

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  <b>Jernbaneverket</b> |            |
| Dokumentnummer:                                                                                         | Rev:       |
| <b>UB.112578-000</b>                                                                                    | <b>000</b> |

**JBV REGION NORD**  
**TILTAK FOR ØKT SIKKERHET**  
**PÅ PLANOVERGANGER**

**Raumabanen: Km. 372.59 – Riise bru.**

**Grunnundersøkelser - Datarapport.**

**620467A**

**Rapport nr. 4**

**Dato 06.08.2003**

|                                                                             |                      |                |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------------------|
| Fylke<br>Oppland                                                            | Kommune<br>Lesja     | Sted<br>Rise   | UTM<br>(ED50): 04823-68925 |
| Byggherre<br>Jernbaneverket Region Nord                                     |                      |                |                            |
| Oppdragsgiver<br>Dr.ing. A.Aas-Jakobsen Trondheim AS                        |                      |                |                            |
| Oppdrag formidlet av<br>Dr.ing. A.Aas-Jakobsen Trondheim AS v/PGL Ola Garli |                      |                |                            |
| Oppdragsreferanse<br>Bestilling v/PGL.                                      |                      |                |                            |
| Antall sider<br>5                                                           | Tegn.nr<br>401 - 409 | Bilag.nr.<br>- | Antall tillegg<br>2        |

Prosjekt-tittel

**JBV REGION NORD**  
**TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ**  
**PLANOVERGANGER**

Rapport-tittel

**Raumabanen: Km. 372.59 – Riise bru.**  
**Grunnundersøkelser – Datarapport.**

|                               |               |                                                  |                  |                  |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|------------------|------------------|
| Oppdrag nr: 620467            | Rapport nr: 4 | Rev: 0                                           | Dato: 06.08.2003 | Kontr: <i>Kg</i> |
| Oppdragsleder:<br>Einar Lyche |               | Utarbeidet av:<br>Einar Lyche <i>Einar Lyche</i> |                  |                  |

**SAMMENDRAG**

Løsmassene i terrenget omkring/langs Raumabanen i det undersøkte området består, under et øvre vegetasjonsdekke, av overveiende glacifluviale og/eller moreneavsetninger. Mektigheten av løsmassene kan variere fra sparsom til betydelig. På brustedet, under traubunn for Raumabanen, er det påvist meget faste, stein- og blokkholdige løsmasser til minst 10 m dybde. Massene har morenegradering, og domineres av sand, som er grusig, siltig med høyt finstoffinnhold, og meget telefarlig (T4).

Bak de tørrmurte steinlandkarene for brua viser prøvetakingen også morenepregede materialer, som sannsynligvis er tilbakefylte, stedlige masser. Her er fyllmassene bak SV-landkaret sandig, grusig og siltig, med høyt finstoffinnhold og meget telefarlig (T4).

Fyllmassen bak NØ-landkaret er mer sandig og grusig, med noe lavere finstoffinnhold, og dermed middels telefarlig (T3).

Bakfyllmassene for landkarene er gjennomgående noe løsere lagret enn underliggende original grunn..

Sonderingene gjennom landkarfyllingene indikerer flere m løsmassemektighet i original grunn under landkaret.

Det er ikke foretatt spesielle målinger for registrering av grunnvannstand eller poretrykk. Grunnvann er ikke indikert innenfor de aktuelle prøvetakingsdyp på 3 – 4 m. Det er sannsynligvis dypt til grunnvann, som normalt ligger lavt (nedbørsfattig område). Kapillær stighøyde i de aktuelle løsmassene er imidlertid betydelig, og det er ikke påvist sikkert kapillærbrytende lag som kan motvirke grunnvannsoppsug til frostsone.

Det er ikke registrert fjell i dagen i det tilstøtende nærområdet til jernbanesporet, eller ved boring til ca 10 m dybde under sporets traubunn på brustedet.

## INNHold

|     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| 1   | INNLEDNING.....               | 3 |
| 1.1 | Prosjekt .....                | 3 |
| 1.2 | Oppdrag .....                 | 3 |
| 1.3 | Innhold .....                 | 3 |
| 2   | UNDERSØKELSER.....            | 3 |
| 2.1 | Feltundersøkelser .....       | 3 |
| 2.2 | Oppmåling .....               | 3 |
| 2.3 | Laboratorieundersøkelser..... | 3 |
| 2.4 | Resultater .....              | 4 |
| 3   | GRUNNFORHOLD.....             | 4 |
| 3.1 | Terreng.....                  | 4 |
| 3.2 | Løsmasser .....               | 4 |
| 3.3 | Grunnvann .....               | 5 |
| 3.4 | Fjell.....                    | 5 |

## TEGNINGER

| Tegn. nr. | Rev. nr. | Tittel                                    | Målestokk  |
|-----------|----------|-------------------------------------------|------------|
| 401       |          | OVERSIKTSKART                             | 1 : 50 000 |
| 402       |          | SITUASJONSKART v/km.372.59                | 1 : 1000   |
| 403       |          | TVERRPROFIL A og B v/km.372.59 m/boringer | 1 : 200    |
| 404 - 406 |          | BORPROFIL HULL 1 – 2 - 5                  | 1 : 100    |
| 407 - 409 |          | KORNFORDELINGSKURVER HULL 1 – 2 - 5       |            |

## TILLEGG

|    |                          |
|----|--------------------------|
| I  | FELTUNDERSØKELSER        |
| II | LABORATORIEUNDERSØKELSER |

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

JBV Region Nord planlegger tiltak for å øke sikkerheten ved eksisterende planoverganger (PLO), enten ved ombygging av sikringsanlegget/siktutbedring og forbedret vegtrasé, ved bygging av planfri vegkryssing (undergangskulvert eller overgangsbru), eller ved nedlegging av eks. PLO i kombinasjon med vegomlegging og sammenkobling med en annen planfri vegkryssing.

### **1.2 Oppdrag**

SCC Geo & Miljø er engasjert som geoteknisk rådgiver for Dr.ing. A.Aas-Jakobsen Trondheim AS, som er PGL/byggeteknisk rådgiver for JBV.

Oppdraget omfatter også utførelse av nødvendige grunnundersøkelser som prosjekteringsgrunnlag for utarbeidelse av byggeplan.

### **1.3 Innhold**

I denne rapporten presenteres resultater fra utførte grunnundersøkelser i fbm. ombygging og nybygging av eks. overgangsbru v/Riise, Raumabanen km. 372.59 i Lesja kommune, se oversiktskartet tegn. 401.

Det er utført grunnundersøkelser bak eks. landkar, samt i/ved sporet i traséen for pilarfundamenter for ny overgangsbru.

## **2 UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltundersøkelser**

Grunnundersøkelsene er utført i uke 26/2003. Det er benyttet beltegående hydraulisk borerigg av type Geotech 604 med Geoprinter elektronisk logging av boreresultater.

Som grunnlag for vurdering av gjennomføring av brufundamentering er det i 5 punkter utført totalsondering til ca 6 - 10 m dybde. I 3 av punktene er det også utført prøvetaking, med opptak av representative skovlprøver til ca 3 - 4 m dybde under terreng, for vurdering av bl.a. telefare.

Borpunktene plassering framgår av situasjonskartet, tegn. nr. 402.

Utførelse av feltundersøkelser er generelt beskrevet i tillegg I bak i rapporten.

### **2.2 Oppmåling**

Borpunktene er stukket ut i felt av SCC, og innmålt i høyde og plan av Fjellanger Widerøe AS med beliggenhet som vist på situasjonskartet på tegn.nr. 402.

### **2.3 Laboratorieundersøkelser**

De opptatte prøvene er åpnet og undersøkt ved SCC sitt laboratorium i Trondheim.

Det representative prøvematerialet er beskrevet og klassifisert, med rutinemessig måling av vanninnhold. I alt er 11 prøver med antatt morenemateriale undersøkt.

For klarlegging av prøvematerialets telefarlighet er det utført kornfordelingsanalyse på til sammen 5 prøver.

Utførelse av rutinemessige laboratorieundersøkelser og spesialforsøk er nærmere beskrevet i tillegg II bak i rapporten.

## **2.4 Resultater**

Resultater fra boringene er vist opptegnet på tverrprofil A og B på tegn. nr. 403.

Ved siden av grafisk framstilling av sondermotstand ved totalsonderingene på profilet, er det vist en forenklet jordartsbeskrivelse i prøvepunktet, basert på resultat fra laboratorieundersøkelsene.

Resultat fra de rutinemessige laboratorieundersøkelsene med prøvebeskrivelse er vist detaljert på opptegnet borprofil, tegning nr. 404 - 406.

Resultat fra telefarlighetsundersøkelsen er framstilt ved kornfordelingskurver, tegn.nr. 407 - 409.

## **3 GRUNNFORHOLD**

### **3.1 Terreng**

Terrengnet omkring Raumabanen på det undersøkte området er en slak skråli, der jernbanesporet tilnærmet følger høydekurvene – dvs. ligger tilnærmet horisontalt. Sporet ligger på brustedet på ca kote + 628 nedsenket i en 2-sidig skjæring, med tilstøtende terreng på ca kote + 630. Begge brulandkar er oppmurt i skjæringsskråningene til ca kote + 633.

Terrengnet består av løsmassedekke med varierende mektighet. På oversiden av sporet, mot NØ (og E68, som her går parallelt sporet i avstand ca 25 m), er det produktiv skogsmark. På nedsiden av sporet, mot SV, er det for det meste dyrket mark.

### **3.2 Løsmasser**

Løsmassene i terrengnet omkring/langs Raumabanen i det undersøkte området består, under et øvre vegetasjonsdekke, av overveiende glacifluviale eller moreneavsetninger. Mektigheten av løsmassene kan variere fra sparsom til betydelig.

På brustedet, under traubunn for Raumabanen, er det påvist meget faste, stein- og blokkholdige løsmasser til minst 10 m dybde. Massene har morenegradering, og domineres av sand, som er grusig og siltig og telefarlig (>20 % av materialet < 0,075mm), jfr. tegn. 409.

Bak de tørrmurte steinlandkarene for brua viser prøvetakingen også morenepregede materialer, som sannsynligvis er tilbakefylte, stedlige masser. Her er fyllmassene bak SV-landkaret sandig, grusig og siltig, med klart høyere finstoffinnhold (25 – 40 % > 0,075 mm) og meget mer telefarlig enn fyllmassene bak NØ-landkaret (jfr. tegn. 408), som er mer sandig og grusig (12 – 14 % > 0,075 mm) og dermed lite til middels telefarlige (jfr. tegn. 407).

Bakfyllmassene for landkarene er ut fra sondermotstanden gjennomgående noe løsere lagret enn underliggende original grunn.

Sonderingene gjennom landkarfyllingene indikerer flere meter løsmassemektighet i original grunn under landkaret.

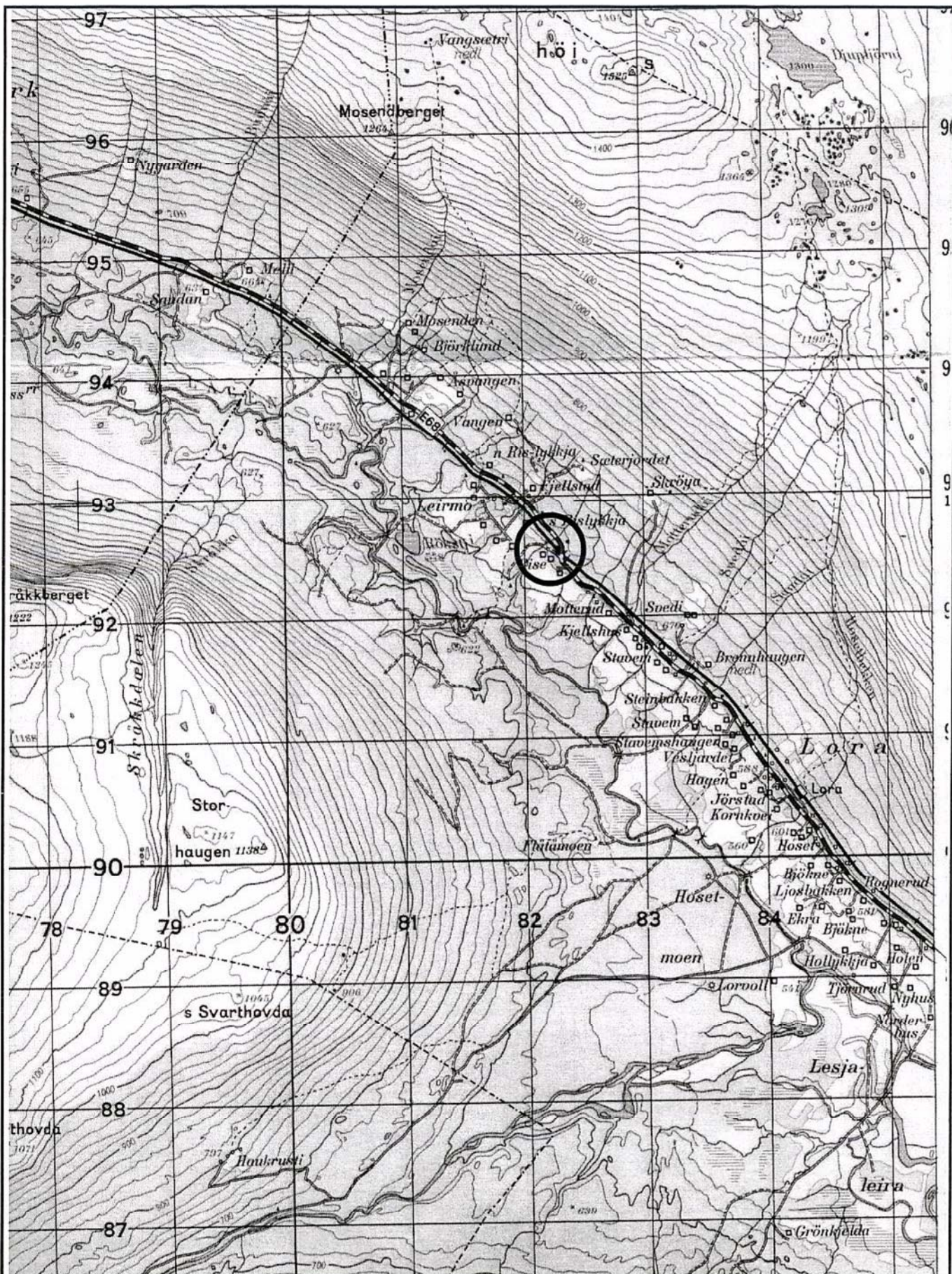
### 3.3 Grunnvann

Det er ikke foretatt spesielle målinger for registrering av grunnvannstand eller poretrykk. Grunnvann er ikke indikert innenfor de aktuelle prøvetakingsdyp på 3 – 4 m.

Det er sannsynligvis dypt til grunnvann, som normalt ligger lavt (nedbørsfattig område). Kapillær stighøyde i de aktuelle løsmassene er imidlertid betydelig, og det er ikke påvist sikkert kapillærbrytende lag som kan motvirke grunnvannsoppsug til frostsonen.

### 3.4 Fjell

Det er ikke registrert fjell i dagen i det tilstøtende nærområdet til jernbanesporet, eller ved boring til ca 10 m dybde under sporets traubunn på brustedet.



**SCANDIACONSULT**



Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

**JBV: TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen Km. 372.59 / Riise bru.**

**OVERSIKTSKART**

UTM-ref. (ED50): 04823-68925

MÅLESTOKK

~1:50.000

TEGNET

DATO

06.08.2003

OPPDRAG

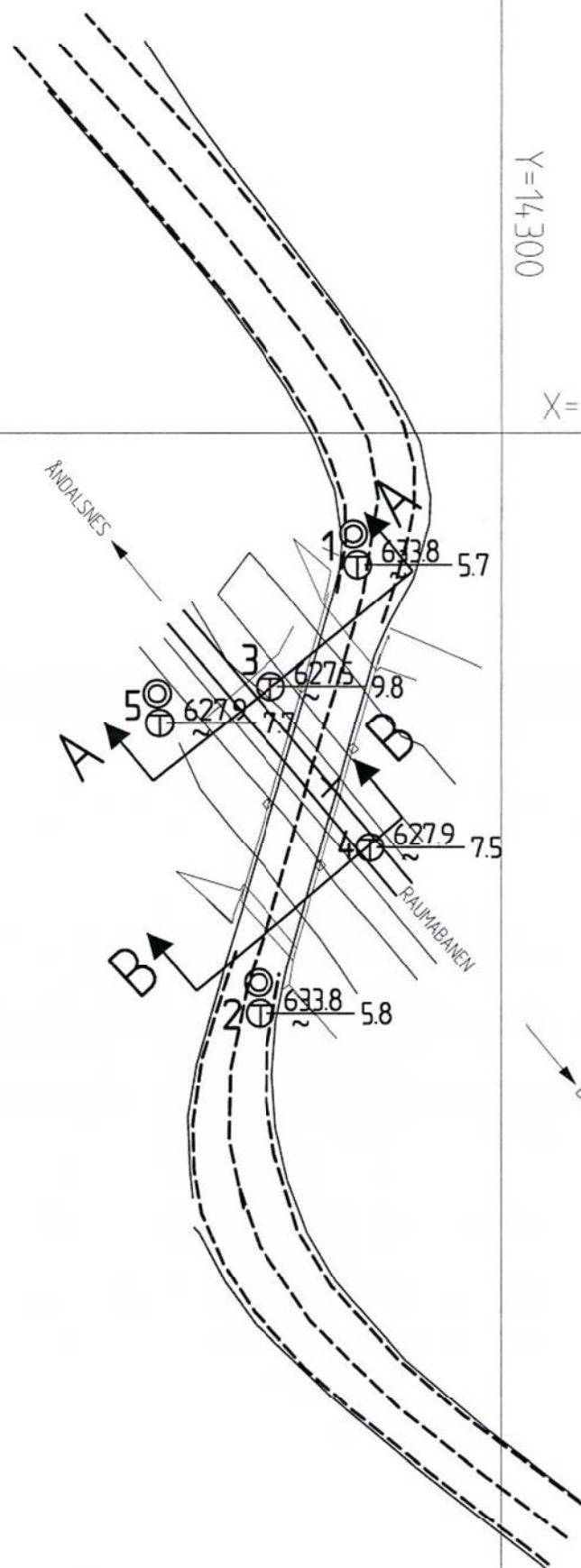
620467

BILAG

-

TEGN.NR.

401



Y=14300

X=463700

| FORKLARING - BORING  |                                           |
|----------------------|-------------------------------------------|
| Boring type (symbol) | Terrengkote                               |
| Borpunkt nr. 4       | Fjellkote                                 |
|                      | Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m) |

**SCC** SCANDIACONSULT

JBV: TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen Km. 372,59 /Riise bru

SITUASJONSKART v/km. 372,59

- ① Totalsondering
- ⊙ Prøveserie

MÅLESTOKK

1 : 500

TEGNET/KONTR.

BSu/ *h*

DATO

06.08.03

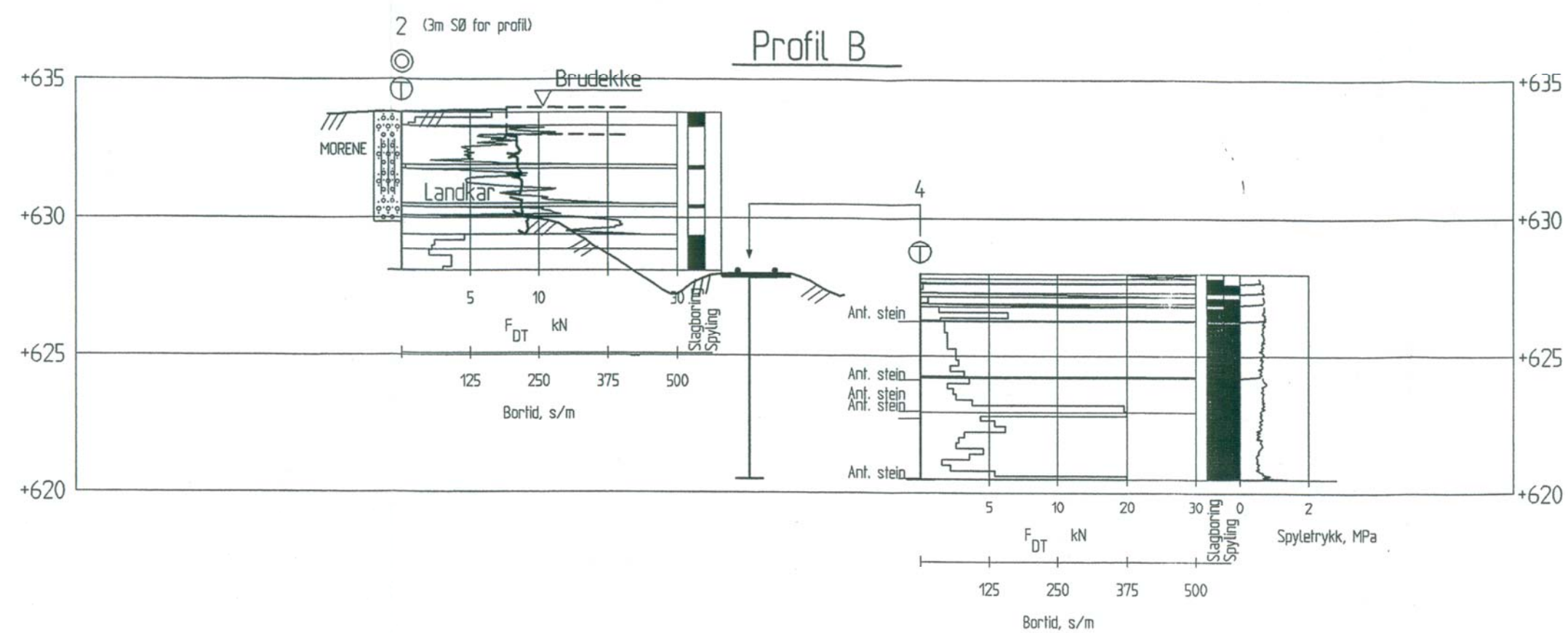
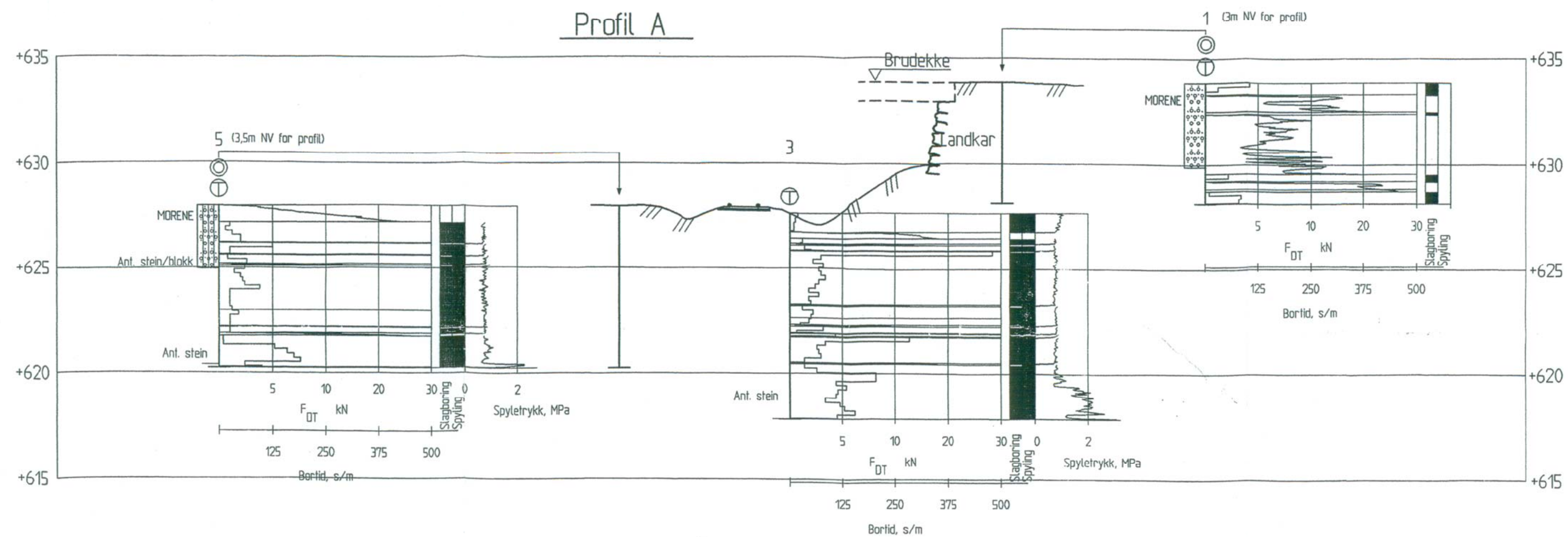
OPPDRAG

620467

BLAG

TEGN. NR.

402



| Dybde, m | Jordart                            | Sign. | Lab. nr. | Vanninnhold (w) i % |    |    |    | $\gamma$<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa |    |    |    | S <sub>t</sub> |
|----------|------------------------------------|-------|----------|---------------------|----|----|----|-------------------------------|-------------------------------------|----|----|----|----------------|
|          |                                    |       |          | 10                  | 20 | 30 | 40 |                               | 10                                  | 20 | 30 | 40 |                |
| 5        | MORENE (antatt),<br>sandig, grusig |       | 36       |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       | 37       |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       | 38       |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       | 39       |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
| 10       |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
| 15       |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
| 20       |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |
|          |                                    |       |          |                     |    |    |    |                               |                                     |    |    |    |                |

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk : ☐      Konsistensgrense : W<sub>p</sub> ———— W<sub>L</sub>      Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling



**SCANDIACONSULT**

JBV-TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen km 372,59 / Riise bru.

**BORPROFIL HULL: 1**

Terr.høyde: +633,8    Prøve ø: Skovel

DATO  
07\03

TEGNET AV  
BSu/

KONTR

OPPDRAG  
620467

BILAG

TEGN. NR.  
404

| Dybde, m | Jordart            | Sign. | Lab. nr | Vanninnhold (w) i % |    |    |    | $\gamma$<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærstyrke ( $S_u$ ) i kPa |    |    |    | $S_t$ |
|----------|--------------------|-------|---------|---------------------|----|----|----|-------------------------------|-----------------------------|----|----|----|-------|
|          |                    |       |         | 10                  | 20 | 30 | 40 |                               | 10                          | 20 | 30 | 40 |       |
| 5        | MORENE<br>(antatt) |       | 40      |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       | 41      |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       | 42      |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       | 43      |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 10       |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 15       |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 20       |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                    |       |         |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽  
 Penetrometerforsøk : ☐      Konsistensgrense :  $W_p$  ———  $W_L$       Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk      Ø = Ødometerforsøk      K = Kornfordeling



**SCANDIACONSULT**

JBV-TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen km 372,59 /Riise bru.

BORPROFIL HULL: 2

Terr.høyde: +633,8    Prøve ø: Skovel

DATO  
07\03

TEGNET AV  
BSu/

KONTR

OPPDRAG  
620467

BILAG

TEGN. NR.  
405

| Dybde, m | Jordart                                    | Sign. | Lab. nr. | Vanninnhold (w) i % |    |    |    | $\gamma$<br>kN/m <sup>3</sup> | Skjærstyrke ( $S_u$ ) i kPa |    |    |    | $S_t$ |
|----------|--------------------------------------------|-------|----------|---------------------|----|----|----|-------------------------------|-----------------------------|----|----|----|-------|
|          |                                            |       |          | 10                  | 20 | 30 | 40 |                               | 10                          | 20 | 30 | 40 |       |
| 5        | MORENE (antatt),<br>sandig, grusig, siltig |       | 44       |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       | 45       |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       | 46       |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 10       |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 15       |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
| 20       |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |
|          |                                            |       |          |                     |    |    |    |                               |                             |    |    |    |       |

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/ brudd)      Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret :  $\nabla$  /  $\nabla$   
 Penetrometerforsøk : ☐      Konsistensgrense :  $W_p$  ———  $W_L$       Andre forsøk :  
 T = Treksialforsøk       $\emptyset$  =  $\emptyset$ dometerforsøk      K = Kornfordeling

**SCC SCANDIACONSULT**

JBV-TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen km 372,59 /Riise bru.

BORPROFIL HULL: 5

Terr.høyde: +627,9 Prøve  $\emptyset$ : Skovel

DATO  
07\03

TEGNET AV  
BSu/

KONTR

OPPDRAG  
620467

BILAG

TEGN. NR.  
406



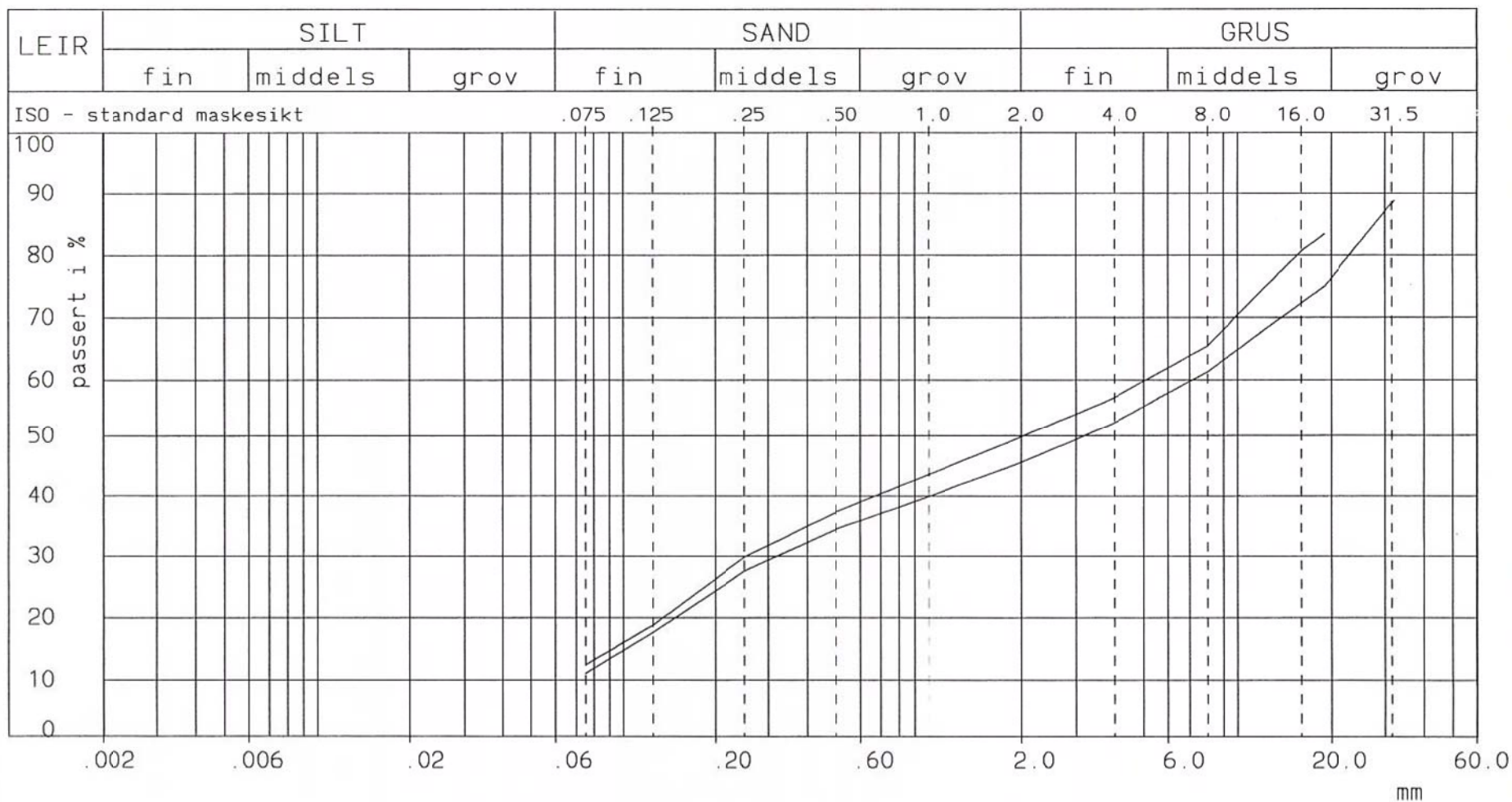
SCANDIACONSULT

Kornfordeling

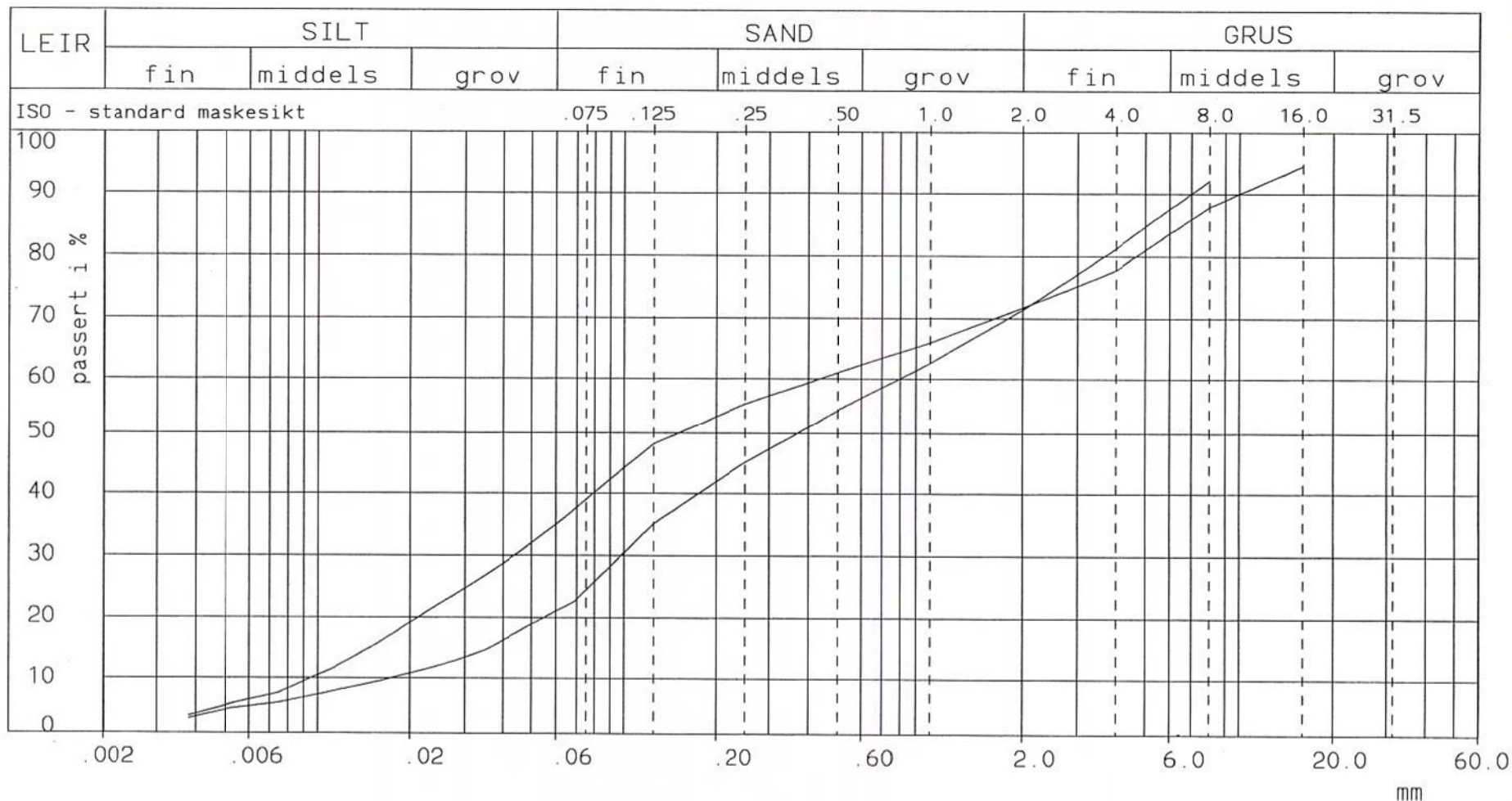
JBY-TILTAK FOR ØKT SIKKERHET PÅ PLO  
Raumabanen km 372,59 / Rise bru.

TEGN. NR.  
407

620467



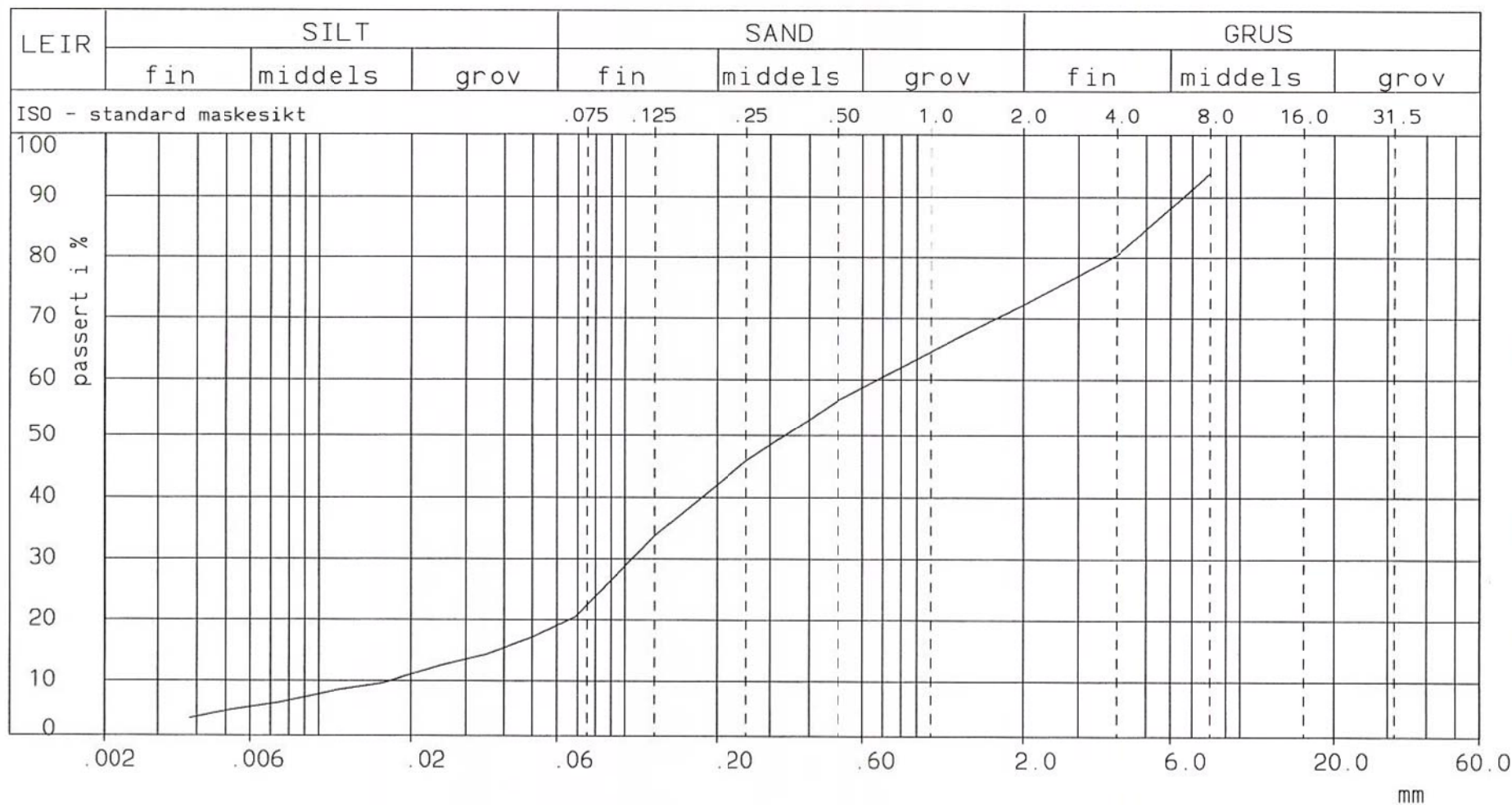
Hull 1 labnr 36 dybde 0.0 - 1.0m Sandig, grusig, materiale  
Hull 1 labnr 37 dybde 1.0 - 2.0m Sandig, grusig, materiale



Hull 2  
Hull 2

labnr 41  
labnr 42

dybde 1.0 - 2.0m Sandig, grusig, siltig, materiale  
dybde 2.0 - 3.0m Sandig, siltig, grusig, materiale

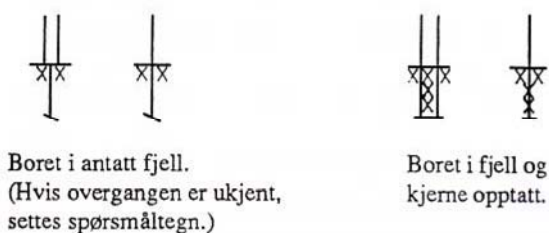
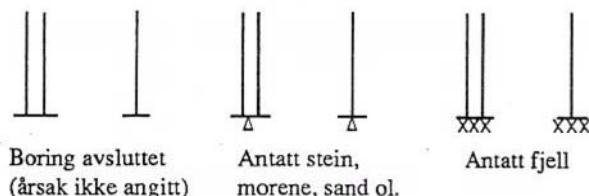


Hull 5      labnr 45      dybde 1.0 - 2.0m Sand, grusig, siltig

## MARKUNDERSØKELSER

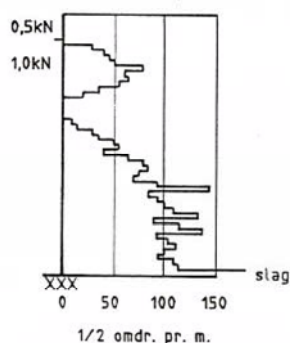
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



### Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



### Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyetrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

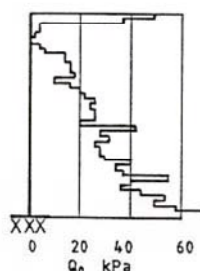
### Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



### Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

### Prøvetaking

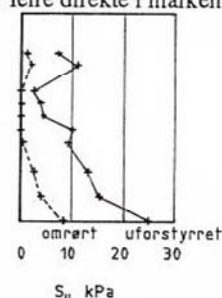
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspytt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimale dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



### Porevanntrykket

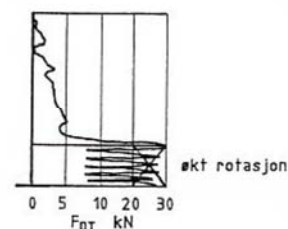
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

### Dreietrykkssondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



## LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

### Romvekt

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

### Vanninnhold

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

### Fltategrense

( $w_L$  i %) og utvullingsgrense ( $w_p$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_p$  benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over fltategrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

### Udrenert skjærstyrke

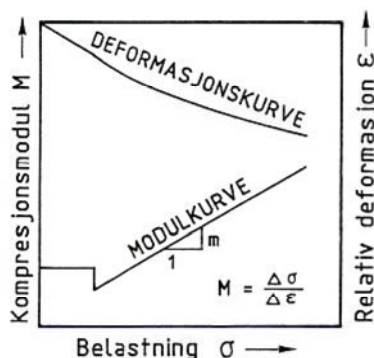
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

### Sensitiviteten ( $S_t$ )

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

### Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



### Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

### Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

### Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn  $0,06 \text{ mm}$ . For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

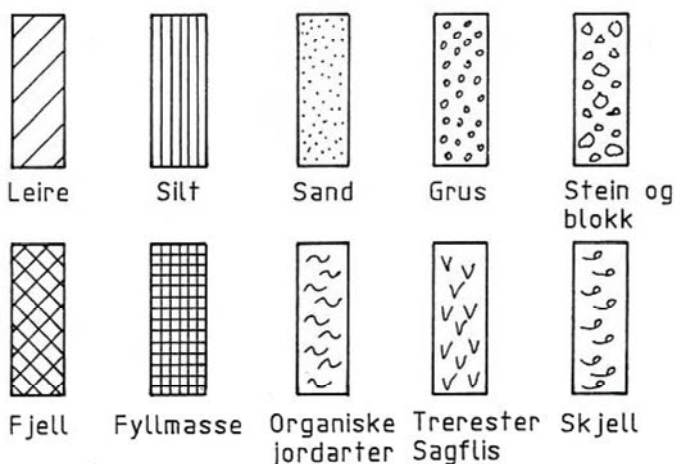
| Fraksj.betegn. | Leir      | Silt           | Sand       | Grus     | Stein      | Blokk   |
|----------------|-----------|----------------|------------|----------|------------|---------|
| Kornstør. mm   | $< 0,002$ | $0,002 - 0,06$ | $0,06 - 2$ | $2 - 60$ | $60 - 600$ | $> 600$ |

### Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

### Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



### Anmerking

- Leire: T = tørrskorpe  
R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:  
Ca. = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlhelle

