

**Elektro - blokk D,  
N.T.H.,  
TRONDHEIM.  
Kontroll av pelers bæreevne  
v/rammeobservasjoner og  
prøvebelastning.**

0.644-3

19. september 1968.

Bilag: 1. Peleplan M = 1:500.  
2. Rammeobservasjoner.  
3. Prøvebelastning pel 6.

## 1. INNLEDNING.

Etter anmodning av rådgiv.ing. Harboe og Leganger har vi bistått med prøvebelastning og kontroll av peleramming for den nye Elektroblokk D på N.T.H.

Undertegnede har tidligere i rapport o.644-2 av 20/10 1967 vurdert fundamenteringsforholdene for det prosjekterte nybygg.

Av plasshensyn måtte man pelefundamentere den vegg som støter inntil Akustisk laboratorium, og for prosjekteringen ble ved statisk beregning anslått en tillatt belastning på 40 tonn for 15 meter lange betongpeler.

P.g.a. usikkerheten ved et forhåndsoverslag på statisk grunnlag i de opptrædende mellomjordarter fant en imidlertid å måtte tilrå nøyere fastleggelse av bæreevne og økonomisk lengde av pelene ut fra rammeobservasjoner og prøvebelastning ved arbeidets igangsettelse.

## 2. KONTROLL AV PELEARBEIDET - RAMMEOBSERVASJONER.

Etter en foreløpig peleplan, med betongpeler B.B. 23 i 1,2 meters avstand tilsvarende en tillatt belastning 35-40 tonn ble det av entreprenøren, Trondhjem Cementstøperi & Entreprenørforretning A/S, den 28/8 d.å. rammet ned 4 peler. Pelene er anmerket på vedlagte peleplan, bilag 1 (Pel 5, 6, 7 og 8). Ved rammingen ble benyttet fall-lodd 3 tonn og fallhøyde 50 cm.

Prøvebelastning av pel 6 utført 29/8 viste at 2 nabopeler ikke ga tilstrekkelig solid forankring, og det ble før gjentatt prøvebelastning rammet ned 2 nye peler, pel 4 A og 7 A på situasjonsplanen.

For pel 4 A, 5, 6, 7 og 7 A er rammemotstanden registrert fra 10 meters dybde og til avsluttet ramming. Rammedataene er nedtegnet av pelemannskapene, mens det fra undertegnede er foretatt inspeksjon på byggeplassen under pelearbeidet og videre bearbeidelse av rammedataene.

Rammemotstanden, vist grafisk i bilag 2, varierer noe for de 5 peler, men viser stort sett en økning fra ca. 20 til 40-50 slag

pr. meter synkning ved dybde h.h.vis 10 og 15 meter. Ramme-motstanden i 15 meters dybde tilsvarer ved anvendelse av prof. Janbu's peleformel i N.G.I. publ. 16 en bruddlast 38-40 tonn.

Etter siste prøvebelastning 2/9 ble pel 6 påskjøtt 5 meter og rammet videre til 20 meters dybde. Observasjonene indikerer at bæreevnen for den 15 meter lange pel har blitt høyere siden første gangs ramming, men at videre nedramming bare gir relativt svak økning av bæreevnen. Beregningsmessig er funnet 45 tonn i bruddlast ved anvendelse av peleformelen for den 20 meter lange pel.

### 3. PRØVEBELASTNING.

Belastningsforsøk er foretatt på pel 6, 1 og 5 døgn etter ramming under ledelse av siv.ing. Finborud fra undertegnede.

Belastningene er påført pelerne ved hjelp av en 150 tonn hydraulisk presse med mothold i en dobbelt I-bjelke forankret i de to nabopeler pel 5 og 7. Ved det annet belastningsforsøk var som nevnt forankringen forsterket med 2 nye peler utenfor de opprinnelige forankringspeler.

Opprigging av forankringssystemet ble utført av entreprenøren.

Det er benyttet belastningstrinn 5 tonn som er holdt konstant inntil synkning av pelen er opphört etter maksimalt 15 minutter. En har tilstrebet å kjøre forsøket med den trinnvise belastningsøkning inntil setningshastigheten er 1 mm/minutt.

Synkningen er registrert ved 2 måleur med 1/100 mm inndeling festet til en målebro uavhengig av pel og belastningsrigg.

Resultatet av prøvebelastningene er fremstillet grafisk i last-setningskurver, bilag 3.

Prøvebelastning etter 1 døgn viser store deformasjoner og et kurveforløp tilsvarende bruddlast etter de vanlige definisjoner ved ca. 25 tonn. Ved 35 tonn kom setningene opp mot 20 mm idet forankringen ga etter og belastningsforsøket måtte avsluttes. En mener imidlertid å være kommet meget nær den last som gir setningshastighet 1 mm/min.

Prøvebelastning etter 5 døgn viser at pelen har fått betydelig høyere bæreevne, med knekkpunkt i last-setningsdiagrammet omkring 37 tonn og med setningshastighet 1 mm/min. ved 50 tonns belastning.

#### 4. VURDERING.

Ved prøvebelastningen er funnet en bruddlast ca. 25 tonn etter 1 døgn og vel 35 tonn etter 5 døgn. Jordarten er således såvidt finkornig (siltig sand) i dybden at det ved pelerammingen settes opp poreovertrykk som midlertidig reduserer bæreevnen.

En antar at den fulle bæreevne heller ikke er nådd etter 5 døgn, slik at det ut fra den funne bruddverdi etter 5 døgn synes forsvarlig å gå ned fra 2 til 1,5 i sikkerhetsfaktor. Dette tilsvarer en tillatt belastning 25 tonn for de 15 meter lange betongpeler.

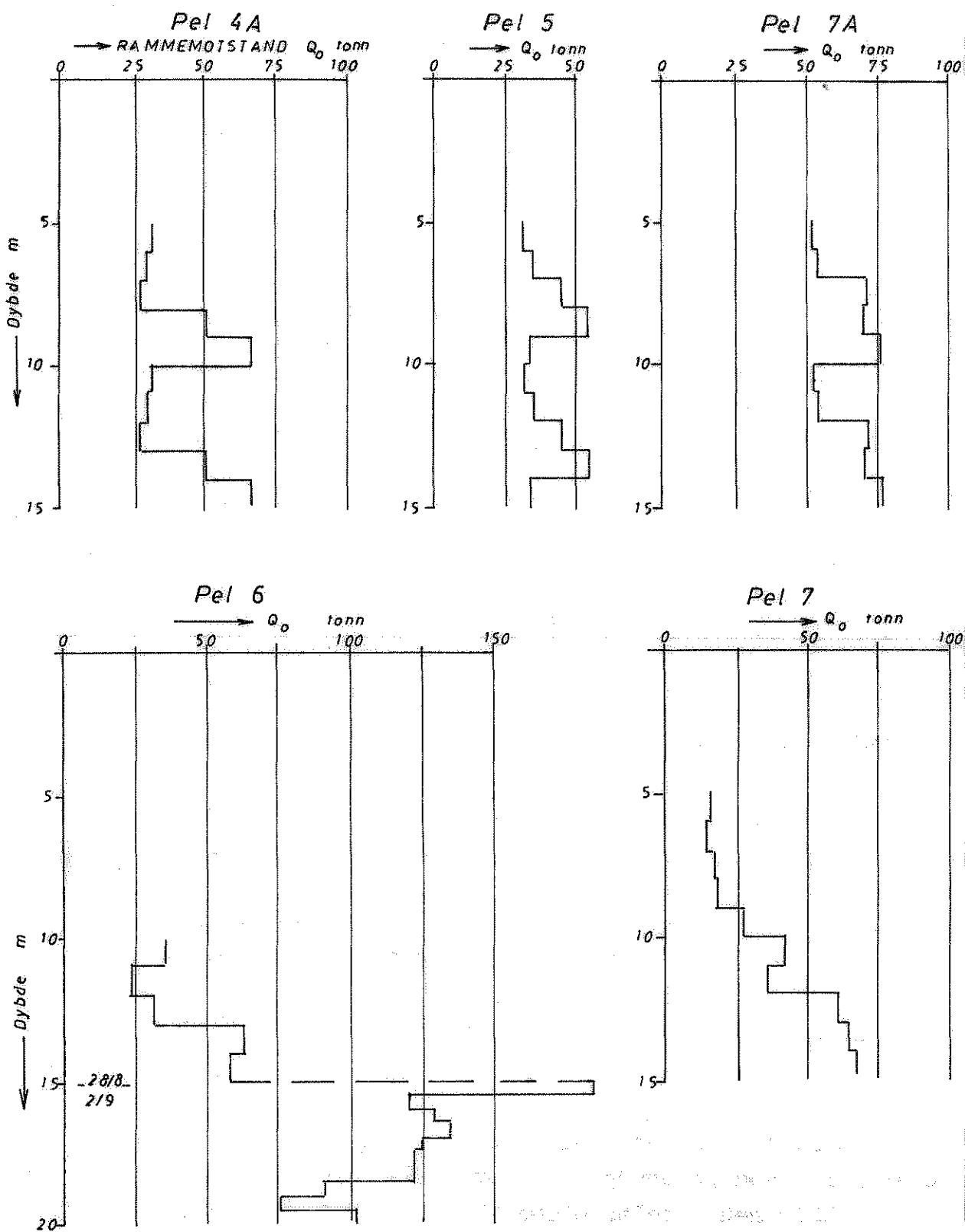
Rammeobservasjonene gir inntrykk av at det er lite økonomisk å øke pelenes lengde til 20 meter. De tidligere grunnundersøkelser viser dessuten mer finkornige masser i dybden, slik at en helst vil unngå lengre peler.

Den reviderte peleplan vist i bilag 1 er derfor satt opp med henblikk på 15 lange betongpeler og en tillatt belastning 25 tonn pr. pel, som fører til en økning i peleantallet fra 14 til 21 stk. Peleplanen er forelagt siv.ing. Leganger for godkjennelse 3/9 -68.

Ved den videre peleramming ble rammeobservasjoner foretatt for annen hver pel. Dataene viser relativt jevne og noenlunde samme motstand som for de først nedrammede peler. Den utførte peling skulle således gi tilstrekkelig bæreevne.

OTTAR KUMMENEJE.

Leif I. Finborud  
Leif I. Finborud.



$$\text{RAMMEMOTSTAND } Q_0 = \frac{W \cdot H}{s}$$

W = loddvekt = 3 tonn  
 H = fallhöjde = 50 cm  
 s = synkning pr stag

ELEKTRO BLOKK D  
 NTH TRONDHEIM

RAMMEOBSERVASJONER  
 pel 4A, 5, 6, 7, 7A

MÅLESTOKK:

TEGNET AV:

LIF

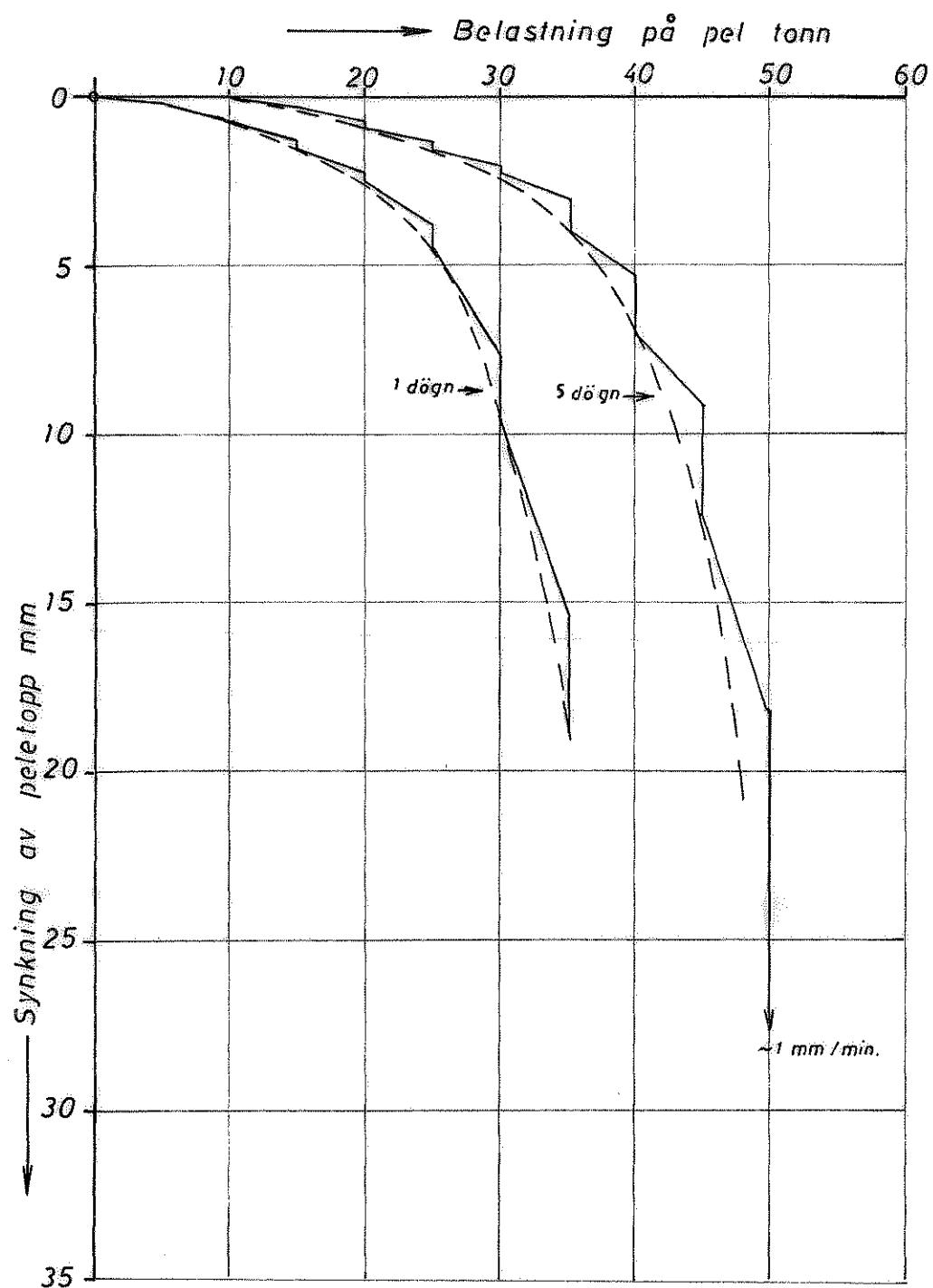
DATO:

6/9-68

Rådgiv. Ing. OTTAR KUMMENEJE  
 MNIF MRIF  
 TRONDHEIM

OPPDAG... 0 644-3

BILAG..... 2



ELEKTRO BLOKK D  
NTH

Prövebelastning pel 6  
Rammel 28/8 (15 m)  
Belastet 29/8 og 2/9

MÅLESTOKK:

TEGNET AV:

LIF

DATO:

5/9-68

Rådgiv. ing. OTTAR KUMMENEJE  
MNIF MRIF  
TRONDHEIM

OPPDAG. 0...644-3

BILAG..... 3