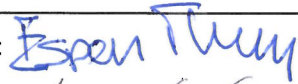
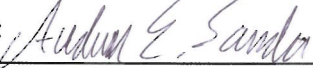


# Rapport

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Oppdragsgiver:                      | <b>Ferd Eiendom AS</b>   |   |
| Oppdrag:                            | <b>Lienga 4<br/>Mastemyr</b>   |   |
| Emne:                               | <b>Grunnundersøkelser<br/>Datarapport</b>  |   |
| Dato:                               | <b>13. oktober 2011</b>  |   |
| Rev. - Dato                         |  |   |
| Oppdrag- /<br>Rapportnr.            | <b>121979 - 2</b>  |   |
| Oppdragsleder:                      | <b>Espen Thorn</b>   | Sign.:  |
| Saksbehandler:                      | <b>Audun Egeland Sanda</b>   | Sign.:  |
| Kontaktperson<br>hos Oppdragsgiver: | <b>Hans Hiorth</b>   |   |
| Sammendrag:                         | <p>Multiconsult AS er engasjert av Ferd Eiendom AS til å utføre supplerende grunnundersøkelser i Lienga 4 på Mastemyr i Oppegård kommune.</p> <p>Prosjektet omfatter geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med etablering av nybygg. I den første runden med grunnundersøkelser utførte Multiconsult 8 totalsonderinger for kartlegging av grunnens art og relative lagringsfasthet, samt dybde til antatt fjell. I de supplerende undersøkelsene ble det utført ytterligere 14 totalsonderinger, 2 stk Ø 54 mm prøveserier, 1 stk vingebor og utsetting av 1 stk piezometer til måling av grunnvannstand.</p> <p>Laboratorieundersøkelser ble gjennomført på prøveseriene. Disse inkluderte standard analyseprogram samt totalt 6 stk ødometerforsøk for å skaffe parametere til setningsberegninger.</p> <p>Borpunktens beliggenhet er vist i borplan, tegning 1. Resultatene fra totalsonderingene, vingeboringen og laboratorieforsøkene er i tegning 10 tom. -37.</p> <p>Terrenghøyden varierer i de målte punktene fra kote +57,4 til +64,7. Dybden til fast grunn/ antatt fjell varierer fra fjell i dagen til 16,8 m. Fra borleders kommentarer under boring består løsmasse hovedsakelig av et topplag av jord, fyllmasser og tørrskorpeleire med varierende mektighet fra 0,5 – 1,8 m. Videre er det lag av leire med noen innslag av sand og silt over fast grunn/antatt fjell.</p> <p>Laboratorieanalysene av prøveserien v/10 har påvist et lag av siltig kvikkleire ved 7,2 m dybde. For prøveserien v/21 ble det også funnet siltig leire med høy sensitivitet fra 7 m dybde.</p> <p>Poretrykksmåleren viser et poretrykk tilsvarende en grunnvannstand på kote +59,6 som er 0,2 m under terreng, forutsatt hydrostatisk fordeling.</p> <p>De naturlige løsmassene er telefarlige.</p> |   |

## Innholdsfortegnelse

|    |                                |   |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | Innledning .....               | 3 |
| 2. | Utførte undersøkelser .....    | 3 |
| 3. | Laboratoriearbeid .....        | 3 |
| 4. | Topografi og grunnforhold..... | 3 |

## Tegninger

|        |            |                               |
|--------|------------|-------------------------------|
| 4000   | -1D og -2D | Geoteknisk bilag              |
| 121979 | -0         | Oversiktskart                 |
|        | -1         | Borplan, grunnundersøkelser   |
|        | -10        | Prøveserie PR v/10            |
|        | -11        | Prøveserie PR v/21            |
|        | -20 til 36 | Totalsonderinger pkt 1 til 21 |
|        | -37        | Vingebor ved pkt 20           |
|        | -38        | Piezometer pkt 21             |
|        | -76 til 81 | Ødometerforsøk                |

## Vedlegg

1. Data fra Scan Survey - uke 18
2. Data fra Scan Survey – uke 35 og 36

## **1. Innledning**

Multiconsult AS har blitt engasjert av Ferd Eiendom for å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser i Lienga 4 på Mastemyr i Oppegård kommune.

Vår kontaktperson for oppdraget er siv.ing Hans Hiorth.

Prosjektet omfatter geotekniske grunnundersøkelser i felt samt laboratorieundersøkelser av prøver hentet fra tomten.

Resultatet av de miljøtekniske undersøkelsene blir presentert i en egen rapport.

## **2. Utførte undersøkelser**

Følgende grunnundersøkelser ble utført i uke 35 og 36, 2011:

- 14 totalsonderinger for å kartlegge grunnes art og relative lagringsfasthet, samt dybde til antatt fjell.
- Opptak av 2 stk Ø 54 mm prøveserier til 10 m dybde for klassifisering av løsmasseyper og laboratoriebestemmelser av løsmassenes geotekniske egenskaper.
- Nedsetting av 1 stk poretrykksmåler til 5 m dybde for måling av grunnvannstand.
- 1 vingebooring til 10 meter for å bestemme massenes skjærstyrke direkte på stedet.

Borpunktene ble satt ut av Scan Survey AS. For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og opptegning vises til våre geotekniske bilag, tegning nr. 4000 -1D og 2D.

Denne rapporten inneholder i tillegg 8 stk totalsonderinger fra grunnundersøkelser utført i uke 18, 2011 som ble omtalt i rapport 121979-1.

## **3. Laboratoriearbeid**

Prøvene er analysert etter standard analyseprogram i vårt geotekniske laboratorium. Ved denne undersøkelsen er prøvene geoteknisk klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, densitet og konsistensgrenser. I tillegg har udrenert og omrørt skjærstyrke til massene blitt målt og fra dette har sensitiviteten blitt bestemt. Denne sier noe om hvor kvikk leiren er.

Videre ble det utført 3 stk kontinuerlige ødometerforsøk(CRS) på hver av prøveseriene. Dette for å fremskaffe parametere til setningsberegninger.

Ødometerforsøk ble ut på prøveserie ved borpunkt 10 ved dybder 4,6 m(leire), 6,6 m(siltig leire) og 8,6 m(siltig kvikkleire) under terrengnivå.

Ødometerforsøk ble ut på prøveserie ved borpunkt 21 ved dybder 4,6 m(siltig leire), 6,55 m(siltig leire) og 8,6 m(siltig leire) under terrengnivå.

## **4. Topografi og grunnforhold**

Borpunktens beliggenhet er vist i borplan, tegning – 1. 8 boringer utført i den første undersøkelsen er nummerert fra 1 – 8, mens nyeste boringer er nummerert fra 9 - 22.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist i tegning 11 og 12, mens ødometerforsøkene er vist på tegning 76 tom. -81. Resultatene fra totalsonderingene og vingebooringen er vist på tegning 20 tom. -37.

Det undersøkte området ligger på varierende terrenghøyde med variasjoner mellom kote +57,1 til +64,7.

Resultatene av utførte totalsonderinger er vist i tabell 1. Det er i tillegg til oppgitt borede dybder inkludert borlederskommentarer om borforholdene som ble registrert under utførsel. Dette er ingen eksakt informasjon, men kan gi en indikasjon på grunnforholdene.

Tabell 1 Sammenstilling av borbok

| Borhull nr.                        | Boret dybde i løsmasser + boret dybde i antatt fjell | Borleders kommentar (kun orienterende)  |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Borplan tegning nr. 1</b>       |  |   |
| <b>Sonderinger utført i uke 18</b> |  |   |
| <b>1</b>                           | 12,8 m   | 0,0 m - ca 1 m: Fyllmasser med noe stein<br>1 m – 12,8 m: Leire<br>12,8 m: Stopp i antatt fjell |
| <b>2</b>                           | 7,6 m  | 0,0 m - ca 1 m: Fyllmasser med noe stein<br>1 m – 7,6 m: Leire<br>7,6 m: Stopp i antatt fjell   |
| <b>3</b>                           | 12,3 m   | 0,0 m - ? m: Fyllmasser med noe stein<br>? – 12,3 m: Leire<br>12,3 m: Stopp i antatt fjell      |
| <b>4</b>                           | 7,3 m  | 0,0 m - ca 1 m: Fyllmasser med noe stein<br>1 m – 7,3 m: Leire<br>7,3 m: Stopp i antatt fjell   |
| <b>5</b>                           | 13,7 m   | 0,0 m - ca 1,7 m: Fyllmasser<br>Ca 1,7 m – 13,7 m: Leire<br>13,7 m: Stopp i antatt fjell        |
| <b>6</b>                           | 14,4 m   | 0,0 m - ca 1 m: Fyllmasser med noe stein<br>1 m – 14,4 m: Leire<br>14,4 m: Stopp i antatt fjell |
| <b>7</b>                           | 16,8 m   | 0 m – 16,8 m: Leire<br>16,8 m: Stopp i antatt fjell   |
| <b>8</b>                           | 9,3 m  | 0,0 m - ca 1 m: Fyllmasser med noe stein<br>1 m – ca 8 m: Leire<br>Ca 8 m: Stopp i antatt fjell |

| <b>Sonderinger utført i uke 35 og 36</b> |                |  |
|--|----------------|--|
| 9  | 0 m            | Fjell i dagen  |
| 10                                       | 15,2 m + 1,7 m | 0,0 m – 1,7 m: Fyllmasse, stein<br>1,7 m – 14,8 m: Silt, sand<br>14,8 m – 15,2 m: Grus, steinmasser<br>15,2 m: Stopp i antatt fjell<br>15,2 m – 16,9 m: boret i fjell    |
| 11                                       | 5,2 m + 1,5 m  | 0,0 m – 0,2 m: Jord<br>0,2 m – 1,4 m: Stein, grus<br>1,4 m – 4,4 m: Leire<br>4,4 m – 5,2 m: Steinmasser<br>5,2 m: Stopp i antatt fjell<br>5,2 m – 6,7 m: boret i fjell   |
| 12                                       | 0 m            | Fjell i dagen  |
| 13                                       | 8,1 m + 1,2 m  | 0,0 m – 0,2 m: Skogjord<br>0,2 m – 1,8 m: Tørrskorpe, sand<br>1,8 m – 8,1 m: Leire<br>8,1 m: Stopp i antatt fjell<br>8,1 m – 9,3 m: boret i fjell                        |
| 14                                       | 0 m            | Fjell i dagen  |
| 15                                       | 4,9 m + 1,7 m  | 0,0 m – 0,8 m: Jord<br>0,8 m – 4,1 m: Tørrskorpeleire<br>4,1 m – 4,9 m: Grus, stein<br>4,9 m: Stopp i antatt fjell<br>4,9 m – 6,6 m: boret i fjell                       |
| 16                                       | 0 m            | Fjell i dagen  |
| 17                                       | 8,5 m + 1 m    | 0,0 m – 0,7 m: Skogjord<br>0,7 m – 1,4 m: Tørrskorpe<br>1,4 m – 3,2 m: Leire<br>3,2 m – 8,5 m: Bløt leire<br>8,5 m: Stopp i antatt fjell<br>8,5 m – 9,5 m: boret i fjell |
| 18                                       | 0,9 m + 0,9 m  | 0,0 m – 0,9 m: Skogjord<br>0,9 m: Stopp i antatt fjell<br>0,9 m – 1,8 m: boret i fjell   |
| 19                                       | 14,2 m + 1,6 m | 0,0 m – 0,9 m: Myrjord   |

|    |                |   |
|----|----------------|---|
|    |                | 0,9 m – 12,8 m: Leire<br>12,8 m – 14,2 m: Silt, stein<br>14,2 m: Stopp i antatt fjell<br>14,2 m – 15,8 m: boret i fjell   |
| 20 | 11,5 m + 1,7 m | 0,0 m – 1,6 m: Asfalt, sand<br>1,6 m – 2 m: Tørrskorpe<br>2 m – 10,7 m: Leire<br>10,7 m – 11,5 m: Leire, stein masser<br>11,5 m: Stopp i antatt fjell<br>11,5 m – 13,2 m: boret i fjell                 |
| 21 | 13,4 m + 1,8 m | 0,0 m – 0,5 m: Asfalt, sand<br>0,5 m – 2,3 m: Leire, sandlag<br>2,3 m – 11 m: Leire<br>11 m – 11,3 m: Stein<br>11,3 m – 13,4 m: Leire<br>13,4 m: Stopp i antatt fjell<br>13,4 m – 15,2 m: boret i fjell |
| 22 | 0 m            | Fjell i dagen   |

Totalsonderingen viser at dybden til antatt fjell varierer fra fjell i dagen til 16,8 m i borpunktene. Fra borleders kommentarer under boring består løsmasse hovedsakelig av et topplag av jord, fyllmasser og tørrskorpeleire med varierende mektighet fra 0,5 – 1,8 m. Videre er det lag av leire med noen innslag av sand og silt over fast grunn/antatt fjell.

Laboratorieanalysene av prøveserien ved borpunkt 10 har påvist et lag av siltig kvikkleire ved 7,2 m dybde. For prøveserien ved borpunkt 21 ble det også funnet siltig leire med høy sensitivitet fra 7 m dybde.

Vingebor ved punkt 20 viser at udrenert skjærstyrke fra 4,5 – 10 m dybde varierer mellom 25 – 35 kPa.

Poretrykksmåleren viser et poretrykk tilsvarende en grunnvannstand på kote +59,6 som er 0,2 m under terreng. Forutsatt hydrostatisk fordeling.


**Arkivreferanser:**

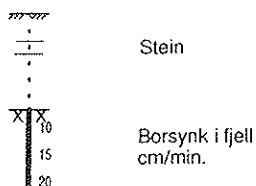
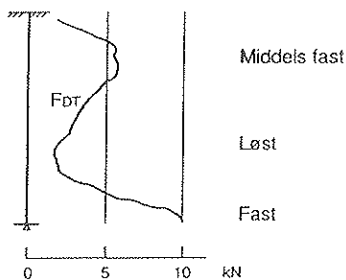
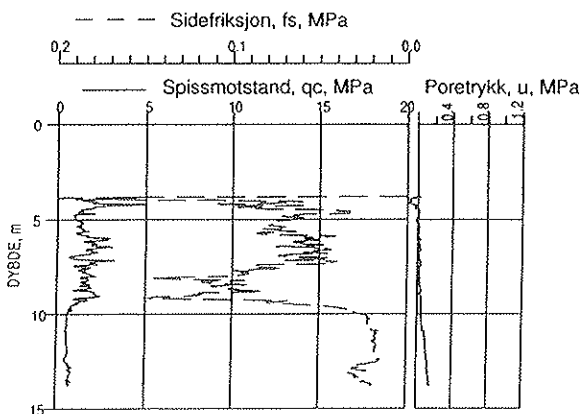
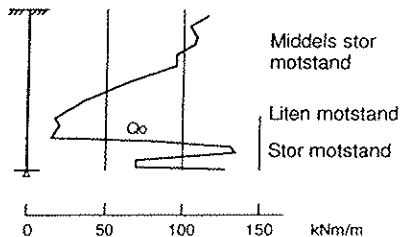
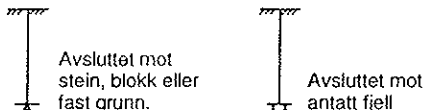
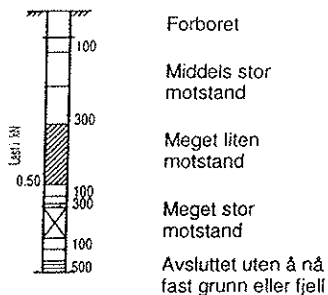
|             |  |                        |             |
|-------------|--|------------------------|-------------|
| Fagområde:  | Geoteknikk   |                        |             |
| Stikkord:   | Grunnundersøkelser, Lienga 4, Ferd Eiendom, Ødometer |                        |             |
| Land/Fylke: | Akershus   | Kartblad:              |             |
| Kommune:    | Oppegård   | UTM koordinater, Sone: | 32 v        |
| Sted:       | Lienga 4   | Øst: 6000              | Nord: 66328 |

**Distribusjon:**

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

|  |             | Dokument<br>13. oktober 2011 |      | Revisjon 1 |                     | Revisjon 2 |   | Revisjon 3 |      |
|--|-------------|------------------------------|------|------------|---------------------|------------|---|------------|------|
|  |             | Dato                         | Sign | Dato       | Sign                | Dato       | Sign  | Dato       | Sign |
| Forutsetninger                                 | Utarbeidet  | 13/10-11                     | AES  |            |                     |            |   |            |      |
|  | Kontrollert | 13/10-11                     | ET   |            |                     |            |   |            |      |
| Grunnlagsdata                                  | Utarbeidet  | 13/10-11                     | AES  |            |                     |            |   |            |      |
|  | Kontrollert | 13/10-11                     | ET   |            |                     |            |   |            |      |
| Teknisk innhold                                | Utarbeidet  | 13/10-11                     | AES  |            |                     |            |   |            |      |
|  | Kontrollert | 13/10-11                     | ET   |            |                     |            |   |            |      |
| Format   | Utarbeidet  | 13/10-11                     | AES  |            |                     |            |   |            |      |
|  | Kontrollert | 13/10-11                     | ET   |            |                     |            |   |            |      |
| Anmerkninger                                   |             |                              |      |            |                     |            |   |            |      |
| Godkjent for utsendelse<br>(Oppdragsansvarlig) |             |                              |      |            | Dato:<br>13/10 2011 |            | Sign.:<br> |            |      |



### DREIESONDERING

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

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

### ENKEL SONDERING

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

### RAMSONDERING

Utføres med skjøtbare borstenger (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 (Qo) pr. m neddriving.

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

### 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 borstenger (36 mm) med utvidet sonder-spiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreihastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften FDr registreres automatisk og angis i kN.

### FJELLKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare stenger (45 mm) og med 5/ mm bor-krone. 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 O. B.

Oppdragsnr. 4000

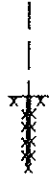
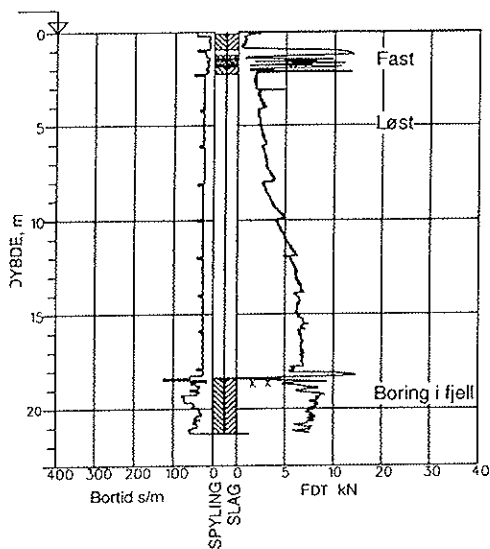
Tegningsnr.

1

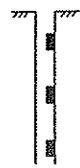
Rev.

D



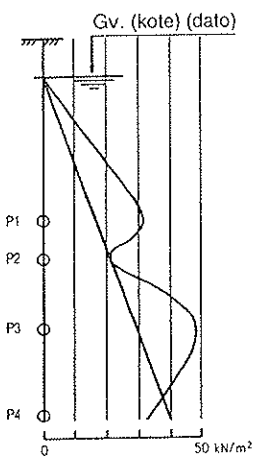
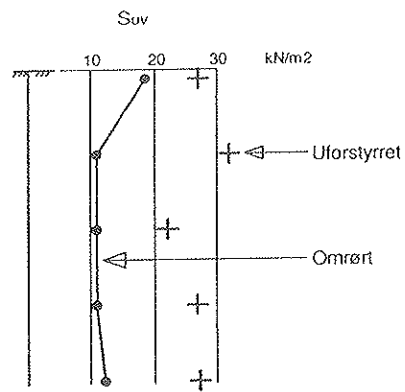


Kjerneboring i fjell



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



⊕ **TOTALSONDERING**

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

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykkssondering) 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 kjernerør med diamantkone nederst. Når kjernerøret 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 påsveiset en spiral (auger). Med borrhgg 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 (skovlbor).

⊕ **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 sylindren 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 vingekors (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 stighøyde 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).

Mørene 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:

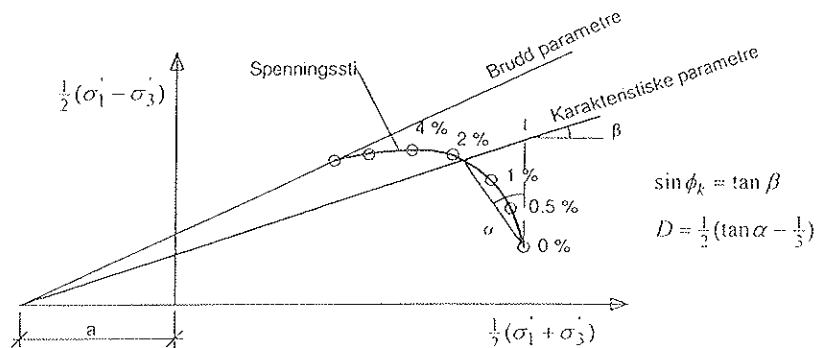
|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Torv</b>      | <i>Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).</i> |
| <b>Gytje, dy</b> | <i>Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester</i>                               |
| <b>Mold</b>      | <i>Organisk materiale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

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning ÷ poretrykk) og av jordens skjærstyrkeparametre ( $a$ ,  $\phi$ ,  $D$ , eller  $S_{Ua}$ ,  $S_{Ud}$ ,  $S_{Up}$ )

### Effektivspenningsanalyse: Skjærstyrkeparametre ( $a$ , $\phi$ og $D$ )

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", 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/m<sup>2</sup>])

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk ( $S_{U1}$ ), konusforsøk ( $S_{Uk}$ ), udrenerte treaksialforsøk ( $S_{Ua}$ ,  $S_{Up}$ ), direkte skjærforsøk ( $S_{Ud}$ ) 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  
0.13r

Oppdragsnr.  
4000

Tegningsnr.

2

Rev.

D

**FLYTEGRENSE** ( $W_L$  %)  
**PLASTISITETSGRENSE** ( $W_p$  %)  
**PLASTISITETSINDEKS** ( $i_p$  %) ( $i_p = W_L - W_p$ )

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smidrende 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** ( $\rho_s$  g/cm<sup>3</sup>)

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

**DENSITET** ( $\rho$  t/m<sup>3</sup>)

er massen av prøven pr. volumenhet.

**TØRR DENSITET** ( $\rho_D$  t/m<sup>3</sup>)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

**SPESIFIKK TYNGDETTETHET** ( $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup>)

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s \cdot g$  hvor  $g \approx 10$  m/s<sup>2</sup>)

**TYNGDETTETHET** (romvekt) ( $\gamma$  kN/m<sup>3</sup>)

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

**TØRR TYNGDETTETHET** (tørr romvekt) ( $\gamma_D$  kN/m<sup>3</sup>)

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 spesifisering 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/m<sup>2</sup>)

## KORNFORDELINGSANALYSE

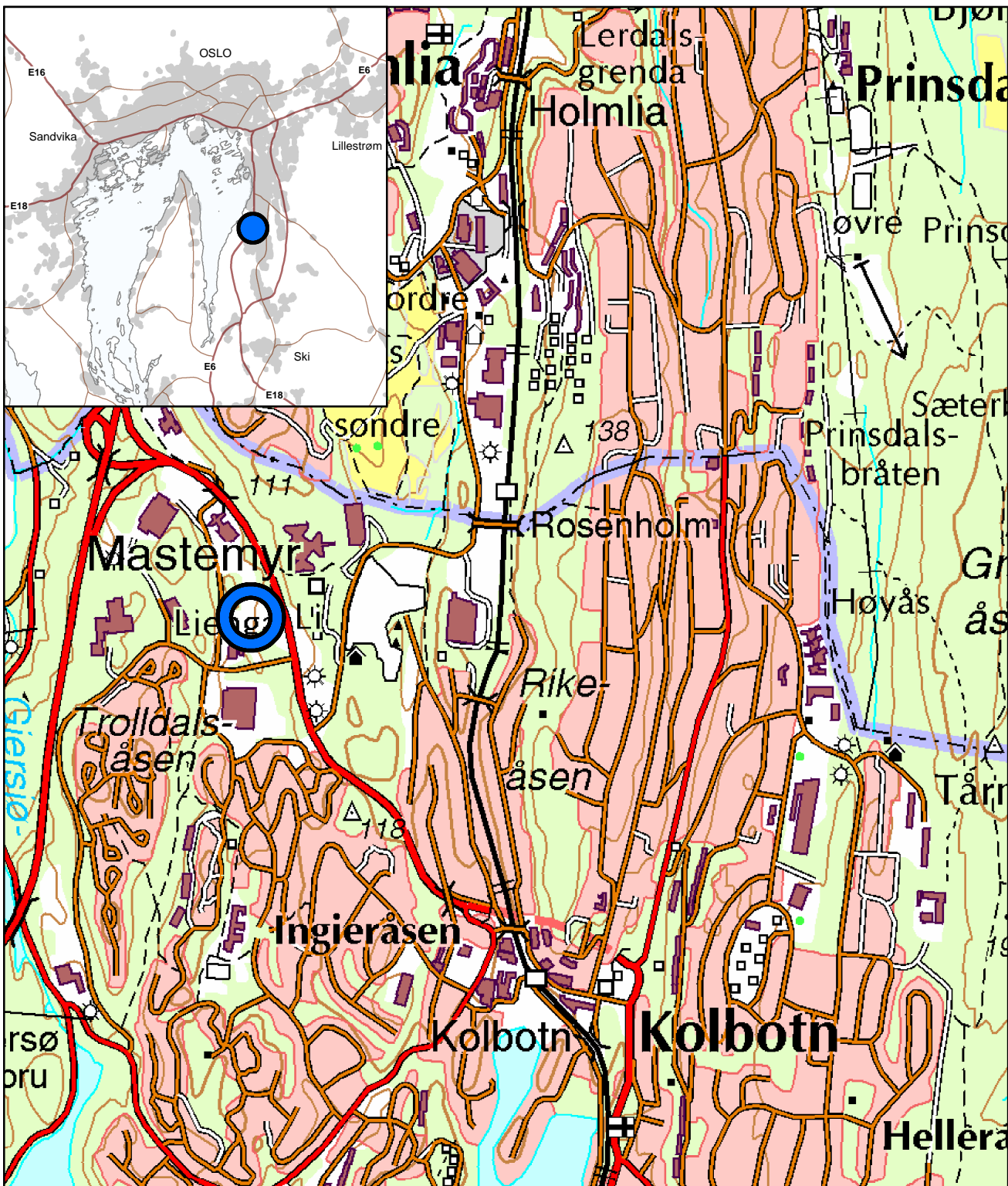
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes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

## TELEFARLIGHET

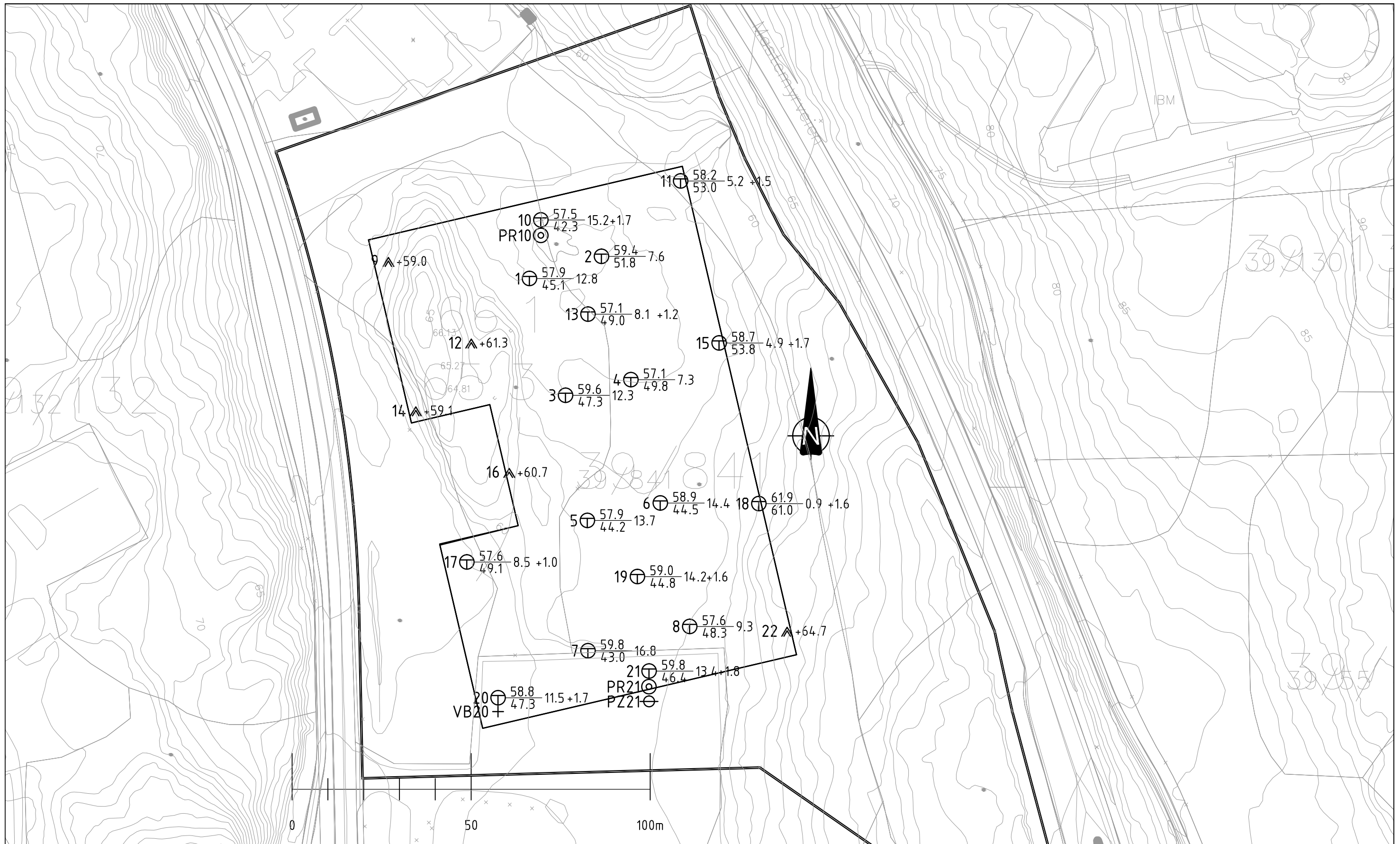
bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefarligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefarlig), T2 (lite telefarlig), T3 (middels telefarlig) og T4 (meget telefarlig).

**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 strømrretningen  
 $i =$  gradient i strømrretningen



|   |  |                              |                                     |                   |                |        |
|---|--|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|--------|
| Rev.  | Beskrivelse                                |                              | Dato                                | Tegn.             | Kontr.         | Godkj. |
|   | <b>OVERSIKTSKART</b>                       |                              | Original format<br>A4               | Fag<br>GEOTEKNIKK |                |        |
|   | <b>FERD EIENDOM<br/>LIENGA 4, MASTEMYR</b> |                              | Tegningens filnavn<br>Tegning_0.mxd |                   |                |        |
|   |  |                              | Målestokk<br>1:16 426 i form A4     |                   |                |        |
| <b>MULTICONSULT</b><br>Afdeling GEO<br>Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo<br>Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01 |  | Dato<br>05.10.11             | Konstr./Tegnet<br>AES               | Kontrollert<br>ET | Godkjent<br>ET |        |
|   |  | Oppdrag nr.<br><b>121979</b> | Tegning nr.                         | <b>0</b>          | Rev.           |        |



- Dreiesondering      ⚙ Fjellkontrollboring      ⊙ Prøveserie      ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering      ⚡ Dreietrykksondering      □ Prøvegrop      ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering      ⊕ Totalsondering      + Vingebooring

Borhull nr.      Terreng (bunn) kote      Boret dybde + (boret i fjell)  
 Antatt fjellkote

Borboknr. :      Lab.boknr. :  
 Kartgrunnlag :  
 Utgangspunkt for nivellement :

## BORPLAN

### FERD EIENDOM AS

### LIENGA 4, MASTEMYR



Tegningens filnavn  
 0121\121979 Lienga 4-Mastemyr  
 ARB.OMR.\RIG\GEØSUITE\AUTOGR

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Målestokk   | Godkjent        |
| 1:1000      | ET              |
|             | Kontrollert     |
|             | ET              |
| Dato        | Original format |
| 15.09.2011  | A3              |
| Oppdragsnr. | Tegningsnr.     |
| 121979      | 1               |
|             | Rev.            |
|             |                 |

| TERRENGKOTE<br>BUNNKOTE              | 57.5<br>↓ | DYBDE.m<br>PRØVE | VANNINNHOOLD OG<br>KONSISTENSGRENSE |    |    |    | n<br>% | O <sub>Na</sub><br>% | γ<br>kN<br>m <sup>3</sup> | UDRENERT SKJÆRSTYRKE<br>S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> ) |    |    |    |    | S <sub>t</sub> |    |
|--------------------------------------|-----------|------------------|-------------------------------------|----|----|----|--------|----------------------|---------------------------|---|----|----|----|----|----------------|----|
|                                      |           |                  | 20                                  | 30 | 40 | 50 |        |                      |                           | 10  | 20 | 30 | 40 | 50 |                |    |
| T□□□S□L□□□<br>Forvitret, Noe sand    |           |                  |                                     | ○  |    |    |        | 1.4                  |                           |   |    |    |    |    |                |    |
| T□□□S□L□□□SILTI□<br>Forvitret        |           |                  |                                     | ○  |    |    |        | Spor                 |                           |   |    |    |    |    |                |    |
| L□□□□SILTI□<br>Bunnoppressede masser |           |                  |                                     |    | ○  |    |        | Spor                 |                           |   |    |    |    |    |                |    |
| L□□□□                                |           | Ø 5              | —                                   |    | ○  |    |        | 48                   | ○                         | 18.5  | •  | ○  | ▽  |    |                | 10 |
|                                      |           |                  |                                     |    | ○  | ○  |        | 46                   | ○                         | 18.7  | •  | ▽  | ○  |    |                | 25 |
| L□□□□SILTI□                          |           | Ø                | —                                   |    | ○  | ○  |        | 51                   | Spor                      | 18.0  | •  | ○  | ▽  |    |                | 25 |
| □□□□L□□□□SILTI□                      |           | Ø                | —                                   |    |    | ○  |        | 53                   | Spor                      | 17.6  | •  | ▽  | ○  |    |                | 30 |
|                                      |           | Ø                | —                                   |    |    | ○  |        | 55                   | Spor                      | 17.4  | •  | ○  | ▽  |    |                | 47 |
|                                      |           | 10               |                                     |    |    | ○  |        | 55                   | Spor                      | 17.4  | •  | ○  | ▽  |    |                | 50 |
|                                      |           | 15               |                                     |    |    |    |        |                      |                           |   |    |    |    |    |                |    |
|                                      |           | 20               |                                     |    |    |    |        |                      |                           |   |    |    |    |    |                |    |

PR= Ø 54 mm  
SK=SKOVLBORING  
PG=PRØVEGROP  
LAB.BOK 2225  
BORBOK 24983

○ VANNINNHOOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK  
○ TRYKKFORSØK  
15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
○ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

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

## PRØVESERIE

FERD EIENDOM AS  
LIENGA 4, MASTEMYR

**MULTICONSULT** 

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

Oppdrag nr.

□□□□□□

Borpunkt nr.

□□□□□□

Tegnet

S □

Side

□□□□□

Borplan nr.

□□

Kontr.

Dato

□□□□□□

Boret dato

□□□□□□□□

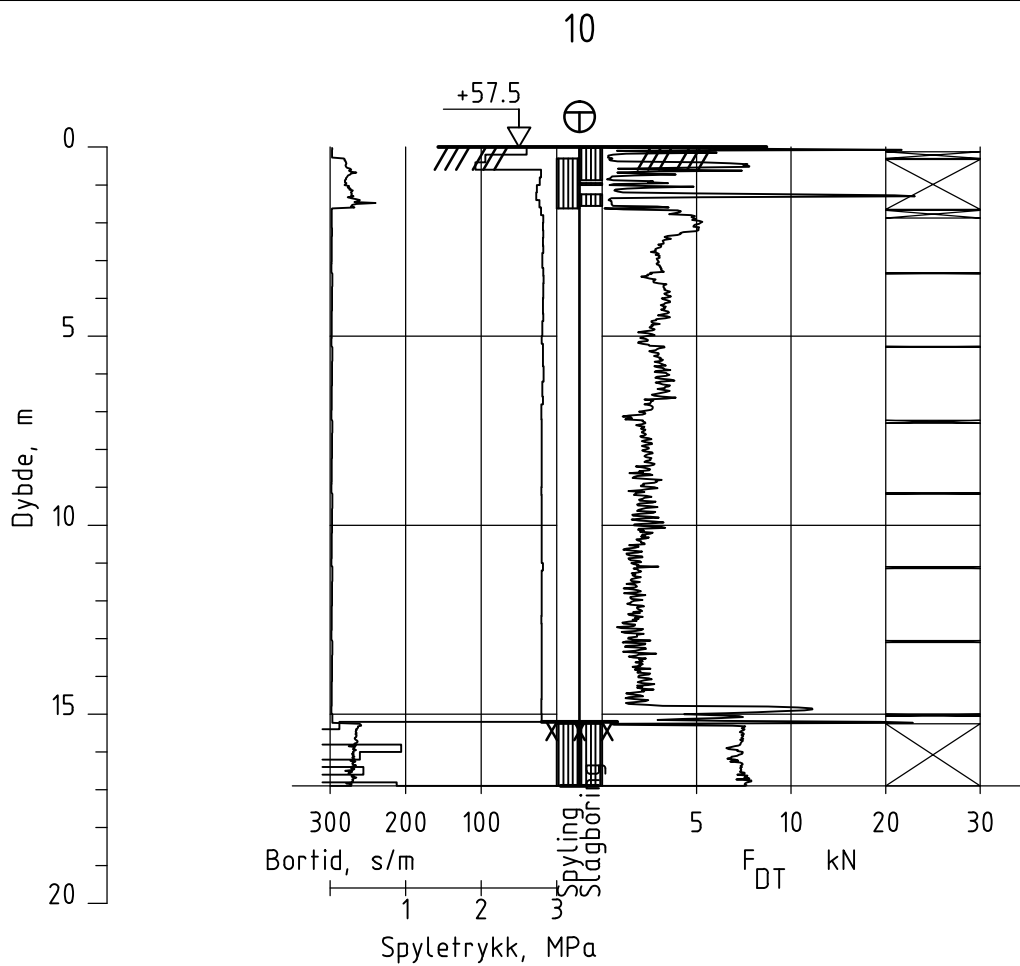
Tegning nr.

□□

Rev.







Dato boret :05.09.2011

Posisjon: X 6632845.78 Y 600039.54

TOTALSONDERING

Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng  
ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.

FERD EIENDOM  
LIENGA 4, MASTEMYR

Målestokk

M = 1:200

Godkjent

ET

Kontrollert

ET



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

04.10.2011

Original format

A4

Oppdragsnr.

121979

Tegningsnr.

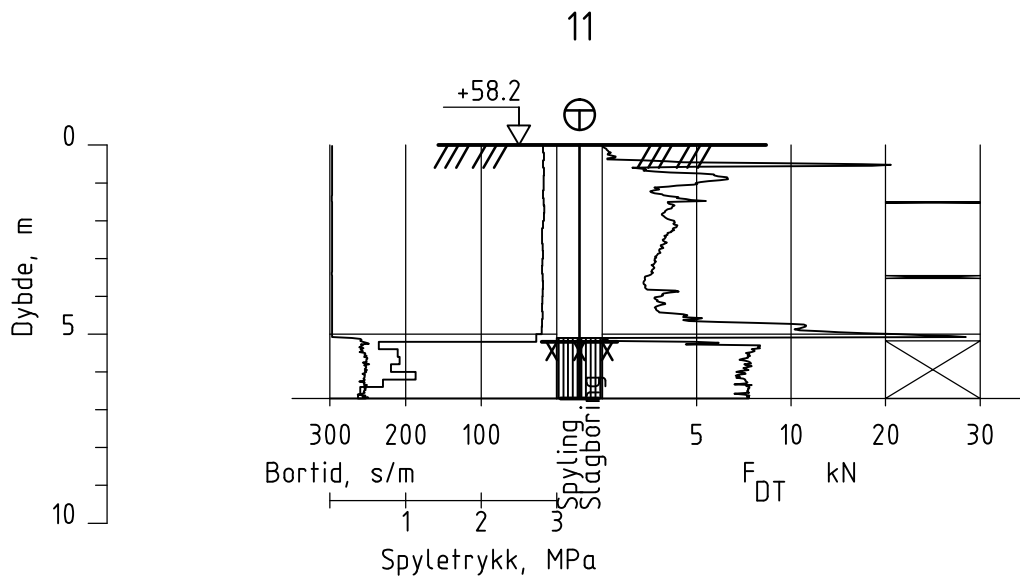
20

Konstr./Tegnet

AES


Rev.

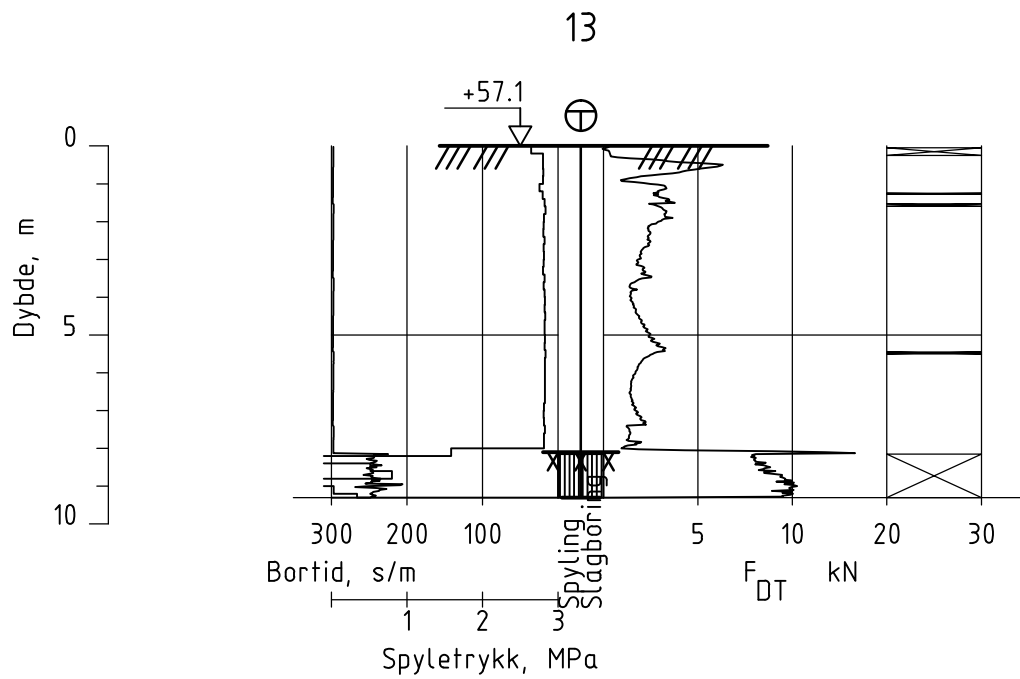




Dato boret :05.09.2011


Posisjon: X 6632856.67 Y 600078.58

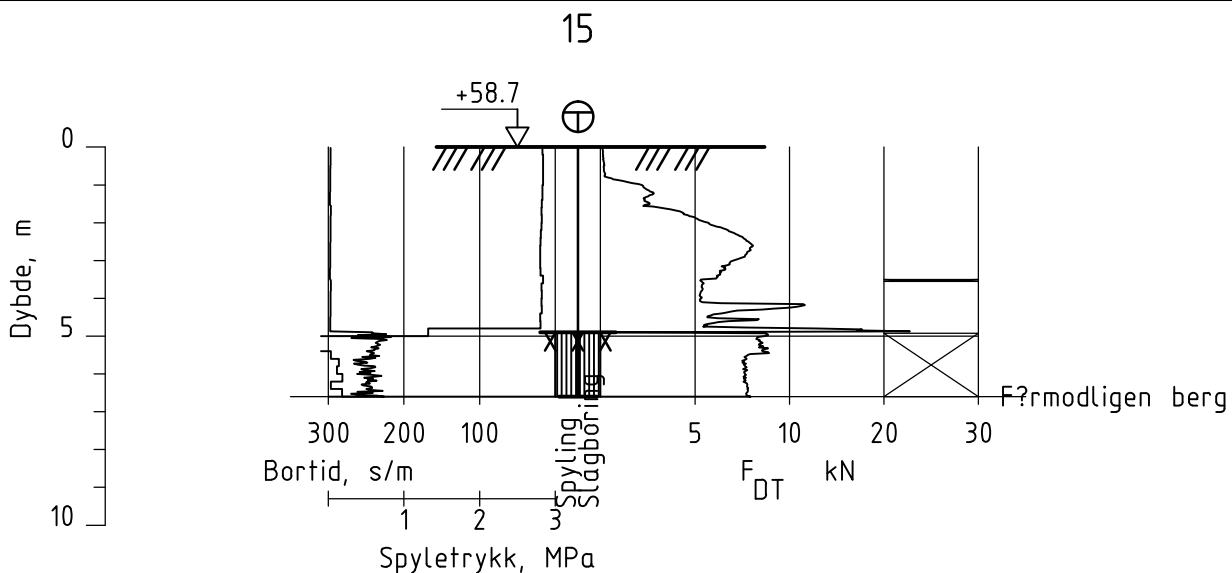
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>21  | Rev.                                |



Dato boret :05.09.2011


Posisjon: X 6632819.52 Y 600052.69

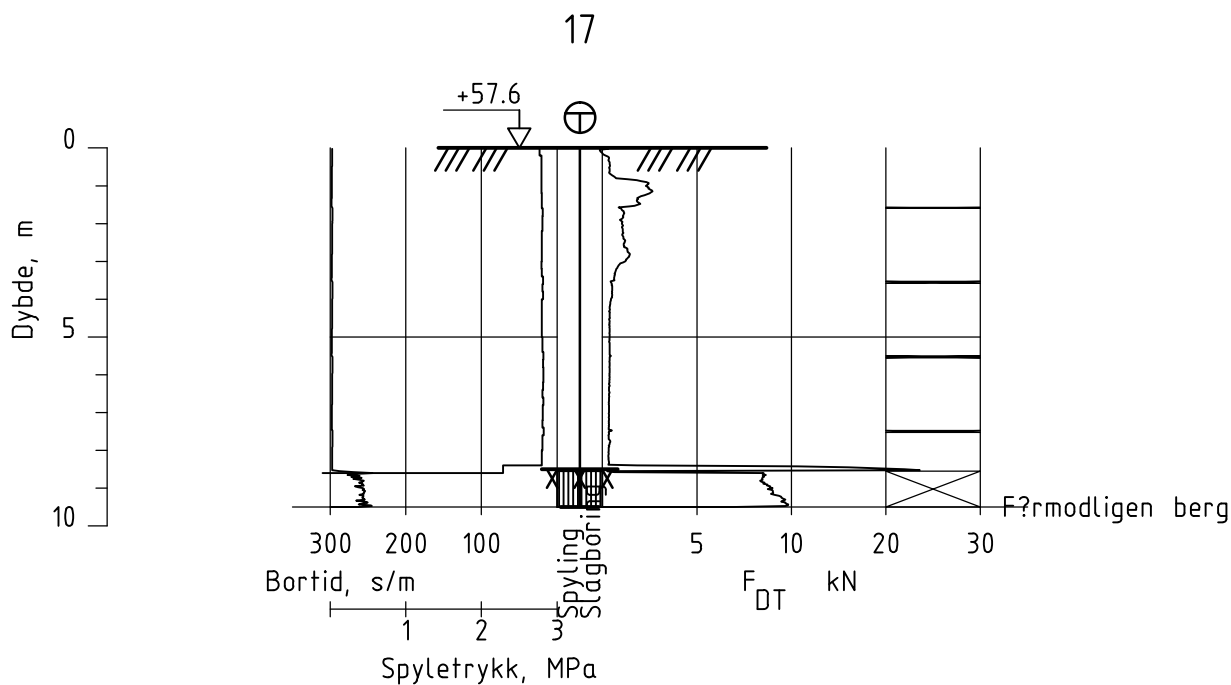
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>22  | Rev.                                |



Dato boret :05.09.2011


Posisjon: X 6632811.47 Y 600089.33

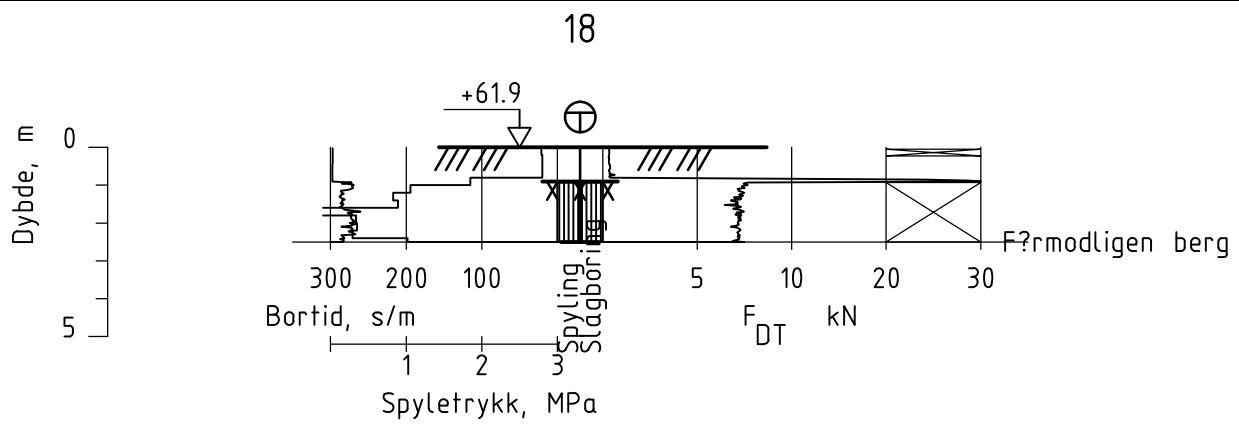
|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>23   | Rev.                                |



Dato boret :06.09.2011


Posisjon: X 6632750.34 Y 600018.90

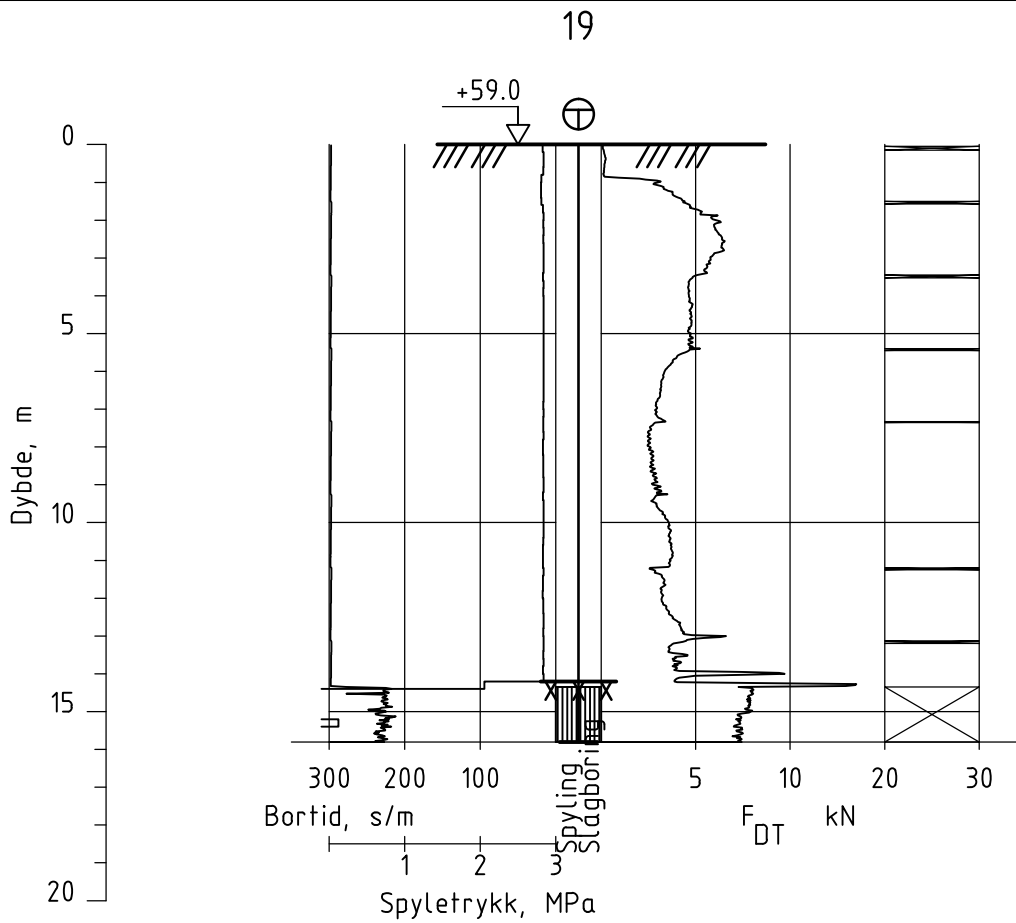
|  |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| TOTALSONDERING   |  | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng |                |
|  |  | ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.            |                |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |  | Målestokk                               | Godkjent       |
|  |  | M = 1:200                               | ET             |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester |  | Original format                         | Konstr./Tegnet |
|  |  | Dato<br>04.10.2011                      | A4             |
| Oppdragsnr.<br>121979  |  | Tegningsnr.<br>24                       | Rev.           |



Dato boret :06.09.2011


Posisjon: X 6632766.62 Y 600100.42

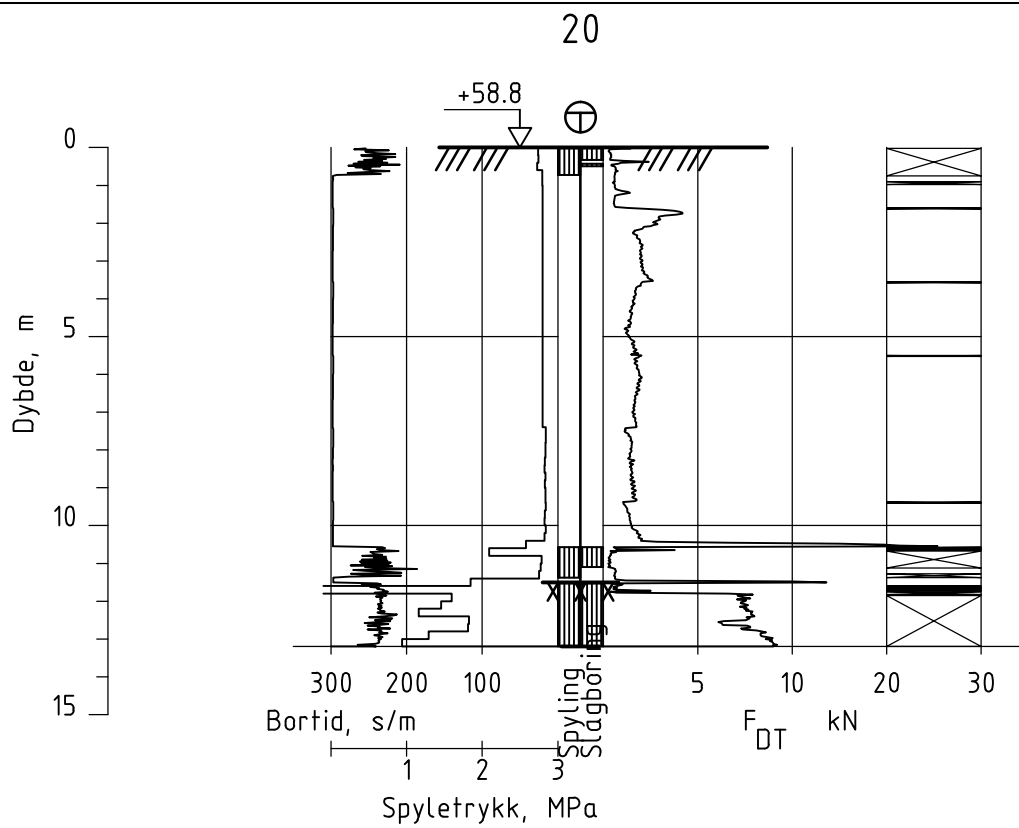
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>25  | Rev.                                |



Dato boret :01.09.2011


Posisjon: X 6632746.27 Y 600066.52

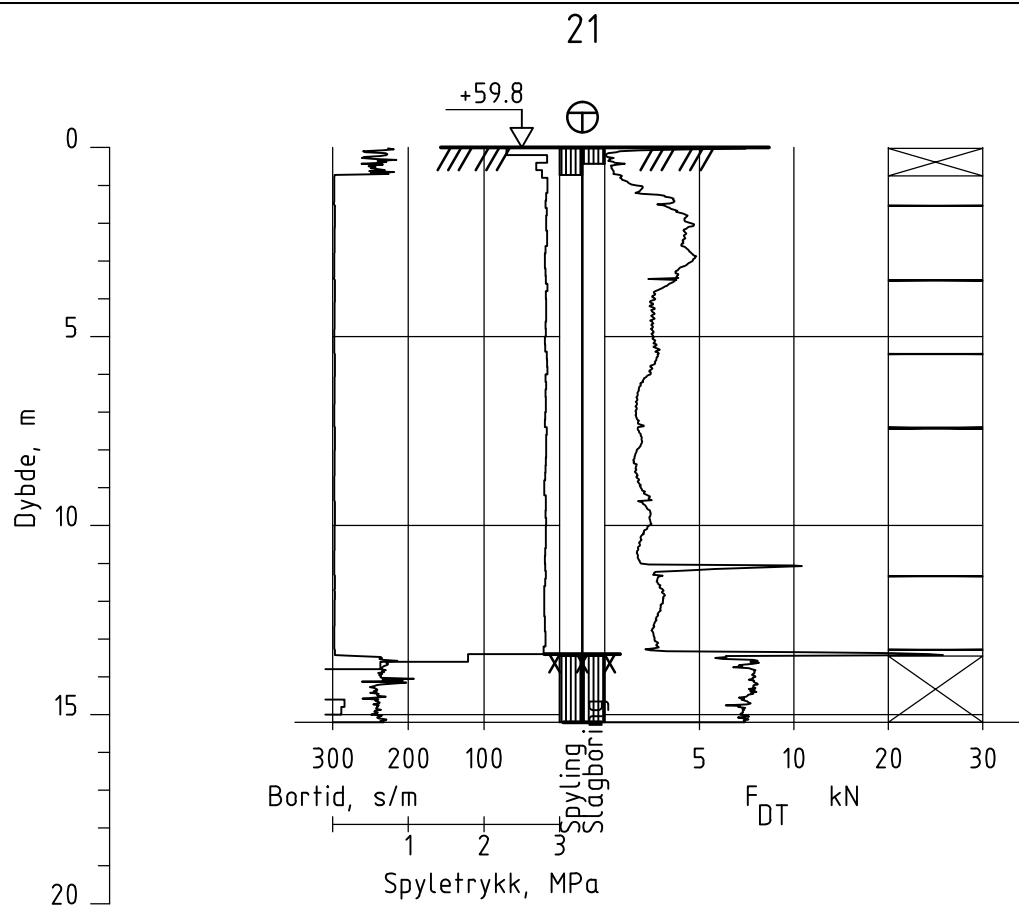
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>26  | Rev.                                |



Dato boret :01.09.2011


Posisjon: X 6632712.46 Y 600027.59

|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>27  | Rev.                                |

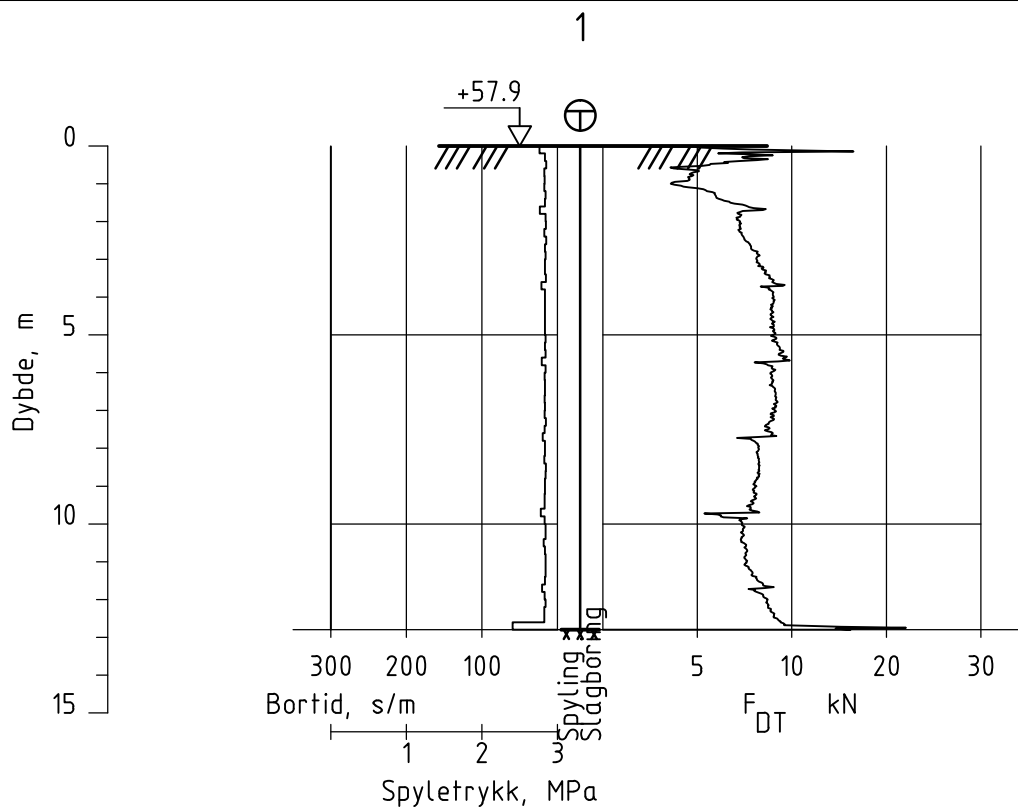


Dato boret :01.09.2011

Posisjon: X 6632719.89 Y 600069.78


|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>28  | Rev.                                |

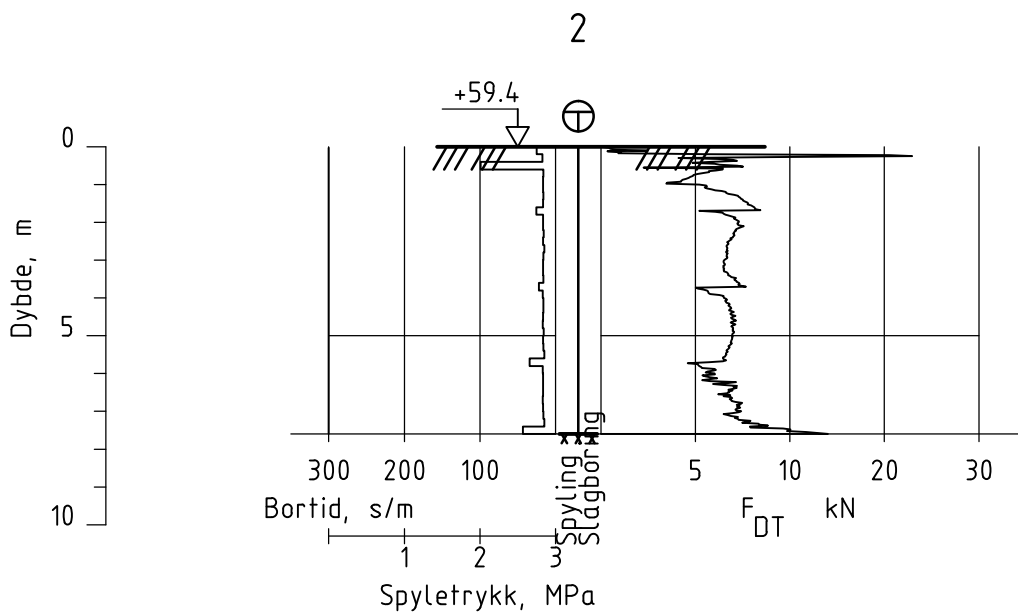




Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632829.44 Y 600036.35

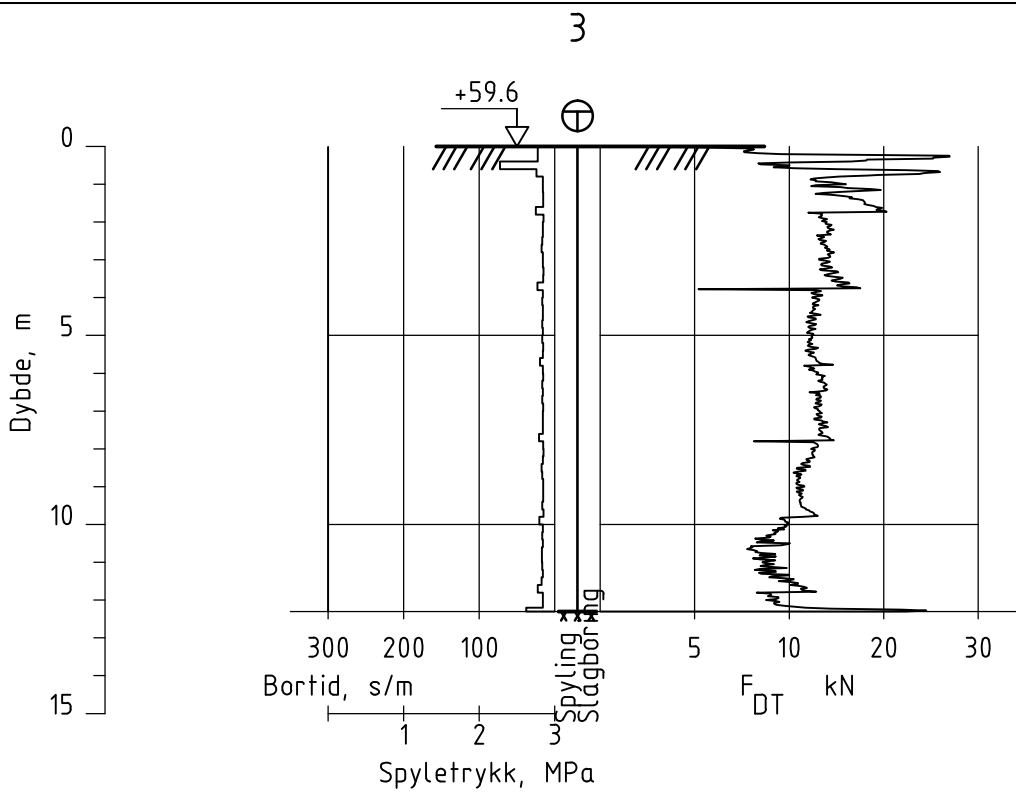
|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>29   | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632835.65 Y 600056.48

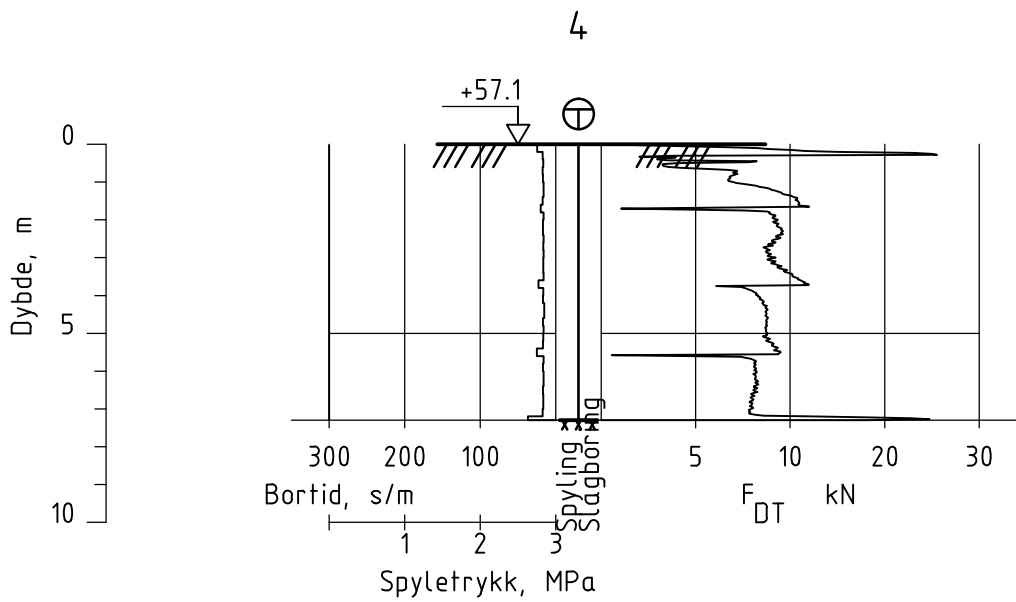
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>30  | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632796.86 Y 600046.42

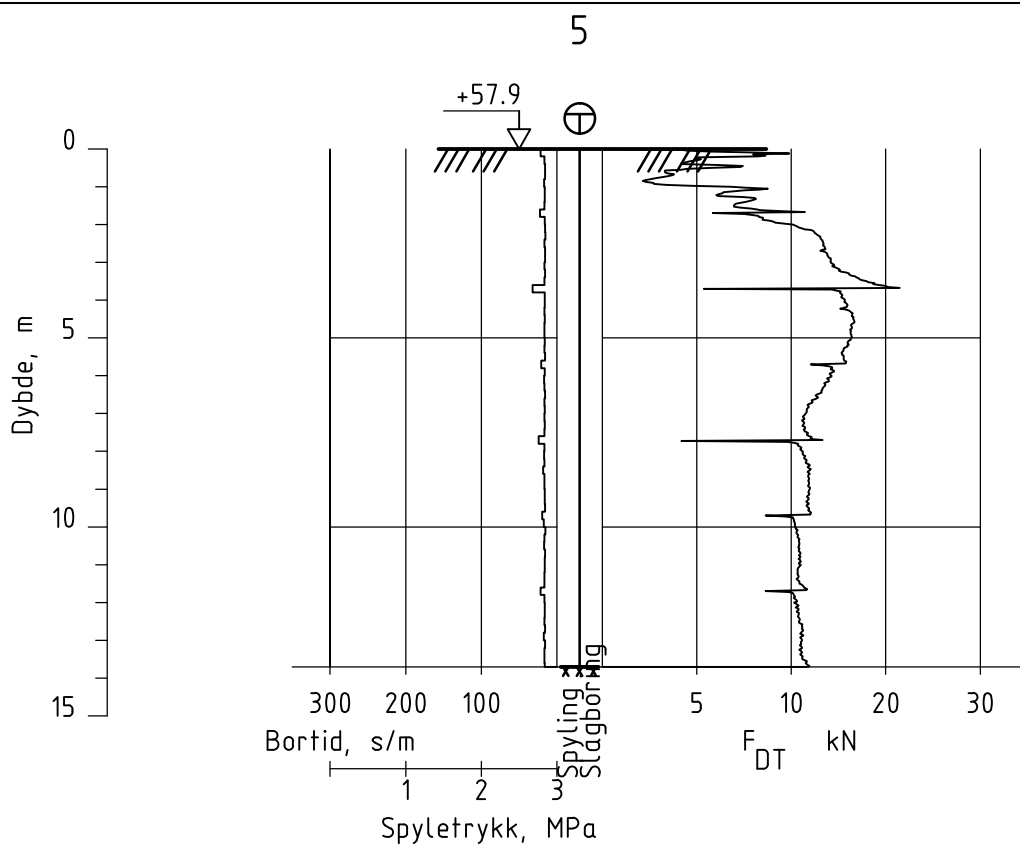
|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>31   | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632801.22 Y 600064.69

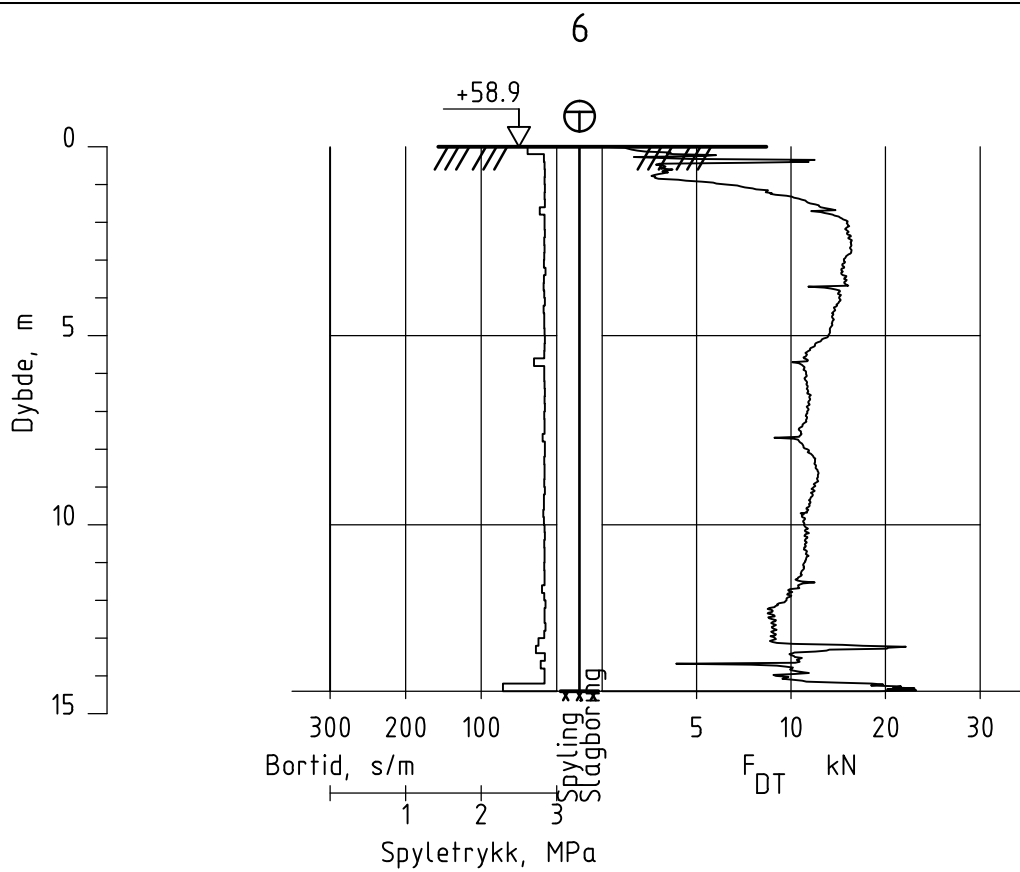
|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>32   | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632761.93 Y 600052.55

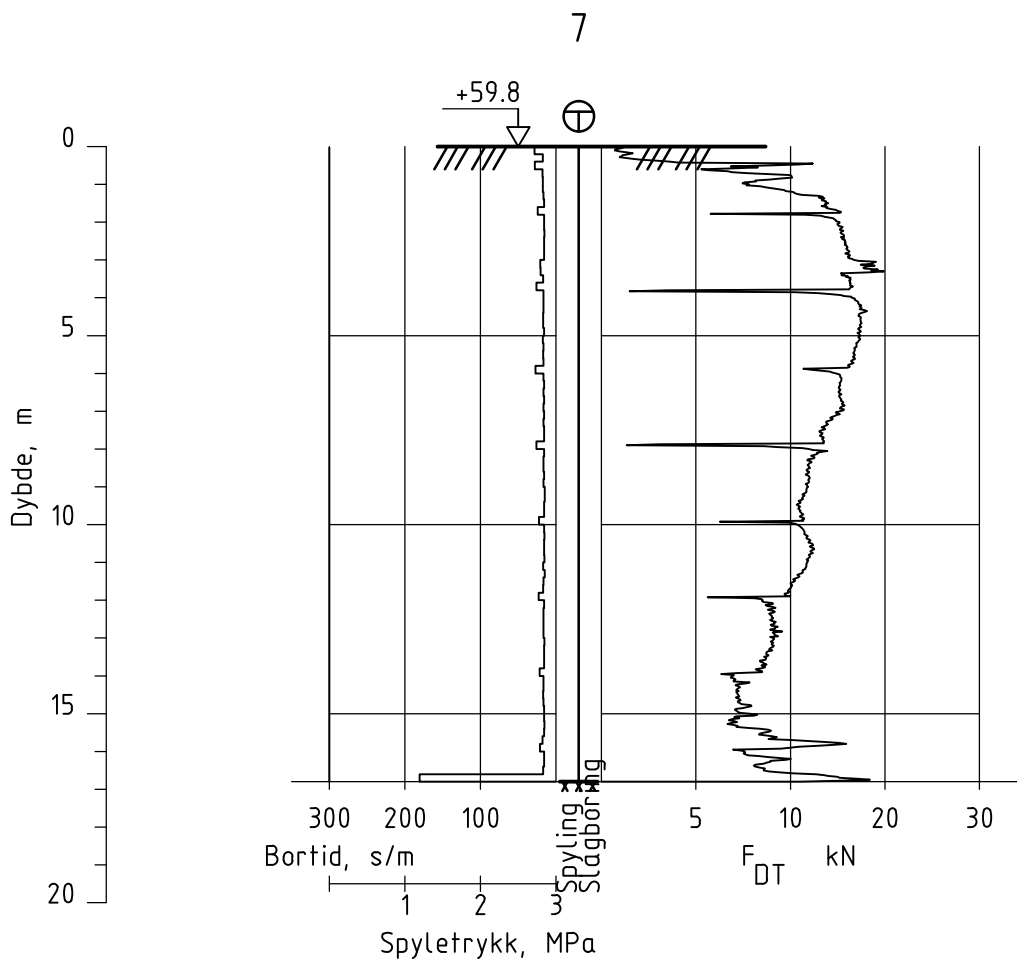
|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>33   | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632766.78 Y 600072.90

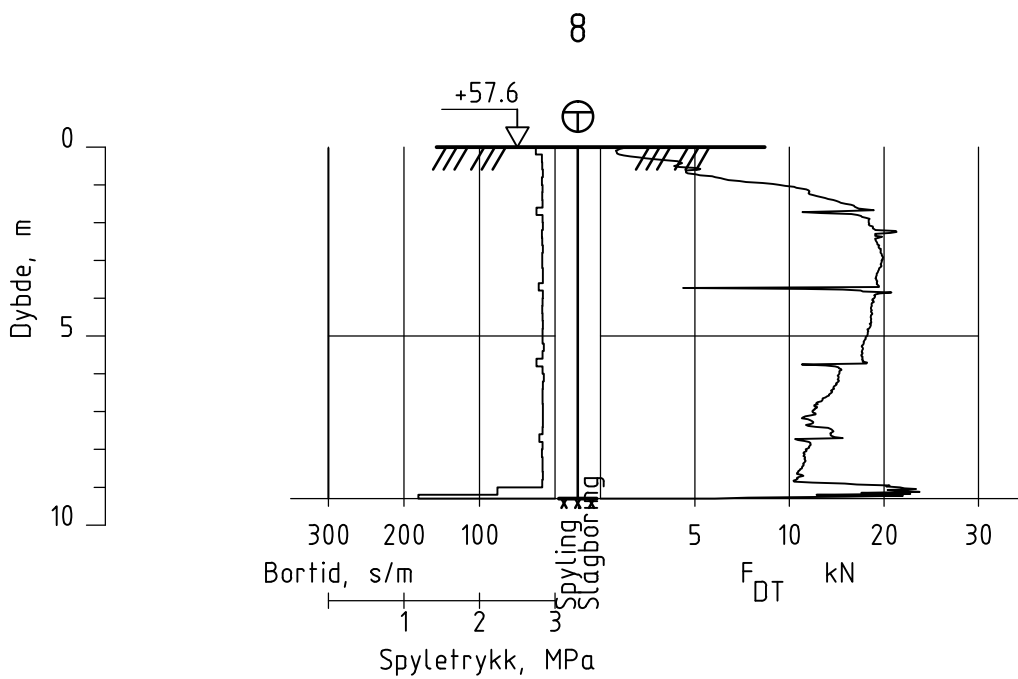
|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>34  | Rev.                                |



Dato boret :06.05.2011


Posisjon: X 6632725.57 Y 600052.71

|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>35  | Rev.                                |

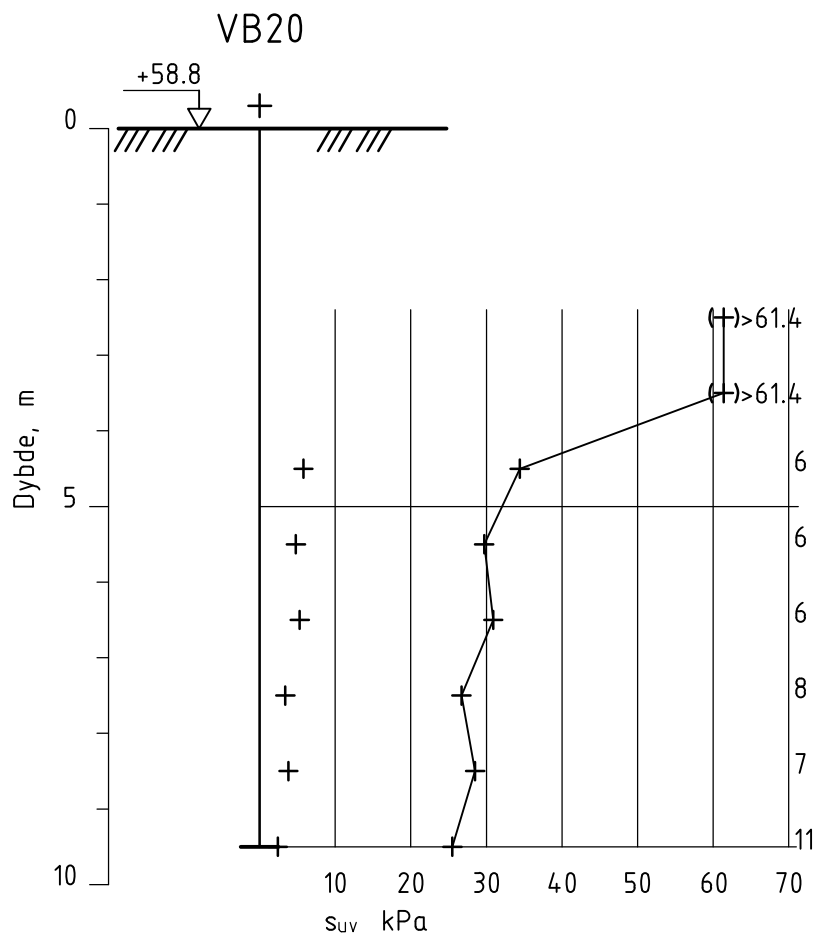


Dato boret :06.05.2011

Posisjon: X 6632732.35 Y 600081.11


|  |                       |  |                                     |
|--|-----------------------|--|-------------------------------------|
| TOTALSONDERING   |                       | Tegningens filnavn W:\0121\121979 Lieng<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR.I |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:200   | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4  | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>36  | Rev.                                |

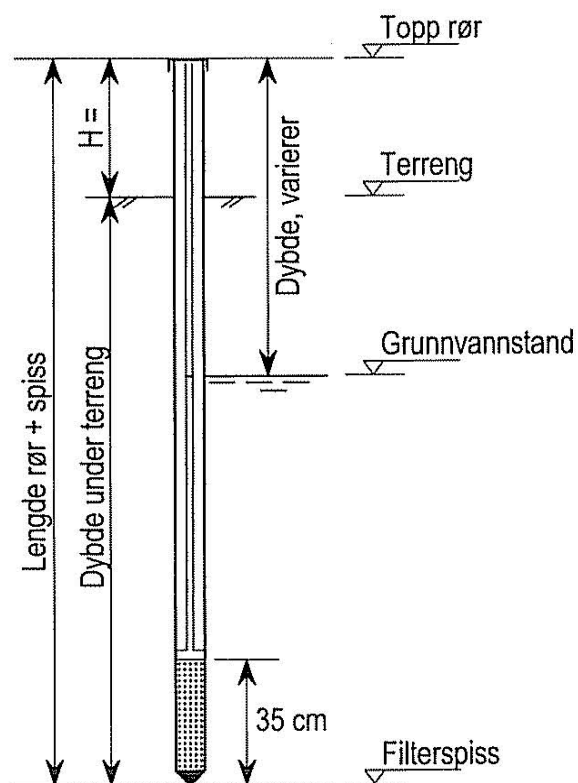




Dato boret :09.09.20110

Posisjon: X 6632708.60 Y 600027.62

|  |                       |   |                                     |
|--|-----------------------|---|-------------------------------------|
| VINGEBOR   |                       | Tegningens filnavn XXXX\XXXXXX\<br>ARB.OMR\RIG\GEOSUITE\AUTOGR. |                                     |
| FERD EIENDOM<br>LIENGA 4, MASTEMYR   |                       | Målestokk<br>M = 1:100  | Godkjent<br>ET<br>Kontrollert<br>ET |
|  <b>MULTICONSULT</b><br>Totalleverandør av rådgivningstjenester | Dato<br>04.10.2011    | Original format<br>A4   | Konstr./Tegnet<br>AES               |
|  | Oppdragsnr.<br>121979 | Tegningsnr.<br>37   | Rev.                                |

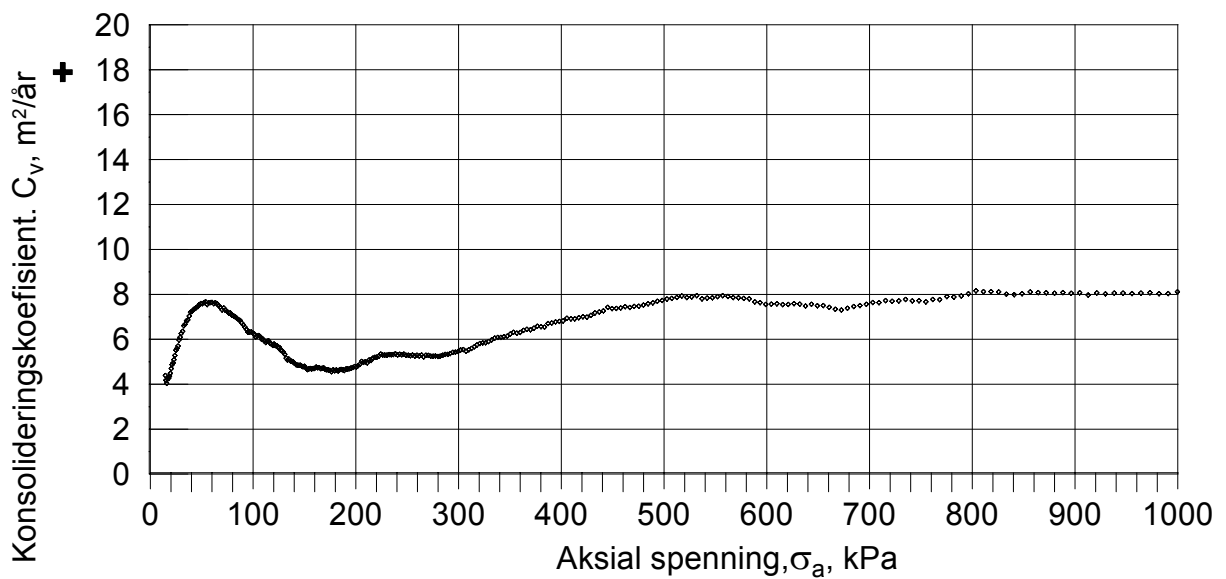
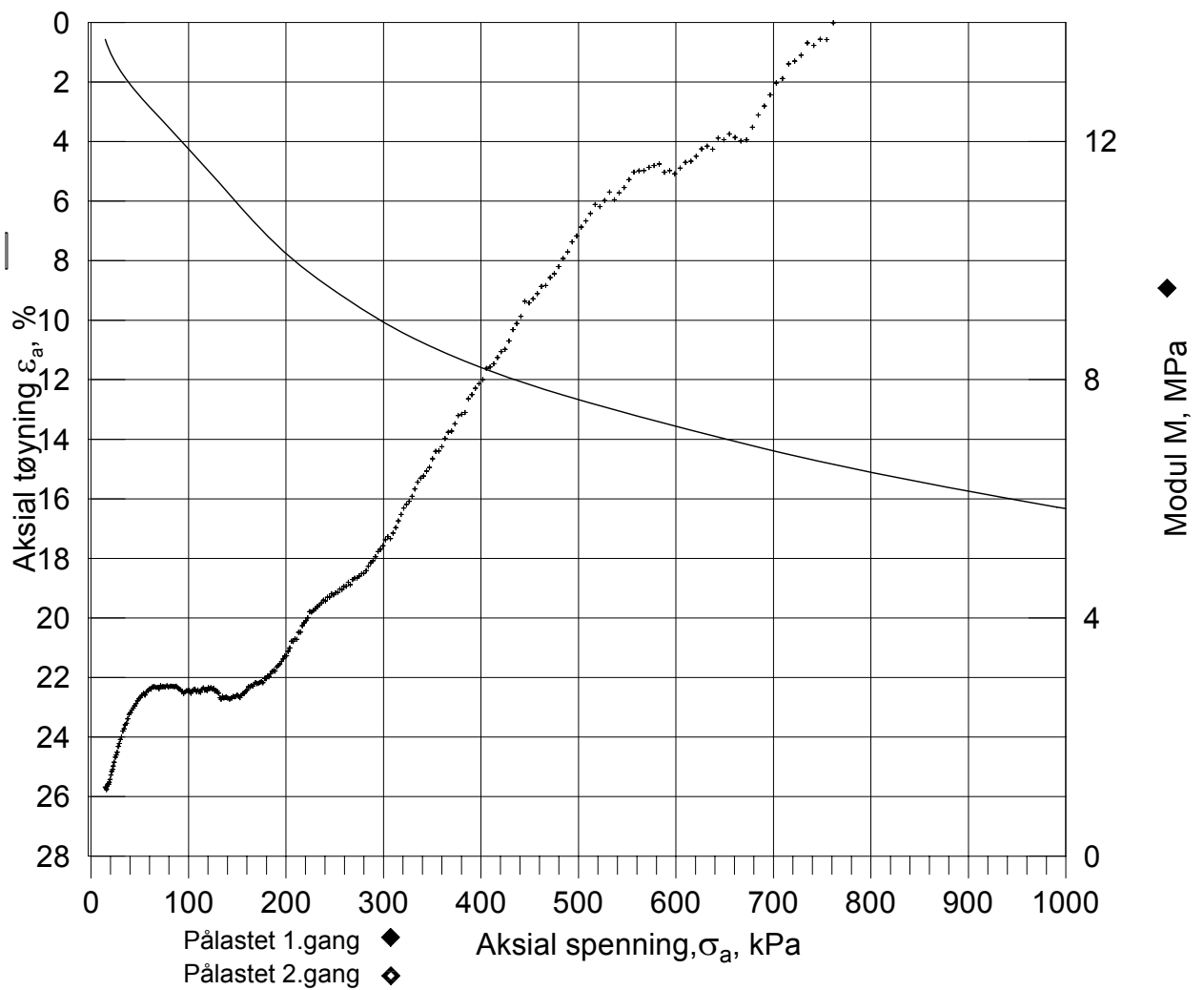


|                        |      |          |
|------------------------|------|----------|
| Terrenghøyde           | 59,8 | Euref 89 |
| Høyde rør over terreng | 0,0  | m        |
| Topp rør               | 59,8 | Euref 89 |
| Lengde rør + spiss     | 5,0  | m        |
| Kote spiss             | 54,8 | Euref 89 |

| Målt dato | Dybde fra topp rør | Vannst. kote | Anmerkning |
|-----------|--------------------|--------------|------------|
| 16/09     | 0,17 m             | 59,63        |            |
|           |                    |              |            |
|           |                    |              |            |
|           |                    |              |            |
|           |                    |              |            |
|           |                    |              |            |
|           |                    |              |            |

Anmerkning: Installert 7. september 2011

|   |                              |                                |                   |                |
|---|------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|
| <b>PIEZOMETER, PZ 21</b>  |                              | Original format<br>A4          | Fag<br>Geoteknikk |                |
|   |                              | Tegningens filnavn<br>pz21.doc |                   |                |
| <b>FERD EIENDOM AS</b><br>LIENGA 4, MASTEMYR  |                              | Målestokk                      |                   |                |
|   |                              |                                |                   |                |
| <b>MULTICONSULT</b><br>Avd. GEO<br>Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo<br>Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01 | Dato<br>04. oktober 2011     | Kons/Tegnet<br>AES             | Kontrollert<br>ET | Godkjent<br>ET |
|   | Oppdrag nr.<br><b>121979</b> | Tegning nr.<br><b>38</b>       | Rev.              |                |



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | $\epsilon$ -vol % | $P'_0$ kPa | $P'_c$ kPa | $P'_r$ kPa | m | $m_r$ | M |
|------------|-----------|---------|------|-------------------|------------|------------|------------|---|-------|---|
| PR.v10     | 10B       | 4,6     | 36,0 | 0,98              |            |            |            |   |       |   |

## KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

FERD EIENDOM AS  
LIENGA 4, MASTERMYR



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
04.10.2011

Oppdrag nr.  
121979

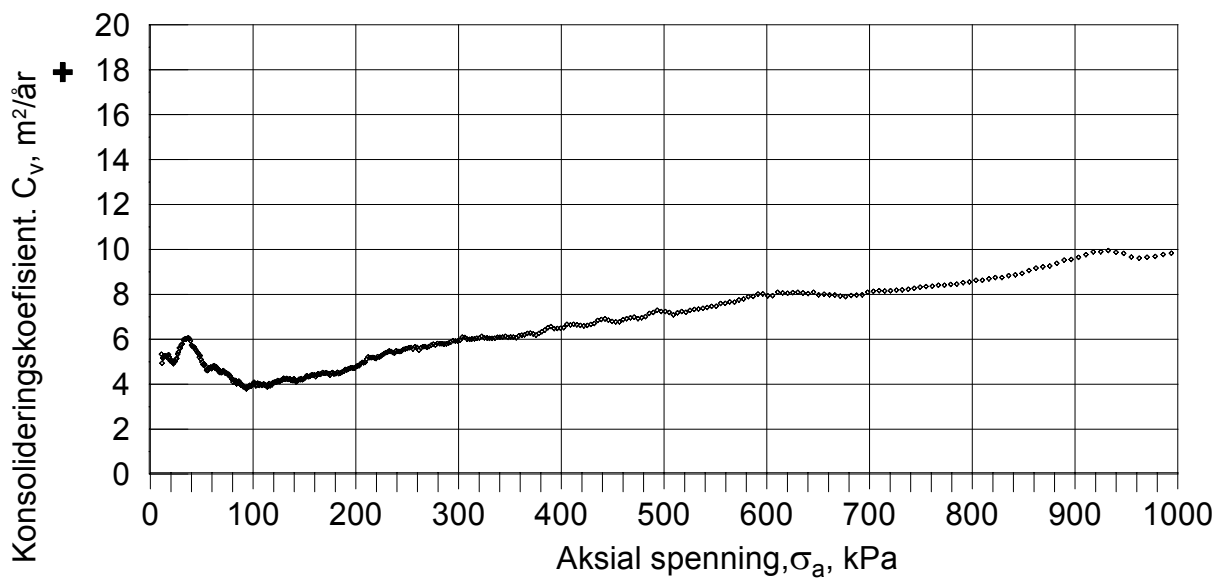
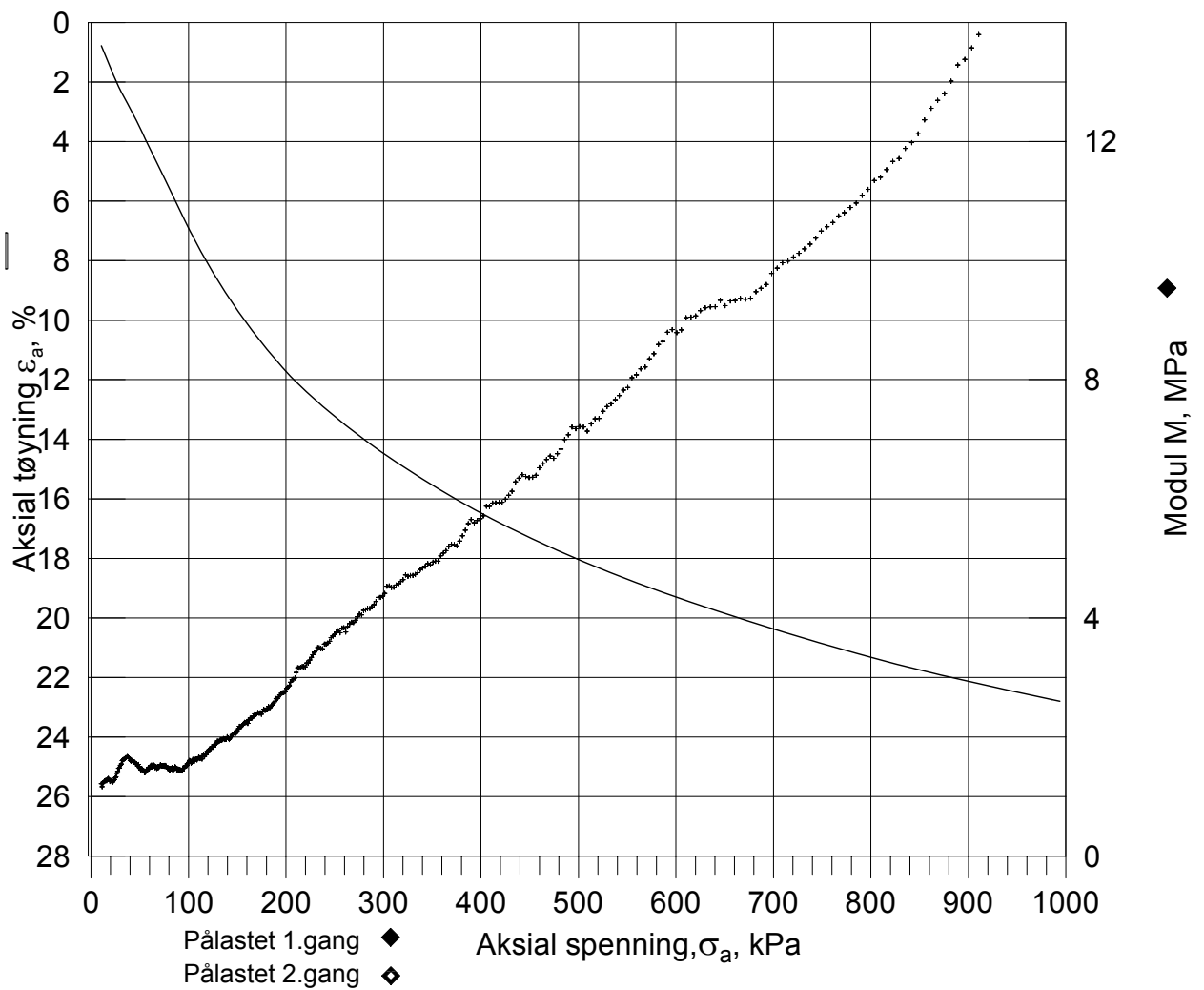
Konstr./Tegnet  
SK

Tegningsnr.  
76

Kontrollert

Godkjent

Rev.



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | $\varepsilon$ -vol % | $P'_0$ kPa | $P'_c$ kPa | $P'_r$ kPa | m | $m_r$ | M |
|------------|-----------|---------|------|----------------------|------------|------------|------------|---|-------|---|
| PR.v10     | 10C       | 6,6     | 41,0 | 1,08                 |            |            |            |   |       |   |

## KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

FERD EIENDOM AS  
LIENGA 4, MASTERMYR



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
04.10.2011

Oppdrag nr.  
121979

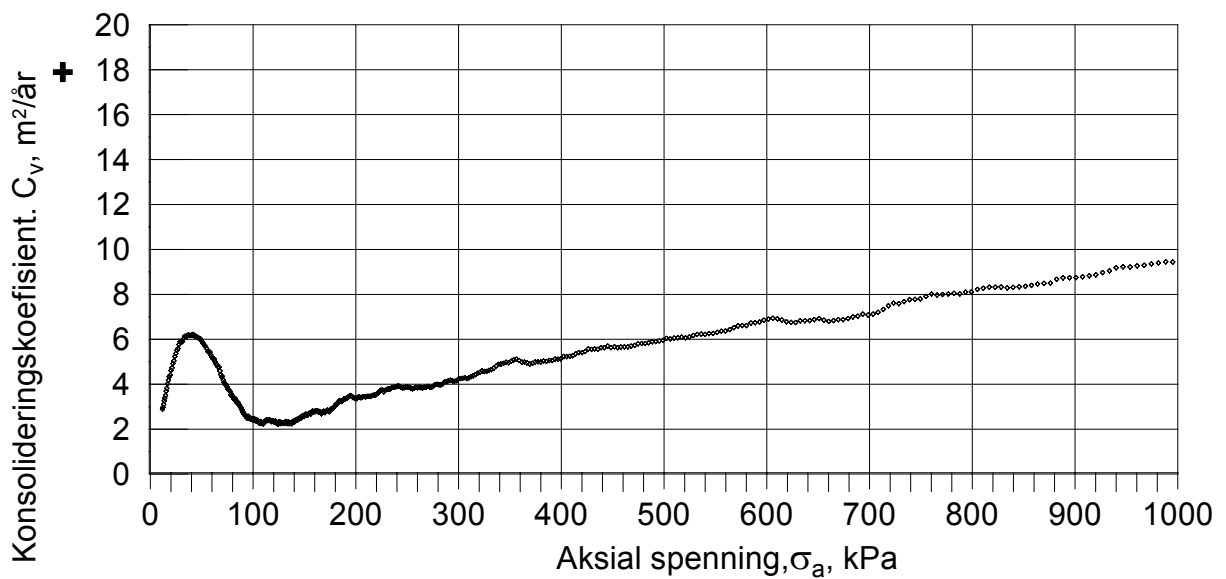
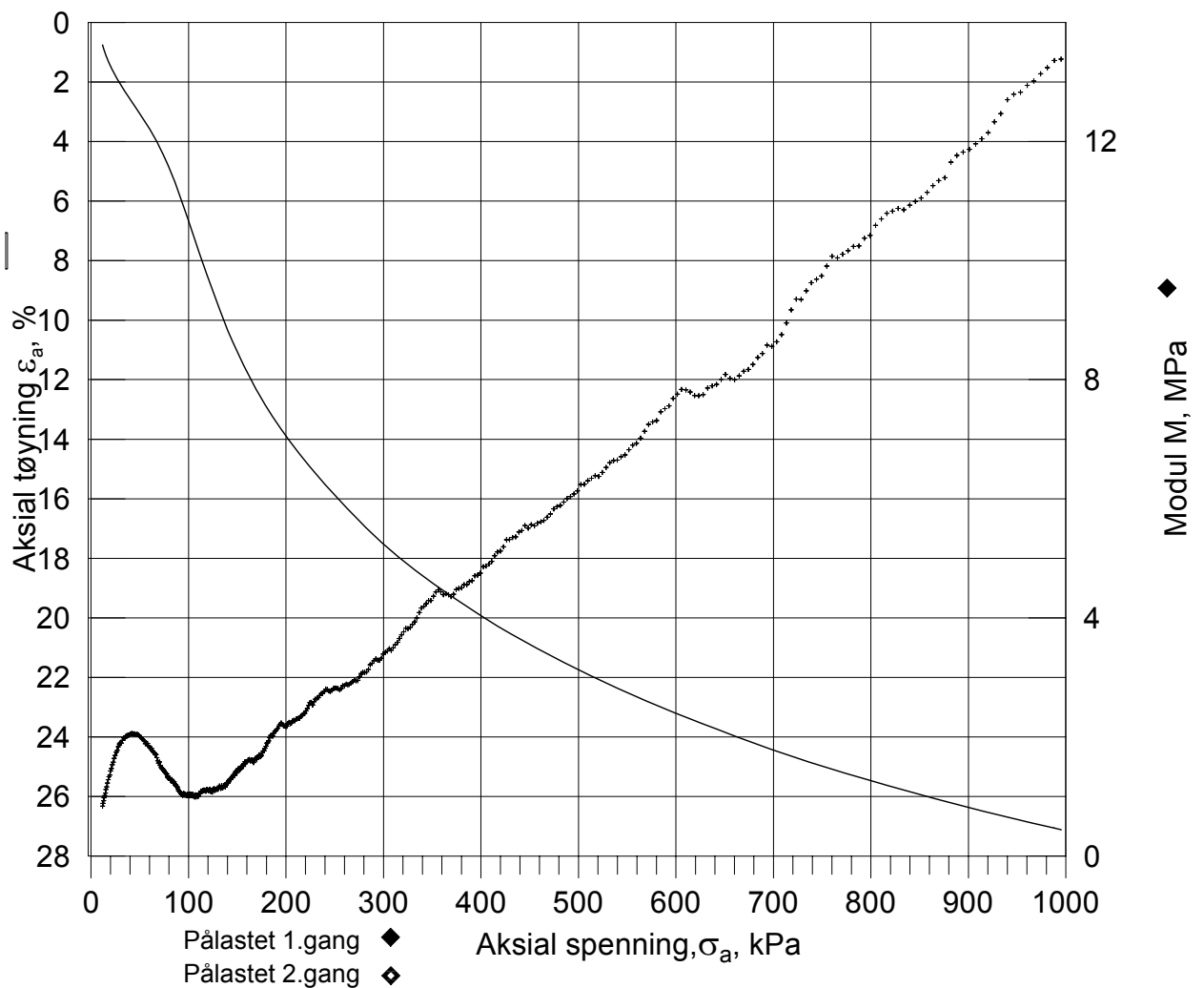
Konstr./Tegnet  
SK

Tegningsnr.  
77

Kontrollert

Godkjent

Rev.



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | $\epsilon$ -vol % | $P'_0$ kPa | $P'_c$ kPa | $P'_r$ kPa | m | $m_r$ | M |
|------------|-----------|---------|------|-------------------|------------|------------|------------|---|-------|---|
| PR.v10     | 10D       | 8,6     | 47,1 | 1,28              |            |            |            |   |       |   |

## KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

FERD EIENDOM AS  
LIENGA 4, MASTERMYR



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
04.10.2011

Oppdrag nr.  
121979

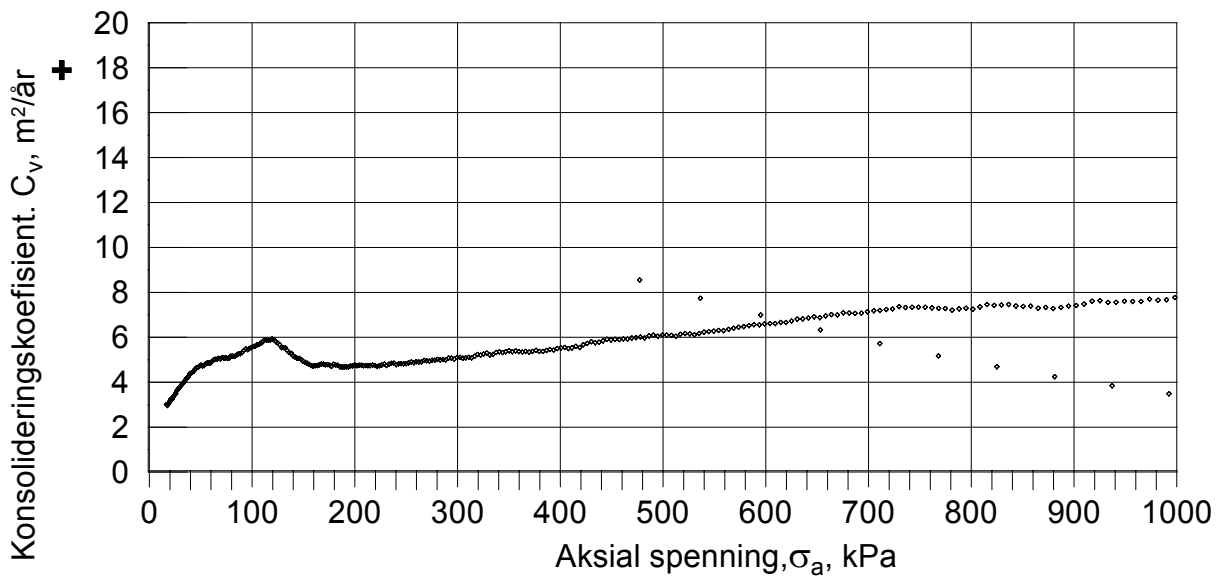
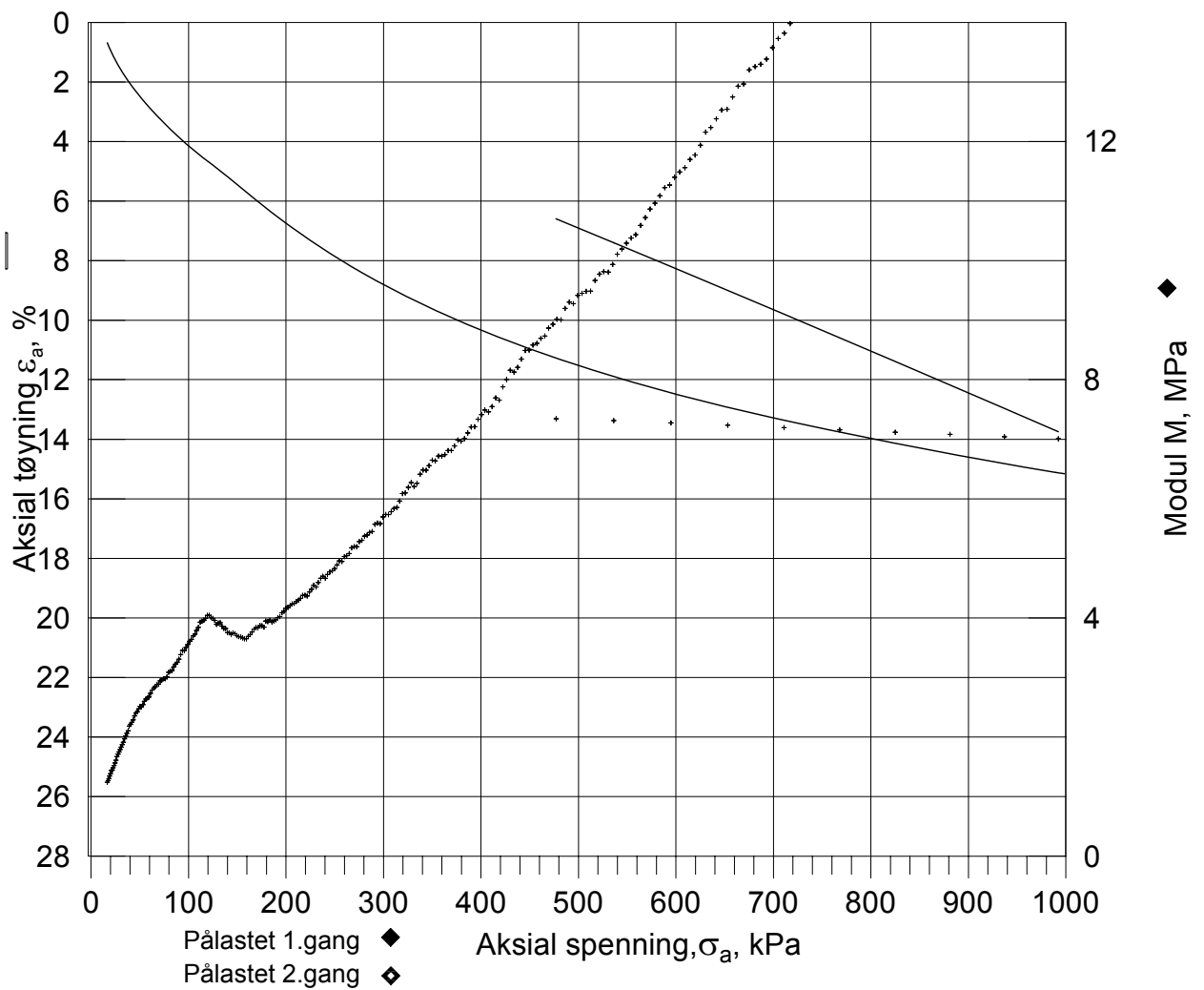
Konstr./Tegnet  
SK

Tegningsnr.  
78

Kontrollert

Godkjent

Rev.



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | ε-vol % | P <sub>0</sub> ' kPa | P <sub>c</sub> ' kPa | P <sub>r</sub> ' kPa | m | m <sub>r</sub> | M |
|------------|-----------|---------|------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---|----------------|---|
| PR.v21     | 21C       | 4,6     | 37,8 | 1,03    |                      |                      |                      |   |                |   |

### KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

**FERD EIENDOM AS**  
**LIENGA 4, MASTERMYR**



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
 Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
**04.10.2011**

Konstr./Tegnet  
**SK**

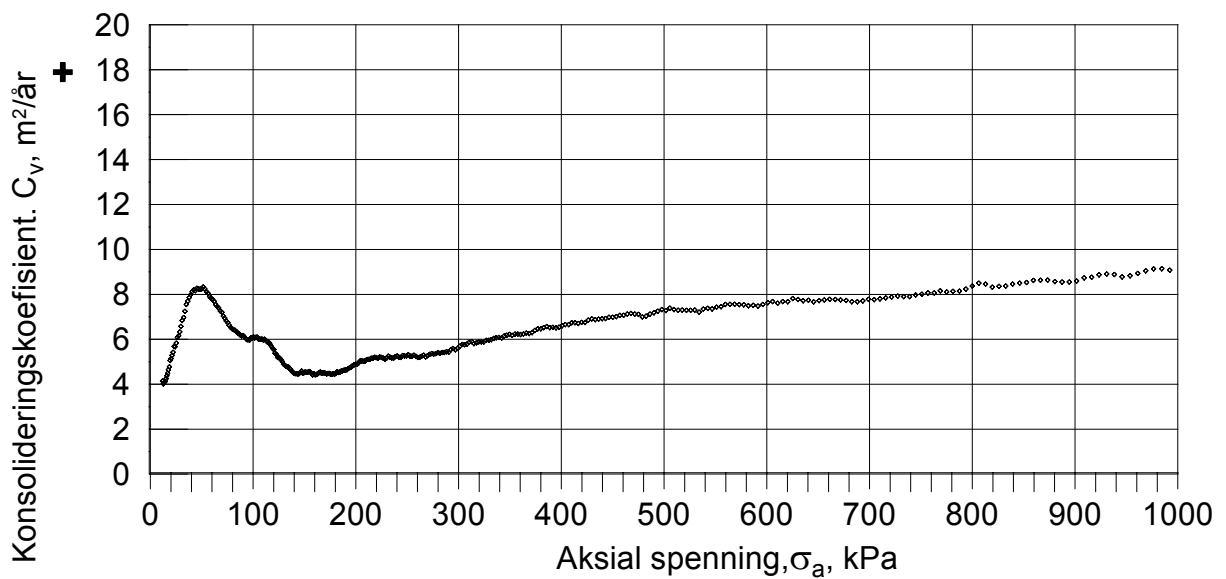
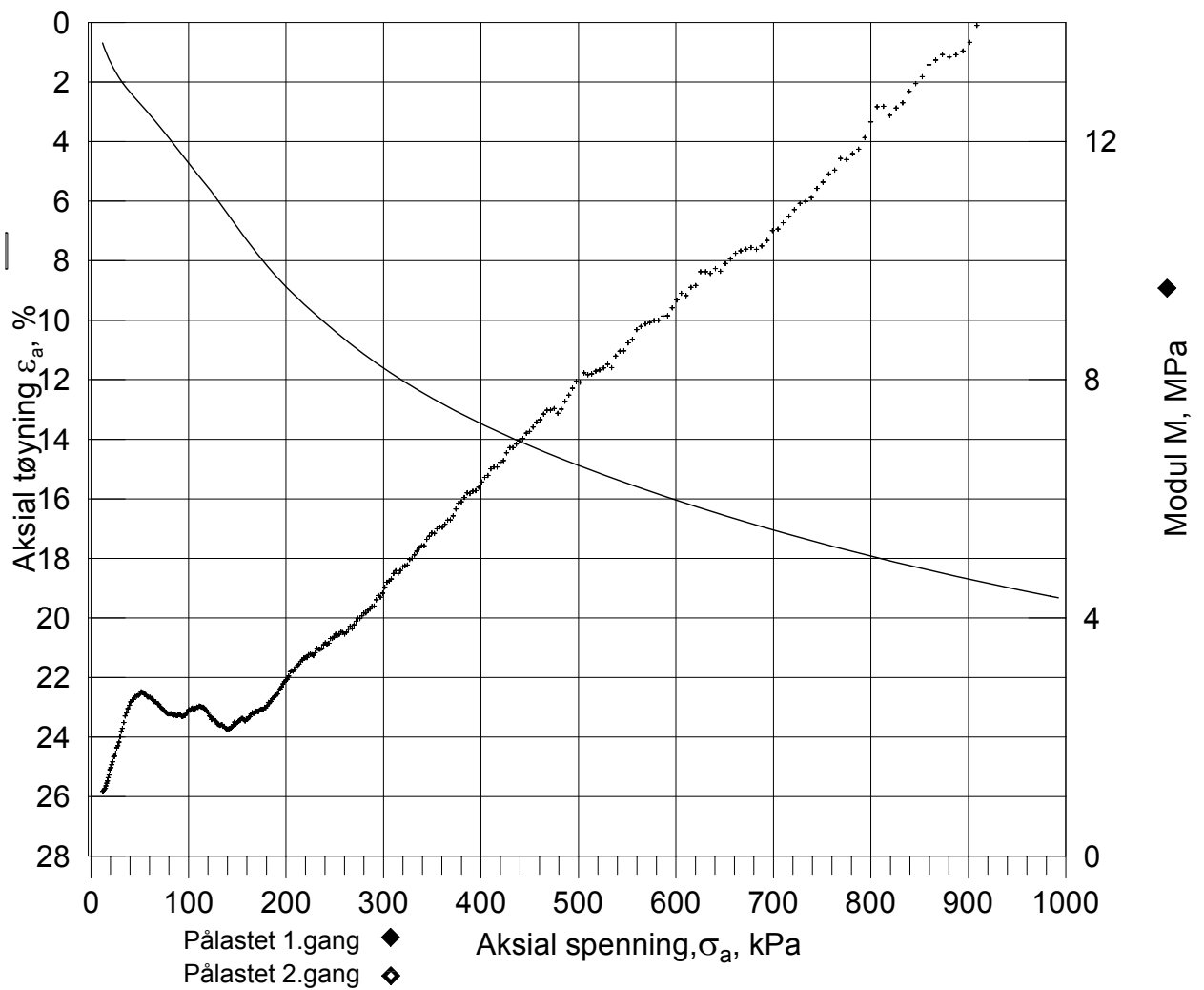
Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.  
**121979**

Tegningsnr.  
**79**

Rev.



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | $\varepsilon$ -vol % | $P'_0$ kPa | $P'_c$ kPa | $P'_r$ kPa | m | $m_r$ | M |
|------------|-----------|---------|------|----------------------|------------|------------|------------|---|-------|---|
| PR.v21     | 21D       | 6,55    | 45,3 | 1,18                 |            |            |            |   |       |   |

## KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

FERD EIENDOM AS  
LIENGA 4, MASTERMYR



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
04.10.2011

Konstr./Tegnet  
SK

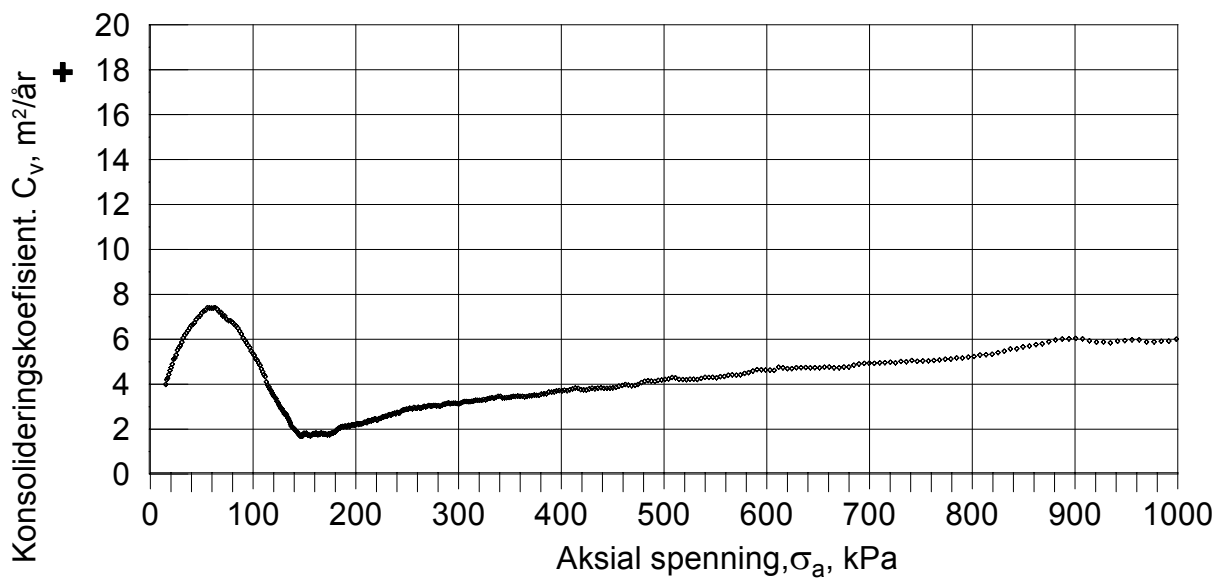
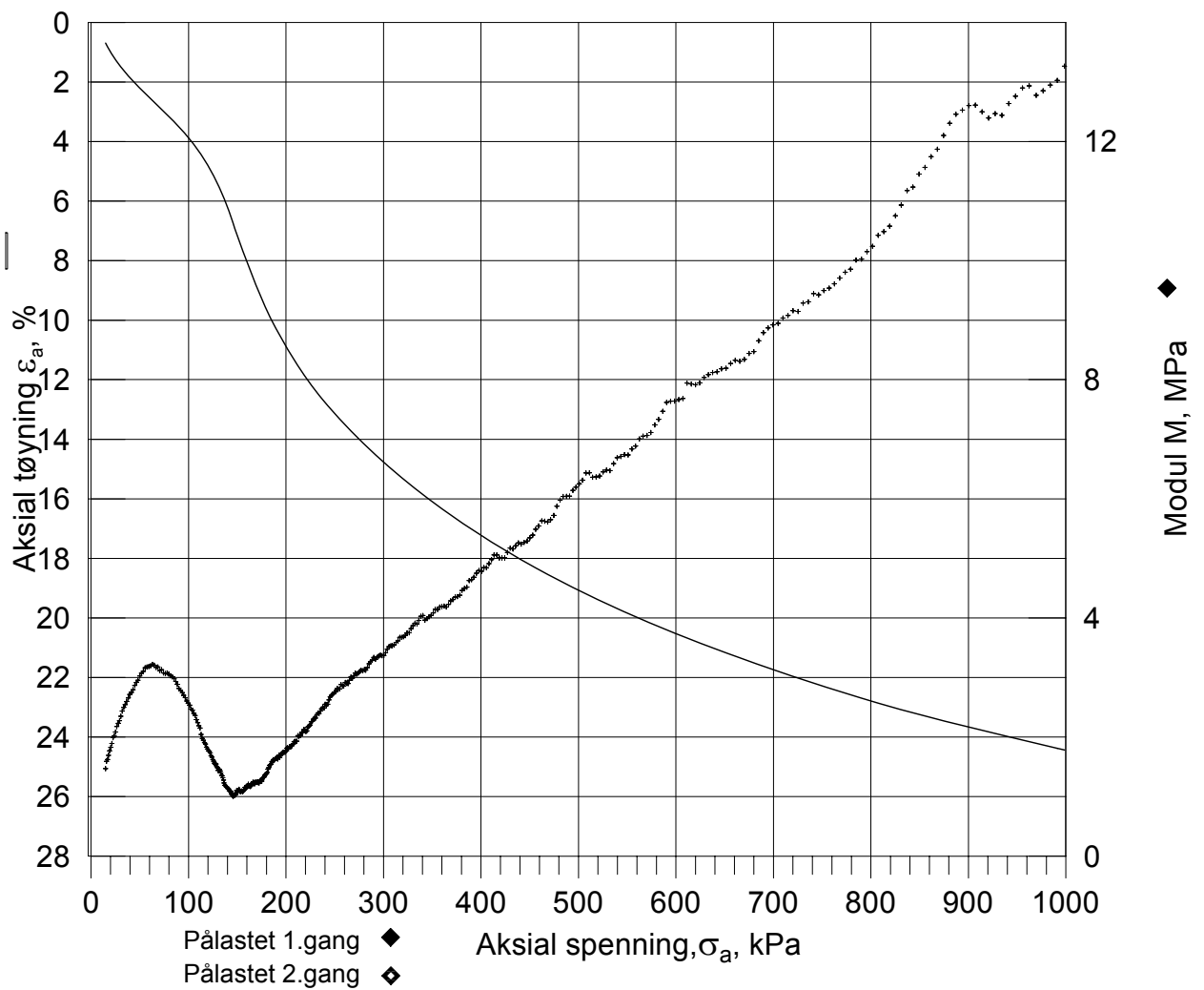
Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.  
121979

Tegningsnr.  
80

Rev.



| Boring nr. | Prøve nr. | Dybde m | W %  | ε-vol % | P <sub>0</sub> ' kPa | P <sub>c</sub> ' kPa | P <sub>r</sub> ' kPa | m | m <sub>r</sub> | M |
|------------|-----------|---------|------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|---|----------------|---|
| PR.v21     | 21F       | 8,6     | 50,8 | 1,36    |                      |                      |                      |   |                |   |

### KONTINUERLIG ØDOMETER ( CRS )

**FERD EIENDOM AS**  
**LIENGA 4, MASTERMYR**



**MULTICONSULT**

Nedre Skøyen vei 2 - pb. 265 SKØYEN - 0213 OSLO  
 Tlf: 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01

Dato  
**04.10.2011**

Konstr./Tegnet  
**SK**

Kontrollert

Godkjent

Oppdrag nr.  
**121979**

Tegningsnr.  
**81**

Rev.



# Vedlegg

## 1. Data fra Scan Survey - uke 18

00 NE UTM32 EUREF89

00 Eksport fra GeoCAD dato: 30.04.11

00 Scan Survey as tel: +4722086800, www.scansurvey.no

-05 PPPPPPPPPP KKKKKKKK XXXXXXXX.XXX YYYYYYYY.YYY ZZZZ.ZZZ

|      |      |             |            |       |
|------|------|-------------|------------|-------|
| 05 1 | 2240 | 6632829.442 | 600036.353 | 57.90 |
| 05 2 | 2240 | 6632835.650 | 600056.479 | 59.43 |
| 05 3 | 2240 | 6632796.861 | 600046.421 | 59.57 |
| 05 4 | 2240 | 6632801.216 | 600064.689 | 57.13 |
| 05 5 | 2240 | 6632761.929 | 600052.547 | 57.87 |
| 05 6 | 2240 | 6632766.781 | 600072.899 | 58.93 |
| 05 7 | 2240 | 6632725.574 | 600052.708 | 59.83 |
| 05 8 | 2240 | 6632732.346 | 600081.109 | 57.65 |

## 2. Data fra Scan Survey - uke 35 og 36

00 NE UTM32 EUREF89 NN54

00 Lienga 4

00 Eksport fra GeoCAD dato: 16.08.11

00 Scan Survey as tel: +4722086800, www.scansurvey.no

-05 PPPPPPPPPP KKKKKKKK XXXXXXXX.XXX YYYYYYYY.YYY ZZZZ.ZZZ

|       |      |             |            |        |
|-------|------|-------------|------------|--------|
| 05 9  | 2240 | 6632834.382 | 599996.968 | 58.978 |
| 05 10 | 2240 | 6632845.776 | 600039.536 | 57.459 |
| 05 11 | 2240 | 6632856.672 | 600078.580 | 58.179 |
| 05 12 | 2240 | 6632811.578 | 600020.156 | 61.254 |
| 05 13 | 2240 | 6632819.524 | 600052.693 | 57.087 |
| 05 14 | 2240 | 6632792.598 | 600004.656 | 59.105 |
| 05 15 | 2240 | 6632811.472 | 600089.329 | 58.723 |
| 05 16 | 2240 | 6632775.496 | 600030.765 | 60.748 |
| 05 17 | 2240 | 6632750.339 | 600018.900 | 57.628 |
| 05 18 | 2240 | 6632766.624 | 600100.417 | 61.926 |
| 05 19 | 2240 | 6632746.271 | 600066.515 | 59.005 |
| 05 20 | 2240 | 6632712.460 | 600027.589 | 58.840 |
| 05 21 | 2240 | 6632719.888 | 600069.784 | 59.767 |
| 05 22 | 2240 | 6632731.118 | 600108.344 | 64.665 |