

Rapport

Oppdragsgiver: **Rana kommune**

Oppdrag: **Områdekartlegging Mobekken**

Emne: **Grunnundersøkelser
Datarapport**

Dato: **14. mars 2012**

Rev. - Dato

Oppdrag- /
Rapportnr. **414834-RIG-RAP - 001 rev. 00**

Oppdragsleder: **Roger Kristoffersen**

Sign.: 

Saksbehandler: **Tor-Helge Antonsen**

Sign.: 

Kontaktperson
hos Oppdragsgiver: **Jostein S. Jakobsen**

Sammendrag:

Rana kommune planlegger bygging av omsorgsboliger ved Mobekken i Mo i Rana. Multiconsult AS er engasjert av Rana kommune for å dokumentere at sikkerheten mot skred i området er tilstrekkelig.

Multiconsult har i januar 2012 utført nye grunnundersøkelser på tomte og omkringliggende område. Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra disse grunnundersøkelsene.

Området er ikke merket av på NVEs kvikkleirekart over Rana kommune. Leirelag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper er imidlertid påvist sørøst på tomte (borpunkt 3) ved 9,5 m dybde under terreng, og sørvest på tomte (borpunkt 2) ved 6,5 m dybde under terreng. Øvrig prøvetaking og sonderingsresultater antyder leirelag med tilsvarende egenskaper nordvest, nord, nordøst og øst for tomte. Dette sammen med tidligere undersøkelser i området, viser at ett leirelag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper, strekker seg med betydelig mektighet ut over hele tomte inkludert nærliggende tomter og eiendommer.

Ved områdekartlegging knyttet til oppdrag for Norconsult AS vedrørende Helgeland kunnskapssenter, ble det avdekket at del av Mo i Rana sentrum nord for Kirkegata, utgjør en kvikkleiresone. Denne vurderes å være sammenhengende med kvikkleireforekomster i området rundt Mobekken.

Siden det er påvist kvikkleire (sprøbruddsmateriale) på tomte, kreves det utredning iht. NVEs retningslinjer for flom og skredfare i arealplaner.

Geotekniske beregninger og vurderinger vedrørende områdestabilitet for den delen av kvikkleiresonen som er sør for Kirkegata, vil bli behandlet i egen rapport.

Innholdsfortegnelse

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Innledning..... | 4 |
| 1.1 | Bakgrunn..... | 4 |
| 1.2 | Myndighetskrav | 4 |
| 2. | Tidligere undersøkelser | 4 |
| 3. | Utførte undersøkelser | 5 |
| 3.1 | Feltundersøkelser | 5 |
| 3.2 | Laboratorieundersøkelser..... | 5 |
| 3.2.1 | Generelt..... | 5 |
| 3.2.2 | Rutineundersøkelser..... | 5 |
| 3.2.3 | Korngradering | 5 |
| 3.2.4 | Organisk innhold..... | 6 |
| 3.2.5 | Ødometerforsøk | 6 |
| 3.2.6 | Treaksialforsøk | 6 |
| 3.3 | Henvisninger | 6 |
| 4. | Terreng- og grunnforhold | 6 |
| 4.1 | Områdebeskrivelse..... | 6 |
| 4.2 | Løsmasser | 7 |
| 4.2.1 | Generelt..... | 7 |
| 4.2.2 | Geotekniske egenskaper..... | 8 |
| 4.3 | Grunnvann og poretrykksforhold..... | 9 |
| 5. | Kvikkleiresoner relevant for området..... | 9 |
| 6. | Sluttkommentarer | 9 |
| 7. | Referanser..... | 10 |

Tegninger

| | |
|--------------------|---|
| 414834-RIG-TEG-000 | Oversiktskart |
| -001 | Borplan |
| -010 | Geotekniske data, Bp 3 |
| -011 | Geotekniske data, Bp 5 |
| -040.1 til 040.5 | CPTU-trykksondering, Bp 2 |
| -041.1 til 041.5 | CPTU-trykksondering, Bp 3 |
| -042.1 til 042.5 | CPTU-trykksondering, Bp 5 |
| -060 | Kornfordeling, Bp 3, dybde 10,05 og 12,20 m |
| -061 | Kornfordeling, Bp 5, dybde 2,35, 6,35 og 10,35 m |
| -075.1 og 075.2 | CRS ødometerforsøk Bp 3, dybde 10,55 m |
| -076.1 og 076.2 | CRS ødometerforsøk Bp 3, dybde 12,20 m |
| -080.1 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 10,40 m: Deviatorspenningssti, NTNU-plott |
| -080.2 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 10,40 m: Poretrykks- og mobiliseringsforløp |
| -080.3 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 10,40 m: Vannutpressing – tid, konsolideringsfase |
| -081.1 | Passivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,25 m: Deviatorspenningssti, NTNU-plott |
| -081.2 | Passivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,25 m: Poretrykks- og mobiliseringsforløp |
| -081.3 | Passivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,25 m: Vannutpressing – tid, konsolideringsfase |
| -082.1 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,45 m: Deviatorspenningssti, NTNU-plott |
| -082.2 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,45 m: Poretrykks- og mobiliseringsforløp |
| -082.3 | Aktivt treaksialforsøk Bp 3, dybde 12,45 m: Vannutpressing – tid, konsolideringsfase |
| -100 | Profil A-A med dreietrykk- og CPTU-sondering |
| -101 | Profil B-B med dreietrykk- og CPTU-sondering, prøveserier og poretrykkmåling |
| -102 | Profil C-C med dreietrykksonderinger |
| -103 | Profil D-D med dreietrykksondering |

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

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Rana kommune planlegger bygging av omsorgsboliger ved Mobekken i Mo i Rana. Siden det er påvist kvikkleire (sprøbruddsmateriale) på tomta, kreves det utredning iht. NVEs retningslinjer for flom og skredfare i arealplaner, ref. /1/. Multiconsult AS er engasjert av Rana kommune for å dokumentere at sikkerheten mot skred i området er tilstrekkelig.

Multiconsult har i januar 2012 utført nye grunnundersøkelser på tomta og i omkringliggende område. Foreliggende datarapport inneholder resultatene fra disse grunnundersøkelsene.

1.2 Myndighetskrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2008 /2/. Oppdraget er også gjennomført i henhold til Eurokode EN-1997, del 2 Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver /3/, og tilhørende tilgjengelige metodestandarder. I tillegg er NS 8000-serien benyttet ved utførelse av laboratorieundersøkelsene, mens feltundersøkelsene er utført i henhold til Norsk Geoteknisk Forenings meldinger. Se for øvrig bilag 3 for samlet oversikt over utvalgte metodestandarder.

2. Tidligere undersøkelser

Noteby, Kummeneje, Geoteam, Statens Vegvesen og Multiconsult AS har tidligere utført grunnundersøkelser i det samme området. Undersøkelsene er presentert i følgende rapporter:

| | |
|-------------------|--|
| Noteby: | Rapport nr. 4431 (1960) – Lagerbygning for R. Wulfsberg /4/ Rapport nr. 57589-1 (1998) – Eldreboligtomt Mobekken /5/ Rapport nr. 57588-1 (1998) – Sykehjemstomt og boligfelt Fageråsen øst /6/ Rapport nr. 57589-2 (2000) – Eldreboliger ved Mobekken /7/ |
| Kummeneje: | Rapport nr. O.2190 (1975) – Helgeland bilruter /8/ Rapport nr. O.2435 (1977) – Mobekken trafostasjon /9/ Rapport nr. O.3133-2 (1980) – SVV, Nordland vegkontor E6 Mo i Rana /10/ Rapport nr. 12522-1 (1999) – Reguleringsplan Stigerplatået /11/ |
| Geoteam: | Rapport nr. 31694.01 (1988) – Industriområde Stigerplatået – Skytebaneheia /12/ Rapport nr. 31896.01 (1988) – Bru Mobekken /13/ |
| Statens Vegvesen: | Rapport nr. Wh-11-08-2 (1997) – E6 Omkjøringsveien /14/ Rapport nr. Wh-11-08-3 (1998) – E6 Omkjøringsveien /15/ |

Multiconsult: Rapport nr. 710332-1 (2007) – Trafikkstasjon Svortdalen /16/

Beliggenheten av de aktuelle sonderinger og prøveserier i rapporter, er vist på borplan, se tegning 414834-RIG-TEG-001.

3. Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 1 og 2, 2012. Boringene ble utført med geoteknisk borerigg av typen Geotech 607.

Feltundersøkelsene har omfattet:

- Dreietrykkssondering i 7 punkter (borpunkt 1 og 4 – 9)
- Trykksondering (CPTU) i 3 punkter (borpunkt 2, 3 og 5)
- Opptak av prøver i 2 punkter (borpunkt 3 og 5)
- Poretrykksmåling i to forskjellige nivå i borpunkt 3 og i ett nivå i borpunkt 5

Dreietrykkssondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet (lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper), og er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen.

Trykksondering (CPTU) gir i tillegg informasjon om jordartstype, samt en indikasjon på poretrykk og materialparametre. Denne informasjonen er viktig ved stabilitetsberegninger og ved analyse av forsterkningsfaktor i grunnen ved jordskjelv.

Borpunktene i undersøkelsen januar 2012, er satt ut i terrenget av borleder i forbindelse med kabelpåvisning i området, og er senere innmålt med sanntids Trimble GPS. Horisontal og vertikal nøyaktighet er oppgitt å være henholdsvis $\pm 2,0$ cm og $\pm 3,5$ cm. Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer til NGO (1954).

3.2 Laboratorieundersøkelser

3.2.1 Generelt

Undersøkelser på opptatte prøver er utført i Multiconsults geotekniske laboratorium i Trondheim. Undersøkelsesmetodene er i henhold til /3/ og NS 8000- serien. Se for øvrig bilag 3 for samlet oversikt over utvalgte metodestandarder.

Undersøkelse av organisk innhold har ingen egen standard, men er gjort ved bestemmelse av humusinnhold ved gløding. Dette i henhold til metode fra Statens Vegvesen håndbok 014 (april 2005).

3.2.2 Rutineundersøkelser

Prøvene er analysert etter standard analyseprogram. Ved denne undersøkelsen er prøvene geoteknisk klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold og beregning av konsistensgrenser og korndensitet. Se geotekniske data, tegning 414834-RIG-TEG-010 og -011.

3.2.3 Korngradering

Videre er det utført korngradering på utvalgte representative prøver. Se kornfordelingskurver, tegning nr. 414834-RIG-TEG-060 og -061.

3.2.4 Organisk innhold

Ved åpning av opptatte prøver er det påvist synlig innhold av organisk materiale kun i prøve fra 4,0 til 4,8 m under terreng i borpunkt 5. Det er derfor kun foretatt undersøkelse for å kvantifisere organisk materiale nærmere fra denne prøven.

Av fraksjon mindre enn eller lik 500 µm, er det utført glødetap for bestemmelse av organisk innhold/humus (iht. standard). Resultatet viser at det i prøve fra 4,0 til 4,8 m under terreng i borpunkt 5, er ett humusinnhold fra 0,9 til 1,5 %.

3.2.5 Ødometerforsøk

Kontinuerlig ødometerforsøk (CRS) er utført på representativ prøve fra 10,55 og 12,20 m dybde under terreng i borpunkt 3.

Ødometerforsøk gir tidligere konsolideringsspenning i grunnen, samt deformasjonsmoduler for setningsberegninger. Se ødometerforsøk, tegning 414834-RIG-TEG-075.1, -075.2, -076.1, og -76.2.

3.2.6 Treksialforsøk

Udrenert aktivt treksialforsøk (CAUa) er utført på representativ prøve fra 10,40 og 12,45 m dybde under terreng i borpunkt 3. Udrenert passivt treksialforsøk (CAUp) er utført på representativ prøve fra 12,25 m dybde under terreng i borpunkt 3.

Aktive/passive treksialforsøk gir skjærstyrke, attraksjon, friksjonsvinkel og forhold mellom aktiv og passiv skjærstyrke. Dette gir grunnlag for vurdering av stabilitet. Se treksialforsøk, tegning 414834-RIG-TEG-080.1, -080.2, -080.3, -081.1, -081.2, -081.3, -082.1, -082.2 og -082.3.

3.3 Henvisninger

Oversiktskart over området er gitt på tegning 414834-RIG-TEG-000. Plassering av borpunkt er vist på borplan tegning 414834-RIG-TEG-001.

Rapportens generelle bilag gir nærmere beskrivelse av feltundersøkelser, laboratorieundersøkelser og metodestandarder.

4. Terreng- og grunnforhold

4.1 Områdebeskrivelse

Tomta ligger sør for sentrum av Mo i Rana, og grenser mot friområde langs Mobekken i sør. Tomta avgrenses ellers av Stigerveien i vest, Gruvegata i nord og Marcus Thranes gate i øst.

Tomta består av et tilnærmet flatt ubebygget platå på kote +13-14. Ned mot Mobekken er det en 8-10 m høy skråning med helning som varierer fra ca. 1:2 til ca. 1:3. Lengst øst er det en forhøyning i terrenget på 3-4 m hvor snuplass i enden av Marcus Thranes gate befinner seg. Her er høyden på skråninga ned mot Mobekken opptil 13 m.

Som det fremkommer av rapport ref. /7/, gikk det tidligere to små bekkedaler nordover fra Mobekken. Den mest markerte omtrent midt mellom borpunkt 2 og 3, og en mindre ca. 50 m lenger øst omtrent midt mellom borpunkt 3 og 4. Disse to sideravinene er fylt opp til dagens terrengnivå.

4.2 Løsmasser

4.2.1 Generelt

Løsmassene på tomta består i toppen hovedsakelig av sand (antatt fyllmasser). Under er det marine avsetninger av leire, hvor saltinnholdet stedvis er utvasket, slik at leirmassene har blitt kvikkleire.

Resultat fra CPTU-sonderingene på tomta (borpunkt 2 og 3), viser at det er fyllmasser ned til 1,0-1,5 meter under terreng, det vil si ved ca. kote +12,0. Under fyllmassene er det tørrskorpeleire ned til ca. kote +10,5, og leire videre nedover før kvikkleire påtreffes 6,5-9,5 meter under terreng (mellom ca. kote +4,0 og +6,4). CPTU-sonderingene er avsluttet 13 m og 17 m (borpunkt 2 og 3) under terreng rett over fast grunn/antatt morene, det vil si ved ca. kote -0,1 og -3,5.

Fra rapport ref. /7/ fremkommer det at grunnen på tomta har følgende hovedlagdeling;

- Sand med leirklumper (antatt fyllmasse) i mektighet på 1,5 m
- Tørrskorpeleire, tykkelse 1-2 m
- Leire, bløt til middels fast, tykkelse 4-6 m
- Kvikkleire, antatt mektighet 6-7 m
- Fast grunn, antatt morene, dybde under terreng 15-18 m

I rapport ref. /7/ beskrives det også grunnen synes å være bløtest på den vestre delen av tomta, med gradvis økende fasthet mot øst.

Dreietrykksondering i borpunkt 1, ca. 100 m vest og 100 m nord for tomta, viser antatt sand ned ca. 1,7 meter under terreng, til ca. kote +8,3. Videre antas leire ned til ca. kote +5,0, og derfra antatt kvikkleire ned til ca. kote -0,2, hvor fastere lag av antatt morene påtreffes.

Omtrent 110 m rett nord for tomta, viser dreietrykk- og CPTU-sondering i borpunkt 5 ett øvre lag av sand med mektighet på 1,0-1,5 m, til ca. kote +12,0. Videre er det antatt leire ned til ca. kote +1,7, og derfra antatt kvikkleire ned til ca. kote -3,7, hvor fastere lag av antatt morene påtreffes.

Ca. 170 m nord for tomta i borpunkt 7, viser resultat fra dreietrykksondering også her et øvre lag av antatt sand med mektighet på ca. 1,0 meter over leire. Leirelaget antas å ha en mektighet på ca. 7 meter, og går over til antatt kvikkleire ved ca. kote +4,5. Fastere lag av antatt morene påtreffes her ved ca. kote -3,5.

Borpunkt 9 befinner seg ca. 100 m øst og ca. 300 m nord for tomta. Her viser resultat fra dreietrykksondering antatte sand- og grusmasser i mektighet på ca. 12,5 m ned til ca. kote +6,6, hvor sensitive leirmasser med antatte kvikke egenskaper påtreffes. Videre ned påtreffes antatt fastere leire ved ca. kote -6,9. Dreietrykksonderingen i dette borpunkt ble avsluttet ved ca. kote -16,9 uten at noe fastere lag av f.eks. morene ble påtruffet.

Dreietrykksondering i borpunkt 4, ca. 100 m rett øst for tomta, viser antatte fyllmasser i ca. 2 m mektighet ned til ca. kote +4,8 meter, hvor sensitive leirmasser med antatte kvikke egenskaper påtreffes. Mektigheten av antatt kvikkleire er her ikke stor. Fastere lag av antatt morene påtreffes allerede ved ca. kote +2,3.

Omtrent 100 m øst og 50 m nord for tomta, viser dreietrykksondering i borpunkt 6 ett ca. 1,0 m tykt lag av antatt sand ned til ca. kote +16,6. Videre er det antatt leire ned til ca. kote +7,4, og derfra antatt kvikkleire ned til ca. kote -3,9, hvor fastere lag av antatt morene påtreffes.

I borpunkt nr. 8, ca. 100 m øst og 100 m nord for tomta, ble dreietrykksondering avsluttet 0,8 m under terreng. Dette siden vi etter flere forsøk ikke kom gjennom hardt lag av grus og stein.

Ved ca. 1,4 meter under terreng i borpunkt 5 traff CPTU-sonde på noe hardt, som medførte høy sidefriksjon (f_s) og feilaktig registrering av sidefriksjon videre ned. Denne feilregistrering av en av måleparametrene, ble ikke oppdaget før CPTU-sondering i borpunkt 2 var ferdig utført. Ny

sonde ble sendt til borelaget, slik at CPTU-sondering i borepunkt 3 kunne utføres med tilfredsstillende registrering av samtlige måleparametre.

CPTU-sondering i borepunkt nr. 2 og 5 ble ikke utført på nytt, siden sidefriksjon er en måleparameter av mindre betydning for grunnundersøkelsene, samt senere vurdering av sikkerhet mot skred i området ved Mobekken. Vedlagte tegninger som viser resultat fra CPTU-sondering i borepunkt 2 og 5 viser derfor feilaktige verdier for sidefriksjon.

For resultat fra CPTU-sonderinger, se tegning fra og med 414834-RIG-TEG-040.1 til og med -042.5.

For resultat fra dreietrykksonderinger, se profiler tegning 414834-RIG-TEG-100, -101, -102 og -103.

4.2.2 Geotekniske egenskaper

Basert på resultatene fra dreietrykksondering i borepunkt 5 og tidligere dreietrykksondering tett ved borepunkt 3, ble det tatt opp prøveserier med Ø54mm prøvesylinder i disse to borepunkt.

I borepunkt 3 ble det hentet opp 2 stk prøver fra 10,0 til 12,8 m under terreng, for å supplere tidligere prøvetaking tett ved.

I borepunkt 5 ble det hentet opp 6 stk. prøver fra 2,0 til 12,8 m under terreng, samt i tillegg poseprøver fra 0,0 til 2,0 m under terreng.

I henhold til NVE sine retningslinjer, ref. /1/, defineres en leire å ha kvikk-/sprøbruddsegenskaper dersom omrørt skjærfasthet $s_r < 2,0 \text{ kN/m}^2$ og sensitivitet $S_t > 15$. Sensitivitet (S_t) beskriver hvor sterkt en leire svekkes ved sammenbrudd og mekanisk omrøring, og beregnes ved forholdet mellom uforstyrret skjærfasthet og omrørt skjærfasthet ($S_t = s_u / s_r$). Ved meget høy sensitivitet ($S_t > 30$) tapes styrken nesten fullstendig ved brudd.

Laboratorieundersøkelser på opptatte prøver viser at grunnen i borepunkt 3 består av kvikkleire med enkelte siltlag og finsandslag, fra 10,0 til 12,8 m under terreng. Mellom 10,0 og 10,8 m under terreng har leira omrørt skjærfasthet $s_r = 0,3 \text{ kN/m}^2$ og sensitivitet $S_t = 51 - 80$. Mellom 12,0 og 12,8 m under terreng har leira omrørt skjærfasthet $s_r = 0,3 - 0,5 \text{ kN/m}^2$ og sensitivitet $S_t = 48 - 60$.

Laboratorieundersøkelser på opptatte prøver viser at grunnen i borepunkt 5 består av sand med enkelte gruskorn ned til ca. 1,0 – 1,5 m under terreng. Videre ned til ca. 11,5 m består grunnen av leire med enkelte siltlag, og mellom ca. 11,5 og 12,8 m er det siltig kvikkleire. Mellom ca. 1,0 og ca. 11,5 m under terreng har leira omrørt skjærfasthet $s_r > 2,0 \text{ kN/m}^2$ og sensitivitet $S_t < 15$. Mellom ca. 11,5 og 12,8 m under terreng har leira omrørt skjærfasthet $s_r = 0,3 \text{ kN/m}^2$ og sensitivitet $S_t = 47 - 52$.

Det er ikke påvist forstyrrelser av opptatte prøver med prøvesylinder. Prøve fra 6,0 til 6,8 m under terreng i borepunkt 5 er, til forskjell fra øvrige opptatte prøver, tatt opp med plastsylinder. Kvaliteten på denne prøven kan vurderes å være noe lavere enn øvrige prøver tatt opp med stålsylinder, men siden prøven er uforstyrret, vurderes den i likhet med øvrige opptatte prøver tilfredsstillende i forhold til grunnundersøkelsens formål.

Målt vanninnhold i de opptatte prøver fra borepunkt 3 ligger mellom 25 og 34 %, og mellom 19 og 42 % i opptatte prøver fra borepunkt 5.

4.3 Grunnvann og poretrykksforhold

5. januar 2012 ble det satt ned en hydraulisk poretrykksmåler på 5 m dybde under terreng i borpunkt 5. 6. januar 2012 ble det satt ned to hydraulisk poretrykksmålere i borpunkt 3, plassert i henholdsvis 5 og 9 m dybde under terreng.

Avlest poretrykk 10. januar 2012 viser grunnvannsnivå 1,8 m under terreng i borpunkt 5. Avlesing samme dag i borpunkt 3 viser grunnvannsnivå 2,4 m under terreng i den øverste måleren, og 8,6 m under terreng i den nederste måleren. Noe som indikerer underhydrostatisk poretrykksfordeling i dybden. Se profil B-B, tegning 414834-RIG-TEG-101.

5. Kvikkleiresoner relevant for området

Området er ikke merket av på NVEs kvikkleirekart over Rana kommune. Leirelag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper er imidlertid påvist sørøst på tomta (borpunkt 3) ved 9,5 m dybde under terreng, og sørvest på tomta (borpunkt 2) ved 6,5 m dybde under terreng. Mektighet av leirlag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper på tomta antas å variere mellom 5,5 og 9,5 m.

Øvrig prøvetaking og sonderingsresultater antyder leirelag med tilsvarende egenskaper mellom 2,0 og 12,5 m dybde under terreng nordvest (borpunkt 1), nord (borpunkt 5 og 7), nordøst (borpunkt 9) og øst (borpunkt 4 og 6) for tomta. Mektighet av leirlag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper nordvest, nord, nordøst og øst for tomta antas å variere mellom 2,5 og 13,5 m.

Dette sammen med tidligere undersøkelser i området, viser at ett leirelag med kvikk-/sprøbruddsegenskaper, strekker seg med betydelig mektighet ut over hele tomta inkludert nærliggende tomter og eiendommer.

Ved områdekartlegging knyttet til oppdrag for Norconsult AS vedrørende Helgeland kunnskapssenter, ref. rapport /17/, ble det avdekket at del av Mo i Rana sentrum nord for Kirkegata, utgjør en kvikkleiresone. Denne vurderes å være sammenhengende med kvikkleireforekomster i området rundt Mobekken.

6. Sluttkommentarer

Geotekniske beregninger og vurderinger vedrørende områdestabilitet for den delen av kvikkleiresonen som er sør for Kirkegata, vil bli behandlet i egen rapport.

Ved planlegging og utbygging på tomta vil de viktigste geotekniske utfordringene være å verifisere at områdestabiliteten er tilfredsstillende, finne en gunstig fundamenteringsmetode for bygget og ivareta stabilitetsforholdene i byggefasen.

7. Referanser

- /1/ NVE (2/2011). Flom og skredfare i arealplaner
- /2/ NS-EN ISO 9001:2008. Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2008). November 2008.
- /3/ Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver. NS-EN 1997-2:2007+NA2008.
- /4/ Noteby, Rapport nr. 4431 datert 12.07.1960, Lagerbygning for R. Wulfsberg, Grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning
- /5/ Noteby, Rapport nr. 57589-1 datert 10.12.1998, Eldreboligtomt Mobekken, Grunnundersøkelser, Geoteknisk vurdering
- /6/ Noteby, Rapport nr. 57588-1 datert 22.12.1998, Sykehjemstomt og boligfelt Fageråsen øst, Grunnundersøkelser, Geoteknisk vurdering
- /7/ Noteby, Rapport nr. 57589-2 datert 28.01.2000, Eldreboliger ved Mobekken, Grunnundersøkelser, Geoteknisk vurdering
- /8/ Kummeneje, Rapport nr. O.2190 datert 19.11.1975, Helgeland bilruter, Grunnundersøkelser
- /9/ Kummeneje, Rapport nr. O.2435 datert 07.03.1977, Mobekken trafostasjon, Grunnundersøkelse, stabilitet og fundamentering
- /10/ Kummeneje, Rapport nr. O.3133-2 datert 11.04.1980, SVV Nordland vegkontor E6 Mo i Rana, H.P. 11: Langnes – Tverrånes, Supplerende geotekniske undersøkelser for linjealternativ
- /11/ Kummeneje, Rapport nr. 12522-1 datert 29.11.1999, Reguleringsplan Stigerplataet, Datarapport
- /12/ Geoteam, Rapport nr. 31694.01 datert 15.07.1988, Industriområde Stigerplataet – Skytebaneheia, Grunnundersøkelse og geoteknisk mulighetsvurdering
- /13/ Geoteam, Rapport nr. 31896.01 datert 23.12.1988, Bru Mobekken, Grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering
- /14/ Statens Vegvesen, Rapport nr. Wh-11-08-2 datert 13.06.1997, E6 Omkjøringsveien, Grunnundersøkelser
- /15/ Statens Vegvesen, Rapport nr. Wh-11-08-3 datert 26.02.1998, E6 Omkjøringsveien, Grunnundersøkelser
- /16/ Multiconsult, Rapport nr. 710332-1 datert 05.06.2007, Trafikkstasjon Svortdalen, Grunnundersøkelser, Datarapport
- /17/ Multiconsult, Rapport nr. 414832-2 rev. 1 datert 21.11.2011, Helgeland kunnskapssenter, Faregradsevaluering, Vurdering av områdestabilitet

Arkivreferanser:

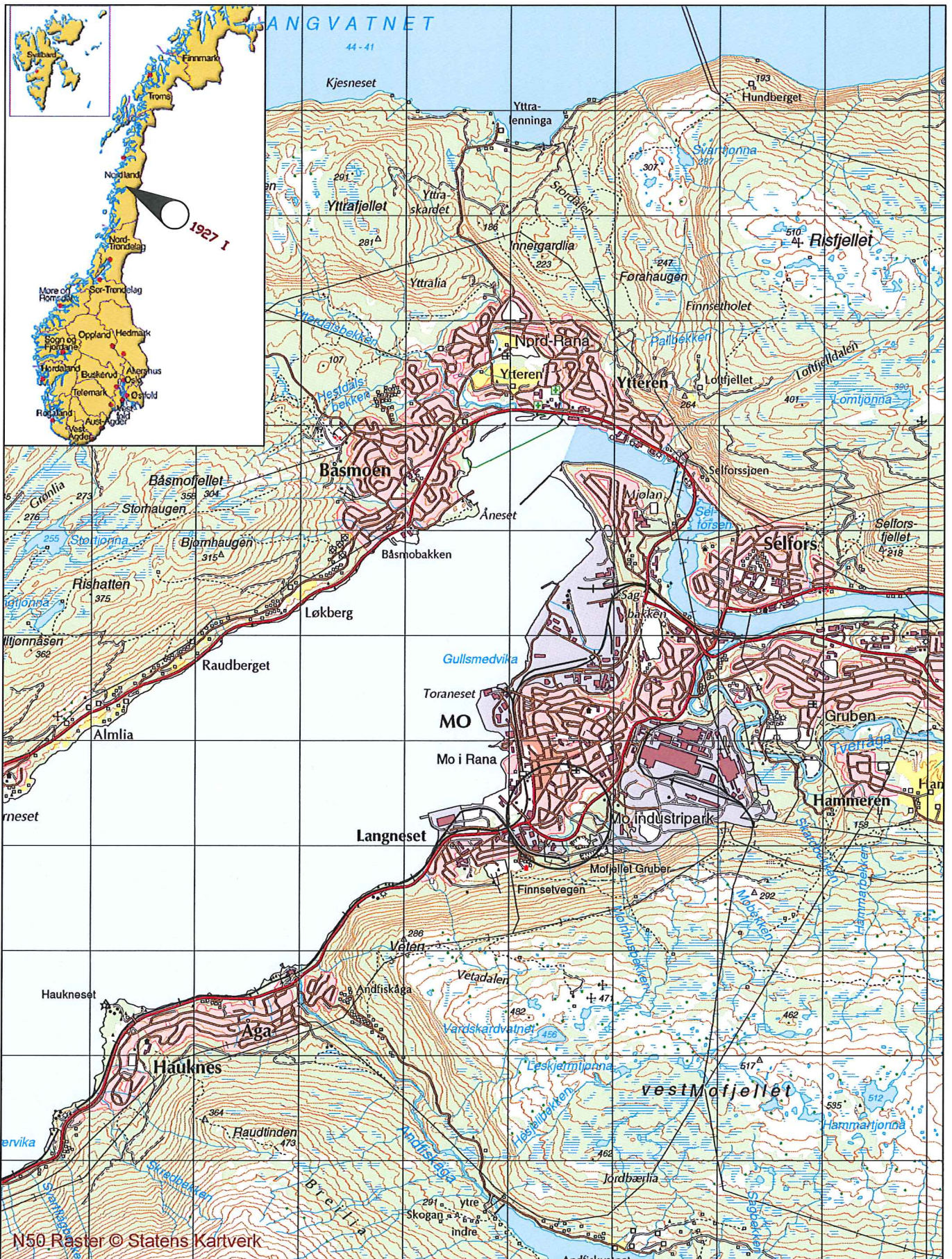
| | | | |
|-------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|
| Fagområde: | Geoteknikk | | |
| Stikkord: | Områdekartlegging, kvikkleiresone | | |
| Land/Fylke: | Norge/Nordland | Kartblad: | 1927 I |
| Kommune: | Rana | UTM koordinater, Sone: | 33 W |
| Sted: | Mo i Rana | Øst: 4614 | Nord: 73541 |

Distribusjon:

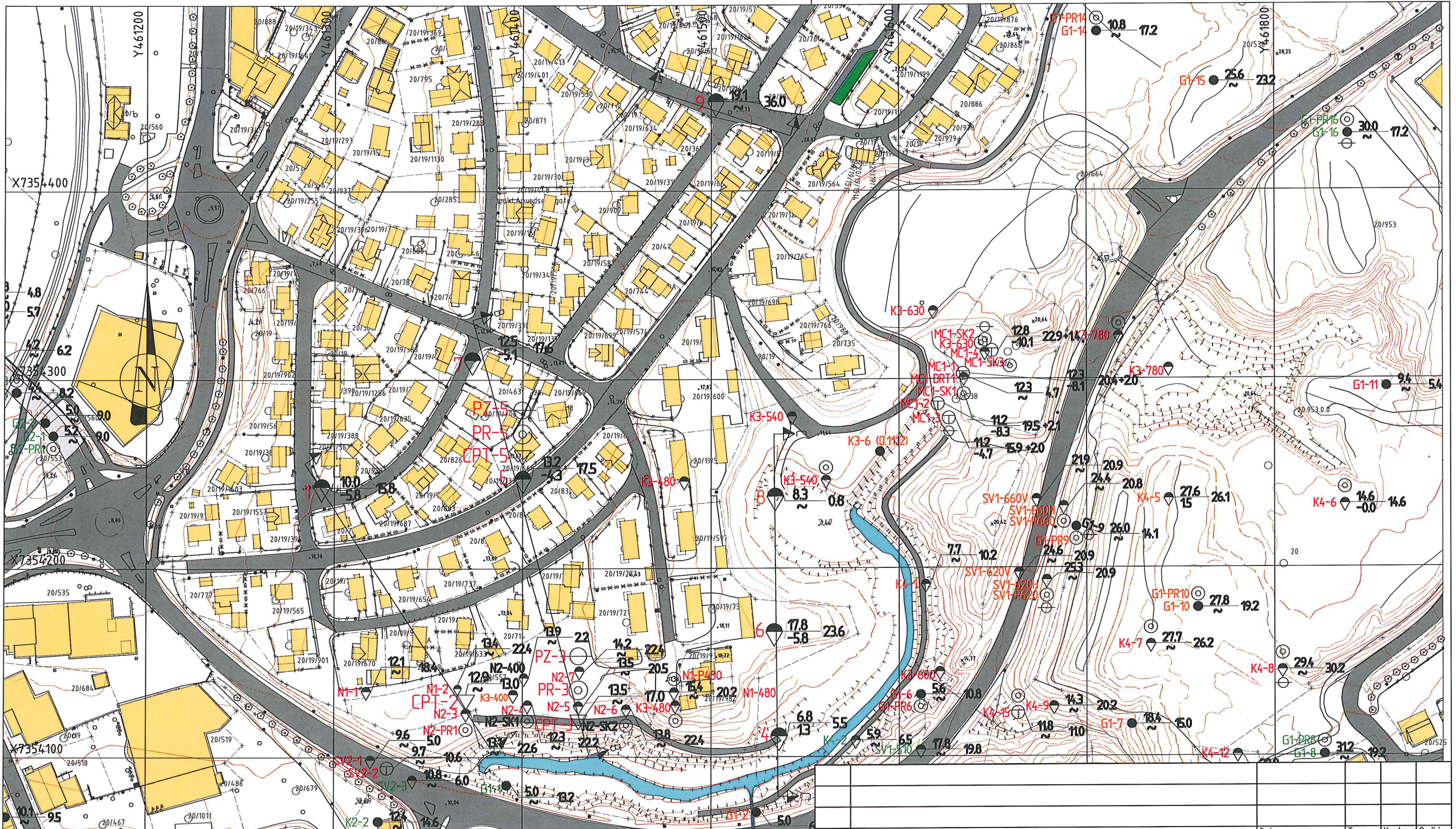
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

| | | Dokument 14. mars 2012 | | Revisjon 1 | | Revisjon 2 | | Revisjon 3 | |
|--|-------------|---------------------------|------|------------------|------|-------------------------|------|------------|------|
| | | Dato | Sign | Dato | Sign | Dato | Sign | Dato | Sign |
| Forutsetninger | Utarbeidet | 14/3-12 | T-HA | | | | | | |
| | Kontrollert | 14/3-12 | RK | | | | | | |
| Grunnlagsdata | Utarbeidet | 14/3-12 | T-HA | | | | | | |
| | Kontrollert | 14/3-12 | RK | | | | | | |
| Teknisk innhold | Utarbeidet | 14/3-12 | T-HA | | | | | | |
| | Kontrollert | 14/3-12 | RK | | | | | | |
| Format | Utarbeidet | 14/3-12 | T-HA | | | | | | |
| | Kontrollert | 14/3-12 | RK | | | | | | |
| Anmerkninger | | | | | | | | | |
| Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig) | | | | Dato: 14/3-12 | | Sign.: Signe G. Havn | | | |



| | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| OVERSIKTSKART | | Borplan nr. 414834-RIG-TEG-001 | |
| Rana kommune Områdekartlegging Mobekken | | Målestokk 1:50 000 | |
| MULTICONSULT AS | Dato 29.02.2012 | Tegnet THA | Kontrollert RC |
| 7486 Trondheim Tlf: 73 10 62 00 - Faks: 73 10 62 30/70 | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-000 | Godkjent SGH |
| | | | Rev. 00 |



TEGNFORKLARING

- DREI-SONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGRUPP
- ▽ TRYKSONDERING
- ⊖ TERRENGNOTE/SLANNENOTE
- ★ FJELLKONTROLLBORING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊖ DREIETRYKSONDERING
- ⊗ SKRUPLETFERSØK
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKHMALING
- ⊕ FJELL I DAGEN

- RØD:** SPRØBRUDDSMATERIALE
- ORANSJE:** USIKKER
- GRØNN:** IKKE SPRØBRUDDSMATERIALE

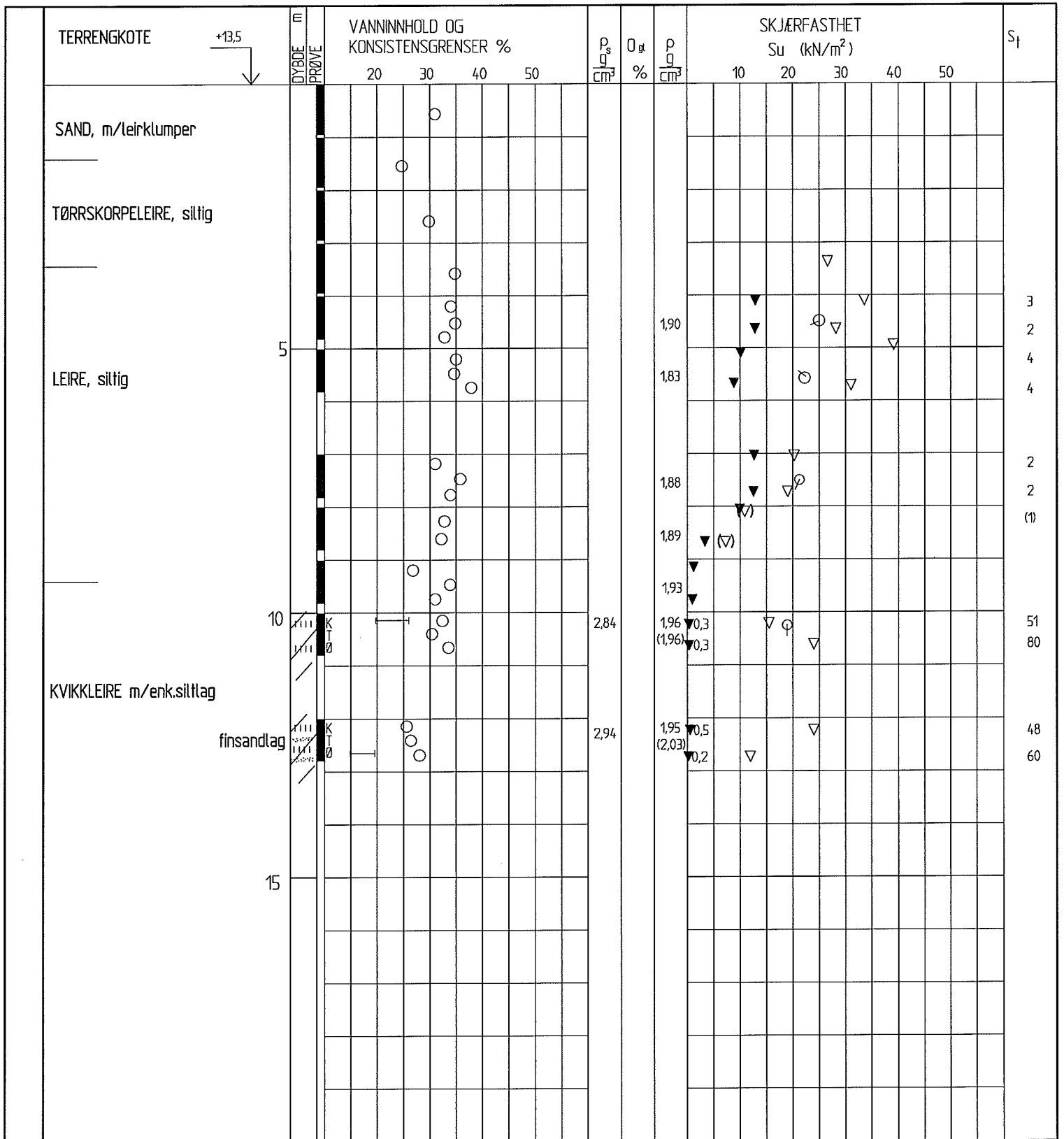
TIDLIGERE BORINGER:

Tegnet fra scannet kopi og kan ha noe avvik.
Angitt med indekser foran borhullsnr:

- N1-X: BORINGER FRA NOTEBY RAPPORT NR. 57589-1 (1998)
ELDREBOLIGTOMT MOBEKKEN, MO I RANA
- N2-X: BORINGER FRA NOTEBY RAPPORT NR. 57589-2
(2000)-ELDREBOLIGER VED MOBEKKEN, MO I RANA
- N3-X: BORINGER FRA NOTEBY RAPPORT NR. 57588-1
(1998)-SYKEHJEMSTOMT OG BOLIGFELT FAGERÅSEN ØST
- N4-X: BORINGER FRA NOTEBY RAPPORT NR. 4431
(1960)-LAGERBYGNING FOR R. WULFSBERG, MO I RANA
- K1-X: BORINGER FRA KUMMENEJE RAPPORT NR. 0.2190
(1975)-HELGELAND BILRUTER, MO I RANA
- K2-X: BORINGER FRA KUMMENEJE RAPPORT NR. 0.2435
(1977)-MOBEKKEN TRAFOSTASJON, MO I RANA

- K3-X: BORINGER FRA KUMMENEJE RAPPORT NR. 0.3133-2
(1980)-STATENS VEGVESEN, NORLAND VEGKONTOR: E6
- K4-X: BORINGER FRA KUMMENEJE 12522 RAPPORT NR.1
(1999)-REGULERINGSPLAN STIGERPLATAET
- G1-X: BORINGER FRA GEOTEAM RAPPORT NR.31694.01
(1988)-INDUSTRIOMRÅDE STIGERPLATAET-SKYTEBANEHEIA
- G2-X: BORINGER FRA GEOTEAM RAPPORT NR.31896.01
(1988)-BRU MOBEKKEN, RANA KOMMUNE
- SV1-X: BORINGER FRA SVV Wh-11-08 RAPPORT 2.
(1997)-E6-11:MON-MOS, PARSELL: OMKJØRINGSVEIEN
- SV2-X: BORINGER FRA SVV Wh-11-08 RAPPORT 3.
(1998)-E6-11:MON-MOS, PARSELL: OMKJØRINGSVEIEN
- MC1-X: BORINGER FRA MULTICONSULT RAPPORT NR.710332-1
(2007)-TRAFIKKSTASJON SVORTDALEN

| | | | | | |
|--|---|--|-------------|----------------|--------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | Rana kommune Mobekken Områdekartlegging | Original format A2 | | Fag | |
| | Boreplan | Tegningens filnavn 414834-RIG-TEG-001.dwg | | | |
| | | Underlagets filnavn Kartgrunnlag.dwg | | | |
| | | Målestokk | | | |
| | | 1:2000 | | | |
| MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Dato | 09.03.2012 | Konstr./Tegnet | THA |
| | | Oppdragsnr. | 414834 | Kontrollert | RA |
| | | Tegningsnr. | RIG-TEG-001 | Godkjent | SGH |
| | | | | Rev. | |



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

BORBOK NR.: 26107
LAB.BOK NR.: 2192

○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET
○ TRYKKFORSØK
15 ◊ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_i SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA

Rana kommune
Områdekartlegging Mobekken
Grunnundersøkelser

Boring nr. 3
Tegningens filnavn 414834-RIG-TEG-010.dwg

Borplan nr. RIG-TEG-001
Boret dato: 6.1.2012



MULTICONSULT AS

Dato 10.02.2012

Tegnet truk / kjt

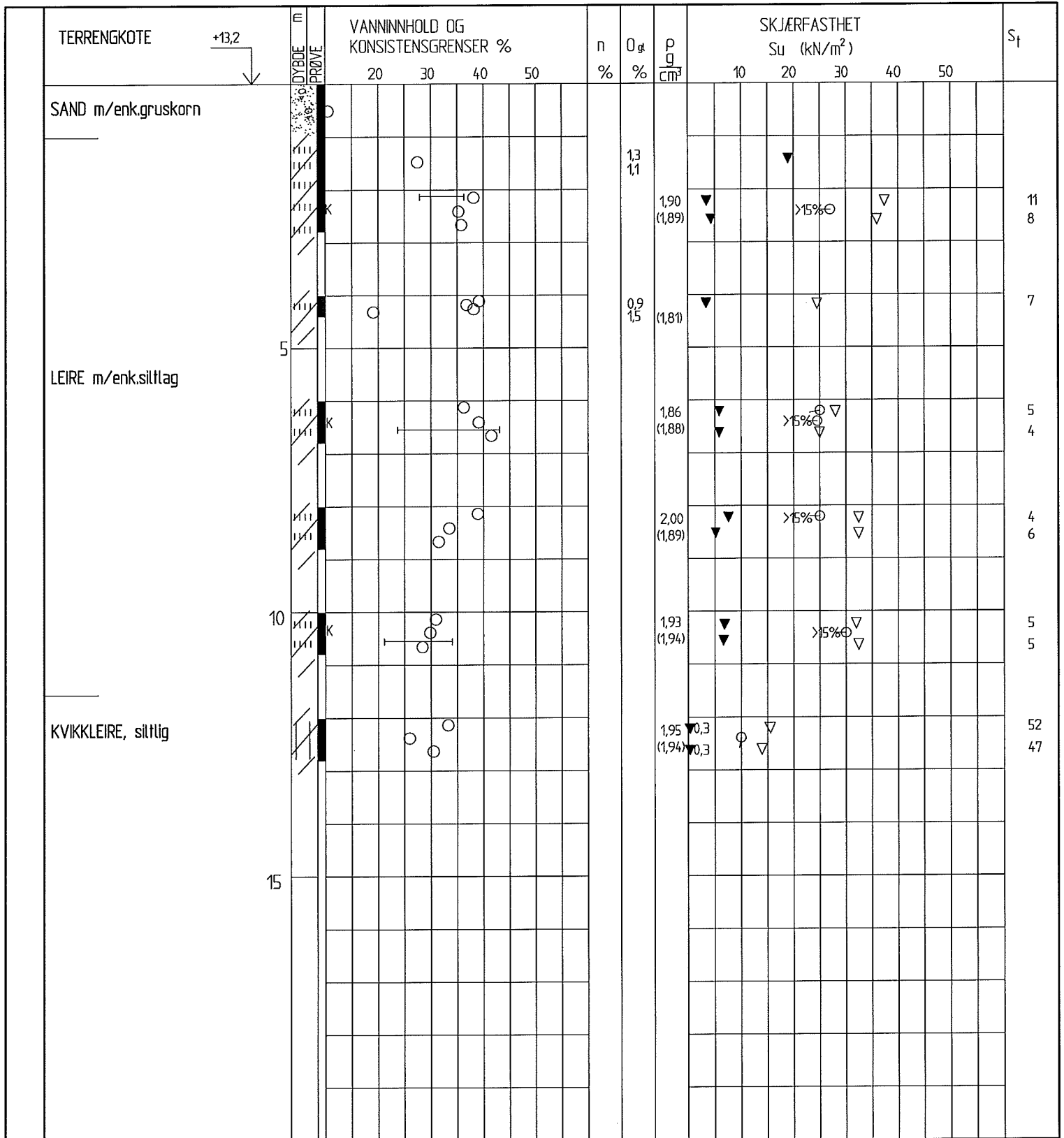
Kontrollert RK

Godkjent SGA

Oppdragsnr. 414834

Tegningsnr. RIG-TEG-010

Rev. 00



PR = PRØVESERIE
 SK = SKOVLEBORING
 PG = PRØVEGROP
 VB = VINGEBORING
 BOR.BOK NR.: 26107
 LAB.BOK NR.: 2192

○ NATURLIG VANNINHOLD
 — W_L FLYTEGRENSE
 — W_f — " — KONJUSMETODE
 — W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINHOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 ρ = DENSITET

▽ KONUSFORSØK
 ▼ OMRØRT SKJÆRFESTHET
 ○ TRYKKFORSØK
 15 ◊ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA

Rana kommune
 Områdekartlegging Mobekken
 Grunnundersøkelser

Boring nr. 5
 Tegningens filnavn 414834-RIG-TEG-011.dwg

Borplan nr. RIG-TEG-001
 Boret dato: 5.1.2012



MULTICONSULT AS

Dato 10.02.2012

Tegnet truk / kjt

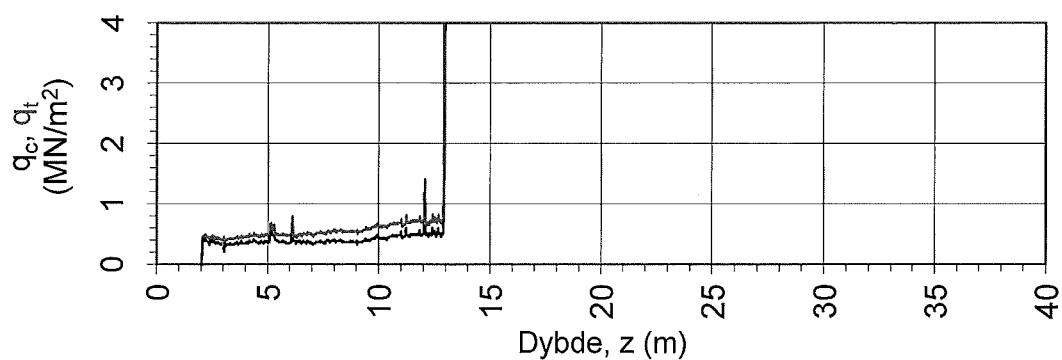
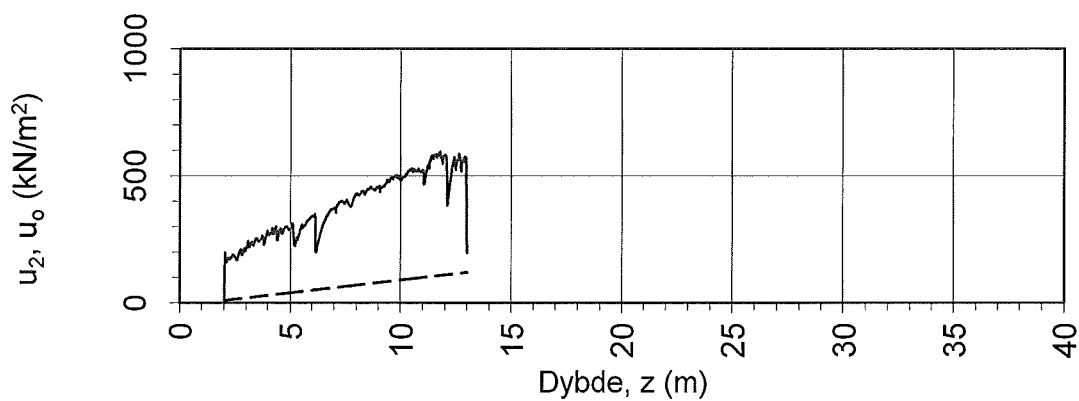
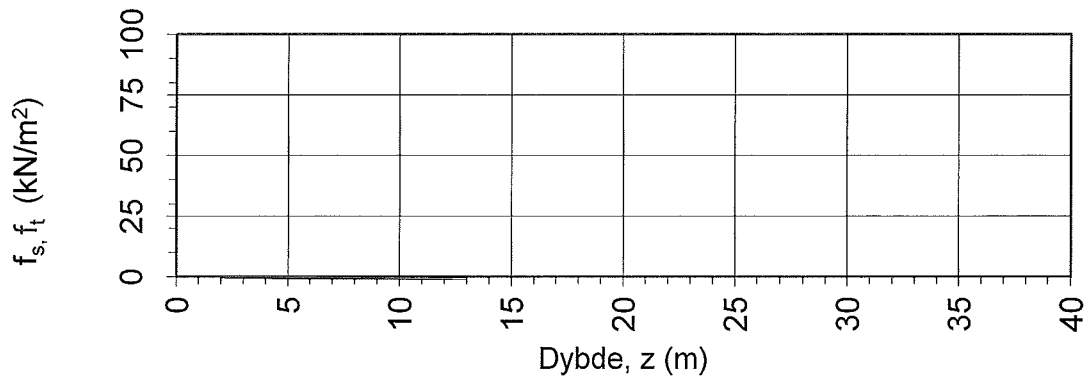
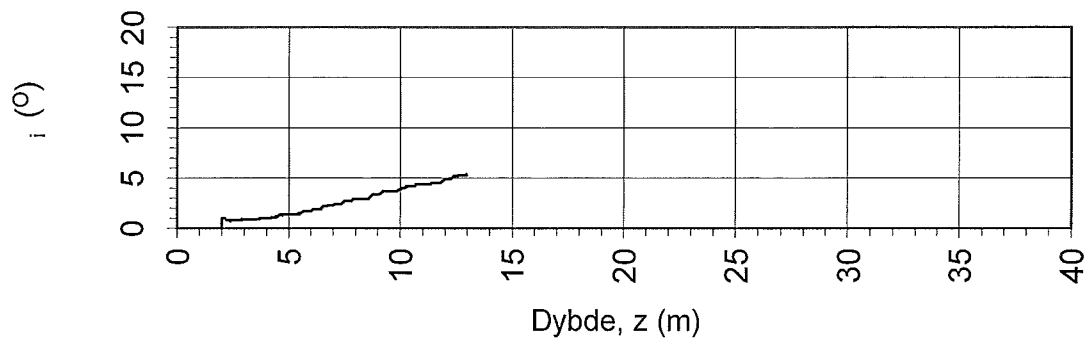
Kontrollert RK

Godkjent SGH

Oppdragsnr. 414832

Tegningsnr. RIG-TEG-011

Rev. 00



Oppdragsgiver:

Rana kommune

Oppdrag:

Områdekartlegging Mobekken

Tegningens filnavn:

CPTU_EXTRA_414834 Bp2

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

CPTU id.:

2

Sonde:

3829



MULTICONSULT AS

Dato:

09.01.2012

Tegnet:

THA

Kontrollert:

RK

Godkjent:

SGH

Oppdrag nr.:

414834

Tegning nr.:

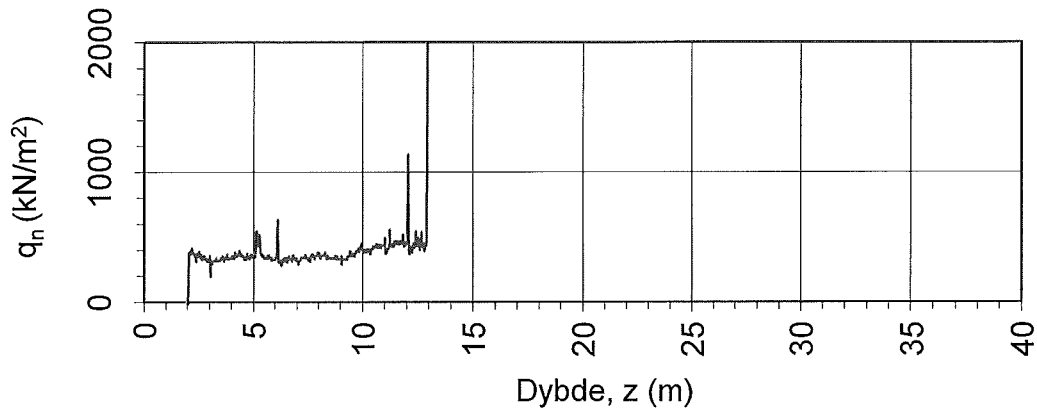
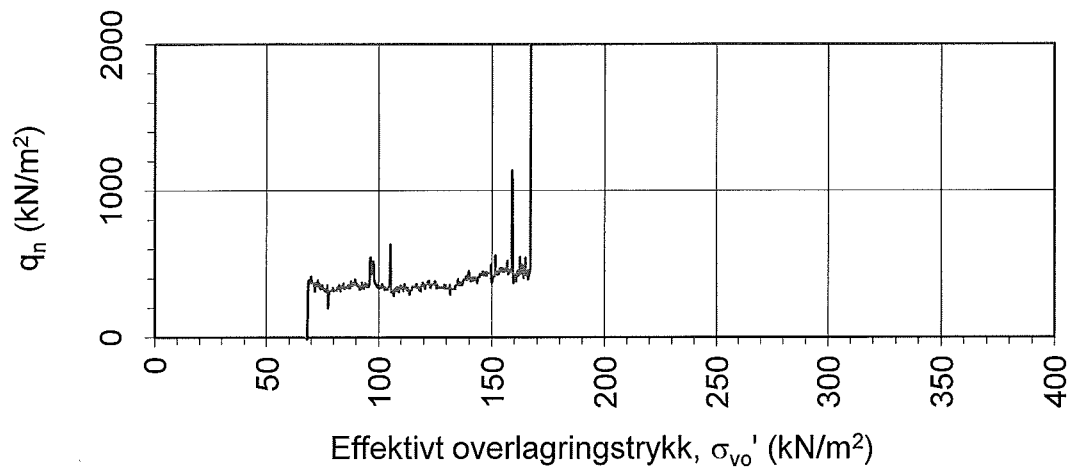
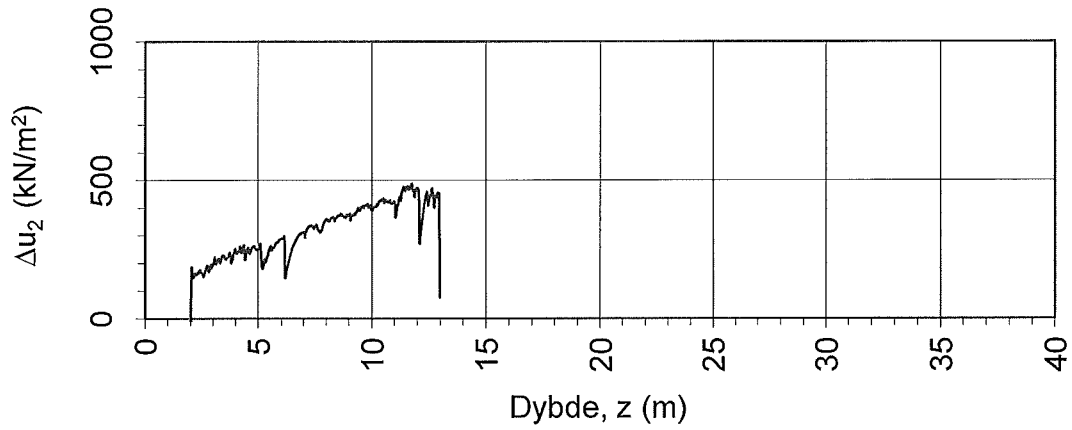
RIG-TEG-040.1

Versjon:

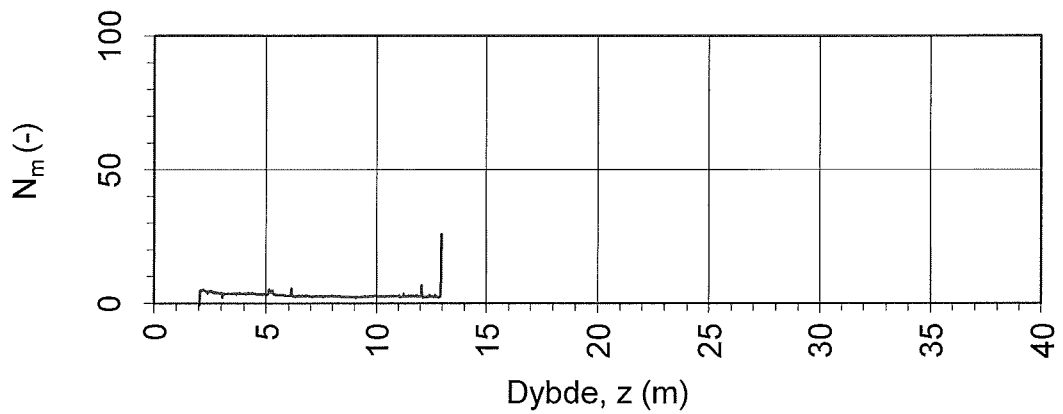
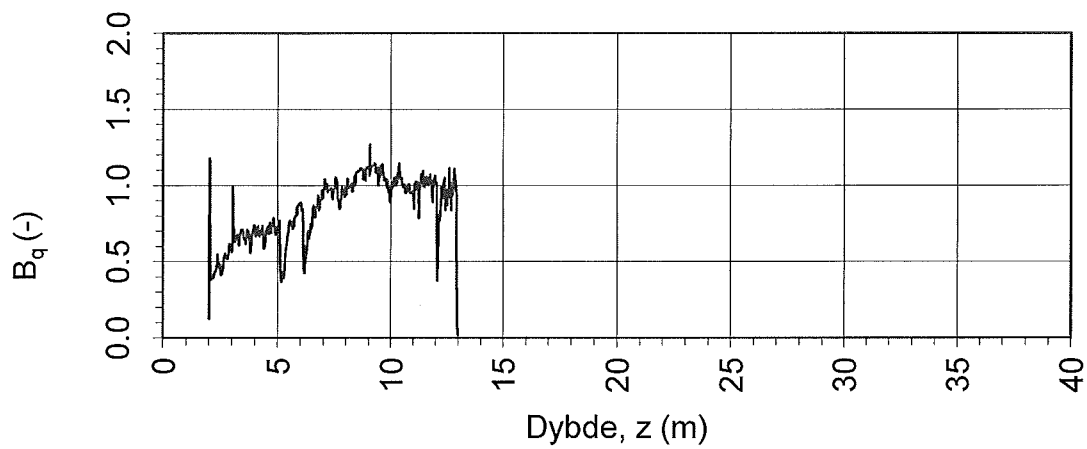
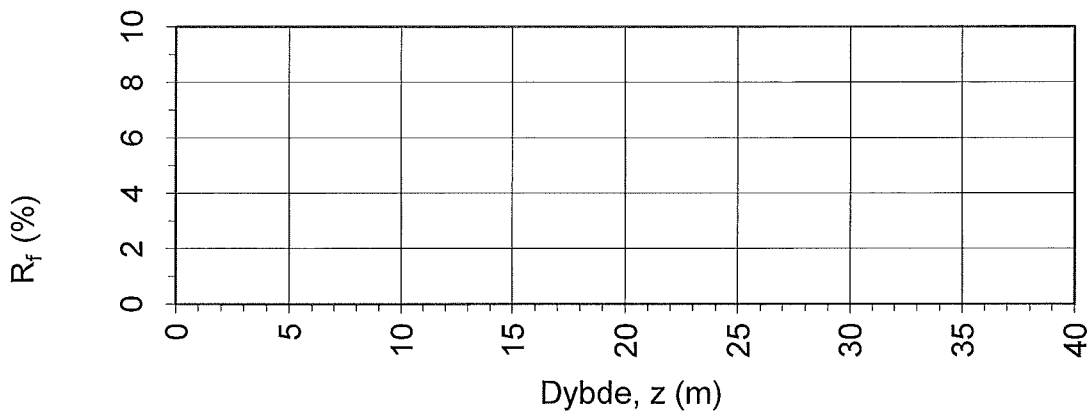
04.01.2012

Revisjon:

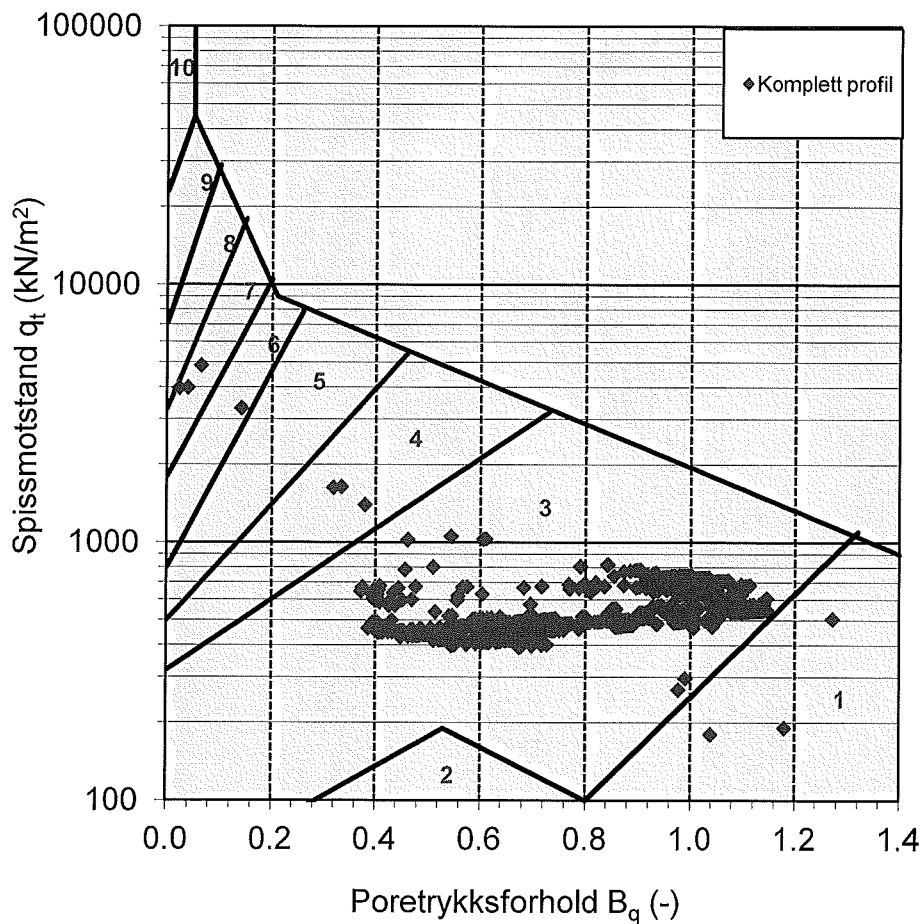
0



| | | | | | |
|---|------------------------|--|------------------------|---|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp2 | |
| Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 . | | | |  | |
| CPTU id.: | 2 | Sonde: | 3829 | | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: PK | Godkjent: SGH | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-040.2 | Versjon: 04.01.2012 | Revisjon: 0 | |




| | | | | | |
|--|---------------------|--|--------------------|---|------------------------|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp2 | |
| Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f . | | | | | |
| CPTU id.: | 2 | Sonde: | 3829 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RK | | |
| | Oppdrag nr.: | 414834 | Tegning nr.: | RIG-TEG-040.3 | Versjon: 04.01.2012 |

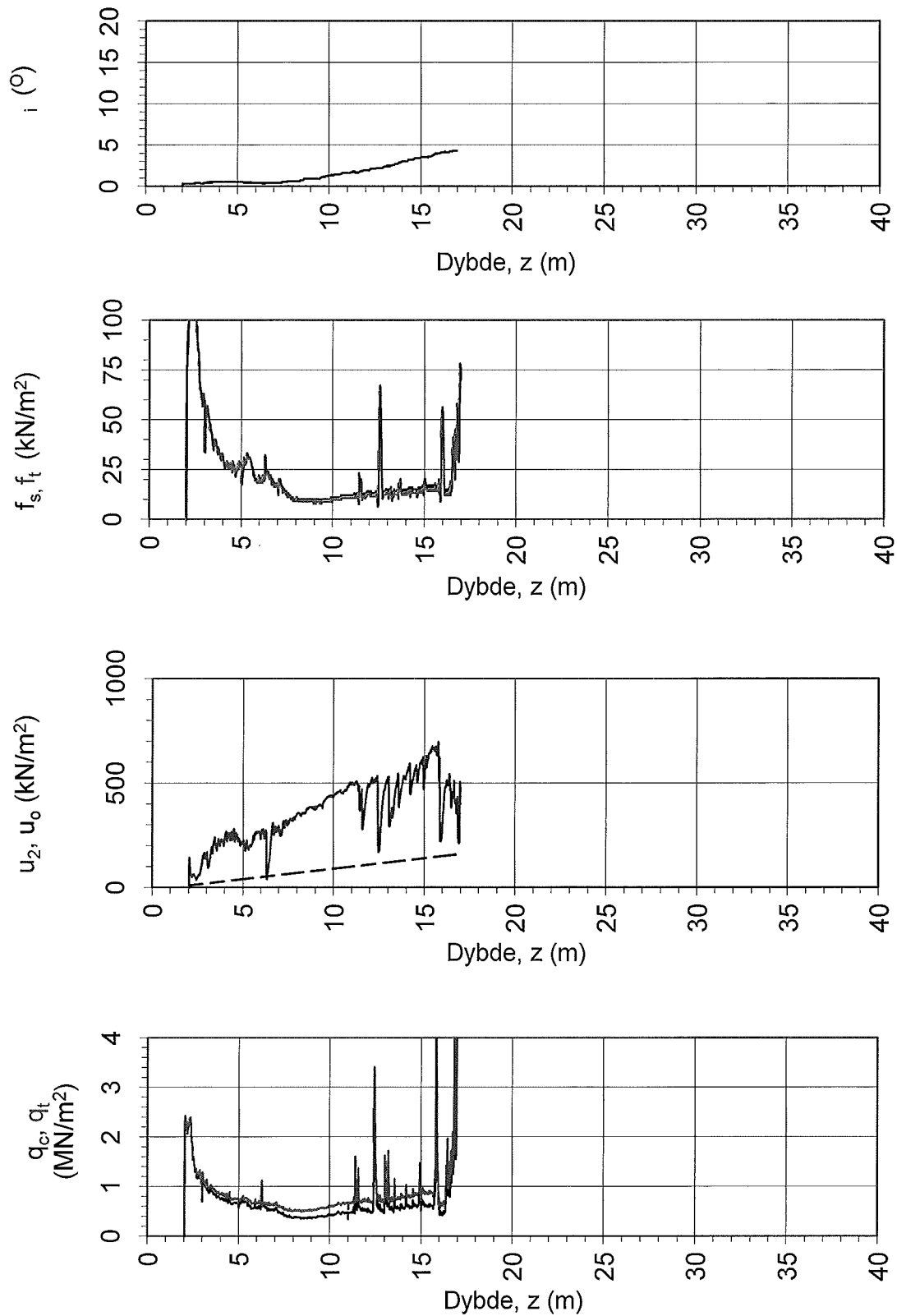


| Jordartsid. | Beskrivelse | Identifikasjon |
|-------------|---------------------------------|--|
| 1 | Sensitivt, finkornig materiale | |
| 2 | Organisk materiale | |
| 3 | Leire | Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7) |
| 4 | Leire - siltig leire | |
| 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 | |

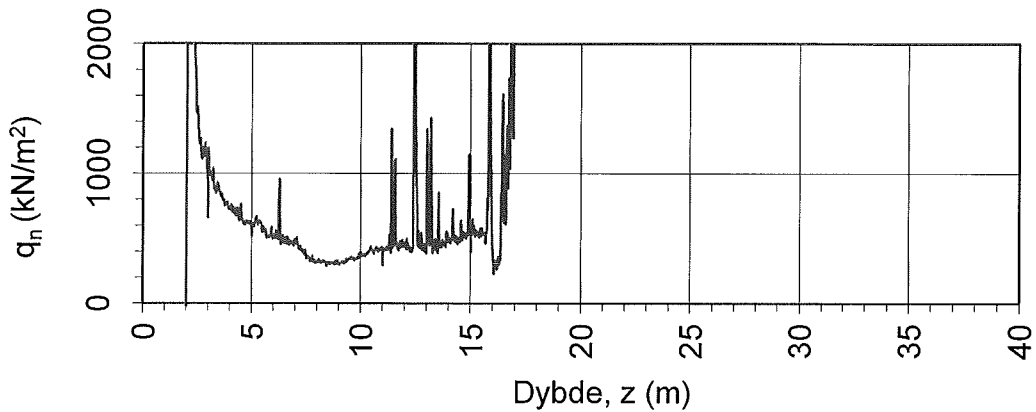
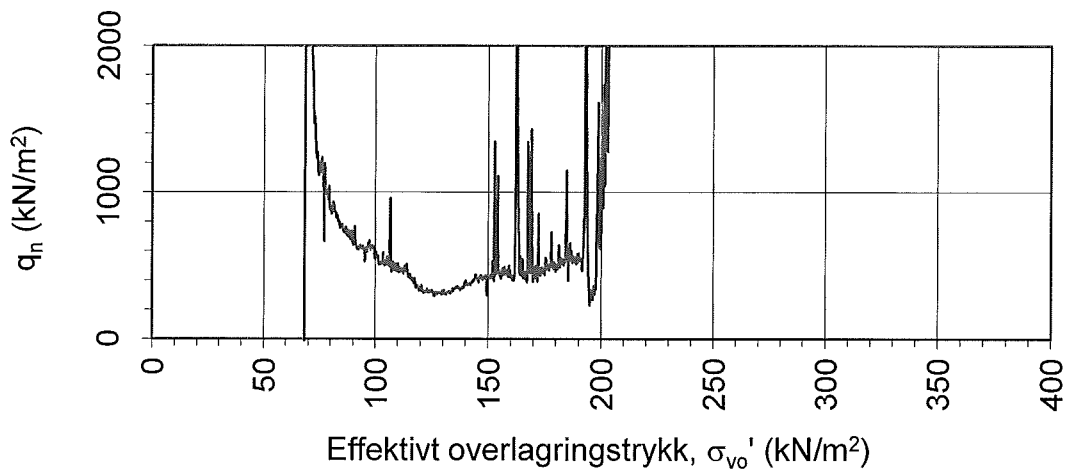
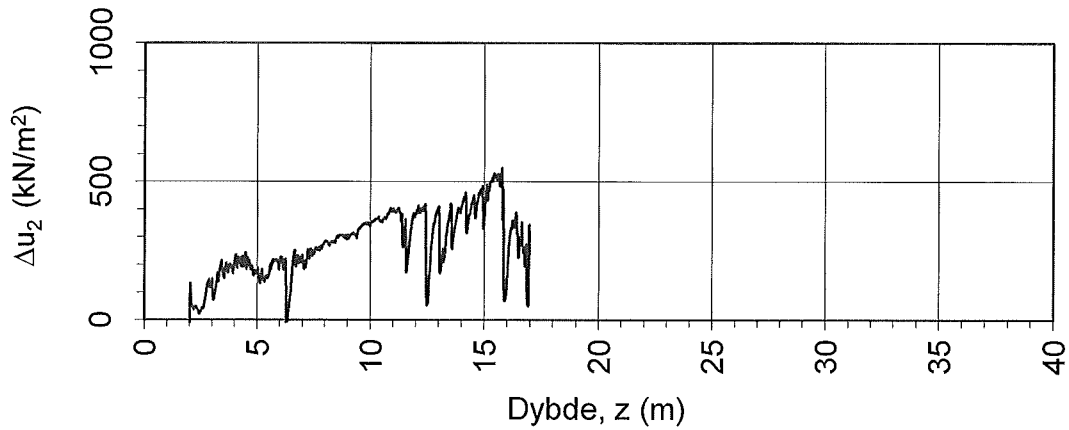
| | | | | | |
|---|------------------------|--|------------------------|---|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp2 | |
| Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q . | | | | | |
| CPTU id.: | 2 | Sonde: | 3829 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: PK | | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-040.4 | Versjon: 04.01.2012 | Revisjon: 0 | |

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

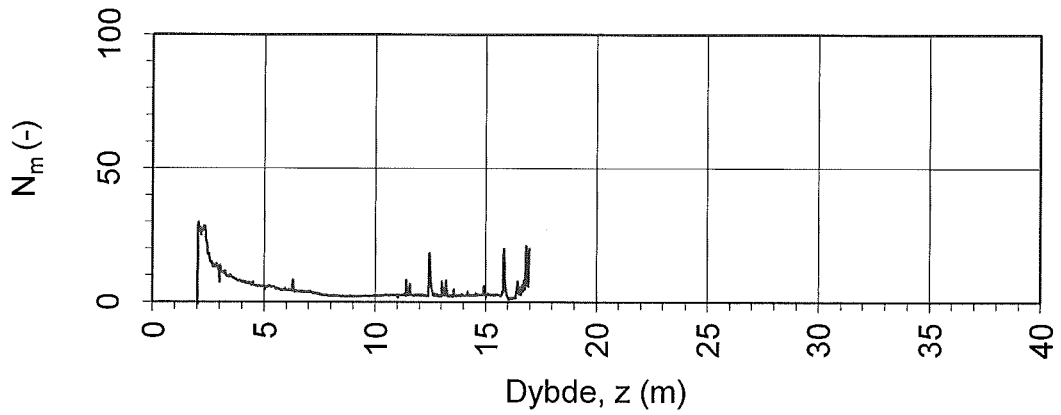
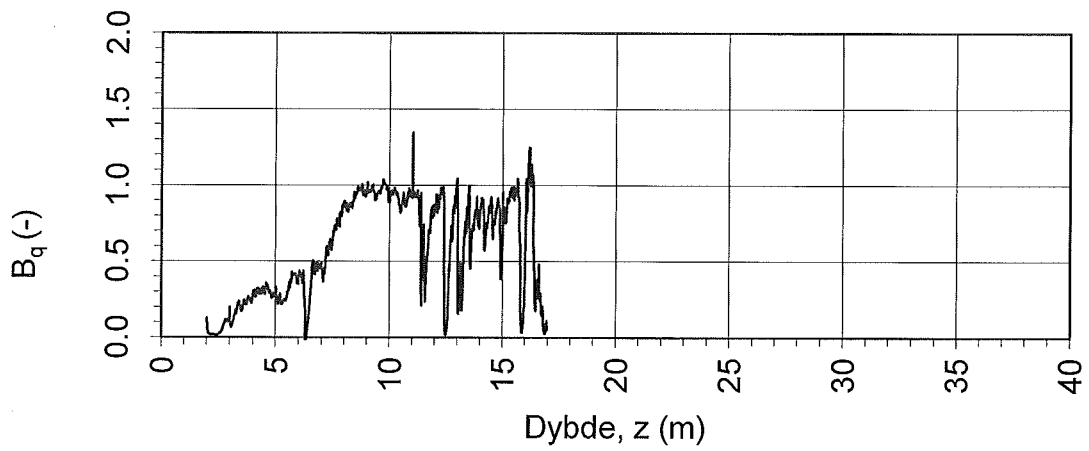
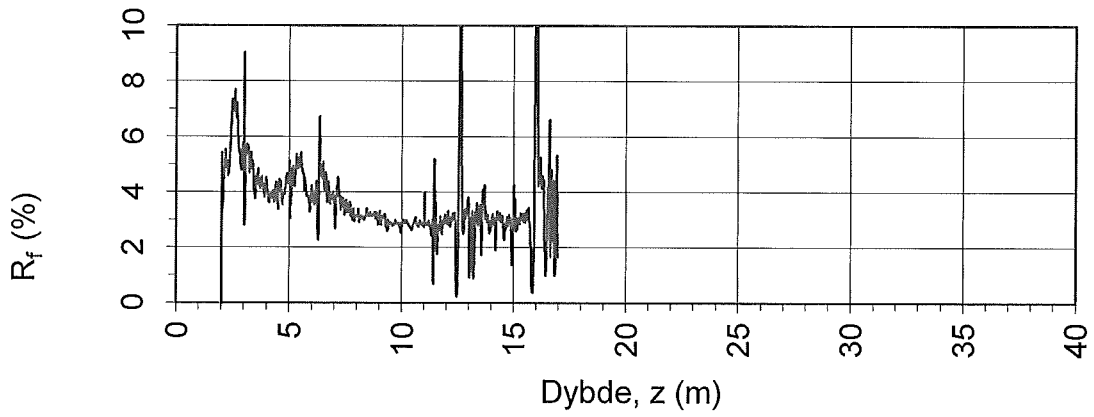
| Sonde nr.: | 3829 | Sondetype: | Classic |
|--|---|------------------|---|
| SONDEDATA | | | |
| Arealforhold, a: | 0.605 | Arealforhold, b: | 0.013 |
| Kalibreringsdato: | 20.05.2010 | Utførende: | Geotech AB |
| EGENSKAP (fra kalibreringsark) | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimum spenning (MPa): | 50.0 | 0.5 | 2.5 |
| Måleområde (MPa): | 50.0 | 0.5 | 2.5 |
| Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa): | 19 | 0.2 | 0.92 |
| Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa): | 0.59 | 0.01 | 0.03 |
| Max. temp. effekt, ubelastet (kPa): | 36.81 | 0.65 | 2.67 |
| Temperaturområde (°C): | 0-40 | 0-40 | 0-40 |
| Merknad 1: | | | |
| Merknad 2: | | | |
| UTFØRELSE | | | |
| Borleder: | Raymond Barseth | Assistent: | Sverre Stranden |
| Filtertype: | Porøst | Mettemedium: | Glyserin |
| Mettemetode: | Lufttemperatur (°C): | | -5.0 |
| Forankring: | Max. helning (°): | | 5.4 |
| Merknad 1: | | | |
| MÅLEVARIALE | | | |
| EGENSKAP | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimal temperatureffekt (kPa): | 10.12 | 0.18 | 0.73 |
| NULLPUNKTKONTROLL | | | |
| Faktor | NA (q) | NB (f) | NC (u) |
| Før sondering (DOS): | | | |
| Etter sondering (DOS): | | | |
| Avvik (DOS) (kPa): | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Før sondering (Windows): | 7.441 | 0.000 | 372.800 |
| Etter sondering (Windows): | 0.000 | 0.000 | -1.800 |
| Avvik (Windows) (kPa): | 0.0 | 0.0 | -1.8 |
| NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE | | | |
| Målestørrelse | Spissmotstand | Friksjon | Poretrykk |
| Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa) | 29.72 | 0.38 | 3.48 |
| Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa) | 35.0 | 5.0 | 10.0 |
| Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa) | 100.0 | 15.0 | 25.0 |
| Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa) | 200.0 | 25.0 | 50.0 |
| Vurdering profil | | | |
| ANVENDELSESKLASSE | 1 | 1 | 1 |
| Oppdragsgiver: Rana kommune Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet. | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekk | |  |
| CPTU id.: | 2 | Sonde: | 3829 |
| MULTICONSULT AS | Dato: | Tegnet: | Kontrollert: |
| | 09.01.2012 | THA | RK |
| | Oppdrag nr.: | Tegning nr.: | Versjon: |
| | 414834 | RIG-TEG-040.5 | 04.01.2012 |



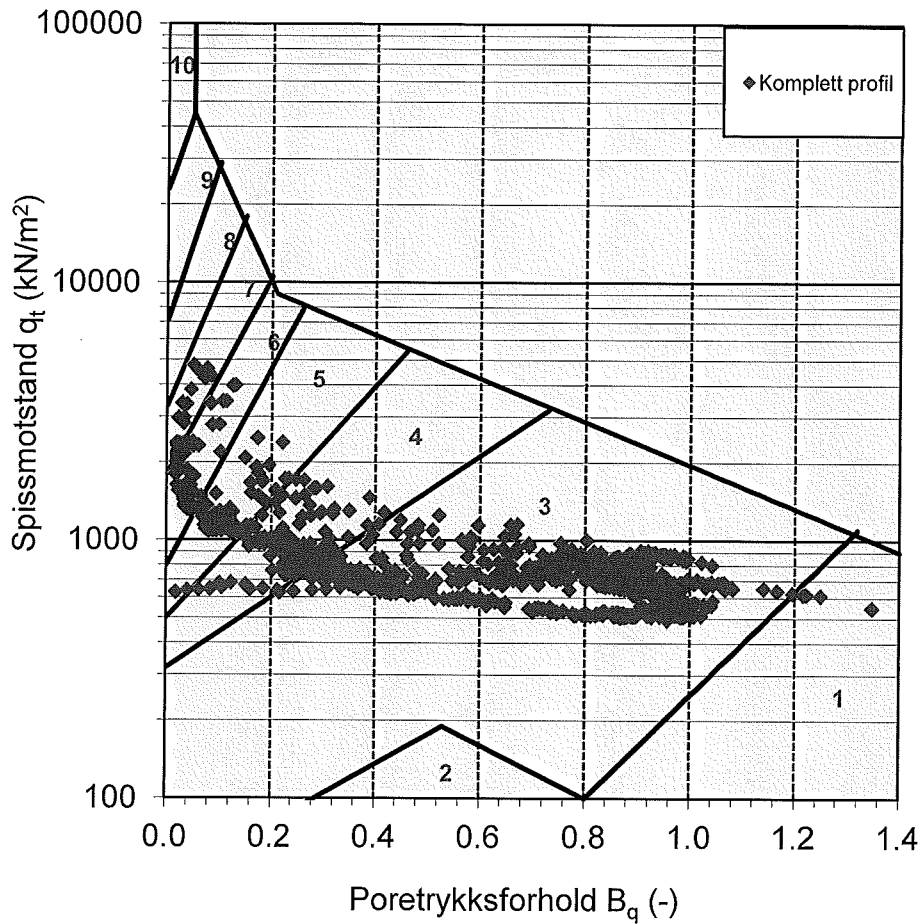
| | | | | | |
|---|---------------------|--|---------------------|--|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp3 | |
| Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i . | | | | | |
| CPTU id.: | 3 | Sonde: | 4106 | | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 10.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RUC | Godkjent: Seth | |
| | Oppdrag nr.: | Tegning nr.: | Versjon: | Revisjon: | |
| | 414834 | RIG-TEG-041.1 | 04.01.2012 | 0 | |




| | | | | | |
|---|------------------------|--|------------------------|---|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp3 | |
| Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 . | | | | | |
| CPTU id.: | 3 | Sonde: | 4106 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 10.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: Rk | | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-041.2 | Versjon: 04.01.2012 | Revisjon: 0 | |





| | | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|--|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp3 | |
| Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f . | | | | | |
| CPTU id.: | 3 | Sonde: | 4106 | | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 10.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RK | | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-041.3 | Versjon: 04.01.2012 | Revisjon: 0 | |

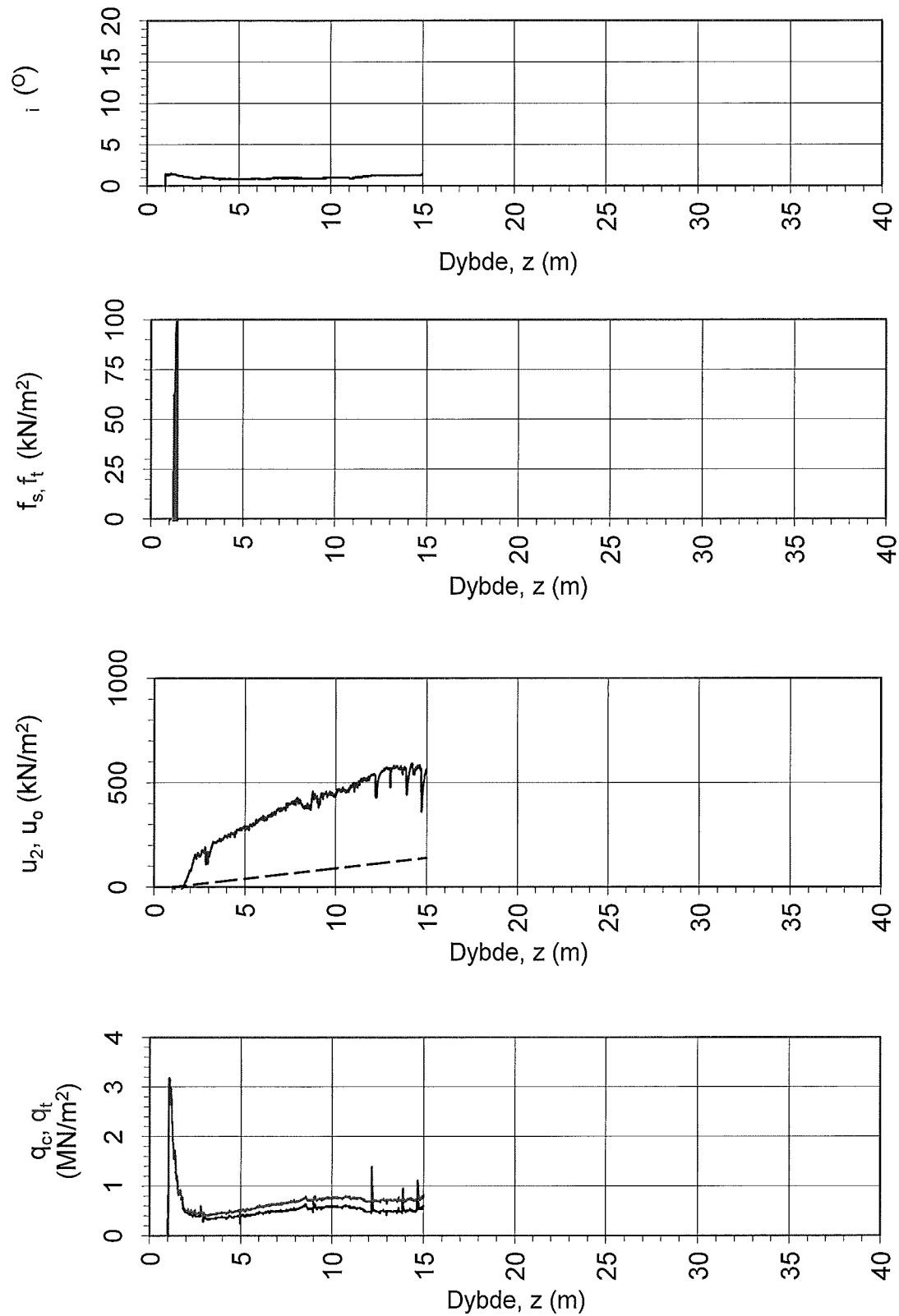



| Jordartsid. | Beskrivelse | Identifikasjon |
|-------------|---------------------------------|--|
| 1 | Sensitivt, finkornig materiale | |
| 2 | Organisk materiale | |
| 3 | Leire | Ved variasjon i jordartgruppe brukes begge Id-boksene for å beskrive materialet (eks. 5-7) |
| 4 | Leire - siltig leire | |
| 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 | |

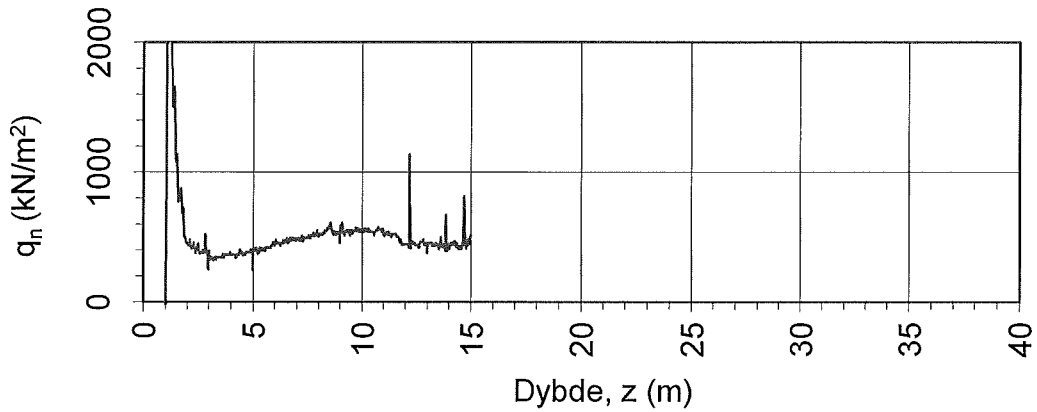
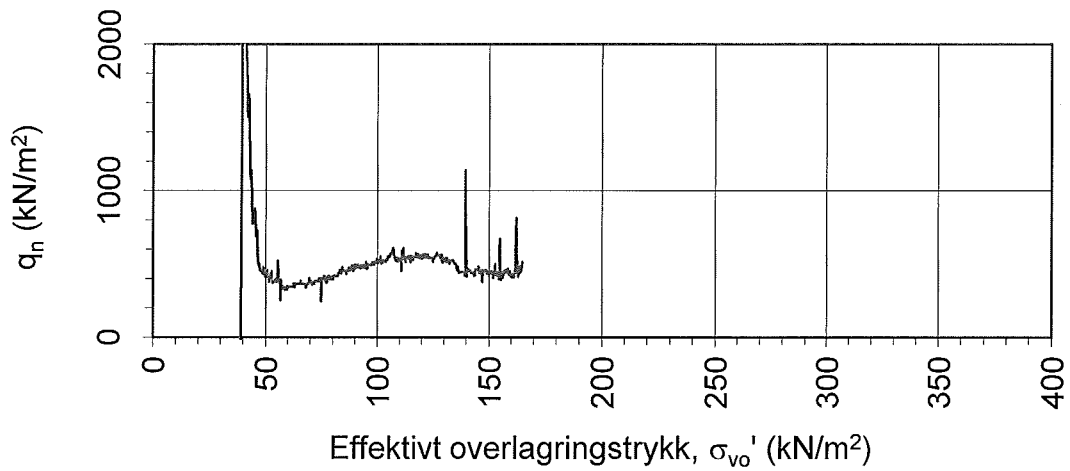
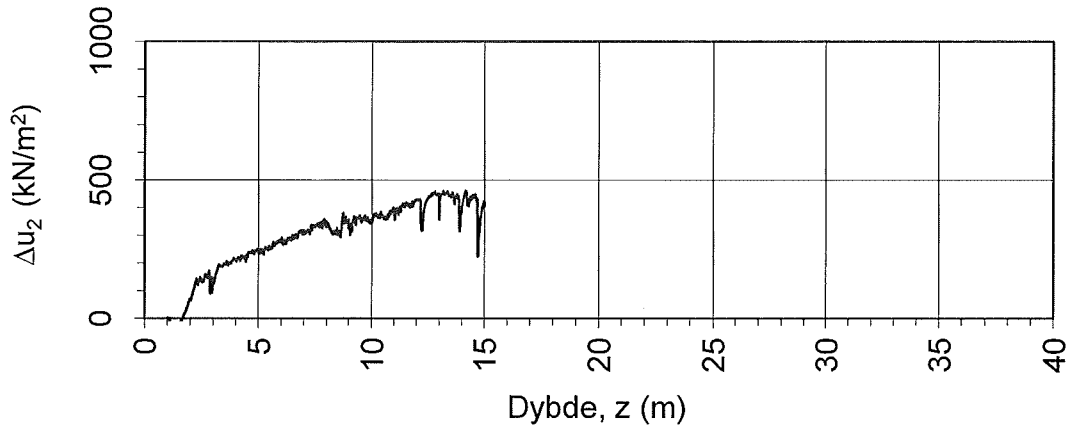
| | | | | | |
|---|------------------------|--|------------------------|---|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp3 | |
| Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q . | | | | | |
| CPTU id.: | 3 | Sonde: | 4106 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 10.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RK | | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-041.4 | Versjon: 04.01.2012 | Revisjon: 0 | |

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

| Sonde nr.: | 4106 | Sondetype: | Classic |
|--|---|-------------------------------|---|
| SONDEDATA | | | |
| Arealforhold, a: | 0.597 | Arealforhold, b: | 0.013 |
| Kalibreringsdato: | 03.11.2011 | Utførende: | Geotech AB |
| EGENSKAP (fra kalibreringsark) | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimum spenning (MPa): | 20.0 | 0.5 | 2.5 |
| Måleområde (MPa): | 20.0 | 0.5 | 2.5 |
| Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa): | 5.67 | 0.19 | 1 |
| Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa): | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Max. temp. effekt, ubelastet (kPa): | 8.51 | 0.60 | 1.09 |
| Temperaturområde (°C): | 0-40 | 0-40 | 0-40 |
| Merknad 1: | | | |
| Merknad 2: | | | |
| UTFØRELSE | | | |
| Borleder: | Raymond Barseth | Assistent: | Sverre Stranden |
| Filtertype: | Porøst | Mettemedium: | Glyserin |
| Mettemetode: | Lufttemperatur (°C): | | -5.0 |
| Forankring: | Max. helning (°): | | 4.3 |
| Merknad 1: | | | |
| MÅLEVARIALE | | | |
| EGENSKAP | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimal temperatureffekt (kPa): | 2.34 | 0.17 | 0.30 |
| NULLPUNKTKONTROLL | | | |
| Faktor | NA (q) | NB (f) | NC (u) |
| Før sondering (DOS): | | | |
| Etter sondering (DOS): | | | |
| Avvik (DOS) (kPa): | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Før sondering (Windows): | 2.476 | 84.900 | 401.300 |
| Etter sondering (Windows): | -0.028 | -0.300 | -2.000 |
| Avvik (Windows) (kPa): | -28.4 | -0.3 | -2.0 |
| NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE | | | |
| Målestørrelse | Spissmotstand | Friksjon | Poretrykk |
| Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa) | 36.41 | 0.66 | 3.30 |
| Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa) | 35.0 | 5.0 | 10.0 |
| Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa) | 100.0 | 15.0 | 25.0 |
| Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa) | 200.0 | 25.0 | 50.0 |
| Vurdering profil | | | |
| ANVENDELSESKLASSE | 2 | 1 | 1 |
| Oppdragsgiver: Rana kommune Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet. | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekk | |  |
| CPTU id.: | 3 | Sonde: | 4106 |
| MULTICONSULT AS | Dato: 10.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert:  |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-041.5 | Versjon: 04.01.2012 |



| | | | | | |
|---|---------------------|--|--------------------|---|------------------------|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp5 | |
| Spissmotstand $q_{c,t}$, poretrykk u_2 , sidefriksjon $f_{s,t}$ og helning i . | | | | | |
| CPTU id.: | 5 | Sonde: | 3829 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RK | | |
| | Oppdrag nr.: | 414834 | Tegning nr.: | RIG-TEG-042.1 | Versjon: 04.01.2012 |



Oppdragsgiver:
Rana kommune

Oppdrag:
Områdekartlegging Mobekken

Tegningens filnavn:
CPTU_EXTRA_414834 Bp5

Netto spissmotstand q_n og poreovertrykk Δu_2 .



CPTU id.:

5

Sonde:

3829

MULTICONSULT AS

Dato:
09.01.2012

Tegnet:
THA

Kontrollert:
Rk

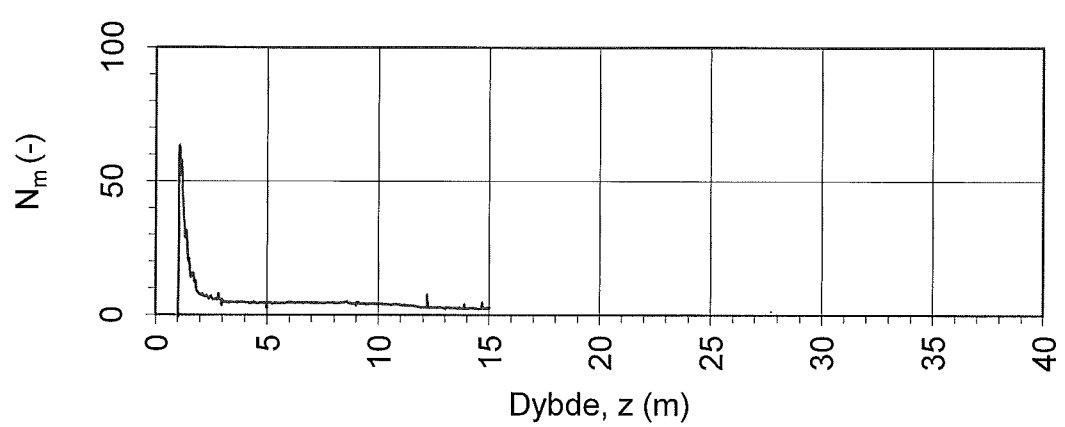
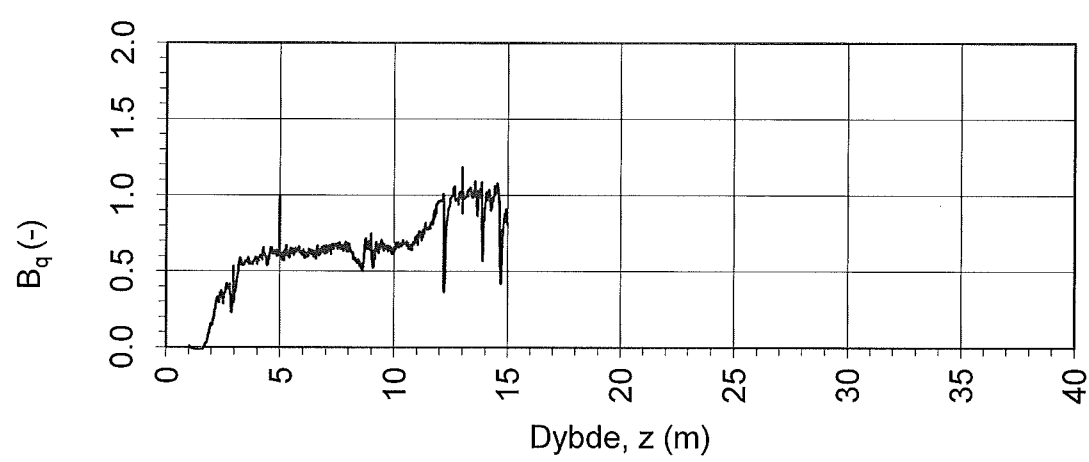
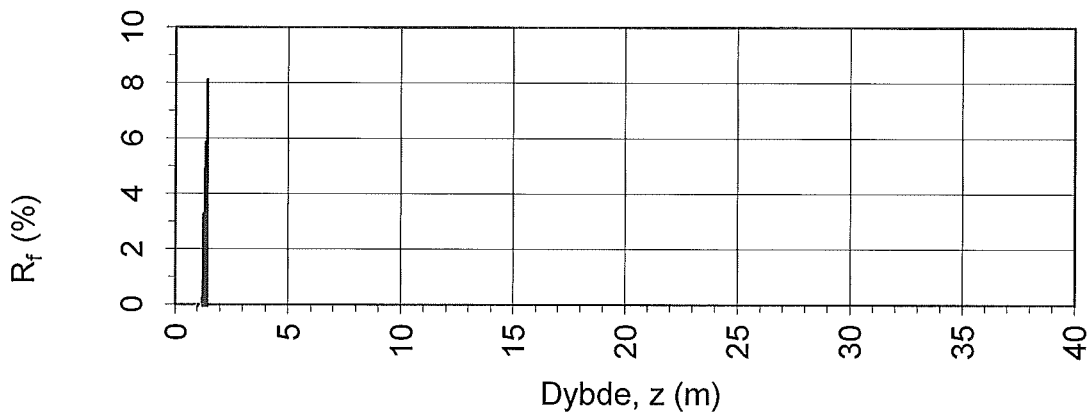
Godkjent:
SGT


Oppdrag nr.:
414834

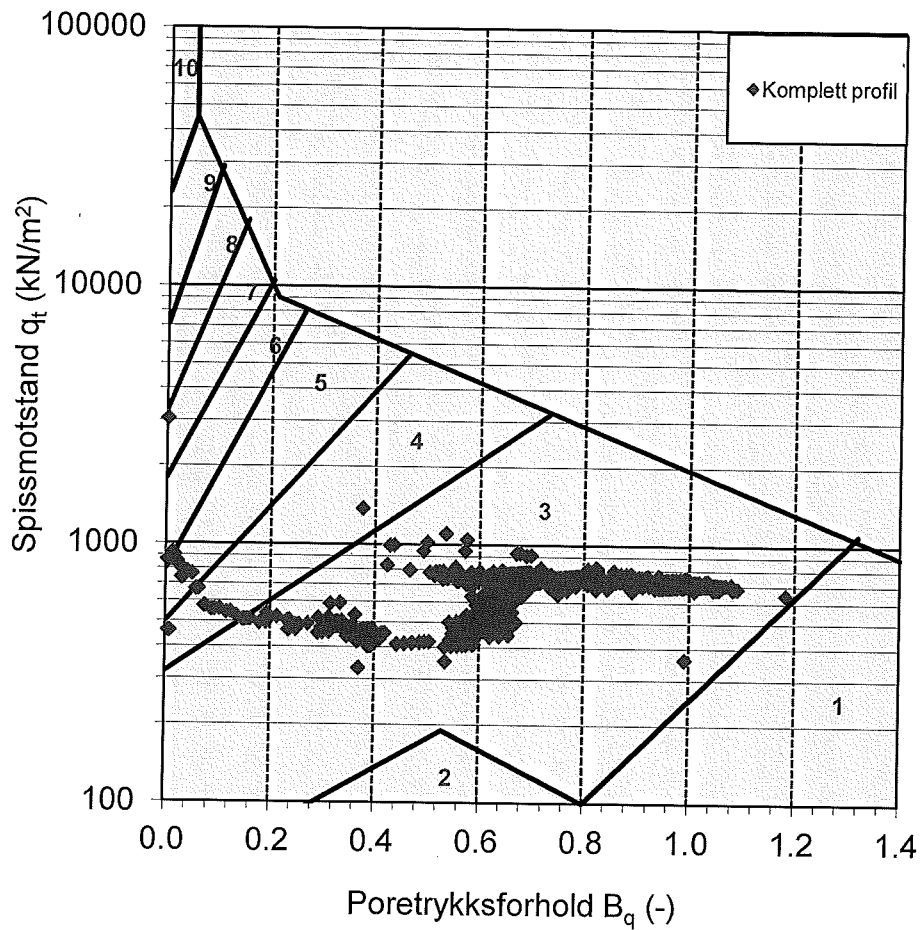
Tegning nr.:
RIG-TEG-042.2

Versjon:
04.01.2012

Revisjon:
0



| | | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|---|--|
| Oppdragsgiver: Rana kommune | | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekken | | Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_414834 Bp5 | |
| Spissmotstandstall N_m , poretrykks- B_q og friksjonsforhold R_f . | | | | | |
| CPTU id.: | 5 | Sonde: | 3829 |  | |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: EK | | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-042.3 | 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:
Rana kommune

Oppdrag:
Områdekartlegging Mobekken

Tegningens filnavn:
CPTU_EXTRA_414834 Bp5

Jordartsidentifikasjon fra CPTU data - q_t og B_q .

CPTU id.: 5 Sonde: 3829



MULTICONSULT AS

Dato:
09.01.2012

Tegnet:
THA

Kontrollert:
Rc

Godkjent:
SKH

Oppdrag nr.:
414834


Tegning nr.:
RIG-TEG-042.4

Versjon:
04.01.2012

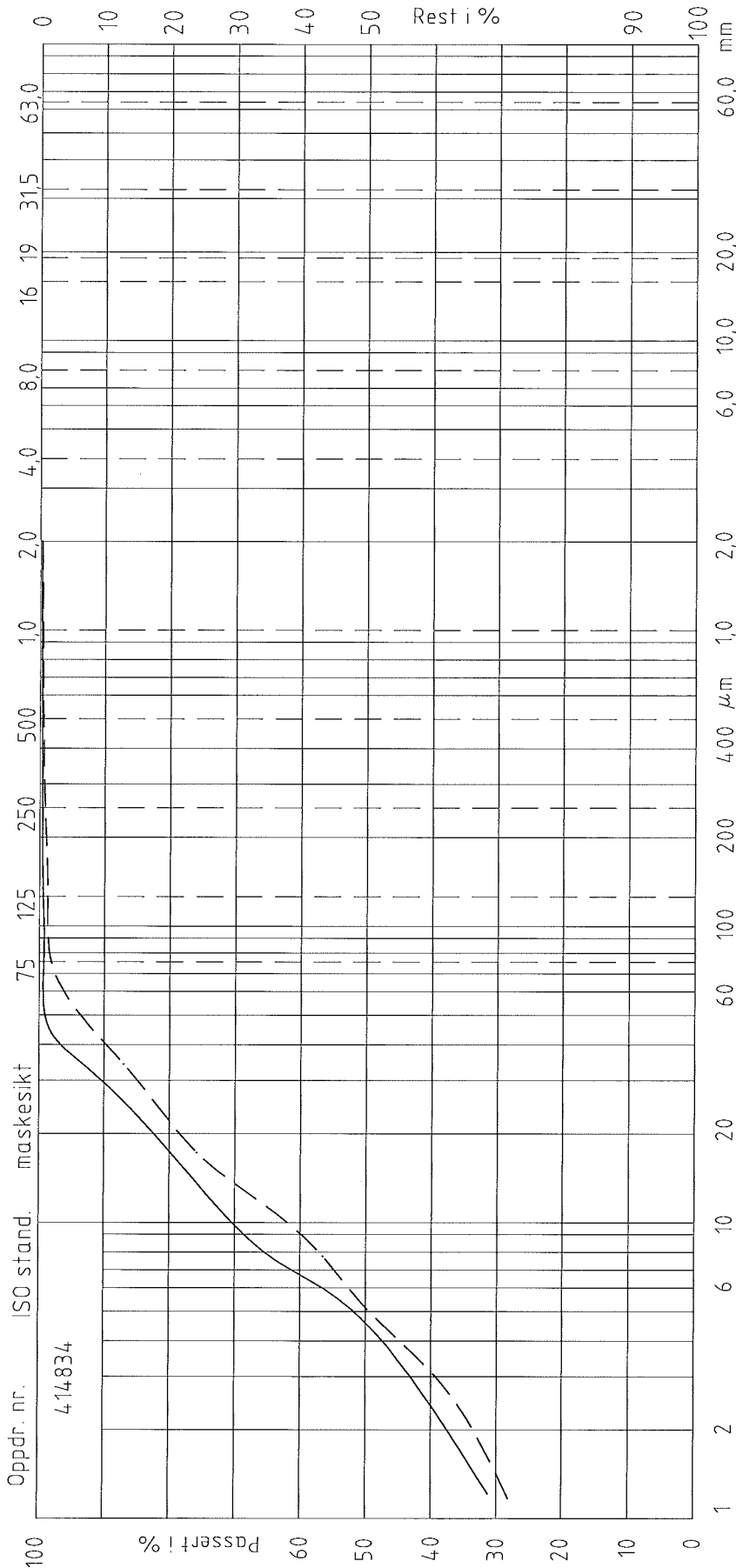
Revisjon:

0

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

| Sonde nr.: | 3829 | Sondetype: | Classic |
|--|---|-------------------------------|---|
| SONDEDATA | | | |
| Arealforhold, a: | 0.605 | Arealforhold, b: | 0.013 |
| Kalibreringsdato: | 20.05.2010 | Utførende: | Geotech AB |
| EGENSKAP (fra kalibreringsark) | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimum spenning (MPa): | 50.0 | 0.5 | 2.5 |
| Måleområde (MPa): | 50.0 | 0.5 | 2.5 |
| Oppløsning, 2 ¹² bit (kPa): | 19 | 0.2 | 0.92 |
| Oppløsning, 2 ¹⁸ bit (kPa): | 0.59 | 0.01 | 0.03 |
| Max. temp. effekt, ubelastet (kPa): | 36.81 | 0.65 | 2.67 |
| Temperaturområde (°C): | 0-40 | 0-40 | 0-40 |
| Merknad 1: | | | |
| Merknad 2: | | | |
| UTFØRELSE | | | |
| Borleder: | Raymond Barseth | Assistent: | Sverre Stranden |
| Filtertype: | Porøst | Mettemedium: | Glyserin |
| Mettemetode: | Lufttemperatur (°C): | | -5.0 |
| Forankring: | Max. helning (°): | | 1.5 |
| Merknad 1: | | | |
| MÅLEVARIALE | | | |
| EGENSKAP | SPISSMOTSTAND | SIDEFRIKSJON | PORETRYKK |
| Maksimal temperatureffekt (kPa): | 10.12 | 0.18 | 0.73 |
| NULLPUNKTKONTROLL | | | |
| Faktor | NA (q) | NB (f) | NC (u) |
| Før sondering (DOS): | | | |
| Etter sondering (DOS): | | | |
| Avvik (DOS) (kPa): | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Før sondering (Windows): | 7.499 | 13.300 | 371.000 |
| Etter sondering (Windows): | 0.019 | -13.300 | 0.000 |
| Avvik (Windows) (kPa): | 19.2 | -13.3 | 0.0 |
| NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE | | | |
| Målestørrelse | Spissmotstand | Friksjon | Poretrykk |
| Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} (kPa) | 48.92 | 13.68 | 1.68 |
| Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k (kPa) | 35.0 | 5.0 | 10.0 |
| Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k (kPa) | 100.0 | 15.0 | 25.0 |
| Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k (kPa) | 200.0 | 25.0 | 50.0 |
| Vurdering profil | | | |
| ANVENDELSESKLASSE | 2 | 2 | 1 |
| Oppdragsgiver: Rana kommune Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet. | Oppdrag: Områdekartlegging Mobekk | |  |
| CPTU id.: | 5 | Sonde: | 3829 |
| MULTICONSULT AS | Dato: 09.01.2012 | Tegnet: THA | Kontrollert: RIC |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-042.8 | Versjon: 04.01.2012 |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|---------|------|--|------|---------|------|------|-----|---------|-------|--|
| LEIR | | SILT | | | SAND | | | GRUS | | | STEIN | |
| | FIN | MIDDELS | GROV | | FIN | MIDDELS | GROV | | FIN | MIDDELS | GROV | |



| Symb. | PR.serienr | Dybde | Jordartsbetegnelse | Metode | | |
|-------|------------|---------|--------------------|----------|--------------|-----------------|
| | | | | Tærssikt | Hydr. F.Drop | Våt + Torr Sikt |
| | 3 | 10,05 m | LEIRE | | X | |
| | 3 | 12,2 m | LEIRE | | X | |

KORNGRADERING

Rana kommune
Områdekartlegging Mobekken

Boring nr.
3

Borplan nr.
RIG-TEG-001

Boret dato:
5.1.2012



MULTICONSULT AS

Dato 10.02.2012

Konstr./Tegnet
truk / kjt

Kontrollert
RK

Godkjent
SKH

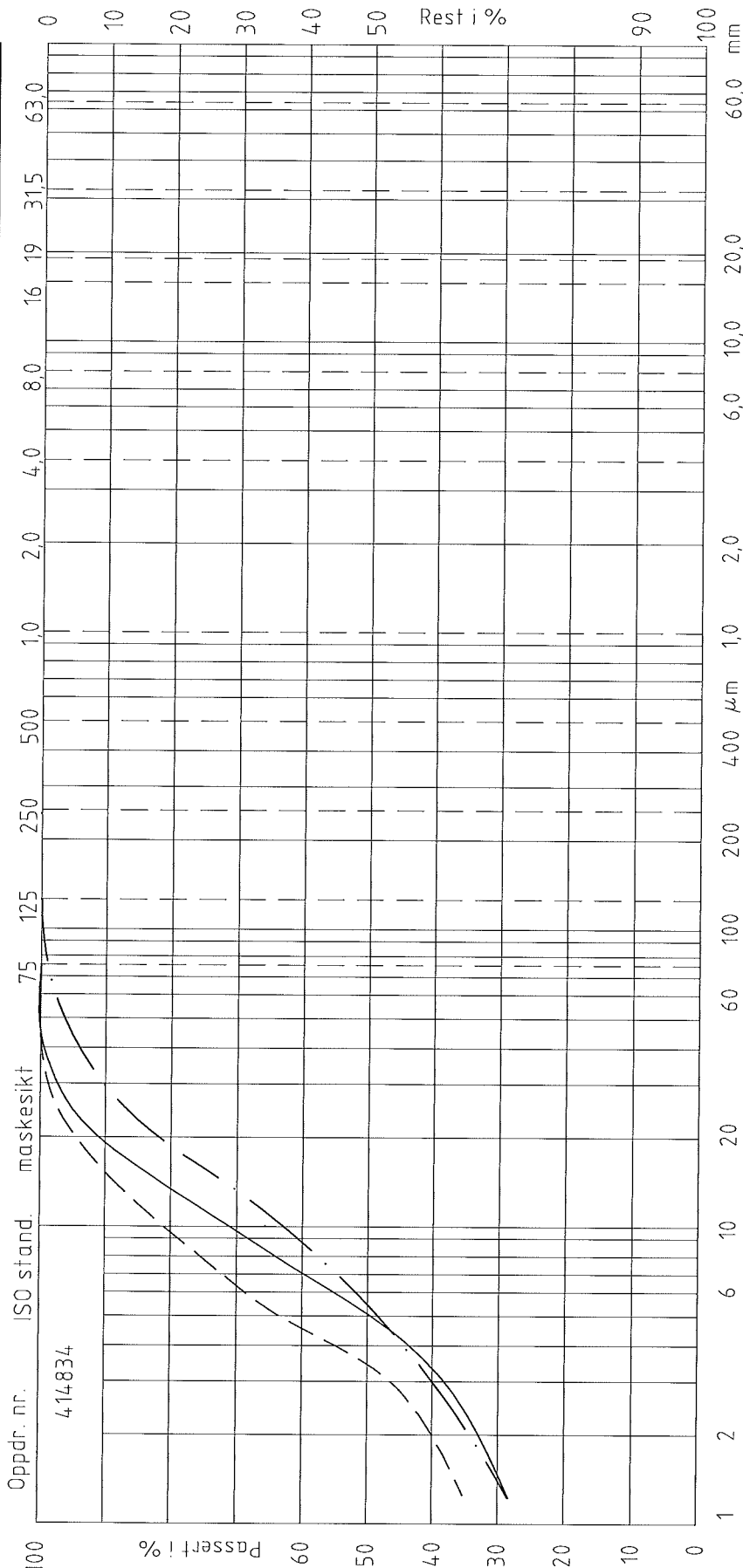
7486 TRONDHEIM
Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr.
414834

Tegningsnr.
RIG-TEG-060

Rev.
00

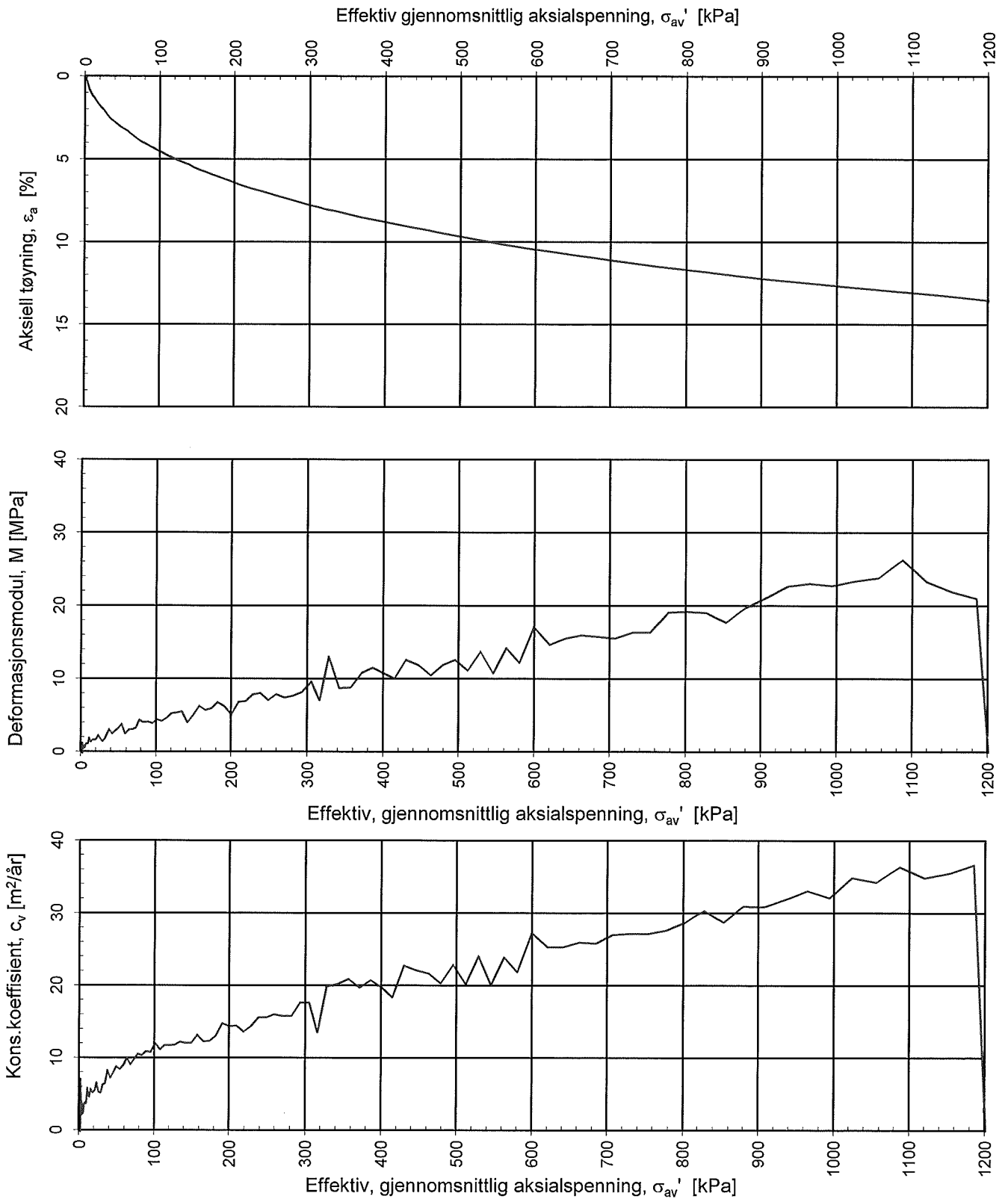
| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|-------|
| LEIR | SILT | | | SAND | | | GRUS | | | STEIN |
| | FIN | MIDDELS | GROV | FIN | MIDDELS | GROV | FIN | MIDDELS | GROV | |



| Symb. | PR.seriennr | Dybde | Jordartsbetegnelse | Metode | |
|-------|-------------|---------|--------------------|----------|--------------|
| | | | | Tørrsikt | Hydr. F.Drop |
| | 5 | 2,35 m | LEIRE | | X |
| | 5 | 6,35 m | LEIRE | | X |
| | 5 | 10,35 m | LEIRE | | X |

| | | | |
|---|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
| KORNGRADERING | | | Boring nr. 5 |
| Rana kommune | | | Borplan nr. RIG-TEG-001 |
| Områdekartlegging Mobekken | | | Boret dato: 5.1.2012 |
| MULTICONSULT AS | Dato 10.2.2012 | Konstr./Tegnet truk / kjt | Kontrollert EK |
| | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-061 | Godkjent S4H |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | | Rev. 00 |





Rana Kommune
Områdekartlegging Mobekken

Tegningens filnavn:
 CRS H3, dybde 10,55m

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

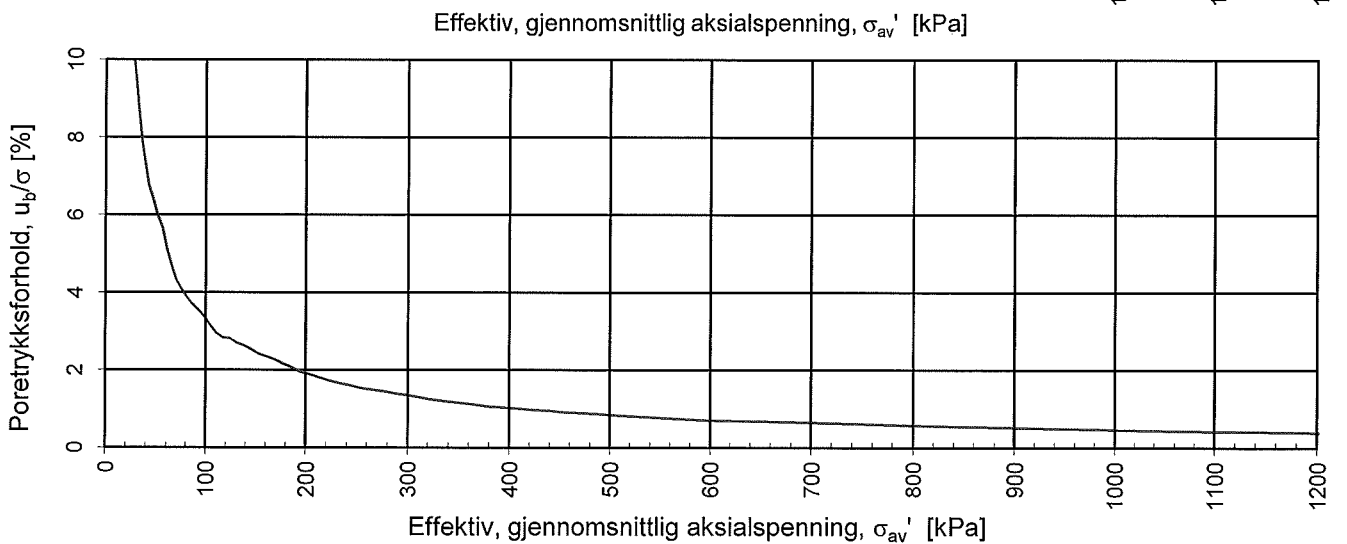
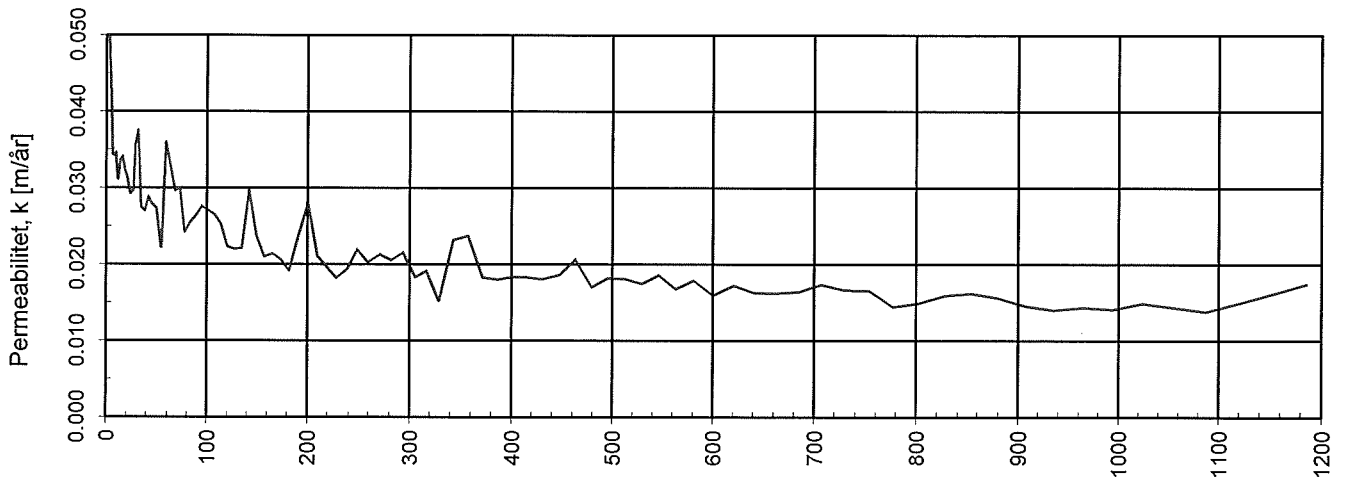
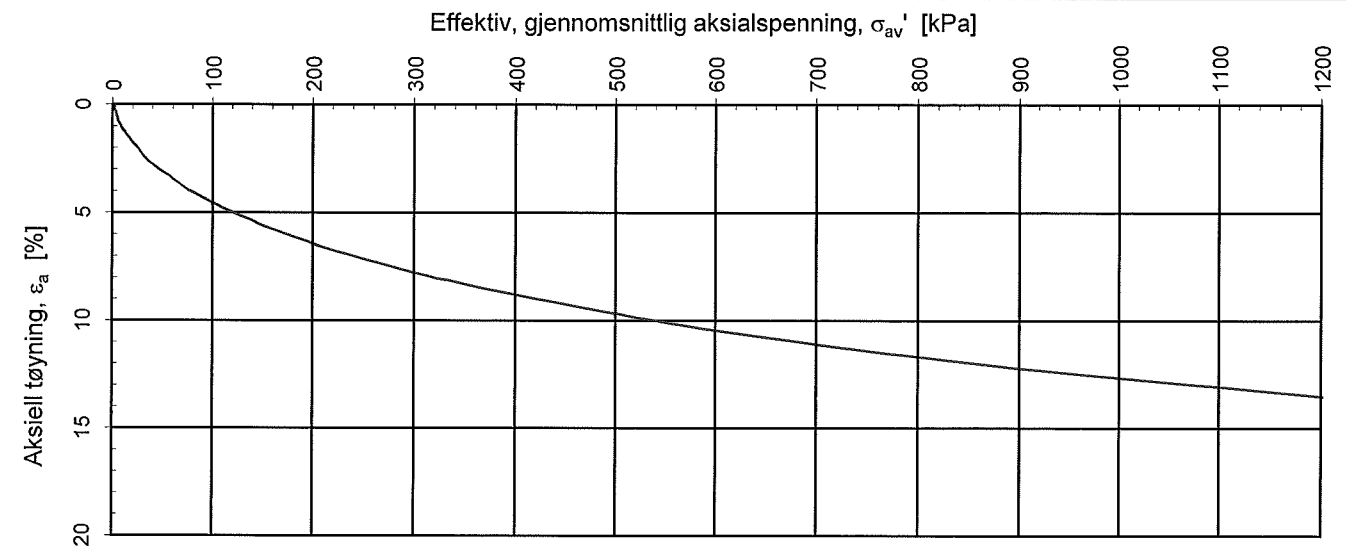
MULTICONSULT AS
 Sluppenvegen 23,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 10.55 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøknr.: 1 | Tegnet av: kjt | Kontrollert: RK |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-075.1 | Prosedyre: CRS |



Godkjent:
 SØH

Programrevisjon:
 01.06.2011



Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

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

Tegningens filnavn:

CRS H3, dybde 10,55m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

18.01.2012

Dybde, z (m):

10.55

Borpunkt nr.:

3

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

kjt

Kontrollert:

RL

Oppdrag nr.:

414834

Tegning nr.:

RIG-TEG-075.2

Prosedyre:

CRS

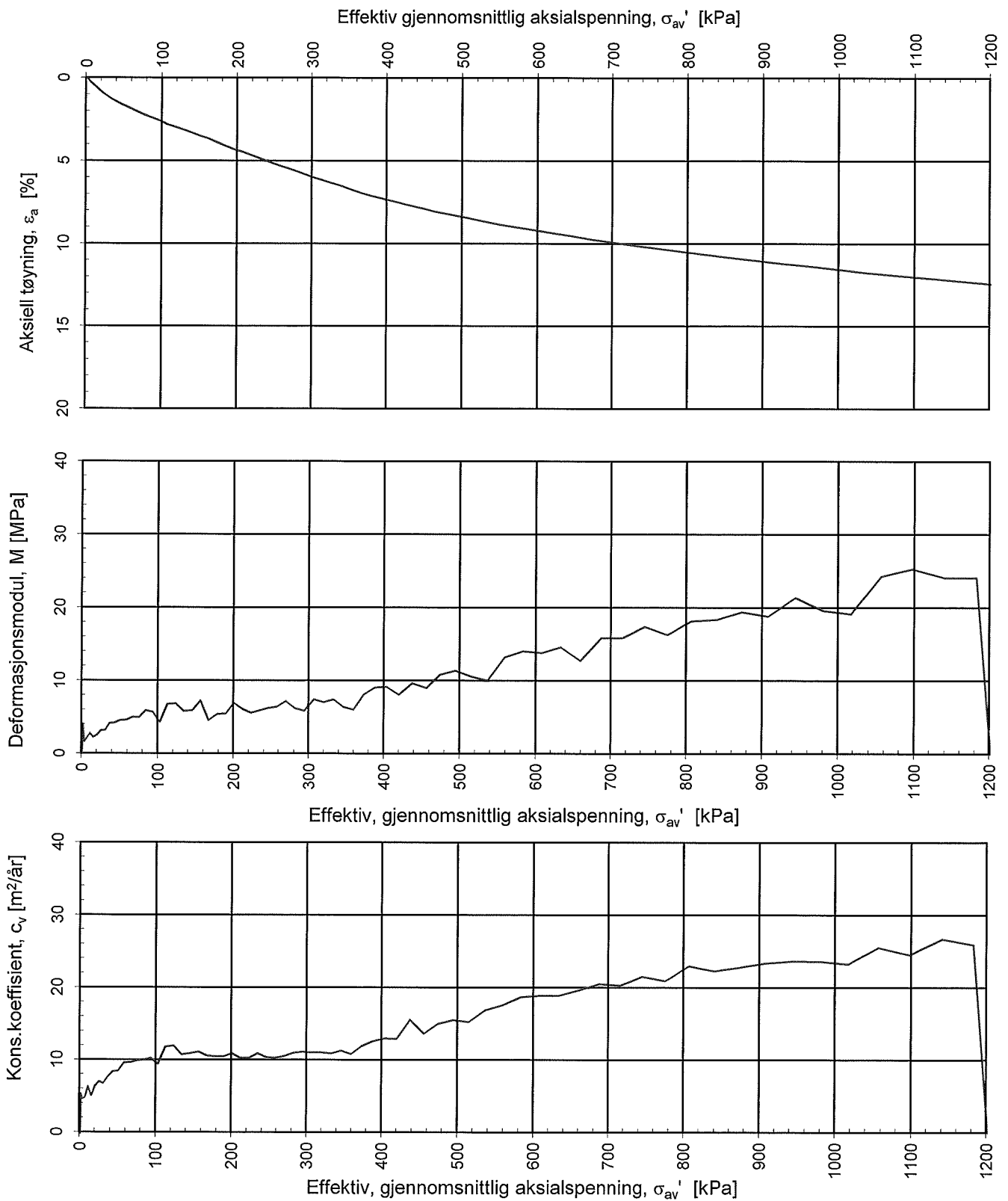
Godkjent:

SGH

Programrevisjon:

01.06.2011





Rana Kommune
Områdekartlegging Mobekken

Tegningens filnavn:
 CRS H3, dybde 12.20

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

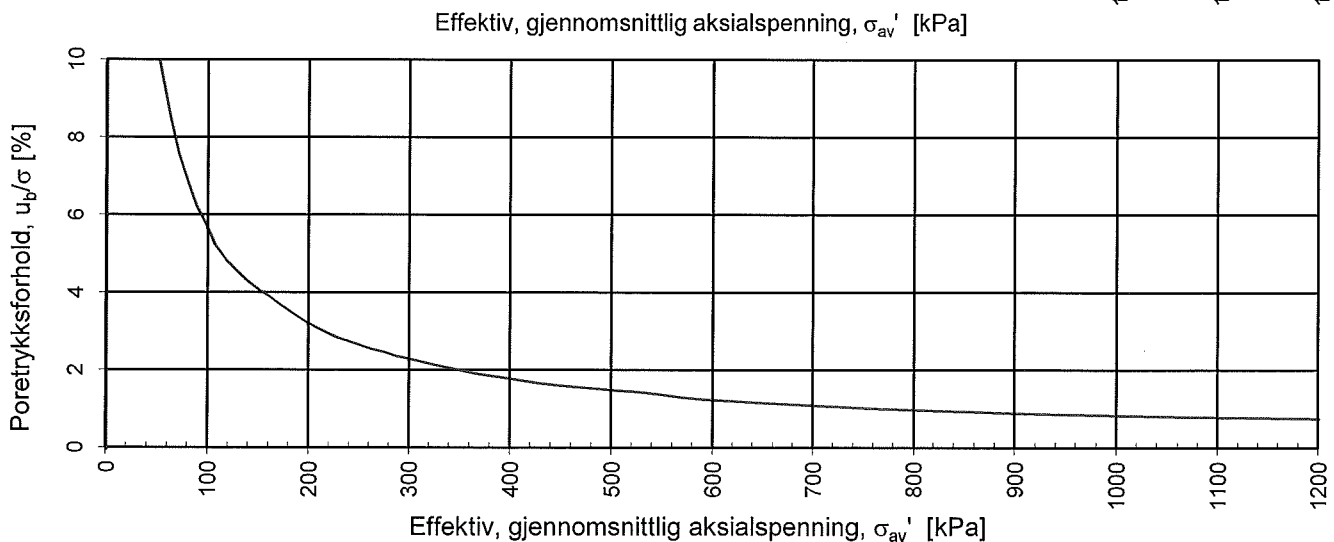
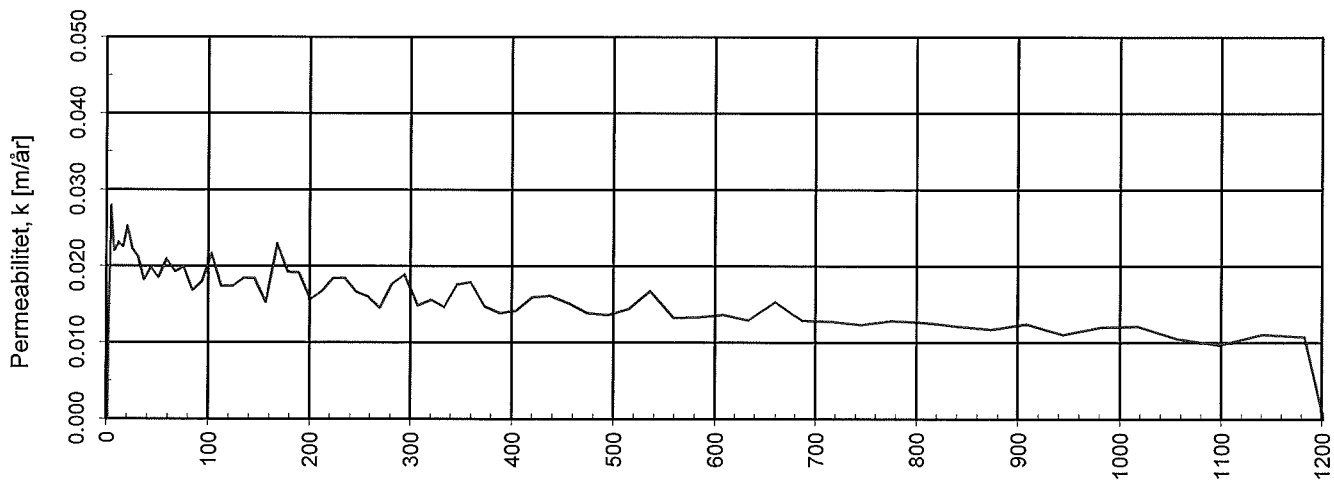
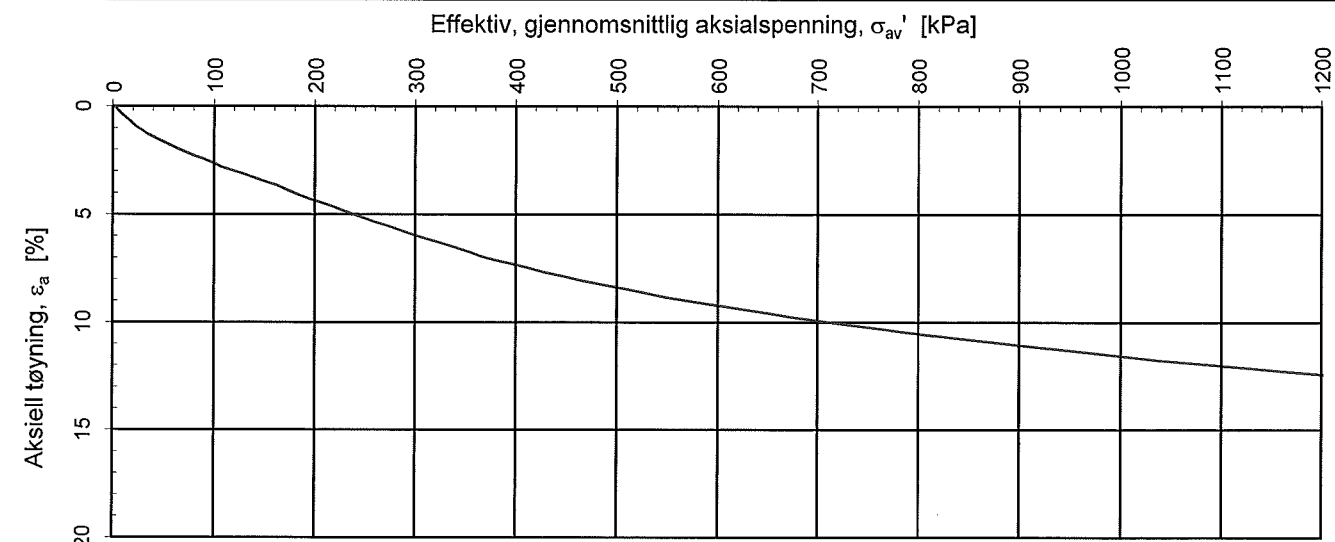
MULTICONSULT AS
 Sluppenvegen 23,
 7486 TRONDHEIM
 Tlf.: 73 10 62 00

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 12.20 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøknr.: 2 | Tegnet av: kjt | Kontrollert: RL |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-076.1 | Prosedyre: CRS |



Godkjent:
 SGA

Programrevisjon:
 01.06.2011



Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

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

Tegningens filnavn:

CRS H3, dybde 12.20

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

18.01.2012

Dybde, z (m):

12.20

Borpunkt nr.:

3

Forsøksnr.:

2

Tegnet av:

kjt

Kontrollert:

RL

Oppdrag nr.:

414834

Tegning nr.:

RIG-TEG-076.2

Prosedyre:

CRS

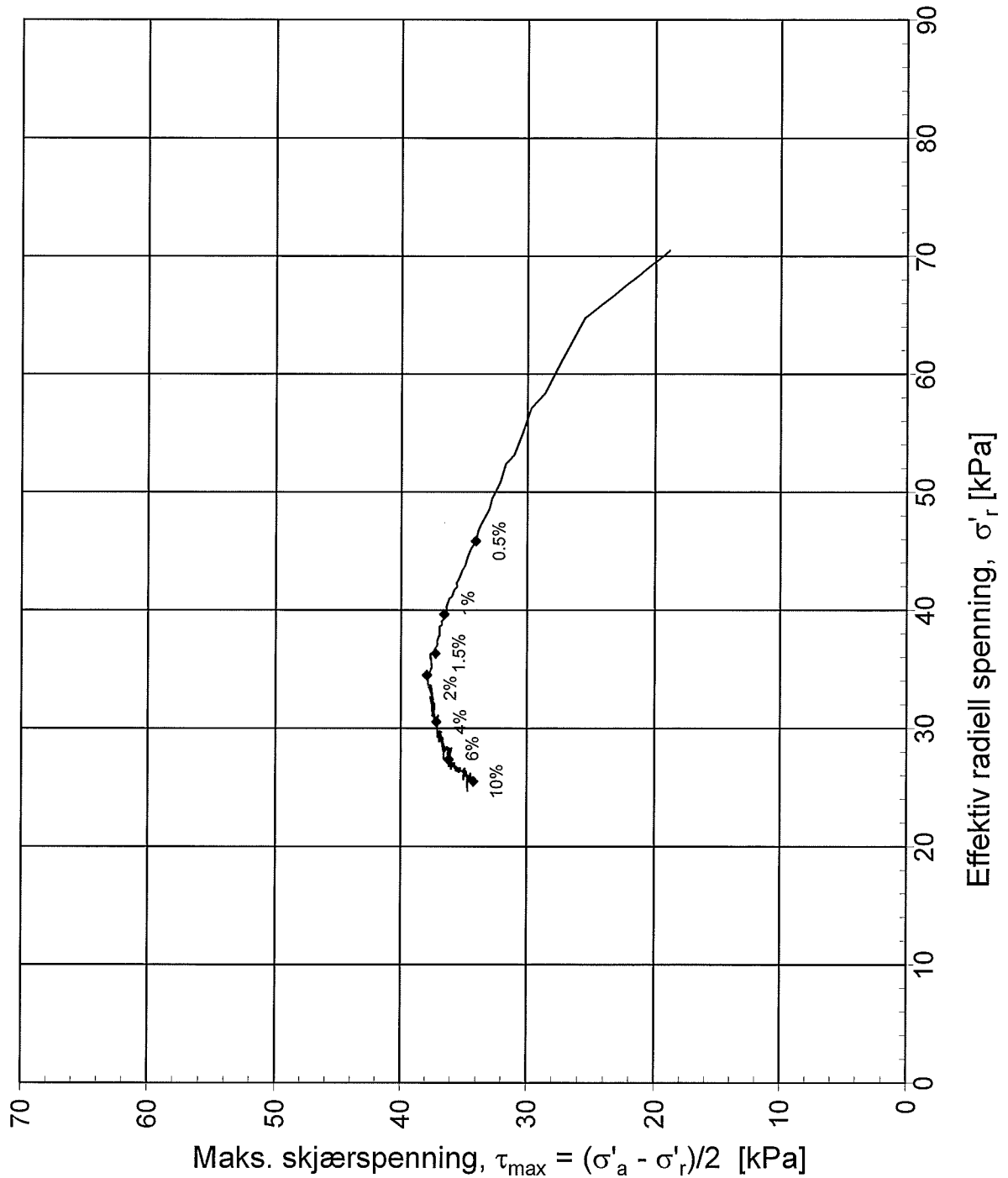
Godkjent:

SGH

Programrevisjon:

01.06.2011





| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 108.30 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 70.49 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.55 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.92 |
| Vanninnhold w_i (%): | 27.72 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.96 |

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:
CAUa H3, dybde 10,40m

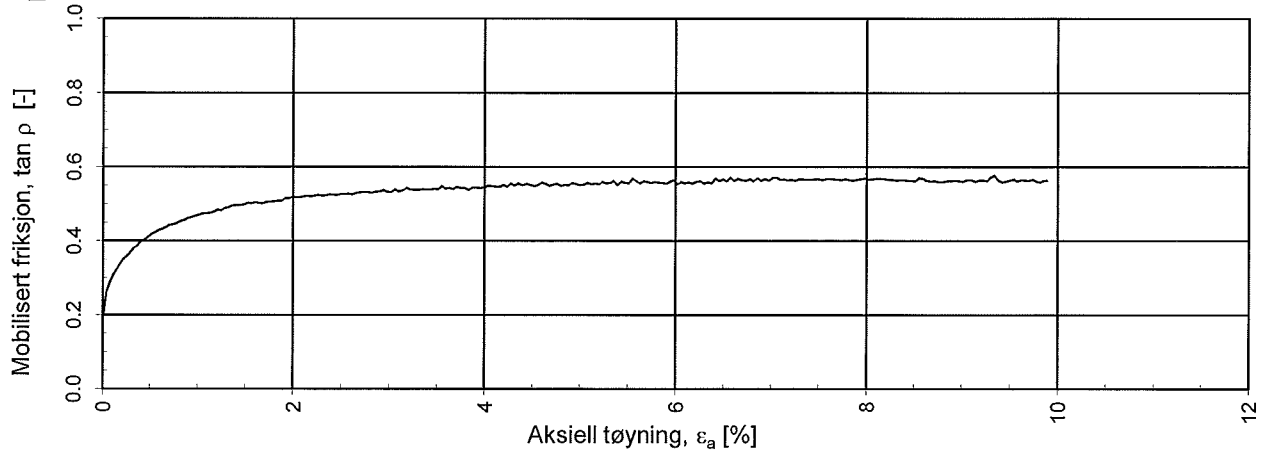
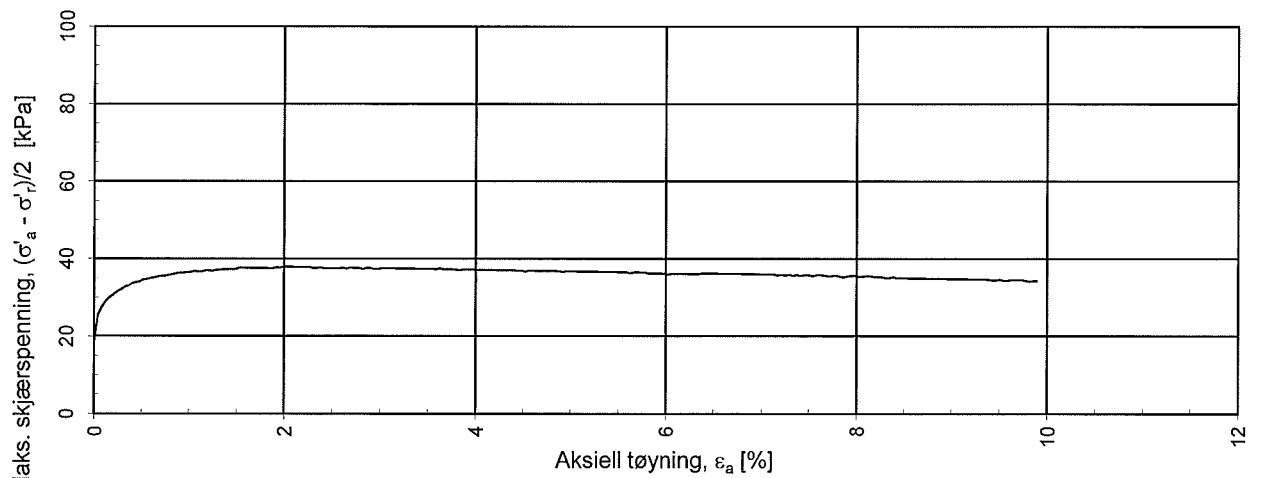
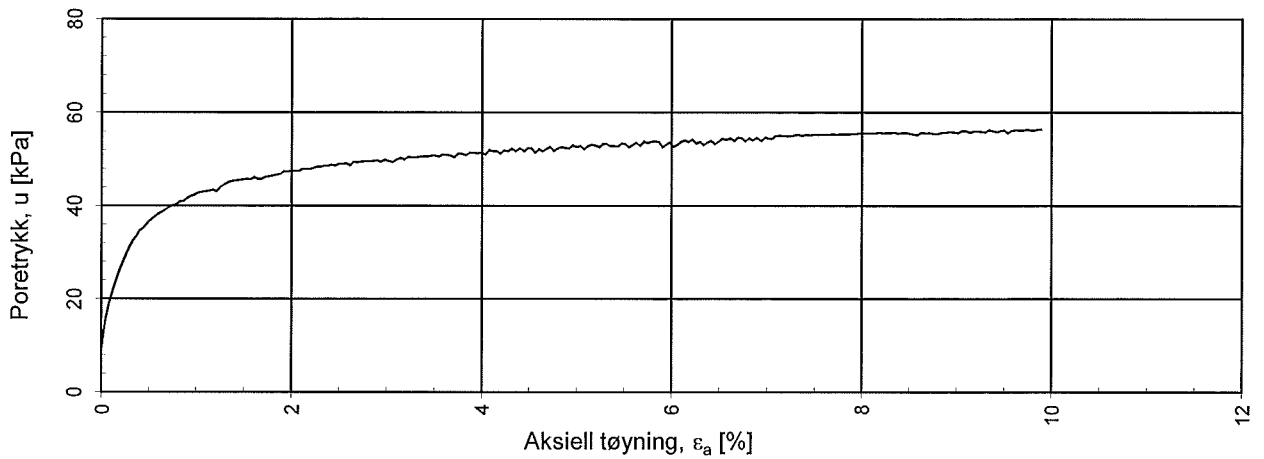


MULTICONSULT AS
Sluppenvegen 23,
7486 TRONDHEIM
Tlf.: 73 10 62 00
Faks: 73 10 62 30

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 10.40 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøk nr.: 1 | Tegnet: kjt | Kontrollert: RK |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-080.1 | Prosedyre: CAUa |

Godkjent:
SØH

Programrevisjon:
02.02.2011



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

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

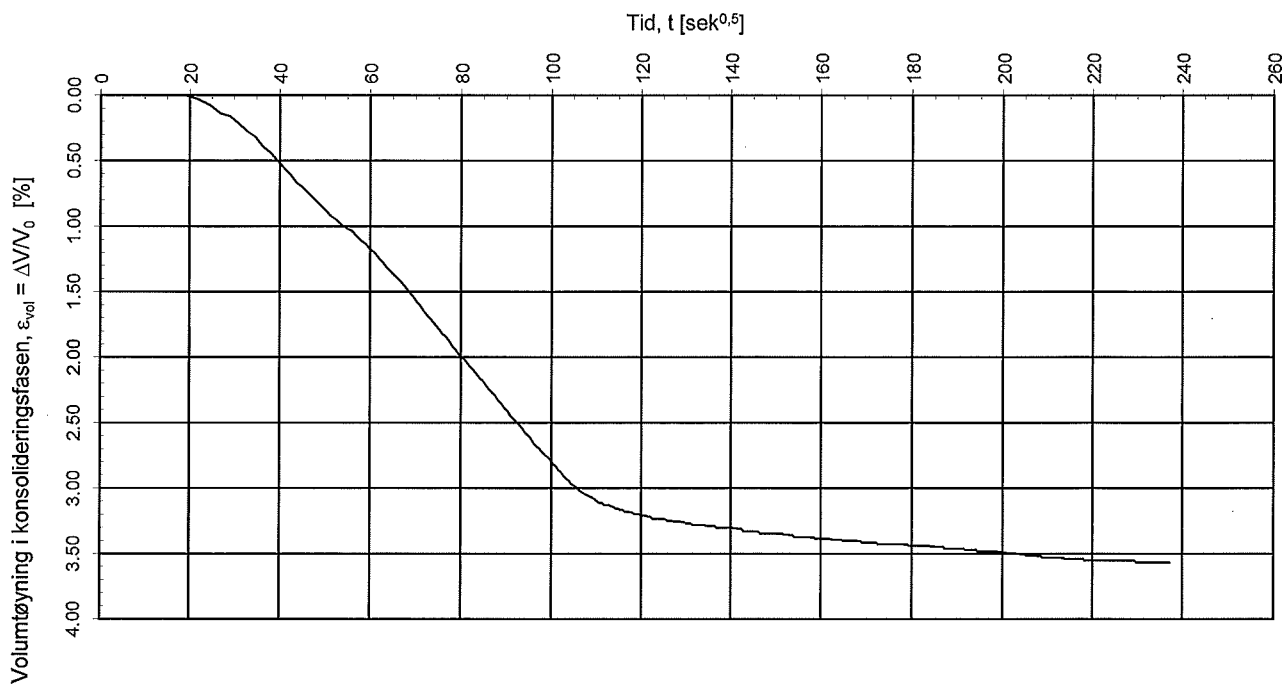
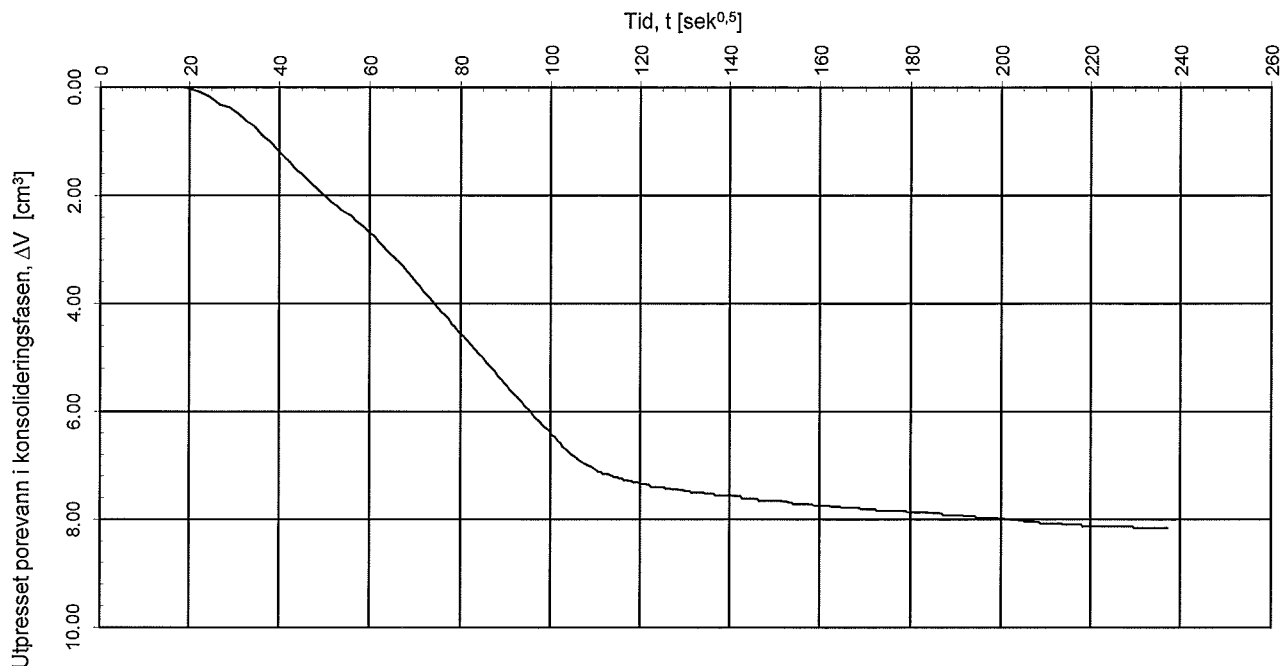
CAUa H3, dybde 10,40m



MULTICONSULT AS

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

| | | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 10.40 | Borpunkt nr.: 3 | Godkjent: <i>SLH</i> Programrevisjon: 02.02.2011 |
| Forsøk nr.: 1 | Tegnet: kjt | Kontrollert: <i>PK</i> | |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-080.2 | Prosedyre: CAUa | |



| | | |
|------------------------------------|---|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 108.30 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 70.49 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.55 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.92 |
| Vanninnhold w_i (%): | 27.72 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.96 |

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:
CAUa H3, dybde 10,40m



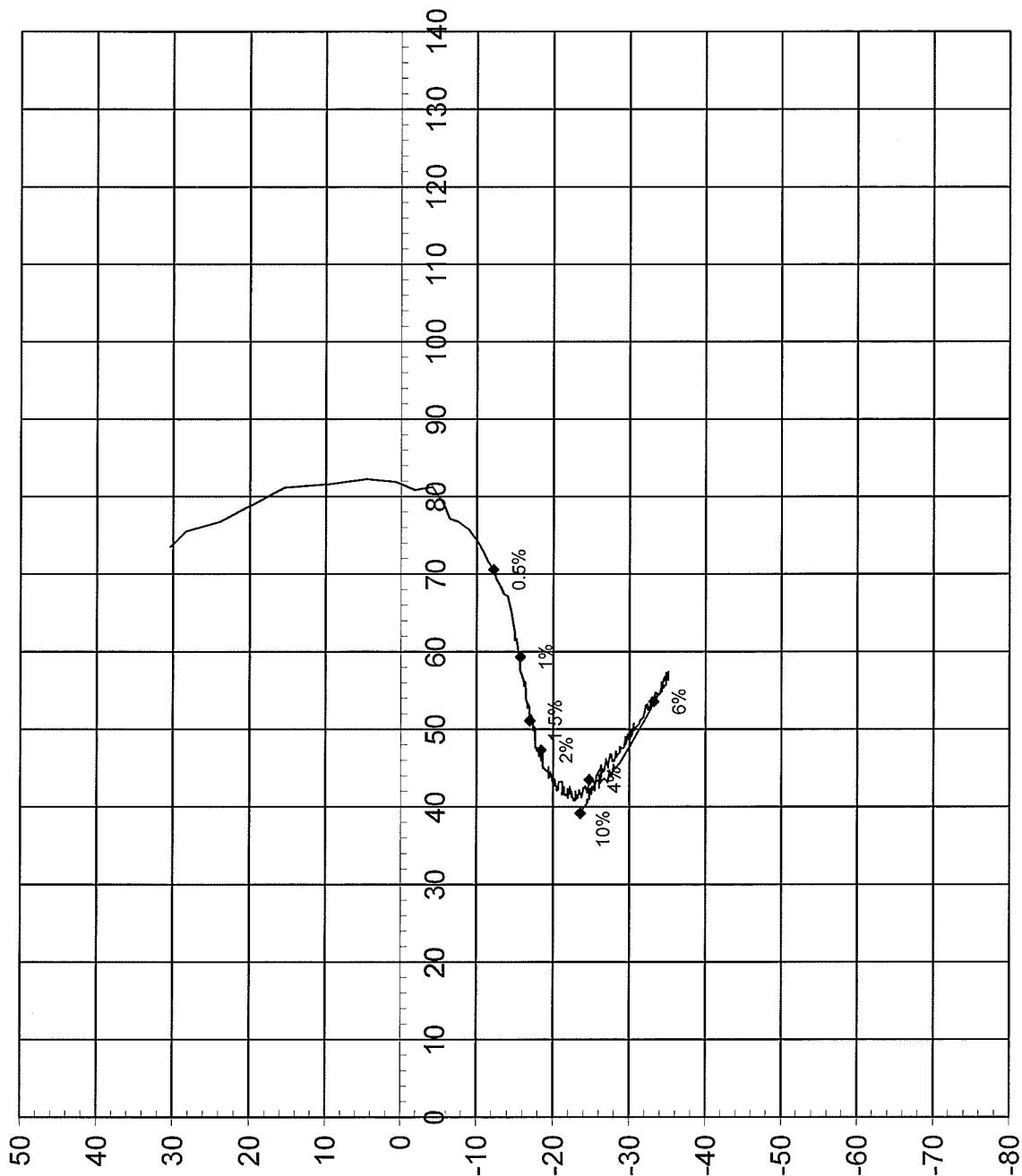
MULTICONSULT AS

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

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 10.40 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøk nr.: 1 | Tegnet: kjt | Kontrollert: Rk |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-080.3 | Prosedyre: CAUa |

Godkjent:
SØH

Programrevisjon:
02.02.2011



Effektiv radiell spenning, σ'_r [kPa]

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

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 134.26 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 73.54 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.35 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.90 |
| Vanninnhold w_i (%): | 27.00 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.98 |

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

CAUp H3, dybde 12.25m

MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:

16.01.2012

Dybde, z (m):

12.25

Borpunkt nr.:

3

Forsøk nr.:

2

Tegnet:

kjt

Kontrollert:

RK

Godkjent:

SKH

Oppdrag nr.:

414834

Tegning nr.:

RIG-TEG-081.1

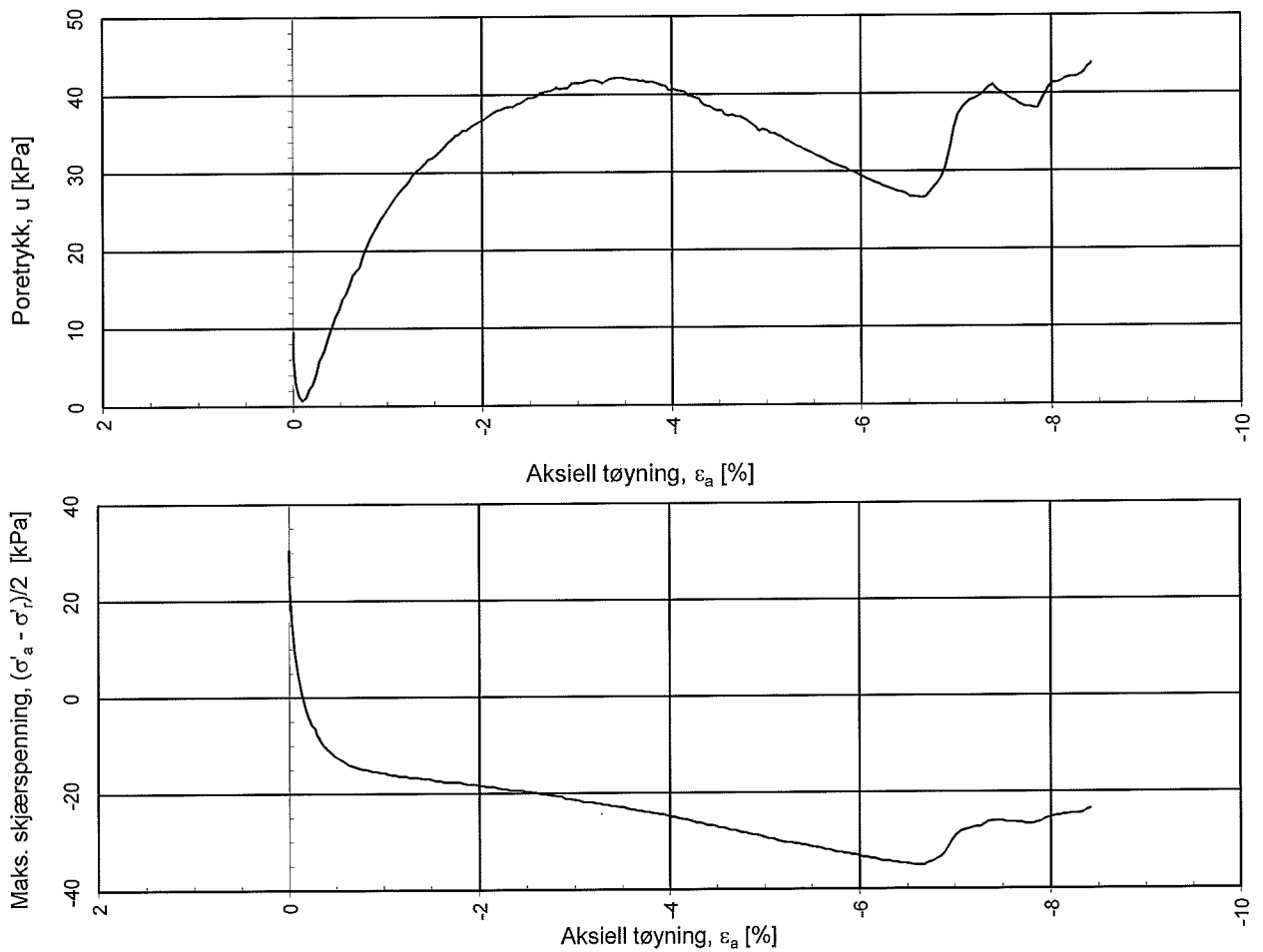
Prosedyre:


CAUp

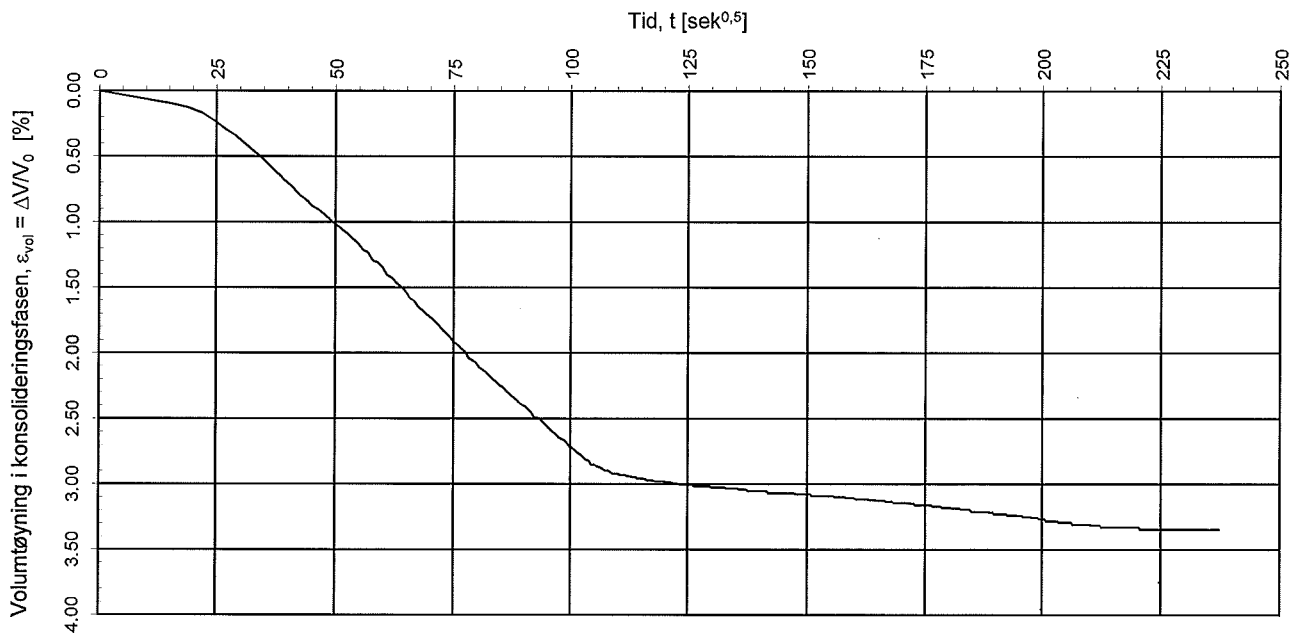
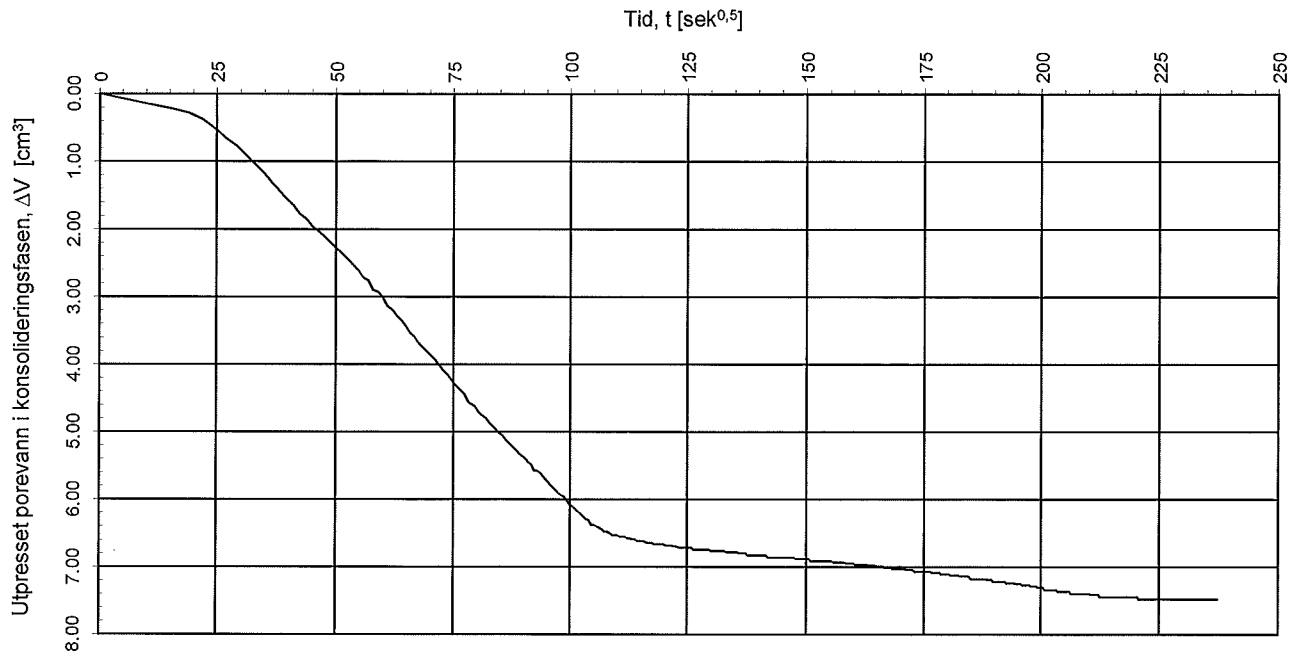
Programrevisjon:

02.02.2011





| | | | |
|--|---------------|---------------|---|
| Rana Kommune | | | Tegningens filnavn: |
| Områdekartlegging Mobekken | | | CAUp H3, dybde 12.25m |
| Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp. | | |  |
| MULTICONSULT AS Sluppenvegen 23, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30 | Forsøksdato: | Dybde, z (m): | |
| | 16.01.2012 | 12.25 | 3 |
| | Forsøk nr.: | Tegnet: | Kontrollert: |
| 2 | kit/mhc | PC | SGH |
| Oppdrag nr.: | Tegning nr.: | Prosedyre: | Programrevisjon: |
| 414834 | RIG-TEG-081.2 | CAUp | 02.02.2011 |



| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 134.26 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 73.54 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.35 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.90 |
| Vanninnhold w_i (%): | 27.00 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.98 |

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

Tegningens filnavn:
CAUp H3, dybde 12.25m



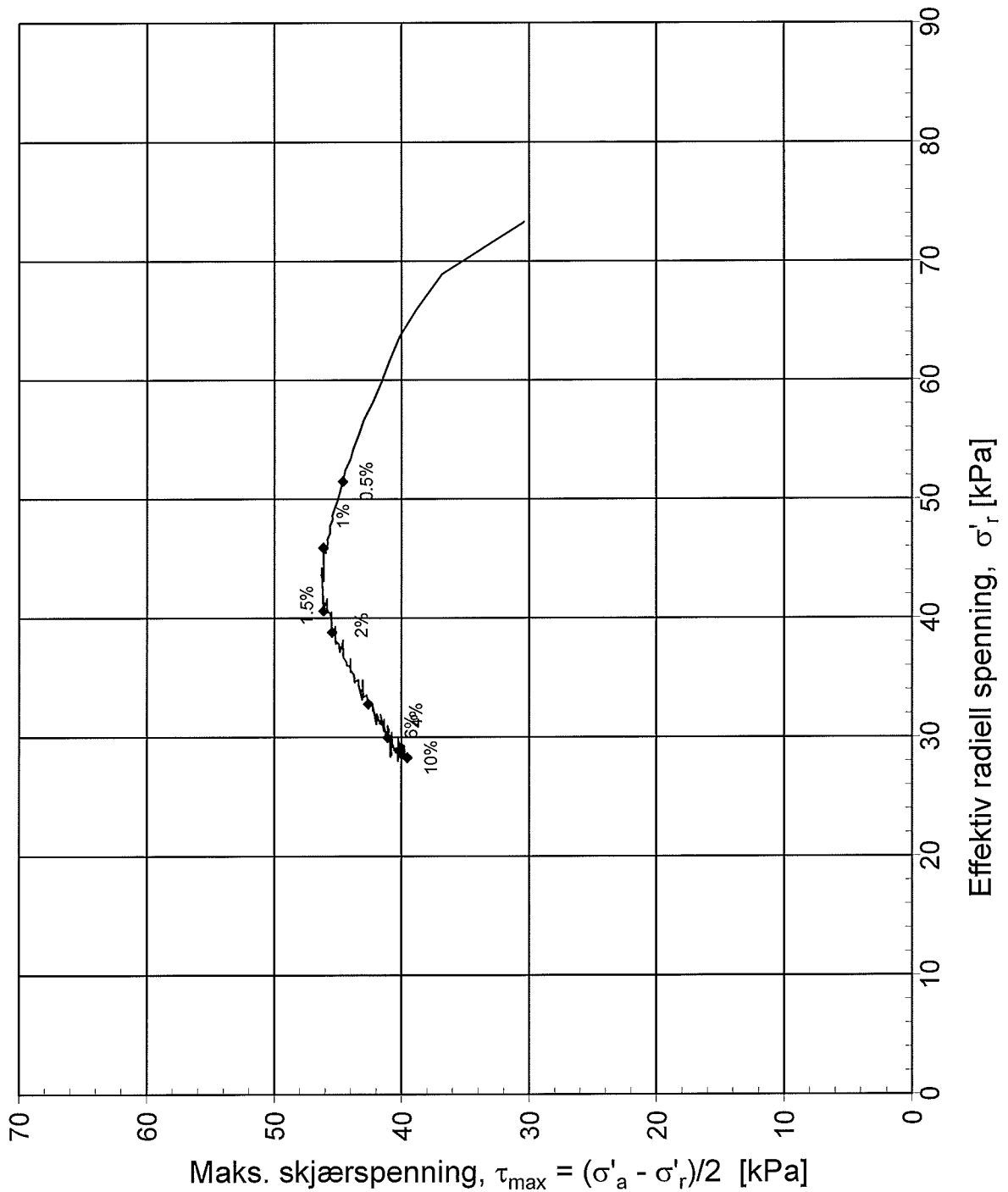
MULTICONSULT AS

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

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 16.01.2012 | Dybde, z (m): 12.25 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøk nr.: 2 | Tegnet: kjt | Kontrollert: RL |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-081.3 | Prosedyre: CAUp |

Godkjent:
S6H

Programrevisjon:
02.02.2011



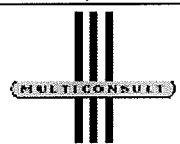
| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 134.14 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 73.29 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ε_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.72 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.81 |
| Vanninnhold w_i (%): | 29.27 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.98 |

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:
CAUa H3, dybde 12.45m

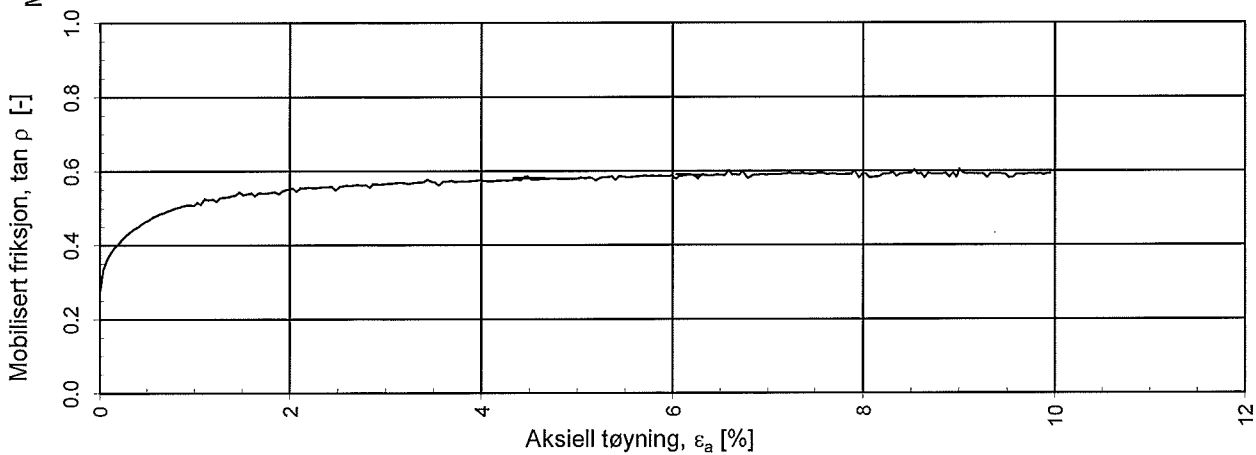
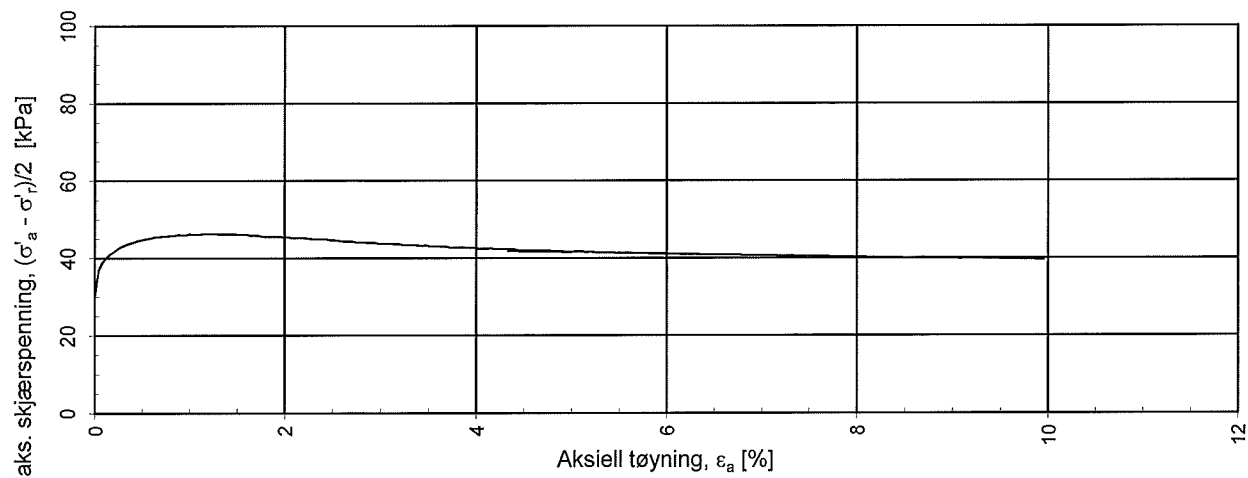
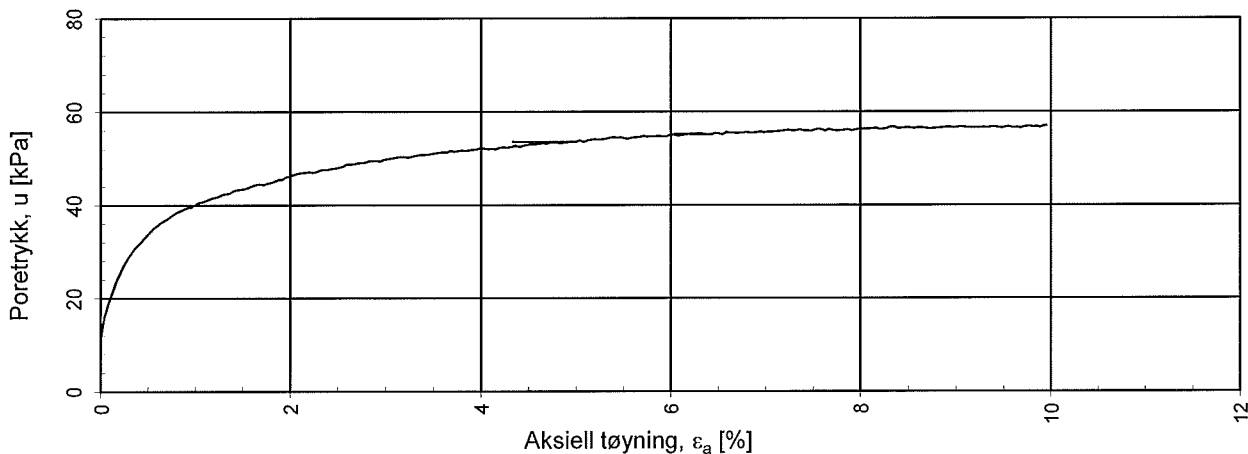


MULTICONSULT AS

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

| | | |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 12.45 | Borpunkt nr.: 3 |
| Forsøk nr.: 3 | Tegnet: kit/llc | Kontrollert: RK |
| Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-082.1 | Prosedyre: CAUa |

| |
|--------------------------------|
| Godkjent: SH |
| Programrevisjon: 02.02.2011 |



a = 10 kPa benyttet for tolkning av tan ρ

Rana Kommune

Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

CAUa H3, dybde 12.45m



MULTICONSULT AS

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

Forsøksdato:
18.01.2012

Dybde, z (m):
12.45

Borpunkt nr.:
3

Forsøk nr.:
3

Tegnet:
kjt/Alna

Kontrollert:
BC

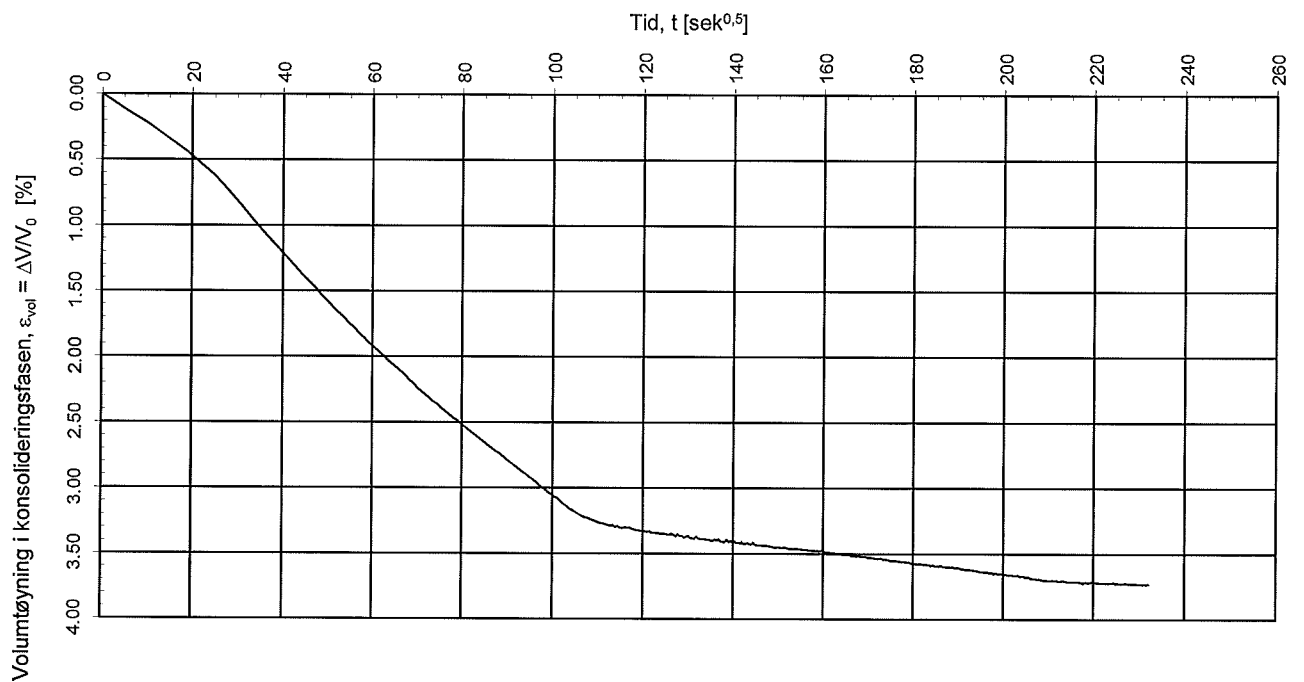
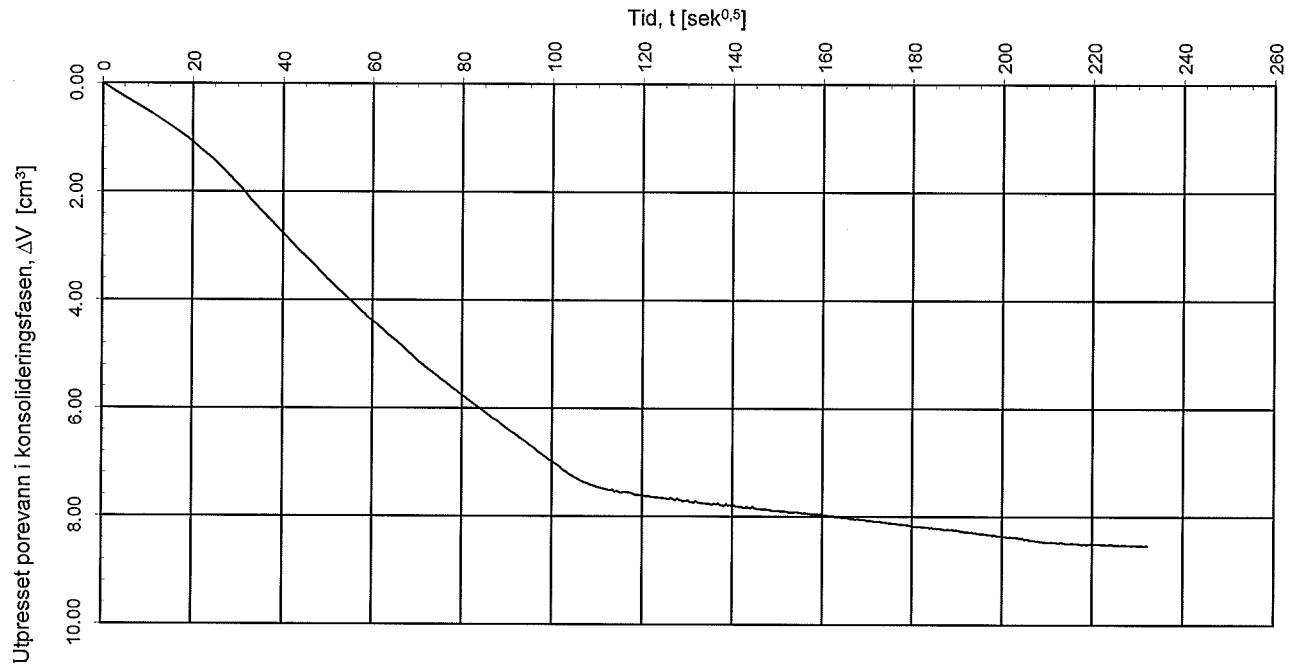
Godkjent:
S64

Oppdrag nr.:
414834

Tegning nr.:
RIG-TEG-082.2

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
02.02.2011



| | | |
|------------------------------------|---|--|
| Konsolideringsspenning, aksial: | σ'_{ac} (kPa): | 134.14 |
| Konsolideringsspenning, radial: | σ'_{rc} (kPa): | 73.29 |
| Volumtøyning i konsolideringsfase: | ϵ_{vol} (%) = $\Delta V/V_0$: | 3.72 |
| Baktrykk u_b (kPa): | 400 | B - verdi = $\Delta u/\Delta \sigma_c$ (-): 0.81 |
| Vanninnhold w_i (%): | 29.27 | Densitet ρ_i (g/cm ³): 1.98 |

Rana Kommune

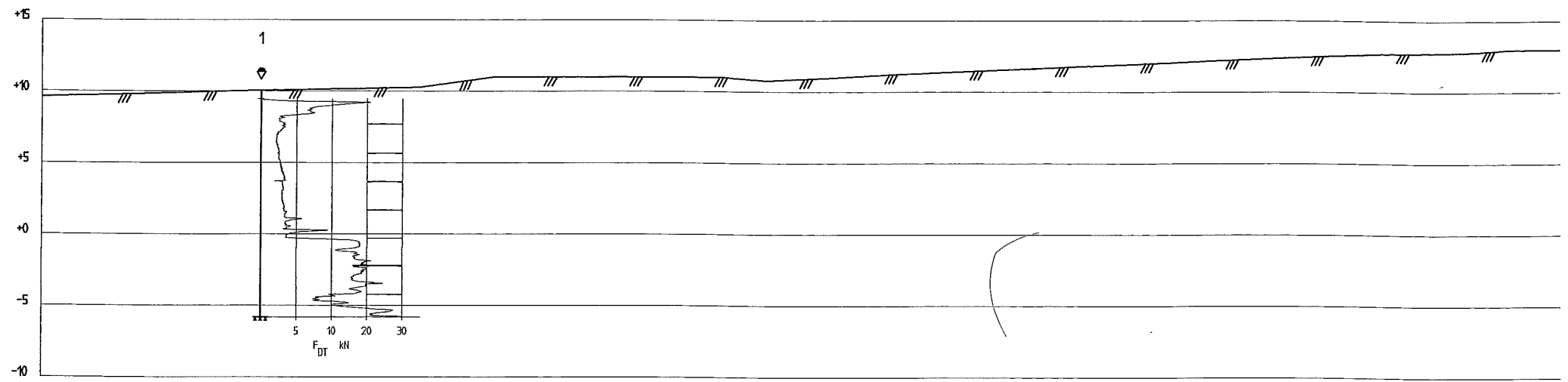
Områdekartlegging Mobekken

Treaksialforsøk. Vannutpressing - tid, konsolideringsfase.

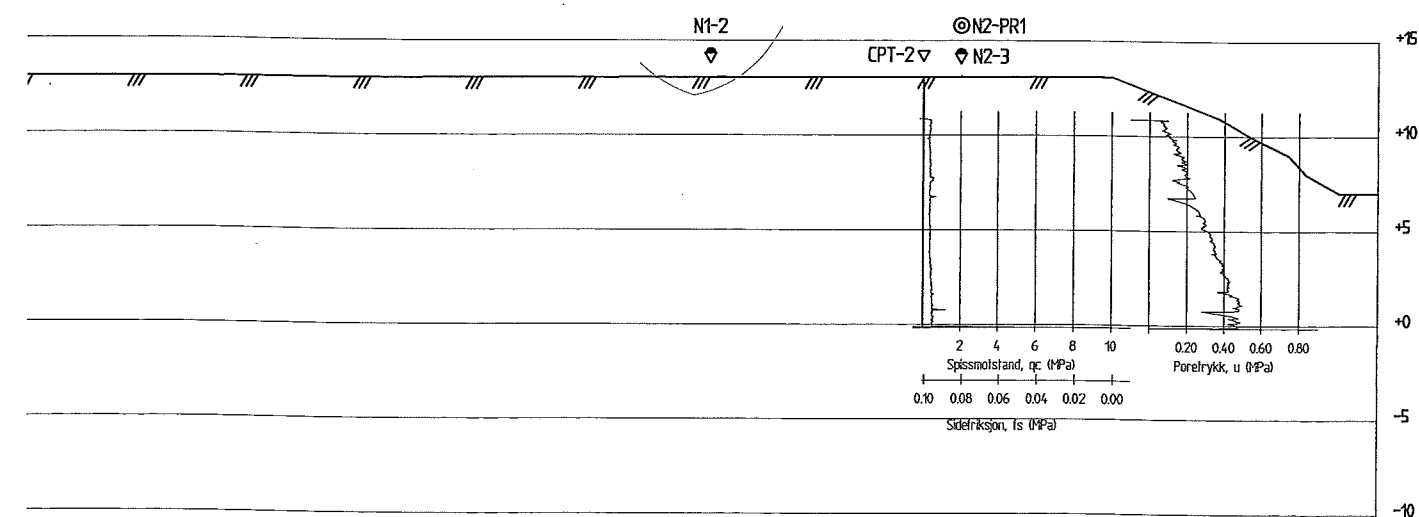
Tegningens filnavn:
CAUa H3, dybde 12.45m




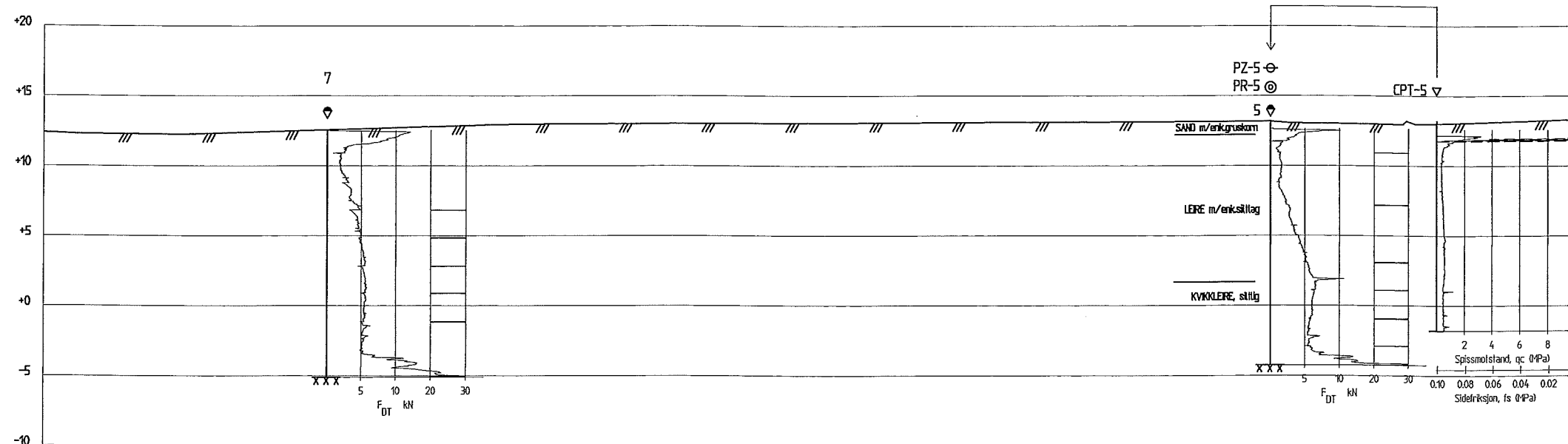
| | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| MULTICONSULT AS Sluppenvegen 23, 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 Faks: 73 10 62 30 | Forsøksdato: 18.01.2012 | Dybde, z (m): 12.45 | Borpunkt nr.: 3 | Godkjent: <i>SOH</i> |
| | Forsøk nr.: 3 | Tegnet: kjt | Kontrollert: <i>RC</i> | |
| | Oppdrag nr.: 414834 | Tegning nr.: RIG-TEG-082.3 | Prosedyre: CAUa | Programrevisjon: 02.02.2011 |



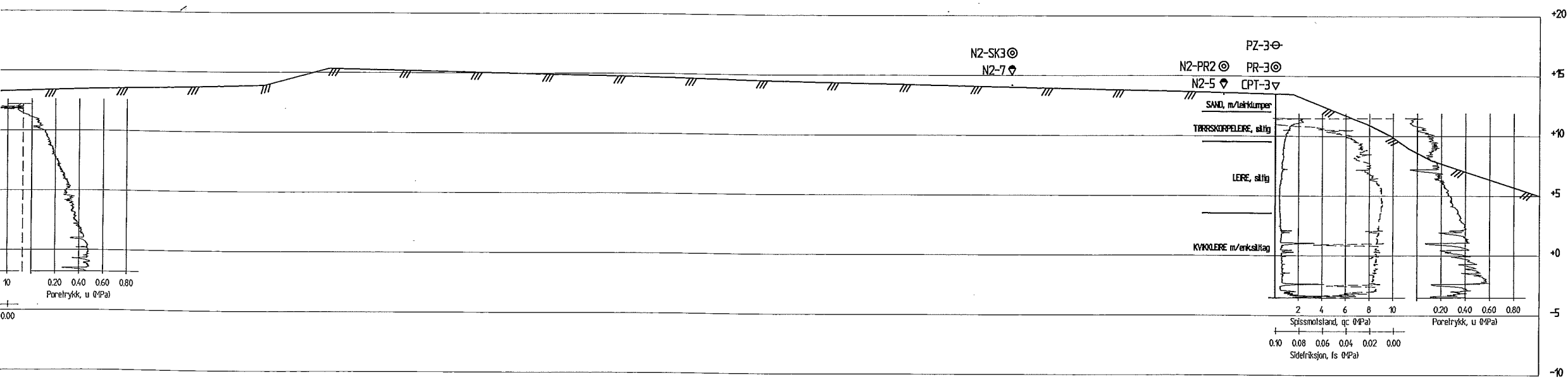
Profil A-A
1:400



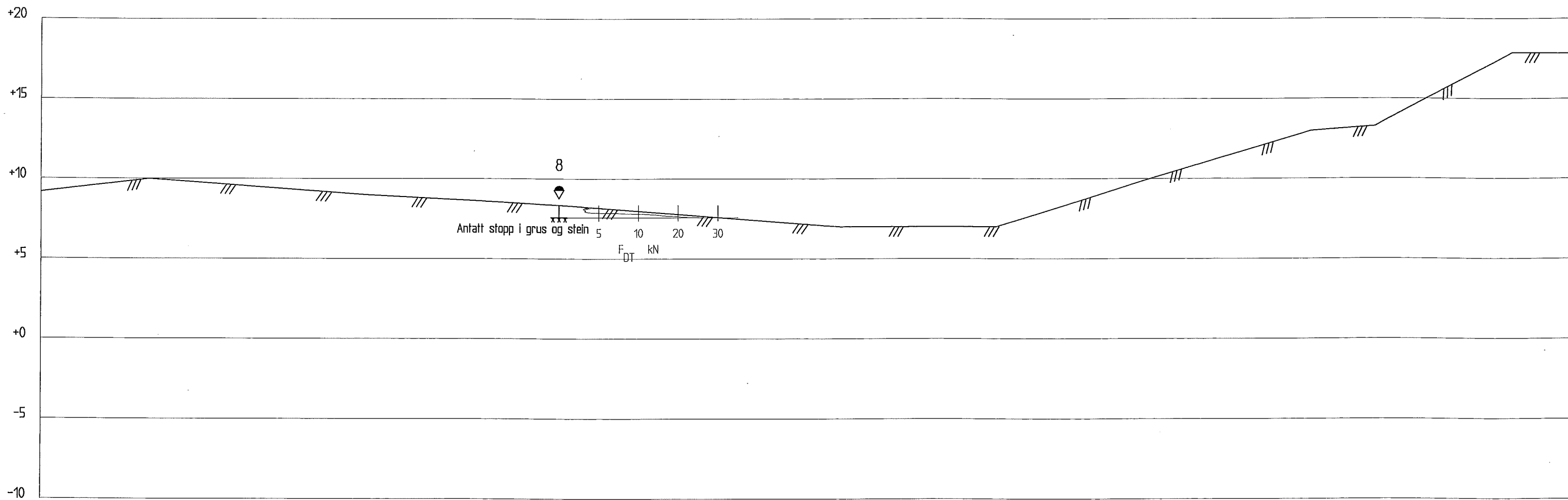
| | | | | | |
|---|--|---|---|-------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | Rana kommune Mobekken Områdekartlegging | Original format A1 | Fag | | |
| | | Tegningens filnavn kartgrunnlag.dwg | | | |
| | | Underlagets filnavn 414834-RIG-TEG-100.dwg | | | |
| | Profil A-A Dreietrykkssondering Bp 1, CPTU-sondering Bp 2 | Målestokk 1:400 |  | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato 14.03.2012 | Konstr./Tegnet THA | Kontrollert RK | Godkjent SGH |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-100 | Rev. 00 | |



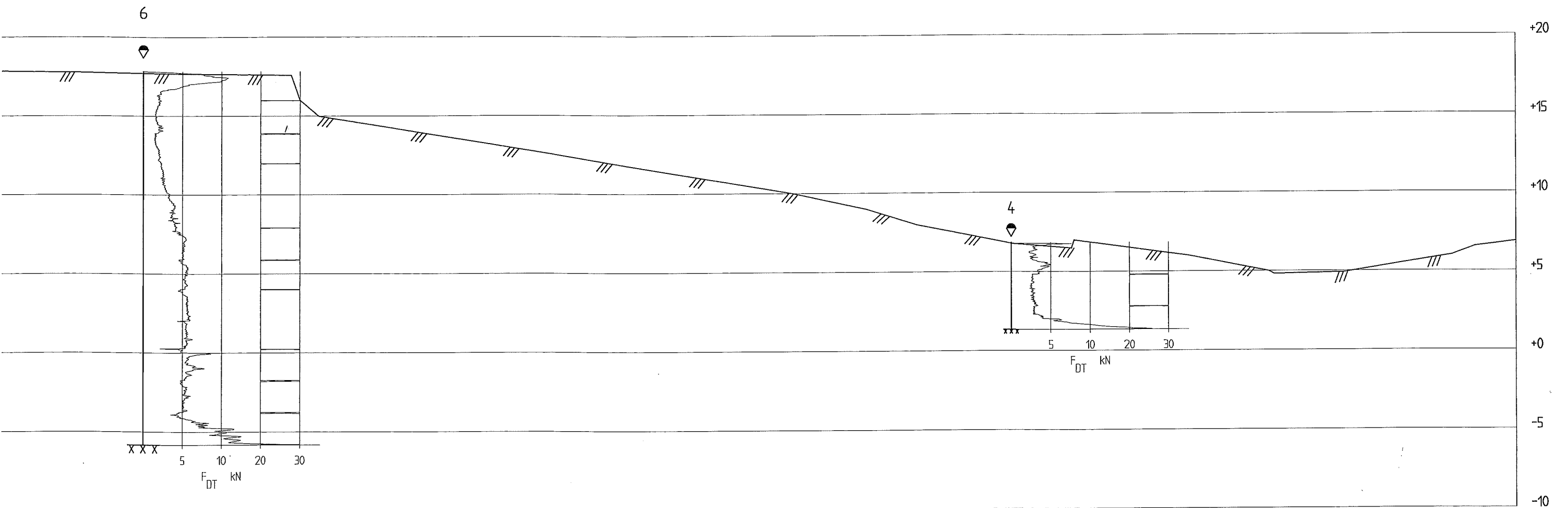
Profil B-B
1:400



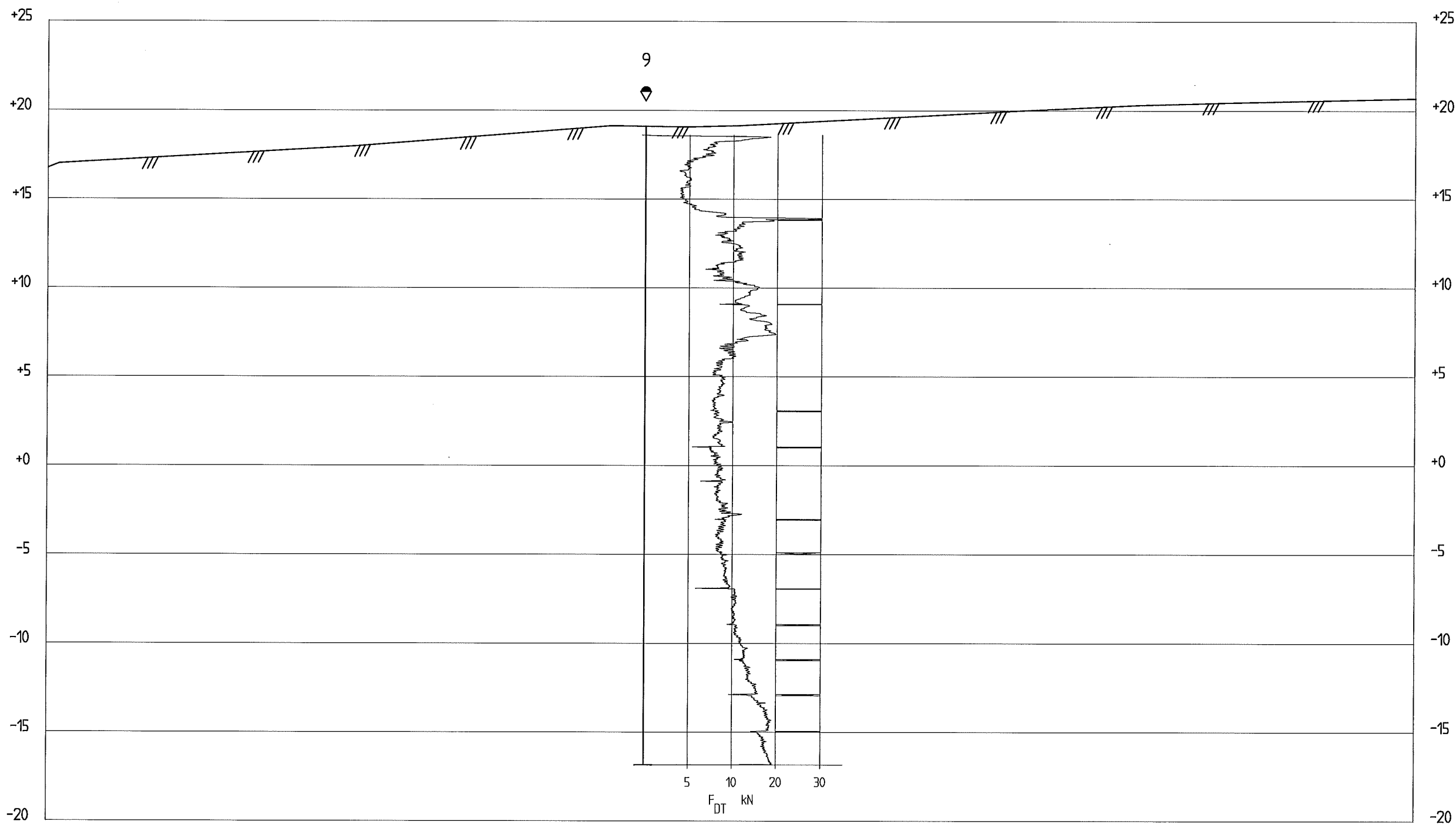
| | | | | | |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|-----------------|
| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| | Rana kommune Mobekken Områdekartlegging | Original format A1 | Fag | | |
| | Profil B-B Dreietrykksondering Bp 5 og 7, CPTU-sondering Bp 3 og 5 Prøveserie og poretrykksmåling Bp 3 og 5 | Tegningens filnavn kartgrunnlag.dwg | | | |
| | | Underlagets filnavn 414834-RIG-TEG-101.dwg | | | |
| | | Målestokk 1:400 | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato 14.03.2012 | Konstr./Tegnet THA | Kontrollert RLC | Godkjent SGH |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-101 | Rev. 00 | |



Profil C-C
 1 : 250



| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|---|--|---|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| | Rana kommune Mobekken Områdekartlegging | Original format A1 | Fag | | |
| | Profil C-C Dreietrykksondering Bp 4, 6 og 8 | Tegningens filnavn kartgrunnlag.dwg | | | |
| | | Underlagets filnavn 414834-RIG-TEG-102.dwg | | | |
| | | Målestokk 1:250 | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato 02.03.2012 | Konstr./Tegnet THA | Kontrollert <i>RK</i> | Godkjent <i>SWH</i> |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-102 | Rev. 00 | |



Profil D-D
1 : 250

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|---|---|--|----------------------------|-------------------|------------------|
| | Rana kommune Mobekken Områdekartlegging | Original format A3 | Fag | | |
| | Profil D-D Dreietrykksondering Bp 9 | Tegningens filnavn 414834-RIG-TEG-103.dwg | | | |
| | | Underlagets filnavn Kartgrunnlag.dwg | | | |
| | | Målestokk 1:250 | | | |
| MULTICONSULT AS | | Dato 01.03.2012 | Konstr./Tegnet THA | Kontrollert RL | Godkjent Sott |
| 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70 | | Oppdragsnr. 414834 | Tegningsnr. RIG-TEG-103 | Rev. 00 | |