

NO:05 overf. Sept 93.

NO:05

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor  
KINGOS GT. 22, OSLO 4  
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

GANGBRO VED ELLINGSRUDÅSEN VEST.

R-1643-1

25. jan. 1980.

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNLEDNING

MARKARBEID

GRUNNFORHOLD

FUNDAMENTERING

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser  
" 1: Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 16755 av 11. des. 1979 fra Veivesenet og brev av 28. nov. 1979 fra Dr. Lars Aadnesen & Co. A/S har Geotekniskkontor foretatt grunnboringer i vei 2314 på Ellingsrud Vest.

Hensikten med undersøkelsen er å bestemme fundamenteringen for en gangbro som krysser vei 2314 fra et boligområde til et butikkorg med T-banestasjon etc.

MARKARBEID:

Boringene ble utført av mannskap fra vårt kontor 12 og 13. desember 1979 og 11. jan. 1980. Undersøkelsen omfatter 12 enkle sonderinger og en representativ prøveserie innhentet med ramprøvetaker.

Borpunktene ble utsatt ved utmål fra noen blokker som ligger syd-øst for det østre landkaret. På vestsiden av veien ble hullet til T-banestasjonen benyttet som fastmerke. Nivellement er foretatt med utgangspunkt i PP 17028 som har  $h=204,283$ .

Forøvrig er bormetoden nærmere beskrevet i bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Resultater fra boringene er vist på bilag 1. Disse viser at dybdene til antatt fjell på østsiden av vei 2314 er maksimalt 3,4 m og i gjennomsnitt 2,6 m.

Boringene i pilarpunktene (10-12) viser dybder til antatt fjell på 0,9 - 2,0 m.

Det må bemerkes her at vi har benyttet såkalt "lett borutstyr" for dette oppdraget. Dette medfører at borspissen kan stoppe mot stein som derved registreres som fjell. Det finnes derfor en mulighet for at fjellet ligger noe dypere enn hva vi har angitt.

N005  
206V

Prøveserien viser at massene i punkt 1, på østsiden av vei 2314 består av sand og grus ned til ca 3,0 m dybde. Under 3 m dybde ble prøvetageren stoppet av stor stein, men det antas at løsmassene består av sand og grus helt ned til fjell.

I forbindelse med utgravingen til T-bane stasjon er fjellet blottlagt på vestsiden av vei 2314. Dybdene til fjell er her noe mindre enn på østsiden av veien. Løsmassene der fjellet er blottlagt består av ca 1 m sand, grus og stein øverst med lagdelt fin sand ned imot fjell.

Terrenget forøvrig er relativt flatt.

#### FUNDAMENTERING:

Da dette er en gangbro antas den å påføre grunnen meget beskjedne laster både ved landkarene og ved søylefundamentene. Med de registrerte løsmassene kan fundamenter settes direkte på løsmassene hvis dette er ønskelig.

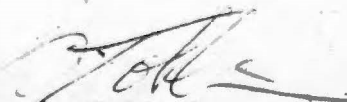
Det er imidlertid naturlig å anbefale en fundamentering på fjell i pilarpunktene og vestre landkar da fundamentene allikevel bør stå i frostfri dybde.

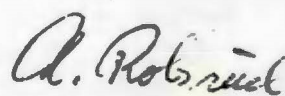
Skulle fjellet p.g.a. stein i massen vise seg å ligge dypere enn antatt, kan likevel løsmassefundamentering benyttes. Dette forutsettes i så fall vurdert under gravearbeidets utførelse. Om endelig avklaring anses ønskelig tidligere, kan vi foreta kontrollboring til fjell med tungt utstyr.

Bæreevnen i friksjonsmasse er sterkt avhengig av fundamenteringsdybde og fundamentflatens størrelse. Forsiktigvis vil vi likevel antyde et tillatt grunntrykk på  $150 \text{ kN/m}^2$  ( $15 \text{ t/m}^2$ ).

Østre landkar kan som antydnet av konsulenten fundamenteres i en steinfylling som legges direkte på eksisterende løsmasser etter at de øverste humusholdige materialene er fjernet. For denne steinfyllingen vil det imidlertid kreves forskriftsmessig komprimering etter NS 3420, komprimeringsklasse 2, ved arbeid om vinteren, vinterarbeidsklasse 2.

Geoteknisk kontor

  
O. Tokheim

  
/A. Robsrud

# STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

*Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering 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.

*Vingeboring* 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.

*Poretrykksmåling* 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> $\gamma$  (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 annenhver 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  $x) s$  ( $t/m^2$ ) 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 tverrsnittsøkning 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 skjærfasthetsverdi 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  $x) S_t = \frac{s}{s'}$ , 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 sammentryking  $\epsilon$  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 tørr 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.

**Fortorvningsgraden** 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 - H10, 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 tørr 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 tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

