

Noteby

3840

This & Co. A/S.

Triangeltomten, Oslo.

Utgravning av byggegropen.

20/8.56.

NO, A-1 II



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING  
OG GEOTEKNIKK

OSCARS GT. 46 B, OSLO

amo  
85



# NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

TEKNISK KONSULENTFIRMA

AVDELING FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING OG GEOTEKNIKK

SIVILINGENIØR JAN FRIIS, M. N. I. F., M. N. G. F.

KONSULENTER:

GEOTEKNIKK: SIVILINGENIØR SV. SKAVEN-HAUG, M. N. I. F., M. N. G. F.

KJEMI: SIVILINGENIØR O. A. LØKKE, M. N. I. F.

OSCARS GT. 46 B, OSLO

TELEFON \*58 46 80

TELEGR.ADR.: NOTEBY

BANK: REALBANKEN.

POSTGIRO NR.: 18018

Deres ref.:

Vår ref.: **JT/KS.**

OSLO, **20. august 1956.**

Triangelntønten, Oslo.

## Utgravning av byggekroppen.

Tegn. nr. 3840-2-3-4-5.

### A. INNLEDNING.

I forbindelse med planleggingen av firma Thiss & Co. A/S's forretningsbygg på Triangelntønten, Oslo, har vi utført de nødvendige grunnundersøkelser. Resultatene er fremlagt i våre rapporter av 1/6.54 og 28/7.56.

Etter anmodning av og i samarbeide med dr.ing. Aas-Jakobsen ved dr. techn. Olav Olsen, har vi behandlet problemer vedrørende utgravningen i området mot Bakkegaten og Klingenberggaten. I denne rapport redegjør vi for hvorledes vi mener utgravningen bør utføres, samt en alternativ fremgangsmåte.

### B. RESYME AV GRUNNFORHOLDENE.

Terrengtet stiger ganske svakt i retning fra syd til nord på tonten. Under et par meter fyllmasse ligger det leire til fjell. Øverst er leiren tørrskorpeaktig, videre ned er det bløt leire med skjærfasthet på  $2.2 - 2.5 \text{ t/m}^2$ .

I den sydlige del av tonten ligger fjellet noen meter under terreng. Fjellet faller nordover mot Bakkegaten og Klingenberggaten, der dybden til fjell på det dypeste er ca. 18 m i byggelinjen.

### C. FREMGANGSMÅTEN FOR UTGRAVNINGEN I GROVE TREKK.

Terrengtet ligger i dag på kote varierende fra ca. 3.4 - 3.9, og tonten skal graves og sprenges ut til ca. kote minus 1.0, d.v.s. det blir 3.5 - 7.0 m utgravning. Ved kjølehuset må man ned til ca. kote minus 5.2, og utgravningen her blir ca. 10 m dyp.



Etter vår oppfatning, bør utgravningen av byggetøsten foregå etter følgende prinsipp:

Først rammes en ytre spuntvegg langs kanten av byggegropen mot Klingenberggaten, og også mot Bakkegaten og mot Roald Anundsenegate i den utstrekning dybdene til fjell er såvidt store at spuntvegg er nødvendig.

Dernest graves byggegropen ut med såvidt slake sideskråninger at skrånningene er stabile uten avstivning av spuntveggen. Fra det utgravede nivå, rammes spuntvegg for kjelohuset og kjelohuset sprenges og graves ut samtidig som spuntveggen rundt kjelohuset stemples etterhvert som gravearbeidet går frem.

Dernest støpes kjelohuset, og samtidig graves pilarer og støpes gulvet for en del av bygningen mellom kjelohuset og Bakkegaten.

De nå fullførte bygningskonstruksjoner kan benyttes til støtte for avstempling av den ytre spuntvegg langs byggegropens sider. Den resterende utgravning av skrånningen inn til spuntveggen, kan foregå seksjonsvis ved suksessiv avstempling mot de ferdige bygningskonstruksjoner.

Under den seksjonsvise utgravning langs byggegropens kanter, må samtidig bygningskonstruksjonene fullføres seksjonsvis.

Problemer ved utgravningen etter den fremgangsmåte som er skissert foran, kan deles opp i stabilitet av utgravningen før avstivningen er satt opp, jordtrykk på spuntveggene med dimensjonering av disse og avstivningene, samt faren for opprøsing av byggegropen ved full utgravning.

I det følgende behandler vi disse problemer punktvis, og behandler tilslutt fremgangsmåten ved utgravningen i detalj på bakgrunn av beregningsresultatene.

#### D. STABILITET AV BYGGEGRØPENS SIDER.

Vi har først undersøkt om det er fare for at byggegropens sider kan gli ut under forutsetning av full utgravning til kote minus 1.0, og skråning 1 : 1.5 opp til terreng. Vi kommer til at gravedybden må maksimalt være 6 m for at sikkerheten mot utglidning skal være 1.2,



som vi mener bør være minstekrav.

Da gravedybden i området nærmest Klingenberggaten blir opptil 7 m, er det derfor ikke tilrådelig å grave ut byggegropen til kote minus 1.0 med en gang. For å være på den sikre siden, vil vi anbefale at utgravningen i første omgang utføres til ca. 3.5 m under nåværende terreng og med skråning 1 : 1.5.

Ved utgravningen for kjelhuset, vil stabilitetsforholdene bli forverret, og denne del av utgravningen bør derfor utføres seksjonsvis med solid avstempling som omtales nærmere nedenfor.

#### N. JORDTRYKK. DIMENSJONERING AV SPUNTVEGGER OG AVSTIVNINGER.

På tegningene er vist den teoretiske jordtrykksfordeling man vil få på spuntveggene under forutsetning av 2-3 avstivningspunkter.

På strekningen langs Roald Amundsensgate og Klingenberggaten frem til snitt B-B på situasjonsplanen får man med 3 avstivninger som vist på tegning 3840-3, en avstivningskraft på 6.2 t/m. Settes horisontalavstanden mellom avstivningene til 5 tonn, blir kraften i de enkelte avstivninger 31 tonn.

På tegning 3840-4 er vist diagrammet for trykket på kjelhusets spuntvegg for samme strekning, under forutsetning av at byggegropen står med skråning 1 : 1.5 mellom spuntveggene, mens utgravningen for kjelhuset foregår.

På tegning 3840-4 er dessuten angitt det trykkdiagram som bør benyttes ved dimensjoneringen av avstivningene for ytre spuntvegg fra snitt B-B og videre langs Klingenberggaten til og med nedkjørselen i Bakkegaten. Jordtrykkene er noe mindre på denne strekningen enn på strekningen langs Roald Amundsensgate og Klingenberggaten til snitt B-B. Man er derfor på den sikre siden om man vil benytte det jordtrykkdiagram som fremgår av tegning 3840-3 for dimensjoneringen av avstivningene ved hele den ytre spuntvegg.

På tegning 3840-5 er vist jordtrykkdiagrammet på kjelhusets spuntvegg med snitt C-C. Avstanden fra kjelhusets spuntvegg til ytre spuntvegg er her større enn ved snitt B-B, og jordtrykket på kjelhusets spuntvegg blir derfor mindre.



Vi har gjort et overslag over spuntveggdimensjonene, og kommer til at man bør bruke profil Larsen Ia ny rundt byggegropen, mens spunten rundt kjelehuset kan være en Larsen Ga eller helst et noe stivere profil, som f.eks. Ia ny.

#### F. OPPRESSING AV BYGGEGROPEN.

Førsten det egentlige stabilitetsproblemet som omfatter faren for at byggegropens sider kan gli inn, eksisterer det også et problem med hensyn til faren for oppressing av bunnen i byggegropen etter at avstivningene er satt på og byggegropen er ferdig utgravet.

En slik oppressing forårsakes av et lokalt brudd under og på begge sider av spuntveggen, slik at bunnen hever seg mens terrenget utenfor spuntveggen synker.

Den kritiske gravedybde som angir den teoretiske grense for hvor dypt man kan grave før man får oppressing, er i dette tilfelle ca. 7 m, d.v.s. lik den maksimale utgravningsdybden. Den kritiske gravedybde øker ved mindre bredde av utgravningen, og vi kommer derfor til at utgravningen av de gjenstående jordmasser langs ytre spuntvegg bør foregå seksjonsvis.

Etter at en seksjon er gravet ut, må bygningskonstruksjonen gjøres ferdig på denne strekning for å kunne danne motvekt mot oppressing før neste seksjon graves ut.

#### G. DETALJERT BESKRIVELSE AV FREMGANGSMÅTEN VED UTGRAVNINGER.

På grunnlag av de utførte beregninger vil vi foreslå at utgravningen utføres på følgende måte:

Det rammes en spuntvegg Larsen Ia ny rundt byggegropen til ca. 1.5 m under ferdig utgravningsnivå, d.v.s. til kote minus 2.5. Det blir nødvendig med spuntvegg langs hele Klingenberggaten og langs Bakkegaten og Roald Anundsensgate til et stykke forbi der spuntveggen når fjellet eller omtrent som antydnet på situasjonsplanen.

Dernest graves massene ut iantil maksimalt 9.5 m under terreng med skråning ikke brattere enn 1 : 1.5 ned til bunnen av byggegropen som vist på tegningene. Så lenge denne skråningen forefinnes, er sikkerheten mot utglidning tilstrekkelig, og det er ikke nødvendig med stempling av spuntveggen. Det er kun av praktiske grunner at vi fore-



slår spuntveggen rammet før utgravningen finner sted.

Dernest rannes spuntveggen for kjellehuset langs de sider hvor spuntvegg er nødvendig, og man graver og sprenger ut den sydlige del av kjellehuset. Utgravningen må ikke føres nærmere enn 14 m fra ytre spuntvegg. Når den resterende del av kjellehuset skal graves ut, kan man stemple av spuntveggen rundt kjellehuset mot fjellet i den søndre delen. Utgravningen bør foregå i ca. 5 m brede seksjoner, og det bør settes på 2-3 avstivninger i høyden som antydnet på tegningene.

Vi vil foreslå at man nå bygger kjellehuset ferdig og likeledes gjør ferdig fundamenteringen og dekket på kote minus 1 på en del av bygningen i området mot Bakkegaten.

Man kan dernest benytte disse ferdige bygningskonstruksjoner til avstempling av den ytre spuntvegg som nå skal graves fri under neste arbeidsoperasjon.

Denne utgravning bør foregå seksjonsvis som nevnt tidligere, for å hindre oppressing av bunnen i byggegropen. Teoretisk sett bør seksjonsbredden ikke være større enn 5 m, men det må her selvsagt tas hensyn til en praktisk utførelse av arbeidet.

Fundamenteringsarbeidet med peling og sjakting i området ved spuntveggen kan ha en uheldig innflytelse på stabilitetsforholdene, og vi antar derfor at man bør utføre sjaktarbeidet og pelingen fra et høyere nivå før utgravningen er ført ned til full dybde. Etter at fundamenteringsarbeidet er ferdig, føres utgravningen videre ned og gulvet støpes og tilknyttes peler og pilarer.

En annen fremgangsmåte ville være å føre utgravningen ned til full dybde med en gang og så støpe kjellergulvet. Pilargraving og pelearbeid må i så fall foregå gjennom utsparinger i kjellergulvet.

I begge tilfeller mener vi det er nødvendig at kjellergulvet er forbundet med peler og pilarer og med den tidligere utførte del av bygningen ved kjellehuset og mot Bakkegaten før neste seksjon graves ut. Kjellergulvet i seg selv representerer for liten vekt til å sikre mot oppressing av bunnen i byggegropen. Jo større vekt man kan legge på kjellergulvet før neste seksjon graves ut, jo bedre.



## H. ALTERNATIV FREMGANGSMÅTE.

Vi har også overveiet en alternativ fremgangsmåte, som i grove trekk går ut på følgende:

Spuntveggen langs byggegropens sider rannes som tidligere. Byggegroppen graves ut til kote pluss 4 over hele arealet, og dernest graves en grøft langs spuntveggen seksjonsvis ned til kote minus 1,0f. Spuntveggen stemples av for hver seksjon i 3 høyder, som antydnet på tegning 3840-5.

Fundamenteringsarbeidet og kjellergulvet gjøres ferdig seksjonsvis på strekningen langs spuntveggen, og avstivningene som har støtte mot den masse som ennå ikke er gravet ut av byggegropen, flyttes ned slik at den støtter mot seksjonene av kjellergulvet etter hvert som dette blir ferdig.

Det er nå etablert en fast avstivning langs byggegropens ytterkant mot Klingenberggaten og delvis mot Bakkegaten og Reald Anundsensgate. Det skulle nå være mulig å grave ut den indre del av byggegropen til kote minus 1,0.

Etter ferdig utgravning bør fundamenteringsarbeidet og kjellergulvet gjøres ferdig, mens det settes ut en utsparring for kjelhuset. Det er fremdeles nødvendig med en spuntvegg langs størstedelen av kantene på kjelhuset. Etter at spuntveggen er rammet, kan den forankres i det ferdige kjellergulvet.

Utgravningen for kjelhuset bør allikevel foregå seksjonsvis og med suksessiv stempeling av spuntveggen, som antydnet tidligere.

## I. SLUTTBEMERKNING.

Vi har ovenfor forsøkt å behandle noen av de problemer man vil støte på ved grunnarbeidene, og har gitt grove retningslinjer for hvordan vi mener arbeidet bør utføres. Problemene kan sikkert løses også på andre måter.

Våre beregninger viser at den dype utgravningen har liten sikkerhet mot utglidning og oppressing av bunnen i byggegropen, men vi mener at man ved forsiktig utgravning og omhyggelig avstempling bør kunne utføre grunnarbeidet uten komplikasjoner. Det er av avgjørende betydning for et heldig resultat at avstivninger og avstemplinger settes



20/8.96.

opp så snart som mulig og i takt med utgravningen, og at avstemplingene drives til noe forspenning ved hjelp av kiler eller på annen måte.

Selve utgravningen bør utføres så forsiktig som mulig for at leirens fasthet ikke skal bli nedsatt.

Vi diskuterer gjerne problemene vedrørende utgravningen med entreprenør og bygningsteknisk konsulent etter hvert som disse blir aktuelle.

Til slutt vil vi nevne at selv om grunnarbeidene utføres med stor forsiktighet, kan man neppe unngå at arealene utenfor dyputgravningen får merkbare setninger. Dette kan ha konsekvenser for f.eks. vann- og kloakkledninger og kabler.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

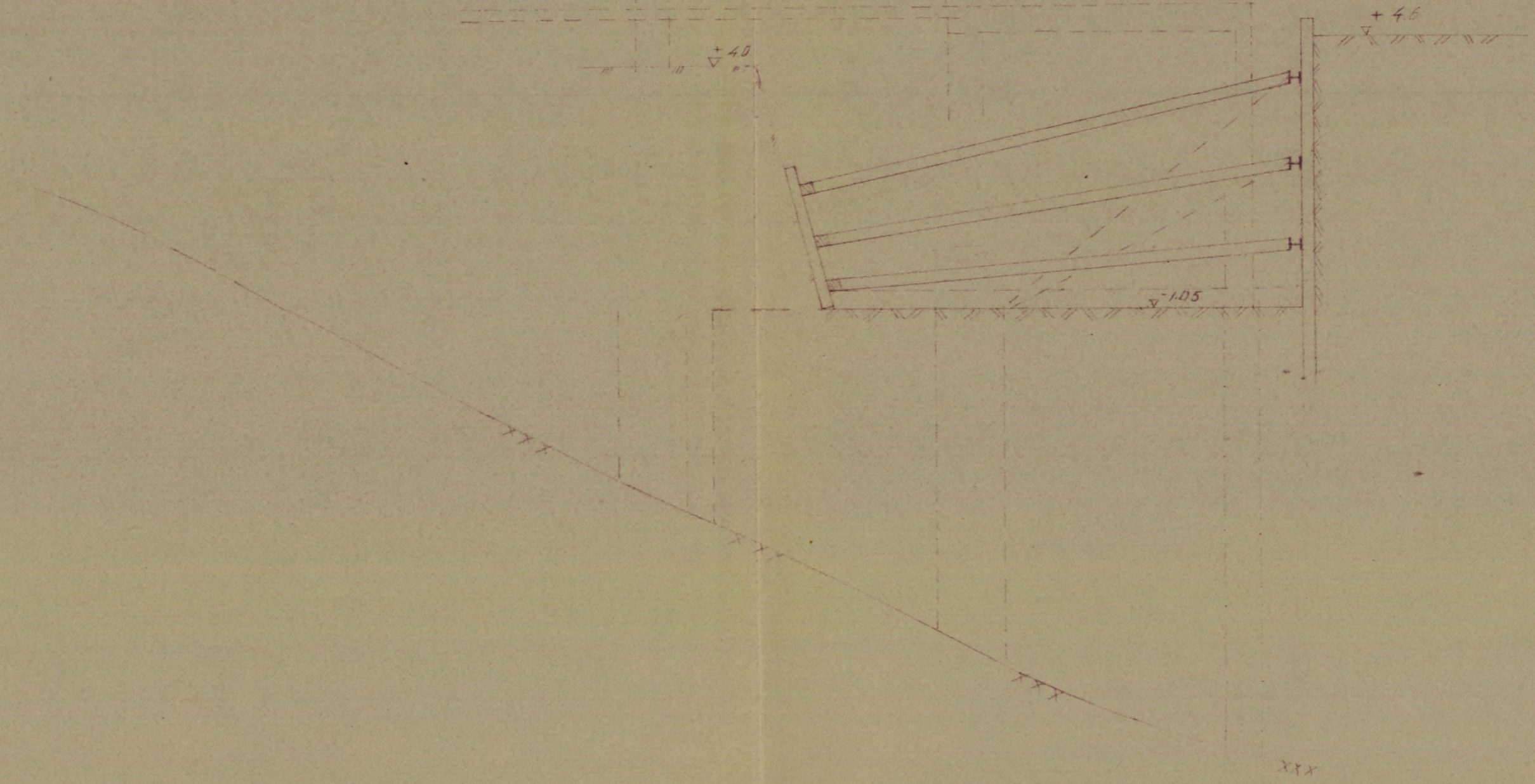
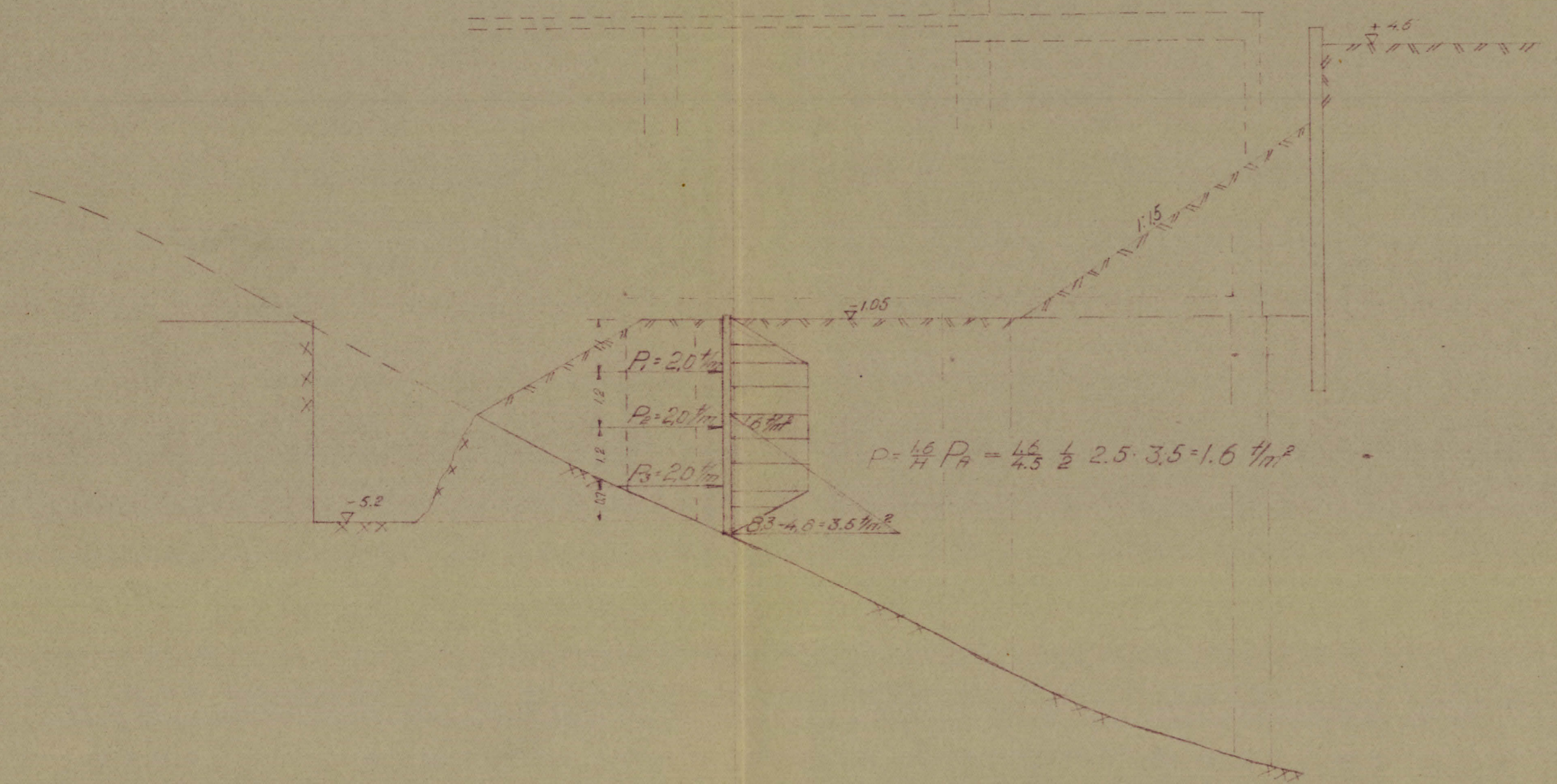
Jan Friis  
(sign)

---

O.S. Holm.  
(sign)



Snitt C-C

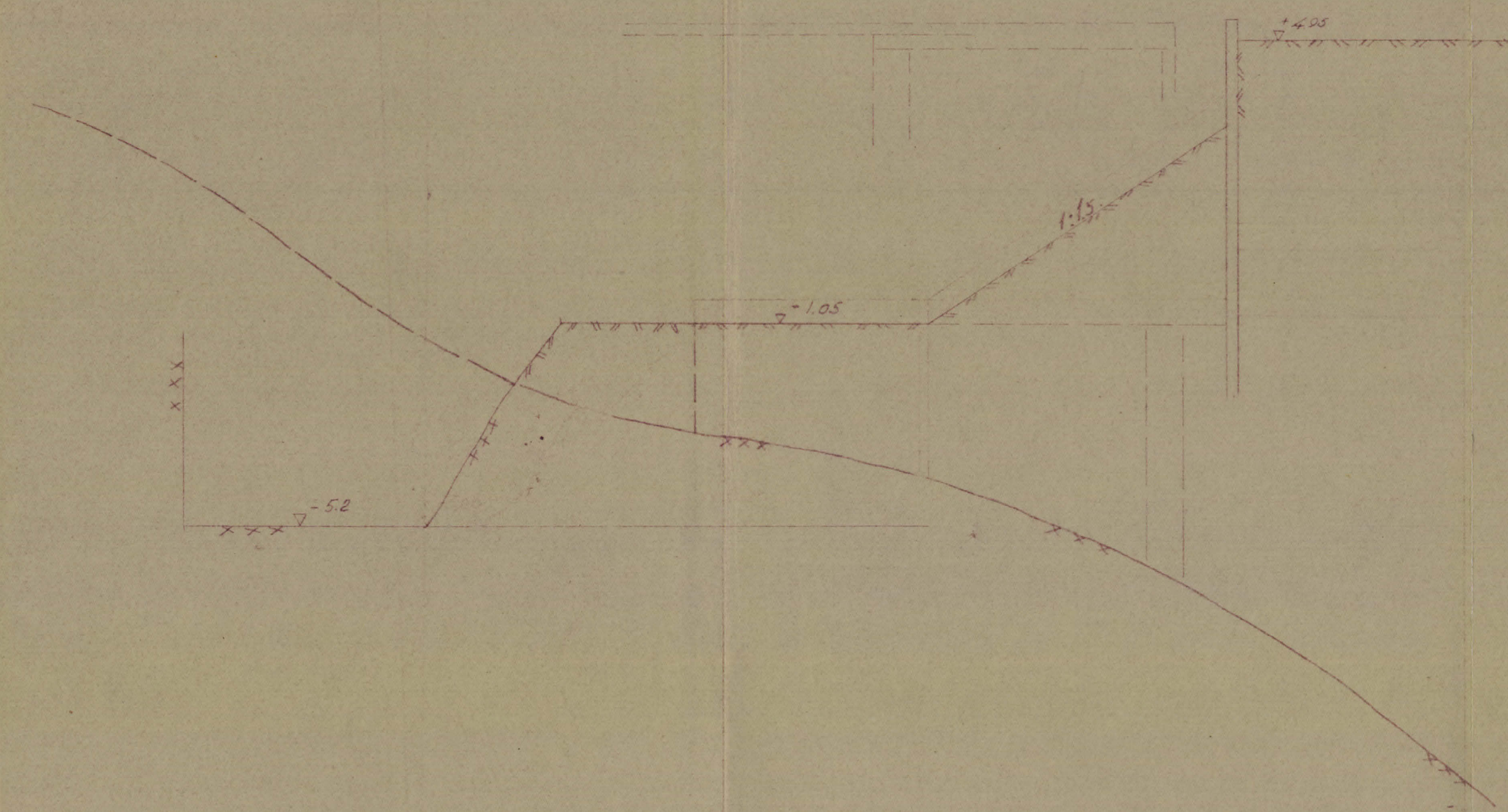


Snitt C-C  
 Situasjonsplan, se tegning nr. 3840-2

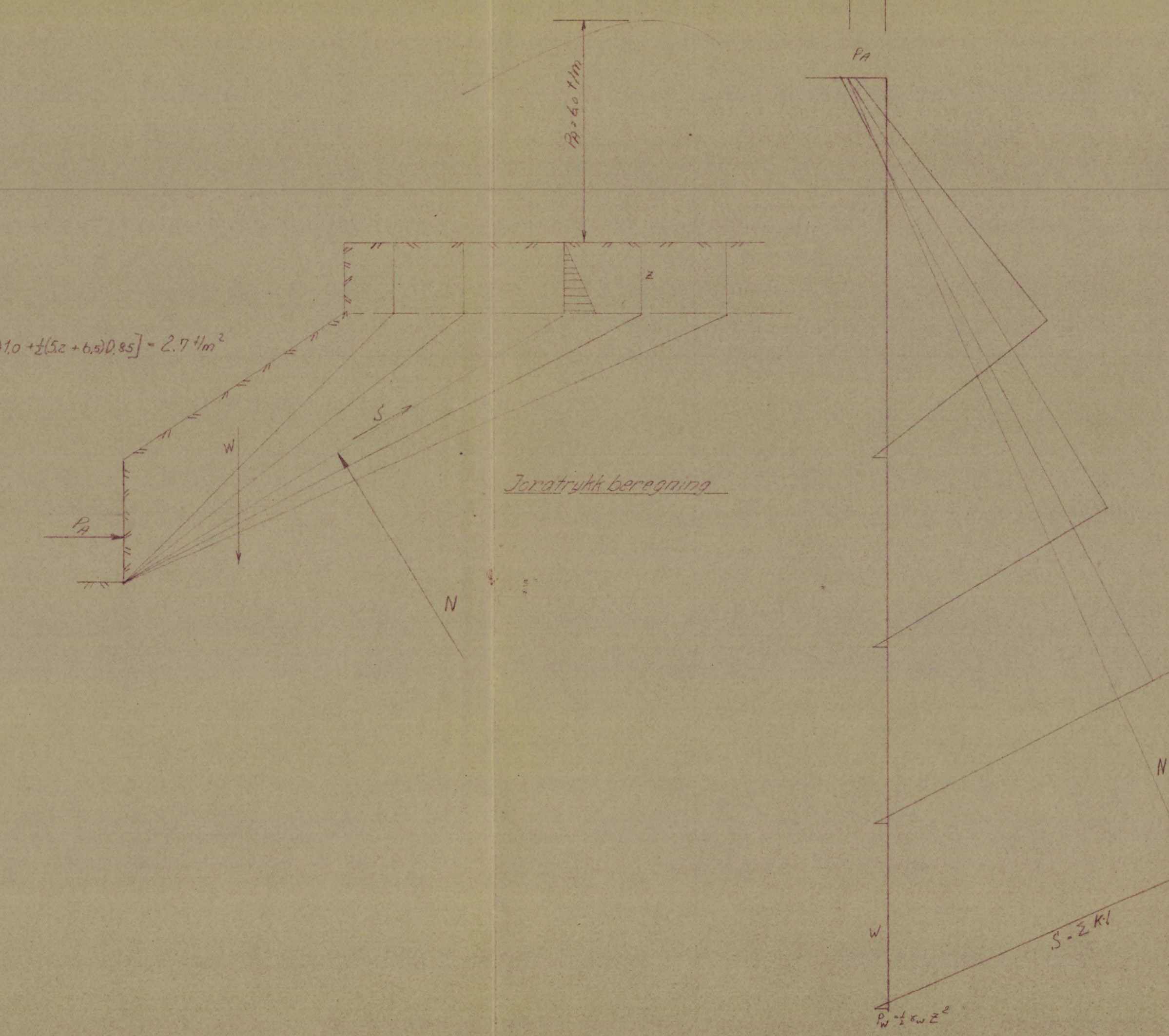
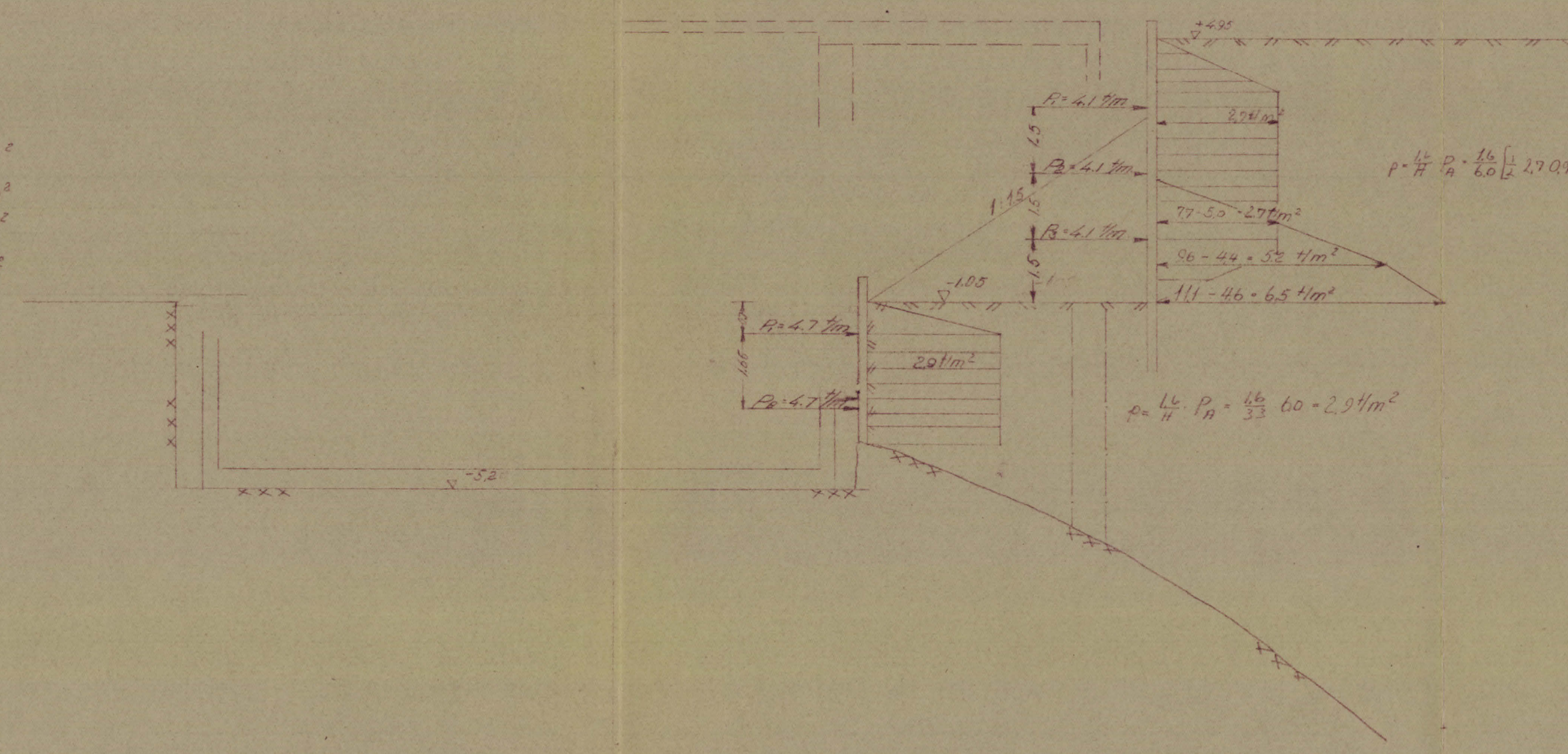
Triangeltomten	Målestokk	Tegn. nr.	3840-5
Utgraving mot Klengenberget	1:100	1. utg.	
		2. utg.	
		3. utg.	
		Erstatning for	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL			3840-5
Oscarsgt. 46 b Oslo			Erstatning av



Snitt B-B



- 40 1/2 m<sup>2</sup>
- 30 1/2 m<sup>2</sup>
- 25 1/2 m<sup>2</sup>
- 22 1/2 m<sup>2</sup>
- 24 1/2 m<sup>2</sup>



Snitt B-B

Situasjonsplan, se tegning nr 3840-2

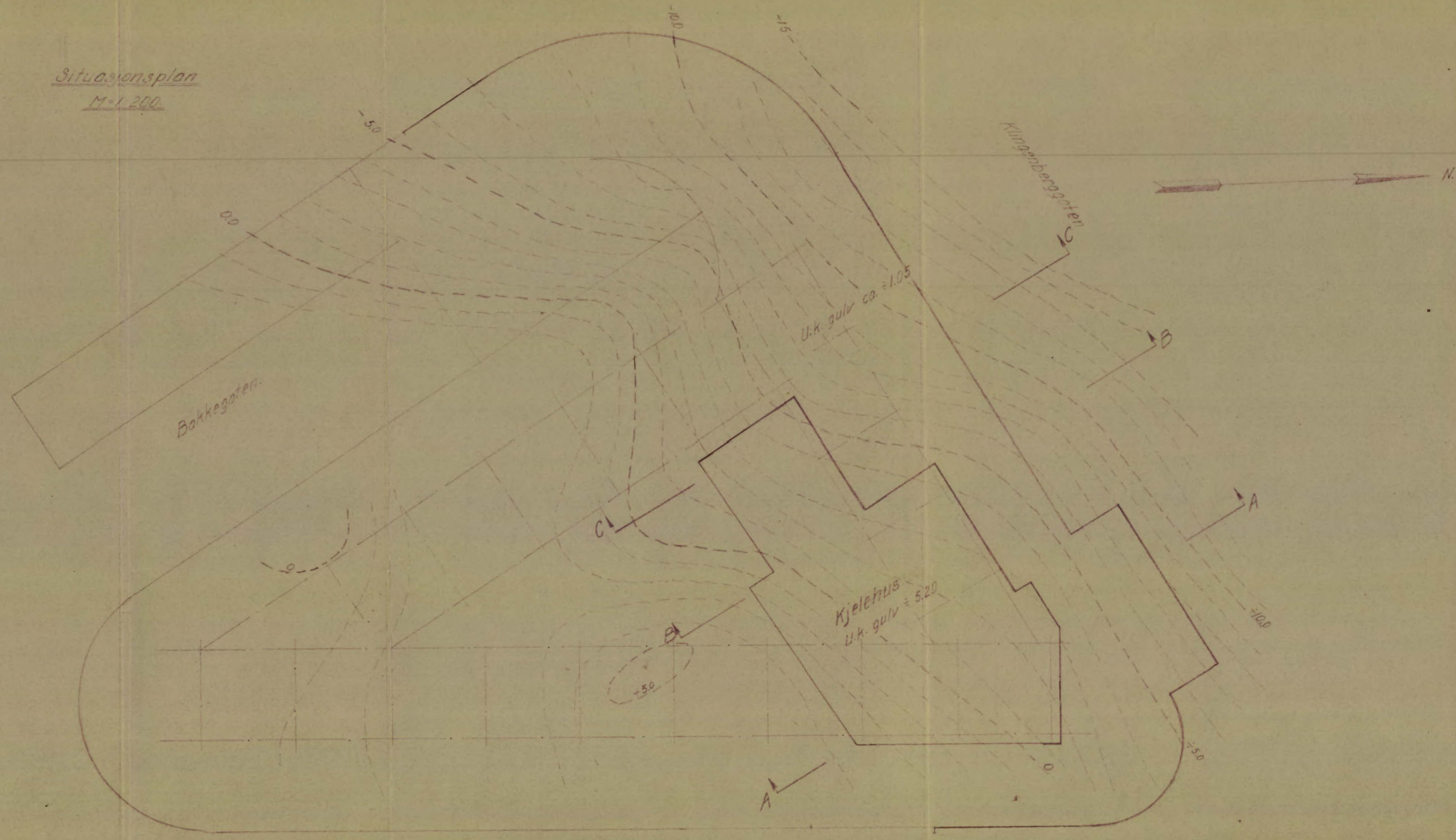
Triangeltomten	Målestokk	Tegn. nr.	27/0-56
Utgraving mot Klängenbergt.	1:100	Trac.	
		Kll.	
HORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL			3840-4
Oslove gt. 46 b - Oslo			Erstetlet av







Situasjonsplan  
M=1:200



Situasjonsplan

Triangeltomten Utgraving mot Klingenberggt.	Målestokk	Teg. nr.	304-56
	1:200	Trac.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 49 b - Oslo	Erstatning for		
	3840-2		
Erstattet av			



Note by

2654 & 3840

This & Co. A/S.

Triangeltomten, Oslo.

Supplerende grunnundersøkelser.

28/7.56.

A.M.E. SIGN

27/4-73 DATO

OVERSICHT TIL KARTPLATE

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING  
OG GEOTEKNIKK

OSCARSGT. 46 B, OSLO

NO, A 11



# NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

TEKNISK KONSULENTFIRMA

AVDELING FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING OG GEOTEKNIKK

SIVILINGENIØR JAN FRIIS, M. N. I. F., M. N. G. F.

KONSULENTER:

GEOTEKNIKK: SIVILINGENIØR SV. SKAVEN-HAUG, M. N. I. F., M. N. G. F.

KJEMI: SIVILINGENIØR O. A. LØKKE, M. N. I. F.

OSCARS GT. 46 B, OSLO

TELEFON \*56 46 90

TELEGR.ADR.: NOTEBY

BANK: REALBANKEN

POSTGIRO NR.: 16016

Deres ref.:

Vår ref.: **O.S.H/VS**

OSLO... **22. juli 1956.**

## Supplerende grunnundersøkelser for Triangeltenten, Oslo.

Tegning nr. 2654-A og 9840-1.

### A. INNLEDNING.

Firma Thiss & Co, A/S Oslo skal føre opp et større forretningsbygg på Triangeltenten i Oslo. I 1954 utførte vi grunnundersøkelser på tenten og resultatet ble fremlagt i vår rapport av 1/6.1954.

Det er planlagt en nedkjørsel fra Bakkegaten til kjellerne under bygget. I den forbindelse har firmaets bygnings tekniske konsulents fr. ingeniør Aas-Jakobsen bedt oss om å utføre de nødvendige supplerende undersøkelser.

### B. METODESTIL.

Først ble dybdene til fjell bestemt ved ransondering.

Da de tidligere undersøkelser har vist at grunnen ned til fjell består av leire ble det ikke tatt prøver av grunnen, men kun utført en vingeboring.

Ransondering utføres ned et 32 mm berstål med glatte skjåter som mannes ned med et fallbånd på 75 kg. drevet av en metersekk. Ransoarbeidet noteres som nødvendig antall slag før å drive berst ned 20 cm. Fallhøyde 50 cm. Resultatet tegnes opp grafisk ved å avsette  $Q = \frac{Yekt\ av\ løst\ x\ fallhøyde}{}$

Bygning pr. slag

Vingebor brukes for direkte bestemmelse av leirens skjærfasthet i marken uten å ta opp prøver. Et vingekorset føres ned til det dyp det skal måles. Vingekorset dreies rundt og terajemometeret avleses på et instrumentbeppe på bakken. Skjærfastheten finnes av en kalibreringskurve.



28. juli 1956.

### C. RESULTATET AV UNDERSÖKELSEN

er vist på profiler på tegning nr. 3840-1 og borhullenes beliggenhet fremgår av situasjonsplanen tegning nr. 2654-1. På situasjonsplanen er de antatte fjellkoter ajourført på grunnlag av de siste undersøkelsene.

Undersøkelsene viser at fjellet faller under Bakkegaten mot Klingsberg gaten, men at dybdene til fjell er noe større enn opprinnelig antatt idet fjellketens knekker omtrent i byggelinjen og svinger noe tilbake under Bakkegaten mot Roald Amundsens gate.

Den utførte vingeboringen som ligger i krysset Bakkegaten - Klingsberg gaten, viser at det er en forholdsvis tynn tørrskorpe under det ca. 2 m. tykke laget med fyllmasse. Leirens skjærfasthet faller fra ca. 4,0 t/m<sup>2</sup> i dette laget til 2,0 t/m<sup>2</sup> i 5m. dyp. Videre ned til 15 m. dyp ligger skjærfastheten på 2,0-2,5 t/m<sup>2</sup> for så å stige til ca. 4,0 t/m<sup>2</sup> ved fjell i ca. 18 m. dyp.

Skjærfasthetsverdiene stemmer meget godt overens med de verdiene som ble funnet ved de tidligere utførte vingeboringer og prøvetakinger. Man kan derfor gå ut fra at det er samme leiren i dette området som innenfor den delen av tomten der det er dypest til fjell.

### D. FUNDAMENTERINGS - OG UTGRAVNINGSPROBLEMER.

Vi vil i en annen rapport redegjøre for de spesielle problemer som gjør seg gjeldende ved så dype utgravninger i leire og foreslå fremgangsmåter ved utgravningen og dimensjonering av spuntvegger og avstivinger.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

Jan Friis  
(sign)

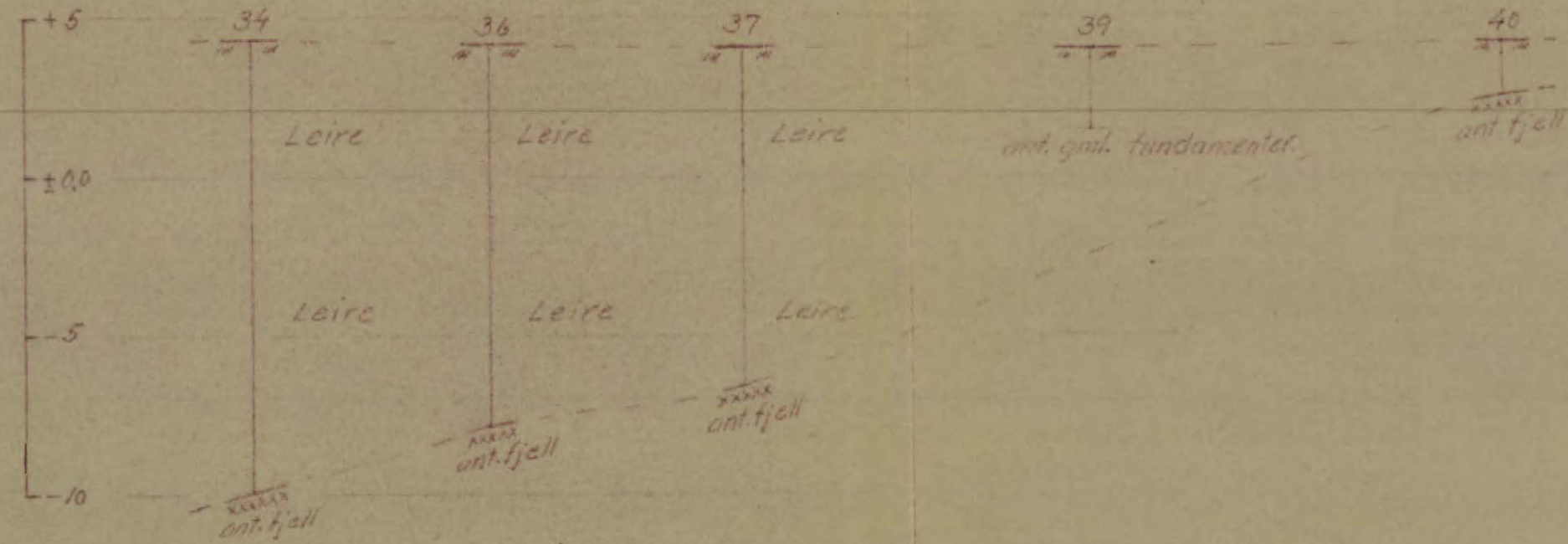
---

O.S. Holm



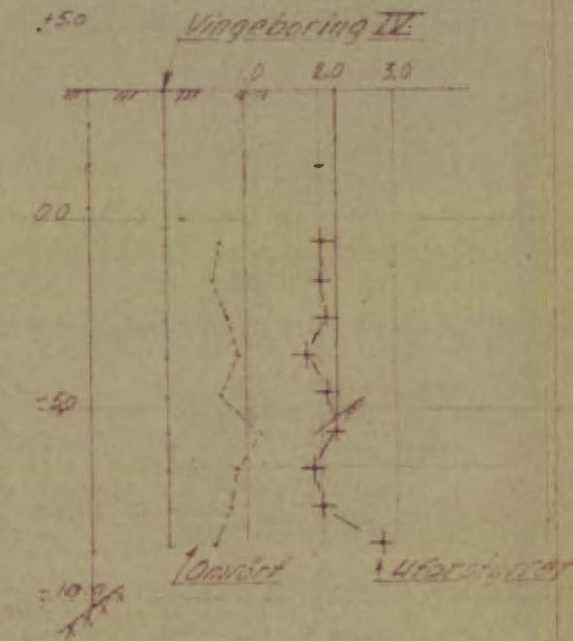
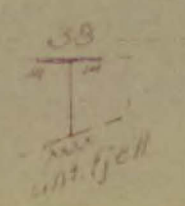
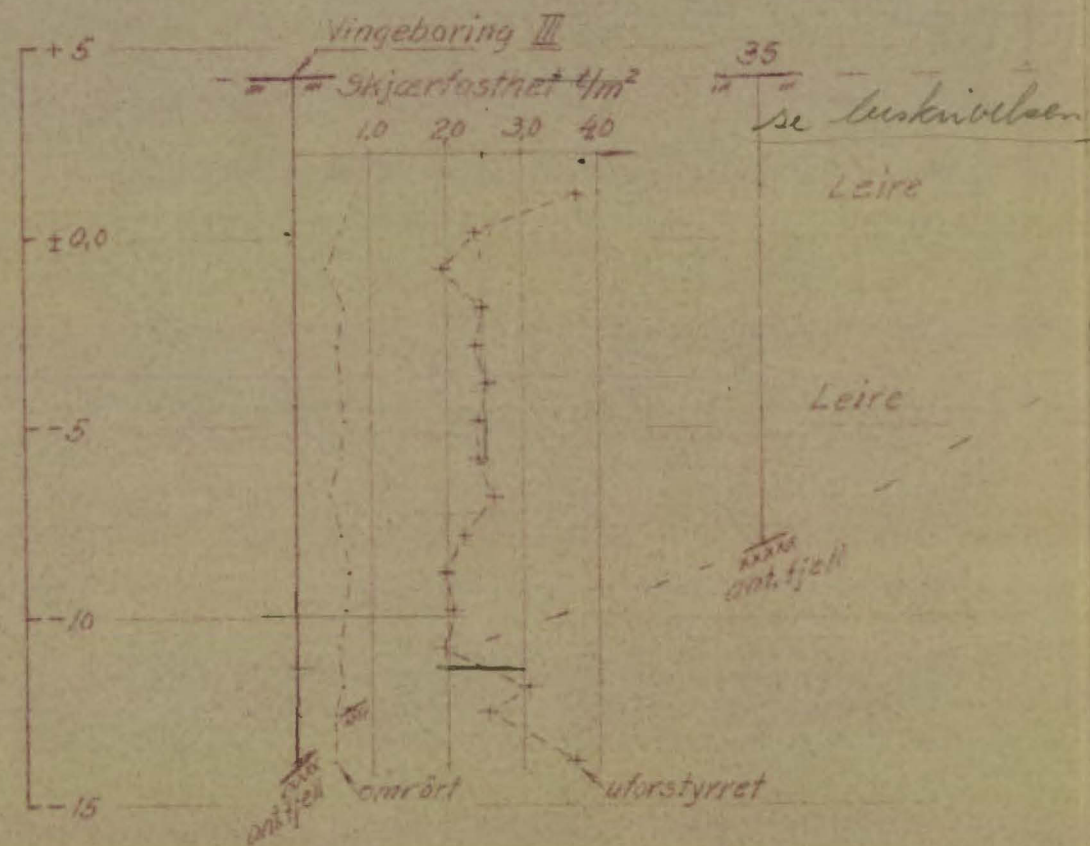
PROFIL E-E

M=1:200



PROFIL F-F

M=1:200

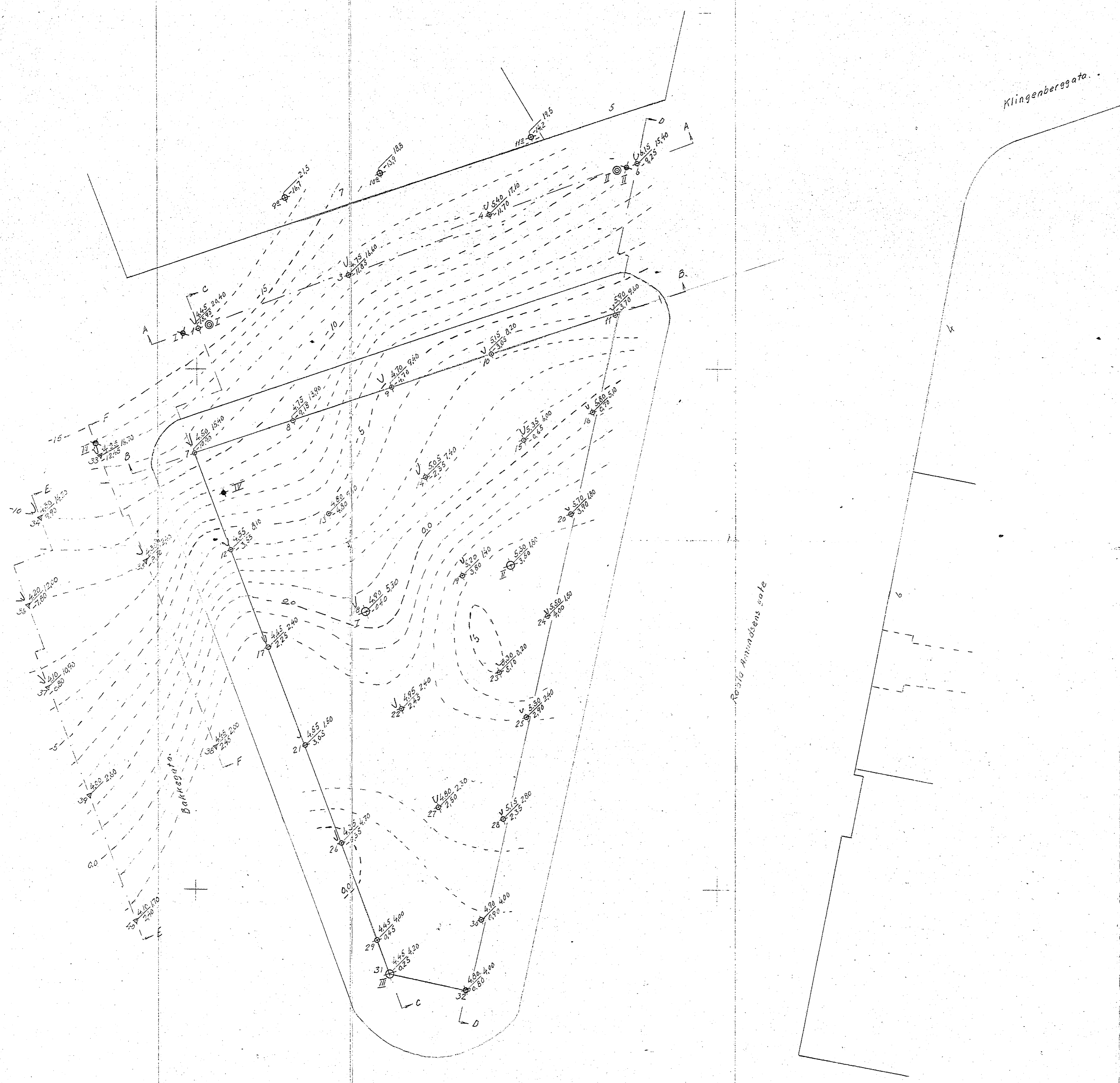


SITUASJONSPLAN SE TEGN. NR. 26.54.6

Lab. bok nr. —  
 Borebok nr. 923  
 Geoteknisk utredning av 27/7-56 ved TH

TRIANGELTOMTEN	Målestokk	Tegn. S.D.	10-7-56
	1:200	a. a.	19/5-57
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL	Ordsers. av. 46 b. Oslo	Erfattning for	
		3840-1 <sup>b</sup>	
		Tegnet av	





**PROFILER SETEGN. NR. 2655, 2656 OG 3840-1**

Borhullene 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> og 11<sup>a</sup> er utført i 1936.

- ▼ Rømsønderinger.
- ✱ Vingeboringer.
- ⊕ Rotasjonsboringer.
- ⊕ Dreieskott.
- ⊕ Spylløring.
- ⊕ Prøvesone.

Borhull nr. ⊕ Terrang (Bunn-) kote. Boret dybde i m.  
Antall fjellkote

Lab. bok nr. XI - 31-50.  
Borebok nr. 787 og 923, 1021  
Geoteknisk utredning av J.F. ved J.F. Revidert 12.57  
27/2.56. Revidert 37-56.

<b>TRIANGELTOMTEN</b>		Målestokk	Tejn. S.D. 21-5-34
		1:200	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL		Erstatning for	
Oscars gt. 46 B - Oslo		2654.6	
		Erstattet av	



Notoby

2654 - 55 - 56

This & Co. A/S.

Triangeltomten, Oslo.

Grunnundersökelse.

1/6.54.

NO, A-1 II

A. M. E. SIGN. 27/4-73 DAIO

OVERFØRT TIL KARTPLATE

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING  
OG GEOTEKNIKK

OSCARSGT. 46 B, OSLO

ans/65



# NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING OG GEOTEKNIKK

SIVILINGENIØR JAN FRIIS, M. N. I. F., M. N. G. F.

KONSULENTER:

GEOTEKNIKK: SIVILINGENIØR SV. SKAVEN-HAUG, M. N. I. F., M. N. G. F.

KJEMI: SIVILINGENIØR O. A. LØKKE, M. N. I. F.

OSCARSGT. 46 B, OSLO

TELEFON 44 10 28

TELEGRAMADR.: NOTEBY

BANK: REALBANKEN

POSTGIRO NR.: 18018

Deres ref.:

Vår ref.: **JT/AM**

Oslo, 1/8 1954.

## Grunnundersøkelser på Triangelstønten, Oslo.

Tegn. nr. 2654, 2655, 2656.

A/S Grunnborings tegn. nr. 118-1,-2,-3.

### A) Innledning.

Firma Thiss & Co. A/S, Oslo, skal føre opp et større forretningsbygg på Triangelstønten i Oslo. Dr. Ing. Ass-Jakobsen, som er firmaets byggetekniske konsulent, har bedt oss gjennomføre de nødvendige grunnundersøkelser for å klarlegge fundamenteringen. Det er meningen å legge minst 2 kjellere under bygget. Fjellet ligger høyt over nesteparten av tomten, men faller bratt av mot Klungenberggt. Det undersøkelsesprogram som er blitt gjennomført har derfor tatt sikte på:

- 1) å finne overflatens beliggenhet mest mulig nøyaktig.
- 2) å klarlegge de geotekniske data for den leire som ligger over fjellet, spesielt i det område hvor kjellerne kommer ut i leiren.
- 3) å klarlegge fjellets art og kvalitet i de områder fjellet må sprenges vekk for å gi plass for de åtte kjellere.

### B) Berutstyr og undersøkelsesmetoder.

- 1) Til å finne fjelloverflaten er brukt slagbor og dreiebor som også gir en orientering om løsavleiringsens art. Til kontroll av et par punkter er brukt maskinell rommeundersøking og rotasjonsborring.
- 2) Til undersøkelse av leirens geotekniske data er brukt vingebor for direkte bestemmelse av skjærfestheten "in situ". Videre er tatt opp 2 prøveserier med 54 mm stempelbor for laboratorie-



undersøkelse av leiren.

3) Til diamantboringene i fjell er brukt en diamantbormaskin type Svenske I B 2 med dobbeltkjernebor. Det ble brukt 63 mm rør med hardmetallkrone for boring til fjell og 46 mm diamantkroner for kjerneboring i fjellet.

Det utførte borprogram fremgår av oversikttegningen nr. 2654.

C) Resultatet av undersøkelsene

er sammenstillet i profiler på tegningene.

1) Bygdene til fjell fremgår av oversikttegningene hvor både tallverdier og fjellkoter er inntegnet.

2) Løsavleiringen over fjellet består overst av fylling som hovedsakelig er stein av løsere kvalitet. Det ligger igjen en del granittfundamenter fra den tidligere bebyggelse på tenten. Under fyllingen kommer middels fast leire. Leiren har gitt liten motstand mot dreieboret i de øvre lag og voksende motstand mot dypet.

Fastheten av leiren er bestemt ved vingebor i marken og ved enkle trykkforsøk på uforstyrrede prøver i laboratoriet. Noe overraskende viser vingeboret mindre skjærfasthetsverdier enn prøveseriene. Vi har vanskelig for å forklare dette, idet vingeboret vanligvis gir riktigere og bedre verdier enn opptatte prøveserier. En forklaring kan være at vi ved vingeboring i er kommet bort i et gammelt borhull fra en eller annen tidligere boring. En teoretisk beregning av skjærfastheten ut fra plastisitetsindeksen stemmer overens med den skjærfasthet som er funnet ved prøveseriene. Vi vil derfor anbefale at skjærfasthetsverdiene fra prøveseriene legges til grunn ved beregning av jordtrykk på spantvegger og avstivninger av byggegropen. Leirens plastiske område er bredt, og dens naturlige vanninnhold ligger tildels oppunder flytegrensen.

Leiren er middels sensitiv, d.v.s. dens fasthetsnedsettelse ved mekanisk omrøring er ikke så stor at det vil gi særlige problemer. Den kan allikevel bli forholdsviss bløt i byggegropen hvis den blir utsatt for mekanisk omrøring ved tråkk eller kjøring. Leiren er middels kompressibel, men setninger er neppe å noe tilfelle



aktuelt problem ved denne fundamenteringsoppgave.

Hvis det blir aktuelt å fundamenterer med pillarer til fjell, gir diagrammene på tegningene grunnlag for beregning av hvor dypt det kan graves før det er fare for grunnbrudd i pillarhullet. Eventuelle stålpeler til fjell bør være gjenstand for spesiell undersøkelse m.h.t. korrosjonsfaren.

### 3) Fjelllets kvalitet.

Vi har utført 3 diamantboringer i fjellet. Plasingen av hullene fremgår av tegn. 2654, og resultatene av kjerneboringen er oppteget på tegn. 118-1, -2, -3. Kjernene fra alle bomull er oppbevart i kjernekasser og systematisk ordnet.

Fjellet består av mergelakifer (søsterfjell) i det område det blir aktuelt å spreng. Fjellet kan betegnes som middels fast sett fra sprengningsteknisk synspunkt. Vi skulle anta det kariffmessig hører inn under gruppe C. Det inneholder ikke svovel eller andre skadelige stoffer i noen mengde som kan virke skadeliggende på betong.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

Jan Friis (sign.)



# TRIANGELTOMTEN

## BORING Nr. I

VERTIKAL

(20. - 23. 4. 1954)

BORRESULTAT					MERKNAD	
BORINGENS ART	M.O.H.	BORINGENS DYBDE	GJENNOMBORET MATERIALE	KJERNETAP 1 %		
				0 50 100		
DIAMANT- Ø46MM OG HM Ø66MM	+4.90	0.00	FYLLING	0		
	+0.99	3.91				
	-0.43	5.33	GRUNNMURRESTER	5		
DIAMANTBORING Ø 46 MM			MERÅLSKIFER	10	0.0	
					44.5	
					0.0	
					1.0	
					26.0	
	-6.11	11.01			15.2	



# TRIANGELTOMTEN

## BORING Nr. II

VERTIKAL

(8-10.4.1954)

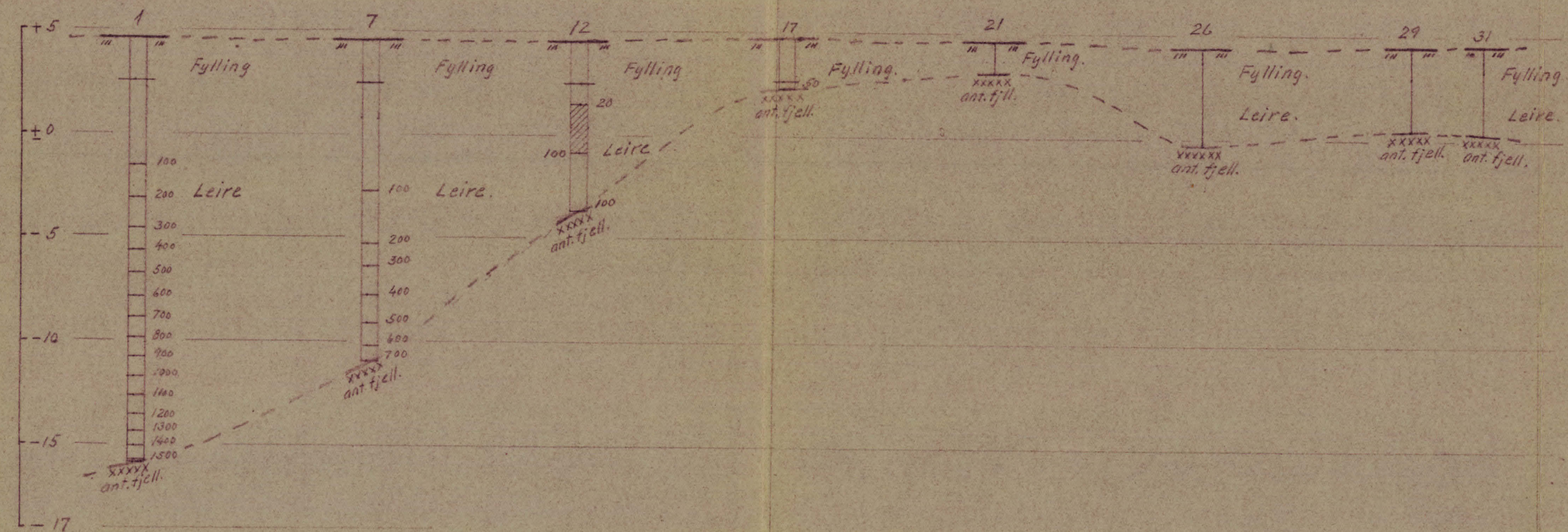
BORRESULTAT				MERKNAD
BORINGENS ÅRET	M.O.H.	BORINGENS DYBDE	GJENNBORET MATERIALE	KJERNETAP 1 %
0	+530	0,00	FYLLING	0
0	+341	1,89		0
DIAMANTBORING ø 46 MM			MERGELSKIFER	12,5
				0
				0
				5
				10,0
				4,6
				0,5
				14,4
				8,0
				10
0,0				
0,0				
0,0				
0,0				
14,95	-11,65	14,95		11,4



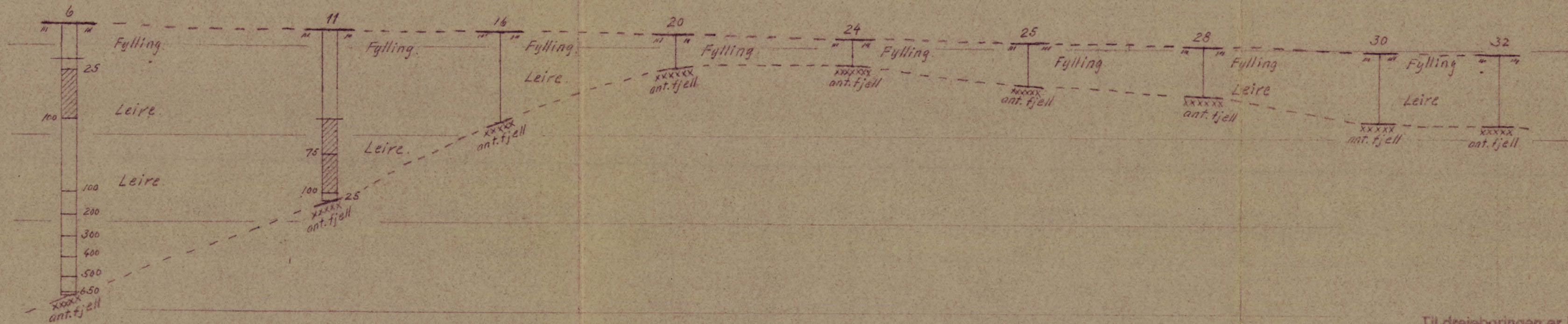




PROFIL C-C  
M.L. = 1:200, M.H. = 1:200.



PROFIL D-D.  
M.L. = 1:200, M.H. = 1:200.



Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 19 og 30% diameter. Skravert borchull betyr at boret har sunket av sig selv med den belastning på boret som er påskrevet borchullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når moistanden er så stor at boret må dreies ned. Antall halve omdreining er påført høire side av borchullet.

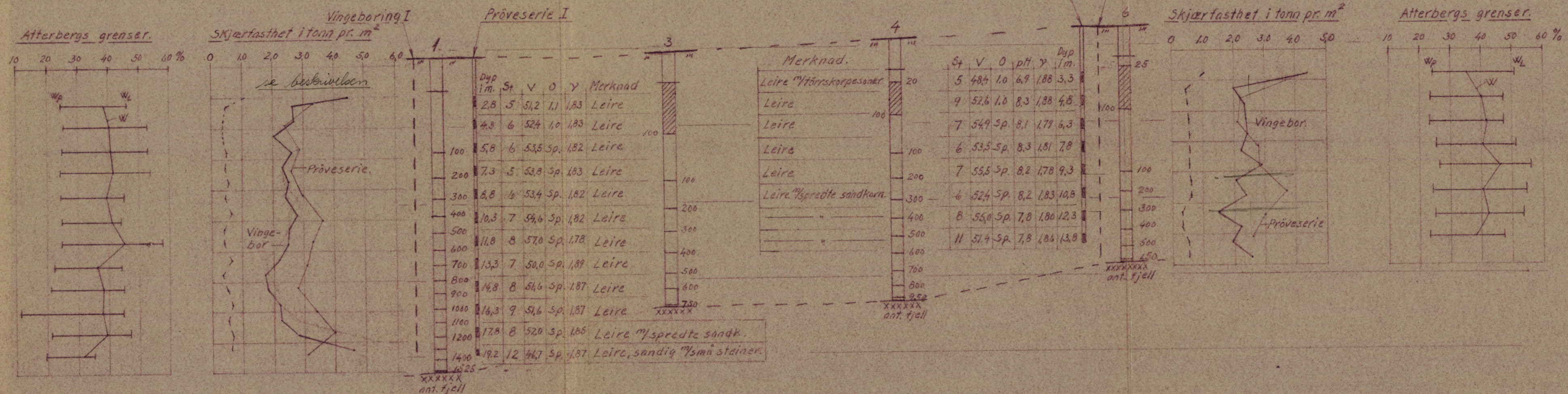
SITUASJONSPLAN SE TEGN. NR. 2654.<sup>a</sup>

Lab. bok nr. XI - 31-50.  
Borebok nr. 787  
Geoteknisk utredning av 1/6.54 ved J.F.

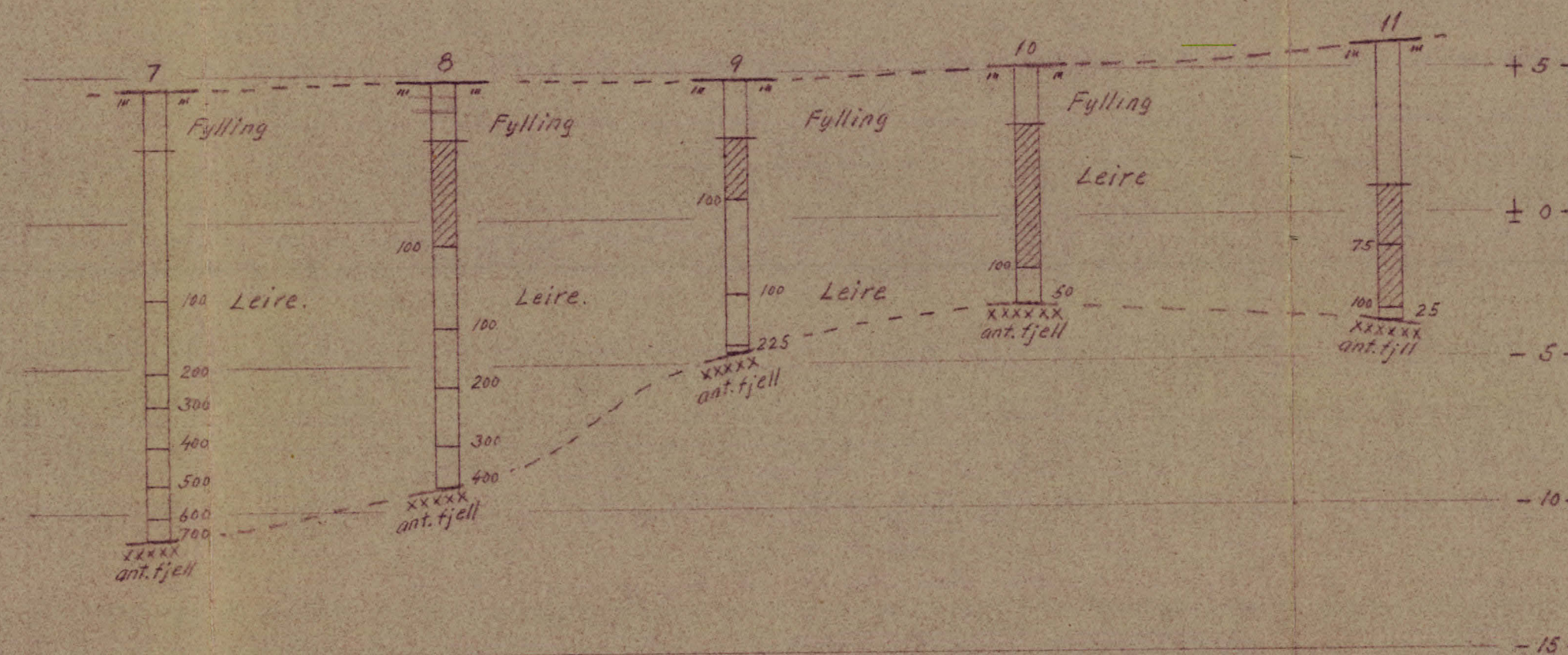
TRIANGELTOMTEN	Målestokk	Tegn. S.D. 21-5-54
	1:200	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 46 b - Oslo	Erstatning for	2656.
	Erstattet av	



**PROFIL A-A**  
M.L. = 1:200, M.H. = 1:200



**PROFIL B-B**  
M.L. = 1:200, M.H. = 1:200



- $W_p$  = Utrullingsgrense
- $W_L$  = Flytegrense
- $W$  = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans
- $V$  = vanninnhold i volumprosent
- $F$  = relativ finhet
- $H_r$  = " fasthet i omrørt prøve
- $H_u$  = " uorrørt "
- $K$  = kohesjon; skjærfasthet i tonn pr. m<sup>2</sup>, målt i prøven
- $O$  = organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans
- pH tall < 7, angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon
- $\gamma$  = volumvekt i tonn pr. m<sup>3</sup>

Til dreieboringen er brukt boringler og spiss med henholdsvis 19 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av eig selv med den belastning på boret som er påskrevet borhullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når motstanden er så stor at boret må dreies ned. Antall halve omdreininger er påført høire side av borhullet.

**SITUASJONSPLAN SE TEGN. NR. 2654.2**

Lab. bok nr. XI. 31-50.  
Borebok nr. 787  
Geoteknisk utredning av 1/6.58 ved J.F.

<b>TRIANGELTOMTEN</b>	Målestokk	Tegn. S.D.	21-5-53
	1:200		
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 46 b - Oslo	Erstatning for	2655.	
		Erstattet av	





PROFILER SE TEGN. NR. 2655, 2656 OG 3840-1

Borhullene 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> og 11<sup>a</sup> er utført i 1938.

- ⊕ Rømsånderinger
  - ⊗ Vingeboringer
  - ⊙ Rotasjonsboringer
  - ⊕ Uteåbning
  - ⊙ Spyleboring
  - ⊙ Proveserier
- Borhull nr. ⊕ Terrang (Sunn.) kole Borat dybde i m.  
 Antatt fjellkote

Lab. bok nr. XI-31-50.  
 Borebok nr. 787 og 923, 1021  
 Geoteknisk utredning av 1/4 s. 4. og 7. A.  
 27/7. 36.

Revidert 12/2. 57  
 Revidert 19/7. 58.

TRIANGELTOMTEN		Målestokk	Tegn. S.D. 27-5-54
		1:200	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL		Erstatning for	
Oslostr. gt. 46 b - Oslo		2654.6	
		Erstatning av	