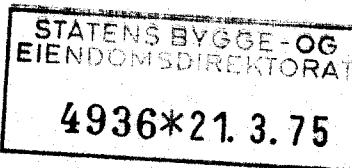


NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL



1 2 0 8 4

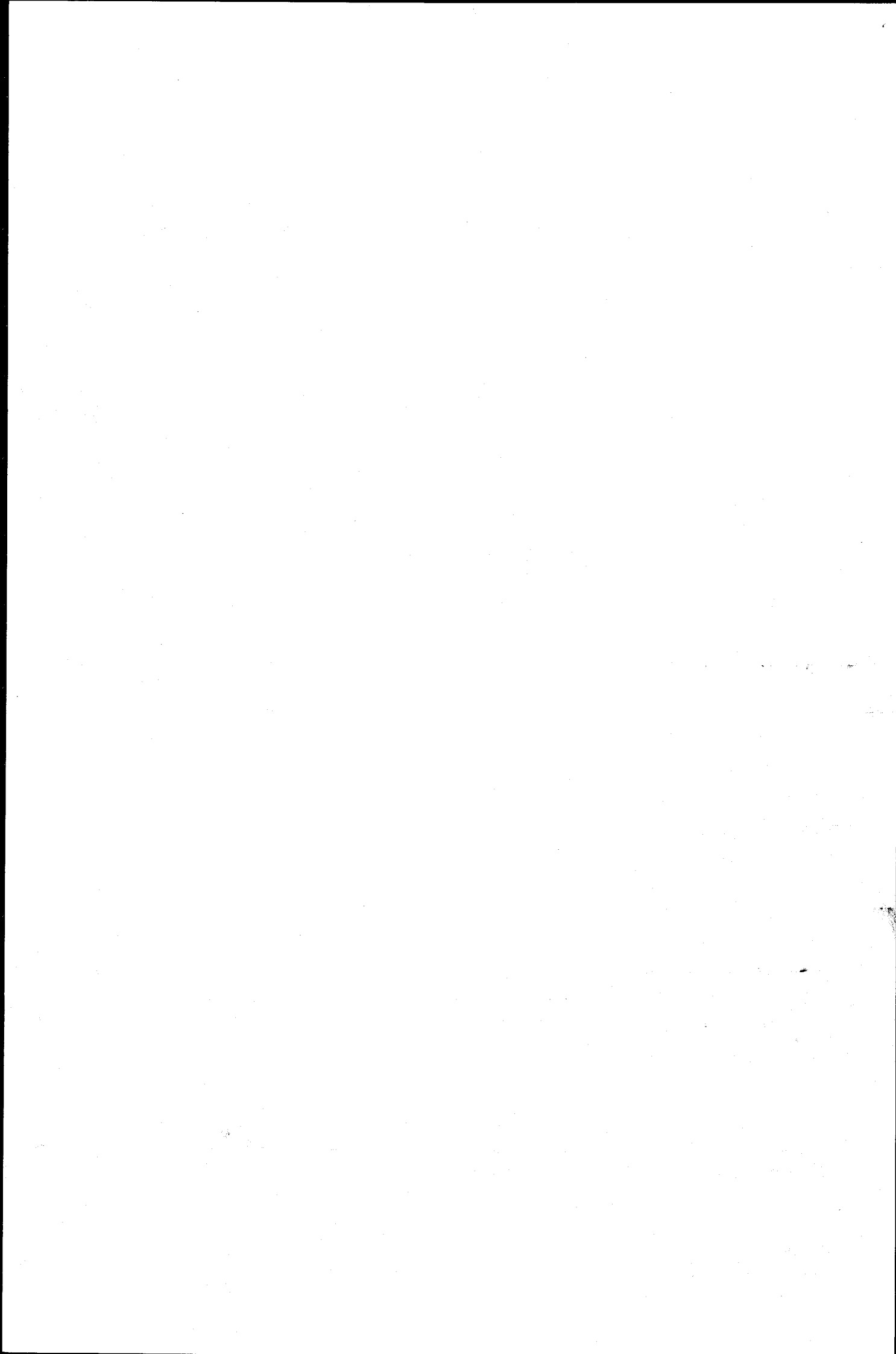
STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT.

UNIVERSITETET I BERGEN.

VERKSTEDSBYGG, MARINERHOLMEN.

GRUNNUNDERSØKELSER. GEOTEKNISK VURDERING.

13. mars 1975.



Innholdsfortegnelse:

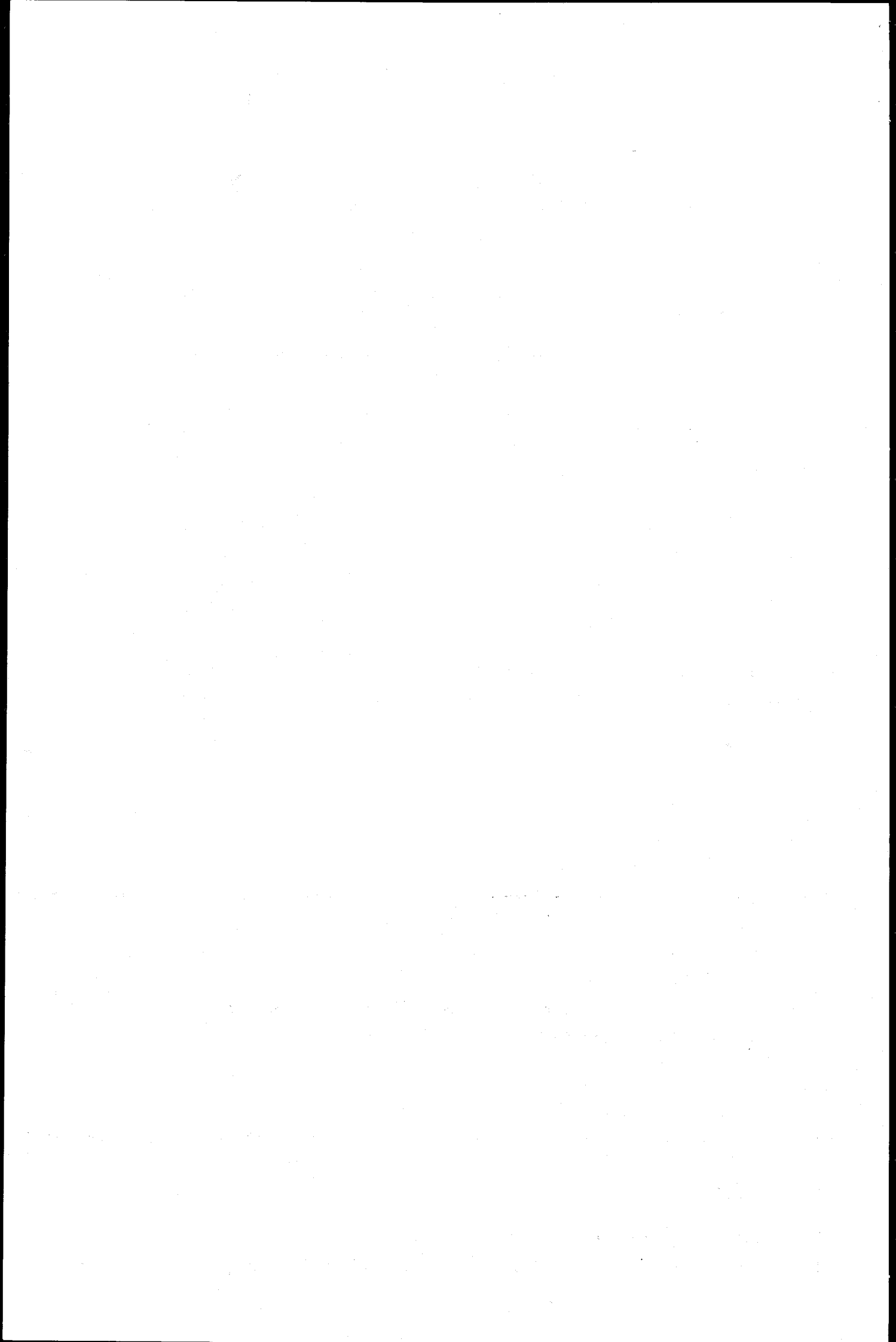
A. INNLEDNING	Side	3.
B. UNDERSØKELSER	"	3.
C. GRUNNFORHOLD	"	3.
D. FUNDAMENTERING	"	4.
E. SLUTTBEMERKNING	"	6.

Tegninger:

12084	-	0	Oversiktskart	
	-	1	Borplan	(løs i lomme)
	-	100	Profil A-A, B-B og C-C	
4000	-	1	Geoteknisk bilag	

Overingeniør: B. Finborud.

Saksbehandler: H.K. Fritzvold/ikl.



A. INNLEDNING.

Universitetet i Bergen planlegger en utvidelse på Marineholmen i Solheims-
viken. Beliggenheten av området er vist på oversiktskartet, tegning nr.
12084-0. Prosjektet omfatter 3 byggetrinn, et verkstedsbygg, en modell-
tank og et kontorbygg. Første byggetrinn, verkstedsbygget, skal utføres
som et to etasjes bygg i plasstøpt betong uten kjeller. Laveste gulv
planlegges lagt direkte på grunnen. Søylelastene er av størrelsesorden
40-60 Mp. Verkstedsbygget skal ha et midlertidig mellombygg til en
bestående bygning mot nord. Utformingen av de øvrige byggetrinn er
under planlegging. Modelltanken tenkes sprengt ut i fjell langsmed
nordøstsiden av verkstedsbygget ca. 5 m dypere enn laveste gulv i
verkstedsbygget. Kontorbygget planlegges uten kjeller i en avstand
av ca. 8 m fra verkstedsbygget.

Utførende arkitekt er Ark. MNAL Harald Ramm Østgaard. Rådgivende ingeniører
i byggeteknikk er Siv.ing. Chr. Norman A/S.

Vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk, og vi
har i januar i år utført grunnundersøkelser for prosjektets første
byggetrinn. Den foreliggende rapport sammenstiller resultatene fra
undersøkelsen og gir en vurdering av grunnforholdene samt fundamenteringen.

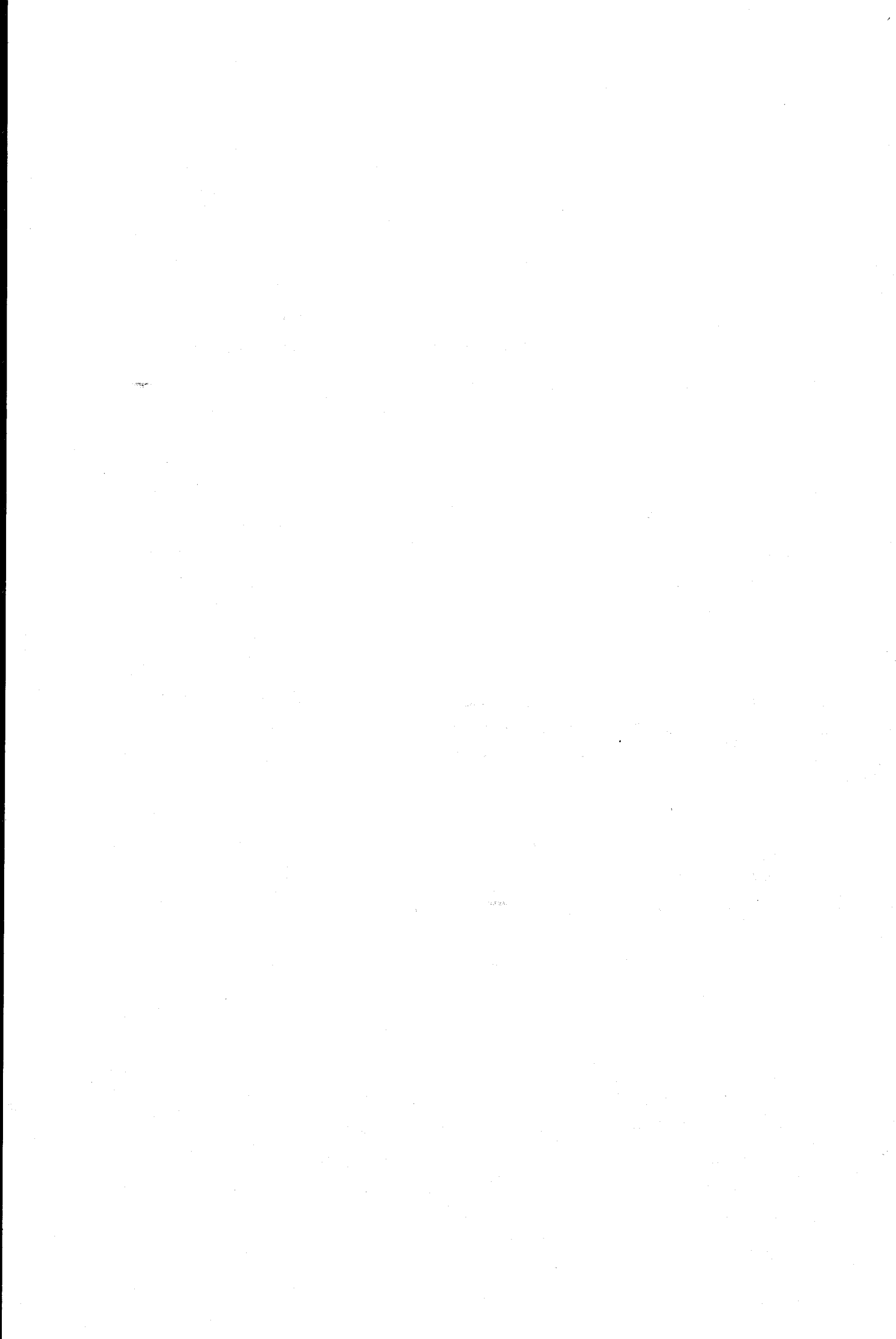
B. UNDERSØKELSER.

Det er utført 11 sonderinger hvorav 8 enkle sonderinger og 3 ramsonderinger.
I et borpunkt var det fjell i dagen. Alle borpunktene er nivellert ifra
polygonpunkt nr. 1381.

Vi viser til bilag 4000-1 for nærmere beskrivelse av borutstyr og
undersøkelsesmetoder samt forklaring av opptegningsmåten.

C. GRUNNFORHOLD.

Boringenes beliggenhet er vist på borplanen, tegning nr. 12084-1.
Resultatene fra boringene er vist på profil A-A til C-C, tegning



nr. 12084-100.

Området begrenses av Nygårdsgaten mot øst og kaien i Solheimsviken mot syd og vest. Kaien er oppmurt av steinblokker og er sansynligvis fundamentert på løsmasser under sjøbunnen. På kaien i syd står et lagerskur av tre som skal rives. Mot nord er et en-etasjes murhus med kjeller, sansynligvis fundamentert til fjell. Huset skal bestå. Terrenget faller jevnt av fra høyden i øst mot kaiområdet i vest som er relativt flatt på ca. kote +2. Området er tildels gressbevokst og tildels dekket av grus og noe betong.

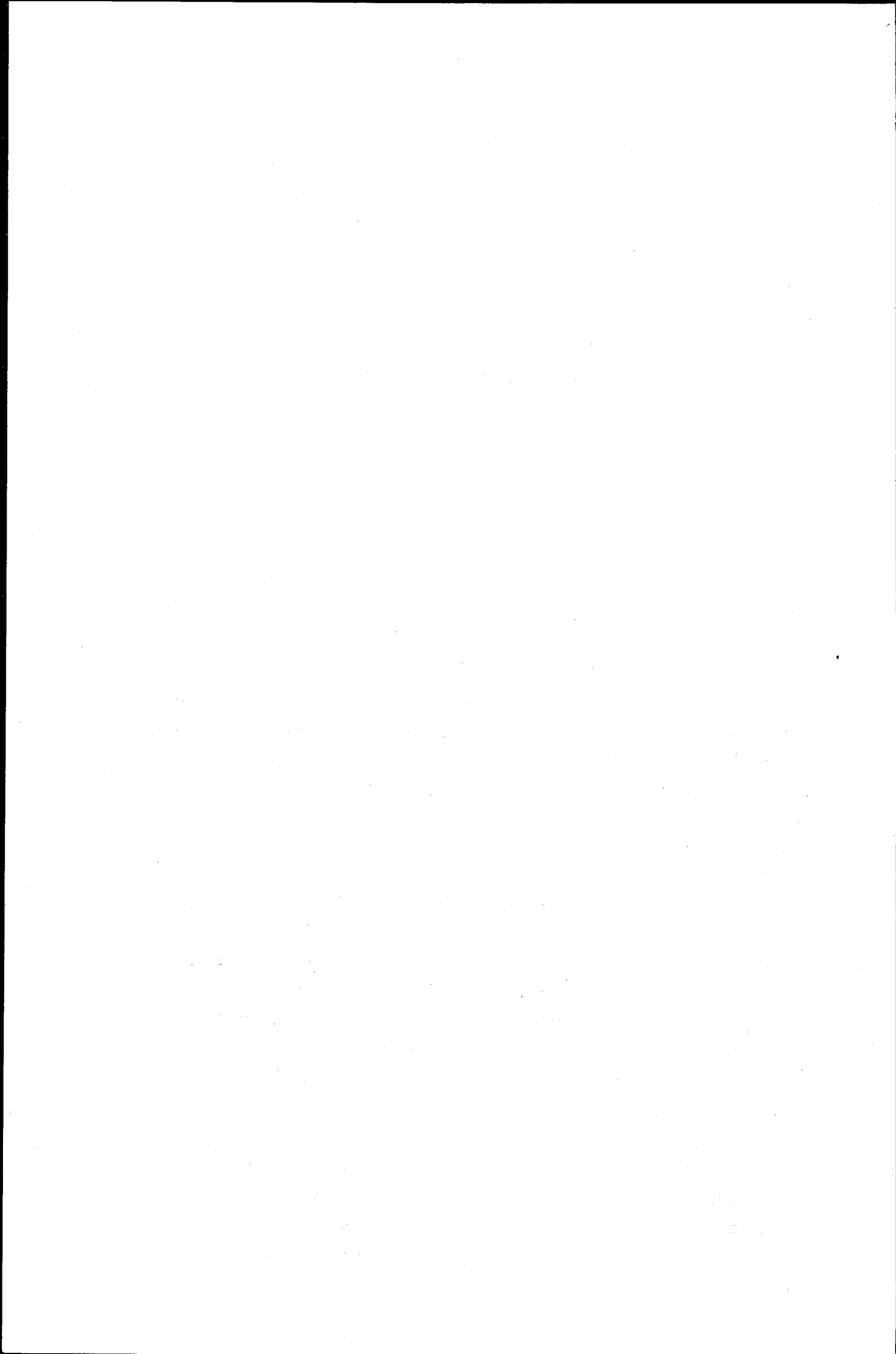
På østsiden av det planlagte verkstedsbygget er løsmassedekningen 0-3 m, og løsmassene antas å bestå av grus, tildels sandig samt noe stein og blokker. Løsmassetykkelsen øker fra øst mot vest under verkstedsbygget fra 0-3 m under østre langvegg til 3-8 m under vestre langvegg. Løsmassene under verkstedsbygget antas å bestå av øverst 0-2 m grus og stein overliggende 0-4 m fyllmasser. Fyllmassenes karakter er ukjent, og fyllmassene ga liten rammemotstand. Under fyllmassene antas å være siltig sand og grus eventuelt morene til fjell.

Dybdene til fjell fra nåværende terreng antas å være 0-8 m. Fjelloverflaten synes å ha fall generelt mot ^{5-8 m} ~~vest~~. Fjellet antas å bestå av glimmerskifer med strøk ca. NV og fall mot NØ.

Vi gjør oppmerksom på at sonderingene har begrenset nedtrengningsevne i faste morenemasser og kan ha stoppet mot blokker før fjell ble nådd. Fjelloverflatens beliggenhet er ikke kontrollert med fjellkontrollboringer og må oppfattes som orienterende.

D. FUNDAMENTERING.

Med tanke på fremtidige sprengningsarbeider for modelltanken anbefaler vi at verkstedsbyggets østre langvegg fundamenteres til fjell. Dybdene til fjell synes relativt små, 1.5 - 2.5 m. Ved avdekking av fjellet før fundamenteringen bør det vurderes om fundamentene skal sikres med bolter av hensyn til fremtidig fjellskjæring på østsiden idet fjellets lagdeling kan ha ugunstig fall mot øst.



Trappekonstruksjonen nordøst i bygget og kortveggen mot nord anbefales fundamentert på avgravet fjell eller på fundamenter sjaktet til fjell da dybden til fjell antas å være 1.5 til 3.5 m. Ved sjakting under kote ± 0 må det regnes med innsig av sjøvann gjennom massene med påfølgende pumping og avstiving av sjaktene.

Mot syd og vest øker dybdene til fjell til mer enn 8 m. Bygget kan her fundamenteres setningsfritt på rammede peler til fjell. Benyttes betongpeler bør pelene ha tverrsnitt ca. 600 cm² for å oppnå tilstrekkelig bøyestivhet. Ut ifra de oppgitte fundamentlaster synes en pelet fundamentering å bli forholdsvis dyr.

⇒ Ø 28 cm

En alternativ løsning er å fundamenter kortveggen mot syd direkte på blokkmurskaien og resten av bygget mot vest på løsmasser. Blokkmurskaien ser solid ut uten tydelige tegn på setninger, sprekkdannelser eller forfall over havflaten. Derimot så foreligger det ingen opplysninger om kaiforholdene under overflaten og ved sjøbunnen. Disse forholdene kan ha avgjørende innvirkning på bæredyktighet og setninger av kaien.

Fundamenter på løsmasser vil få setninger avhengig av grunntrykkets størrelse og løsmassenes art og mektighet. Ved direkte fundamentering av innvendige fundamenter anbefaler vi å masseutskifte slik at fundamentene settes på en ca. 1 m tykk pute av sprengstein eller knust stein som legges ut i to lag og komprimeres godt. Masseutskiftningen bør foretas ned til kote ± 0 .

Vi har fått opplyst at vestre langvegg er mer setningsømfindtlig enn de innvendige fundamenter. For å redusere og utjevne setningene langs vestre langvegg anbefaler vi å fundamenter denne på et lastfordelende stripefundament ca. 1 m bredt utført som en omvendt T i tillegg til nevnte masseutskiftning. Basert på overslagsmessige beregninger kan vi antyde totale setninger og skjevsetninger av størrelse ca. 2 cm for fundamentene på løsmasser. Setningene antas å komme relativt raskt under og etter byggeperioden.

Gulv på grunnen planlegges med 10 cm armert betong på 4 cm isolasjon. Gulvet bør legges på et vel drenert og godt komprimert bærelag av knust stein ca. 25-30 cm tykt. Vi gjør oppmerksom på at gulvet kan få setninger især mot vest under store belastninger og ved vibrerende maskinfundamenter.

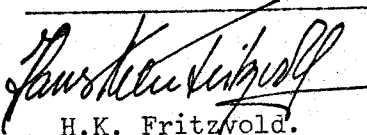


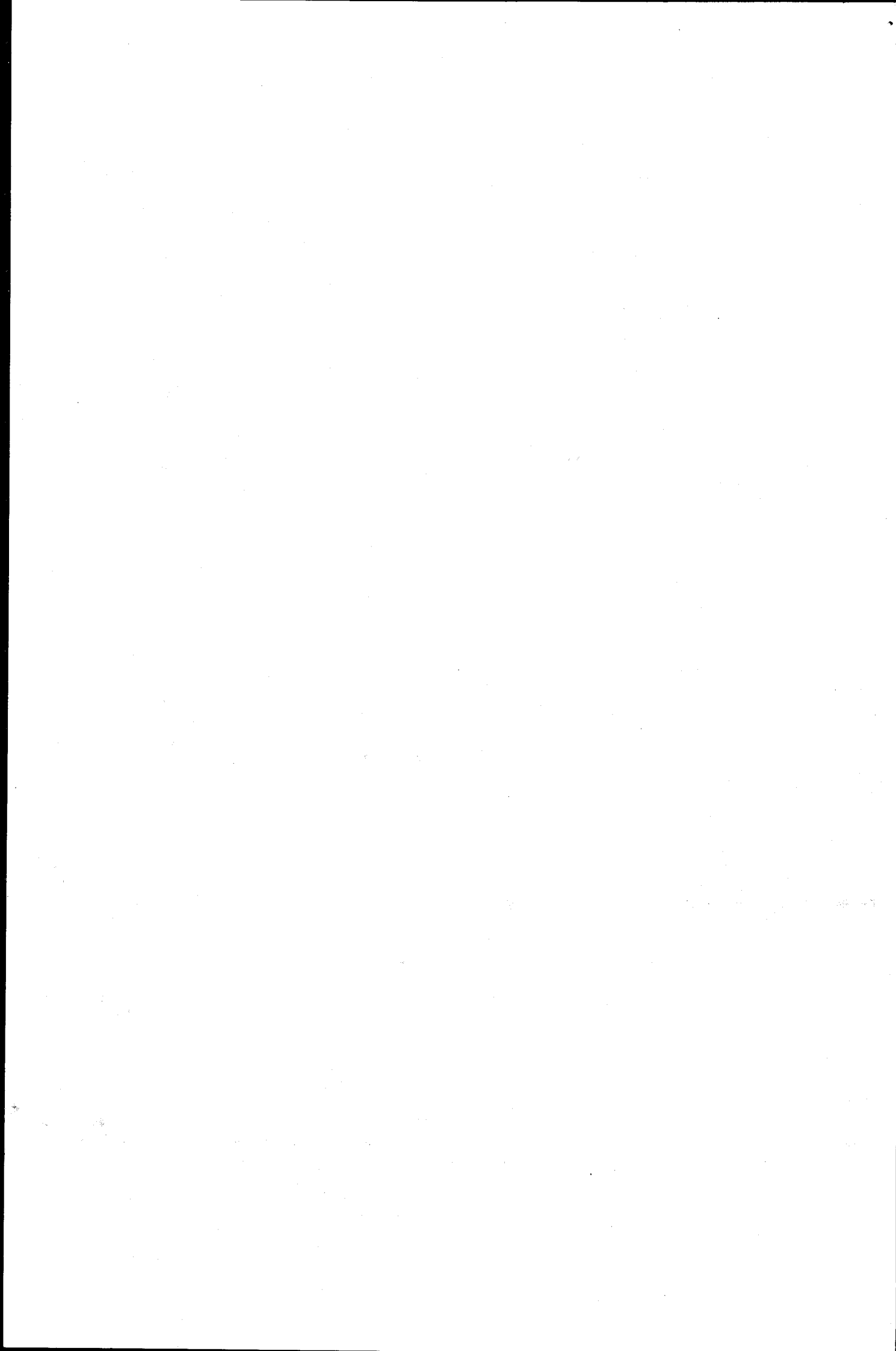
E. SLUTTBEMERKNING.

Ved en kombinert fundamenteringsløsning som skissert anbefaler vi at det foretas undersøkelse av kai og kaifot under vann ved f.eks en ingeniørutdannet froskemann. Avhengig av resultatet fra dykkerundersøkelsen, kan det bli nødvendig å foreta ytterligere undersøkelser og vurderinger av kaien. Videre anbefaler vi at fjellets beliggenhet kontrolleres med to fjellkontrollboringer ved verkstedsbyggets nordvegg. Setninger av gulv og fundamenter direkte på løsmasser kan vurderes nærmere ved å ta opp en serie med uforstyrrede jordprøver f.eks i nærheten av ramsondering nr. 8.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.

B. Finborud.


H.K. Fritzvold.



ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER.

● DREIESONDERING

utføres med 22 mm borstål med glatte skjøter og med en 30 mm skruespiss nederst. Boret belastes med opptil 100 kg og dreies ned med motorkraft eller for hånd.

Motstanden mot boret illustreres ved en tverrstrek på borhullstegningen ved den dybde spissen har nådd etter hver 100 halve omdreininger. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skrafert borhull angir at boret er sunket uten omdreining med den belastning som er påført venstre side av borhullet.

Krysset borhull angir at boret er slått ned.

○ ENKEL SONDERING

består av slagboring eller spyleboring til fast grunn eller antatt fjell.

▼ RAMSONDERING

utføres med 32 mm borstål med glatte skjøter og med en 38 mm 6-kantet spiss nederst. Boret rammes ned med et 75 kg fallodd som føres på borstangen og drives av en motornokk.

Motstanden mot boret illustreres i et diagram som viser rammearbeidet pr. m (Q_o) for å drive boret ned

$$Q_o = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{Mpm/m})$$

◊ TRYKKDREIESONDERING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med en ca. 60 mm hardmetallkroner nederst. Boret opereres fra en motorisert borrygg som dreier boret ned med en konstant omdreiningshastighet på 25 o/min. og en konstant matningshastighet på 3 m/min.

Motstanden mot neddrivning i Mp registreres automatisk med en skriverenhet.

☆ FJELLKONTROLLBORING

utføres med 32 mm fjellbor med muffeskjøter og med 51 mm hardmetall kryss-skjær nederst. Boret drives av en tung pneumatisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Det kreves en kompressor med minst 10 m³/min. kapasitet.

Boring gjennom leire, grus etc. eller gjennom større stein noteres. Når fjell er nådd, bores 3-5 m i fjellet for sikker påvisning og motstanden registreres som borsynk (cm/min.).

⊙ KJERNEBORING

utføres med borstenger som nederst har et ca. 3 m kjernerør påskrudd en diamantkroner. Det finnes en rekke typer bormaskiner, kronetyper og diametre, men i prinsipp utføres boringene alltid ved å ta opp kjernerøret når det er fullt, ta ut kjernen for oppbevaring og senke kjernerøret for boring av neste prøve.

KONTR.

J.F.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

TEGN. NR.

1

REV.

ANG.: BORINGSUTSTYR OG OPPTEGNING AV RESULTATER

◎ MASKINSKOVLING

utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger) som opereres av en borrhigg. Det kan skovles ned til 5-20 m dybde avhengig av massens art, fasthet og grunnvannstand. Man får forstyrrede, men representative prøver. Skovlhullet gir anledning til observasjon av grunnvannsforhold og til å gå videre med annet boringsutstyr.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

◎ PRØVETAKING

av tilnærmet uforstyrrede prøver utføres normalt med en prøvetaker som i prinsipp består av en 60-90 cm tynnvegget stålsylinder med 54 mm diameter og med et innvendig stempel. Prøvetakeren presses til ønsket dybde med stampelet i nedre ende, dernest fastholdes stampelet mens sylinderen presses videre ned og skjærer ut prøven. Sylinderen trekkes opp, forsegles og sendes inn for laboratorieundersøkelse.

Også andre prøvetakere benyttes, avhengig av grunnforholdene.

+ VINGEBORING

utføres ved hjelp av et vingekors på 6.5 x 13 cm som presses ned i leiren. Vingekorset dreies rundt ved hjelp av et instrument som registrerer dreiemomentet ved brudd i leiren. Av dette beregnes skjærfastheten.

⊖ PORETRYKKMÅLING (og måling av grunnvannstand)

utføres ved et piezometer eller brønnspiss som i prinsipp er et finkornet filter som evner å holde jordpartikler tilbake mens vann slipper igjennom. Piezometerspissen presses ved hjelp av rør til ønsket dybde og poretrykket registreres som vannets stighøyde.

MOBILE BORRIGGER

For utførelse av boringsoperasjoner som er beskrevet på side 1 og 2 har vi anskaffet mobile borrhigger med forskjellig utrustning og muligheter:

- Borrhiggen "Goliat" er beltegående (bygget på et Muskeg understell), utstyrt med et hydraulisk system drevet av en 100 Hk motor, som opererer dreiehodet, nedpressing og opptrekk via bortårnet, pumpe for vann eller borvæske m.m.

Borrhiggen brukes videre til fjellkontrollboring og diamantboring.

- Borrhiggen "David" er hjulgående og 4-hjulsdrevet (bygget på en Unimog lastebil). Den har hydraulisk system som ovenfor, men er ellers noe enklere utstyrt.

- Borrhiggen "Samson" er beltegående (Muskeg understell) og utstyrt med utstyr for fjellkontrollboring.

Hvor de mobile borrhigger ikke kan settes inn, brukes minitraktor og motorhjelp forøvrig for å effektivisere boringsarbeidet.

KONTR.

77.

DATO

Jan. 1974

SAK NR.

4000

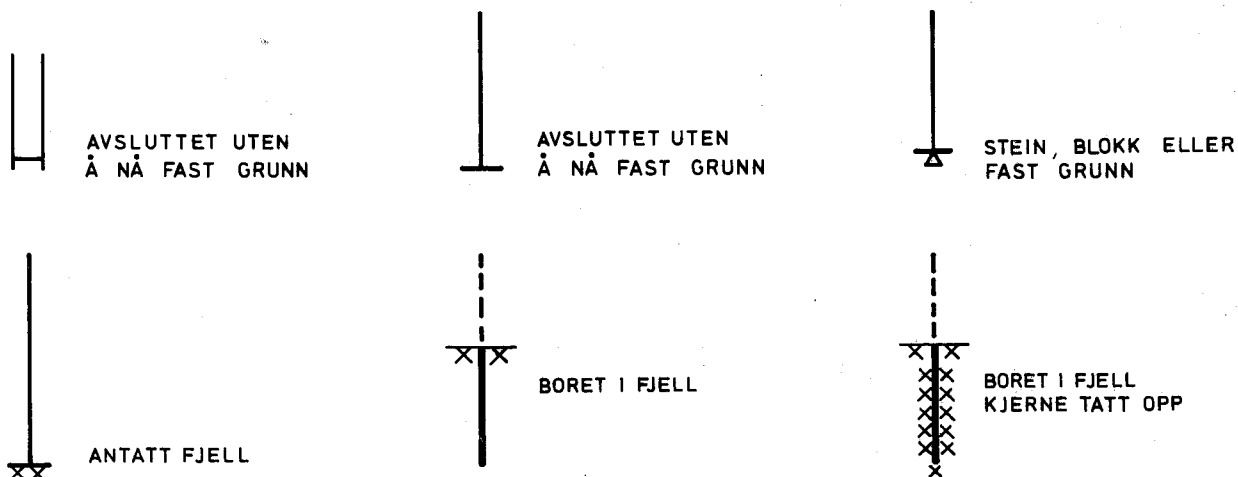
TEGN. NR.

1

REV.

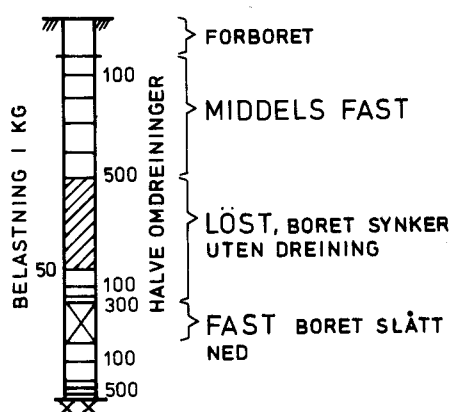
ANG.: BORINGSOPPTEGNING

AVSLUTTET BORING

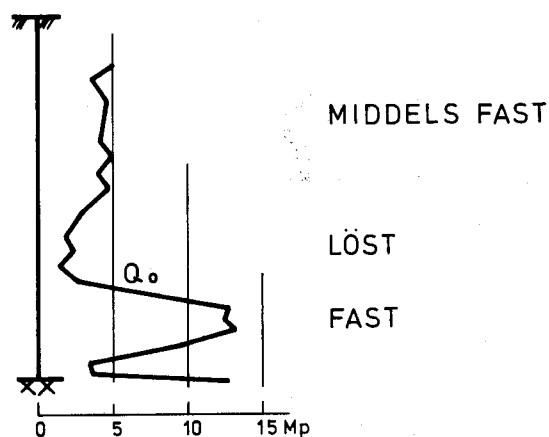


BORINGSRESULTATER

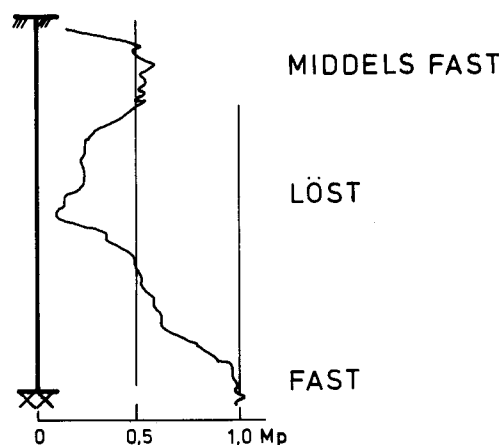
● DREIESONDERING



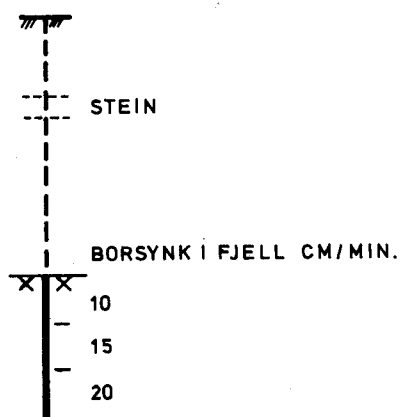
▼ RAMSONDERING



⊕ TRYKKDREIESONDERING



☆ FJELLKONTROLLBORING



STATE OF NEW YORK

OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL

ALBANY, N. Y.

1900

IN SENATE

REPORT

OF THE

ATTORNEY GENERAL

FOR THE YEAR 1900

ALBANY:

1901

PRINTED BY

THE STATE PRINTING OFFICE

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

ALBANY, N. Y.

1901

NOTEBYNORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S.

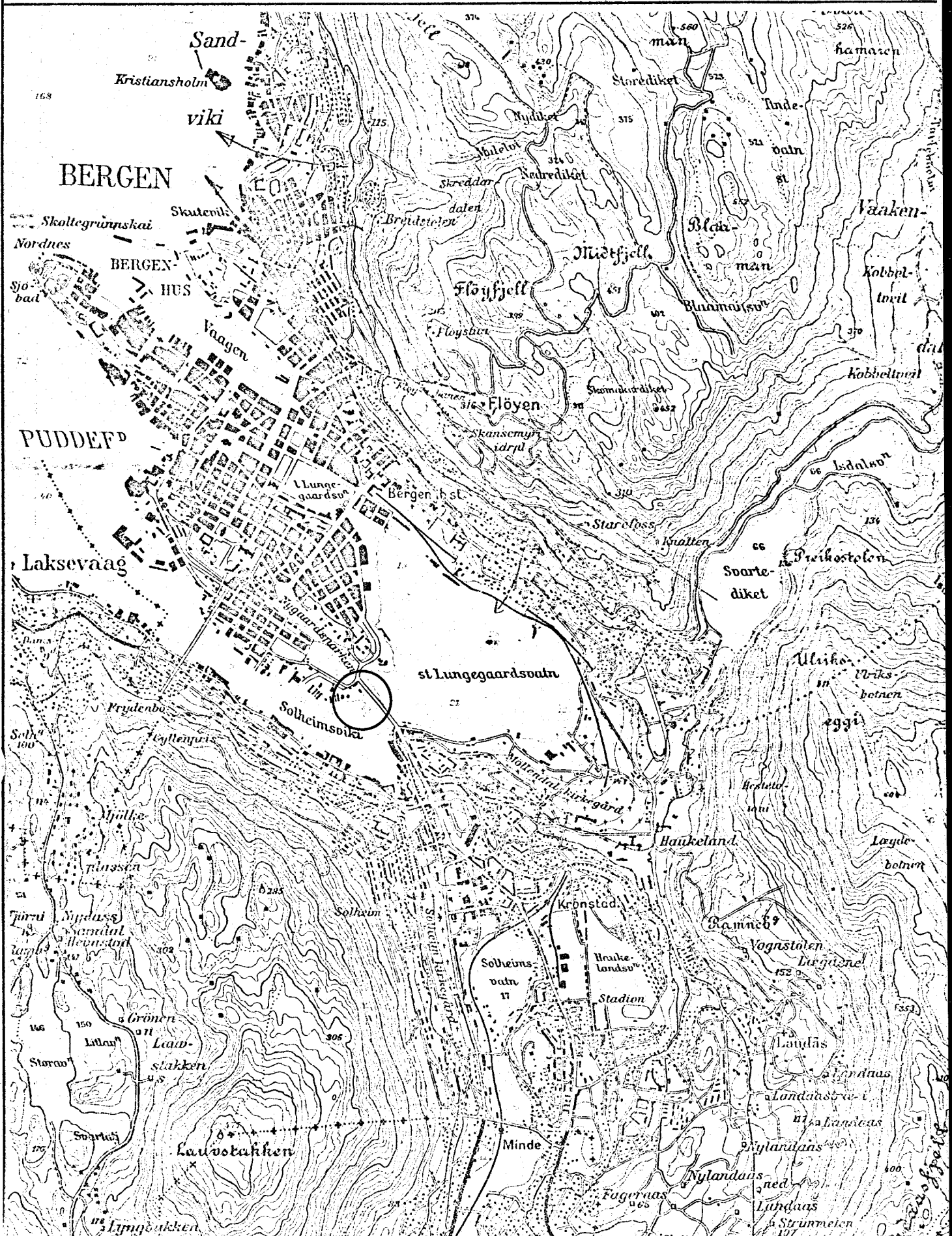
SAK: STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKT.

SIDE:

UNIVERSITETET I BERGEN.

VERSTEDSBYGG. MARINEHOLMEN.

ANG.:

OVERSIKTSKART

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		24	19.2.75.	1: 25 000	12084	0	

