

VEGLABORATORIET, GEOTEKNISK AVDELING

14/9-61

W 05.3

KF/GHe

Rapport om prøvebelastning av stålpel ved
Rombakkebrua
Nordland fylke

Innhold:

1. Orientering
2. Ramming
3. Belastning
4. Konklusjon

Bilag:

1. Prevepeling 1961
2. Belastningsrigg
3. Resultat av prøvebelastning
4. Etterberegning med rammeformler

Oppdrag: W 05.3.

1. ORIENTERING

Ved Rombakkebrua var det planlagt prøvepeling og prøvebelastning av endel betongpeler (Veglaboratoriets rapport 476 Wo5,2 av 14-11-60 KF/Ka8). Rammingen av betongpelene gikk mindre bra og programmet ble senere endret til ramming og prøvebelastning av en stålpel.

Beliggenheten av de prøvepelene som er rammet går fram av bilag 1. Det er en del uoverstemmelse mellom pelnummer i senterlinja fra prøvepelingen i 1959. På bilag 1 er imidlertid alle pelene tegnet inn med riktig plassering med de pelnummer som gjelder idag.

2. RAMMING

Til prøvepelingen ble det benyttet et 4,2 tonns fall-lodd med utløser. Det ble først rammet to 15 meter lange betongpeler 30 x 30 cm. Denne rammingen gikk meget dårlig idet det ikke lyktes å komme ned i grunnen lenger enn ca. 5 meter. Toppen av pelene var da helt knust.

Det ble senere bestemt å ramme en stålpel, DIP 24, for prøvebelastning med forankring i 12 jernbaneskinner S 49 som vist på bilag 2. Til DIP-bjelken ble det samme 4,2 tonns fall-lodd benyttet, mens det for de fleste av jernbaneskinnene ble brukt et enkeltvirkende damplodd. Dette loddet hadde en fallvekt på 2,2 tonn og ble drevet med luft. Rammeobservasjonene er gjengitt på bilag 1.

3. BELASTNING

Til prøvebelastningen ble benyttet en hydraulisk jask med kapasitet på 300 tonn. Til feste for referansebjelken ble benyttet de to betongpelene. Setningene ble registrert på to måleure festet til denne. Et armeringsjern var fastsveiset til stålpele og fra dette armeringsjern gikk det to messingtråder til måleurene.

Belastningen er påført trinnvis og hvert trinn har stått på til setningene er kommet noenlunde til ro. Resultatet av prøvebelastningen er tegnet opp på bilag 3. For den første del av belastningen var det endel vansker med trykket på pumpa og med måleurene og disse observasjonene er derfor ikke helt pålitelige.

4. KONKLUSJON

Prøvepelen har under rammingen ikke nådd ned til et absolutt faste lag. Den må derfor til tross for at en vesentlig belastning kan opptas på spissen betraktes som en svevende pel. Dette går også fram av belastnings-setningsdiagrammene. Setningene er imidlertid relativt små utover det som en vil kalle bruddgrensen noe som tyder på at spissmotstandens andel øker. Ved vekslende belastning ut over bruddgrensen, slik den er definert i dette tilfelle, ser det ut at setningene vil øke. Det er derfor ikke tilrådelig å gå ut over denne grense.

Bruddlasten for pelen kan settes til ca. 90 tonn. En etterberegning med Janbu's peleformel gir en bruddlast på ca. 110 tonn. Overenstemmelsene mellom beregnet og målt bruddlast må sies å være god, noe som også er konstatert ved den tidligere prøvebelastning (1959). Peleformelen skulle der for være egnet for kontroll av beregningen under utførelsen. For Janbu's formel kreves det vanligvis en sikkerhetsfaktor på 2,6 som antas gi en reell sikkerhet på 2,0. Det er derfor klart at en må søke å ramme pelene i fundamentet noe lenger ned til større rammetstand.

Pelene bør inntil videre rammes etter den oppsatte peloplan under observasjon av alle rammedata for hver enkelt pel. De første pelene som rammes gis en lengde av 20 meter og resultatet av denne ramming bestemmer det videre forløp av arbeidet. Det er imidlertid regnet med at 18 meter da skal være tilstrekkelig. Med det enkeltvirkende damploppet på 4 tonn som tilhører vegvesenet bør synkningen for de siste slag ved 50 - 70 cm fallhøyde sannsynligvis ikke være over 0,5 cm. Veglaboratoriet vil be om å bli varslet når de første pelene i hovedfundamentet skal rammes. Krav til rammingen kan ikke fastsettes før en del peler er rammet.

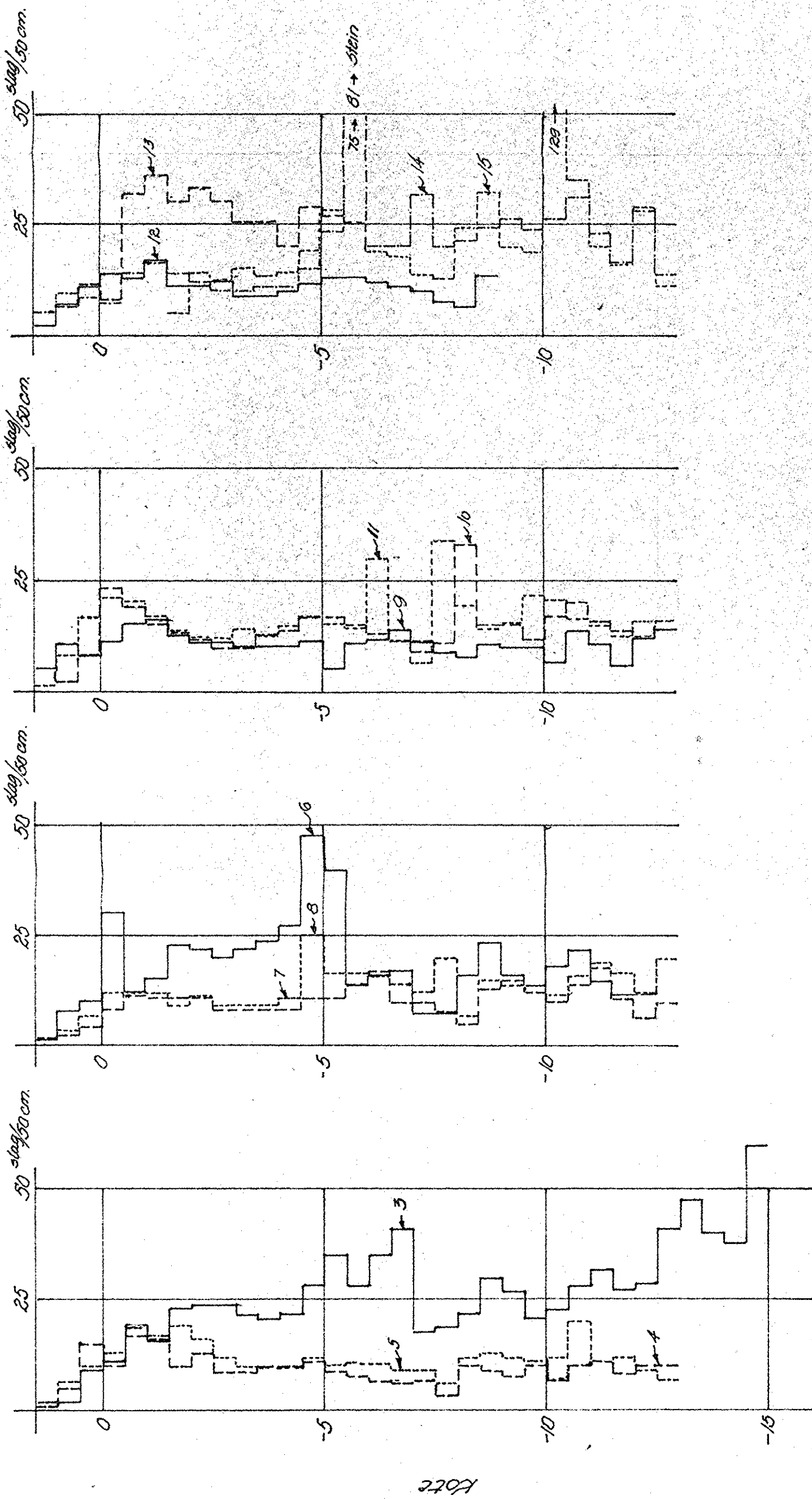
VEGLABORATORIET

Oslo, 14. sept. 1961

I avdelingsdirektørens fravær

K. Flaate

K. Flaate



Provepelene 3,4 og 5 er rammet med 42 tonns fallload (fritt fall).

PE/ 3: DIP 24, L=18m, H=50-70 cm
Tomru: DIP 30, L=7m.

Pl. #095: Jernbanestinner 549
L = 18 m, H = 30-40 cm

Prøvepelene 6-15 er rammet med enkeltetrinkende dampplade drevet med luft. Fallvækt oppgitt til ~ 29 tonn.

Jernbanestikker 549, $L=18m$, $H=40-70cm$

ROMBAKSEBUA.

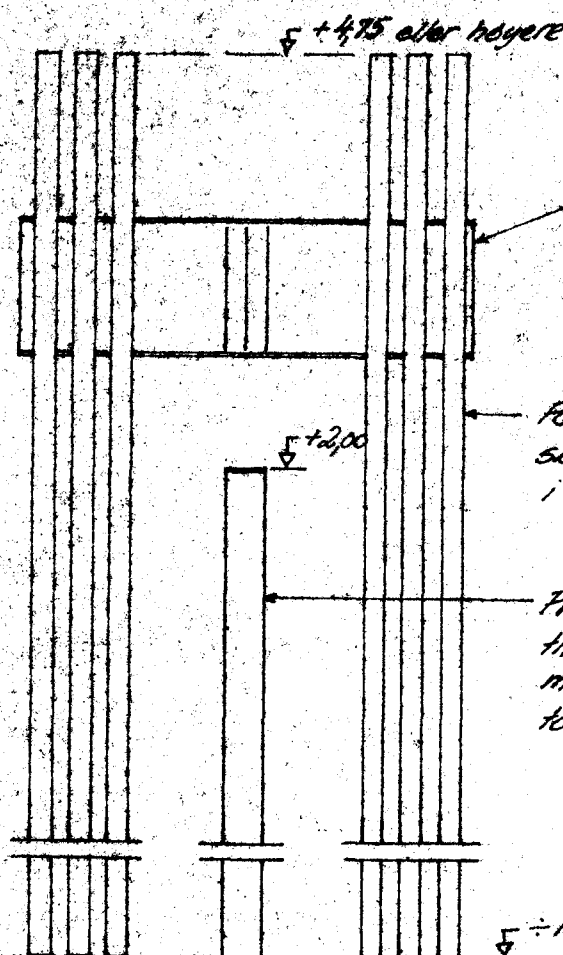
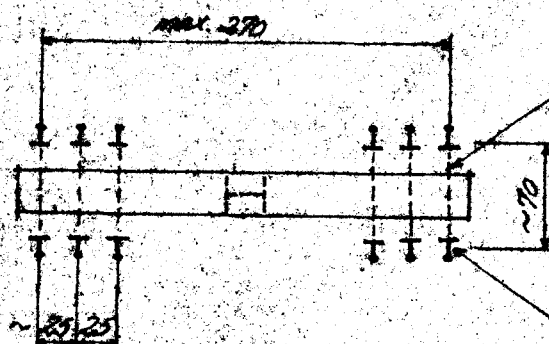
PROVEPELING 1961.

Oppdrag W 05.3

Vegdirektoratet, 6-9-61

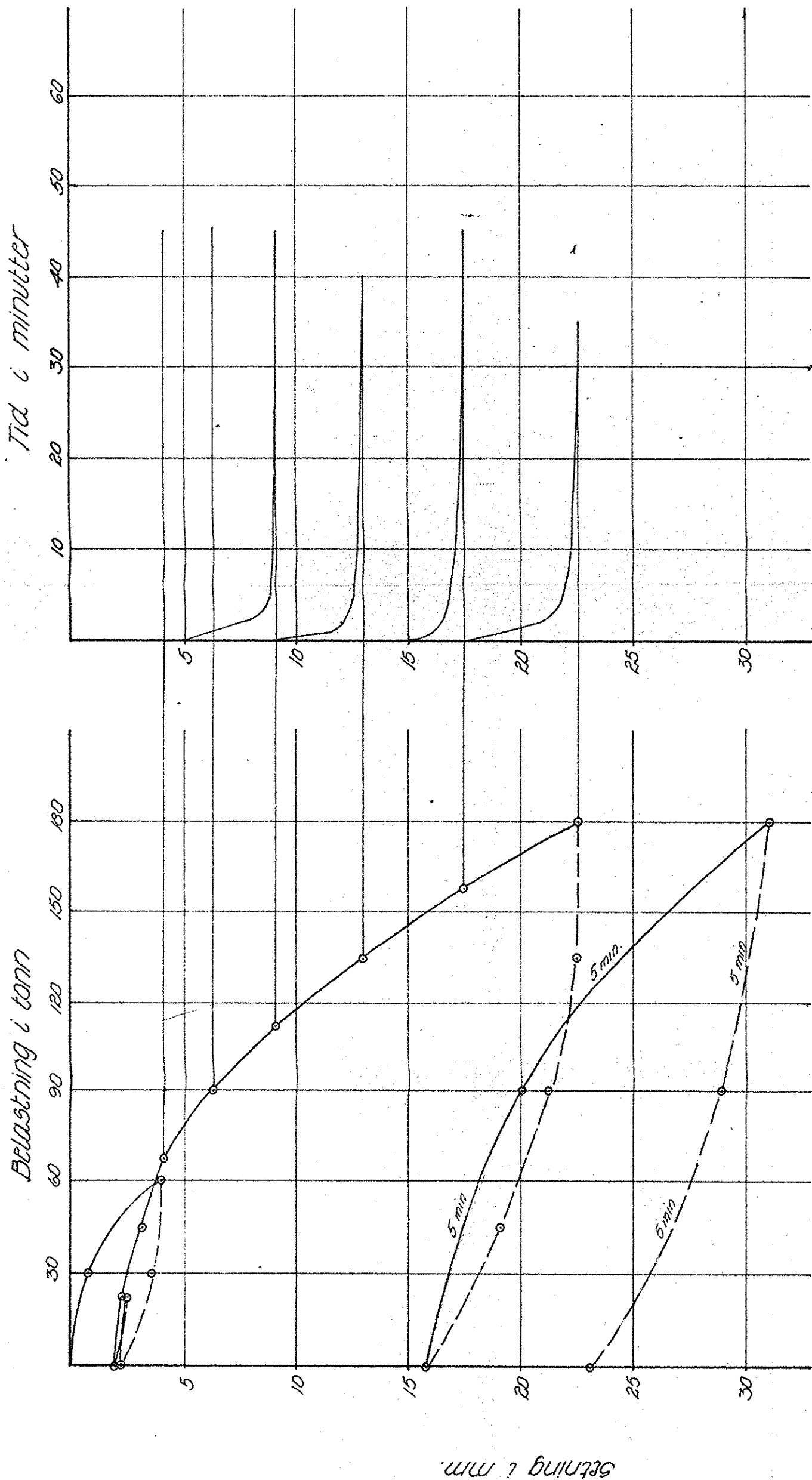
Vgl. Laboratoriet. cf.

BELASTNINGSRING:



5 + 13,00 Sammes forsettssvik til denne dybde

Forsterket spiss.
5 + 16,00 Sammes forsettssvik til denne dybde.



Rombaksbrua

Belastningsforsøk 1961.

Oppdrag W- 05.3

Vegdirektoratet 6. september 1961.

Veglaboratoriet. L.F./A.L.

Provepel 3.

Rammet: 19-7-61

Belastet: 11-8-61

DIP 24 total lengde 17m

nedrammet 16,5m.

JANBU'S PELEFORMEL.

$$Q_u = \frac{Q_0}{t_u} = \frac{W \cdot H}{5} \cdot \frac{1}{t_u}$$

$$t_u = C_d [1 + \sqrt{1 + \lambda_c / C_d}]$$

$$\lambda_c = \frac{W \cdot H \cdot L}{A \cdot E \cdot 3^2} \quad C_d = 0,75 + 0,15 \frac{W_p}{W}$$

PEL 3, DIP 24.

$$s = \frac{5}{6} \quad s^2 = \frac{25}{36}$$

$$W = 42 \text{ t}$$

$$H = 60 \text{ cm}$$

$$A_p = 111 \text{ cm}^2 \quad A_j = 154 \text{ cm}^2$$

$$L_p = 1800 \text{ cm} \quad L_j = 700 \text{ cm} \quad L = 2500 \text{ cm}$$

$$W_p = 1,57 \text{ t} \quad W_j = 0,85 \text{ t} \quad W_p' = 2,42 \text{ t}$$

$$Q_0 = \frac{W \cdot H}{5} = \frac{42 \cdot 60}{5} \cdot 6 = 302 \text{ t}$$

$$\lambda_c = \frac{W \cdot H \cdot L}{A \cdot E \cdot 3^2} = \frac{42 \cdot 60 \cdot 2500}{111 \cdot 2100 \cdot 25 \cdot 36} = 3,9$$

$$C_d = 0,75 + 0,15 \frac{W_p}{W} = 0,82$$

$$t_u = 0,82 [1 + \sqrt{1 + 3,9 / 0,82}]$$

$$= 0,82 [1 + \sqrt{1 + 4,75}] = 2,8$$

$$Q_u = \frac{1}{t_u} \cdot Q_0 = \frac{1}{2,8} \cdot 302 = \underline{\underline{108 \text{ tonn}}}$$

MÅLT BRUDDLAST.

Ved prøvebelastningen ca 90 tonn

Forskjell fra beregnet ~ 20%.