

NVE,1-2,D2-3,C,4

Hovedkloakk, Franzebråten - Bestum

3. del: Supplerende undersøkelser for omarbeidet
traséforslag

R - 1065

18. juli 1972

Ref. NVE1
-1.- NVE2

*NV.E1,2,

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Hovedkloakktunnel, Franzebråten - Bestum.

3. del: Supplerende undersøkelser for omarbeidet traséforslag.

R - 1065

18. juli 1972.

Bilag A: Beskrivelse av bormetoder
" 23 og 24: Situasjons- og borplaner med påtegninger
 av synlig fjell.

I henhold til møte på Geoteknisk kontor den 14. juni d. å. med representanter fra sivilingø R. Brusletto A/S og brev av 22. juni d. å. fra Vannverket til siviling. R. Brusletto A/S har Geoteknisk kontor i samråd med ovennevnte konsulent utført supplerende undersøkelser for kloakktunnel fra Franzebråten til Bestum.

Med denne undersøkelsen ville man klarlegge nærmere fjellets beliggenhet et par steder samt kartlegge fjell blottlagt i dagen. Videre er det foretatt en vurdering av faren for skadelige setninger på bebyggelsen langs traséen ved en eventuell grunnvannssenkning p.g.a. tunnelen.

MARKARBEIDET:

Markarbeidet er utført av et borlag fra vår markavdeling i perioden 19. juni - 11. juli d. å. På bilagene 23 og 24 er de supplerende sonderingene inntegnet og nummerert fra 175 - 198. Ved hvert punkt er det angitt terrengkote, bordybde og eventuell kote for antatt fjell. En beskrivelse av bormetoden er gitt på bilag A.

Det er utført en befaring langs tunneltraséen, hvor fjell blottlagt i dagen ble kartlagt. Disse registreringene er ikke nøyaktig innlagt på vedlagte kart. Det er derfor viktig at foreliggende kart bare betraktes som veiledende, slik at bergartenes fordeling og lokalisering i traséen blir gjort på grunnlag av en senere detaljundersøkelse.

RESULTATET AV SONDERINGENE:

Der traséen krysser mellom Drammensveien og Drammensbanen er det foretatt en serie sonderboringer i traséen og ut til begge sider av denne. Opprinnelig var det tenkt å bore bare i selve traséen, men p.g.a. de store dybdene som ble registrert og følgelig liten overdekning for den prosjekterte tunnelen, ble det utført supplerende boringer for muligens å sondere seg fram til en gunstig trasé forskyvning. Boringene viser imidlertid at den prosjekterte traséen ligger gunstigst til for å krysse dyprennen med størst mulig fjelloverdekning. På grunnlag av lengdeprofil 65 - 13 - 53 fra siviling. R. Brusletto A/S ligger tunneltak på ca. kote + 8,5 ved krysningen på dette stedet. Dypeste borpunkt i traséen er hull 176 hvor fjellnivået er målt til kote + 10,8. Tunnelen vil følgelig her få en fjelloverdekning på godt og vel 2,0 m. Selv om dette borpunktet i virkeligheten skulle være på fjellets absolutt dypeste punkt er overdekningen så vidt liten at vanlig tunneldrift synes tvilsom. Det forhold at boringene på hver side av traséen viser enda lavere fjellnivå indikerer at man også i traséen kan ha enda dypere kløfter. Man kan muligens basere seg på tunneldrift og da med nøyaktige sonderinger fra stuff og forsiktig sprengning gjennom området.

Imidlertid synes det mest tilrådelig å satse på sjakting ovenfra på det begrensede parti mellom jernbanen og veien. Det kan vel også tenkes at man kan drive tunnelen videre nordover fra samme sjakten og bruke den som påhuggssted. Depresjonen i fjellet som er lokalisert mellom banen og veien må antas å være noenlunde parallell med jernbanesporet og det synes ikke sannsynlig å finne noe sted hvor tunnelen med sikkerhet kan drives med tilstrekkelig overdekning.

For en eventuell videreføring nordover fra pel 2190 ved Bestumveien ble det utført 7 sonderinger, nummerert 177 - 183, vist på bilag 24. Sondringene viser at vi her har små dybder til antatt fjell og at fjellnivået ligger over kote + 20,0. En eventuell tilslutning til prosjektert tunnel i nordlig retning skulle derfor ikke by på problemer når det gjelder fjelloverdekningen.

GENERELL GEOLOGISK VURDERING:

Under en befaring av traséen ble synlig fjell i dagen notert på et kart med angivelse av bergart og strøk- og fallretninger. Disse observasjonene er gjengitt på de vedlagte kartbilag nummer 23 og 24. Det presiseres at angivelsene ikke er nøyaktig innmålt og tjener derfor kun til denne foreløpige orientering. På strekningen fra tunnelinnslaget ved Franzebråten til Drammensveien ligger tunneltraséen under en oppstikkende fjellrygg hvor fjellet kan observeres i dagen mange steder. Løsavleiringene over fjell på dette parti er derfor helt ubetydelig. På nord-siden av Drammensveien er fjellet synlig på bare noen spredte steder. På grunnlag av disse observasjonene samt de boringer som er utført i området kan man allikevel si med relativt stor sikkerhet at tunnelen vil få god overdekning på dette partiet og at det er forholdsvis små dybder med løsmasser i området. Hovedbergarten på hele parsellen er kambrosilurisk leirskifer, og denne er hyppig gjennomvannet av eruptivganger. Særlig på de stedene hvor det forefinnes eruptivganger må man påregne et meget permeabelt fjell hvor man både vil kunne få stabilitetsproblemer i fjellet og drenasjeproblemer.

På den sydligste delen av traséen, fra påhugget til Drammensveien skulle ikke drenasjeproblemene med hensyn til nabo-bebyggelsen være av noen betydning idet denne bebyggelsen ikke skulle kunne utsettes for setninger som følge av drenering. Sikringsarbeidene på denne delen skulle derfor kunne begrenses til bolting og eventuelt sprøytebetong i tilslutning til bolting på de mest oppsprukne stedene. Selve denne fjellknausen kan antas å være drenert på naturlig måte nesten ned til terrengnivået ved Franzebråten og særlig vanninnsig i tunnelen ventes derfor ikke her.

På nordsiden av Drammensbanen må drenasjeproblemene vies større oppmerksomhet, men heller ikke her antas forholdene å være særlig ugunstige. En del av bebyggelsen på parsellen fra Drammensbanen til Bestumveien ligger på områder med så vidt tykt leirlag at noen setninger kan påventes hvis drenering oppstår. Denne bebyggelsen er på kartet merket med et kryss. Bebyggelsen langs traséen på dette parti må derfor gjennomgås med registrering av eventuelle eksisterende setningsskader før anleggsarbeidene starter. Videre må man påregne behov for dreneringshindrende tiltak som f.eks. forinjisering på dette partiet. Full utstøpning av tunnelen skulle være unødvendig bortsett fra eventuelle mindre partier hvor en forinjisering ikke gir tilstrekkelig tetting.

Så snart tunneltraséen er endelig fastlagt vil vi ta kontakt med en geolog for å få en mest mulig detaljert og fullstendig vurdering av de geologiske forhold eventuelt supplert med diamantboringer. En grundig geologisk utredning er spesielt viktig hvis man skal holde muligheten åpen for tunneldrift ved hjelp av fullprofilmaskiner. Videre bør man med henblikk på eventuelt bruk av slike maskiner anlegge traséen med så slake kurver som mulig idet disse maskinene krever minimum kurveradius fra ca. 30 m til 150 m avhengig av maskintypen.

KONKLUSJON:

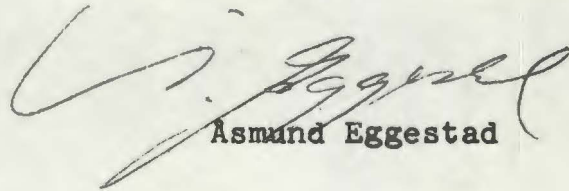
De utførte grunnundersøkelser viser at man har tilstrekkelig fjelloverdekning for den foreslåtte trasé på hele strekningen bortsett fra mellom Drammensveien og Drammensbanen. Her er det en depresjon i fjellet hvor man vil få så liten fjelloverdekning at normal tunneldrift ikke synes tilrådelig. Det er også mulig at man her har dypere kløfter mellom borpunktene som vil skjære helt ned i tunnelverrsnittet. Imidlertid synes forholdene å ligge bra tilrette for å gå ned med sjakt på dette stedet.

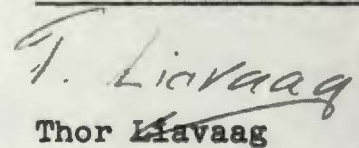
De borpunktene som er utført for en eventuell tilslutning i nordlig retning fra Bestumveien viser gunstige forhold med tanke på fjelloverdekning for tunnelen.

Den foreslåtte tunneltrasé er relativt gunstig med tanke på faren for skadelige setninger som følge av drenasje. En del villabebyggelse nær traséen ligger riktignok på så vidt tykke leiravsetninger at de kan være utsatt for setningsskader i tilfelle drenasje. Imidlertid kan man regne med at forinjisering stort sett vil være tilstrekkelig effektivt, i eventuelt særlig svake fjellpartier kan full utstøpning komme på tale. Den del av bebyggelsen som synes å kunne være utsatt for setningsskader er merket med kryss på vedlagte kartbilag.

De undersøkelene som er foretatt er etter vår mening tilstrekkelige for det endelige valg av tunneltrasé. Når dette valget er gjort bør en geolog engasjeres for å utarbeide en mer fullstendig geologisk redegjørelse med tanke på anleggsdriften for traséen. Samtidig vil vi sette ned en del poretrykksmålere i strøket langs traséen for å registrere eventuelle grunnvannssenknninger når anlegget settes igang.

Geoteknisk kontor


Asmund Eggestad


Thor Liavaag

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 pr. 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.

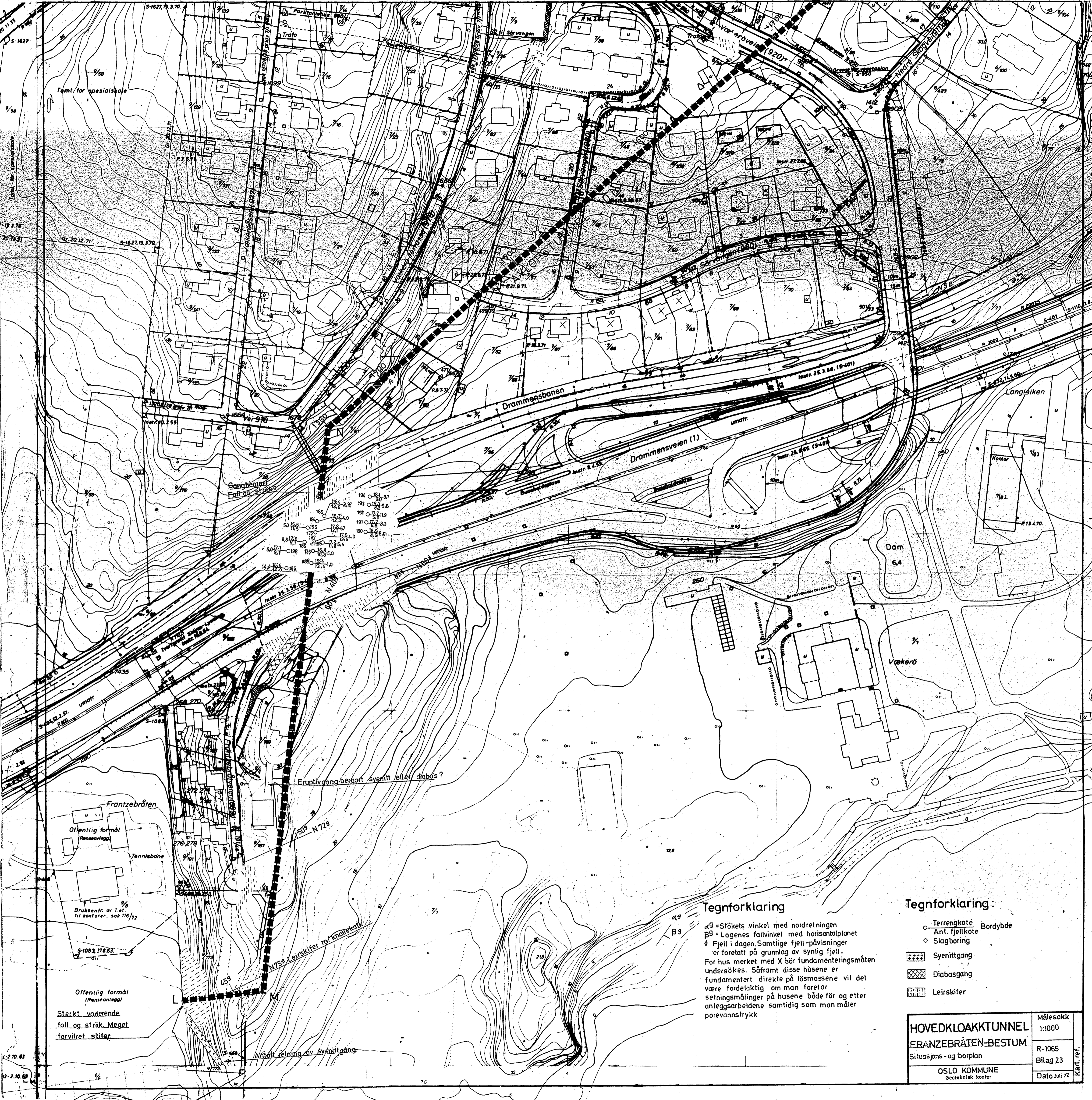
SLAGBORING:

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 vedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.



Tegnforklaring

$\alpha 9$ = Støkets vinkel med nordretningen
 $\beta 9$ = Lagenes fallvinkel med horisontalplanet
 \uparrow Fjell i dagen. Samtlige fjell-påvisninger er foretatt på grunnlag av synlig fjell.
 For hus merket med X bør fundamenteringsmåten undersøkes. Såfremt disse husene er fundamentert direkte på løsmassene vil det være fordelaktig om man foretar setningsmålinger på husene både før og etter anleggsarbeidene samtidig som man måler porevannstrykk

Tegnforklaring:

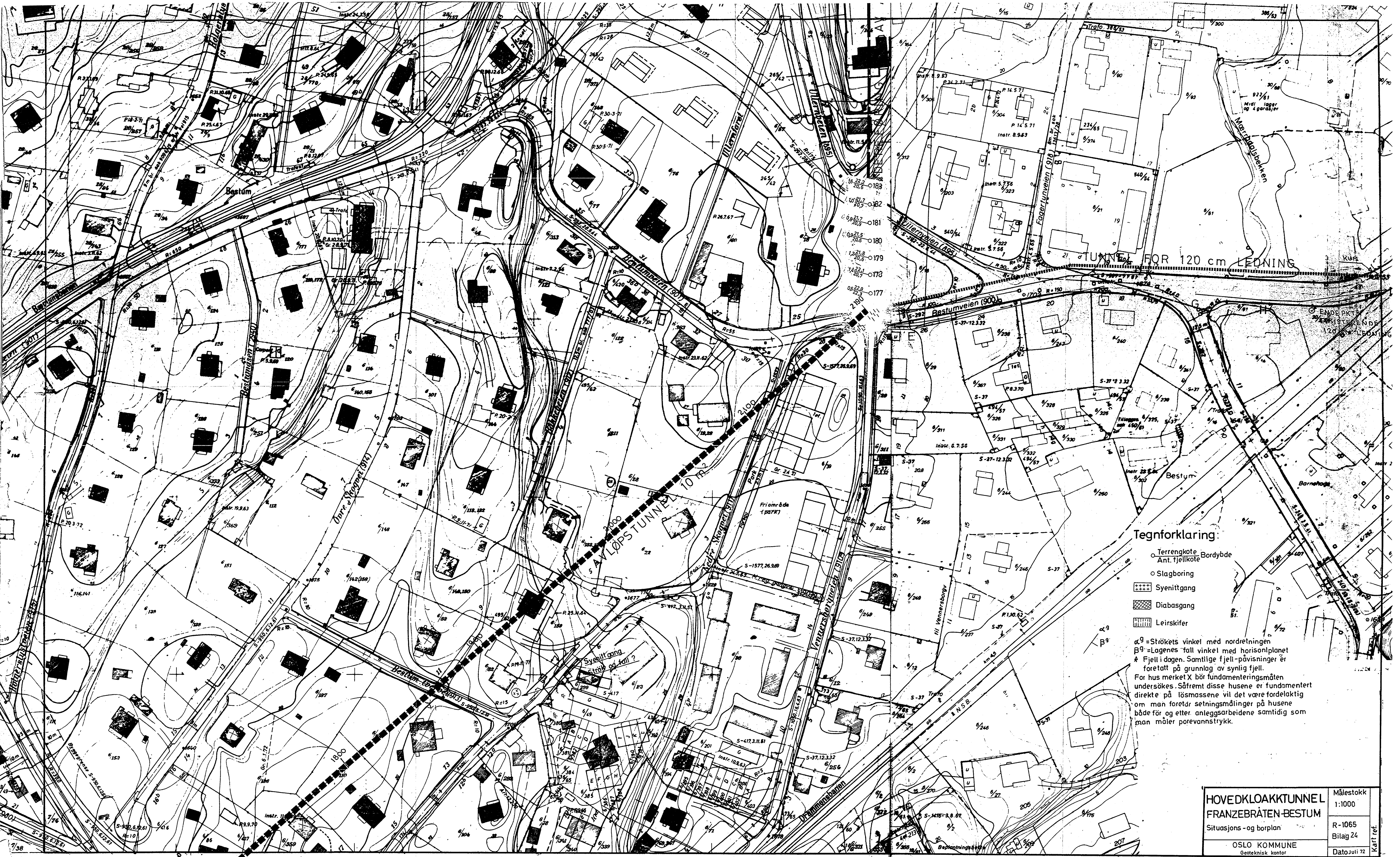
- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Slagboring
- ▨ Syenittgang
- ▩ Diabasgang
- ▧ Leirskifer
- Bordenbyde

Offentlig formål (Rensanlegg)
 Sterkt varierende fall og strøk. Meget forvitret skifer

Anlagt retning av syenittgang

HOVEDKLOAKKTUNNEL	Målesokk 1:1000
FRANZEBRÅTEN-BESTUM	R-1065 Bilag 23
Situasjons- og borplan	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	
Dato Juli 72	

Kart. ref.



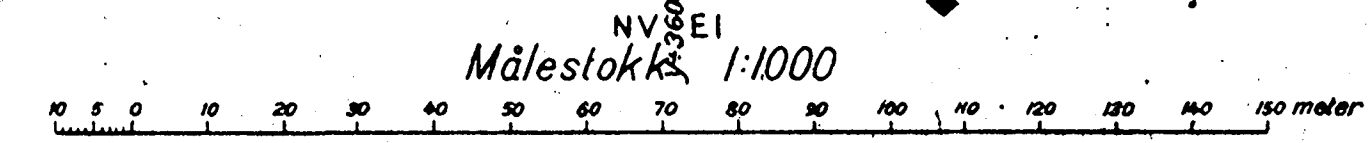
TUNNEL FOR 120 cm LEDNING

Tegnforklaring:

- Terrengkote
- Ant. fjellkote
- Slagboring
- ++++ Syenittgang
- Diabassgang
- Leirskifer

α = Strøkets vinkel med nordretningen
 β = Lagenes fall vinkel med horisonplanet
 * Fjell i dagen. Samtlige fjell-påvisninger er foretatt på grunnlag av synlig fjell.
 For hus merket X bør fundamenteringsmåten undersøkes. Særlig disse husene er fundamentert direkte på løsmassene vil det være fordelaktig om man foretar setningsmålinger på husene både før og etter anleggsarbeidene samtidig som man måler porevannstrykk.

Hovedkloakk tunnel FRANZEBRÅTEN-BESTUM		Målestokk 1:1000
Situasjons- og borplan		R-1065 Bilag 24
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato juli 72 Kart ref.



NVE2
Oslo oppmålingveser 1964