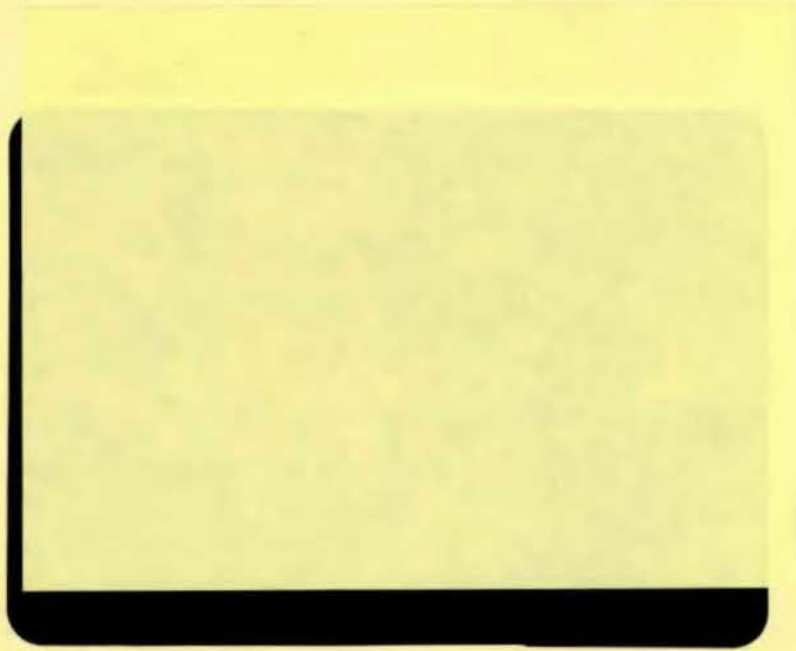


SO:K8. (arkiveres K9)\*



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



Saksbehandler: J. Grøndal

RAPPORT OVER  
HOVEDVANNLEDNING  
UNNARENNET - SKULLERUD

R-2214-05

12. desember 1986

Del 5: Tilleggsundersøkelser ved Skullerud skole

Innholdsforetegnelse:

Innledning

Markarbeid

Borresultater

Konklusjon

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Tegn.nr. 2214-18A: Situasjons- og borplan, Norsk Data

-19 : Profil A, Norsk Data

-20 : " G " "



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt 22,  
0457 Oslo 4  
Tlf (02) 35 59 60

**INNLEDNING**

Geoteknisk kontor har etter anmodning fra OVA ved rekv.nr. 1545 av 14.02. 1986 foretatt tilleggsundersøkelser i form av boringer for nærmere lokalisering av påhuggsteder for vanntunneler nær Norsk Data vest for Skraprudvann.

**MARKARBEID**

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 25. og 26. november 1986. Det ble boret 11 enkle sonderinger. Borpunktene er nivellert med utgangspunkt i PP19706 med oppgitt høyde h=150,618.

**BORRESULTATER**

Resultatene fra undersøkelsene er vist på situasjonsplanen 2214-18A. Det er tegnet profiler langs traséen der boringene er utført, se teg.nr. 2214 19 (profil A) og -20 (profil G).

De nye borpunktene er 15, 16, 17, 18, 19, 20, 20A, 20B, 21 og 22.

I nord er antatt dybde til fjell 5,6 m ved pkt 17 stigende til 2,4 m ved pkt. 15.

I sør er det 0,3 til 0,9 m til antatt fjell ved pkt. 18 og 19.

Ved pkt. 20 og 20B øker dybden til 3,15 -3,3 m.

Ved pkt. 21 og 22 er det registrert små dybder, 1 til 1,5 m

**KONKLUSJON**

Det bør legges opp til en fjelloverdekning på minimum 4-5 m i påhuggområdene. Dette indikerer at det ene påhugget vil bli liggende 10 m nord for pkt. 15.

Det andre påhugget ventes å bli liggende nær pkt. 18.

Nøyaktige påhuggsbeliggenheter vil kunne bestemmes etter avdekking av løsmasser.

Geoteknisk kontor

*U. Fredriksen*  
U. Fredriksen  
overing.

*J. Grøndal*  
J. Grøndal  
avd.ing.

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkelt sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering 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  $\phi$  54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere er skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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 kanebor. 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.
- ⊖ Poretrykkmåling 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>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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  $s$  ( $t/m^2$ ) 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	$s < 1,25 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 kN/m <sup>2</sup>
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 \text{ t/m}^2$	$\approx$	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**  $s'_t$  utføres for å finne en jordarts sammentrykbarhet. 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  $\epsilon$  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.

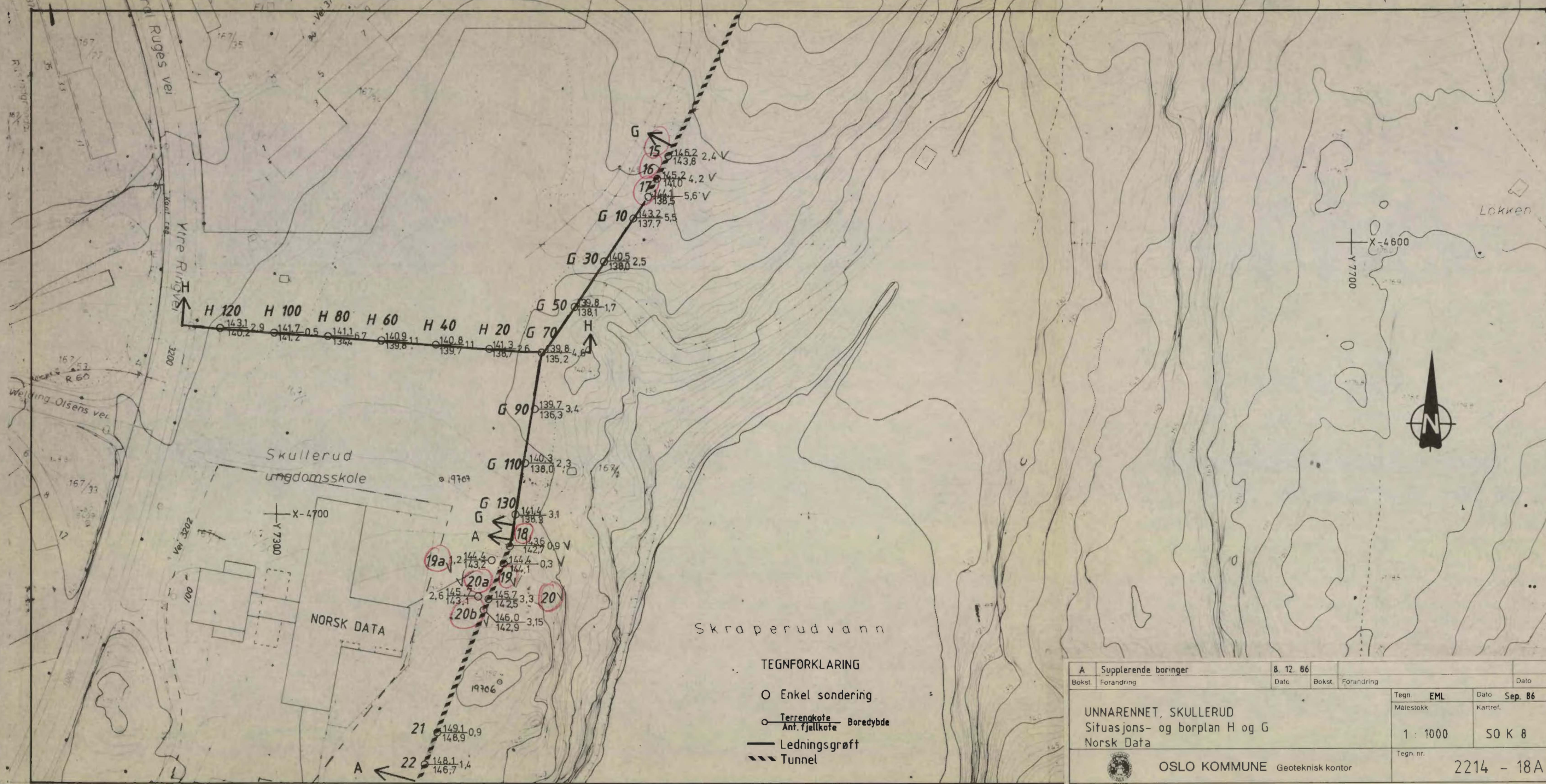
**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann.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

**Portorvningsgraden** 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.

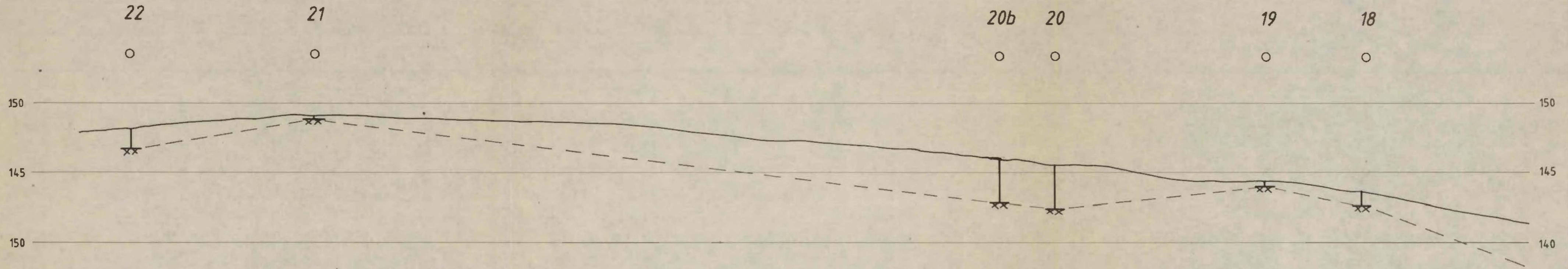
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**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.




A		Supplerende boringer		8. 12. 86		Dato	
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	Dato	
UNNARENNET, SKULLERUD						Tegn	EML
Situasjons- og borplan H og G						Målestokk	Dato
Norsk Data						1 : 1000	Sep. 86
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor						Tegn. nr.	50 K 8
						2214 - 18A	

Profil A - A

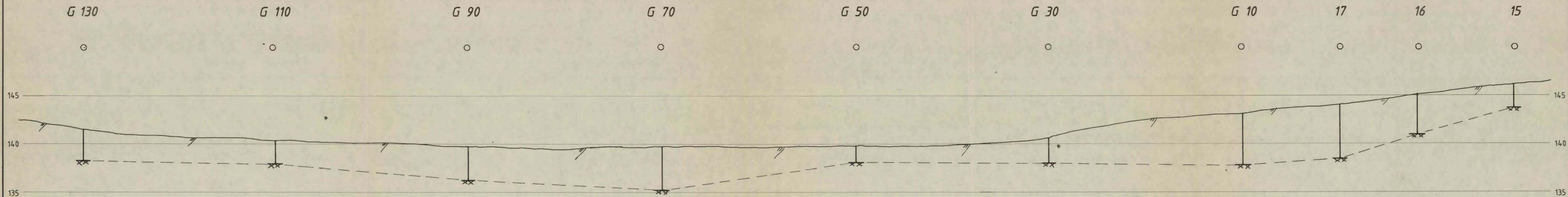


TEGNFORKLARING

○ Enkel sondering  
Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD					
Profil A-A					
Norsk Data					
				Tegn. EML	Dato Des. 86
				Målestokk	Kartref.
				1: : 200	SO K 8
				Tegn. nr.	2214 - 19
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

Profil G - G



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
UNNARENNET, SKULLERUD					
Profil G-G					
Norsk Data					
Tegn. EML				Dato Des. 86	
Målestokk				Kartref.	
1 : 200				SO K 8	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2214 - 20	