

NO, I+2

Tilhører saksarkiv

RAPPORT OVER:

Kirkegårdskloakken ved Smalvollveien

R - 1122

8. august 1972

NO: I 1, I 2,

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

Tilhører Undergrunnskartverket,
M. I. K. S. J. 1972

129



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Kirkegårds-kloakken ved Smalvollveien

R - 1122 .

8. august 1972

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1: Situasjons- og borplan
" 2 og 3: Borprofiler
" 4: Vingeboring
" 5: Lengdeprofil med borresultater
" 6: Lengdeprofil med trykksjakt

INNLEDNING:

I henhold til brev av 16/5-72 fra Vann- og kloakkvesenet har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for kirkegårds-kloakkens tilslutning til eksisterende fjelltunnel ved Smalvollveien.

Hensikten med undersøkelsene har vært å klarlegge fjellforløpet og de naturlige løsmassers fasthetsforhold samt i størst mulig grad få en oversikt over tykkelsen og arten av fyllmasser på stedet.

I en tidligere undersøkelse som er gjengitt i vår rapport R-674 av 24/6-66 er det redegjort for ledningstraséen mellom fyllingen ved Smalvollveien og Ole Deviks vei.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet ble utført av borlag fra vårt kontor i tre atskilte perioder i løpet av juni d. å. Arbeidet har omfattet 14 boringer med fjellbormaskin, 2 serier uforstyrrede prøver og 1 vingeboring. På grunn av fyllmassenes innhold av relativt stor stein var det nødvendig å forbore med fjellbormaskin og stor borkrone før man kunne trykke ned prøvetakeren og vingeboret. Dels for ikke å hindre trafikken i Smalvollveien og dels p.g.a. den skrå fjelloverflaten ble en god del av boringene nær veien utført som skråboringer med helning 1 : 1, 2 : 1 eller 3 : 1, dette fremgår av situasjons- og borplanen bilag 1.

Resultatet av vingeboringen er vist på bilag 4 og 5.

De opptatte prøver av grunnen er undersøkt ved vårt laboratorium som beskrevet på bilag C. Resultatet av undersøkelsene er fremstilt i borprofilene bilag 2 og 3.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget på stedet er oppfylt i senere tider og ligger i dag på kote ca. 86,3 ved veien fallende mot vest til ca. kote 85,5 ved fyllingskanten. I henhold til tidligere kart har man således ca. 5 m høy fylling ytterst, avtagende til bare ca. 1 m ved veien. Det kan imidlertid godt tenkes at terrenget nær veien allerede var fylt opp da det tidligere kart ble fremstillet. Fyllmassene som er anvendt på dette stedet synes å bestå for en stor del av tørrskorpeleire men med til dels mye stor stein.

Under fyllingen har man en tørrskorpeleire av ca. 3 m tykkelse. Ved hullene 1 og 2 som ligger ca. 50 m fra Smalvollveien har man under tørrskorpen et lag av relativt homogen lite sensitiv leire av ca. 6 m tykkelse. Den udrenerte skjærfasthet avtar fra ca. 3,0 t/m² øverst til ca. 1,0 t/m² nederst i laget.

Leiren er lite plastisk og har ca. 30 % vanninnhold. Under dette leirlaget er det en meget bløt og kvikk siltig leire med vanninnhold ca. 35 %.

I borhull 13 som ligger like ved Smalvollveien er lagdelingen noe mer komplisert og uklar. De øverste ca. 6 m har stort innhold av blokker og man har derfor ingen prøver av denne massen. Fra ca. 6 m til ca 11 m dybde er det et lag med leire og sand og gruslag. To av de utskårede prøvene falt ut av sylindrerne under opptrekking og dette tyder på at disse prøvene i det vesentlige besto av sand. Den udrenerte skjærfasthet i dette laget ligger på ca. 2,5 t/m². I ca. 11 m dybde kommer man ned i en meget bløt kvikkleire på samme måte som i hullene 1 og 2.

Fjellboringene som er utført ved Smalvollveien viser at fjellet faller av meget steilt, til dels vertikalt mot vest. De målte fjellforløp for profilene A, B og C er vist på lengdeprofilen bilag 5. Hullene 3, 4, 5 og 6 er alle boret til over 30 m uten at fjell er påtruffet.

FORSLAG TIL UTFØRELSE:

Bunn av nåværende tunnel i Smalvollveien er oppgitt på kote 76,5. Hvis dette nivå opprettholdes får man en gravedybde nær Smalvollveien på ca. 10,0 m. Under forutsetning av en grøftebredde på 3,0 m og seksjonslengde 5,0 m og med den målte skjærfasthet på 2,5 t/m² blir den beregningsmessige sikkerhet mot bunnoppresning 1,1. Av hensyn til ledningsføringen videre oppover mot Ole Deviks vei har det vært ønskelig å senke tunnelen ved kummen til kote 75 og den tilsvarende sikkerhet mot bunnoppresning under samme betingelser blir da 0,78.

Beregningene viser således at det vil være meget vanskelig å gjennomføre prosjektet som åpen avstivet utgravning uten å få bunnoppresning. Da man dertil har problemer med å ramme spuntvegg gjennom fyllmassene og da en utførelse fra overflaten dessuten medfører relativt store ulemper for tomtene i anleggsperioden synes det meget nærliggende å utføre prosjektet som rørtrykking. Man må da anordne en trykkstasjon og en mottagerstasjon. Det synes av flere grunner mest hensiktsmessig å opprette trykkstasjonen i Smalvollveien ved at man spunter ned til fjellet og graver og til dels sprenger fjellet innenfor gropen. På grunn av fjellets store steilhet synes det naturlig å slå endespuntveggen med en viss helning, ca. 6 : 1 som vist på bilag 6. Avstivnings-system foreslås innsatt med ca. 2 m høydeavstand og man får da i alt 5 stiverlag. Kreftene som antas å opptre i de forskjellige stiverlagene er beregnet og nødvendige dimensjoner på puter og avstivere med det system som er vist på bilag 6 er angitt på samme bilag. I noen tilfelle synes det nødvendig å forankre putene til fjellet ved hjelp av strekkstag da man ikke kan ha stivere på tvers av gropen av hensyn til nedføringen av rør. Strekkstagene er ikke vist på bilag 6.

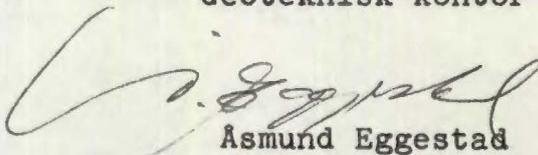
Forslaget er utarbeidet under forutsetning av senkning av fjelltunnelen til kote 75 ved den eksisterende kum. Rørtrykkingen vil da bli å utføre i det alt vesentlige i leirlaget over den meget bløte kvikkleiren. Hvis man velger det høyere alternativ kan nedre stiverlag sløyfes men de øvrige stiverlagene med de angitte dimensjoner opprettholdes.

Rørtrykningsstrekningen blir ca. 85 m hvilket ikke skulle være noe betenkelig. De registrerte sand og gruslag i leiren ved Smalvollveien kan derimot by på en del problemer. Disse lagene må antas å være noe vannførende og vil følgelig gi dårlig stabilitet foran rørmunningen. Det kan derfor tenkes å bli behov for en kunstig senkning av porevannstrykket i disse dagene før man trykker røret. Dette skulle antagelig kunne gjøres ved hjelp av wellpoints som installeres sideveis fra trykksjakten og med pumpeaggregat i sjakten.

Forholdet mellom leirens skjærfasthet og overlagringsstrykket i rørnivå er slik at man synes å ligge på grensen til innpressing av leire med fullt rørtverrsnitt. Det er derfor sannsynlig at man må bruke et rørsystem med en stengbar luke foran eller noe annet arrangement for kontroll av innpresning av masse.

Vi diskuterer saken gjerne mer detaljert under den videre behandling.

Geoteknisk kontor



Asmund Eggestad

Beskrivelse av sonderingsmetoder:

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 22 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreininger på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et \emptyset 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3,5 x 3,5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken. Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan framstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta S}$ hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og ΔS er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

SLAGBORING MED MASKIN:

Det anvendte borutstyr består av 22 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss. Dette utstyr rammes ned til antatt fjell eller meget faste lag med en motordrevet bormaskin.

FJELLKONTROLLBORING:

Utstyret består av en tyngre, luftdrevet, fjellbormaskin montert i en rigg med kjedemater, og skjøtbare, hule, borstenger med hardmetallkrone. Boringen utføres med kontinuerlig vannspyling. Utstyret gjør det mulig å trenge gjennom stenholdige masser, event. steinblokker, og ned i fjell. Fjell antas nådd når man har hatt vedvarende langsom og jevn synkning i ca 3 m

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \varnothing 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, $\varnothing 54$ mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

VINGEBORING

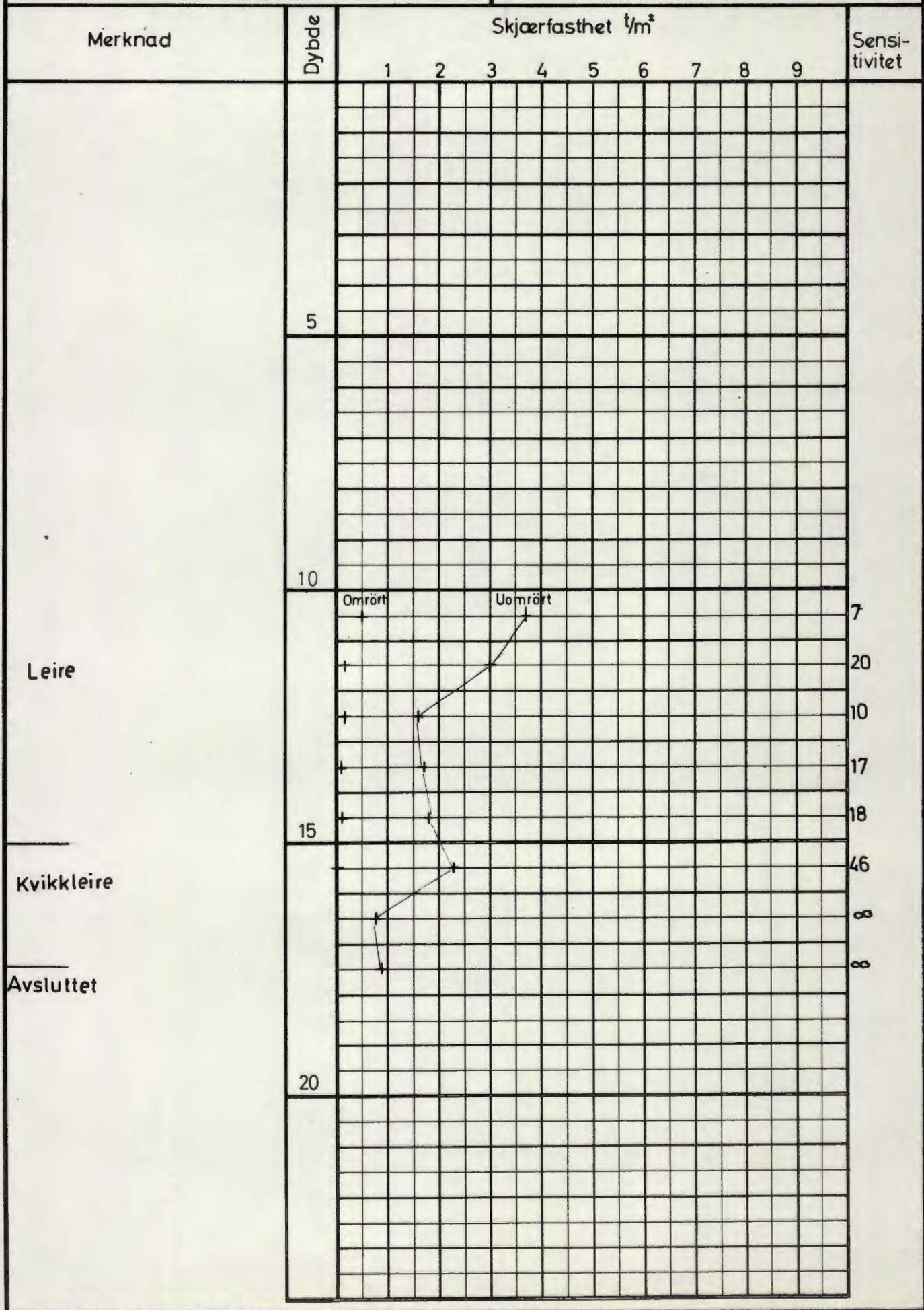
Sted: KIRKEGÅRDSKLOAKKEN

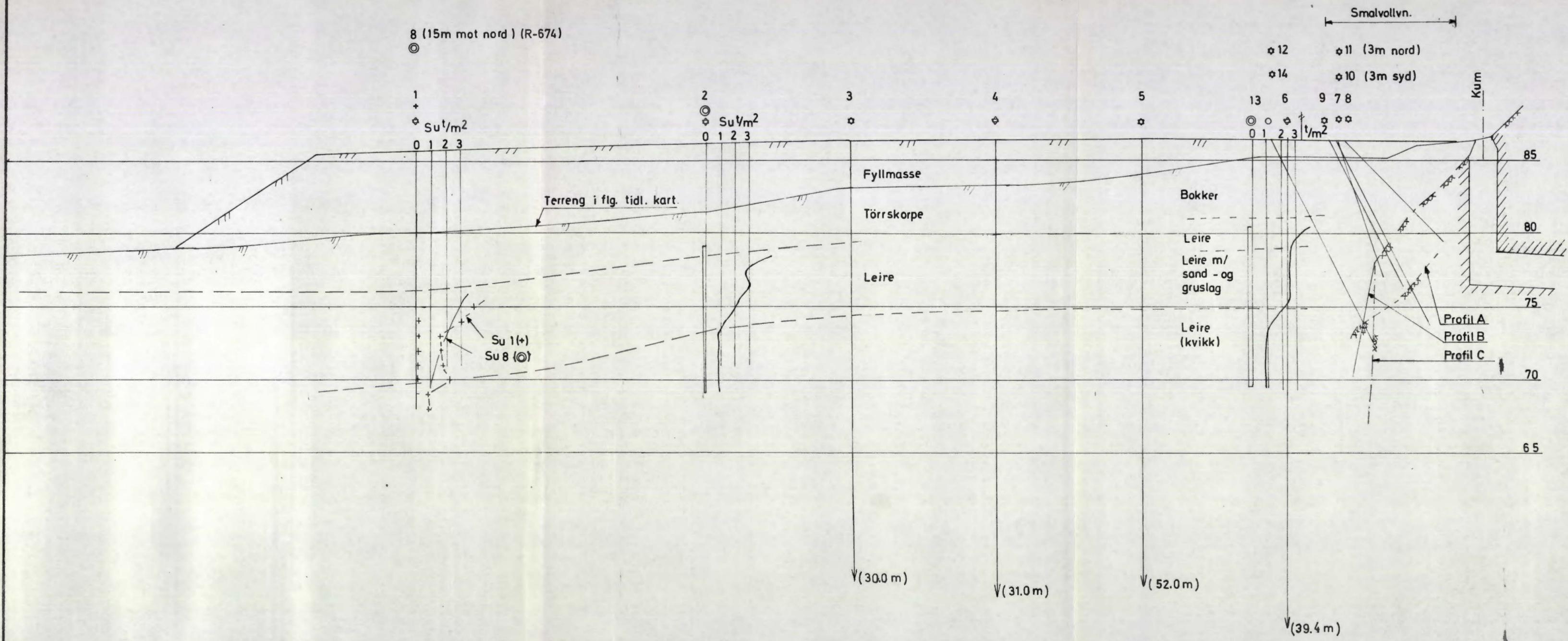
Ved Smalvollveien

Hull: 1 Bilag: 4

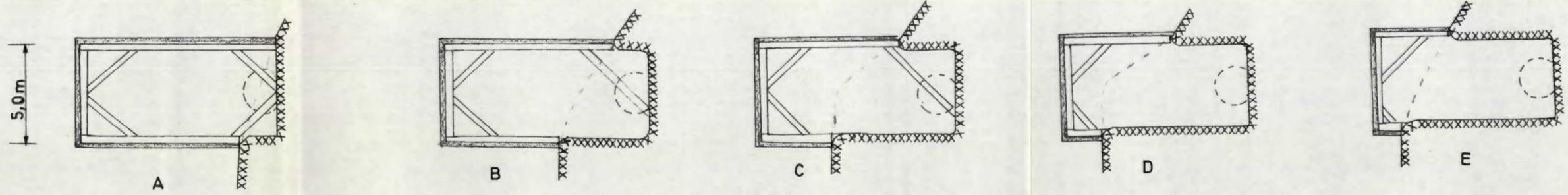
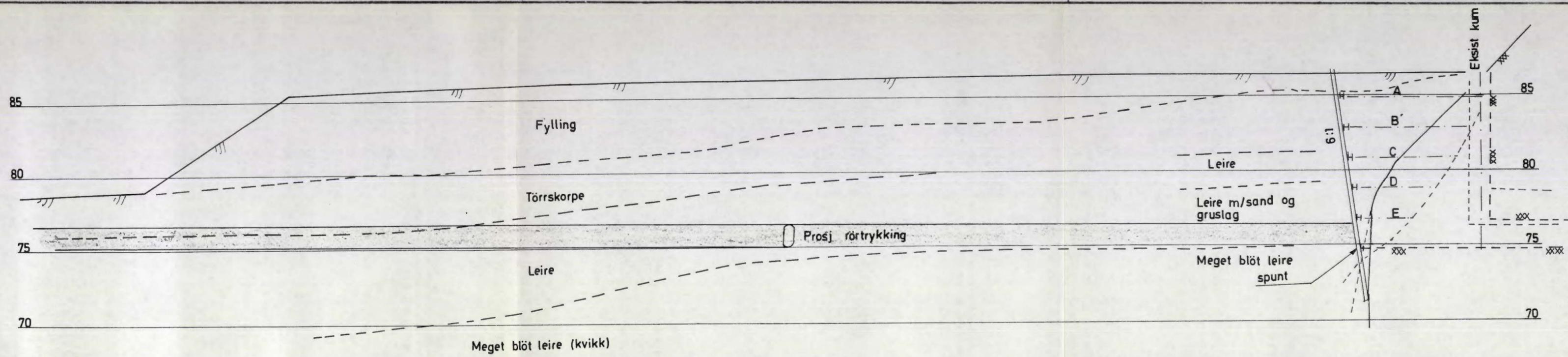
Nivå: 85,5 Oppdr.: R-1122

Ving: 65x130 Dato: Juli 72





KIRKEGAARDS - KLOAKKEN Ved Smalvollveien Lengdeprofil	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R-1122 Bilag 5	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 72	



Nödv. dim. på pute :
 Nödv. dim. på avstivere

DIP 30
 DIP 24

DIP 32
 DIP 32

DIP 32
 DIP 32

DIP 36
 DIP 36

DIP 36
 DIP 36

Nödv. dim. på spunt : $W = 3900 \text{ cm}^3$ (for eks. Larsen VI)

KIREGAARDS- KLOAKKEN Ved Smalvollen Lengdeprofil m/trykksjakt	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R-1122 Bilag 6	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juli 72	