

# Rapport

Oppdragsgiver: **SWECO Grøner**

Oppdrag: **Vannforsyning Jar-Lysaker  
Etappe 3**

Emne: **Grunnundersøkelser  
Datarapport**

Dato: **22. november 2007**

Rev. - Dato

Oppdrag- /  
Rapportnr. **117065 - 1**

Oppdragsleder: **Leif Olav Bogen**

Sign.: *Leif Olav Bogen*

Saksbehandler: **Kari-Ann Anensen**

Sign.: *Kari-Ann Anensen*

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Kjersti Stensrud**

**Sammendrag:**

Multiconsult AS har på vegne av SWECO Grøner AS utført grunnundersøkelser for ny vannledning på Jar etter borplan utarbeidet av SG. Det er utført 12 totalsonderinger og 1 vingeboing.

Resultatene viser dybder til fjell varierende mellom ca 1-12 m, der bare 2 av boringene er dypere enn 5 m. Vingeboingen viser lite sensitiv leire med  $S_u = \text{ca } 30 - 50 \text{ kPa}$ .

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	3
2.	Utførte undersøkelser .....	3
3.	Grunnforhold.....	3

## Tegninger

117065	-100	Oversiktskart
	-101	Borplan
	-10	Vingeboring
	-20 til -31	Totalsonderinger

## Vedlegg

Tegning 4000-1 og -2: Geoteknisk bilag

Koordinatliste

## 1. Innledning

Bærum kommune planlegger ny vannledning mellom Jar og Lysaker. Multiconsult AS har på vegne av SWECO Grøner AS utført grunnundersøkelser iht borplan utarbeidet av SWECO Grøner AS.

Denne rapporten presenterer resultatene fra grunnundersøkelsen.

## 2. Utførte undersøkelser

Det ble i november 2007 utført 12 totalsonderinger for å bestemme dybder til antatt fjell og 1 vingeboing for å vurdere grunnens styrkeparametre. Generelt ble det boret ca 2 m inn i fjell for sikrere fjellpåvisning, men ved to av hullene ble boringene avsluttet fordi borutstyret skrenset på fjelloverflaten.

Boringene er målt inn av Scan Survey AS. Koordinatsystem er Euref 89 Sone 32V med høyder i Bærum lokalt høydesystem.

## 3. Grunnforhold

Boringene er vist på borplanen, tegning 117504-101. Resultater fra totalsonderingene er vist på tegning 117504-20 til -31. Resultater fra vingeboingen er vist på tegning 117504-32.

Dybder til fjell i borpunktene varierer mellom 1.1-12.4 m. Det er bare to boringer som er dypere enn 5 m. Begge disse ligger mellom Storengveien og Wedel Jarlsbergsvei, men midt imellom dem er en boring som viser 1.2 m til fjell.

Totalsonderingene indikerer forskjellige typer masse i grunnen, men leire i de dypeste partiene. Resultater fra vingeboingen viser lite sensitiv leire med udrenert skjærstyrke  $S_u = \text{ca } 30\text{-}50 \text{ kPa}$ .

## Arkivreferanser:

Fagområde:	geoteknikk		
Stikkord:	totalsonderinger, vingebooring		
Land/Fylke:	norge	Kartblad:	
Kommune:	Bærum	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Jar	Øst: 5907	Nord: 66435

## Distribusjon:

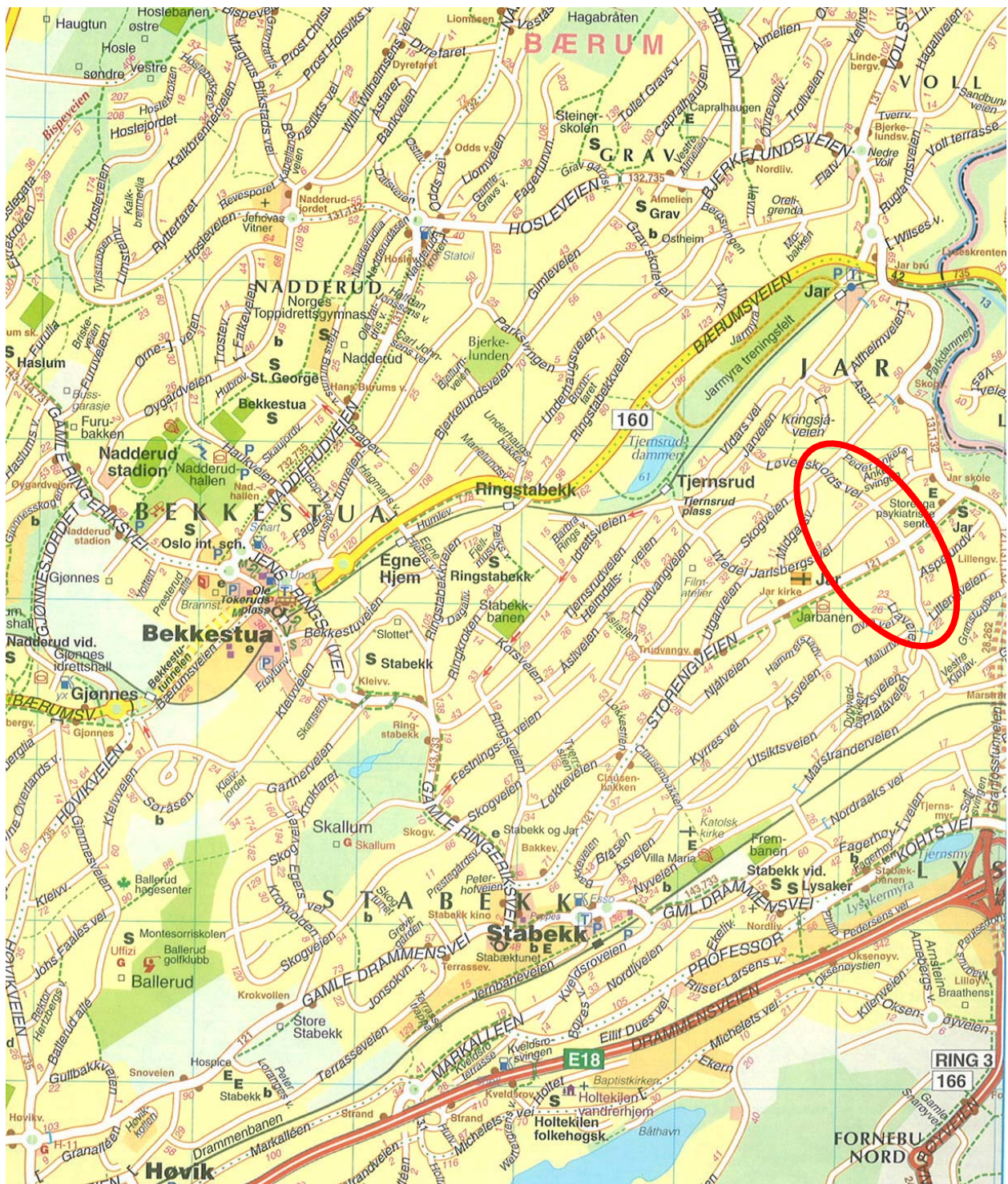
- ☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
☐ Intern  
☐ Fri


## Dokumentkontroll:

		Dokument 22. november 2007		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	22/11-07	KAA						
	Kontrollert	11	lob						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	-u-	KAA						
	Kontrollert	11	lob						
Teknisk innhold	Utarbeidet	-u-	KAA						
	Kontrollert	11	lob						
Format	Utarbeidet	-u-	KAA						
	Kontrollert	11	lob						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)				Dato: 22/11-07		Sign.: Lefter Bogen			

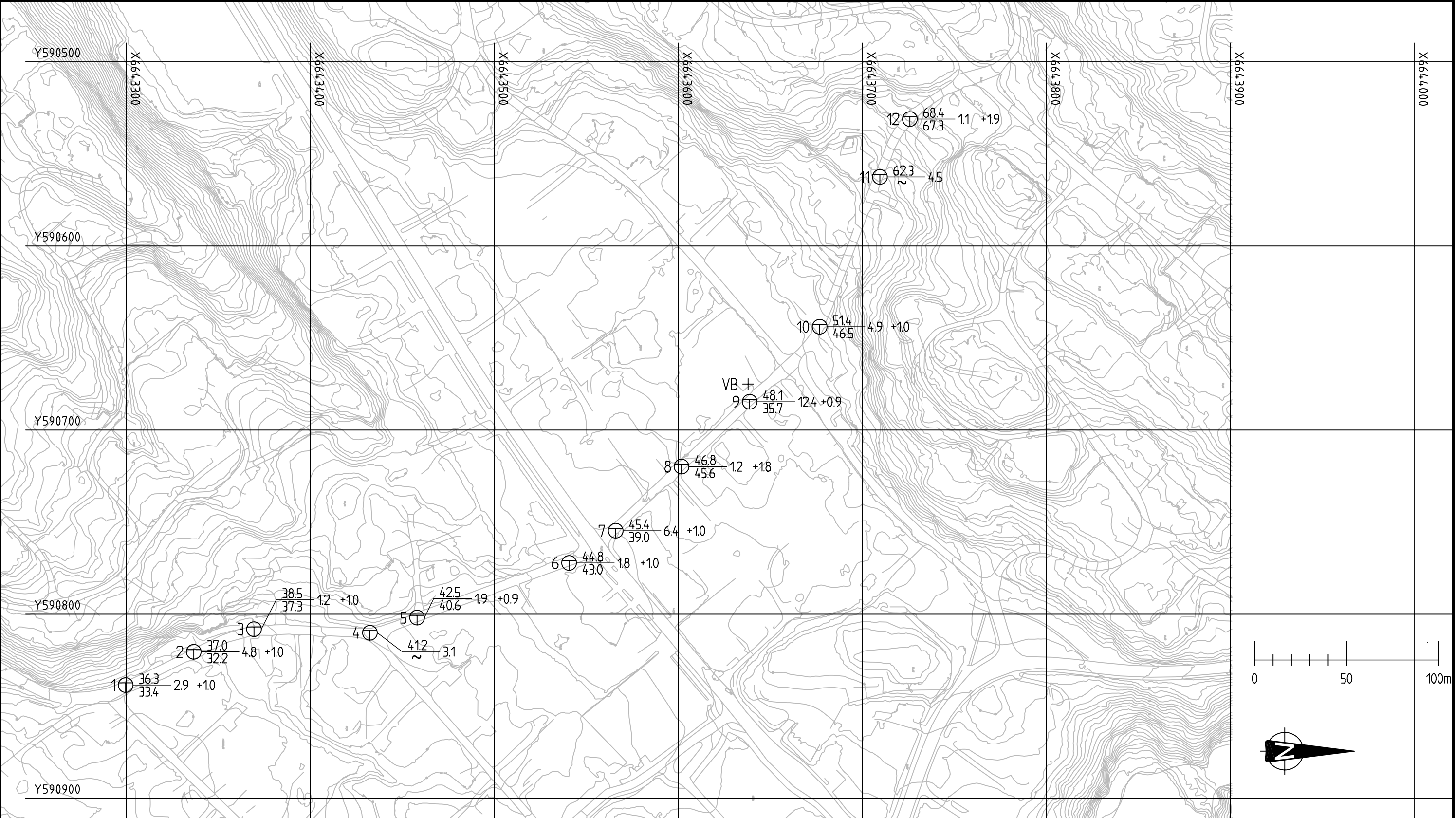
**TEGNINGER**





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
OVERSIKTSKART		Original format	Fag		
		Tegningens filnavn oversiktskart.doc			
BÆRUM KOMMUNE VANNFORSYNING JAR - LYSAKER ETAPPE 3		Målestokk			
<b>MULTICONSULT</b> Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01		Dato 5. november 2007	Konstr./Tegnet kaaa	Kontrollert	Godkjent
		Oppdrag nr. 117504	Tegning nr. 100	Rev.	





- DREIESONDERING

ENKEL SONDERING

RAMSONDERING

TOTALSONDERING

FJELLKONTROLLBORING

KJERNEBORING

DREIETRYKKSONDERING

SKRUPLATEFORSØK

PRØVESERIE

PRØVEGROP

TRYKKSONDERING

TERRENGKOTE (BUNN)KOTE

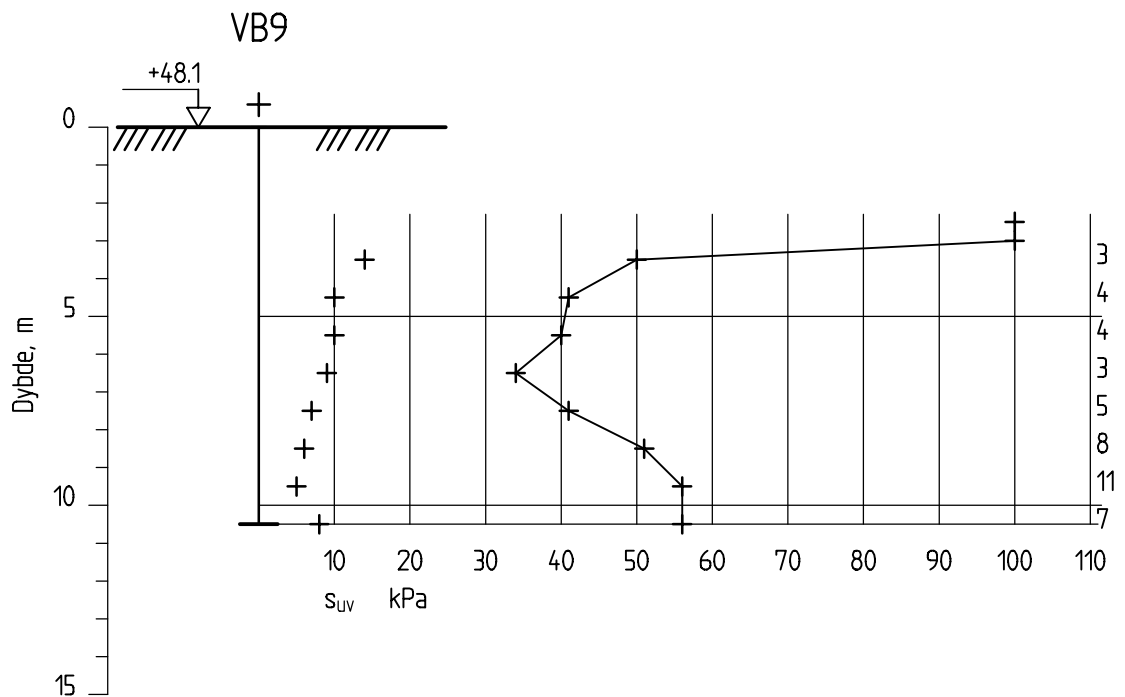
HINGEBORING

PORETRYKKMÅLING

FJELL I DAGEN


BORET DYBDE + BORET I FJELL

ANTATT FJELLKOTE
- | Rev.                                      | Beskrivelse | Dato                                 | Tegn.      | Kontr.      | Godkj.     |
|-------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|-------------|------------|
| BORPLAN                                   |             | Original format                      | A3         | Fag         | GEOTEKNIKK |
|                                           |             | Tegningens filnavn                   |            |             |            |
|                                           |             | V\117504\TEGN\GEOSUITE               |            |             |            |
|                                           |             | Underlagets filnavn                  |            |             |            |
|                                           |             | V\117504\TEGN\GEOSUITE               |            |             |            |
| SWECO GRØNER AS                           |             | Målestokk                            | 1:2000     |             |            |
| VANNFORSYNING JAR-LYSAKER                 |             | Konstr./Tegnet                       | KAAA       | Kontrollert | Godkjent   |
| MULTICONSULT AS                           |             | Dato                                 | 22.11.2007 | Oppdrag nr. |            |
| Hoffsveien 1, boks 265 Skøyen – 0213 OSLO |             | Tlf.: 22 51 50 00 – Fax: 22 51 50 01 |            | Tegning nr. |            |
|                                           |             | 117504                               |            | 101         |            |
- KARTGRUNNLAG: EUREF 89 SONE 32. BÆRUM LOKALT HØYDESYSTEM

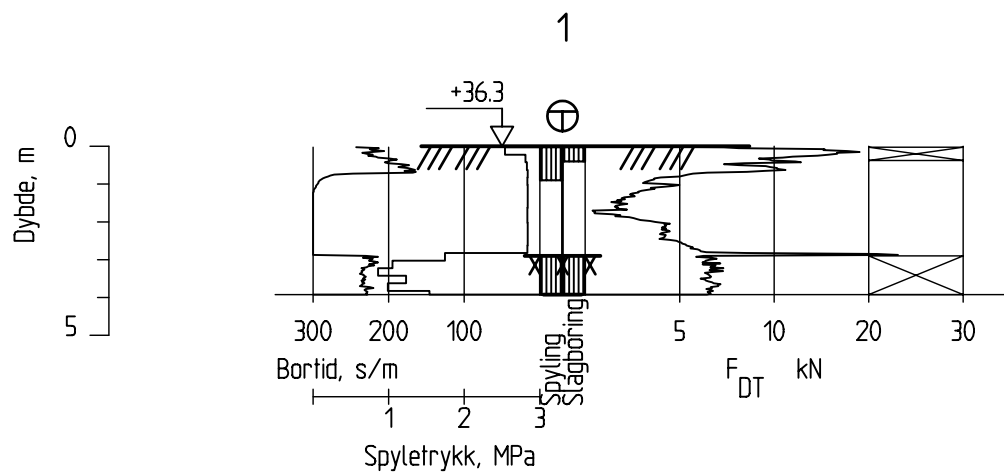


Dato boret :15.11.2007

Posisjon: X 6643638.00 Y 590684.00

Vingeboring		Tegningens filnavn	
SWECO Grøner AS Vannforsyning Jar-Lysaker		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 200	Kontrollert
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato	Original format	Konstr./Tegnet
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
	22.11.2007	10	kaaa
	117504		





Dato boret :14.11.2007

Posisjon: X 6643299.70 Y 590838.50

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato  
22.11.2007

Original format

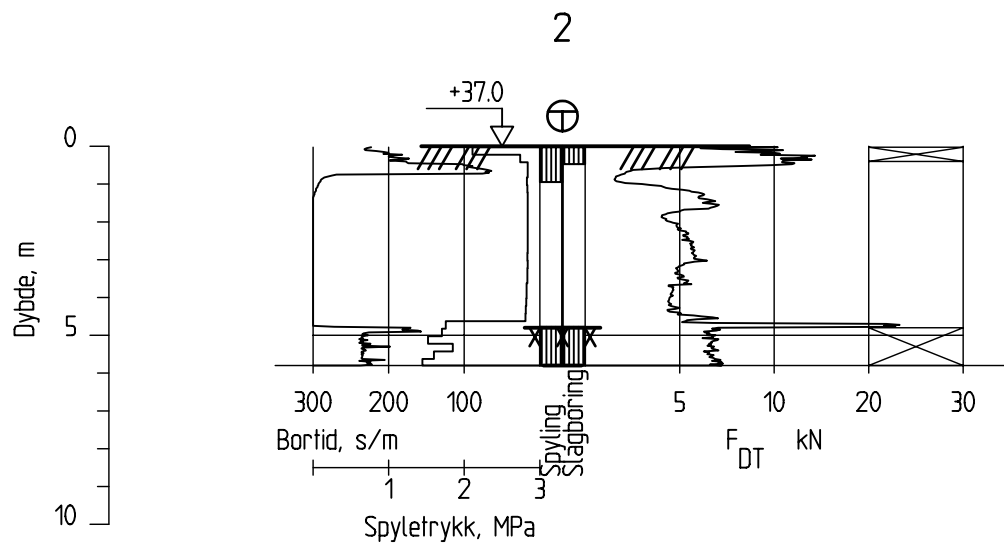
Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.


20

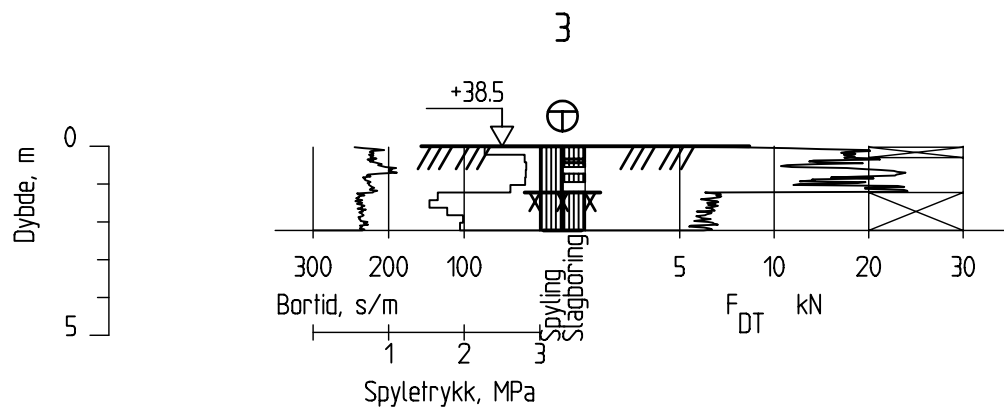
Rev.



Dato boret :14.11.2007

Posisjon: X 6643336.72 Y 590820.43

Totalsondering		Tegningens filnavn	
SWECO Grøner AS Vannforsyning Jar-Lysaker		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 200	Kontrollert
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato	Original format	Konstr./Tegnet
	22.11.2007		kaaa
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.
	117504	21	



Dato boret :14.11.2007

Posisjon: X 6643369.45 Y 590808.15

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato  
22.11.2007

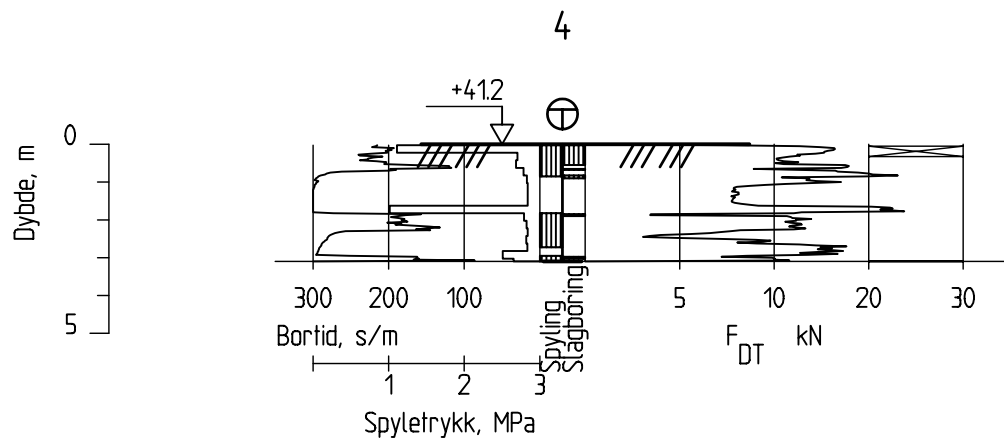
Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.  
22

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643432.46 Y 590810.09

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.

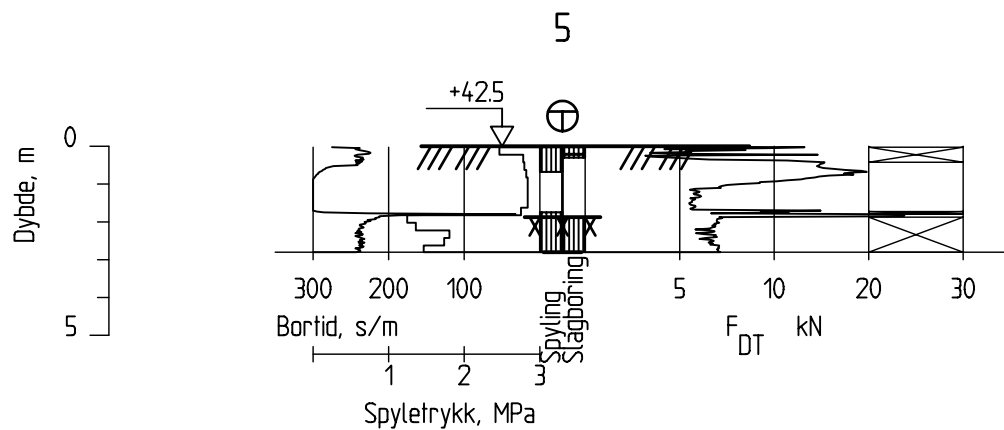
117504

Tegningsnr.

23

Rev.





Dato boret :14.11.2007

Posisjon: X 6643458.10 Y 590801.85

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

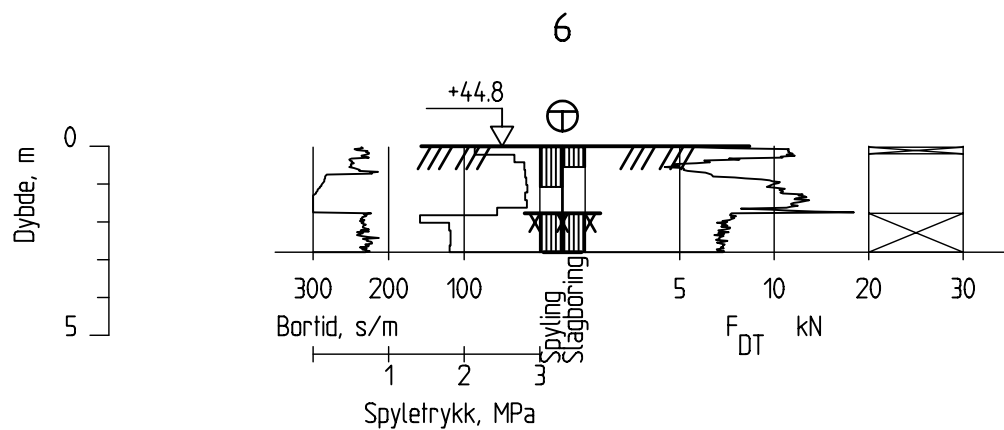
Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.  
24

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643540.70 Y 590772.17

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

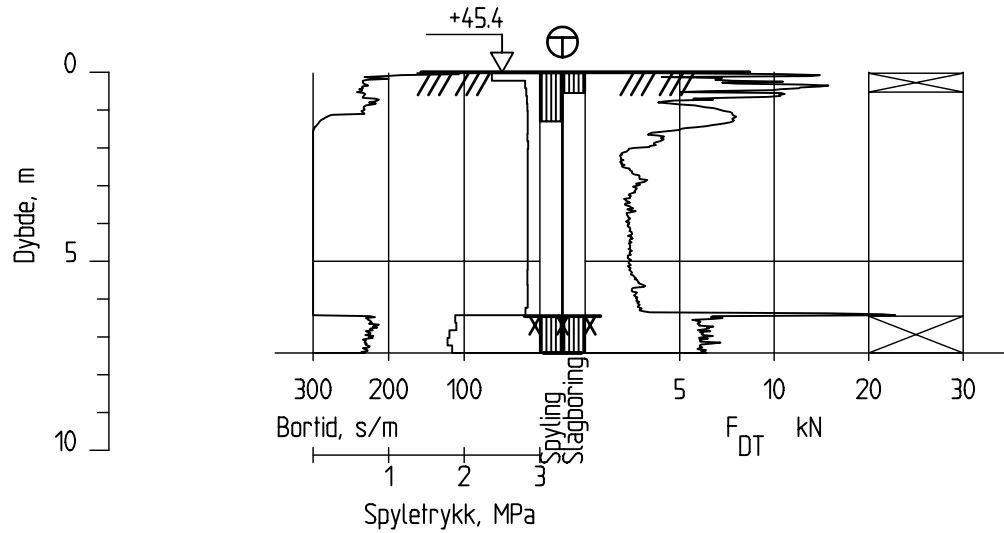
Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.  
25

Rev.

7



Dato boret :15.11.2007

Posisjon: X 6643566.04 Y 590754.67

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS

Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**

Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

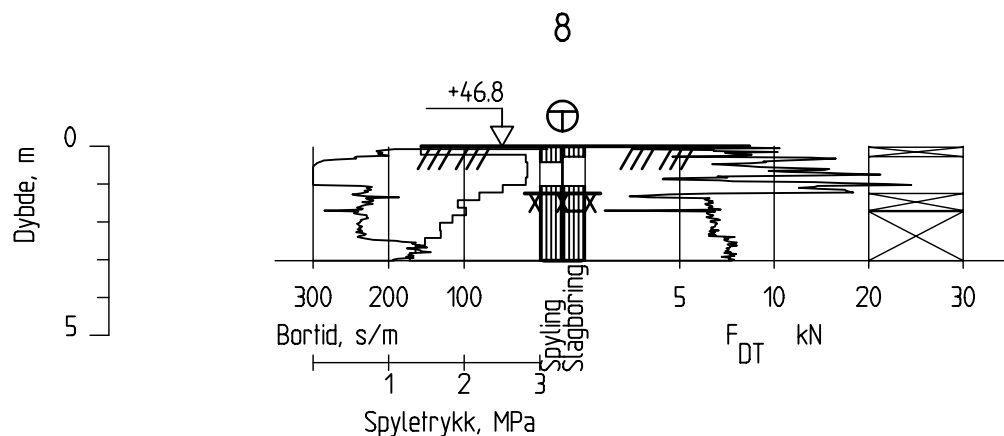
Oppdragsnr.

117504

Tegningsnr.

26

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643601.83 Y 590719.82

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

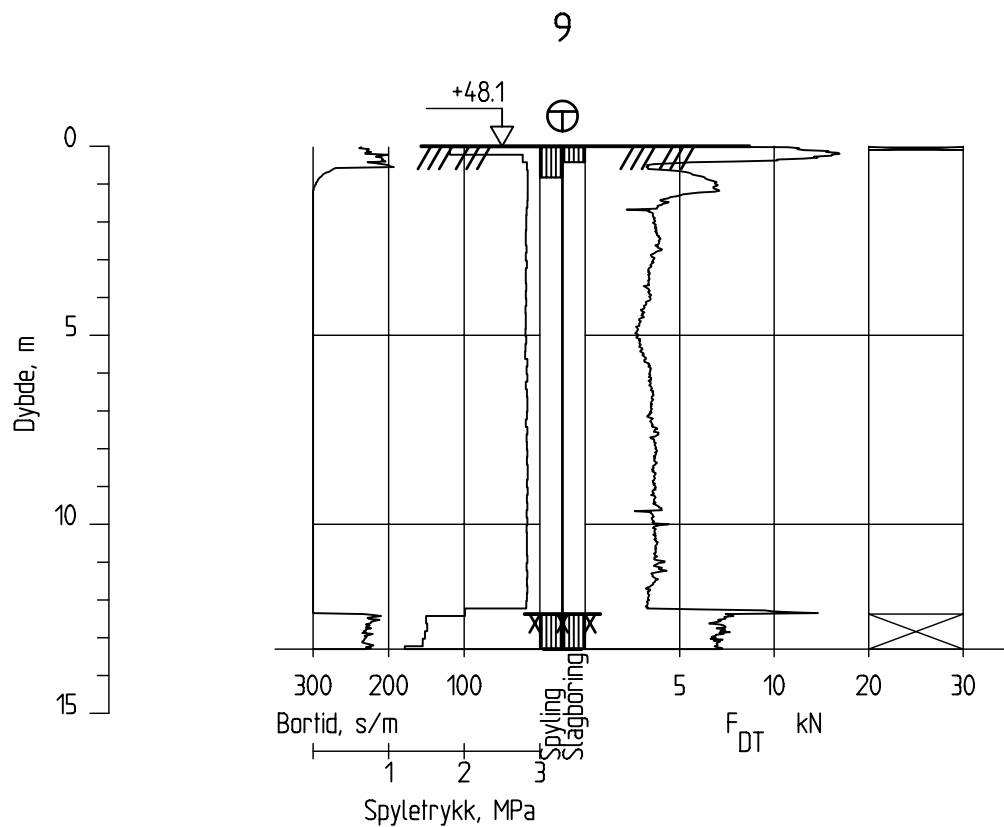
Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.  
27

Rev.





Dato boret :15.11.2007

Posisjon: X 6643638.87 Y 590684.62

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato  
22.11.2007

Original format

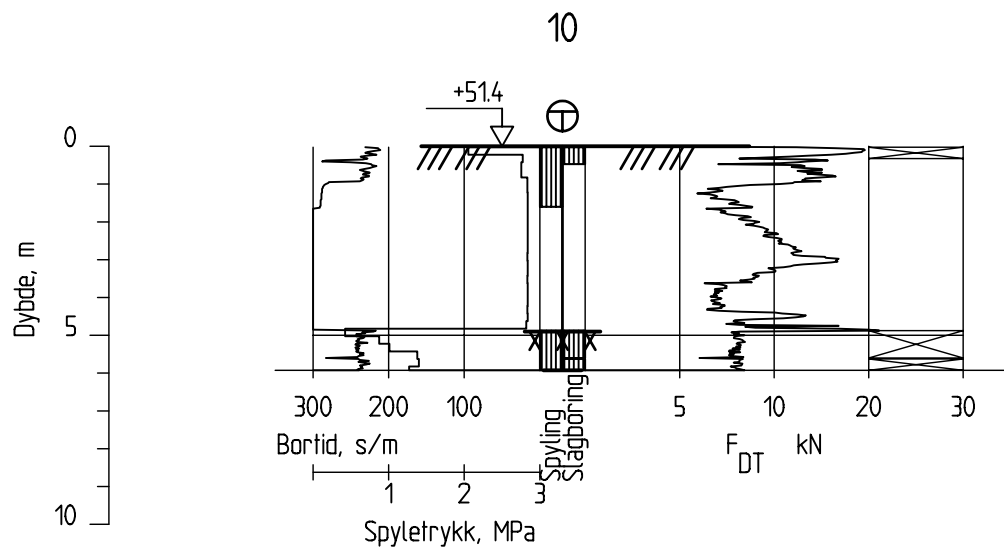
Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.

28

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643676.91 Y 590643.87

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato  
22.11.2007

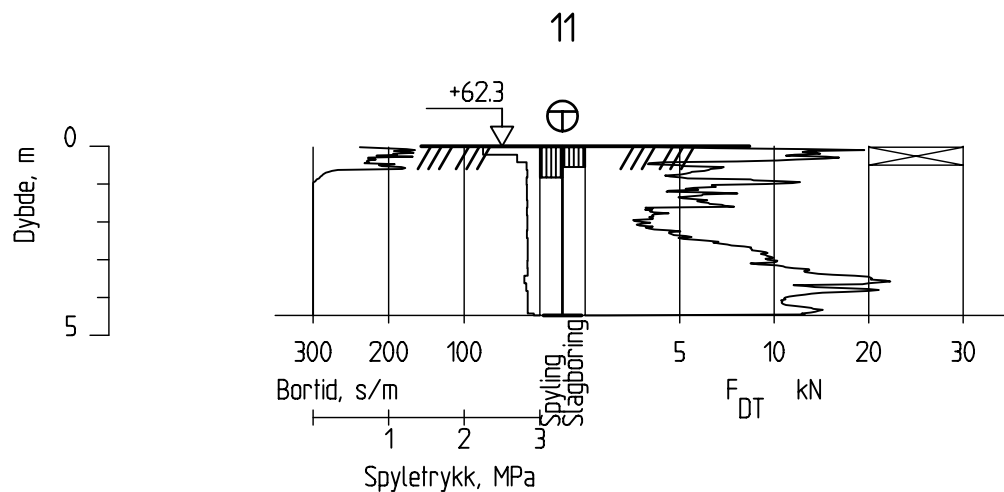
Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.  
117504

Tegningsnr.  
29

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643709.64 Y 590562.49

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

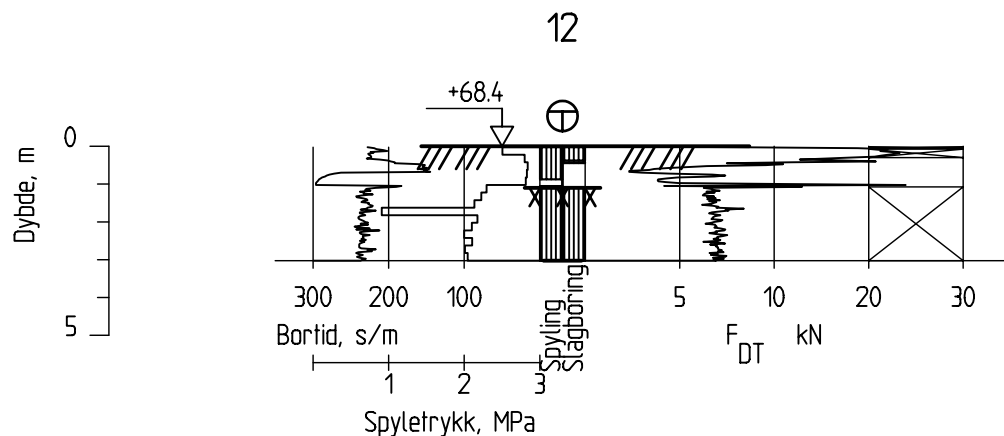
Oppdragsnr.

117504

Tegningsnr.

30

Rev.



Dato boret :16.11.2007

Posisjon: X 6643725.93 Y 590531.07

Totalsondering

Tegningens filnavn

SWECO Grøner AS  
Vannforsyning Jar-Lysaker

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato 22.11.2007

Original format

Konstr./Tegnet  
kaaa

Oppdragsnr.

117504

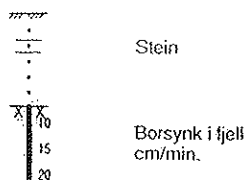
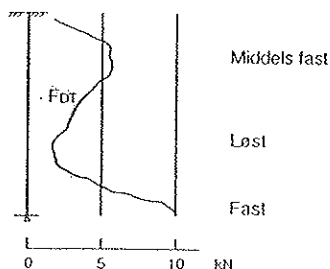
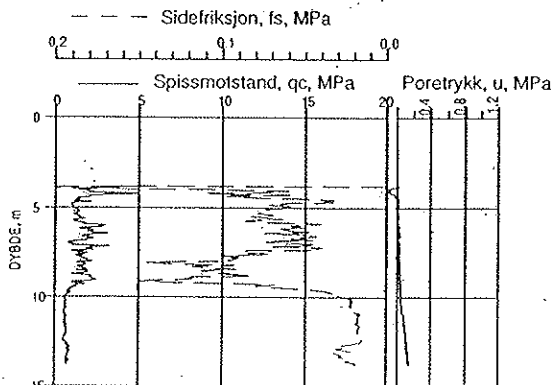
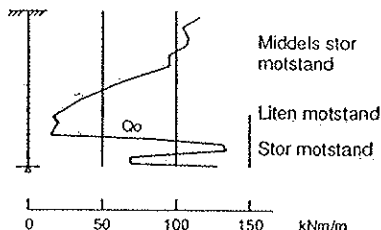
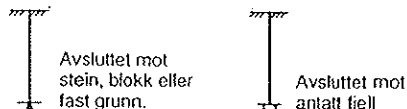
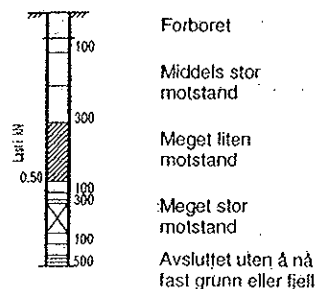
Tegningsnr.

31

Rev.



# VEDLEGG



## 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. 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 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 ( $Q_0$ ) 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 ( $q_c$ ) mot den koniske spissen og sidefriksjonen ( $f_s$ ) 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 sonderspiss. Borstangen presses ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant dreiehastighet 25 omdr./min.

Nedpressingskraften  $F_{0T}$  registreres automatisk og angis i kN.

## FJELLKONTROLLBORING

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

Før registrering av fjell børes flere meter i fjell. Evt. med registrering av borsynk (cm/min).

## GEOTEKNISK BILAG

### BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER



**MULTICONSULT AS**  
**AVD. GEO**

Hoffsvæien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 - Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Konstr./Tegnet  
ABe

Kontrollert  
JAF

Godkjent  
O. B.

Oppdragsnr.

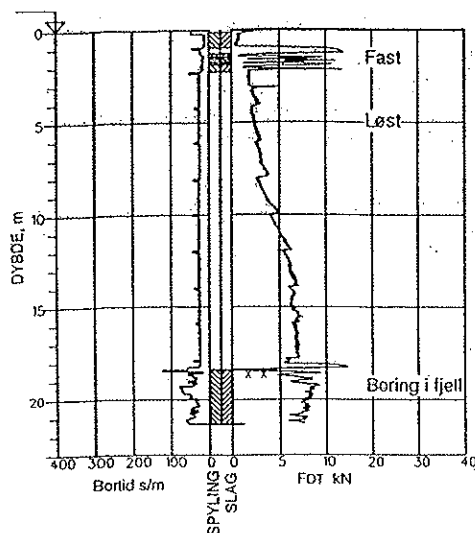
Tegningsnr.

1

Rev.

4000

D



## ① TOTALSONDERING

Kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det benyttes 45 mm skjelbare borstenger og 57 mm borkrone.

Under nedboring i bløte lag fungerer utstyret som sonderbor (dreietrykksondering) 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 diamantkroner nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen 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 borrhjelp 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 tynnvægget 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 borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.

## + VINGEBORING

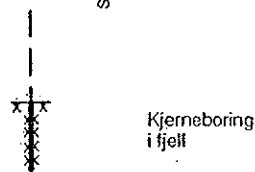
Utføres ved at et vingekor (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt samtidig som dreiemomentet blir målt. Udrenert skjærstyrke ( $S_{uv}$  kN/m<sup>2</sup>) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

## ⊕ MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

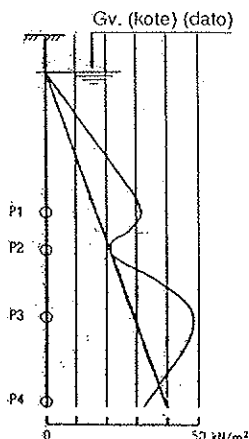
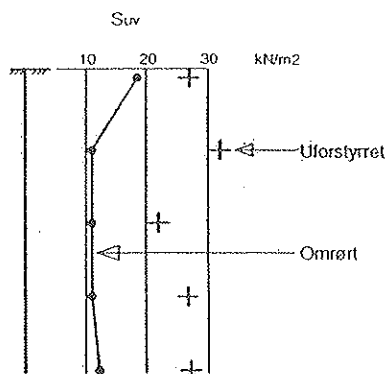
Utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer. Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

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.



Opptegning i profiler

Resultater av laboratorieundersøkelser vises på egne ark



## 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:

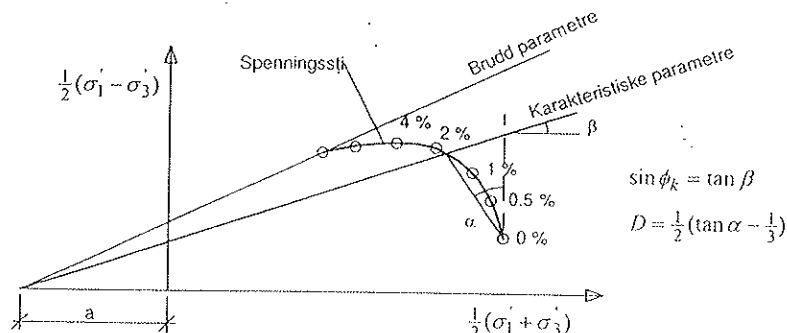
Torv	Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

## SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning ÷ 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 ( $S_{ut}$ ), 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**  
**AVD. GEO**

Hoffsveien 1 – Pb. 265 Skøyen – 0213 Oslo  
Tlf. 22 51 50 00 – Fax 22 51 50 01

Dato 15.12.1999

Oppdragsnr.

4000

Konstr./Tegnet  
ABe

Tegningsnr.

Kontrollert

2

Godkjent

Rev.

D

**FLYTEGRENSE ( $W_L$  %)****PLASTISITETSGRENSE ( $W_p$  %)****PLASTISITETSDINDEKS ( $I_p$  %) ( $I_p = W_L - W_p$ )**

(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 ( $\rho_s$  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 TYNGDETETHET ( $\gamma_s$  kN/m<sup>3</sup>)**

er tyngden av fast stoff pr. volumenhet av fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s \cdot g$  hvor  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ )

**TYNGDETETHET (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 TYNGDETETHET (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 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 ( $p_a = 100 \text{ kN/m}^2$ )

**KORNFORDELINGSANALYSE**

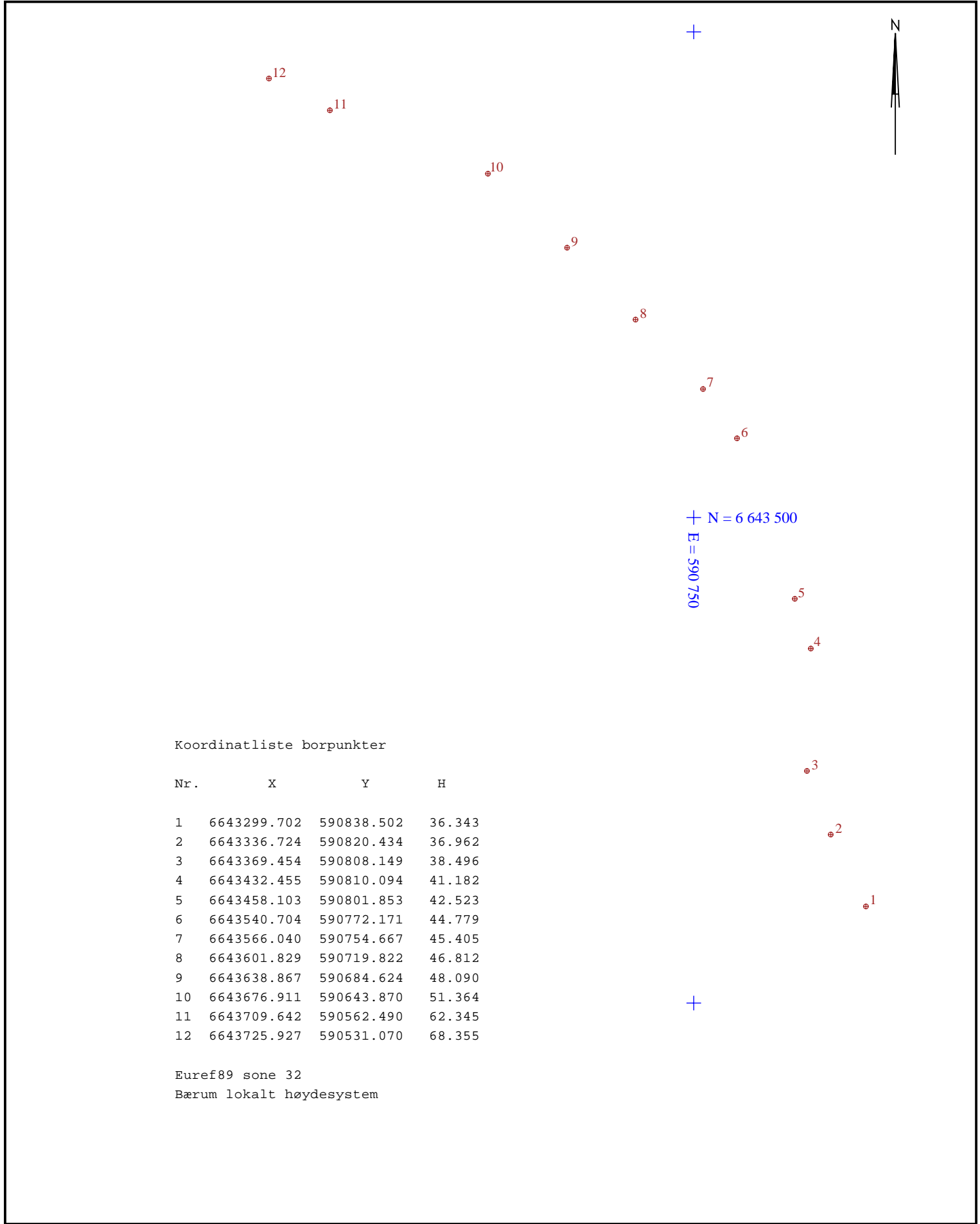
utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korn-diameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stokes lov om partiklenes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

**TELEFARLIGHET**

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

**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



Koordinatliste borpunkter

Nr.	X	Y	H
1	6643299.702	590838.502	36.343
2	6643336.724	590820.434	36.962
3	6643369.454	590808.149	38.496
4	6643432.455	590810.094	41.182
5	6643458.103	590801.853	42.523
6	6643540.704	590772.171	44.779
7	6643566.040	590754.667	45.405
8	6643601.829	590719.822	46.812
9	6643638.867	590684.624	48.090
10	6643676.911	590643.870	51.364
11	6643709.642	590562.490	62.345
12	6643725.927	590531.070	68.355

Euref89 sone 32  
Bærum lokalt høydesystem

Multiconsult a.s		Vannledning Jar - Lysaker Bærum			
	Kjølberggata 27 0653 Oslo Fax : 22 08 68 01 Tel.: 22 08 68 00	Borpunkter			
		1:2500	Dato: 20.11.2007	Sign: PG	Tegn: 2332-01