

NO:010

R A P P O R T over:

Grorud Brannstasjon

R - 946

1. juni 1970

NO:010

* 946

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

reg

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingst. 22, I Oslo 4

Tlf. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grorud Brannstasjon

R - 946

1. juni 1970

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1 - 4: Borprofiler
" 5: Profil I m/stabilitetsberegninger
" 6: Situasjons- og borplan

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 4024 av 27. august 1969 fra Byggedirektøren har vårt kontor utført grunnundersøkelser for Grorud Brannstasjon.

Planene for Grorud Brannstasjon er imidlertid blitt forandret etter at vi var ferdige med markarbeidet. Våre undersøkelser er basert på tegning A 1087 -035 fra Byggedirektøren. For den mer generelle vurdering av stabilitets- og setningsforhold for den nye reguleringsplanen anser vi ikke at nye grunnundersøkelser er nødvendig. Fra tidligere foreligger det en god del sonderboringer rett vest for vei 5357 mellom Fossumveien vei 1406 og Grorudbanen og langs Grorudbanens trasé. De sonderboringene som er funnet å ha noen interesse for denne rapport er tatt med her.

MARKARBEID:

Borlag fra vår markavdeling har utført 21 sonderboringer samt tatt opp uforstyrrede prøver av grunnen på 4 steder. Borpunktene beliggenhet (bestemt ut fra tegning A 1087 - 035) er vist på situasjons- og borplanen bilag 6. Ved hvert punkt er vist terrengkote, bordybde og kote for det nivået hvor boringene er stanset.

På situasjons- og borplanen er det også vist de boringer som tidligere er utført i området og som anses å være av interesse for denne rapport.

GRUNNFORHOLD:

Naturlig terreng på det undersøkte området faller av i sydlig og syd-østlig retning fra Rommen nedre som ligger på ca. kote 165.

Løsmassene består øverst av 3 - 4 meter med tørrskorpeleire. Under er det en fast, lite sensitiv leire med middels høy plastisitet. (bilag 1-4). Skjørfastheten avtar med dybden ned til 6 - 8 meter under terreng for så å øke med dybden. Laveste målte skjørfasthet er ca. 4 t/m². Det er lite trolig at sonderboringene er blitt ført ned til fjell. Høyst sannsynlig er de stoppet opp i det morenelaget vi vet ligger over fjellet i dette området.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Ifølge den nye reguleringsplanen som er vist på tegning av 27. april d.å. fra arkitektene Østbye, Kleven og Almaas vil det bli utført meget betydelige fyllingsarbeider i forbindelse med Grorud Brannstasjon og Distriktsentralen for de tekniske etater. Vi har utført stabilitetsberegninger langs et profil I som strekker seg i østlig retning fra den planlagte distriktsentral ned til vei 5357. Med en oppfylling av lagertomta til kote 162,5 er den beregningsmessige sikkerhetsfaktoren 1.39. Dersom oppfyllingsnivået blir redusert til kote 161.5, d.v.s. med en meter, vil den beregningsmessige sikkerhetsfaktoren bli 1.49. Sikkerhetsfaktoren for opprinnelig terreng er beregningsmessig 1.50. (se bilag 5).

Mellom parkeringsplassen for biler og terrenget syd for Rommen stasjon vil det maksimalt bli en høydeforskjell på 12 - 13 meter (profil II). Stabilitetsmessig vil ikke denne skråning by på problemer da man ved utgravninger for Grorudbanen her har funnet morenelaget i svært små dybder. De leiremassene som nå ligger i en haug syd for Grorudbanen på dette partiet vil bli forflyttet mot Grorudbanen for å danne en motfylling for Grorudbanens oppfylte masser.

Leira i området er forkonsolidert for et trykk på minimum 10 t/m² mer enn det den bærer i dag. Setningene av de planlagte oppfyllingene vil dermed for den alt vesentligste del bestå av setningene i fyllmassene. Setningene vil derfor være svært avhengig av at fyllmassene blir godt komprimert.

KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelser har vist at løsmassene i området for distriktsentralen og lagertomta består av en fast, lite sensitiv leire med middels høy plastisitet under et 3 - 4 meter tykt lag av tørrskorpeleire. Laveste målte skjærfastheter av leira er ca. 4 t/m². Under er det et morenelag som antas å strekke seg ned til fjellet. Dybdene til fjell er ikke kjent i det undersøkte området da boringene må antas å ha stanset opp i morenelaget.

Ut fra de erfaringene vi etter hvert har fått i dette strøket antar vi at grunnforholdene på resten av området ikke nevneverdig avviker fra de vi har funnet på områdets østlige del.

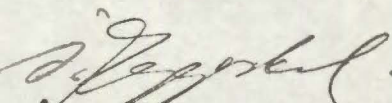
Stabilitetsmessig vil det være ønskelig om lagertomta og distriktsentralen blir senket fra kote 162.5 til kote 161.5. Man vil dermed ikke forverre stabiliteten av skråningen ned mot vei 5357 sammenlignet med stabiliteten av det opprinnelige terrenget.

Skråningen ned mot Grorudbanen vil ikke by på stabilitetsproblemer. Det mest kritiske sted er ved Rommen stasjon (nær profil II). Nær Rommen stasjon ligger imidlertid morenelaget i liten dybde under terreng slik at vi ikke anser det for å være noen fare for utglidninger.

Den alt vesentlige del av setningene vil bestå av sammenpressningen av fyllmassene da leira i området er forkonsolidert for minimum 10 t/m² høyere trykk enn det den bærer i dag.

Vi kommer gjerne tilbake til saken mer detaljert under den videre prosjektering og utførelse.

Geoteknisk kontor


Asmund Eggestad

B. Normann

Bjørn Normann

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret. Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålninger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

BORPROFIL

Sted: **GRORUD BRANNSTASJON**

Hull : **22**

Nivå : **166.9**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **1**

Oppdrag : **R-946**

Dato : **Des. 69**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽, Vingeoring		+ ρ/m^2		
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	
	TØRRSKORPELEIRE		1		○								
			2		○								
			3		○								
			4		○								
			5		○			1.85		○	○		
5	LEIRE		6		○			1.90	▼	○	○	▽	6
	skjellrester		7		○			1.90	▼	○	○	▽	5
			8		○			1.94	▼	○	○	▽	5
			9		○			1.89	▼	○	○	▽	5
	steiner		10		○			1.94	▼				3
10	sand		11		○			1.89		○	▼	(Su 12.5)	3
	Avsluttet												
15													
20													
25													

BORPROFIL

Sted: **GRORUD BRANNSTASJON**

Hull : **23**

Nivå : **166.4**

Pr.φ : **54mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **2**

Oppdrag : **R-946**

Dato : **Des 69**

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		22		○									
			23		○									
			24		○									
			25		○									
	LEIRE		26		○			1,95	▼	○	▼			4
			27		○			1,96	▼	○	▼			8
5			28		○			1,95	▼	○	○	○		6
	tynne siltlag		29		○			1,91	▼	○	▼			4
			30		○			1,88	▼	○	▼			5
			31		○			1,93	▼	○	▼			4
10	sandkorn		32		○			1,85	▼	○	▼			4
			33		○			1,89	▼	○	○	▼		3
	skjellrust		34		○			1,95	▼	○	○	▼		4
	sand og stein		35		○			1,89	▼	○	▼			3
	Avsluttet													
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **GRORUD BRANNSTASJON**

Hull : **24**

Nivå : **160.6**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **3**

Oppdrag: **R-946**

Dato : **Jan. 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingebooring \circ					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
	TØRRSKORPE		12											
			13											
			14											
			15											
5	LEIRE		16					1.94						3
			17					1.88						4
			18					1.89						5
	entelte småsteiner		19					1.89						6
			20					1.83						5
10	sand og stein		21					1.95						4
	Avsluttet													
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **GRORUD BRANNST.**

Hull : **25**

Nivå : **157.1**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %

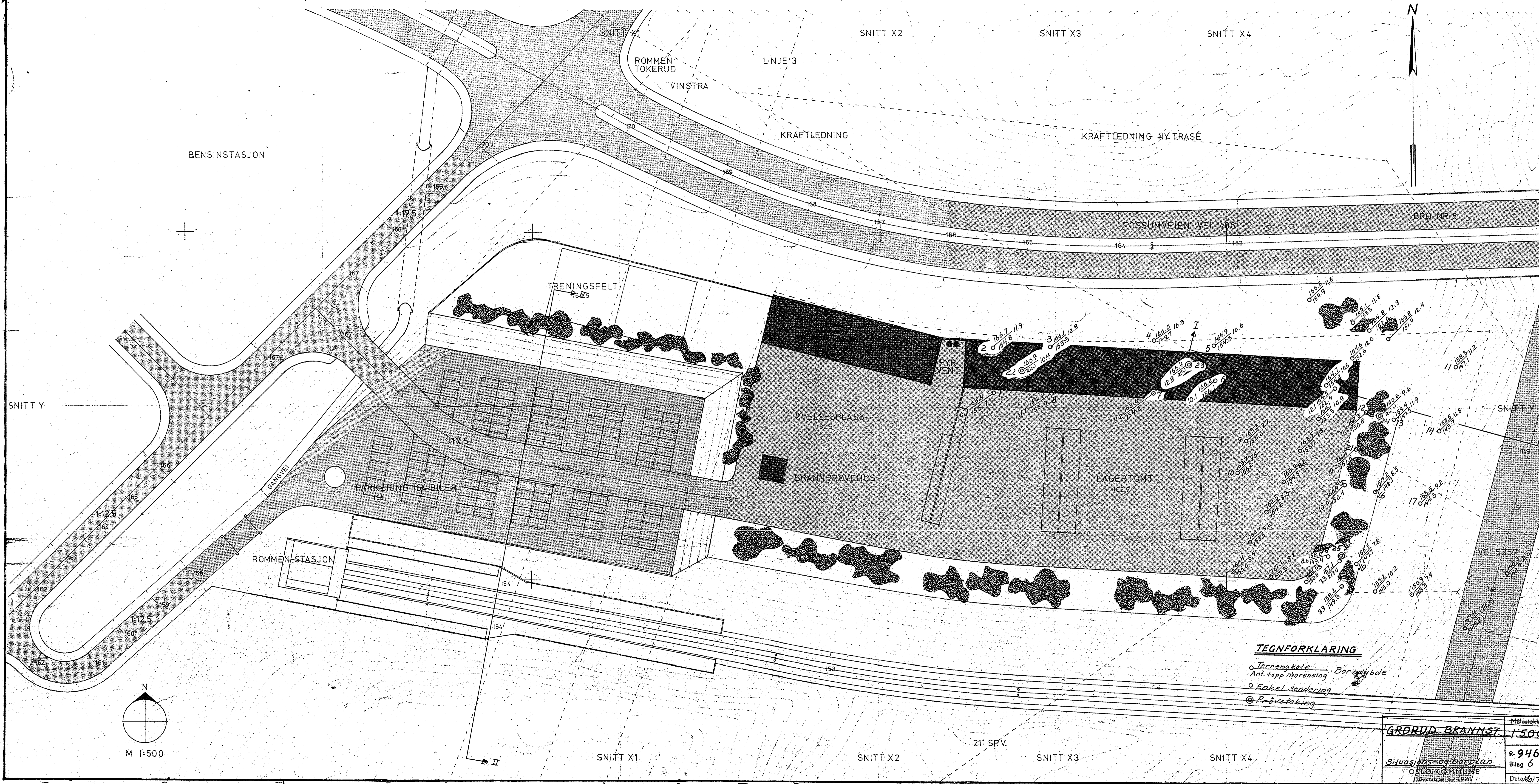


Bilag : **4**

Oppdrag : **R-946**

Dato : **Jan. 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		\circ	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	TØRRSKORPE		36											
			37											
	LEIRE		38											
			39					1.95	∇					6
5			40					1.90	∇					5
			41					1.89	∇					3
	sand, stein og sandlag		42					1.87	∇					5
	sand, grus og stein		43					1.89						
	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														



M 1:500

TEGNFORKLARING
 o Terrenghøide
 o Ant. topp morenelag
 o Føkal sandring
 o Prøvetaking

GRORUD BRANNST.	Målestokk 1:500
Situasjons- og barplan	R. 946
OSLO KOMMUNE	Bilag 6
1:500	Dato/Måltid