

MARS 2017  
SVEIN ERIK NILSEN

# BJØRNSTAD, SARPSBORG - DATARAPPORT GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER



MARS 2017  
SVEIN ERIK NILSEN

# BJØRNSTAD, SARPSBORG - DATARAPPORT GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER

OPPDRAGSNR.

A092522

DOKUMENTNR.

RAP-RIG-001

VERSJON

001

UTGIVELSES DATO

28.02.2016

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

MHLO

KONTROLLERT

SHSA

GODKJENT

LTHE



# INNHOOLD

1	Innledning	7
1.1	Overordnet beskrivelse av prosjektet	7
1.2	Plannivå	7
2	Utførte grunnundersøkelser	8
2.1	Feltarbeid	8
2.2	Laboratorieundersøkelser	8
2.3	Avvik grunnundersøkelser	8
3	Undersøkelserresultater	9
3.1	Presentasjon av resultater	9
3.2	Grunnforhold	9
4	Tegning- og vedleggsliste	11



# 1 Innledning

COWI AS er engasjert av Svein Erik Nilsen AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser med tilhørende datarapportering.

Oppdraget er bestilt av Svein Erik Nilsen.

Foreliggende rapport presenterer geotekniske undersøkelser utført i det aktuelle området.

Rapporten skal danne nødvendig geoteknisk grunnlag for innledende prosjektering (regulering av området til næring og vei).

## 1.1 Overordnet beskrivelse av prosjektet

Planområdet ligger i Bjørnstad nordvest for Sarpsborg, på sørvestsiden av E6.

NGU sitt løsmassekart viser at planområdet stort sett ligger på randmorene og marin strandavsetning, med et område bestående av tykke havavsetninger nordøst for E6 (se Figur 1).



Figur 1: NGU løsmassekart. Rød sirkel markerer undersøkelsesområdet.

## 1.2 Plannivå

Foreliggende rapport presenterer grunnundersøkelser utført for å danne nødvendig grunnlag for prosjektering av kommende næringseiendom og for å se på muligheter for lokal håndtering av overvann.

## 2 Utførte grunnundersøkelser

De presenterte geotekniske grunnundersøkelser består av totalsonderinger, trykksonderinger (CPTU), prøvetaking og nedsetting av poretrykksmålinger.

### 2.1 Feltarbeid

Omfanget av grunnundersøkelsene inkluderer:

- > 25 totalsonderinger
- > 4 CPTU i borpunkt P3, P9, P11 og P18
- > 5 poretrykksmålinger i borehull P3, P11, P18 og P21
- > 4 prøveserier (med naverboring samt 54mm prøvetaking) i borpunkt P3, P9, P11 og P18
- > 7 prøveserier (med kun naverboring) i borpunkt P5, P12, P15, P19, P21, P24 og P25. Det ble tatt opp totalt 40 poseprøver og 9 stk 54mm sylindrerprøver

### 2.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble utført laboratorieundersøkelser på prøveserier fra borpunkt P3, P9, P11, P12 og P21. Følgende undersøkelser er blitt utført i geoteknisk laboratorium hos Norges Geotekniske Institutt (NGI):

- > 5 borprofiler
- > 13 kornfordelingsanalyser
- > 4 treaksialforsøk
- > 4 ødometerforsøk

### 2.3 Avvik grunnundersøkelser

- > Treaksialforsøket 9-8-A-1 ble kjørt med uriktig aksiellspenning 86.8 kPa (det spesifiserte var 96.8 kPa)
- > CPTu i borhull P18 og P11, prøveserie fra borhull P18 og naversondering i borhull P5 og P24 ble avsluttet grunnet stein i massene/morenemateriale
- > Naversondering i borhull P21 ble avbrutt grunnet ødelagt chuck



## 3 Undersøkelsesresultater

### 3.1 Presentasjon av resultater

Undersøkelsesområdet ligger i Bjørnstad nordvest for Sarpsborg, på sørvestsiden av E6. Lokasjon er vist på Figur 1 og tegning 00.

Borpunktene plassering med boreddybder er vist på borplan, tegning 01. Det er benyttet kartdatum EUREF 89 UTM sone 32 med høydereferanse NN2000.

Resultater fra felt er vist i tegning 2.1 til 2.25.

Resultater fra geoteknisk laboratorium er vist i vedlegg 1.

Resultater fra poretrykksmålinger er vist i vedlegg 2.

Koordinat- og borpunktliste er vist i vedlegg 3.

Undersøkelsesmetoder er forklart i tillegg 1 – 5.

### 3.2 Grunnforhold

#### **Terreng**

Terreng i undersøkelsesområdet er relativt flatt. Størstedelen av området ligger i et område med morenemateriale og med marine strandavsetninger mot nordøst. Overordnet heller terrenget slakt i nordøstlig retning, mot E6. Høyeste terrengnivå er ved borpunkt P5, på kote +65 m o.h. Laveste terrengnivå er ved borpunkt P13, på kote +53.

#### **Berg**

Løsmassemekktigheten varierer mellom 4 og mer enn 25 m tykkelse. I nordvestlig halvdel av området er ikke berg truffet, mens i sørøstlig ende ligger bergkoten mellom +34 og +54 m o.h. Grunnet få sonderinger som har påvist fjell er det vanskelig å indikere en dominerende fallretning.

#### **Løsmasser**

Løsmassene er beskrevet etter NGF melding nr. 2.

Borprofilet fra borpunkt P3 viser et øvre sandlag ned til omtrent 4 m under terreng. Herunder ligger det siltig og sandig leire med innslag av gruskorn ned til 8 m under terreng. Øvre del av leiren er lite til middels plastisk mens den er lite plastisk ved ca. 6 m under terreng. Mellom 4 - 6 m under terreng er leiren bløt. Fra 6 m og til prøveslutt på 8 m under terreng er det middels fast leire. Omrørt skjærfasthet ligger under 2,5 kPa i leirelagene. Sensitiviteten varierer fra middels til meget sensitiv. Generelt for hele prøveserien ligger vanninnholdet omtrent på 25%.

Borprofil fra borpunkt P9 viser fin sand til silt fra terreng til 2 m under terreng, etterfulgt av sand mellom 2 - 4 m. Herunder er det siltig og sandig leire med innslag av gruskorn ned til 8 m under terreng. Leirlaget er i grensen mellom lite til middels plastisk. Omrørt skjærfasthet ligger under 2,5 kPa i leirlagene. Sensitiviteten varierer mellom middels til meget sensitiv. Vanninnholdet i sandlaget ligger rundt 25%, mens i leirlaget er vanninnholdet rundt 30%.

Borprofil fra borpunkt P11 viser sand fra terreng til 2 m under terreng. Deretter er det varierende innhold av siltig og sandig leire ned til 8 m under terreng. Leirlaget er i grensen mellom lite til middels plastisk. Omrørt skjærfasthet er under 2,5 kPa i leirlagene, som tilsier en meget sensitiv leire. Vanninnholdet i sandlaget er 25%, mens i leirlaget er vanninnholdet rundt 30%. Det er påvist kvikkleire mellom 7 – 8 m.

Borprofil fra borpunkt P19 viser silt ved terreng og tørrskorpeleire ved 1 m under terreng. Deretter dominerer siltig leire som avsluttes med et siltlag fra 6 til 7 m. Den omrørte skjærfastheten ligger under 2,5 kPa og vanninnholdet til leirlaget ligger på rundt 25%.

Borprofil fra borpunkt P24 viser leirig og grusig sand fra terreng til 3 m under terreng. Deretter fra 3 – 4 m under terreng er det finsandig leire med innslag av grus. Den første meteren har et omtrentlig vanninnhold på 20%, deretter fra 1 – 4 m under terreng synker vanninnholdet med dybden fra 12,5% - 10%.

## Grunnvann

Poretrykksnivået er målt i perioden rundt første halvdel av desember 2016 til slutten av januar 2017. Ved borpunkt P3 ligger vannstanden omtrent 7 m under terreng. De dypeste poretrykksmålerne er i borpunkt P11 og P18, her ligger vannstanden mellom 2 – 3 m under terreng. De grunnere poretrykksmålerne viser at grunnvannsnivået varierer mellom 1 og 3 m under terreng. Ved borpunkt P21 er grunnvannstanden målt til 3,4 m under terreng. Alle disse borpunktene ligger i relativt flatt terreng. I tillegg til omtalte prøveserier er det utført sikteanalyser av poseprøver. Sistnevnte for å gi underlag for vurdering av lokal overvannshåndtering.

Punkt	Rør			Dybde GV (fra terreng) 19.01.2017	Terrengkote	Vannkote
	under terreng	over terreng	Spissdybde			
3	7,0	1,0	8	7,33	53,6	46,3
11 A	3,0	1,0	4	2,83	53,4	50,5
11 B	9,0	1,0	10	2,99	53,4	50,4
18 A	3,0	1,0	4	1,07	53,5	52,4
18 B	9,0	1,0	10	2,36	53,5	51,1
21	4,0	1,3	4,7	3,43	59,0	55,8

## 4 Tegning- og vedleggsliste

### Tegning Nummer

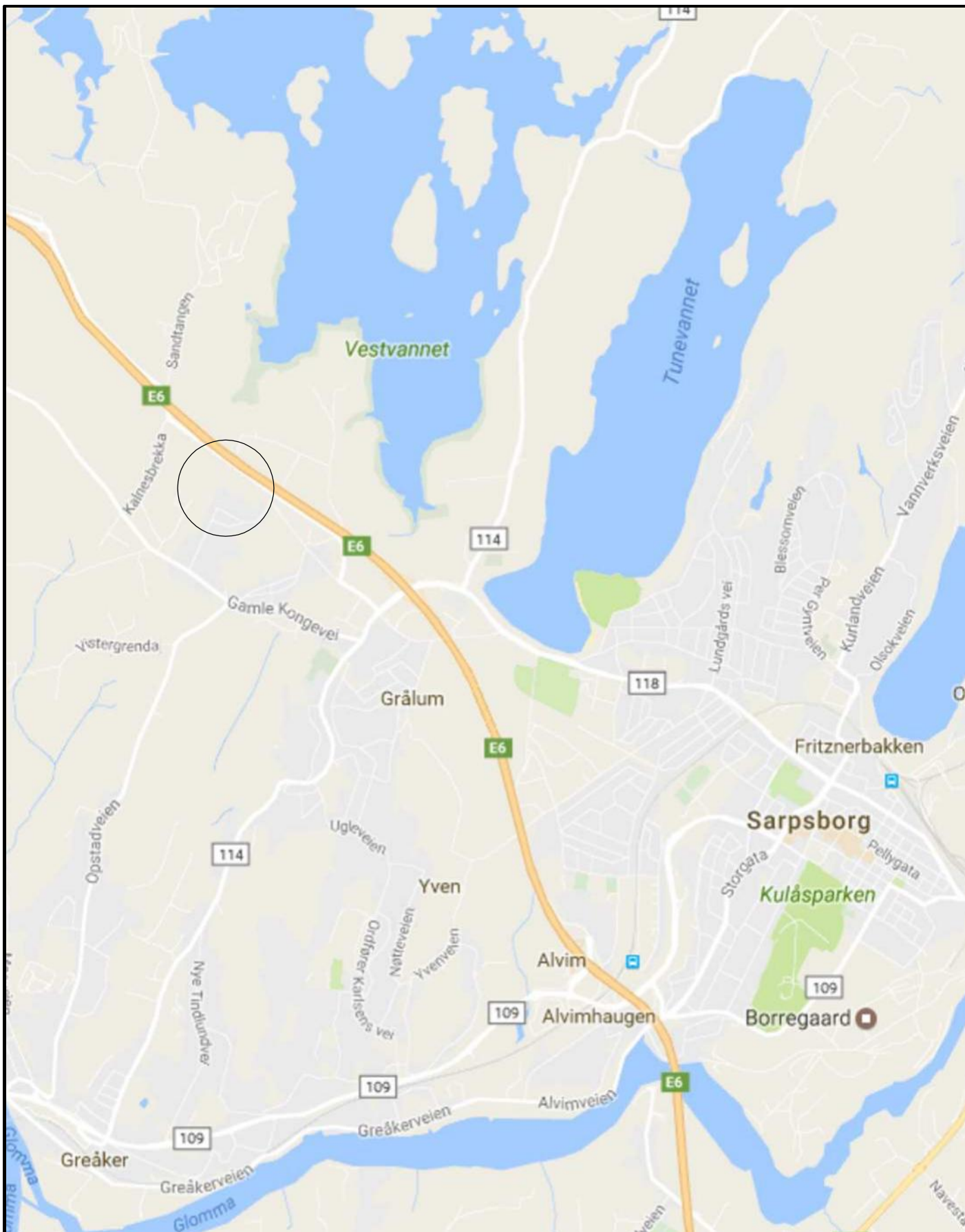
Oversiktskart	00
Borplan	01
Sonderinger	2.1-2.25

### Vedlegg Nummer

Resultater fra geoteknisk laboratorium	1
Poretrykksmålinger	2
Koordinat- og borpunktliste	3
Kvalitetssikrings skjema	KS1

### Tillegg Nummer

Beskrivelse av totalsondering	1
Beskrivelse av trykksondering	3
Beskrivelse av grunnvannstandmåling	4
Beskrivelse av løsmasseprofil	5



**Oversiktskart**

○ Undersøkelingsområde

Bjørnstad. Sarpsborg

Tegningsnr.  
0

Målestokk  
1A

**COWI**

**COWI**

Grønseveien 88, 0663 Oslo  
Tlf.: 02694

Dato  
08.02.2017

Konstr./Tegnet  
MHL0

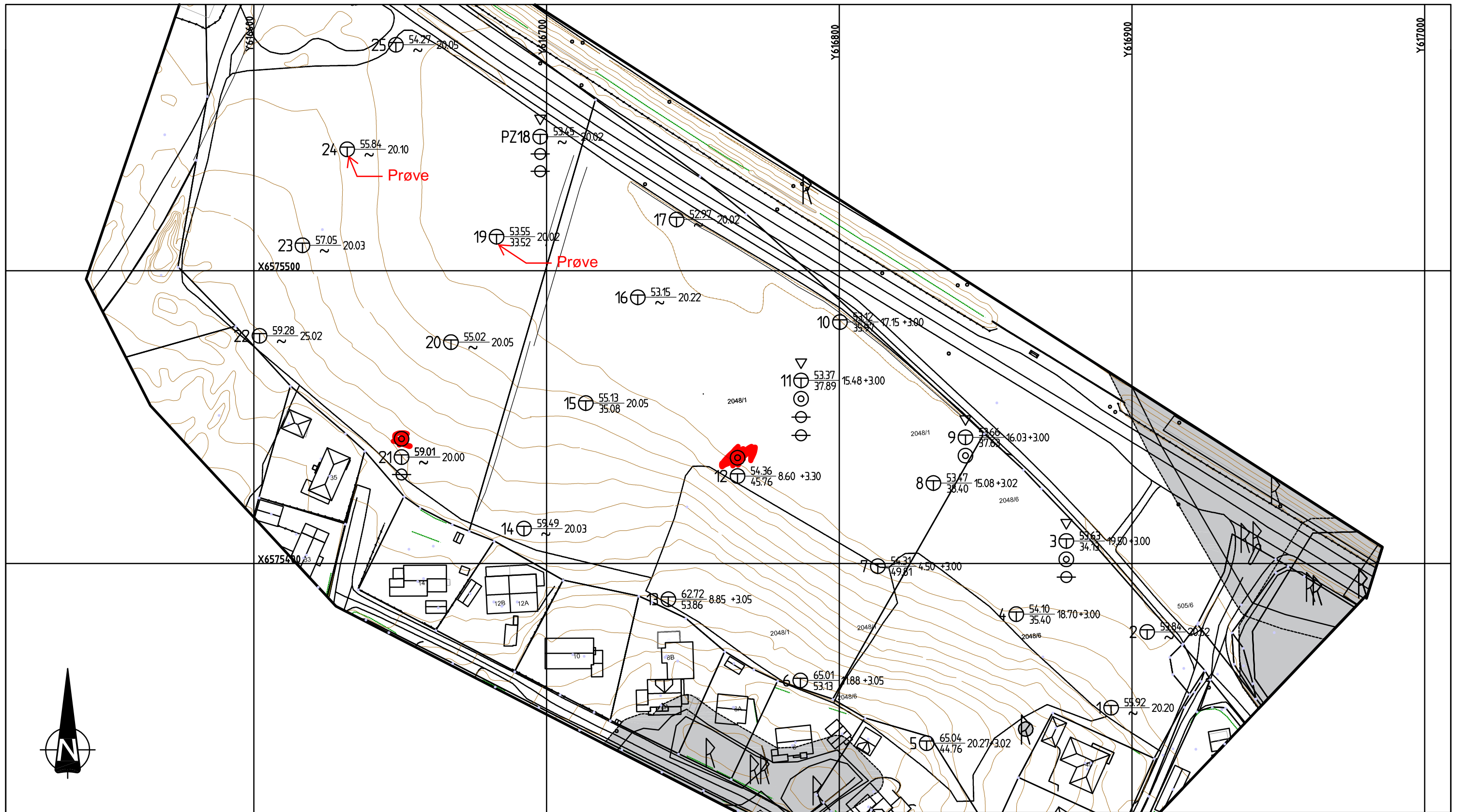
Kontrollert  
SHSA

Godkjent  
LTHE

Oppdragsnr.  
**A092522**

Oppdragsgiver  
**Svein Erik Nilsen**

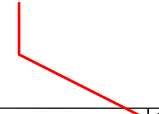
Rev.  
**001**

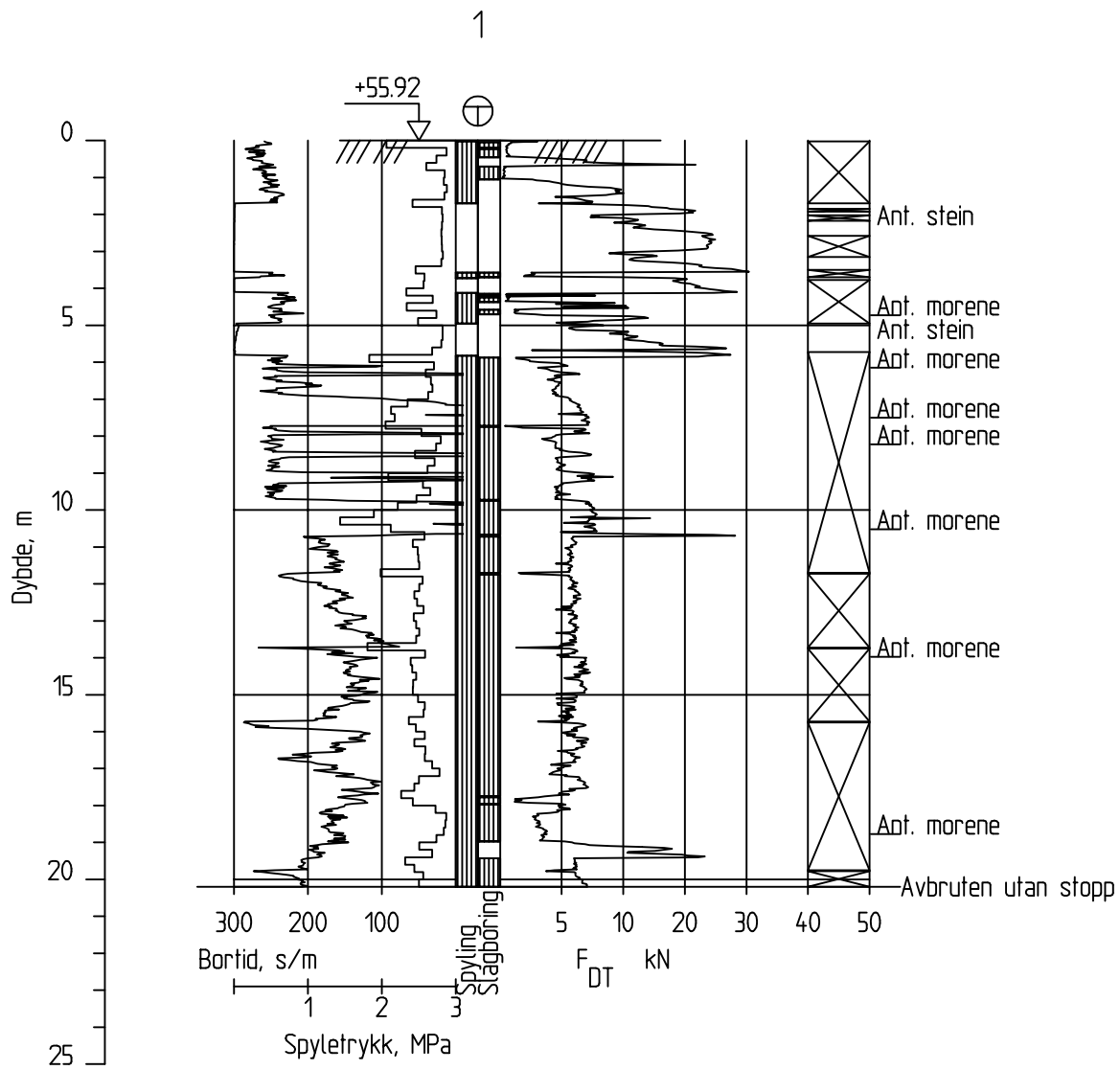


- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊕ TERRENGKOTE (BUNN)KOTE  
ANTATT FJELLKOTE    BORET DYBDE + BORET I FJELL
- ▽ TRYKKSONDERING
- Ⓡ KULTURMINNE

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k	Oppdr.a.
Svein Eirik Nilsen			Tegnet av MHLO		Saksbehandler SHSA	
Bjørnstad, Sarpsborg			Sidemannsktr. LTHE		Oppdragsansvarlig LTHE	
Borplan 1			GEO RIG		Målestokk 1:1250	
COWI			Oppdragsnr. A092685		Status	
			Tegning nr.		Rev.	

Er ikke riktig





Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575350.70 Y 616892.89

Totalsondering

Sonderingsnummer

Borhull 1

A092522 Bjørnstad

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

LTHE

Fag

RIG

Sidemanskontr.

SHSA

**COWI**

Dato

13.02.2017

Format

A4

Saksbehandler

MHLO

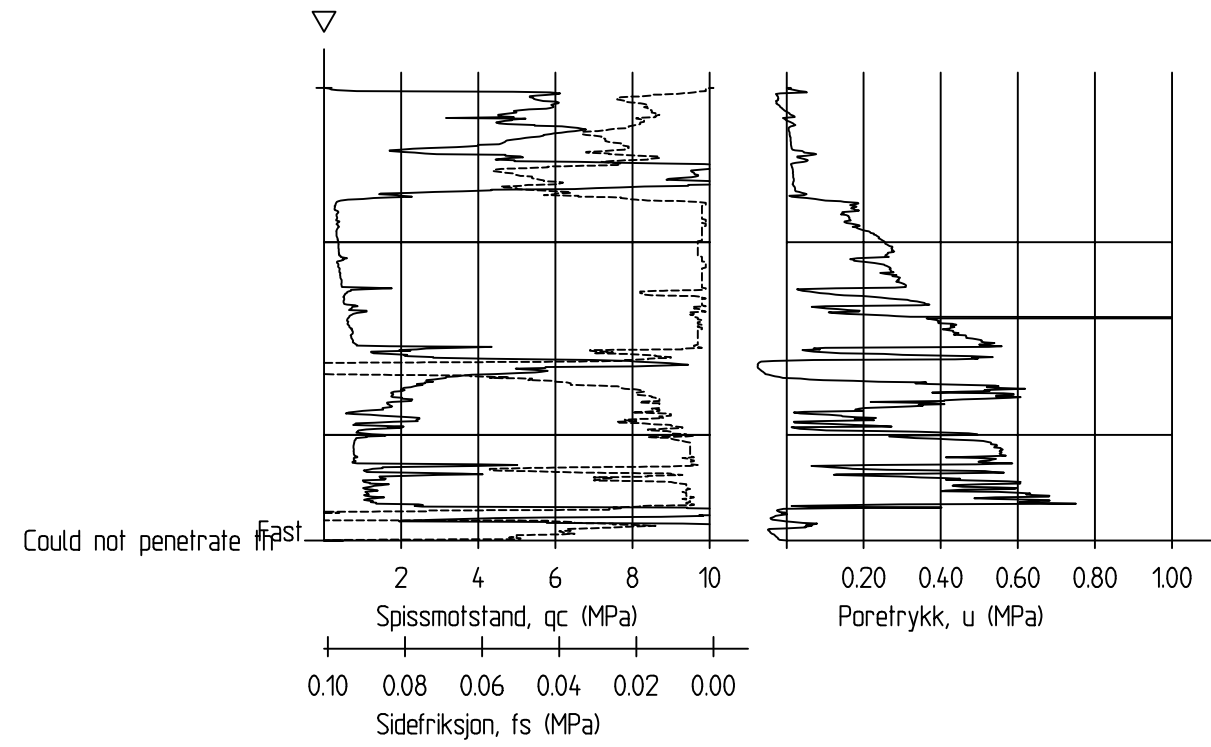
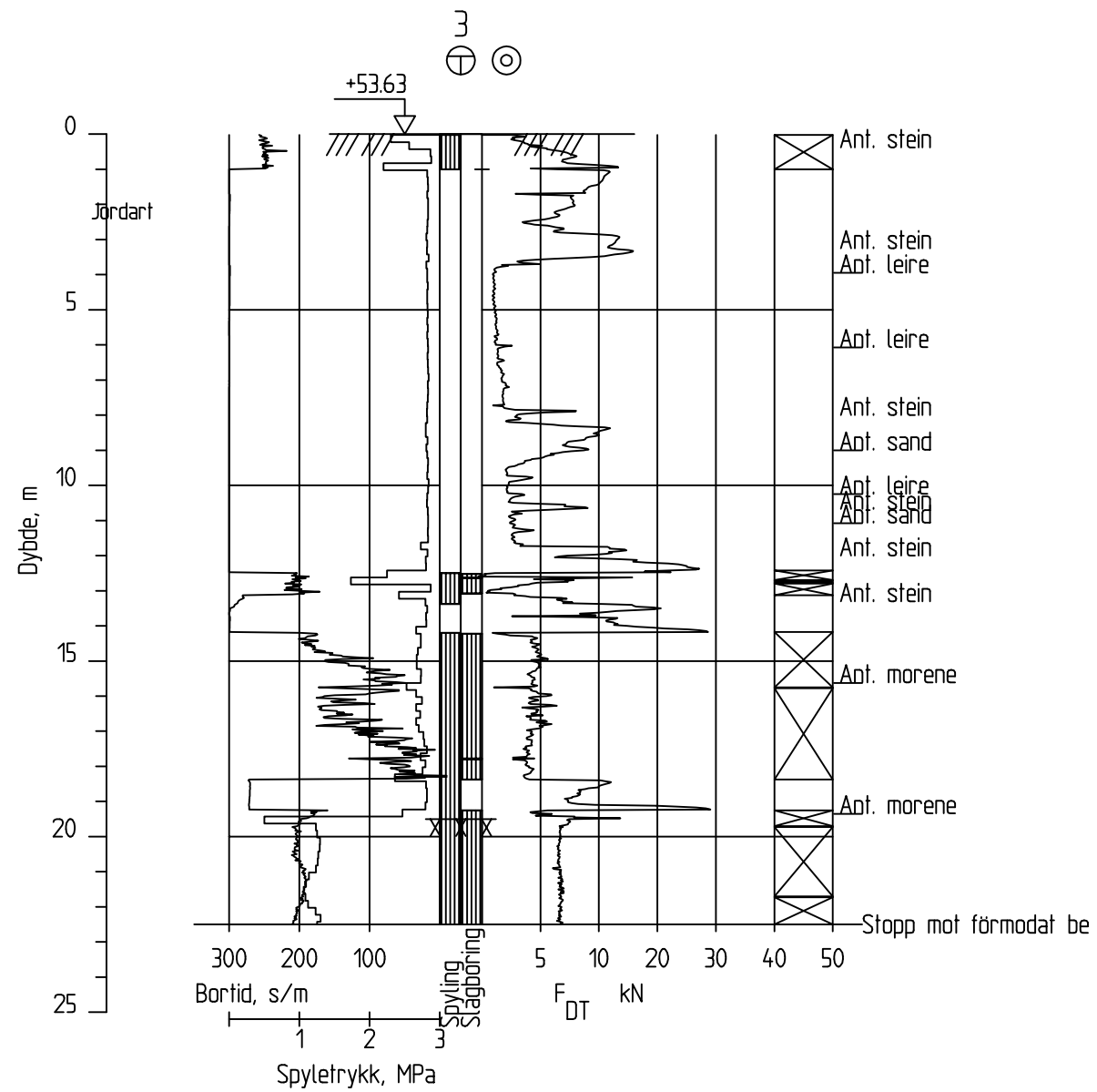
Oppdragsnr.

A092522

Tegningsnr.

Rev.



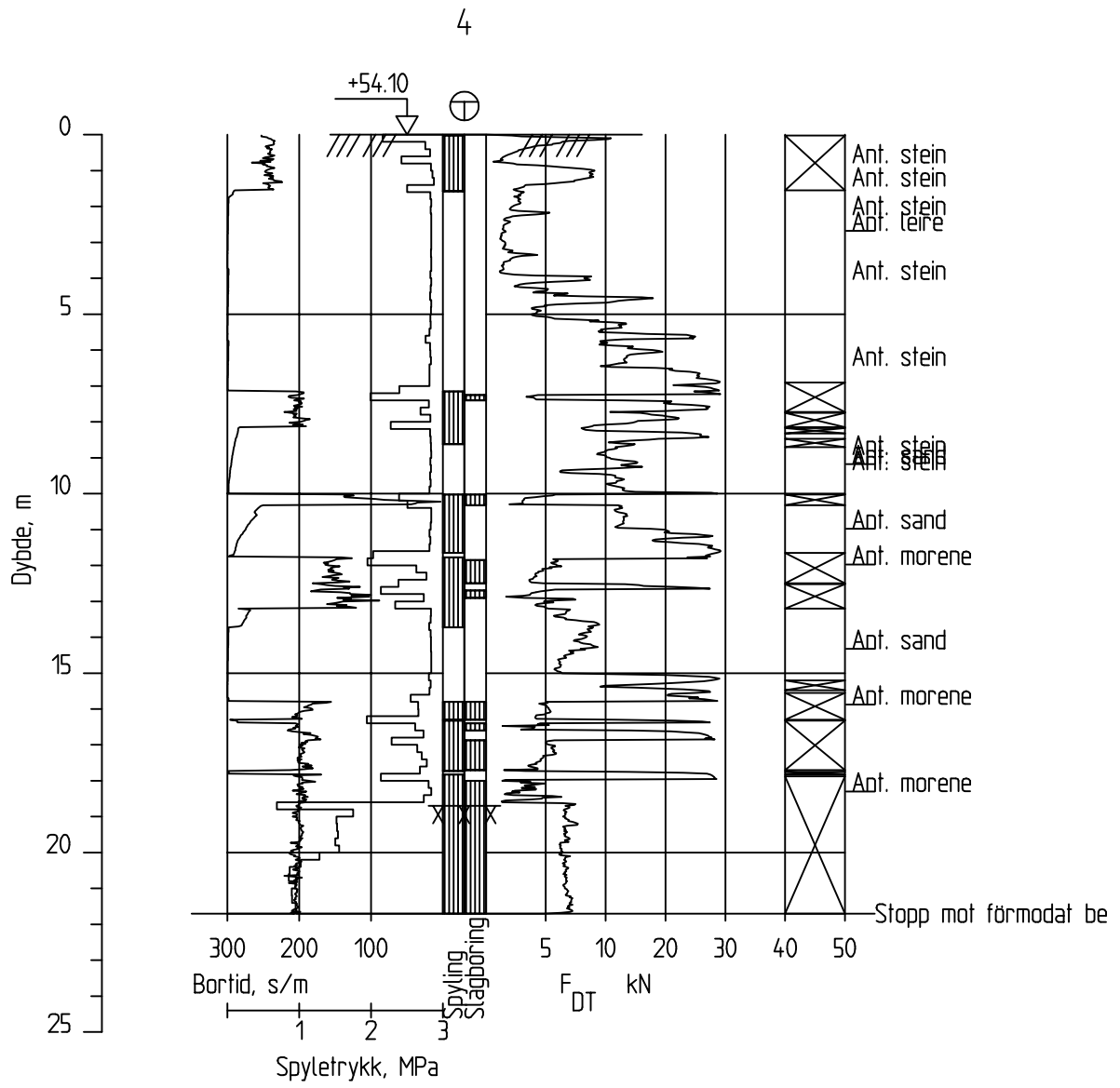


Dato boref: 07.12.2016

Posisjon: X 6575407.66 Y 616877.59

Totalsondering CPT-sondering Borprofil		Sonderingsnummer Borhull 3	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A3	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

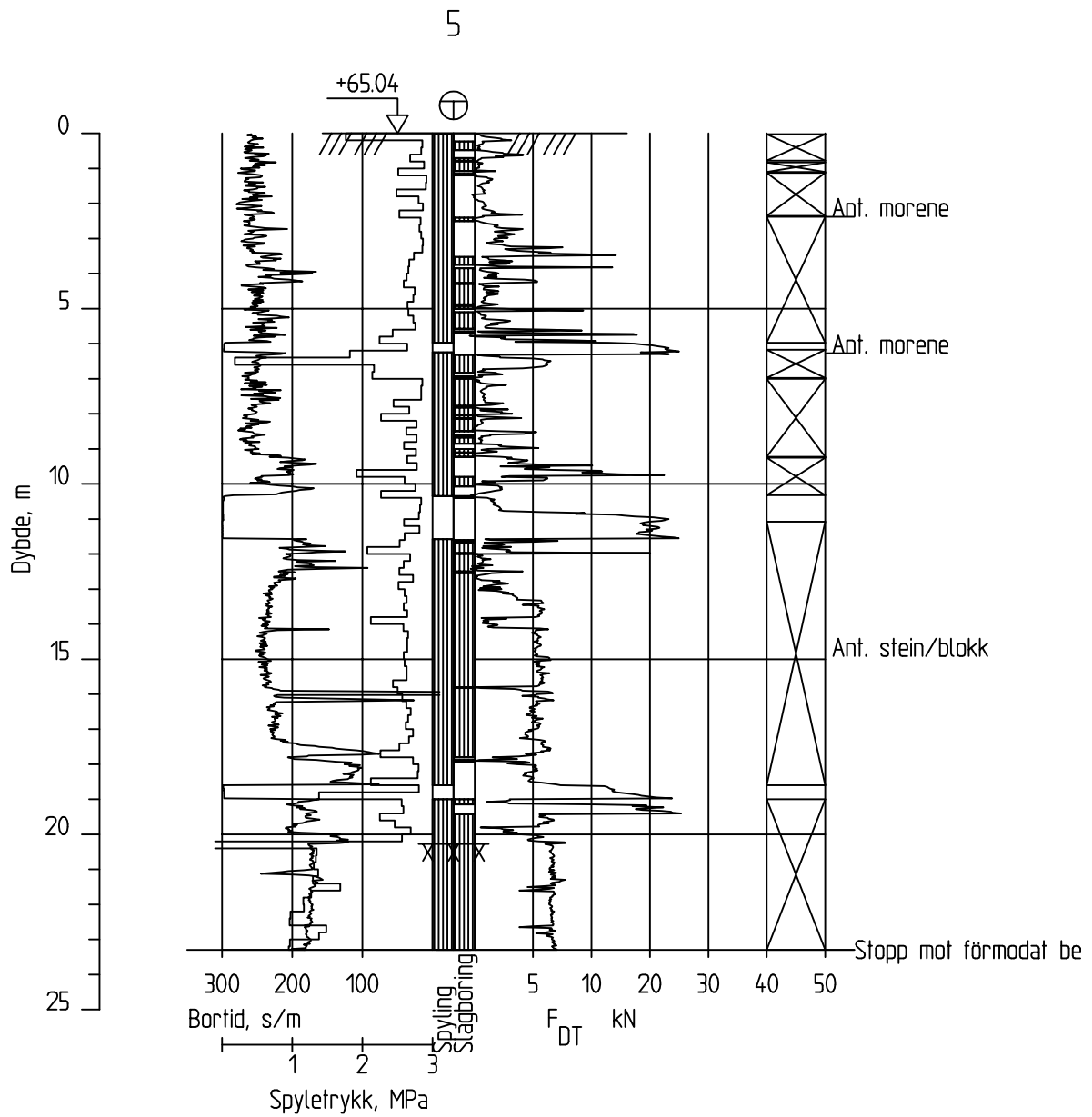




Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575382.67 Y 616860.47

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 4	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575338.60 Y 616829.87

Totalsondering

Sonderingsnummer

Borhull 5

A092522 Bjørnstad

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

LTHE

Fag

RIG

Sidemanskontr.

SHSA

**COWI**

Dato

13.02.2017

Format

A4

Saksbehandler

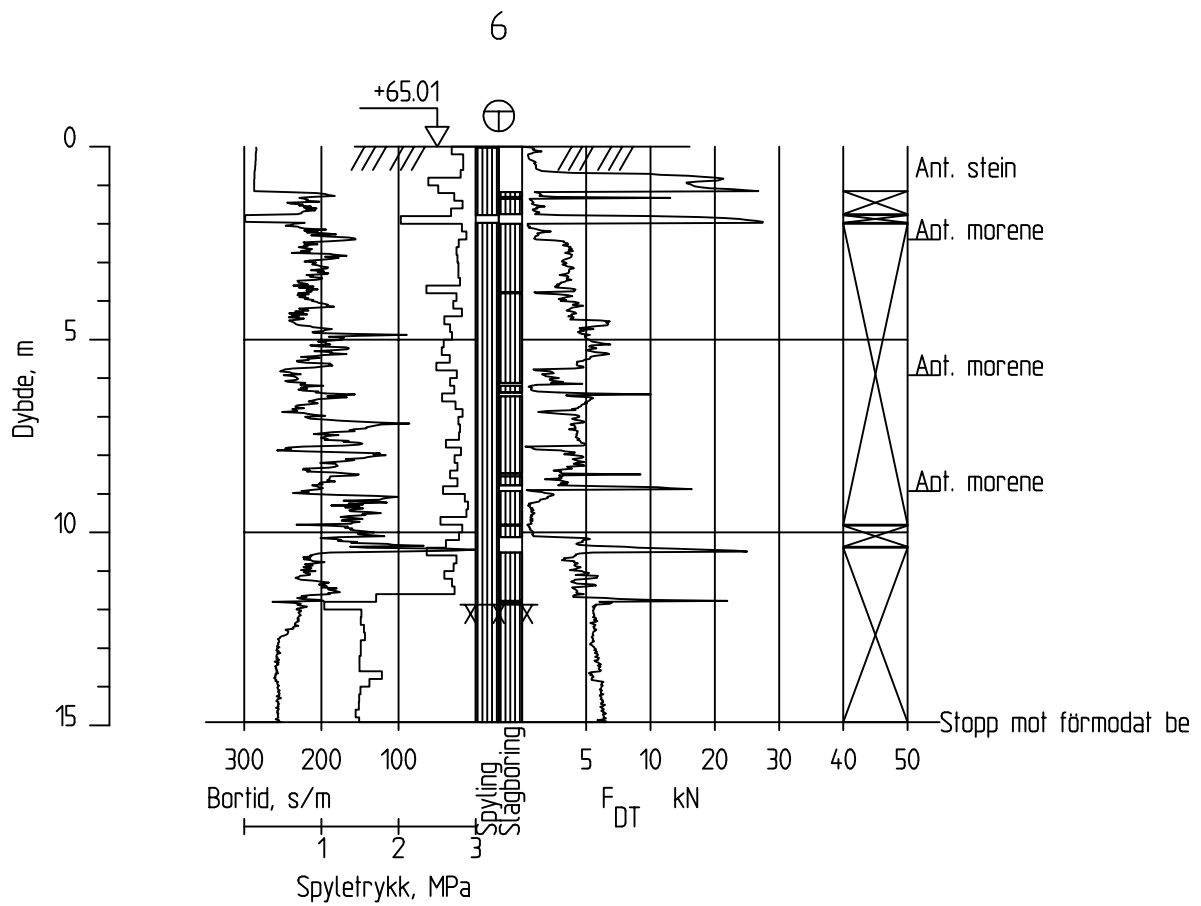
MHLO

Oppdragsnr.

A092522

Tegningsnr.

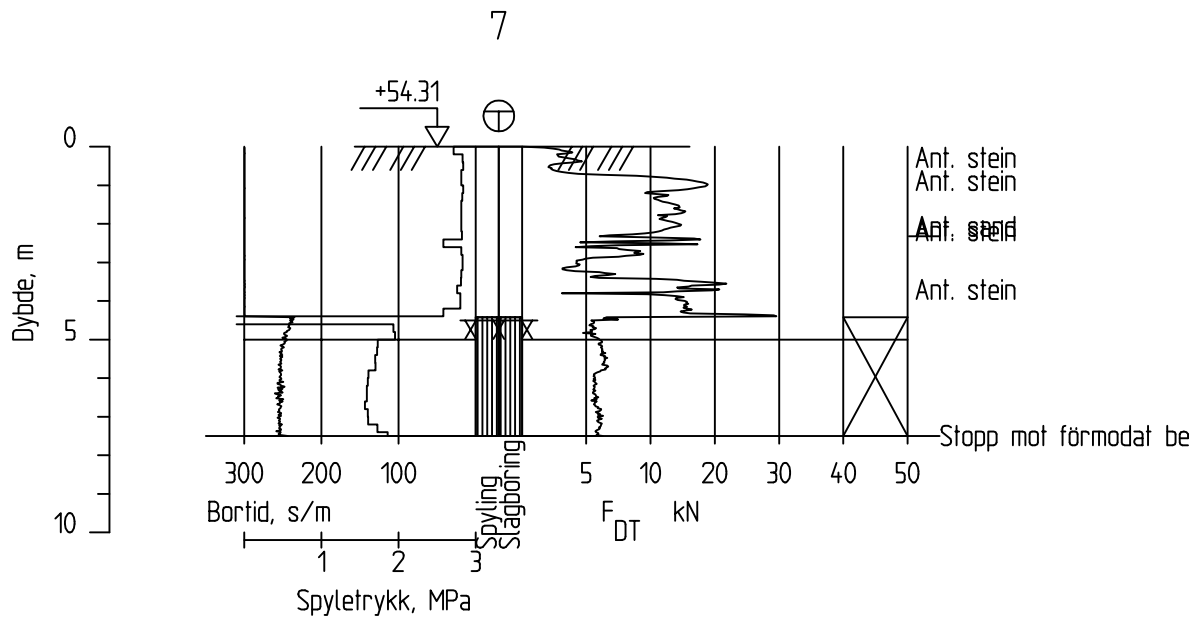
Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575360.03 Y 616786.72

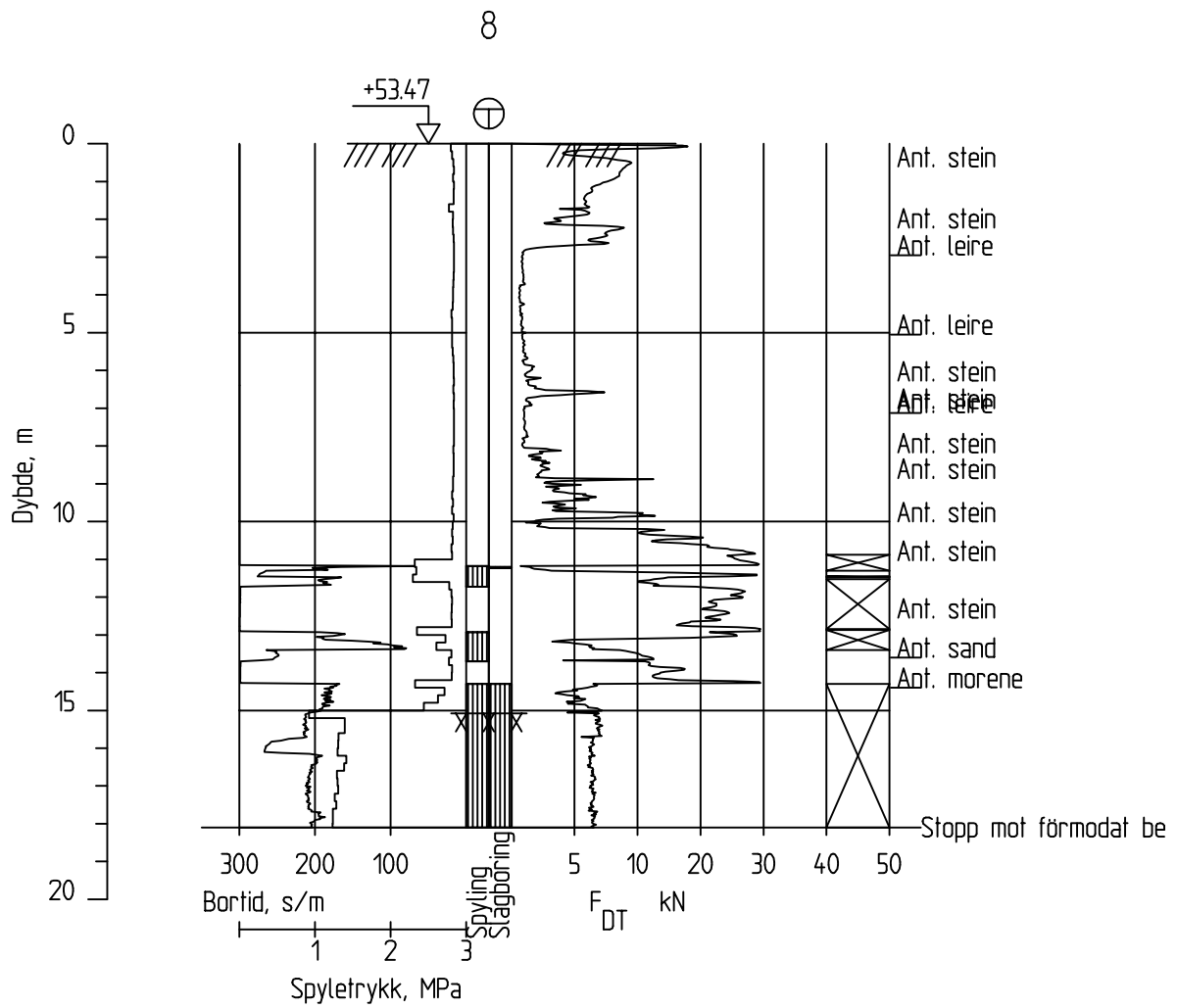
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 6	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575399.05 Y 616813.19

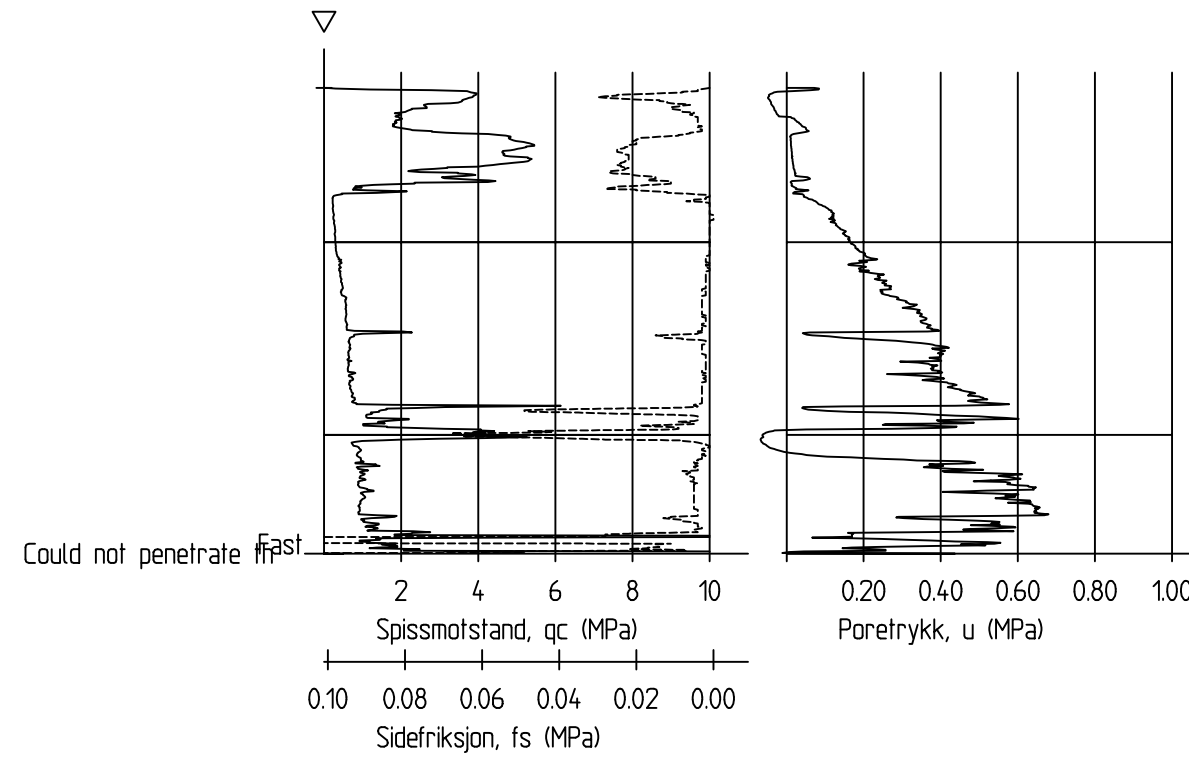
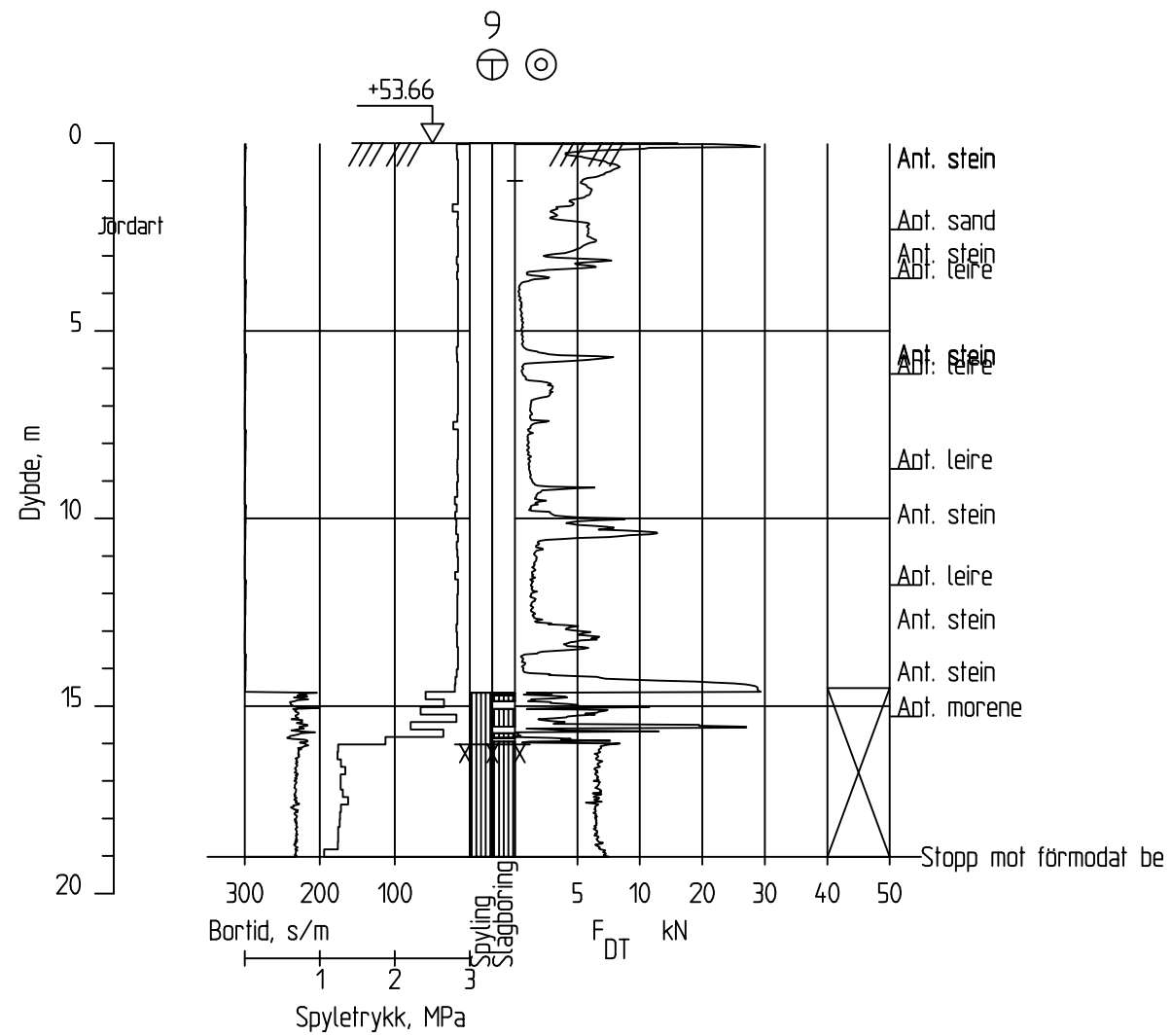
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 7	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575427.47 Y 616832.18

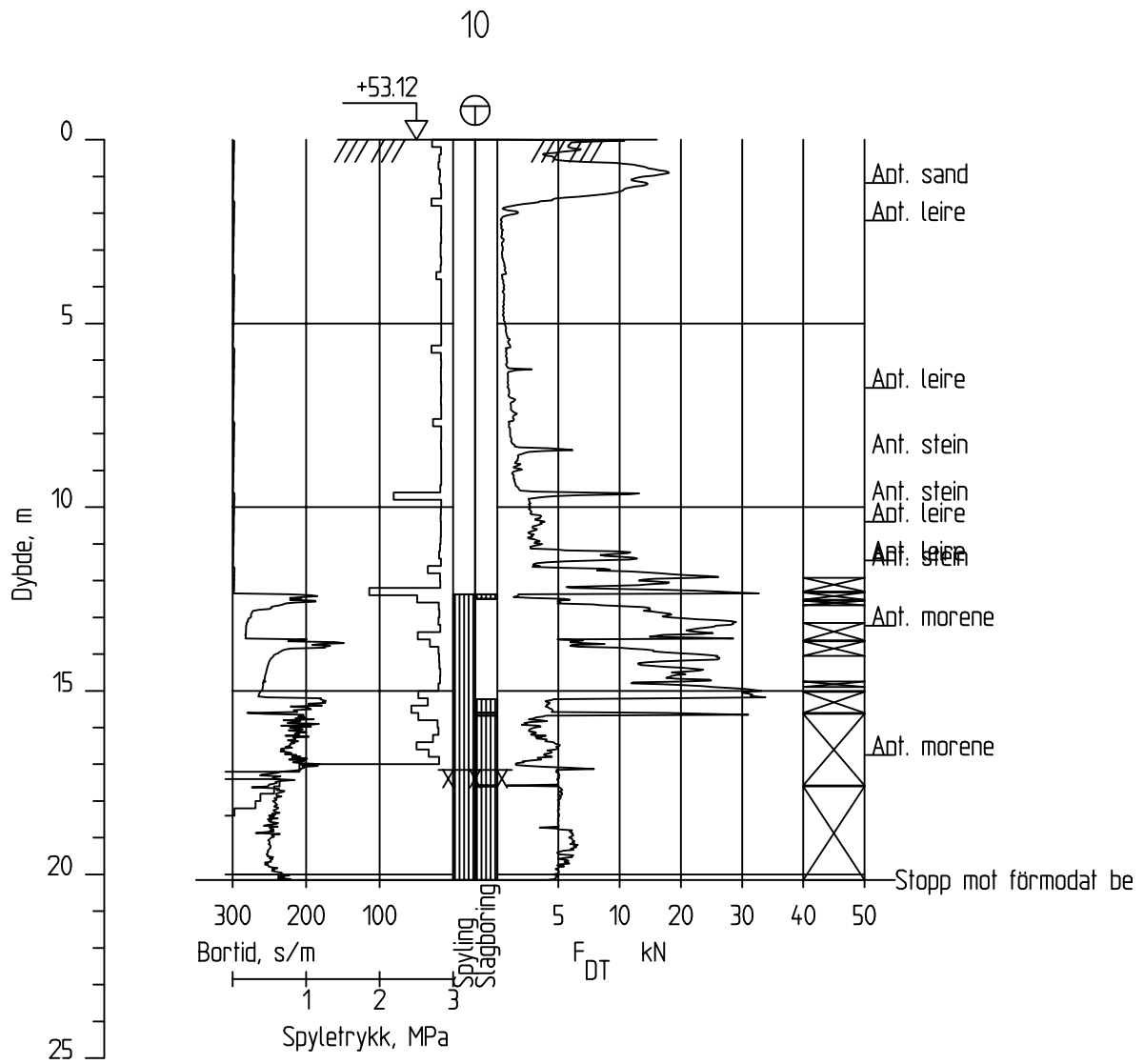
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 8	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boref: 07.12.2016

Posisjon: X 6575443.07 Y 616843.13

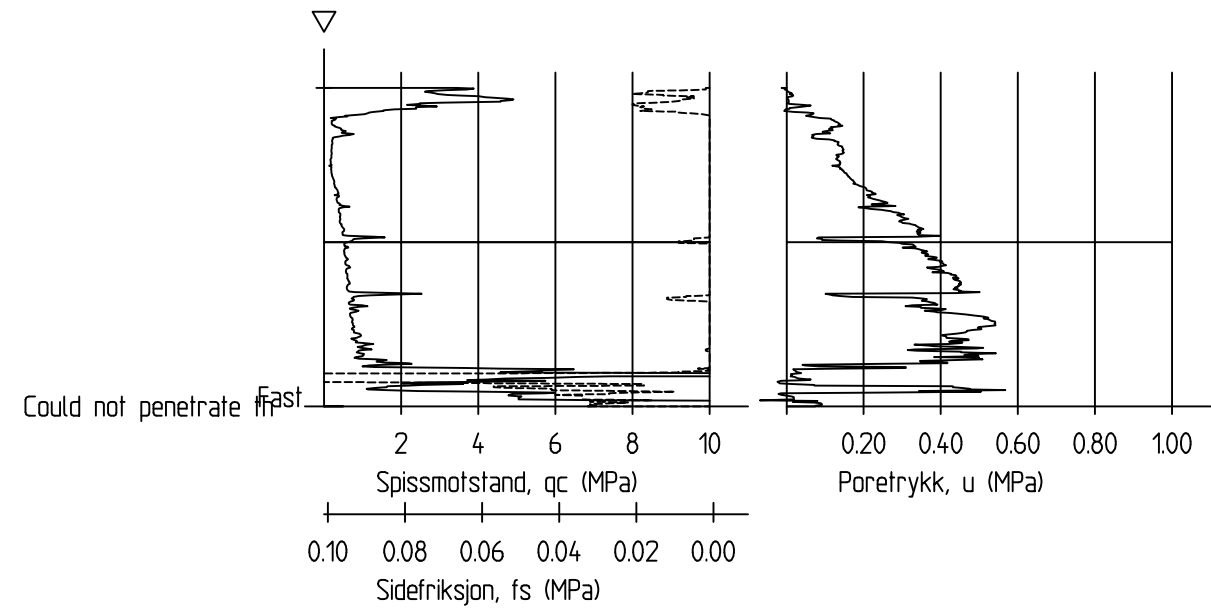
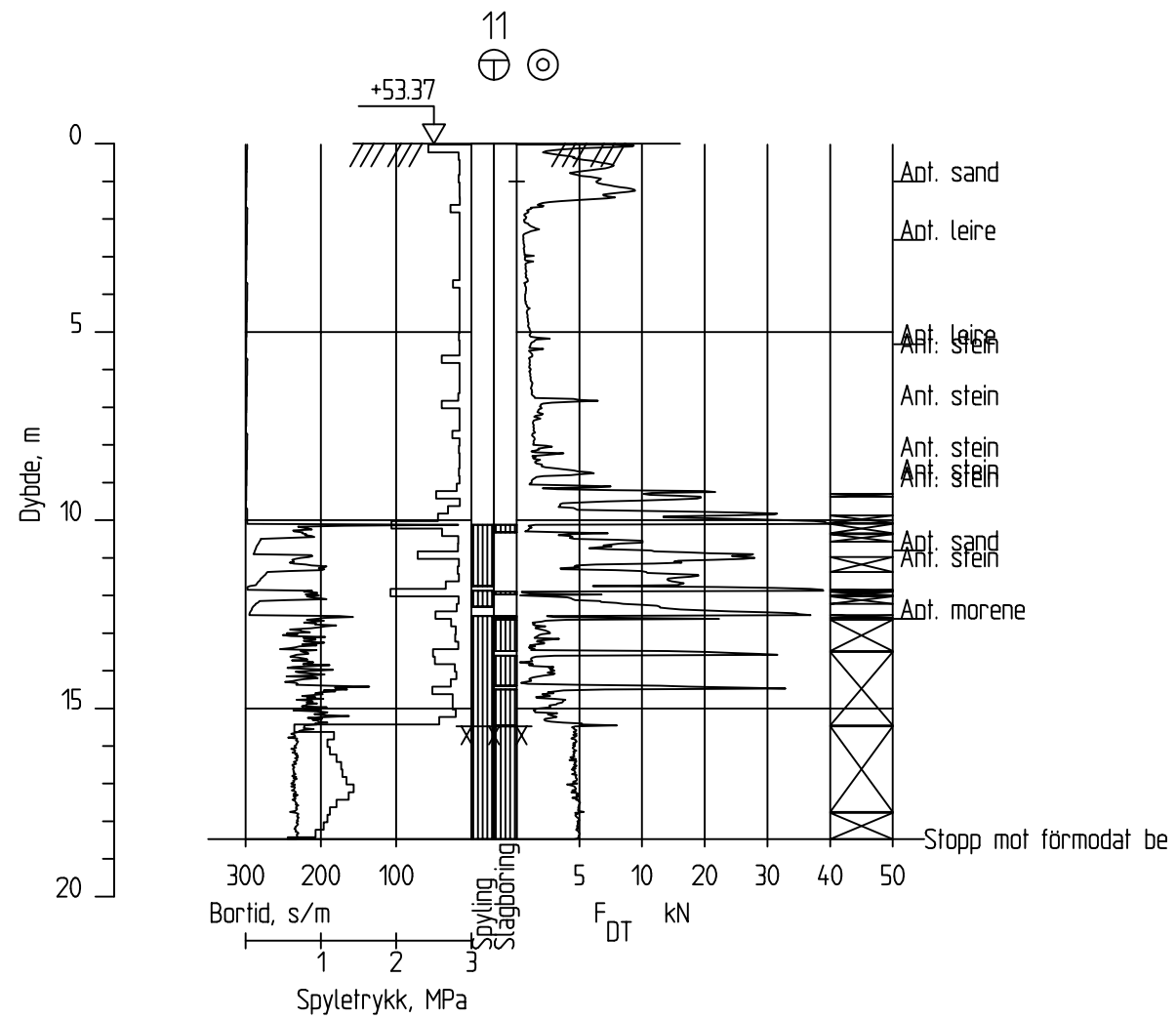
Totalsondering CPT-sondering Borprofil		Sonderingsnummer Borhull 9	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A3	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575482.45 Y 616800.24

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 10	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

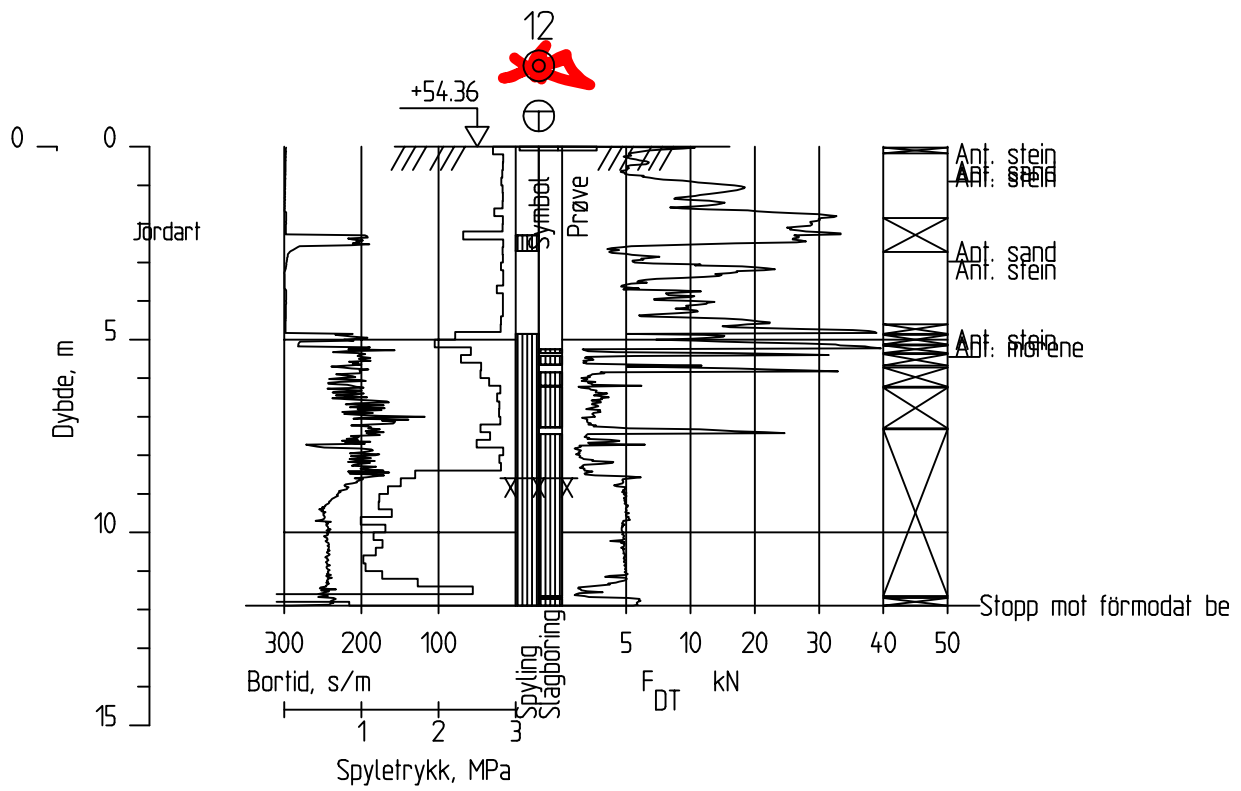


Dato boref: 07.12.2016

Posisjon: X 6575462.51 Y 616786.96

Totalsondering CPT-sondering Borprofil		Sonderingsnummer Borhull 11	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A3	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.





Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575429.84 Y 616765.27

Totalsondering Borprofil

Sonderingsnummer

Borhull 12

A092522 Bjørnstad

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

LTHE

Fag

RIG

Sidemanskontr.

SHSA

**COWI**

Dato

13.02.2017

Format

A4

Saksbehandler

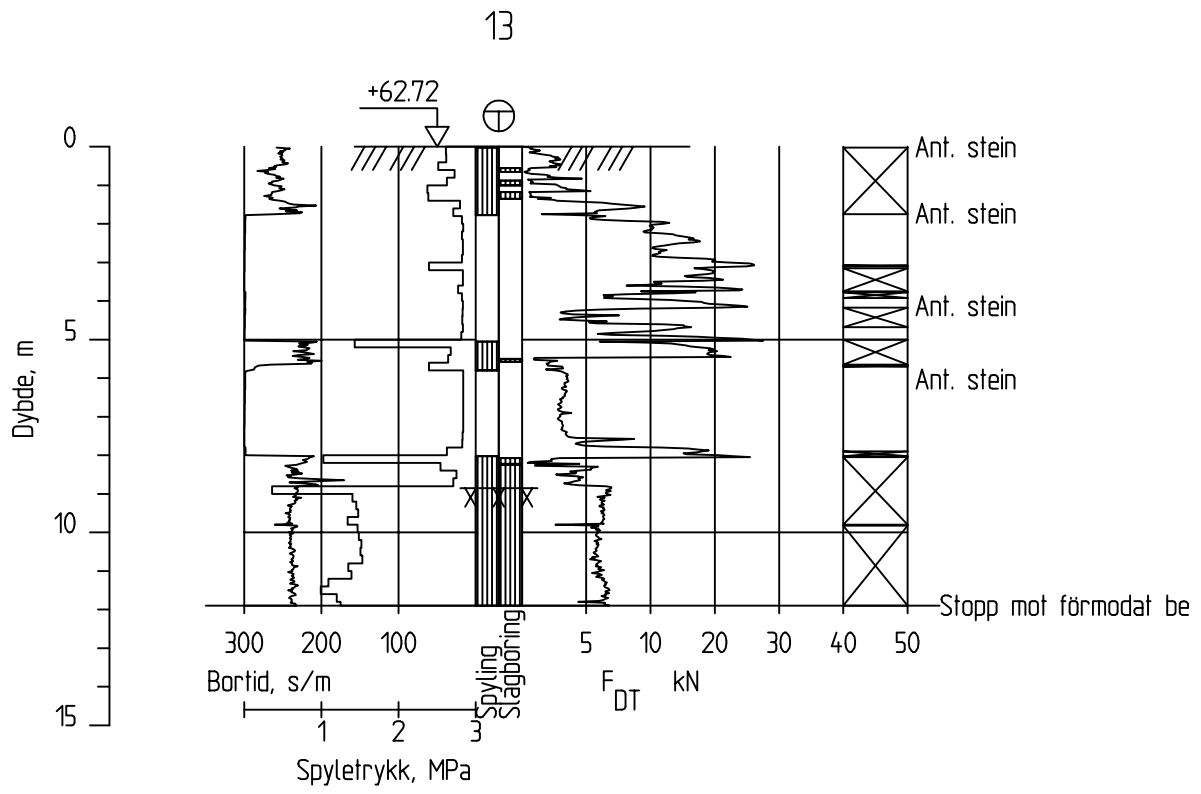
MHLO

Oppdragsnr.

A092522


Tegningsnr.

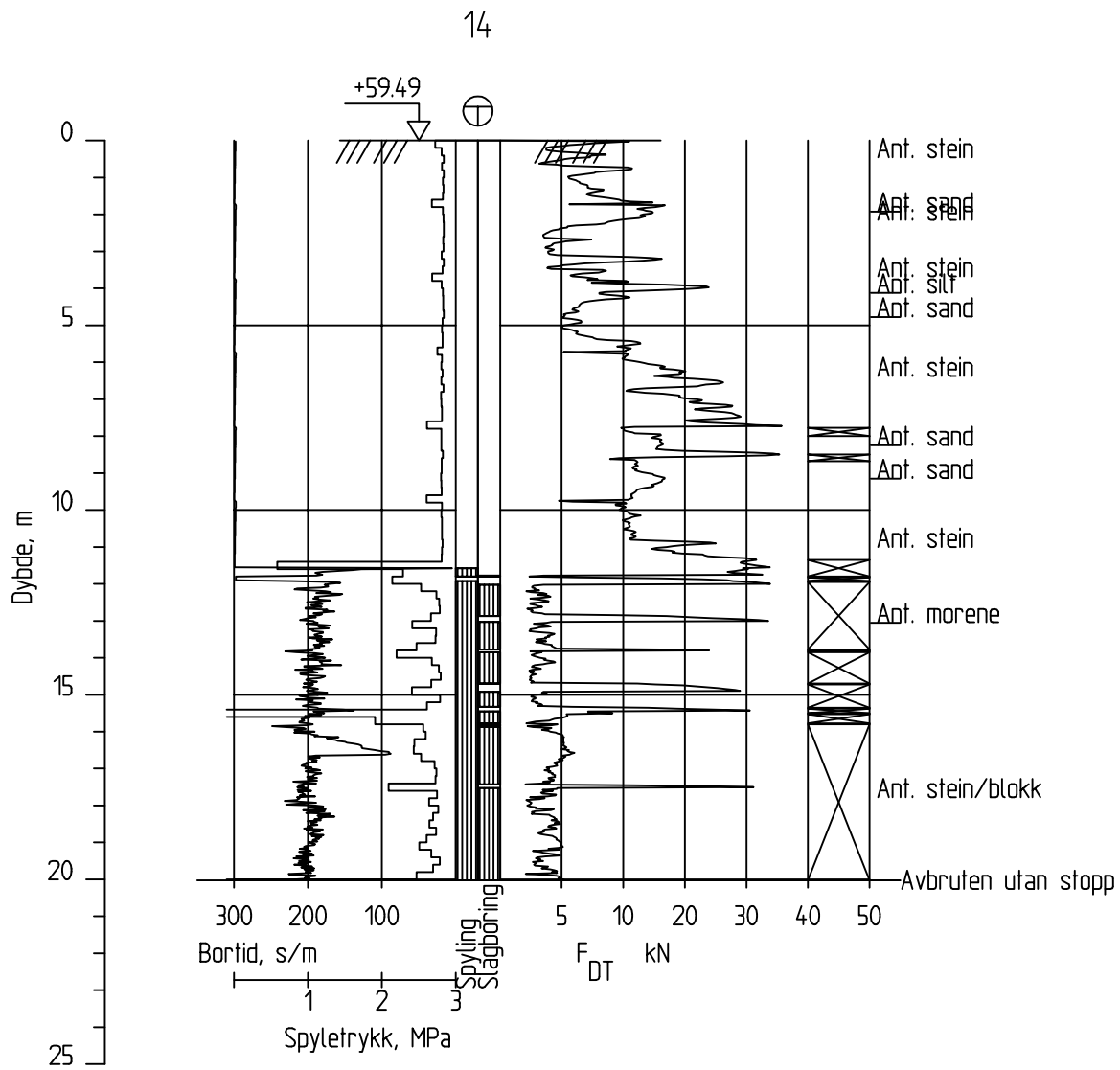
Rev.



Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575387.78 Y 616741.63

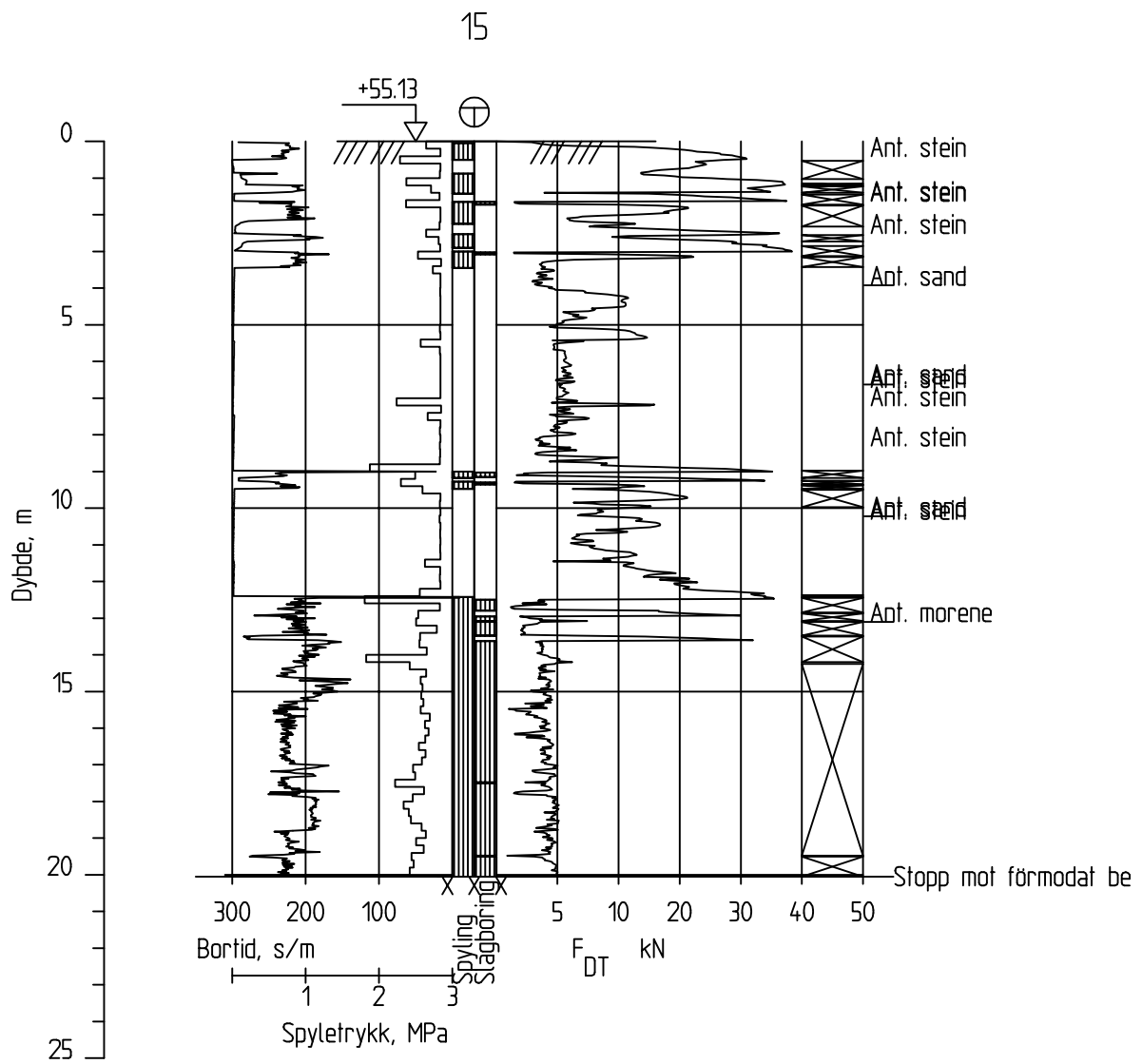
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 13	
A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
		Dato 13.02.2017	Format A4
		Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr. Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575411.91 Y 616692.29

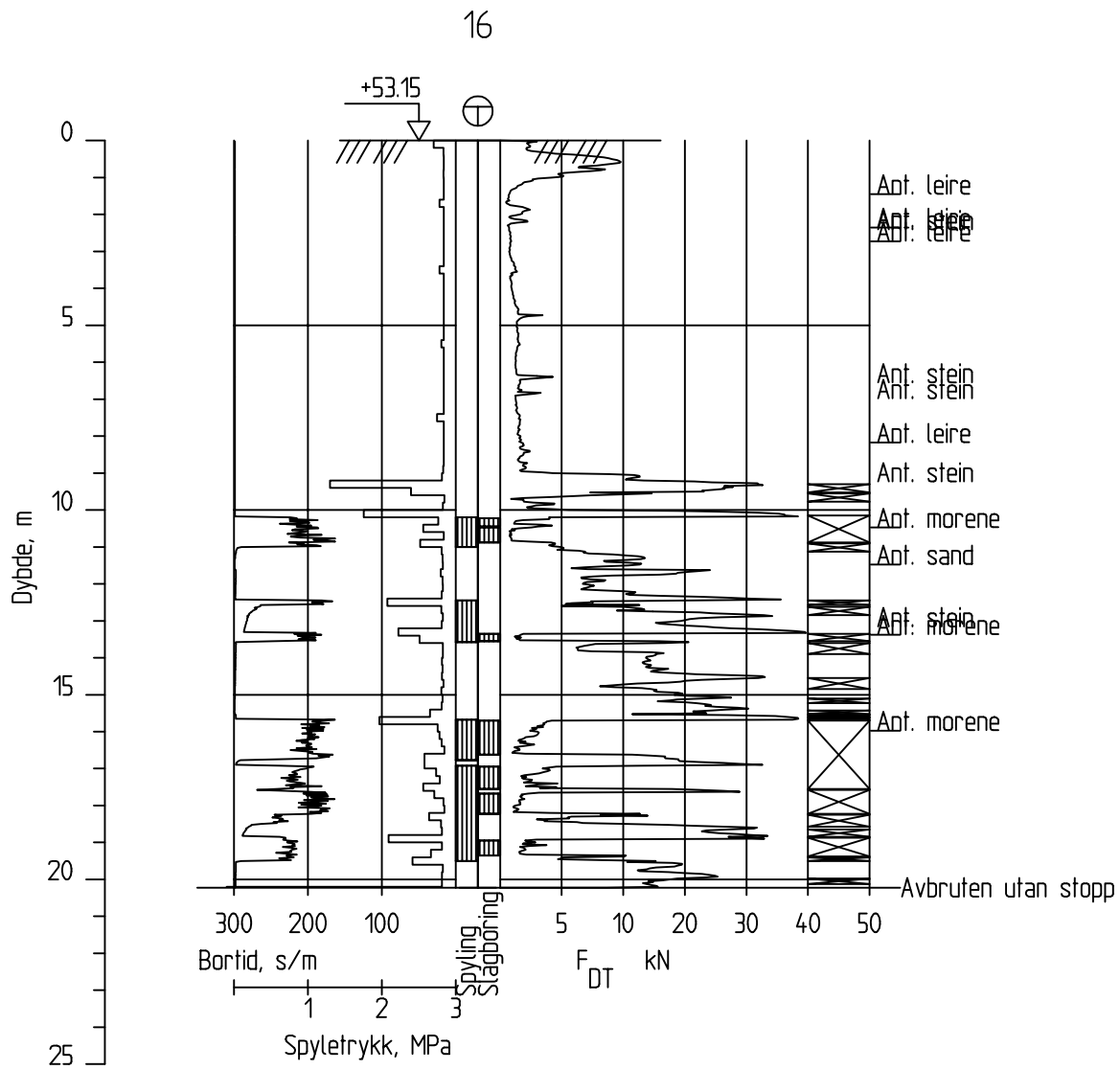
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 14	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575454.77 Y 616713.43

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 15	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575490.92 Y 616731.19

Totalsondering

Sonderingsnummer  
Borhull 16

A092522 Bjørnstad

Målestokk  
M = 1 : 200

Godkjent  
LTHE

Fag  
RIG

Sidemanskontr.  
SHSA

**COWI**

Dato  
13.02.2017

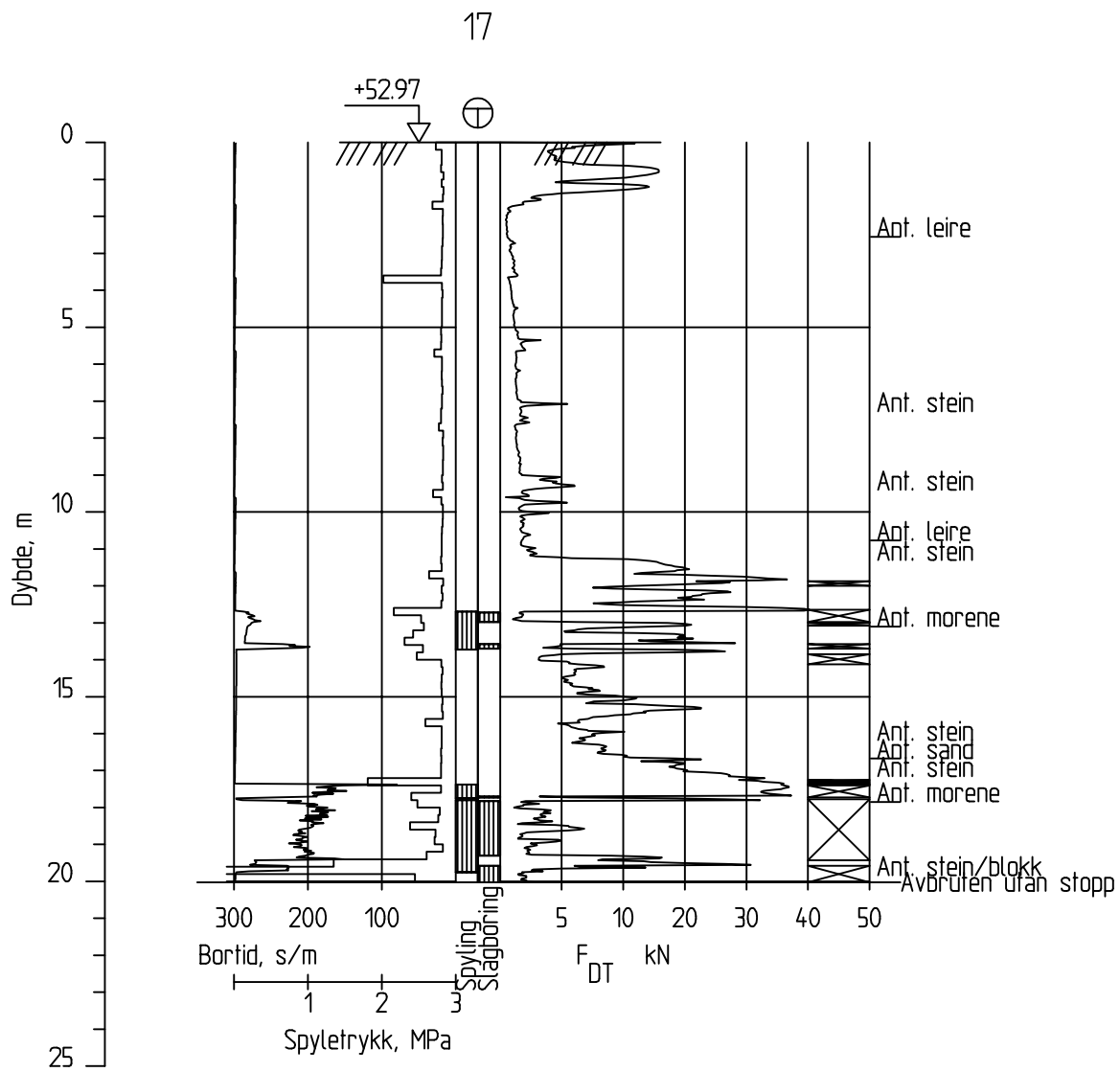
Format  
A4

Saksbehandler  
MHLO

Oppdragsnr.  
A092522

Tegningsnr.

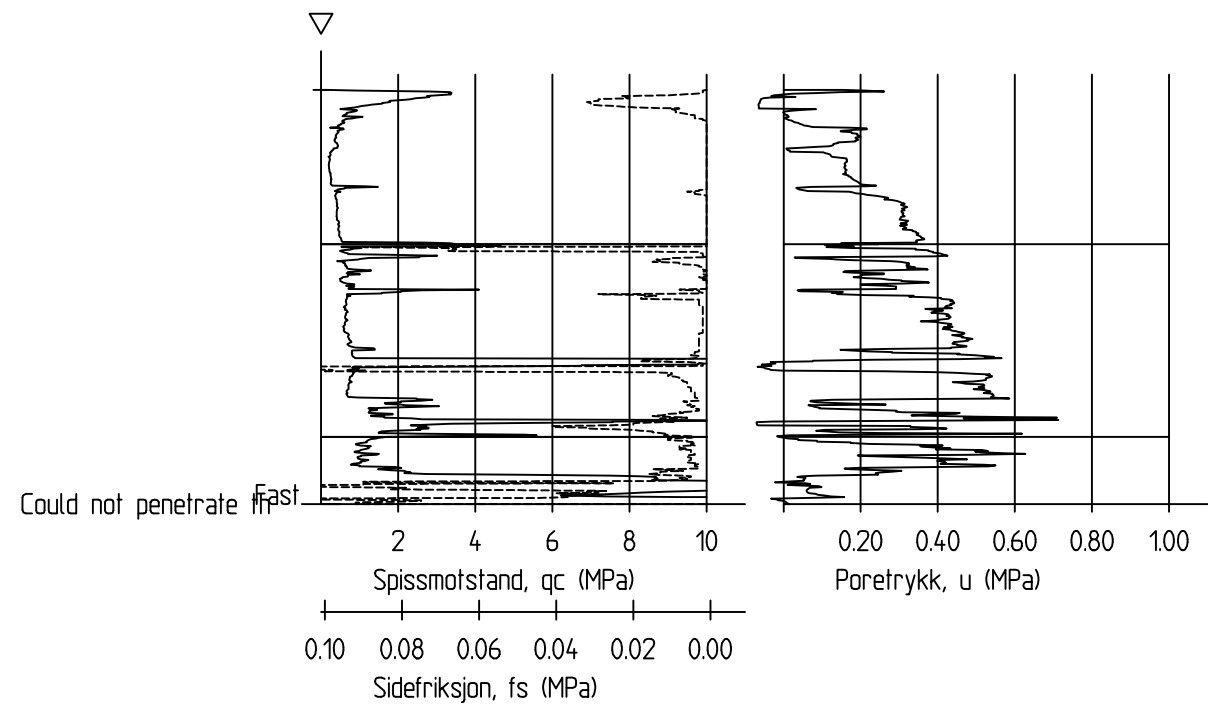
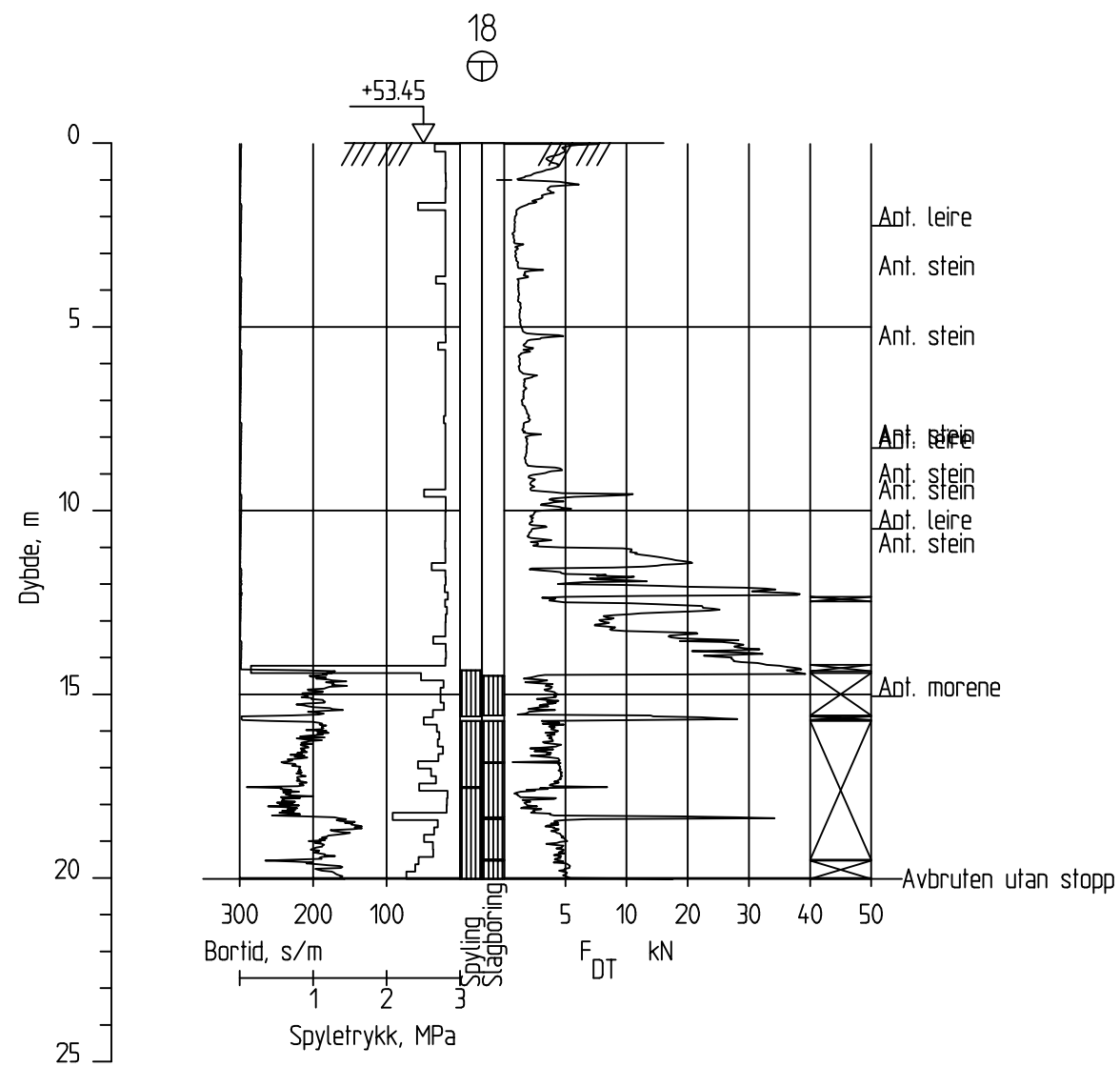
Rev.



Dato boret: 05.12.2016

Posisjon: X 6575517.48 Y 616744.43

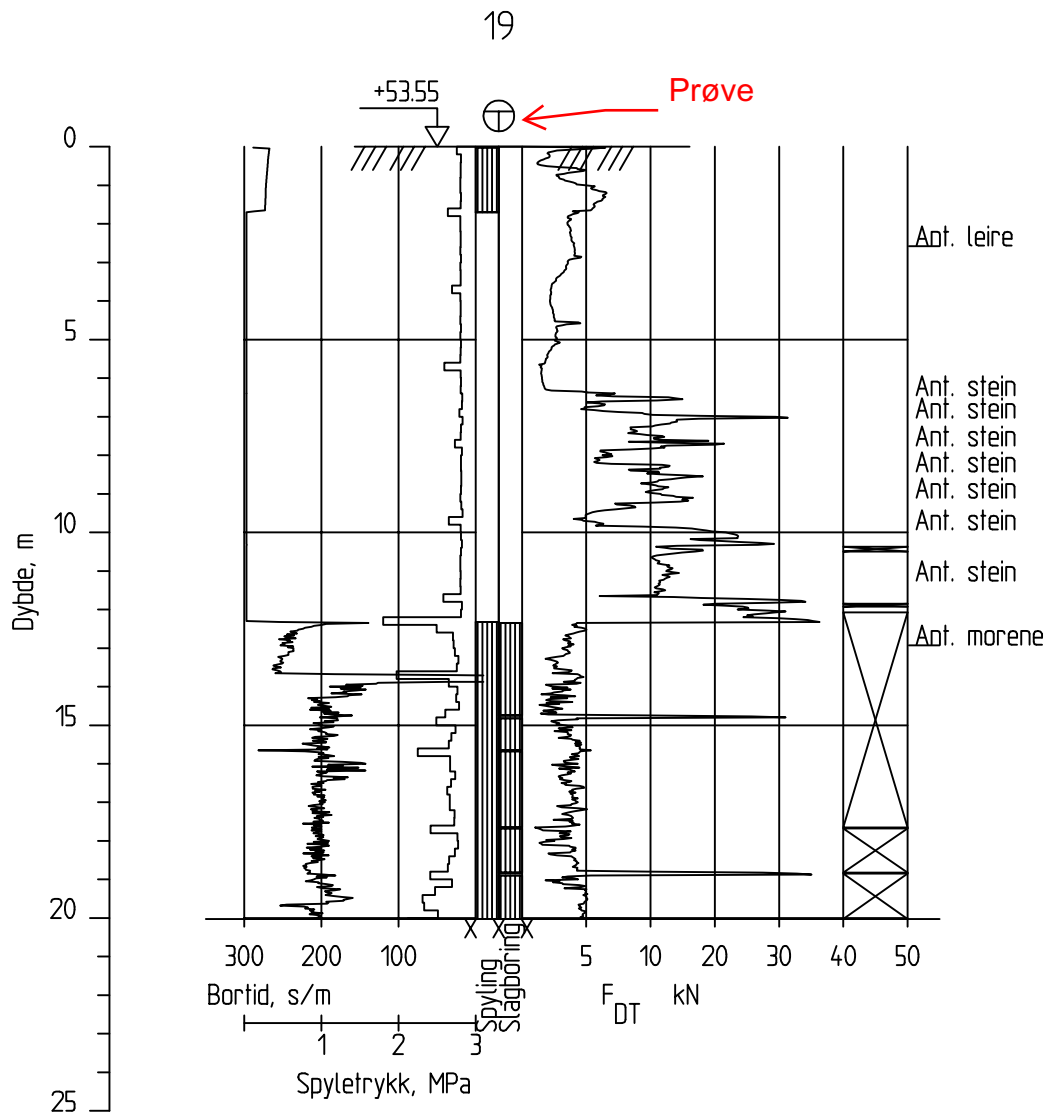
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 17	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boref: 07.12.2016

Posisjon: X 6575545.78 Y 616697.86

Totalsondering CPT-sondering		Sonderingsnummer Borhull 18	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A3	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

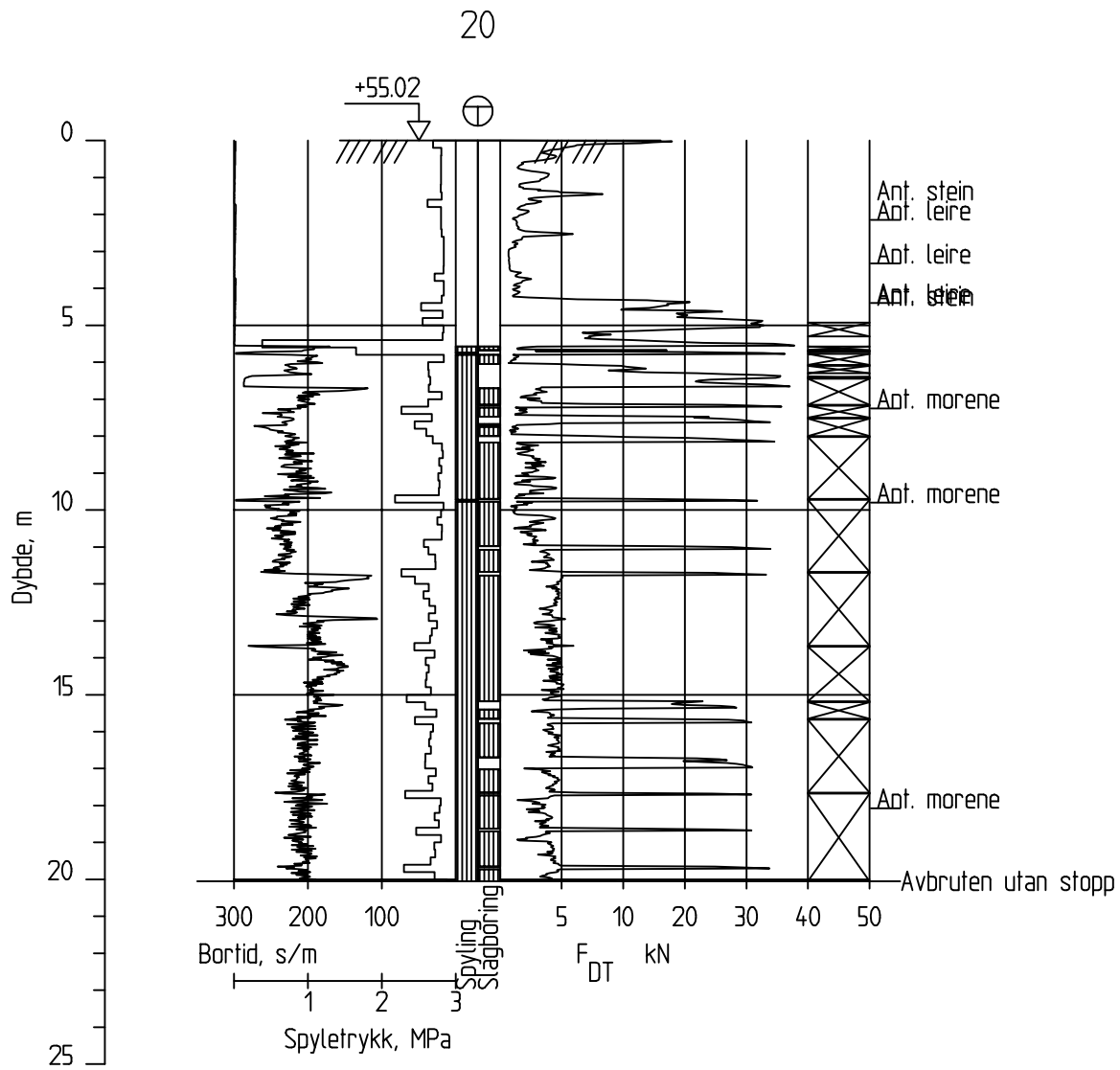


Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575511.62 Y 616682.93

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 19	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.





Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575475.60 Y 616667.35

Totalsondering

Sonderingsnummer  
Borhull 20

A092522 Bjørnstad

Målestokk  
M = 1 : 200

Godkjent  
LTHE

Fag  
RIG

Sidemanskontr.  
SHSA

**COWI**

Dato  
13.02.2017

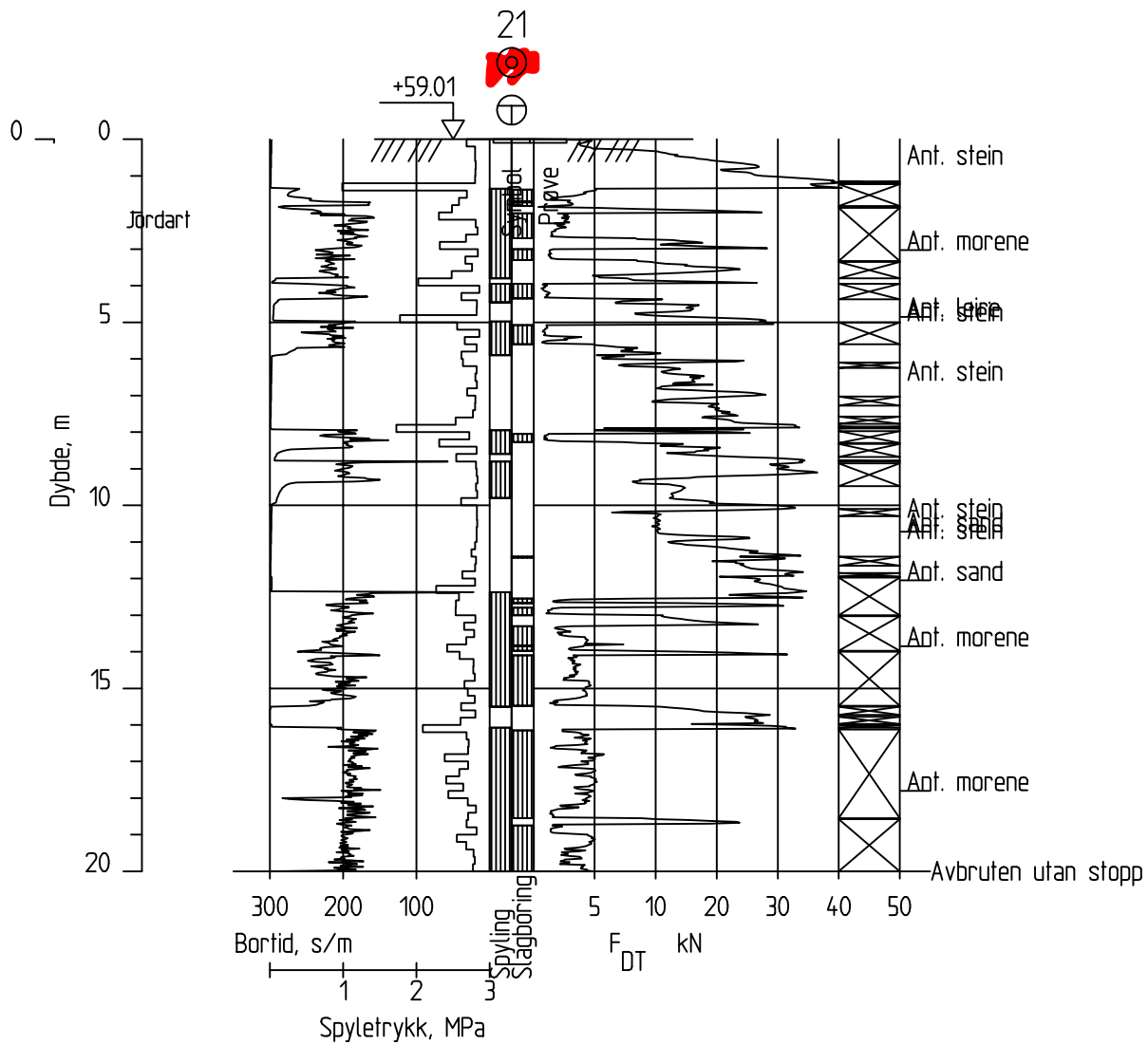
Format  
A4

Saksbehandler  
MHLO

Oppdragsnr.  
A092522

Tegningsnr.

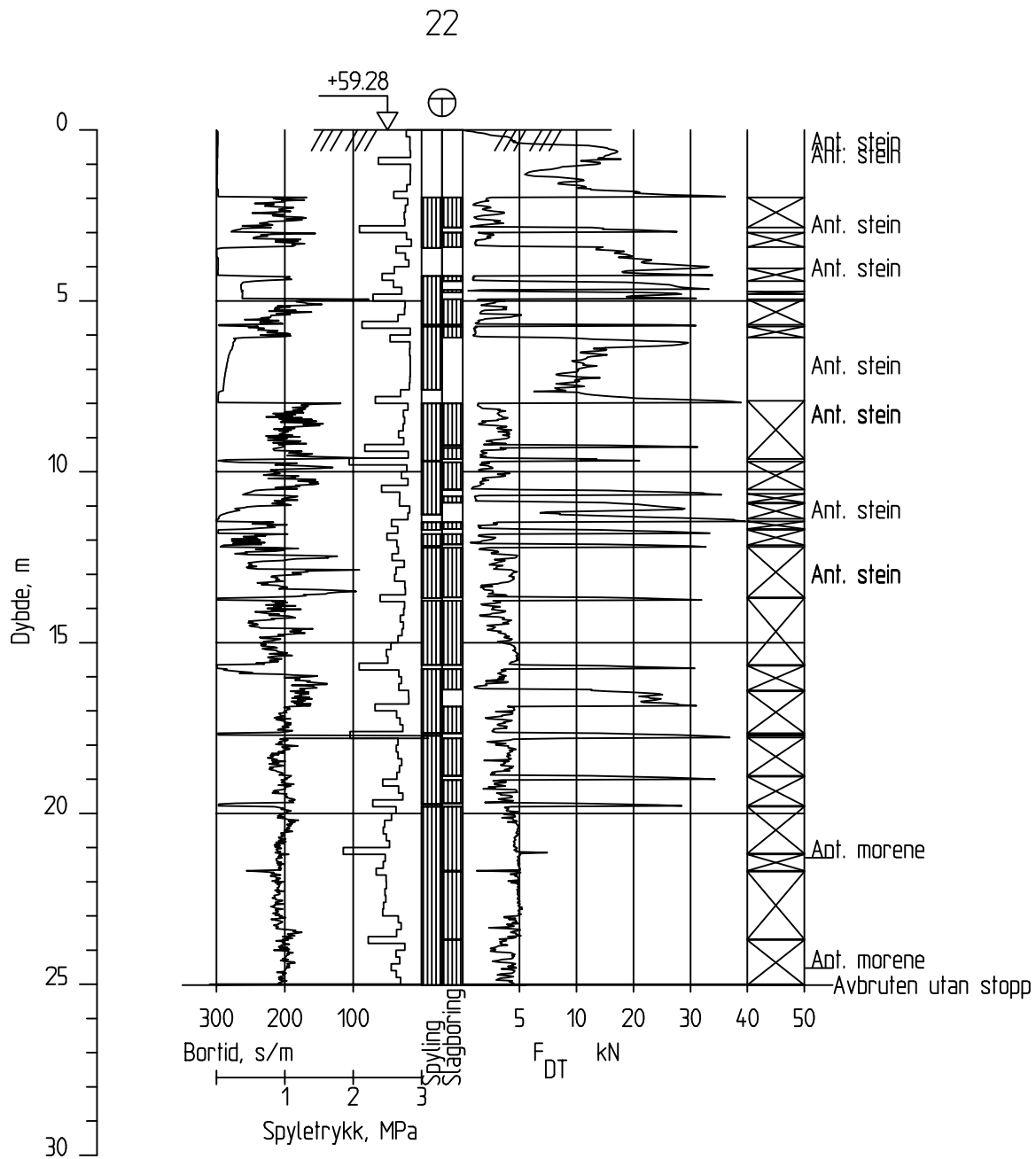
Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575436.34 Y 616650.48

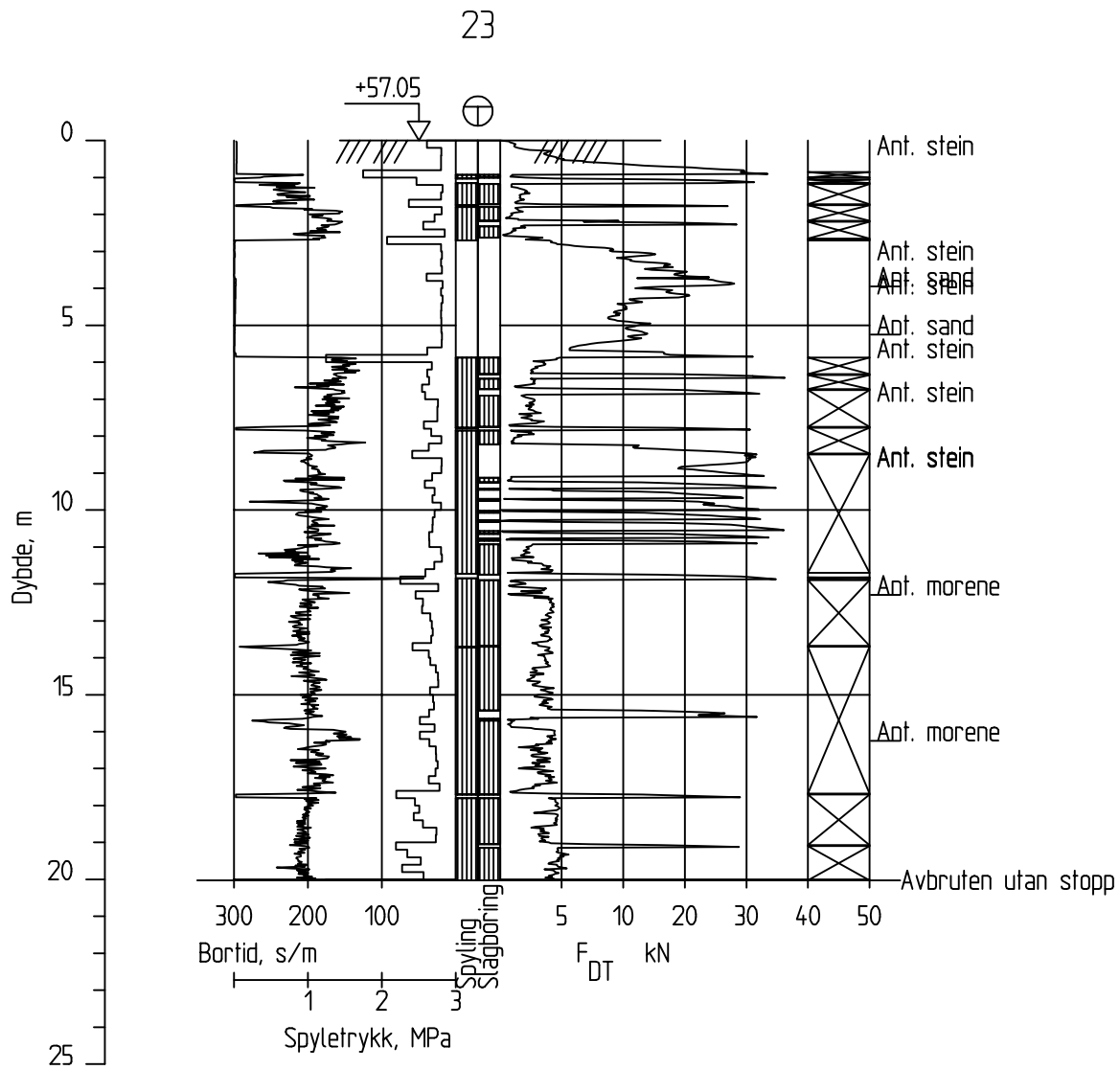
Totalsondering Borprofil		Sonderingsnummer Borhull 21	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575477.76 Y 616601.96

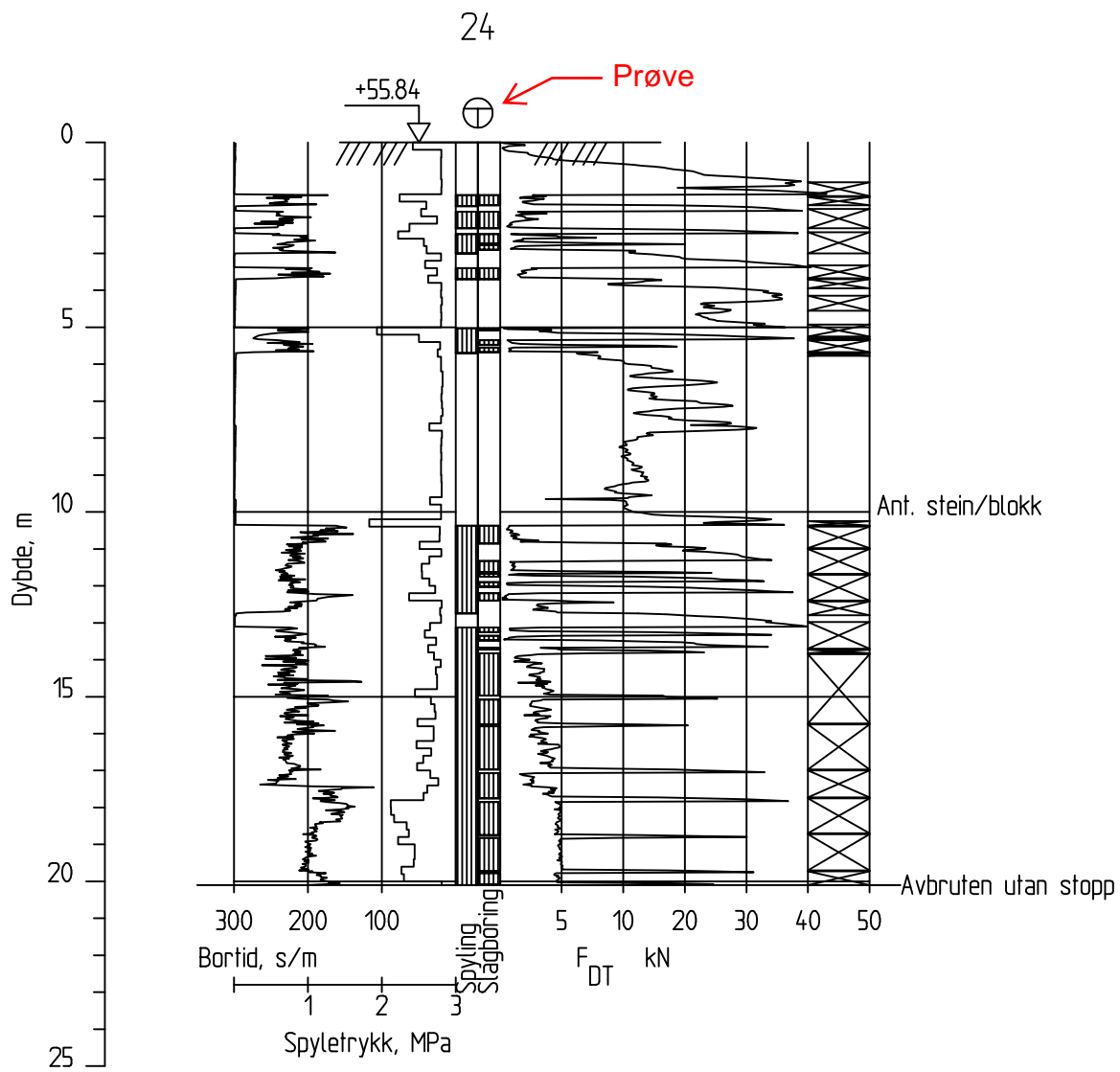
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 22	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 01.12.2016

Posisjon: X 6575508.67 Y 616616.62

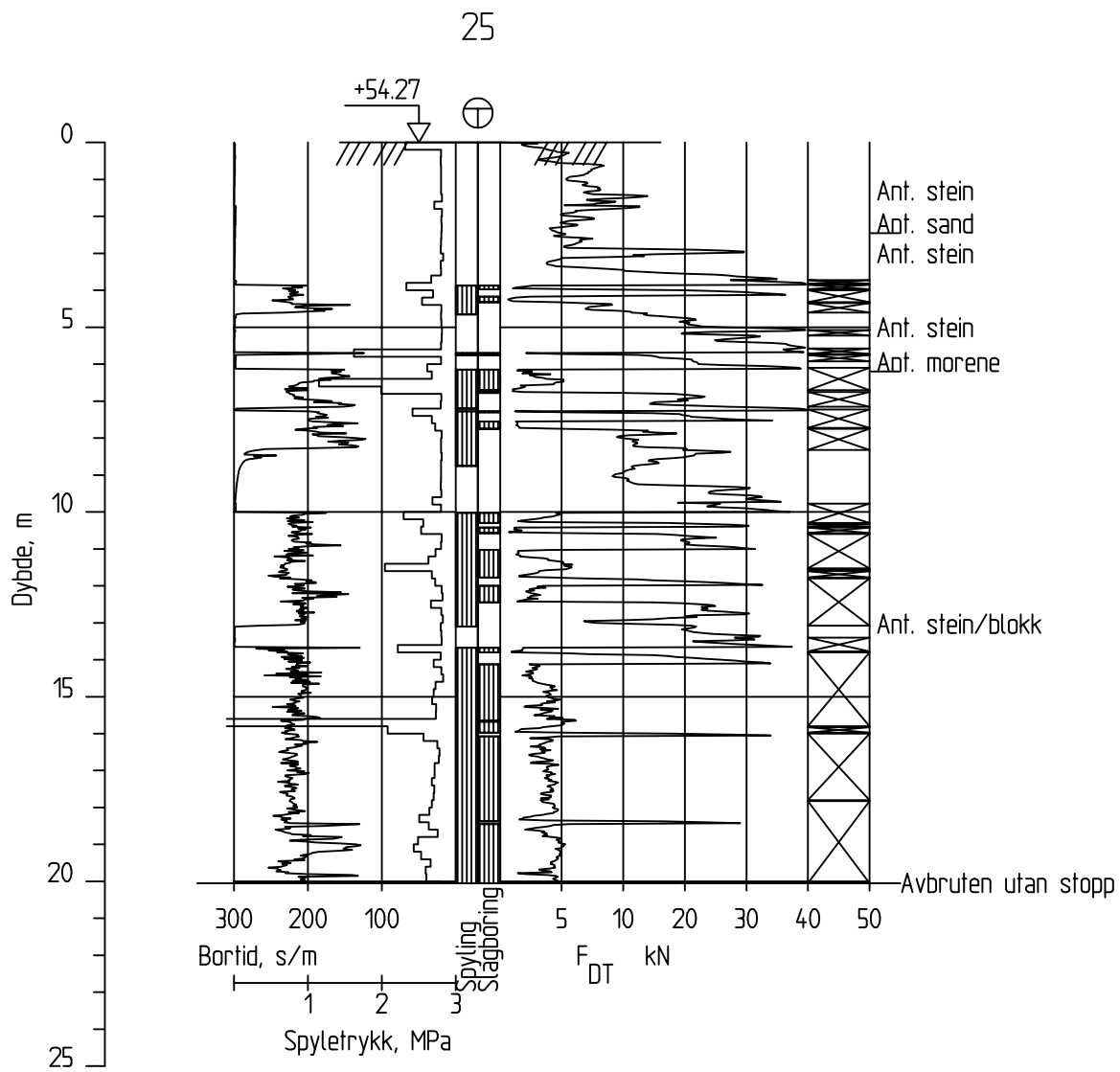
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 23	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 657554.148 Y 616631.91

Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull 24	
A092522 Bjørnstad	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE	
	Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA	
<b>COWI</b>	Dato 13.02.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.



Dato boret: 06.12.2016

Posisjon: X 6575577.18 Y 616648.55

Totalsondering

Sonderingsnummer  
Borhull 25

A092522 Bjørnstad

Målestokk  
M = 1 : 200

Godkjent  
LTHE

Fag  
RIG

Sidemanskontr.  
SHSA

**COWI**

Dato  
13.02.2017

Format  
A4

Saksbehandler  
MHLO

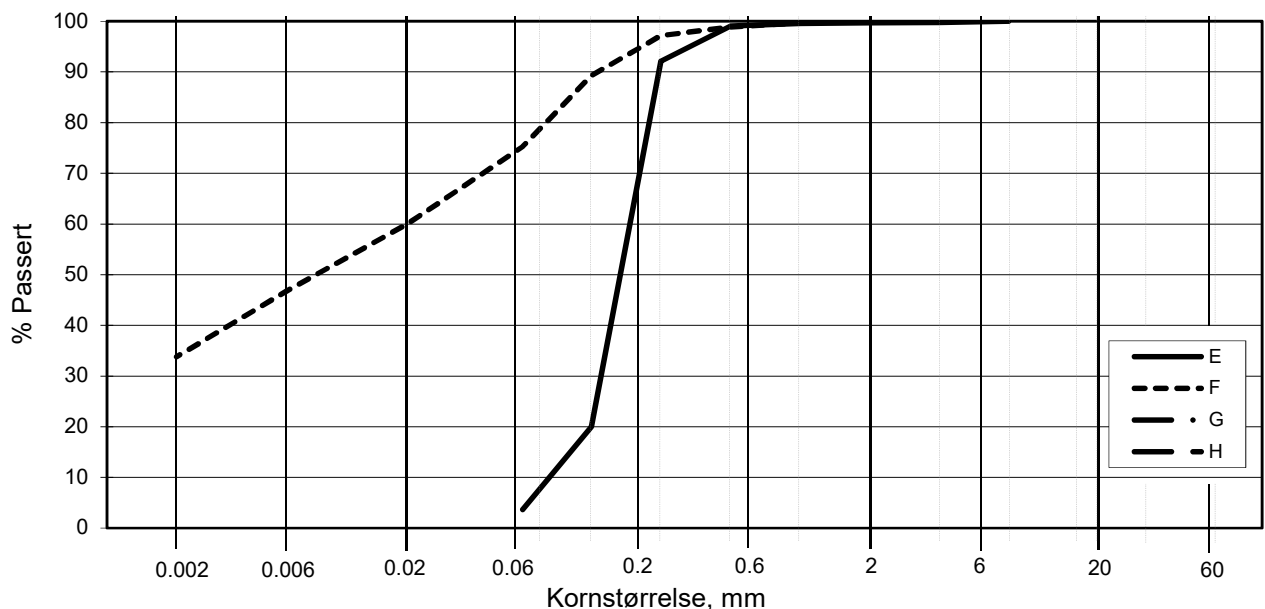
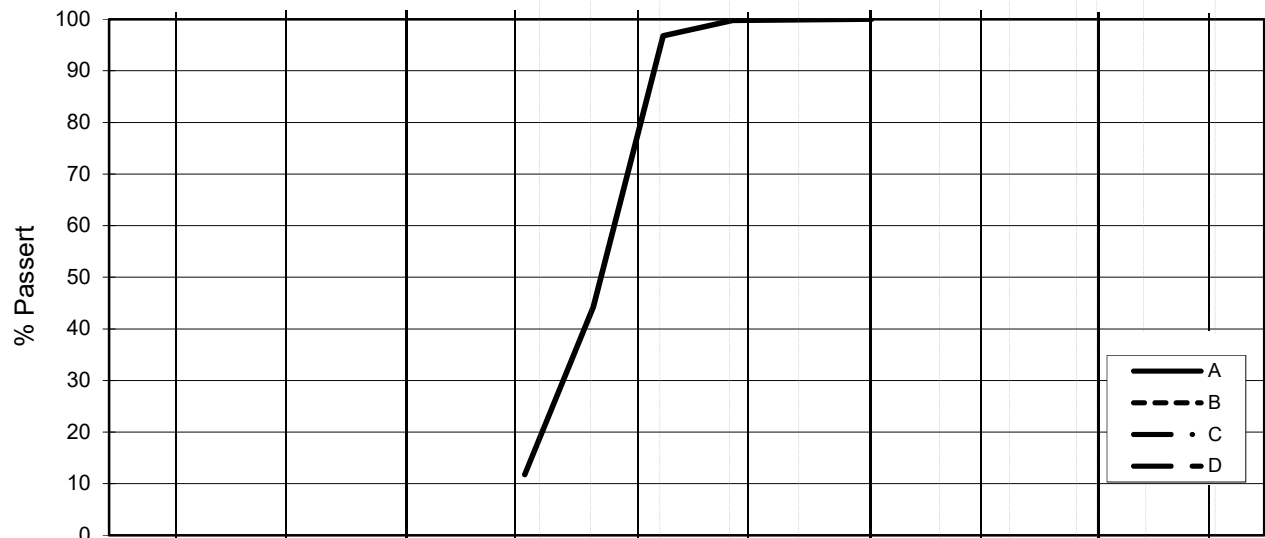
Oppdragsnr.  
A092522

Tegningsnr.

Rev.



L E I R	SILT			SAND			GRUS						
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov				
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"
ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C <sub>u</sub> (d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub> )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	3	2	1.50				SAND, fin	våt sikting
B								
C								
D								
E	3	4	3.50	2.2			SAND, fin til middels	våt sikting
F	3	6	5.35		T4	33.8	LEIRE	fall.drop
G								
H								

Rev. 1 / Dato 2016-05-09 / Sign. SK

#VALUE!

**Bjørnstad**

Kornfordelingskurver

Dokumentnr.  
20170022-3

Figurnr.  
XX.XX

Dato  
2017-01-17

Tegnet av / Kontr.  
RCH/JRO/ThV





# Triaxial test summary

Project name **Bjørnstad**  
 Project number **20170022**  
 Report number **0**

## Sample and test identification

Boring	<b>3</b>
Tube	<b>5</b>
Part	<b>A</b>
Test	<b>2</b>

Material	<b>LEIRE</b>
Trimming method	<b>Standard</b>
Laboratory procedure	<b>LLP014</b>

Depth	<b>4.55</b> [m]	Salt content	<b>0</b> [g/l]
Effective overburden pressure, $P_o'$	<b>82.7</b> [kPa]	Unit weight of solids	<b>27</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen height	<b>10.956</b> [cm]	Maximum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen volume	<b>253.63</b> [cm <sup>3</sup> ]	Minimum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]

## Initial index data

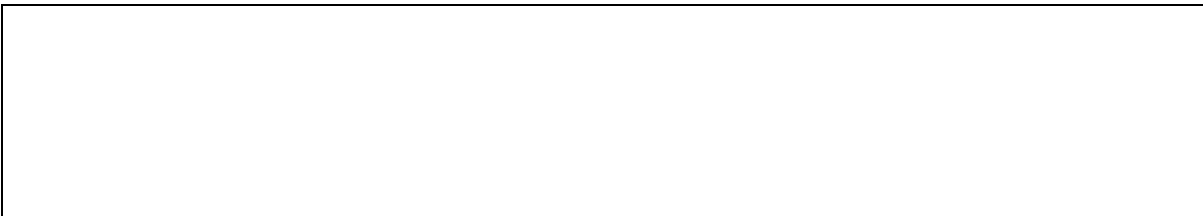
Water content	$W_i$	<b>31.38</b> [%]	Void ratio	$e_i$	<b>0.880</b>
Initial unit weight	$\gamma_{ti}$	<b>18.87</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Initial saturation	$S_{ri}$	<b>98.1</b> [%]
Dry unit weight	$\gamma_{di}$	<b>14.36</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Relative density	$D_{ri}$	

## Consolidation data

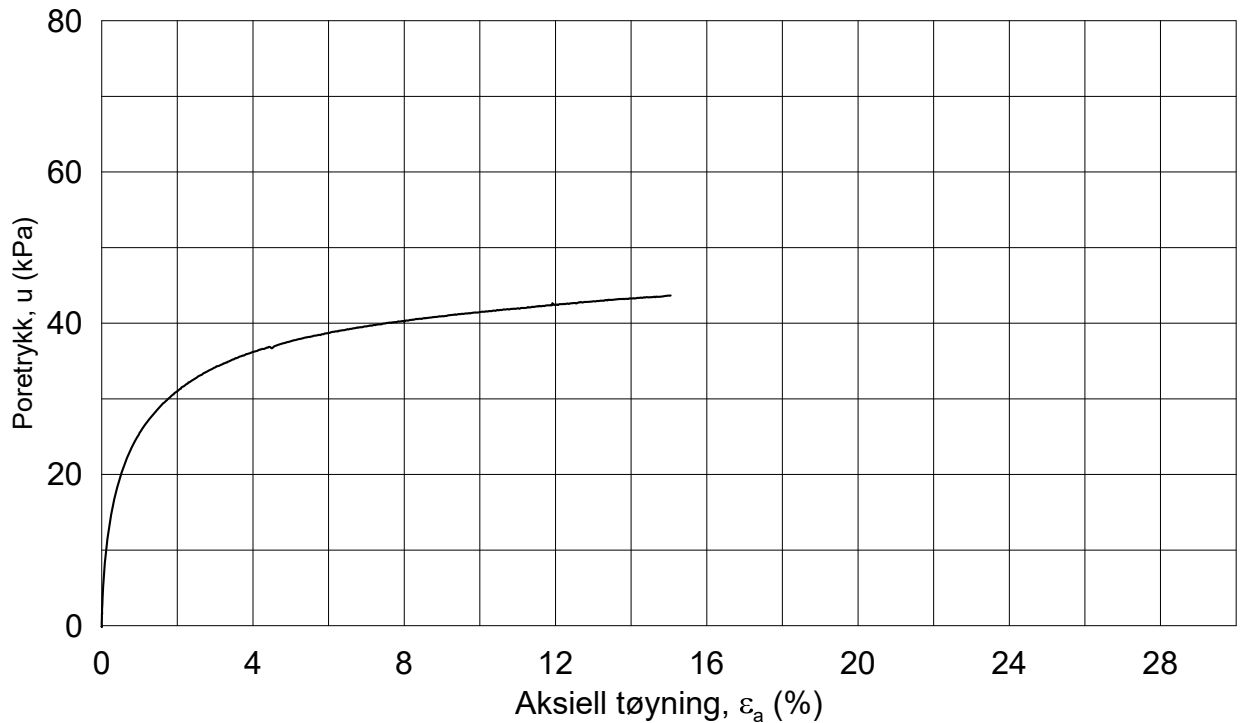
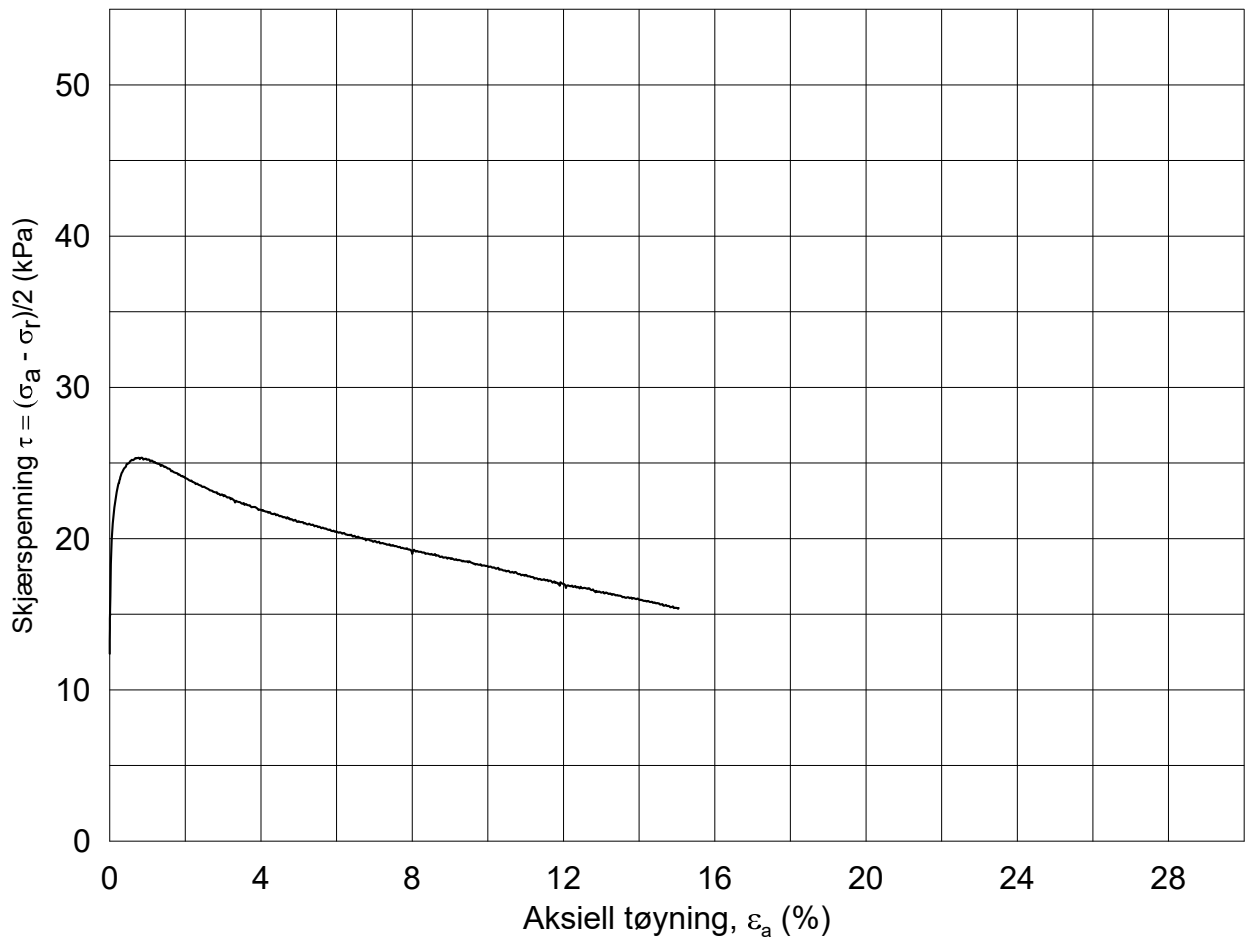
	Final	stage 1	stage 2	stage 3	Final
Water content	$W_c$	<b>29.41</b> [%]			<b>82.5</b> [kPa]
Unit weight	$\gamma_{tc}$	<b>19.14</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>57.8</b> [kPa]
Dry unit weight	$\gamma_{dc}$	<b>14.79</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>12.4</b> [kPa]
Void ratio	$e_c$	<b>0.826</b>			<b>0.70</b>
Saturation	$S_{rc}$	<b>98.0</b> [%]			<b>1.174</b> [%]
Relative density	$D_{rc}$				<b>2.878</b> [%]
Backpressure	$U$	<b>784.6</b> [kPa]			<b>0.866</b> [%]
B-value	$B$	<b>95.9</b> [%]			

## Preshearing data

$\epsilon_{ac}$	<b>0.000</b> [%]	Nominal $\tau_{cy}$	<b>0</b> [kPa]
$\epsilon_{vc}$	<b>0.000</b> [%]	Number of cycles	<b>0</b>



Calculation done by:	Date:	Control done by:	Date:	
Project no.: 20170022	Boring: 3	Tube: 5	Part: A	



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **3**

Dybde = **4.55** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2017-01-30

Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: **5**

$\rho_{o'}$  = **82.7** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **31.4** %

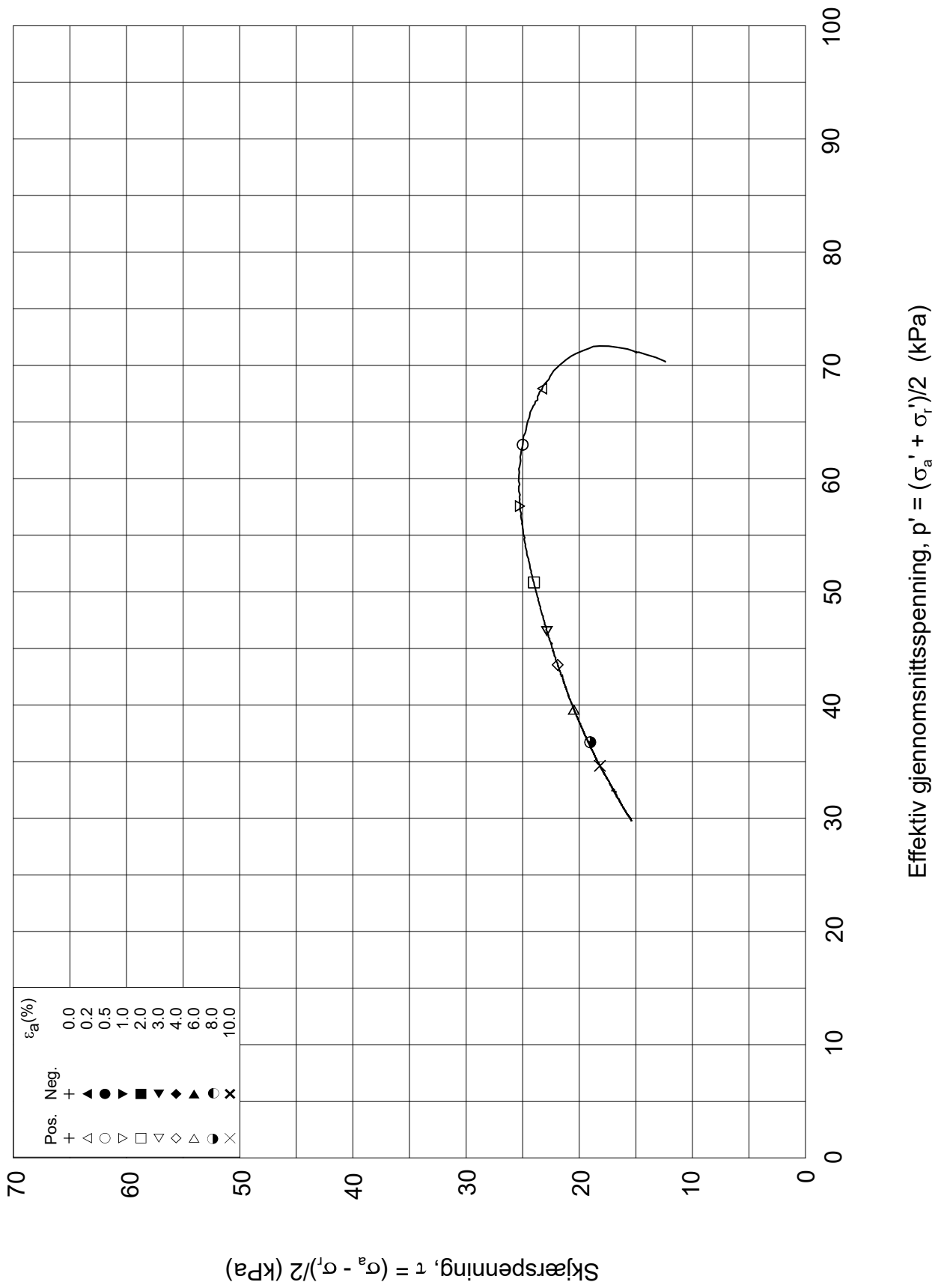
$\sigma_{ac}'$  = - - **82.5**

Test: **2**

$w_c$  = **29.4** %

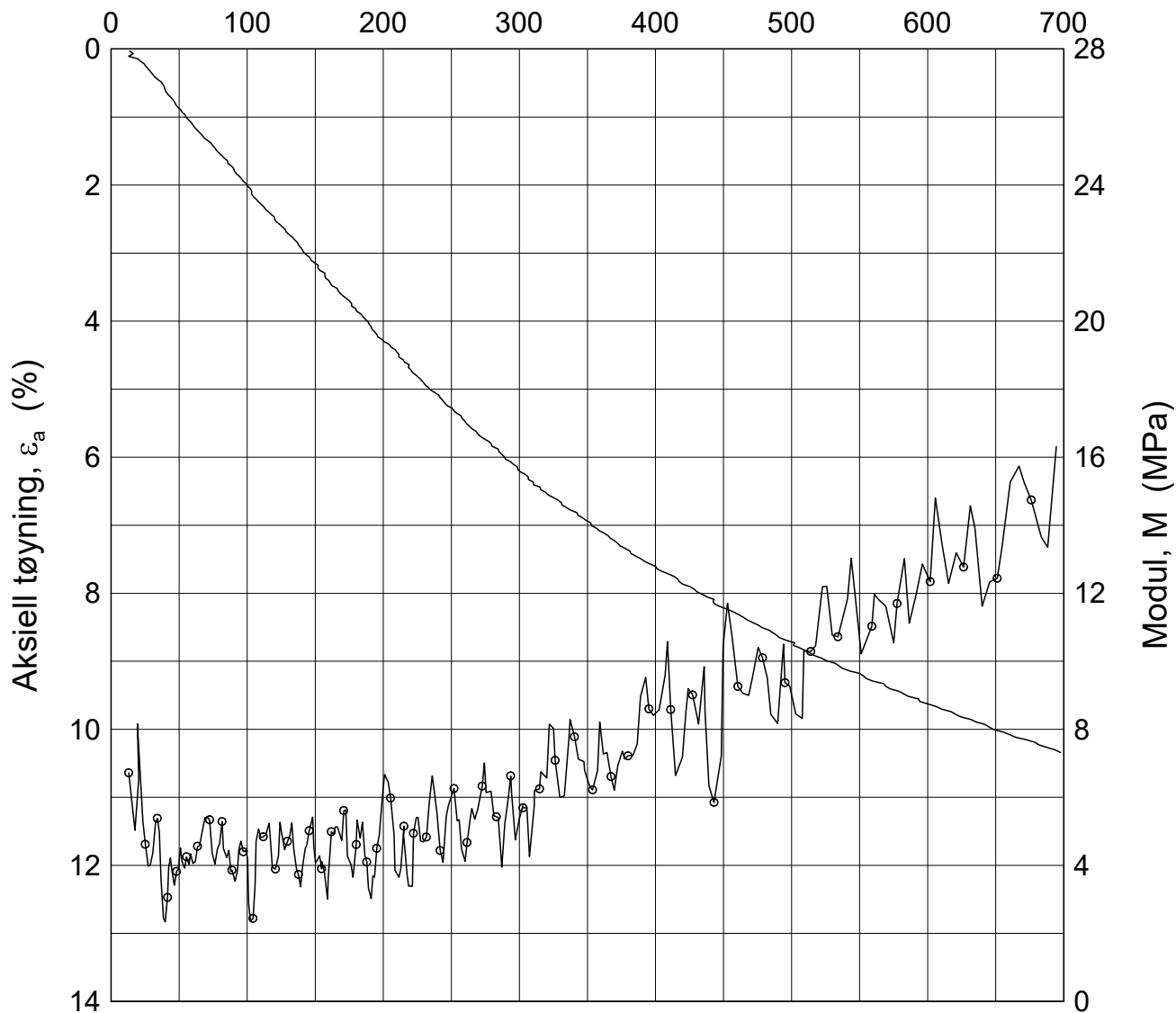
$\sigma_{rc}'$  = - - **57.8**



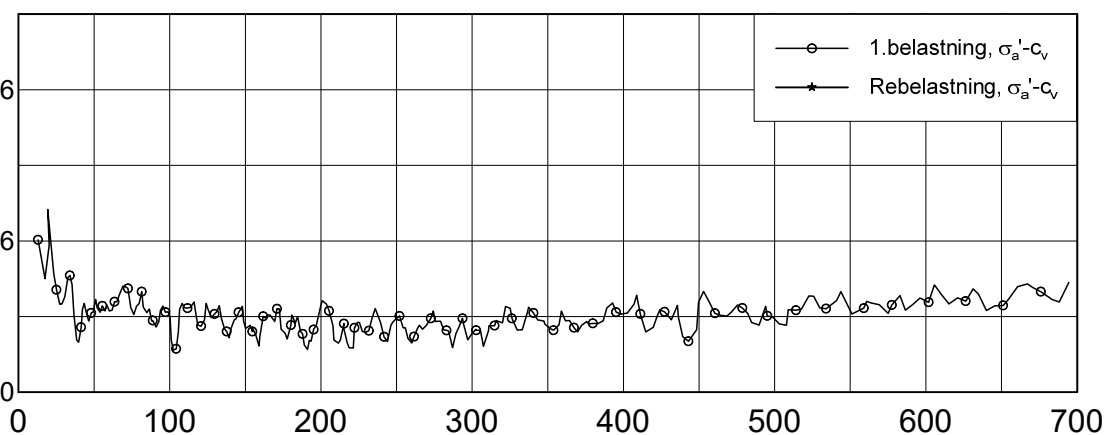


<b>Bjørnstad</b>			Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: <b>CAUa</b>			Figur nr.	
Boring: <b>3</b>	Dybde = <b>4.55</b> m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: <b>5</b>	$p_{o'}$ = <b>82.7</b> kPa	(kPa)	maks.	min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>31.4</b> %	$\sigma_{ac}' =$	-	- <b>82.5</b>
Test: <b>2</b>	$w_c$ = <b>29.4</b> %	$\sigma_{rc}' =$	-	- <b>57.8</b>
			Dato 2017-01-30	Tegnet av / kontr. ThV / GS

Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa)



Konsolideringskoeff.,  $c_v$  (m<sup>2</sup>/s)



Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa)

Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 3

Sylinder: 6

Dybde = 5.58 m

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

$p_0'$  = 55.0 kPa

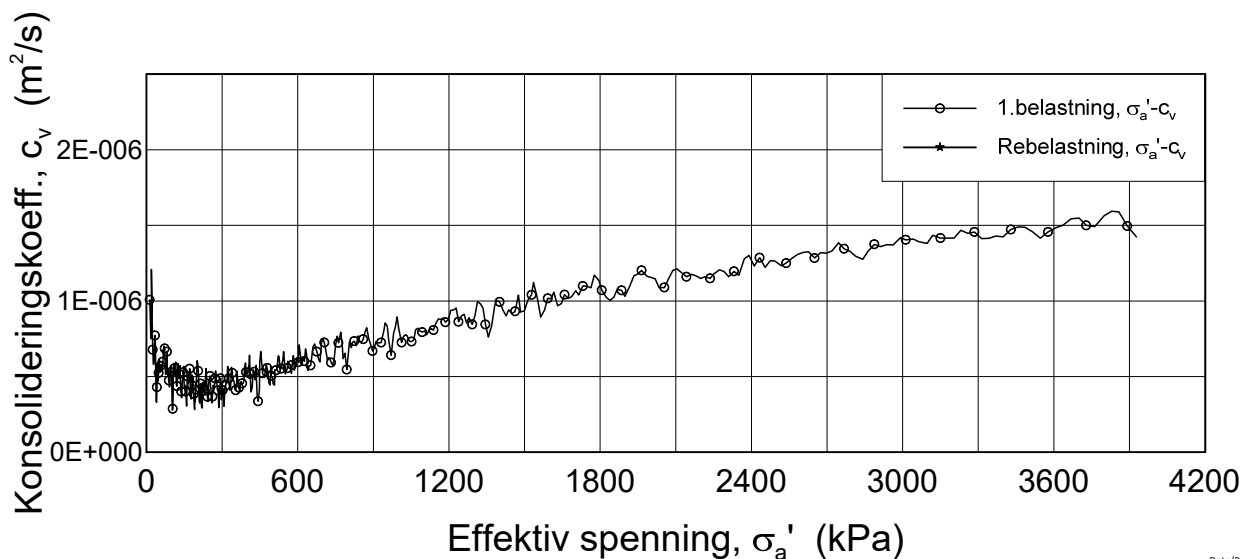
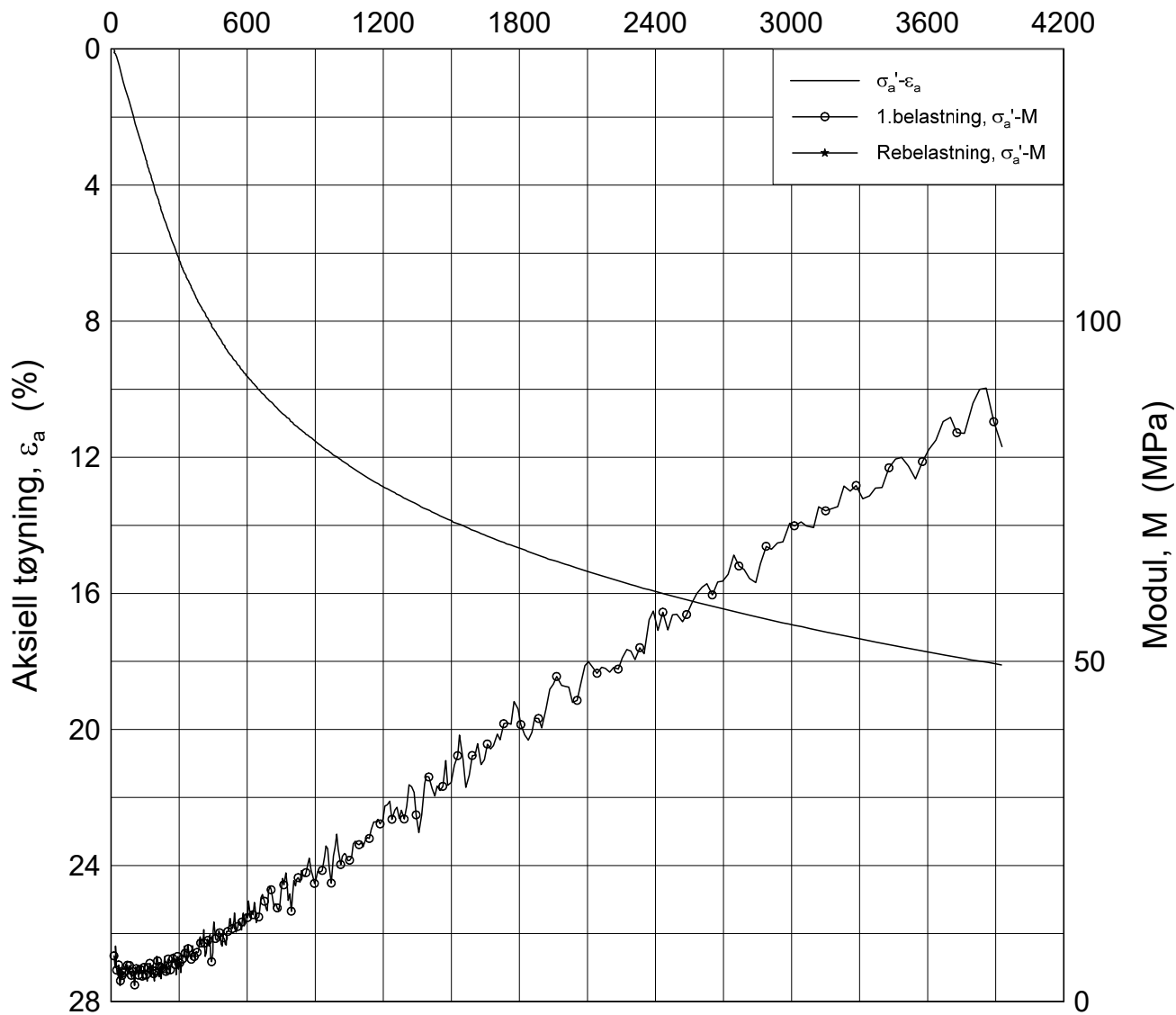
Test: 2

$w_i$  = 26.6 %

$\gamma_i$  = 19.83 kN/m<sup>3</sup>



Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa)



Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 3

Sylinder: 6

Dybde = 5.58 m

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

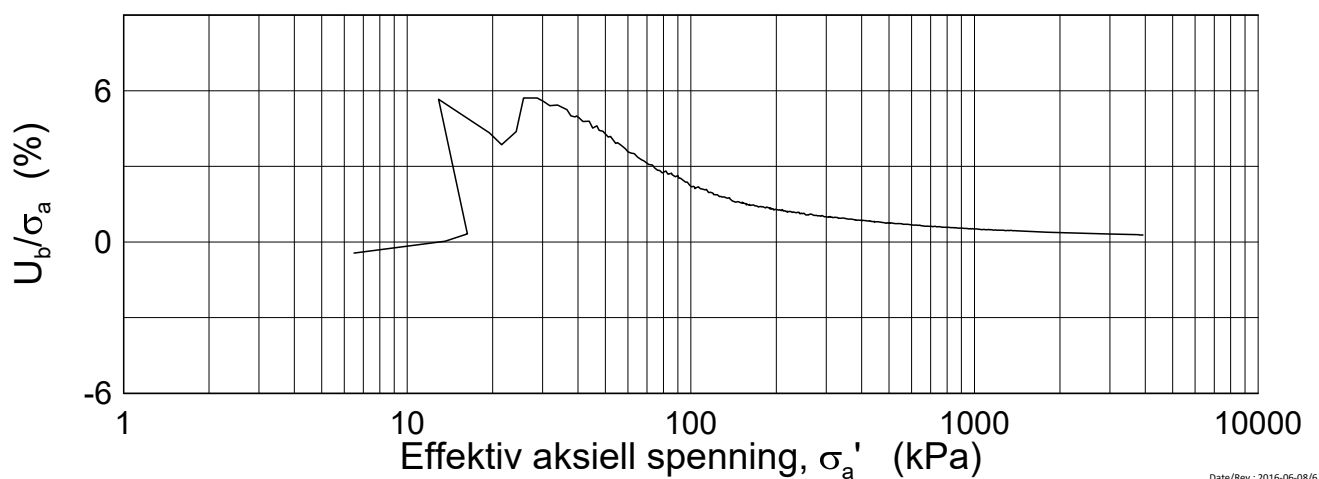
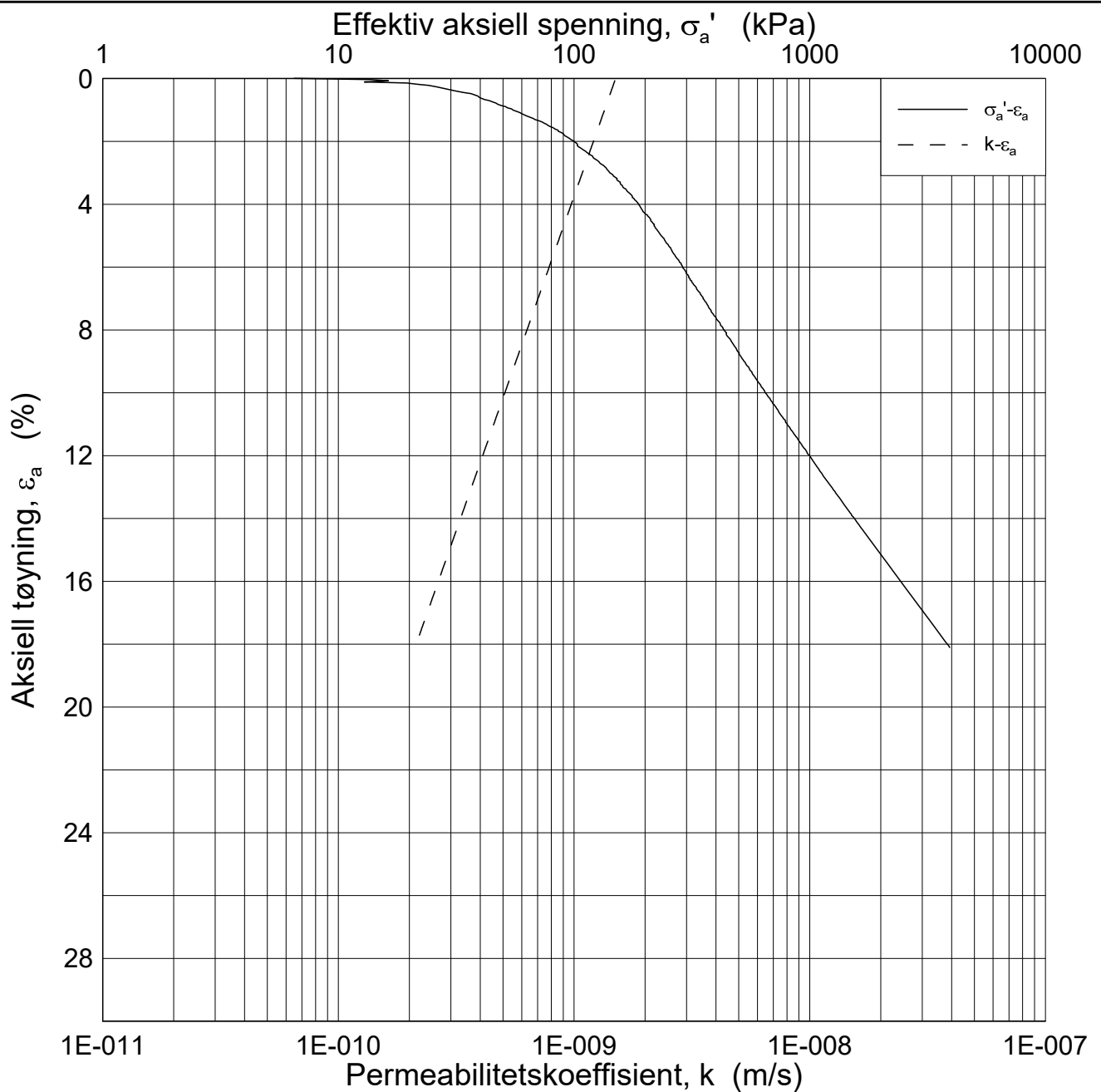
$p_0'$  = 55.0 kPa

Test: 2

$w_i$  = 26.6 %

$\gamma_i$  = 19.83 kN/m<sup>3</sup>





Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 3

Sylinder: 6

Del: A

Test: 2

Dybde = 5.58 m

$p_0'$  = 55.0 kPa

$w_i$  = 26.6 %

$\gamma_i$  = 19.83 kN/m<sup>3</sup>

Dokument nr.  
20170022

Figur nr.  
XX.XX

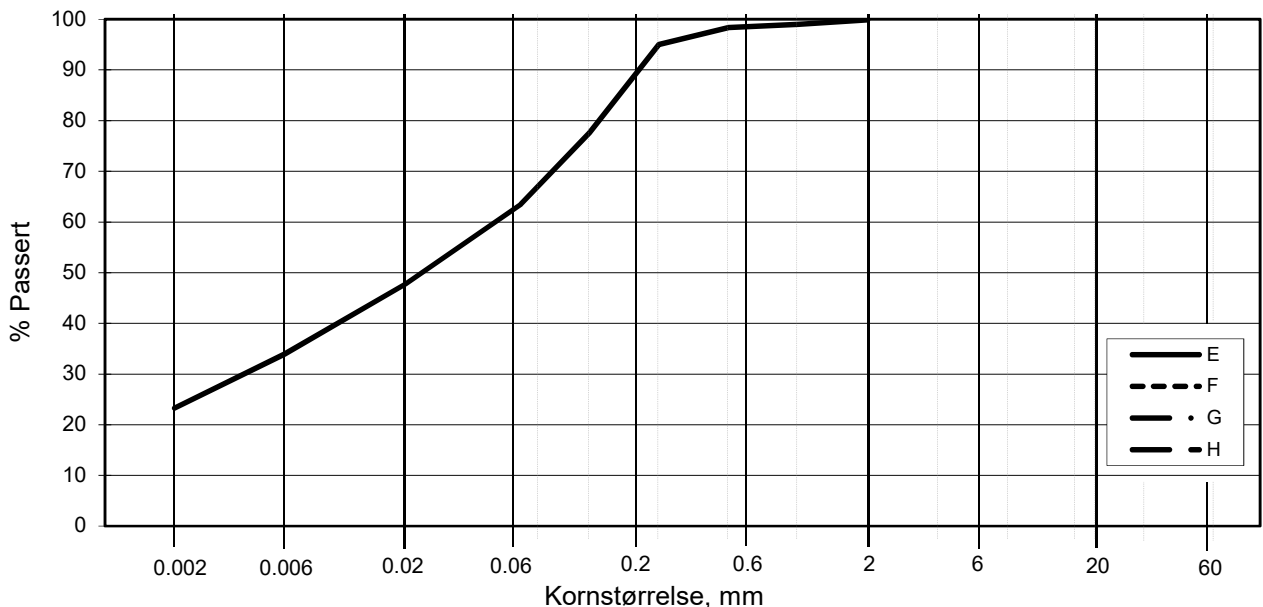
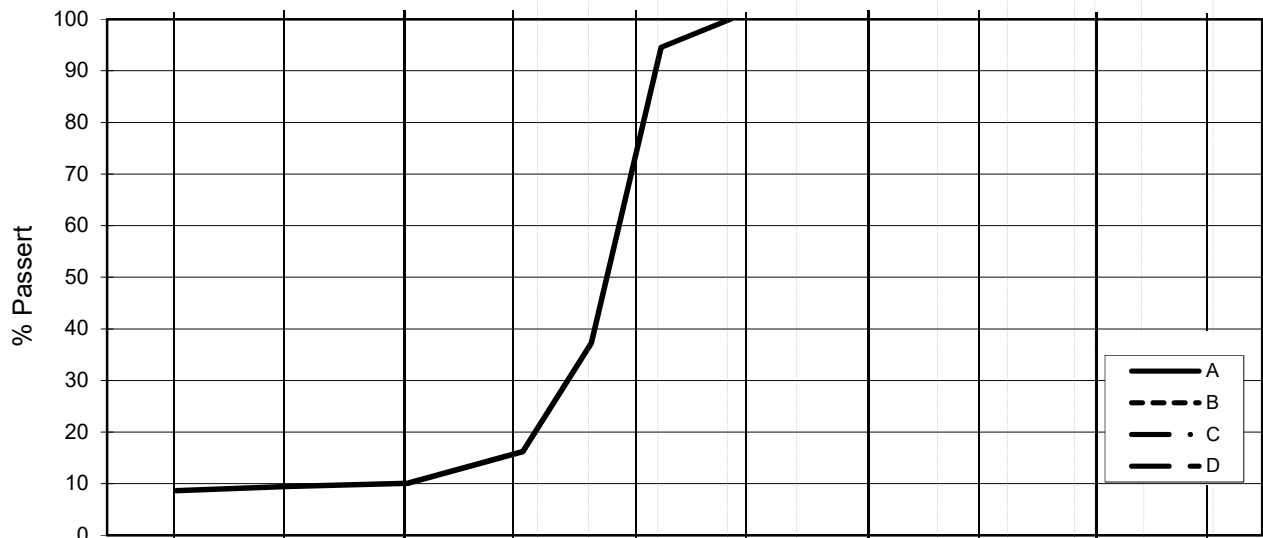
Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS





L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	$C_u$ ( $d_{60} / d_{10}$ )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	9	2	1.50	9.5	T2	8.6	SAND, fin til middels, leirig	fall.drop
B								
C								
D								
E	9	7	6.39		T4	23.3	LEIRE, siltig, sandig	fall.drop
F								
G								
H								

Rev. 2 / Dato 2017-02-15 / Sign. SK

#VALUE!

**Bjørnstad**

Kornfordelingskurver

Dokumentnr.  
20170022-3

Figurnr.  
XX.XX

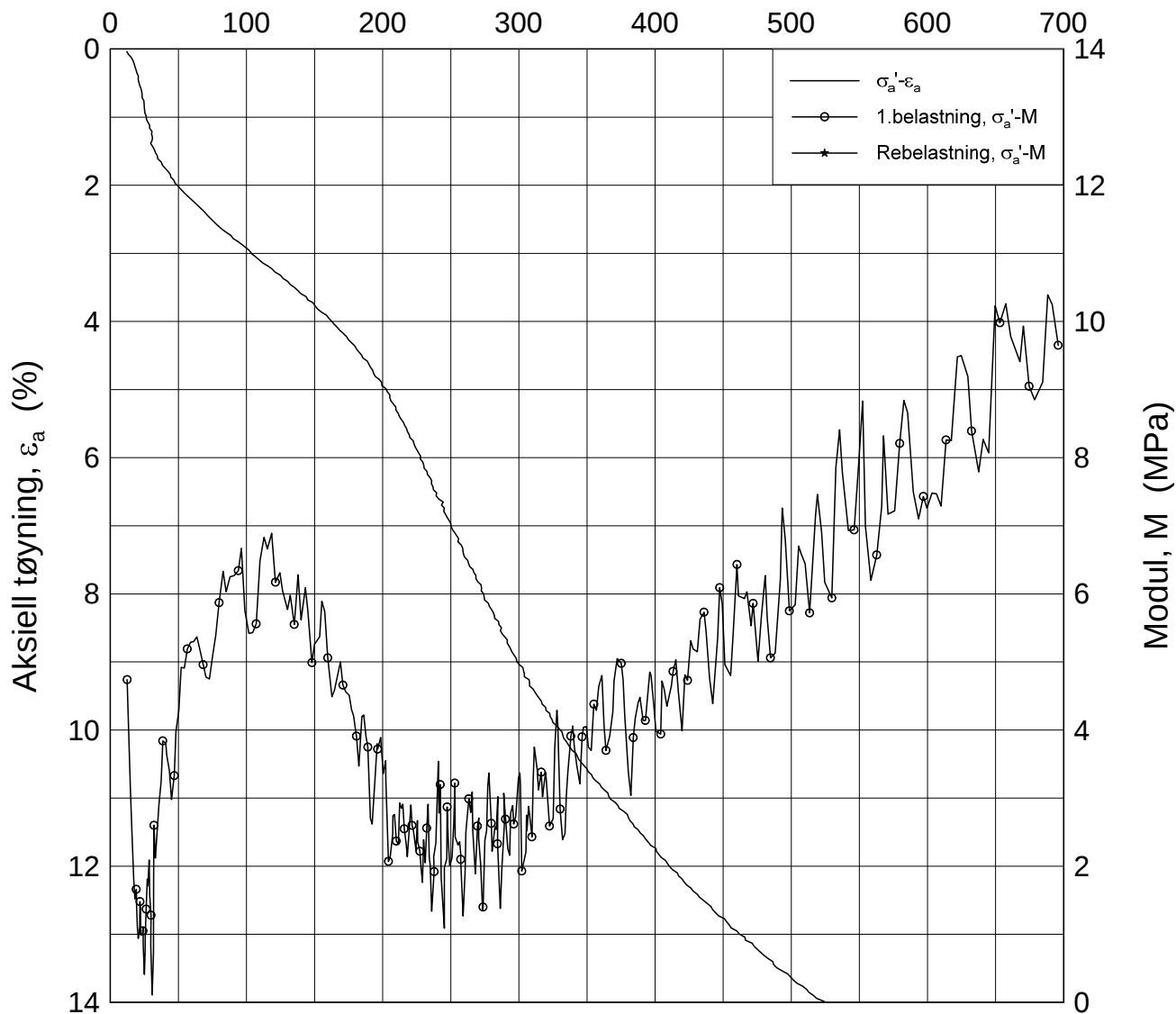
Dato  
2017-02-22

Tegnet av / Kontr.  
JRO/ThV

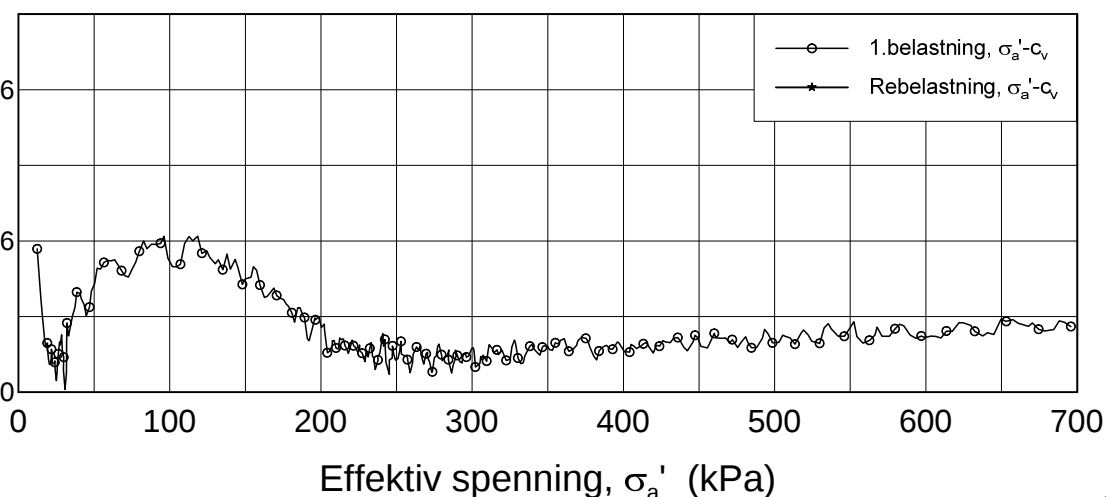




Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa)



Konsolideringskoeff.,  $c_v$  ( $m^2/s$ )



Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022-4

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 9

Sylinder: 7

Dybde = 6.5 m

Del: A

$p_0'$  = 65.0 kPa

Test: 1

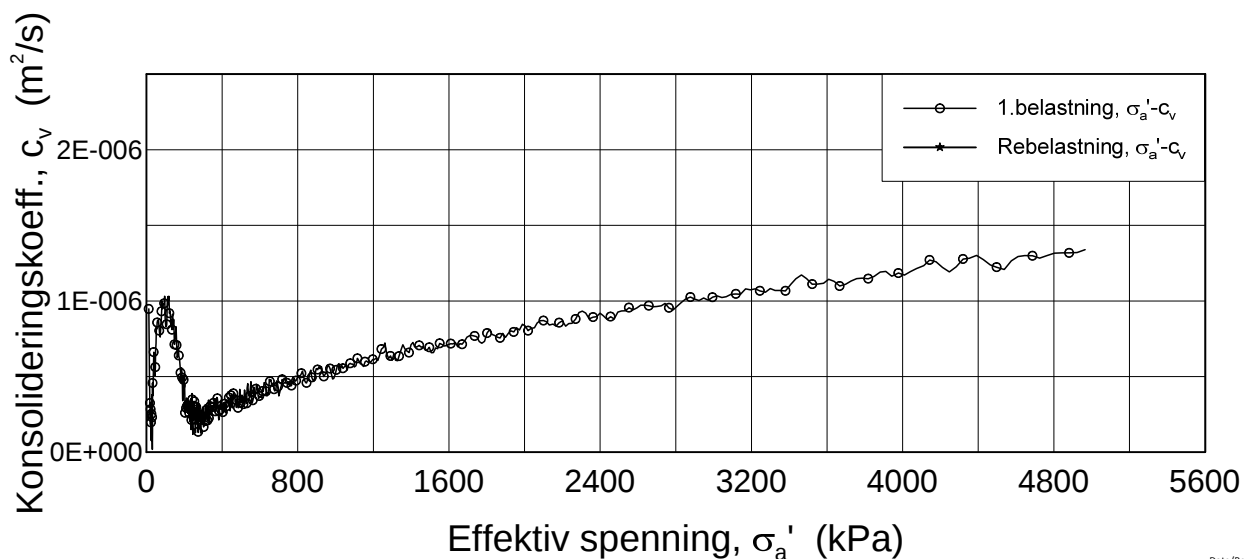
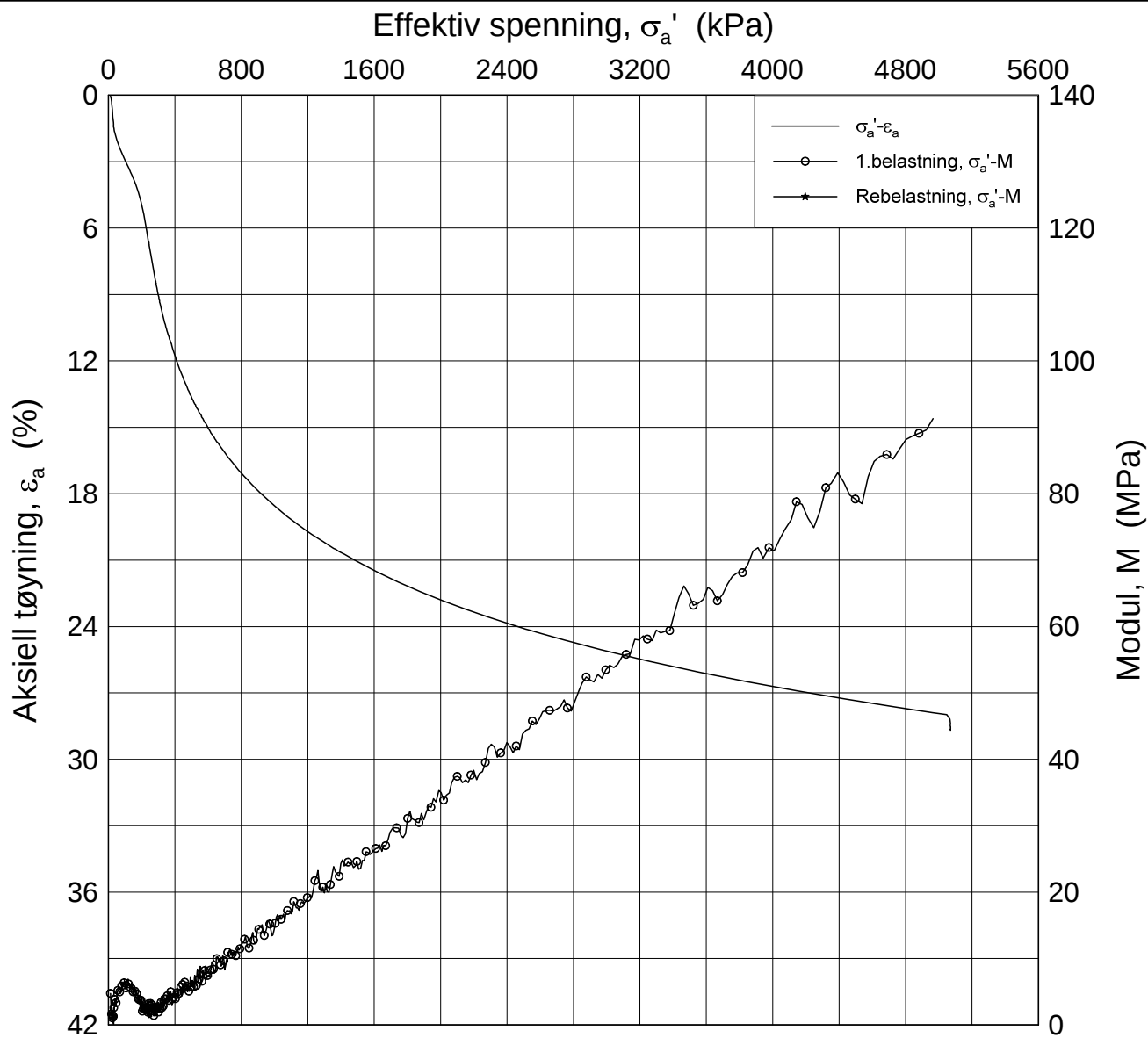
$w_i$  = 37.6 %

$\gamma_i$  = 18.25  $kN/m^3$

Dato  
2017-02-09

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS





Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022-4

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 9

Sylinder: 7

Dybde = 6.5 m

Dato  
2017-02-09

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

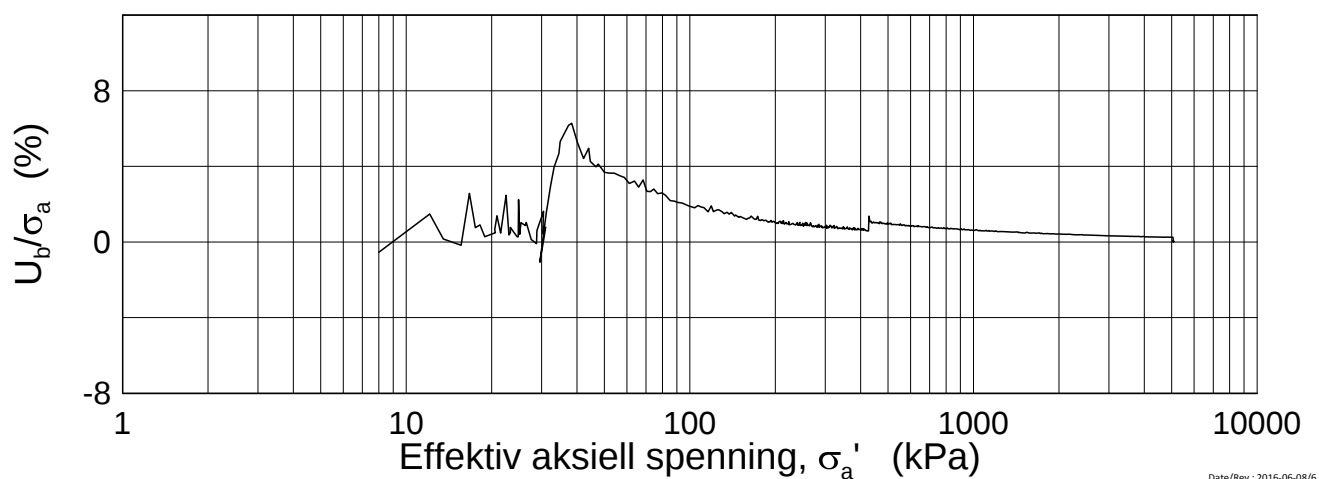
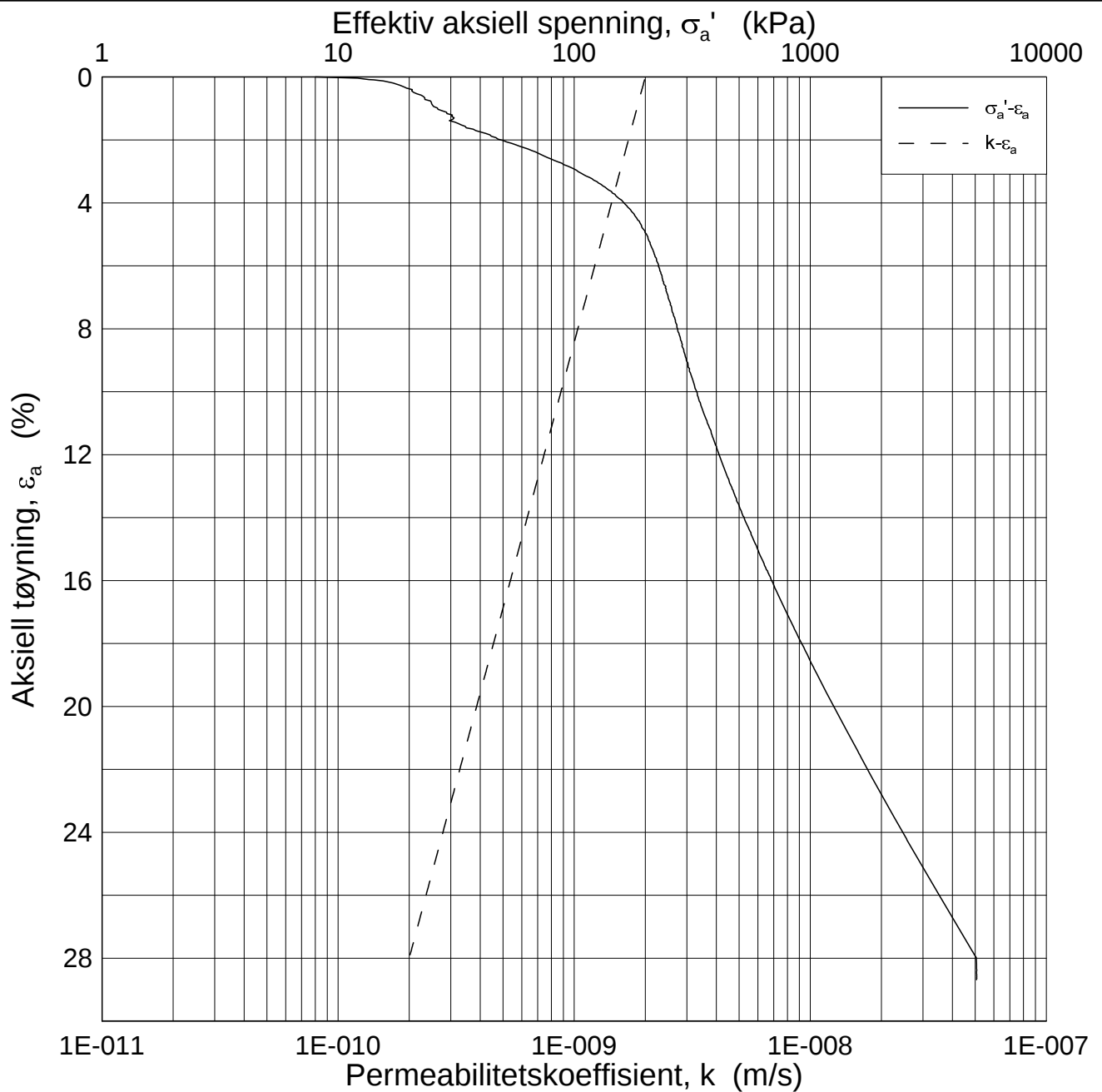
$p_0' = 65.0$  kPa

Test: 1

$w_i = 37.6$  %

$\gamma_i = 18.25$  kN/m<sup>3</sup>





Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022-4

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 9

Sylinder: 7

Dybde = 6.5 m

Dato  
2017-02-09

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

$p_0' = 65.0$  kPa

Test: 1

$w_i = 37.6$  %

$\gamma_i = 18.25$  kN/m<sup>3</sup>



# Triaxial test summary

Template: H:\Regneark\triaks\triaxspecl3.xlt

Responsible: Morten A. Sjursen

Date\Rev.no.: 2012-04-23\13

Project name **Bjørnstad**  
 Project number **20170022**  
 Report number **0**

## Sample and test identification

Boring	<b>9</b>
Tube	<b>8</b>
Part	<b>A</b>
Test	<b>1</b>

Material	<b>LEIRE</b>
Trimming method	<b>Standard</b>
Laboratory procedure	<b>LLP014</b>

Depth	<b>7.53</b> [m]	Salt content	<b>0</b> [g/l]
Effective overburden pressure, $P_o'$	<b>96.8</b> [kPa]	Unit weight of solids	<b>27</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen height	<b>10.938</b> [cm]	Maximum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen volume	<b>253.69</b> [cm <sup>3</sup> ]	Minimum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]

## Initial index data


Water content	$W_i$	<b>31.40</b> [%]	Void ratio	$e_i$	<b>0.863</b>
Initial unit weight	$\gamma_{ti}$	<b>19.04</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Initial saturation	$S_{ri}$	<b>100.1</b> [%]
Dry unit weight	$\gamma_{di}$	<b>14.49</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Relative density	$D_{ri}$	

## Consolidation data

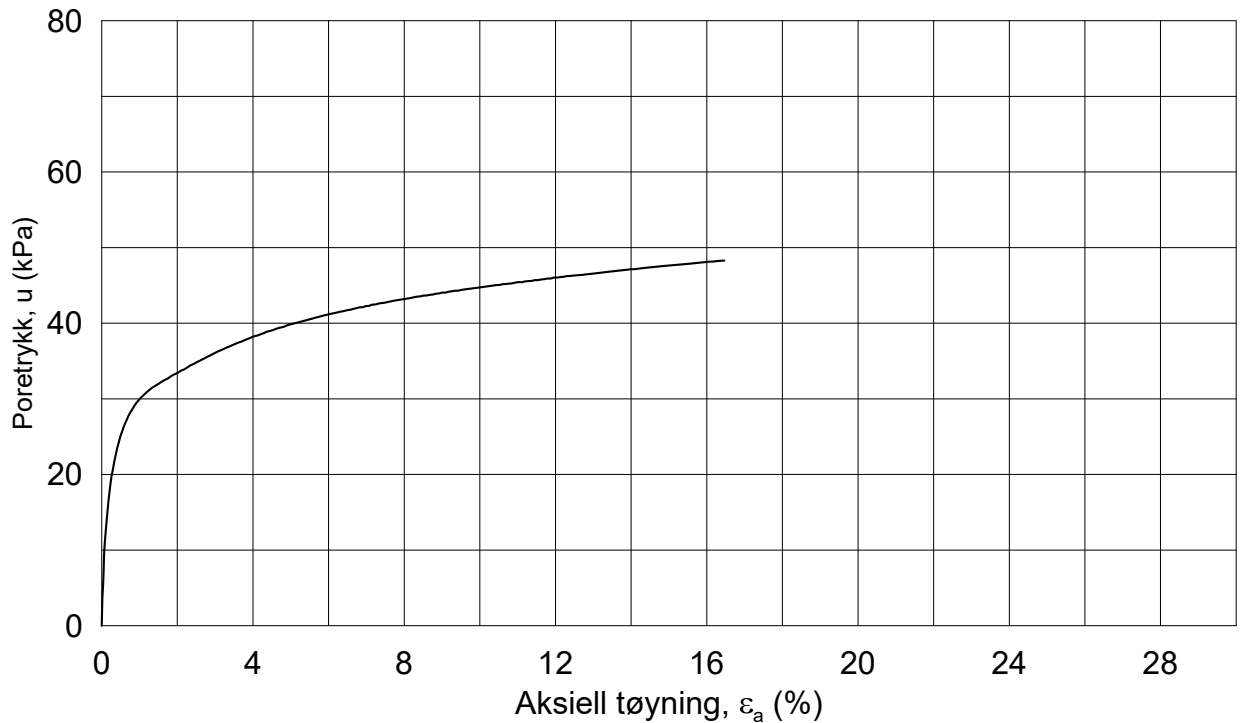
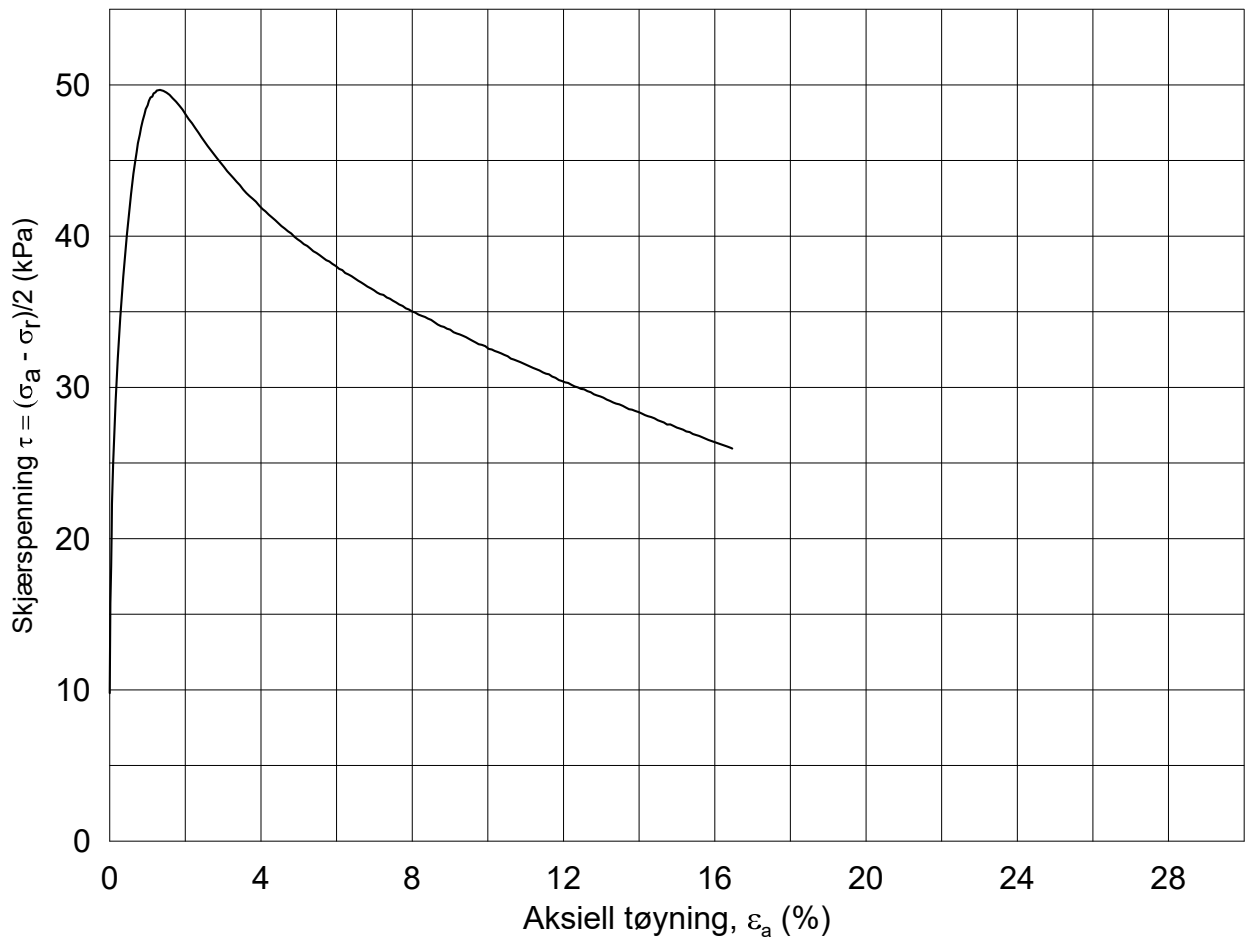
	Final	stage 1	stage 2	stage 3	Final
Water content	$W_c$	<b>30.71</b> [%]			<b>86.7</b> [kPa]
Unit weight	$\gamma_{tc}$	<b>19.14</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>67.6</b> [kPa]
Dry unit weight	$\gamma_{dc}$	<b>14.64</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>9.5</b> [kPa]
Void ratio	$e_c$	<b>0.844</b>			<b>0.78</b>
Saturation	$S_{rc}$	<b>100.1</b> [%]			<b>0.414</b> [%]
Relative density	$D_{rc}$				<b>1.025</b> [%]
Backpressure	$U$	<b>784.6</b> [kPa]			<b>0.307</b> [%]
B-value	$B$	<b>98.8</b> [%]			

## Preshearing data

$\epsilon_{ac}$	<b>0.000</b> [%]	Nominal $\tau_{cy}$	<b>0</b> [kPa]
$\epsilon_{vc}$	<b>0.000</b> [%]	Number of cycles	<b>0</b>

Calculation done by:	Date:	Control done by:	Date:	
Project no.: 20170022	Boring: 9	Tube: 8	Part: A	

#VALUE!



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **9**

Dybde = **7.53** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2017-01-30

Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: **8**

$\rho_{o'}$  = **96.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **31.4** %

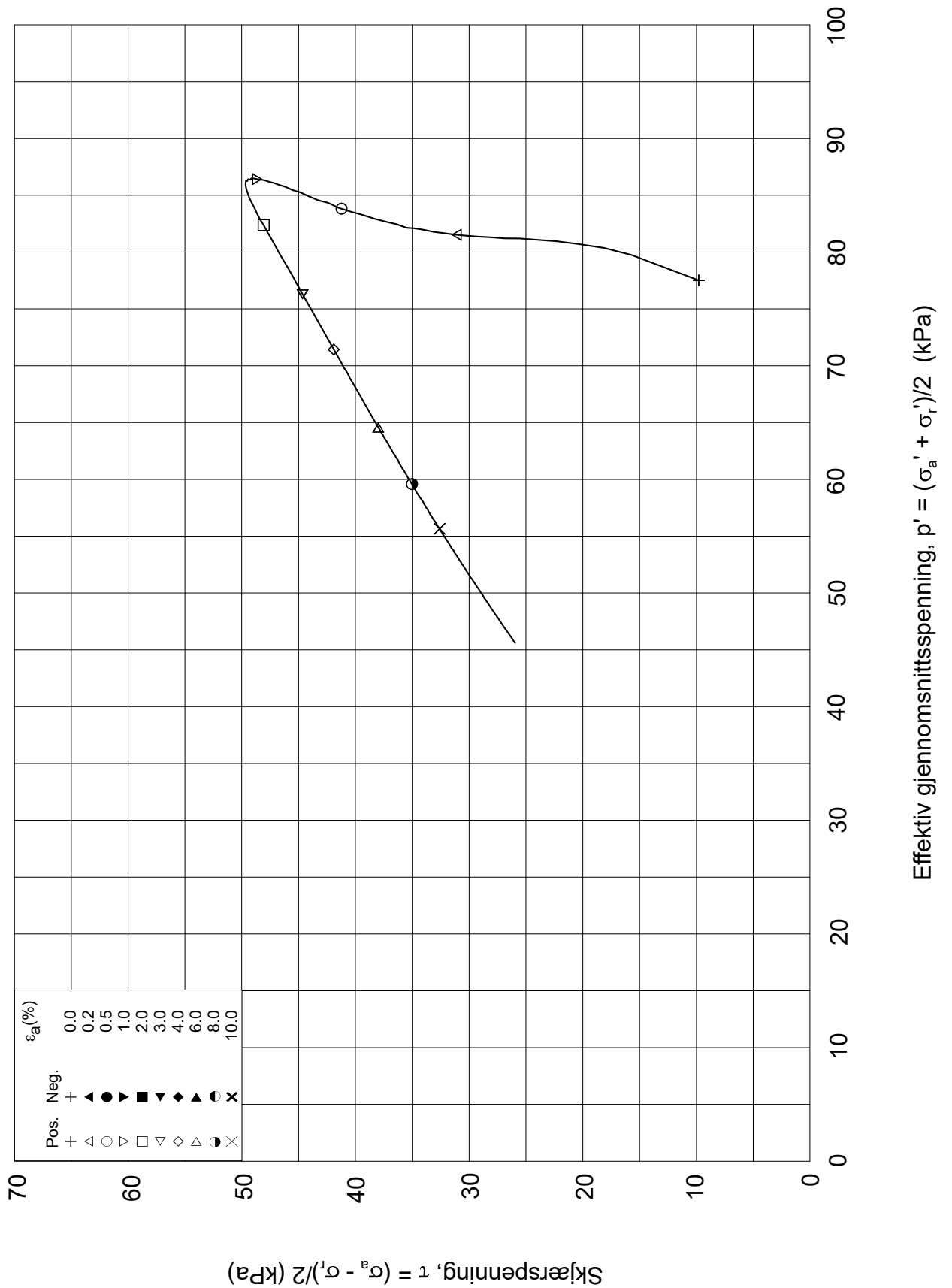
$\sigma_{ac}'$  = - - **86.7**

Test: **1**


$w_c$  = **30.7** %

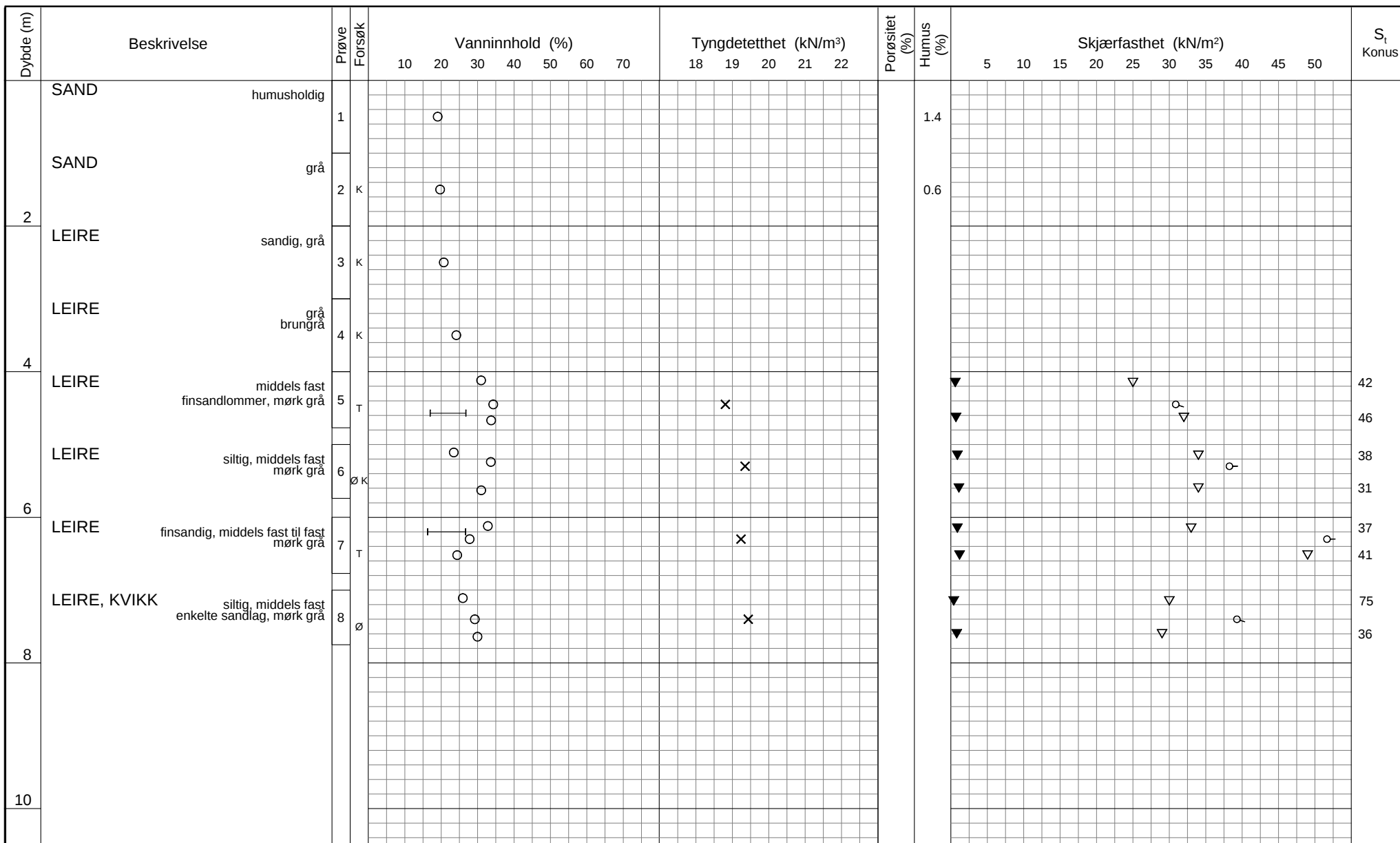
$\sigma_{rc}'$  = - - **67.6**





Date/Rev: 2014-12-23/02

<b>Bjørnstad</b>			Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: <b>CAUa</b>			Figur nr.	
Boring: <b>9</b>	Dybde = <b>7.53</b> m	Konsolidering-spenninger		Dato 2017-01-30
Sylinder: <b>8</b>	po' = <b>96.8</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig	Tegnet av / kontr. ThV / GS
Del: <b>A</b>	w <sub>i</sub> = <b>31.4</b> %	σ <sub>ac</sub> ' =	- - <b>86.7</b>	
Test: <b>1</b>	w <sub>c</sub> = <b>30.7</b> %	σ <sub>rc</sub> ' =	- - <b>67.6</b>	



**TEGNFORKLARING:**

- |     |  |                     |                               |
|-----|--|---------------------|-------------------------------|
| ○—○ | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | Ø = Ødometer forsøk | D = Direkte skjærforsøk (DSS) |
| ○   | Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd           | ●                   | Treksial forsøk, aktiv        |
| ○   |  | ●                   | Treksial forsøk, passiv       |
| ▽   | Konus forsøk, uforstyrret                  | K                   | Korngraderingsanalyse         |
| ▼   | Konus forsøk, omrørt                       | T                   | Treksial forsøk               |
| +   | Vingeboring                                | ⊞                   | Direkte skjærforsøk           |
|     |  | S <sub>t</sub>      | Sensitivitet                  |
|     |  | K/S                 | Kalk-/Sement stabilisering    |

**Bjørnstad**

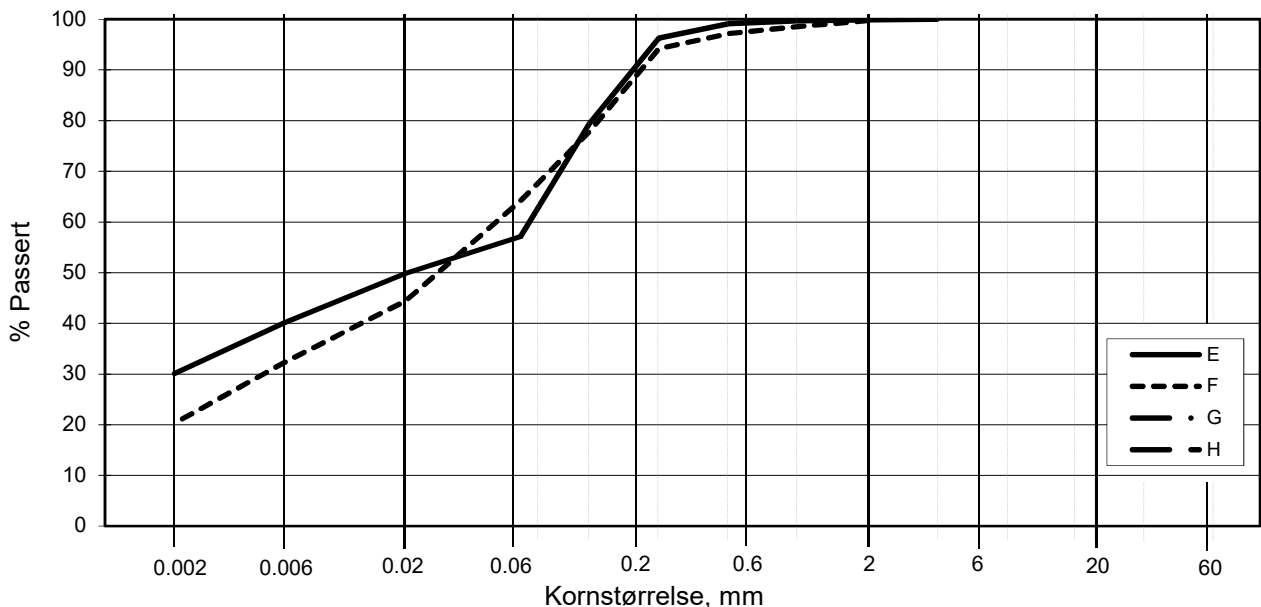
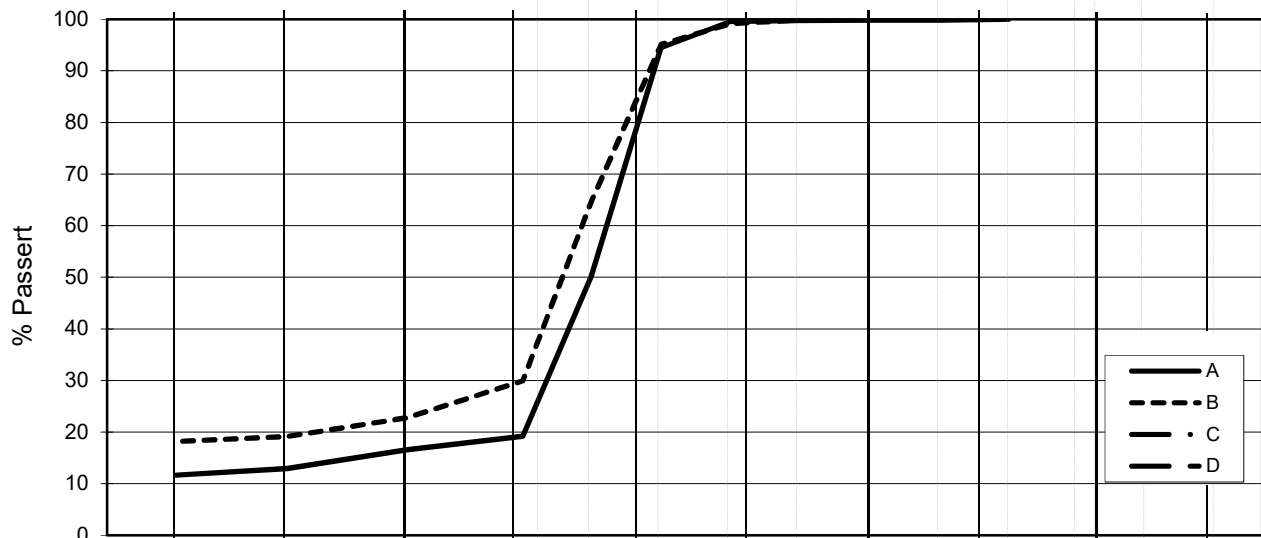
Borprofil  
Borpunkt nr.: 11

Prøvetype: pose/54 mm  
Terrenkote: - moh  
Grunnvannst. dybde: - m  
Dato boret: 2016-12-08

Dokument nr. 20170022-3  
Figur nr. X.X  
Dato 2017-01-30  
Tegnet av / kontr. ThV / MAS



L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
	ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	$C_u$ ( $d_{60} / d_{10}$ )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	11	2	1.50		T4	11.6	SAND, fin til middels, leirig	våt sikt. + f.d.
B	11	3	2.50		T4	18.2	LEIRE, sandig	våt sikt. + f.d.
C								
D								
E	11	4	3.50		T4	30.1	LEIRE	våt sikt. + f.d.
F	11	6	5.38		T4	20.3	LEIRE, siltig, sandig	fall.drop
G								
H								

Rev. 1 / Dato 2016-05-09 / Sign. SK

#VALUE!

**Bjørnstad**

Kornfordelingskurver

Dokumentnr.  
20170022-3

Figurnr.

Dato  
2017-01-17

Tegnet av / Kontr.  
RCH/JRO/ThV





# Triaxial test summary

Template: H:\Regneark\triakstriaxspec13.xlt

Responsible: Morten A. Sjursen

Date/Rev.no.: 2012-04-23\13

Project name **Bjørnstad**  
 Project number **20170022**  
 Report number **0**

## Sample and test identification

Boring	<b>11</b>
Tube	<b>5</b>
Part	<b>A</b>
Test	<b>1</b>

Material	<b>LEIRE</b>
Trimming method	<b>Standard</b>
Laboratory procedure	<b>LLP014</b>

Depth	<b>4.34</b> [m]	Salt content	<b>0</b> [g/l]
Effective overburden pressure, $P_o'$	<b>66.8</b> [kPa]	Unit weight of solids	<b>27</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen height	<b>10.867</b> [cm]	Maximum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen volume	<b>254.02</b> [cm <sup>3</sup> ]	Minimum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]

## Initial index data

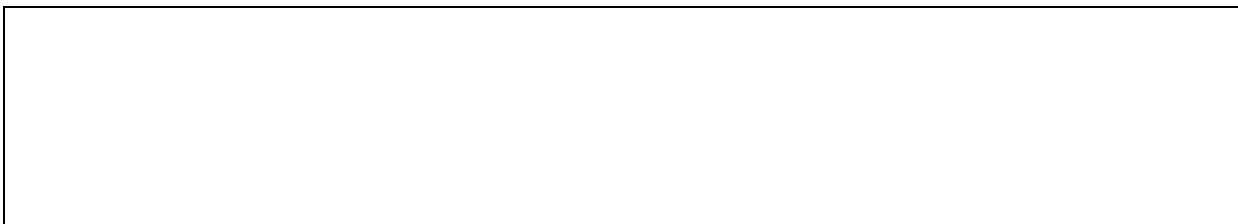
Water content	$w_i$	<b>32.63</b> [%]	Void ratio	$e_i$	<b>0.888</b>
Initial unit weight	$\gamma_{ti}$	<b>18.97</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Initial saturation	$S_{ri}$	<b>101.1</b> [%]
Dry unit weight	$\gamma_{di}$	<b>14.30</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Relative density	$D_{ri}$	

## Consolidation data

		Final	stage 1	stage 2	stage 3	Final	
Water content	$w_c$	<b>31.61</b> [%]				<b>66.7</b>	[kPa]
Unit weight	$\gamma_{tc}$	<b>19.10</b> [kN/m <sup>3</sup> ]				<b>53.5</b>	[kPa]
Dry unit weight	$\gamma_{dc}$	<b>14.52</b> [kN/m <sup>3</sup> ]				<b>6.6</b>	[kPa]
Void ratio	$e_c$	<b>0.860</b>				<b>0.80</b>	
Saturation	$S_{rc}$	<b>101.2</b> [%]				<b>0.601</b>	[%]
Relative density	$D_{rc}$					<b>1.496</b>	[%]
Backpressure	$U$	<b>784.6</b> [kPa]				<b>0.451</b>	[%]
B-value	$B$	<b>98.4</b> [%]					

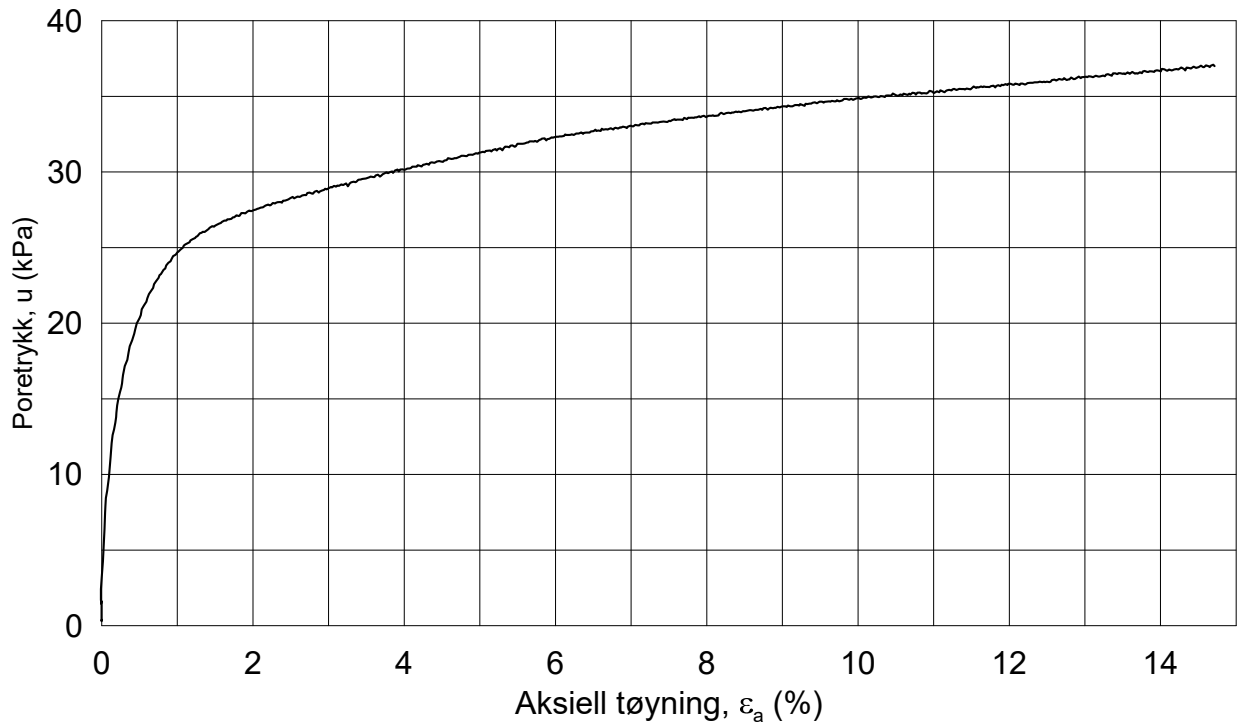
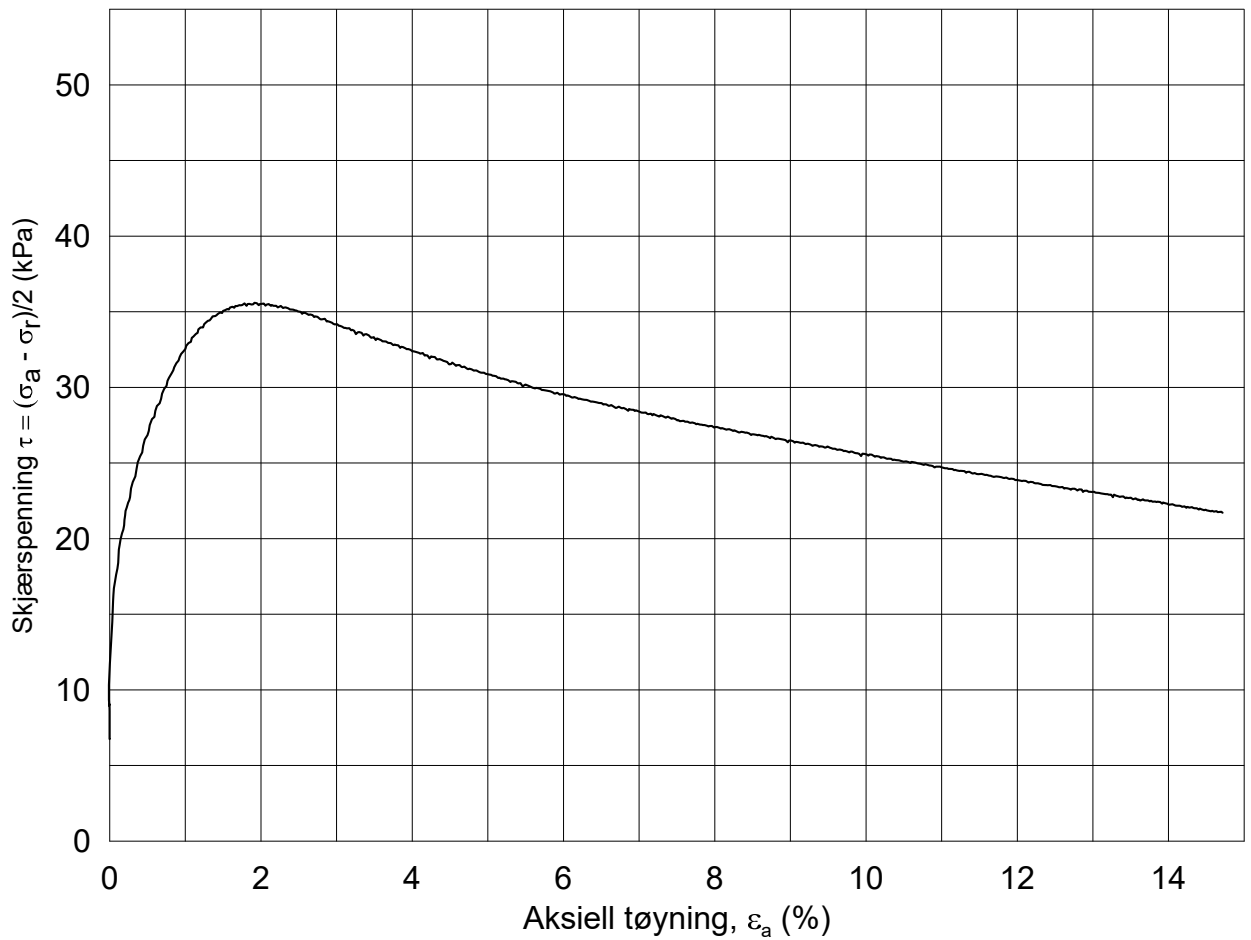
## Preshearing data

$\epsilon_{ac}$	<b>0.000</b> [%]	Nominal $\tau_{cy}$	<b>0</b> [kPa]
$\epsilon_{vc}$	<b>0.000</b> [%]	Number of cycles	<b>0</b>



Calculation done by:	Date:	Control done by:	Date:	
Project no.: 20170022	Boring: 11	Tube: 5	Part: A	

#VALUE!



Date/Rev.: 2014-12-23/02

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **11**

Dybde = **4.34** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2017-01-30

Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: **5**

$\rho_{o'}$  = **66.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **32.6** %

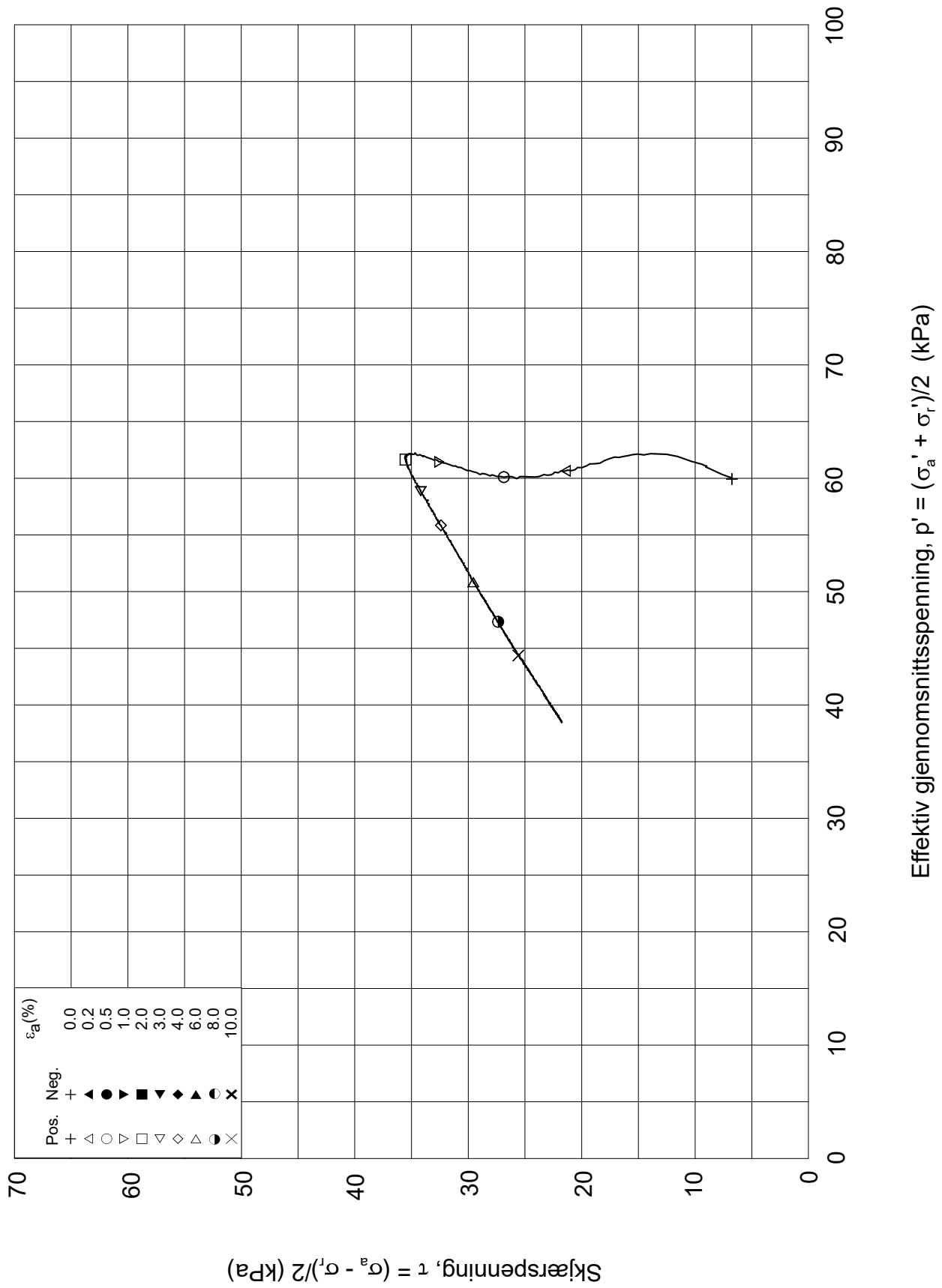
$\sigma_{ac}'$  = - - **66.7**

Test: **1**

$w_c$  = **31.6** %

$\sigma_{rc}'$  = - - **53.5**



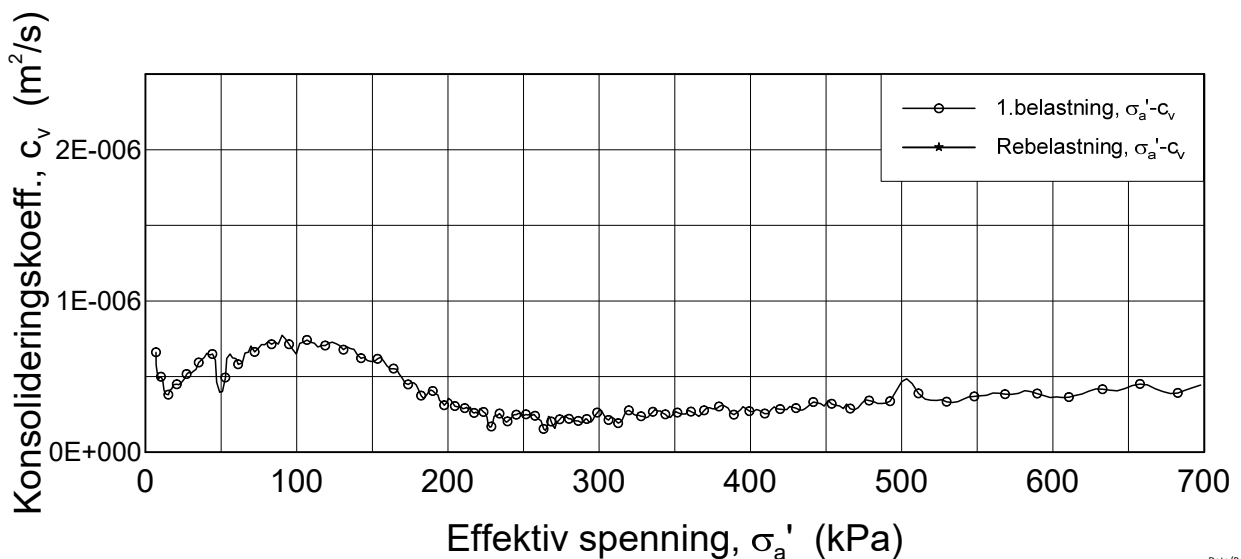
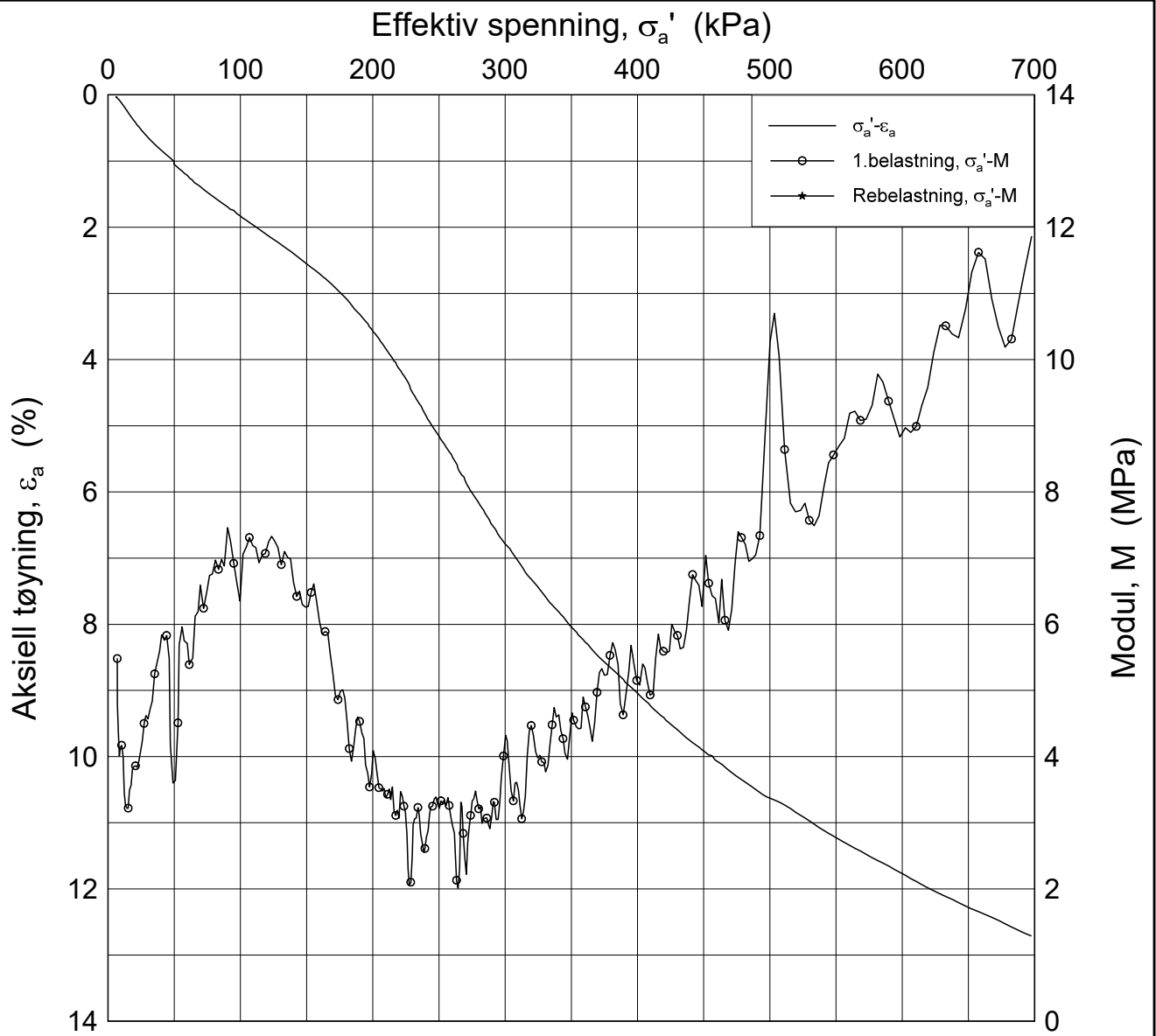


Date/Rev: 2014-12-23/02

<b>Bjørnstad</b>			Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: <b>CAUa</b>			Figur nr.	
Boring: <b>11</b>	Dybde = <b>4.34</b> m	Konsolidering-spenninger		
Sylinder: <b>5</b>	$p_{o'}$ = <b>66.8</b> kPa	(kPa)	maks.	min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>32.6</b> %	$\sigma_{ac}' =$	-	- <b>66.7</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>31.6</b> %	$\sigma_{rc}' =$	-	- <b>53.5</b>
			Dato 2017-01-30	Tegnet av / kontr. ThV / GS

11-5-A-1.Plot2.grf

H:\LABDATA\2017\20170022 - COW\103 - Bjørnstad\Oedom\11.6-A-1 Lin2 (CRS3690).grf



Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 11

Sylinder: 6

Dybde = 5.33 m

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

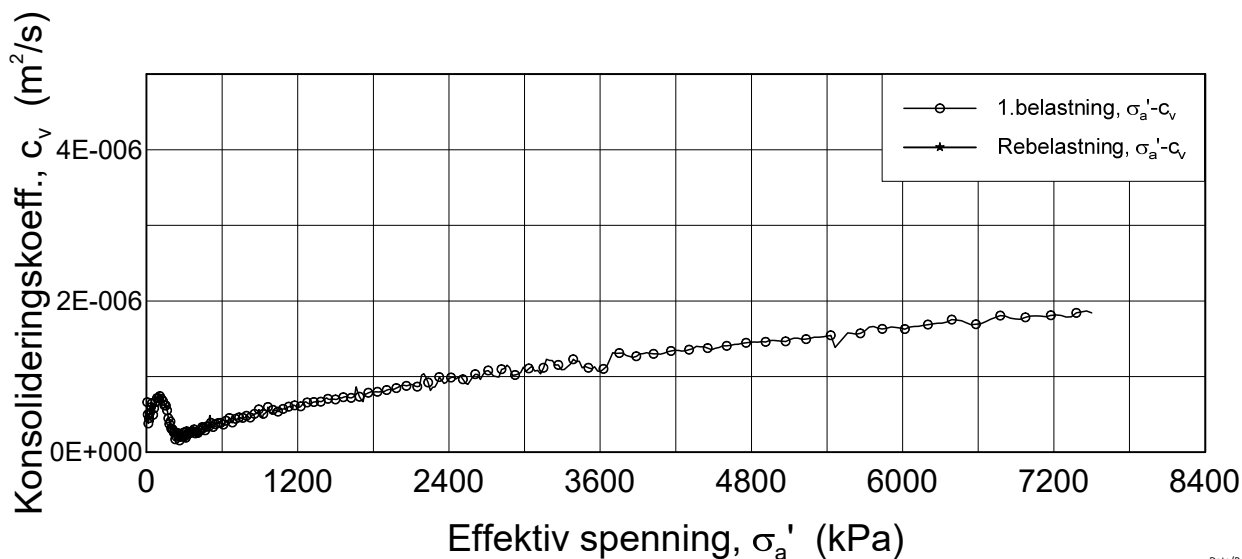
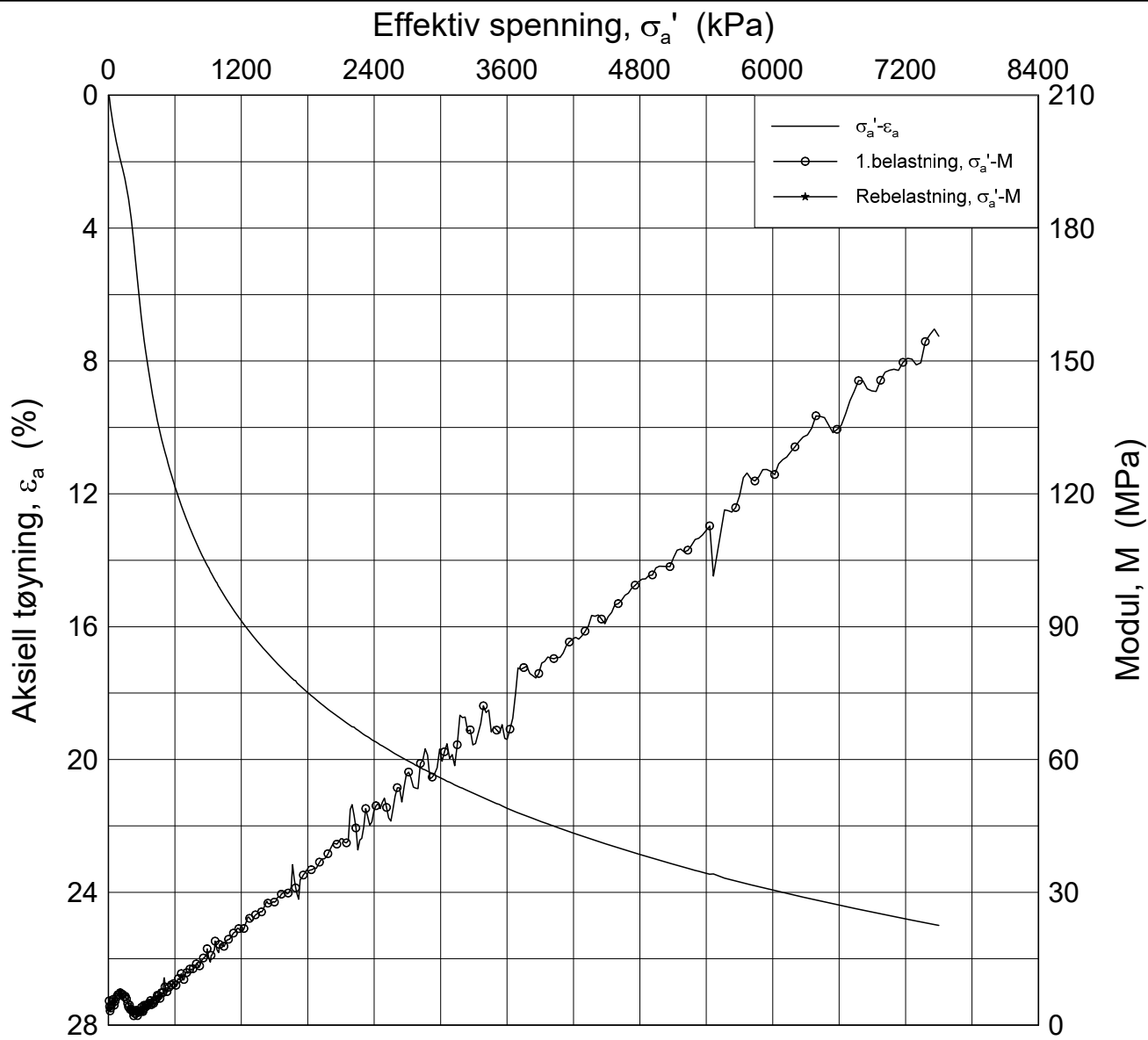
$p_0'$  = 53.0 kPa

Test: 1

$w_i$  = 30.8 %

$\gamma_i$  = 18.98 kN/m<sup>3</sup>





Date/Rev.: 2016-06-08/6

Bjørnstad

Dokument nr.  
20170022

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 11

Sylinder: 6

Dybde = 5.33 m

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS

Del: A

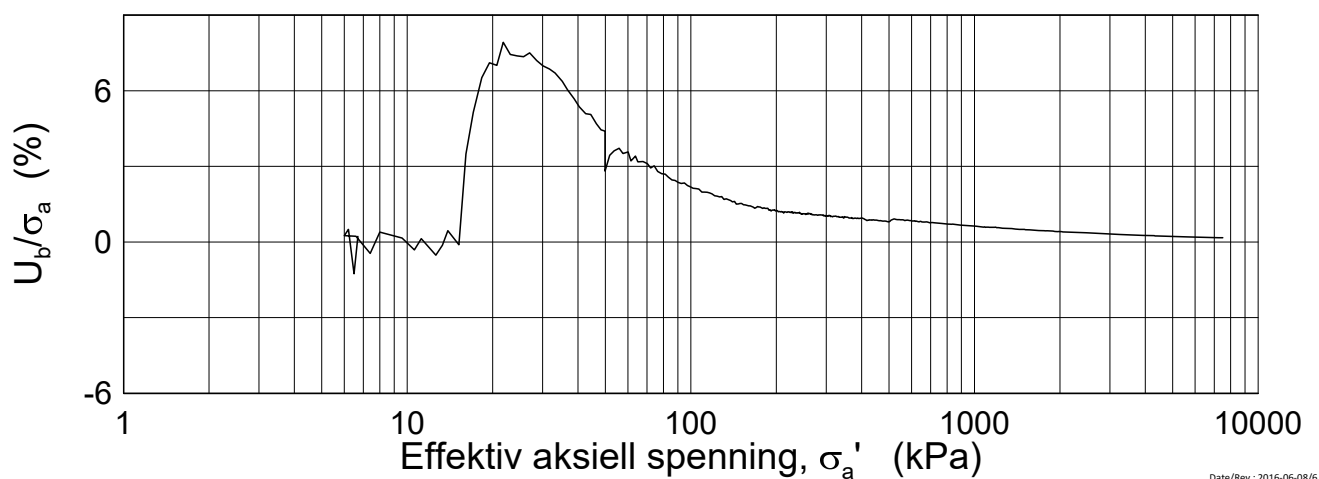
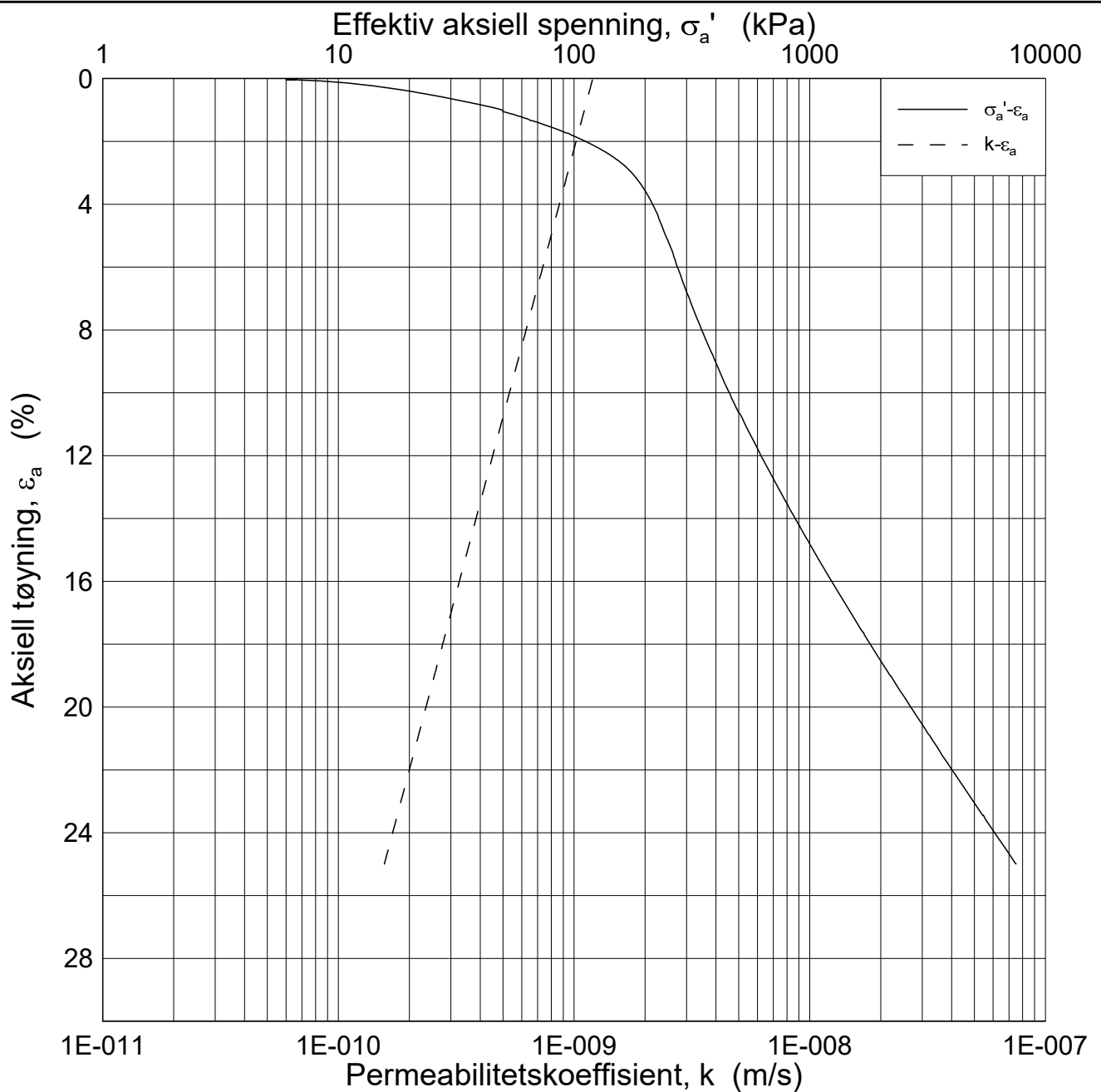
$p_0' = 53.0$  kPa

Test: 1

$w_i = 30.8$  %

$\gamma_i = 18.98$  kN/m<sup>3</sup>





Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 11

Sylinder: 6

Dybde = 5.33 m

Del: A

$p'_0$  = 53.0 kPa

Test: 1

$w_i$  = 30.8 %

$\gamma_i$  = 18.98 kN/m<sup>3</sup>

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
FI / GS



# Triaxial test summary

Project name **Bjørnstad**  
 Project number **20170022**  
 Report number **0**

## Sample and test identification

Boring	<b>11</b>
Tube	<b>7</b>
Part	<b>A</b>
Test	<b>1</b>

Material	<b>LEIRE</b>
Trimming method	<b>Standard</b>
Laboratory procedure	<b>LLP014</b>

Depth	<b>6.44</b> [m]	Salt content	<b>0</b> [g/l]
Effective overburden pressure, $P_o'$	<b>86.8</b> [kPa]	Unit weight of solids	<b>27</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen height	<b>10.94</b> [cm]	Maximum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
Specimen volume	<b>255.25</b> [cm <sup>3</sup> ]	Minimum dry unit weight	<b>0</b> [kN/m <sup>3</sup> ]

## Initial index data

Water content	$W_i$	<b>30.71</b> [%]	Void ratio	$e_i$	<b>0.843</b>
Initial unit weight	$\gamma_{ti}$	<b>19.15</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Initial saturation	$S_{ri}$	<b>100.3</b> [%]
Dry unit weight	$\gamma_{di}$	<b>14.65</b> [kN/m <sup>3</sup> ]	Relative density	$D_{ri}$	

## Consolidation data

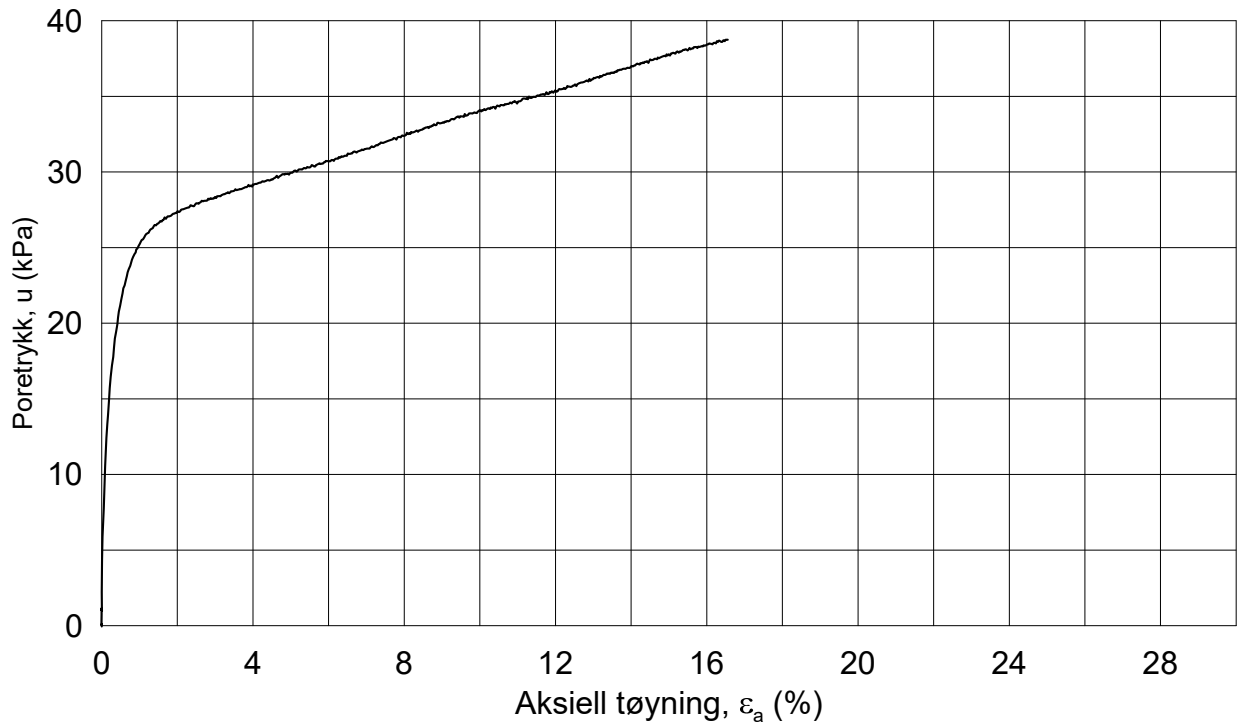
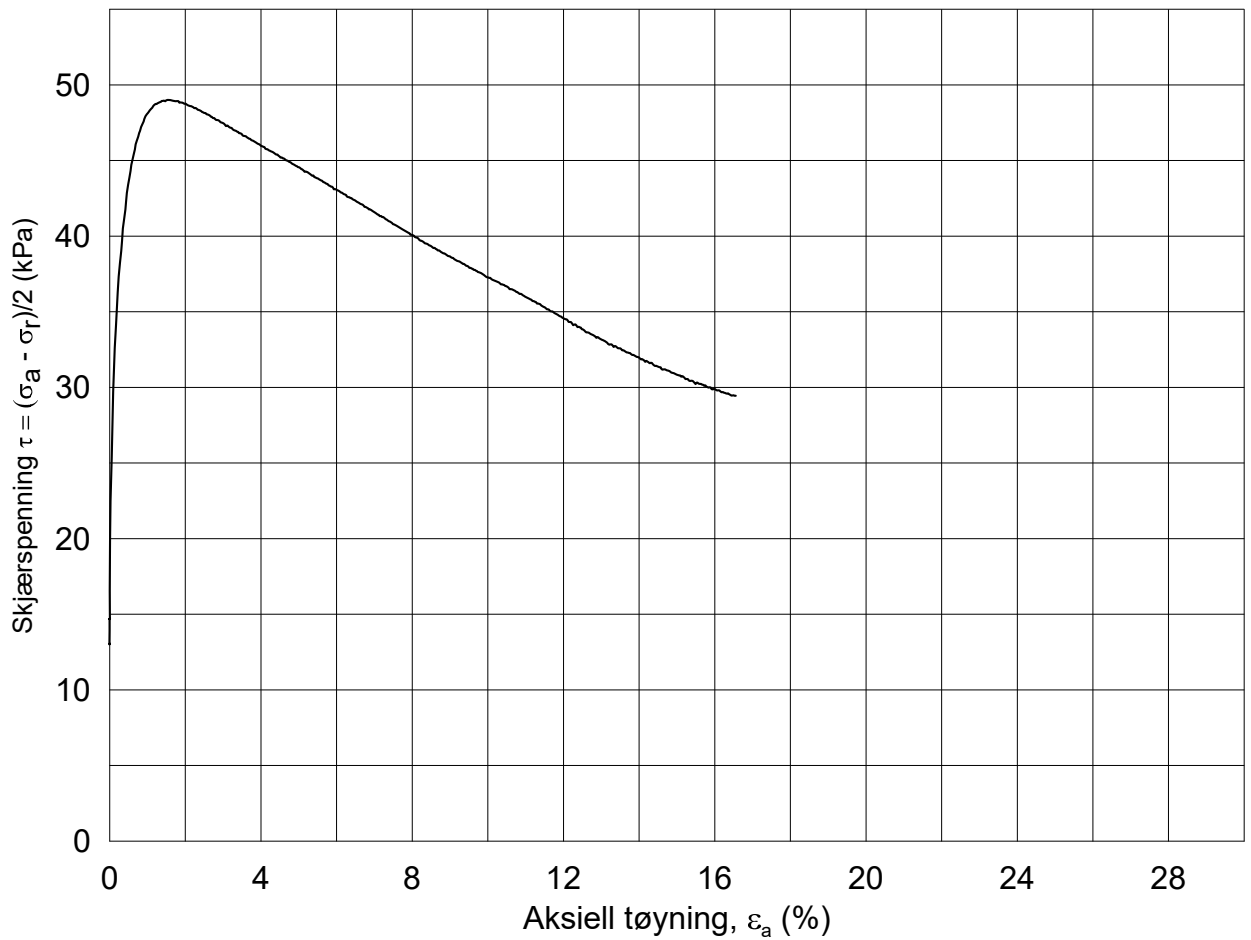
	Final	stage 1	stage 2	stage 3	Final
Water content	$W_c$	<b>29.95</b> [%]			<b>86.7</b> [kPa]
Unit weight	$\gamma_{tc}$	<b>19.26</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>60.7</b> [kPa]
Dry unit weight	$\gamma_{dc}$	<b>14.82</b> [kN/m <sup>3</sup> ]			<b>13.0</b> [kPa]
Void ratio	$e_c$	<b>0.822</b>			<b>0.70</b>
Saturation	$S_{rc}$	<b>100.3</b> [%]			<b>0.602</b> [%]
Relative density	$D_{rc}$				<b>1.136</b> [%]
Backpressure	$U$	<b>784.6</b> [kPa]			<b>0.269</b> [%]
B-value	$B$	<b>97.3</b> [%]			

## Preshearing data

$\epsilon_{ac}$	<b>0.000</b> [%]	Nominal $\tau_{cy}$	<b>0</b> [kPa]
$\epsilon_{vc}$	<b>0.000</b> [%]	Number of cycles	<b>0</b>



Calculation done by:	Date:	Control done by:	Date:	
Project no.: 20170022	Boring: 11	Tube: 7	Part: A	



Dato/Rev.: 2014-12-23/02

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022

Treaksial forsøk: **CAUa**

Figur nr.

Boring: **11**

Dybde = **6.44** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2017-01-30

Tegnet av / kontr.  
ThV / GS

Sylinder: **7**

$p_{o'}$  = **86.8** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **30.7** %

$\sigma_{ac}'$  = - - **86.7**

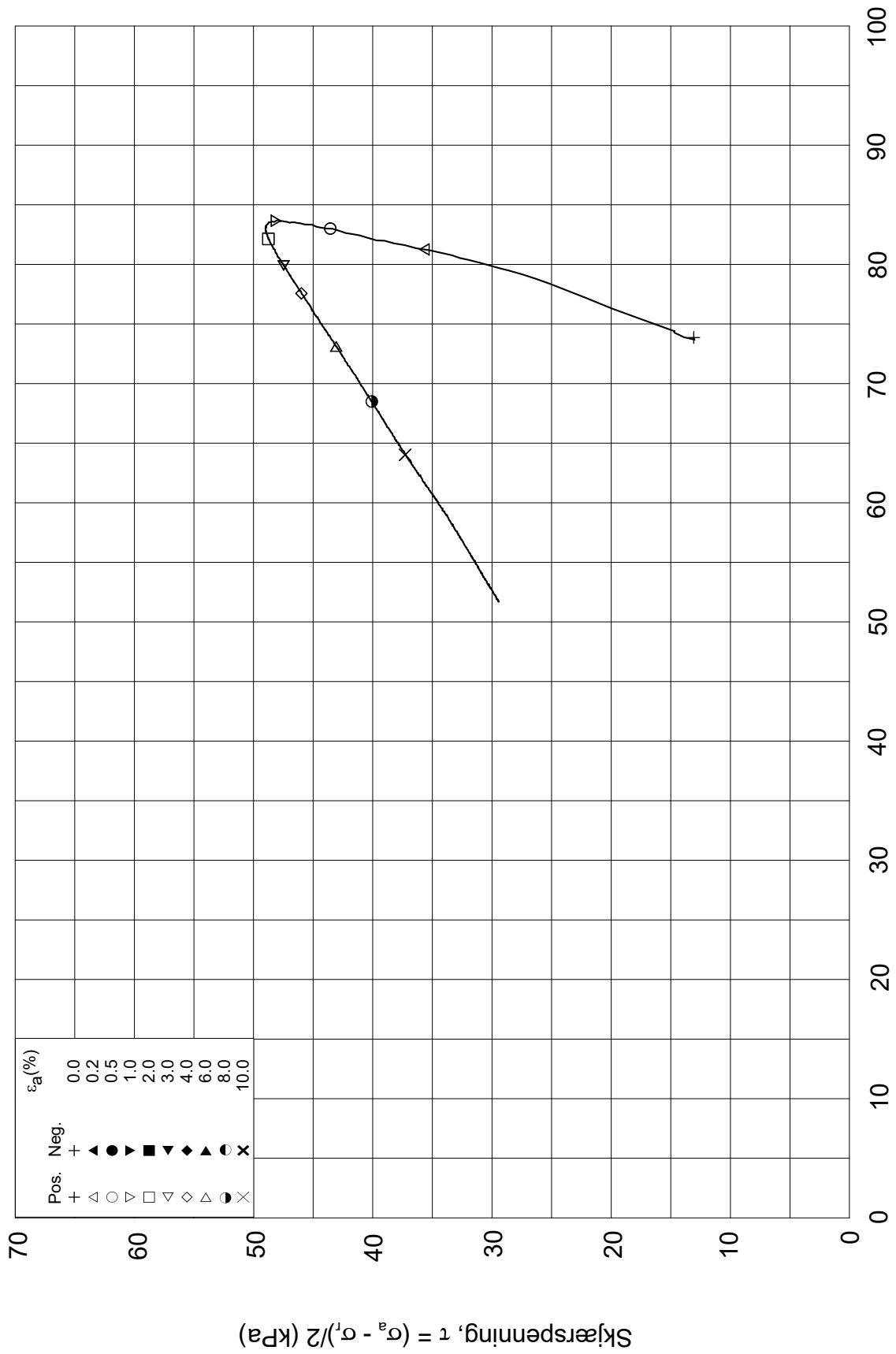
Test: **1**

$w_c$  = **29.9** %


$\sigma_{rc}'$  = - - **60.7**





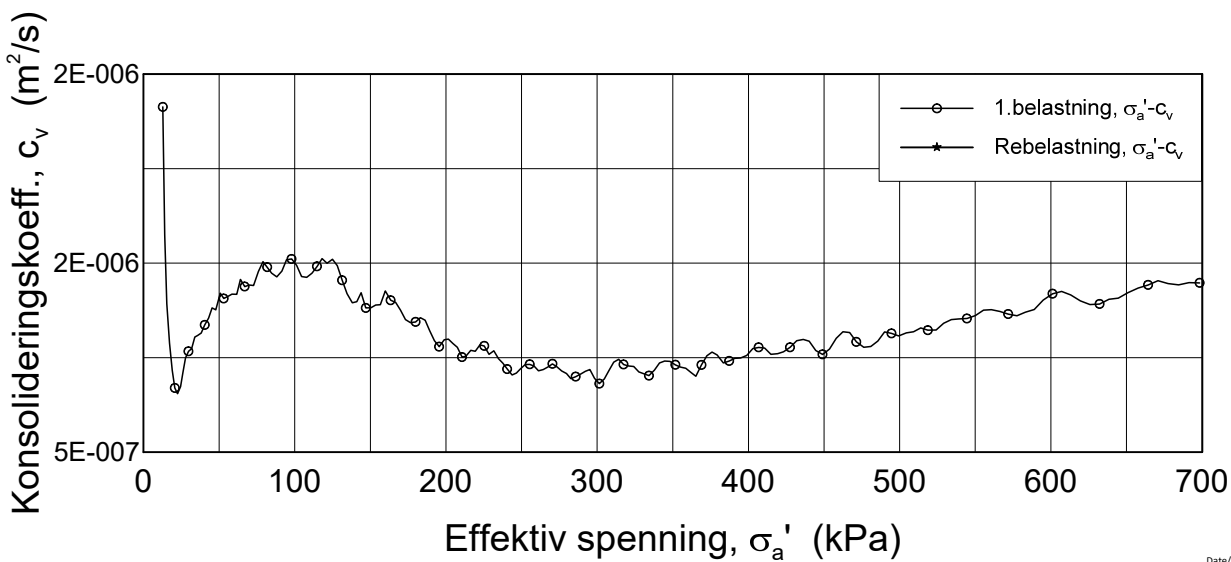
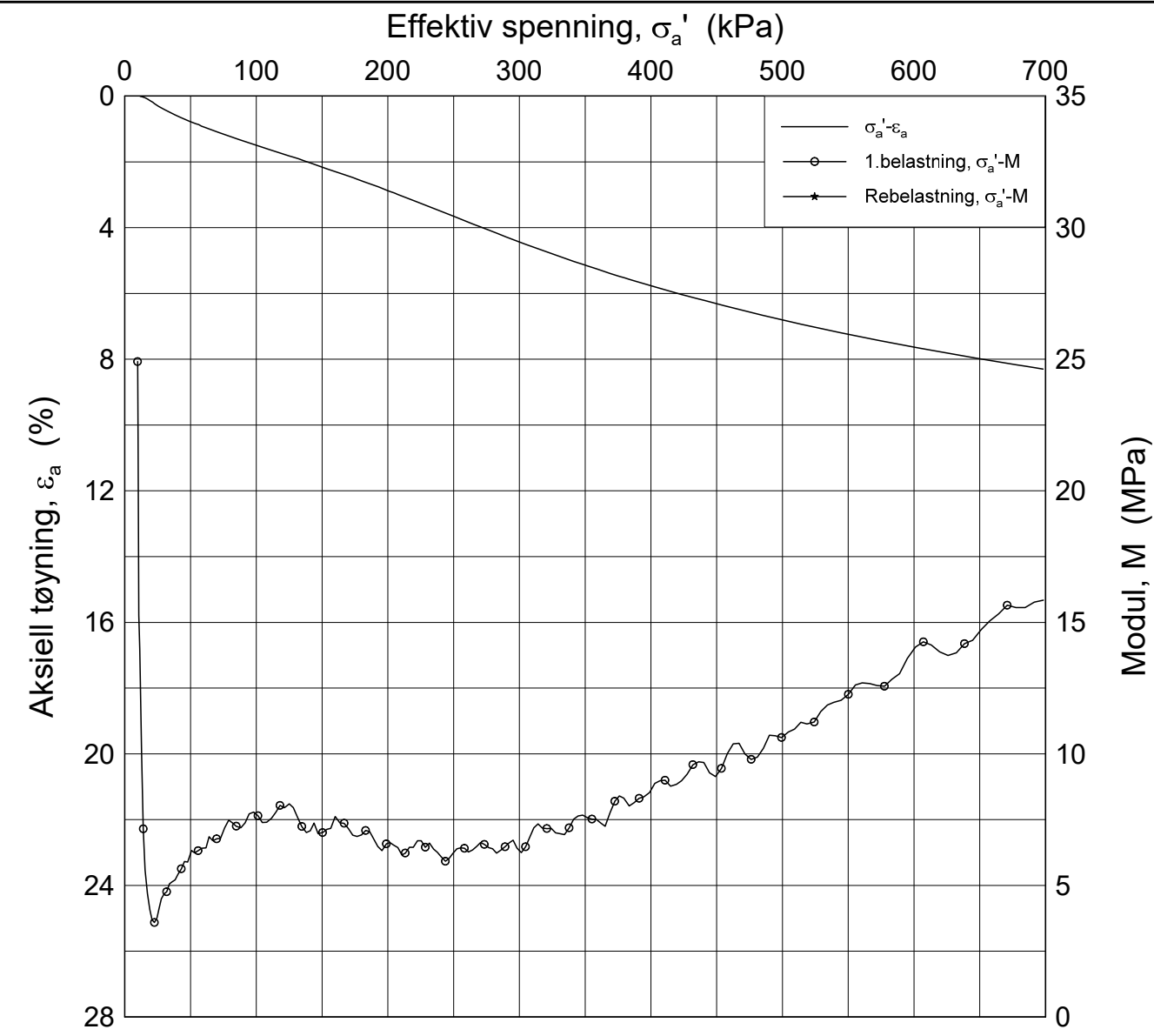


Date/Rev: 2014-12-23/02

<b>Bjørnstad</b>			Dokument nr. 20170022	
Treaksial forsøk: <b>CAUa</b>			Figur nr.	
Boring: <b>11</b>	Dybde = <b>6.44</b> m	Konsolidering-spenninger		Dato 2017-01-30
Sylinder: <b>7</b>	po' = <b>86.8</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig	Tegnet av / kontr. ThV / GS
Del: <b>A</b>	w <sub>i</sub> = <b>30.7</b> %	σ <sub>ac</sub> ' =	- - <b>86.7</b>	
Test: <b>1</b>	w <sub>c</sub> = <b>29.9</b> %	σ <sub>rc</sub> ' =	- - <b>60.7</b>	

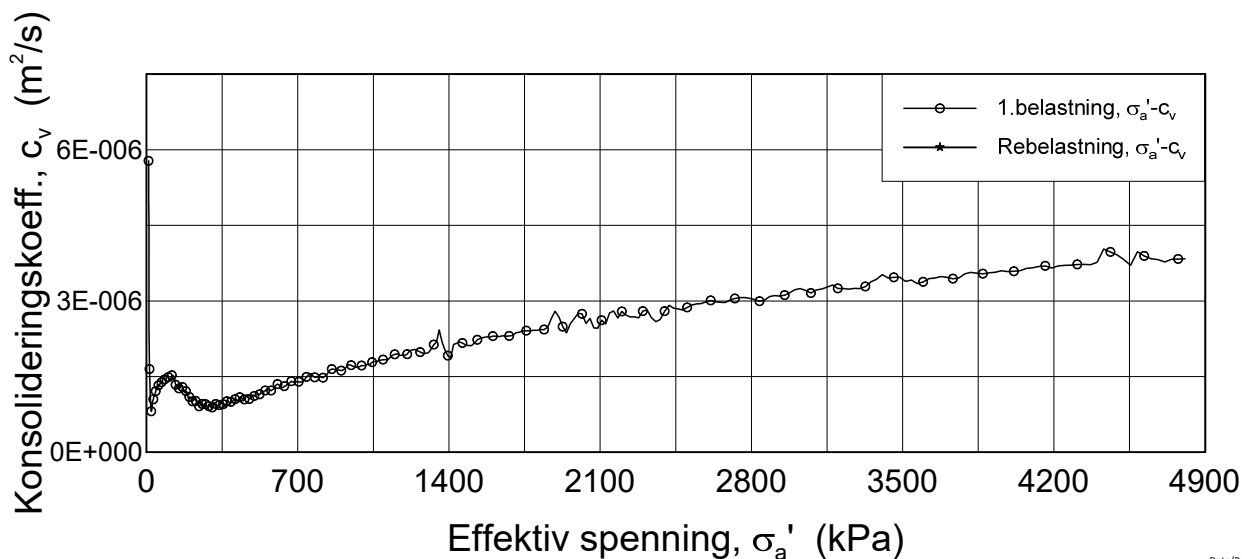
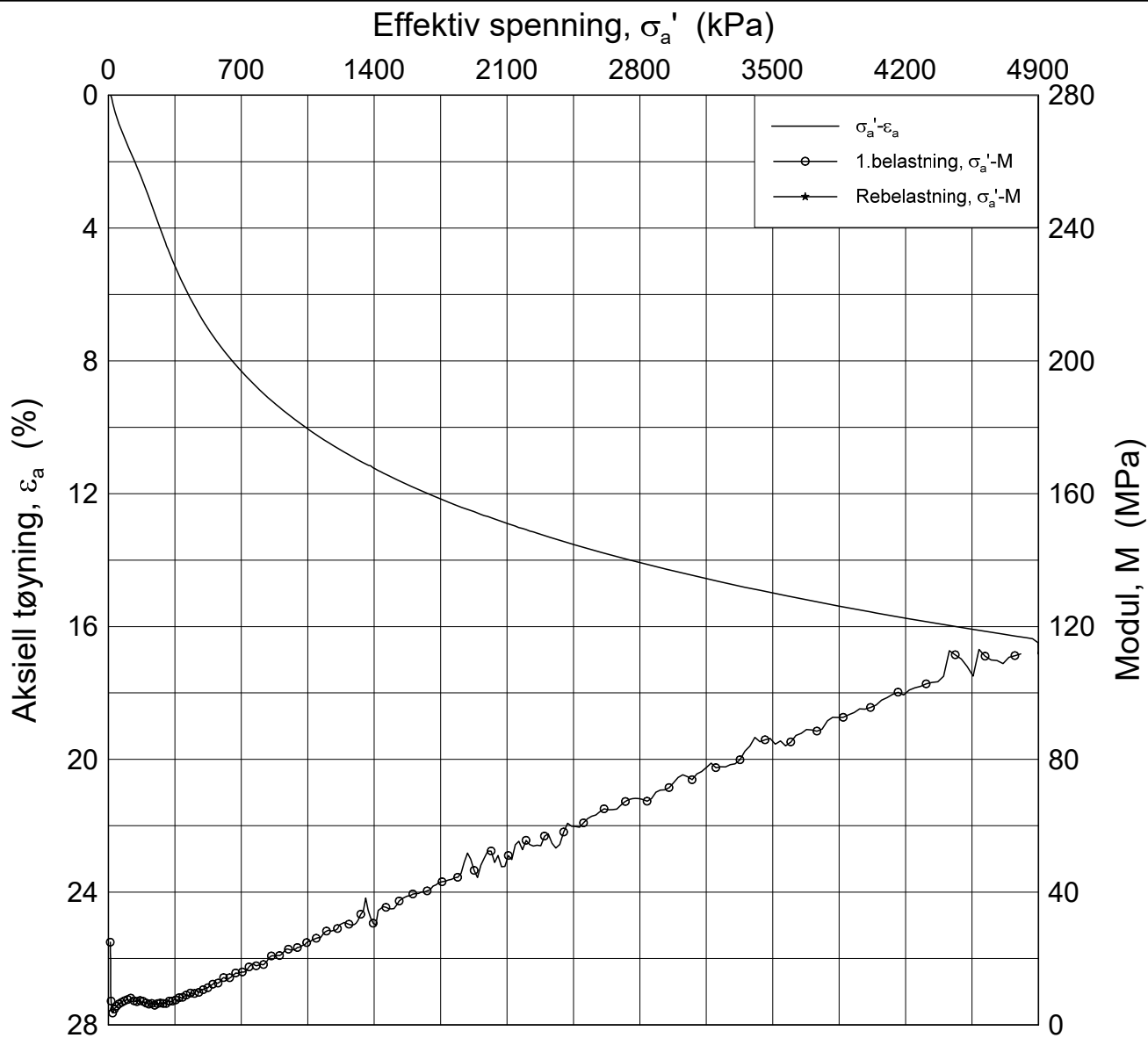
11-7-A-1.Plot2.grf

H:\LABDATA\2017\20170022 - COV\103 - Bjørnstad\Oedom\11-8-A-2 Lin2 (CRS3698).grf



Date/Rev.: 2016-06-08/6

<b>Bjørnstad</b>		Dokument nr. 20170022-3	
Ødometer test (CRSC)		Figur nr. XX.XX	
Borhull: 11	Sylinder: 8	Dato	Tegnet av / Kontr.
		2017-01-31	JRO/MAS
Del: A	Dybde = 7.22 m		
Test: 2	$p'_0 = 72.0$ kPa		
	$w_i = 25.1$ %		
		$\gamma_i = 19.86$ kN/m <sup>3</sup>	



Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022-3

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 11

Sylinder: 8

Dybde = 7.22 m

Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
JRO/MAS

Del: A

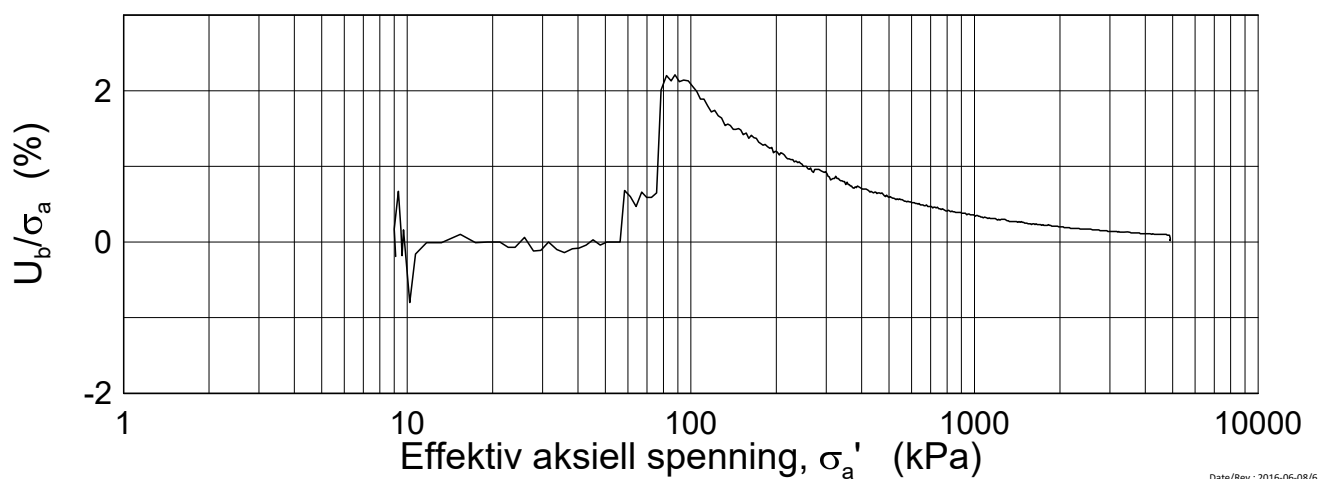
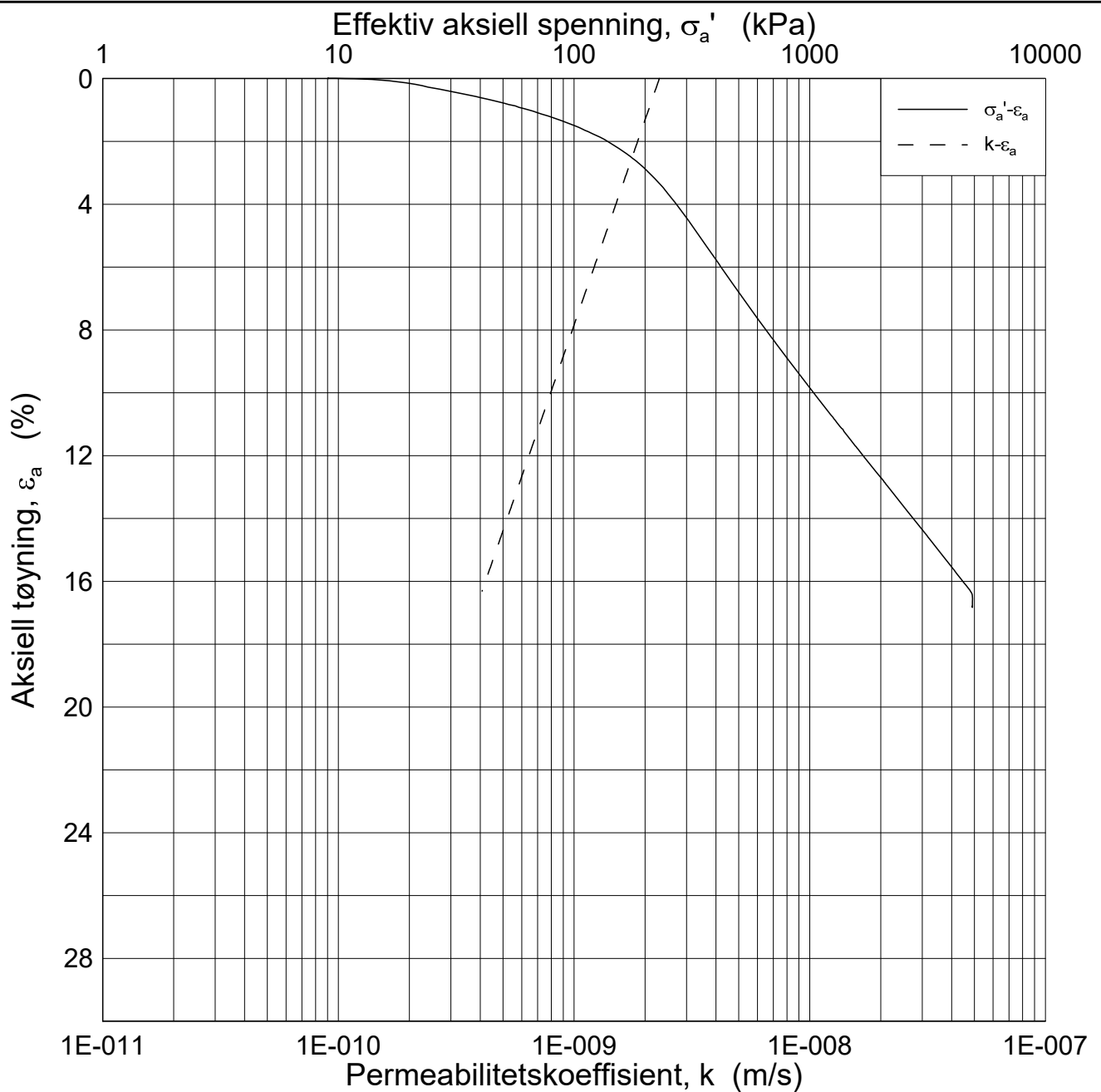
$p_0' = 72.0$  kPa

Test: 2

$w_i = 25.1$  %

$\gamma_i = 19.86$  kN/m<sup>3</sup>





Date/Rev.: 2016-06-08/6

**Bjørnstad**

Dokument nr.  
20170022-3

Ødometer test (CRSC)

Figur nr.  
XX.XX

Borhull: 11

Sylinder: 8

Dybde = 7.22 m

Del: A

$p_0'$  = 72.0 kPa

Test: 2

$w_i$  = 25.1 %

$\gamma_i$  = 19.86 kN/m<sup>3</sup>

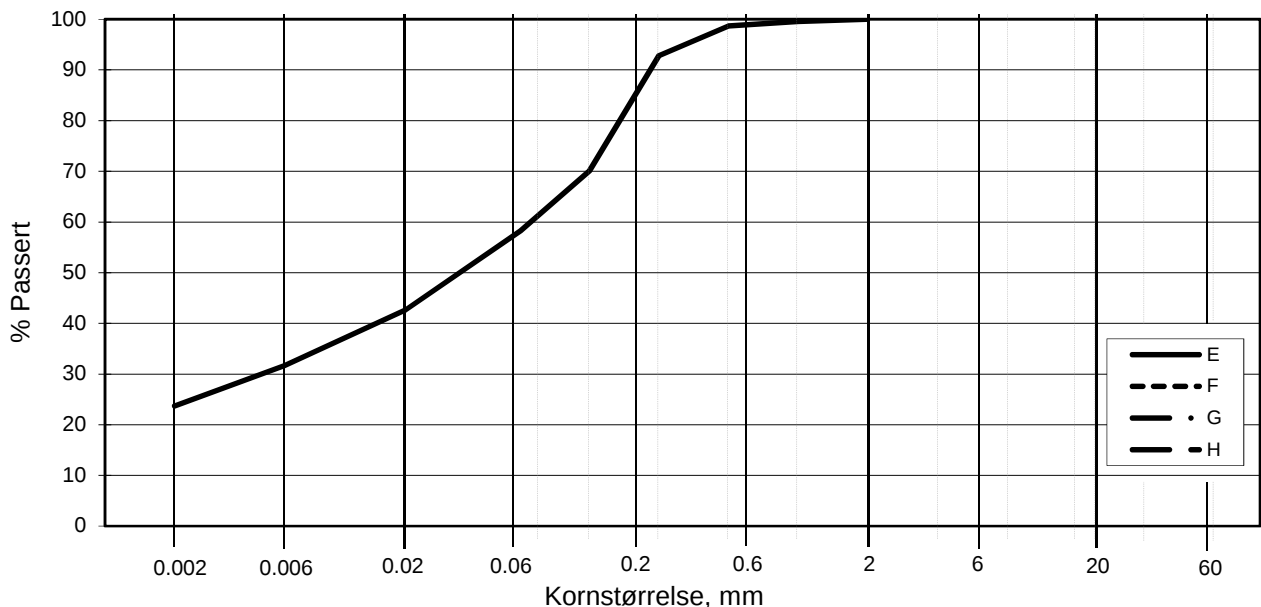
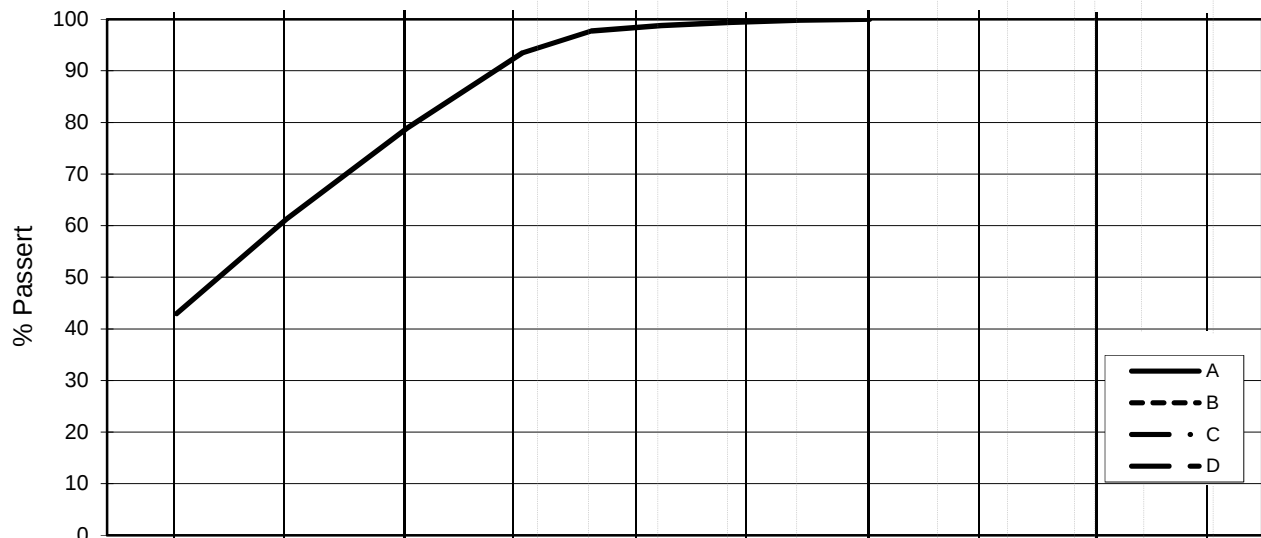
Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
JRO/MAS





L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
	ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C <sub>u</sub> (d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub> )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	19	2	1.50		T3	43.0	LEIRE	fall.drop
B								
C								
D								
E	19	3	2.50		T4	23.7	LEIRE, sandig, siltig	fall.drop
F								
G								
H								

Rev. 1 / Dato 2016-05-09 / Sign. SK

#VALUE!

**Bjørnstad**

Kornfordelingskurver

Dokumentnr.  
20170022-3

Figurnr.

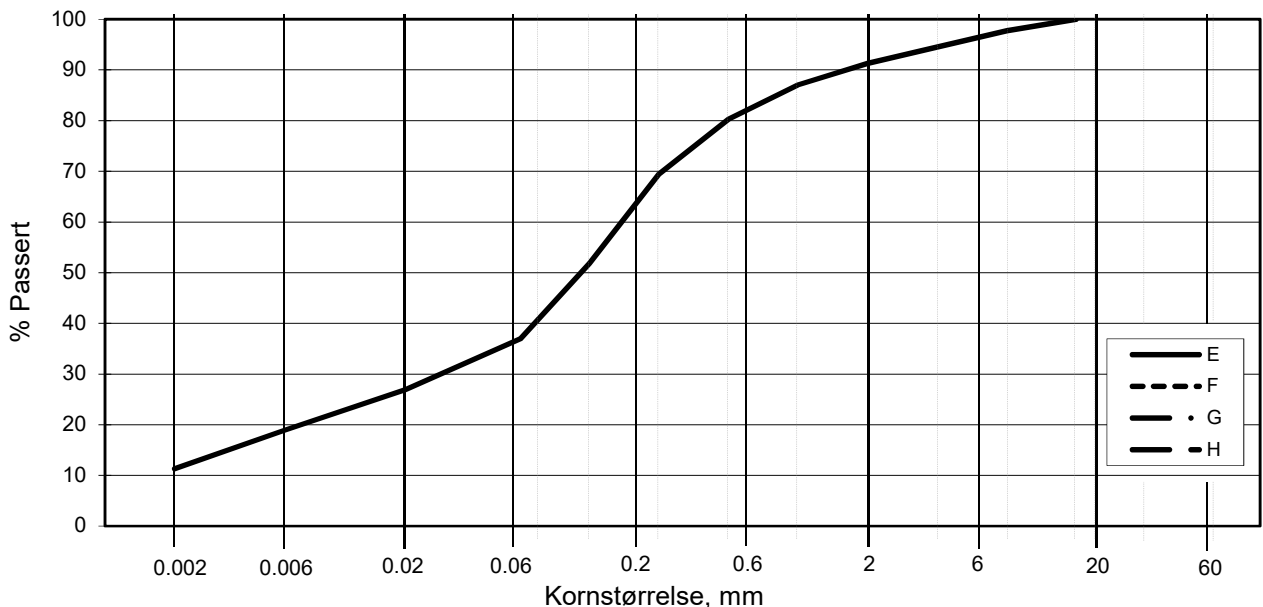
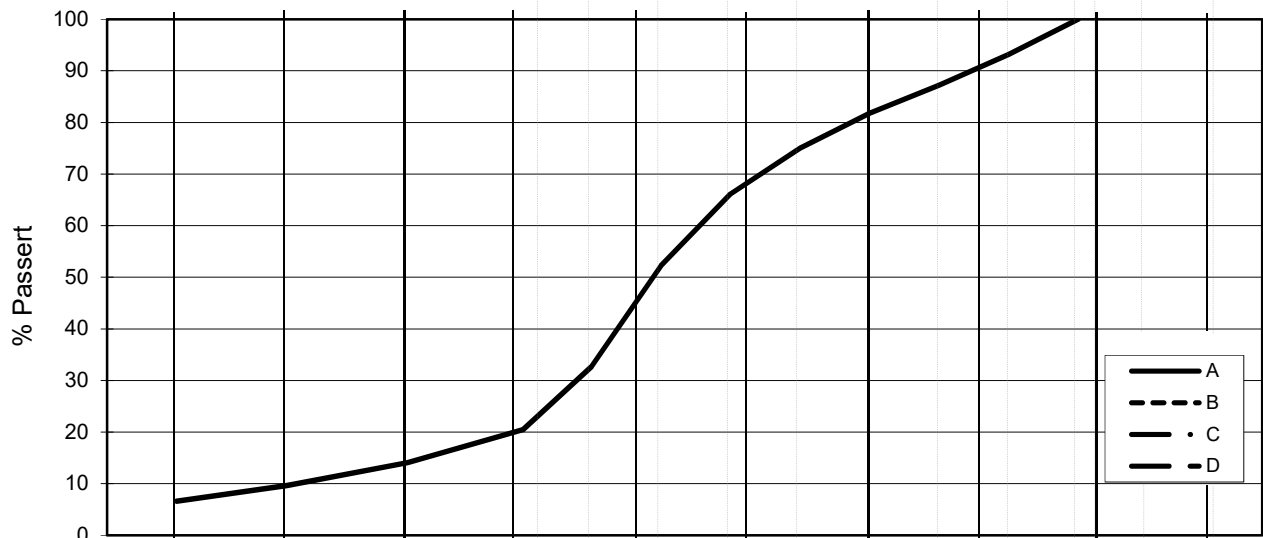
Dato  
2017-01-31

Tegnet av / Kontr.  
JRO/FP





L E I R	SILT			SAND			GRUS						
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov				
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"
ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	$C_u$ ( $d_{60} / d_{10}$ )	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	24	2	1.50	55.4	T3	6.6	SAND, leirig	våt sikt. + f.d.
B								
C								
D								
E	24	4	3.50		T4	11.3	Jordmateriale, sandig, grusig, siltig, leirig	våt sikt. + f.d.
F								
G								
H								

Rev. 2 / Dato 2017-02-15 / Sign. SK

#VALUE!

**Bjørnstad**

Kornfordelingskurver

Dokumentnr.  
20170022-3

Figurnr.  
XX.XX

Dato  
2017-02-22

Tegnet av / Kontr.  
JRO/ThV





PZ3


2016-12-07  
+54.63

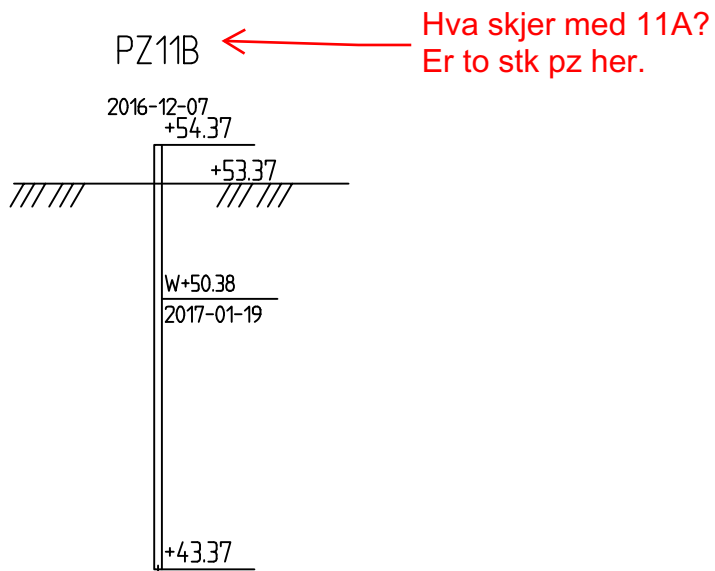


W+46.29  
2017-01-19

Dato målt: 19.01.2017

Posisjon: X 6575407.66 Y 616877.59

		Sonderingsnummer Borhull PZ3	
Bjørnstad, Sarpsborg A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
	Dato 01.03.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

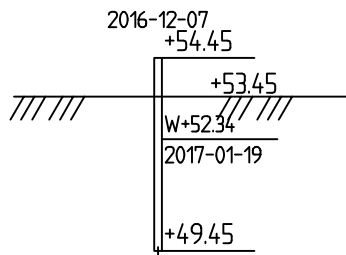


Dato målt: 19.01.2017

Posisjon: X 6575462.51 Y 616786.96


		Sonderingsnummer Borhull PZ11B	
Bjørnstad, Sarpsborg A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
<b>COWI</b>	Dato 01.03.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

PZ18A



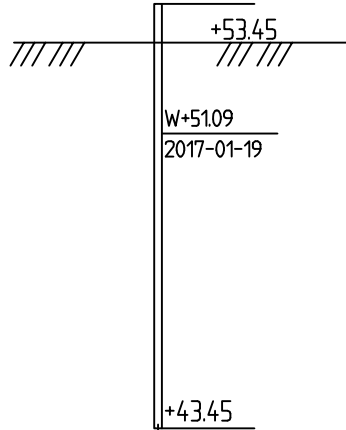
Dato målt: 19.01.2017

Posisjon: X 6575545.78 Y 616697.86

		Sonderingsnummer Borhull PZ18A	
Bjørnstad, Sarpsborg A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
	Dato 01.03.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.


PZ18B

2016-12-07  
+54.45



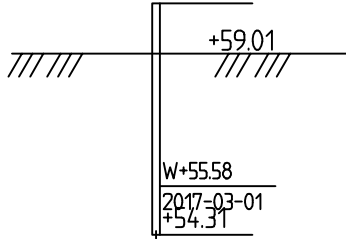
Dato målt: 19.01.2017

Posisjon: X 6575545.78 Y 616697.86

		Sonderingsnummer Borhull PZ18B	
Bjørnstad, Sarpsborg A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
	Dato 01.03.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.


PZ21

2016-12-12  
+60.31



Dato målt: 19.01.2017

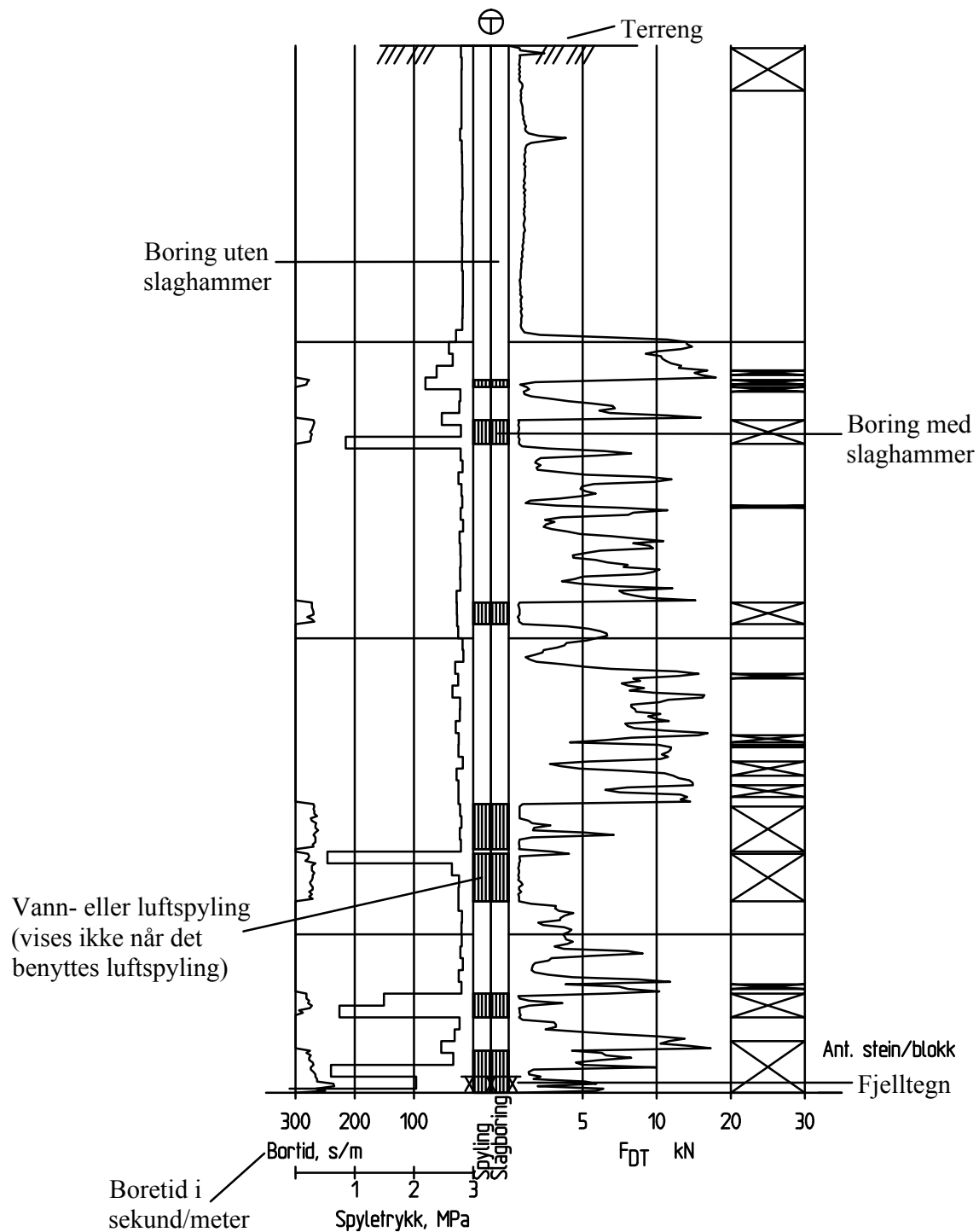
Posisjon: X 6575436.34 Y 616650.48

		Sonderingsnummer Borhull PZ21	
Bjørnstad, Sarpsborg A092522 Bjørnstad		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent LTHE
		Fag RIG	Sidemanskontr. SHSA
	Dato 01.03.2017	Format A4	Saksbehandler MHLO
	Oppdragsnr. A092522	Tegningsnr.	Rev.

## Vedlegg 2

Borhull	Dato boret	Metode	Koordinater (UTM 32)			Bergkote	Boret i [m]		
			X	Y	Z		Løsmasser	Berg	Total
1	05.12.2016	Total	6575350,704	616892,892	55,921		20,2		20,20
2	05.12.2016	Total	6575376,598	616905,202	53,843		20,52		20,52
3	07.12.2016	Total Cpt Prøve PZ	6575407,662	616877,588	53,625	34,13	19,5	3	22,50
4	06.12.2016	Total	6575382,672	616860,473	54,105	35,41	18,7	3	21,70
5	01.12.2016	Total Prøve	6575338,596	616829,872	65,038	44,77	20,27	3,02	23,29
6	01.12.2016	Total	6575360,028	616786,725	65,01	53,13	11,88	3,05	14,93
7	06.12.2016	Total	6575399,053	616813,188	54,307	49,81	4,5	3	7,50
8	06.12.2016	Total	6575427,467	616832,179	53,472	38,40	15,07	3,03	18,10
9	07.12.2016	Total Cpt Prøve	6575443,071	616843,13	53,659	37,64	16,02	3	19,02
10	05.12.2016	Total	6575482,453	616800,239	53,12	35,97	17,15	3	20,15
11	07.12.2016	Total Cpt Prøve PZ	6575462,51	616786,96	53,365	37,89	15,48	3	18,48
12	05.12.2016	Total Prøve	6575429,843	616765,27	54,362	45,76	8,6	3,3	11,90
13	05.12.2016	Total	6575387,78	616741,626	62,715	53,87	8,85	3,05	11,90
14	01.12.2016	Total	6575411,905	616692,292	59,492		20,02		20,02
15	05.12.2016	Total Prøve	6575454,773	616713,428	55,126		20,05		20,05
16	06.12.2016	Total	6575490,924	616731,192	53,147		20,23		20,23
17	05.12.2016	Total	6575517,484	616744,431	52,966		20,02		20,02
18	07.12.2016	Total Cpt Prøve PZ	6575545,783	616697,858	53,447		20,02		20,02
19	06.12.2016	Total	6575511,617	616682,93	53,549		20,02		20,02
20	01.12.2016	Total	6575475,6	616667,351	55,022		20,05		20,05
21	01.12.2016	Total Prøve PZ	6575436,335	616650,48	59,014		20		20,00
22	01.12.2016	Total	6575477,757	616601,964	59,28		25,02		25,02
23	01.12.2016	Total	6575508,666	616616,623	57,047		20,02		20,02
24	06.12.2016	Total Prøve	6575541,476	616631,907	55,842		20,1		20,10
25	06.12.2016	Total Prøve	6575577,179	616648,548	54,266		20,05		20,05

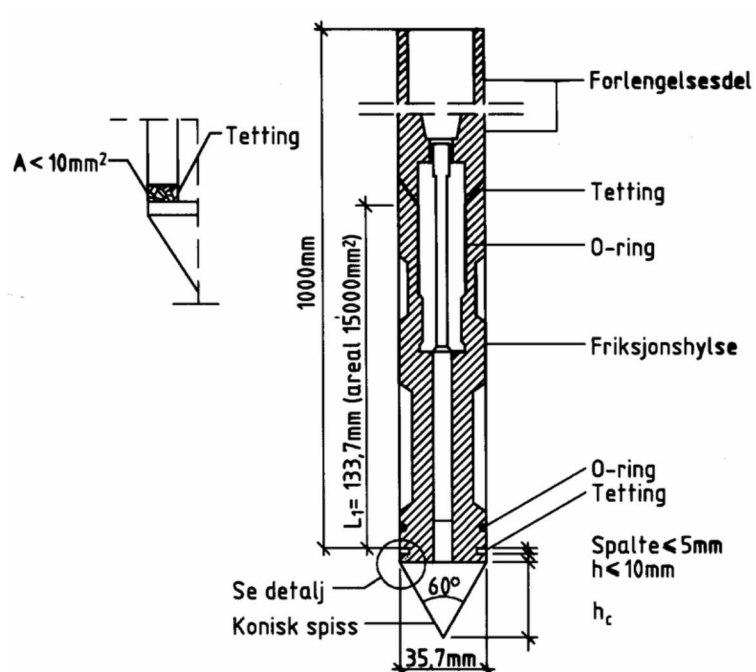
# Eksempel på totalsondering med forklaring



# Forklaring av trykksondering (CPTU)

## Prinsipp

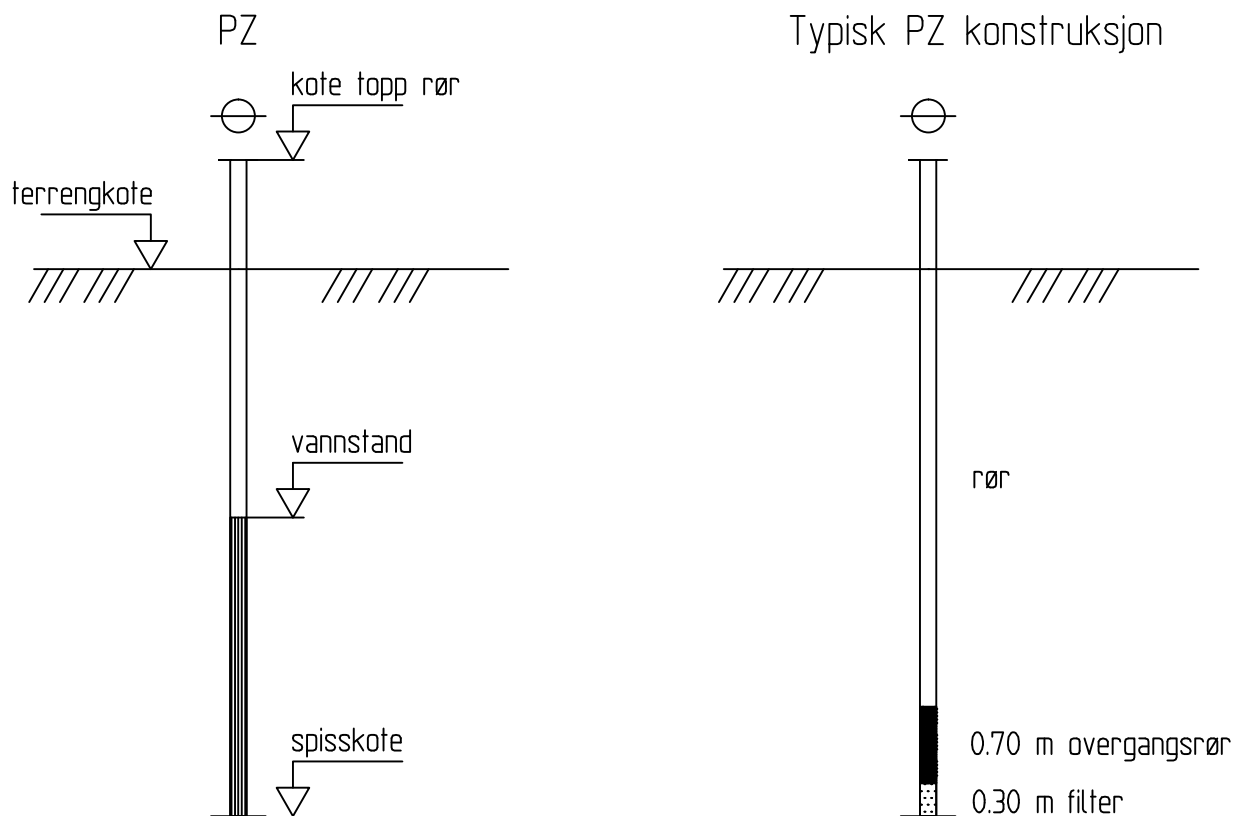
Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



# Forklaring av grunnvannstandsmåling

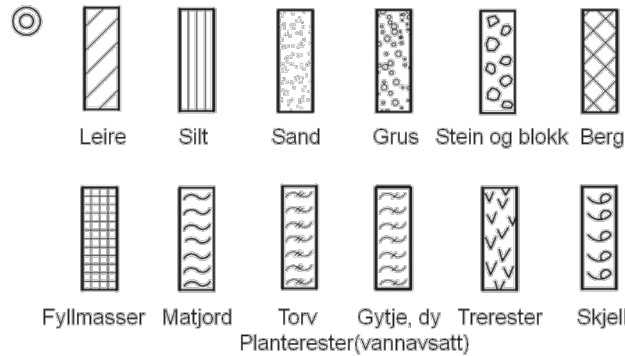


## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

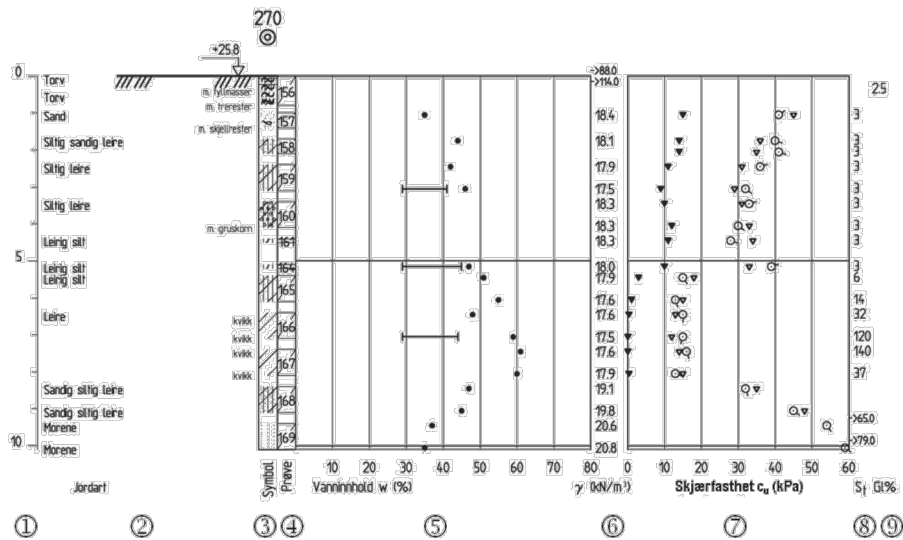
# Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som for eksempel morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



- (1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- (2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannsstanden kan angis.
- (3) Materialsymboler.
- (4) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, eventuelt påføres prøvenummer.
- (5) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall og markeres med pil. I sand kan angis både feltverdier og beregnede verdier tilsvarende vannmettet materiale.
- (6) Tyngdetetthet  $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>, alternativt densitet  $\rho$  i kg/m<sup>3</sup>. Eventuelt kan i sand også angis beregnet verdi tilsvarende vannmettet materiale.
- (7) Skjærfasthet  $c_u$  angis i kPa
- (8) Sensitivitet  $S_t$  angis i hele tall.
- (9) Glødetap angis i %.

## KVALITETSSIKRINGSSKJEMA 1

Oppdragsnr: A092522

Bjørnstad

Geoteknisk grunnundersøkelser

A092522-RAP-RIG-001-Datarapport Bjørnstad

### GEOTEKNISK KATEGORI:

Vurdering av		Kategori
Vanskelighetsgrad	Skade-konsekvens	
Lav <input type="checkbox"/>	Mindre alvorlig <input type="checkbox"/>	<b>2</b>
Middels <input checked="" type="checkbox"/>	Alvorlig <input checked="" type="checkbox"/>	
Høy <input type="checkbox"/>	Meget Alvorlig <input type="checkbox"/>	

Skade-konsekvens	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
Mindre alvorlig	1	1	2
Alvorlig	1	2	2
Meget alvorlig	2	2	3

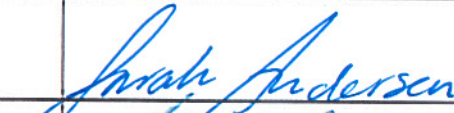

### Geoteknisk kategori i henhold til NS-EN1997 er fastsatt av:

Rolle:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Fagansvarlig geoteknikk:	COWI AS Sarah Skovgård Andersen		13.03.2017
Oppdragsgiver:	Svein Erik Nilsen		

### Kommentarer til valg av geoteknisk prosjektklasse for grunnundersøkelser:

## GEOTEKNISK PROSJEKTKONTROLL:

A092522-RAP-RIG-001-Datarapport Bjørnstad

Geoteknisk kontroll i henhold til NS-EN 1997			
Kontroll type:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Helhetsvurdering/ gjennomlesing:	COWI AS Sarah Skovgård Andersen		13.03.2017
Egenkontroll / 1:	COWI AS Magnus Holten Løland		13/03-17
Sidemannsktrl. / 2:	COWI AS Linn Therese Heienberg	Linn Therese Heienberg	13/3-17
Uavh.system-ktrl. TEK10 / 3:	<i>Ikke aktuell</i>		
Uavh.utvidet teknisk ktrl.TEK10 / 4:	<i>Ikke aktuell</i>		

## TVERRFAGLIG PROSJEKTKONTROLL:

Kontroll av geotekniske løsninger mot øvrige fag:			
Rolle/fag:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
<i>Ikke aktuell</i>			

*Faglisten suppleres etter behov.*

## Kommentarer til prosjektkontrollen:

--