

OVERFØRT TIL KARTPLATE

DATO: ✓

SIGN: ✓

SO B1 IV

OSLO KOMMUNE

Den Geotekniske Konsulent

Rapport over :

Grunnundersøkelser for fundament for
Tordenskjoldstatuen på Rådhusplassen.

R - 46 - 55.

12. oktober 1955.

(HAUKELID

76 / 55

20.9.1955

Rapport over :
grunntersøkelser for fundament for Tordenskjeldstatuen på
Rådhusplassen.

R - 46 - 53.

12. oktober 1955.

Bilag 1 : Situasjonsplan og diagrammer for sonderboringene 1 - 4.
" 2 : Resultatene av prøveopptakingen.

I. Innledning.

Etter oppdrag fra Byarkitekten v/overing. G.W. Anseth har Oslo Kommunes geotekniske konsulent utført en grunnundersøkelse på ^{foreslåtte} det ~~vområ~~det på Rådhusplassen for Tordenskjoldstatuen.

På bilag 1 er vist en situasjonsplan som er en kopi av den tegning vi fikk oversendt fra Byarkitektens kontor.

Formålet med undersøkelsen var å fastlegge dybdene til fjell og jordartene under fundamentet.

På grunnlag av resultatene er utarbeidd forslag til fundamentering av statuen.

Ved den valgte beliggenhet kommer den til å stå over en del av Bisletbekken. Dette medfører restriksjoner ved valg av fundamenteringsmetoder da man må forhindre at rørene for Bisletbekken overbelastes eller påføres større setninger.

2. Markarbeidet.

Markarbeidet er utført i tiden 17-9 - 26-9-55 av ingeniørfirmaet Bj. Haukelid.

Det er utført 4 dreieboringer, no 1-4. Beliggenhetene av disse er vist på bilag 1. Diagrammer for boringene er vist i venstre hjørne på samme bilag.

En prøveopptaking er også utført som vist på bilag 1.

Resultatene av denne er opptegnet på bilag 2.

Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 19 mm borstenger som skrues sammen. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. spissen er vridd en omdreining. Boret drives ned ved minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreining pr. 50 cm i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

Dreieboringsresultatene er opptegnet på bilag 1.

Prøvetaking.

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm.

Hele sylindere med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

3. Laboratorieundersøkelser av prøvene.

De 54 mm prøvene ble undersøkt på ingeniørfirmaet Bj. Haukelids laboratorium.

Her ble

54 mm prøvene etter at de var skjøvet ut av sylindere, skåret av et tynt lag langs prøven. Dette lag ble tørket langsomt ut for at en eventuell lagdeling skulle komme tydelig fram, og det ble arbeidet en jordartsbestemmelse.

Følgende bestemmelser ble utført :

Romvekt t/m^3

Vanninnholdet er vekt vann i prosent av tørrvekt etter tørking ved $110^{\circ}C$. Det er som regel utført 6 vanninnholdsbestemmelser fordelt langs prøven.

Flyte- og utrullingsgrensen angir vanninnholdet i prosent ved grenseverdiene for plastisk område av omrørt materiale, idet flytegrensen er den øvre og utrullingsgrensen den nedre grenseverdi.

Plastisitetsindeksen er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen.

Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser for eksempel at grunnen blir flytende ved iærøring.

Skjærfastheten er bestemt ved enkle trykkforsøk på prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm som skjæres ut i senter av prøvene. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Skjærfastheten av uforstyrret og omrørt prøve er i laboratoriet også bestemt ved konusforsøk.

Sensitiviteten er forholdet mellom skjærfasthetsverdiene for uforstyrret og fullstendig omrørt materiale.

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

På grunn av kabler og kloakkledninger kunne man ikke utføre undersøkelsen akkurat på det sted statuen skal settes opp. Imidlertid gir de utførte undersøkelser en tilstrekkelig veiledning ved fastlegging av jordartene og dybdene til fjell på stedet.

Dybdene til fjell er ca. 25 m.

Prøvetakingen viser at det under en 3 m tykk oppfylling av stein etc. finnes en leirrik mjele med en rekke forskjelligeblandinger.

Under denne finnes en meget sensitiv leire som i de øvre lag inneholder mjele og tildels tre- og skjellrester. Dypere liggende lag inneholder mo samt sand- og gruskorn. Leira har et meget høyt vanninnhold spesielt fra 3 til 8 m under terreng der det ligger mellom 40 og 48 %.

Leiras skjærfasthet varierer noe med dybden. De bestemte verdier ligger mellom 2 og 3 t/m².

Grunnvannstanden ble bestemt i hullet for prøvetakingen og man fant at den ligger ca. 3,0 m. u.t.

5. Valg av fundamenteringsmetoder

Ved valg av fundamenteringsmetoder er man bundet av ledningsrørene for Bisletbekken som kommer under fundamentet for statuen. Man må forhindre at rørene utsettes for større belastninger eller setninger. Dette kan oppnås ved å bruke en "flytende fundamentering" eller peler til fjell.

Flytende fundamentering.

Setninger av et byggverk avhenger bl.a. av differansen mellom byggverkets totale vekt og vekten av den jord som er fjernet under oppføringen av byggverket. Når byggverkets vekt er mindre enn vekten av den utgravete jord, vil setningene være av samme størrelsesorden som hevingen av byggegropens bunn som inntreffer under gravingen. Man sier at man bruker en "flytende fundamentering", når man fjerner en mengde jord som svarer til vekten av det byggverk som skal oppføres. Man kan utnytte dette prinsipp her ved å sette statuen på et hult fundament, d.v.s. man kan utforme fundamentet som en vanntett boks med omtrentlige dimensjoner 5x5x2,75 m. Fundamentet må settes på et ca. 0,5 m tykt steinlag. Man vil dermed komme under fylling med tre-stykker etc. som må fjernes dersom "flytende fundamentering" anvendes.

Setningene av statuen skjønnes da å bli minimale.

Peler til fjell.

Ved å bruke peler til fjell påfører man ikke noen tilleggsbelastning på grunnen.

I dette tilfelle bør man bruke stålpeler da dybdene til fjell er ca. 25 m. Statuen kan man sette på en 5 x 5 m jernbetongplate som hviler på 4 peler. Dette medfører at pelene vil komme over den gjennomsnittlige grunnvannshøyde.

Beskyttelse av pelene må derfor utføres. Pelene må oversmøres med asfalt og de deler som kommer over gjennomsnittlig grunnvannstand må omstøpes.

Om man skal utføre anodisk beskyttelse av pelene vil bli tatt opp senere. Etter rammingen av pelene bør man sveise på et 10 mm rundjern på hvert alehode og sørge for at disse blir tilgjengelige.

Konklusjon.

I forbindelse med vedtaket om å plasere Tordenskjoldstatuen på rådhusplassen er utført grunnundersøkelser på det foreslåtte området ved Skansen.

Dreieboringene viser at dybdene til fjell er ca. 25 m. Prøveopptaking viser at det under en 3 m fylling finnes en meget sensitiv leire som mere eller mindre inneholder mjøle, mo, plante og skjellrester. Fordelingen av dette er vist på bilag 2.

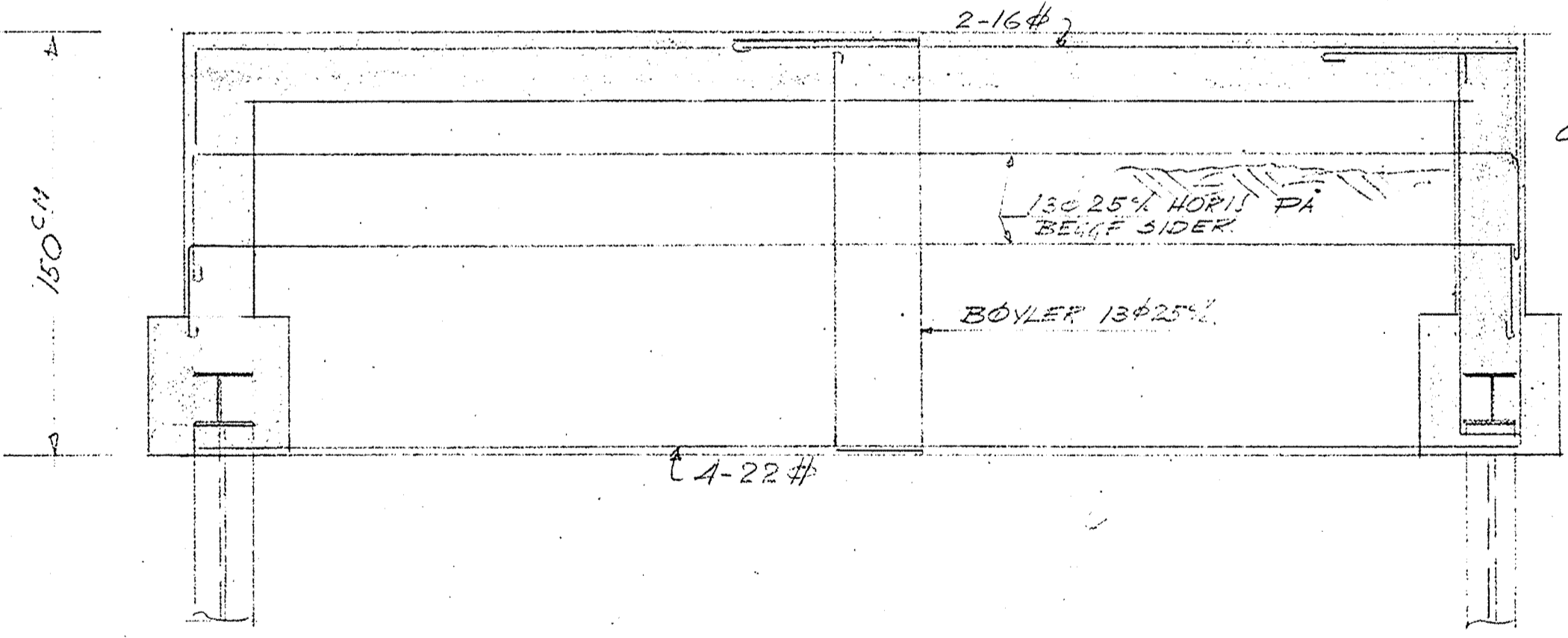
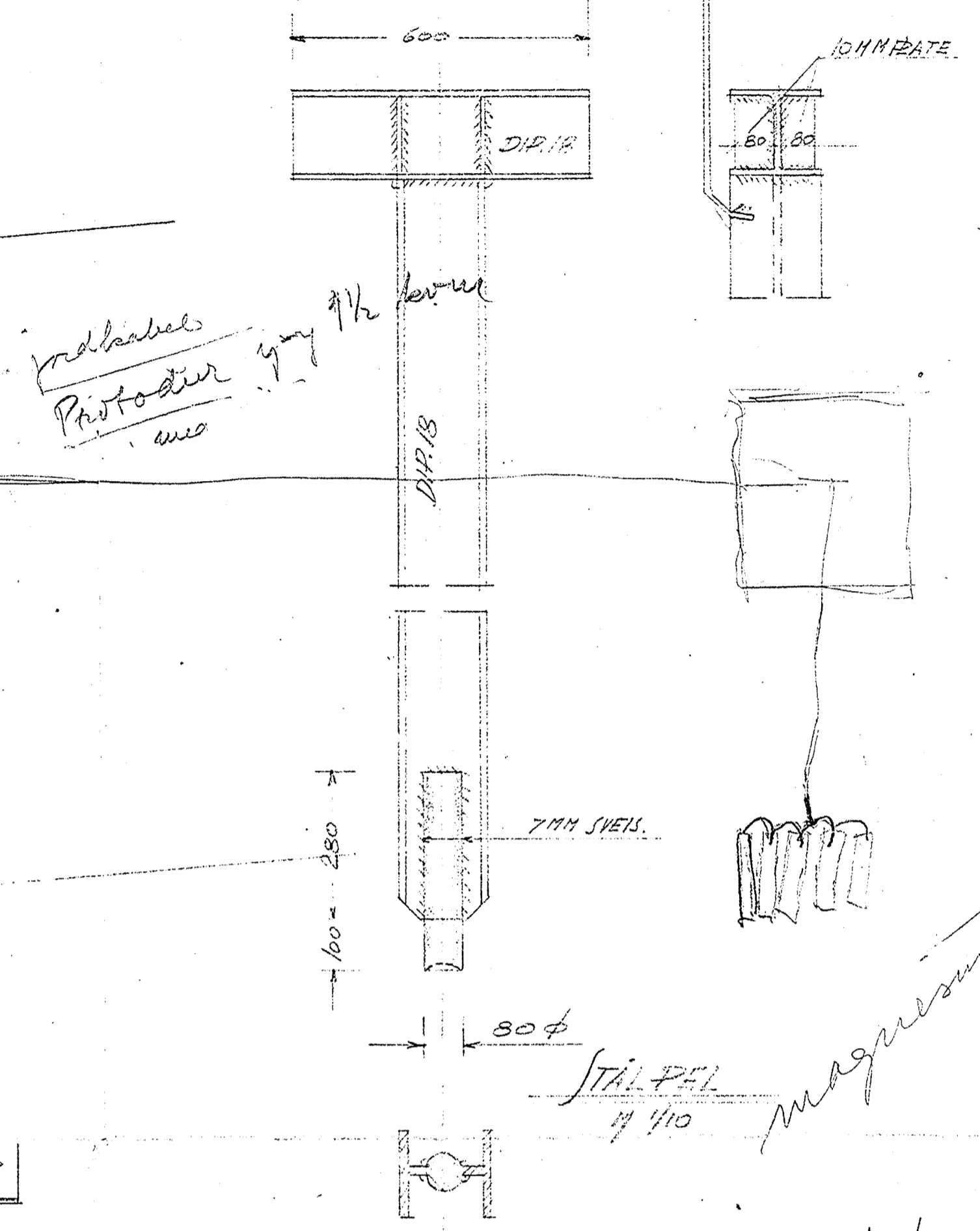
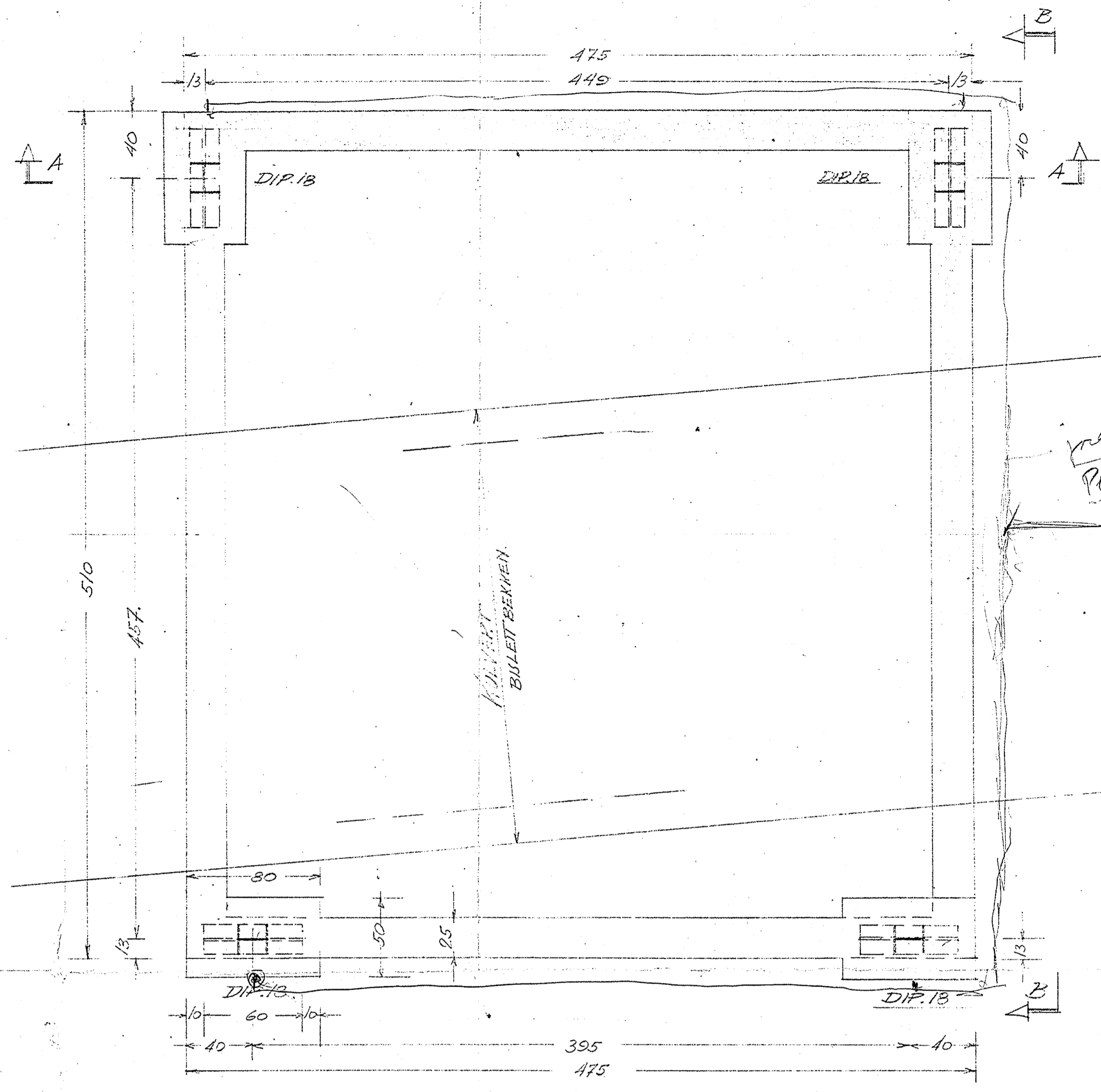
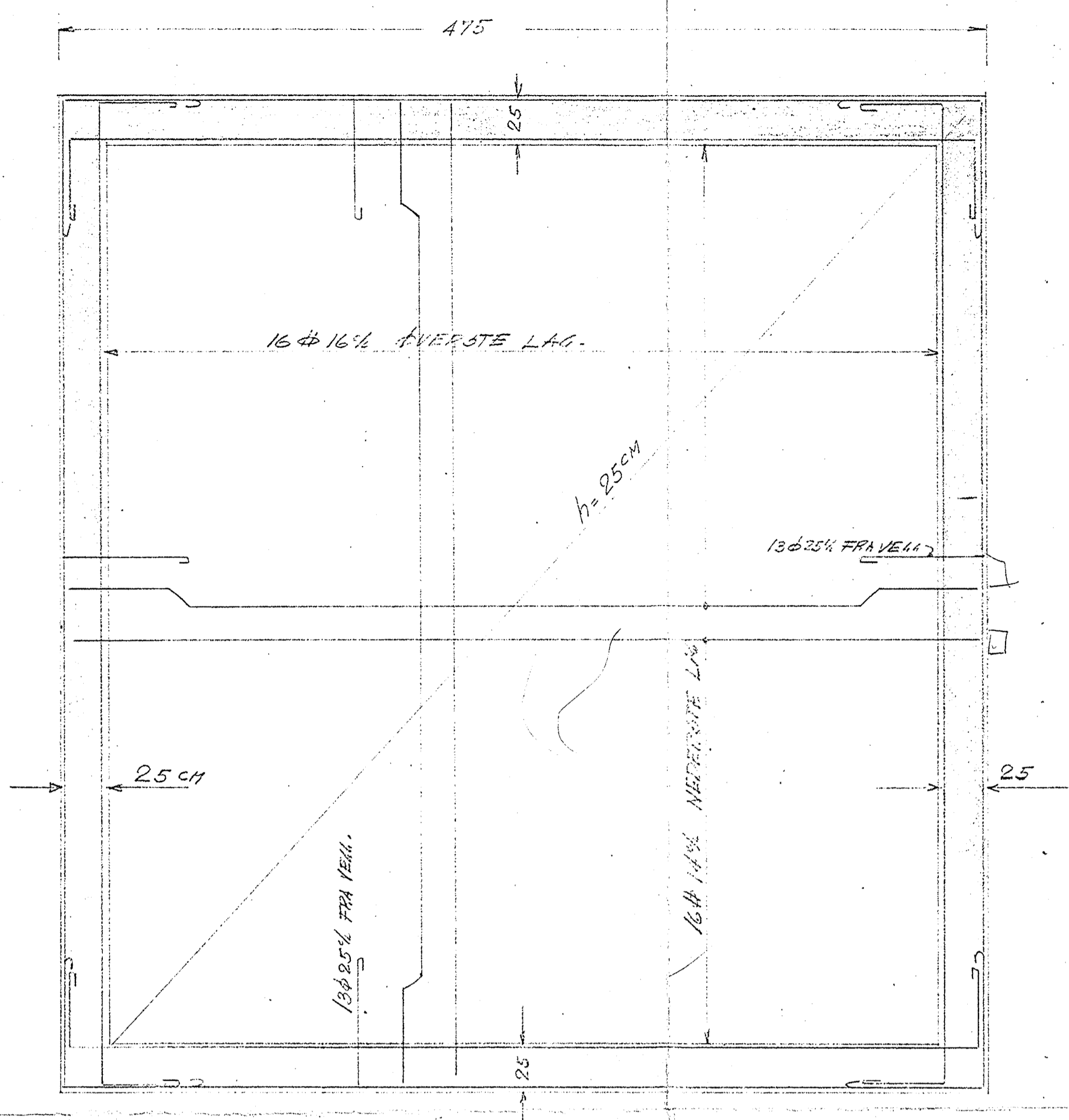
Statuens fundament kommer over rørene for Bisletbekken og man må sørge for at disse ikke påføres vesentlige belastninger eller setninger.

Det foregående er foreslått to fundamenteringsmetoder: " flytende fundamentering " og peler til fjell.

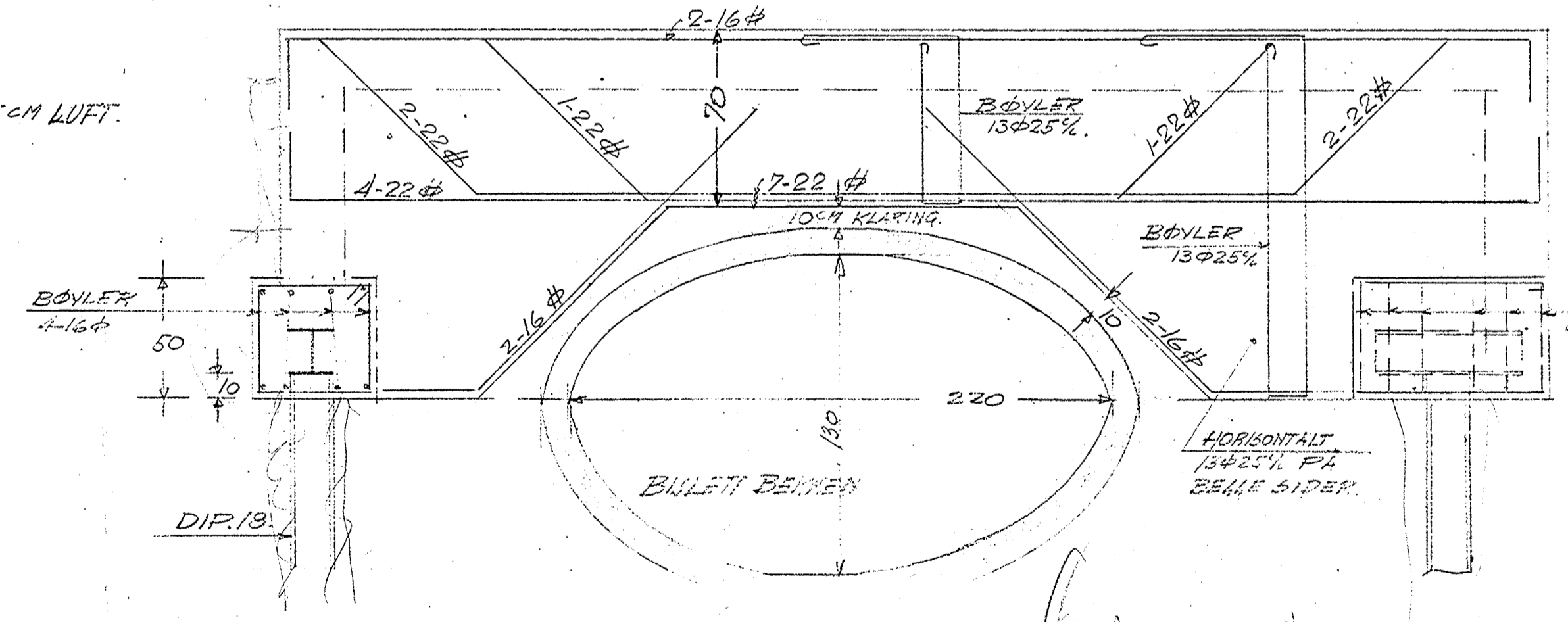
Man henviser til den spesielle omtale av disse metoder i avsnitt : 5. " Valg av fundamenteringsmetoder " der også beskyttelse av pelene er behandlet dersom man foretrekker en pelerefundamentering.

Den Geotekniske Konsulent

F. W. Opsal



SNITT A-A
2 STK VÆGGER.



SNITT B-B
2 STK VÆGGER.

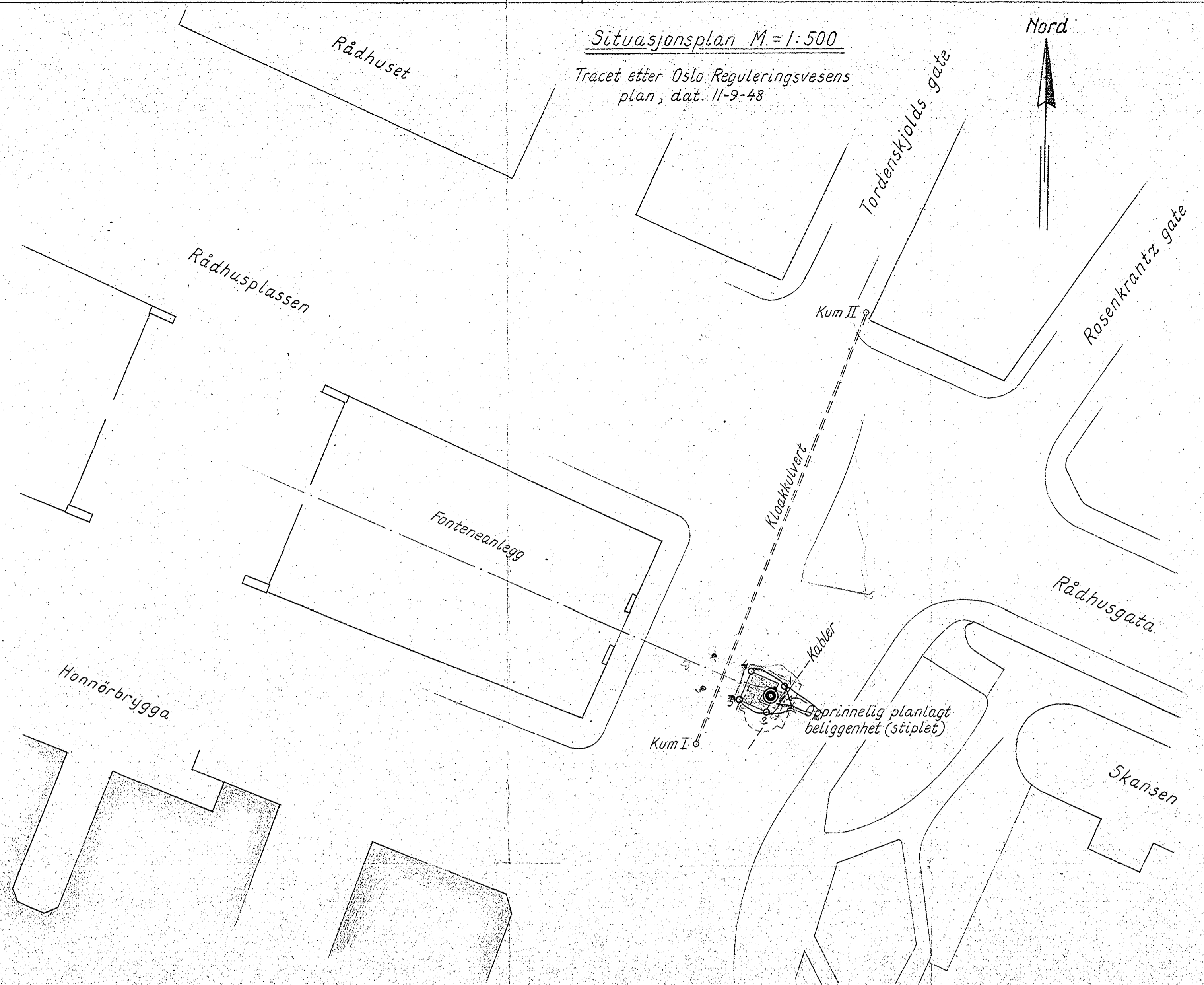
FELTOPPEN FÅN/LIFEI
BELASTNING 52 T G = 990 KG/LM
FLÅTTRYK PÅ TOPP 50 KG/LM
AKSELSTÅL 1401 STEG - 1400 KG/LM
SVEL FOR AVSKJÆRING 780 KG/LM
SPILLEN LÅG AV AKSELSTÅL C=0,25%

ALL JERNBETONG STØPES I BETONG 3L A
ARMERINGEN LEGGES MED MIN 2 CM AVSTAND
FRÅ BETONGENS VITERKANT. DET BRUKES
AVSTANDS KLOSSER AV BETONG
Ø ANGIR HÅNSTÅL C/F40
Ø ALL ARMERING STÅL ST 37.

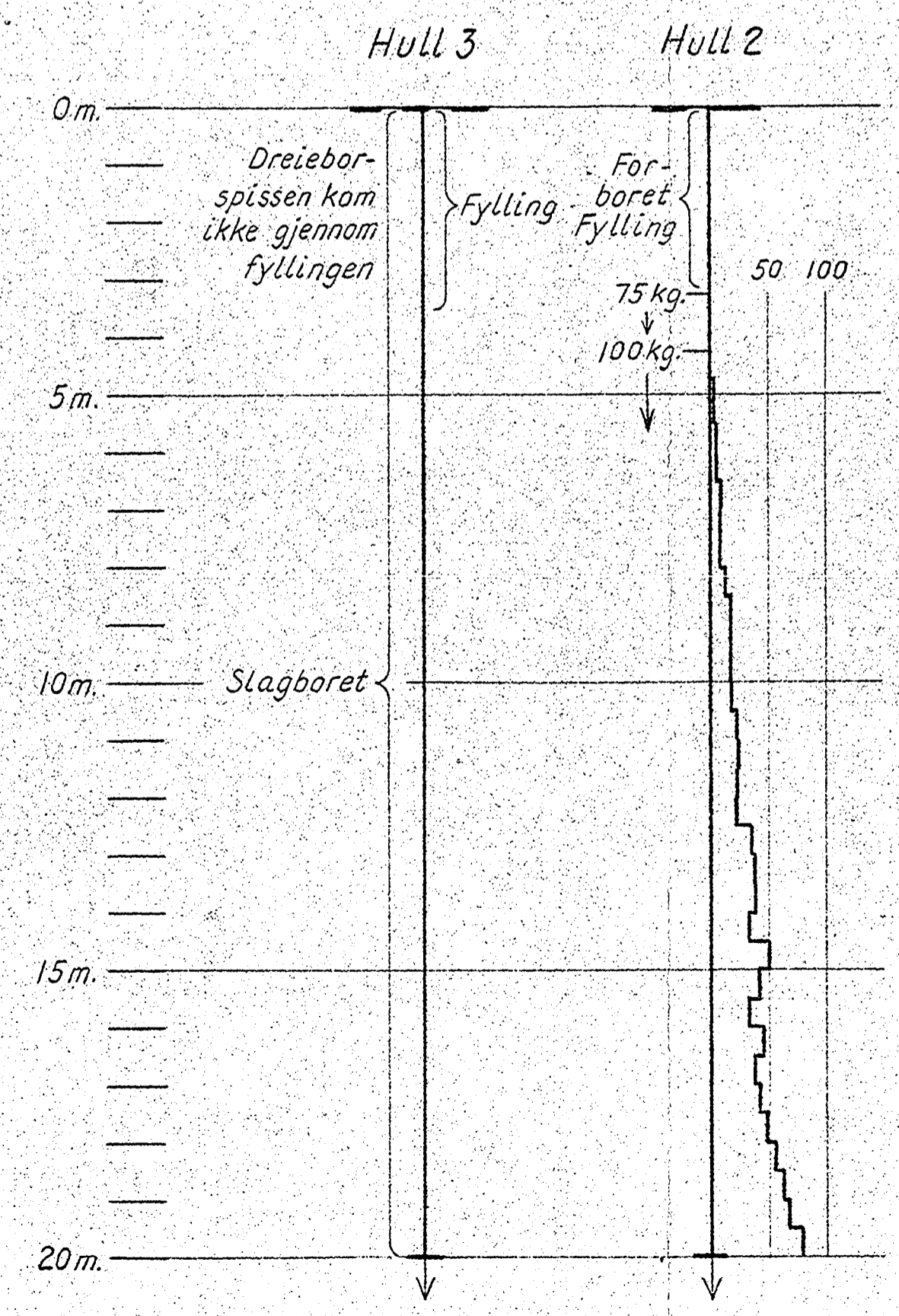
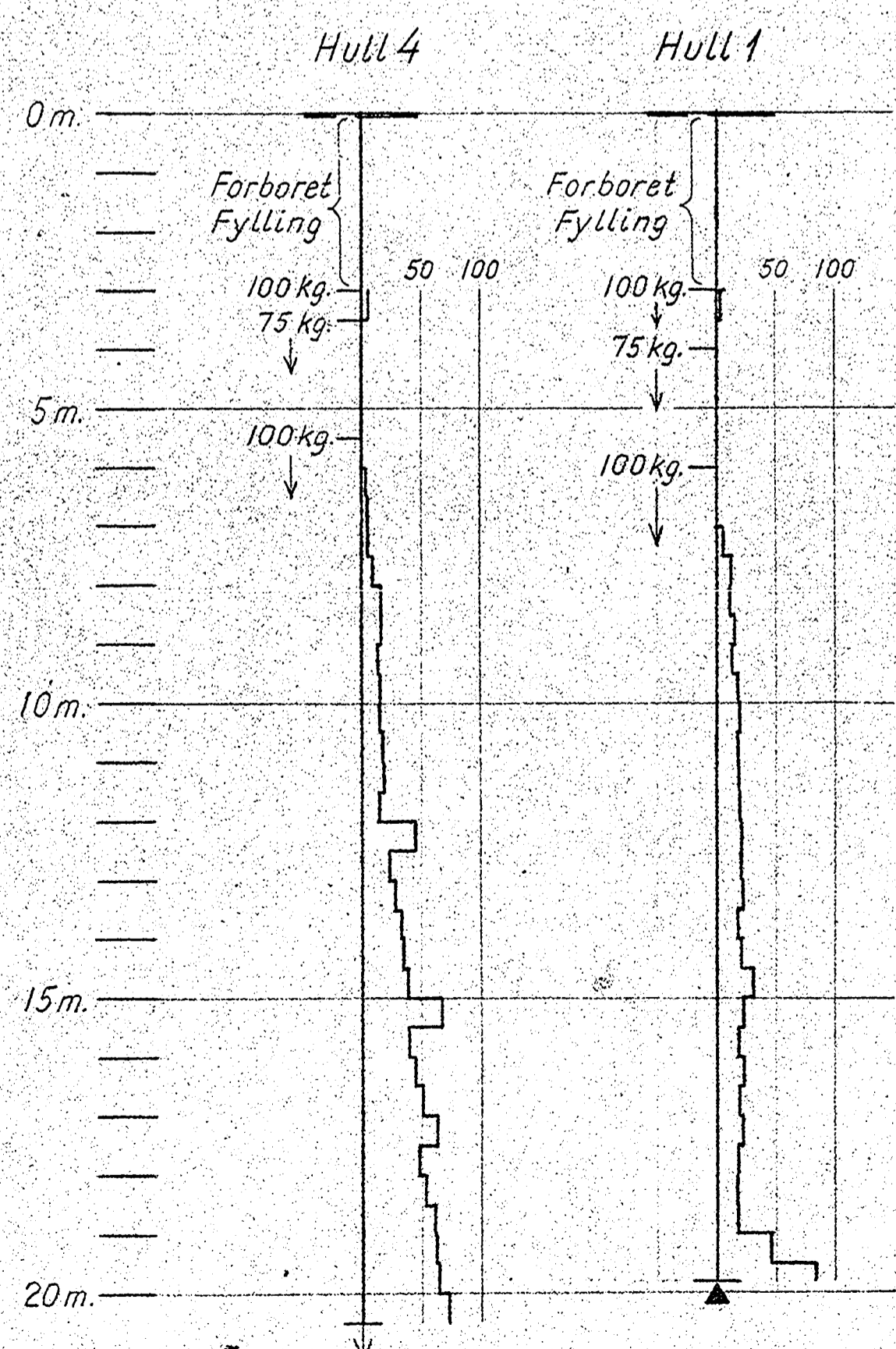
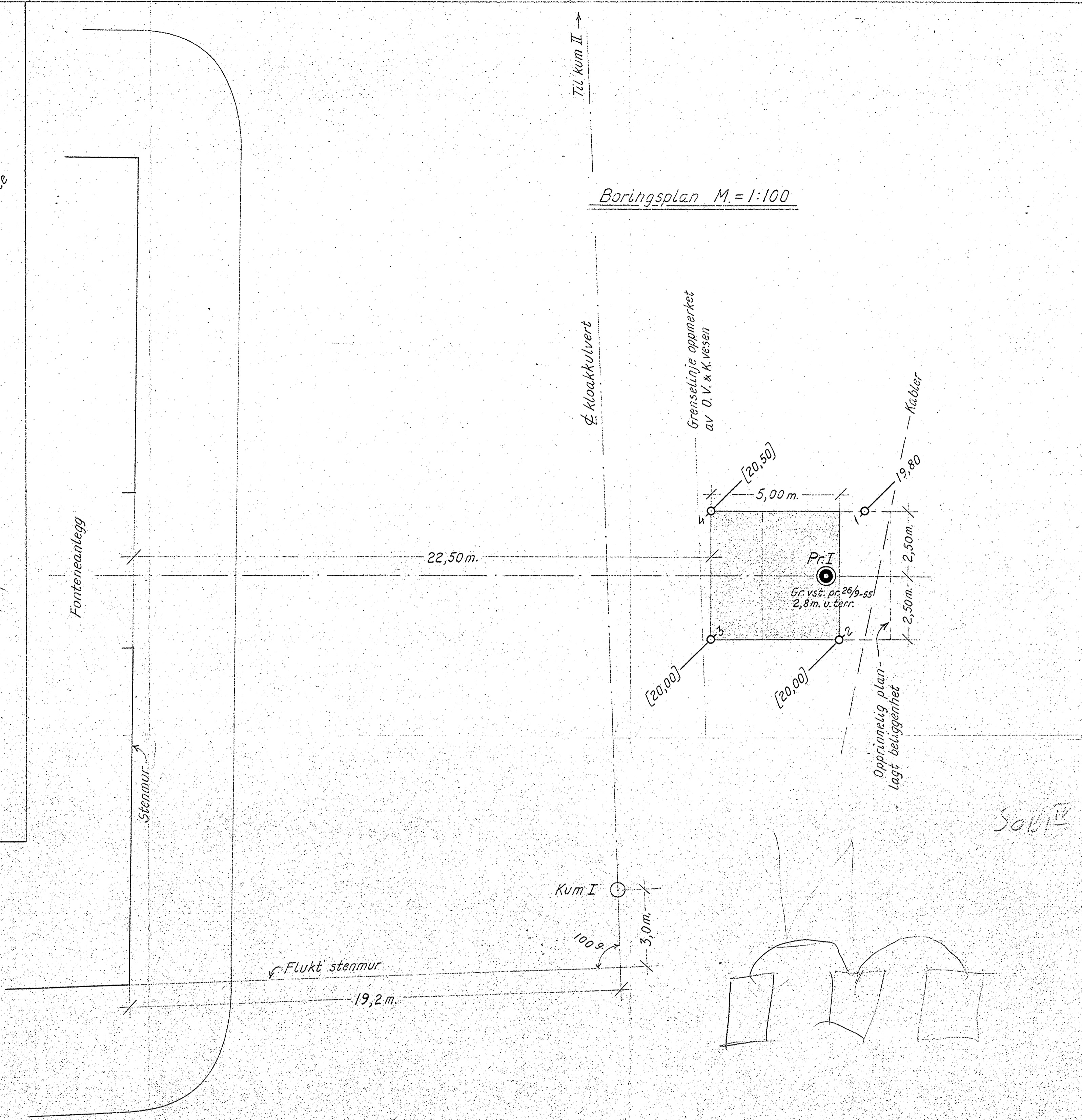
TORDEHNS DLD MONUMENTET	
FUNDAMENT	DAT. 4-10-53
OSLO BYARKITEKTBYRÅ	SKAL 1:20/1:10
OG BYGNINGSTEKNISKE AVDELING	
P. L. LARSEN	

Situasjonsplan M=1:500

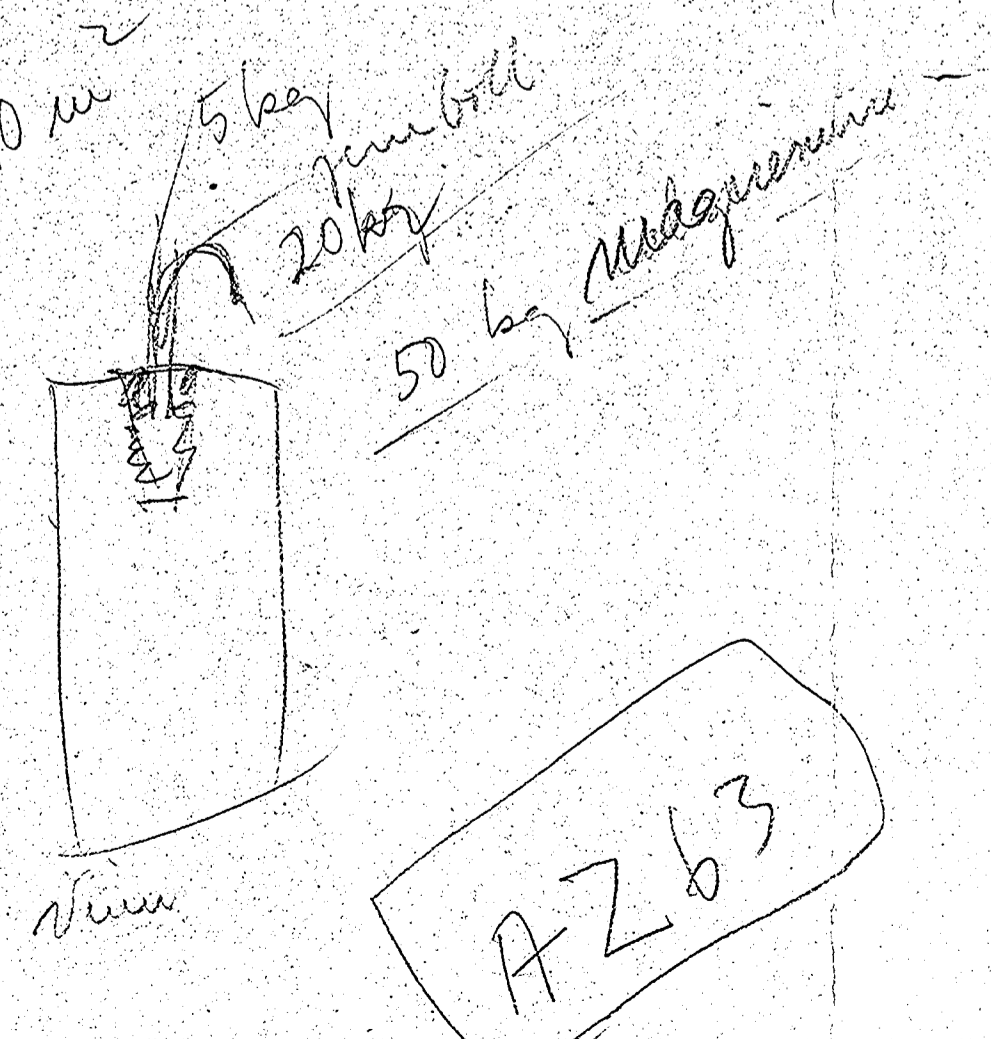
Tracé etter Oslo Reguleringsvesens plan, dat. 11-9-48



Boringsplan M=1:100



Forklaring til dreiebordiagrammene.
Til dreieboringen er anvendt borstenger og spiss med henholdsvis 19 mm. og 30 mm. diameter. Belastningen på boret er angitt på borhullets venstre side. Diagrammet viser antall halv omdreining pr halv meter synkning.
↓ = Boringen avsluttet; ikke fjell. ▲ = Antatt fjell



- X = Borhull.
- X = Dybde til antatt fjell.
- Y = Kote tørring eller sjøbunn
- Z = antatt fjell.
- [X] = Boringedybde, ikke fjell.
- = Prøvehull, 54 m.m. diam.
- = " " 40 " " "
- = Vingeboret

TORDENSKJOLDSTATUEN RÅDHUSPLASSEN		MÅL	TILP. 29/9-55 L.S.E.
VOSLO KOMMUNE, DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		1:500	KONTR.
INGENIØRFIRMA BJ. HAUKEID GRUNNUNDERSØKELSER, OPPMÅLING SANDAKERVA 765H		1:100	TEGNET 20/9-55 L.S.E.
OSLO, den 29/9-55		ERSTATNING FOR:	
		TEGN. NR. 2131-1A	
		76/55	OSLO

Arbeid nr. 76/55
TORDENSKJOLD-STATUEN, RÅDHUSPLASSEN

Sonderbor. Belastn. Antall
kg omdreining

Opptatte prøver. Jordart. Dybde i m

Naturlig vanninnhold W i%
Konsistensgrenser:
 W_L = flytegrense
 W_P = utrullingsgrense
10 20 30 40 50 60 70 80 90

Romvekt t/m^3
1,7 1,8 1,9

pH
Relative finhetstall
Humus i %

Skjærfasthet i t/mt
Bestemt ved konusforsøk ---▽---
---□--- enkle trykksforsøk

Sensitivitet
Absoluttformasjon ved trykksforsøk $\frac{\Delta h}{h}$ i %
0 10 20 5 10 15

Pr. I

