

## DIMENSIONERINGSDIAGRAMMER FOR JERNBJÆLKER

*Af Ing., cand. polyt. Ch. Lundgreen.*

Arbejdet ved Dimensionering af Bjælker og Søjler falder i to Afsnit: 1) Beregning af Belastningen og 2) Opsøgning af et passende Profilnummer.

Medens det førstnævnte Arbejde næppe kan lattes paa bedre Maade end ved Benyttelse af Regnestok, der forenkler Multiplikationer o. l. i betydelig Grad, kan der for den sidstnævnte Dels Vedkommende opnaas saavel Tidsbesparelse som forøget Sikkerhed ved Anvendelse af Tabeller eller navnlig Diagrammer.

Logaritmisk Inddeling i Diagrammerne giver en behagelig Rytme, der letter Opsøgningen, naar man er bleven fortrolig med Inddelingen. Ved Aflæsninger i grafiske Fremstillinger belastes man ikke med overflødige Cifre, hvilket Forhold har en vis Betydning ved statistiske Beregninger.

### Diagrammerne

omfatter Serierne NP I, DIP, DIPEX og NP II som Bjælker samt ligesidede Vinkeljern og de tre Serier DIP, DIPEX og NP II som Søjler.

### Bjælke-diagrammerne

angiver Total-Bæreevner saavel for Styrke (fuldt optrukne Linier) som for Nedbøjning (punkterede Linier); det bemærkes, at der kun skal tages Hensyn til Nedbøjningen for Bjælker, der *ikke* er indstøbt i Beton, og at der i denne Henseende kun skal regnes med den tilfældige Belastning. Den tilladelige Paavirkning er sat til  $r = 1200$  kg/cm<sup>2</sup>, og den tilladelige Nedbøjning til  $\frac{1}{400}$  af Spændvidden. Belastningen er forudsat at være ensformig fordelt paa simpelt understøttet Bjælke.

### Transformeret Belastning.

I de Tilfælde, hvor Belastningerne ikke er ensformig fordelt, eller hvor Understøtningsmaaden afviger fra den simple, maa man anvende en *omregnet* (transformeret) Belastning. Denne transformerede Belastning ( $Q'$ ) bliver ved Omregningen saaledes, at den — anvendt i Diagrammet — svarer til samme Virkning i det bestemmende Tværsnit som de givne Belastninger virkende paa de virkelige Bjælker. Saadanne Transformationer kan udregnes efter nedenstaaende Formler. Med det udregnede Resultat ( $Q'$ ) gaar man ind i Diagrammerne paa sædvanlig Maade.

### Søjlediagrammerne

angiver disses Bæreevner, der er beregnet ved Hjælp af de normerede Formler med Benyttelse af Sikkerhedsgraden 3.

### Formler for transformeret Belastning.

Den angivne Inddeling henviser til Belastningstilfældene foran (Afsnit: STATIK Side 844—846). Den uensformig fordelte Belastning  $P$  bliver transformeret til ensformig fordelt Belastning  $Q'$  ved Hjælp af disse Formler.

#### I) Indspændt Bjælke.

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 1. | $Q_A = 8 P$               |
| 2. | $Q_A = 8 \frac{l_1}{l} P$ |
| 3. | $Q_A = 4 Q$               |
| 4. | $Q_A = 4 \frac{l_1}{l} Q$ |

#### II) Simpelt understøttet Bjælke med 1 eller 2 overrørende Ender.

|    |  |
|----|--|
| 1. | $Q_C = 4 \frac{c}{l} P$                  |
| 2. | $Q_C = 8 \frac{c}{l} P$                  |
| 3. | $Q_C = \left(1 - 2 \frac{c}{a}\right) Q$ |

#### III) Simpelt understøttet Bjælke over een Aabning.

|     |   |
|-----|---|
| 1.  | $Q_C = 2 P$   |
| 2.  | $Q_C = 8 \frac{c_1}{l^2} P$<br>$Q_D = 4 \frac{c_1}{l} P; c > c_1$   |
| 3.  | $Q_C = Q$<br>$Q_X = 4 \frac{x(l-x)}{l^2} Q$   |
| 4.  | $Q_C = Q$<br>$Q_D = 1,0265 Q \quad d = 0,58$  |
| 5.  | $Q_C = \frac{4}{3} Q$   |
| 6.  | $Q_C = \left(1 + 2 \frac{a}{l}\right) Q$  |
| 7.  | $Q_C = 2 \frac{a}{l} Q; d = \frac{a}{l} \left(\frac{a}{2} + b\right)$<br>$Q_D = \frac{a}{l} \left(2 - \frac{a}{l}\right)^2 Q$ |
| 8.  | $Q_C = \left(\frac{l}{b} - 2 \frac{a^2 + c^2}{bl}\right) Q$   |
| 9.  | $Q_C = \frac{8}{3} P$   |
| 10. | $Q_C = 4 P$   |
| 11. | $Q_C = \frac{24}{5} P$  |

IV) Bjælke, indspændt i den ene Ende og simpelt understøttet i den anden Ende.

|    |                        |
|----|------------------------|
| 1. | $Q'_A = \frac{3}{2} P$ |
| 2. | $Q'_A = Q$             |

V) Bjælke, indspændt i den ene Ende og simpelt understøttet i Afstanden  $a$  fra den anden Ende.

|    |   |
|----|---|
| 1. | $Q'_A = 4 \frac{a}{l} P$                                  |
| 2. | $Q'_A = \left( 2 \frac{l-a}{l} - \frac{l}{l+a} \right) Q$ |

VI) Bjælke, indspændt i begge Enders.

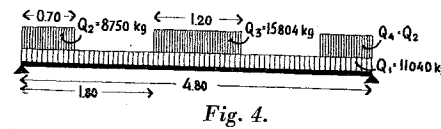
|    |  |
|----|--|
| 1. | $Q'_A = Q'_B = Q'_C = P$   |
| 2. | $Q'_A = Q'_B = \frac{2}{3} Q$<br>$Q'_C = \frac{1}{3} Q$  |
| 3. | $Q'_A = 8 \frac{a}{l} \left( \frac{b}{l} \right)^2 P$ ; $Q'_B = 8 \left( \frac{a}{l} \right)^2 \frac{b}{l} P$<br>$Q'_C = 16 \left( \frac{a}{l} \right)^2 \left( \frac{b}{l} \right)^2 P$ |

**Egenvægte i kg/m – af Profilstaal.**

Kan man vælge frit mellem forskellige Slags Profilstaal, vil man i Almindelighed lade Egenvægten være bestemmende; denne fremgaar af nedenstaaende Tabel.

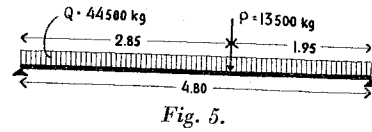
| Nr. | NP I  | DIP    | DIPEX  | NP □  |
|-----|-------|--------|--------|-------|
| 6   |       |        |        | 5,61  |
| 8   | 5,95  |        |        | 8,64  |
| 10  | 8,32  |        |        | 10,60 |
| 12  | 11,15 |        |        | 13,35 |
| 14  | 14,37 | 34,63  | 31,30  | 16,01 |
| 16  | 17,90 | 45,81  | 38,80  | 18,84 |
| 18  | 21,90 | 51,62  | 47,70  | 21,98 |
| 20  | 26,30 | 64,94  | 56,60  | 25,28 |
| 22  | 31,09 | 71,54  | 67,20  | 29,36 |
| 24  | 36,19 | 87,39  | 77,70  | 33,21 |
| 26  | 41,92 | 94,77  | 90,00  | 37,92 |
| 28  | 47,96 | 112,71 | 102,10 | 41,84 |
| 30  | 54,24 | 120,87 | 115,50 | 46,16 |

**Eksempel 1.**



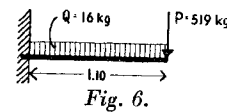
(III 3.)  $Q'_1 = Q_1 = \dots\dots\dots 11\ 040\ \text{kg}$   
 (III 7.)  $Q'_2 + Q'_4 = 2 \left( 2 \cdot \frac{0,70}{4,80} \cdot 8750 \right) = \dots\dots 5\ 110\ \text{kg}$   
 (III 6.)  $Q'_3 = \left( 1 + 2 \cdot \frac{1,8}{4,8} \right) \cdot 15\ 804 = 1,75 \cdot 15\ 804 = 27\ 657\ \text{kg}$   
 $Q' = 43\ 800\ \text{kg}$   
 2 Stk. DIPEX Nr. 26 bærer  $Q' = 2 \cdot 23\ 000 = 46\ 000\ \text{kg}$

**Eksempel 2.**



(III 3.)  $Q' = 4 \cdot \frac{2,85}{4,8} \cdot \frac{1,95}{4,8} \cdot 44\ 500 = \dots\dots\dots 42\ 900\ \text{kg}$   
 (III 2.)  $Q'_P = 8 \cdot \frac{2,85}{4,8} \cdot \frac{1,95}{4,8} \cdot 13\ 500 = \dots\dots\dots 26\ 100\ \text{kg}$   
 $Q' = 69\ 000\ \text{kg}$   
 2 Stk. NP I Nr. 42 1/2 bærer  $Q' = 2 \cdot 35\ 000 = 70\ 000\ \text{kg}$

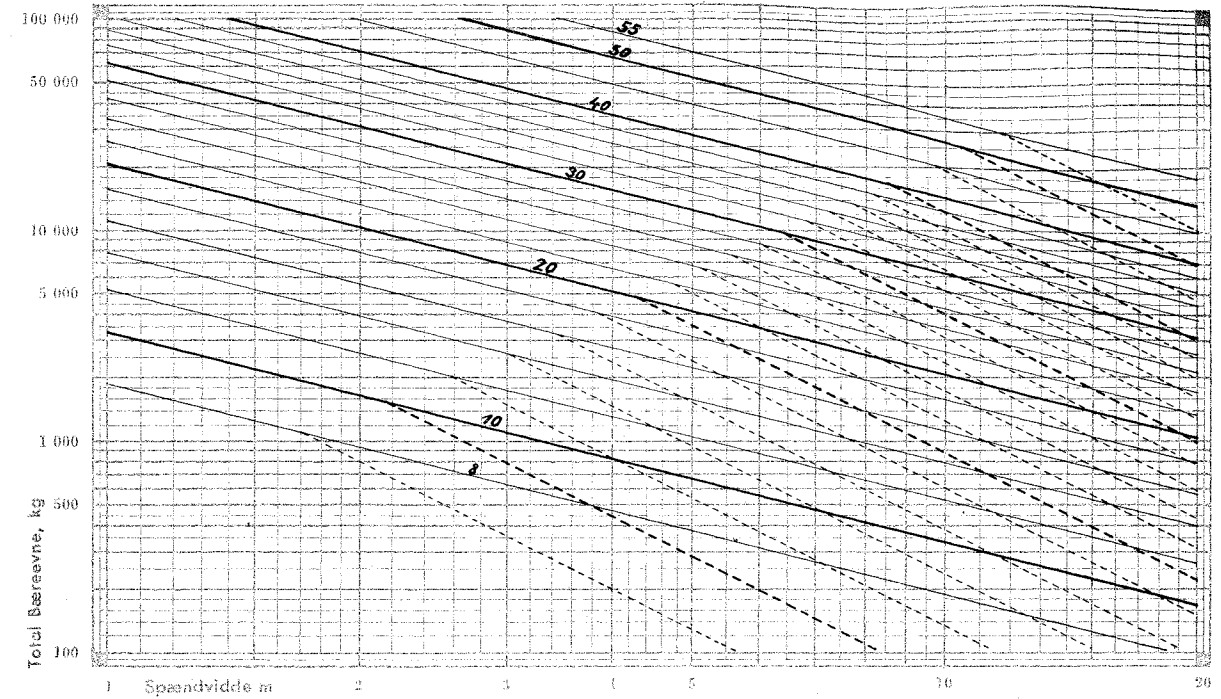
**Eksempel 3.**



(I 3.)  $Q'_1 = 4 \cdot 16 = \dots\dots\dots 64\ \text{kg}$   
 (I 1.)  $Q'_P = 8 \cdot 519 = \dots\dots\dots 4\ 152\ \text{kg}$   
 $Q' = 4\ 216\ \text{kg}$   
 NP I Nr. 12 bærer  $Q' = 4\ 800\ \text{kg}$   
 NP □ Nr. 12 bærer  $Q' = 5\ 300\ \text{kg}$

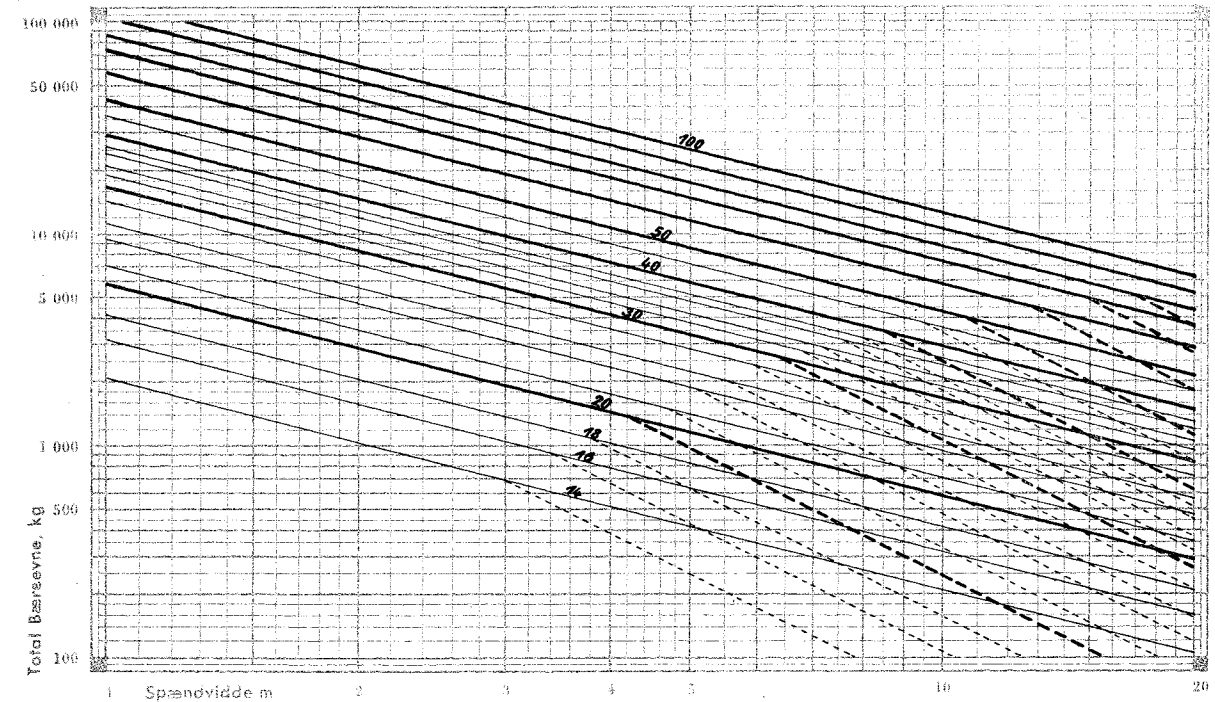
**NP I BJÆLKER**

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning = 1/400  
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



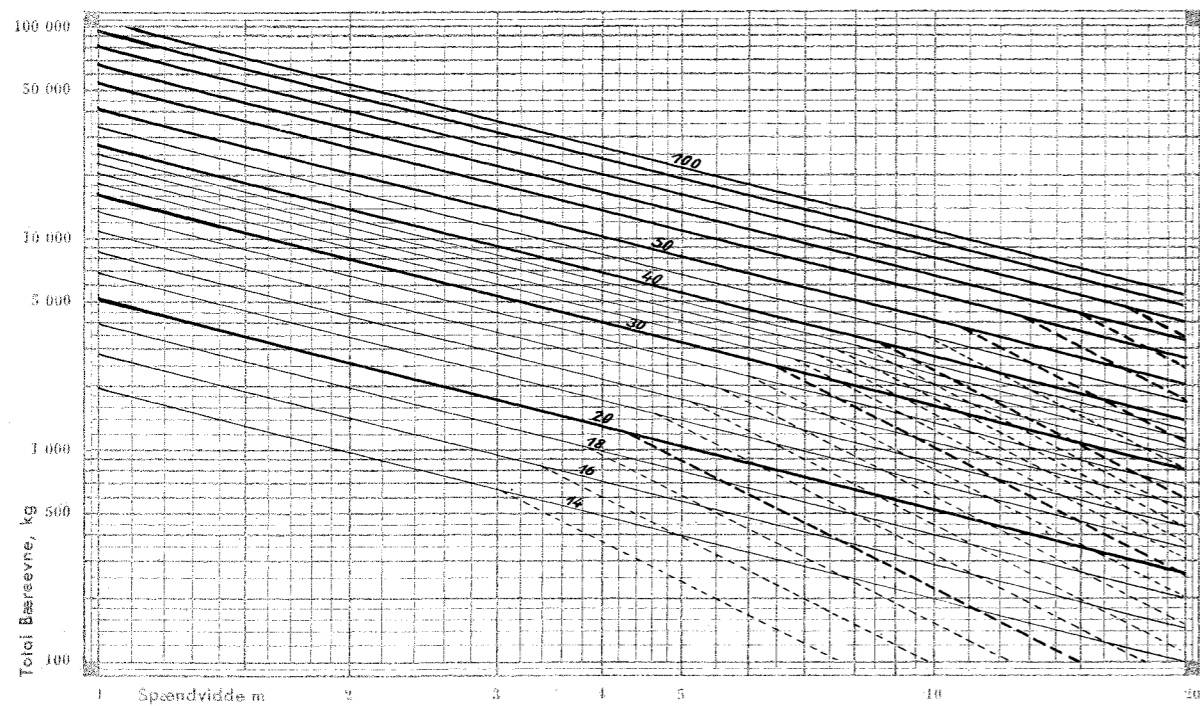
**DIP BJÆLKER**

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning = 1/400  
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



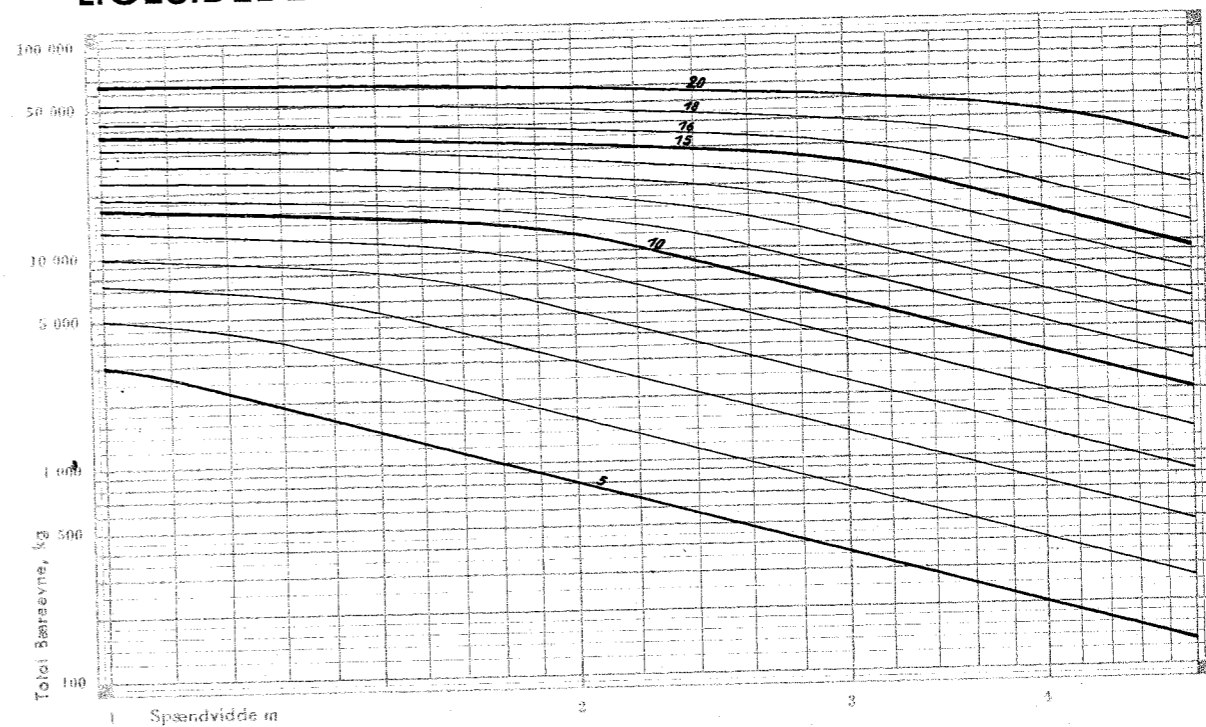
### DIPEX BJÆLKER

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning =  $1/400$   
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



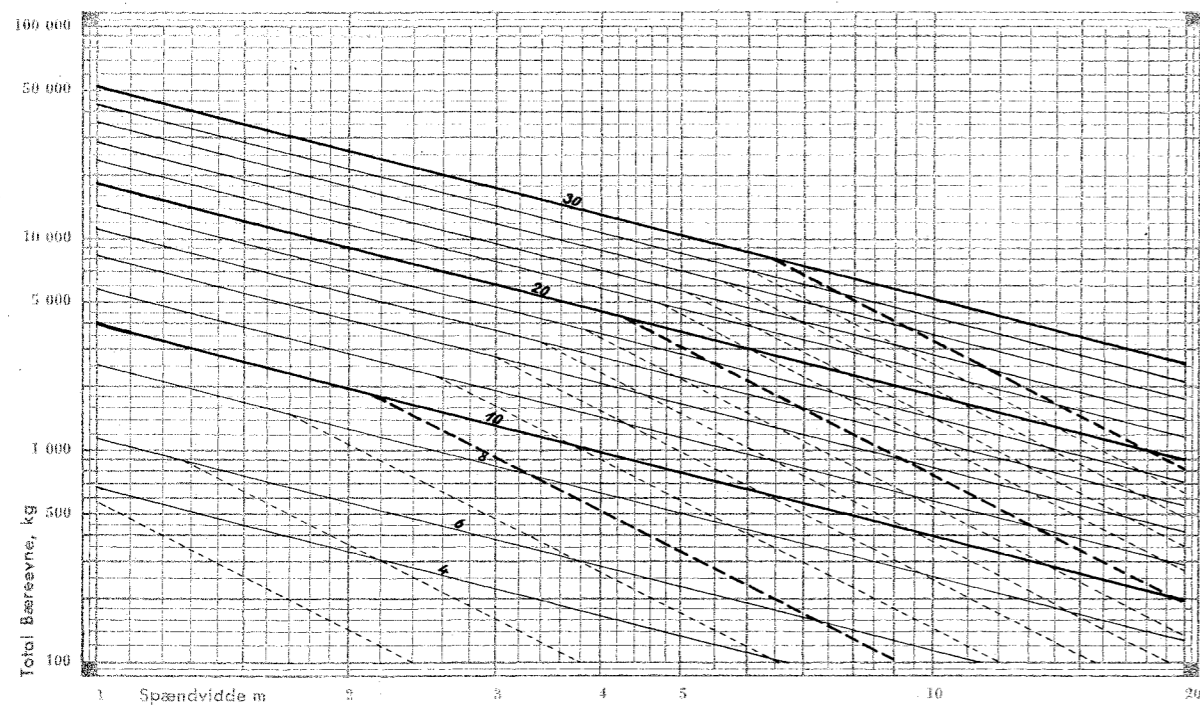
### LIGESIDEDE VINKELJERN SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



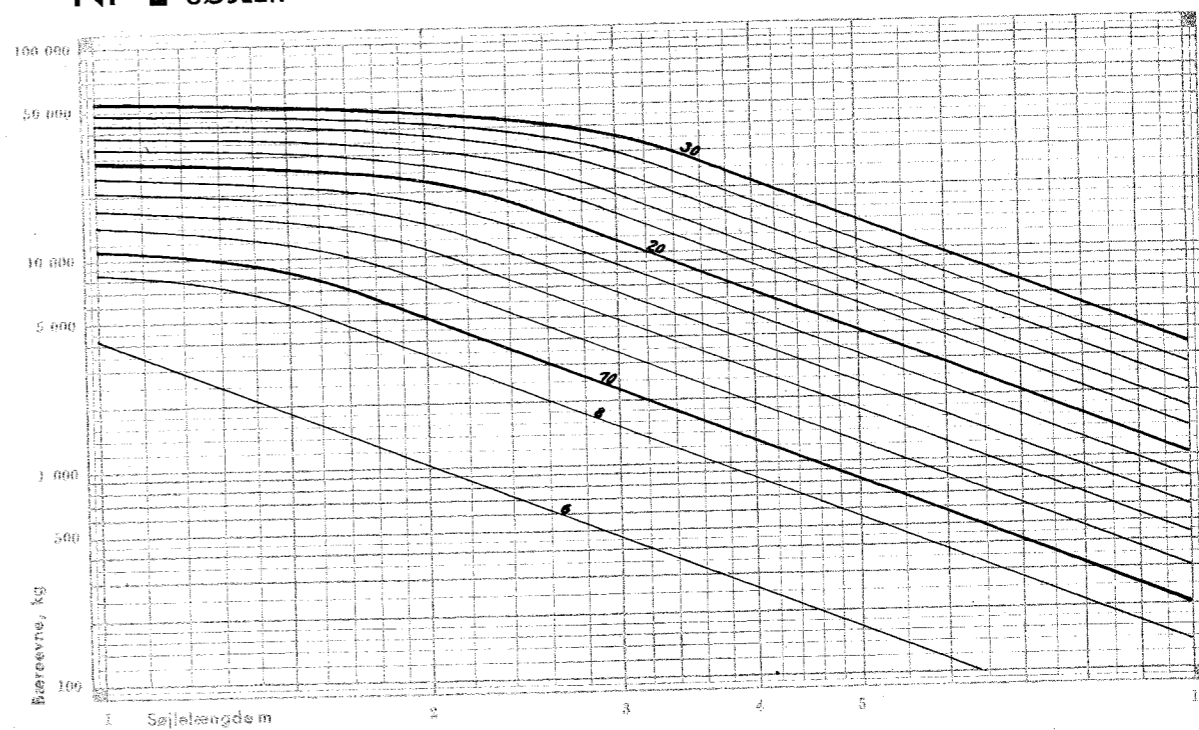
### NP C BJÆLKER

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning =  $1/400$   
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



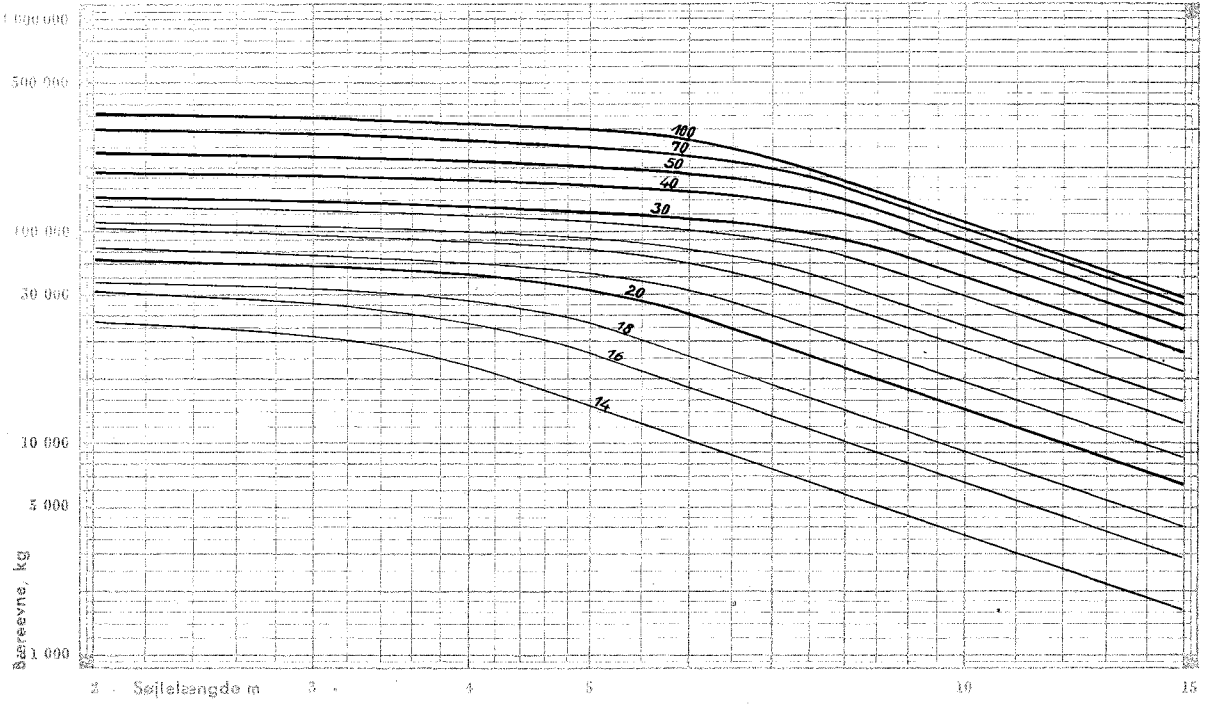
### NP C SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



# DIP SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



# DIPEX SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre

