

---

RAPPORT

# Gamle kirkeklass 1, Drammen

---

OPPDRAKSGIVER

Park utvikling AS

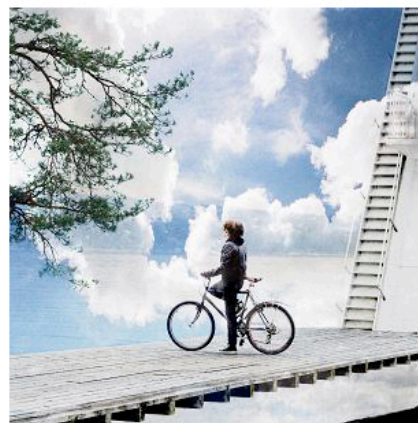
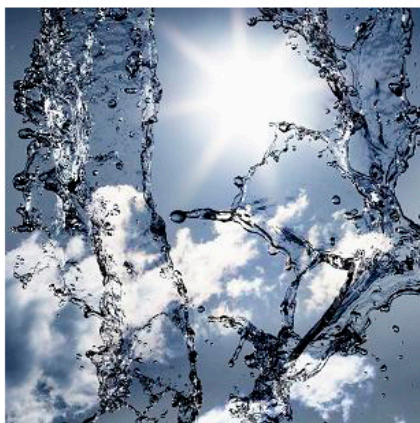
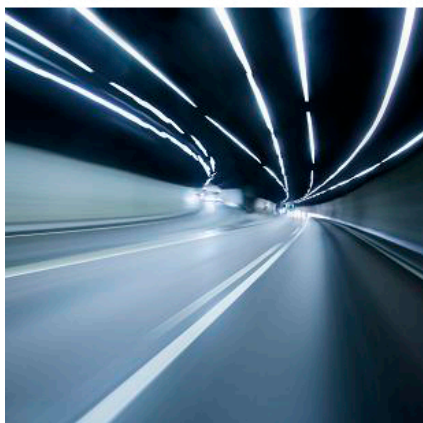
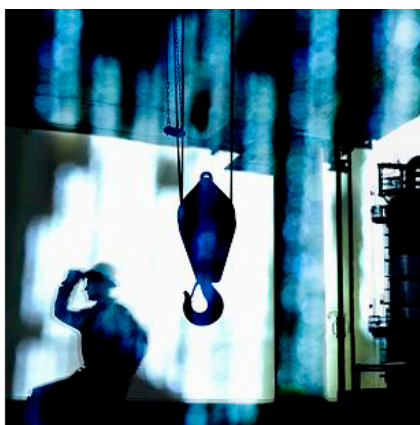
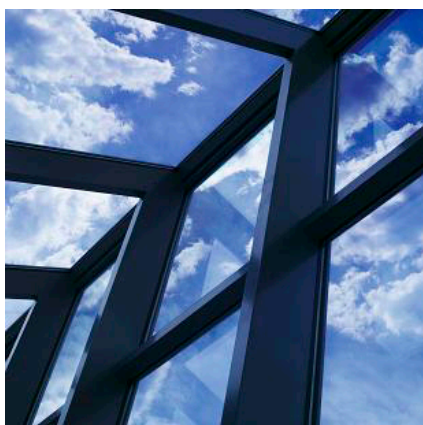
EMNE

Geoteknisk datarapport

DATO / REVISJON: 20. juni 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 814891-RIG-RAP-01

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Gamle kirkeclass 1, Drammen</b>	DOKUMENTKODE	814891-RIG-RAP-01
EMNE	Geoteknisk datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Park Utvikling AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Knut Espedal
KONTAKTPERSON	<b>Asbjørn R. Hansen</b>	UTARBEIDET AV	Daniel Lennartsson
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 567341 NORD: 6623607	ANSVARLIG ENHET	2013 Sør Drammen/Tbg Samferdsel og infra
GNR./BNR./SNR.	/ 114 / 510 /		

## SAMMENDRAG

Multiconsult i Drammen har på oppdrag av Park Utvikling AS utført geotekniske grunnundersøkelser på eiendommen Gamle kirkeclass 1. Foreliggende rapport oppsummerer hvilke grunnundersøkelser som er utført i området.

Det er fra tidligere ikke utført noe grunnundersøkelser på eiendommen som vi kjenner til.

Det er utført i alt 7 totalsonderinger, 3 CPTu sonderinger, 1 uforstyrret prøveserie med opptak av en representativ prøveserie tatt opp med 54 mm diameter stålsylindere. 3 forstyrrede prøveserier tatt opp med maskinell naverbor. Sonderingene er ført ned til antatt morene for alle hull. Sondering nummer 7 i midten av eiendommen er boret til berg med 1,8 m innboring i antatt berg.

Det er registrert ca 3 m fyllmasser over 1 m siltig tørrskorpeleire. Fra ca 4 m dybde er det registrert bløt siltig leire, med lav sensitivitet  $3 < S_t < 7$ . Ingen av prøvene eller sonderingene viser kvikkleire.

00	20.06.17	Utarbeidelse datarapport	DL	KnE	KnE
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning .....	5
2	Tidligere undersøkelser.....	6
3	Utførte undersøkelser.....	6
4	Topografi og grunnforhold .....	7
5	Referanser .....	8

### Tegninger

Oversiktstegning	RIG-TEG-0
Borplan	RIG-TEG-001
Laboratorieundersøkelser	RIG-TEG-10-13
Totalsonderinger	RIG-TEG-20-26
CPTu-sonderinger	RIG-TEG-30-32

### Vedlegg

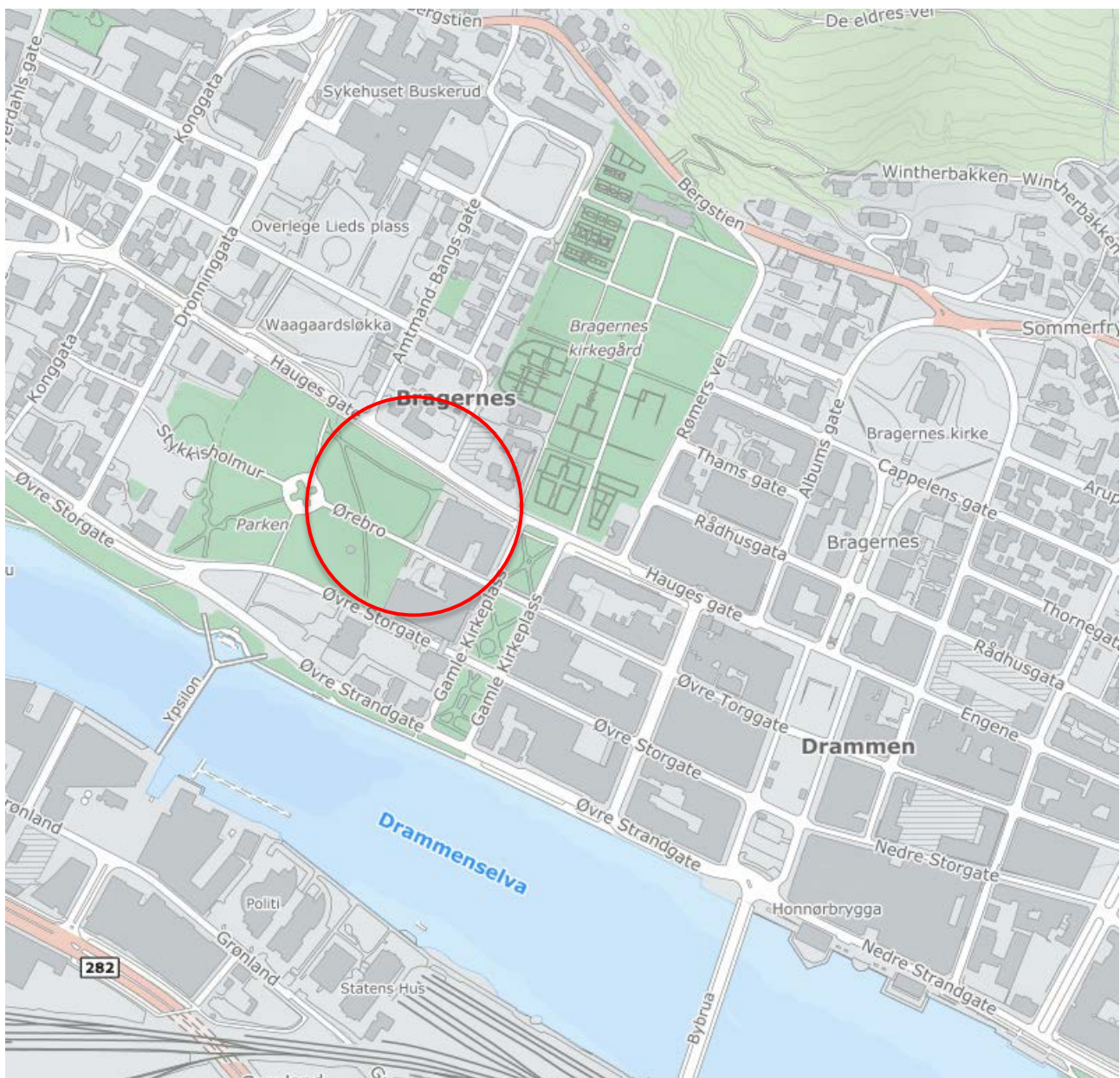
Digital borbok fra grunnundersøkelsene
Geotekniske bilag - Metodestandarder
Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
Oppdragsbetingelser for Multiconsult AS



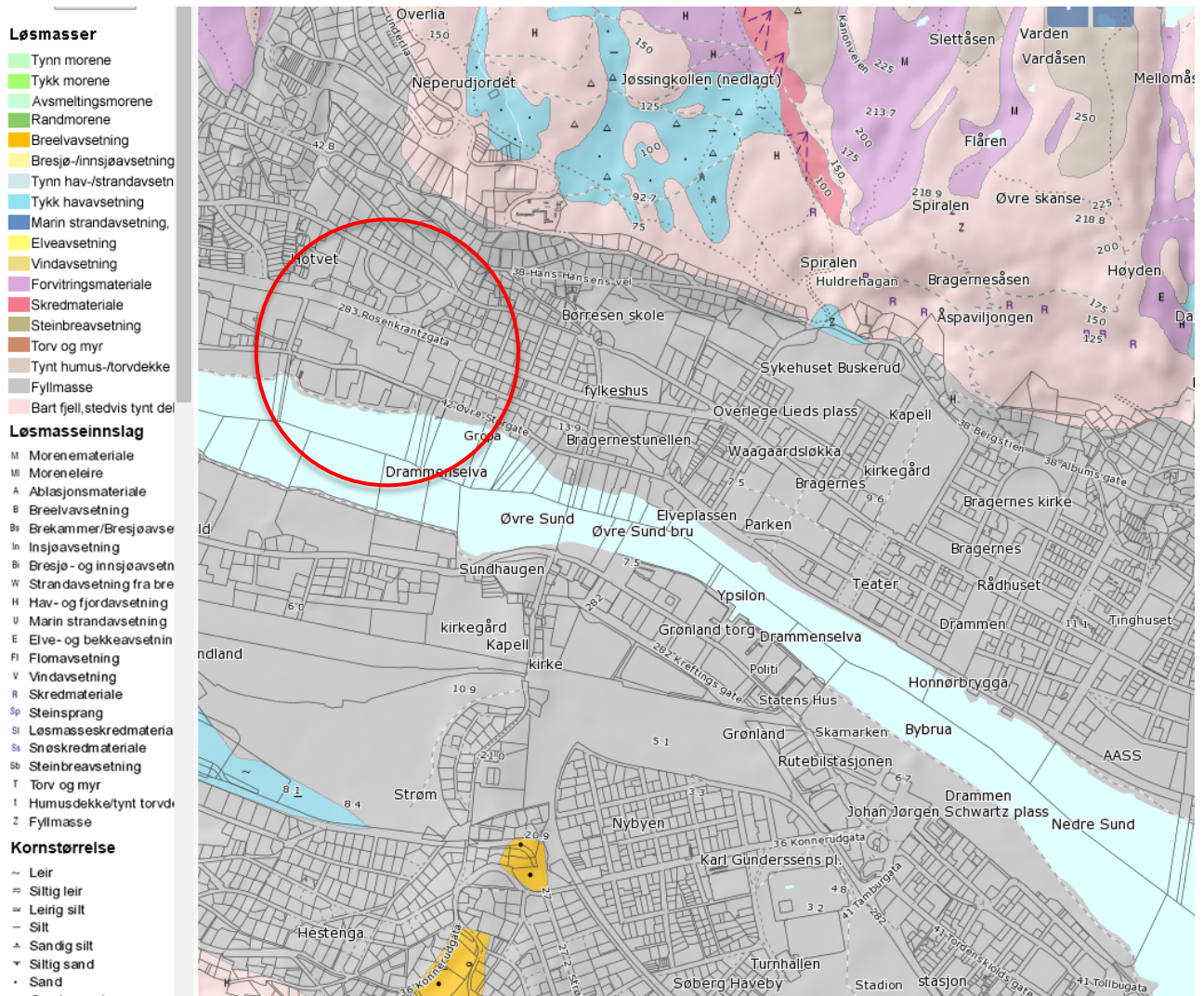
## 1 Innledning

Multiconsult ASA har på oppdrag fra Park Utvikling AS utført grunnundersøkelser for vurdering av fundamentering- og graveforhold i område for planlagt nye leilighetsbygg i Drammen. Foreliggende rapport presenterer undersøkelser som er utført i området og resultatet av disse. Oversiktsbilde over området er vist i Figur 1-1. Vi viser til borplan tegning RIG-TEG-001 for oversikt av utførte borer.

Området ligger under marin grense, vi henviser til løsmassekart fra NGU i Figur 1-2. Kartet viser fyllmasser i området. Grunnboringer er utført for å nærmere kartlegge type løsmasser og fjelldybder på det aktuelle stedet.



Figur 1-1 Oversiktsbilde (kilde: google.maps.com)



Figur 1-2 Løsmassekart fra NGU (kilde: [geo.ngu.no/kart/losmasse](http://geo.ngu.no/kart/losmasse), og ref./4/)

## 2 Tidligere undersøkelser

Det er tidligere ikke utført noe undersøkelser på tomten som vi kjenner til.

## 3 Utførte undersøkelser

Multiconsult har utført 7 totalsonderinger, 3 CPTu sonderinger, 1 uforstyrret prøveserie med optak av en representativ prøveserie tatt opp med 54 mm diameter stålsylindere. Det er i tillegg tatt opp 3 forstyrrede prøveserier. Representative prøver tas opp med maskinell auger – en jordskrue som skrues ned i grunnen og trekkes opp med materiale liggende på «gjengene». Totalsonderingene er nærmere beskrevet under kap. «Topografi og grunnforhold» og i sonderingsdiagrammene.

En nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og oppteigningsmåter framgår av vedlagt geoteknisk bilag, feltundersøkelser.

Plassering av borpunktene er vist i borplanen som har tegningsnummer RIG-TEG-001. Vi har mottatt kartgrunnlag fra oppdragsgiver. Alle punkter er satt ut og innmålt av Stener Sørensen AS.

Prøvene er analysert i vårt laboratorium i Oslo. Resultatene vises på tegning -10, -11, -12 og -13. Det er utført analyse for å bestemme konsistensgrenser og standardanalyser som omfatter vanninnhold, tyngdetetthet, omrørt og uomrørt udrenert skjærfasthet og beskrivelse av prøven.

Utførte feltarbeid med koordinatliste er sammenstilt i vedlegg. For nærmere beskrivelse av laboratorieanalysene, se geoteknisk bilag, laboratorieundersøkelser.

## 4 Topografi og grunnforhold

Området er flatt, kotehøyden på eiendommen er målt til mellom kote +4,2 i sørvest og kote +4,9 i nordøst. Terrenget heller svakt ned mot Drammenselven som ligger ca 100 m sør for eiendomsgrensen.

### Kort beskrivelse av grunnforholdene:

#### *Topplag:*

Det er registrert fyllmasser i de øverste ca 3 m av sandige siltige masser med spor av teglstein, kalk, tre og organisk materiale. Under fyllmassene er det registrert ca 1 m tykt lag av opprinnelige masser tørrskorpe silt.

#### *Underliggende lag:*

Fra ca 4 m dybde er det registrert bløt siltig leire, med lav sensitivitet  $3 < S_t < 7$ . Ingen av prøvene eller sonderingene viser kvikkleire. Alle sonderinger unntatt nummer 7 er boret ned til antatt morene i ca 43 m dybde. Leiren har økende sonderingsmotstand i hele dybdeprofilen. Vanninnholdet varierer mellom ca 30 -40 %, med høyre vanninnhold ned til ca 10 m dybde hvor massene er noe siltige.

I borpunkt nr 7 er det boret til fast berg i ca 68 m dybde, det er boret 1,8 m i antatt berg.

Grunnvannstanden er ikke målt i felt, det antas at grunnvannsspeilet følger vannspeilet i elven relativt godt, med gradient bakover i strekning ca 100 m fra elven. Opptatte prøver indikerer at grunnvannstanden kan ligge på mellom 3-4 m under terreng over tid. Noen prøve viser også på grunnvannstand så høyt som i 2 m dybde.

## 5 Referanser

- /1/ Geoteknikk i vegbygging. Statens vegvesen, Veiledning, Håndbok V220 (tidligere Håndbok 016), datert juni 2014.
- /2/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler. Norsk Standard. Standard Norge.
- /3/ Skredatlas NVE, nettsted: <http://gis3.nve.no/link/?link=kvikkleire>, datert 15.03.2016.





U:\0814\814891\814891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814891 RIG\814891-04 TEGNINGER\814891-RIG-TEG-000 rev 00 Oversiktstegning.dwg

## OVERSIKTSTEGNING

Dato  
11.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
-

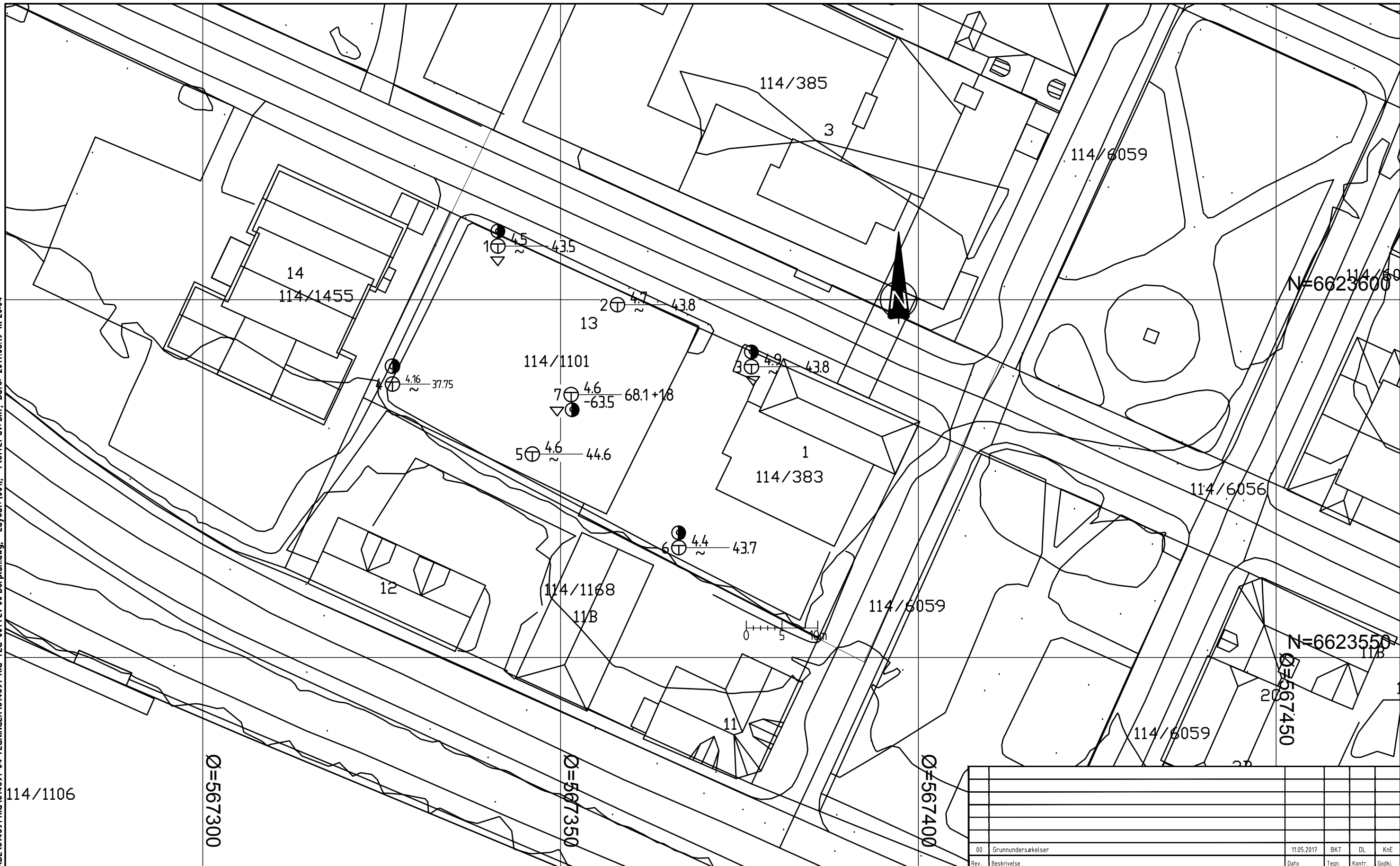
# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet BKT	Kontrollert DL	Godkjent KnE
Oppdragsnr. 814891	Tegningsnr. 0		Rev. 00



U:\0814\814891\814891-03 ARBEIDSRÅDE\814891 RIG\814891-04 TEGNINGER\814891-RIG-TEG-001 rev 00 Borplan.dwg. - Layout: (001); - Plottet av: bkt. Dato: 2017.06.19 kl 20:04



- Dreiesondering
  - Enkel sondering
  - ▽ Trykksondering
  - ⊖ Poretrykksmåling
  - ⌘ Fjell i dagen
  - Skovling
  - ★ Fjellkontrollboring
  - ◆ Dreietrykksondering
  - ⊕ Totalsondering
  - ⊙ Prøveserie
  - Prøvegrop
  - + Vingebooring
- Borhull nr.     $\frac{\text{Terrang (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$     Boret dybde + (boret i fjell)

Borboknr.: Digital borbok  
 Innmåling: UTM3, Euref89, NN2000  
 Lab.boknr.: Digital labbok  
 Kartgrunnlag: Mottatt fra oppdragsgiver

00 Grunnundersøkelser		11.05.2017	BKT	DL	KnE
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PARK UTVIKLING AS NYTT BOLIGPROSJEKT - GAMLE KIRKEPLASS GRUNNUNDERSØKELSER BORPLAN					Fag: RIG Format: A3 Dato: 11.05.2017 Format/Målestokk: 1:500
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status: TIL DATARAPPORT Oppdragsnr.: 814891	Konstr./Tegnet: BKT Tegningsnr.: 001	Kontrollert: DL	Godkjent: KNE Rev.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)			
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50				
5	FYLLMASSE: SILT, sandig kalkrester, teglstein, spor av organisk				○															
	FYLLMASSE: SILT, sandig kalkrester, teglstein, spor av organisk				○															
	FYLLMASSE: SAND, siltig kalkrester, teglstein				○															
	LEIRE, siltig						○													
10																				
15																				
20																				

**Symboler:**



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold



Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

$\rho_s$ : 2,75 g/cm<sup>3</sup>  
 Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital  
 Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

$S_t$  = Sensitivitet

**PRØVESERIE**

Borhull: 1

Park Utvikling AS

Dato: 2017-05-16

Nytt boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: FCD

Kontrollert: GEO

Godkjent: KE

Oppdragsnummer: 814891

Tegningsnr.: 10

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE: SAND, siltig trerester, teglstein																
	SAND og SILT blandet																
	SAND fin, enk. planterester																
	SAND, siltig, leirig																
	LEIRE, siltig enk. sand- og gruskorn																
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold



Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk  
Ø = Ødometerforsøk  
K = Korngradering

$\rho_s$ : 2,75 g/cm<sup>3</sup>  
Grunnvannstand: m  
Borbok: Digital  
Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

$S_t$  = Sensitivitet

**PRØVESERIE**

Borhull:

3

Park Utvikling AS

Dato:

2017-05-16

Nytt boligprosjekt - Gamle Kirkeclass 1

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

FCD

Kontrollert:

GEO

Godkjent:

KE

Oppdragsnummer:

814891

Tegningsnr.:

11

Rev. nr.:

00



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)		Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE: SILT, sandig spor av organisk materiale			○													
	FYLLMASSE: SILT, sandig, grusig kalkrester, teglstein			○													
	SAND, siltig, leirig			○													
	LEIRE, siltig				○												
10																	
15																	
20																	

**Symboler:**



Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold



Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk  
 Ø = Ødometerforsøk  
 K = Korngradering

$\rho_s$ : 2,75 g/cm<sup>3</sup>  
 Grunnvannstand: m  
 Borbok: Digital  
 Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

$S_t$  = Sensitivitet

**PRØVESERIE**

Borhull: 4

Park Utvikling AS

Dato: 2017-05-16

Nytt boligprosjekt - Gamle Kirkeclass 1

**Multiconsult**  
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: FCD

Kontrollert: GEO

Godkjent: KE

Oppdragsnummer: 814891

Tegningsnr.: 12

Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE: Sand og teglstein																
	FYLLMASSE: SILT teglrester, spor av organisk																
	FYLLMASSE: overgang til silt																
	SILT, sandig																
	LEIRE, siltig	enk. skjellrester						1,89	49							3 3	
10	LEIRE, siltig							1,89	51							6 6	
	LEIRE, siltig															6 7	
	LEIRE, siltig							1,88	50							5 6	
	LEIRE, siltig							1,88	50							5 5	
	LEIRE, siltig							1,88	50							4 6	
		LEIRE							1,95	48							6 5
15	LEIRE							1,90	49							7 6	
	LEIRE							1,98	46							6 5	
20	LEIRE							1,98	45							4 4	
	LEIRE							1,95	47							6 4	
	LEIRE							1,98	46							5 3	
	LEIRE																

**Symboler:**



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold

▼ Omrørt konus

$\rho$  = Densitet

T = Treaksialforsøk

$\rho_s$ : 2,75 g/cm<sup>3</sup>

┌ Plastisitetsindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

$S_t$  = Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borrbok: Digital

Lab-bok: Digital

**PRØVESERIE**

Borhull: 7

Park Utvikling AS

Dato: 2017-05-16

Nytt boligprosjekt - Gamle Kirkeclass 1

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: FCD

Kontrollert: GEO

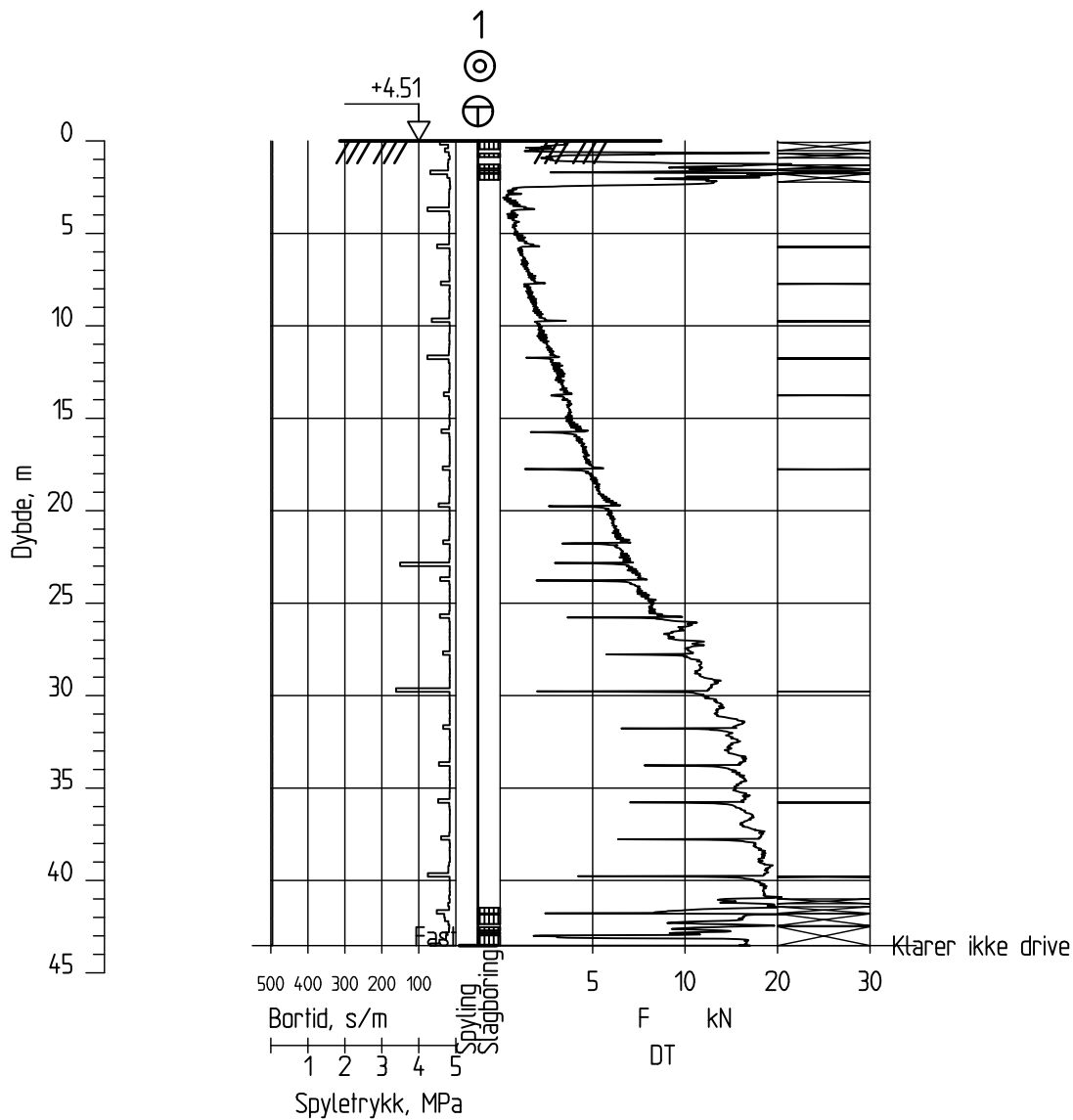
Godkjent: KE

Oppdragsnummer: 814891

Tegningsnr.: 13

Rev. nr.: 00

U:\0814\814-891\814-891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814-891 RIG\814-891-04 TEGNINGER\814-891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :25.04.2017

Posisjon: X 6623607.49 Y 56734.125

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

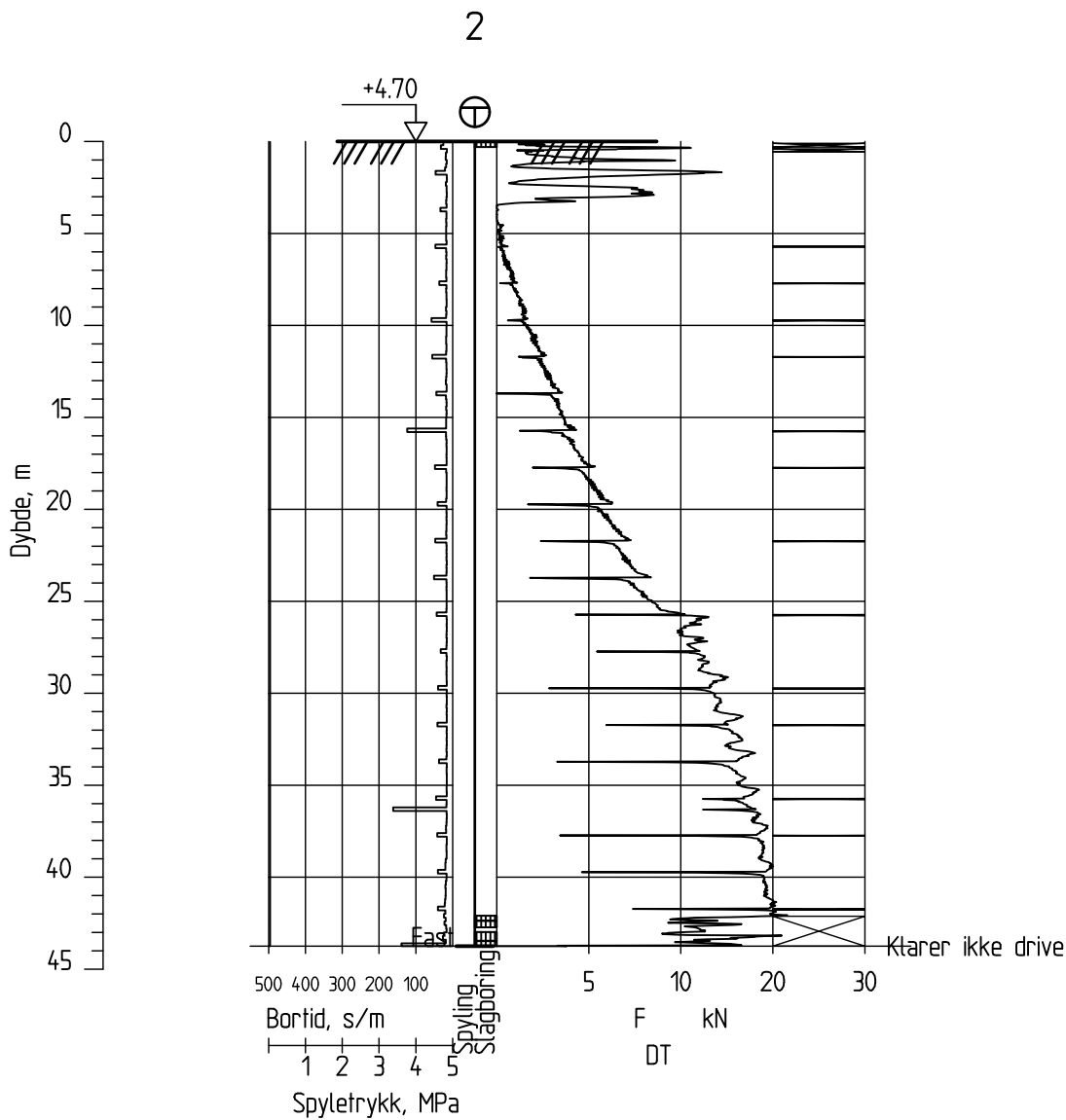
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
20

Rev.  
00

U:\0814\814\891\814\891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814\891-04 TEGNINGER\814\891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :25.04.2017

Posisjon: X 6623599.29 Y 567357.95

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

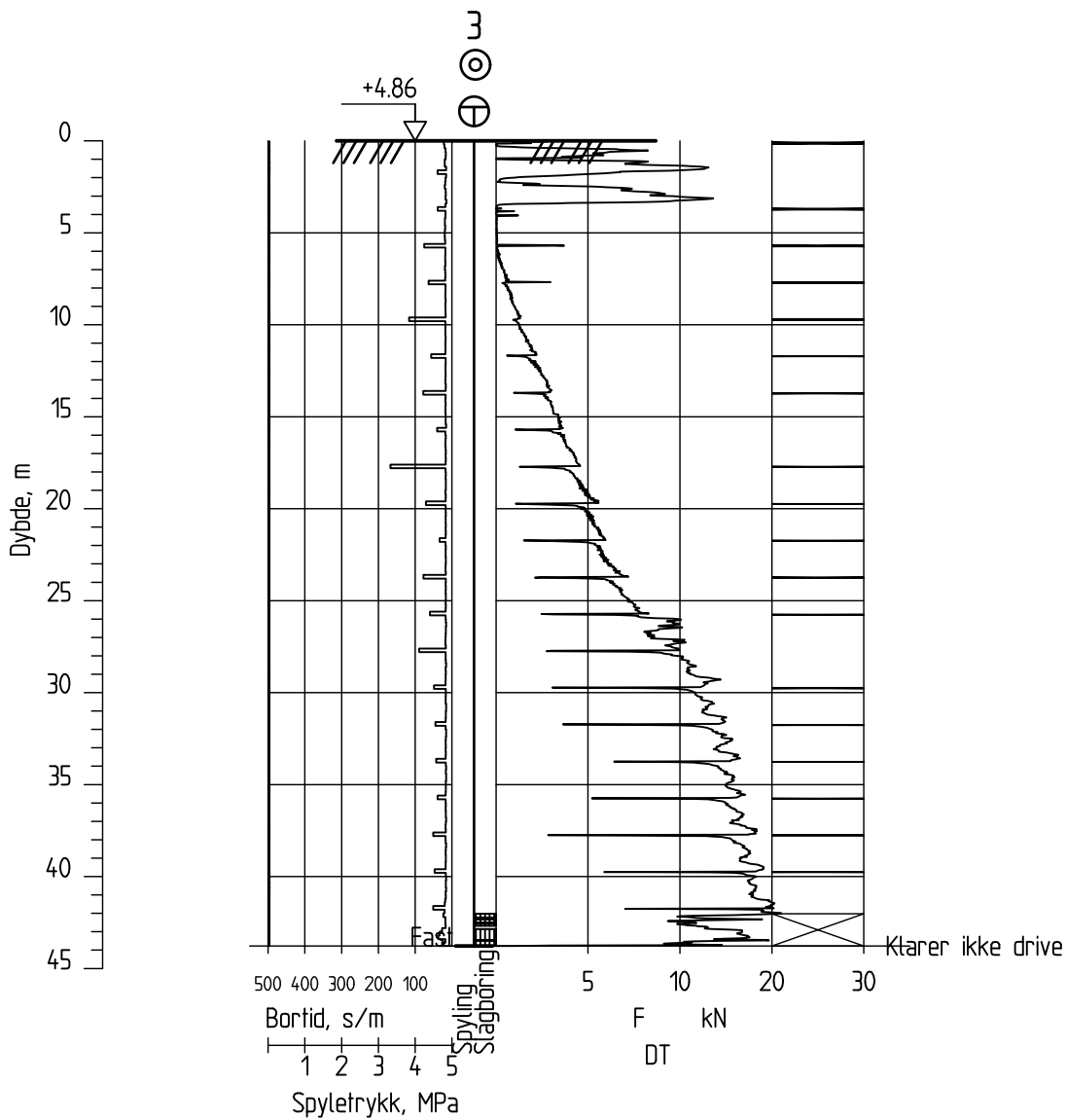
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
21

Rev.  
00

U:\0814\814-891\814-891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814-891 RIG\814-891-04 TEGNINGER\814-891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :25.04.2017

Posisjon: X 6623590.63 Y 567376.68

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

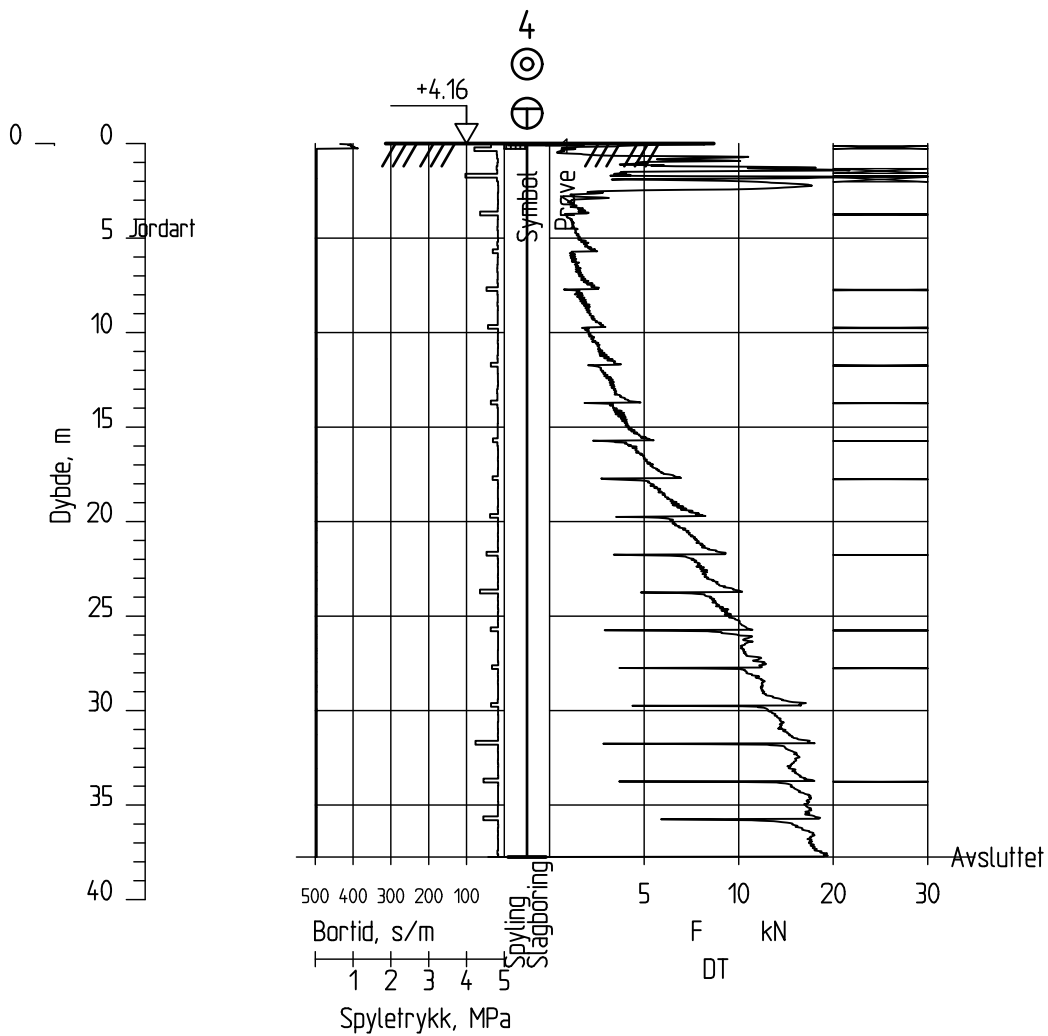
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
22

Rev.  
00

U:\0814\814-891\814-891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814-891 RIG\814-891-04 TEGNINGER\814-891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :20.04.2017

Posisjon: X 6623588.20 Y 567326.51

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

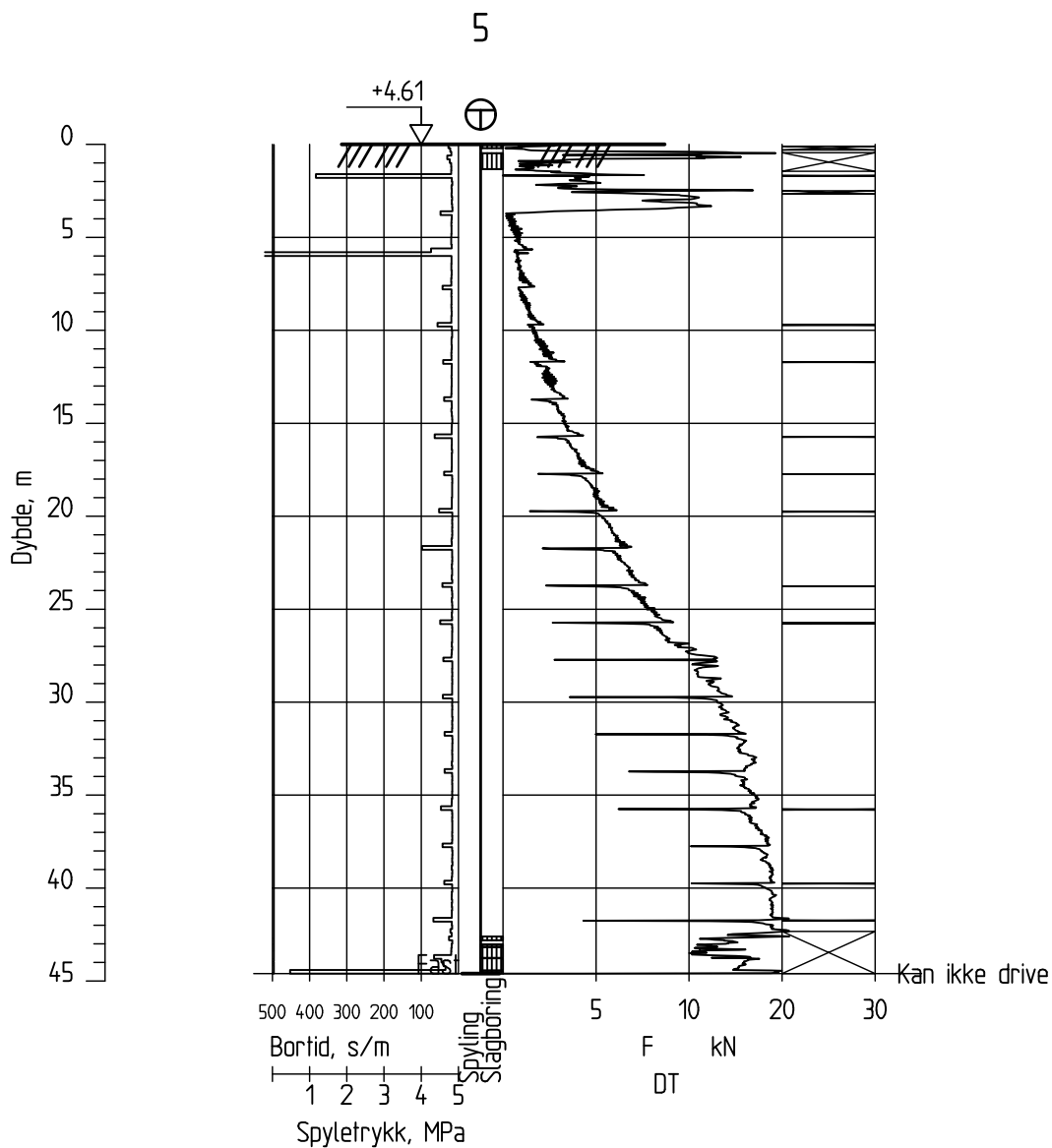
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
23

Rev.  
00

U:\0814\814\891\814\891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814\891-04 TEGNINGER\814\891-RIG-TEG-20 til 24 rev 00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :24.04.2017

Posisjon: X 6623578.43 Y 567346.05

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

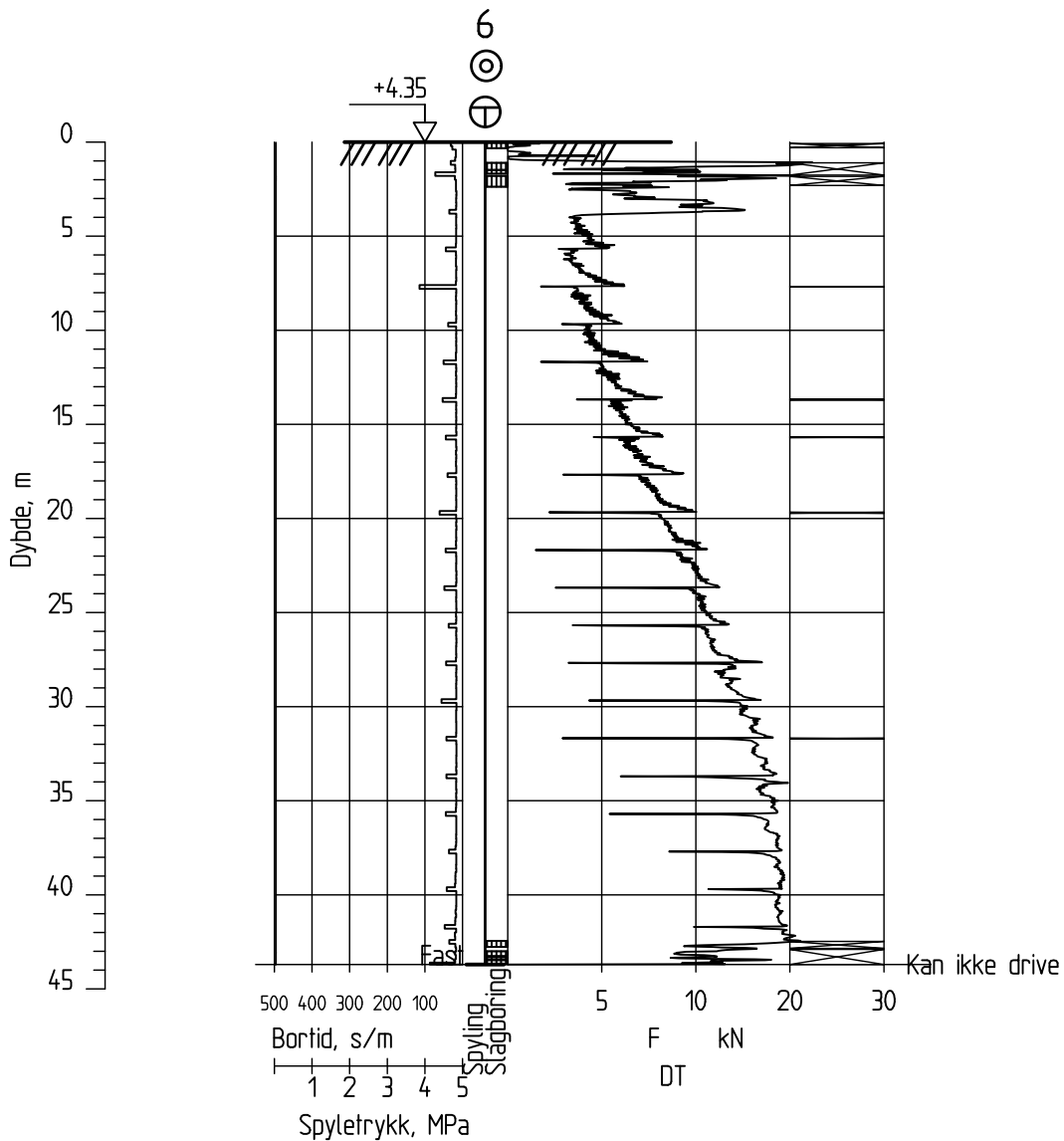
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
24

Rev.  
00

U:\0814\814\891\814\891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814\891-04 TEGNINGER\814\891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :25.04.2017

Posisjon: X 6623565.35 Y 567366.53

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

Godkjent  
KnE

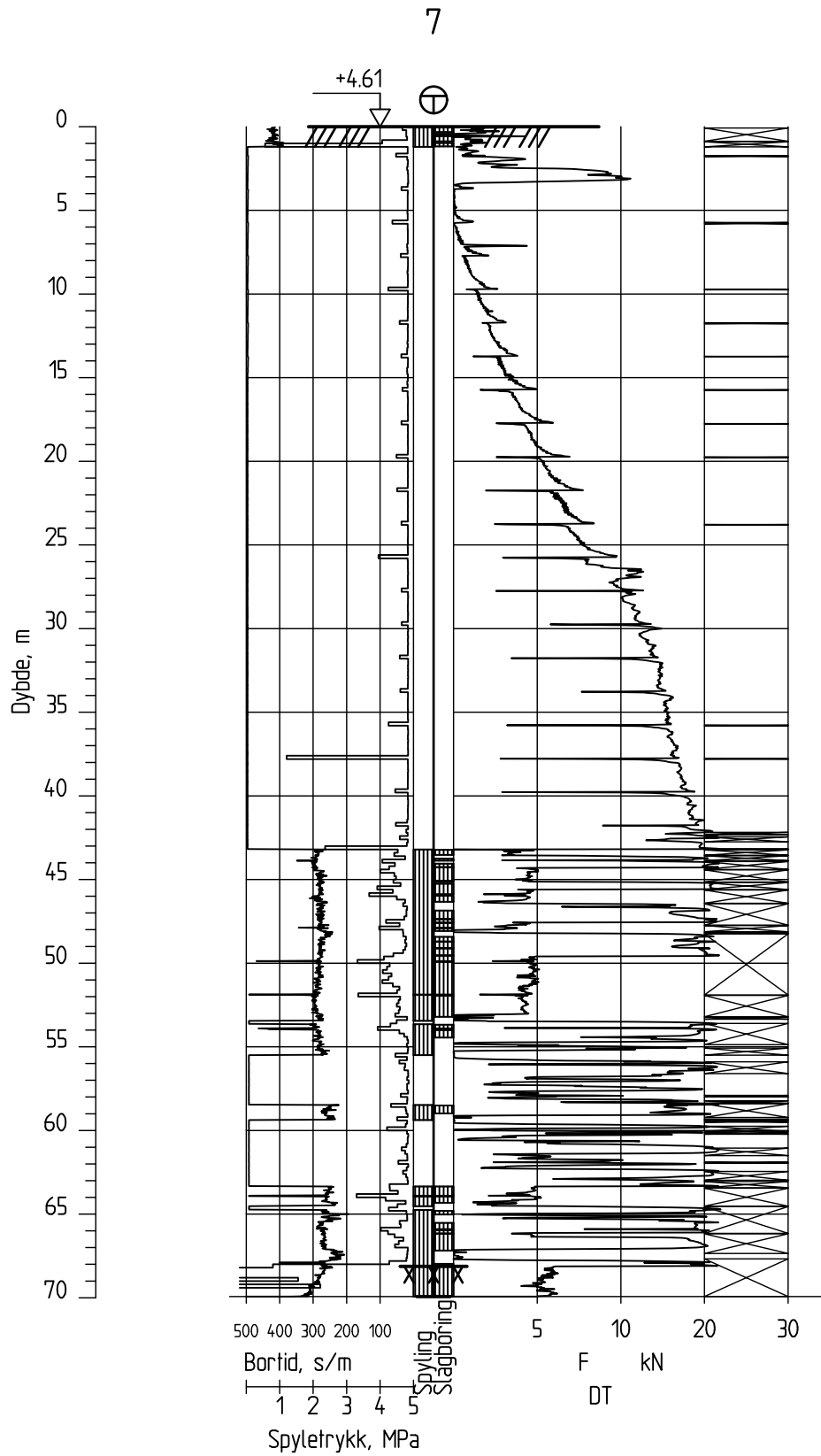
Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
25

Rev.  
00



U:\0814\814-891\814-891-03 ARBEIDSONMRÅDE\814-891 RIG\814-891-04 TEGNINGER\814-891-RIG-TEG-20 til 24 rev.00 Totalsonderinger\_400 - Copy.dwg



Dato boret :24.04.2017

Posisjon: X 6623586.74 Y 56735148

## TOTALSONDERING

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:400

# Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

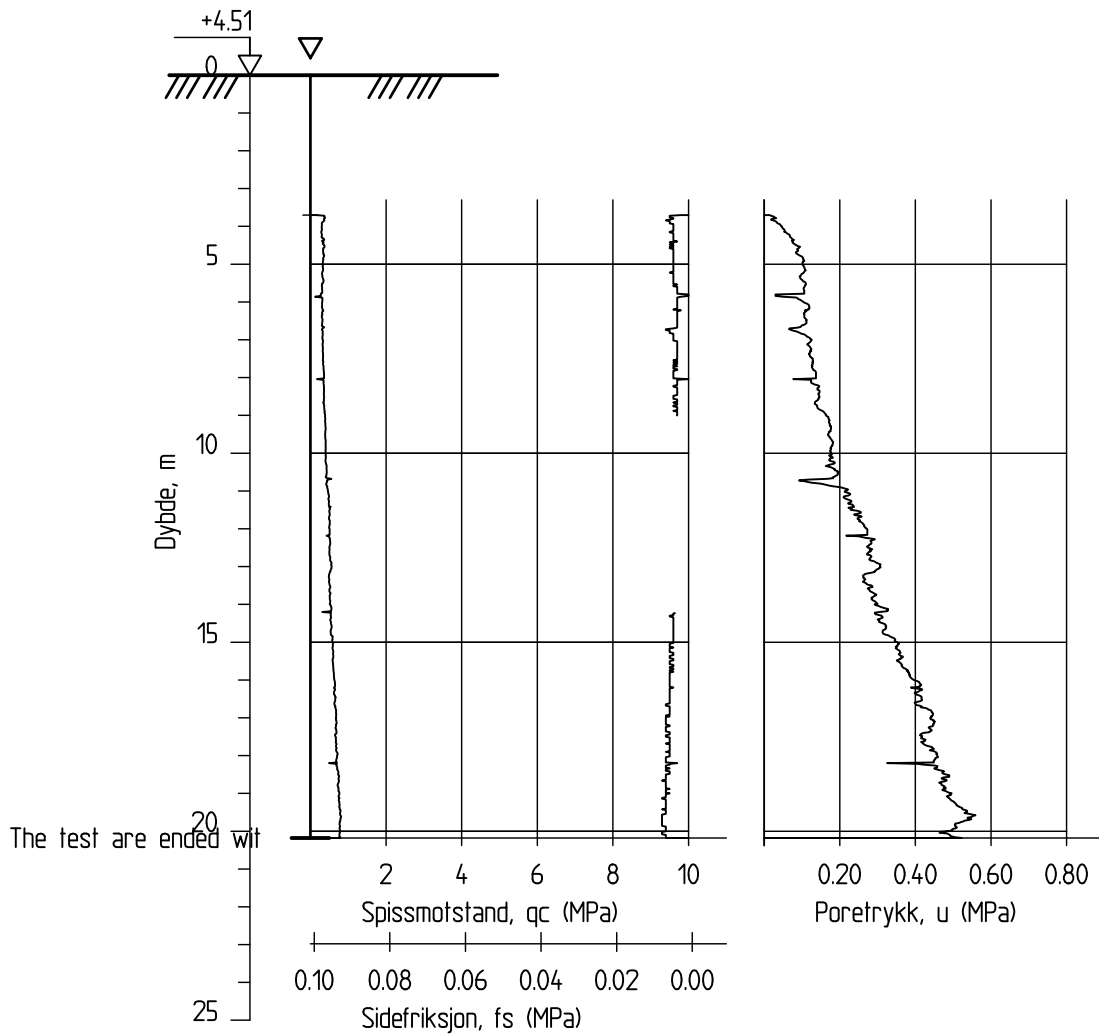
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
26

Rev.  
00

# CPT1



Dato boret :02.05.17

Posisjon: X 6623607.49 Y 567341.25

CPTU

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:200

**Multiconsult**

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

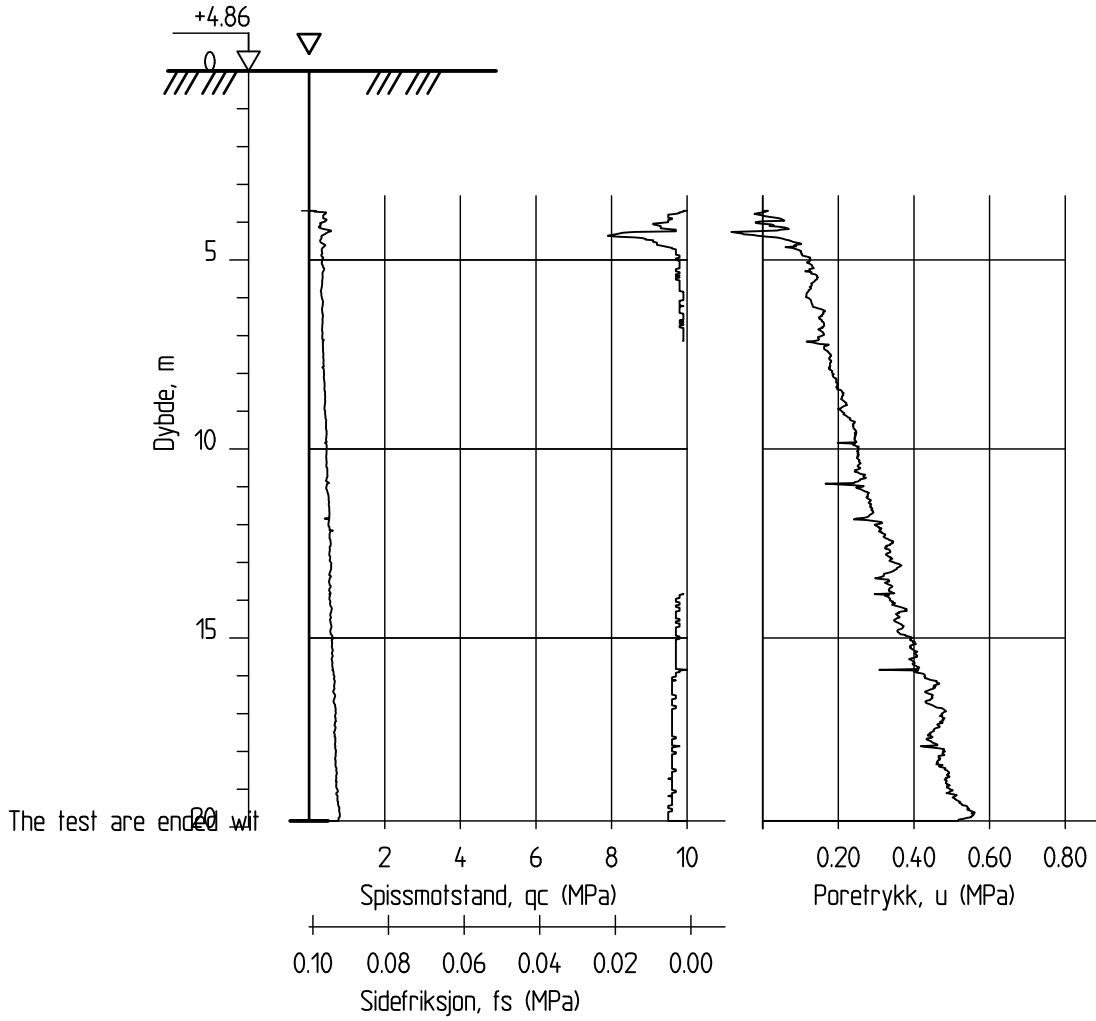
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
30

Rev.  
00

# CPT3



Dato boret :02.05.17

Posisjon: X 6623590.63 Y 567376.68

CPTU

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:200

**Multiconsult**

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

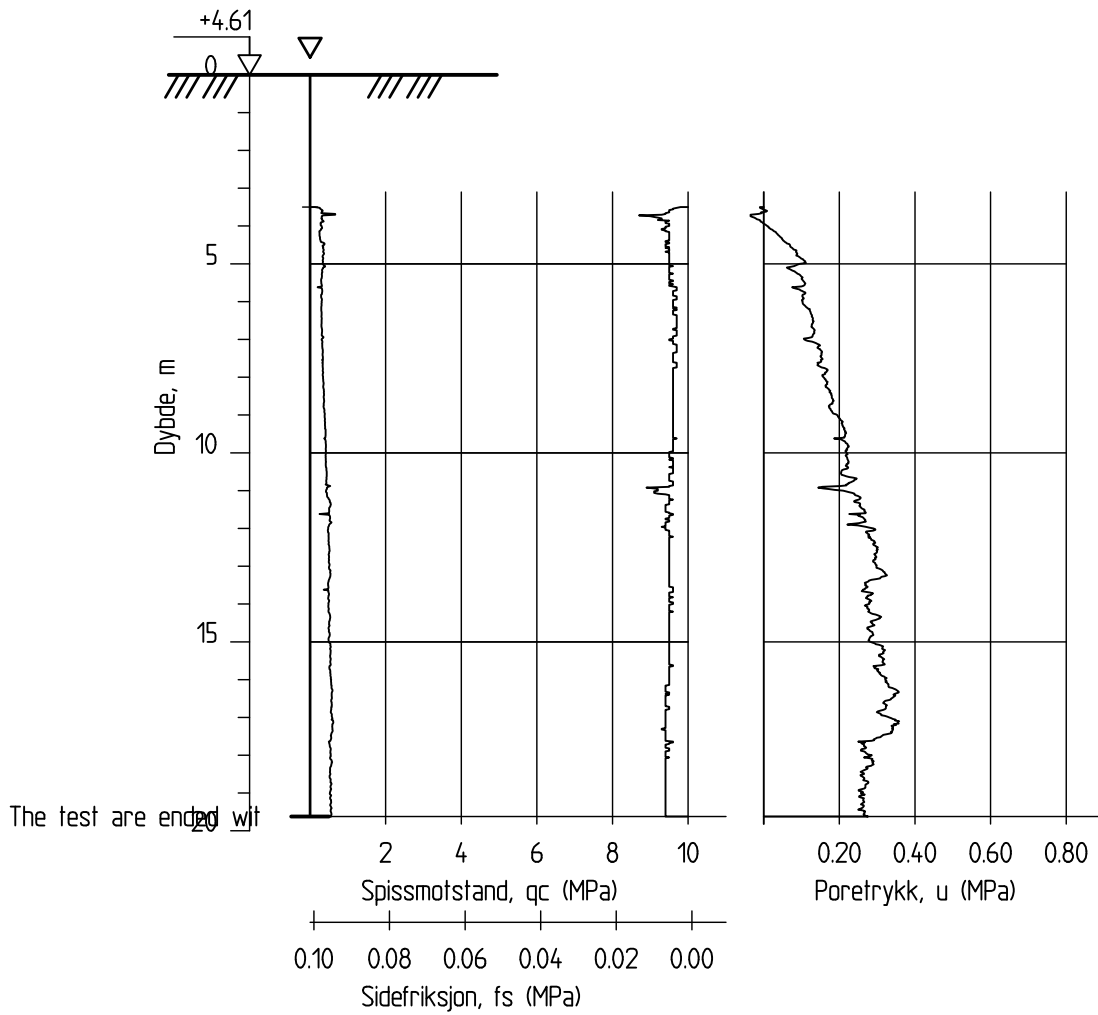
Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
31

Rev.  
00

# CPT7



Dato boret :02.05.17

Posisjon: X 6623586.74 Y 56735148

CPTU

Dato  
10.05.2017

Park Utvikling AS  
Nytt Boligprosjekt - Gamle Kirkeplass 1

Format/Målestokk:  
1:200

**Multiconsult**

www.multiconsult.no

Fag  
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet  
BKT

Kontrollert  
DL

Godkjent  
KnE

Oppdragsnr.  
814891

Tegningsnr.  
32

Rev.  
00

# Multiconsult

## Digital borebok

Oppdragsnr:  
814891

Oppdragsnavn:  
Gamle kirkeplass

Dato:  
24.04.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: 1    Sonderingstype: Totalsondering    Dato: 25.04.17    Borleder: glenn

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-2,4	asfalt o/sand,grus
2,4-41,5	le/si
41,5-43,5	morene
43,5	stopp

Stopp:                      Vanndybde:                      Klokken:

Notat:

Prøveserie:                      Dato: 25.04.17                      Borleder: glenn

SK     54mm     78mm     Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
-	0,0-0,3	asfalt o/grus
pose	0,3-1,0	jord,grus,sand,fyllmasse
pose	1-2	sand,grus
pose	2-3	sand,silt
pose	3-4	silt

Notat prøve:

BPnr: 2    Sonderingstype: Totalsondering    Dato: 25.04.17    Borleder: glenn

Dybde:	Beskrivelse:
43,7	stopp
0,0-3,3	asfalt o/sand,grus
3,3-42,2	le/si
42,2-43,7	morene

Stopp:                      Vanndybde:                      Klokken:

Notat:

Prøveserie:                      Dato:                      Borleder:

BPnr: 3    Sonderingstype: Totalsondering    Dato: 25.04.17    Borleder: glenn

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-3,5	gress o/sand,grus
3,5-42,0	le/si
42,0-43,7	morene
43,7	stopp

Stopp:                      Vanndybde:                      Klokken:

Notat:

Prøveserie:                      Dato: 25.04.17                      Borleder: glenn

SK     54mm     78mm     Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
pose	1-2	sand,silt
poze	2-3	sand
pose	3-4	sand
pose	4-5	leire,silt
pose	0,0-1,0	sand,grus

Notat prøve:

Oppdragsnr:  
814891

Oppdragsnavn:  
Gamle kirkeplass

Dato:  
24.04.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

<b>BPnr:</b> 4	<b>Sonderingstype:</b> Totalsondering	<b>Dato:</b> 26.04.17	<b>Borleder:</b> glenn	<b>Prøveserie:</b>	<b>Dato:</b> 26.04.17	<b>Borleder:</b> glenn
<b>Dybde:</b>	<b>Beskrivelse:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SK <input type="checkbox"/> 54mm <input type="checkbox"/> 78mm <input type="checkbox"/> Annen				
	boret tidligere	<b>SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:</b>				
<b>Stopp:</b>	<b>Vanndybde:</b>	<b>Klokken:</b>	-	0,0-0,3	grus	
<b>Notat:</b>			pose	0,3-1,0	grus,jord,sand	
			pose	1-2	grus,sand,silt,fyllmasse	
			pose	2-3	sand,silt	
			pose	3-4	silt	
<b>Notat prøve:</b>						

<b>BPnr:</b> 5	<b>Sonderingstype:</b> Totalsondering	<b>Dato:</b> 24.04.17	<b>Borleder:</b> glenn	<b>Prøveserie:</b>	<b>Dato:</b>	<b>Borleder:</b>
<b>Dybde:</b>	<b>Beskrivelse:</b>	<input type="checkbox"/> SK <input type="checkbox"/> 54mm <input type="checkbox"/> 78mm <input type="checkbox"/> Annen				
0,0-3,5	asfalt o/sand,grus	<b>SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:</b>				
3,5-42,5	le/si	-				
42,5-44,6	morene	pose				
44,6	stopp i morene	pose				
<b>Stopp:</b>	<b>Vanndybde:</b>	<b>Klokken:</b>				
<b>Notat:</b>						

<b>BPnr:</b> 6	<b>Sonderingstype:</b> Totalsondering	<b>Dato:</b> 25.04.17	<b>Borleder:</b> GLENN	<b>Prøveserie:</b>	<b>Dato:</b> 26.04.17	<b>Borleder:</b> glenn
<b>Dybde:</b>	<b>Beskrivelse:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SK <input type="checkbox"/> 54mm <input type="checkbox"/> 78mm <input type="checkbox"/> Annen				
0,0-2,4	asfalt o/sand,grus	<b>SylNr/pose: Dybde: Beskrivelse:</b>				
2,4-42,4	le/si	-				
42,4-43,7	morene	pose				
43,7	stopp	pose				
<b>Stopp:</b>	<b>Vanndybde:</b>	<b>Klokken:</b>				
<b>Notat:</b>						

Oppdragsnr:  
814891

Oppdragsnavn:  
Gamle kirkeplass

Dato:  
24.04.17

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr: 7  
Sonderingstype: Totalsondering  
Dato: 24.04.17  
Borleder: glenn

Dato: 03.05.17  
Borleder: Glenn

Dybde:	Beskrivelse:
0,0-1,0	asfalt o/grus,sand
1,0-43,2	le/si
43,2-68,1	morene
68,1-69,9	innboring fjell
69,9	stopp

Stopp:                      Vanndybde:                      Klokken:

Notat:

Prøveserie:                      Dato: 03.05.17                      Borleder: Glenn

SK     54mm     78mm     Annen

SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:
-------------	--------	--------------

-	0,0-0,3	asfalt,grus
pose	0,3-1,0	fyllmasse
pose	1-2	fyllmasse,sand,grus
pose	2-3	sand,silt
pose	3-4	sand,silt
15	4,2-5,0	sand,silt,ikke full etterfylt
J8	5,2-6,0	le/si
F75	6,2-7,0	le/si
Y79	7,2-8,0	le/si
655	8,2-9,0	le/si
1074	9,2-10,0	le/si
9Y	11,2-12,0	le/si
C-166	12,2-13,0	le/si
A9	14,2-15,0	le/si
K4	15,2-16,0	le/si
E15	17,2-18,0	le/si
A5	18,2-19,0	le/si

Notat prøve:

**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER**

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

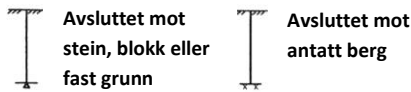
<b>NGF Veiledninger</b> <b>Norske standarder NS</b>	<b>Tema</b>
NGF 1 (1982)	SI Enheter
NGF 2, rev.1 (2012)	Symboler og terminologi
NGF 3, rev. 1 (1989)	Dreiesondering
NGF 4 (1981)	Vingeboring
NGF 5, rev.3 (2010)	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF 6 (1989)	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF 7, rev. 1 (1989)	Dreietrykksondering
NGF 8 (1992)	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF 9 (1994)	Totalsondering
NGF 10, rev.1 (2009)	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006)	Prøvetaking
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser



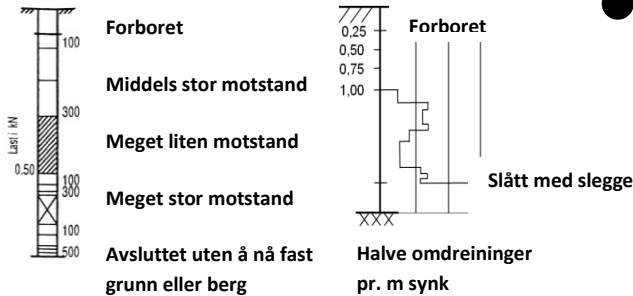
**METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER**

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske standarder (NS) og referansedokumenter:

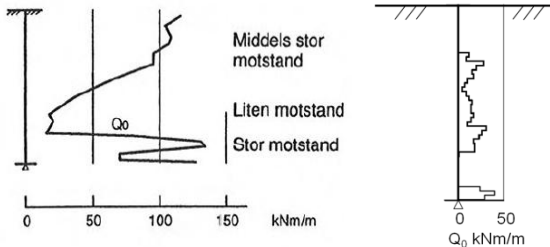
<b>Norske standarder NS</b>	<b>Tema</b>
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinngrense
NS8005 (1990)	Kornfordelingsanalyse
NS8010 (1982)	Jord – bestanddeler og struktur
NS8011 (1982)	Densitet
NS8012 (1982)	Korndensitet
NS8013 (1982)	Vanninnhold
NS8014 (1982)	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015 (1987)	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016 (1987)	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017 (1991)	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018 (1993)	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS14688-1 og -2 (2009)	Klassifisering og identifisering av jord
NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005)	Treaksialforsøk (UU, CU)
Statens vegvesen Håndbok 015 (2005)	Laboratorieundersøkelser



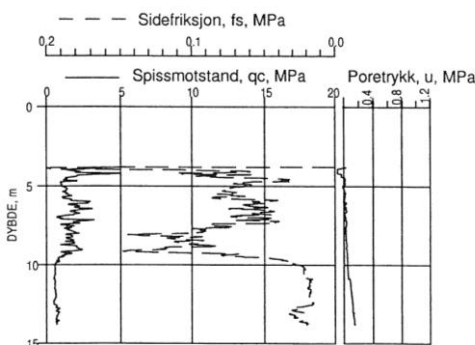
**Sonderinger** utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



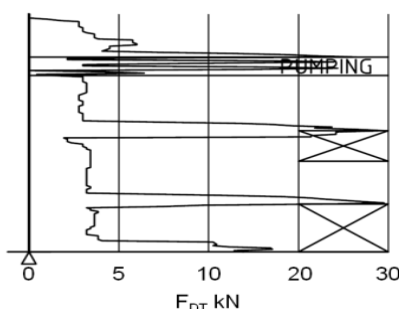
**DREIESONDERING (NGF MELDING 3)**  
Utføres med skjøtbare  $\phi 22$  mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall  $\frac{1}{2}$ -omdreinger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100  $\frac{1}{2}$ -omdreinger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



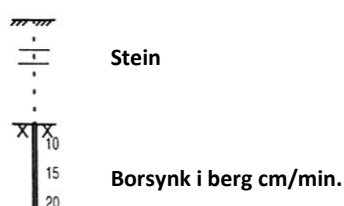
**RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)**  
Boringen utføres med skjøtbare  $\phi 32$  mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden  $Q_0$  pr. m nedramming.  
 $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



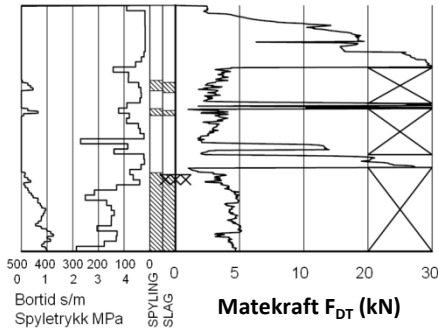
**TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)**  
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand  $q_c$  og sidefriksjon  $f_s$  kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket  $u$  måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



**DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)**  
Utføres med glatte skjøtbare  $\phi 36$  mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreinger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



**BERGKONTROLLBORING**  
Utføres med skjøtbare  $\phi 45$  mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



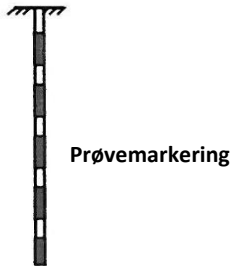
**T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)**

Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm skjøtbare borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Nedpressingskraften  $F_{DT}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



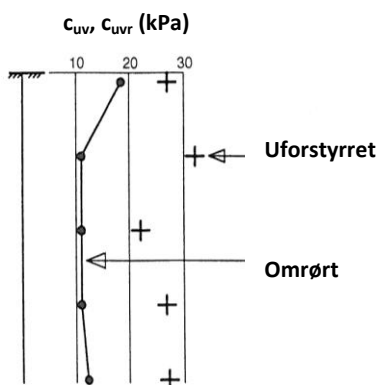
**⊙ MASKINELL NAVERBORING**

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhjull kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.



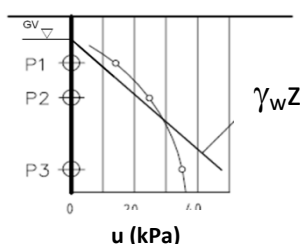
**⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)**

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



**+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)**

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner  $b \times h = 55 \times 110$  mm eller  $65 \times 130$  mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet  $c_{uv}$  og  $c_{ur}$  beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten  $S_t = c_{uv}/c_{ur}$  bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



**⊖ PORETRYKKSÅLING (NGF MELDING 6)**

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

**MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)**

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm)	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

**ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)**

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

Benevnelse	Beskrivelse
<b>Torv</b>	Myrplanter, mer eller mindre omdannet.
• <i>Fibrig torv</i>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.
• <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
• <i>Amorf torv, svarttorv</i>	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens.
<b>Gytje og dy</b>	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler.
<b>Humus</b>	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold.
<b>Mold og matjord</b>	Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

**SKJÆRFASTHET**

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a, c,  $\phi$  (tan $\phi$ ) (effektivspenningsanalyse) eller  $c_u$  ( $c_{uA}$ ,  $c_{uD}$ ,  $c_{uP}$ ) (totalspenningsanalyse).

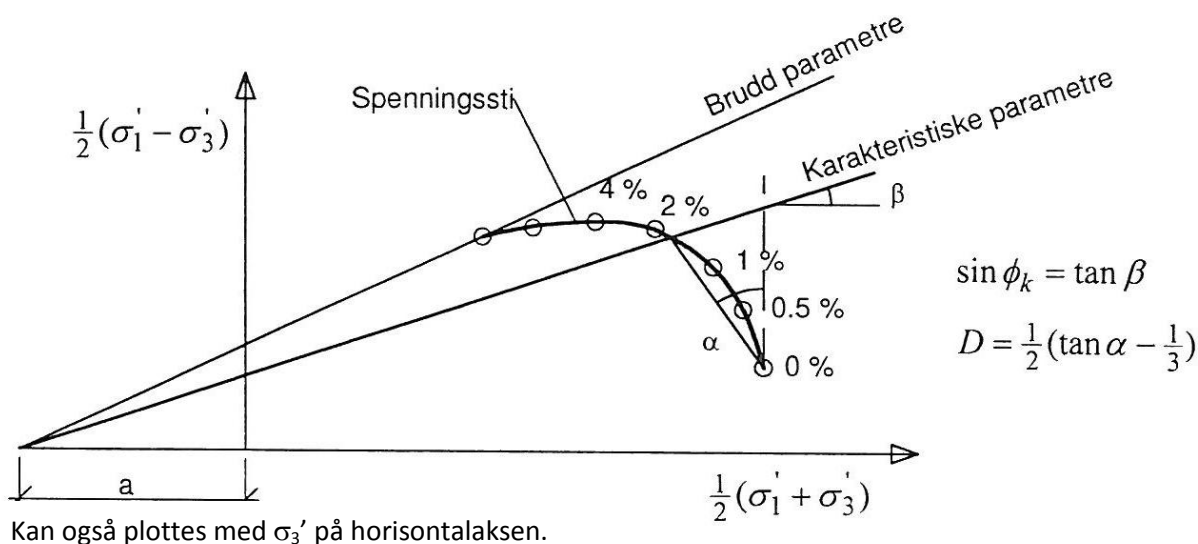
**Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a, c,  $\phi$  (tan $\phi$ ) (kPa, kPa, °, (-))**

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), tan $\phi$  (friksjon) og eventuelt  $c = a \tan \phi$  (kohesjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykkparametrene A, B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

**Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet,  $c_u$  (kPa)**

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk ( $c_{ut}$ ) (NS8016), konusforsøk ( $c_{uk}$ ,  $c_{ukr}$ ) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk ( $c_{uA}$ ,  $c_{uP}$ ) og direkte skjærforsøk ( $c_{uD}$ ). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) ( $c_{ucptu}$ ) eller vingebor ( $c_{uv}$ ,  $c_{ur}$ ).



**SENSITIVITET  $S_t$  (-)**

Sensitiviteten  $S_t = c_u/c_r$  uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet  $c_r$  ( $s_r < 0,5$  kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

**VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)**

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

**KONSISTENSGRENSER – FLYTEGRENSE (w<sub>l</sub> %) OG PLASTISITETSGRENSE (w<sub>p</sub> %) (NS 8002 & 8003)**

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisiteten  $I_p = w_l - w_p$  (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

**DENSITETER (NS 8011 & 8012)**

<b>Densitet</b> ( $\rho$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
<b>Korndensitet</b> ( $\rho_s$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
<b>Tørr densitet</b> ( $\rho_d$ , g/cm <sup>3</sup> )	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

**TYNGDETETTHETER**

<b>Tyngdetetthet</b> ( $\gamma$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av prøve pr. volumenhet ( $\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$ , der $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
<b>Spesifikk tyngdetetthet</b> ( $\gamma_s$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ( $\gamma_s = \rho_s g$ )
<b>Tørr tyngdetetthet</b> ( $\gamma_d$ , kN/m <sup>3</sup> )	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ( $\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$ )

**PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)**

<b>Poretall e</b> (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ( $e = n/(100-n)$ ) der n er porøsitet (%)
<b>Porøsitet n</b> (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

**KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)**

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter  $d > 0,063 \text{ mm}$ . For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

**DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)**

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning  $\epsilon$ ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som  $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$ . Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen  $\sigma'$ . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ ( $\sigma'_c$ = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

**PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)**

Permeabiliteten defineres som den vannmengden  $q$  som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng:  $q = kiA$ , der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og  $i$  = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt.

**KOMPRIMERINGSEGENSKAPER**

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet  $\rho_r$  som funksjon av innbyggingsvanninnhold  $w_i$ . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås ( $\rho_{dmax}$ ) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold ( $w_{opt}$ ).

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig).

**HUMUSINNHOLD**

Humusinnholdet bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse). Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Andre metoder, som glødning av jordprøve i varmeovn og våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd, kan også benyttes.

## Oppdragsbetingelser for Multiconsult ASA

### 1. Innledning

"Oppdragsbetingelser for Multiconsult ASA". I det følgende brukes betegnelsen "Selskapet" om Multiconsult ASA.

### 2. Generelle betingelser

Med mindre annet er avtalt, gjelder i nevnte rekkefølge, følgende avtaledokumenter for oppdrag som utføres av selskapet:

1. Oppdragsbekreftelsesbrev eller tilbudsbrev
2. Bestemmelsene i foreliggende "Oppdragsbetingelser for - Multiconsult ASA"
3. Norsk Standards alminnelige kontraktsbestemmelser for gjeldende oppdragstype:
  - a. Rådgivning/prosjektering..... NS 8402:2010
  - b. Byggeledelse ..... NS 8403:2005
  - c. Uavhengig kontroll ..... NS 8404:2013

### 3. Vederlag

Avhengig av oppdragets art kan det samlede vederlaget bestå av:

- Honorar
- Utstyrsleie
- Utlegg og utgifter

#### 3.1 Honorar

Med mindre annet er avtalt honoreres Selskapets arbeider etter medgått tid (inkl. nødvendig reisetid) og Selskapets faste timerater. Det samme gjelder for endringer av omfanget i oppdrag hvor det er avtalt fast pris.

Timerater er basert på honorering for 8 timers arbeidsdag.

De avtalte rater gjelder også for vanlig overtid. Ved skift-, natt- og helgearbeid og ved utestasjonering på anlegg eller særskilt arbeidssted, skal egne rater avtales.

Selskapets utgifter til gjennomføring av oppdrag beregnes som påslag på honorar (jfr. pkt. 3.4).

#### 3.2 Utstyrsleie

Med mindre annet er avtalt beregnes vederlag for felt- og laboratoriestyr, måleinstrumenter, IT-utstyr til spesielle oppgaver og lignende etter Selskapets satser.

Med mindre annet er avtalt avregnes grunnundersøkelser etter anvendt tid for operatør i felten, inklusive tid til reiser og opp- og nedrigging av utstyr, og med Selskapets timerater for operatør og benyttet utstyr.

Tap av boreutstyr som skyldes upåregnelige grunnforhold belastes oppdragsgiver til selvkost.

#### 3.3 Prisstigning, endring av timerater og leiesatser

Med mindre annet er avtalt justeres timerater og satser for utleie av utstyr per 1. juli hvert år. Justeringenes størrelse følger utviklingen i selskapets lønnskostnader.

#### 3.4 Utlegg og utgifter

Med mindre annet er avtalt, belastes følgende utgifter oppdragsgiver direkte:

- Ekstern kopiering av tegninger, beskrivelser, rapporter mv. til bruk for andre, så som oppdragsgiver, myndigheter, entreprenører, siderådgivere mv.
- Annonser og kostnader til utsendelse av konkurransegrunnlag
- Offentlige avgifter
- Merkostnader til ansvarsforsikring hvis oppdragsgiver ønsker høyere forsikringssum for ansvarsforsikring eller spesielle dekninger
- Reiser og opphold, beregnet etter statens regulativ
- Andre kostnader knyttet til stasjonering av medarbeidere utenfor selskapets kontorer

Dersom ovennevnte utgifter ikke belastes oppdragsgiver direkte, men forskutteres av Selskapet, belastes et påslag på 5 % av de forskutterte beløp.

Selskapets utgifter til teletjenester, porto, budbil, intern kopiering, plotting av tegninger, administrasjon mv. faktureres som påslag på honorarer og utstyrsleie med 5 % (jfr. pkt. 3.1 og 3.2).

### 4. Betaling

Med mindre annet er avtalt faktureres hver måned. Betalingsfrist er 30 dager etter fakturadato.

Ved forsinket betaling regnes renter etter "lov om rente ved forsinket betaling". Selskapet har rett til å holde tilbake materiale ved forsinket betaling.

Oppdragsgiver må spesifisere og begrunne eventuelle innsigelser til Selskapets faktura uten ugrunnet opphold.

### 5. Eiendoms- og bruksrett. Taushetsplikt

Selskapet har eiendomsrett til materiale utarbeidet av selskapet.

Oppdragsgiver har bruksrett til materialet utarbeidet av Selskapet til gjennomføring av prosjektet. Materiale utarbeidet av Selskapet kan ikke benyttes til andre oppdrag eller overleveres til andre uten Selskapets skriftlige samtykke.

Partene er gjensidig forpliktet til å behandle forretningshemmeligheter fortrolig.

### 6. Rådgivnings- og prosjekteringsfeil

Selskapet svarer for tap som påføres oppdragsgiver ved rådgivnings- og prosjekteringsfeil som skyldes uaktsomhet, begrenset oppad til:

- a) 60 ganger grunnbeløpet i folketrygden (G) for ansvar som ikke er omfattet av Selskapets forsikring.
- b) 150 ganger grunnbeløpet i folketrygden (G) for ansvar som er omfattet.

Selskapet har tegnet forsikring som dekker dette ansvaret. Kopi av vilkår for ansvarsforsikring kan oversendes hvis ønskelig. Ønsker oppdragsgiver høyere ansvarsgrenser med økt forsikringsdekning, må dette tas opp og eventuelt avtales før oppdraget påbegynnes. Økt forsikringspremie belastes oppdragsgiver som utlegg (jfr. pkt. 3.4).

Dersom oppdragsgiver inngår forpliktende avtale med andre om pris eller mengder, er Selskapet ikke ansvarlig for tap som oppstår pga. denne avtalen, forårsaket av feil eller unøyaktigheter i mengdeberegning eller uteglemte poster i beskrivelse utarbeidet av Selskapet.

Selskapet er ikke ansvarlig for eventuelle feil ved opplysninger som har vist seg ikke å holde stikk om byggetiden eller størrelsen av omkostninger ved et byggeforetak.

### 7. Forsinkelse

Med mindre annet er avtalt, er Selskapet bare ansvarlig for tap ved forsinkelse når avtalte dagmulktbelagte frister overskrides grunnet forhold på selskapets side.

Dagmulkt er kr. 1.000,- per hverdag.

Samlet forsinkelsesansvar skal ikke overskride 20 % av Selskapets honorar.

Selskapet har rett til fristforlengelse og honorar for merarbeid ved hindringer som skyldes forhold oppdragsgiver svarer for, så som endringer, forsinkelser i offentlig saksbehandling mv.

### 8. Avgifter

Avtalt vederlag tillegges merverdiavgift etter de til enhver tid gjeldende satser.

### 9. Lovvalg og verneting

Avtalen er underlagt norsk rett, og Selskapets verneting gjelder som verneting for alle tvister som springer ut av avtalen.