



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

Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes

RAPPORT OVER:

Dynekilgt.20, Lilleborg sykehjem

R-1648

24.mars1980

Innholdsfortegnelse:

Innledning  
Markarbeid  
Laboratorieundersøkelser  
Grunnforhold  
Fundamentering

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser  
" 1: Situasjons- og borplan  
" 2: Profiler (A-B-C-D)

NO: E4 III, IV

des 88

INNLEDNING:

I henhold til brev av 3.jan. 1980 fra Kontoret for eldreomsorg og brev av 21. des. 1979 fra Bonde & Co har Geoteknisk kontor foretatt grunnboringer i Dynekilgt.20, Lilleborg sykehjem.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybder til fjell og kartlegge løsmassene som grunnlag for valg av fundamenteringsmåte for bygget.

Det er tidligere utført boringer av NGI nord for den aktuelle tomte. Dybdene til fjell er angitt på situasjons- og borplan. Tidligere utførte boringer er unummerert.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor 14-21 januar og 3-4 mars 1980. Arbeidet omfatter 31 enkle sonderinger, 2 dreieboringer, 4 fjellkontrollboringer og opptaking av en uforstyrret prøveserie. Resultatet av disse undersøkelsene er vist på bilagene 1,2 og 3.

Forslag til borplan fra Bonde & Co ble lagt til grunn for markarbeidet. Borpunktene var opprinnelig planlagt i rutenett på (6,5x5,5)m. Det stod imidlertid en del gamle hus og brakker på tomte, og de punktene som kom i konflikt med husene og brakkene ble utelatt. Forøvrig ble rutenettet fulgt. De enkle sonderingene ble utført med såkalt lett borutstyr (Wacker). Når løsmassene består av fylling eller inneholder en del stein kan det være vanskelig å avgjøre om borstålet stopper mot stein eller fast fjell. Muligheten for enkelt feilregistreringer av fjelloverflaten er tilstede. Det ble derfor foretatt enkelte fjellkontrollboringer med tyngre utstyr (Roc 301) for å kontrollere dybdene til fjell. Dette utstyret ble også brukt til å forborre igjennom telelaget i forbindelse med opptaking av den uforstyrrede prøveserien.

Dreieboringene ble utført før prøvetakingen for å undersøke fastheten i massene og mulighetene for å ta opp en uforstyrret prøveserie.

Borpunktene ble utmålt fra gamle hus og brakker som stod på tomte, og punktene ble nivelert med utgangspunkt fra FM.172 med h<sub>0</sub> 71.00. Forøvrig er bormetodene nærmere forklart i bilag 0.

## LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i punkt 10, ble først åpnet og klassifisert visuelt. Siden ble det målt konsitensgrenser, romvekt og vanninnhold. Udrenert skjærstyrke ble bestemt ved konusmetoden. Vanligvis utføres også enaksialt trykkforsøk, men prøvene var så harde at de var vanskelig å få "trimmet". Udrenert skjærstyrke for omrørt marteriale ble også bestemt ved konus.

Resultatet er vist på bilag 3. Laboratorieforsøk er forøvrig nærmere beskrevet på bilag 0.

## GRUNNFORHOLD:

Gjennomsnittelig dybde til fjell på den aktuelle tomte er ca 3,8m. Største målte dybde er 6,6m og minste målte dybde er 0.5m. På bilag 2 er fjellforløpet gjennom tomte vist i 4 profiler. (profil A-B-C-D) Boringene gir forøvrig uttrykk for at løsmassene i vestre delen av tomte består av noe fylling (2-3m) over harde faste leirmasser. I den østre delen av tomte finnes et betongdekke på ca 60 cm i terrengnivå over harde, faste leirmasser.

Undersøkelsen gir inntrykk av at leiren i det undersøkte området er av samme type som i den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i punkt 10. Den prøveserien viser at løsmassene består av 1m fylling over en fast grusig tørrskorpeleire med udrenert skjærstyrke varierende mellom 60 og 90  $\text{kN}/\text{m}^2$  ( $6.0-9.0 \text{ t}/\text{m}^2$ ) og vanninnhold på ca 25%.

## FUNDAMENTERING:

Lilleborg sykehjem som er planlagt oppført i 7 etasjer uten kjeller, vil påføre grunnen betydelige tilleggsbelastninger. Ifølge byggeteknisk konsulent vil en eventuell sålefundamentering gi et fundamenttrykk (brukslaster) på ca 150  $\text{kN}/\text{m}^2$  ( $15,0 \text{ t}/\text{m}^2$ ) med 11,5m bred såle. Dette fundamenttrykket kan aksepteres i de løsmassene det her er snakk om.

Laveste gulvnivå er planlagt på ca kote 74.8 og underkant sålefundament er eventuelt planlagt på kote 74.0. Denne grunne fundamenteringen betinger naturligvis isolasjon over fundamentene på grunn av telefaren. Fyllmasser og evt. organiske masser øverst i original grunn må fjernes

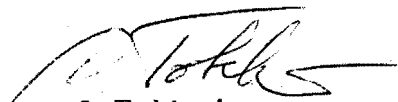
Forventede setninger med de brukslaster og fundamentnivåer som er nevnt her er begrenset til et par centimeter. Det meste av dette er ventet å inntreffe i byggeperioden. Disse setningene antas å være akseptable slik at sålefundamentering om ønskelig kan benyttes.

En sålefundamentering betinger imidlertid at ingen fundamenter er støpt direkte på fjell, heller ikke der hvor fjellet ligger så høyt at dette kan være ønskelig. På slike steder må det legges ut en gruspute på 20-30 cm over fjell, slik at bygget får anledning til å bevege seg noe.

På grunn av stedvis små dybder til fjell er det trolig mest praktisk og økonomisk å fundamenterer bygget til fjell. Dette forsettes vurdert av byggeteknisk konsulent. Ved fundamentering på fjell kan deler av nordvestre og sydvestre vegg støpes direkte på fjell, mens det benyttes pilarer på de dypere partiene.

Uavhengig av hvilken fundamenteringstype som benyttes kan gulvet legges direkte på grunnen forutsatt at humusholdige og dårlige masser erstattes med tilnærmet setningsfrie masser ((grus eller stein) som utlegges og komprimeres forsvarlig.

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 vingekorset 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 tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen med prøve blir trukket opp igjen, forseglest 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	$I_p > 20$



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	$s < 1,25 t/m^2$	$\approx$	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  $S_t = \frac{s}{s'}$ , 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 sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking  $\epsilon$  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 tørt 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 tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område	w <sub>p</sub> → w <sub>L</sub>	Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30	40	50%				Konusforsøk ∇	Vinge boring	+	10 t/m <sup>2</sup>	
	FYLING														
	TØRRSKORPE-LEIRE grusig	●	1						2.03						1
		●	2						2.05			∇			1
		●	3						2.06			∇			2
	LEIRE grus sand	●													
5	XXX														
	FJELL i følge fjellkontrollbor.														
10															
15															
20															
25															

Konusforsøk

Vinge boring



Friområde  
S-2255,28777

x 3250

x 2150

x 2150

TABACADA

x 2050

Friområde  
S-2255,28777

60b Stockholmgf.

Mailundveien  
Annet veiareal  
Oddevalgt.

Mailundveien

Trendhjemsvn.

Tomt for offentlig bygning  
U. 10 - 15  
S-2255,28777

Byggeområde for boliger  
U. 10 - 15  
S-2255,28777

Byggeområde for boliger  
U. 10 - 15  
S-2255,28777

Byggeområde for boliger  
U. 06 - 15  
S-2255,28777

Beg. av underjordisk garasje-  
anlegg. S-2074

Tomt for bygning  
formål sykehj.  
Maks. U.  
S-2074, 25975

**TEGNFORKLARING**

○ Terrengkote Borden  
Ant. fjellkote

○ Enkel sondering

4 stk \* hell kontroll

Byggeområde  
U. 10 -  
S-2255,28777  
**DYNEKILGT. 20**  
**Lilleborg sykehjem**  
Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

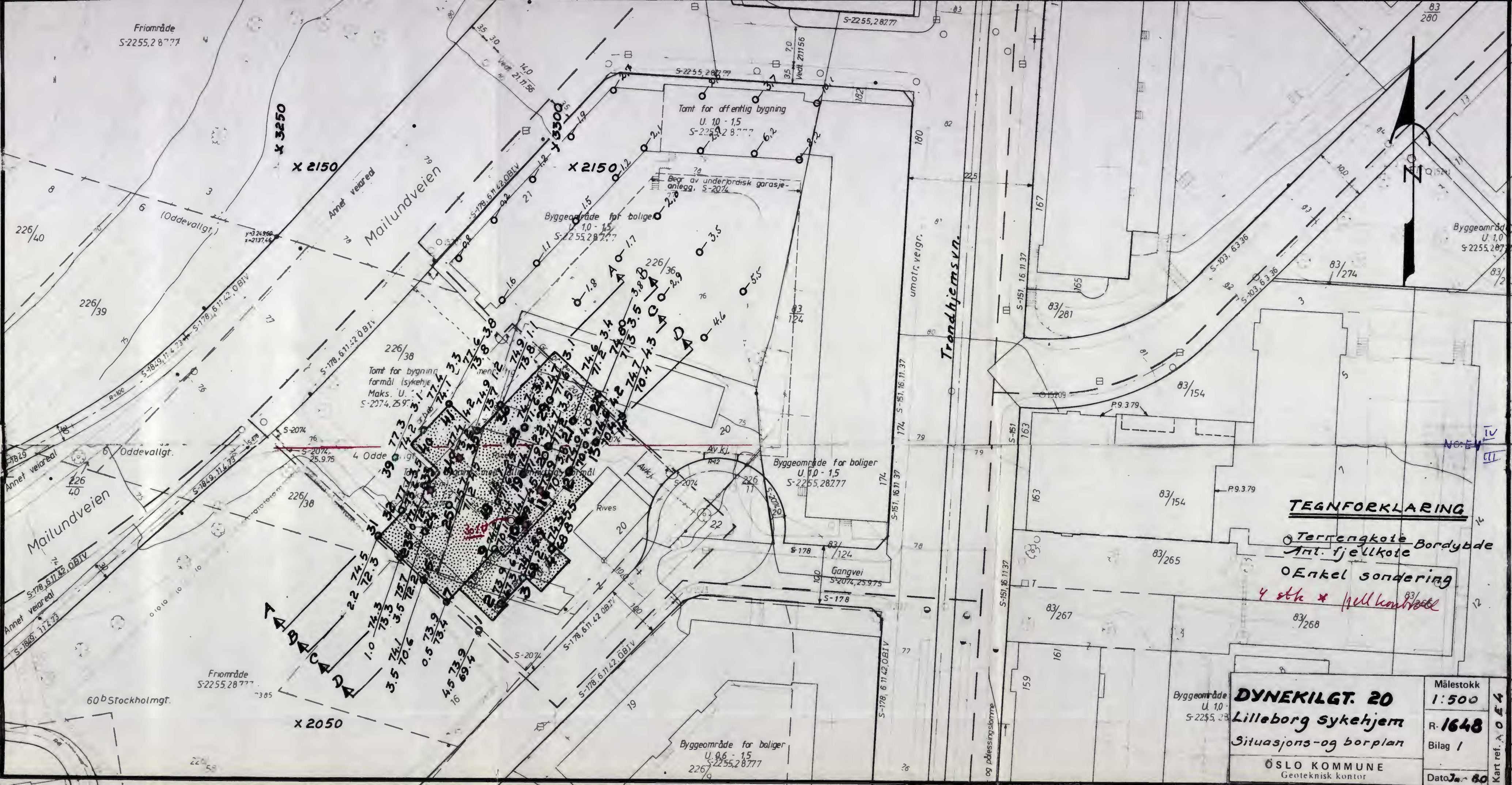
Målestokk  
1:500

R-1648

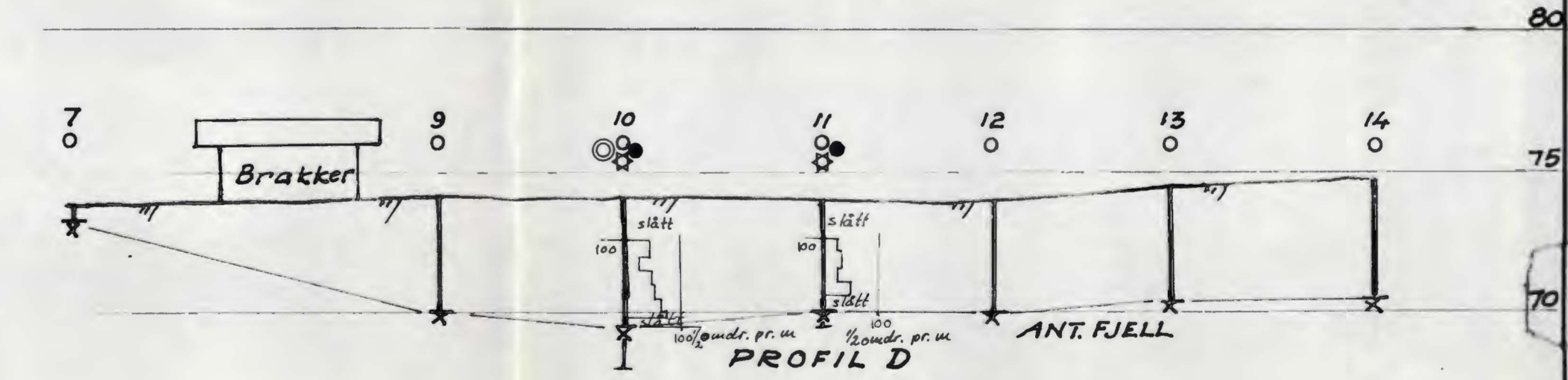
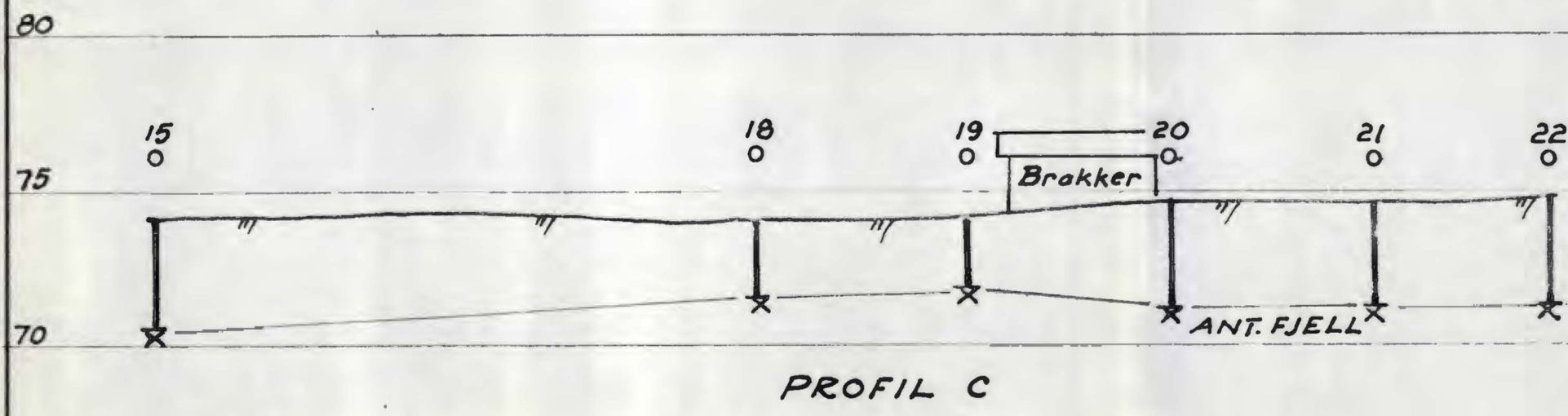
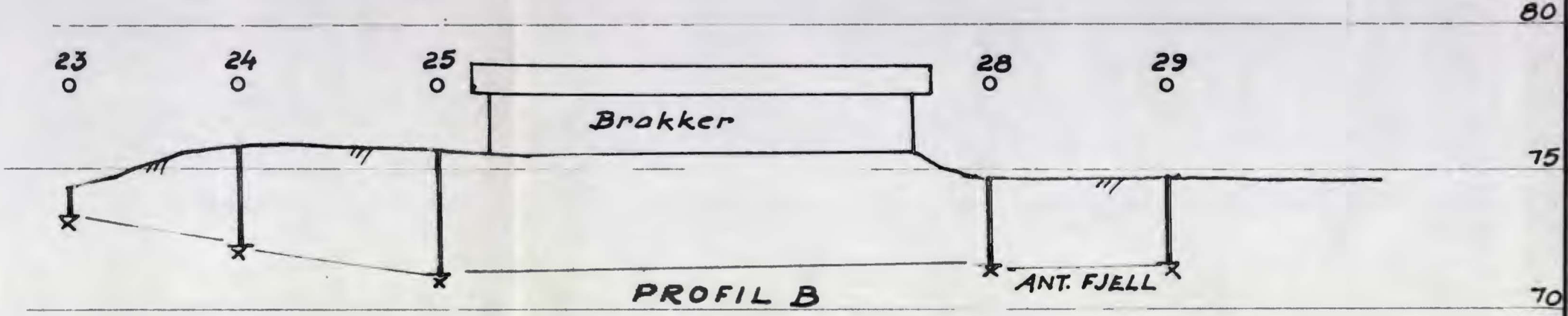
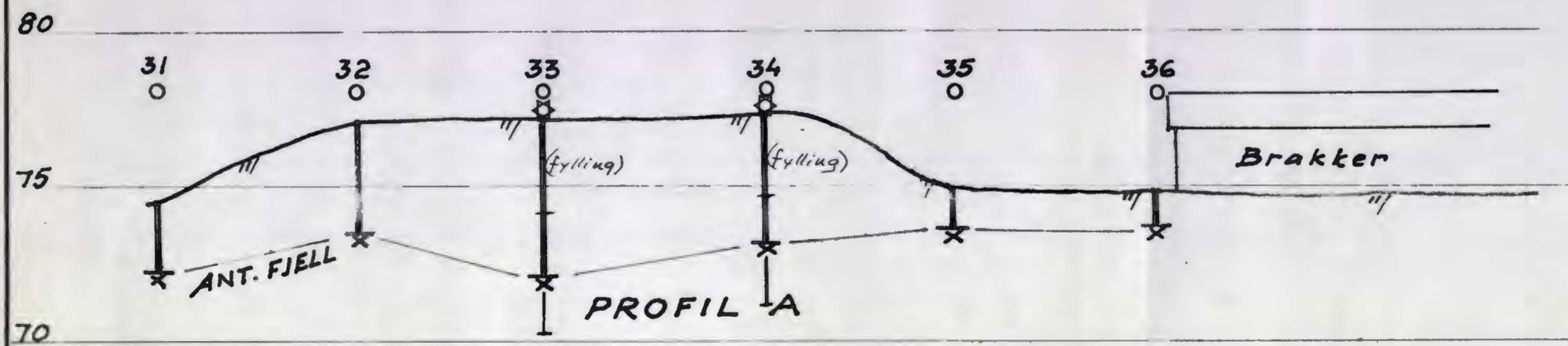
Bilag 1

Dato 20. 80

Kart ref. A 0 4







Rettet:		Målestokk	Kart ref.
LILLEBORG SYKEHJEM		1:200	
Profil A-B-C og D		R-1648	
OSLO KOMMUNE		Bilag 2	
Geoteknisk kontor		Dato Jan 80	