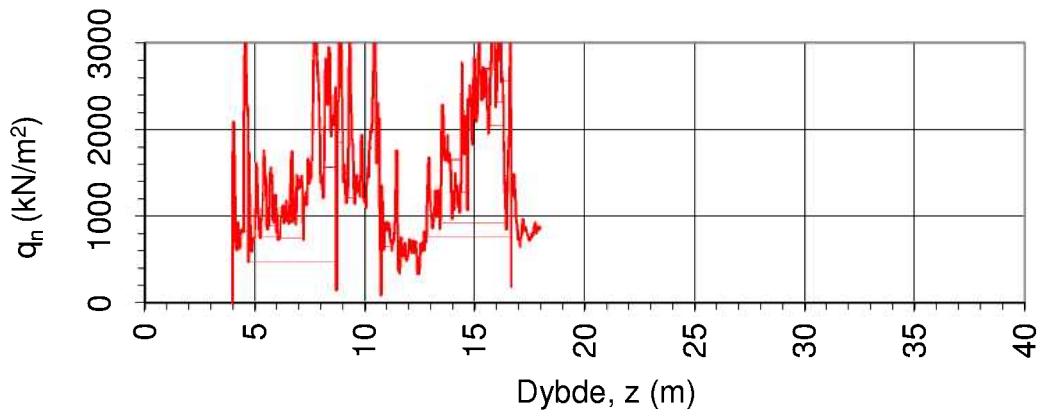
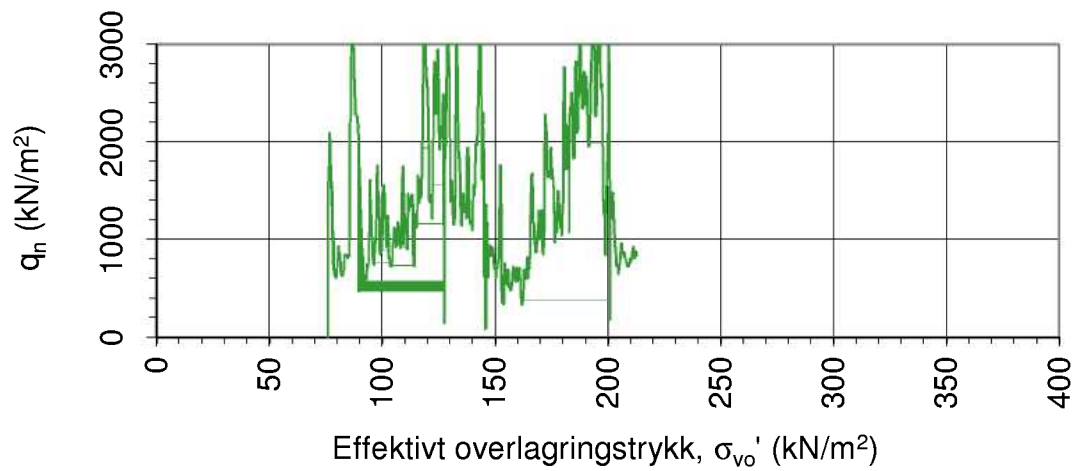
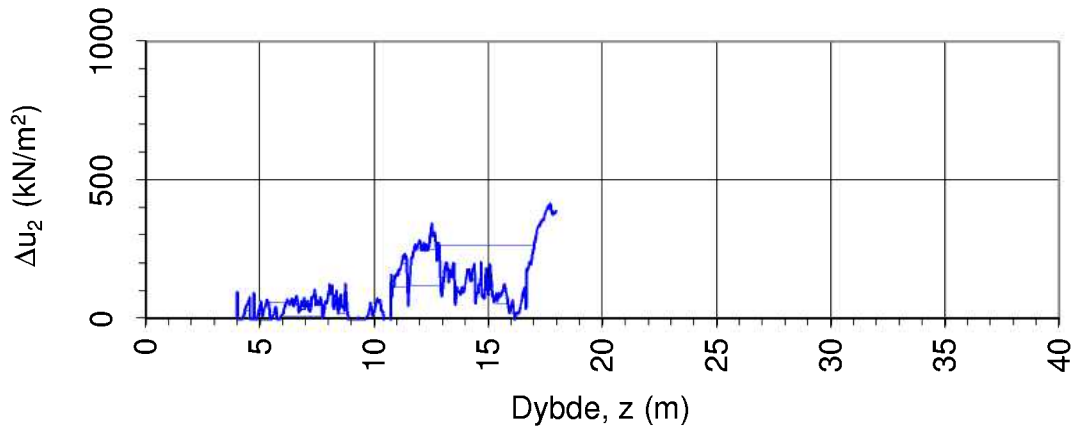
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 15278 RIG-TEG-CPTU_bp
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .				
CPTU id.:	04MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 42.4	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0


# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

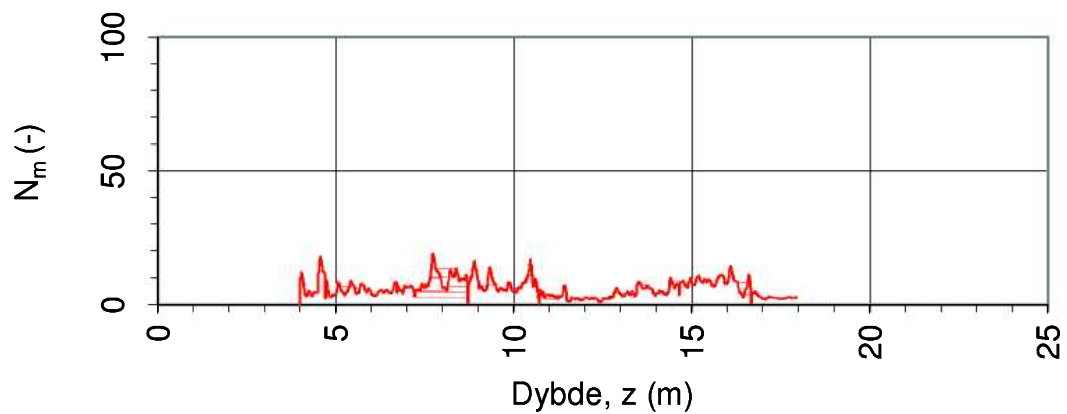
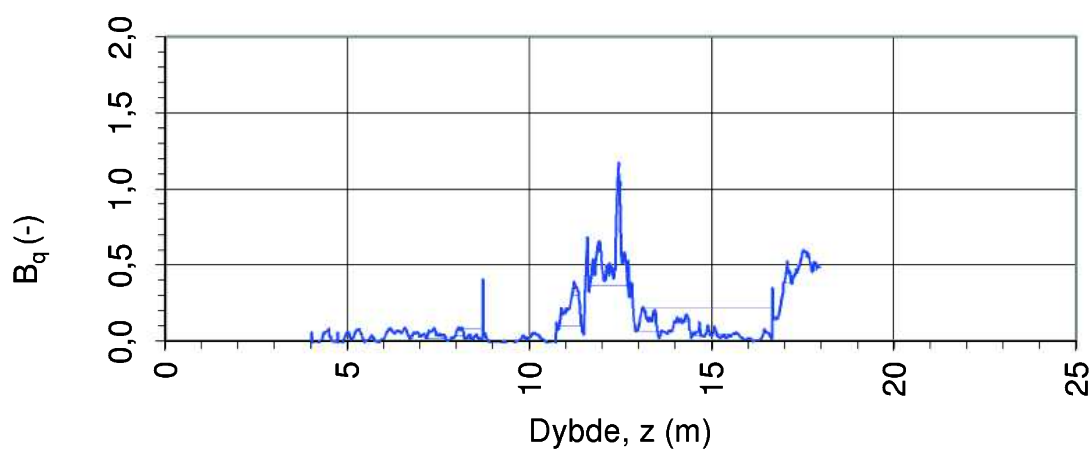
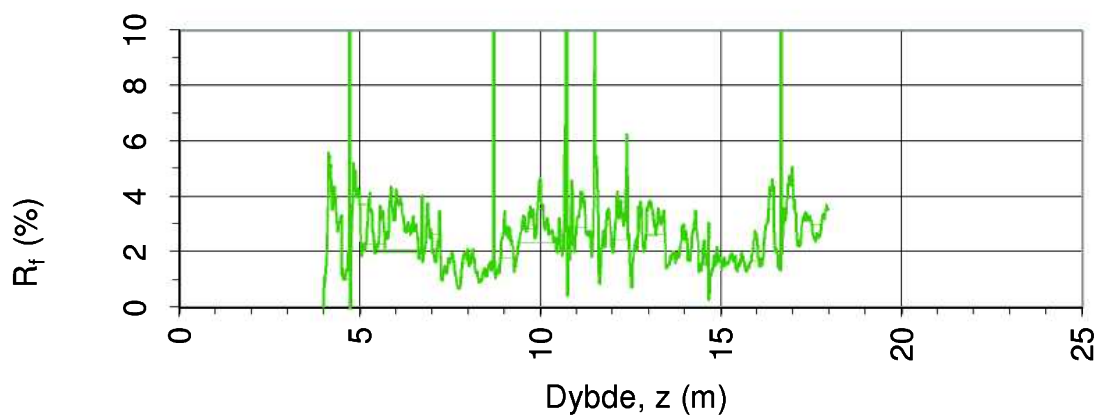
Sonde nr.:	<b>4293</b>	Sondetype:	Nova
<b>SONDEDATA</b>			
Arealforhold, a:	<b>0,843</b>	Arealforhold, b:	<b>0,000</b>
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
<b>EGENSKAP (fra kalibreringsark)</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
<b>UTFØRELSE</b>			
Borleder:	R. Barseth	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	5,7
Merknad 1:			
<b>MÅLEVARIALE</b>			
<b>EGENSKAP</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimal temperatureffekt (kPa):	3,30	0,06	0,00
<b>NULLPUNKTKONTROLL</b>			
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):	2,769	130,000	251,800
Etter sondering (Windows):	-0,002	0,400	-0,400
Avvik (Windows) (kPa):	-1,9	0,4	-0,4
<b>NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE</b>			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	5,41	0,47	0,43
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	<b>1</b>		
ANVENDELSESKLASSE	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
<b>Overhalla kommune</b>	<b>Reguleringsendring Skage</b>		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	06MC 12	Sonde:	4293
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	14.09.2012	HET	ERR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Version:
415278	43.0	04.01.2012	




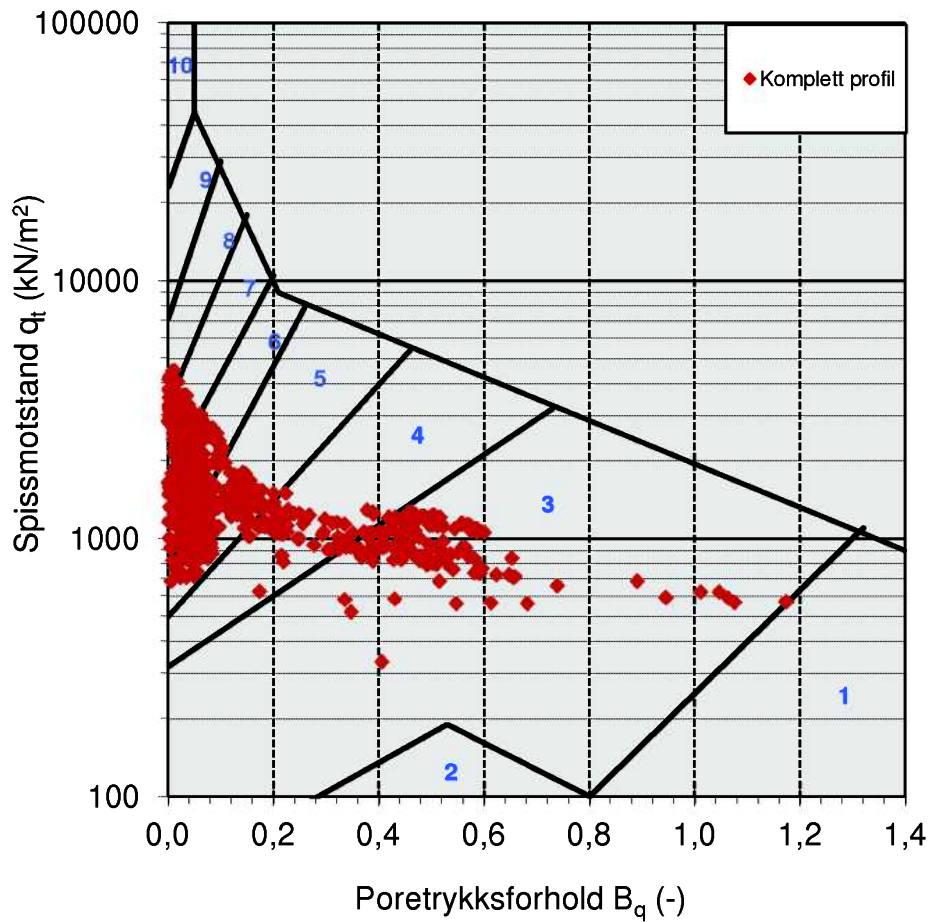
Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU06
Spissmotstand $q_{c,t}$ , poretrykk $u_2$ , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning $i$ .				
CPTU id.:	06MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Versjon:	Revisjon:
	415278	43.1	04.01.2012	0



Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU06
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	06MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 43.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0




Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU06
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	06MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 43.3	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



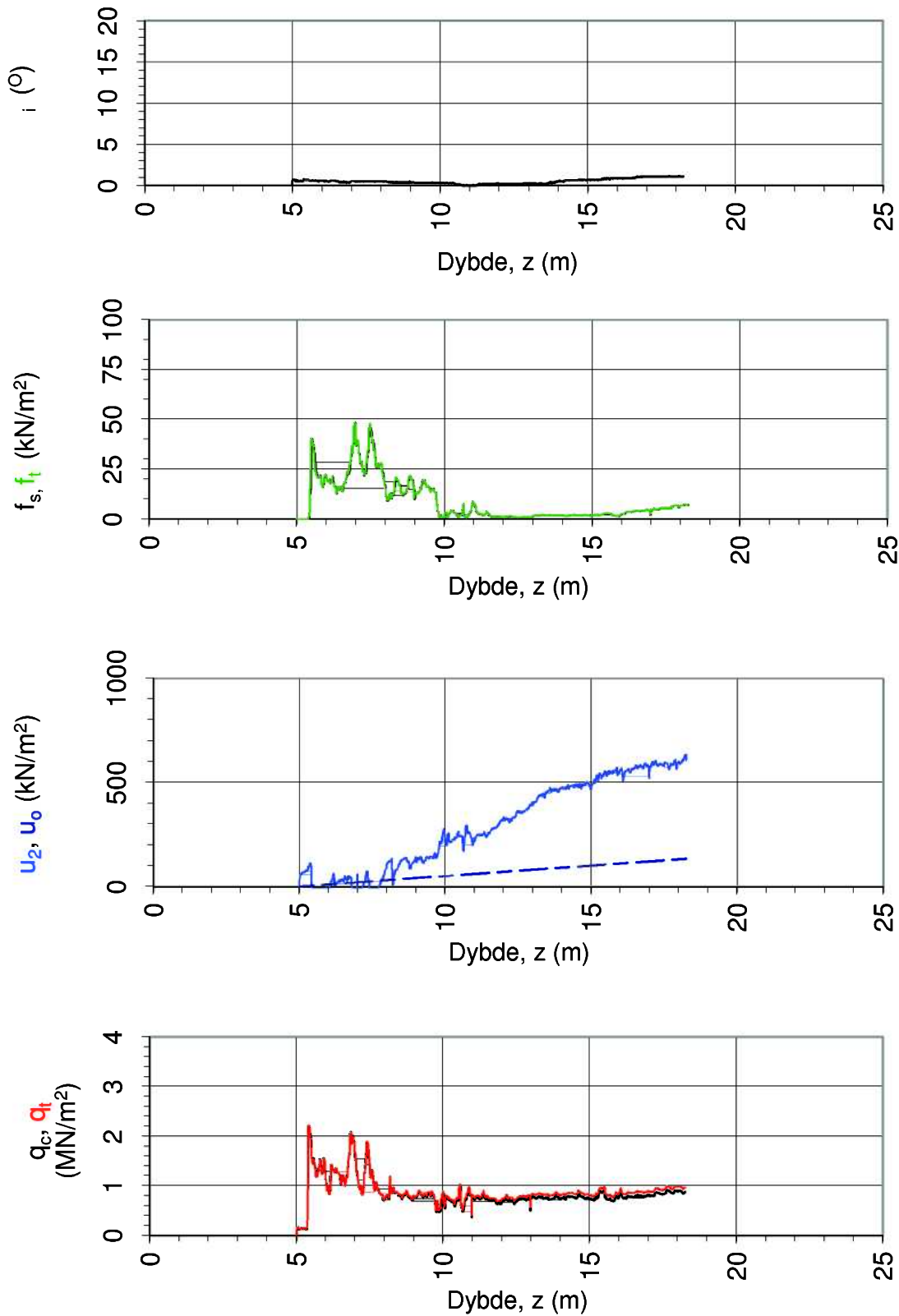
Jordartsid.	Beskrivelse	Identifikasjon
1	Sensitivt, finkornig materiale	
2	Organisk materiale	
3	Leire	Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7)
4	Leire - siltig leire	
5	Leirig silt - siltig leire	
6	Sandig silt - leirig silt	
7	Siltig sand - sandig silt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

Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU06	
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .					
CPTU id.:	06MC 12	Sonde:	4293		
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR		
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 43.4	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0	

# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	<b>4293</b>	Sondetype:	Nova
<b>SONDEDATA</b>			
Arealforhold, a:	<b>0,843</b>	Arealforhold, b:	<b>0,000</b>
Kalibreringsdato:	26.03.2010	Utførende:	Geotech AB
<b>EGENSKAP (fra kalibreringsark)</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimum spenning (MPa):	50/20	0,5	2,0
Måleområde (MPa):	50/20	0,5	2,0
Oppløsning, 2 <sup>12</sup> bit (kPa):	0	0	0
Oppløsning, 2 <sup>18</sup> bit (kPa):	0,21	0,01	0,02
Max. temp. effekt, ubelastet (kPa):	16,51	0,29	0,02
Temperaturområde (°C):	0-40	0-40	0-40
Merknad 1:			
Merknad 2:			
<b>UTFØRELSE</b>			
Borleder:	R. Barseth	Assistent:	
Filtertype:	porøst	Mettemedium:	Glyserin
Mettemetode:	ferdigmettet	Lufttemperatur (°C):	-2,0
Forankring:		Max. helning (°):	1,1
Merknad 1:			
<b>MÅLEVARIALE</b>			
<b>EGENSKAP</b>	<b>SPISSMOTSTAND</b>	<b>SIDEFRIKSJON</b>	<b>PORETRYKK</b>
Maksimal temperatureffekt (kPa):	3,30	0,06	0,00
<b>NULLPUNKTKONTROLL</b>			
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):	2,769	130,000	251,800
Etter sondering (Windows):	-0,002	0,400	-0,400
Avvik (Windows) (kPa):	-1,9	0,4	-0,4
<b>NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE</b>			
Målestørrelse	Spissmotstand	Friksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ (kPa)	5,41	0,47	0,43
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ (kPa)	35,0	5,0	10,0
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ (kPa)	100,0	15,0	25,0
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ (kPa)	200,0	25,0	50,0
Vurdering profil	<b>1</b>		
ANVENDELSESKLASSE	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
<b>Overhalla kommune</b>	<b>Reguleringsendring Skage</b>		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet.			
CPTU id.:	08MC 12	Sonde:	4293
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	14.09.2012	HET	ERR
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Version:
415278	44.0	04.01.2012	





Oppdragsgiver:

**Overhalla kommune**

Oppdrag:

**Reguleringsendring Skage**

Tegningens filnavn:

415278 RIG-TEG-CPTU08

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

CPTU id.:

08MC 12

Sonde:

4293

**MULTICONSULT AS**

Dato:

14.09.2012

Tegnet:

HET

Kontrollert:

ERR

Godkjent:

SGH

Oppdrag nr.:

415278

Tegning nr.:

44.1

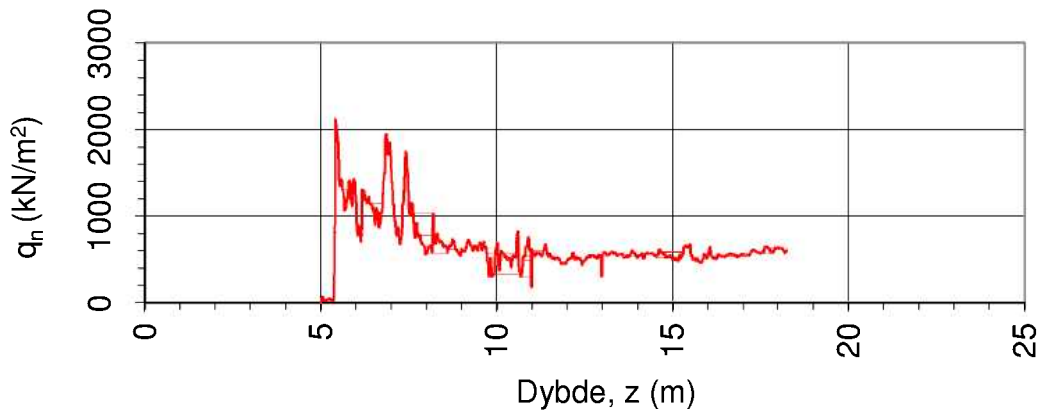
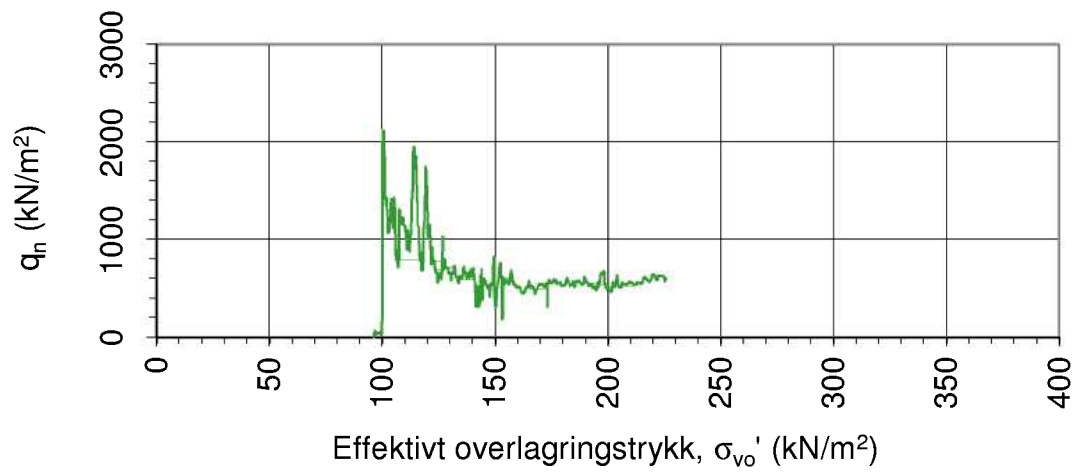
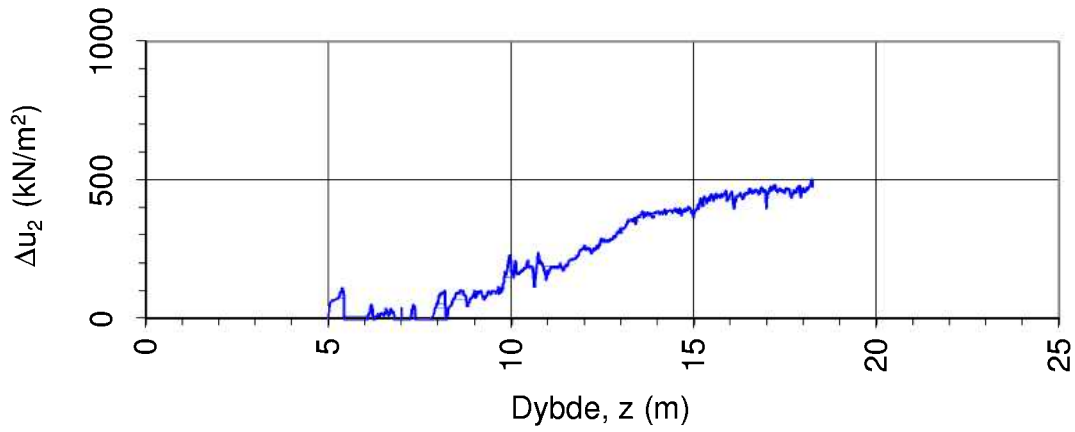
Versjon:


04.01.2012

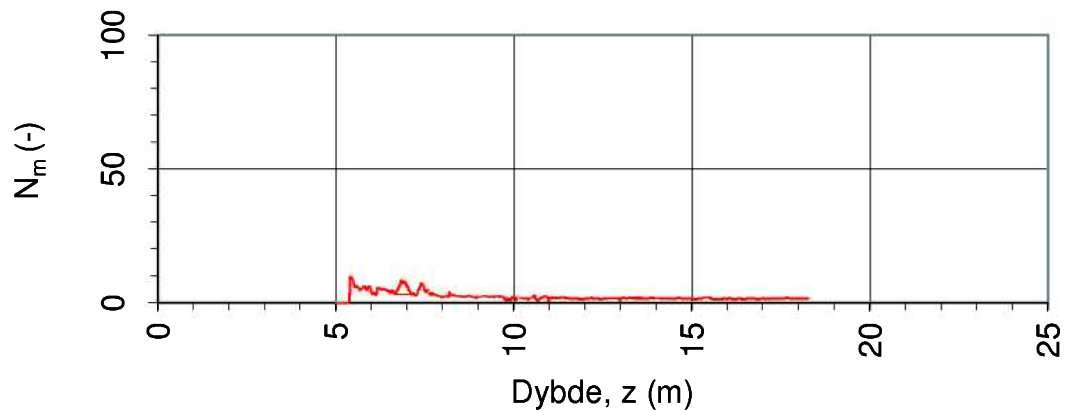
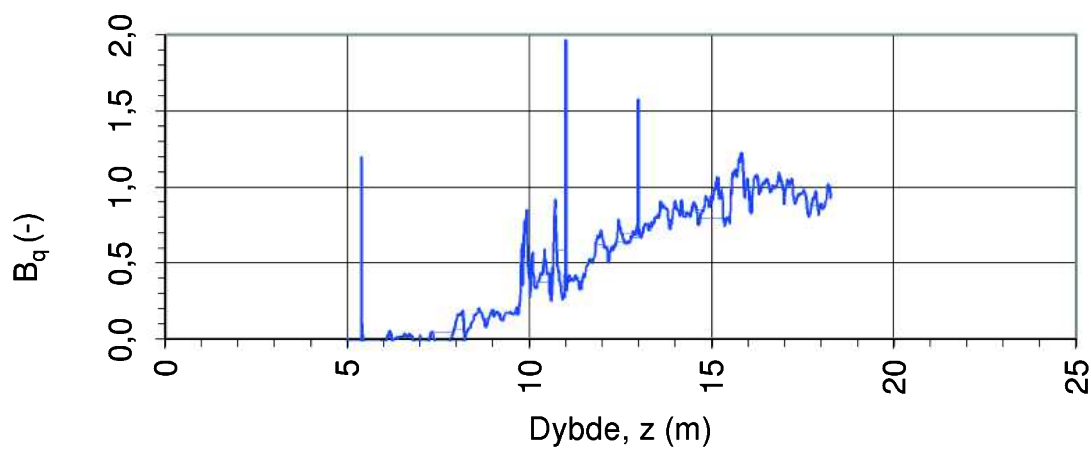
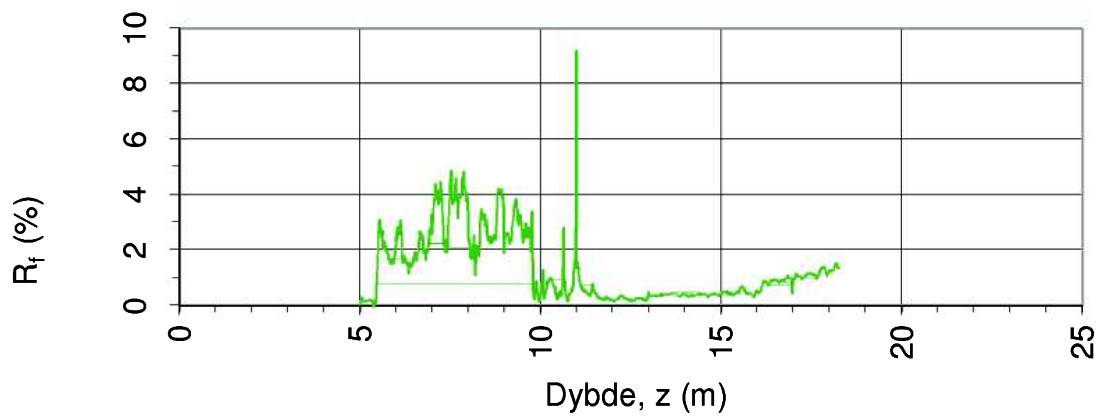
Revisjon:


0

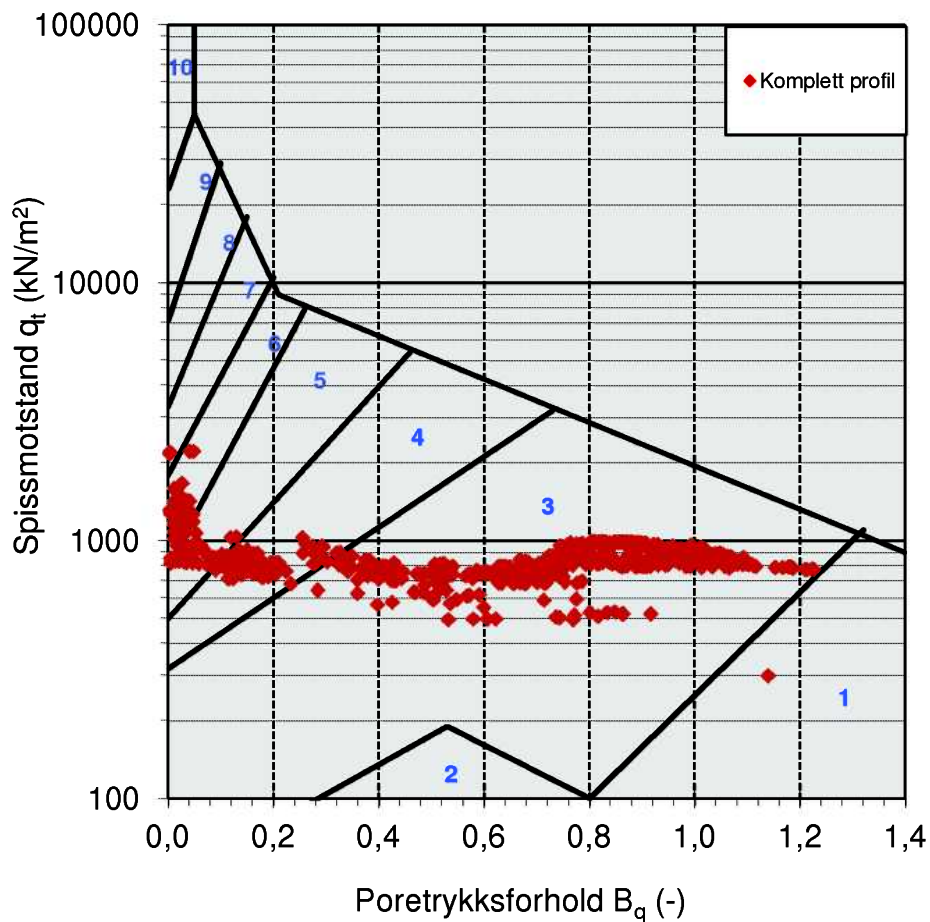




Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU08
Netto spissmotstand $q_n$ og poreovertrykk $\Delta u_2$ .				
CPTU id.:	08MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 44.2	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0

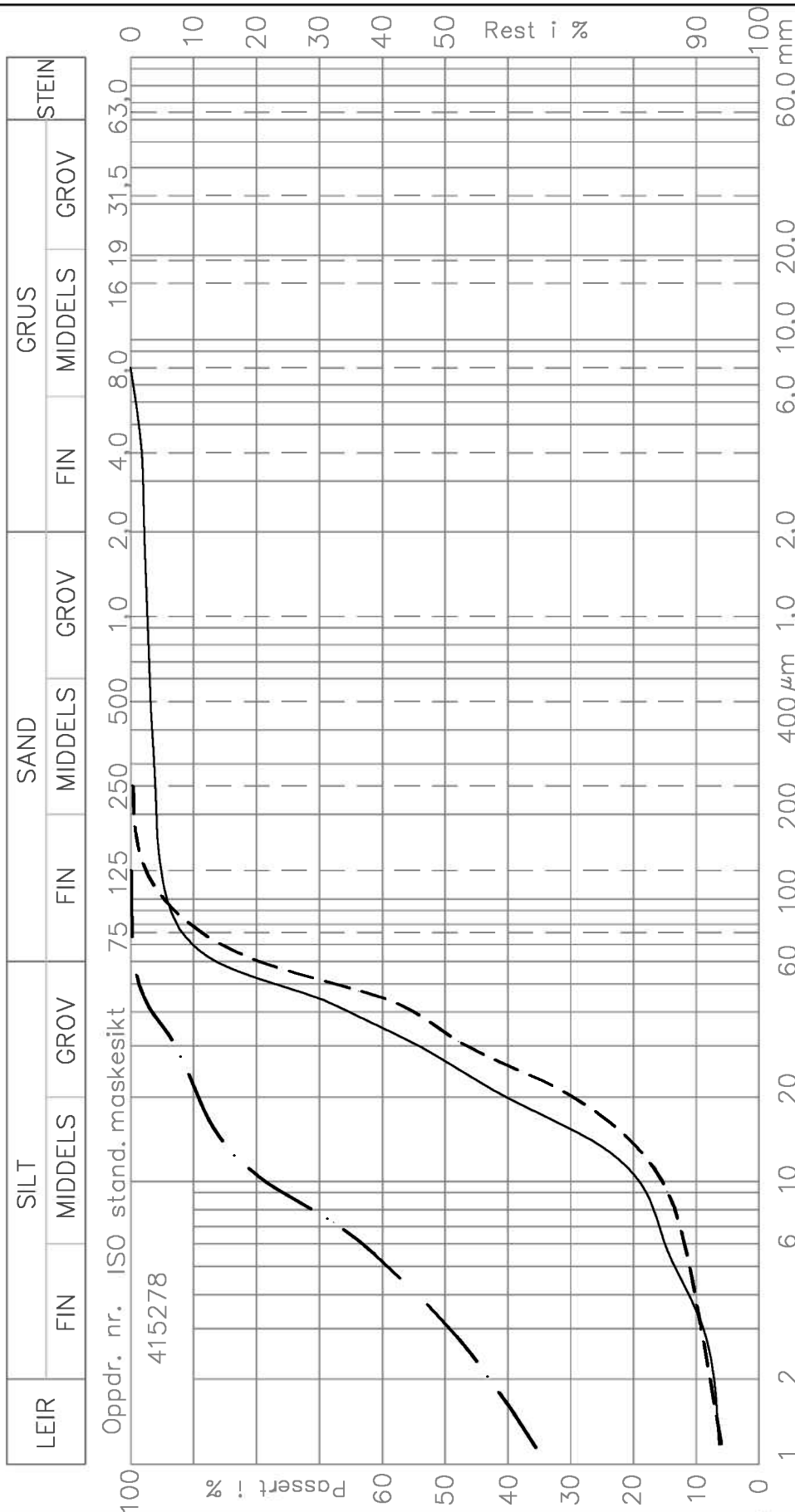


Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU08
Spissmotstandstall $N_m$ , poretrykks- $B_q$ og friksjonsforhold $R_f$ .				
CPTU id.:	08MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 44.3	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



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

Oppdragsgiver: <b>Overhalla kommune</b>		Oppdrag: <b>Reguleringsendring Skage</b>		Tegningens filnavn: 415278 RIG-TEG-CPTU08
Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - $q_t$ og $B_q$ .				
CPTU id.:	08MC 12	Sonde:	4293	
MULTICONSULT AS	Dato: 14.09.2012	Tegnet: HET	Kontrollert: ERR	Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: 44.4	Versjon: 04.01.2012	Revisjon: 0



Symb. PR.serienr	Dybde	Jordartsbetegnelse	Anmerking	Metode	
				Tærssikt	Hydr. F.Drop
Hull 2	9,10 m	SILT,leirig	SILT,leirig	X	X
Hull 5	4,52 m	SILT,leirig,finsandig		X	X
Hull 7	9,65 m	LEIRE			X

# KORNGRADERING

Overhalla kommune  
Reguleringsendring Skage, Overhalla

Boring nr.  
2,5 og 7

Borplan nr.

Boret dato:  
22.2-7.3.2012



**MULTICONSULT AS**

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Dato 21.06.2012

Oppdragsnr.  
415278

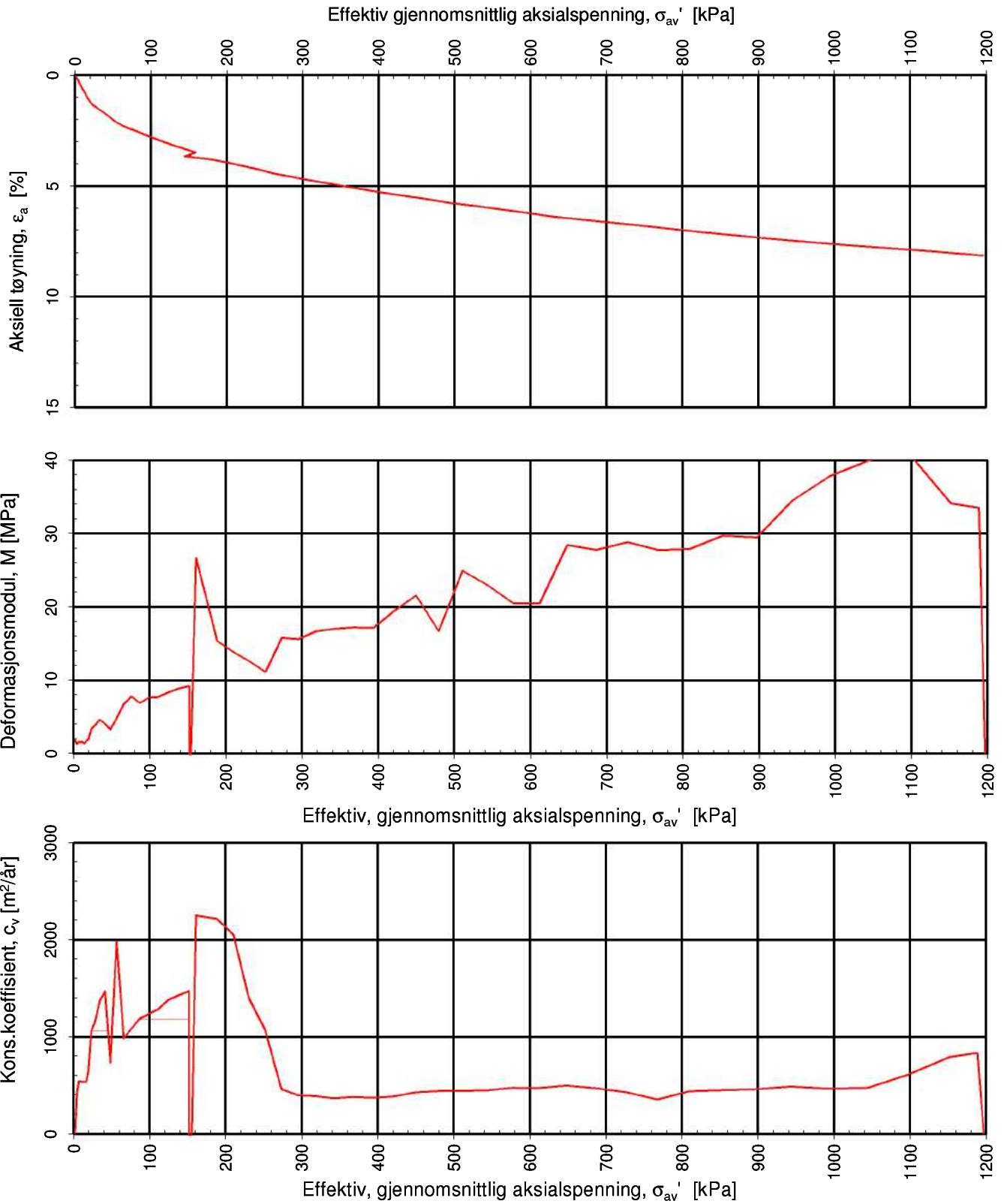
Konstr./Tegnet  
kjt / truk

Tegningsnr.  
RIG-TEG-60

Kontrollert  
ERR

Godkjent  
SGH

Rev.



**Overhalla kommune**  
**Reguleringsplan Skage, Overhalla**

Tegningens filnavn:  
 415278-RIG-TEG-075-h2-d9.18m.xlsx

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

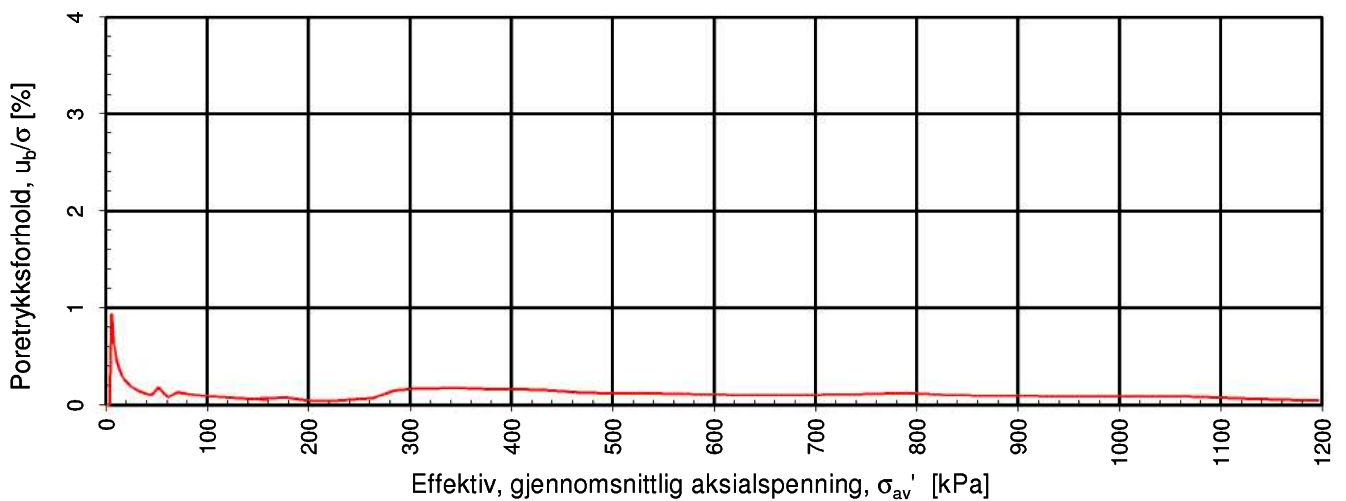
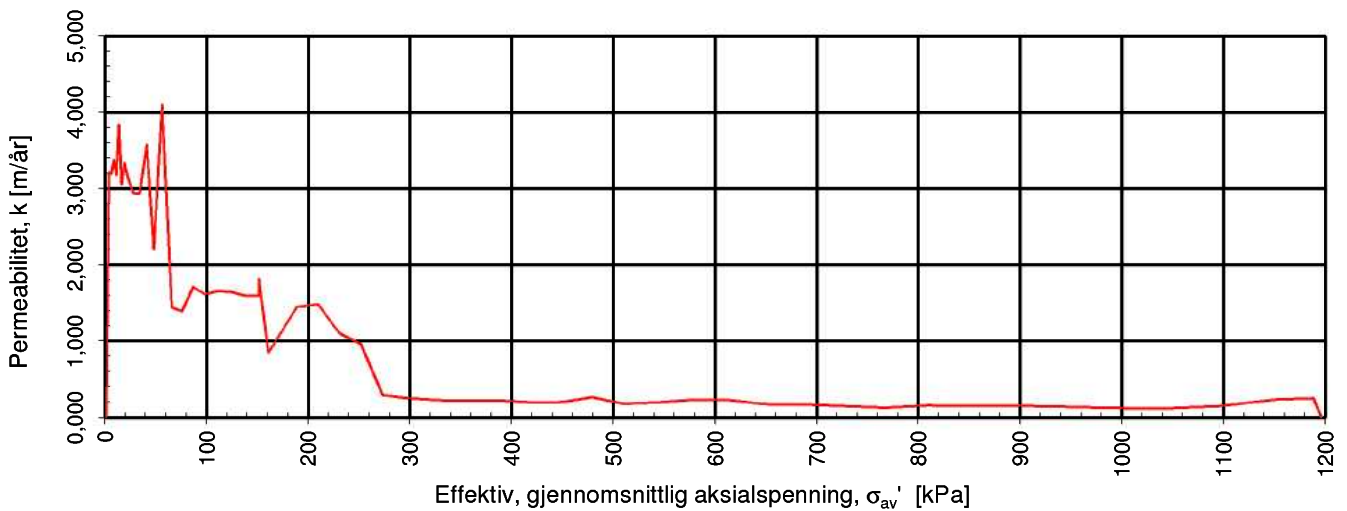
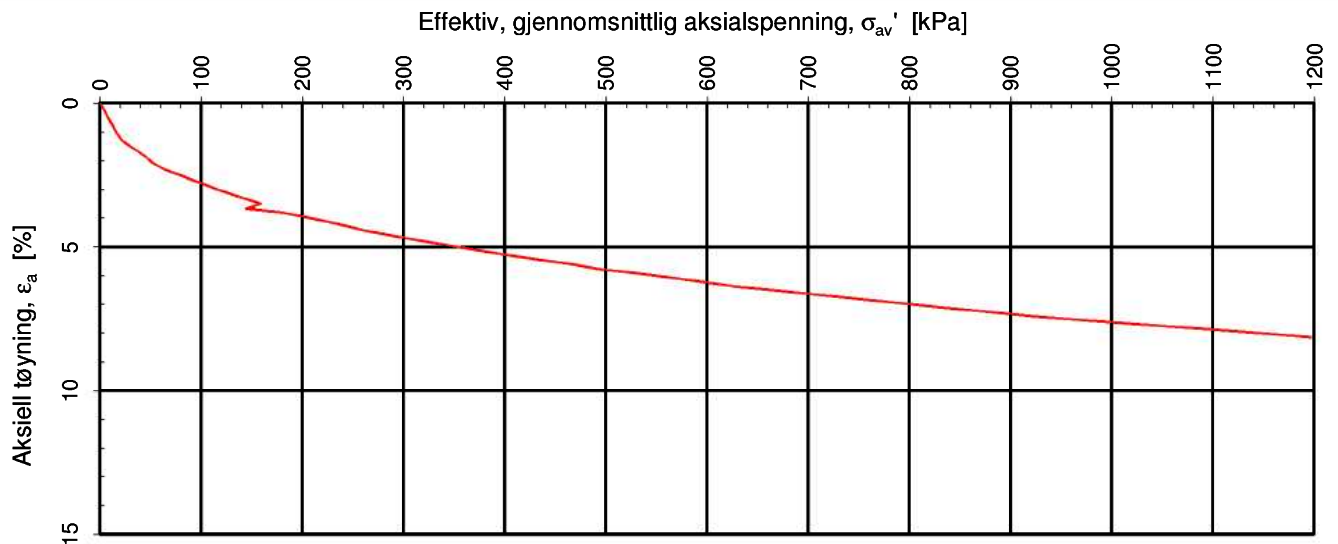
**MULTICONSULT AS**  
 Sluppenvegen 23,  
 7486 TRONDHEIM  
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 14.06.2012	Dybde, z (m): 9,18	Borpunkt nr.: 2
Forsøksnr.: 1	Tegnet av: truk / kjt	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-075.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:  
SGH

Programrevisjon:  
01.06.2011



**Overhalla kommune**  
**Reguleringsplan Skage, Overhalla**

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

Tegningens filnavn:  
 415278-RIG-TEG-075-h2-d9.18m.xlsx

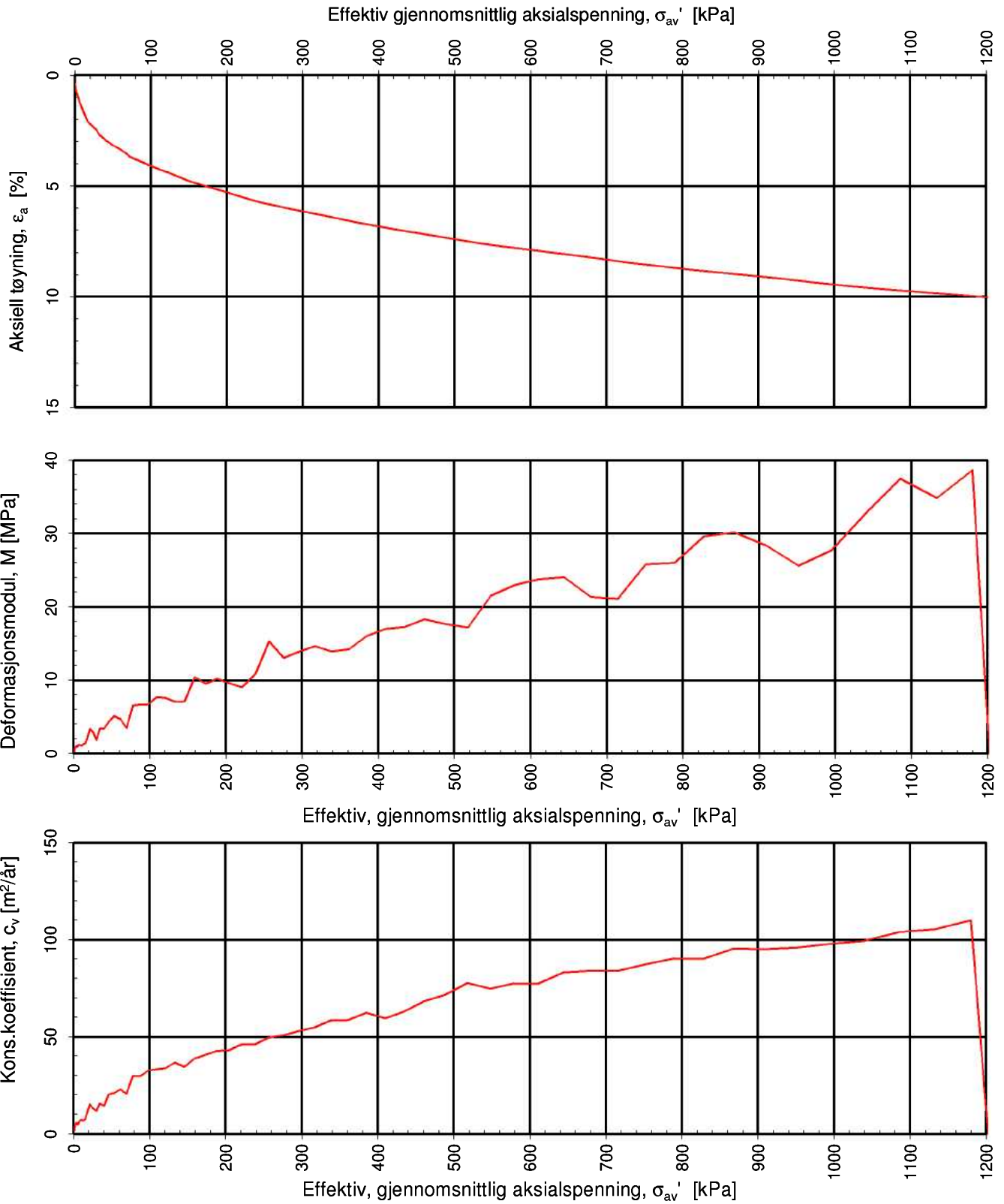


**MULTICONSULT AS**  
 Sluppenvegen 23,  
 7486 TRONDHEIM  
 Tlf.: 73 10 62 00

Forsøksdato: 14.06.2012	Dybde, $z$ (m): 9,18	Borpunkt nr.: 2
Forsøknr.: 1	Tegnet av: truk / kjt	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-075.2	Prosedyre: CRS

Godkjent:  
**SGH**

Programrevisjon:  
 01.06.2011



**Overhalla kommune**  
**Reguleringsplan Skage, Overhalla**

Tegningens filnavn:  
 15278-RIG-TEG-076\_H5\_d18.35m.xls

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

**MULTICONSULT AS**  
 Sluppenvegen 23,  
 7486 TRONDHEIM  
 Tlf.: 73 10 62 00

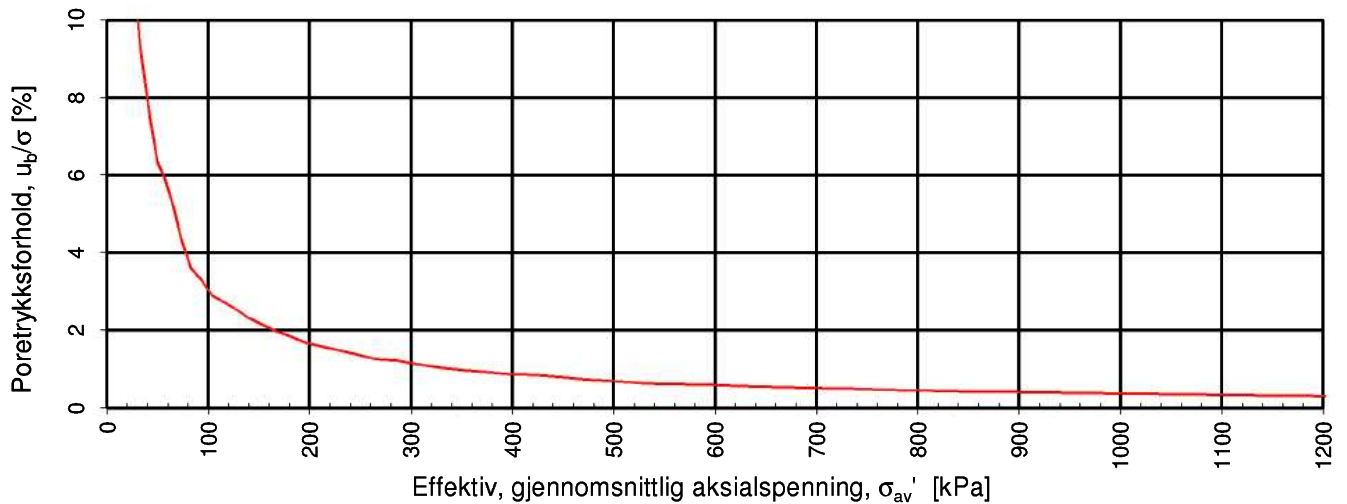
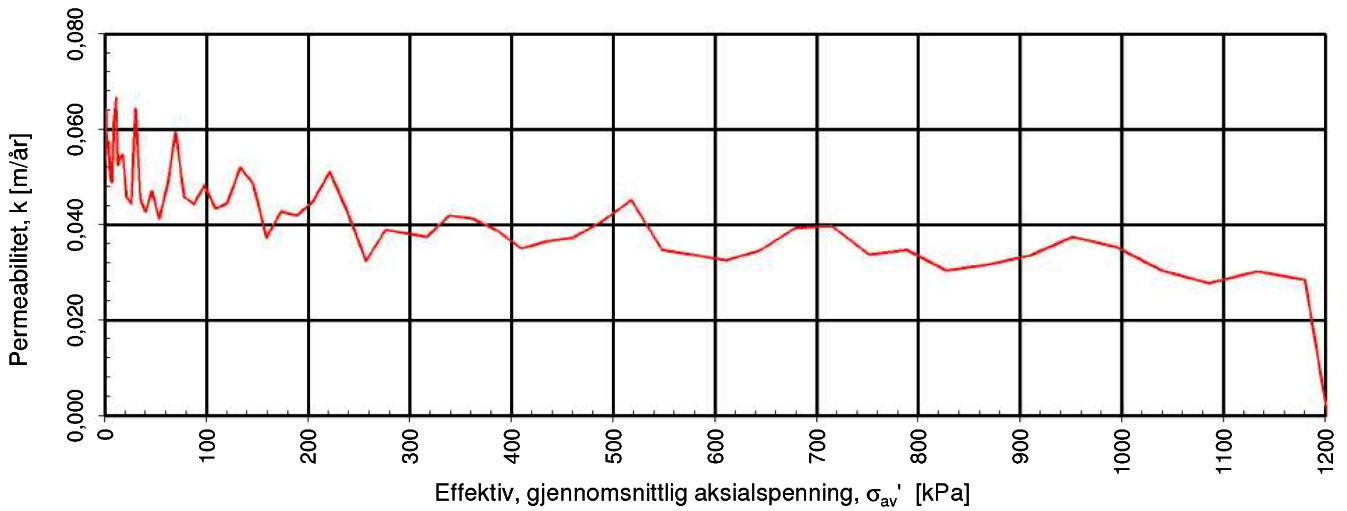
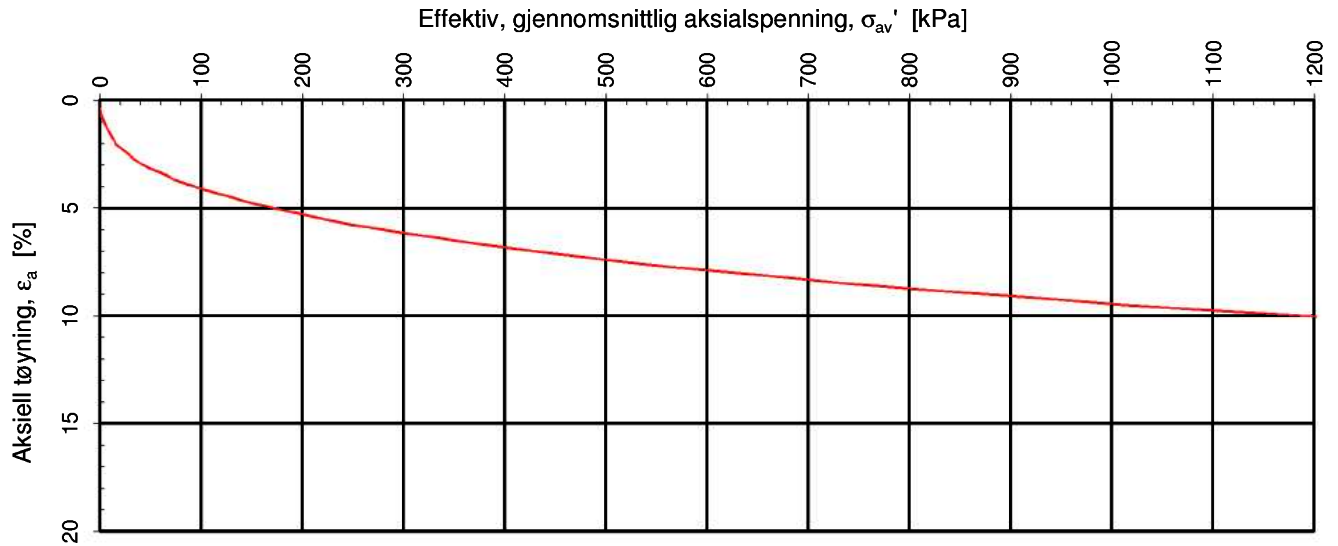
Forsøksdato: 18.06.2012	Dybde, z (m): 18,35	Borpunkt nr.: 5
Forsøknr.: 2	Tegnet av: truk / KJT	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-076.1	Prosedyre: CRS



Godkjent:  
**SGH**

Programrevisjon:  
 01.06.2011






**Overhalla kommune**  
**Reguleringsplan Skage, Overhalla**

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

Tegningens filnavn:  
 15278-RIG-TEG-076\_H5\_d18.35m.xls

<b>MULTICONSULT AS</b> Sluppenvegen 23, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00	Forsøksdato: 18.06.2012	Dybde, z (m): 18,35	Borpunkt nr.: 5		
	Forsøknr.: 2	Tegnet av: truk / KJT	Kontrollert: ERR		Godkjent: SGH
	Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-076.2	Prosedyre: CRS		Programrevisjon: 01.06.2011



## DATA FRA TREKSIALFORSØK

### Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon

Oppdragsnr.:	415278
Oppdragsgiver:	Overhalla kommune
Oppdrag:	Reguleringsplan Skage, Overhalla
Rapportdato:	25.06.2012
Filnavn:	415278-RIG-TEG-090-h2-d9.3m.xlsx
Revisjonsdato programvare:	02.02.2011

### Prøveidentifikasjon

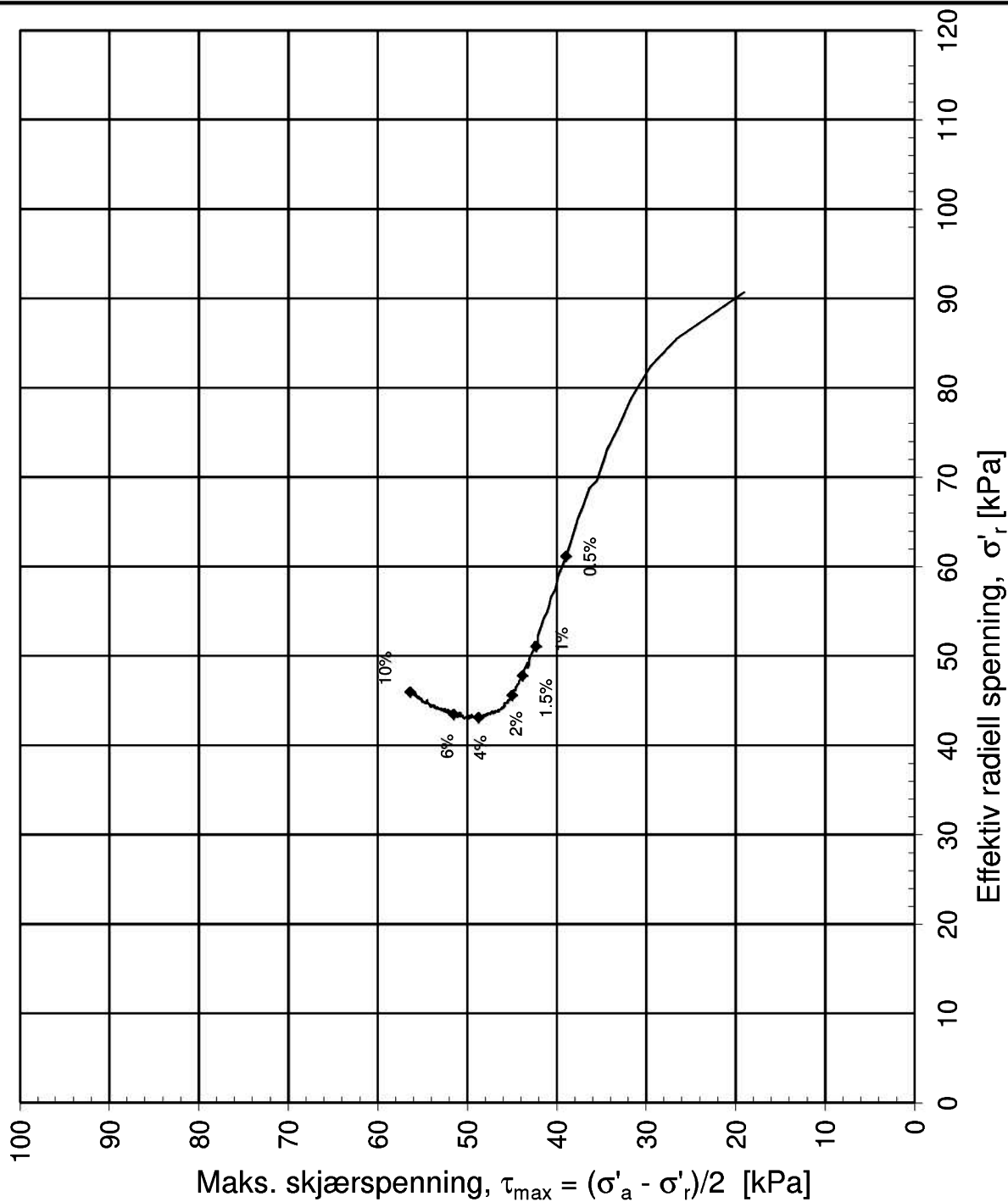
Borpunkt:	2		
Prøveserie:	2		
Dybde, z (m):	9,30		
Prøvetakingsdato:	27.02.2012		
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,50		
Grunnvannstand, $z_{qv}$ (m):	4,00		
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	128,35		
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00		
Prøvediameter topp-midt-bunn-middels, d (mm):	54,05	54,05	54,05
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2 / 4$ (cm <sup>2</sup> ):	22,94		
Vanninnhold, w (%):	27,67		
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,99		
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:	Antatt:	2,75
Metningsgrad, $S_r$ (%) (beregnes):	99,56		

### Forsøksidentifikasjon

Forsøk ID:	Dato:	14.06.2012	Forsøk nr.:	1
Forsøkstype (CIUa, CAUa, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU):	CAUa			
Spenningsstilstand (aktiv, passiv):	Aktiv			
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,70			
Dreneringsbetingelser, konsolidering:	Drensveg:	2-vegs	Filterpapir:	Ja
Konsolideringsspenninger aksial/radiell:	$\sigma_{ac}'$ (kPa):	128,73	$\sigma_{rc}'$ (kPa):	90,69
Konsolideringstid, t (min):	740			
Volumendring (vannutpressing/volumtøyning):	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	15,22	$\epsilon_{vol}$ (%):	6,63
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Måling:	Topp/bunn	Prøvetilstand:	Udrenert
Metningsbetingelser (baktrykk $u_b$ [kPa], B-verdi [-]):	Baktrykk:	400	B-verdi:	0,86
Tøyningshastighet, $de/dt$ (% pr. time):	1,2			

### Tegningsadministrasjon

Tegnet av:		truk / kjt		
Dato:		25.06.2012		
<b>Plott</b>		<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max} - \sigma_r'$	<b>RIG-TEG-90.1</b>	ERR	SGH
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max} - (\sigma_a' + \sigma_r') / 2$	<b>RIG-TEG-90.2</b>		
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q - p' (2\tau_{max} - \sigma_m')$	<b>RIG-TEG-90.3</b>		
4 Mobiliseringsplott mot aksial tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan \rho - \epsilon_a$	<b>RIG-TEG-90.4</b>	ERR	SGH
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t} - \Delta V, \epsilon_{vol}$	<b>RIG-TEG-90.5</b>	ERR	SGH
6 Tolkning av parametre - NTNU-plott:	a, $\tan \phi$ , mob	<b>RIG-TEG-90.6</b>	ERR	SGH
7 Tolkning av parametre - NGI-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	128,73
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	90,69
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	6,63
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,86
Vanninnhold $w_i$ (%):	27,67	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,99

### Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-090-h2-d9.3m.xlsx

#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 14.06.2012	Dybde, z (m): 9,30	Borpunkt nr.: 2
Forsøk nr.: 1	Tegnet: truk / kjt	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-90.1	Prosedyre: CAUa

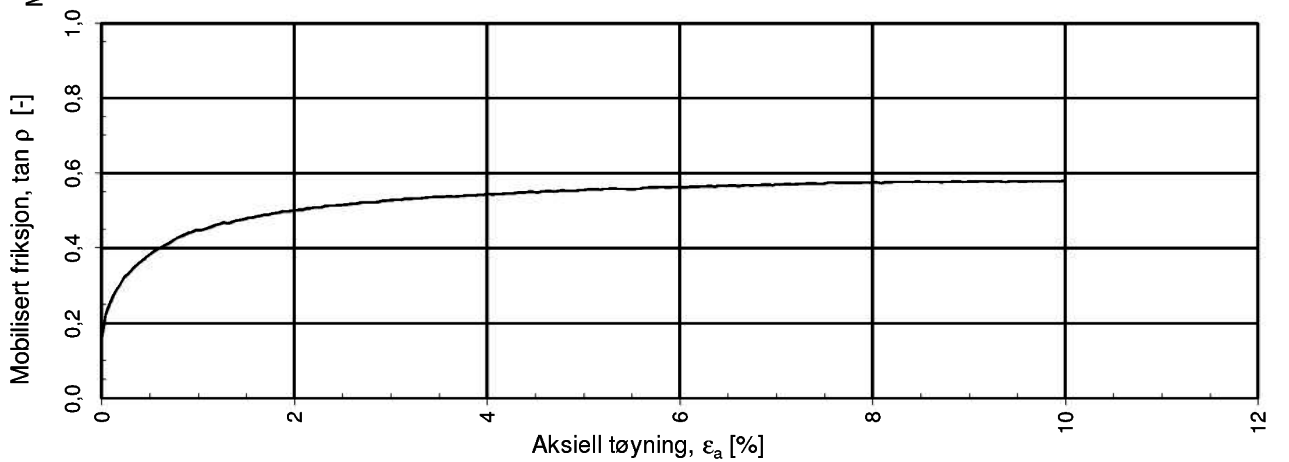
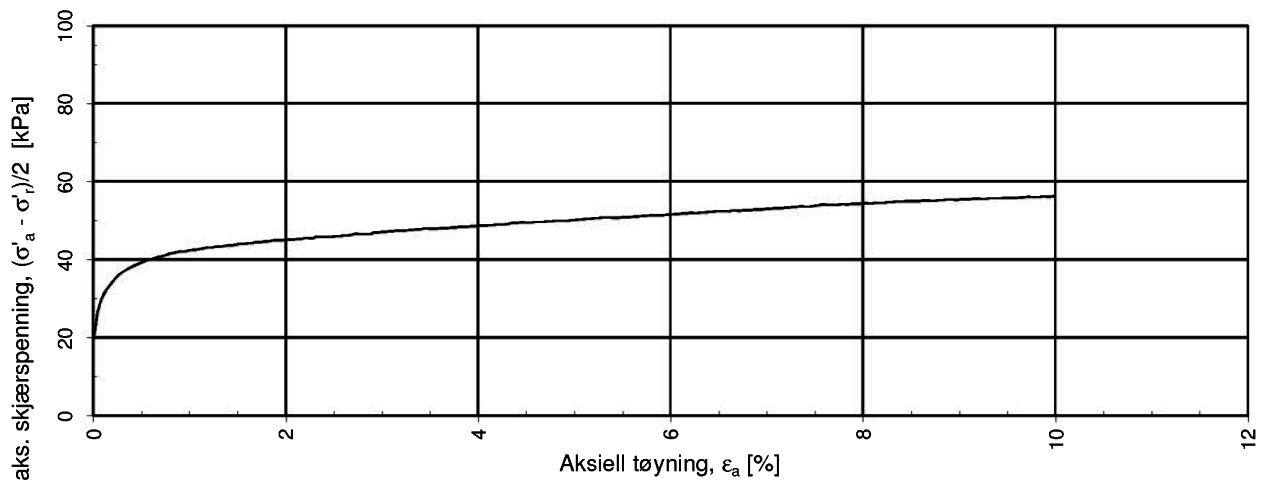
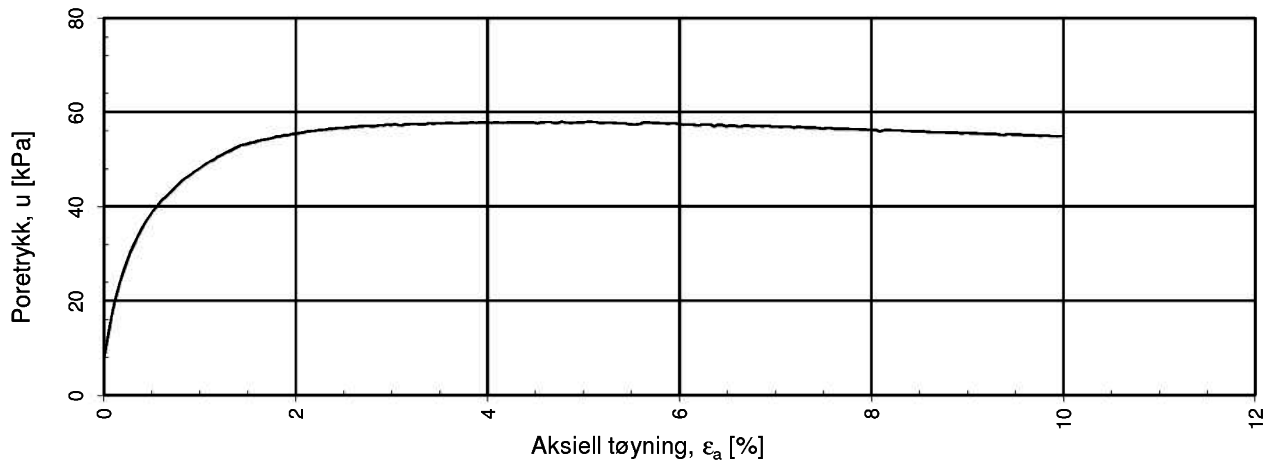


Godkjent:

SGH

Programrevisjon:

02.02.2011



$a = 10$  kPa benyttet for tolkning av  $\tan \rho$

## Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-090-h2-d9.3m.xlsx



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
14.06.2012

Dybde,  $z$  (m):  
9,30

Borpunkt nr.:  
2

Forsøk nr.:  
1

Tegnet:  
truk / kjt

Kontrollert:  
ERR

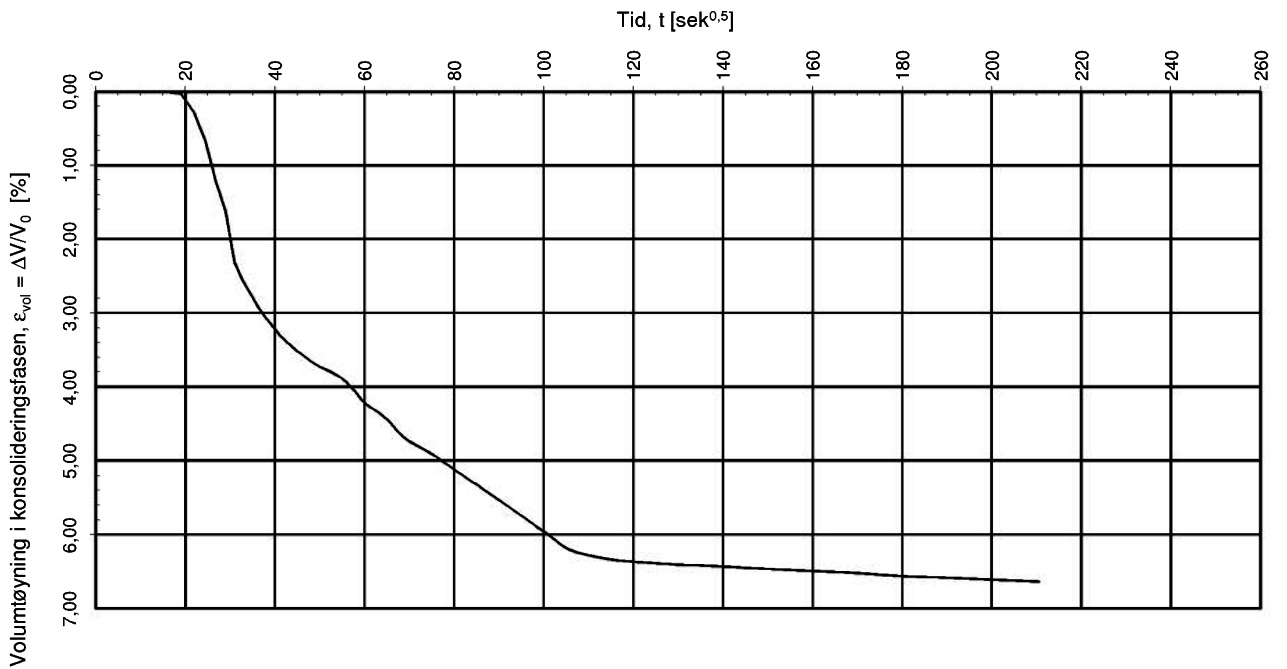
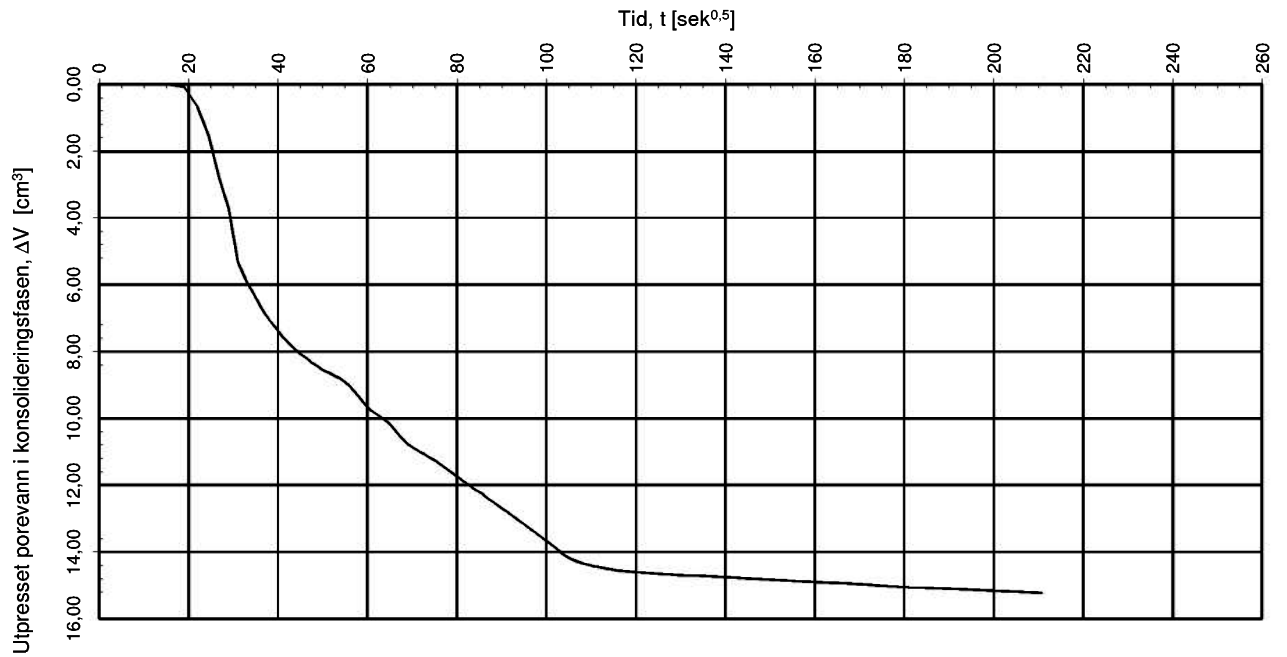
Godkjent:  
SGH

Oppdrag nr.:  
415278

Tegning nr.:  
RIG-TEG-90.4

Prosedyre:  
CAUa

Programrevisjon:  
02.02.2011



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	128,73
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	90,69
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	6,63
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-): 0,86
Vanninnhold $w_i$ (%):	27,67	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,99

### Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:  
415278-RIG-TEG-090-h2-d9.3m.xlsx



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
14.06.2012

Dybde, z (m):  
9,30

Borpunkt nr.:  
2

Forsøk nr.:  
1

Tegnet:  
truk / kjt

Kontrollert:  
ERR

Godkjent:  
SGH

Oppdrag nr.:  
415278

Tegning nr.:  
RIG-TEG-90.5

Prosedyre:  
CAUa

Programrevisjon:  
02.02.2011



## DATA FRA TREAKSIALFORSØK

### Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon

Oppdragsnr.:	415278
Oppdragsgiver:	Overhalla kommune
Oppdrag:	Reguleringsendring Skage, Overhalla
Rapportdato:	25.06.2012
Filnavn:	415278-RIG-TEG-090-h5-d4.3m.xlsx
Revisjonsdato programvare:	02.02.2011

### Prøveidentifikasjon

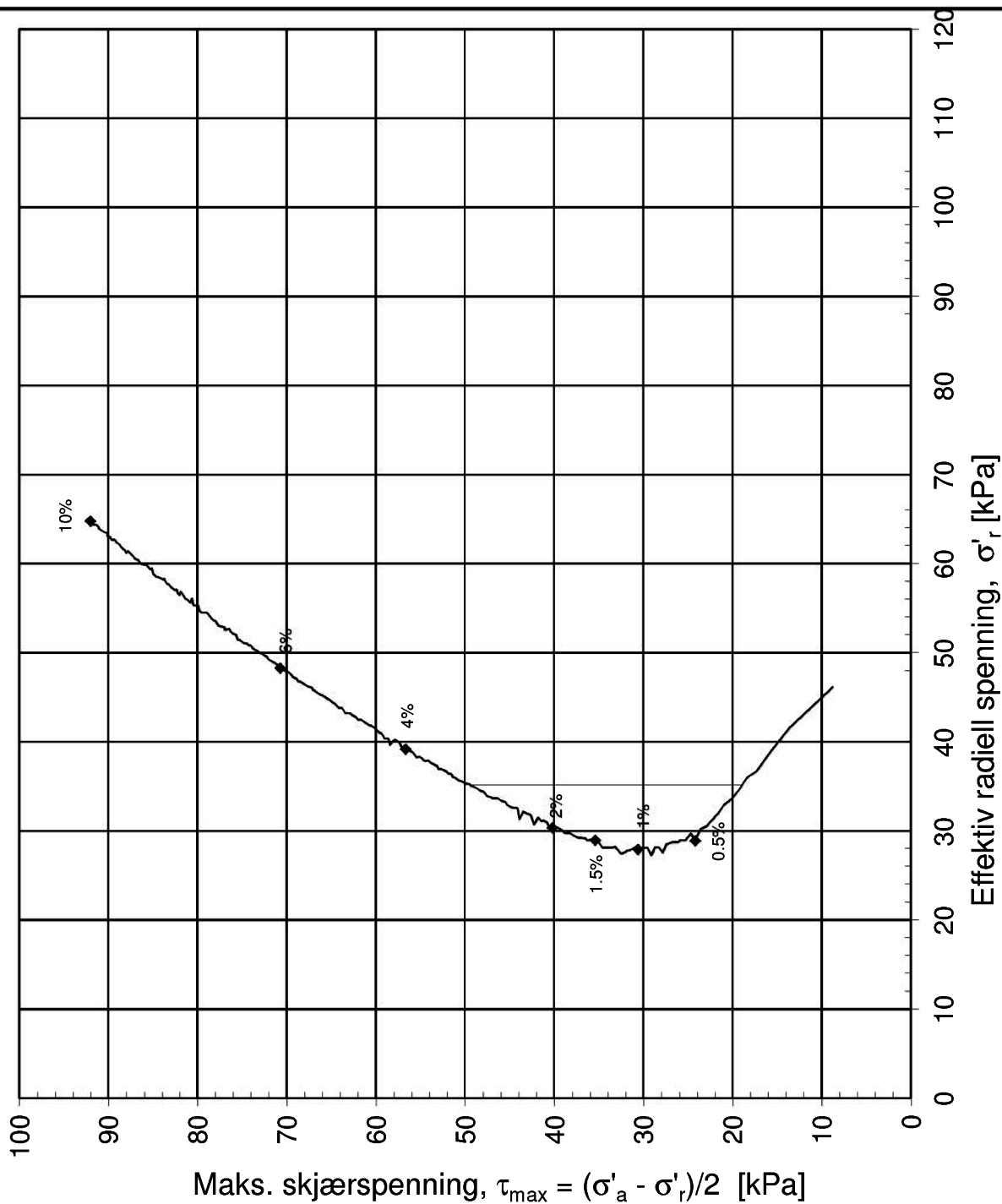
Borpunkt:	5			
Prøveserie:	5			
Dybde, z (m):	4,30			
Prøvetakingsdato:	06.03.2012			
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,50			
Grunnvannstand, $z_{gv}$ (m):	2,00			
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	60,85			
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00			
Prøvediameter topp-midt-bunn-middels, d (mm):	54,00	54,00	54,00	<b>54,00</b>
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2 / 4$ (cm <sup>2</sup> ):	22,90			
Vanninnhold, w (%):	26,90			
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,97			
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:		Antatt:	2,75
Metningsgrad, $S_r$ (%) (beregnes):	95,89			

### Forsøksidentifikasjon

Forsøk ID:	Dato:	11.06.2012	Forsøk nr.:	2
Forsøkstype (CIUa, CAUa, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU):	CAUa			
Spenningsstilstand (aktiv, passiv):	Aktiv			
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,70			
Dreneringsbetingelser, konsolidering:	Drensveg:	2-vegs	Filterpapir:	Ja
Konsolideringsspenninger aksiall/radiell:	$\sigma_{ac}'$ (kPa):	63,67	$\sigma_{rc}'$ (kPa):	46,11
Konsolideringstid, t (min):	738			
Volumendring (vannutpressing/volumtøyning):	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	5,31	$\epsilon_{vol}$ (%):	2,32
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Måling:	Topp/bunn	Prøvetilstand:	Udrenert
Metningsbetingelser (baktrykk $u_b$ [kPa], B-verdi [-]):	Baktrykk:	400	B-verdi:	0,93
Tøyningshastighet, $de/dt$ (% pr. time):	1,2			

### Tegningsadministrasjon

Tegnet av:		kjt / truk		
Dato:		25.06.2012		
<b>Plott</b>		<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max} - \sigma_r'$	<b>RIG-TEG-91.1</b>	ERR	SGH
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max} - (\sigma_a' + \sigma_r') / 2$	<b>RIG-TEG-91.2</b>		
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q - p' (2\tau_{max} - \sigma_m')$	<b>RIG-TEG-91.3</b>		
4 Mobiliseringsplott mot aksiall tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan \rho - \epsilon_a$	<b>RIG-TEG-91.4</b>	ERR	SGH
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t} - \Delta V, \epsilon_{vol}$	<b>RIG-TEG-91.5</b>	ERR	SGH
6 Tolkning av parametre - NTNU-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			
7 Tolkning av parametre - NGI-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	63,67
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	46,11
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	2,32
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,93
Vanninnhold $w_i$ (%):	26,90	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,97

### Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

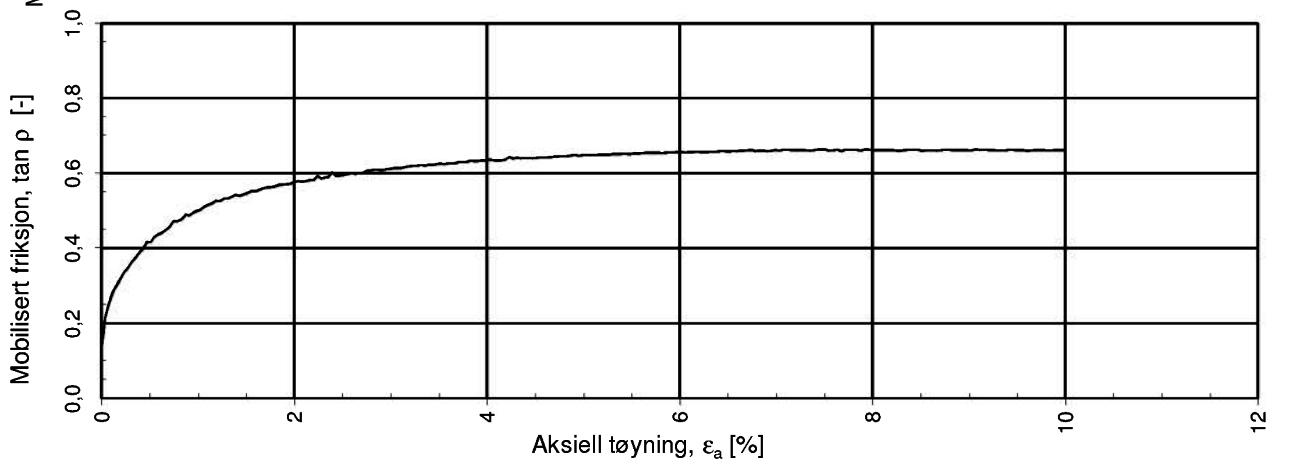
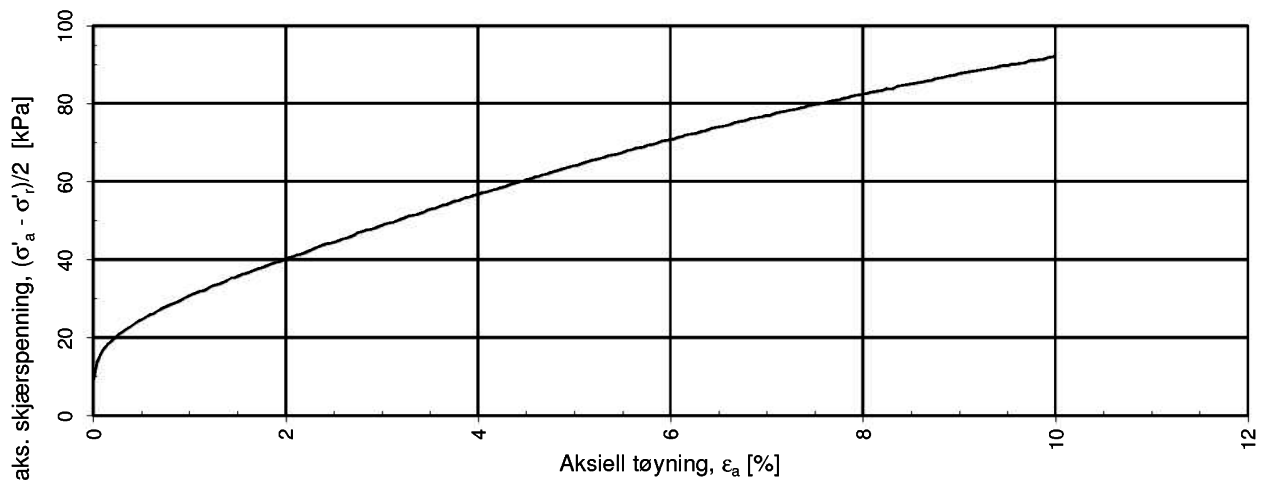
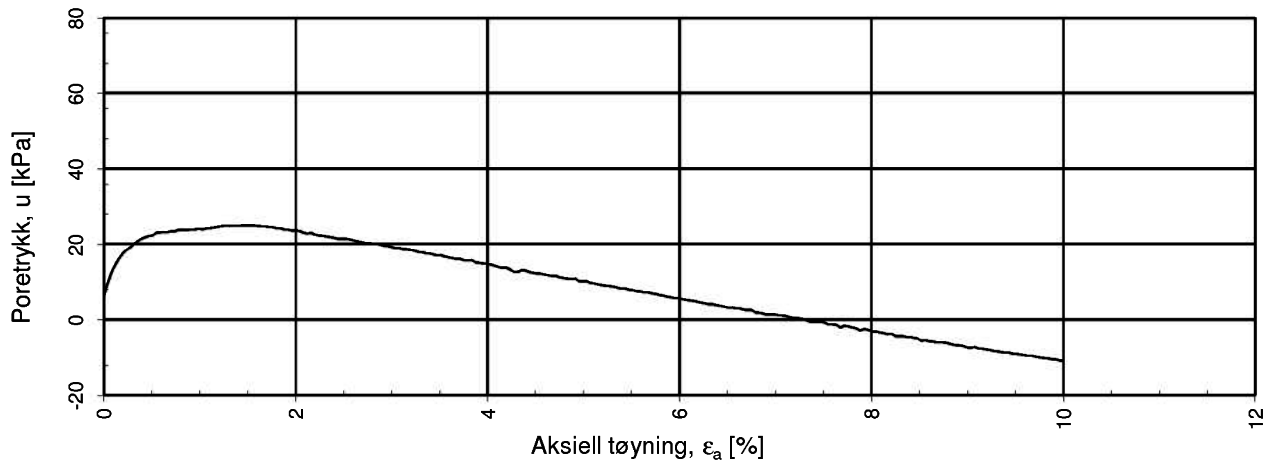
415278-RIG-TEG-090-h5-d4.3m.xlsx

#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 11.06.2012	Dybde, z (m): 4,30	Borpunkt nr.: 5
Forsøk nr.: 2	Tegnet: kjt / truk	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-91.1	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SGH	Programrevisjon: 02.02.2011



a = 10 kPa benyttet for tolkning av  $\tan \rho$

## Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-090-h5-d4.3m.xlsx



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
11.06.2012

Dybde, z (m):  
4,30

Borpunkt nr.:  
5

Forsøk nr.:  
2

Tegnet:  
kjt / truk

Kontrollert:  
ERR

Godkjent:  
SGH

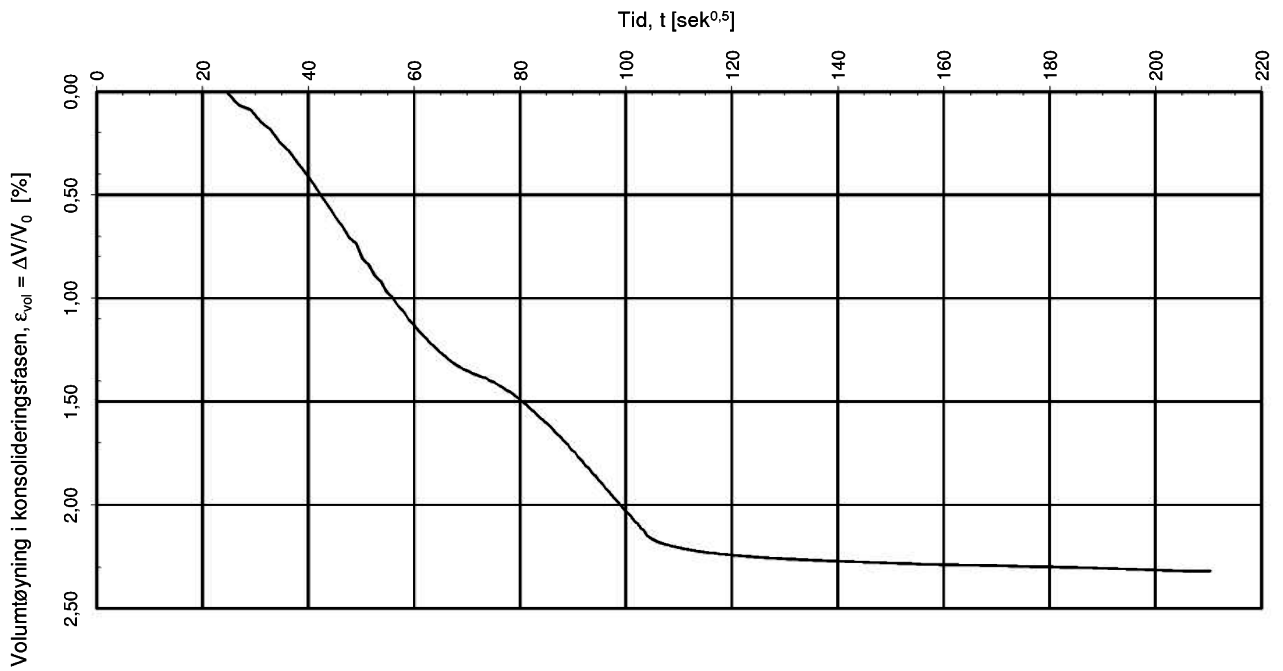
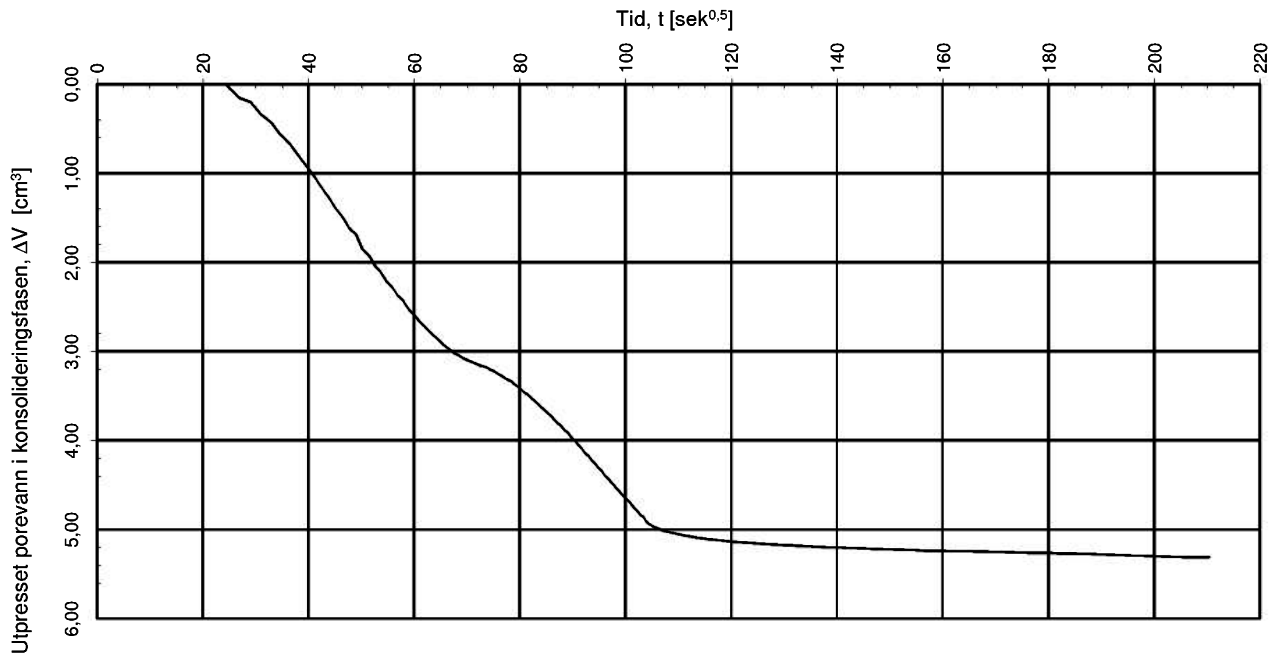
Oppdrag nr.:  
415278

Tegning nr.:  
RIG-TEG-91.4

Prosedyre:  
CAUa

Programrevisjon:  
02.02.2011





Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	63,67
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	46,11
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	2,32
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,93
Vanninnhold $w_i$ (%):	26,90	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,97

### Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:  
415278-RIG-TEG-090-h5-d4.3m.xlsx



**MULTICONSULT AS**  
Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 11.06.2012	Dybde, z (m): 4,30	Borpunkt nr.: 5
Forsøk nr.: 2	Tegnet: kjt / truk	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-91-5	Prosedyre: CAUa

Godkjent:  
SGH

Programrevisjon:  
02.02.2011



## DATA FRA TREKSIALFORSØK

### Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon

Oppdragsnr.:	415278
Oppdragsgiver:	Overhalla kommune
Oppdrag:	Reguleringsendring Skage, Overhalla
Rapportdato:	25.06.2012
Filnavn:	415278-RIG-TEG-092-h7-d9.3m
Revisjonsdato programvare:	02.02.2011

### Prøveidentifikasjon

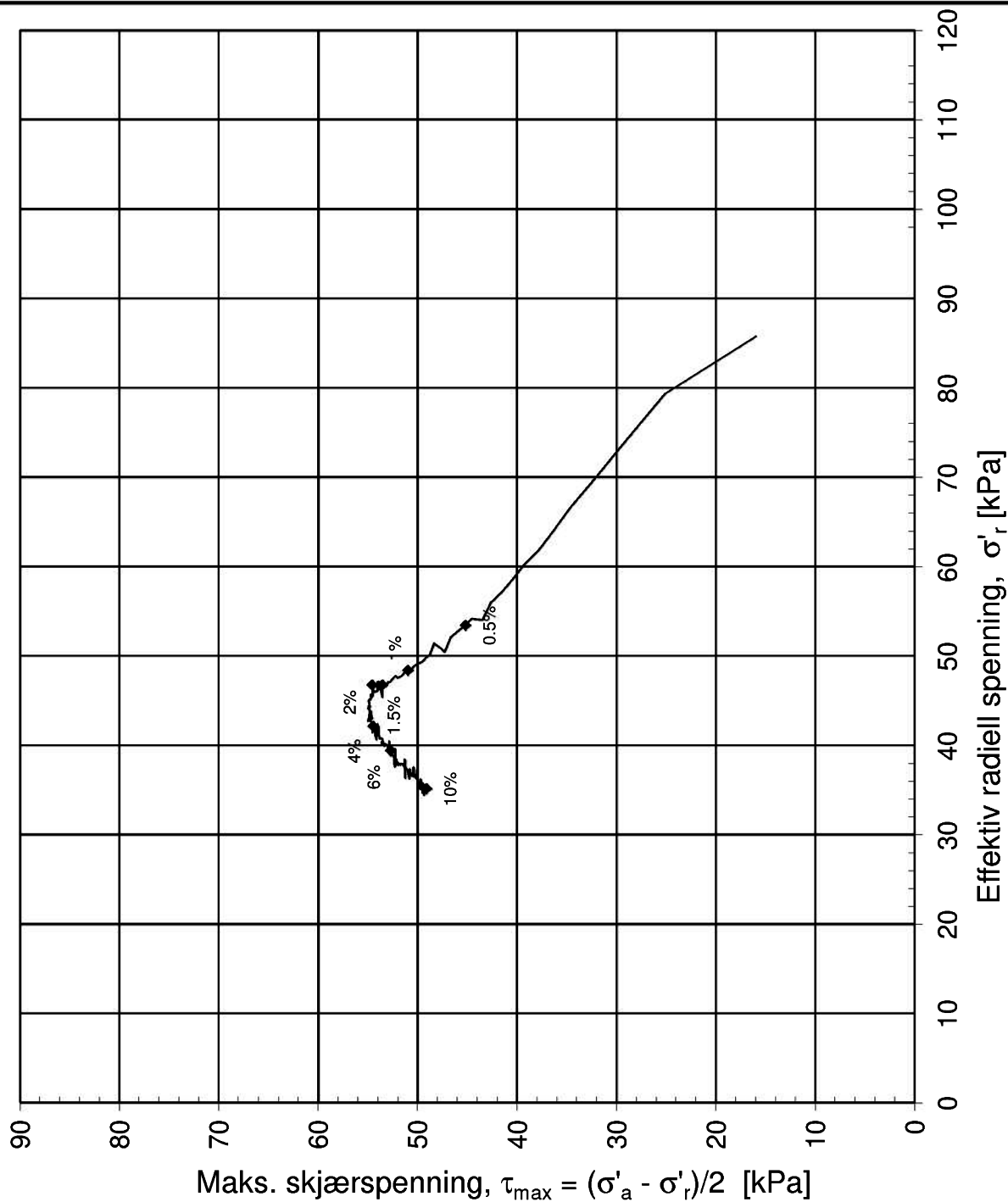
Borpunkt:	7A			
Prøveserie:	7A			
Dybde, z (m):	9,30			
Prøvetakingsdato:	06.03.2012			
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	16,50			
Grunnvannstand, $z_{gv}$ (m):	2,00			
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	80,45			
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00			
Prøvediameter topp-midt-bunn-middels, d (mm):	54,05	54,05	54,05	<b>54,05</b>
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2 / 4$ (cm <sup>2</sup> ):	22,94			
Vanninnhold, w (%):	28,90			
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,98			
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:		Antatt:	2,80
Metningsgrad, $S_r$ (%) (beregnes):	98,34			

### Forsøksidentifikasjon

Forsøk ID:	Dato:	12.06.2012	Forsøk nr.:	3
Forsøkstype (CIUa, CAUa, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU):	CAUa			
Spenningsstilstand (aktiv, passiv):	Aktiv			
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,70			
Dreneringsbetingelser, konsolidering:	Drensveg:	2-vegs	Filterpapir:	Ja
Konsolideringsspenninger aksiall/radiell:	$\sigma_{ac}'$ (kPa):	117,66	$\sigma_{rc}'$ (kPa):	85,80
Konsolideringstid, t (min):	838			
Volumendring (vannutpressing/volumtøyning):	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	3,57	$\epsilon_{vol}$ (%):	1,56
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Måling:	Topp/bunn	Prøvetilstand:	Udrenert
Metningsbetingelser (baktrykk $u_b$ [kPa], B-verdi [-]):	Baktrykk:	400	B-verdi:	0,82
Tøyningshastighet, $de/dt$ (% pr. time):	1,2			

### Tegningsadministrasjon

Tegnet av:		truk / kjt		
Dato:		25.06.2012		
<b>Plott</b>		<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max} - \sigma_r'$	<b>RIG-TEG-92.1</b>	ERR	SGH
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max} - (\sigma_a' + \sigma_r') / 2$	<b>RIG-TEG-92.2</b>		
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q - p' (2\tau_{max} - \sigma_m')$	<b>RIG-TEG-92.3</b>		
4 Mobiliseringsplott mot aksiall tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan \rho - \epsilon_a$	<b>RIG-TEG-92.4</b>	ERR	SGH
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t} - \Delta V, \epsilon_{vol}$	<b>RIG-TEG-92.5</b>	ERR	SGH
6 Tolkning av parametre - NTNU-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			
7 Tolkning av parametre - NGI-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	117,66
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	85,80
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	1,56
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,82
Vanninnhold $w_i$ (%):	28,90	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,98

### Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-092-h7-d9.3m

#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 12.06.2012	Dybde, z (m): 9,30	Borpunkt nr.: 7A
Forsøk nr.: 3	Tegnet: truk / kjt	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-92.1	Prosedyre: CAUa

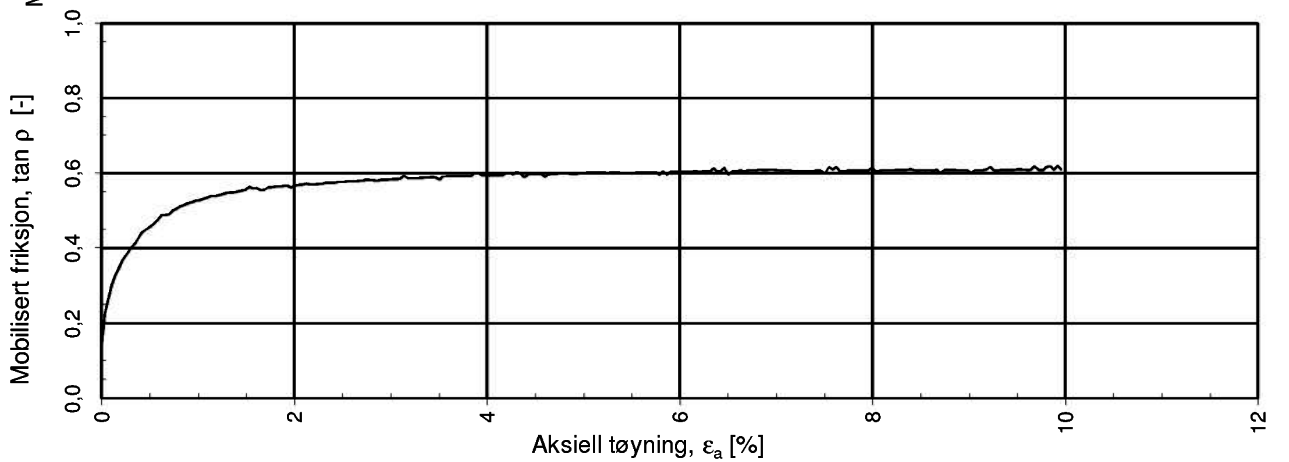
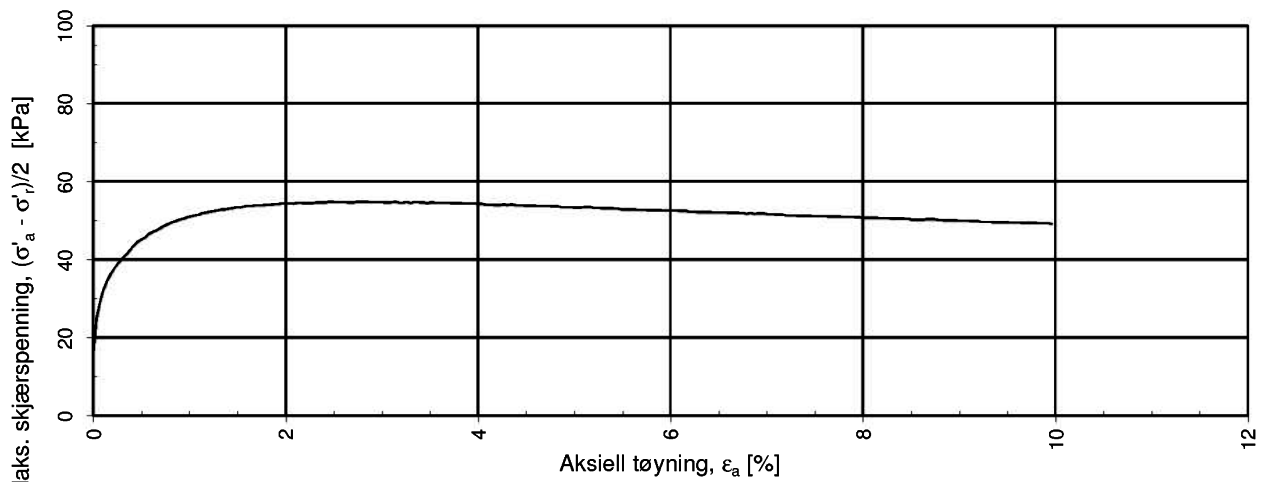
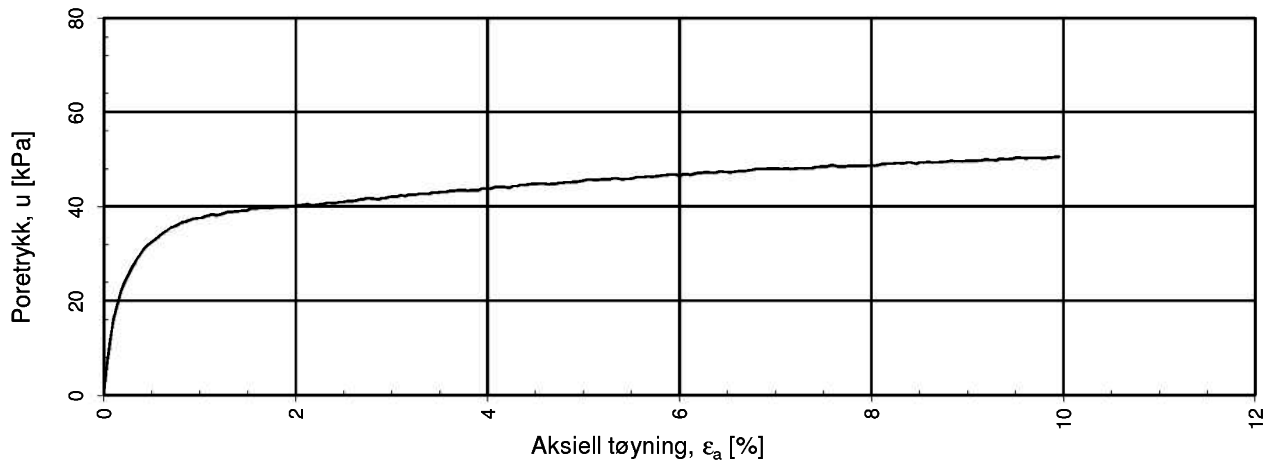


Godkjent:

SGH

Programrevisjon:

02.02.2011



$a = 10$  kPa benyttet for tolkning av  $\tan \rho$

## Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-092-h7-d9.3m



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
12.06.2012

Forsøk nr.:  
3

Oppdrag nr.:  
415278

Dybde,  $z$  (m):  
9,30

Tegnet:  
truk / kjt

Tegning nr.:  
RIG-TEG-92.4

Borpunkt nr.:  
7A

Kontrollert:  
ERR

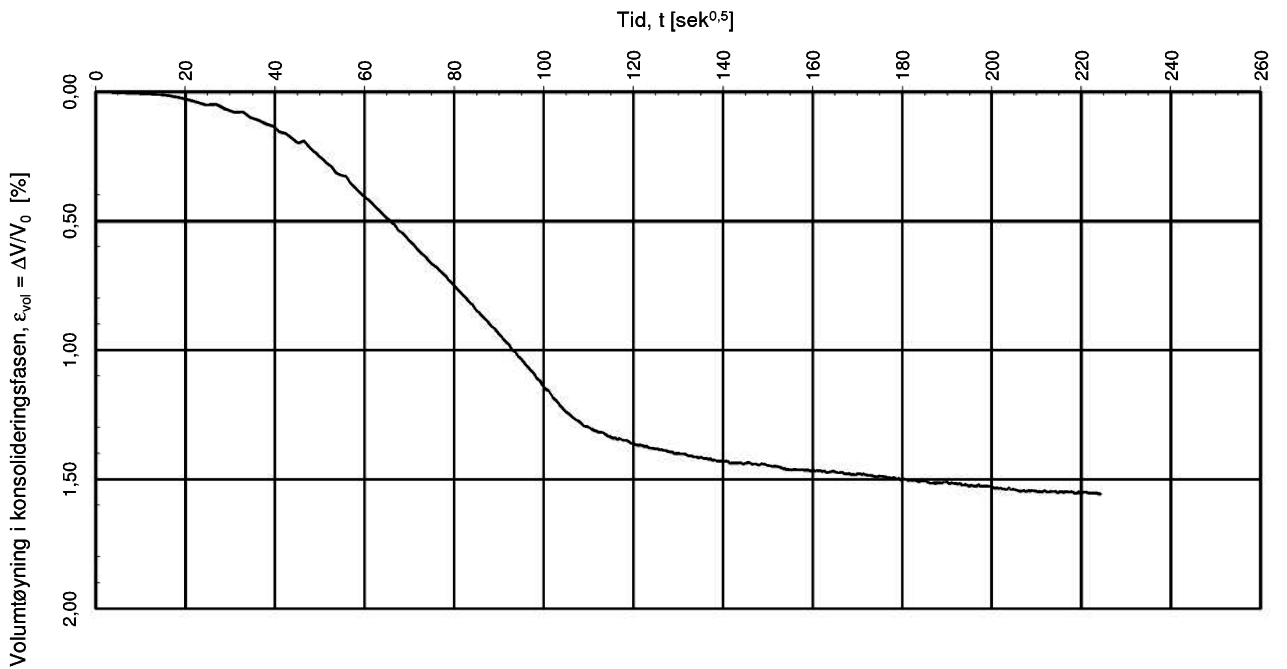
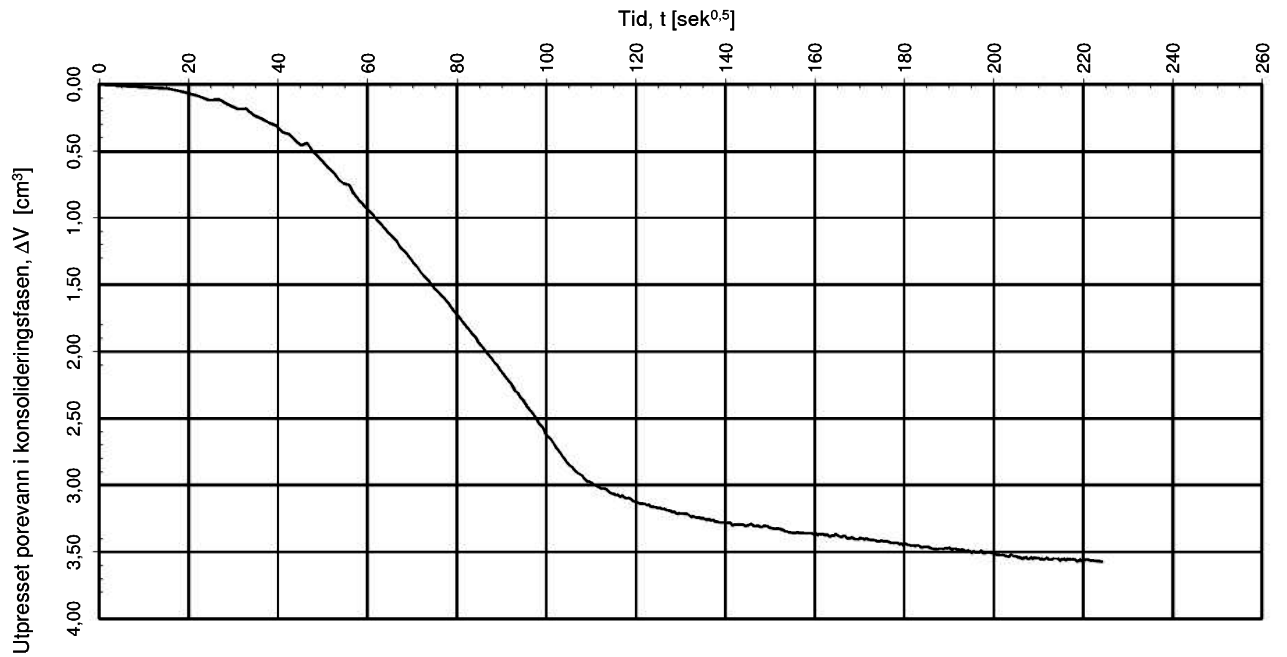
Prosedyre:  
CAUa

Godkjent:

SGH

Programrevisjon:

02.02.2011



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	117,66
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	85,80
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	1,56
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta\sigma_c$ (-): 0,82
Vanninnhold $w_i$ (%):	28,90	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,98

### Overhalla kommune

### Reguleringsendring Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-092-h7-d9.3m



### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
12.06.2012

Dybde, z (m):  
9,30

Borpunkt nr.:  
7A

Forsøk nr.:  
3

Tegnet:  
truk / kjt

Kontrollert:  
ERR

Godkjent:  
SGH

Oppdrag nr.:  
415278

Tegning nr.:  
RIG-TEG-92.5

Prosedyre:  
CAUa

Programrevisjon:  
02.02.2011



## DATA FRA TREKSIALFORSØK

### Tittelfelt - oppdragsidentifikasjon

Oppdragsnr.:	415278
Oppdragsgiver:	Overhalla kommune
Oppdrag:	Reguleringsplan Skage, Overhalla
Rapportdato:	10.07.2012
Filnavn:	415278-RIG-TEG-93-h7-d9,45m.xlsx
Revisjonsdato programvare:	02.02.2011

### Prøveidentifikasjon

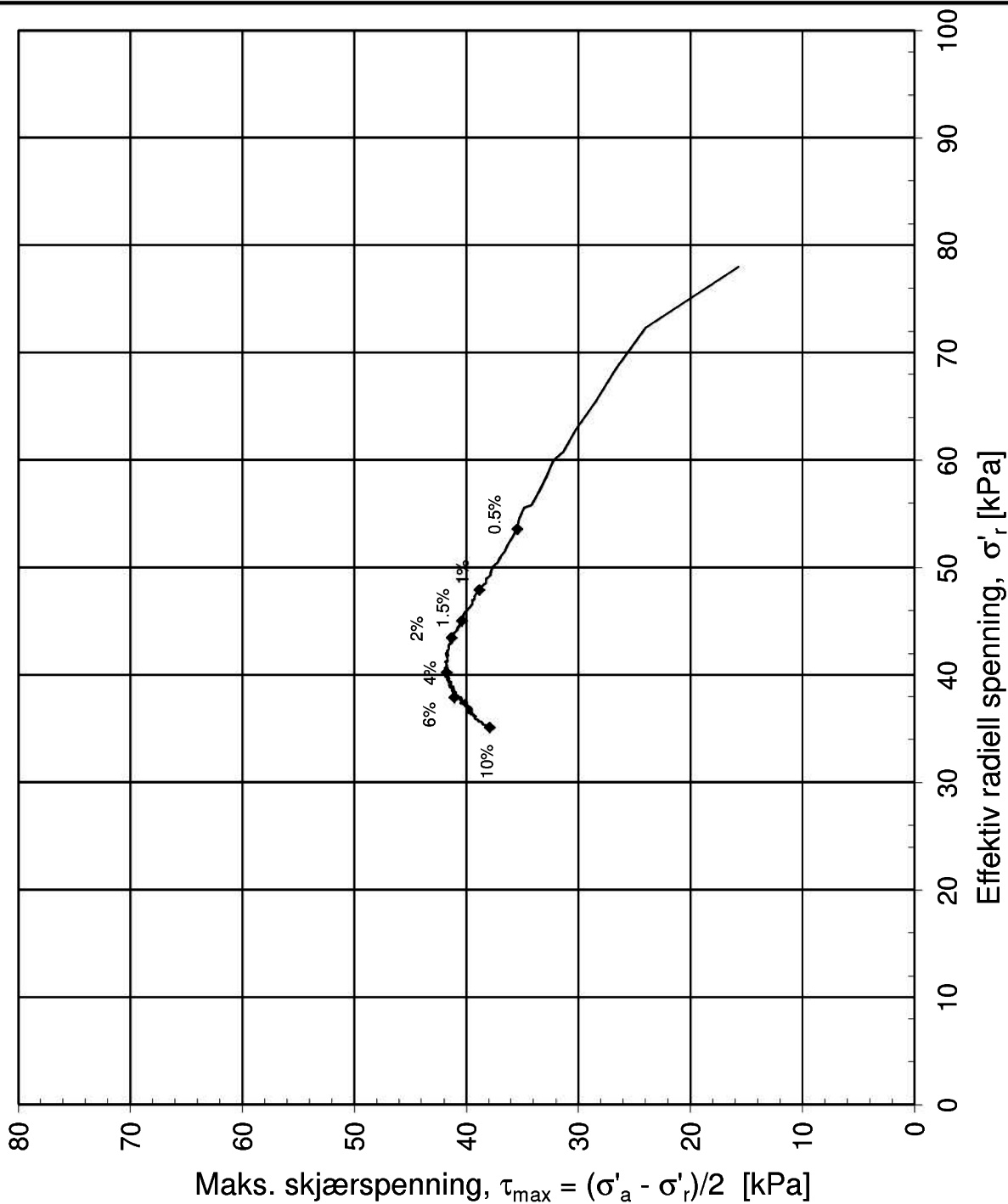
Borpunkt:	7A		
Prøveserie:	7A		
Dybde, z (m):	9,45		
Prøvetakingsdato:	07.03.2012		
Tyngdetetthet, overlagingstrykk, $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ):	19,50		
Grunnvannstand, $z_{gv}$ (m):	2,00		
Effektivt overlagingstrykk, $\sigma_{vo}'$ (kPa):	109,78		
Prøvehøyde, $H_o$ (mm):	100,00		
Prøvediameter topp-midt-bunn-middels, d (mm):	54,05	54,05	544,05
Midlere prøveareal, $A_o = \pi d^2 / 4$ (cm <sup>2</sup> ):	92,28		
Vanninnhold, w (%):	28,94		
Densitet, $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> ):	1,98		
Korndensitet, $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> ):	Målt:		Antatt: 2,75
Metningsgrad, $S_r$ (%) (beregnes):	100,63		

### Forsøksidentifikasjon

Forsøk ID:	Dato:	02.07.2012	Forsøk nr.:	4
Forsøkstype (CIUa, CAUa, CAUK <sub>o</sub> , CID, CAD, UU):	CAUa			
Spenningsstilstand (aktiv, passiv):	Aktiv			
Antatt hviletrykkskoeffisient, $K_o'$ (-):	0,70			
Dreneringsbetingelser, konsolidering:	Drensveg:	2-vegs	Filterpapir:	Ja
Konsolideringsspenninger aksial/radiell:	$\sigma_{ac}'$ (kPa):	109,40	$\sigma_{rc}'$ (kPa):	78,01
Konsolideringstid, t (min):	1038			
Volumendring (vannutpressing/volumtøyning):	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> ):	12,47	$\epsilon_{vol}$ (%):	1,35
Dreneringsbetingelser, skjærforsøk:	Måling:	Topp/bunn	Prøvetilstand:	Udrenert
Metningsbetingelser (baktrykk $u_b$ [kPa], B-verdi [-]):	Baktrykk:	400	B-verdi:	0,89
Tøyningshastighet, $de/dt$ (% pr. time):	1,2			

### Tegningsadministrasjon

Tegnet av:	kjt			
Dato:	10.07.2012			
<b>Plott</b>	<b>Tegningsnr.</b>	<b>Kontrollert:</b>	<b>Godkjent:</b>	
1 Spenningssti NTNU:	$\tau_{max} - \sigma_r'$	RIG-TEG-93.1	ERR	SGH
2 Spenningssti NGI/MIT:	$\tau_{max} - (\sigma_a' + \sigma_r') / 2$	RIG-TEG-93.2		
3 Spenningssti CAMCLAY (q-p):	$q - p' (2\tau_{max} - \sigma_m')$	RIG-TEG-93.3		
4 Mobiliseringsplott mot aksial tøyning:	$u, \tau_{max}, \tan \rho - \epsilon_a$	RIG-TEG-93.4	ERR	SGH
5 Vannutpressing - volumtøyning:	$\sqrt{t} - \Delta V, \epsilon_{vol}$	RIG-TEG-93.5	ERR	SGH
6 Tolkning av parametre - NTNU-plott:	a, $\tan \phi$ , mob	RIG-TEG-93.6	ERR	SGH
7 Tolkning av parametre - NGI-plott:	a, $\tan \phi$ , mob			



Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	109,40
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	78,01
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	1,35
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,89
Vanninnhold $w_i$ (%):	28,94	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,98

### Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

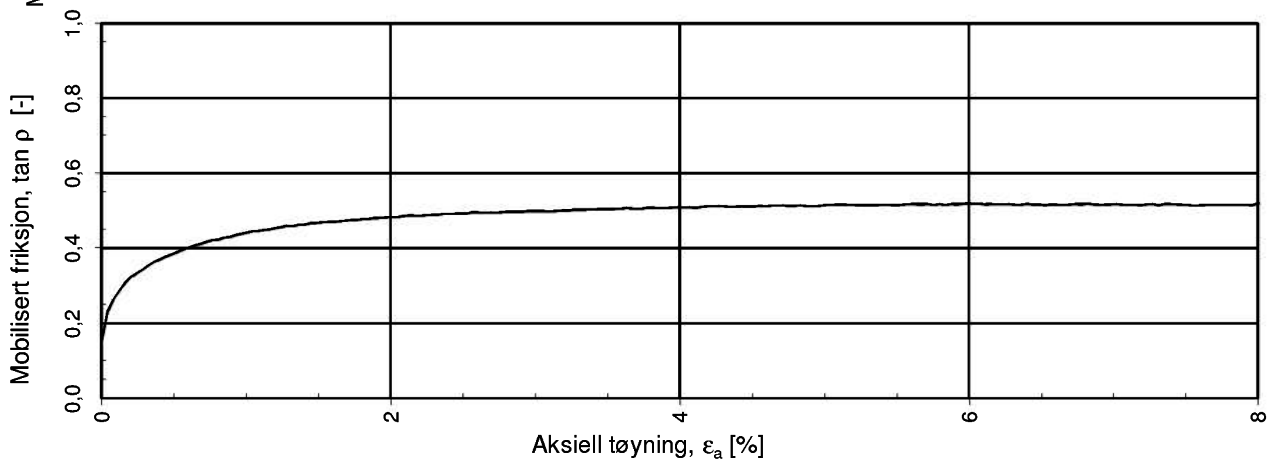
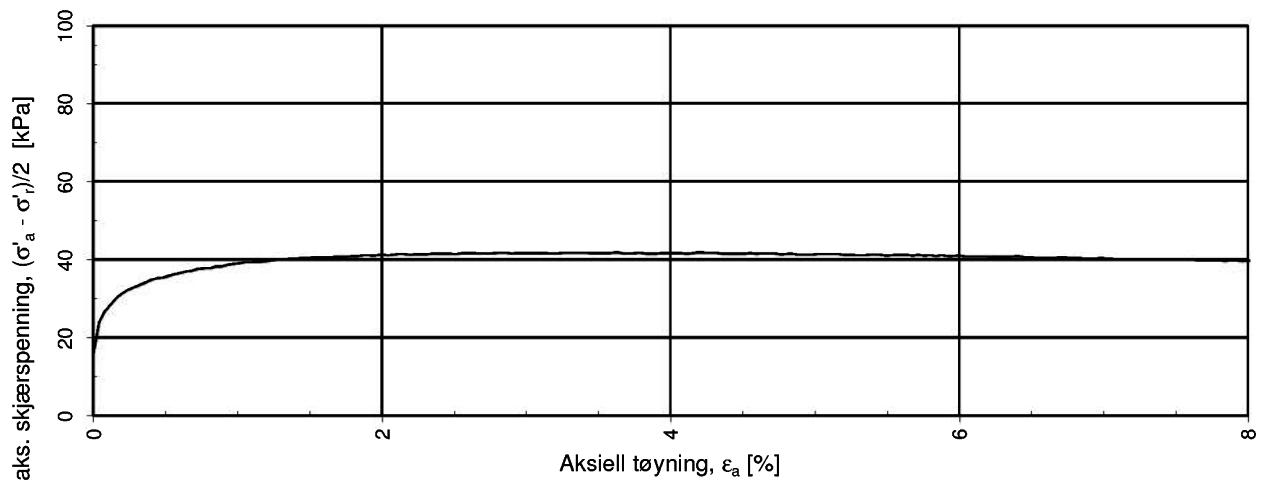
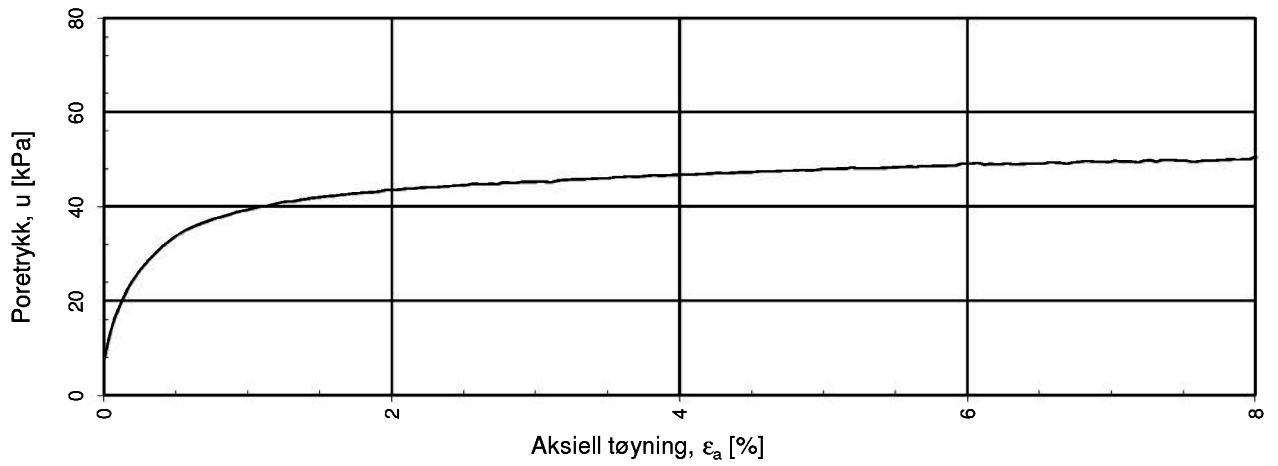
415278-RIG-TEG-93-h7-d9,45m.xlsx

#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 02.07.2012	Dybde, z (m): 9,45	Borpunkt nr.: 7A
Forsøk nr.: 4	Tegnet: kjt	Kontrollert: ERR
Oppdrag nr.: 415278	Tegning nr.: RIG-TEG-93.1	Prosedyre: CAUa

Godkjent: SGH	Programrevisjon: 02.02.2011



$a = 10$  kPa benyttet for tolkning av  $\tan \rho$

## Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

415278-RIG-TEG-93-h7-d9,45m.xlsx



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
02.07.2012

Forsøk nr.:  
4

Oppdrag nr.:  
415278

Dybde,  $z$  (m):  
9,45

Tegnet:  
kjt

Tegning nr.:  
RIG-TEG-93.4

Borpunkt nr.:  
7A

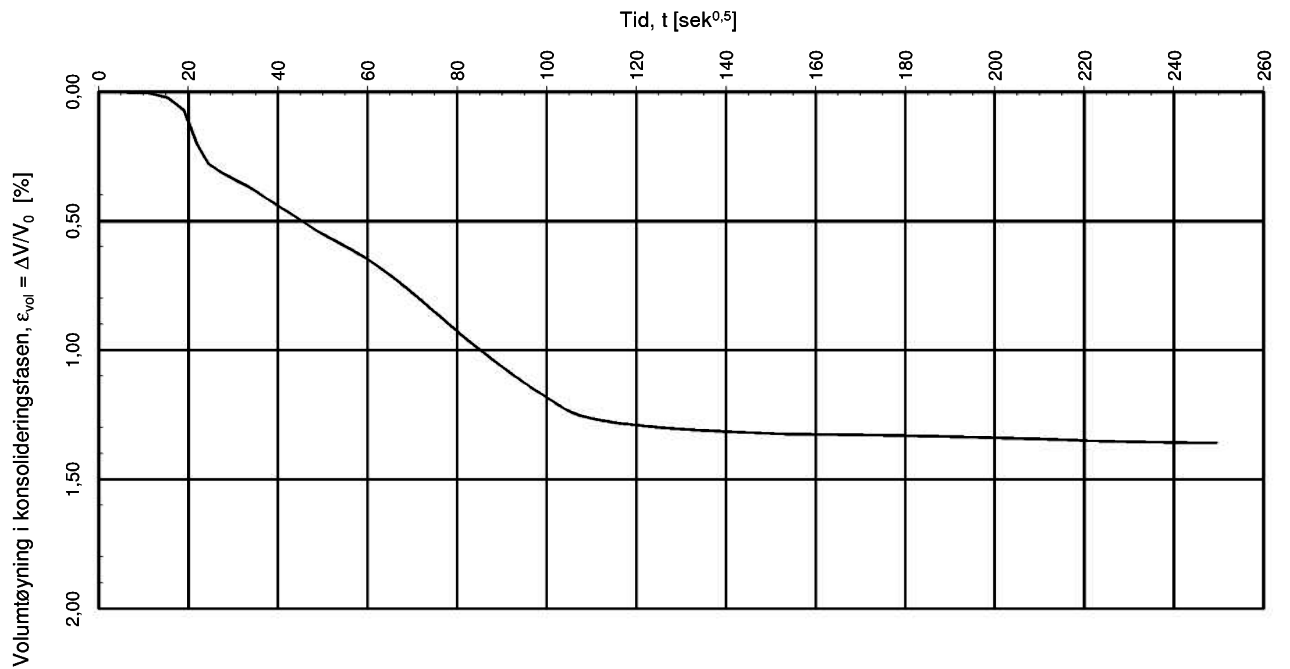
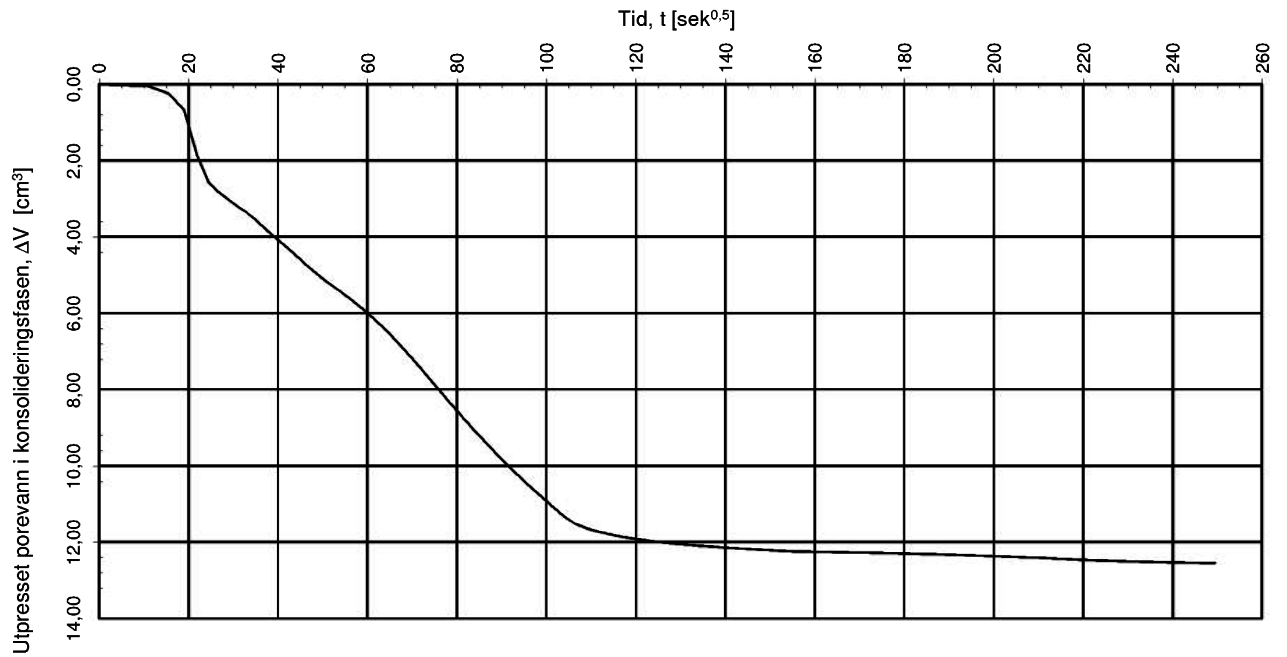
Kontrollert:  
ERR

Prosedyre:  
CAUa

Godkjent:  
SGH

Programrevisjon:  
02.02.2011





Konsolideringsspenning, aksial:	$\sigma'_{ac}$ (kPa):	109,40
Konsolideringsspenning, radial:	$\sigma'_{rc}$ (kPa):	78,01
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol}$ (%) = $\Delta V/V_0$ :	1,35
Baktrykk $u_b$ (kPa):	400	B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0,89
Vanninnhold $w_i$ (%):	28,94	Densitet $\rho_i$ (g/cm <sup>3</sup> ): 1,98

### Overhalla kommune

### Reguleringsplan Skage, Overhalla

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:  
415278-RIG-TEG-93-h7-d9,45m.xlsx



#### MULTICONSULT AS

Sluppenvegen 23,  
7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00  
Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato:  
02.07.2012

Dybde, z (m):  
9,45

Borpunkt nr.:  
7A

Forsøk nr.:  
4

Tegnet:  
kjt

Kontrollert:  
ERR

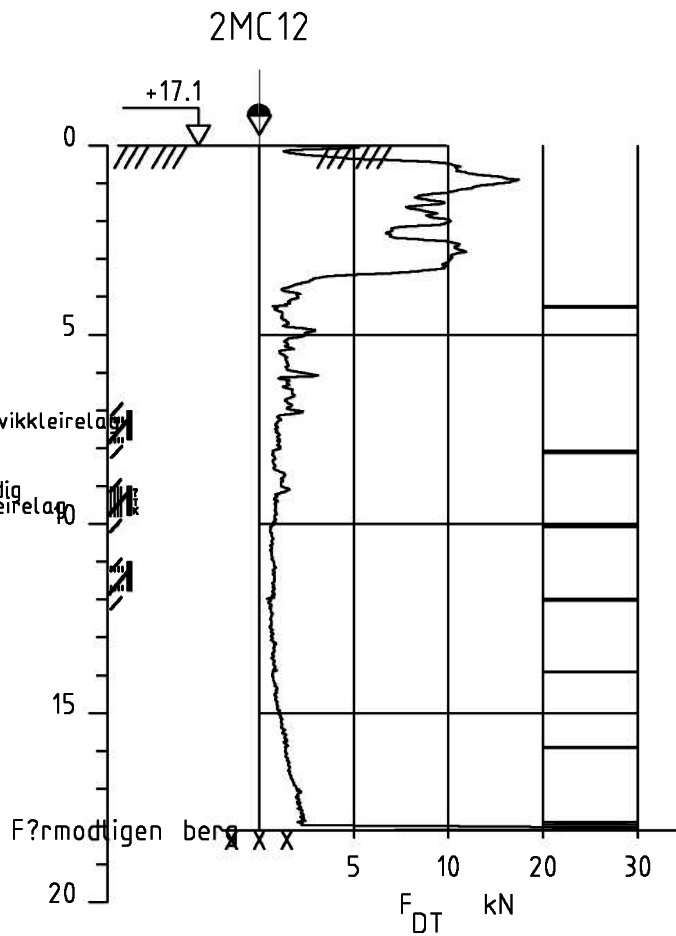
Godkjent:  
SGH

Oppdrag nr.:  
415278

Tegning nr.:  
RIG-TEG-93.5

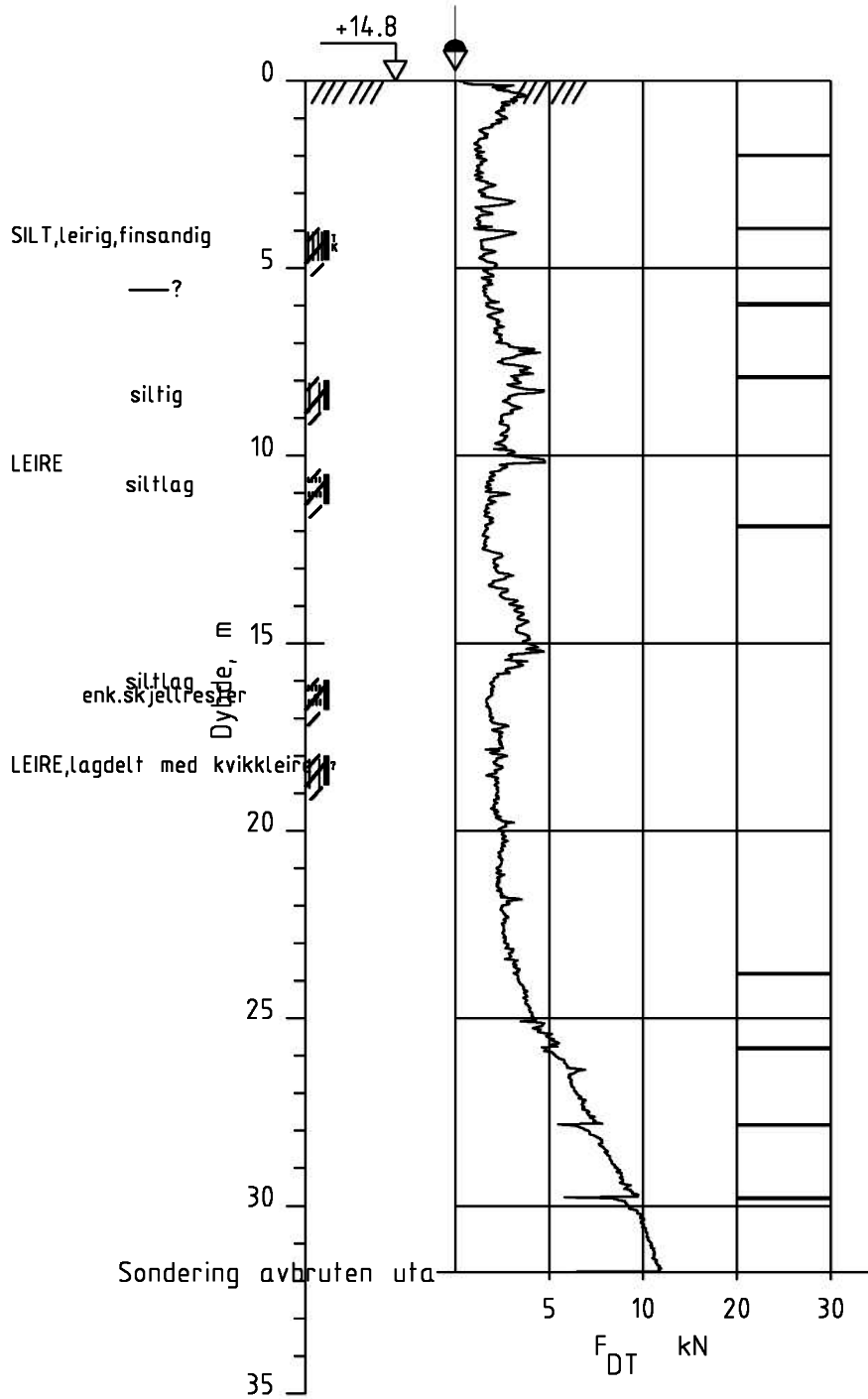
Prosedyre:  
CAUa

Programrevisjon:  
02.02.2011



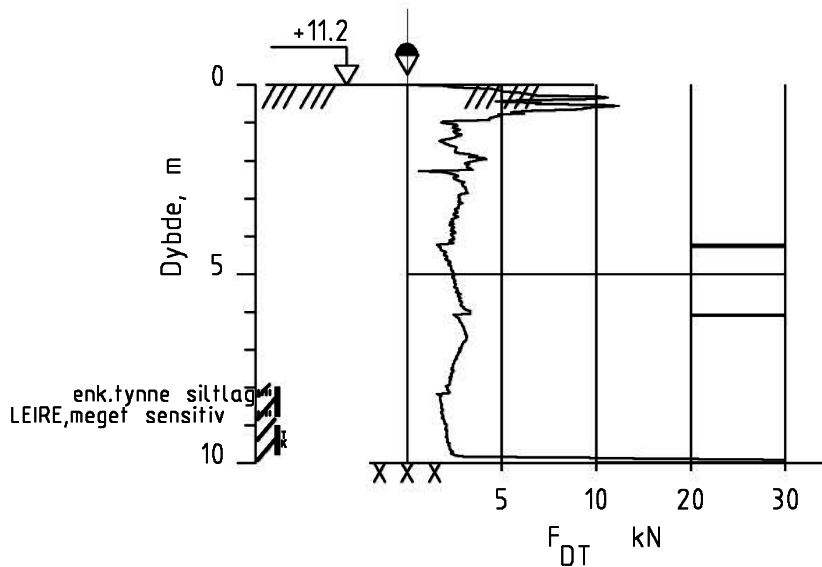
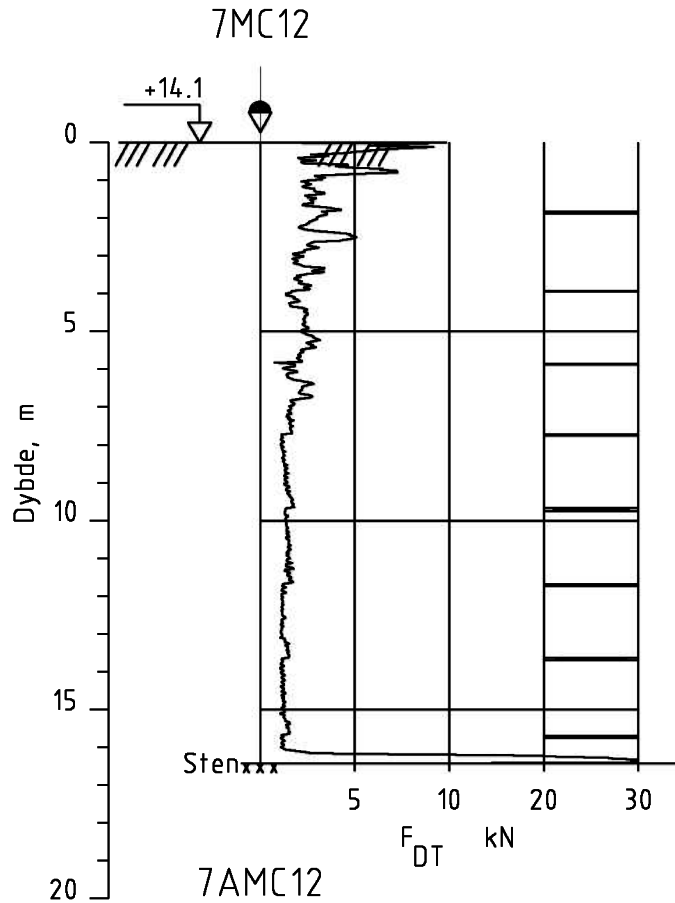
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Overhalla kommune	Original format A3	Fag		
	Reguleringsendring Skage	Tegningens filnavn Skage borplan.dwg	Underlagets filnavn		
	Borutskrift Dreietrykksøndering 2MC12 boredato 17.02.2012	Målestokk 1:200			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato 03.10.2012	Konstr./Tegnet HET	Kontrollert ERR	Godkjent SGH
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr. 415278	Tegningsnr. RIG-TEG 150	Rev.	

# 5MC12

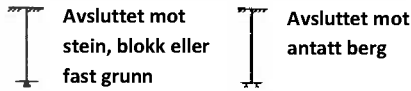


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Overhalla kommune	Original format A3	Fag		
	Reguleringsendring Skage	Tegningens filnavn Skage borplan.dwg			
	Borutskrift Dreietrykksondering 5MC12 boredato 16.02.2012	Målestokk 1:200			
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato 03.10.2012	Konstr./Tegnet HET	Kontrollert ERR	Godkjent SGH	
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Oppdragsnr. 415278	Tegningsnr. RIG-TEG 151		Rev.	

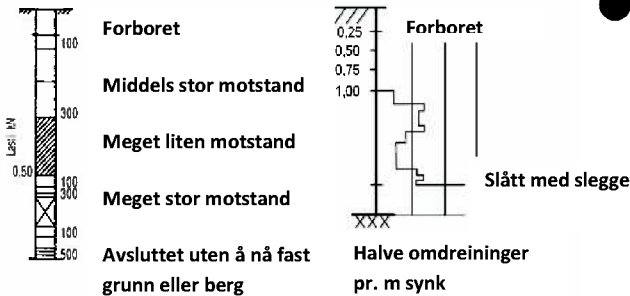
Boreposisjonen for prøvetaking i BP 7MC12 ble forandret pga. forandret tilkomst. Prøver er tatt i BP 7AMC12.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Overhalla kommune	Orginal format A3	Fag		
	Reguleringsendring Skage	Tegningens filnavn Borutskrift prøvetaking.dwg			
	Borutskrift Dreietrykksondering 7MC12 boredato 17.02.2012	Målestokk 1:200			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato 03.10.2012	Konstr./Tegnet HET	Kontrollert ERR	Godkjent SGH
7486 TRONDHEIM Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr. 415278	Tegningsnr. RIG-TEG 152	Rev. 0	



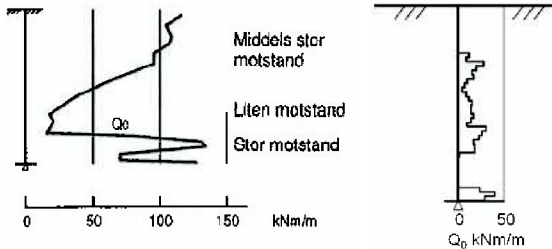
**Sonderinger** utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



**DREIESONDERING (NGF MELDING 3)**

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

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

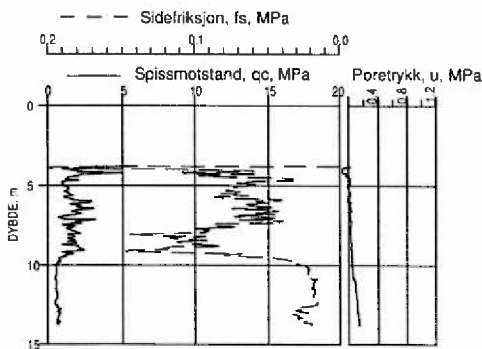


**RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)**

Boringen utføres med skjøtbare  $\phi 32$  mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden  $Q_0$  pr. m nedramming.

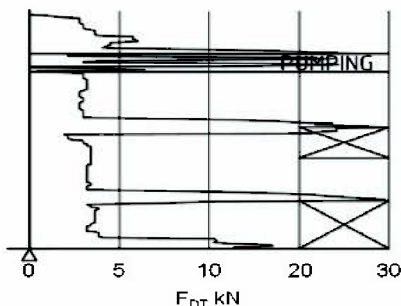
$Q_0$  = loddets tyngde \* fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



**TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)**

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand  $q_c$  og sidefriksjon  $f_s$  kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket  $u$  måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

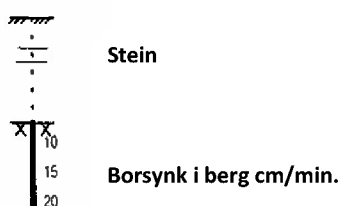


**DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)**

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

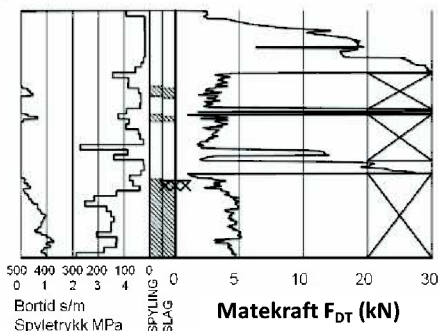
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



**BERGKONTROLLBORING**

Utføres med skjøtbare  $\phi 45$  mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



**T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)**

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm skjøtbare borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag 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.



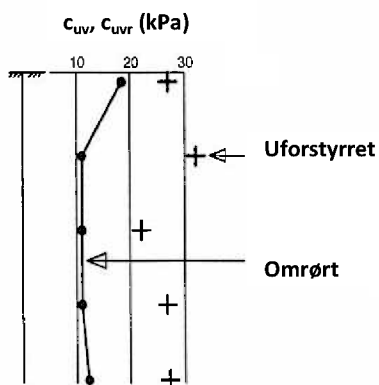
**⊙ MASKINELL NAVERBORING**

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg 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.



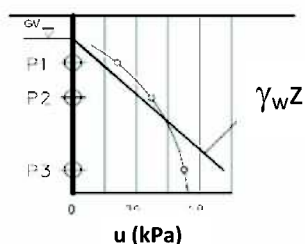
**⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)**

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindere kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylindere. På ønsket dybde blir prøvesylindere presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



**+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)**

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



**⊖ PORETRYKSMÅLING (NGF MELDING 6)**

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

**MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)**

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner 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 leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

**ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)**

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

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

**SKJÆRFASTHET**

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre  $a$ ,  $c$ ,  $\phi$  ( $\tan\phi$ ) (effektivspenningsanalyse) eller  $c_u$  ( $c_{uA}$ ,  $c_{uD}$ ,  $c_{uP}$ ) (totalspenningsanalyse).

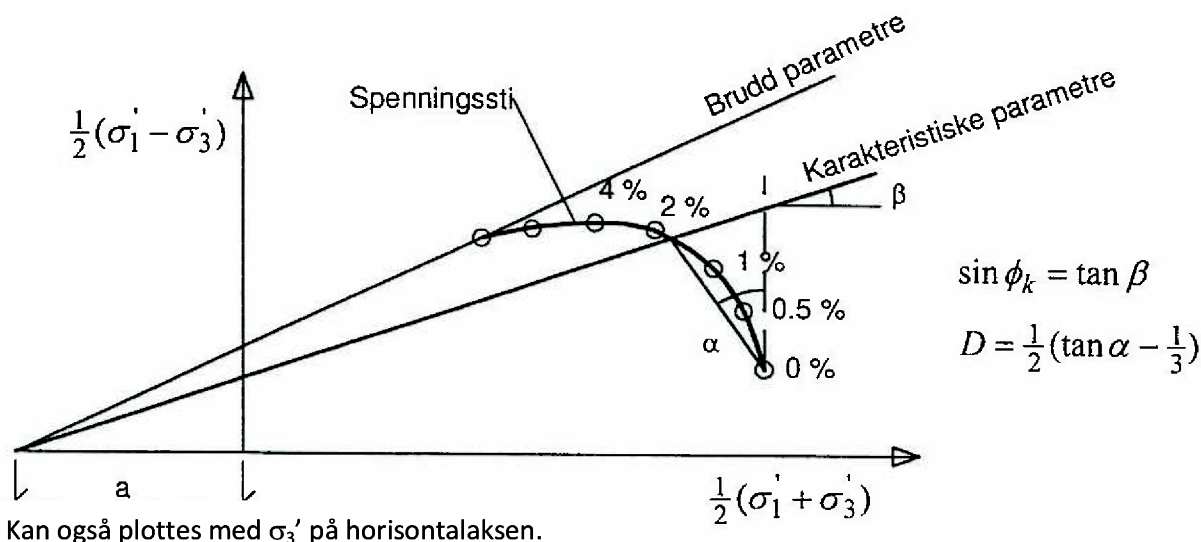
**Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre  $a$ ,  $c$ ,  $\phi$  ( $\tan\phi$ ) (kPa, kPa, °, (-))**

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

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykksparementene  $A$ ,  $B$  og  $D$  bestemmes fra forsøksresultatene.

**Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet,  $c_u$  (kPa)**

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{u1}$ ) (NS8016), konusforsøk ( $c_{uk}$ ,  $c_{ukr}$ ) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk ( $c_{uA}$ ,  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) ( $c_{uCPU}$ ) eller vingebor ( $c_{uv}$ ,  $c_{ur}$ ).



**SENSITIVITET  $S_t$  (-)**

Sensitiviteten  $S_t = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet  $c_r$  ( $s_r < 0,5$  kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

### VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

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 – FLYTEGRENSE (w<sub>l</sub> %) OG PLASTISITETSGRENSE (w<sub>p</sub> %) (NS 8002 & 8003)

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. Plastisiteten  $I_p = w_l - w_p$  (%) 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).

### DENSITETER (NS 8011 & 8012)

<b>Densitet</b> ( $\rho$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
<b>Korndensitet</b> ( $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
<b>Tørr densitet</b> ( $\rho_d$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

### TYNGDETETHETER

<b>Tyngdetetthet</b> ( $\gamma$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av prøve pr. volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
<b>Spesifikk tyngdetetthet</b> ( $\gamma_s$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
<b>Tørr tyngdetetthet</b> ( $\gamma_d$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )

### PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

<b>Poretall e</b> (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ( $e = n/(100-n)$ ) der n er porøsitet (%)
<b>Porøsitet n</b> (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

### KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

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.

### DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen  $\sigma'$ . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ ( $\sigma'_c$ = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

### PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

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.

### 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  $\rho_r$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

### TELEFARLIGHET

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

### HUMUSINNHOLD

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



**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER**

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

<b>NGF Veiledninger</b> <b>Norske standarder NS</b>	<b>Tema</b>
NGF 1 (1982)	SI Enheter
NGF 2, rev.1 (2012)	Symboler og terminologi
NGF 3, rev. 1 (1989)	Dreiesondering
NGF 4 (1981)	Vingeboring
NGF 5, rev.3 (2010)	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6 (1989)	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF 7, rev. 1 (1989)	Dreietrykksondering
NGF 8 (1992)	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9 (1994)	Totalsondering
NGF 10, rev.1 (2009)	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006)	Prøvetaking
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser

**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER**

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

<b>Norske standarder NS</b>	<b>Tema</b>
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinngrense
NS8005 (1990)	Kornfordelingsanalyse
NS8010 (1982)	Jord – bestanddeler og struktur
NS8011 (1982)	Densitet
NS8012 (1982)	Korndensitet
NS8013 (1982)	Vanninnhold
NS8014 (1982)	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015 (1987)	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016 (1987)	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017 (1991)	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018 (1993)	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS14688-1 og -2 (2009)	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005)	Treaksialforsøk (UU, CU)
Statens vegvesen Håndbok 015 (2005)	Laboratorieundersøkelser