



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1534 Eberg barnehage

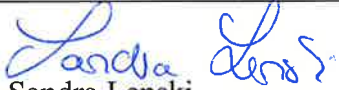

28.07.2014





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: <b>R.1534</b>	<b>EBERG BARNEHAGE</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	28.07.2014		
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved:	Paul Ivar Paulsen
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 568 300	Euref 89 nord: 7 025 200	
Sted:	Eberg	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	27-29.02.2012	Antall bilag:	
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	 Sandra Lenski	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
<b>Sammendrag:</b>			
<p>Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Paul Ivar Paulsen, Utbyggingsenheten, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med prosjektering av ny barnehage på Eberg. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe grunnlagsdata for geoteknisk prosjektering.</p> <p>Det ble gjort 8 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 9 skrueprøver i 5 av punktene og 22 sylinderprøver i 8 av punktene. Prøvene som ble tatt opp ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium.</p> <p>Grunnen i området består av tørrskorpeleire over middels fast leire. Leiren er lite sensitiv.</p> <p>Da feltarbeidene var ferdige ble det bestemt at Barnehagen skulle bygges på en annen tomt.</p>			

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal bygges ny barnehage på Eberg. Trondheim kommune har utført grunnundersøkelser på grunnlag av planskissene fra VIS Å VIS as.
- Lokalisering** Eberg
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Paul Ivar Paulsen, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelse i forbindelse med planlegging av ny barnehage på Eberg. Hensikten med grunnundersøkelsen var å skaffe grunnlagsdata for geoteknisk prosjektering av barnehagen.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det ble gjort 8 dreietrykksonderinger og tatt opp til sammen 9 skruerprøver i 5 av punktene og 22 sylinderprøver i 8 av punktene. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 02. Sonderingsresultatene er vist på terrengprofiler i tegning 11.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne, som brukte LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført fra 27. til 29.02.2012.

- Laboratorieundersøkelser** Prøvene som ble tatt opp ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastigheten er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene.

I tillegg er det kjørt 3 ødometerforsøk for å bestemme kompressibiliteten av leira og en kornfordelingsanalyse for å bestemme jordarten. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i tegning 51-58. Resultat fra ødometerforsøkene er vist i tegning 81-83 og resultat fra kornfordelingsanalysen vises i tegning 91.

- Tidligere undersøkelser** Følgende rapporter inneholder grunnundersøkelser som er gjort i området og som er aktuelt for prosjektet:

- R.302 "Kong Øysteins veg – veg og kloakkprosjekt", rapport fra Trondheim kommune, datert 11.04.1973.
- R.945 "Eberg skole", rapport Trondheim kommune, datert 16.07.1996.
- R.1116 "Eberg friidrettsbane", rapport fra Trondheim kommune, datert 21.07.2000.

## 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Terrenget der den nye barnehagen skal plasseres er relativt flatt. Område ligger 102 til 107 moh og terrenget faller fra NØ til SV.

**Grunnforhold** Kwartærgeologisk kart viser at hele område er dekket med fjord- og havavsetninger.

Eberg var uttakspunkt for leire for det tidligere teglverket på Bakklandet. I ettertid ble gropene antakeligvis fylt igjen. Ingeniør Dahls kart fra 1952, blad 603-16 viser ikke leiruttak på undersøkelsesområde, men grunnundersøkelsene tyder på at det trolig er gjort en del masseuttak og oppfylling på området. Det er blant annet påvist fyllmasser i punkt 7 og 8 ned til 2 og 3m.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen på den undersøkte barnehagetomta på Eberg består av noe fyllmasse/tørreskorpelignende leire over middels fast til fast leire. Leiren er lite sensitiv.

Odometerforsøkene er vanskelig å tolke. Prøver tatt fra et så lite område på tilnærmet samme nivå skulle vist ca samme prekonsolideringstrykk. Variasjonen kan skyldes at noen prøver er tatt fra innfylte masser.

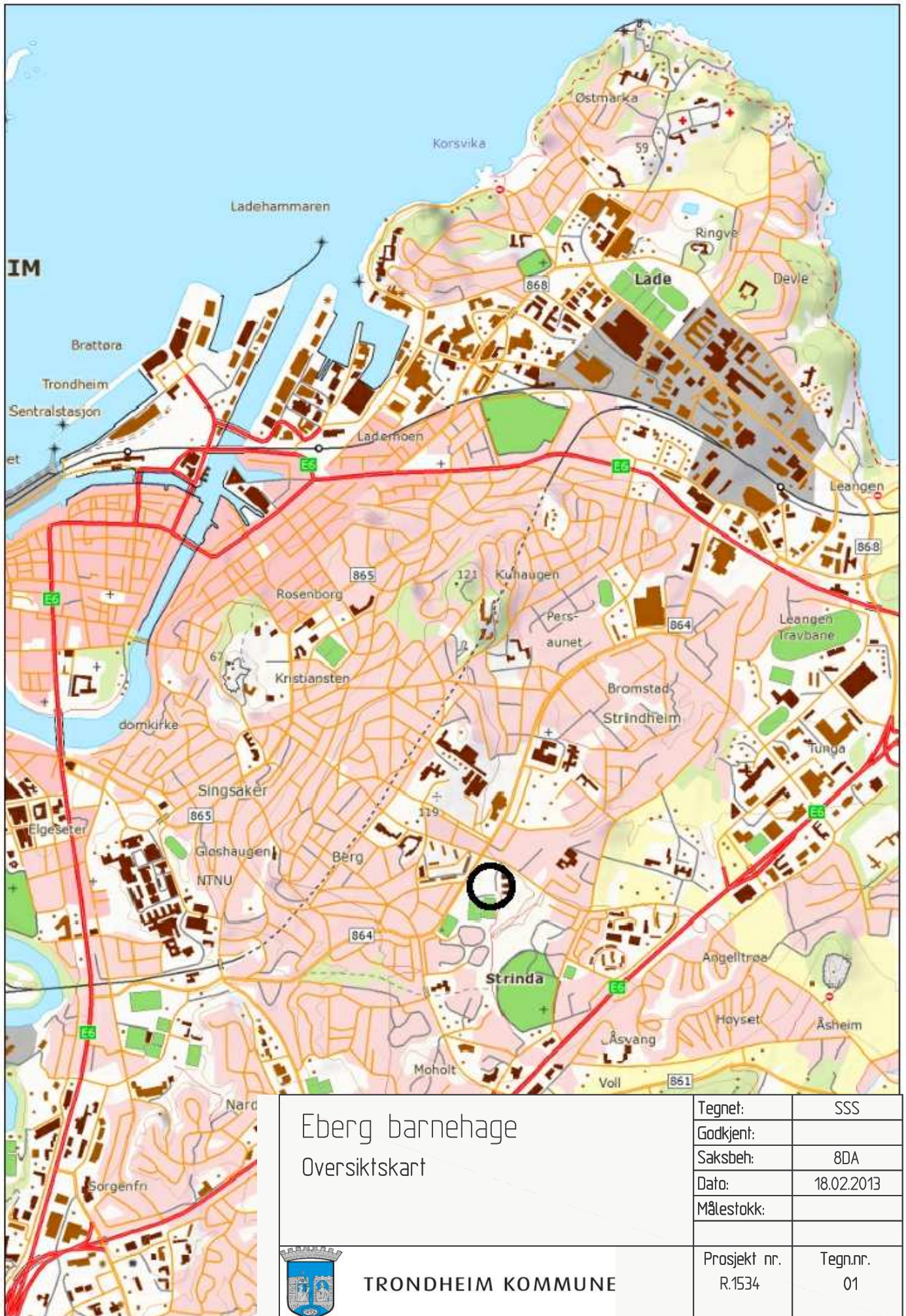
**Grunnvann** Det er ikke utført poretrykkmålinger i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

**Fjell** Ingen av boringene er avsluttet mot fjell.

#### 4. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:500
11	Profil A og B, M 1:200
51-58	Borprofil, punkt 1-8
81-83	Resultat fra ødometerforsøk
91	Kornfordelingskurve,
99	Koordinater for innmålte punkt





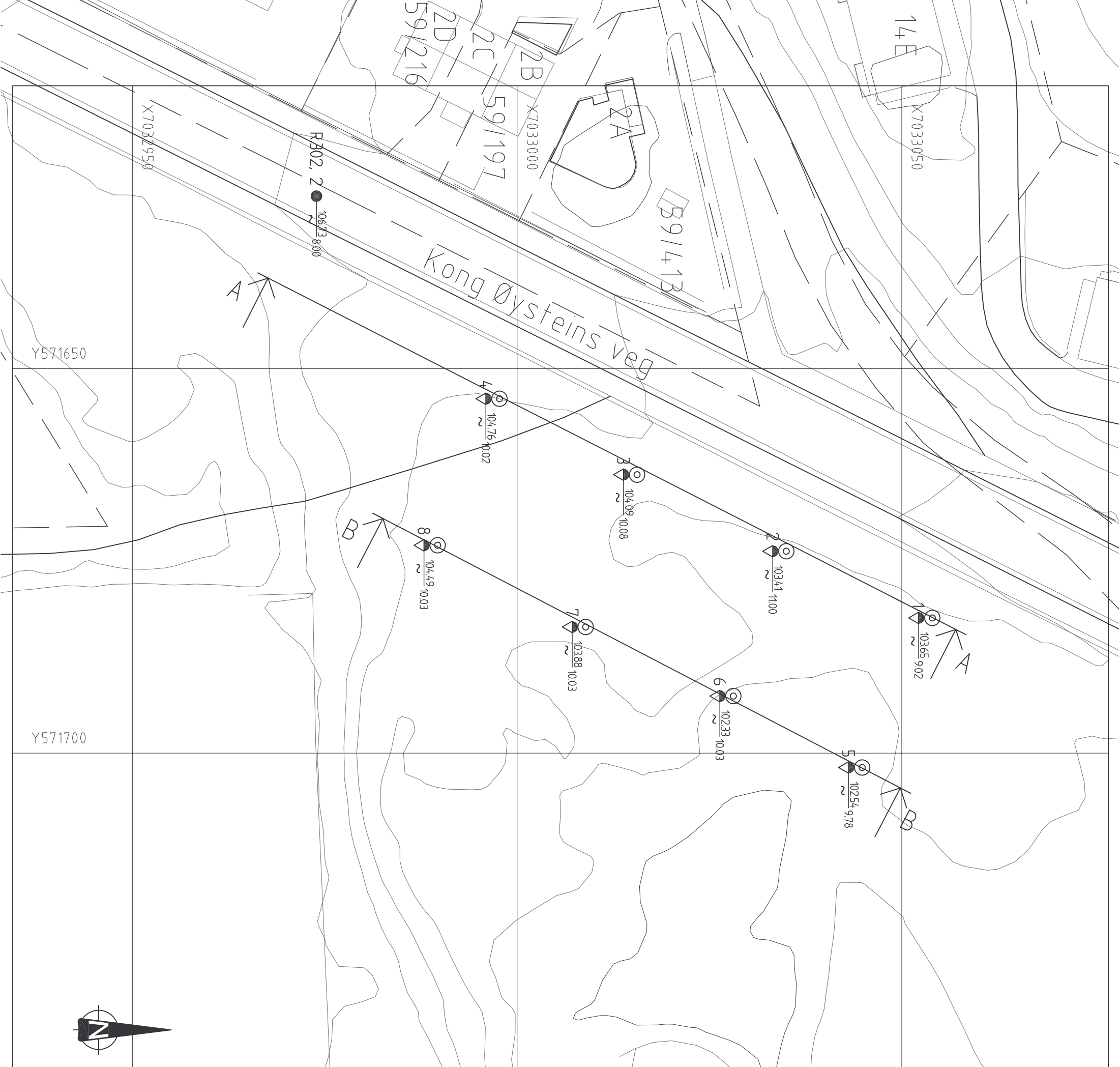
Eberg barnehage  
Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SSS
Godkjent:	
Saksbeh:	8DA
Dato:	18.02.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1534	Tegn.nr. 01





**TEGNEFORKLARING:**

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksondering
- ⊕ Prøveserie
- Prøvegrop
- ⊕ Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊖ Fjell i dagen
- Torvdybdemåling

Borhull nr.      Terrang (tunn) kote      Borei dybde + (borei i fjell)  
 Antall fjellkote

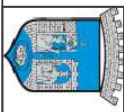
Kartplan (x,y): Eurer 89 - UTM32, høyderreferanse: NN2000  
 ● Dreiesondering fra R.302, 2

**Eberg barnehage**

**Situasjonskart**

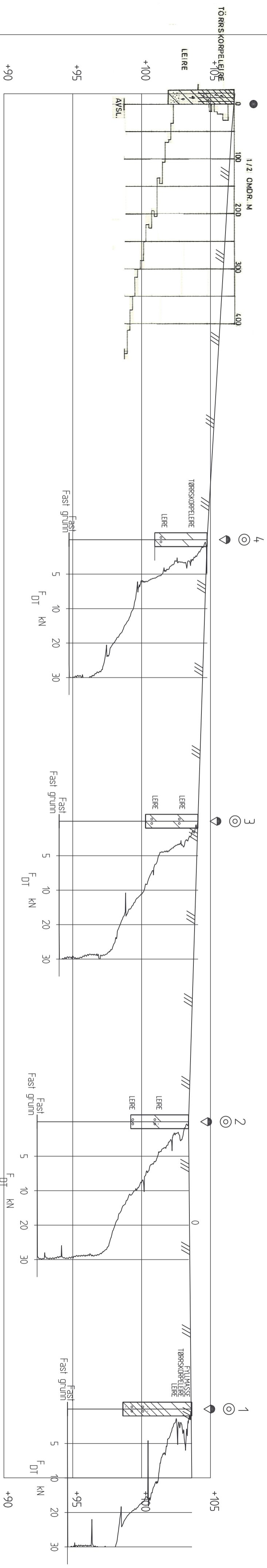
Høydesystem NN2000

Tegnel:	8DA
Godkjent:	
Saksbeh.:	FUY
Dato:	23.01.2013
Målestokk:	1:500
Prosjekt nr.:	R.1534
Tegn.nr.:	02



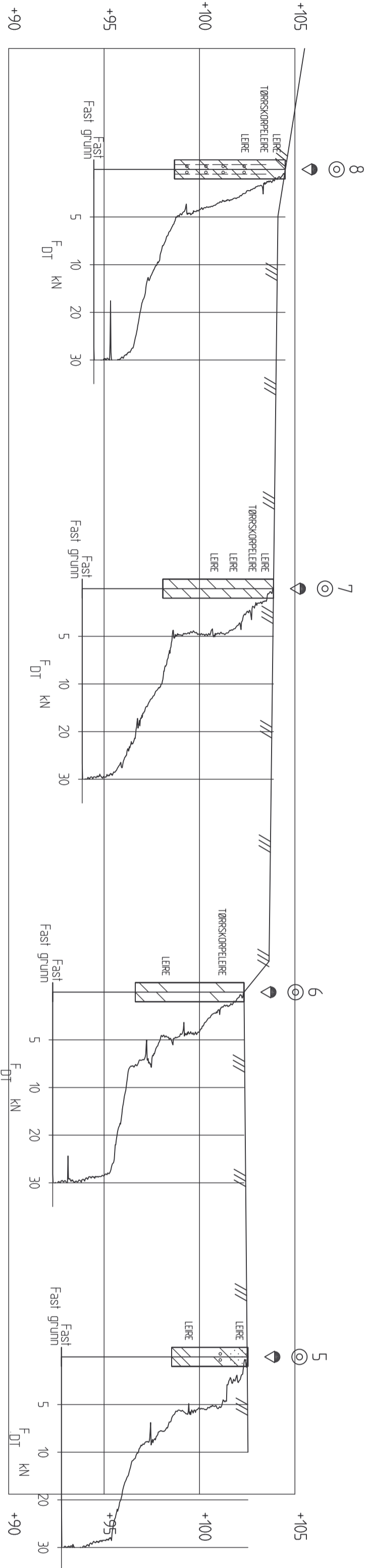
**TRONDHEIM KOMMUNE**

R.302, 2



Profil A-A

1 : 200



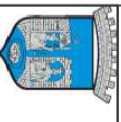
Profil B-B

1 : 200

Eberg barnehage

Profil

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet: 8DA

Godkjent:

Saksbeh: FUY

Dato: 24.01.2013

Målestokk: 1:200

Prosjekt nr: R.1534

Tegnmr: 11

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>							
				20	30	40	50		20	40	60	80	100								
5	LEIRE FYLLMASSER TØRRSKORPELEIRE		01		○																
	LEIRE, tørrskorpig		02		○																
			03		○																
			04		○																
			05		○																
10																					
15																					
20																					

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETHTET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE

Prosjekt nr.

R.1534

Dato:

22.03.2012

Boring nr.

1

Prøvetaker:

Skrue

Tegn.nr.

51



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, tørrskorpig, fast enk. sand- og gruskorn		06						20,9 (20,4)				>250	2	
	LEIRE enk. sand- og gruskorn		07											144	3
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
— | w<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— | w<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— | w<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE

Prosjekt nr.

R.1534

Dato:

23.03.2012

Boring nr.

2

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, tørrskorpig, fast enk. sand- og gruskorn		08	o					18,8						4
	LEIRE enk. sand- og gruskorn		09	o					20,2						5
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGROP  
 VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHOOLD  
 — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 — W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
 — W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 ONa = HUMUSINNHOOLD  
 Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
 ○ TRYKKFORSØK  
 ⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

	<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Sted:	EBERG BARNEHAGE	
		Prøvetaker:	54mm	
		Prosjekt nr.	R.1534	Dato:
		Boring nr.	3	
		Tegn.nr.	53	

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	TØRRSKORPELEIRE, sprøtt enk. plante- og skjellrester		10		○	○				19,5					3
	LEIRE enk. sand- og gruskorn		11	○	○	○				19,3 (19,9)					5 7
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
— | W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— | W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— | W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-⊖ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE

Prosjekt nr.

R.1534

Dato:

23.03.2012

Boring nr.

4

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

54

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTIGHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	73,68		20	40	60	80	100	
5	LEIRE, sandig planterester fra 0-0,10m (antatt)		12												
	LEIRE, tørrskorpig enkelte sand- gruskorn "løst" lagret første 20cm		13						19,52						>250 >250
	LEIRE enkelte sandkorn sylinder mistet, tok skrue		14												
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHOOLD  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETTHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
± 0,5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE

Boring nr.:

5

Dato:

29.03.2012

Prøvetaker:

54mm/Skrue

Bilag:

55

Oppdragsnr.:

R.1534



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTIGHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	TØRRSKORPELEIRE enkelte sandkorn plante- skjellrester		15	○	○			20,3						144	3,7
	mistet													139	3,5
	LEIRE enkelte sandkorn		16		○	○		(19,5)							4,3
10	LEIRE ubetydelige sandkorn		17		○	○		15,8 (19,4)							2,6
														2,9	

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-○ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE

Boring nr.:

6

Dato:

29.03.2012

Prøvetaker:

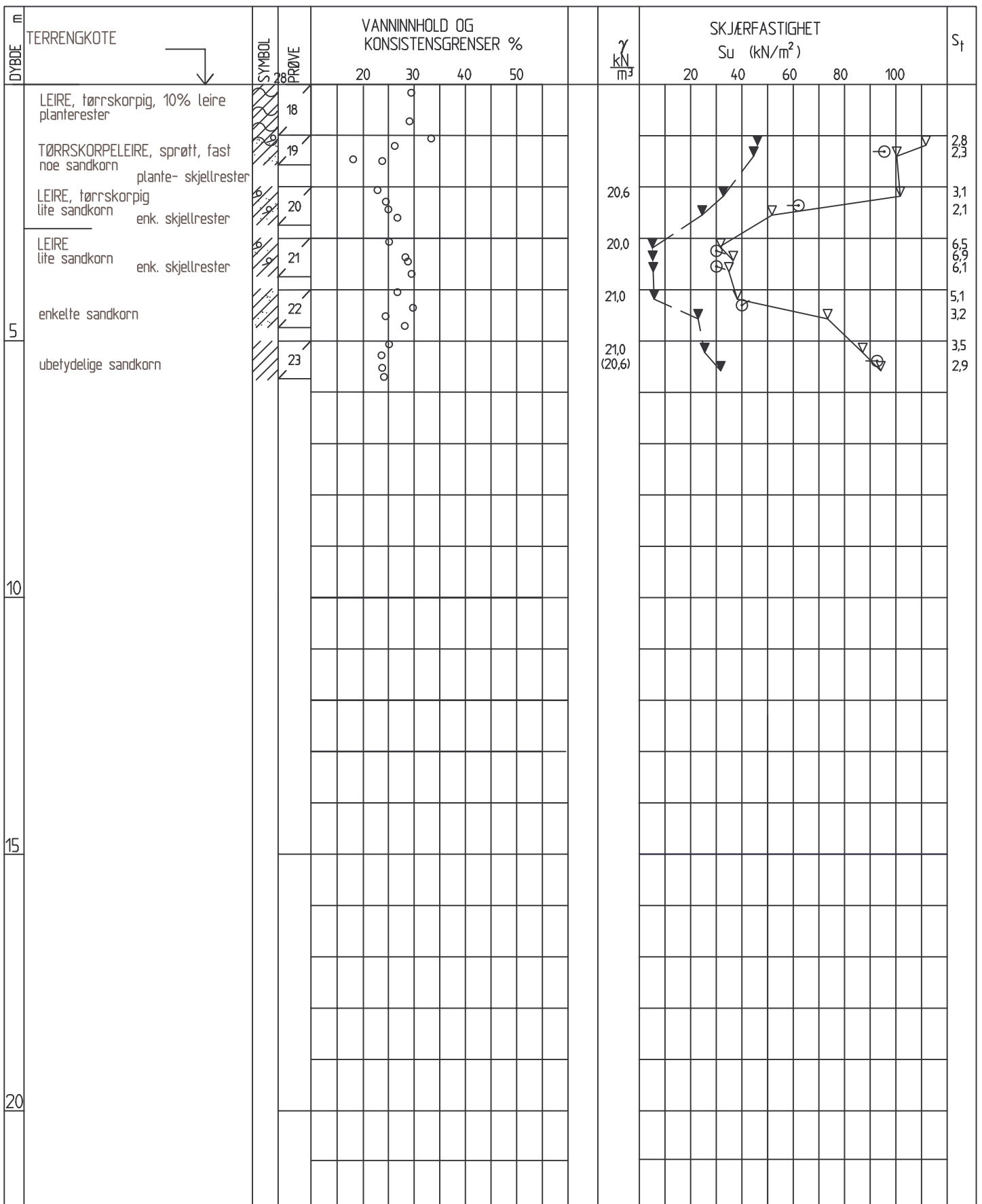
54mm

Bilag:

56

Oppdragsnr.:

R.1534



PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGROP  
 VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
 —| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
 —| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 ONa = HUMUSINNHOOLD  
 Ogl = GLØDETAP  
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
 ○ TRYKKFORSØK  
 ⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Sted:	EBERG BARNEHAGE	
	Boring nr.:	7	Dato: 30.03.2012
	Prøvetaker:	54mm/Skrue	
Bilag:	57	Oppdragsnr.:	R.1534

Dybde m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFastighet Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	75		20	40	60	80	100	
5	LEIRE, tørrskorpig, 10% leire planfester		24					75							
	TØRRSKORPELEIRE, sprøtt, fast noe sandkorn		25						18,4						4,71 4,97
	LEIRE, tørrskorpig, siltig sandkorn, enkl. gruskorn, enkl. skjellrester og planfester		26	Ø					19,13 (19,7)						2,32 2,31
	siltig sandkorn, enkl. gruskorn skjellrester		27						18,9 (19,5)						3,61 4,43
	siltig enkelte sand-/gruskorn skjellrester		28						19,4 (19,8)						3,71 2,49
10	siltig sand-/gruskorn enkl. skjellrester		29						19,4 (19,9)						3,92 6,69
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted: EBERG BARNEHAGE

Boring nr.: 8 Dato: 03.05.2012

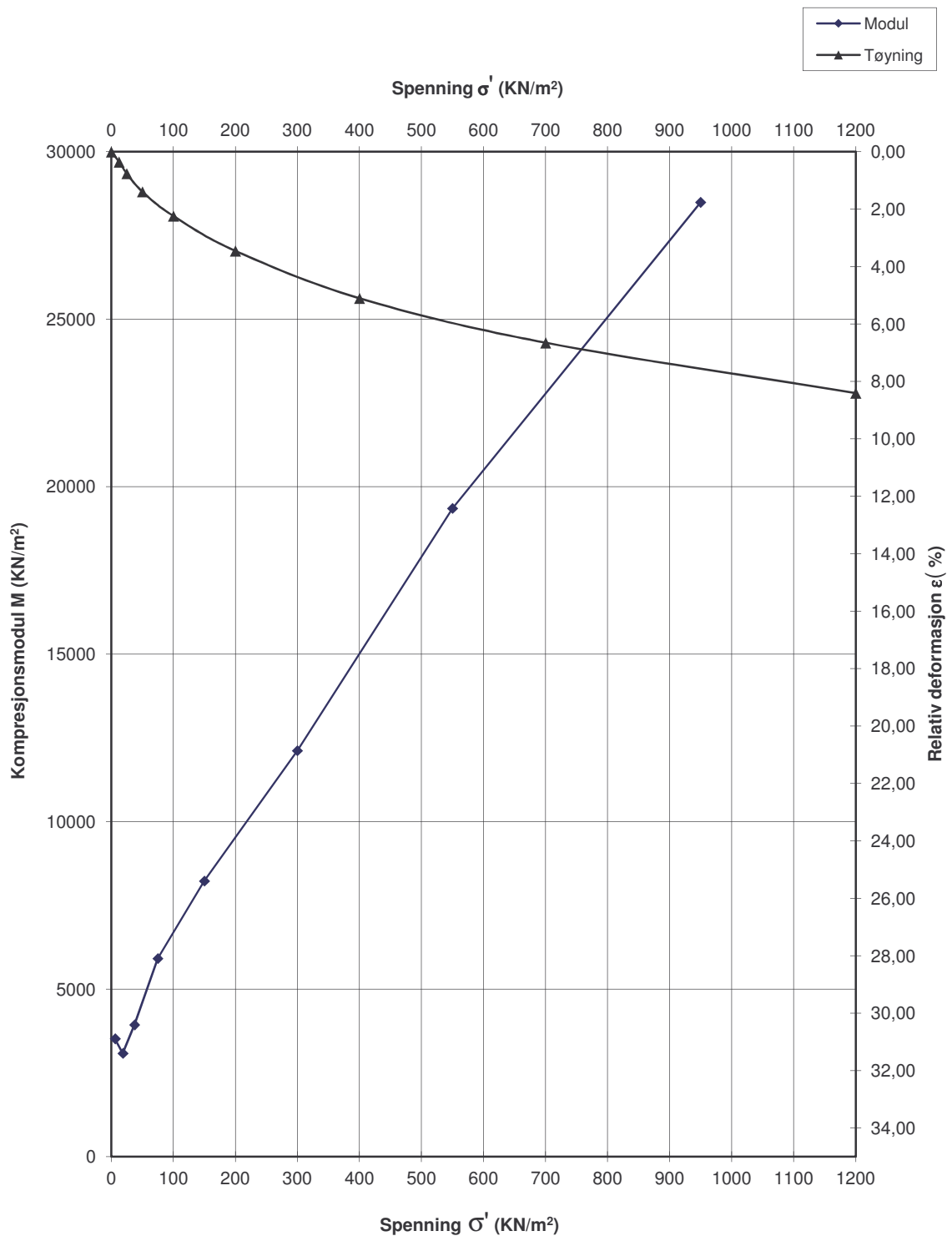
Prøvetaker: 54mm/Skrue

Bilag: 58

Oppdragsnr.: R.1534



ØDOMETERFORSØK

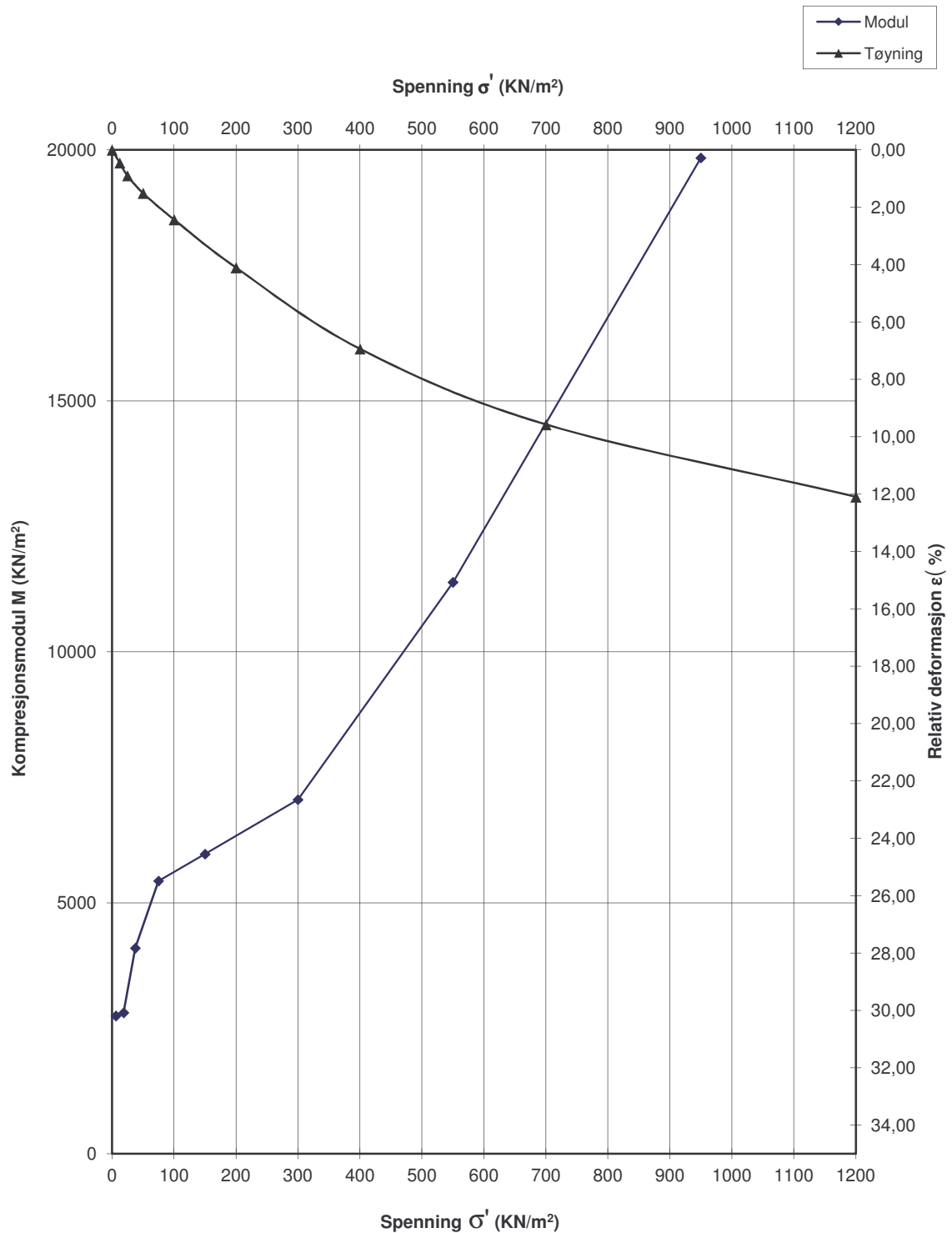


Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
06	2	2,38m				LEIRE	





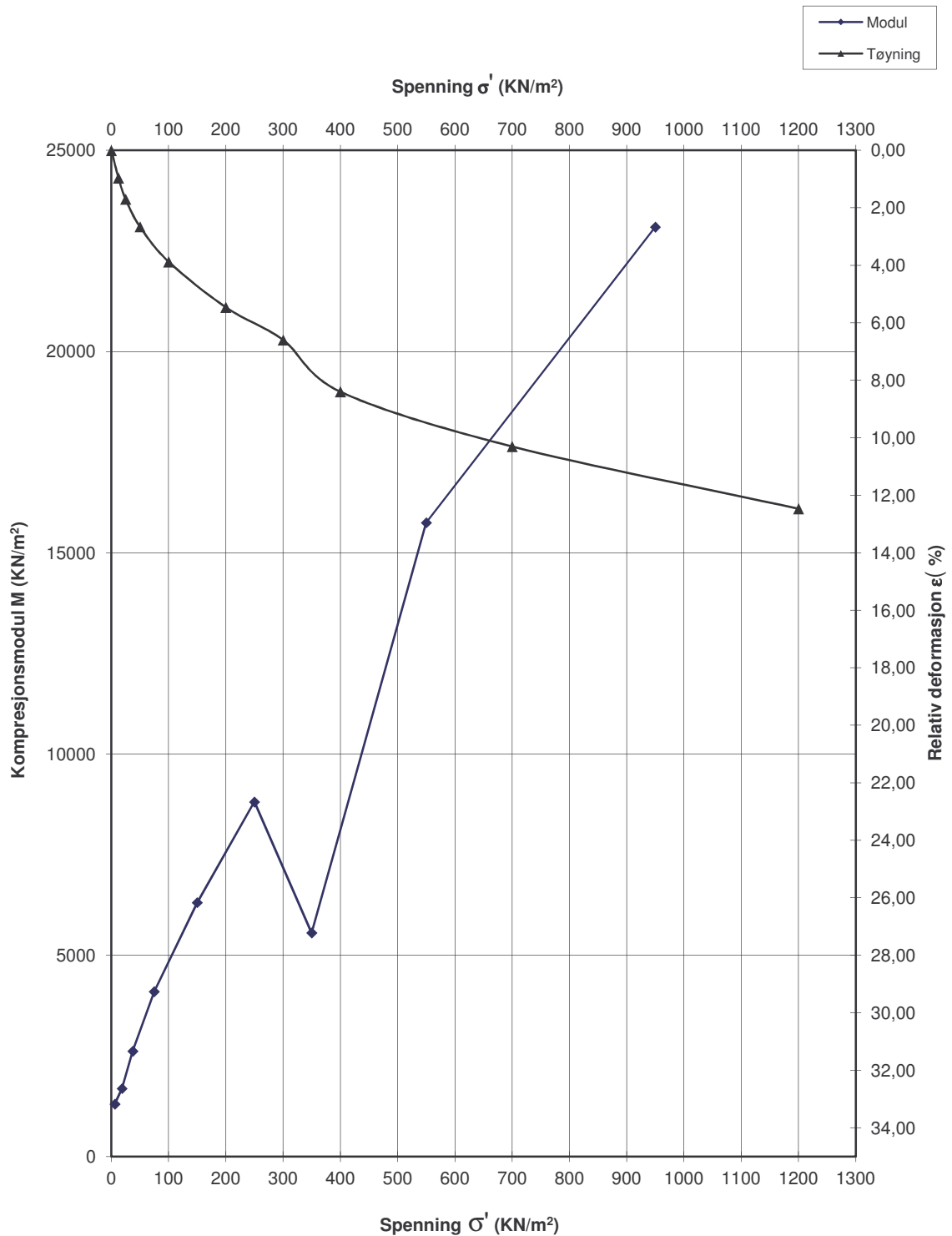
ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
11	4	3,35				LEIRE	



ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	P <sub>0</sub> '	P <sub>c</sub> '	OCR	Jordart	Anm.
26	8	2,33m				LEIRE	



TRONDHEIM KOMMUNE  
Stabsenhet for byutvikling  
GEOTEKNISK FAGGRUPPE

Sted: Eberg barnehage  
Hull / prøve: 2

Oppdragsgiver:  
Oppdrag ved:

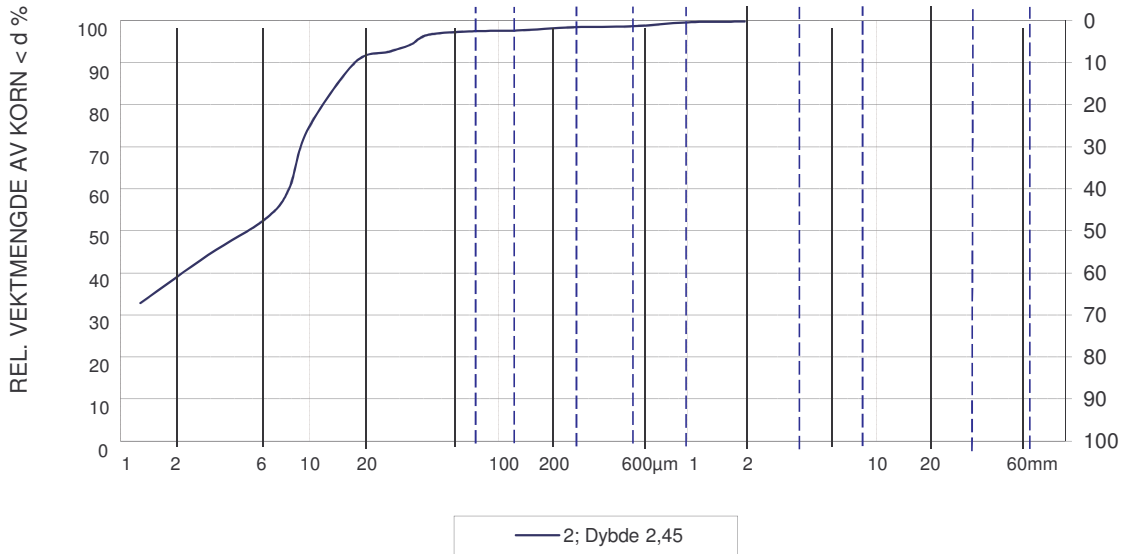
Dato: 14.3.2012  
Sign.: 8DA

Rapport nr.:  
Bilag:

R.1534  
91

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	

0,075 0,125 0,25 0,5 1 2 4 8 19 31,5 63



Beskrivelse av materialet	LEIRE	Merknad	Hull 2, lab. 06
---------------------------	-------	---------	-----------------

Punkt nr	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7033052,20	571682,42	103,65
2	7033033,23	571673,75	103,41
3	7033013,83	571663,79	104,09
4	7032995,94	571653,92	104,76
5	7033043,10	571701,86	102,54
6	7033026,35	571692,58	102,33
7	7033007,17	571683,59	103,88
8	7032987,89	571672,98	104,49

Eberg barnehage  
Koordinater for innmålte punkt.

Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	05.02.2013
Målestokk:	



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr. R.1534	Tegn.nr.: 99
------------------------	-----------------