

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: F9





OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

SETERLIVEIEN
Grovhullsboring

R-2618-01

31. mai 1990

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2618-01: Profil, situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
2

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 121 av 24. april 1990 fra Oslo vann- og avløpsverk har geoteknisk kontor utført grunnboringer i Seterliveien ved Bråten på Nordstrand.

OVA planlegger å bygge et nytt ledningsanlegg over en strekning på 45 m i Seterliveien. Anlegget skal knytte en planlagt barnehage til det eksisterende kommunale ledningsnett. På grunn av smal veg og begrenset plass i området vurderes muligheten av å grovhullbore strekningen. I den forbindelse har geoteknisk kontor utført grunnboringer.

Hensikten med undersøkelsen er å registrere nivået på fjelloverflaten for å vurdere om det vil bli tilstrekkelig fjelloverdekning for boring av 300 mm grovhull.

Ifølge undergrunnskartverket er det ikke utført grunnundersøkelser i rimelig nærhet tidligere, men det antas at løsmassemektheten er liten for det finnes fjell i dagen i nærheten.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 25. og 28. mai 1990. Arbeidet omfatter 13 fjellkontrollboringer og 1 enkel sondering.

Borpunktene ble satt ut i fra eksisterende kum og tomtengrenser i området. Det ble først boret for hver 10. meter. Da resultatene fra disse boringene viste at fjelloverflaten ligger tilstrekkelig høyt ble avstanden mellom borhullene redusert til 5 m. Resultatene viste da at det var kristisk dybde i et par punkter og der ble avstanden mellom borpunktene ble redusert til 2,5 m. Punktene ble nivellert med utgangspunkt i PP 3303 som har høyde h=117.180.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Som det fremgår av tegn.nr. 2618-01 varierer dybdene til fjell i borpunktene mellom 0,1 og 2,15 m. Over det meste av strekningen er overdekningen tilfredsstillende, men i boring nr. 6 A er dybden til fjell 2,15 m, overdekningen er for liten og grovhullsboringen vil komme inn i løsmasser.

I boring nr. 3 der dybden til fjell er 1,8 m er fjelloverdekningen over grovhullet minimal, og det er usikkert om vi har truffet det dypeste partiet med borpunktet, men med 2,5 m mellom borpunktene er den kritiske strekningen meget begrenset.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4

Postadresse : Postboks 9884, ILA

0132 Oslo 1

Telefon : (02) 35 59 60

3

Løsmassene er ikke registrert, men består trolig av sandig, grusig tørrskorpeleire.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN


Grovhullsboringen i Seterliveien bør kunne gjennomføres forutsatt at det treffes tiltak som hindrer at boret kommer ut i løsmasser ved boring nr. 6 A. Som tiltak er det foreslått å blottlegge fjellet i det aktuelle området og å fylle f.eks. magerbetong i området der borenivået ligger over fjelloverflaten.

Ved boring nr. 3 vil det også være kritisk, men her anbefaler vi at det gjøres et forsøk uten forgraving. Man må imidlertid være forberedt på å treffe de samme tiltak her som i boring nr. 6 A.

Geoteknisk kontor er gjerne med i en videre diskusjon om valg av løsninger.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


A. Robsrud
overingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. sla sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synk 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 resultatet 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 (det 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 ut fra 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 ømrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorsset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Provetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en 50 mm sylindriske prøvetaker som er forsynt med et tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren med prøve blir trukket opp igjen, forseglede 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 trenges 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 balanseres med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da poretrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.c.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romsvekt ρ (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 ømrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egen konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver 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 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 $S_t = \frac{s}{s'}$, 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:

Odometerforsøk $x)$ utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved odometerforsøkene 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.

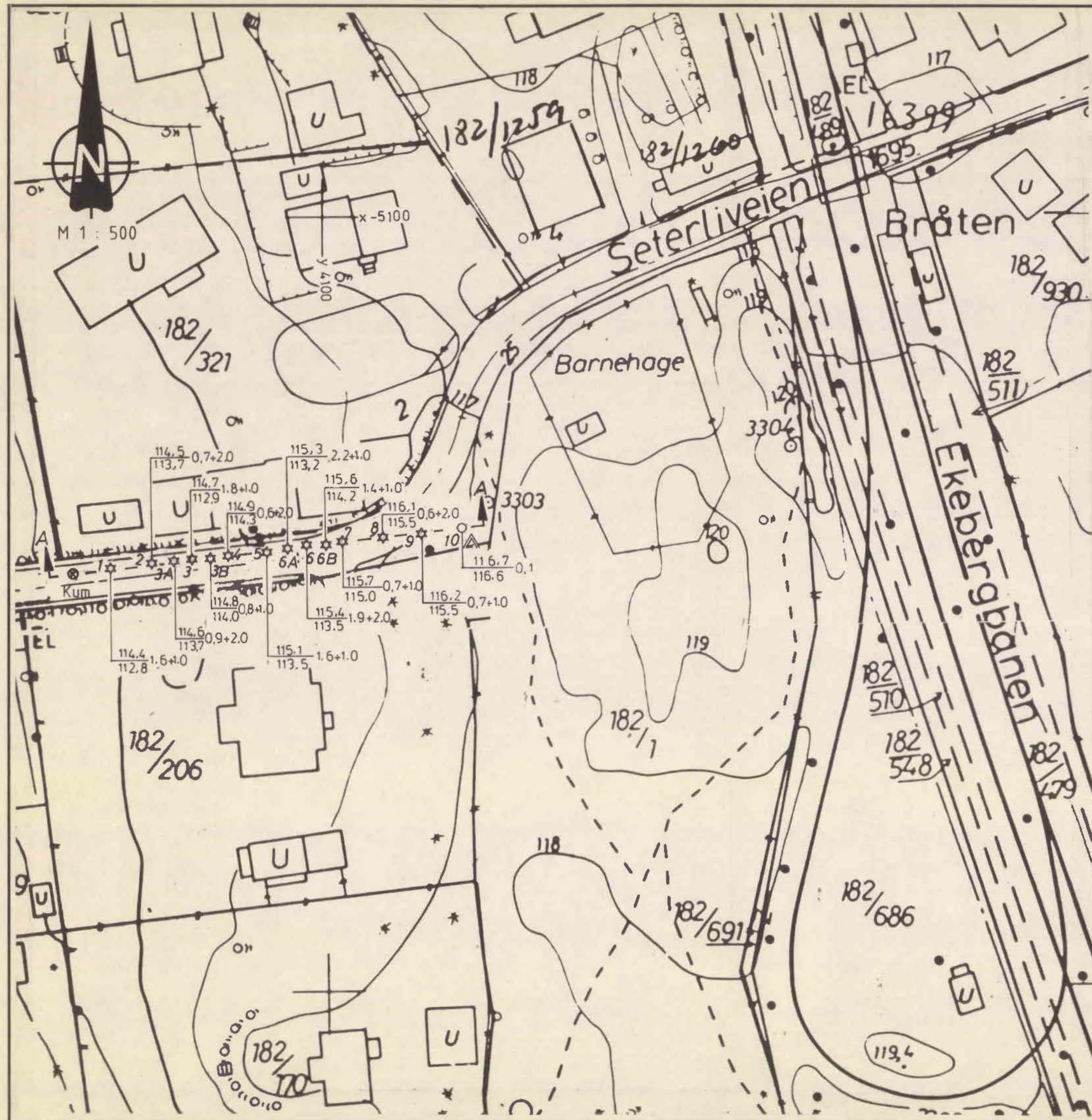
Kornfordelingsanalyse av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortørningsgraden 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:

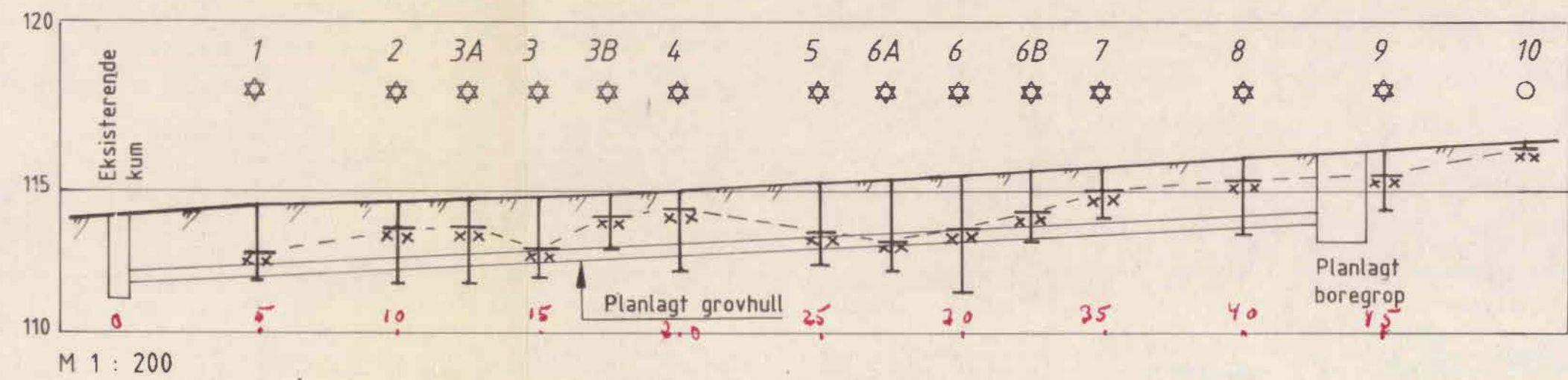
Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

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 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.



Profil A-A



M 1:200

TEGNFORKLARING

- ☆ $\frac{\text{Terrengekote}}{\text{fjellkote}}$ Boreddybde + boret i fjell
- ☆ Fjellkontrollboring
- Enkel sondering
- ▲ Fjell i dagen
- ⊗ Fjell + boreddybde i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. Amo		Dato Mai 90
SETERLIVEIEN FULLPROFILBORING			Målestokk		Kartref.
Situasjons- og borplan			1 : 500 (kart)		SO F9 11
Profil			1 : 200 (profil)		
			Tegn. nr.		2618 - 1
			OSLO KOMMUNE		Geoteknisk kontor