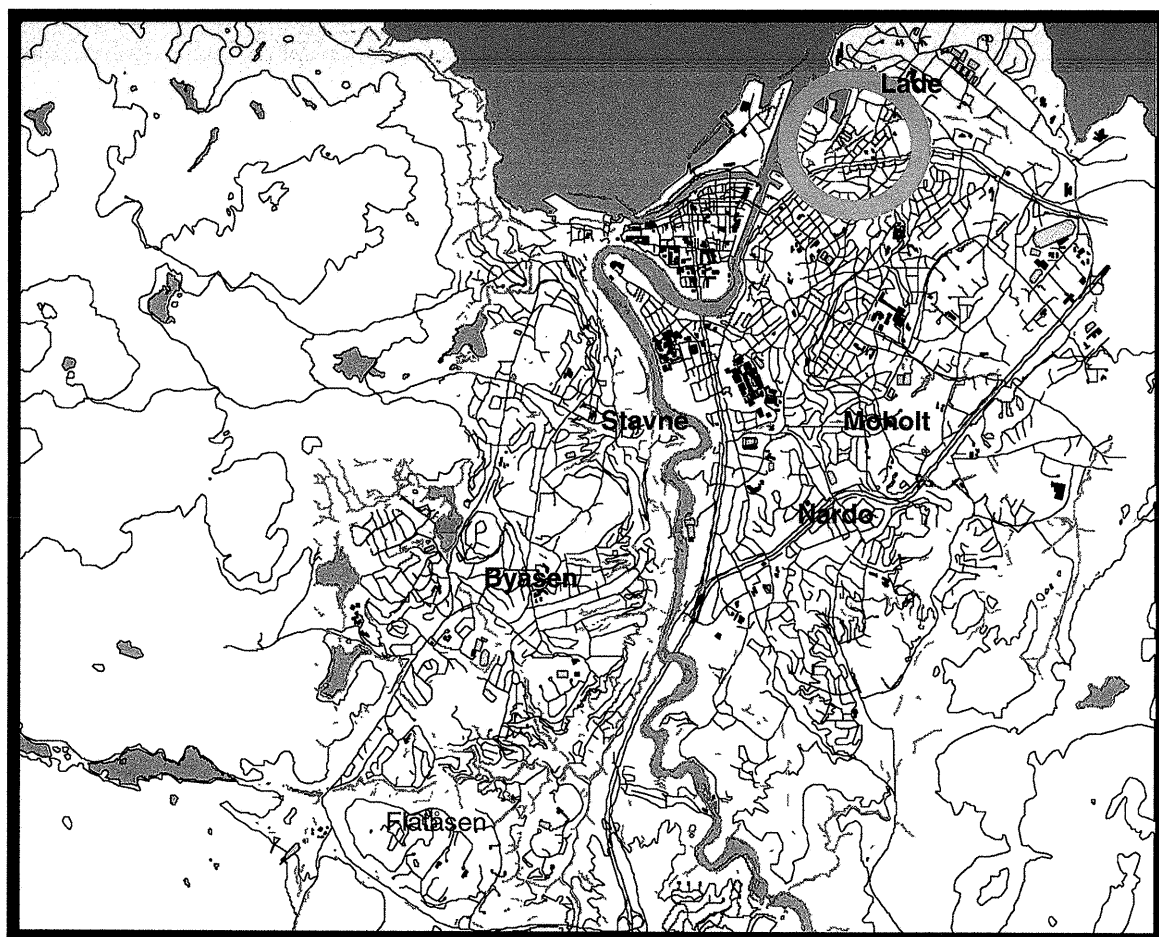


R.1088-3 ØSTERSUNDSGATE - ULSTADLØKKVEIEN

GRUNNUNDERSØKELSER DATARAPPORT



04.09.2000


TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
UTBYGGINGSKONTORET
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

| | | | |
|--------------------|---|--------------------|------------|
| Oppdrag: R1088-3 | Østersundsgate - Ulstadeløkkveien m. tverrgater grunnundersøkelse m. vurderinger | | |
| Trondheim den: | 04.09.2000 | | |
| Oppdragsgiver: | Intern | Oppdrag ved: | O. Nilssen |
| Repr. punkt: | Tr. h. øst: 1400 | Tr. h. nord: 1150 | |
| Sted: | Lademoen | Antall tekstsider: | 5 |
| Feltarbeid utført: | uke 23 2000 | Antall bilag: | 9 |
| Feltmetoder: | Totalsonderinger | prøveserier | |
| Emneord: | strømpeforing | grøftekasse | kvikkleire |
| Saksbehandler: |  Stig Vognild | | |
| Sammendrag: | <p>Ledningsnettets skal fornyes i området mellom Innherredsveien - Mellomveien og Innherredsveien. I denne forbindelse er også vegoverbygningen i området vurdert.</p> <p>Prøver fra eksisterende vegs overbygning tilfredsstillende ikke, med ett unntak, kravene til knust grus (Håndbok 018)</p> <p>Grunnforholdene i området er vanskelig. Helt vest i Østersundsgate ligger et siltlag over leira. Silten har lav fasthet og tildels stor sensibilitet.</p> <p>I et område begrenset av Jon Raudes gate - Ulstadeløkkveien - Biskop Sigurds gate er det registrert kvikkleire fra ca 4 meter under terreng.</p> <p>I området med kvikkleire må eksisterende avløpsledning rehabiliteres med strømpeforing. Alternativt kan det spuntes og graves.</p> <p>På resterende del av trasèen må det graves i grønftekasse.</p> | | |

1. INNLEDNING.

Generelt I forbindelse med opparbeidelse av gatetun Lademoen, mellom Innherredsveien- Mellomvein og Meråkerbanen, skal ledningsnett renoveres og vegoverbygning i eksisterende veger ønskes vurdert. Berørte gater i dette prosjektet blir Østersundsgate, Ulstadløkkveien og tverrgatene Gregus gate, Biskop Sigurds gate og Anders Buens gate.

2 a. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det er benyttet verdier fra følgende kommunale rapport:

| | |
|--|--------------|
| R.713 Lademoen. Orienterende Grunnundersøkelse | (12.07.1987) |
| R.861 Undergang Lademoen | (10.01.1992) |
| R.1088 Mellomveien | (15.09.1999) |

2 b. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid Det er utført dreietrykksondering i 4 punkter i Ulstadløkkveien, ett punkt i Gregors gate, ett punkt i Biskop Sigurds gate og ett punkt i Anders Buens gate. Sonderingene er avsluttet i fra 15 - 27 meter. Det er det tatt opp uforstyrrede 54 mm prøver fra 2 borhull (2-10 meter i borhull 3 og 0 -5 meter i borhull 5). Videre er det tatt opp skruprøver fra eksisterende vegs bærelag i alle 7 borpunkter.

Laboratorieundersøkelser Prøvene (boring 3 og 5) er undersøkt i fagguppens laboratorium. Prøvene er visuelt klassifisert ved åpning og det er utført rutineundersøkelser for å bestemme vanninnhold og skjærstyrkeparametre på totalspenningsbasis. Det er også foretatt bestemmelse av styrkeparametre på effektivspenningsbasis (treaks) for prøver fra boring 3. Videre er det bestemt kornfordelingskurve for prøver av bærelaget fra samtlige borhull.

Presentasjon Borpunktene plassering er vist på situasjonskartet bilag 1. Sonderingene er vist på lengdeprofilene bilag 2 og 3. Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist på borprofilene bilag 4 - 6. Kornfordelingskurvene av bærelaget er vist i bilag 7 og 8, og resultatet av treaksforsøket er presentert i bilag 9.

3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Terrenget langs traséen Østersundsgate - Ulstadeløkkvegen ligger på kote 6,5 - 10, økende mot nord-øst. Tverrgatane ligger med svakt fall mot nordvest.
- Grunnen** Øverst kommer i hele området et topplag av sand/grus. (vegnes overbygning). Topplagets mektighet er fra 1,5 - 2,5 meter. Under topplaget kommer i vestenden av Østersundsgata et 3 meter tykt leirig siltslag over leira. Silten har lav skjærstyrke (tilsvarende bløt leire) og meget lav omrørt skjærstyrke (nesten tilsvarende kvikkleire). Dette bløte laget ligger fra 2,5 - 4 meter under terreng. I den øvrige delen av området kommer leire like under topplaget av sand\grus. Leira er bløt fra like under topplaget. Vanninnholdet er moderat i i sørvestre del av traséen (boring 2, R.713), mens det i nordøst er registrert vanninnhold opptil 60% (denne rapport's boring 3). I dette prøvehullet er det også registrert **kvikkleire**. Treaksialforsøket fra dette prøvehullet er tolket med $\tan\phi=0,45$ og attraksjon $a=10 \text{ kN/m}^2$.
- Følgende områder innen dette prosjektet kan komme i berøring med kvikkleire:
- Ulstadeløkkveien mellom Biskop Sigurds gate og Jon Raudes gate.
Biskop Sigurds gate mellom Mellomveien og Ulstadeløkkveien.
- Kvikkleira er i dette området registrert fra ca. 4 meter under terreng.
- Grunnvann** Grunnvannet er ikke sonderet, men antas å stå ca. 2 meter under terreng.

4. VURDERINGER

Overbygning eksisterende veger

Det er tatt opp prøver av vegoverbygningen i alle 7 borpunktene.

Med unntak av prøven fra hull nr. 6 (Biskop Sigurds gate), tilfredsstilte ingen av prøvene kravene for "grensekurve knust grus" gitt i Håndbok 018 (Statens vegvesen).

Grøftetrasè

Eksisterende AF-ledning ligger ca. 3 - 4 meter under topp dekke, dypest ved krysset Biskop Sigurds gate / Ulstadløkkveien. Dybden er ikke målt i Biskop Sigurds gate, men antas å være oppunder 5 meter.

Langs Ulstadløkkveien fra krysset med Østersundsgata fram til Jon Raudes gate samt Biskop Sigurds gate mellom Mellomveien og Ulstadløkkveien må eksisterende avløpsledning rehabiliteres med strømpeforing, alternativt kan det graves mellom stålpunt. Om spunting velges, se spuntoversikt kapittel 5.

For resterende del av trasèene kan det graves i grøftekasse (Østersundsgate, Gregus gate og Anders Buens gate), forutsatt at sand/gruslaget graves bort i 1 meters bredde på hver side av grøftekassa

For å unngå eventuelle problemer med bunnopp-pressing (spesielt helt i vestenden av Østersundsgata), må en unngå å lagre gravemassene ved grøftesiden.

5. OVERSIKT SPUNTING (ledninger og evt. kummer)

Det brukes **spunt** med tillatt bøyemoment >60 kNm/m f.eks:

U-spunt med kvalitet StSp37 eller bedre, f. eks. Larsen 20

Z-spunt med kvalitet StSp37 eller bedre, f. eks. Hoesch 122

Som **pute** benyttes HE220B eller tilsvarende.

Som **stivere** benyttes HE100B (eller tilsvarende bjelke i kvalitet St.37 og med treghetsradius $i_y > 25$ mm). Stiverne plasseres med senteravstand c/c 4,0 meter **forutsatt knekk lengde < 3,0 meter**. Ved økt knekk lengde (dvs. grøftebredden) til 4 meter, må senteravstanden mellom stiverne reduseres til 2,5 meter.

Gravemaskin må ikke stå langs grøftesiden, og gravemassene må legges minst 2 meter fra grøftekant.

Følgende spuntlengder og stivernivå må benyttes:

| Gravedybde | Spuntlengde | Stivernivå |
|-----------------|-------------|--------------|
| <3 meter | - | - |
| 3,0 - 3,5 meter | 6 meter | 1,75 m |
| 3,5 - 4,5 meter | 8 meter | 1,3 og 2,7 m |

FRAMGANGSMÅTE ved spuntarbeidene for avløpsledning (ledning og kummer).

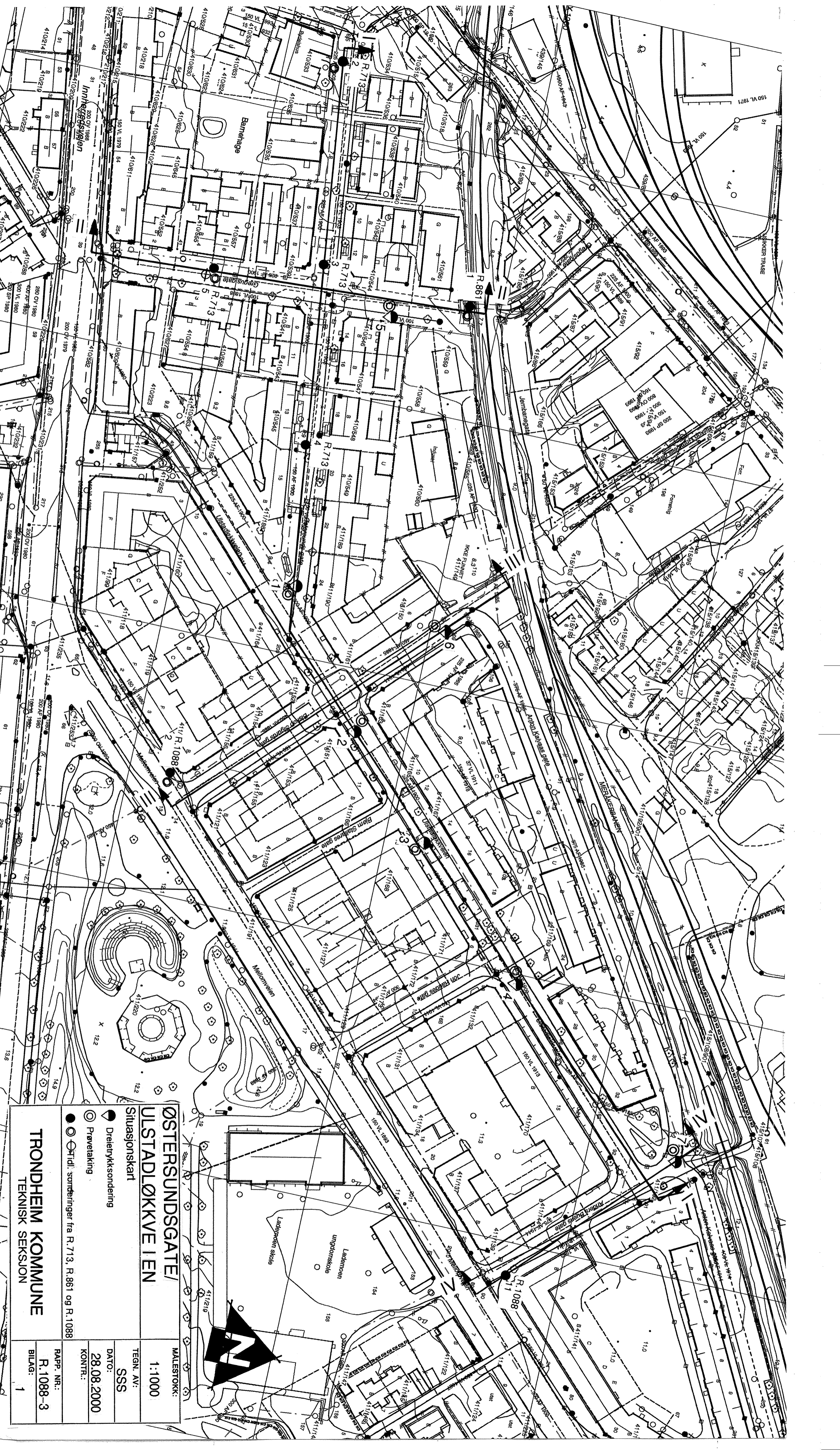
1. Eventuell tele skal tines!
2. For å lette rammingen, må det umiddelbart før spunting forgraves (massen løsgjøres med smal skuff) til ca 1,5 meter under terreng (ikke ned i leira).
3. Spunt rammes på begge grøftesider.
4. Grøfta graves ut til nivå 0,5 meter under øvre stiverrekke.
5. Umiddelbart deretter monteres øvre stiverrekke. Stiverne monteres med senteravstand 4 meter.

Ved 2 stivernivå:

6. Det graves videre til 0,5 meter under 2. stivernivå.
7. Umiddelbart deretter monteres nedre stiverrekke. Utforming i h.h.t. beskrivelse foran.

Ved 1 eller 2 stivernivå:

8. Det graves til full dybde.
9. Dersom det oppstår vannproblemer under gravearbeidet må geotekniker varsles umiddelbart.



**ØSTERSUNDGATE/
ULSTADELØKKEVEIEN**

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1:1000

TEGN. AV:
SSS

DATO:
28.08.2000

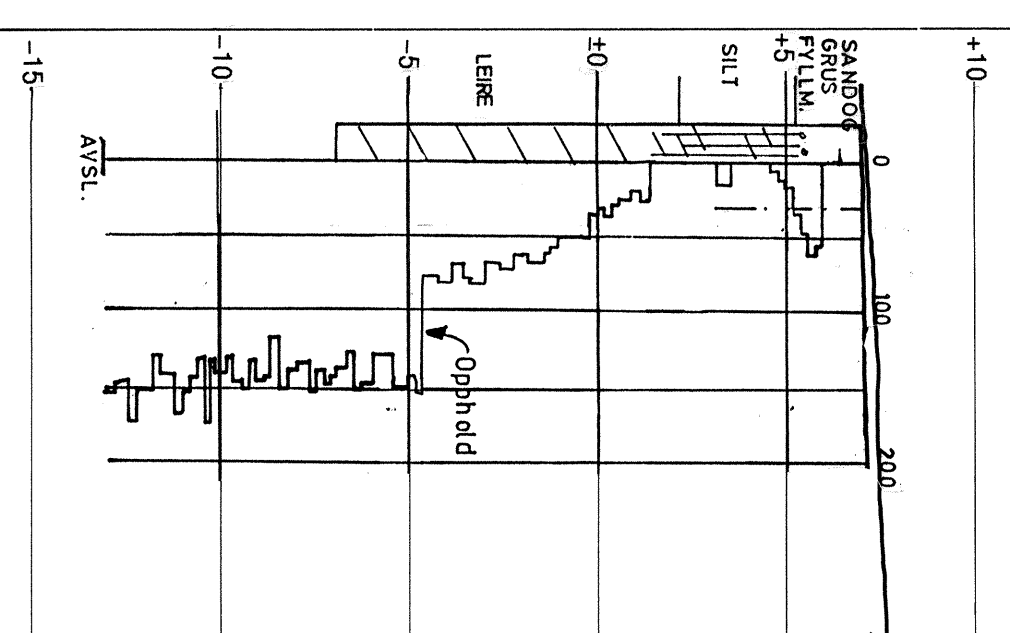
KONTR.:

RAPP. NR.:
R.1088-3

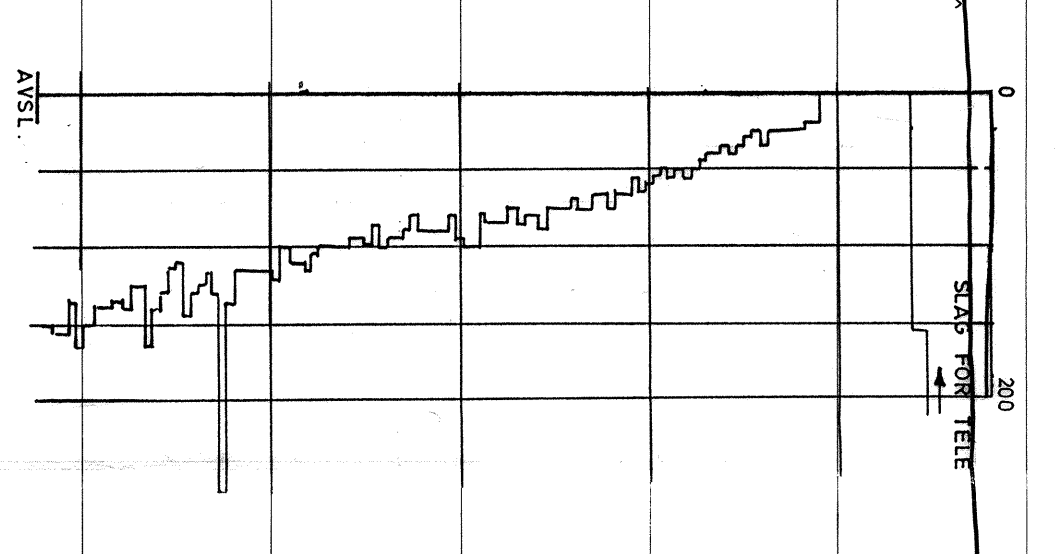
BILAG:
1

- Situationskart**
- Dreiertrykksendering
 - Prøvetaking
 - ⊕ Tidl. sonderinger fra R. 713, R. 861 og R. 1088

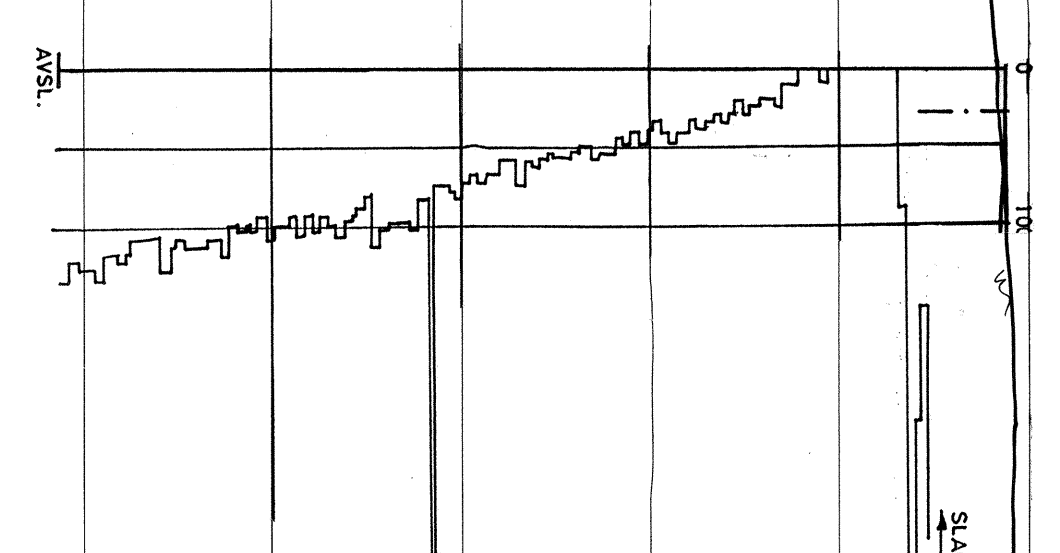
R.713
Boring 2



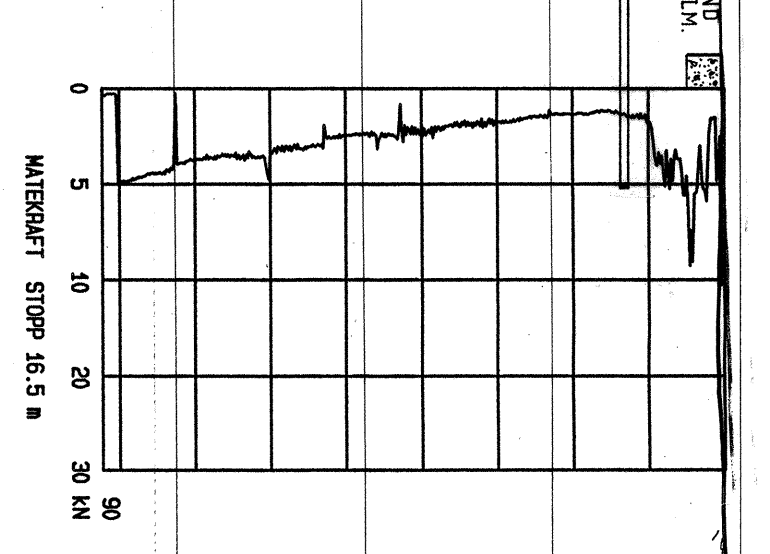
R.713
Boring 3



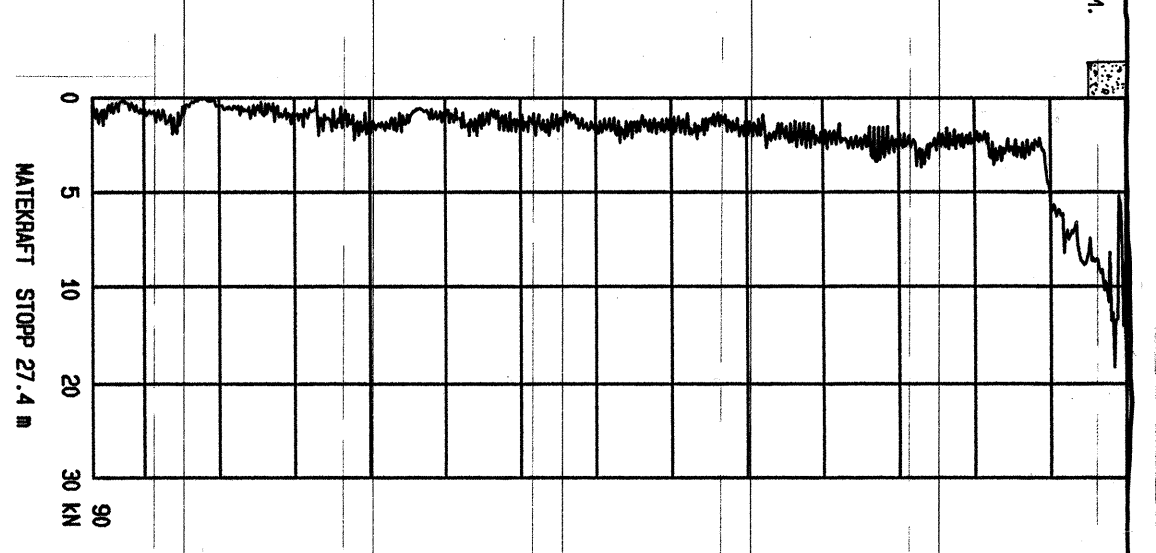
R.713
Boring 4



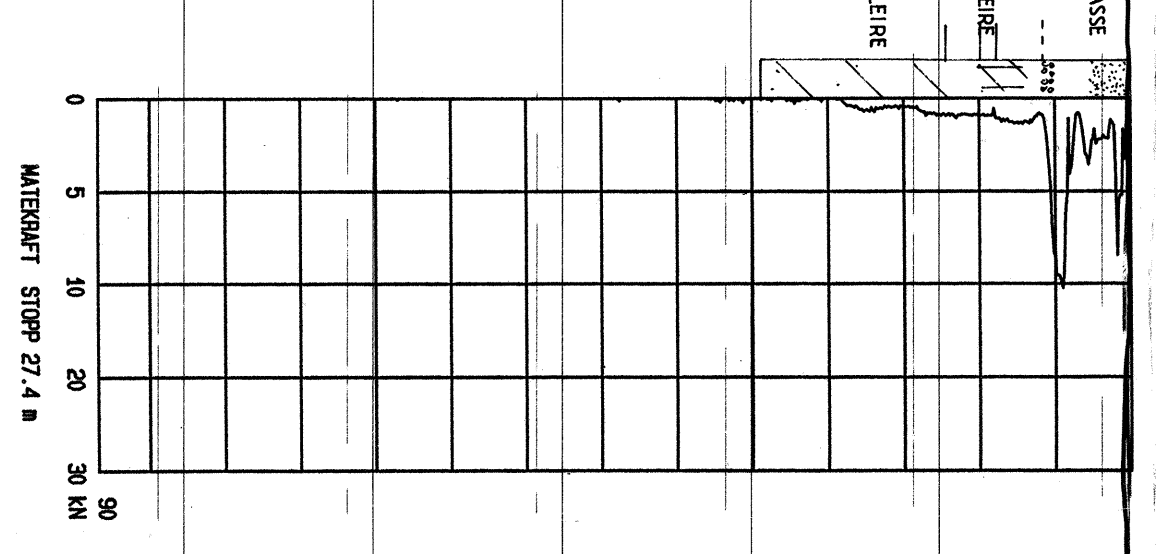
Boring 1



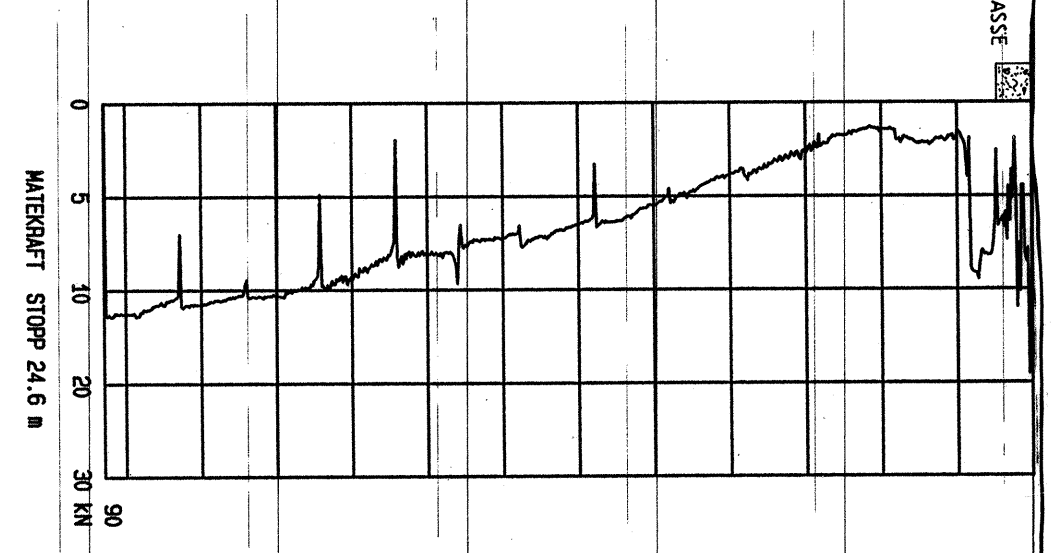
Boring 2



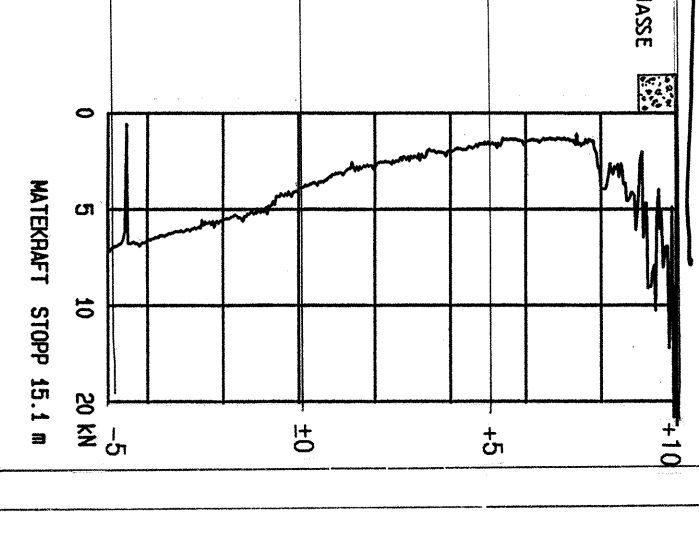
Boring 3



Boring 4



Boring 7
(trukket)



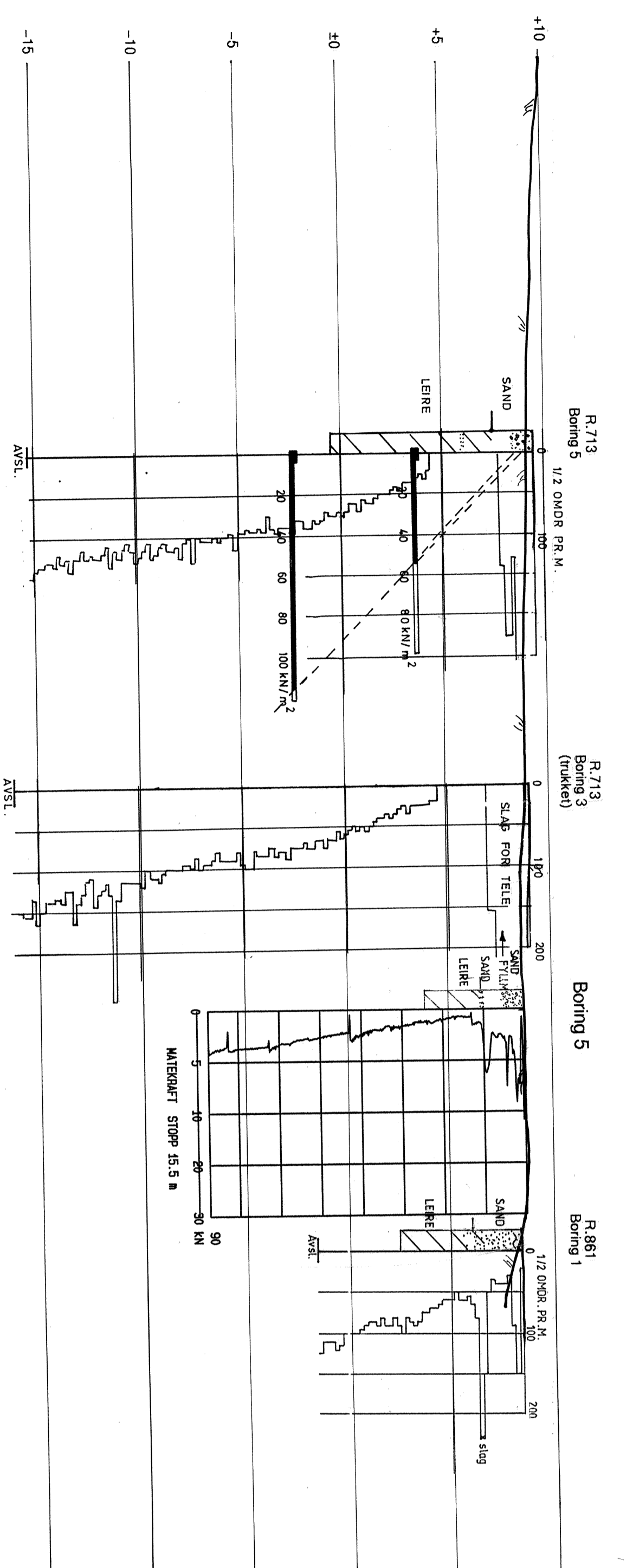
ØSTERSUNDSGATE/
ULSTADLØKKVEIEN
Profil med dreietrykkssondering -
dreiesondering og prøvetakingsresultat

MALESTORIK:
LM 1:500
HM 1:200
TEGN. AV:
SSS
DATO:
29.08.2000
KONTR.:

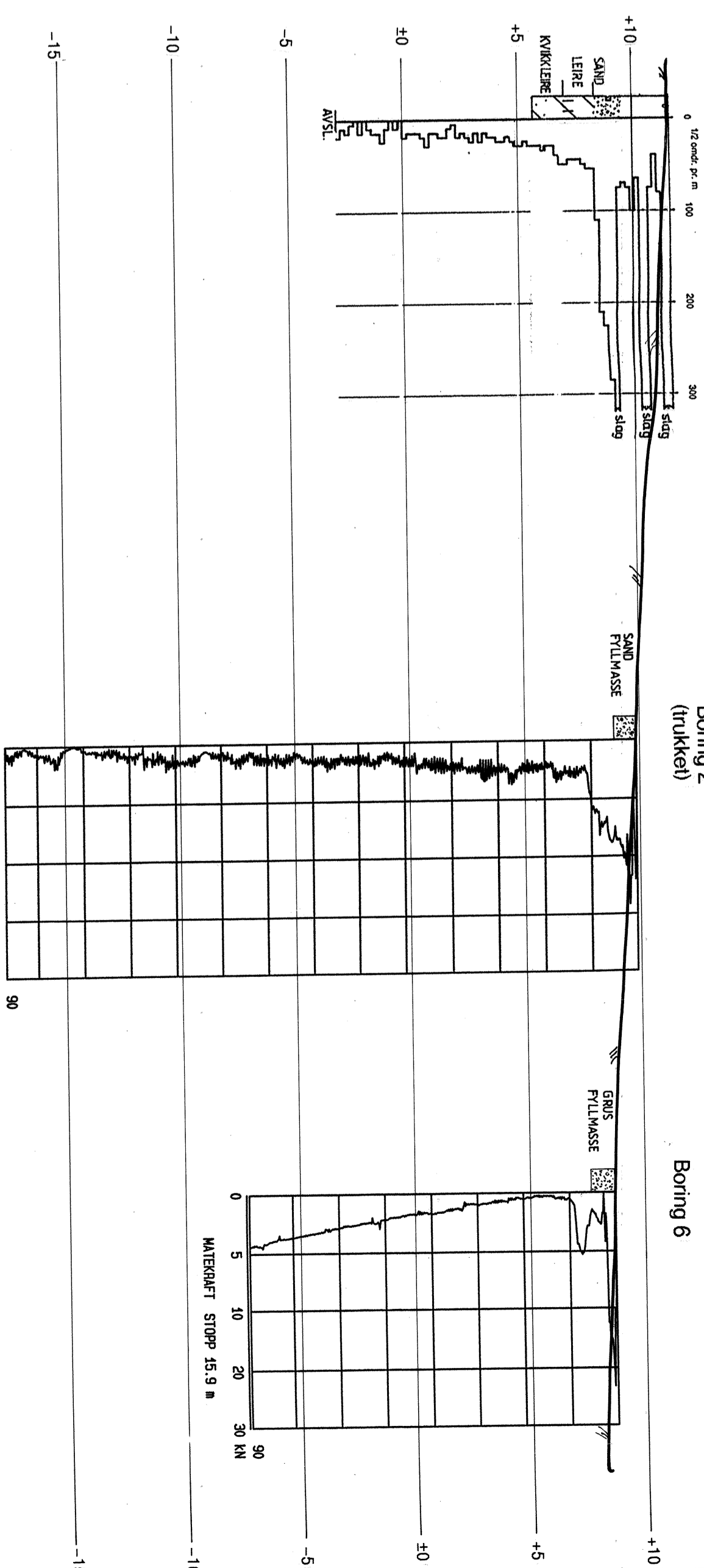
PROFIL I
TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

RAAP. NR.:
R.1088-3
BILAG:
2

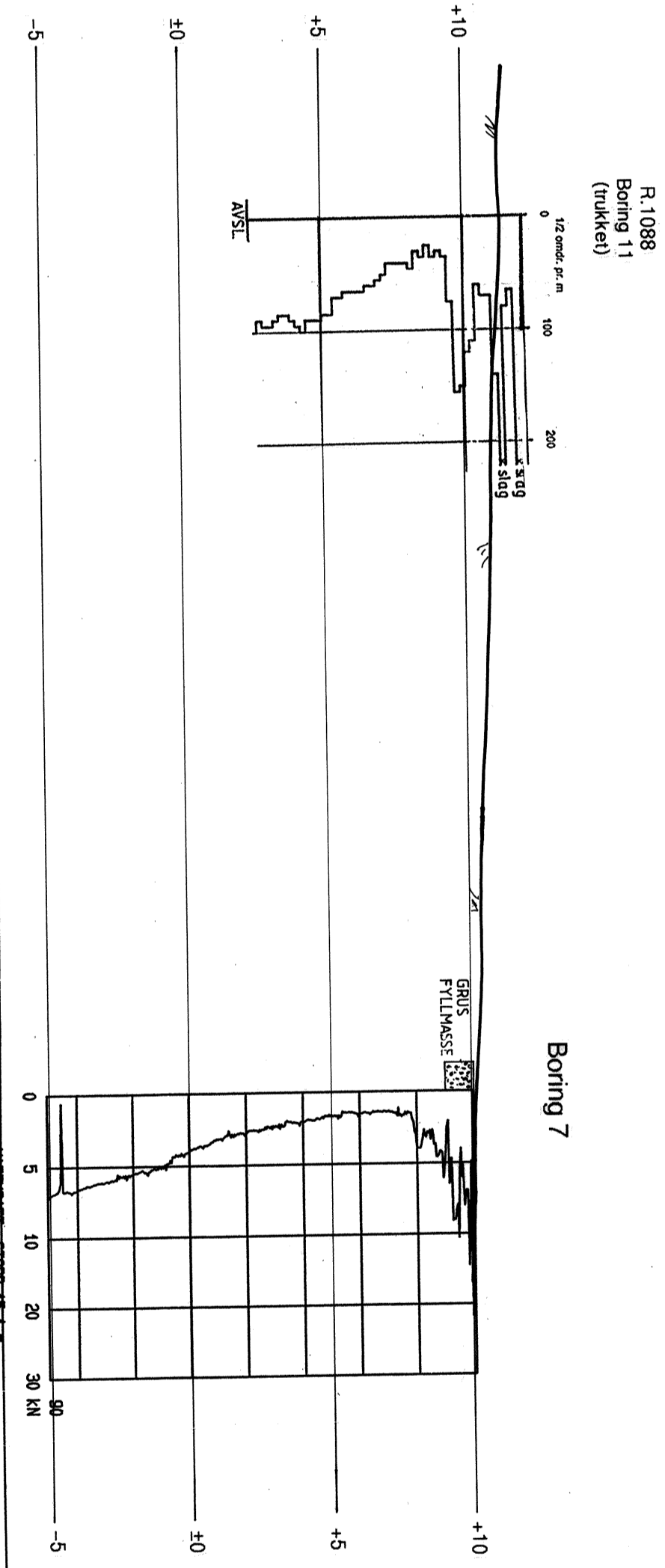
Profil II



Profil III



Profil IV



| | | |
|---|--|----------------------|
| ØSTERSUNDGATE/ ULSTADLØKKVEIEN | | MALESTOKK: |
| Profil med dreie-/kvikksoneundersøking- dresonerende og prøvetakingsresultat | | LM 1:500 HM 1:200 |
| TEGN. AV: | | SSS |
| DATO: | | 30.08.2000 |
| KONTR.: | | |
| Profil II, III og IV | | RAPP. NR.: |
| TRONDHEIM KOMMUNE | | R.1088-3 |
| TEKNISK SEKSJON | | BILAG: |
| | | 3 |

| Dybde m | Jordart | Symbol | P. nr. | Vanninnhold w | | | | Romvekt kN/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi- tivitet | |
|---------|--|--------|--------|-----------------|----|----------------|----------------|------------------------------|------------------------------|-------------|----|----|-------------------|-------------------|
| | | | | Plastisk område | | W _P | W _L | | Konusforsøk | Vingeboring | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | kN/m ² |
| | SAND, grusig noe humusholdig (FILLMASSE) | | 11 | | | | | | | | | | | |
| | GRUS, fin | | 01 | | | | | | | | | | | |
| | LEIRE, siltig meget sensitiv | | 02 | | | | | 17,2 (16,9) | | | | | | 31 |
| | KVIKKLEIRE siltig | | 03 | | | | | 17,1 (16,9) | | | | | | 48 |
| | LEIRE, homogen meget sensitiv | | 04 | | | | | 17,0 (17,0) | | | | | | 38 |
| 5 | homogen | | 05 | | | | | 17,0 (17,0) | | | | | | 40 |
| | KVIKKLEIRE enk. sandkorn | | 06 | | | | | 17,4 (17,4) | | | | | | 62 (20) |
| | homogen | | 07 | | | | | 17,6 (17,5) | | | | | | (25) |
| | | | 08 | | | | | 17,8 (17,7) | | | | | | 48 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | (50) |
| | | | | | | | | | | | | | | (78) |
| | | | | | | | | | | | | | | (50) |
| | | | | | | | | | | | | | | (50) |
| | | | | | | | | | | | | | | 90 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | 95 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

OMRØRT UFORSTYRRET

(V) noe omrørt
(V) noe omrørt
(V) noe omrørt
(V) noe omrørt
(V) noe omrørt
(V) noe omrørt

| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Romvekt kN/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensitivitet | |
|---------|--|--------|---------|-----------------|----|---------------------------------|-----|------------------------------|------------------------------|----|----------------|----|--------------|-------------------|
| | | | | Plastisk område | | W _P — W _L | | | Konusforsøk ∇ | | Vingebooring + | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | kN/m ² |
| | SAND, grusig noe humusholdig (FILLMASSE) | | 13 | | | | | | | | | | | |
| | SAND, grusig | | 16 | | | | | (16,9) | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | 7 |
| | LEIRE, homogen | | 17 | | | | | (17,5) | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | 8 |
| | | | 18 | | | | | (17,2) | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | ∇ | 10 |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

OMRØRT UFORSTYRRET



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: Østersundsgate/Ulstadløkkveien

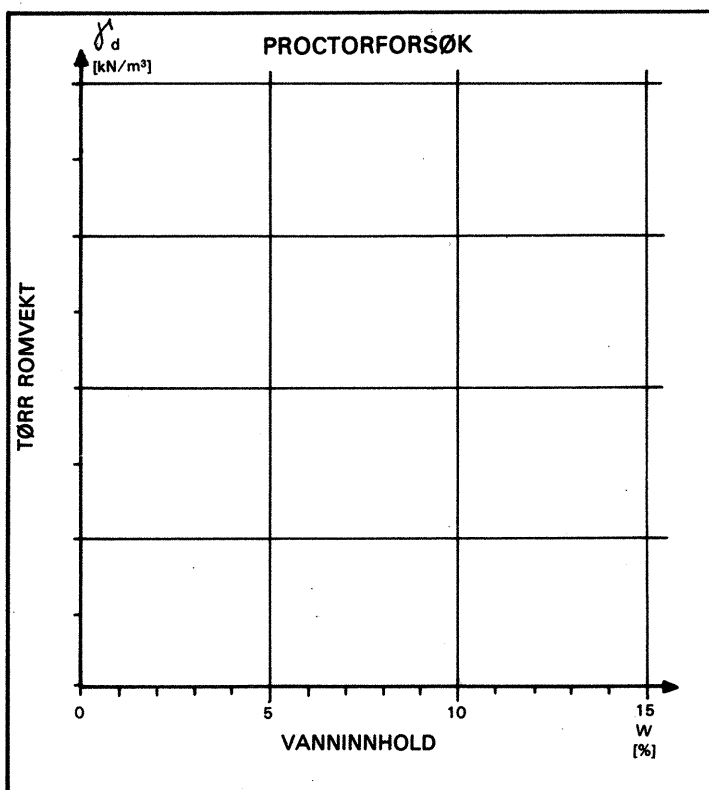
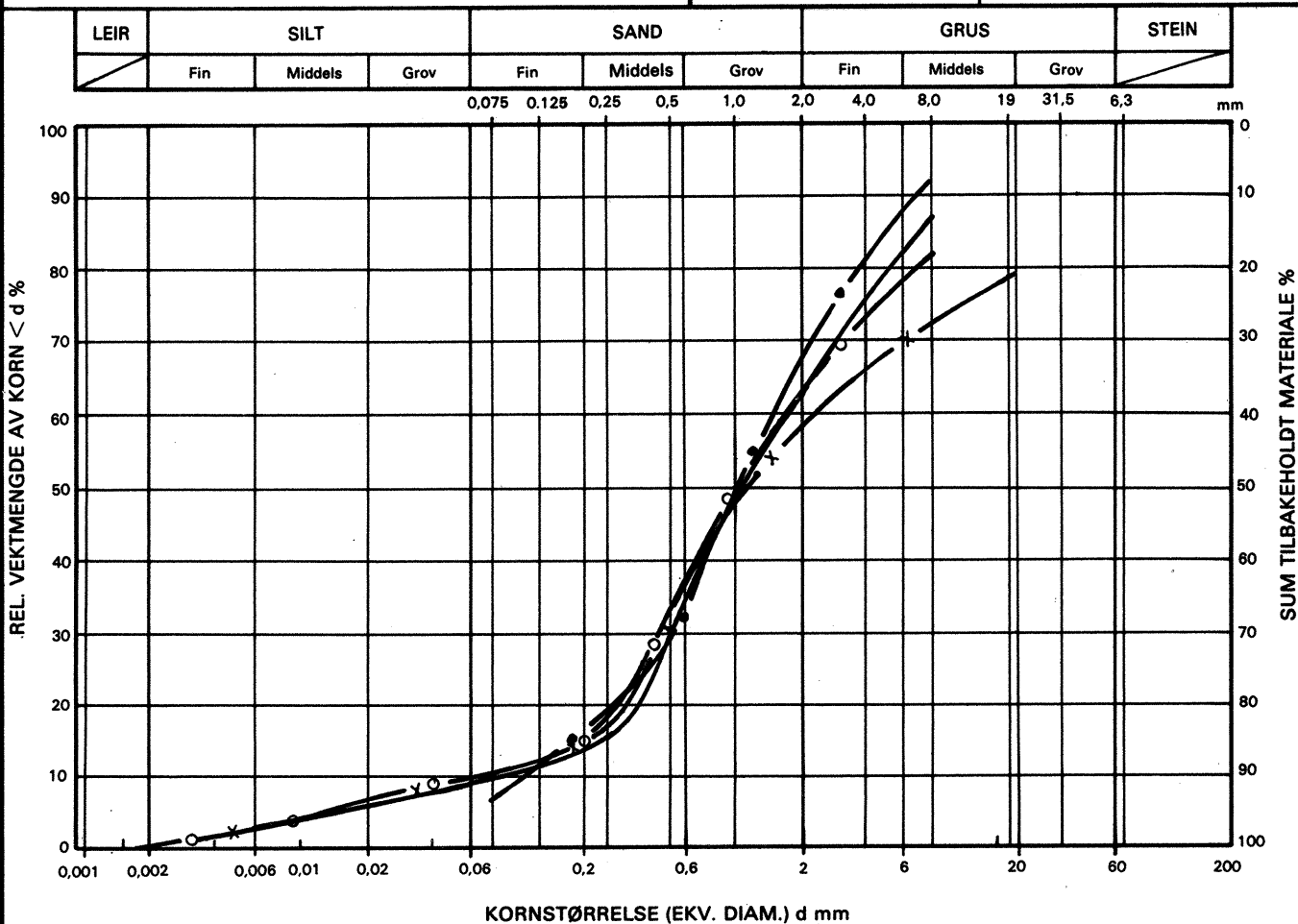
Oppdragsgiver:

Dato: 23.08.2000

Rapport nr.: R.1088-3

Sign.: KTR/SSS

Bilag: 7



| SYMBOL | PRØVE | C _u |
|---------------------------|----------------------------|----------------|
| — | Boring 1 Dybde 0 - 1,0m | |
| —●— | Boring 2 Dybde 0 - 1,0m | |
| —○— | Boring 3 Dybde 0 - 1,0m | |
| —x— | Boring 4 Dybde 0 - 1,0m | |
| BESKRIVELSE AV MATERIALET | | |
| MERKNAD | | |



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: Østersundsgate/Ulstadløkkveien

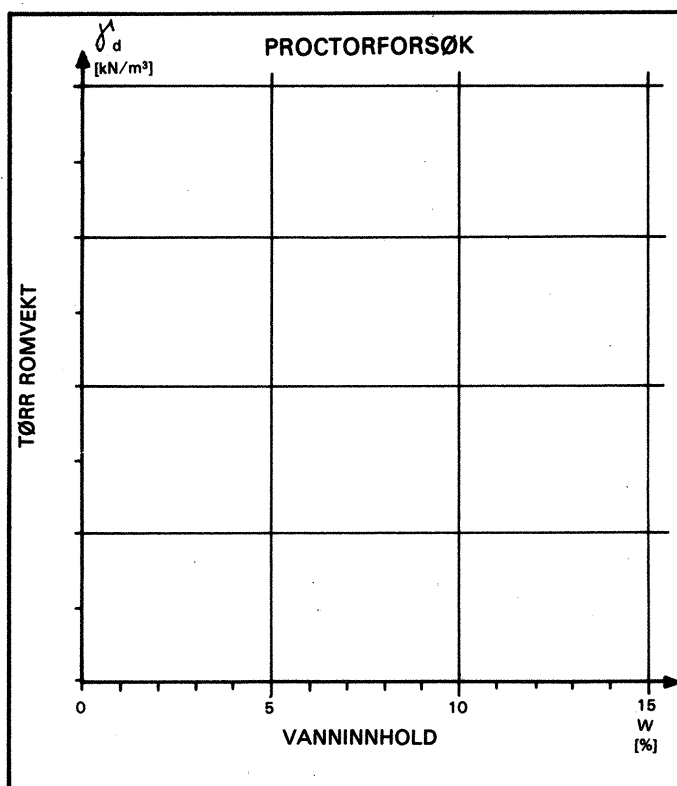
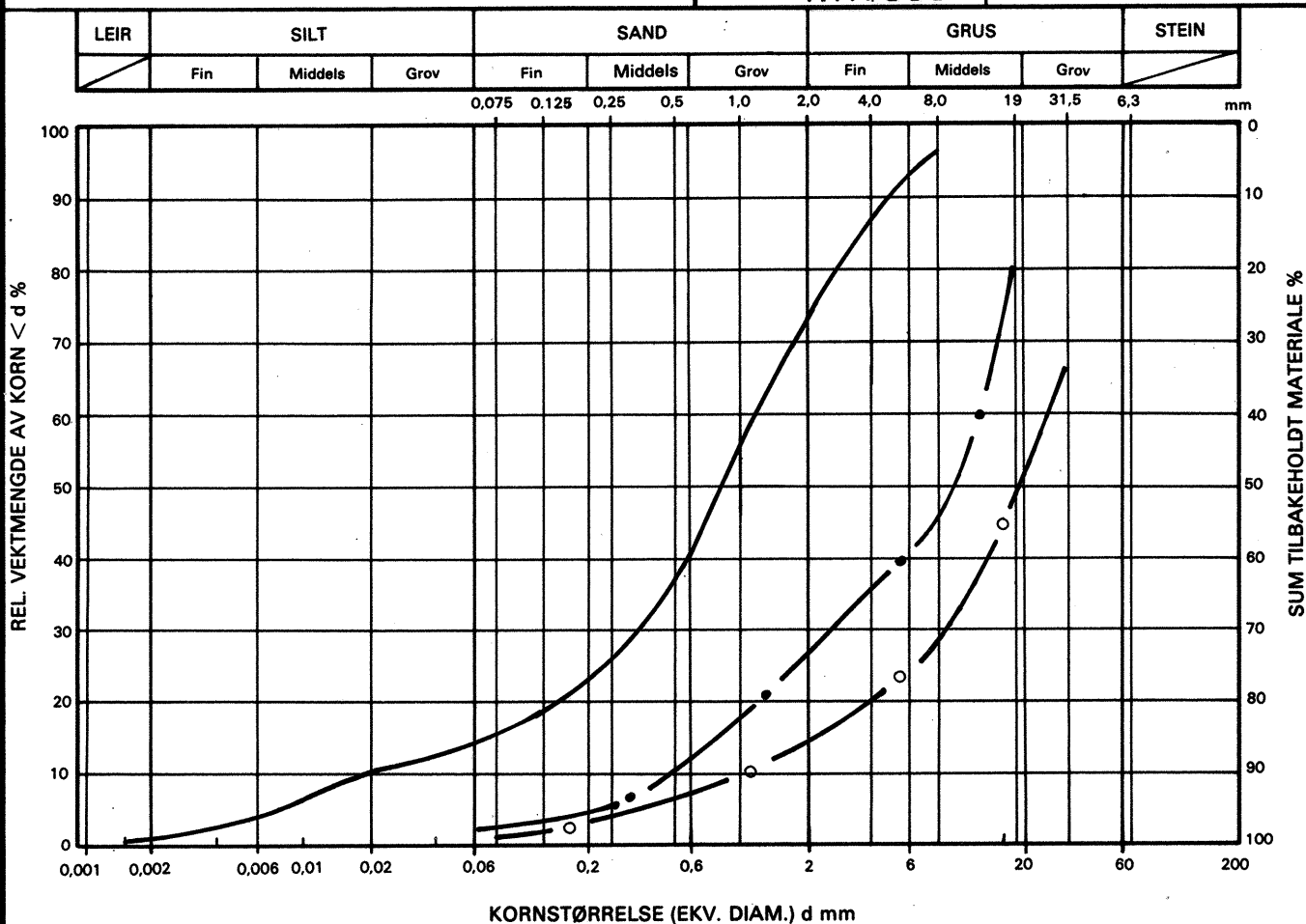
Oppdragsgiver:

Dato: 23.08.2000

Rapport nr.: R.1088-3

Sign.: KTR/SSS

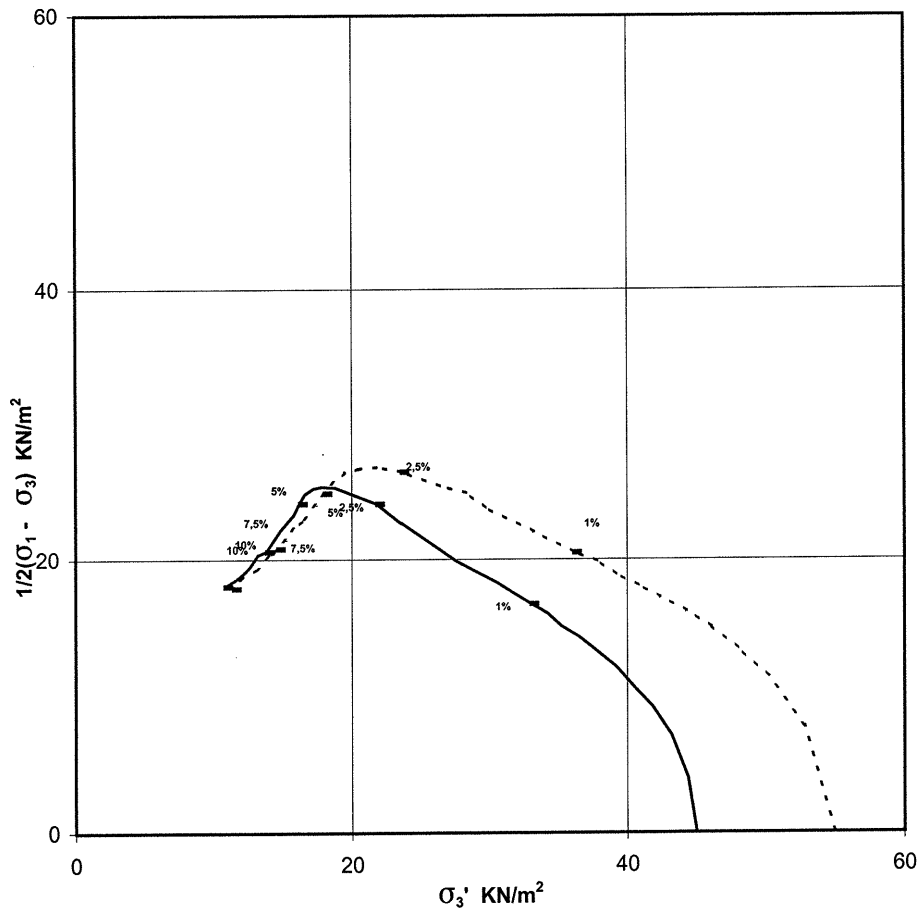
Bilag: 8



| SYMBOL | PRØVE | C _u |
|---------------------------|----------------------------|----------------|
| — | Boring 5 Dybde 0 - 1,0m | |
| -●- | Boring 6 Dybde 0 - 1,0m | |
| -○- | Boring 7 Dybde 0 - 1,0m | |
| -x- | | |
| BESKRIVELSE AV MATERIALET | | |
| MERKNAD | | |



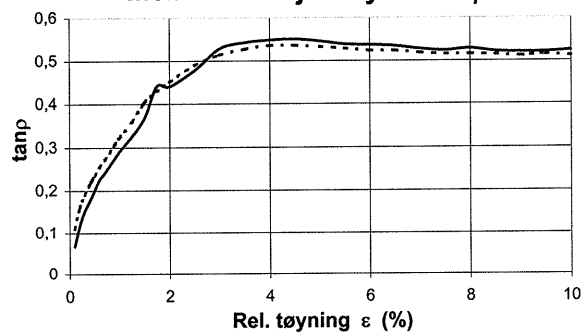
TREKSIALFORSØK



— Kjøring 1 - - - - Kjøring 2

Mobilisert skjærstyrke $\tan \phi$

a= 10 kPa



| Kjøring | Lab. Nr. | Dybde (m) | Beskrivelse |
|---------|----------|-----------|--------------------------------|
| 1 | 3 | 4,45 | LEIRE, meget sensitiv, homogen |
| 2 | 3 | 4,55 | LEIRE, meget sensitiv, homogen |