

NO:E:1

**OSLO KOMMUNE**  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

**RAPPORT OVER:**

grunnundersøkelser for gangbro i Skedsmogt. ved  
Ensjø stasjon.

1. del.

R - 410 - 61.

13. mars 1961.

NO:E:1

over. Mars 61  
A

72

Prøvene er nummeret efter  
 det hull de ligger ved:

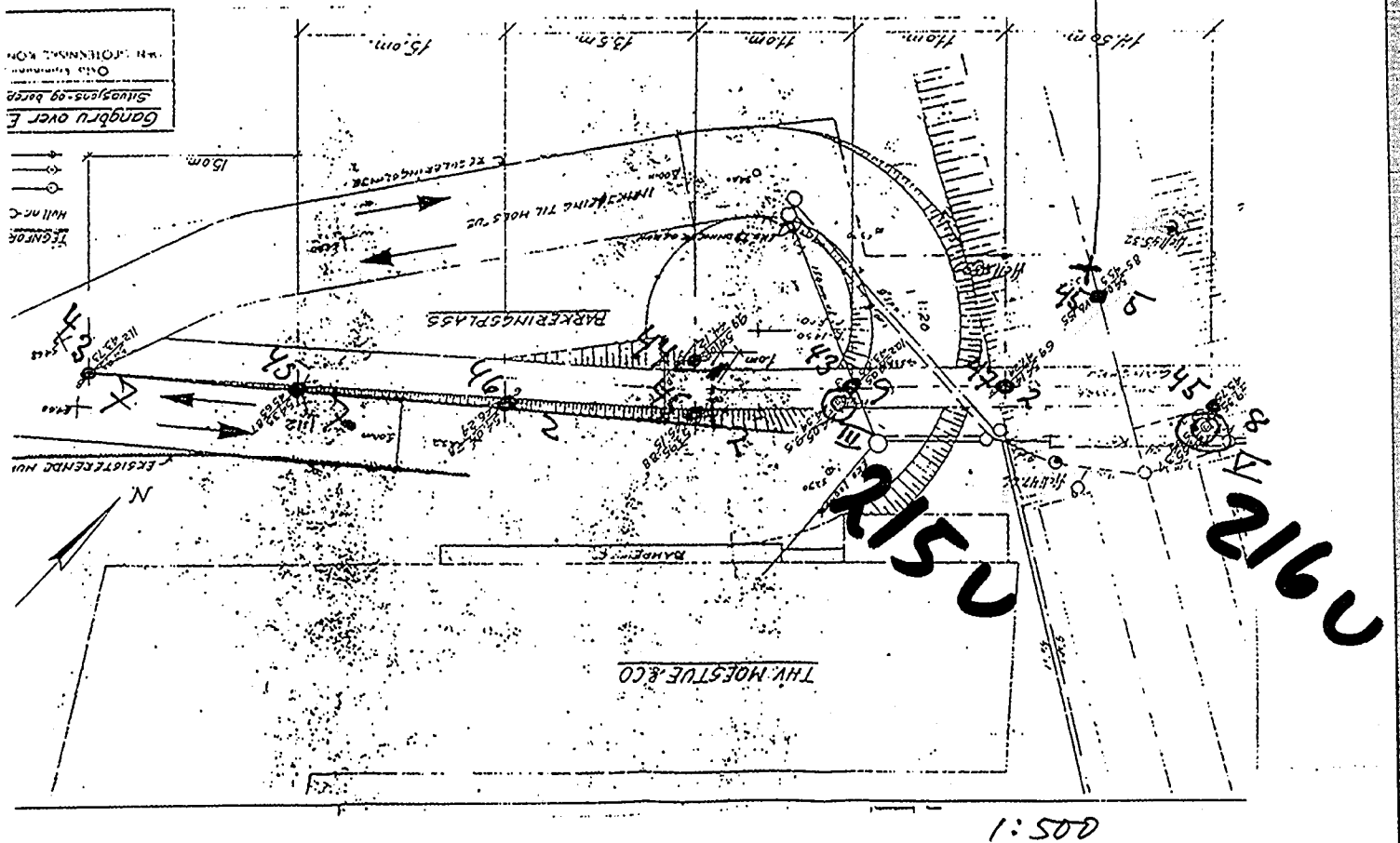
Pr III ved hull 3

Pr V — — — 5

Pr I, II & IV elses steder altså ikke



V6 155  
 hvor kommer det fra?  
 NGI 0.1 hefte 4



Oslo kommune  
Den geotekniske konsulent.

Rapport over :

grunnundersøkelser for gangbro i Skedsmogaten ved Ensjø stasjon.  
1. del.

R - 410 - 61.

16. mars 1961.

- Bilag 1: Situasjons- og borplan.  
" 2: Jordprofil, prøve III.  
" 3: " " V.  
" 4: Profil 5 - 8.  
" 5: Diagram for beregning av tillatt grunntrykk.

### Innledning:

For prosjektert gangbro over forstadsbanen ved Ensjø stasjon i krysningspunktet mellom banen og Skedsmogatens tidligere trase er det i henhold til Tunnelbanekontorets boringsplan, tegning nr. V-123, foretatt grunnundersøkelser.

Formålet med undersøkelsen er å vurdere fundamenteringsmetoder for broen med landkar samt belyse stabilitets- og setningsforhold av fyllingsrampen.

### Markarbeidet:

Kontorets markavdeling har utført 8 sonderboringer i form av dreieboringer til fjell eller meget faste lag.

Videre er det tatt opp 2 prøveserier som i tørrskorpen er supplert med skovlprøver.

Dreieboring 5 samt prøveserie V er utført fra bunn utgravning for banen.

De øvrige punkter er utført i Skedsmogaten eller i tilnærmet høyde med veien.

Beliggenheten av samtlige borpunkter med angivelse av terrenghøyde, antatt fjell og dybder til antatt fjell er angitt på bilag 1.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av de anvendte bormetoder:

### Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm. lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg.

Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm. synkning av boret.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

### 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.

### Skovlboring:

Skovlborutstyret består av et skovlbor, som er en spade formet som en sylinder med åpne sider og bunn, og et nødvendig antall av forlængelsesstenger.

Med dette utstyr er man istand til å få opp omrørt masse i kohe-  
sjonsjordarter.

Prøver av jorden tar man på glass for hver halve meter eller av  
hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre..

#### Laboratorieundersøkelser:

De opptatte 54 mm prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet 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.

På grunnlag av prøveserie blir det utarbeidet en beskrivelse av  
jordartene.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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 utrullings-  
grensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedøm-  
melse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flyte-  
grensen viser f.eks. at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten  $s$  ( $t/m^2$ ) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm. og høyde 10 cm. skjæres ut i  
senter av opptatt prøve, 54 mm. Det er gjennomgående utført to  
trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking 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 be-  
stemmelse 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.

#### Beskrivelse av grunnforholdene:

Gangbroens trase ligger over skråningen til og er tilnærmet parallell med en dyprenne hvis dypeste punkt i banetraseen tidligere er lokalisert i en avstand av ca. 40 m. nordvest for senterlinje gangbro.

Innenfor broens begrensninger er største bordybder nådd ved sydvestre søylepar og sydvestre brokar med maksimalt 10.2 m. i punkt 3 og 9.9 m. i punkt 2.

Av samtlige borhull er antatt fjell eller meget faste lag påvist høyest i punkt 4 på kote + 47.24 ved midtre søylepar. Bordybden er her 6.9 m.

Ved nordøstre søylepar viser boringene at antatt fjell ligger på kote + 45,75 eller tilnærmet 8.40 m. under tidligere Skedsmogt.

Ved borpunktene 6, 7 og 8 i områdets sydvestre del faller fjellet også av. Største bordybde er her 11.2 m i punkt 8.

Prøve III som er tatt opp ved sydvestre søylepar viser at løsmassene øverst består av tørrskorpe i en tykkelse av 1 - 1,5 m.

Videre mot fjell er det sensitiv, middels fast til fast leire med fastheter stort sett mellom 4,5 og 6 t/m<sup>2</sup>.

I det nærmeste lag over fjell er det påvist finsand.

Romvekten avtar fra ca. 2 t/m<sup>3</sup> ved underkant tørrskorpelag til ca. 1.9 t/m<sup>3</sup> mot fjell.

Vanninnholdet øker samtidig fra ca. 20 til 35 % .

Prøve V som er utført fra bunn utgravning for forstadsbanen viser middels fast og kvikk leire med fastheter mellom 3 og 3,5 t/m<sup>2</sup>. Leiren er her noe bløtere enn ved prøve III.

Det naturlige vanninnhold er 35 - 40% og ligger til dels betydelig over flytegrensen, et forhold som er typisk for kvikkleirer.

Tidligere undersøkelser tyder på at opprinnelig grunnvannspeil lå på ca. kote + 52.50.

Resultatenes betydning for fundamenteringen:

Gangbroen som er tenkt bygget ca. 3 m. bred hviler på 3 sett søylepar og brokar, hvorav de 2 nordøstre søylepar er prosjektert ved fot av skråning for banen.

Forutsatt en lett konstruksjon der mindre differenssetninger mellom opplagspunktene kan tolereres er en direkte fundamentering i frostfri dybde på løsmassene mulig.

Ved sydvestre søylepar og spesielt ved brøkarene og oppfyllingsramper må det ved denne fundamenteringsmåte forventes setninger som følge av tilleggslasten fra fundamenter og oppfyllinger.

Søyleparene nærmest banen:

I krysningspunktet med Skedsmogaten foregår utgravning for fremføring av tunnelbanen.

De elastiske setninger vil være hurtig avviklet etter at full tilleggslast fra fundamenter og eksisterende masser er anbrakt.

Konsolideringssetningene kan teoretisk elimineres ved at belastningen på grunnen ved underkant fundamenter for ferdig anlegg ikke vesentlig overskrider den opprinnelige effektive belastning på grunnen i samme dybde.

Tidligere undersøkelser tyder på at opprinnelig grunnvannspeil lå på ca. kote + 52,50.

Tillatt belastning kan beregnes på grunnlag av bilag 5.

Med skjærfastheten i prøvehull III blir tillatt belastning i frostfri dybde ca. 14 t/m<sup>2</sup>.

En forutsetning for direkte fundamentering er at fundamentene støpes på uomrørt masse.

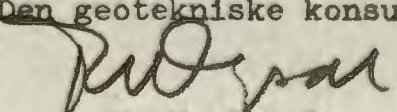
En konstruksjon der setningsdifferenser av kontinuitetshensyn virker forstyrrende bør vurderes spesielt for å fastlegge om hel eller delvis fundamentering til fjell bør foretrekkes.

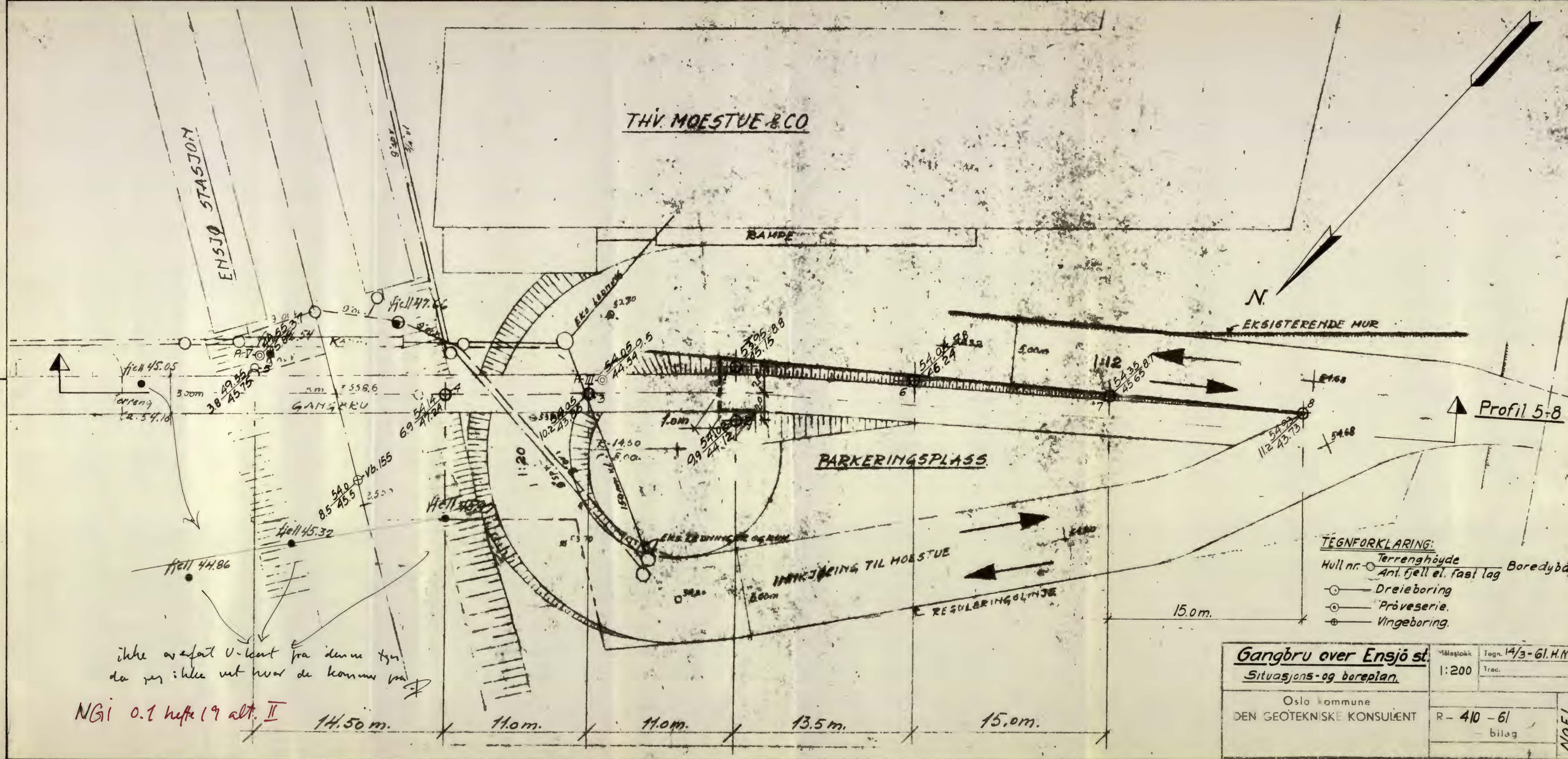
Spesielt skal nevnes de beskjedne dybder til antatt fjell fra utgravd nivå for forstadsbanen, henholdsvis ca. 2,5 og 3,5 m. ved de 2 søylepar.

Orienterende stabilitetsundersøkelser viser at det ved de prosjekterte oppfylte ramper er tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning.

Oslo, den 16. mars 1961.

Den geotekniske konsulent.

  
F. W. Opsal.

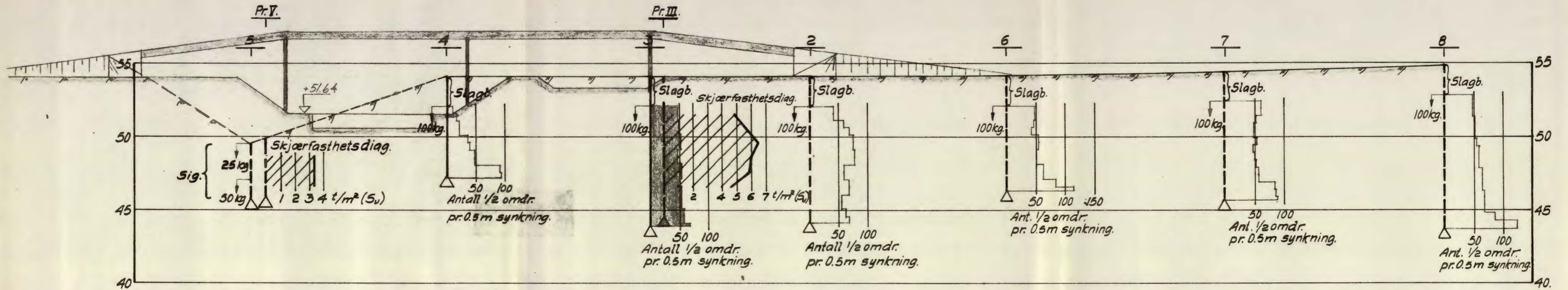








Profil 5-8



Tegnforklaring:

— Terrenklinje

— Angir boring utenfor profil.

△ Ant. fjell el. fast lag.

Gangbru over Ensjo st.

Profil 5-8

Målestokk 1:200

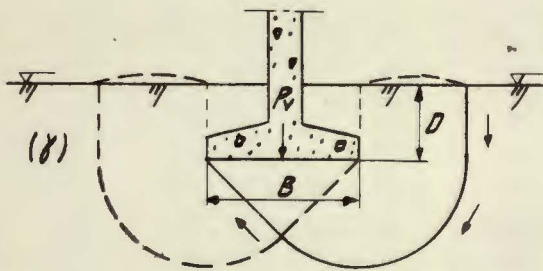
Tegn. 4/1-61. H.M.

Trac

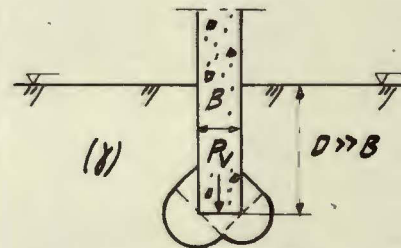
Oslo kommune  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

R-410-61  
- bilag 4

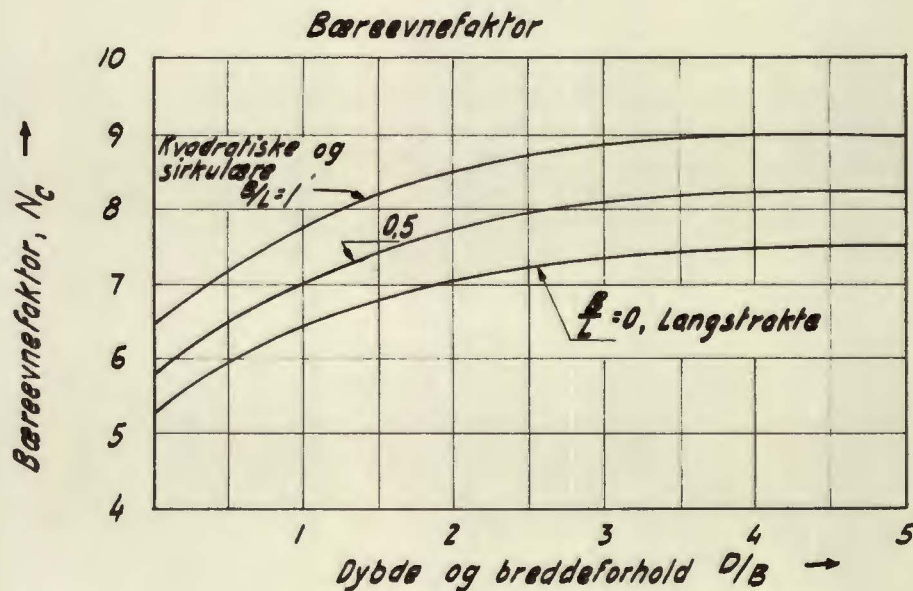
NOEL



Sentriske, grunne



Sentriske, dype



$$q_a = N_c \cdot \frac{s}{F} + \gamma D$$

der :

$N_c$  = Dimensjonsløs bæreevnepfaktor som tas ut av kurvene i fig.

$s = s_u$  = Midlere udrerert skjærfasthet langs bruddlinjen.

$F$  = Sikkerhetsfaktor

$D$  = Dybde laveste terreng til underkant fundament.

$\gamma$  = Midlere romvekt over fundamentplanet.

Valg av sikkerhetsfaktor :

Forutsatt nøyaktig bestemmelse av skjærfastheten kan en regne med  $F=2.0$ .

Ved fundamentering av større byggverk tilrådes å øke sikkerhetsfaktoren til  $F=2.5$