



*NV: E8, E9
*overført
Kort N*
*overført
Juni 1972*

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Voksen kirkegård

R-1647-1

11. mars 1980.

- Bilag 0: Beskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser
" 1: Situasjons- og borplan
" 2: Dreiebordiagrammer
" 3: Resultat av prøvetaking.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 251 fra Kirkevergen, datert 4. januar 1980, og brev med kartutsnitt datert 20. desember 1979 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Voksen gård (G.nr. 27 b.nr. 1327 og 1436) hvor det er planlagt en kirkegård. Hensikten med undersøkelsen har vært å bestemme dybden til fjell innenfor den planlagte kirketomten. På det øvrige arealet har hensikten vært å bore ned til dybder som var angitt i ovennevnte brev. Vi har også funnet det nødvendig å ta opp prøver fra grunnen for å bestemme grunnens art og beskaffenhet.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Et borlag fra vårt kontor har i tiden 8. januar - 21. februar utført 189 enkle sonderinger i henhold til plan som er lagt fram av Kirkevergen. Av disse er 183 utført med Wacker slagbormaskin og de øvrige 6 med Borro dreibormaskin. 161 sonderinger har stoppet opp på antatt fjell, og de resterende 28 er avsluttet i løsmassen. Det er tatt opp 5 prøveserier med Andersons prøvetaker og det er satt ned ett vannstandsør. Bor-metodene er beskrevet på bilag 0. Borpunktene beliggenhet, terrengkoter, antatte fjellkoter og bordybder går fram av situasjons- og borplan bilag 1. Resultatet av dreieborringene er tegnet opp i bilag 2.

Borpunktene er stukket ut fra basislinjer som er etablert av Oppmålingsvesenet.

I laboratoriet har vi klassifisert skovelprøvene visuelt. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 3.

GRUNNFORHOLD:

Innenfor den prosjekterte kirketomten varierer dybden til antatt fjell mellom 0,8 - 13,3 m. Fjellet faller av nordvest og sydøst for tomten. På grunnlag av dreieborresultatene er det grunn til å anta at grunnen, i alle fall øverst består av faste masser.

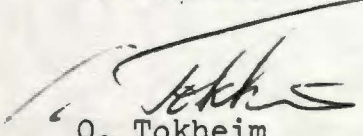
Dette bekreftes av en prøveserie ved pkt. 20. Her består grunnen øverst av ca. 2 m tørrskorpe som går over i fast leire. Spesielt på den sørøstre delen av tomten kan det tenkes at det i dybden finnes bløt leire.

Innenfor det stiplede området (se bilag 1) er dybden til fjell større enn 4 m. På grunnlag av 3 prøveserier og opplysninger på borkortene kan en trekke den slutning at søndre del av ovennevnte område består av bløt leir. De øverste 1-2 m består av tørrskorpe. Det er spesielt langs bekkedraget som krysser området, i nordøstlig retning at en finner bløt leire. I følge en vannstandsmåler som vi satte ned i pkt. 74 ligger grunnvannstanden 1 m under terreng i dette området.

Utenfor kirketomten og det stiplede området er det grunt til fjell. På grunnlag av en prøveserie og opplysninger på borkortene er det grunn til å anta at grunnen består av fast leire. På enkelte områder kan en treffe på sand og grusige masser.

Vi står gjerne til disposisjon under den videre prosjektering med for eksempel råd i forbindelse med fundamenteringen av kirken.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


/ K. Opheim

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.

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 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. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x_y (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 sammentryking 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.

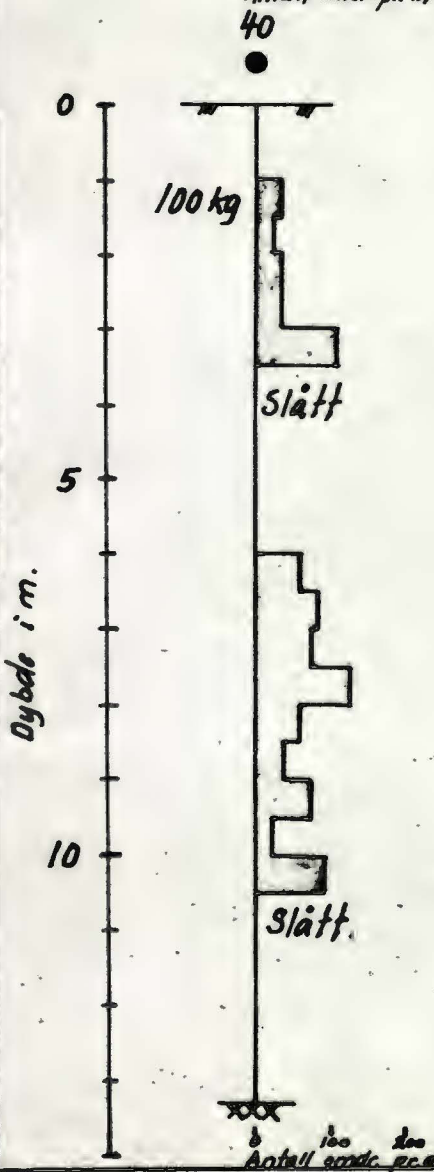
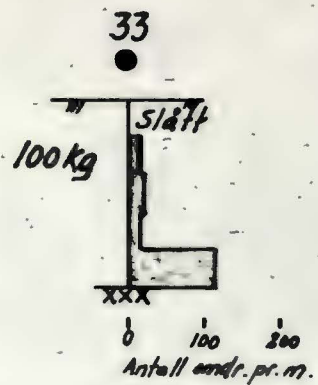
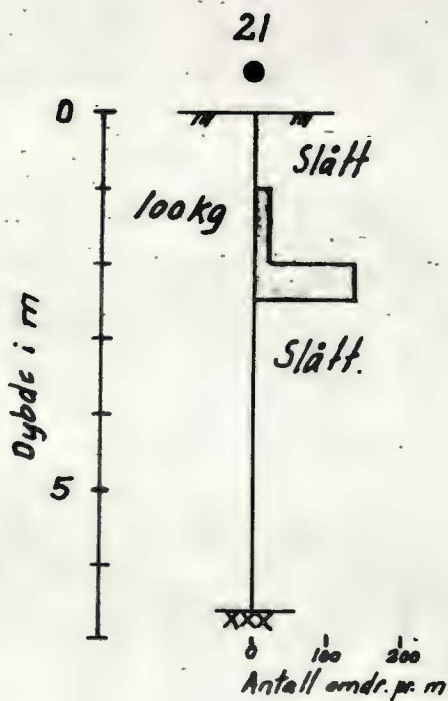
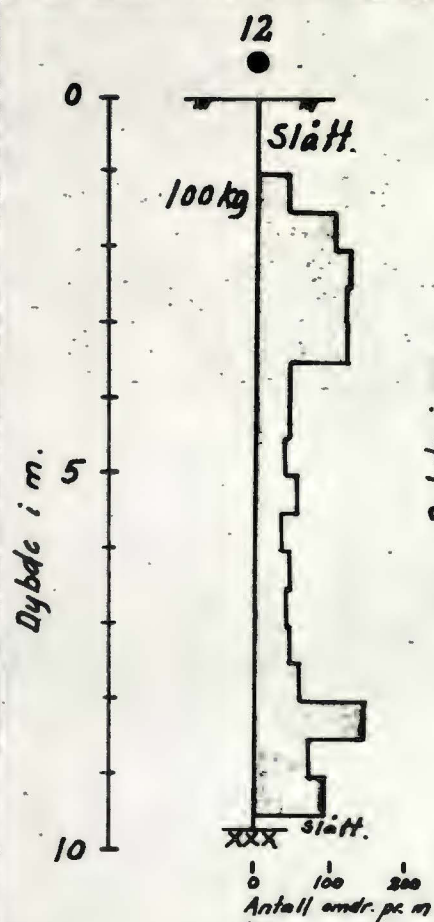
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



VOKSEN KIRKEGÅRD	Målestokk	Kart ref.
	1:100	
Dreiboringer	R-1647	Dato Feb 80
	Bilag 2	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

Kartplate: NVE9

Hull: 20 301U

Dybde i m	Jordart
1,0 - 1,5	Tørrskorpe
1,5 - 2,0	"
2,0 - 2,5	"
2,5 - 3,0	Leire Fast
3,0 - 3,5	Leire "
5,5 - 6,0	Sand, grus

Hull: 67 302U

Dybde i m	Jordart
1,0 - 1,5	Tørrskorpe
1,5 - 2,0	Leire

Hull: 71 303U

Dybde i m	Jordart
1,2 - 1,7	Tørrskorpe
1,7 - 2,2	Leire
2,2 - 2,7	Leire bløt
3,5 - 4,0	Leire "

Hull: 74 304U

Dybde i m	Jordart
1,0 - 1,5	Tørrskorpe
1,5 - 2,0	Leire
2,5 - 3,0	Leire bløt
3,0 - 3,5	Leire "
3,5 - 4,0	Leire "

Hull: 152 403U

Dybde i m	Jordart
1,0-1,5	Tørrskorpe
1,5-2,0	" "
2,0-2,4	Leire

VOKSEN KIRKEGÅRD

Resultat av prøvetaking

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

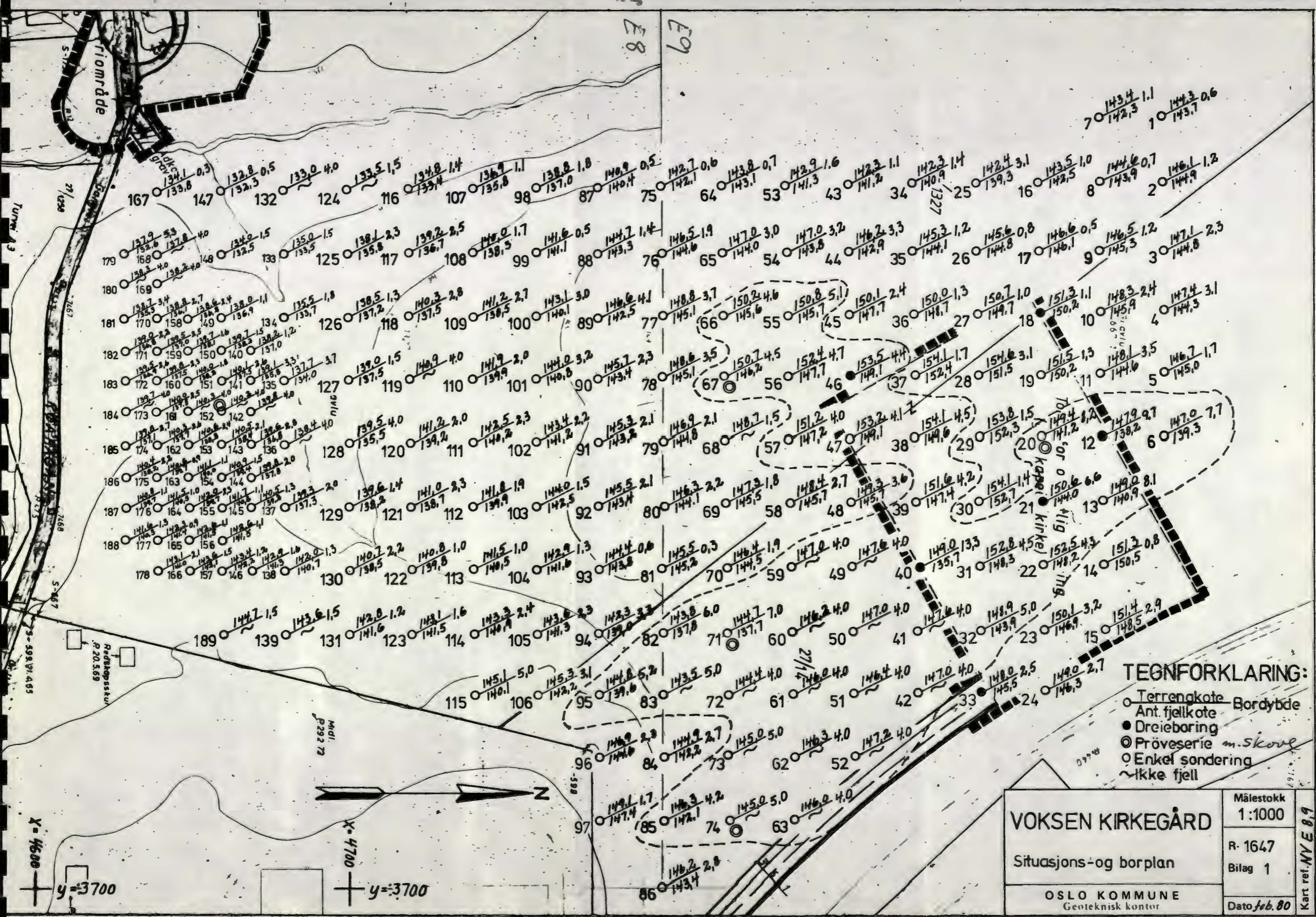
Målestokk

R- 1647

Bilag 3

Dato Feb. 80

Kart ref.



TEGNFORKLARING:

- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Dreie boring
- ⊙ Proveserie
- Enkel sondering
- ~ Ikke fjell

VOKSEN KIRKEGÅRD		Målestokk	1:1000
		R-1647	Bilag 1
Situasjons- og borplan		OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	
		Dato	feb. 80

Kart ref. NY E 8,9