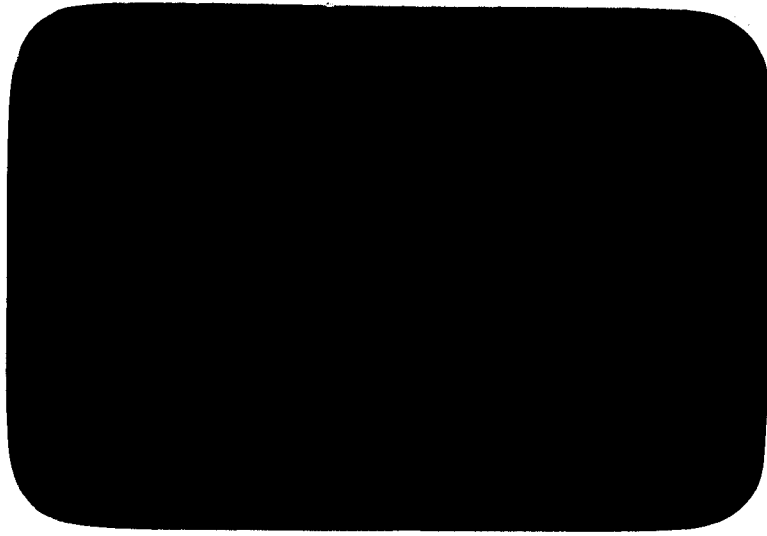


Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

\*SO:A1<sup>+</sup>  
288



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

RAPPORT OVER:

AVLØPSTUNNEL FESTNINGEN-VESTBANEN.

R-1415-13

7. juli 1981.

13. del. Påslippskum Vestbaneplassen.

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratoriearbeider  
" 50: Profiler  
" 51: Situasjons- og borplan.

#### INNLEDNING:

I samarbeid med Oslo Vann- og kloakkvesen og E. Strømme A/S har Geoteknisk kontor utført grunnboringer for en påslippskum på Vestbaneplassen. Arbeidet dekkes av rekvisisjon nr. 21976 B av 13. jan. 1981 fra Oslo Vann- og kloakkvesen.

Hensikten med undersøkelsen var å finne dybdene til fjell og kartlegge løsmasser som finnes i området. Dette skulle bl.a. være grunnlag for å kunne vurdere om det er mulig å avstive utgravingen med kumringer som senkes ned etter hvert som det graves.

Tidligere boringer som er utført i nærheten finnes på våre undergrunnskart.

#### MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 7., 8. og 18. mai 1981. Undersøkelsen omfatter 3 dreiesonderinger, 1 enkel sondering og 1 fjellkontrollboring som ble utført med ROC 301. Fjellkontrollboring ble utført som kontroll på de andre boringene og som erstatning for skovleprøver. Når borstøvet fra borhullet besiktiges under boring kan dette fortelle noe om hva slags masser man borer gjennom.

Borpunktene er utsatt fra hushjørner og andre faste punkter som er vist på situasjonsplanen. Punktene er nivellert med utgangspunkt i FM 1028 (h=2.631). Bormetodene er nærmere beskrevet på bilag 0.

#### GRUNNFORHOLD:

Sonderingsresultatene viser at dybdene til antatt fjell varierer mellom 2,1 m og 4,8 m. Undergrunnskartet som dekker dette området antyder at kummen vil bli plassert over en renne i fjellet som løper i nord-nordvestlig retning. Dreiesonderingsmotstanden var meget varierende, noe som tyder på stein- og grusholdige fyllmasser. Dreiesonderingsresultatene er vist på bilag 50.

Fjellkontrollboringen bekrefter antagelsene fra dreiesonderingene hva angår løsmassene. Forøvrig viste borstøvet som ble blåst opp fra borhullet at løsmassene trolig består av asfalt, brostein, fylling og noen sandig leire nærmest fjell.

#### UTGRAVING:

I følge Vannverket ønskes det å benytte kumringer som avstivning i den planlagte utgravingen. Kumringene er tenkt presset nedover etterhvert som det forgraves under disse. Med de massene som finnes i dette området kan det bli en del friksjon langs kumringene under nedpressing, men det anses mulig å benytte kumringer som avstivning. Noe problemer kan imidlertid oppstå dersom større stein påtreffes.

Videre viser borresultatene at det må forventes skråfjell i området der boringene er utført, men 5-10 meter lenger mot øst er fjellforløpet flatere, og med ca. 2,5 meters løsmasseoverdekning.

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 omdreining 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 vingekors 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen 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  $s$  ( $t/m^2$ ) 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 tverrsnittsøking 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	$s < 1,25 t/m^2$	$\approx$	12,5 kN/m <sup>2</sup>
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	$\approx$	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	$\approx$	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	$\approx$	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	$\approx$	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 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 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.

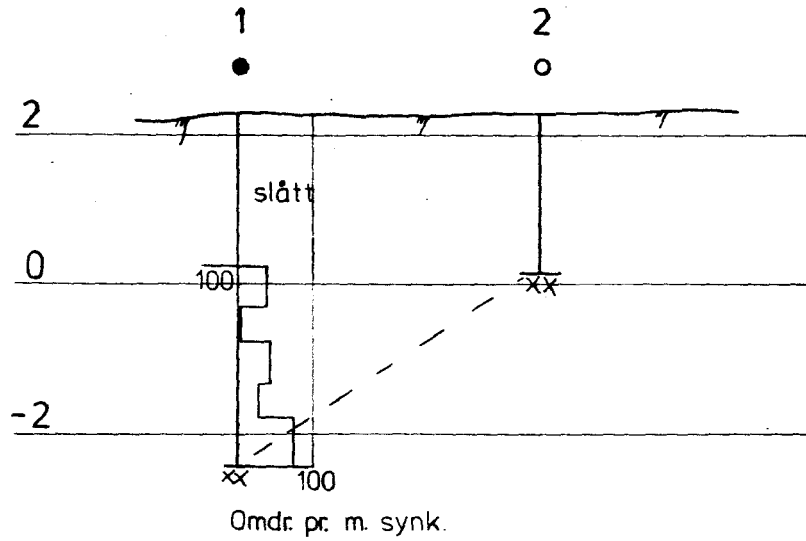
**Fortorvningsgraden** i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

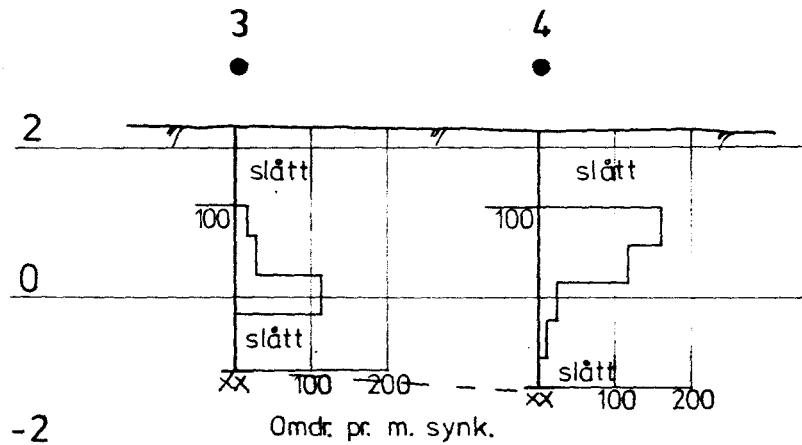
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**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.

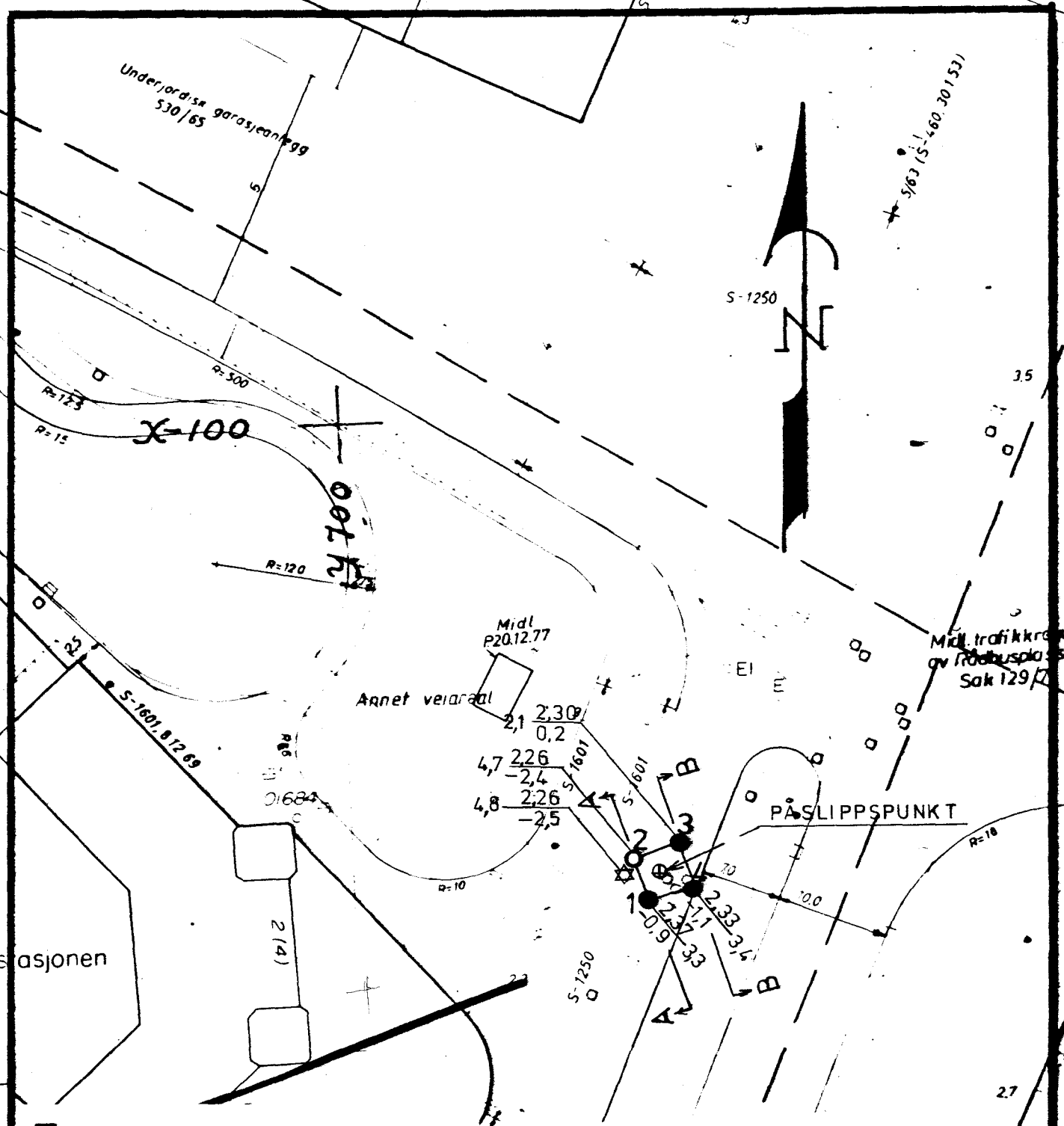
# A - A



# B - B



AVLÖPSTUNNEL Vestbaneplassen Profiler	Målestokk 1: 100	Kart ref.
	R- 1415 Bilag 50	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Mai 81	



**Tegnforklaring:**

- Terrengekote Boredybde
- Ant.fjellkote
- ~ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovlbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreie- trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utgangspunkt for nivellement:  
Kartgrunnlag:

Utført: plassen

<b>FESTNINGEN-VESTBAN.</b>	Skala <b>1:500</b>
<b>Avløpstunnel</b>	1415
Påslippspunkt: Vestbaneplassen <u>Situasjons- og borplan</u>	51
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor	dato Mai: 81

Kort nr. SO A12