

Rapport

Oppdragsgiver:	RG-Prosjekt AS	
Oppdrag:	Levanger havn Utfylling	
Emne:	Grunnundersøkelser Orienterende geoteknisk vurdering	
Dato:	10. desember 2008	
Rev. - Dato		
Oppdrag- / Rapportnr.	413218 - 1	
Oppdragsleder:	Roger Kristoffersen	Sign.: <i>Roger Kristoffersen</i>
Saksbehandler:	Roar Skulbørstad/Erling Romstad	Sign.: <i>Erling Romstad</i>
Kontaktperson hos Oppdragsgiver:	Bjørn Risholt	
<p>Sammendrag:</p> <p>Levanger kommune skal få utarbeidet ny reguleringsplan for Levanger havn. Det planlegges boligutvikling ved Indre og Ytre havn.</p> <p>På oppdrag fra RG-Prosjekt AS er MULTICONSULT AS engasjert for å utføre geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra utførte geotekniske undersøkelser.</p> <p>Løsmassene består i hovedsak av to lag. Det øvre laget består av sand og silt og mektigheten er mellom 5 og 16 m. Det nedre laget er bløtere og består av leire. Laget er mellom 10 og 20 m tykt, med sonderingsmotstand som øker med dybden.</p> <p>Fyllinger mot de dype partiene i vest og nord kan utføres etter utlegging av stabiliserende motfyllinger. Motfyllingene vil gå inntil ca 30 m utenfor fyllingsfot. Motfyllingene legges ut med sjøredskap. Over kote minus 3 må fyllingene plastres mot bølgeerosjon.</p> <p>Bygninger ut mot fyllingskanten fundamenteres på peler til fjell eller fast grunn. På den midtre delen av fyllingsområdet kan bygninger fundamenteres direkte i grunnen. Det må påregnes vesentlige setninger i området. Setningene bør være tilnærma avslutta før byggestart. Ventetida kan reduseres ved forbelastninga av byggetomtene.</p> <p>Det må utføres geoteknisk detaljprosjektering av prosjektet. I den videre prosjekteringen bør det ses nærmere på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endelig fyllingsgeometri • Stabilitetsforhold • Fyllingsprosedyre • Setninger • Kailøsning • Fundamentering • Kvalitet av fyllmasser under bygg som skal fundamenteres direkte i fyllinga. 		

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	4
2.	Utførte undersøkelser	4
2.1	Feltarbeider	4
2.2	Laboratoriearbeider.....	5
3.	Grunnforhold.....	5
3.1	Henvisninger.....	5
3.2	Områdebeskrivelse.....	5
3.3	Løsmasser	5
3.3.1	Ødometerforsøk	6
3.3.2	Treaksialforsøk	7
4.	Geoteknisk vurdering	7
4.1	Geotekniske problemstillinger	7
4.2	Geoteknisk prosjektklasse.....	7
4.3	Stabilitet	7
4.3.1	Lang molo	9
4.3.2	Kort molo	9
4.3.3	Djupål.....	9
4.4	Fundamentering	9
4.5	Oppsummering og kritiske forhold	10

Tegninger

4000	-1d	Geoteknisk bilag, Bormetoder og opptegning av resultater
4000	-2d	Geoteknisk bilag, Geotekniske definisjoner, laboratoriedata
413218	-0	Oversiktskart
	-1	Borplan
	-10	Geotekniske data, PR.3
	-11	Geotekniske data, PR.6
	-40	CPTU BP.3, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-s$
	-41	CPTU BP.3, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
	-42	CPTU BP.3, udrenert skjærstyrke, s_{uA} , korrelert mot B_q
	-43	CPTU BP.3, udrenert skjærstyrke, s_{uA} , korrelert mot S_t , OCR og I_p
	-44	CPTU BP.6, rådata, $q-z$, $u-z$, $f-s$
	-45	CPTU BP.6, rådata, N_m-z , B_q-z , R_f-z
	-46	CPTU BP.6, udrenert skjærstyrke, s_{uA} , korrelert mot B_q
	-47	CPTU BP.6, udrenert skjærstyrke, s_{uA} , korrelert mot S_t , OCR og I_p
	-60	Korngradering, PR.3
	-61	Korngradering, PR.6
	-75,76	Ødometerforsøk, PR.3, $d=2,58$ m
	-77,78	Ødometerforsøk, PR.3, $d=10,40$ m

- 79,80 Ødometerforsøk, PR.6, d=7,10 m
- 81 Treksialforsøk, PR.6, d=5,50 m, spenningssti
- 82 Treksialforsøk, PR.6, d=5,50 m, arbeidskurve
- 83 Treksialforsøk, PR.6, d=7,35 m, spenningssti
- 84 Treksialforsøk, PR.6, d=7,35 m, arbeidskurve
- 85 Treksialforsøk, samleplott, spenningssti
- 86 Treksialforsøk, samleplott, arbeidskurve
- 100 Profil A-A
- 101 Profil B-B
- 102 Profil C-C
- 300 Snitt 1-1, Lang molo, ADP-analyse, permanenttilstanden
- 301 Snitt 1-1, Lang molo, ADP-analyse, permanenttilstanden, 30 m bred motfylling
- 302 Snitt 1-1, Lang molo, $\alpha\phi$ -analyse, permanenttilstanden, 30 m bred motfylling
- 303 Snitt 1-1, Lang molo, $\alpha\phi$ -analyse, utfyllingsfasen, 30 m bred motfylling
- 304 Snitt 2-2, Kort molo, ADP-analyse, permanenttilstanden
- 305 Snitt 2-2, Kort molo, ADP-analyse, permanenttilstanden, 25 m bred motfylling
- 306 Snitt 2-2, Kort molo, $\alpha\phi$ -analyse, permanenttilstanden, 25 m bred motfylling
- 307 Snitt 2-2, Kort molo, $\alpha\phi$ -analyse, utfyllingsfasen, 25 m bred motfylling
- 308 Snitt 3-3, Djupål, ADP-analyse, permanenttilstanden
- 309 Snitt 3-3, Djupål, ADP-analyse, permanenttilstanden, motfylling
- 310 Snitt 3-3, Djupål, $\alpha\phi$ -analyse, permanenttilstanden, motfylling
- 311 Snitt 3-3, Djupål, $\alpha\phi$ -analyse, utfyllingsfasen, motfylling

Vedlegg

Resultater av sonderinger utenfor profil (2 sider)

1. Innledning

Levanger kommune skal få utarbeidet ny reguleringsplan for Levanger havn. Det planlegges boligutvikling ved Indre og Ytre havn.

På oppdrag fra RG-Prosjekt AS er Multiconsult AS engasjert for å utføre geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra utførte geotekniske undersøkelser.

Miljøundersøkelsene vi har utført for prosjektet er presentert i rapport nr. 413218-2.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i Levanger havn. Tidligere geotekniske grunnundersøkelser i området framgår i hovedsak av følgende rapporter:

Rapport nr.	Firma	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn
O.299-1	Kummeneje	1967		Grunnundersøkelse Levanger havn
O.299-2	Kummeneje	1967		Levanger havn – Supplerende grunnundersøkelse fro kai og oppfylling
O.299-3	Kummeneje	1968		Levanger havn – Undersøkelse av mudringsmasser
O.299-4	Kummeneje	1969		Levanger havn – Undersøkelse av mudringsmasser utenfor ytre oppfyllingsområde
O.1551	Kummeneje	1972	Levanger havnestyre	Levanger havn – Grunnundersøkelse for ny kai
O.7198	Kummeneje	1989	Levanger kommune	Utvidelse av Levanger havn
630047-1	Scandiaconsult	2003	Levanger kommune	Bru for gang- og sykkelveg over Levangerelva

Resultater fra disse undersøkelsene er delvis innarbeidet i foreliggende rapport.

2. Utførte undersøkelser

2.1 Feltarbeider

Feltarbeidet ble utført i uke 39, 40 og 42 / 2008.

Boringene ble utført under ledelse av borleder Vider Tøndervik. Det ble benyttet en borerigg av typen Geotech 605D. Boringene på sjøen ble utført ved boring fra flåte.

Det er foretatt 10 dreietrykksonderinger og 2 trykksonderinger (CPTU).

Dreietrykksondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samt dybde til fast grunn. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i steinholdig grunn og kan ikke benyttes til bergpåvisning.

Trykksondering (CPTU) gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet, lagringsforhold, lagdeling og jordartstype samt en indikasjon på poretrykk og materialparametre. Utstyret har begrenset nedtrengningsevne i faste masser og kan ikke benyttes til bergpåvisning. Sonden er av typen Geotech med korreksjonsfaktorene $\alpha = 0,607$ og $\beta = 0,012$.

I tillegg er det tatt opp 2 prøveserier med 54 mm prøvetakingsutstyr.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til NGO's høydesystem, hvor fastmerke TP puller med H = 3,598 er benyttet som utgangspunkt.

Borpunktene er satt ut med Trimble DGPS med korleksjon fra Kystradioen og horisontal nøyaktighet er oppgitt å være innenfor 0,5m.

Det vises for øvrig til rapportens generelle vedlegg tegning nr. 4000-1d og -2d for beskrivelse av undersøkelsesmetoder og geotekniske begrep.

2.2 Laboratoriearbeider

Prøvene er analysert etter standard analyseprogram i vårt geotekniske laboratorium. Ved denne undersøkelsen er prøvene geoteknisk klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og romvekt. Der det lar seg gjøre er det også målt udrenert og omrørt skjærstyrke i massene. Videre er flyte- og utrullingsgrense målt, samt at det er tatt korngradering på utvalgte prøver.

I tillegg er det utført to treaksialforsøk og tre ødometerforsøk for bestemmelse av grunnens styrke- og deformasjonsegenskaper.

3. Grunnforhold

3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanen, tegning nr. 413218-1. Borpunktene er opptegnet i profil på tegning nr. 413218-100 og -101. Borkurver som ikke er opptegnet i profiler er vist i vedlegg 2. Resultater fra rutineundersøkelsen i laboratoriet er vist på tegning nr. -10 og -11. Sikteturver er vist på tegning nr. -60 og -61, mens ødometerresultater og Treaksialforsøk er vist på tegningene 75-80 og 81-86.

3.2 Områdebeskrivelse

Området som er undersøkt ligger ved Hamnpiren/utløpet av Levangselva. Hamnpiren er innvunnet landareal gjennom utfylling. Utfyllinga av Hamnpiren har pågått etappevis.

Vest for det undersøkte området, mellom Hamnpiren og Nessiskjæret er det en dypål, som på det dypeste er på kote minus 15. Bunnhelninga i dypålen mot Hamnpiren er på det bratteste ca. 1:3.

Nord for Hamnpiren faller sjøbunnen i hovedsak av mot nord. Bunnhelning er på det bratteste ca. 1:2,9.

3.3 Løsmasser

Sonderingene er avsluttet mellom 15 og 28 m under sjøbunnen.

Løsmassene består i hovedsak av to lag hvor det øvre laget er løst til middels fast. Mektigheten til det øvre laget er mellom 5 og 16 m. Det nedre laget er mellom 10 og 20 m tykt, med sonderingsmotstand som øker med dybden.

Prøveserie PR.3, tegning nr. 413218-10, er tatt opp ved borpunkt 3. Prøveserien viser et topplag på 2,0 m av humusholdig sand. Videre ned til ca. 14,6 m under sjøbunn er det påtruffet siltig sand og leirig silt med vanninnhold mellom 19 og 42 %. På de opptatte prøvene er det målt en udrenert skjærstyrke mellom 13 og 45 kN/m² og tyngdetetthet mellom 17,8 og 19,7 kN/m³.

Omrørt skjærstyrke varierer mellom 4,7 og 18,5 kN/m². Flytegrensa for silten er ved ca. 30 % vanninnhold og plastisitetsindeksen er ca. 8. Fra ca. 14,6 m under terreng er det påtruffet leire. Vanninnholdet i leira er ca. 37 %. Prøveserien er avsluttet ca. 14,7 m under sjøbunn.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 413218-60.

Prøveserie PR.6, tegning nr. 413218-11, er tatt opp ved borpunkt 6. Prøveserien viser et topplag på 1,0 m av sand. Videre ned til 6,2 m under sjøbunn er det påtruffet silt med vanninnhold mellom 24 og 37 %. På de opptatte prøvene er det målt en udrenert skjærstyrke mellom 21 og 36 kN/m² og tyngdetetthet mellom 19,5 og 20,0 kN/m³. Omrørt skjærstyrke varierer mellom 1,5 og 9,2 kN/m². Derunder er det påtruffet siltig leire. Vanninnholdet i den siltige leira varierer mellom 25 og 27 %. På de opptatte prøvene er det målt en udrenert skjærstyrke mellom 30 og 42 kN/m² og omrørt skjærstyrke mellom 8,1 og 8,6 kN/m². Videre er det målt en tyngdetetthet mellom 19,6 og 20,2 kN/m³. Flytegrensa for leira er ved ca. 30 % vanninnhold og plastisitetsindeksen er ca. 8. Leira er middels fast og lite sensitiv. Fra ca. 9,0 m under sjøbunn er det påtruffet leirig silt. Vanninnholdet i den leirige silten er ca. 28 %. På de opptatte prøvene er det målt en omrørt skjærstyrke på ca. 2 kN/m² og tyngdetetthet mellom 18,1 og 19,0 kN/m³. Prøveserien er avsluttet ca. 12 m under sjøbunn.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 413218-61.

3.3.1 Ødometerforsøk

Det er utført tre ødometerforsøk, hvor ett forsøk er utført som kontinuerlig forsøk (CRS) og to er utført som trinnvise forsøk.

Det kontinuerlige forsøket er utført på prøve fra borpunkt 3 i dybde henholdsvis 2,6 m under sjøbunn.

De trinnvise forsøkene er utført på prøve fra borpunkt 3 og 6 i dybde henholdsvis 10,4 m og 7,1 m under sjøbunn.

Ødometerforsøkene viser at løsmassene er normalkonsolidert. Tolkede parametre er vist i tabell 3.1

Tabell 3.1 Tolkede parametre fra ødometerforsøk

	Sandig silt/leirig silt	Leire, siltig
Spenningsmodul, M_{OC}	3000 kPa	3000 kPa
Modultall, m	30	25
Konsolideringskoeffisient, C_v , Spenningsområde 100 – 400 kPa	100 m ² /år	100 m ² /år
Tidsmotstandstall, r_s , Spenningsområde 100 – 400 kPa	2000	500

Dette indikerer at tilleggslastninger vil gi setninger. I sand/silt-massene vil disse utvikle seg raskt, mens i leira vil setningene utvikle seg over lang tid.

Resultat fra ødometerforsøkene er vist på tegning nr. 413218-75 t.o.m. –80.

3.3.2 Treksialforsøk

Det er utført to treksialforsøk. Forsøkene er utført på prøver fra borpunkt 6 i dybde henholdsvis 5,50 m og 7,35 m under sjøbunn. Treksialforsøkene er kjørt som anisotrop konsolidert, udrenert forsøk (CAU_a). Resultat fra treksialforsøkene er vist på tegning nr. 413218-81 til og med -86.

Ut i fra treksialforsøket vurderes karakteristisk friksjonsvinkel til å være $\phi_k = 29,7^\circ$ ($\tan \phi_k = 0,57$) og attraksjon $a = 5$ kPa.

Den aktive udrenerte skjærstyrken, s_{ud} , er tolket til $0,55 \cdot p_0'$.

4. Geoteknisk vurdering

4.1 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for utfyllingene er hovedsakelig relatert til

- Stabilitet, både i anleggsfasen og permanent fase.
- Setninger som følge av utfylling.
- Erosjonssikring av fyllingsfronten.
- Fundamentering

Stabiliteten må ivaretas både i anleggsfasen og i permanent fase. Dersom beregningsmessig sikkerhet for utfyllingsfasen eller permanenttilstanden er lav, må stabiliteten bedres.

4.2 Geoteknisk prosjektklasse

Etter NS 3480 pkt. 6 vurderes skadekonsekvensklassen som meget alvorlig og vanskelighetsgraden som middels. Dette gir geoteknisk prosjektklasse 2.

Krav til sikkerhet vurderes til $\gamma_M \geq 1,3$ for anleggsfasen og $\gamma_M \geq 1,4$ permanenttilstanden i henhold til geoteknisk prosjektklasse.

4.3 Stabilitet

Endelig omfang av utfylling er ikke avklart. Det er utarbeidet flere alternative utforminger av området. Det vises til utkast til reguleringsplan datert 27. mai 2008. Alternativ A1 som gir størst omfang av utfylling er lagt til grunn for våre vurderinger. Alternativet er skissert på borplanen, tegning nr. -1.

Alternativ A1 består av bl. a. av bygninger på pirer. Vi har forutsatt at pirene fundamenteres på pelere for å begrense omfanget av utfylling.

Det er utført overslagsberegninger for tre utvalgte profiler.

- Beregningsprofil 1: Lang molo
- Beregningsprofil 2: Kort molo
- Beregningsprofil 3: Utfylling mot djupål

Beregningsprofilene er vist på borplanen, tegning nr. -1.

I denne fasen er det utført overslagsberegninger for anleggsfasen og permanenttilstanden. I detaljprosjekteringsfasen må det utføres beregninger for endelig geometri. Ved korttidssituasjon på effektivspenningsbasis (utfyllingsfasen) er det lagt til poretrykksoppbygning i grunnen tilsvarende halvparten av vekten av det oppfylte laget. For beregninger på totalspenningsbasis (ADP-analyser) er det benyttet anisotropisk jordmodell.

Kotenivå topp fylling er lagt til kote +3,6 ihht. til notat datert 3. november 2008. For beregningene er det forutsatt skråningshelning ved fyllingsfront på 1:1,3.

For stabilitetsberegninger er beregningsprogrammet "GeoSuite Stability" benyttet. Programmet er basert på lamellmetoden.

I tabell 4.2 er beregnet sikkerhetsfaktor mot utglidning for de forskjellige beregningene oppsummert.

Følgende materialparametre er benyttet:

Tabell 4.1 Materialparametre

	Sprengstein	Leirig silt/sandig silt	Leire
Tyngdetetthet, γ	19,0 kN/m ³	19,5 kN/m ³	20,0 kN/m ³
Friksjon, $\tan \phi_k$	0,90 ($\phi_k = 42^\circ$)	0,57 ($\phi_k = 29,7^\circ$)	0,57 ($\phi_k = 29,7^\circ$)
Attraksjon, a	0 kPa	5 kPa	5 kPa

For ADP-analyser er det benyttet følgende anisotropifaktorer:

$$s_{uD} / s_{uA} = 0,65$$

$$s_{uP} / s_{uA} = 0,45$$

Tegning nr. 413218-42, -43, -46 og -47 viser de tolkede skjærstyrkeprofilene med valgt karakteristisk designverdi.

Tabell 4.2 Sikkerhetsfaktor for kritisk skjærflate

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate
413218-300	Snitt 1-1 Lang molo, permanenttilstanden	ADP-analyse	1,14
413218-301	Snitt 1-1 Lang molo, permanenttilstanden. 30 m bred motfylling opp til kote minus 10	ADP-analyse	1,43
413218-302	Snitt 1-1 Lang molo, permanenttilstanden. 30 m bred motfylling opp til kote minus 10.	a ϕ -analyse	2,06
413218-303	Snitt 1-1 Lang molo, utfyllingsfasen. Poretrykksoppbygning lik halvparten av vekta av fyllmassene. 30 m bred motfylling opp til kote minus 10.	a ϕ -analyse	1,66
413218-304	Snitt 2-2 Kort molo, permanenttilstanden.	ADP-analyse	1,21
413218-305	Snitt 2-2 Kort molo, permanenttilstanden. 25 m bred motfylling.	ADP-analyse	1,41
413218-306	Snitt 2-2 Kort molo, permanenttilstanden. 25 m bred motfylling.	a ϕ -analyse	1,55
413218-307	Snitt 2-2 Kort molo, utfyllingsfasen. Poretrykksoppbygning lik halvparten av vekta av fyllmassene. 25 m bred motfylling.	a ϕ -analyse	1,40
413218-308	Snitt 3-3. Djupål. Permanenttilstanden.	ADP-analyse	0,99
413218-309	Snitt 3-3. Djupål. Permanenttilstanden. 10 m bred motfylling på kote minus 5 samt gjenfylling av djupål opp til kote minus 9.	ADP-analyse	1,46
413218-310	Snitt 3-3. Djupål. Permanenttilstanden. 10 m bred motfylling på kote minus 5 samt gjenfylling av djupål	a ϕ -analyse	1,52

Tegning nr.	Beregning	Analyse	Sikkerhetsfaktor γ_M for kritisk skjærflate
	opp til kote minus 9.		
413218-311	Snitt 3-3. Djupål. Utfyllingsfasen. Poretrykksoppbygning lik halvparten av vekta av fyllmassene. 10 m bred motfylling på kote minus 5 samt gjenfylling av djupål opp til kote minus 9.	a ϕ -analyse	1,34

Utskrift av beregninger i regneprogrammet "GeoSuite Stability" er vist på tegning nr. 413218-300 t.o.m. -311.

4.3.1 Lang molo

Sjøbunnen i molotraseen ligger på det dypeste på ca. kote minus 15. Moloen strekker lengre ut i sjøen enn det bunnkotecartet dekker. I detaljprosjekteringsfasen må sjøbunnen kartlegges i hele molotraseen.

I det aktuelle utfyllingsområdet er det registrert bløt leire med mektighet på opp til ca. 8 m. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet ved utfylling må det iverksettes stabiliserende tiltak.

Aktuelle stabiliserende tiltak kan være utlegging av motfyllinger med sjøgående redskap, masseutskifting til fast grunn, etc.

På grunn av det store vanddypet ved fyllingsfronten vurderes utlegging av motfylling med sjøredskap som det mest aktuelle tiltaket for å etablere utfylling som skissert. Omfanget av motfylling vil bli relativt omfattende og må detaljprosjekteres av geotekniker.

For å hindre bølgeerosjon må fyllingsfronten plastres med 2 lag ordnede steinblokker ned til kote minus 3.

4.3.2 Kort molo

Stabilitetsberegningene som vi har utført, viser at utfylling for kort molo ikke kan utføres uten stabiliseringstiltak. Det kan oppnås tilfredsstillende stabilitet ved utlegging av motfyllinger. For å unngå dype utglidninger må det minimum fylles til ca kote -12 (NGO) i 20 til 30 meters bredde utenfor fyllingsfoten. Lokalstabiliteten sikres ved utlegging av stabiliserende fylling foran fyllingsfoten lenger oppe i skråninga, det vil si fra ca kote -10 til -3.

4.3.3 Djupål

Det dypeste partiet vest for området ligger på kote -15. Det kan ikke legges ut fyllinger mot djupålen uten stabiliseringstiltak. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet må det fylles til kote -9. I tillegg må det legges ut ei ca 15 meter brei fylling til kote -5 ved fyllingsfoten.

Utlegging av fyllingene ute i sjøen må utføres med flytende utstyr. Arbeidene må utføres på en slik måte at skipstrafikken i sundet ikke blir hindra.

4.4 Fundamentering

Setningsfri fundamentering forutsetter fundamentering på spissbærende pelers til berg eller fast grunn.

Det må forventes en del setninger, både i form av setninger i grunnen under utfyllingen og egensetninger i fyllmassene. Løsmassene i dybden består av leire, og utvikling av setninger vil dermed pågå over lang tid. Da løsmassemektingen varierer innenfor utfyllingsområdet vil setningene bli ujevne. Det forventes setninger i størrelsesorden 40-60 cm for oppfylling på små vanddyp. På store vanddyp vil setningene bli opp mot 1 m. I tillegg må det påregnes noe

masseforbruk grunnet penetrering av sjøbunnen. Størrelsen på dette tilleggsvolumet vil avhenge av måten motfyllinga legges ut på. Dersom motfyllinga spyles ut over eksisterende sjøbunn, vil penetreringen bli neglisjerbar. Dersom motfyllinga legges ut fra lekter og det benyttes stor stein, vil steinene kunne gå langt ned i sjøbunnen.

En stor del av setningene vil påløpe i utfyllingsfasen.

Det forventes i tillegg inntil 1 % egensetning i de nye fyllmassene forutsatt at fyllmassene er stabile friksjonsmasser (for eksempel sprengstein) som komprimeres lagvis. Dette er krepsetninger som vil utvikles over lang tid.

Nærmest fyllingsfronten kan det i tillegg forekomme skjærdeformasjoner og utvasking som kan gi økte setninger. Det anbefales derfor at bygg ikke anlegges nærmere enn 15 m fra fyllingsfronten. Alternativt må bygg som kommer nærmere fyllingskanten pelefunderes.

Det bør derfor være en forutsetning for eventuell direktefundamentering at utfyllingsarbeidene gjennomføres så tidlig som mulig. Bygging kan starte når setningsmålinger dokumenterer markert avtagende setningshastighet. Fremskynding av setninger kan skje ved forbelastning av byggegrunn. Dersom det ikke kan dokumenteres tilfredsstillende kvalitet av de utfylte massene må det utføres masseutskifting for bygninger fundamentert direkte i grunnen.

Erfaringsmessig vil det oppstå setningsdifferanser i oppfylte områder som dette. Det vil være viktig å dokumentere setningsutviklinga i området. Setningsmålinger vil danne grunnlaget for valg av tidspunkt for mulig byggestart. I tillegg vil måleresultatene kunne brukes som grunnlag når risikoen for skjevsetninger av bygg skal vurderes. Normalt vil faren for skjevsetninger og medfølgende skader være størst for langstrakte, direktefundamenterte bygg.

4.5 Oppsummering og kritiske forhold

I den videre prosjekteringen bør det ses nærmere på:

- Endelig fyllingsgeometri
- Stabilitetsforhold
- Fyllingsprosedyre
- Setninger
- Kailøsning
- Fundamentering
- Kvalitet av fyllmasser under bygg som skal fundamenteres direkte i fyllinga.

Videre prosjektering med utfylling/fundamentering forutsettes utført i nært samarbeid med geotekniker.

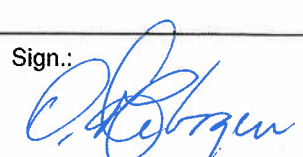
Arkivreferanser:

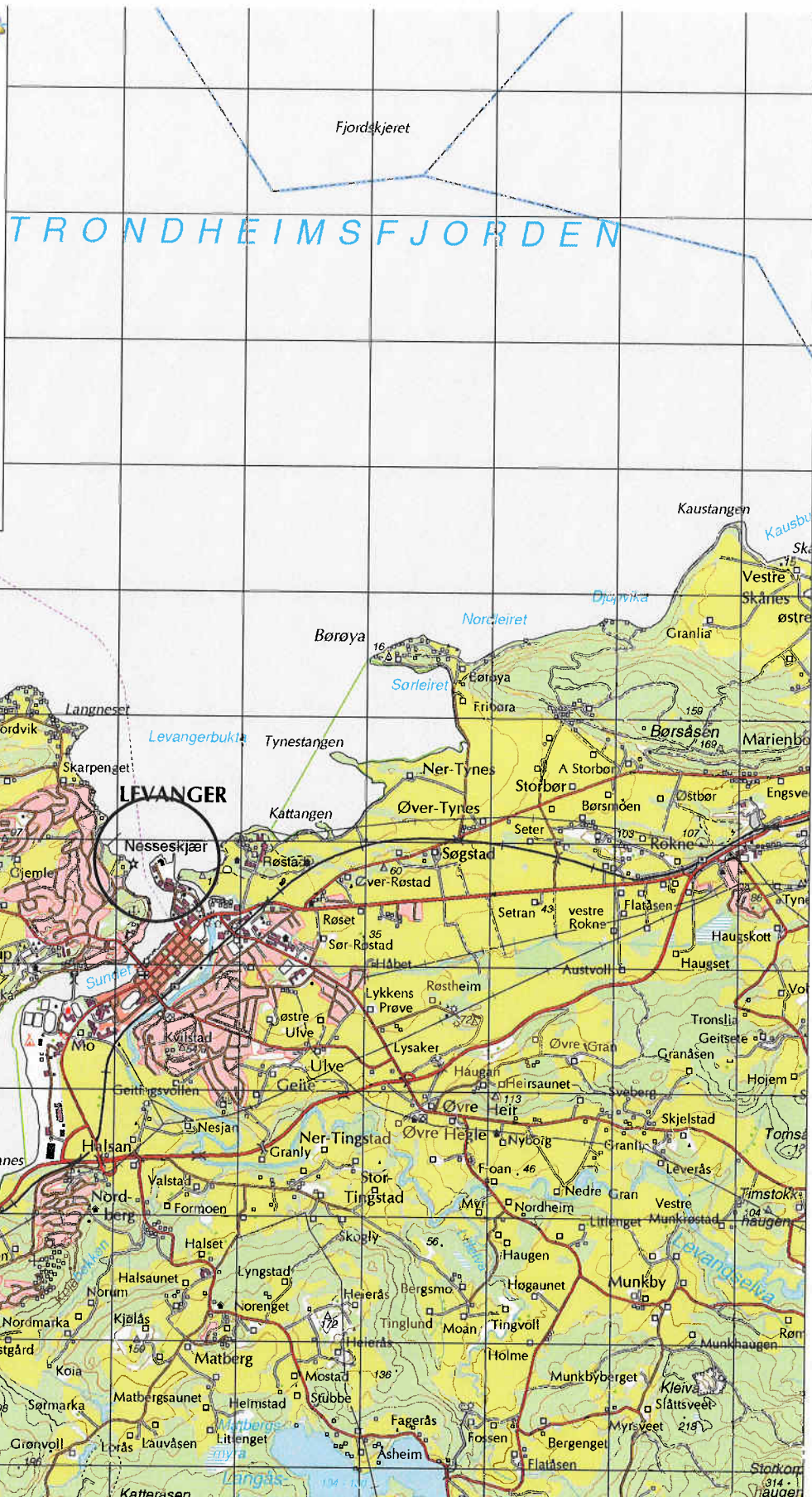
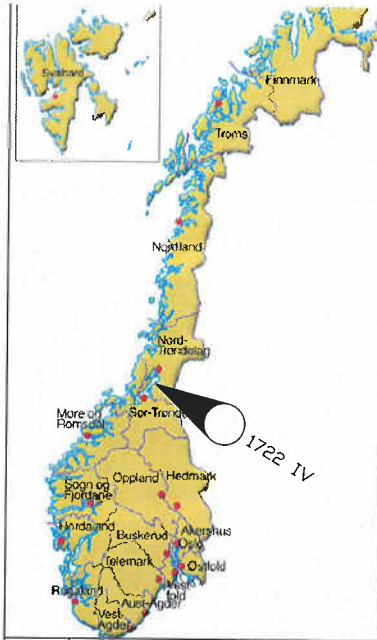
Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	utfylling, stabilitet		
Land/Fylke:	Nord-Trøndelag	Kartblad:	1722 IV
Kommune:	Levanger	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Hamnpiren, Levanger havn	Øst: 6133	Nord: 70717

Distribusjon:

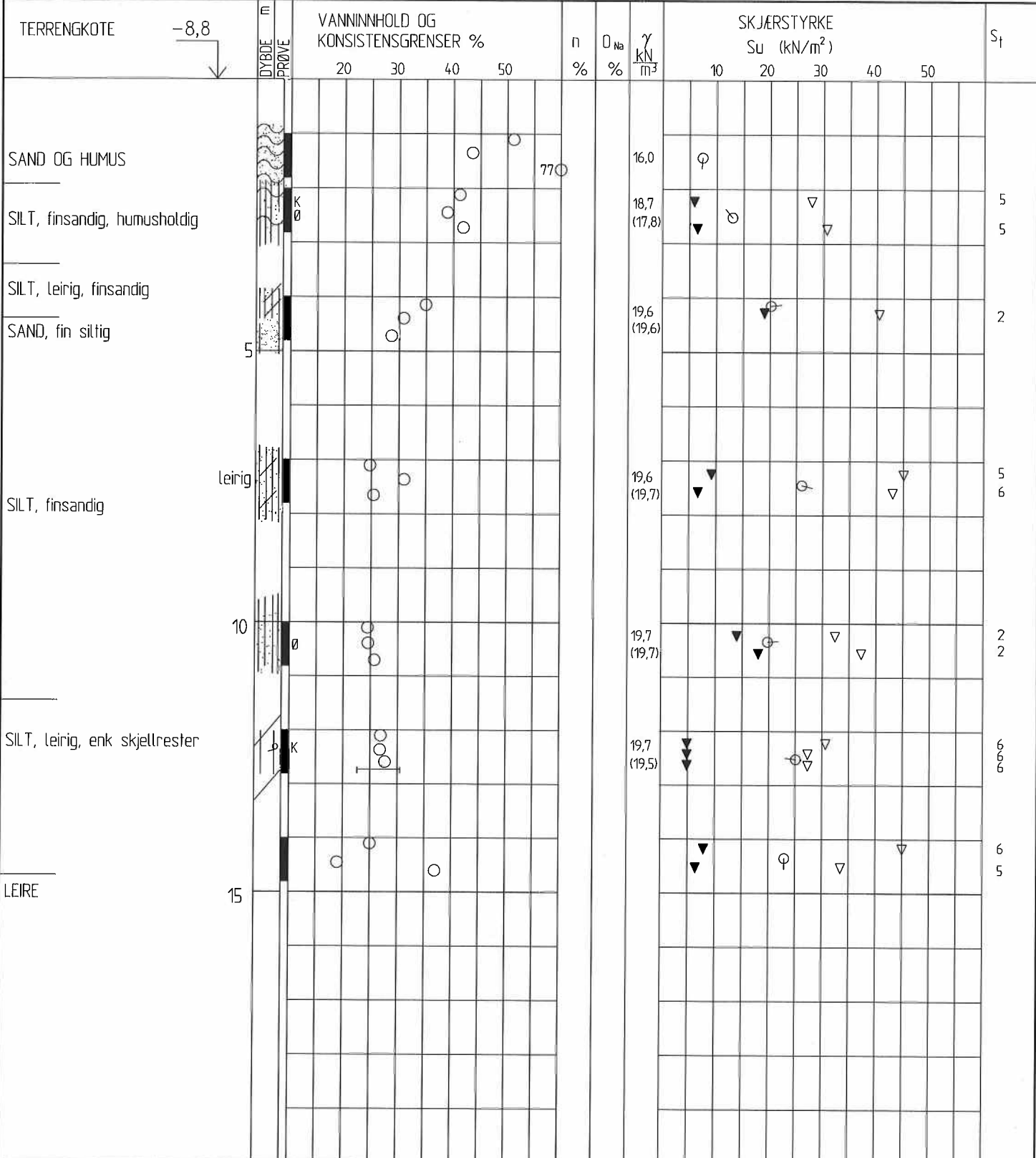
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	10.12.08	ER						
	Kontrollert	10.12.08	RK						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	10.12.08	ER						
	Kontrollert	10.12.08	RK						
Teknisk innhold	Utarbeidet	10.12.08	ER						
	Kontrollert	10.12.08	RK						
Format	Utarbeidet	10.12.08	ER						
	Kontrollert	10.12.08	RK						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 11.12.08		Sign.: 			



OVERSIKTSKART		Borplan nr.	
RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLLING		-1	
MULTICONSULT AS		Målestokk	
7486 Trondheim Tlf: 73 10 62 00 - Faks: 73 10 62 30/70		1:50 000	
Dato	20.11.2008	Tegnet	ROS
Oppdragsnr.	413218	Kontrollert	ER
		Tegningsnr.	0
		Godkjent	
		Rev.	



PR = PRØVESERIE
 SK = SKOVLEBORING
 PG = PRØVEGROP
 VB = VINGEBORING
 BORBOK NR.: 20613
 LAB.BOK NR.: 2034

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
 — W_f FLYTEGRENSE
 — W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 φ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

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

<h1>GEOTEKNISKE DATA</h1>		Boring nr.	PR.3/BP:3	Tegningens filnavn	Hull 3-10.dwg	
		Borplan nr.	413218-1			
RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLLING GRUNNUNDERSØKELSER		Boret dato:	14.10.2008			
MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato	28.11.2008	Tegnet	kjt	Kontrollert	ER
	Oppdragsnr.	413218	Tegningsnr.	10	Godkjent	OS
					Rev.	

TERRENGKOTE	-14.8	DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _f
				20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SAND, enk. fine gruskorn																
SILT enk. skjellrester			finsandig leirig							19,5 (19,8)						4 4
Ant. leire			finsandig							20,0						4
Ant. silt			finsandig							19,6 (20,2)						5 5
LEIRE, siltig																
SILT, leirig enk. skjellrester			noe finsandig							19,0 (18,1)						

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

BORBOOK NR.: 20613
LAB.BOK NR.: 2034

○ NATURLIG VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — — — — — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_f SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA

RG-PROSJEKT AS
LEVANGER HAVN, UTFYLLING
GRUNNUNDERSØKELSER

MULTICONSULT AS

Dato 28.11.2008

Tegnet kjt

Boring nr.
PR.6/BP.6

Tegningens filnavn
Hull 6 - 11.dwg

Borplan nr.
413218-1

Boret dato:
01.10.2008



Kontrollert RK

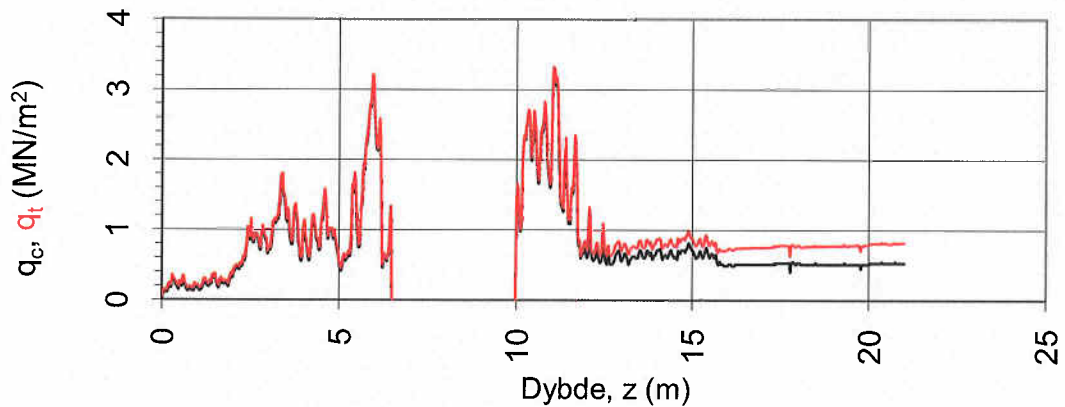
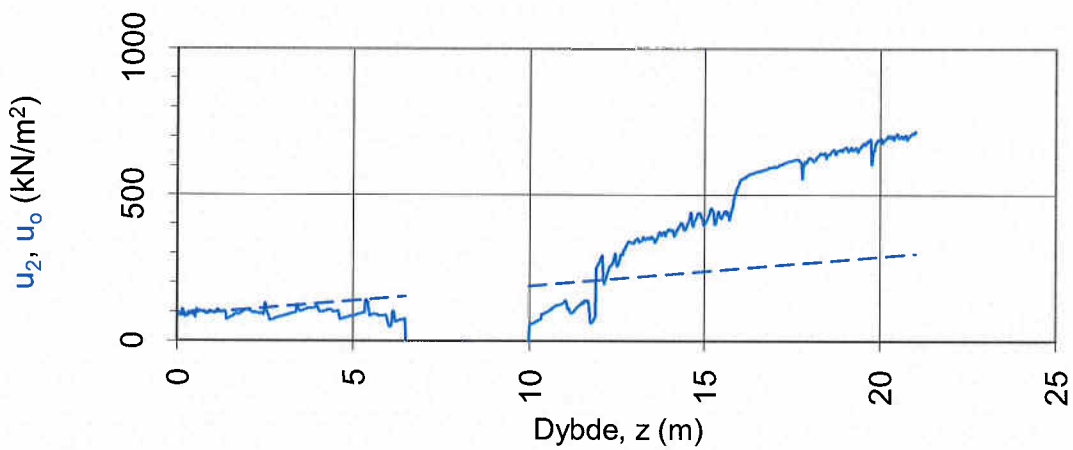
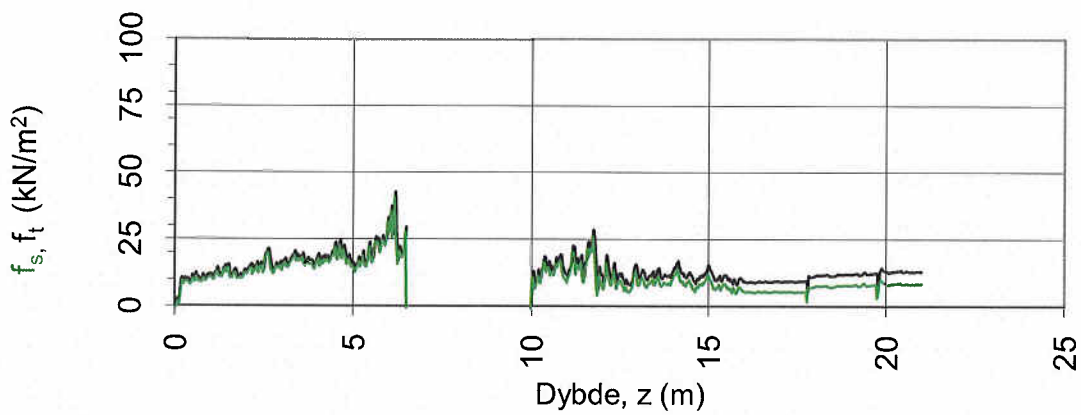
Godkjent

Oppdragsnr.
413218

Tegningsnr.
11

Rev.

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



RG-PROSJEKT AS

Levanger havn, utfylling

Tegningens filnavn:
CPTU_BP_3.xls

Spissmotstand, poretrykk og sidefriksjon.



CPTU id.:

BP.3

MULTICONSULT AS

Dato:
30.11.2008

Tegnet:
ROS

Kontrollert:
RK

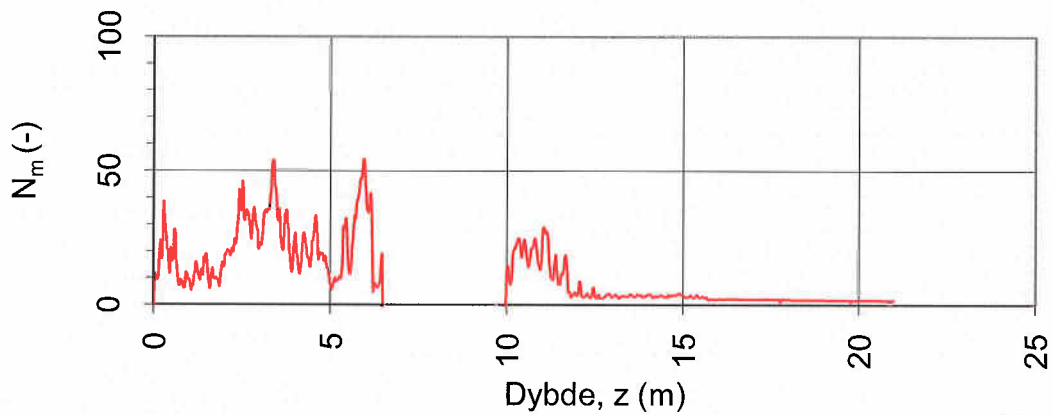
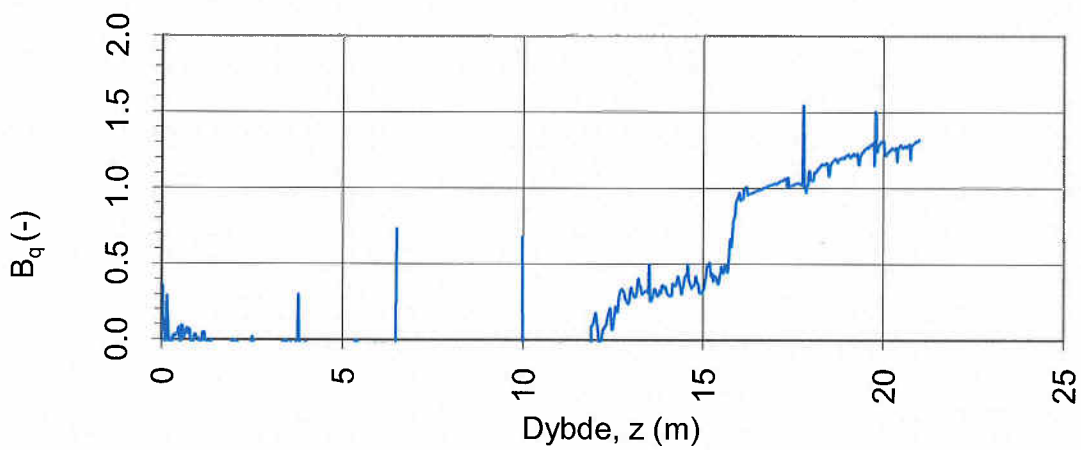
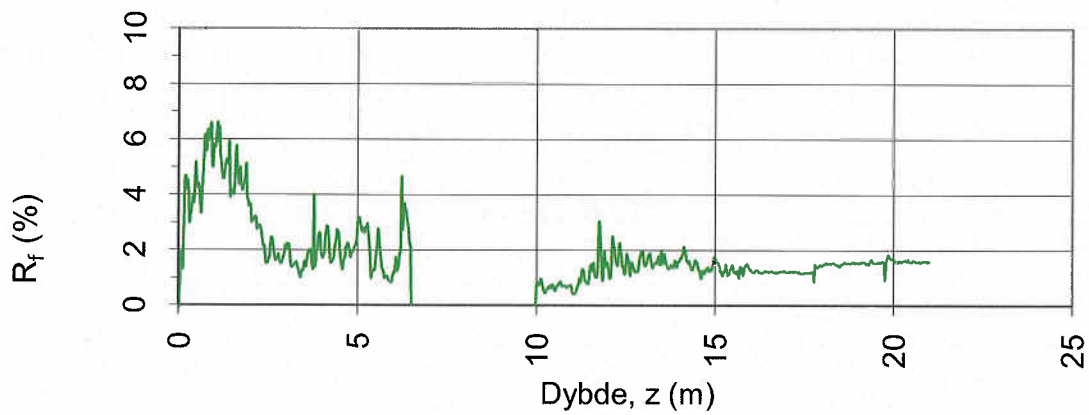
Godkjent:

Oppdrag nr.:
413218

Tegning nr.:
40

Programrevisjon:
14.08.2007

Revisjon:



RG-PROSJEKT AS

Levanger havn, utfylling

Tegningens filnavn:
CPTU_BP_3.xls

Spissmotstandstall, poretrykks- og friksjonsforhold.

CPTU id.:

BP.3



MULTICONSULT AS

Dato:
30.11.2008

Tegnet:
ROS

Kontrollert:
RK

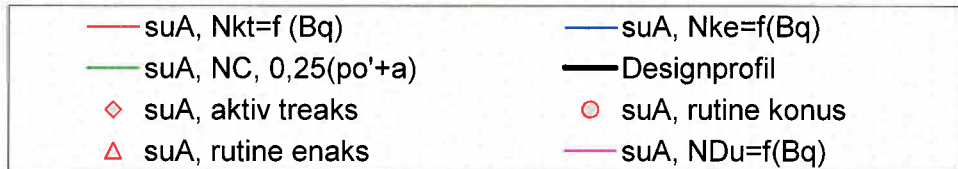
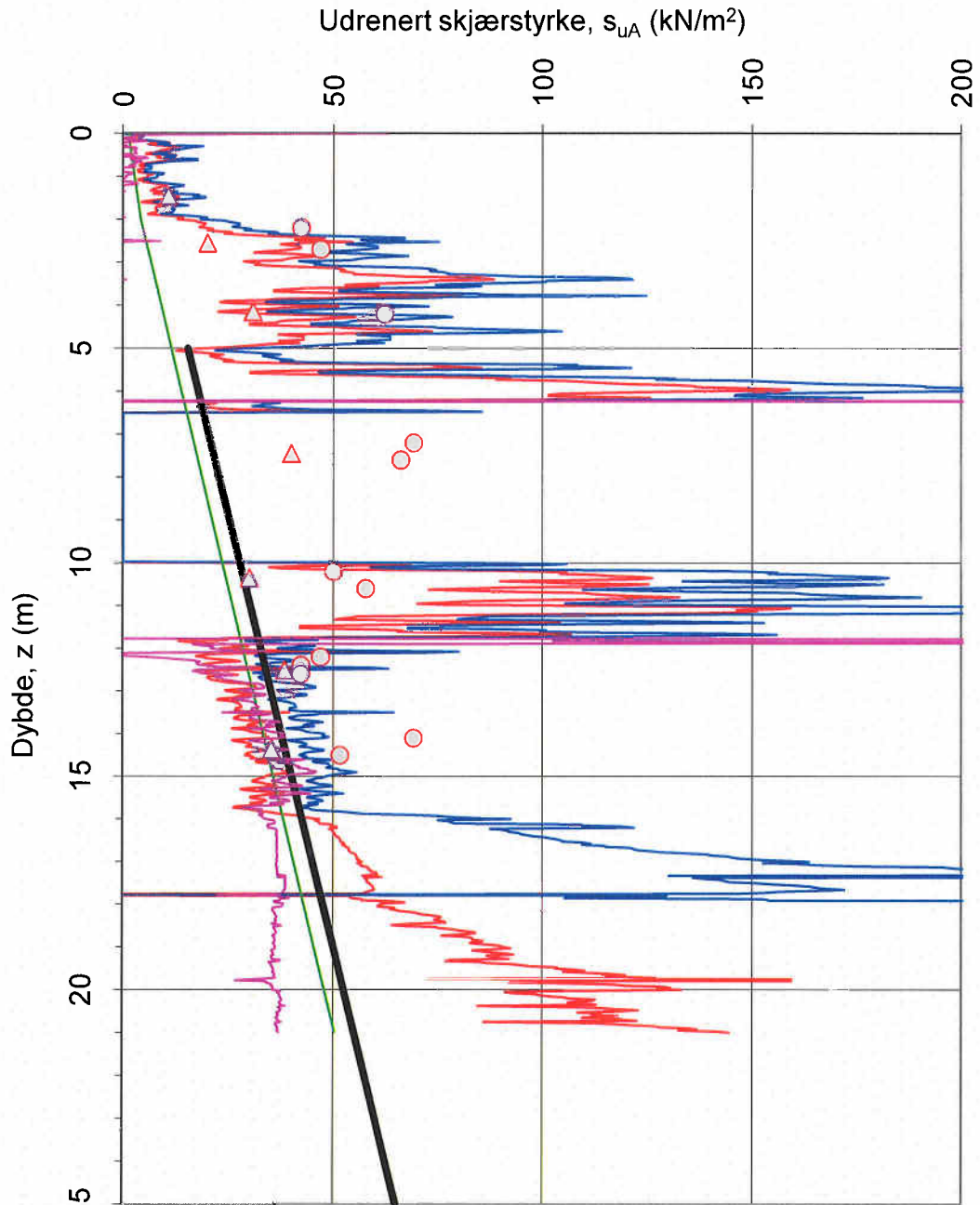
Godkjent:

Oppdrag nr.:
413218

Tegning nr.:
41

Programrevisjon:
14.08.2007

Rev.:



RG-PROSJEKT AS

Levanger havn, utfylling

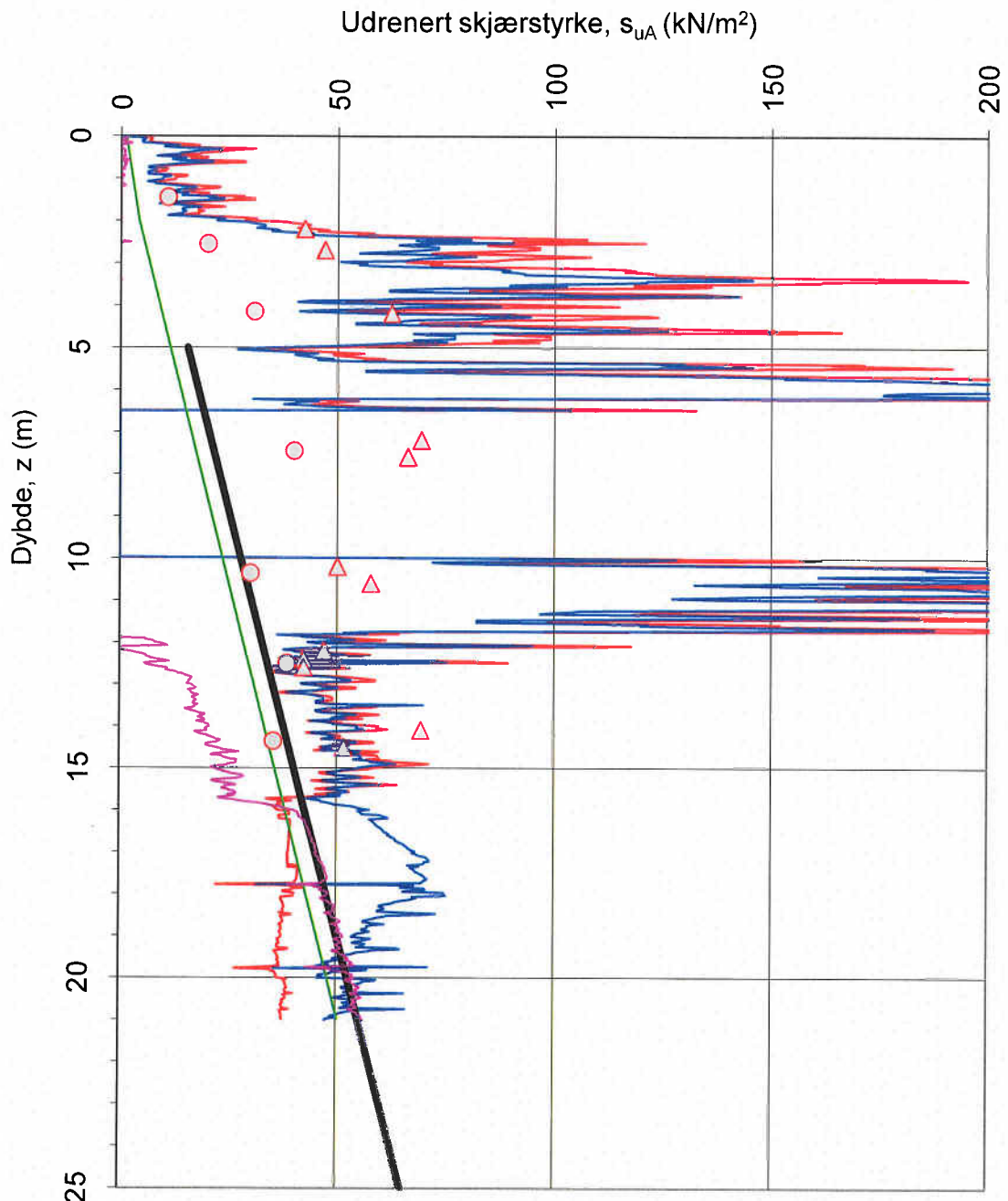
Tegningens filnavn:
CPTU_BP_3.xls

Aktiv udrenert skjærstyrke s_{uA} , korrelert mot B_q .

CPTU id.:	BP.3
------------------	------



MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:
	30.11.2008	ROS	RK	
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Programrevisjon:	Rev.:
	413218	42	14.08.2007	



- suA, $N_{kt}=f(St,OCR,I_p)$
- suA, $N_{ke}=f(St,OCR,I_p)$
- suA, $NC, 0,25(po'+a)$
- Designprofil
- ◊ suA, aktiv treaks
- △ suA, rutine konus
- suA, rutine enaks
- suA, $N_{du}=f(St,OCR,I_p)$

Styring for korrelasjon: $S_t < 15$

RG-PROSJEKT AS

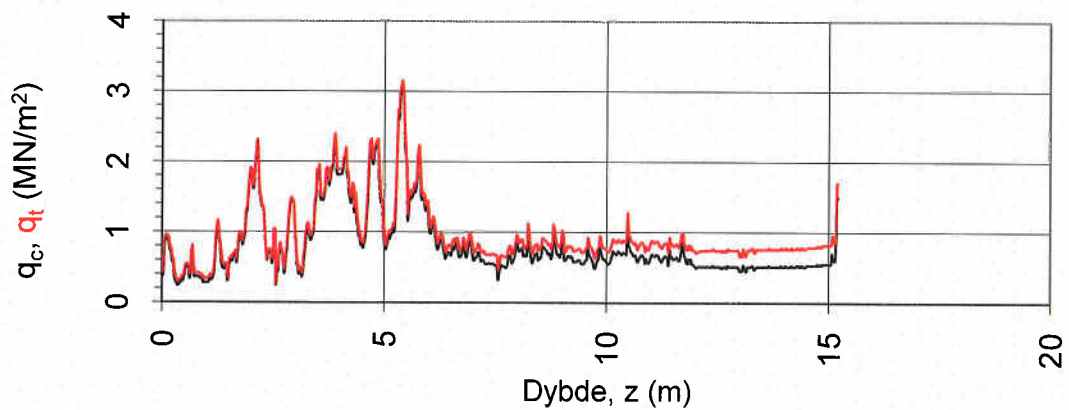
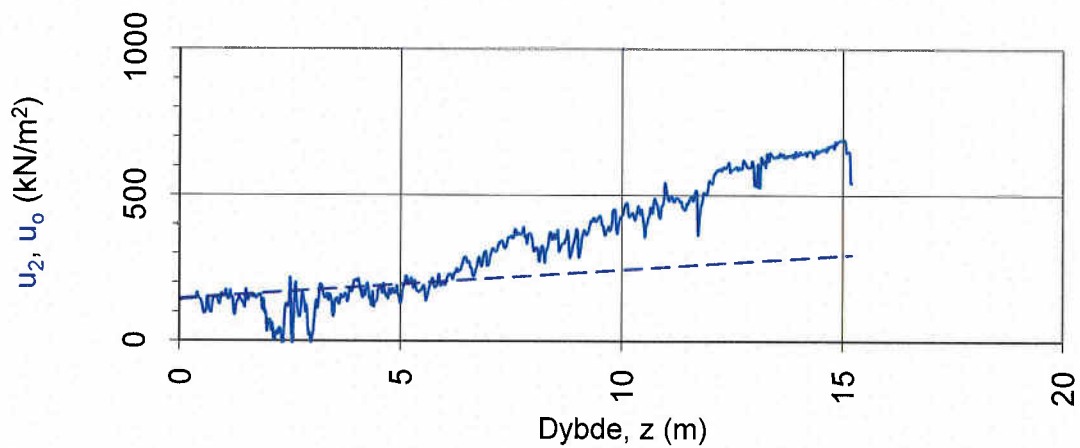
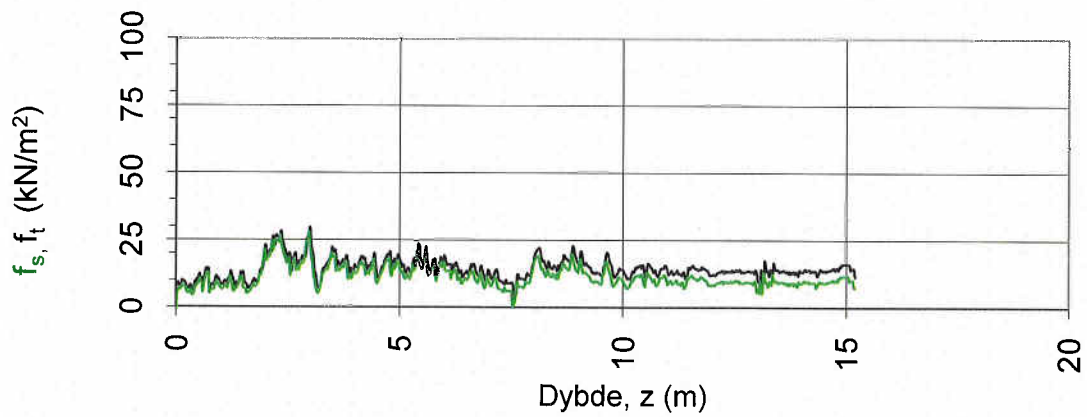
Levanger havn, utfylling

Tegningens filnavn:
CPTU_BP_3.xls

Aktiv udrenert skjærstyrke s_{uA} , korrelert mot S_t , OCR og I_p .



CPTU id.:	BP.3			
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	
	30.11.2008	ROS	Rk	Godkjent:
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Programrevisjon:	Rev.:
	413218	43	14.08.2007	



RG-PROSJEKT AS

Utfylling Levanger havn

Tegningens filnavn:

CPTU_BP_6.xls

Spissmotstand, poretrykk og sidefriksjon.

CPTU id.:

BP.6B



MULTICONSULT AS

Dato:

30.11.2008

Tegnet:

ROS

Kontrollert:

Rk

Godkjent:

Oppdrag nr.:

413218

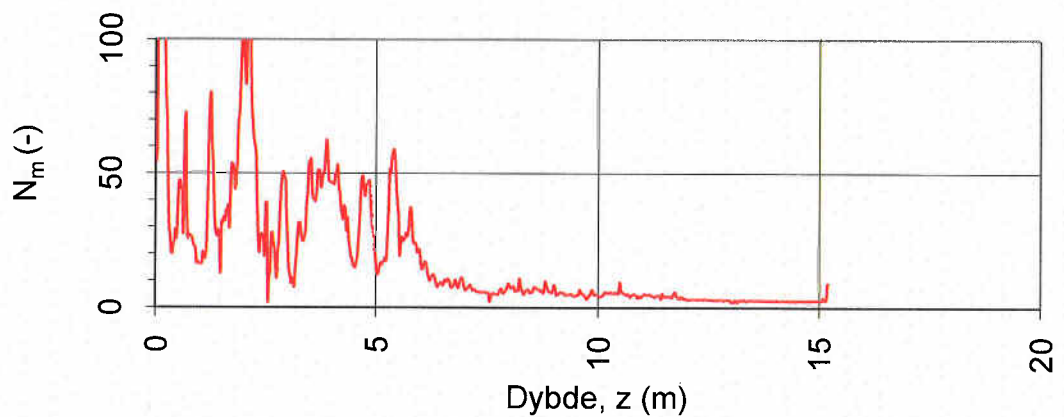
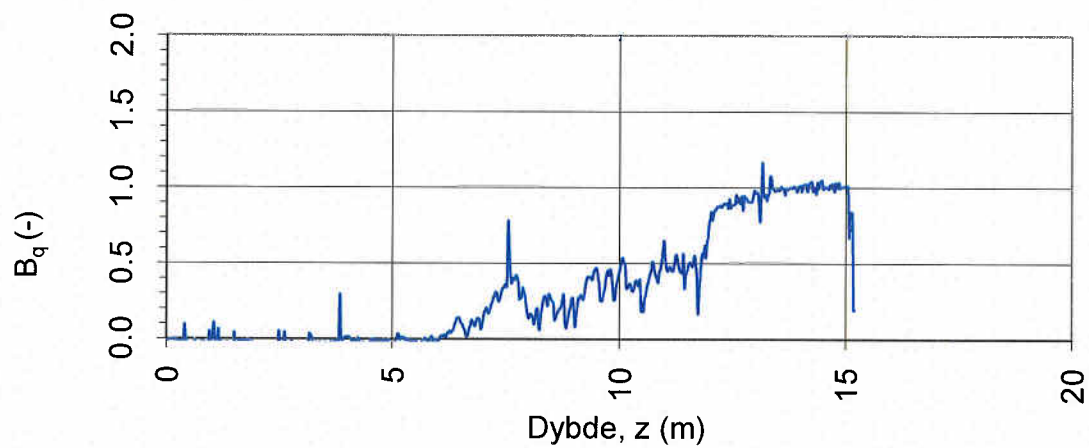
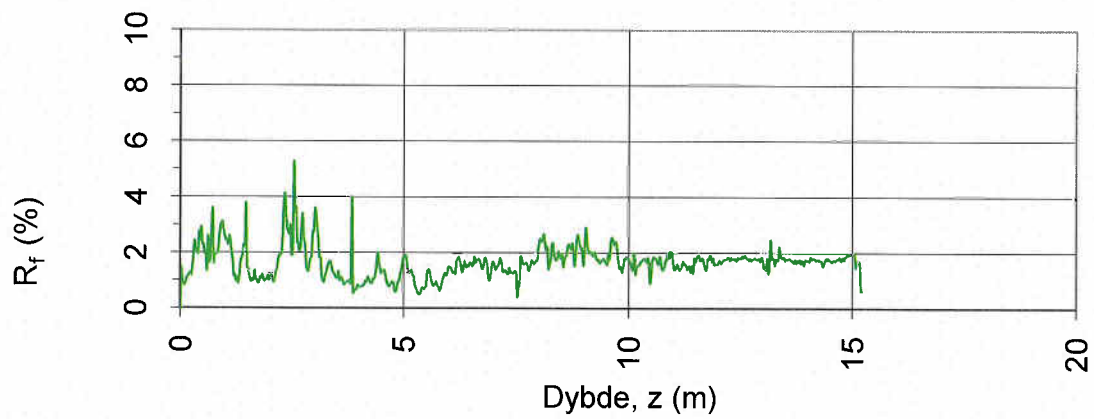
Tegning nr.:



44

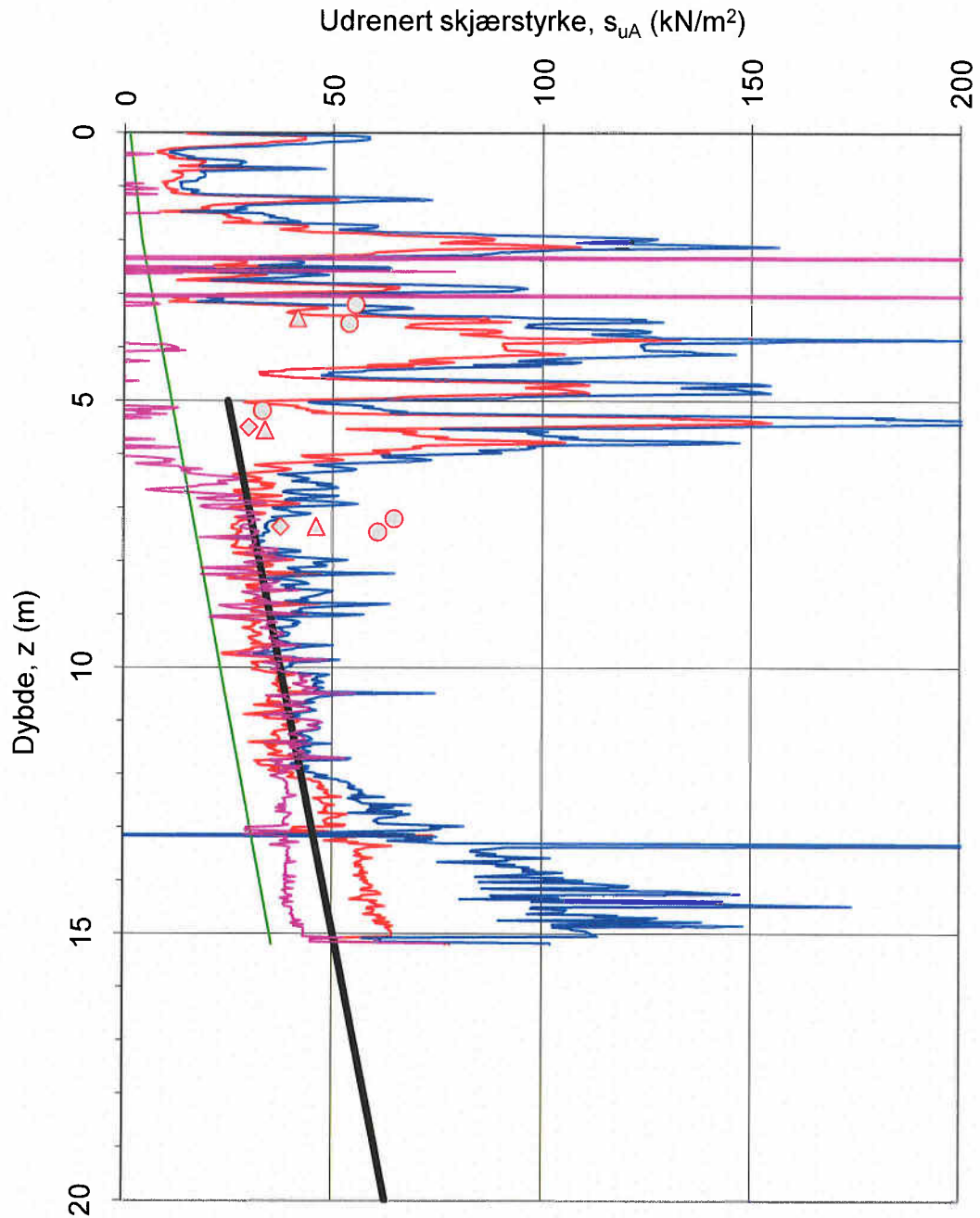
Programrevisjon:

14.08.2007

Revisjon:



RG-PROSJEKT AS		Utfylling Levanger havn		Teaindaens filnavn: CPTU_BP_6.xls	
Spissmotstandstall, poretrykks- og friksjonsforhold.					
CPTU id.:	BP.6B				
MULTICONSULT AS	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:	Godkjent:	
	30.11.2008	ROS	RK		
	Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Programrevisjon:	Rev.:	
	413218	45	14.08.2007		



- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — s_{uA}, $N_{kt}=f(B_q)$ — s_{uA}, N_C, $0,25(p_o'+a)$ ◇ s_{uA}, aktiv treks △ s_{uA}, rutine enaks | <ul style="list-style-type: none"> — s_{uA}, $N_{ke}=f(B_q)$ — Designprofil ○ s_{uA}, rutine konus — s_{uA}, $N_{Du}=f(B_q)$ |
|--|--|

RG-PROSJEKT AS

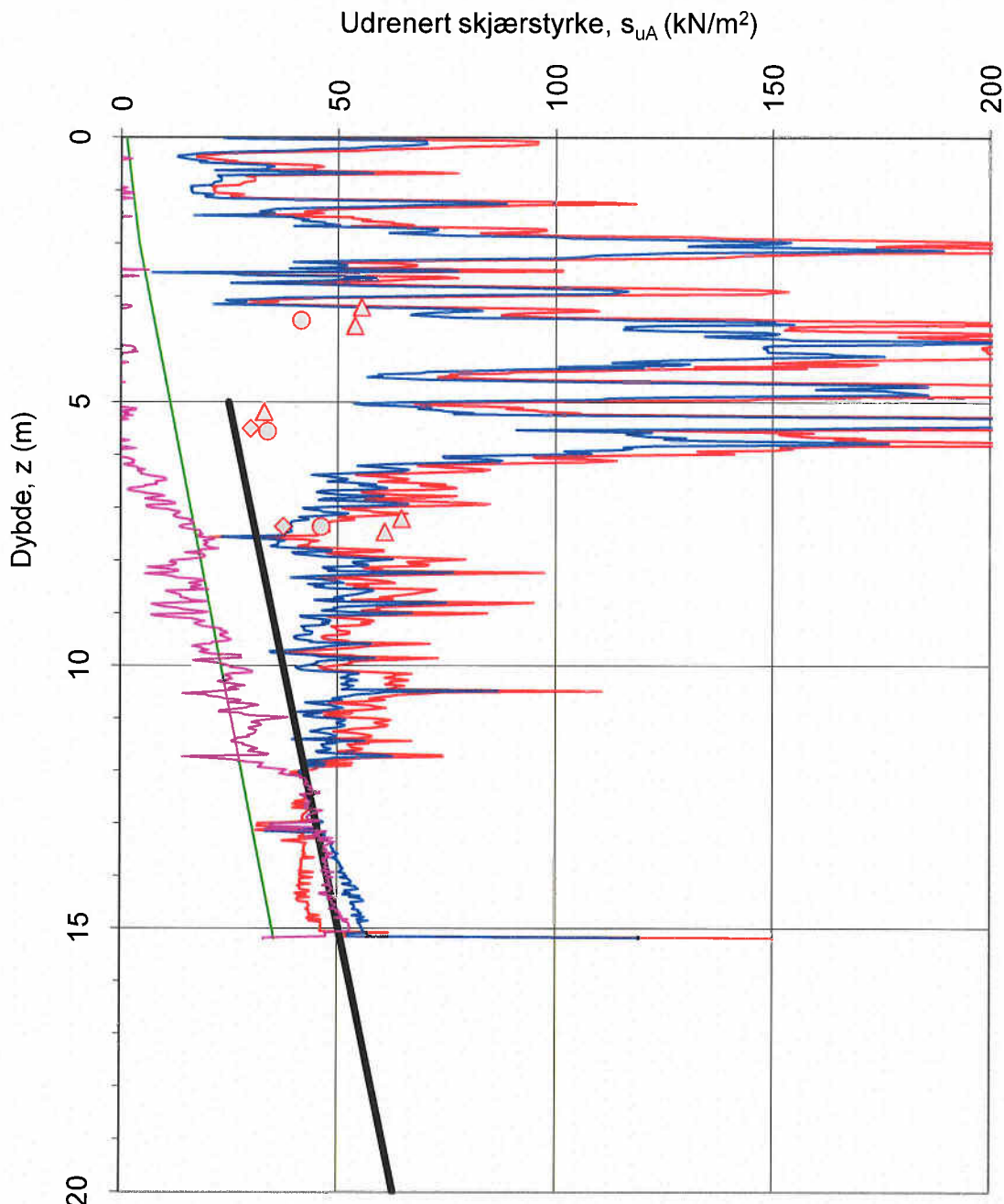
Utfylling Levanger havn

Tegningens filnavn:

Aktiv udrenert skjærstyrke s_{uA} , korrelert mot B_q .



CPTU id.:	BP.6B			
MULTICONSULT AS	Dato: 30.11.2008	Tegnet: ROS	Kontrollert: RKC	
	Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 46	Programrevisjon: 14.08.2007	Rev.:



- suA, $N_{kt}=f(St,OCR,I_p)$
- suA, $N_{ke}=f(St,OCR,I_p)$
- suA, $NC, 0,25(po'+a)$
- Designprofil
- ◊ suA, aktiv treaks
- △ suA, rutine konus
- suA, rutine enaks
- suA, $N_{Du}=f(St,OCR,I_p)$

Styring for korrelasjon: $S_t < 15$

RG-PROSJEKT AS

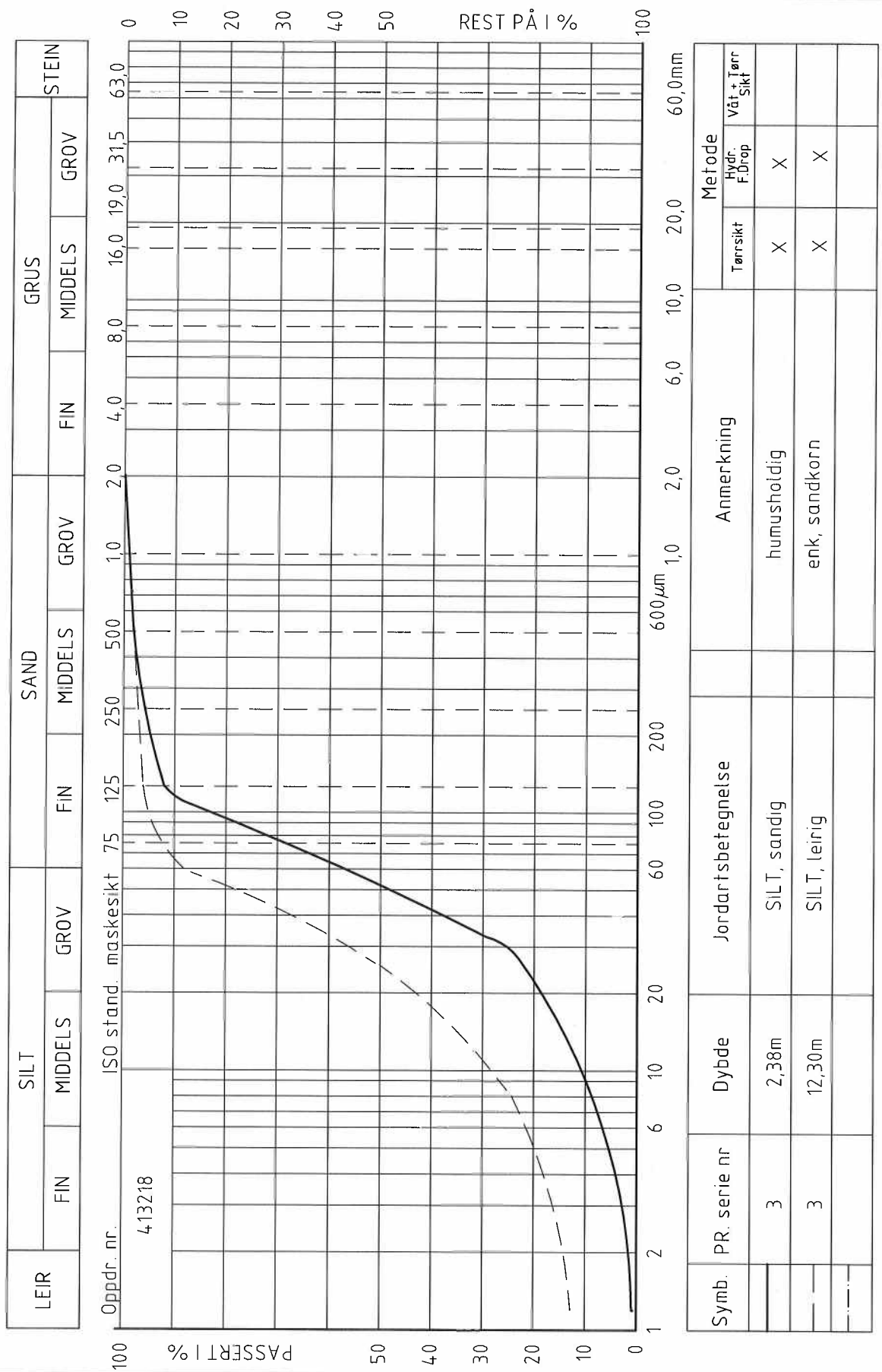
Utfylling Levanger havn

Tegningens filnavn:

Aktiv udrenert skjærstyrke s_{uA} , korrelert mot S_t , OCR og I_p .



CPTU id.:	BP.6B			
MULTICONSULT AS	Dato: 30.11.2008	Tegnet: ROS	Kontrollert: RK	
	Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 47	Programrevisjon: 14.08.2007	Rev.:



Symb.	PR. serie nr	Dybde	Jordartsbetegnelse	Anmerkning	Metode		
					Tørresikt	Hydr. F. Drop	Våt. + Tørr Sikt
	3	2,38m	SILT, sandig	humusholdig	X	X	
	3	12,30m	SILT, leirig	enk, sandkorn	X	X	

KORNGRADERING

RG-PROSJEKT AS
UTFYLLING LEVANGER HAVN

Boring nr. 3
Borplan nr. 413218
Boret dato: 14.10.2008



MULTICONSULT AS

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

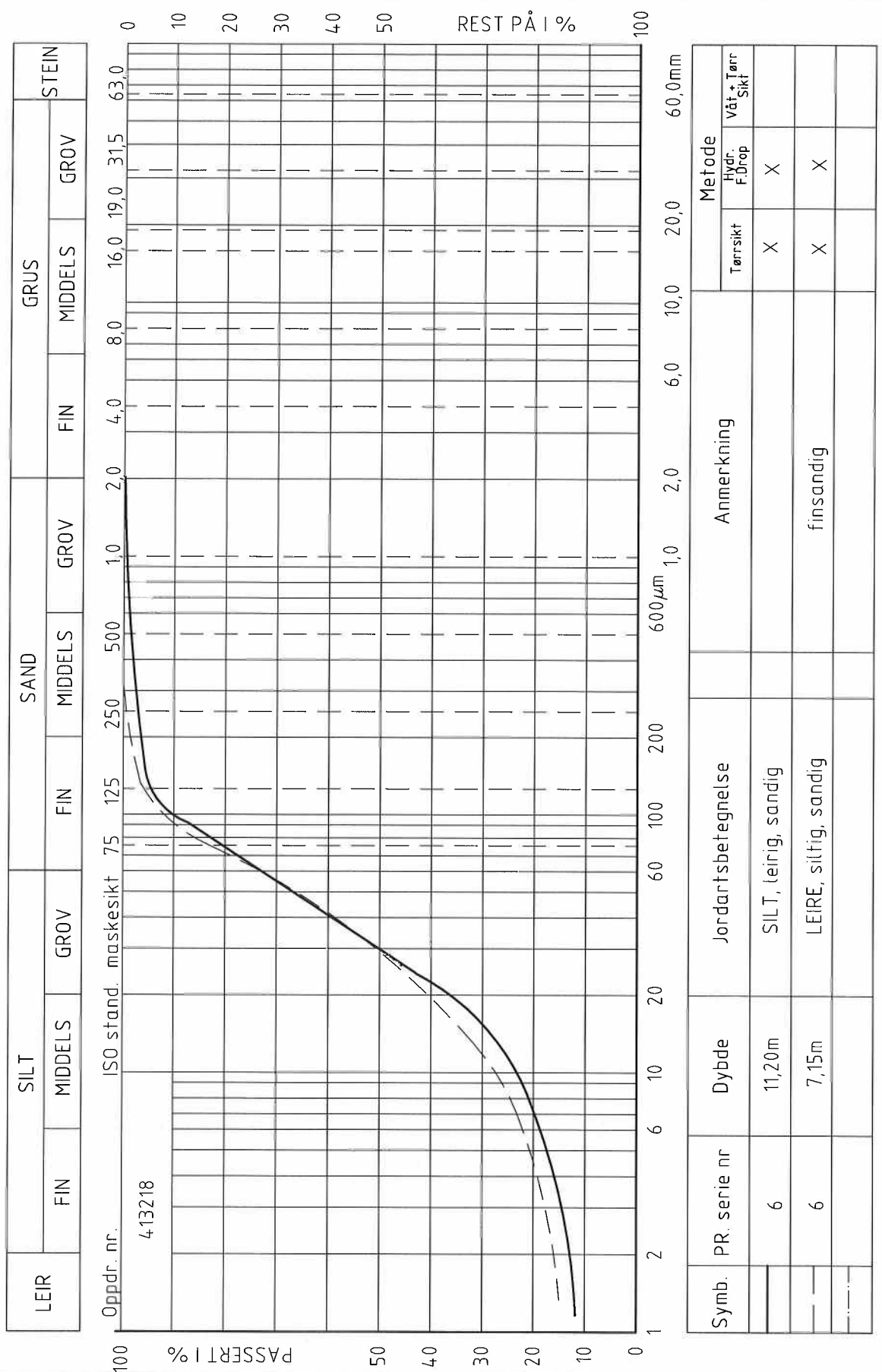
Dato 30.11.2008
Oppdragsnr. 413218

Konstr./Tegnet KJT
Tegningsnr. 60

Kontrollert ER

Godkjent

Rev.



KORNGRADERING

RG-PROSJEKT AS
UTFYLLING LEVANGER HAVN

MULTICONSULT AS

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

Dato 30.11.2008

Oppdragsnr. 413218

Konstr./Tegnet
KJT

Tegningsnr. 61

Boring nr.
6

Borplan nr.
413218

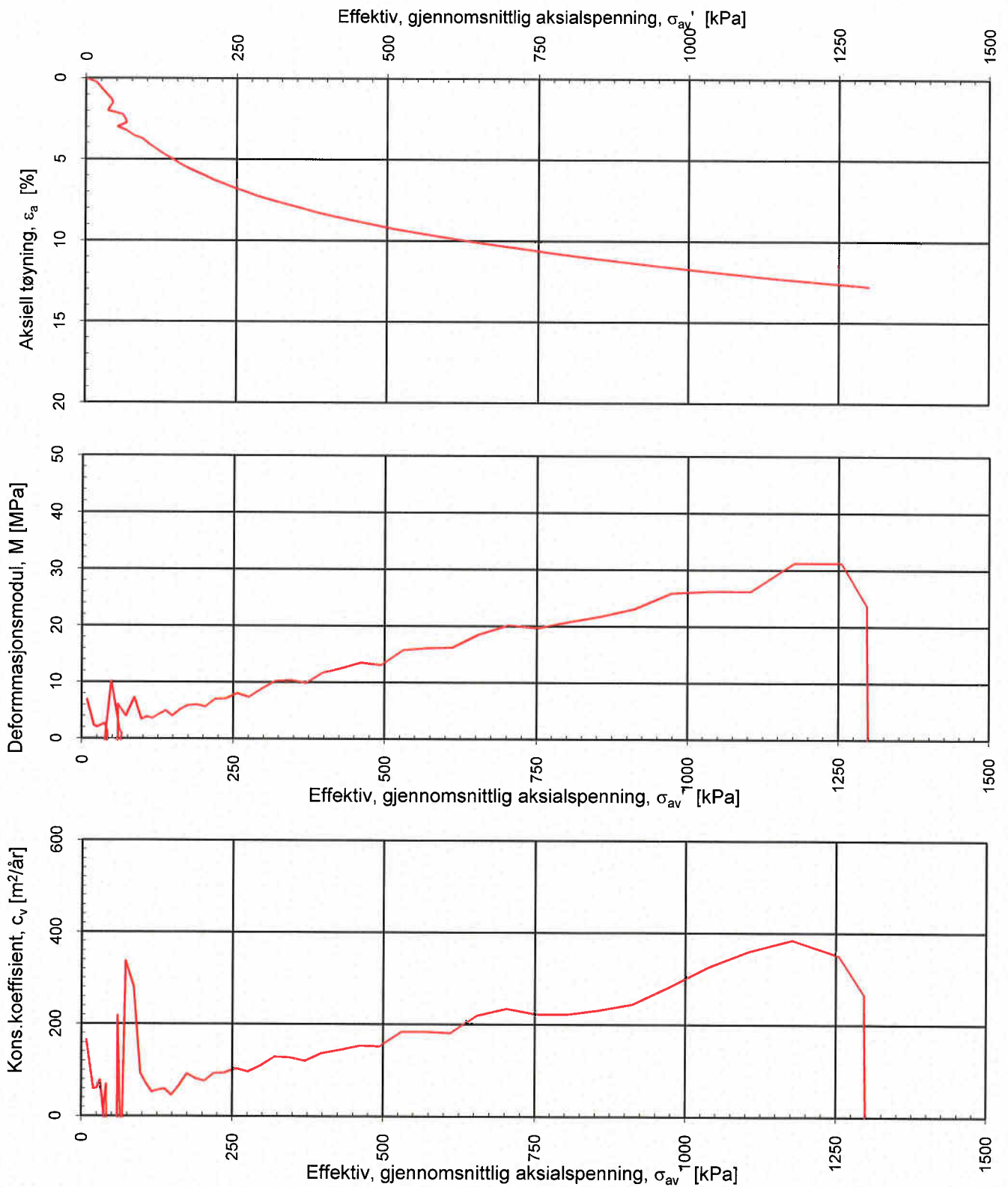
Boret dato:
01.10.2008

Kontrollert
ER

Godkjent

Rev.





RG-PROSJEKT AS
LEVANGER HAVN, UTFYLLING

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

Tegningens filnavn:
 Kontinuerlig ødometer_PR.3_d2.58.xls

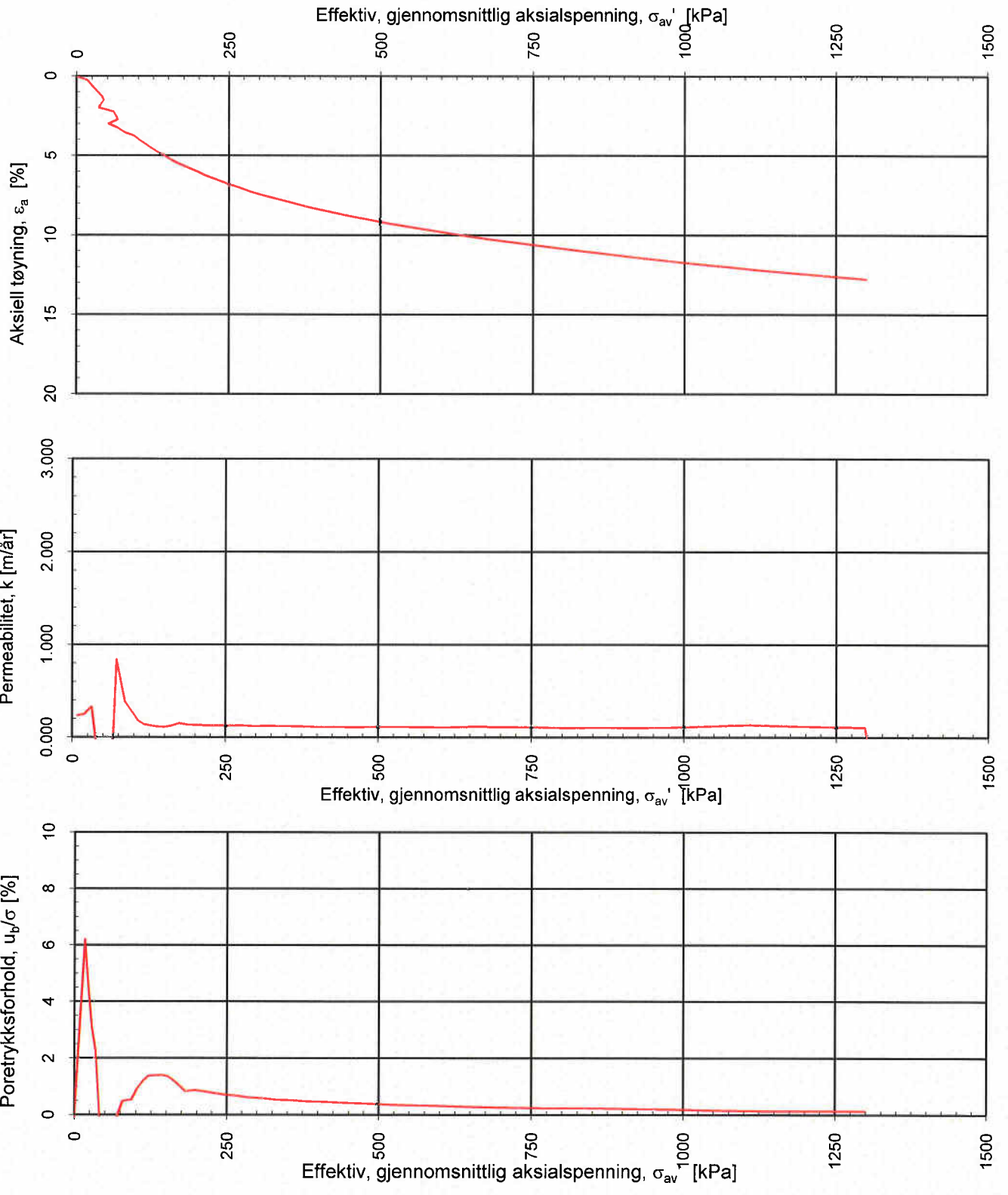
MULTICONSULT AS
 Sluppenvegen 23,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 04.11.2008	Dybde, z (m): 2.58	Borpunkt nr.: 3
Forsøknr.: 1	Tegnet av: ROS	Kontrollert: RK
Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 75	Prosedyre: CRS

MULTICONSULT

Godkjent:

Programrevisjon:
13.05.2008



RG-PROSJEKT AS
LEVANGER HAVN, UTFYLLING

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

Tegningens filnavn:
 Kontinuerlig ødometer_PR.3_d2.58.xls

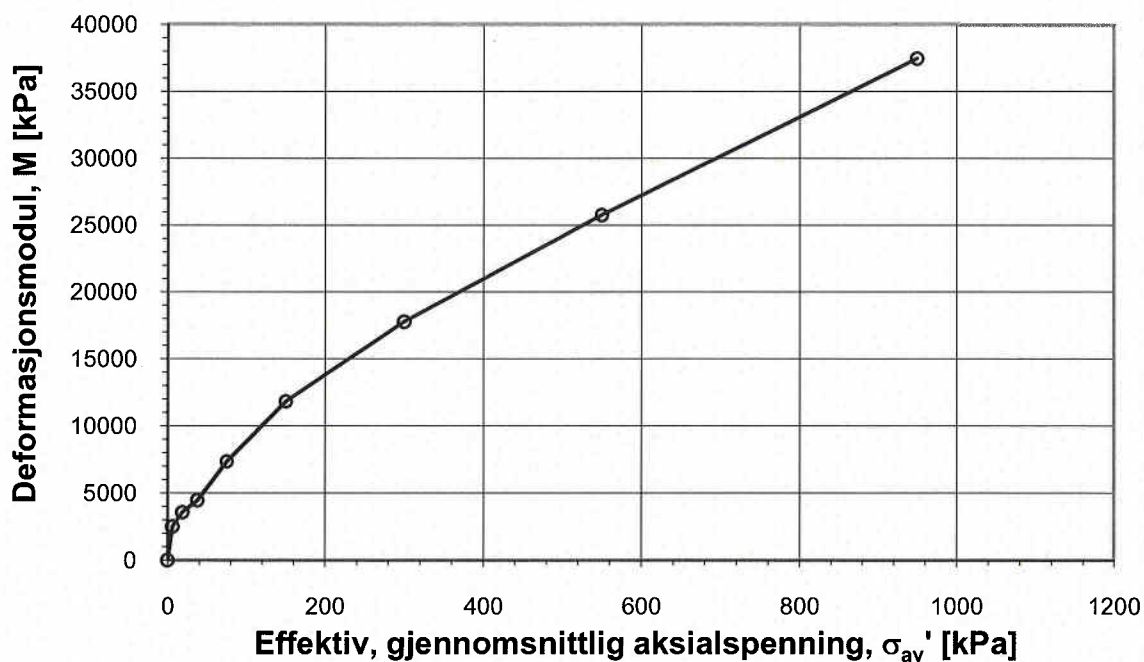
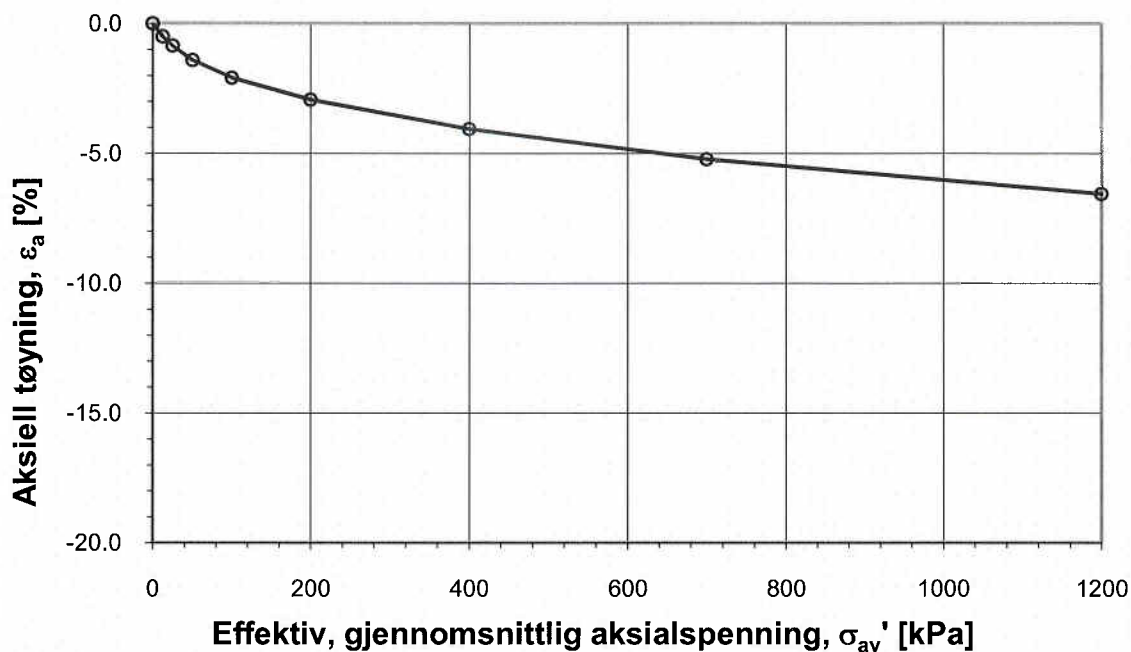


MULTICONSULT AS
 Sluppenvegen 23,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00
 Faks: 73 10 62 30

Forsøksdato: 04.11.2008	Dybde, z (m): 2.58	Borpunkt nr.: 3
Forsøknr.: 1	Tegnet av: ROS	Kontrollert: RLC
Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 76	Prosedyre: CRS

Godkjent:

Programrevisjon:
 13.05.2008



ØDOMETERFORSØK

RG-PROSJEKT AS

LEVANGER HAVN, UTFYLLING

Trinnvis ødometerforsøk

MULTICONSULT AS

7486 TRONDHEIM
Besøksadr. Sluppenvegen 23
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Boring nr

Hull 3, dybde 10,40m

Borplan nr.

413218-1

Boret dato



Dato

28.11.08

Oppdrag nr

413218

Tegnet:

ros

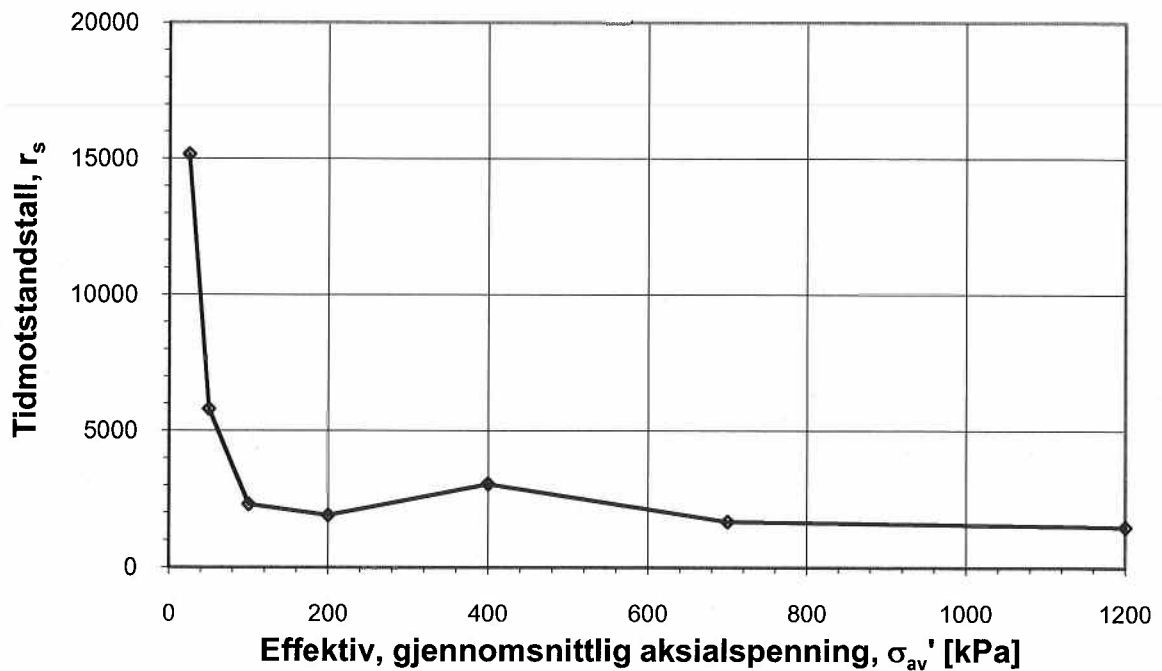
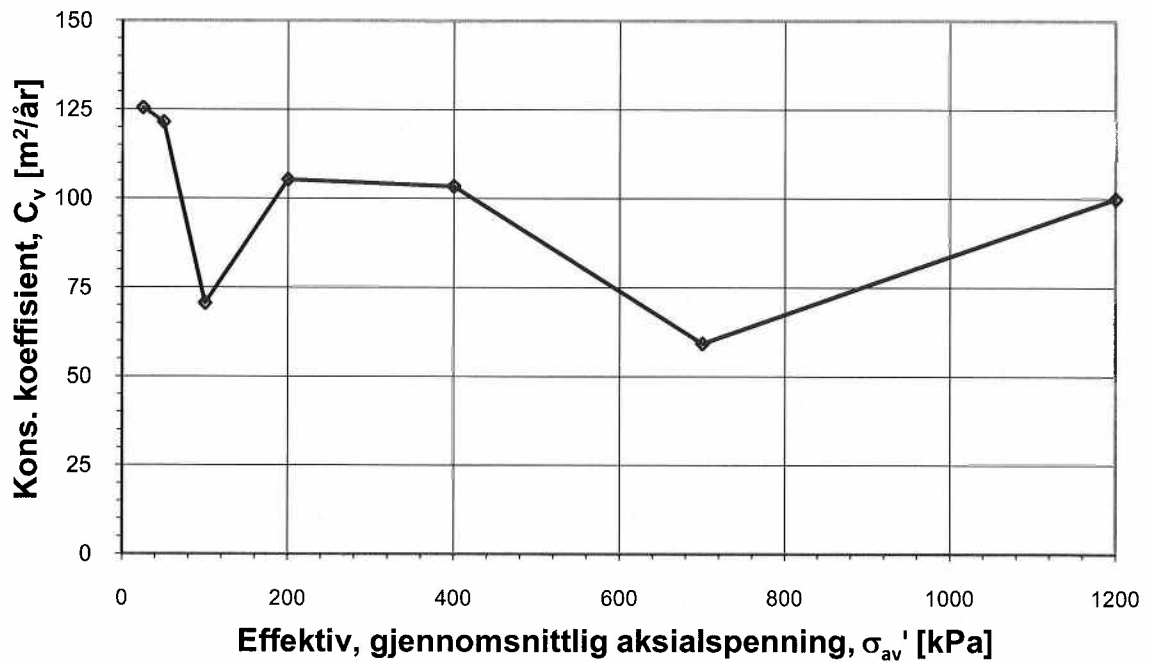
Tegningsnr:


77

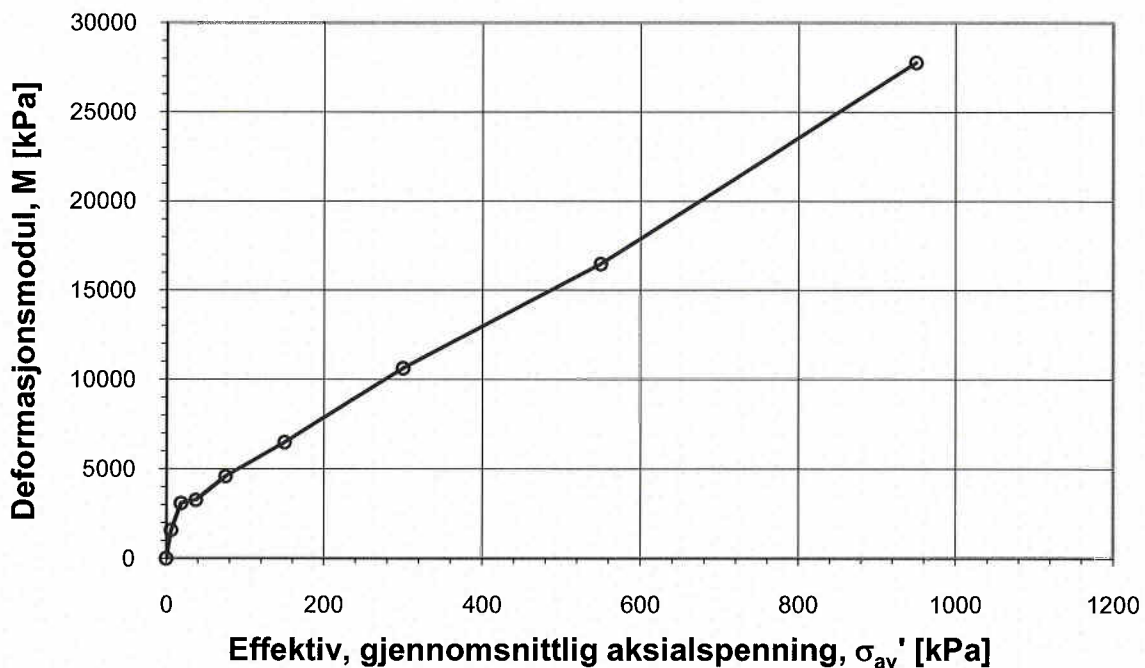
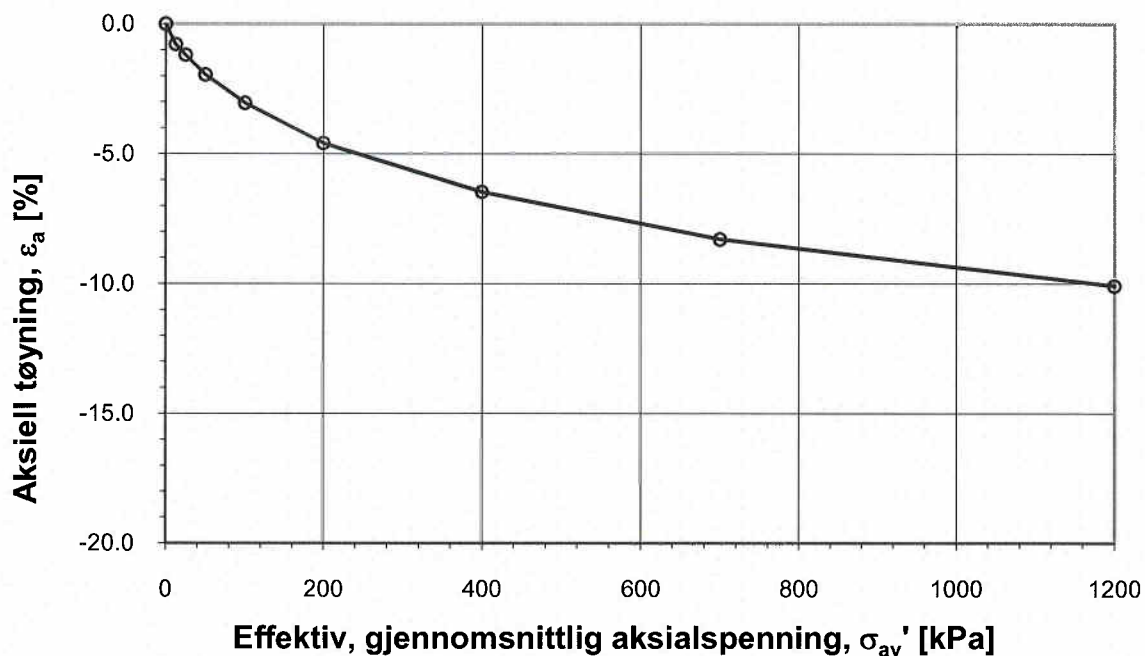
Godkjent

ER

Rev.



ØDOMETERFORSØK	Boring nr		
	Hull 3, dybde 10,40m		
RG-PROSJEKT AS	Borplan nr.		413218-1
LEVANGER HAVN, UTFYLLING	Boret dato		
Trinnvis ødometerforsøk			
MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Besøksadr. Sluppenvegen 23 Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato	Tegnet:	Godkjent
	28.11.08	ros	
	Oppdrag nr	Tegningsnr:	Rev.
	413218	78	



ØDOMETERFORSØK

RG-PROSJEKT AS

LEVANGER HAVN, UTFYLLING

Trinnvis ødometerforsøk

MULTICONSULT AS

7486 TRONDHEIM
Besøksadr. Sluppenvegen 23
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Boring nr

Hull 6, dybde 7,10m

Borplan nr.

413218-1

Boret dato



Dato

30.11.08

Tegnet:

kjt

Godkjent

ER

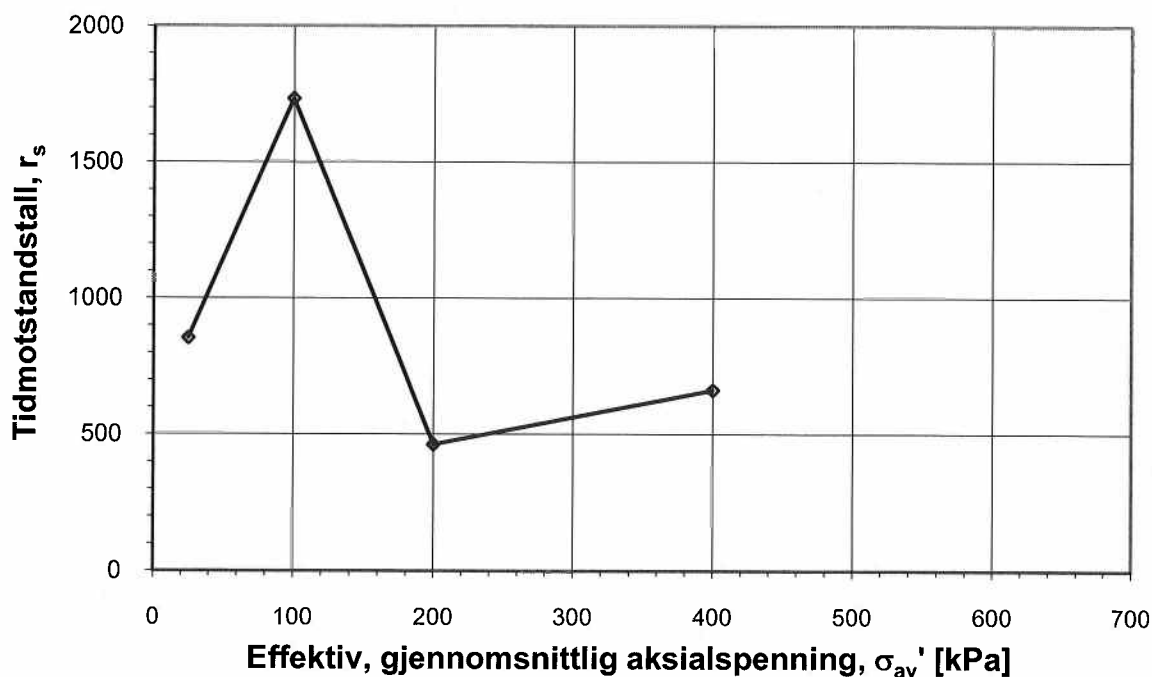
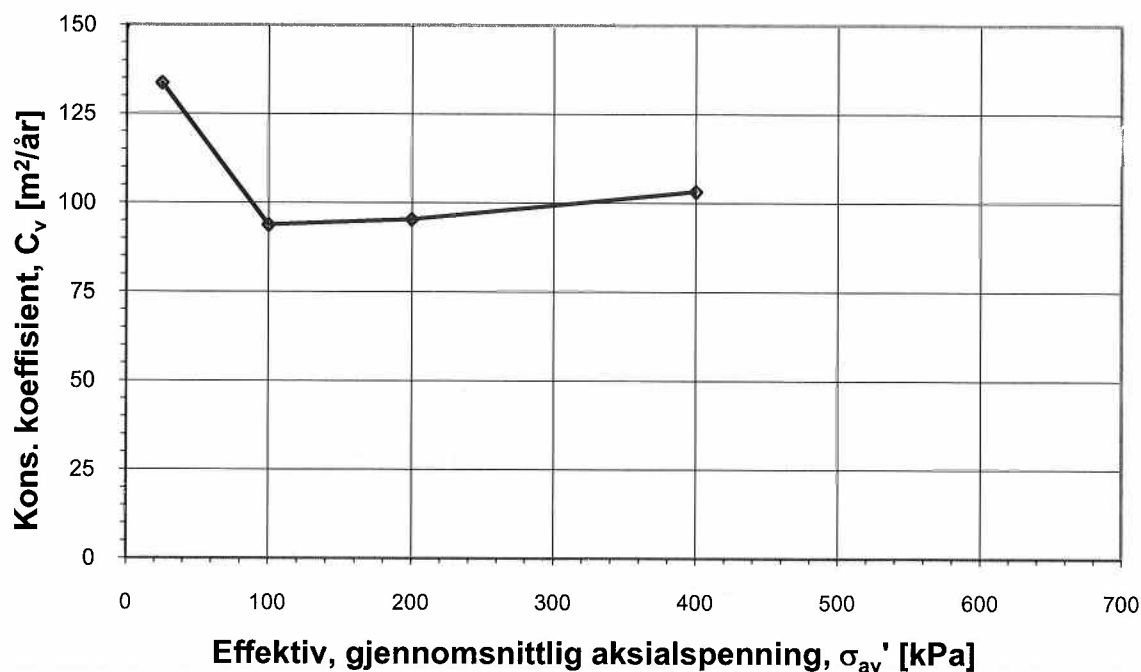
Oppdrag nr

413218

Tegningsnr:

79

Rev.



ØDOMETERFORSØK

RG-PROSJEKT AS

LEVANGER HAVN, UTFYLLING

Trinnvis ødometerforsøk

MULTICONSULT AS

7486 TRONDHEIM
Besøksadr. Sluppenvegen 23
Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Boring nr

Hull 6, dybde 7,10m

Borplan nr.

413218-1

Boret dato



Dato

30.11.08

Tegnet:

ros

Godkjent

ER

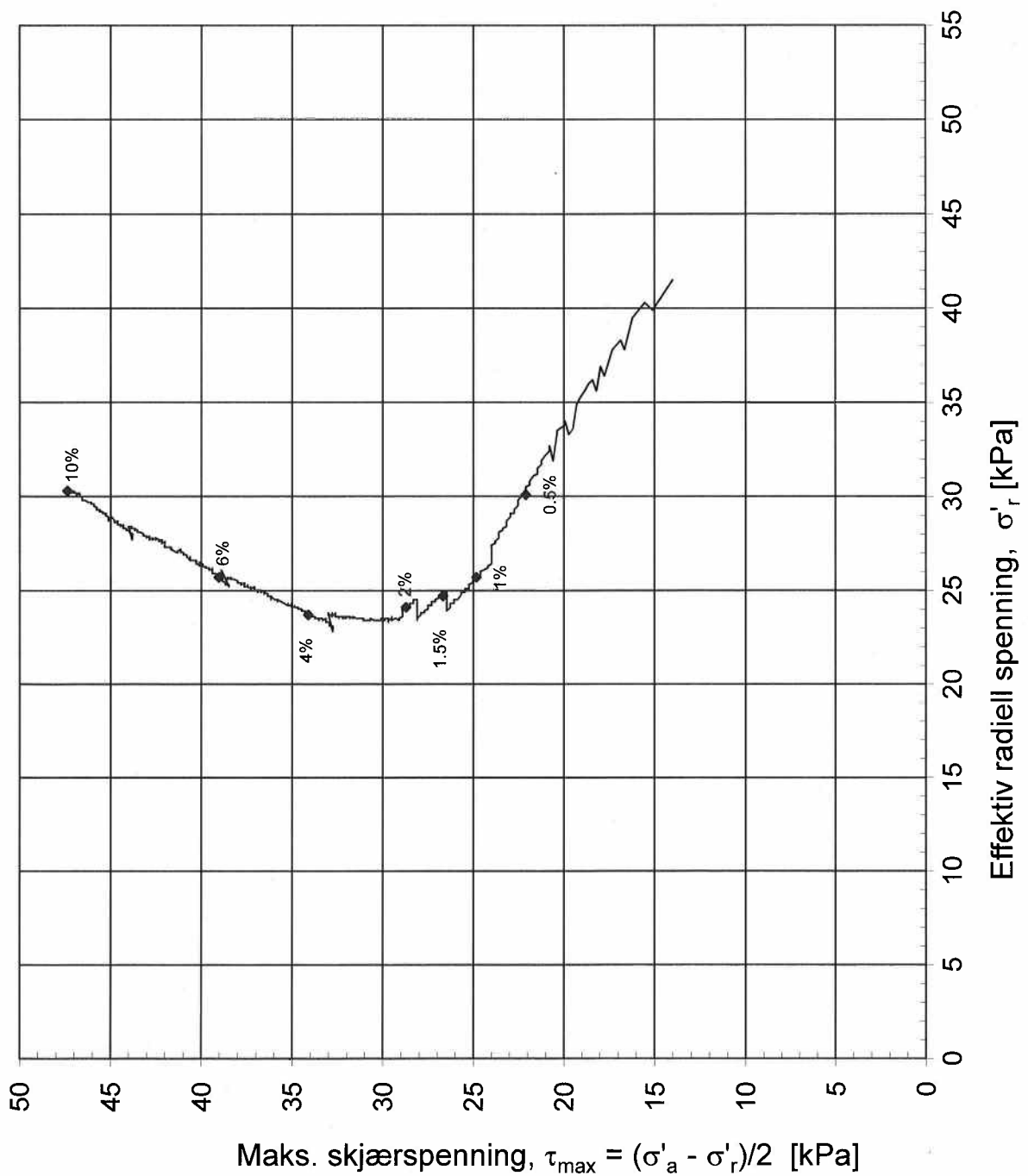
Oppdrag nr

413218

Tegningsnr:

80

Rev.



Konsolideringsspenninger: $\sigma'_{ac} = 69.47$ kPa
 $\sigma'_{rc} = 41.50$ kPa
 Vanninnhold: $w_i = 28.00$ %
 Densitet: $\rho_i = 2.00$ g/cm³
 Volumtøyning i konsolideringsfase: $\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_0 = 2.47$ %

RG-Prosjekt AS
Levanger Havn, Utfylling
 Treksialforsøk. Deviatorspenningssti (NTNU-plott).

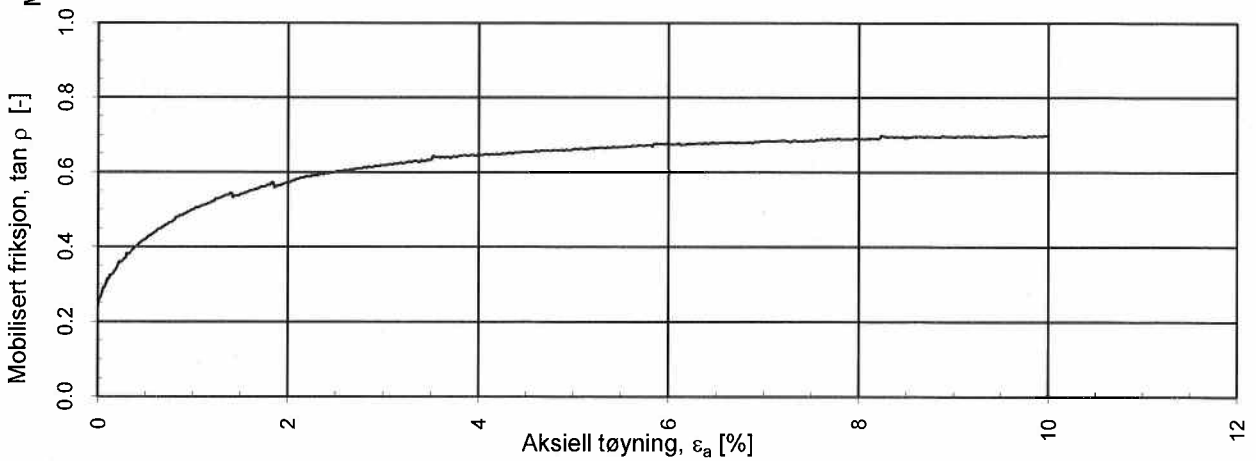
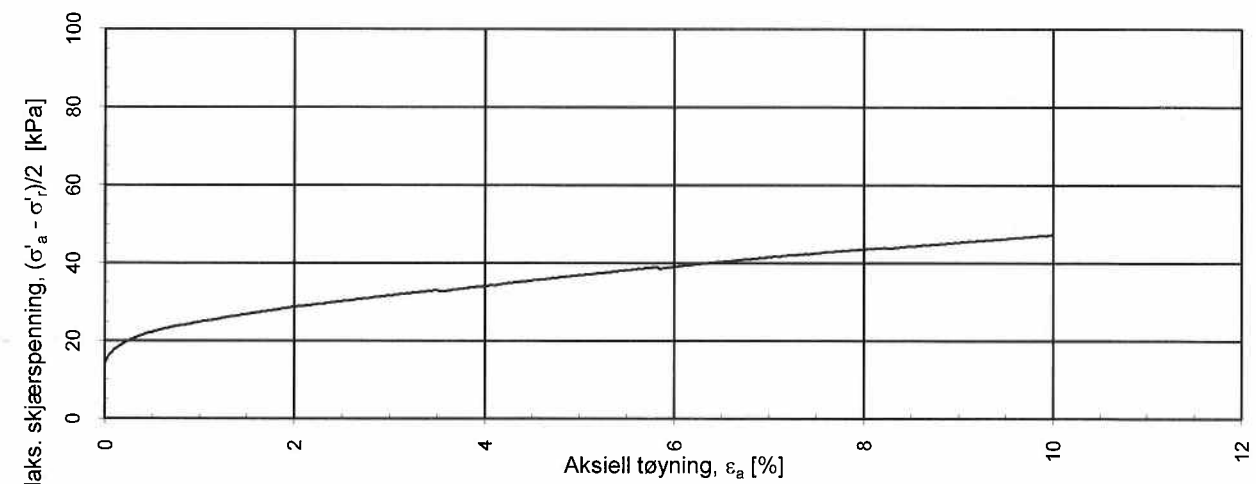
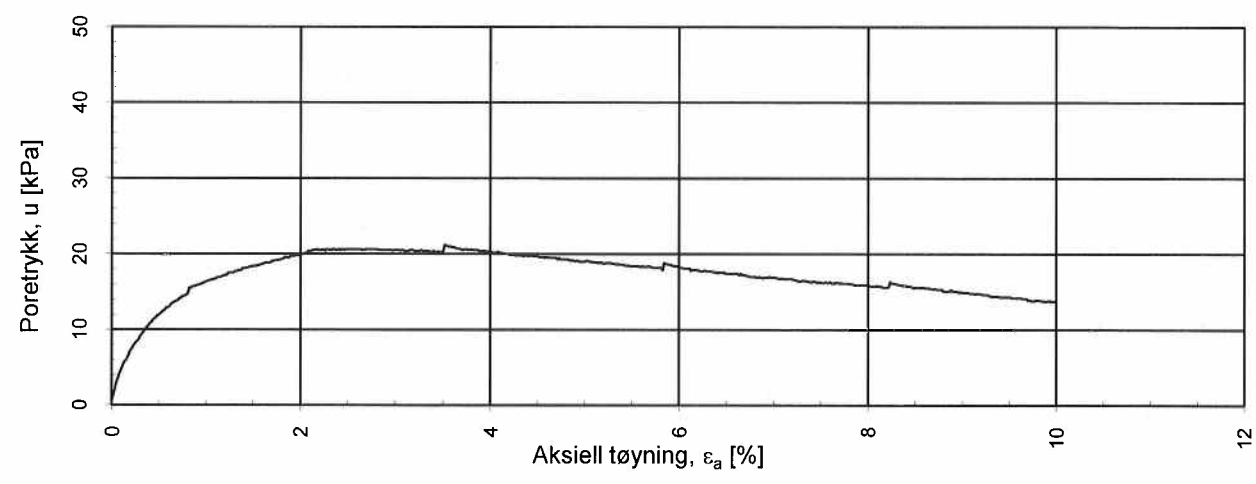
Tegningens filnavn:
Treaks_PR.6_d5.50.xls



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

Forsøksdato: 04.11.2008	Dybde, z (m): 5.50	Borpunkt nr.: 6
Forsøksnr.: 2	Tegnet: ros	Kontrollert: <i>Rk</i>
Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 81	Prosedyre: CAUa

Godkjent: *[Signature]*
 Programrevisjon:
18.06.2008



$a = 5 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

RG-Prosjekt AS

Levanger Havn, Utfylling

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

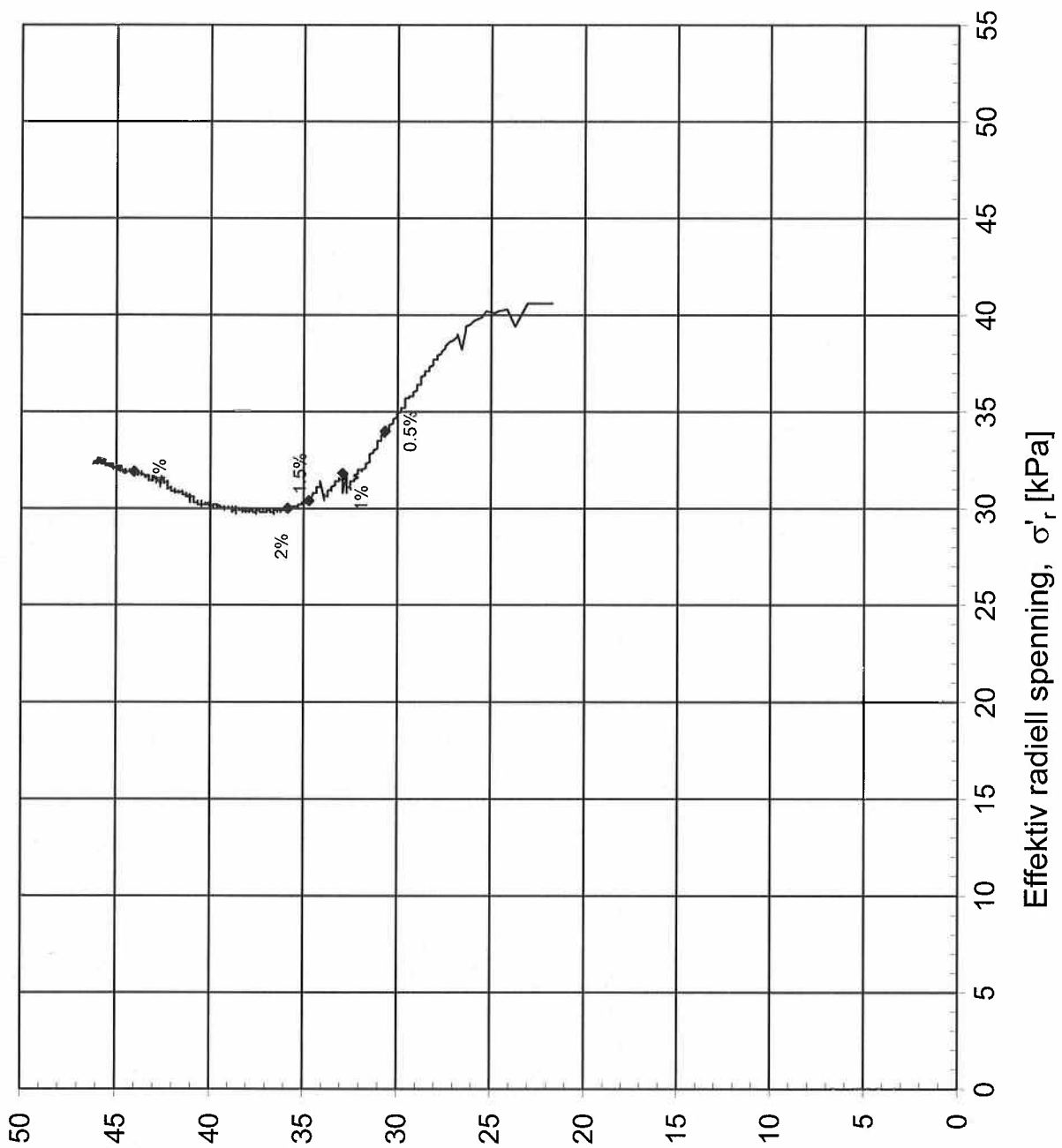
Tegningens filnavn:
Treaks_PR.6_d5.50.xls



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

Forsøksdato: 04.11.2008	Dybde, z (m): 5.50	Borpunkt nr.: 6
Forsøknr.: 2	Tegnet: ros	Kontrollert: <i>RK</i>
Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 82	Prosedyre: CAUa

Godkjent: *[Signature]*
Programrevisjon:
18.06.2008



Maks. skjærspenning, $\tau_{max} = (\sigma'_a - \sigma'_r)/2$ [kPa]

Konsolideringsspenninger:	$\sigma'_{ac} =$	84.06	kPa
	$\sigma'_{rc} =$	40.60	kPa
Vanninnhold:	$w_i =$	25.40	%
Densitet:	$\rho_i =$	2.02	g/cm ³
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\epsilon_{vol} = \Delta V/V_0 =$	2.29	%

RG-Prosjekt AS

Levanger havn, utfylling

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti (NTNU-plott).

Tegningens filnavn:
Treaks_PR.6_d7.35.xls



MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:
21.10.2008

Dybde, z (m):
7.35

Borpunkt nr.:
6

Forsøknr.:
1

Tegnet:
ros

Kontrollert: *RK*

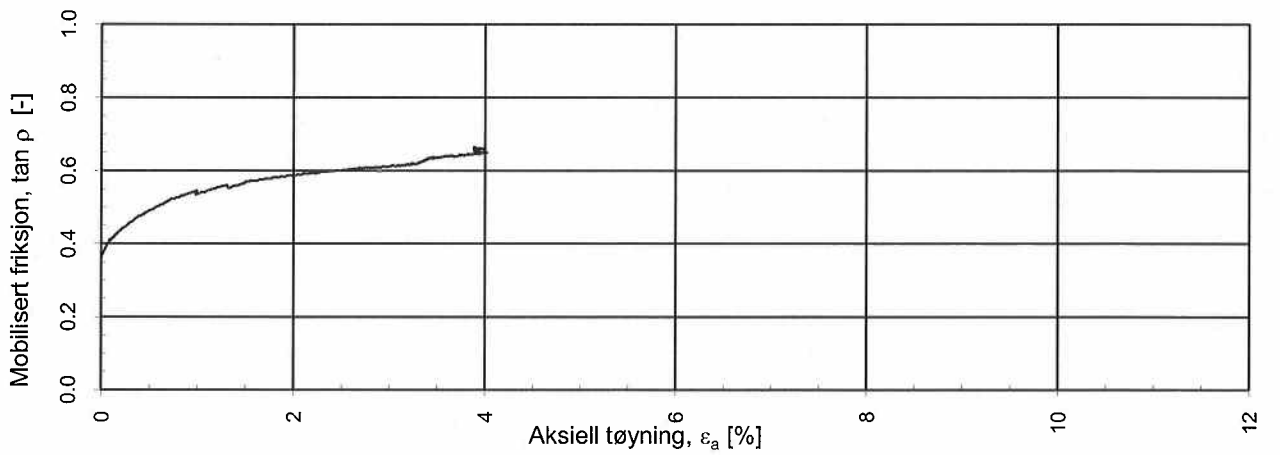
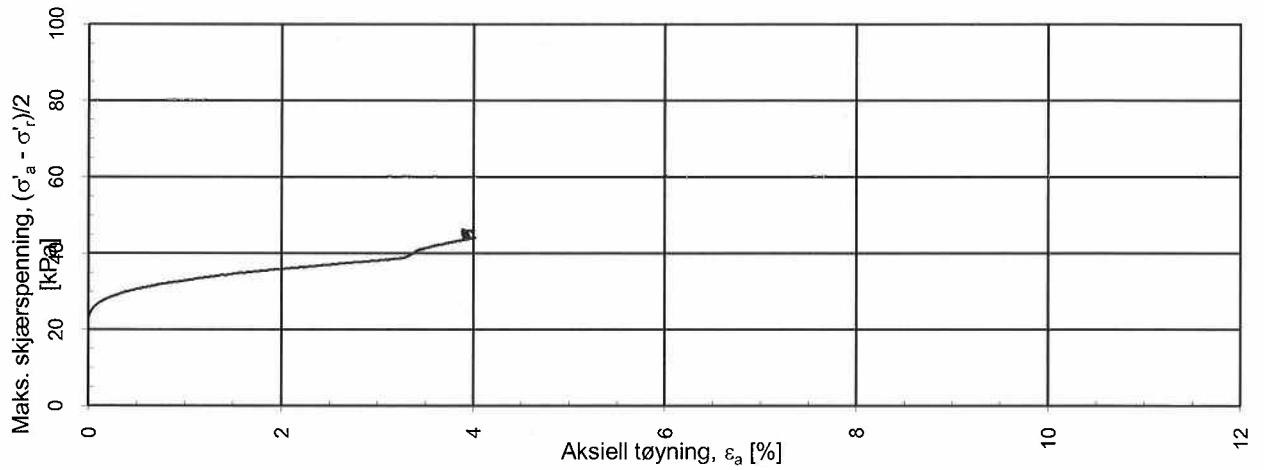
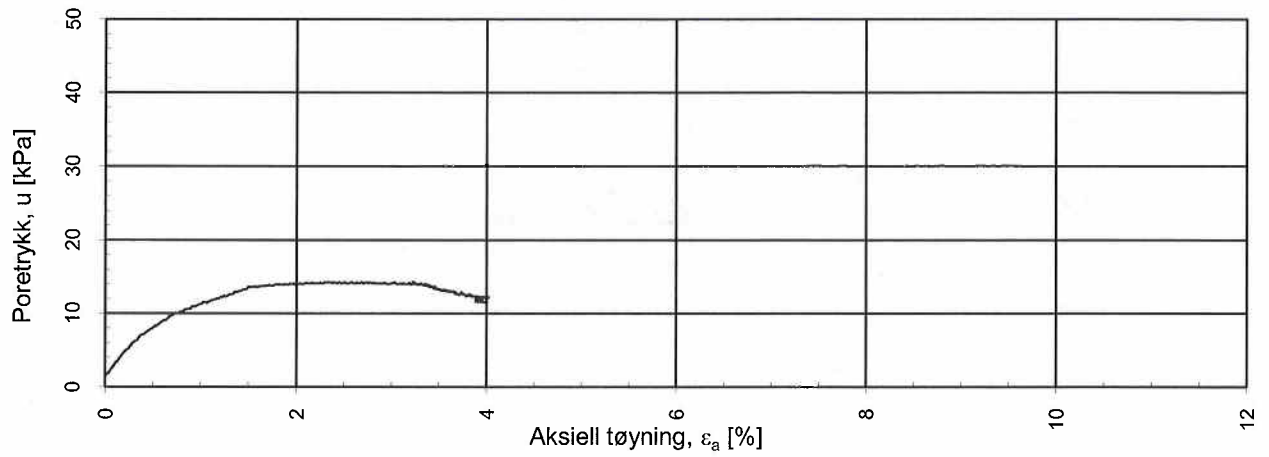
Godkjent: *[Signature]*

Oppdrag nr.:
413218

Tegning nr.:
83

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
18.06.2008



$a = 5 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

RG-Prosjekt AS

Levanger havn, utfylling

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:
Treaks_PR.6_d7.35.xls



MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:
21.10.2008

Dybde, z (m):
7.35

Borpunkt nr.:
6

Forsøknr.:
1

Tegnet:
ros

Kontrollert: *RIK*

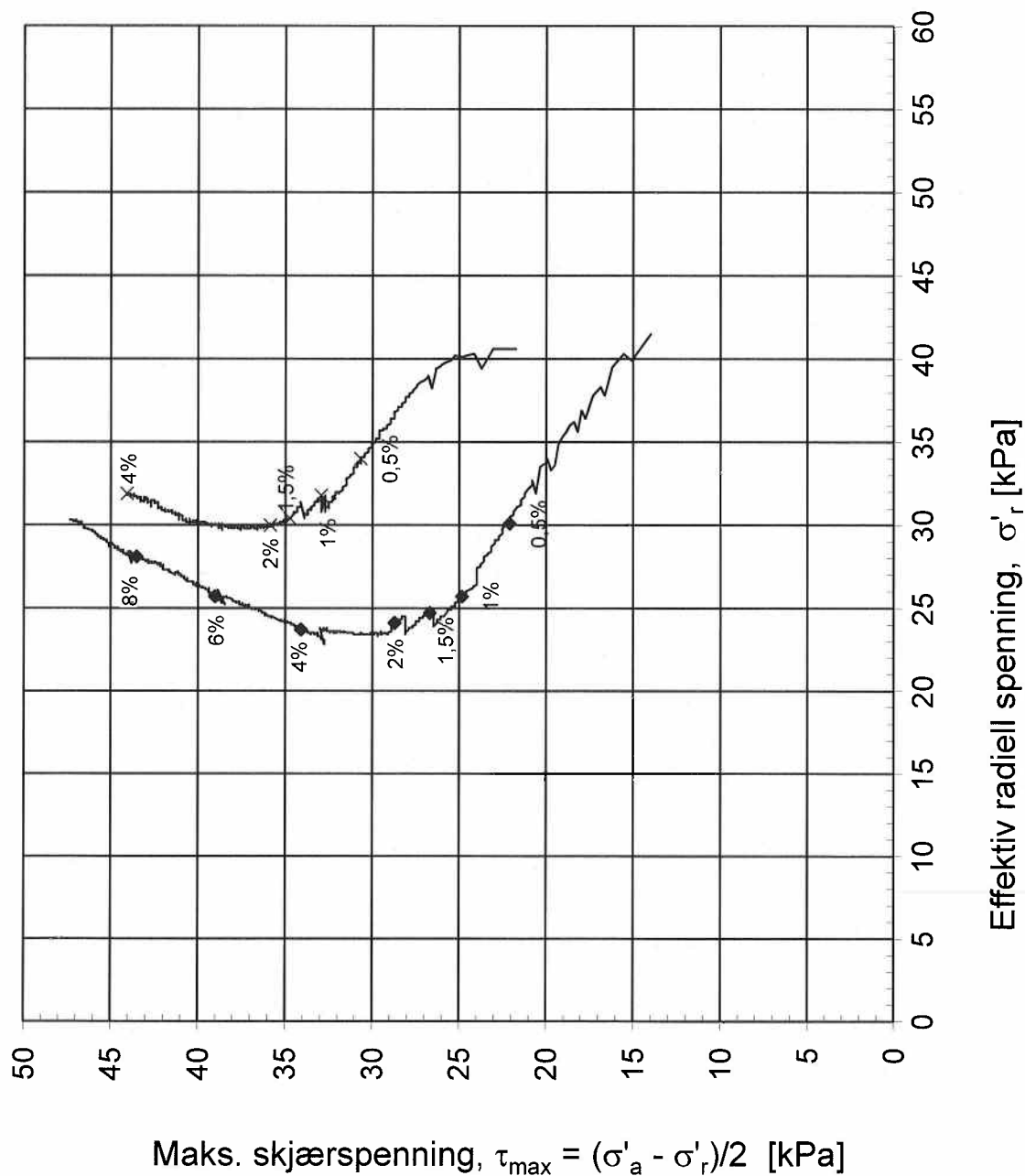
Godkjent: *[Signature]*




Oppdrag nr.:
413218

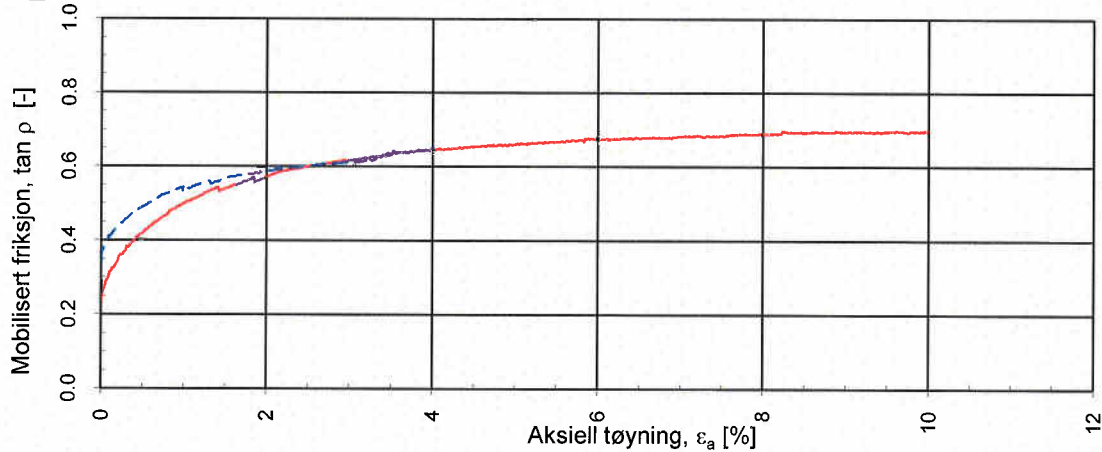
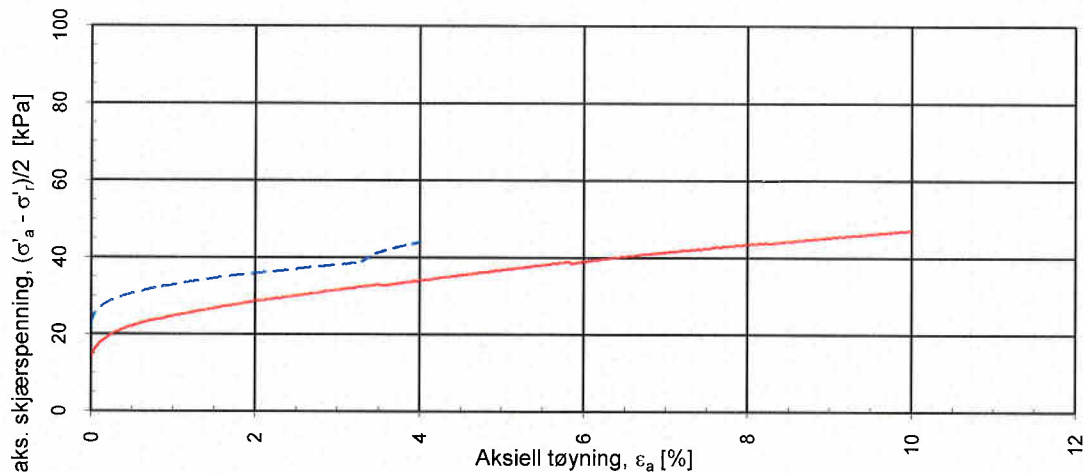
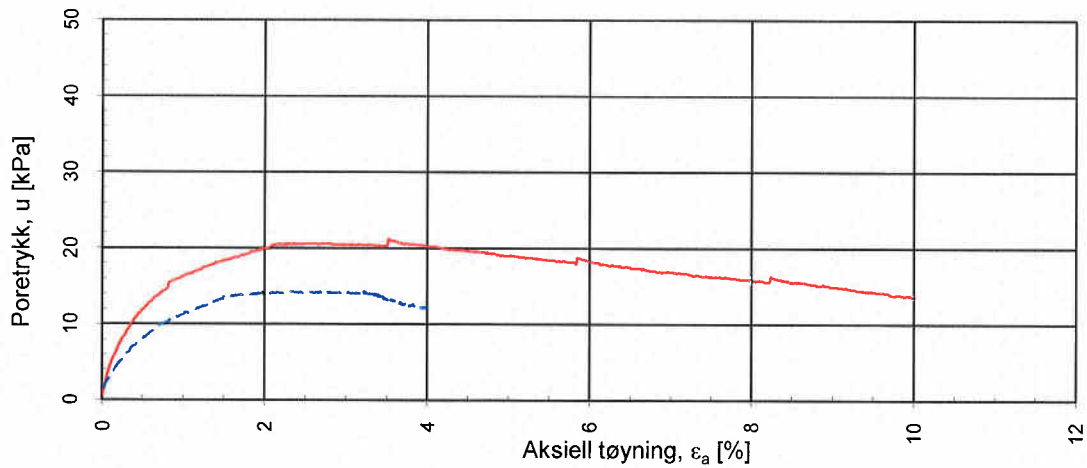
Tegning nr.:
84

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
18.06.2008



Data	Forsøk 1 ◆	Forsøk 2 x	Forsøk 3 ■	Forsøk 4 ▲
Borpunkt:	6	6		
Dybde, z (m):	5.50	7.35		
Densitet, ρ (g/cm ³):	2.00	2.02		
Vanninnhold, w (%):	28.00	25.42		
RG-Prosjekt AS Levanger havn, utfylling Treksialforsøk. Deviatorspenningssti (NTNU - plott). Samplott.				Tegningens filnavn: Treks_samleplott.xls 
MULTICONSULT AS Sluppenvegen 23 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks.: 73 10 62 30	Dato: 28.11.2008	Dybdeintervall, z (m): 5-8	Borpunkt nr.: 6	Godkjent:  Programrevisjon: 02.06.2008
	Forsøk nr.: 1-2	Tegnet: ros	Kontrollert: 	
	Oppdrag nr.: 413218	Tegning nr.: 85	Prosedvre: CAUa	



$a = 5 \text{ kPa}$ benyttet for tolkning av $\tan \rho$

RG-Prosjekt AS

RG-Prosjekt AS

Treksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Teininnaens filnavn:
Treaks_samleplott.xls



MULTICONSULT AS

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

Dato: 28.11.2008

Dybdeintervall, z (m): 5-8

Borpunkt nr.: 6

Forsøk nr.: 1-2

Tegnet: ros

Kontrollert: ER

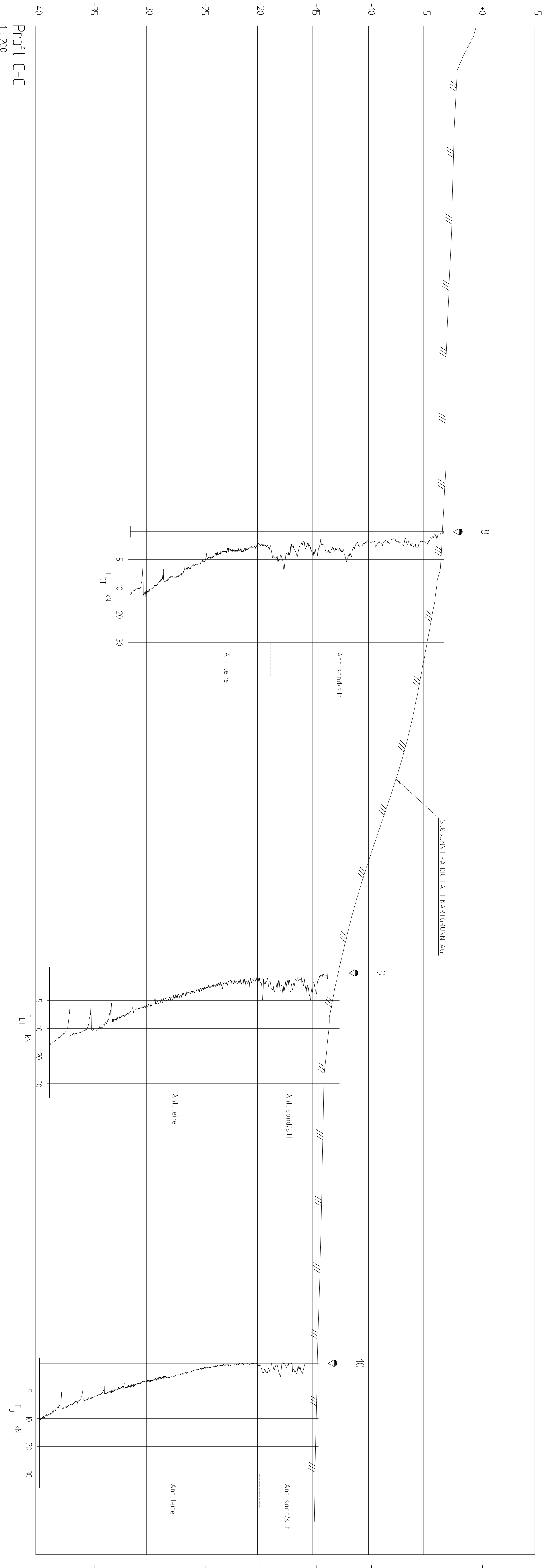
Godkjent: [Signature]

Oppdrag nr.: 413218

Tegning nr.: 86

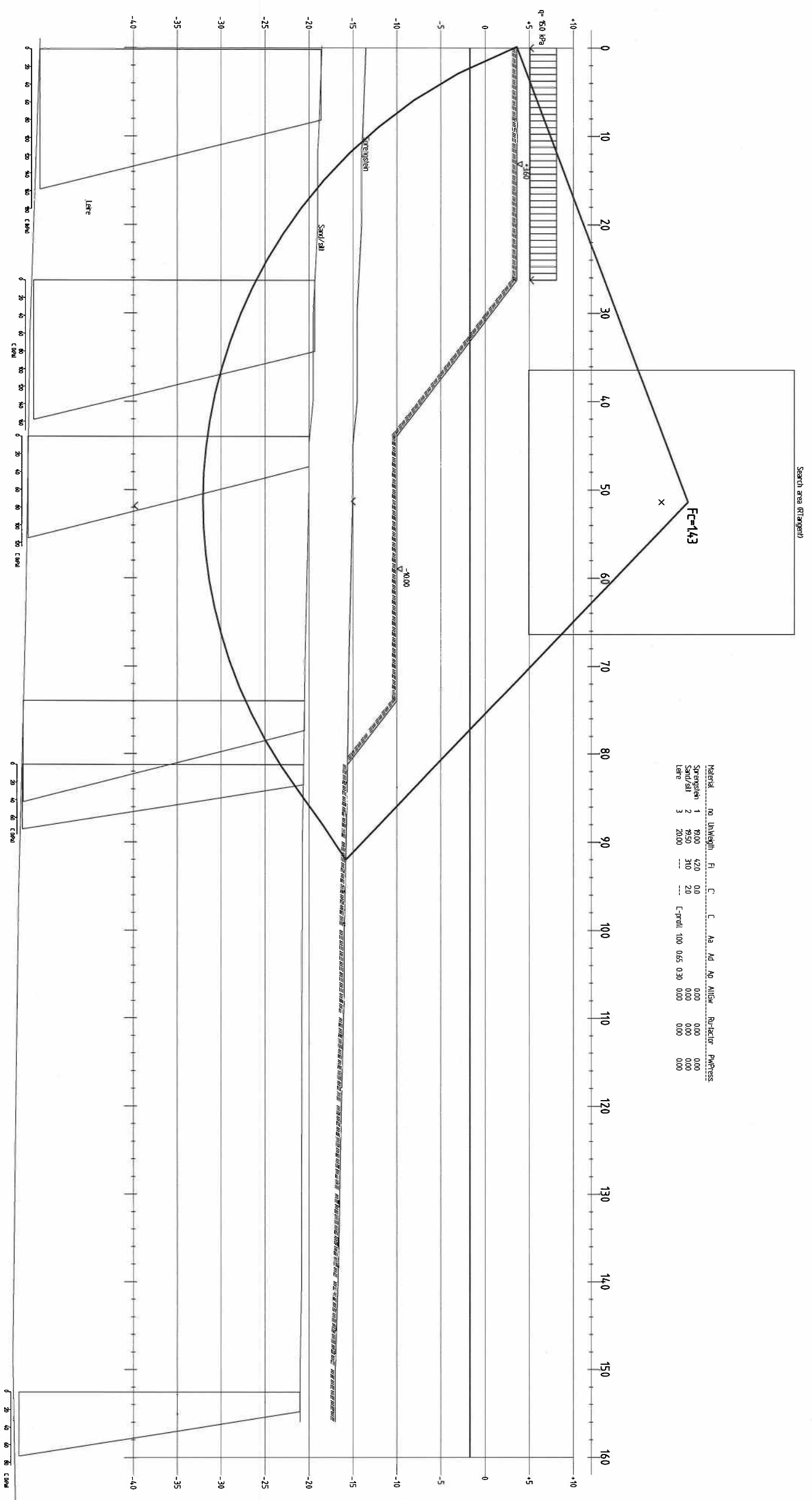
Prosedvre: CAUa

Programrevisjon: 02.06.2008



Profil C-C
1:200

MULTICONSULTAS		No. 23.9.2.2007	
RQ-PROSEKTI AS		LEWANGER HAWA, UPTILING	
PROFIL C-C		1:200	
Date: 30.11.2009		Scale: 1:200	
No: 413218		Sheet: 102	
Project: RQ-PROSEKTI AS		Scale: 1:200	
Client: LEWANGER HAWA		Scale: 1:200	
Site: RQ-PROSEKTI AS		Scale: 1:200	
Date: 30.11.2009		Scale: 1:200	
No: 413218		Sheet: 102	



Material	no	Univ.vegh	F1	C	C	Aa	Ad	Ap	Allisv	Ru-Reduc	PwPress
Springsien	1	400	420	0,0					0,00	0,00	0,00
Spm/Silt	2	250	310	2,0					0,00	0,00	0,00
Lete	3	2000							0,00	0,00	0,00
									100	0,65	0,30

Rev.		Beskrivelse		Dato		Oppdragsnr.		Konstr./Tegnet		Tegn./Kont.		Godkjent	
		RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLING		29.11.2008		413218		ROS		RIC			
		SNITT 1-1, LANG MOLO ADP-ANALYSE PERMANENTTILSTANDEN		1:500				301					
				Original format A3-førløst									
				Tegningens filnavn 413218-204.dwg									
				Underlagets filnavn 413218-m0101.dwg									
				Målestokk									
				Dato									
				Tegn./Kont.									
				Godkjent									
				Rev.									

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

MULTICONSULT AS

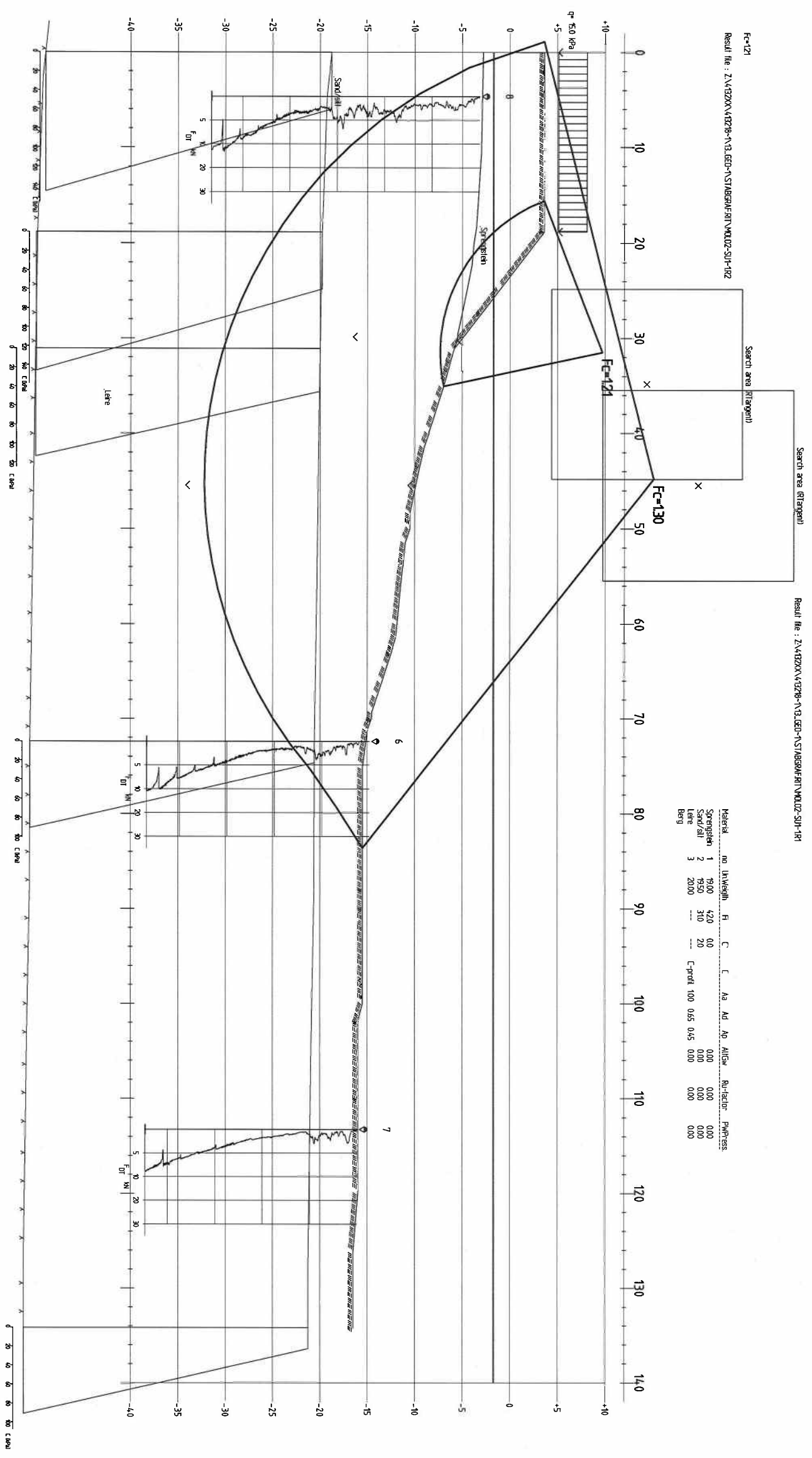
FC-121

Result file : Z:\4322\4322\13.00\13\STABRUF\RI\MOLO2-SU1-RI2

Material	no	Utvæddh.	H	C	C	Aa	Ad	Ag	AlGw	Ru-factor	Pu/Press
Sprøngstein	1	900	420	00	20	---	---	---	---	0.00	0.00
Sand/silt	2	950	310	20	---	---	---	---	---	0.00	0.00
Leire	3	2000	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
Berg											

FC-130

Result file : Z:\4322\4322\13.00\13\STABRUF\RI\MOLO2-SU1-RI1



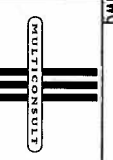
Rev.	Beskrivelse	Dato	Original format	Tegn.	Kontf.	Godkj.

RG-PROSJEKT AS
 LEVANGER HAVN, UTFYLING

SNITT 2-2, KORT MOLO
 ADP - ANALYSE
 PERMANENTTILSTANDEN

MULTICONSULT AS		Dato	29.11.2008	Konstr./Tegnet	ROS	Kontrollert	RK	Godkjent	[Signature]
		Oppdragsnr.	413218	Tegningnr.	304				

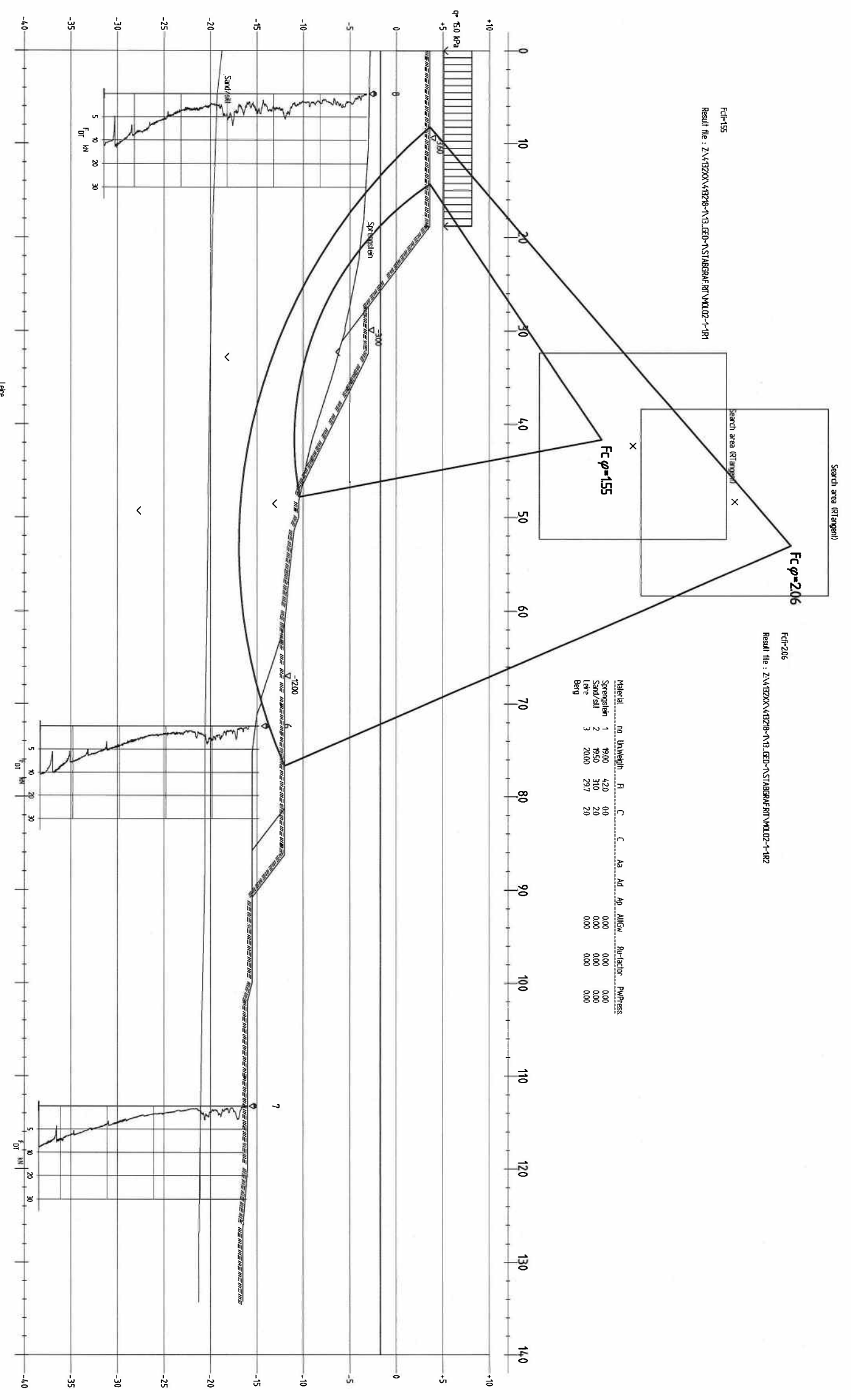
7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70



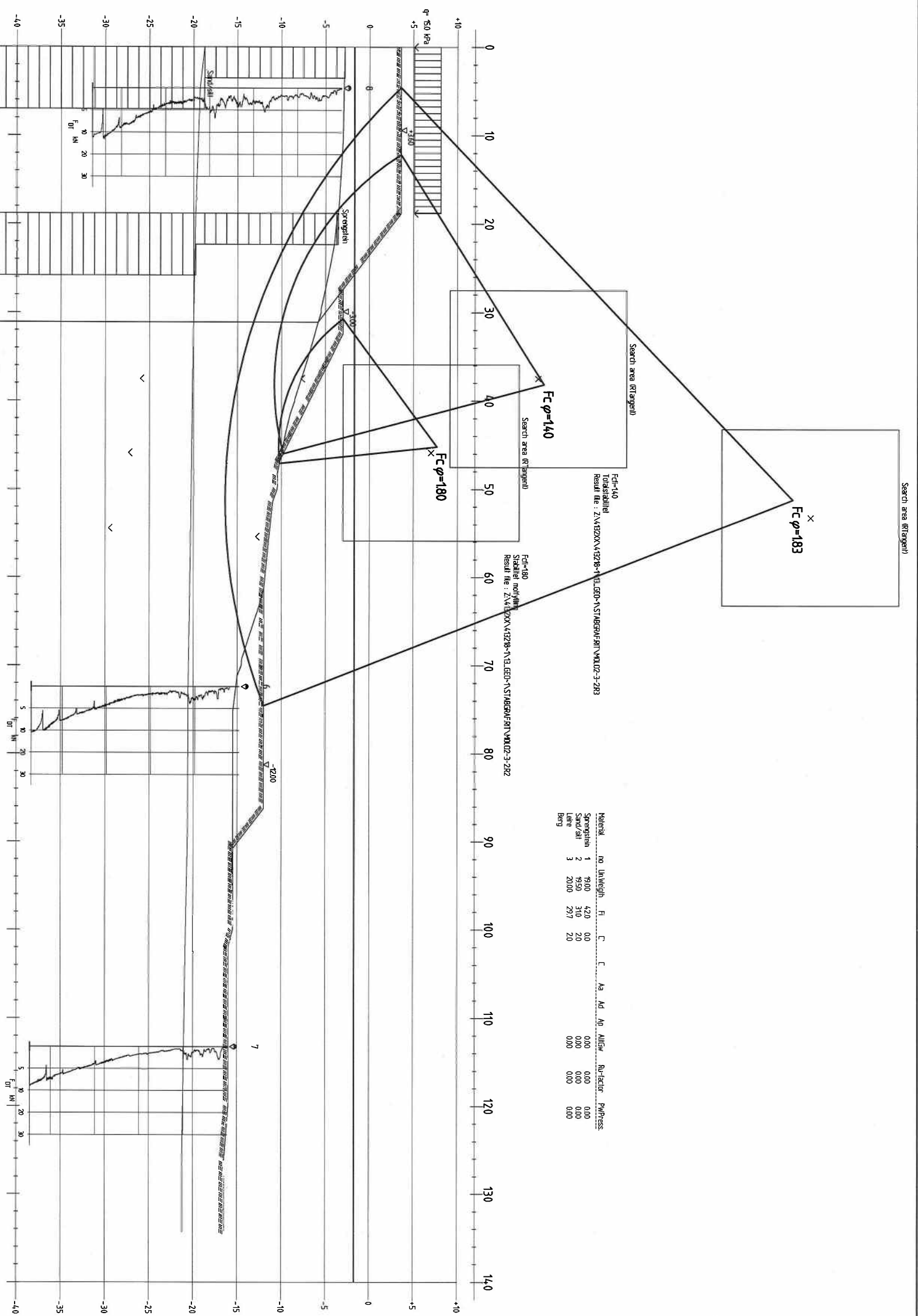
Fcl-155
Result file : Z:\43218\MOL02-1\F1-155

Fcl-206
Result file : Z:\43218\MOL02-1\F1-206

Material	no	UAVvekt	F	C	Ca	Md	Mp	Alloy	Ra-Factor	Porpress
Sprengstein	1	800	420	00				000	000	000
Sand/silt	2	950	310	20				000	000	000
Berg	3	2000	297	20				000	000	000



Rev.		Beskrivelse		Dato		Konstr./Tegnet		Godkjent	
		RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLING		29.11.2008		KOS		KOS	
		SNITT 2-2, KORT MØLO A-FI ANALYSE PERMANENTTILSTANDEN				413218		306	
		MULTICONSULT AS							
		7485 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70							
		Oppdragsnr.		Tegningens nr.		Kontrollert		Godkjent	
		413218		306		KOS		KOS	
		Målestokk		Tegningens filnavn		Oppnått format		Tegn. Kont. Godkj.	
		1:500		MOL02-1-1.dwg		A3		F. a.g	
		Målestokk		Underoppnått filnavn		Dato		Tegn. Kont. Godkj.	
		413218-mol02.dwg		413218-mol02.dwg					
		Logo		Logo		Logo		Logo	
		MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS		MULTICONSULT AS	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kont.	Godkj.
	RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLING				

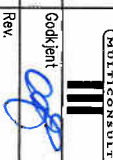
SNITT 2-2, KORT MØLO
 A-FI ANALYSE
 UTFYLINGSFASEN

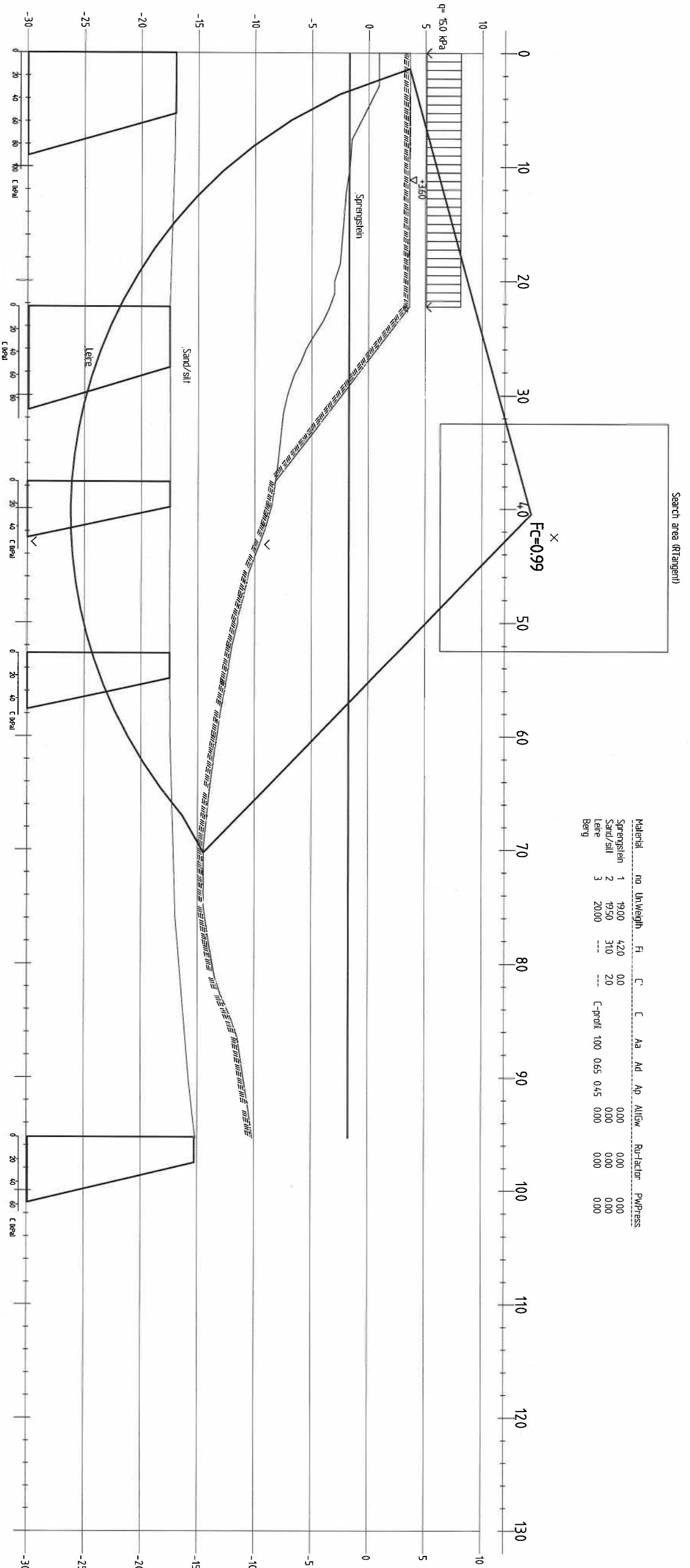
MULTICONSULT AS
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Dato	29.11.2008	Konstr./Tegnet	
Dokumentnr.	413218	ROS	
		Tegningnr.	307

Dato: _____
 Original format: A3
 Tegningens filnavn: Mol02-3-2.dwg
 Underlags filnavn: 413218-mol02.dwg
 Målestokk: _____

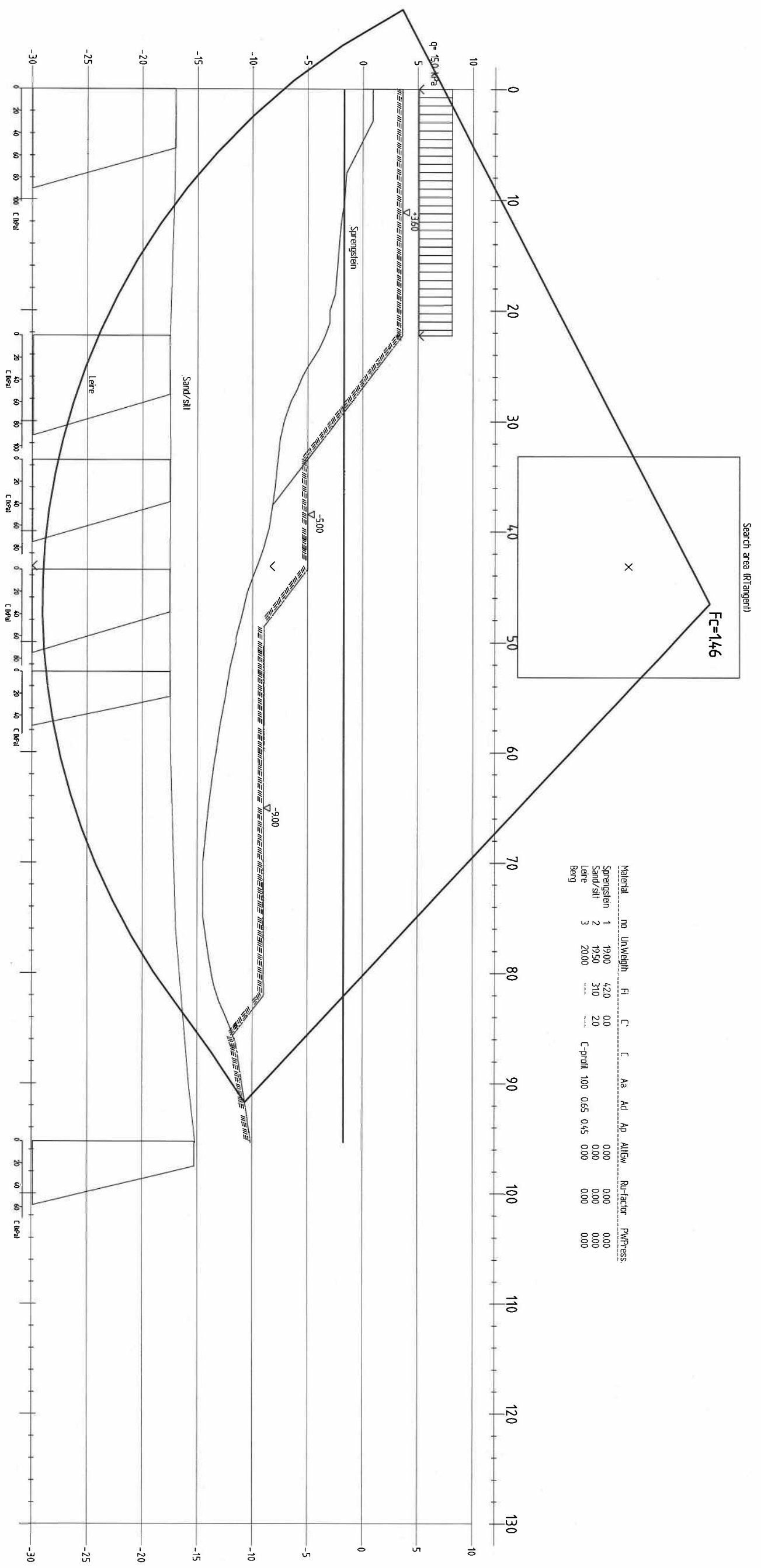
1:500

Godkjent: 
 Rev. _____



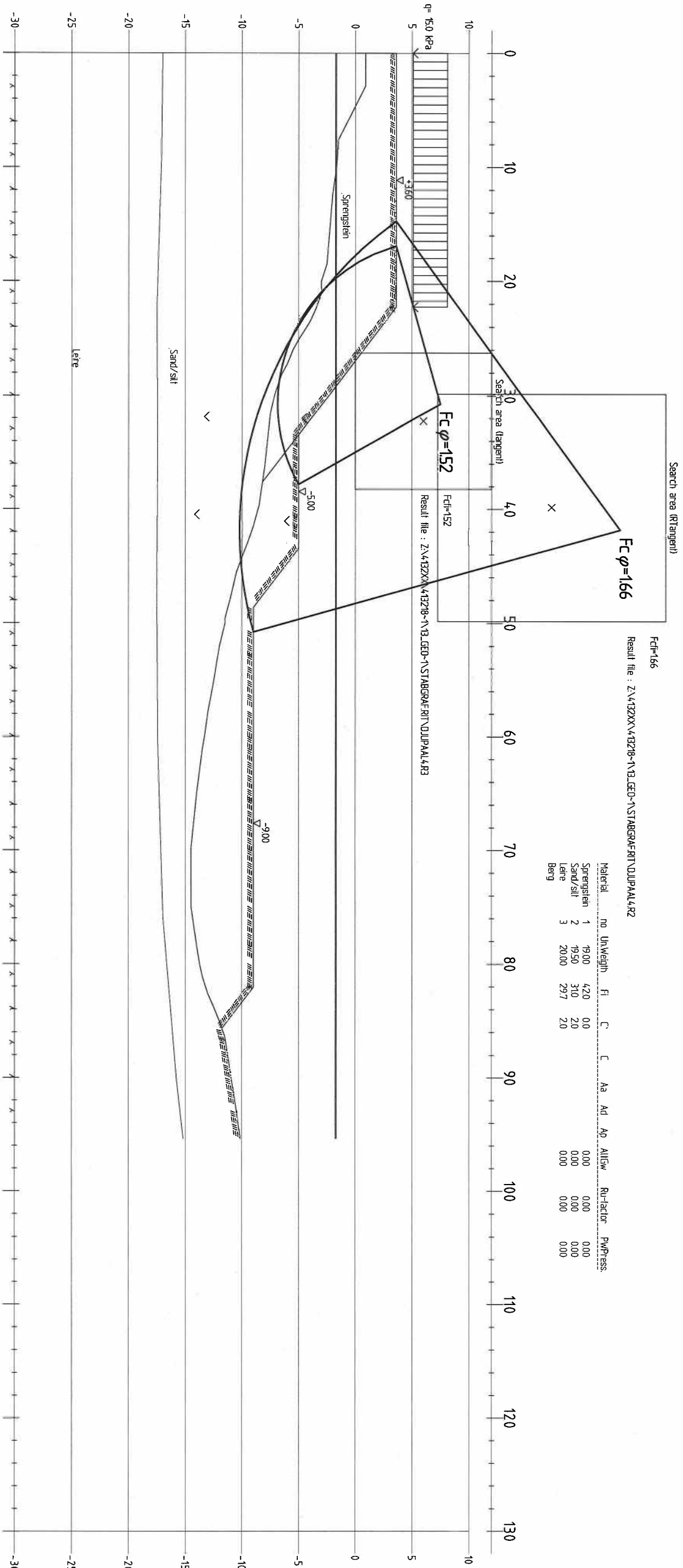
Materi	no	Univ.vegt	F _i	C	C	A _a	A _d	A ₀	A ₁ G _w	R ₁ -faktor	R ₁ -press
Sprengstein	1	19.00	4.20	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sand/silt	2	19.50	3.10	2.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	---	---	---	C-puff	100	0.55	0.45	0.00	0.00
Berg											

Rev.	Beskrivelse	Dato	Konstr./Tegnet	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkjent
	RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLING	29.11.2008	ROS	4.3			
	SNITT 3-3, DJUPAL ADP-ANALYSE PERMANENTTILSTANDEN			Tegningens filnavn D:\p\401-s\41-1.dwg			
	MULTICONSULT AS	Oppdragsnr. 413218	Tegningens nr. 308	Underrettes filnavn 413218-d\p\401.dwg			
	7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70			Målestokk 1:400			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Konstr./tegn. tegningsnr.	Dato	Original format	Tegn.	Kont.	Godkj.
	RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLLING	29.11.2008	ROS		A3			
	SNITT 3-3, DUBBAL ADP-ANALYSE PERMANENTTILSTANDEN, MOTFYLLING				Tegningens filnavn D:\pood - s\2.dwg			
	MULTICONSULT AS	Oppdragssnr. 413218	Tegningsnr. 309		Underprosjekt filnavn 413218-dhpood.dwg			
	7486 RONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - fax: 73 10 62 30/70				1:400			
					Kontrollert RK			
					Godkjent			
					Rev.			





Result file : Z:\4132XX\413218-1\B.LGED-1\STABGRAFRIT\DUJPAAL4.R2

Materiell	no	Utvægt	F	C	Ca	Ad	Atterw	Rit-faktor	PwPress
Sprengstein	1	19.00	4.20	0.0			0.00	0.00	0.00
Sand/Silt	2	19.50	31.0	2.0			0.00	0.00	0.00
Leire	3	20.00	29.7	2.0			0.00	0.00	0.00
Betng									

Rev.		Beskrivelse		Dato		Tegn.		Kontr.		Godkj.	
		RG-PROSJEKT AS LEVANGER HAVN, UTFYLLING		28.11.2008		AS					
		SNITT 3-3, DUJPAAL A-FI ANALYSE PERMANENTTILSTANDEN, MOTFYLLING		28.11.2008		Tegn. HOS		1:400		Rik	
		MULTICONSULT AS		413218		310		Rik		Rik	
		7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - fax: 73 10 62 30/70		413218		310		Rik		Rik	

