

**OSLO KOMMUNE**  
**DEN GEOTEKNISKE KONSULENT**

**RAPPORT OVER:**

supplerende grunnundersøkelser for nybygg ved  
Oslo Tekniske skole.

*Carl Adolersgt. 30.*

R - 80 - 56.

27. august 1956.

**NO, A-1 III**  
\*

HEIMDAL HURTIGHEFTE  
A 4

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATE: 12/3-73  
SEP. 86

SIGN: A.M.E.  
AM

eq

**Rapport over:**  
**supplerende grunnundersøkelser for nybygg ved**  
**Oslo Tekniske skole.**

**R - 80 - 56.**

**27. august 1956.**

- Bilag 1: Børingsplan med dybde til fjell og kote terreng**  
**og antatt fjell ved hvert borpunkt.**
- " 2 **Diagrammer for prøveserie III.**
- " 3 " " **vingeboring IV.**
- " 4 " " **" V.**
- " 5 " " **stabilitetsberegning.**

## 1. Innledning.

Etter anmodning fra Byarkitekten v/overing. G. W. Anseth har Den Geotekniske konsulent for Oslo Kommune gått gjennom de foreliggende resultater av grunnundersøkelser for nybygg ved Oslo Tekniske skole.

I brev av 10. mars i år opplyser jeg at det materialet som er oversendt fra ing.firmaet Bj. Haukelid ikke er tilstrekkelig til å bedømme utgravningens stabilitet. Det var nødvendig å utføre flere boringer. Dette er nu gjort og resultatene av disse blir fremlagt i denne rapport.

For å kontrollere eventuelle påstander om setninger av bygninger under og etter utgravningen for kjeller er det satt inn bolter i husenes grunnmur. Imidlertid vil det være en fordel at det blir satt inn flere bolter i bygningenes fer- og bakgårder. Det er nødvendig for å bestemme eventuelle differenssetninger.

## Markarbeidet.

Etter retningslinjer fra den geotekniske konsulent har ing. firmaet Bj. Haukelid utført 1. prøveserie, Pr.III, og 2 vingeboringer, Vb IV og V. Beliggenheten av boringen er vist på bilag 1.

Diagrammer for boringene finnes på bilagene 2 - 4.

## Vingeboring.

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekor som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet iantil en oppnår brudd.

Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten.

Grunnens skjærfasthet bestemmes først i "uforstyrret" og etter brudd i omrørt tilstand.

Målingene utføres i forskjellige dybder.

Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen.

Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en

stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres for målingen.

### Prøvetaking.

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

### 3. Laboratoriundersøkelser.

De opptatte prøver er undersøkt på ing.firmaet Bj. Haukelids laboratorium. Her ble de uforstyrrede prøver skjævet ut av sylindren. Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

Romvekt  $\rho$  ( t/m<sup>3</sup> ) våt vekt pr. volumenhet.

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  $W_p$  (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjarfastheten  $s$  (tf/m<sup>2</sup>) er bestemt ved enkle trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm. og høyde 10 cm skjæres



ut i senter av opptatt prøve,  $\bar{O}$  54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittøkning under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er "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 skjærfasthetsverdi tas ut av tabell.

Sensitiviteten  $S_t = \frac{S}{S'}$ , er forholdet mellom skjærfastheten i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

#### 4. Resultatene av undersøkelsen.

Ved prøveserie <sup>305</sup> III består grunnen av ca. 1,5 m med fylling og tørrskorpe, over en meget sensitiv leire. Prøvens vanninnhold har et maksimum på ca. 43%, 3 - 5 m u.t.

Skjærfastheten avtar under tørrskorpen til en minimums verdi, 1,2 t/m<sup>2</sup>, i 2 - 4 m's dybde.

Boringen ble avsluttet mot fjell ca. 7 m u.t.

Ved vingeboringene <sup>306</sup> IV og <sup>307</sup> V har man et ca. 3.0 m tykt fyll-lag over en sensitiv leire.

Skjærfastheten ved Vb IV har et minimum 6,5 - 8,5 m u.t. med 1,5 t/m<sup>2</sup> og ved Vb V 6.0 - 10.0 m u.t. med 1,3 t/m<sup>2</sup>.

Boringene ble avsluttet i henholdsvis 10,5 og 14,5 m's dybde mot fjell.

## 5. Stabilitet av utgravning.

I bilag 5 er angitt formel og diagram for beregning av stabilitetsforhold ved dyputgravninger. Langs Huitfeldts gate blir gravedybden ca. 6,2 m.

Den midlere skjærfasthet under bunn av utgravningen kan her settes til  $1,3 \text{ t/m}^2$ . På grunnlag av denne skjærfasthet beregner man en kritisk gravedybde,  $D_{\text{krit}} \approx 4,3 \text{ m}$ , som er vesentlig mindre enn nødvendig gravedybde.

Man må derfor treffe forholdsregler som motvirker en utglidning med opp-pressing av bunnen i utgravningen.

I dette tilfelle må man ramme en spuntvegg til fjell før utgravningen påbegynnes. Avstivninger må plasseres etter hvert som man graver seg ned. Her kommer man til å arbeide tett opp til bestående bygninger. Man bør legge stor vekt på en riktig plassering av avstivningene.

Når man fjerner massene bak spuntveggene må man alltid være sikker på at man ikke graver ut for dype seksjoner slik at man får utglidning og opp-pressing av bunnen parallelt med Huitfeldts gate. Det kan igjen ha uheldige følger for den allerede nedrammete spuntvegg.

Den del av bygningen som ikke fundamenteres direkte på fjell skal stå på pelar til fjell. Dersom man begynner å ramme pelene før en vesentlig del av utgravningen er ferdig, må man være oppmerksom på den omrøring av leira som foregår ved pelearrammingen. Man reduserer derved skjærfastheten og forverrer stabilitetsforholdene.

I dette tilfelle er det tale om store laster som skal overføres til fjell. For å redusere peleantallet til et minimum vil det være en fordel at man bruker stålpeleler.

Korrosjonsfaren vil bli undersøkt og resultatene framlagt i en spesiell rapport.

**Konklusjon.**

Etter en gjennomgang av de foreliggende resultater for grunnundersøkelser for nybygg ved Oslo Tekniske Skole ble det besluttet å utføre supplerende grunnundersøkelser.

Resultatene av disse viser at kritisk gravedybde for den sensitive leira på tomten er vesentlig mindre enn nødvendig gravedybde.

Man må av denne grunn ramme spuntvegger til fjell før utgravningen tar til. Avstivningene må plasseres etterhvert som man graver seg ned.

Den del av bygningen som ikke fundamenteres direkte på fjell skal stå på peler til fjell.

For å redusere peleantallet til et minimum vil det være en fordel å anvende stålpeleer.

Korrosjonsfaren vil bli undersøkt og resultatene oversendt i en spesiell rapport.

Spesielle problemer med pelerammingen er behandlet i det foregående.

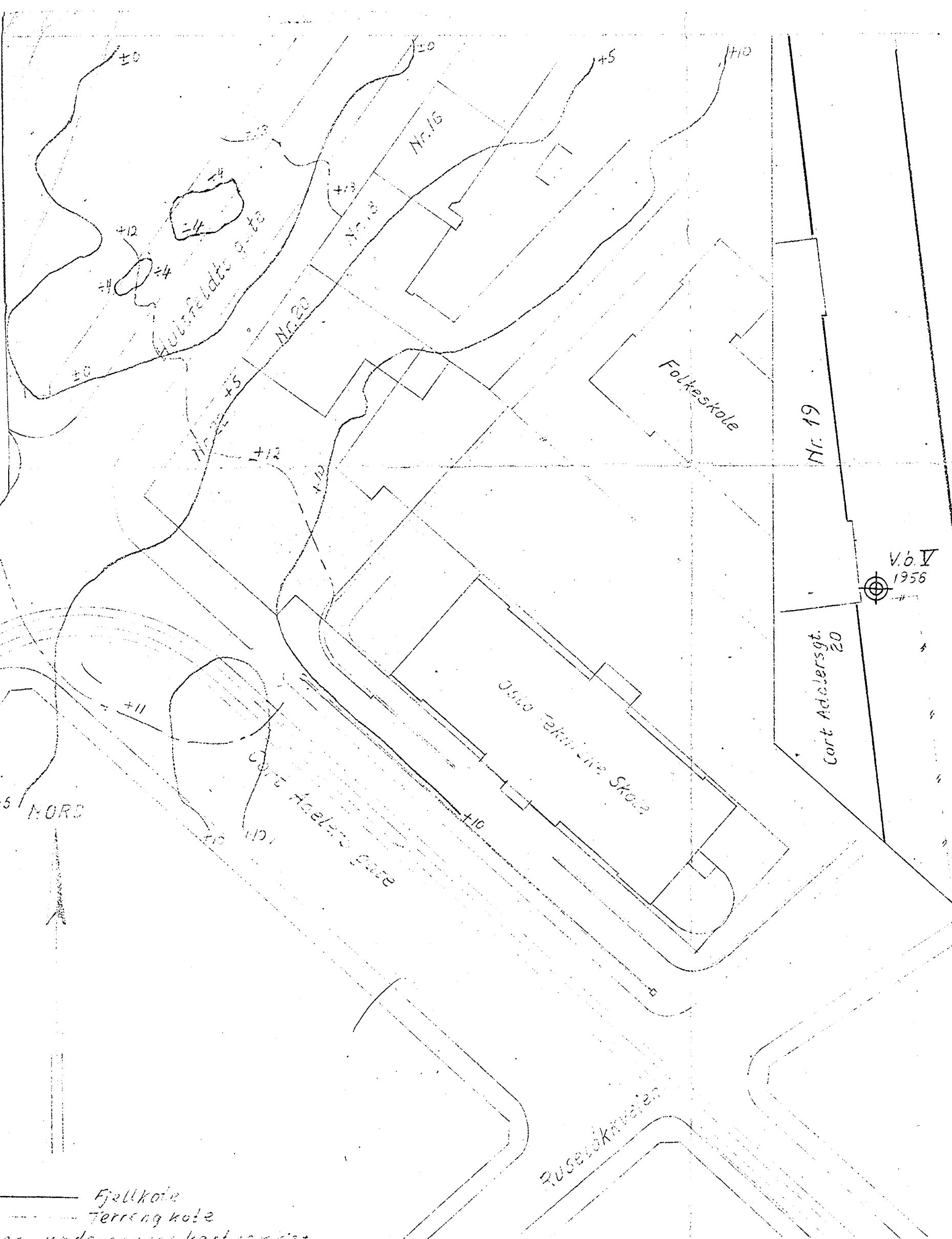
For å imøtegå eventuelle påstander om setninger av bygningene som ligger nærmest byggegrøpen, vil det være en fordel for Oslo Kommune at nivelleringsboltene antall økes. Det bør settes bolter i for- og bakgårder i Huitfeldts gate 17 og 19.

Nivellemerter, som føres tilbake til bolter i fjell, vil bli tatt for, under og etter utførelsen av nybygget.

Den Geotekniske Konsulent

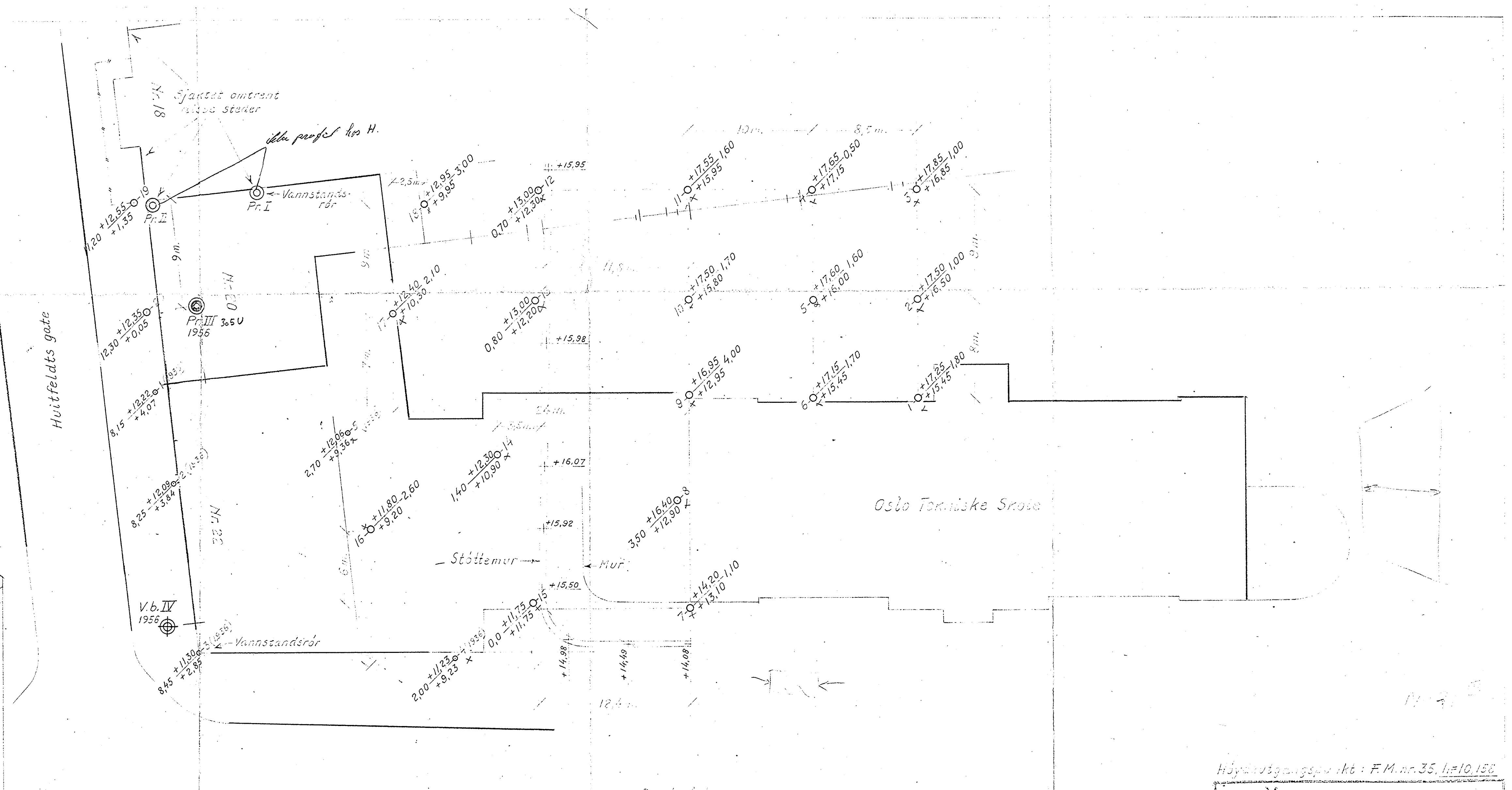
*F. W. Opsal*

F. W. Opsal



Situasjonsplan M.=1:500

Trasé etter Ark. P.O. Huitfeldts situasjonsplan, sept. nr. 1856, d.d.t. 10/2-41.



Boringsplan M.=1:200

Høydeutvalgssak: FM. nr. 35, li=10.156

- X = Borhull.
- X = Dybde til ansett fjell.
- Y = Kote terreng eller sjøbunn.
- Z = ansett fjell.
- [X] = Boringdybde, ikke fjell.
- = Prøvehull.

OSLO TEKNISKE SKOLES UT-VIDELSE	MÅL 1:500	TILF. 29/11-54
V. GOLD OG MUSE, BYARKITEKTER	1:200	TILF. 18/5-56 L.S.-E.
JINGENØFFERMA BJ. HÅUKELID	GRUNNNUMMERSØKELSE OPPMÅLING	ERSIATTING FOR
OSLO, den 19. 7. 1948	TEGN. NR. 1948-1A	

Små borhull, nr. 1-5, med 1936.  
2 prøvehull, nr. 6 og 7, med 1936. Se ark. tegning 164.

19. 7.  
15



Arbeid

nr. 55

R80/56.

Oslo tekniske  
Skole.  
1/10 Oslo Kommune,  
Den geotekniske  
konsulent.

3.50

Pr. III.

se beskriv. om

Vb IV.

Sonderbor

Belastn.

Antall

kg

omdreining

Dybden målt fra  
kjellergulv

Dybde i m

Opptatte prøver.

Jordart

- 1 { Fylling, tørrskorpelire m. mjølesjikt.
- 1 { Leire m. oxyderte stolper.
- 2 { Leire, ensartet.
- 3 { " " "
- 4 { Leire, ensartet, enk. skjellrester.
- 5 { Leire m. sand og gruskorn.
- 6 { moig leire.
- 6 { grus iflg. boringsrapport.
- 7 se beskrivelsen

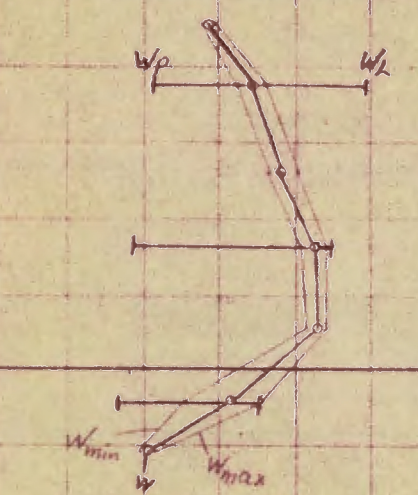
Naturlig vanninnhold = W

Konsistensgrenser:

$W_L$  = flytegrense

$W_p$  = utrullingsgrense

10 20 30 40 50 60 70 80 90



Romvekt

$\rho/m^3$

1.6 1.7 1.8 1.9 2.0

pH

Relative fuktighet

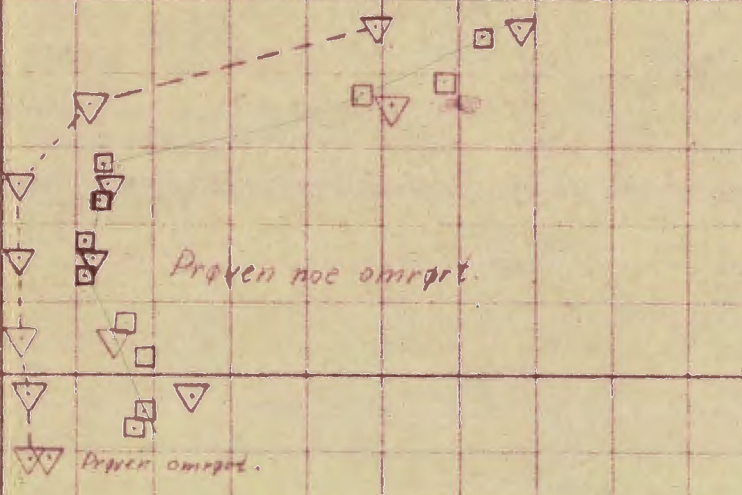
Humus i %

Shjærlasthet i %

Bestemt ved konsusforsøk

--- enkle trykkforsøk

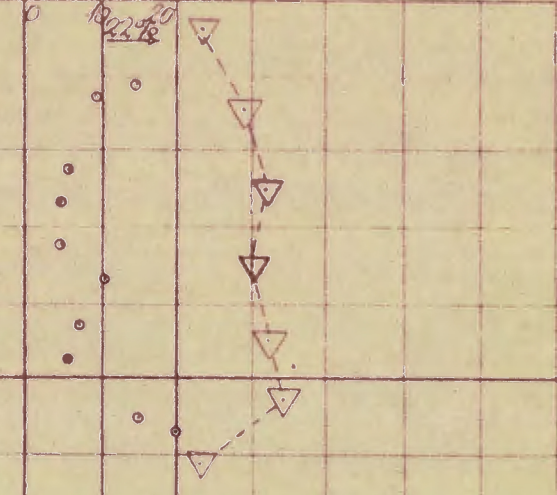
1 2 3 4 5 6 7 8 9



Anstaltens  
sjon ved L.  
forsøk

Sensitivitet

0 5 10 15 20





Arbeid  
nr. 55/54  
OSLO TEKNISKE  
SKOLE

Sonderbor.  
Belastn. i kg  
Antall 1/2 omdreining

Dybde i m

Opptatte prøver  
Jordart

Naturlig vanninnhold:  $w$  %  
Konsistensgrenser:  
 $w_L$  = flytegrense  
 $w_p$  = utrullingsgrense  
10 20 30 40 50 60

Romvekt  
 $\rho$  /  $m^3$   
1,7 1,8 1,9 2,0 2,1

pH  
Relative finhetstall  
Humus %

Skjærfasthet i  $t/m^2$   
Bestemt ved konusforsøk ---  $\nabla$  ---  
--- enkle trykksforsøk ---  $\square$  ---  
1 2 3 4 5 6 7 8

Aksialdeformasjon ved trykksforsøk  $\frac{\Delta h}{h}$  %  
0 10 20

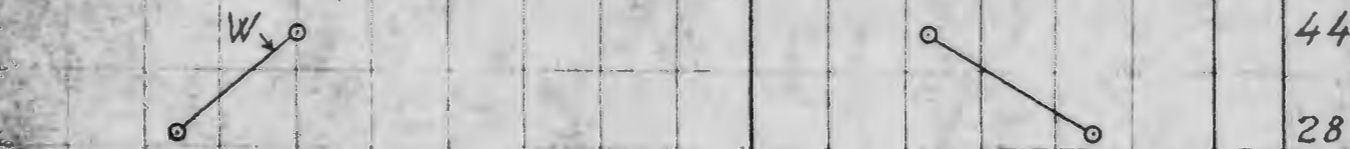
Sensitivitet  
5 10 15

Bl. 1

Pr. I

Kote 10,40

1  
2 } Leire m/sand-og gruskorn  
3 }  
4



44  
28

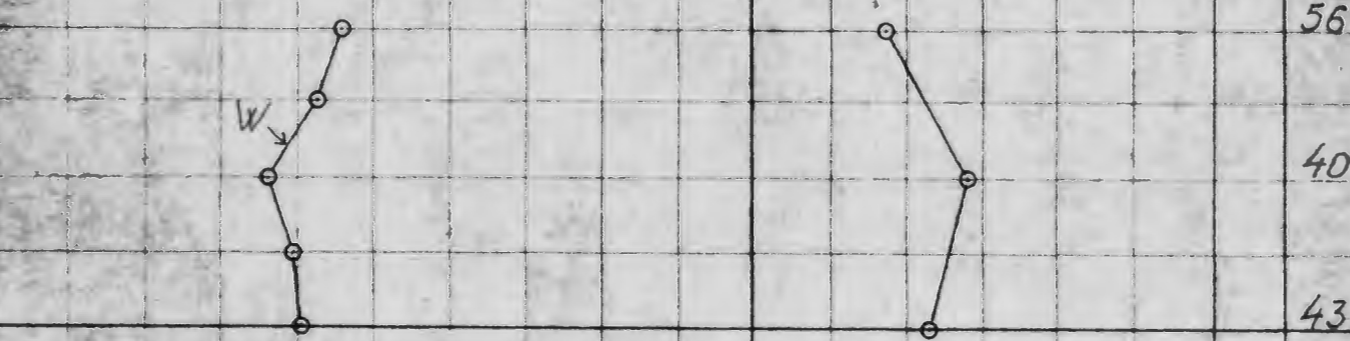


5 10 15

Pr. II

Kote 10,40

1 } Leire m/planterester  
2 }  
3 } Leire  
4 }  
5 }  
6

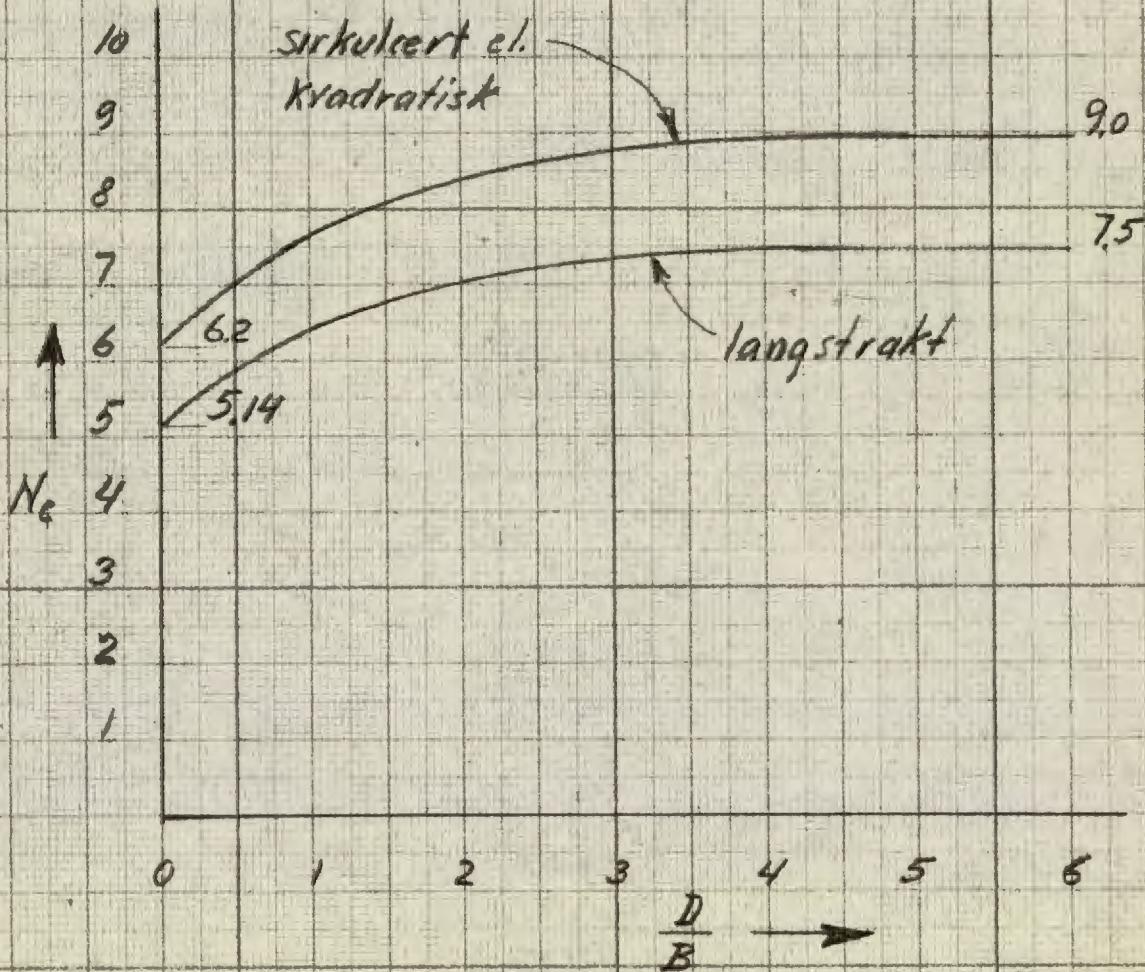
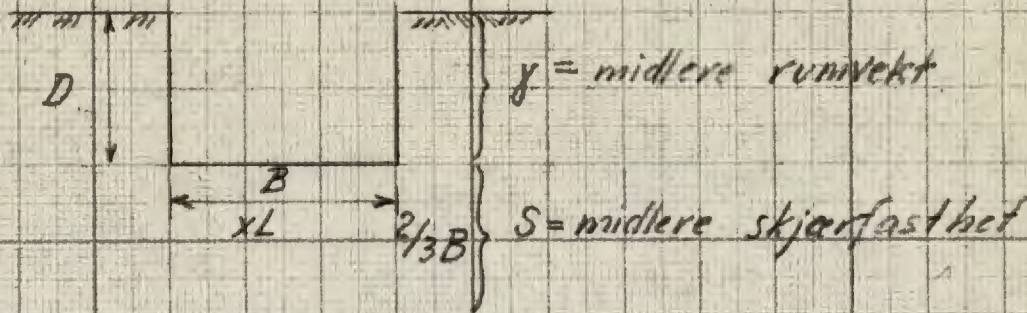


56  
40  
43



5 10 15





$$y \cdot D_{\text{krit.}} = N_c \cdot S$$

eller:  $D_{\text{krit.}} = N_c \frac{S}{y}$

Ved interpolasjon settes

$$N(\text{rektangulært}) = (0.84 + 0.16 \frac{B}{L}) \cdot N(\text{kvadratisk})$$