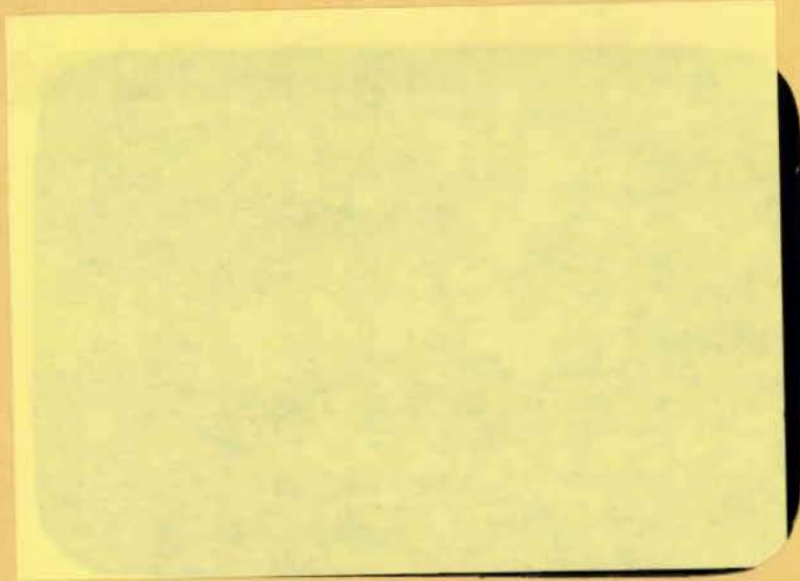


Tilhører Undergrundskartverket
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: F14
Overført mars - 94 GC



reg



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 80

RAPPORT OVER:

Holmlia, hovedledningsanlegg på
Skovbakken boligfelt.

R-1605

17. okt. 1979.

- Bilag 0: Standardbeskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
- " 1: Situasjons- og borplan
- " 2 og 3: Lengdeprofiler
- " 4 og 5: Resultat av skovlboringer
- " 6: Borprofil

INNLEDNING:

I samsvar med rekvisisjon nr. 9149, datert 26.6.79, har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for hovedledningsanlegget på Skovbakken boligfelt på Holmlia. Hensikten med undersøkelsen har vært å bestemme dybder til fjell, grunnens art og beskaffenhet med henblikk på å gi veiledning til utgraving av grøften, fundamentering av ledninger og tilbakefylling.

Ledningstraséen mellom kummene 28 - 160 - 161 + 30 er ikke fullt undersøkt. Området var oppfylt med 2-3 m sprengstein, og ble delvis benyttet som riggområde. Fyllingsarbeidene pågikk da vi utførte grunnundersøkelsene.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Et borlag fra vårt kontor har i tiden 2.-9., 22 og 27. aug. utført 85 sonderboringer til antatt fjell med Wacker slagbormaskin langs den prosjekterte ledningstraséen. Det er også utført 3 skovlboringer, en kanneboring og en prøveserie. Kanneboringen ved kum 160+25 ble utført etter at det var blitt gravd gjennom steinfyllingen. Bormetodene er beskrevet på bilag 0.

Borpunktens beliggenhet, terrengkoter, antatte fjellkoter og borydybder går fram av situasjons- og borplan bilag 1. Lengdeprofilen langs ledningstraséen er tegnet opp på bilagene 2 og 3.

Utstikning av kumpunktene er utført av Oppmålingsvesenet. De øvrige borpunktene er stukket ut av vårt kontor. Vi har også nivellert borpunktene.

I laboratoriet har vi klassifisert skovelprøvene visuelt. Vanninnhold i prøvene er også bestemt. De uforstyrrede prøvene er rutinemessig undersøkt. Dette innbefatter bestemmelse av romvekt, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense, skjærfasthet og sensitivitet. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist på bilagene 4-6. Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene er gitt i bilag 0.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD:

Mellom kommene 29-165-171 varierer dybden til antatt fjell mellom 0,3 og 5,5 m. Langs ca 60 % av ovennevnte ledningstrasé ligger fjellnivået under den prosjekterte grøftebunn. I h.h. til borermannskapenes bedømmele og skovelboringene ser det ut til at grunnen øverst fortrinnsvis består av tørrskorpeleire til 1-2 meters dybde, og med fast leire i dybden. Nederst mot fjell er det påvist grusige masser. Ved boring 167+30 er øverst påtruffet et metertykt sandlag.

På området mellom kommene 28-160-161+30 var det på det tidspunktet grunnundersøkelsen ble foretatt utlagt en sprengsteinsfylling som var 2-3 m tykk. Syd for fyllingen lå en relativt stor vanndam. I prøvegroppen ved kum 160+25 stod det vann. Sansynligvis var dette tilsig fra ovennevnte vanndam.

Fjellnivået mellom ovennevnte kummer ser ut til å ligge godt under prosjektert grøftebunn. På grunnlag av kanneboringen ved kum 160+25 antas grunnen å bestå av bløt leire.

Mellom kommene 161+30-162 varierer fjelldybden mellom 4,1 og 11,6 m. Fjellnivået ligger godt under prosjektert grøftebunn. Grunnen antas å bestå av 2-3 m tørrskorpe øverst, derunder middels fast leire ned til ca 5 m. I dyprennen ved kum 161+55 finnes bløt leire.

Mellom kommene 162-164 varierer fjelldybden mellom 0,3 og 3,1 m. Langs ca 85 % av nevnte ledningsstrekning ligger fjellnivået under prosjektert grøftebunn. På grunnlag av borkortene antas at grunnen består av tørrskorpe og fast leire.

UTFØRELSE AV GRAVEARBEIDENE:

Mellom kommene 29-165-171 er gravedybden maksimalt ca 3 meter. Ledningsgrøften kan påregnes gravet uten avstiving. På partier hvor grøftedybden overstiger 2 m må grøftesidene normalt utføres med helning fra 1:1-1,5:1, eller sikres på annen måte, f.eks. med grøftekasse. Grøfteskråninger kan vurderes på stedet avhengig bl.a. av grøftedybden, værforholdene og tidsfaktoren. Ledningstraséen må flere steder sprenges ned i fjell.

Mellom kummene 28-160-162 vil gravedybden fra opprinnelig terreng bli liten, i området 1-2 meter.

Ved graving før oppfylling på terrenget skulle det således ikke oppstå spesielle problemer.

Ved 1-1,5 meter oppfylling av terrenget vil ledningene bli liggende i ca 2,5 meters dybde fra oppfylt terreng. Dersom terrenget fylles opp før ledningsgrøften graves ventes heller ikke spesielle problemer med gravearbeidet. Grøfteskråningene bør imidlertid slakes ut eller grøften sikres på annen måte som angitt ovenfor.

En må være forberedt på å måtte lense tidligere nevnte vanddam ved grøftetraséen.

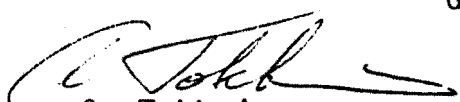
Mellom kummene 162-164 er også angitt moderate gravedybder, og gravearbeidet kan utføres som angitt ovenfor. Sprengningsarbeider vil bli nødvendig.

Fundamentet for ledningene og ledningssonen kan utføres i henhold til vanlig praksis i Vannverket. Ut fra et geoteknisk synspunkt stilles ingen spesielle krav til fyllmassene over ledningssonen. På partier hvor det stilles krav til små egensetninger i tilbakefyllingsmassene, f.eks. der hvor ledningene vil bli liggende i vei, bør det benyttes gode masser (f.eks. tørrskorpe, frikjonsmasse e.l.) som legges ut lagvis og komprimeres. Stedlig gravemasse med unntak av matjord ansees tilfredsstillende.

En moderat oppfylling over ledningene på inntil 2 meter som vist på profilene, kan utføres uten fare for skadelige setninger. Vi forutsetter at en ikke treffer på torv under steinfyllingen mellom kummene 28-160-161+30. Denne bør i såfall skiftes ut med grus.

Vi står gjerne til tjeneste med råd og veiledning under den videre prosjektering.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


K. Opheim

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 omdreining 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 sylindrerens skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindrerens 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/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 sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking 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.

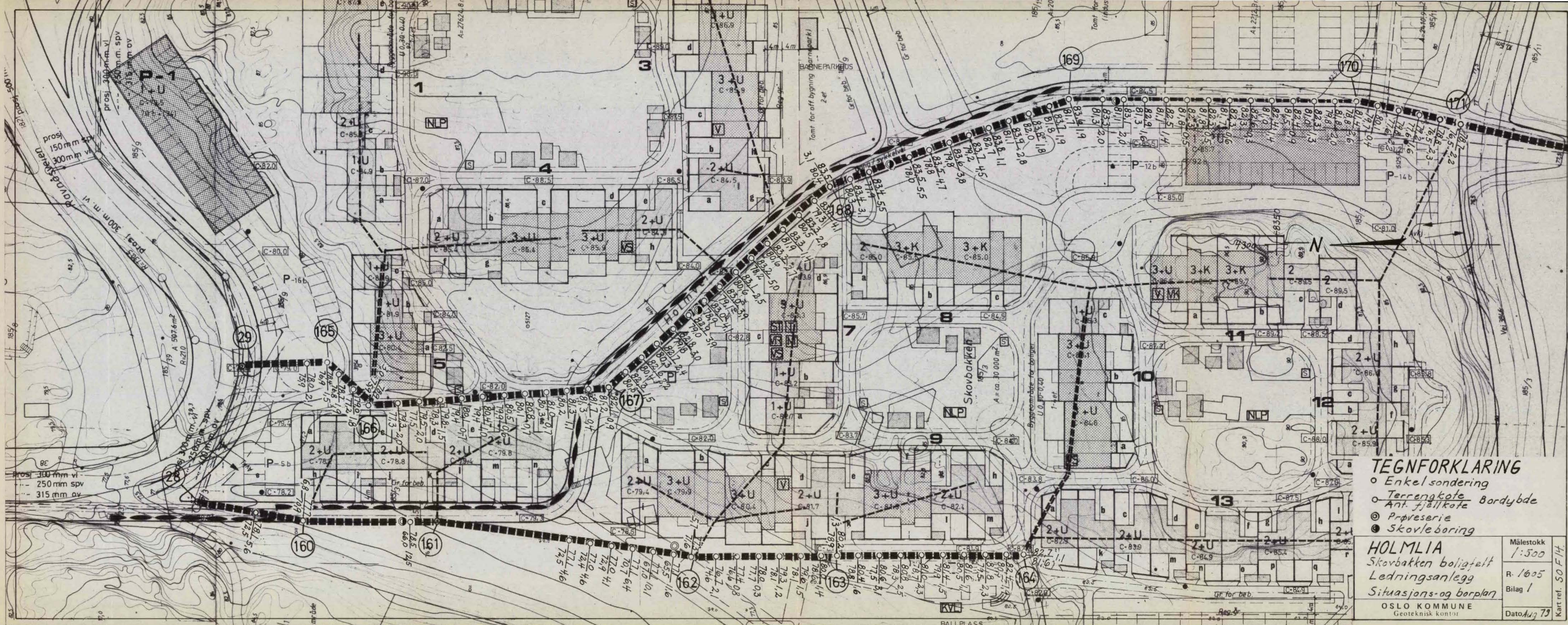
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



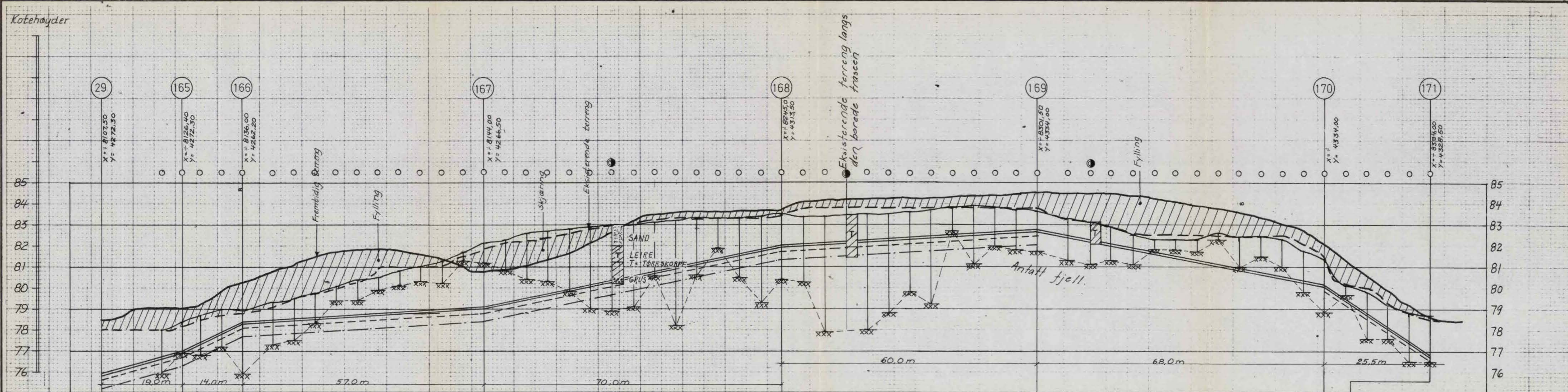
TÆGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Terrengkote Bordybde
- Ant. fjällkote Bordybde
- ⊙ Prøveserie
- ⊙ Skovleboring

HOLMLIA
 Skovbakken boligfelt
 Ledningsanlegg
 Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk 1:500
 R-1605
 Bilag 1
 Dato Aug 79
 Kart ref. SO F 14



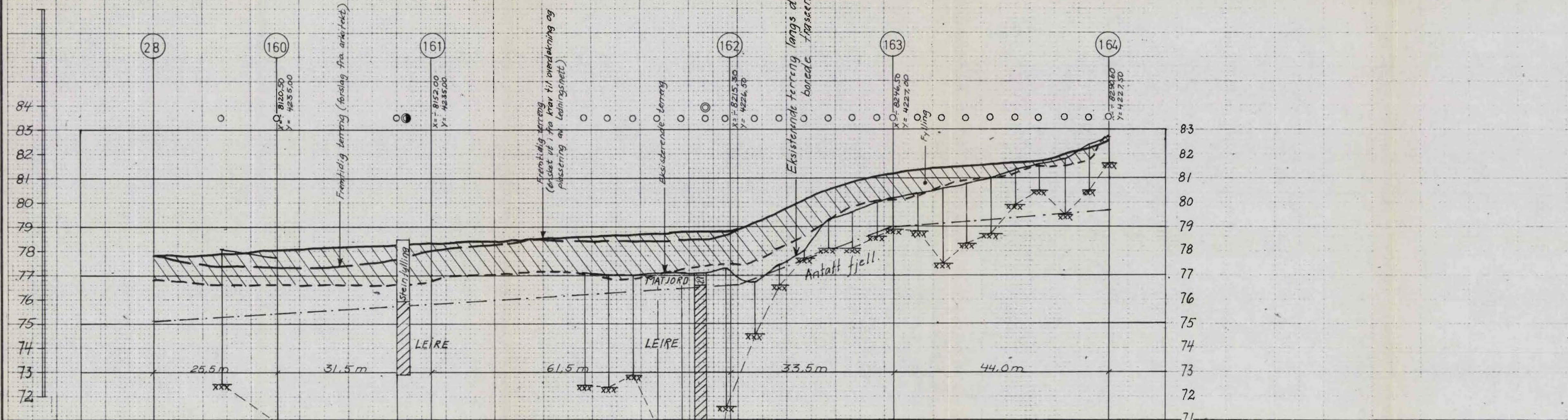
fall. vl. sp.v. avv.	Topp kum	78.40	1:19	79.00	1:10	80.25	1:81	80.80	1:24	83.70	1:75	84.50	1:26	82.00	1:8	78.60
Dim. vl. mm.	Topp vl.	75.95	300 mm Dukt. (LT)	77.00	300 mm Dukt. (LT)	78.40	300 mm Dukt. (LT)	79.10	300 mm Dukt. (LT)	82.00	300 mm Dukt. (LT)	82.80	300 mm Dukt. (LT)	80.20	300 mm Dukt. (LT)	76.90
Dim. v.l. mm.	Topp v.l.	75.86	200 mm Dukt. (HT)	76.90	200 mm Dukt. (HT)	78.30	200 mm Dukt. (HT)	79.00	200 mm Dukt. (HT)	81.90	200 mm Dukt. (HT)	82.70	200 mm Dukt. (HT)	80.10	200 mm Dukt. (HT)	76.80
Dim. avv. mm.	Bunn avv.	75.66	315 mm PVC	76.70	315 mm PVC	78.10	315 mm PVC	78.80	315 mm PVC	81.70	315 mm PVC	82.50	315 mm PVC	79.90	315 mm PVC	76.60
Dim. sp.v. mm.	Bunn sp.v.	75.26	250 mm PVC	76.30	250 mm PVC	77.70	250 mm PVC	78.40	250 mm PVC	81.30	250 mm PVC	82.10	250 mm PVC	79.50	250 mm PVC	76.20

PLAN 21135
LENGDEPROFIL

HOLMLIA
Skovbakken boligfelt
Lengdeprofil
Kum 29-165-171
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk
LM 1:500
HM 1:100
R. 1605
Bilag 2
Dato Aug 79
Kart ref.

Kotehøyder



Fall vl. sp.v. ov.v.	Topp kumm	77.80	1:79	77.80	1:79	76.60	1:79	76.60	1:14	81.20	1:63	82.60	1:63
Dim. vl. mm.	Topp vl.	75.60	150 mm Dukt.	75.90	150 mm Dukt.	76.30	150 mm Dukt.	77.10	150 mm Dukt.	79.50	150 mm Dukt.	80.20	150 mm Dukt.
Dim. ov.v. mm.	Bunn ov.v.	75.45	200 mm PVC	75.75	200 mm PVC	76.15	200 mm PVC	76.95	160 mm PVC	79.35	160 mm PVC	80.05	160 mm PVC
Dim. sp.v. mm.	Bunn sp.v.	75.10	200 mm PVC	75.40	200 mm PVC	75.80	200 mm PVC	76.60	200 mm PVC	79.00	200 mm PVC	79.70	200 mm PVC
Q.v.v. kan ta l/s													

PLAN TEGN 21135
LENGDEPROFIL

HOLMLIA
Skovbakken boligfelt
Lengdeprofil
Kum 28-160-164

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk
LM 1:500
HM 1:100

R. 1605
Bilag 3

Dato Aug 79

Kart ref.

Hull: 160+25

Dybde i m	Jordart	Vanninnhold i %
2,6-3,0	Leire og grus. Sandig.	24,9
3,0-3,5	Leire og grus. Sandig.	23,2
3,5-4,0	Leire	31,3
4,0-4,5	Leire	29,7
4,5-5,0	Leire	29,9
5,0-5,5	Leire	32,4

Hull: 167+30

Dybde i m	Jordart	Vanninnhold i %
0,5	Sand	13,7
1,0	Sand	18,3
1,5	Tørrskorpe	20,3
2,0	Leire	28,1
2,5	Leire	24,1
2,8	Leire	32,2

Hull: 168+15

Dybde i m	Jordart	Vanninnhold i %
0,5	Tørrskorpe	25,5
1,0	Tørrskorpe- Leire	20,6
1,5	Leire	22,6
2,0	Leire	24,3

HOLMLIA <i>Skovbakken boligfelt</i> <i>Resultat av skovelboringer</i>	Målestokk	Kart ref.
	R- 1605 Bilag 4	
	Dato <i>sept 79</i>	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

Hull: 169+13

Dybde i m	Jordart	Vanninnhold i %
0,5	Tørrskorpe	20,7
1,0	Tørrskorpe	19,2

HOLMLIA <i>Skovbakken boligfelt</i> <i>Resultat av skovelboringer</i>	Målestokk	Kart ref.
	R-1605	
Bilag 5		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato <i>sept 79</i>	

