

RAPPORT OVER:

Avløpstunnel Festningen - Vestbanen.

6. del : Supplerende boringer for alternativ trasé ved
Vestbanen.

R-1415

23. juni 1978.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

*** SO: A1'**

*** 135**

Kg



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

RAPPORT OVER:

Avløpstunnel Festningen - Vestbanen.

6. del : Supplerende boringer for alternativ trasé ved
Vestbanen.

R-1415

23. juni 1978.

Bilag 0 : Beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider.

" 26: Situasjons- og borplan.

" 27: Lengdeprofil.

INNLEDNING:

Etter avtale med Vannverket har Geoteknisk kontor foretatt supplerende undersøkelser i Enga ved Vestbanen.

Hensikten med undersøkelsen var å finne ut om det finnes en alternativ tunneltrasé til den som opprinnelig går i en krok under stasjonområdet på Vestbanen. Denne kroken ble til for å få størst mulig fjelloverdekning, men hvis det finnes en trasé som går mer rett fram med tilsvarende fjelloverdekning, er det å foretrekke. Det ble derfor utført fjellkontrollboringer i en trasé som krysser Enga og går under W. Wilhelmsens garasje under Dronning Maud's gate. Traséen er vist med en stiplet linje på bilag 26.

Rapporten er et supplement til tidligere rapport R-1415 1. del av 4. mai 1977 og 4. del av 9. januar 1978 hvor alle tidligere undersøkelser i området er oppgitt.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i slutten av mai 1978. Det ble utført 3 fjellkontrollboringer med fjellbormaskin (Atlas Copco Roc-301). I disse punktene ble det boret igjennom løsmassene og 1,5 m ned i fjell.


RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

De supplerende boringene langs den alternative tunneltraséen som krysser Enga ved Vestbanen viser at overdekningen i 3 av de 7 hullene som var tenkt boret er ca 3,5, 0,5 og 0,0 m i henholdsvis hull nr. 1,2 og 5.

På grunn av vanskeligheter med varmekabler og elektriske følere foran W. Wilhelmsens garasje måtte hull 6 og 7 utelates. På grunn av omstendighetene ville nøyaktig påvisning av de vann og kloakkledningene som krysser tunneltraséen i punkt 3 og 4 medføre en del venting og død-tid. Det ble derfor bestemt i samsvar med Vannverket (overing. Johansen) at også disse hullene kunne utelates når tunnelen allikevel ikke hadde tilstrekkelig overdekning i de andre punktene.

Resultatet av undersøkelsen er at den opprinnelige tunneltraséen som går i krok innunder stasjonsområdet er den som har størst fjelloverdekning og bør derfor benyttes som planlagt.

Geoteknisk kontor



H. Sem

(bem).



/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 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 ϕ 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 ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (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 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 (ϕ 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 ²
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 $x)_S = \frac{s}{s'}$, 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 sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking ϵ 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.

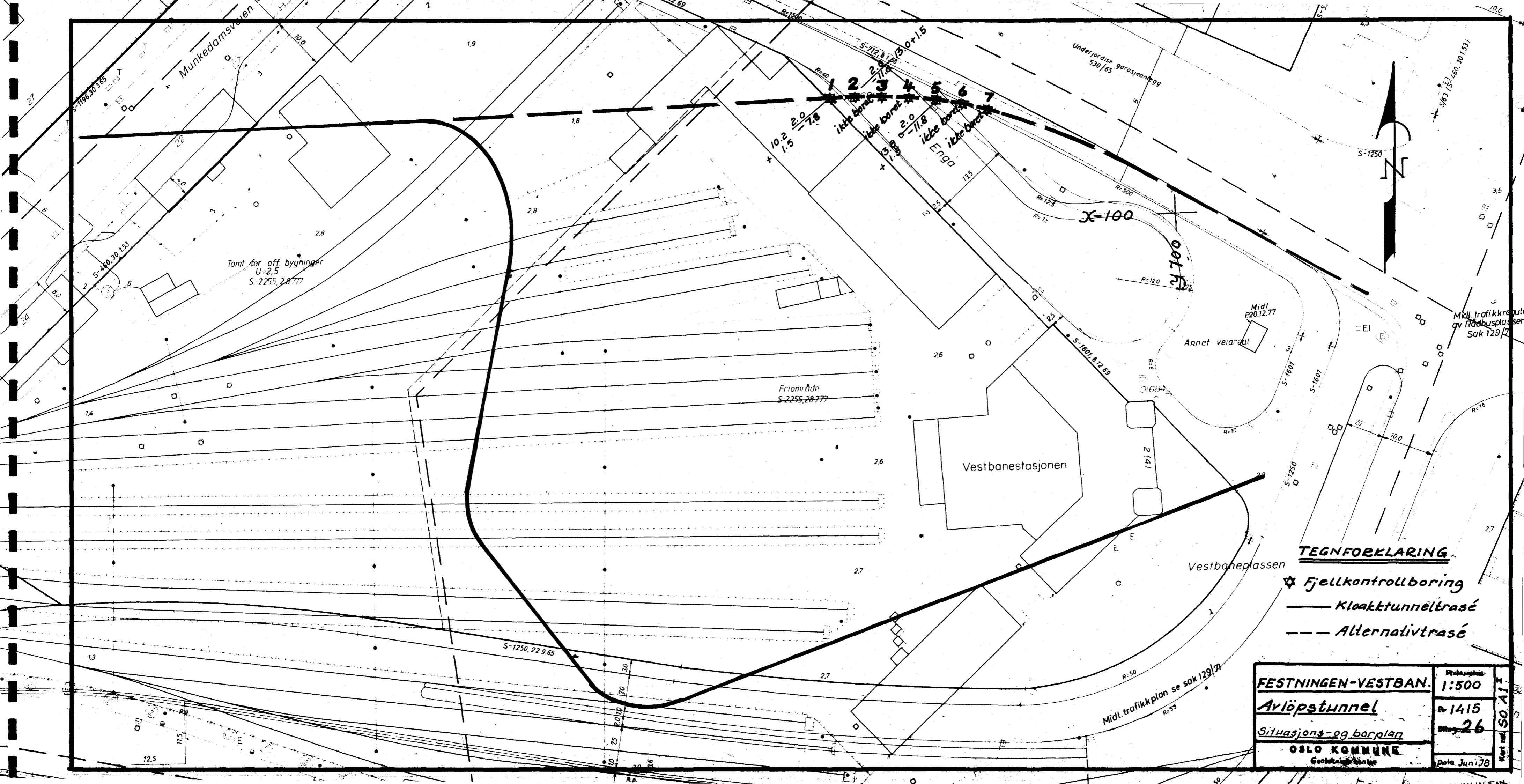
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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.

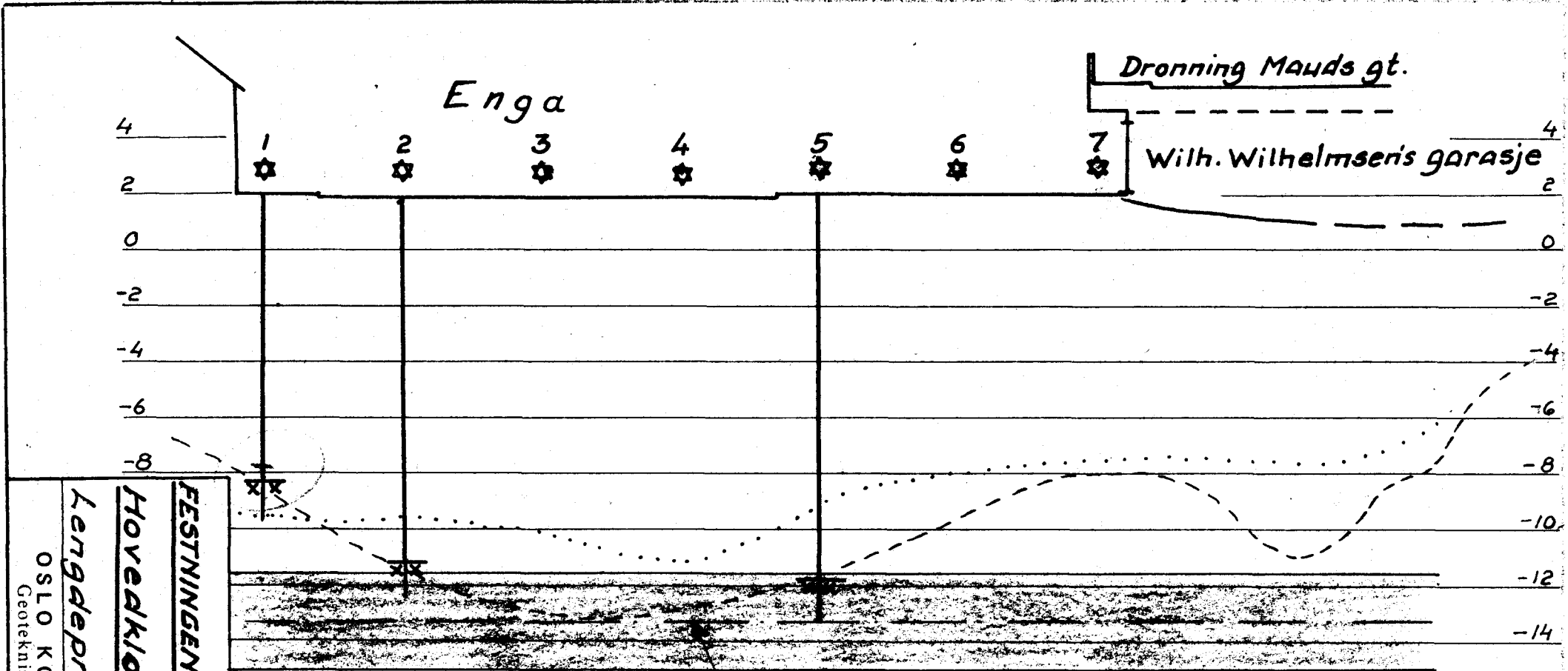
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørt romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



TEGNFORKLARING

- ★ Fjellkontrollboring
- Kloakktunneltrasé
- - - Alternativtrasé

FESTNINGEN-VESTBAN.	Prosjekt 1:500	Kart nr. SO 417
Arløpstunnel	R-1415	
<i>Situasjons- og borplan</i>	Bl. 26	
OSLO KOMMUNE	Dato: Juni 78	



TEGNFORKLARING:

⊕ Tunnelnivå iflg. E. Strømme's tegn.nr. 043 (10/1-77)

☆ Fjellkontrollboring (hull 3, 4, 6 og 7 ikke boret)

X-X Antatt fjellkote

..... Fjellkote iflg. Undergrunnskartverket

FESTNINGEN - VESTBANEN
 Hovedkloakktunnel
 Lengdeprofil
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor
 Målestokk 1:200
 R. 1415
 Bilag 27
 Dato/Juni 78
 Kart ref.