

MARS 2015  
DRONNINGA LANDSKAP

# BØBEKKEN PARK

GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER, DATARAPPORT



MARS 2015  
DRONNINGA LANDSKAP

## BØBEKKEN PARK

GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER, DATARAPPORT



*Illustrasjon: Dronninga Landskap*

OPPDRAGSNR. A066696  
DOKUMENTNR. A066696-RIG-R-01  
VERSJON 1  
UTGIVELSESDATO 24.03.2015  
UTARBEIDET Åsmund Sjelmo  
KONTROLLERT Martin Weme Nilsen  
GODKJENT Martin Weme Nilsen



# INNHold

1	Prosjektbeskrivelse	7
1.1	Overordnet beskrivelse av prosjektområde	7
1.2	Plan-nivå	7
2	Omfang av undersøkelser	8
2.1	Feltundersøkelser	8
2.2	Laboratorieundersøkelser	8
2.3	Koordinatsystem	8
2.4	Avvik	9
2.5	Kontroll grunnundersøkelser	9
3	Resultater	9
4	Tegninger, vedlegg og bilag	10
4.1	Tegningsliste	10
4.2	Vedleggsliste	10
4.3	Bilag	10



# 1 Prosjektbeskrivelse

Rapporten inneholder resultater fra grunnundersøkelser, gjennomført av COWI AS, langs Bøbekken, Slemmestad, i Røyken kommune. Grunnundersøkelsene er bestilt av Dronninga Landskap i forbindelse med oppgradering/anleggelse av park og grøntareal langs Bøbekken.

## 1.1 Overordnet beskrivelse av prosjektområde

Prosjektområdet strekker seg fra demning sørvest for Slemmestad barneskole, og følger Bøbekken om lag 350 m nedstrøms mot nordøst.

Området rundt Bøbekken er i all hovedsak bebygd med eneboliger og skolebygg. Middelvannstand i Bøbekken ligger på om lag kote +3,5 på sørvestre del av planområdet, og faller mot kote +1,5 mot nordøstre del.

Elveskråningene langs Bøbekken er ca. 3-4 m høye, med varierende helning (> 1:1 og slakere). Terrenget rundt elveleia er relativt flatt, og synker fra om lag kote +8,0 i sørvest til +4,0 i nordøst.

Fra nordøstre del av planområdet er Bøbekken lagt i kulvert/rør ut til Slemmestad havn.

## 1.2 Plan-nivå

Grunnundersøkelsene (GU) er bestilt i forbindelse med detaljprosjekteringen av parkanlegget. Gitt at prosjektet ikke gjennomgår store endringer, gir undersøkelsene tilstrekkelig grunnlag for geoteknisk prosjektering/vurderinger i denne og videre faser av prosjektet.

## 2 Omfang av undersøkelser

### 2.1 Feltundersøkelser

Undersøkelser i felt er utført av COWI, februar 2015. Det er ikke registrert tidligere utførte grunnundersøkelser i nærheten av planområdet.

Utførte grunnundersøkelser i felt omfatter

- › 13 totalsonderinger
- › 1 vingebor
- › 3 CPTU
- › 5 poretrykksmålere, fordelt på 3 borpunkt
- › Prøveserier fra 4 borpunkt

Resultatene fra sonderinger og installasjoner i felt er vist på figur 3.1 – 3.13

Oversikt over utførte undersøkelser i felt er vist på koordinat- og borpunktliste, vedlegg 1.

Borplan er vist på tegning 2.1 - 2.3 for henholdsvis vestre og østre del av planområdet.

Oversiktskart er vist på tegning 1.

### 2.2 Laboratorieundersøkelser

Undersøkelser i laboratoriet er gjennomført av NGI.

Det ble hentet opp totalt 34 stk Ø54 mm sylindrerprøver og 9 poseprøver, fordelt på 4 borpunkt.

Rutineundersøkelser er gjennomført på alle pose- og sylindrerprøver, samt wp/wl i utvalgte dybder. I punkt 106 er det gjennomført aktivt treaksialforsøk i én dybde, og ødometer (CRS) i to dybder. Volumet av utpresset porevann i treaksialforsøket tilsvarer 2,1% av totalt prøvolum. Etter Statens Vegvesen håndbok V220 kan forsøket klassifiseres som akseptabelt.

Borprofiler er vist på tegning 4.1 – 4.4. Treaksialforsøk og ødometerforsøk er vist på tegninger nummerert fra 5 – 6.

### 2.3 Koordinatsystem

Punktene koordinater er innmålt i Euref 89 UTM sone 32, med NN 1954 som høydereferanse.

Punktene er innmålt av Romerike Grunnboring, februar 2015.



## 2.4 Avvik

Innmålte høyder avviker fra kartgrunnlaget. Generelt er innmålte punkter mellom 1,5 -2,5 m høyere enn koter i kartgrunnlaget. Årsaken til dette kan være at stanghøyden på GPS-måleren ikke er trukket fra innmålt høyde. Punkthøyder som vist på borplan og sonderingsprofiler er derfor hentet ut fra kartgrunnlaget. Forutsatt at innmålingene er korrekte i planet, antas det at feilmarginen er < 0,3 m.

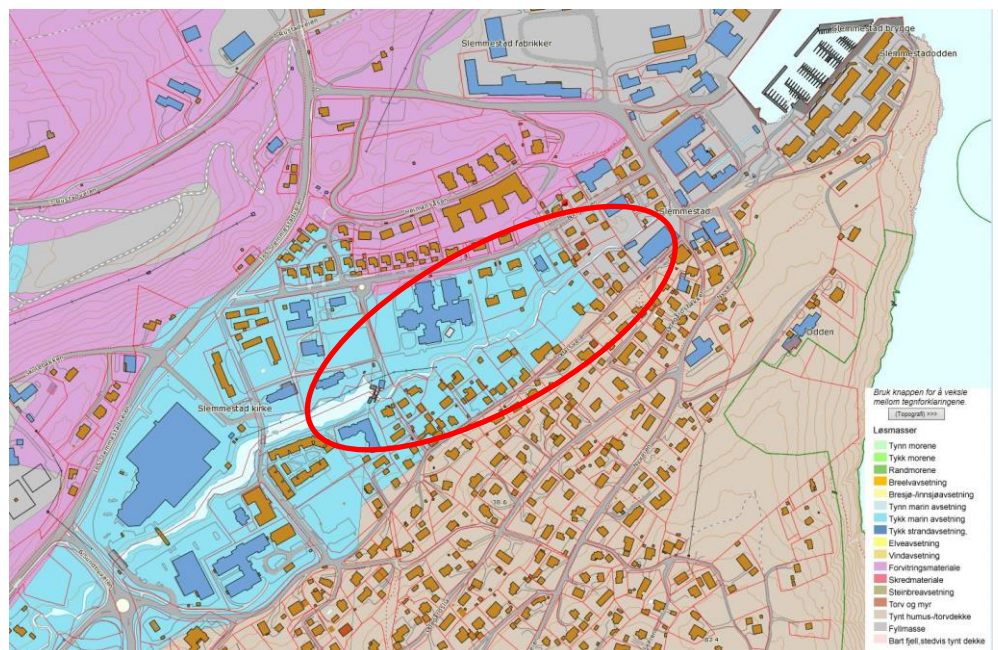
Totalsondering i punkt 103 og 110 utgikk pga. kabler i grunnen.

## 2.5 Kontroll grunnundersøkelser

Utførelse og kvalitetssikring av rapporteringsarbeidet er utført i henhold til vedlagte kvalitetssikringsskjema KS1.

## 3 Resultater

Kvartærgeologisk kart vist på figuren under, viser at området stort sett består av tykk marin avsetning, normalt finkornige avsetninger som leire og silt.



Figur 1) Kvartærgeologisk kart fra [www.NGU.no](http://www.NGU.no), rød ring markerer planområdet

Totalsonderingene underbygger i stor grad beskrivelse fra løsmassekartet. Dybde til berg varierer fra om lag 3 til 15 m, med generelt økende dybde til berg på nordsiden av Bøbekken. Dette er i tråd med kvartærgeologisk kart som viser tynt humusdekke over berg noen titalls meter sør for Bøbekken.

Resultatene viser et tørrskorpelag over bløt til middels fast normalkonsolidert leire over berg. Leira betegnes som noe siltig. Totalsonderinger fra enkelte borpunkt indikerer også sensitiv oppførsel av leira, og resultater fra laboratoriet viser kvikkleire fra om lag 6 – 8,5 m under terreng i punkt 114.

Poretrykksmålere er lest av en gang, 26. februar, ca. 2 uker etter installasjon, og viser klar sammenheng med gjennomsnittlig vannivå i Bøbekken, med generelt økende kotenivå for avlest grunnvann mot sørvest. Avlesningene varierer fra kote 1,7 i nordøst, til 3,9 i sørvest.

## 4 Tegninger, vedlegg og bilag

### 4.1 Tegningsliste

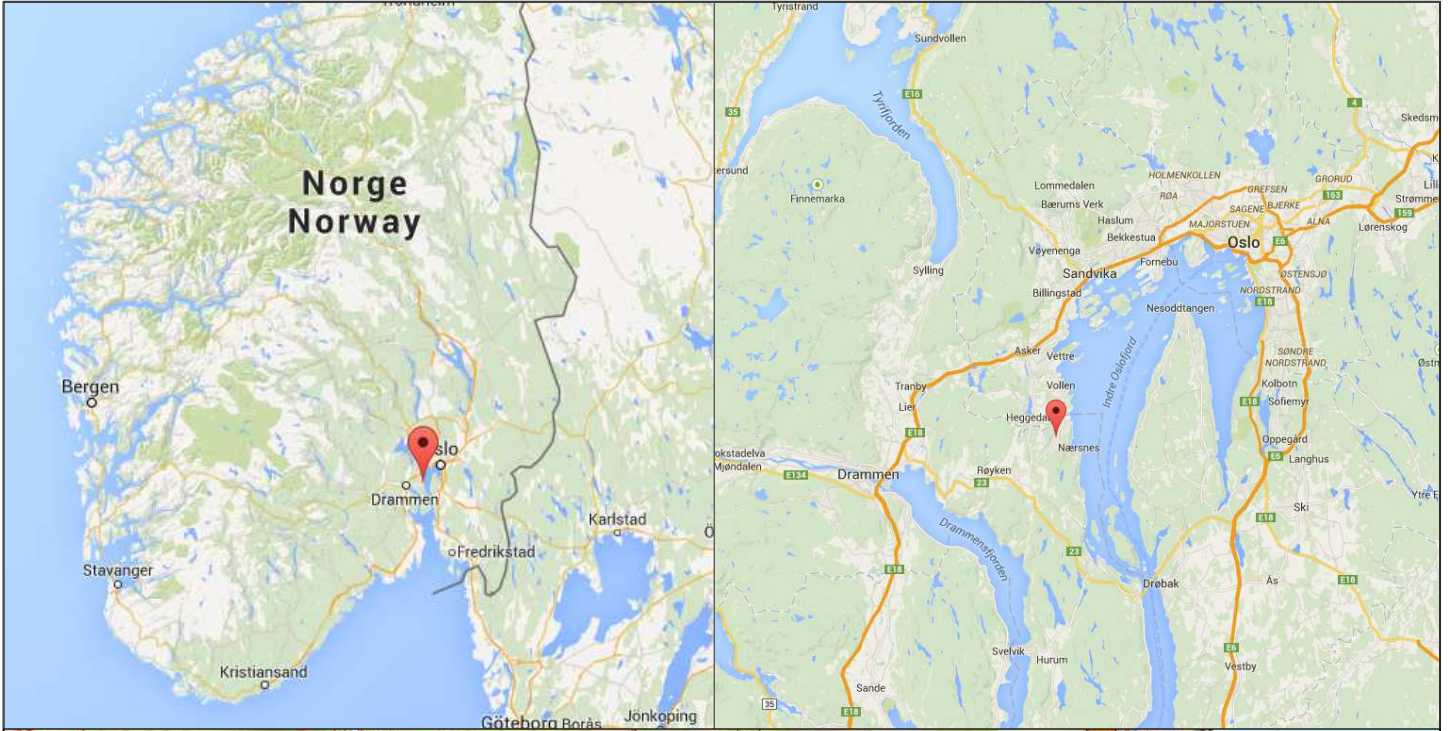
<b>Tegning</b>	<b>Nummer</b>
Oversiktskart	1
Borplan, M = 1:500	2.1 - 2.3
Feltundersøkelser, M = 1:100	3.1 - 3.13
Borprofiler	4.1 - 4.4
Treaksialforsøk	5.1 -5.3
Ødometerforsøk	6.1 -6.6

### 4.2 Vedleggsliste

<b>Vedlegg</b>	<b>Nummer</b>
Koordinat- og borpunktliste	1
Piezometerliste	2
Kvalitetssikrings-skjema grunnundersøkelser	KS1

### 4.3 Bilag

<b>Bilag</b>	<b>Nummer</b>
Totalsondering, beskrivelse	1
Trykksondering, CPTU, beskrivelse	



○ Undersøkelsesområde

**COWI**

Oppdragsgiver  
Dronninga Landskap

Prosjekt  
Bøbekken VA-Anlegg

Tegningstittel  
Oversiktskart

Oppdragsnr.  
A052876

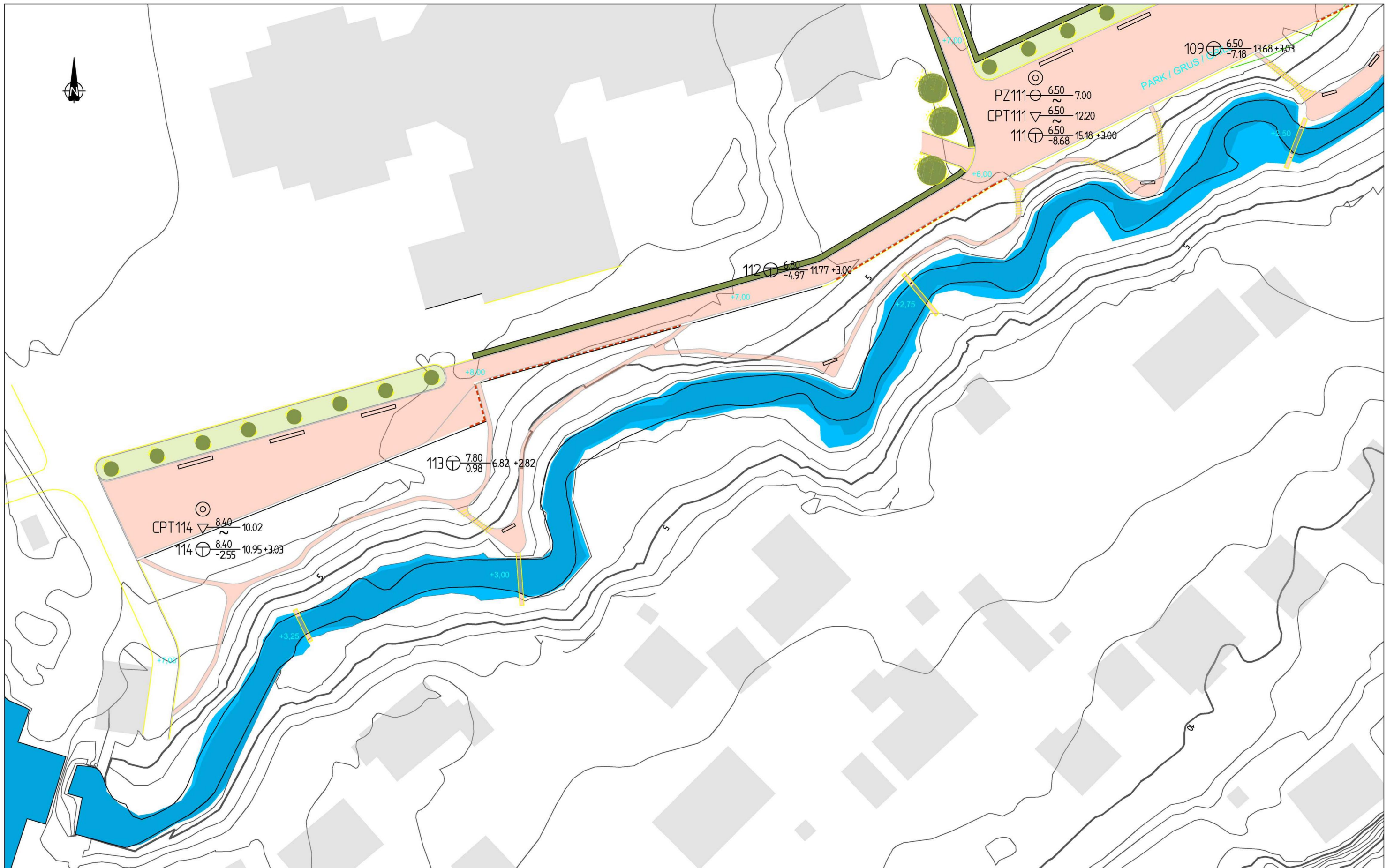
Dato  
27.03.15

Tegn/Kontr.  
aasj/mwni

Tegning nr.  
1

Revisjon  
-

Målestokk  
-

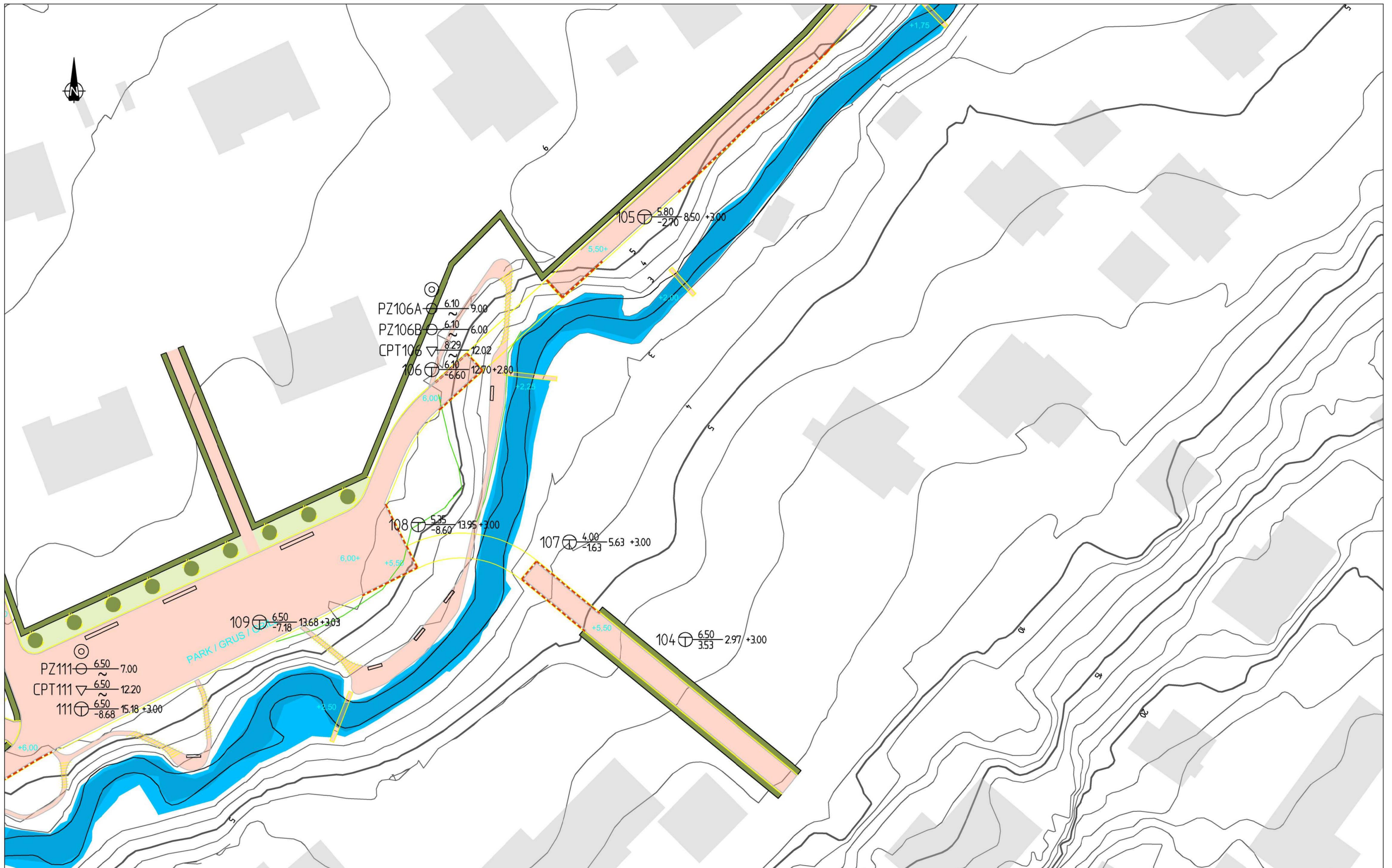


TEGNFORKLARING

PKT.NR.	TERRENGNIVA	BORDYBDE+ BORET   FJELL
TOTALSONDERING	$\oplus$	
CPTU	$\nabla$	
PRØVESERIE	$\ominus$	
PIEZOMETER	$\omin�$	

**COWI**

Tiltakshaver		
Oppdragsgiver	Dronninga Landskap	Oppdragsnr A066696
Prosjekt	Bøbekken Park	Dato 20.03.15
Tegningsstittel	Borplan	Revisjon -
		Målestokk 1:500

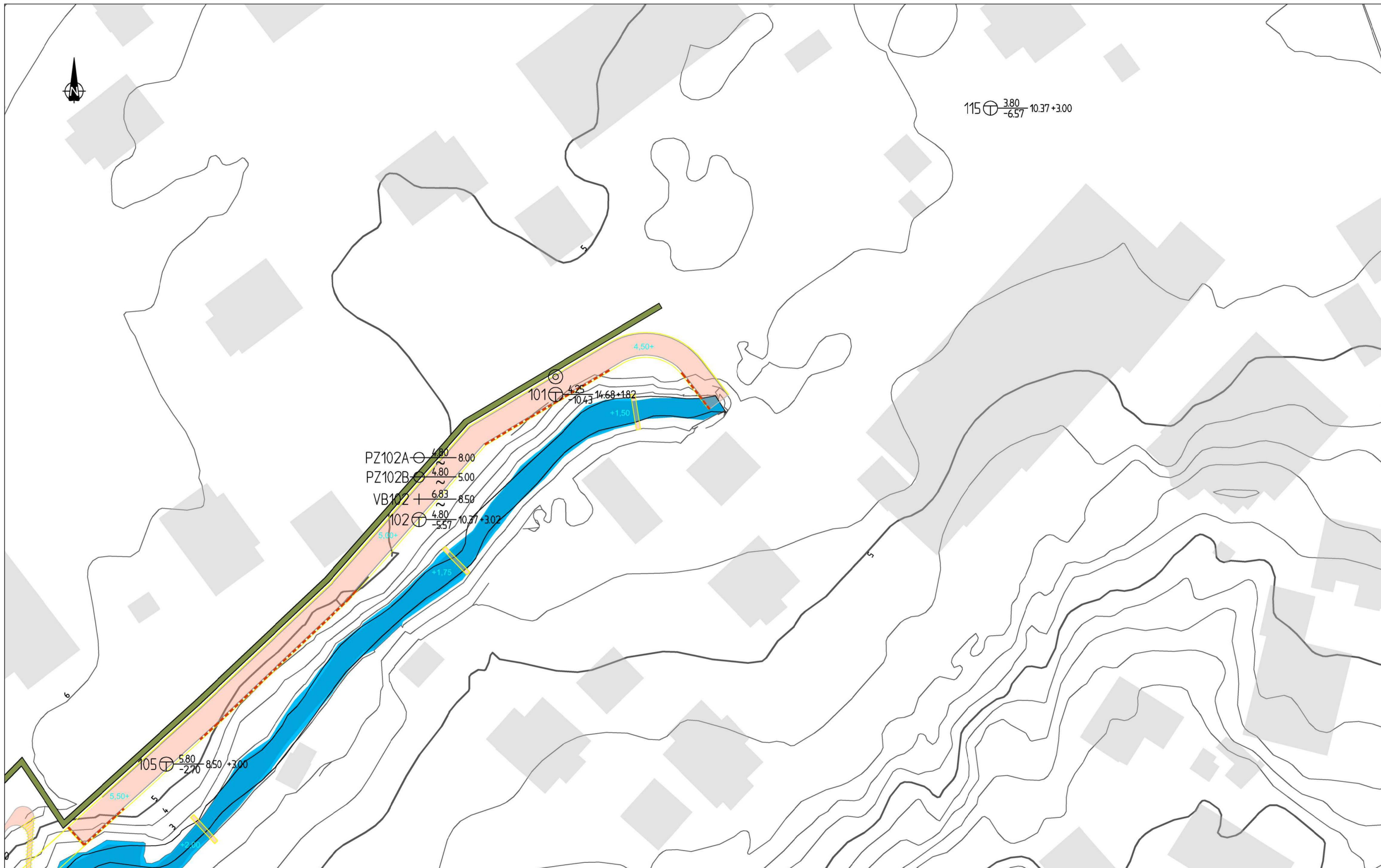


TEGNFORKLARING

PKT.NR.	TERRENGNIVA FJELLNIVA	BORDYBDE+ BORET   FJELL
TOTALSONDERING	⊕	
CPTU	▽	
PRØVESERIE	⊙	
PIEZOMETER	⊖	

**COWI**

Tiltakshaver		
Oppdragsgiver Dronninga Landskap	Oppdragsnr A066696	Tegning nr 2.2
Prosjekt Bøbekken Park	Dato 20.03.15	Revisjon -
Tegningsittel Borplan	Tegn/Kontr aasj/mwni	Målestokk 1:500

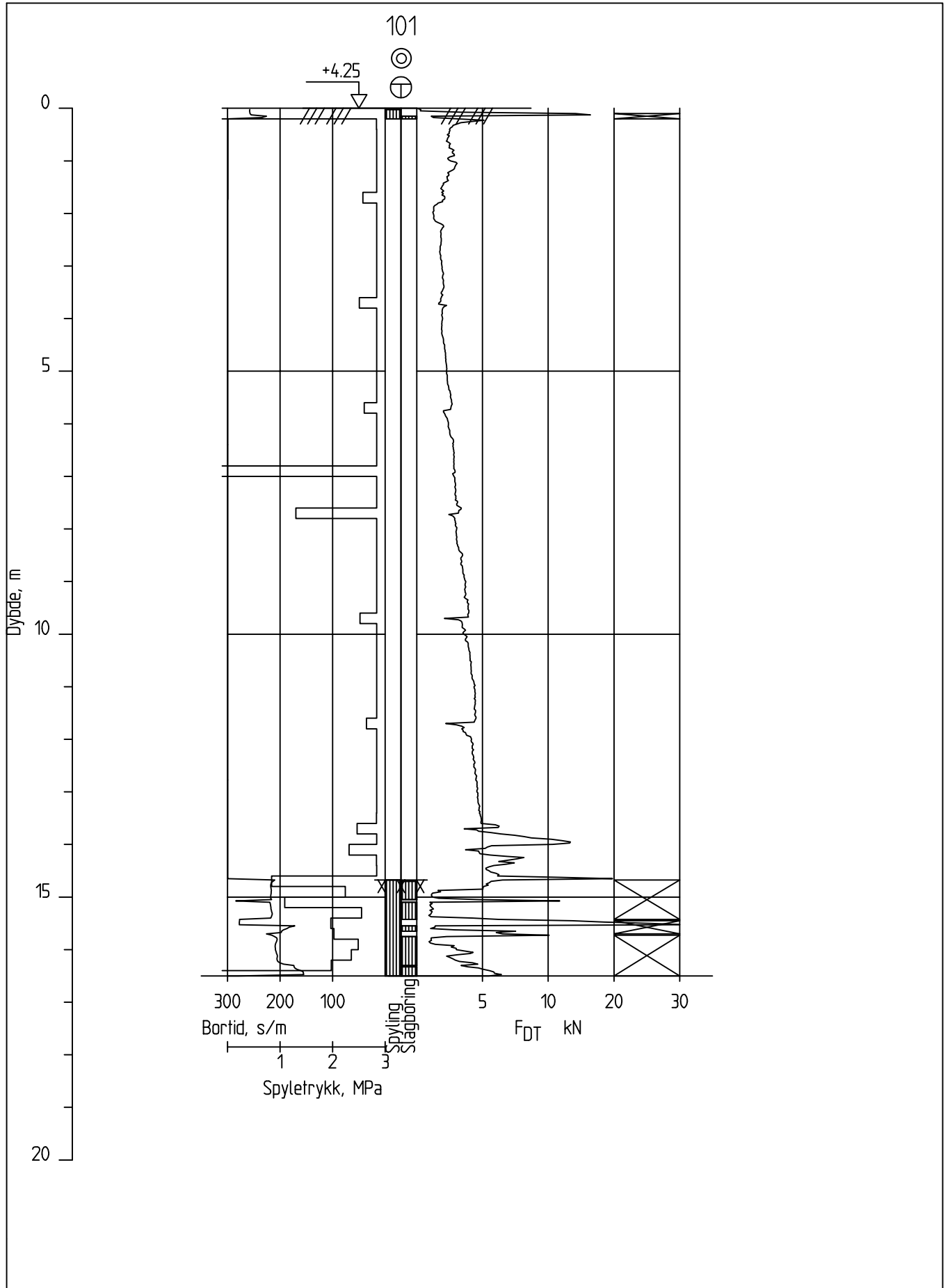


TEGNFORKLARING

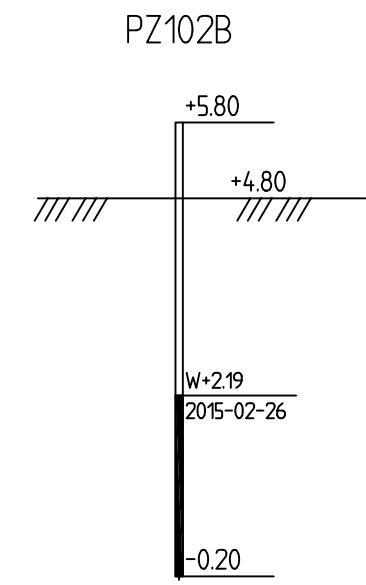
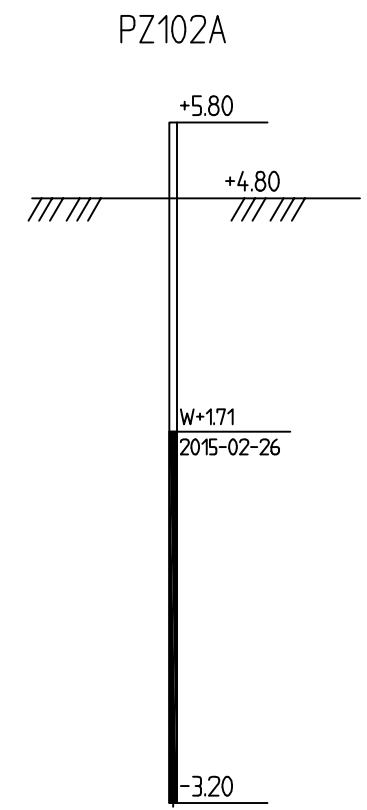
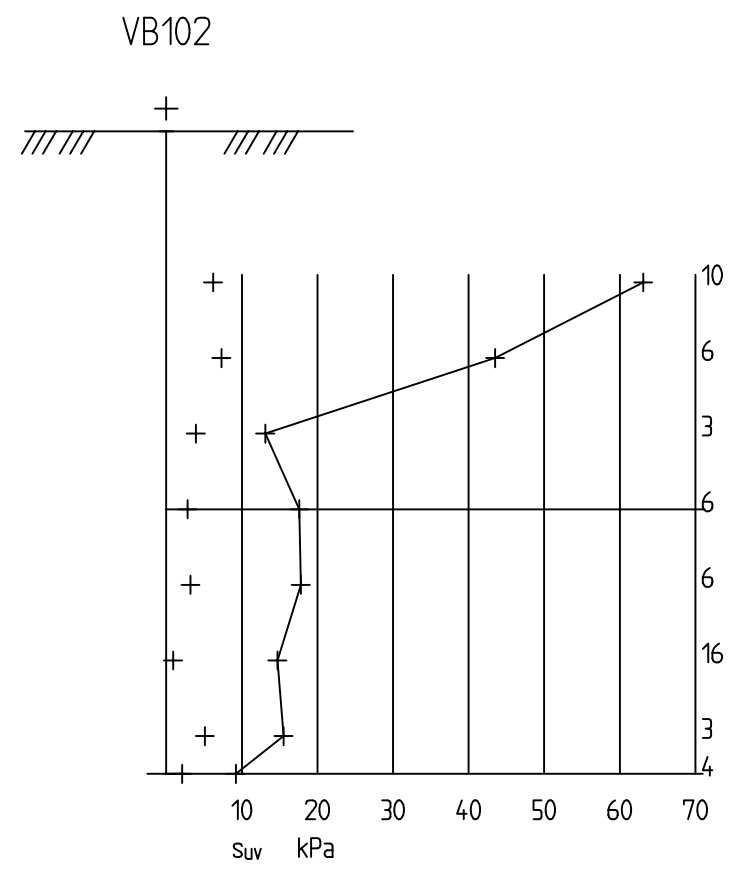
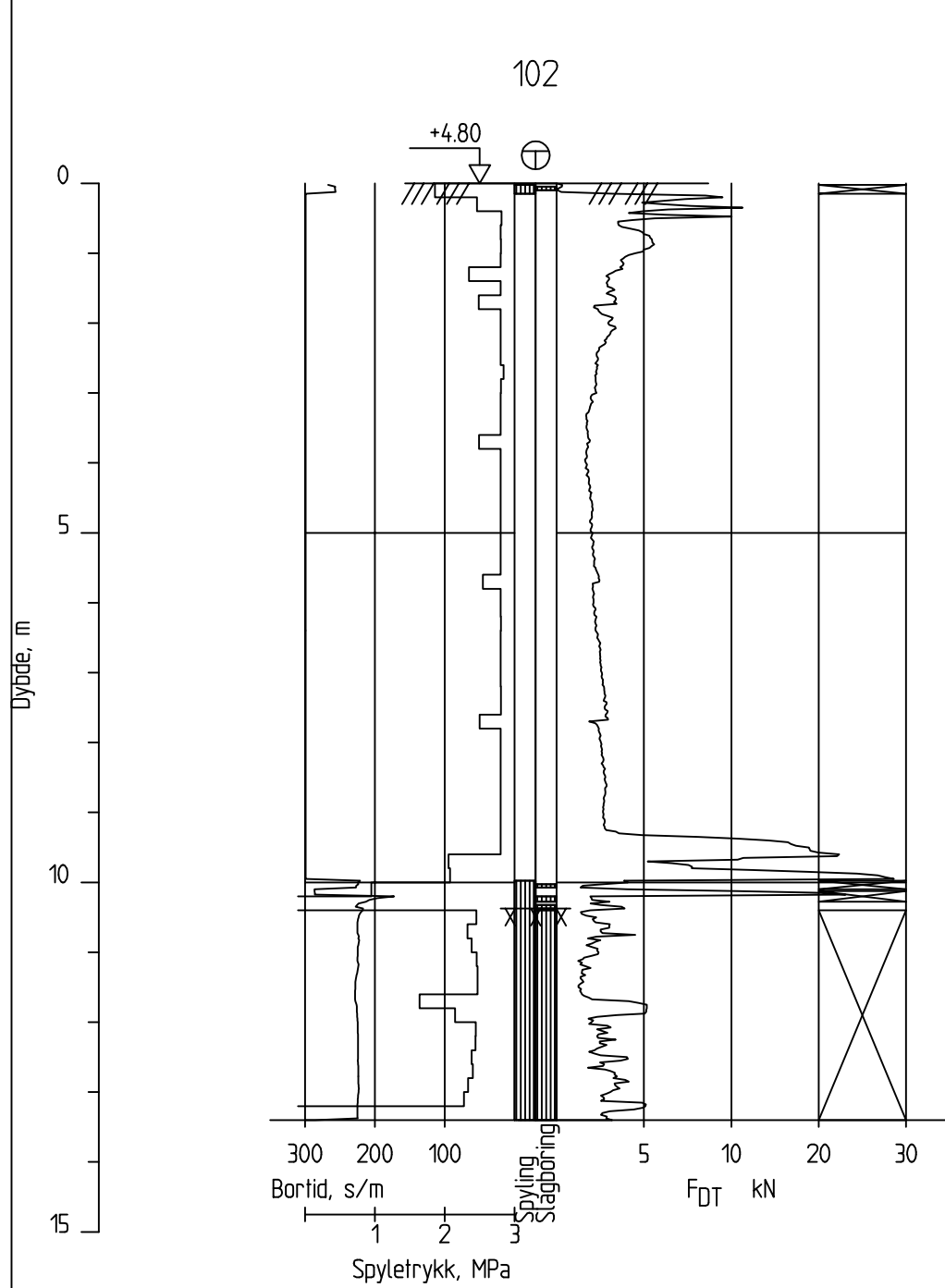
PKT.NR.	TERRENGNIVA FJELLNIVA	BORDYBDE+ BORET   FJELL
TOTALSONDERING	⊕	
CPTU	▽	
PRØVESERIE	⊙	
PIEZOMETER	⊖	

**COWI**

Tiltakshaver		
Oppdragsgiver Dronninga Landskap	Oppdragsnr A066696	Tegning nr 2.3
Prosjekt Bøbekken Park	Dato 20.03.15	Revisjon -
Tegningsstittel Borplan	Tegn/Kontr aasj/mwni	Målestokk 1:500

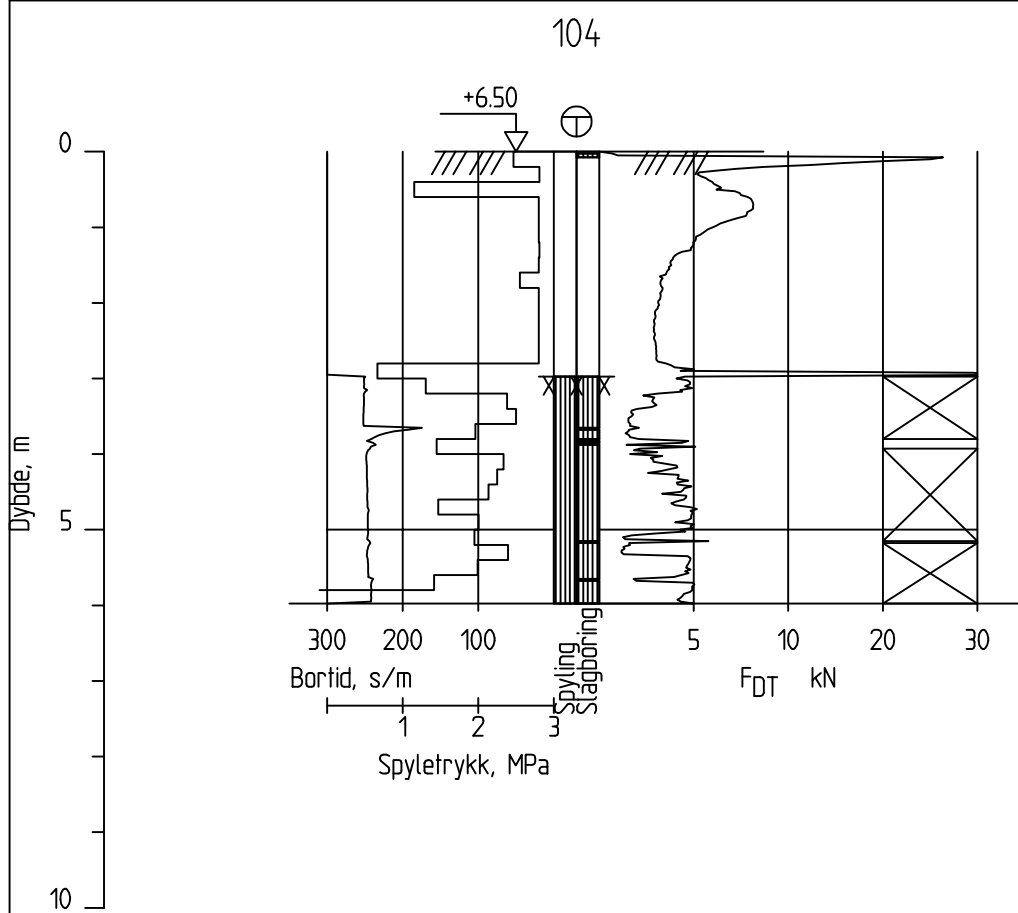


A066696 Bøbekken Park		Rapport nr. A066696	Figur nr. 3.1
Totalsondering M = 1 : 100		Tegner aasj	Dato: 18.03.15
Borhull 101		Kontrollert mwni	
Posisjon: X 6627891.75 Y 583949.88		Godkjent mwni	
Forsök nr. : Sonde nr. : Dato boret :04.02.2015			



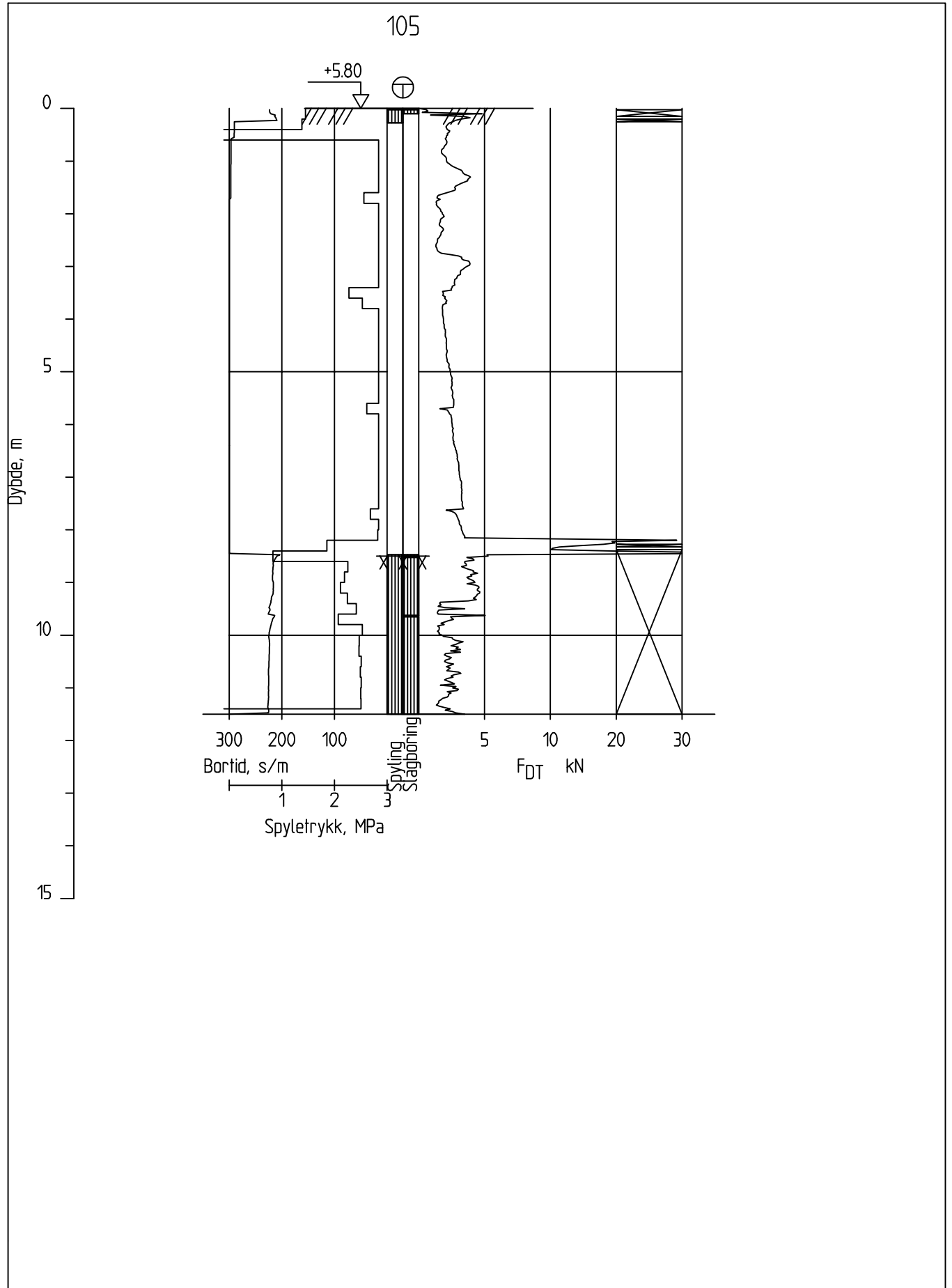
A066696 Bøbekken Park  Totalsondering, Vingebor, Piezometer M = 1 : 100  Borhull 102 Posisjon: X 6627874.12 Y 583930.66	Rapport nr. A066696	Figur nr. 3.2
	Tegner aasj	Dato 18.03.15
	Kontrollert mwni	
	Godkjent mwni	
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :04.02.2015		





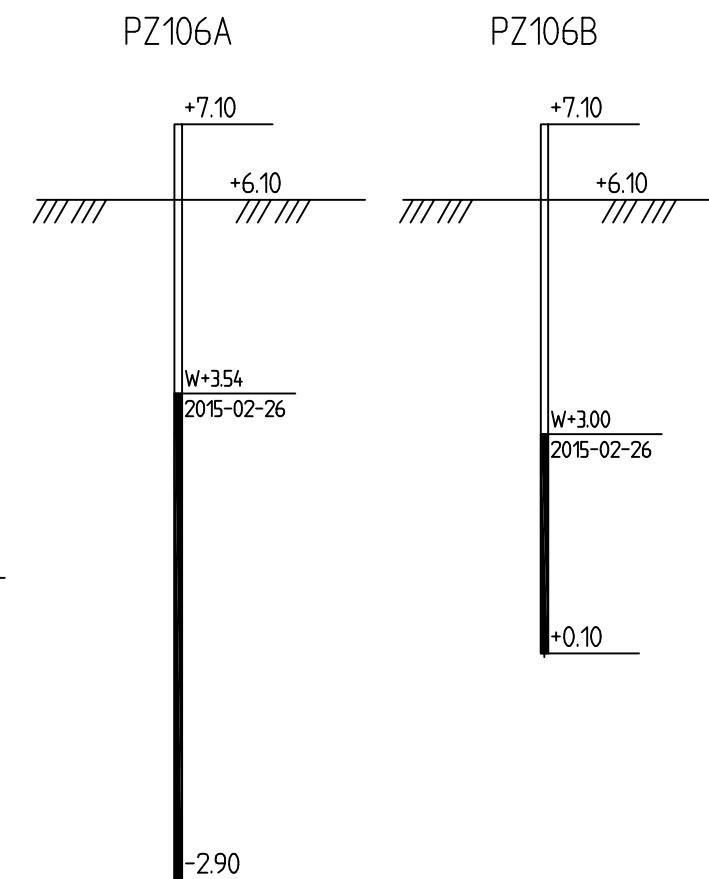
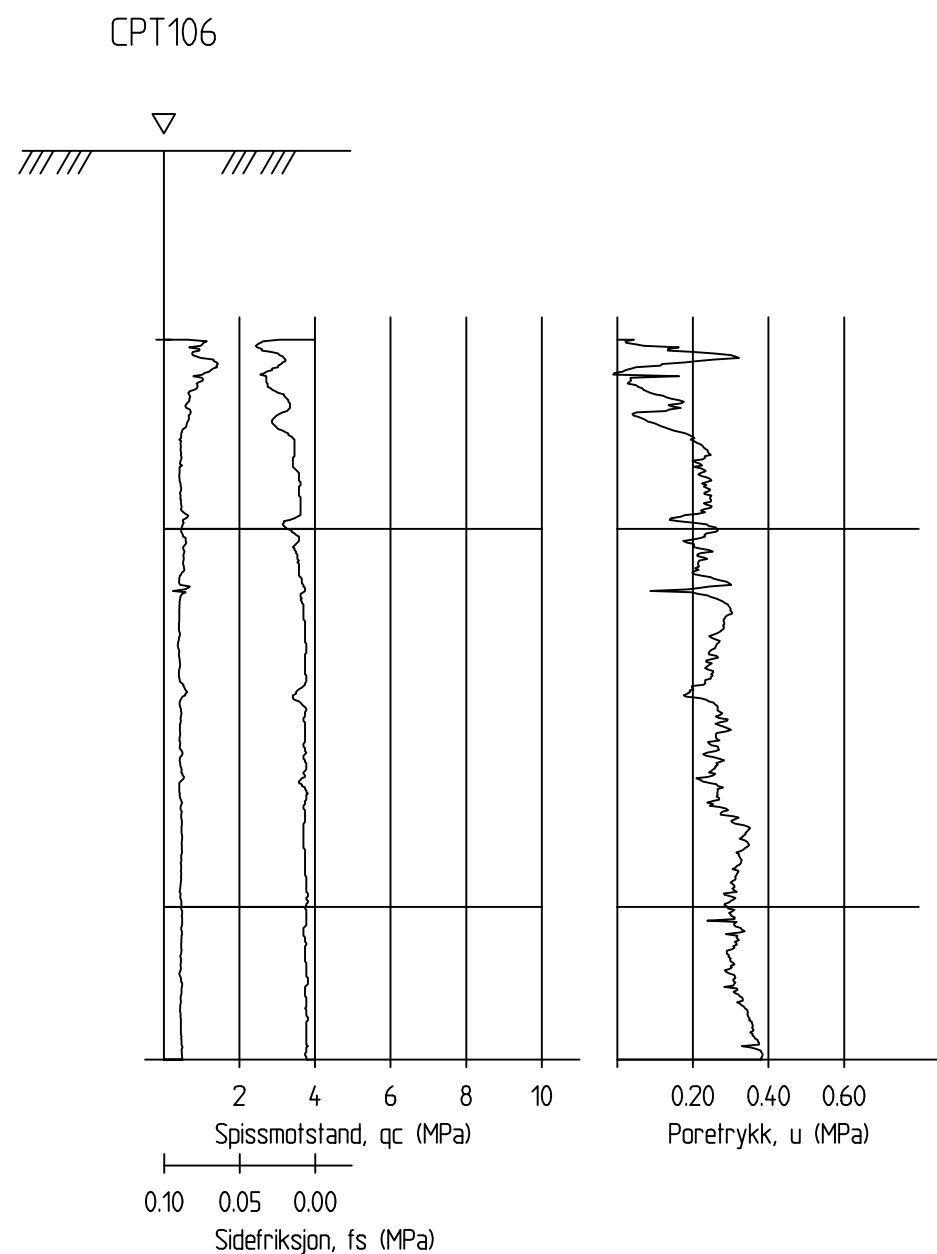
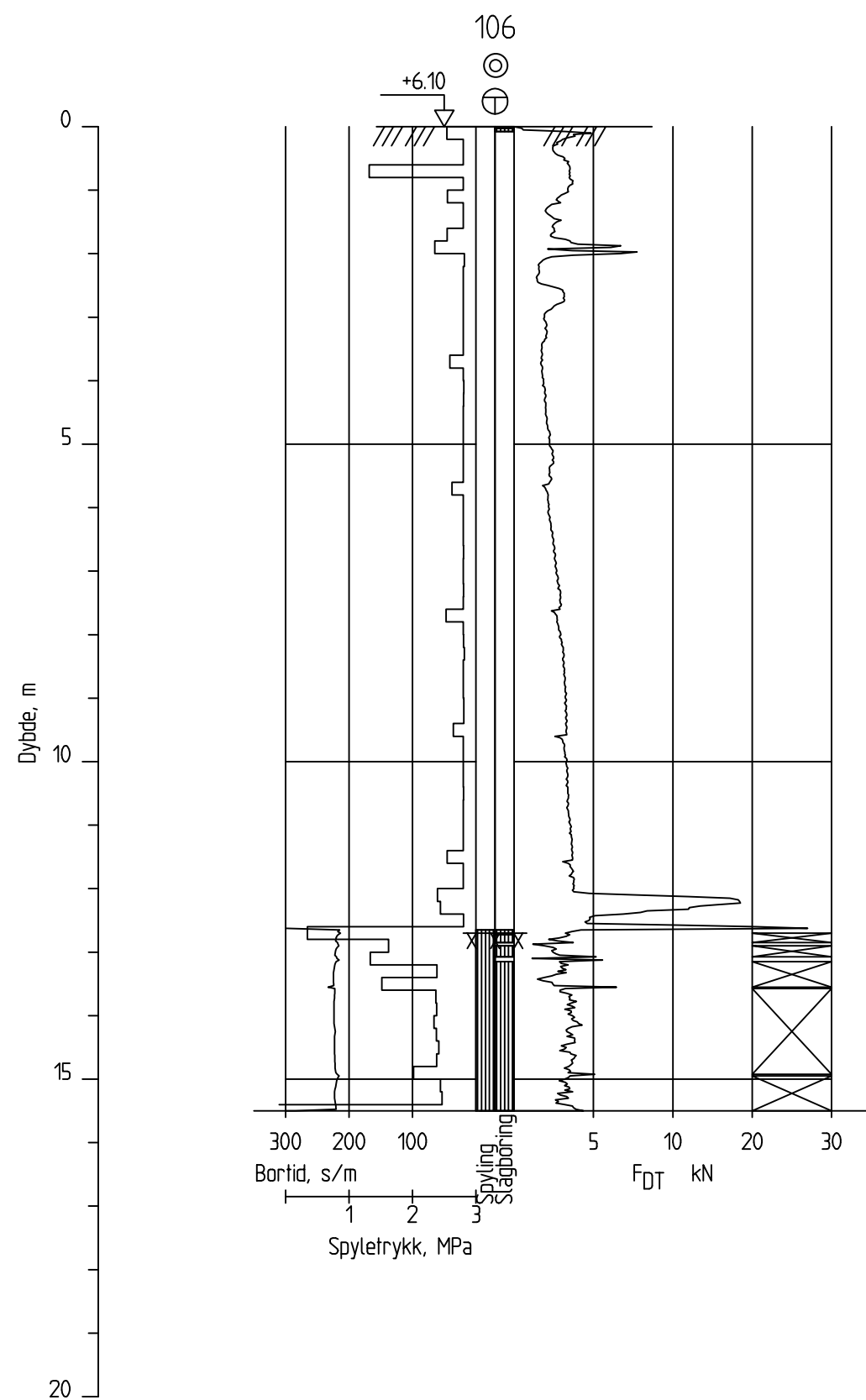
A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.3Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 104  
Posisjon: X 6627780.05 Y 583900.83Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :09.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni



A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.4Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 105  
Posisjon: X 6627839.66 Y 583895.08Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :04.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni



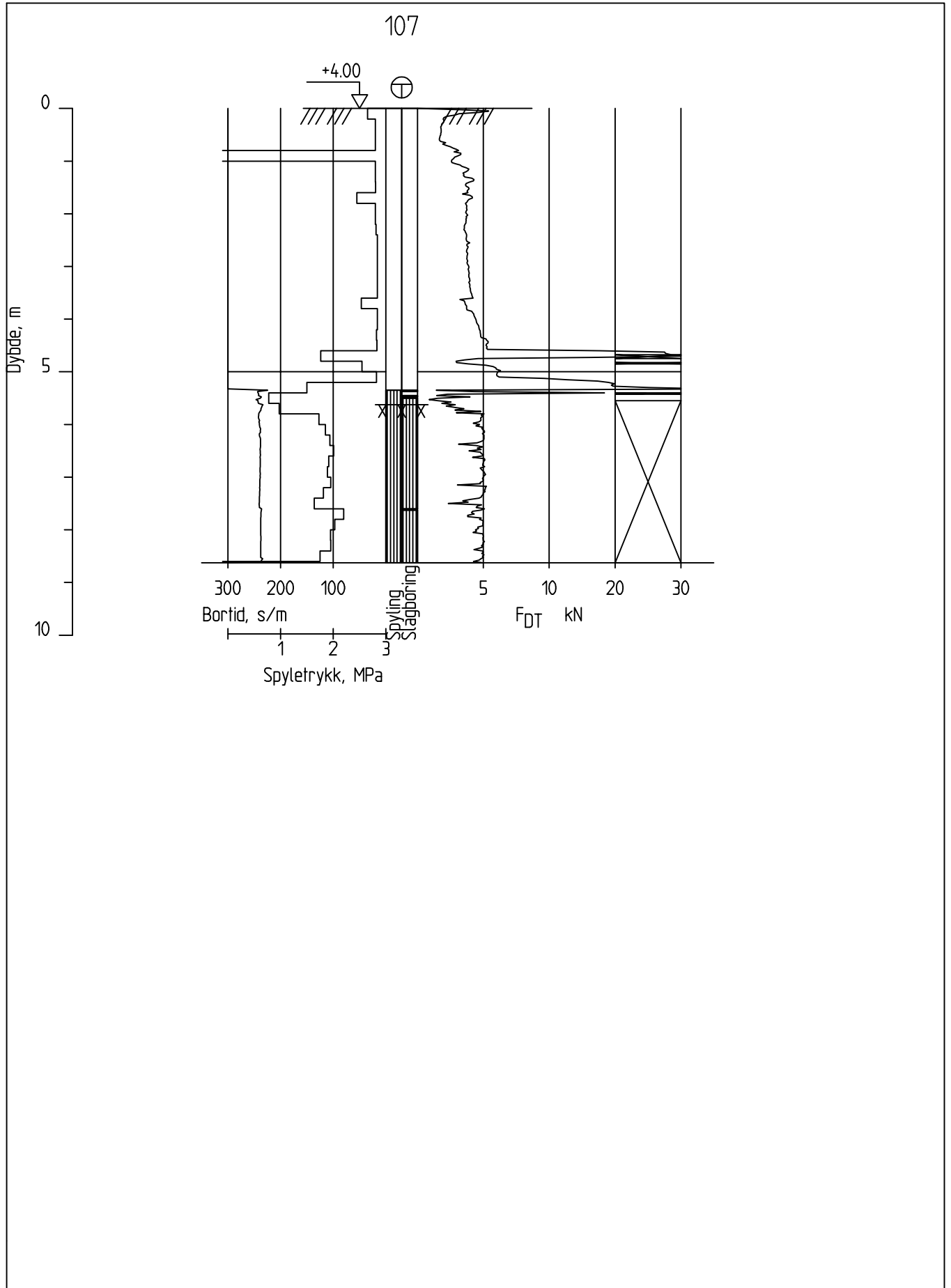
A066696 Bøbekken Park

Totalsondering, CPTU, Piezometer  
M = 1 : 100

Borhull 106  
Posisjon: X 6627818.12 Y 583865.04

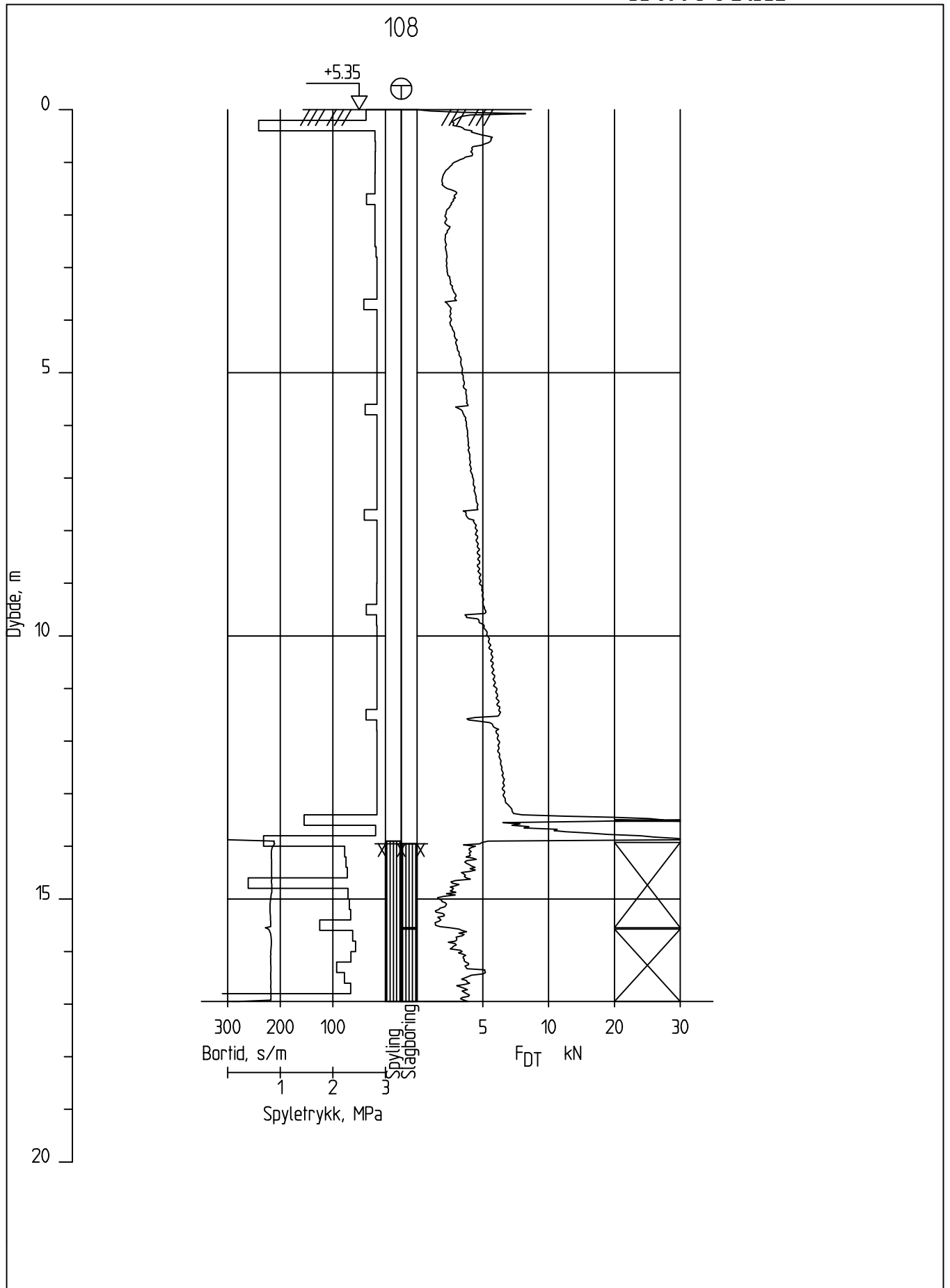
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :09.02.2015

Rapport nr. A066696	Figur nr. 3.5
Tegner aasj	Dato 18.03.15
Kontrollert mwni	
Godkjent mwni	



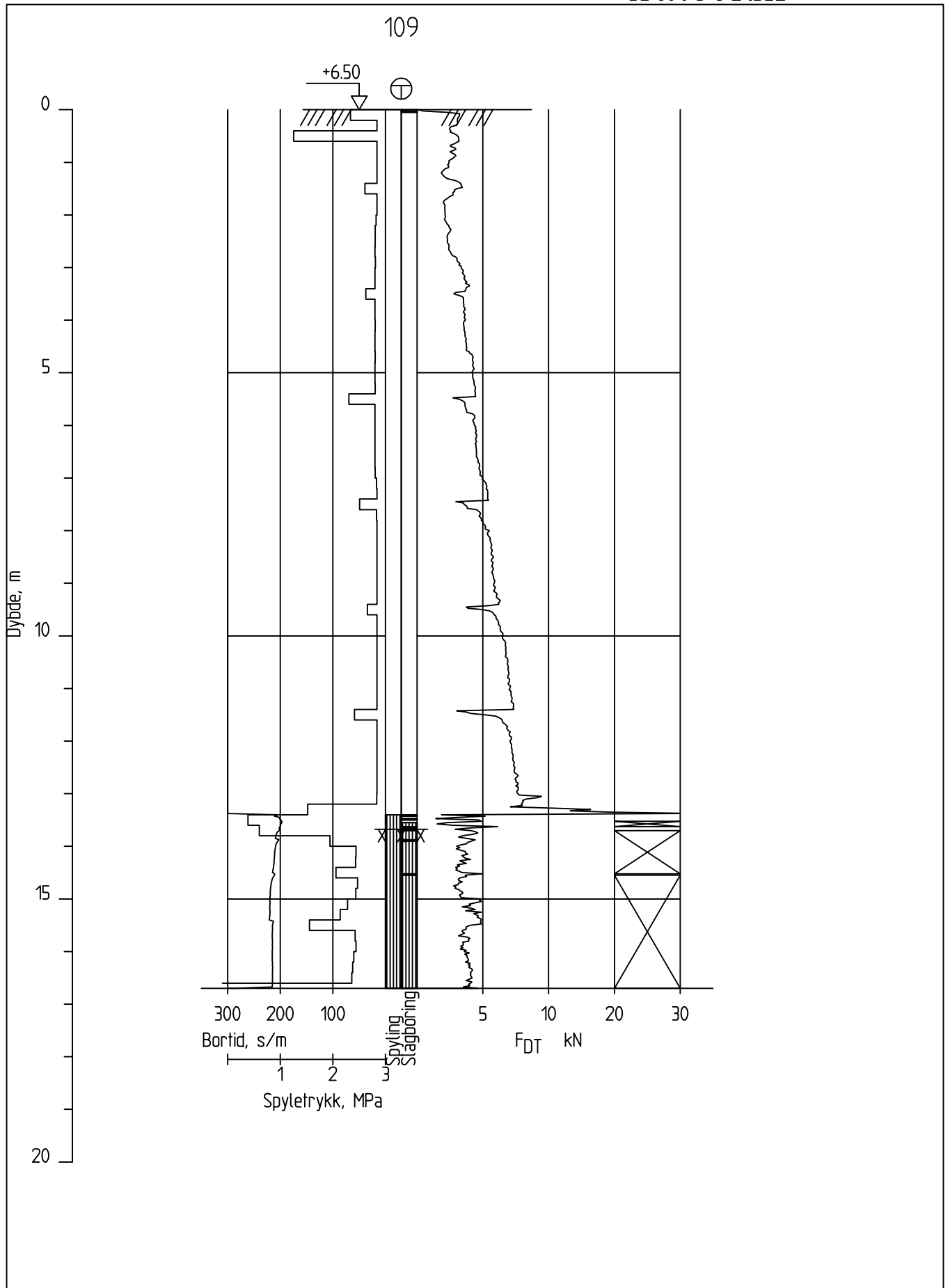
A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.6Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 107  
Posisjon: X 6627793.80 Y 583884.48Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :09.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni



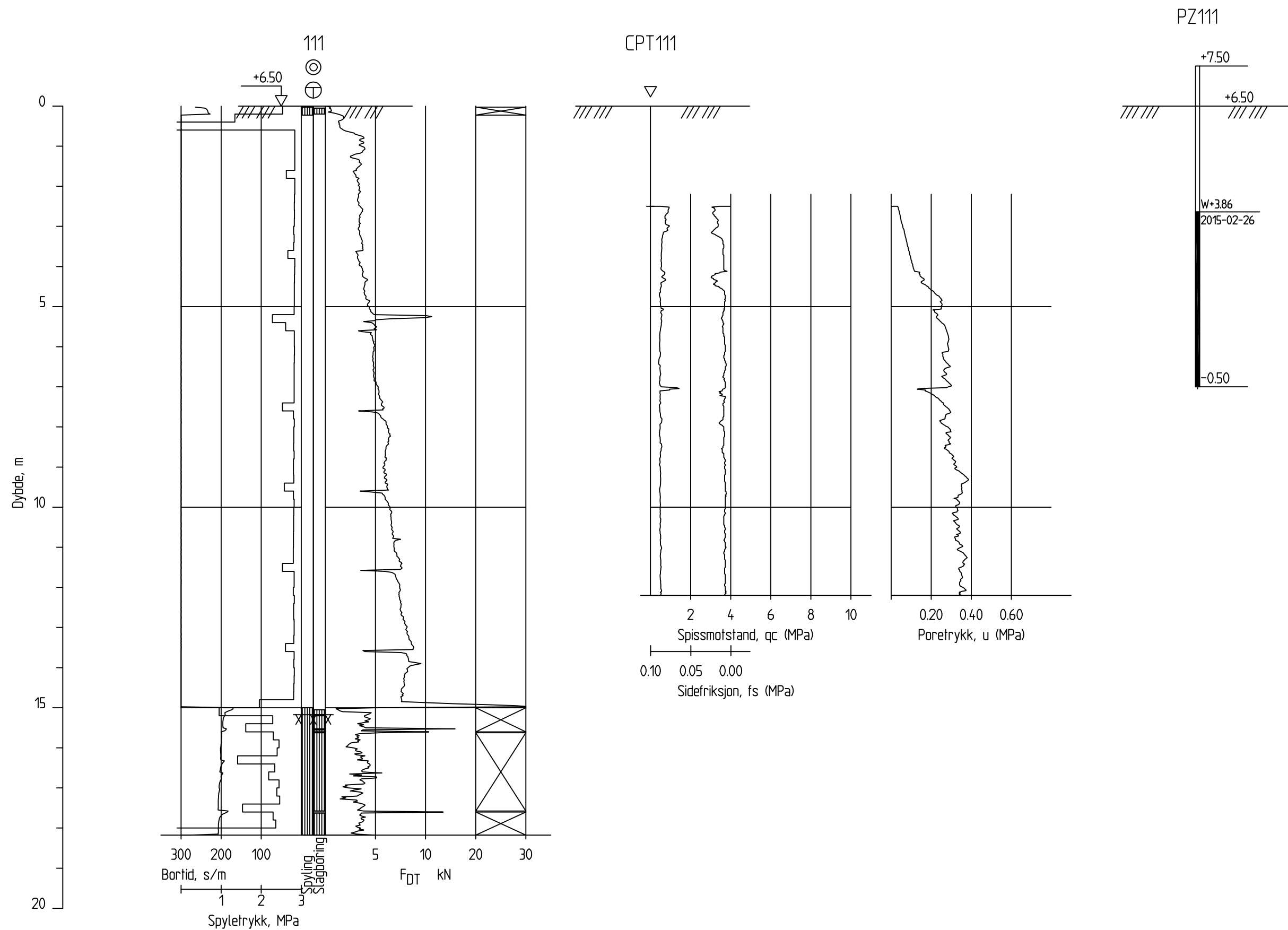
A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.7Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 108  
Posisjon: X 6627796.25 Y 583863.14Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :09.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni

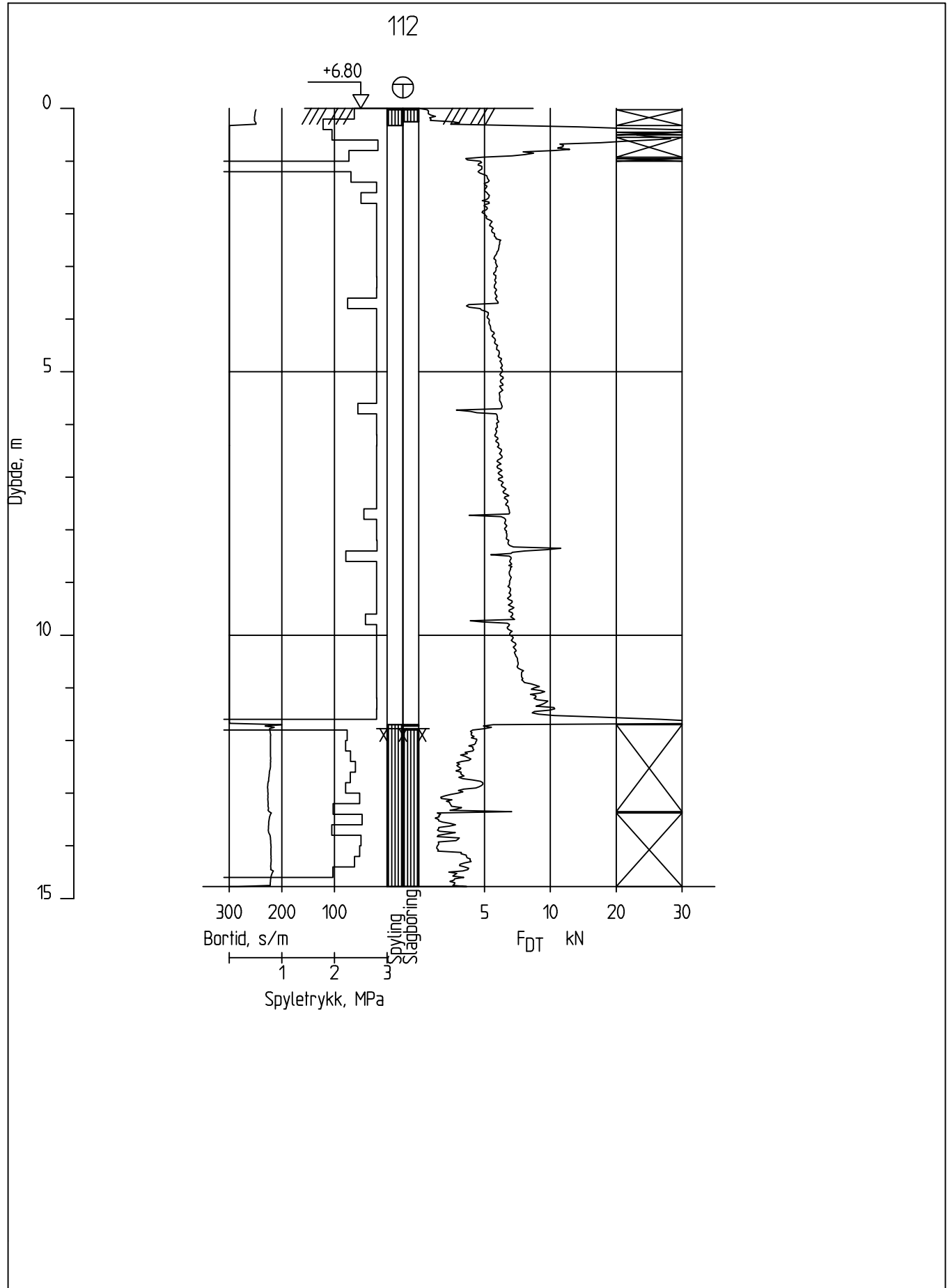


A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.8Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 109  
Posisjon: X 6627782.50 Y 583840.75Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :09.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni



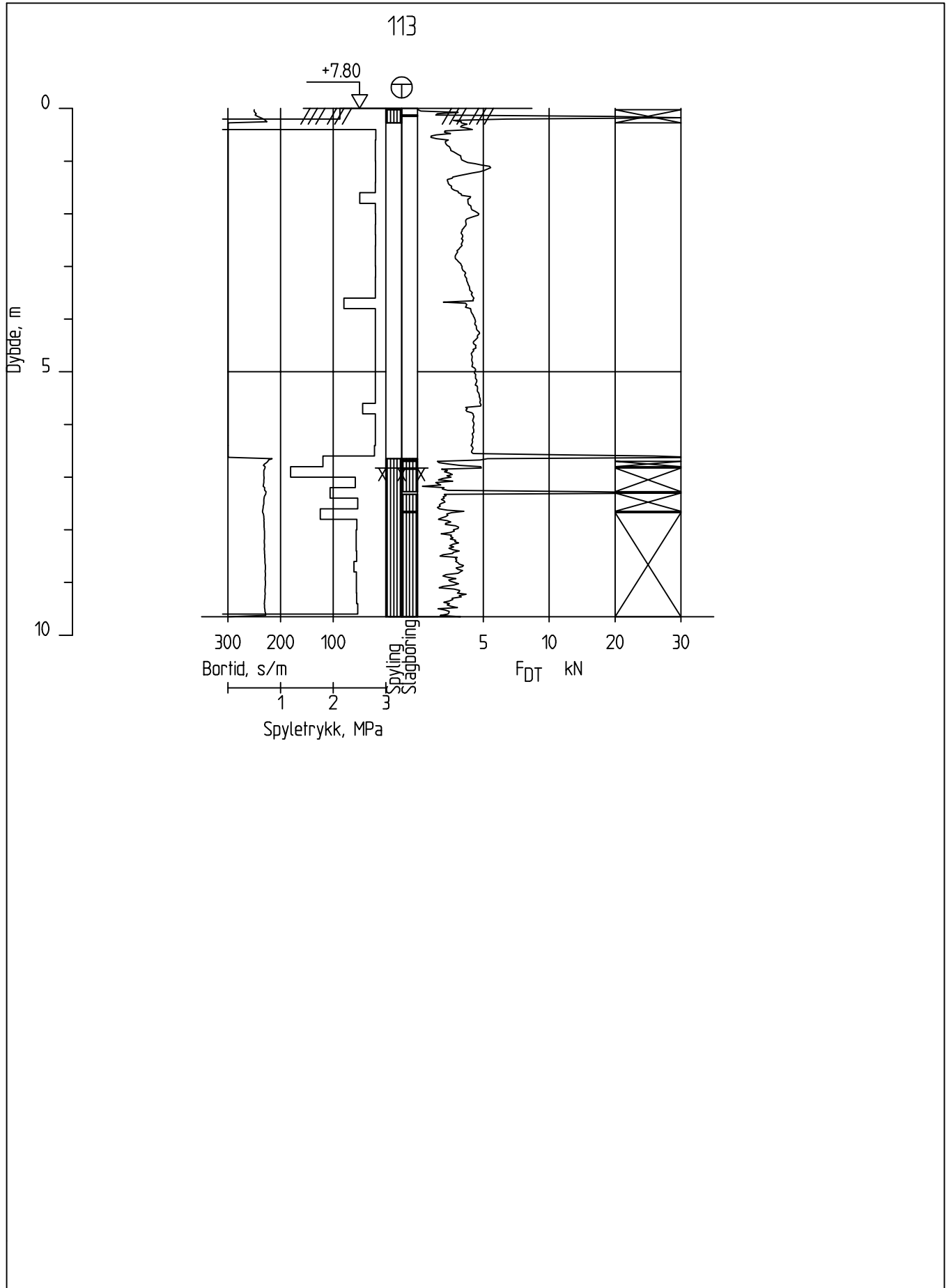
A066696 Bøbekken Park		Rapport nr. A066696	Figur nr. 3.9
Totalsondring, CPTU, Piezometer M = 1 : 100		Tegner aasj	Dato 18.03.15
Borhull 111		Kontrollert mwni	
Posisjon: X 6627770.26 Y 583815.62		Godkjent mwni	
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :09.02.2015			



A066696 Bøbekken Park

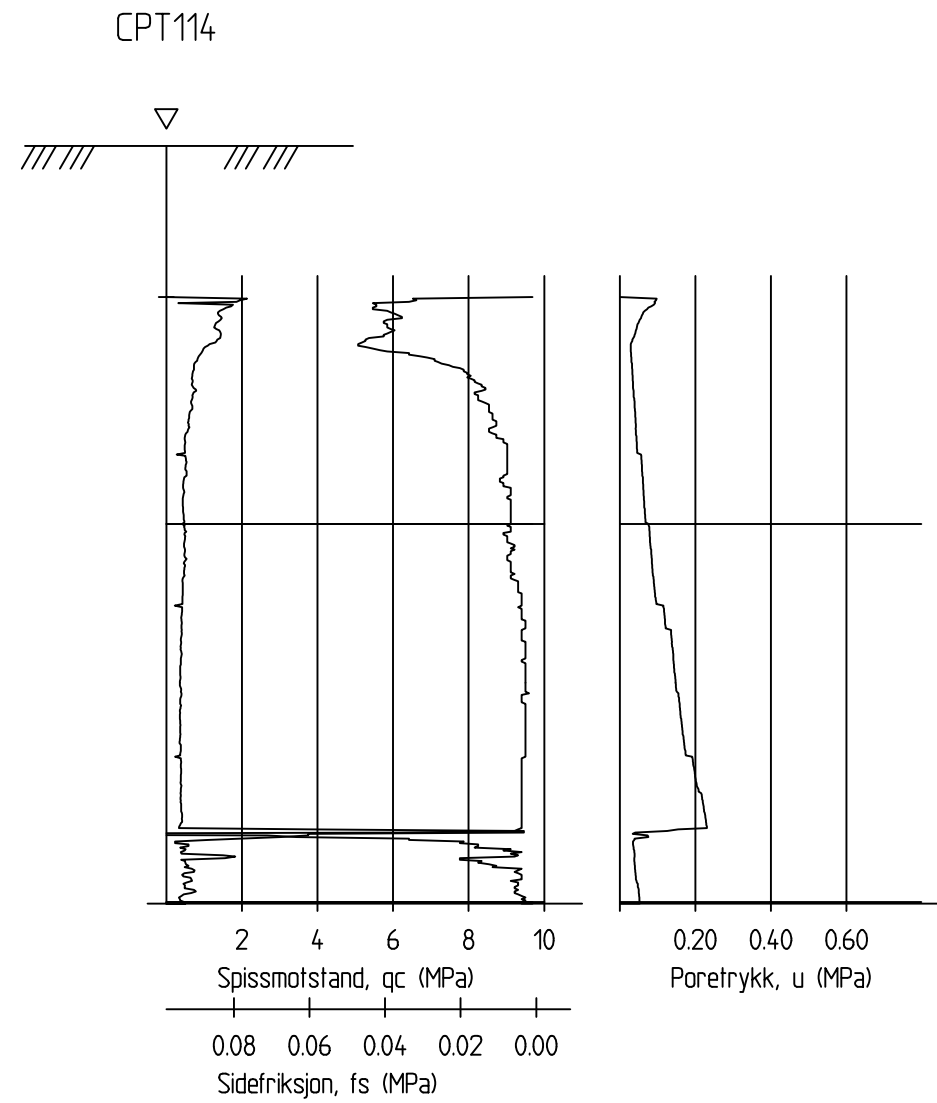
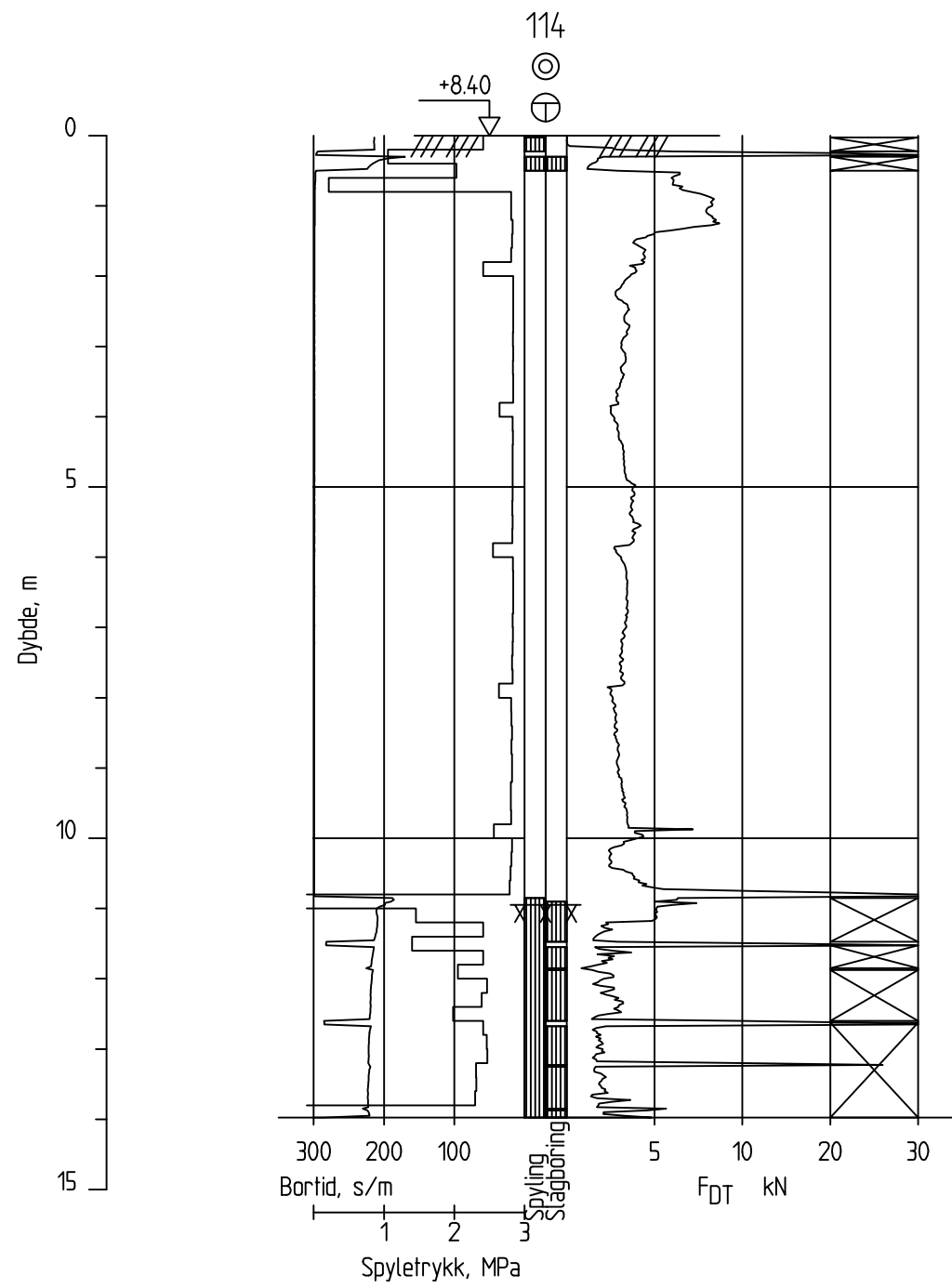
Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.10Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 112  
Posisjon: X 662775.26 Y 583778.27Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :04.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni





A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.11Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 113  
Posisjon: X 6627724.04 Y 583733.50Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :04.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni



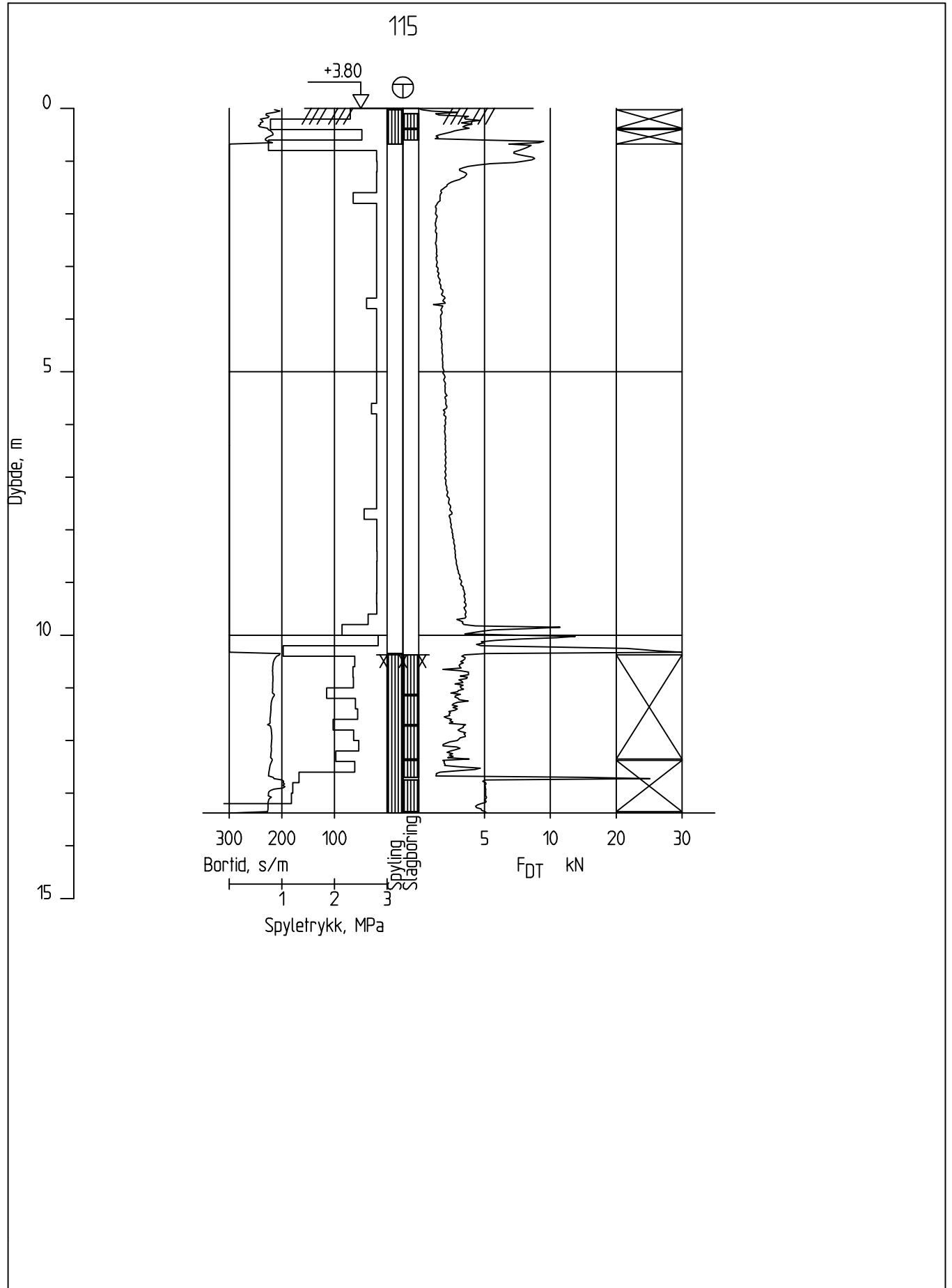
A066696 Bøbekken Park

Totalsondering, CPTU  
M = 1 : 100

Borhull 114  
Posisjon: X 6627711.86 Y 583698.19

Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :04.02.2015

Rapport nr. A066696	Figur nr. 3.12
Tegner aasj	Dato 18.03.15
Kontrollert mwni	
Godkjent mwni	



A066696 Bøbekken Park

Rapport nr.  
A066696Figur nr.  
3.13Totalsondering  
M = 1 : 100Tegner  
aasjDato:  
18.03.15Borhull 115  
Posisjon: X 6627932.09 Y 584011.15Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :11.02.2015Kontrollert  
mwniGodkjent  
mwni

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus						
			10	20	30	40	50	60	70	17	18	19	20	21			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100							
2	SILT humusholdig, noen gruskorn litt røtter veldig mørk brun	1			○												7.9																
	LEIRE siltig noen rustflekker, litt jord og røtter mørk brun	2			○																												
4	LEIRE siltig, middels fast tørreskorpeflekker planterester, brungrå	3					○		○						x				▼			▼			○	▼						8	
	LEIRE middels fast til fast litt trerester mørk grå	4			○		○		○						x				▼			▼			○	▼						7	
6	LEIRE siltig, bløt få fingruskorn få sorte flekker, mørk grå	5					○		○						x				▼			▼			○	▼						7	
	LEIRE siltig, bløt få grove sandkorn mørkn grå	6					○		○						x				▼			▼			○	▼						8	
8	LEIRE siltig, bløt til middels fast få siltlommer få skjellfragmenter, noen grovsandkorn mørk grå	7					○		○						x				▼			▼			○	▼						7	
	LEIRE siltig, bløt til middels fast få fingruskorn få sorte flekker, mørk grå	8					○		○						x				▼			▼			○	▼						4	
10	LEIRE bløt til middels fast få gruskorn, noen grovsandkorn mørk grå	9					○		○						x				▼			▼			○	▼						6	
	LEIRE bløt til middels fast noen sorte flekker få gruskorn, mørk grå	10					○		○						x				▼			▼			○	▼						4	

**TEGNFORKLARING:**

- | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- = Ødometer forsøk
- 15-○-5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- 10
- Treksial forsøk, aktiv
- Treksial forsøk, passiv
- P = Permeabilitetsforsøk
- ▼ Konus forsøk, uforstyrt
- Konus forsøk, omrørt
- K = Korngraderingsanalyse
- +
- Vinge boring
- S<sub>t</sub> Sensitivitet
- K/S = Kalk-/Sement stabilisering
- ⊠ Direkte skjærforsøk
- T = Treksial forsøk

**Bøbekken park**

Borprofil

Borpunkt nr.: 101  
Prøve 1-2 er poser

Prøvetype: pose/54 mm  
Terrengekote: 8.290 moh  
Grunnvannst. dybde: - m  
Dato boret: 2015-02-12

Dokument nr.  
20150002-6

Figur nr.  
4.1

Dato  
2015-03-16

Tegnet av / kontr.  
ThV / MAS





Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus											
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100												
2	LEIRE humusholdig, masse røtter enkelte gruskorn mørk brun	1			○											4.9																						
	LEIRE, tørrskorpe brun	2			○																																	
4	LEIRE, tørrskorpe fast mørk brun	3			○	○									×			▼	▼			○	▼												3	3		
	LEIRE middel fast mørk brun	4				○									×			▼	▼			○	▼													6	7	
6	LEIRE siltig, middels fast noen sandkorn, få fingruskorn mørk grå	5				○									×			▼	▼			○	▼													7	6	
	LEIRE siltig, middels fast mørk grå	6				○									×			▼	▼			○	▼														7	5
8	LEIRE middels fast siltlommer i øvre del mørk grå	7				○									×			▼	▼			○	▼														4	8
	LEIRE bløt til middels fast noen siltlommer, få spredte gruskorn mørk grå	8				○									×			▼	▼			○	▼														7	6
10	LEIRE bløt til middels fast noen siltlommer, noen spredte gruskorn mørk grå	9				○									×			▼	▼			○	▼														8	5

**TEGNFORKLARING:**

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

**Bøbekken park**

Borprofil

Borpunkt nr.: 111  
Prøve 1-2 er poser

Prøvetype: pose/54 mm  
Terrenkote: 8.584 moh  
Grunnvannst. dybde: - m  
Dato boret: 2015-02-21

Dokument nr.  
20150002-6

Figur nr.  
4.3

Dato  
2015-03-16

Tegnet av / kontr.  
ThV / MAS



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus														
			10	20	30	40	50	60	70	18	19	20			21	22	10	20	30	40	50	60	70	80		90	100												
2	LEIRE humusholdig enkelte gruskorn mørk brun	1			○									3.1																									
	LEIRE, tørrskorpe brun	2			○																																		
4	LEIRE, tørrskorpe mørk brun	3			○	○	○	○																															2 3
	LEIRE bløt til middels fast noen tørrskorpeflekker mørk grå	4				○	○	○	○																													5 7	
6	LEIRE bløt mørk grå	5				○	○	○	○																													4	
	LEIRE siltig, bløt til middels fast noen tynne siltlag, få skjellfragmenter få grovsandkorn, mørk grå	6			○	○																																9 13	
8	LEIRE, kvikk siltig bløt mørk grå	7				○	○																															53 50	
	LEIRE, kvikk siltig, veldig bløt få sandkorn mørk grå	8				○	○																															40 25	
10	LEIRE, kvikk siltig mørk grå	9				○	○																															22 12	
	LEIRE grusig, sandig, siltig mørk grå	10			○	○																																	

**TEGNFORKLARING:**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| ○—○   Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | ∅ = ∅diameter forsøk             |
| ○—○   Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd           | ● Treaksial forsøk, aktiv        |
| ○—○  | P = Permeabilitetsforsøk         |
| ▽ Konus forsøk, uforstyrrert                     | ● Treaksial forsøk, passiv       |
| ▽ Konus forsøk, omrørt                           | K = Korngraderingsanalyse        |
| + Vingeboring                                    | ⊠ Direkte skjærforsøk            |
|  | T = Treaksial forsøk             |
|  | K/S = Kalk-/Sement stabilisering |
|  | S <sub>t</sub> Sensitivitet      |

**Bøbakken park**

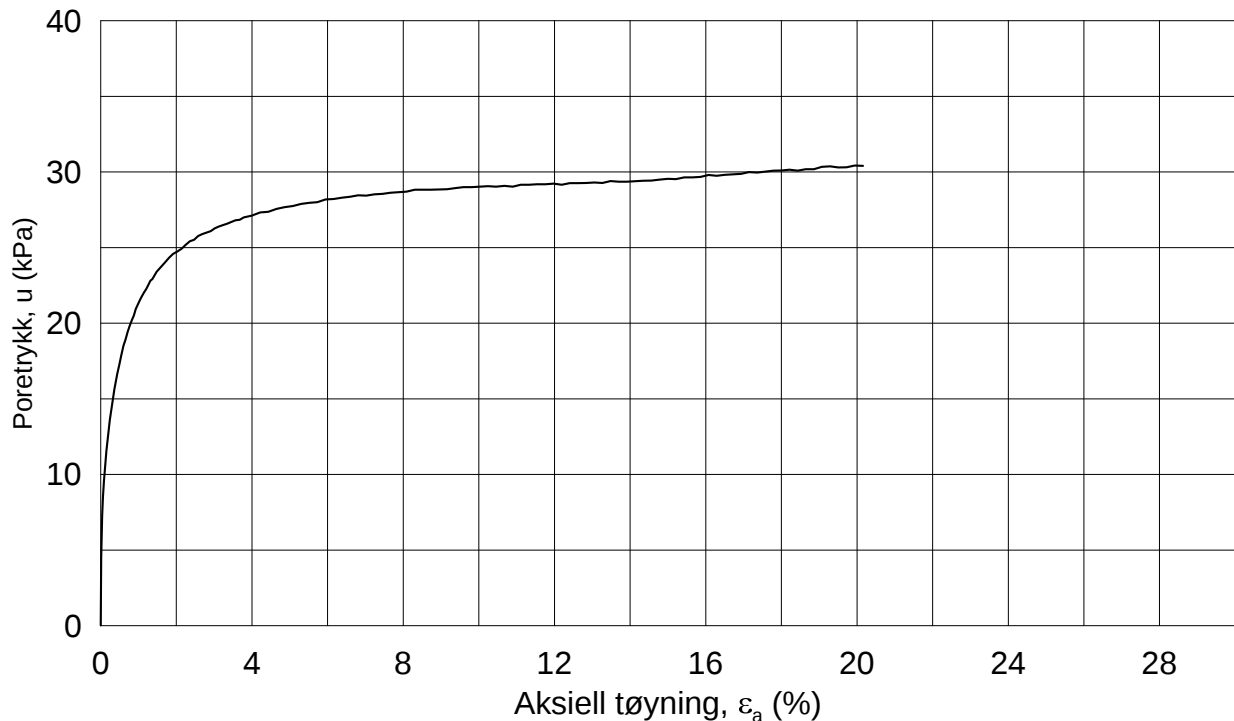
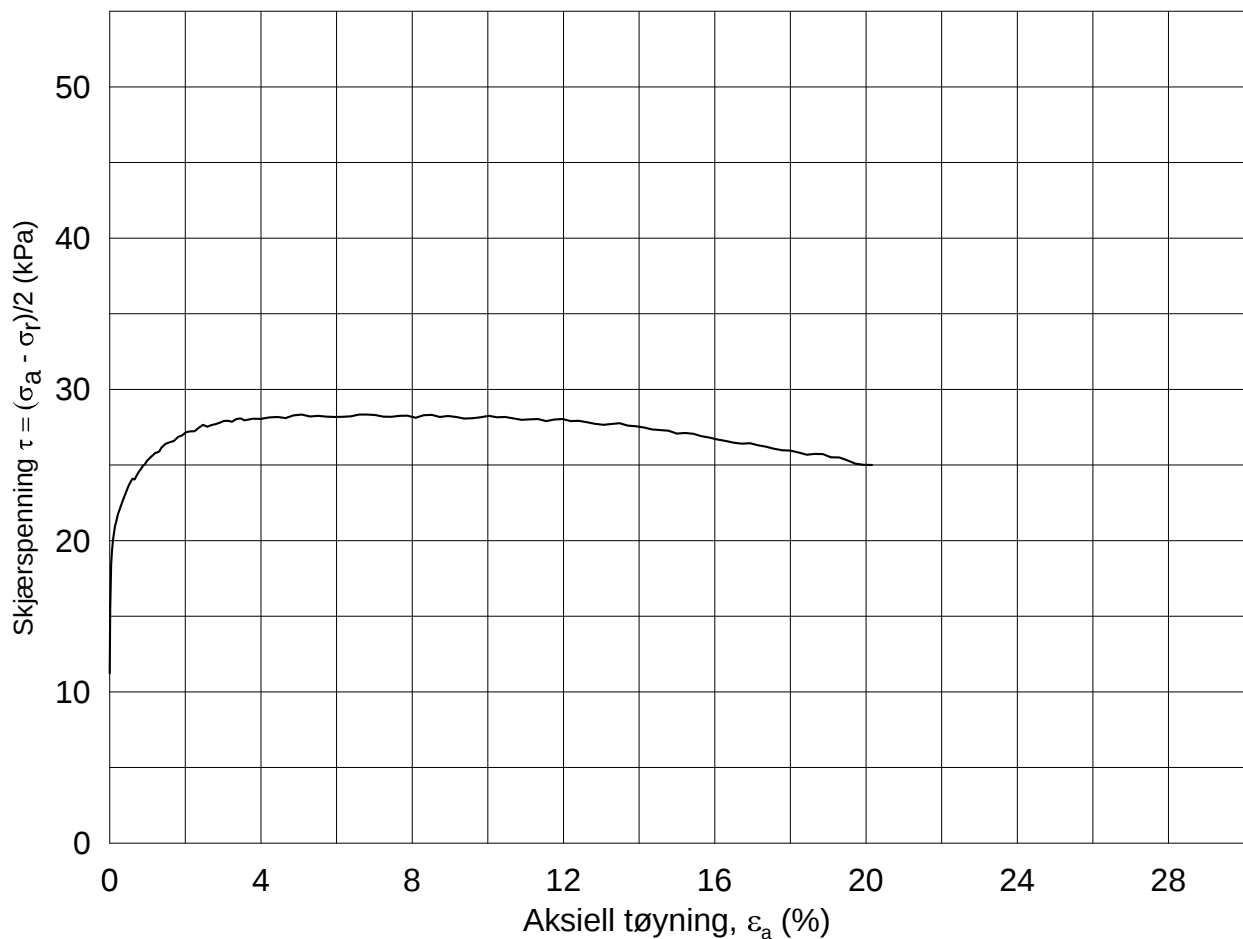
Borprofil  
 Borpunkt nr.: 114  
 Prøve 1-2 er poser

Prøvetype: 114 mm  
 Terrenkote: - moh  
 Grunnvannst. dybde: - m  
 Dato boret: 2015-02-16

Dato/Rev. 2014-12-22/3

Dokument nr. 20150002-6  
 Figur nr. 4.4  
 Dato 2015-03-13 Tegner av / kontr. ThV / MAS





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

**Bøbakken park**

Dokument nr.  
20150002-8

Treaksial forsøk: **CAUA**

Figur nr.  
**5.1**

Boring: **106**

Dybde = **5.40** m

Konsolidering-spenninger

Dato  
2015-03-17

Tegnet av / kontr.  
MAS / PCa

Sylinder: **6**

$\rho_{o'}$  = **74.2** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A**

$w_i$  = **39.3** %

$\sigma_{ac}'$  = - - **74.1**

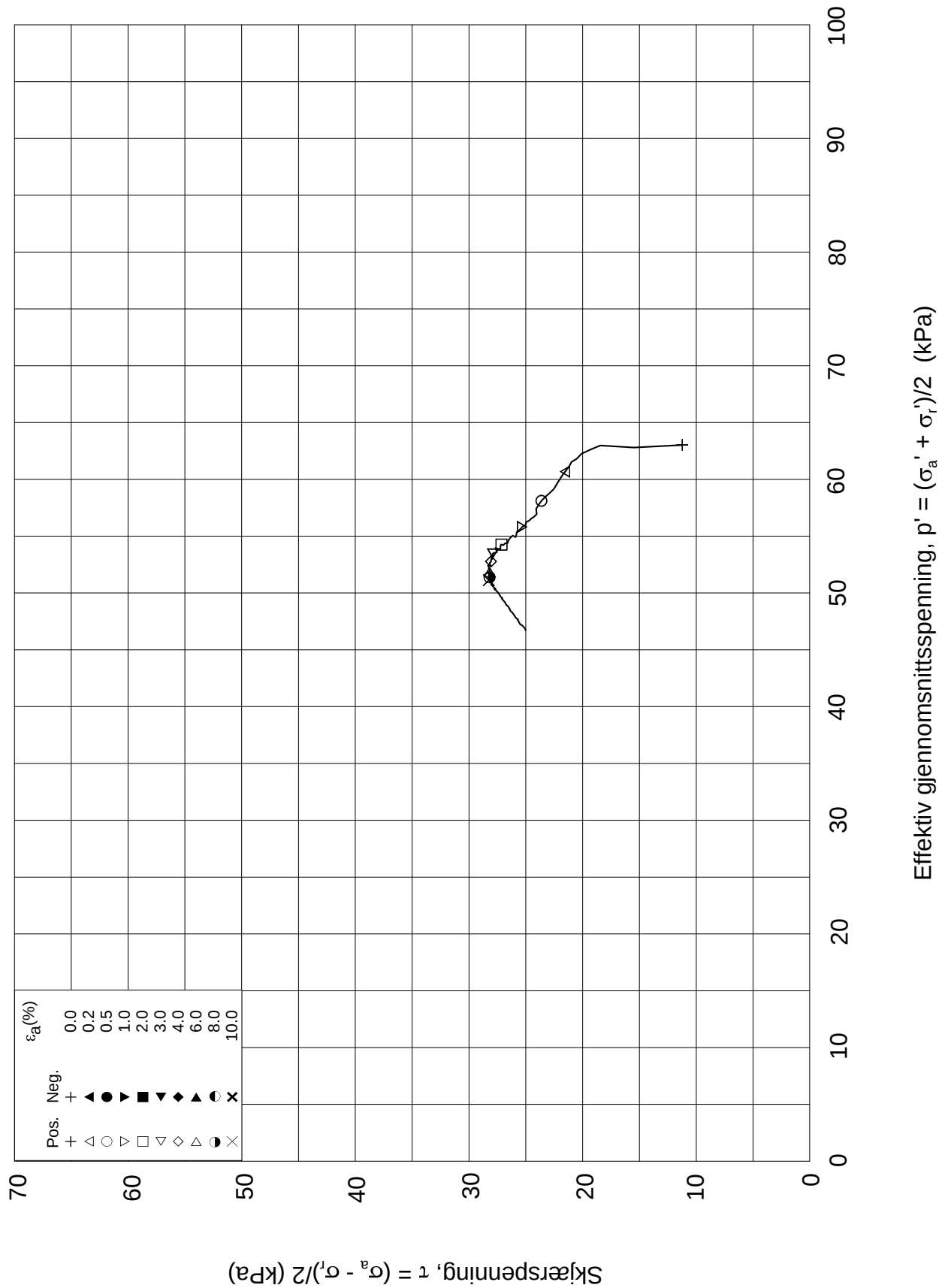
Test: **1**

$w_c$  = **37.2** %

$\sigma_{rc}'$  = - - **51.8**







Dato/Rev: 2014-12-23/02

**Bøbakken park**Dokument nr.  
20150002-8Treaksial forsøk: **CAUA**Figur nr. **5.2**Boring: **106**Dybde = **5.40** m

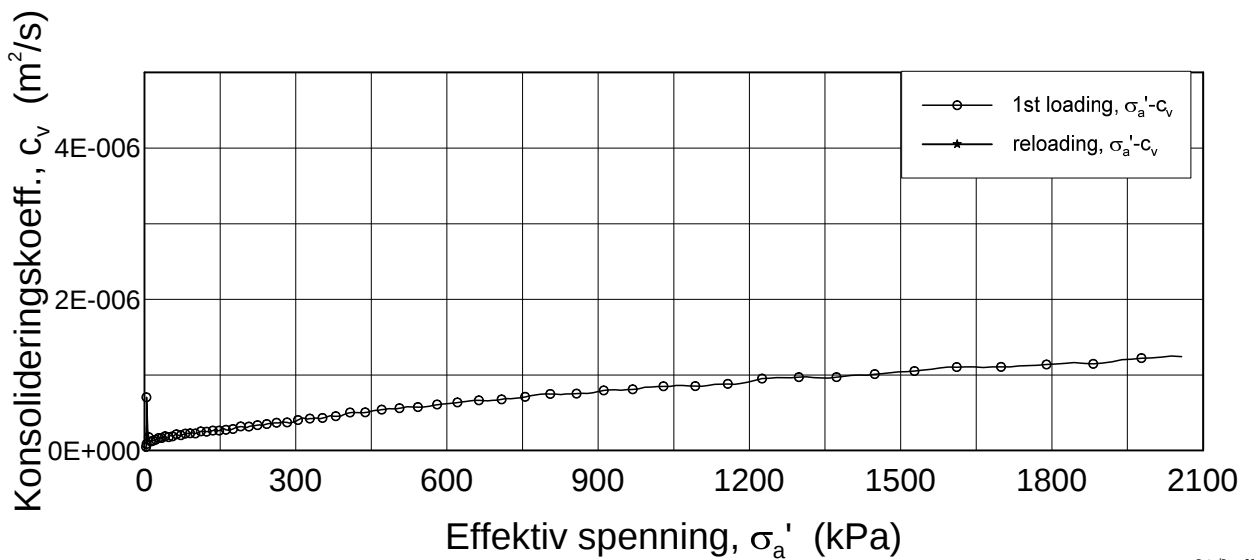
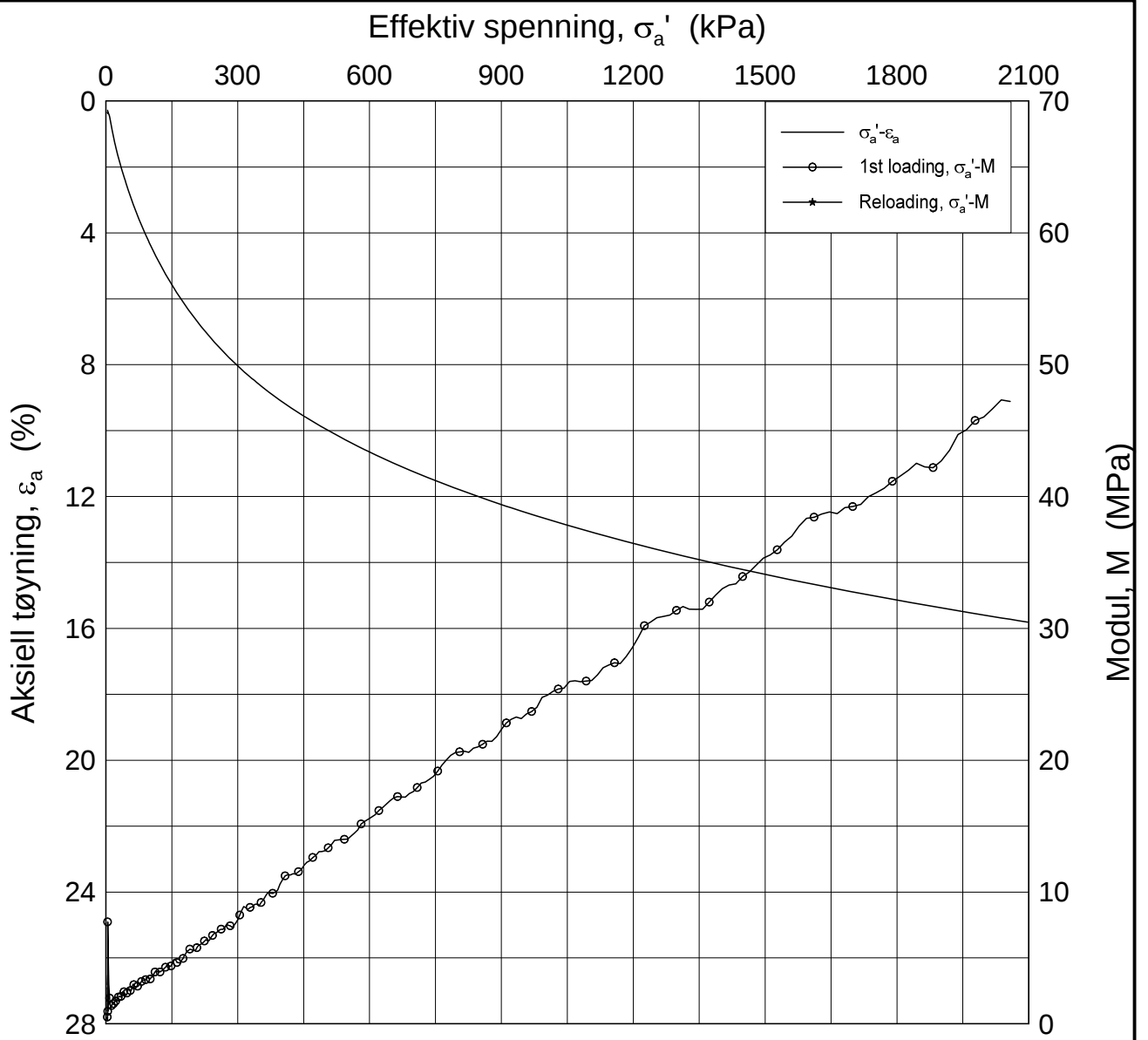
Konsolidering-spenninger

Dato  
2015-03-17Tegnet av / kontr.  
MAS / PCASylinder: **6** $p_{o'}$  = **74.2** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Del: **A** $w_i$  = **39.3** % $\sigma_{ac}' =$  - - **74.1**Test: **1** $w_c$  = **37.2** % $\sigma_{rc}' =$  - - **51.8**

H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowii)\6 - Bøbakken Park\Oedom\106-6-A-1 Lin (CRS2799).grf



Dato/Rev.: 2015-01-12/04

**Bøbakken Park**

Dokument nr.  
A052876-1

Figur nr.  
**6.1**

Ødometer test (CRSC)

Dybde = 5.38 m

Borhull: 106

Sylinder: 6

$p_{0'}$  = 75.1 kPa

Del: A

Test: 1

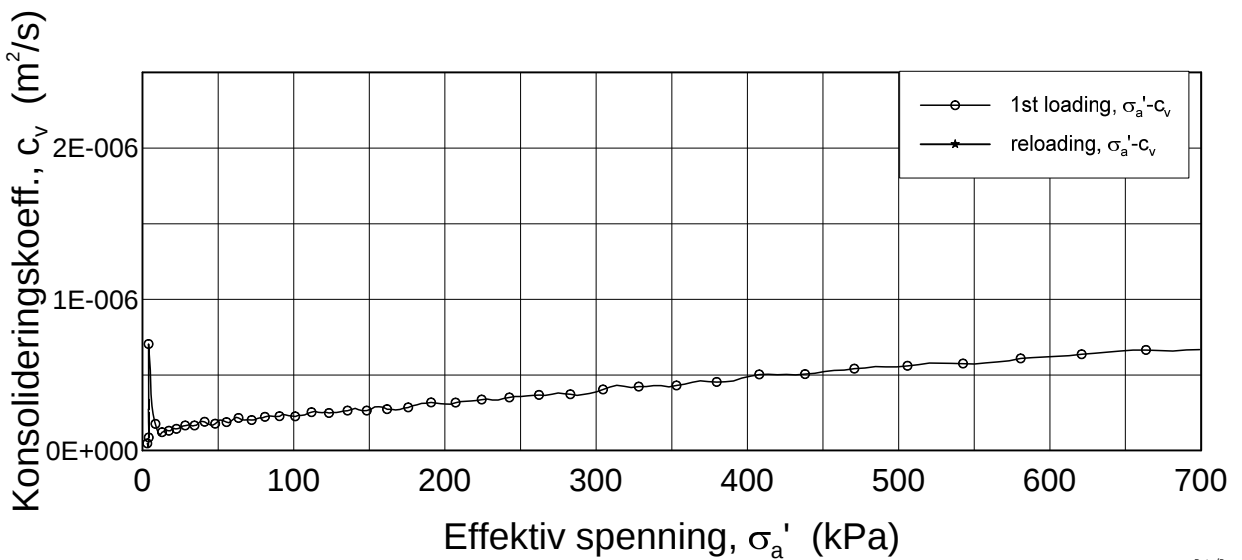
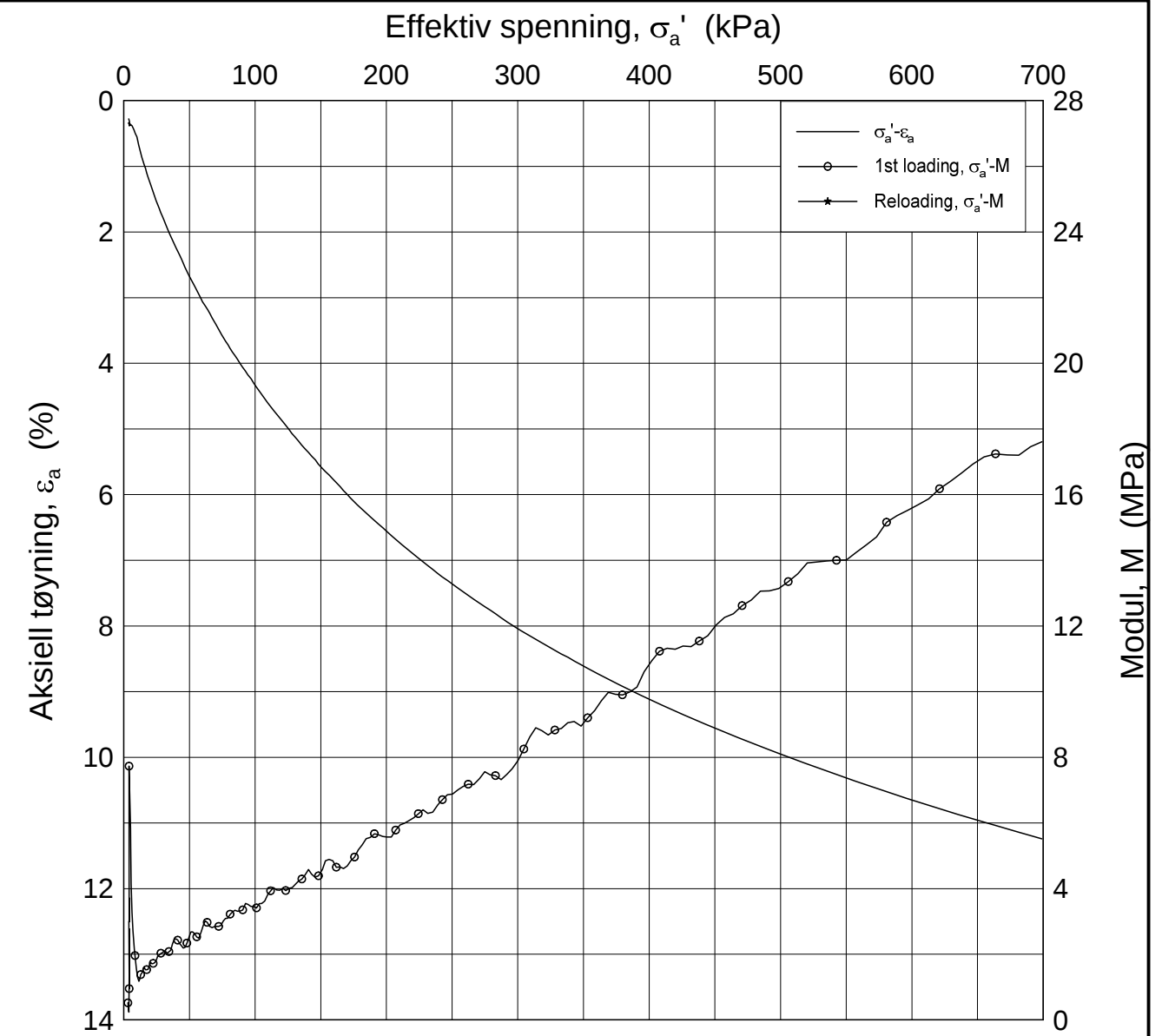
$w_i$  = 32.3 %

Dato  
2015-03-12

Tegnet av / kontr.  
FI / GS



H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowii)\6 - Bøbakken Park\Oedom\106-6-A-1 Lin2 (CRS2799).grf



Dato/Rev.: 2015-01-12/04

**Bøbakken Park**

Ødometer test (CRSC)

Borhull: 106

Sylinder: 6

Del: A

Test: 1

Dybde = 5.38 m

$p_{0'}$  = 75.1 kPa

$w_i$  = 32.3 %

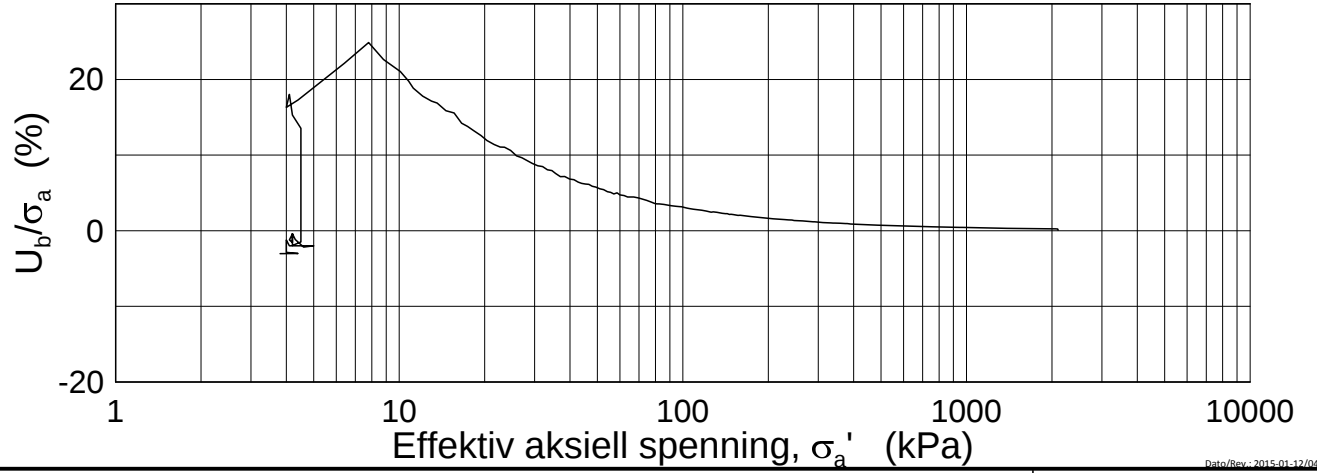
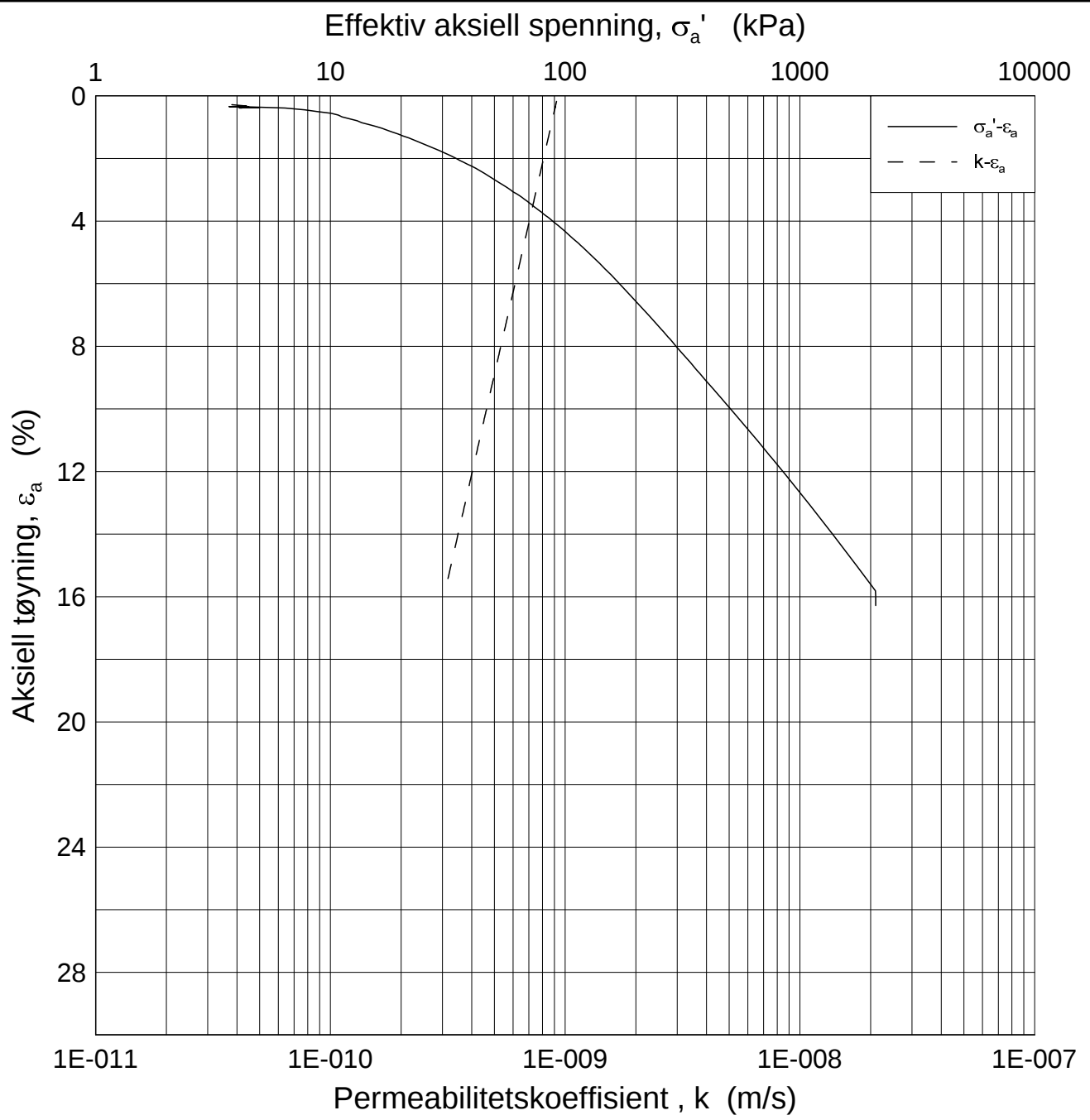
Dokument nr.  
A052876-1

Figur nr.  
6.2

Dato  
2015-03-12

Tegnet av / kontr.  
FI / GS





Dato/Rev.: 2015-01-12/04

<b>Bøbekken Park</b>		
Ødometer test (CRSC)		Dybde = 5.38 m
Borhull: 106	Sylinder: 6	$p_{o'}$ = 75.1 kPa
Del: A	Test: 1	$w_i$ = 32.3 %

Dokument nr.  
A052876-1

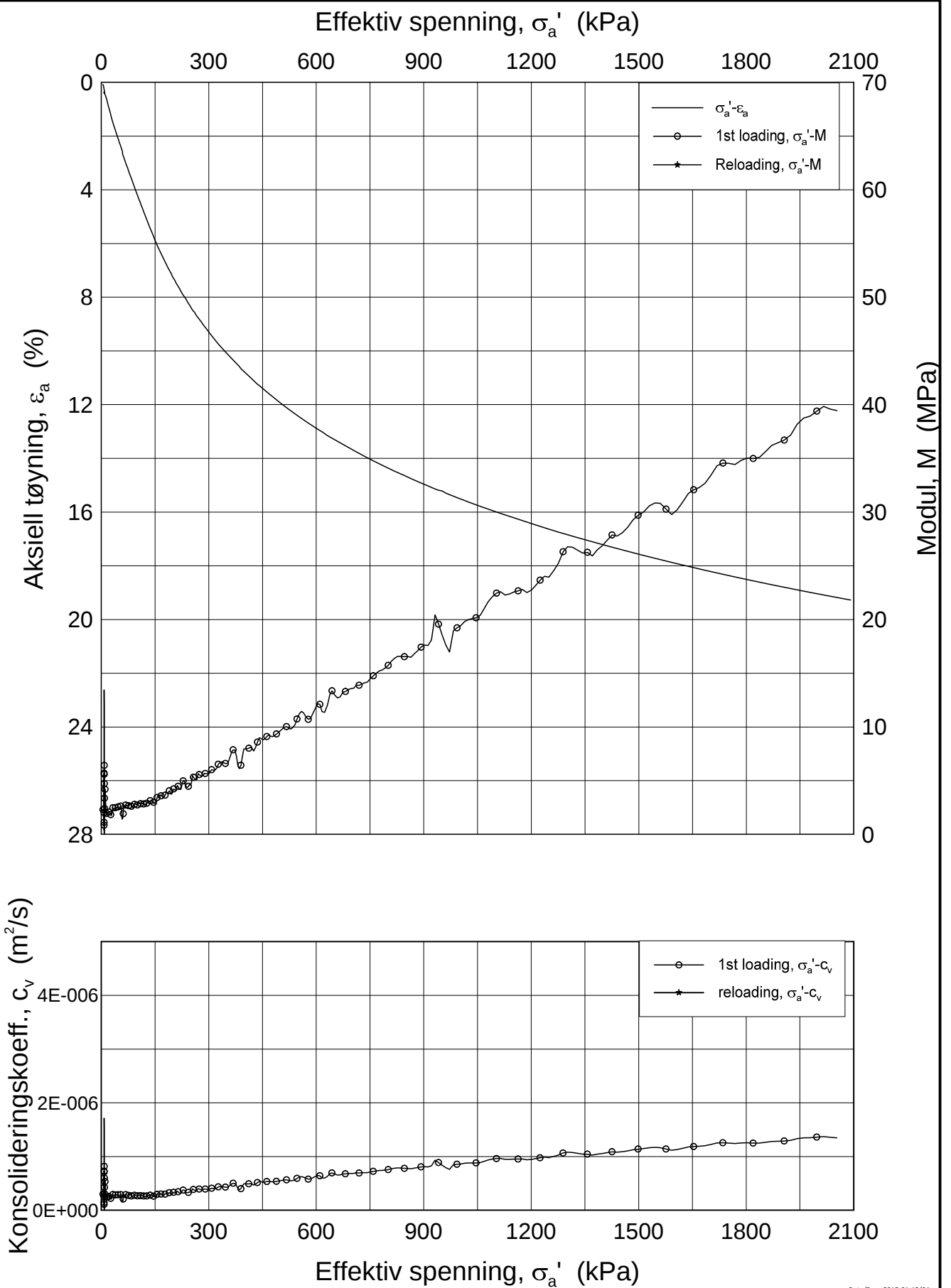
Figur nr.  
**6.3**

Dato  
2015-03-12


Tegnet av / kontr.  
FI / GS

H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowi)\6 - Bøbekken Park\Oedom\106-6-A-1 Log(CRS2799).grf

H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowii)\6 - Bøbakken Park\Oedom\106-10-A-1 Lin (crs2798).grf



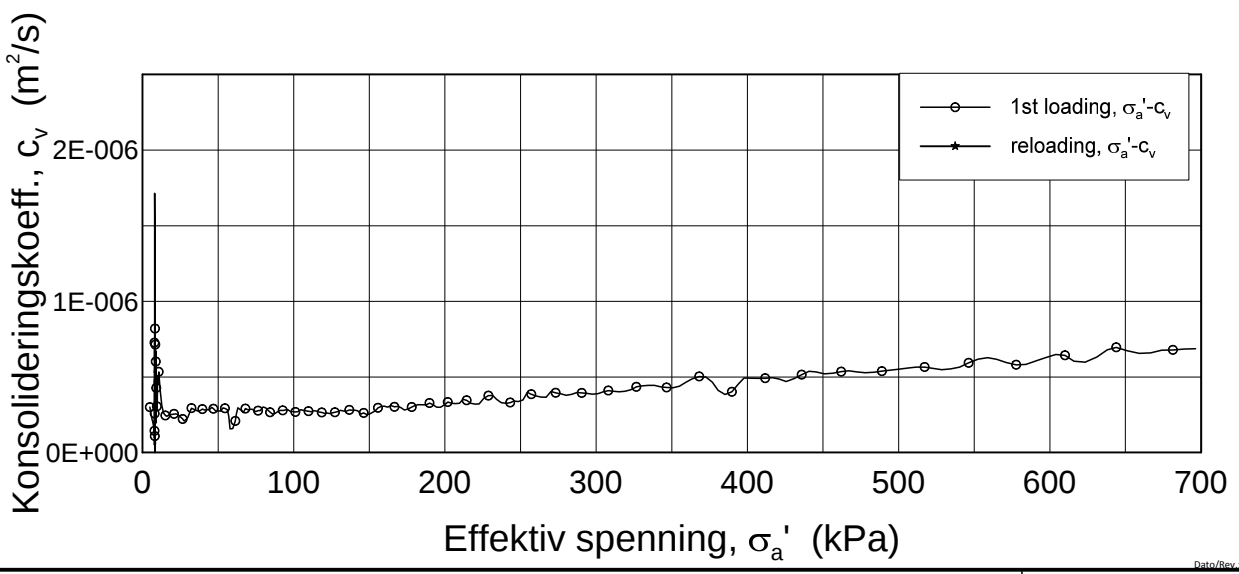
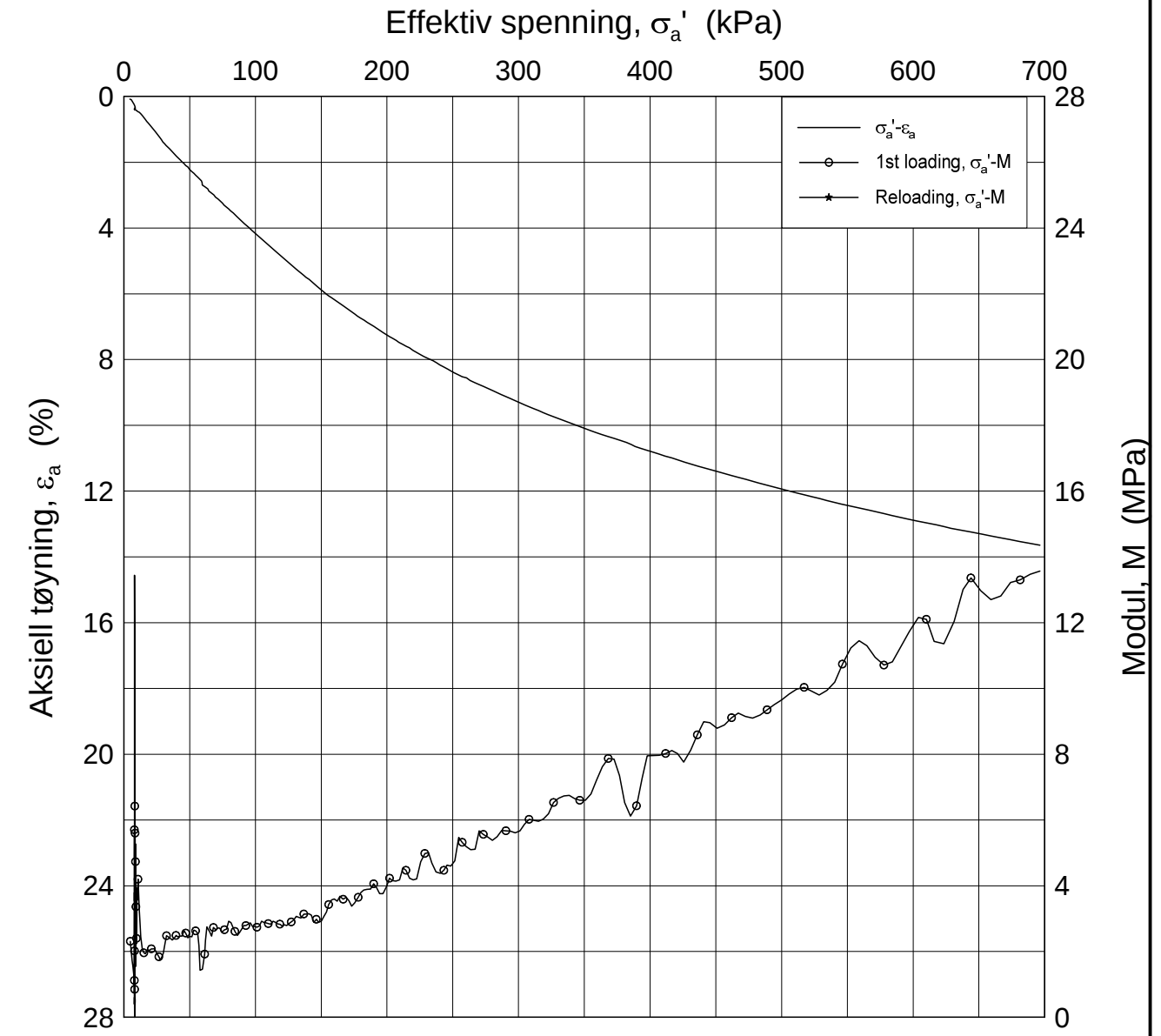
Dato/Rev.: 2015-01-12/04

<b>Bøbakken Park</b>			Dokument nr. A052876-1	
			Figur nr. <b>6.4</b>	
Ødometer test (CRSC)		Dybde = 9.50	m	
Borhull: 106	Sylinder: 10	$p_0'$ = 111.1	kPa	
Del: A	Test: 1	$w_i$ = 37.6	%	
				


Dato  
2015-03-12

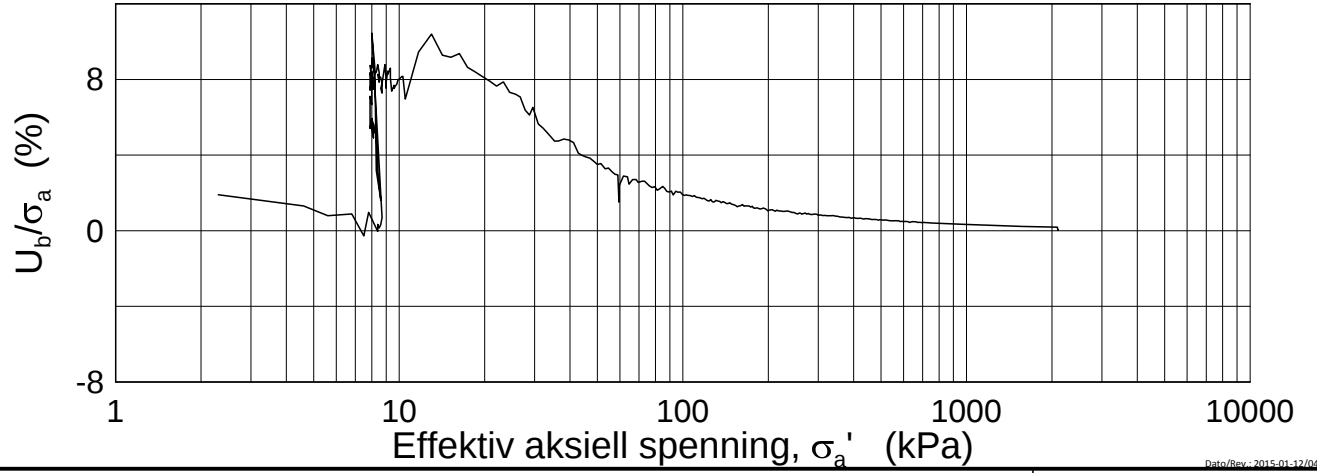
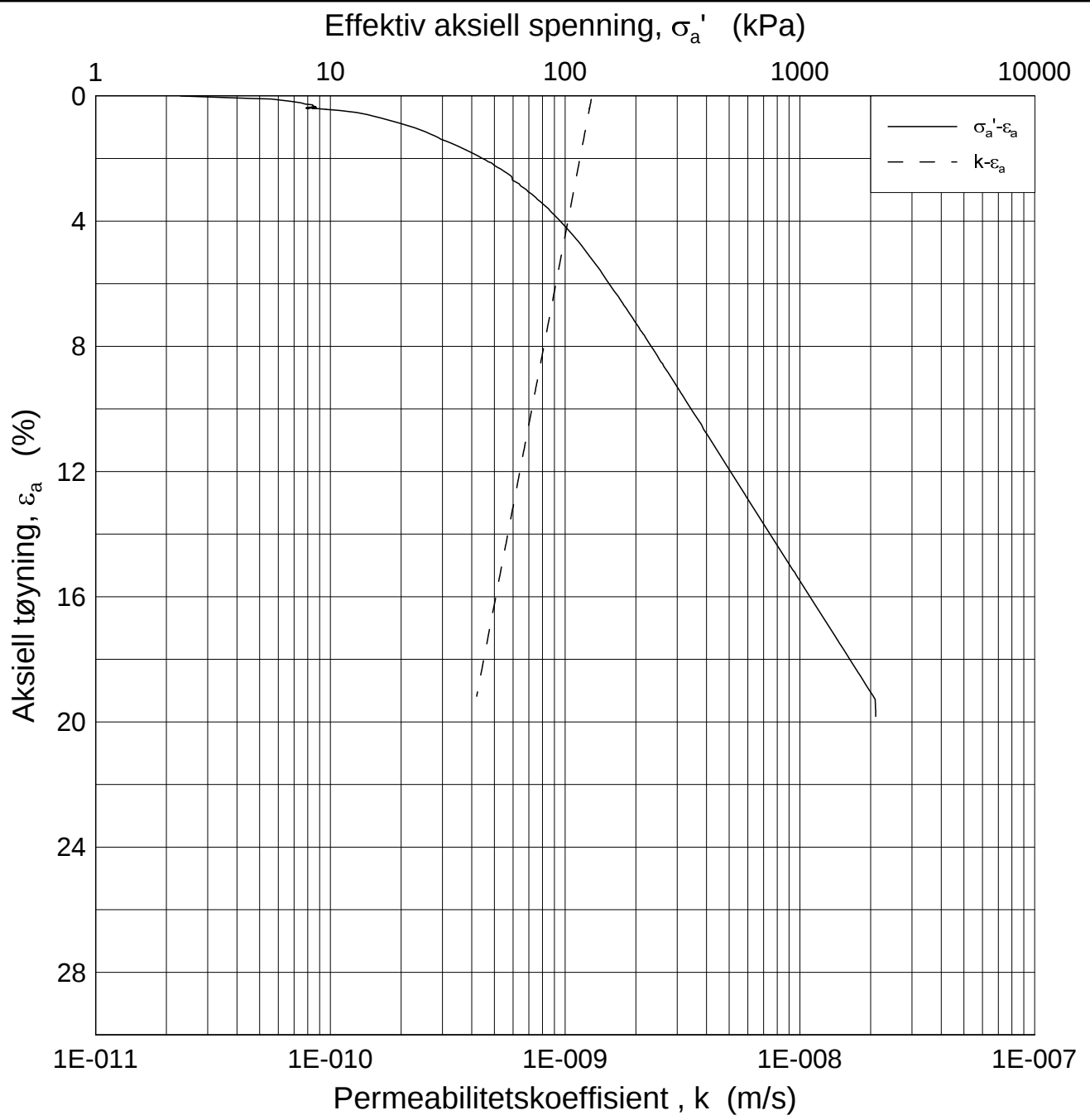
Tegnet av / kontr.  
FI / GS

H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowii)\6 - Bøbakken Park\Oedom\106-10-A-1 Lin2 (crs2798).grf




Dato/Rev.: 2015-01-12/04

<b>Bøbakken Park</b>			Dokument nr. A052876-1	
			Figur nr. <b>6.5</b>	
Ødometer test (CRSC)		Dybde = 9.50	m	
Borhull: 106	Sylinder: 10	p <sub>0</sub> ' = 111.1	kPa	
Del: A	Test: 1	w <sub>i</sub> = 37.6	%	
			Dato 2015-03-12	
			Tegnet av / kontr. FI / GS	
				



Dato/Rev.: 2015-01-12/04

<b>Bøbakken Park</b>			Dokument nr. A052876-1			
			Figur nr. <b>6.6</b>			
Ødometer test (CRSC)		Dybde = 9.50	m			
Borhull: 106	Sylinder: 10	$p_{0'}$ = 111.1	kPa			
Del: A	Test: 1	$w_i$ = 37.6	%			
			<table border="1"> <tr> <td>Dato 2015-03-12</td> <td>Tegnet av / kontr. FI / GS</td> </tr> </table>		Dato 2015-03-12	Tegnet av / kontr. FI / GS
Dato 2015-03-12	Tegnet av / kontr. FI / GS					
						

H:\LABDATA\2015\20150002 (Cowi)\6 - Bøbakken Park\Oedom\106-10-A-1 Log(crs2798).grf

# Vedlegg 1 Koordinat- og borpunktliste

A066696 Bøbekken Park

Geoteknisk Datarapport

Punkt	Metode	Koordinater			Fjellkote	Dybde i løsmasse (m)	Boret i fjell (m)	Total bordybde (m)
		X	Y	Z				
101	TOT, PR	6627891.75	583949.88	4.25	-10.4	14.7	1.8	16.5
102	TOT, VB, PZ	6627874.12	583930.66	4.80	-5.6	10.4	3.0	13.4
103	TOT	Ikke utført						
104	TOT	6627780.05	583900.83	6.50	3.5	3.0	3.0	6.0
105	TOT	6627839.66	583895.08	5.80	-2.7	8.5	3.0	11.5
106	TOT, CPTU, PR	6627818.12	583865.04	6.10	-6.6	12.7	2.8	15.5
107	TOT	6627793.80	583884.48	4.00	-1.6	5.6	3.0	8.6
108	TOT	6627796.25	583863.14	5.35	-8.6	14.0	3.0	17.0
109	TOT	6627782.50	583840.75	6.50	-7.2	13.7	3.0	16.7
110	TOT	Ikke utført						
111	TOT, CPTU, PR, PZ	6627770.26	583815.62	6.50		15.2	3.0	18.2
112	TOT	6627751.26	583778.27	6.80		11.8	3.0	14.8
113	TOT	6627724.04	583733.50	7.80	1.0	6.8	2.8	9.6
114	TOT, PR, PZ	6627711.86	583698.19	8.40	-2.6	11.0	3.0	14.0
115	TOT	6627932.09	584011.15	3.80	-6.6	10.4	3.0	13.4

Koordinatsystem referanse: Euref 89 UTM sone 32, NN1954

Metodebeskrivelse:	
TOT	Totalsondering
CPTU	Trykksondering
PR	Prøveserie (pose/Ø54 mm)
VB	Vingebor
PZ	Piezometer (poretrykksmåler)



## Vedlegg 2 Piezometerliste

A066696 Bøbekken VA-Anlegg  
Geoteknisk Datarapport

PZ Nummer	Terreng-kote	Rørhøyde over terreng (meter)	Kote Topp Rør	Spissdybde (meter)	Spisskote	Innst. dato	Målt Dybde <sup>1</sup> (meter)	Måledato	Målt kote Grunnvannstand
102A	4.80	1.00	5.80	8.00	-3.20	10.02.2015	4.09	26.02.2015	1.71
102B	4.80	1.00	5.80	5.00	-0.20	10.02.2015	3.61	26.02.2015	2.19
106A	6.10	1.00	7.10	9.00	-2.90	11.02.2015	3.56	26.02.2015	3.54
106B	6.10	1.00	7.10	6.00	0.10	11.02.2015	4.10	26.02.2015	3.00
111	6.50	1.00	7.50	7.00	-0.50	16.02.2015	3.64	26.02.2015	3.86

<sup>1</sup> Dybde er målt til vannstand fra topp rør

Referansehøyde: NN1954

## KVALITETSSIKRINGSSKJEMA

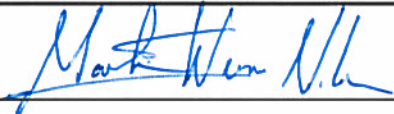
Oppdragsnr: A066696

## BØBEKKEN PARK GEOTEKNISK DATARAPPORT

### GEOTEKNISK KATEGORI:

Vurdering av		Kategori	Vanskelighetsgrad			
Vanskelighetsgrad	Skade-konsekvens		Skade-konsekvens	Lav	Middels	Høy
Lav <input type="checkbox"/>	Mindre alvorlig <input type="checkbox"/>	2	Mindre alvorlig	1	1	2
Middels <input checked="" type="checkbox"/>	Alvorlig <input checked="" type="checkbox"/>		Alvorlig	1	2	2
Høy <input type="checkbox"/>	Meget Alvorlig <input type="checkbox"/>		Meget alvorlig	2	2	3


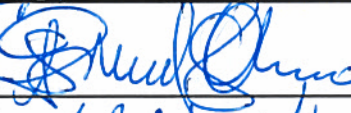
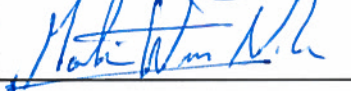
### Geoteknisk kategori i henhold til NS-EN1997 er fastsatt av:

Rolle:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Fagansvarlig geoteknikk:	COWI AS Martin Weme Nilsen		25.03.15
Oppdragsgiver:			

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

--

### GEOTEKNISK PROSJEKTKONTROLL:

Geoteknisk kontroll i henhold til NS-EN 1997			
Kontroll type:	Enhet/navn:	Sign:	Dato:
Helhetsvurdering/ gjennomlesing:	COWI AS Martin Weme Nilsen		25.03.15
Egenkontroll / 1:	COWI AS Åsmund Sjelmo		25/3-15
Sidemannsktrl. / 2:	COWI AS Martin Weme Nilsen		25.03.15
Uavhengig ktrl. / 3:	<i>Ikke aktuell</i>		

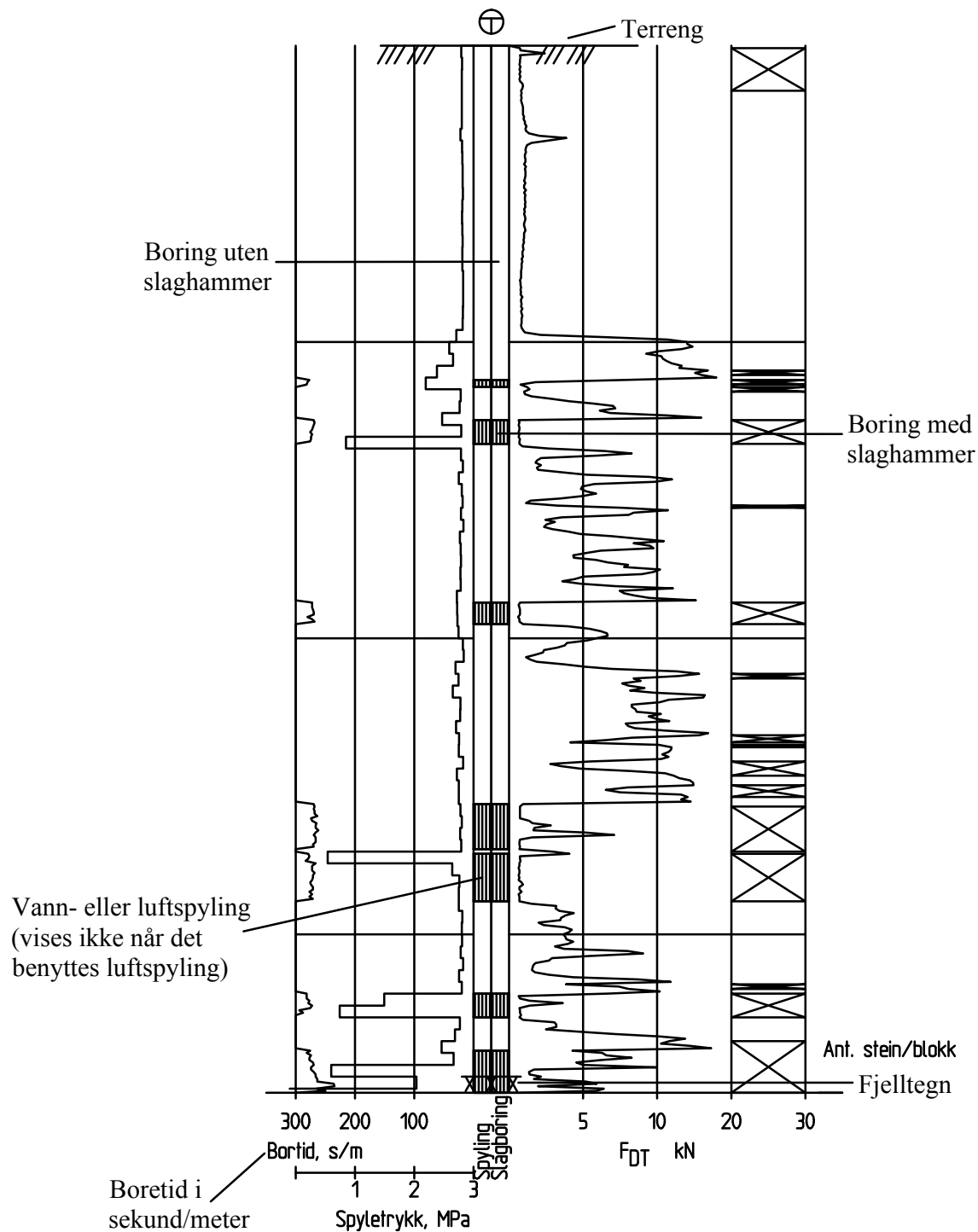
### TVERRFAGLIG PROSJEKTKONTROLL:

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

*Faglisten suppleres etter behov.*

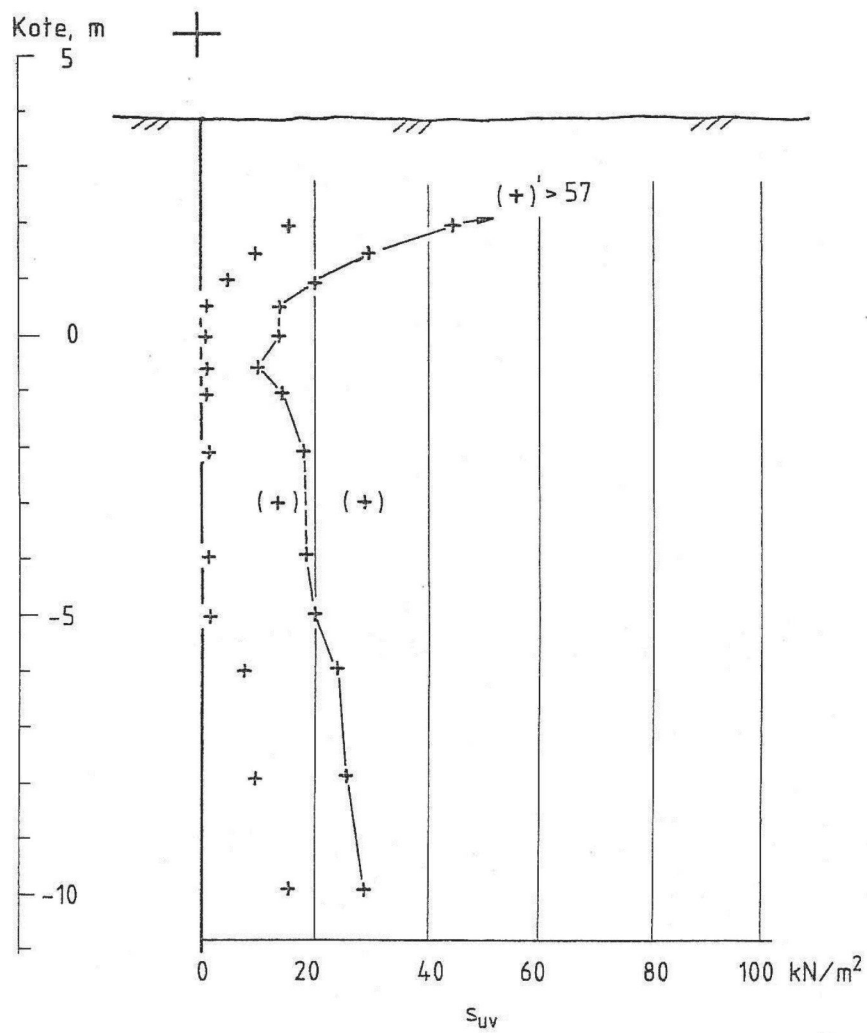
### Kommentarer til prosjektkontrollen:

# Eksempel på totalsondering med forklaring



# Forklaring av vingebooring

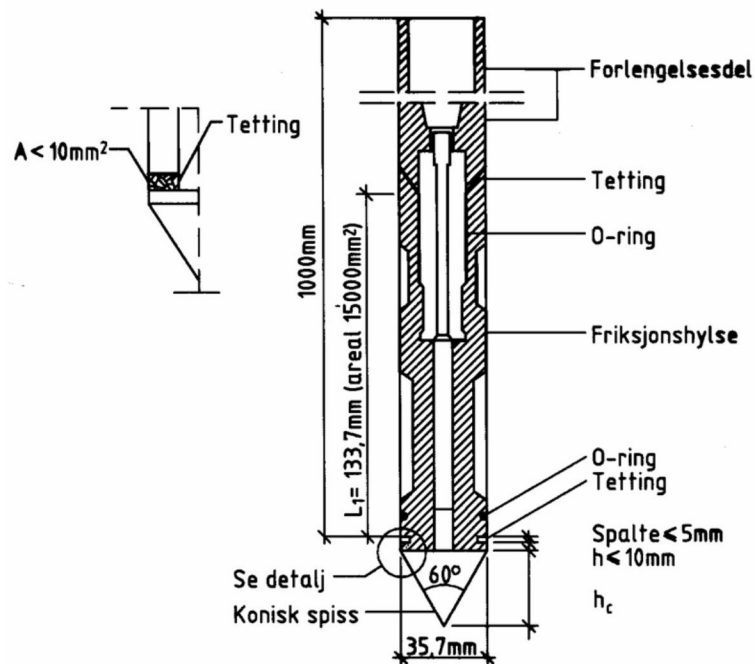
Borehullet markeres med enkel tykk strek.  
Skjærstyrken  $S_{uv}$  og  $S_{uv}$  angis i  $\text{kN/m}^2$  med tegnet +.  
Verdier merket (+) anses ikke representative.



# Forklaring av trykksondering (CPTU)

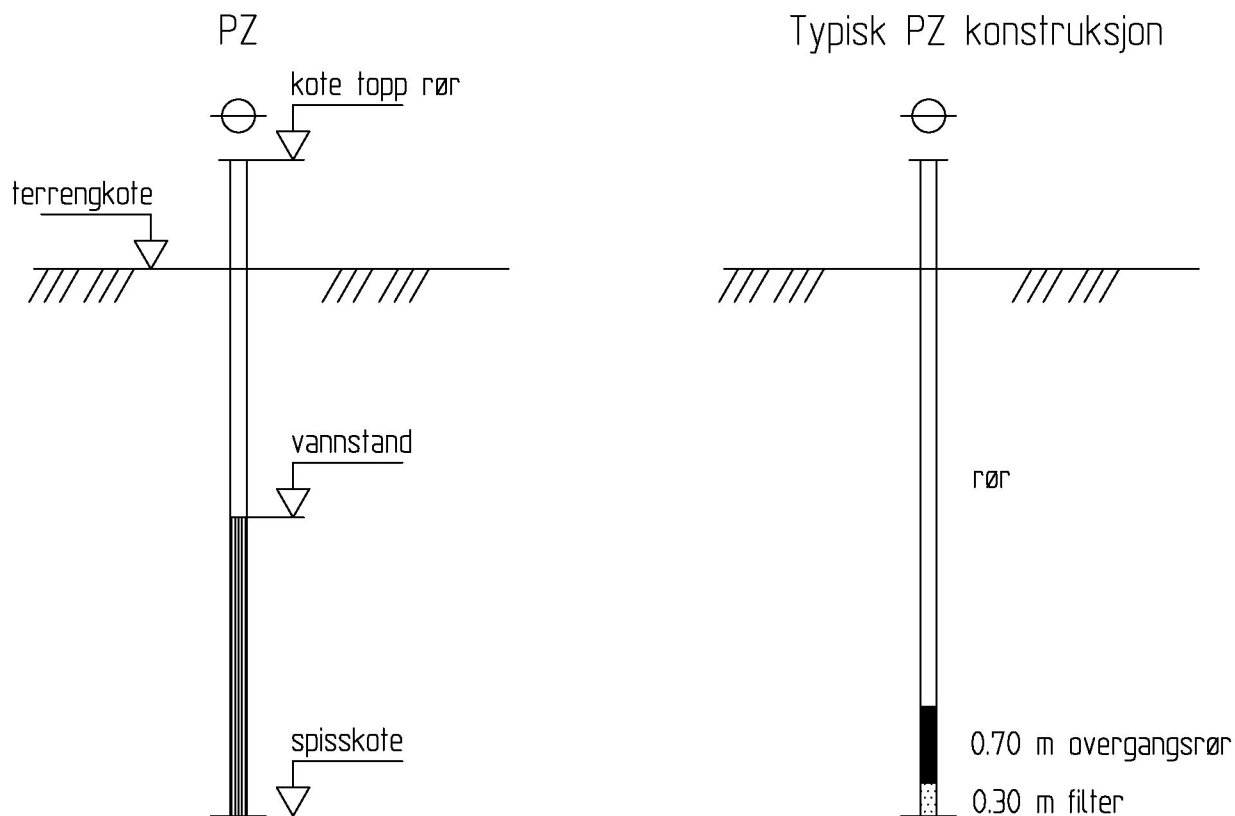
## Prinsipp

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

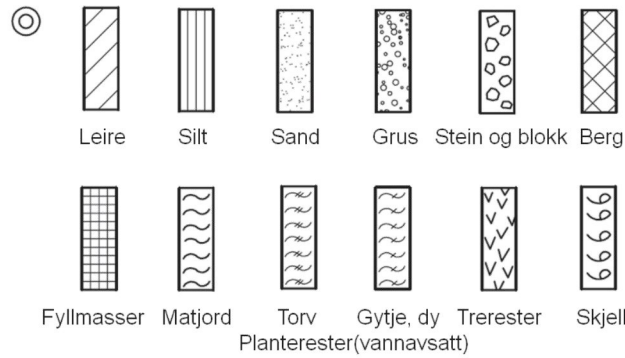


## VANNSTAND

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)

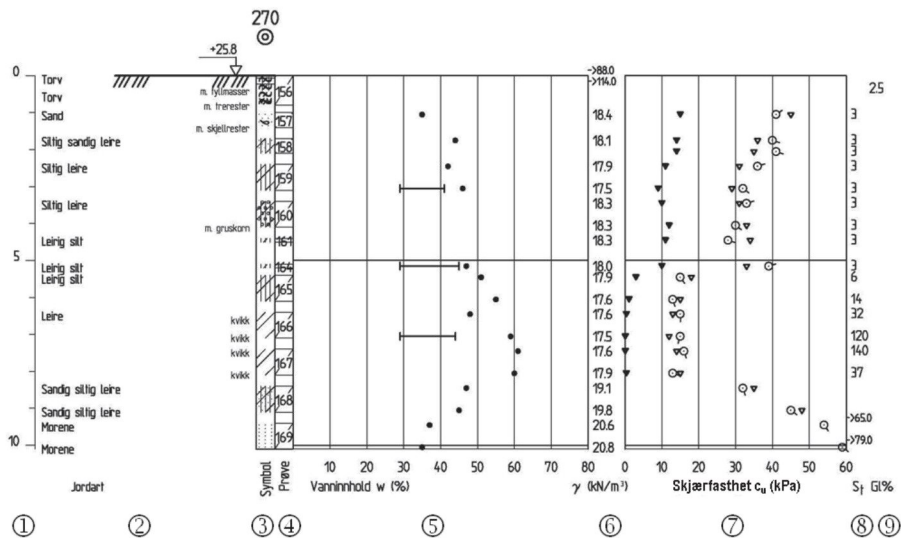
# Forklaring av løsmasseprofil

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 %.