

SO: F16

overført nov. 89/EMZ



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

K4



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

RAPPORT OVER:

HOLMLIA

INDUSTRIFELT VED ROSENHOLM (N231)

R-1611

8. jan. 1980.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

INNLEDNING	s	2
MARKARBEID	s	2
LABORATORIEUNDERSØKELSER	s	2
GRUNNFORHOLD	s	3
BYGGGRUNN	s	4

Bilag	0:	Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
"	1:	Situasjons- og borplan
"	2:	Lengdeprofil A-A
"	3:	" " B-B, C-C
"	4:	Borprofil (hull 80)
"	5:	" " ( " 12A)
"	6:	" " ( " L+10)
"	7:	" " ( " K+10)

INNLEDNING:

I forbindelse med reguleringen av næringsarealene i Rosenholm-området har Kontoret for næringslivet i brev av 5. juli 1979 og brev av 6. aug. 1979 anmodet Geoteknisk kontor om å foreta en grunnundersøkelse på næringsareal N 231.

Hensikten med undersøkelsen er å gi en orientering om grunnforholdene generelt og vurdere byggemulighetene i dette området.

Industrifeltet er lokalisert langs vestsiden av Rosenholmveien ved traséen for en nedlagt jernbane som deler feltet i to. Området på nordsiden av jernbanetraséen benyttes for tiden til gartneri og området på sørsiden benyttes av et trelastfirma til lagerplass.

Tidligere utførte boringer som finnes innenfor og i nærheten av industrifeltet er angitt på bilag 1. Disse refererer til følgende undersøkelser, foretatt av vårt kontor: R-926, R-1476, R-1569, R-1607. Tidligere borpunkter er unummerert.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 29. aug. - 5. sept. 1979. Undersøkelsen omfatter 18 dreiesonderinger og 7 skovlboringer. Resultet av boringene er vist på bilag 2 og 3.

Borpunktene er utsattt ved hjelp av utmål fra inntegnede landmerker på borplanen, såsom hushjørner, lysstolper e.t.c. Nivellement av borpunktene er utført med utgangspunkt fra PP 5592 (h= 75,70). Bormetodene er nærmere forklart på bilag 0.

LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Alle prøvene fra skovlboringene er klassifisert. Disse ble utført primært for å registrere mektigheten av eventuell torv i området.

De uforstyrrede prøveseriene fra tidligere undersøkelser er vedlagt i bilag 4,5,6 og 7. På disse prøvene har vi målt romvekt, og vanninnhold. Videre ble plastisk område bestemt, udrenert skjærfasthet ved konusforsøk og enaksialt trykkforsøk. Omrørt skjærfasthet er også bestemt ved konusforsøk, hvorefter sensitiviteten er angitt.

Laboratorieforsøk generelt er nærmere beskrevet på bilag 0.

#### GRUNNFORHOLD:

Dybden til fjell varierer betydelig i området. Største dybde er registrert til ca 23 meter i profil C (punkt 15), mens dybdene for øvrig stort sett varierer mellom 5 og 15 meter. Både øst og vest for feltet er det registrert fjell i dagen.

Ved punktene 5 og 9 i jernbanetraséen har boret stanset i liten dybde. Dette kan ha stanset i stein. Spesielt i punkt 5 synes dette trolig da boringen har stanset opp i selve jernbanefyllingen som består av faste masser. For denne orienterende undersøkelsen er det ikke ansett nødvendig med fjellkontrollboringer med tyngre utstyr. På det påtenkte industrifeltet finnes en dreneringskanal foruten den gamle jernbanetraséen. Begge går diagonalt gjennom området fra sydøst mot nordvest. Jernbanetraséen ligger på en 3-4 meter høy fylling. Dette medfører betydelige nivåforskjeller i området, med nivåforskjell på opptil 5 m fra kanalen (bekken) og opp på jernbanefyllingen.

Løsmassene over fjell består hovedsakelig av meget bløt, og til dels kvikk leire med meget liten dreiemotstand. Langs jernbanetraséen er sonderingsmotstanden i dybden noe større.

Resultatet fra skovlprøvene som ble tatt for å registrere torvdybdene er vist på bilagene 2 og 3. Det framgår at det finnes 1-2 m torv, i profil A-A, i det nord-østre hjørnet av feltet. Resten av skovlprøvene inneholdt bare tørrskorpeleire.

Det finnes 4 prøveserier fra tidligere undersøkelser i nærheten av industrifelt N 231.

Resultatet fra prøveserien fra hull 12 A i veikrysset syd for feltet, er vist i bilag 5. Løsmassene består her av 1-2 m fylling over 1-2 m middels fast, lite sensitiv leire. Fra ca 3 m dybde ned til ca 7,5 m består løsmassene av en lite sensitiv, meget bløt leire med skjærstyrke på ca  $10-15 \text{ kN/m}^2$  ( $1,0-1,5 \text{ t/m}^2$ ) og vanninnhold på mellom 40 og 50 %. Prøveserien ble avbrutt ved 7,6 m dybde mot en fast grusig eller sandig masse som prøvetakeren ikke kunne komme igjennom.

Prøveserien (hull 80) som ble tatt ca 50 m nord for industrifeltet antas også å gi et bilde av løsmassene i området. Torvlaget som er angitt til ca 1,5 meter samsvarer med torvtykkelsen målt i det nordøstre hjørnet av industrifeltet. Forøvrig viser borprofilen under torvlaget ca 2 m lite sensitiv, middels fast leire med udrenert skjærstyrke på drøyt  $20 \text{ kN/m}^2$  ( $2,0 \text{ t/m}^2$ ). På større dybder finnes meget bløt, meget plastisk kvikkleire med udrenert skjærstyrke på knapt  $10 \text{ kN/m}^2$  ( $1,0 \text{ t/m}^2$ ) og vanninnhold på ca 50 %.

Prøveserie K+10 og L+20 ble tatt opp henholdsvis 70 m nord/nordøst og like øst for industrifeltet. Resultatet fra disse prøveseriene er vist på bilag 6 og 7. Borprofilene viser stort sett den samme type løsmasse som i de 2 andre borprofilene. Meget lite eller ingen tørrskorpe, og i dybden meget bløt leire med skjærstyrke på knapt  $10 \text{ kN/m}^2$  ( $1,0 \text{ t/m}^2$ ) og vanninnhold på 40 - 50%.

#### BYGGEGRUNN

Av foregående avsnitt framgår det at grunnen overveiende består av meget bløt og tildels sensitiv eller kvikk leire. Dette betyr at belastninger av betydning på grunnen kan medføre store setninger. Variasjoner i fjelldybde, samt det forhold at en del av området allerede er belastet under jernbanefyllingen, tilsier at selv en utplanering av området med påfølgende moderat og jevn belastning kan medføre betydelige skjevsetninger.

Vi mener likevel at i alle fall deler av tomten kan bebygges med lette bygg fundamentert på såler direkte på grunnen. Dette må imidlertid sees i sammenheng med plassering og utforming av bygg og fundamenter, samtidig som oppfylling nær inntil konstruksjonen unngås.

Større og tyngre hus, samt også lette bygninger der plassering og utforming tilsier det, må en påregne å fundamenterer på peler til fjell.


Med mindre det stilles strenge krav til setningsfrie gulv, kan en påregne å fundamenterer disse direkte på grunnen, såfremt belastninger av betydning kan unngås. I så henseende vil gulvnivået i forhold til nåværende terrenghøyde være av avgjørende betydning.

Torven nordøst i området må fjernes eller skiftes ut med annen fast masse der det ikke er planlagt grøntarealer. Drenasjekanalene er planlagt omlagt med gjenfylling av det nåværende leiet. I disse områdene kan det derfor bli vanskelig å unngå belastninger ved oppfylling og evt. masseutskiftning.

Vi står gjerne til tjeneste med råd og veiledning under den videre planlegging og utnyttelse av området.

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  $\phi$  54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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 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 <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	$I_p > 25$

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 ( $\phi$  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 <sup>2</sup>
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  $\epsilon$  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.

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:

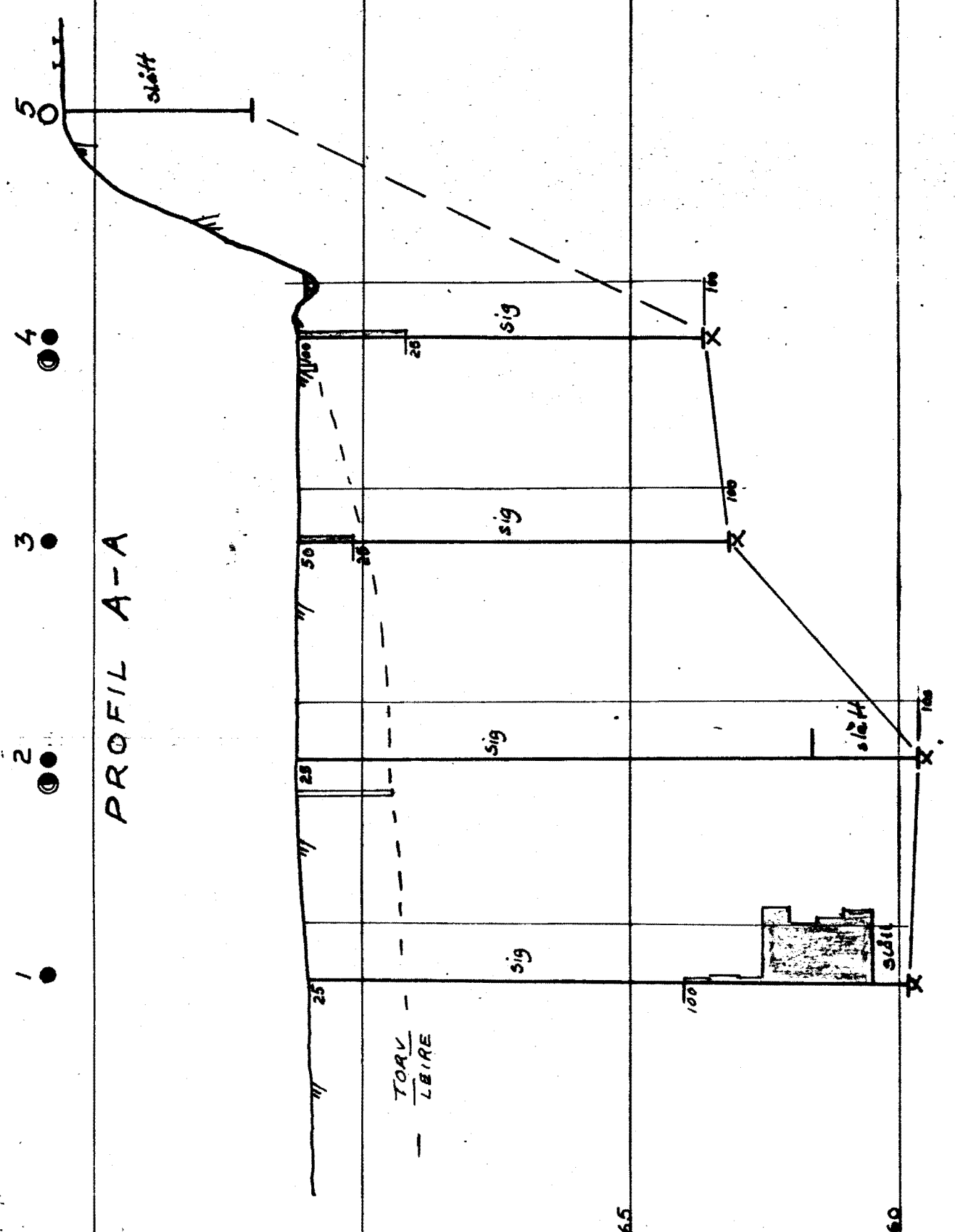
Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

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.



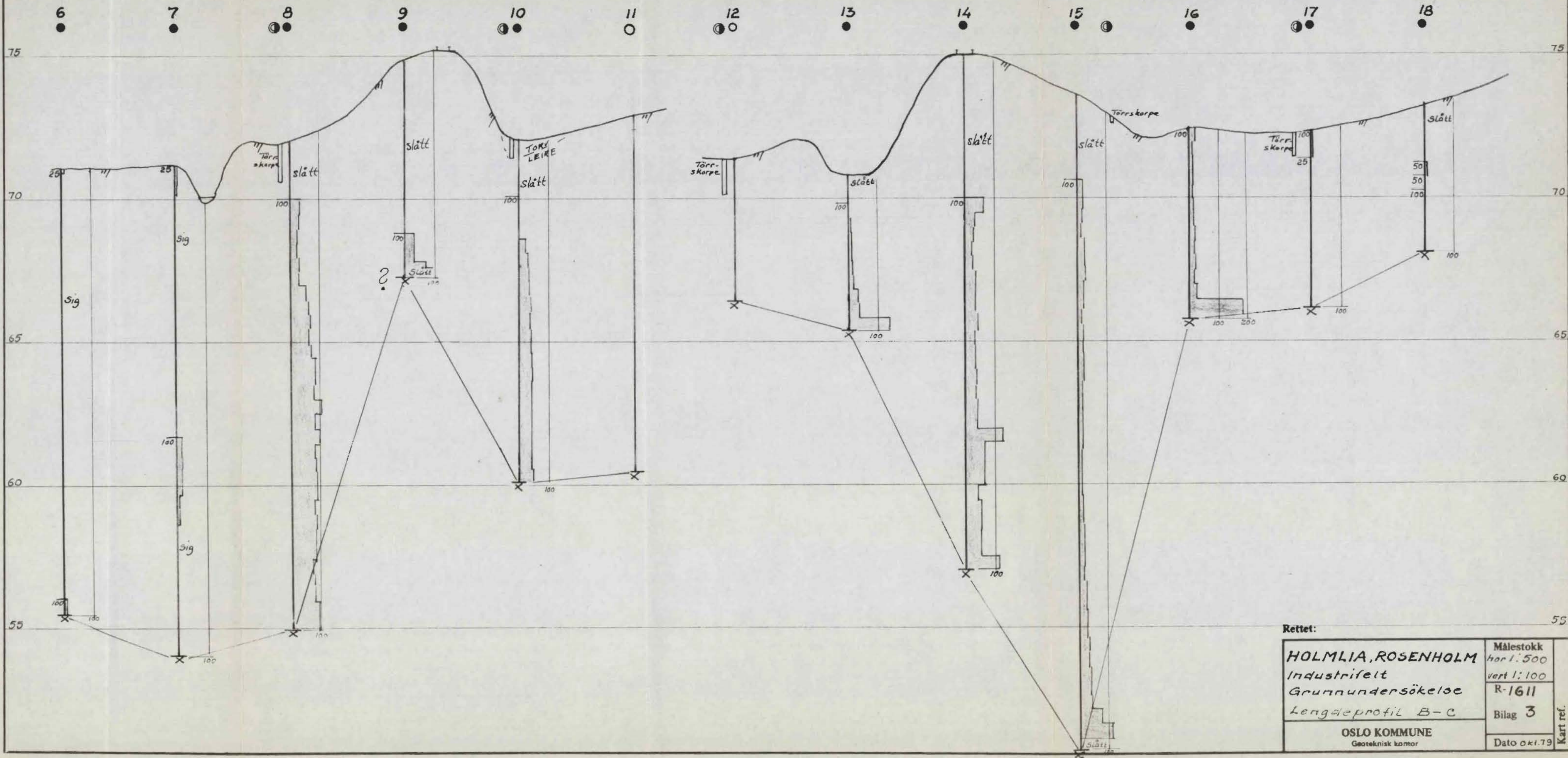
PROFIL A-A



<b>HOLMLIA, ROSENHOLM</b> Industrifelt Grunnundersøkelse Lengdeprofil A	Målestokk Hor. 1: 500 Ver. 1: 100	Kart ref.
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	
		Dato Okt. 79

PROFIL B-B

PROFIL C-C



Rettet:		Kart ref.
HOLMLIA, ROSENHOLM Industrifelt Grunnundersøkelser Lengdeprofil B-C		
Målestokk hor 1:500 vert 1:100	R-1611	
Bilag 3		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato okt. 79

BORPROFIL

Sted: HOLMLIA, N 231

Hull: 80

Nivå: ca 71.0

Prø: 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 4

Oppdrag: R-1611

Date: Des 69

Dybd E (m)	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt (t/m <sup>3</sup> )	Skjærstyrke ved trykksøk				Sensitivitet
			Plastisk område w <sub>p</sub> — w <sub>L</sub>					Konusforsk. ▽, Vingeboring +				
			20	30	40	50%	2	4	6	8	10	t/m <sup>2</sup>
5	TORV H 2-4					W = 560						
6	LEIRE					W = 240	1.25					1
7	trærøster					W = 68	1.36					3
8							1.47					
9							1.78					5
10	sprekker og hull						1.74					11
11							2.64					14
12	KVIKK-LEIRE						1.78					9
13							1.75					11
14							1.75					6
15	ANT. FJELL						2.12					1



BORPROFIL

Sted: **Holmlia, N 231**

Hull: **L+20**

Nivå: **72,5**

Prø: **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **6**

Oppdrag: **R-1611(R-1697)**

Dato: **sept 79**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$	Ø	Romvekt $\gamma_m$	Skjærtasitet ved trykløst				Ø	Sensitivitet
				20	30	40	50%				Konustorsøk $\nabla$ , Vingebrøng	2	4	6		
19	Leire		19					40	1,80						5	
20	Leire sand og grus		20					40	1,84						5	
21	Grus og sand		21													
22	Avsluttet															

5

10

15

20

25

