



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Omlegging av hovedledninger ved Østre Aker vei.
2. del: Ledningskanal ved Grorud jernvarefabrikk.

R - 911

13. mai 1971

| | | |
|-------|-----------|---------------------------------------|
| Bilag | 11: | Situasjons- og borplan |
| " | 12-18: | Borprofiler |
| " | 19 og 20: | Vingeboringer |
| " | 21: | Lengdeprofil langs traséalternativ II |
| " | 22: | " " " " III |
| " | 23: | Tverrprofil for spuntet grøft |

INNLEDNING:

I forbindelse med de planlagte omlegginger av hovedledninger ved Østre Aker vei, har Geoteknisk kontor utført supplerende grunnundersøkelser i området hvor ledningen skal krysse Hovedbanen. Grunnundersøkelsene er utført med tanke på rørtrykking. Våre tidligere undersøkelser i området er behandlet i vår rapport R - 911 av 21. mai 1969.

MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplanen bilag 11 er borpunktene tegnet inn. Borpunktene er nummerert fra 10 og oppover er utført i denne omgang. Det ble boret langs 2 traséer, henholdsvis traséalternativ II og III. Langs begge traséene er grunnforholdene av en slik art at borarbeidet har vært svært tidskrevende. Mye tid har gått med til mislykkede borforsøk. Borarbeidene er utført av grunnboringsfirmaet Norboring.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Det ble først foretatt noen boringer langs traséalternativ II der også grunnforholdene fra tidligere var relativt godt kartlagt. Langs denne traséen ble det nå utført prøvetakinger i borpunktene 11, 12 og 13. I tillegg ble det også utført vingeboring i punkt 12. Videre ble det utført slagboringer i punktene 45, 46, 49 og 50 A uten at det her lyktes å slå seg gjennom de øvre faste massene og ned i bløtere lag. Prøvetakingene bekrefter riktigheten av det profil en fra før har angitt langs traséalternativ II. Under jernbanefyllingen har en faste grusige masser ned til ca. kote 120. Her under er det middels fast siltig leire. Ved ca. kote 115 avtar fastheten i leira betydelig. Målinger av grunnvannstanden i borpunkt 12 viser at grunnvannsspeilet står noe under kote 121. På nordsiden av jernbanefyllingen har det ikke lyktes å bore seg gjennom de grove massene ved hjelp av slagbor. Borresultatene viser imidlertid at en eventuell ledningstrasé her vil bli liggende i faste grusige masser. På sørsiden av jernbanefyllingen er mektigheten av de øvre grove massene minimal. Bilag 21 viser et lengdeprofil langs traséalternativ II. Bilagene 12, 13 og 14 viser borprofiler fra punktene 11, 12 og 13.

Hovedtyngden av borarbeidene er imidlertid lagt til traséalternativ III. Her ble det i alt utført 4 prøvetakinger, 3 vingeboringer, 3 ramsonderinger og 8 dreieboringer. Boringene viser at en har meget varierende grunnforhold langs traséen. Under Hovedbanen og på nordsiden av denne er det registrert masser av moreneart. Massene inneholder større stein og blokker. Mektigheten av disse massene tiltar på nordsiden av Hovedbanen og de er registrert ut til ca. 35 m fra jernbanesporene. Under de grove massene er det middels fast siltig leire. På litt større dybder øker innholdet på silt, og skjærfastheten avtar til ca. 2 t/m².

Massene kan her karakteriseres som kvikkleire. På nordsiden av den prosjekterte Østre Aker vei er det utført en vinge-boring (borpunkt 44). ~~Boringene~~ viser middels fast lite sensitiv leire ned til store dybder. En prøvetaking som er utført midt i veitraséen ca. 10 m vest for ledningstraséen, viser at en på det stedet har bløt kvikkleire fra ca. kote 120. Vinge-boringene som er utført på sørsiden av Østre Aker vei, indikerer det samme. På nordsiden av Hovedbanen ser det ut til å være grove oppfylte masser i de øvre 3 - 4 m. Bilag 22 viser et lengdeprofil langs traséalternativ III. Bilagene 15 - 18 viser borprofiler langs traséen, og bilagene 19 og 20 viser resultatet av vinge-boringene i punktene 44 og 72.

FORSLAG TIL UTFØRELSE AV LEDNINGSARBEIDENE:

Det har tidligere vært diskutert om en for dette anlegget skulle satse på rørtrykking, og i så fall hvilken trasé det bør satses på. Sammenligner en traséalternativ II og III ved Hovedbanen ser en at de grove massene ligger dypest langs trasé II. Langs denne traséen må en således regne med å bli liggende dypere med ledningen enn hva tilfellet er for trasé III. Traséalternativ II har også vist seg å være mindre aktuell av andre grunner enn de rent geotekniske.

På bilag 22 er det tegnet inn et foreløpig profil for ledningen langs traséalternativ III. En har her tenkt seg rørtrykking på hele strekningen mellom borpunktene 44 og 78. Trykkstasjon er tenkt plassert ved borpunkt 76 slik at en vil få nærmere 100 m å trykke i hver retning. Ved passering under Hovedbanen og videre sørover vil ledningens bunn bli liggende 11 - 12 m under terrengoverflaten. Selv om en antagelig ikke vil få innstyrting av masser i styrerøret, må det tas forholdsregler for dette da den beregningsmessige sikkerhet ikke er tilfredsstillende. I de siltige massene må en regne med et betydelig tilsig av vann da en blir liggende flere meter under grunnvannsspeilet. Det er mulig at en vil få relativt store påhengskrefter i den siltige leira. De største vanskelighetene ved en rørtrykking kan en vente å støte på i området mellom borpunktene 76 og 75 hvor en har meget grove masser. Her kan det også ventes problemer med stort vanntilsig. Vinge-boringen i borpunkt 72 tyder på at en på ~~det~~ stedet vil få stor fasthetsvariasjon i leira mellom rørets topp og bunn.

Ved utgraving for trykkstasjonen må det tas forholdsregler for å hindre bunnopp-pressing. En tenker seg her at de nedre 2 m graves ut i meget små seksjoner og at bunnplaten etableres og forankres til spuntveggene etter hvert. Antagelig vil ramming av spuntstål fra terrengoverflaten by på problemer, og det vil trolig være hensiktsmessig å ramme spuntten fra et vesentlig lavere nivå.

Mottakerstasjonen på nordsiden av Østre Aker vei skulle ikke by på spesielle problemer. Som alternativ til spuntet utførelse skulle det her kunne gjennomføres en åpen utgraving med graveskråninger 1 : 1. Dette gjelder også mottakerstasjonen på sørsiden av Hovedbanen og grøften videre frem til bekkeløpet.

Som et alternativ til rørtrykking på strekningen borpunkt 44 til borpunkt 76, kunne en tenke seg åpen utgraving med graveskråninger 1 : 1. Stabilitetsmessig vil en kunne tillate en gravedybde på 6 m. Ved å grave i meget korte seksjoner 4 - 5 m, vil gravedybden kunne økes til 7,5 m. Med denne fremdriftsmerode vil en avlastning av terrenget på vestsiden av ledningstraséen være påkrevet. Avlastingen må foretas ut til min. 15 m fra grøftens senterlinje. Langs den bygningen traséen passerer må det graves innenfor avstivede spuntvegger. Ved utgraving i åpen grøft kan det bli nødvendig å slå ned en tett spuntvegg langs en del av bekkeløpet på østsiden av traséen. Det kan også tenkes at bekken må legges i rør over en del av strekningen mellom Hovedbanen og Østre Aker vei.

En spuntet utførelse fra terrengoverflaten anser en for å være lite hensiktsmessig da de massene som må tas ut på strekningen Hovedbanen Østre Aker vei, for en stor del vil være vanskelige å ta ut med grabb. Derimot kan det være aktuelt med en kombinasjon av åpen utgraving og spuntet grøft. En tenker seg da utgraving innenfor avstivede spuntvegger på de nedre 3 - 4 m. Utgravingen innenfor spuntveggene må da ikke utføres i mer enn 5 - 6 m lange seksjoner. Dette for å gardere seg mot bunnoppressing. Bilag 23 viser hvordan en tenker seg spunt og stivere plassert ved denne fremdriftsmetode.

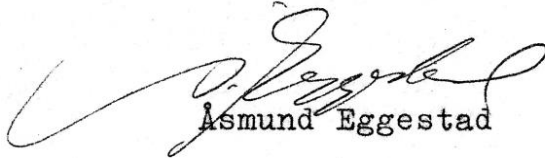
KONKLUSJON:

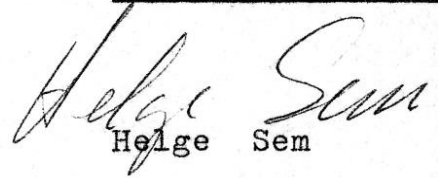
De utførte grunnundersøkelser tilsier at en med fordel kan velge traséalternativ III. Grunnforholdene langs denne traséen er imidlertid også vanskelige både med tanke på rørtrykking og mer konvensjonell drift. Det antas at rørtrykking kan bli aktuelt på hele strekningen fra Østre Aker vei til bekkeløpet på sørsiden av Hovedbanen. De største problemene kan en da vente å møte på nordsiden av Hovedbanen hvor det er registrert grove masser av moreneart. Ved etablering av trykkstasjonen må det tas forholdsregler for å hindre bunnoppressing. Videre må det tas forholdsregler for å hindre eventuell innstyrtning av masse i styrerøret ved passering av Hovedbanen og videre sørover. Stort tilsig av vann kan komme til å by på ekstra tiltak under trykkingen.

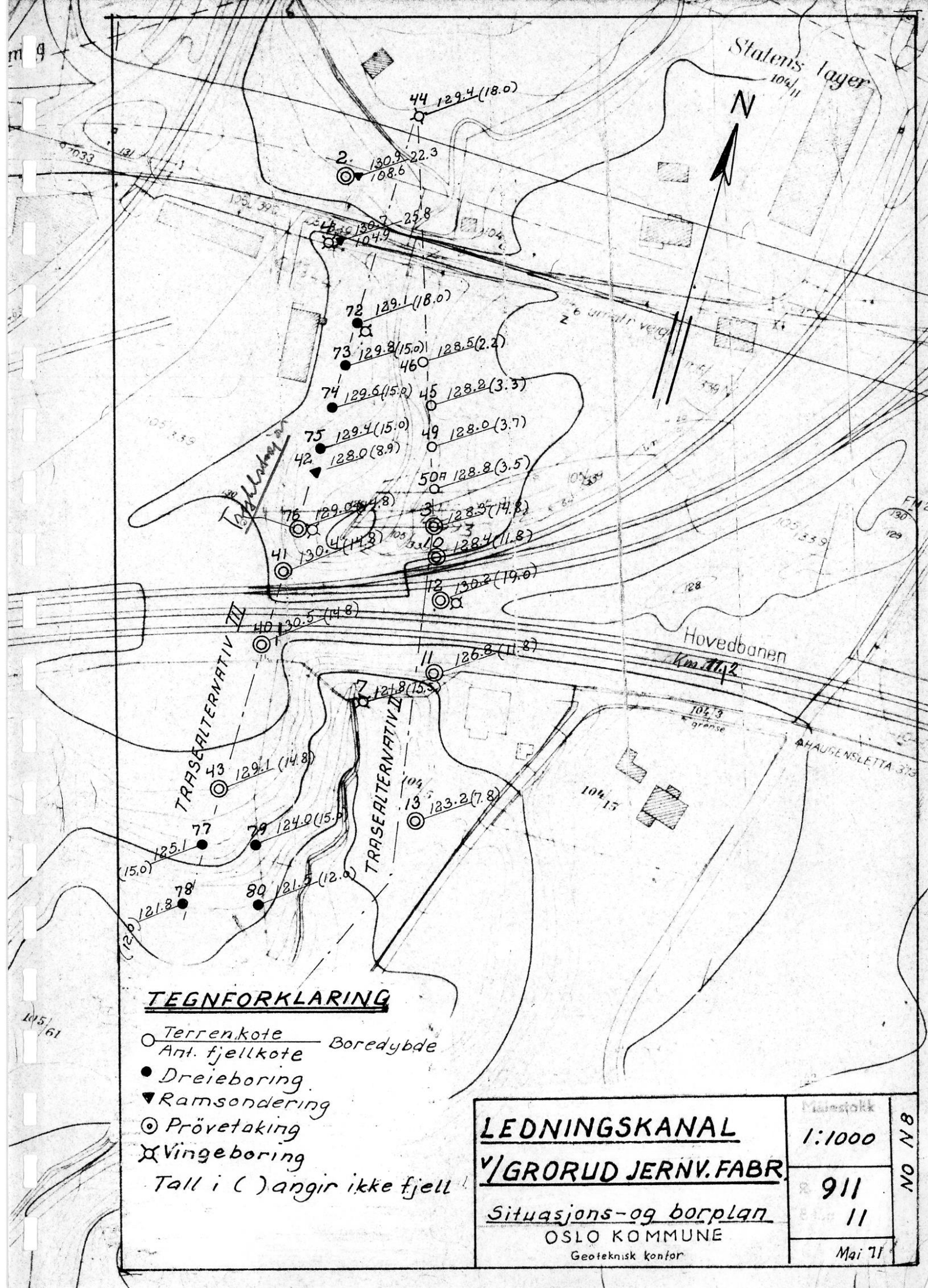
Som alternativ til rørtrykking på strekningen Østre Aker vei - Hovedbanen, kan en tenke seg seksjonsvis utgraving i åpen grøft. Det vil da bli nødvendig med en avlastning av terrenget på vestsiden av traséen. Ved denne fremdriftsmetode kan det bli nødvendig å slå ned en tett spuntvegg langs en del av bekkeløpet. Det kan også vise seg nødvendig å legge bekken midlertidig i rør på en del av strekningen Østre Aker vei - Hovedbanen. I tillegg til åpen grøft kan det også være aktuelt med en kombinasjon av åpen grøft og spuntet utførelse. Langs bygningen på vestsiden av ledningstraséen må det i alle tilfelle graves innenfor avstivet spunt.

Da grunnforholdene i området er meget varierende må massene vurderes etter hvert som arbeidet skrider frem. Det kan da vise seg at en finner det riktig å endre på enkelte ting som er angitt i rapporten.

Geoteknisk kontor


Asmund Eggestad


Helge Sem



TEGNFORKLARING

- Terrenkote
- Ant. fjellkote Boreddybde
- Dreieboring
- ▼ Ramsøndering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊗ Vingeboring

Tall i () angir ikke fjell

LEDNINGSKANAL

V/GRORUD JERNV.FABR.

Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Målestokk

1:1000

911

11

Mai 71

NO N 8

BORPROFIL

Hull : 11Nivå : 126,8Pr. ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %

Bilag : 12Oppdrag : R-911Dato : Jan. 71Sted : HOVEDLEDN. / Ø. AKER VEI

| Dato | | 1977. 4 | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------|---------|---------|-----------------|----|----|-----|---------------------------|------------------------------|---|---|---|---------------|---------------------|
| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Rom-vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi-tivitet | |
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingeboresing | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | | 10 t/m ² |
| 5 | FYLLING | | | | | | | | | | | | | |
| | sand, grus og sten | | 33 | | | | | 1.65 | | | | | | 2 |
| | " | | 34 | | | | | 1.83 | | | | | | 7 |
| | | | 35 | | | | | 1.94 | | | | | | 4 |
| | LEIRE, SILTIG | | 36 | | | | | 1.87 | | | | | | 1.5 |
| | | | 37 | | | | | 1.99 | | | | | | 2 |
| 10 | | | 38 | | | | | 1.96 | | | | | | 16 |
| | | | 39 | | | | | 1.93 | | | | | | 4 |
| | Avsluttet | | 40 | | | | | 1.95 | | | | | | 4 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Hull : 12Nivå : 130.2Pr. ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %

Bilag : 13Oppdrag : R-911Dato : Jan 71Sted : HOVEDL. V/Ø. AKER YEI

| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Rom-vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi- tivitet |
|---------|---------------|--------|---------|-----------------|----|----|-----|------------------------------|------------------------------|---|---|---|-------------------|
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingeboing | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | |
| | grus og sten | | | | | | | | | | | | |
| | FYLLING | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| | GRUS OG SAND | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | 1 | | | | | 2.74 | | | | | |
| | LEIRE, SILTIG | | 2 | | | | | 2.05 | ▽ | ○ | ○ | ▽ | 3 |
| | | | 3 | | | | | 2.00 | ▽ | ○ | ○ | ▽ | 2 |
| | | | 4 | | | | | 1.99 | ▽ | ○ | ○ | ▽ | 2 |
| 15 | | | 5 | | | | | 1.98 | ▽ | ○ | ○ | ▽ | 2 |
| | | | | | | | | | + | | | | 4 |
| | | | | | | | | | + | x | | | 5 |
| | | | | | | | | | + | x | | | 5 |
| | | | | | | | | | + | x | | | 5 |
| | | | | | | | | | + | x | | | 5 |
| 20 | Avsluttet | | | | | | | | + | x | | | 5 |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Sted: HOVEDLEDN. V/Ø. AKER VEIHull : 13Nivå : 123.2Pr.φ : 54 mm

Aksialdeformasjon %

Bilag : 14Oppdrag : R-911Dato : Febr. 71

| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Rom-vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi- tivitet | |
|---------|-------------------------------|--------|---------|-----------------|----|----|------|------------------------------|------------------------------|---|---|---|-------------------|---------------------|
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingebooring | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | | 10 t/m ² |
| | ^{grus} TØRRSKORPE | | | | | | | | | | | | | |
| | LEIRE, SILTIG | | 67 | | ○ | | | 2.07 | | | ▼ | ▽ | | 1 |
| | | | 68 | | ○ | | | 2.01 | ▼ | | ○ | ○ | | 5 |
| 5 | | | 69 | | ○ | | | 2.01 | ▼ | | ○ | ○ | | 4 |
| | | | 70 | | ○ | | | 1.99 | ▼ | | ○ | ▽ | | 17 |
| | | | 71 | | ○ | | | 1.95 | ▼ | | ○ | ▽ | ○ | 16 |
| | Avsluttet | 72 | | ○ | | | 1.95 | ▼ | ▽ | ○ | | | 12 | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Sted: *Hovedledn i Ø Aker vei*Hull : *40*Nivå : *130,5*Pr. ø : *54 mm*

Aksialdeformasjon %

Bilag : *15*Oppdrag : *R-991*Dato : *Mars 71*


| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr | Vanninnhold w | | | | Rom-vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi-tivitet | |
|---------|----------------------|--------|--------|-----------------|----|----|-----|---------------------------|------------------------------|---|---|---|---------------|---------------------|
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingebooring | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | | 10 t/m ² |
| | TØRRSKORPE | | | | | | | | | | | | | |
| | GRUS og SAND, LEIRIG | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 79 | | | | | | | | | | | | |
| | LEIRE | 80 | | | | | | 1.85 | ▼ | | | | | 7 |
| | | 81 | | | | | | 1.76 | ▼ | | | | | 4 |
| | | 82 | | | | | | 1.83 | ▼ | | | | | 6 |
| | | 83 | | | | | | 1.88 | ▼ | | | | | 6 |
| 10 | | 84 | | | | | | 1.95 | ▼ | | | | | 6 |
| | LEIRE, SILTIG | 85 | | | | | | 1.94 | ▼ | | | | | 6 |
| | | 86 | | | | | | 1.95 | ▼ | | | | | 12 |
| | | 87 | | | | | | 1.98 | ▼ | | | | | 4 |
| | | 88 | | | | | | 2.00 | ▼ | | | | | 50 |
| 15 | KVIKKLEIRE | 89 | | | | | | 1.97 | ▼ | | | | | 9 |
| | Avsluttet | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Sted: *Hovedledn. i Ø. Aker vei*Hull : *41*Nivå : *130.4*Prøφ : *54 mm*

Aksialdeformasjon %

Bilag : *16*Oppdrag : *R-911*Dato : *Mars 71*

| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Rom-vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | | Sensi- tivitet | |
|---------|-------------------------|--|---------|-----------------|----|----|-----|------------------------------|------------------------------|---|---|---|---------------------|-------------------|--|
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingebooring | | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 t/m ² | | |
| | FYLLING |  | | | | | | | | | | | | | |
| | stor stein | | | | | | | | | | | | | | |
| | GRUS og SAND, LEIRIG | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | LEIRE, SILTIG | | 90 | | | | | 1.94 | | | | | | 2 | |
| | | | 91 | | | | | 1.94 | | | | | | 3 | |
| | | | 92 | | | | | 2.02 | | | | | | 4 | |
| | | | 93 | | | | | 1.97 | | | | | | 2 | |
| | finsand | | 94 | | | | | 2.02 | | | | | | 5 | |
| | " | | 95 | | | | | 1.99 | | | | | | 2 | |
| 15 | " | | 96 | | | | | 1.95 | | | | | | 11 | |
| | Avsluttet | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | |

BORPROFIL

Sted: Hovedledn 70. Aker veiHull : 43Nivå : 129.1Prøφ : 54mm

Aksialdeformasjon %

Bilag : 17Oppdrag: R-991Dato : Mars 71

| Dybde m | Jordart | Symbol | Pr. nr. | Vanninnhold w | | | | Rom- vekt t/m ³ | Skjærfasthet ved trykkforsøk | | | | Sensi- tivitet | |
|---------|---------------|--------|---------|-----------------|----|----|-----|----------------------------------|------------------------------|---|---|---|-------------------|---------------------|
| | | | | Plastisk område | | | | | Konusforsøk ▽, Vingebooring | | | | | |
| | | | | 20 | 30 | 40 | 50% | | 2 | 4 | 6 | 8 | | 10 t/m ² |
| | TØRRSKORPE | | | | | | | | | | | | | |
| | GRUS og SAND | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | 121 | | | | | 1.93 | ▼ | ○ | ▽ | | | 5 |
| | | | 122 | | | ○ | | 1.93 | ▼ | | ○ | ▽ | | 4 |
| | LEIRE | | 123 | | | | | 1.95 | ▼ | | ○ | ▽ | | 3 |
| | | | 124 | | | ○ | | 1.91 | ▼ | | ○ | ▽ | | 4 |
| | | | 125 | | | | | 1.83 | ▼ | | ○ | ▽ | | 6 |
| 10 | | | 126 | | | | | 1.89 | ▼ | | ○ | ▽ | | 9 |
| | | | 127 | | | | | 1.91 | ▼ | | ○ | ▽ | | 5 |
| | LEIRE, SILTIG | | 128 | | ○ | | | 2.04 | ▼ | | ○ | ▽ | | 3 |
| | | | 129 | | | | | 2.04 | ▼ | | ○ | ▽ | | 17 |
| | KVIKKLEIRE | | 130 | | | | | 2.02 | ▼ | | ○ | ▽ | | 46 |
| 15 | | | 131 | | | | | 2.03 | ▼ | | ○ | ▽ | | 14 |
| | Avsluttet | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |

[illegible]

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONSULENT
VINGEBORING

Sted: HOVEDLEDN. Ø. AKERS VEI

Hull: 44

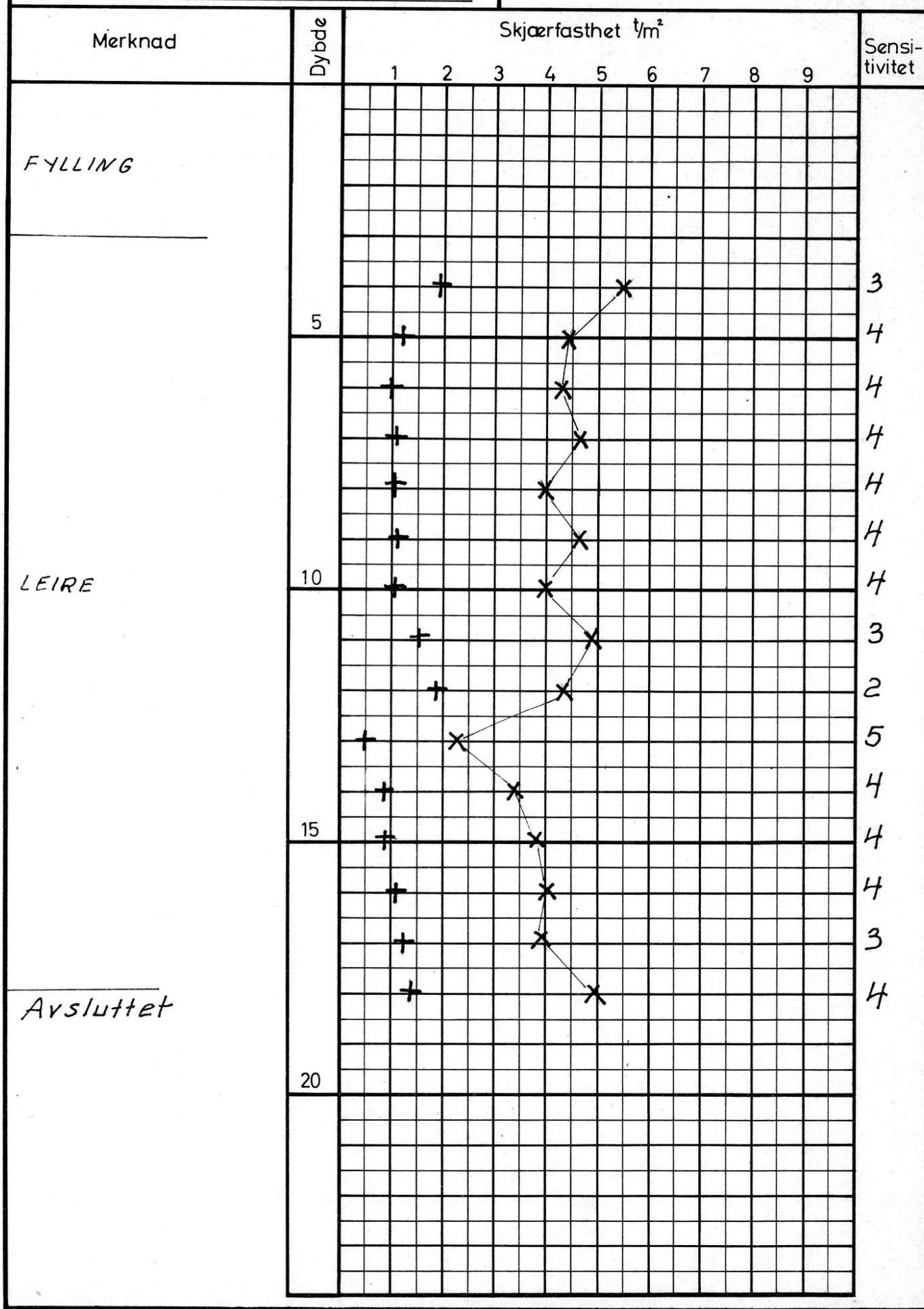
Bilag: 19

Nivå: 129.4

Oppdr: R-911

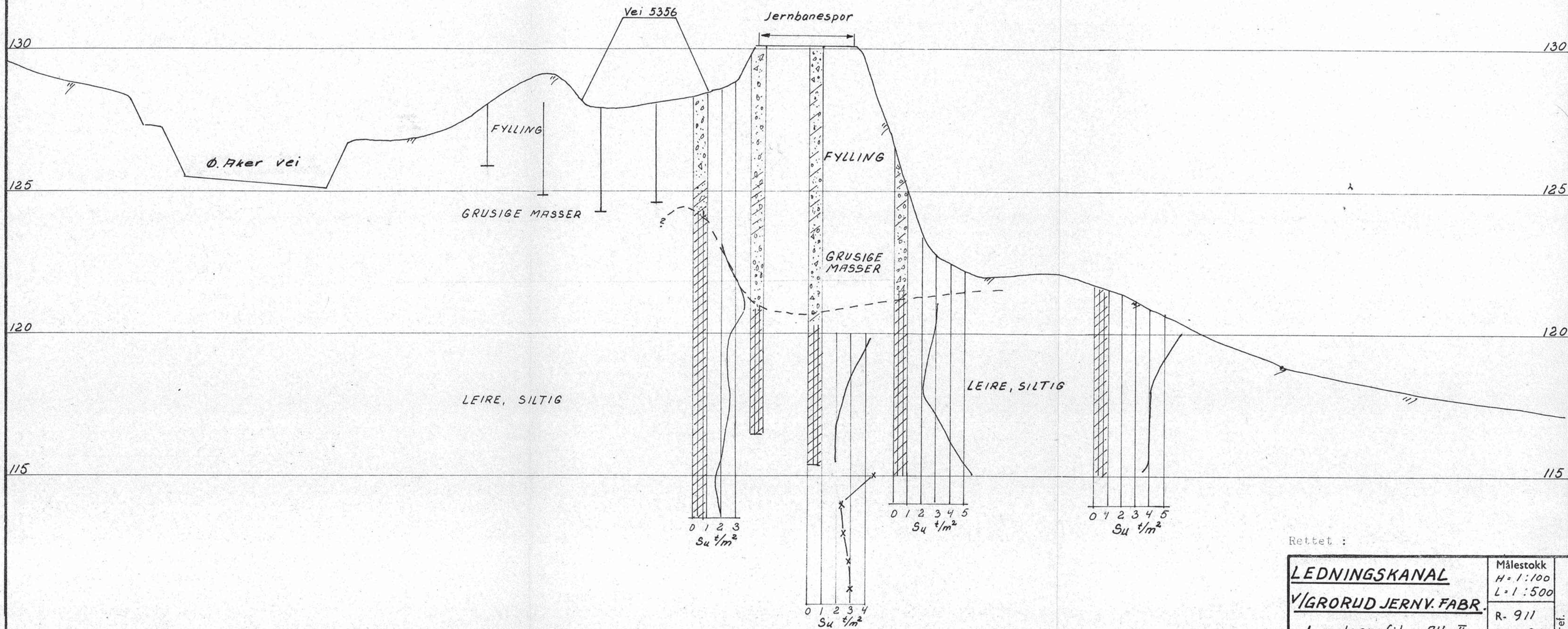
Ving: 65x130

Dato: Feb. 71



[illegible]

46 45 49 50A 3 10 12 11 13



Rettet :

LEDNINGSKANAL
V/GRORUD JERNV. FABR.
Lengdeprofil AH. II
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

Målestokk
H = 1:100
L = 1:500
R- 911
Bilag 21
Dato 14. 71

Kart ref.

Hull nr 44

72

73

74

75

42

76

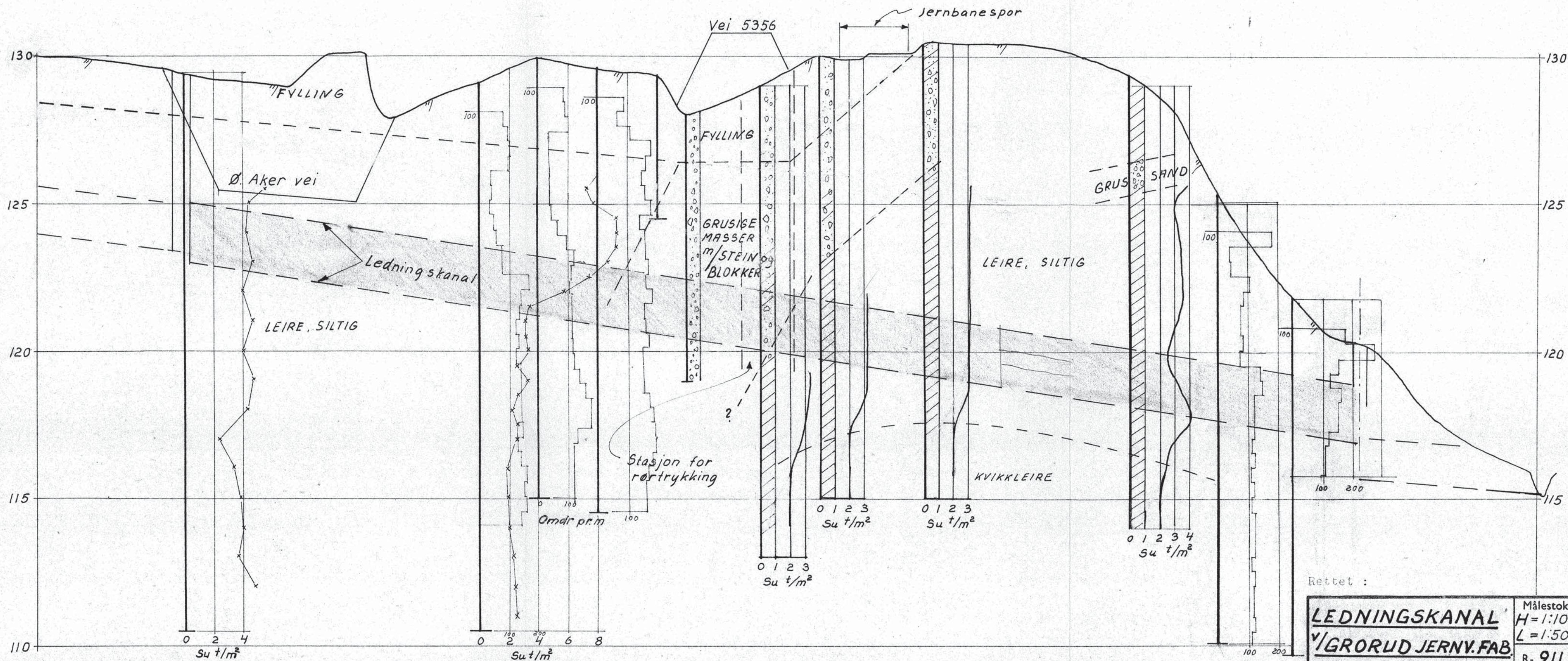
41

40

43

77

78



Rettet :

LEDNINGSKANAL
V/GRORUD JERNV.FAB.
Lengdeprofil AII. III
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

Målestokk
H=1:100
L=1:500
R- 911
Bilag 22
Dato Mai 71

Kart ref.

Nedre stiver kan tas vekk når kraftig bunnplate støpes mot spuntveggene.

 $10t/m$ 10 t/m

Larssen II

| | |
|--|--------------------|
| <u>LEDNINGSKANAL</u> | Målestokk 1:100 |
| <u>V/GRORUD JERNV. FABR.</u> | R-911 |
| <u>Tverrprofil for spuntet</u> <u>Utførelse</u> | Bilag 23 |
| OSLO KOMM., Geotekn. kont. | Mai 74 |