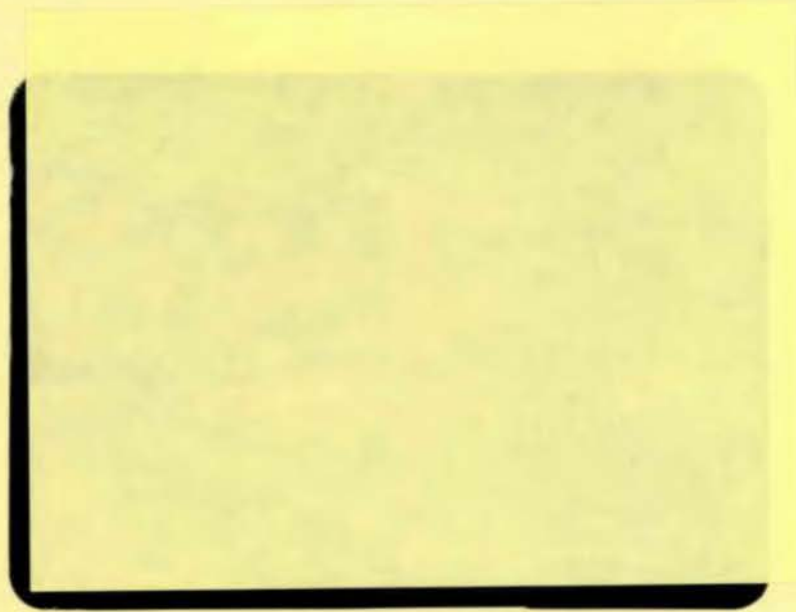


Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes



SO: i 15-II



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

LEDNINGSANLEGG V/GJERSRUDTJERN

Del 3: Supplerende undersøkelse v/Europaveien

R-1806-03

12. oktober 1987

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 1806-43: Profil

" " " -44: Situasjons- og borplan



# OSLO KOMMUNE

## Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

2

### INNLEDNING

Det vises til rekv.nr. 4941 av 30. juli 1986 fra Oslo vann- og avløpsverk. På grunnlag av denne rekvisisjon har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Gjersrud.

I forbindelse med et planlagt ledningsanlegg fra Ljabruveien forbi Gjersrudtjern har geoteknisk kontor tidligere utført grunnundersøkelser som er rapportert i R-1806-01 av 10. jan. 83. Det ble da konkludert med at det burde utføres supplerende undersøkelser ved kum 6, forbi landkaret for Klemetsrud bro og videre sydover langs Europaveien. I samarbeid med Strømme A/S som dimensjonerer ledningsanlegget har vi ved befaringer i marken og tegn.nr. 1806-43 og -44 i detalj bestemt hvor ledningsanlegget bør ligge. Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å vurdere hvor i veifyllingen den aktuelle ledningstraséen bør ligge.

Det er tidligere utført undersøkelser i området og resultatene fra disse er inntegnet med fjellkoter på situasjonsplanen tegn.nr. 1806-44.

### MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 29. og 30. juli 1987 og omfatter 10 enkle sonderinger.

Boringene er utført som enkle sonderinger og disse vil ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser. Det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til dybden til fjell.

Borpunktene er satt ut med kikkert og avstandsmåler i forhold til landkaret for Klemetsrud bro, men ikke koordinatbestemt. Punktene er nivellert med utgangspunkt i FM 1965 som har høyde  $h = 113.696$ .

Beskrivelse av bormetoder finnes på bilag 0.

### GRUNNFORHOLD OG VALG AV LEDNINGSTRASE

De utførte boringene samt tidligere boringer viser at dybdene til ant. fjell varierer en del ved landkaret for Klemetsrud bro, men i hovedsak øker løsmassemekktigheten mot Gjersrudtjern.

Det forutsettes at veifyllingen v/landkaret for Europaveien består av stein og at denne er stabil. På grunn av økende løsmassemekktighet samt at disse trolig blir bløtere mot Gjersrudtjern bør ikke fyllingen utvides av betydning. På denne bakgrunn har vi funnet at traséen bør ligge som vist på tegn.nr. 1806-43 og -44. Dette vil ved graving av ledningsgrøft forårsake en skjæring inn i eksisterende veifylling, men da denne forutsettes å bestå av stein anses graveskråningen å være stabil med helning på 1:1. Det forutsettes imidlertid at man fjerner eventuelle løse stener som kan rase ned i grøften. Av stabilitetshensyn må lagring av eventuelle masser fra ledningsgrøfta begrenses i området mellom grøftetraséen og Gjersrudtjern mellom tidligere kum 6 og 8.

Hvis overdekningen enkelte steder blir i minste laget med hensyn til frost kan ledningen isoleres. Moderat terrengheving kan også aksepteres.



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Videre mot syd blir trasèen bestemt ut fra befaringer i terrenget. Og mellom tidligere kum 7 og 8 er det over en begrenset strekning påvist fjell i dagen. En fjernvarmeledning som er under planlegging og trolig vil benytte samme trasè kan forårsake noe justering av ledningstrasèen mot vest mellom kum 7 og 8. Bortsett fra kum 6 og 7 som er bestemt vil en nærmere plassering av ledningstrasèen inngå i rapport som utarbeides av Strømme A/S.

Geoteknisk kontor

H. Sem  
kst. geoteknisk sjef

A. Robsrud  
overingeniør

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingsboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊖ Poretrykkmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup><sub>v</sub> (t/m<sup>3</sup>) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Lite plastisk leire    | $I_p < 10$    |
| Middels plastisk leire | $I_p = 10-20$ |
| Meget plastisk leire   | $I_p > 20$    |

Skjærfastheten  $s$  ( $t/m^2$ ) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6$  cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt ( $\phi$  54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet  $s$  og omrørt skjærfasthet  $s'$  bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfastheteverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

|                    |                                |           |                        |
|--------------------|--------------------------------|-----------|------------------------|
| Meget bløt leire   | $s < 1,25 \text{ t/m}^2$       | $\approx$ | 12,5 kN/m <sup>2</sup> |
| Bløt leire         | $s = 1,25 - 2,5 \text{ t/m}^2$ | $\approx$ | 12,5 - 25 """"         |
| Middels fast leire | $s = 2,5 - 5,0 \text{ t/m}^2$  | $\approx$ | 25 - 50 """"           |
| Fast leire         | $s = 5,0 - 10,0 \text{ t/m}^2$ | $\approx$ | 50 - 100 """"          |
| Meget fast leire   | $s > 10 \text{ t/m}^2$         | $\approx$ | 100 """"               |

Sensitiviteten  $s'_t = \frac{s}{s}$ , er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| Lite sensitiv leire    | $s'_t < 8$      |
| Middels sensitiv leire | $s'_t = 8 - 30$ |
| Meget sensitiv leire   | $s'_t > 30$     |

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

**Ødometerforsøk**  $x)$  utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking  $\epsilon$  som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

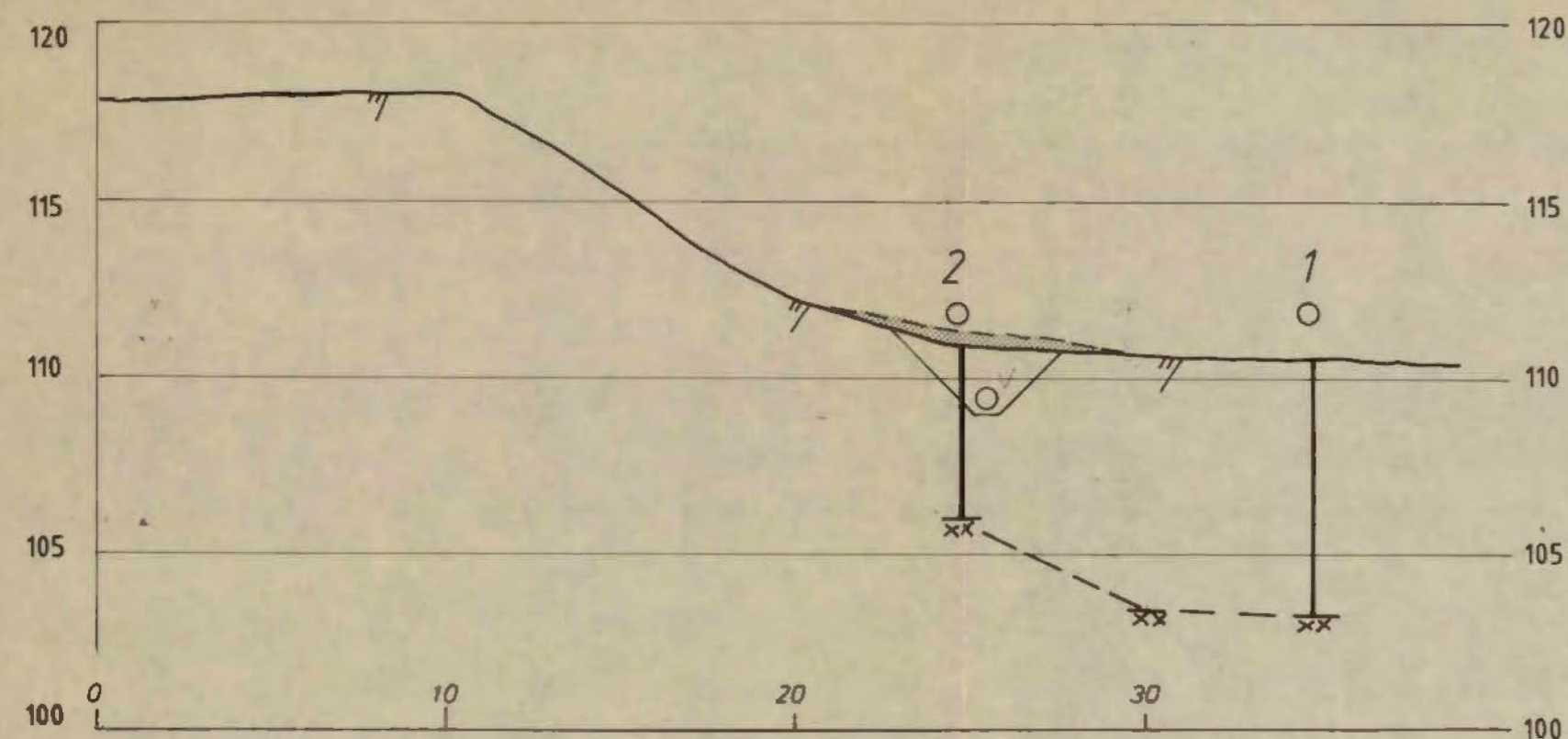
**Torvrottningsgraden** i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

|            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| Fibertorv  | H 1 - H 4, planterester lett synlig   |
| Mellomtorv | H 5 - H 7, planterester svakt synlig  |
| Svarttorv  | H 8 - H 10, planterester ikke synlig. |

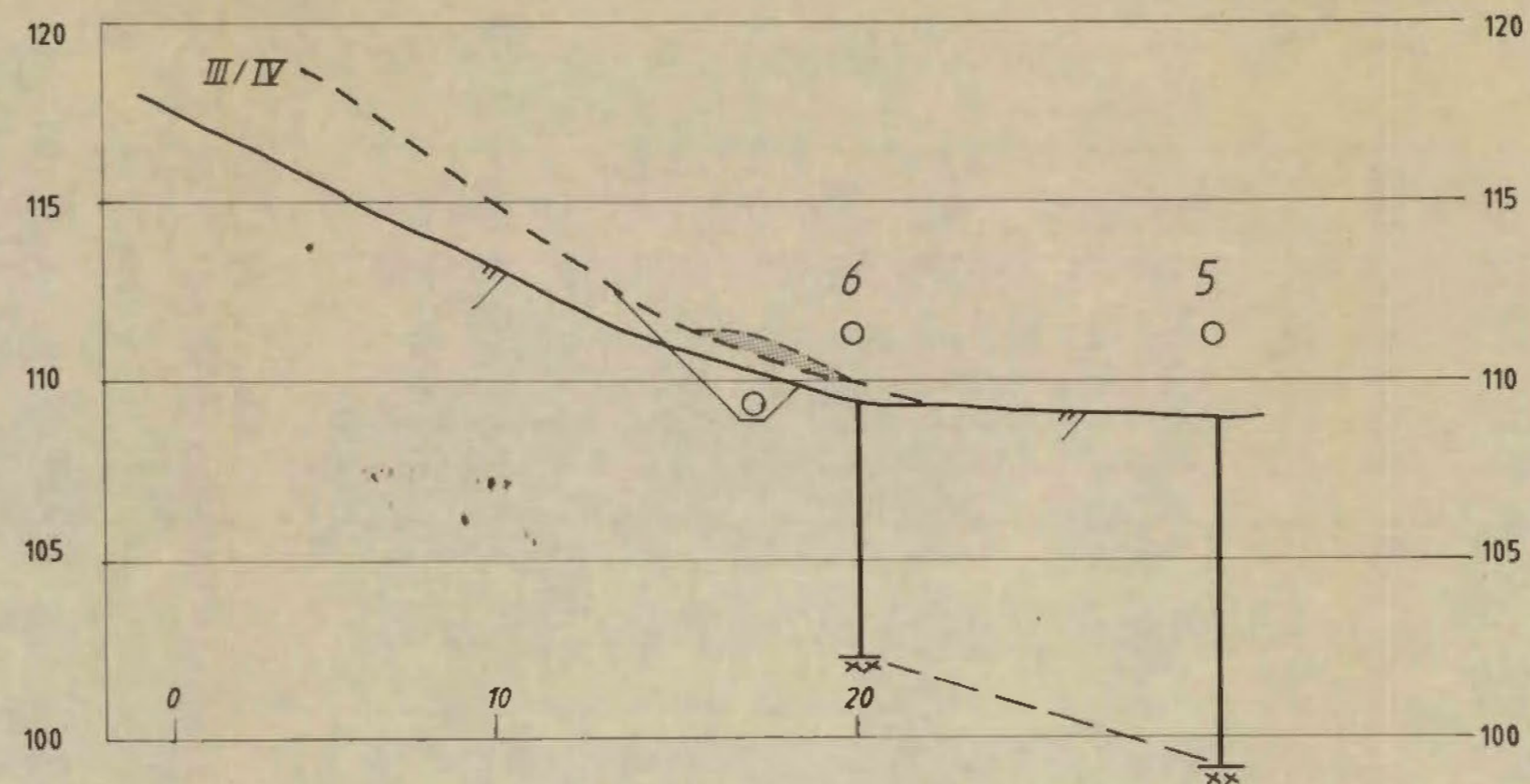
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørt romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

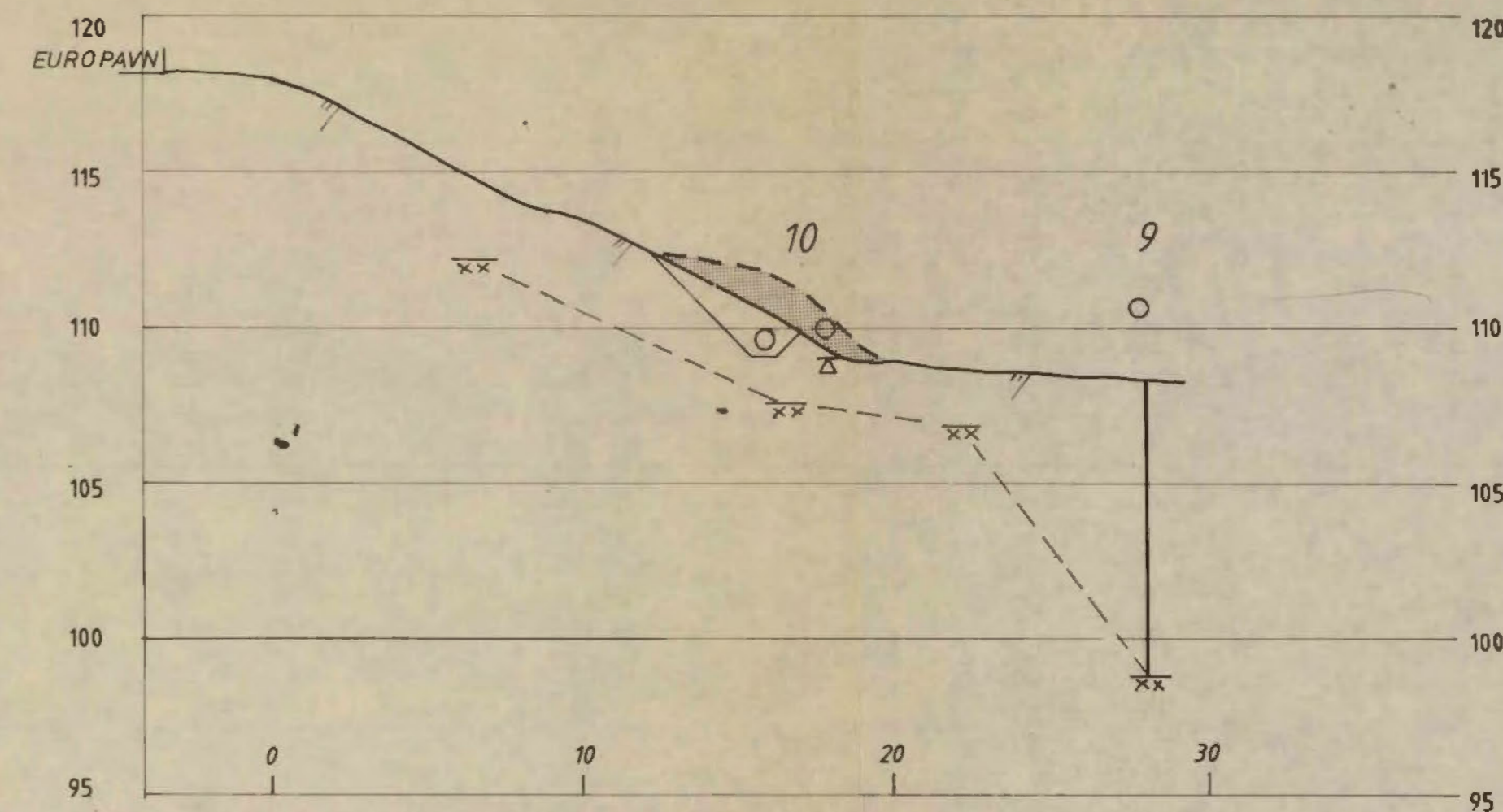
PROFIL I



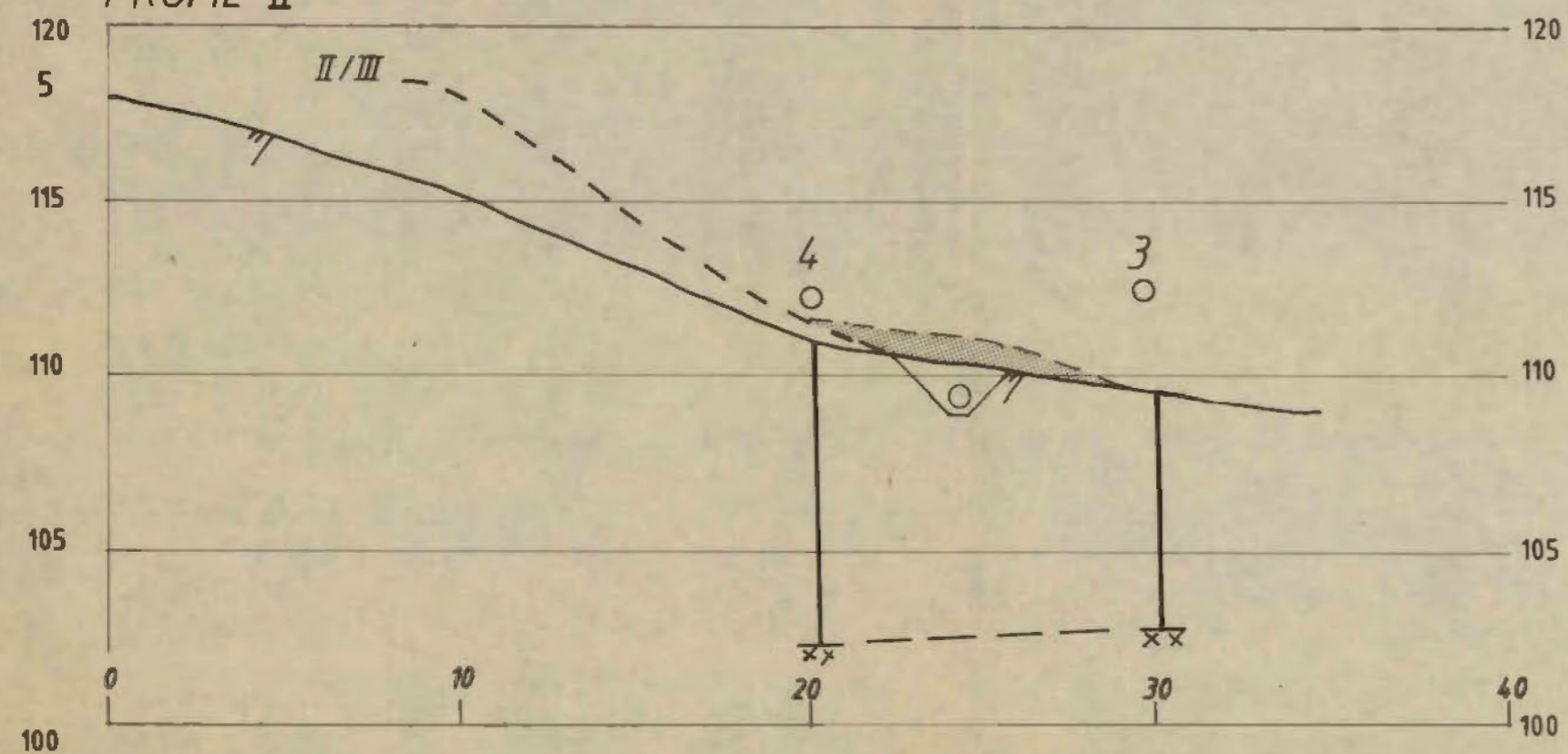
PROFIL III



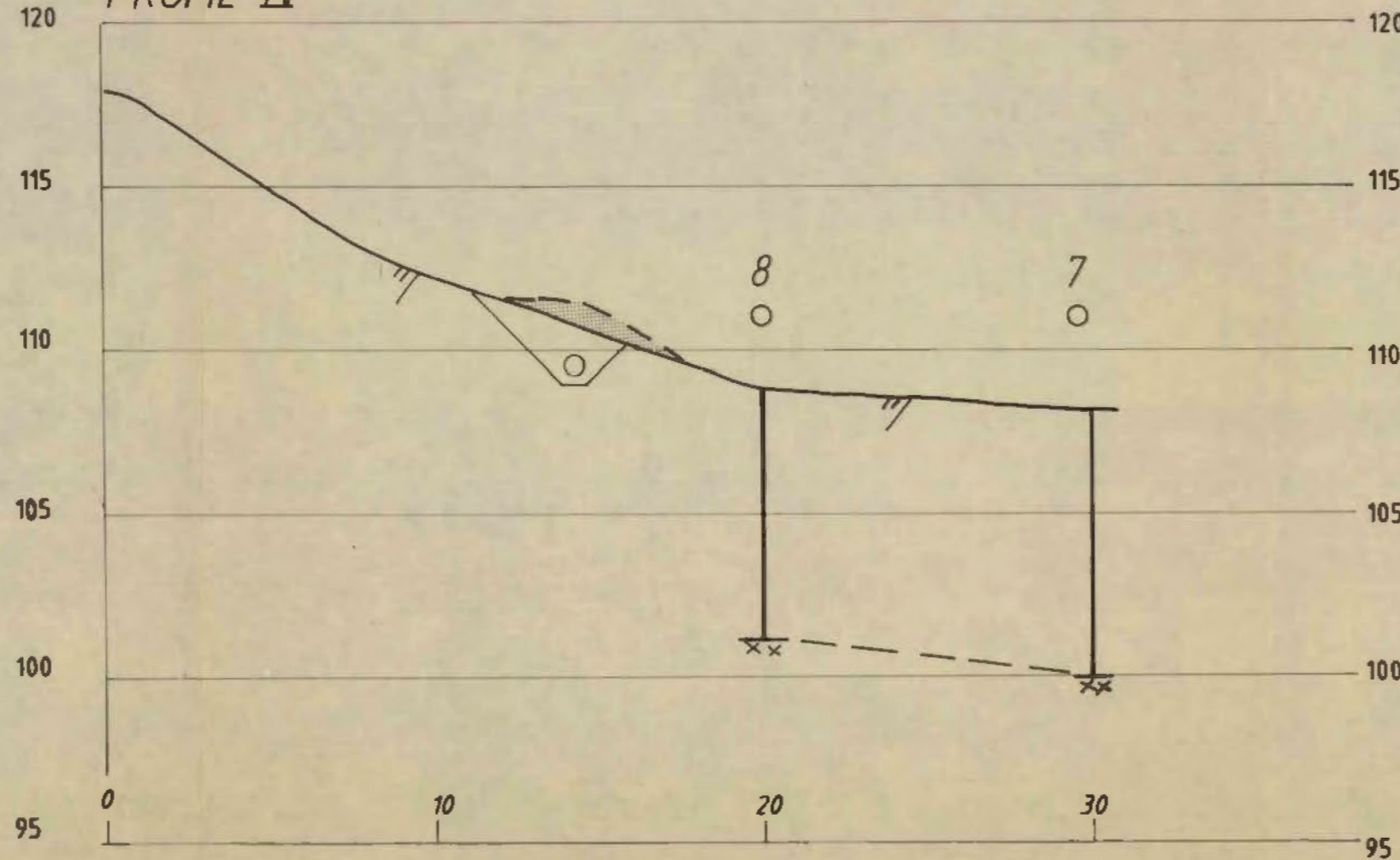
PROFIL V



PROFIL II



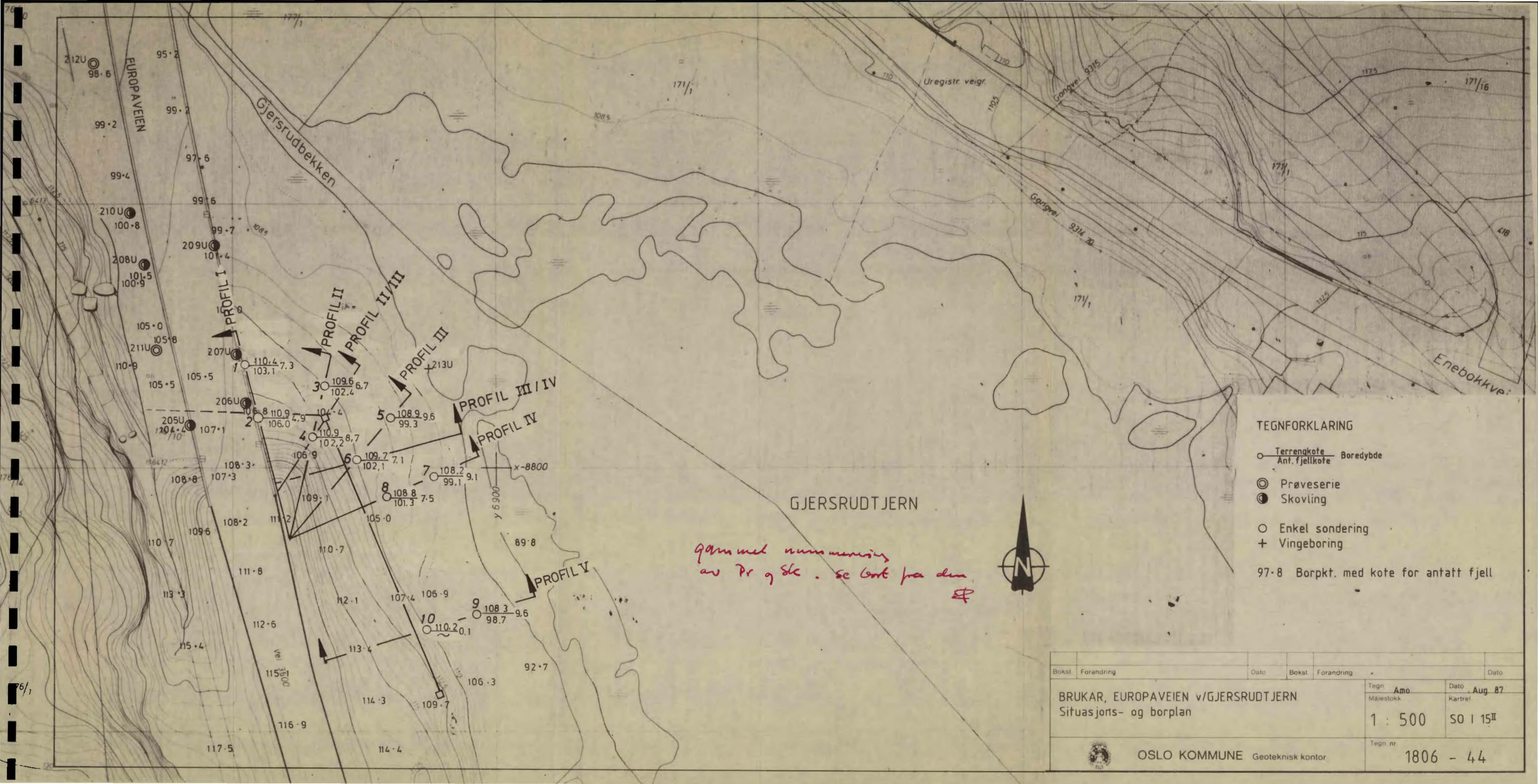
PROFIL IV



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ⊥ Antatt fjell
- ⌘ Terreng
- Fylling

| Bokst.                            | Forandring | Dato | Bokst.     | Forandring   | Dato |
|-----------------------------------|------------|------|------------|--------------|------|
|                                   |            |      |            |              |      |
| BRUKAR, EUROPAVN. v/GJERSRUDTJERN |            |      | Tegn. Ans. | Dato Aug. 87 |      |
| Profiler I, II, III, IV og V      |            |      | Målestokk  | Kartret.     |      |
|                                   |            |      | 1 : 200    | SO 1 15 II   |      |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor    |            |      | Tegn. nr.  | 1806 - 43    |      |



TEGNFORKLARING

- Terrengekote    Borebybde
- Ant. fjellkote
- ⊙ Prøveserie
- Skovling
- Enkel sondering
- + Vingeboering
- 97-8 Borpkt. med kote for antatt fjell



*Går med nummerering av Pr og Sk. se bort fra dem*

|                                     |            |      |                         |            |      |
|-------------------------------------|------------|------|-------------------------|------------|------|
| Bokst                               | Forandring | Dato | Bokst                   | Forandring | Dato |
| BRUKAR, EUROPAVEIEN v/GJERSRUDTJERN |            |      | Tegn. Ans. Dato Aug. 87 |            |      |
| Situasjons- og borplan              |            |      | Målestokk Kartref.      |            |      |
|                                     |            |      | 1 : 500 SO I 15II       |            |      |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor      |            |      | Tegn. nr. 1806 - 44     |            |      |