



Spydeberg Kommune

Hovin skole og idrettsanlegg, Spydeberg

Geoteknisk datarapport
17004 nr. 1



Bilde av borerigg ved Hovin skole

Prosjektnr: 17004	Dato: 27.2.17	Saksbehandler: Rikke M. Jøllum
Kundenr: 11113	Dato: 28.02.17	Kollegakontroll: [Signature]

Fylke: Østfold	Kommune: Spydeberg	Sted: Hovin
Adresse: Lyserenveien	Gnr/bnr: 11/51, 11/16, 11/2 m.fl.	

Tiltakshaver:	-
Oppdragsgiver:	Spydeberg Kommune
Rapport:	17004 rapport nr.1
Rapporttype:	Geoteknisk datarapport
Stikkord:	Geotekniske undersøkelser, laboratorieundersøkelser
Euref UTM:	Sone 32V – Ø617290, N6611290

Sammendrag

Spydeberg Kommune ønsker å få utført geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser for prosjekt Hovin skole og idrettsanlegg.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser for prosjektet.

Det er utført totalt 13 totalsonderinger, 3 trykksonderinger, 3 prøveserier og nedsatt 3 poretrykksmålere.

Lagdelingen av løsmasser på tomten er generelt som følger:

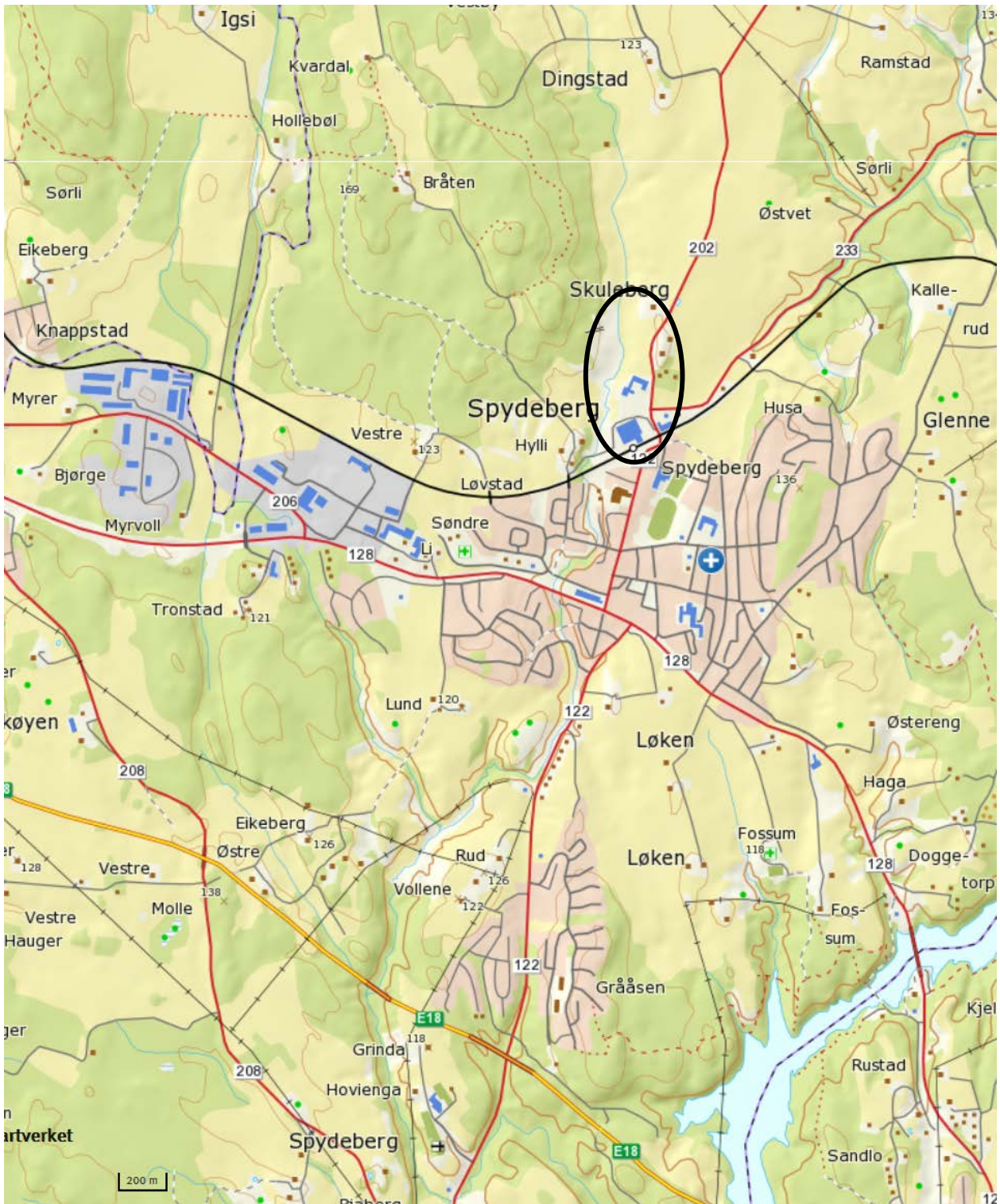
- 1) Fyllmasser, sand og/eller fast tørrskorpeleire til ca. 2 m dybde.
- 2) Leire, til stopp i faste masser eller berg. Leira har i stor grad sprøbruddegenskaper.
- 3) Antatt sandlag eller relativt løs morene før stopp i berg i enkelte punkter. Generelt liten mektighet, stort sett ≤ 1 m. Unntaksvis ca. 2 m i borpunkt 12.

Leira er generelt bløt til middels fast, og i betegnes i all hovedsak som sprøbruddleire (omrørt skjærstyrke < 2 kPa). Stedvis betegnes også leira som kvikk (omrørt skjærstyrke $< 0,5$ kPa).

Utførte konsistensgrenseforsøk viser at leira pr. definisjon iht. [4] betegnes fra lite til meget plastisk med målt plastisitetsindeks I_p mellom 9,3 og 20,2%. Vanninnholdet er generelt høyt, fra ca. 30-47 % og romvekten er målt mellom 17,8-19,6 kN/m³.

Det er målt poretrykk tilsvarende grunnvannstand på ca. 2 m dybde.

Oversiktskart



Figur 0.1 Oversiktskart [1]

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, M=1:2500	A1
Koordinat- og borpunktliste	A2
Borerresultater	B
Borerresultater totalsondering punkt 1 – 15	B1 – B13
Resultat trykksondering	B14 – B19
Løsmasseprofiler og laboratorieundersøkelser	C
Løsmasseprofiler	C1 – C3
Presentasjon enaksiale trykkforsøk	C4 – C5
Ødometerforsøk	C6 – C7
Treaksialforsøk	C8 – C9
Forklaringer og dokumentasjon	T
Forklaring av totalsondering	T1
Forklaring av trykksondering (CPTu)	T3
Kalibreringskjema CPTu-sonde 4624	T9
Forklaring av løsmasseprofil	T11
Teststandarder for spesialforsøk	T12

1 Innledning

1.1 Formål

Spydeberg Kommune ønsker å få utført geotekniske grunn- og laboratorieundersøkelser for prosjekt Hovin skole og idrettsanlegg.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre geotekniske grunnundersøkelser for prosjektet.

Foreliggende rapport presenterer resultatene fra grunnundersøkelsene.

1.2 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Spydeberg Kommune, representert ved Erik Flobakk.

1.3 Underleverandører

Akershus Grunnboring AS har utført grunnundersøkelsene og innmåling av borpunktene.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker har ikke befart tomten i forbindelse med grunnundersøkelsene.

2.2 Tidligere undersøkelser

Fra konkurransegrunnlaget er det kjent at det er gjort grunnundersøkelser i området i 1986 i regi av A/S Geoteam. Vi går ikke nærmere inn på disse undersøkelsene i denne rapporten.

2.3 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført totalt 13 totalsonderinger, 3 trykksonderinger, 3 prøveserier og nedsatt 3 poretrykksmålere.

Totalsonderingene er opptegnet på profil i bilag B1 – B13. Resultater fra trykksonderingen er tegnet opp i Bilag B14 – B19, 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 situasjonsplanen, se bilag A1.

Undersøkelsesomfanget er oppsummering i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Oppsummering utførte grunnundersøkelser

Borpunkt	TOT	CPTu	Piezometer	Prøvetagning	
				Poseprøve	Ø54 mm
1	X	X			2 stk
2	Utgikk				
3	X				
4	Utgikk				
5	X				
6	X				
7	X		2 stk	3 stk	5 stk
7b		X			
8	X				
9	X				

Borpunkt	TOT	CPTu	Piezometer	Prøvetagning	
				Poseprøve	Ø54 mm
10	X	X		6 stk	4 stk
11	X		1 stk		
12	X				
13	X				
14	X				
15	X				

2.4 Målearbeid

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

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

2.5 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsene som ble utført er oppsummert i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Oppsummering utførte laboratorieundersøkelser

Kode iht. [2]	Beskrivelse	Antall
10.11	Visuell klassifisering	9
10.2	Vanninnhold (w)	9
10.5	Konsistensgrenser v/ konus	4
11.1	54 mm sylindere, leire, rutine	11
12.11	Treaksialforsøk CAU	2
14.2	Ødometerforsøk CRS	2

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert i bilag C1 – C9, se bilag T11 for forklaring av løsmasseprofil.

Teststandarder for spesialforsøk presenteres i bilag T12.

3 Beskrivelse

3.1 Topografi/omgivelser

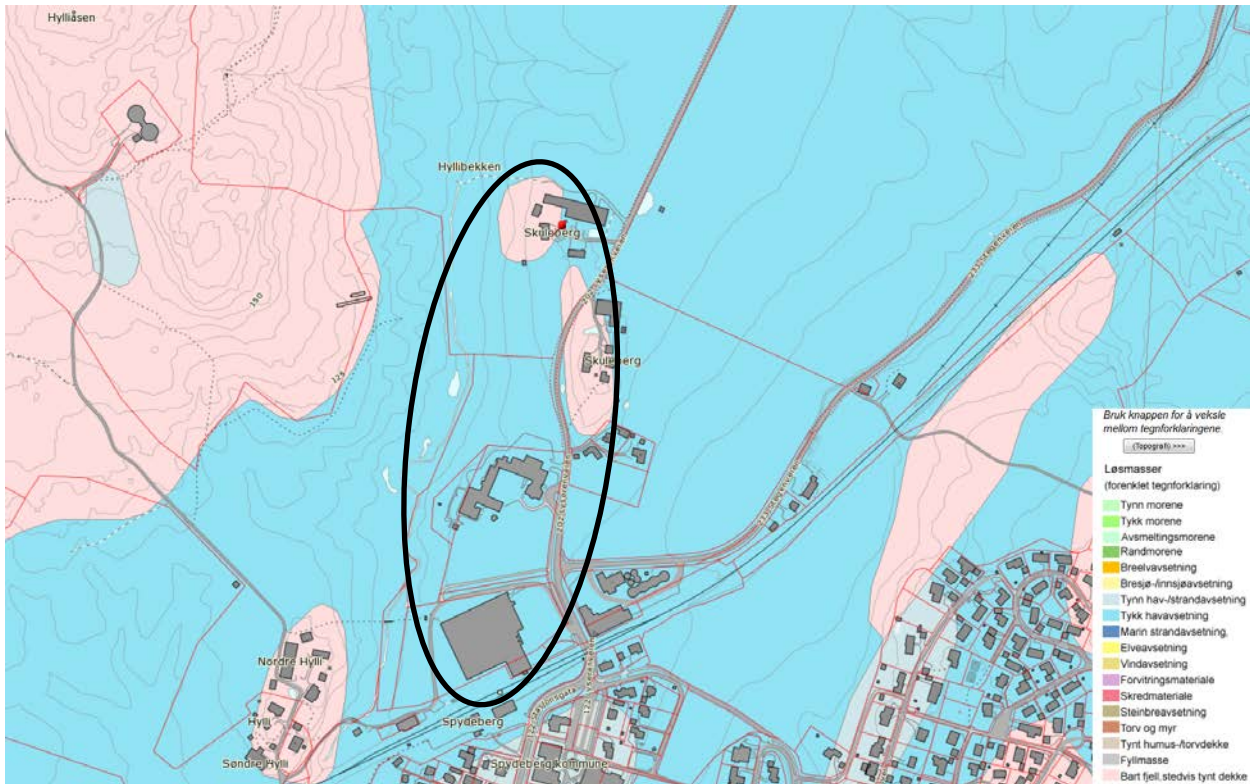
Den sørlige delen av undersøkelsesområdet er bebygget med eksisterende Hovin skole, og et industribygg. For øvrig består undersøkelsesområdet stort sett av landbruksarealer.

Sør for undersøkelsesområdet ligger det i hovedsak småhusbebyggelse. Ellers består nærområdene av spredt bebyggelse, enkelte næringsbygg og jordbruksarealer.

Terrenget i undersøkelsesområdet heller generelt mot et bekkedrag i vest (Hyllibekken). På andre siden av bekken stiger igjen terrenget kraftig. Høydeforskjellen fra skoleplassen og ned til Hyllibekken er ca. 10 m.

3.2 Løsmasser

Kvartærgeologisk kart fra NGU indikerer at det kan forventes havavsetninger (blå) og berg i dagen (rosa) i nærområdet, se figur 3.1.



Figur 3.1 Kvartærgeologisk kart fra NGU [3]

Lagdelingen av løsmasser på tomten er generelt som følger:

- 1) Fyllmasser, sand og/eller fast tørrskorpeleire til ca. 2 m dybde.
- 2) Leire, til stopp i faste masser eller berg. Leira har i stor grad sprøbruddegenskaper.
- 3) Antatt sandlag eller relativt løs morene før stopp i berg i enkelte punkter. Generelt liten mektighet, stort sett ≤ 1 m. Unntaksvis ca. 2 m i borpunkt 12.

Leira er bløt til middels fast, og betegnes i all hovedsak som sprøbruddeleire (omrørt skjærstyrke < 2 kPa). Stedvis betegnes også leira som kvikk (omrørt skjærstyrke $< 0,5$ kPa).

Utførte konsistensgrenseforsøk viser at leira pr. definisjon iht. [4] betegnes fra lite til meget plastisk med målt plastisitetsindeks I_p mellom 9,3 og 20,2%. Vanninnholdet er generelt høyt, fra ca. 30-47 % og romvekten er målt mellom 17,8-19,6 kN/m³.

Sylinderprøven fra 15-15,8 m dybde i pkt. 10, samt fra 9-9,8 m dybde og 15-15,8 m dybde i pkt. 7 bar preg av forstyrrelse ved utskyvning på laboratorium.

Treksialforsøk på prøven fra 5,4 m dybde i borpunkt 7, klassifiseres som «godt forsøk» iht. [4]. Treksialforsøk på prøven fra 9,5 m dybde i borpunkt 10, klassifiseres tilsvarende som «dårlig forsøk», hvilket indikerer at også denne sylinderprøven er noe forstyrret.

3.3 Berg

Det er boret i berg i 10 av 13 totalsonderinger. I øvrige 3 totalsonderingen er det boret til stopp i faste masser, trolig berg, men det har ikke lyktes med fjellkontrollboring pga. tett borkrone.

Basert på øvrige borprofiler og bergnivåer anser vi det likevel som svært sannsynlig at boringen har stoppet i berg.

Bergoverflaten synes å ha en relativt svak stigning mot nord, og til en viss grad mot øst. Se bergkoter og bordybder angitt i bilag A1.

Figur 3.1 antyder berg i dagen ved begge Skuleberggårdene, samt på i skogsområdet på vestsiden av Hyllibekken (Hylliåsen). Satelittfoto og Google Street View fra området bekrefter berg i dagen ved Lyserenveien 49-51.

3.4 Grunnvann / poretrykksituasjon

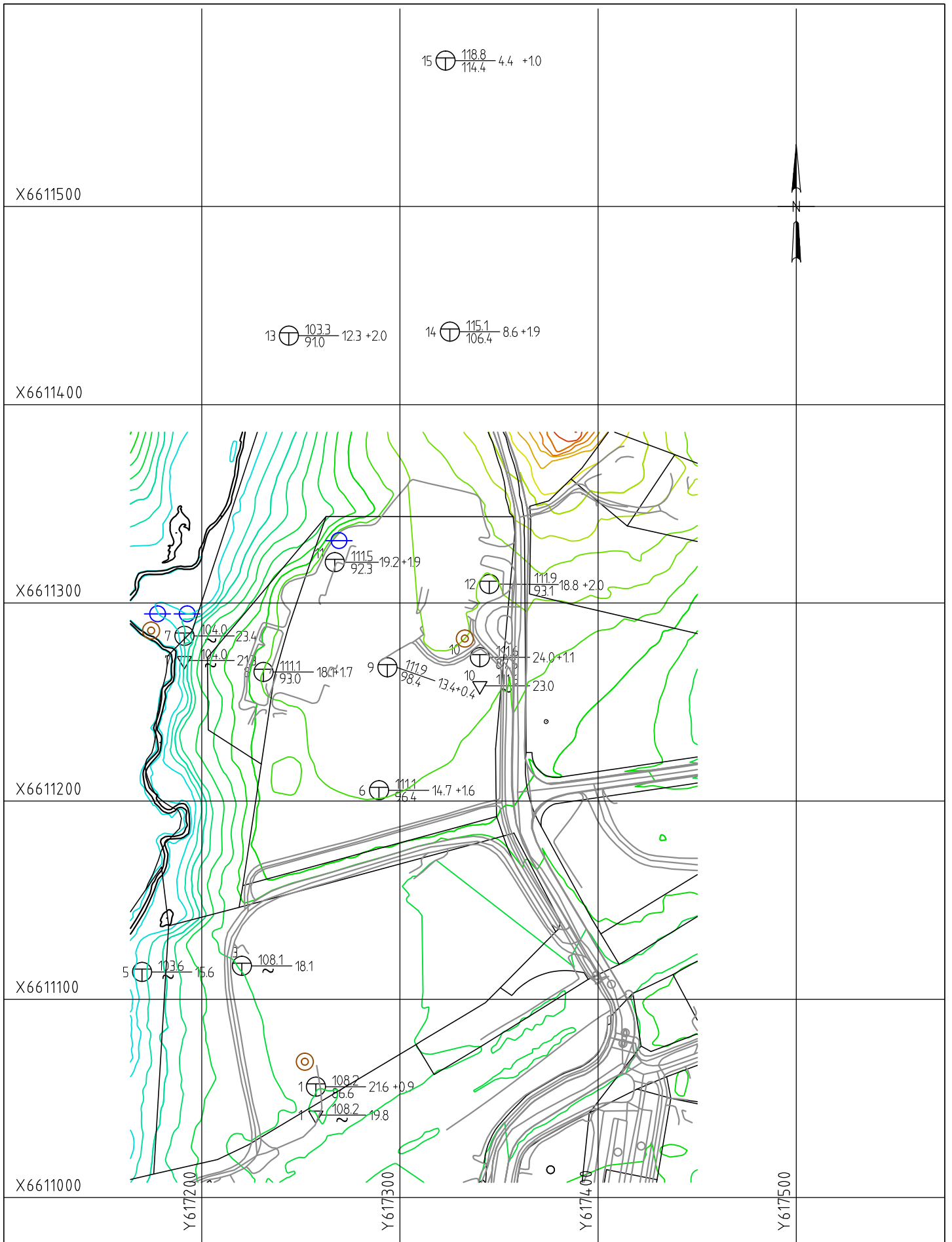
Avlesning av poretrykksmålerne 25.2.2017 ga følgende resultater:

Punkt	Målt poretrykk ved spiss [kPa]	Tilsvarende kotenivå grunnvann	Målt ift. terreng
7 (spiss kote +101,0)	7	101,7+	2,3 m
7 (spiss kote +96,0)	60	102,0+	2,0 m
11 (spiss kote +105,4)	40	109,5+	2,0 m

Målingene fra to ulike dybder i borpunkt 7 indikerer et svakt poreovertrykk, med poretrykksutvikling 10,6 kPa/m mellom 3 og 8 m dybde.

4 Referanser

- [1] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: <http://kart.statkart.no/adaptive2/default.aspx?gui=1&lang=2>.
- [2] Norsk Geoteknisk Forening, «NGFs beskrivelsestekster for grunnundersøkelser,» 1994, rev. 2008.
- [3] Norges Geologisk Undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [4] Statens Vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2010/2014.



PKT.NR.	⊕	TOTALSONDERING
TERRENGNIVA	○	BERGIGNIVA
BORDYBDE+BORET I BERG	○	
PRØVESERIE	○	
CPTU	▽	
PIEZOMETER	⊕	

LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

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

Tiltakshaver	Spildeberg kommune	Bitag nr.	A1	Tegning nr.	A101
Oppdragsgiver	Spildeberg kommune	Prosjekt nr.	17004	Målestokk	1:2500(A4)
Prosjekt	Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato	22.02.17	Revisjon	-
Tegningstittel	Situasjonsplan m/boreddybder	Ansvarlig	RMV	Kontrollert	

Koordinat- og borpunktliste - Hovin skole og idrettsanlegg

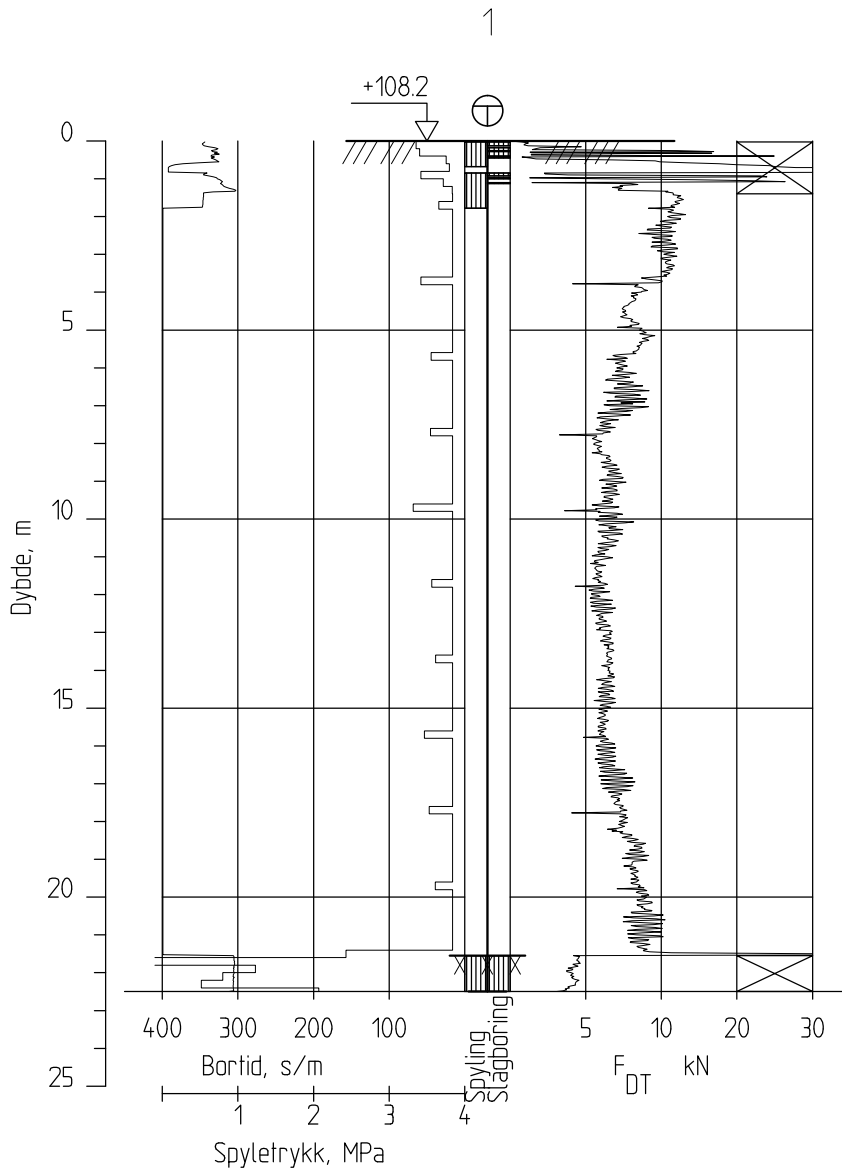
Koordinatsystem UTM32V
Høydereferanse NN2000

Borhull	X	Y	Z	Metode	Stopp	Løsm	Berg
1	6611055,9	617257,6	108,2	Total Tolk, prøve	94	21,6	1,0
1CPT	6611055,9	617257,6	108,2	Cpt	90	19,8	
3	6611116,8	617220,2	108,1	Total	90	18,1	
5	6611113,8	617169,8	103,6	Total	90	15,6	
6	6611205,4	617289,3	111,1	Total Tolk	94	14,7	1,6
7	6611283,4	617191,2	104,0	Total, prøve	90	23,4	
7BCPT	6611283,4	617191,2	104,0	Cpt	90	21,3	
7PZ	6611283,4	617191,2	104,0	piezometer	90	8,0	
7PZ_	6611283,4	617191,2	104,0	piezometer	90	3,0	
8	6611265,1	617231,1	111,1	Total Tolk	94	18,1	1,7
9	6611267,4	617293,6	111,9	Total Tolk	94	13,4	0,4
10	6611272,5	617340,3	111,6	Total Tolk, prøve	94	24,0	1,1
10CPT	6611272,5	617340,3	111,6	Cpt	90	23,0	
11	6611320,5	617267,1	111,5	Total Tolk	94	19,2	1,9
11PZ	6611320,5	617267,1	111,5	piezometer	90	6,1	
12	6611309,5	617345,1	111,9	Total Tolk	94	18,8	2,0
13	6611434,8	617243,9	103,3	Total Tolk	94	12,3	2,0
14	6611436,8	617325,2	115,1	Total Tolk	94	8,6	1,9
15	6611573,5	617322,9	118,8	Total Tolk	94	4,4	1,0



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Tegning:
Spydeberg Kommune	A2	A102
Prosjekt:	Prosjekt nr.:	Dato:
Hovin skole og idrettsanlegg	17004	19.02.2017
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Koordinat- og borpunktliste	RMV	

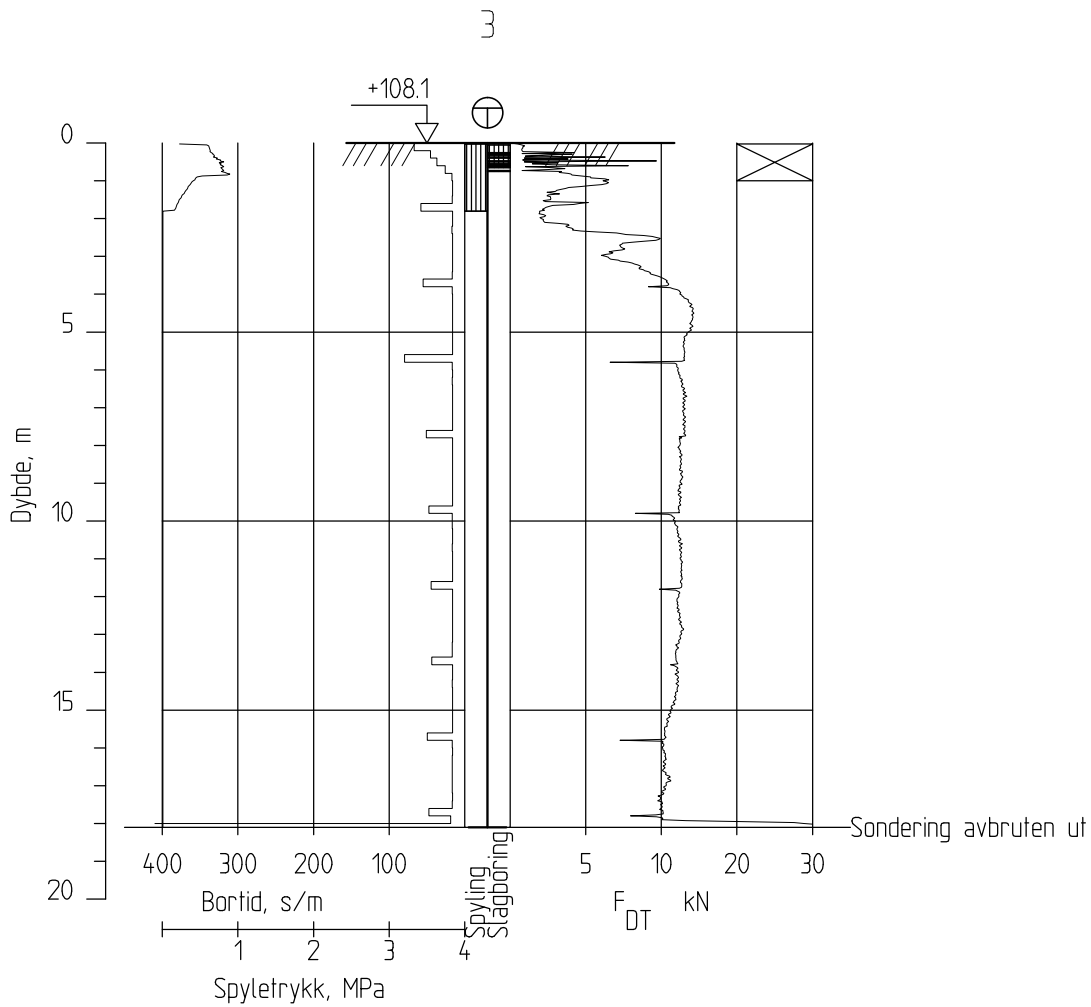


PKT.NR.
 TOTALSONDERING 
 CPTU  Jfr. bilag B14-15
 PRØVESERIE  Jfr. bilag C1



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B1	Tegning nr. B101
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 1	Ansvarlig RMV	Kontrollert



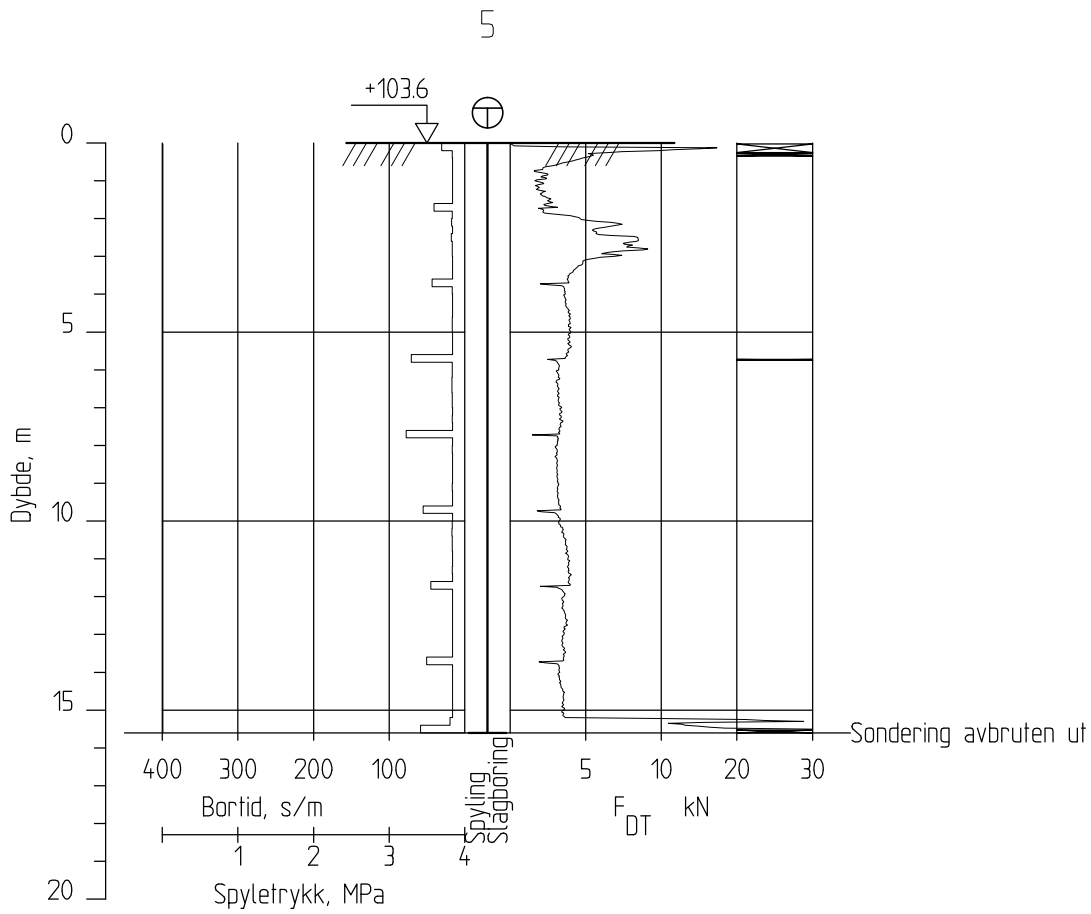
PKT.NR.
TOTALSONDERING \oplus



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

Tiltakshaver
Spydeberg kommune
Oppdragsgiver
Spydeberg kommune
Prosjekt
Hovin skole og Idrettsanlegg
Tegningstittel
Boreresultat pkt. 3

Bilag nr. B2	Tegning nr. B102
Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Dato 19.03.17	Revisjon
Tegnet RMV	Kontrollert

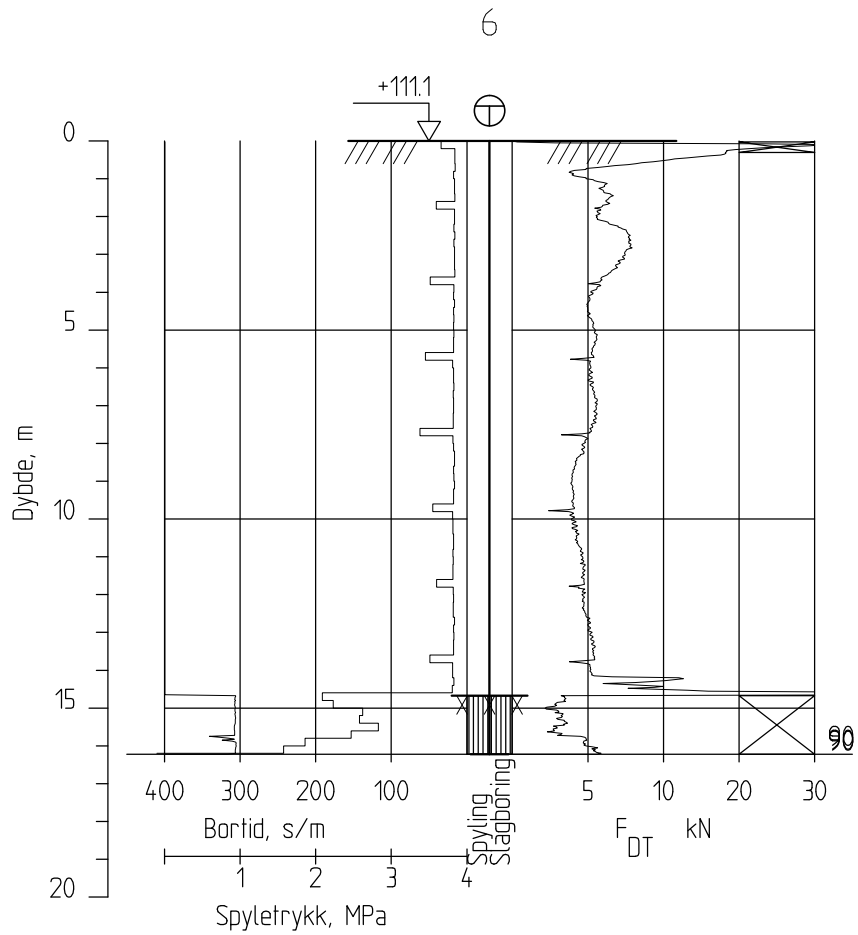


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B3	Tegning nr. B103
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 5	Tegnet RMV	Kontrollert

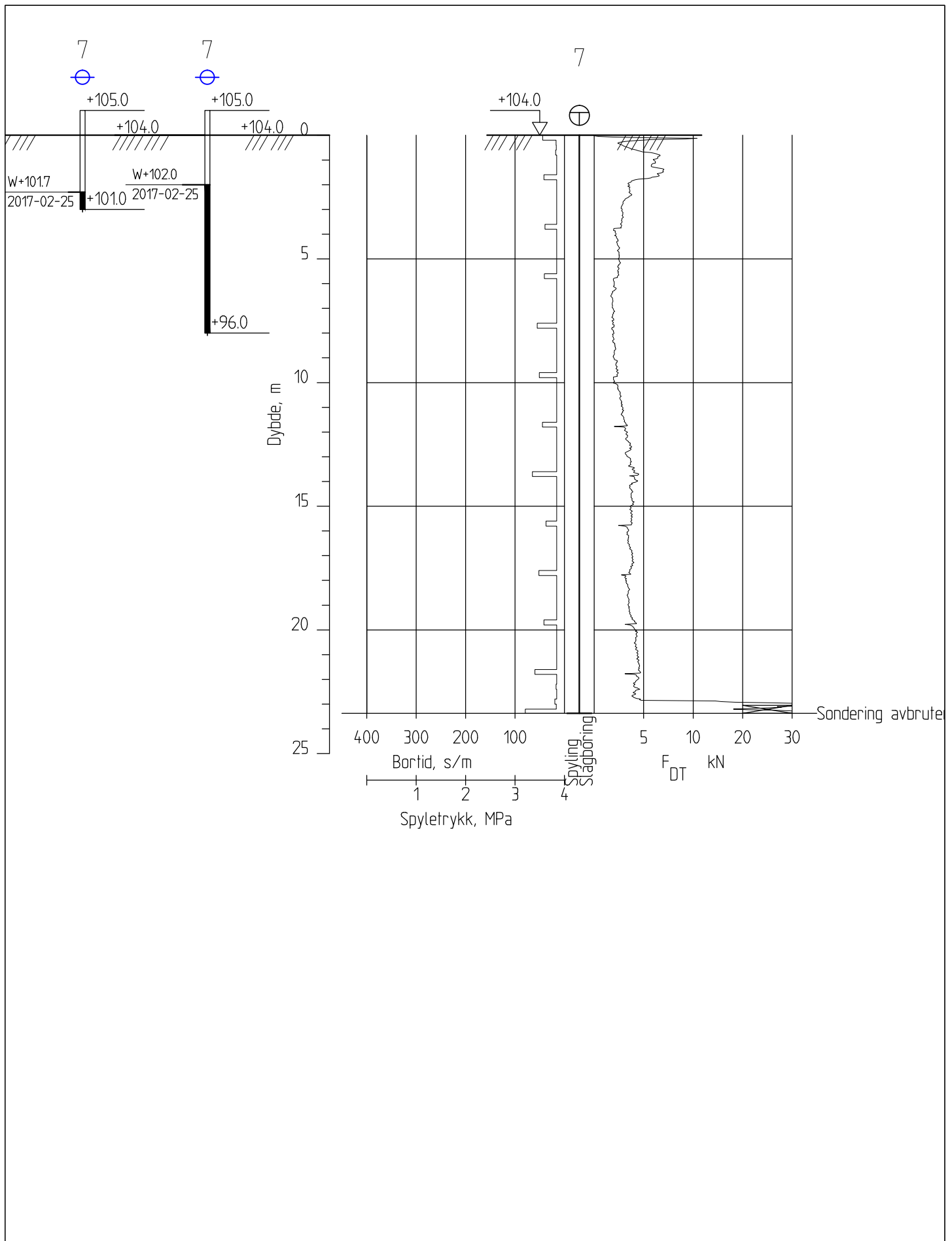


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕

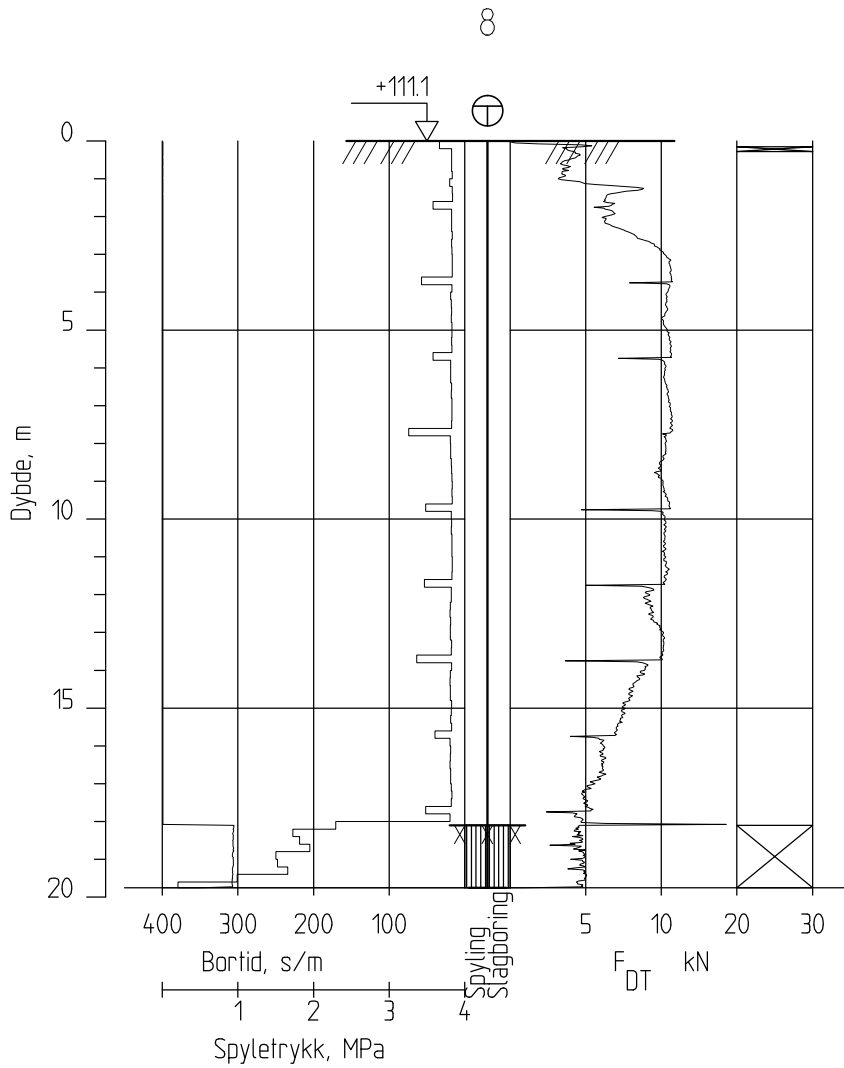


Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B4	Tegning nr. B104
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Borerresultat pkt. 6	Tegnet RMV	Kontrollert



PKT.NR. TOTALSONDERING \oplus CPTU ∇ Jfr. bilag B16-17 PRØVESERIE \odot Jfr. bilag C2 PIEZOMETER \ominus	 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no Elvesletta 35 2323 Ingeberg Telefon: 95 48 50 00 E-post: post@georaad.no	Tiltakshaver	Bilag nr.	Tegning nr.
		Spydeberg kommune	B5	B105
		Oppdragsgiver	Prosjekt nr.	Målestokk
		Spydeberg kommune	17004	1:200(A4)
		Prosjekt	Dato	Revisjon
Hovin skole og Idrettsanlegg	19.03.17			
Tegningstittel	Tegnet	Kontrollert		
Boreresultat pkt. 7	RMV			

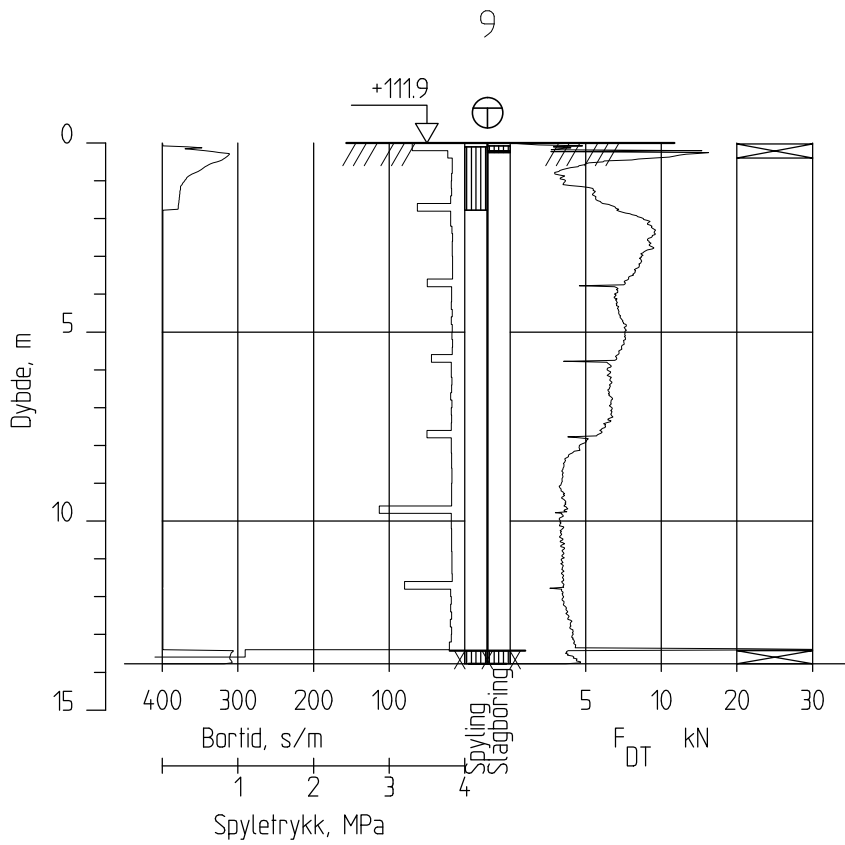


PKT.NR.
TOTALSONDERING \oplus



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B6	Tegning nr. B106
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 8	Tegnet RMV	Kontrollert

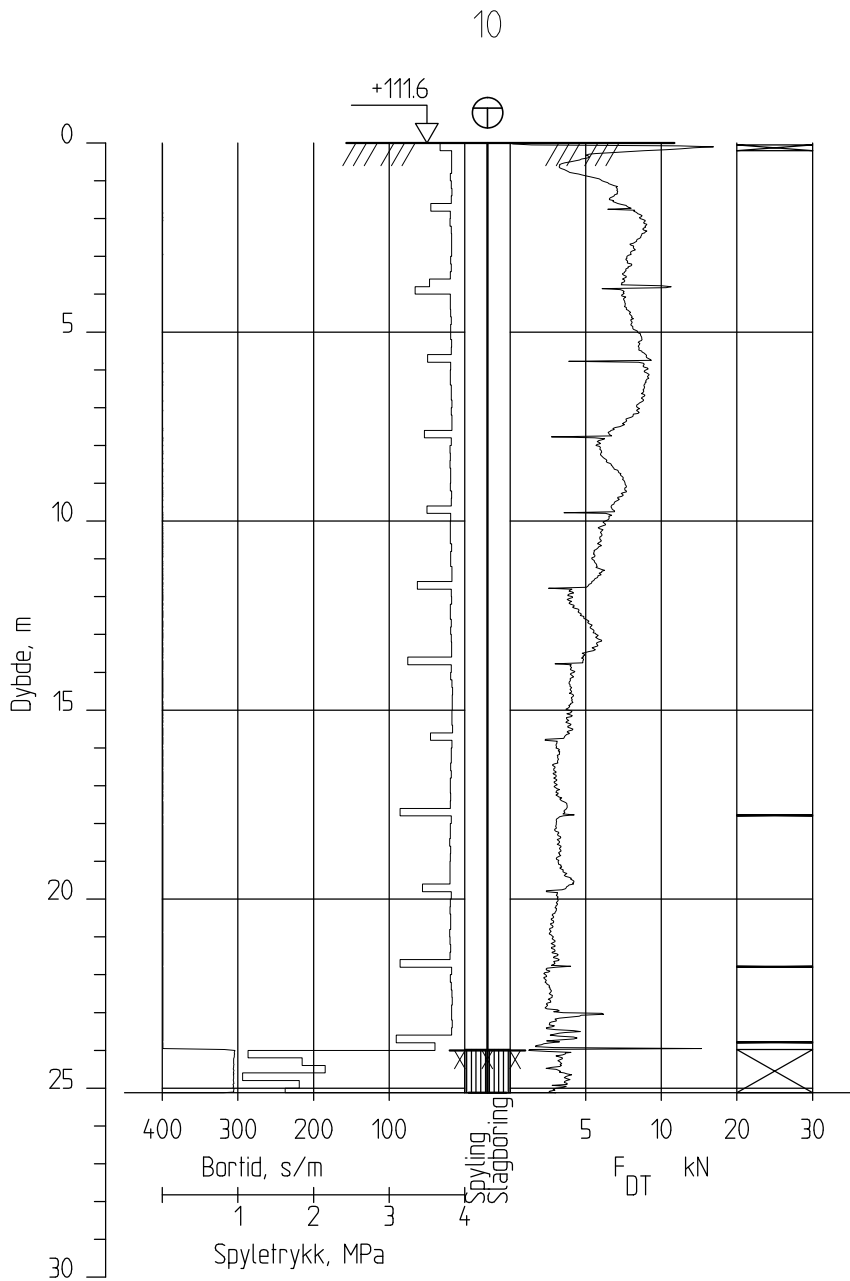


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B7	Tegning nr. B107
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Borerresultat pkt. 9	Tegnet RMV	Kontrollert

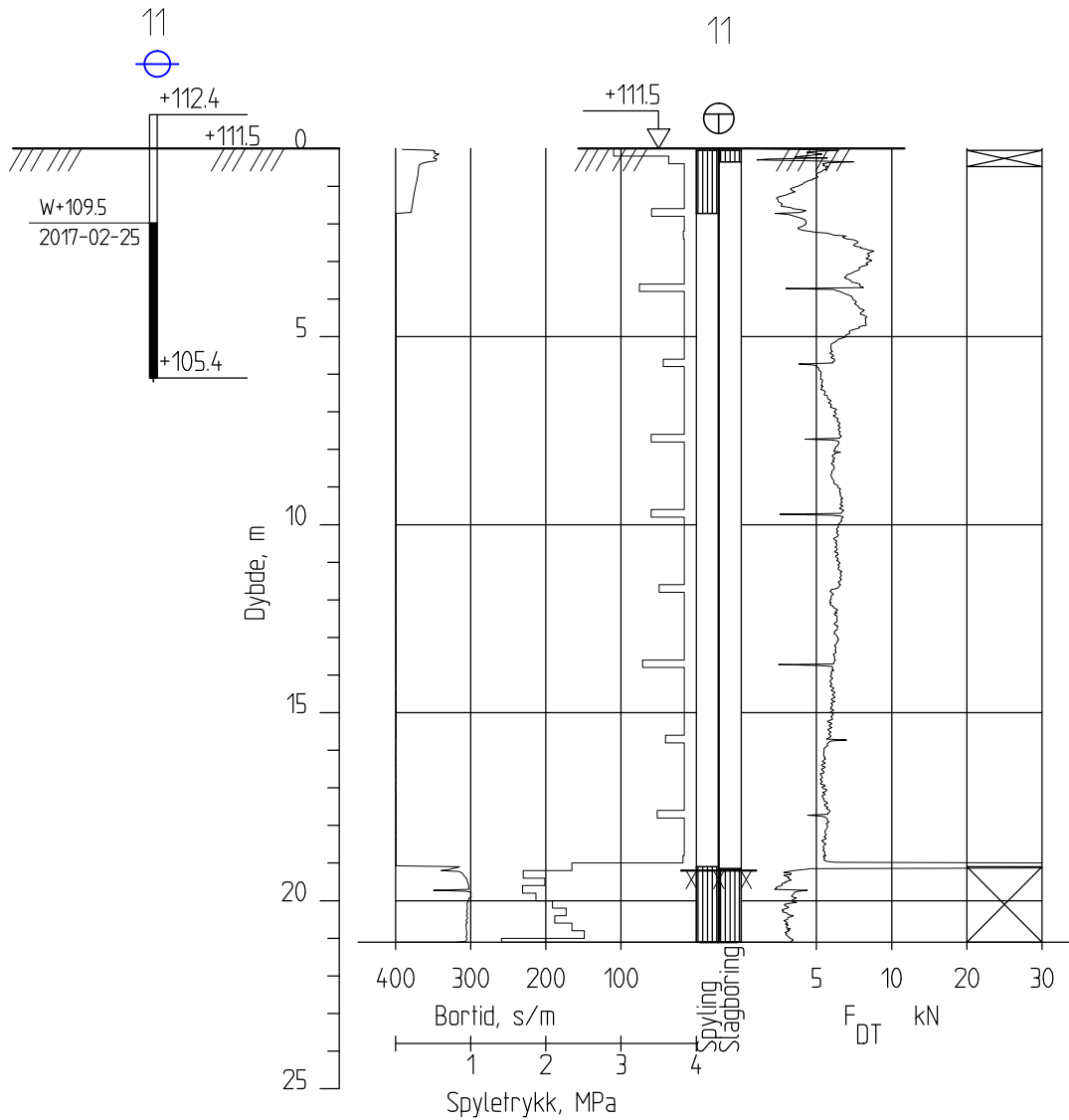




PKT.NR.
 TOTALSONDERING ⊕
 CPTU ▽ Jfr. bilag B18-19
 PRØVESERIE ⊙ Jfr. bilag C3



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B8	Tegning nr. B108
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 10	Tegnet RMV	Kontrollert

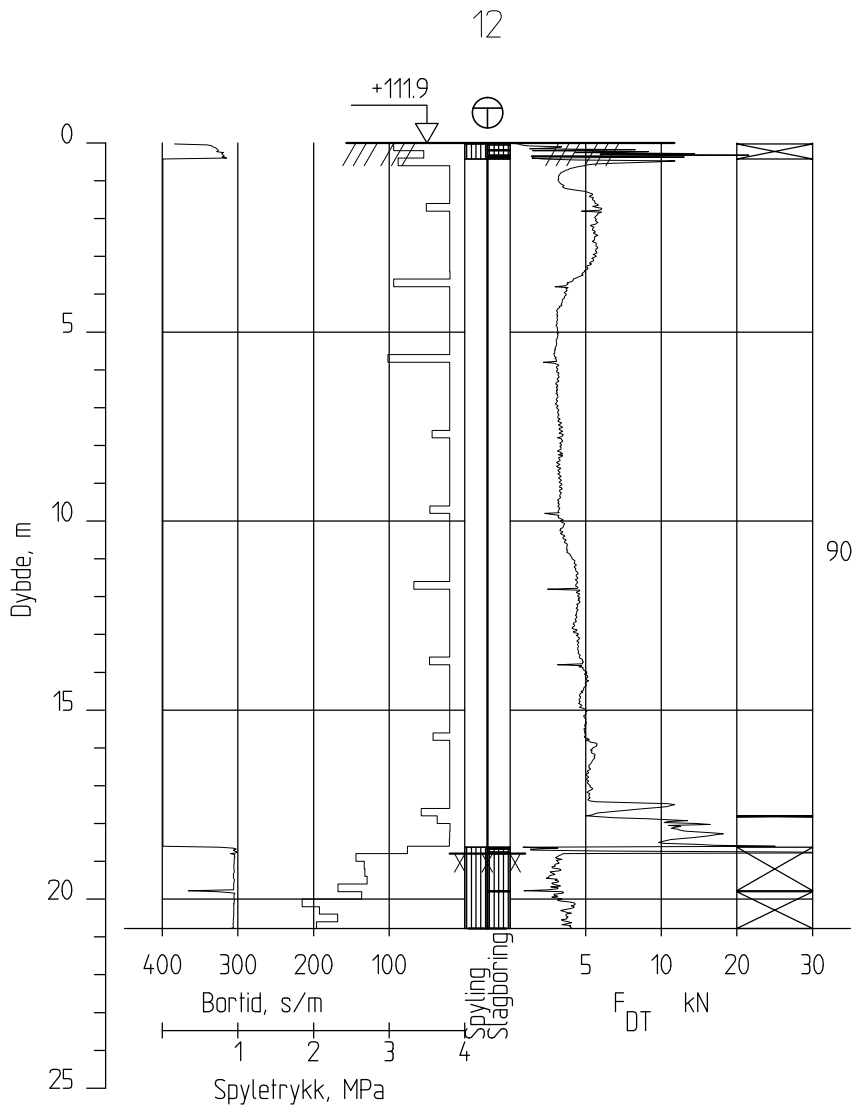


PKT.NR.
TOTALSONDERING 
PIEZOMETER 



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B9	Tegning nr. B109
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 11	Tegnet RMV	Kontrollert



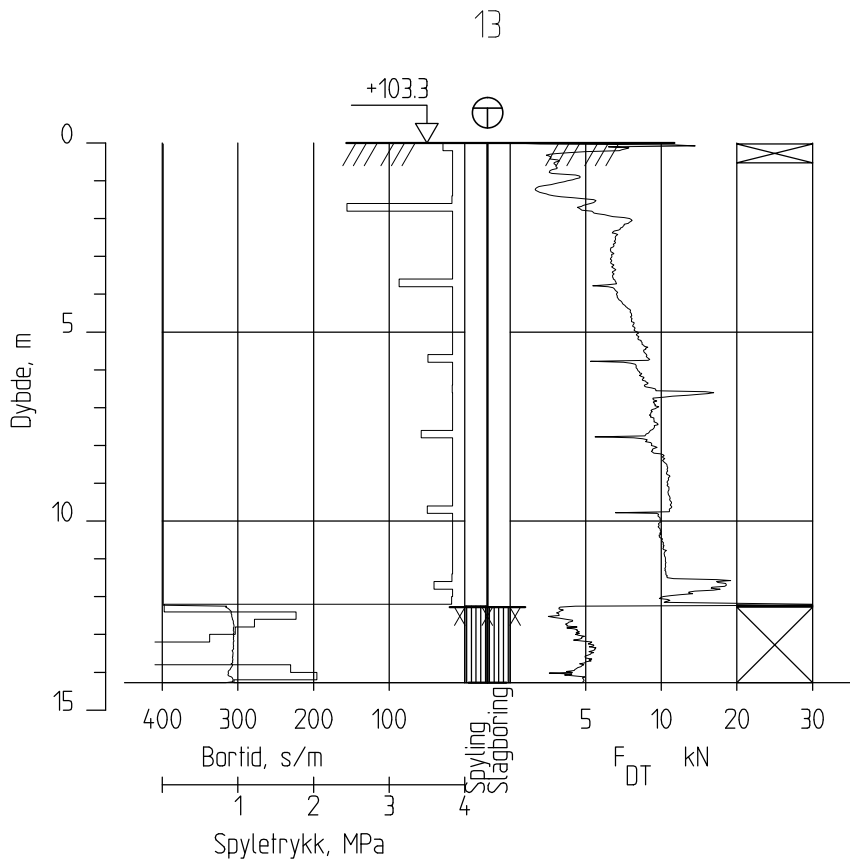
PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



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

Tiltakshaver
Spydeberg kommune
Oppdragsgiver
Spydeberg kommune
Prosjekt
Hovin skole og Idrettsanlegg
Tegningstittel
Boreresultat pkt. 12

Bilag nr. B10	Tegning nr. B110
Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Dato 19.03.17	Revisjon
Tegnet RMV	Kontrollert

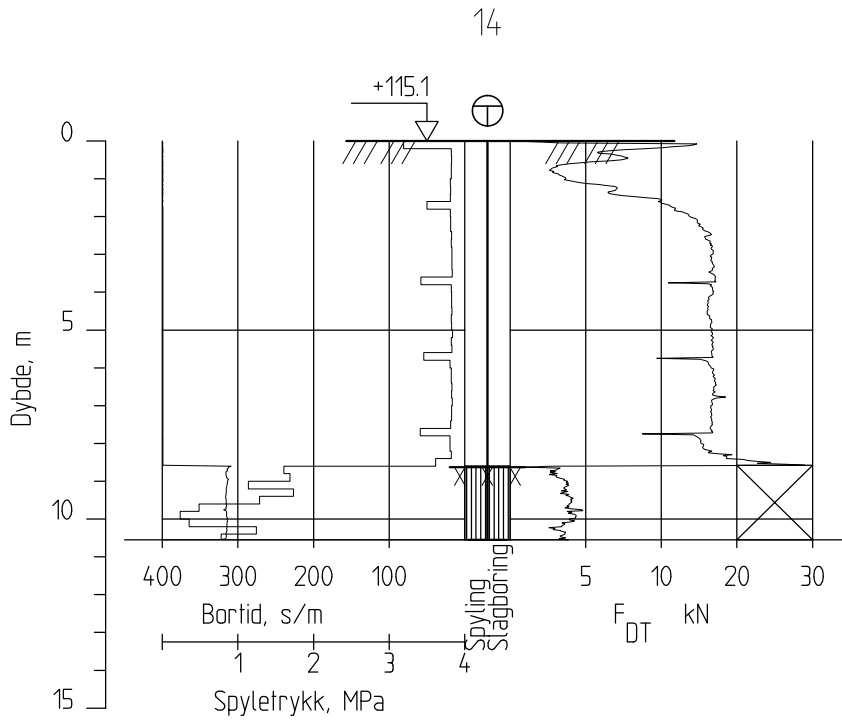


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B11	Tegning nr. B111
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 13	Tegnet RMV	Kontrollert

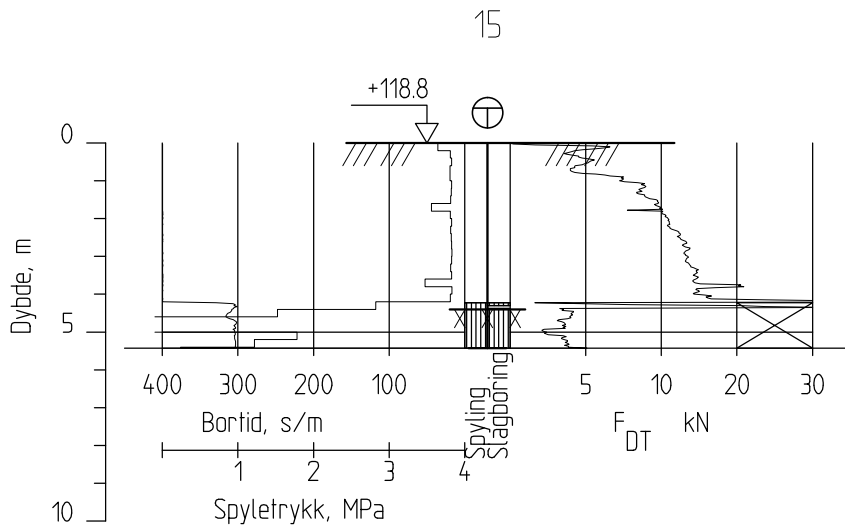


PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



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

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B12	Tegning nr. B112
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 14	Tegnet RMV	Kontrollert



PKT.NR.
TOTALSONDERING ⊕



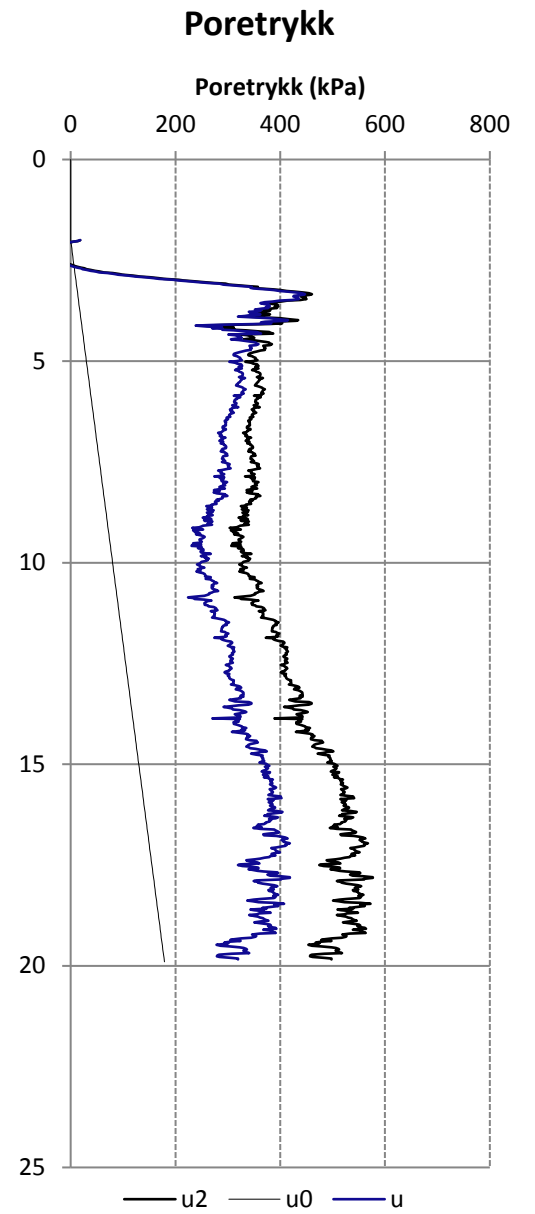
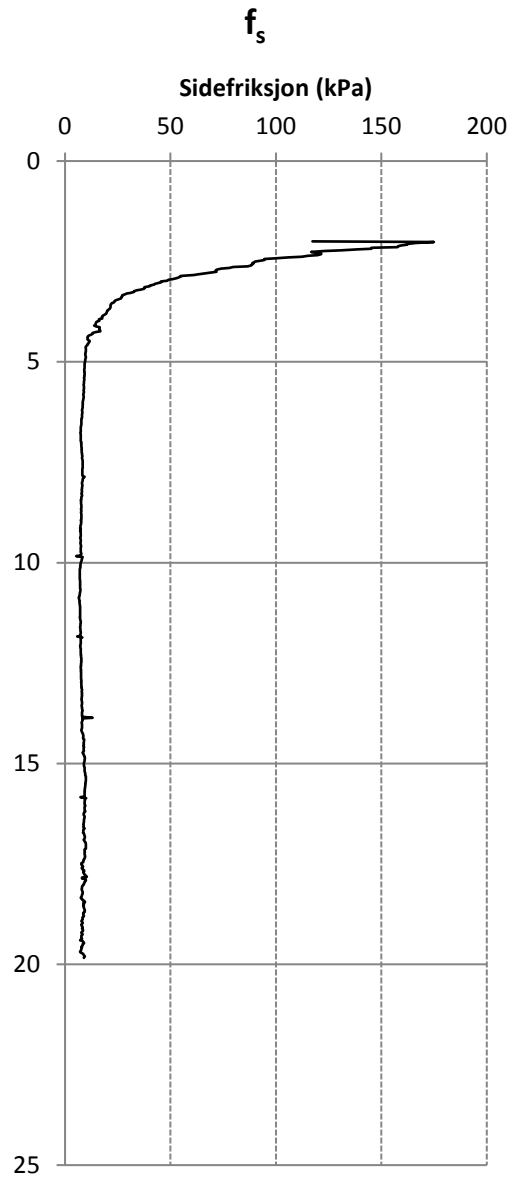
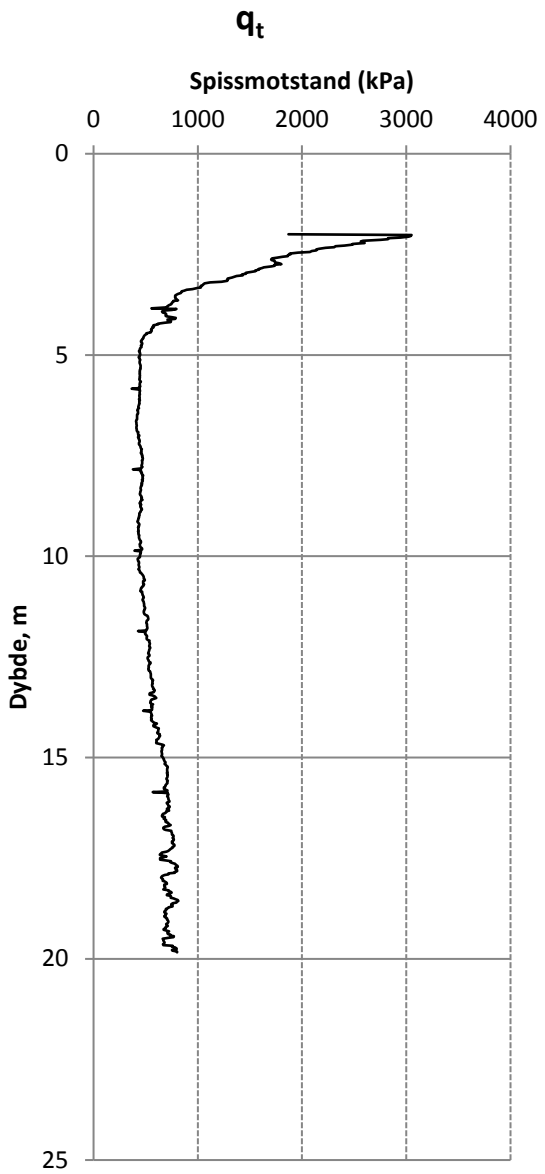
Elvesletta 35
2323 Ingeberg
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver Spydeberg kommune	Bilag nr. B13	Tegning nr. B113
Oppdragsgiver Spydeberg kommune	Prosjekt nr. 17004	Målestokk 1:200(A4)
Prosjekt Hovin skole og Idrettsanlegg	Dato 19.03.17	Revisjon
Tegningstittel Boreresultat pkt. 15	Tegnet RMV	Kontrollert



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

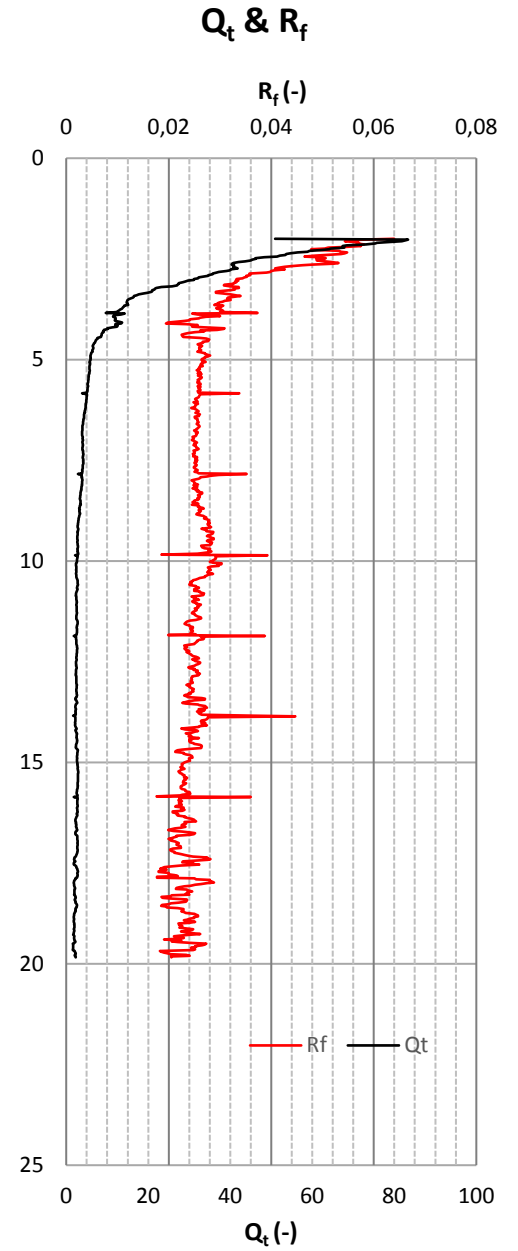
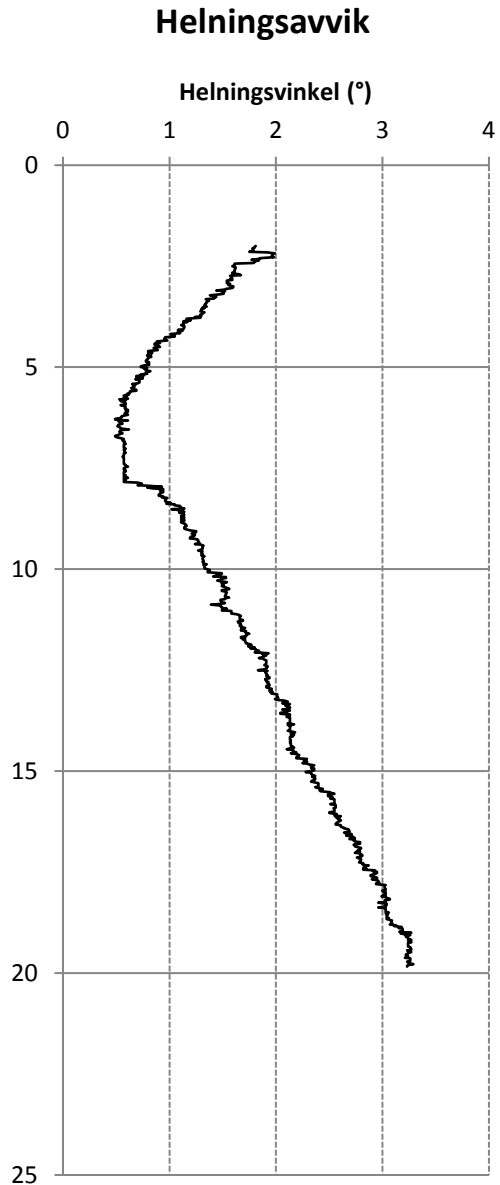
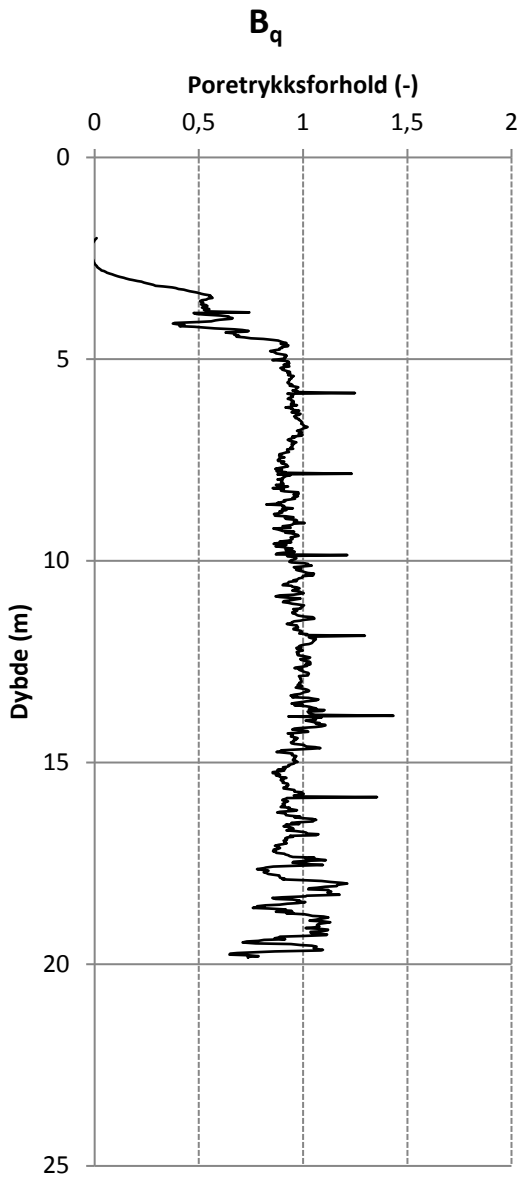
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B18	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	08.02.2017	1
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

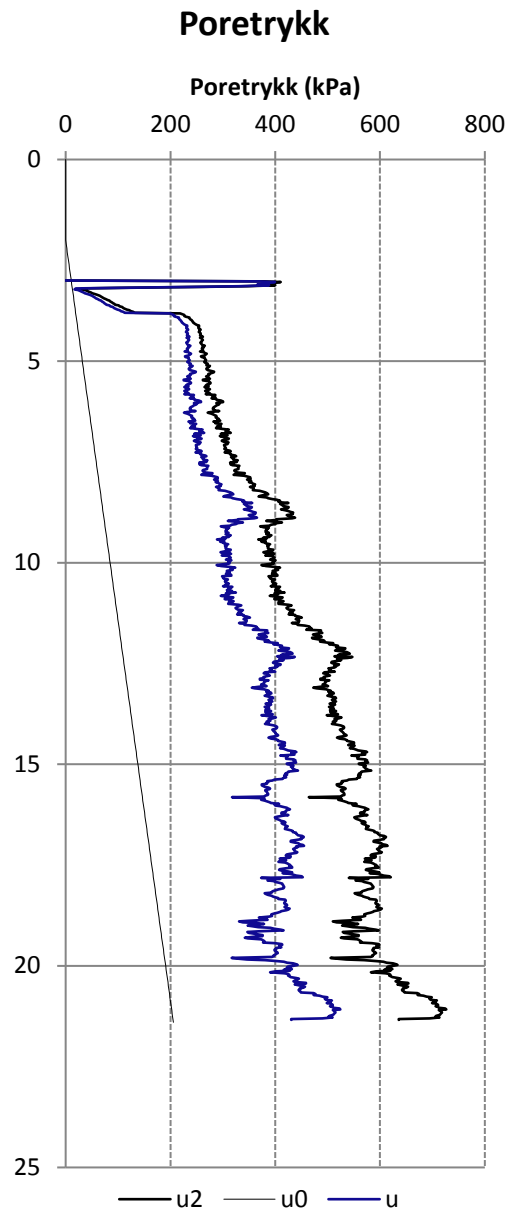
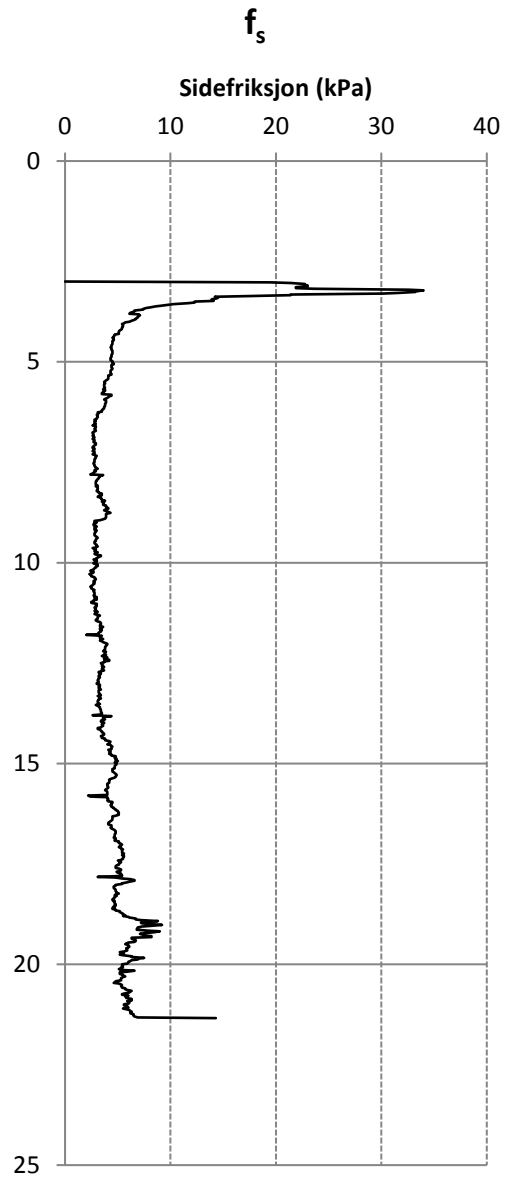
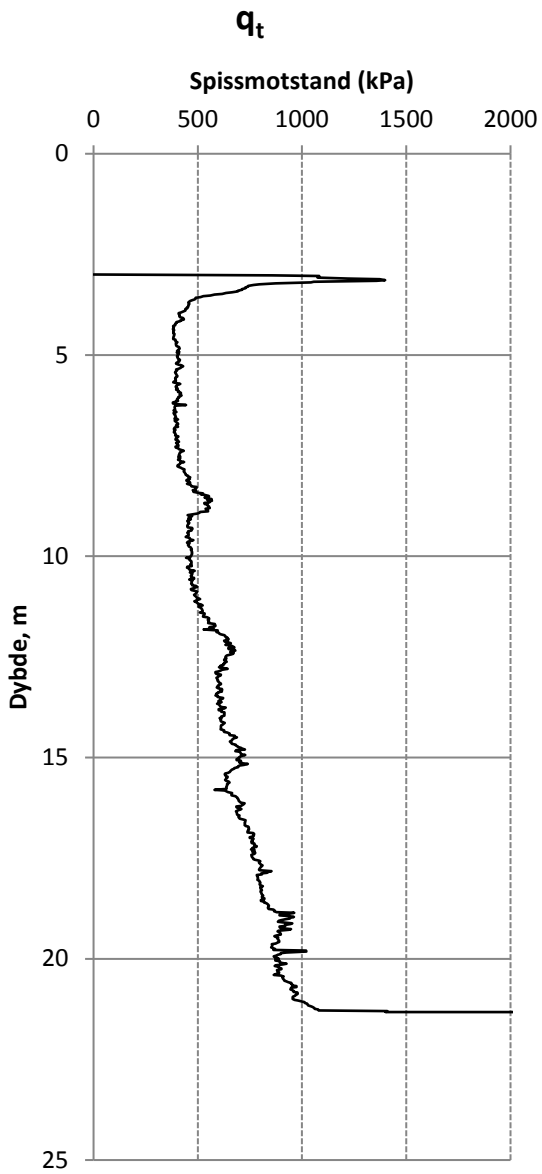
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B19	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	08.02.2017	1
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

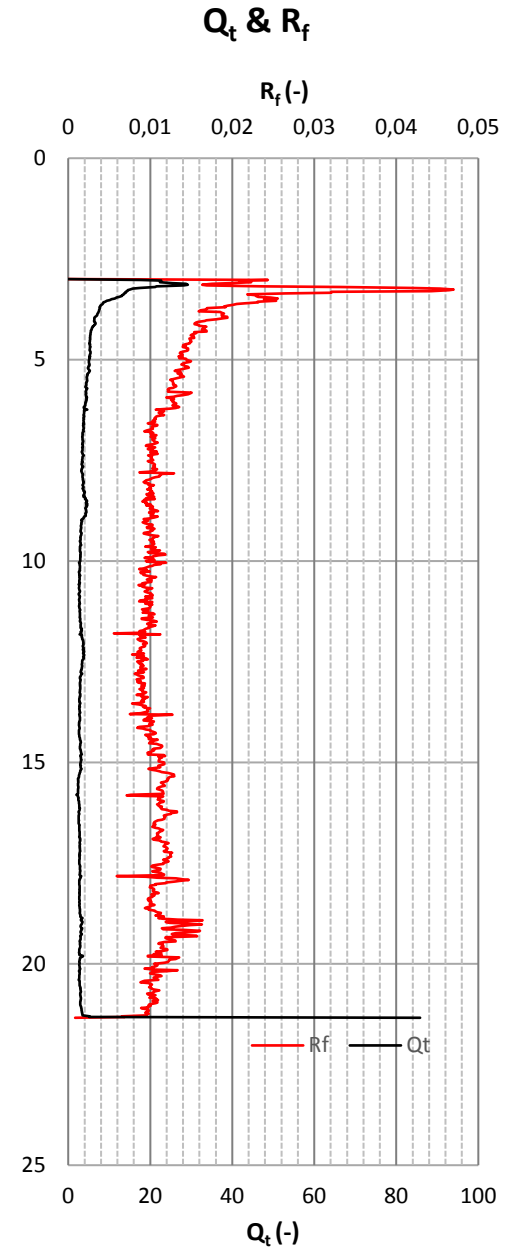
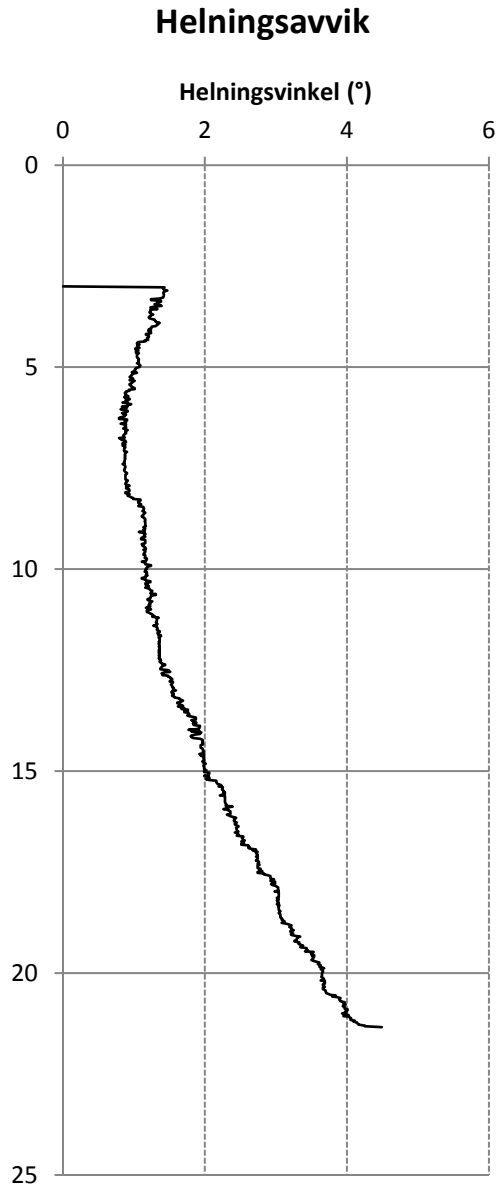
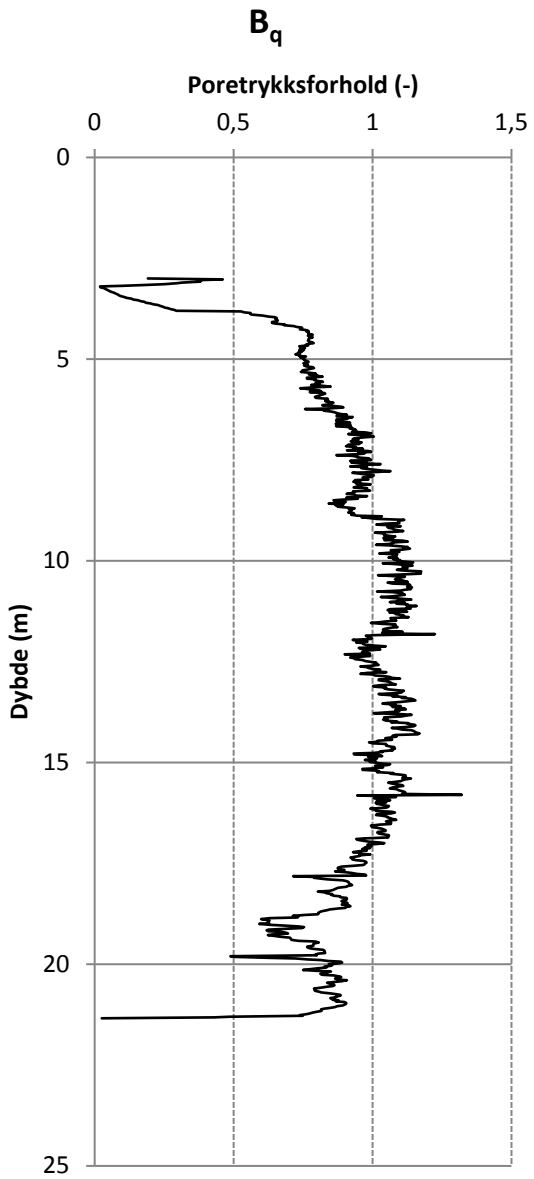
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B14	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	14.02.2017	7
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

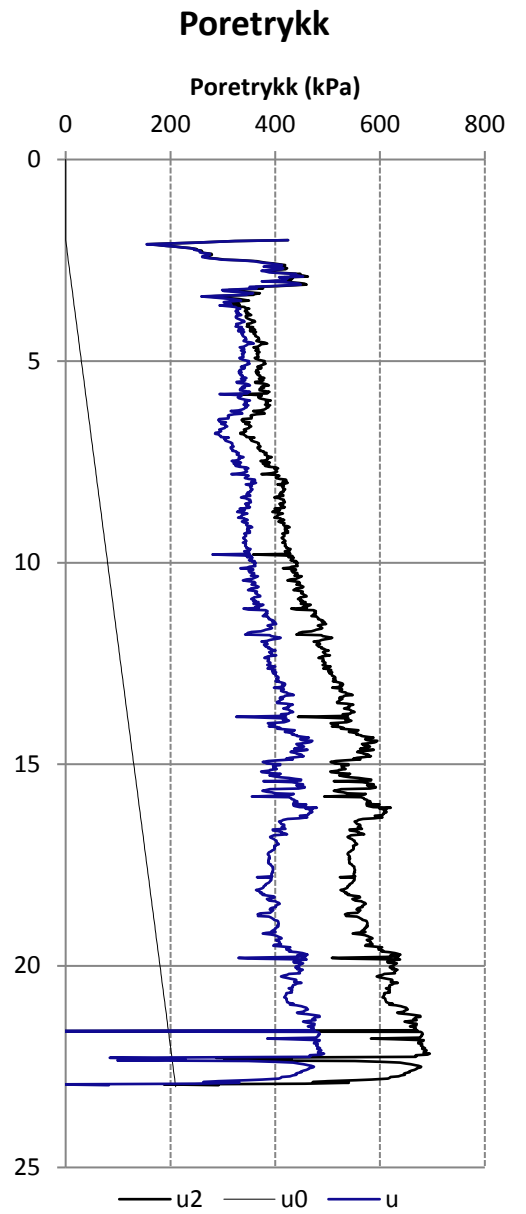
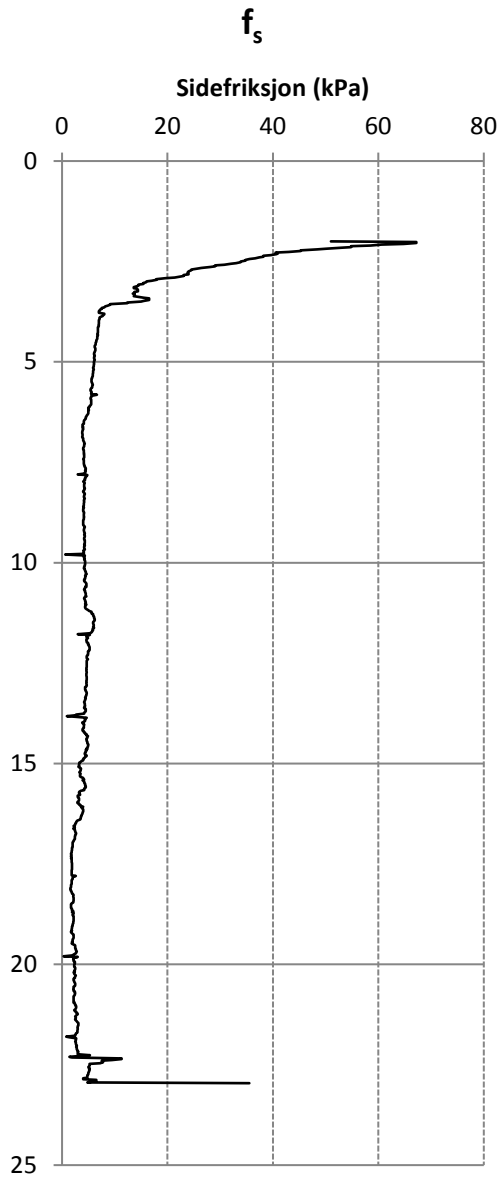
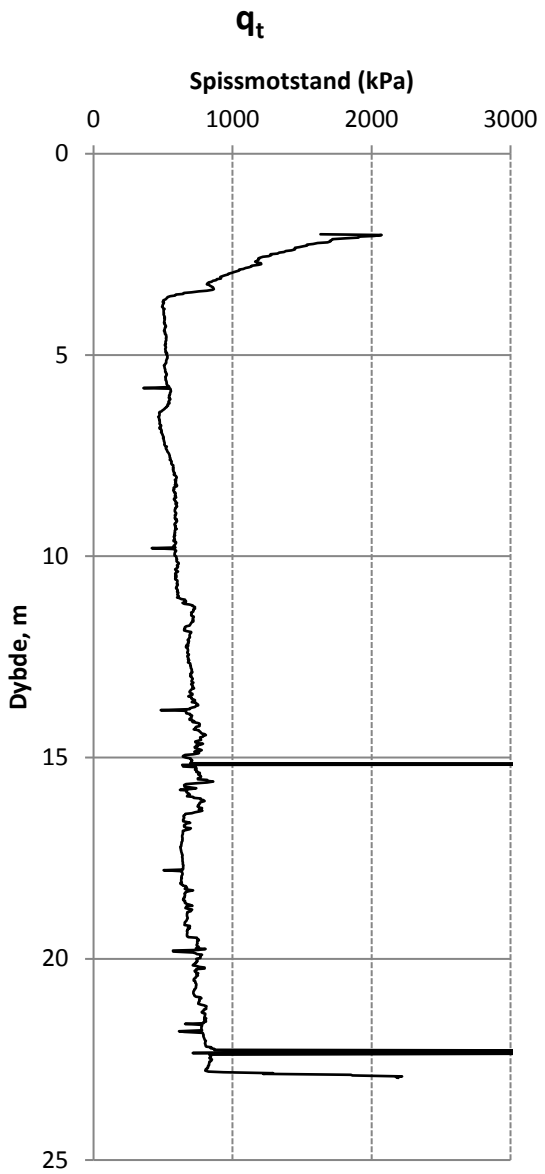
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B15	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	14.02.2017	7
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	





LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

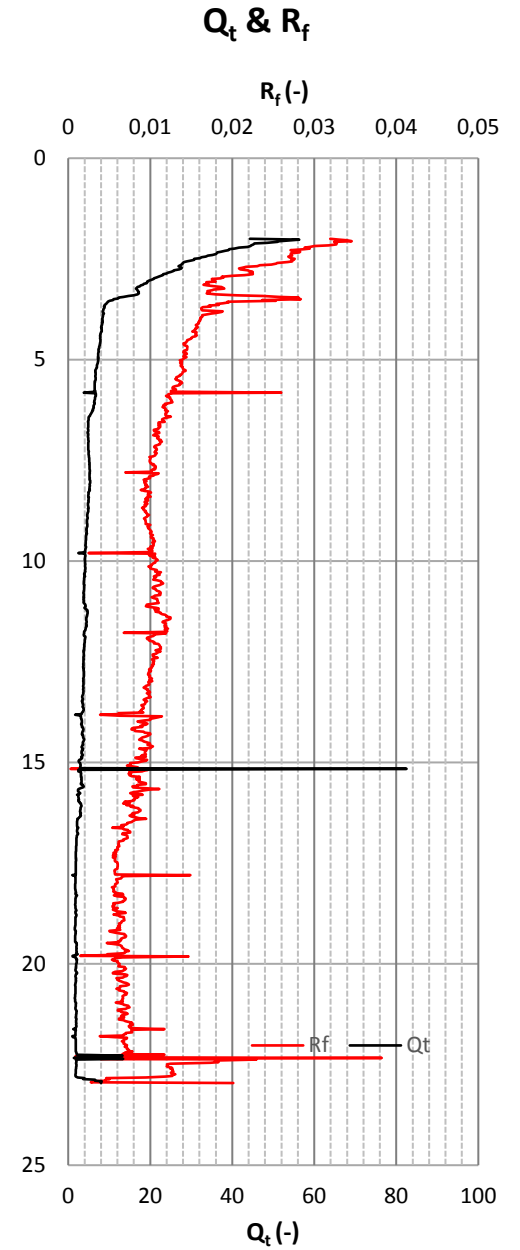
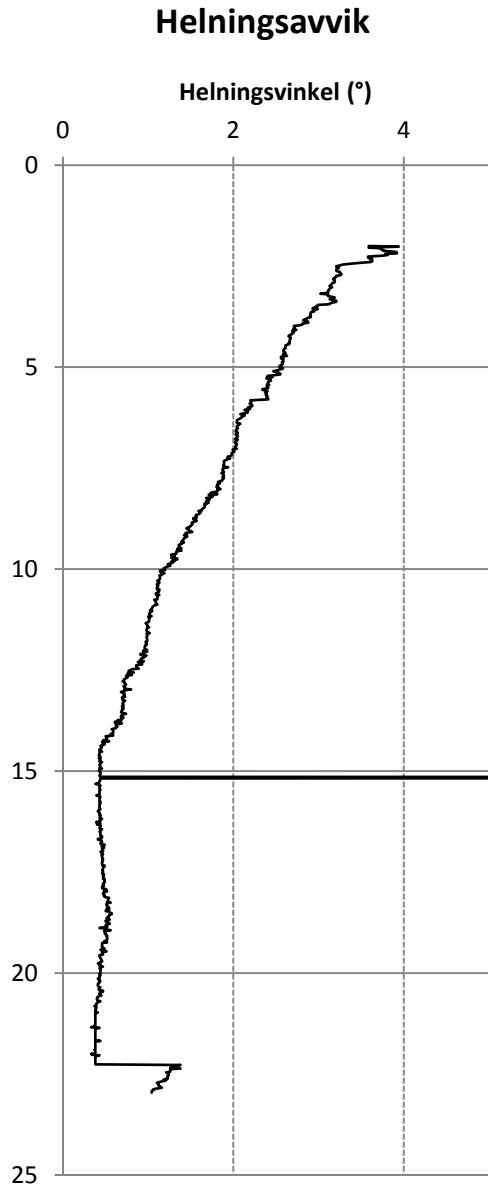
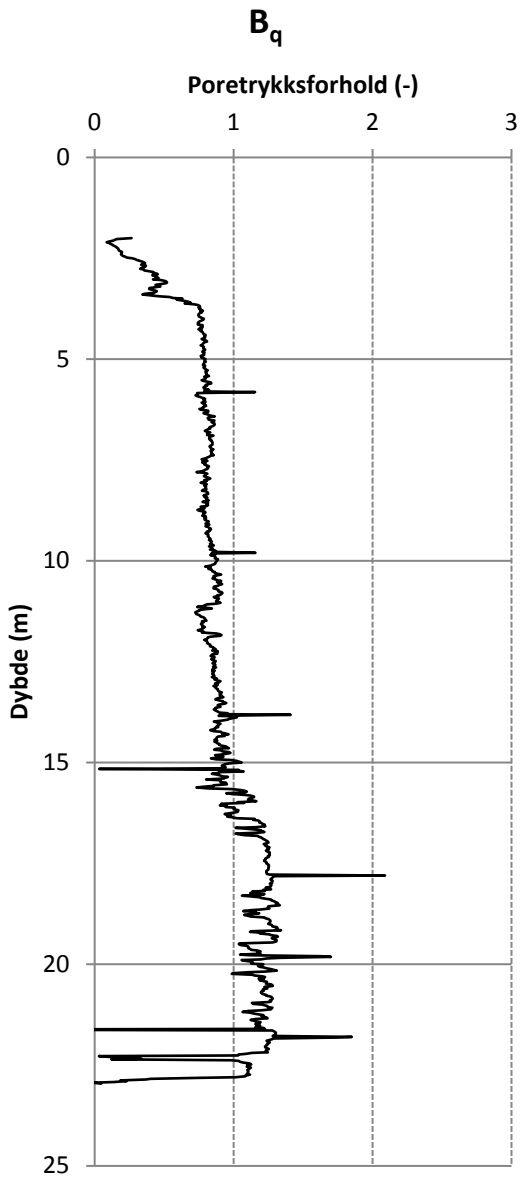
Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B16	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	14.02.2017	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	

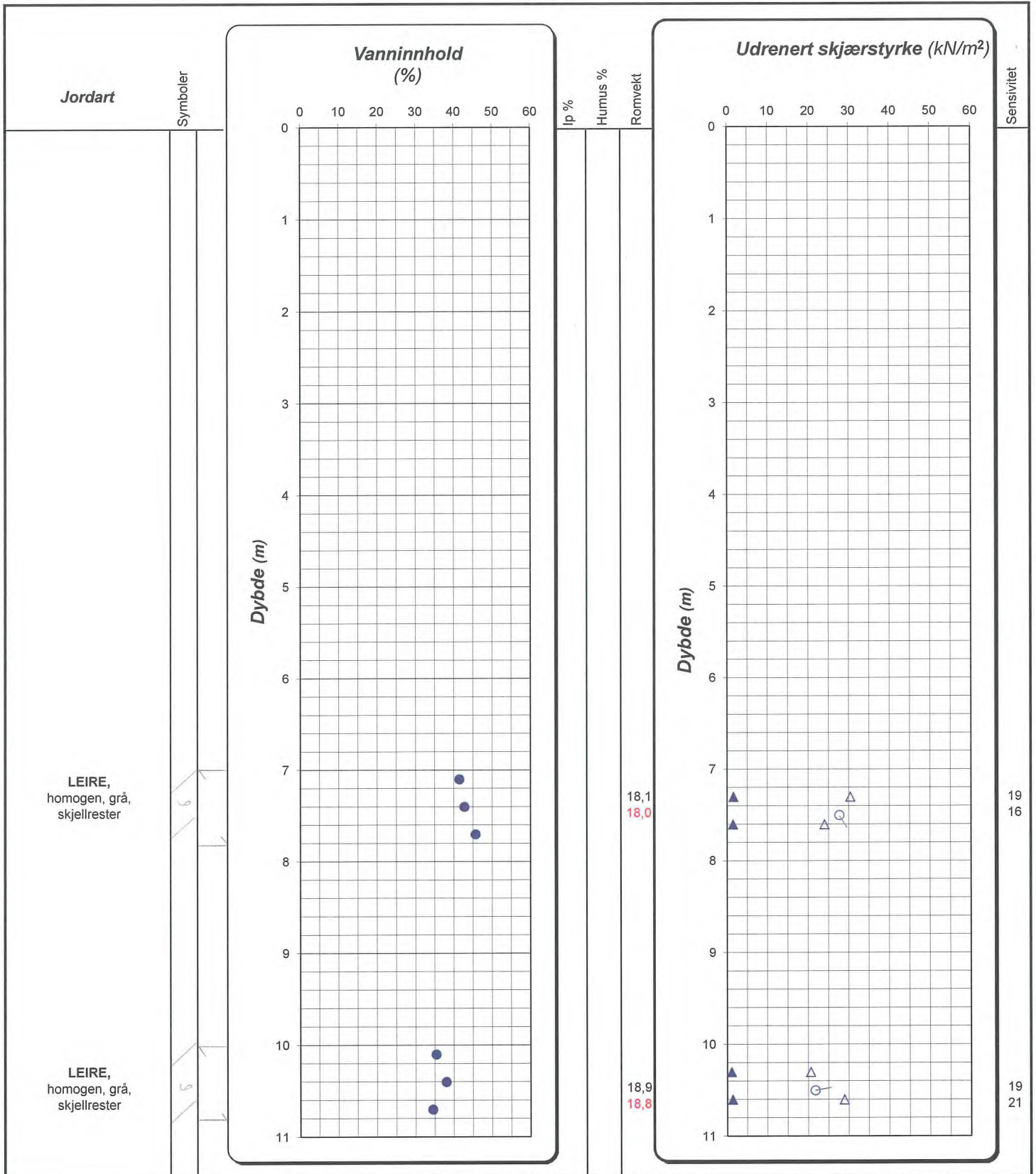




LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Geoteknisk laboratorium
www.georad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	B17	17004
Prosjekt:	Dato:	Bortull:
Hovin skole og idrettsanlegg	14.02.2017	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
CPTu-sondering - resultat	RMV	





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

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

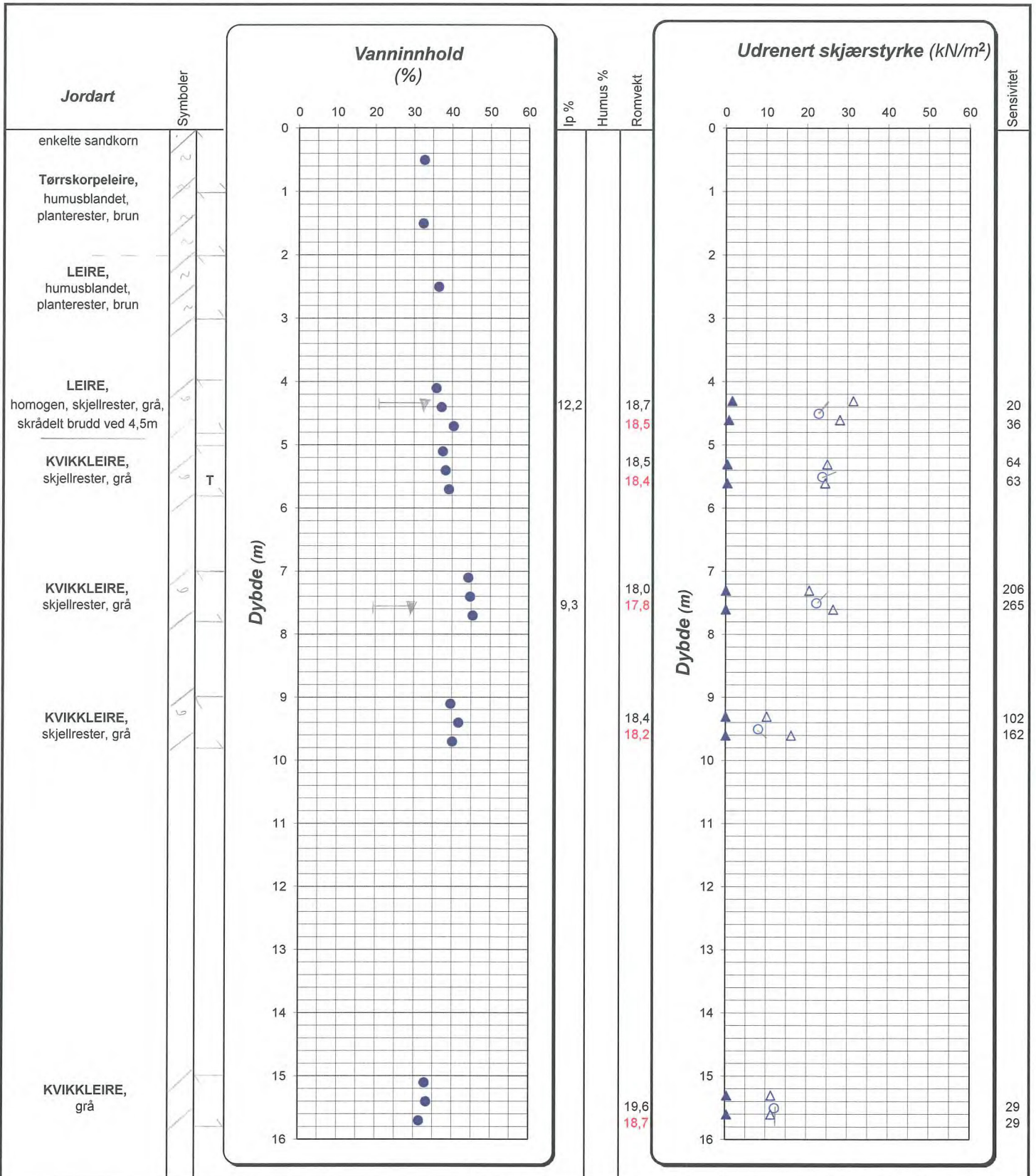
Ip = plastisitetsindeks
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
Humus % total



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:
Spydeberg Kommune
Prosjekt:
Hovin skole og idrettsanlegg
Tekst:
Løsmasseprofil pkt. 1

Bilag nr. C1
Tegning nr. C101
Prosjekt nr. 17004
Dato: 22.02.2017
Tegnet/Kontr.HW/



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

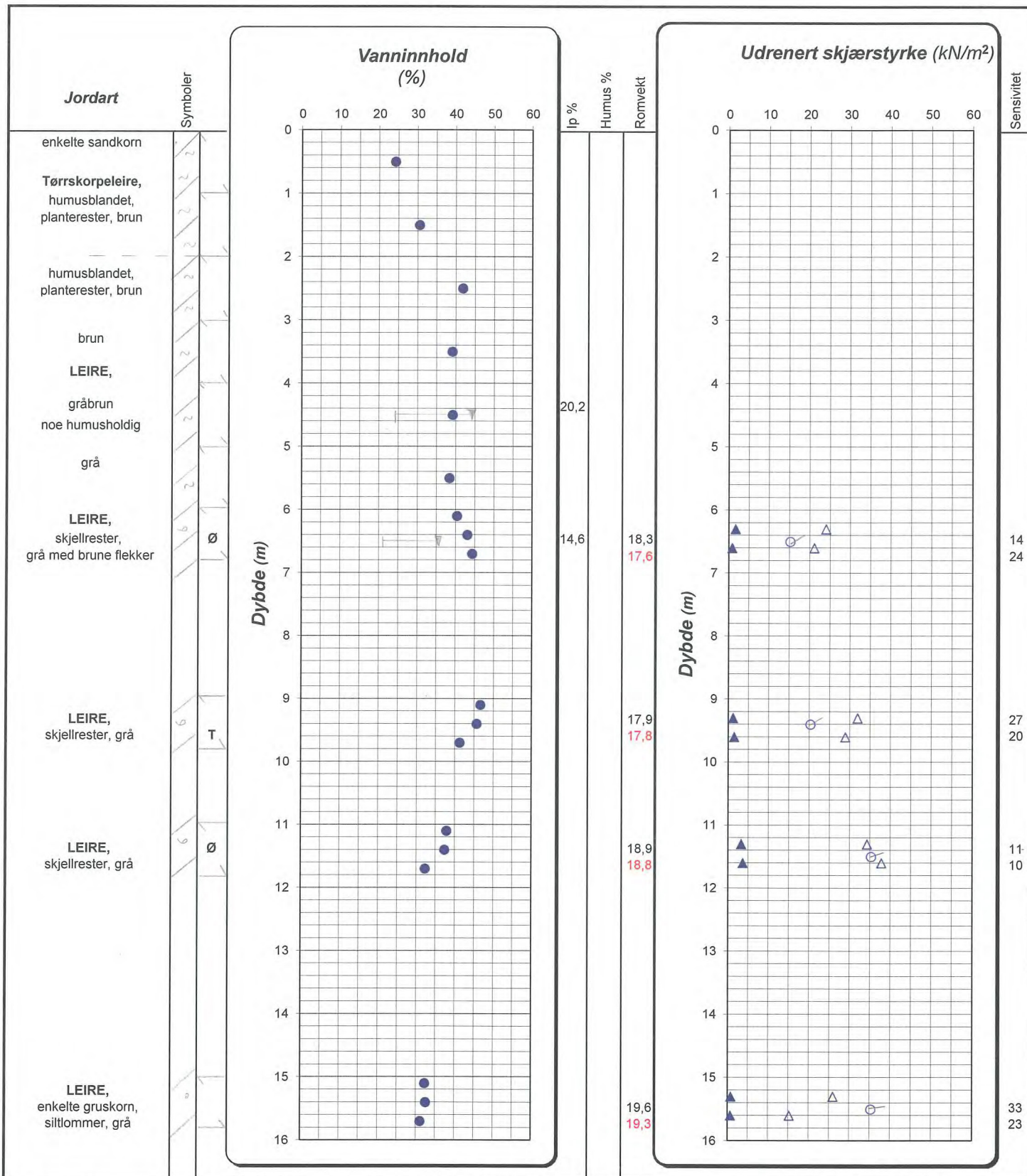
Konussforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼
 Plastisitets- og konusflytgrense -|-----▼
 Romvekt liten ring
 Romvekt hel sylinder

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



LØVLIEN GEORÅD
 Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
 www.georaad.no

Oppdragsgiver: Spydeberg Kommune	Bilag nr. C2
Prosjekt: Hovin skole og idrettsanlegg	Tegning nr. C102
Tekst: Løsmasseprofil pkt. 7	Prosjekt nr. 17004
	Dato: 22.02.2017
	Tegnet/Kontr.HW/



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

Konusforsøk:
 Omrørt/uforstyrret - ▼ ▼
 Plastisitets- 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:
 Spydeberg Kommune

Prosjekt:
 Hovin skole og idrettsanlegg

Tekst:
 Løsmasseprofil pkt. 10

Bilag nr. C3

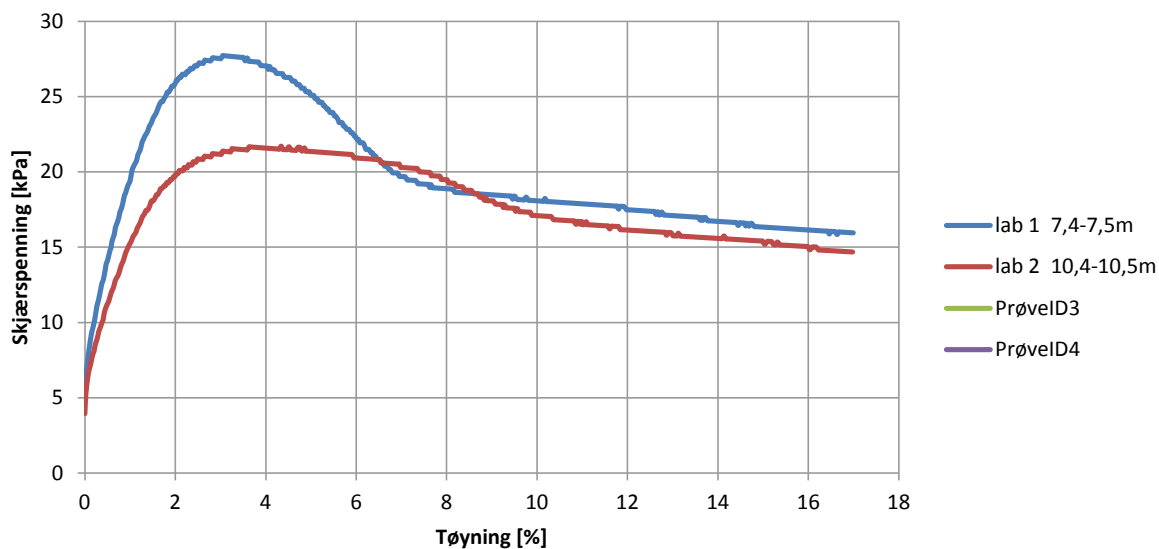
Tegning nr. C103

Prosjekt nr. 17004

Dato: 22.02.2017

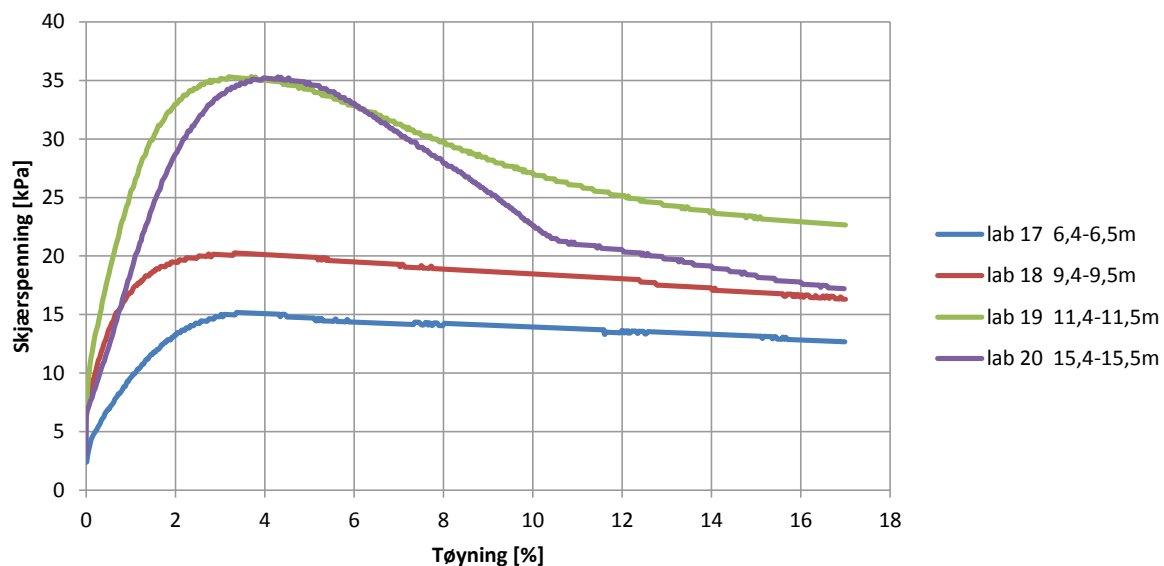
Tegnet/Kontr. HW/

Enaks Punkt 1



PrøvelD	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 1 7,4-7,5m	27,7	3,0	
lab 2 10,4-10,5m	21,7	4,3	

Enaks Punkt 10



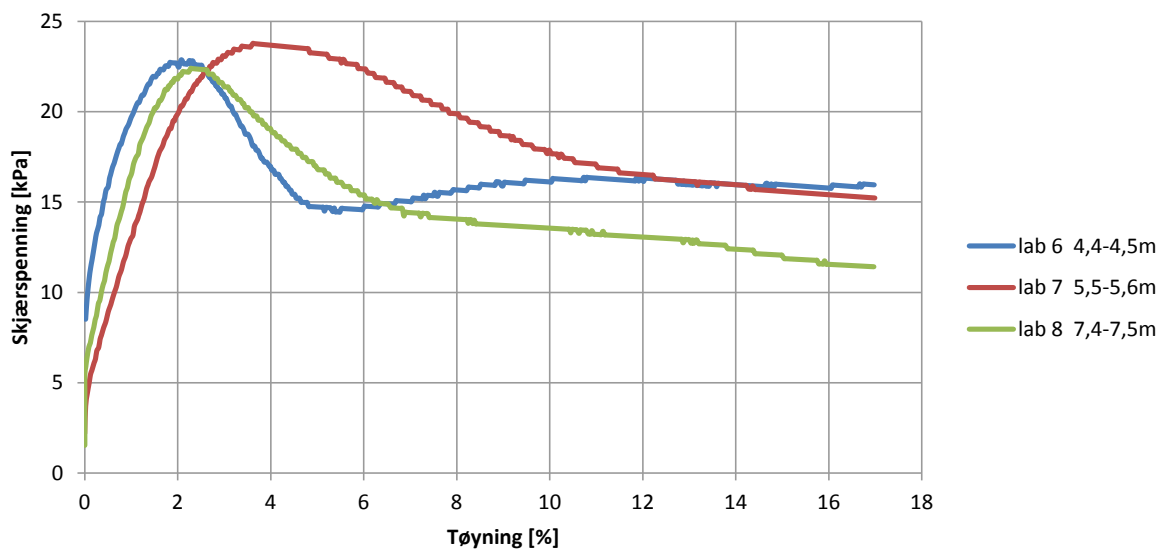
PrøvelD	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 17 6,4-6,5m	15,2	3,4	
lab 18 9,4-9,5m	20,3	3,3	
lab 19 11,4-11,5m	35,3	3,7	
lab 20 15,4-15,5m	35,3	4,3	



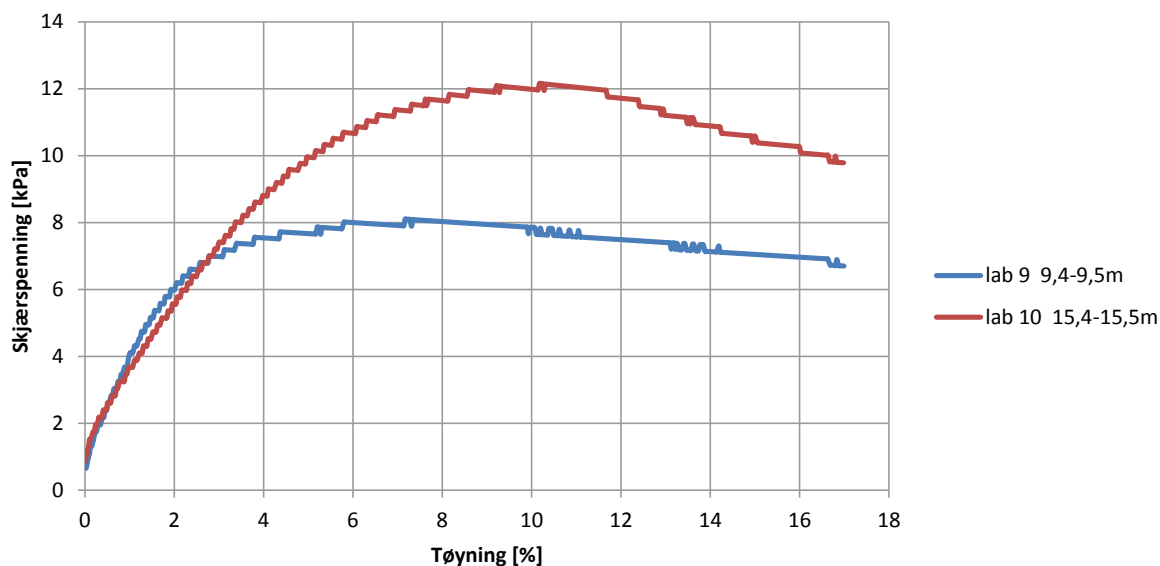
LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr.:
Hovin skole og idrettsanlegg	C4	17004
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Spydeberg Kommune	22.02.17	Spydeberg
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	HW	RMV

Enaks Punkt 7



PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 6 4,4-4,5m	22,9	2,1	
lab 7 5,5-5,6m	23,8	3,6	
lab 8 7,4-7,5m	22,4	2,3	

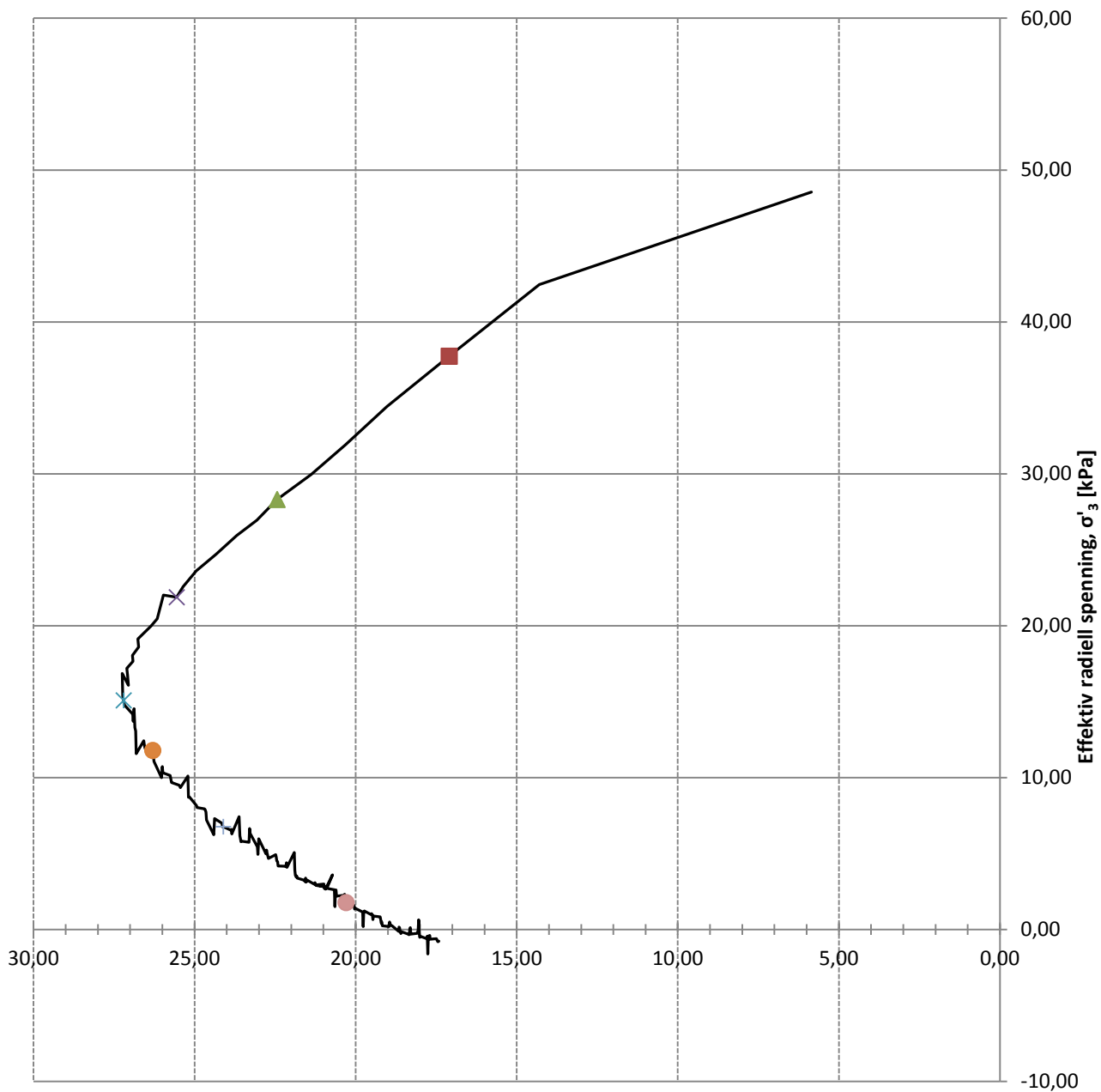


PrøveID	Maks. τ [kPa]	Ved tøyning ϵ [%]	τ ved 15% tøyning [kPa]
lab 9 9,4-9,5m	8,1	7,2	
lab 10 15,4-15,5m	12,2	10,2	




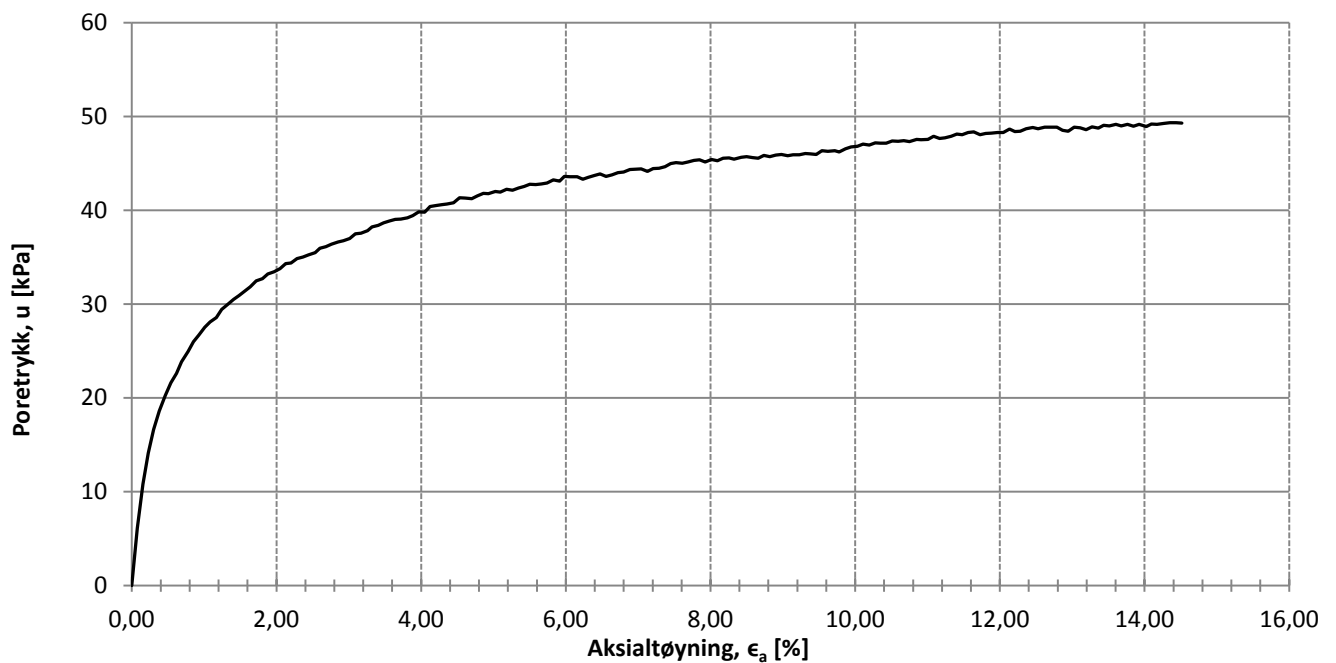
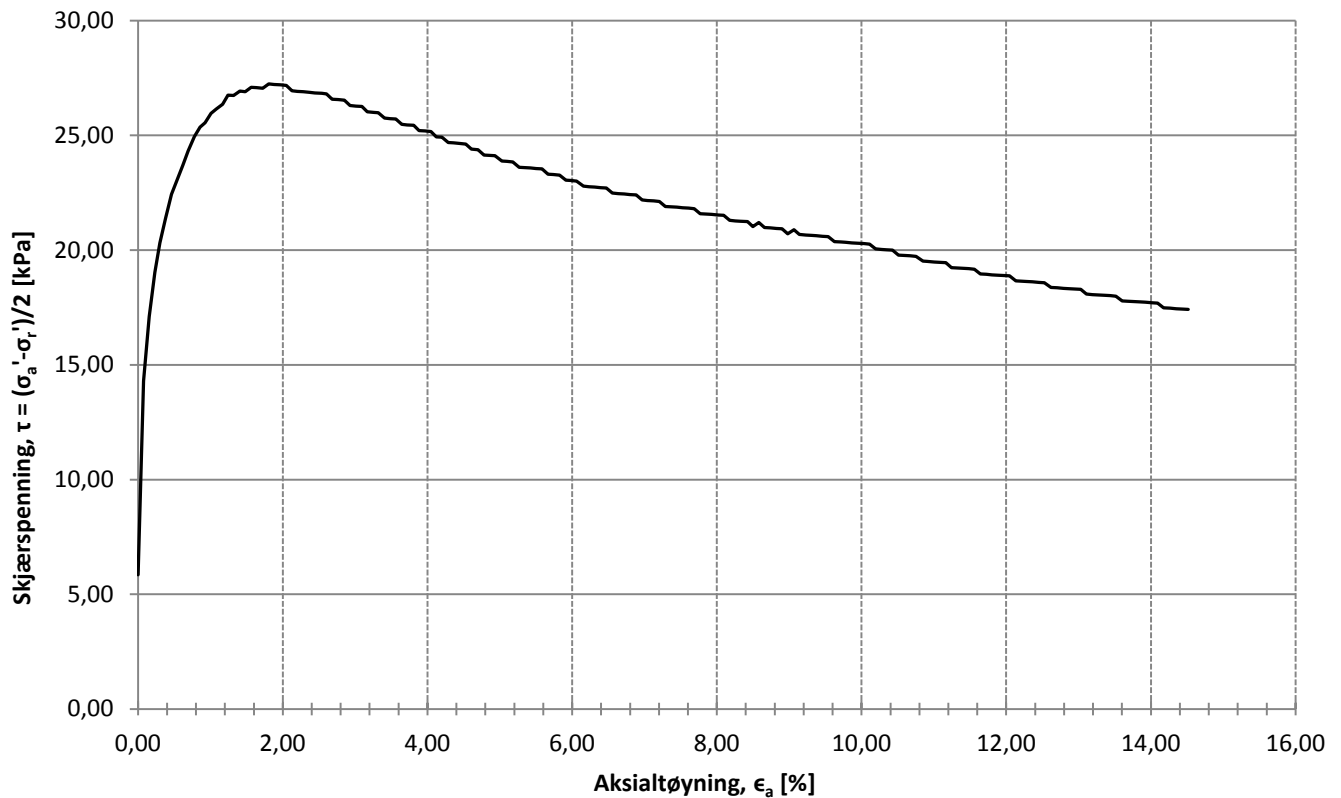
LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no


Prosjekt:	Bilag	Prosjekt nr:
Hovin skole og idrettsanlegg	C5	17004
Oppdragsgiver	Dato:	Sted
Spydeberg Kommune	22.02.17	Spydeberg
Beskrivelse	Ansvarlig:	Kontrollert:
Presentasjon av enakstester	HW	RMV

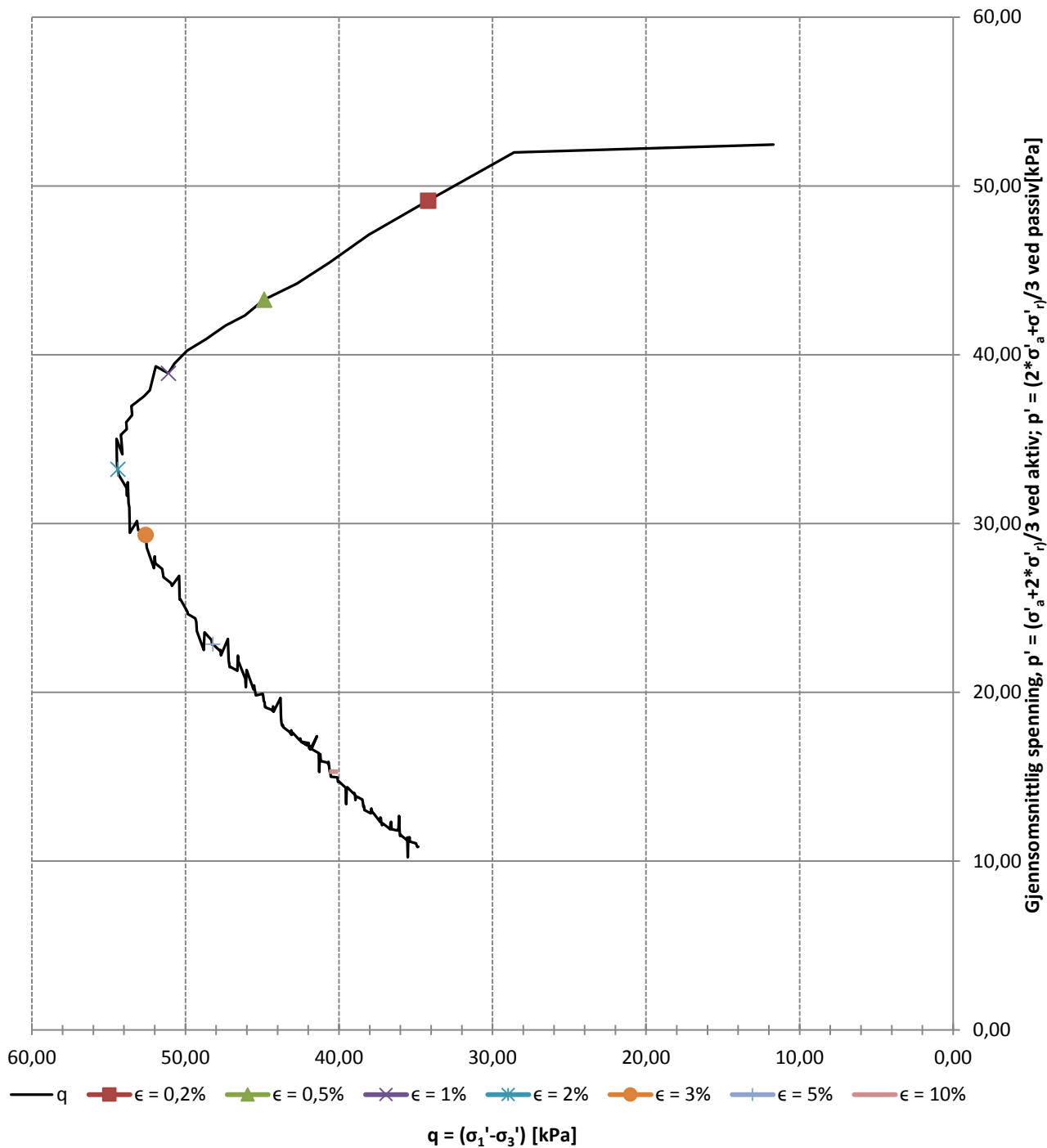


— (Sig₁'-Sig₃')/2 ■ ε = 0,2% ▲ ε = 0,5% × ε = 1% * ε = 2% ● ε = 3% + ε = 5% ● ε = 10%
Skjærspenning, $\tau = (\sigma_1' - \sigma_3')/2$ [kPa]

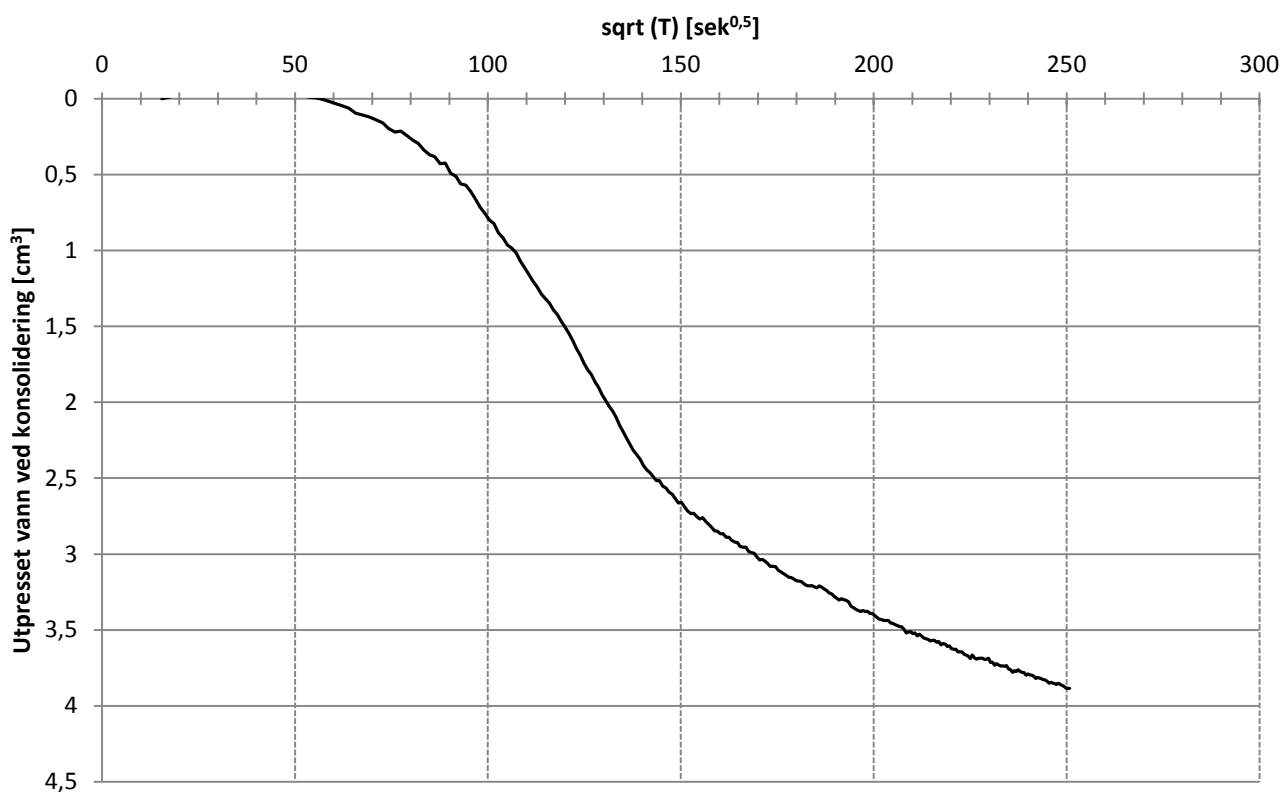
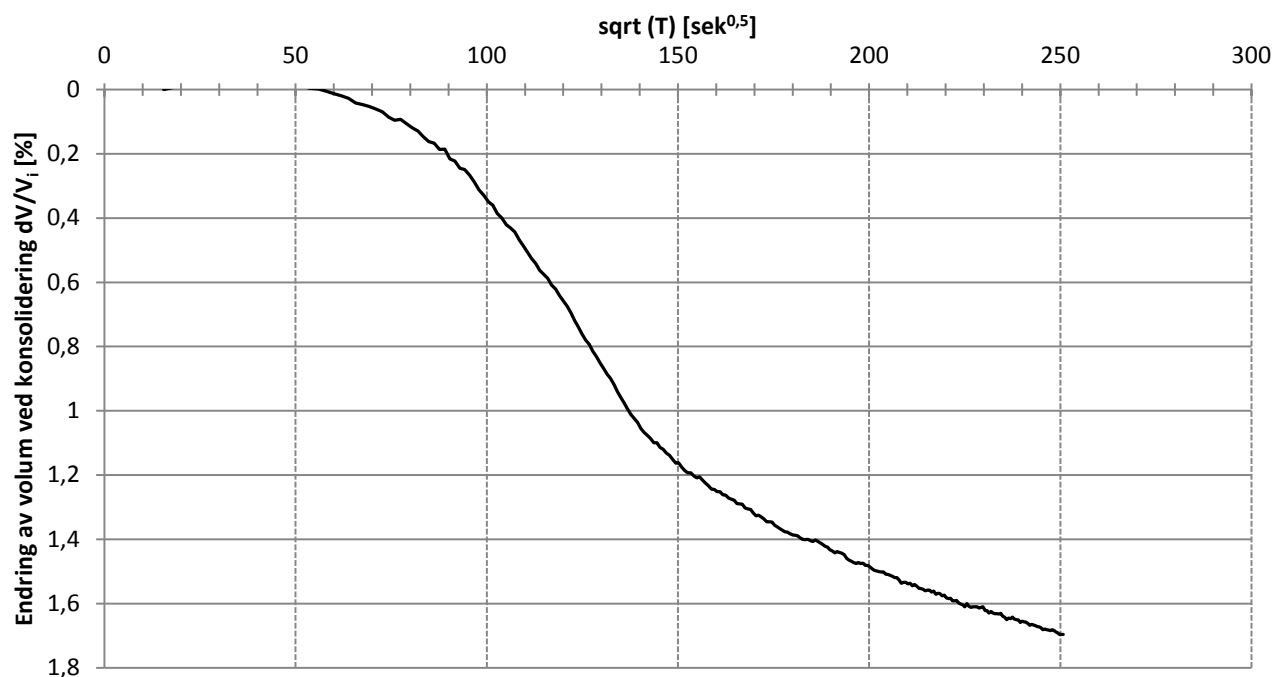
Dato prøvetagning	13.02.2017	Dato forsøk	17.02.2017
Dybde	5,4	Lab nr.	7
Konsolidert spenning σ_1' [kPa]	60,3	Type forsøk	1
Konsolidert spenning σ_3' [kPa]	48,6		
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C6	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	1	7
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, τ_{max} vs σ_3'	HW	RMV




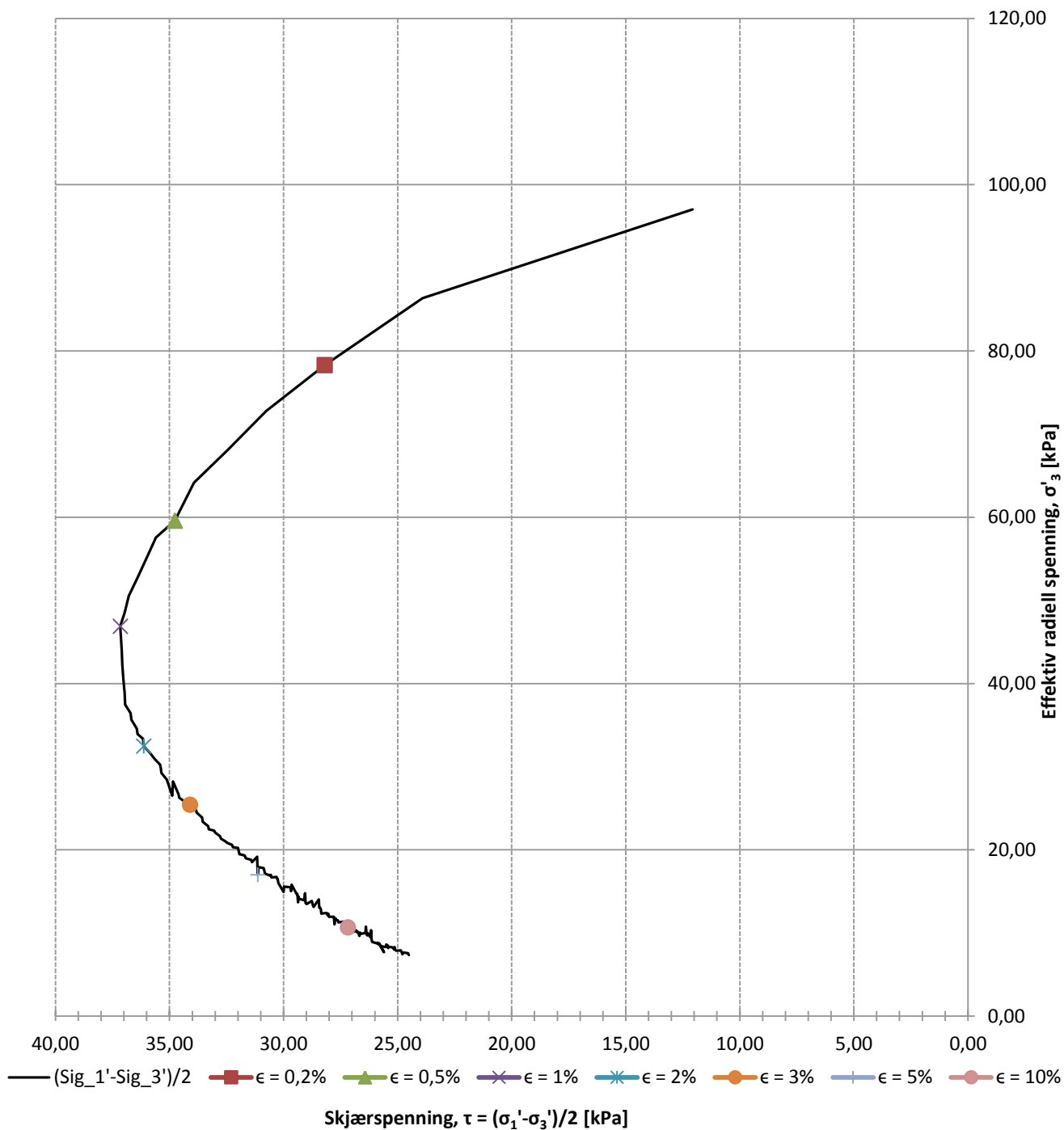
Dato prøvetagning	13.02.2017	Dato forsøk	17.02.2017
Dybde	5,4	Lab nr.	7
Maks skjærspenning [kPa]	27,2	Kommentar	-
Ved ϵ_a [%]	1,8		
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C6	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	2	7
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	HW	RMV	




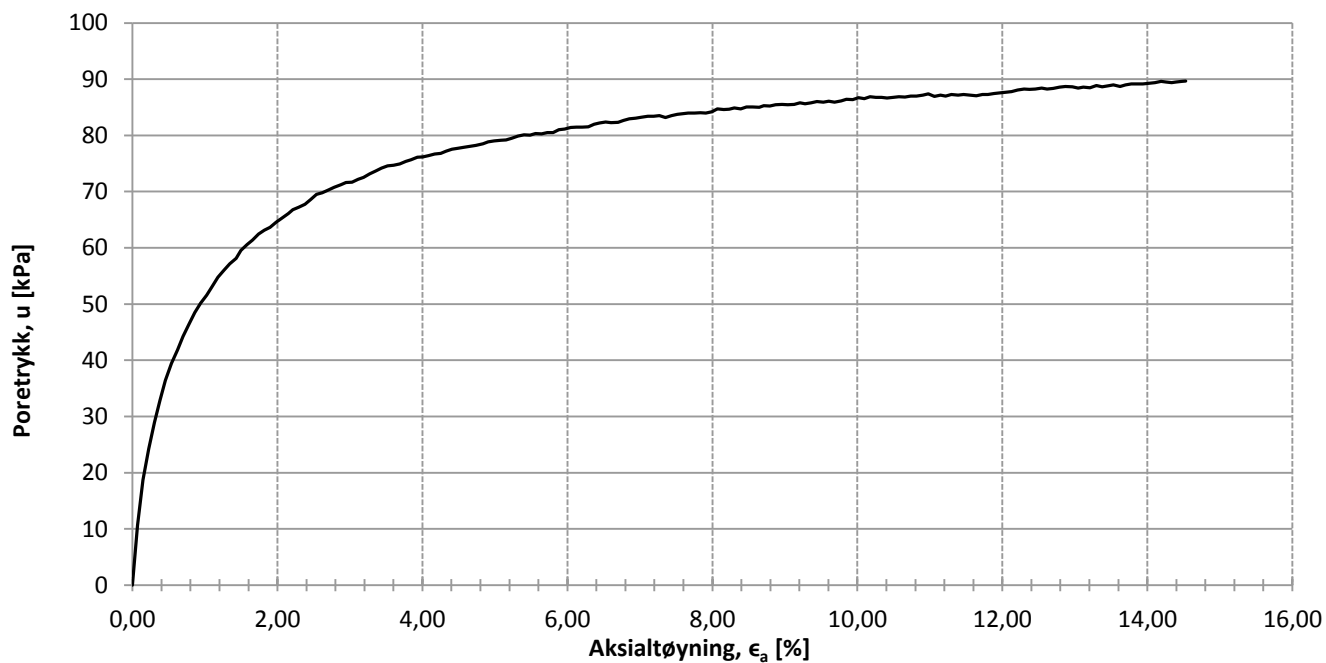
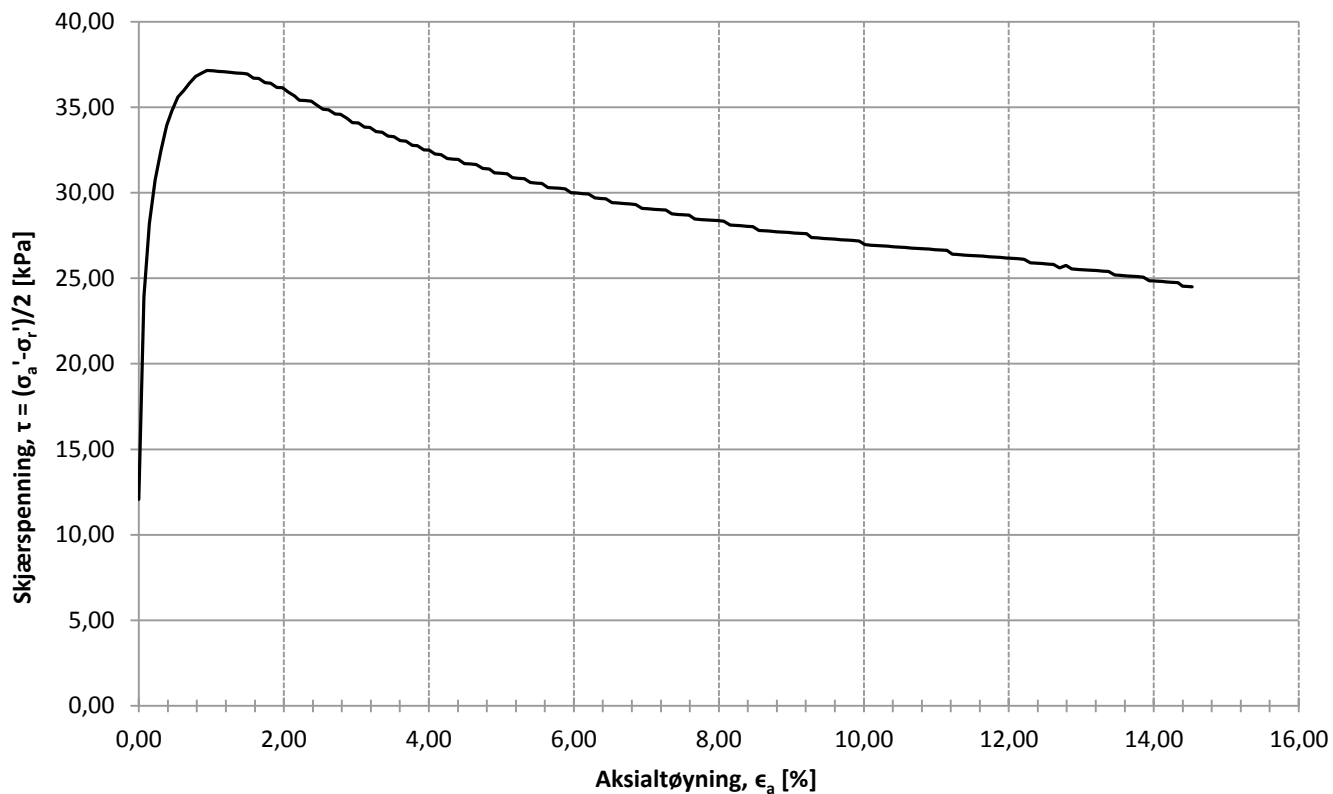
Dato prøvetagning	13.02.2017	Dato forsøk	17.02.2017
Dybde	5,4	Lab nr.	7
Konsolidert spenning σ_1' [kPa]	60,3	Type forsøk	1
Konsolidert spenning σ_3' [kPa]	48,6		
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C6	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	3	7
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Treaksialforsøk, q - p	HW	RMV	




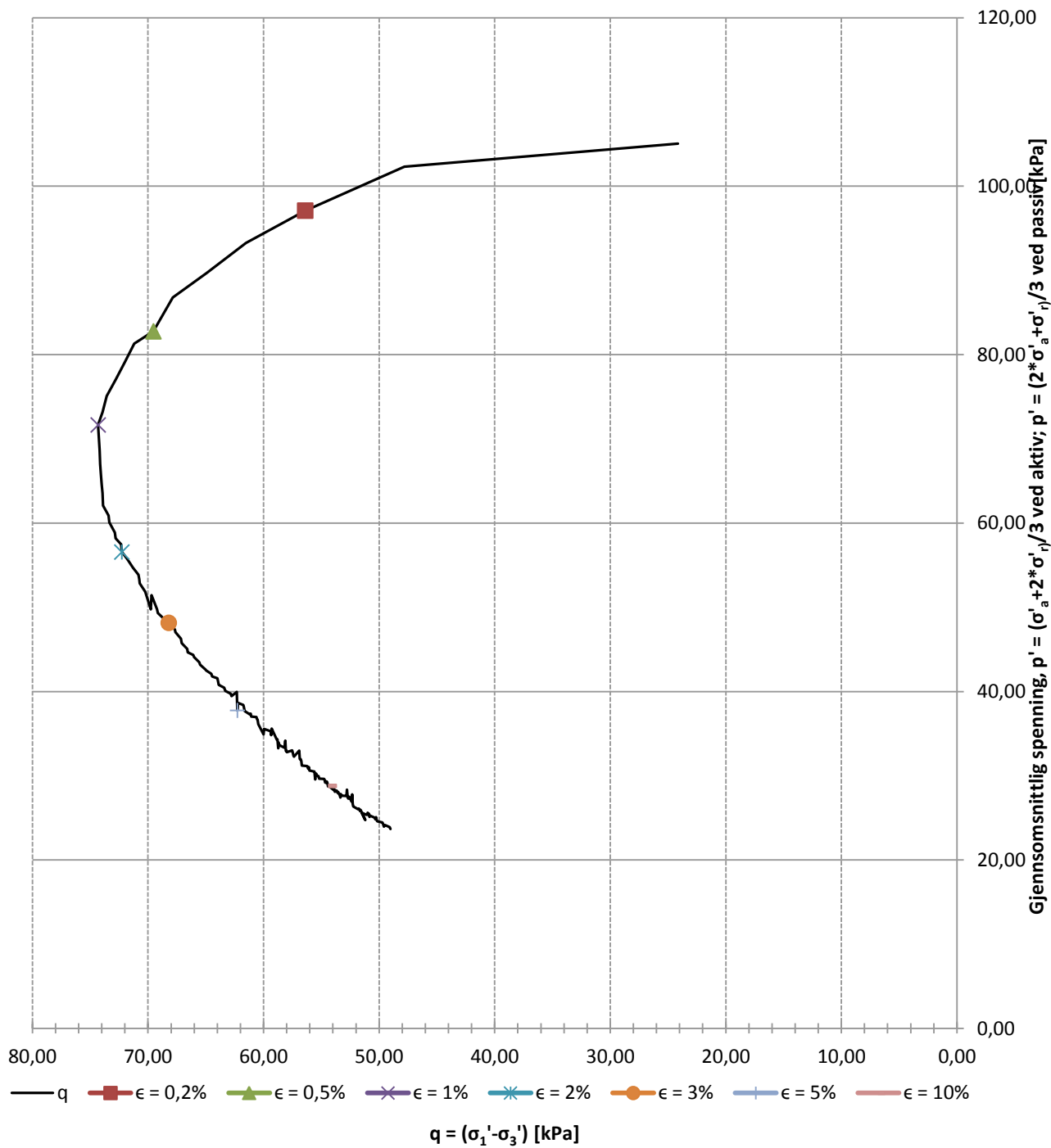
Dato prøvetagning	13.02.2017	Dato forsøk	17.02.2017
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ [%]	1,70	Lab nr	7
$\gamma_{\text{før}}$ [kN/m ³]	18,4	γ_{etter} [kN/m ³]	18,4
$w_{\text{før}}$ [%]	38,3	w_{etter} [%]	37,00
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C6	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	4	7
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treksialforsøk, konsolidering	HW	RMV




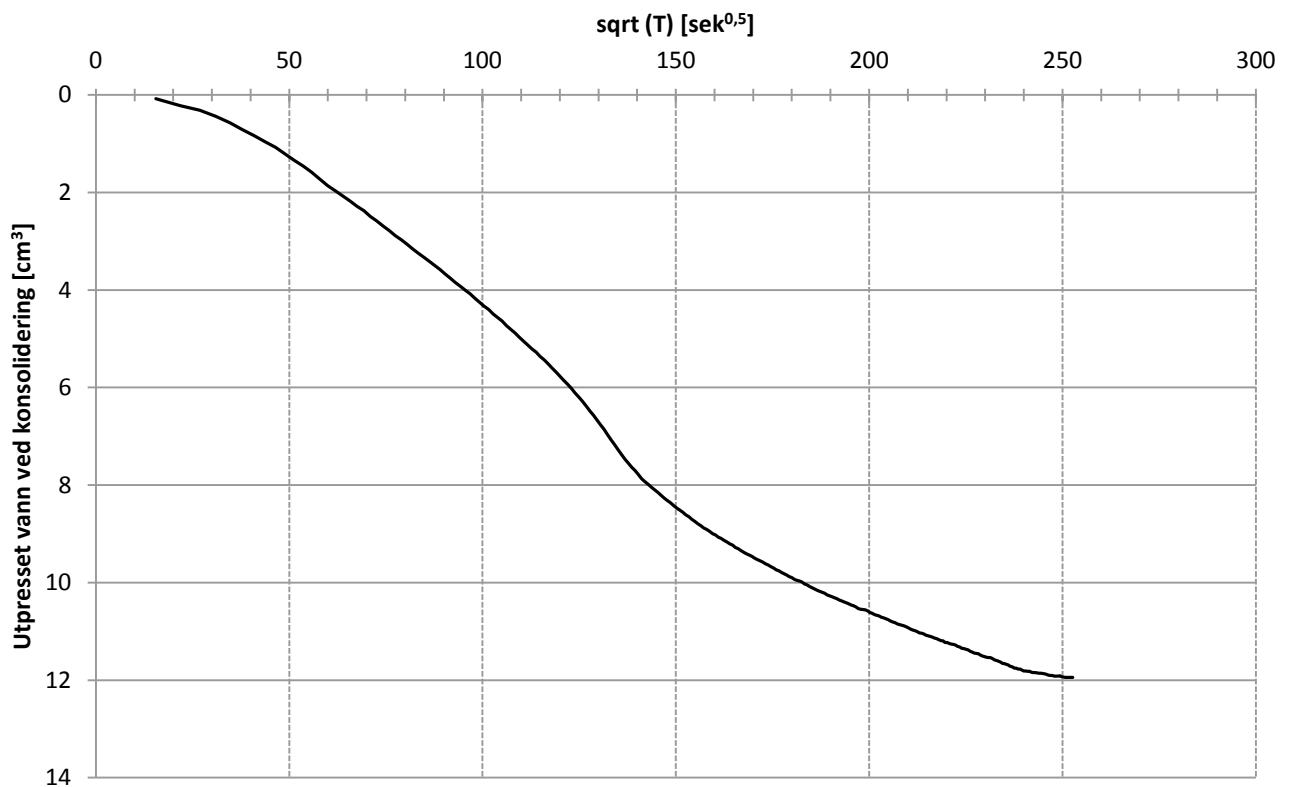
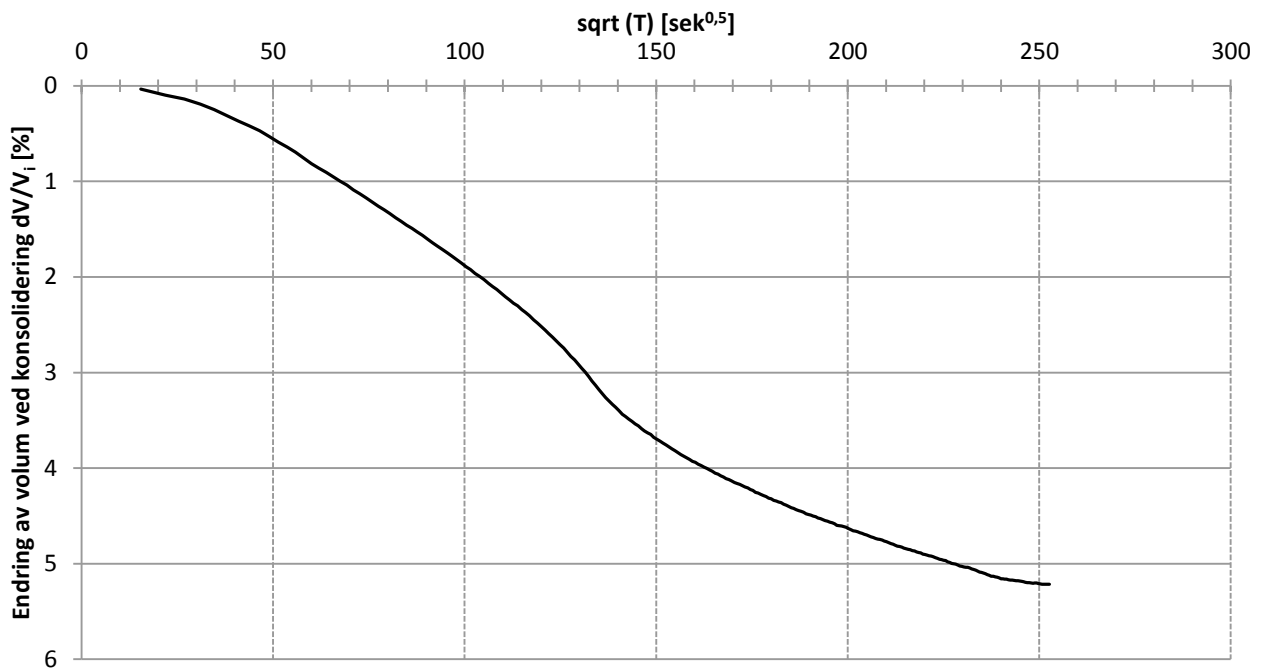
Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017	
Dybde	9,5	Lab nr.	18	
Konsolidert spenning σ_1' [kPa]	121,2	Type forsøk	1	
Konsolidert spenning σ_3' [kPa]	97,0			
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:		Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune		C7	17004
	Prosjekt:		Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg		1	10
	Tekst:		Ansvarlig:	Kontrollert:
Treaksialforsøk, τ_{\max} vs σ_3'		HW	RMV	




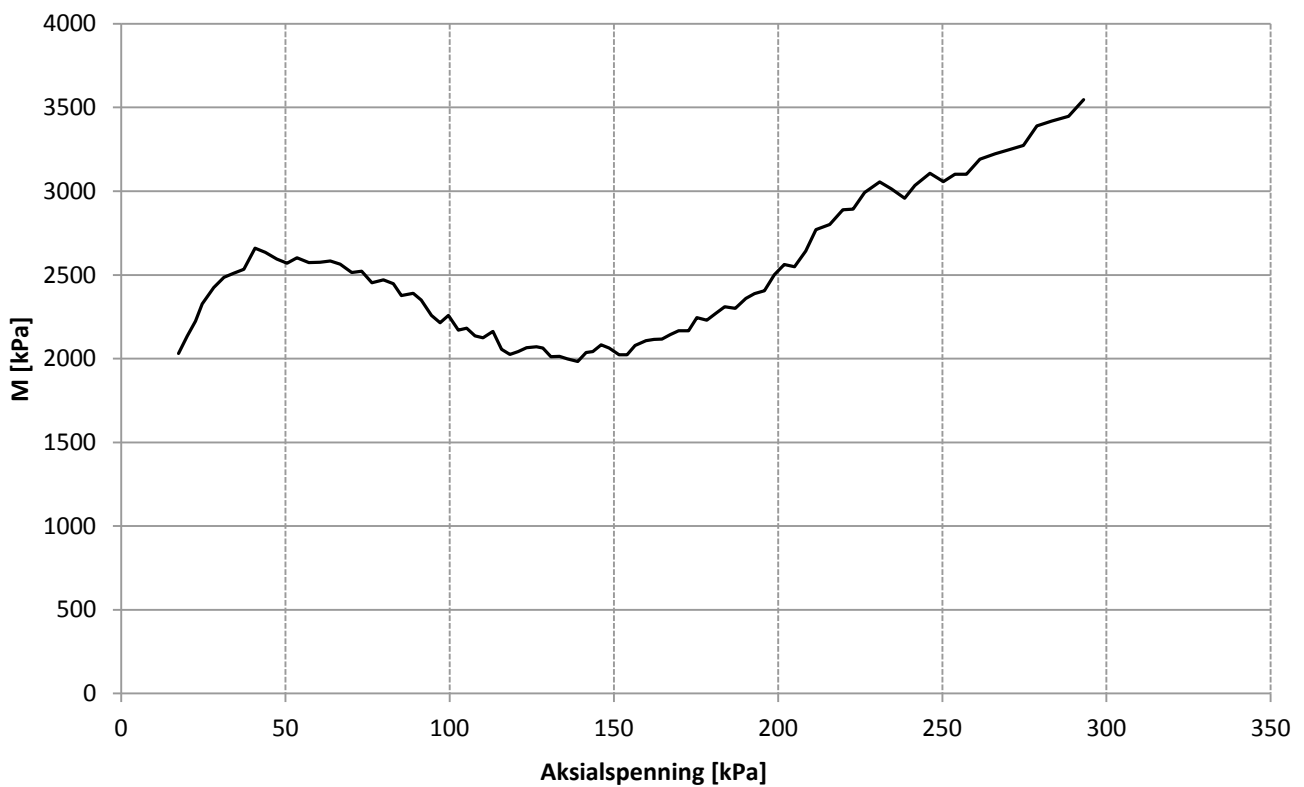
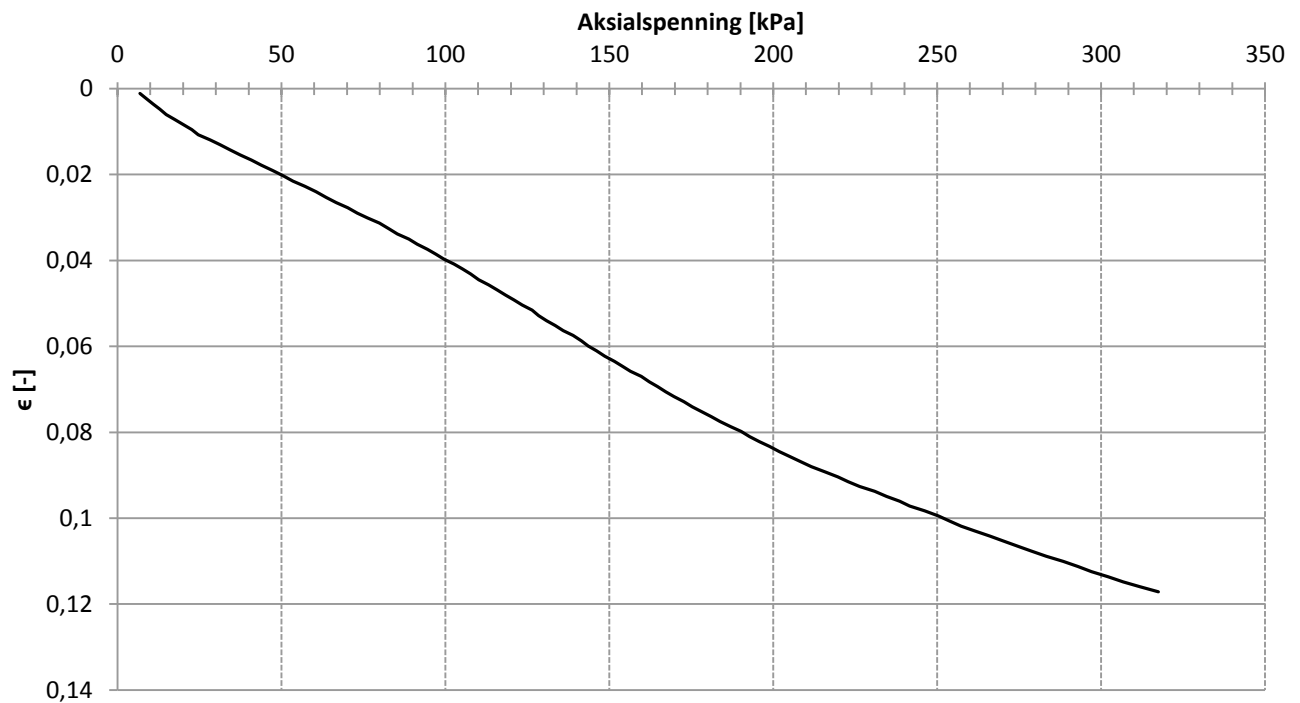
Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017
Dybde	9,5	Lab nr.	18
Maks skjærspenning [kPa]	37,2	Kommentar	-
Ved ϵ_a [%]	0,9		
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C7	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	2	10
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, τ og u mot ϵ_a	HW	RMV



Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017
Dybde	9,5	Lab nr.	18
Konsolidert spenning σ_1' [kPa]	121,2	Type forsøk	1
Konsolidert spenning σ_3' [kPa]	97,0		
 LØVLIE GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C7	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	3	10
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Treksialforsøk, q - p	HW	RMV	



Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017
Volumtøyning, $dV_{\text{kons.}}/V_i$ [%]	5,21	Lab nr	18
$\gamma_{\text{før}}$ [kN/m ³]	17,8	γ_{etter} [kN/m ³]	17,9
$w_{\text{før}}$ [%]	45,7	w_{etter} [%]	42,60
 LØVLIEN GEORÅD Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium www.georaad.no	Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
	Spydeberg Kommune	C7	17004
	Prosjekt:	Side	Borpunkt:
	Hovin skole og idrettsanlegg	4	10
	Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
	Treaksialforsøk, konsolidering	HW	RMV

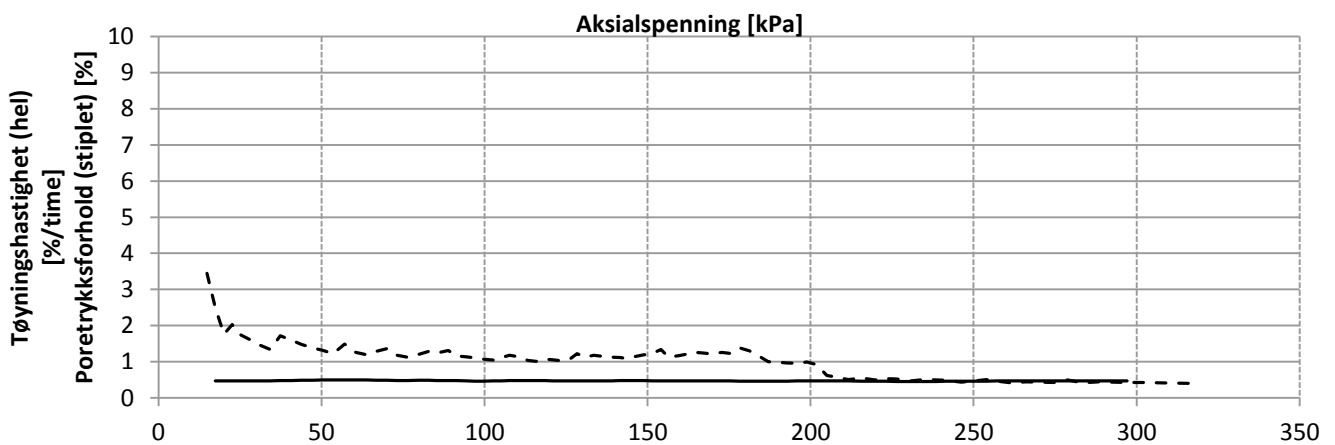
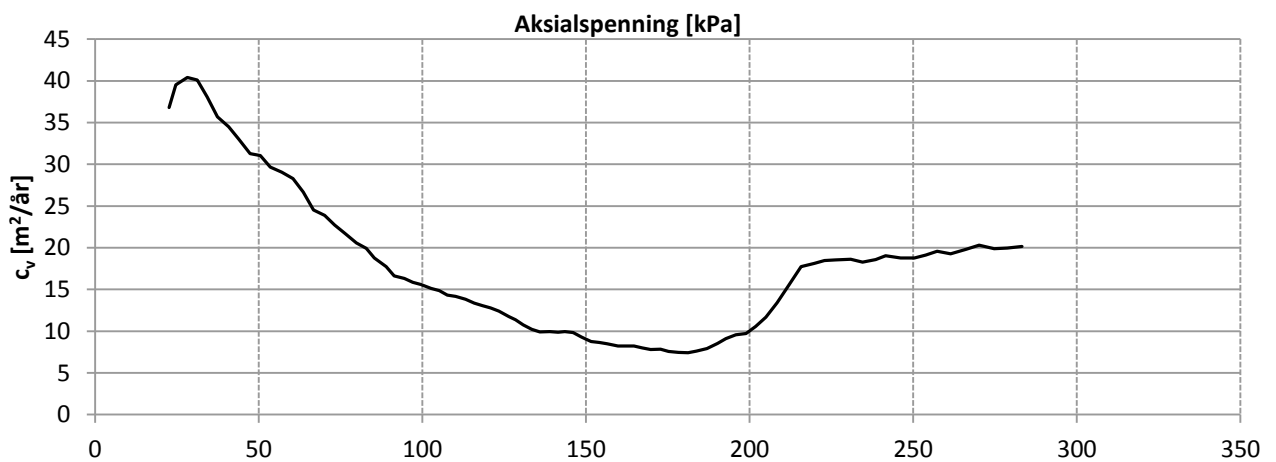
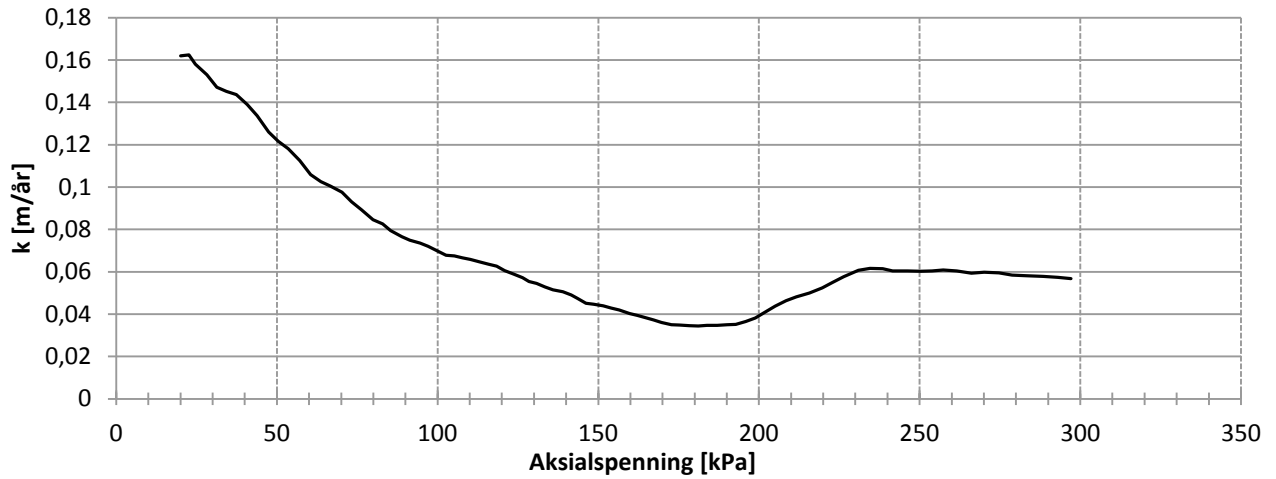


Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017
Dybde	6,3	Lab nr.	17
Tyngdetetthet ved start av prøving	17,3	Kommentar	-
Vanninnhold ved start av prøving	43		



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	C8	17004
Prosjekt:	Side	Borpunkt:
Hovin skole og idrettsanlegg	1	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	HW	RMV

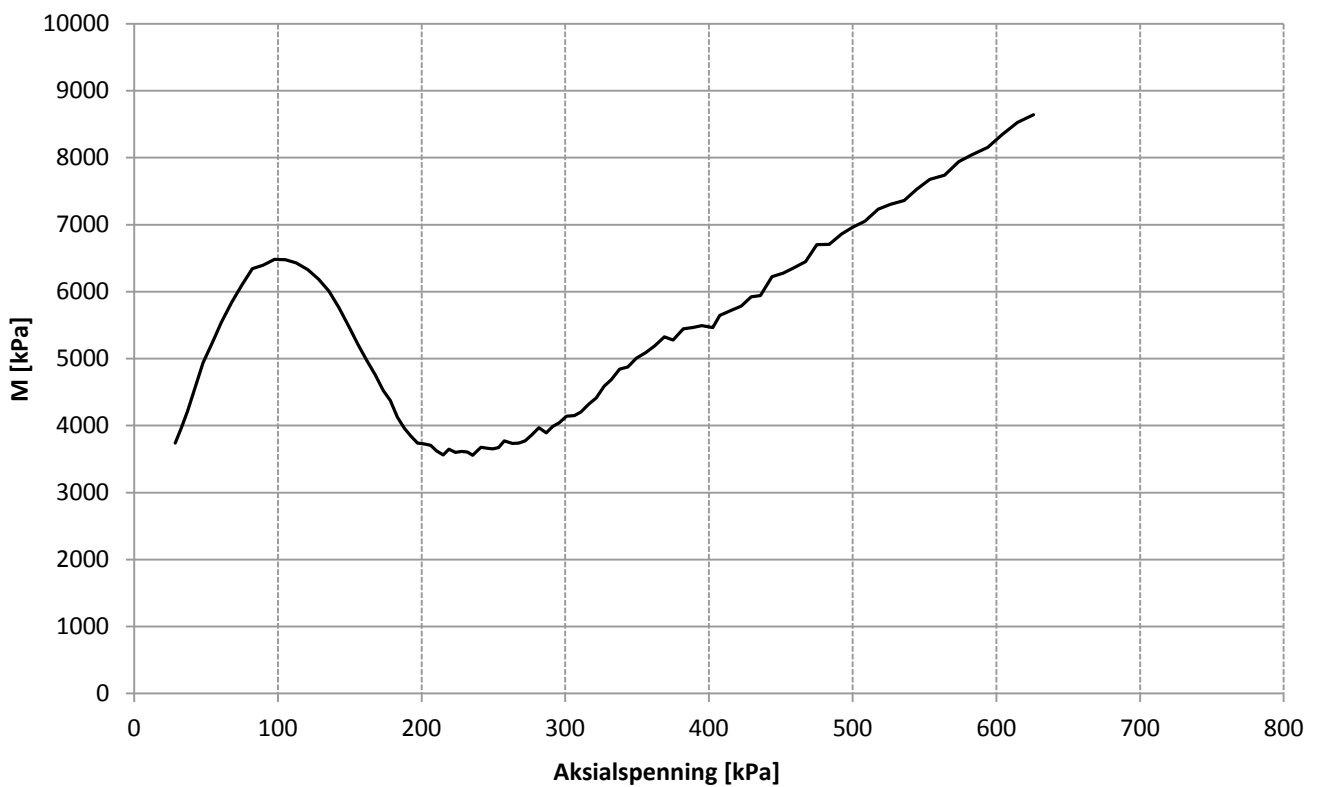
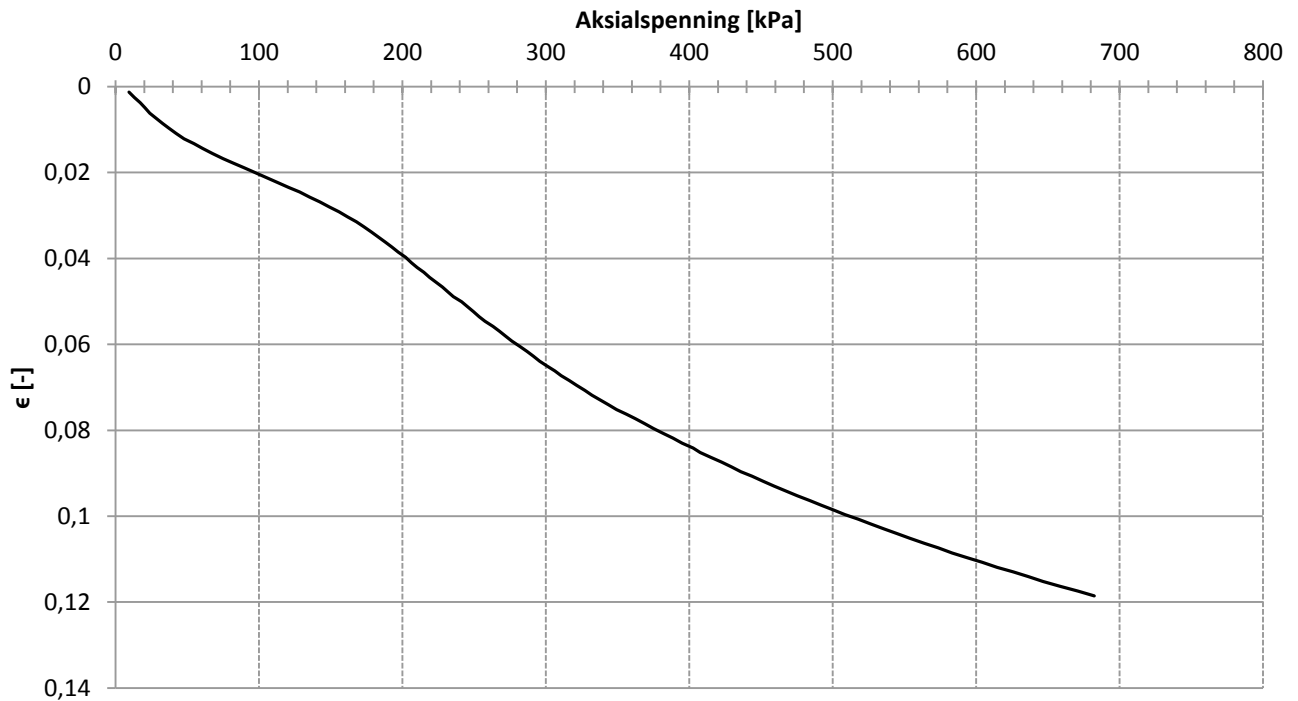


Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	20.02.2017
Dybde	6,3	Lab nr.	17
Tyngdetetthet ved start av prøving	17,3	Kommentar	-
Vanninnhold ved start av prøving	43		



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	C8	17004
Prosjekt:	Side	Borpunkt:
Hovin skole og idrettsanlegg	2	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshast.	HW	RMV

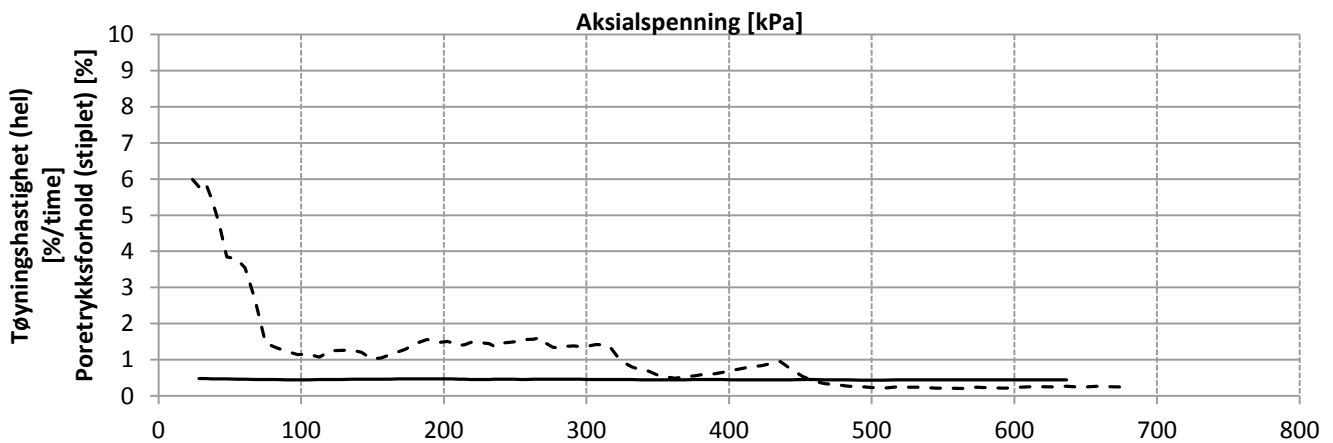
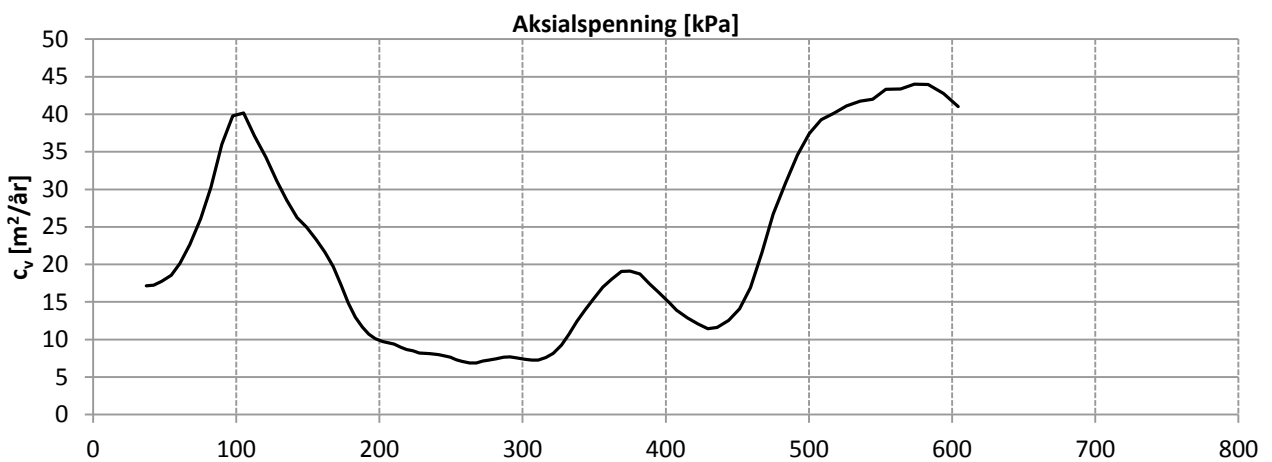
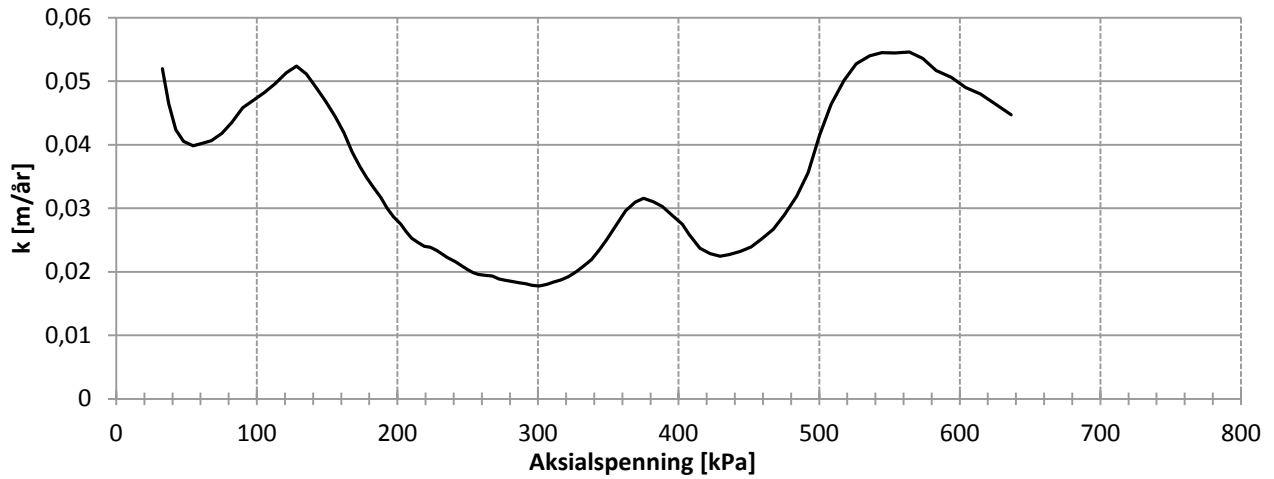


Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	21.02.2017
Dybde	11,3	Lab nr.	19
Tyngdetetthet ved start av prøving	18,6	Kommentar	-
Vanninnhold ved start av prøving	37,4		



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	C9	17004
Prosjekt:	Side	Borpunkt:
Hovin skole og idrettsanlegg	1	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Ødometerforsøk, ε&M vs σ'	HW	RMV



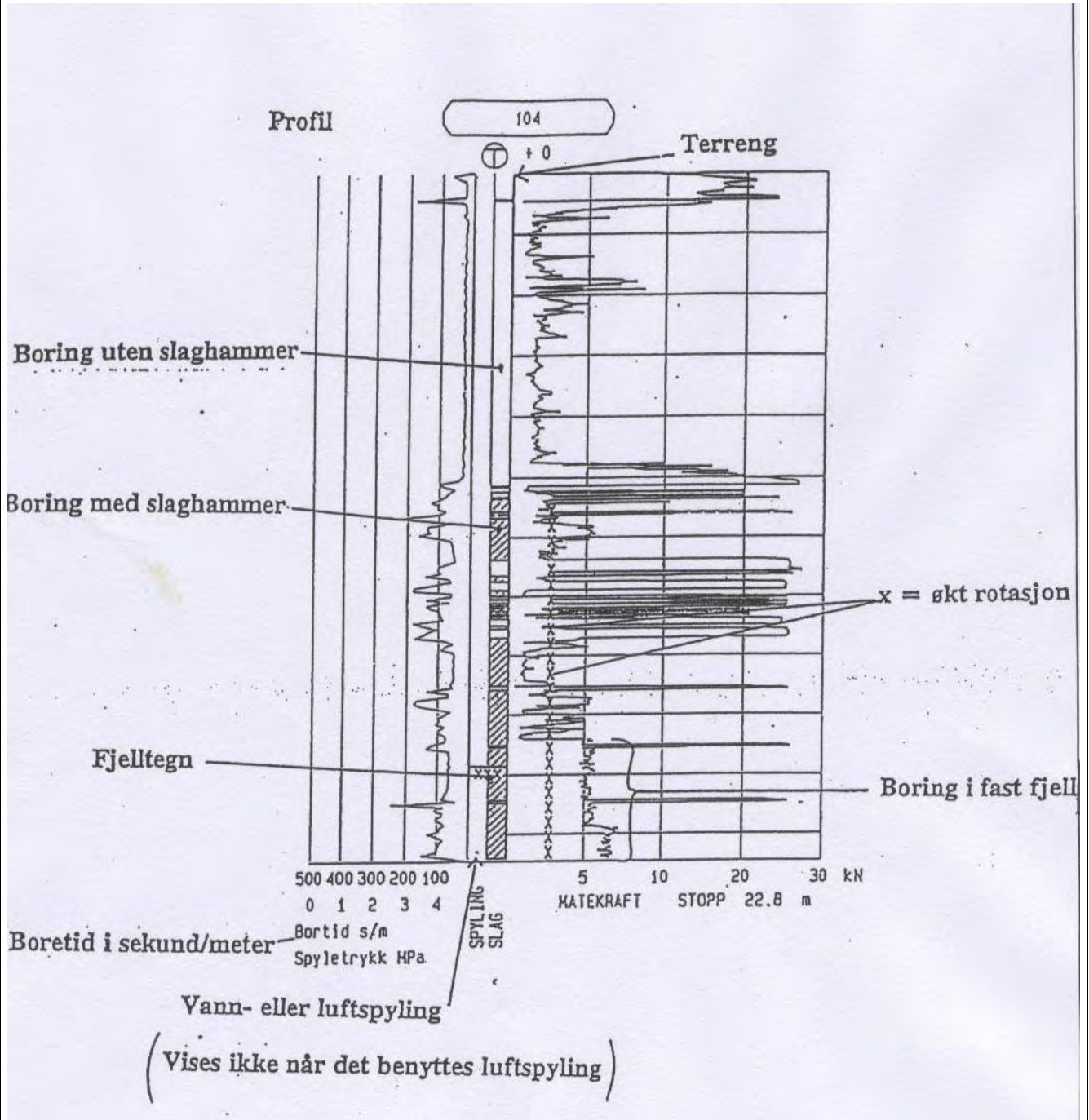
Dato prøvetagning	08.02.2017	Dato forsøk	21.02.2017
Dybde	11,3	Lab nr.	19
Tyngdetetthet ved start av prøving	18,6	Kommentar	-
Vanninnhold ved start av prøving	37,4		



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Oppdragsgiver:	Bilag:	Prosjekt nr:
Spydeberg Kommune	C9	17004
Prosjekt:	Side	Borpunkt:
Hovin skole og idrettsanlegg	2	10
Tekst:	Ansvarlig:	Kontrollert:
Ødometerforsøk, k, cv & tøyningshast.	HW	RMV

Eksempel på totalsondering m/ forklaring

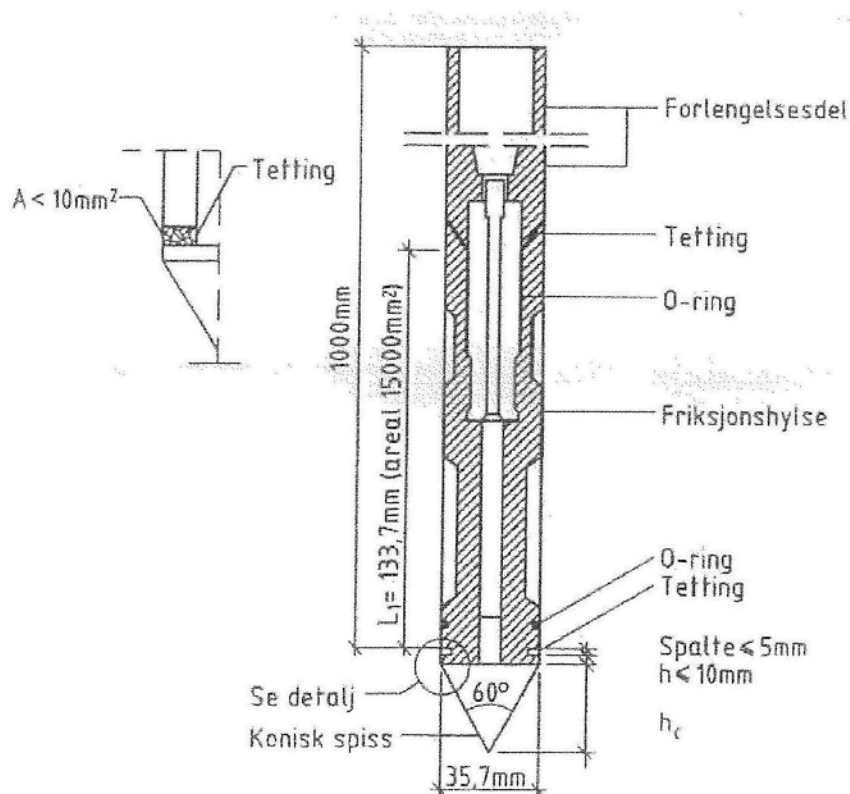


Forklaring av trykksondering (CPTU)

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.



Kalibrerings skjema 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



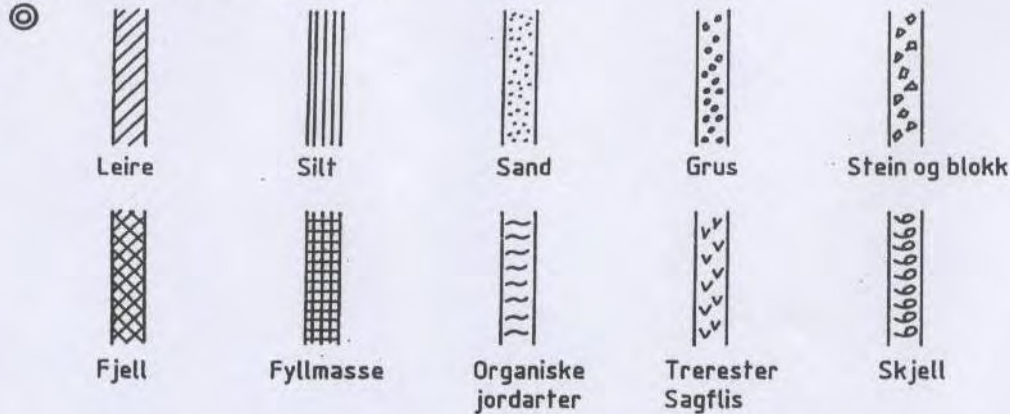
LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk – Geoteknisk laboratorium
www.georaad.no

Bilag

T9

Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.

Dybde 1 m	Materiale	Løve	Vanninnhold %			γ kN/m ³	St	Skjærstyrke kN/m ²					Gl. %					
			20	40	60			20	40	60	80	100						
1	SILT	trerester	21	*	*	18.1												1.5
2	"	gruskorn	22	*	*	20.7												
3	LEIRE	"	23	*	*	17.8	14											
4	"	gruskorn	24	*	*	17.8	13											
5	"	"	25	*	*	17.3	11											
6	SILTIG LEIRE	"	26	*	*	18.4	18											
7	"	"	27	*	*	19.8	8											
8	"	skjellrester	28	*	*	19.9	12											
9	"	sandkorn	29	*	*	20.1	18											
10	"	"	30	*	*	19.2	9											

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

- 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 materialegenskaper kan gis i egen kolonne.



TESTSTANDARDER 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.

