

NV, C D: 3-4

Avskjærende kloakk Frognerbekken - Lysaker

2. del: Supplerende boringer ved Hoffselva

R - 135

24. oktober 1966

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke lånes

overført kladd e

NV, C 3, C 4



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

TK. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Avskjærende kloakk Frøgnerbekken - Lysaker

2. del: Supplerende boringer ved Hoffselva.

R - 135

24. oktober 1966

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 18: Situasjons- og borplan
" 19: Borprofil
" 20: Fjellkotecart
" 21: Lengdeprofiler

INNLEDNING:

I henhold til oppdrag av 6/9-66 fra Vannverket har Geoteknisk konsultants kontor foretatt supplerende grunnundersøkelser for avskjærende kloakkledning Frognerbekken - Lysaker ved Hoffselva.

Hensikten med undersøkelsene har vært å klarlegge dybdene til fjell over et angitt felt av Vannverket samt vurdere løsmassenes beskaffenhet med henblikk på dype grøfter der hvor tunnelen ikke får tilstrekkelig fjelloverdekning.

Vårt kontor har tidligere undersøkt en lengre strekning for samme prosjekt og disse undersøkelsene er gitt i kontorets rapport R-135-57 av 27/5-60. Videre har vårt kontor utført en del undersøkelser innenfor samme område i forbindelse med Hoffselvas lukking. Disse undersøkelsene er i rapport R-126 av 16/7-64. Resultatene fra de tidligere undersøkelsene er delvis benyttet i denne rapporten.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av borlag fra vårt kontor og har omfattet i alt 48 sonderinger med dreiebor, slagbor og hejarbor. Dertil er det på et sted tatt opp en serie uforstyrrede prøver av grunnen. Beliggenheten av de enkelte borpunkt er på situasjons- og borplanen bilag 18 og resultatet i form av terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote er angitt ved hvert borpunkt.

De opptatte jordprøvene er undersøkt ved vårt laboratorium som beskrevet på bilag C og resultatet er gitt i borprofilen, bilag 19.

Borpunktene på elvens vestsida ble i første omgang satt ut i forhold til uheldig valgte "faste gjenstander". Resultatet ble en forskyvning mot nord og vest slik at punktene dekket dårlig det ønskede felt. Det måtte derfor utføres supplerende boringer, og alle borpunktene er nå innmålt i forhold til p. p. 1314 og 1315 i Hoffsveien.

RESULTAT AV UNDERSØKELSENE:

Fjellet innenfor det undersøkte området er relativt kupert og er karakterisert ved to forholdsvis markante fjellrygger en på hver side av Hoffselva. I forsenkningen vest for elven og i elven ligger fjellet på ca. kote 15 mens i forsenkningen øst for elven ligger fjellet ned mot kote 10. Terrenget ligger på begge sidene av elven på ca. kote 20 og stiger i nordlig retning.

Prøveserien som ble tatt i den østre forsenkning viser vel 5 m tørrskorpeleire øverst og derunder en middels fast til fast, meget plastisk og lite sensitiv leire ned til fjell. Skjærfastheten i leirlaget er ca. 4,5 t/m².

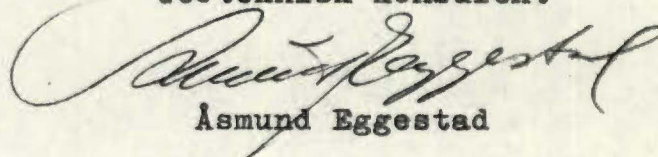
Det er oppgitt at bunnen av tunnelen skal ligge på ca. kote 12,5 og tunnelen skal ha minimumstverrsnitt. Hvis man så regner at tunnelhøyden i praksis blir ca. 2,5 m og man videre setter som krav 3,0 m overdekning i fjell får man at for å kunne drive tunnel bør ikke fjellet ligge lavere enn ca. kote 18,0. Dette medfører at for den foreslåtte trase blir det for lite fjelloverdekning langs mesteparten av traseen. Bare to mindre partier, en på hver side av Hoffselva kan drives som tunnel.

På bilag 20 er tegnet opp et fjellkotecart på grunnlag av de utførte borer og på kartet er angitt både den foreslåtte trase og et alternativt trasevalg som på vestsiden av elven vil gi lengre fjelltunnel. Dette er videre illustrert i lengdeprofilene bilag 21.

Da leiren i dyprennene på dette sted synes å være relativt fast vil graving av dype grøfter neppe by på særlige problemer og det kan tenkes at det vil være teknisk-økonomisk riktig å forskyve traseen slik at man får minst mulig fjellsprengning selv om dette samtidig medfører korte tunnelstrekninger.

Vi diskuterer saken gjerne mer detaljert under den videre prosjektering og utførelse.

Geoteknisk konsulent



Åsmund Eggestad

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 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 omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

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

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 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 fremstilles 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.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

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 jamn 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 Ø 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. Poretrykksmålninger 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.

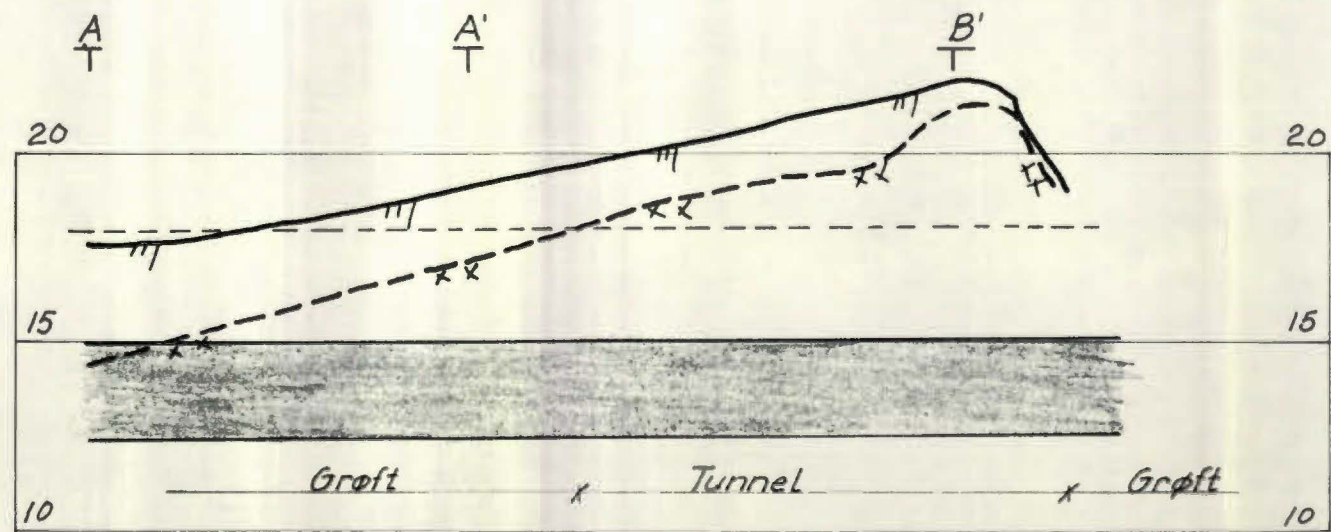
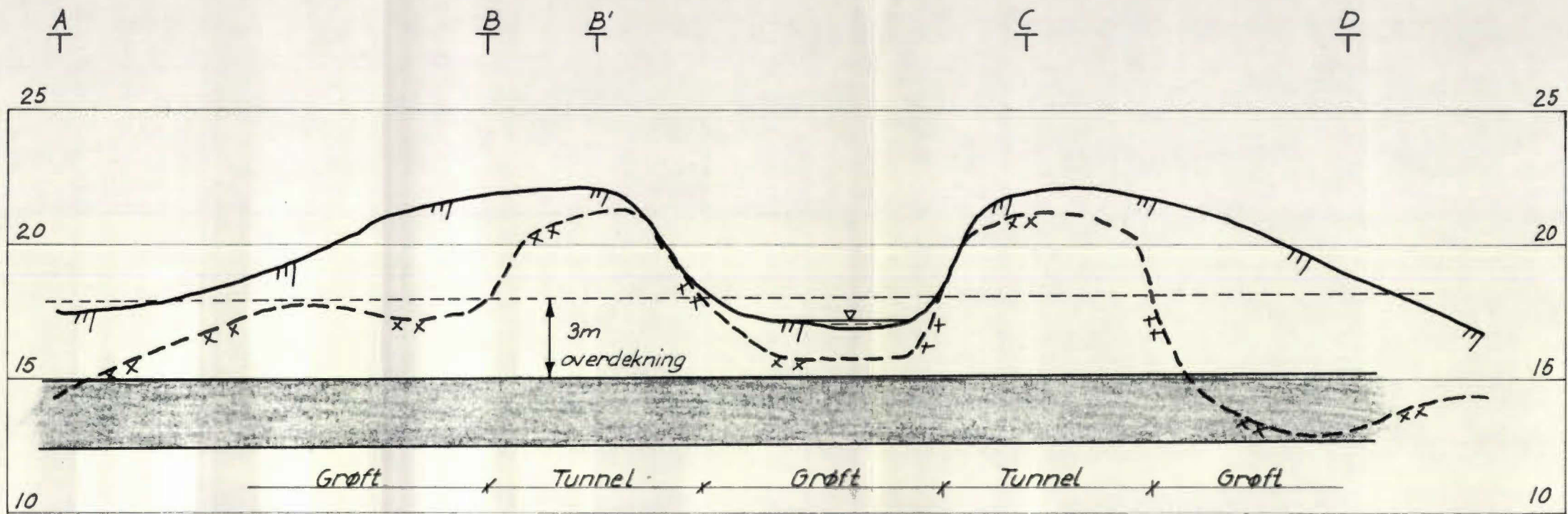
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

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.



Avskjærende kloakk v/Hoff Lengdeprofiler	Målestokk LM:1:500 HM:1:200
	R-135 Bilag 21
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato Okt 66

Kart ref.