

RAPPORT OVER:

Del 1: Geoteknisk undersøkelse på N 90, Furuset.

R-1532

26. okt. 1978.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: N5

903
Purtoxt
ma 93/78k



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

KINGOS GT. 22, OSLO 4

TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Del 1: Geoteknisk undersøkelse på N 90, Furuset.

R-1532

26. okt. 1978.

- Bilag 0 : Beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider.
" 1 : Situasjons- og borplan.
" 2 : Lengdeprofiler (Profil A-A)
" 3 : Lengdeprofiler (Profil B-B, C-C)
" 4 : Borprofil (R-1028, 1973)
" 5-6 : Vingeboringer (R-1028, 1973).

INNLEDNING:

I henhold til vårt brev av 13. sept. 1978 og brev av 18. okt. 1978 fra Kontoret for næringslivet har Geoteknisk kontor utført geotekniske undersøkelser for felt N 90 på Furuset.

Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge dybdene til fjell og vurdere fasthet og setningsegenskapene på de utlagte fyllmassene i området. I tillegg har vi satt ned setningsmålere for å måle setningshastigheten i fyllmassene og i de underliggende massene.

Resultater fra tidligere undersøkelser er tatt med i den utstrekning de er av interesse for dette oppdraget.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført i tiden 6.-13. sept. 1978 av mannskap fra vårt kontor. Undersøkelsen omfatter 5 dreieboringer og 9 fjellkontrollboringer samt utsetting av 3 setningsmålere i de oppfylte ravinene. Disse vil bli kontrollmålt med jevne intervaller i minst 1 år før resultatene av målingene blir oversendt. På forespørsel antar vi å kunne gi en antydning om setningenes størrelsesorden på et tidligere stadium.

GRUNNFORHOLD:

Det fremgår av situasjonsplanen og lengdeprofilene at det meste av de 2 nord-sydgående ravinene i området er oppfylt. I følge Veivesenet ble denne oppfyllingen utført i 1974. Boringene indikerer at disse fyllmassene består av blandede masser, noe bløt leire, noe fast leire, noe stein og noe morene. Dette er også bekreftet av Veivesenet. De opprinnelige massene består av 4-5 m tørrskorpe over en middels fast leire med et morene-sandlag over fjellet. Dybdene til fjell varierer fra 11,5 til 26 m. På lengdeprofilene bilag 2 og 3, er bormannskapets inntrykk av massene påskrevet.

Bilag 4-6 viser resultatene fra en tidligere undersøkelse langs Furusetbanen's tunneltrasé fra 1973. Disse prøvene viser at grunnen består av 4-6 m tørrskorpe med vanninnhold 20-30% over 5-6 m med bløt/middels fast, lite sensitiv leire med skjærfasthet varierende mellom 2 og 3 t/m². Vanninnholdet varierer mellom 30 og 35% og flytegrensen er ca 35%. Sand/morenelaget er for hardt til å få tak i prøver.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

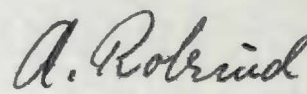
Den delen av industriområdet som ikke er oppfylt, det vil si den vestre delen kan om ønskelig bebygges med en gang. Lettere byggverk som 2 og 3 etasjes hus antas å kunne fundamenteres direkte på grunnen, men store tunge byggverk må peles til fast grunn. Det er imidlertid nødvendig med supplerende undersøkelser for de aktuelle byggeprosjektene.

De områdene som er oppfylt (dvs. tidligere raviner), hvor vi har satt ut setningsmålere, bør ikke bebygges med byggverk som fundamenteres direkte på løsmassene. Pelefundamentering til fast grunn kan benyttes, men man må da være forberedt på å måtte justere omkringliggende terreng i noen år etterpå. Pelene må også eventuelt dimensjoneres for å tåle påhengskrefter fra massene som setter seg.

Byggeprosjekter som er planlagt i den oppfylte delen av området bør utsettes en tid da vi etter å ha målt setningsforløpet et års tid kan uttale oss mer konkret om de problemene som vil oppstå.

Geoteknisk kontor


A. Eggstad.


/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 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.

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 inn i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevanntrykket 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. Deretter 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 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 tverrsnittsøkning 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:

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.

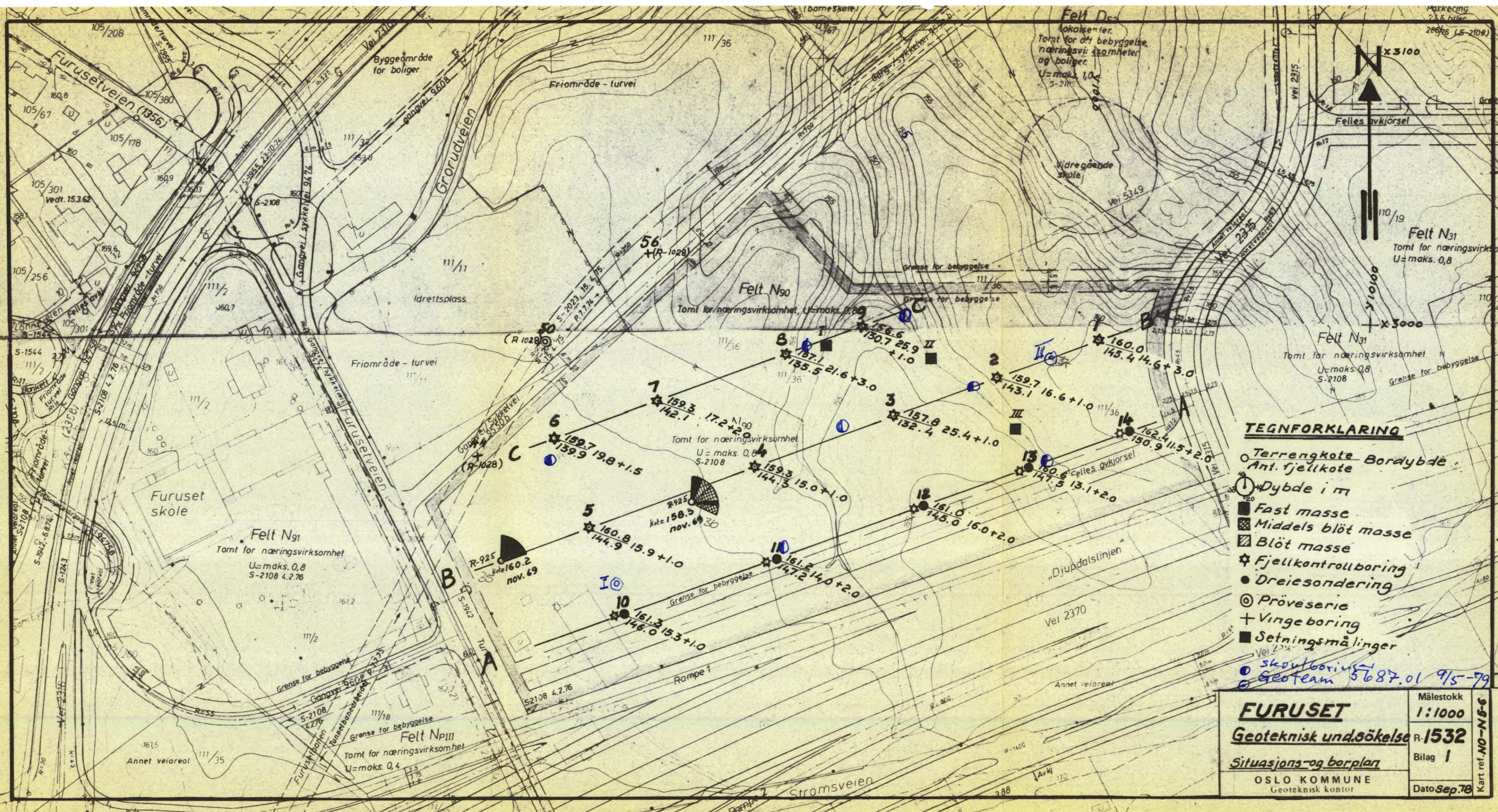
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



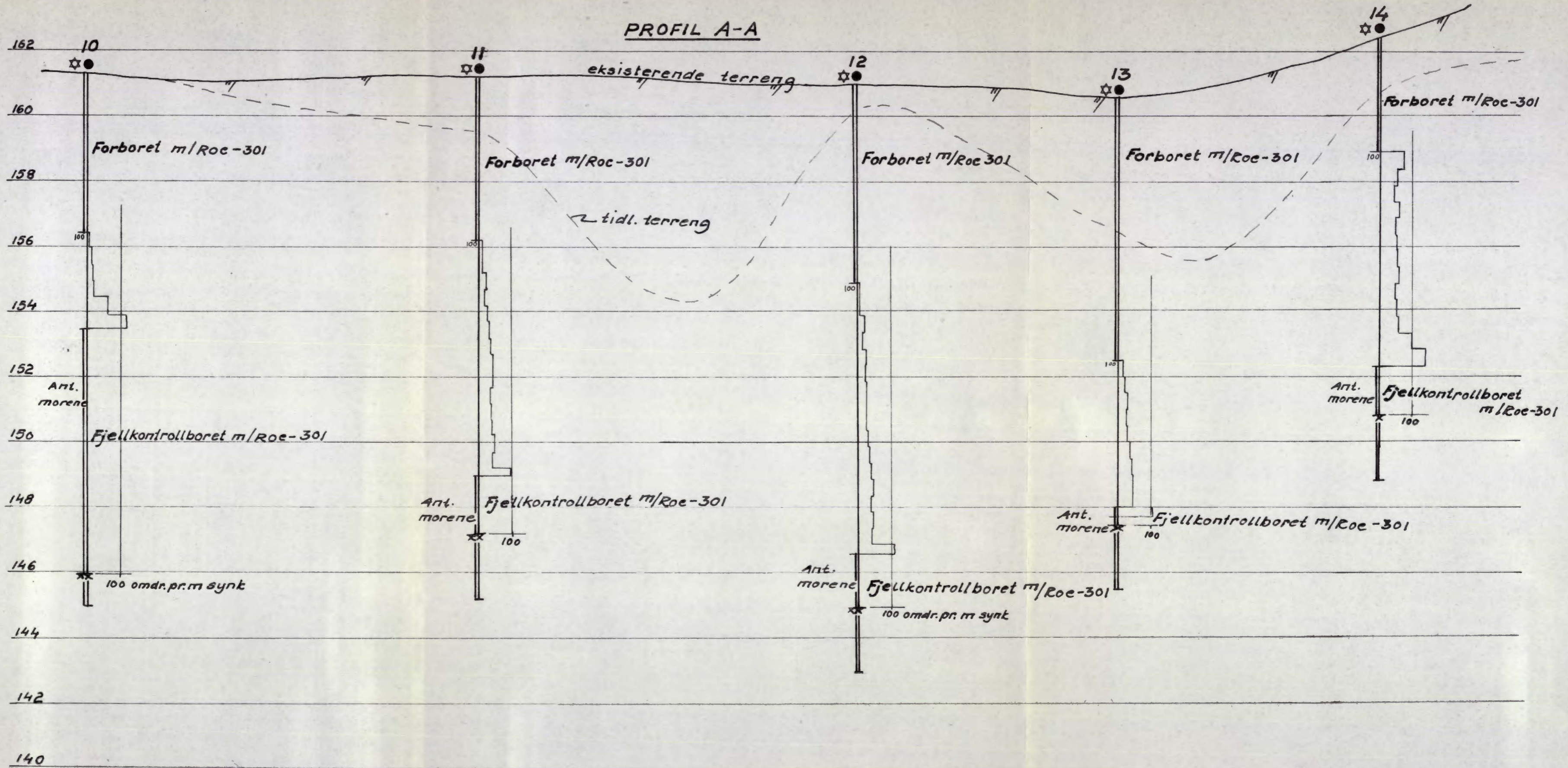
TEGNFORKLARING

- Terrengkote Bordybdé
- Ant. fjellkote
- Dybde i m
- Fast masse
- Middels bløt masse
- Bløt masse
- ☆ Fjellkontrollboring
- Dreiesondring
- ⊙ Prøveserie
- + Vinge boring
- Setningsmålinger
- Skoutboring
- ⊙ Geoteam 5687.01 9/5-79

FURUSET		Målestokk
Geoteknisk undersøkelse R-1532		1:1000
Situasjons- og borplan		Bilag 1
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Sep 78

Kart ref. NO-N5-6

PROFIL A-A

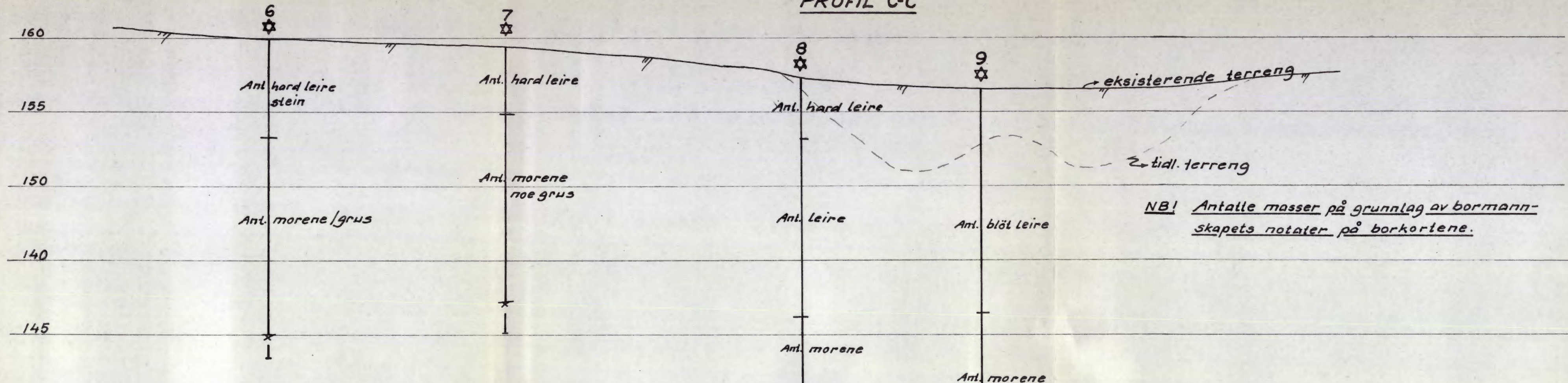


Rettet:

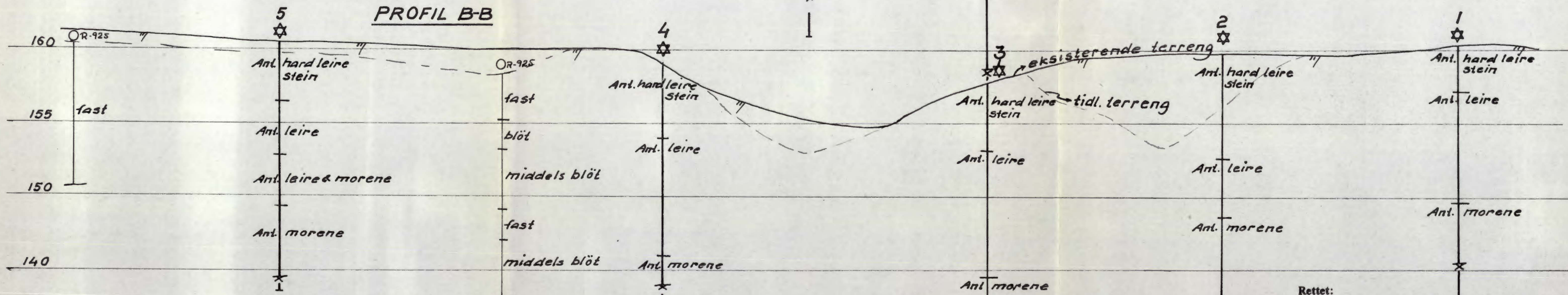
FURUSET		Målestokk M.hor. 1:500 M.ver. 1:100
Geotekn. undersøkelser		R-1532
Lengdeprofil A-A		Bilag 2
OSLO KOMMUNE Geoteknik kontor		Dato Sep. 78

Kart ref.

PROFIL C-C



PROFIL B-B



Rettet:

FURUSET		Målestokk M.hor 1:500 M.verl 1:200
Geotekn. undersøkelser		R-1532
Lengdeprofil B-B, C-C		Bilag 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Sep 78

(25.4m)

BORPROFIL

Hull : 50

Nivå : 159.8

Prø : 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 4

Oppdrag R-1532(R-102B)

Dato Mars 73

Sted: Furusetb. V/Furuset skole

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		\ominus	\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	Tørrskorpe		141											
			142											
			143											
			144					2.00					12.1	3
5	Leire		145					1.98						3
			146					1.97						7
			147					1.96						7
	sand		148					1.89						6
			149					1.90						4
	grus		150					1.87						8
10	Buttet på stein													
15														
20														
25														

