

RAPPORT

Landfalløya 37, Drammen

OPPDRAKSGIVER

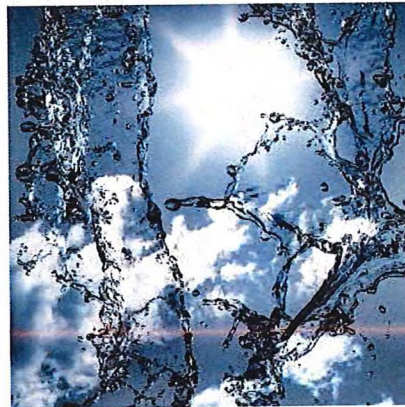
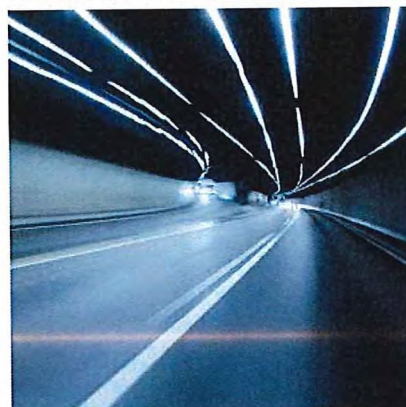
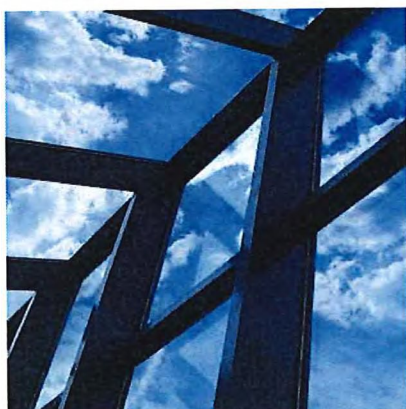
Consto Øst AS

EMNE

Geoteknisk datarapport

DATO / REVISJON: 30. november 2016 / 00

DOKUMENTKODE: 814754-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.

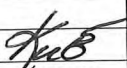

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller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

RAPPORT

OPPDRAG	Landfalløya 37, Drammen	DOKUMENTKODE	814754-RIG-RAP-01
EMNE	Geoteknisk datarapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Consto Øst AS	OPPDRAGSLEDER	Daniel Lennartsson
KONTAKTPERSON	Råger Nygård	UTARBEIDET AV	Daniel Lennartsson
KOORDINATER	SONE: UTM32 ØST: 565792 NORD: 6623937	ANSVARLIG ENHET	2012 BVT GEO
GNR./BNR./SNR.	115/ 508 / /		

SAMMENDRAG

Multiconsult ASA i Drammen har på oppdrag av Consto Øst AS utført geotekniske grunnundersøkelser for boligbyggprosjekt på Landfalløya 37, 41 og 43. Foreliggende rapport oppsummerer hvilke grunnundersøkelser som er utført for prosjektet.

00	30.11.16	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

Borplan	RIG-TEG-001
Totalsonderinger og CPTu	RIG-TEG-020-028
Laboratorieundersøkelser	RIG-TEG-10, -11, -60, -61, -75.1, -75.2, -76.1, -76.2

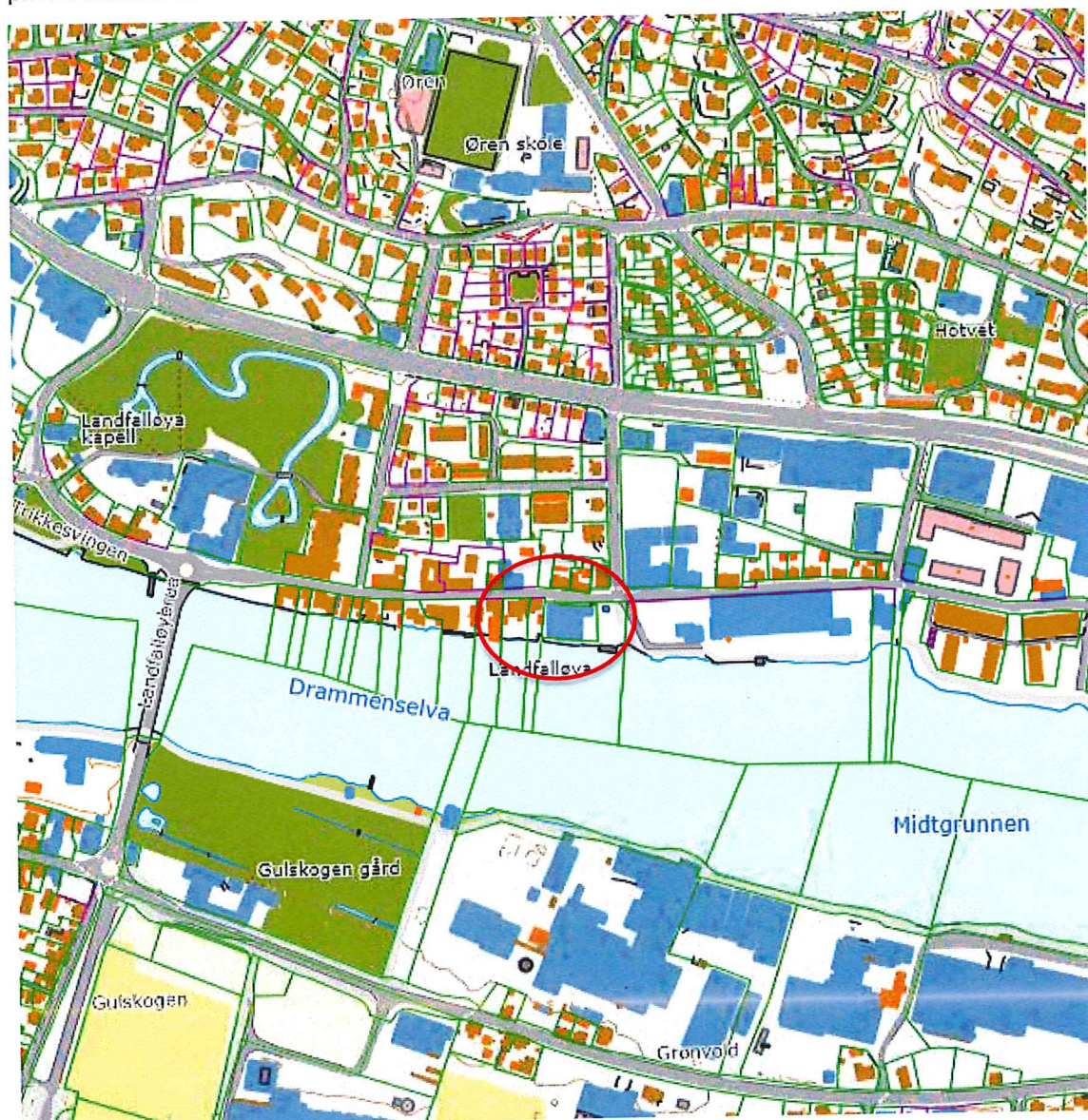
Vedlegg

- Geotekniske bilag - Metodestandarder
- Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
- Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
- Oppdragsbetingelser for Multiconsult AS

1 Innledning

Multiconsult ASA har på oppdrag fra Consto Øst AS utført grunnundersøkelser for vurdering av fundamentering- og grave- og fyllingsforhold i område for planlagt utbygning av Landfalløya 37. 41 og 43 i Drammen. Foreliggende rapport presenterer hvilke undersøkelser som er utført i området. Oversiktsbilde over området er vist i Figur 1-1. Vi viser til borplan tegning RIG-TEG-001 for oversikt av utførte boringer.

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



Figur 1-1 Oversiktsbilde (kilde: Drammen kommune)

Prøvene er analysert i vårt laboratorium i Oslo. Resultatene vises på tegning -10, -11, -60, -61, -75.1, -75.2, -76.1, -76.2. Det er utført analyse for å bestemme konsistensgrenser, korngraderingsanalyser og standardanalyser som omfatter vanninnhold, tyngdetetthet, omrørt og uomrørt udrenert skjærfasthet og beskrivelse av prøven. Det er i tillegg utført ødometerforsøk på representative lag i profilet.

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

4 Topografi og grunnforhold

Området for planlagte nye bygg er så å si flatt, terrenget heller svakt ut mot Drammenselven. Høydeforskjellen fra Landfalløya ut til elvekanten er ca 1,5 m i det meste. Grunnundersøkelser er utført fordelt over eiendommene i tre snitt øst-vest og nord-syd. Sonderingene viser homogene masser over hele tomten.

Kort beskrivelse av grunnforholdene:

Topplag:

Det er registrert sandige siltige fyllmasser i det øverste 2-3 m over området.

Mellomliggende lag:

Under topplaget med sandige siltige fyllmasser er det registrert et lavplastisk lag av siltig leire og leire ned til ca 11 m dybde under eksisterende terreng over hele området. Massene her har lav sensitivitet og er middels faste.

Dette laget er registrert som middels fast, og lavt sensitivt. Romvekten for dette laget er noe høyere enn underliggende lag, det er målt 20-21 kN/m³ i romvekt over dette laget.

Underliggende lag:

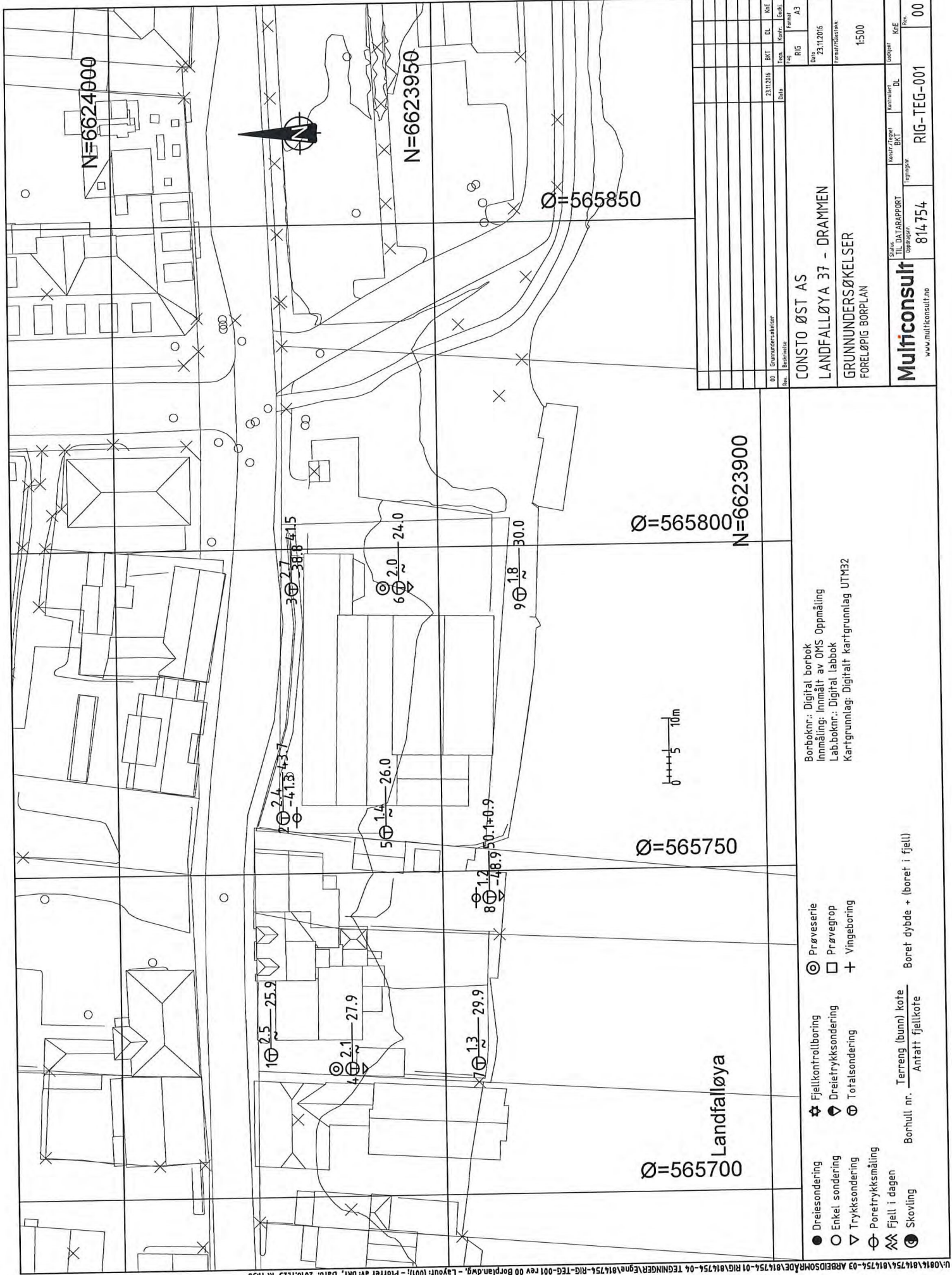
Videre i dybden er det registrert leire eller siltig leire med økt vanninnhold, plastisitet indeks. Sonderingsmotstanden for totalsonderingene er i utgangspunktet høy, men minsker noe med dybden. Noe som kan være en indikasjon for kvikkleire. Opptatte prøver viser ikke kvikke masser ned til 15 m resp. 19 m dybde for de to prøvepunktene, det er homogene masser i området. Massene fra 11 m dybde og ned til berg karakteriseres som bløt og lavt sensitiv leire.

Det er boret til antatt berg i 3 av undersøkelsespunktene. I borpunkt 2 fikk vi stangbrudd i 44 m dybde, dette kan indikere skrått berg lokalt. Generell viser bergsonderingene dybder til berg på mellom 40 – 50 m i området. Det er indikert at berget heller noe vestover og ned mot Drammenselven. Dette stemmer godt overens med andre bergsonderinger som er utført i området.

Hydrauliske poretrykksmålere er satt ned for overvåking og kartlegging av eventuelt poreovertrykk i massene. Grunnvannstanden er målt 30. november i år til i nivå med Drammenselven i borpunkt 8. Vannstanden er her ca 1 m under eksisterende terreng for målere i 4 m og 10 m dybde. I borpunkt 2 er vannstanden målt til 2,2 m under terreng i 6 m dybde. Alle Målingene viser en generell vannstand ved kote 0,2. Det er antatt hydrostatisk poretrykksforhold. Variasjon med årstider kan forekomme.

5 Referanser

- /1/ Notat 814754-RIG-RAP-01, *Boligbygg på Landfalløya 37 i Drammen*, datert 07.10.2016. Oppdragsgiver: Consto Øst AS, Multiconsults oppdragsnummer 814754.
- /2/ Geoteknikk i vegbygging. Statens vegvesen, Veiledning, Håndbok V220 (tidligere Håndbok 016), datert juni 2014.
- /3/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler. Norsk Standard. Standard Norge.
- /4/ Skredatlas NVE, nettsted: <http://gis3.nve.no/link/?link=kvikkleire>, datert 15.03.2016.



U:\0814\7514\0814754-03 ARBEIDSRAPPORT\0814754-01 RIG\0814754-04 TEGNINGER\VEGNA\0814754-04 TEGNINGER\RIG-TEG-001 rev 00 Borplandg. - Layout: (001) - Plottet av bkt, Dato: 2016.12.23 kl 13:56

00	Grunnundersøkelser	BKT	DL	KCE
Rev.	Beskrivelse	Dato	Form	Code
			RIG	A3
Konstruksjon		DL	KCE	
Kontroll		BKT	KCE	
Tilpassing		BKT	KCE	
Satt til utarbeidelse		BKT	KCE	
Oppgave		BKT	KCE	
814 754		RIG-TEG-001		00
CONSTO ØST AS		23.12.2016		
LANDFALLØYA 37 - DRAMMEN		23.12.2016		
GRUNNUNDERSØKELSER		1500		
FORELØPIG BORPLAN				

Borboenr.: Digital borboen
 Innmåling: Innmålt av OMS Oppmåling
 Lab.boenr.: Digital labboen
 Kartgrunnlag: Digitalt kartgrunnlag UTM32

Prøveserie
 Prøvegrop
 Vingeboering

Fjellkontrollboering
 Dreiertrykksøndering
 Totalsondering

Dretesøndering
 Enkel søndering
 Trykksøndering
 Poretrykksmåling

Fjell i dagen
 Skovling

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

Landfalløya

Ø=565700

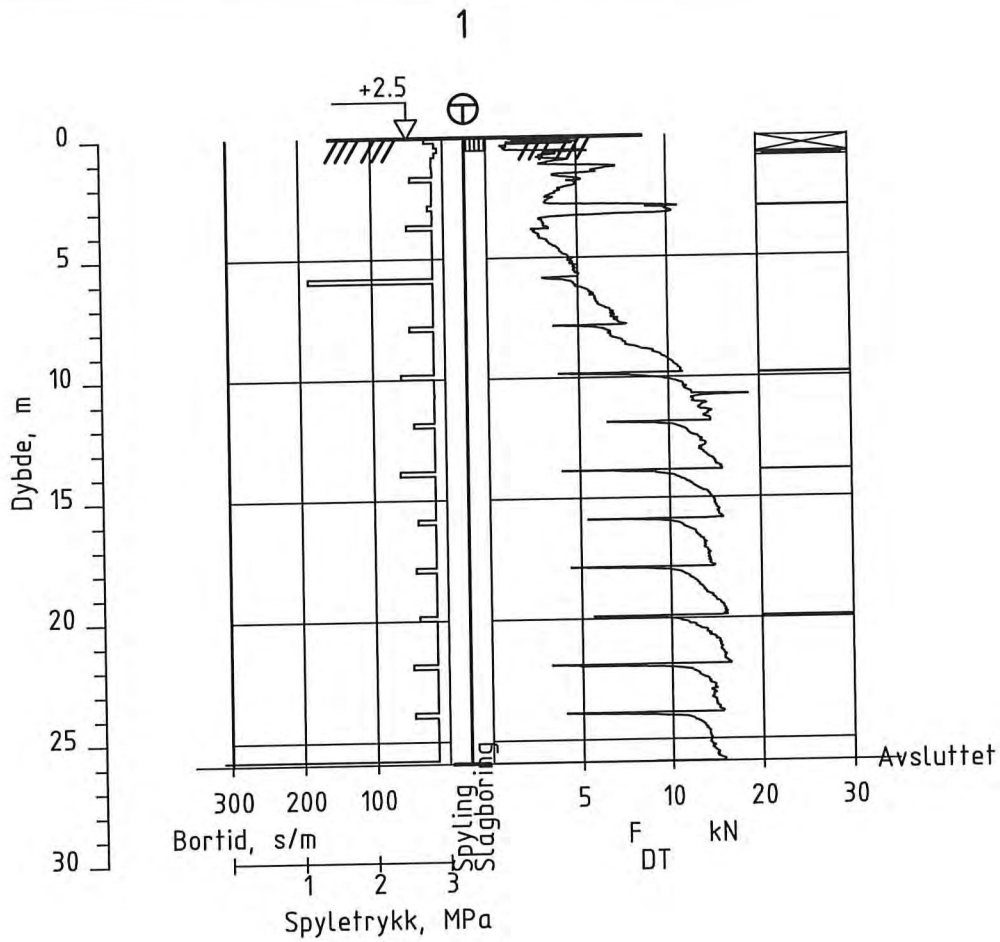
Ø=565750

Ø=565800

N=6623900

N=6623950

N=6624000



Dato boret :01.11.2016

Posisjon: X 6623977.09 Y 565722.10

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
DL

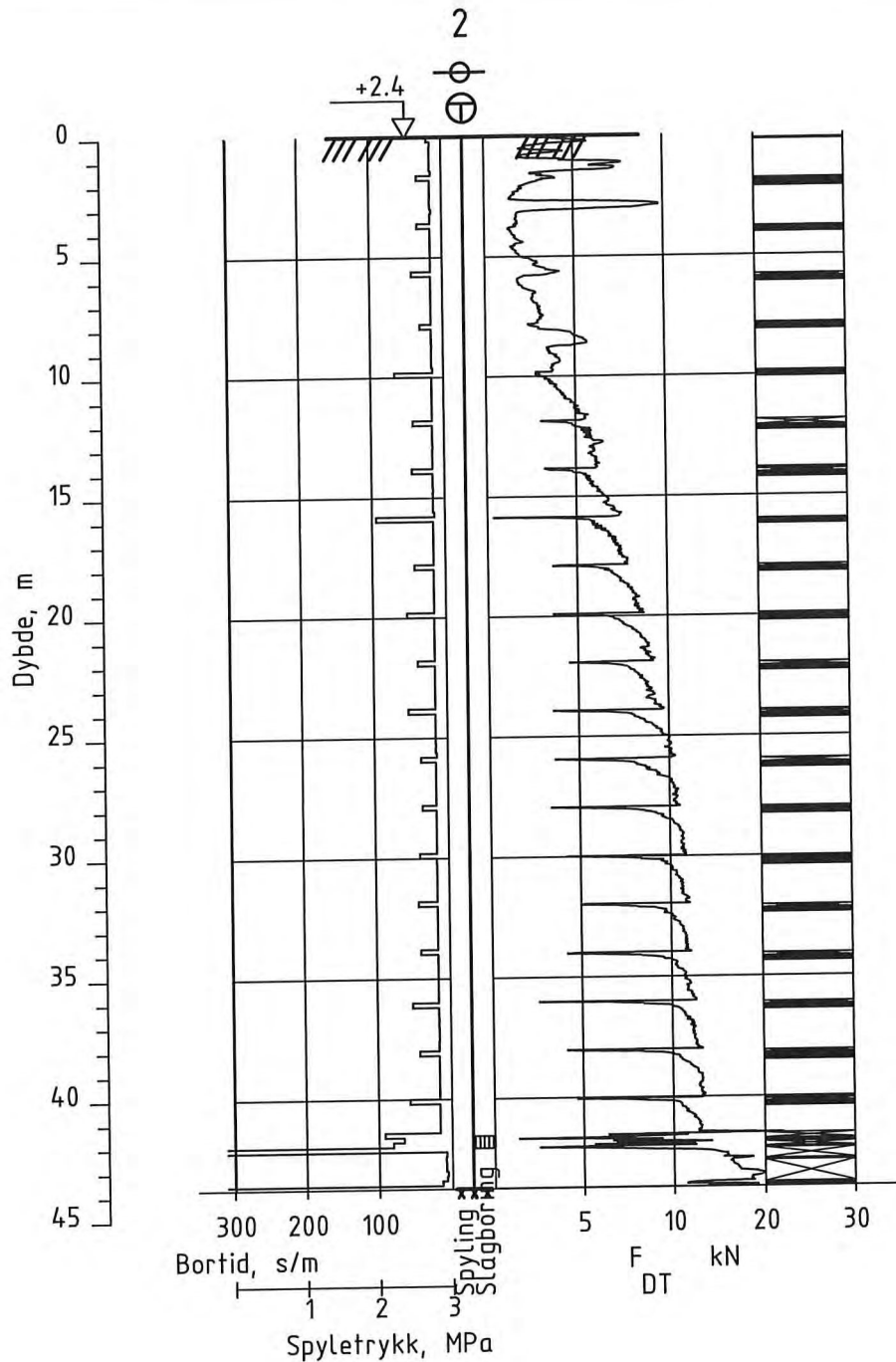
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814754

Tegningsnr.
RIG-TEG-20

Rev.
00

C:\Users\bkt\appdata\local\temp\AcPublish_6360\814754-RIG-TEG-20 fil 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :31.10.2016

Posisjon: X 6623974.66 Y 565758.65

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
DL

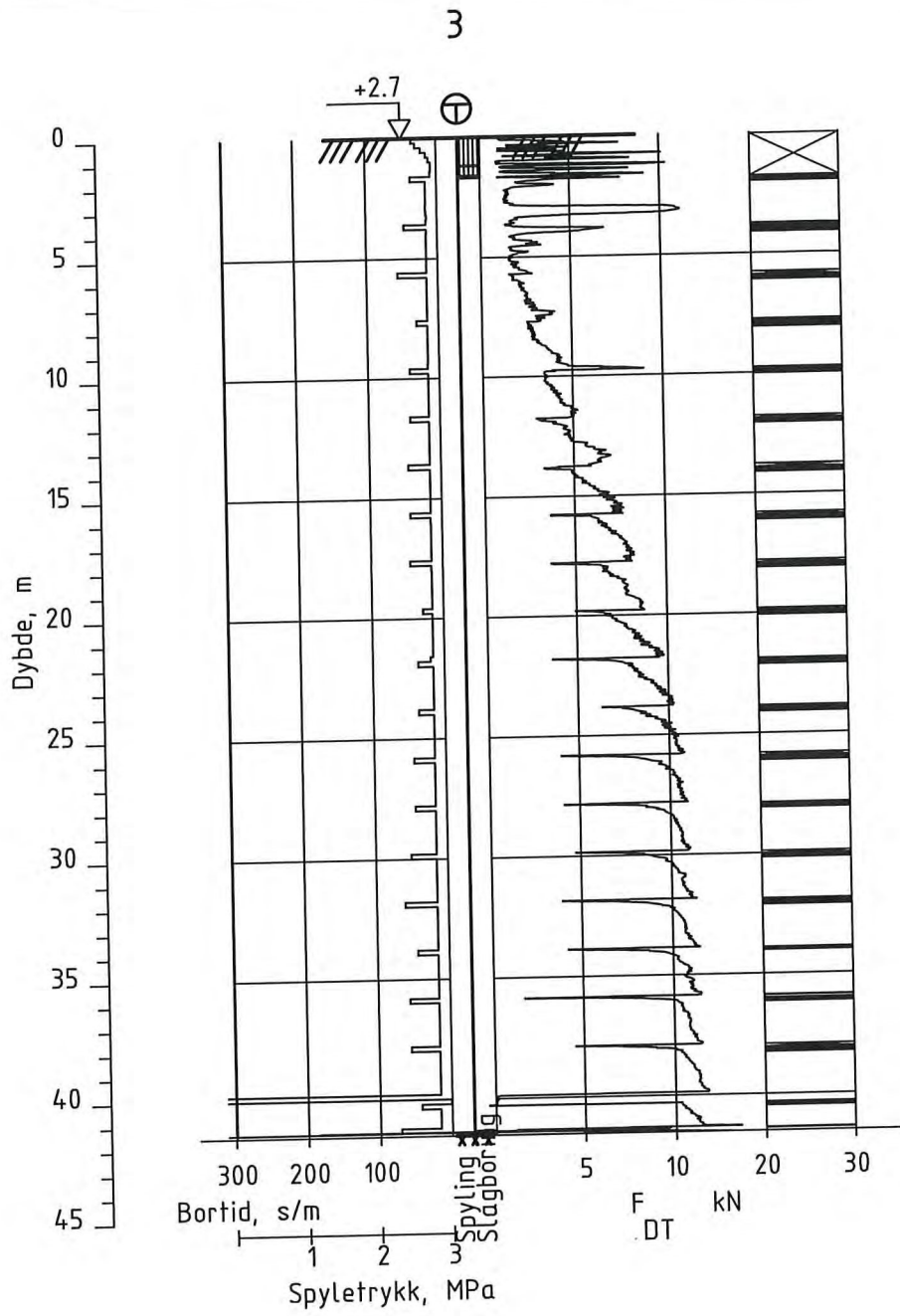
Godkjent
KnE

Oppdragsnr.
814754

Tegningsnr.
RIG-TEG-21

Rev.
00

C:\Users\bkt\AppData\Local\Temp\AcPublish_6360\814754-RIG-TEG-20 HI 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :31.10.2016

Posisjon: X 6623972.85 Y 565793.86

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

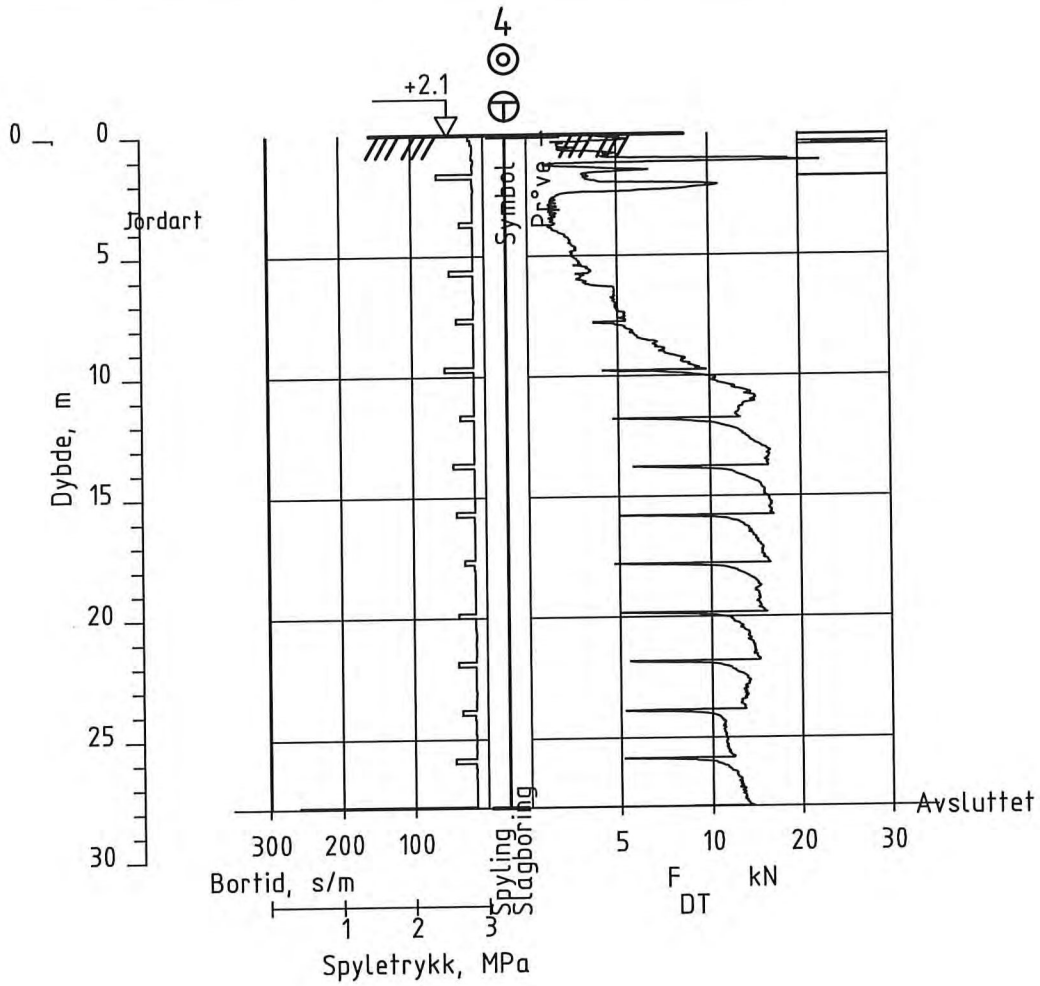
Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet BKT	Kontrollert DL	Godkjent KnE
Oppdragsnr. 814754	Tegningsnr. RIG-TEG-22	Rev. 00	

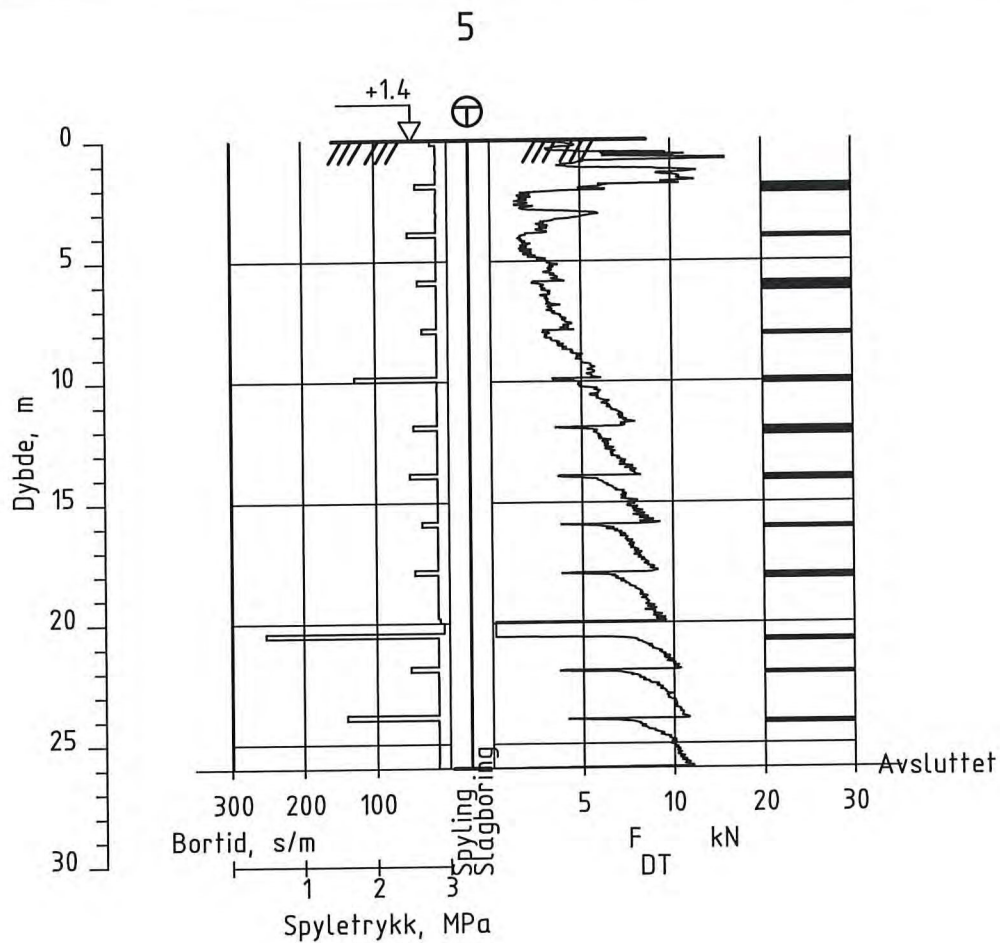
C:\Users\bkt\appdata\local\temp\AcPublish_6360\814754-RIG-TEG-20 til 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :01.11.2016

Posisjon: X 6623964.49 Y 565719.77

TOTALSONDERING		Dato 09.11.2016	
Consto Øst AS Landfalløya 37, Drammen		Format/Målestokk: 1:300	
Multiconsult www.multiconsult.no	Fag GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet BKT	Kontrollert DL
	Oppdragsnr. 814754	Tegningsnr. RIG-TEG-23	Godkjent KnE Rev. 00



Dato boret :31.10.2016

Posisjon: X 6623958.74 Y 565756.17

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK
Oppdragsnr.
814 754

Konstr./Tegnet
BKT
Tegningsnr.

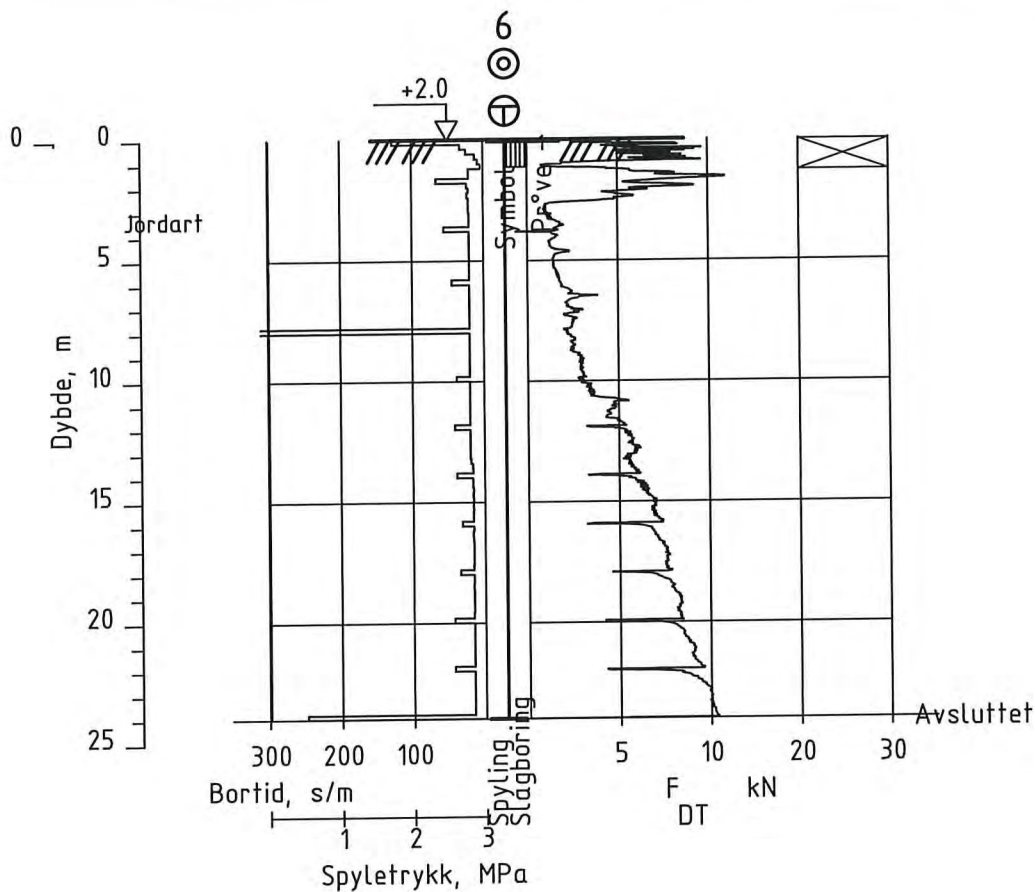
RIG-TEG-24

Kontrollert
DL

Godkjent
KnE

Rev.
00

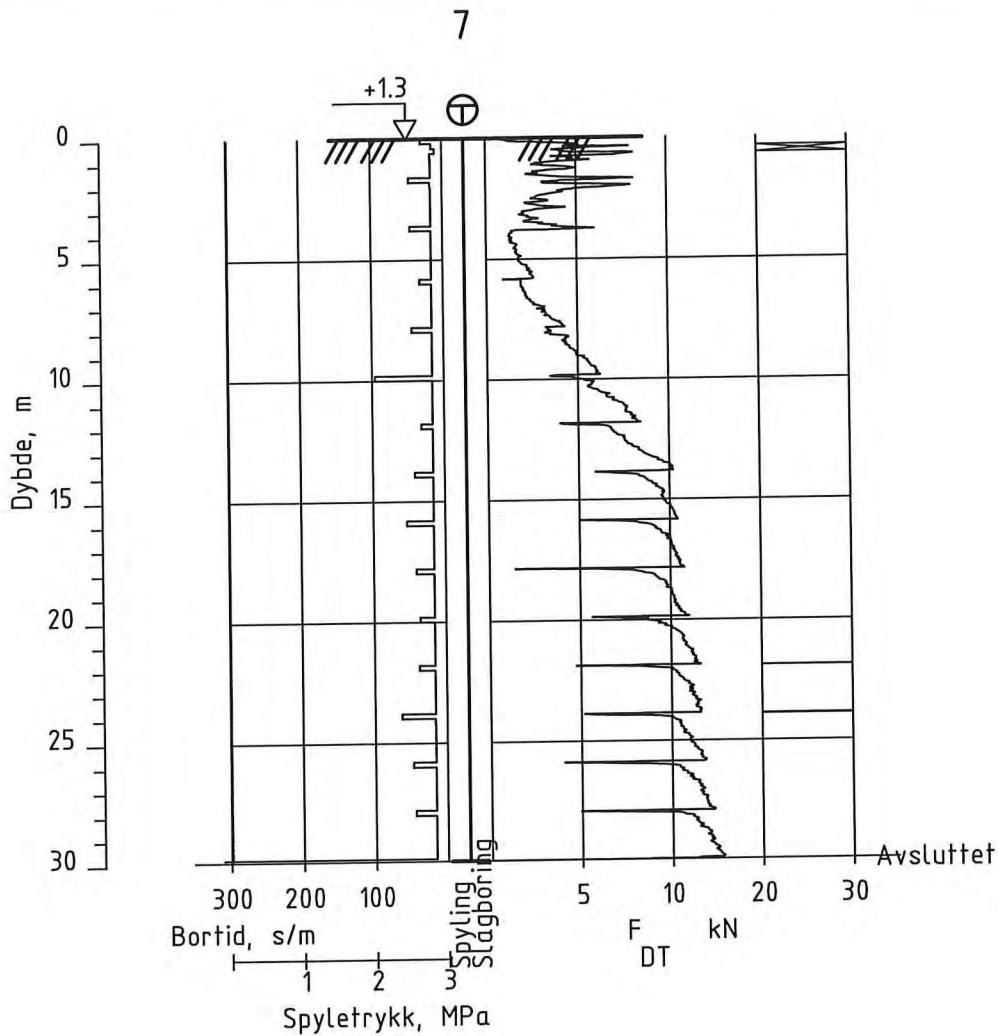
C:\Users\abkt\AppData\Local\Temp\AcPublish_6360\814754-RIG-TEG-20 fil 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :01.11.2016

Posisjon: X 6623956.18 Y 565793.82

TOTALSONDERING			Dato 09.11.2016
Consto Øst AS Landfalløya 37, Drammen			Format/Målestokk: 1:300
 www.multiconsult.no	Fag GEOTEKNIKK	Konstr./Tegnet BKT	Kontrollert DL
	Oppdragsnr. 814754	Tegningsnr. RIG-TEG-25	Godkjent KnE
			Rev. 00



Dato boret :01.11.2016

Posisjon: X 6623944.93 Y 565720.28

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK
Oppdragsnr.
814754

Konstr./Tegnet
BKT
Tegningsnr.

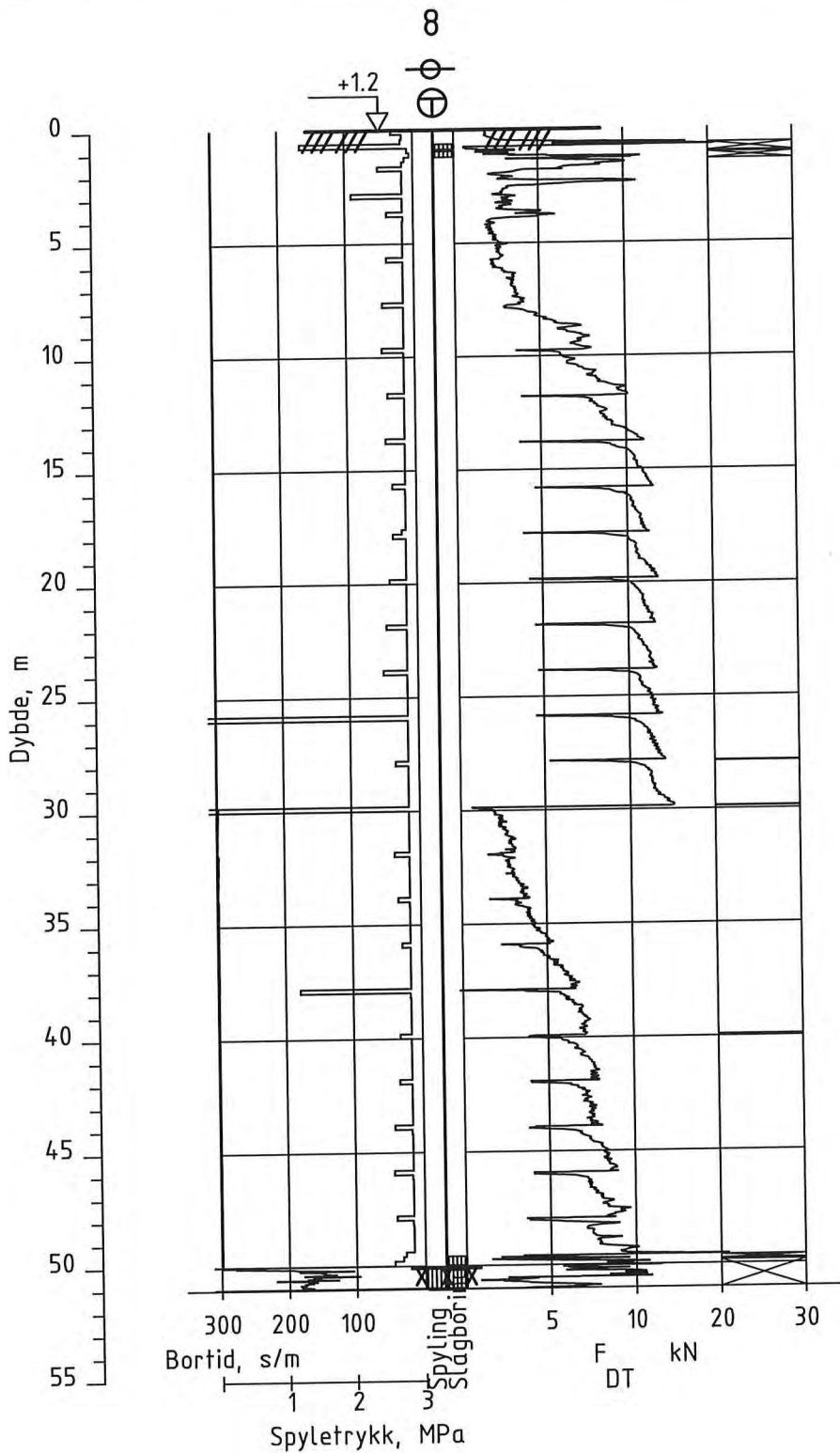
RIG-TEG-26

Kontrollert
DL

Godkjent
KnE

Rev.
00

C:\Users\bkt\appdata\Local\Temp\AcPublish_6360\814_754-RIG-TEG-20 fil 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :01.11.2016

Posisjon: X 6623942.93 Y 565745.93

TOTALSONDERING

Dato 09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag GEOTEKNIKK
Oppdragsnr. 814754

Konstr./Tegnet BKT
Tegningsnr.

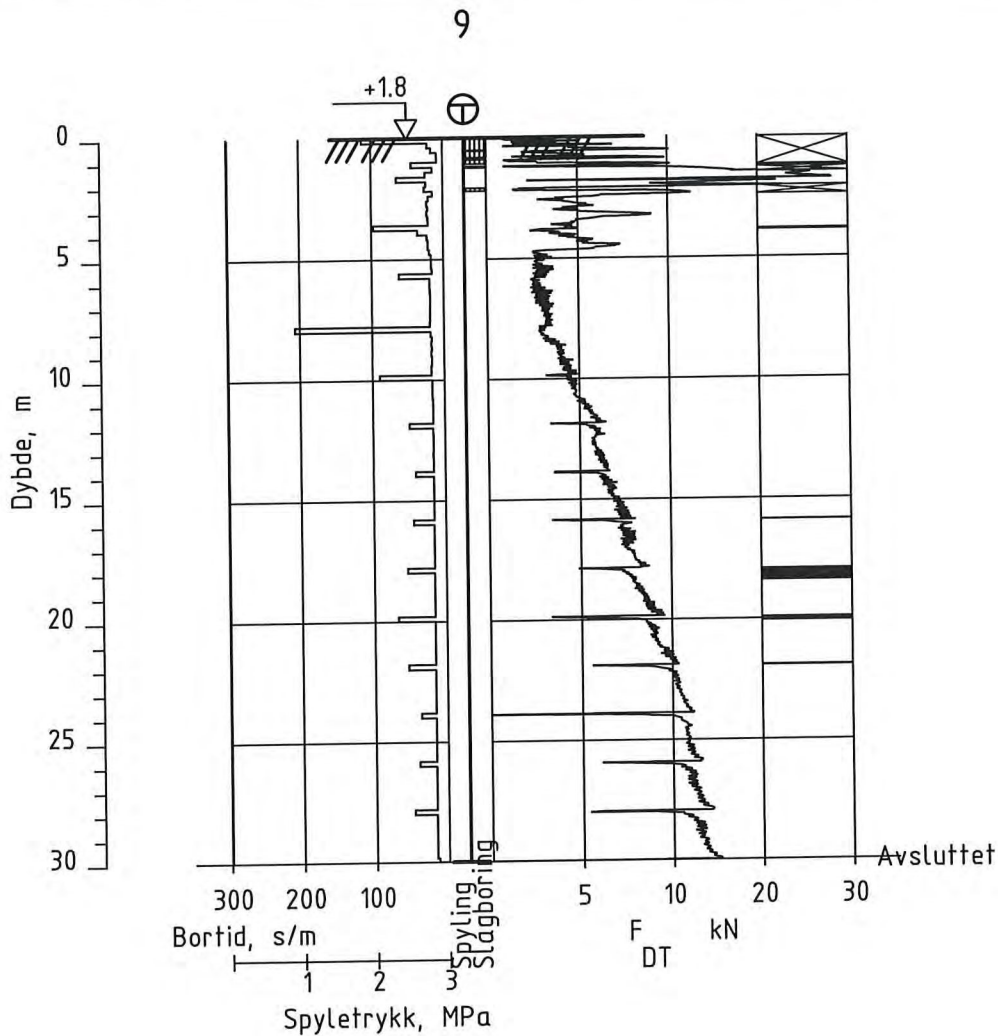
RIG-TEG-27

Kontrollert DL

Godkjent KnE

Rev. 00

C:\Users\bkt\AppData\Local\Temp\AcPublish_6360\814754-RIG-TEG-20 til 28 rev 00 Totalsonderinger.dwg



Dato boret :31.10.2016

Posisjon: X 6623937.63 Y 565792.53

TOTALSONDERING

Dato
09.11.2016

Consto Øst AS
Landfalløya 37, Drammen

Format/Målestokk:
1:300

Multiconsult
www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
BKT

Kontrollert
DL


Godkjent
KnE


Oppdragsnr.
814754

Tegningsnr.
RIG-TEG-28

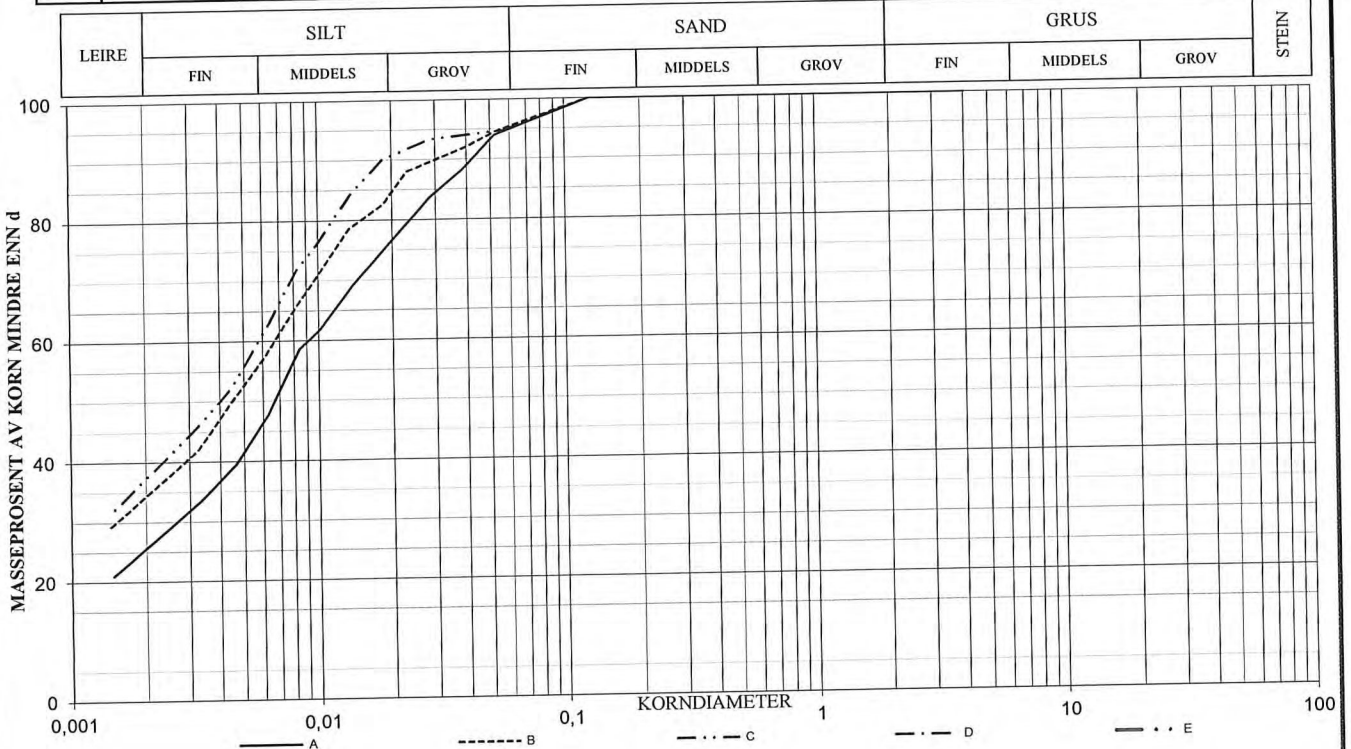
Rev.
00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	FYLLMASSE: sand, grus, silt, teglsteinsrester																
	SAND m/noe leire																
	LEIRE, siltig m/noe sand og grus.																
	LEIRE, siltig						2,03	43									4
	LEIRE, siltig						1,99	44									3
10	LEIRE, siltig						2,08	41									5
	LEIRE, siltig						2,04	41									5
	LEIRE, siltig	KØ					2,06	41									4
	LEIRE, siltig						2,02	42									3
	LEIRE	K					2,04	43									5
15	LEIRE						2,02	43									4
	LEIRE						2,02	43									4
	LEIRE	K					2,03	42									6
	LEIRE						2,02	42									6
	LEIRE						1,94	47									4
20	LEIRE						1,90	50									6
	LEIRE	K					1,91	49									6
	LEIRE						1,90	49									7
	LEIRE						1,96	46									4
	LEIRE	Ø					1,95	47									5

Symboler:  Enaxsialforsøk (strek angir deformasjon (%) ved brudd) ρ_s : 2,75 g/cm³
 ○ Vanninnhold ▼ Omrørt konus ρ = Densitet T = Treaxsialforsøk Grunnvannstand: m
 ─ Plastisitetsindeks, lp ▽ Uomrørt konus S_t = Sensitivitet Ø = Ødometerforsøk Borbok: DBB
K = Korngradering Lab-bok: DLB

PRØVESERIE		Borhull: 4
Consto Øst AS		Dato: 2016-11-21
Landfalløya 37		
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: HALGE	Kontrollert: SIOR
	Oppdragsnummer: 814754	Tegningsnr.: 10
		Godkjent: DL
		Rev. nr.: 00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	4	6,0-6,8	LEIRE, siltig			X	
B	4	8,0-8,8	LEIRE			X	
C	4	12,0-12,8	LEIRE			X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^{2.30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m2	Su r kN/m2	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m3	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A											0,0028	0,0067	0,0091
B											0,0015	0,0045	0,0067
C												0,0040	0,0058
D													
E													

KORNGRADERING

Consto Øst AS
Landfalløya 37

Konstr./Tegnet
HALGE

Kontrollert
SIOR

Godkjent
DL

Dato
18.11.16

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAG NR.

814754

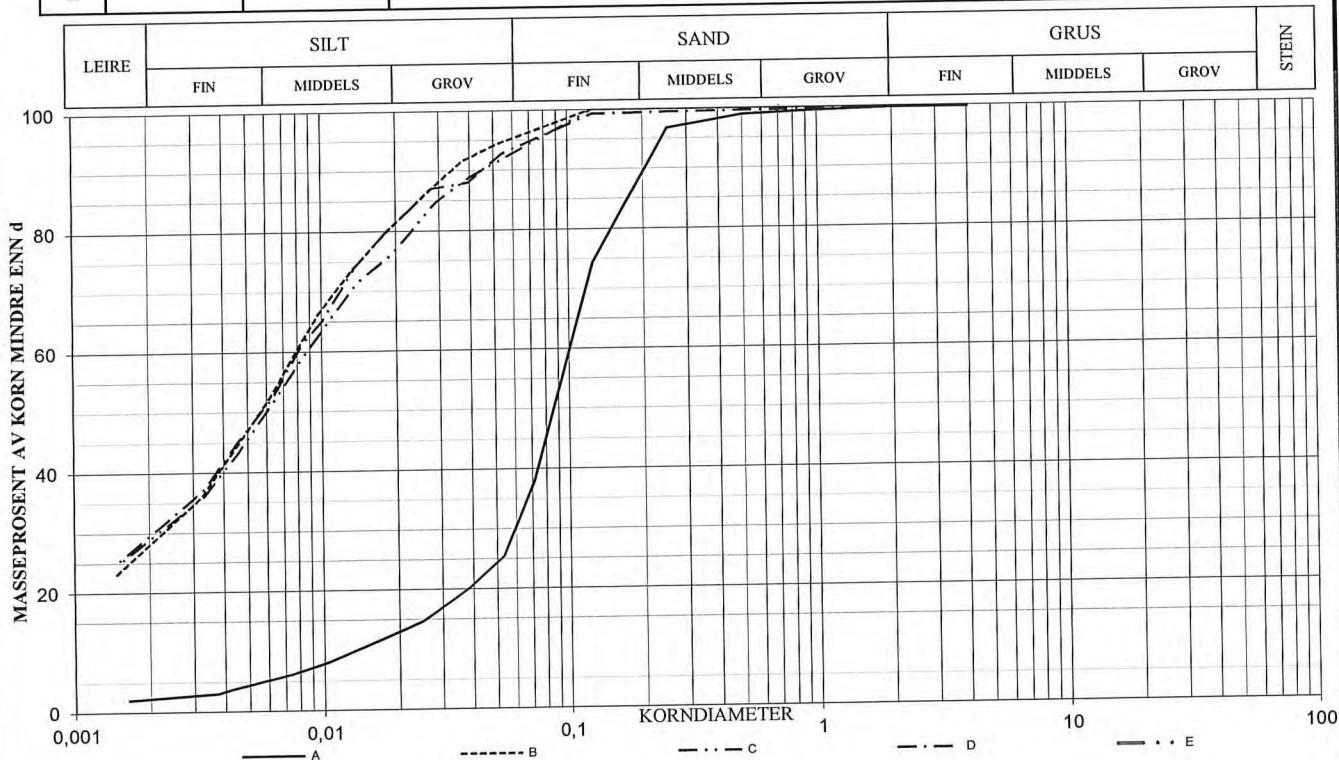
TEGN.NR.

60

REV.

00

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	6	2,0-3,0	SAND, siltig		X	X	
B	6	7,0-7,8	LEIRE, siltig				X
C	6	10,0-10,8	LEIRE, siltig				X
D	6	15,0-15,8	LEIRE, siltig		X	X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

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

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

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Ogl %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D ₁₀ mm	D ₃₀ mm	D ₅₀ mm	D ₆₀ mm
					Wf	Wp							
A										0,0136	0,0598	0,1081	0,1384
B											0,0024	0,0057	0,0079
C											0,0023	0,0060	0,0087
D											0,0022	0,0057	0,0080
E													

KORNGRADERING

Consto Øst AS
Landfalløya 37

Konstr./Tegnet
HALGE

Kontrollert
SIOR

Godkjent
DL

Dato
18.11.16

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

814754

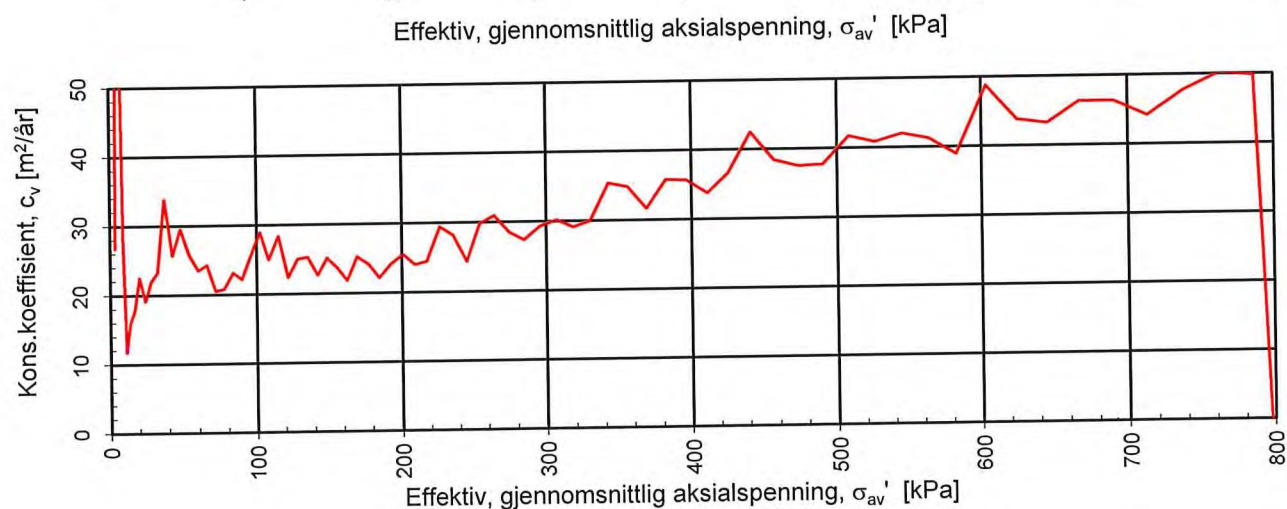
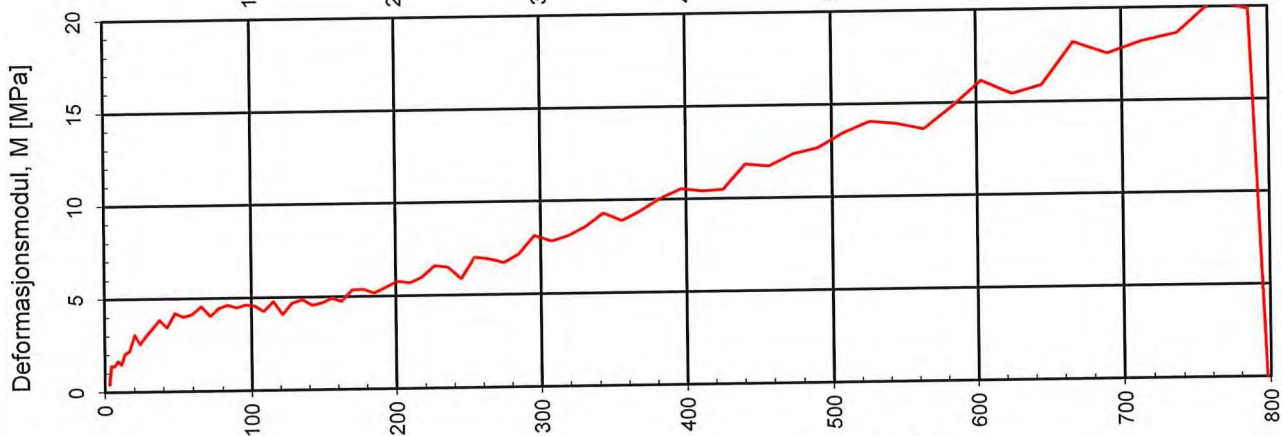
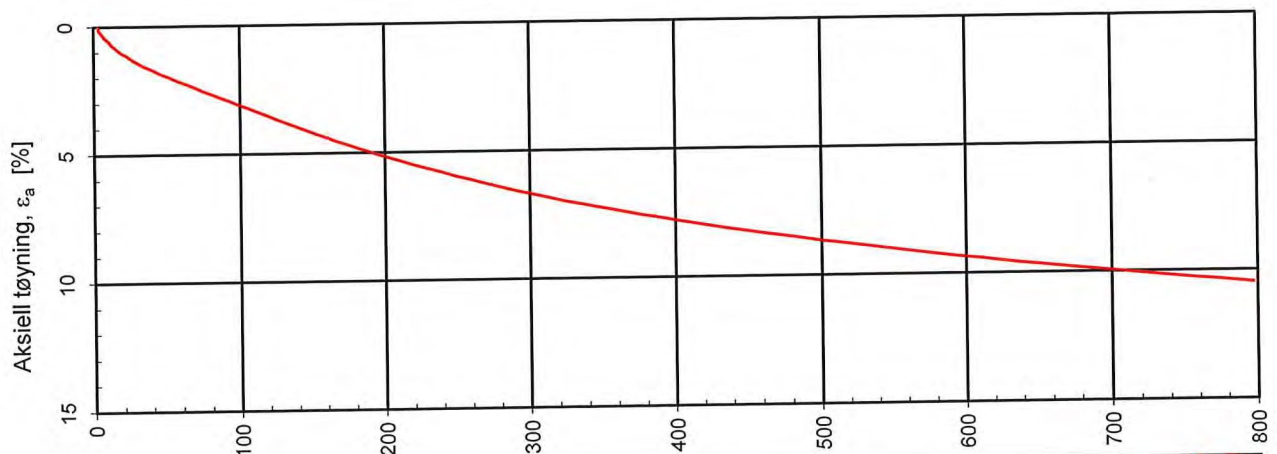
TEGN.NR.

61

REV.

00

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): **2,01**
 Vanninnhold w (%): **26,43**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

Consto Øst AS
Landfalløya 37

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \varepsilon_a$, M og c_v .

Rapportdato:

21.11.2016

Multi
consult

MULTICONSULT AS
 Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:
 15.11.2016

Dybde, z (m):
 6,50

Borpunkt nr.:
 4

Forsøknr.:
 1

Tegnet av:
 RHS

Kontrollert:
 SIOR

Godkjent:

DL

Oppdrag nr.:
 814754

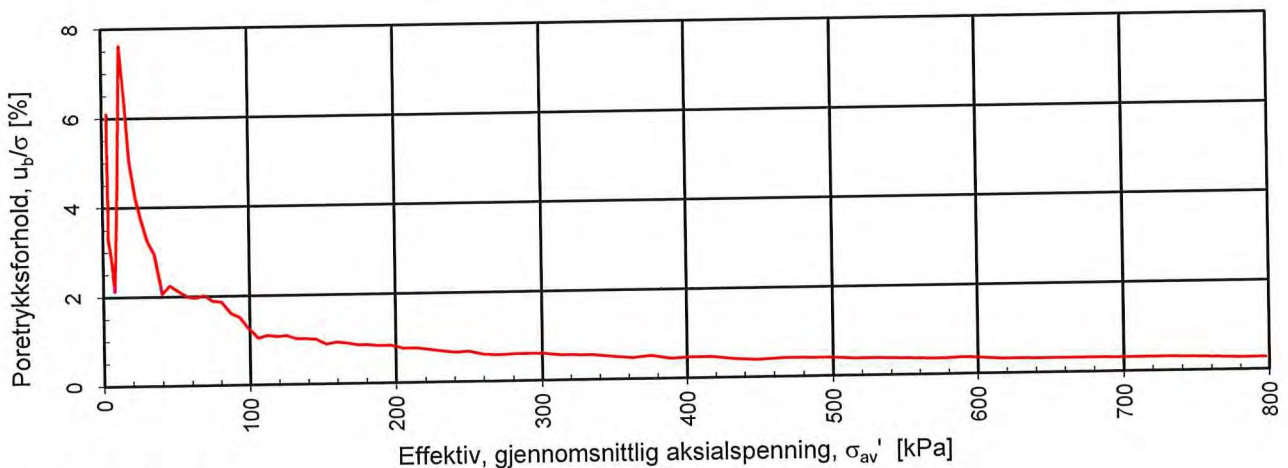
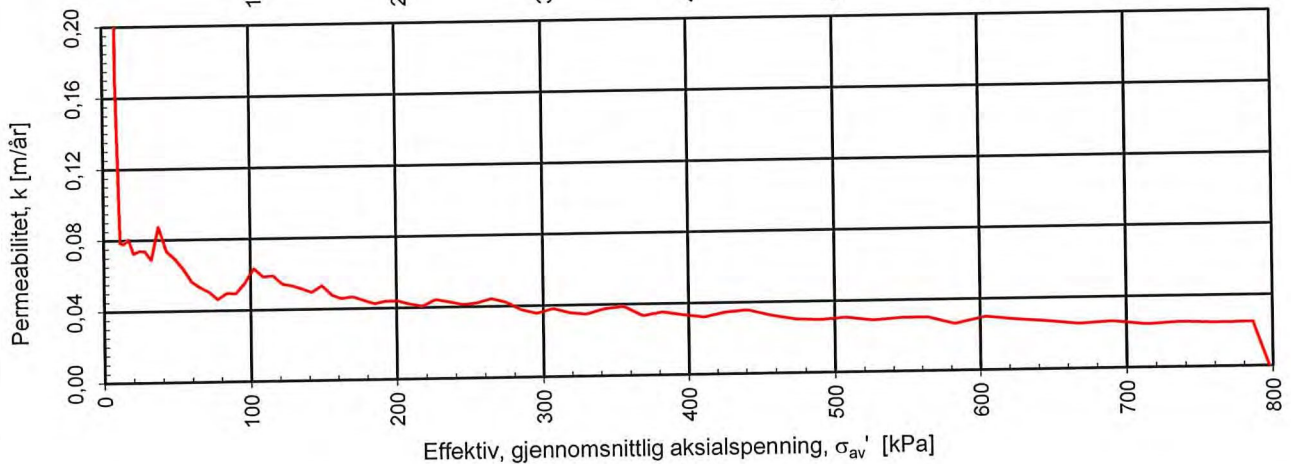
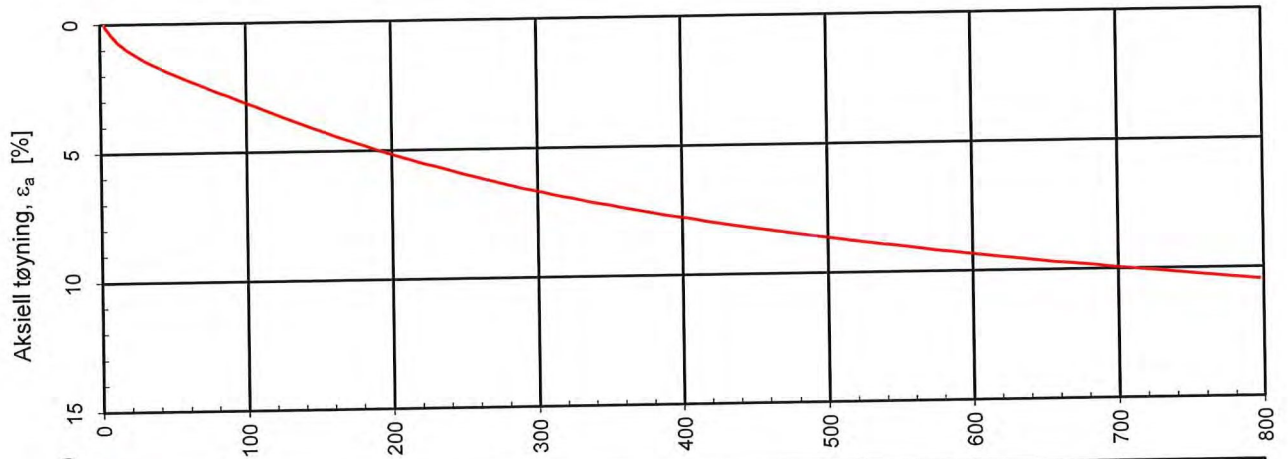
Tegning nr.:
 75.1

Prosedyre:
 CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): 2,01

Vanninnhold w (%): 26,43

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

Consto Øst AS

Landfalløya 37

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Rapportdato:

21.11.2016

**Multi
consult**

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

15.11.2016

Dybde, z (m):

6,50

Borpunkt nr.:

4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DL

Oppdrag nr.:

814754

Tegning nr.:

75.2

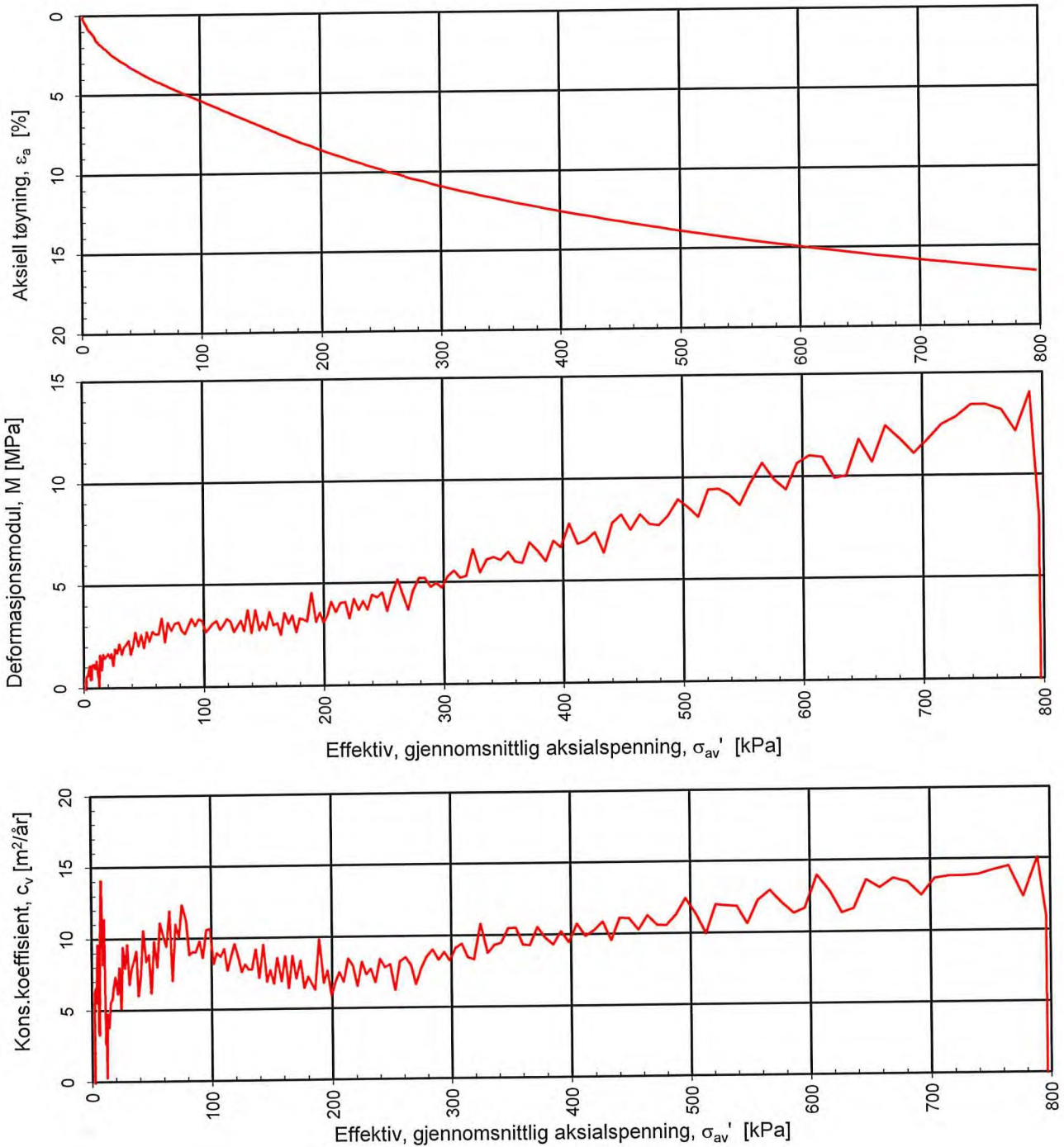
Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Effektiv gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm^3): **1,89**
 Vanninnhold w (%): **36,02**

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

Consto Øst AS
Landfalløya 37

Rapportdato:

21.11.2016

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott A: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, M og c_v .

**Multi
consult**

MULTICONSULT AS
 Box 265 Skøyen
 N-0213 OSLO
 Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:
15.11.2016

Dybde, z (m):
14,40

Borpunkt nr.:
4

Forsøknr.:
1

Tegnet av:
RHS

Kontrollert:
SIOR

Godkjent:
DL

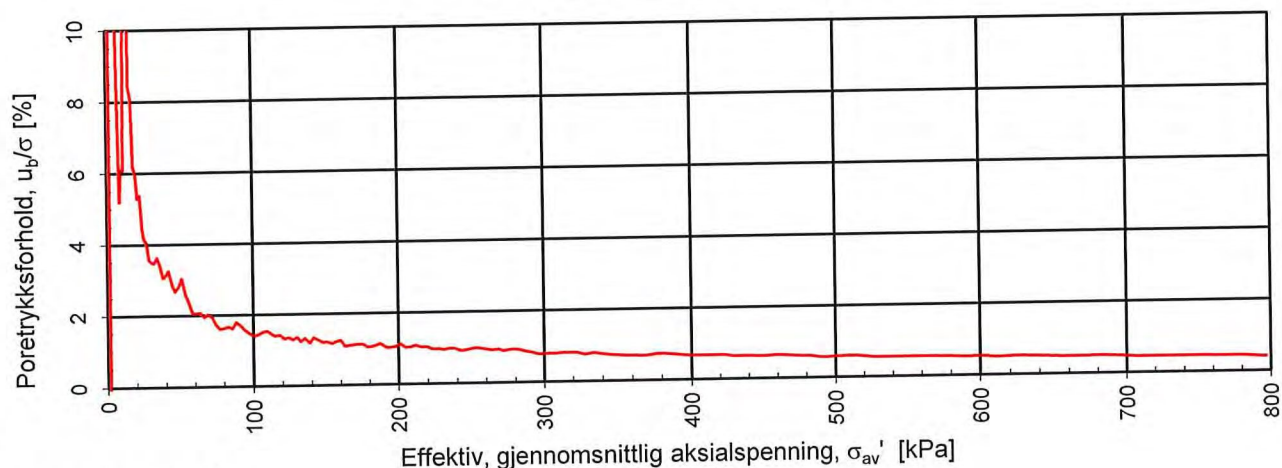
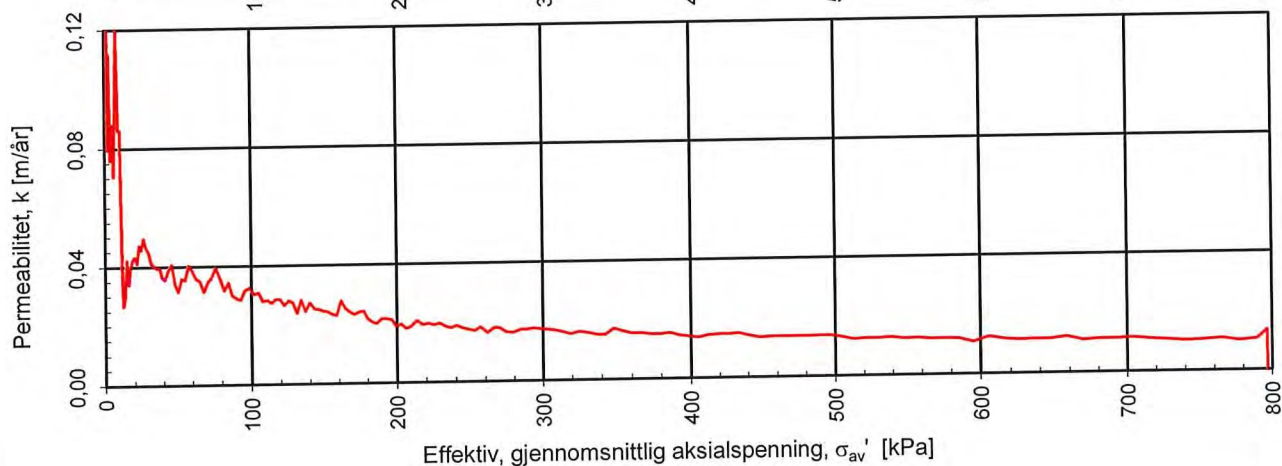
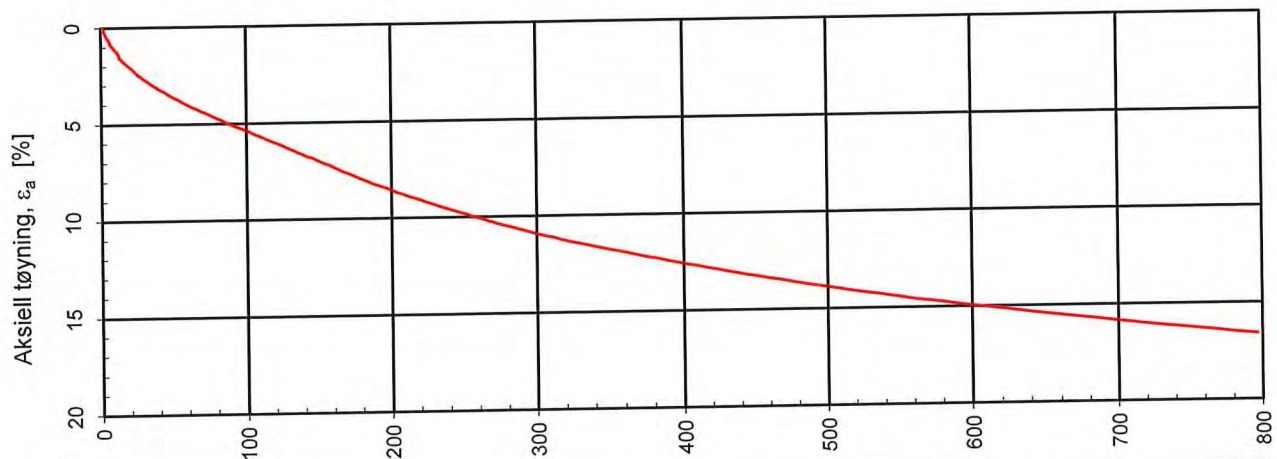
Oppdrag nr.:
814754

Tegning nr.:
76.1

Prosedyre:
CRS

Programrevisjon:
07.01.2014

Effektiv, gjennomsnittlig aksialspenning, σ_{av}' [kPa]



Densitet ρ (g/cm³): 1,89

Vanninnhold w (%): 36,02

Effektivt overlagingstrykk, σ_{vo}' (kPa):

Consto Øst AS

Landfalløya 37

Kontinuerlig ødometerforsøk, CRS-rutine. Plott B: $\sigma_{av}' - \epsilon_a$, k og u_b/σ .

Rapportdato:

21.11.2016

**Multi
consult**

MULTICONSULT AS

Box 265 Skøyen
N-0213 OSLO
Tlf.: 21 58 50 00

Forsøksdato:

15.11.2016

Dybde, z (m):

14,40

Borpunkt nr.:

4

Forsøknr.:

1

Tegnet av:

RHS

Kontrollert:

SIOR

Godkjent:

DL

Oppdrag nr.:

814754

Tegning nr.:

76.2

Prosedyre:

CRS

Programrevisjon:

07.01.2014

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
814754

Oppdragsnavn:
Landfalløya

Dato:

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
1	Totalsondering	01.11.16				
<u>Dybde:</u>		<u>Beskrivelse:</u>				
0-1,8		Fyllm Grus sand				
1,8-3,3		Silt sand				
3,3-25,9		Silt leire				
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>				
<u>Notat:</u>						

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
2	Totalsondering	31.10.16				
<u>Dybde:</u>		<u>Beskrivelse:</u>				
0-3,1		Sand silt				
3,1-41,5		Silt Leire				
41,5-43,7		Skrå fjell (Brekasje)				
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>				
<u>Notat:</u>						
PZ til 6,0m under terreng og 1m over.						
Brekasje mistet 2 stenger 3 tapper 1 krone						

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
3	Totalsondering	31.10.16				
<u>Dybde:</u>		<u>Beskrivelse:</u>				
0-2,1		Asfalt fyllm				
2,1-4,5		Silt Sand				
4,5-41,5		Silt leire (40,0-40,3, Feil motstand)				
41,5		Ant fjell				
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>				
<u>Notat:</u>						

Oppdragsnr: 814754
Oppdragsnavn: Landfalløya

Dato:

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:	
4	CPTU	02.11.16			03.11.16	Terje	
<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>			<input type="checkbox"/> SK	<input checked="" type="checkbox"/> 54mm	<input type="checkbox"/> 78mm	<input type="checkbox"/> Annen
0-2,0	Forboret			<u>SylNr/pose:</u>	<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>	
2,0-13,0	Silt sand leire				0,2-1,0	Fyllm	
13,0-26,2	Leire siltig (Sikkert kvik)				1,0-2,0	silt sand leire	
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>			2,0-3,0	silt sand	
<u>Notat:</u>				Nc806	3,0-3,8	Silt	
Nytt slag batterier				201	4,0-4,8	Silt	
				c27	6,0-6,8	Silt	
				BH1	7,0-7,8	Silt	
				101	8,0-8,8	Silt	
				Bd4	11,0-11,8	Silt	
				F71	12,0-12,8	Silt	
				2	14,0-14,8	silt leire	
				<u>Notat prøve:</u>			

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
5	Totalsondering	31.10.16				
<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>					
0-2,1	Fyllm sans grus					
2,1-3,8	Silt sand					
3,8-20,0	Silt					
20,0-20,6	Feilpå pc (liten motstand)					
20,6-26,0	Silt					
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>				
<u>Notat:</u>						

Oppdragsnr: 814754
Oppdragsnavn: Landfalløya

Dato: Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:	
6	Totalsondering	01.11.16			07.11.16	T/TEW	
<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>			<input checked="" type="checkbox"/> SK	<input checked="" type="checkbox"/> 54mm	<input type="checkbox"/> 78mm	<input type="checkbox"/> Annen
0-2,6	Asfalt fyllm sand silt			<u>SylNr/pose:</u>	<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>	
2,6-24,0	silt leire noe sand			-	0-0,1	asfalt	
				pose	0,1-1,0	fyllm	
<u>Stopp:</u>	<u>Vanndybde:</u>	<u>Klokken:</u>		pose	1,0-2,0	fyllm-sand	
<u>Notat:</u>				pose	2,0-3,0	sand	
				T646	3,0-3,8	silt-sand	
				A8	4,0-4,8	silt-sand	
				1074+	6,0-6,8	silt-leire	
				12C	7,0-7,8	silt-leire	
				1190	9,0-9,8	silt-leire	
				D2	10,0-10,8	silt-leire	
				6012	12,0-12,8	silt-leire	
				19	13,0-13,8	silt-leire	
				3	15,0-15,8	silt-leire	
				203	16,0-16,8	Silt leire	
				D2	18,0-18,8	Silt leire	

Notat prøve:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
6,1	CPTU	02.11.16				
<u>Dybde:</u>	<u>Beskrivelse:</u>					
0-2,0	Forboret					
2,0-26,2						

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

Nye batterier men nei da feil merke.Sonden er sensitiv for batteriene. Vil ha duracell.

Oppdragsnr: **814754**
Oppdragsnavn: **Landfalløya**

Dato: Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
7	Totalsondering	01.11.16				

Dybde: Beskrivelse:

0-2,0	Fyllm
2,0-3,8	sand silt
3,8-29,8	Silt leire

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
8	Totalsondering	01.11.16				

Dybde: Beskrivelse:

0-1,8	Fyllm
1,8-2,5	Silt sand
2,5-29,8	silt leire noe sand
29,8	Kjørte vann for og få vekk friksjon.
29,8-49,5	Silt leire
49,5-50,0	Morrene
50,0-51,0	Ant Fjell

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

PZ 1 til 10,0m under terreng 1m over nærmest vannet.
PZ 2 til 4,0m under terreng og 1,0m over.

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:
8,1	CPTU	02.11.16				

Dybde: Beskrivelse:

0-2,5	Forboret
2,5-24,3	silt leire sand

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

Dårlig signaler på tilt angl. Bytter batterier hele tiden ;(

Oppdragsnr: 814754
Oppdragsnavn: Landfalløya

Dato: Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder
9	Totalsondering	31.10.16				

Dybde:	Beskrivelse:
0-2,4	Fyllm
2,4-4,7	sand silt
4,7-29,9	silt leire

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

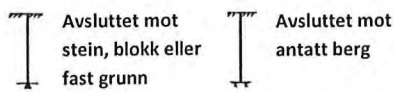
Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

NGF Veiledninger Norske standarder NS	Tema
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)	Prøvetaking
NS-EN ISO 22475-1 (2006)	
Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010)	Feltundersøkelser

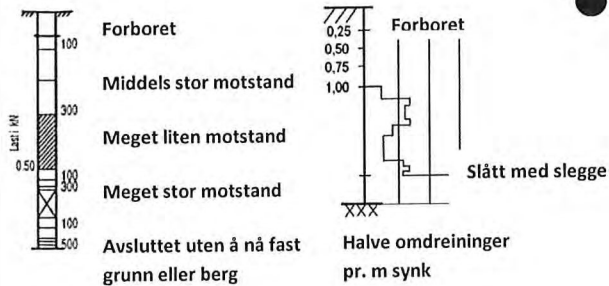
METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

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

Norske standarder NS	Tema
NS8000 (1982)	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001 (1982)	Støtflytegrense
NS8002 (1982)	Konusflytegrense
NS8003 (1982)	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004 (1982)	Svinggrense
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



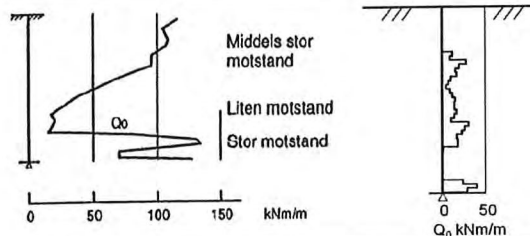
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



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 $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

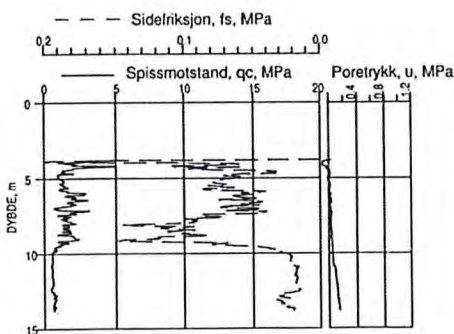


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

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.

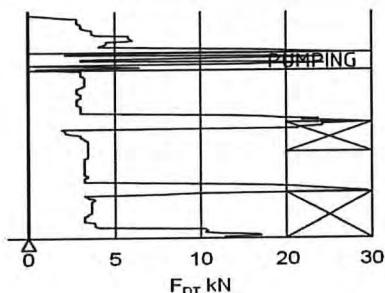
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



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).

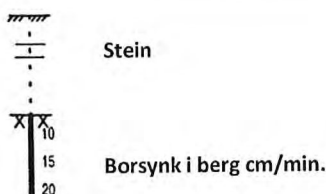


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

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 omdreininger/min.

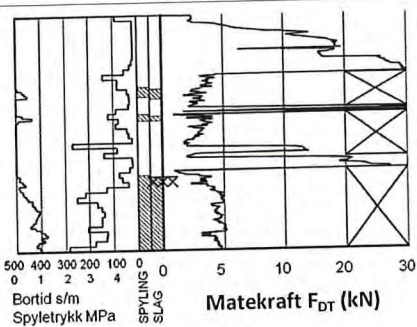
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

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 synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering

⊙ MASKINELL NAVERBORING

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhigg 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.



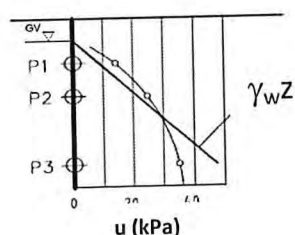
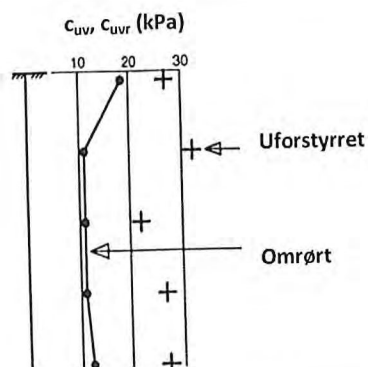
Prøvemarkering

⊙ 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. Prøvesylindren kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindren 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 65×130 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.



⊖ PORETRYKKS MÅLING (NGF MELDING 6)

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmålert). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde 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
Torv	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.
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler.
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold.
Mold og matjord	Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

SKJÆRFASHTHET

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

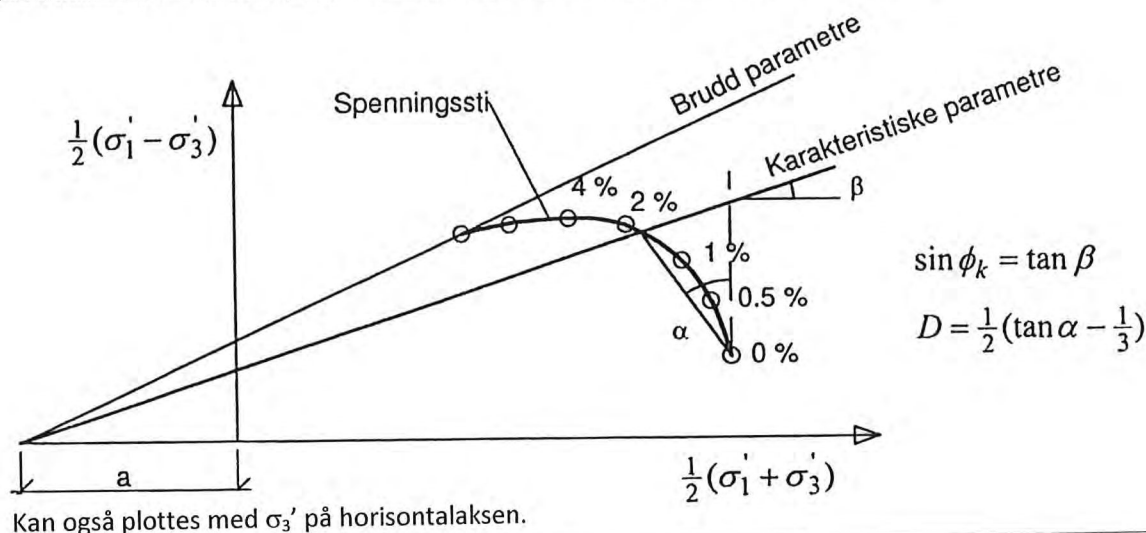
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

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_{uA}) (NS8016), konusforsøk (c_{uK} , c_{uK}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{uCU}) eller vingebor (c_{uV} , c_{uR}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_c$ 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_c ($s_r < 0,5$ 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_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (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)

Densitet (ρ , g/cm³) Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm³) Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm³) Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m³) Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m³) Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m³) Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

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

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ 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 ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . 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, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_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 ρ_r som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifisering 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 kontrollNS 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 prisjusteres 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
- Merknader 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 forskuttede 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 uteglemt 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.