

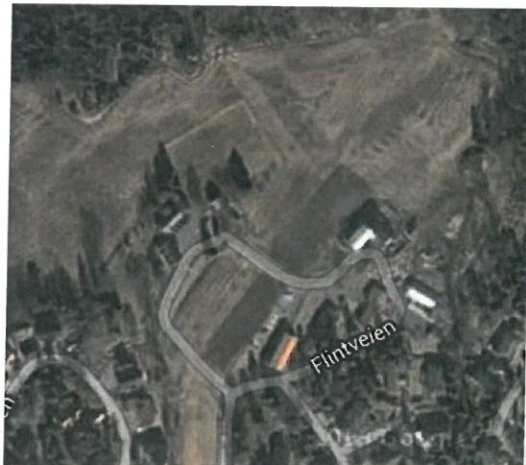
Halden kommune

## GEOTEKNISK DATARAPPORT

**Halden, Tosterødberget, Verkstad**

Rapport nr. 1031653-1

2014-08-29 Oppdragsnr.: 103 16 53



01	2015-02-20	Geologisk befaring	AMP	JoWe	BGE
00	2014-08-29	Grunnundersøkelser	AMP	JoWe	BGE
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AB som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Innehållsförteckning

1	Inledning	5
2	Styrande dokument	6
3	Geotekniska fältundersökningar	7
4	Laboratorieundersökningar	8
5	Geotekniska & hydrologiska förhållanden	9

### Bilagor

1	ID-lista
2	Borrkort, fält
3	Sammanställning av laboratorieresultat
4	Utvärderade CPT-sonderingar

### Ritningar

G101	Situations- och borrhplan
G301-G302	Redovisning av enstaka borrhål

## Sammandrag

I denna rapport presenteras resultaten av de geotekniska undersökningar som utförts av Norconsult Fältgeoteknik AB som underlag för nybyggnation av verkstad och tillbyggnad vid Tosterødberget i Halden.

De geotekniska fältundersökningar som utförts har omfattat totalsondering, CPT-sondering, skruvprovtagning, porttrycksmätning samt kolvprovtagning i en punkt.

Ett platsbesök utfördes av geolog för att bestämma gränsen mellan lösmassor och fastmark.

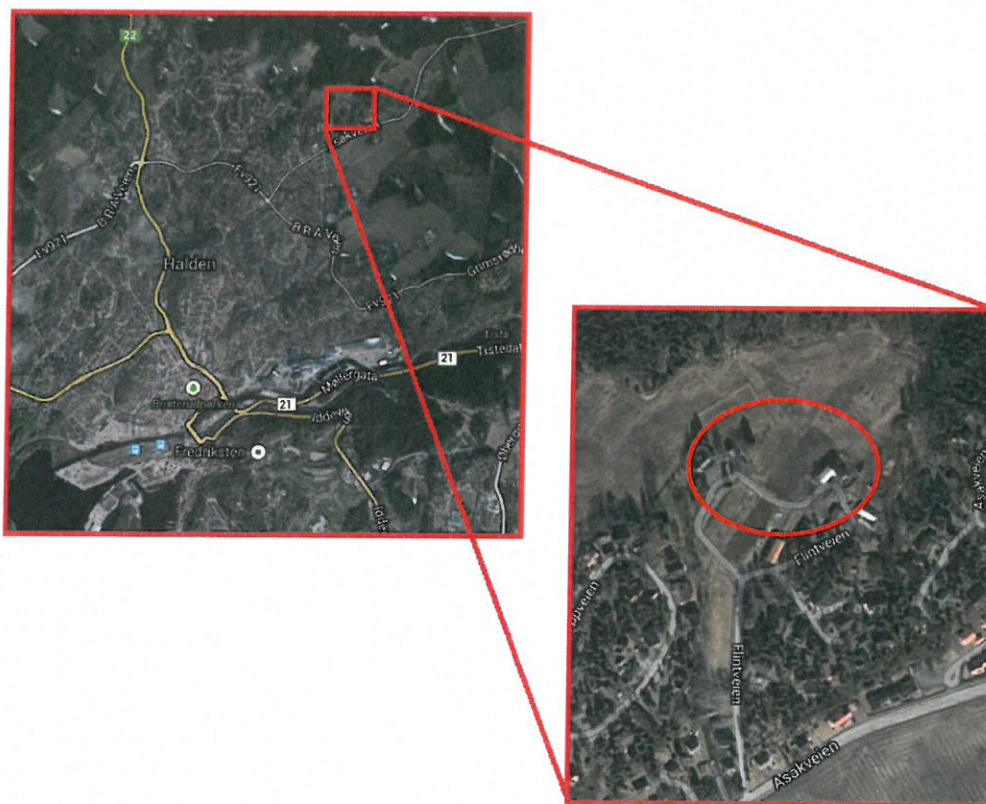


# 1 Inledning

I samband med nykonstruksjon av verkstad og tillbyggnad ved Tosterødberget i Halden kommun har en geoteknisk undersökning utförts. Norconsult Fältgeoteknik AB har utfört undersökningarna i fält, NGI och WSP har utfört laboratoriearbetet och Norconsult AB har administrerat och rapportert undersökningarna.

Denna rapport är en ren datarapport som presenterar resultaten från de utförda fältundersökningarna och innehåller inga geotekniska värderingar eller rekommendationer.

För undersökningsområdets placering samt ungefärliga utbredning, se figur 1. För mer detaljerad topografi och placering av borrhål, se ritning G101.



Figur 1. Översiktskarta. Rutan till höger i bild visar en inzoomning över undersökningsområdets ungefärliga utbredning (<http://maps.google.se> 2014-02-03).

## 2 Styrande dokument

1. Eurokod 7: Dimmensionering av geokonstruksjoner - Del 2: Marktekniska undersökningar, NS-EN 1997-2:2007+NA:2008
2. Håndbok 280, Statens Vegvesen. 2010. Geoteknisk felthåndbok – råd og metodebeskrivelser

# 3 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningarna för denna undersökningsrapport utfördes under januari och augusti månad 2014 och omfattade följande metoder:

- Ostörd kolvprovtagning i 1 punkt, för jordartsbestämning, skjuvhållfasthetsbestämning, CRS-försök samt triaxialförsök. Detta redovisas i Bilaga 3 och i ritning G301.
- Störd provtagning med skruvprovtagare i 7 punkter för bestämning av de ytliga jordlagrens beskaffenheter.
- CPT-sondering i 4 punkter för bedömning av jordlagrens relativa fasthet och förekomsten av skikt. Visas i ritning G301 och G302.
- Totalsonderingar i 12 punkter för bedömning av jordlagrens relativa fasthet. Visas i ritning G301.

Samtliga borrhullspunkter är koordinatbestämda genom inmätning i koordinatsystem *Euref 89 Sone 32 Nord*. Koordinaterna finns listade i ID-listan i Bilaga 1.

Geolog Romina Lobos utförde platsbesök 2015-02-18.

Fastmarksgräns redovisas på ritning G101.

## 4 Laboratorieundersøkingar

Laboratorieundersøkingar som utført innefattar rutinundersøkingar for størda og østørda prover. Konførsøk og enaxiella tryckførsøk samt CRS-førsøk har utført på 4 respektive 3 nivåer for østørda prover, se Bilaga 3.

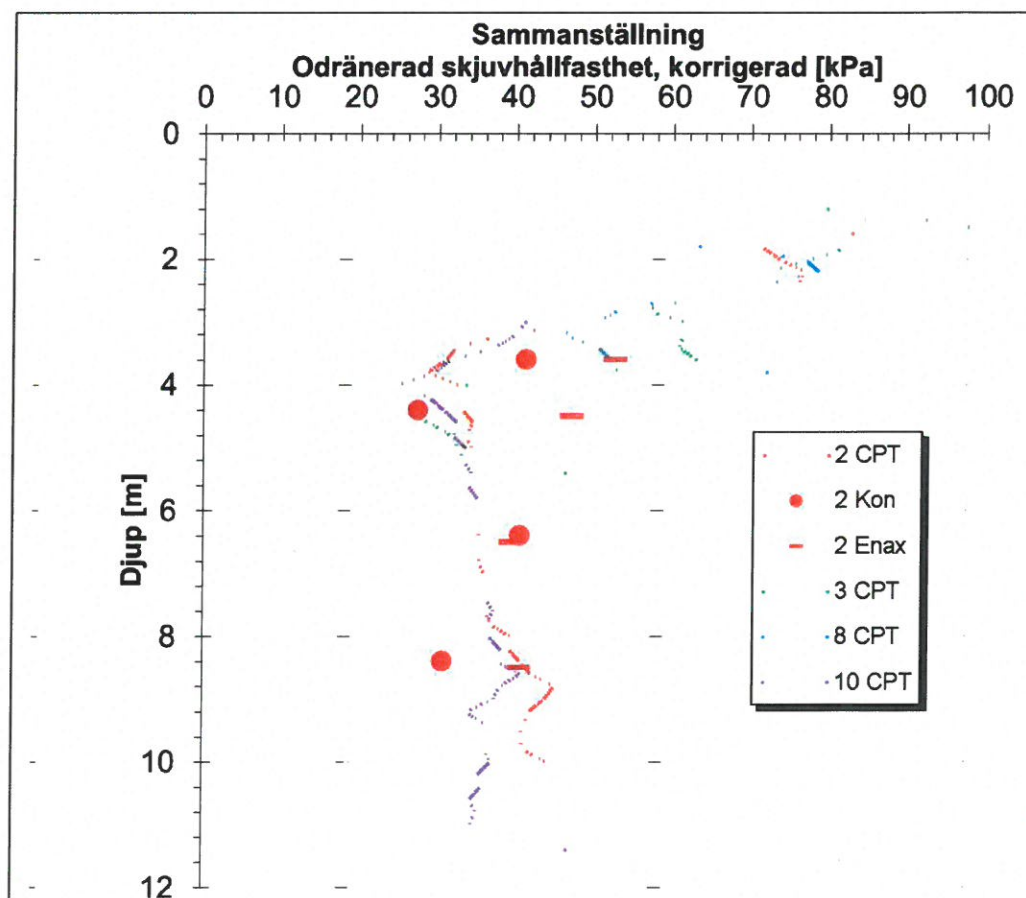


## 5 Geotekniska & hydrologiska förhållanden

Området består mestadels av åkermark med omkringliggande skogsdungar. Norr om området ligger ett större skogsområde. Ett antal befintliga byggnader ligger i området, se Figur 1.

Enligt utförda undersökningar varierar jorddjupet mellan ca. 1,5 m till 23 m. Jorden bedöms i huvudsak att bestå av ett tunnare lager mulljord och sand ovan torrkorpelera på lös lera.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet är enligt kon- och enaxiella tryckförsök omkring 30-40 kPa, se Figur 2 nedan för sammanställning av resultat från laboratorie- och fältförsök för bestämning av skjuvhållfasthet. Lerans tunghet har uppmätts till ca 19,5 kN/m<sup>3</sup> vid ca 3,5 m djup och har på större djup uppmätts till ca 18 kN/m<sup>3</sup>. Lerans vattenkvot har uppmätts till ca 25-45%.



Figur 2 Sammanställning, odränerad skjuvhållfasthet, korrigerade värden.



<b>ID-Lista</b>	
<b>Proj.nr.</b>	103 16 53
<b>Proj.namn</b>	Tosterödbberget, Verkstad

**Norconsult** 

<b>Koordinatsystem</b>	EUREF89 Sone 32		
<b>Höjdsystem</b>			

<b>Borrhål</b>	<b>Metod</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Kommentar</b>
1	Tot	6558610,4	637648,5	-	-
2	Tot, CPT, Kv, Skr	6558621,1	637662,6	-	-
3	Tot, CPT, Skr	6558639,6	637685,4	-	-
4	Tot	6558623,0	637688,9	-	Ungefärligt läge
5	Tot, Skr	6558609,0	637671,2	-	-
6	Tot	6558600,5	637682,1	-	-
7	Tot, Skr	6558590,4	637674,2	-	-
8	Tot, CPT, Skr	6558597,8	637763,5	-	-
9	Tot	6558586,2	637771,4	-	-

*Tot - Totalsondering*

*CPT - Cone Penetration Test*

*Kv - Kolvprovtagning*

*Skr - Störd skruvprovtagning*

# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden	Bestiller	Norconsult
Dato	29-01-2014	Borleder	D.Andersson
Borehull	2		
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked
0,0-0,2	1	jord, org	
0,2-0,6	2	Sand	
0,6-2,7	3	Torrskorpeleira	
2,7-3,0	4	Leire	
			Kod 90

# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden	Bestiller	Norconsult
Dato	30-01-2014	Borleder	D.Andersson
Borehull	2		
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked
3,2-4,0	110	Leire	
4,2-5,0	Z 22	Leira	
6,2-7,0	11	Leira	
8,2-9,0	T 377	Leire	
10,2-11,0			Trasigt skär. Kommer inte längre
			Kod 91

# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden	Bestiller	Norconsult
Dato	29-01-2014	Borleder	D.Andersson
Borehull	3		
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked
0,0-0,7	1	Sand org	
0,7-0,9	2	Sand	
0,9-2,6	3	Torrskorpleire	
2,6-4,0	4	Leire	
			Kod 90

# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden		Bestiller		Norconsult
Dato	29-01-2014		Borleder	D.Andersson	
Borehull	5				
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked		
0,0-0,2	1	sand org	Ljusare sand  kod 90		
0,2-0,7	2	sand org			
0,7-1,2	3	Sand torrleire			
1,2-3,5	4	Torrskorpleire			
3,5-4,0	5	Leire			



# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden	Bestiller	Norconsult
Dato	29-01-2014	Borleder	D.Andersson
Borehull	7		
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked
0,0-0,3	1	Jord,org	
0,3-2,2	2	Torrskorpleire	
2,2-2,4	3	Torrskorpleire. Sand	
			Kod 91

# Norconsult

## Fältgeoteknik



### Borekort

Oppdrag	Tosterödberget Halden	Bestiller	Norconsult
Dato	29-01-2014	Borleder	D.Andersson
Borehull	8		
Provedjup	Provenummer	Jordartsbedömning	Merked
0,0-0,4	1	Sand, grus	
0,4-1.8	2	Torrskorp leire	
1.8-3,0	3	Leire	
3,0-3,7	4	Leire lös	

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)										Tyngdetetthet (kN/m³)										Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus	
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100											
2	MATJORD SAND LEIRE, tørrskorpe	1P																																			
		2P																																			
		3P																																			
4	LEIRE LEIRE	4P																																			
		1																																			
6	LEIRE	2																																			
8	LEIRE, kvikk	3																																			
10	LEIRE, kvikk	4																																			

TEGNFORKLARING:

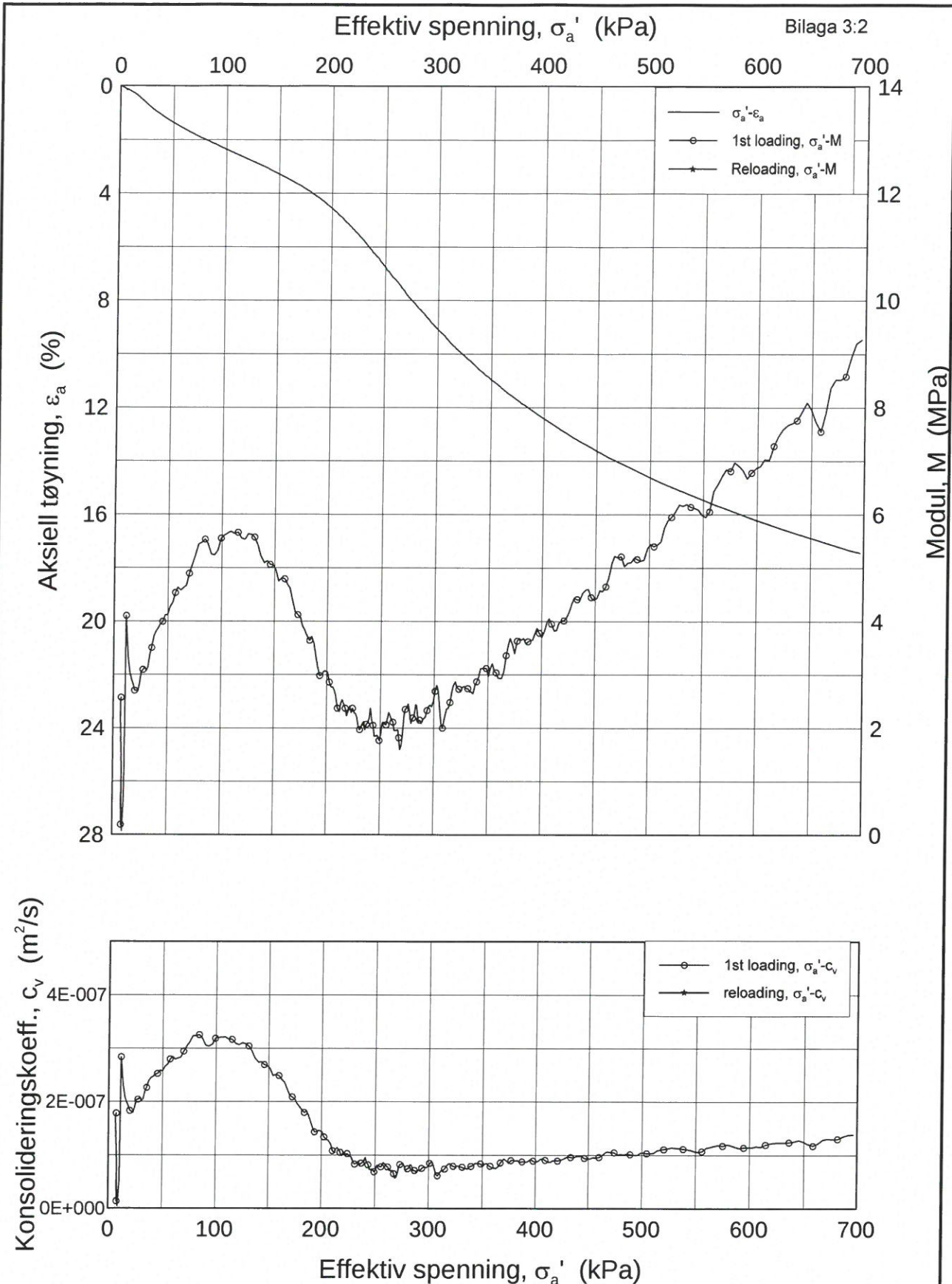
—○—	Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense	Ø = Ødometer forsøk
15-5-10	Enaks, trykkforsøk/def. ved brudd	P = Permeabilitetsforsøk
○	Konus forsøk, uforstyrt	K = Korngraderingsanalyse
▽	Konus forsøk, forstyrt	T = Treksial forsøk
+	Vingebores	K/S = Kalk-/Sement stabilisering
S <sub>t</sub>	Sensitivitet	

<b>Halden, Tøsterødberget Verkstad</b>		Date/Rev: 2012-06-13/2
Dokumentnr: 20140006-4		
Dato: 2014-03-17		
Figurnr: X1		
Tegnear: FI		
Prøvetype: Poser/ 54 mm		
Terrengkode: - moh		
Grunnvannst. dybde: - m		
Dato boret: 2014-01-30		
Borprofil		
Borpunkt nr.: 2		
Prøve nr. 1P-4P er poseprøver		





H:\LABDATA\2014\20140006 (NorConsult)\4-Tosterrødberget, Halden\Oedom\2-2-a-1 Lin2 (CRS2519).grf



### Halden, Tosterrødberget Verkstad

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 4.82 m

Borhull: 2

Sylinder: 2

$p_o'$  = 63.5 kPa

Del: A

Test: 1

$w_l$  = 43.00 %

Dokumentnr.

20140006-4

Dato

2014-03-17

Figurnr.

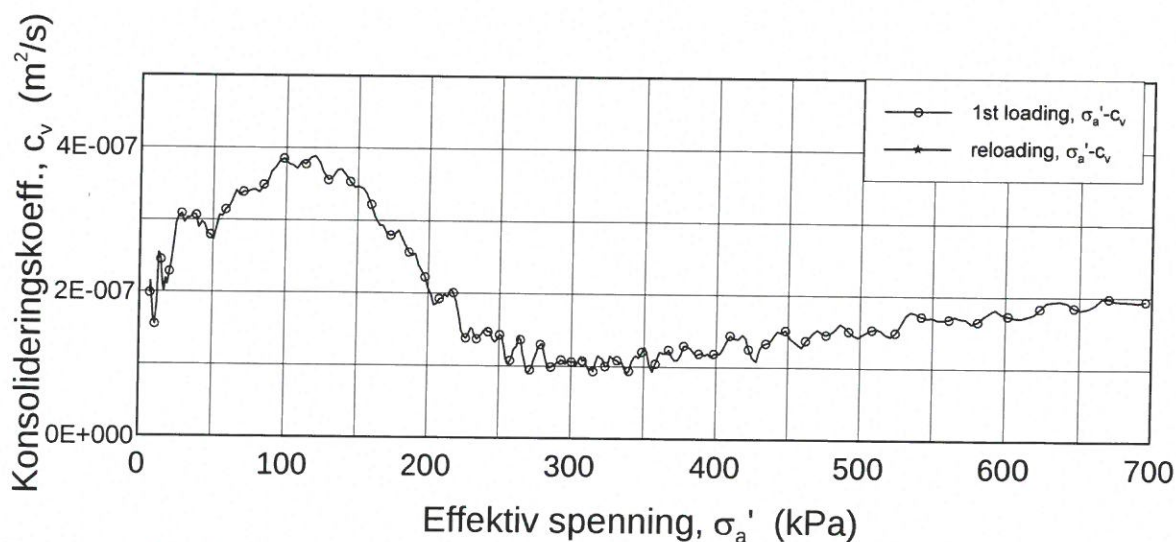
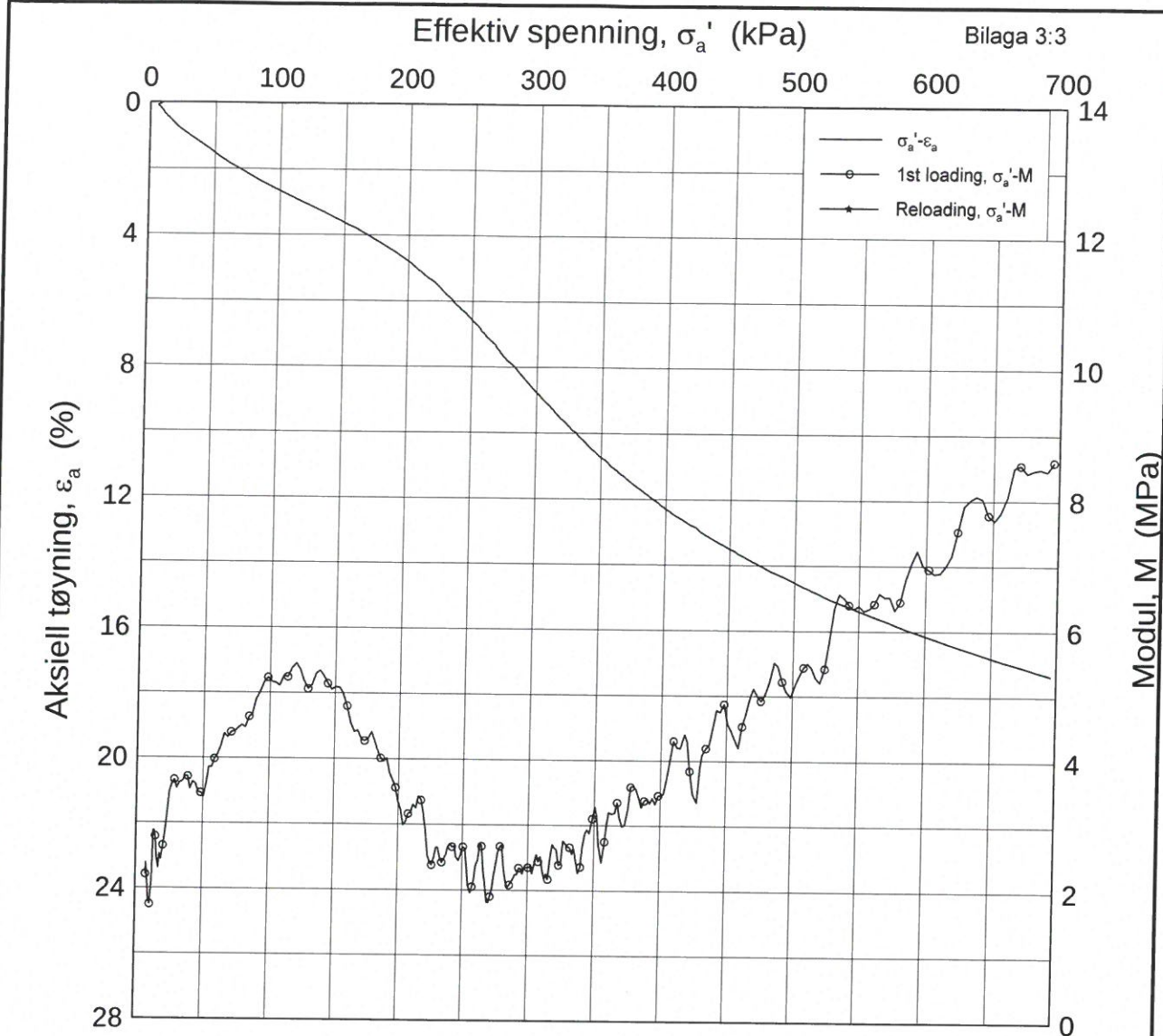
XX.XX

Tegner

FI/



H:\LABDATA\2014\20140006 (NorConsult)\4-Tosterrødberget, Halden\Oedom\2-3-a-1 Lin2 (CRS2517).grf



Dato/Rev : 2009-09-15/4

### Halden, Tosterrødberget Verkstad

Dokumentnr.  
20140006-4

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 6.52 m

Dato  
2014-03-17

Borhull: 2

Sylinder: 3

$p_o'$  = 77.5 kPa

Figurnr.  
Bx.xx

Del: A

Test: 1

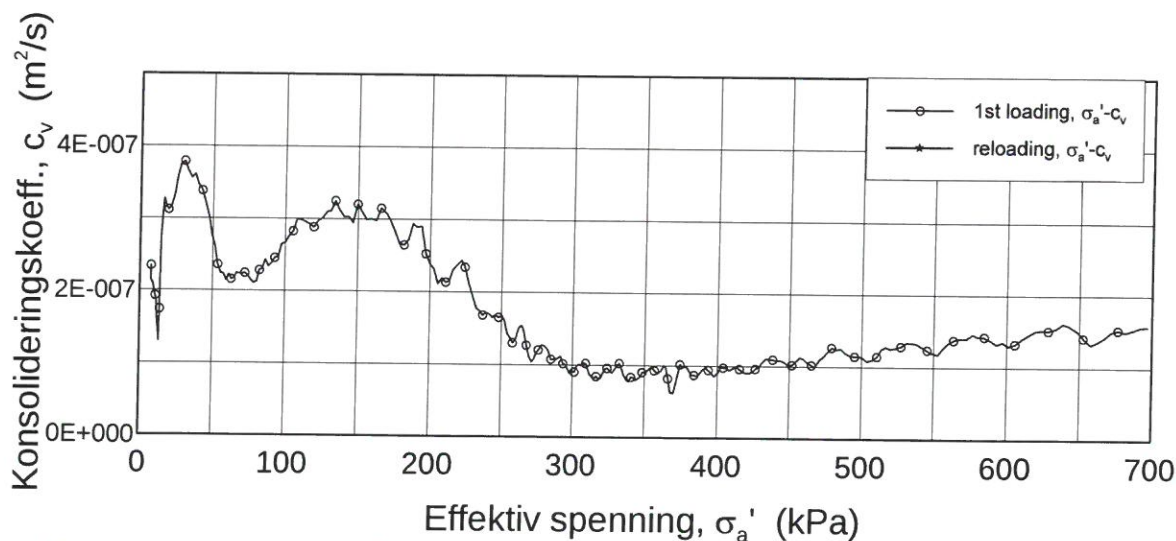
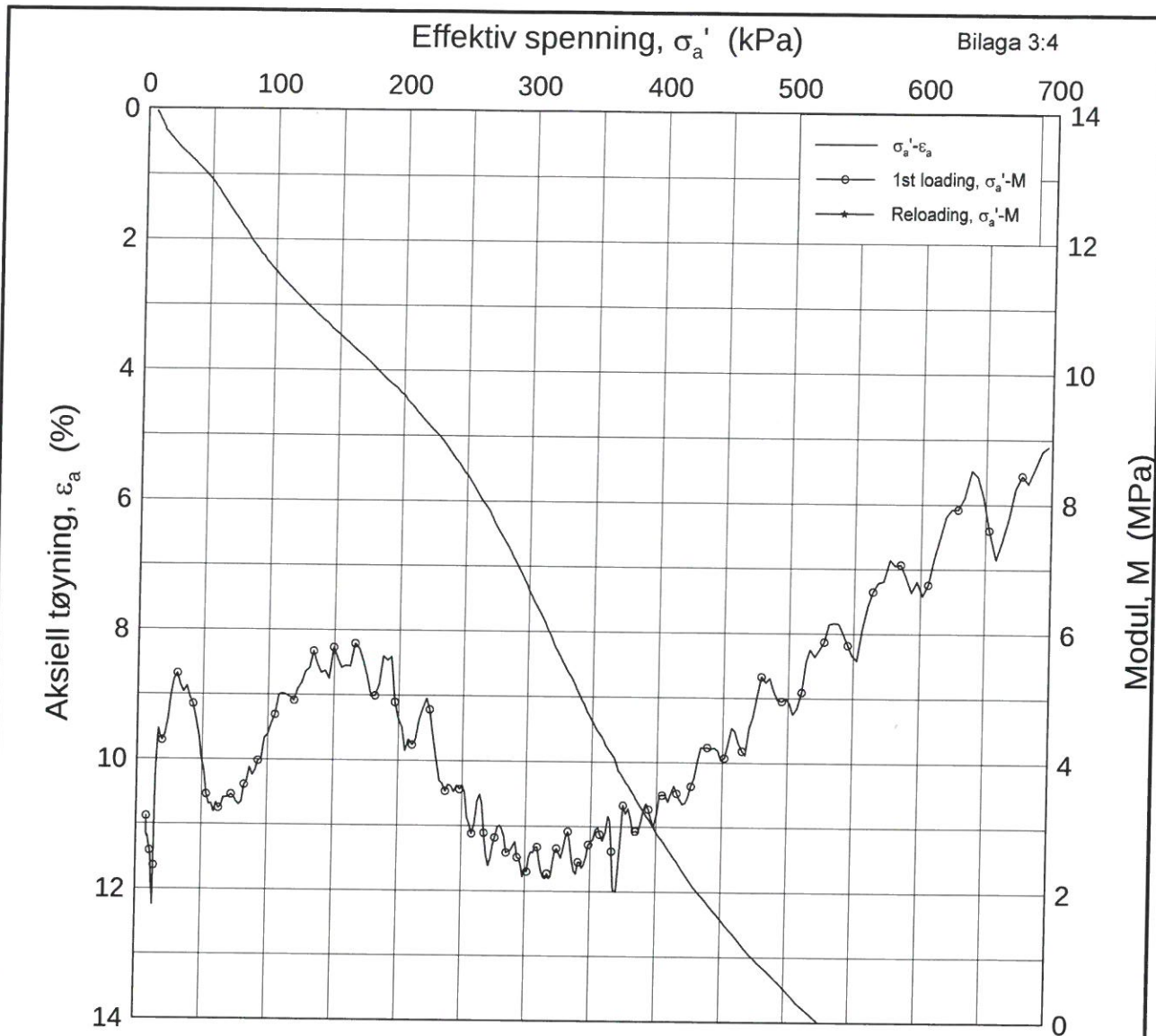
$w_i$  = 39.26 %

Tegner  
FI/





H:\LABDATA\2014\20140006 (NorConsult)\4-Tosterrødbjerget, Halden\Oedom\2-4-a-1 Lin2 (CRS2521).grf



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

### Halden, Tosterrødbjerget Verkstad

Dokumentnr.  
20140006-4

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 8.53 m

Dato  
2014-03-17

Borhull: 2

Sylinder: 4

$p_o'$  = 91.5 kPa

Figurnr.  
XX.XX

Del: A

Test: 1

$w_i$  = 41.11 %

Tegner  
FI/



[illegible]

TEGNFÖRKLARING:

Plastisitetsgrense	Vanninnhold/Flytegrense
100	100
90	90
80	80
70	70
60	60
50	50
40	40
30	30
20	20
10	10
0	0

15-5

15-0-5

2 Δ

▷



▶

+

+

Ø = Ødometer forsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderanalyse

T = Treksial forsøk

K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Halden, Tosterøderget Verkstad

## Borprofil

Borpunkt nr.: 3

Prøvetype: poser  
Terrengkote: - moh  
Grunnvannst. dybde: - m  
Dato boret 2014-1-29

Date/Rev. 2012-06-13/2

20140006-4

ato

Figure 1.

X2

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)											Tyngdetetthet (kN/m <sup>3</sup> )											Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m <sup>2</sup> )											S <sub>t</sub> Konus																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	SAND noe matjord, planterester og røtter, noen gruskorn	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

# TEGNEFORKLARING:

—○—	Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense	Ø = Ødometer forsøk
15—○—5	Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd	P = Permeabilitetsforsøk
10	● Treaksial forsøk, aktiv	K = Korngraderingsanalyse
▽	● Treaksial forsøk, passiv	T = Treaksial forsøk
+	☐ Direkte skjærforsøk	K/S = Kalk-/Sement stabilisering
	▽ Vingebooring	
	S <sub>t</sub> Sensitivitet	

Halden, Tosterødbjerget Verkstad		Dato/Rev: 2012-06-13/2
Borprofil		Dokumentnr: 20140006-4
Borpunkt nr.: 5		Dato: 2014-03-07
Prøvetype: poser		Figur: X3
Terrengkote: - moh		Figur: FI
Grunnvannst. dybde: - m		
Dato boret: 2014-1-29		
NGI		



H:\LABDATA\A2014\20140006 (NorConsult)\4-Tosterradberger, Halden\Rutinine\Borprofil\_BH7.gft

## PlastisitetsgrenseVanninnhold/Flytegrense

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderanalyse

T = Treaksial forsøk

K/S = Kalk-/Sement stabilisering

Halden, Tosterøderget Verkstad

## Borprofil

Borpunkt nr.: 7

Prøvetype: poser  
 Terrenkote: - moh  
 Grunnvannst. dybde: - m  
 Dato boret 2014-1-29

Date/Rev. 2012-06-13/2

Dokumentnr. 20

lato

Journal

egner

Beskrivelse	Tyngdeforhold (%)	Holdfasthet ( $kN/m^2$ )	Porøsitet (%)
SAND middels, noe muskovitt, noe grus <b>LEIRE, tørrskorpe</b>	0-10 O	0-70 ○	0-22 □
2 LEIRE	10-20 ○	20-60 ○	22-80 □
LEIRE	20-30 ○	60-90 ○	80-100 □
4	30-40 ○	90-100 ○	- -
6	40-50 ○	- -	- -
8	50-60 ○	- -	- -
10	60-70 ○	- -	- -

Date/Rev.: 2012-06-13/2  
Dokumentnr.  
20140006-4

Dato  
2014-03-07

Følgende  
XX

Tegner  
FI

**Halden, Tosterødberget Verkstad**

Borprofil

Borpunkt nr.: 8

Prøvetype:  
Terrengkote:  
Grunnvannst. dybde:

poset  
- moh  
- m

Dato boret  
2014-1-29

**TEGNFORKLARING:**

Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd ○ Treksial forsøk, aktiv

Konus forsøk, uforstyrt ▽ Treksial forsøk, passiv

Konus forsøk, omrørt ▼ Direkte skjærforsøk

Vingeboing + Sensitivitet S<sub>i</sub>

Ø = Ødometer forsøk  
P = Permeabilitetsforsøk  
K = Korngraderingsanalyse  
T = Treksial forsøk  
K/S = Kalk-/Sement stabilisering



# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

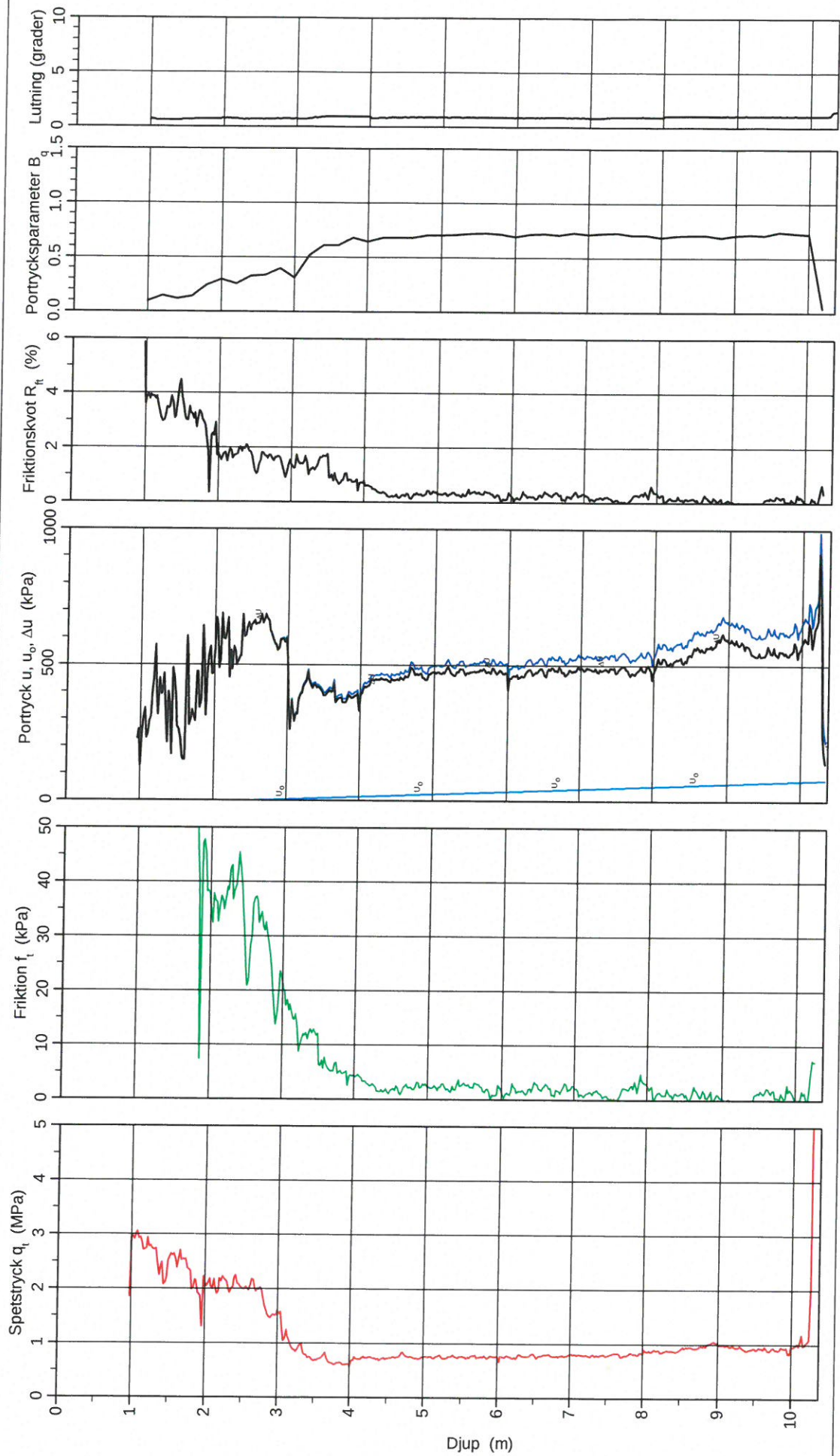
Förbörningsdjup 1.00 m  
Start djup 1.00 m  
Stopp djup 10.38 m  
Grundvattennivå 2.50 m

Referens  
Nivå vid referens  
Förborrat material  
Geometri Normal

Vätska i filter  
Borrpunktens koord.  
Utrustning  
Sond nr 3949

Projekt Verkstad, Tosterödberget  
Projekt nr 103 16 53  
Plats Tosterödberget, Halden  
Borrhål 2  
Datum 2014-01-29

Bilaga 4:1



# CPT -sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

Nivå vid referens

Grundvattenyta 2.50 m

Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m

Förbortat material

Utrustning

Geometri Normal

Utvärderare

Datum för utvärdering

Projekt Verkstad, Tosterödberget

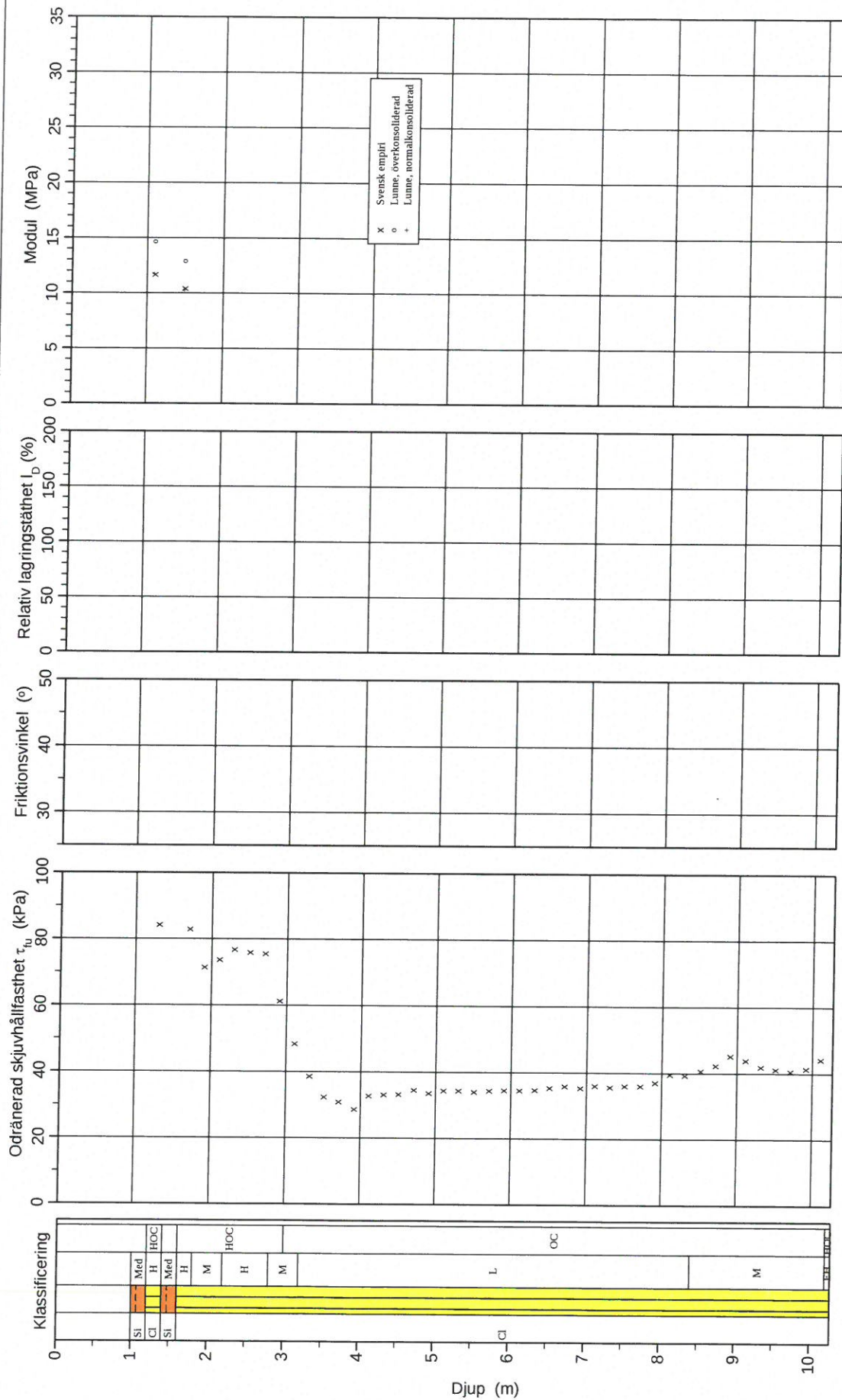
Projekt nr 103 16 53

Plats Tosterödberget, Halden

Borrhål 2

Datum 2014-01-29

Bilaga 4:2



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

Nivå vid referens

Grundvattenyta 2.50 m

Startdjup 1.00 m

Förbormningsdjup 1.00 m

Förborrat material

Utrustning

Geometri Normal

Utvärderare

Datum för utvärdering

Projekt Verkstad, Tosterödberget

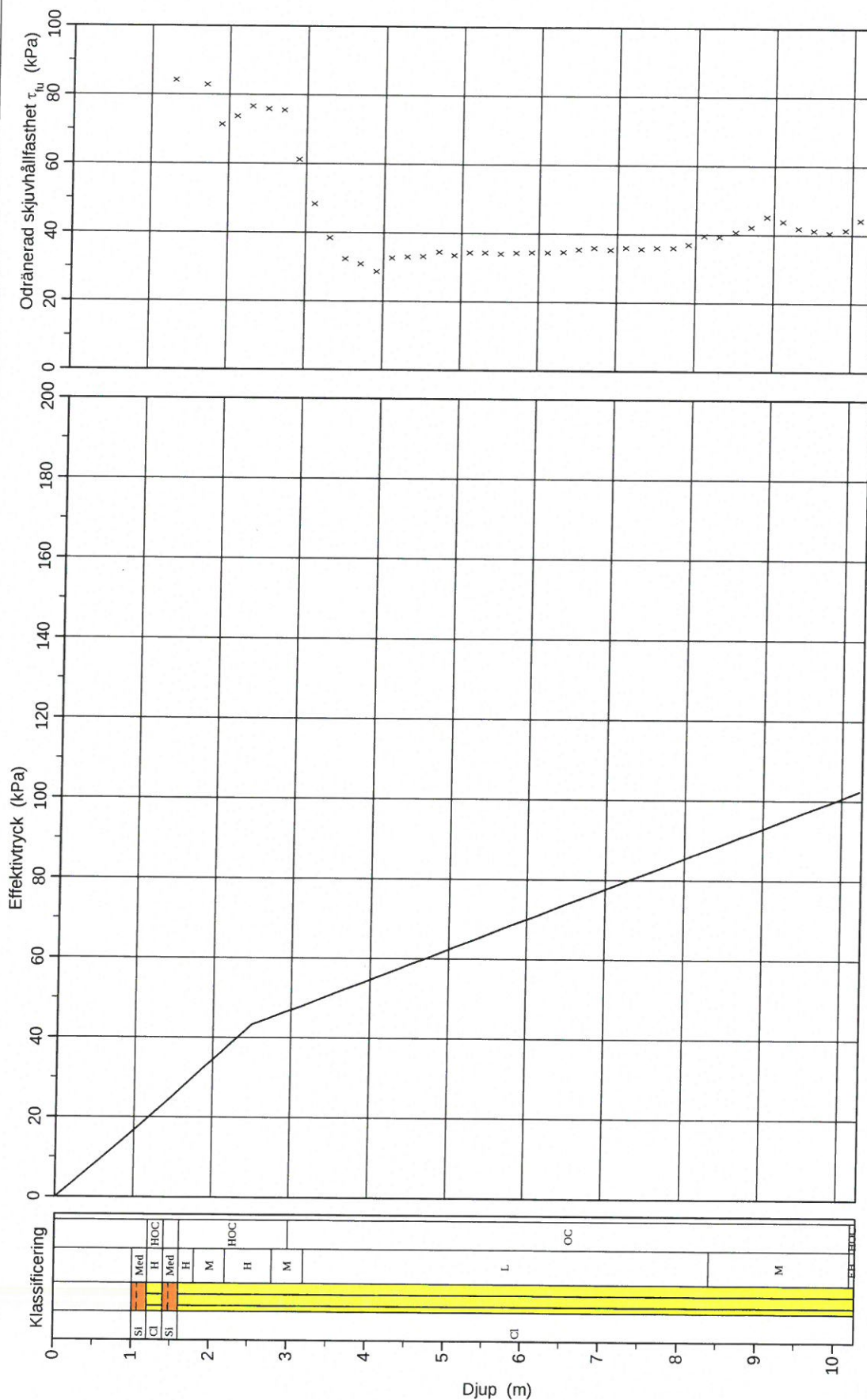
Projekt nr 103 16 53

Plats Tosterödberget, Halden

Borrhål 2

Datum 2014-01-29

Bilaga 4:3









## C P T - sondering

Bilaga 4:5

Sida 1 av 1

Sida 1 av 1

Projekt						Plats								
Verkstad, Tosterödborget						Borrhål		Tosterödborget, Halden						
103 16 53						Datum		2014-01-29						
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.70				8.3	8.3						
1.00	1.20	Si Med	1.80	0.40	((200.6))		18.4	18.4				11.7	14.6	11.7
1.20	1.40	CI H	1.80	0.40	84.1		22.1	22.1	907.9	41.13				
1.40	1.60	Si Med	1.80	0.40	((176.2))		25.5	25.5				10.4	12.9	10.3
1.60	1.80	CI H	1.80	0.40	82.9		29.1	29.1	831.0	28.52				
1.80	2.00	CI M	1.80	0.40	71.3		32.7	32.7	669.0	20.48				
2.00	2.20	CI M	1.80	0.40	73.6		36.2	36.2	678.9	18.75				
2.20	2.40	CI H	1.80	0.40	76.7		39.7	39.7	698.7	17.59				
2.40	2.60	CI H	1.80	0.35	75.9		43.3	43.3	723.9	16.73				
2.60	2.80	CI H	1.80	0.35	75.6		46.8	44.8	713.6	15.93				
2.80	3.00	CI M	1.80	0.35	61.2		50.3	46.3	543.1	11.72				
3.00	3.20	CI M	1.80	0.35	48.4		53.8	47.8	402.1	8.41				
3.20	3.40	CI L	1.80	0.35	38.5		57.3	49.3	300.0	6.08				
3.40	3.60	CI L	1.80	0.35	32.3		60.9	50.9	239.2	4.70				
3.60	3.80	CI L	1.80	0.35	30.9		64.4	52.4	224.6	4.29				
3.80	4.00	CI L	1.80	0.35	28.7		67.9	53.9	202.9	3.76				
4.00	4.20	CI L	1.80	0.35	32.6		71.5	55.5	236.7	4.27				
4.20	4.40	CI L	1.80	0.35	33.0		75.0	57.0	238.3	4.18				
4.40	4.60	CI L	1.80	0.35	33.2		78.5	58.5	238.4	4.07				
4.60	4.80	CI L	1.80	0.35	34.5		82.1	60.1	248.9	4.14				
4.80	5.00	CI L	1.80	0.35	33.5		85.6	61.6	238.4	3.87				
5.00	5.20	CI L	1.80	0.35	34.3		89.1	63.1	243.9	3.86				
5.20	5.40	CI L	1.80	0.35	34.4		92.7	64.7	242.9	3.76				
5.40	5.60	CI L	1.80	0.35	34.1		96.2	66.2	238.9	3.61				
5.60	5.80	CI L	1.80	0.35	34.3		99.7	67.7	239.7	3.54				
5.80	6.00	CI L	1.80	0.35	34.5		103.3	69.3	240.1	3.47				
6.00	6.20	CI L	1.80	0.35	34.5		106.8	70.8	239.1	3.38				
6.20	6.40	CI L	1.80	0.35	34.8		110.3	72.3	239.7	3.32				
6.40	6.60	CI L	1.80	0.35	35.4		113.8	73.8	243.6	3.30				
6.60	6.80	CI L	1.80	0.35	35.8		117.4	75.4	246.3	3.27				
6.80	7.00	CI L	1.80	0.35	35.3		120.9	76.9	240.5	3.13				
7.00	7.20	CI L	1.80	0.35	36.1		124.4	78.4	246.0	3.14				
7.20	7.40	CI L	1.80	0.35	35.6		128.0	80.0	241.1	3.02				
7.40	7.60	CI L	1.80	0.35	36.1		131.5	81.5	243.8	2.99				
7.60	7.80	CI L	1.80	0.35	36.1		135.0	83.0	242.8	2.92				
7.80	8.00	CI L	1.80	0.35	37.0		138.6	84.6	248.9	2.94				
8.00	8.20	CI L	1.80	0.35	39.5		142.1	86.1	269.6	3.13				
8.20	8.40	CI L	1.80	0.35	39.3		145.6	87.6	266.6	3.04				
8.40	8.60	CI M	1.80	0.35	40.7		149.2	89.2	277.0	3.11				
8.60	8.80	CI M	1.80	0.35	42.1		152.7	90.7	288.0	3.18				
8.80	9.00	CI M	1.80	0.35	45.1		156.2	92.2	312.6	3.39				
9.00	9.20	CI M	1.80	0.35	43.8		159.8	93.8	300.2	3.20				
9.20	9.40	CI M	1.80	0.35	41.9		163.3	95.3	282.3	2.96				
9.40	9.60	CI M	1.80	0.35	41.2		166.8	96.8	276.0	2.85				
9.60	9.80	CI M	1.80	0.35	40.6		170.4	98.4	269.4	2.74				
9.80	10.00	CI M	1.80	0.35	41.3		173.9	99.9	274.1	2.74				
10.00	10.20	CI M	1.80	0.35	44.1		177.4	101.4	297.0	2.93				
10.20	10.27	CI EH	1.80	0.35	427.5		179.8	102.4	5060.9	49.41				

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1.00 m  
Start djup 1.00 m  
Stopp djup 5.68 m  
Grundvattennivå 2.00 m

Referens  
Nivå vid referens  
Förborrat material  
Geometri

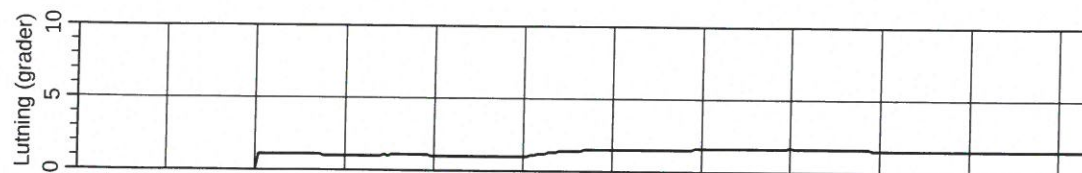
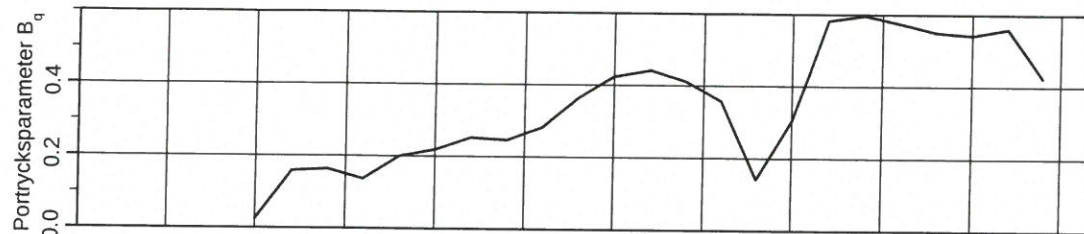
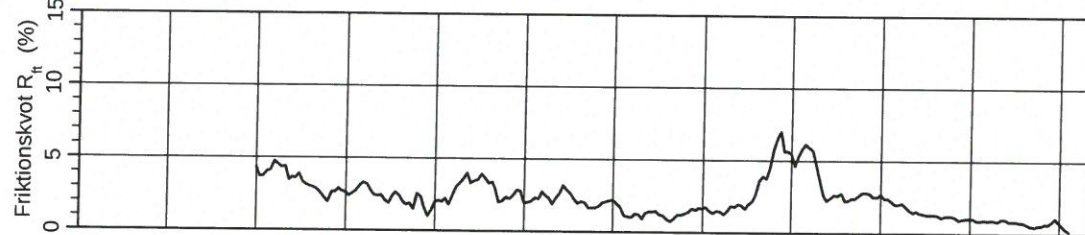
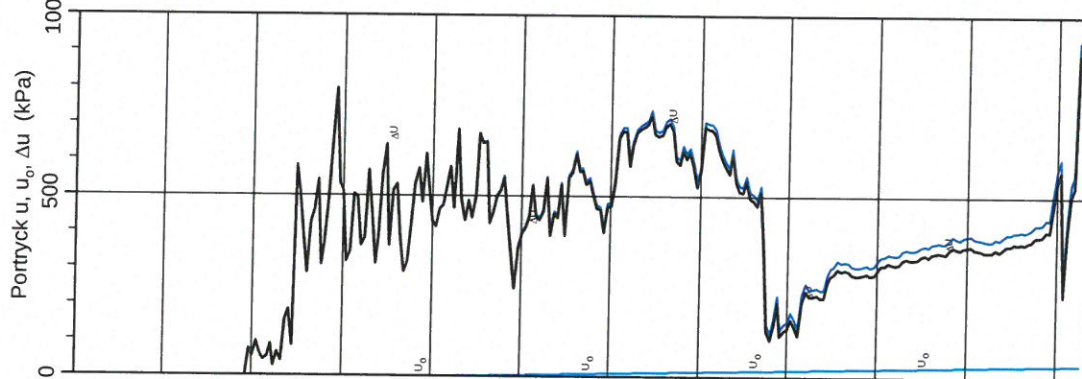
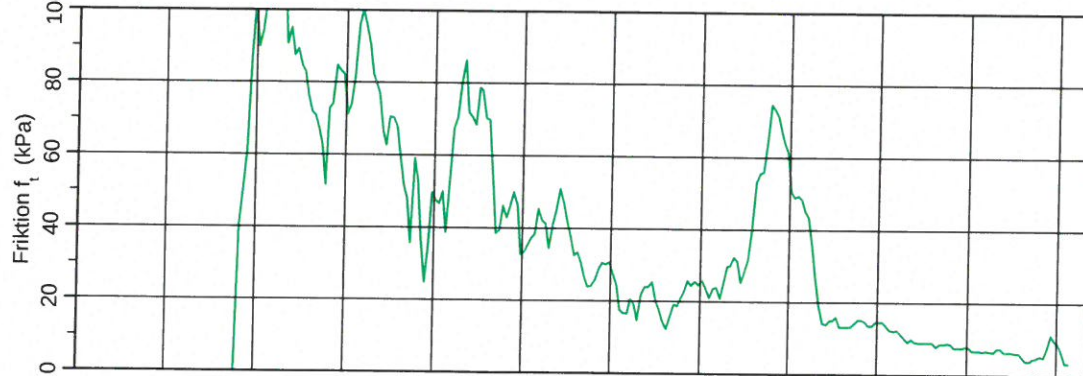
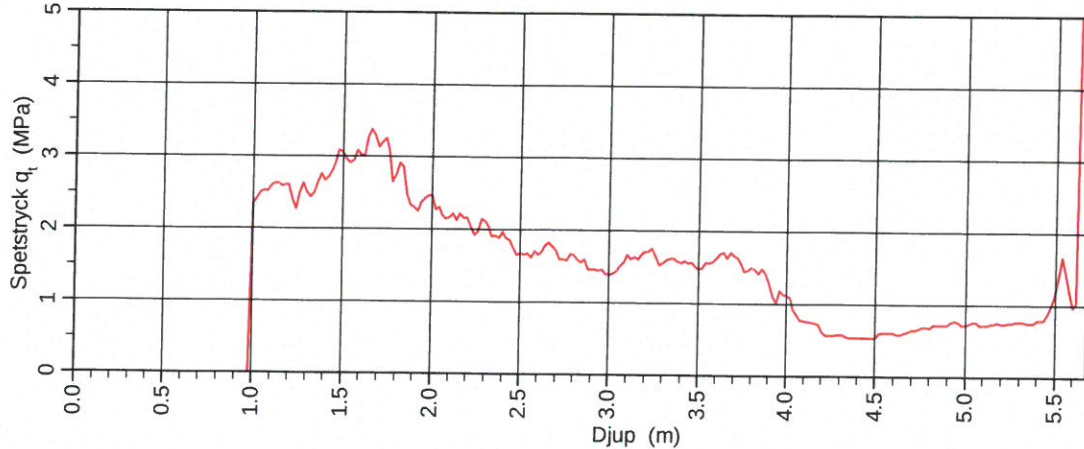
Normal

Vätska i filter  
Borrpunktens koord.  
Utrustning  
Sond nr

3949

Projekt Verktad, Tosterödberget  
Projekt nr 103 16 53  
Plats Tosterödberget, Halden  
Borrhål 3  
Datum 2014-01-29

Bilaga 4.6





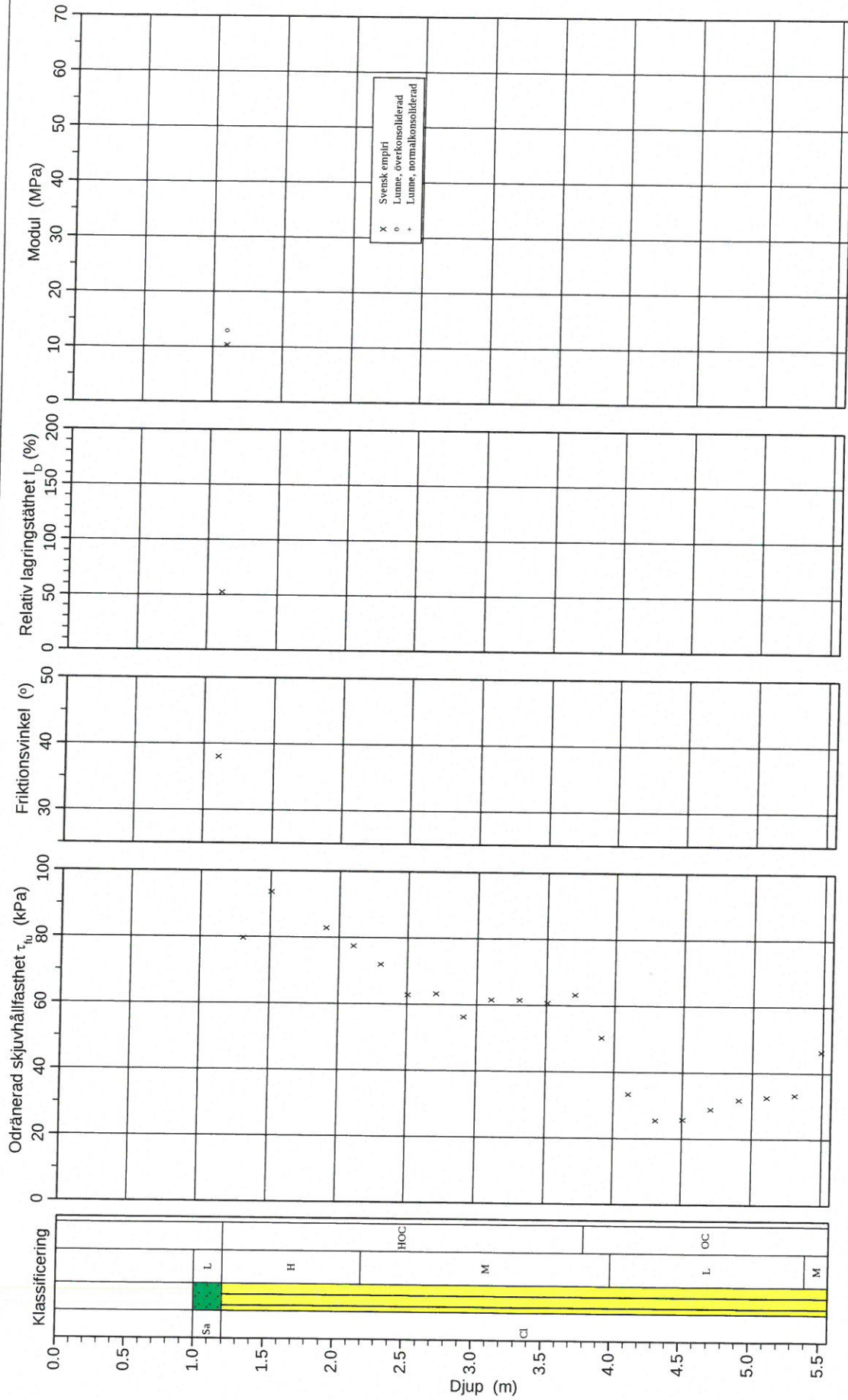
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta 2.00 m  
Startdjup 1.00 m

Förbormningsdjup 1.00 m  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri Normal

Utvärderare  
Datum för utvärdering

Projekt Verkstad, Tosterödberget Bilaga 4:7  
Projekt nr 103 16 53  
Plats Tosterödberget, Halden  
Borrhål 3  
Datum 2014-01-29



# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

Nivå vid referens

Grundvattenyta 2.00 m

Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m

Förborrat material

Utrustning

Geometri Normal

Utvärderare

Datum för utvärdering

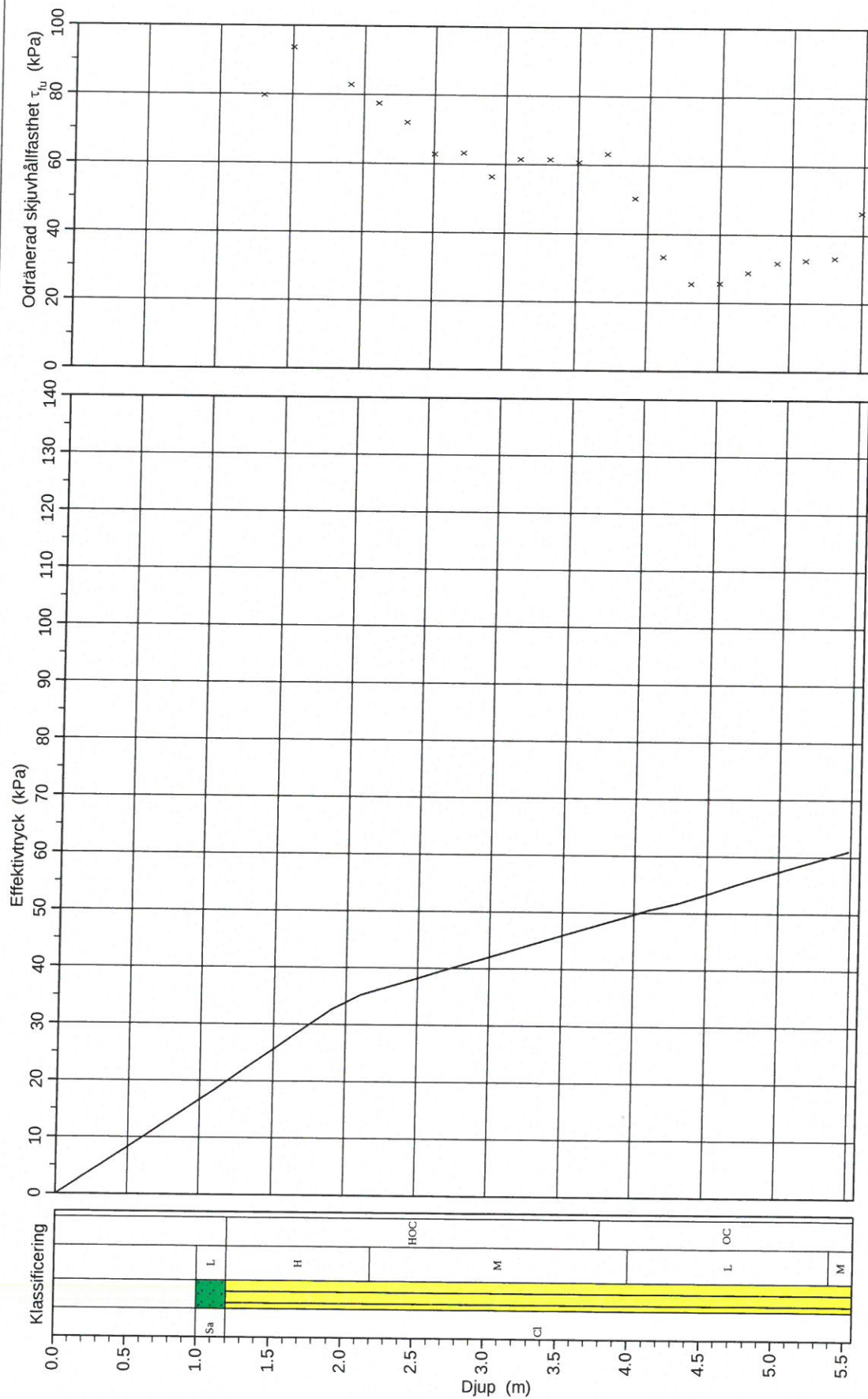
Projekt Verksstad, Tosterödberget Bilaga 4:8

Projekt nr 103 16 53

Plats Tosterödberget, Halden

Borrhål 3

Datum 2014-01-29







## C P T - sondering

Bilaga 4:10

Sida 1 av 1

Sida 1 av 1

Projekt					Plats		Tosterödsberget, Halden							
Verkstad, Tosterödsberget					Borrhål		3							
103 16 53					Datum		2014-01-29							
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{fu}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	1.00		1.70				8.3	8.3						
1.00	1.20	Sa L	1.80	0.35		38.0	18.4	18.4			52.4	10.4	12.9	10.3
1.20	1.40	CI H	HOC 1.80	0.35	79.7		22.1	22.1	909.7	41.21				
1.40	1.60	CI H	HOC 1.80	0.35	93.8		25.6	25.6	1074.2	41.95				
1.60	1.80	CI H	HOC 1.80	0.35	101.4		29.1	29.1	1146.9	39.36				
1.80	2.00	CI H	HOC 1.80	0.35	82.9		32.7	32.7	866.4	26.52				
2.00	2.20	CI H	HOC 1.80	0.35	77.5		36.2	35.2	782.2	22.22				
2.20	2.40	CI M	HOC 1.80	0.35	72.1		39.7	36.7	706.7	19.24				
2.40	2.60	CI M	HOC 1.80	0.45	62.9		43.3	38.3	515.9	13.48				
2.60	2.80	CI M	HOC 1.80	0.45	63.2		46.8	39.8	513.6	12.91				
2.80	3.00	CI M	HOC 1.80	0.45	56.4		50.3	41.3	441.9	10.69				
3.00	3.20	CI M	HOC 1.80	0.45	61.6		53.9	42.9	488.4	11.40				
3.20	3.40	CI M	HOC 1.80	0.45	61.5		57.4	44.4	483.4	10.89				
3.40	3.60	CI M	HOC 1.80	0.45	60.7		60.9	45.9	472.1	10.28				
3.60	3.80	CI M	HOC 1.80	0.45	63.2		64.5	47.5	491.5	10.36				
3.80	4.00	CI M	OC 1.80	0.45	50.4		67.9	48.9	367.8	7.52				
4.00	4.20	CI L	OC 1.80	0.45	33.4		71.5	50.5	218.2	4.32				
4.20	4.40	CI L	OC 1.80	0.45	25.5		74.8	51.8	154.5	2.98				
4.40	4.60	CI L	OC 1.80	0.45	25.7		78.3	53.3	155.5	2.92				
4.60	4.80	CI L	OC 1.80	0.45	28.9		82.1	55.1	178.5	3.24				
4.80	5.00	CI L	OC 1.80	0.45	31.7		85.6	56.6	198.8	3.51				
5.00	5.20	CI L	OC 1.80	0.45	32.6		89.1	58.1	204.2	3.51				
5.20	5.40	CI L	OC 1.80	0.45	33.3		92.7	59.7	208.3	3.49				
5.40	5.57	CI M	OC 1.80	0.45	46.4		95.9	61.1	313.6	5.14				

# CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbormningsdjup 1.00 m  
Start djup 1.00 m  
Stopp djup 3.94 m  
Grundvattennivå 2.00 m

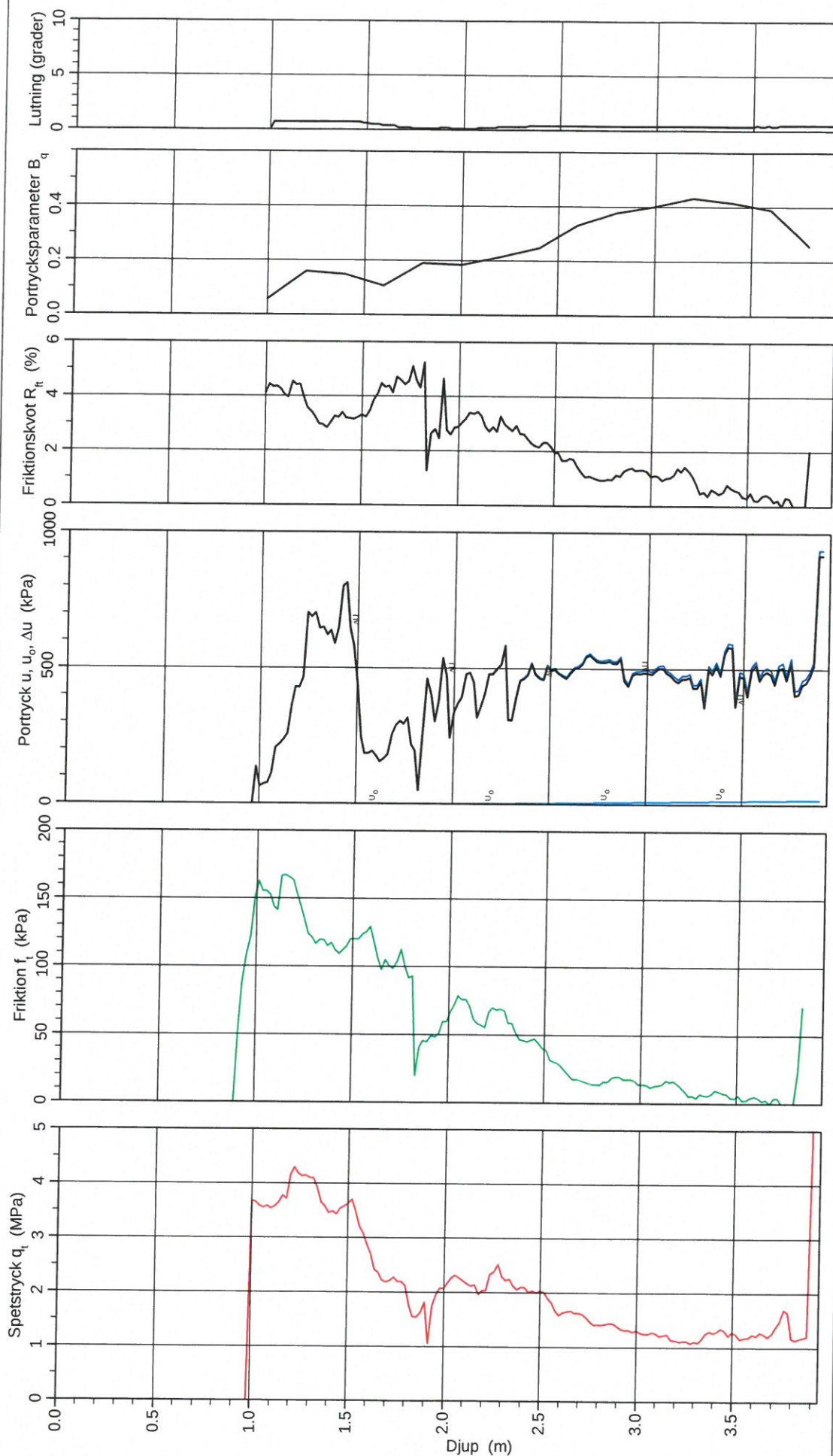
Referens  
Nivå vid referens  
Förborrat material  
Geometri

Normal

Väska i filter  
Borrpunktens koord.  
Utrustning  
Sond nr

3949

Projekt Verkstad, Tosterödberget Bilaga 4:11  
Projekt nr 103 16 53  
Plats Tosterödberget, Halden  
Borrhål 8  
Datum 2014-01-29





# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens

Nivå vid referens

Grundvattenyta 2.00 m

Startdjup 1.00 m

Förbörningsdjup 1.00 m

Förborrat material

Utrustning

Geometri Normal

Utvärderare

Datum för utvärdering

Projekt

Verkstad, Tosterödberget

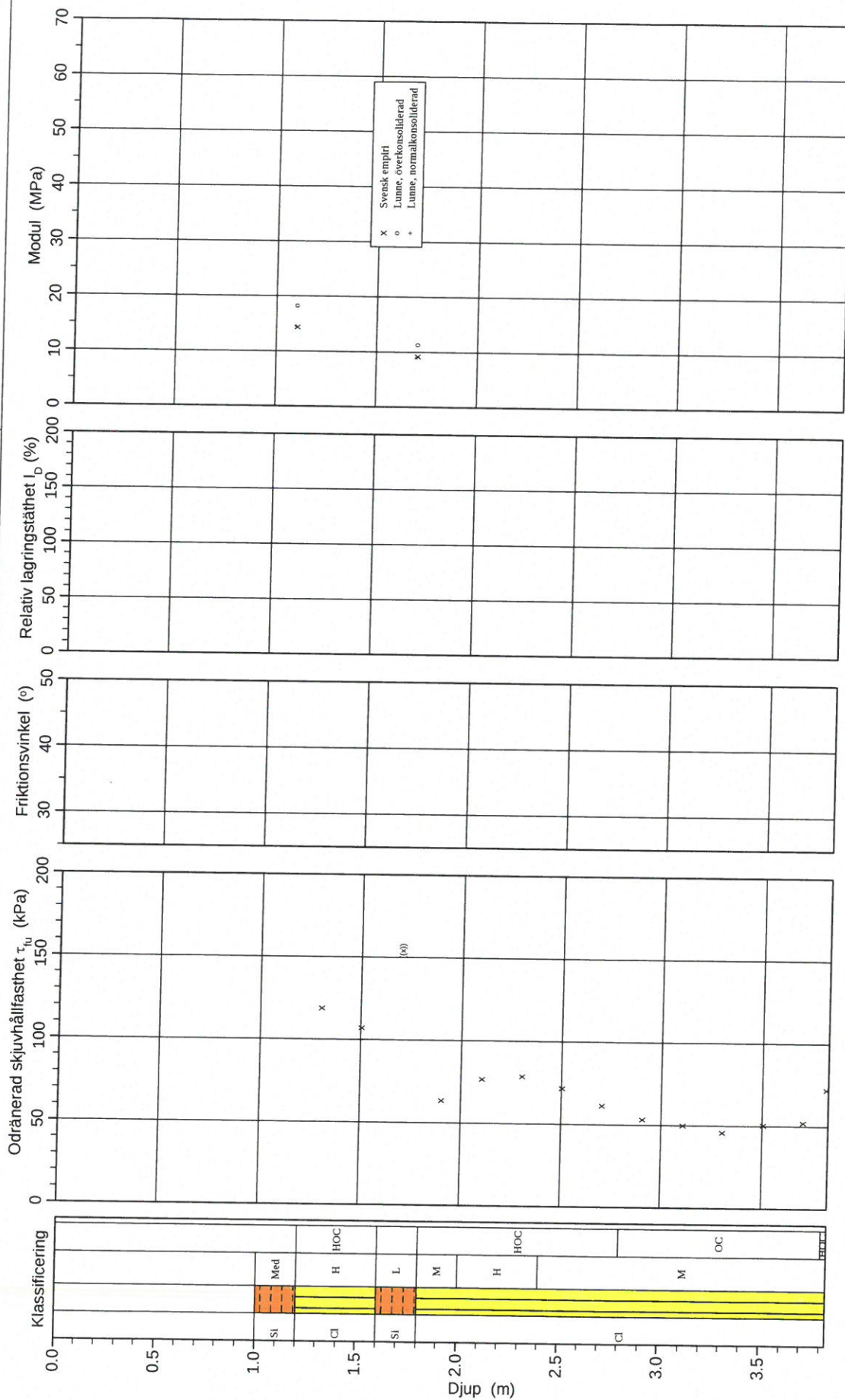
Bilaga 4:12

Projekt nr 103 16 53

Plats Tosterödberget, Halden

Borrhål 8

Datum 2014-01-29





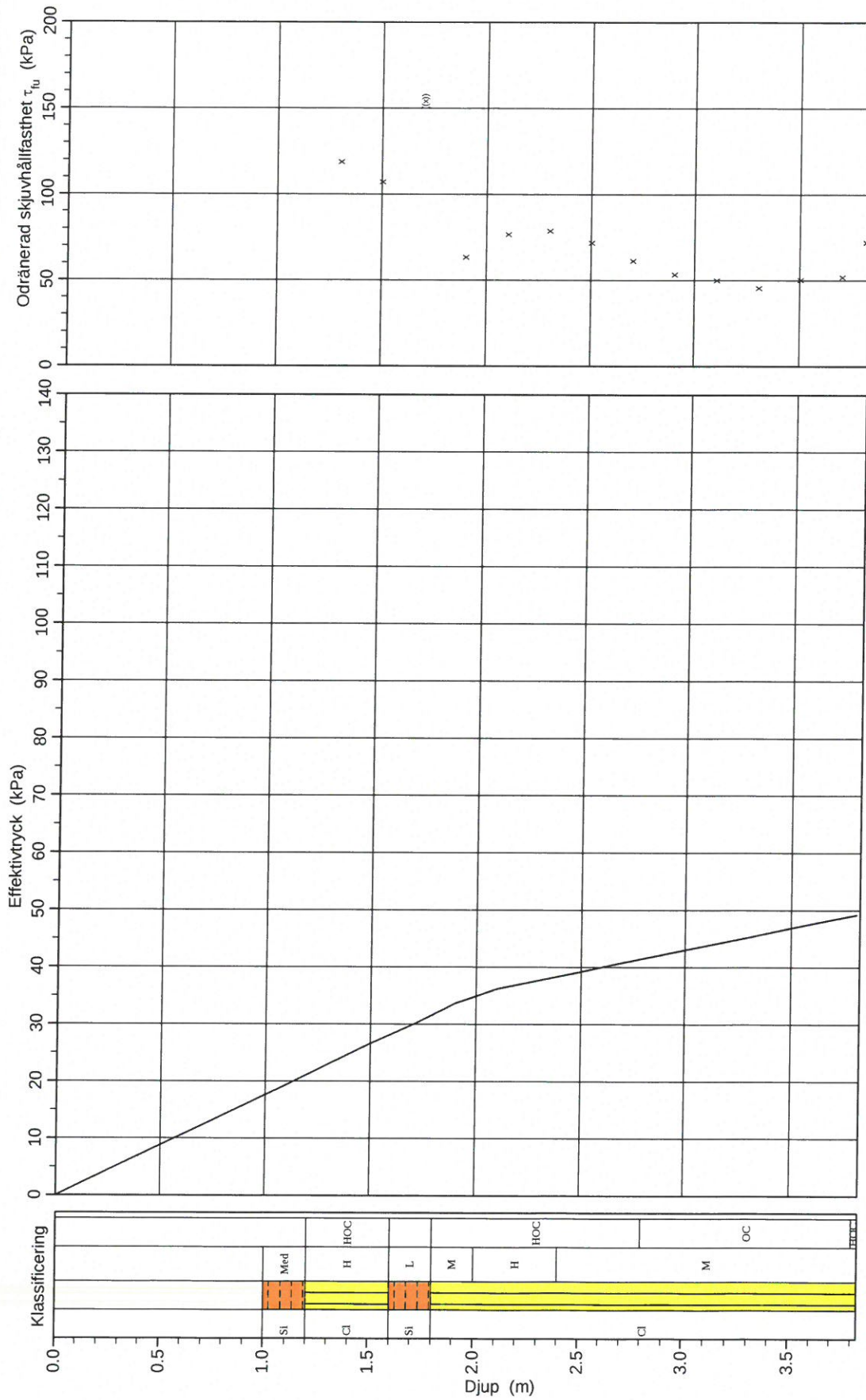
# CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens  
Nivå vid referens  
Grundvattenyta  
Startdjup

Förbörningsdjup  
Förborrat material  
Utrustning  
Geometri

Utvärderare  
Datum för utvärdering

Projekt  
Projekt nr  
Plats  
Borrhål  
Datum





## C P T - sondering

Bilaga 4:15

Sida 1 av 1

Projekt						Plats								
Verkstad, Tosterödborget						Tosterödborget, Halden								
103 16 53						8								
						Datum								
						2014-01-29								
Djup (m)		Klassificering	$\rho$ t/m <sup>3</sup>	$w_L$	$\tau_{hi}$ kPa	$\phi$ °	$\sigma_{vo}$ kPa	$\sigma'_{vo}$ kPa	$\sigma'_c$ kPa	OCR	$I_D$ %	E MPa	$M_{OC}$ MPa	$M_{NC}$ MPa
Från	Till													
0.00	0.50		1.80				4.4	4.4						
0.50	1.00		1.80	0.35			13.2	13.2						
1.00	1.20	Si Med	1.80	0.35	((249.3))		19.4	19.4				14.3	18.2	14.5
1.20	1.40	CI H	HOC	1.80	0.35	118.9	23.1	23.1	1483.7	64.36				
1.40	1.60	CI H	HOC	1.80	0.35	107.1	26.6	26.6	1257.3	47.29				
1.60	1.80	Si L		1.80	0.35	((154.2))	29.9	29.9				9.2	11.3	9.1
1.80	2.00	CI M	HOC	1.80	0.35	63.3	33.6	33.6	613.8	18.24				
2.00	2.20	CI H	HOC	1.80	0.45	76.9	37.2	36.2	672.3	18.58				
2.20	2.40	CI H	HOC	1.80	0.45	78.6	40.7	37.7	684.4	18.15				
2.40	2.60	CI M	HOC	1.80	0.45	71.9	44.2	39.2	605.6	15.43				
2.60	2.80	CI M	HOC	1.80	0.45	61.5	47.8	40.8	493.7	12.11				
2.80	3.00	CI M	OC	1.80	0.45	53.4	51.3	42.3	410.2	9.70				
3.00	3.20	CI M	OC	1.80	0.45	49.9	54.8	43.8	373.8	8.53				
3.20	3.40	CI M	OC	1.80	0.45	45.7	58.3	45.3	331.8	7.32				
3.40	3.60	CI M	OC	1.80	0.45	50.5	61.9	46.9	372.4	7.94				
3.60	3.80	CI M	OC	1.80	0.45	52.2	65.4	48.4	385.0	7.95				
3.80	3.83	CI M	HOC	1.80	0.45	72.1	67.4	49.2	574.7	11.67				



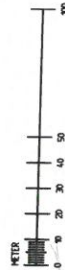


## ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: EUREF 89 SÖNE 32 NORD  
HÖJDSYSTEM: NN 1954

## BETECKNINGAR

- DREESONDERING
- ▽ DREITRYKKSONDERING
- ENKEL SONDERING
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- KJERNEBORING
- PRØVESEIRE
- PRØVEGRUPP
- SKOVLEBORING
- + VINGEBORING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊖ PORETRYKSHÅLER
- ▽ TRYKKSONDERING (CPTU)
- ⊕ TERNESKJØTTE BORRET DYBDE I LØSNASLER
- ⊕ TERNESKJØTTE - BORRET DYBDE I BEING
- UNGEFARLIGT HUSLÅGE
- REGULERINGSPLAN
- FASTMARKSGRÄNS



UTGIVNING		UTGIVNING	UTGIVNING	UTGIVNING
NO	NO	NO	NO	NO



Norconsult AS  
Tlf 07 57 10 00  
www.norconsult.no

PROJEKTLEDER  
INGVILDE RYGG  
1973 M 53

UTFØRER  
INGVILDE RYGG  
2014-08-29

VERKSTADBYGG  
HALDEN

GEOTEKNISK UNDERSØKELSE

SITUASJONS- OCH BORRPLAN

1:1000 (A1)  
1:2000 (A3)

G 101





