

22
A-billettens
Gunnar M. H. H. H.
Arkitekt M. H. A. L.
Halden Tlf. 2036

22

Tomt for yrkesskole mellom Hannibal
Sehestedsgate og Rektor Frölichsgate.

Grunnundersökelse ved Olavs plass, Halden.

8/8.1957.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

KONSULENTFIRMA FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING
OG GEOTEKNIKK

OSCARSGT. 46 B, OSLO

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL

TEKNISK KONSULENTFIRMA

AVDELING FOR GRUNNUNDERSØKELSER, FUNDAMENTERING OG GEOTEKNIKK

SIVILINGENIØR JAN FRIIS, M. N. I. F., M. T. K. F.

KONSULENTER:

GEOTEKNIKK: SIVILINGENIØR SV. SKAVEN-HAUG, M. N. I. 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.: 16 016

Deres ref.:

Vår ref.: JF/LB

OSLO. 8. august 1957.

Grunnundersøkelser ved Olavs plass, Halden.

Tomt for yrkesskole mellom Hannibal Sehesteds-
gate og Rektor Frølichsgate.

Tegning nr. 3980-1-2-3-4.

A. INNLEDNING.

Man har planer om å bygge en ny yrkesskole i Halden og har over-
veiet å plasere yrkesskolen på hjørnetomten Hannibal Sehesteds-
gate, Rektor Frølichsgate.

Gjennom arkitekt Gunnar Montelius er vi blitt anmodet om å
utføre grunnundersøkelser på tomten, slik at man får oversikt
over fundamenteringsforholdene og prosjekteringsgrunnlag for
nybygget.

Vi har tidligere utført grunnundersøkelser på endel av tomten
og fremlagt resultatene i rapport av 6/5.1947 med tilhørende
tegning nr. 1444.

I de senere år er det lagt ut store mengder fyllmasser på
tomten og fyllingshøyden er opptil 6-7 m. i den vestre del av
tomten hvor det tidligere gikk et dalsøkk.

B. BORINGSUTSTYR OG UNDERSØKELSESMETODER.

Vi har først utført en rekke sonderboringer med normalt dreie-
bor for å få den første orientering om grunnens art og lagrings-
fasthet samt dybde til fjell eller fast grunn.

Dernest har vi tatt opp endel prøveserier med 40 mm. prøvetaker
for nærmere laboratorieundersøkelse av grunnens geotekniske data.

Det samme boringsutstyret ble brukt ved undersøkelsen i 1947.

Dreiebor er 20 mm. spesialstål i 1 m. lengder som skrues
sammen og som dernest har en 30 mm. skruespiss. Boret belastes

Endelig er bestemt massens romvekt.

C. RESULTATET AV UNDERSÖKELSENE

er samlet i profiler på tegningene og profilenes beliggenhet fremgår av situasjonsplanen tegning 3980-1.

Det fremgår av profilene at dreieboret har møtt meget liten motstand i samtlige borhull og at motstanden er blitt mindre i retning fra Rektor Frölichsgate og sydover i profilene. F.eks. er dreieboret sunket uten dreiling for redusert belastning i borpunktene 11 og 15, mens boret måtte dreies ned i borpunktene 3 og 4.

Vi har ikke funnet fjell ved noen av borpunktene idet dreieboret er stoppet i fast lagret sand og grus i noen borpunkter, mens andre borpunkter er avsluttet på forholdsvis stor dybde uten at fjell eller fast grunn var nådd.

Grunnen består som nevnt överst av fylling av varierende tykkelse. Overgangen mellom fyllingen og naturlig grunn er lagt inn på tegningene på grunnlag av et gammelt kotekart over området og med støtte i de utförte boringer og prøveserier.

Den naturlige grunn består överst av finmo og mjæle som tildels har et betydelig innhold av organisk materiale som bevirker forholdsvis höyt vanninnhold og höy porösitet.

Det övre lag av finmo og mjæle er ca. 8 m. tykt ved prøveserie I og går helt ned til 12 m. dybde ved prøveserie II. Ved de nu opptatte prøveserier III, IV og V i den syd-vestre del av det undersøkte området er det övre lag av mjæle og finmo bare 2-4 m. tykt og derunder går grunnen over i grov kvikkleire med noe innhold av mosand.

Leirmassens skjærfasthet i uforstyrret tilstand varierer mellom 2 og 4 t/m² og i omrört tilstand blir kvikkleiren nærmest flytende.

Massens vanninnhold er noe varierende men ligger i gjennomsnitt forholdsvis höyt og spesielt har kvikkleiren i den syd-vestre del av tomten et höyt vanninnhold og tilsvarende höy kompressibilitet.

8/8.1957.

D. FUNDAMENTERINGSPROBLEMER.

Den tidligere utførte grunnundersøkelse dekker det nord-østre hjørnet av tomten mellom borpunktene 1, 2, 3 og 4. I vår rapport av 6/5.1947 anbefalte vi at en tre etasjes fabrikkbygning i dette området kunne fundamenteres direkte på såler, dimensjonert for et grunntrykk varierende mellom 9 og 11 t/m². Vi påpekte at direkte fundamentering må medføre endel setninger.

Denne del av tomten har de beste grunnforhold samtidig som fyllingen er av forholdsvis liten tykkelse i dette området. Vi kan fremdeles anbefale fundamentering etter samme prinsipp som nevnt ovenfor for den del av tomten som begrenses av borpunktene 1, 2, 3 og 4.

For den øvrige del av tomten stiller imidlertid saken seg vesentlig ugunstigere idet dybdene til fast grunn er meget store, det er lagt ut store fyllmasser på tomten og den naturlige grunn er meget kompressibel.

Det er sjelden å anbefale at en bygning fundamenteres på fyllmasser fordi en fylling alltid vil være av ujevn lagringsfasthet og kvalitet, og man derfor kan få ujevne setninger på bygget.

I dette tilfellet kommer i tillegg at den store fylling som er lagt ut vil medføre meget store og langvarige setninger i den underliggende naturlige grunn. Vi antar at det vil oppstå setninger på 50 cm. til 1 m. og disse setninger vil pågå i årtier fremover. Setningene vil bli størst der hvor fyllingen er høyest og tykkelsen av den kompressible og naturlige grunn samtidig er størst.

Vi må etter dette bestemt fraråde at nybyggene blir fundamentert på fyllingen idet resultatet utvilsomt vil bli skjeve, ujevne og ødeleggende setninger.

Man er følgelig nødt til å fundamenter eventuelle nybygg på denne del av tomten på peler. For å oppnå en setningsfri fundamentering er det nødvendig at pelene når til fjell eller meget fast grunn. Dette medfører at pelene vil bli ca. 25 m. En slik pelefundamentering vil falle uforholdsmessig kostbart ved mindre bygg, men kan sansynligvis bli økonomisk forsvarlig for større bygg med 5-6 etasjer.

8/8.1957.

Av mulige peletyper vil det være enten stålpeleler eller jernbetongpeleler som kan komme på tale. Stålpelelene har den fordel at de er lette å ramme og pelelene kan skjöttes lettvtint ved sveising, og pelelene kan tilpasses varierende dybder til fjell på en ökonomisk måte. På den annen side må man ved bruk av blanke stålpeleler ta hensyn til faren for korrosjon, hvilket krever en spesiell undersökelse og eventuell installasjon av katodisk beskyttelse hvor korrosjonsfaren foreligger.

Jernbetongpeleler faller sansynligvis rimeligere enn stålpeleler, og man ungar korrosjonsfaren, men på den annen side er det vanskelig og oppnä en helt pålitelig pelelskjöt med jernbetongpeleler og man kan ikke tilpasse pelelelengdene til dybdene til fjell på samme måte som med stålpeleler.

Ved begge peletyper gjelder at det vil være nödvendig med supplerende undersökelse ved maskinell ramsondering eller på annen måte å bringe på det rene hvor dypt fjellet ligger under der hvor dreieboret er stoppet ved den nu utförte undersökelse, slik at de nödvendige pelelelengder er kjent med störst mulig nöyaktighet. Ved en slik ramsondering får man samtidig oversikt over lagringsfastheten av det lag av sand og grus som ligger over fjellet, slik at det kan overveies hvorvidt jernbetongpeleler muligens kan settes direkte på gruslaget uten å nå fjell.

Ved fundamentering til fjell eller fast grunn gjennom en masse som setter seg på grunn av en oppfylling eller andre årsaker, må man i tillegg til den normale belastning som pelelene utsettes for også regne med en belastning fra "negativ friksjon". Denne belastning skyldes at leirmassen henger seg fast på pelen og belaster pelelene fordi leirmassene setter seg mens pelen står fast på spissen. Denne negative friksjon kan bli av betydelig størrelse.

Vi har overveiet hvorvidt det kunne benyttes svevende peleler for fundamentering av den nye yrkesskolen på denne tomten. En svevende pel når ikke med spissen til fjell eller fast grunn, men bærer ved friksjonskrefter eller kohesjonskrefter langs overflaten av pelen.

Man kan i dette tilfellet ikke benytte svevende trepeleler fordi grunnvannstand ligger under naturlig grunn og den del av pelen

8/8.1957.

som blir stående i fyllingen følgelig vil råtne i løpet av kort tid.

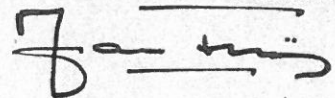
En svevende jernbetongpel vil i løpet av noen måneder etter at den er rammet oppnå en bæreevne som er lik pelens overflate ganger leirens skjærfasthet langs pelen. En 25 x 25 cm. jernbetongpel som har 10 m. av sin lengde i leire vil følgelig oppnå en bruddlast på mellom 30 og 40 tonn i dette tilfellet og vil kunne tillates belastet med 15 - 20 tonn.

Imidlertid blir heller ikke en fundamentering på svevende peler setningsfri selvom setningene blir betraktelig redusert i forhold til direkte fundamentering. Tendensen til ujevne setninger kunne muligens motvirkes ved å variere pelelengdene men selv med en meget omhyggelig prosjektering antar vi det vil være en viss usikkerhet forbundet med et slikt fundamenterings-prinsipp.

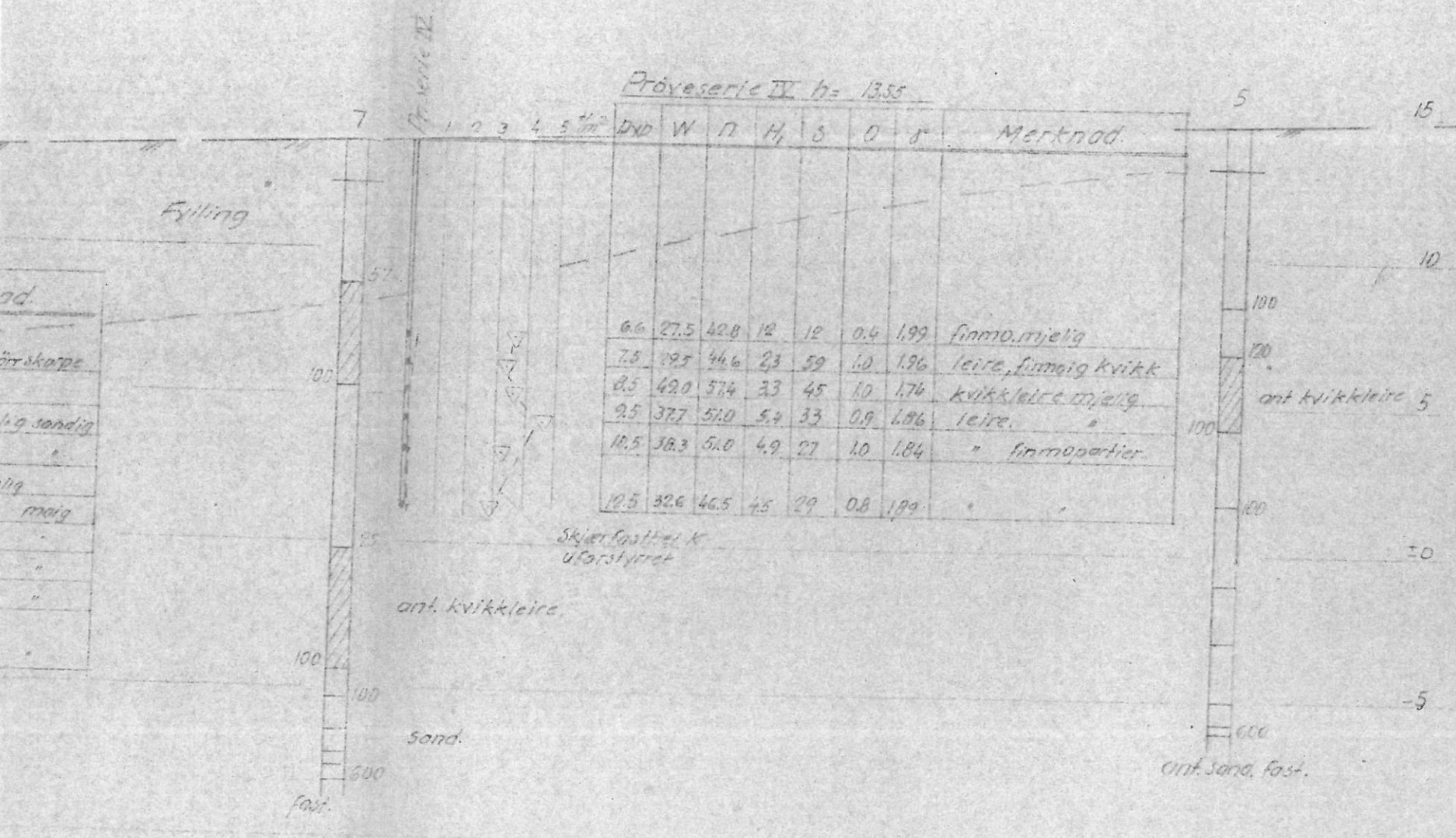
Hvis man etter resultatet av de nu utførte grunnundersøkelser finner å ville beholde denne tomten som tomt for yrkesskolen, vil vi foreslå at det først utarbeides en foreløpig plan for bygningenes plassering og etasjeantall og at vi får denne planen tilsendt til uttalelse om de fundamenterings-tekniske sider av saken før den bearbeides videre.

Hvis man ved en slik skrittvis behandling av saken kommer frem til en teknisk og økonomisk brukbar løsning, vil vi kunne utrede i detalj endel sider ved den foreliggende fundamenteringsoppgave som vi ikke har funnet grunn til å gå inn på i denne rapport.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL



-E



Prøveserie II h= 13,55

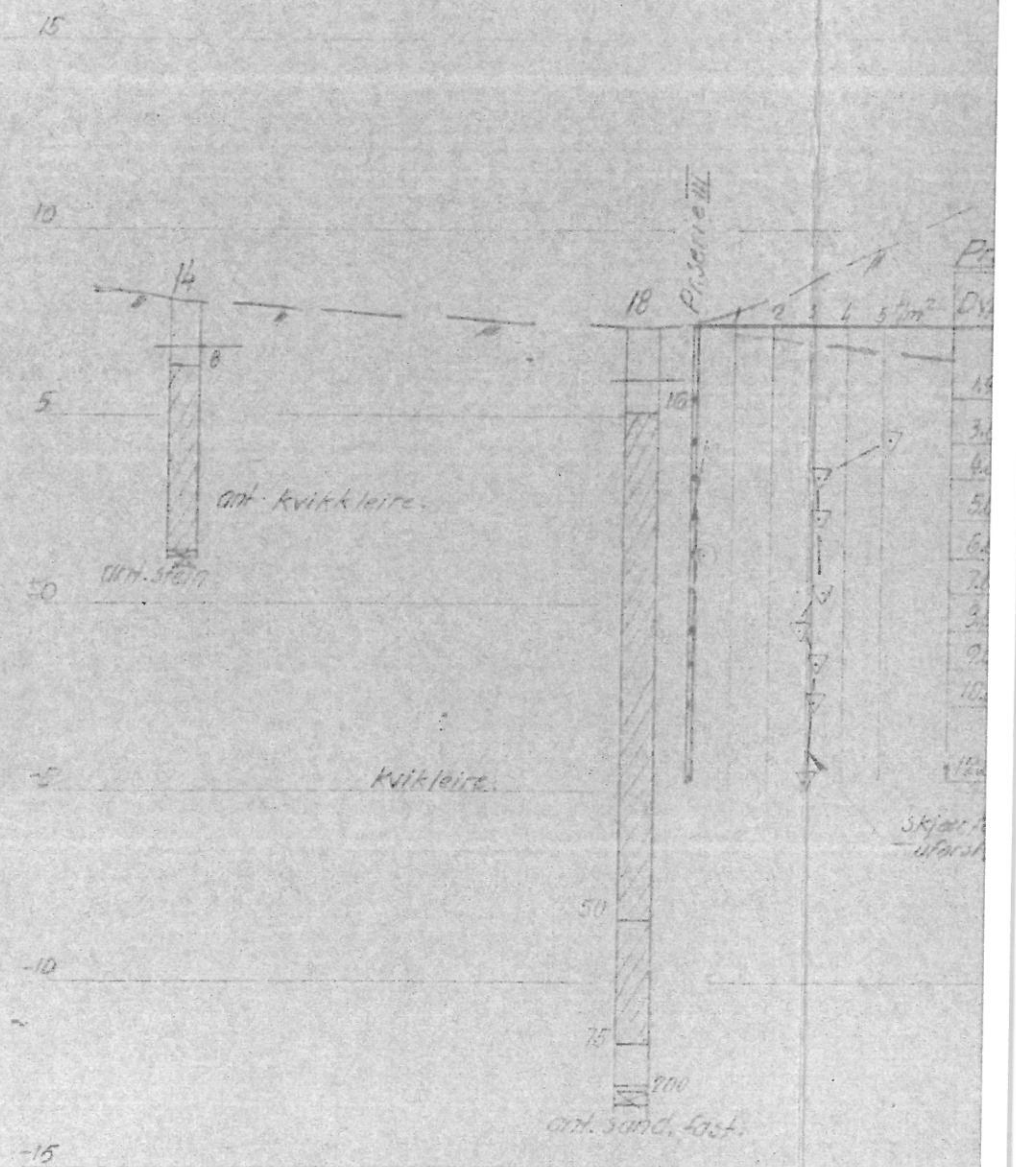
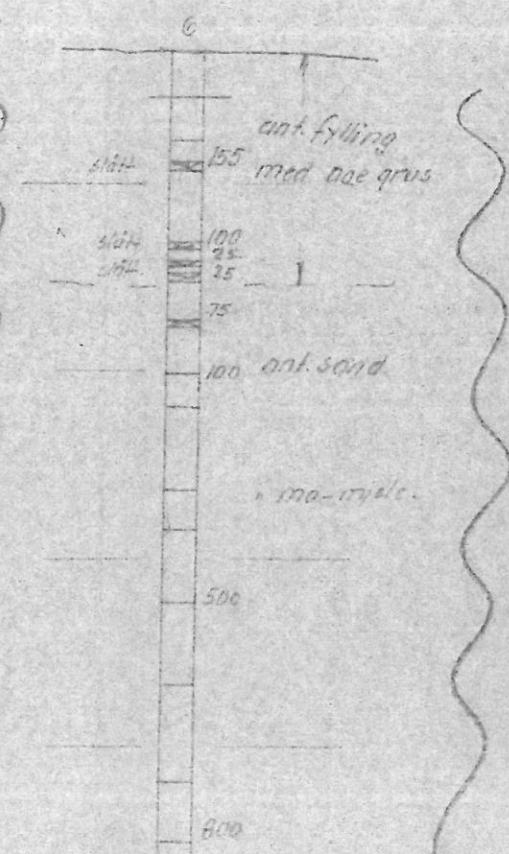
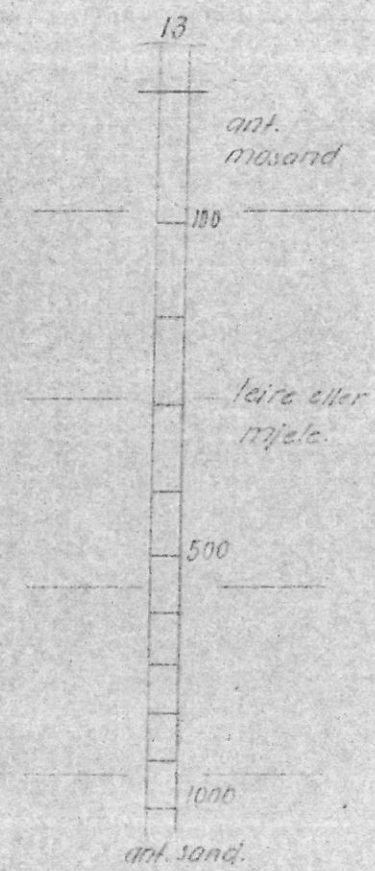
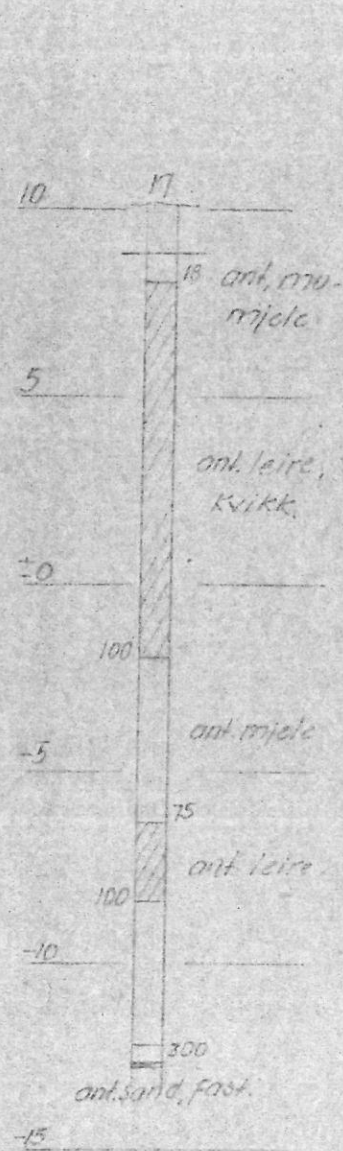
D ₁₀	W	n	H _r	S	O	γ	Merknod.
6.6	27.5	42.8	12	12	0.4	1.99	finmo. mjelig
7.3	29.5	44.6	23	59	1.0	1.96	leire, finmoig kvikk
8.5	42.0	57.4	33	45	1.0	1.74	kvikkleire mjelig
9.5	37.7	51.0	5.4	33	0.9	1.86	leire
10.5	38.3	52.0	4.9	27	1.0	1.84	" finmoigpartier
12.5	32.6	46.5	4.5	29	0.8	1.89	"

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med borchulvis 20 og 30 mm diameter. Så snart borchull belyr at boret sunker seg selv med den belastning på boret som er skrevet borchullens venstre side. Største belastning er 100. Denne belastning brukes alltid når motstanden er så stor boret må dreies ned. Antall halve omdreining er påført høyre side av borchullet.

- Betegnelse:
- w = vanninnhold i vekt prosent av tørrstoff
 - n = porositet = porevolum i prosent av totalvolum
 - K = skjærfasthet i tonn pr. m²
 - H_r = relativ tæthet i omrørt tilstand
 - S = sensitivitet = $\frac{K \text{ uforstyrret}}{K \text{ omrørt}}$
 - O = humifisert organisk stoff i vektprosent
 - γ = romvekt i tonn pr. m³

Lab. bok nr. 323
 Boret nr. 1015
 Utgangspunkt for nivellement er Geoteknisk utredning av 8/8-52 ved J.F.

Yrkeskole, Os, Halden. Profil E-E.	Målestokk 1:200	Tegn. G.
	Erstatning for: 3980-	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 16b — Oslo		



Scire II 1947

Skjærfasthet

Prøveserie II (1947) h = 146 m.

Dyp	n	H	S	O	K	Merknad
1.0	746			75.0	1.00	Fylling, treflisser, bark.
2.0	451			15	1.91	Finmo, mjelig
3.0	426			0.6	1.95	"
4.0	37.0			0.4	1.98	"
5.0	485			2.5	1.86	" + uren Gt. 4.0 %
6.0	494			15	1.87	mjete finmoig + 3.26 %
7.0	44.8			0.9	1.96	"
8.0	441			0.7	1.96	"
9.0	427	13	10	1.0	1.98	leire mjelig
10.0	474	9	14	0.9	1.91	"
11.0	447	47	34	0.9	1.94	mjete leire.
12.0	411			0.4	2.00	mjete, leirholdig

K. uemørt

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 20 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket av seg selv med den belastning på boret som er påskrevet borhullets venstre side. Sterke 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.

Betegnelser.

- w = vanninnhold i vekt prosent av tørrstoff
- n = porøsitet - porevolum i prosent av totalvolum.
- K = skjærfasthet i tonn pr. m².
- Ht = relativ fasthet i omrørt tilstand.
- S = sensitivitet = $\frac{K \text{ uforstyrret}}{K \text{ omrørt}}$
- O = humufisert organisk stoff i vektprosent.
- γ = romvekt i tonn pr. m³

Lab. bok nr. 323

Borebok nr. 1015

Utgangspunkt for nivellement er Geoteknisk utredning av

ved J.F.

Yrkeskole, Os, Halden Profil D-D.	Målestokk	Tegn. G.	28-57
	1:200		
Erstatning for:			
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL	3980-3		
Oscars gt. 46b - Oslo			

PROFIL D-D

M 1:200

15
10
5
±0
-5
-10
-15



ant. kvikkleire.

ant. sand.

Fylling

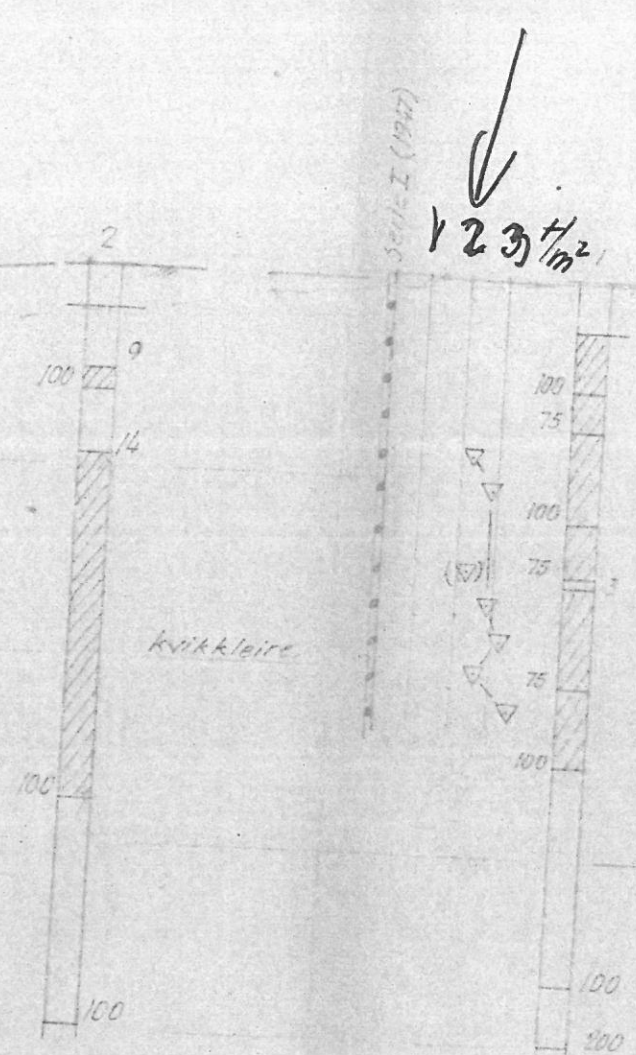
Opprinnelig terrenng
iflg gammelt kstekart.



Prøveerier

DD	W	n	H ₁	S
6.0	34.5	48.8	31	7
7.0	48.6	57.4	49	24
8.0	49.2	57.5	41	75
9.0	39.4	52.1	14	>100
10.0	49.4	57.5	19	>100
12.0	43.7	54.6	23	62

fast om. grus



Prøveserie I (1947) h=15,5 m.

Dp	w	n	H _r	S	O	γ	Merknad.
1.0	41.0			0.5	1.96		masnnd. rustflekker
2.0	40.9			0.8	2.00		mjete moig uen. GH=2.0%
3.0	47.0			2.3	1.86		finnrmjete " 3.1%
4.0	48.1			0.7	2.00		mjete leirholdig
5.0	48.4	33	29	0.9	1.92		leire
6.0	51.2	2	56	0.9	1.80		" finnrmjete kvikk
7.5	36.9			0.4	2.09		mjete " leirelag
8.0	35.5	3	29	0.4	2.17		leire, mjete, mo kvikk
9.0	56.6	3.8	30	1.1	1.72		"
10.0	56.0	3.2	34	1.1	1.74		" mjete, kvikk
11.0	57.6	9.6	33	1.1			" " "
12.0	55.4	3.5	44	1.0	1.74		" " "

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 20 og 30 mm diameter. Skravert borhull betyr at boret er sunket av seg selv med den belastning på boret som er skrevet 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.

Betegnelser.

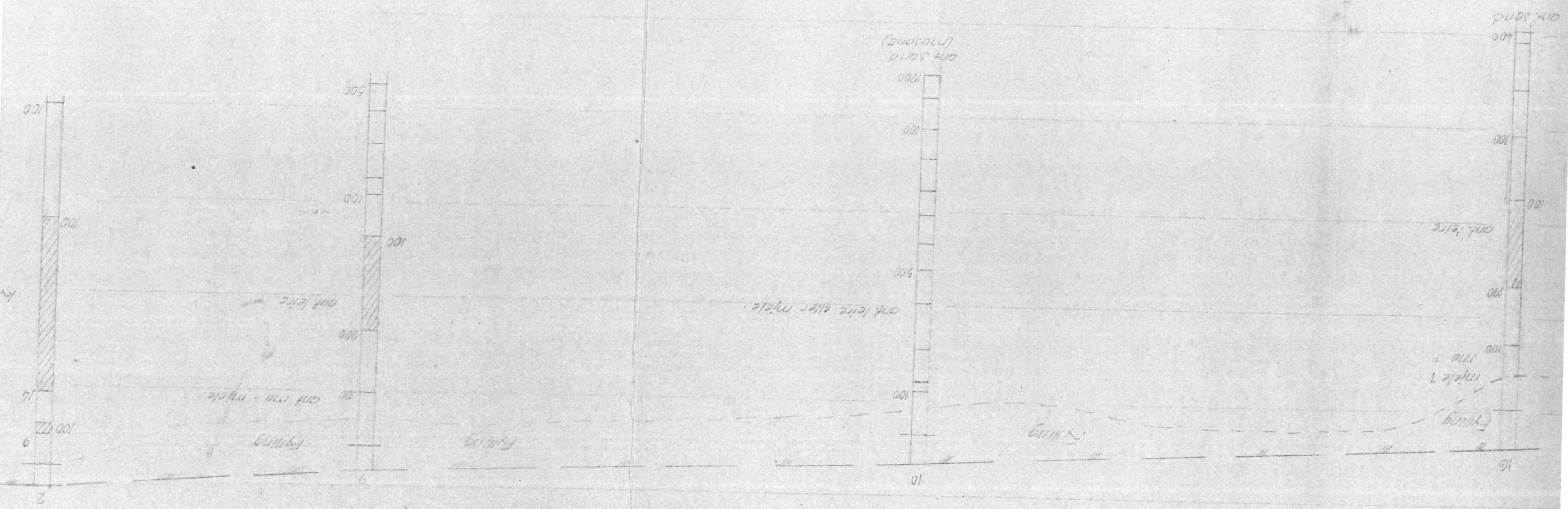
- w = vanninnhold i vekt prosent av tørrstoff
- n = porøsitet = porevolum i prosent av totalvolum.
- K = skjærfasthet i tonn pr. m².
- H_r = relativ fasthet i omrørt tilstand.
- S = sensitivitet = $\frac{K \text{ uforstyrret}}{K \text{ omrørt}}$
- O = humifisert organisk stoff i vektprosent.
- γ = romvekt i tonn pr. m³.

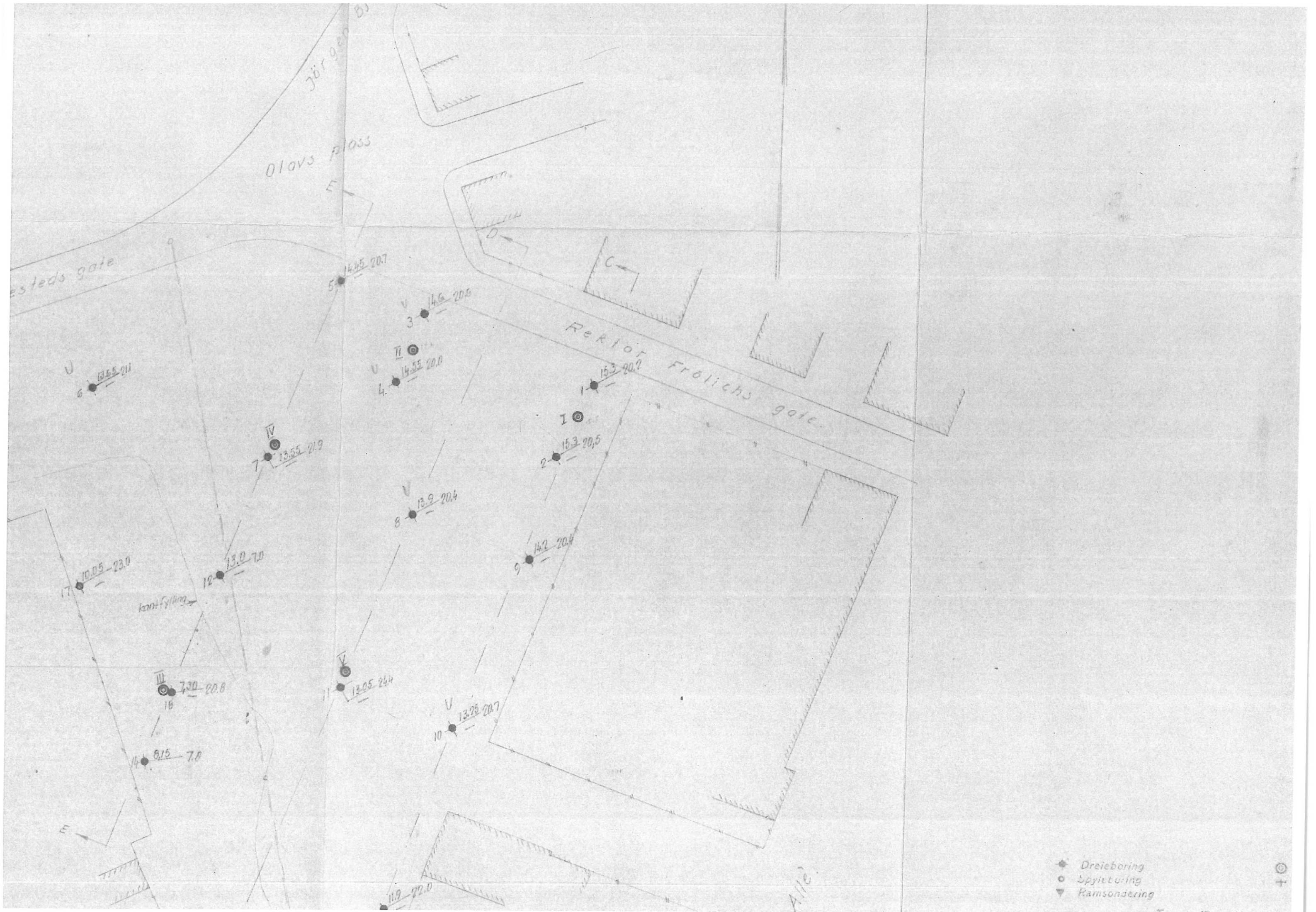
Leb. bok nr. 323
Borebok nr. 1015
Utgangspunkt for nivellement er
Geoteknisk utredning av

av J.F.

Yrkesskole, Os, Halden. Profil C-C.	Målestokk	Tegn. D	2/8
	1:200		
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL Oscars gt. 46b — Oslo.	Erstatning for:	3980-2	
	Erstattet av:		

Profile C-C
M = 1:200





- ◆ Dreieboring
- Spjettoring
- ▼ Ramsondering