



Grundkartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: B5 II *

overf. Amo



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

1

RAPPORT OVER

ULLEVAL SYKEHUS
NY OPERASJONSFLØY

Rørtrykking til Bislettbekken

R-2290-01

29. juni 1987

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2290-1: Poretrykksutvikling
-2: Borprofil, hull 1 b
-3: Lengdeprofil A - A
-4: Situasjons- og borplan



INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 10284 av 6/11-1986 fra Byggeetaten har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Ullevål sykehus.

I forbindelse med byggingen av en ny operasjonsfløy på Ullevål sykehus er det planlagt å føre overvannet til Bislettbekken. Overvannsledningen blir på det dypeste liggende mer enn 6 m under terrengnivå. Som foreslått i vårt brev av 10. des. 1986 er det bestemt at denne ledningstrasèen skal utføres ved hjelp av rørtrykking.

Med dette som utgangspunkt har geoteknisk kontor utført grunnboringer ved en ny kum (kum 12) som er planlagt helt inntil Bislettbekken.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til ant. fjell og klarlegge løsmassesammensetningen for å vurdere muligheten for rørtrykking, faren for bunnoppressing i den nye kummen og faren for innpressing av leire i hullene som må slås i kumveggene for å etablere røroverføringene fra den nye kummen til Bislettbekken.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området og resultatene fra disse finnes i vårt undergrunnsarkiv og er benyttet under utarbeidelse av denne rapport.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor og bestod av 3 dreietrykksonderinger og opptak av 1 uforstyrret prøveserie samt registrering av grunnvannstanden i prøvehullet.

Borpunktene ble satt ut i forhold til kummer og hus i området og er ikke koordinatbestemt. Punktene er imidlertid nivellert med utgangspunkt i PP 16015 som har høyde $h = 74,067$.

De uforstyrrede prøvene fra boring nr. 1b ble åpnet og visuelt klassifisert på vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på alle prøvene og resultatene av disse er fremstilt på tegn. nr. 2290-2.

Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser finnes på bilag 0.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD



Store deler av ledningstraséen ligger i Thulstrups gt. og dette innebærer at terrenget i hovedsak er asfaltert. Videre er terrenget helt flatt i området.

Dreietrykksonderingene viser at dybdene til ant. fjell er jevne ca. 12-13 m. Boring nr. 1 a som har stoppet på ca. 7,2 m dybde har trolig stoppet mot fundamentet på Bislettbekkens kum. Denne skal være fundamentert ca. 7,2 m under terreng, på kote 67,3.

Den uforstyrrede prøveserien (boring 1b) som er tatt opp ca. 1 m syd for Bislettbekkens kum viser at løsmassene består av minst 4 m tørrskorpeleire over middels fast leire. Fra 5 m dybde må leiren karakteriseres som bløt med en udrenert skjærstyrke som varierer mellom 15 og 25 kN/m² nesten helt til fjell. Sensitiviteten er liten i det aktuelle nivået, men øker noe med dybden.

Nærmest fjell ble det registrert en del sandholdig leire i de 3 nederste meterene. Sanden gikk over i grus før prøven ble avsluttet mot fjell.

Vannstanden i prøvehullet ble registrert på ca. kote 71,5. Dette stemmer relativt godt med poretrykkmålingene som er fremstilt på tegn. nr. 2290-1 og viser at måleren som står nærmest viser en vannstand på ca. kote 71,5.

Dreietrykksonderingsprofilene viser at det finnes noe urene masser i toppen, men forøvrig er massene relativt homogene med en nødvendig nedpressingskraft på ca. 4-5 kN.

Tidligere undersøkelser viser at leiren er betydelig overkonsolidert med en overkonsolideringsgrad (OCR) på ca. 3.

RØRTRYKKING

Ut fra de undersøkelsene som foreligger antas det at grunnforholdene egner seg godt for rørtrykking. Det vil neppe oppstå uventede problemer i de påviste løsmasser.

Sikkerheten mot bunnoppressing i kumringene er liten når utgravingen har nådd full dybde og før det er støpt en bunnplate i bunnen på kummen. Bunnflata bør derfor støpes umiddelbart etter utgraving. Metoden med å sjakte seg ned innenfor kumringen burde egne seg godt i de eksisterende leirmassene. Topp-lagene kan være noe harde å komme gjennom, men ellers burde det gå bra.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60

4

I forbindelse med rørgjennomføringen fra kum 12 til Bislettbekken burde dette kunne gjøres uten fare for innpressing av leire i hullene. Man bør imidlertid være oppmerksom når man åpner hullene, men med den eksisterende sensitiviteten burde ikke dette skape problemer selv om massene nærmest kumveggen er temmelig omrørt etter nedsetting av kummen.

Geoteknisk kontor


H. Sem

sjefing.



A. Robsrud
overing.

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 ϕ 54 mm sylindringprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindringen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindringen 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. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x 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 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

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

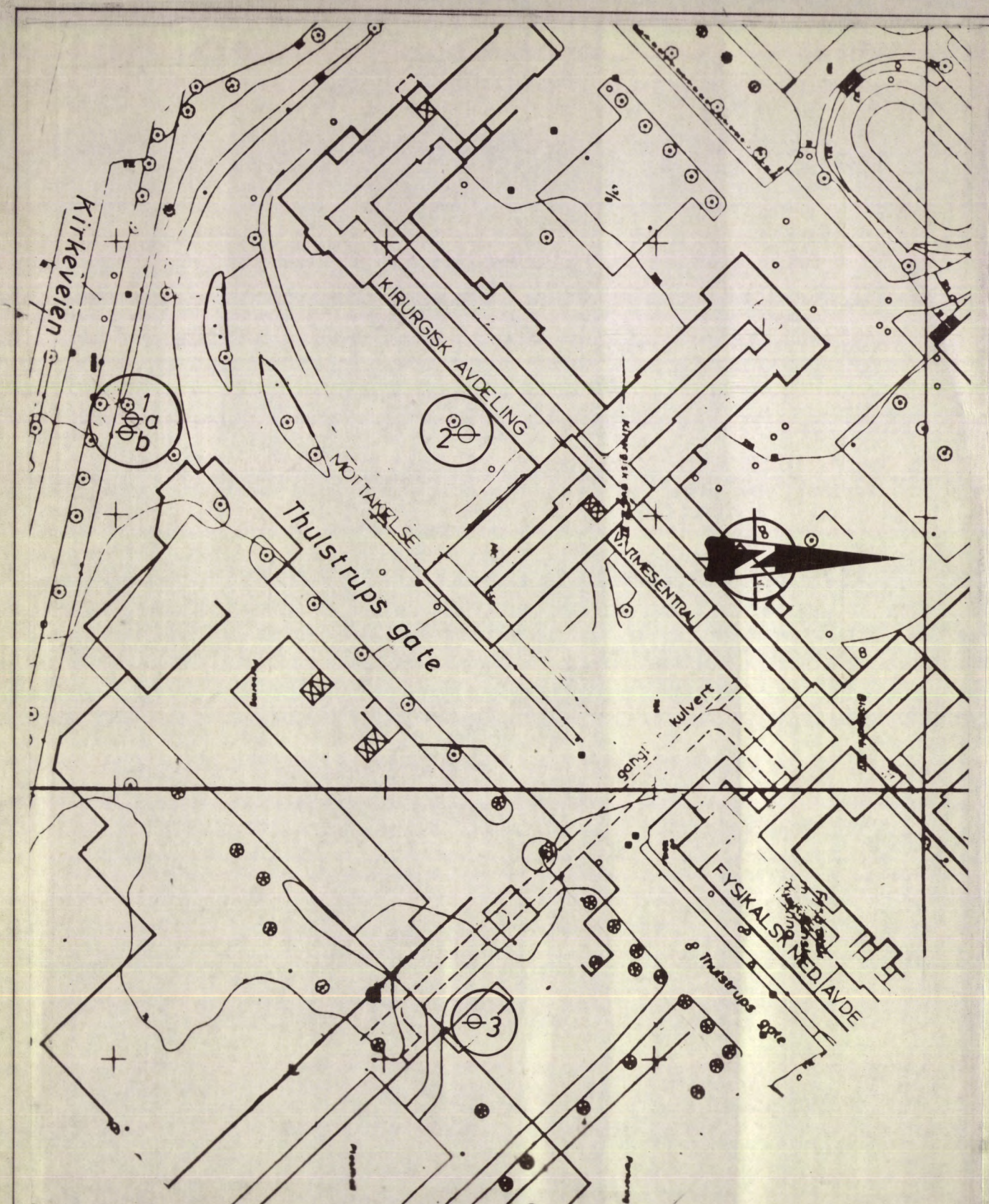
Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

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 konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

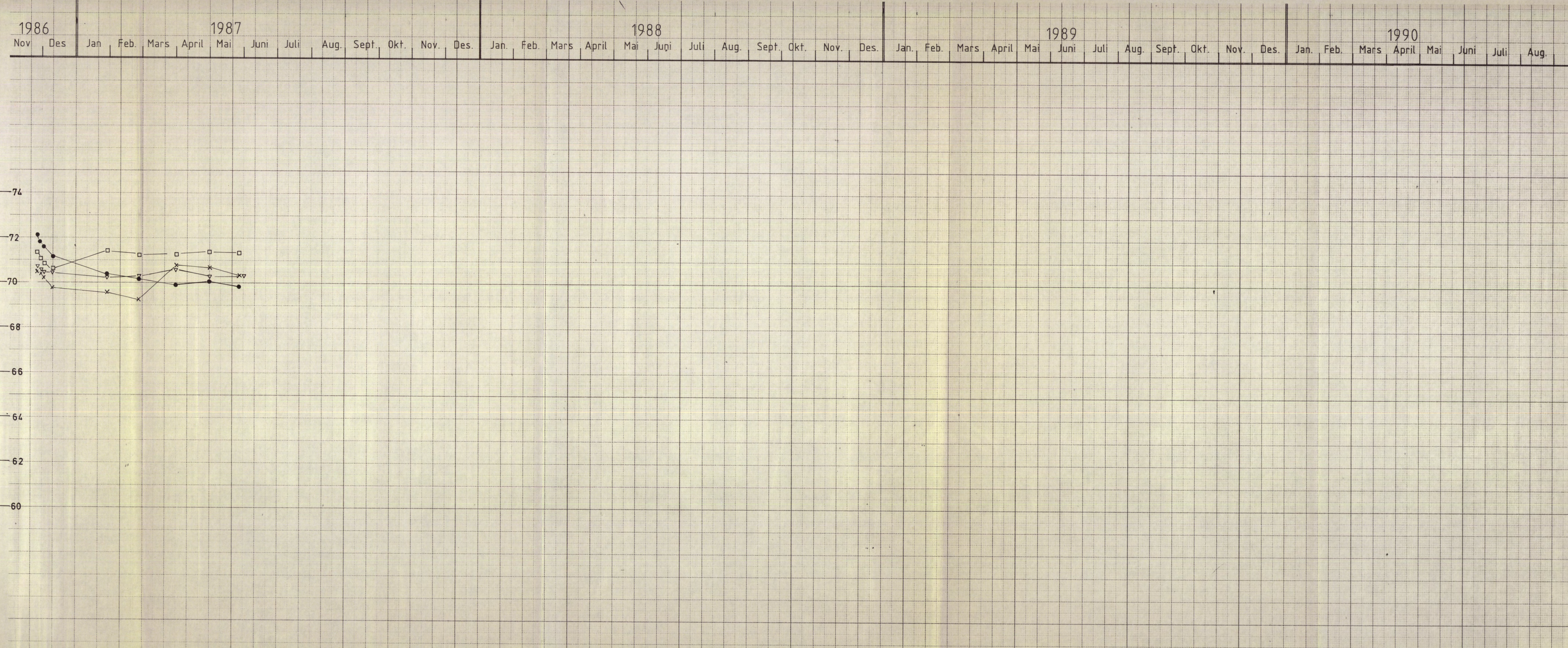
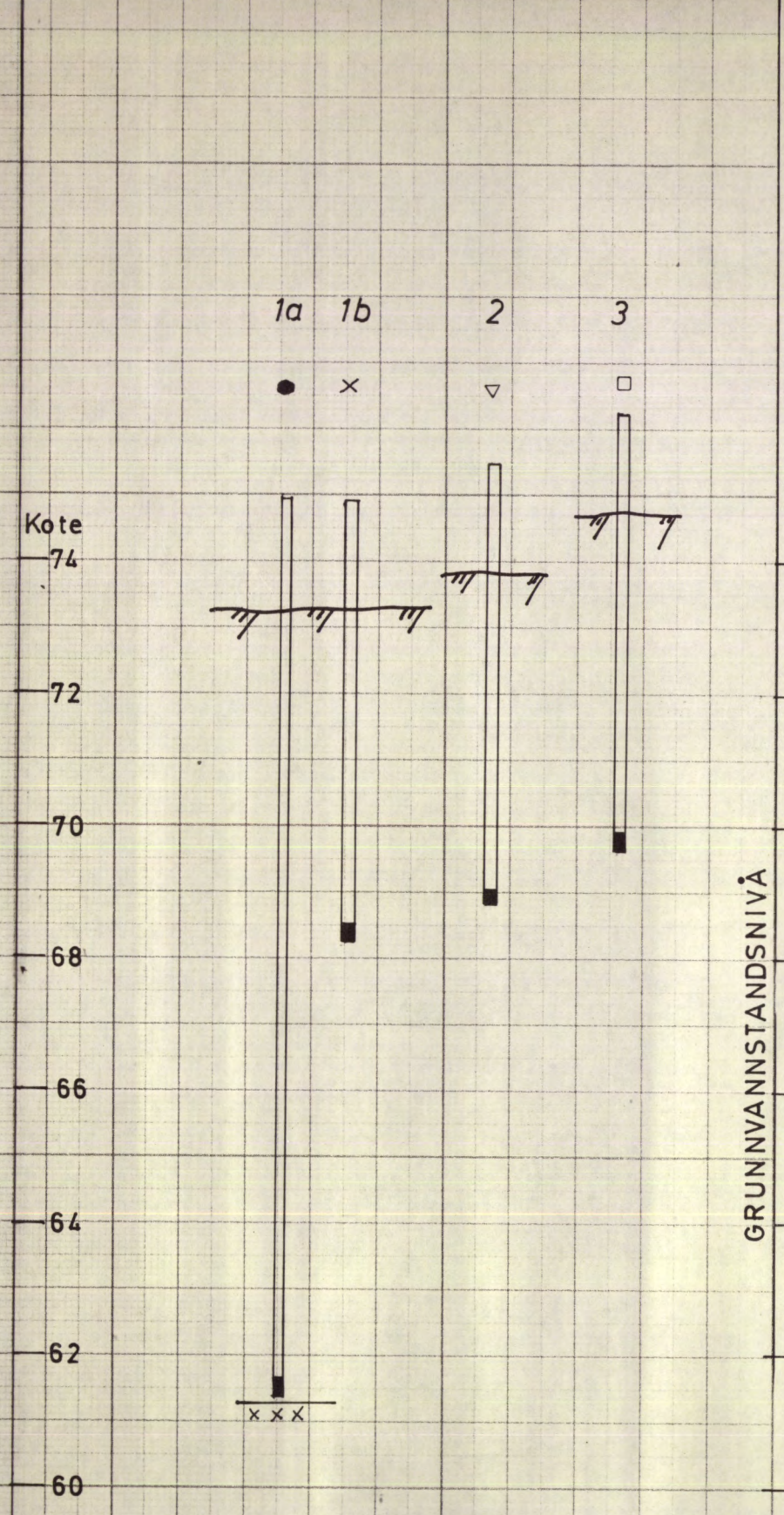
Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

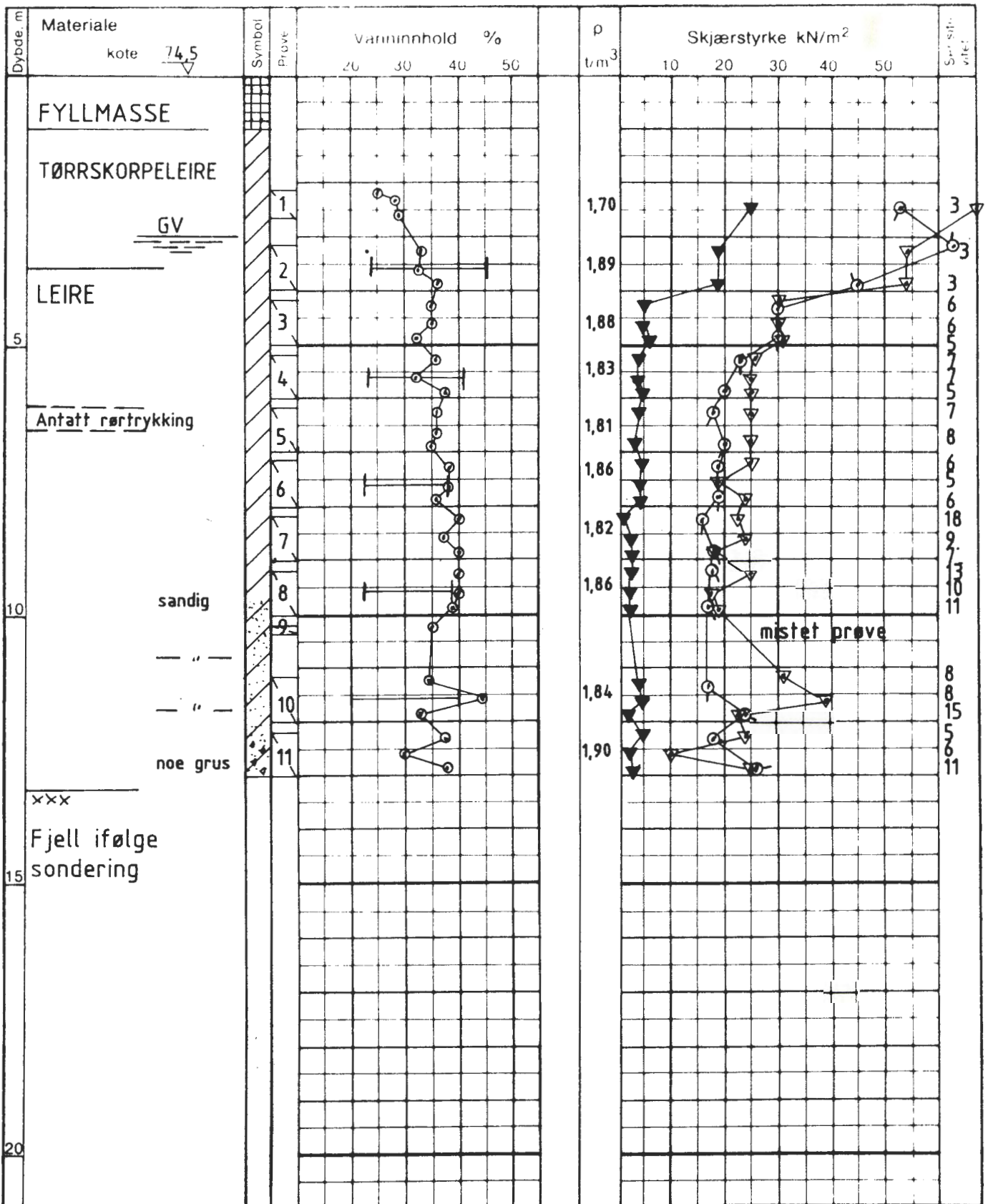
Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$



1a	Ullevål sykehus			NO B5 III
1b	"			"
2	"			"
3	"			NO B5 II

Pz.nr.	Adresse	Nedsatt	Avsluttet	Kartreferanse	Pz.nr. kartblad
MÅLESTOKK :					
1 : 1000					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn.nr. 2290 - 1	






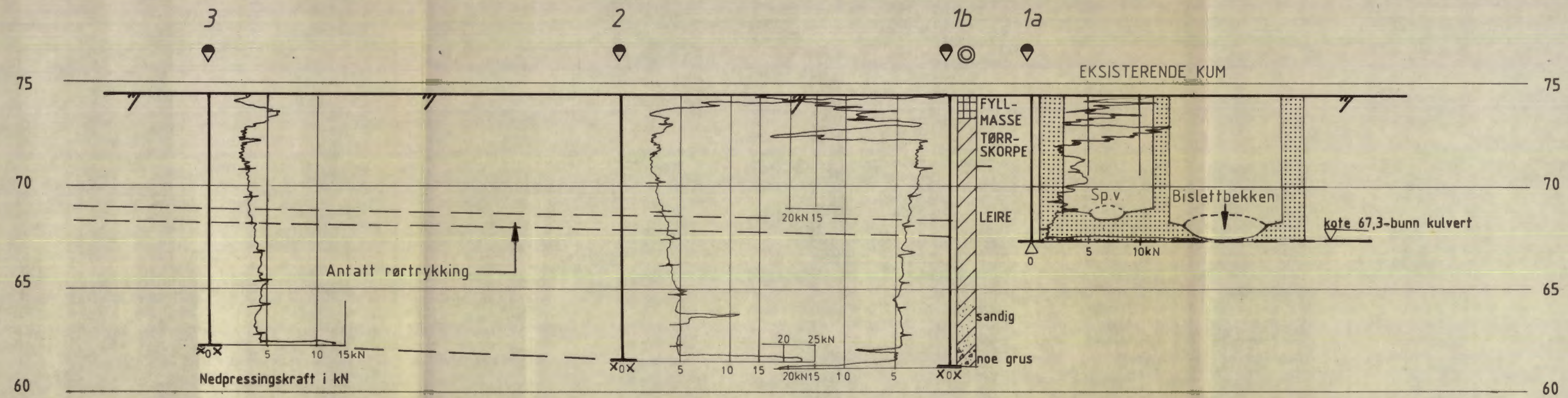
GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %
 ▼ konus uførtstyrtet
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL ULLEVÅL SYKEHUS	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn. Amo	Dato Juni 87
	Dato boret	25 / 5 - 87	Kartref	NO B5 II
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr	1b	Boring nr Undergr kart	205 U
			Tegn nr	2290 - 2

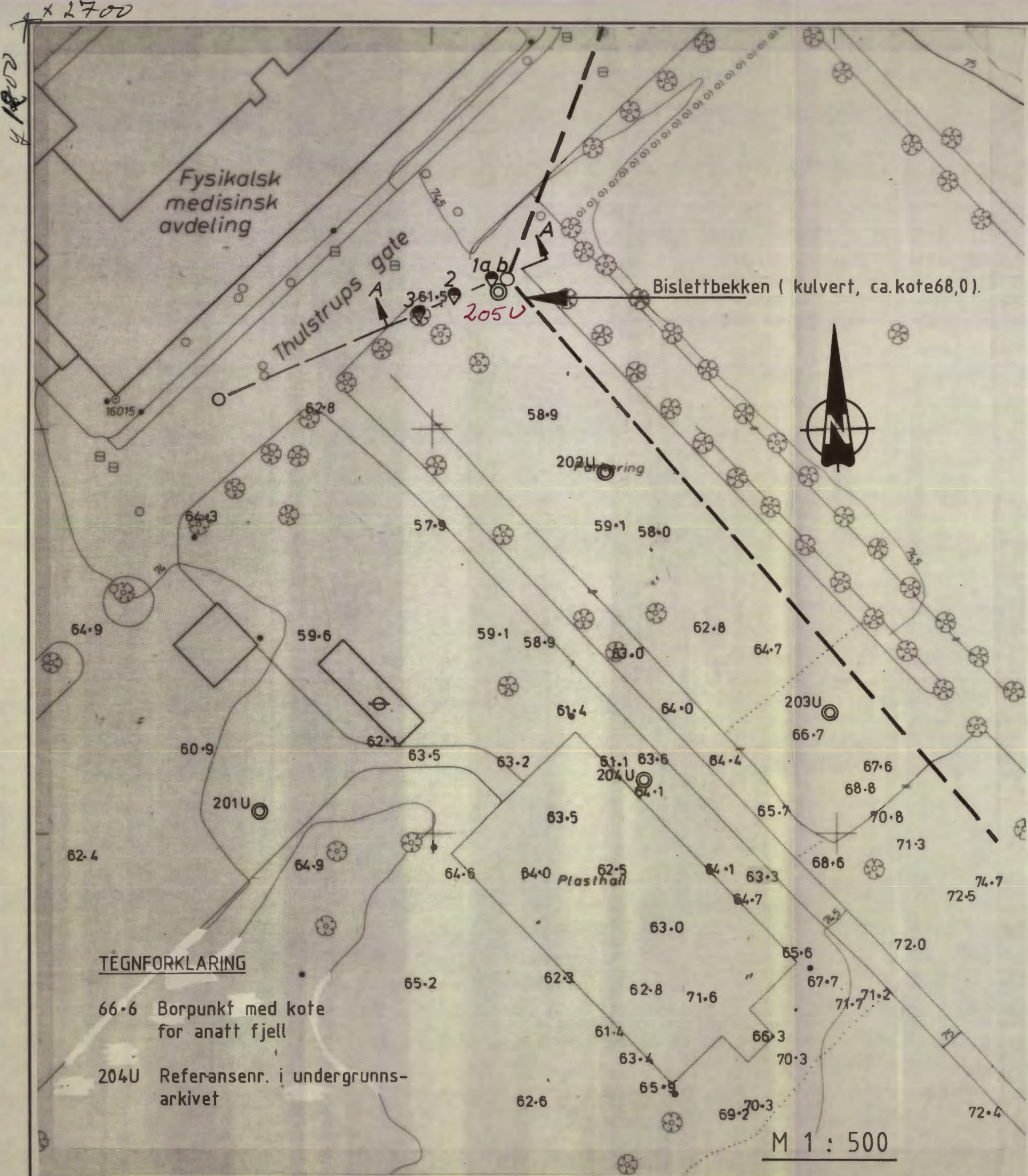
PROFIL A - A



TEGNFORKLARING

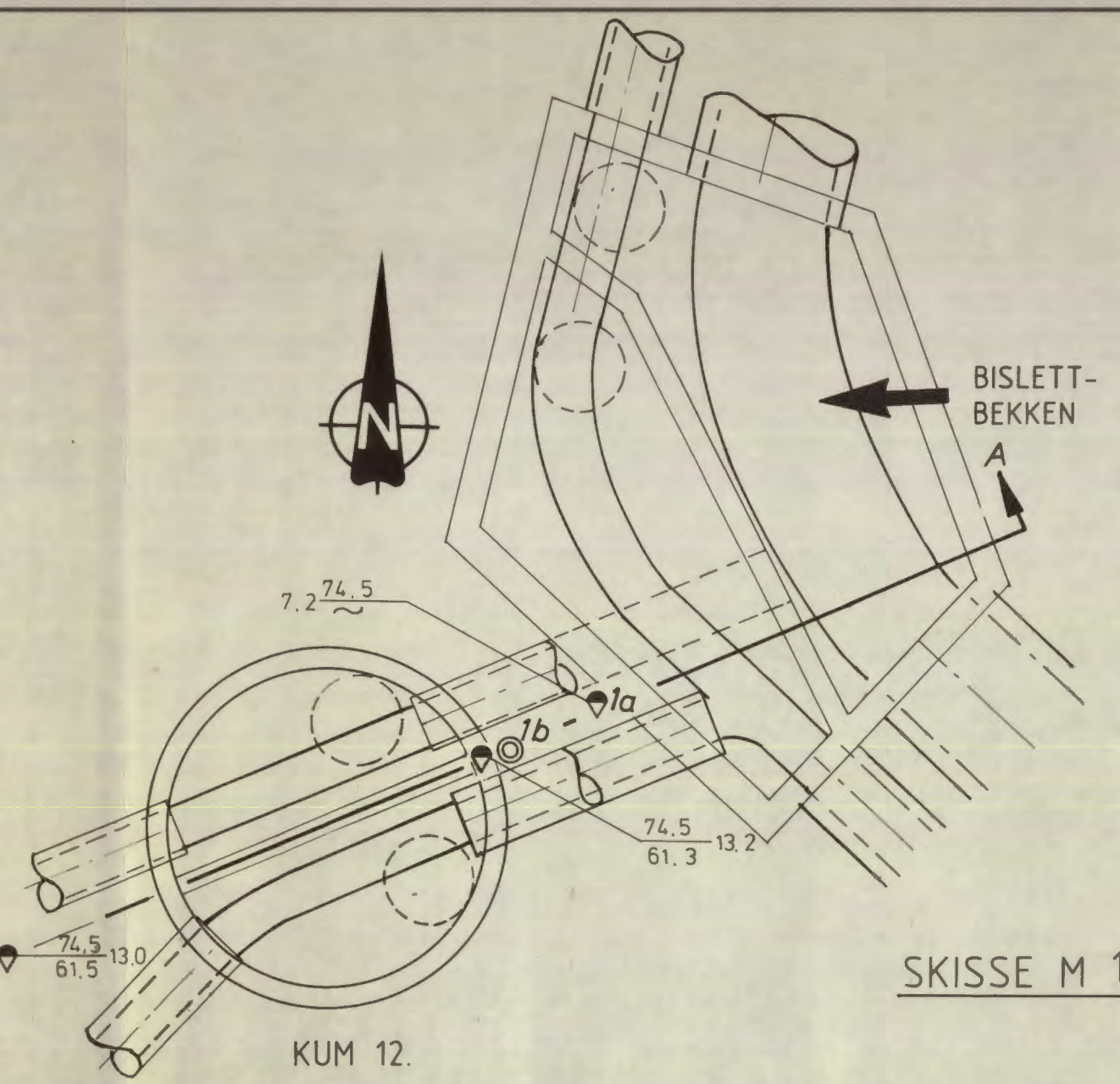
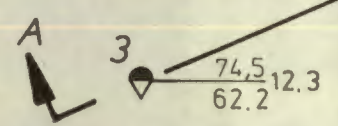
- ⊙ Prøveserie
- ◊ Dreietrykksondering
- ⊥ Antatt fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
ULLEVÅL SYKEHUS - Ny operasjonsfløy Profil A - A					Tegn. Amo Målestokk Hor. 1 : 50 Vert. 1 : 200	Dato Juni 87 Kartref. NO B5 II
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2290 - 3	



TEGNFORKLARING

- 66.6 Borpunkt med kote for anett fjell
- 204U Referansenr. i undergrunnsarkivet



SKISSE M 1 : 50

TEGNFORKLARING

- Terrennkote Boreddybde ~ Ikke boret til fjell
- Ant.fjellkote
- Dreietrykksondering
- Prøveserie

overført egenskaper. (1a ikke lagt inn)

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. Amo	Dato Juni 87	
ULLEVÅL SYKEHUS - Ny operasjonsfløy			Målestokk	Kartref. NO B5II	
Situasjons- og borplan, oversiktskart			1 : 50		
			1 : 500		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2290 - 4	