

Rapport

Oppdrag: **Liabakken, Råel**

Emne: **Kvikkleirekartlegging**

Rapport: **Geoteknisk datarapport**

Oppdragsgiver: **Tønsberg kommune**

Dato: **21. februar 2011**

Oppdrag- / Rapportnr. **812112 / 3**

Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Lars Erik Haug/Geir Solheim	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Sivert S. Johansen	Ansvarlig enhet:	1262
Godkjent av:	<i>for</i> Geir Solheim	Emneord:	Grunnundersøkelser

Sammendrag:

Multiconsult AS er engasjert av Tønsberg kommune ved Øivind Jacobsen for å utføre supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med kartlegging av fareområde for kvikkleire i grunnen på nedre Råel sydøst for Tønsberg. Kvikkleirekartleggingen er utført i to faser; første fase sommeren 2009 og andre fase i november/desember 2010.

Det undersøkte området ligger ned mot sjøen sydøst for Tønsberg sentrum. Boringene er utført på dyrket mark syd for Husvikveien og i eksisterende boligfelt og skogsområder vest og nord for Liabakken. Det meste av området er bebygget med boliger.

Ut fra påviste grunnforhold er området inndelt i 4 soner;

1. Kvikkleiresone "Liabakken"
2. Kvikkleiresone "Vest"
3. Sone "Husvikveien"
4. Sone vest for bebyggelse langs Husvikveien

Detaljert beskrivelse av grunnforholdene i de enkelte sonene fremgår av datarapporten.

For området langs Liabakken er det utført en faregradsevaluering og riskikokartlegging iht. NVE's retningslinjer "planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag". Vurderingene er presentert i rapport 812112-2 av august 2010.

Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av
	23.2.2011		87	LAEH	SSJ	SSJ

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Grunnundersøkelser.....	3
2.1	Tidligere grunnundersøkelser	3
2.2	Supplerende grunnundersøkelser	3
3.	Terreng og grunnforhold	4
3.1	Grunnforhold.....	4
3.1.1	Kvikkleiresone "Liabakken"	4
3.1.2	Kvikkleiresone "vest"	5
3.1.3	Sone "Husvikveien"	6
3.1.4	Sone langs sjøen i vest	6
4.	Sluttkommentar	6

Tegninger

4000	- 1d	Geoteknisk bilag
	- 2d	Geoteknisk bilag
812112	- 0	Oversiktskart 1 : 50 000
	- 5	Borplan 1 : 1500
	- 6	Sonekart 1 : 1500
	- 10 og - 11	Prøveserier PR1 og PR2
	- 12	Vingeboring VB1
	- 13 til - 15	Prøveserier PR18, PR28 og PR38
	- 20 til - 70	Totalsonderinge 1 til 51
	- 75 til - 90	Treaksialforsøk
	- 120	Korngradering

1. Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Tønsberg kommune ved Øivind Jacobsen for å utføre supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med kartlegging av fareområde for kvikkleire i grunnen på nedre Råel sydøst for Tønsberg.

Kvikkleirekartleggingen er utført i to faser; første fase sommeren 2009 og andre fase i november/desember 2010.

For området langs Liabakken er det utført en faregradsevaluering og riskikokartlegging iht. NVE's retningslinjer "planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag". Vurderingene er presentert i geoteknisk rapport 812112-2 av august 2010.

Denne datarapporten beskriver resultatene av grunnundersøkelsene.

2. Grunnundersøkelser

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i boligområdet ved Liabakken på Nedre Råel. Tidligere geotekniske undersøkelser fremgår av følgende rapporter:

- Geoteknisk rapport for kvikkleirekartlegging i Liabakken, fra sjøen i syd til Arielsvei i nord. Grunnundersøkelser er utført av Multiconsult AS og presentert i rapport 812112 - 1 av oktober 2009.
- Arielsvei 2, grunnundersøkelser utført av Multiconsult AS er presentert i rapport nr 812044 - 1 av mai 2009.
- Liabakken 14 og 15, grunnundersøkelser er presentert i rapport nr. 811449 - 1 av desember 2008 av Multiconsult AS og rapport 4243R av Bjørn Strøm AS.
- Liabakken 16, grunnundersøkelser utført av Multiconsult AS er presentert i rapport nr. 811624 - 1 av august 2008.

Det er i tillegg utarbeidet en geoteknisk rapport 812112 - 2 av august 2010 "geoteknisk vurdering, stabilitetsforhold" av Multiconsult AS for området ved Liabakken.

2.2 Supplerende grunnundersøkelser

For å avgrense kvikkleiresonen ved Liabakken ble det utført supplerende feltundersøkelser i november/desember 2010 med hydraulisk borerigg. Følgende undersøkelsesprogram ble utført:

- 36 stk. totalsonderinger avsluttet i faste løsmasser eller mot fast grunn/berg.
- 3 stk. 54 mm prøveserier med opptak av uforstyrrede prøver for analyse i vårt laboratorium. Det er utført standard rutineundersøkelser samt treksialforsøk og kornfordelingsanalyser på utvalgte prøver.

De supplerende boringene er innmålt og koordinatbestemt av Ingeniørservice AS.

Foreliggende rapport inneholder en sammenstilling av både tidligere og nye boringer/undersøkelser.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de er presentert på, vises det til geoteknisk bilag nr. 4000 - 1d og - 2d.

3. Terreng og grunnforhold

Det undersøkte området ligger ned mot sjøen sydøst for Tønsberg sentrum. Boringene er utført på dyrket mark syd for Husvikveien og i eksisterende boligfelt og skogsområder vest og nord for Liabakken.

På kvartærgeologiske kart er området beskrevet som "marin strandavsetning" og "hav- og fjordavsetning", begge som "sammenhengende dekke-ofte med stor mektighet". Den nord/sydgående ryggen midt på området langs Husvikveien er beskrevet som "fyllmasse". Et lite område lengst syd er beskrevet som "bart fjell".

Som avgrensning av området mot øst stiger det opp en meget bratt bergvegg. Fra bergryggen faller så terrenget mot vest, ned Liabakken og ned til Tellusvei for så å stige svakt mot Husvikveien i vest. Husvikveien går på en nord/sydgående rygg/forhøyning i terrenget. Mellom berget i øst og Husvikveien i vest er det ei løsmassrenne med stedvis stor løsmassemektighet. Fra Husvikveien faller så terrenget videre mot sjøen i vest.

Det meste av området er bebygget med boliger.

3.1 Grunnforhold

Plassering av borpunktene er vist på vedlagte borplan, tegning nr. 812112 - 5. Borpunktene er påført terrengkote, bergkote og borede dybder i løsmasser og berg. Prøveseriene er vist på tegning nr. - 10, - 11 og - 13 til - 15, vingeboringen er vist på tegning nr. - 12, totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 70, treaksialforsøk er vist på tegning - 75 til - 90 og korngraderingsanalyse er vist på tegning nr. - 120.

På tegning nr. 812112 - 6 er grunnforholdene beskrevet i karakteristiske soner;

1. Kvikkleiresone "Liabakken". Området fra berget i øst til Kometveien i vest, og fra sjøen i syd og ca 500 m nordover i boligfeltet.
2. Kvikkleiresone "vest", helt nede ved sjøen i vest, vest for eksisterende bebyggelse.
3. Sone "Husvikveien" som omfatter høydedraget i terrenget fra sjøen i syd og nordover langs Husvikveien. Sonen har faste grunnforhold, stedvis leire og stedvis bart berg.
4. En sone med leire vest for bebyggelsen langs Husvikveien. Leira er stedvis kvikk, men løsmassemektigheten er begrenset til 0-4 m. Stedvis er det bart berg.

Grunnundersøkelsene viser følgende grunnforhold i de ulike sonene:

3.1.1 Kvikkleiresone "Liabakken".

Ved grunnundersøkelsene i 2009 ble det påvist en kvikkleiresone fra berget i øst, langs Liabakken og vestover mot Nordlysveien. Avgrensningen mot vest og nord var imidlertid usikker. Supplerende undersøkelser vinteren 2010 har hatt som mål å avgrense sonen mot nord og vest.

Grunnundersøkelsene viser et sammenhengende lag av bløt kvikkleire med stor mektighet fra sjøen i syd og 400-500 m nordover gjennom boligområdet langs Liabakken, Tellusvei og Nordlysveien. Sonen er avgrenset av berget i øst og fastere grunnforhold ved Kometveien i vest. En antatt avgrensning av sonen er vist på tegning -6.

Grunnen i skråningen ved Liabakken i øst består av et fast topplag av sand og tørrskorpeleire ned til 2-4 m dybde. Under det fast topplaget er det registrert meget bløt kvikkleire med innhold av sand/grus ned til ca 20 m under terreng. Grunnvannstanden i skråningen er målt til mellom 1,32 - 2,91 m under terreng i øvre del og ca. 1,5 m under terreng i nedre del.

I sonen forøvrig består grunnen av bløt, siltig kvikkleire under et fast tørrskorpelag. Dybden til antatt berg i borpunktene varierer fra 11,8 til 29,9 m under terreng. De sterkt varierende bergdybdene indikerer en ujevn bergformasjon med mye skrått berg.

Prøveserie PR.1 ved totalsondering 11, i foten av skråningen mot Arielsvei, viser sandig og grusig matjord over lagdelt silt og sand til ca 2 m. Videre viser prøveserien bløt og meget bløt, sandig og siltig kvikkleire med innhold av sand og grus ned til avsluttet prøveserie 11 m under terreng. Romvekt og vanninnhold i kvikkleira varierer betydelig avhengig av innholdet av sand og grus i massene. Målinger viser romvekt $\gamma = 17,5 - 20,5 \text{ kN/m}^3$ og vanninnhold $w = 18 - 47 \%$ av tørr vekt. Man må regne med at leira er meget kompressibel. Måling av udrenert skjærstyrke med konus og enaksiale trykkforsøk viser meget lave verdier med $s_u = 8 - 17 \text{ kPa}$. Forsøkene er sannsynlig påvirket av sand- og grusinnholdet i leira. Det er utført triaksialforsøk på prøver fra 5,55 m og 8,6 m dybde. Tolkning av triaksialforsøkene viser effektive styrkeparametere: $a = 0$, $\tan \phi = 0,47$ ($\phi = 25^\circ$).

Prøveserie PR.2 er tatt opp på jordet nedenfor Husvikveien ved totalsondering 4. Prøveserien viser middels fast sandig og tørrskorpig leire til ca 2 m dybde under terreng. Deretter er det registrert 1 m med meget bløt og siltig leire over meget bløt og siltig kvikkleire med innhold av sand og gruskorn ned til avsluttet prøveserie 11 m under terreng. Romvekt og vanninnhold i den bløte leira varierer betydelig avhengig av innholdet av sand og grus i massene. Målinger viser romvekt $\gamma = 17,1 - 21,1 \text{ kN/m}^3$ og vanninnhold $w = 22 - 52\%$ av tørr vekt. Man må regne med at leira er meget kompressibel. Måling av udrenert skjærstyrke med konus og enaksiale trykkforsøk viser meget lave verdier med $s_u = 5 - 17 \text{ kPa}$. Forsøkene er sannsynlig påvirket av sand- og grusinnholdet i leira. Det er utført triaksialforsøk på prøver fra 5,4 m og 8,4 m dybde. Forsøket i 5,4 m dybde er påvirket av sand/grus i massene, mens forsøket i 8,4 m dybde viser $a = 0$, $\tan \phi = 0,5$ ($\phi = 27^\circ$) hvilket samsvarer med resultatene fra prøveserie PR.1

PR28 viser lagdelt sand/silt/leire over siltig leire ned til ca. 2 m dyp. Videre er det registrert siltig kvikkleire som blir sandig i dybden ned til prøveserien er avsluttet ved ca. 10,0 m dybde. Vanninnholdet i leira er høyt og varierer fra 42 - 62 %. Romvekten i prøveserien ligger på mellom 16,7 til 18,6 kN/m^3 . Konus og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærstyrke på $s_u = 5 - 15 \text{ kPa}$. Tolkning av triaksialforsøk viser effektive styrkeparametere $a = 0 \text{ kPa}$, $\tan \phi = 0,52$ ($\phi = 27,5^\circ$).

3.1.2 Kvikkleiresone "vest"

Det er påvist kvikkleire i borerer helt ned mot sjøen i vest, vest for eksisterende bebyggelse. Det er ikke utført mange borerer i dette området, men borerene tyder på små bergdybder (5-10 m) med økende bergdybder ut i sjøen mot vest.

Totalsonderingene viser lav bormotstand i meget bløt leire. Borerene nærmest sjøen viser gytje i toppen.

Prøveserie PR 18 viser sandig organisk materiale ned til ca. 1 m dybde. Videre er det registrert siltig kvikkleire som blir sandig i dybden ned til prøveserien er avsluttet ved ca. 7 m dybde. Vanninnholdet er målt til $w = 41 - 46 \%$. Romvekten i leira varierer fra 17,6 til 20,4 kN/m^3 . Konus og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærstyrke på $s_u = 8 - 12 \text{ kPa}$. Tolkning av triaksialforsøk viser effektive styrkeparametere: $a = 12 \text{ kPa}$, $\tan \phi = 0,4$ ($\phi = 22^\circ$).

3.1.3 Sone "Husvikveien"

Mellom de avgrensede områdene med kvikkleire i øst og vest, og ut til sjøen i syd er det ikke registrert kvikkleire ved grunnundersøkelsene. På kvartærgeologiske kart er det her angitt "fyllmasser".

Totalsonderingene viser generelt et topplag dels av matjord og dels av sand og grus eller tørrskorpeleire til 1 - 2 m dybde. Videre er det registrert lav, men økende bormotstand i dybden i antatt silt og leire. Mektigheten av silt/leirlaget er varierende. Stedvis er det registrert morenemasser og faste masser av sand/grus over berg. Det er registrert berg i dagen helt i sør i sonen, og vi har forstått at flere bygg i området er fundamentert til berg. Bergdybdene øker generelt mot nord og mot vest.

Prøveserie PR 38 lengst øst i sonen mot Kometveien viser grus over leire med organiske lag ned til ca. 2 m dybde. Videre er det registrert siltig leire ned til prøveserien er avsluttet ved ca. 12 m dybde. Vanninnholdet i PR 38 er målt til 39 - 65 %. Romvekten i prøveseriene varierer mellom 16,2 til 18,3 kN/m³. Konus og enaksiale trykkforsøk viser udrenert skjærstyrke på $s_u = 12$ til 25 kPa.

3.1.4 Sone langs sjøen i vest

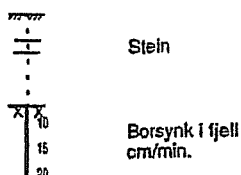
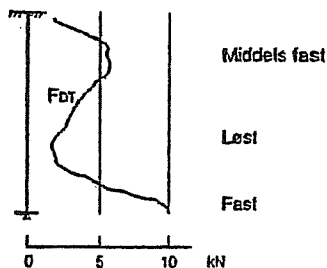
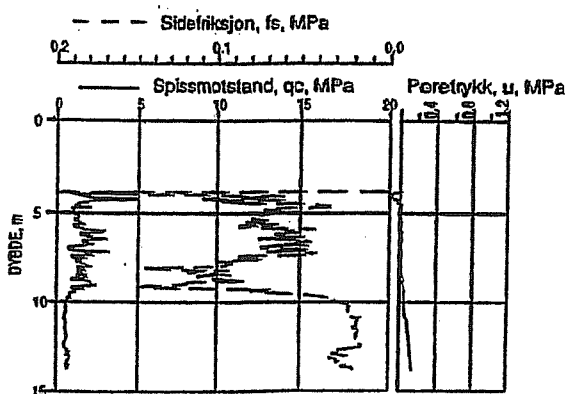
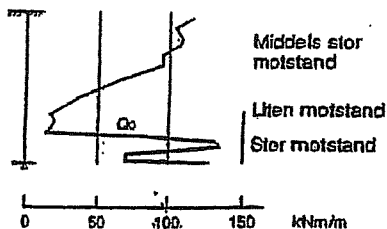
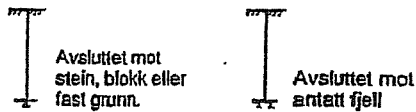
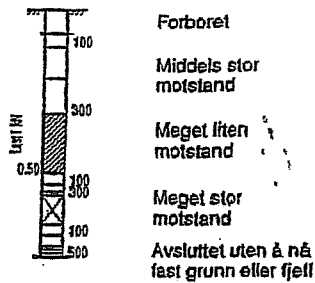
I en sone vest for bebyggelsen langs Husvikveien, mellom kvikkleiresone "vest" og sone "Husvikveien", viser grunnundersøkelsene stedvis kvikkleire. Dybdene til berg er imidlertid små og det er stedvis bart berg.

Totalsonderingene i dette området viser generelt et 1 - 2 m tykt topplag dels av matjord og dels av sand og grus. Enkelte borer viser så meget lav bormotstand i antatt kvikkleire med mektighet på 1- 3 m over antatt berg, mens andre borer (totalsonderingene 33, 34 og 36) viser faste leirmasser ned til 3-4 m dybde over berg.

4. Sluttkommentar

Det er tidligere utført faregradsevaluering av deler av kvikkleiresone "Liabakken", se geoteknisk rapport 812112-2.

Sonegrensene er trukket på bakgrunn av utførte undersøkelser, og er interpolert mellom borer av ulik karakter. Oppgitte sonegrenser må derfor ansees som orienterende.



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (22mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrsnek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikallast under synk angis på venstre side av borchullet. Kryss angir at boret ble slått ned.

ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q0) pr. m neddriving.

$$Q_0 = (\text{Loddets tyngde} \times \text{fallhøyde}) / (\text{Synk pr. slag}) \text{ [kNm/m]}$$

TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk sonde med kon spiss presses ned i grunnen med konstant hastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften (qc) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (fs) mot friksjonshylsen på den sylindriske delen (CPT). I tillegg kan poretrykket (u) måles på en eller flere steder langs sondens overflate (CPTU).

Målingene registreres kontinuerlig vha. en elektronisk data-logger og gir detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bedømme lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens mekaniske egenskaper (styrkeegenskaper og deformasjons- og konsoliderings-egenskaper).

DREIETRYKKSONDERING

Utføres med skjøtbare børstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Børstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreie-hastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDT registreres automatisk og angis i kN.

FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 57 mm borkrone. Det benyttes hydraulisk slagborhammer med vann-spyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For registrering av fjell bores flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet ABe

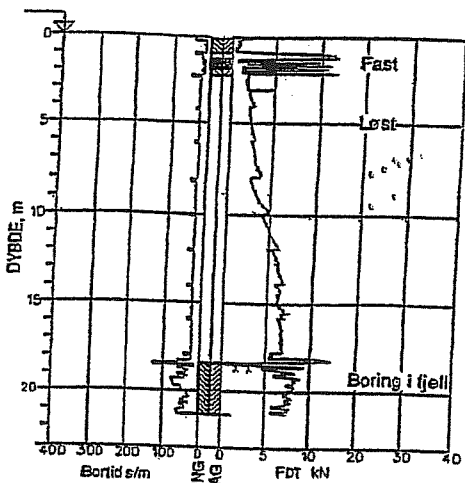
Kontrollert JAF

Godkjent 0. B

Oppdragsnr. 4000

Tegningsnr. 1

Rev. D

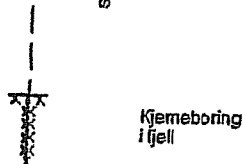


① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksøndering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjøtbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sondebor (dreietrykksøndering) og borstangen trykkes ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min. Når det påtreffes faste lag, økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette borsynk går en over til fjellkontrollboring ved at spyling og slag kobles inn. For registrering av fjell kan det bores flere meter i fjell.

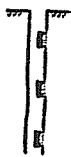
Nedpressingskraften registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens og bortid vises på venstre side.



⊙ KJERNEBORING

Utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernebor med diamantkroner nederst. Når kjerneboret er fullt heises borstengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.



⊙ MASKINSKOVLING

Utføres med hul borstang påsveisert en spiral (auger). Med borigg kan det skovles til 5 - 20 m avhengig av massenes art og fasthet og av grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovbor).



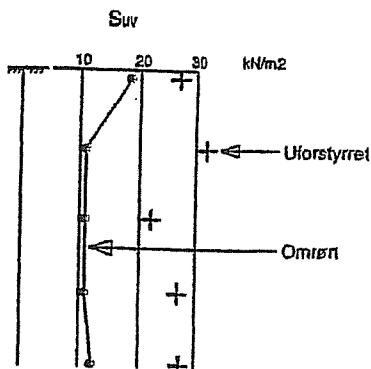
Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark

⊙ PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stål- eller plast-sylinder (60 - 90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir cylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

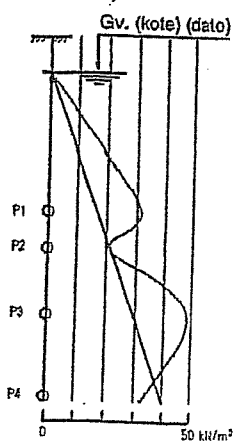
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ VINGEBORING

Utføres ved at et vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke (Suv kN/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.



⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stige høyde i røret, i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	< 0.002	0.002-0.06	0.06-2	2-60	60-600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

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

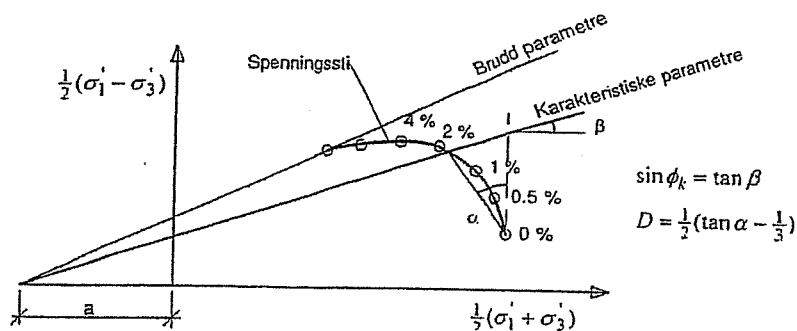
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning \pm poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre (a , ϕ , D , eller S_{ua} , S_{ud} , S_{up})

Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre (a , ϕ og D)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningsstier", dvs. diagrammer som viser utviklingen av hovedspenningene eller av spenningene på et bestemt plan (f.eks. bruddplanet) med prosentvis aksial tøyning avmerket på spenningsstien. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærstyrke (S_u [kN/m²])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk (S_{ui}), konusforsøk (S_{uk}), udrenerte treaksialforsøk (S_{ua} , S_{up}), direkte skjærforøk (S_{ud}) eller ved in-situ målinger (vingeboringer, trykksonderinger (CPTU))

SENSITIVITET (S)

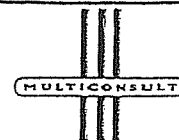
er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

GEOTEKNISK BILAG

GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA



MULTICONSULT AS

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet ABe

Kontrollert JAF

Godkjent 0.135

Oppdragsnr. 4000

Tegningsnr. 2

2

Rev. D

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

PLASTISITETSIINDEKS (I_p %) ($I_p = W_L - W_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

PORETALL (e)

er volum av porer delt på volum av fast stoff: $e = \frac{\text{volum av porer}}{\text{volum av fast stoff}}$, eller som $e = \frac{n}{100 - n}$ hvor n (porøsitet) gis i %

KORNDENSITET (ρ_s g/cm³)

er massen av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_D t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

SPESIFIKK TYNGDETETHET (γ_s kN/m³)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ($\gamma_s = \rho_s \cdot g$ hvor $g \approx 10$ m/s²)

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho \cdot g = (1+w/100)(1-n/100) \cdot \gamma_s$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_D kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet. ($\gamma_D = \rho_D \cdot g = (1-n/100) \cdot \gamma_s$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

HUMUSINNHOLD (ONa)

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også brukes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For overkonsolidert leire (OC) kan setningsmodulen uttrykkes enten som konstant verdi (M), eller som spenningsavhengig med modultall, m_{OC} ($M = m_{OC} \cdot \sigma'$).

For normalkonsolidert leire (NC) er modulen spenningsavhengig med modultall, m_{NC} ($M = m_{NC} \cdot \sigma'$).

For friksjonsmasser uttrykkes spenningsmodulen ved hjelp av modultall m_s ($M = p_a \cdot m_s \cdot \sqrt{\sigma'/p_a}$), hvor p_a er atmosfærisk trykk ($p_a = 100$ kN/m²)

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

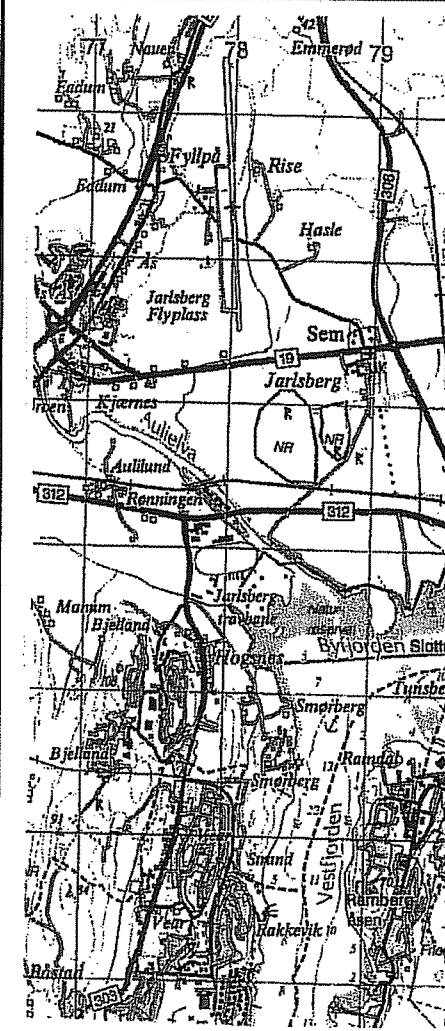
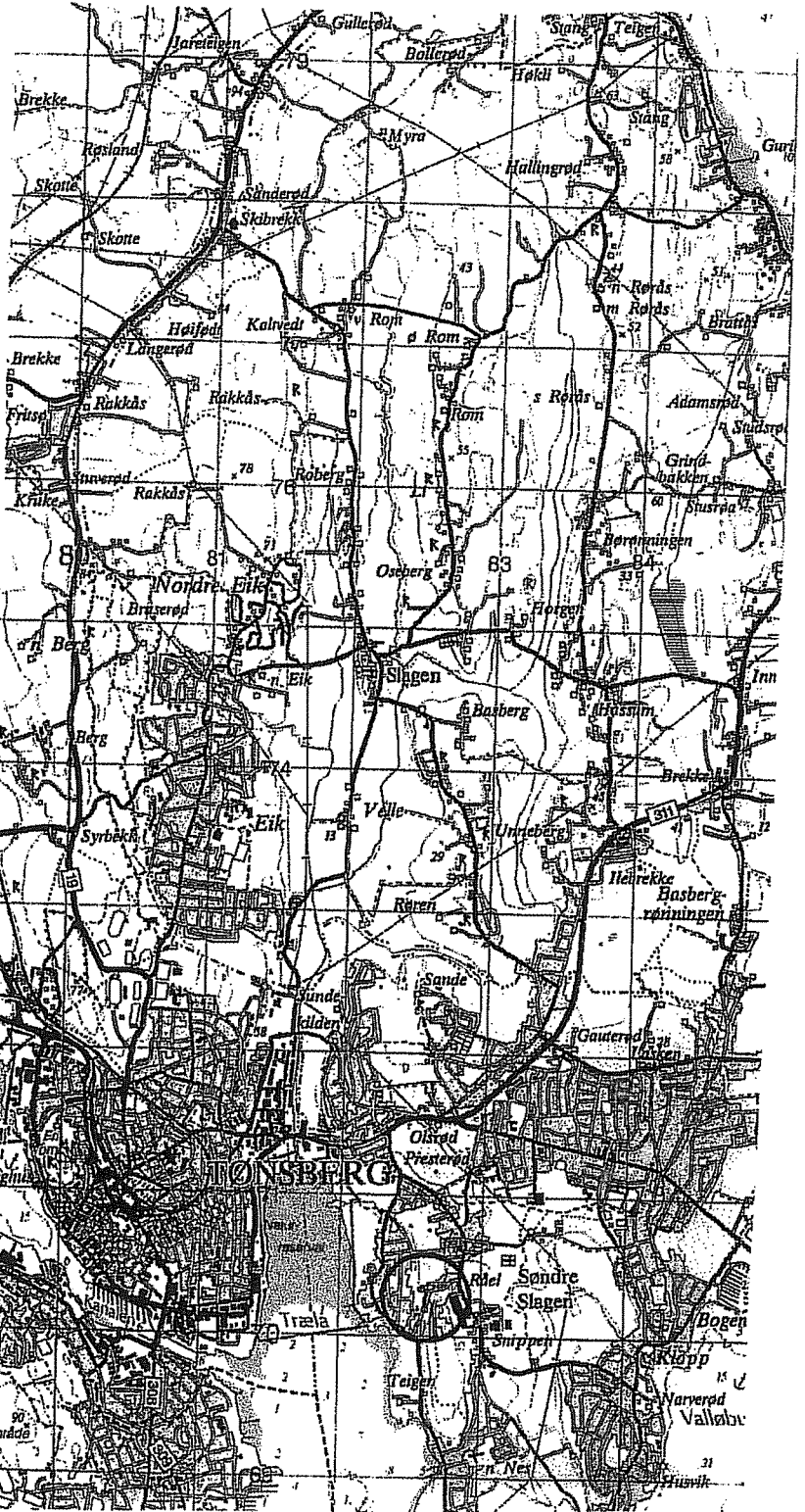
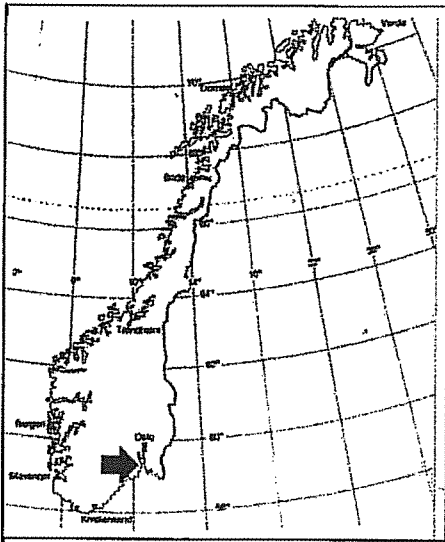
TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

PERMEABILITETEN

 (k cm/s eller m/år)

bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart pr. tidsenhet under gitte betingelser (Betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også) $q = k \cdot A \cdot i$ hvor $A =$ bruttoareal normalt strømrørningen
 $i =$ gradient i strømrørningen



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Originalformat	A4	Fag	Geoteknikk
		Tegningens filnavn			
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÆL		Målestokk			
		1:50 000			
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744020 - Fax.: 33744029		Dato	15.10.2009	Konstr./tegnet	SSJ
		Oppdragsnr.	812112	Tegningsnr.	0
		Kontrollert	683	Godkjent	683
				Rev.	



Boringer merket BS: Bjørn Strøm AS
rapport 4243R1, datert 22.11.2007

Boringer merket A: Multiconsult AS
rapport 811449 - 1, datert 16.12.2008

Boringer merket B: Multiconsult AS
rapport 811624 - 1, datert 29.08.2008

Boringer merket C: Multiconsult AS
rapport 812044 - 1, datert 25.05.2009

Totalsondering 1 - 15 er utført i en tidligere fase av prosjektet og presentert i rapport 812112 - 1, datert 16. oktober 2009. Supplerende boringer utført november/desember 2010 er nummerert 16 - 52

TEGNEFORKLARING:

● Dreiesondering	⊛ Fjellkontrollboring	⊖ Prøveserie	⊕ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⊕ Dreielektrykksondering	□ Prøvegrav	⊖ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+	Vingeboring

Bor hull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Borhok: 21380, 21386, 21387, 24129, 24128 og 24119

Kartgrunnlag: Digitalt kart fra Tønsberg kommune

Utgangspunkt for nivåetallet: Supplerende borpunkter er innmålt av Ingeniørservice AS



Borplan		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune	Målestokk: M = 1 : 1500	Godkjent	
Liabakken, Råel	Fag	Kontrollert	
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato: 11.01.2011	Original format: A1	Konstr./Tegnet: lach
	Oppdrager: 812112	Tegnr.: 5	Rev.



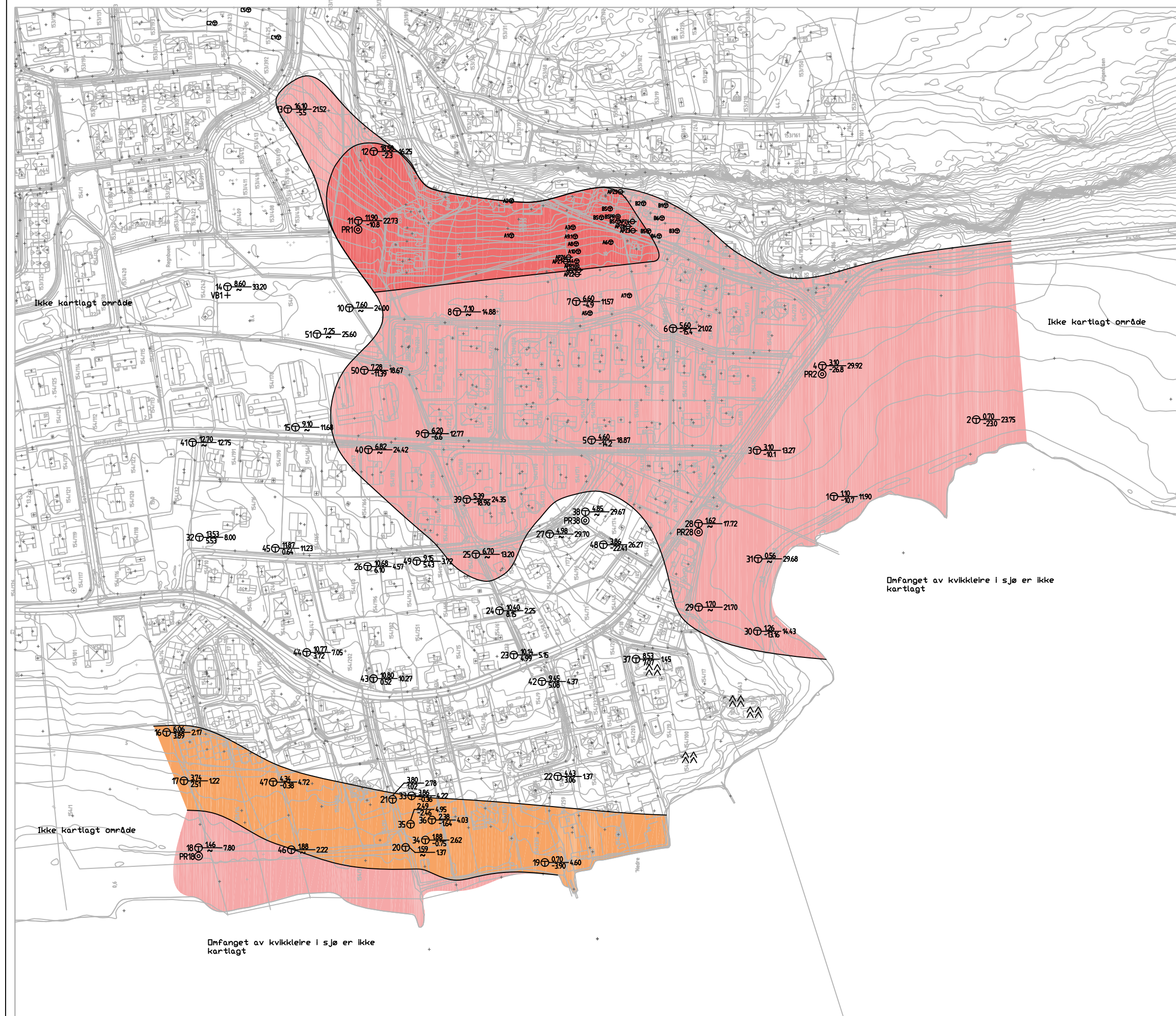
Boringer merket BS: Bjørn Strøm AS
rapport 4243R1, datert 22.11.2007

Boringer merket A: Multiconsult AS
rapport 811449 - 1, datert 16.12.2008

Boringer merket B: Multiconsult AS
rapport 811624 - 1, datert 29.08.2008

Boringer merket C: Multiconsult AS
rapport 812044 - 1, datert 25.05.2009

Totalsondering 1 - 15 er utført i en tidligere fase av prosjektet og presentert i rapport 812112 - 1, datert 16. oktober 2009. Supplerende boringer utført november/desember 2010 er nummerert 16 - 52



- Kvikkleiresone, faregrad 'middels'
- Kvikkleiresone, faregrad 'lav'
- Leire stedvis kvikk, løsmassektighet 0 - 4 m stedvis berg i dagen

Omfanget av kvikkleire i sjø er ikke kartlagt


Omfanget av kvikkleire i sjø er ikke kartlagt

TEGNEFORKLARING:

● Dreiesondering	⊛ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⊕ Dreielektrisksondering	□ Prøvegrav	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+	Vingeboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde • Øboret i fjell

Borhull: 21380, 21386, 21387, 24129, 24128 og 24119
Kartgrunnlag: Digitalt kart fra Tønsberg kommune
Utgangspunkt for nivellement: Supplerende borpunkter er innmålt av Ingeniørservice AS


Borplan med kvikkleiresoner		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune	Målestokk: M = 1 : 1500	Godkjent	
Liabakken, Råel	Fag	Kontrollert	
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato: 11.01.2011	Original format: A1	Konstr./Tegnet: lach
	Oppdrager: 812112	Tegninger: 6	Rev.



TERRENGKOTE BUNNKOTE	11.9 ↓	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER					n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50	10				20	30	40	5011			
LEIRE, SANDIG Grusig, bløt					○	○		45	Spør	19.0	▽	○					16
KVIKKLEIRE, SANDIG Grusig					○	○		44	○	19.1	▽	○					43
KVIKKLEIRE, SILTIG Noe sand og grus	5					○	○	54	Spør	17.5	▽	○					190
KVIKKLEIRE Noe sand og grus	T					○	○	54	○	17.6	▽	○					89
KVIKKLEIRE, SILTIG Noe sand og grus					○	○		46	○	18.9	▽	○					72
Noe sand og grus					○	○		41	○	19.6	▽	○					120
Noe sand og grus	T				○	○		43	○	19.3	▽	○					78
Noe sand og grus			○	○				37	○	20.3	▽	○					57
Noe sand og grus	10				○			36	○	20.5	▽						60
		15															
		20															

PR= ϕ 54 mm ○ VANNINNHOOLD n = PORØSITET ▽ KONUSFORSØK
 SK=SKOVLBORING — W_L FLYTEGRENSE O_{Na} = HUMUSINNHOOLD ○ TRYKKFORSØK
 PG=PRØVEGROP — W_P PLASTISITETSGRENSE O_{gl} = GLØDETAP 15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 LAB.BOK 1920 γ = TYNGDETETHET S_t OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 BORBOK 21387 S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE	Borpunkt nr. PR.1	Tegnet LS	Side 1 av 1
	Borplan nr. -1	Kontr.	
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL	Boret dato 06.08.2009	Dato 13.10.09	
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 10	Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	3.1 DYBDE m PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	503	
LEIRE/SILT, UREN Tørrskorpig														
TØRRSK.LEIRE, SANDIG Enk. gruskorn				○	○	48	18.6		•				▽	3
LEIRE, SILTIG Sand og gruskorn				○	○	43	21.1	•		▽				9
KVIKLEIRE, SILTIG Sand og gruskorn			—		○	57	17.1	•		▽				37
Sand og gruskorn					○	56	17.1	•		▽				42
Sand og gruskorn	5		—		○	54	17.6	•		▽				36
Sand og gruskorn			○		○	49	18.4	•		▽				42
Sand og gruskorn			—		○	50	18.2	•		▽				40
Sand og gruskorn			—		○	55	17.4	•		▽				33
Sand og gruskorn	10				○	46	18.9	•		▽				35
	15													
	20													

PR= φ 54 mm ○ VANNINHOLD n = PORØSITET ▽ KONUSFORSØK
 SK=SKOVLBORING — W_L FLYTEGRENSE O_{Na} = HUMUSINNHold ○ TRYKKFORSØK
 PG=PRØVEGROP — W_p PLASTISITETSGRENSE O_{gl} = GLØDETAP 15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 LAB.BOK 1920 γ = TYNGDETETHET s OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 BORBOK 21380 S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

TØNSBERG KOMMUNE
LIABAKKEN, RÆL

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

812112

Borpunkt nr.

PR.2

Tegnet

SK

Side

1 av 1

Borplan nr.

-1

Kontr.

Boret dato

12.09.2009

Dato

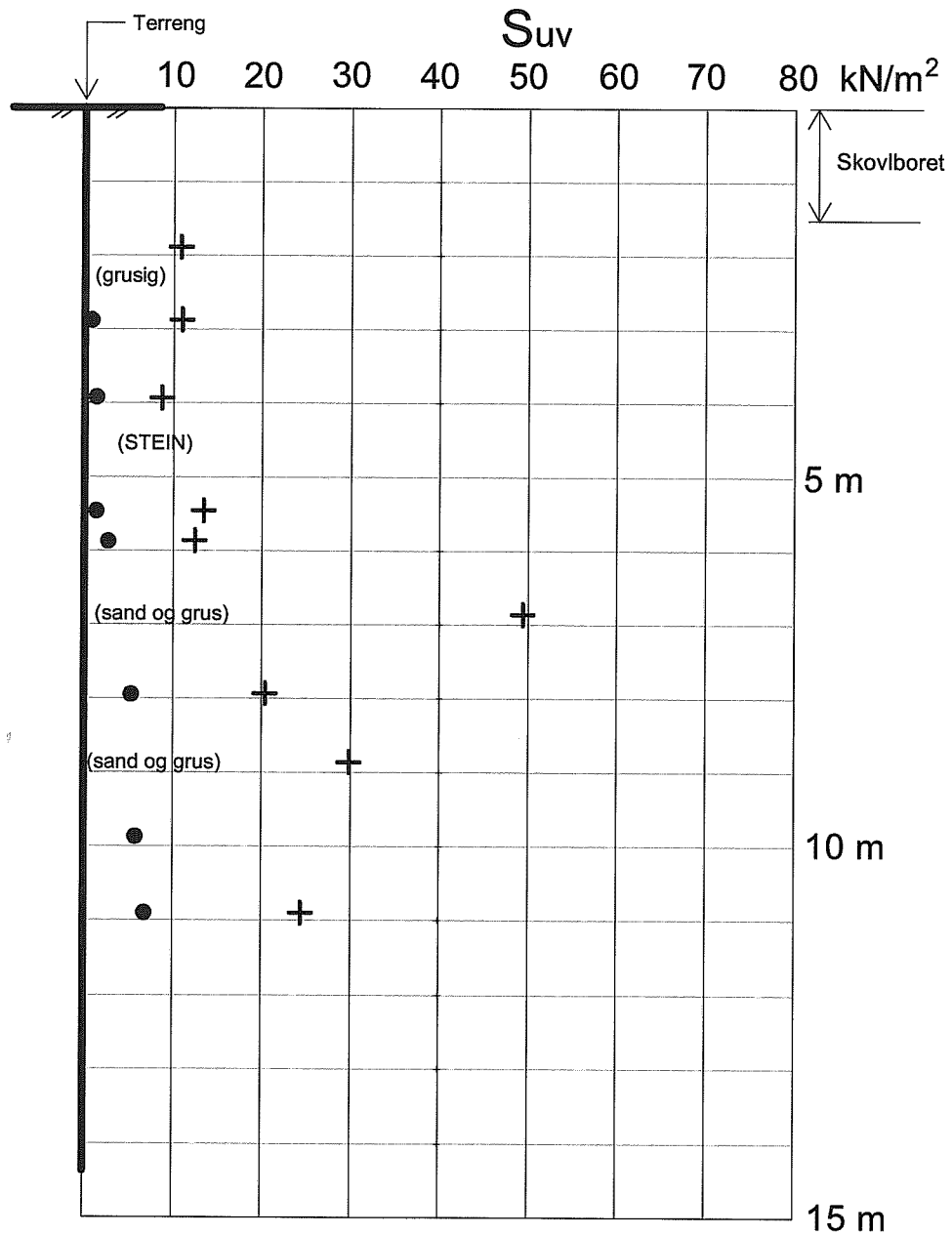
07.10.09

Tegning nr.

11

Rev.






+ Uforstyrret

• Omrørt

Målt med ving 65/130.

VINGEBORING (v/ Totalsondering 14)		Borpunkt nr. VB1	Side 1 av 1
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Målestokk 1 : 100	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 11.08.09	Konstr./tegnet LAEH	Kontrollert
	Oppdragsnr. 812112	Tegning nr. 12	Godkjent Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	1.5	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t	
			20	30	40	50				10	20	30	40	50		
ORG.MAT., SANDIG Grusig																
LEIRE, SILTIG Enk. skjellrester					○		51	17.9	•	○	▽					8
KVIKKLEIRE, SILTIG Enk. skjellrester			—		○		53	17.6	•	○	▽					30
					○		53	17.7	•	○	▽					40
		TK 5	—		○		53	17.7	•	○	▽					25
					○		51	18.0	•	○	▽					28
					○		36	20.4	•	○	▽					98
KVIKKLEIRE, SANDIG Grusig		TK	—		○		53	17.6	•	○	▽					190
		10														
		15														
		20														

PR= Ø 54 mm

SK=SKOVLBORING

PG=PRØVEGROP

LAB.BOK 2082

BORBOK 24119

○ VANNINNHOLD

— W_L FLYTEGRENSE

— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

O_{Na} = HUMUSINNHOLD

O_{gl} = GLØDETAP

γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK

○ TRYKKFORSØK

15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD

○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

PRØVESERIE

Borpunkt nr.

PR.v/18

Tegnet

SK

Side

1 av 1

TØNSBERG KOMMUNE
LIABAKKEN, RÆL

Borplan nr.

-1

Kontr.

Boret dato

02.12.2010

Dato

12.01.11

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO

Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

812112

Tegning nr.

13

Rev.



TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER					n %	O _{Na} %	γ kN m ³	UDRENET SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50	60				10	20	30	40	50	
SAND/SILT/LE Grusig															
LEIRE, SILTIG Noe forvitret							48	18.6							4
KVIKKLEIRE Sand og gruskorn							59	16.7							9
							57	17.0							45
Sand og gruskorn							60	16.6							120
							54	17.6							110
Enk. gruskorn							56	17.2							98
	TK						59	16.8							98
KVIKKLEIRE, SANDIG Grusig							55	17.4							110
Noe grusig							55	17.3							140
Noe grusig							52	17.8							110
KVIKKLEIRE Enk. sand og gruskorn	TK						58	16.8							100
	10														
	15														
	20														


PR= ϕ 54 mm
 SK=SKOVLBORING
 PG=PRØVEGROP
 LAB.BOK 2082
 BORBOK 24119

○ VANNINNHOLD
 — W_L FLYTEGRENSE
 — W_P PLASTISITETSGRENSE

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

▽ KONUSFORSØK
 ○ TRYKKFORSØK
 15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 = OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

PRØVESERIE	Borpunkt nr. PR.v/28	Tegnet SK	Side 1 av 1
	Borplan nr. -1	Kontr.	
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÆL	Boret dato 29.11.2010	Dato 12.01.11	
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 14	Rev.

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
		20	30	40	50				10	20	30	40	50	
Grus														
Leire m/Org.lag														
LEIRE, SILTIG Noe forvitret						50	18.3	•	○	▽				5
LEIRE						56	17.2	•	○	▽				8
	5					59	16.6	•	○	▽				10
LEIRE, SILTIG						62	16.2	•	○	▽				15
Sand og gruskorn						57	17.0	•	○	▽				14
Sand og gruskorn						58	16.9	•	○	▽				13
Sand og gruskorn	10					54	17.5	•	○	▽				13
Sand og gruskorn						56	17.1	•	○	▽				14
	15													
	20													

PR= Ø 54 mm
SK=SKOVLBORING
PG=PRØVEGROP
LAB.BOK 2082
BORBOK 24119


○ VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

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

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
e OMRØRT SKJÆRSTYRKE
S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

PRØVESERIE

Borpunkt nr. PR.v/38	Tegnet SK	Side 1 av 1
Borplan nr. -1	Kontr.	
Boret dato 30.11.2010	Dato 12.01.11	

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Oppdrag nr.

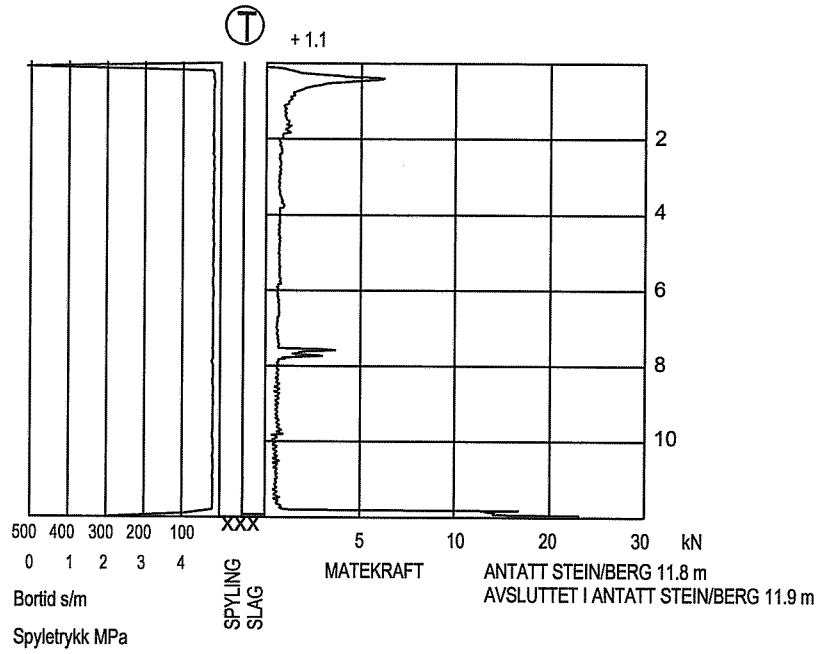
812112


Tegning nr.

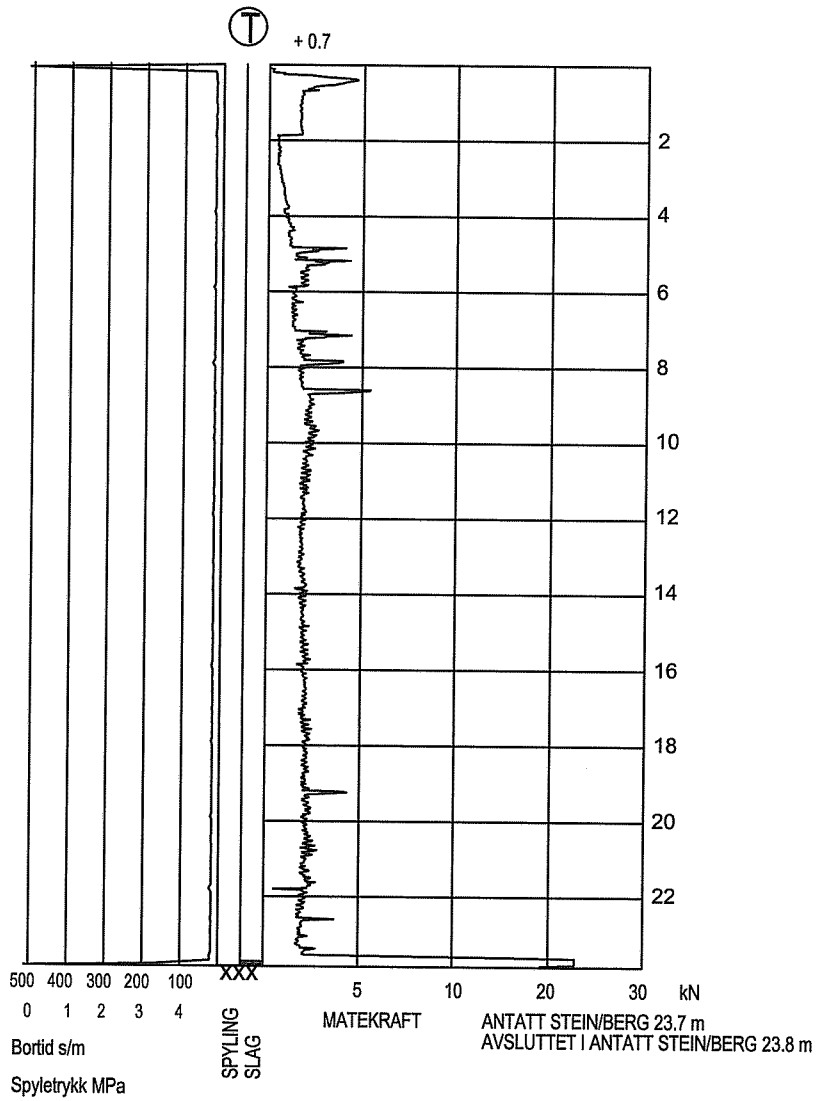
15


Rev.

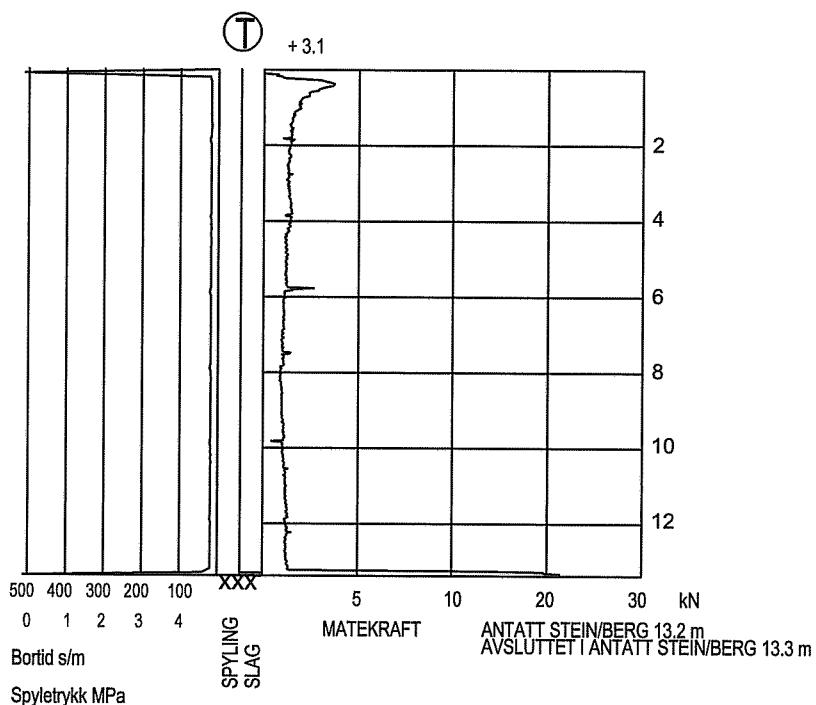
1




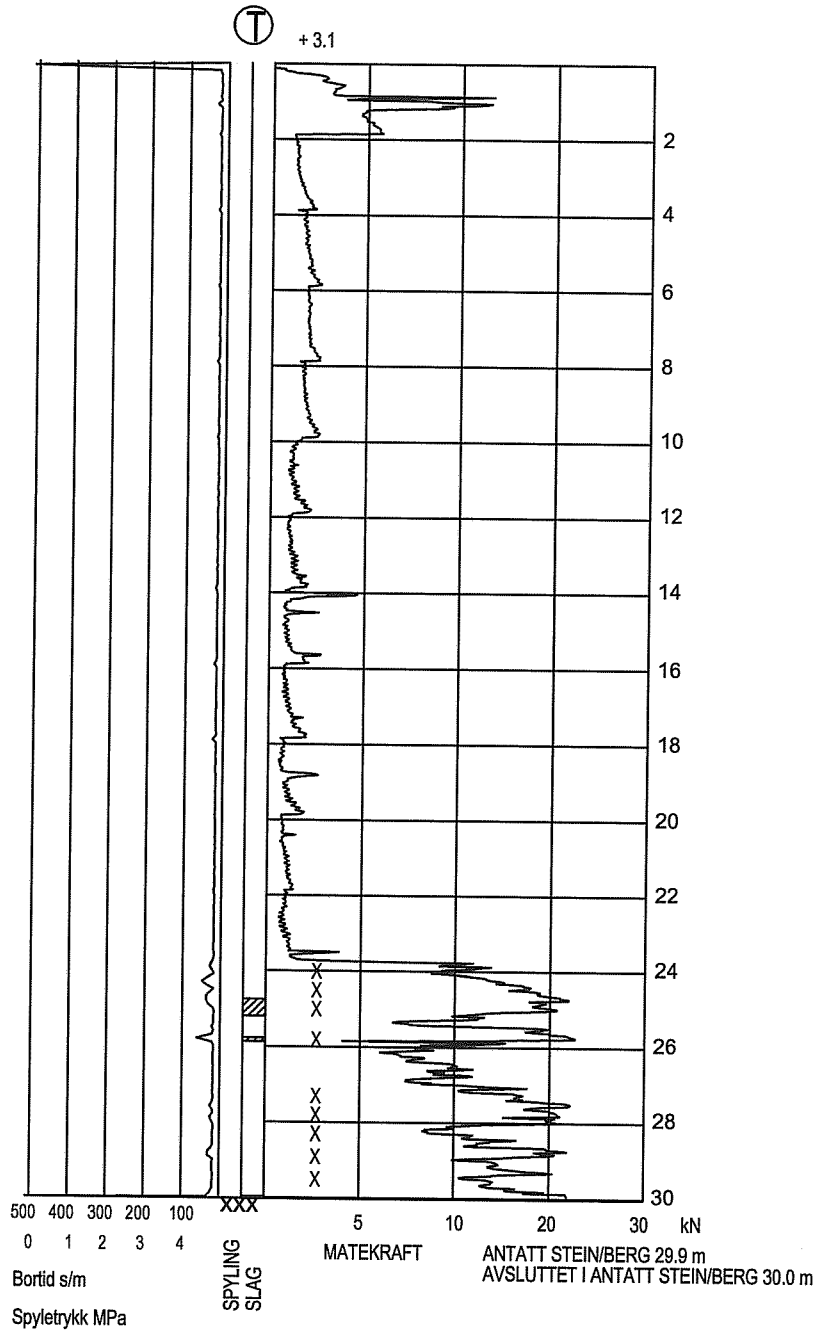
TOTALSONDERING			Boring nr. 1	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -1	
			Boret dato 01.09.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 20		Rev.




TOTALSONDERING			Boring nr. 2	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -1	
			Boret dato 01.09.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 21		Rev.

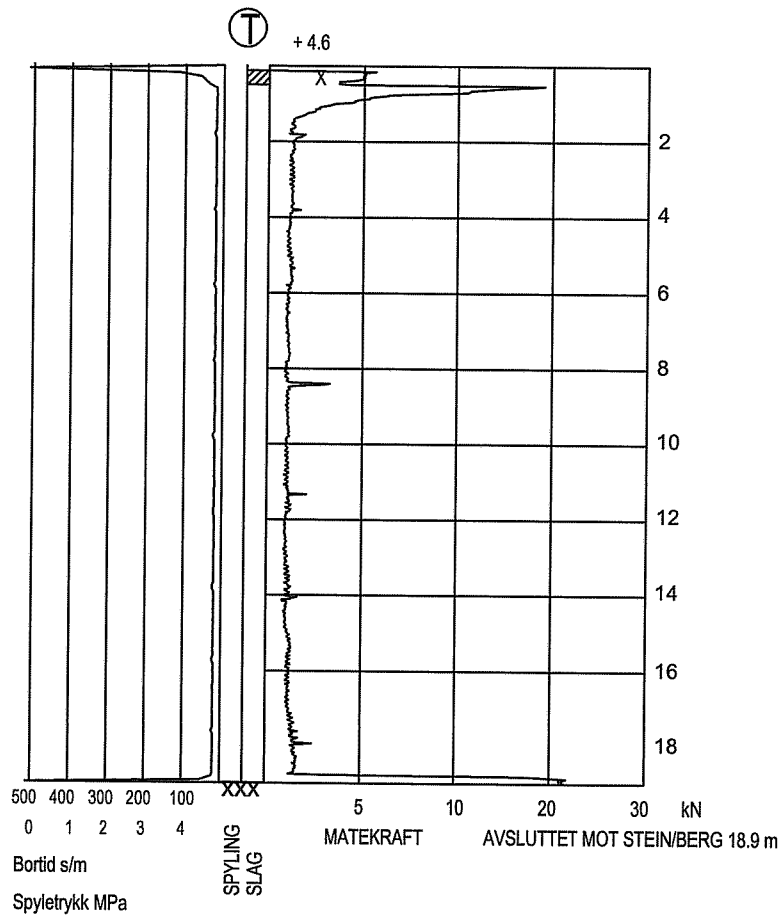



TOTALSONDERING		Boring nr. 3	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -1	
		Boret dato 01.09.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 22	Rev.

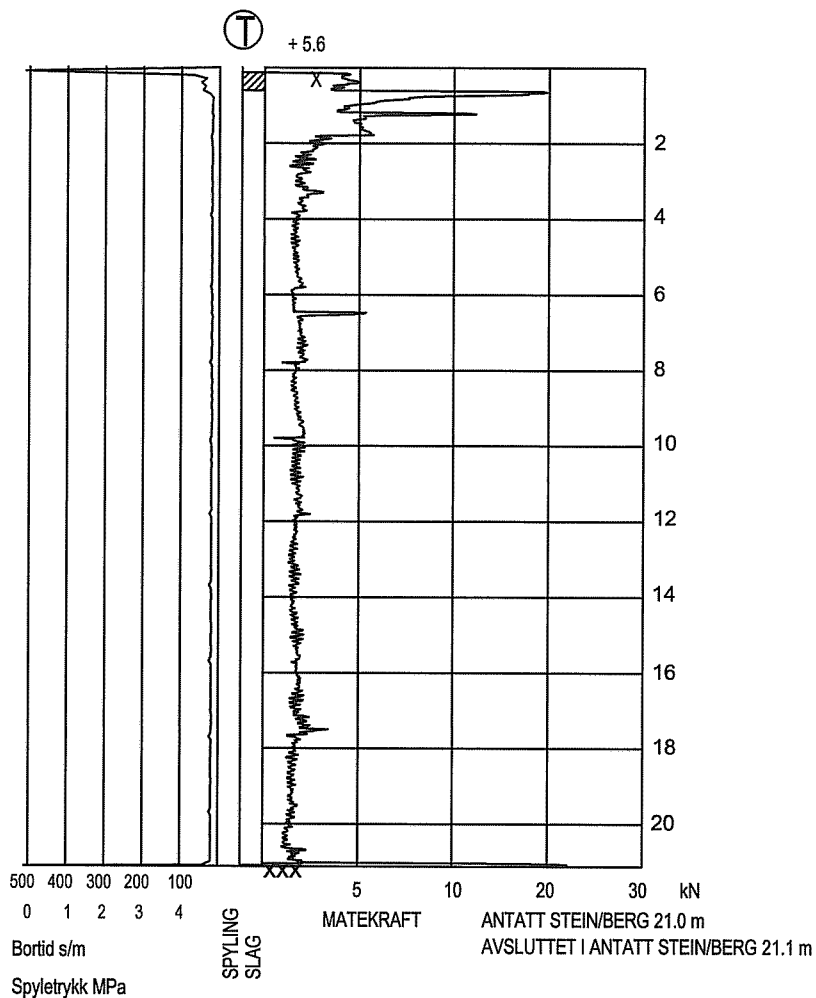



TOTALSONDERING			Boring nr. 4	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -1	
			Boret dato 01.09.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 23		Rev.

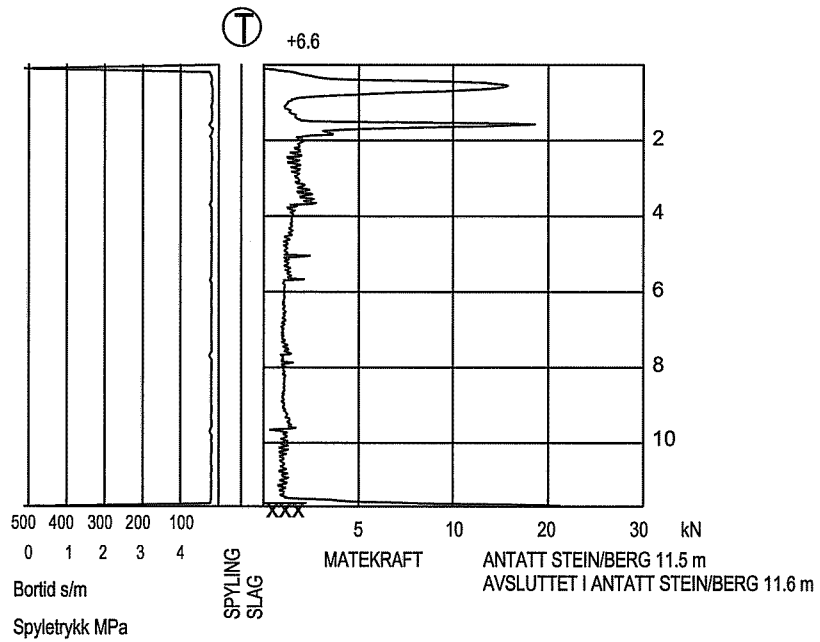
5.1




TOTALSONDERING			Boring nr. 5	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÆL			Borplan nr. -1	
			Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 24		Rev.

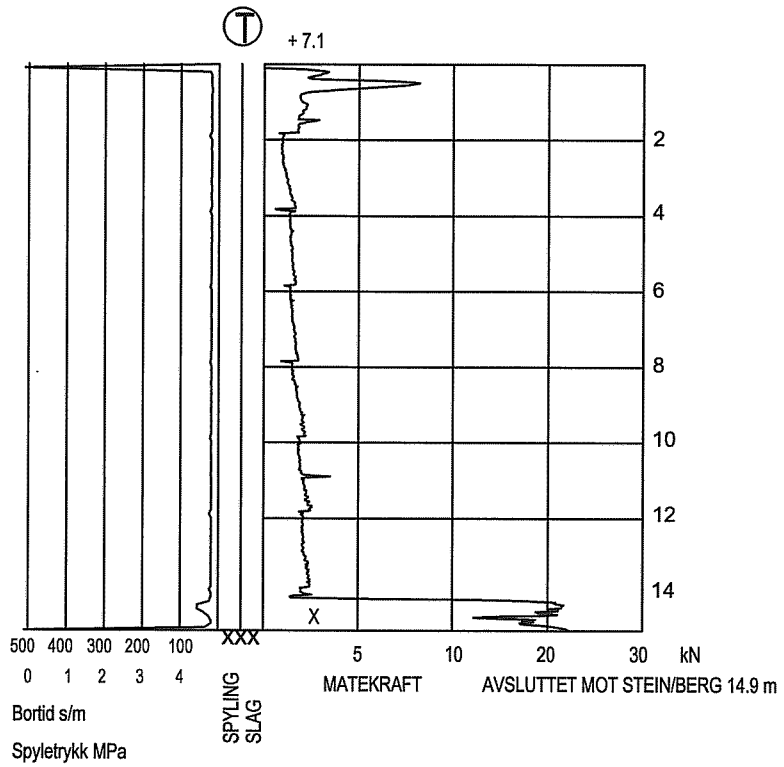



TOTALSONDERING			Boring nr. 6	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -1	
			Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 25		Rev.



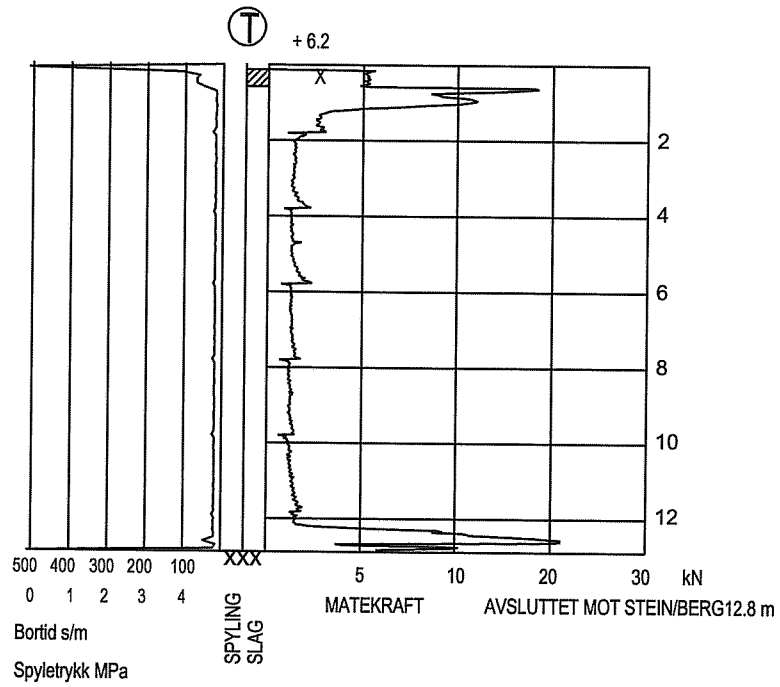
TOTALSONDERING		Boring nr. 7	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
MULTICONSULT AS		Boret dato 05.08.09	
Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 26		Rev.
Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029			


8

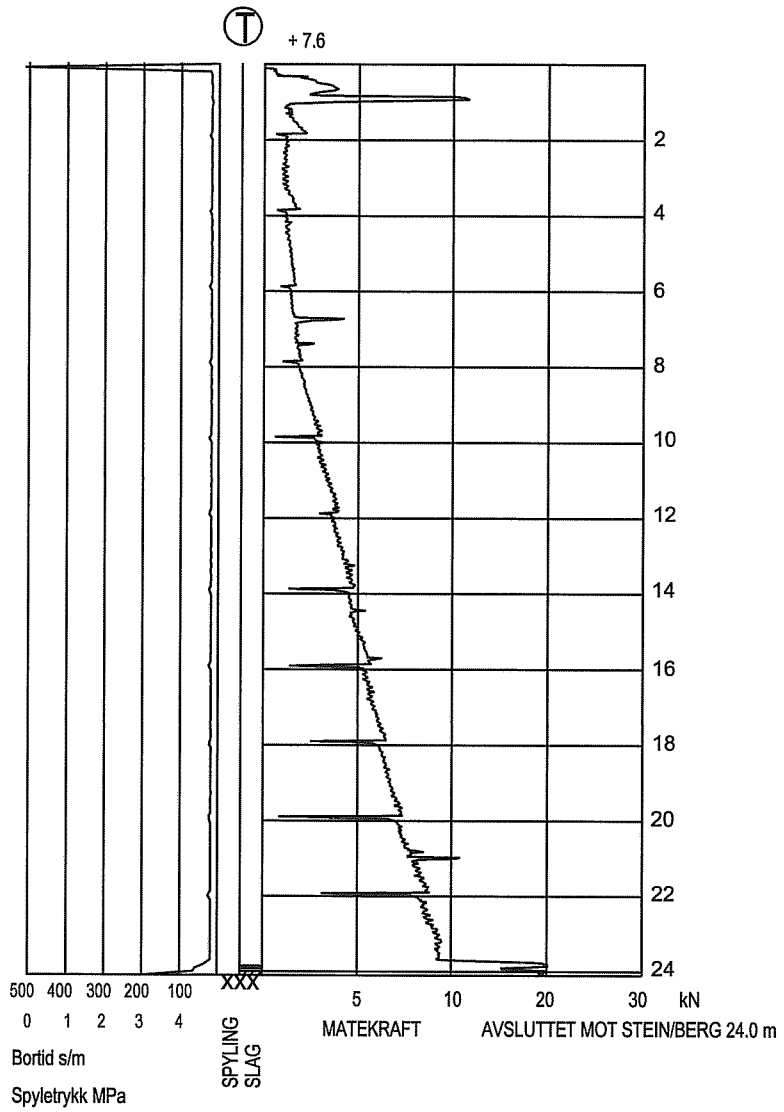



TOTALSONDERING		Boring nr. 8	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
		Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 27	Godkjent Rev.

9

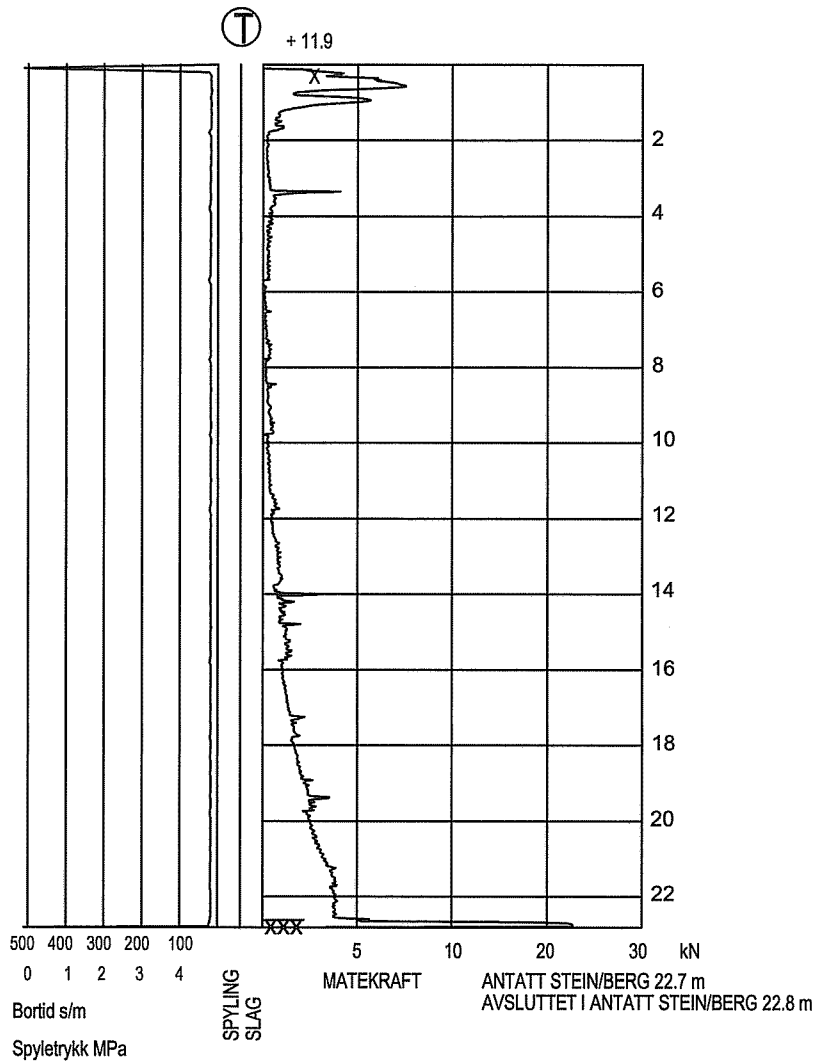



TOTALSONDERING		Boring nr. 9	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
		Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 28	Godkjent Rev.

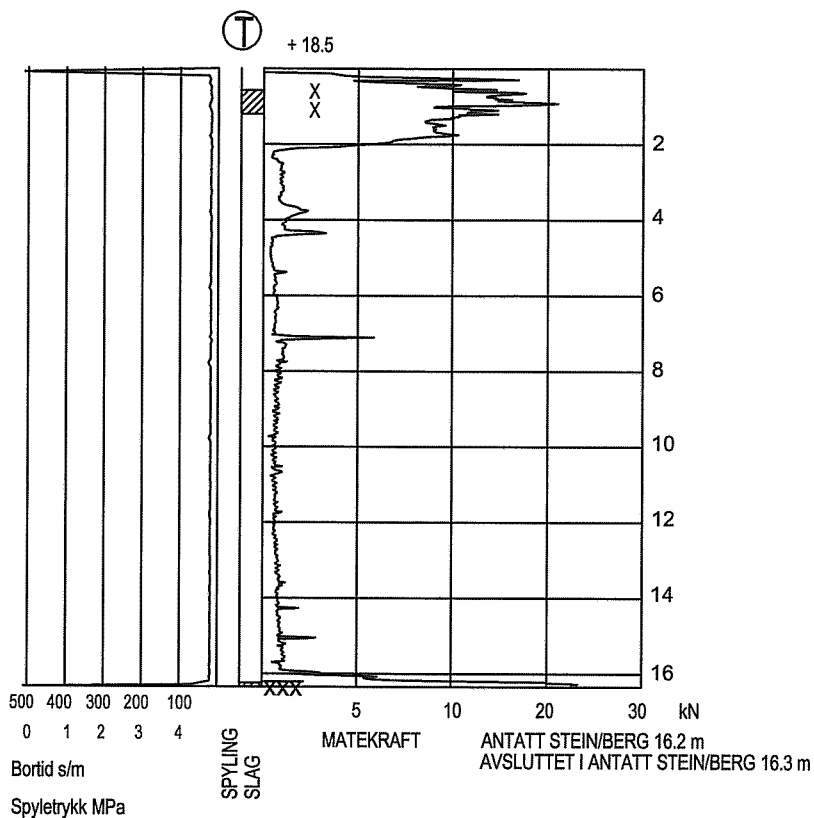



TOTALSONDERING		Boring nr. 10	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
MULTICONSULT AS		Boret dato 05.08.09	
Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 29		Rev.

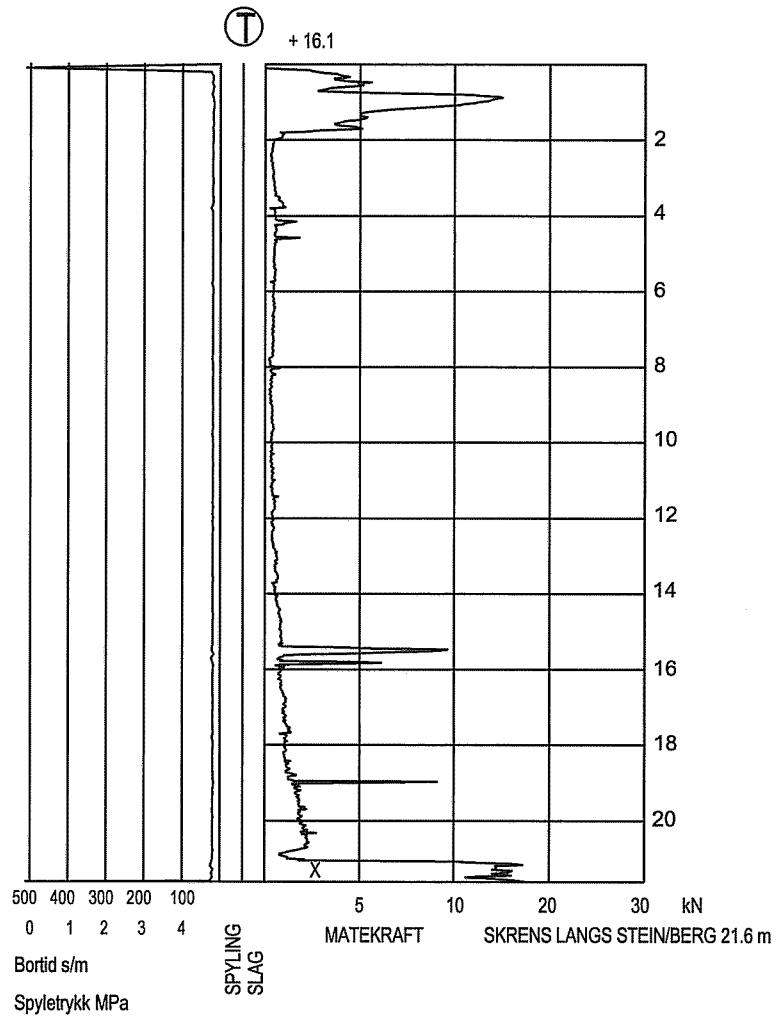
Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg
Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029




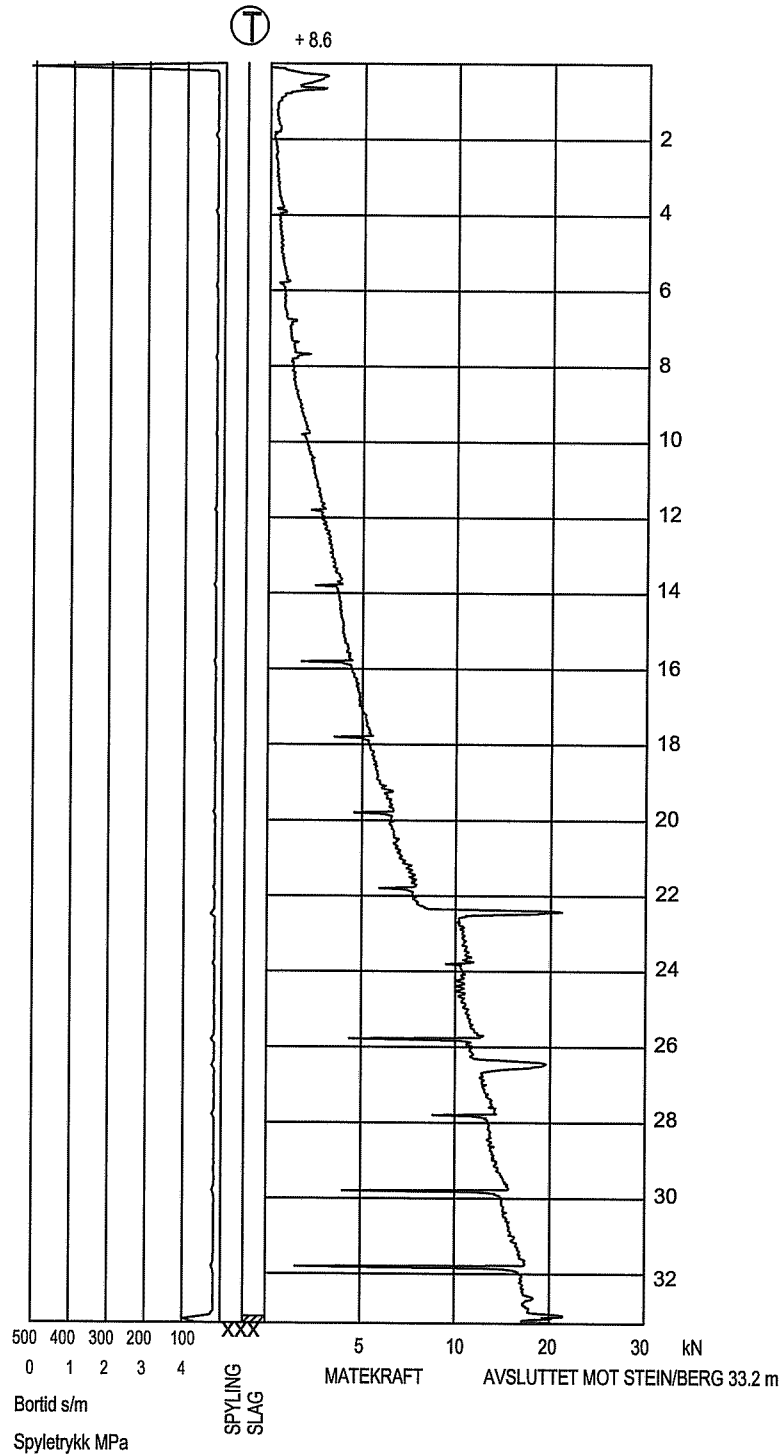
TOTALSONDERING			Boring nr. 11	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -2	
			Boret dato 06.08.09	
MULTICONSULT AS <small>Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029</small>	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 30		Rev.



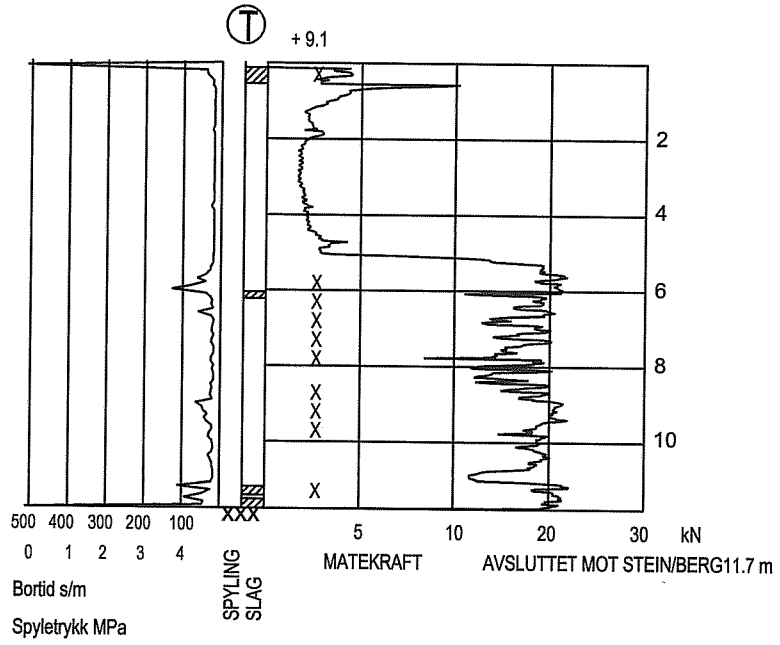
TOTALSONDERING		Boring nr. 12	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
MULTICONSULT AS		Boret dato 06.08.09	
Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 31		Rev.
Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029			




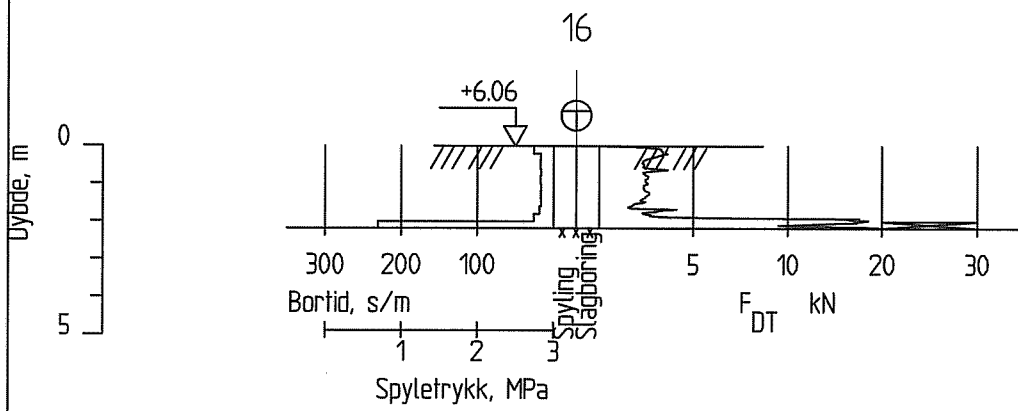
TOTALSONDERING		Boring nr. 13	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
MULTICONSULT AS		Boret dato 06.08.09	
Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 32		Rev.
Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029			



TOTALSONDERING		Boring nr. 14	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL		Borplan nr. -2	
		Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS <small>Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029</small>	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 33	Rev.




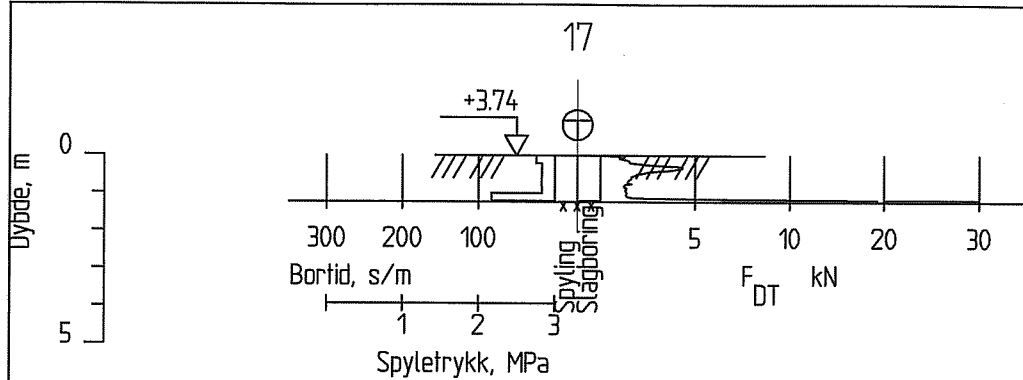
TOTALSONDERING			Boring nr. 15	Side
TØNSBERG KOMMUNE LIABAKKEN, RÅEL			Borplan nr. -2	
			Boret dato 05.08.09	
MULTICONSULT AS Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029	Dato 03.09.09	Konstr./Tegnet LAEH	Kontrollert	Godkjent
	Oppdrag nr. 812112	Tegning nr. 34		Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570524.55 Y 582212.19

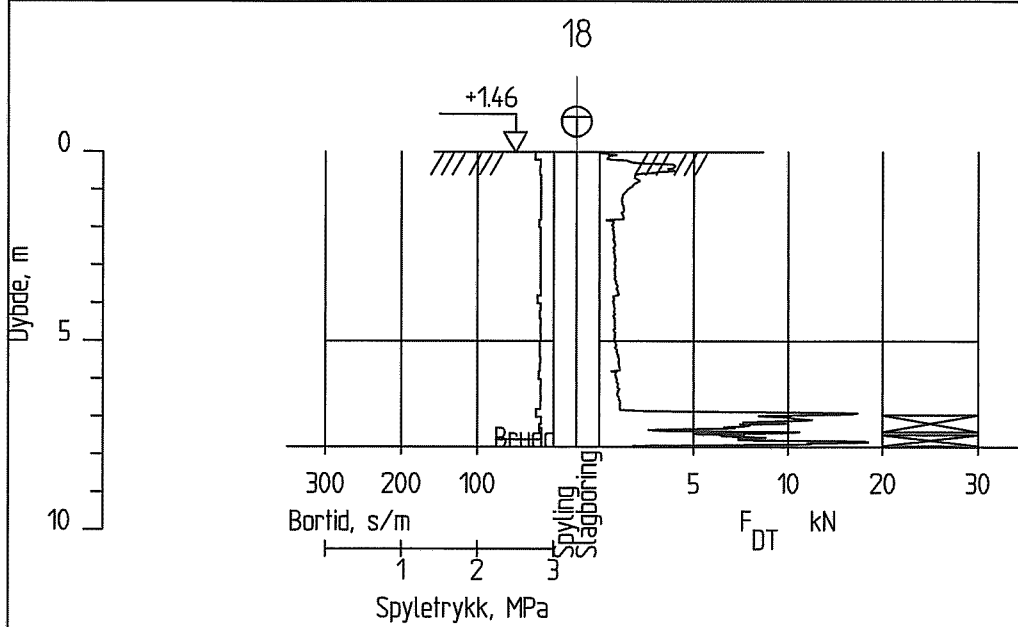
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 35	Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570510.98 Y 582174.39

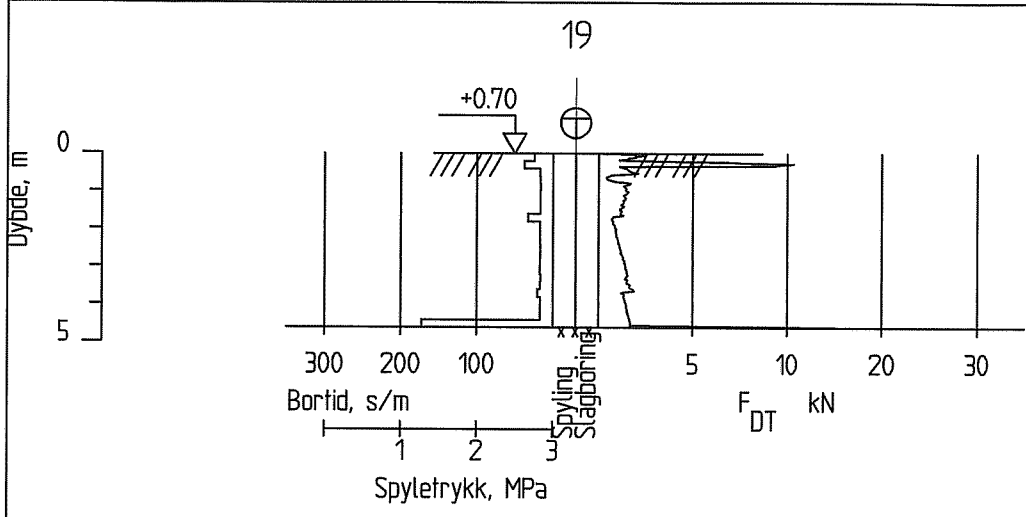
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 36	Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570499.65 Y 582122.21

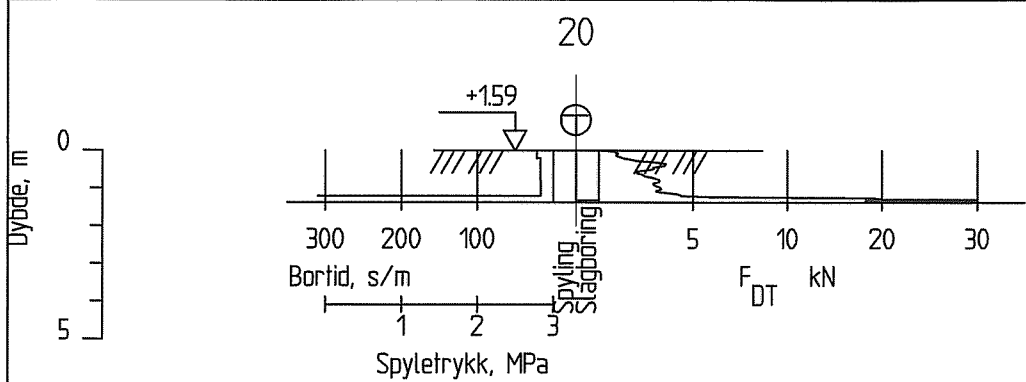
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 37	Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570229.46 Y 582110.74

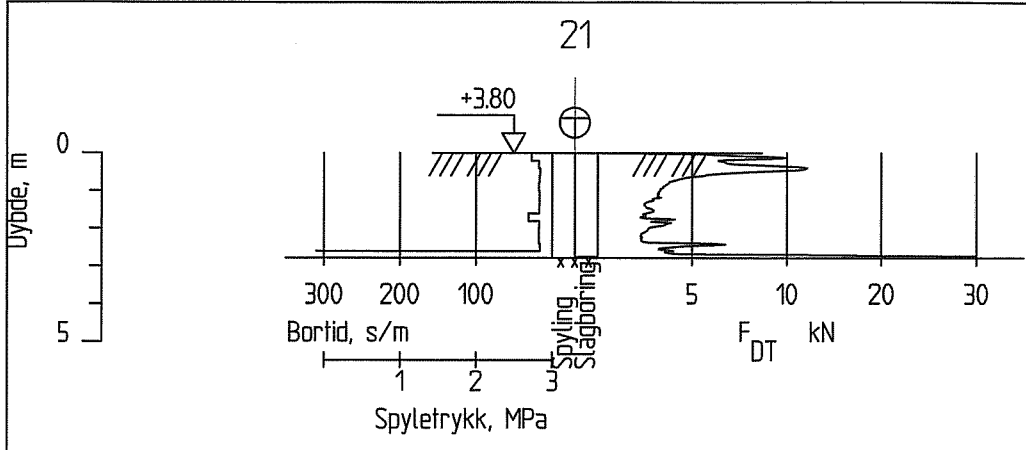
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 38	Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570338.07 Y 582122.53

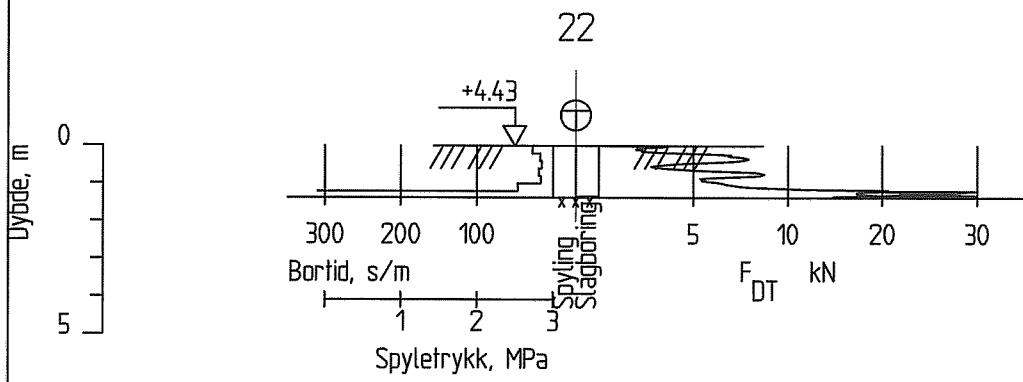
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 39	Rev.



Dato borel :23.11.2010


Posisjon: X 6570348.25 Y 582159.95

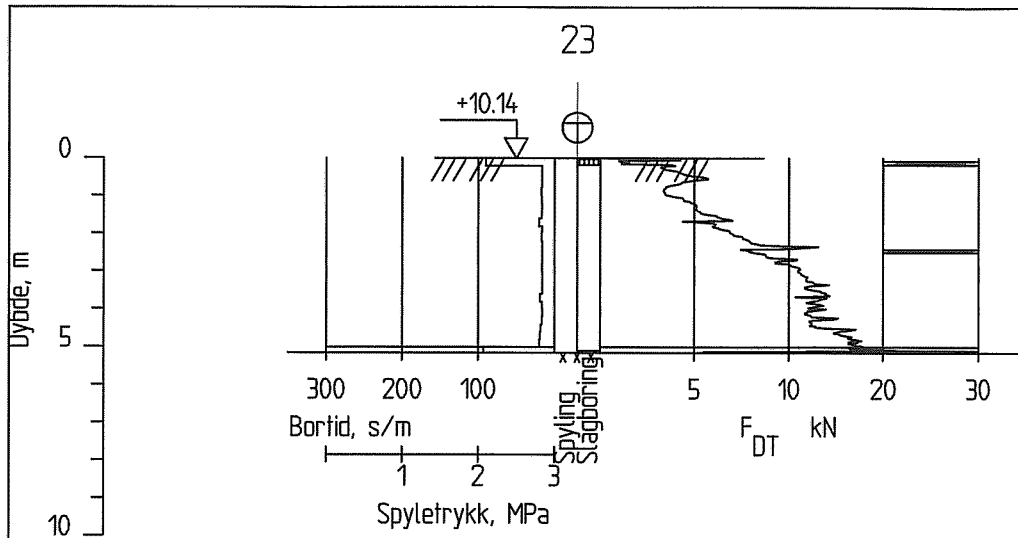
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 40	Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570219.40 Y 582177.79

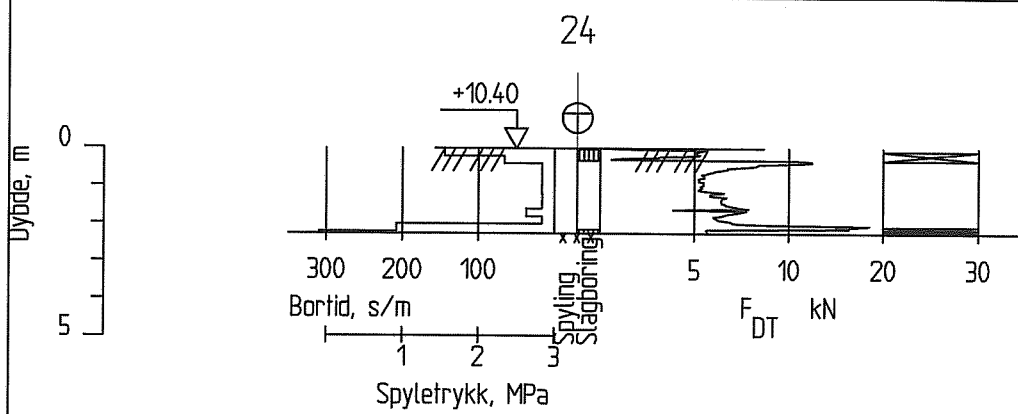
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 41	Rev.



Dato boret :24.11.2010


Posisjon: X 6570253.73 Y 582272.50

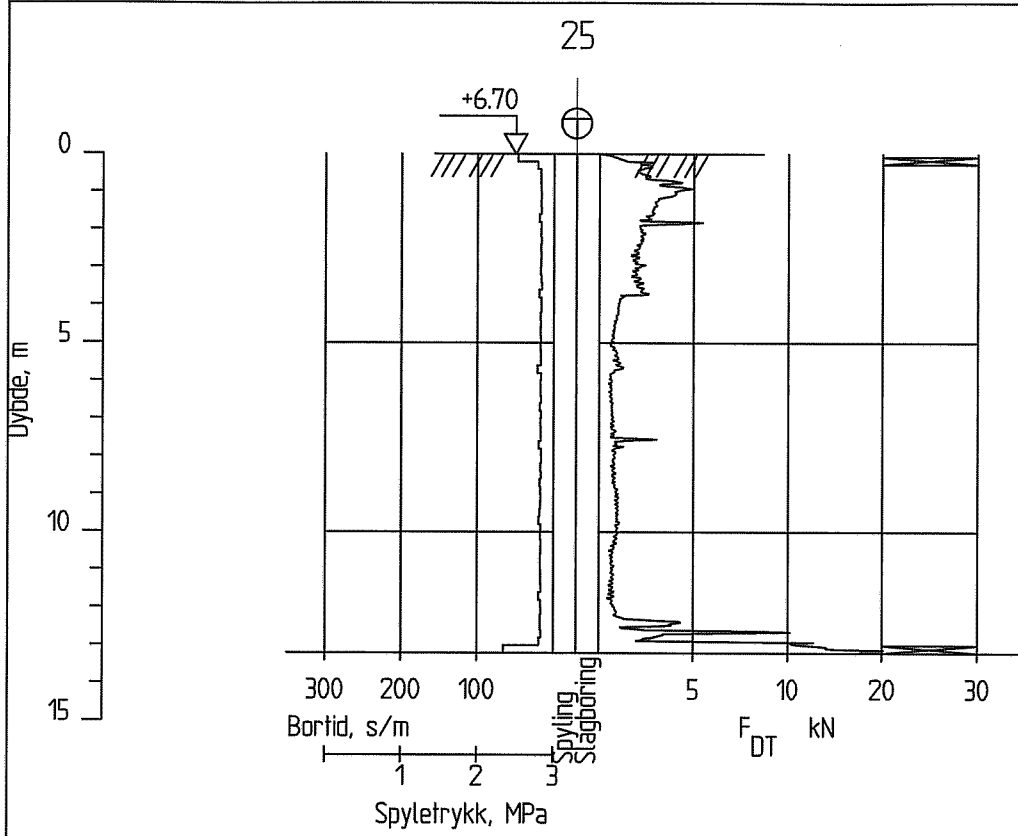
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 42	Rev.



Dato boret :24.11.2010


Posisjon: X 6570264.89 Y 582307.02

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 43	Rev.

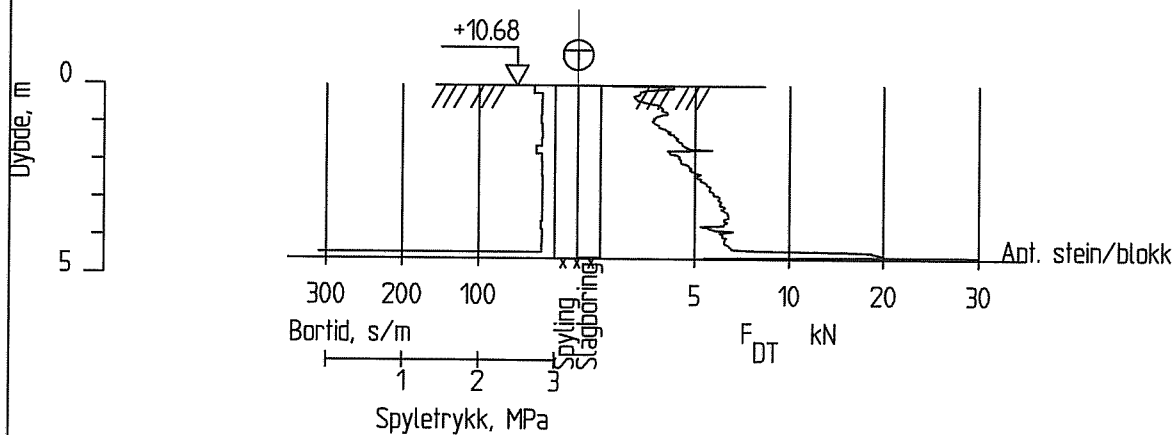


Dato boret :24.11.2010

Posisjon: X 6570283.29 Y 582350.98

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 44	Rev.

26



Dato boret :23.11.2010

Posisjon: X 6570367.69 Y 582341.42

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, RåelMålestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert


MULTICONSULT
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

06.01.2011

Original format

A4

Konstr./Tegnet

læst

Oppdragsnr.

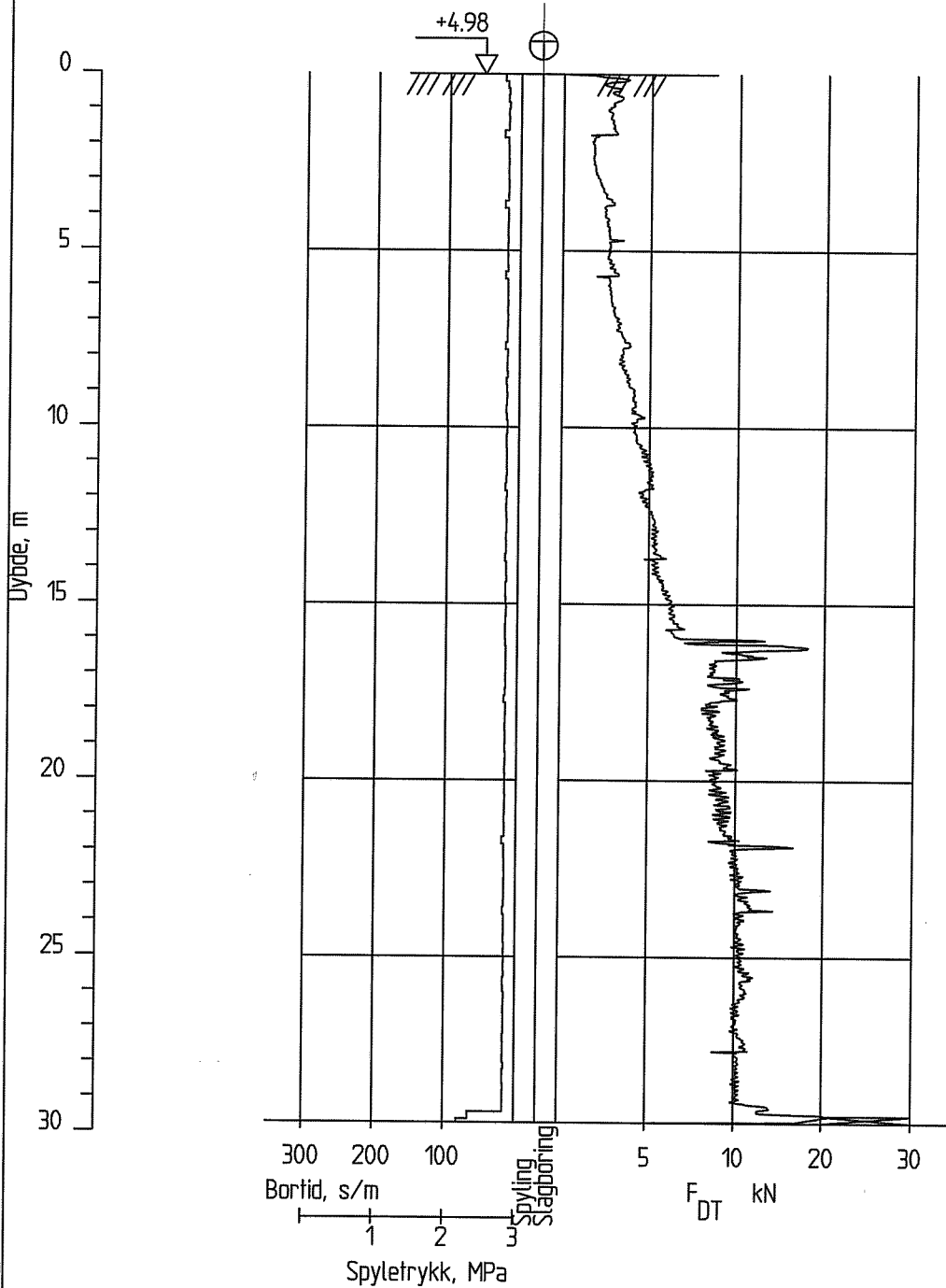
812112

Tegningsnr.

45

Rev.

27



Dato boret :24.11.2010

Posisjon: X 6570225.75 Y 582366.75

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, RåelMålestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert


MULTICONSULT
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

06.01.2011

Orginal format

A4

Konstr./Tegnet

læeh

Oppdragsnr.

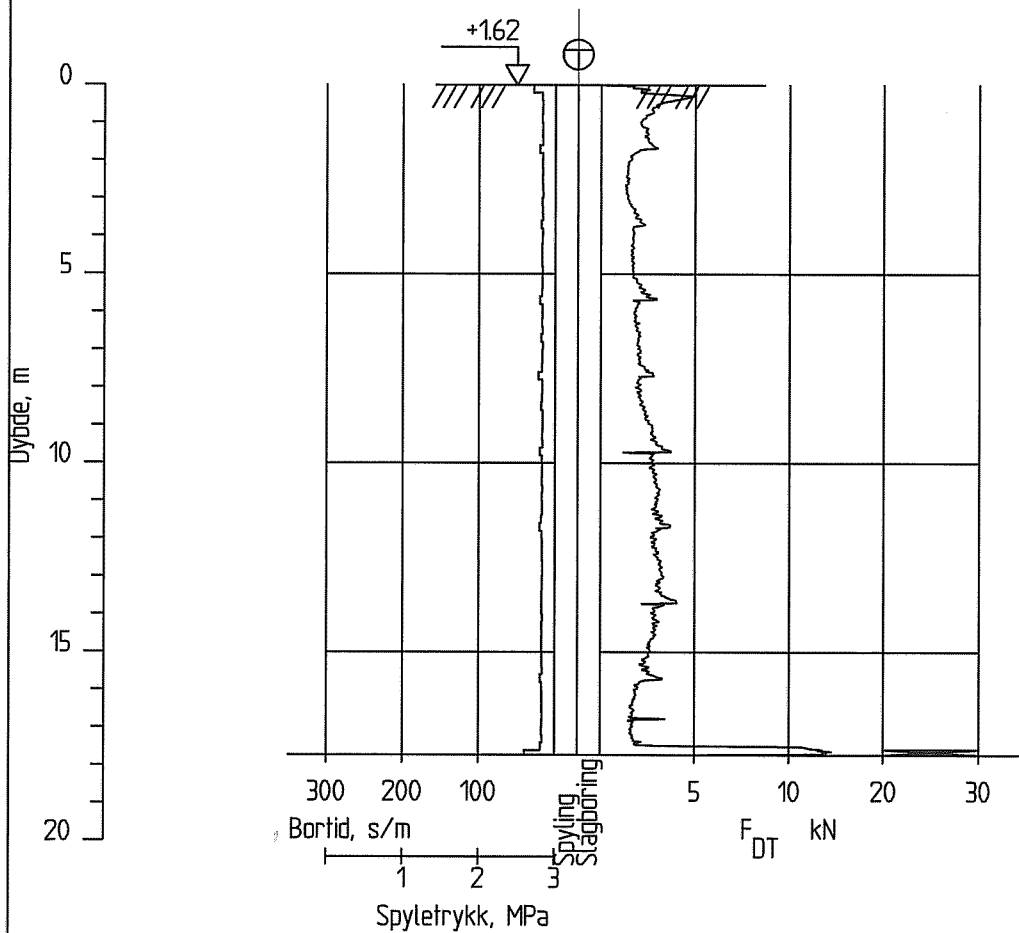
812112

Tegningsnr.

46


Rev.

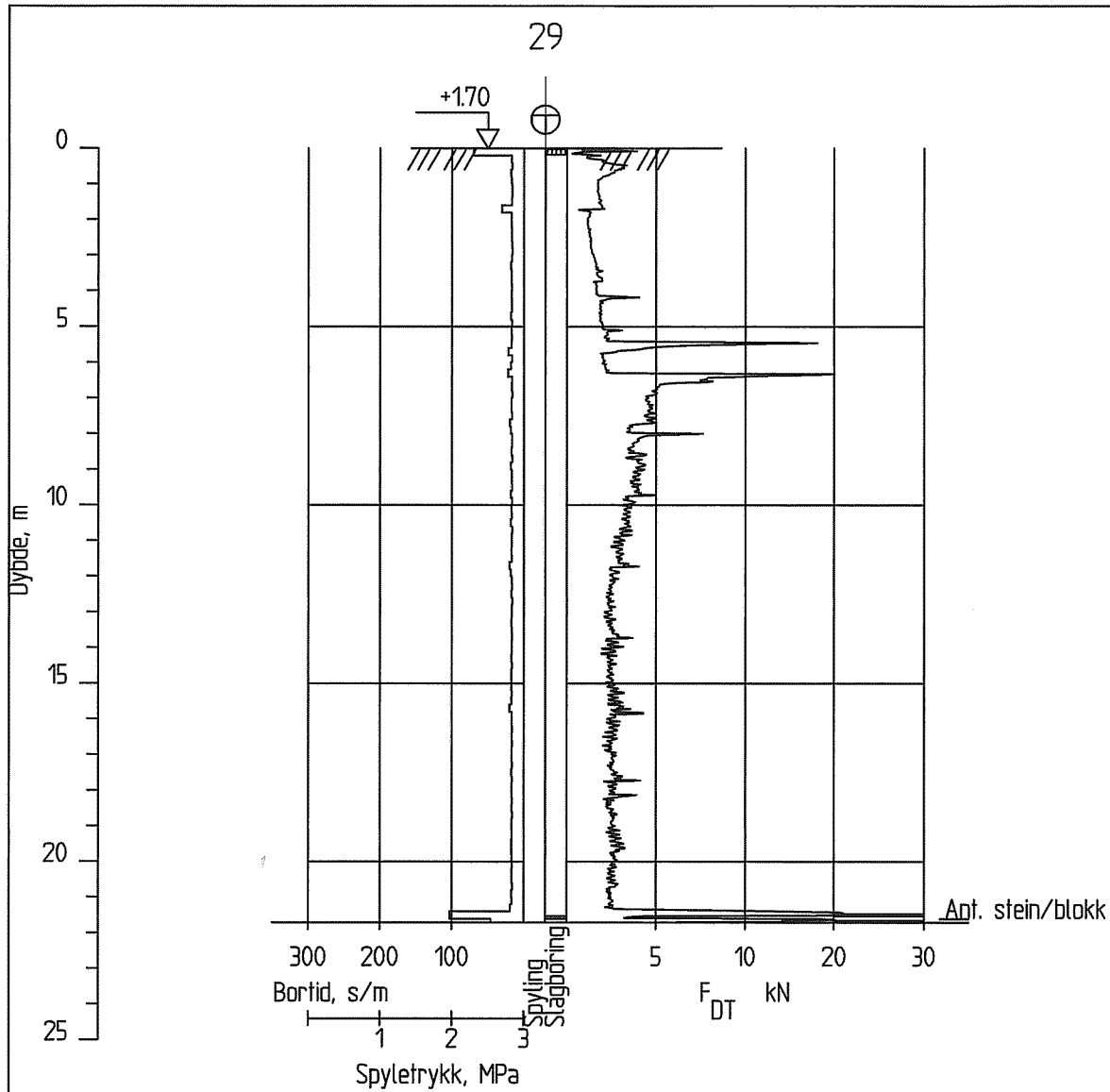
28



Dato boret :24.11.2010


Posisjon: X 6570109.65 Y 582374.84

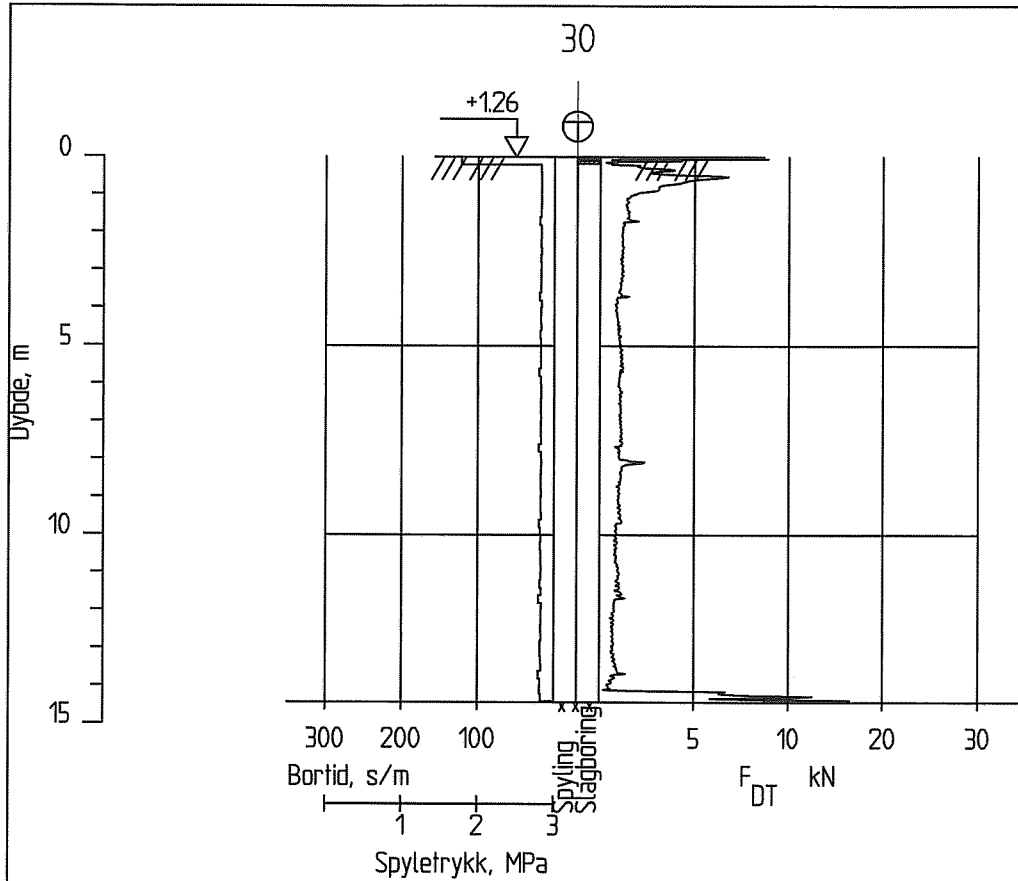
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 47	Rev.



Dato boret :24.11.2010


Posisjon: X 6570109.44 Y 582309.72

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 48	Rev.

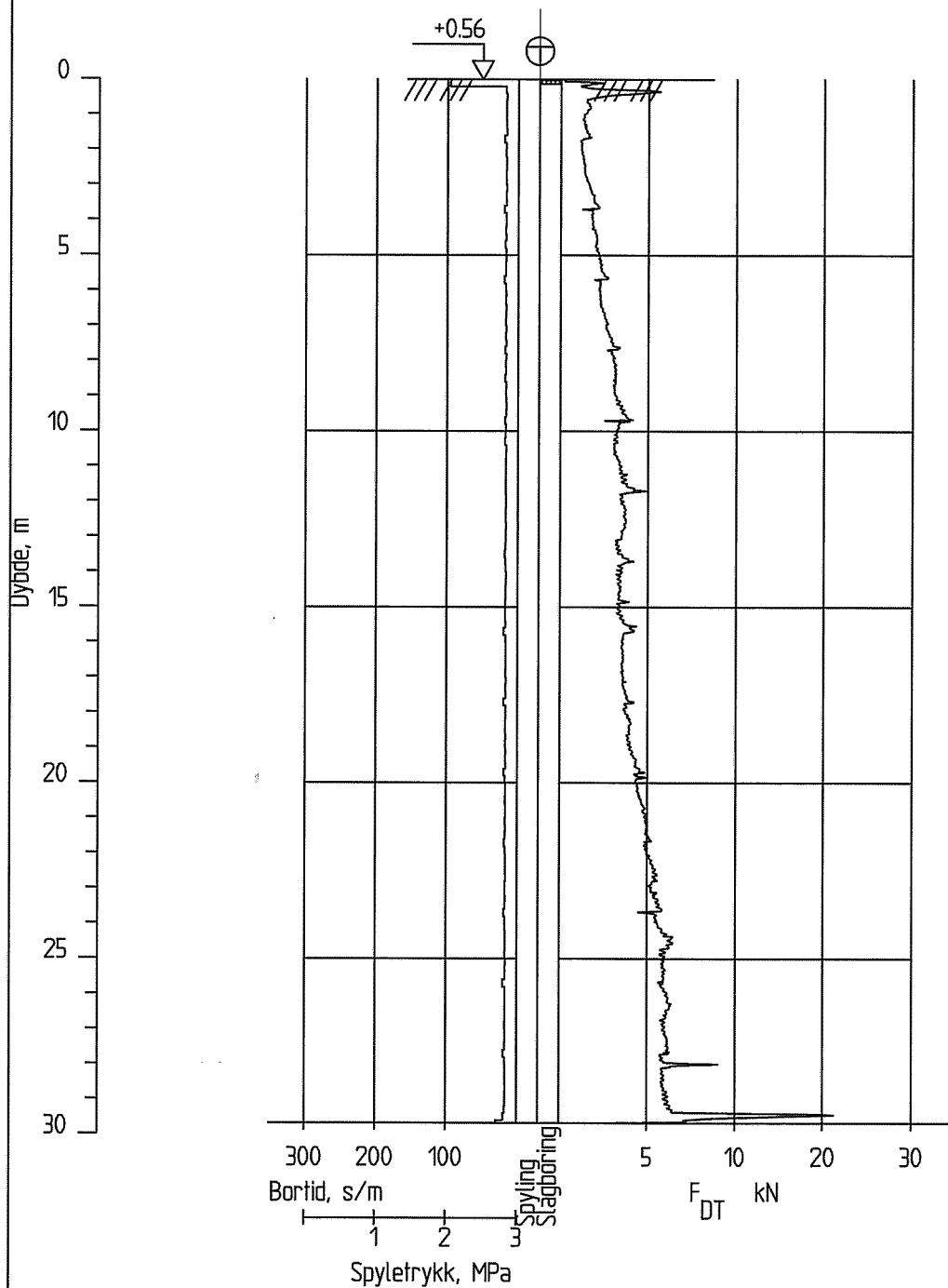


Dato boret :24.11.2010

Posisjon: X 6570063.73 Y 582291.00

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 49	Rev.

31



Dato boret :24.11.2010

Posisjon: X 6570063.16 Y 582347.43

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, RåelMålestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert


MULTICONSULT
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

06.01.2011

Original format

A4

Konstr./Tegnet

læh

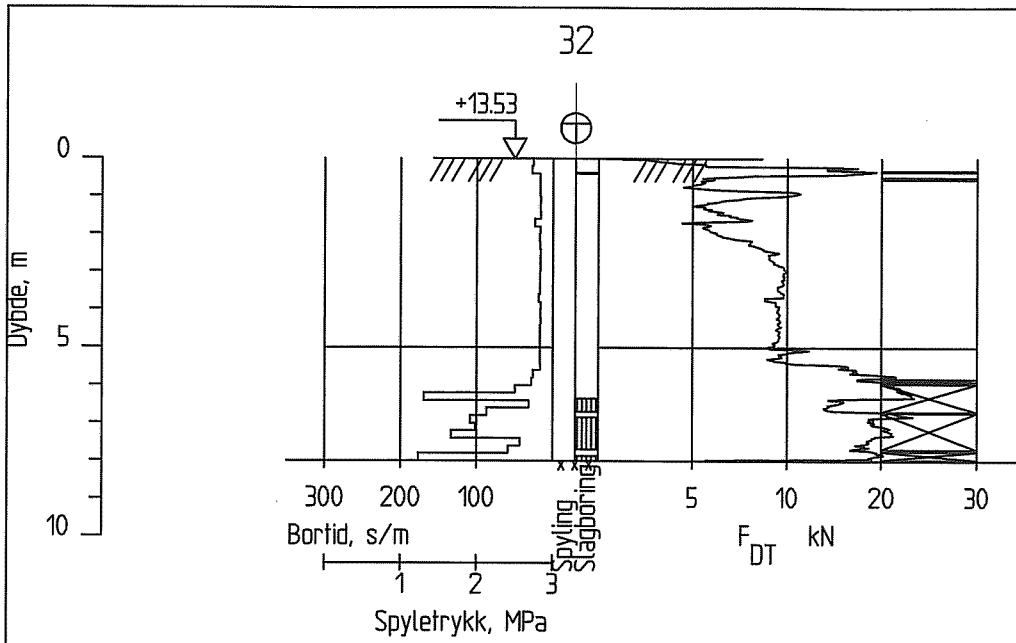
Oppdragsnr.

812112

Tegningsnr.


50

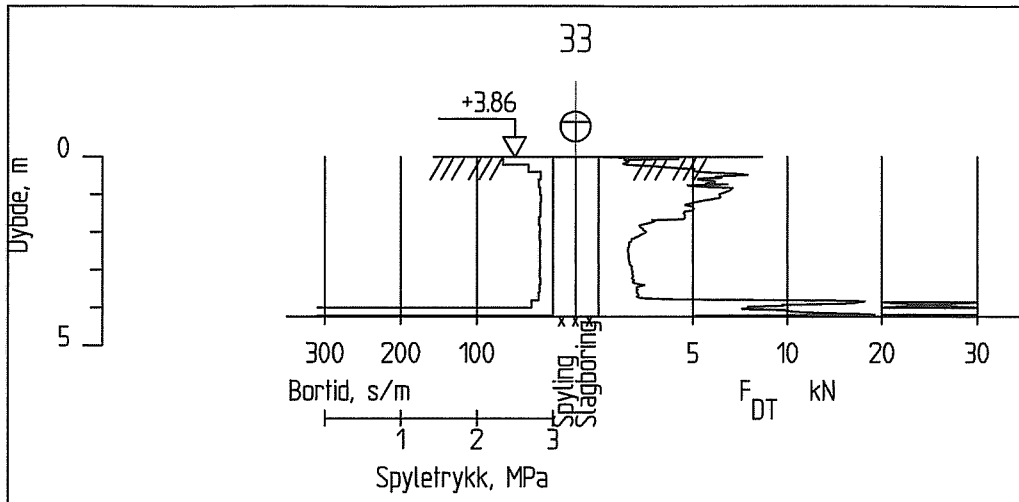
Rev.



Dato boret :23.11.2010

Posisjon: X 6570498.97 Y 582364.24

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 51	Rev.



Dato boret :23.11.2010

Posisjon: X 6570333.43 Y 582162.72

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, Råel

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
06.01.2011

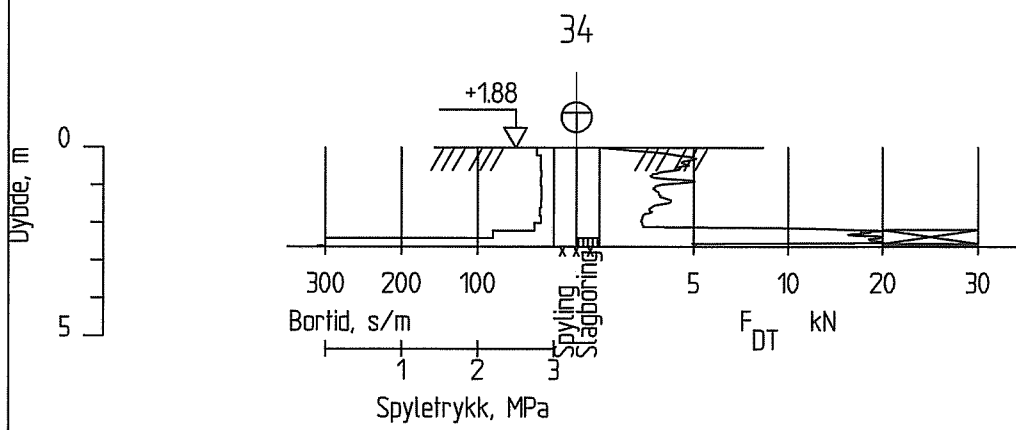
Original format
A4

Konstr./Tegnet
laeh

Oppdragsnr.
812112


Tegningsnr.
52

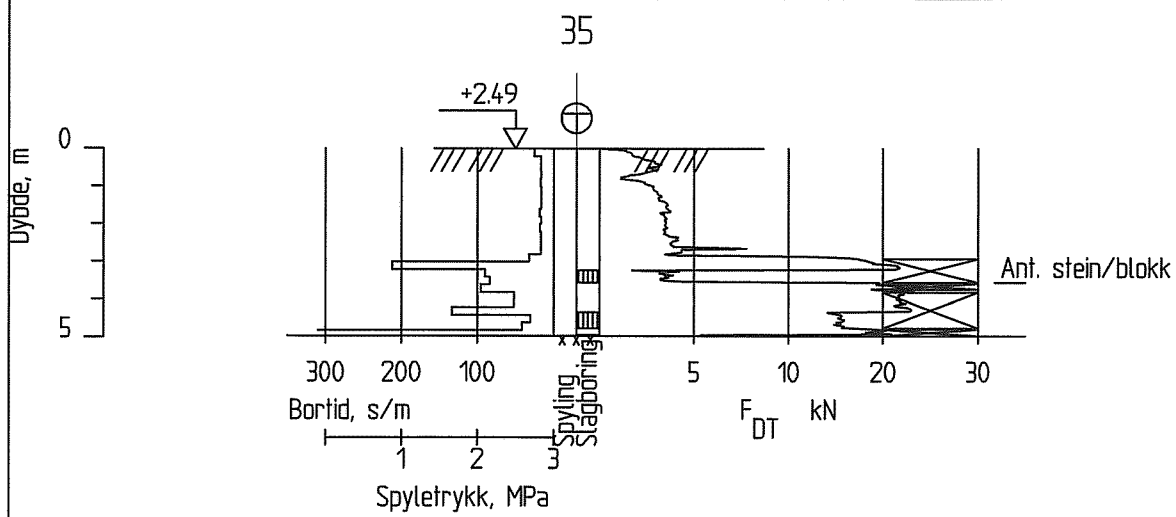
Rev.



Dato boret :23.11.2010


Posisjon: X 6570322.64 Y 582128.23

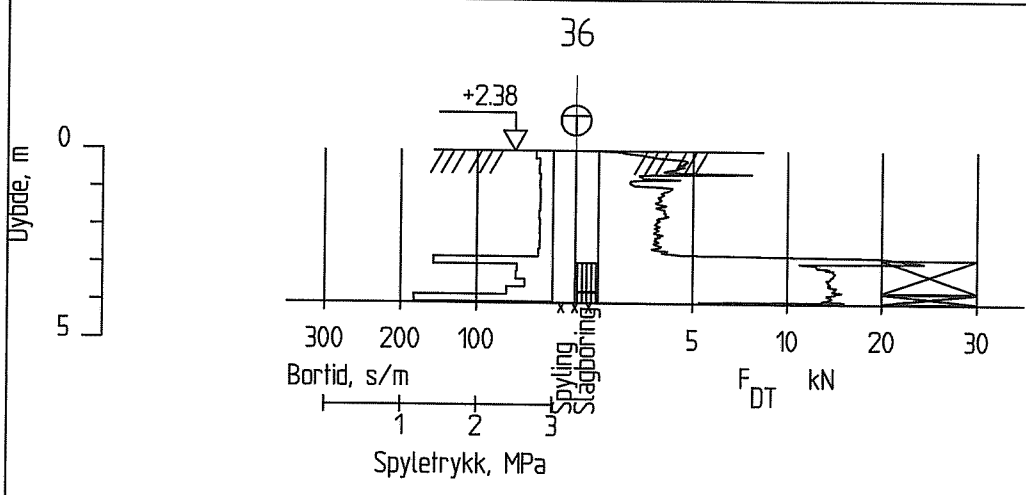
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 53	Rev.



Dato boreet :23.11.2010


Posisjon: X 6570334.21 Y 582140.54

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 54	Rev.

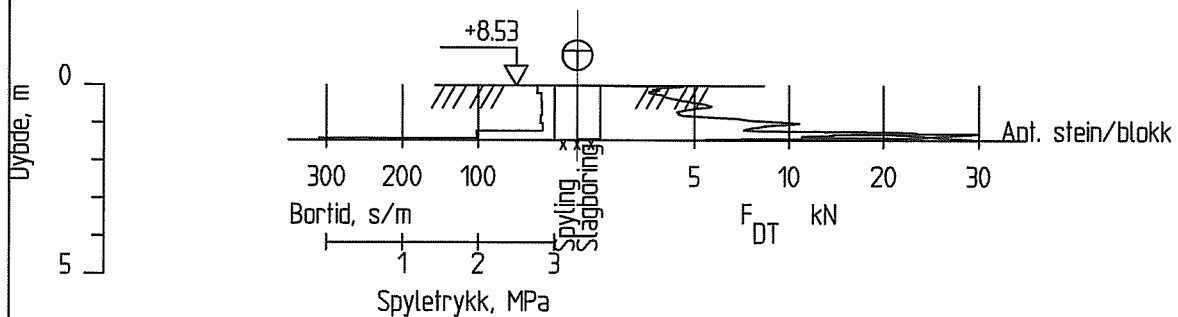


Dato boreet :23.11.2010

Posisjon: X 6570317.57 Y 582143.83


Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 55	Rev.

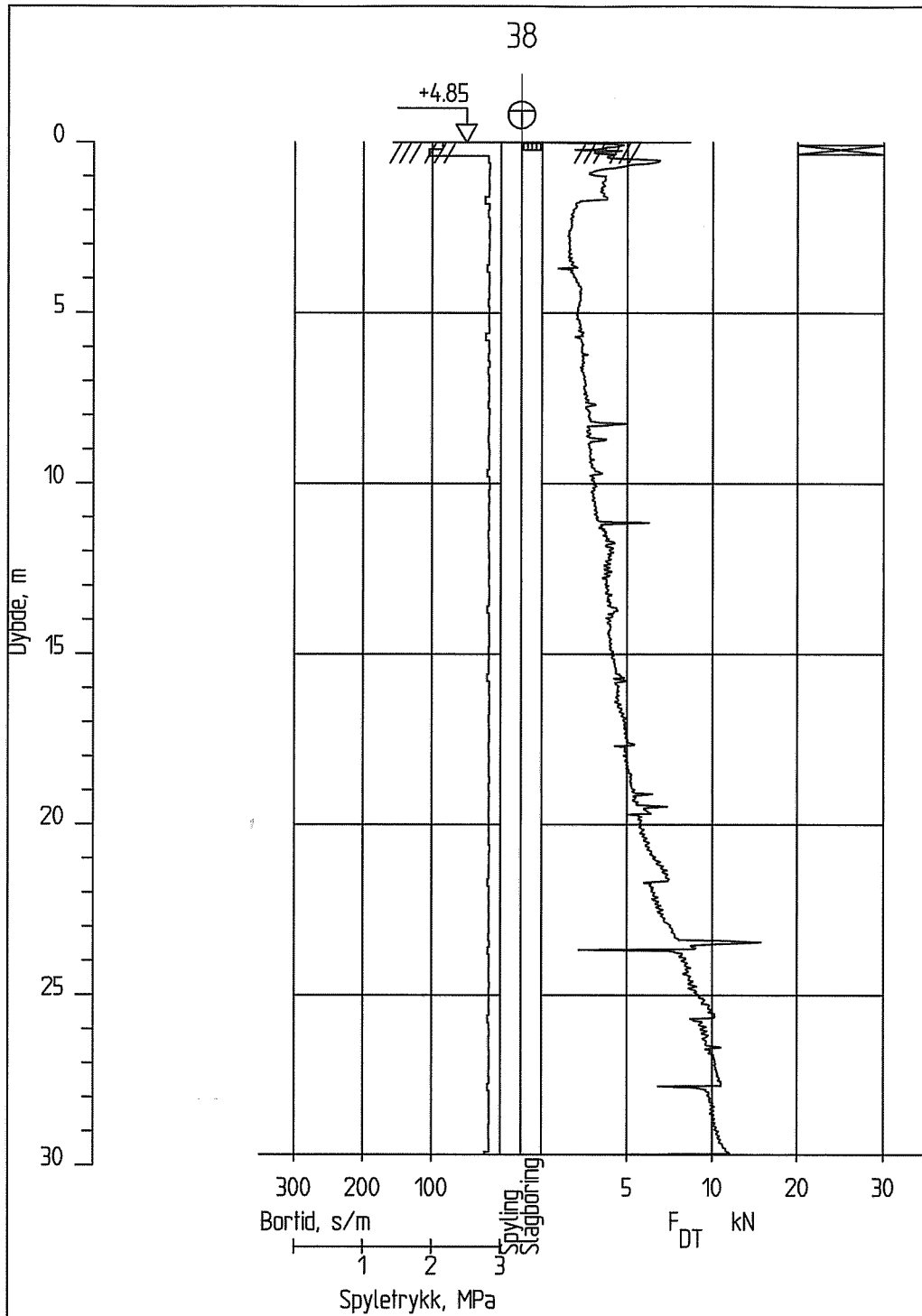
37



Dato boret :26.11.2010


Posisjon: X 6570158.38 Y 582269.26

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 56	Rev.

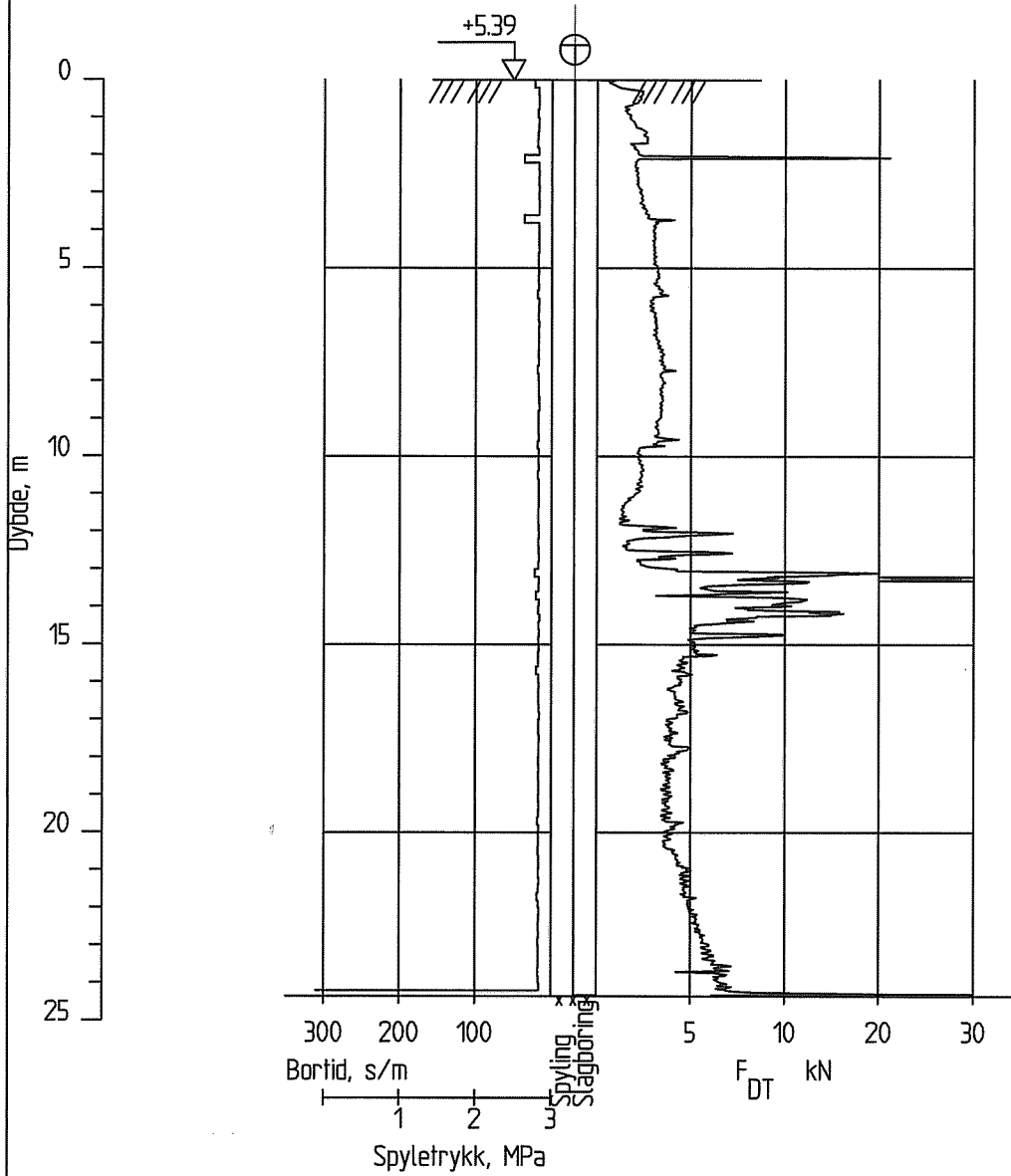


Dato boret :25.11.2010

Posisjon: X 6570197.82 Y 582384.12

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 57	Rev.

39



Dato boret :25.11.2010

Posisjon: X 6570290.39 Y 582393.81

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, RåelMålestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert


MULTICONSULT
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

06.01.2011

Original format

A4

Konstr./Tegnet

laeh

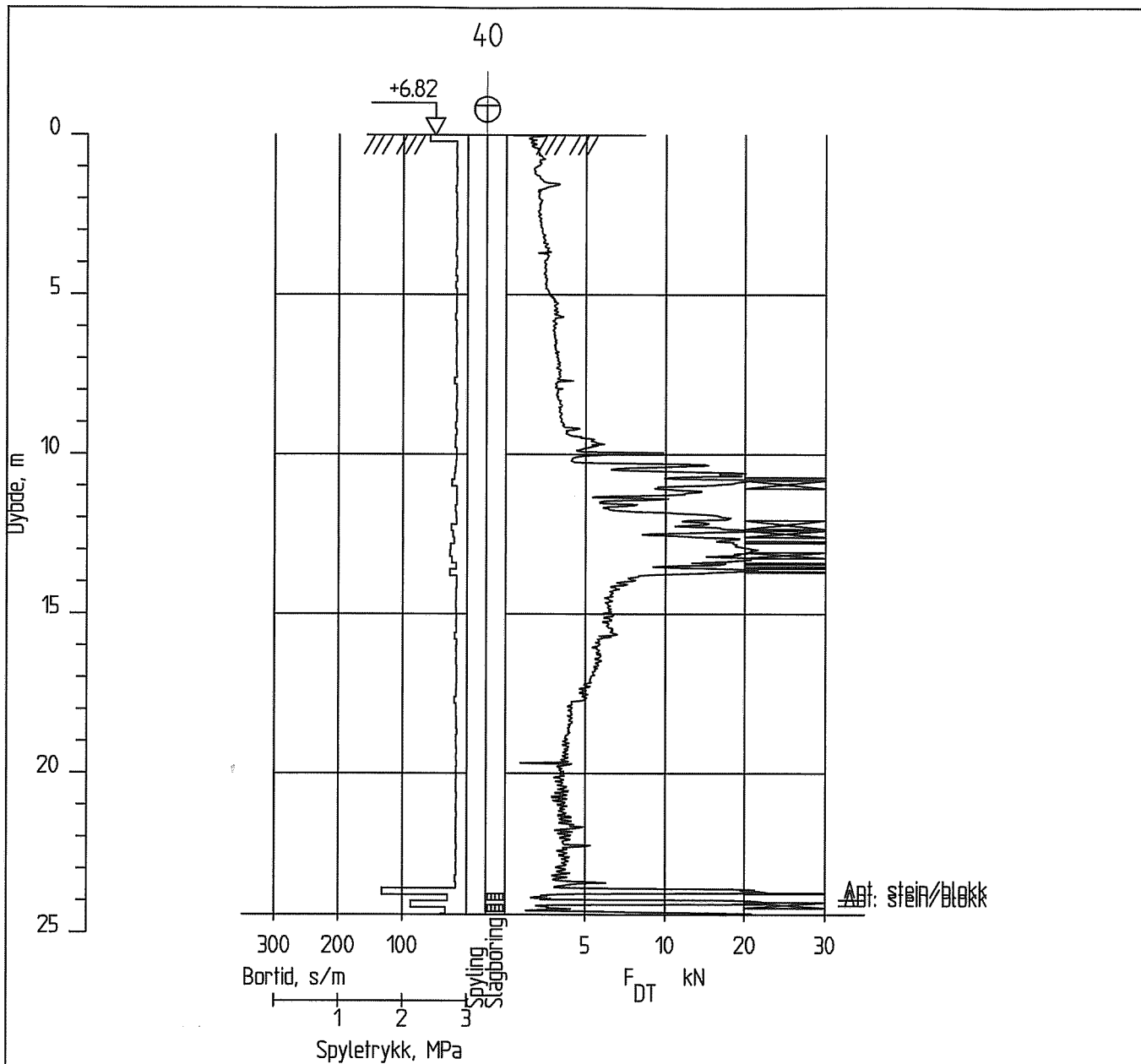
Oppdragsnr.

812112

Tegningsnr.


58

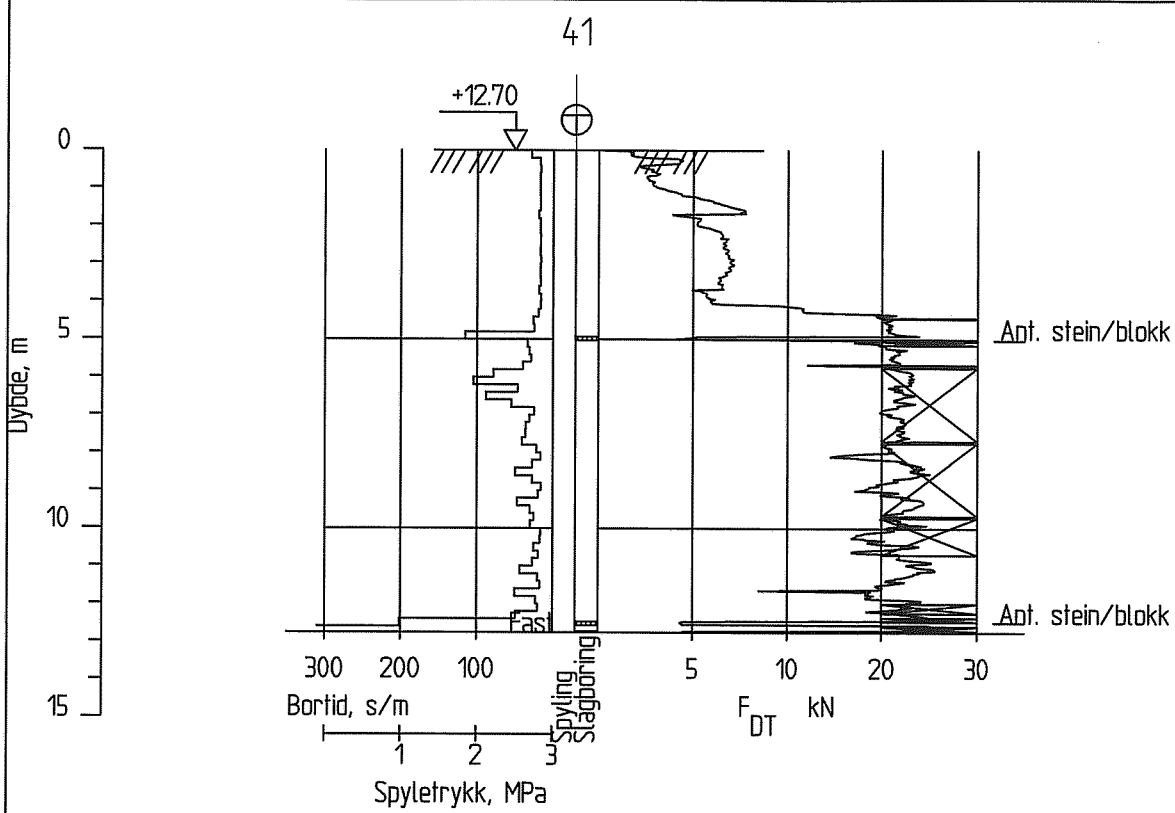
Rev.



Dato boret :25.11.2010


Posisjon: X 6570367.14 Y 582432.49

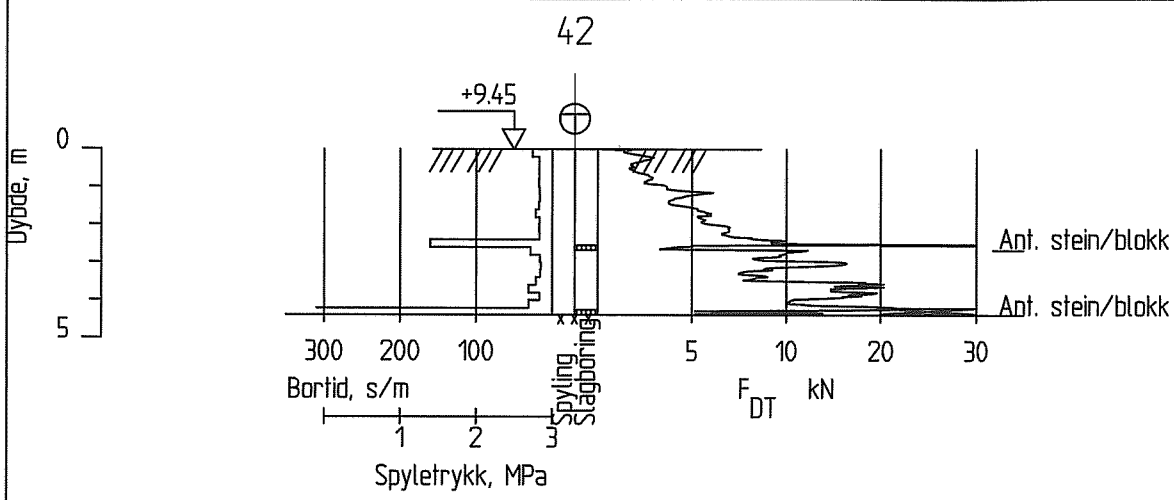
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 59	Rev.



Dato boret :25.11.2010


Posisjon: X 6570504.30 Y 582438.16

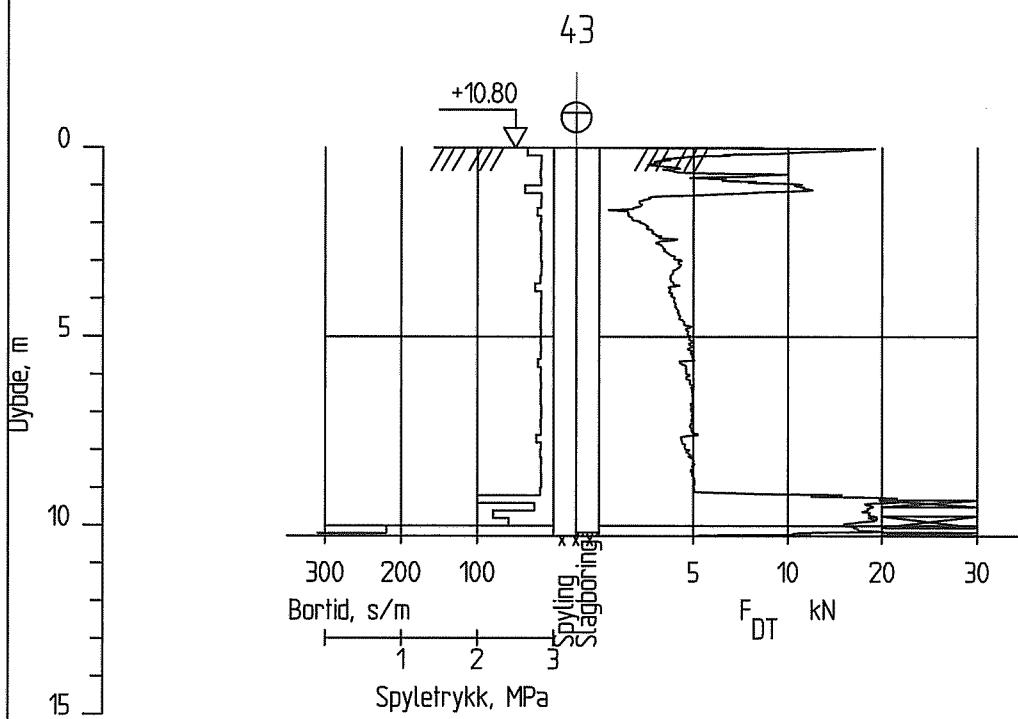
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 60	Rev.



Dato boret :26.11.2010


Posisjon: X 6570231.72 Y 582251.77

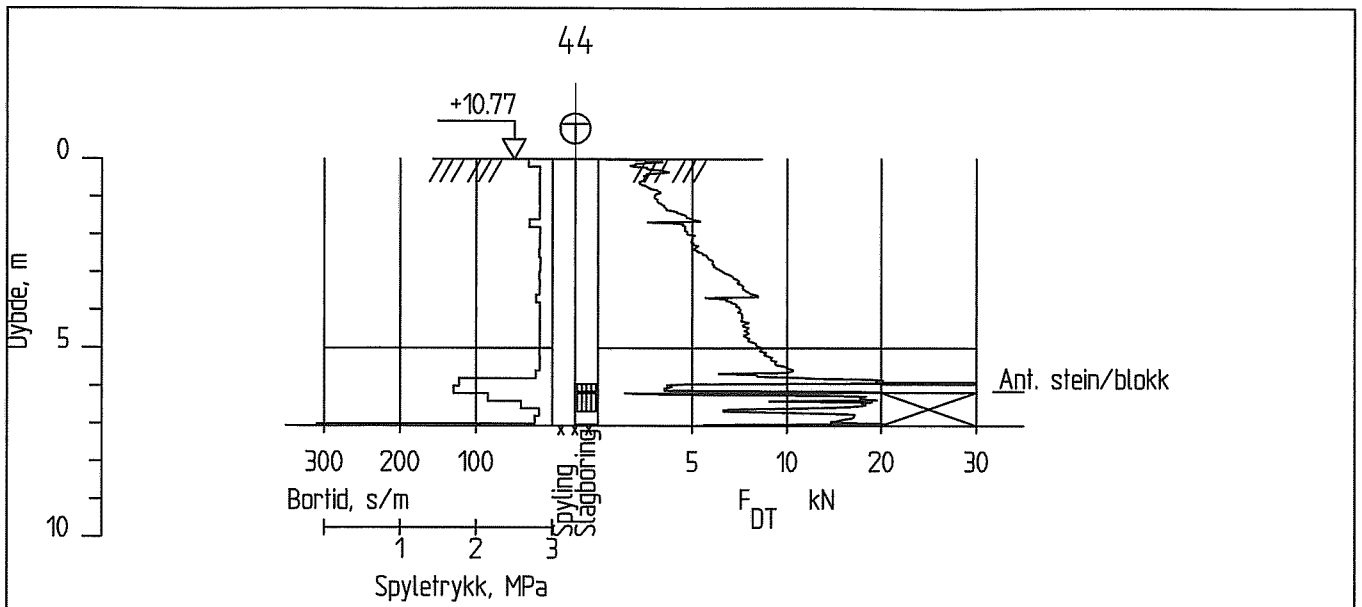
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 61	Rev.



Dato boret :26.11.2010


Posisjon: X 6570363.11 Y 582254.11

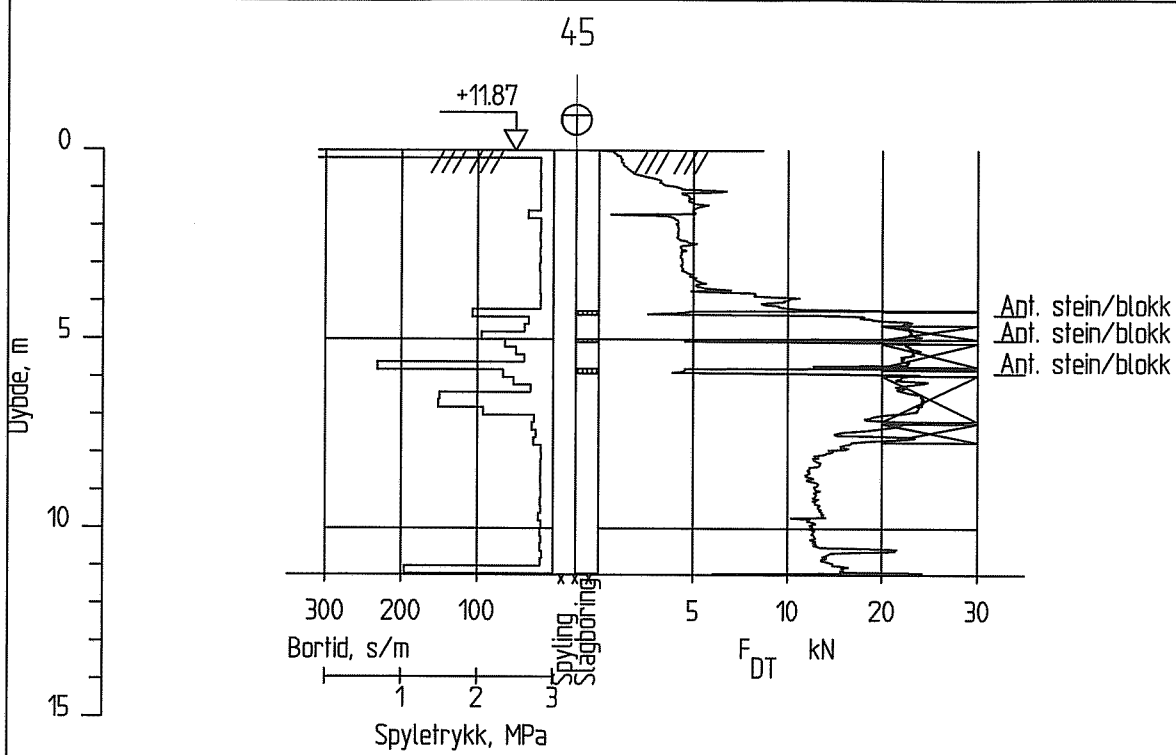
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 62	Rev.



Dato boret :26.11.2010


Posisjon: X 6570415.26 Y 582274.50

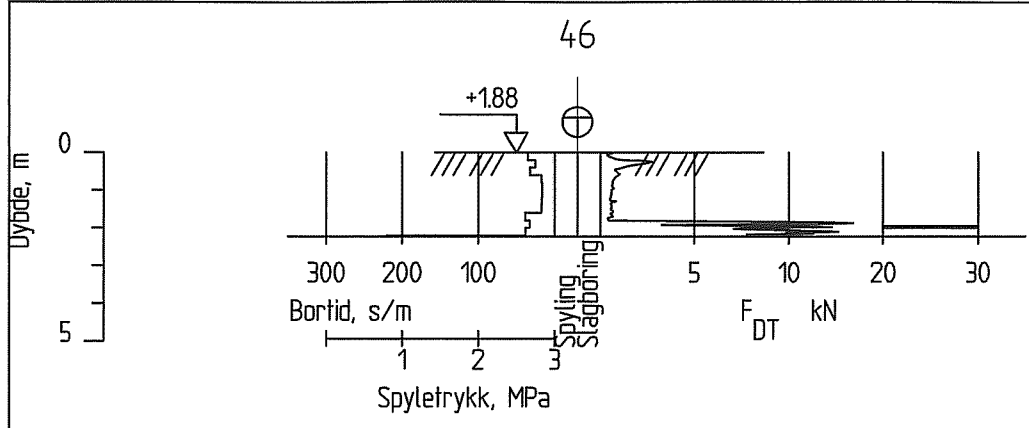
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 63	Rev.



Dato boret :25.11.2010


Posisjon: X 6570439.71 Y 582355.68

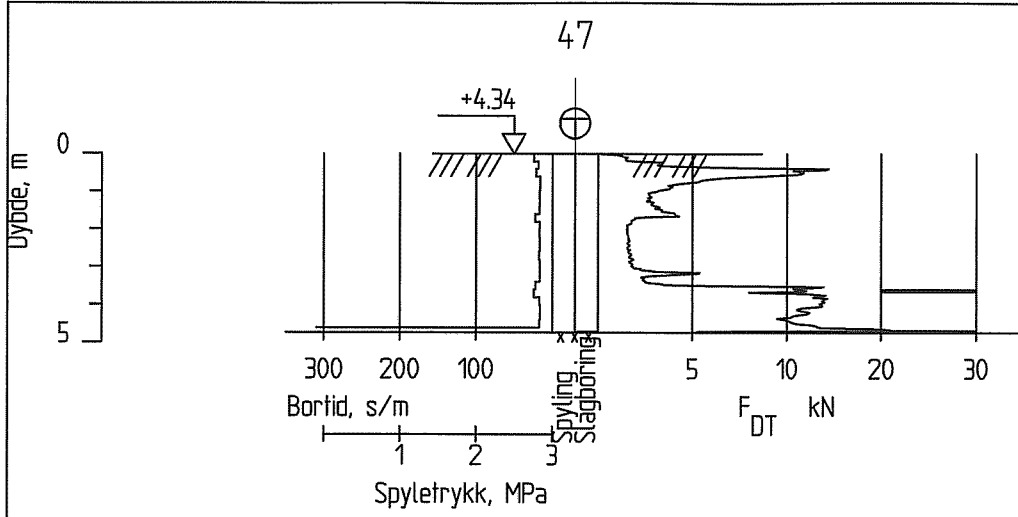
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 64	Rev.



Dato boret :26.11.2010


Posisjon: X 6570427.21 Y 582120.67

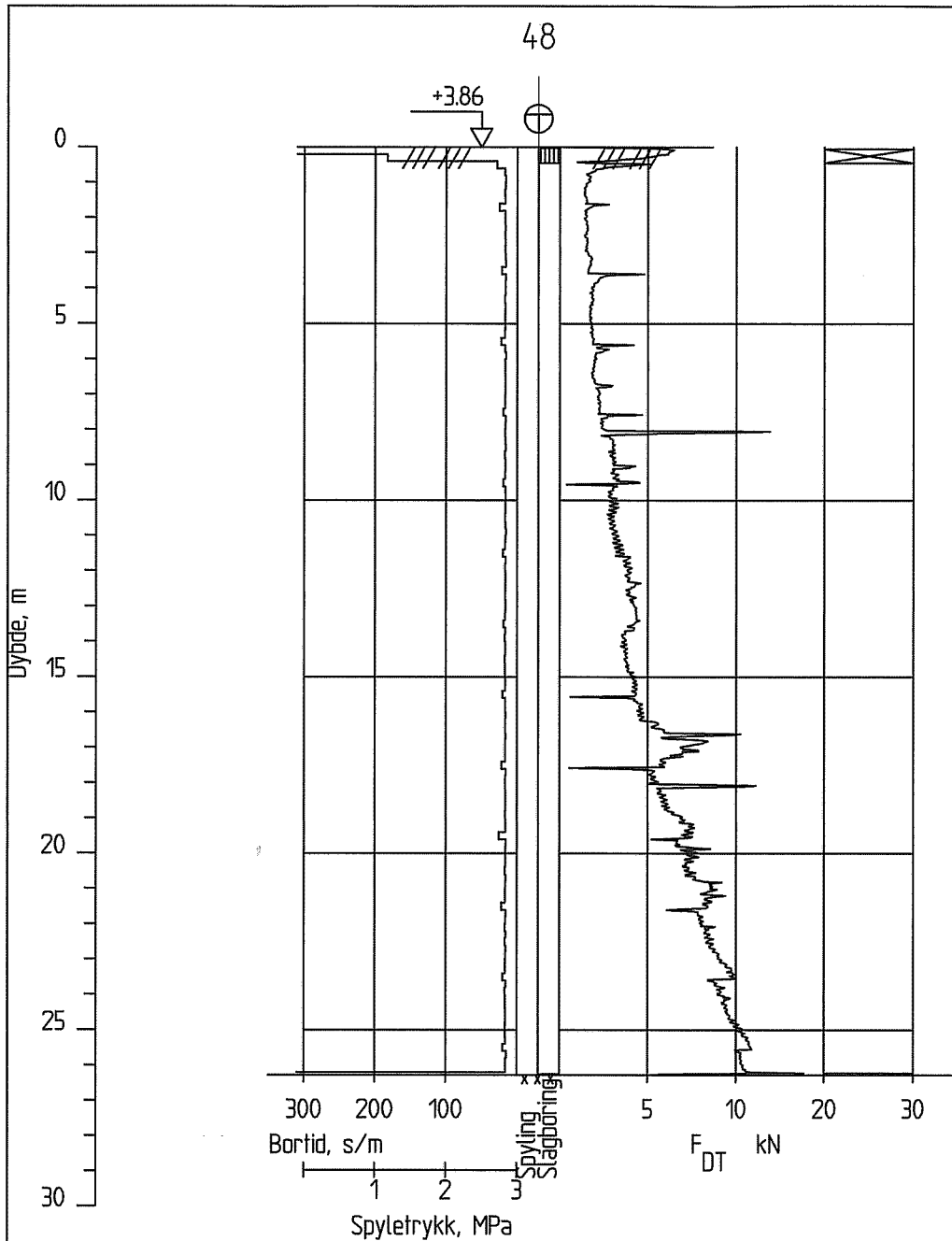
Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Ræel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 65	Rev.



Dato boref :26.11.2010

Posisjon: X 657044144 Y 582173.36

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Orginal format A4	Konstr./Tegner læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 66	Rev.



Dato boret :01.12.2010

Posisjon: X 6570183.83 Y 582358.48

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, Råel

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

06.01.2011

Original format

A4

Konstr./Tegnet

laeh

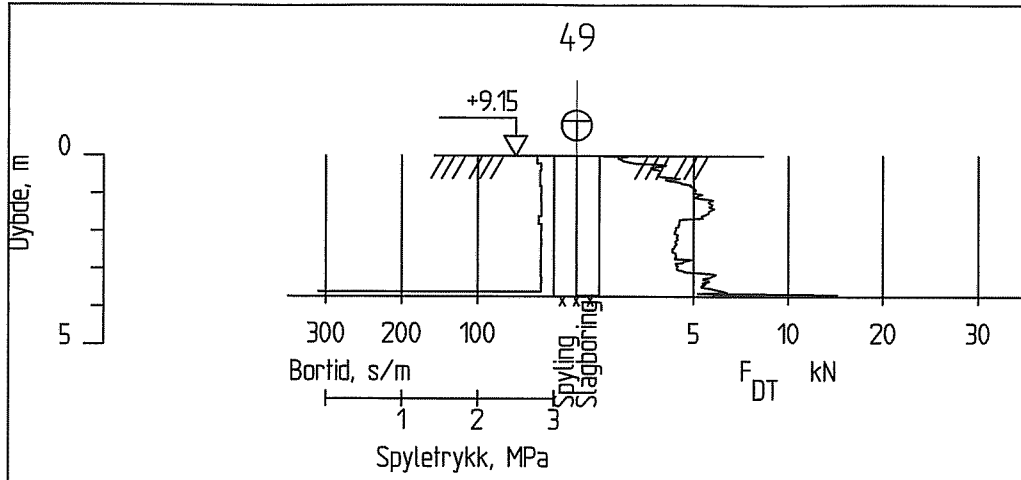
Oppdragsnr.

812112

Tegningsnr.


67

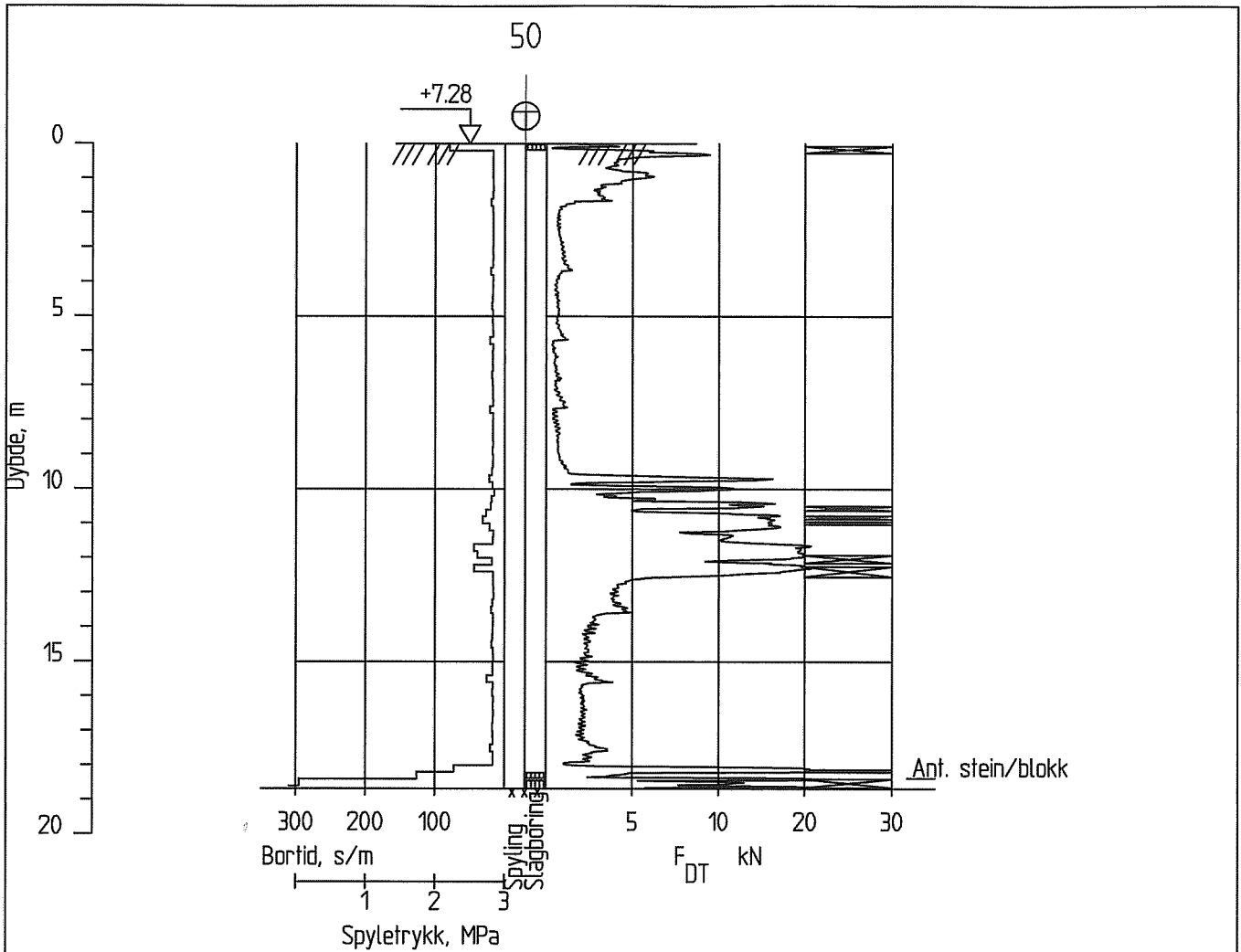
Rev.



Dato boret :01.12.2010

Posisjon: X 6570329.43 Y 582345.56

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet laeh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 68	Rev.



Dato boref :01.12.2010

Posisjon: X 6570370.31 Y 582494.40

Totalsondering

Tegningens filnavn

Tønsberg kommune
Liabakken, Råel

Målestokk
M = 1 : 200

Godkjent

Fag

Kontrollert



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato
06.01.2011

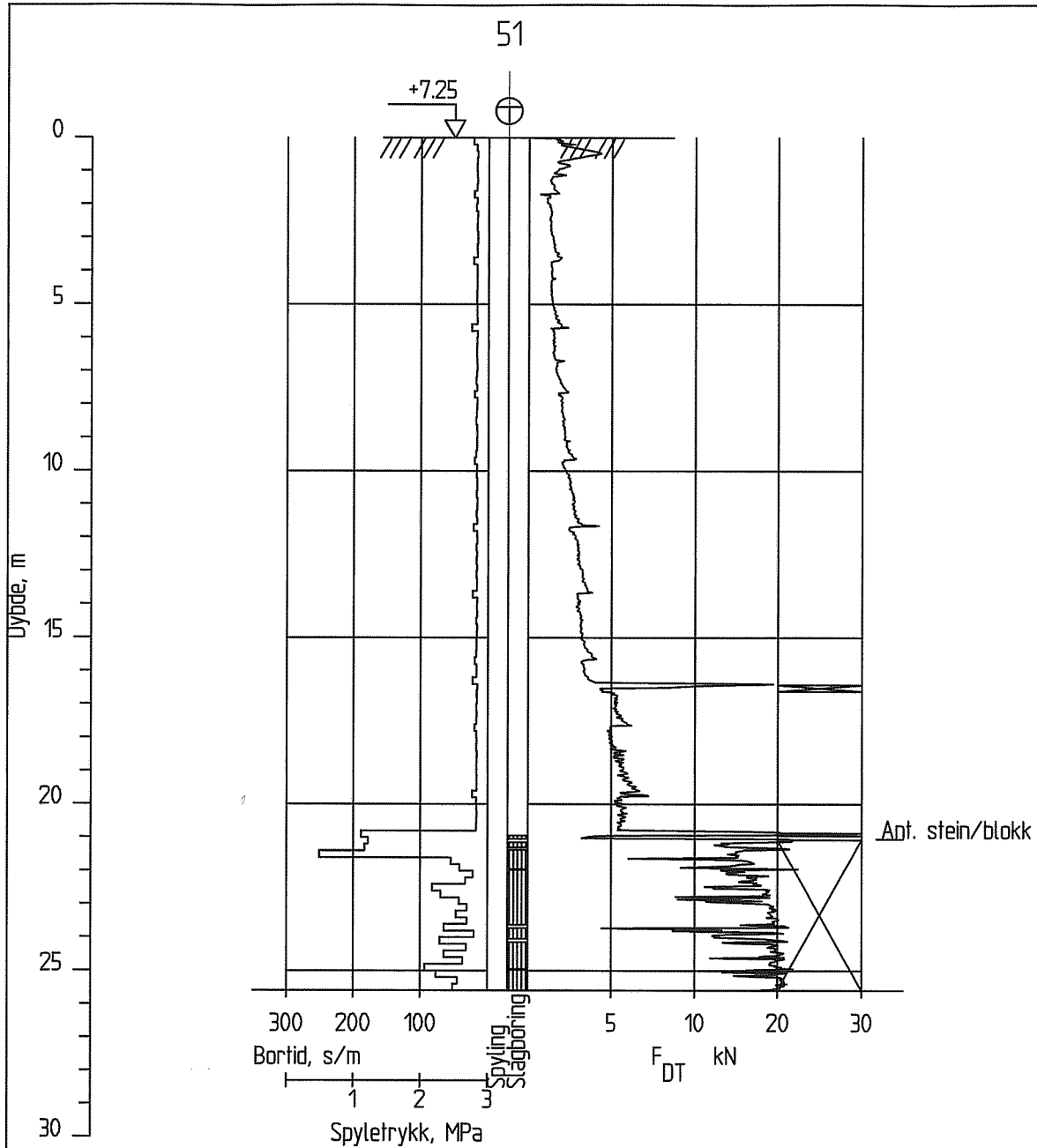
Original format
A4

Konstr./Tegnet
læh

Oppdragsnr.
812112


Tegningsnr.
69

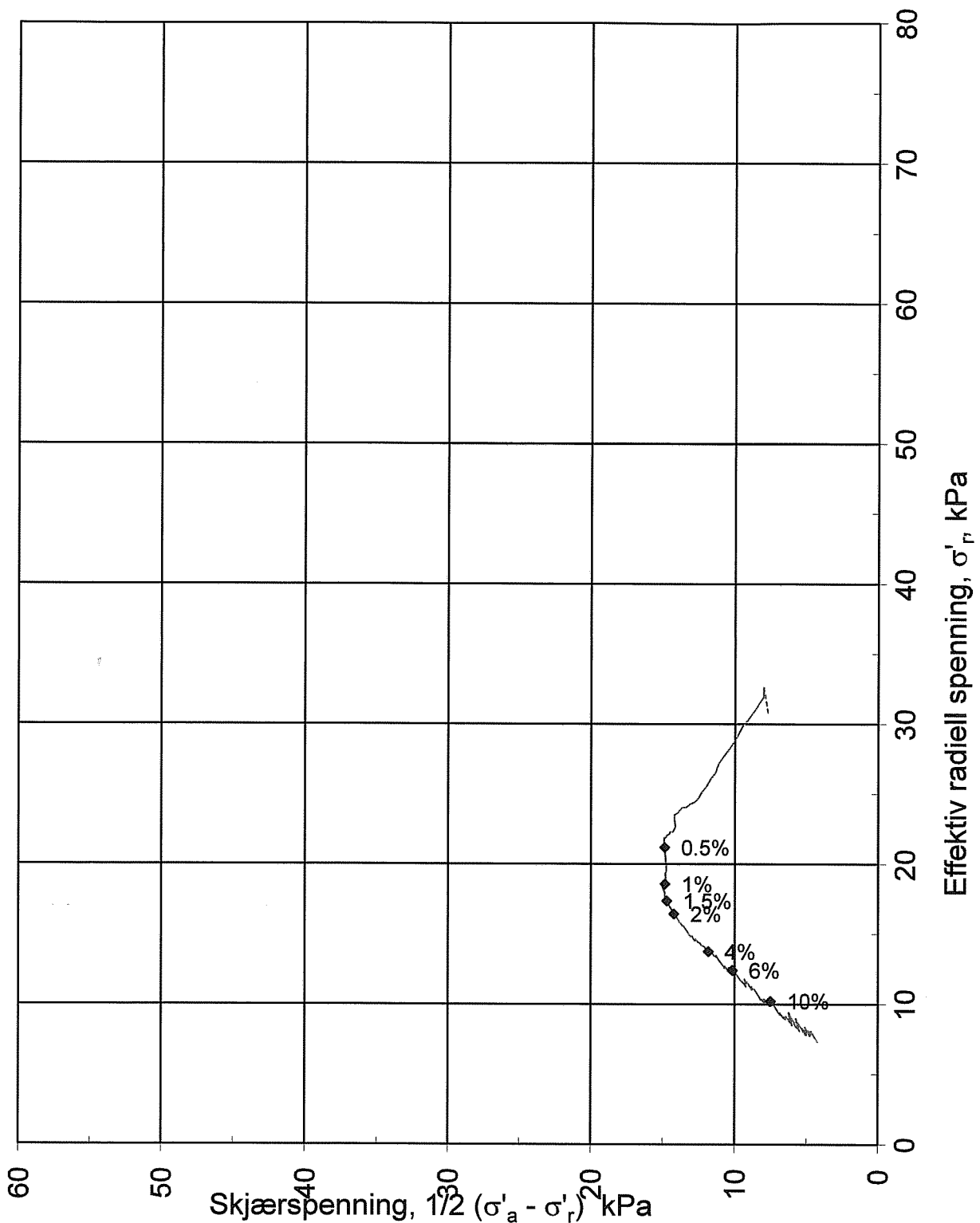
Rev.



Dato boret :01.12.2010

Posisjon: X 6570407.20 Y 582522.54

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Tønsberg kommune Liabakken, Råel		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent
		Fag	Kontrollert
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.01.2011	Original format A4	Konstr./Tegnet læh
	Oppdragsnr. 812112	Tegningsnr. 70	Rev.



$\sigma'_{ac} = 46,2 \text{ kN/m}^2$

$\sigma'_{rc} = 30,8 \text{ kN/m}^2$

$w_i = 46,8 \%$

$\Delta V/V_0 = 3,6 \%$

Tegningens filnavn:
PR1A

TREAKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2
Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie
PR.1

Dybde
5,55

Testnr.

Dato:
14.08.2009

Kontrollert:

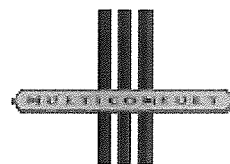
Godkjent:

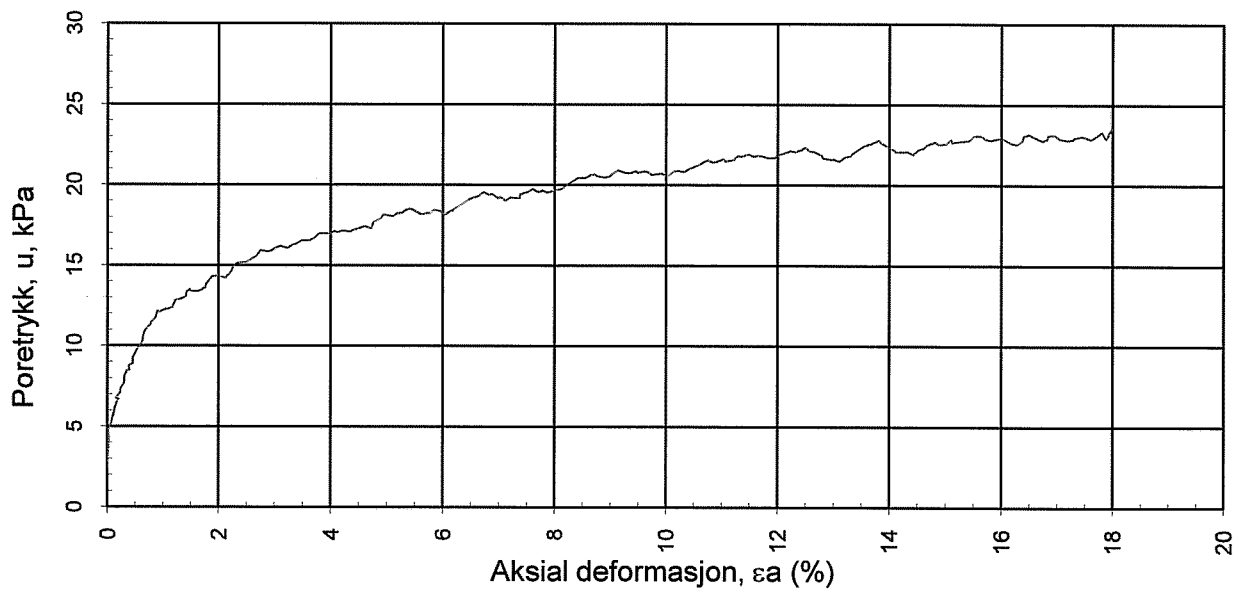
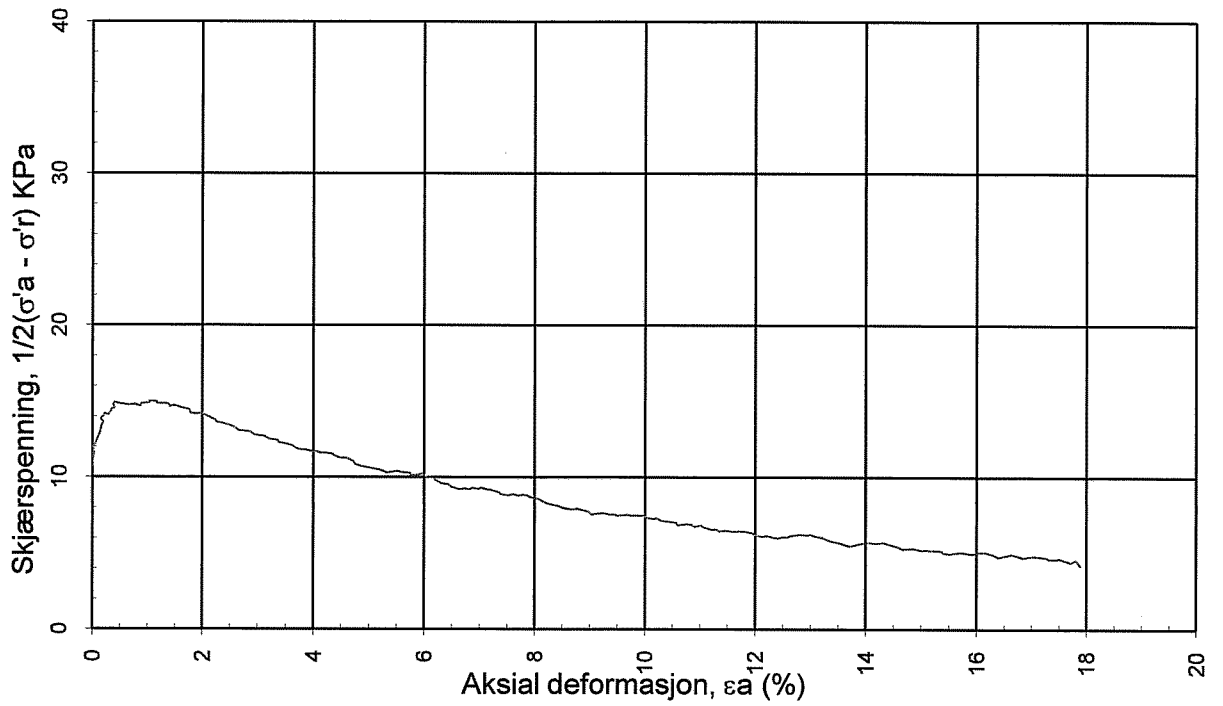
Oppdrag nr.:
812112

Tegning nr.:
75

Tegnet:
SK

Rev.:





$$\sigma'_{ac} = 46,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta V/V_0 = 3,6 \%$$

$$\sigma'_{rc} = 30,8 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i = 46,8 \%$$

Tegningens filnavn:
PR1A

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2-
Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo

Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.1

Dybde

5,55

Testnr.

Dato:

14.08.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

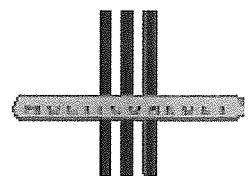
Teanina nr.:

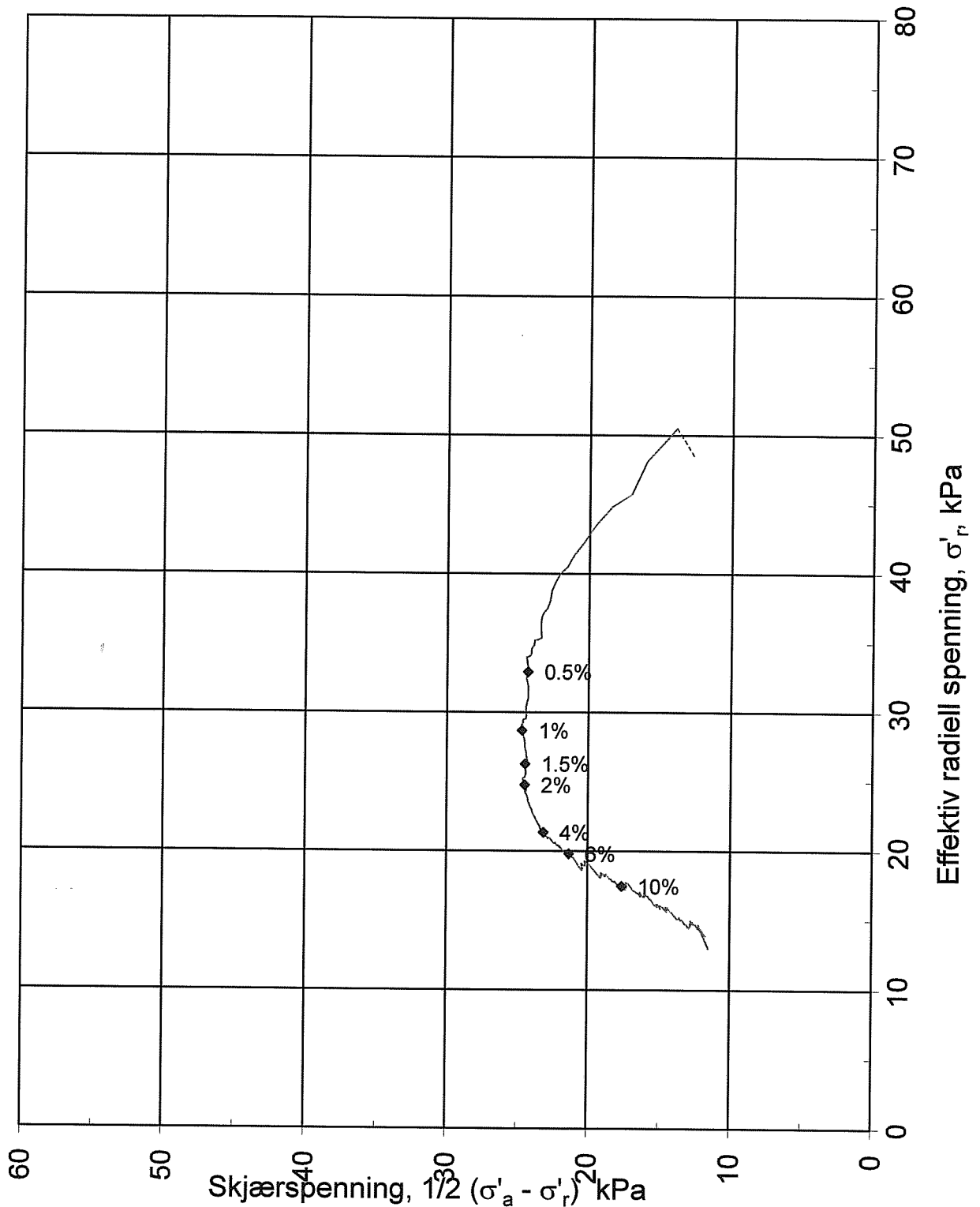
76

Teamet:

SK

Rev.:





$\sigma'_{ac} = 74,0 \text{ kN/m}^2$

$\sigma'_{rc} = 48,5 \text{ kN/m}^2$

$w_i = 27,5 \%$

$\Delta V/V_0 = 6,6 \%$

Tegningens filnavn:
PR1B

TREAKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2
Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.1

Dybde

8,6

Testnr.

Dato:

14.08.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

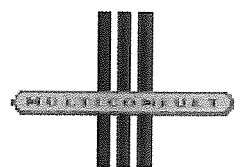
Tegning nr.:

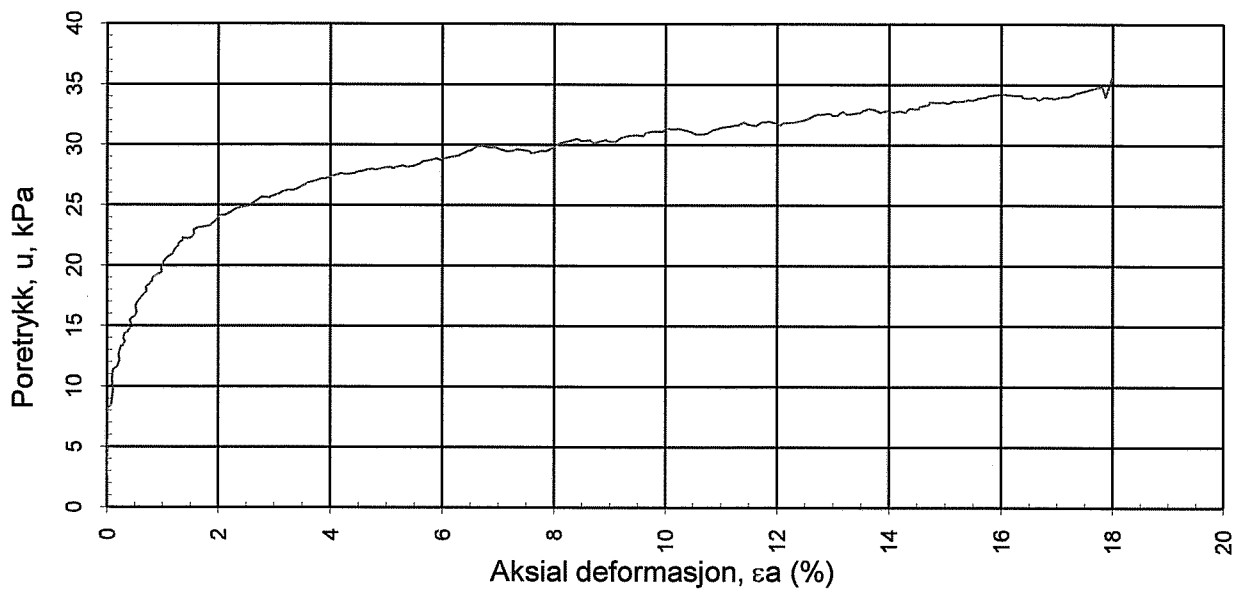
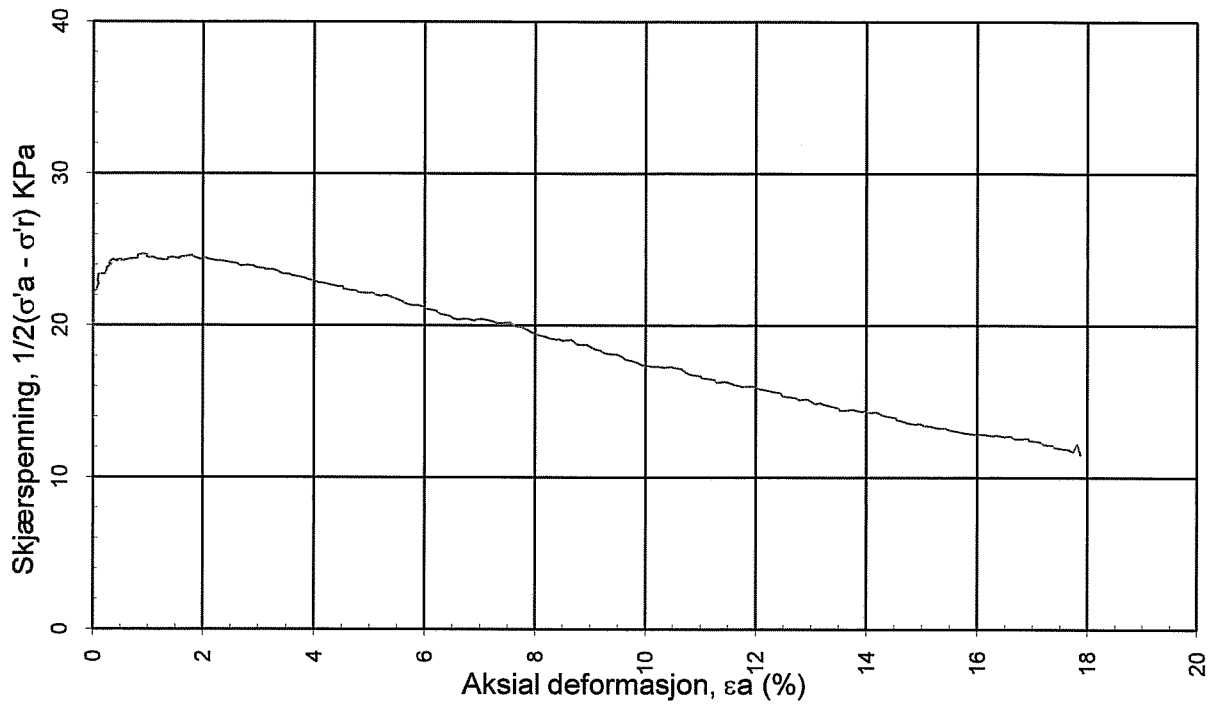
77

Tegnet:

SK

Rev.:





$$\sigma'_{ac} = 74,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta V/V_0 = 6,6 \%$$

$$\sigma'_{rc} = 48,5 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i = 27,5 \%$$

Tegningens filnavn:
PR1B

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2-
Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.1

Dybde

8,6

Testnr.

Dato:

14.08.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

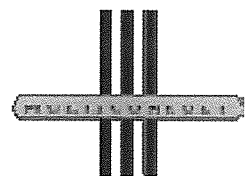
Teatina nr.:

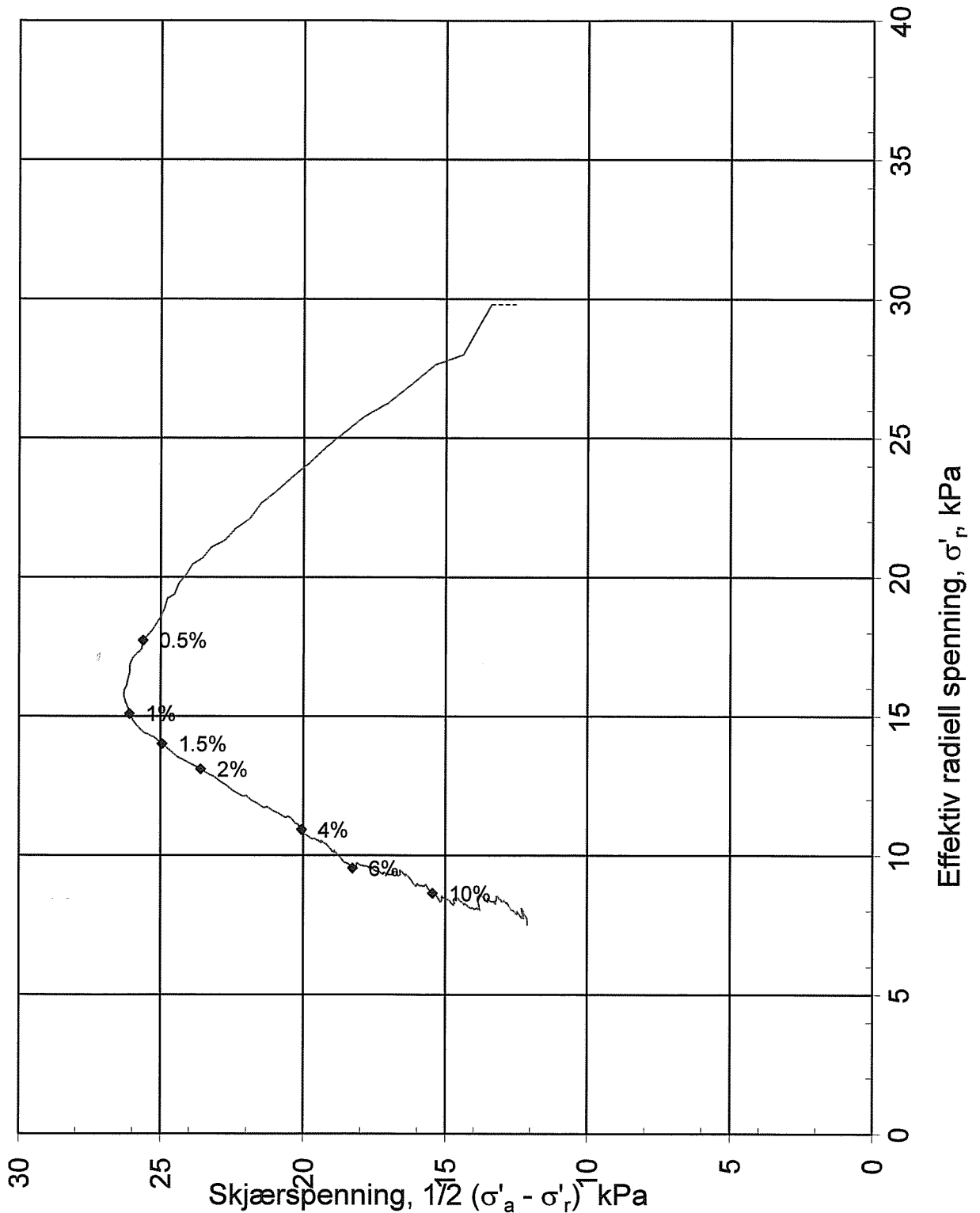
78

Teanet:

SK

Rev.:





$$\sigma'_{ac} = 54,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_{rc} = 29,8 \text{ kN/m}^2$$

$$w_i = 41,7 \%$$

$$\Delta V/V_0 = 2,4 \%$$

TØNSBERG KOMMUNE
LIABAKKEN, RÅEL

Tegningens filnavn:

TREAKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie
PR.2

Dybde
5,4

Testnr.

Dato:
07.10.2009

Kontrollert:

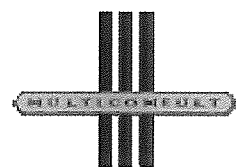
Godkjent:

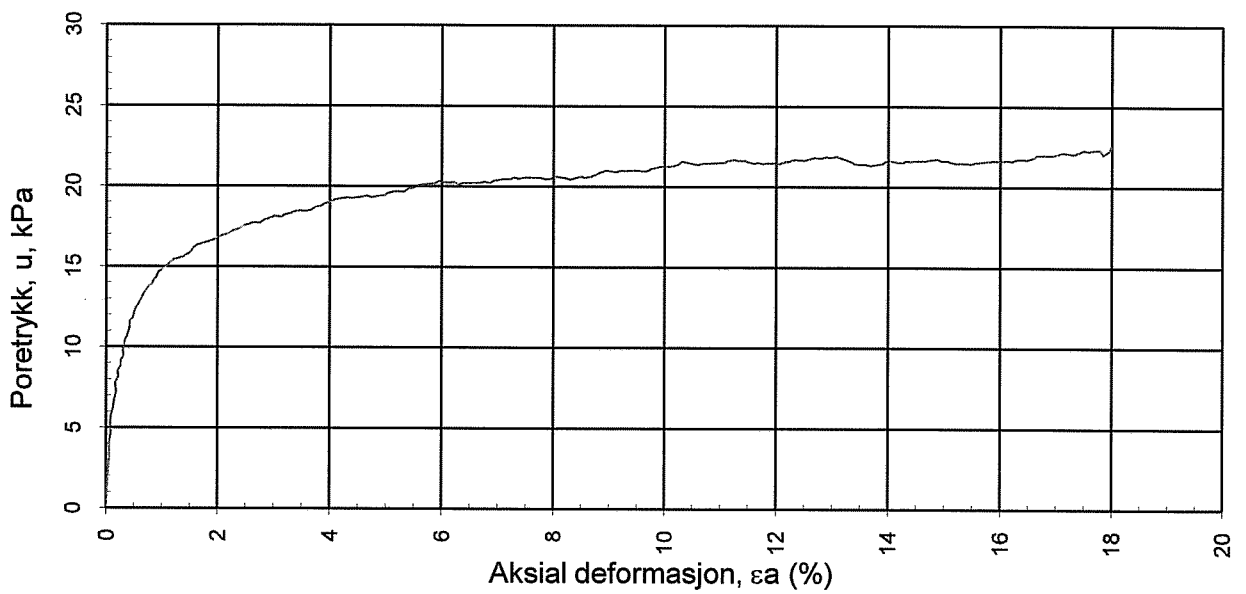
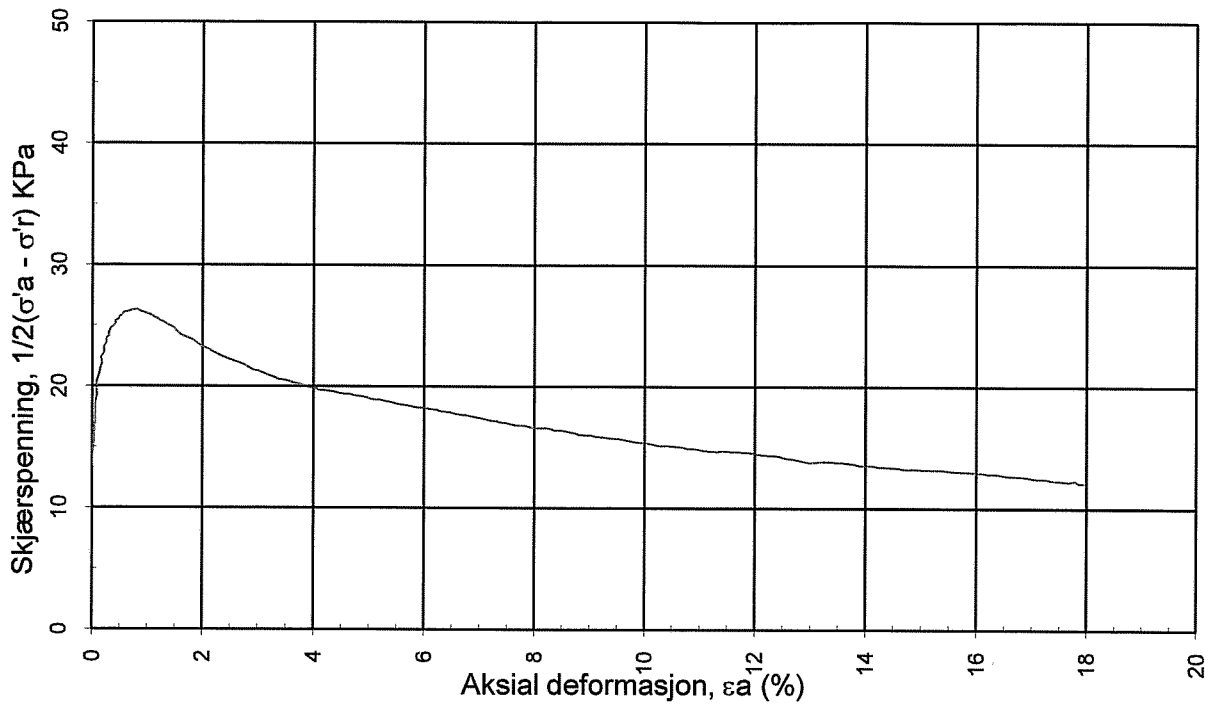
Oppdrag nr.:
812112

Tegning nr.:
79

Tegnet:
SK

Rev.:





$\sigma'_{ac} = 54,7 \text{ kN/m}^2$
 $\Delta V/V_0 = 2,4 \%$

$\sigma'_{rc} = 29,8 \text{ kN/m}^2$
 $w_i = 41,7 \%$

TØNSBERG KOMMUNE
LIABAKKEN, RÅEL

Tegningens filnavn:
PR1A

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2.
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo

Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.2

Dybde

5,4

Testnr.

Dato:

07.10.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

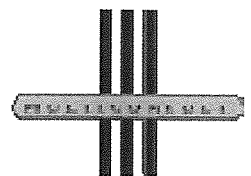
Tegning nr.:

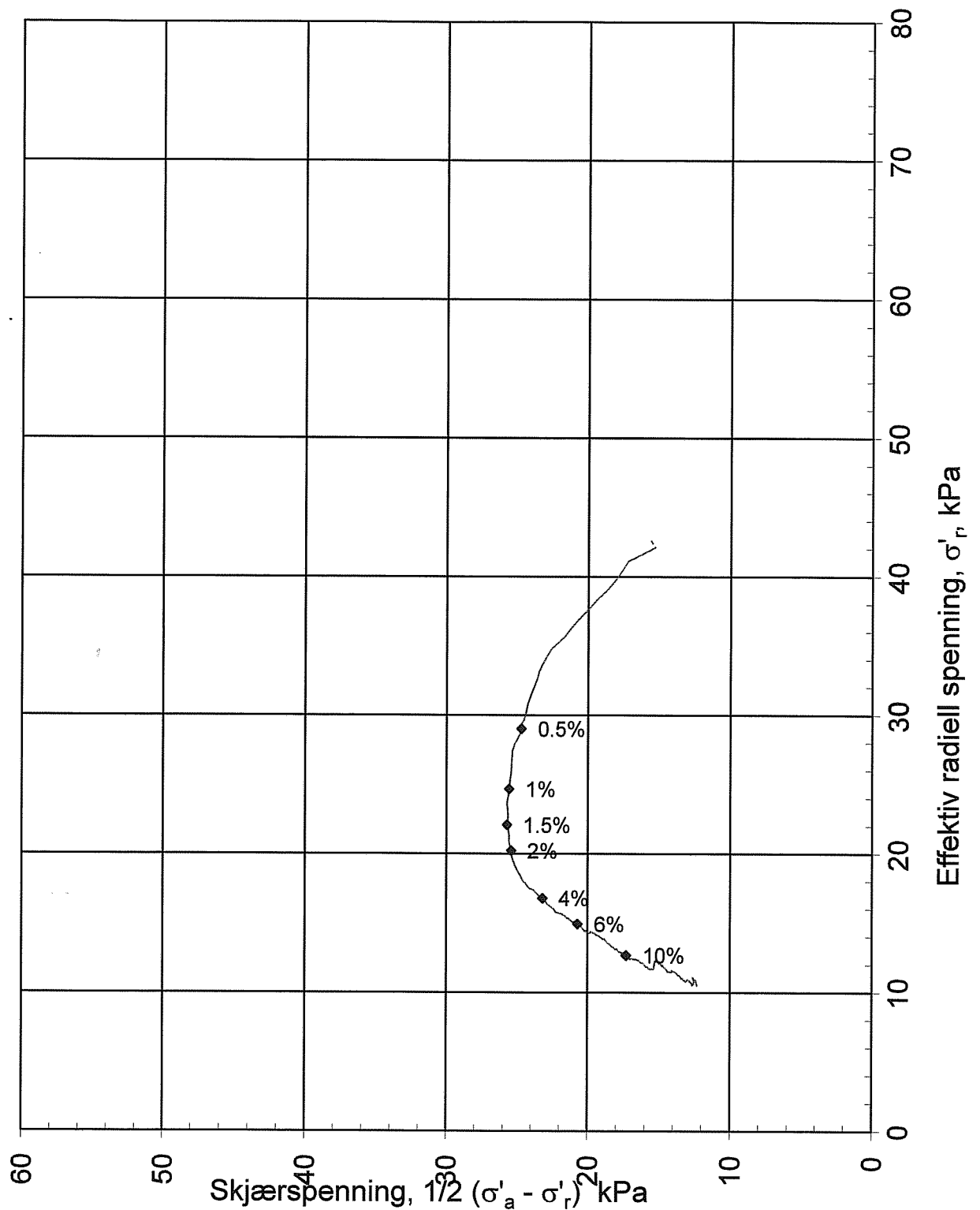
80

Tegnet:

SK

Rev.:





$\sigma'_{ac} = 73,7 \text{ kN/m}^2$

$\sigma'_{rc} = 42,6 \text{ kN/m}^2$

$w_i = 53,5 \%$

$\Delta V/V_0 = 5,9 \%$

TØNSBERG KOMMUNE
LIABAKKEN, RÅEL

TREKSIALFORSØK Aktiv, hovedspenningsvektor

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2
Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo

Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.2

Dybde

8,4

Testnr.

Dato:

06.10.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

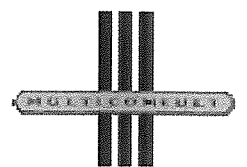
Tegning nr.:

81

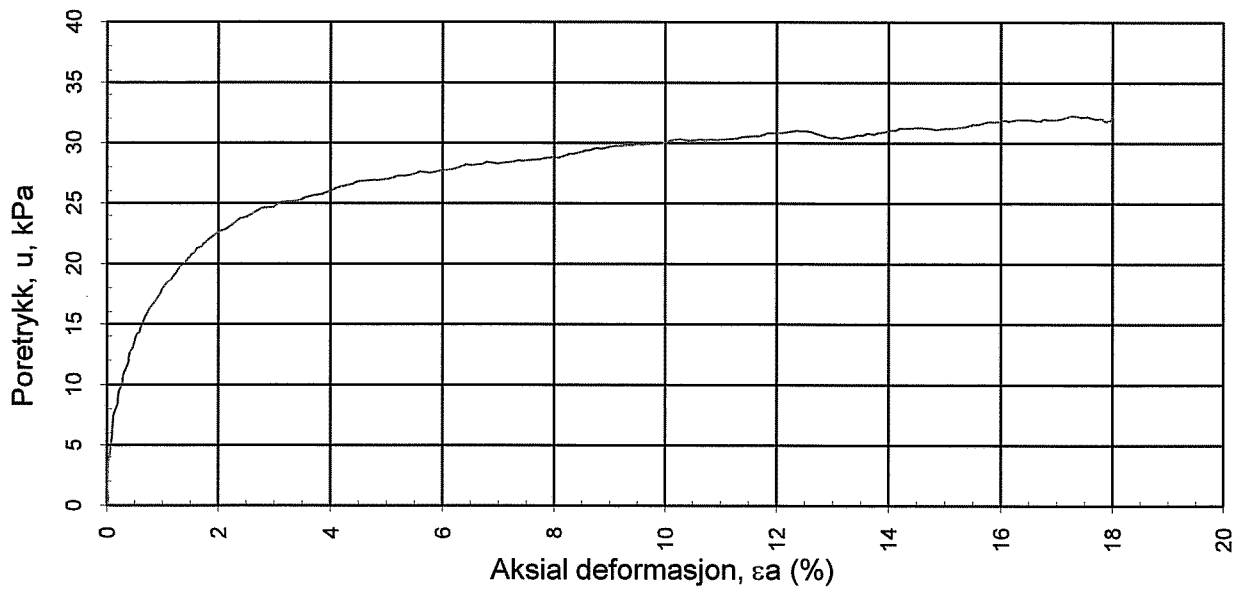
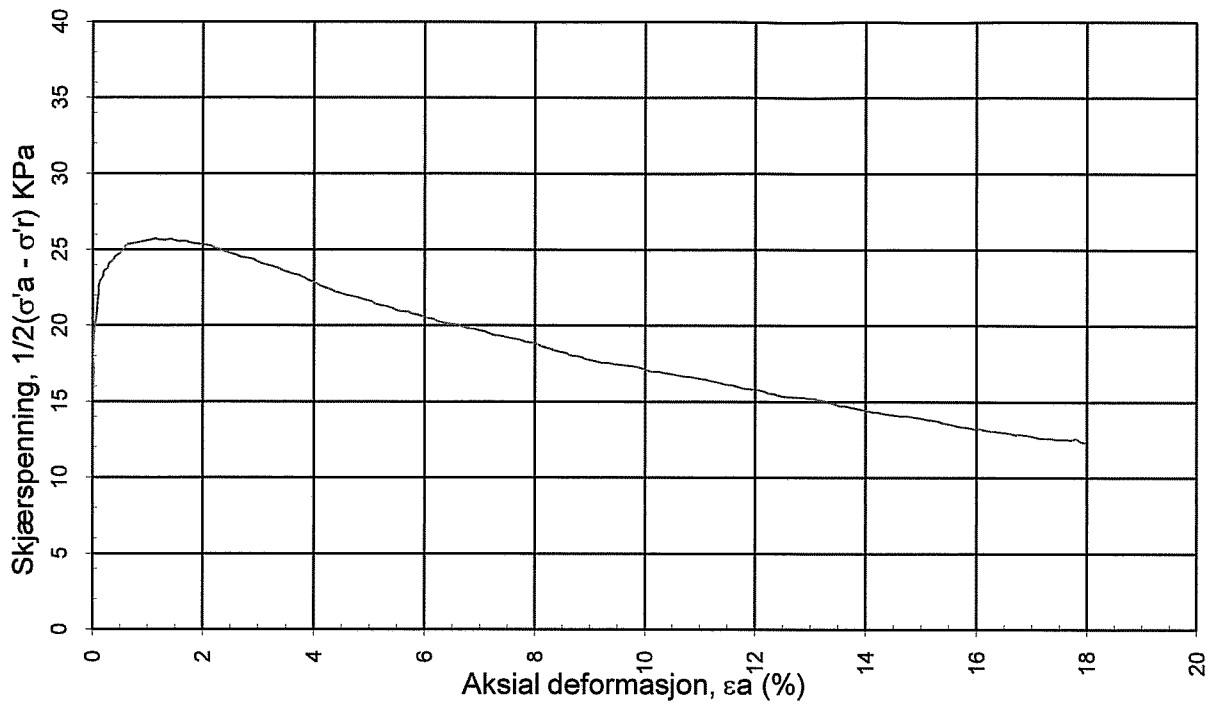
Tegnet:

SK

Tegningens filnavn:



Rev.:



$\sigma'_{ac} = 73,7 \text{ kN/m}^2$
 $\Delta V/V_0 = 5,9 \%$

$\sigma'_{rc} = 42,6 \text{ kN/m}^2$
 $w_i = 53,5 \%$

TØNSBERG KOMMUNEN
LIABAKKEN, RÅEL

Tegningens filnavn:
PR1A

TREAKSIALFORSØK Aktiv, arbeidskurve, poretrykk

MULTICONSULT AS

Nedra Skøyen vei 2-
 Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo

Tlf. 21 5850 00 - Fax: 21 58 50 01

Serie

PR.2

Dybde

8,4

Testnr.

Dato:

06.10.2009

Kontrollert:

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

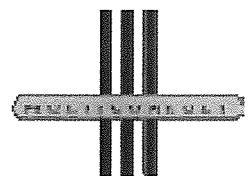
Tegning nr.:

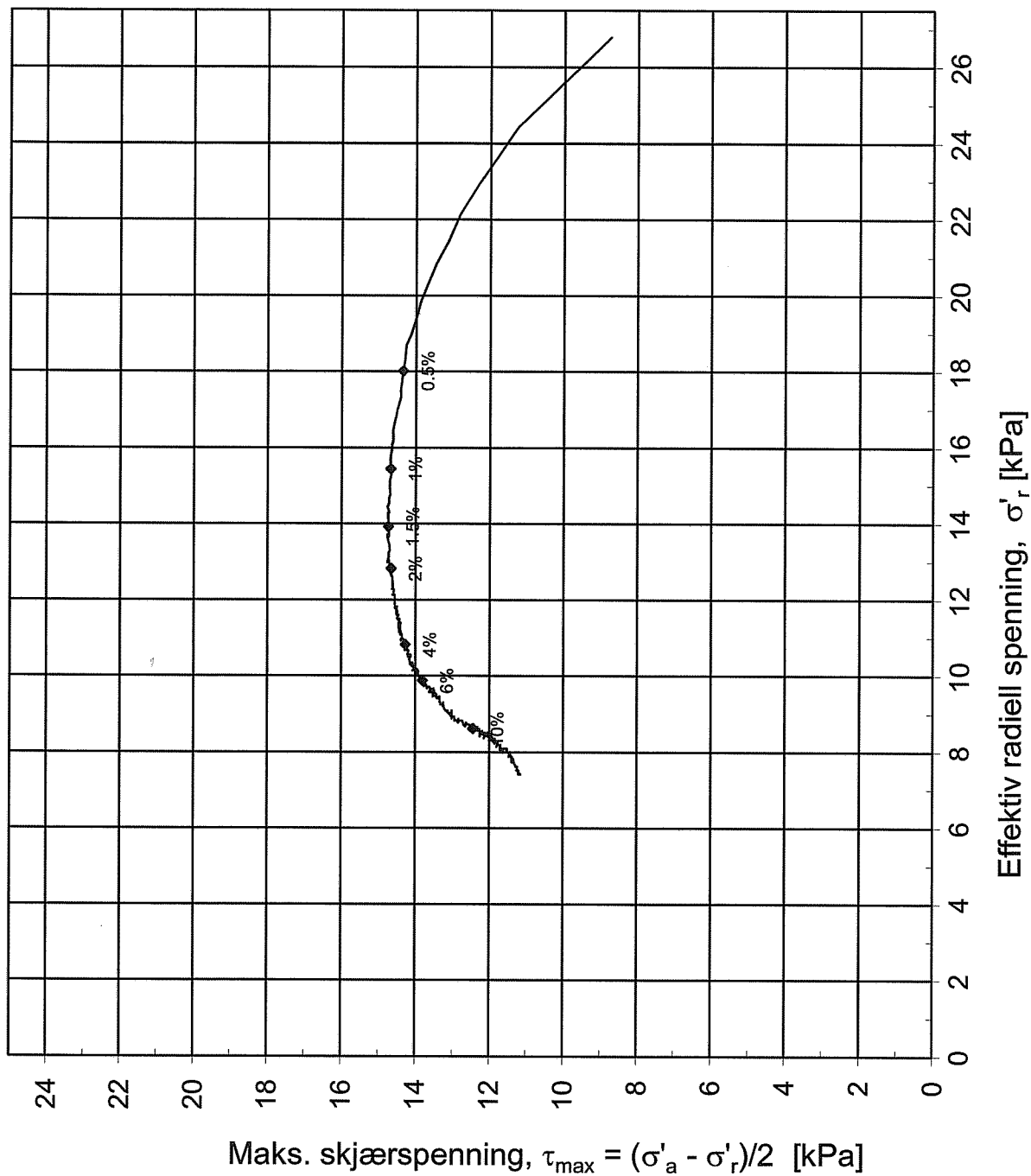
82

Tegnet:

SK

Rev.:





Konsolideringsspenninger: $\sigma'_{ac} = 42,60$ kPa
 $\sigma'_{rc} = 25,56$ kPa
 Vanninnhold: $w_i = 44,17$ %
 Densitet: $\rho_i = 1,82$ g/cm³
 Volumtøyning i konsolideringsfase: $\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_0 = 5,83$ %

Tønsberg kommune

Liabakken, Råel

Treksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:
test.xls



MULTICONSULT AS
Nedre Skøyen veg 2.
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:
05.01.2010

Dybde, z (m):
4,45

Borpunkt nr.:
PR.v/18

Forsøk nr.:
1

Tegnet:
SK

Kontrollert:

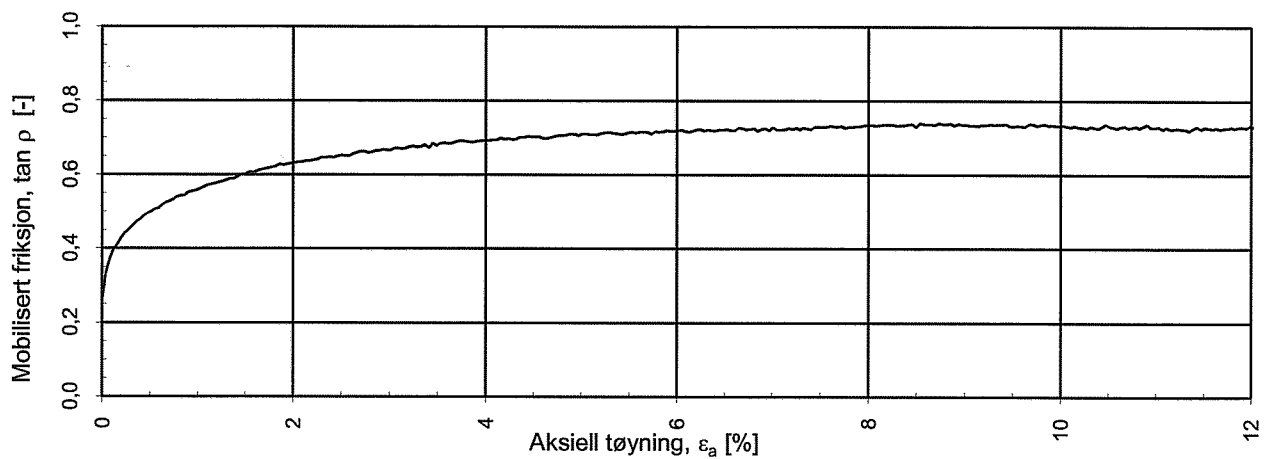
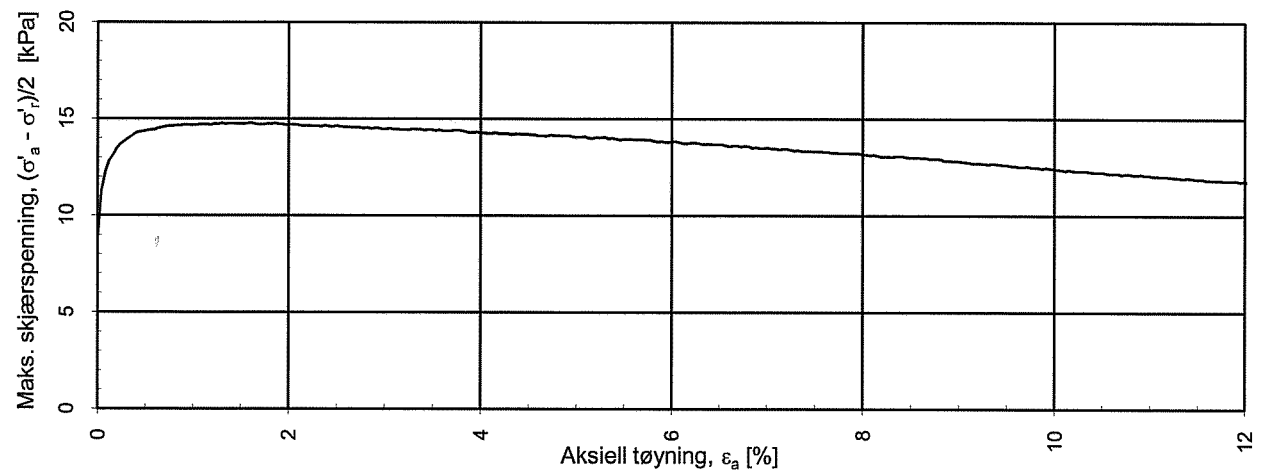
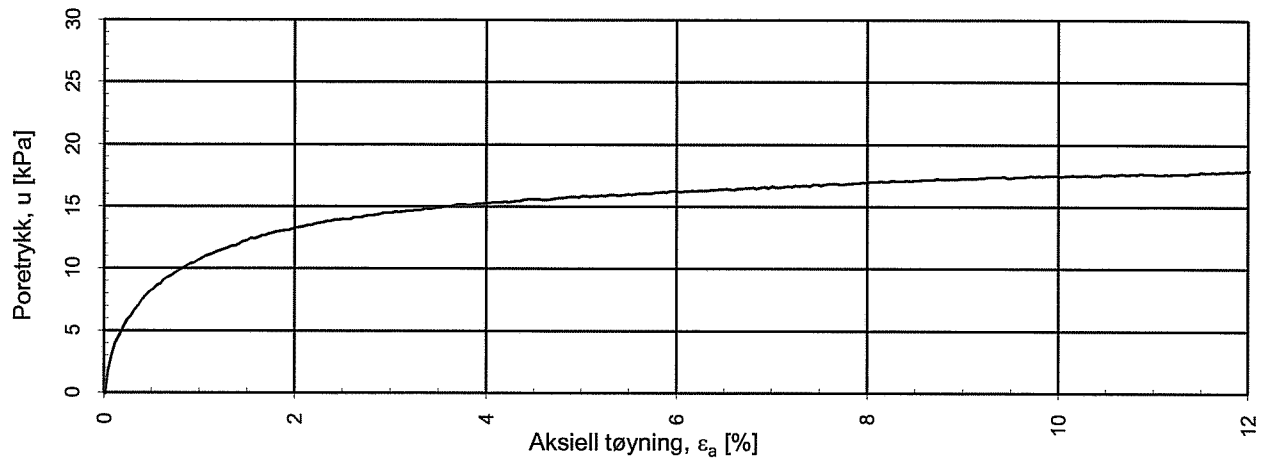
Godkjent:

Oppdrag nr.:
812112

Tegning nr.:
83

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
13.10.2009



$a = 0$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Tønsberg kommune

Liabakken, Ræi

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:

05.01.2010

Dybde, z (m):

4,45

Borpunkt nr.:

PR.v/18

Forsøk nr.:

1

Tegnet:

SK

Kontrollert:

Prosedyre:

CAUa

Oppdrag nr.:

812112

Tegning nr.:

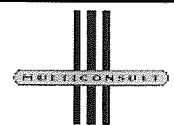
84

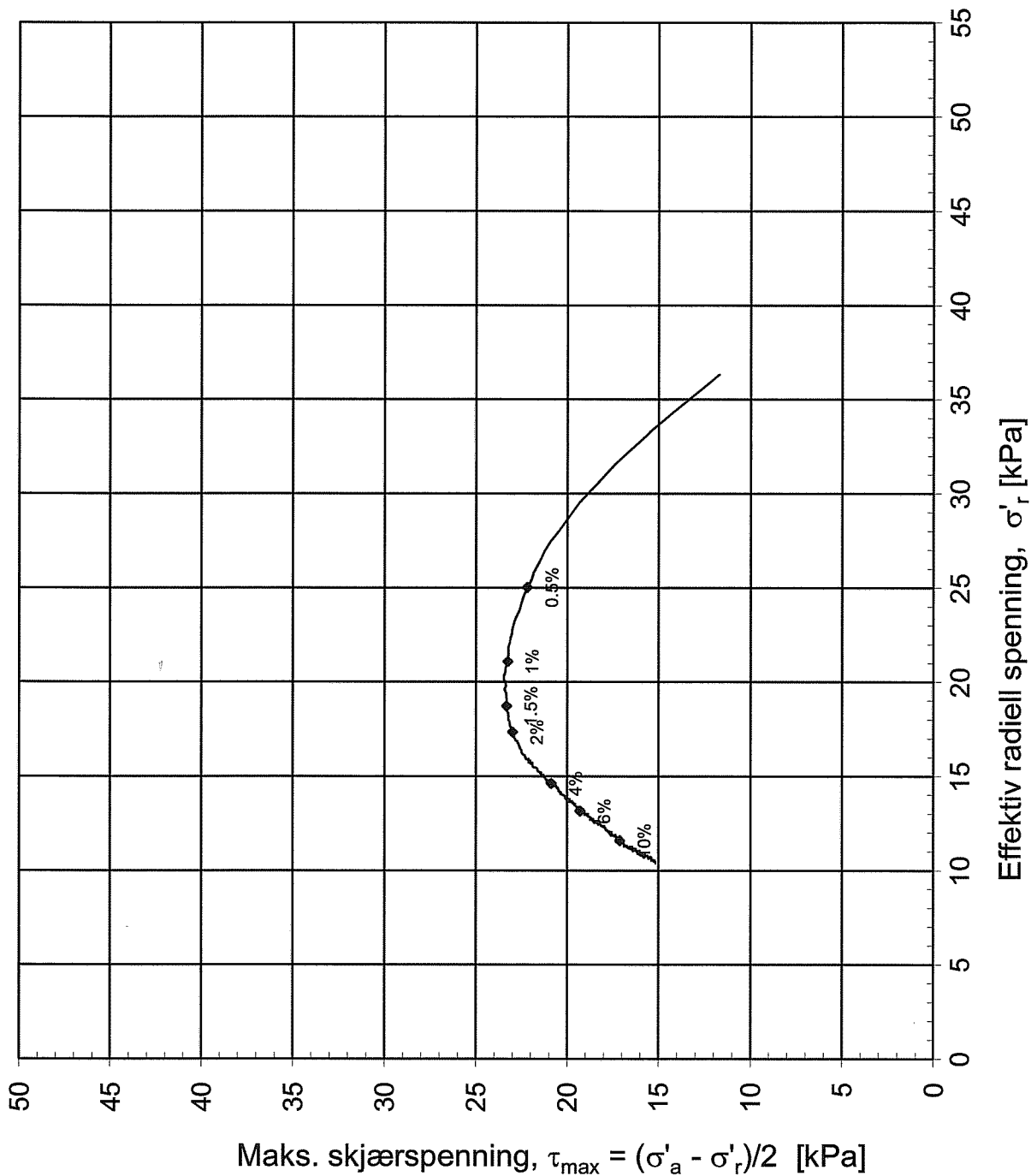
Programrevisjon:

13.10.2009

Tegningens filnavn:

test.xls





Konsolideringsspenninger: $\sigma'_{ac} = 58,09$ kPa
 $\sigma'_{rc} = 34,85$ kPa
 Vanninnhold: $w_i = 46,73$ %
 Densitet: $\rho_i = 1,76$ g/cm³
 Volumtøyning i konsolideringsfase: $\epsilon_{vol} = \Delta V/V_0 = 5,68$ %

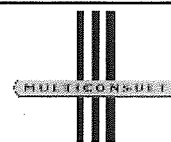
Tønsberg kommune

Liabakken, Råel

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

test.xls



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:

05.01.2010

Dybde, z (m):

6,55

Borpunkt nr.:

PR.v/18

Forsøk nr.:

1

Tegnet:

SK

Kontrollert:

CAUa

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

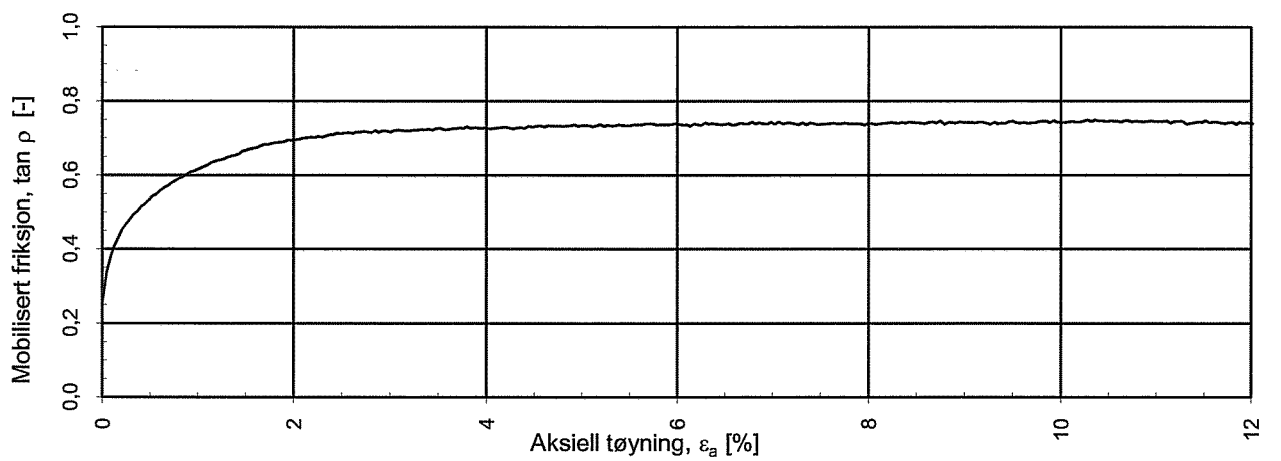
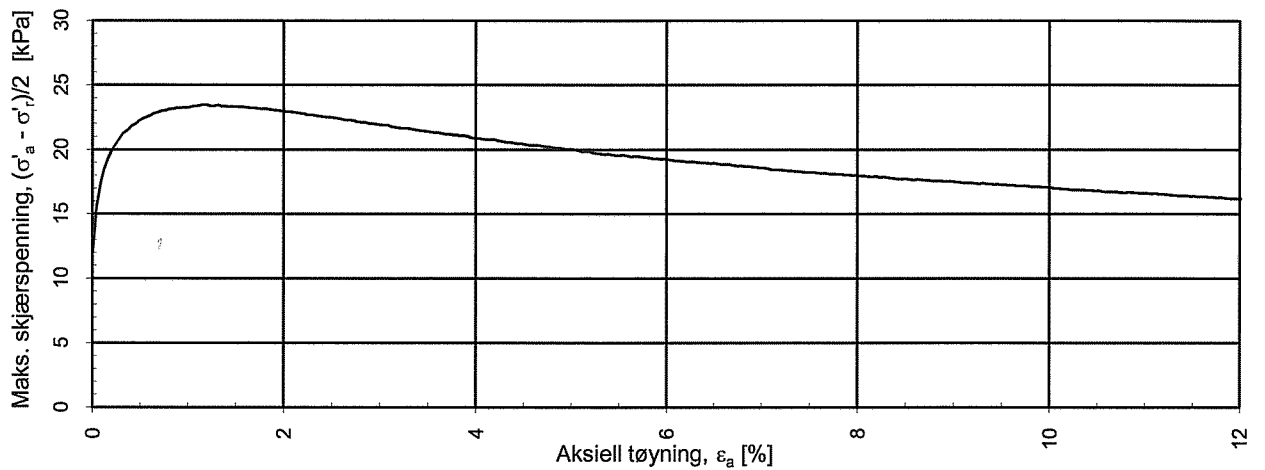
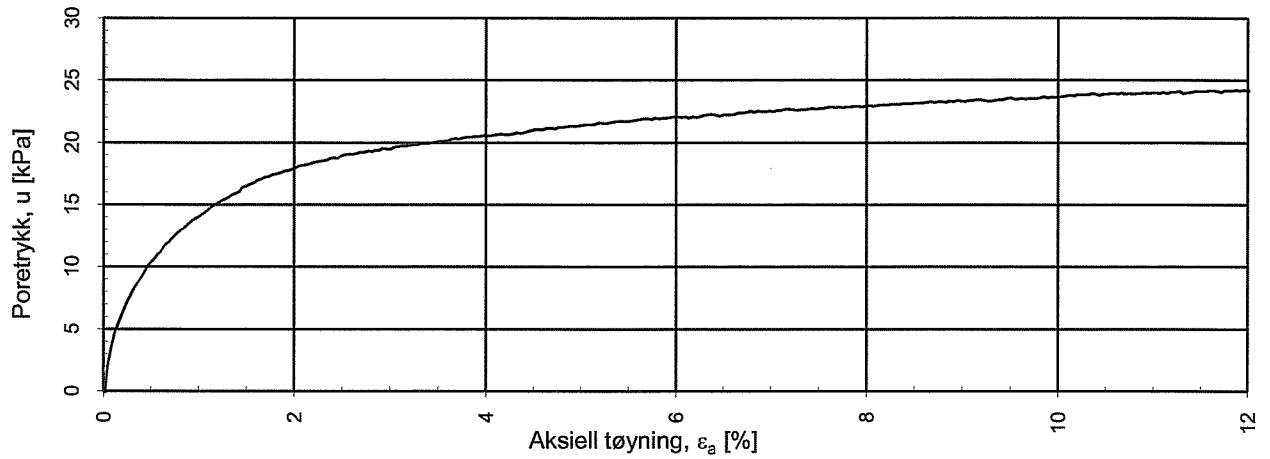
Tegning nr.:

85

Prosedyre:

Programrevisjon:

13.10.2009



$a = 0$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Tønsberg kommune

Liabakken, Ræi

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

Tegningens filnavn:

test.xls



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:
05.01.2010

Dybde, z (m):
6,55

Borpunkt nr.:
PR.v/18

Forsøk nr.:
1

Tegnet:
SK

Kontrollert:

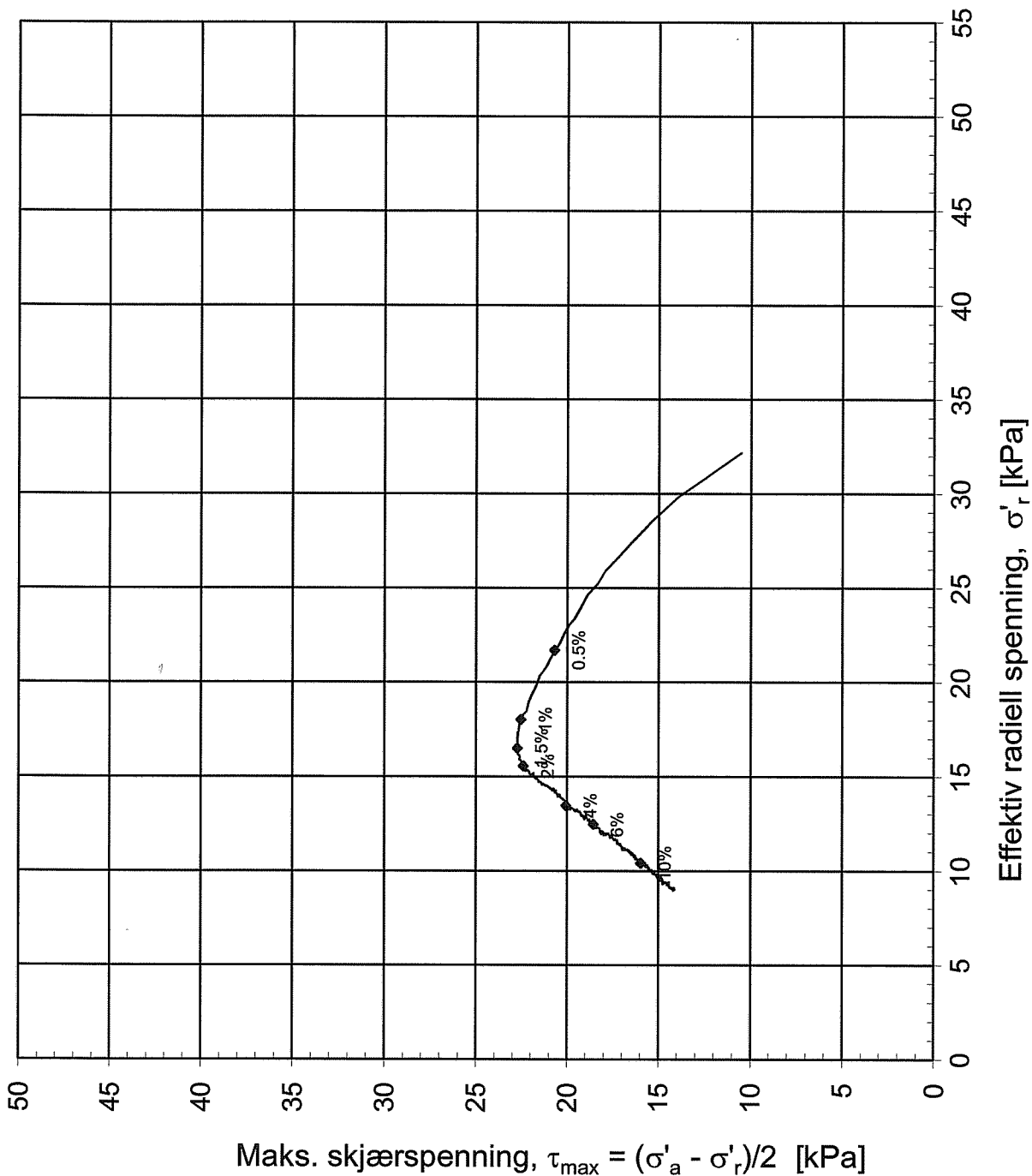
Godkjent:

Oppdrag nr.:
812112

Tegning nr.:
86

Prosedyre:
CAUa

Programrevisjon:
13.10.2009



Konsolideringsspenninger: $\sigma'_{ac} = 51,25$ kPa
 $\sigma'_{rc} = 30,75$ kPa
 Vanninnhold: $w_i = 47,56$ %
 Densitet: $\rho_i = 1,76$ g/cm³
 Volumtøyning i konsolideringsfase: $\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_0 = 4,28$ %

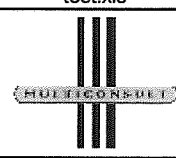
Tønsberg kommune

Liabakken, Råel

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

test.xls



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2.
 0276 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00
 Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:

05.01.2010

Dybde, z (m):

5,70

Borpunkt nr.:

PR.v/28

Forsøk nr.:

1

Tegnet:

SK

Kontrollert:

CAUa

Godkjent:

Oppdrag nr.:

812112

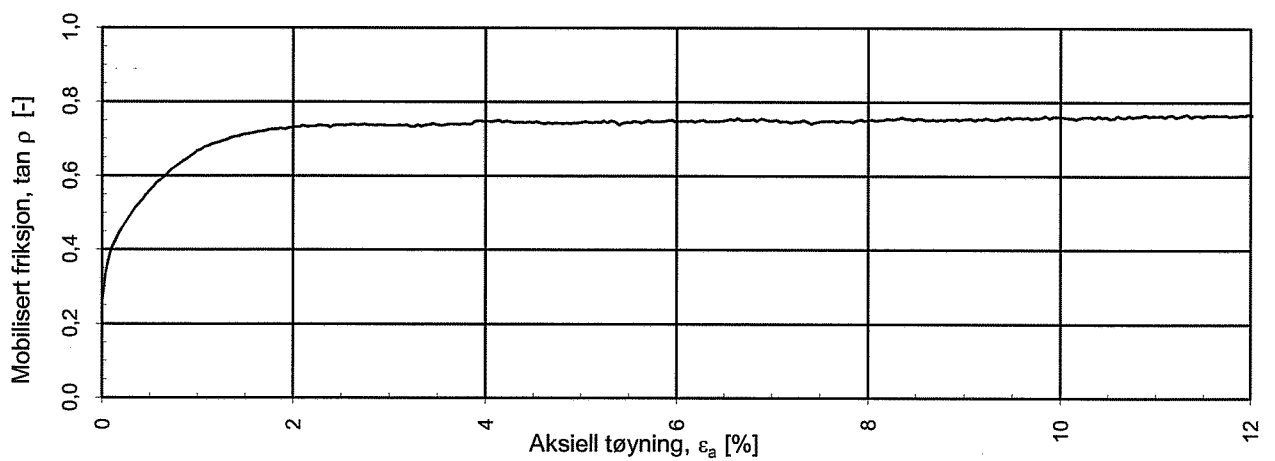
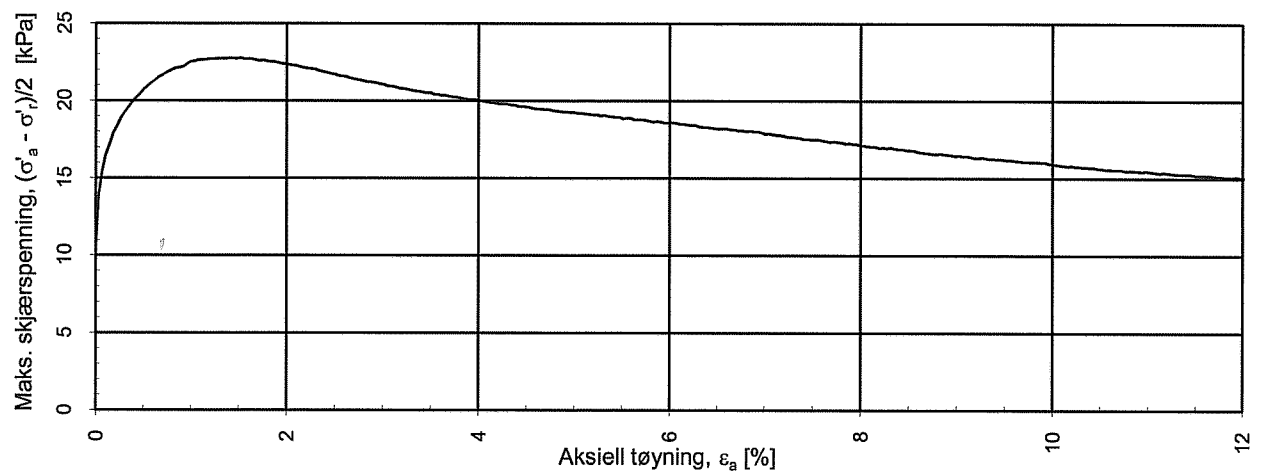
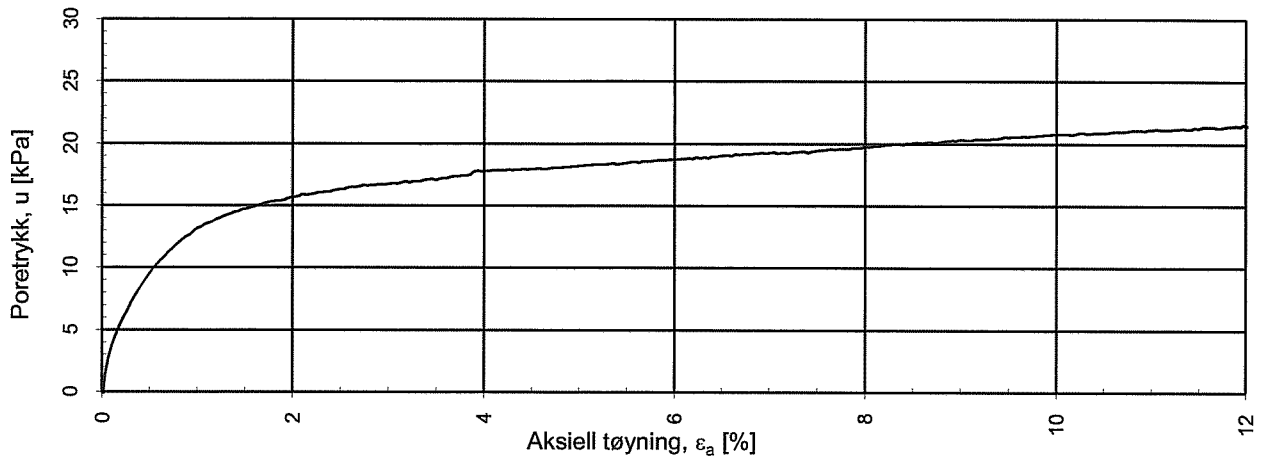
Tegning nr.:

87

Prosedyre:

Programrevisjon:

13.10.2009



$a = 0$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Tønsberg kommune

Liabakken, Ræel

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:

05.01.2010

Dybde, z (m):

5,70

Borpunkt nr.:

PR.v/28

Forsøk nr.:

1

Tegnet:

SK

Kontrollert:

CAUa

Oppdrag nr.:

812112

Tegning nr.:

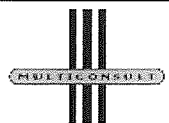
88

Prosedyre:

CAUa

Tegningens filnavn:

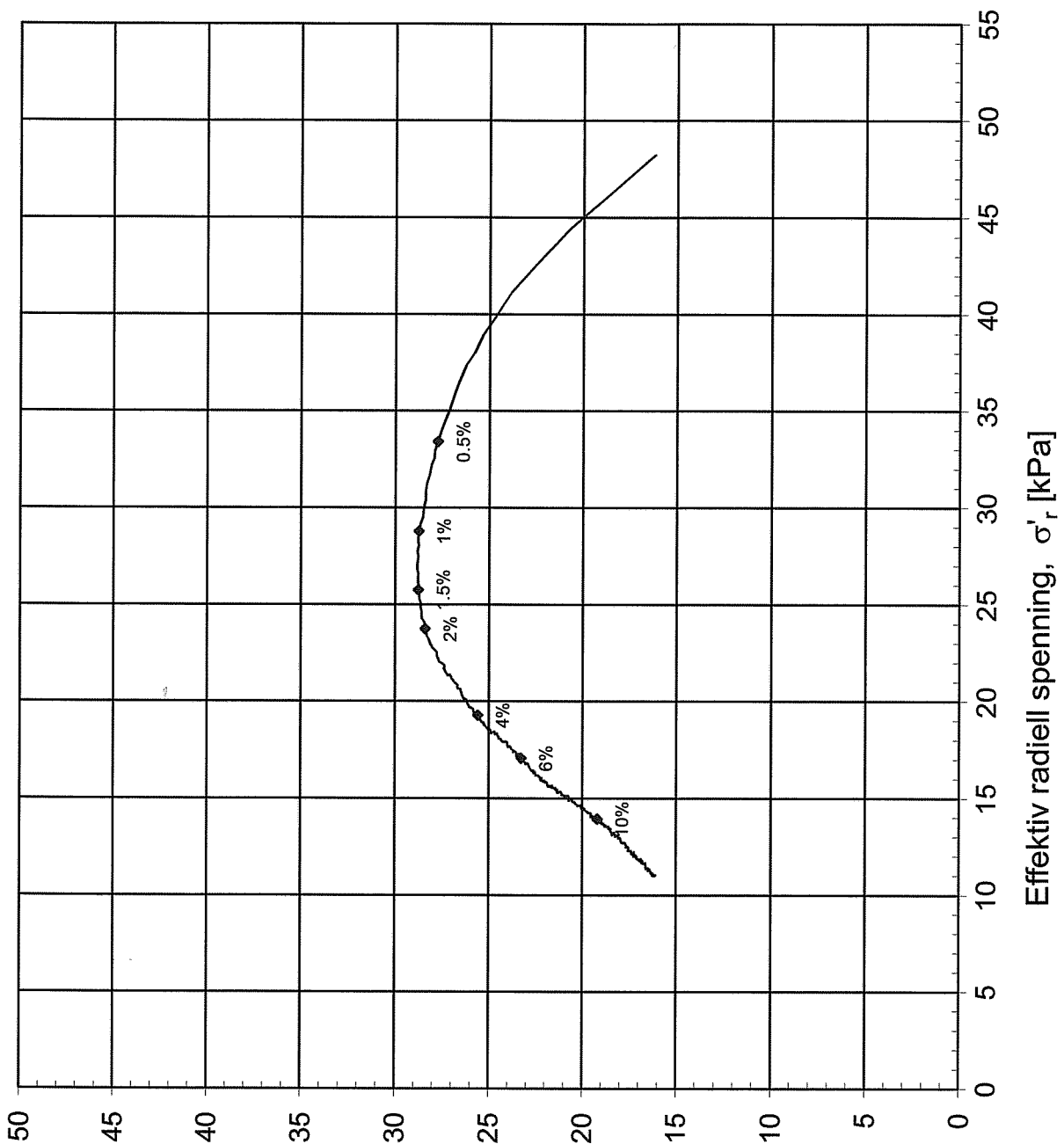
test.xls



Godkjent:

Programrevisjon:

13.10.2009



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

Konsolideringsspenninger:	$\sigma'_{ac} =$	79,38	kPa
	$\sigma'_{rc} =$	47,63	kPa
Vanninnhold:	$w_i =$	51,93	%
Densitet:	$\rho_i =$	1,73	g/cm ³
Volumtøyning i konsolideringsfase:	$\varepsilon_{vol} = \Delta V/V_0 =$	7,17	%

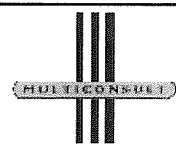
Tønsberg kommune

Liabakken, Råel

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti. NTNU-plott.

Tegningens filnavn:

test.xls

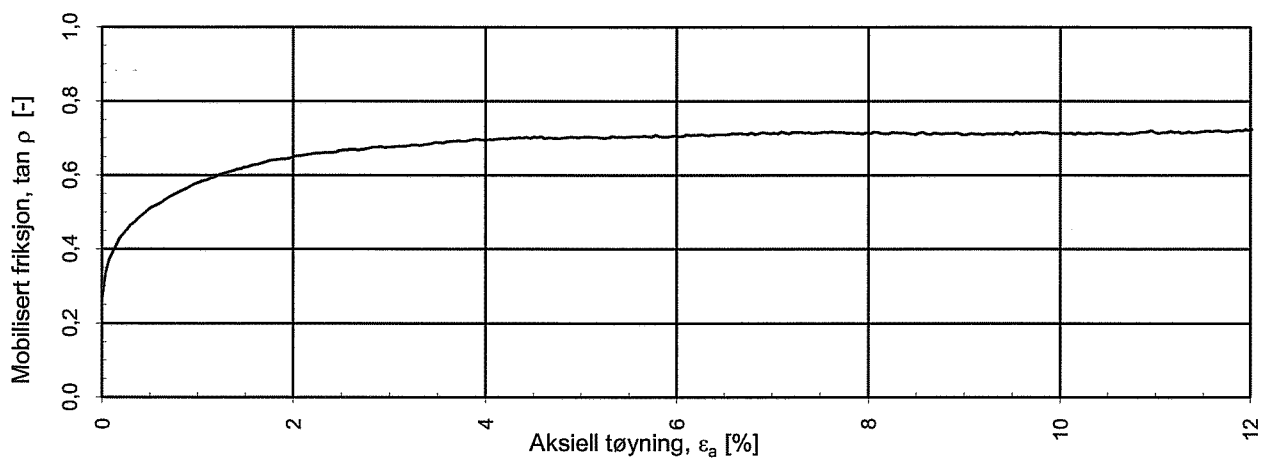
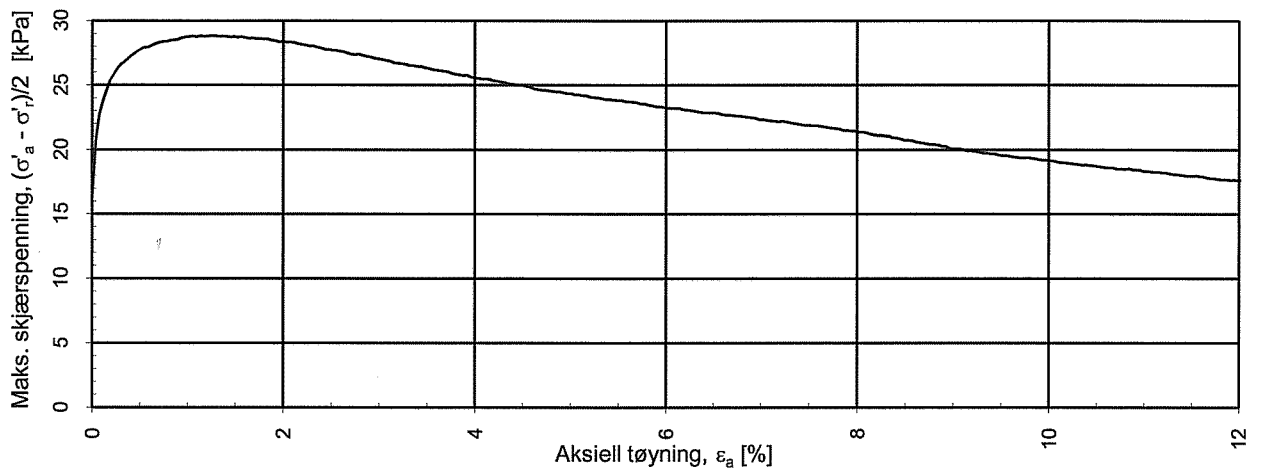
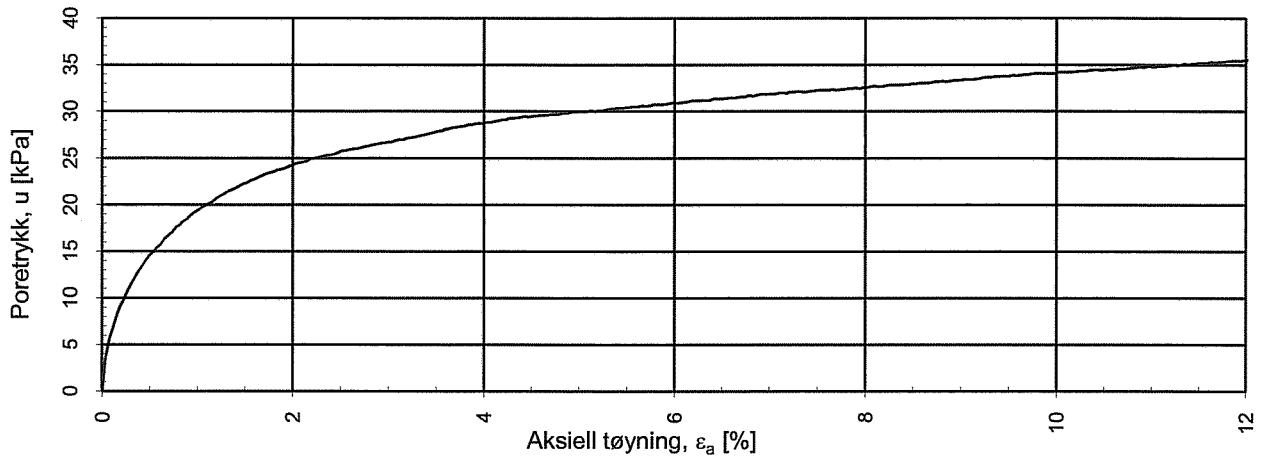


MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato: 05.01.2010	Dybde, z (m): 9,45	Borpunkt nr.: PR.v/28
Forsøk nr.: 1	Tegnet: SK	Kontrollert:
Oppdrag nr.: 812112	Tegning nr.: 89	Prosedyre: CAUa

Godkjent:
Programrevisjon: 13.10.2009



$a = 0$ kPa benyttet for tolkning av $\tan \rho$

Tønsberg kommune
Liabakken, Ræi

Treaksialforsøk. Poretrykks- og mobiliseringsforløp.

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen veg 2,
0276 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00
Faks: 21 58 50 01

Forsøksdato:
05.01.2010

Forsøk nr.:
1

Oppdrag nr.:
812112

Dybde, z (m):
9,45

Tegnet:
SK

Tegning nr.:
90

Borpunkt nr.:
PR.v/28

Kontrollert:

Prosedyre:
CAUa

Tegningens filnavn:

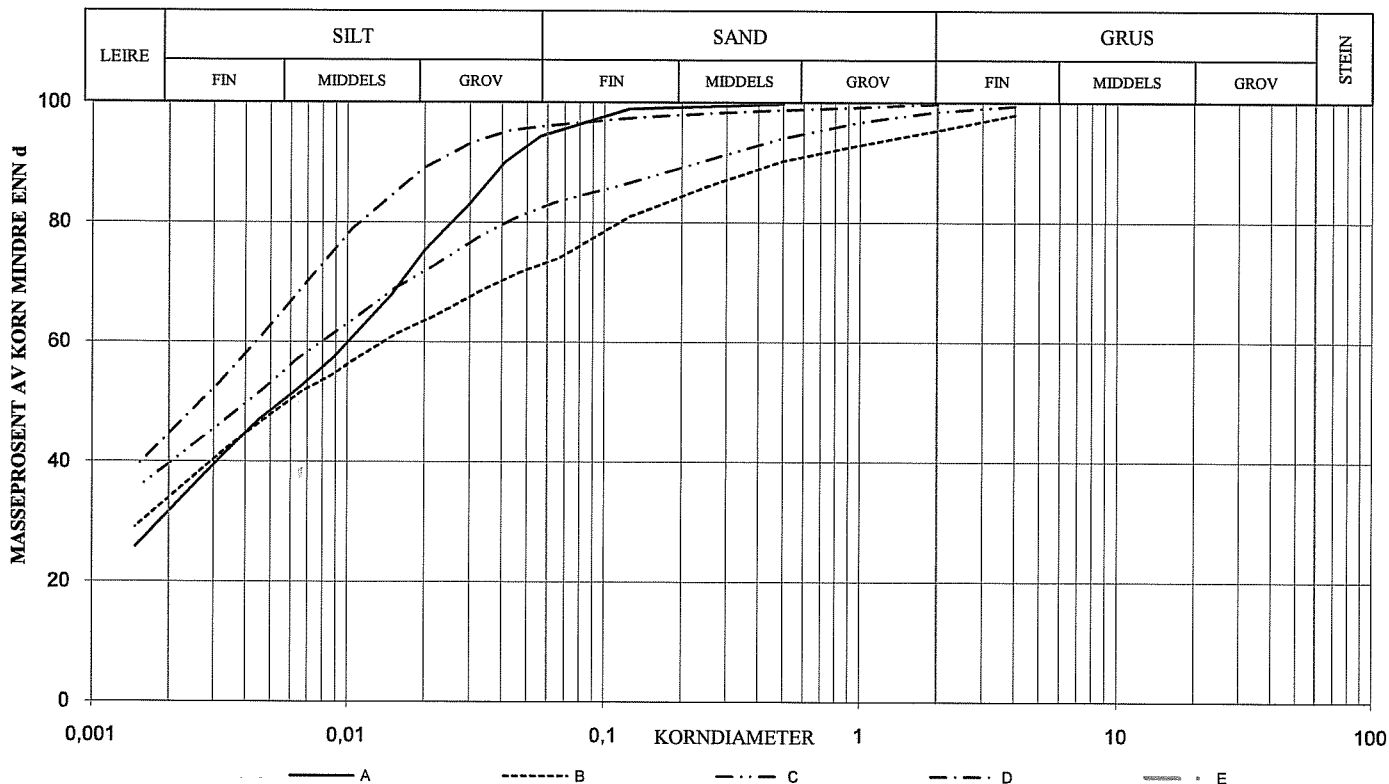
test.xls



Godkjent:

Programrevisjon:
13.10.2009

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/18	4,45	LEIRE, siltig		X	X	
B	PR.v/18	6,55	LEIRE, siltig		X	X	
C	PR.v/28	5,70	LEIRE		X	X	
D	PR.v/28	9,45	LEIRE		X	X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)
 Ona. = Humusinnhold (%)
 Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt
 VS = Våt sikt
 HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele klasse	W %	Su Kn/m2	Su r Kn/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl%	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					W _f	W _p							
A											0,0020	0,0056	0,0104
B											0,0016	0,0059	0,0141
C												0,0041	0,0082
D												0,003	0,004
E													

KORNGRADERING

TØNSBERG KOMMUNE
 LIABAKKEN, RÅEL

Konstr./Tegnet
 SK

Kontrollert

11.01.11

Godkjent



MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
 Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

OPPDRAG NR.

812112

TEGN.NR.

120

REV.