

RAPPORT OVER:

Veitvedt Skole, grunnundersøkelser  
for ny gymnastikkbygning.

R-~~1237~~ 1327

4. sept. 1975

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

overf.  
9Y:ON



27



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

**RAPPORT OVER:**

Veitvædt Skole, grunnundersøkelser  
for ny gymnastikkbygning.

R-1237

4. sept. 1975

- Bilag A og B : Beskrivelse av sondering og prøvetaking  
" C : Beskrivelse av vanlige prøveanalyser.  
" 1 : Oversiktskart.  
" 2 : Situasjon og borplan.  
" 3 : Borprofil  
" 4 : Terrengprofiler med boringer

#### INNLEDNING:

Etter bestilling i brev fra Byggedirektøren datert 21. juli 1975 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for ny gymnastikkbygning ved Veitvedt skole. Undersøkelsen tar sikte på å gi de nødvendige data om grunnforholdene til å vurdere den teknisk og økonomisk riktige fundamenteringsmåten.

#### MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført i tiden 31.7. til 18.8. 1975 av Geoteknisk kontor. Det er utført 12 dreiesonderinger hvorav 6 antas å ha nådd fjell mens de resterende 6 er avsluttet i meget faste masser der boret ikke lot seg dreie. Det er også tatt opp en serie 54 mm diameter uforstyrrede prøver av grunnen. Bilag 1 viser skolens beliggenhet, bilag 2 viser borhullenes beliggenhet i forhold til skolen. Boringsdybdene samt koter for terreng og antatt fjell er angitt.

De opptatte prøvene er analysert i laboratoriet og følgende egenskaper er bestemt: Jordart, vanninnhold, plastisitetstegrenser, romvekt samt udrenert skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand. Resultatet er vist i borprofilet på bilag 3.

#### GRUNNFORHOLD:

Oversiktskartet (bilag 1) viser terrengkoter. En ravedal løper fra øst mot vest ved sørveggen av det prosjekterte bygget. En sidearm av dette søkket lå tidligere langs lengdeaksen av det prosjekterte bygget, altså med fall mot sør. Denne sidearmen er nå oppfylt.

Bilag 4 viser i nord-sør gående terrengprofiler resultatet av de utførte dreiesonderingene. Diagrammene angir dreiemotstanden. Det er stort sett liten til middels dreiemotstand gjennom de oppfylte massene mens de opprinnelige massene ga stor dreiemotstand. (Et unntak er borehull nr. 4 der det til dels er liten til middels motstand også under det som må antas å være tidligere terrengnivå). Ved kombinasjon av dreiesonderingsresultatene, koter for opprinnelig terreng fra gammelt kart og resultatet av prøvetakingen har man

lagt inn en strek-prikket linje for antatt tidligere terrengnivå på bilag 4. Sammenlignes prøveresultatene fra bilag 3 med dreiesonderingen ved borhull 10 (bilag 4) ser man at tross den lave dreiemotstanden er skjærfastheten middels høy til høy. Det er stor spredning på skjærfasthetsmålingene og man kan anta at konusforsøkene gir for høy og trykkforsøkene for lav fasthet.

Prøvene ned til ca. 3 meters dybde er fyllmasser av tørrskorpeleire med noe forurensning av treull helt lokalt i 2,5 m dybde. Videre ned til ca. 7 meter er det fyllmasser av middels plastisk leire med liten sensitivitet. Romsvekten i 4 til 5 meters dybde er god men er mer middels i 6 til 7 meters dybde. Under 7 meter er man antagelig nede i opprinnelig tørrskorpe, og her er massen så fast at man ikke kom videre med prøvetakingen.

I fyllinger kan det være store variasjoner med reir av dårlige masser og av skrap. De massene vi har fått opp i prøveserien må betegnes som bra. Prøver tatt på denne måten av leirfylling gir ofte for gode resultater da en viss komprimering inne i prøvesylindren kan finne sted under prøvetakingen og under utskyvningen i laboratoriet. Den lave dreiebormotstanden kan også indikere at borprofilet, bilag 3, gir for gunstig bilde av forholdene.

Boringsdybdene varierte fra 21 til 32 meter under nåværende terreng.

#### RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

Byggedirektørens brev av 21.7. 1975 gir følgende beskrivelse av det prosjekterte bygget: "Bygningen vil bestå av to fløyer som begge har forskjellig fundamenteringsnivå. Fløyen mot nord skal inneholde en gymnastikksal på 10 x 20 meter i 1. etasje og en underetasje med garderober og tekniske rom.

Fløyen mot syd skal i 1. etasje inneholde samlings-/spisesal på ca. 250 m<sup>2</sup>. I to underetasjer er det tenkt å ha musikk/sang/naturfag - avdelinger, samt elevtoaletter og lager for vaktmester." For tilbygget i sørøst er det ikke angitt noe nærmere.

Vi har antatt et fundamenteringsdyp for nordfløyen på ca. kote

120 og for sydfløyen på ca. kote 119 og har lagt dette inn med punktert linje på profilene i bilag 4 for å illustrere forholdene.

Fyllmasser kan være svært variable i sammensetning og komprimeringsgrad. Totalvekten av bygget vil bli mindre enn vekten av de massene som graves ut. Derfor vil bygget ikke føre til dårligere stabilitet av terrenget mot ravedalen i syd, og heller ikke påføre undergrunnen noen setningsgivende belastning. Spørsmålet er imidlertid om det fremdeles pågår egensetninger i fyllingen og om det evt. finnes råtnende organiske bestandeler. Man bør prosjektere med å fundamenterer bygget på pillarer ned i opprinnelig terreng. Dersom gulvet ikke kan gjøres frittstående må man regne med at dette kan få setninger. Tillatt fundamenttrykk under pillarer ned i tidligere tørrskorpe kan settes til  $20 \text{ t/m}^2$ .

Skulle det under utgravingen vise seg at fyllingsmassene er gode vil man eventuelt kunne legge om til sålefundamentering i fyllingen. Konstruksjonen må under alle omstendigheter være fleksibel og lite setningsømfindtlig.

Kjelleretasjen bør utføres i armert betong der man skjønnsmessig legger inn noe ekstra jern til rissfordeling. Spesielt bør man tenke på dette ved dører, vinduer eller andre utsparinger der det kan tenkes å oppstå riss. For overbygget er det en fordel om man velger noe fleksible materialer eller konstruksjon. Lettbetongvegger vil eksempelvis være mer ømfindtlige enn trevegg.

Under utgravingen bør fundamentplanum inspiseres, og dersom man finner søppel, treverk eller masser med liten bæredyktighet må disse skiftes ut med sand, grus eller subbus som pakkes godt.

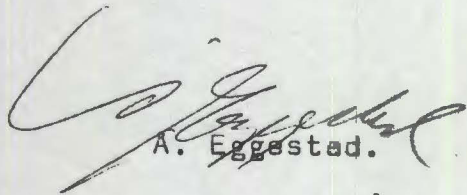
Utover mot dalen i syd er det liten avlastning av terreng, slik at vekten av bygget kan forårsake setninger.

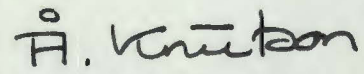
For å utnytte tomtearealet og også med henblikk på å gi øket stabilitet vil man med fordel kunne plassere de utgravde massene fra tomten som en motfylling i bekkedalen. Denne motfyllingen vil, sammen med sydfløyen, være setningsgivende. Dersom nordfløy og sydfløy kunne skilles med en gjennomgående delefuge og fleksible gjennomføringer for eventuelle rør ville dette være en fordel.

Før masser legges ut i dalbunnen må det legges en rikelig dimensjonert kulvert.

Vi står gjerne til tjeneste med nærmere diskusjon av saken og med besiktigelse av utgravet byggegrøp.

Geoteknisk kontor

  
A. Eggstød.

  
/A. Knutson.

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

## 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 minimumsbelastningen, i det belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastningen foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene noteres belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

## HEJARBORING: (RAMSONDERING)

Et  $\varnothing$  32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fallodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg, og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden. Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3,5 x 3,5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp i gjen i det spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan framstilles i et diagram som angir rammemotstanden  $Q_0$ .

Rammemotstanden beregnes slik:  $Q_0 = \frac{W \cdot H}{2 \cdot \Delta s}$  -- hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og  $\Delta s$  er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

## COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss. Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

## SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

## SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange  $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet.

Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skrapper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil 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 før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykkmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

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

Prøven med tverrsnitt  $3.6 \times 3.6$  cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve,  $\varnothing$  54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

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

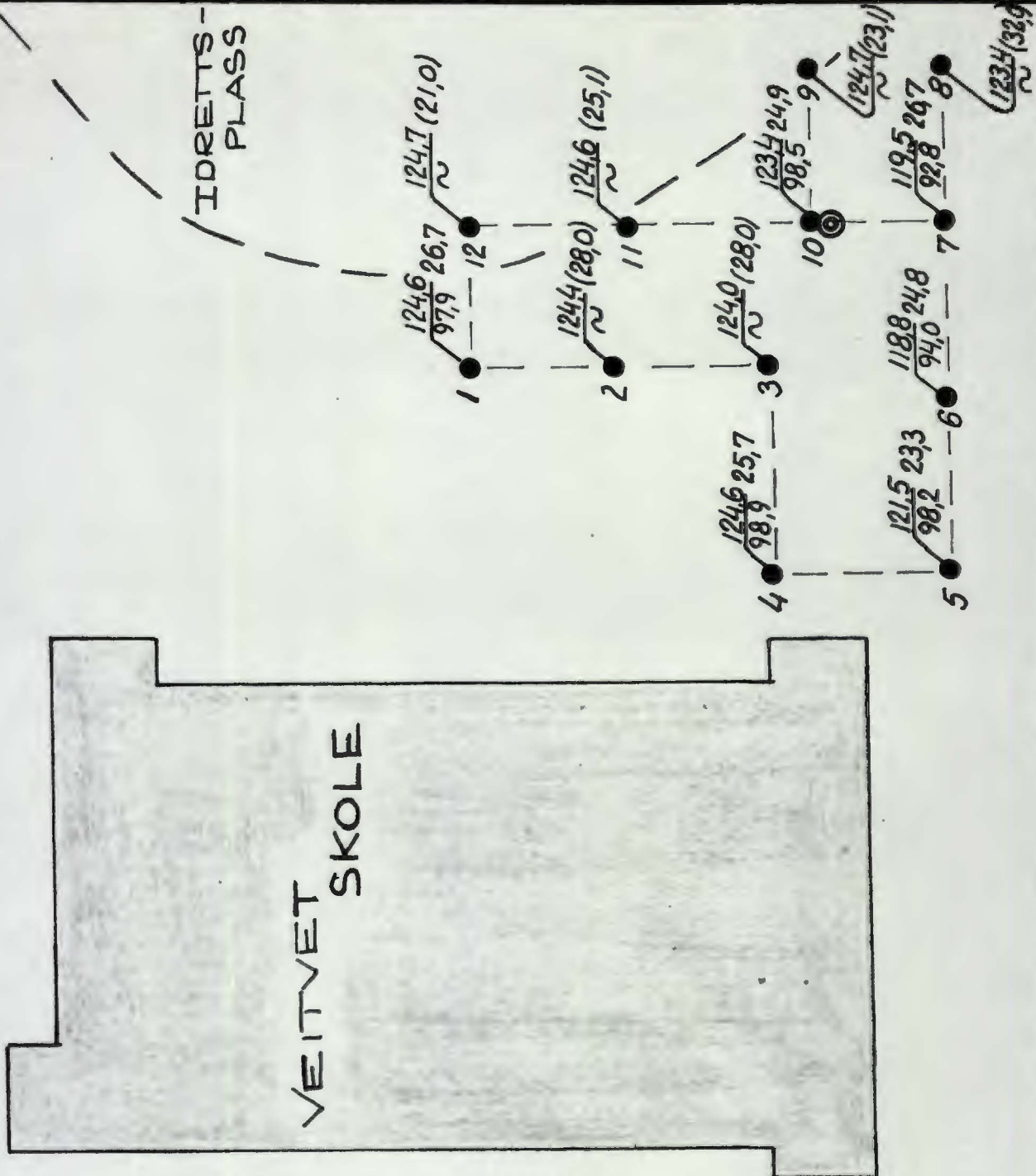
Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet  $s$  og omrørt skjærfasthet  $s'$  bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

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



<b>VEITVET SKOLE</b> Oversiktskart	Målestokk <b>1:5000</b>	Kart ref. NOK 6
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	
Dato: Aug 75		

Foto: Landsmålingsvesen, 1975



**Tegnforklaring:**

- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊗ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor al.
- ☆ Fjellkontrollboring
- Tørrengkote Boredybde + boring i fjell
- Ant fjellkote
- Ikke boret til fjell

<p><b>VEITVET SKOLE</b></p> <p>Situasjons og borplan</p>	Målestokk 1:500	Kart ref. NOK 6
	R- 1327 Bilag 2	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Aug 75	

BORPROFIL

Sted: Veitvet skole

Hull : 10  
 Nivå : 123,4  
 Pr.ø : 54 mm



Bilag : 3  
 Oppdrag : R1327  
 Dato : Sept 75

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område	Romvekt	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30	40	50%			Konusforsøk	Vingebooring	+	10	
5	TØRRSKORPE		1											
	treull		2											
			3											
			4											
			5						1,99					2
	LEIRE	grusig små hull		6					1,99					2
				7					1,78					1
	FYLLEMASSER	grusig noe oksyd.		8					1,78					1
TØRRSKORPE														
10														
15														
20														
25														

▽ = konusforsøk, uforstyrret  
 ▼ = ————, omrørt.

