

Tilhører Undergrundskartverket

Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

SO: A11

~~X~~
187



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

RAPPORT OVER:

AVLØPSTUNNEL FESTNINGEN-VESTBANEN

R-1415-10

19. mai 1980.

10. del. Alternativ trasé, Vestbanen.

INNHOILDSFORTEGNELSE:

| | | |
|------------------|---|---|
| INNLEDNING | s | 2 |
| MARKARBEID | s | 2 |
| ALTERNATIV TRASE | s | 2 |

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
" 43: Situasjons- og borplan
" 44: Lengdeprofil

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 14544 av 29. jan. 1980 fra Vannverket har Geoteknisk kontor utført supplerende boringer på Vestbaneområdet.

Hensikten med boringene har vært å forsøke å finne en ny trasé som er noe kortere enn den eksisterende.

På grunnlag av undergrunnskartverket ble det antatt to mulige alternativer, prioritert som 1 (alt. 1) og 2 (alt. 2) avhengig av lengden. I følge undergrunnskartet er det en dyprenne på begge sider av traséen som denne svinger seg utenom. Den eneste muligheten for forkortelse av traséen er derfor å korte noe inn i svingene.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 6-9 mai 1980. Undersøkelsen omfatter 10 fjellkontrollboringer og 9 enkle sonderinger med håndholdt slagbormaskin (Wacker).

Til tross for at lett håndholdt utstyr gir en mer usikker påvisning av fjelloverflaten måtte slikt utstyr benyttes på nesten halvparten av punktene. Dette skyldes restriksjoner fra NSB med hensyn til kjøreledninger e.t.c. Tårnet på fjellkontrollbormaskinen (ROC 301) var for høyt til å benyttes i skinnegangen.

ALTERNATIV TRASE:

Boringene viser at fjelloverdekningen over avløpstunnellen under Vestbaneområdet varierer noe, og at den minste registrerte fjelloverdekningen er 3,5 m ved spor 5. Dette viser at den nye traséen har bedre fjelloverdekning over det dårligste partiet enn den gamle hvor 2,6 m var registrert som et minimum.

Bilag 44 viser lengdeprofil av traséen, og det fremkommer her at bortsett fra i spor 5 er den målte fjelloverdekningen langs hele traséen mer enn 4,5 m. Det ble forøvrig bemerket av bormannskapet at det var uvanlig rask "borsynk" i borpunkt 1 selv etter 3,5 m i fjell. Dette tyder på dårlig fjell.

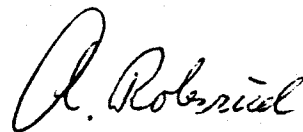
Boringene gir inntrykk av at de områdene med minst fjelloverdekning har forholdsvis liten utstrekning i tunnellens lengderetning, og dette må sees som en fordel. Det vil imidlertid være nødvendig å drive tunnelen forsiktig der fjelloverdekningen er minst, spesielt under spor 5. Det vil også være nødvendig å sondebore på skrå opp foran stoffen i Vestbanens sporområde.

Dette antas å være den optimale utnyttelsen av høyderyggen på Vestbanområdet. Ytterligere nedkorting av traséen vil medføre at traséen kommer ut i dyprennene som nå tangeres.

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 ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x)_v (t/m³) 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 $x)_S_t = \frac{s}{s'}$, 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 sammentrykking 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.

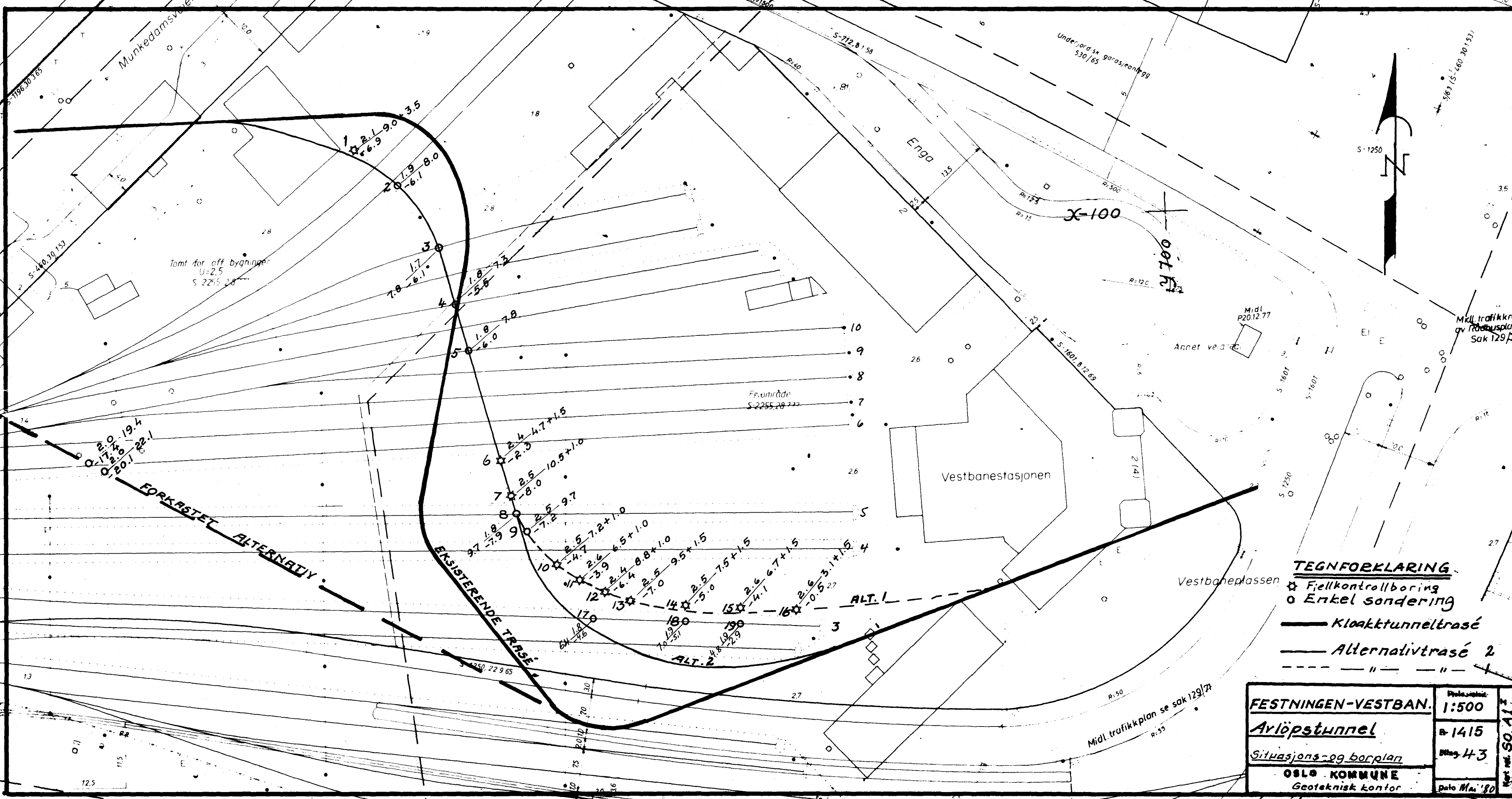
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

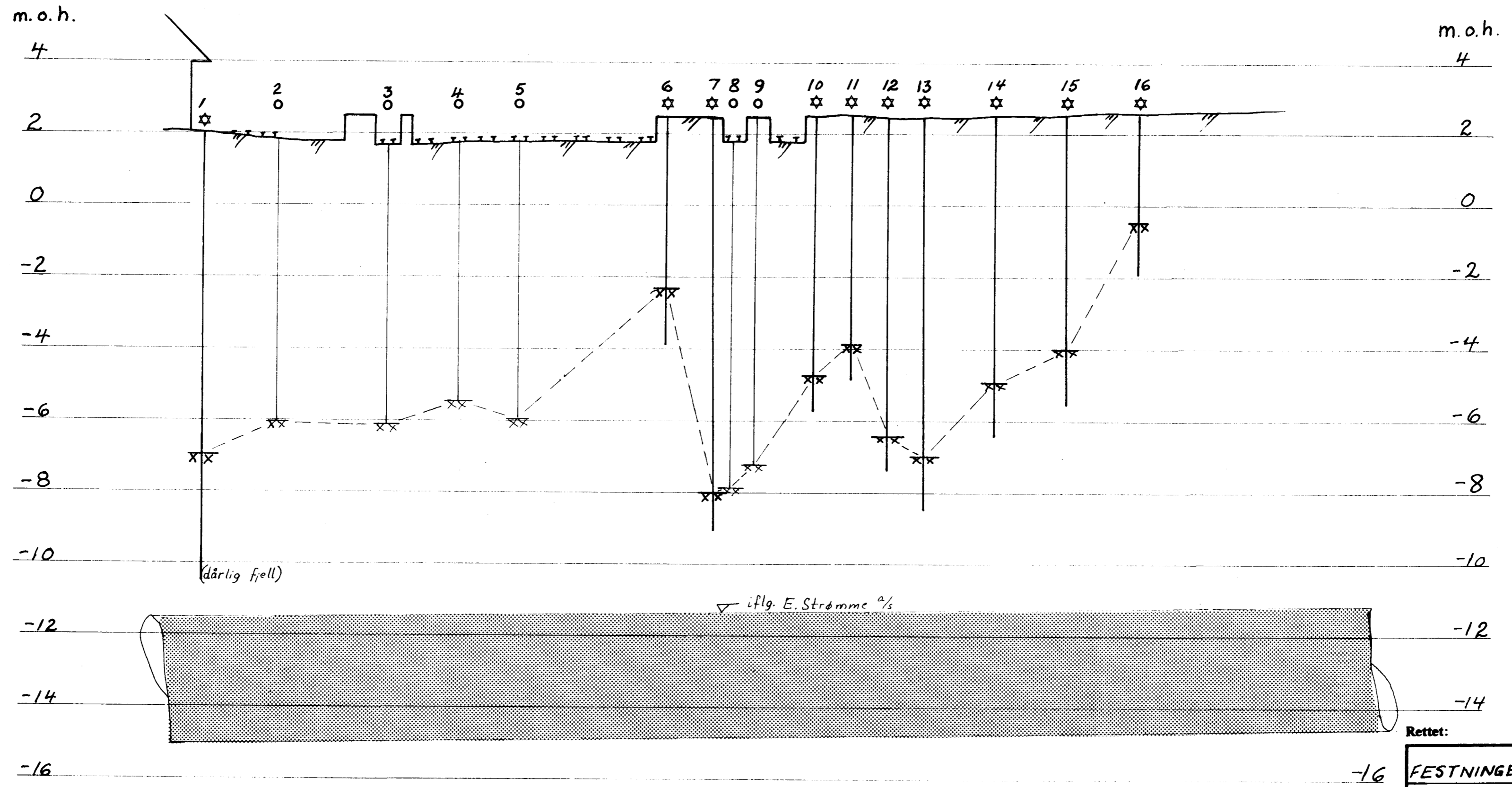
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert 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.



- TEGNFORKLARING**
- ☆ Fjellkontrollboring
 - Enkel sondering
 - Kloakktunneltrase
 - Alternativtrase 2
 - " " " "

| | |
|----------------------------|-------------|
| FESTNINGEN-VESTBAN. | Dypl. 1:500 |
| | R-1415 |
| Arløpstunnel | Bilag 43 |
| Situasjons- og borplan | |
| OSLO KOMMUNE | |
| Geoteknisk kontor | |
| Dato Mar '80 | |

Tegn. SO 117



| | |
|---------------------------------|--------------------|
| Rettet: | |
| FESTNINGEN-VESTBAN. | Målestokk 1:500 |
| Avløpstunnel | R-1415 |
| Lengdeprofil | Bilag 44 |
| OSLO KOMMUNE Geoteknik labor | Dato <i>Ma 80</i> |