

Grunnundersøkelser for lukking av Loelva ved Svartdalen.

1. del.

R - 696

8. juni 1966.

Tilhører Undergrunnskartverket
M. I. K. O. I. J. S. S. S.

SO, F-2 I
III · IV
✱ 926

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingogt. 22, 1 Oslo 4

TM. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for lukking av Loelva ved Svartdalen.

1. del.

R - 696

8. juni 1966.

Bilag A: Beskrivelse av sonderingsmetoder.

" B: Beskrivelse av prøvetaking.

" 1: Situasjons- og borplan.

" 2: Profil langs tunneltraséen.

INNLEDNING:

I henhold til brev av 2/6-65 fra Vann- og kloakkvesenet har vi utført grunnundersøkelser for lukking av Loelva ved Svartdalen.

Hensikten med undersøkelsene har vært å finne en trasé for bygging av fjelltunnel. En ble enig om å konsentrere undersøkelsene om området nord for elva da en tunnel her ville bli betydelig kortere enn på sydsiden.

Den trasé som opprinnelig ble forutsatt av Vannverket viste seg å gi for liten fjelloverdekning og ble etter møte med Vannverket forkastet.

MARKARBEIDET:

Markarbeidet har vært meget omfattende. Vi har boret langs flere traséer før vi fant en som antas å tilfredsstille kravene til fjelloverdekning.

Borlag fra vår markavdeling har utført 178 slagboringer og 58 hejarboringer til antatt fjell eller meget faste lag. I tillegg til disse sonderinger kommer 2 prøvetakinger og 1 vingeboring for å undersøke fastheten av løsmassene.

For å kontrollere sonderingenes fjelldybder har vi engasjert Boringsservice A/S til å utføre boring gjennom tørrskorpen og 3 m ned i fjell. Samme firma har også utført 2 diamantboringer hvorved en har tatt opp prøver av fjellet. Disse boringene er ført til et nivå under antatt tunnelbunn.

Både fjellboringene og diamantboringene viste god overensstemmelse med sonderingen.

Fjell-linjen på profilet bilag 2 er tegnet på grunnlag av hejar- og slagboringene. I de punkter hvor diamant- og fjellboringene avviker fra sonderingene angir altså fjell-linjen sonderingsdybden og den andre markeringen den kontrollerende fjell- eller diamantboring.

Samtlige boringer som har interesse for den foreslåtte trasé er vist på situasjons- og borplanen bilag 1, hvor det ved hvert punkt er angitt terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Som det fremgår av lengdeprofilet bilag 2 stiger terrenget noenlunde jevnt fra ca. kt. 31.0 ved Loelva til ca. kt. 61.0 omtrent midt på traséen ved pkt. 201.

Videre østover ligger terrenget på kt. 57 - 59 bortsett fra traséens kryssing med jernbanen hvor jernbanen går i en forholdsvis dyp fjellskjæring.

Ved pkt. 169 faller terrenget bratt til ca. kt. 51 ved Loelva. Løsmassens tykkelse øker jevnt fra ca. 0.5 m ved Loelva ved pkt. 67 til ca. 7.0 m ved traséens høyeste punkt, pkt. 201. Derfra avtar tykkelsen til krysset med jernbanen hvor en i skjæringen har fjell i dagen.

Videre østover fra pkt. 184 øker løsmassenes tykkelse til ca. 13 m ved pkt. 179 hvorefter tykkelsen avtar mot Loelva hvor en har fjell i elvebunnen.

Vingeboringen og de to prøvetakingene tyder på at løsmassene langs traséens nedre del består av en sandig leire hvor tørrskorpen ser ut til å gå nesten til fjell.

Prøvetakingen ble stort sett utført som skovlboringer da jordarten var for hard til at en fikk skåret ut sylindereprøver. Vanninnholdet var ca. 20 % hvilket var litt over utrullingsgrensen. Det viste seg uhensiktsmessig å foreta andre laboratorieundersøkelser enn å finne vanninnhold, flytegrense og utrullingsgrense på grunn av prøvenes fasthet.

Da en utførte vingeboringen fikk en kun en avlesning, 7,3 t/m³ i 2,5 m dybde. I andre dybder var massen for hard slik at instrumentets måleområde ble overskredet.

Mellom ca. pkt. 20 og pkt. 213 tyder forskjellen mellom kartets koter og boringenes nivellerte høyder på at det er fylt opp en del. Dette har muligens skjedd i forbindelse med blokkene der. Massene er i alle fall meget faste.

Med hensyn til fjellets kvalitet viser diamantboringene ved hull 213 at fjellet består av lite oppsprukket leirskifer med tynne kalklag. Mellom 11,5 m og 12,1 m dybde var fjellet endel oppsprukket og inneholdt mye kalk. Alt i alt så de nederste 7 - 8 m ut til å være mer oppsprukket enn de øverste 6 m.

Ved hull 179 var fjellet av samme art som ved hull 213, men det virket mindre oppsprukket.

Da de to prøvene viser så stort samsvar og er tatt på så vidt forskjellige steder, antar vi at de stort sett er representative for fjellet langs traséen. En kan m.a.o. regne med å støte på leirskifer med tynne kalklag. Sannsynligvis varierer oppsprekingsgraden endel, men bedømt på grunnlag av to prøver ser fjellet ut til å være relativt bra.

RESULTAT AV UNDERSØKELSENE:

Hvis en regner med at en må ha minimum 3,0 m overdekning ser nederste innslag ut til å falle mellom pkt. 212 og pkt. 206.

Løsmassene er her så faste at vi antar at en m.h.t. stabiliteten kan utføre graveskrånninger med 5 - 6 m høydeforskjell med skråningshelning ca. 1 : 1,5. En skulle således i dette område kunne utføre utgravningen uavstivet.

I tunnelens øvre del antar en at vertikaltraséen bestemmes av fjell-linjens lavbrekk ved pkt. 179.

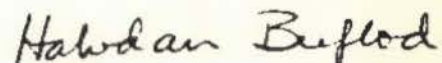
Det ser altså ut til at en ved øvre innslag må gå ned med en synk for å komme dypt nok.

På traséens midtre del i krysset med jernbanen er det i skjæringen fjell i dagen. Som det fremgår av profilet bilag 2 er fjelloverdekningen her god.

Om ikke Vannverket kan godta traséen ser det ut til at tunnelen må legges i Ekebergåsen på andre siden av Loelva. Skulle det bli aktuelt med ytterligere undersøkelser kommer vi i alle fall gjerne tilbake til saken.

Geoteknisk konsulent


Asmund Eggestad



Halvdan Buflod

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



TEGNFORKLARING

- Terrengekote — Borebybde
- Ant. fjellkote
- ▽ Slagboring (Cobra-Wacker)
- ⊙ Prøvetaking
- ▼ Heiarboring
- Tall i () angir ikke fjell
- ◇ Fjellboring (Pioner)
- ⊙ Diamantboring
- + Vingeboring



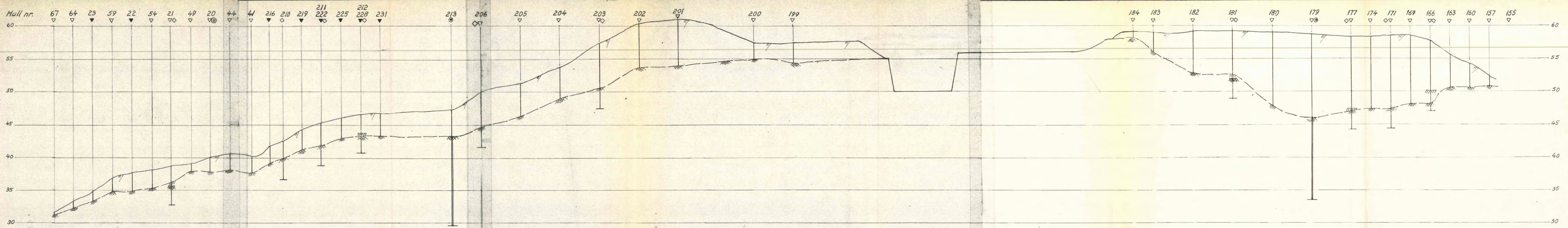
Foreslått trase

Nygaard

Nygård fabrikk

So: F2 L

Lukking av Loelva ved Svartdalen		Målestokk 1:500
Situasjons- og borplan		R. 696
OSLO KOMMUNE		1
Geoteknisk konsulent		Deses



Lukking av Loelva ved Svartdalen		Målestokk V=1:200 H=1:500
Profil		R-696 Bilag 2
OSLO KOMMUNE Geoteknik kompetent		Dato Des 65