



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

## R.1628 Lavollen. Infiltrasjonsanlegg

08.12.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk  
Geoteknisk avdeling

<b>Rapport R1628</b>	<b>LAVOLLEN. INFILTRASJONSANLEGG</b>		
	<b>Datarapport</b>		
Trondheim:	08.12.2014		
Rev. / dato:	00		
Oppdragsgiver:	Trondheim Eiendom	Oppdrag fra: Øyvind Mathisen	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 565 100	Euref 89 nord: 7 033 350	
Sted:	Lavollen	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	25.11.2014	Antall bilag:	-
Feltmetoder:	Totalsondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
	<i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris		
	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg		

*Sammendrag:*

Det er foreslått å skifte ut dagens septiktank på Lavollen med infiltrasjonsanlegg bestående av slamavskiller og infiltrasjonsfilter i grunnen. I den forbindelse var det ønskelig med en grunnundersøkelse for å vurdere grunnens infiltrasjonsevne.

Det er gjort 4 totalsonderinger og tatt opp til sammen 8 representative prøver.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen består av siltig, sandig, grusig materiale over fjell i øst ved eksisterende septiktank. Sørvest for bebyggelse område er løsmassene mer finkornige og består av siltig, sandig, leirig materiale. I punkt 4 i vest, klassifiseres løsmassene som silt fra 1 m dybde.

De stedlige løsmassene klassifiseres i klasse 1 (finkornige masser) i følge rapport 178/2010 fra Norsk Vann om lukkede infiltrasjonsanlegg. Det betyr at infiltrasjonskapasitet for dimensjonerende vannmengde må bestemmes ved hjelp av infiltrasjonstester som er beskrevet i vedlegg 6 til samme rapport. Alternativt må det bygges en infiltrasjonsgrøft med egnede masser.

## **1. INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

Det er foreslått å skifte ut dagens septiktank på Lavollen med infiltrasjonsanlegg bestående av slamavskiller og infiltrasjonsfilter i grunnen. I forbindelse med dette er det ønskelig med en grunnundersøkelse for å vurdere grunnens infiltrasjonsevne.

### **1.2 Oppdrag**

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Øyvind Mathisen, Trondheim Eiendom, å gjøre grunnundersøkelser på Lavollen. Hensikten med grunnundersøkelsen var å vurdere grunnens infiltrasjonsevne.

## **2. UTFØRTE UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltarbeid**

Det er gjort 4 totalsonderinger og tatt opp til sammen 8 representative prøver. Borpunktens plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 31. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene som brukte Leica Viva GS08plus.

Feltarbeidene ble utført 25.11.2014.

### **2.2 Laboratorieundersøkelser**

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er vanninnhold bestemt. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-53. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyse av 6 prøver, resultater fra kornfordelingsanalysene er vist i tegning 91-96.

### **2.3 Tidligere grunnundersøkelser**

Trondheim kommune har tidligere gjort en grunnundersøkelse i området:

- R.842 Lavollen

Undersøkelsene viser at det er lite løsmasser over fjell, men er ellers ikke relevant.

## **3. GRUNNFORHOLD**

### **3.1 Topografi**

Terrenget stiger grovt sett mot nord, kotehøyder fra 255 til 260 i det undersøkte området.

### **3.2 Løsmasser**

Grunnundersøkelsene viser at grunnen består av siltig, sandig, grusig materiale over fjell like øst for eksisterende septiktanken, punkt 1 og 2. Sørvest for bebyggelsen, punkt 3 og 4, er løsmassene mer finkornige og består av siltig, sandig, leirig materiale. I punkt 4 klassifiseres løsmassene som silt (siltinnhold > 45%) fra 1 m dybde.

### **3.3 Grunnvann**

Det er ikke gjort poretrykksmålinger eller målinger av grunnvannstanden i forbindelse med dette prosjektet.

### 3.4 Fjell

Alle sonderingene er avsluttet mot antatt fjell. Dybde til antatt fjell og antatt fjellkote er presentert i tegning 2. Det er grunnere til fjell i øst, i punkt 1 og 2, enn i punkt 3 og 4 i vest.

## 4. VURDERING AV INFILTRASJONSEVNE

Infiltrasjonsevnen til stedlige masser er vurdert iht. ref. 1. Løsmassene klassifiseres i klasse 1 (finkornige masser) i følge vedlegg 5.3 i ref. 1. Det betyr at infiltrasjonskapasitet basert på dimensjonerende vannmengde må bestemmes på grunnlag av infiltrasjonstester som er beskrevet i vedlegg 6, ref. 1. Eventuelt må man bygge en infiltrasjonsgrøft med egnede masser.

## 5. REFERANSELISTE

- 01 Norsk Vann, rapport 178/2010: "Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg"

## 6. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:500
31		Sonderinger 1-4
51		Borprofil, punkt 1
52		Borprofil, punkt 3
53		Borprofil, punkt 4
91		Kornfordelingskurve, hull/prøve 1/01
92		Kornfordelingskurve, hull/prøve 1/02
93		Kornfordelingskurve, hull/prøve 3/03
94		Kornfordelingskurve, hull/prøve 3/04
95		Kornfordelingskurve, hull/prøve 4/06
96		Kornfordelingskurve, hull/prøve 4/07
99		Koordinater for innmålte punkt

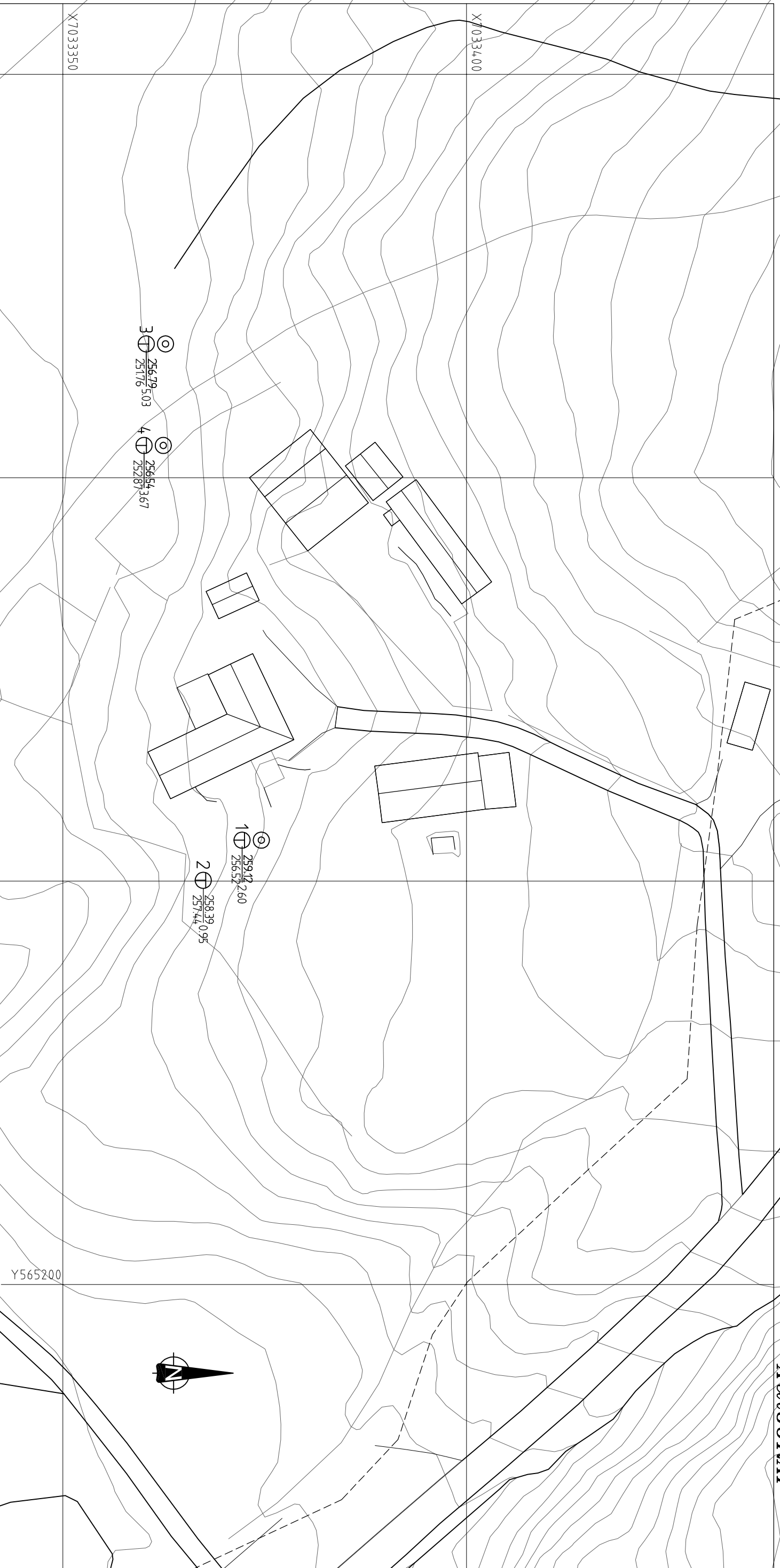


Lavollen. Infiltrasjonsanlegg  
Oversiktskart

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	09.12.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1628	Tegn.nr. 01



TRONDHEIM KOMMUNE



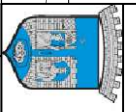
**TEGNFORKLARING:**

- Diresonering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreiertrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- Prøvegrøp
- ⊕ Vingebooring
- ⊖ Porertrykksmåling
- AA Fjell i dagen
- Torvdybdenåling

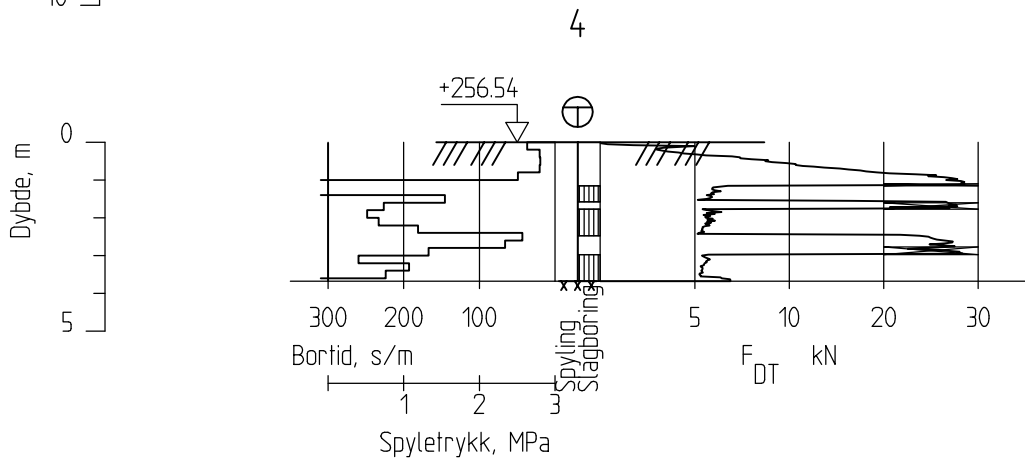
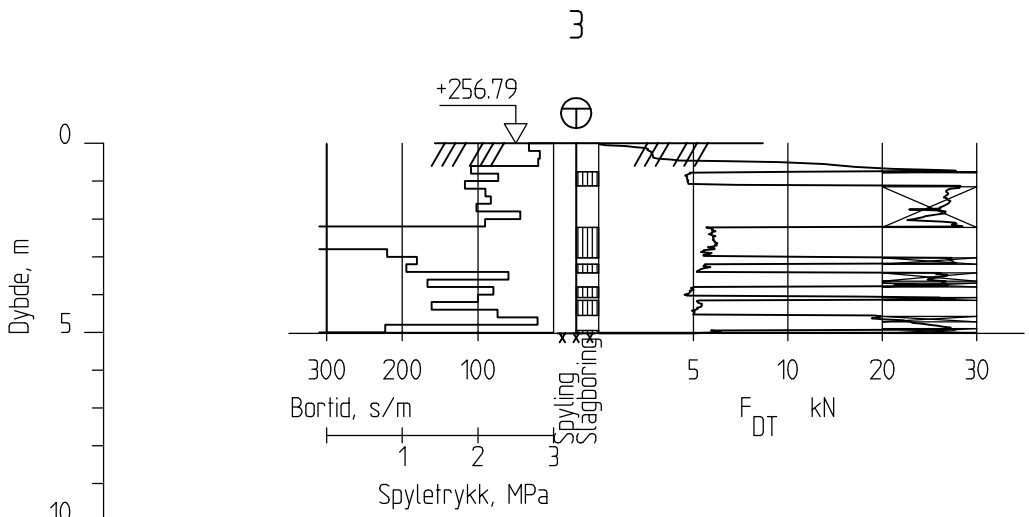
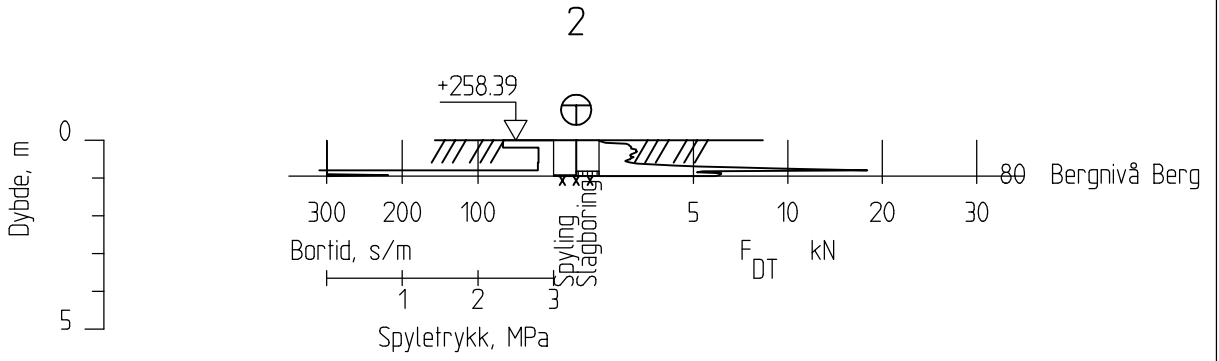
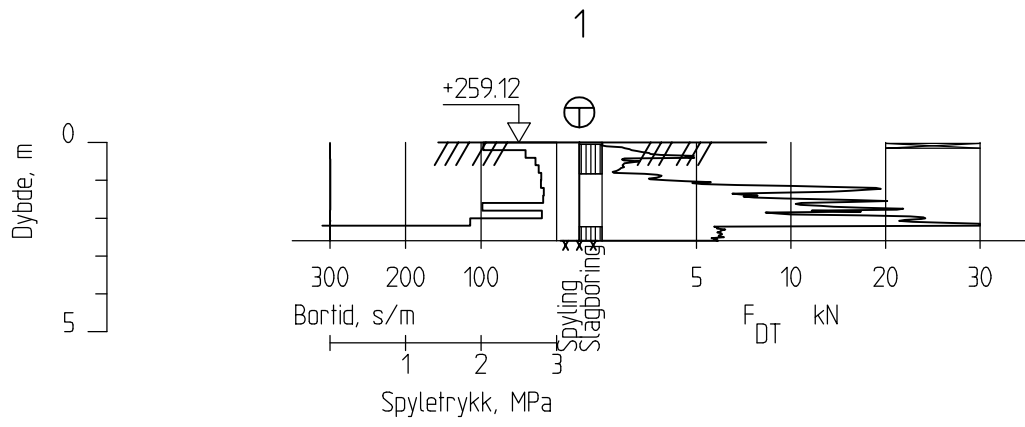
Borhull nr. \_\_\_\_\_ Terreng (bunn) kote \_\_\_\_\_ Boret dybde + (boret i fjell)  
 Antall fjellkote \_\_\_\_\_  
 Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderreferanse: NM2000


**Lavollen. Infiltrasjonsanlegg**  
**Situasjonskart**

<b>Tegnel:</b>	SSS
<b>Godkjent:</b>	
<b>Saksbehr:</b>	FUY
<b>Dato:</b>	26.11.2014
<b>Målestokk:</b>	1:500
<b>Prosjekt nr.:</b>	R.1628
<b>Tegn.nr.:</b>	02



**TRONDHEIM KOMMUNE**



Lavollen. Infiltrasjonsanlegg Sonderinger 1-4  Høydesystem NN2000	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	08.12.2014
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1628	Tegn.nr. 31

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	SILTIG, SANDIG, GRUSIG materiale med matjord teglrester, glassbiter enk. teglrester FYLLMASSER	○	01	K	○										
			02	K	○										
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  
 $\gamma$  = 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:

LAVOLLEN. INFILTRASJONSANLEGG

Prøvetaker:

SKRUE

Prosjekt nr.

R.1628

Dato:

02.12.2014

Boring nr.

1

Tegn.nr.

51



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	SILTIG, SANDIG, LEIRIG materiale gruskorn, enk. planterester	K o	03													
			04													
			05													
10	gruskorn, enk. planterester	K														
15	gruskorn, enk. planterester	K														
20	gruskorn, enk. planterester	K														


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

o NATURLIG VANNINNHold  
 —| W<sub>f</sub> FLYTEGRENSE  
 —| W<sub>f</sub> — " — KONUSMETODE  
 —| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 ONa = HUMUSINNHold  
 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:	Prosjekt nr.	Dato:
	LAVOLLEN. INFILTRASJONSANLEGG	R.1628	02.12.2014
	Prøvetaker:	Boring nr.	3
SKRUE	Tegn.nr.	52	

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	SANDIG, SILTIG, LEIRIG materiale enk. planterester	○	06 K <sub>o</sub>											
			07 K <sub>o</sub> 9%											
			08 K <sub>o</sub> 9%											
10	SILT, sandig, grusig	○												
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  
 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:	Prosjekt nr.	Dato:
	LAVOLLEN. INFILTRASJONSANLEGG	R.1628	02.12.2014
	Prøvetaker:	SKRUE	Boring nr.
		Tegn.nr.	53



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen. Infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 1-01

Dybde

0-1m

Oppdragsgiver:

Dato: 2.12.2014

Rapport nr.:

R1628

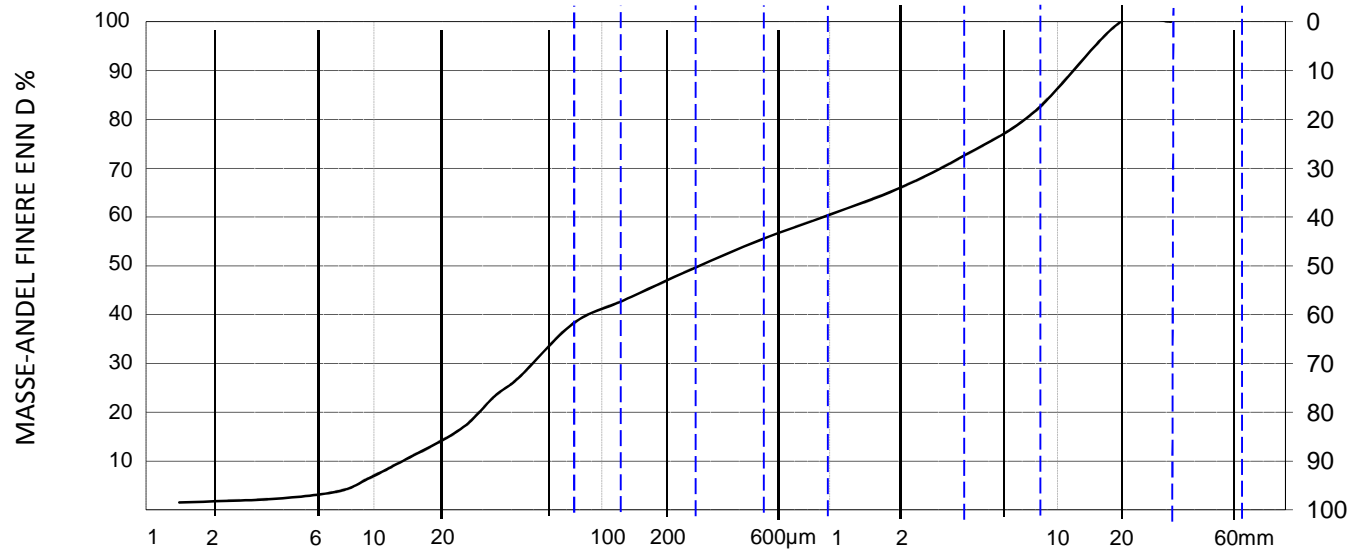
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

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





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen. Infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 1-02

Dybde

1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 2.12.2014

Rapport nr.:

R1628

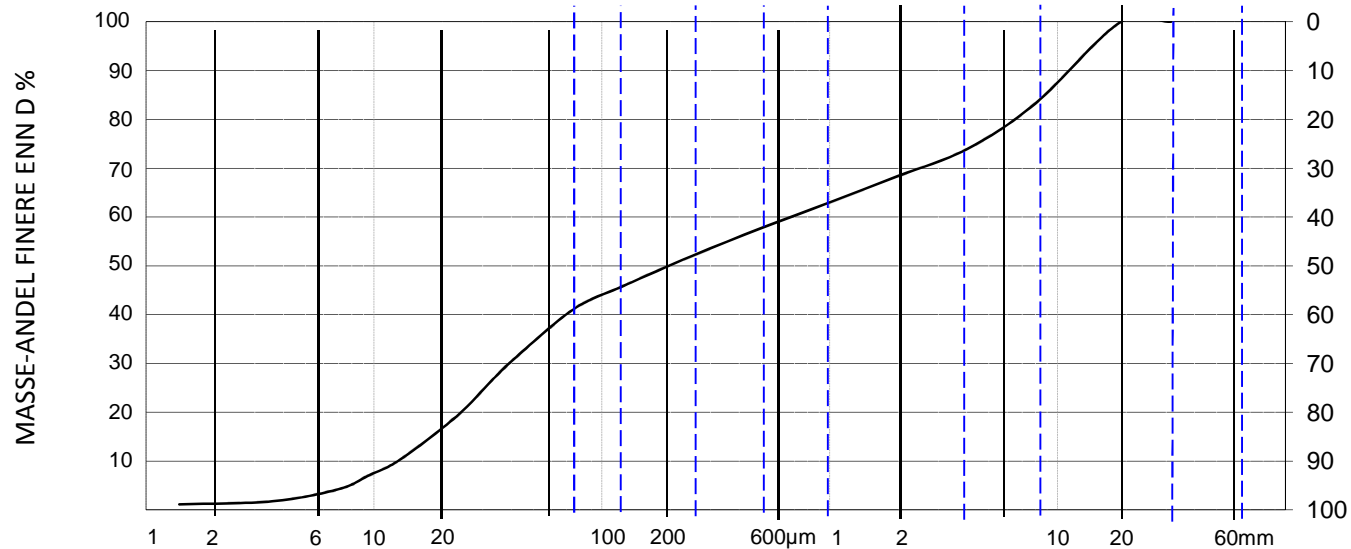
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

92

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





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen, infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 3-03

Dybde

0-1m

Oppdragsgiver:

Dato:

28.11.2014

Rapport nr.:

R1628

Oppdrag ved:

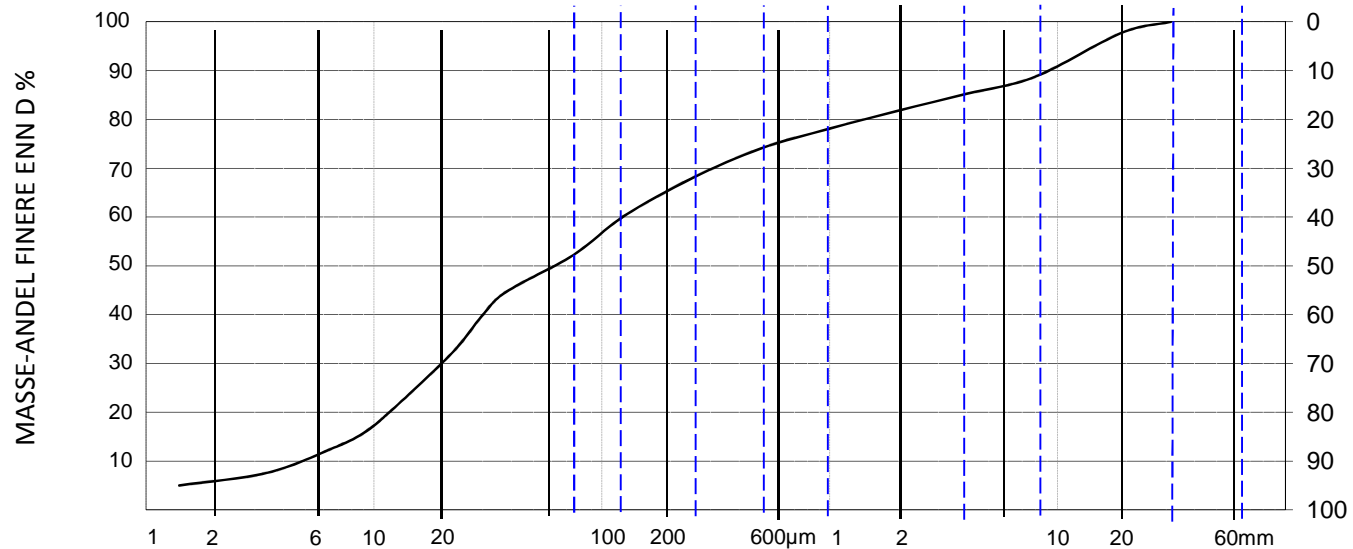
Sign.:

8DA

Tegning:

93

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





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen, infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 3-04

Dybde

1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 28.11.2014

Rapport nr.:

R1628

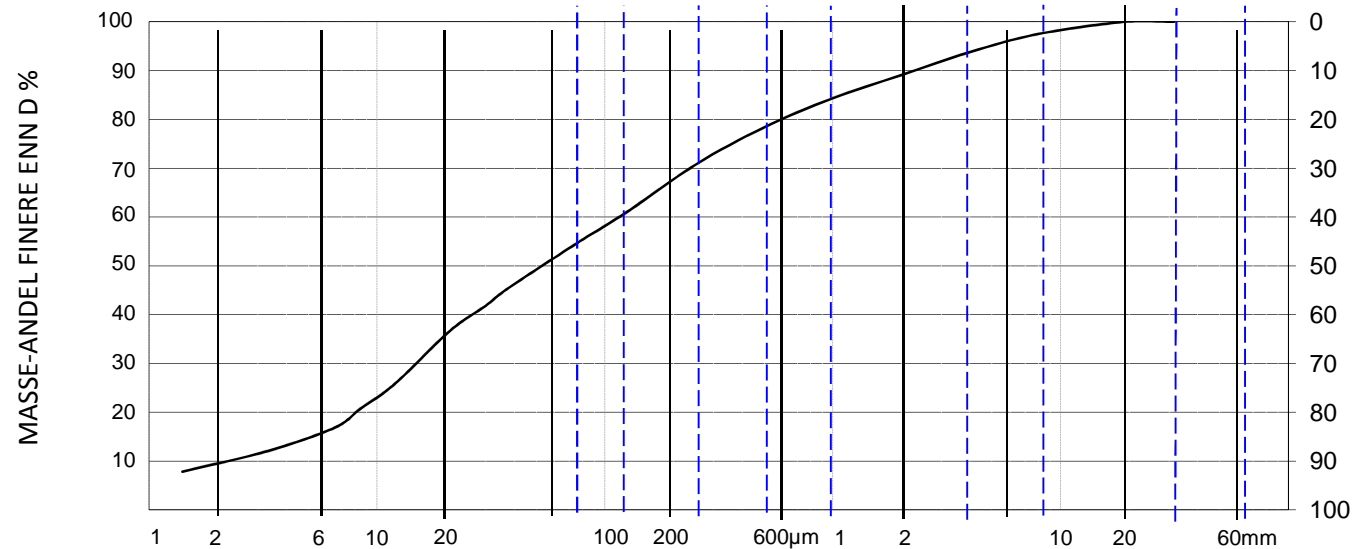
Oppdrag ved:

Sign.: 8DA

Tegning:

94

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





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen, infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 4-06

Dybde

0-1m

Oppdragsgiver:

Dato:

27.11.2014

Rapport nr.:

R1628

Oppdrag ved:

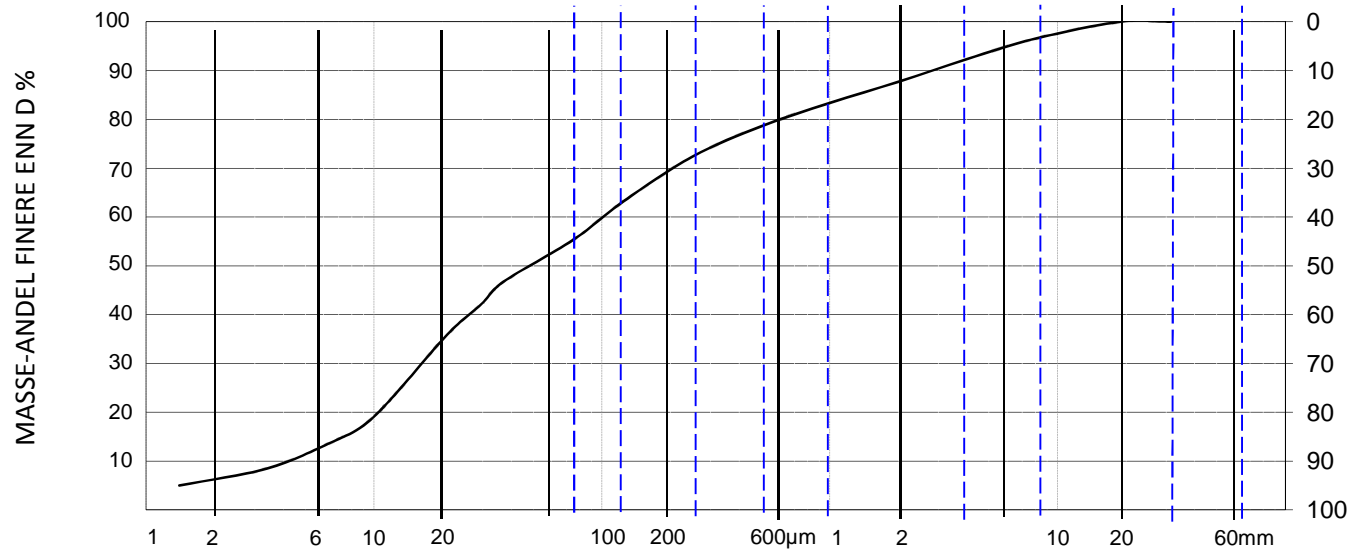
Sign.:

8DA

Tegning:

95

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





**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**KOMMUNALTEKNIKK**  
**GEOTEKNISK AVDELING**

Sted: Lavollen, infiltrasjonsanlegg

Hull / prøve 4-07

Dybde

1-2m

Oppdragsgiver:

Dato: 28.11.2014

Rapport nr.:

R1628

Oppdrag ved:

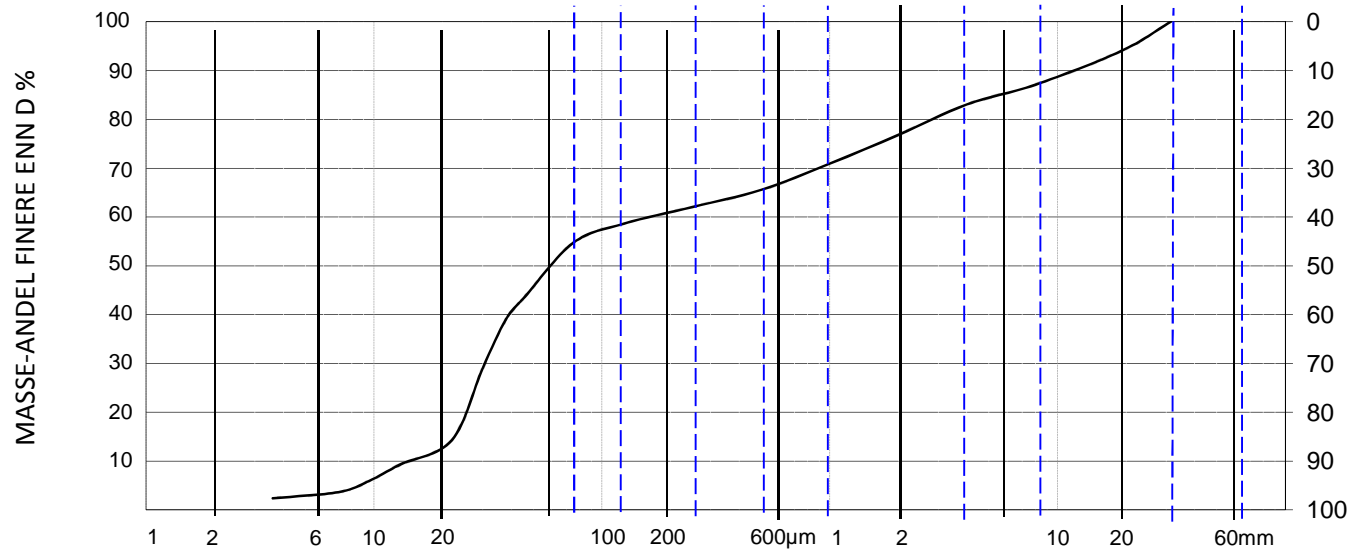
Sign.: 8DA

Tegning:

96

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





Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7033372,20	565144,92	259,12
2	7033367,40	565149,90	258,39
3	7033360,33	565083,42	256,79
4	7033360,06	565096,00	256,54

Lavollen. Infiltrasjonsanlegg

Koordinater for innmålte punkt



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	09.12.2014
Målestakk:	
Prosjekt nr. R.1628	Tegn.nr.: 99