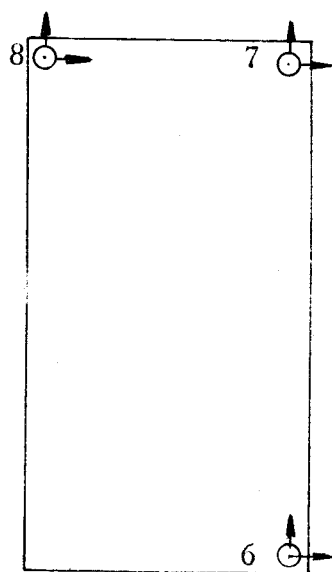



Rom nord for inngang.



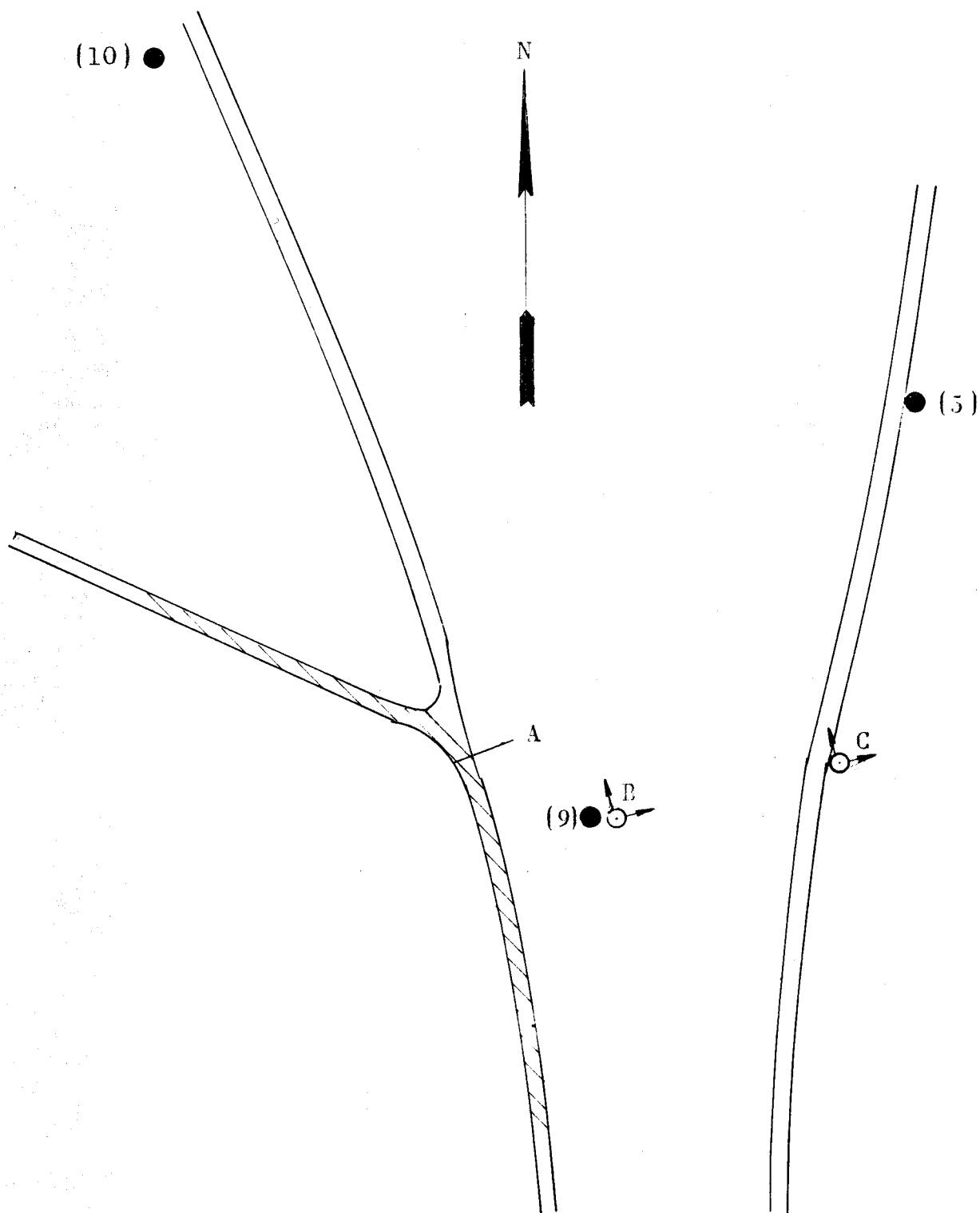
Fundamentplate i  
rom syd for inn-  
gang.

 Målepunkt med angitt måleretning.

PLAN AV INSTRUMENTROM ITC.

NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLING

VIBRASJONSMÅLINGER FOR NYTT INSTITUTT



Skravert felt - Vei trafikkert med  
10 t lastebil.

○ Målepunkt med angitt måleretning.

● Borhull utført av N.G.I.

KARTSKISSE AV MÅLEOMRÅDE PÅ  
TANDBERGMOEN.

M = 1/1000

NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLING

VIBRASJONSMÅLINGER FOR NYTT INSTITUTT

# SIVILINGENIØR PER A. MADSHUS

RÅDGIVENDE INGENIØR - GEOTEKNIKK

MEDLEM AV RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING

## NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLING

## VIBRASJONSFRI OPPSTILLING AV STEREOKOMPARATOR

## MÅLING AV VIBRASJONER

### INNLEDNING

Av Norges Geografiske Oppmåling er vi i forbindelse med installasjon av en ny stereokomperator blitt anmodet om å foreta målinger av vibrasjoner ved mulige oppstillingssteder for instrumentet, slik at man på grunnlag av disse kan finne frem til en oppstilling som vil gi gunstigst mulige forhold for instrumentet vibrasjonsmessig.

To alternative plaseringer har vært aktuelle:

1. I N.G.O.'s bygning i St. Olavs gt. 32, i underetasjen.
2. I leiet lokale i Plogveien 3 B, Manglerud, i 2. etasje.

St. Olavs gt. 32 oppgis å være fundamentert på fjell, og instrumentet vil her kunne plaseres på fundament ført direkte ned på fjell. I denne bygningen må det vesentlig være trafikk i gatene omkring som kan skape vibrasjoner, samt persontrafikk i selve bygningen.

For Plogveien 3 B kjennes ikke fundamenteringsmåten. Det er forutsetningen at instrumentet skal oppstilles i 2. etasje, og dekkets stivhet kommer da sterkt inn. Det er i denne bygningen trykkeri i underetasjen, og man har antatt at vibrasjonene fra dette skulle være den viktigste kilde til forstyrrelser her.

#### UTFØRTE MÅLINGER

Målingene er utført med elektrodynamiske seismometre som er plassert på de bygningsdeler hvor vibrasjonene ønskes målt. Vibrasjonene er registrert med en mangekanals skriver.

Da seismometrene oppfanger vibrasjoner bare i én retning, er det ved alle målinger anvendt tre seismometre orientert i tre hovedretninger. I horisontalplanet er seismometrene orientert langs rommets hovedakser og betegnet med de nærmest sammenfallende himmelretninger.

De punkter hvor det skulle måles, er utvalgt i samarbeide med N.G.O.'s representant. Måling er således utført i St. Olavs gt. 32 i underetasjen på astronomisk søyle og på gulv i laderom, og i Plogveien 3 B på gulv i 2. etasje.

De spesielle vibrasjonskilder som har vært til stede under målingene, er anmerket. Det er tatt i alt 15 opptak.

Målingene er utført 5.5.1969.

#### RESULTATENE AV MÅLINGENE

Resultatene av målingene fremgår av tabellene, bilag 1-2.

Her er oppført de for hvert enkelt opptak maksimalt registrerte hastighetsamplituder og de tilhørende frekvenser, samt de på grunnlag av disse observasjoner beregnede forskyvnings- og akselerasjonsamplituder.

Den virkning svingninger har på et instrument, er helt avhengig av instrumentets oppbygning. Det vil normalt være uten noen

betydning at et instrument svinger, forutsatt at alle deler i dette følger svingningene, slik at de har samme amplitude og er i fase. Dette vil i praksis bare kunne oppnås hvis alle instrumentets deler er meget stivt forbundet med hverandre (høyt egensvingetall på de enkelte delene).

Vi kjenner ikke oppbygningen av det instrument som skal plasseres og kan vanskelig uttale oss om hvilken virkning de målte vibrasjoner vil ha på instrumentet. Vi kan imidlertid uttale at de vibrasjonene som er registrert i underetasjen i St. Olavs gt. 32 representerer et meget lavt nivå, som man, hvis det ikke skal velges ut spesielt gunstig beliggende bygninger, vil ha vanskelig for å komme under. Som det fremgår er det normale vibrasjonsnivå i Plogveien 3 B ca. en størrelsesorden høyere i vertikal retning, men i horisontal retning omtrent det samme.

Som det fremgår øker vibrasjonene i underetasjen i St. Olavs gt. 32 forholdsvis sterkt når noen går over gulvet, mens dette ikke har nevneverdig innflytelse i Plogveien 3 B.

Ved installasjon av instrumentet i underetasjen i St. Olavs gt. 32 vil vi anbefale at det blir bygget et fundament på fjell som er helt adskilt fra det omliggende gulv.

Vi vil peke på at det ved oppstilling både i St. Olavsgt. 32 og i Plogveien 3 B er teoretisk mulig å innføre en isolasjon mot svingninger utenfra. Prinsippet for en slik svingningsisolering består i å fremstille en mykt opplagret understøttelse for instrumentet, hvor massen av fundamentet og stivheten av understøttelsen er avpasset slik at egensvingetallet blir lavt i forhold til de forstyrrende svingninger, idet det da oppnås isolasjon mot slike. Vanskeligheten ved å gjennomføre en slik vibrasjonsisolering ligger imidlertid i at systemet blir så mykt at påvirkning fra den som betjener instrumentet, setter dette i svingninger. En slik vibrasjonsisolering kan utføres for instrumentet alene, eller for hele rommet, i det siste tilfellet lages gulvet som en tykk betongplate som opplagres elastisk.

Det regnes med at det på grunnlag av foranstående vil være nødvendig med en inngående diskusjon om problemene før det blir tatt en endelig avgjørelse angående saken.

Oslo, 21.5.1969

Per A. Madshus

NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLINGMÅLING AV VIBRASJONER

Målested: St. Olavs gt. 32, underetasje.

Stadig vibrasjonskilde: Trafikk i tilstøtende gater (hvor intet angitt, kun denne vibrasjonskilde).

Målinger utført 5.5.1969.

For målingene er benyttet følgende betegnelser:

- V: Vertikalt.  
 N-S: Horisontalt, nord-syd.  
 Ø-V: Horisontalt, øst-vest.

Obs. nr.	Målested	Vibrasjonskilde	Måle-retn.	Maks. hast. ampl. $10^{-3} \text{ m/s}$	Maks. forsk. ampl. $10^{-6} \text{ m}$	Maks. aksel. ampl. $\text{m/s}^2$	Frekvens $1/\text{s}$
1	Astro-nomisk søyle		V Ø-V N-S	0,01 0,04 0,02	0,04 0,1 0,07	< 0,01 0,01 < 0,01	50 50 50
2	"	Slag på søylen, retn. vest	V Ø-V N-S	0,13 0,54 0,20	0,5 2,1 0,8	0,03 0,13 0,05	40 40 40
3	"	"	V Ø-V N-S	0,03 0,51 0,67	0,1 1,6 2,1	0,01 0,16 0,21	50 50 50
4	"	"	V Ø-V N-S	0,17 0,56 0,26	0,7 2,2 1,0	0,04 0,14 0,06	40 40 40
5	"	"	V Ø-V N-S	0,17 0,53 0,23	0,7 2,1 0,9	0,04 0,13 0,06	40 40 40
6	Lade-rom, gulv		V Ø-V N-S	0,01 0,02 0,01	0,04 0,04 0,04	< 0,01 < 0,01 < 0,01	55 55 55
7		Skrutt over gulvet	V Ø-V N-S	0,06 0,03 0,05	0,2 0,1 0,1	0,02 0,01 0,01	50 50 50

NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLINGMÅLING AV VIBRASJONER

Målested: Plogveien 3 B, 2. etasje.

Stadig vibrasjonskilde: Trykkeri i kjeller, trafikk i tilstøtende veier (hvor intet angitt, kun disse vibrasjonskildene).

Målinger utført 5.5.1969.

For målingene er benyttet følgende betegnelser:

V: Vertikalt.

N-S: Horisontalt, nord-syd.

Ø-V: Horisontalt, øst-vest.

Obs. nr.	Måle- sted	Vibra- sjons- kilde	Måle- retn.	Maks. hast. ampl.  $10^{-3} \text{ m/s}$	Maks. forsk. ampl.  $10^{-6} \text{ m}$	Maks. aksel. ampl.  $\text{m/s}^2$	Fre- kvens  $1/\text{s}$
8	Gulv ved vegg øst		V Ø-V  N-S	0,08 0,04  0,03	0,4 1,0  1,0	0,02 0,03  0,02	30 5 100 5 100
9	Midt på gulv over drager		V Ø-V  N-S	0,03 0,05  0,06	0,5 1,6  1,8	<0,01 0,03  0,03	12,5 5 100 5 100
10	"		V Ø-V  N-S	0,08 0,05  0,03	1,0 1,4  1,0	0,01 0,03  0,02	12,5 5 100 5 100
11	"	Hopp på gulv	V Ø-V N-S	0,80 0,10 0,11	10,1 1,3 1,4	0,06 0,08 0,09	12,5 12,5 12,5
12	"	Skrutt over gulv	V Ø-V  N-S	0,04 0,02  0,03	0,1 0,7  0,9	0,02 0,01  0,02	50 5 100 5 100
13	"		V  Ø-V  N-S	0,04  0,02  0,03	0,5  0,7  0,9	0,01  0,01  0,02	12,5 50 5 100 5 100

Obs. nr.	Måle- sted	Vibra- sjons- kilde	Måle- retn.	Maks. hast. ampl.  $10^{-3} \text{ m/s}$	Maks. forsk. ampl.  $10^{-6} \text{ m}$	Maks. aksel. ampl.  $\text{m/s}^2$	Fre- kvens  $1/\text{s}$
14	Midt på gulv over drager	Skritt over gulv	V	0,08	1,0	0,02	12,5
			Ø-V	-	-	-	50
			N-S	0,01	0,4	-	5
15	"	T-bane, skritt over gulv	V	0,08	1,0	0,02	12,5
			Ø-V	-	-	-	50
			N-S	0,04	1,3	0,03	5 100