

3752

Aas & Wahls Boktrykkeri A/S, Majorstuen.

Sydblokken.

Grunnundersøkelser.

17/7.56.

NV. A4 III



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL
 KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING
 OG GEOTEKNIKK

OSCARSGT. 46 B, OSLO

- 2/

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 55 46 90

TELEGRADR.: NOTEBY

BANK: REALBANKEN

POSTGIRO NR.: 16016

Deres ref.

Vår ref.: **JF/KS.**

OSLO, 17. juli 1956.

Grannundersøkelser for Aas & Wahls boktrykkeri A/S, Majorstuen.
Sydblokken.

Rapport nr. 1:

Resultatet av grannundersøkelsene.

Tegn. nr. 3752-1-2-3, samt tegn. nr. 1896 a og 1903, 1904

A. INNLEDNING.

Aas & Wahls boktrykkeri A/S har under oppføring et nybygg på Majorstuen. Byggeplanene omfatter også en høyblokk i 5-7 etasjer pluss kjeller og underkjeller. Dette arbeide er ennå ikke påbegynt, og planene for bygget er ikke utarbeidet i detalj.

Vi har tidligere utført grannundersøkelser over hele området, og refererer til vår rapport av 21/6.1955 med tilhørende tegninger.

Gjennom anleggets bygningstekniske konsulenter, siv.ing. Goffeng og Hegernann, er vi blitt anmodet om å utføre supplerende grannundersøkelser for sydblokken, for at man skal få grunnlag for å løse fundamenteringsproblemet for denne bygningsdel.

Sen det fremgikk av vår undersøkelse av 1950, faller fjellet meget sterkt av under en del av sydblokken, og de nå utførte undersøkelser er derfor konsentrert omkring denne del av tenten, hvor fundamenteringsproblemet i første rekke foreligger.

Vi har utført en rekke boringer til fjell samt tatt opp en dyp prøveserie for undersøkelse av grunnens geotekniske egenskaper. I denne rapport fremlegger vi resultatet av samtlig utførte undersøkelser i marken, som danner det nødvendige grunnlag for å trekke de fundamenteringstekniske konklusjoner. Vi arbeider inndertid videre med saken, og vil i en senere rapport nr. 2 fremlegge resultatet av våre over-

veielser og beregninger, og de løsninger på fundamenteringsproblemet som etter vår oppfatning kan bli aktuelle.

I tilknytning til diskusjonen om mulige fundamenteringsløsninger har vi etter oppfordring anmodet Norges geotekniske institutt om å utføre en undersøkelse av korrosjonsfaren for blanke stålpeler på tenten. Resultatet av denne undersøkelse er fremlagt i instituttets rapport av 8/3.1956. Korrosjonsforholdene er meget ugunstige.

B. BORINGSUTSTYR OG UNDERSÖKELSESMETODER.

Vi har først utført spyleboringer til antatt fjell i en rekke punkter som er samlet i profiler som vist på situasjonsplanen, tegning nr. 3752-1. På denne situasjonsplanen er også innlagt resultatet av endel sonderboringer fra undersökelsen av 1950. Disse borpunktets plassering fremgår av tegning 1996 a, som også vedlegges for oversiktens skyld.

Det var meningen å utføre flere spyleboringer enn de som fremgår av tegning 3752, men forholdene på tenten gjorde det vanskelig å komme til i de önskede punkter. Av forskjellige grunner har vi utfört endel av sonderboringene som maskinell ransondering.

Etter at sonderboringene var utfört, har vi tatt opp en dyp prøveserie med 54 mm prøvetaker for laboratorieundersökelse av grunnens geotekniske data. Ved siden av denne prøveserie har vi utfört en vingebering for å få sikrest mulig bestemmelse av grunnens skjærfasthet "in situ".

Sonderboringene fra 1950 ble utfört med dreiebor, og prøveseriene ble tatt opp med 40 mm prøvetaker.

Spylebor er 3/4" rør forsynt med en meiselformet spiss med spyleåpninger og tilbakeslagsventil nederst og en vannsvivel överst. Boret tilkobles trykkvann eller moterpumpe og spyles ned i grunnen.

Maskinell ransondering utföres med et 32 mm borstål med glatte skjöter som rannes ned med et fallodd på 75 kg, drevet av en motornekk. Ransarbeidet noteres som nödvendig antall slag for å drive boret ned 20 cm. Fallhöyde 50 cm. Resultatet tegnes opp grafisk ved å avsette

Q - Vekt av lodd x fallhöyde
Synkning pr. slag.

34 mm prøvetaker for opptaking av uferstyrrede prøver består i prinsippet av en tynnvegget stålsylinder med stempel. Sylinderen presses ned ved hjelp av $3/4''$ rør mens stempelet holdes i sylinderens nedre ende. Stempelet er forbundet til overflaten med 20 mm børstenger (dreieborstål). Når en prøve skal tas, fastholdes stempelet og sylinderen trykkes ned og skjærer ut prøven. Sylinderen skrues av prøvetakeren, veksles i begge ender og sendes laboratoriet for undersøkelse.

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

Dreiebor er 20 mm spesialstål i 1 m lengder som skrues sammen og som nederst har en 30 mm skruespiss. Boret belastes med 100 kg og dreies ned. Resultatene tegnes opp med en tverrstrek dit borspissen er nådd for hver 100 halve omdreining. Skrafert borhull betyr at boret er sunket uten dreining for den belastning som er påført venstre side av borhullet. På høyre side av borhullet er påført antall halve omdreining. Etter at boret er slått ned (kryss) eller etter synk (skrafert borhull), begynner tellingen av omdreining på nytt.

40 mm prøvetaker for opptaking av uferstyrrede prøver består i prinsippet av en tynnvegget messingsylinder med et stempel. Sylinderen presses ned ved hjelp av 1" rør mens stempelet holdes i sylinderens nedre ende. Stempelet er forbundet til overflaten ved 20 mm børstenger (dreieborstål). Når en prøve skal tas, fastholdes stempelet og sylinderen trykkes ned og skjærer ut prøven. Prøvene skyves over i 15 cm messingsylindere som veksles til og sendes laboratoriet for undersøkelse.

Laboratoriundersøkelsen av de opptatte prøver har bestått i beskrivelse og klassifisering samt bestemmelse av følgende verdier:

Skjærfastheten (K) er bestemt ved trykkforsøk med uhindret sidentvidelse, ved konusforsøk og ved vingebor. Ved den nå utførte undersøkelse er skjærfasthetsverdiene opptegnet i diagram på tegningene.

Sensitiviteten (S) er forholdet mellom leirens skjærfasthet i uferstyrret og i omrørt tilstand.

Relativ fasthet (H_1) er et sammenligningstall som gir uttrykk for leirens fasthet i rørørt tilstand. Vi definerer en kvikkleire ved at dens relative fasthet i rørørt tilstand er mindre enn 3. Skjærfastheten er ca. $1/40$ av denne verdi.

Vanninnholdet (W) er bestemt ved tørking av en prøve og uttrykt i % av tørrsubstans. Ved den nå utførte undersøkelse er vanninnholdet tegnet opp i diagrammet for Atterbergs grenser.

Atterbergs grenser er:

Flytegrensen (W_L) som er det vanninnhold hvor leirens konsistens i rørørt tilstand går over fra plastisk til flytende.

Utrullingsgrensen (W_p) er det vanninnhold hvor leiren i rørørt tilstand går over fra plastisk til smuldrende.

Porøsitet (n) eller (V) er volumet av porene i % av volumet av hele prøven. Ved vannfylte prøver er porøsitet og vanninnhold i volumprosent identiske begreper.

Funninnholdet (O) er bestemt ved en kolorimetrisk natronlutmetode og uttrykt i % av tørrsubstans.

Endelig er bestemt massens konvekt.

G. RESULTATET AV UNDERSÖKELSENE

frengår av profilene på tegning 3752-2-3, samt profilene på tegning 1903 fra undersökelsene av 1950, som også vedlegges.

Fjelllets forløp på det nå undersøkte område var i hovedtrekkene kjent fra undersökelsen av 1950. De nå utførte undersökelser har gitt mer detaljerte opplysninger. Stort sett stemmer de tidligere og nå utførte beringer overens, men i det området hvor fjellet ligger dypest, gjør en viss usikkerhet seg gjeldende. Det frengår av tegning 3752-1 at vi ved borchull 42 fant antatt fjell på kote 7.05 ved undersökelsen i 1950, mens vi ved undersökelsen nå har funnet antatt fjell på kote 12.55 ved borchull 105, som ligger like i nærheten. Det er mulig at det ligger steinblokker over fjellet på dette dyp, og det er mulig at fjelleverflaten viser plutselige sprang. Det vil fölgelig være nödvendig med supplerende undersökelser för

man påbegynner en eventuell fundamentering til fjell.

Massen over fjellet består av leire som det fremgår av profil G-G på tegning 3752-2, og også av profilene på tegning 1903.

Grunnen består øverst av tørrskorpeleire ned til ca. 4 m dyp. Tørrskorpeleiren har stor fasthet og beskjedent vanninnhold.

Videre nedover synker skjærfastheten jevnt til ca. 16 m dyp. Samtidig stiger vanninnholdet og sensitiviteten til 10-11 m dyp, hvor vi finner de høyeste verdier. I dette område blir leirens fasthet i uendret tilstand så liten at den nå betegnes som kvikkleire.

Det er typisk for kvikkleirer og meget sensitive leirer at vanninnholdet ligger langt over flytegrensen, som det fremgår av diagrammet på tegningen.

Fra 16 m dyp og nedover synker vanninnholdet igjen noe, samtidig som skjærfastheten stiger. Sensitiviteten holder seg på verdier mellom 14 og 21. I uendret tilstand er fastheten meget liten, men ikke så liten at vi vil betegne leiren som kvikkleire.

Humusinnholdet er ubetydelig i alle undersøkte prøver.

Vi har utført ødemeterforsøk for måling av leirens sammenpressning under belastning med prøver fra 5, 12 og 17 m dyp. Resultatet av disse ødemeterforsøk vil bli gjengitt i rapport nr. 2.

Av de tidligere utførte borprofiler A-A og B-B på tegning 1903 fremgår at dreieborret har møtt sterkt varierende motstand fra borhull til borhull. Dreieborret synker uten dreiling i en kvikkleire, fordi leiren lett endres ved borspissen. Dreieborresultatene tyder på at leirens sensitivitet og fasthet i uendret tilstand er noe varierende innenfor det aktuelle område.

Prøveserie I ligger forholdsvis nær den nå opptatte prøveserie VI, men er ikke ført så dypt. Resultatene fra prøveserie I stemmer overens med resultatene fra prøveserie VI.

Prøveserie II viser at grunnen midt på sydblokken øverst består av fylling, og derunder ligger tørrskorpeleire eller fylling til 3-4 m

dyp. På 4-4½ m dyp ligger grov leire med noe sandkorn. Leiren har forholdsvis beskjedent vanninnhold, og skjærfastheten i uforstyrret tilstand ligger på ca. 4 t/m². Etter dreieborresultatene i nærheten, f.eks. borhullene 12 og 4, må man imidlertid regne med at fjellet også kan være overlagret med kvikkleire i dette område.

D. FUNDAMENTERING AV SYDBLOKKEN.

Grunnforholdene på tenten er meget ugunstige, grunnet den omstendighet at fjellet faller meget bratt av under det søndre hjørne av høyblokken. Under størstedelen av høyblokken er dybdene til fjell såvidt små at man kan fundamenterer til fjell med rimelige omkostninger ved pilerer eller peler.

Ved det søndre hjørne må imidlertid en fundamentering til fjell medføre store omkostninger, og de nå utførte undersøkelser tar derfor i første rekke sikte på å danne grunnlaget for å finne den teknisk og økonomisk beste fundamenteringsløsning for denne del av blokken.

Som nevnt under innledningen vil vi i vår rapport nr. 2 fremlegge de forslag til fundamenteringsløsning som etter vår oppfatning synes fordelaktig. I denne rapport vil vi kun peke på problemstillingen.

Peler til fjell.

Ved fundamentering på peler til fjell er det først og fremst blanke stålpeler som kommer på tale. Blanke stålpeler innebærer to problemer.

1. Ifølge rapport av 8/3.1956 fra Norges geotekniske institutt er faren for korrosjon av stålpeler meget stor på tenten. Det vil følgelig være nødvendig å beskytte pelene ved asfaltbestrykning og katodisk installasjon ifølge de senere forskningsresultater på dette området.

2. Fjellet faller såvidt skrått under denne del av høyblokken at man utvilsomt vil ha vanskeligheter med å få tilstrekkelig pålitelig feste for pelespiessen. Man risikerer at et større antall peler skrenser ut og blir krumme, og må erstattes med nye peler.

Pilarer til fjell.

Ved graving av pilarer i løs leire, finnes en kritisk gravedybde,

hver man risikerer at bunnen i pilarhullet presses opp. Etter de siste forskningsresultater på dette felt, skulle den kritiske grave-dybde i dette tilfelle ligge på ca. 10 m dybde. Det gjør seg alltid en usikkerhet gjeldende ved en teoretisk betraktning av et slikt problem, men vi anser det i alle tilfelle utelukket at det er mulig å grave pilarer til ca. 30 m dybde på dette sted uten at man får grunnbrudd i pilarhullet, hvis det ikke på forhånd er rammet spuntvegg helt ned til fjell.

Vi har ikke tilstrekkelig erfaringsmateriale til å kunne bedømme om det er mulig å ramme en spuntvegg rundt et pilarhull til 30 m dybde under grunnforhold som på dette sted. Det forekommer oss imidlertid at spuntjernene må møte meget stor motstand, og at det vil kreve et stort og risikobetonet ramnearbeide å drive spuntjernene til fjell. Vi antar også at denne fundamenteringsløsning må falle meget kostbar.

Fundamentering på hel jernbetongsåle.

Når en bygning fundamenteres på hel jernbetongsåle, vil de setninger som vil oppstå først og fremst være avhengig av belastningstilveksten ved fundamentunderkant eller med andre ord av differensen mellom vekten av bygningen og vekten av bortgravet jord.

I dette tilfelle planlegger man en kjeller og en underkjeller under bygget, samt ytterligere 5 eller 7 etasjer. Belastningstilveksten ved fundamentunderkant blir etter dette forholdsvis beskjedne, og det er derfor grunn til å anta at en fundamentering på hel jernbetongsåle kan gjennomføres uten at det oppstår store setninger.

Dette forhold må belyses nærmere ved setningsberegninger under forskjellige forutsetninger.

Ved fundamentering på hel jernbetongsåle er det sannsynlig at endel av bygningen bør fundamenteres på pilarer til fjell og skilles med glidefuge fra den del av bygningen som faller der dybdene til fjell er store. Det er imidlertid mulig at det vil vise seg mer fordelaktig å fundamenterer hele bygningen på hel jernbetongsåle.

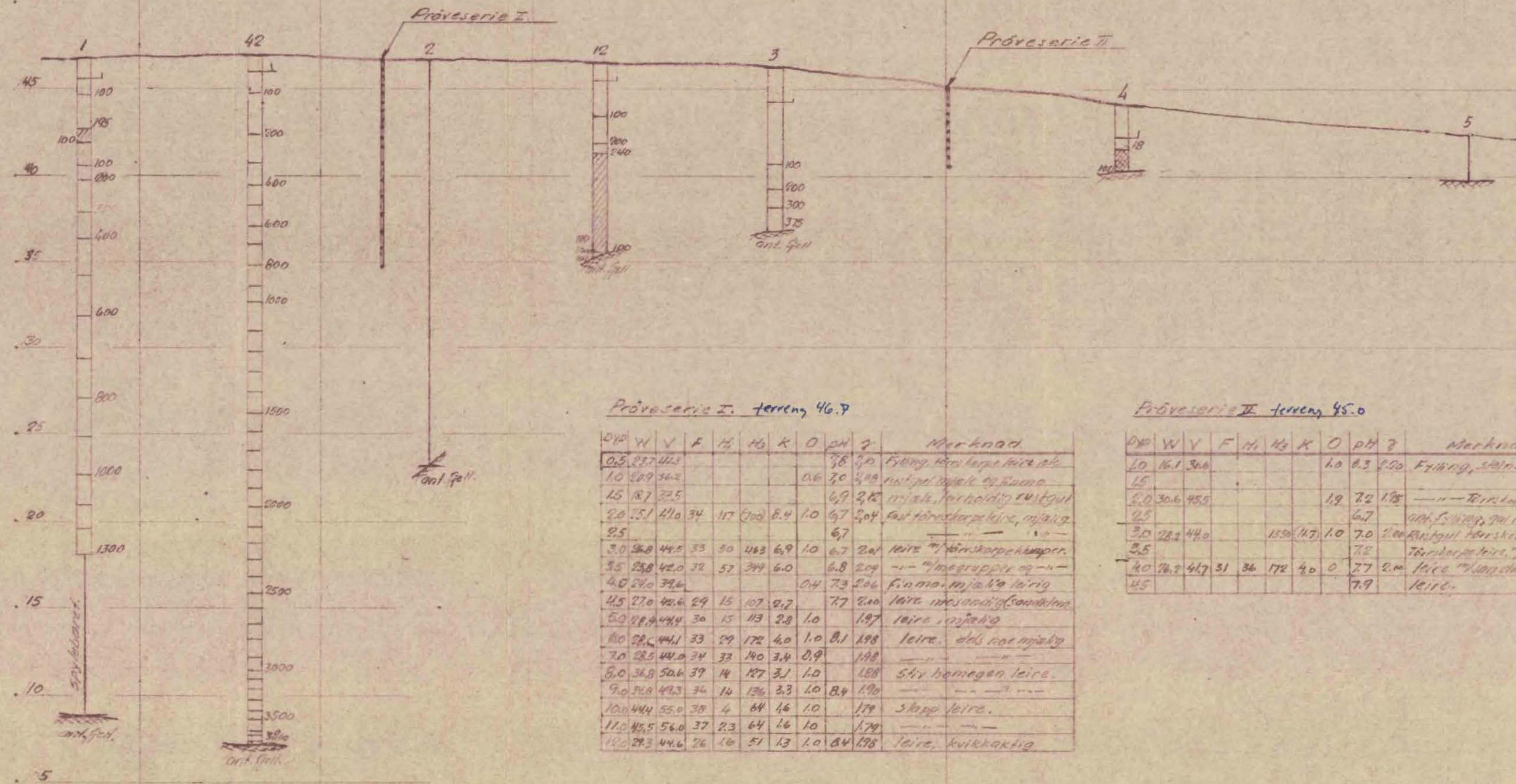
Vi vet ennå ikke om det er mulig å gjennomføre en fundamenteringsløsning etter disse retningslinjer, men vi vil forsøke å utrede saken nærmere i vår rapport nr. 2.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

Jan Friis (signy).

PROFIL A-A

M = 1:200



Prøveserie I. terreny 46.7

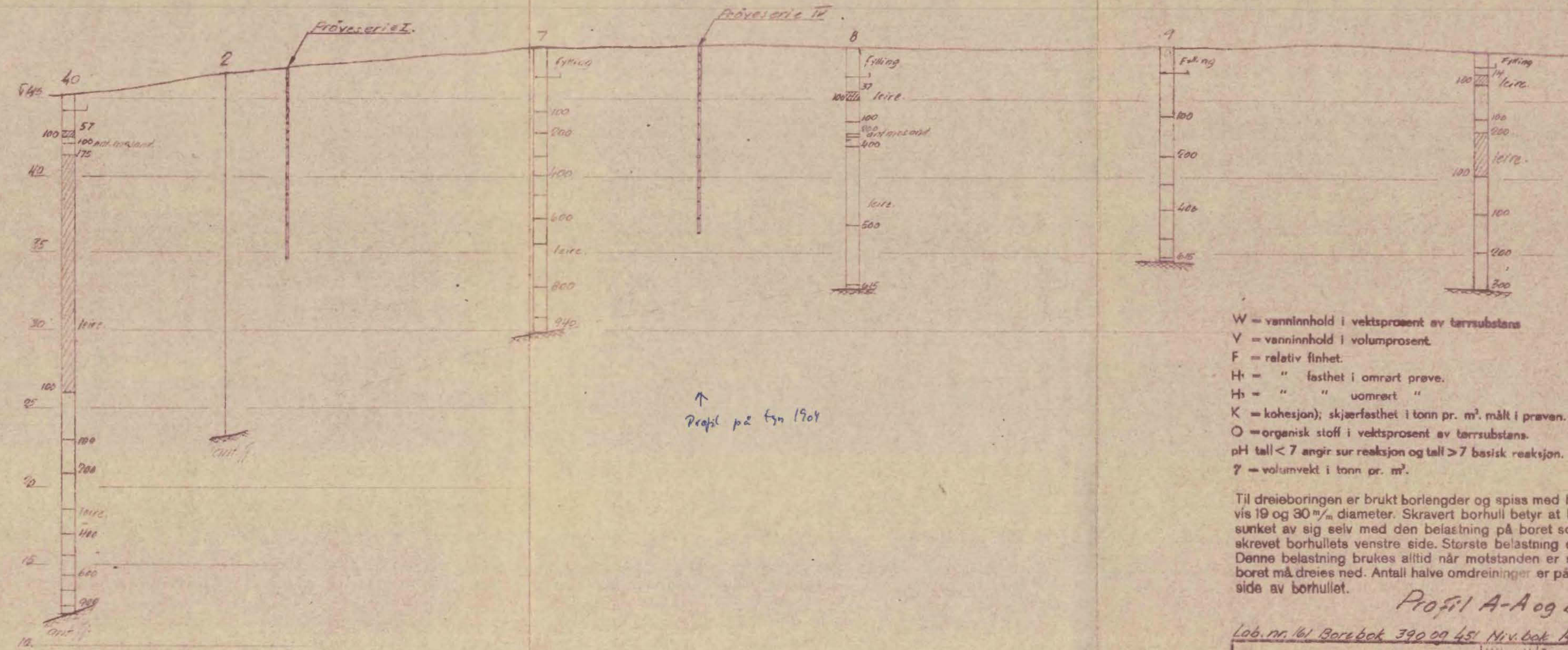
0-10	W	V	F	H	H _u	K	O	pH	?	Merknad
0.5	23.7	44.3						7.8	7.0	Fylling, litt luge leire etc.
1.0	20.9	36.2					0.6	7.0	3.8	nat. og kunstl. jord
1.5	18.7	32.5						6.9	2.8	min. jordholdig, utgul
2.0	15.1	41.0	34	117	6.0	8.4	1.0	6.7	2.04	fast jordpartikkel, rjåing
2.5								6.7		
3.0	38.0	44.5	35	50	4.3	6.9	1.0	6.7	2.01	leire med kalkpartikkel
3.5	25.8	42.0	32	57	3.9	6.0		6.8	2.04	med kalkpartikkel
4.0	24.0	39.6						0.4	7.3	fin. med. mjålig leire
4.5	27.0	42.6	29	15	1.7	2.7		7.7	2.10	leire med sandig kalkpartikkel
5.0	28.4	44.4	30	15	1.3	2.8	1.0	1.87		leire, rjåing
6.0	28.1	44.1	33	29	1.7	4.0	1.0	0.1	1.98	leire, delvis med mjå
7.0	28.5	44.0	34	33	1.4	3.4	0.9		1.98	
8.0	36.8	50.6	39	14	1.7	3.1	1.0		1.88	styr. homogen leire
9.0	31.8	49.3	34	14	1.3	3.3	1.0	0.4	1.90	
10.0	44.4	55.0	38	4	6.4	1.6	1.0		1.78	slapp leire
11.0	45.5	56.0	37	2.3	6.4	1.6	1.0		1.74	
12.0	29.3	44.6	26	1.0	5.1	1.3	1.0	0.4	1.98	leire, kvikvassig

Prøveserie II terreny 45.0

0-10	W	V	F	H	H _u	K	O	pH	?	Merknad		
1.0	16.1	36.6						1.0	8.3	2.00	Fylling, sandholdig leire	
1.5								1.9	7.2	1.78	med kalkpartikkel, med	
2.0	30.6	45.5						6.7		med kalkpartikkel, med		
2.5								7.0	2.00	med kalkpartikkel, med		
3.0	28.2	44.0						1.50	1.7	1.0	2.00	med kalkpartikkel, med
3.5								7.8				
4.0	26.2	41.7	31	36	1.7	4.0	0	7.7	2.00	leire med kalkpartikkel		
4.5								7.9				

PROFIL B-B

M = 1:200



- W = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans
- V = vanninnhold i volumprosent
- F = relativ finhet
- H = " fasthet i omrørt prøve
- H_u = " " uomrørt "
- K = kohesjon; skjærfesthet i tonn pr. m² målt i prøven
- O = organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans
- pH tall < 7 angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon
- ? = volumvekt i tonn pr. m³

Til dreieboringen er brukt boriengder og spiss med henholdsvis 19 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av sig 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 omdreining er påført høyre side av borhullet.

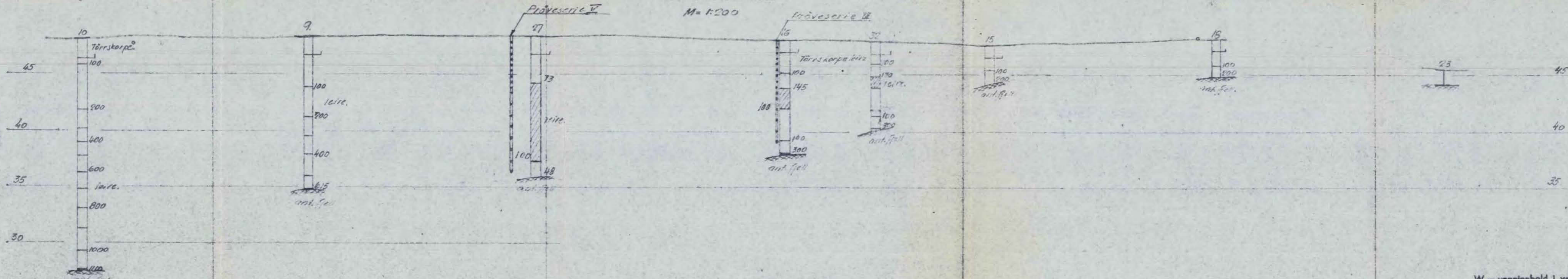
Profil A-A og B-B.

Lab. nr. 161 Borebok 390 og 451 Niv. bok 14

AAS & WAHLS BOKTRYKKERI AS Grunnundersøkelser SØRKEDALSVEIEN	Målestokk	Tegn. G	190-50
	1:200	Trac.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 46 b - Oslo	Erstatning for	1903	
		Erstattet av	

PROFIL C-C

M = 1:200



Prøveserie I terrenng 48.5

Dyp	W	V	F	H ₁	H ₂	K	O	pH	?	Merknad.
0.5	6.2	4.3					0	6.4	2.45	Fylling av tørrskorpelirer
1.0	9.2	14.3					0	5.1	2.30	"
1.5	7.3	14.3					0	6.5	2.44	"
2.0	50.7	35.4		5.4	7.3	2.67	0.1			aut. fylling av tørrskorpelirer
2.5							7.0			Grav i jord (Tørrskorpelirer)
3.0	25.8	41.7		16.3	40.2	6.9	1.1	7.1	2.04	Tørrskorpelirer i jord
3.5							7.7			leire, sand og
4.0	26.0	49.9	4.0	19	11.3	2.8	0	7.8	1.87	" i jord
5.0	32.0	42.0	3.0	32	12.0	3.0	0.9	7.4	1.94	leire.
6.0	32.8	46.0					1.4	7.0	1.87	mjale, m. org. stoff
7.0	32.5	50.2					3.0	7.0	1.68	"
8.0	34.1	48.7	4.5	46	33.0	5.8	1.0	7.7	1.91	leire, tørrskorpelirer
9.0	38.8	52.6	4.0	11	18	2.5	1.0	1.83		leire, tørrskorpelirer
10.0				1.6	5.3	1.3	0.9	1.88		Kvikkløire
11.0	37.1	48.0	2.7	6.7	2.5		5.0	1.83		Kvikkløire
12.0	55.1	43.5	2.9	0.5			5.8	0.1	1.90	" omrørt

Prøveserie II terrenng 48.5

Dyp	W	V	F	H ₁	H ₂	K	O	pH	?	Merknad.
1.0	26.0	48.0	3.3				1.0	7.6	1.90	Fylling av tørrskorpelirer, kvikkløire
1.5								7.4		" leire, tørrskorpelirer
2.0	18.2	35.6					1.6	7.0	1.91	" mjale, m. org. stoff
2.5								7.1		leire i 10 cm
3.0	25.4	39.2		12.0	1.2	1.1	7.1	2.07		Tørrskorpelirer
3.5								6.85		masse av jord, leire og
4.0	18.2	35.6					0	6.9	1.76	grov mo. med løv
4.5								7.0		uregelmessig lag av leire, mjale
5.0	27.0	47.5		11	7.9	2.0	0.4			200 mo-mjale-leire.
6.0	47.9	52.0	4.7	9	2.4	0.6	1.0	6.0	1.76	leire
7.0	40.2	54.0	4.1	8.7	9.1	2.3	1.0	6.3	1.82	"
8.0	34.1	48.9	3.6	12	8.1	2.1	0.9			" svart mjale
9.0	33.3	48.4	3.4	12	9.5	2.4	0.8	6.1	1.83	leire
10.0	36.0	52.3	3.8	15	9.8	2.5	5.0			"
11.0	33.0	42.6	3.0	6.9	1.0	3.0	0	1.81		leire, sand
12.0	46.5	51.0	3.5	1.0	10.4	2.6	0	6.3	1.82	leire, sand

Prøveserie III terrenng 48.0

Dyp	W	V	F	H ₁	H ₂	K	O	pH	?	Merknad.
0.5								7.8		Fylling, leire, mjale, sand og
1.0	36.4	47.5					4.0	6.9	1.78	" mjale, mjale, mjale
1.5								7.5		" leire, mjale, leire
2.0	23.8	37.8					1.0	7.0	2.06	Tørrskorpelirer
2.5								6.7		"
3.0	23.6	39.2	3.1	9.1	4.9	7.1	0.9	6.8	2.05	"
3.5								7.0		leire i 10 cm
4.0	34.2	48.5	5.0	7.6	2.3	5.1	1.0	7.3	1.91	"
4.5								7.7		Homogen leire
5.0	45.2	55.1	4.9	1.9	15.8	3.7	0.9	7.8	1.79	"
6.0	35.1	49.5	4.1	2.4	14.0	3.4	0.9	8.2	1.90	"
7.0	31.6	47.0	3.4	1.7	15.3	3.6	0.9	7.9	1.94	leire, mjale
8.0	46.4	53.1	4.3	1.3	8.9	2.1	0.9	8.4	1.84	leire
9.0	38.0	52.0	4.1	1.3	9.1	2.3	0.9	8.1	1.92	"

W = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans
 V = vanninnhold i volumprosent
 F = relativ finhet
 H₁ = " fasthet i omrørt prøve.
 H₂ = " " uomrørt "
 K = kohesjon; skjærfasthet i tonn pr. m² målt i prøven.
 O = organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
 pH tall < 7 angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon.
 ? = volumvekt i tonn pr. m³.

Til dreieboringen er brukt boriengder og spiss med henholdsvis 19 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av sig 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 omdreining er påført høyre side av borhullet.

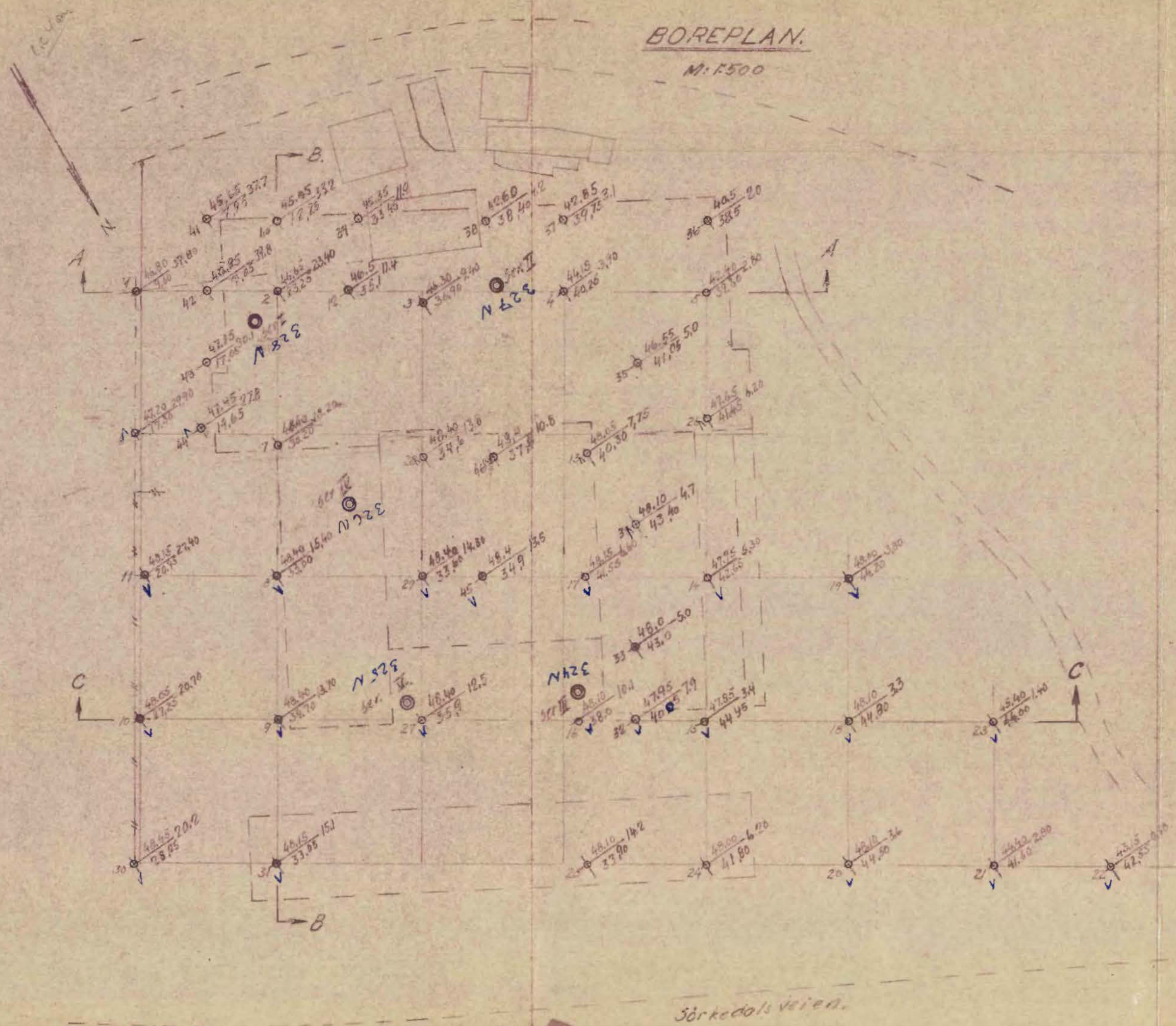
Profil C-C

lab nr. 161 Bore bok 390 og 451 Ni.v.bok 14

AAS&WAHL'S BOKTRYKKERIS Grunnundersøkelser SØRKEDALSVEIEN.	Målestokk	Tegn. G	176-50
	1:200	Trac.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscare gt. 46 b - Oslo	Erstatning for	1904.	
		Erstattet av	

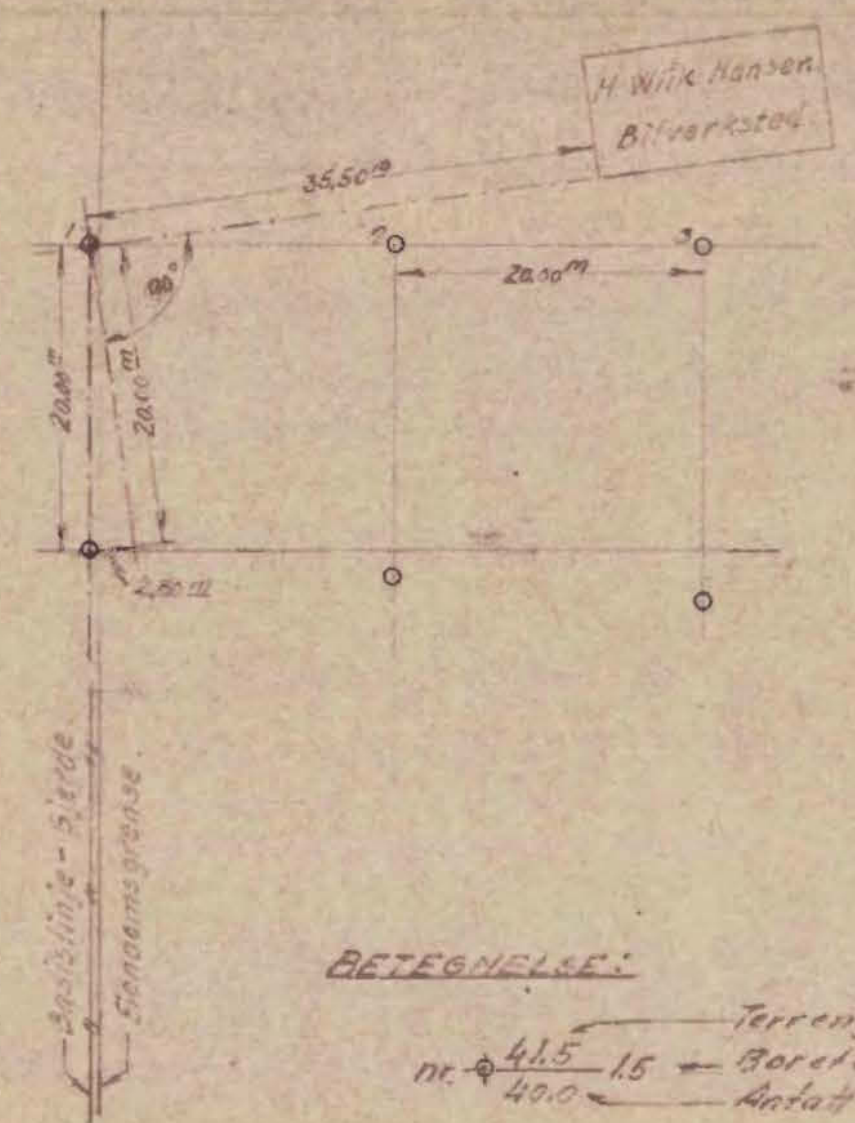
BOREPLAN.

M: 1:500



JNNMÅLING AV BASISLINJE

M: 1:500



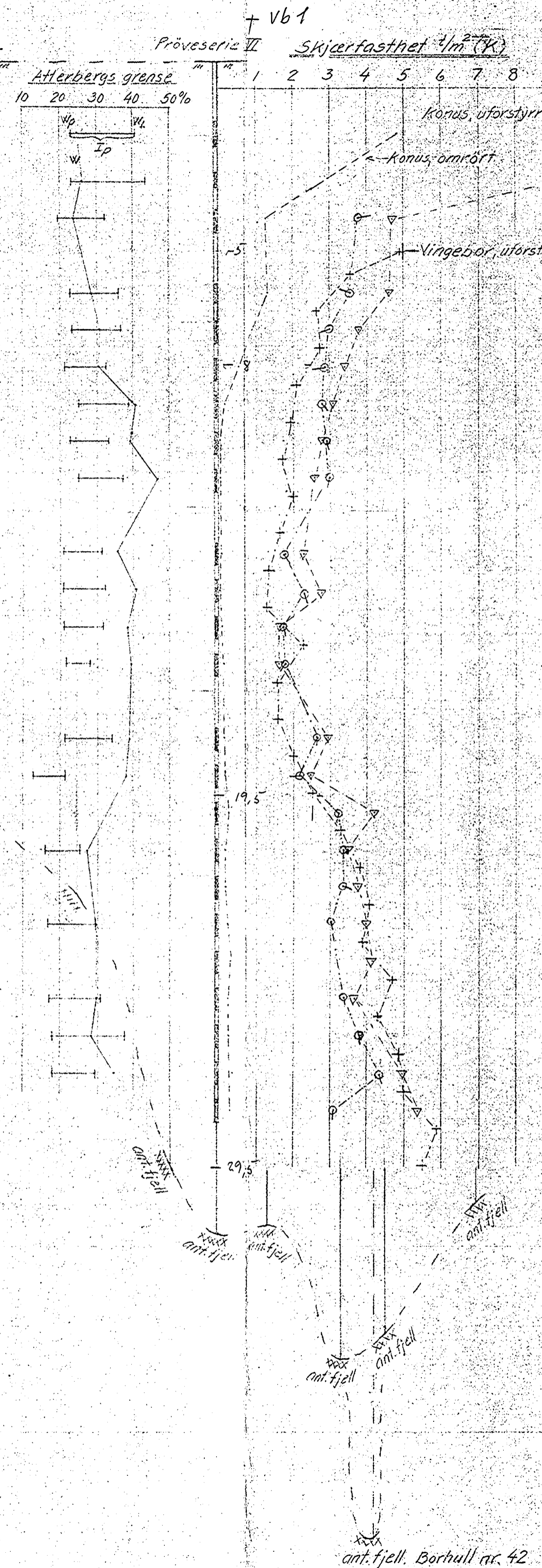
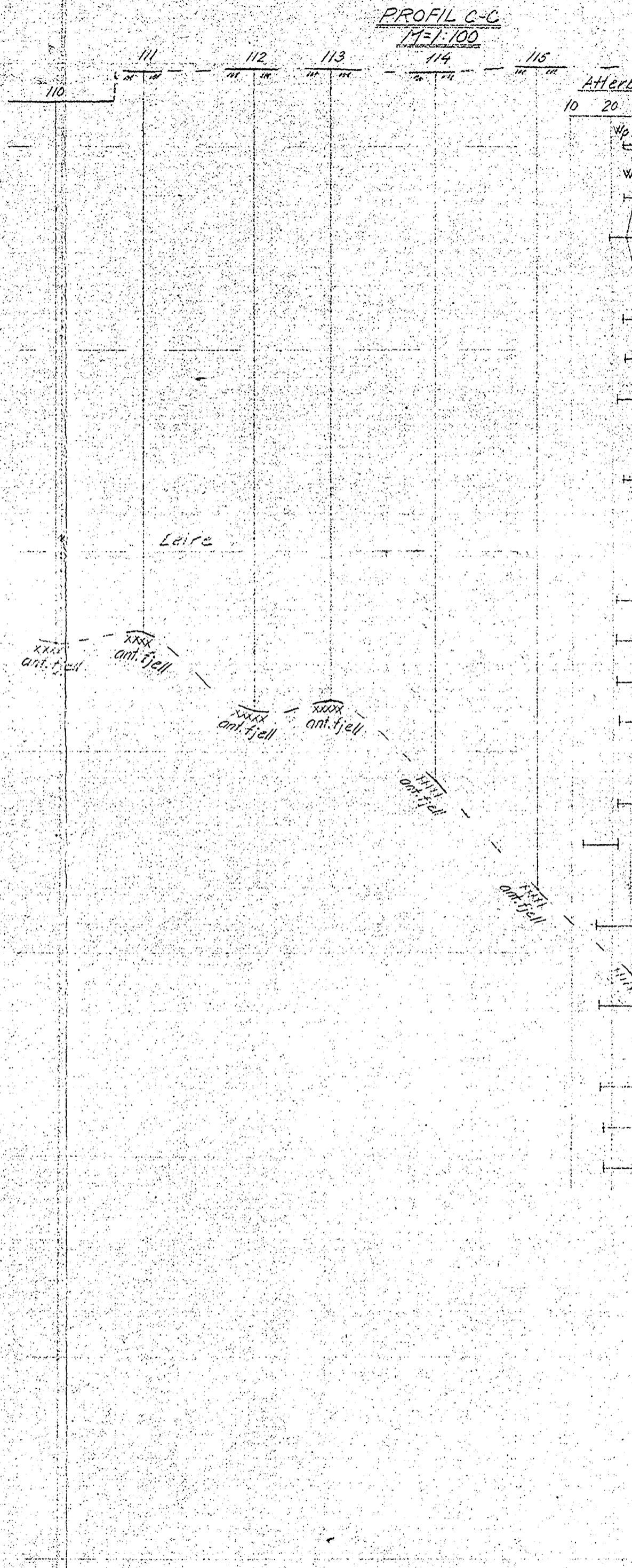
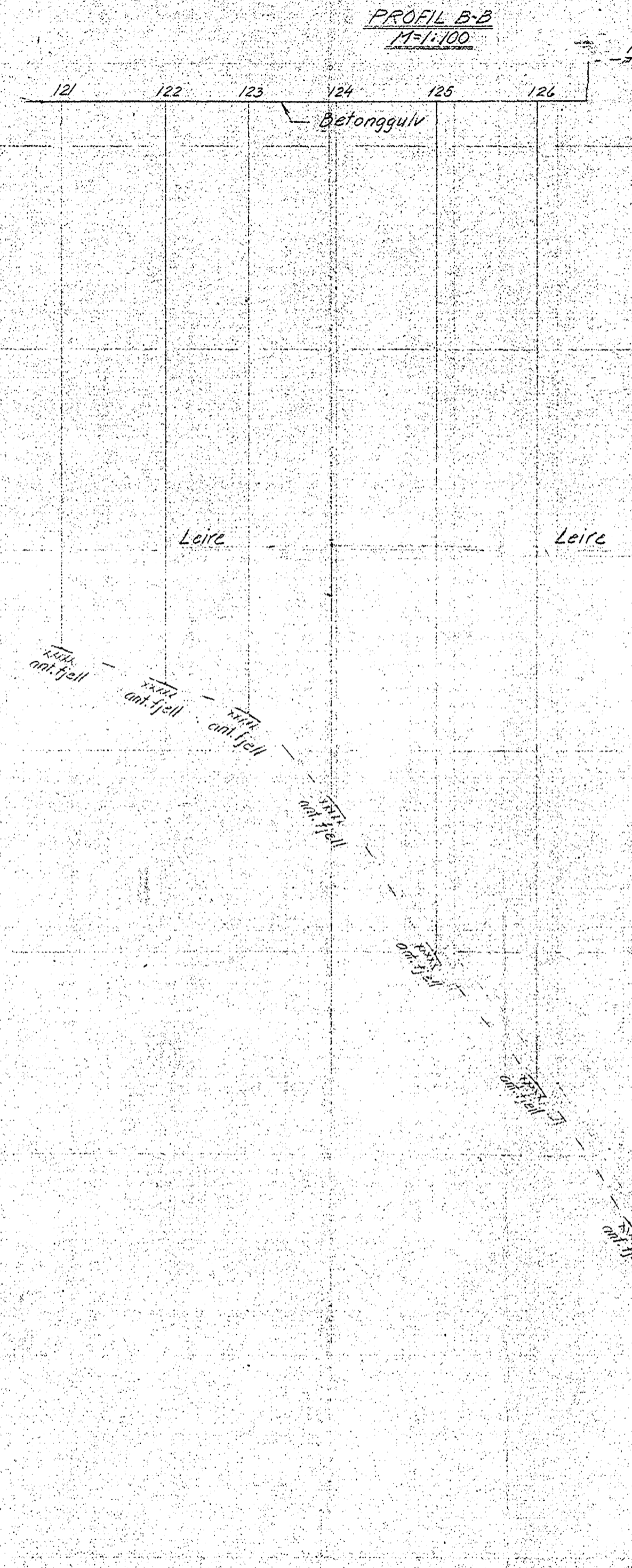
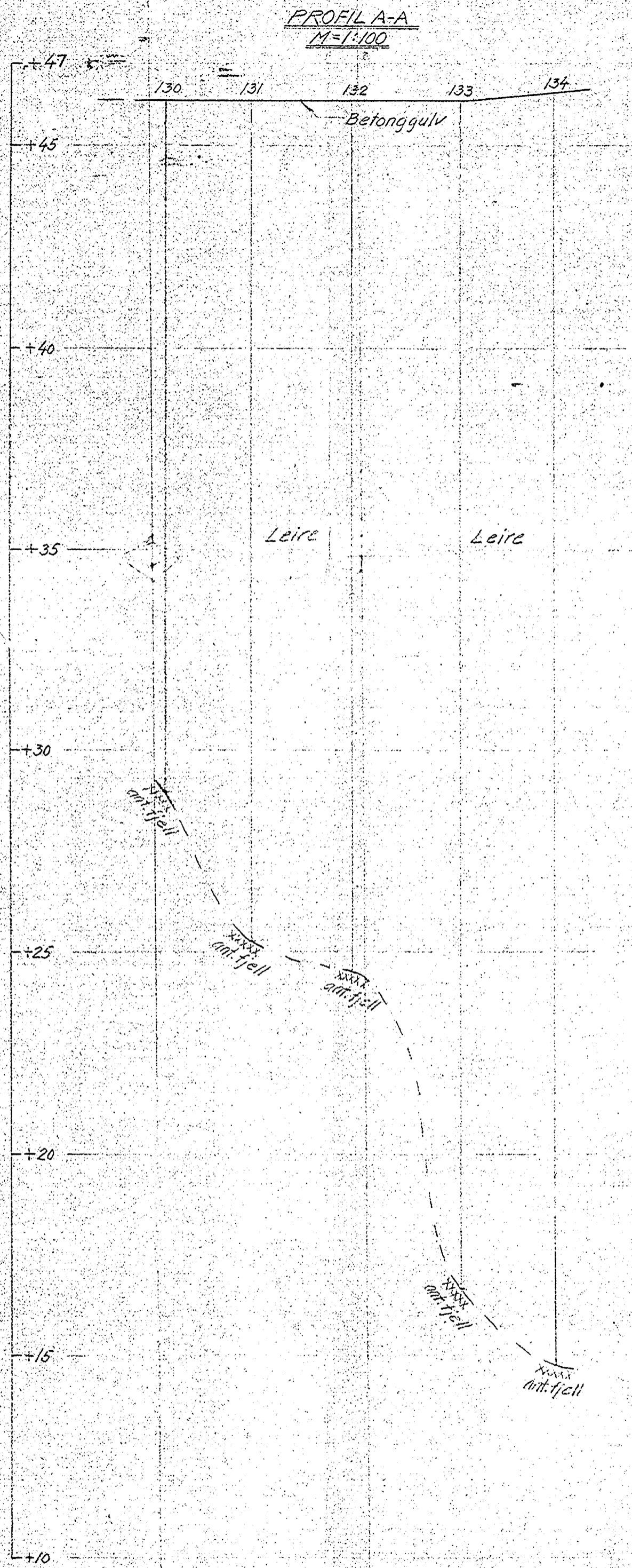
BETEGNELSE:

————— Terrenghøyde
 nr. 41.5 — 15 — Boredybde
 40.0 ————— Antatt fjellvate.

Revidert 23/5-56

Lab. nr. Borebok 390 09451 Nr. bok 14.

AAS & WAHL'S BOKTRYKKERI Grunnundersøkelser SØRKEDALSVEIEN.	Målestokk	Tegn. E.S. 6/5-50
	1:500	Trac. Kif.
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 46 b - Oslo	Erstatning for	1896. ¹¹
		Erstattet av



10	20	30	40	50%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dyp	W	n	s	o	γ	H _i	Merknad
1.9	24.6	40.0	2	Sp	2.03	1.93									1.9	24.6	40.0	2	Sp	2.03	1.93	leire, (fjellkorpe)
3.2	26.3	42.3	4	Sp	2.03	1.02									3.2	26.3	42.3	4	Sp	2.03	1.02	med fjellkorpesoner
4.3	28.8	39.2	(4)	Sp	2.06	5.2									4.3	28.8	39.2	(4)	Sp	2.06	5.2	mjelle, f. f. m. g. leirholdig
6.3	28.6	44.6	3.5	Sp	2.00	5.3									6.3	28.6	44.6	3.5	Sp	2.00	5.3	leire, mj. l. g.
7.3	30.7	45.8	4	Sp	1.98	3.7									7.3	30.7	45.8	4	Sp	1.98	3.7	
8.3	36.3	45.6	6	Sp	1.98	2.3									8.3	36.3	45.6	6	Sp	1.98	2.3	Ødometerforsøk
9.3	40.3	54.0	18	Sp	1.84	6.9									9.3	40.3	54.0	18	Sp	1.84	6.9	
10.3	39.0	53.7	40	Sp	1.87	2.9									10.3	39.0	53.7	40	Sp	1.87	2.9	Kvikkleire
11.3	44.5	57.5	5.2	Sp	1.80	2.3									11.3	44.5	57.5	5.2	Sp	1.80	2.3	Ødometerforsøk
13.3	35.7	51.8	34	Sp	1.92	2.6									13.3	35.7	51.8	34	Sp	1.92	2.6	
14.3	40.3	52.3	83	Sp	1.95	4.9									14.3	40.3	52.3	83	Sp	1.95	4.9	leire
15.3	39.3	52.7	20	Sp	1.88	3.3									15.3	39.3	52.7	20	Sp	1.88	3.3	
16.3	39.1	52.5	14	Sp	1.87	4.9									16.3	39.1	52.5	14	Sp	1.87	4.9	
18.3	38.9	54.4	20	Sp	1.86	5.9									18.3	38.9	54.4	20	Sp	1.86	5.9	Ødometerforsøk
19.3	37.9	50.6	16	0	1.88	6.4									19.3	37.9	50.6	16	0	1.88	6.4	sandig, skjellrester
20.3	24.4	42.2	17	0	1.99	1.0									20.3	24.4	42.2	17	0	1.99	1.0	gruskam
21.3	27.1	42.1	21	0	1.99	6.9									21.3	27.1	42.1	21	0	1.99	6.9	
22.3	33.0	41.9	20	0	1.99	7.6									22.3	33.0	41.9	20	0	1.99	7.6	
23.3	29.8	45.0	19	0	1.97	8.3									23.3	29.8	45.0	19	0	1.97	8.3	
24.3	30.0	42.2	13	0	1.98	1.0									24.3	30.0	42.2	13	0	1.98	1.0	
25.3	28.8	44.3	16	0	1.96	9.0									25.3	28.8	44.3	16	0	1.96	9.0	
26.3	26.2	44.7	16	0	1.97	9.9									26.3	26.2	44.7	16	0	1.97	9.9	Spede's sand-gruskam
27.3	34.3	46.7	14	0	1.94	1.4									27.3	34.3	46.7	14	0	1.94	1.4	
28.3	26.1	40.8	19	0	2.05	1.1									28.3	26.1	40.8	19	0	2.05	1.1	høe grisig

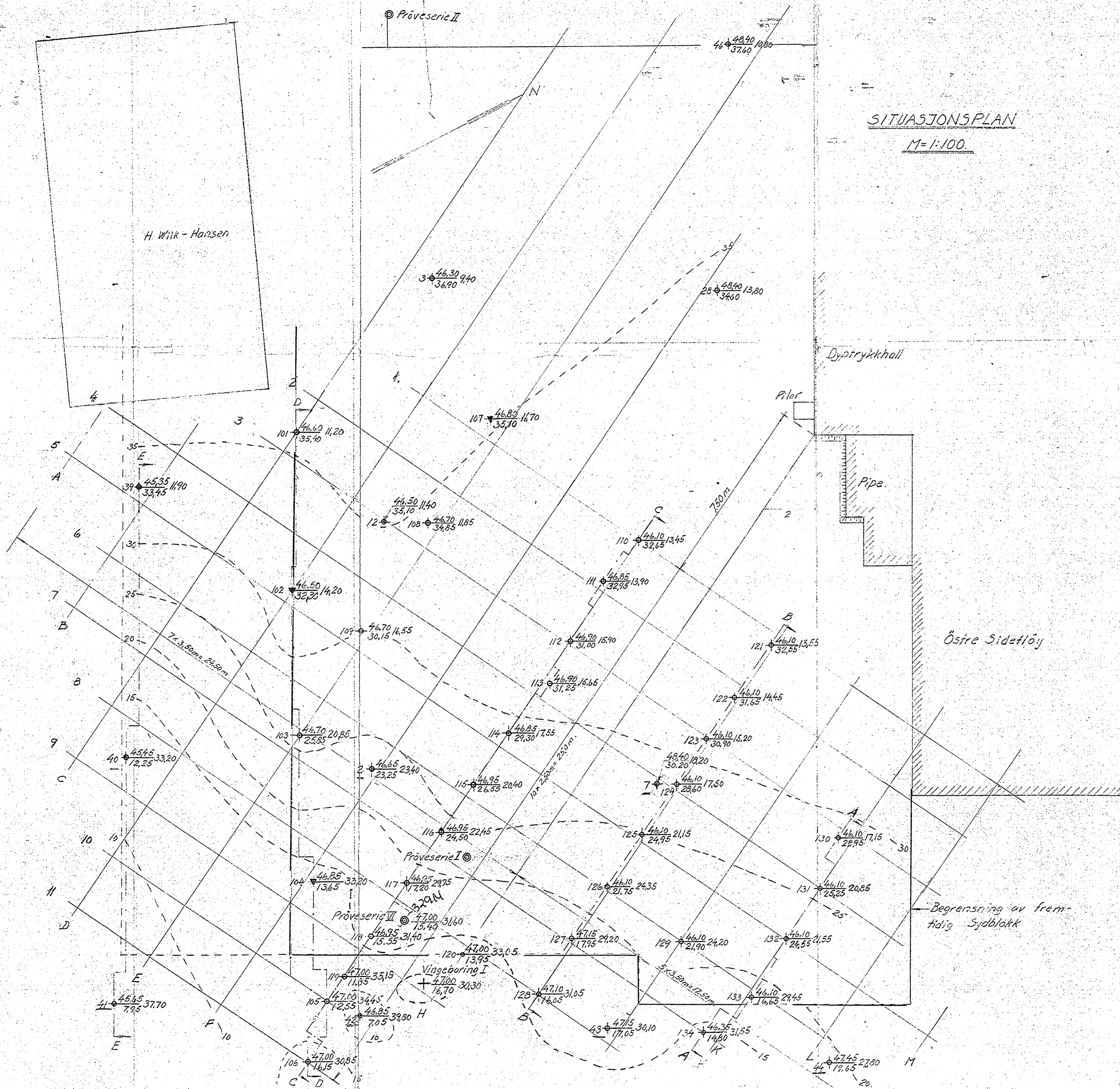
Betegnelser
 W = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans
 n = porositet, porevolum i prosent av totalvolum
 s = sensitivitet (Kuforsyret) / K omrørt
 o = humifisert organisk stoff i vektprosent
 γ = romvekt i tonn p. m³
 H_i = relativ fasthet i omrørt tilstand

Atterbergs grenser:
 W_f = Flytegrense
 W_p = Utrullingsgrense
 Ip = Plastisitetsindeks - (W_f - W_p)

Situasjonsplan se tegn. nr. 3752-1

SITUASJONSPLAN

M=1:100



ALLE BORHULL MED NR. UNDER 100 OG PRØVESERIENE I OG II ER UTFØRT I 1950. SE BORPLAN TEGN. NR. 1896

PROFILER SE TEGN. NR. 3752-2 OG 3752-3

- ▼ Ramsondering
 - + Vingeboering
 - ⊕ Dreieboering
 - ⊕ Spyleboering
 - ⊙ Prøveserie
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (Eunn.) hofte}}{\text{Antall hullhøide}}$ Boret dybde i m.
- Lab. bok nr. 554
- Sørebok nr. 390, 451 og 962
- Geoteknisk utredning av 17/4 ved J. F.

AAS OG WAHLS BOKTRYKKERI	Målestokk	Tegn. S. D. 16-5-56
SYDBLOKKEN	1:100	
MAJORSTUA	Erstatning for:	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL	3752-1	
Oscars gt. 46 b. Oslo		