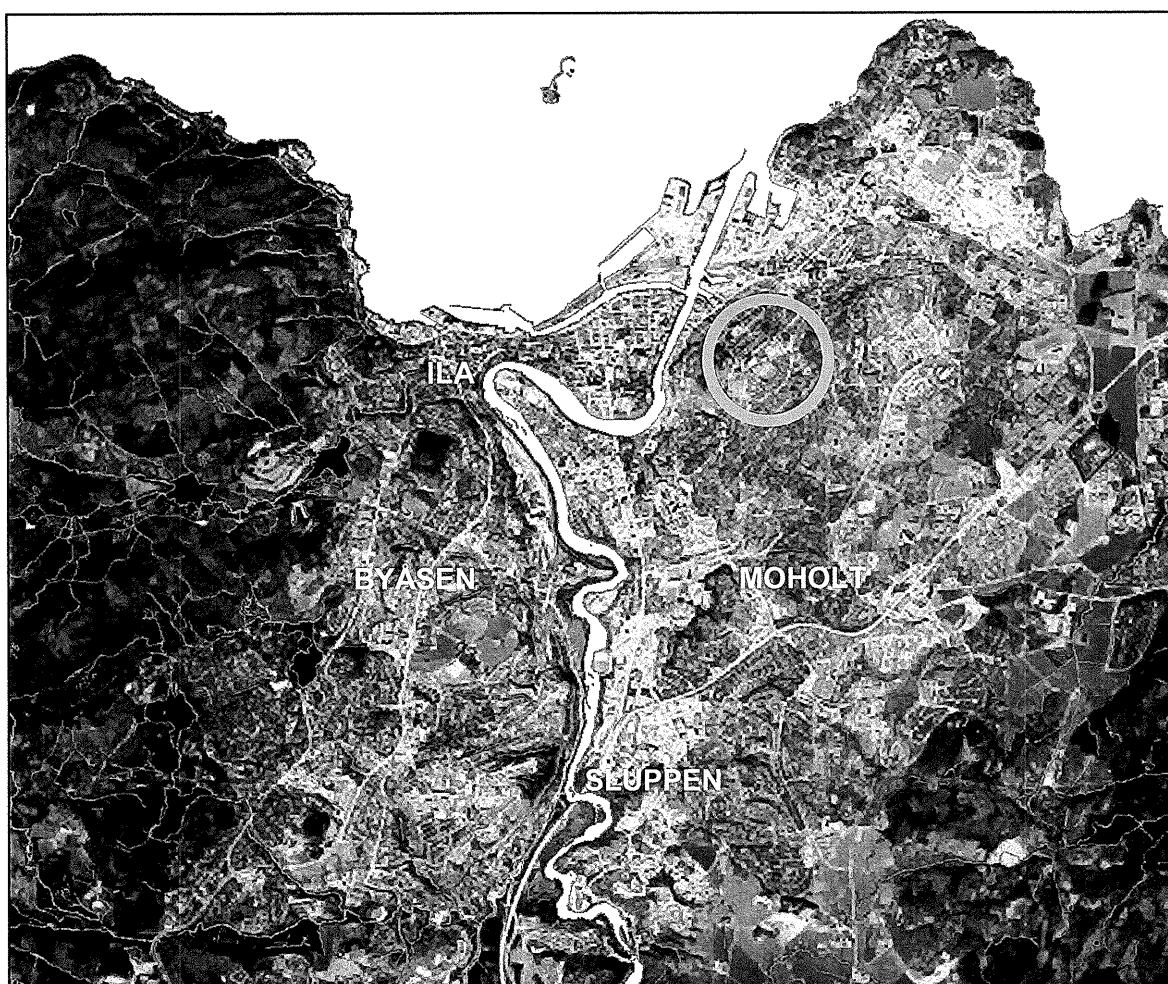




TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1293 ROSENBORGBANEN

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT



15.02.2006



TRONDHEIM  
BYTEKNIKK  
geoteknikk



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Trondheim byteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                        |                    |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Oppdrag: <b>R.1293</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>ROSENBORGBANEN</b><br>Telefarlighet og foruresnsning<br>Datarapport |                    |                                      |
| Trondheim den:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.02.2005                                                             |                    |                                      |
| Oppdragsgiver:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Intern                                                                 | Oppdrag ved:       | Knut Sagen                           |
| Repr. punkt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tr. h. øst: 1150                                                       | Tr. h. nord: 200   |                                      |
| Sted:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rosenborg                                                              | Antall tekstsider: | 3                                    |
| Feltarbeidet utført:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 28.11 til 1.12.2006                                                    | Antall bilag:      | 17                                   |
| Feltmetoder:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Totalsondering                                                         | Skrueprøver        |                                      |
| Emneord:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Grunnforhold                                                           | Telefarlighet      |                                      |
| Saksbehandler:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Tone Furuberg</i><br>Tone Furuberg                                  | Kvalitetssikrer:   | <i>Stig Vognild</i><br>Stig Vognild. |
| <p><b>Sammendrag:</b><br/>Trond IL skal legge kunstgress på grusbanen ved Rosenborg idrettsanlegg. Trondheim kommune har gjort grunnundersøkelser for bla å undersøke om grunnen er telefarlig. Det er også tatt en forurensningsprøve fra dekket som inneholder koks.</p> <p>Telefarlighetsklasse for det øvre lag er bestemt til T3 (middels telefarlig) mens noen prøver er på grensen til T2 (lite telefarlig). Materialet under de øvre 30 cm antas å være meget telefarlig. Telehiv må derfor påregnes hvis kunstgress legges direkte på et tynt sandlag på eksisterende bane.</p> <p>Dekket er trolig sterkt forurenset med tungmetaller, muligens også noe PAH. Hvis massene skal graves bort må de deponeres på godkjent deponi, noe som vil medføre ekstrakostnader til deponiavgift. I følge Miljøenheten kan det godkjennes at de forurensede massene blir liggende, men de må tildekkes. Det må i tillegg tinglyses at det ikke skal graves på baneområdet uten godkjenning fra forurensningsmyndighet.</p> <p>I praksis betyr dette at det må legges isolerende lag, topplag og kunstgress over eksisterende dekke.</p> <p>Graving og deponering av forurenset masse krever godkjent søknad før igangsetting. Forurensningsmyndighet er Miljøenheten i Trondheim kommune.</p> |                                                                        |                    |                                      |

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt** Trond IL skal legge kunstgress på grusbanen ved Rosenborg idrettsanlegg. Det er viktig at underlaget ikke får telehiv.
- Oppdrag** Trondheim kommune skal gjøre grunnundersøkelser for å undersøke om grunnen er telefarlig.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det er gjort totalsondering i 6 punkt og tatt opp skrueprøver i 15 punkt. Plassering av borpunkt er vist på situasjonskart i bilag 1. Resultat fra sonderingene er vist på profil i bilag 2.

I loggen fra opptak av skrueprøver er det anført at øvre lag består av ca 5-6 cm pukk, så et "kokslag" fra 6 til 20-30 cm. Kokslaget består av grus blandet med koks. Dette var tidligere et vanlig dekkemateriale på idrettsbaner. Derunder finnes fyllmasse/leire.

### Laboratorieundersøkelser

Det er gjort rutineundersøkelser på skrueprøvene; klassifisering og vanninnholdbestemmelse er utført. Udrenert skjærstyrke er bestemt for noen prøver. Resultat fra rutineundersøkelsene er vist i borpofil i bilag 3 til 7.

Det er gjort kornfordelingsanalyse med tørrsikting og slemmeanalyse av 6 prøver fra de øvre 30 centimeter av grunnen. Kornfordelingskurver for materiale < 19 mm er vist i bilag 8 til 13. Prøvene er klassifisert i telefarlighetsklasse etter Statens vegvesen håndbok 018, bilag 14 og 15.

Det er en del koks i det øvre lag. En prøve ble derfor sendt til Eurofins for analyse av tungmetaller og PAH, resultatet er vist i bilag 16 og 17.

## 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Banen ligger på utfylte masser på ca kote 53.

### Grunnforhold

Grunnforholdene er svært like på banen. Grunnen består av ca 30 cm banedekke av sandig grus blandet med noe koks. Derunder kommer ca 2.5 til 3 meter fyllmasser (hovedsakelig siltig leire) over siltig tørrskorpeleire og leire.

- Grunnvann** Grunnvannsstand er ikke målt.

- Fjell** I nordenden av banen er det sondert til 11 meter uten å treffe fjell.

**Forurensset grunn**

Måling av forurensning i en prøve fra de øvre laget viser at den er sterkt forurensset med bly og sink. Prøven er også middels forurensset med kobber, men PAH innholdet er under grensen for mest følsomt arealbruk.

**4. VURDERINGER**

**Telefarlighet** Telefarlighetsklasse for det øvre lag er bestemt til T3 (middels telefarlig) mens noen prøver er på grensen til T2 (lite telefarlig). Materialet under de øvre 30 cm antas å være meget telefarlig. Telehiv må derfor påregnes.

**Permeabilitet**

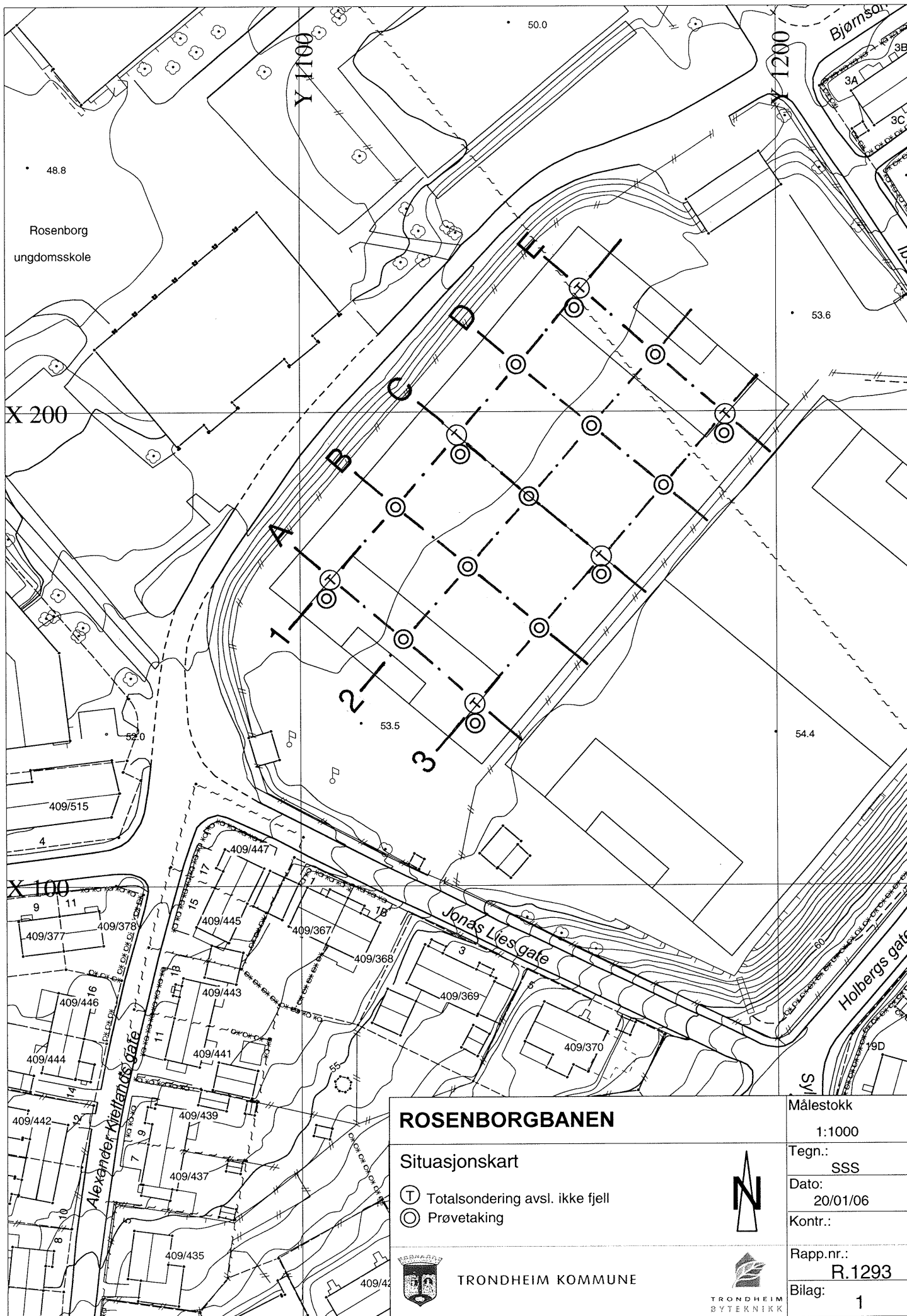
Det øvre lag er lite drenerende.

**Forurensning**

Dekket er trolig sterkt forurensset med tungmetaller, mulig noe PAH. Hvis massene skal graves bort må de deponeres på godkjent deponi, noe som vil medføre ekstrakostnader til deponiavgift. Graving og deponering av forurensset masse krever godkjent søknad før igangsetting. Forurensningsmyndighet er Miljøenheten i Trondheim kommune.

I følge Miljøenheten kan det godkjennes at de forurensede massene blir liggende, men de må tildekkes. Det må i tillegg tinglyses at det ikke skal graves på baneområdet uten godkjenning fra forurensningsmyndighet.

I praksis betyr dette at det må legges isolerende lag, topplag og kunstgress over eksisterende dekke.



# ROSENBORGBANEN

## Situasjonskart

- ⊕ Totalsondering avsl. ikke fjell
- ⊙ Prøvetaking

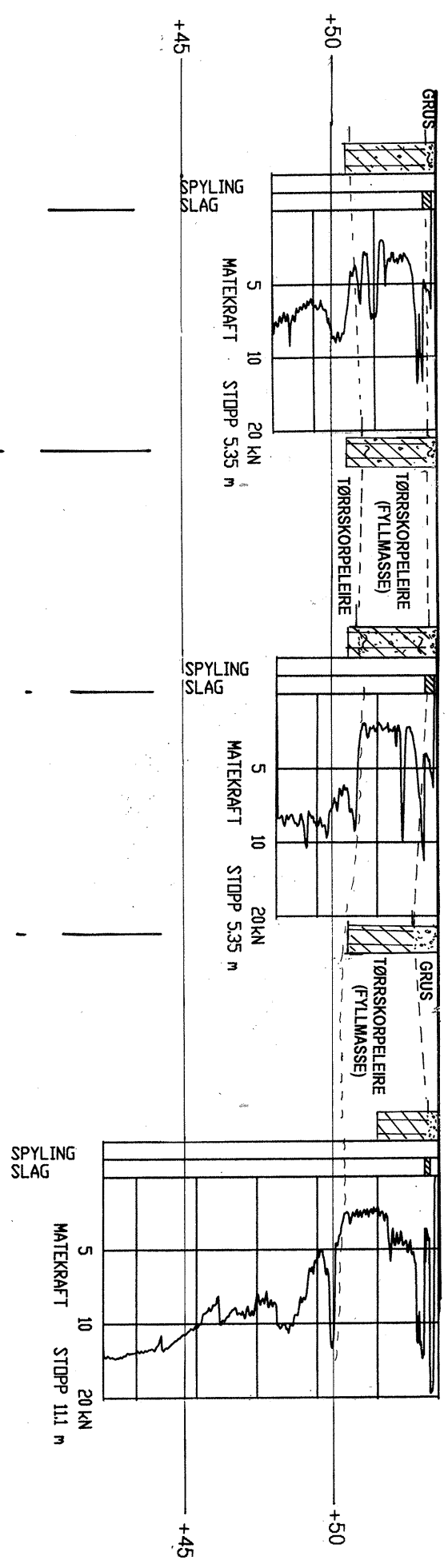


TRONDHEIM KOMMUNE

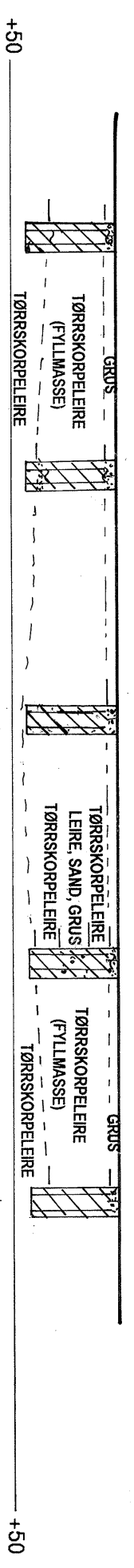


|           |          |
|-----------|----------|
| Målestokk | 1:1000   |
| Tegn.:    | SSS      |
| Dato:     | 20/01/06 |
| Kontr.:   |          |
| Rapp.nr.: | R.1293   |
| Bilag:    | 1        |

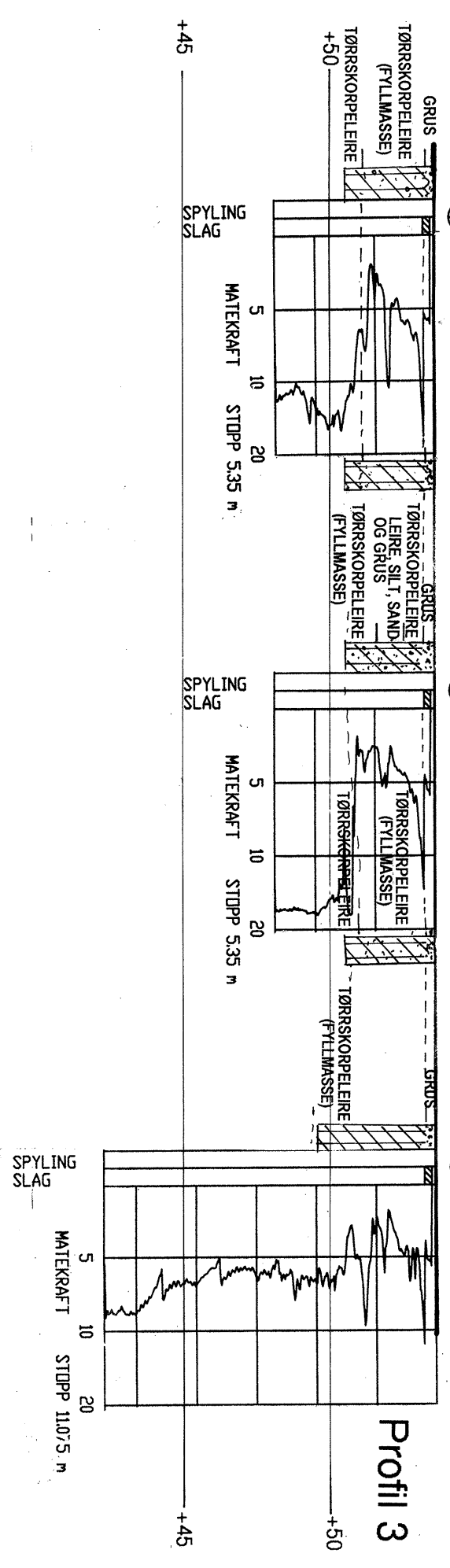
A B C D E  
Profil 1



Profil 2



Profil 3



ROSENBORGANEN

Profil med sonderingsresultat

Profil 1, 2 og 3

TRONDHEIM KOMMUNE

Trondheim bytekniikk

|            |          |
|------------|----------|
| MALESTOKK: | LM 1:500 |
| TEGN. AV:  | HM 1:200 |
| DATO:      | SSS      |
| KONTR.:    | 25.01.06 |
| RAPP. NR.: | R.1293   |
| BILAG:     | 2        |

| Dybde m | Jordart                                                                                           | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w<br>Plastisk område | $w_P$ — $w_L$ | Rom-<br>vekt<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærfasthet ved trykkforsøk<br>Konusforsøk ▽ Vingebooring + | Sensi-<br>tivitet |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|
|         | Hull A1                                                                                           |        |         | 20 30 40 50%                     |               |                                   | 20 40 60 80 100 kN/m <sup>2</sup>                            |                   |
| 5       | SAND, grusig<br>noe humus<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig<br>noe sand og<br>grusblandet              |        | 01      | ○ (tele)                         |               |                                   |                                                              |                   |
|         | 02                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 03                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 04                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | (Fyllmasse) humuslag<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig                                                 |        |         |                                  |               |                                   |                                                              |                   |
| 0       | Hull A2                                                                                           |        |         |                                  |               |                                   |                                                              |                   |
| 5       | SAND, grusig<br>noe humus<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig                                            |        | 05      | ○                                |               |                                   |                                                              | UFORSTYRRET       |
|         | 06                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 07                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 08                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | OMRØRT ▽                                                     |                   |
|         | (Fyllmasse) noe humus<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig                                                |        |         |                                  |               |                                   |                                                              |                   |
| 0       | Hull A3                                                                                           |        |         |                                  |               |                                   |                                                              |                   |
| 5       | SAND, grusig tegl- og kullrester<br>noe humus<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig<br>sand og grusblandet |        | 09      | ○                                |               |                                   |                                                              |                   |
|         | 10                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 11                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | 12                                                                                                |        | ○       |                                  |               |                                   | >250 ▽                                                       |                   |
|         | (Fyllmasse)<br>TØRRSKORPELEIRE<br>siltig                                                          |        |         |                                  |               |                                   |                                                              |                   |

| Dybde m | Jordart<br>Hull B1                                                    | Symbol | Vanninnhold w<br>Plastisk område<br>20 30 40 50% | Rom-<br>vekt<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærfasthet ved trykkforsøk<br>Konusforsøk ▽ Vingeboing + | Sensi-<br>tivitet |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|
|         |                                                                       |        |                                                  |                                   |                                                            |                   |
| 5       | SAND, grusig, tegl- og kullrester<br>noe humus<br>tegl                | 13     | ○                                                |                                   |                                                            |                   |
|         | TØRRSKORPELEIRE<br>siltig<br>noe grusblandet<br>(FYLLMASSE)<br>humus  | 14     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
|         |                                                                       | 15     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
|         |                                                                       | 16     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
| 0       | Hull B2                                                               |        |                                                  |                                   |                                                            |                   |
|         | SAND, grusig, leirig,<br>tegl- og kullrester                          | 17     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
|         | TØRRSKORPELEIRE<br>siltig<br>løst lagret<br>humus<br>sandlag          | 18     | ○                                                |                                   |                                                            |                   |
|         |                                                                       | 19     | ○                                                |                                   |                                                            |                   |
|         |                                                                       | 20     | ○                                                | 68% →                             |                                                            | >250 ▽            |
| 5       |                                                                       |        |                                                  |                                   |                                                            |                   |
| 0       | Hull B3                                                               |        |                                                  |                                   |                                                            |                   |
|         | SAND, grusig<br>noe humus                                             | 21     | ○                                                | (tele)                            |                                                            | >250 ▽            |
|         | TØRRSKORPELEIRE<br>siltig<br>"rørte masser"<br>(FYLLMASSE)<br>sandlag | 22     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
|         |                                                                       | 23     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
|         |                                                                       | 24     | ○                                                |                                   |                                                            | >250 ▽            |
| 25      |                                                                       |        |                                                  |                                   |                                                            |                   |



**TRONDHEIM KOMMUNE,** teknisk seksjon  
BORPROFIL

BORING: **C1,C2 og C3**

BILAG: **5**

Nivå: \_\_\_\_\_

Oppdrag: **R.1293**

Sted: **ROSENBORGBANEN**

Prøvetaker: **Skrue**

Dato: **25.01.06**

| Dybde m | Jordart<br>Hull C1                                      | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w<br>Plastisk område |    |    |     | ○ | W <sub>P</sub> | W <sub>L</sub> | Rom-<br>vekt<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærfasthet ved trykkforsøk<br>Konusforsøk ▽ Vingebores + |    |    |    |     | ○                 | Sensi-<br>tivitet |
|---------|---------------------------------------------------------|--------|---------|----------------------------------|----|----|-----|---|----------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-------------------|-------------------|
|         |                                                         |        |         | 20                               | 30 | 40 | 50% |   |                |                |                                   | 20                                                         | 40 | 60 | 80 | 100 | kN/m <sup>2</sup> |                   |
| 5       | SAND, grusig, tegl- og kullrester                       |        | 25      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         | humusholdig                                             |        | 26      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         | LEIRE, SAND, GRUS OG SILT                               |        | 27      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   | >250 ▽            |
|         | (FYLLMASSE) humus sandlag                               |        | 28      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   | >250 ▽            |
|         | TØRRSKORPELEIRE siltig                                  |        |         |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
| 0       | Hull C2                                                 |        |         |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
| 5       | SAND, grusig kullrester                                 |        | 29      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   | >250 ▽            |
|         | TØRRSKORPELEIRE siltig sandlag "rørte masser"           |        | 30      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         | (FYLLMASSE)                                             |        | 31      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         |                                                         |        | 32      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   | >250 ▽            |
|         |                                                         |        |         |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
| 0       | Hull C3                                                 |        |         |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
| 5       | SAND, grusig, kullrester                                |        | 33      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         | TØRRSKORPELEIRE siltig, grusblandet                     |        | 34      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   | >250 ▽            |
|         | LEIRE, SILT, SAND OG GRUS                               |        | 35      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         | TØRRSKORPELEIRE sand-, silt- og grusblandet (FYLLMASSE) |        | 36      |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |
|         |                                                         |        |         |                                  |    |    |     |   |                |                |                                   |                                                            |    |    |    |     |                   |                   |

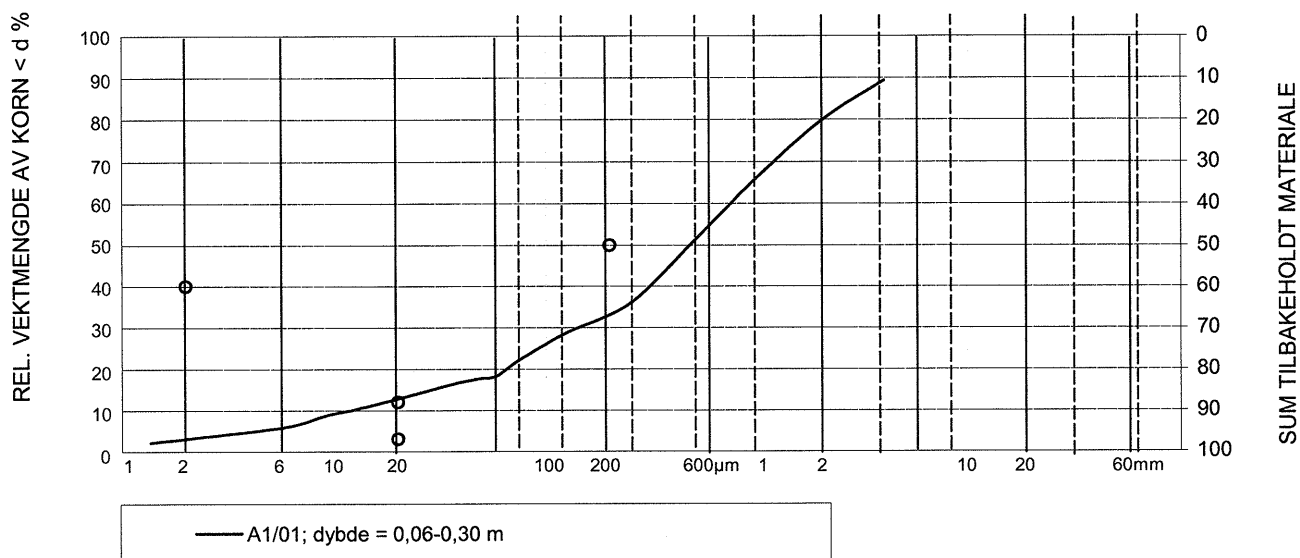
| Dybde m | Jordart<br>Hull D1                       | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w   |    |    |     | Rom-<br>vekt<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærfasthet ved trykkforsøk |    |              |    |                       | Sensi-<br>tivitet |
|---------|------------------------------------------|--------|---------|-----------------|----|----|-----|-----------------------------------|------------------------------|----|--------------|----|-----------------------|-------------------|
|         |                                          |        |         | Plastisk område |    |    |     |                                   | Konusforsøk ▽                |    | Vingebores + |    |                       |                   |
|         |                                          |        |         | 20              | 30 | 40 | 50% |                                   | 20                           | 40 | 60           | 80 | 100 kN/m <sup>2</sup> |                   |
| 5       | SAND, grusig<br>teglrester               |        | 38      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
|         |                                          |        | 39      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
|         |                                          |        | 40      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       | >250 ▽            |
|         |                                          |        | 41      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    | OMRØRT ▽              |                   |
|         |                                          |        |         |                 |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
| 0       | Hull D2                                  |        |         |                 |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
| 5       | SAND, grusig, tegl,<br>humusholdig       |        | 43      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
|         |                                          |        | 44      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
|         |                                          |        | 45      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    | OMRØRT ▽              |                   |
|         |                                          |        | 46      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       | >250 ▽            |
|         |                                          |        |         |                 |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
| 0       | Hull D3                                  |        |         |                 |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
| 5       | SAND, grusig, kullrester<br>og noe humus |        | 48      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       | >250 ▽            |
|         |                                          |        | 49      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |
|         |                                          |        | 50      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       | >250 ▽            |
|         |                                          |        | 51      | ○               |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       | >250 ▽            |
|         |                                          |        |         |                 |    |    |     |                                   |                              |    |              |    |                       |                   |

| Dybde m | Jordart<br>Hull E1 | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w<br>Plastisk område |    |    |     | w <sub>P</sub> — w <sub>L</sub> | Rom-<br>vekt<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærfasthet ved trykkforsøk |                |    |    |                       | Sensi-<br>tivitet |   |  |
|---------|--------------------|--------|---------|----------------------------------|----|----|-----|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------|----|----|-----------------------|-------------------|---|--|
|         |                    |        |         | 20                               | 30 | 40 | 50% |                                 |                                   | Konusforsøk ▽                | Vinge boring + | Q  |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        |         |                                  |    |    |     |                                 |                                   | 20                           | 40             | 60 | 80 | 100 kN/m <sup>2</sup> |                   |   |  |
| 5       | SAND, grusig       |        | 52      | ← 8%                             |    |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        | 53      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       | >250              | ▽ |  |
|         |                    |        | 54      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        |         |                                  |    |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        |         |                                  |    |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
| 0       | Hull E2            |        | 55      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        | 56      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       | >250              | ▽ |  |
|         |                    |        | 57      |                                  |    | ○  |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        | 58      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        |         |                                  |    |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
| 5       | Hull E3            |        | 59      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       | >250              | ▽ |  |
|         |                    |        | 60      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       | >250              | ▽ |  |
|         |                    |        | 61      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        | 62      |                                  | ○  |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |
|         |                    |        |         |                                  |    |    |     |                                 |                                   |                              |                |    |    |                       |                   |   |  |

|                                                                                  |                                                                                                                 |                                            |                                |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|
|  | <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b><br><b>TRONDHEIM BYTEKNIKK</b><br><b>TEKNISK SEKSJON</b><br><b>GEOTEKNISK FAGGRUPPE</b> | Sted: ROSENBORGBANEN<br>Hull / prøve A1/01 |                                |                        |
|                                                                                  |                                                                                                                 | Oppdragsgiver:                             | Dato: 28.12.2005<br>Sign.: ktr | Rapport nr.:<br>Bilag: |

| 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 | SAND,grusig | Merknad | Frasiktet materialet >19,0 er 54,6g av total prøve på 355,2g |
|---------------------------|-------------|---------|--------------------------------------------------------------|



TRONDHEIM KOMMUNE  
TRONDHEIM BYTEKNIKK  
TEKNISK SEKSJON  
GEOTEKNISK FAGGRUPPE

Sted: ROSENBORGBANEN  
Hull / prøve A3/09

Oppdragsgiver:

Dato: 28.12.2005

Rapport nr.:

1293

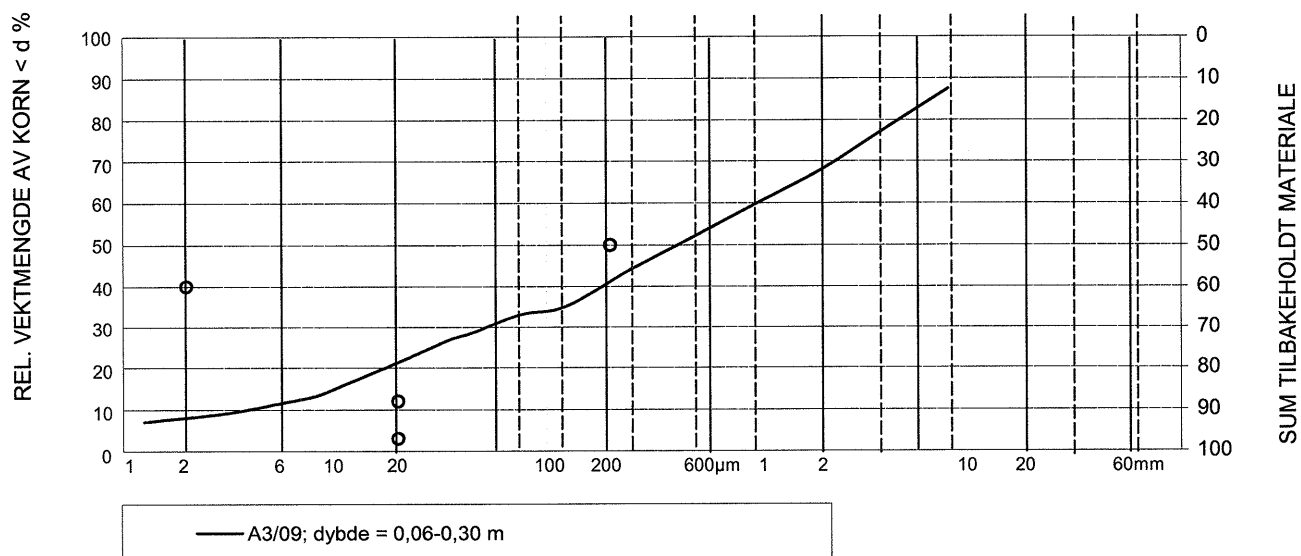
Sign.: ktr

Bilag:

9

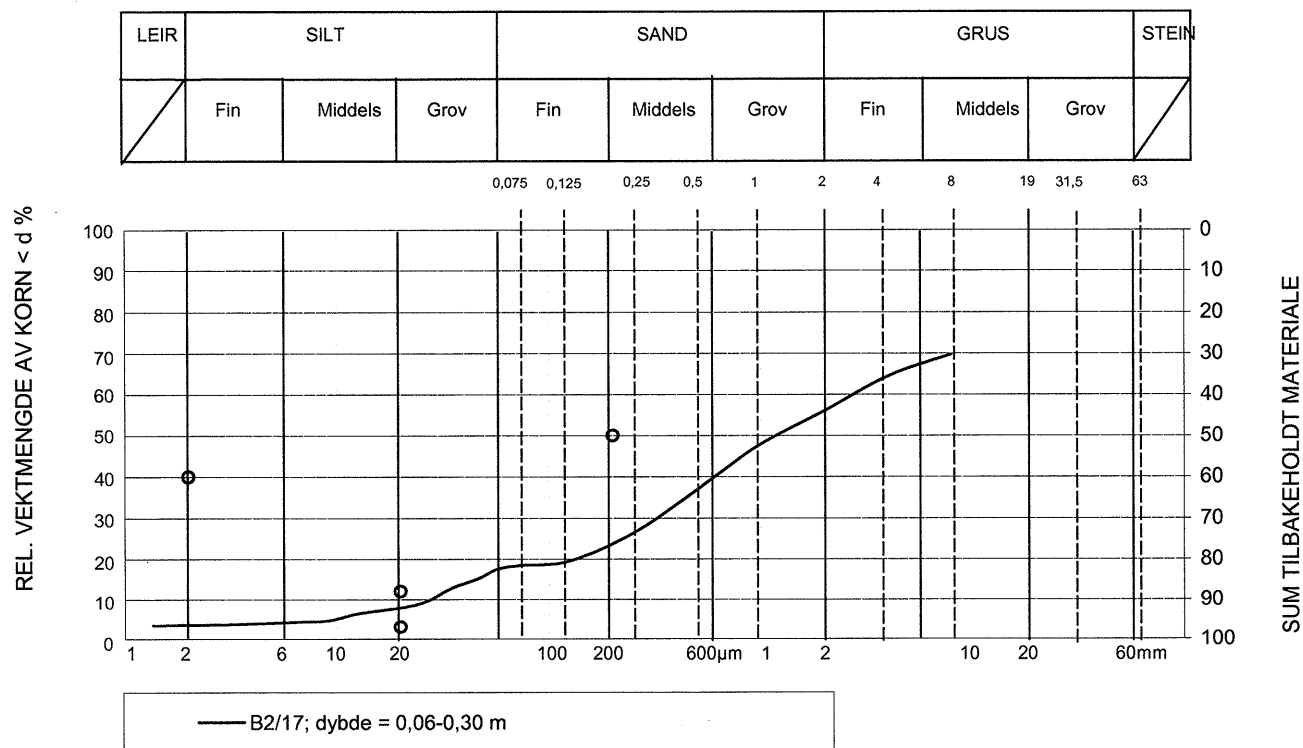
| LEIR | SILT |         |      | SAND |         |      | GRUS |         |      | STEIN |
|------|------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|-------|
|      | Fin  | Middels | Grov | Fin  | Middels | Grov | Fin  | Middels | Grov |       |

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



|                                 |                      |         |  |
|---------------------------------|----------------------|---------|--|
| Beskrivelse<br>av<br>materialet | SAND, siltig, grusig | Merknad |  |
|---------------------------------|----------------------|---------|--|

|                                                                                  |                                                                                                                 |  |                                            |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|--------------------------------|
|  | <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b><br><b>TRONDHEIM BYTEKNIKK</b><br><b>TEKNISK SEKSJON</b><br><b>GEOTEKNISK FAGGRUPPE</b> |  | Sted: ROSENBORGBANEN<br>Hull / prøve B2/17 |                                |
|                                                                                  | Oppdragsgiver:                                                                                                  |  | Dato: 28.12.2005<br>Sign.: ktr             | Rapport nr.: 1293<br>Bilag: 10 |



|                                          |             |                |  |
|------------------------------------------|-------------|----------------|--|
| <b>Beskrivelse<br/>av<br/>materialet</b> | SAND,grusig | <b>Merknad</b> |  |
|------------------------------------------|-------------|----------------|--|



TRONDHEIM KOMMUNE  
TRONDHEIM BYTEKNIKK  
TEKNISK SEKSJON  
GEOTEKNISK FAGGRUPPE

Sted: ROSENBORGBANEN  
Hull / prøve C-1/25

Oppdragsgiver:

Dato: 28.12.2005

Rapport nr.:

1293

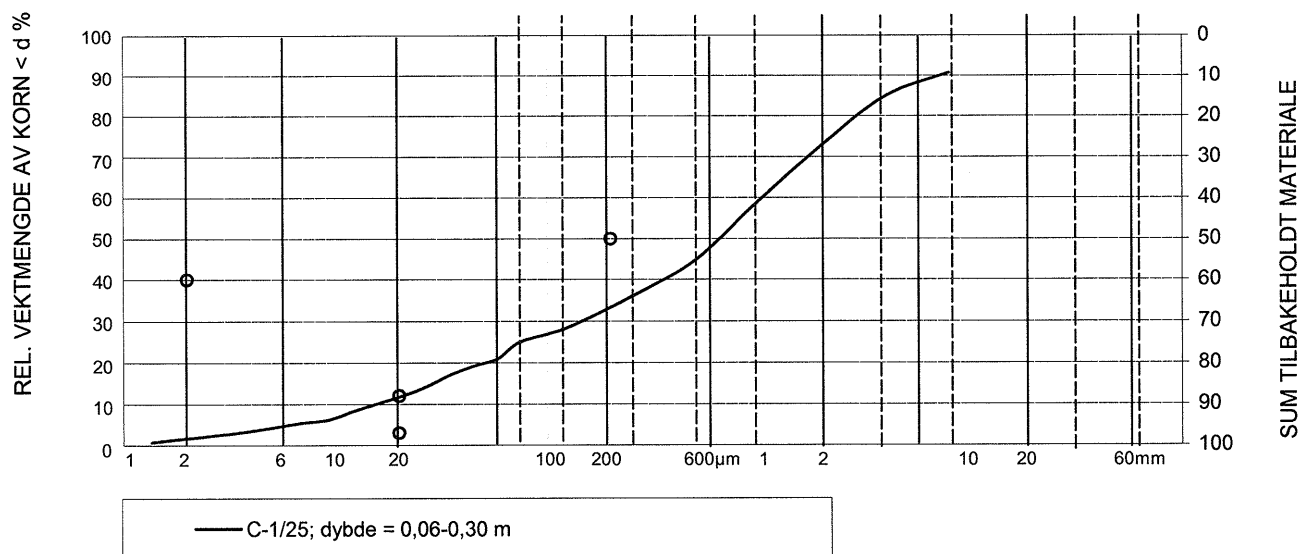
Sign.: ktr

Bilag:

11

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

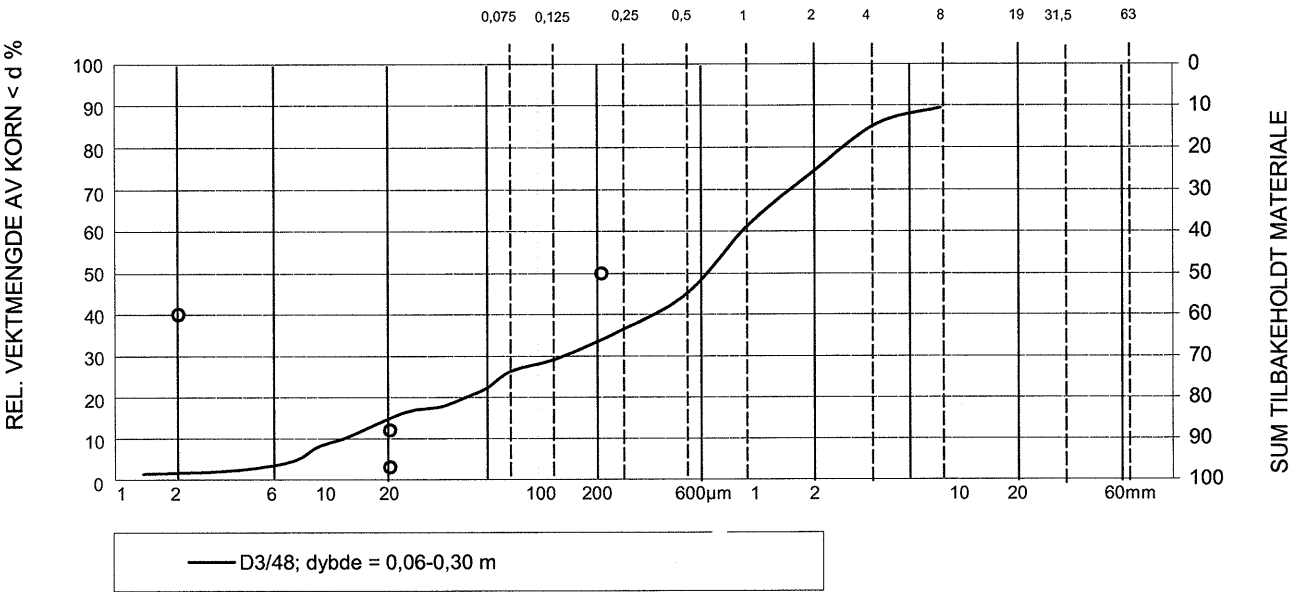
0,075 0,125 0,25 0,5 1 2 4 8 19 31,5 63



|                                 |             |         |                                                              |
|---------------------------------|-------------|---------|--------------------------------------------------------------|
| Beskrivelse<br>av<br>materialet | SAND,grusig | Merknad | Frasiktet materiale >19 er 30,4g av total prøve på<br>581,6g |
|---------------------------------|-------------|---------|--------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                  |                                            |                  |              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|--------------|------|
|  <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b><br><b>TRONDHEIM BYTEKNIKK</b><br><b>TEKNISK SEKSJON</b><br><b>GEOTEKNISK FAGGRUPPE</b> | Sted: ROSENBORGBANEN<br>Hull / prøve D3/48 |                  |              |      |
|                                                                                                                                                                                                  | Oppdragsgiver:                             | Dato: 28.12.2005 | Rapport nr.: | 1293 |
|                                                                                                                                                                                                  | Sign.: ktr                                 | Bilag:           | 12           |      |

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



|                                 |             |         |  |
|---------------------------------|-------------|---------|--|
| Beskrivelse<br>av<br>materialet | SAND,grusig | Merknad |  |
|---------------------------------|-------------|---------|--|





TRONDHEIM KOMMUNE  
TRONDHEIM BYTEKNIKK  
TEKNISK SEKSJON  
GEOTEKNISK FAGGRUPPE

Sted: ROSENBORGBANEN  
Hull / prøve D2/43

Oppdragsgiver:

Dato: 28.12.2005

Rapport nr.:

1293

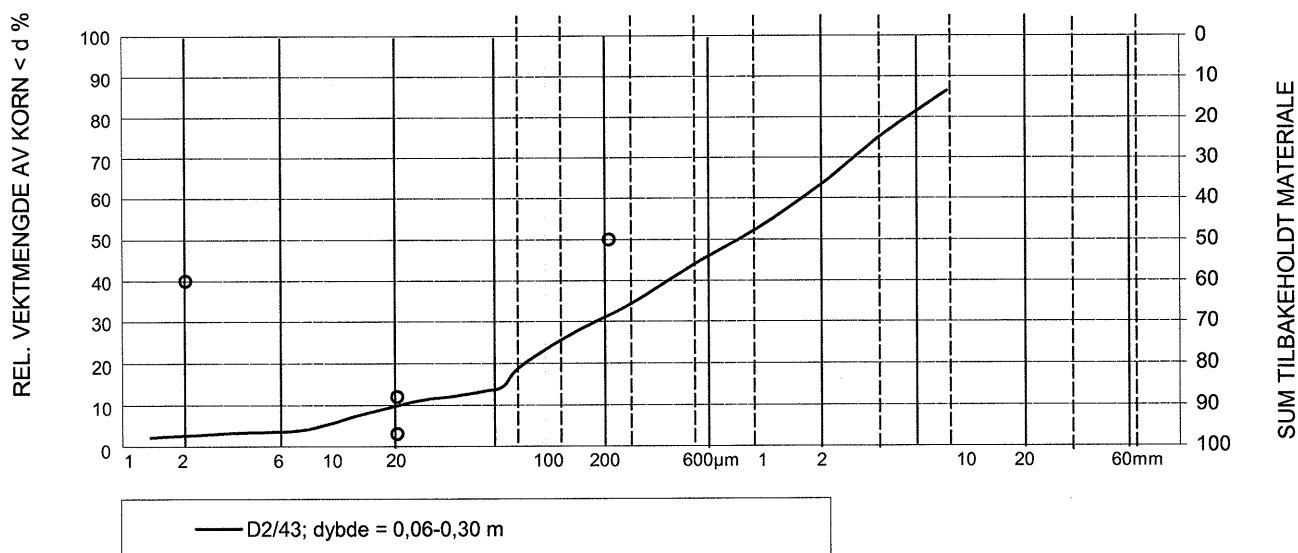
Sign.: ktr

Bilag:

13

| 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

SAND,grusig

Merknad

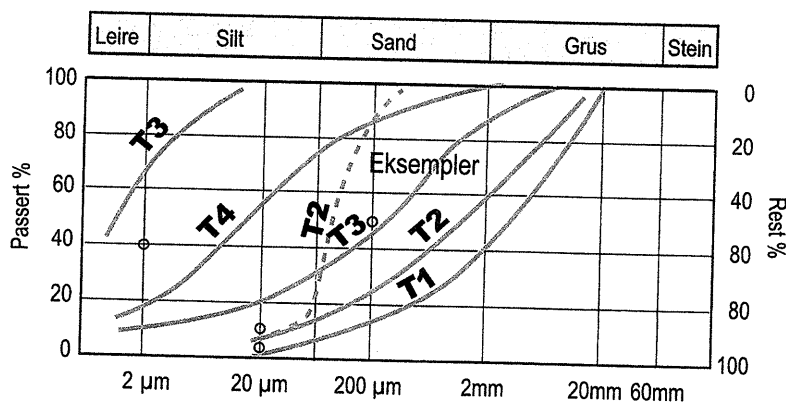
**R1293 Rosenborgbanen**  
**Telefarlighetsklassifisering**  
**Statens vegvesen 018**  
**Bilag 14**

| Telefarlighetsklassifisering |                          |                    |                     |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| Telefarlighetsgruppe         | Av material $\leq 19$ mm |                    |                     |
|                              | Material %               |                    |                     |
|                              | $< 2 \mu\text{m}$        | $< 20 \mu\text{m}$ | $< 200 \mu\text{m}$ |
| Ikke telefarlig T1           |                          | $< 3$              |                     |
| Lite telefarlig T2           |                          | 3 - 12             |                     |
| Middels telefarlig T3        | <sup>1)</sup>            | $> 12$             | $< 50$              |
| Meget telefarlig T4          | $< 40$                   | $> 12$             | $> 50$              |

<sup>1)</sup> Også jordarter med mer enn 40%  $< 2 \mu\text{m}$  regnes som middels telefarlig T3.

| Bæreevneklassifisering av undergrunnen |                |
|----------------------------------------|----------------|
| Undergrunn                             | Bæreevnegruppe |
| Fjellskjæring, steinfylling, T1        | 1              |
| Grus, sand, $\text{Cu} \geq 10$ , T1   | 2              |
| Grus, sand, $\text{Cu} < 10$ , T1      | 3              |
| Fjellskjæring, steinfylling, T2        | 3              |
| Grus, sand, morene, T2                 | 4              |
| Grus, sand, morene, T3                 | 5              |
| Leire, silt, T4                        | 6              |
| Myr                                    | 7              |
| For lette fyllmasser, se figur 244.1   |                |

Figur 510.1 Inndeling av undergrunnen i telefarlighets- og bæreevnegrupper



Figur 510.2 Eksempler på telefarlighetsklassifisering

Stive konstruksjonstyper (betongdekke, Cg, m.v.) bør ikke benyttes når det er fare for ujevne setninger og/eller telehiv. Der grunnforholdene skifter sterkt, skal det tas særskilt hensyn til dette.

**R1293 Rosenborgbanen**  
**Telefarlighetsklassifisering**  
**Resultater**  
**Bilag 15**

| Prøve | Bilag | Telefarlighetsgruppe |
|-------|-------|----------------------|
| A1/01 | 8     | T3                   |
| A3/09 | 9     | T3                   |
| B2/17 | 10    | T2                   |
| C1/25 | 11    | T3/T2                |
| D3/48 | 12    | T3                   |
| D2/43 | 13    | T2                   |

Trondheim Byteknikk

Holtermannsveien 1  
N-7004 Trondheim

Att.: Tone Furuberg

Registrernr.: 357184  
Kundenr.: 51156  
Ordrenr.: 350557

Referanse: B.nr.:770610  
Mott. dato: 2005.12.23

## ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 1

Rekvirent.....: Trondheim Byteknikk  
Holtermannsveien 1, N-7004 Trondheim  
Prøvested.....: **R.1293 Rosenborgbanen**  
Prøvetype.....: Jord  
Prøvetaking.....: 2005.12.01 - 2005.12.01  
Prøvetaker.....: Ikke opplyst  
Kundeopplysninger:  
Analyseperiode....: 2005.12.23 - 2006.01.04

### R1293 Rosenborgbanen

### Miljøundersøkelser

### Analyseresultater Eurofins

### Bilag 16

| Prøvenr.: 35718401        |                   |         |              | RSD  |
|---------------------------|-------------------|---------|--------------|------|
| Prøve ID:                 |                   | Deteks. |              |      |
| Prøvemerkning: Lab nr.:48 | Enheter           | grense  | Metoder      | (%)  |
| Tørrstoff                 | 89.3 %            | 0.0020  | DS 204       | 7    |
| Arsen (As)                | 35 mg/kg ts.      | 1.0     | DS259/SM3120 | 10   |
| Bly (Pb)                  | 1300 mg/kg ts.    | 3.0     | DS259/SM3120 | 9    |
| Kadmium (Cd)              | 1.8 mg/kg ts.     | 0.05    | DS259/SM3120 | 14.3 |
| Krom (Cr)                 | 61 mg/kg ts.      | 1.0     | DS259/SM3120 | 6.7  |
| Kobber (Cu)               | 690 mg/kg ts.     | 1.7     | DS259/SM3120 | 4    |
| Kvikksølv (Hg)            | 0.47 mg/kg ts.    | 0.01    | DS259/SM3112 | 11   |
| Nikkel (Ni)               | 65 mg/kg ts.      | 1.2     | DS259/SM3120 | 6    |
| Sink (Zn)                 | 1400 mg/kg ts.    | 1.0     | DS259/SM3120 | 4    |
| PAH- forbindelser         |                   |         |              |      |
| Naftalen                  | 0.0078 mg/kg ts.  | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Acenaftylen               | <0.0050 mg/kg ts. | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Acenaften                 | <0.0050 mg/kg ts. | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Fluoren                   | <0.0050 mg/kg ts. | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Fenantren                 | 0.016 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Antracen                  | <0.0050 mg/kg ts. | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Fluoranten                | 0.031 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Pyren                     | 0.038 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Benzo(a)antracen          | 0.027 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Krysen/Trifenylen         | 0.030 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Benzo(b+j+k)fluoranten    | 0.13 mg/kg ts.    | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Benzo(a)pyren             | 0.068 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren     | 0.048 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Dibenzo(a,h)antracen      | 0.012 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Benzo(g,h,i)perylen       | 0.056 mg/kg ts.   | 0.0050  | MK2004-GC/MS | 12   |
| Sum 16 PAH (16 EPA)       | 0.47 mg/kg ts.    |         | MK2004-GC/MS | 12   |

#### Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.  
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.  
> : større enn. i.m.: ikke målbart.  
# : ingen av parametrene er påvist.

04. januar 2006

Eva Kristin Løvseth

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

Grenseverdier:

|                                     | Tungmetaller |        |        |        |        |        |        |        |      |     | Organisk |        |       |        | Olje    |         |         |         |  | Tørrt mater. wt% |
|-------------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-----|----------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|--|------------------|
|                                     |              |        |        |        |        |        |        |        |      |     | PAH Σ16  | PAH Σ6 | B(a)P | PCB Σ7 | C10 C12 | C12 C36 | C36 C40 | C10 C40 |  |                  |
|                                     | Cu ppm       | Zn ppm | Pb ppm | Ni ppm | Cr ppm | Hg ppm | Cd ppm | As ppm |      |     |          |        |       |        |         |         |         |         |  |                  |
| SFT Normverdier, (a)                | 100          | 100    | 60     | 50     | 25     | 1      | 3      | 2      | 2000 |     |          | 100    | 10    | 30     | 100     |         |         |         |  |                  |
| Tiltaksgrense lekeplasser. (b)      |              |        | 150    |        |        |        |        | 20     |      |     |          | 500    | 500   |        |         |         |         |         |  |                  |
| Bakgrunnsverdier overflate Trd. (c) |              |        | 34,5   | 98,2   | 35     | 45     | 69,3   | 0,13   | 0,16 | 2,8 | 220      |        |       |        |         |         |         |         |  |                  |
|                                     |              |        |        |        |        |        |        |        |      |     |          |        |       |        |         |         |         |         |  |                  |
| D3/48                               |              |        | 690    | 1400   | 1300   | 65     | 61     | 0,47   | 1,8  | 35  | 470      |        | 68    |        |         |         |         | 89,3    |  |                  |

Rapporter:

- a: SFT norm for mest følsomt arealbruk
- b: Folkehelsa. Tiltaksgrense for lekeplasser.
- c: Ottesen, Rapport nr TM 95/06. Innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i overflatejord i Trondheim

|                                       |  |                  |  |
|---------------------------------------|--|------------------|--|
| Rosenborgbanen                        |  |                  |  |
| Forurensning i forhold til SFT's norm |  | DATO:            |  |
|                                       |  | KONTR.:          |  |
| TRONDHEIM KOMMUNE                     |  | RAPP.NR.: R.1293 |  |
| Byteknikk                             |  | BILAG 17         |  |