



Geoteknisk datarapport
15307 nr. 2



Prosjektnr: 15307	Dato: 24.6.16	Saksbehandler: Rikter M. Vollen
Kundenr: 10027	Dato: 27.6.16	Kollegakontroll: P. Jensen

Fylke: Akershus	Kommune: Nittedal	Sted: Slattum-Kjellerholen
Adresse: -	Gnr: flere	Bnr: flere

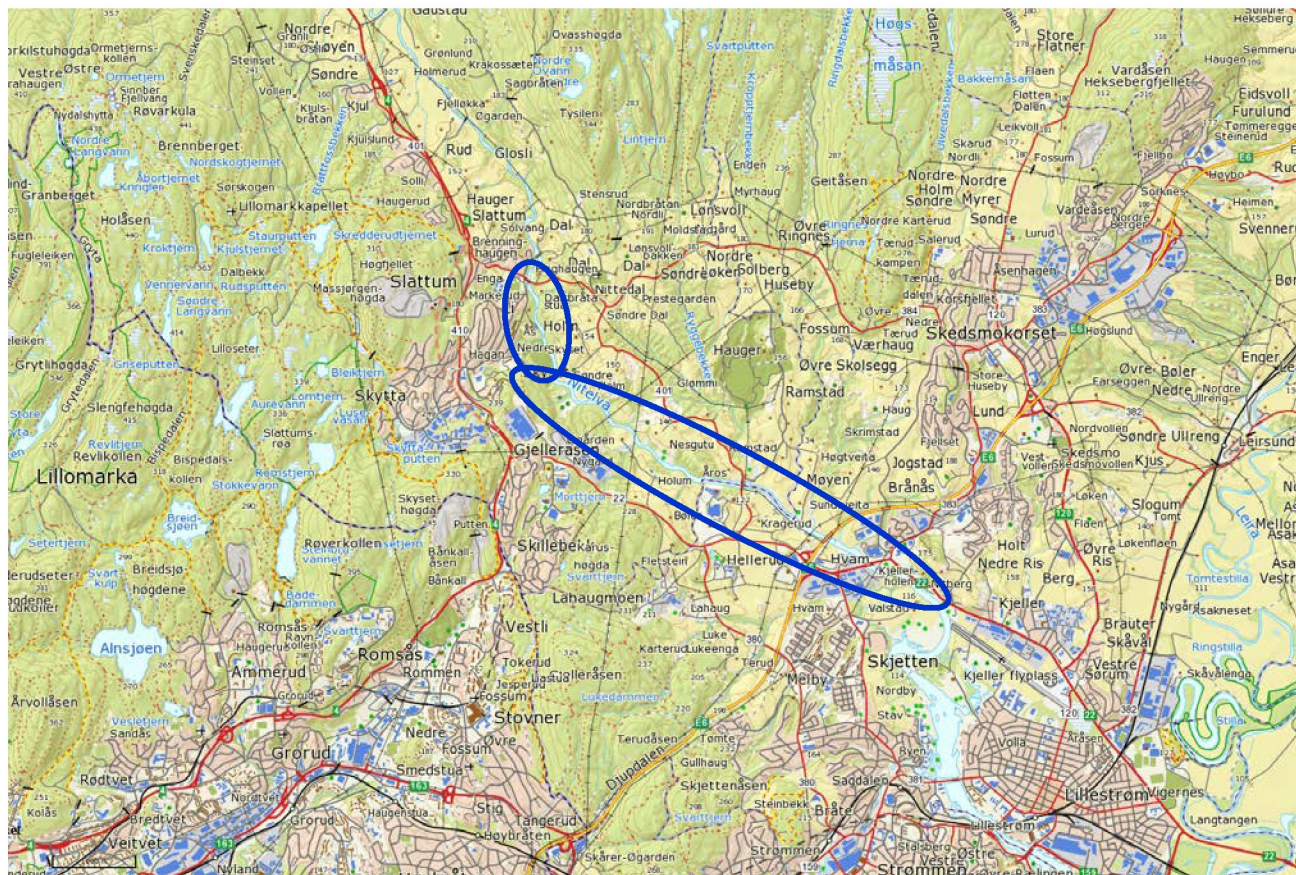
Tiltakshaver: -
 Oppdragsgiver: Cowi AS
 Rapport: 15307 rapport nr.2
 Rapporttype: Geoteknisk datarapport
 Stikkord: Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
 Euref UTM: Sone 32V, Ø0609755, N6651750

Sammendrag

Nittedal kommune planlegger etablering av ny VA-trasé i/langs Nitelva, fra Dalsbråastua og ned til Kjellerholen. I den forbindelse har Løvlien Georåd AS fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser for tiltaket.

Foreliggende rapport er en ren datarapport som beskriver de utførte undersøkelsene.

Oversiktskart



Figur 1 - Oversiktskart [4]

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Oversiktskart	3
Innholdsfortegnelse	4
Bilagsoversikt	4
1 Innledning	5
2 Utførte undersøkelser	5
3 Beskrivelse	6
4 Referanser	8

Bilagsoversikt

Situasjonsplaner og borpunkt-/koordinatliste	A
Situasjonsplan m/boreddybder del 1, M=1:2000	A1
Situasjonsplan m/boreddybder del 2-7, M=1:3000	A2-A7
Koordinat- og borpunktliste	A8
Borerresultater	B
Borerresultater totalsondering punkt 1 – 10	B1 – B9
Resultat trykksondering pkt. 1, 2, 4-8 og 10	B10 – B17
Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser	C
Løsmasseprofiler	C1 – C6
Presentasjon enaksialt trykkforsøk	C7 – C10
Treaksialforsøk	C11 – C13
Forklaringer og dokumentasjon	T
Forklaring av totalsondering	T1
Forklaring av trykksondering (CPTu)	T3
Kalibreringsskjema CPTu-sonde 4624	T9
Forklaring av løsmasseprofil	T11
Teststandarder for spesialforsøk	T12

1 Innledning

1.1 Formål

Nittedal kommune planlegger etablering av ny VA-trasé i/langs Nitelva, fra Dalsbråastua og ned til Kjellerholen. I den forbindelse har Løvlien Georåd AS fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser for tiltaket.

Foreliggende rapport er en ren datarapport som beskriver de utførte undersøkelsene.

1.2 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Cowi AS, representert ved Pål Haavengen.

1.3 Underleverandører

Akershus Grunnboring AS har utført grunnundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Rikke Marie Vollan har befart området 11. og 12. april 2016.

2.2 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført totalt 10 totalsonderinger, 8 trykksondering, 5 prøveserier og nedsatt 5 poretrykksmålere.

Totalsonderingene er opptegnet på profil i bilag B1 – B9. Resultater fra trykksonderingen er tegnet opp i Bilag B10 – B17, se bilag T9 for kalibreringsskjema for benyttet sonde. Se bilag T1 og T3 for generell forklaring av sonderingsmetodene. En oversikt over grunnundersøkelsene i plan er gitt i situasjonsplan, se bilag A1-A7.

I tabell 1 har vi oppsummert utførte grunnundersøkelser i området.

Tabell 1 – Oversikt over grunnundersøkelser

Borpunkt	TOT	CPTu	Vann-standsør	Prøvetagning	
				Poseprøve	Ø54 mm
1	X	X	1 stk		
2	X	X		4 stk	6 stk
3	X			5 stk	
4	X	X		4 stk	4 stk
5	X	X	2 stk	3 stk	8 stk
6	X	X			
7	X	X		3 stk	1 stk
8	X	X			
9	X				
10	X	X	2 stk	3 stk	8 stk

2.3 Målearbeid

Borpunktene er innmålt av Akershus Grunnboring AS ved Knut Olav Gjerstad.

På grunnlag av utførte grunnundersøkelser og målearbeid er det laget en koordinat- og borpunktliste, se bilag A2.

2.4 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabellen under.

Kode iht. [1]	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	22
10.2	Vanninnhold (w)	22
10.5	Konsistensgrenser v/ konus	4
11.1	54 mm sylinder, leire, rutine	27
12.11	Treksialforsøk (CAU)	3

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert i bilag C1 – C13, se bilag T11 for forklaring av løsmasseprofil.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

Området som er undersøkt omfatter de antatt mest «kritiske» skråningene langs Nitelva, med tanke på stabilitet som følge av grøftegraving langs elvekant/-bunn, fra Dalsbråastua og ned til Åros/Lillesund (trasé fra Lillesund til Kjellerholen dekkes av tidligere utførte grunnundersøkelser).

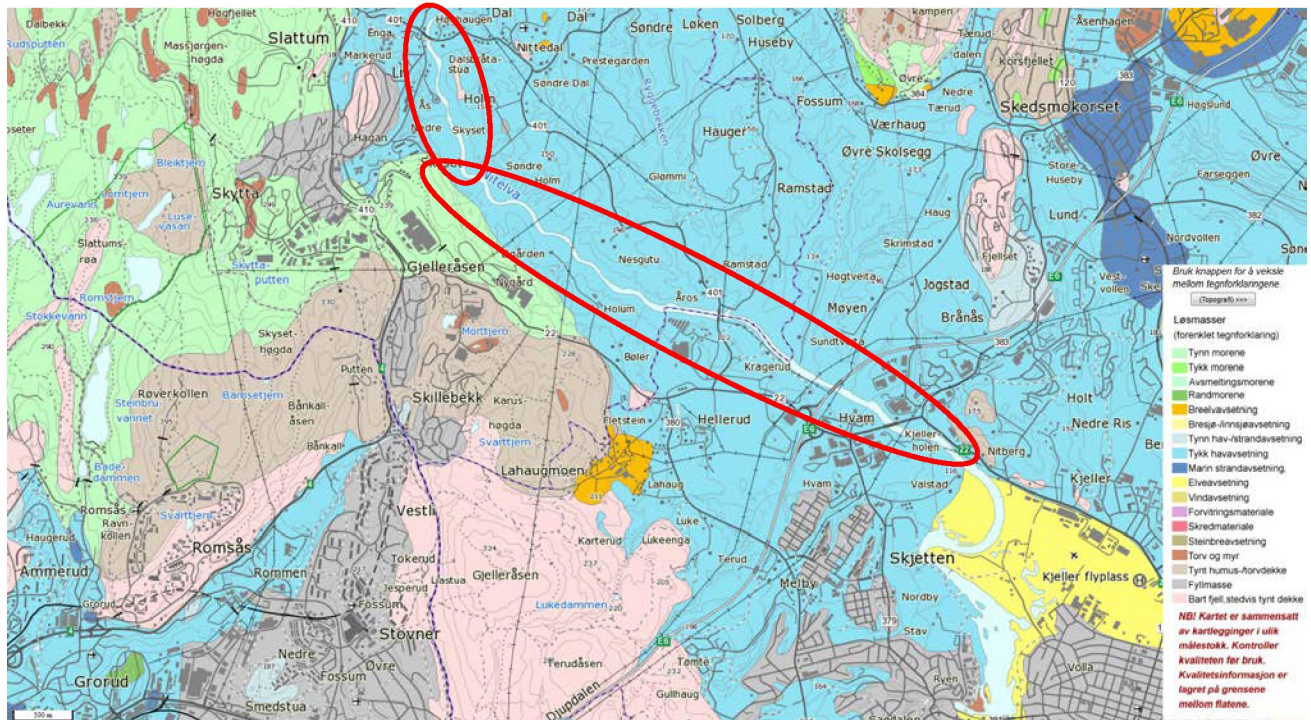
Områdene langs elva preges i all hovedsak av land- og skogbruksarealer. Stedvis er det noe tettere bebyggelse, med boligområder fra Slattum RA til Dalsbråastua, og næringsbygg ved Hvam/Kjellerholen. I tillegg vil tiltaket omfatte graving nær fire broer over Nitelva;

- Fv401 Kirkeveien ved Dalsbråastua
- Fv 401 Årosveien/Åros bru ved Åros
- E6 ved Hvam
- Fv22 ved Kjellerholen

Høyde og helning på elveskråningene varierer sterkt, men de høyeste skråningene med betydelig løsmassedekke er opp mot 30 m høye. De fleste større skråningene har imidlertid en høyde på ca. 15-20 m.

3.2 Løsmasser

Fra NGUs løsmassekart [2] forventes det havavsetninger av leire/silt (blå) over morene (grønn). Se Figur 2.



Figur 2 – Kvartærgeologisk løsmassekart [2]

Lagdelingen av løsmasser på tomten er generelt som følger:

- 1) Fast tørrskorpeleire/silt øvre 2-4 m
- 2) Middels fast til fast leire og siltig leire, tykkelse varierer fra ca. 2 m i punkt 3 til over 40 m i punkt 2. Stedvis sensitiv, mulig kvikk, leire.
- 3) Morene før berg i enkelte punkter. Det er boret 2-6 m ned i morene i pkt. 6-8, avslutning i morene.

Laboratorieanalyser viser at leira er middels fast til fast. Sensitivitet varierer fra lite sensitiv til meget sensitiv. Vi har vurdert mulig forekomst av sensitiv leire som følger, og oppsummert sammen med tolket tykkelse på tørrskorpa og dybde til faste masser;

Borepunkt	Tørrskorpeetykkelse	Dybdeintervaller sensitiv leire	Dybde til faste masser
1	4 m	6-13 m, 17-19 m (avsluttet på ca. 20 m)	avsluttet i leire
2	4,5 m	8-20 m, 33-37 m (avsluttet på ca. 40 m). Kvikkleire 10-11 m.	avsluttet i leire
3	4 m	ingen forekomst	ca. 5 m (1 m morene over berg)
4	2 m (tørrskorpeaktig til 6 m)	7,5-10 m	avsluttet i leire
5	4 m	12-24 m, fra 29 m til stopp på ca. 31 m dybde. Kvikkleire 13-18 m.	avsluttet i leire
6	4 m	19-22 m.	ca. 26 m (morene)
7	4 m	ingen forekomst	ca. 14 m (morene)

8	3,5 m	ingen forekomst	ca. 20 m (morene)
9	3 m	borprofil usikkert pga. fast topplag	
10	3-4 m	fra 12 m, unntaksvis fra 20-21 m. Kvikkleire 14-16 m	avsluttet i leire

Utførte konsistensgrenseforsøk viser at leiren på stedet er generelt lite plastisk, med målt plastisitetsindeks $I_p = 5,1-10,5 \%$.

3.3 Berg

Det er boret i antatt berg i 1 av 10 totalsonderinger.

Det er observert berg i dagen flere steder langs elva, se markering på situasjonsplan i bilag A1-A7. Observasjonene er en sammenstilling av observert berg i dagen basert på egne befaringer, samt rapportert berg i dagen fra eksterne datarapporter.

Generelt ser det ut til å gå en nordvest-/sørøstvendt fjellrygg langs elvas nordøstside, hvor berget ligger i dagen flere steder. Elva synes generelt å ligge i en slags korridor mellom to fjellrygger langs elva.

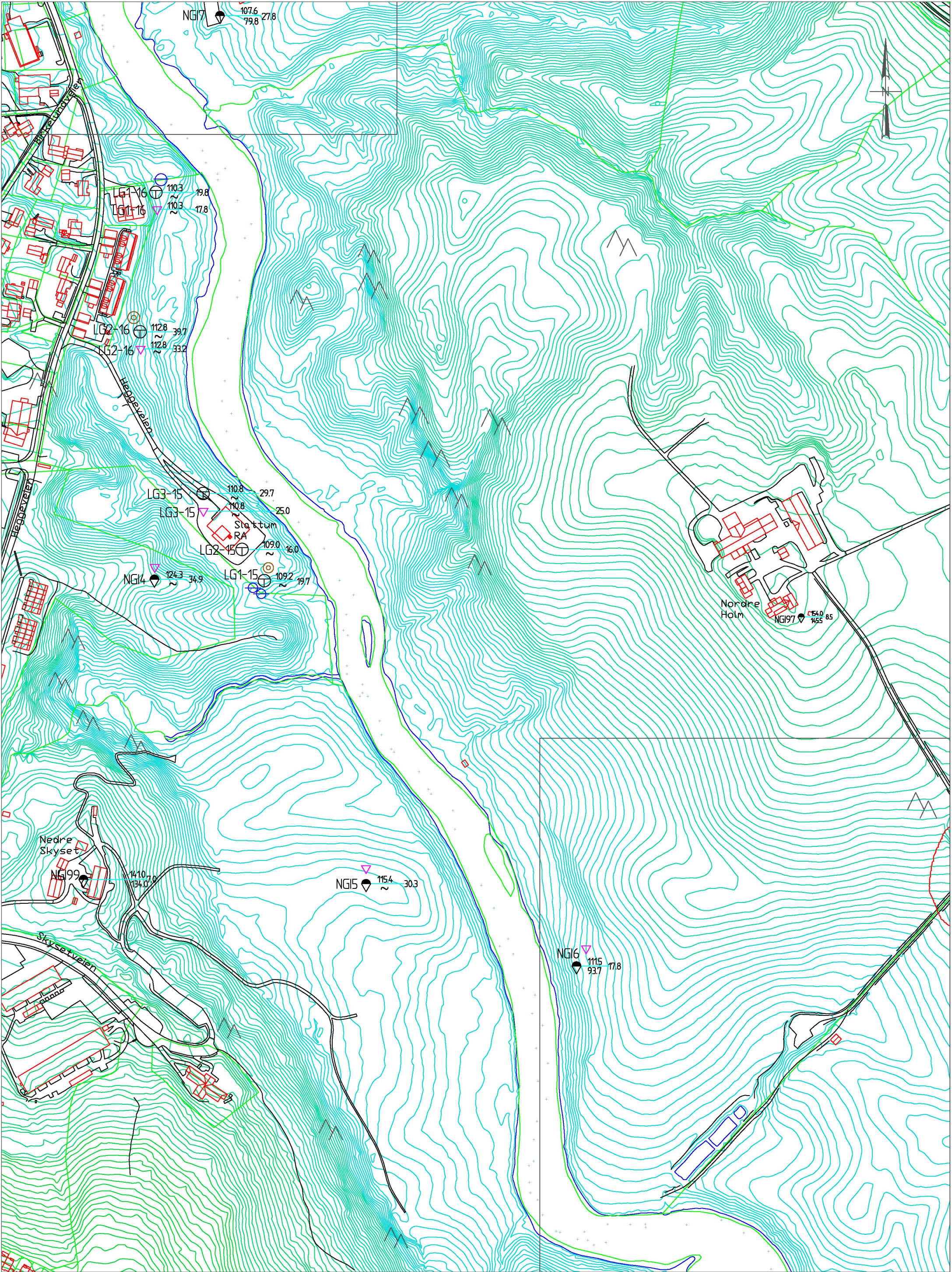
3.4 Grunnvann / poretrykksituasjon

Avlesning av poretrykksmålerne 30.5.16 ga følgende resultater:

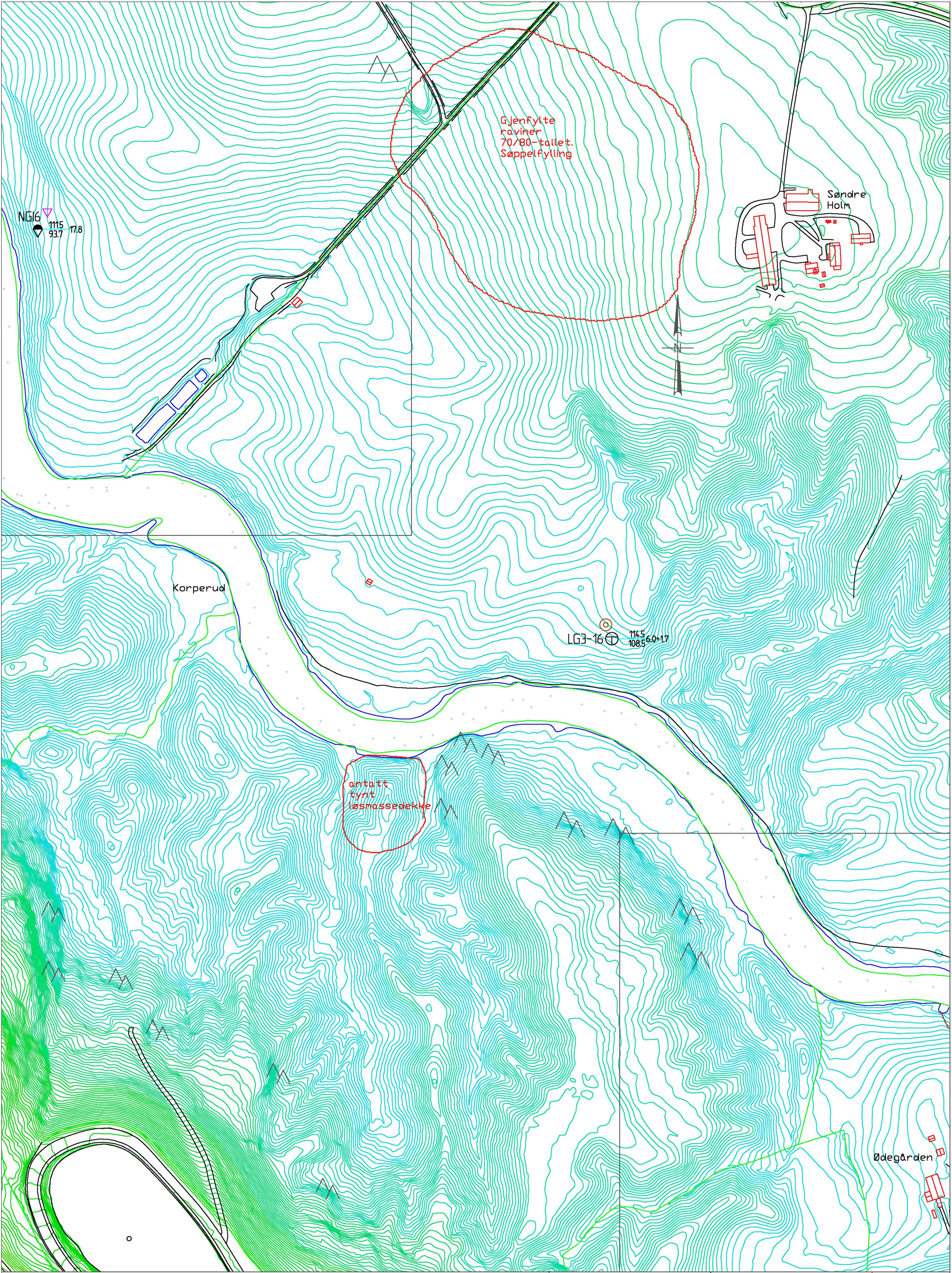
Punkt	Målt poretrykk ved spiss [kPa]	Tilsvarende kotenivå grunnvann	Målt ift. terreng	Poretrykksutvikling
1 (spiss kote +104,3)	45	+108,8	1,5 m under	-
5 (spiss kote +108,9)	30	+111,9	3,0 m under	3,0 kPa/m
5 (spiss kote +104,9)	42	+109,1	5,8 m under	
10 (spiss kote +108,7)	38	+112,5	2,2 m under	6,2 kPa/m
10 (spiss kote +104,7)	63	+111,0	3,7 m under	

4 Referanser

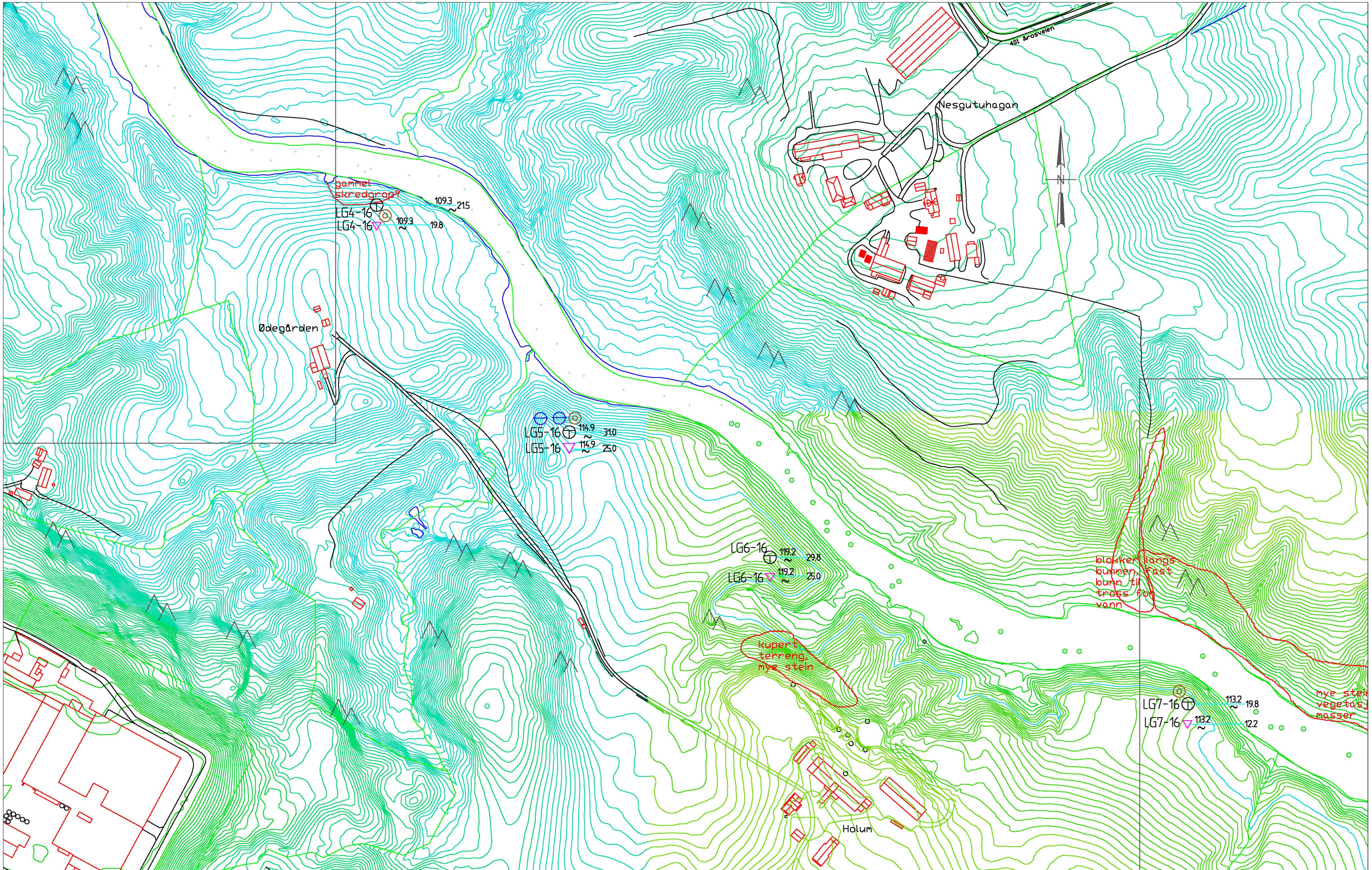
- [1] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.
- [2] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [3] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://kart.statkart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>.
- [4] Norges Geologiske Undersøkelse, «Berggrunnskart,» [Internett]. Available: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Berggrunn/>.

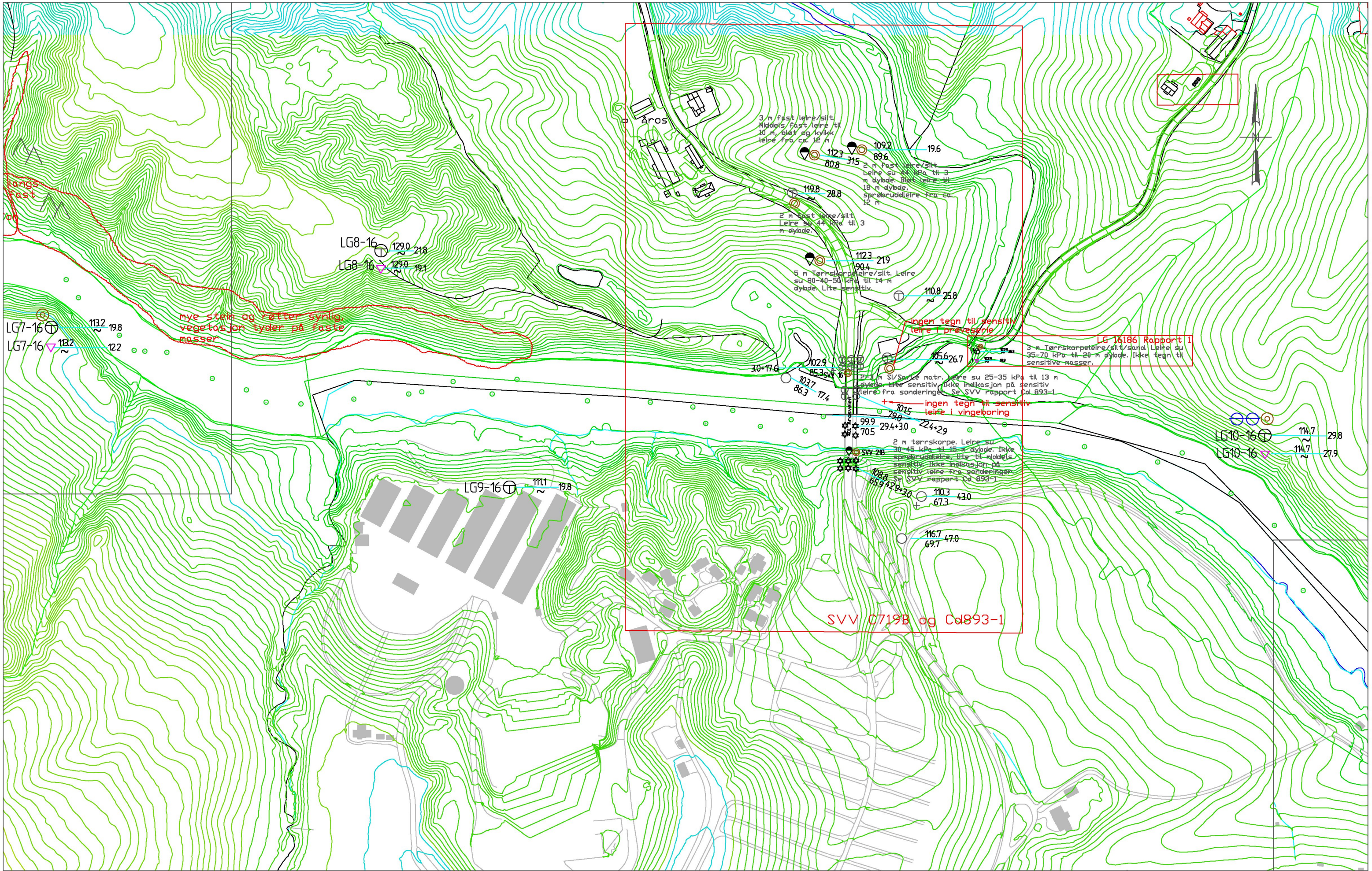


PKT.NR. TOTALSONDERING				TERRENGNIVA BERGNIVA	BORDYBDE+BORET I BERG	PRØVESERIE		 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georaad.no			Tiltakshaver Nittedal kommune		Bilag nr. A2	Tegning nr. A302
CPTU				VANNSTANDSRØR							Oppdragsgiver Cowi AS		Prosjekt nr. 15307	Målestokk 1:3000
DREIETRYKSSONDERING				BERG I DAGEN							Prosjekt VA Nitelva – skredfarekartlegging		Dato 19.5.16	Revisjon
VINGEBØRING											Tegningsstiftel Situasjonsplan del 2		Tegnet RMV	Kontrollert PL



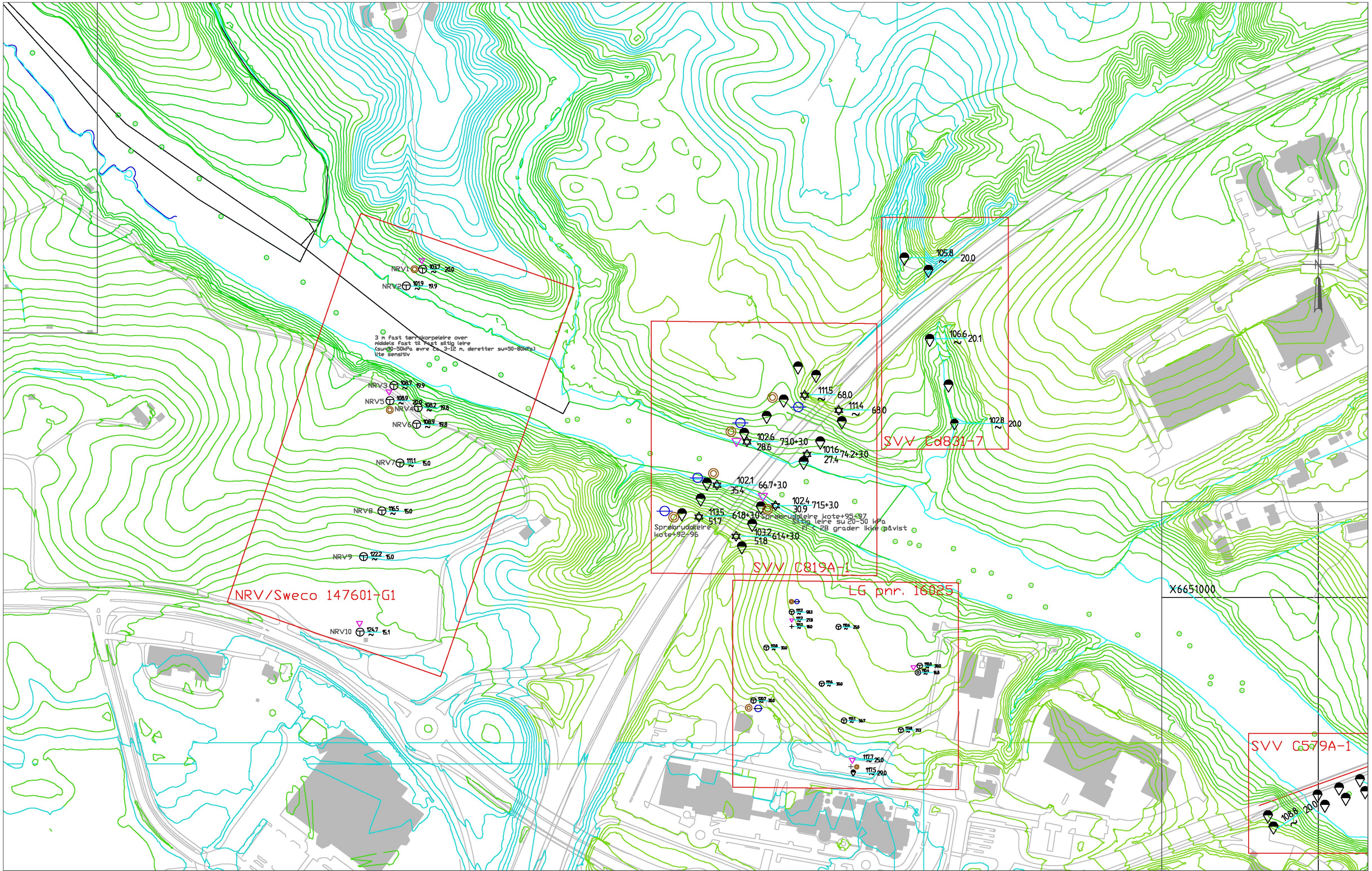
PKT.NR.		PRØVESERIE		Tiltakshaver		Bilag nr.	Tegning nr.
TOTALSONDERING	 TERRENGNIVA	BORDYBDE+BORET I BERG		LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georad.no		A3	A303
DREIETRYKSSONDERING				Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georad.no		Prosjekt nr. 15307	Målestokk 1:3000
CPTU		BERG I DAGEN		Prosjekt VA Nitelva – skredfarekartlegging		Dato 20.05.16	Revisjon
				Tegningsstittel Situasjonsplan del 3		Tegnet RMV	Kontrollert PL





PKT.NR. TOTALSONDERING			TERRENGNIVÅ BERGNIVÅ			BORDYBDE+BORET I BERG			VINGEBORING			VANNSTANDSRØR		
CPTU						ENKEL SONDERING			BERG I DAGEN					
DREIETRYKKSONDERING						BERGKONTROLLBORING								

 LØVLIE GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no			Tiltakshaver Nittedal kommune			Bilag nr. A5			Tegning nr. A305		
Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georaad.no			Oppdragsgiver Cowi AS			Prosjekt nr. 15307			Målestokk 1:3000		
			Prosjekt VA Nitelva – skredfarekartlegging			Dato 20.05.16			Revisjon		
			Tegningsstiftel Situasjonsplan del 5			Tegnet RMV			Kontrollert PL		



NRV/Sweco 147601-G1

SVV C831-7

SVV C819A-1

LG pnr. 16025

SVV C579A-1

PKT.NR
TOTALSONDERING
TERRENGNIVA
BERG NIVA
BORDYBDE+BORET IBERG

PRØVESERIE



VANNSTANDSRØR



CPTU



BERGKONTROLLBORING

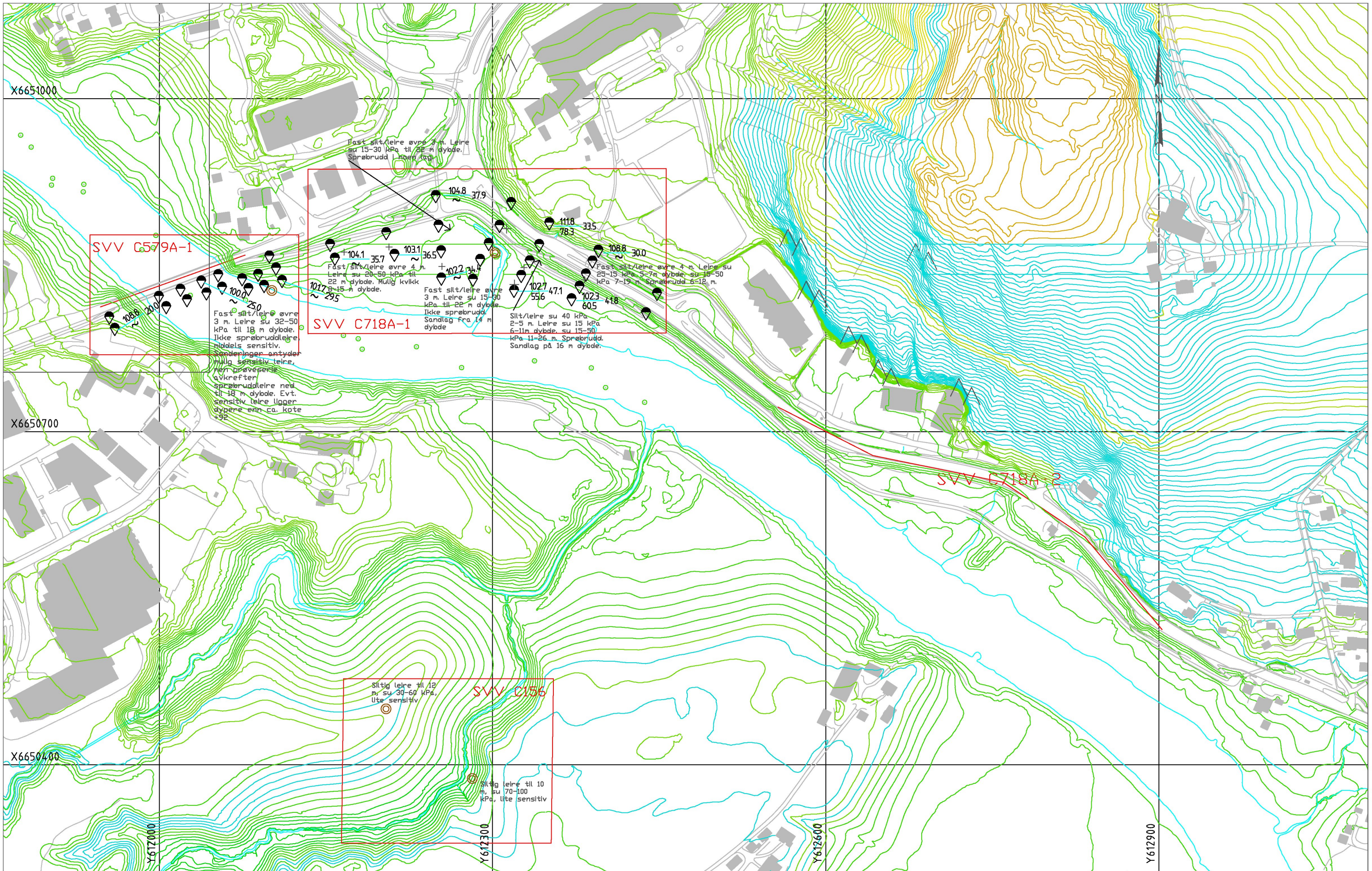


DREIETRYKKSONDERING



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georad.no

Tiltakshaver	Nittedal kommune	Bilag nr.	A6	Tegning nr.	A306
Oppdragsgiver	Cowi AS	Prosjekt nr.	15307	Målestokk	1:3000
Prosjekt	VA Nitelva - skredfarekartlegging	Dato	19.5.16	Revisjon	
Tegningsstiftel		Tegnet	RMV	Kontrollert	PL
Situasjonsplan del 6					



punkt	metode	x	y	z	bergkote	dybde i løsm.	boret i berg	bordybde
LG1-16		6653608.6	607738.2	110.3	-	19.8	0	19.8
LG1-16		6653608.6	607738.2	110.3	-	17.8	0	17.8
LG2-16		6653482.1	607723.9	112.8	-	39.7	0	39.7
LG2-16		6653482.1	607723.9	112.8	-	33.2	0	33.2
LG3-16		6652536.3	608640.2	114.5	108.5	6.0	1.7	7.7
LG4-16		6652176.8	608983.8	109.3	-	21.5	0	21.5
LG4-16		6652176.8	608983.8	109.3	-	19.8	0	19.8
LG5-16		6651972.4	609157.2	114.9	-	31.0	0	31.0
LG5-16		6651972.4	609157.2	14.9	-	25.0	0	25.0
LG6-16		6651859.6	609338.0	119.2	-	29.8	0	29.8
LG6-16		6651859.6	609338.0	119.2	-	25.0	0	25.0
LG7-16		6651727.6	609714.6	113.2	-	19.8	0	19.8
LG7-16		6651727.6	609714.6	113.2	-	12.2	0	12.2
LG8-16		6651796.6	610011.5	129.0	-	21.8	0	21.8
LG8-16		6651796.6	610011.5	129.0	-	19.1	0	19.1
LG9-16		6651583.5	610127.2	111.1	-	19.8	0	19.8
LG10-16		6651630.3	610807.4	114.7	-	29.8	0	29.8
LG10-16		6651630.3	610807.4	114.7	-	27.9	0	27.9

TOTALSONDERING  VINGEBORING  dybde i meter

CPTU 
PRØVESERIE 
VANNSTANDSRØR 

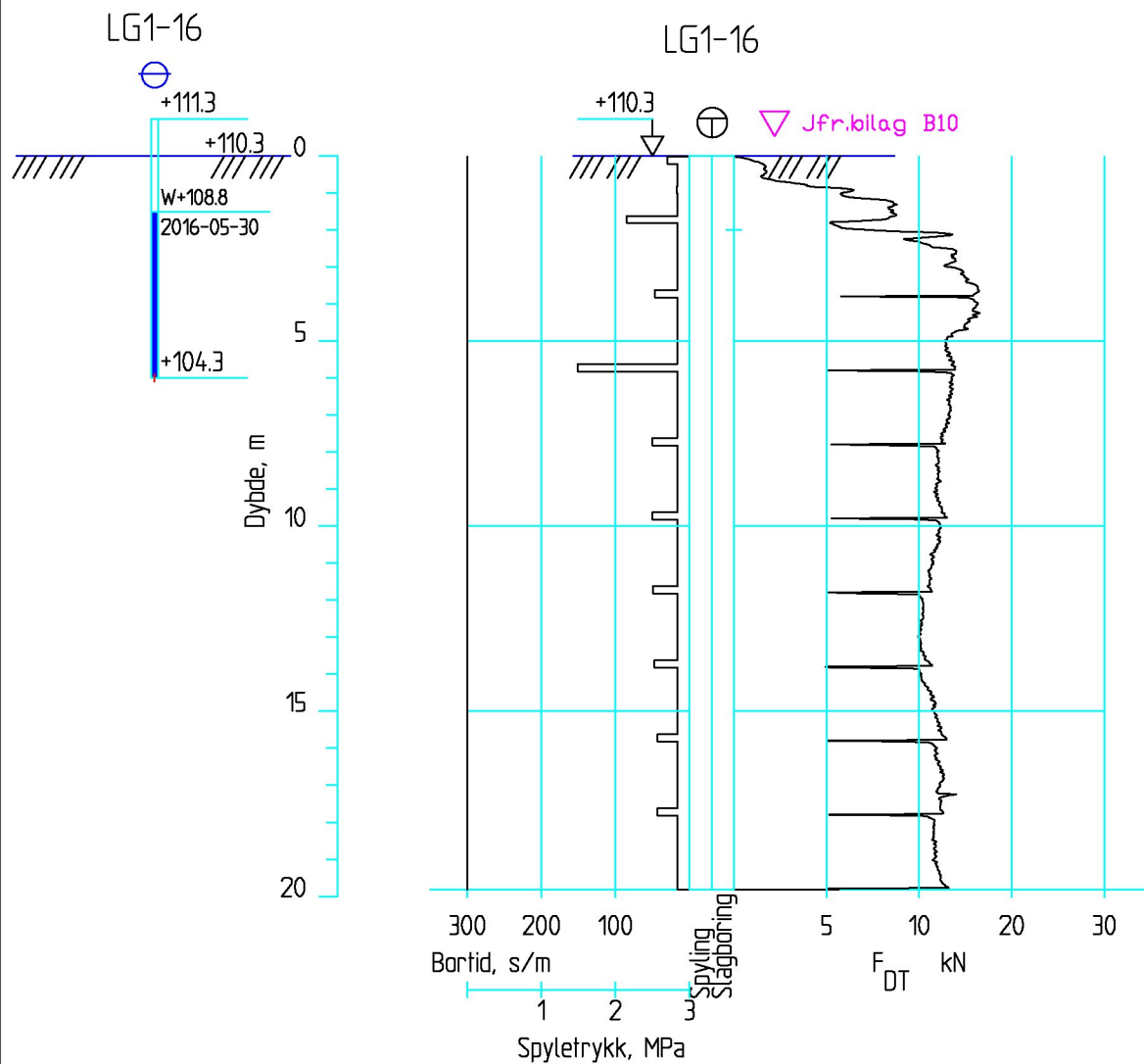
EU89 UTM-sone 32V NN2000



LØVLIE GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver Nittedal kommune	Bilag nr. A8	Tegning nr. A308
Oppdragsgiver Cowi AS	Prosjekt nr. 15307	Målestokk -
Prosjekt VA Nitelva-skedfarekartlegging	Dato 20.05.16	Revisjon
Tegningstittel Koordinat - og borpunktliste	Tegnet AL	Kontrollert RMV



TOTALSONDERING



CPTU



VANNSTANDSRØR



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Nittedal kommune

Oppdragsgiver

Cowi AS

Prosjekt

VA Nitelva-skredfarekartlegging

Tegningstittel

Totalsondering pkt. LG1-16

Bilag nr.

B1

Prosjekt nr.

15307

Dato

03.06.16

Tegnet

RMV

Tegning nr.

B301

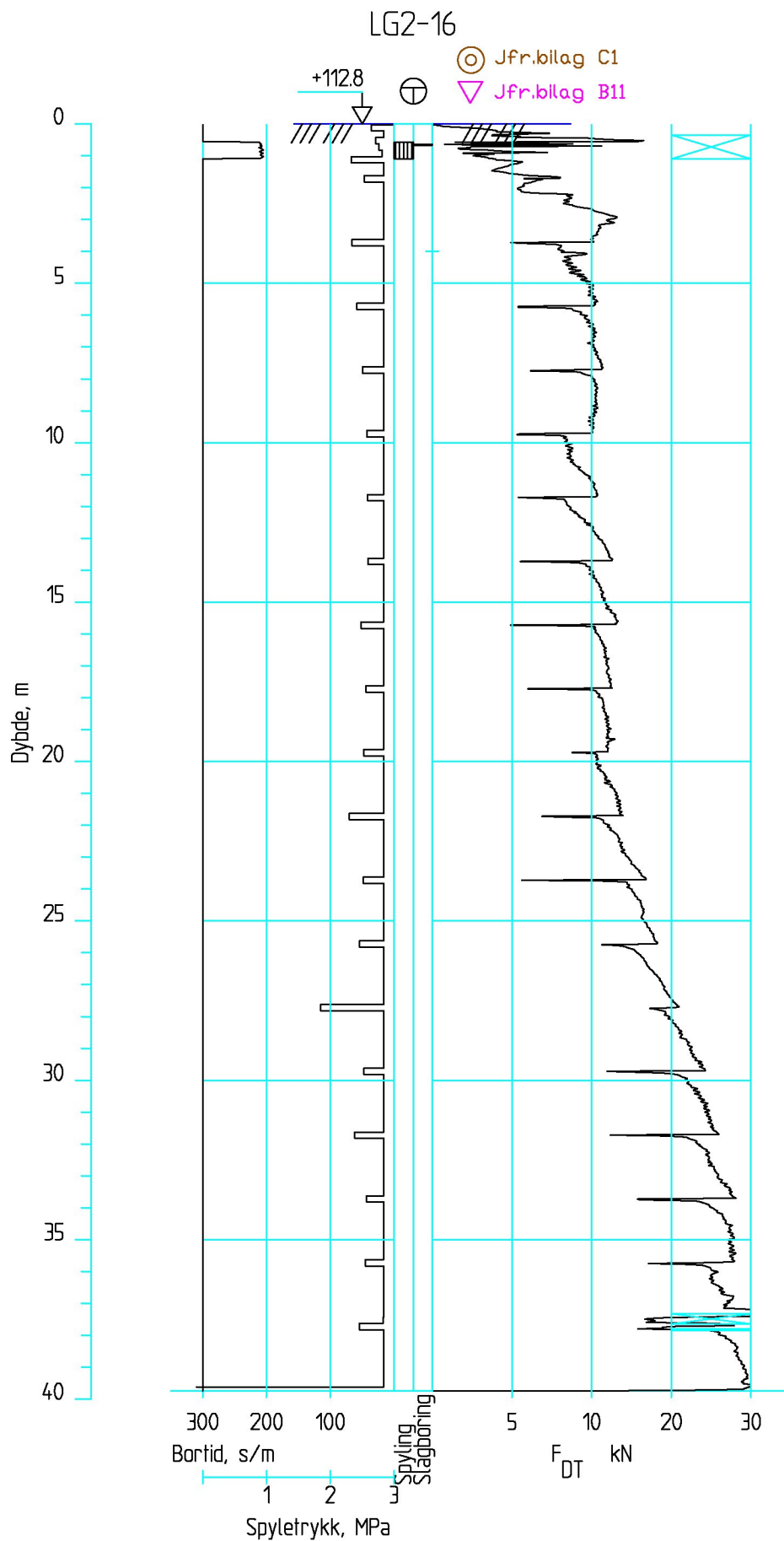
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

PL



TOTALSONDERING ⊕

CPTU ▽

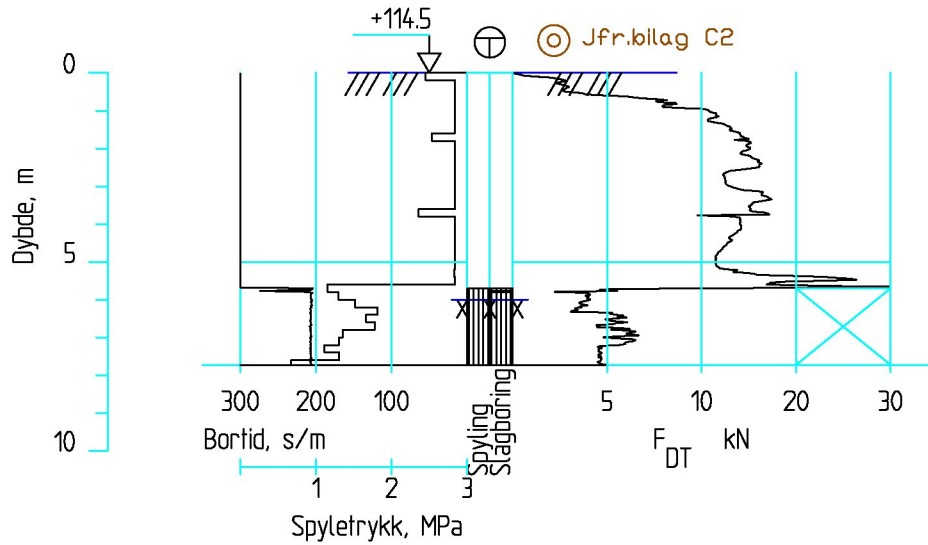
PRØVESERIE ⊙



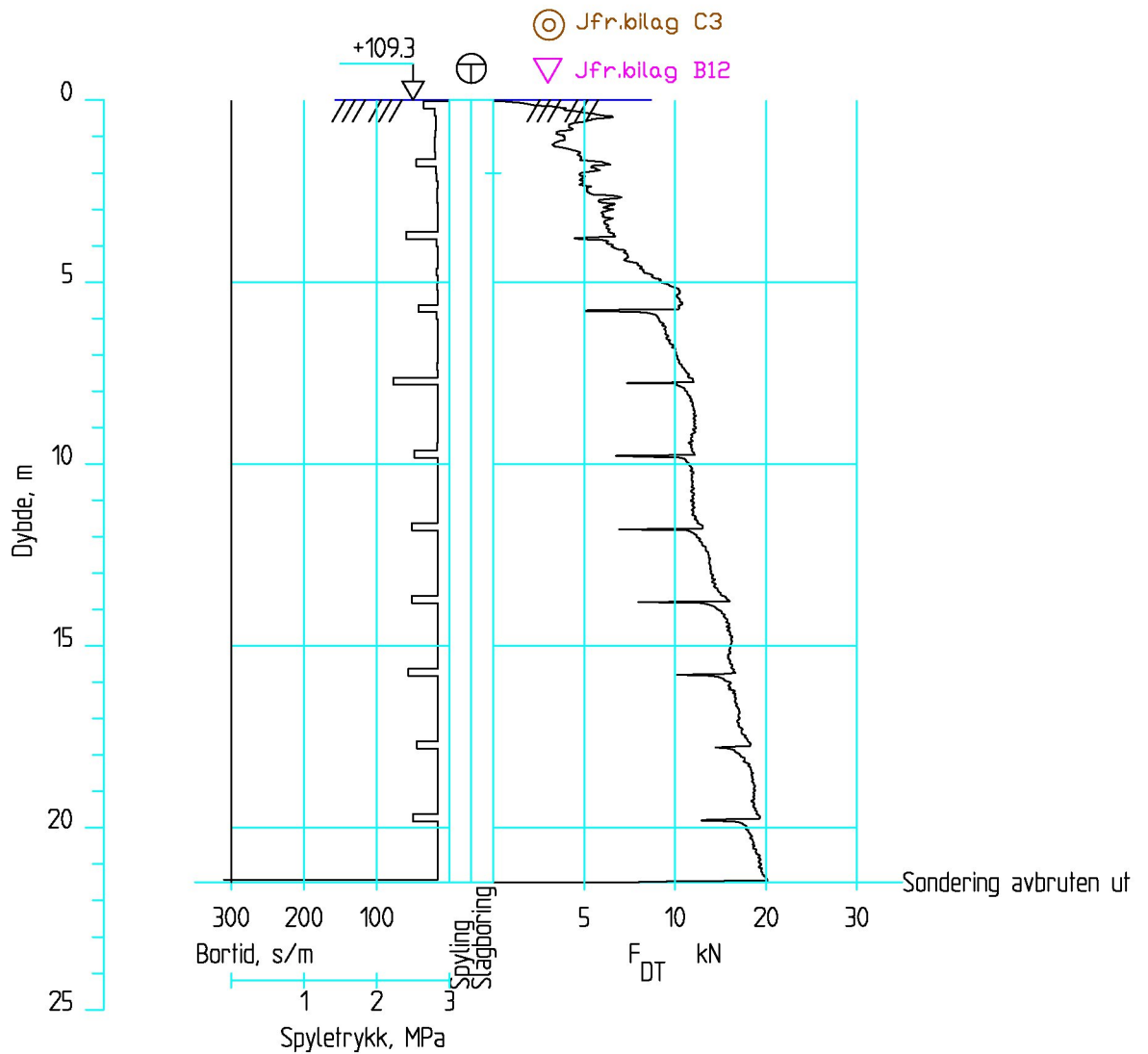
Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B2	B302
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
VA Nitelva-skredfarekartlegging	20.05.16	
Tegningsstiftel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG2-16	RMV	PL

LG3-16



LG4-16



TOTALSONDERING 

CPTU 

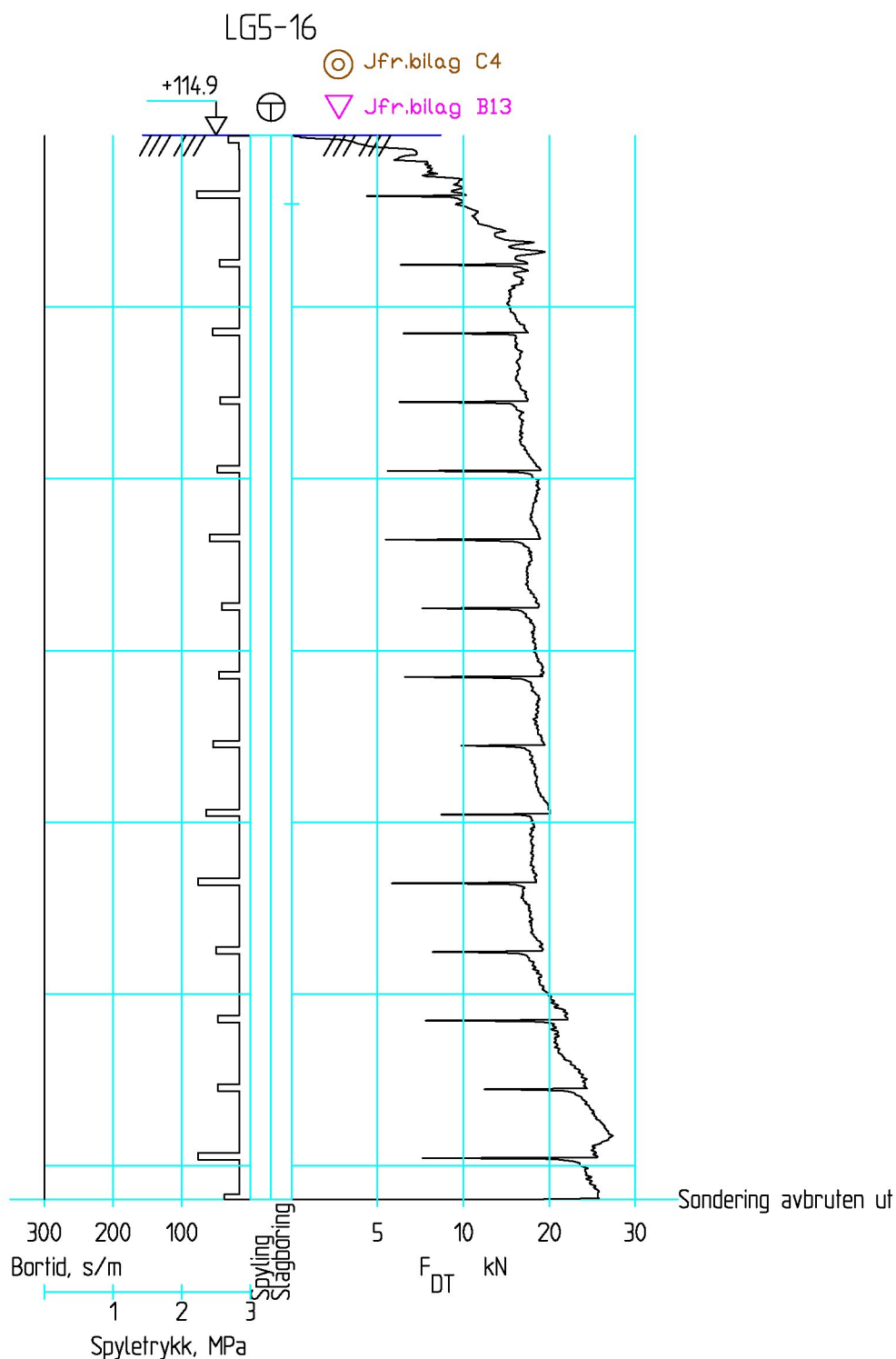
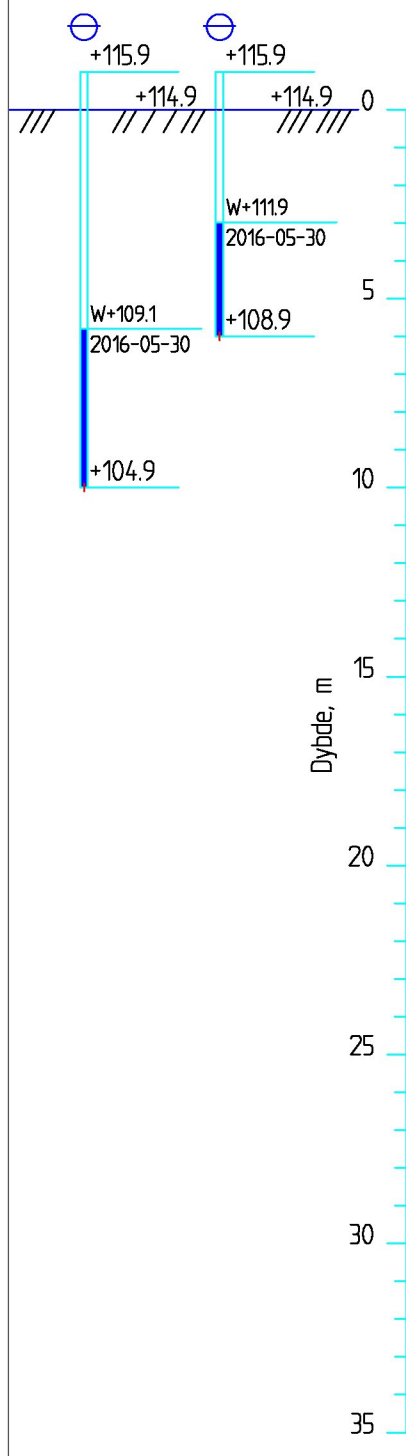
PRØVESERIE 



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B3	B303
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
VA Nitelva-skredfarekartlegging	20.05.16	
Tegningsstiftel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG3-16 og LG4-16	RMV	PL

LG5-16 LG5-16



TOTALSONDERING



CPTU



PRØVESERIE



VANNSTANDSRØR



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver

Nittedal kommune

Oppdragsgiver

Cowi AS

Prosjekt

VA Nitelva-skredfarekartlegging

Tegningstittel

Totalsondering pkt. LG5-16

Bilag nr.

E4

Prosjekt nr.

15307

Dato

03.06.16

Tegnet

RMV

Tegning nr.

E304

Målestokk

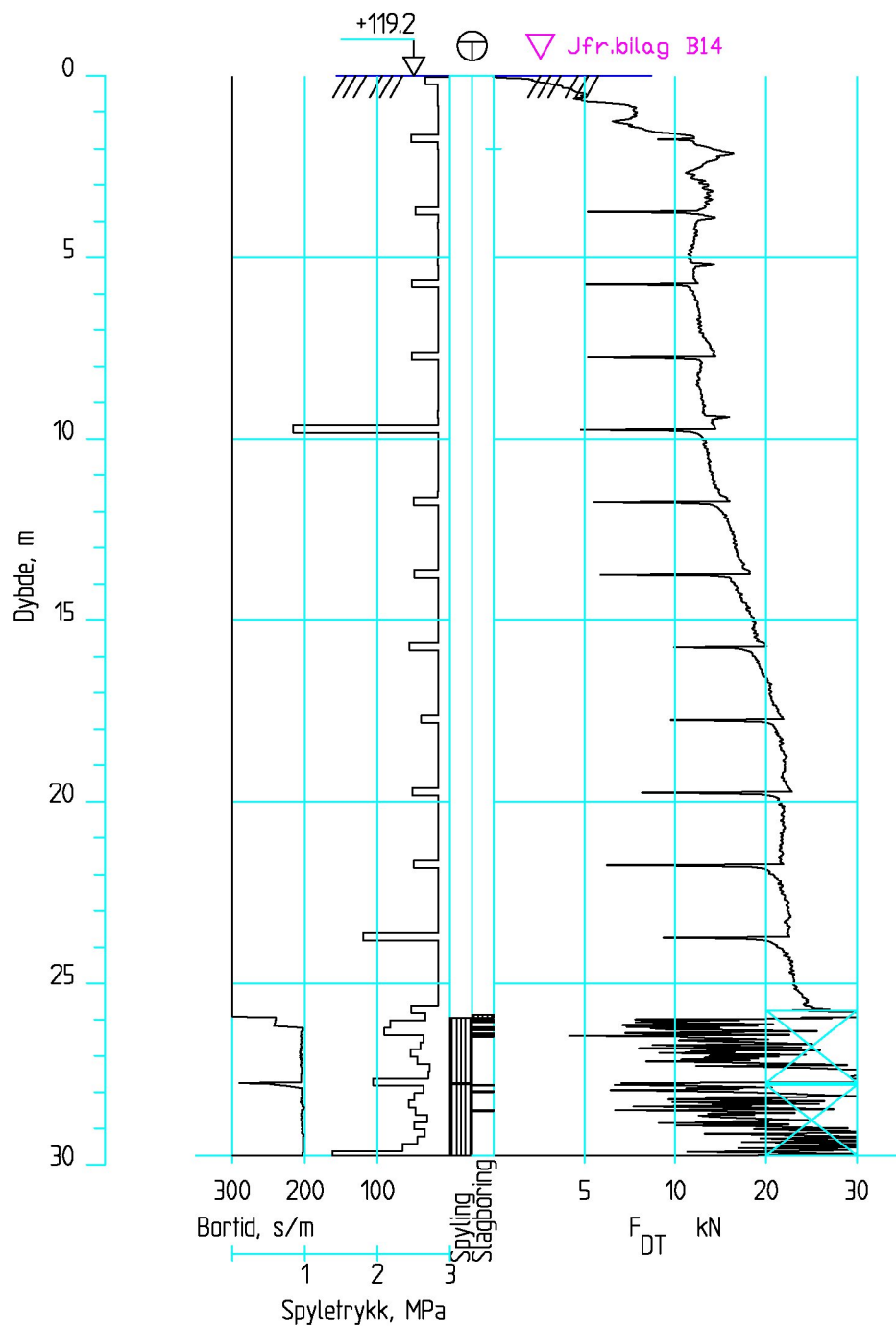
1:200

Revisjon

Kontrollert

PL

LG6-16



TOTALSONDERING



CPTU



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tilfakshaver

Nittedal kommune

Oppdragsgiver

Cowi AS

Prosjekt

VA Nitelva-skredfarekartlegging

Tegningstittel

Totalsondering pkt. LG6-16

Bilag nr.

B5

Prosjekt nr.

15307

Dato

20.05.16

Tegnet

RMV

Tegning nr.

B305

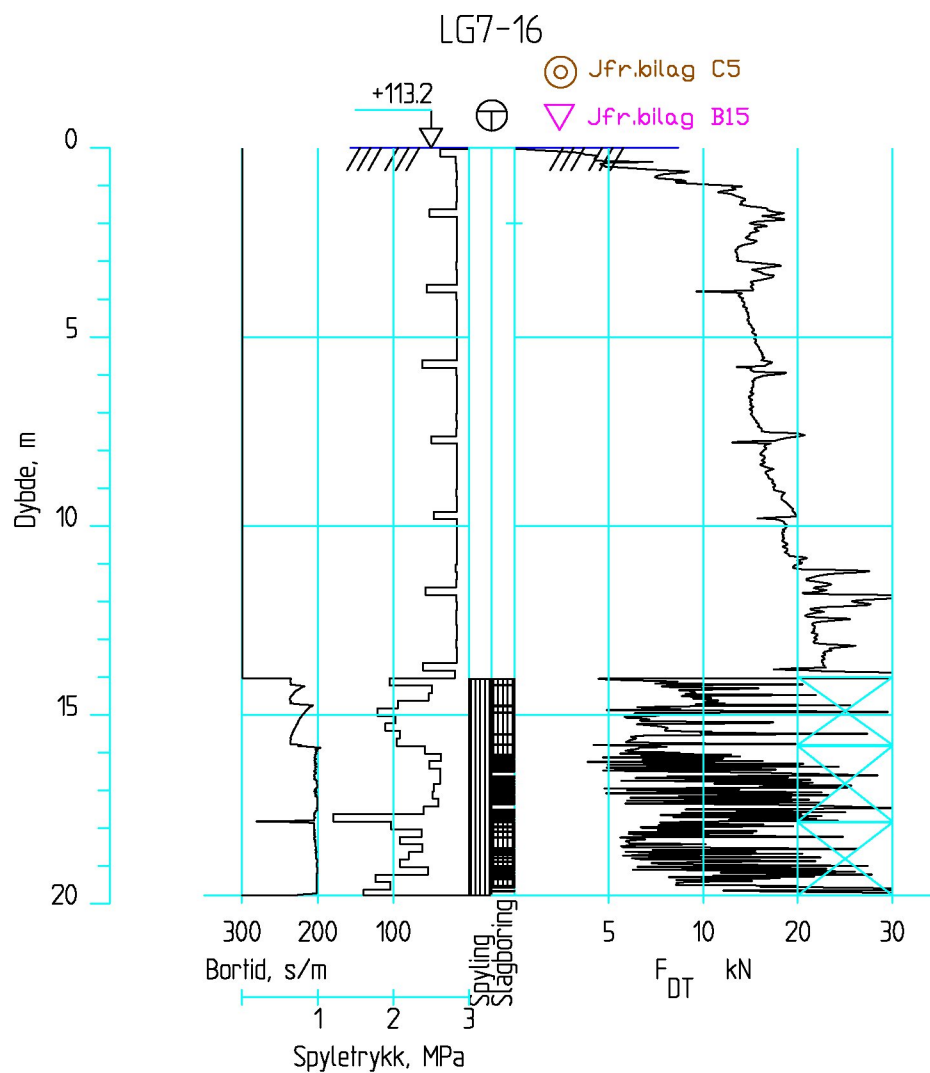
Målestokk

1:200

Revisjon

Kontrollert

PL



TOTALSONDERING ⊕

CPTU ▽

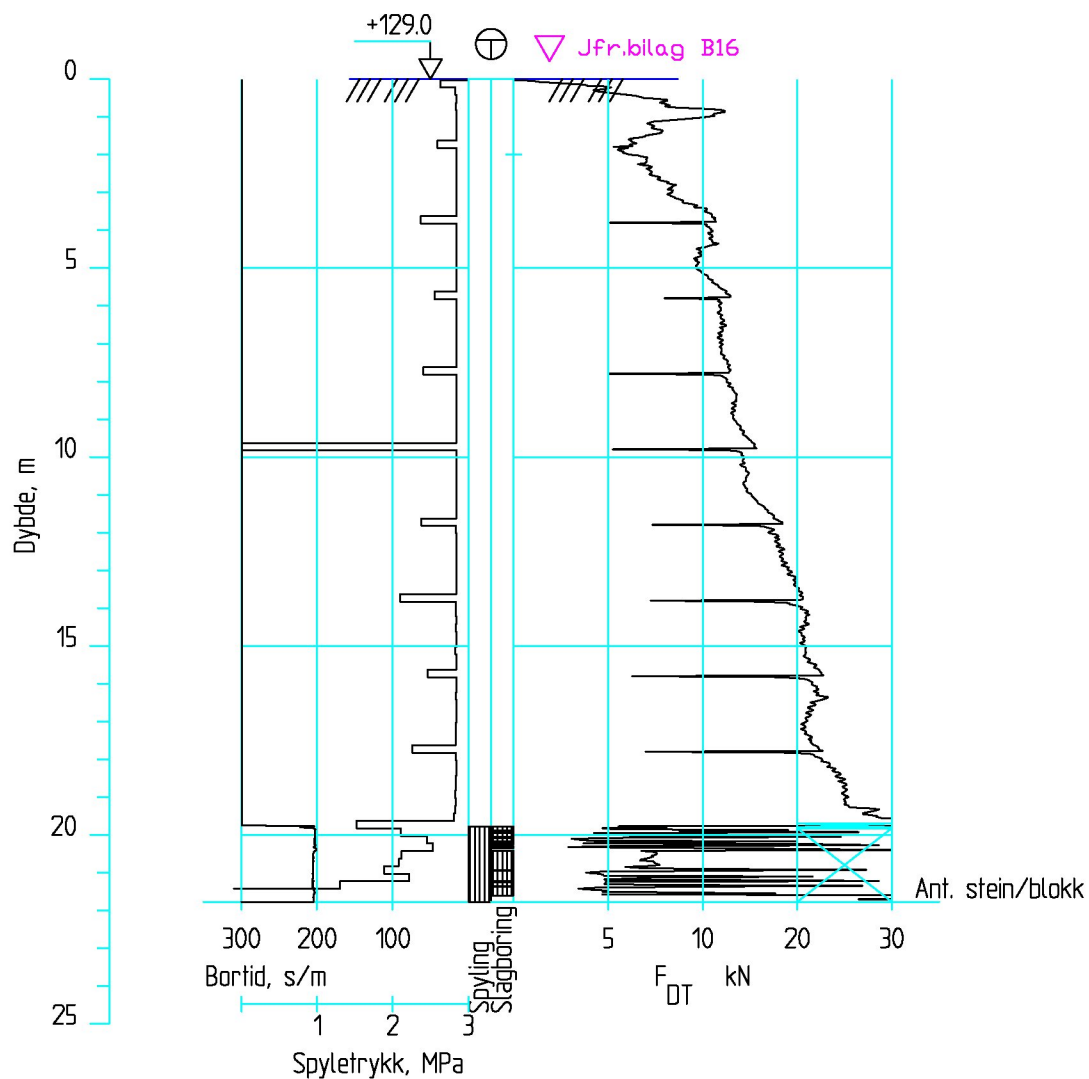
PRØVESERIE ⊙



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B6	B306
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
VA Nitelva-skredfarekartlegging	20.05.16	
Tegningstittel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG7-16	RMV	PL

LG8-16



TOTALSONDERING



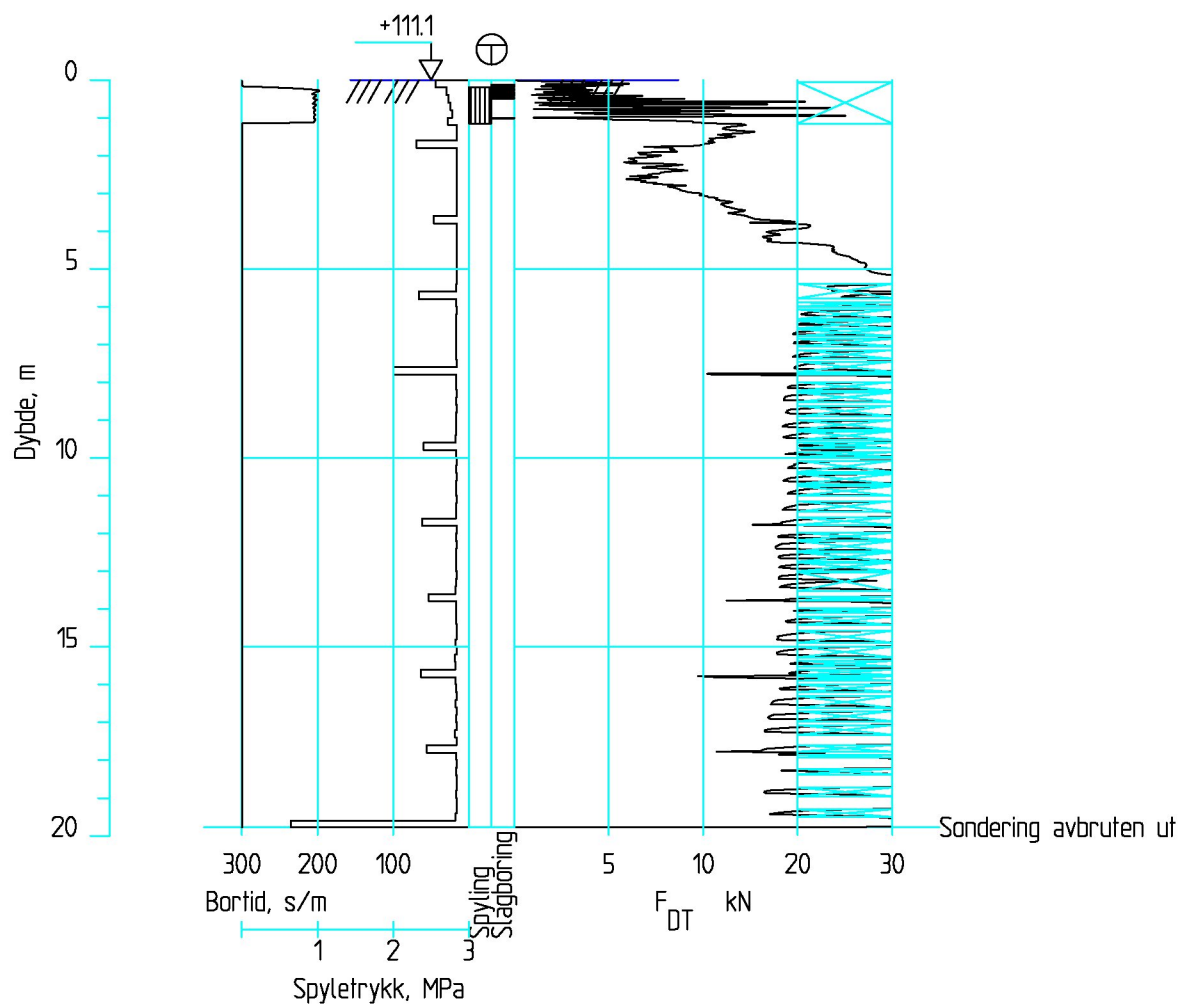
CPTU



Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B7	B307
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
VA Nitelva---skredfarekartlegging	20.05.16	
Tegningstittel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG8-16	RMV	PL

LG9-16



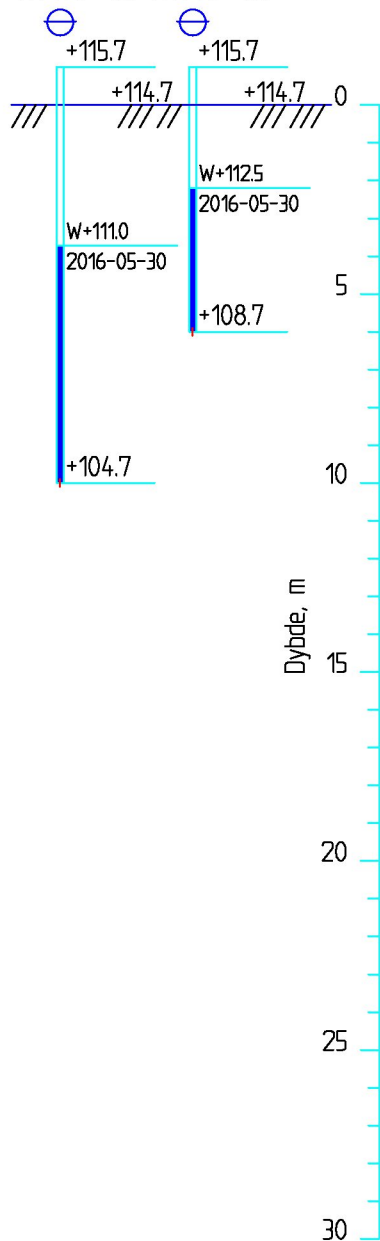
TOTALSONDERING



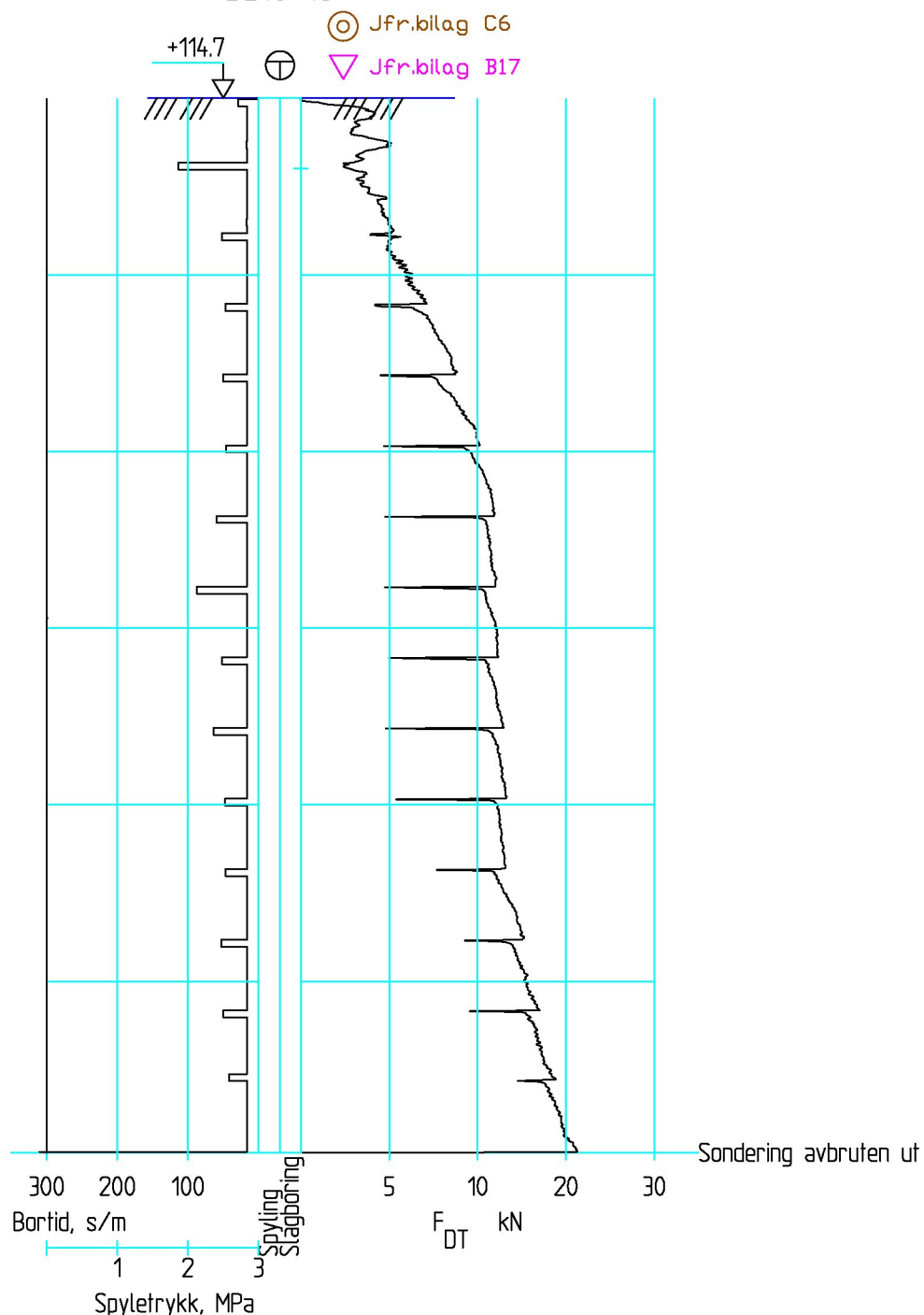
Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B8	B308
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
VA Nitelva-skredfarekartlegging	20.05.16	
Tegningstittel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG9-16	RMV	PL

LG10-16 LG10-16



LG10-16



TOTALSONDERING



CPTU



PRØVESERIE



VANNSTANDSRØR



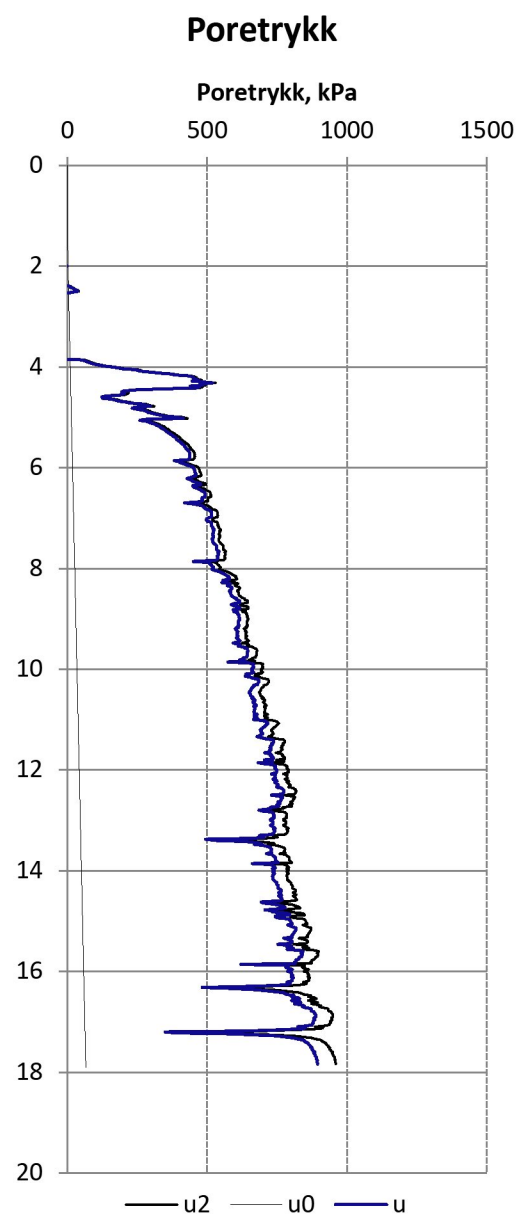
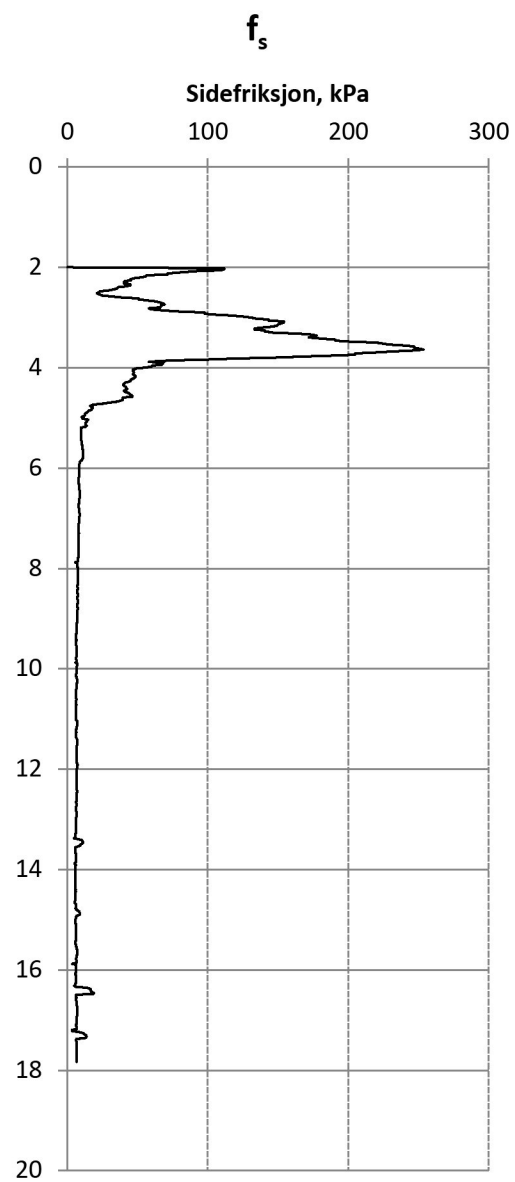
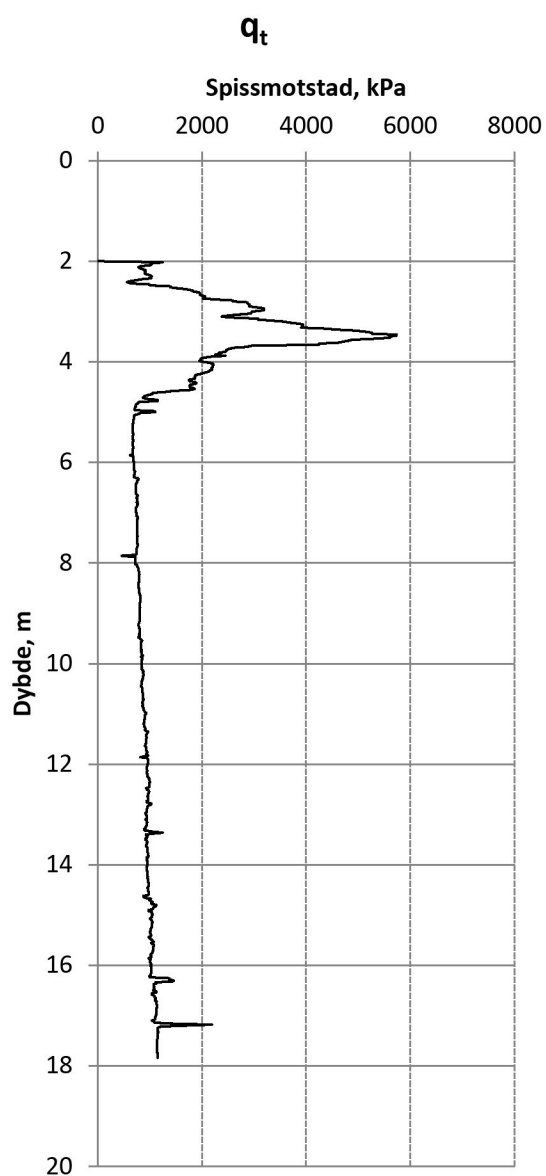
Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
Nittedal kommune	B9	B309
Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
Cowi AS	15307	1:200
Prosjekt	Dato	Revisjon
Va Nitleva-skredfarekartlegging	03.06.16	
Tegningstittel	Tegnet	Kontrollert
Totalsondering pkt. LG10-16	RMV	PL



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

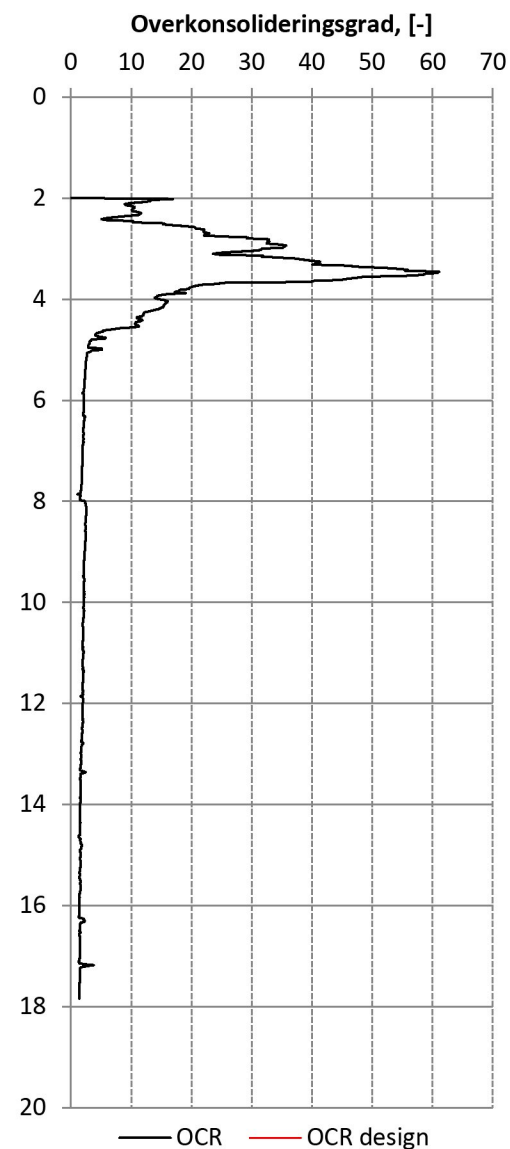
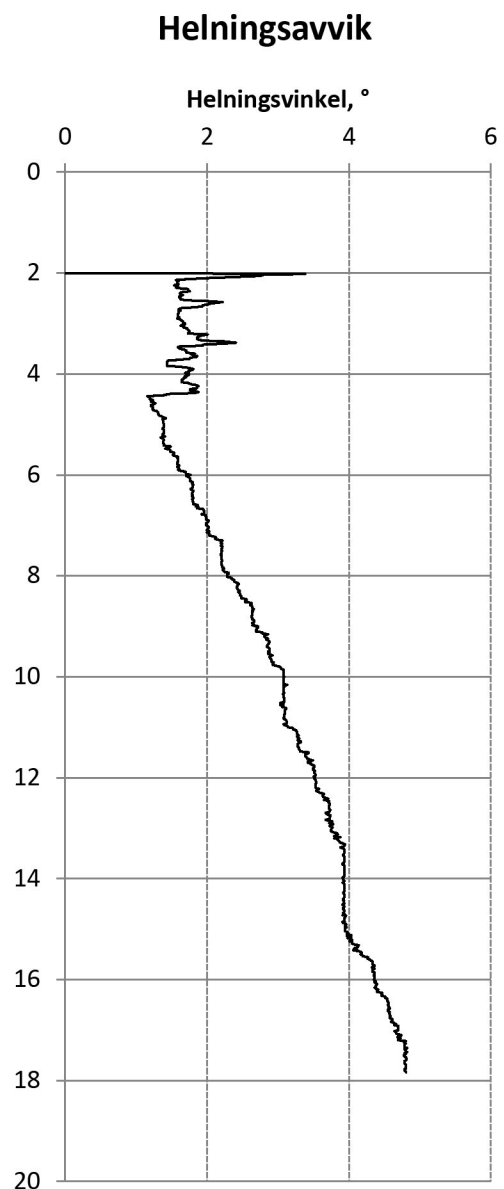
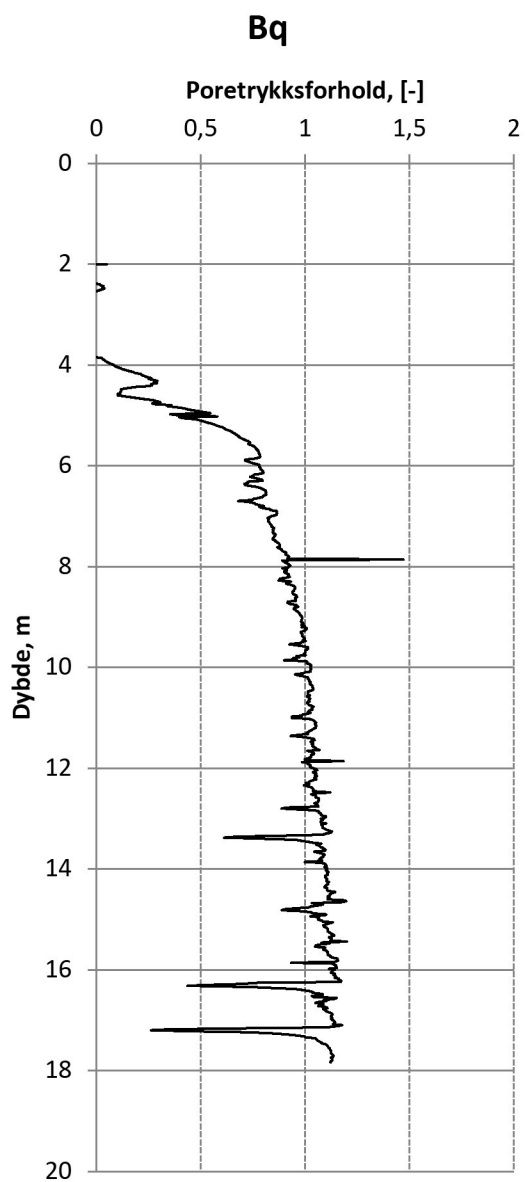
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B10	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renscanlegg	19.05.2016	LG1-16
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CP-Tu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

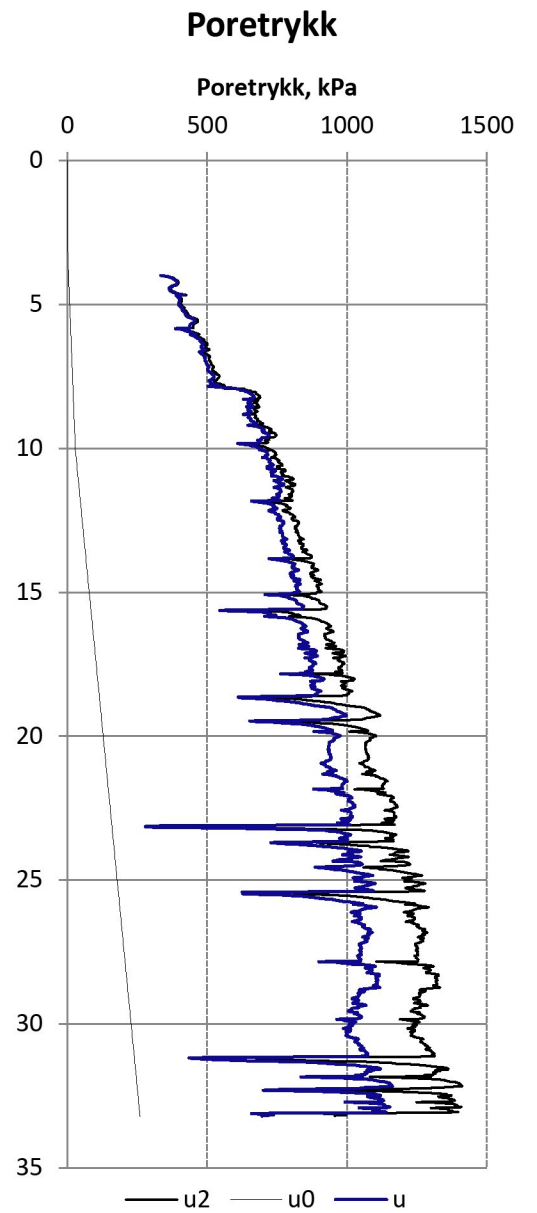
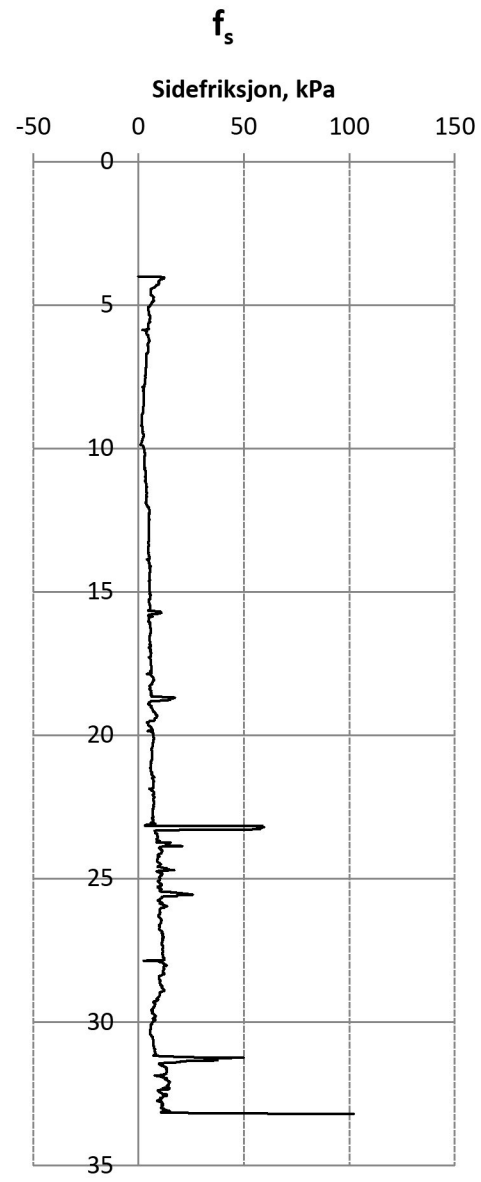
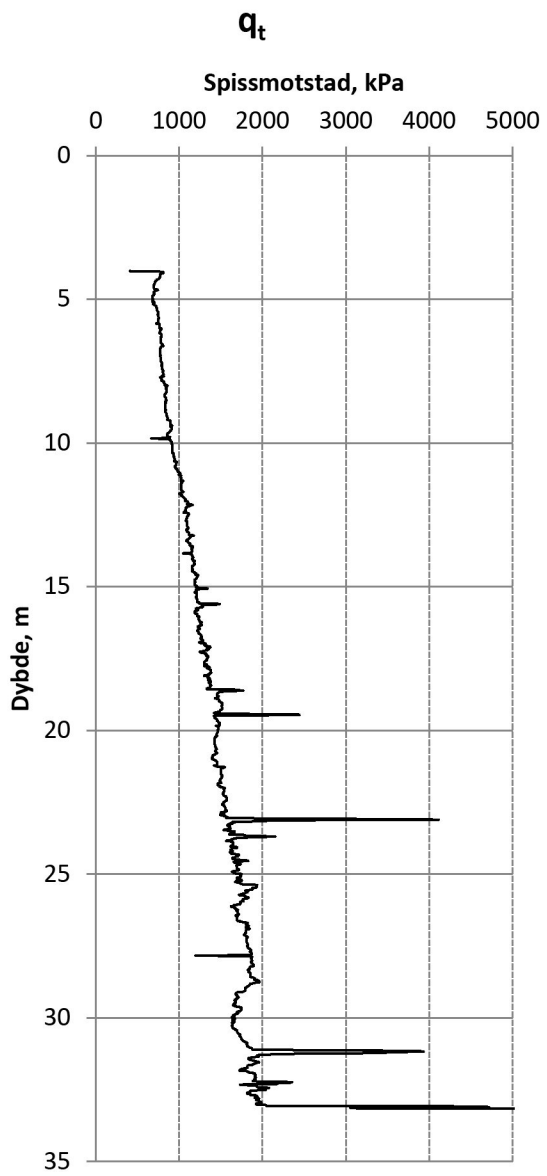
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B10	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Slattum renseanlegg	Dato:	19.05.2016	Bortull:	LG1-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CP-Tu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

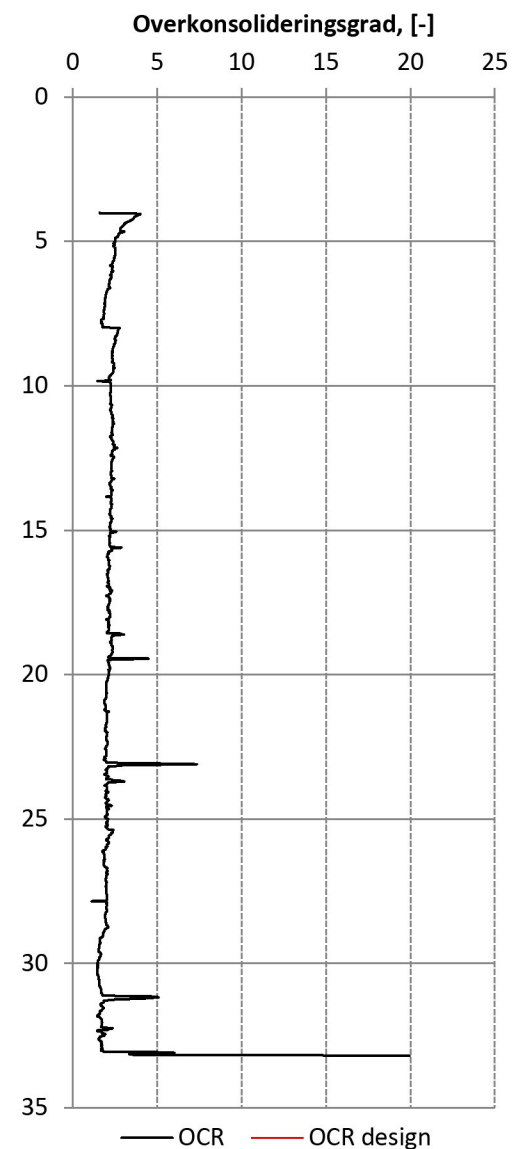
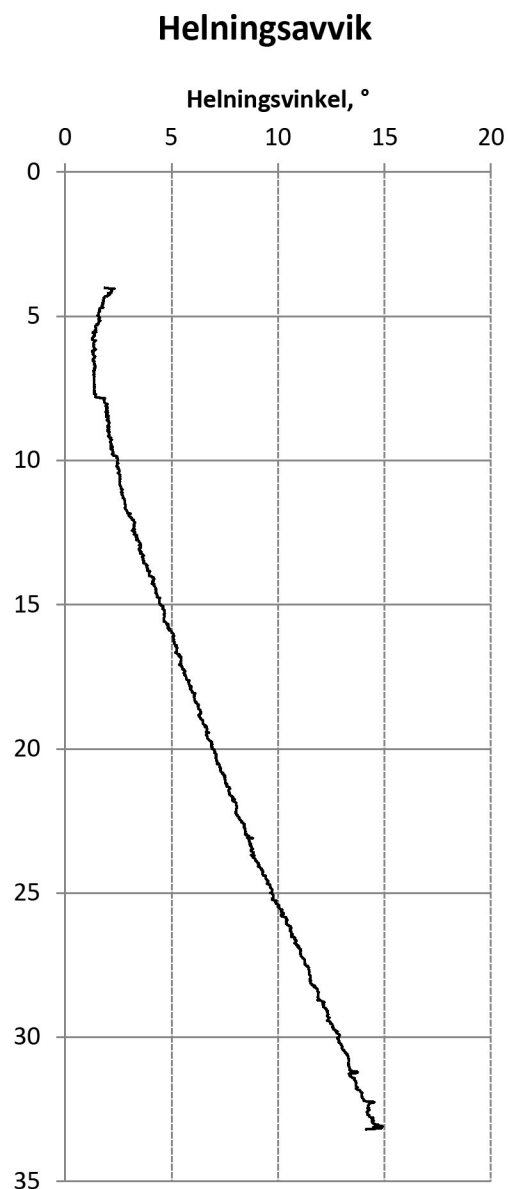
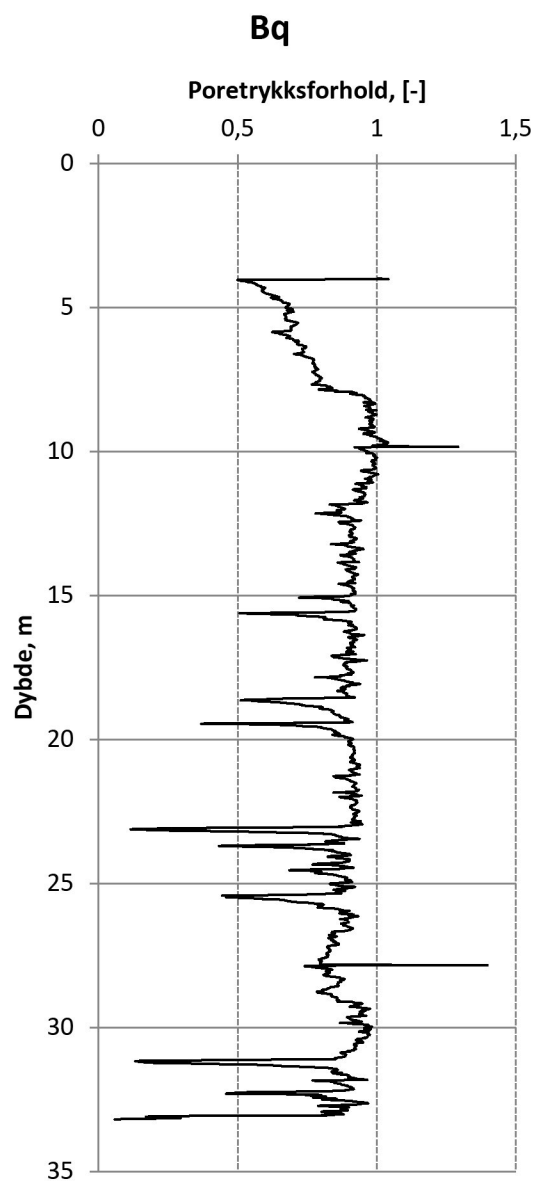
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B11	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum rensesanlegg	Dato:	10.05.2016	Bortull:	LG2-2016
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CP-Tu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

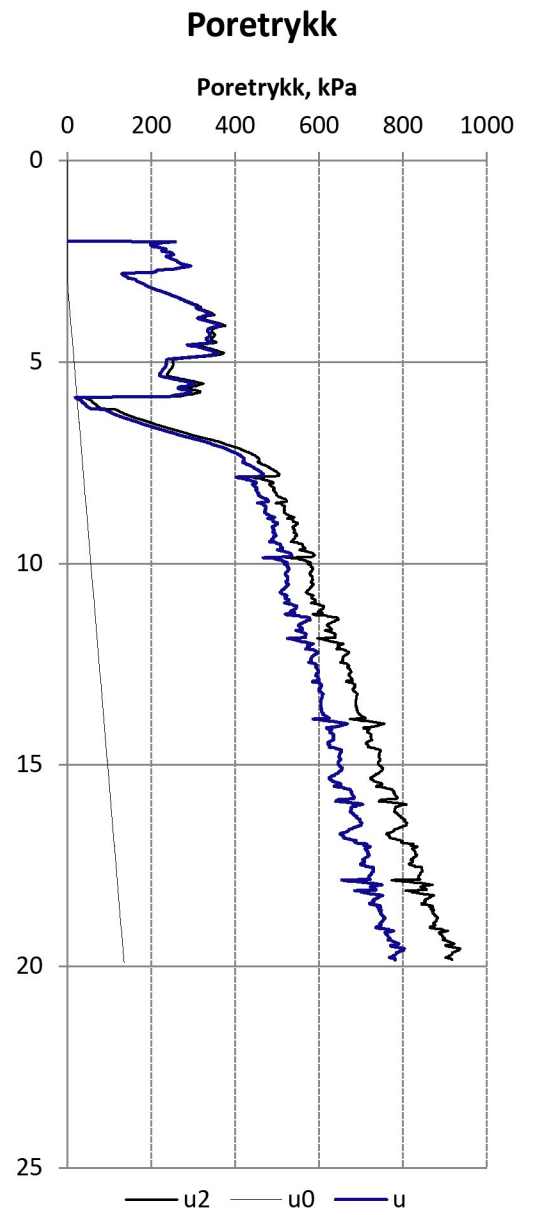
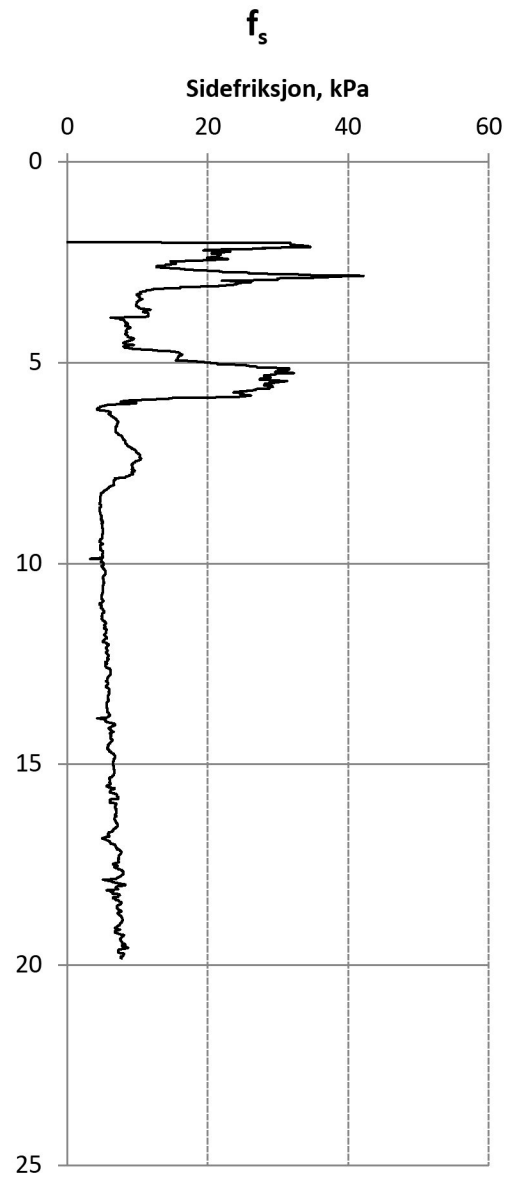
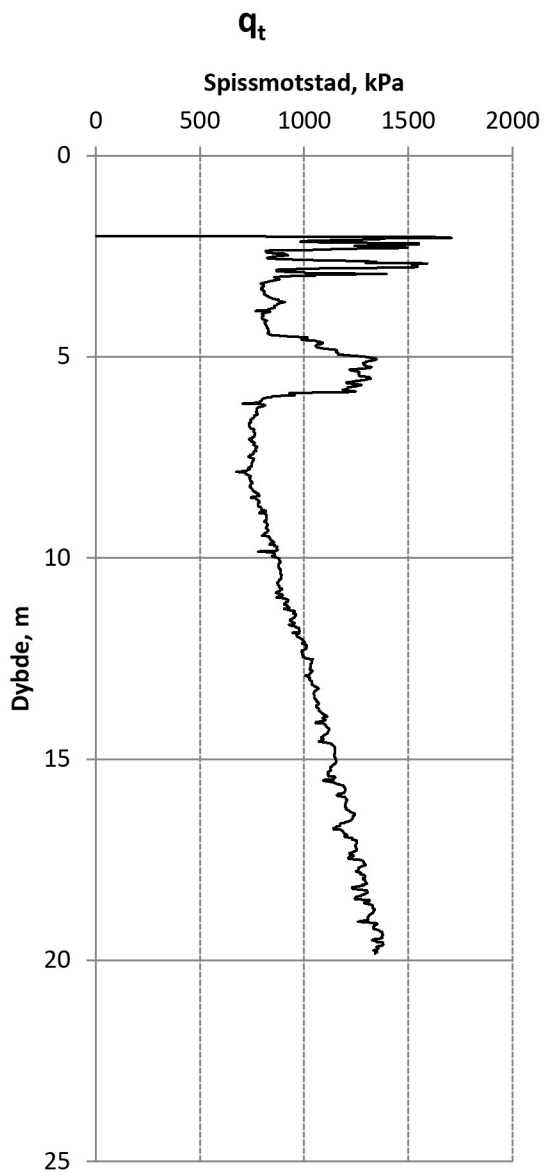
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	Prosjekt nr:
Prosjekt:	Sluttum rensesanlegg	Dato:	Bortull:
Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat		RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

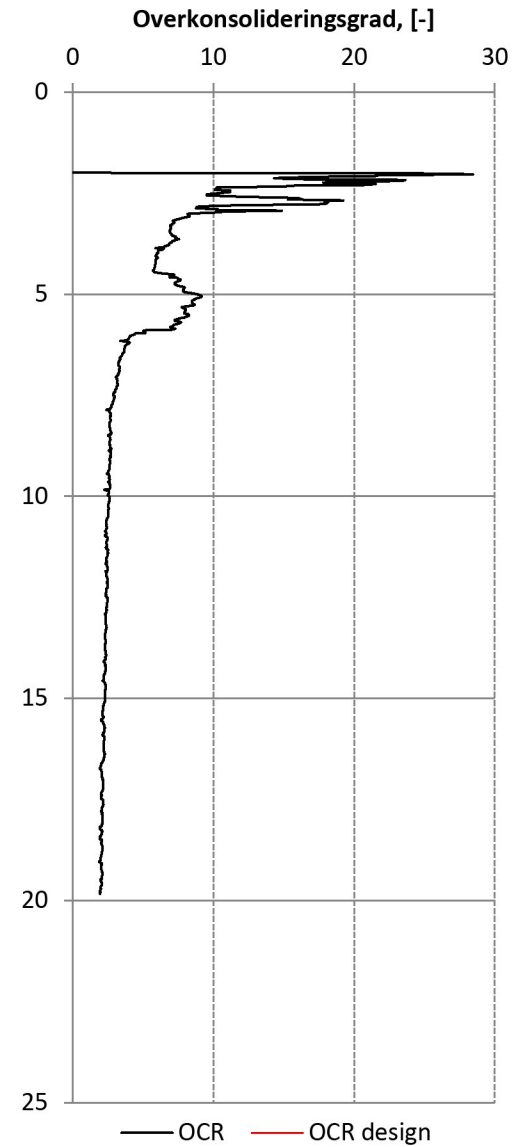
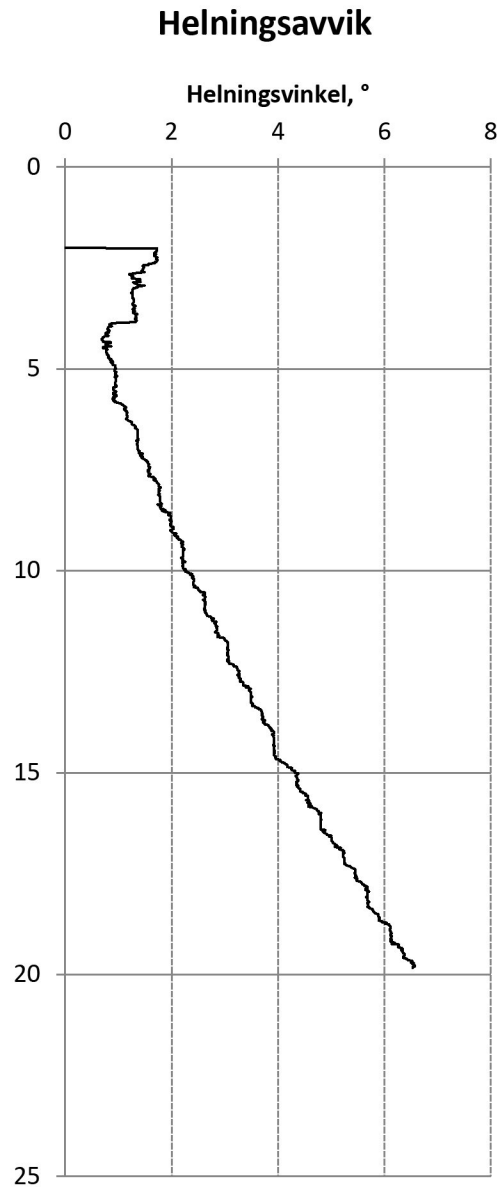
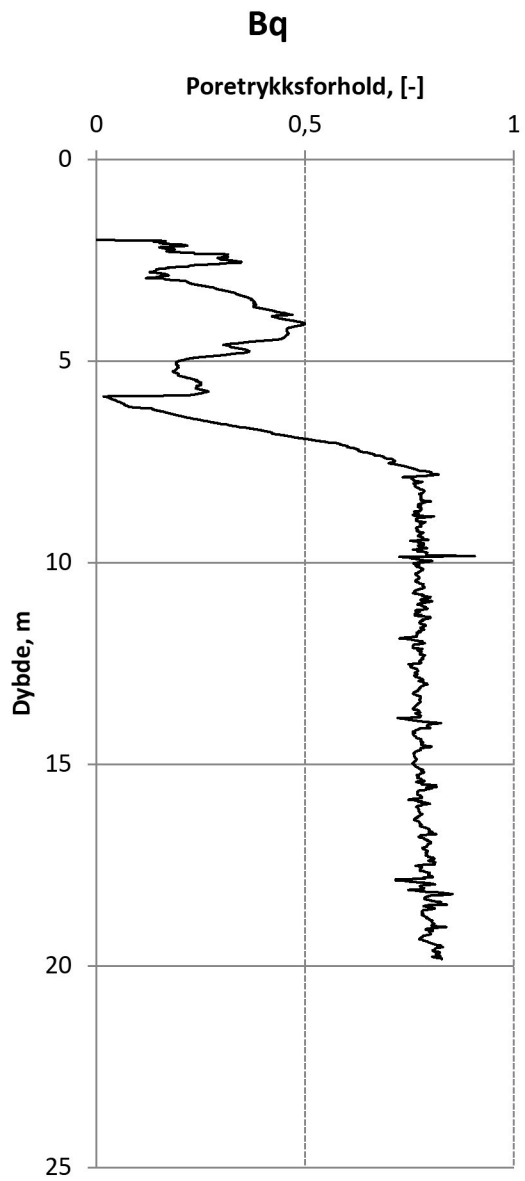
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B12	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renscanlegg	27.04.2016	LG4-2016
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

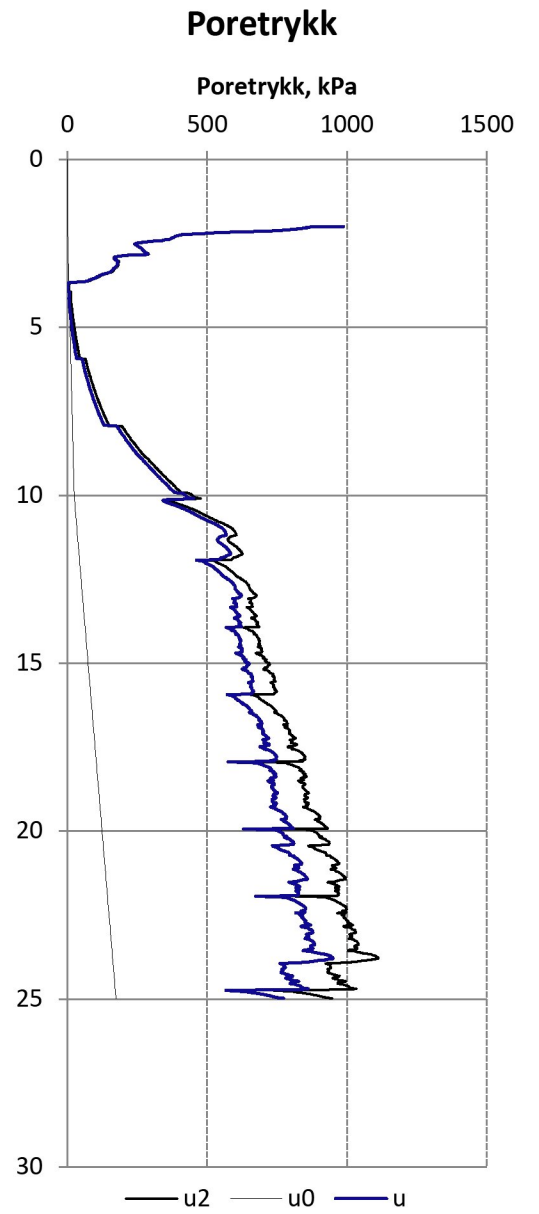
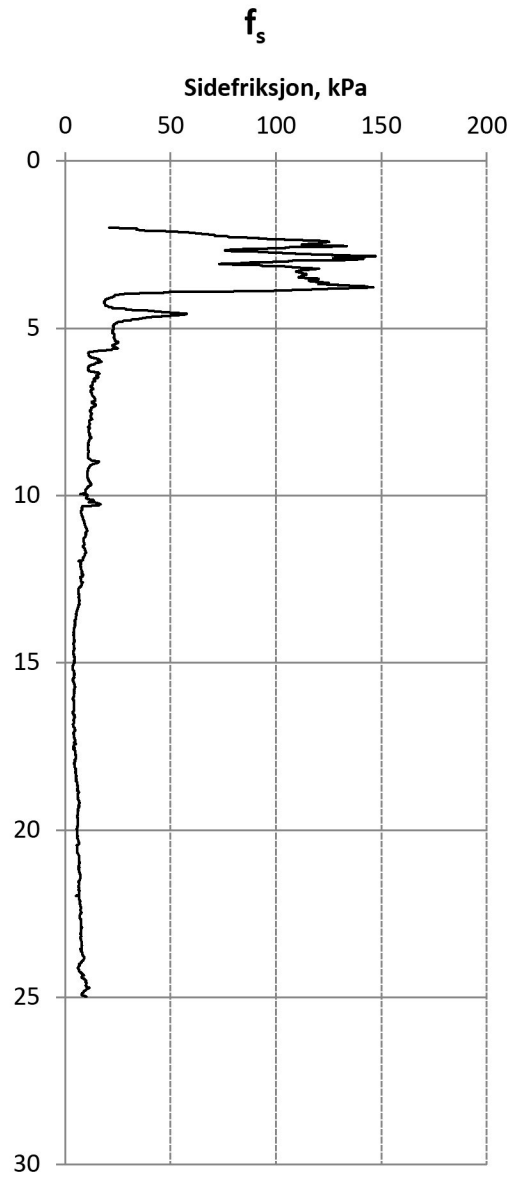
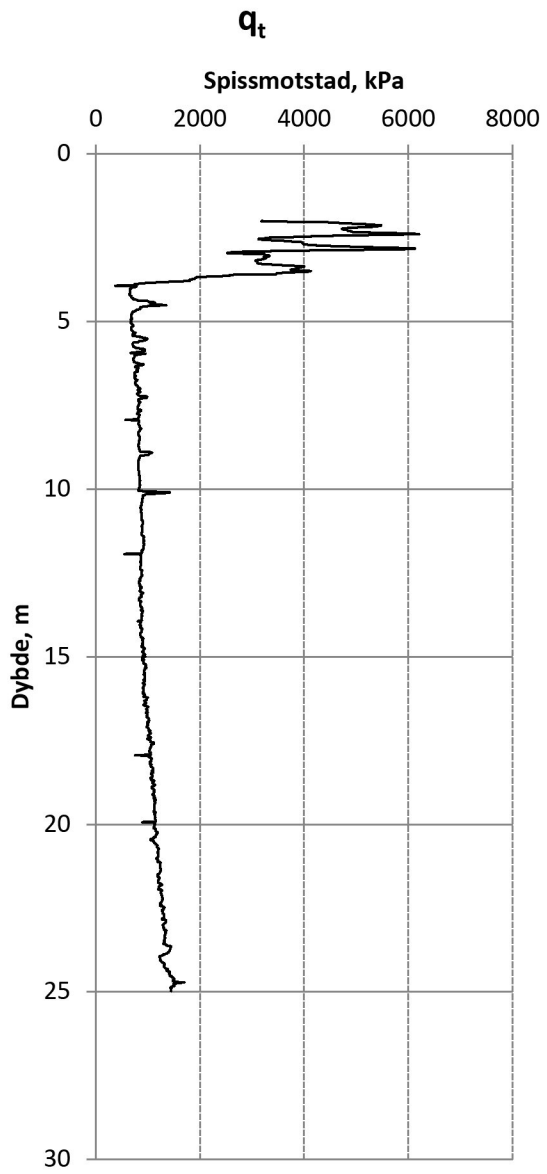
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B12	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renscanlegg	27.04.2016	LG4-2016
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

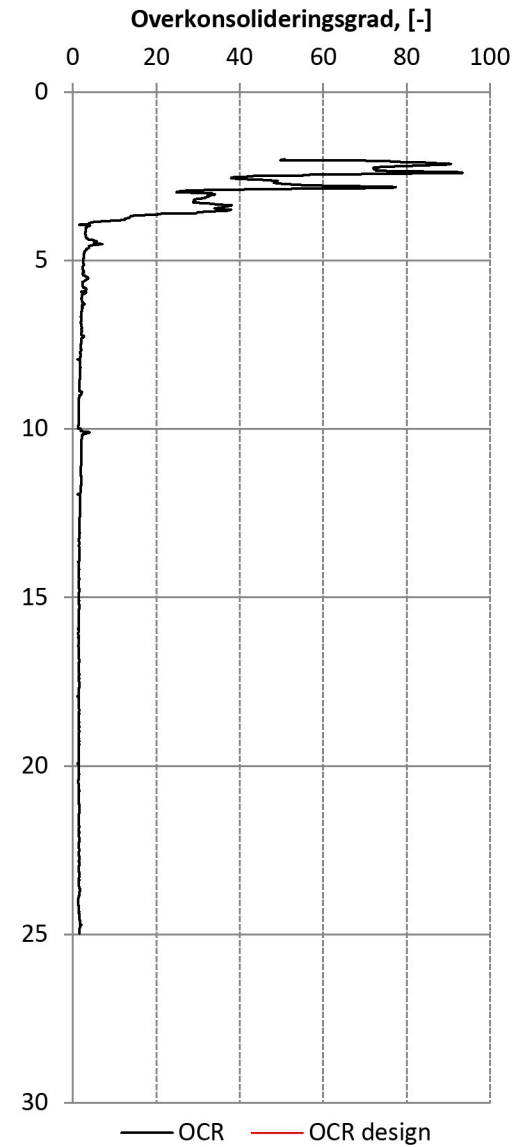
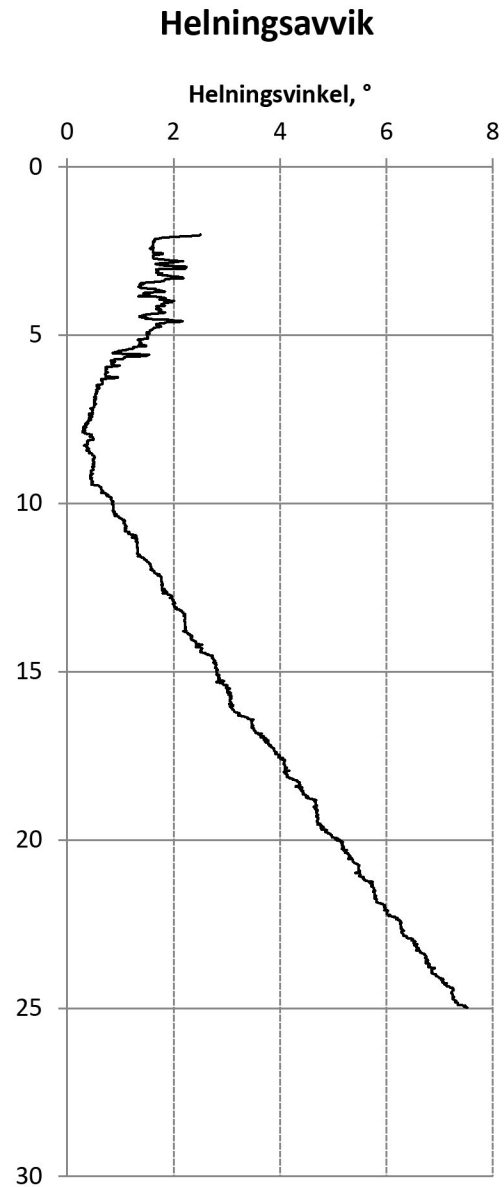
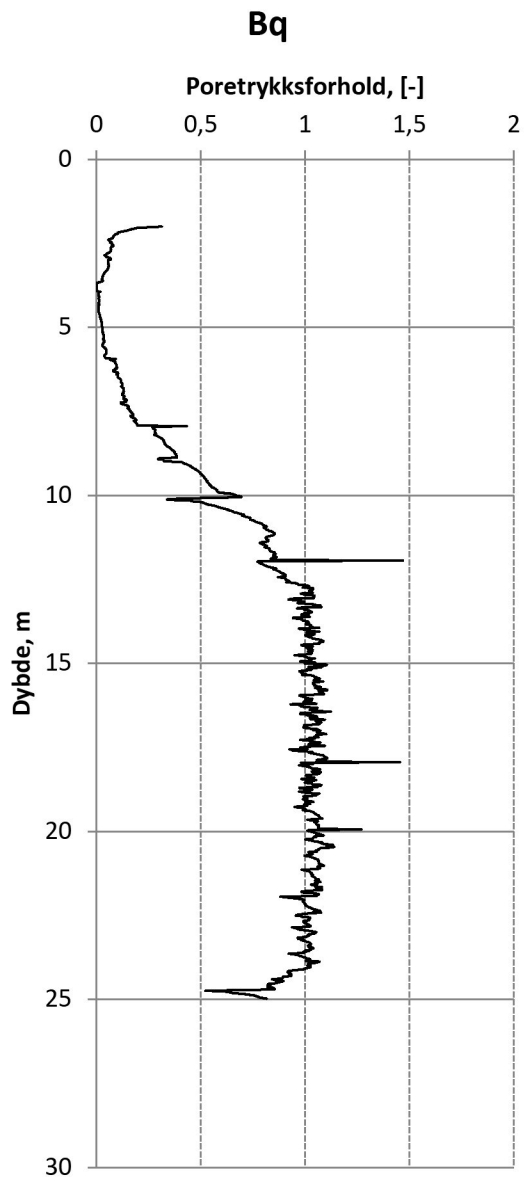
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B13	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renscanlegg	28.04.2016	LG5-16
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

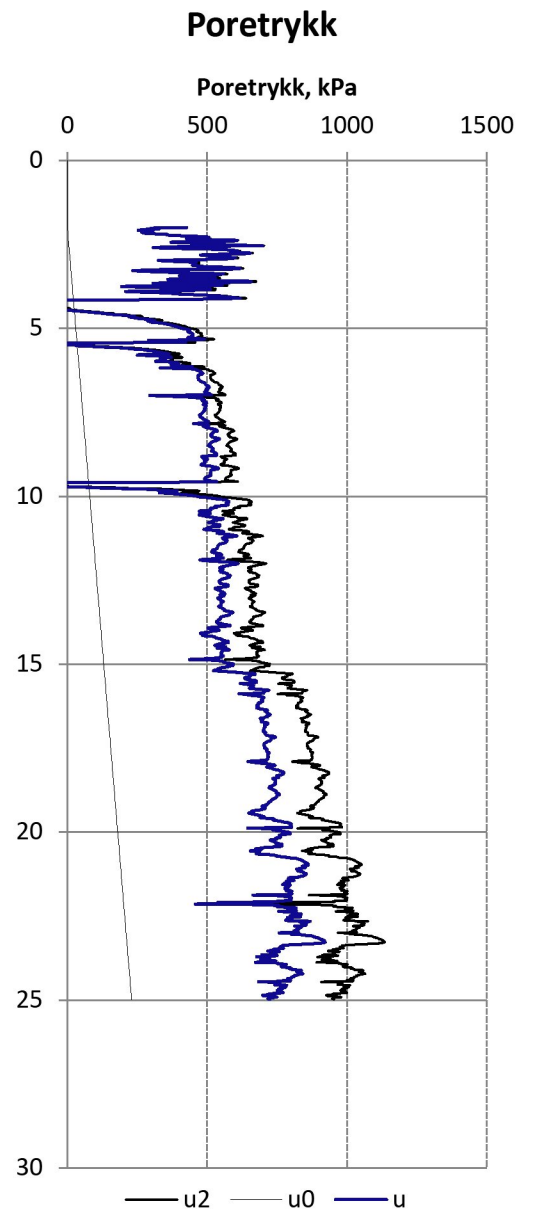
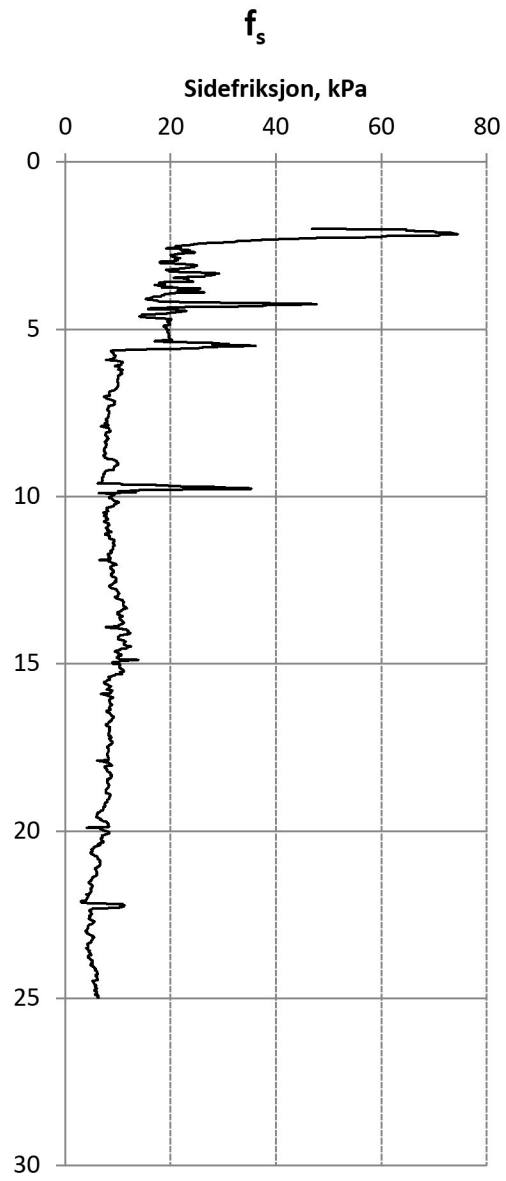
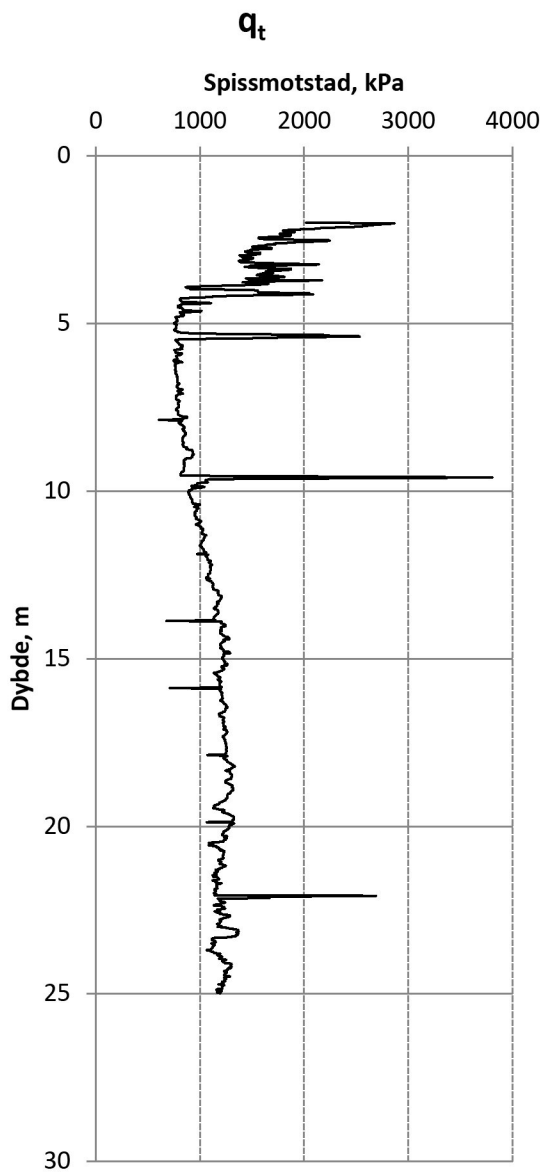
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B13	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum renseanlegg	Dato:	28.04.2016	Bortull:	LG5-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CP-Tu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

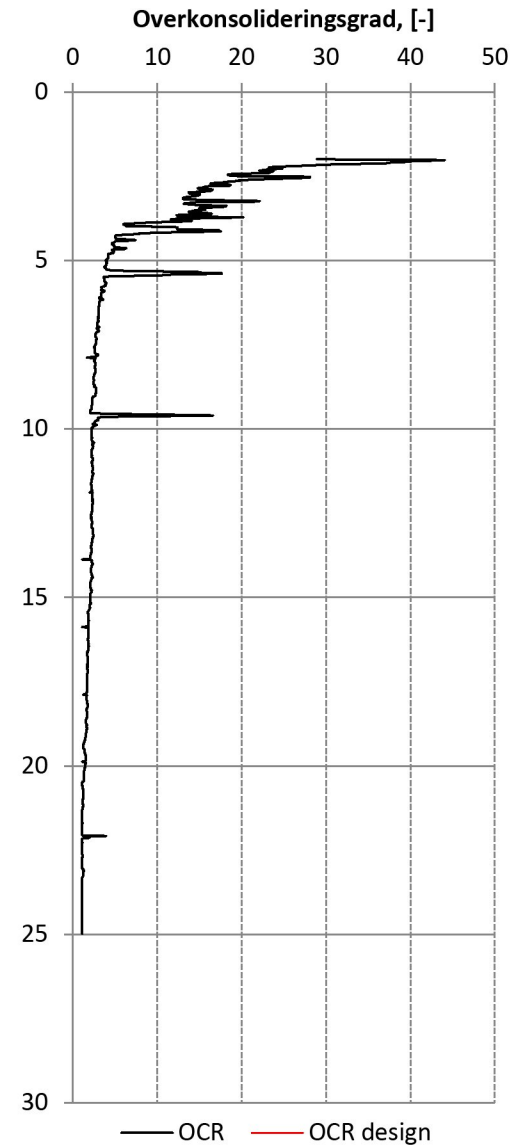
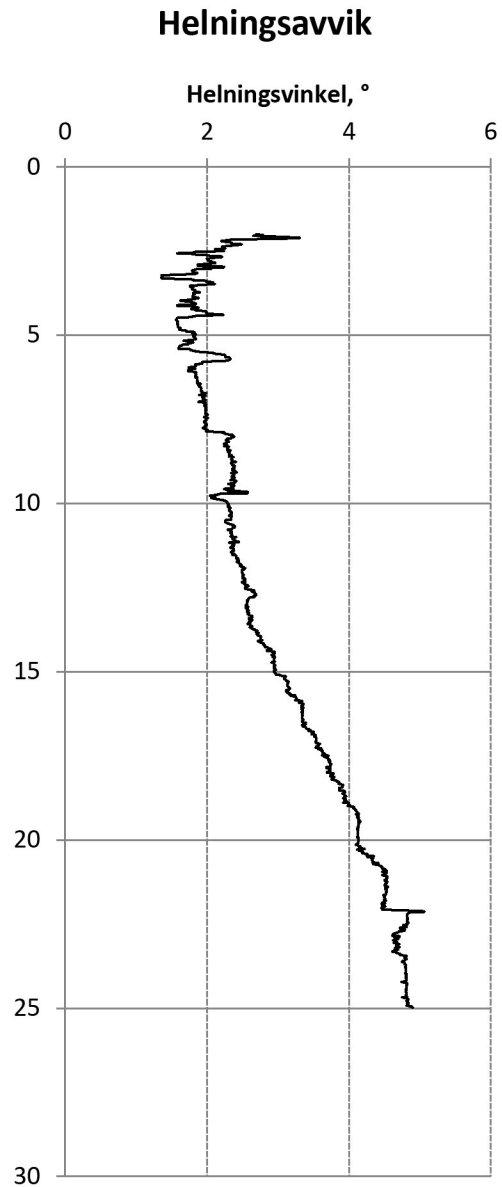
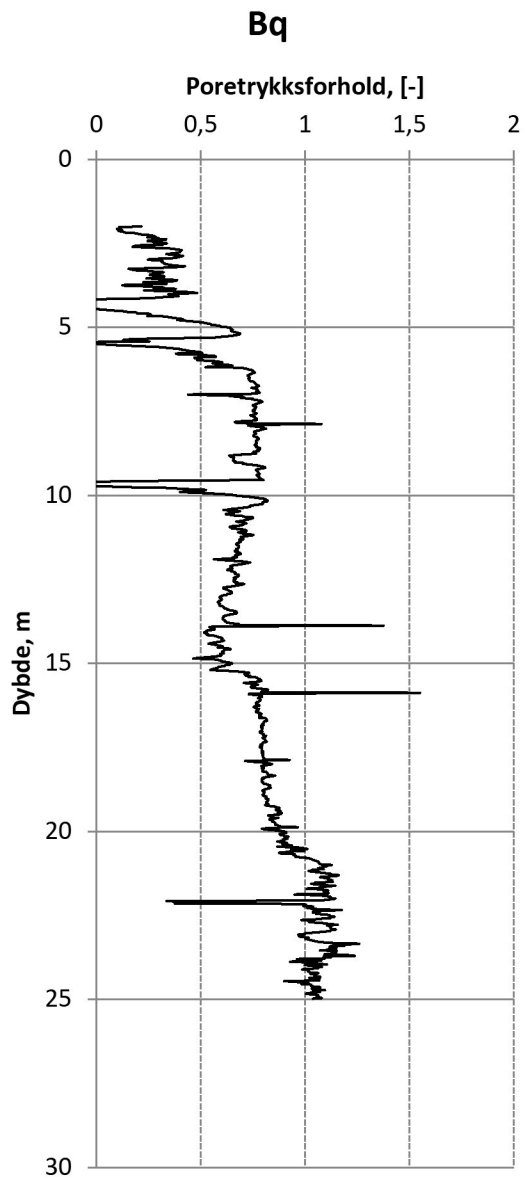
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B14	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum renseanlegg	Dato:	19.05.2016	Bortull:	LG6-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CPTu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

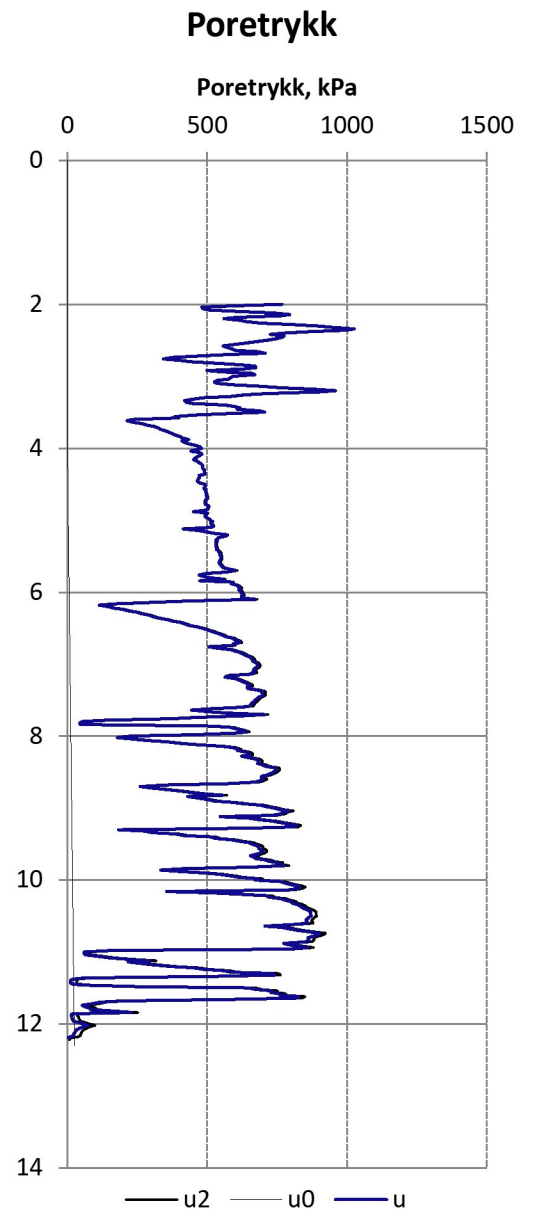
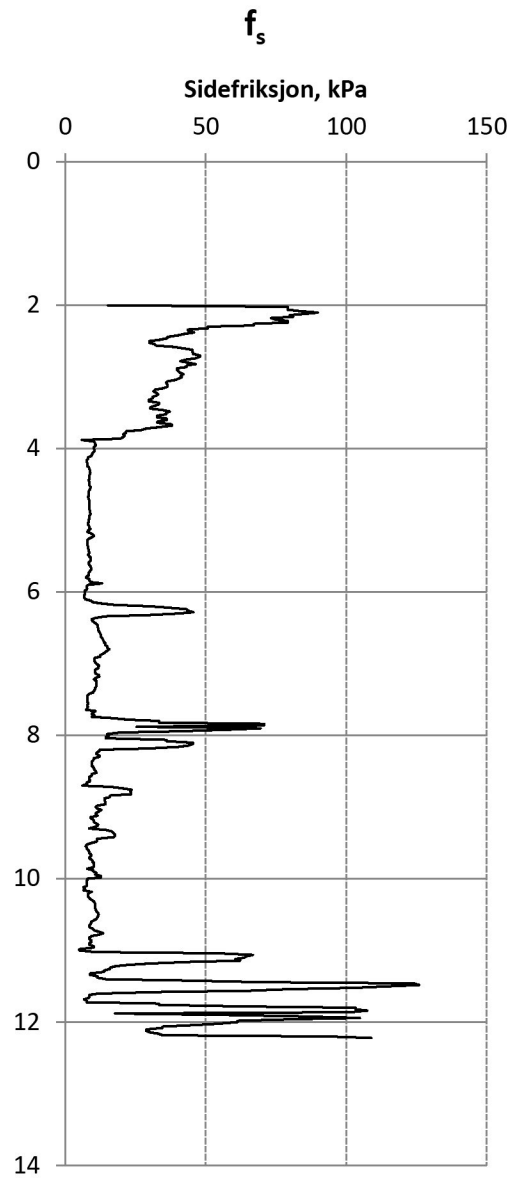
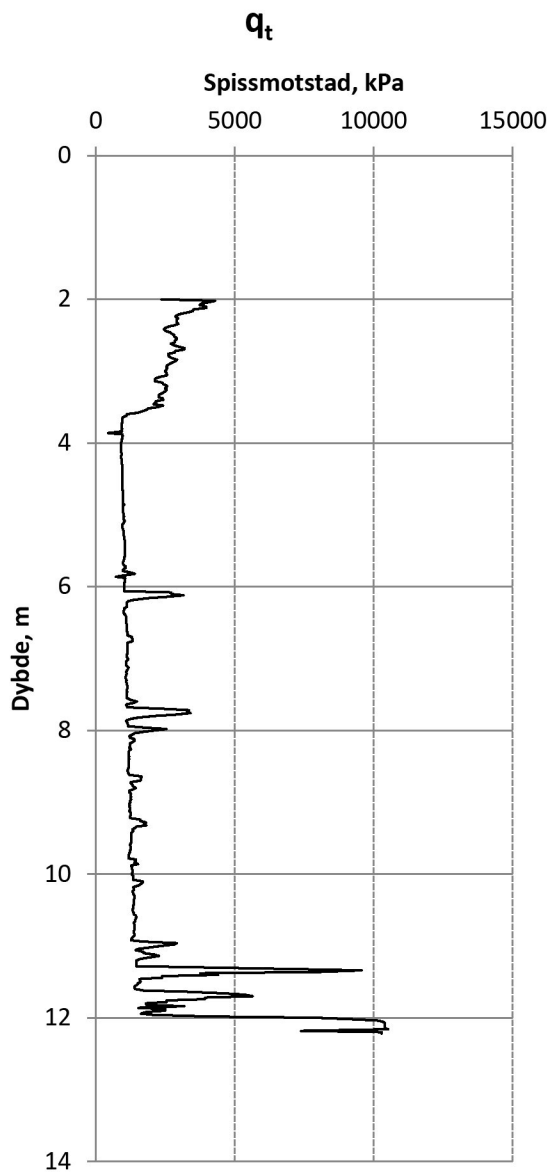
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B14	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Slattum renseanlegg	Dato:	19.05.2016	Bortull:	LG6-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CP-Tu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

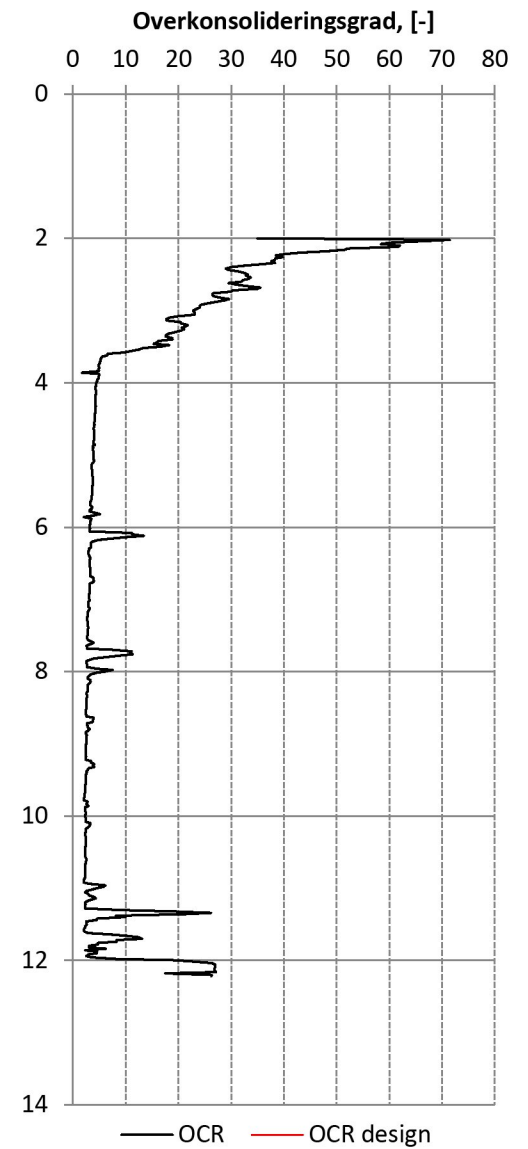
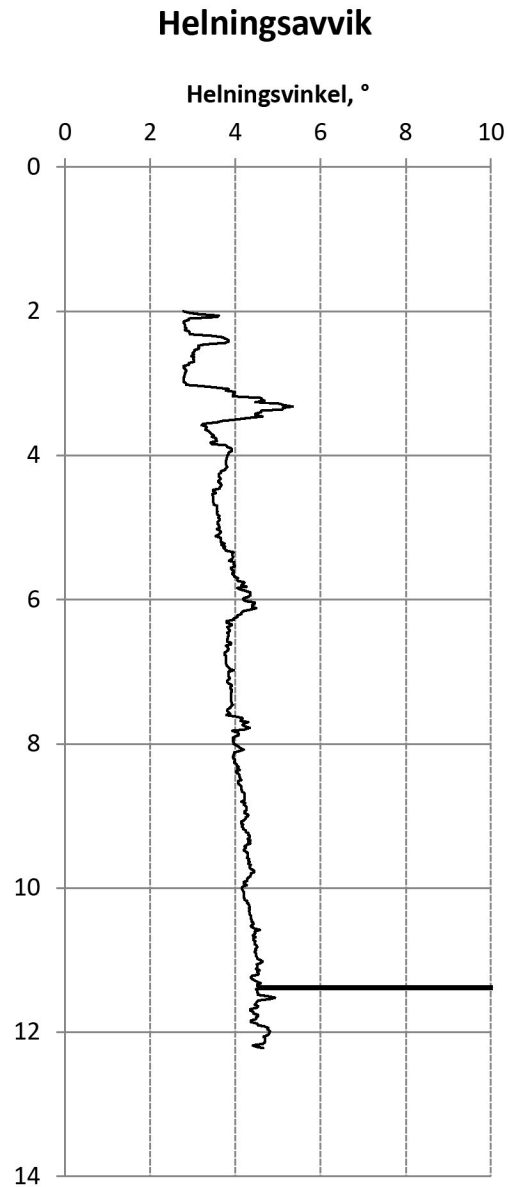
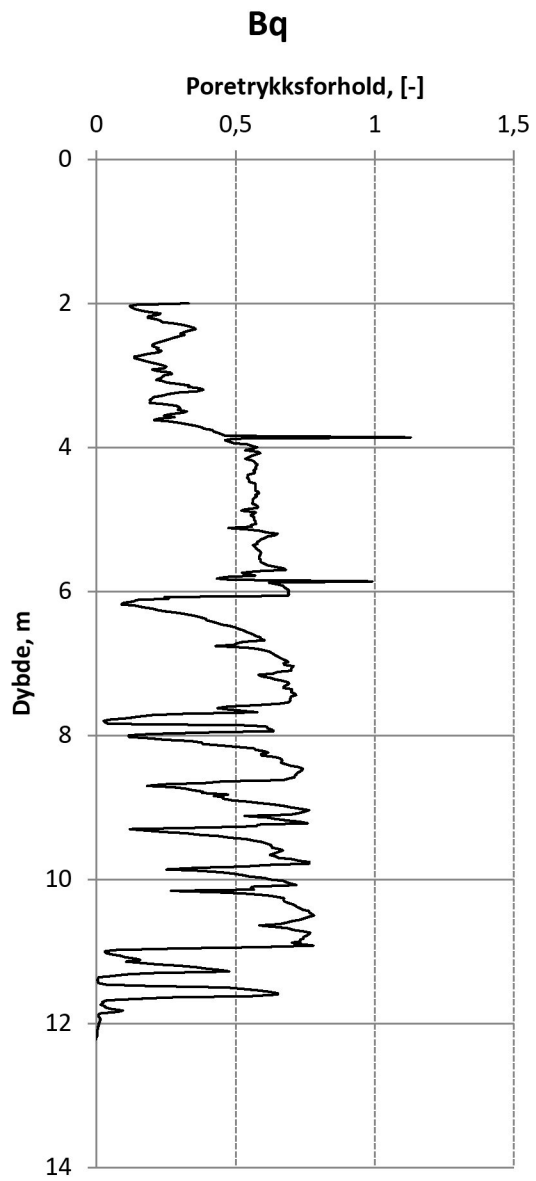
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B15	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum renscanlegg	Dato:	27.04.2016	Bortull:	LG7-2016
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CP-Tu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

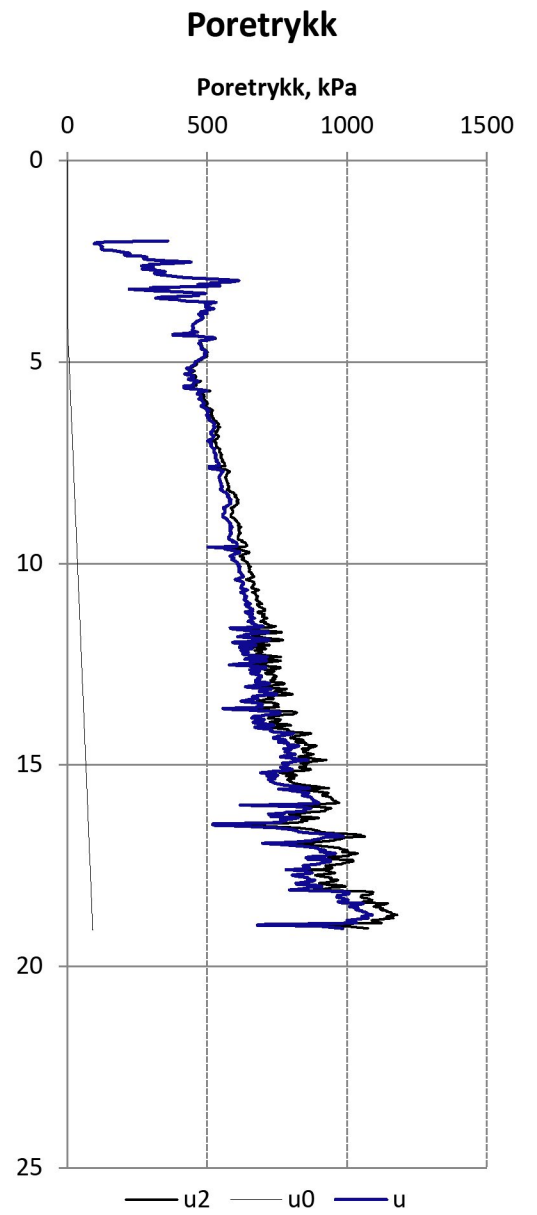
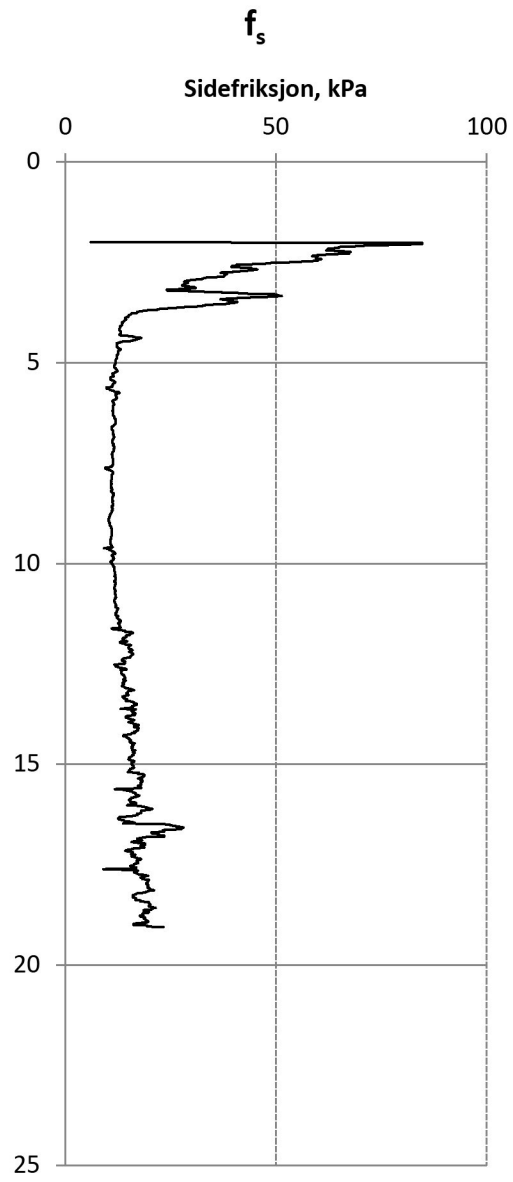
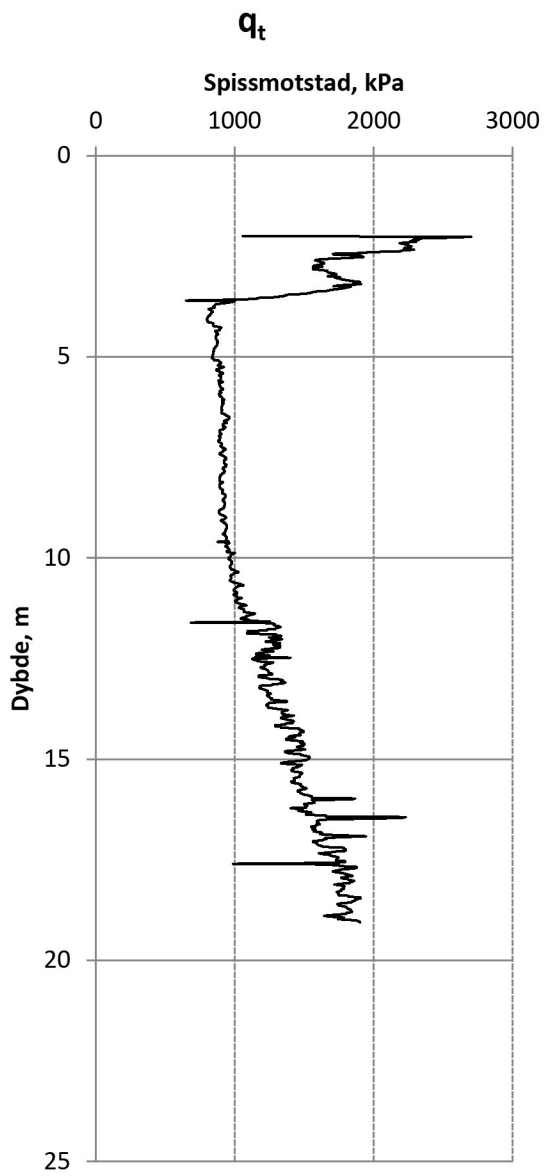
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B15	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Slattum renscanlegg	Dato:	27.04.2016	Bortull:	LG7-2016
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CPTu-sondering - resultat		RMV		PL	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

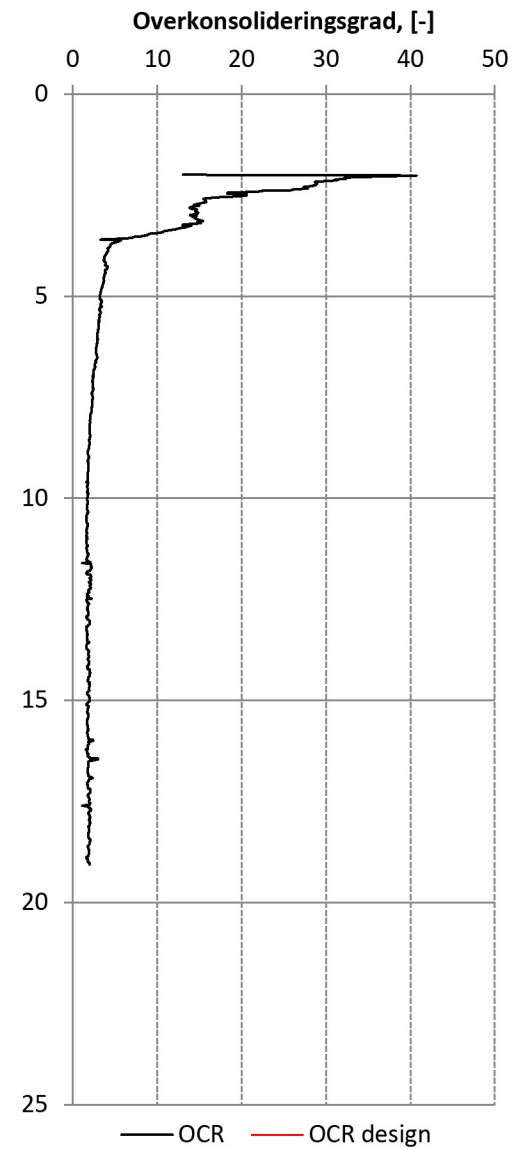
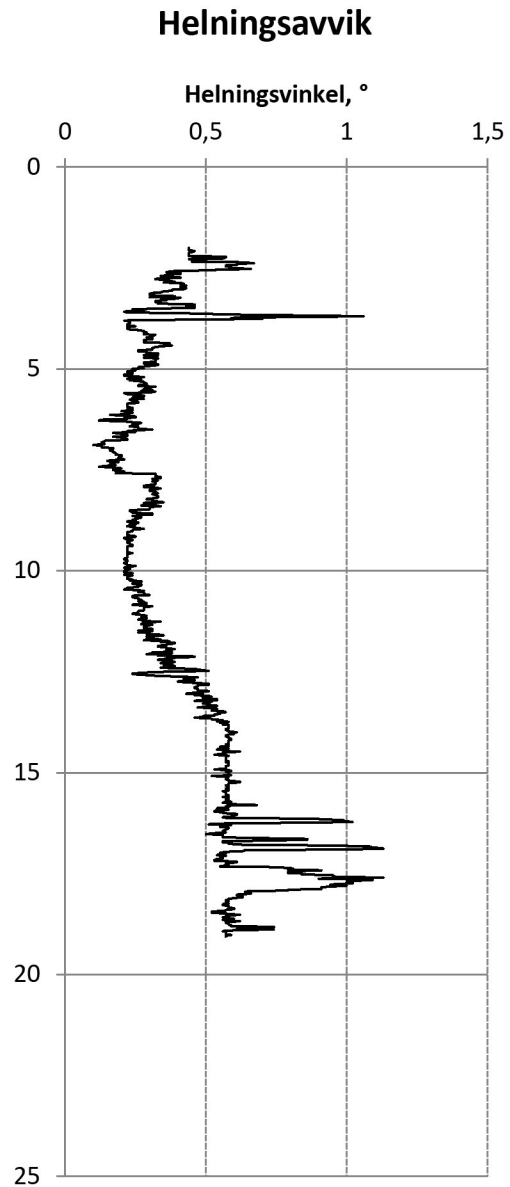
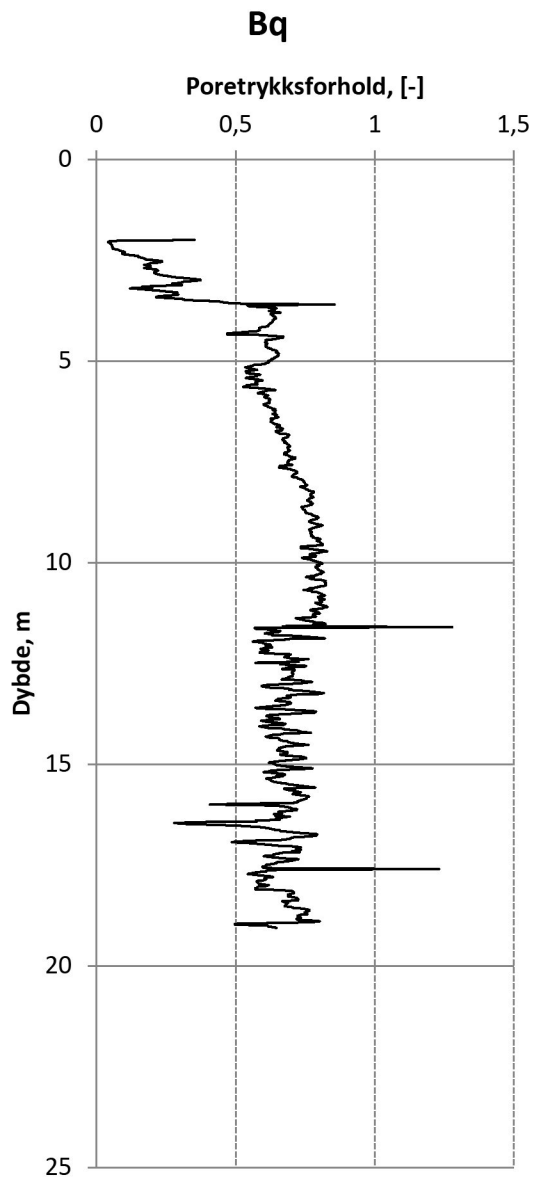
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B16	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renseanlegg	26.04.2016	LG8-2016
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CP-Tu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

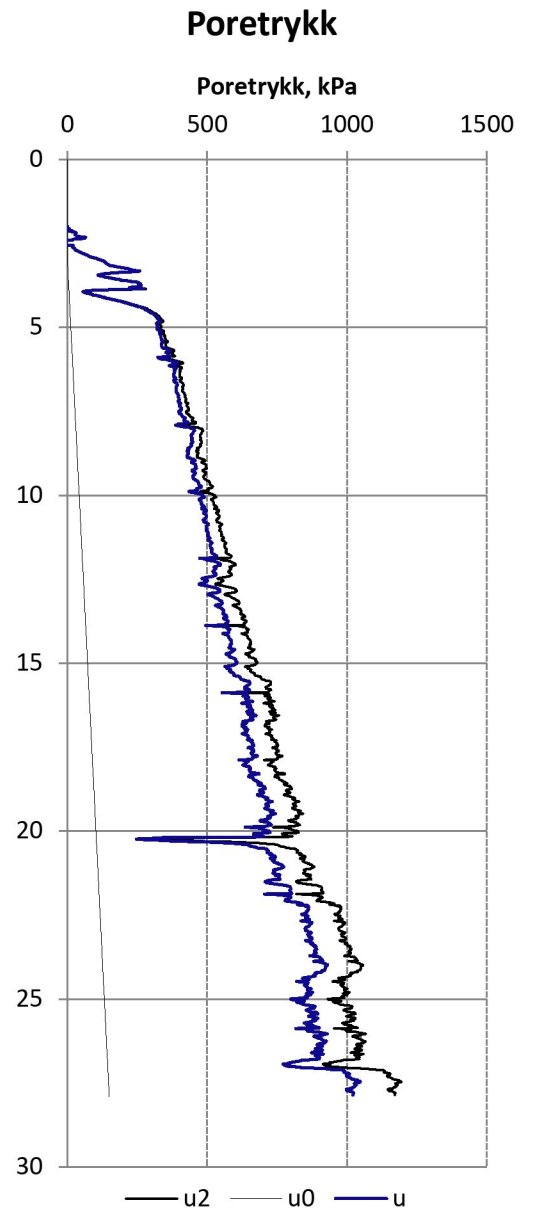
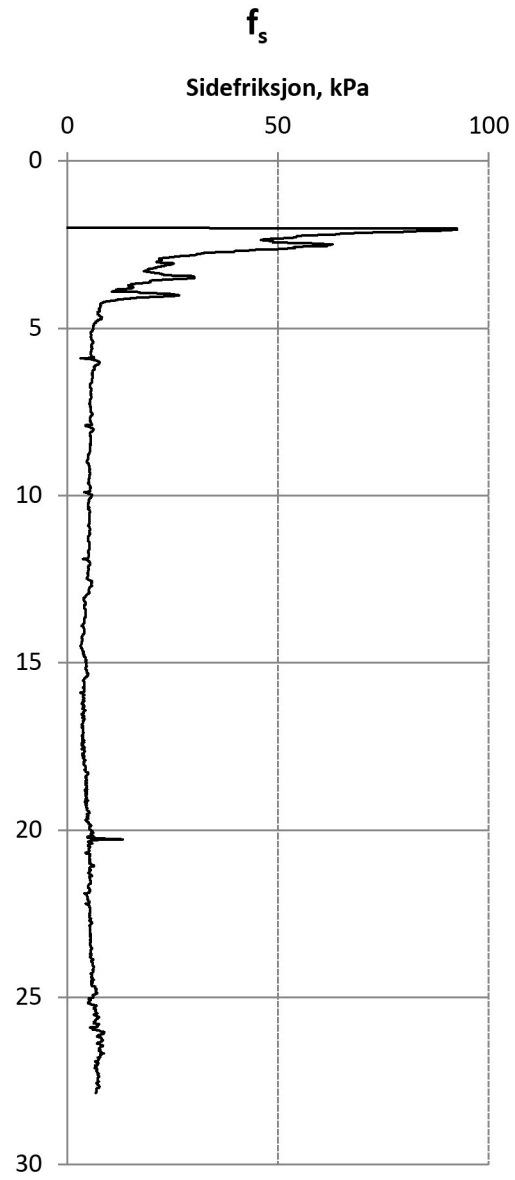
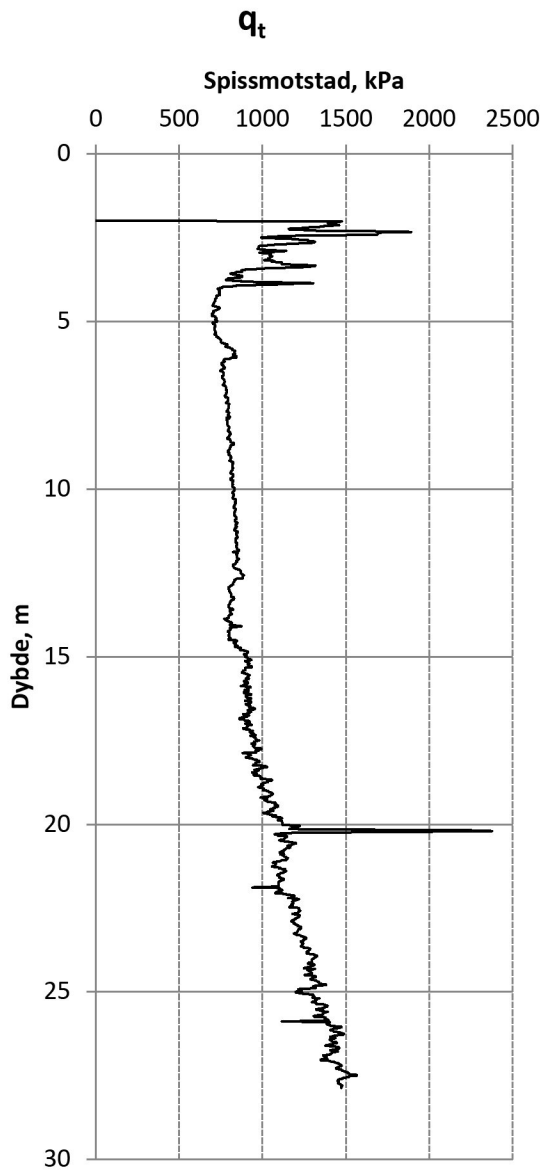
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Cowi AS	B16	15307
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Sluttum renscanlegg	26.04.2016	LG8-2016
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	PL





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

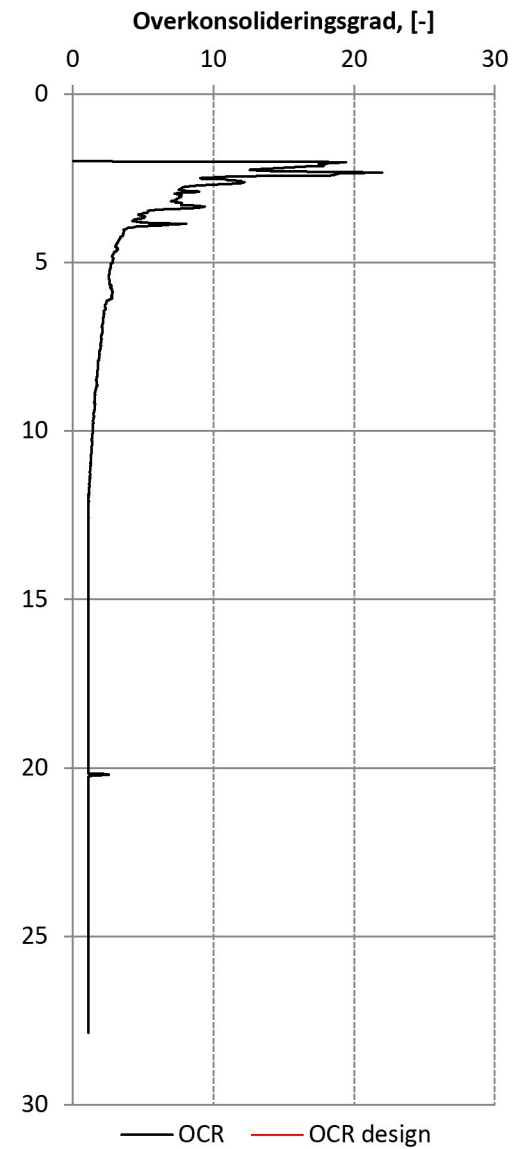
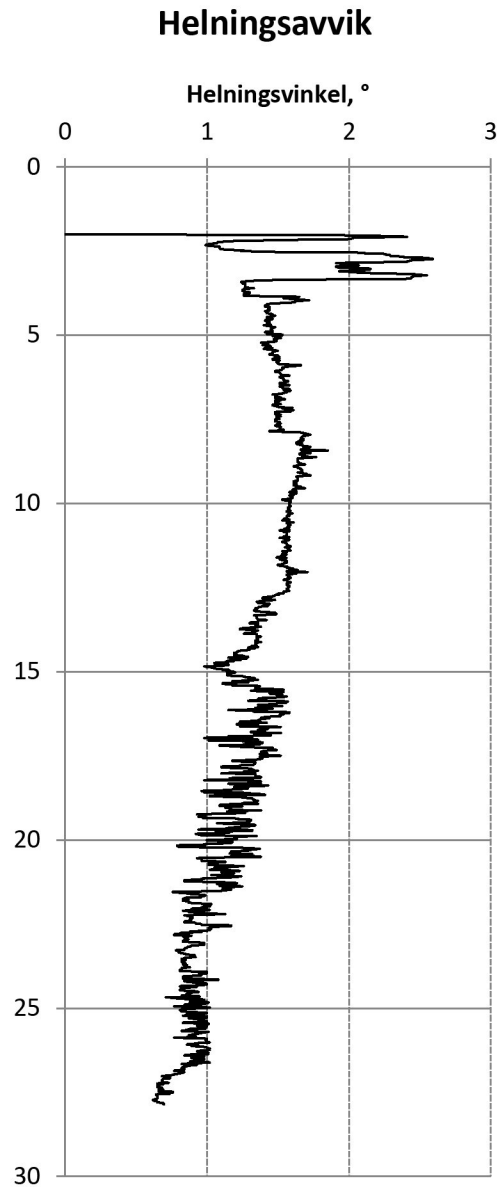
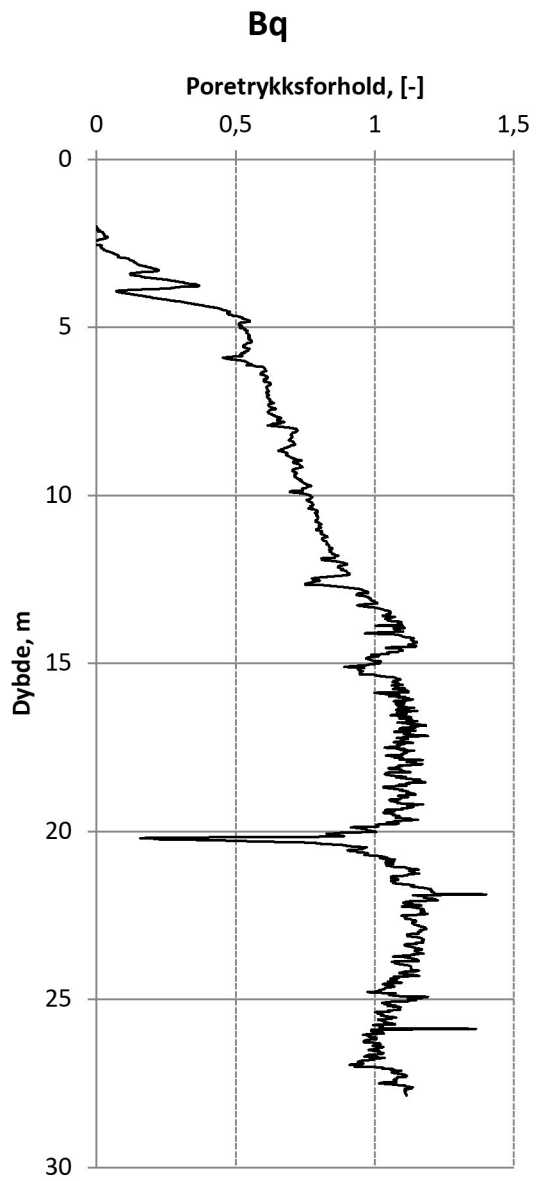
Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B17	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum renseanlegg	Dato:	19.05.2016	Bortull:	LG10-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CPTu-sondering - resultat		RMV		PL	

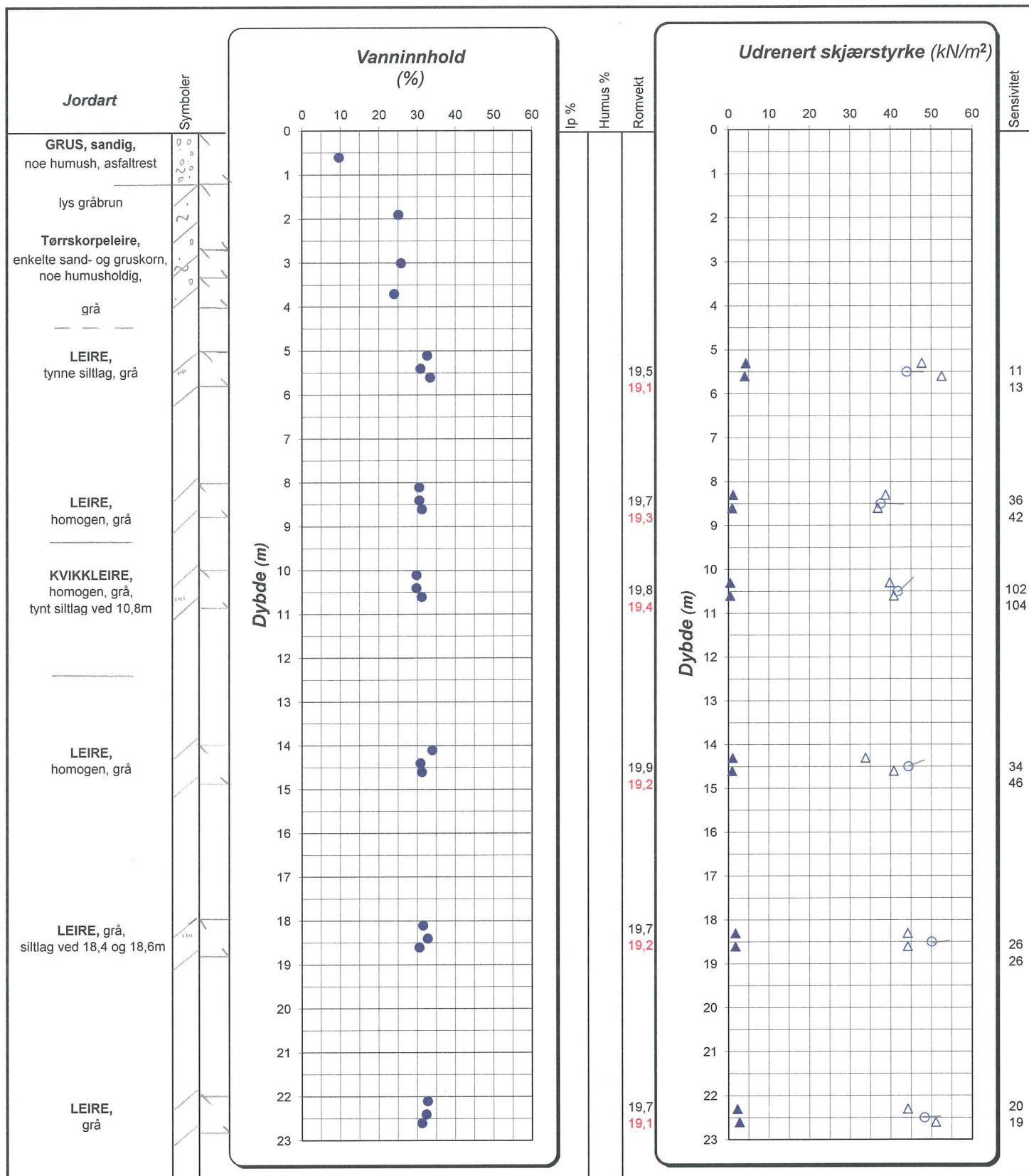




LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

Oppdragsgiver:	Cowi AS	Bilag:	B17	Prosjekt nr:	15307
Prosjekt:	Sluttum renseanlegg	Dato:	19.05.2016	Bortull:	LG10-16
Tekst:		Ansvarlig:		Kontrollert:	
CPTu-sondering - resultat		RMV		PL	





Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
Plastisitets- og konusflytgrense - I-----▼
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
Humus % total

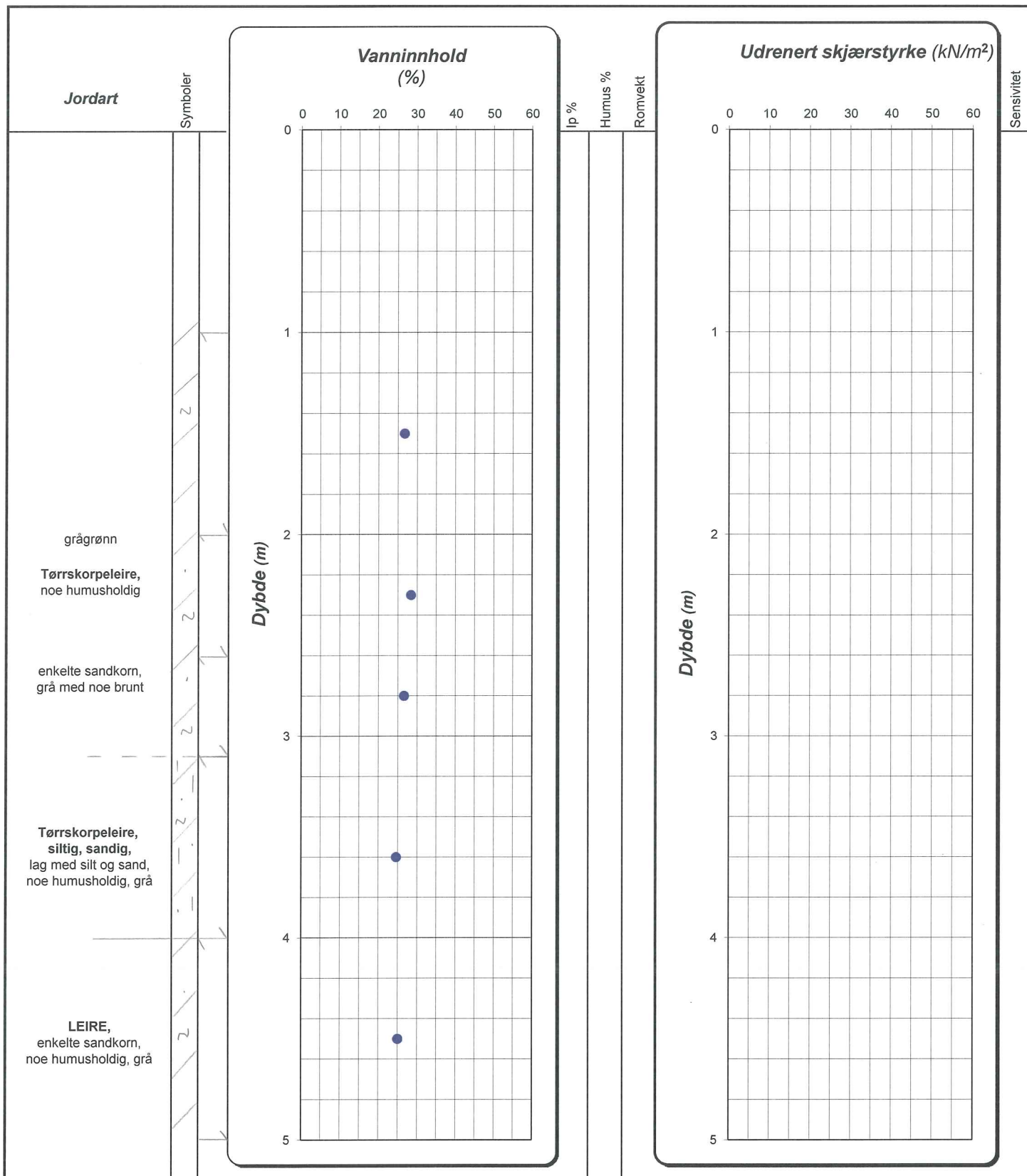


LØVLÉN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
Prosjekt:
Slattum renseanlegg
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 2

Bilag nr. **C1**
Tegning nr. **C301**
Prosjekt nr. **15307**

Dato: **22.06.2016**
Tegnet/Kont HP/



Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konusforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense - I-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

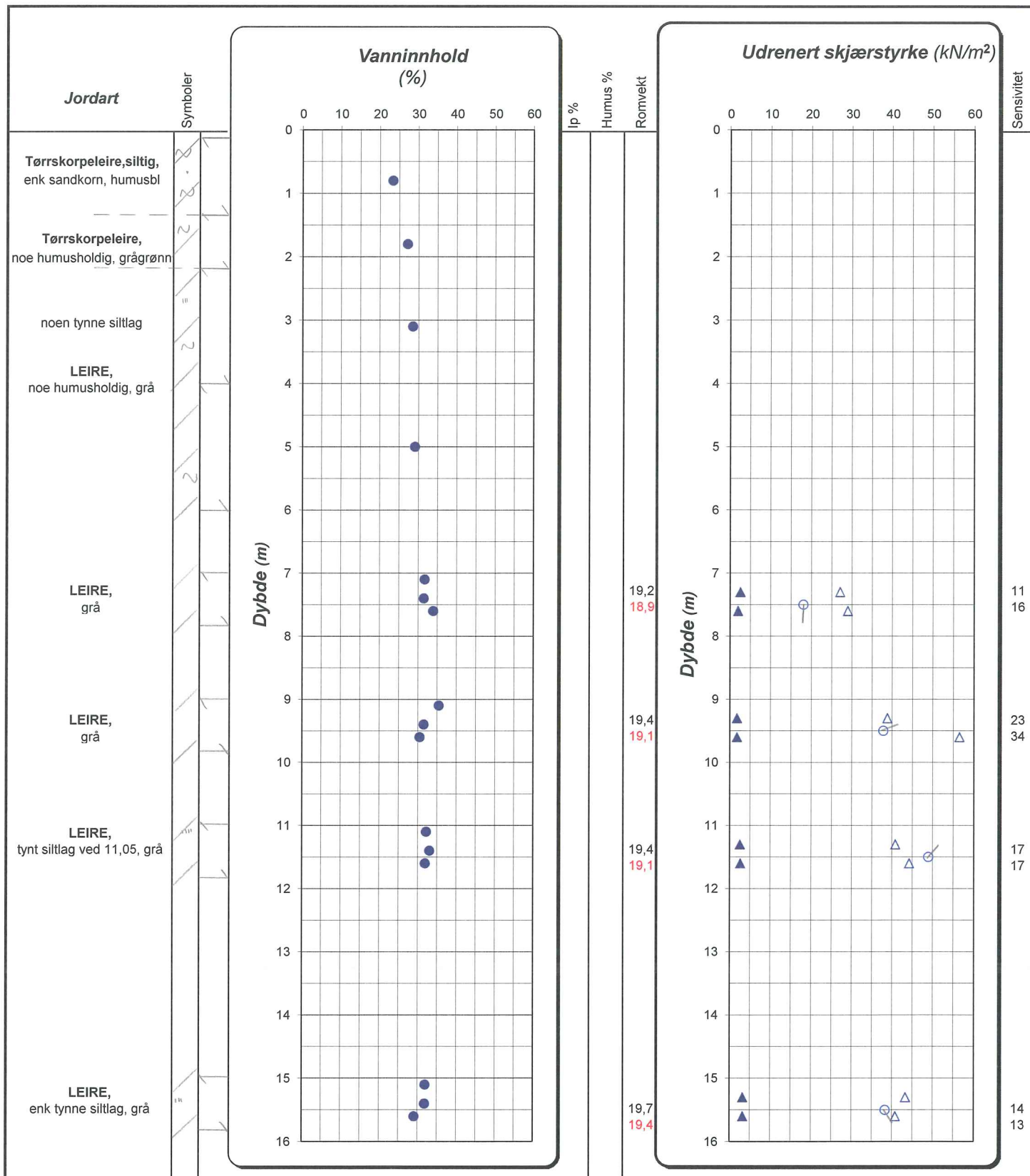
Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
 Prosjekt:
Slattum renseanlegg
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 3

Bilag nr. **C2**
 Tegning nr. **C302**
 Prosjekt nr. **15307**
 Dato: **23.06.2016**
 Tegnet/Kont HP/



Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitetss- og konusflytgrense -|-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

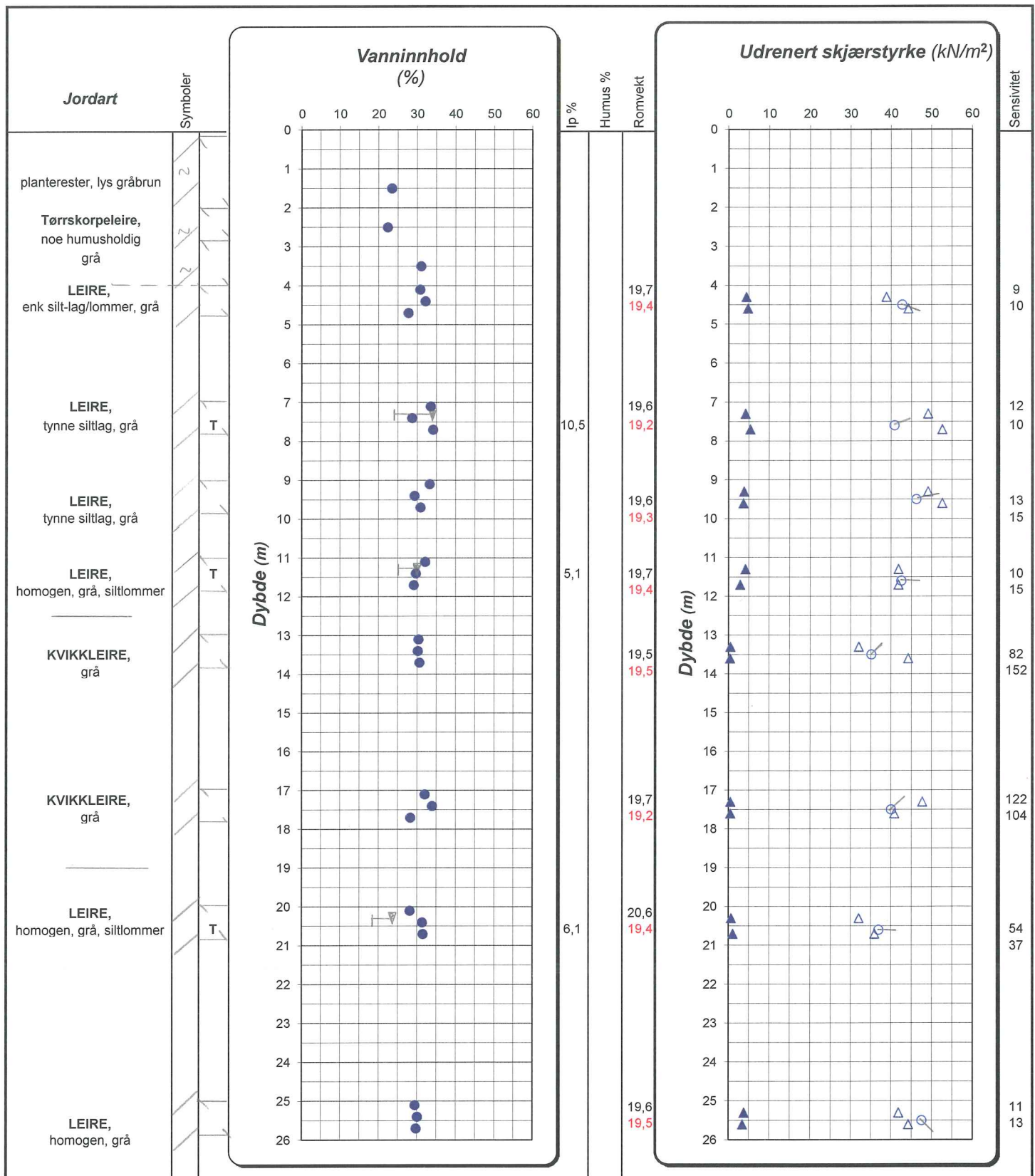
Ip = plastisitetsindeks
 T = treaksialforsøk
 Ø = ødometerforsøk
 K = kornkurve
 Humus % total



LØVLÉN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
 Prosjekt:
Slattum renseanlegg
 Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 4

Bilag nr. **C3**
 Tegning nr. **C303**
 Prosjekt nr. **15307**
 Dato: **23.06.2016**
 Tegnet/Kont HP/



Enkelt trykkforsøk : 0 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konussøk:
Omrørt/uforstyrret - ▼
Plastisitet- og konusflytgrense -|-----▼
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
Humus % total



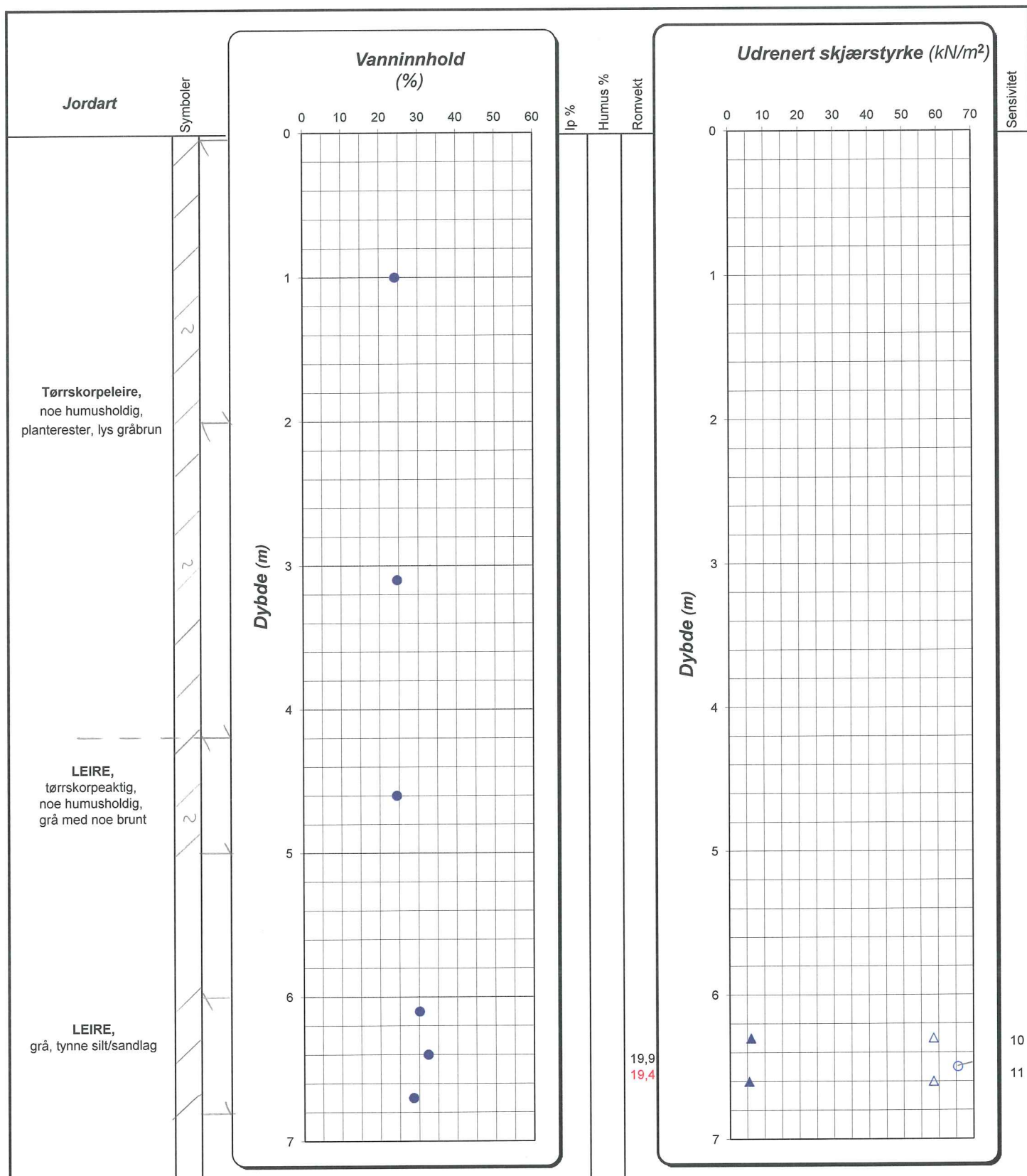
LØVLÉN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
Prosjekt:
Slattum renseanlegg

Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 5

Bilag nr. **C4**
Tegning nr. **C304**
Prosjekt nr. **15307**

Dato: **22.06.2016**
Tegnet/Kont HP/



Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽
Plastisitets- og konusflytgrense - |----- ▽
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T = treaksialforsøk
Ø = ødometerforsøk
K = kornkurve
Humus % total

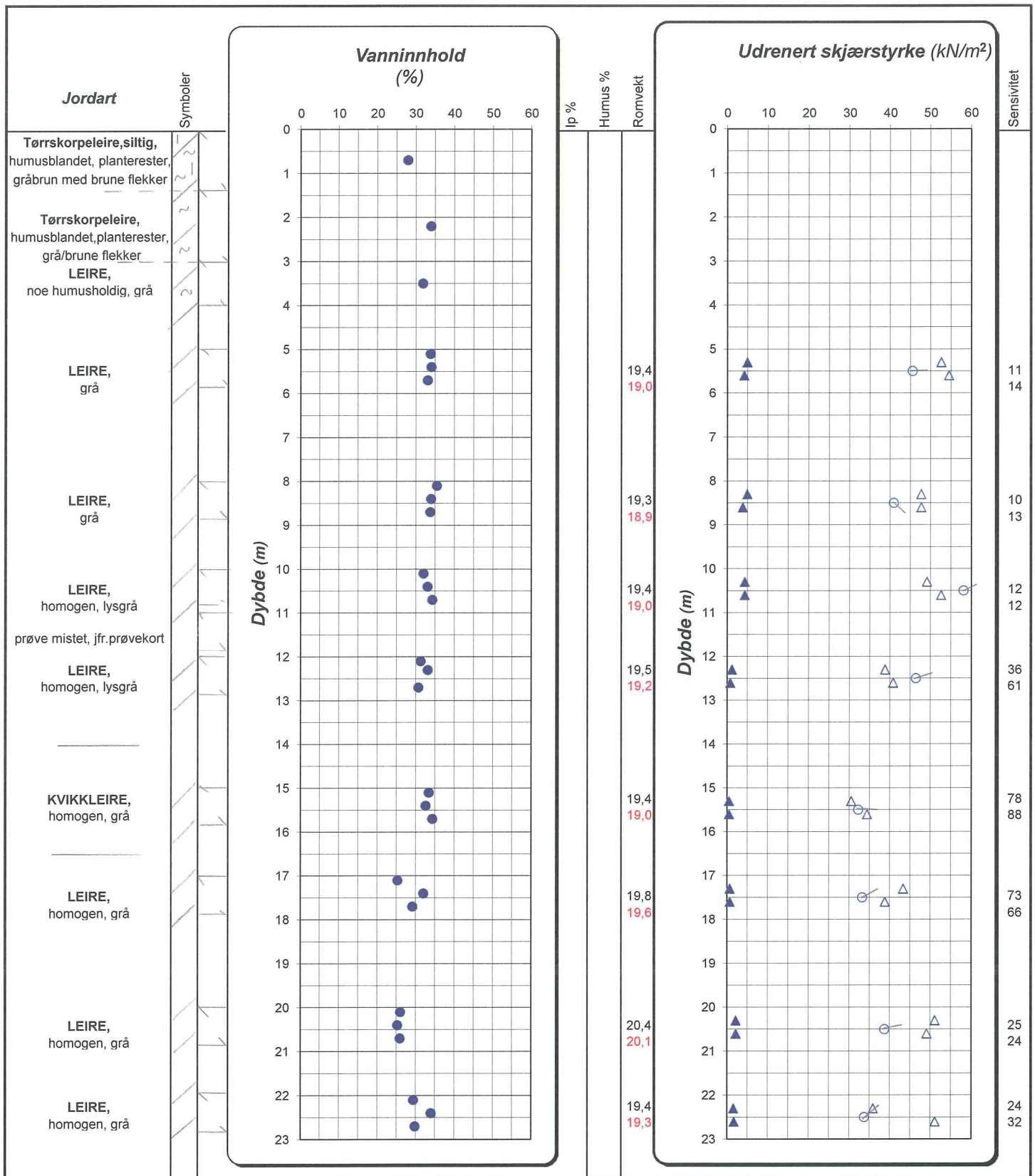


LØVLÉN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
Prosjekt:
Slattum renseanlegg
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 7

Bilag nr. **C5**
Tegning nr. **C305**
Prosjekt nr. **15307**

Dato: **22.06.2016**
Tegnet/Kont HP/



Enkelt trykkforsøk : 0 15 5 10 (angir def.% v/brudd)

Konussforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▽ ▽
Plastisitet- og konusflytgrense - |----- ▽
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T = treaksialforsøk
Ø = ødometerforsøk
K = kornkurve
Humus % total

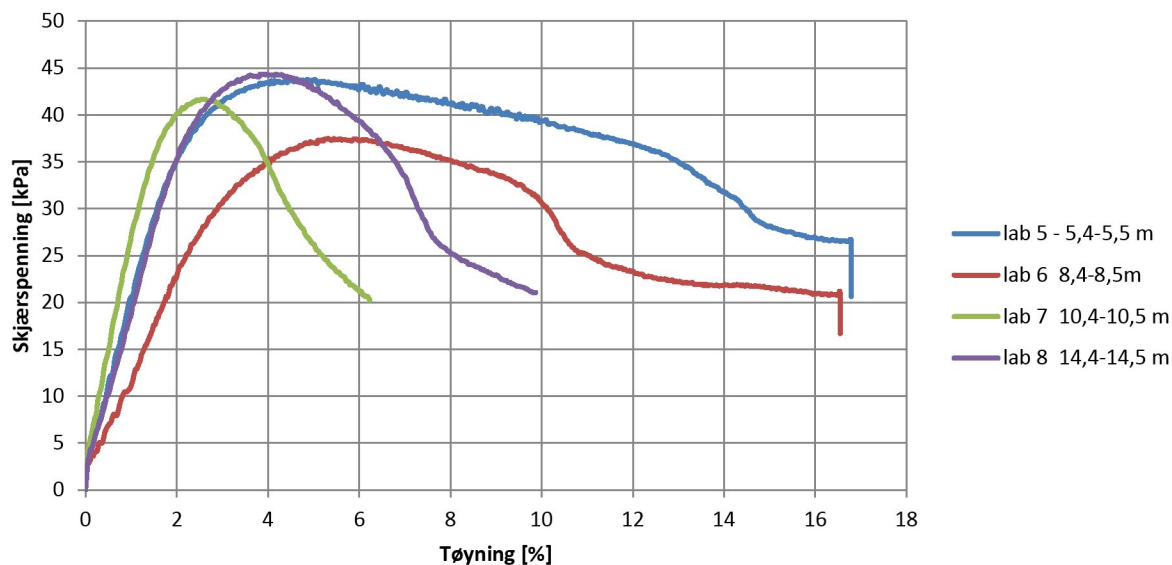


LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Cowi AS
Prosjekt:
Slattum renseanlegg
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 10

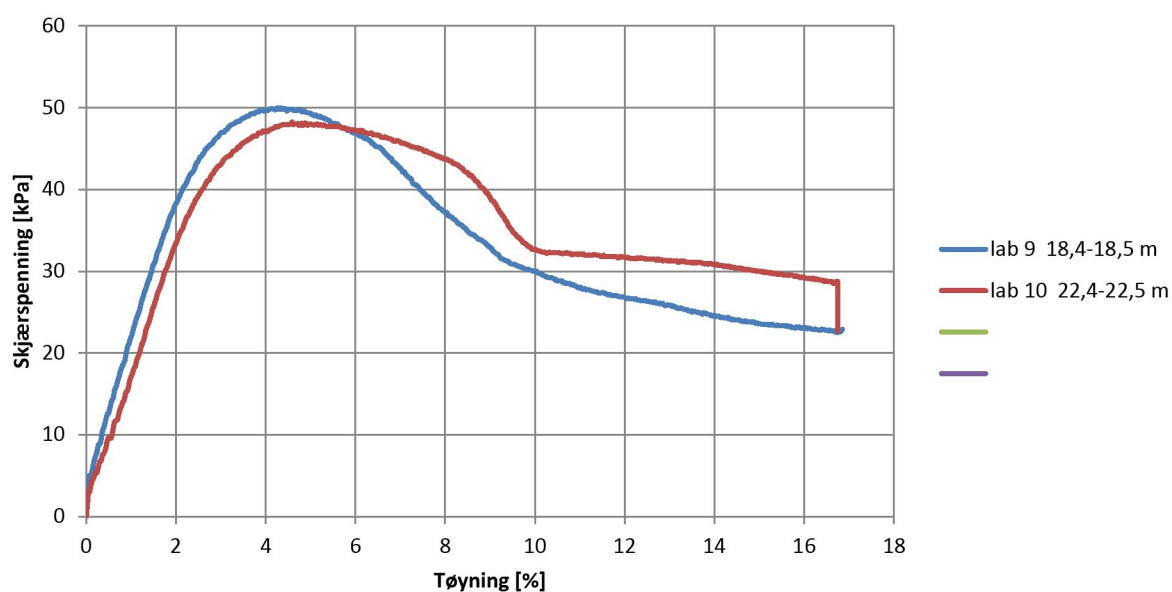
Bilag nr. **C6**
Tegning nr. **C306**
Prosjekt nr. **15307**
Dato: **22.06.2016**
Tegnet/Kont HP/

Enaks punkt 2 5,0 - 14,5 m



PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 5 - 5,4-5,5 m	43,9	4,6	
lab 6 8,4-8,5m	37,5	5,3	
lab 7 10,4-10,5 m	41,7	2,6	
lab 8 14,4-14,5 m	44,3	3,8	

Enaks punkt 2 18,4 - 22,5 m



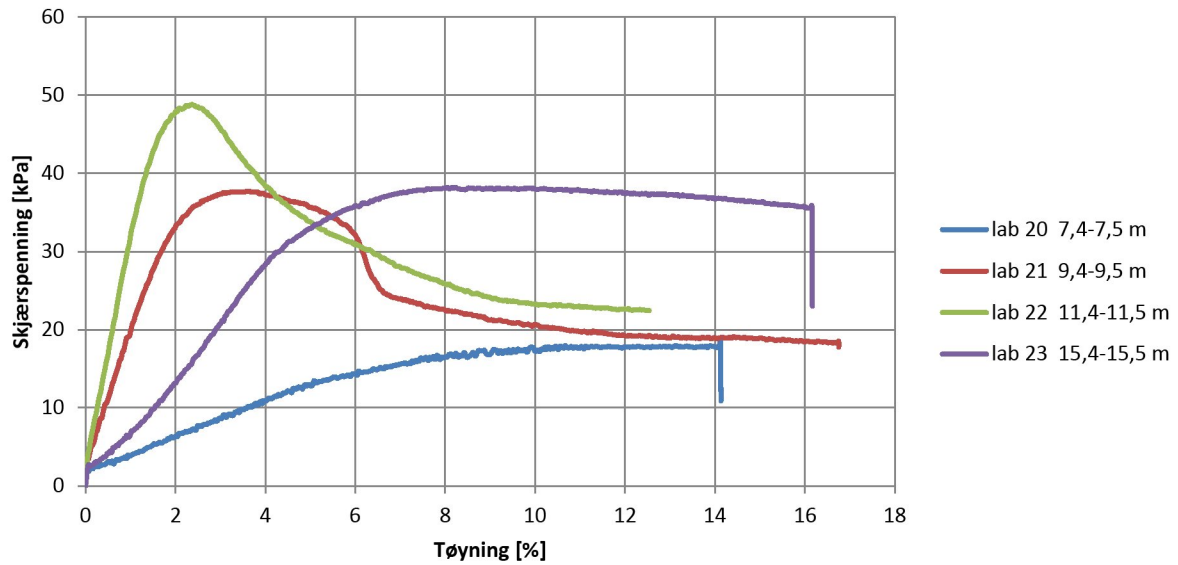
PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 9 18,4-18,5 m	50,0	4,3	
lab 10 22,4-22,5 m	48,2	4,6	



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

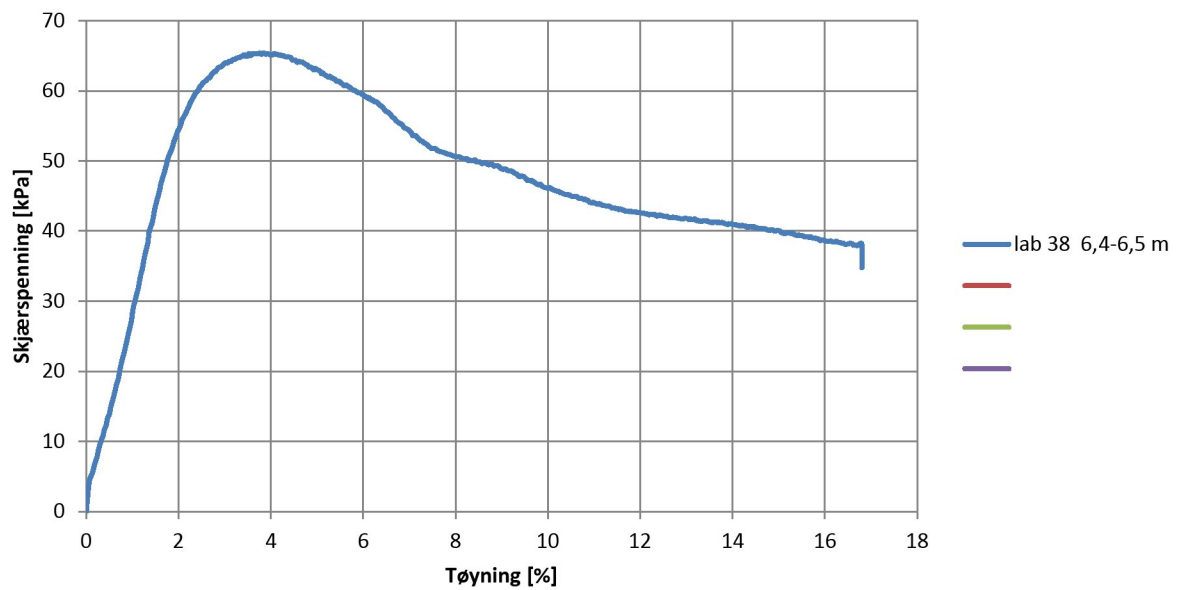
Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr:
Slattum renseanlegg	C7	15307
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Cowi AS	24.06.16	Nittedal
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	KS	RMV

Enaks punkt 4



PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 20 7,4-7,5 m	17,9	10,5	
lab 21 9,4-9,5 m	37,7	3,6	
lab 22 11,4-11,5 m	48,8	2,4	
lab 23 15,4-15,5 m	38,2	8,2	

Enaks punkt 7



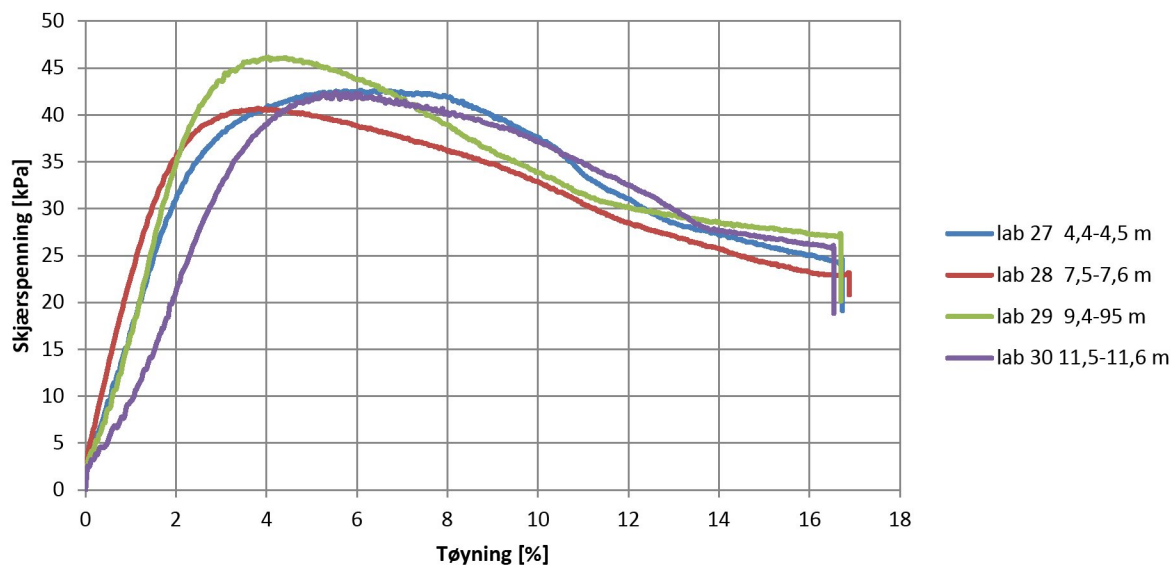
PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 38 6,4-6,5 m	65,4	3,8	



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

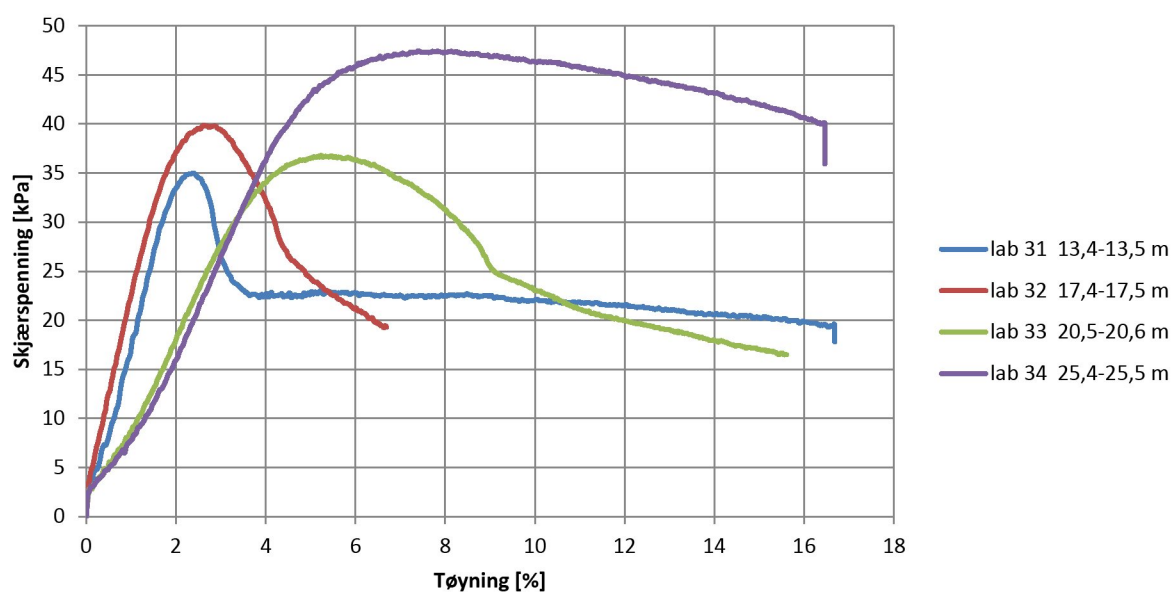
Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr:
Slattum renseanlegg	C8	15307
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Cowi AS	24.06.16	Nittedal
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	KS	RMV

Enaks punkt 5 4,4-11,6 m



PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 27 4,4-4,5 m	42,6	6,1	
lab 28 7,5-7,6 m	40,7	3,8	
lab 29 9,4-9,5 m	46,1	4,1	
lab 30 11,5-11,6 m	42,4	5,5	

Enaks punkt 5 13,4-25,5 m



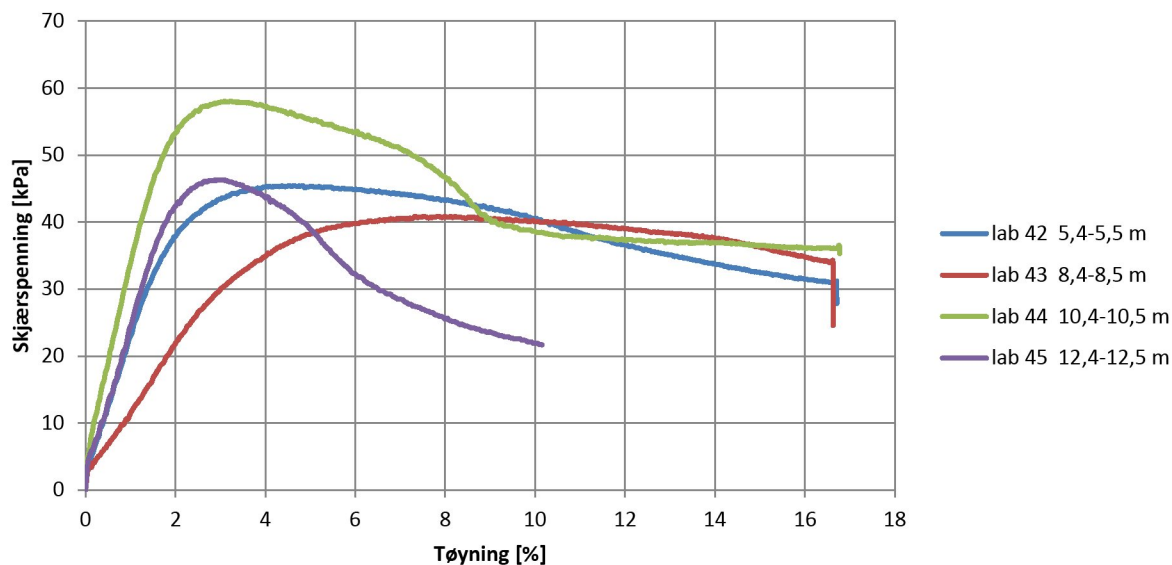
PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 31 13,4-13,5 m	35,0	2,4	
lab 32 17,4-17,5 m	39,9	2,6	
lab 33 20,5-20,6 m	36,8	5,2	
lab 34 25,4-25,5 m	47,4	7,4	



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

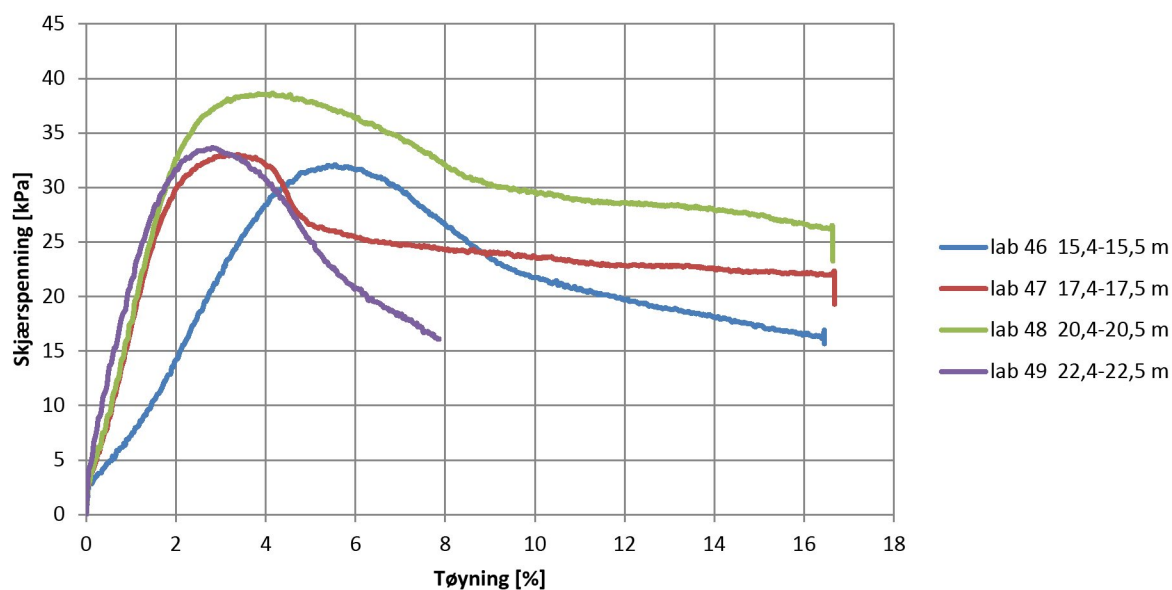
Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr:
Slattum renseanlegg	C9	15307
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Cowi AS	24.06.16	Nittedal
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	KS	RMV

Enaks punkt 10 5,4-12,5 m



PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 42 5,4-5,5 m	45,4	4,8	
lab 43 8,4-8,5 m	40,8	7,3	
lab 44 10,4-10,5 m	58,0	3,2	
lab 45 12,4-12,5 m	46,3	3,1	

Enaks punkt 10 15,4-22,5 m

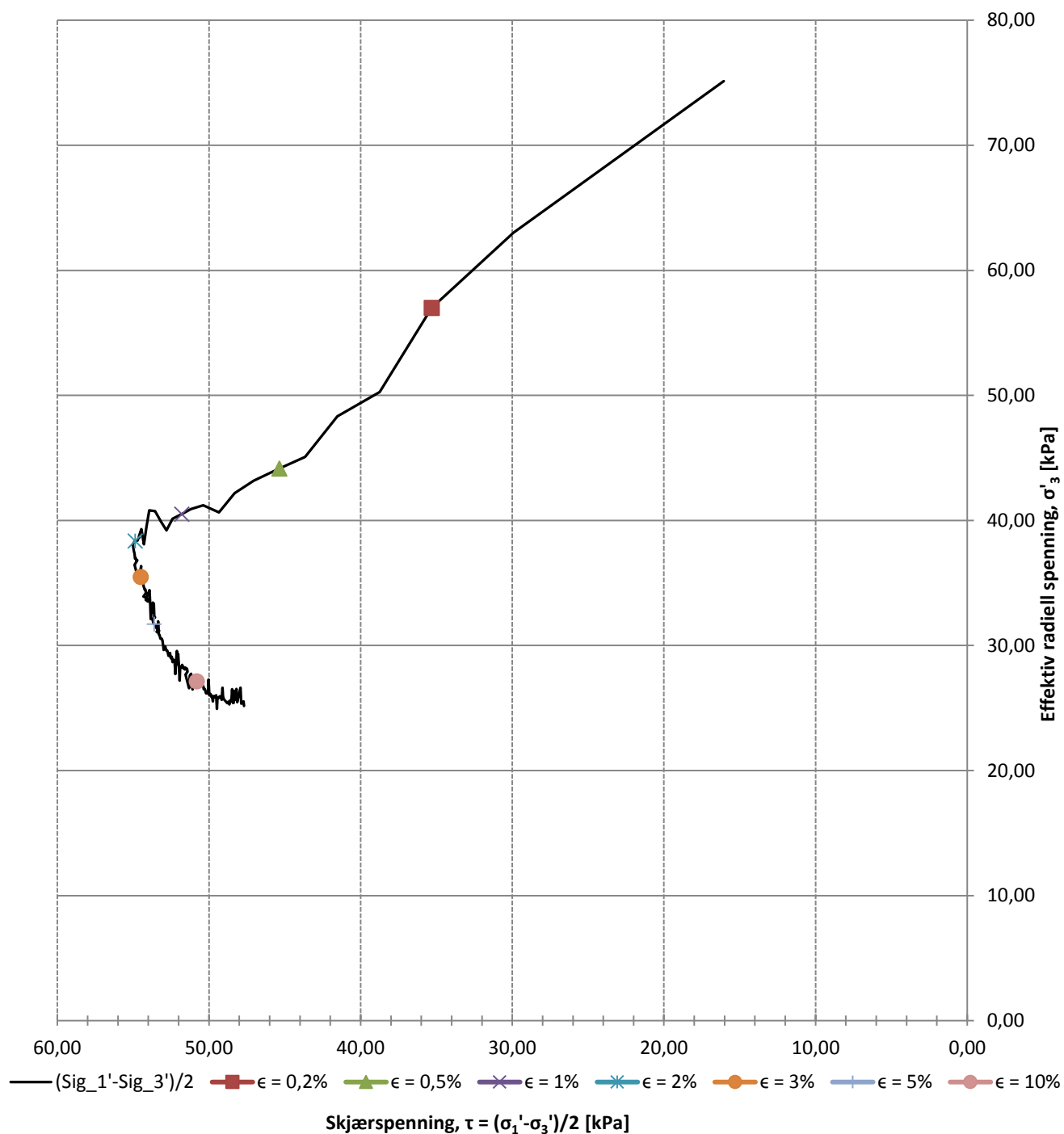


PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 46 15,4-15,5 m	32,1	5,5	
lab 47 17,4-17,5 m	33,1	3,1	
lab 48 20,4-20,5 m	38,6	4,1	
lab 49 22,4-22,5 m	33,6	2,8	

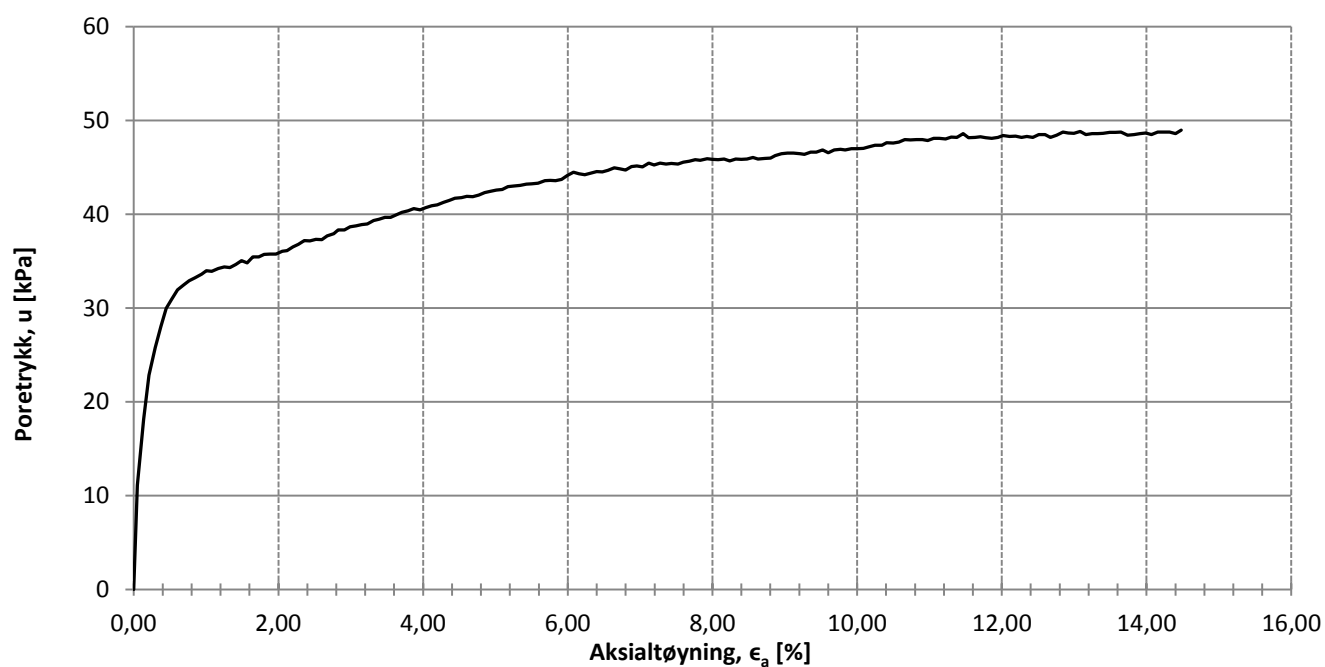
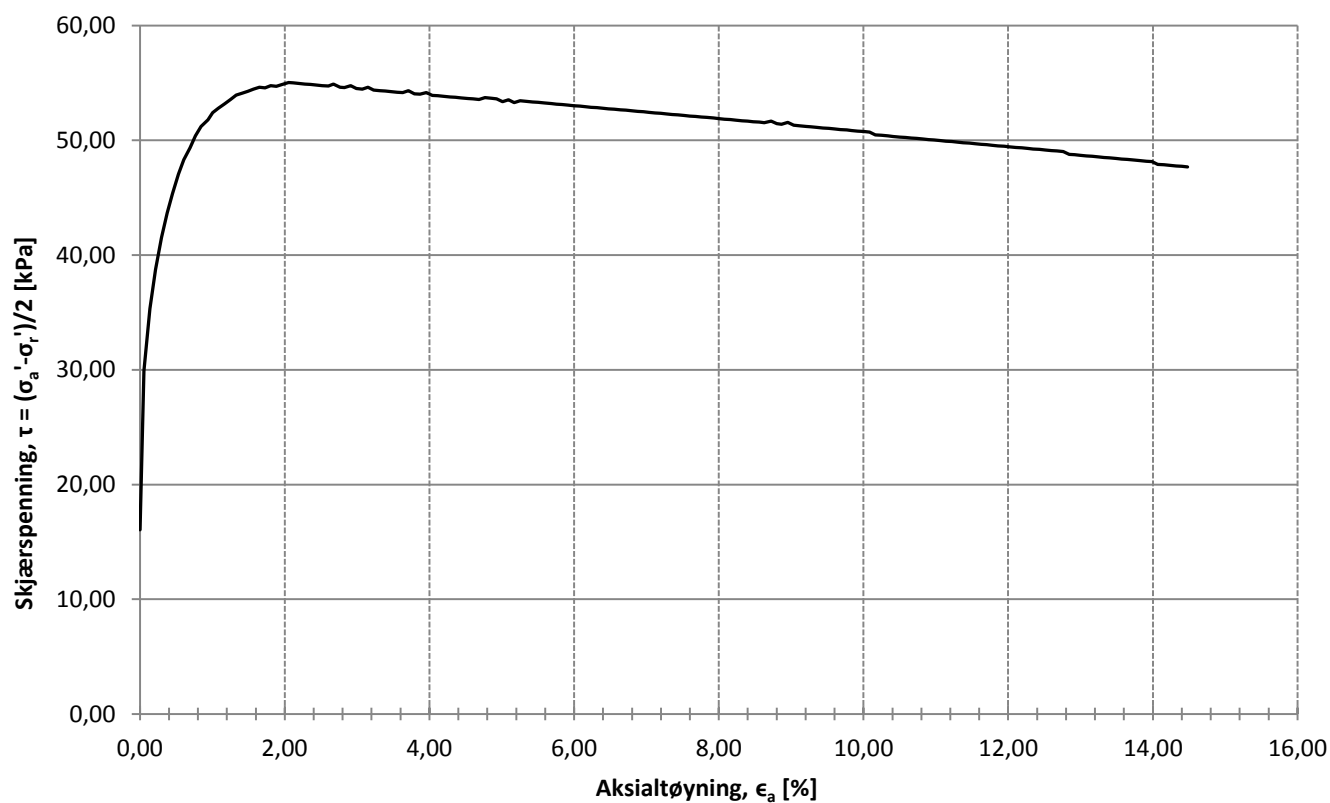


LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

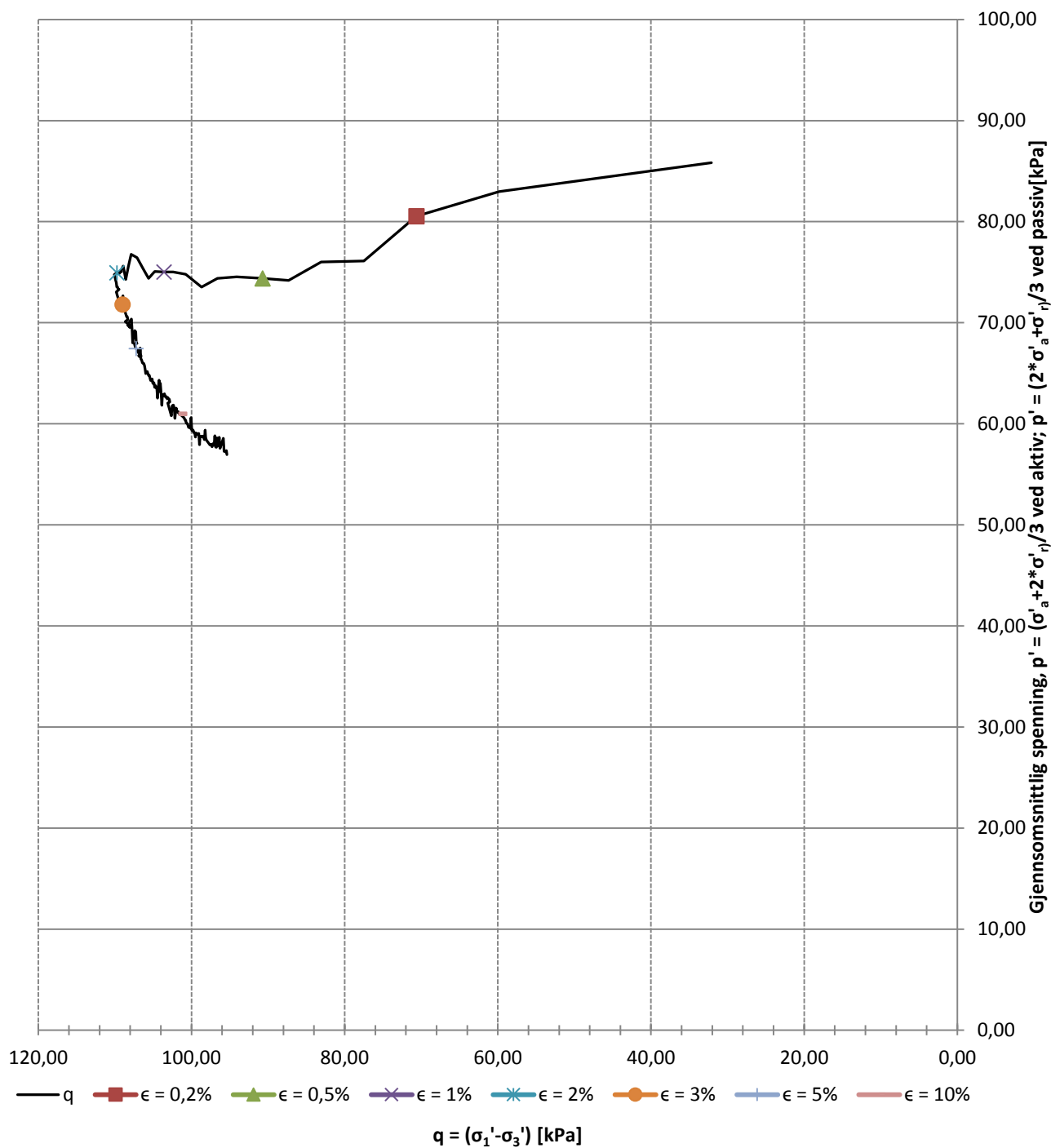
Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr:
Slattum renseanlegg	C10	15307
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Cowi AS	23.06.16	Nittedal
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	KS	RMV



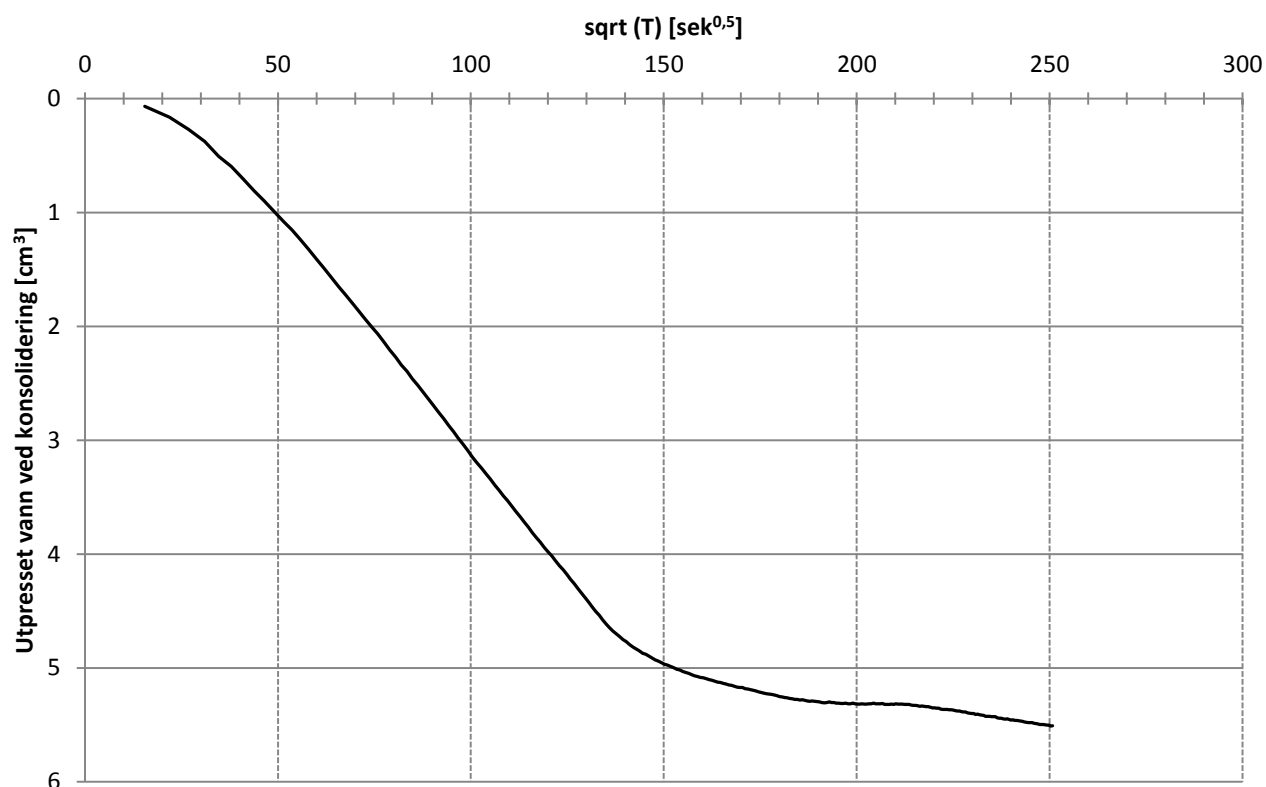
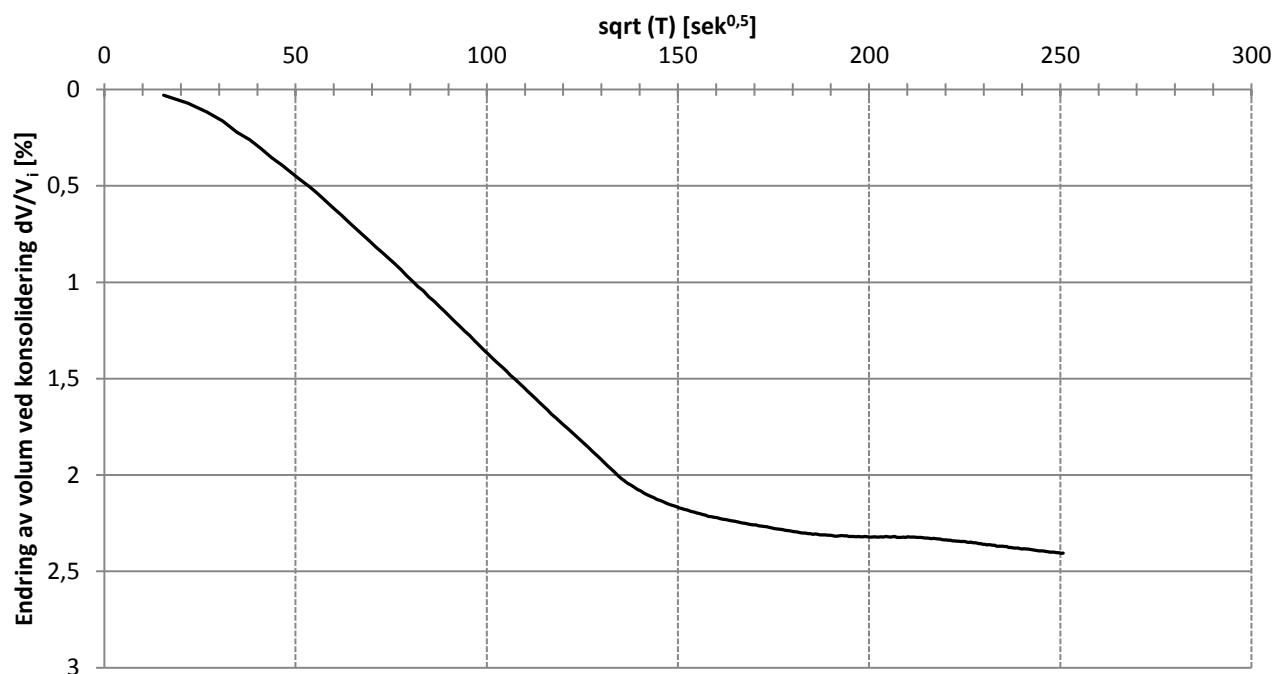
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	03.06.2016	
Dybde	7,5	Lab nr.	27	
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	107,2	Type forsøk	1	
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	75,1			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C11	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		1	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, $\tau_{\max}$ vs σ'_3		KS	RMV



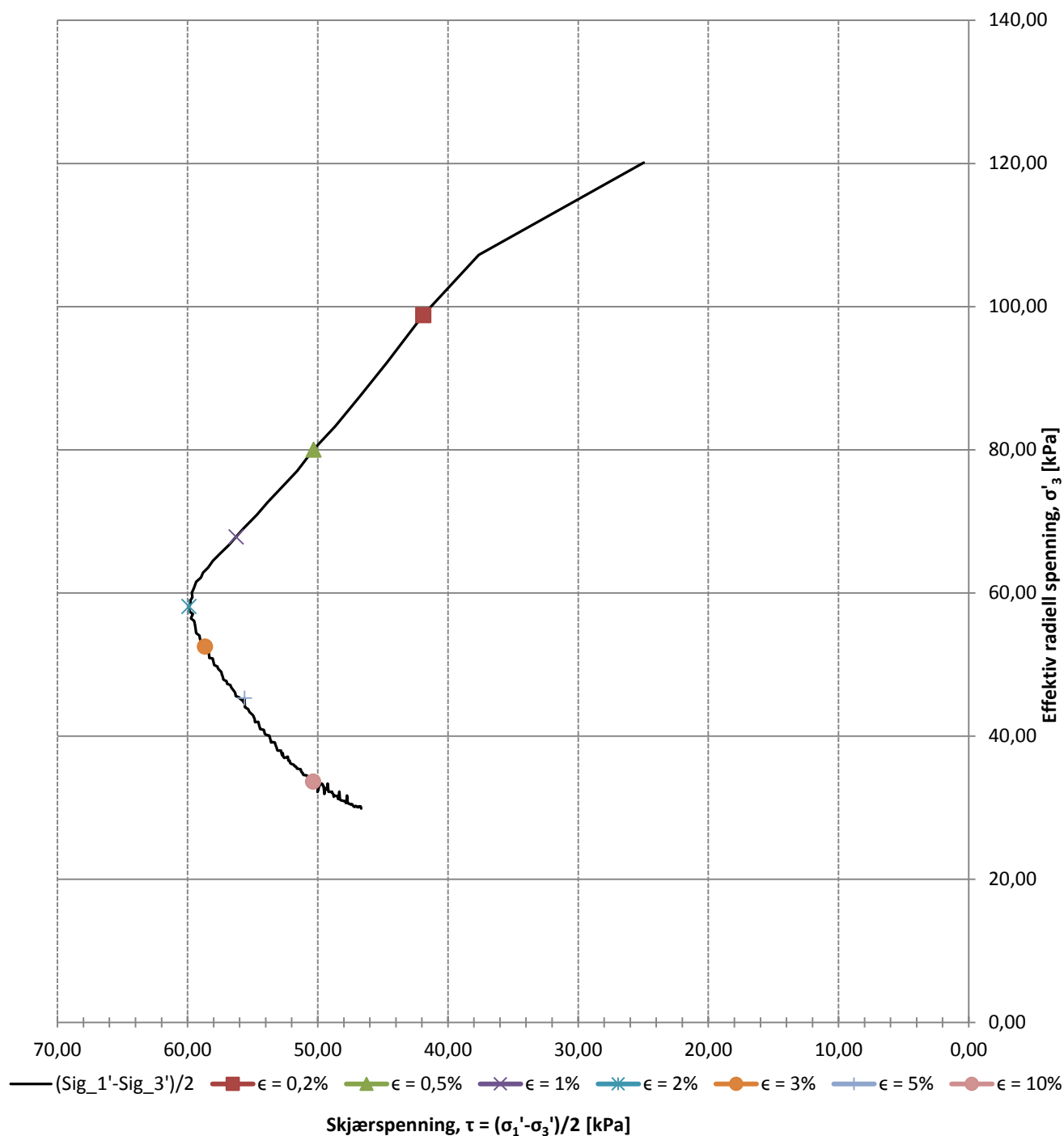
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	03.06.2016	
Dybde	7,5	Lab nr.	27	
Maks skjærspenning [kPa]	55,0	Kommentar	-	
Ved ϵ_a [%]	2,1			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C11	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		2	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a		KS	RMV



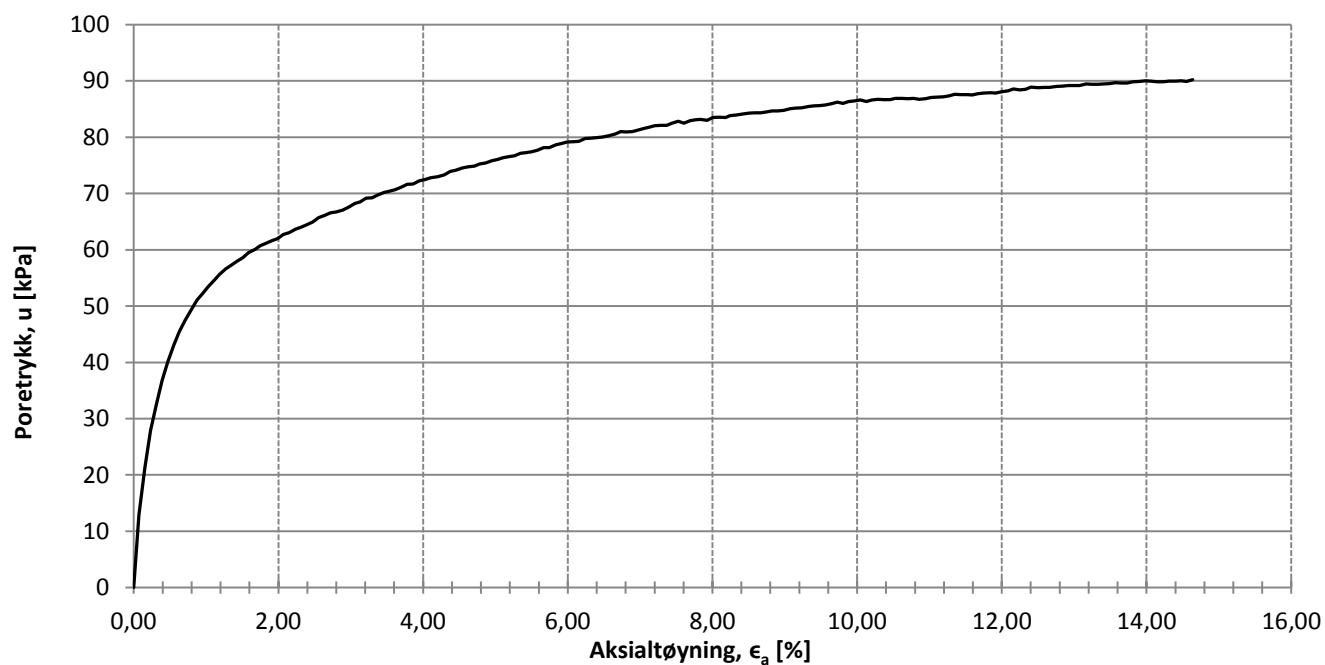
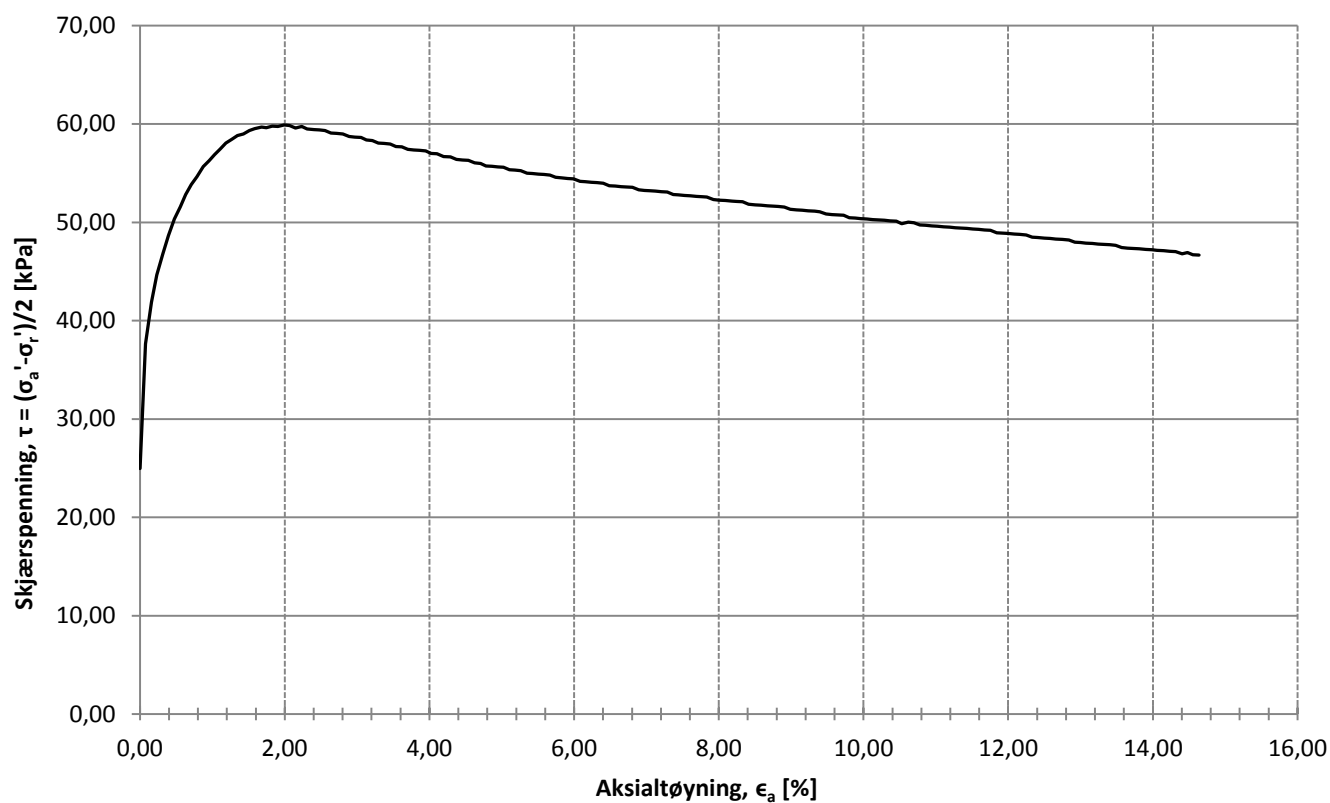
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	03.06.2016		
Dybde	7,5	Lab nr.	27		
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	107,2	Type forsøk	1		
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	75,1				
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no		Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
		Cowi AS		C11	15307
		Prosjekt:		Side	Borpunkt:
		Slattum renseanlegg		3	5
		Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
		Treaksialforsøk, q - p		KS	RMV



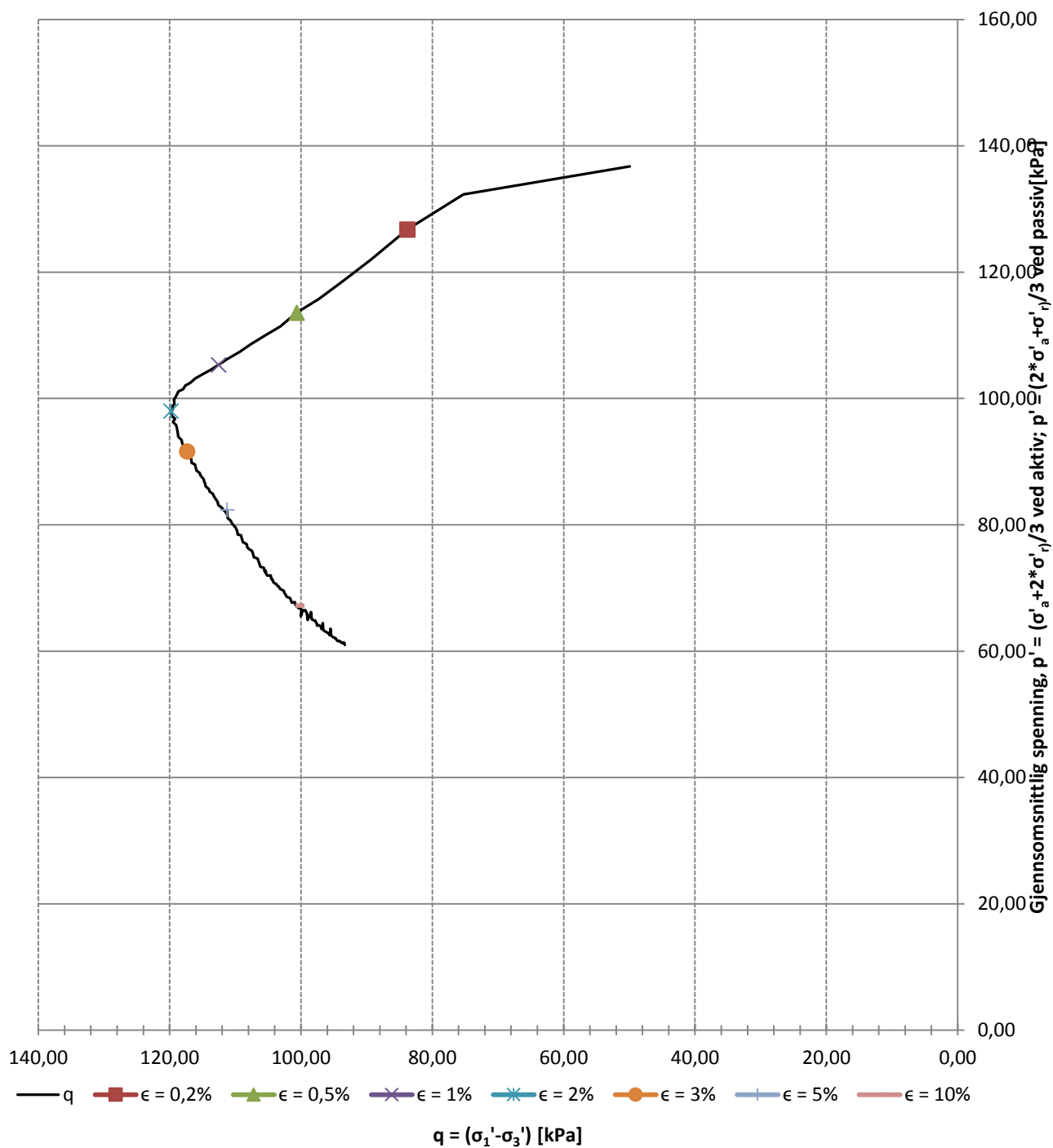
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	03.06.2016	
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ [%]	2,41	Lab nr	27	
$\gamma_{\text{før}}$ [kN/m ³]	19,3	γ_{etter} [kN/m ³]	19,6	
$w_{\text{før}}$ [%]	31,3	w_{etter} [%]	28,40	
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C11	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		4	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, konsolidering		KS	RMV



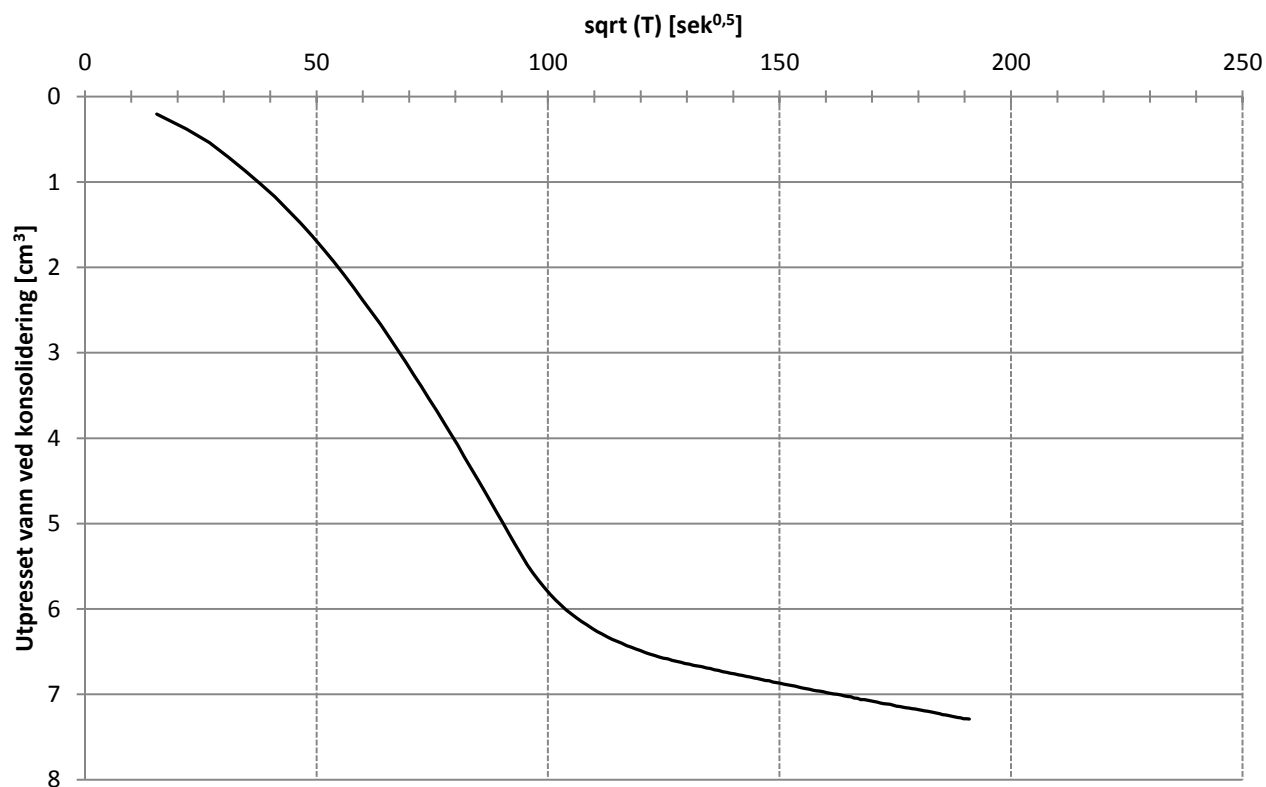
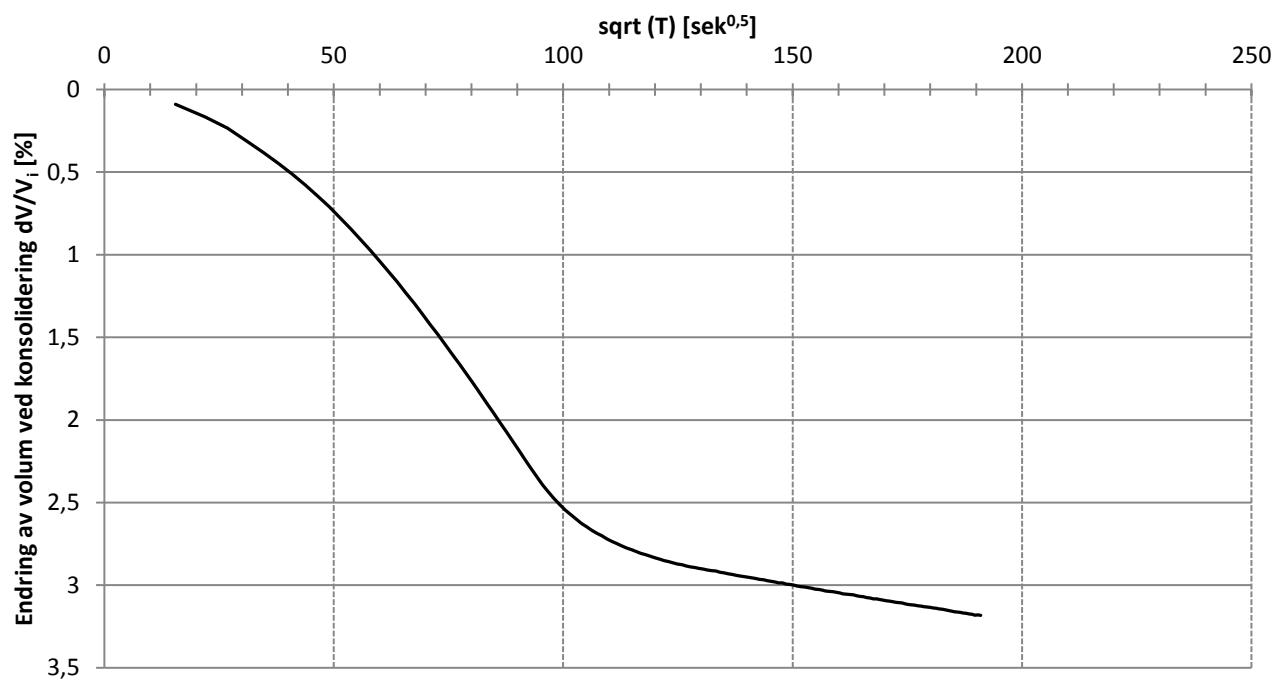
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	15.06.2016	
Dybde	11,5	Lab nr.	30	
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	170,0	Type forsøk	1	
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	120,1			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C12	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		1	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, $\tau_{\max}$ vs σ'_3		KS	RMV



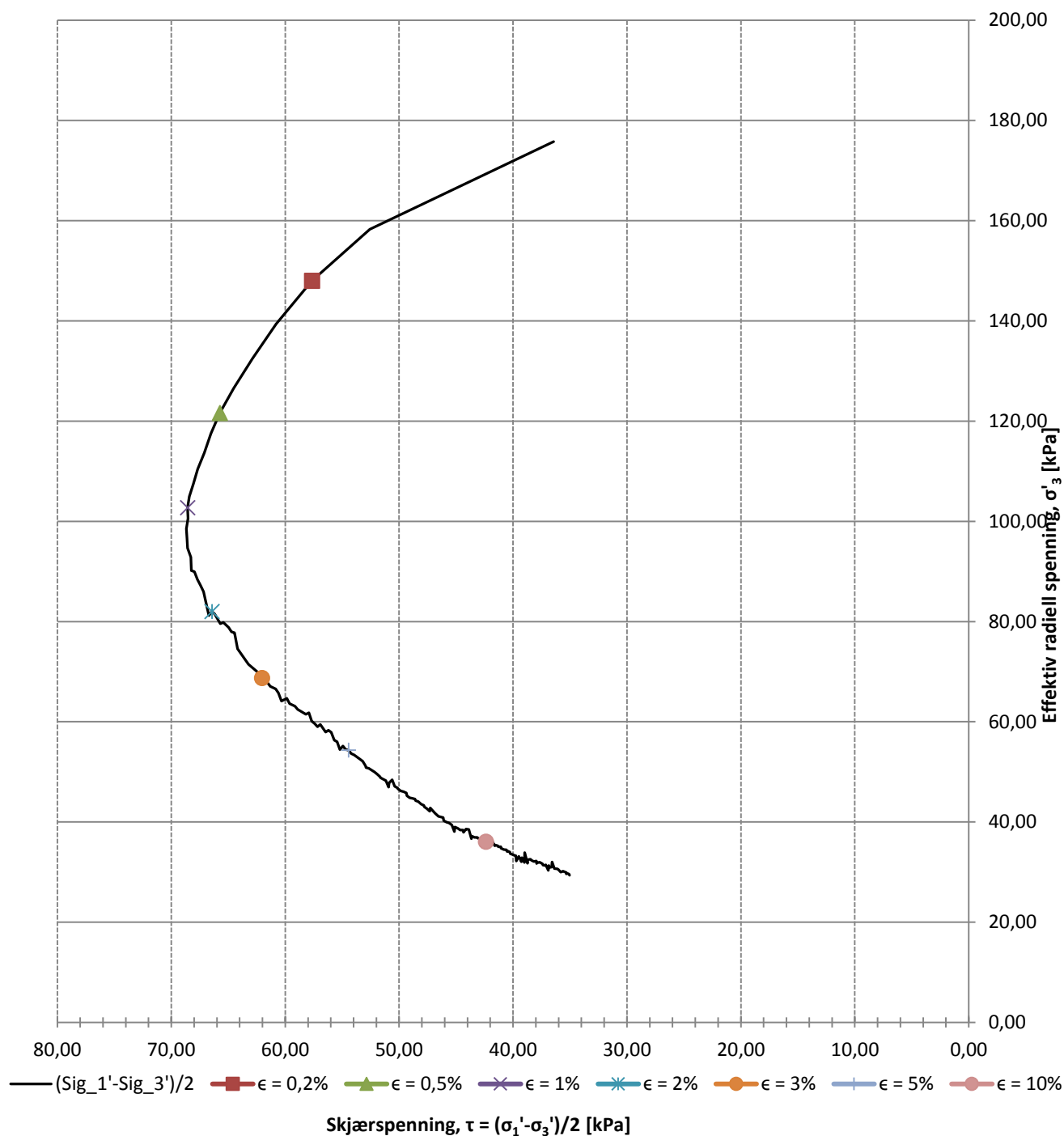
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	15.06.2016	
Dybde	11,5	Lab nr.	30	
Maks skjærspenning [kPa]	59,9	Kommentar	-	
Ved ϵ_a [%]	2,0			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C12	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		2	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a		KS	RMV



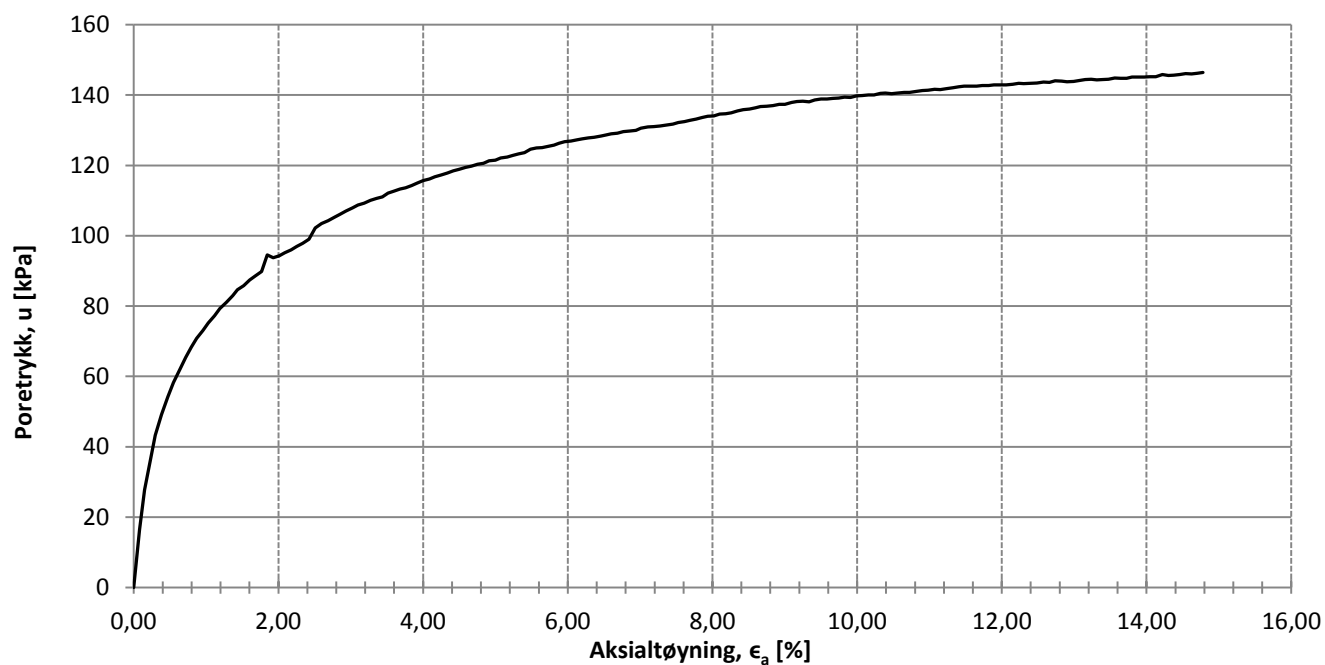
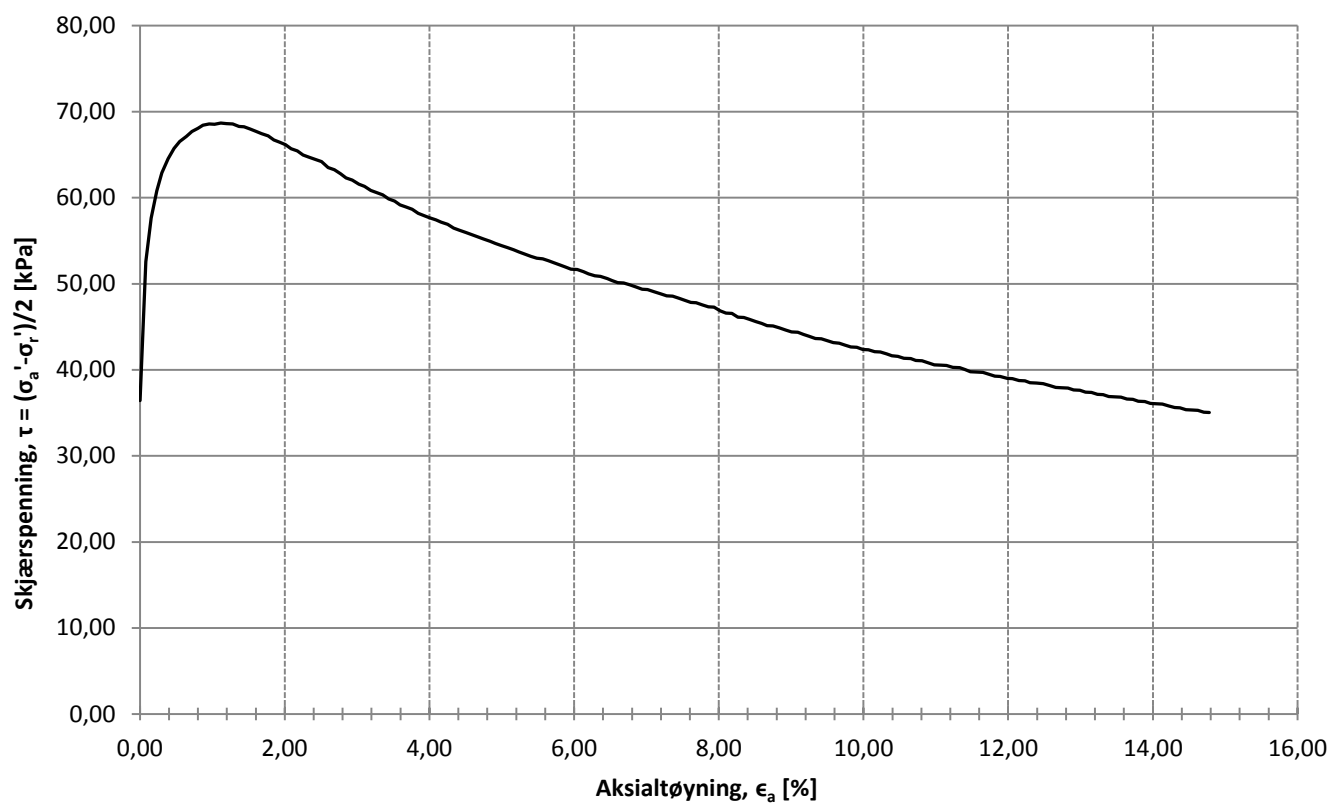
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	15.06.2016	
Dybde	11,5	Lab nr.	30	
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	170,0	Type forsøk	1	
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	120,1			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C12	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		3	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, q - p		KS	RMV



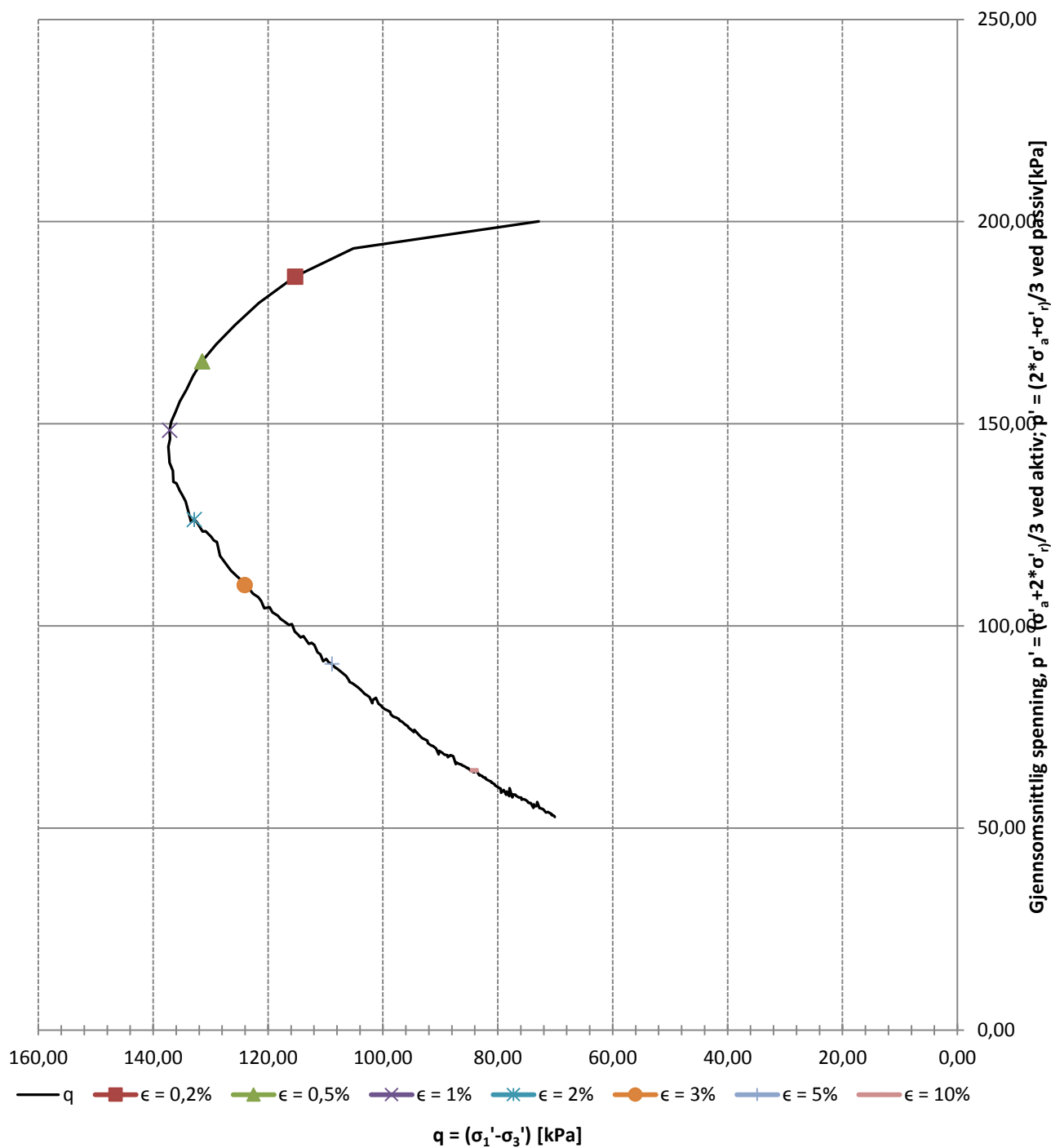
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	15.06.2016	
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ [%]	3,18	Lab nr	30	
$\gamma_{\text{før}}$ [kN/m ³]	19,4	γ_{etter} [kN/m ³]	19,5	
$w_{\text{før}}$ [%]	29,6	w_{etter} [%]	28,90	
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C12	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		4	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, konsolidering		KS	RMV



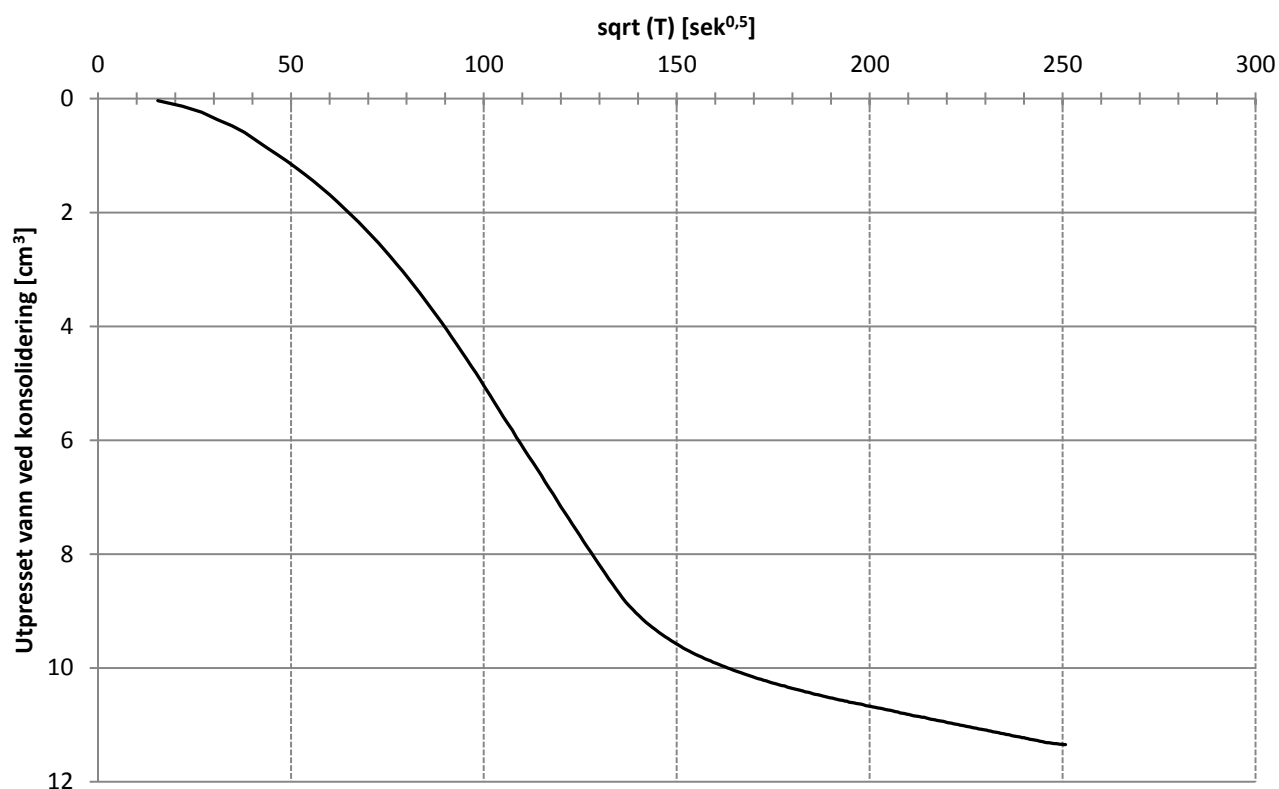
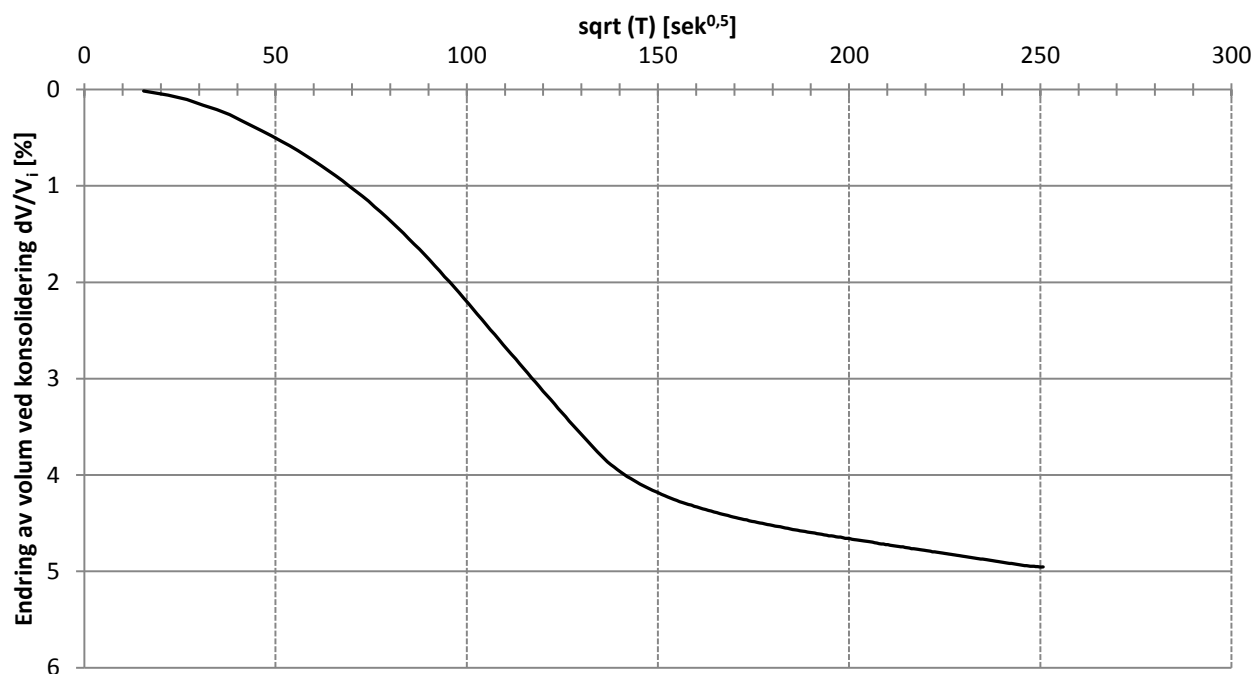
Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	17.06.2016		
Dybde	20,5	Lab nr.	33		
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	248,6	Type forsøk	1		
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	175,8				
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no		Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
		Cowi AS		C13	15307
		Prosjekt:		Side	Borpunkt:
		Slattum renseanlegg		1	5
		Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
		Treaksialforsøk, $\tau_{\max}$ vs σ'_3		KS	RMV



Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	17.06.2016	
Dybde	20,5	Lab nr.	33	
Maks skjærspenning [kPa]	68,7	Kommentar	-	
Ved ϵ_a [%]	1,1			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C13	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		2	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a		KS	RMV

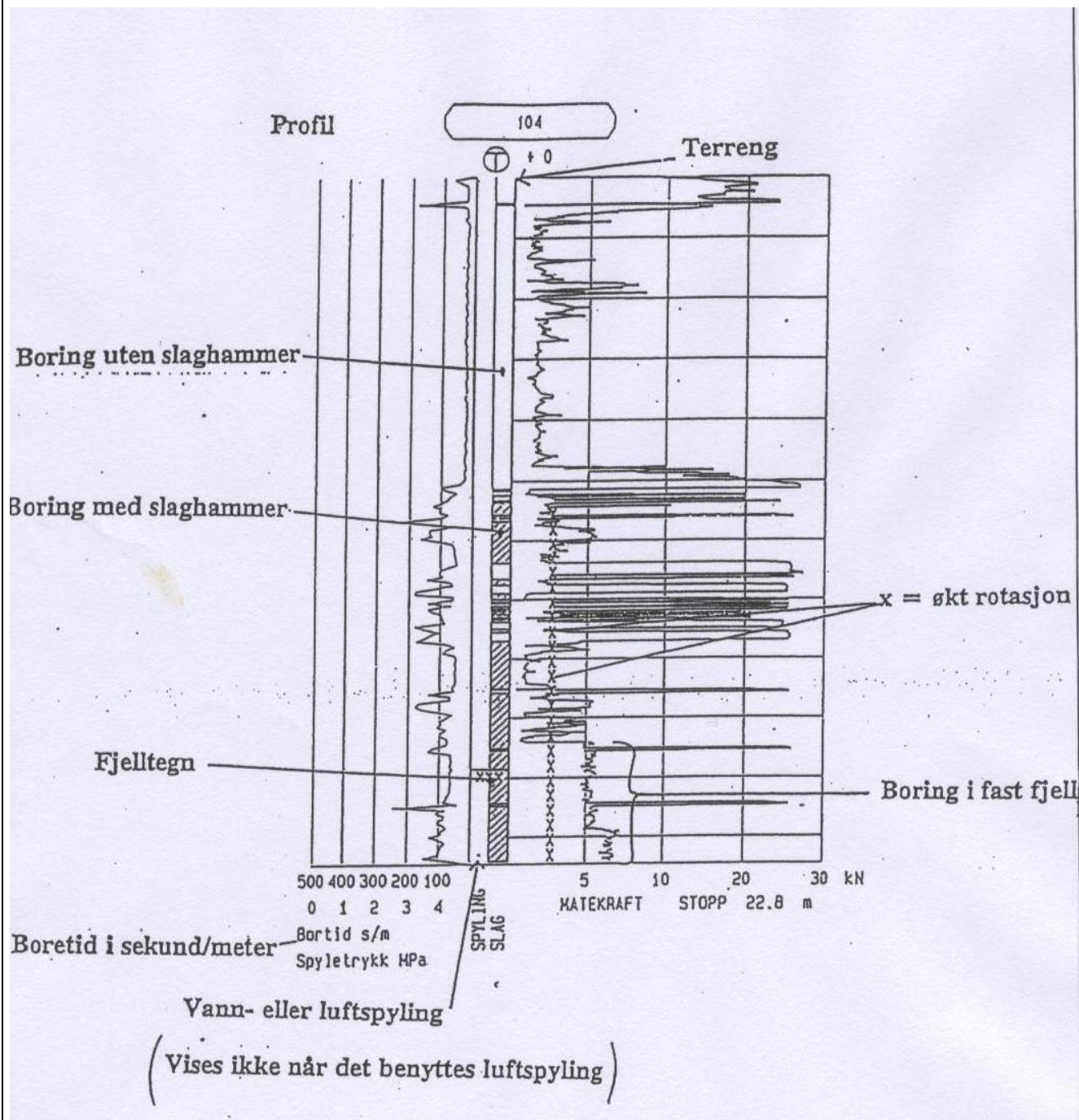


Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	17.06.2016	
Dybde	20,5	Lab nr.	33	
Konsolidert spenning σ'_1 [kPa]	248,6	Type forsøk	1	
Konsolidert spenning σ'_3 [kPa]	175,8			
 LØVLIE GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C13	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		3	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, q - p		KS	RMV



Dato prøvetagning	02.05.2016	Dato forsøk	17.06.2016	
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ [%]	4,95	Lab nr	33	
$\gamma_{\text{før}}$ [kN/m ³]	19,2	γ_{etter} [kN/m ³]	19,4	
$w_{\text{før}}$ [%]	31,2	w_{etter} [%]	29,80	
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Cowi AS		C13	15307
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Slattum renseanlegg		4	5
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, konsolidering		KS	RMV

Eksempel på totalsondering m/ forklaring

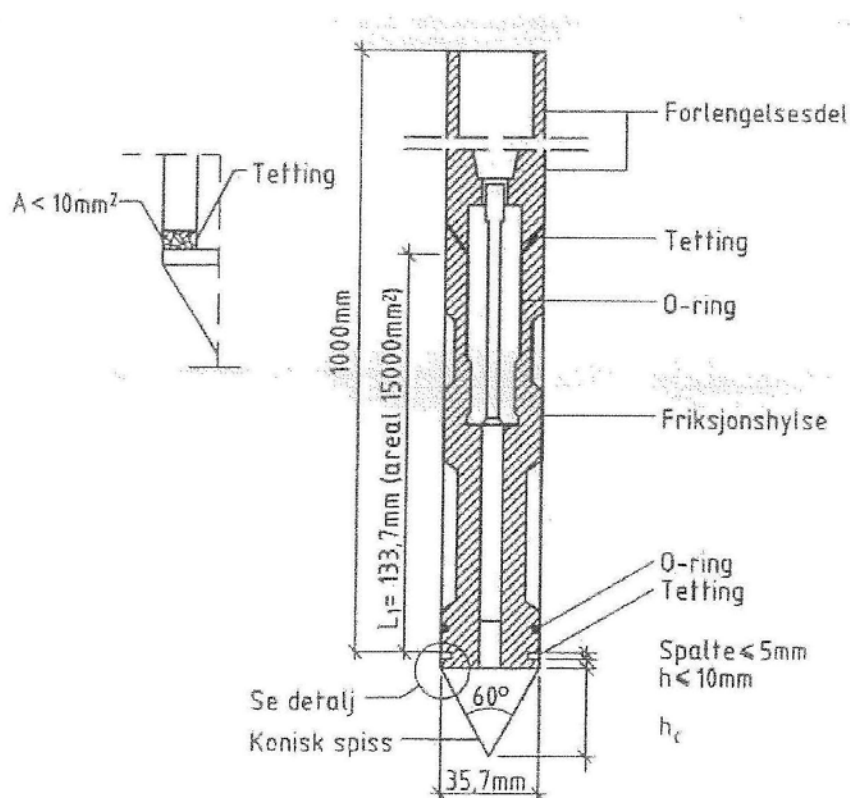


Forklaring av trykksondering (CPTU)

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 20mm/s.

Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot friksjonshylse på den sylindriske delen.



Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Bilag

T3

Kalibreringsskjema for CPTU

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4624

Probe No 4624
 Date of Calibration 2016-03-23
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 84
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1308**
 Resolution 0,5833 kPa
 Area factor (a) 0,837

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 20,986 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3648**
 Resolution 0,0105 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,658 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **3557**
 Resolution 0,0214 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,728 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,93

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor



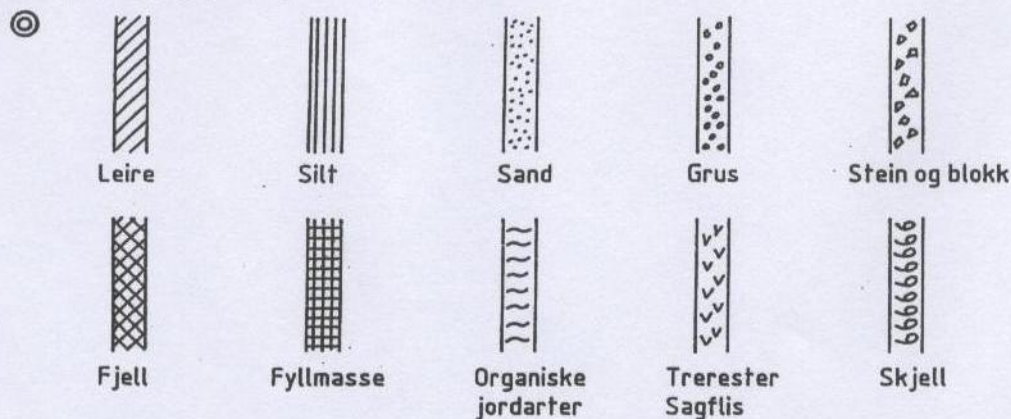
LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Bilag

T9

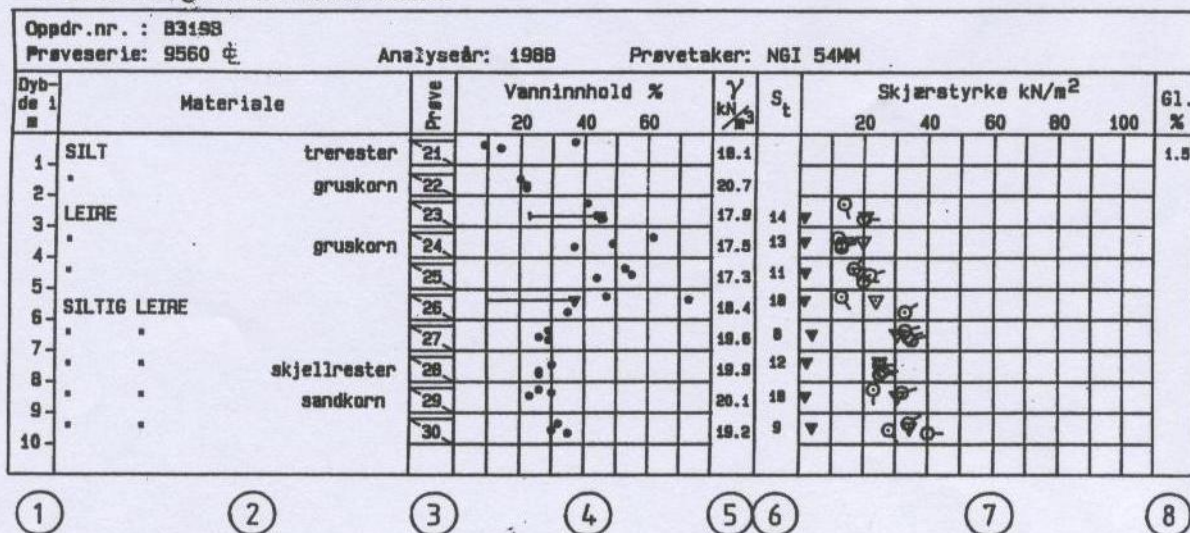
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet γ i kN/m³.
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialeegenskaper kan gis i egen kolonne.



TESTSTANDARDS FOR SPESIALFORSØK

Geolab hos Løvlien Georåd utfører spesialforsøk etter følgende standarder så sant ikke oppdragsgiver kommer med andre krav og spesifikasjoner:

Treksialforsøk:

Forsøkene utføres normalt på 10 cm høye prøvestykker av 54 mm sylinderprøver. Prøven bygges inn med filter i begge ender og et stempel på toppen. Prøven omslutes på sidene av en gummihud og cellen fylles med vann. Som standard benyttes anisotrop konsolidering etter opplysninger gitt av saksbehandler, eller vurdert ut i fra følgende tabeller:

Konsolidering av prøver:		
Dybde:	Opparbeidelse celletrykk	Opparbeidelse deviator
0 til 10 meter	60 min.	450 min.
10 til 20 meter	90 min.	600 min.
20 til 30 meter	120 min.	750 min.
Fastsettelse av K_0 :		
Fasthet leire	S_u	K_0
Faste	> 50	0,6
Middels	25 - 50	0,7
Bløte	>25	0,8

Usikkerhet:

Volumet av utpresset porevann blir målt under konsolideringen, og kan brukes som et mål på graden av prøveforstyrrelse. En indikasjon vil være:

0 - 5 cm ³	0 - 2 vol. %	godt forsøk
5 - 10 cm ³	2 - 4 vol. %	akseptabelt forsøk
> 10 cm ³	> 4 vol. %	dårlig forsøk

Ødometerforsøk:

Forsøkene kjøres med kontinuerlig påsetting av lasten og med konstant deformasjonshastighet, CRS.

Hastigheten settes etter følgende kriterier:

Materiale	Leirinnhold %	Hastighet %/time	Tidsforbruk ved gitt deformasjon			Avlesning
			10 %	12 %	15 %	
Leire	> 45	0,25	40 t	48 t	60 t	1800 sek.
Leire	30 - 45	0,50	20 t	24 t	30 t	900 sek.
Leire, siltig	15 - 30	0,75	13,3 t	16 t	20 t	600 sek.
Silt, leirig	5 - 15	1,50	6,7 t	8 t	10 t	300 sek.
Silt	< 5	3,00	3,3 t	4 t	5 t	120 sek.

