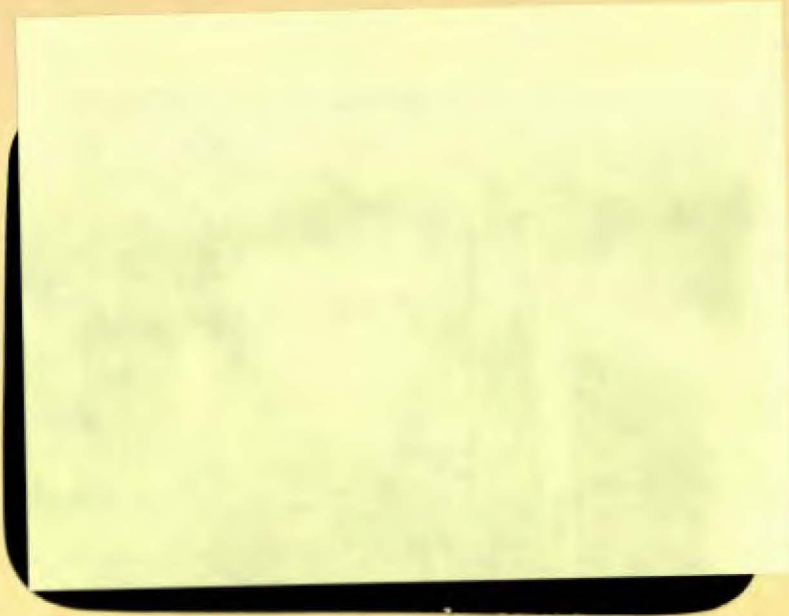


Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



NV:E11

* 619

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg i Lillevannsvn.
v/Voksenlia stasjon.

R-1812

4 mai 1982

INNHOOLD

Innledning
Markarbeid
Terreng-og grunnforhold
Geologi
Opparbeidelse av ledningsanlegget

| | |
|---------|--|
| Bilag 0 | Standardbeskrivelse av bor-og laboratoriearbeider |
| " 1 | Situasjons-og borplan |
| " 2 | Lengdeprofil |

INNLEDNING

I henhold til brev av 13.3.1982 (rekv. nr 3987 B) fra Oslo vann-og kloakkvesen har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser langs en planlagt ledningstrasée i Lillevannsveien ved Voksenlia stasjon.

Hensikten med undersøkelsen har vært å kartlegge fjelloverflaten i ledningstraséen mellom kum 3 og kum 4 samt å vurdere fjellets borbarehet.,

Ledningen er tenkt lagt i et 1200 mm borehull i fjell.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tiden 19 - 28 april då. Det ble foretatt 14 enkle sonderinger til ant. fjell mellom kum 1 og kum 4. I tillegg ble det boret på hver side av det dypeste registrerte sonderingshull (hull 4).

Det ble foretatt en befaring for å bestemme bergarten i det aktuelle område.

Borpunktene ble satt ut fra eksisterende hus o.l. og høydene ble nivellert ut fra PP 3831 og PP 8245.

Markarbeidet var enkelte steder problematisk da løsmassene inneholdt en del grov stein (fyllmasse).

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terrenget stiger fra ca kote 320 ved kum 1 til ca kote 330 ved kum 4. Dybden til fjell mellom kum 3 og kum 4 varierer fra 0,2m til 4,0 m. Terrenng-og fjellforløp er vist i bilag 2.

I det øverste område ved Voksenlia stasjon består løsmassene av steinholdige fyllmasser. Forøvrig er det stort sett et tynt vegetasjonsdekke over fjell.

GEOLOGI

Den aktuelle traséen går i et område hvor bergarten består av syenitt (Nordmarkitt). Syenitten antas å ha høy borbarehet ($ORI \approx 67$). Anslaget baserer seg på utførte prøver fra tilsvarende bergarter i Oslo-regionen. Fjelloverflaten er lite forvitret i området, men det kan være muligheter for oppsprekking og dannelse av større blokker.

OPPARBEIDELSE AV LEDNINGSANLEGGET

Ut fra de foretatte undersøkelser ser det ut til at det prosjekterte borehullet vil kunne gjennomføres som planlagt. Fjelloverdekningen er imidlertid noe i knappeste laget. Som lengdeprofilen i bilag 2 viser er det en markert forsenkning av fjelloverflaten ved kum 3 + 13 m. Minste fjelloverdekning får en i dette område og avstanden til overkant ferdig borehull blir ca 1,7 m.

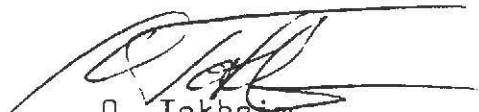
Ved boring av pilothull må en være spesielt oppmerksom slik at en får registrert eventuelle sprekkdannelser. Påtreffes det sprekksoner

bør sisse injiseres før det bores med fullt tverrsnitt.

Med den relativt lave fjelloverdekning ved kum 3-13 m må det stilles krav til nøyaktig boring.

For å få større fjelloverdekning og bedre sikkerhet mot oppsprukket fjell vil det være ønskelig å senke borehullet med ca 1,0 m i kum 3 evt. forskyve traséen noen få meter i østlig retning. Minste avstand til overkant borehull vil da øke fra ca 1,7m til ca 2,5m i område ved kum 3 + 13m

GEOTEKNISK KONTOR



O. Tokheim



J. Karlsen

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 sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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 ^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 |

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 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 | $s > 10 t/m^2$ | \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 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.

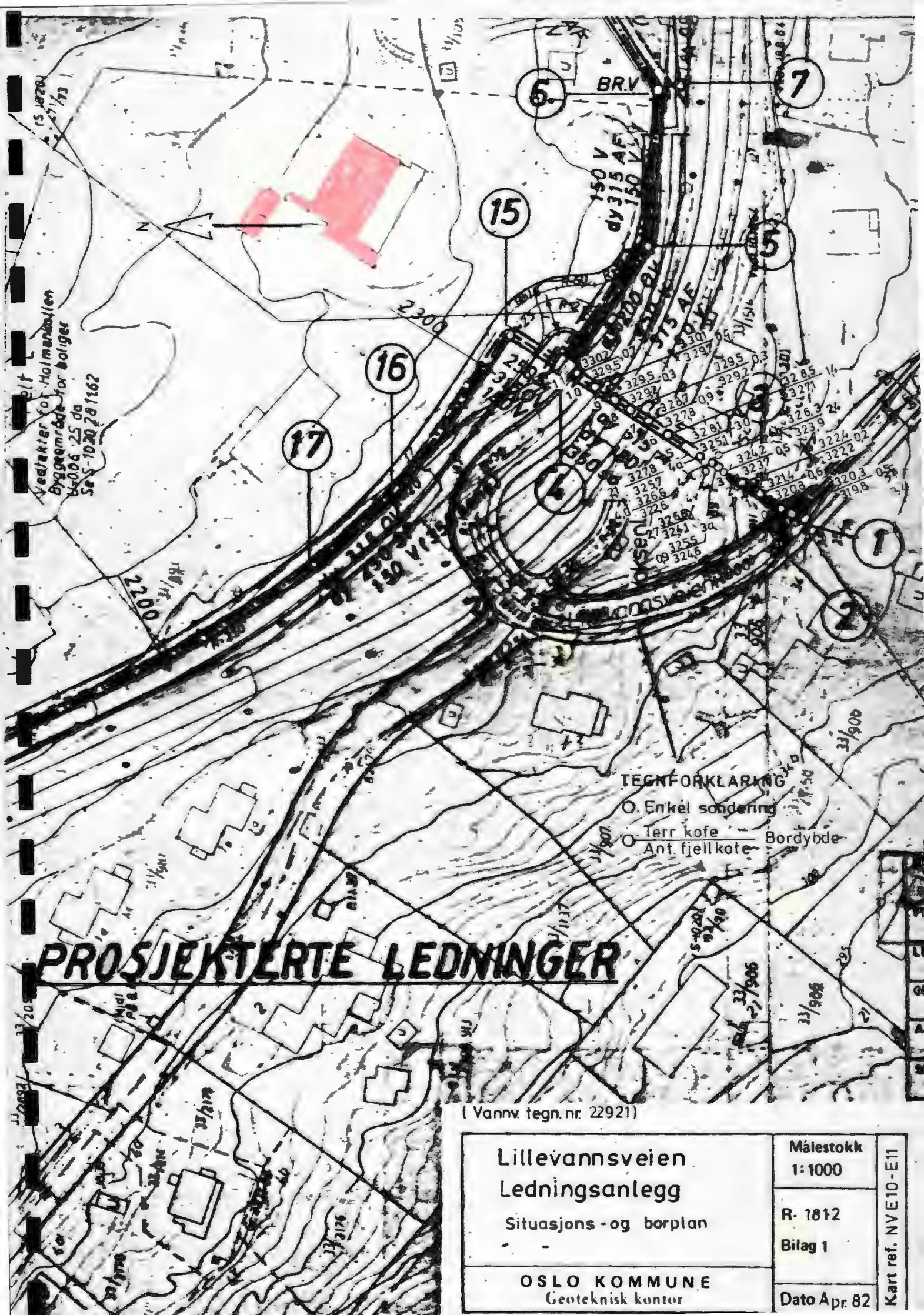
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



Vedtak for Holmenkollen
Byggeområde for boliger
4-006 25 da
Se S-1020 281162

TEGNFORKLARING
 O Enkel sondering
 O Terr kote
 O Ant. fjell kote
 Bordybde

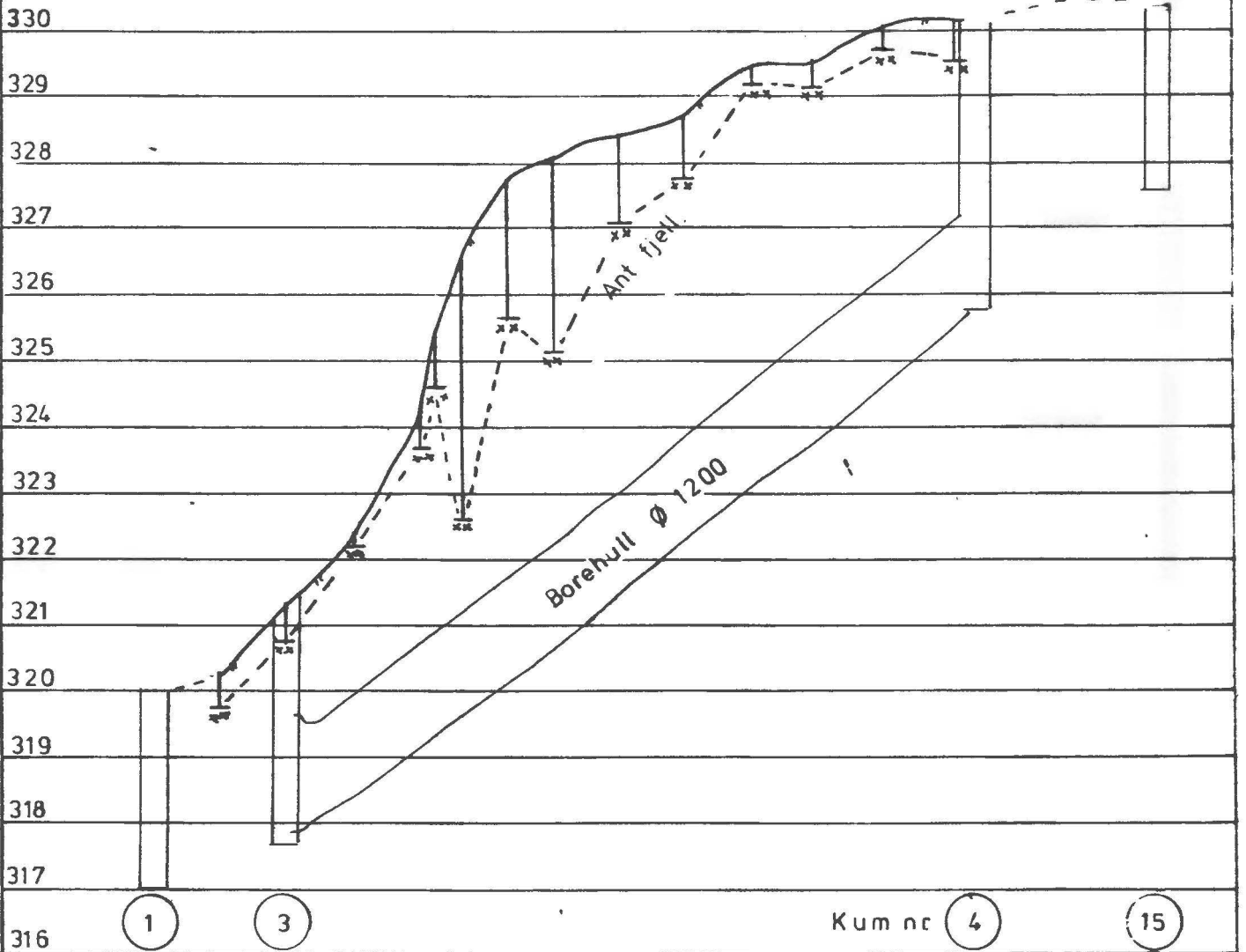
PROSJEKTERTE LEDNINGER

(Vannv. tegn. nr. 22921)

| | | |
|--|-----------------------------------|---------------------|
| Lillevannsveien Ledningsanlegg Situasjons - og borplan | Målestokk 1:1000 | Kart ref. NVE10-E11 |
| | OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | |
| | Bilag 1 | |
| | Dato Apr. 82 | |

Kote. 331

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----------------------------------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 3a | 4 | 4a | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Borpkt. nr. (Enkel sondering) |
| ○ | ○ | ○ | ○○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |



(Vannv. tegn. nr 229 22)

| | | |
|---|-------------------------|-----------|
| Lillevannsveien Ledningsanlegg Lengdeprofil | Målestokk LM = 1:500 | Kart ref. |
| | R-1812 Bilag 2 | |
| OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor | Dato Apr. 82 | |