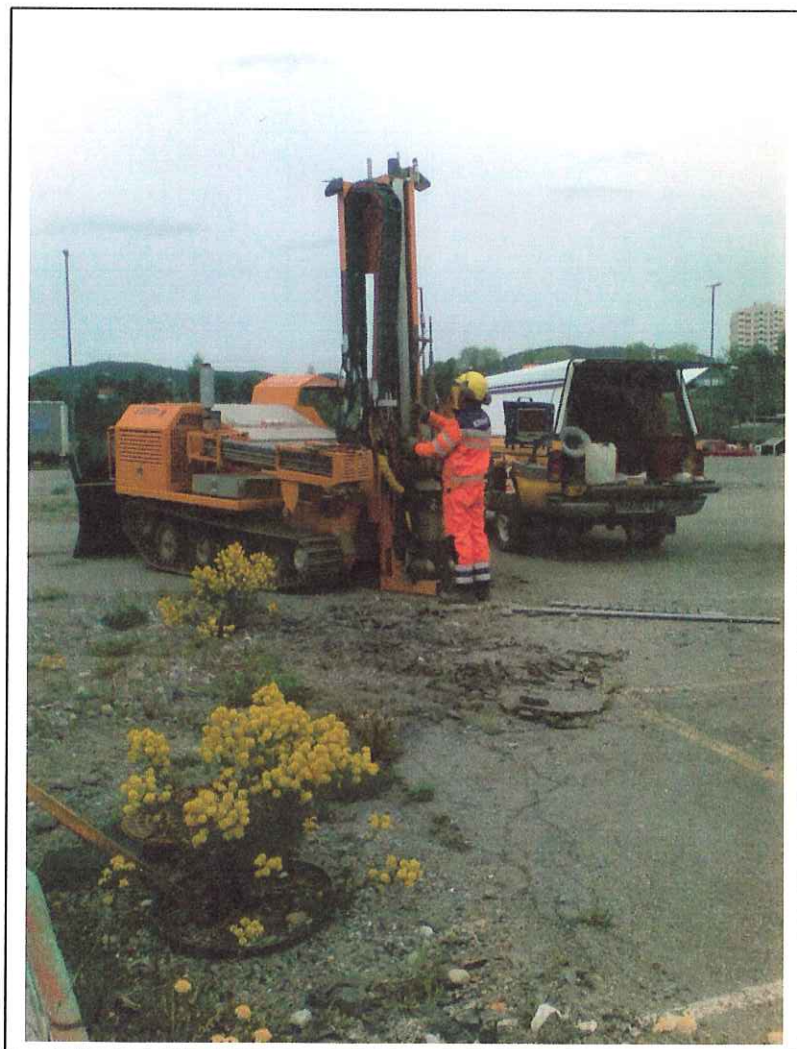


# Statoil Norge AS

Statoil Økern, Oslo

Grunnundersøkelse

Geoteknisk rapport 08-76 nr. 1

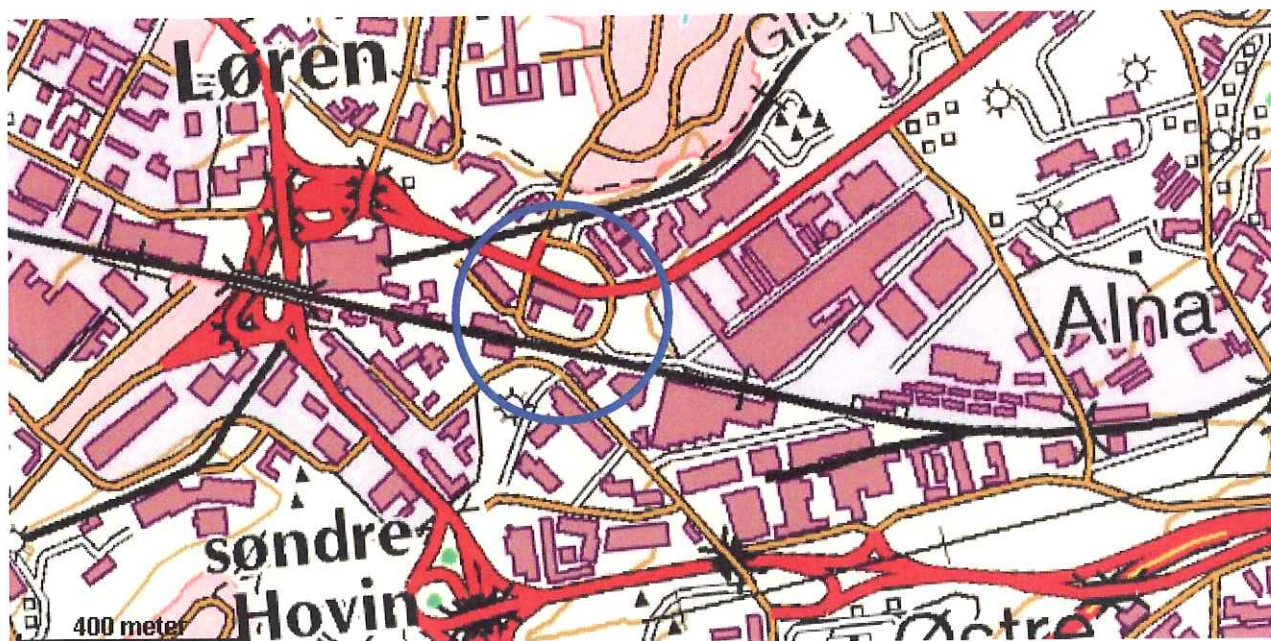


Prosjektnr: 08-76	Dato: 13.06.08	Saksbehandler: Per Løvlien
Kundenr: 1304	Dato: 17.06.08	Sidemannskontroll: <i>[Signature]</i>

*[Handwritten signature: Per Løvlien]*  
*[Handwritten signature: S. J. J. J.]*

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Økern
Adresse: Østre Aker vei 29	Gnr: 122	Bnr: 9

Tiltakshaver: Statoil Norge AS  
 Oppdragsgiver: Tiltakshaver  
 Rapport: 08-76 nummer 1  
 Rapporttype: Geoteknisk rapport  
 Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, fundamentering  
 UTM: 32V 6644700(nord) 601200(øst)



<b>INNHOLD</b>	<b>Side</b>
1. Innledning	3
2. Utførte undersøkelser	3
3. Grunnforhold	4
4. Geotekniske vurderinger	4
5. Videre geoteknisk bistand	5
 <b>Bilag</b>	 <b>Nr</b>
Situasjonsplan m/boreddybder, M=1:500	1
Borerresultater, M=1:200	2-6
Løsmasseprofil, M=1:100/1:50	7-8
Ødometerforsøk	9-10
Koordinat- og borpunktliste	11-12
 <b>Vedlegg</b>	 <b>Nr.</b>
Eksempel på totalsondering med forklaring	1
Forklaring av løsmasseprofil	11

## 1. Innledning

Statoil Norge AS planlegger ny bensinstasjon på Økern i Oslo. Tomtas plassering er vist på oversiktskart side 2 sammen med noen formelle opplysninger om prosjektet.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser som grunnlag for valg av fundamenteringsmåte. Vi har benyttet Mesta AS som underleverandør på grunnboring og Merlin Oppmåling AS har målt inn borpunktene.

Oppdraget er formidlet av Stormorken og Hamre AS v/ Roy Mesics.

## 2. Utførte undersøkelser

### Markarbeid

Det er utført dreietrykksondering med totalsonderingsutstyr i 27 punkt og prøvetaking i 2 punkt. Prøvetakingen består av totalt 9 uforstyrrede sylinderprøver og 3 representative poseprøver. Sylinderprøvene er sendt NTNU for analyse og poseprøvene er analysert på eget laboratorium. Punktene plassering med boreddybder er vist på situasjonsplanen på bilag 1.

I tillegg er det utført miljøtekniske undersøkelser. Dette arbeidet er administrert av Norconsult AS v/ Vegard Kvisle.

Grunnboringene er utført med hydraulisk borerigg av typen Geotech 605D. Det ble utført markarbeid i perioden fra 13.-19. mai. Totalsonderingene er digitalt registrert og overført og boreresultatene er vist som enkeltboringer på bilag 2-6. Boremetoden er forklart på tillegg 1 bakerst i rapporten.

### Laboratoriarbeid

Det er utført rutineundersøkelser av samtlige prøver. Rutineundersøkelsene består av visuell klassifisering og beskrivelse samt måling av vanninnhold. På sylinderprøvene er det i tillegg utført måling av udrenert skjærstyrke og romvekt. Disse undersøkelsene er vist som løsmasseprofil på bilag 7-8 og løsmasseprofilet er generelt forklart på tillegg 11.

Vi har i tillegg utført 2 ødometerforsøk for måling av massenes setningsparametere som vist på bilagene 9 og 10.

### Målearbeid

Borpunktene er satt ut og er innmålt av Merlin Oppmåling AS. Basert på dette og utførte undersøkelser, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 11 og 12.

### 3. Grunnforhold

#### Topografi

Tomta er tidligere bebygd. Bildet på rapportens forside gir et inntrykk av tomta.

#### Løsmasser

Det er registrert mellom ca. 7 og 23 meter til fjell. Løsmassene består av tørrskorpeleire over en lite sensitiv og bløt leire. Det er faste masser over fjell, sannsynligvis morene.

Udrenert skjærstyrke i tørrskorpa er i størrelsesorden 130-250 kPa. I den bløte leira er skjærstyrken anslagsvis 10-20 kPa. Udrenert skjærstyrke under 20 kPa betyr ofte at prøvene er forstyrret. Enaksialforsøkene med brudd-deformasjon på 15% tyder også på prøveforstyrrelse. Det er derfor grunn til å tro at man kan regne en udrenert skjærstyrke på minimum 20 kPa og med en viss styrkeøkning med dybden.

Ødometerforsøkene tyder på at leira er normalkonsolidert eller svakt overkonsolidert med et modultall på 20-25.

#### Grunnvann

Vi har ikke målt grunnvannstanden. Prøvene har lavt vanninnhold ned til 3-4 meters dybde.

#### Fjell

Sonderingene gir ikke indikasjon på fjellkvaliteten. Like nord for tomta er det både fast kalkstein og bløt skifer.

### 4. Geotekniske vurderinger

#### Løsmasser

Utgravd leire kan bare benyttes til utomhus planering. Massene benyttes ikke under konstruksjoner eller veier og plasser.

#### Fundamentering

I samarbeid med rådgivende ingeniør bygg, har vi kommet til at bygningsmassen må fundamenteres på peler. Disse pelearbeidene vil til en viss grad forstyrre de bløte leirmassene og det må derfor forventes noe generelle setninger i nærheten av pelene. Vi vil derfor også anbefale at det etableres frittstående golv på terrengnivå.

Pelene må dimensjoneres for bygningslaster og påhengskrefter. Som grunnlag for beregning av påhengskreftene, viser til peleveiledningen (2005) og kapittel 3 om leiras skjærstyrke.

#### Setninger

Bygningsmassen fundamenteres på peler og får ikke setninger. Oppfylling av terreng vil gi setninger, anslagsvis 50mm pr. meter oppfylling. Det er derfor ønskelig at oppfyllingen begrenses til noen få desimeter.

**Stabilitet**

Graveskråningene vil være stabile med en helning 1:1 ned til ca. 3 meters dybde. Under dette nivået vil det være risikabelt å grave. Behovet for arbeidssikring må vurderes på stedet.

**5. Videre geoteknisk bistand**

Vi mener grunnundersøkelsen er tilstrekkelig for å kunne fastslå at bygget bør fundamenteres på peler. Pelene bør dimensjoneres av geotekniker og dype utgravinger (mer enn 2,5-3 meter) bør vurderes spesielt.

X6644750

X6644700

X6644650

Y601150

Y601200

Y601250

Y601300

PKT.NR. DREIETRYKKSONDERING  TERRENGNIVÅ FJELLNIVÅ BORDYBDE+BORET I FJELL

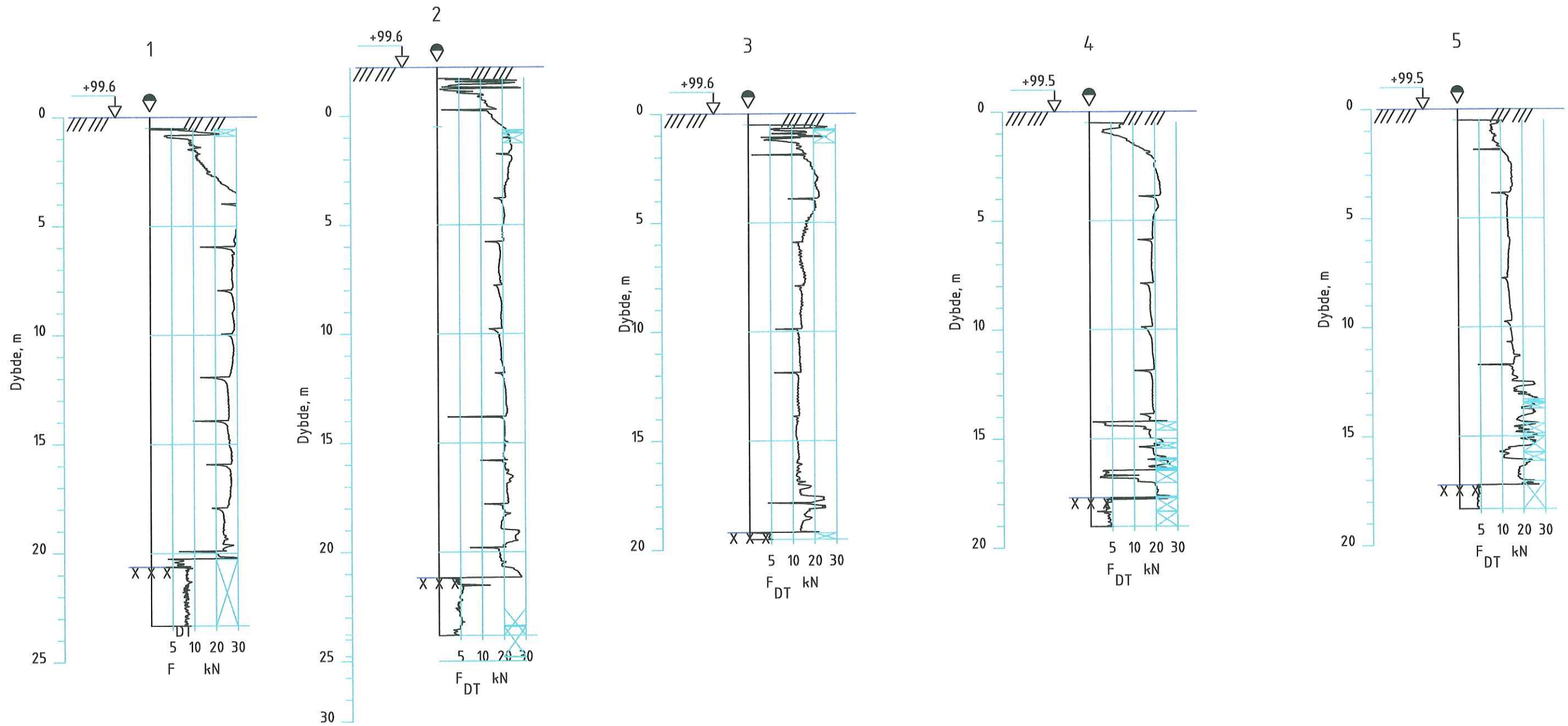
PRØVESERIE



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		1
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	101
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	27.05.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Situasjonsplan m/boredybder	AAL/PL	1:500

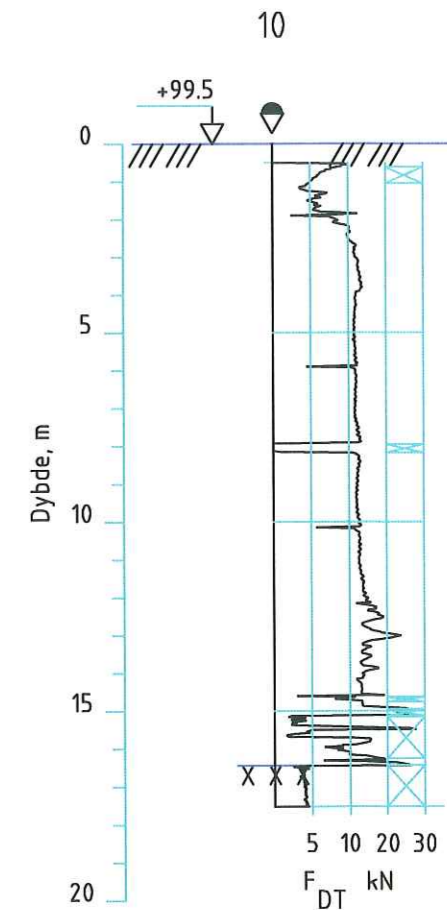
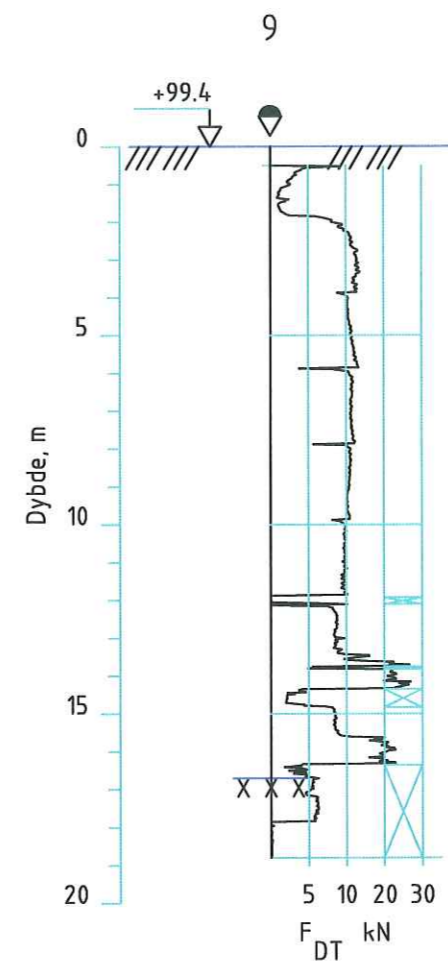
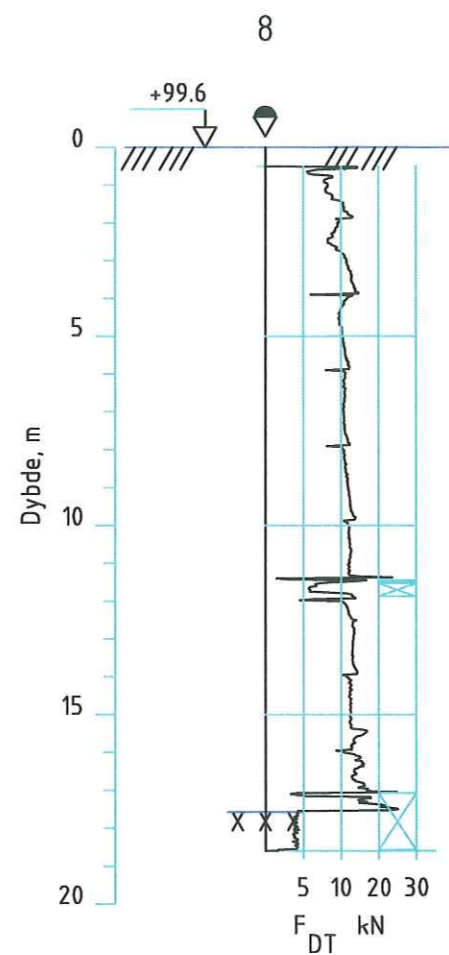
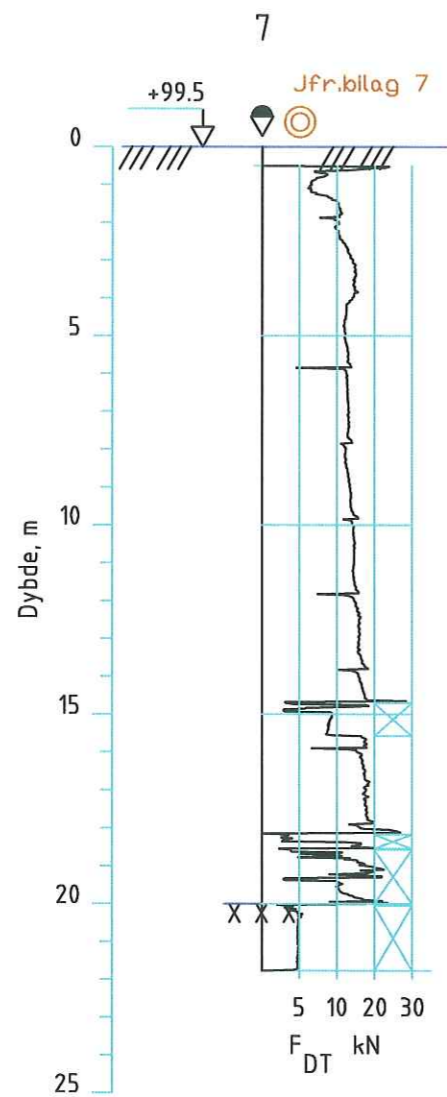
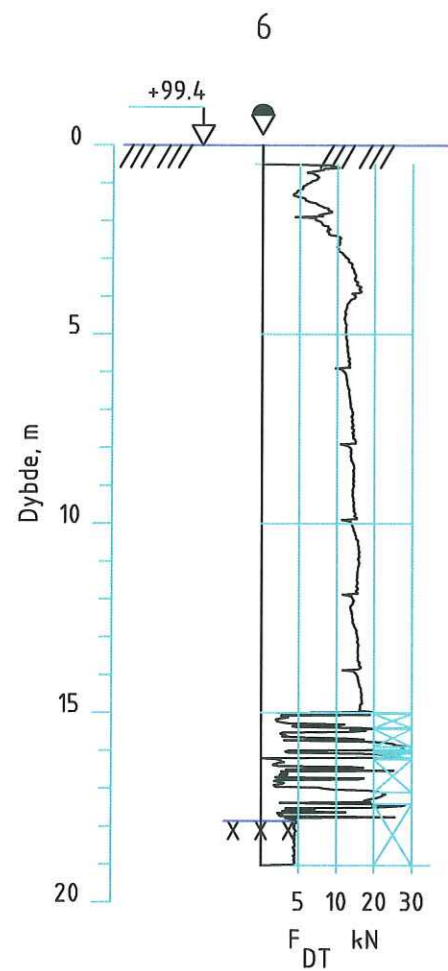


DREIETRYKKSØNDERING



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

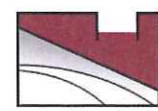
Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		2
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	102
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	23.05.08	-
Tegningsstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Borerresultater pkt. 1-5	AAL/PL	1:200



DREIETRYKKSØNDERING



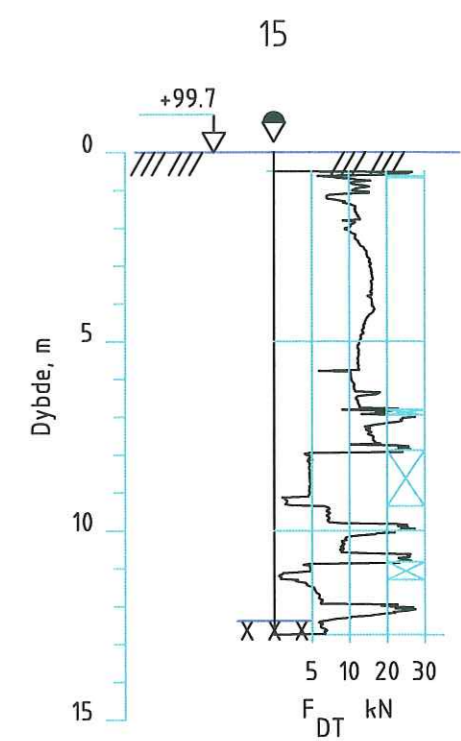
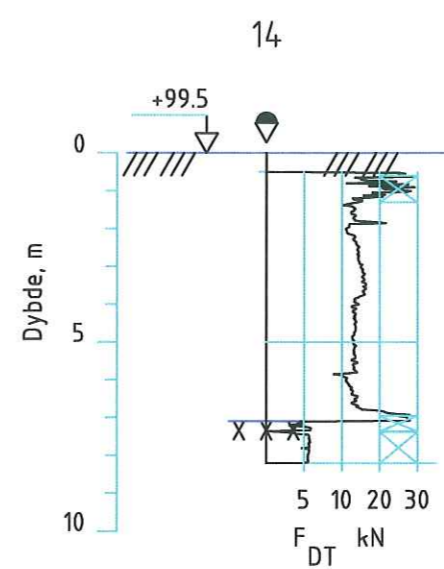
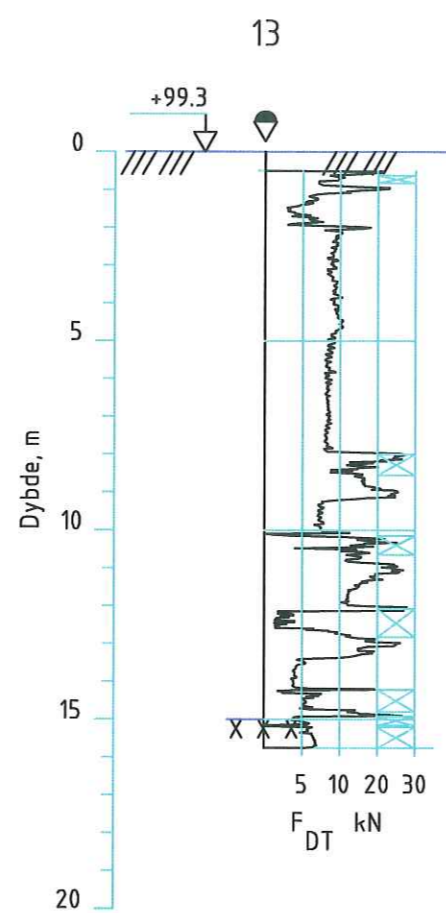
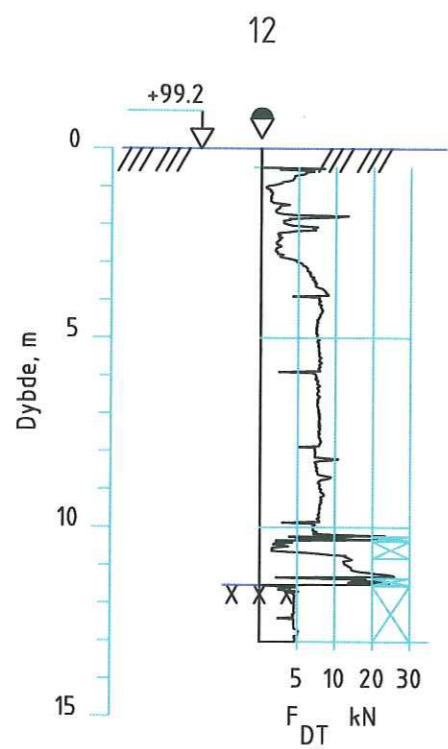
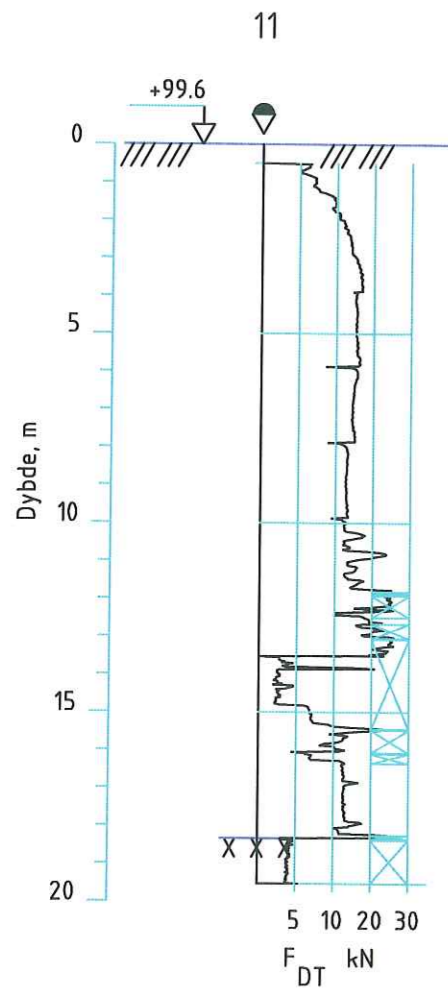
PRØVESERIE



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		3
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	103
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	23.05.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt. 6-10	AAL/PL	1:200



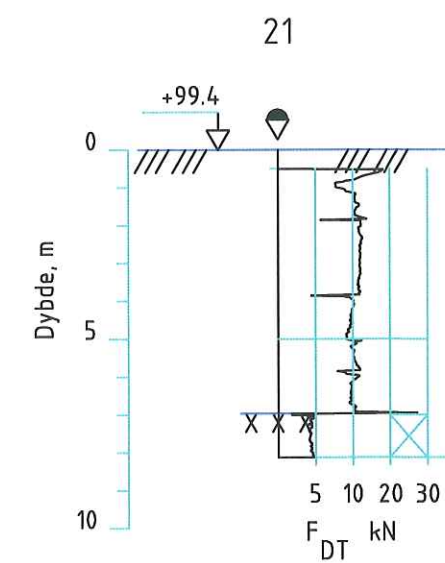
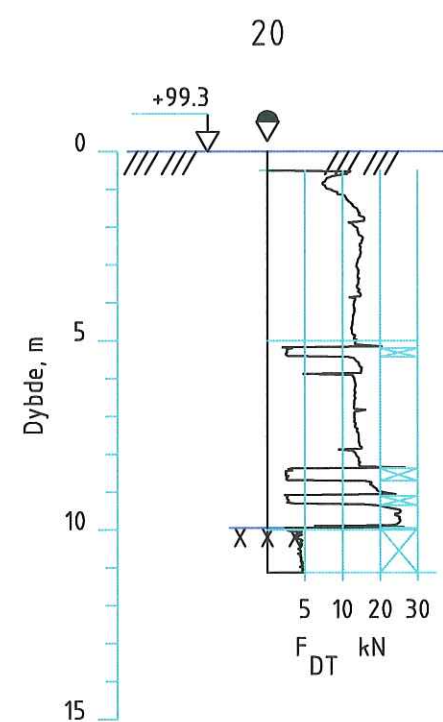
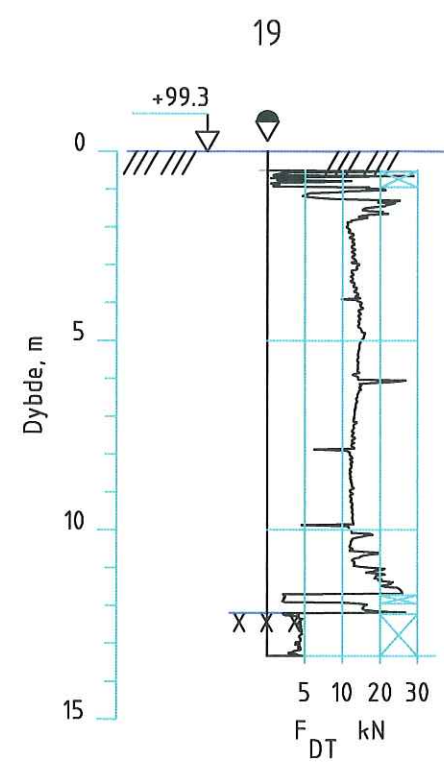
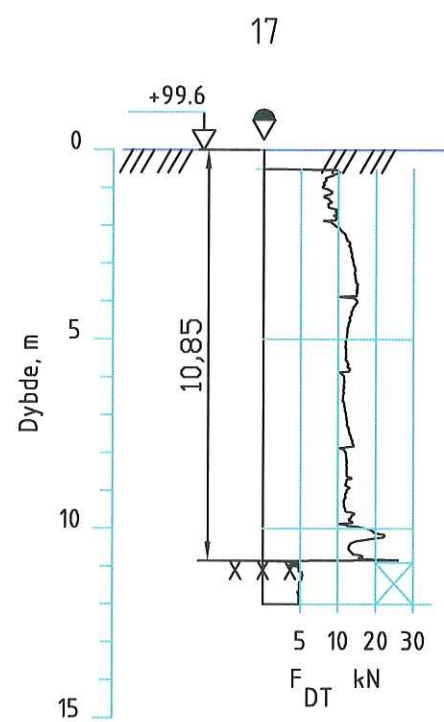
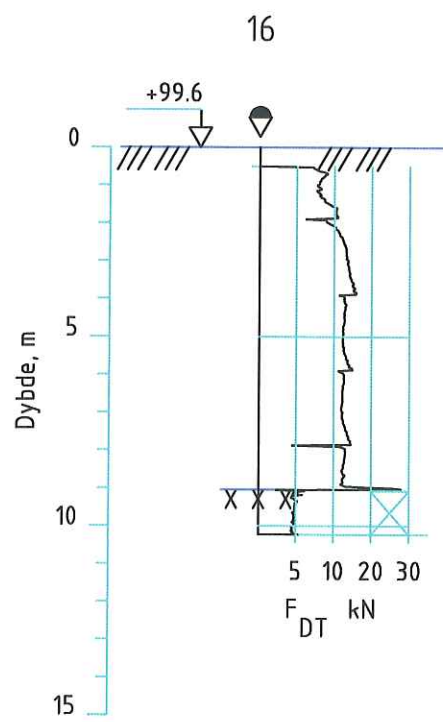
DREIETRYKKSØNDERING



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		4
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	104
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	23.05.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Borerresultater pkt. 11-15	AAL/PL	1:200



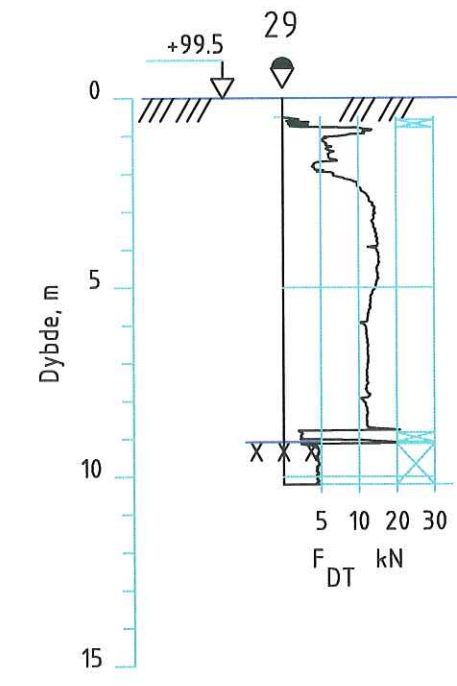
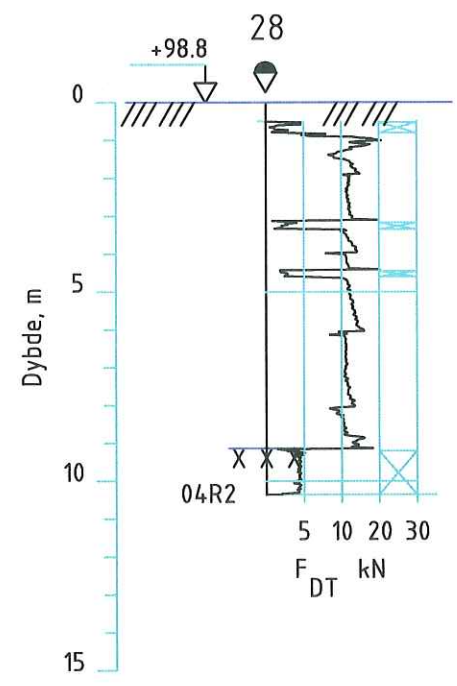
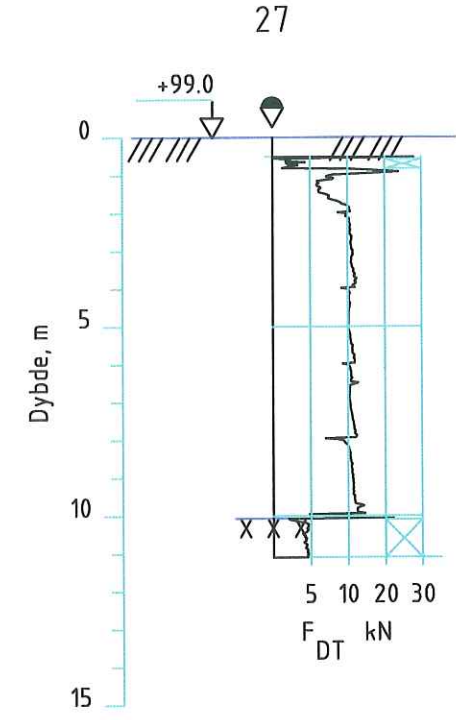
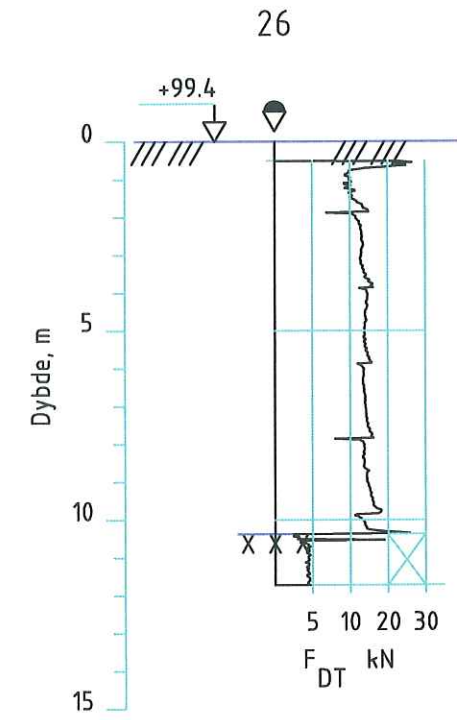
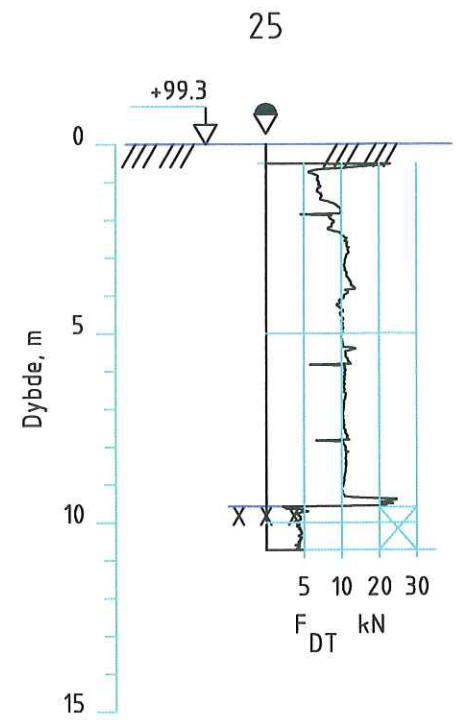
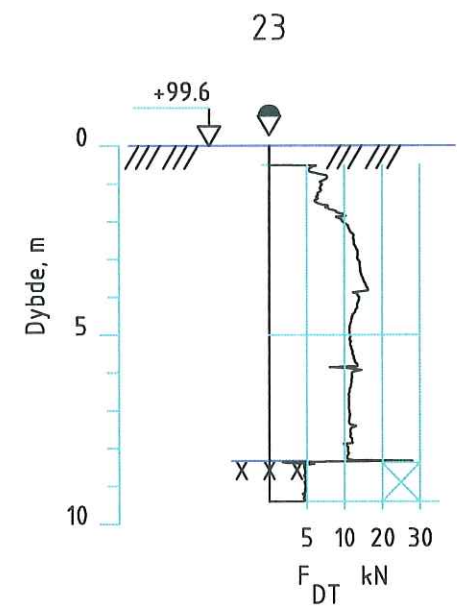
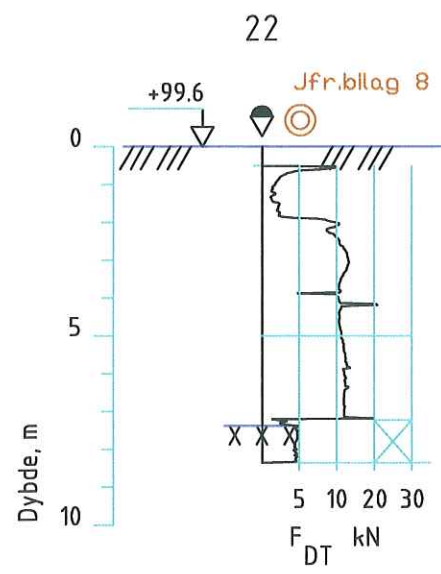
DREIETRYKKSØNDERING



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		5
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	105
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	23.05.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Borerresultater pkt. 16-21	AAL/PL	1:200



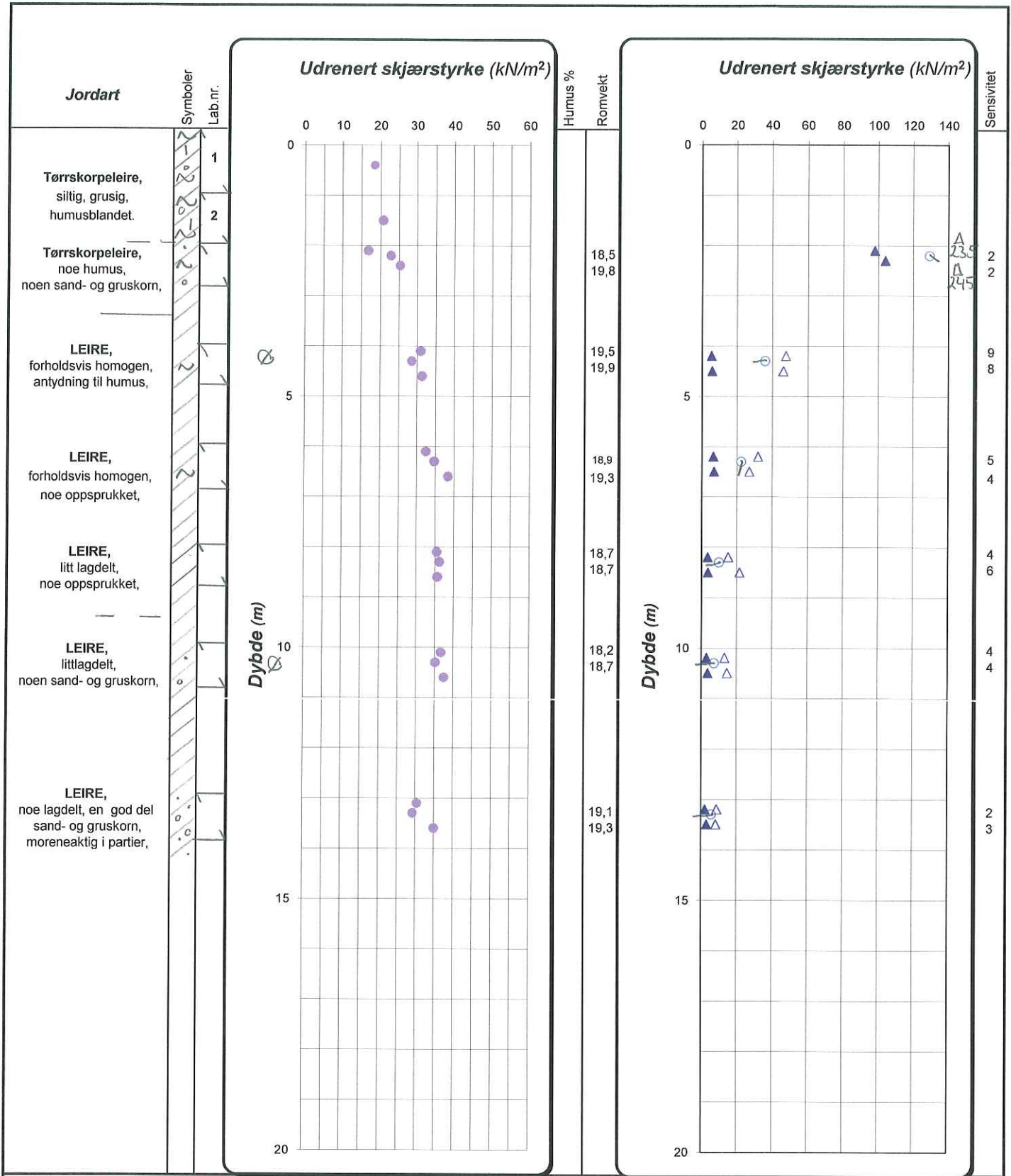
DREJETRYKKSONDERING 

PRØVESERIE 



Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Statoil Norge AS		6
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Statoil Norge AS	08-76	106
Prosjekt	Dato	Revisjon
Statoil Økern, Oslo	23.05.08	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Borerresultater pkt. 22-29	AAL/PL	1:200



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)  
 15 ○ 5  
 10

Konusrørsforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▲/△

T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver  
**Statoil Norge AS**

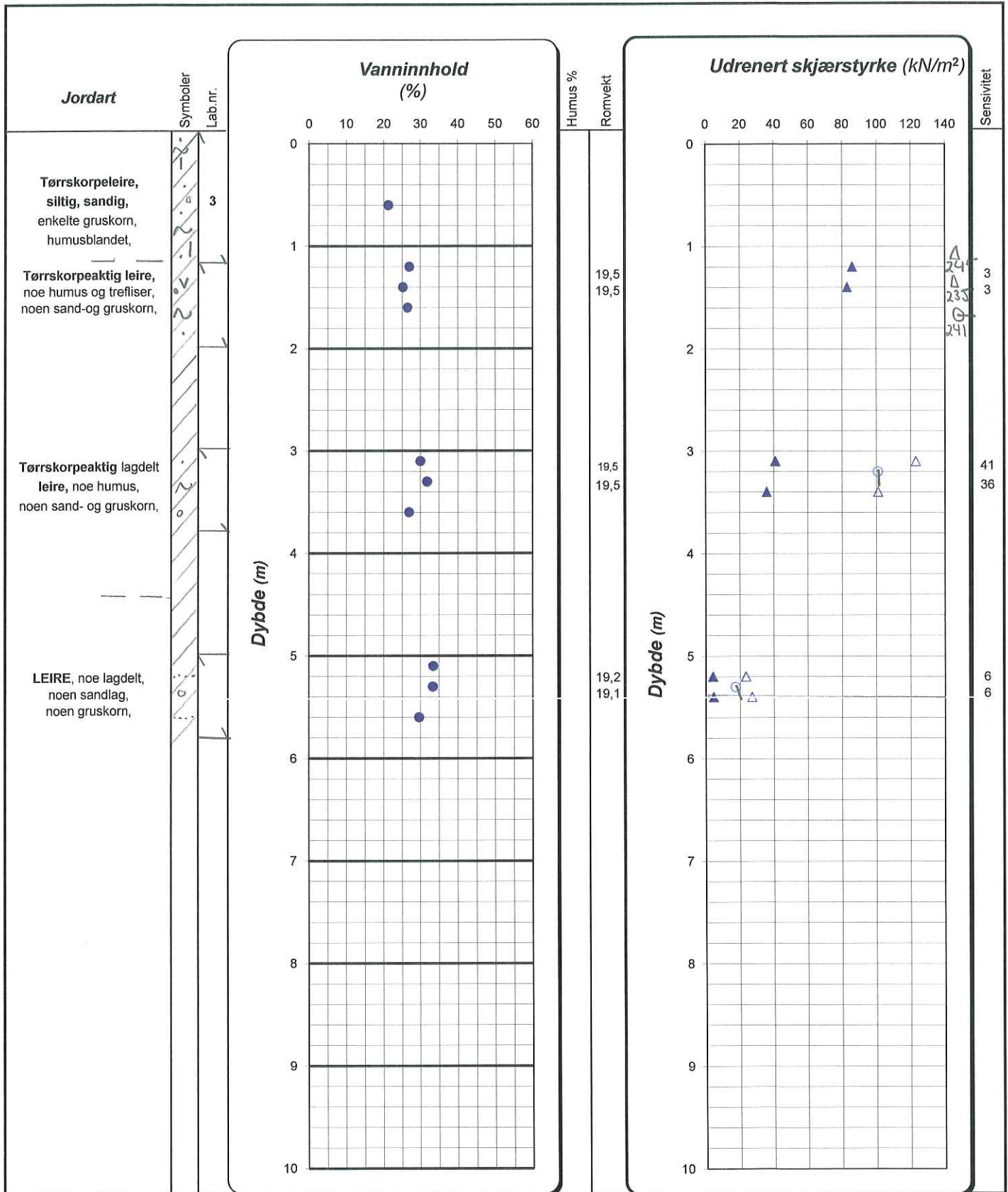
Prosjekt:  
**Statoil Økern, Oslo**

Tekst:  
**Løsmasseprofil pkt. 7**

Bilag: 7  
 Prosj.nr: 08-76

Tegn.nr: 107  
 Vertikal: M=1:100

Dato: 10.06.2008  
 Utført/Kontr AAL/ PL



Enkelt trykkforsøk : 0 (angir def.% v/brudd)  
 15 ○ 5  
 10

Konusforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▲/△

T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve  
 M=miljøprøve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver:  
**Statoil Norge AS**

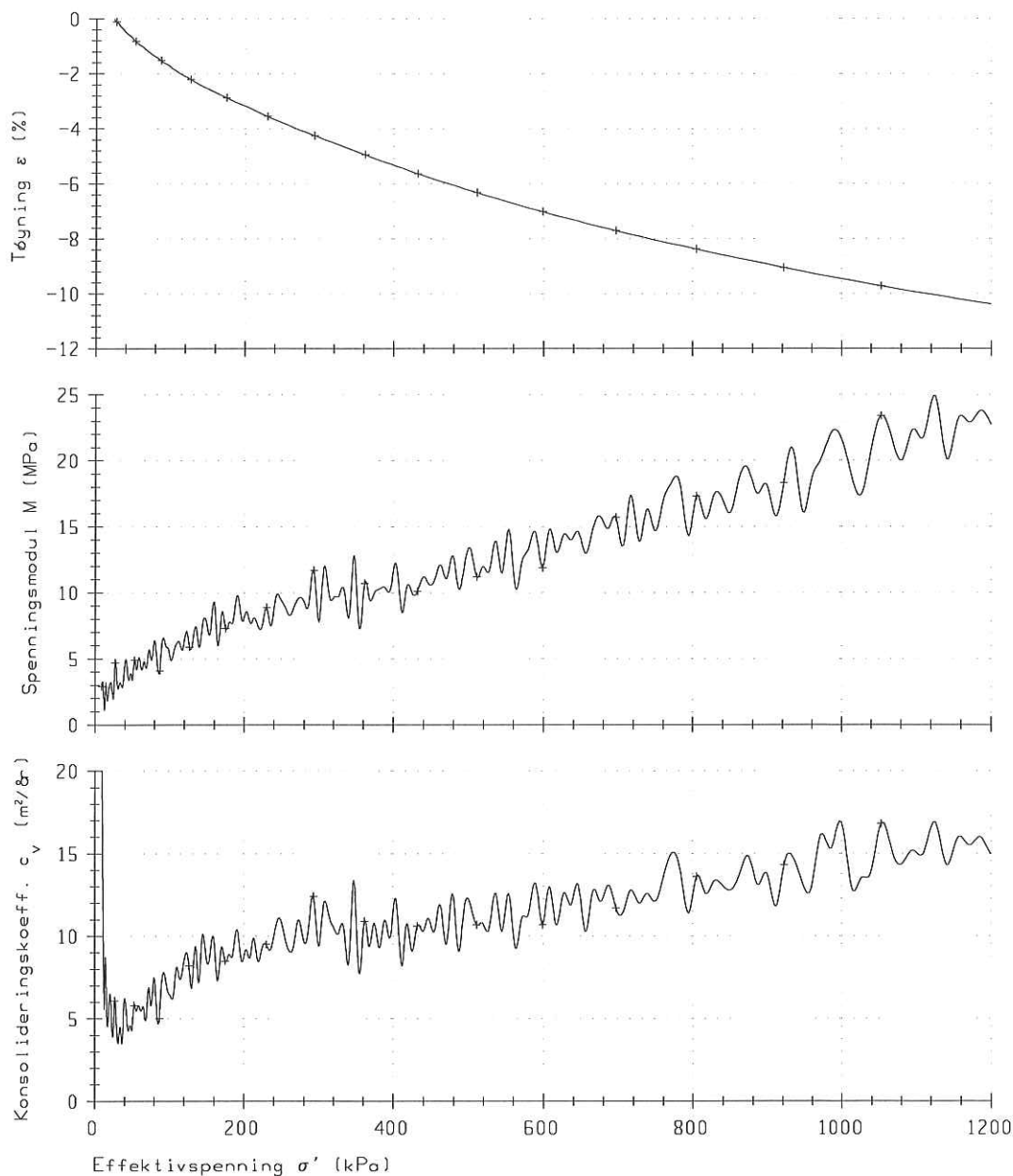
Prosjekt:  
**Statoil norge AS**

Tekst:  
 Løsmasseprofil pkt. 22

Bilag: 8  
 Prosj.nr: 08-76

Tegn.nr: 108  
 Vertikal: M=1:50

Dato: 10.06.2008  
 Utført/Kontr AAL/ PL



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
7	4.45	111	CRS	Øekern

KONTINUERLIG ØDOMETER

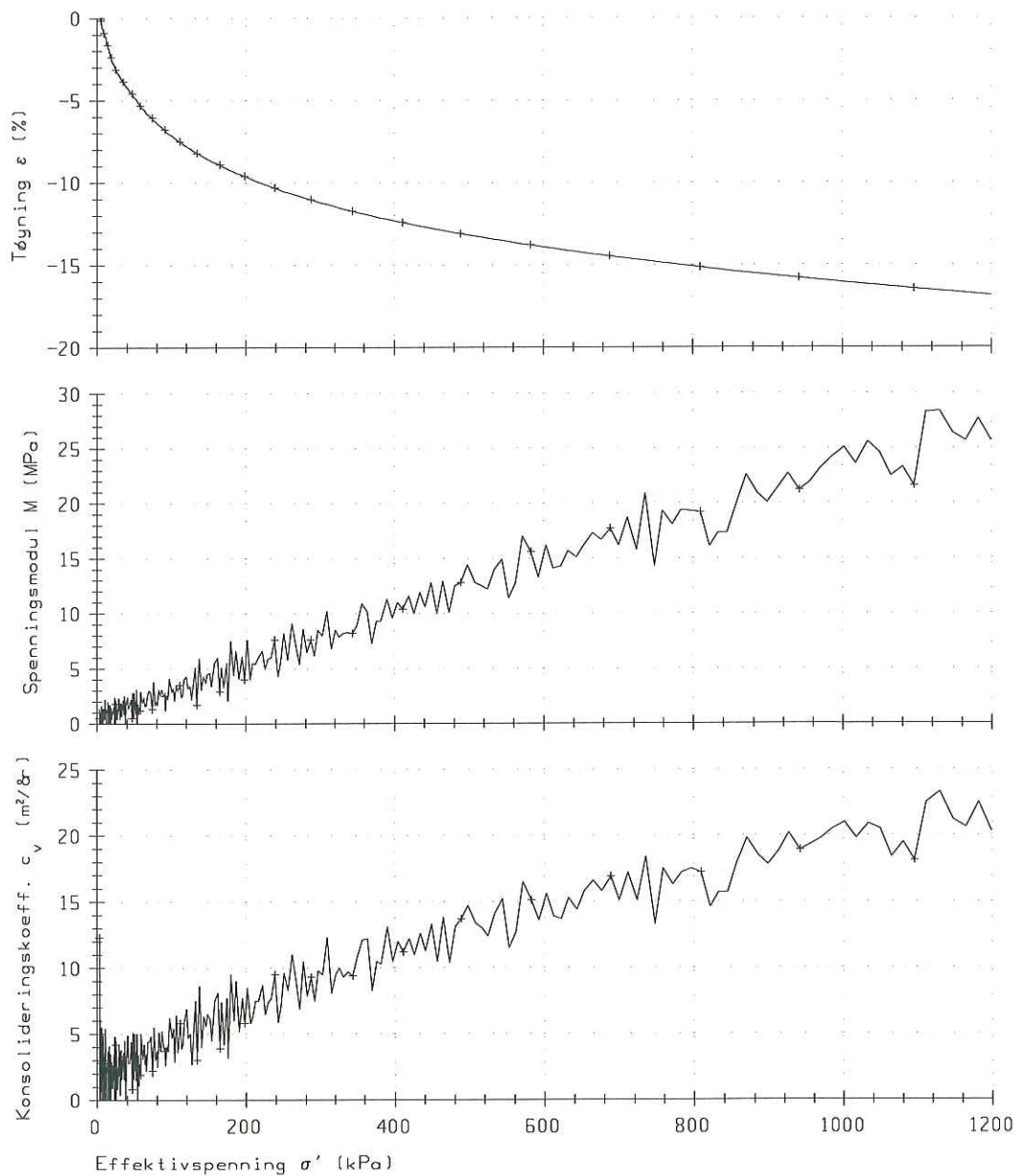
NTNU Geoteknikk

Oppdrag  
2008.27

Date  
2008-06-02

Fig.

Bilag	9
Tegning	109
Signatur	<i>DL</i>























Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
7	10.45	222	CRS	ekern

KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag	2008.27
Date	2008-06-09
Fig.	

Bilag	10
Tegning	110
Signatur	PL

punkt	metode	x	y	z	fjellkote	dybde i løsm.	boret i fjell	bordybde
1		6644702.645	601163.366	99.6	79.0	20.6	2.7	23.3
2		6644709.427	601170.697	99.6	76.2	23.4	2.7	26.1
3		6644716.186	601178.038	99.6	80.4	19.2	1.3	19.0
4		6644723.277	601185.125	99.5	81.8	17.7	1.3	0,0
5		6644729.832	601192.798	99.5	82.3	17.2	1.1	18.3
6		6644695.336	601170.139	99.4	81.5	17.9	1.2	19.1
7		6644702.080	601177.480	99.5	79.5	20.0	1.8	21.8
8		6644708.873	601184.837	99.6	82.0	17.6	1.0	18.6
9		6644715.974	601191.942	99.4	82.7	16.7	2.1	18.8
10		6644722.431	601199.522	99.5	83.1	16.4	1.1	17.5
11		6644729.643	601207.264	99.6	81.3	18.3	1.2	19.5
12		6644687.079	601177.763	99.2	87.6	11.5	1.5	13.0
13		6644694.762	601184.300	99.3	84.3	15.0	0.8	15.8
14		6644701.528	601191.653	99.5	92.4	7.1	1.1	8.2
15		6644708.625	601198.703	99.7	87.3	12.4	0.4	12.8
16		6644715.083	601206.306	99.6	90.6	9.0	1.2	10.2
17		6644722.253	601214.113	99.6	88.7	10.9	1.2	12.1
19		6644687.384	601191.137	99.3	87.1	12.2	1.1	13.3
20		6644694.169	601198.395	99.3	89.4	10.0	1.2	11.2
21		6644701.259	601205.452	99.4	92.4	7.0	1.2	8.2

dybde i meter

DREITRYKKSØNDERING



PRØVESERIE



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191  
Postboks 3022  
2318 Hamar  
Telefon: 95 48 50 00  
E-post: post@georaad.no

Tilfakshaver

Statoil Norge AS

Oppdragsgiver

Statoil Norge AS

Prosjekt

Statoil Økern, Oslo

Tegningstittel

Koordinat - og borpunktliste

Gnr/bnr.

Bilag

11

Prosjekt.nr.

Tegn.nr.

08-76

111

Dato

Revisjon

10.06.08

-

Tegn/Kontr.

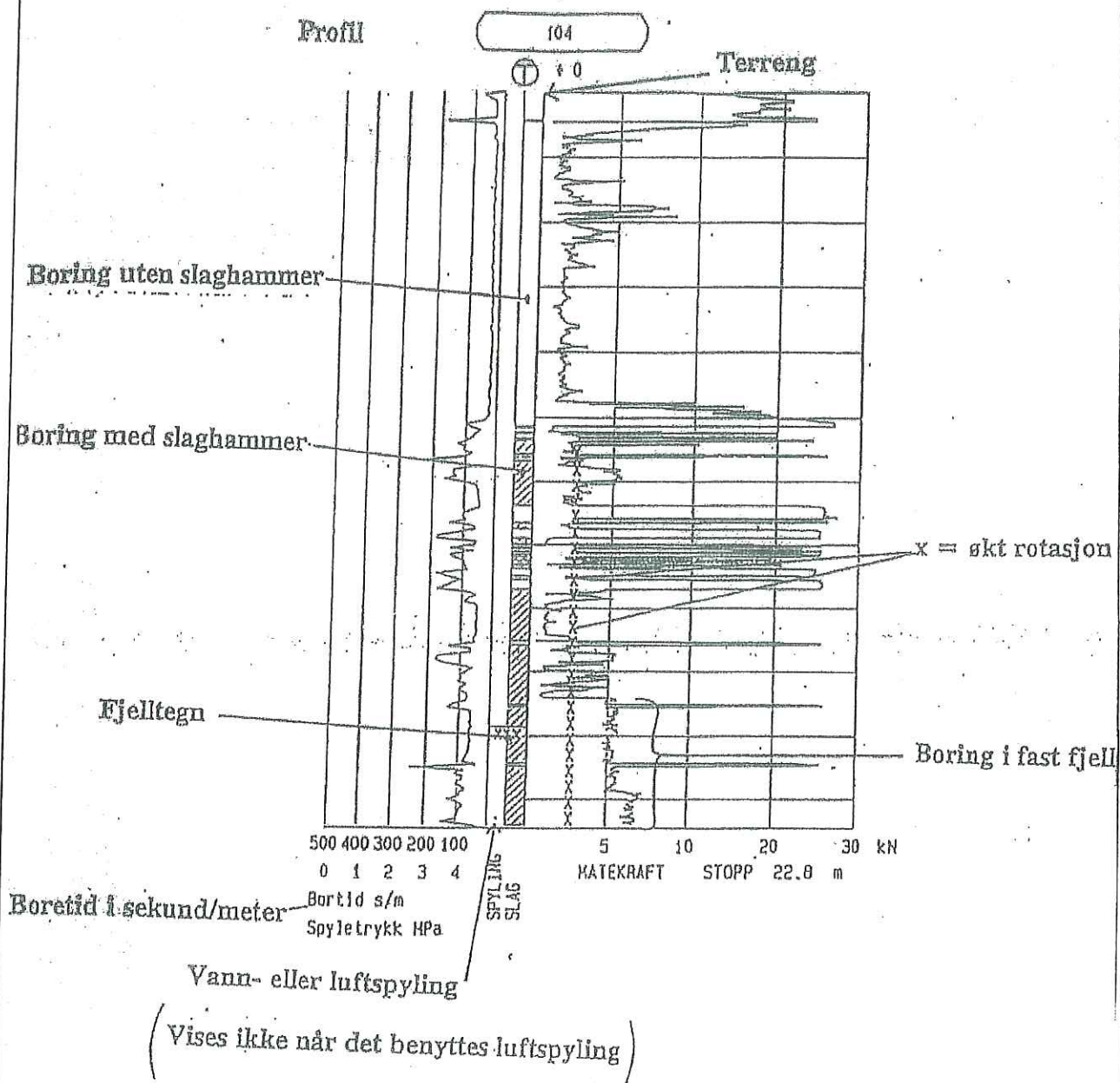
Målestokk

AAL/RL

-

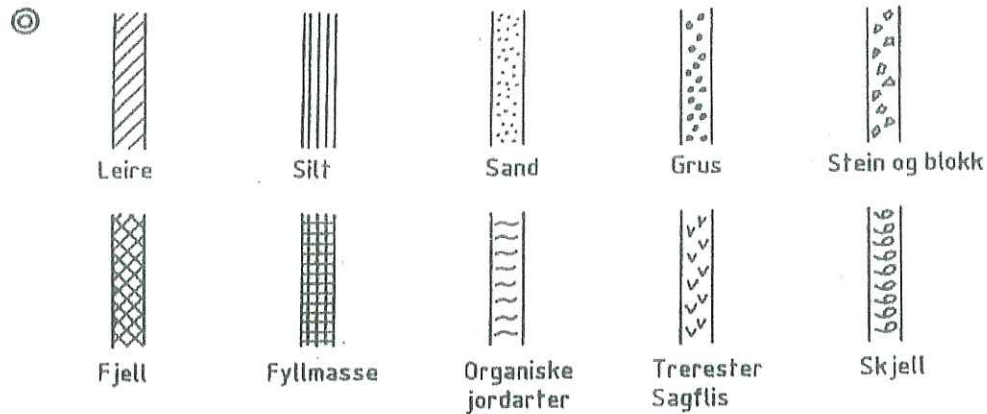


# Eksempel på totalsondering m/ forklaring



# Forklaring av løsmasseprofil

## Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

## Framstilling av laboratoriedata.

Oppdr.nr. : 83198															
Prøveserie: 9560		Analyseår: 1988		Prøvetaker: NGI 54MM											
Dybde i m	Materiale	Løve f	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$S_t$	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>					G1. %		
			20	40	60			20	40	80	80	100			
1	SILT	trerester	21	*	*	18.1									1.8
2	"	gruskorn	22			20.7									
3	LEIRE		23			17.8	14	7	7	7	7	7	7	7	
4	"	gruskorn	24			17.5	13	7	7	7	7	7	7	7	
5	"		25			17.3	11	7	7	7	7	7	7	7	
6	SILTIG LEIRE		26			18.4	10	7	7	7	7	7	7	7	
7	"		27			18.8	8	7	7	7	7	7	7	7	
8	"	skjellrester	28			19.9	12	7	7	7	7	7	7	7	
9	"	sandkorn	29			20.1	10	7	7	7	7	7	7	7	
10	"		30			19.2	9	7	7	7	7	7	7	7	

- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet  $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>.
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialeegenskaper kan gis i egen kolonne.

