

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

*SO: B1 IV
372

anf. B



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

Saksbehandler: A. Robsrud
Vår ref.:Jnr.: 313/89

RAPPORT OVER

PRESTEGATA UNDERSTASJON

R-2419-01 2. juni 1989

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2419-01: Sonderingsprofiler

" " " -02: Undergrunnskart

" " " -03: Borplan



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60 2

INNLEDNING

På oppdrag fra Oslo lysverker har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i Prestegata.

Oslo lysverkets understasjon i Prestegata skal ombygges. I den forbindelse har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i bygningen.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til antatt fjell og finne ut om eksisterende bebyggelse er fundamentert på fjell.

Det er tidligere utført grunnboringer i nærheten og det er utarbeidet undergrunnskart over området.

MARKARBEIDET

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 18.-24. mai d.å. Arbeidet omfatter 8 enkle sonderinger til ant. fjell, 14 skråboringer samt nivellement av punktene.

Borpunktene er satt ut som angitt på tegn.nr. 2419-03. Punktene er nivellert med utgangspunkt i FM 24 som har utgangshøyde $h=8,219$.

Alle borpunktene måtte først gjennom gulvet som består av betong. Til denne boringen ble det benyttet tradisjonelt bærbart luftbor og borstål med varierende lengder. Etter å ha boret gjennom betongen og et pukklag ble det benyttet enkel sondering til ant. fjell eller til boringen stoppet mot grunnmuren.

Enkel sondering kan ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser. Det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået eller lokalisering av grunnmuren.

Boringene var tildels vanskelig å gjennomføre på grunn av innvendige innstallasjoner i kjelleren.

BORRESULTATER

Resultatene fra grunnboringene viser at dybdene til ant. fjell varierer mellom 4,2 og 14,1 m. Borresultatene indikerer et meget kupert fjellforløp, men det må ikke legges for stor vekt på disse resultatene da bormetoden har begrenset nedtrengningsevne. Det antas at de fleste boringene har stoppet mot "skråfjell" fordi borstålet ikke var dreibart ved fjell.

Boring nr. I, II og III langs kjellerveggen under bakgården har varierende dybde til ant. fjell, (4 og 10 m). Skråboringene som ble utført for å kartlegge dybden på grunnmuren viser at i hull I er grunnmuren avsluttet



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60 3

mindre enn 2 m under kjellergulvet dvs. ca 2 m over fjell. I hull II derimot indikerer skråboringene at grunnmuren fortsetter minst 5 m under kjellergulvet, men det er enda 5 m igjen til fjell så hele muren er neppe fundamentert på fjell. Boringene i hull III indikerer imidlertid at muren er fundamentert på fjell eller mindre enn 1m over fjell. Resultatene fra skråboringene er fremstilt på tegn.nr. 2419-01.

Muligheten for å ha boret mot en søyle i hull II gjorde at vi utførte tillegsboringer på skrå mot veggen, men resultatene fra disse boringene indikerer at muren fortsetter like dypt i allefall i 3 m lengde. Resultatene fra disse boringene er fremstilt på tegn.nr.2419-03.

Boring nr. IV er boret vertikalt og påtruffet ant. skråfjell på 14,1 m dybde. Etter å ha boret gjennom betong og pukk ble det boret i fast leire til fjell.

Boring nr. V og VI måtte bores med luftdrevet fjellbor fordi det ble boret gjennom stein og faste masser. Det ble benyttet borstenger med hele lengder og på grunn av takhøyden måtte boringene avsluttes i 4 m dybde uten å ha fått noen sikker indikasjon på fast fjell.

I hull VI ble det f.eks. boret i teglstein i 3,5 m dybde og dette tyder på at massene er oppfylt.

Boring nr. VII og VIII viser at dybdene til ant. fjell er henholdsvis 7,0 m og 4,6 m under kjellergulvet. Videre viser skråboringene at fundamentene ikke ligger dypere enn 2,0 - 2,5 m under kjellergulvet og da er det henholdsvis 5,0 og 2,0 m igjen til ant. fjell.


KONKLUSJON

Borresultatene og tidligere kjennskap til understasjonens fundamenter tyder foreløpig på at den undersøkte del av understasjonen er fundamentert på pilarer eller korte veggskiver til fjell. Forøvrig ser murene ut til å stikke ca 2m ned under kjellergulvet. Langs yttermuren mot Prestegata er det foreløpig ikke lokalisert pilarer.

Den planlagte ombyggingen i den sentrale del av understasjonen ble foreløpig skrinlagt mens grunnundersøkelsene pågikk, omfanget av undersøkelsen er derfor noe redusert. Når eventuelt utbyggingsplanen igjen blir aktuell, vil vi gjerne komme tilbake til denne saken og vurdere nærmere om det er behov for supplerende undersøkelser.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefsingeniør


A. Robsrud
overingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag-sondering 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 tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren 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 γ (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 annen hver 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 50 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	$s < 1,25 t/m^2$	$\approx 12,5 kN/m^2$
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	$s > 10 t/m^2$	≈ 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 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.

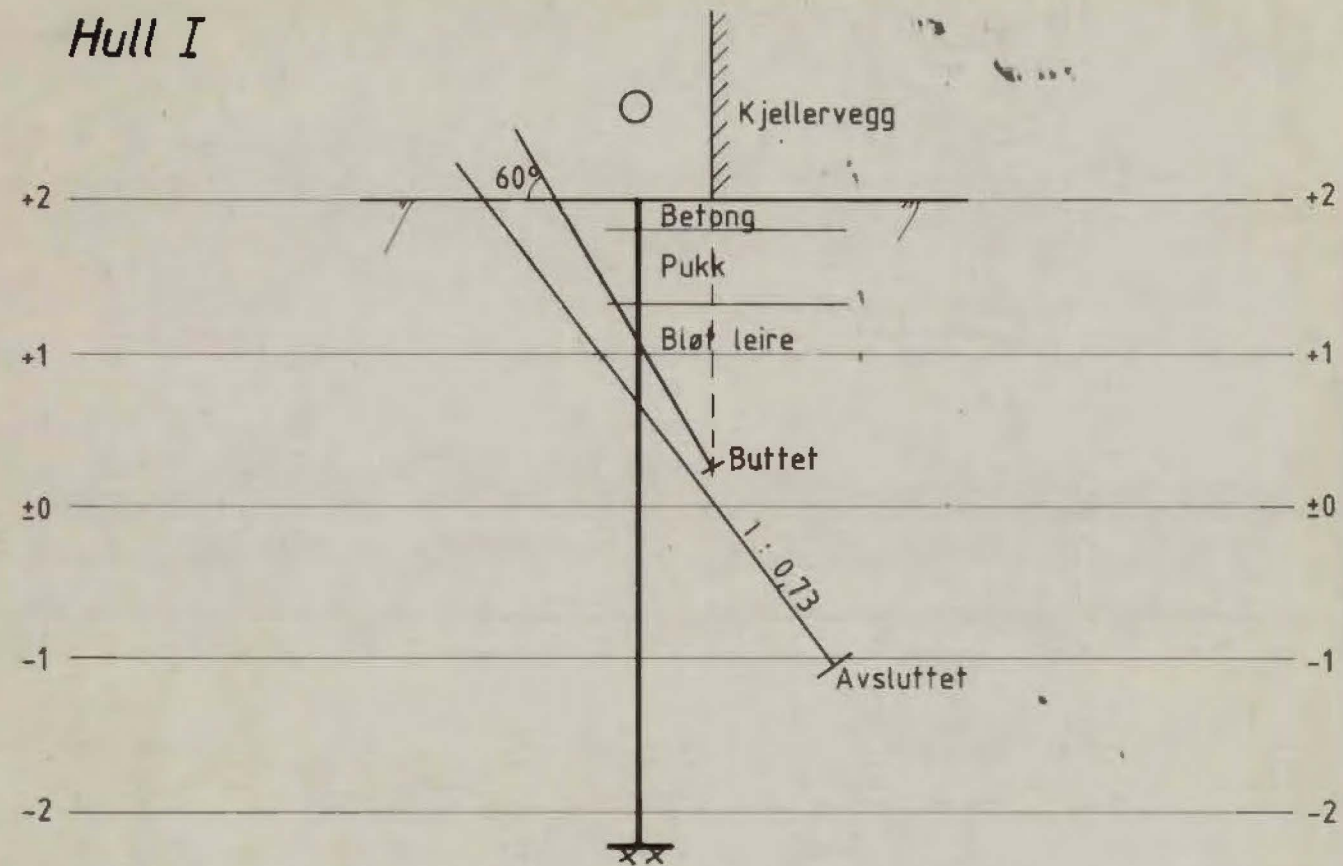
Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

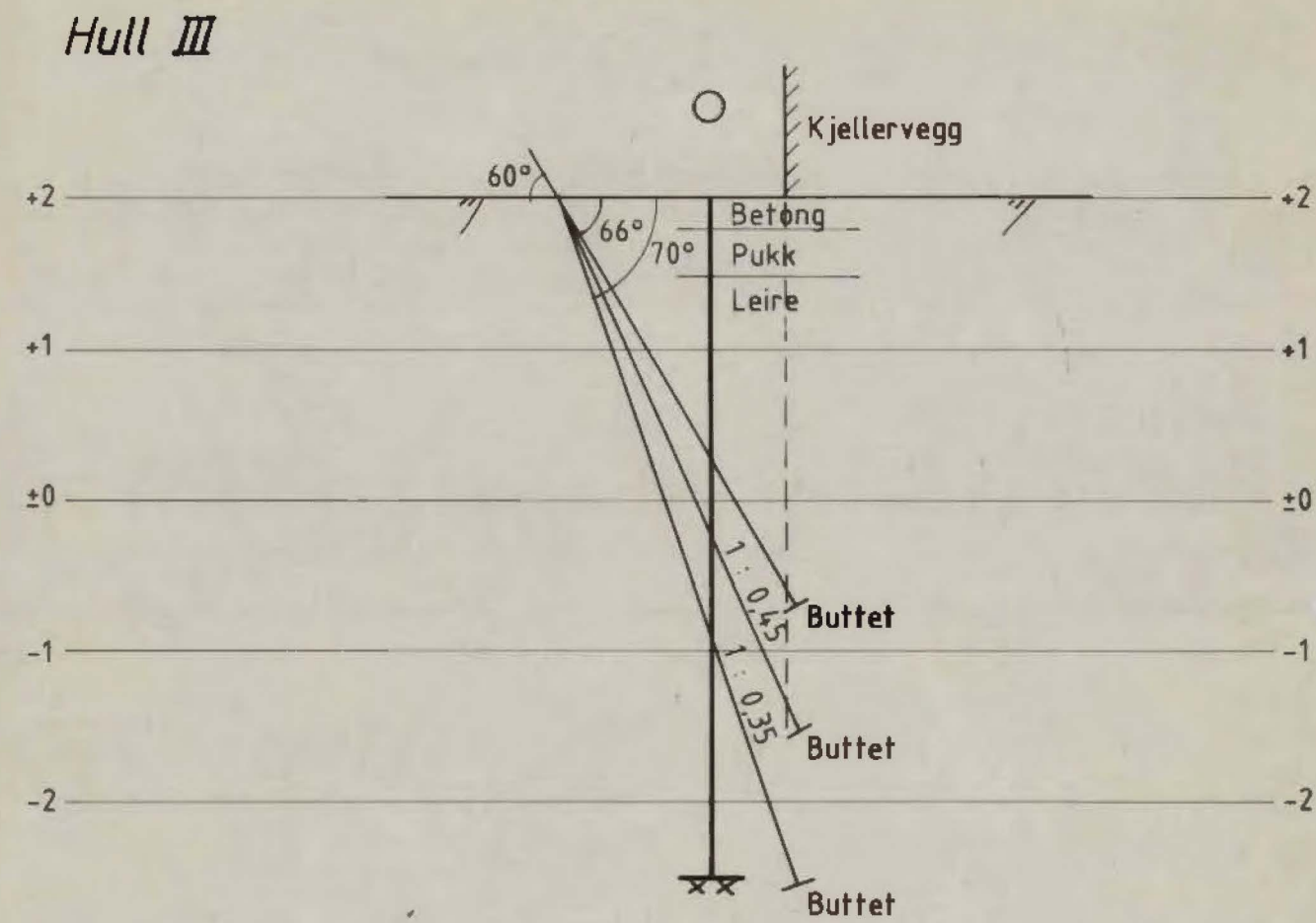
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene 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.

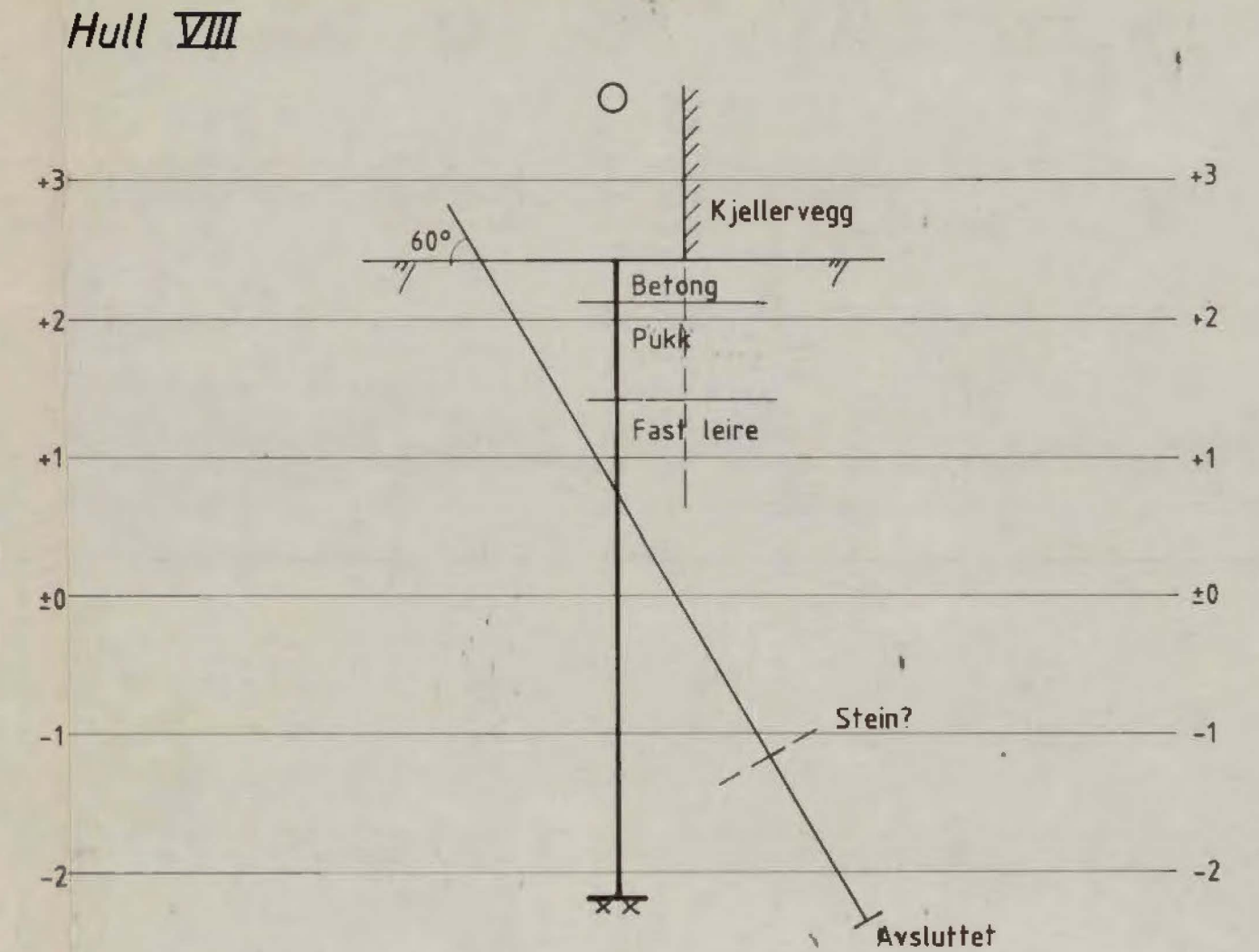
Hull I



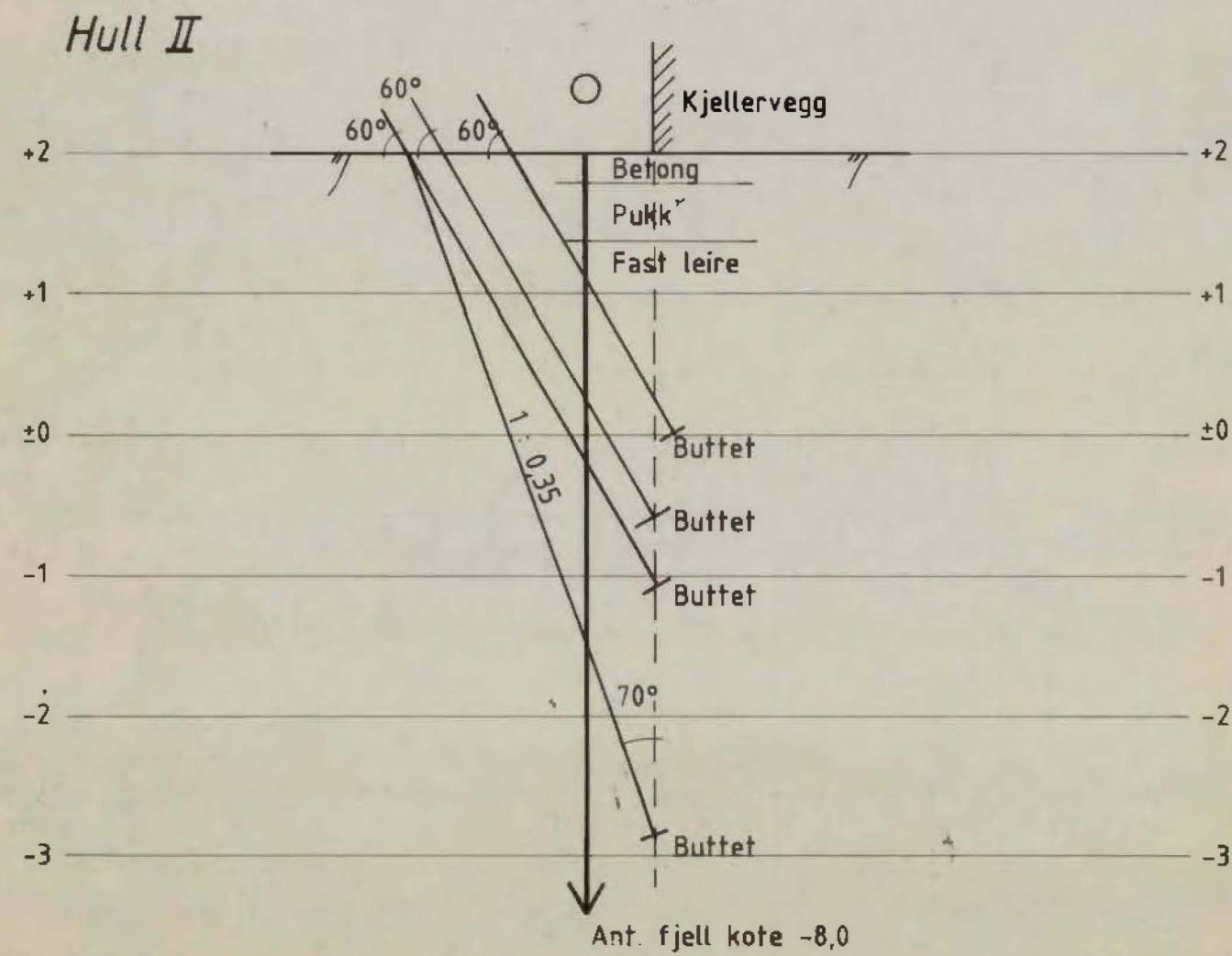
Hull III



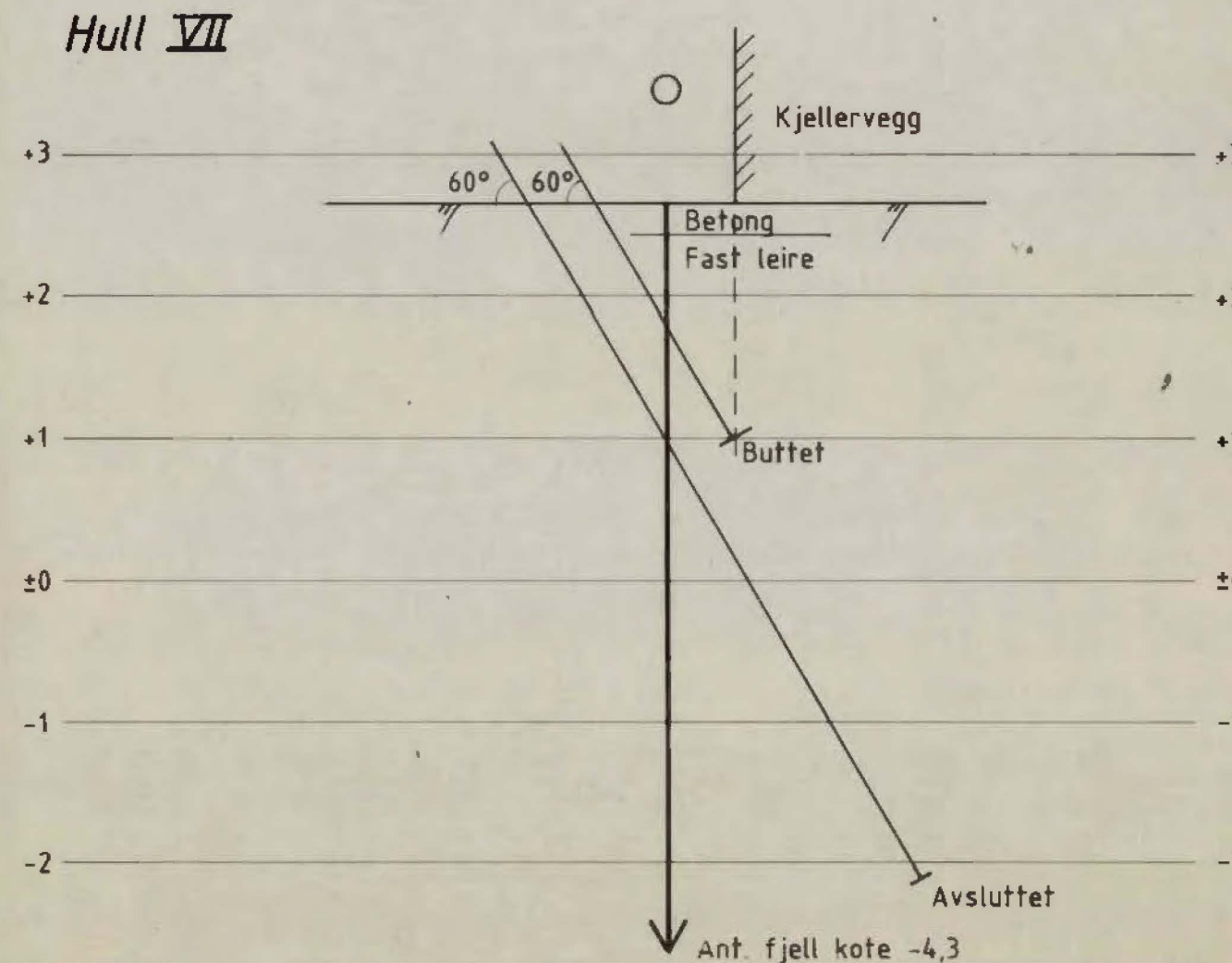
Hull VIII



Hull II



Hull VII



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
PRESTEGATA UNDERSTASJON					
Sonderingsprofiler					
				Tegn. EML	Dato Mai 89
				Målestokk	Kartref.
				1 : 50	SO B 1 ^{IV}
				Tegn. nr.	2419 - 1
OSLO KOMMUNE				Geoteknisk kontor	



NOB01-3

Fridtjof Næssens

Prestegata

Stasjons gate

Pasenkrantz gate

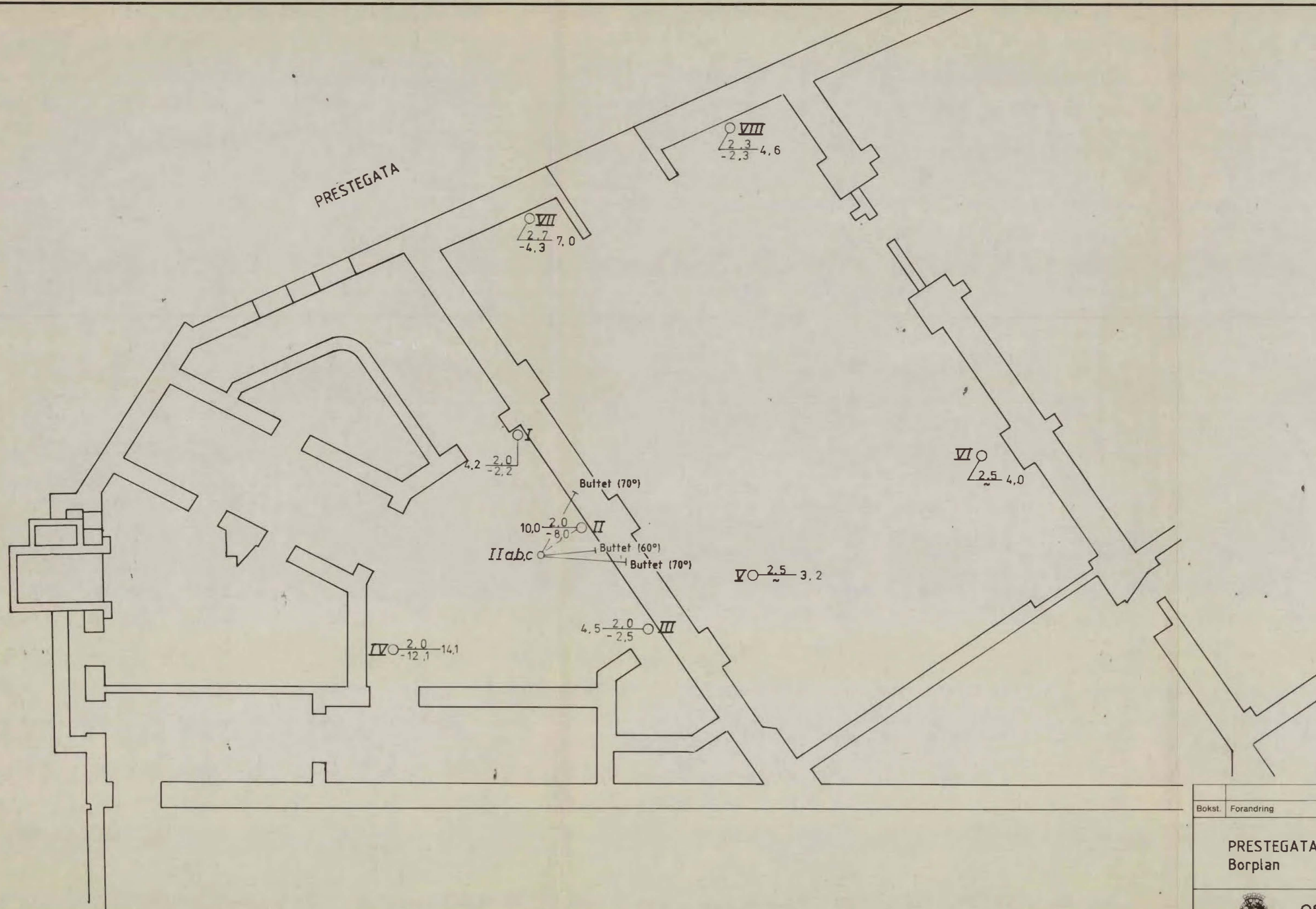
TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåler
- Ant. fjellkote
- Terrengekote Boreddybde
- Ant. fjellkote

IV
II
III
V
VI


ansvar fjellkote se tilert og overlatt u kort

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
PRESTEGATA UNDERSTASJON			Tegn. EML		Dato Mai 89
Situasjons- og borplan			Malestokk		Kartret.
			1 : 500		SO B 1 ^{IV}
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2419 - 02



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- $\frac{\text{Terrengekote}}{\text{Ant. fjeilkote}}$ Boreddybde

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn.	EML	Dato
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 100		SO B 1 ^{IV}
			Tegn. nr.	2419 - 3	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

PRESTEGATA UNDERSTASJON
Borplan

OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

SO B 1^{IV}

2419 - 3