

RAPPORT OVER:

Frognerkilen pumpestasjon.

R-1434

13. sept. 1978.

NV:C1



**OSLO KOMMUNE**

GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

KINGOS GT. 22, OSLO 4

TLF. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Frognerkilen pumpestasjon.

R-1434

13. sept. 1978.

Bilag 0 : Beskrivelse av bør- og laboratoriearbeider.

" 1 : Situasjons- og borplan.

" 2 : Fjellkotekart/borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen, rekvisisjon nr. 13190 av 3.februar -77, har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for Frognerkilen kloakkpumpestasjon. Hensikten med boringene var i første omgang å få kartlagt fjellforløpet der pumpestasjonen er planlagt. Disse borresultatene er tidligere oversendt. I august d.å. ble det utført fjellkontrollboringer i pumpestasjonens hjørnepunkter. På grunnlag av disse siste boringene ble pumpestasjonen endelig plassert.

MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplanen, bilag 1, er de boringer som ble utført i 77 angitt. Det ble den gangen utført boringer i 16 punkter. 4 av disse boringene ble utført som dreieboringer og de resterende boringer ble utført som enkle sonderinger. Det ble videre foretatt en skovlboring ned til 4,5 m dybde ved borpunkt 8. På bilag 2 er resultatet av fjellkontrollboringene fra august i år angitt. Samtlige boringer er utført av mannskaper fra vår markavdeling.

RESULTATET AV BORINGENE:

Innenfor det borede området varierer dybdene til antatt fjell fra 0 til 10 m og stort sett synes borresultatene å falle godt sammen med det inntrykk en får av fjellformasjonen på stedet. Massene over fjell ser stort sett ut til å bestå av oppfylte masser som varierer fra stein til leire. Massene synes ikke å være så vidt permeable at det skulle oppstå større problemer med innsig av vann i byggegropa.

Borpunktene fra august 78, bilag 2, ble satt ut av OV&K og skulle markere hjørnepunktene for pumpestasjonen. Dybdene til fjell varierer i disse punktene fra 0,6 m i borpunkt 17 til 6,5 m i borpunkt 18. I tillegg til selve borresultatene er antatte fjellkoter angitt på bilag 2.

På grunn av den relativt store løsmassedybden i borpunkt 18 ble det besluttet å flytte pumpestasjonen noen meter vestover. Gravedybdene skulle da bli såvidt moderate at det skulle la seg gjøre å grave i åpen byggegrop.

# 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 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  $\phi$  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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  (t/m<sup>3</sup>) 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  $x) s$  ( $t/m^2$ ) 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  $x) S_t = \frac{s}{s'}$ , 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  $\epsilon$  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 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.

3/31

R 487,-

Bygdøy alle

Se S-741-10.9.58 og sak 642/59

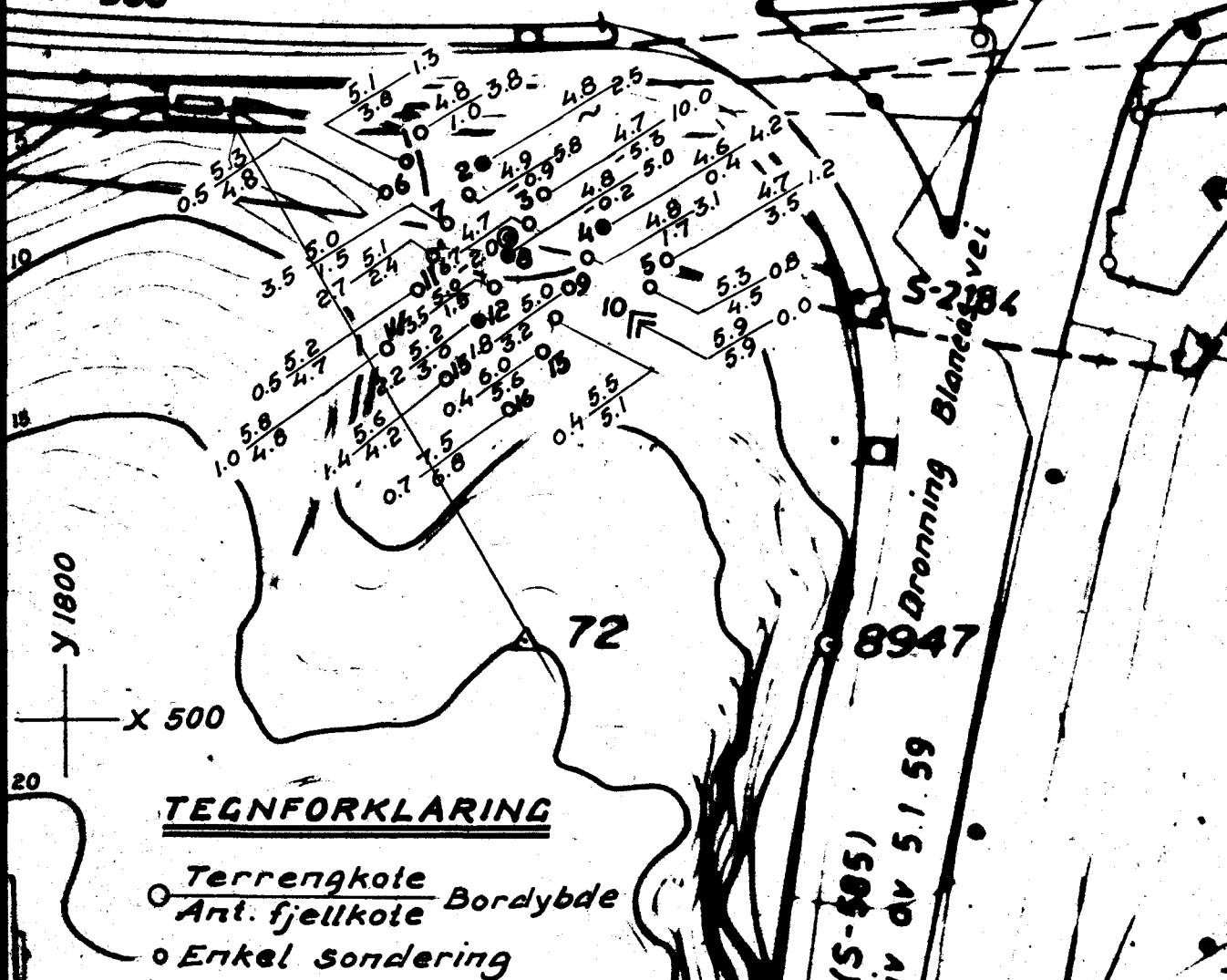
Sjølystveien

S-2184

R=360

R=320

R=60



Dronning Blanchevei

(S-485)

65 / 5.1.59

8947

72

**TEGNFORKLARING**

- Terrengkote
- Ant. fjellkote Bordybde
- Enkel sondering
- Dreiesondering

- ⊙ Skovleprøve
- ^ Fjell i dagen
- ~ Fjell ikke påtruffet

**FROGNERKILEN  
PUMPESTASJON**

Situasjons- og borplan

ØSTLO KOMMUNE  
Geoteknikk kontor

Målestokk  
1:500

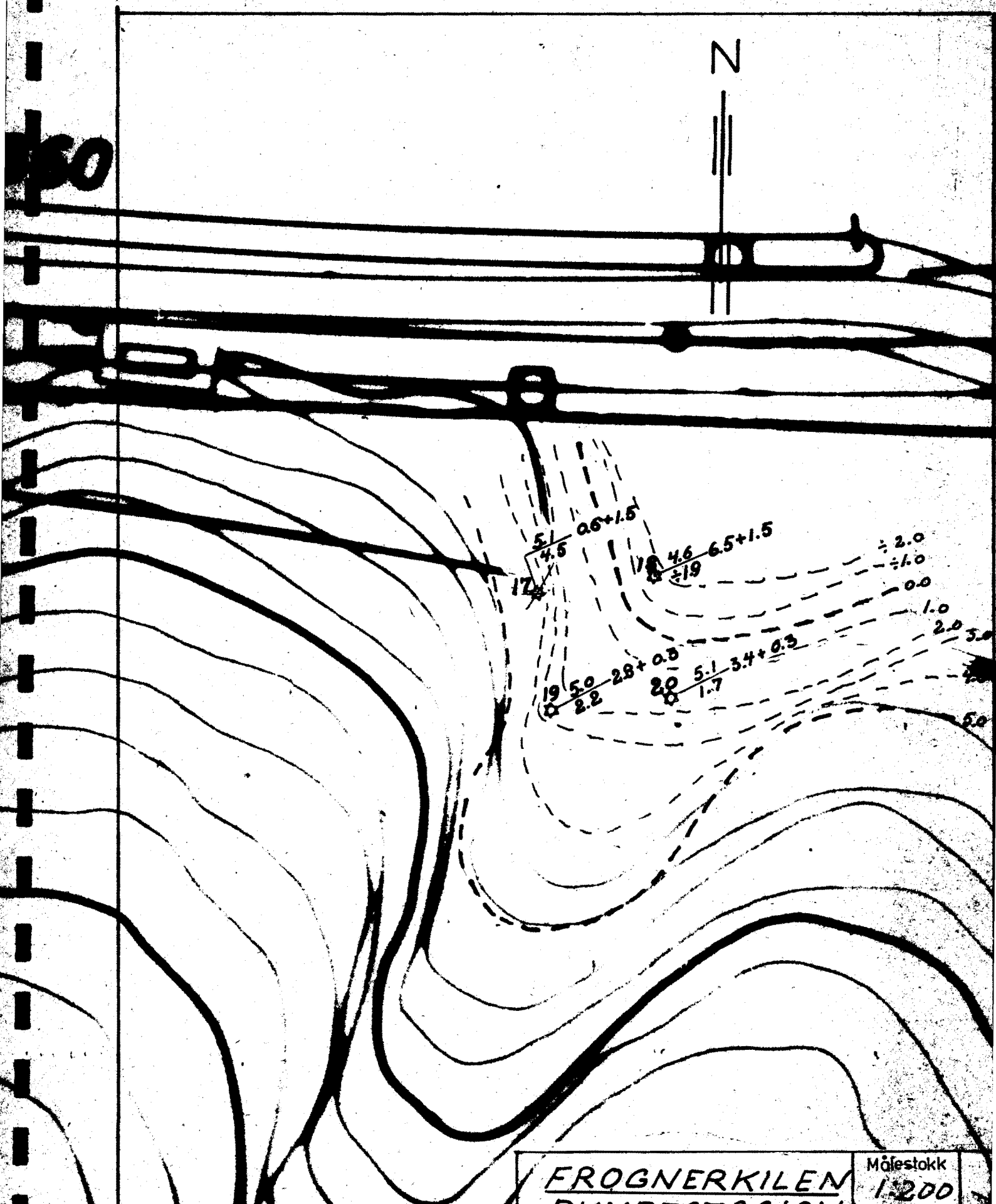
R-1434

Bilag 1

Date Mars 77

Kart ref. NV G 1

150



**TEGNFORKLARING:**

- ▣ Terrengekote    Bordybde + boring
- Fjellkote        i fjell
- ★ Fjellkontrollboring

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| <b>FROGNERKILEN<br/>PUMPESTASJON</b> | Målestokk<br>1:200 |
|                                      | R: 1434            |
| Fjellkotekart/borplan                | Bilag 2            |
| OSLO KOMMUNE<br>Geoteknisk kontor    | Date: 19. 10. 78   |

Kartet NUTS