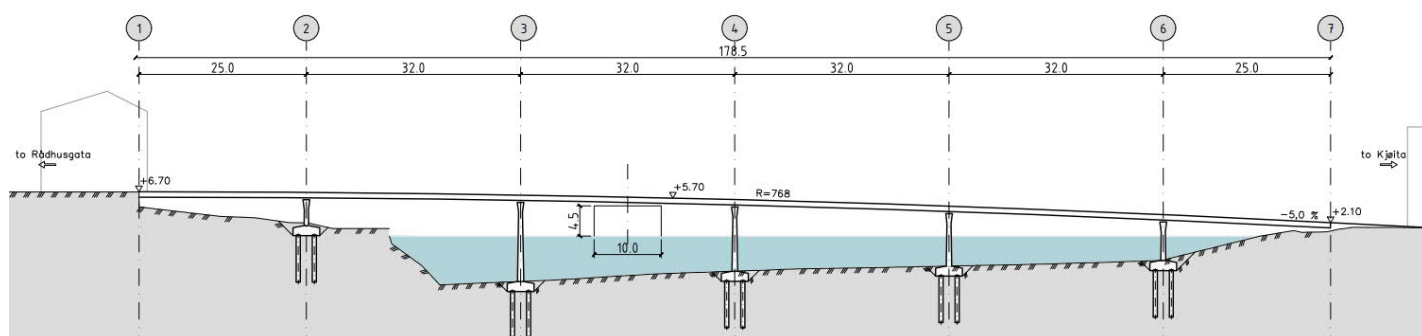


Kristiansand kommune





Ny gang- og sykkelbru over Otra Rådhusgata til Kjøita

Geoteknisk datarapport

November 2018

RAPPORT

Prosjektnummer: 18155	Rapportnummer: RIG-01	Dato: 11.12.2018	
Oppdragsgiver: Kristiansand Kommune v/ Ingeniørvesenet			
Prosjekt: NY GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA – RÅDHUSGATA TIL KJØITA			
Sammendrag:			
<p>Kristiansand kommune har planer om å etablere en ny gang- og sykkelbru over Otra mellom Rådhusgata og Kjøita midt i Kristiansand sentrum.</p> <p>I den forbindelse er Civil Consulting AS engasjert som geoteknisk konsulent (RIG). Etter en vurdering av foreliggende geoteknisk materiale har Civil Consulting anbefalt supplerende grunnundersøkelser og utarbeidet en borplan for å sjekke grunnforholdene i hver bruakse. Boringene er utført på land og fra flåte av Multiconsult.</p> <p>Denne rapporten gir en oppsummering av de utførte feltarbeidene. Det er ikke gjort noen geotekniske vurderinger i denne rapporten.</p> <p>Basert på sonderingskurvene og bormannskapets inntrykk kan følgende lagdeling for området angis:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Noe fyllmasser på land (1,6 m - 2,6 m jord og stein på sørvestsiden av elva, 3,6 m med antatt sprengstein på nordøstsiden av elva), eventuelt litt mudder (0-0,4 m) ved elvebunn, ✓ Sand/grusig sand (eventuelt noe sandig grus/gruslag) til dybder varierende mellom 31 m og 64 m fra terreng/elvebunn, med stedvis noen tynne lag med finkornige materialer (silt/leire) i stor dybde ved boring 1 og 2, ✓ Antatt leire i punkt 2 (dybdeintervall 64-66,7 m) og i punkt 7 (dybdeintervall 59,7-65,8 m). ✓ Berg er ikke påtruffet i noen av sonderingene og ligger derfor dypere enn 66 m fra terreng. <p>Det er ikke installert poretrykksmålere i forbindelse med disse undersøkelsene på grunn av nærheten til Otra og på grunn av den drenerende massetypen som er identifisert (sand/grus). Grunnvannet må forventes å være tett relatert til vannstanden i Otra.</p>			
	Rev.:	Dato:	Sign.:
Utarbeidet av: Michael Laubo	0	11.12.2018	
Kontrollert av: Hans Jonny Kvalsvik	0	11.12.2018	

INNHold

1	INNLEDNING	3
2	PLANOMRÅDET	3
3	FELTARBEID	4
4	GRUNNFORHOLD	4
4.1	GENERELT	4
4.2	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	5
4.3	GRUNNFORHOLD	6
4.4	GRUNNVANN	6

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Oversiktskart
- Vedlegg 2: Borplan
- Vedlegg 3: Totalsonderinger
- Vedlegg 4: Trykksonderinger (CPTu)
- Vedlegg 5: Lengdeprofil med totalsonderinger
- Vedlegg 6: Innmåling av borpunkter
- Vedlegg 7: Digitale borlogger fra Multiconsult

1 INNLEDNING

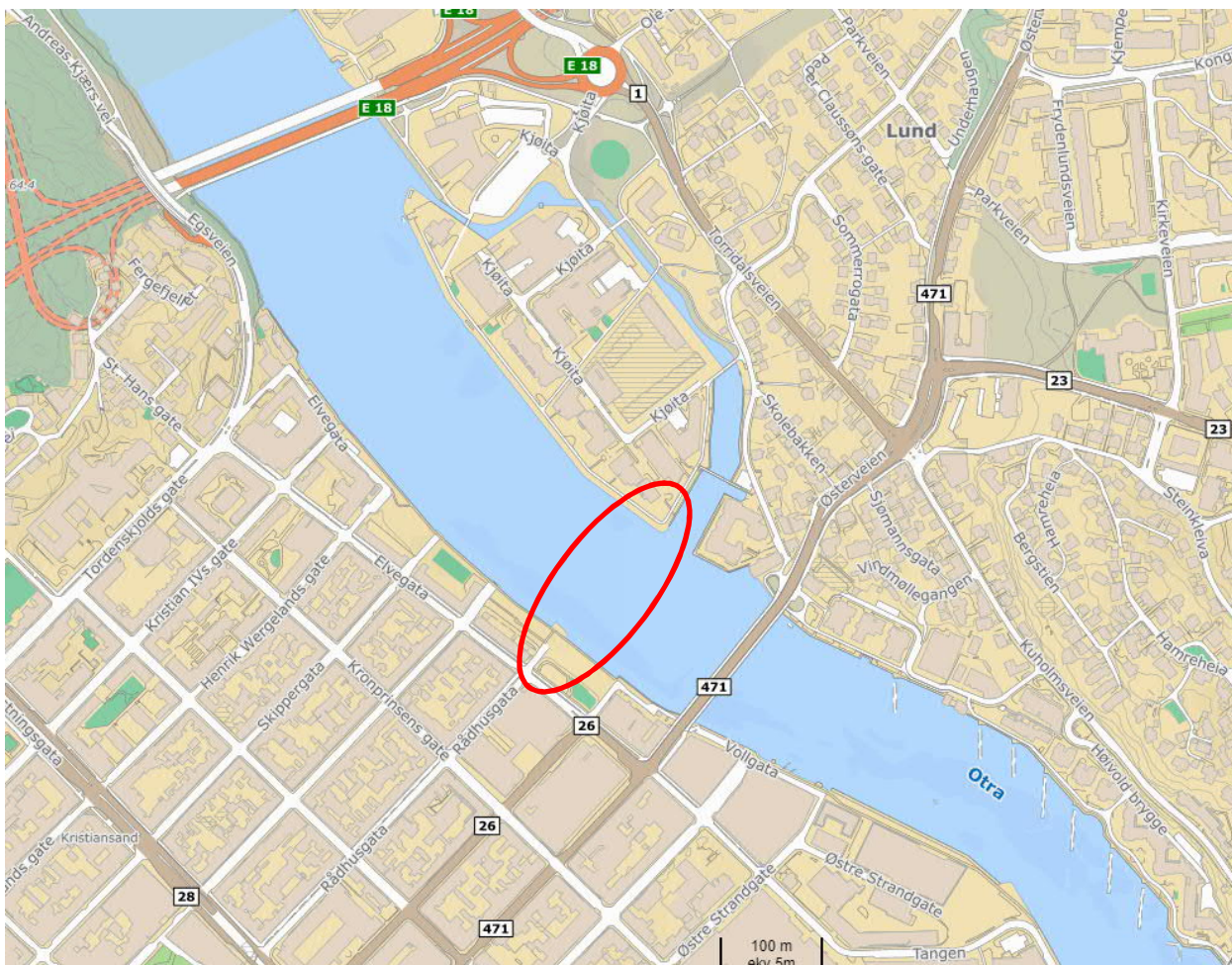
Kristiansand kommune har planer om å etablere en gang- og sykkelbru over Otra mellom Rådhusgata og Kjøita.

Civil Consulting AS er engasjert som geoteknisk konsulent (RIG) av kommunen. I den forbindelse har Civil Consulting utarbeidet et program med supplerende grunnundersøkelser for å sjekke grunnforholdene i hver brukse. Boringene er utført av Multiconsult, både på land og fra flåte.

Denne rapporten gir en oppsummering av de utførte feltarbeidene. Det er ikke gjort noen geotekniske vurderinger i denne rapporten.

2 PLANOMRÅDET

Det undersøkte området ligger midt i Kristiansand mellom enden av Rådhusgata på den sørvestre siden av Otra, og Kjøita på den nordøstre siden av Otra. Det vises til figur 1, oversiktskartet i vedlegg 1 samt borplanen i vedlegg 2.



Figur 1: Planområdet (www.kart.finn.no, © OpenStreetMap contributors)

Terrenget (eller elvebunn) ligger ifølge innmålingene mellom kote -6,9 og kote +6,2.

3 FELTARBEID

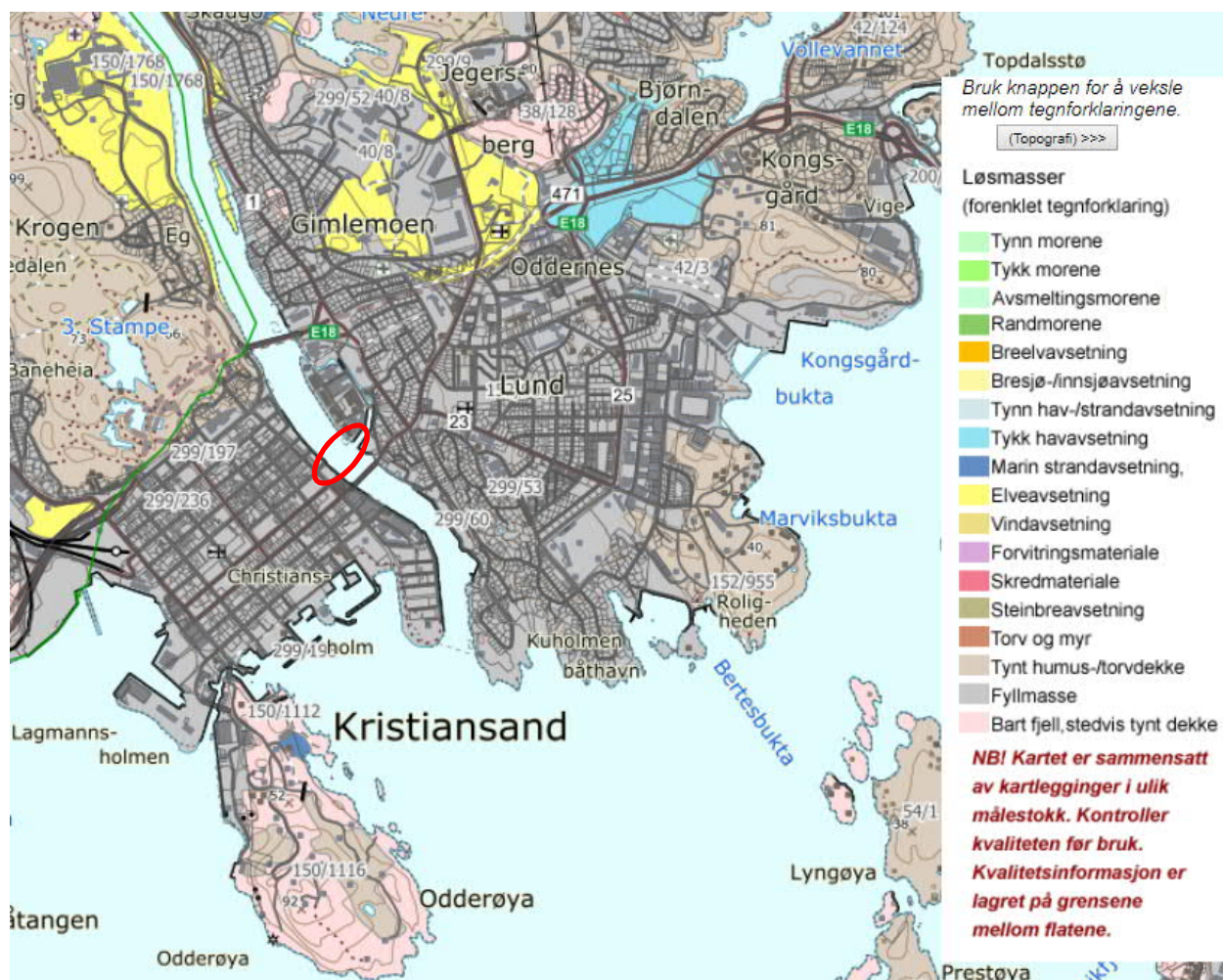
Feltundersøkelsene er utført av Multiconsult AS i perioden 5. november til 18. november 2018. For plassering av borpunktene vises det til borplanen i vedlegg 2. Borpunktene er innmålt med koordinater og høyde av Multiconsult AS (se vedlegg 6).

Det er foretatt 7 stk. totalsonderinger til dybder varierende mellom 31 m og 65,8 m og trykksonderinger (CPTu) i 3 hull til dybder inntil 14 m. Totalsondering gir normalt sikker bergbestemmelse ved at det bores ned til berg og inn i berg, men den gir kun indikasjoner på den relative fastheten til løsmassene det bores gjennom. Trykksondering gir lagdeling og skjærfasthets- og deformasjonsparametre på semi-empirisk grunnlag.

4 GRUNNFORHOLD

4.1 GENERELT

Grunnen i området består ifølge kart fra NGU av fyllmasser over antatte elveavsetninger. Det vises til figur 2. Berggrunnen skal videre bestå av amfibolitt, hornblendegneis, eller glimmergneis (stedvis migmatittisk).



Figur 2: Utskrift av NGU sitt løsmassekart over området. Tegnforklaringen viser at løsmassene skal bestå av fyllmasser i toppen over antatte elveavsetninger.

4.2 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Undersøkelsene utført i området består av 7 totalsonderinger i tillegg til CPTU-sonderinger i 3 hull.

Alle sonderingene er vist på borplanen i vedlegg 2 og lengdeprofilen i vedlegg 5. Totalsonderingene er alle avsluttet i løsmasser. Det vises til tabeller 1-3.

Borhull	Undersøkelser					
	Totalsondering avsluttet i løsmasser	Totalsondering til berg	Naver-sondering	Prøveserie	Poretrykksmåler	CPTU-sondering
1	x					
2	x					x
3	x					
4	x					x
5	x					
6	x					x
7	x					

Tabell 1: Oversikt over utførte grunnundersøkelser

Borpunkt	Boret dybde i løsmasser (m)	Kote berg	Borpunkt	Boret dybde i løsmasser (m)	Kote berg
1	65,7	-	5	31	-
2	65,8	-	6	47	-
3	32	-	7	65,7	-
4	32,5	-			

Tabell 2: Boret dybde i løsmasser og kote berg

Anvendelsesklassen for CPTU sonderingene er oppsummert under:

CPTU nr.	2	4A	4B	6A	6B
Spissmotstand	2	(4)	1	1	(4)
Friksjon	1	(1)	1	1	(4)
Poretrykk	1	(1)	1	1	(4)
Helning:	Helning < 8 ⁰	Helning > 15 ⁰	Helning < 3 ⁰	Helning < 1,5 ⁰	Helning < 7 ⁰

Tabell 3: Anvendelsesklasser for CPTU-sonderingene. Sonderinger 4A og 6B kan ikke brukes.

Følgende rapport ble sendt over av Multiconsult vedrørende utførelsen av CPTU sonderingene:

Hull 4 (utført 12.11 og 18.11)

* CPTu v/4A (forsøk nr. 1): CPT utført fra 0 - 2,4 m dybde, deretter stopp mot fast grunn (4.cptu.cpt)

* CPTu v/4B (forsøk nr. 2): Forboret fra 0 - 4,6m dybde, deretter ble CPT utført fra 0 - 4,7m dybde (start i topp forboret hull, dvs. topp sjøbunn), deretter stopp mot fast grunn (4-B.cpt)

Ved utførelse av CPTu på sjøbunnen for pkt. 4B (forsøk 2) er det foretatt en nullpunktsavlesning på sjøbunnen, dvs. korreksjon for hydrostatisk trykk. Dette er ikke utført for forsøk 1.

Hull 6 (utført 18.11)

* CPTu v/6 (forsøk nr. 1): CPT utført fra 0 - 1,1m dybde, deretter stopp mot fast grunn (6.cpt)

* CPTu v/6 (forsøk nr. 2): Forboret fra 0 - 4,6m dybde, deretter ble CPT utført fra 0 - 0,4m dybde (med start underkant forboret hull, dvs. 4,6 m under topp sjøbunn), deretter stopp mot fast grunn (6.1-B.cpt)

Ved utførelse av CPTu på sjøbunnen for pkt. 6 (forsøk 1 og forsøk 2) er det foretatt en nullpunktsavlesning på sjøbunnen, dvs. korleksjon for hydrostatisk trykk.

I en epost fra Multiconsult er det videre angitt følgende:

* Rigg + flåte beveger seg så fort man overstiger ca. 10 kN trykk-kraft.

Dette tilsier at spissmotstanden q_t ved stopp mot fast grunn er på over $10 \text{ kN} / (\pi \cdot 0,035^2 / 4) = 10,4 \text{ MPa}$.

4.3 GRUNNFORHOLD

Basert på sonderingskurvene og bormannskapets inntrykk kan følgende lagdeling for området angis:

- ✓ Noe fyllmasser på land (1,6 m - 2,6 m jord og stein på sørvestsiden av elva, 3,6 m med antatt sprengstein på nordøstsiden av elva), eventuelt litt mudder (0-0,4 m) ved elvebunn,
- ✓ Sand/grusig sand/sandig grus/gruslag til dybder varierende mellom 31 m og 65,8 meter fra terreng/elvebunn, med stedvis noen tynne lag med finkornige materialer (silt/leire) i stor dybde ved boringer 1 og 2,
- ✓ Antatt leire i punkt 2 (dybdeintervall 64-66,7 m) og i punkt 7 (dybdeintervall 59,7-65,8 m).
- ✓ Berg er ikke påtruffet i noen av sonderingene og ligger derfor dypere enn 66 m fra terreng.

4.4 GRUNNVANN

Det er ikke installert poretrykksmålere i forbindelse med disse undersøkelsene på grunn av nærheten til Otra og på grunn av den drenerende massetypen som er identifisert (sand/grus). Grunnvannet må forventes å være tett relatert til vannstanden i Otra.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Oversiktskart

Vedlegg 2: Borplan

Vedlegg 3: Totalsonderinger

Vedlegg 4: Trykksonderinger (CPTu)

Vedlegg 5: Lengdeprofil med totalsonderinger

Vedlegg 6: Innmåling av borpunkter

Vedlegg 7: Digitale borlogger fra Multiconsult



VEDLEGG 1 – OVERSIKTSKART

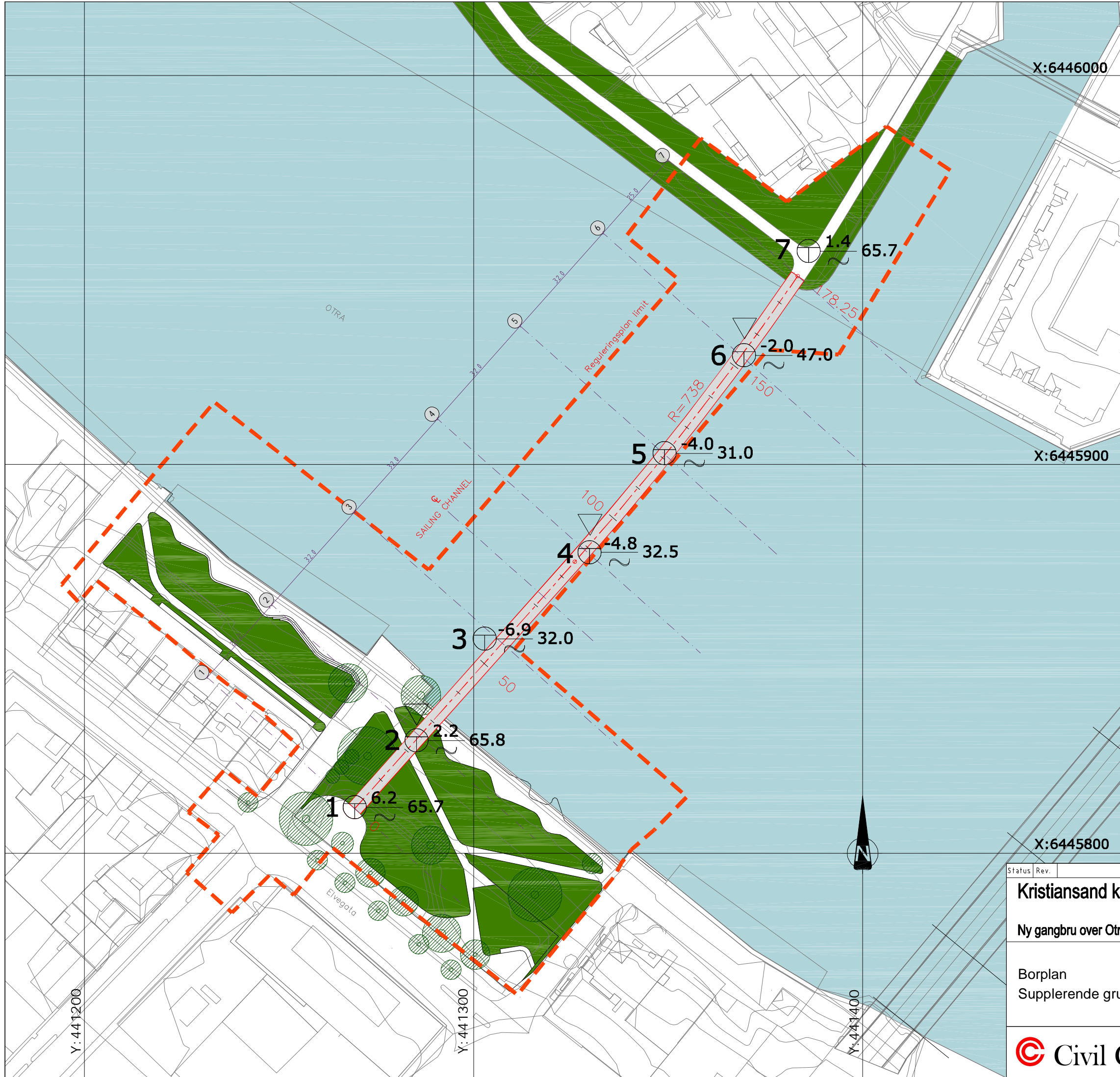


(www.kart.finn.no, © OpenStreetMap contributors)

VEDLEGG 2 – BORPLAN

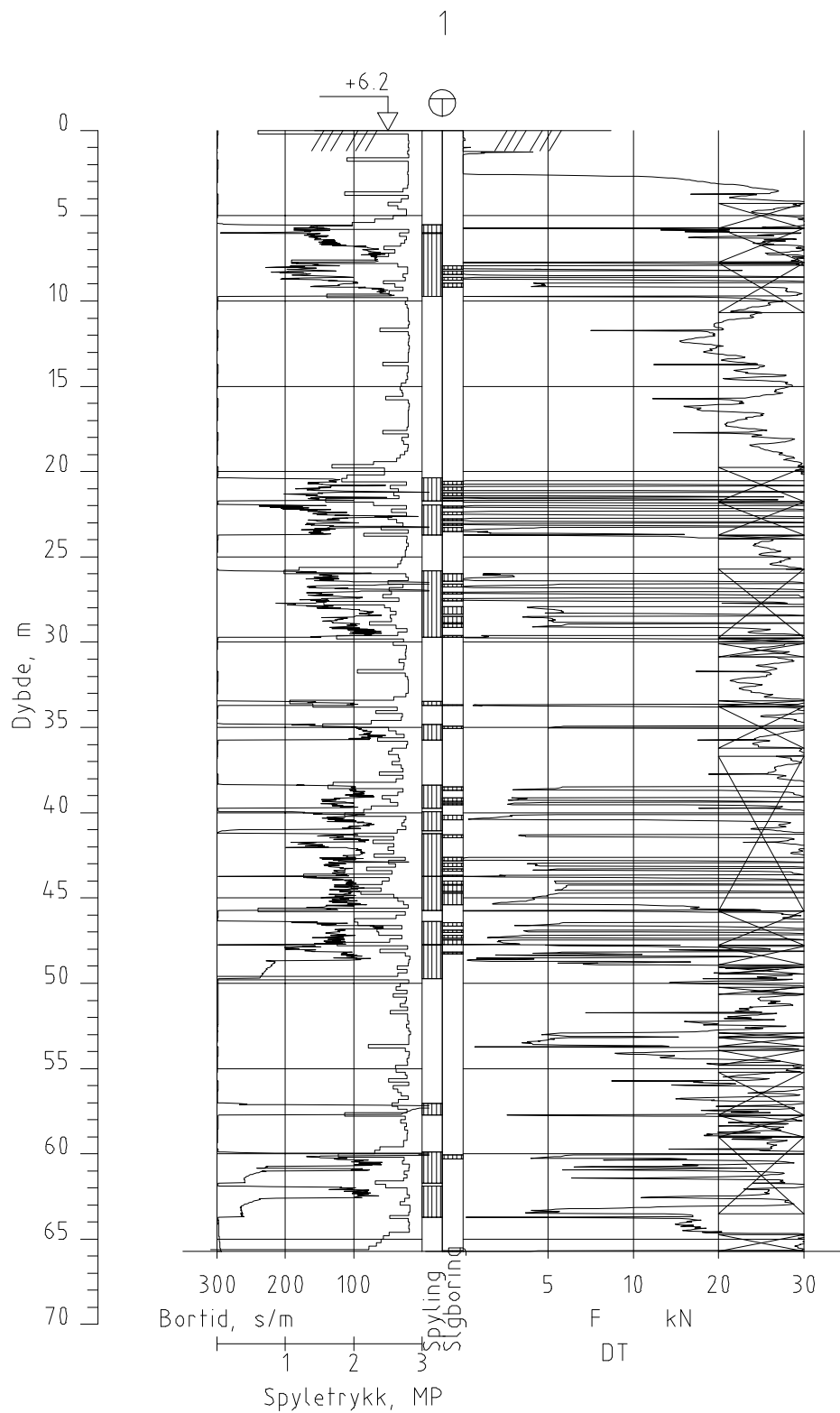
TEGNFORKLARING


-  TOTALSONDERING
-  CPTU-SONDERING

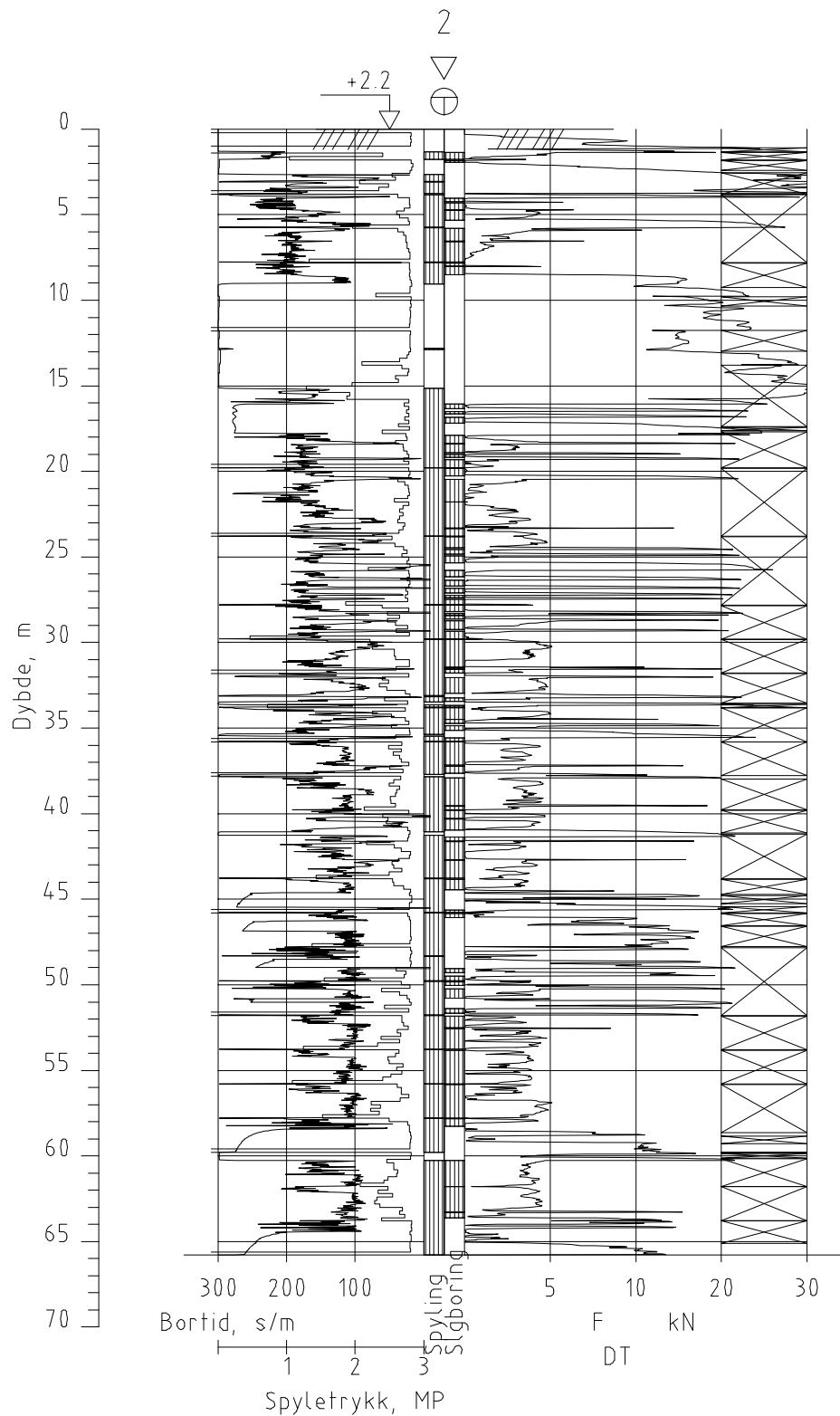


Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			MILA	HJK	HJK	05.12.18
Kristiansand kommune			Målestokk	Format		
Ny gangbru over Otra			1:1000	A3		
Borplan			Oppdragsleder:			
Supplerende grunnundersøkelser			Michael Laubo			
			Prosjektnr.			
			18155			
Civil Consulting AS		Disiplin:	Løpnummer:	Status	Rev:	
G			01		0	

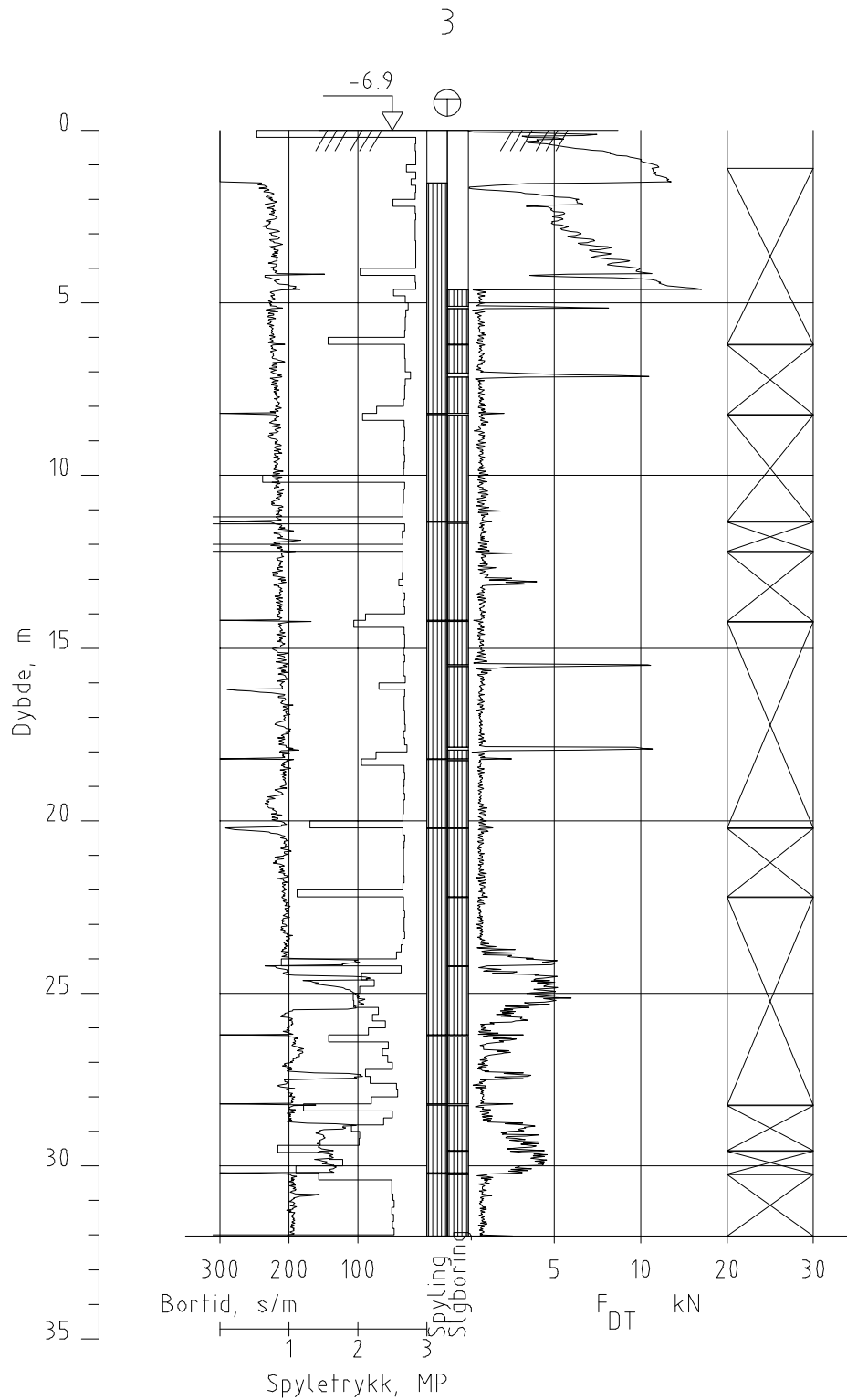
VEDLEGG 3 – TOTALSONDERINGER



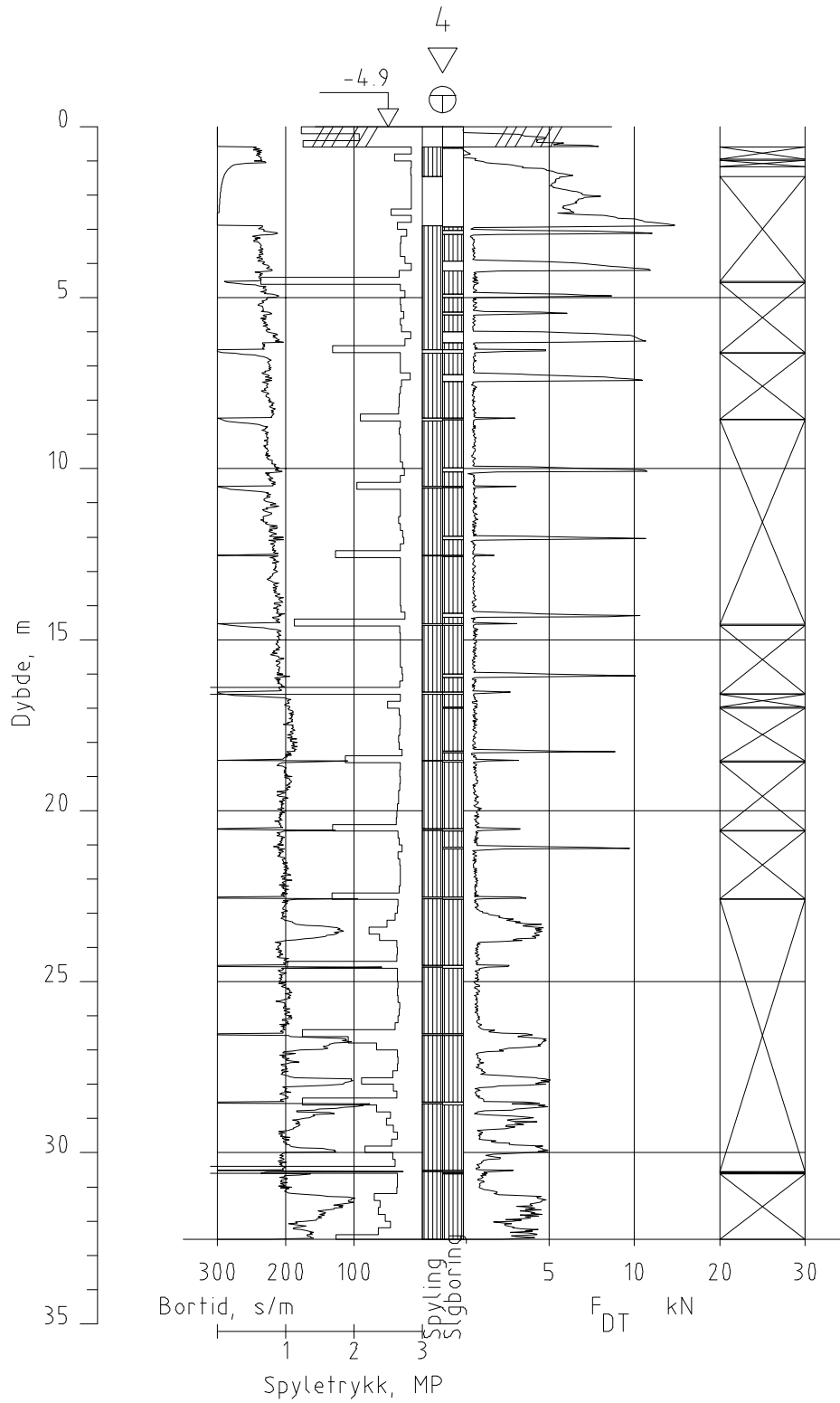
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	1	Dto	05.12.2018
	Boret v		Målestokk	1:400
MULTICONSULT	Tegnet	MILA	Prosjektnr.	18155
	Kontr.	HJK		
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA	 Civil Consulting AS			



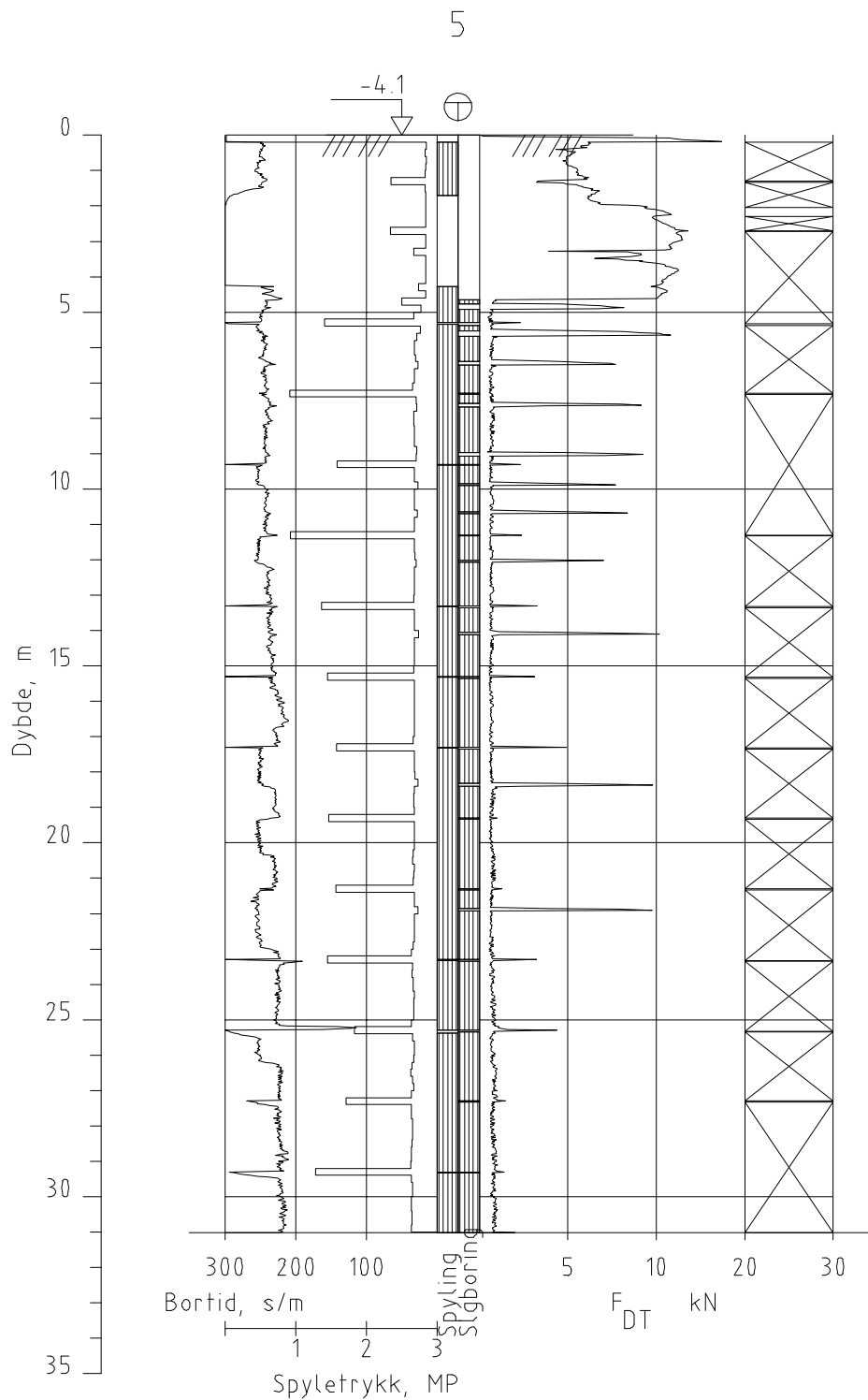
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	2	Dto	05.12.2018
	Boret v	MILTA	Målestokk	1:400
MULTICONSULT	Tegnet	MILTA	Prosjektnr.	18155
	Kontr.	HJK		
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA				




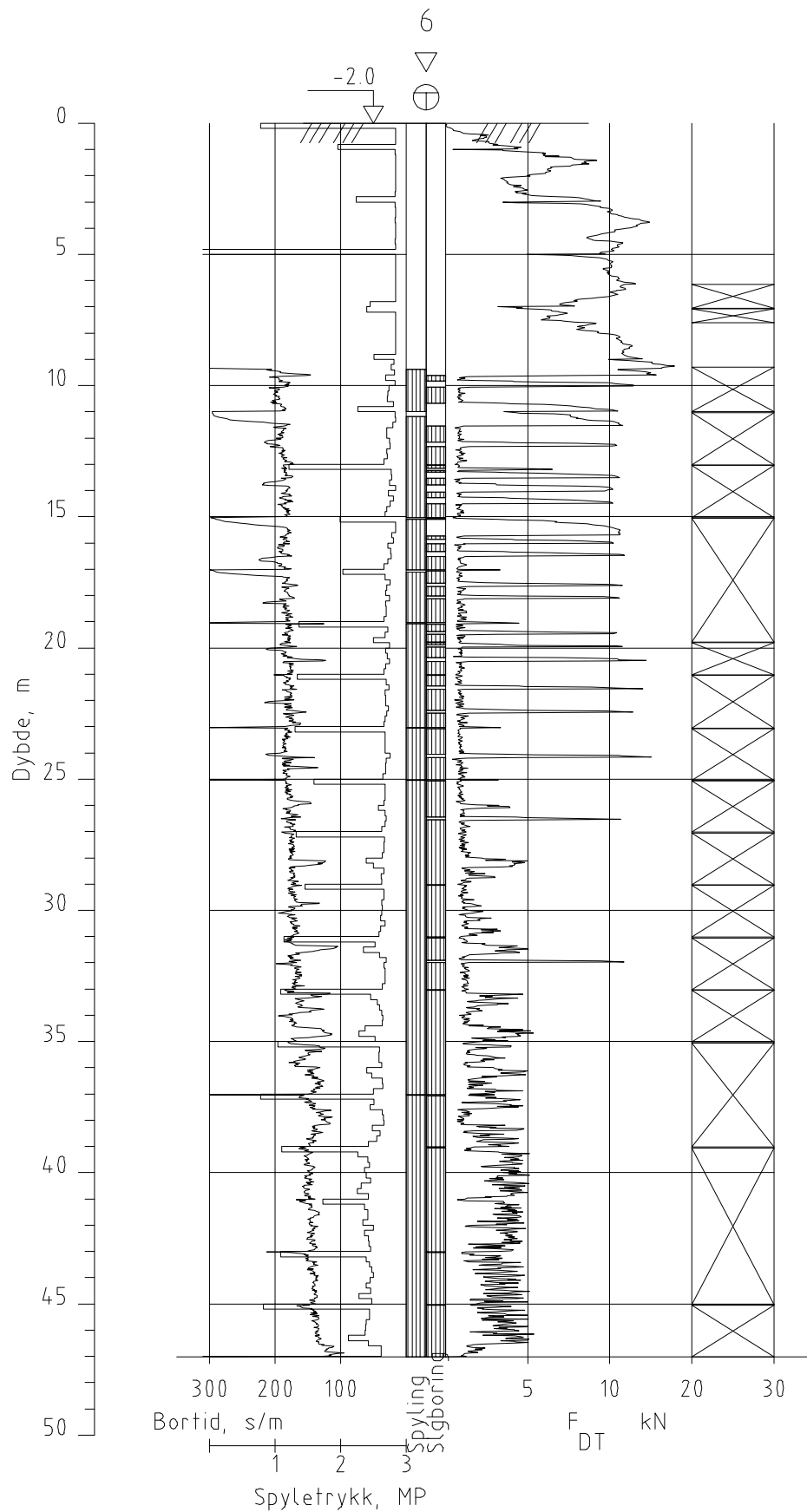
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	3	Dto	05.12.2018
			Målestokk	1:200
Boret v	Tegnet	MILA	Prosjektnr.	18155
MULTICONSULT	Kontr.	HJK		
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA		Civil Consulting AS		



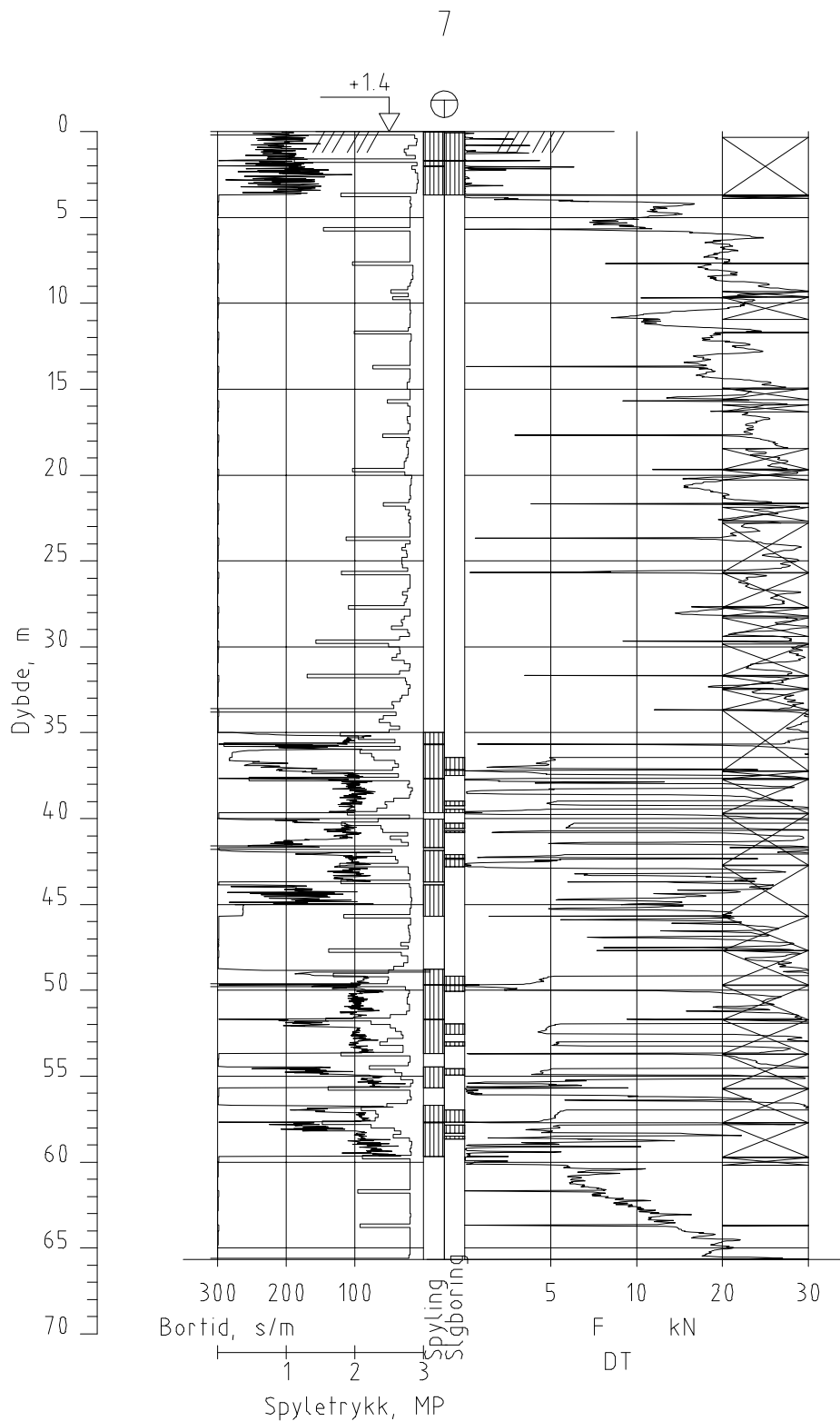
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	4	Dto	05.12.2018
			Målestokk	1:200
Boret v	Tegnet	MILA	Prosjektnr. 18155	
MULTICONSULT	Kontr.	HJK		
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA		Civil Consulting AS		



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	5	Dto	05.12.2018
			Målestokk	1:200
Boret v	Tegnet	MILA	Prosjektnr.	18155
MULTICONSULT	Kontr.	HJK		
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA		 Civil Consulting AS		



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	6	Dto	05.12.2018	
	Boret v	MULTICONSULT	Tegnet	MILA	
		Kontr.	HJK	Målestokk	1:250
				Prosjektnr.	18155
GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA			Civil Consulting AS		



TOTALSONDERING

Boret v

MULTICONSULT

GANG- OG SYKKELBRU OVER OTRA

Borpunkt nr.

7

Tegnet

MILA

Kontr.

HJK

Dto **05.12.2018**

Målestokk **1:400**

Prosjektnr.

18155



Civil Consulting AS

VEDLEGG 4 – TRYKKSONDERINGER (CPTU)

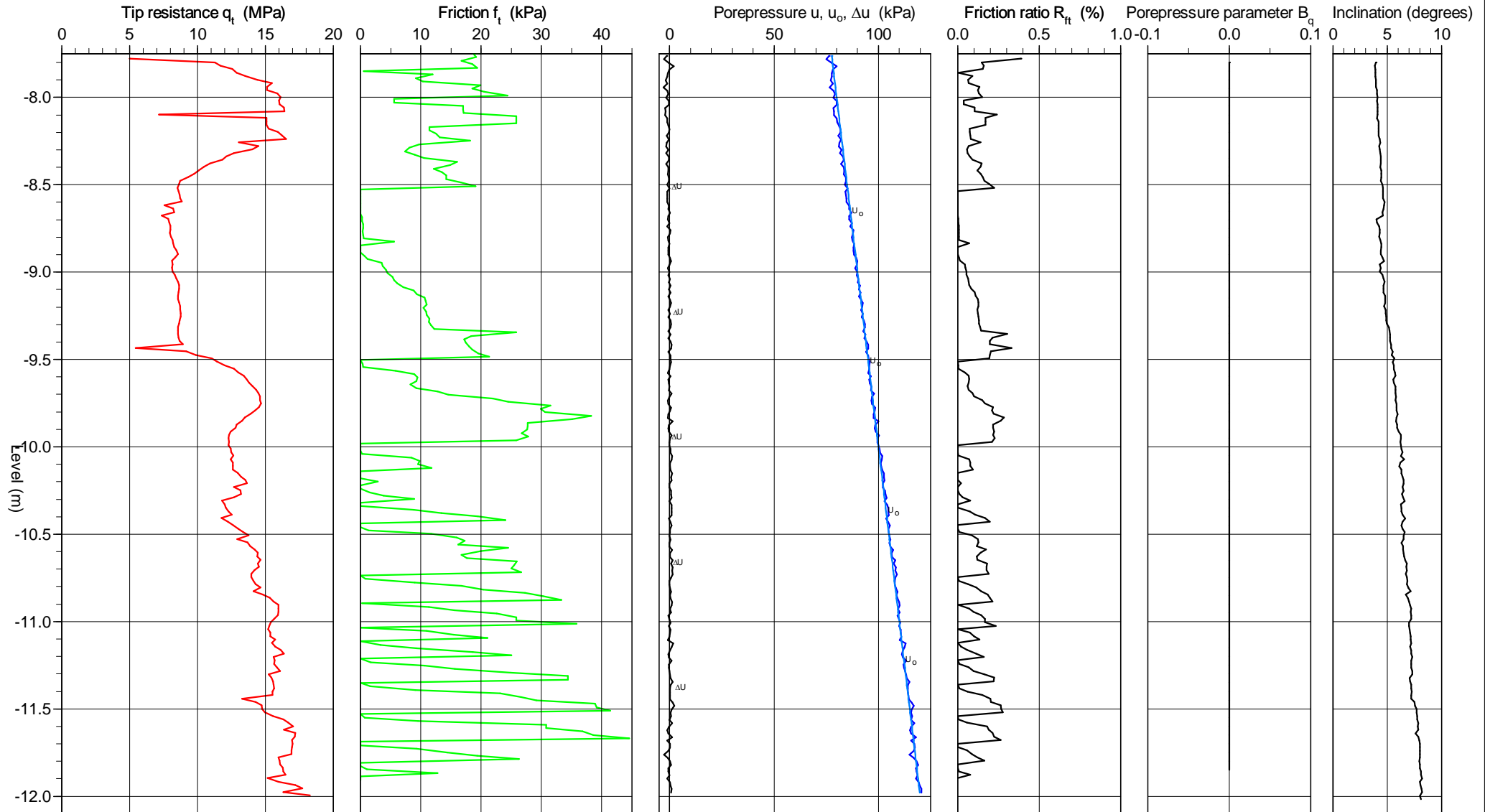
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth -7.80 m
 Start depth -7.80 m
 Stop depth -12.04 m
 Ground water level 0.00 m

Reference Level at reference 2.20 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4405

Project Gang- og sykkelbru over Otra
 Project nr 18155
 Site Otra mellom Rådhusgata og Kjøita
 Designation 2
 Date 11/15/2018



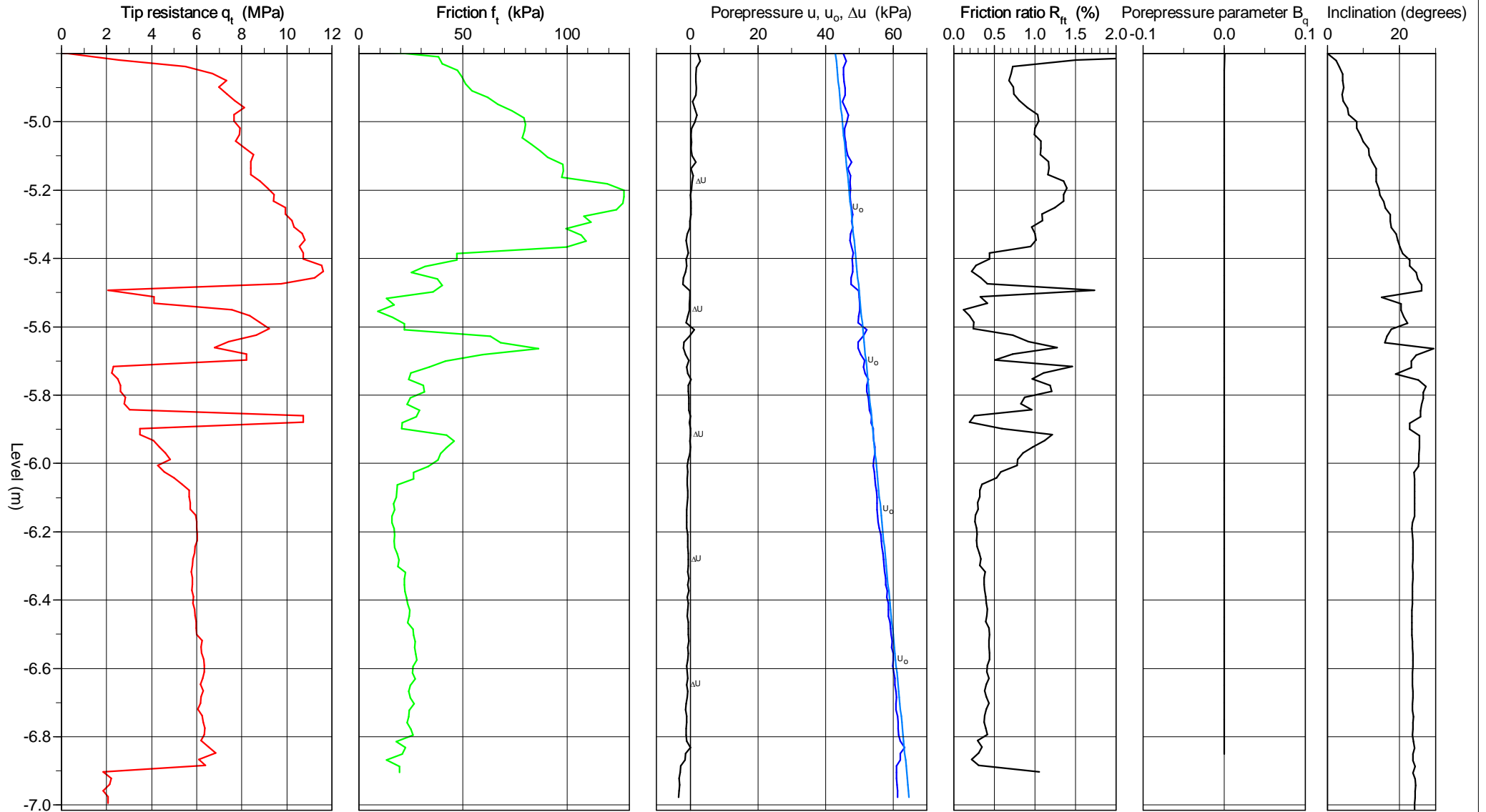
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth -4.80 m
 Start depth -4.80 m
 Stop depth -7.18 m
 Ground water level -0.50 m

Reference Level at reference -4.80 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4482

Project Gang og sykkelbru over Otra
 Project nr 18155
 Site Gang og sykkelbru over Otra
 Designation 4A
 Date 12.11.18



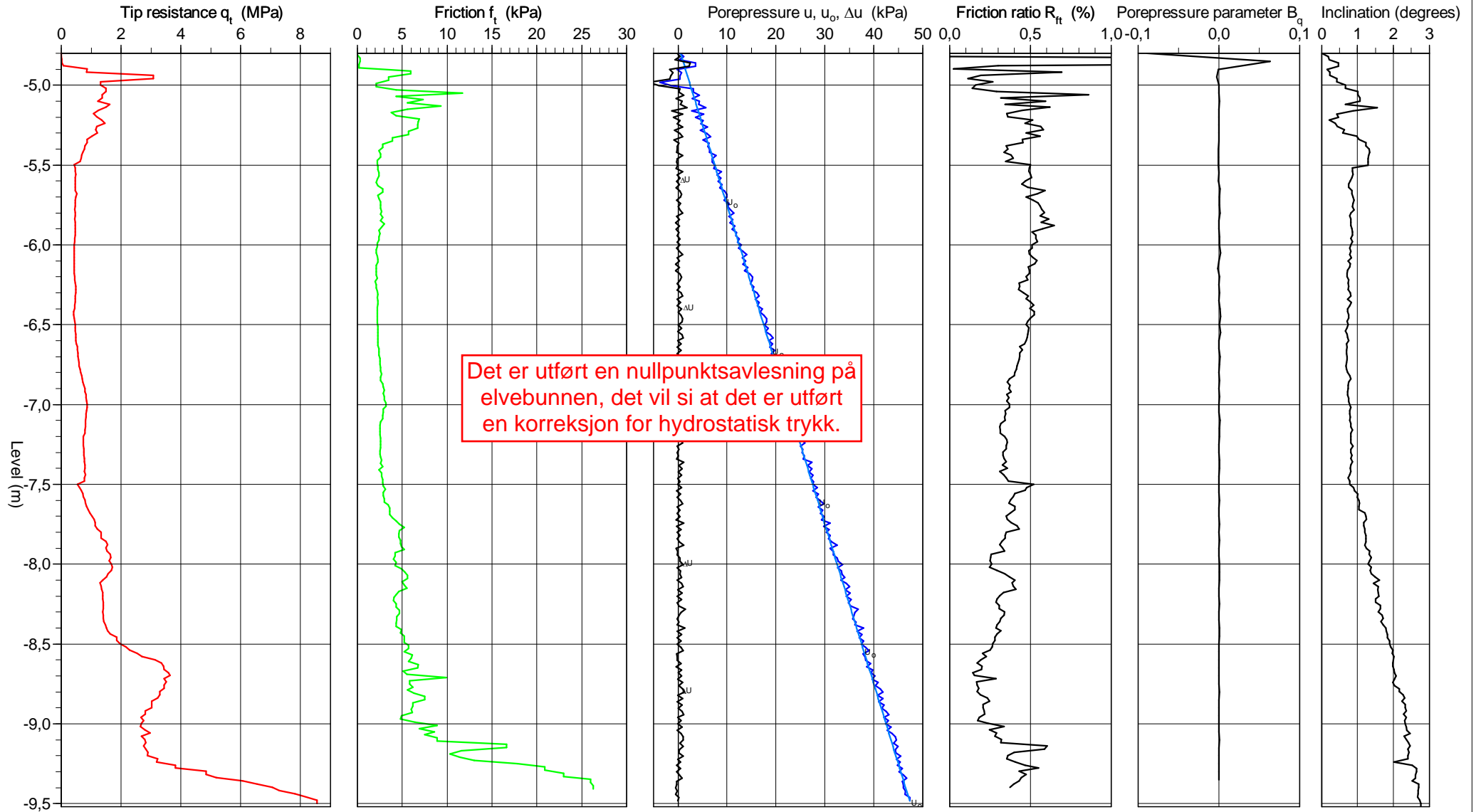
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth -9,40 m
 Start depth -4,80 m
 Stop depth -9,52 m
 Ground water level -4,75 m

Reference Level at reference -4,80 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4405

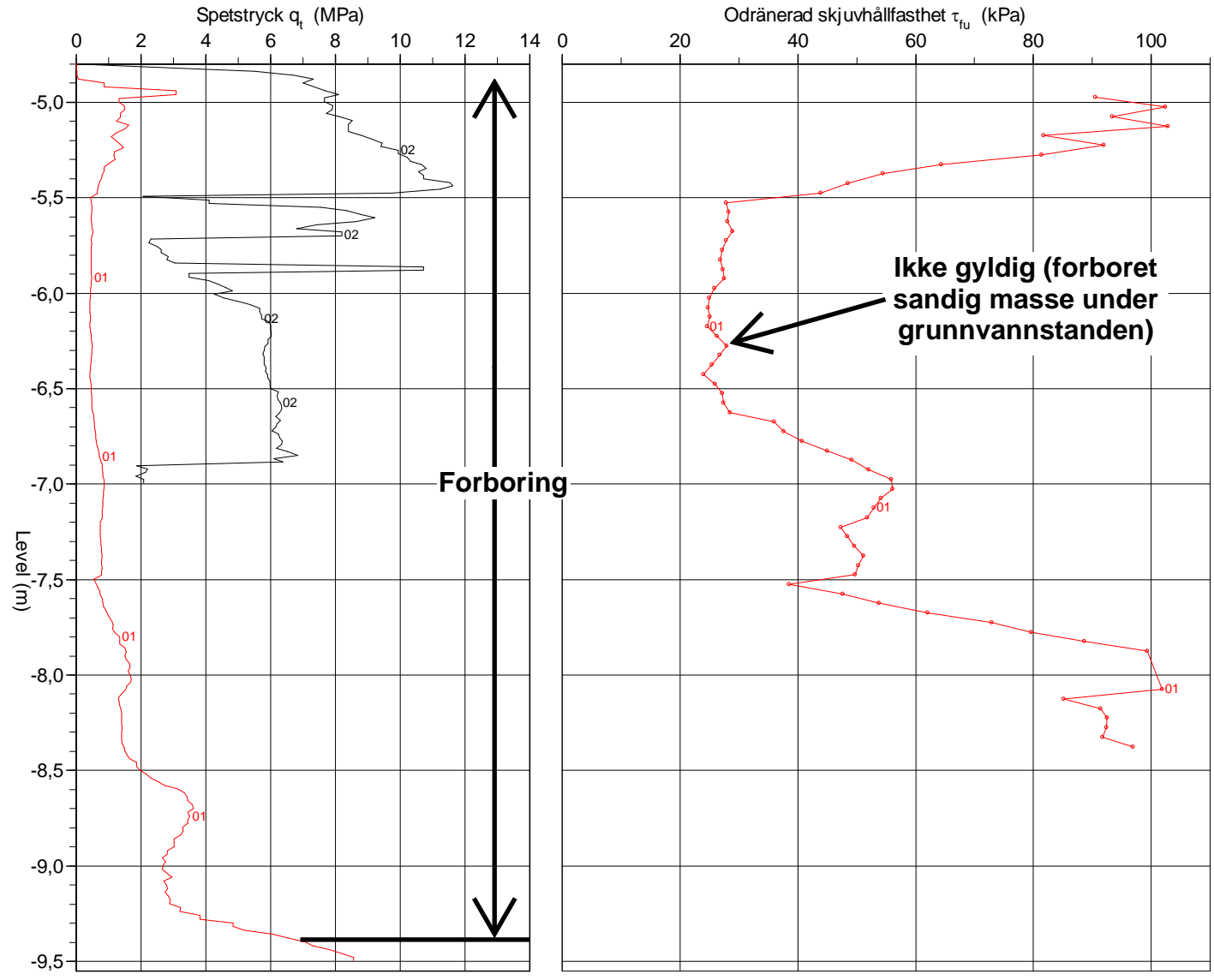
Project Gang og sykkelbru over Otra
 Project nr 18155
 Site Gang og sykkelbru over Otra
 Designation 4B
 Date 18.11.18



Sammanställning av CPT sondering

2018-12-05

- 01 Gang og sykkelbru over Otra 4B
- 02 Gang og sykkelbru over Otra 4A



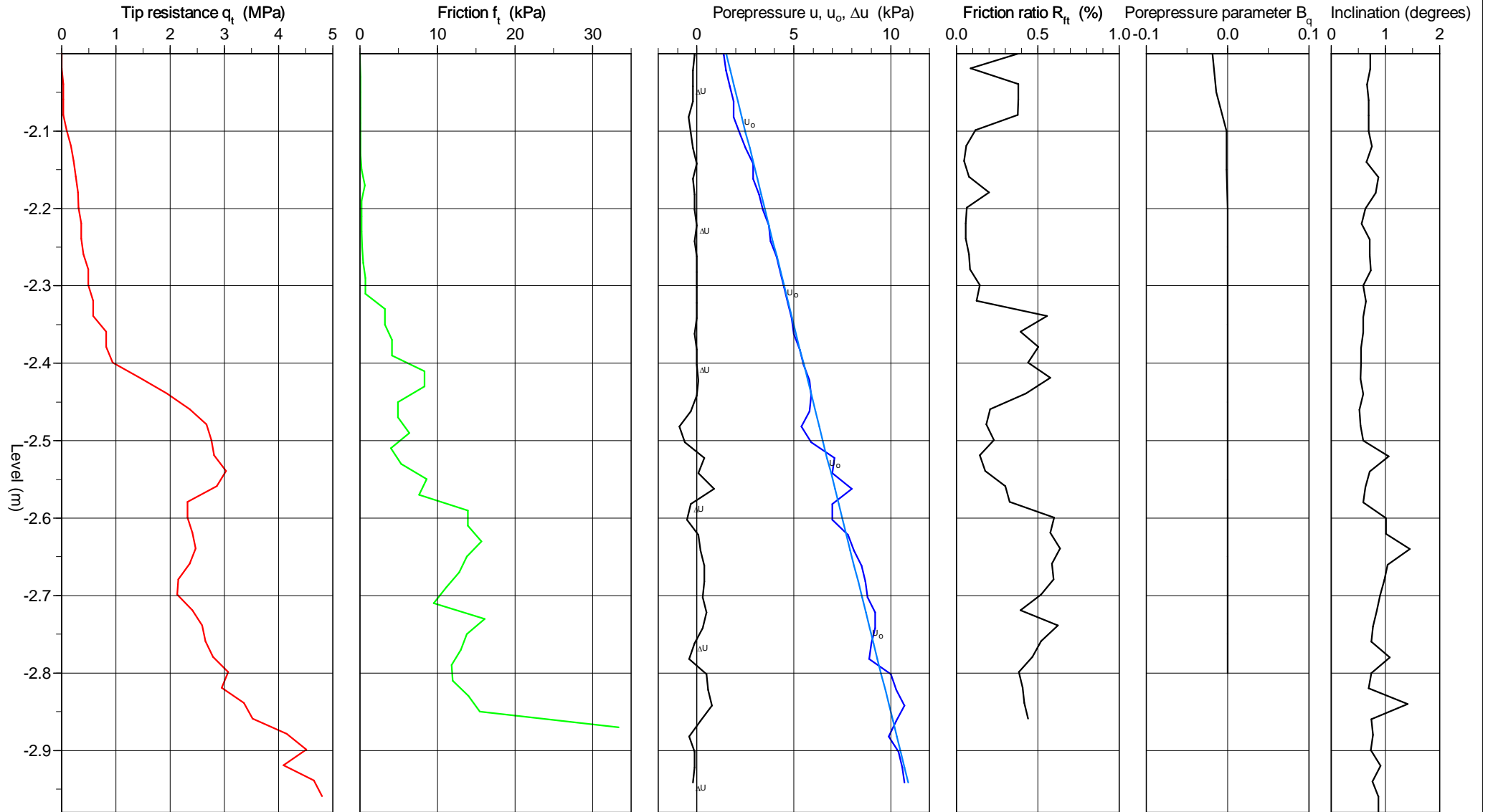
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 1.90 m
 Start depth -1.90 m
 Stop depth -2.98 m
 Ground water level -1.85 m

Reference Level at reference -2.00 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4443

Project Gang og sykkelbru over Otra
 Project nr 18155
 Site Gang og sykkelbru over Otra
 Designation 6A
 Date 18.11.18



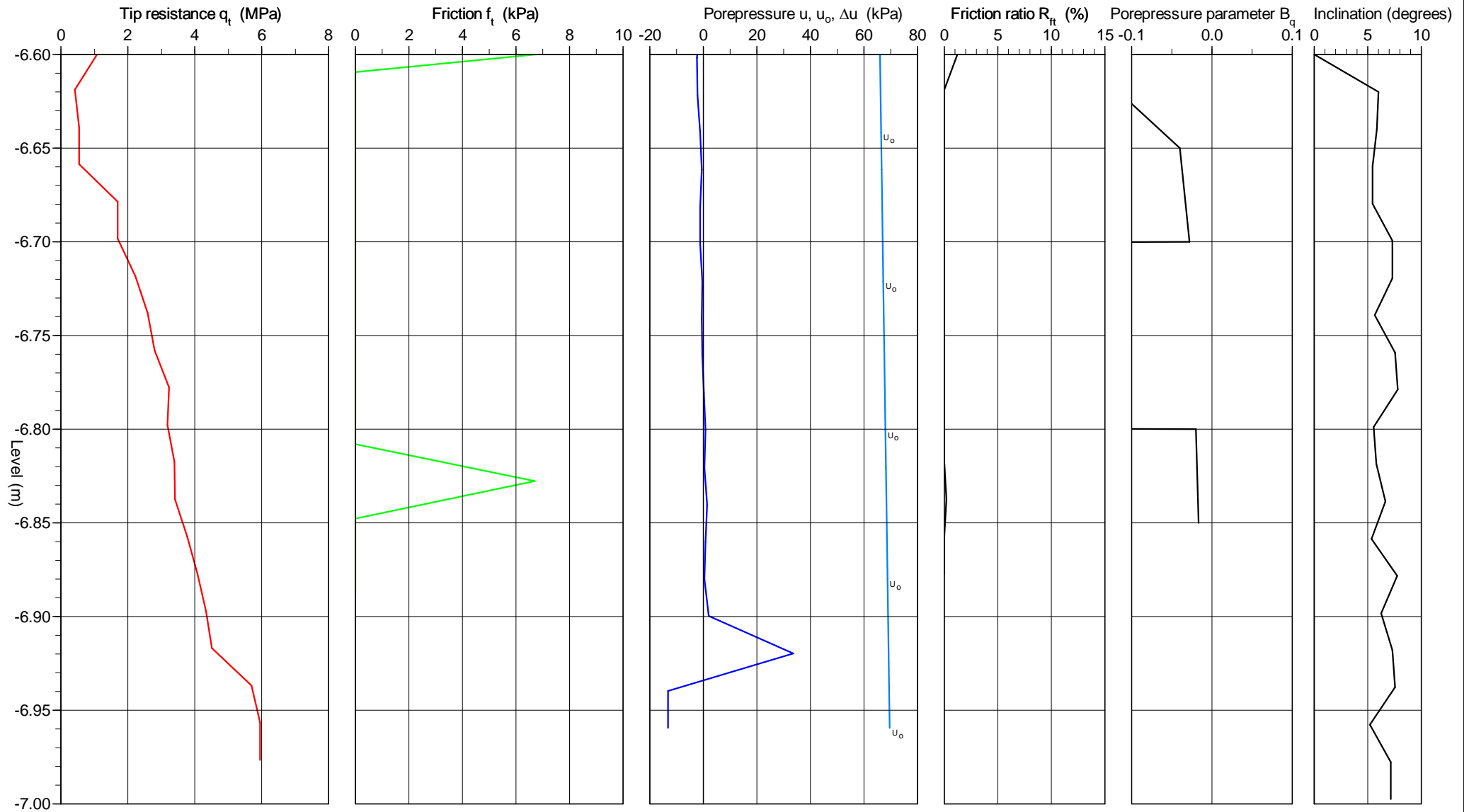
CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth -6.60 m
 Start depth -6.60 m
 Stop depth -7.00 m
 Ground water level 0.00 m

Reference Level at reference -6.60 m
 Predrilled material
 Geometry Normal

Fluid in filter
 Coordinats
 Equipment
 Cone nr 4443

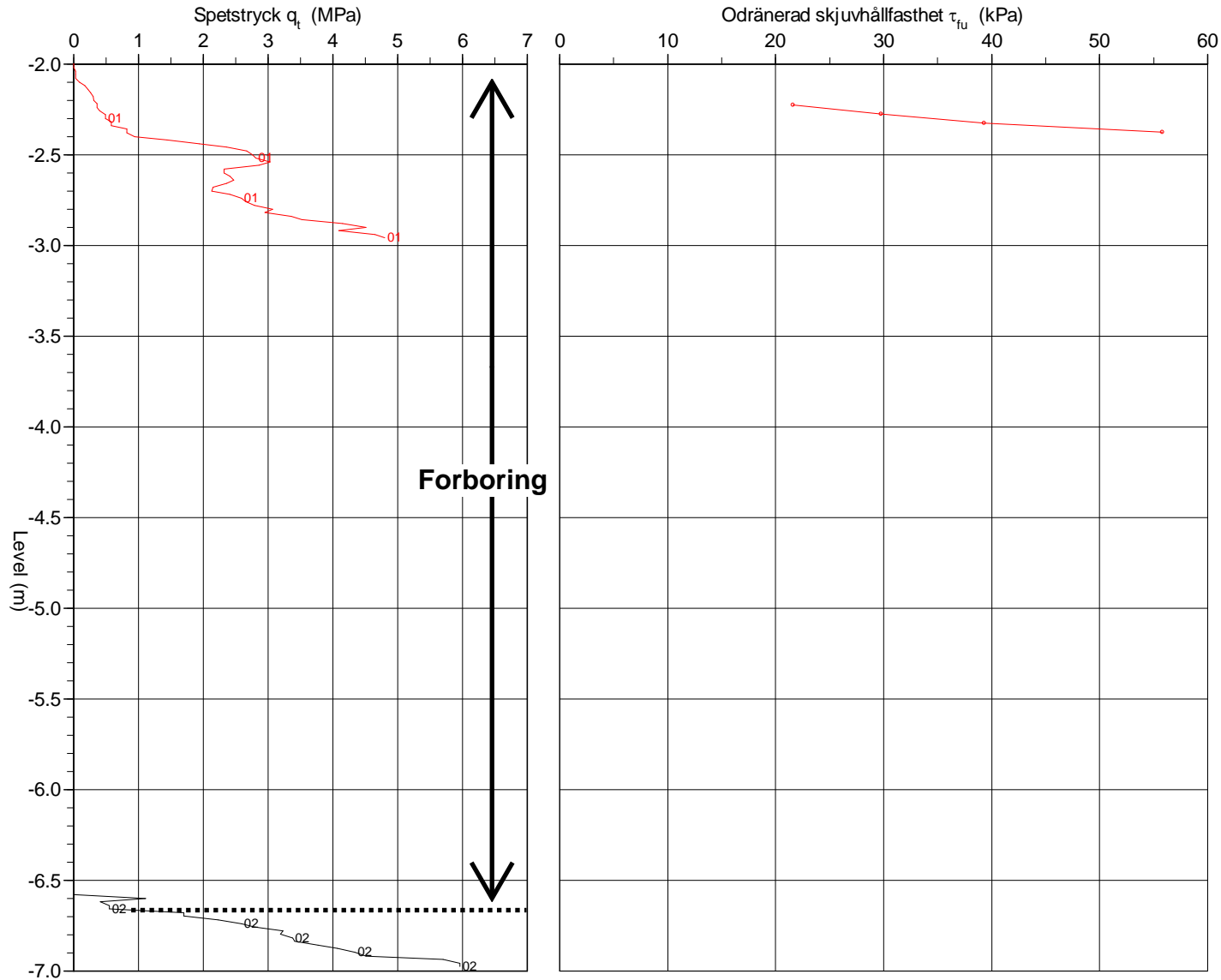
Project Gang og sykkelbru over Otra
 Project nr 18155
 Site Gang og sykkelbru over Otra
 Designation 6B
 Date 18.11.18



Sammanställning av CPT sondering

2018-12-05

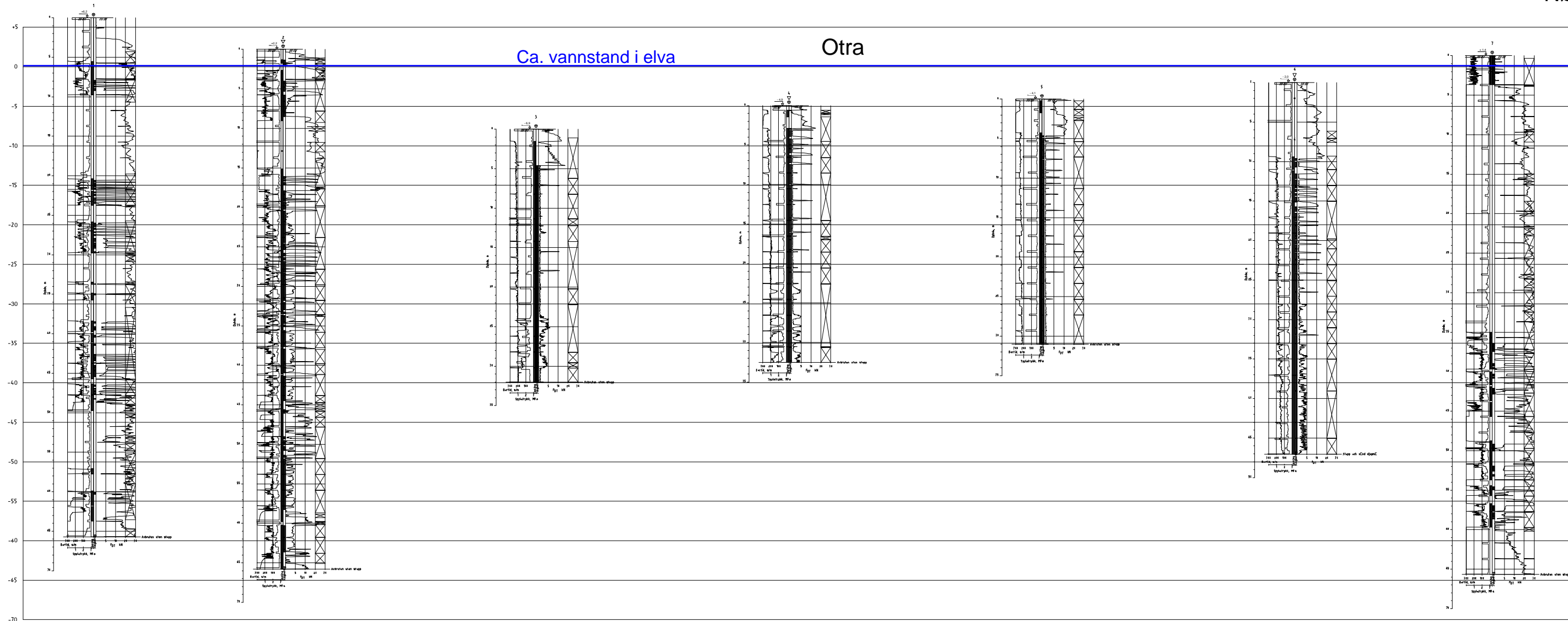
- 01 Gang og sykkelbru over Otra 6A
- 02 Gang og sykkelbru over Otra 6B



VEDLEGG 5 – LENGDEPROFIL MED TOTALSONDERINGER

SV

NØ



TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ▽ CPTU-SONDERING

Status	Rev.	Endring			
Kristiansand kommune		Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
		MILA	HJK	HJK	05.12.18
Ny gangbru over Otra		Målestokk	Format		
		1:550	A3		
Lengdeprofil med utførte totalsonderinger		Oppdragsleder: Michael Laubo			
		Prosjektnr. 18155			
Civil Consulting AS		Disiplin:	Løpenummer:	Status	Rev:
		G	02		0

VEDLEGG 6 - INNMÅLING AV BORPUNKTER
(utført av Multiconsult)

Borpunkt	X	Y	Z
1	6445812.4	441269.5	6.2
2	6445830.0	441285.30	2.20
3	6445856.1	441302.8	-6.9
4	6445878.3	441329.8	-4.9
5	6445903.8	441349.1	-4.1
6	6445929.0	441369.5	-2.0
7	6445955.9	441386.1	1.4

VEDLEGG 7 – DIGITALE BORLOGGER FRA MULTICONSULT

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10208310-0

Oppdragsnavn:
otra

Dato:
13.11.18

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder
1	Totalsondering	15.11.18	Svein			

Dybde:	Beskrivelse:
--------	--------------

0-1,9	jord-steinete
-------	---------------

1,9-4,4	sand
---------	------

4,4-4,7	litt grus
---------	-----------

4,7-6	sand
-------	------

6-9,1	stein-grus
-------	------------

9,1-23	sand
--------	------

23-24	mulig leire
-------	-------------

24-48,5	sand
---------	------

48,5-49,7	sand-silt
-----------	-----------

49,7-65,7	sand
-----------	------

Stopp:

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder
2	Totalsondering	12.11.18	preben			

Dybde:	Beskrivelse:
--------	--------------

0-1,3	jord-grus-stein
-------	-----------------

1,3-16	sand- lagvis grus
--------	-------------------

16-58,1	grus-sand
---------	-----------

58,1-58,5	antatt leire
-----------	--------------

58,5-60,2	antatt sand
-----------	-------------

60,2-	
-------	--

Stopp:

Vanndybde:

Klokken:

Notat:

Multiconsult

Digital borebok

Oppdragsnr:
10208310-0

Oppdragsnavn:
Gangbro over Otra

Dato:
05.11.18

Beskrivelse:
Flåte høyde er 0,7m

Sonderinger utført med: 605-2012

BPnr: 3 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 13.11.18 Borleder: OEB/PB

Prøveserie:

Dato: Borleder

Dybde: Beskrivelse:

0,0-4,5 Ant, sand

4,5-23,7 Ant, sand/grusig

23,7-30,2 Ant, morene

30,2-32,0 Ant,sand/grus

Stopp: 32 Vanndybde: 7 Klokken: 10:00

Notat:

BPnr: 4 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 12.11.18 Borleder: Ole Erik

Prøveserie:

Dato: Borleder

Dybde: Beskrivelse:

0,0-3,0 Ant, sand

3,0-26,5 Ant, sand/grusig

26,5-32,5

CPTU-4482. 12.11.2018

klokken 12:40 4,5m vanndybde

0,0-2,3 CPTU, stopp pga faste masser

Stopp: 32,5 Vanndybde: 4,8 Klokken: 10:00

Notat:

Oppdragsnr:
10208310-0

Oppdragsnavn:
Gangbro over Otra

Dato:
05.11.18

Beskrivelse:
Flåte høyde er 0,7m

Sonderinger utført med: 605-2012

BPnr: 5 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 09.11.18 Borleder: OEB/PB Dato: Borleder: Prøveserie:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-0,3 Ant, sand/grus

0,3-4,5 Ant, sand

4,5-31,0 Ant, sand/grusig

Stopp: 31,0 Vanddybde: 3,8 Klokken: 10:00

Notat:

Mistet 4 borstål, 5 tapper og en krone.

BPnr: 6 Sonderingstype: Totalsondering Dato: 08.11.18 Borleder: oeb/pb Dato: Borleder: Prøveserie:

Dybde: Beskrivelse:

0,0-0,4 Ant, mudd

0,4-9,4 Ant, sand/grusig

9,4-33,0 Ant, sand/grus

33,0-47,0 Ant, morene

Stopp: 47,0 Vanddybde: 2 Klokken: 13:30

Notat:

Oppdragsnr:
10208310-0

Oppdragsnavn:
otra

Dato:
13.11.18

Beskrivelse:

Sonderinger utført med:

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder
7	Totalsondering	16.11.18	preben			

Dybde: Beskrivelse:

0-3,6 mye stein

3,6-6,3 sand med noe stein i

Stopp: Vanndybde: Klokken:

Notat:

Svar Svar til alle Videre send Direktemelding

ons. 05.12.2018 11:03

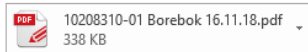


jostein.aasen@multiconsult.no

RE: 10208322 Gangbru over Otra: Digital borelogg Tot 7

Til Michael Laubo

Kopi tracey.raen@multiconsult.no



Hei Michael,

Legger ved siste utgave av borboka. Som du vil se, så er det kun markert masseantakelse ned til 6,3 m dybde. Har nå snakket med borleder, og fått supplert med følgende informasjon:

6,3, - 59,7m: Antatt sand

59,7 - 65,7m: Antatt leire

Stopp i antatt løsmasser i 65,7m dybde under terreng.

Mvh,

Jostein Aasen

Multiconsult Norge AS

Jon Lilletunsvei 3, 4879 Grimstad

(+47) 37 40 20 53 | (+47) 92 46 95 56

jostein.aasen@multiconsult.no

www.multiconsult.no