

fældig Belastning paa Etageadskillelser" være 400 kg/m². I Jernbetontabel 1 (enkelt armeret Plade) findes, at Altanpladen kan være 8 cm tyk.

Belastningen paa Drageren A₁—B₁ bliver:
 Jernbetonpladen (Egenv. 2400 kg/m³)
 $0,08 \cdot \frac{1,10}{2} \cdot 2400 = 106 \text{ kg/m}$
 Tilfældig Belastning $\frac{1,10}{2} \cdot 400 = 220 \text{ —}$
 Rækværk + Drg. Egenvægt skønnes = 20 —
 $q = 346 \text{ kg/m}$

Drageren beregnes for Momentet:

$$M = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} \cdot 346 \cdot 3,00^2 = 389 \text{ kg/m}$$

$$W_{\text{nødv}} = \frac{38900}{1200} = 32 \text{ cm}^3.$$

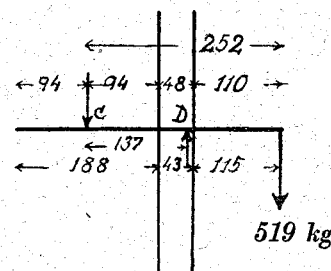
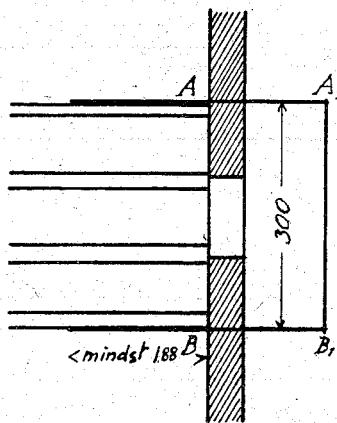
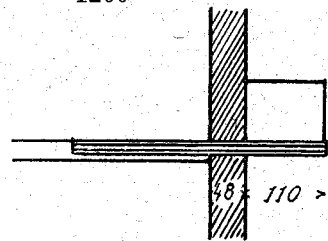


Fig. 3.

I NP 10 har $W = 34,2 \text{ cm}^3$, eller I NP 10 har $W = 41,2 \text{ cm}^3$.

Reaktionerne A₁ og B₁ bliver $\frac{1}{2} q l = \frac{1}{2} \cdot 346 \cdot 3,00 = 519 \text{ kg}$.

Drageren A—A₁ beregnes som indspændt i den ene Ende og fri i den anden og i den frie Ende belastet med en Enkeltkraft 519 kg samt Egenvægten ensf. fordelt.

Det største Moment i Indspændingstværsnittet:

$$\text{fra Enkeltkraften} = P \cdot l = 519 \cdot 1,10 = 571 \text{ kg/m}$$

$$\text{fra Egenvægten (skønnes 16 kg)} = \frac{Gl}{2} = \frac{16 \cdot 1,10}{2} = 9 \text{ —}$$

$$M = 580 \text{ kg/m}$$

$$W_{\text{nødv}} = \frac{58000}{1200} = 48 \text{ cm}^3.$$

I NP 12 har $W = 54,7 \text{ cm}^3$, eller I NP 12 har $W = 60,7 \text{ cm}^3$.

Indspændingen for Drageren A—A₁ (og paa samme Maade for B—B₁) tænkes tilvejebragt paa den paa Figur 3 viste Maade, idet Drageren boltes paa en mindst 3 Alen = 1,88 m lang Strækning til en Bjælke i Bjælkelaget. Det tænkes, at Belastningen paa Altanen frembringer Reaktionerne C og D. (C er egentlig ensf. fordelt paa de 1,88 m).

Trykket paa Muren fordeles ved Hjælp af Underlagspladen D. Ved at tage Momentet om Punkt C findes Størrelsen af Reaktionen D.

$$1,37 \cdot D = 2,52 \cdot 519$$

$$D = \frac{2,52 \cdot 519}{1,37} = 955 \text{ kg}.$$

Det tilladelige Tryk paa alm. Murværk (findes i Tabellen „Tilladelige Paavirkninger“) er 8 kg/cm². Underlagspladens Størrelse skal være $\frac{955}{8} = 119 \text{ cm}^2$. En 15 × 10 cm Plade har Arealet 150 cm².

C. Hurwitz.

DIMENSIONERINGSDIAGRAMMER FOR JERNBJÆLKER OG -SØJLER

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

Arbejdet ved Dimensionering af Bjælker og Søjlere 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 statiske Beregninger.

Diagrammerne

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

Bjælke-diagrammerne

angiver Total-Bæreevner saavel for Styrke (fuldt optrukne Linier) som for Nedbøjning (punterede 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 $r = 1200 \text{ kg/cm}^2$, 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 transformeret 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 1086—1088). 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.	$Q_A = 4 \frac{h}{l} Q$

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

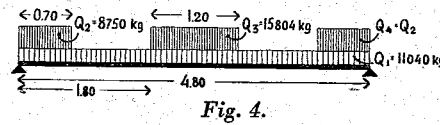
1.	$Q_A = Q_B = Q_C = P$
2.	$Q_A = Q_B = \frac{2}{3} Q$ $Q_C = \frac{1}{3} Q$
3.	$Q_A = 8 \frac{a}{l} \left(\frac{b}{l} \right)^2 P$; $Q_B = 8 \left(\frac{a}{l} \right)^2 \frac{b}{l} P$ $Q_C = 16 \left(\frac{a}{l} \right)^2 \left(\frac{b}{l} \right)^2 P$

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.

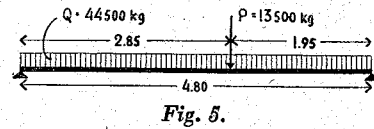
Nr.	NP I	DIP	DIPEX	NP C
6				5,61
8	5,95			8,64
10	8,32			10,60
12	11,15			13,35
14	14,37	34,63	31,30	16,01
16	17,90	45,81	38,80	18,84
18	21,90	51,62	47,70	21,98
20	26,30	64,94	56,60	25,28
22	31,09	71,54	67,20	29,36
24	36,19	87,39	77,70	33,21
26	41,92	94,77	90,00	37,92
28	47,96	112,71	102,10	41,84
30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

Eksempel 1.



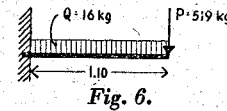
(III 3.) $Q'_1 = Q_1 = \dots\dots\dots 11\ 040\ \text{kg}$
 (III 7.) $Q'_2 + Q'_1 = 2 \left(2 \cdot \frac{0,70}{4,80} \cdot 8750 \right) = \dots\dots 5\ 110\ \text{kg}$
 (III 6.) $Q'_3 = \left(1 + 2 \cdot \frac{1,8}{4,8} \right) \cdot 15804 = 1,75 \cdot 15804 = 27\ 657\ \text{kg}$
 $Q' = 43\ 800\ \text{kg}$
 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 $Q' = 2 \cdot 35\ 000 = 70\ 000\ \text{kg}$

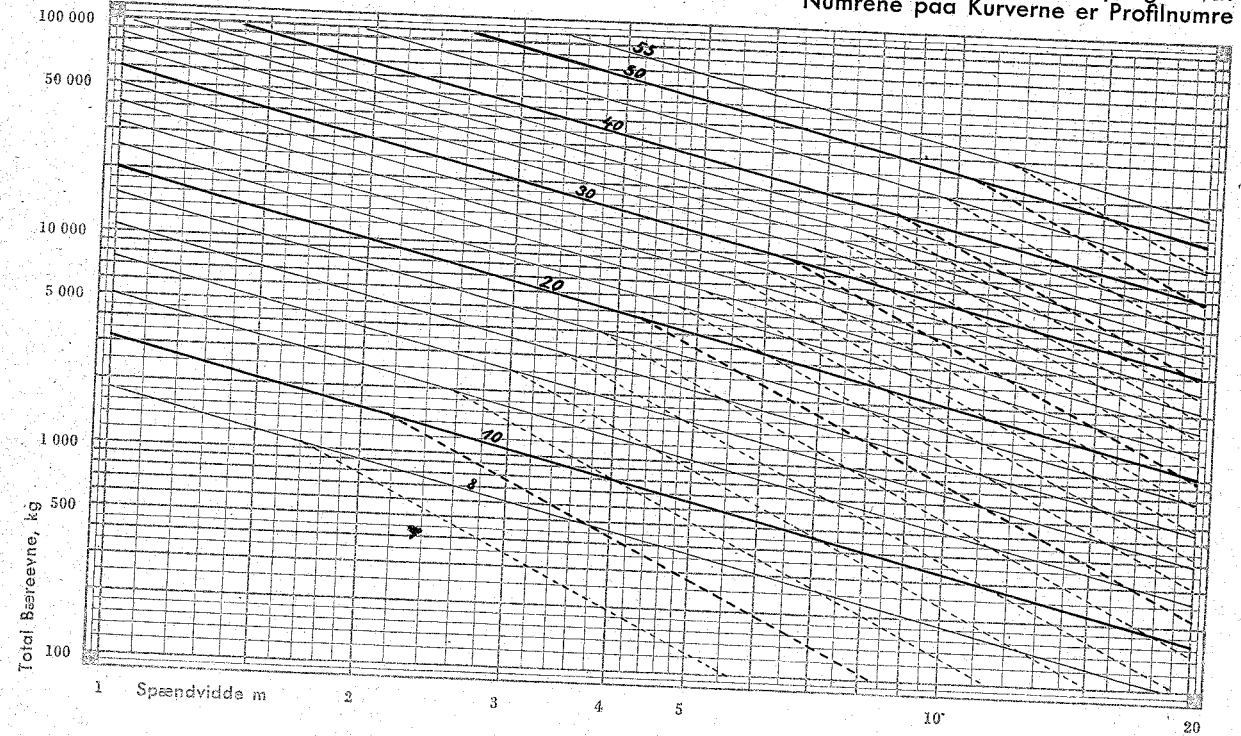
Eksempel 3.



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

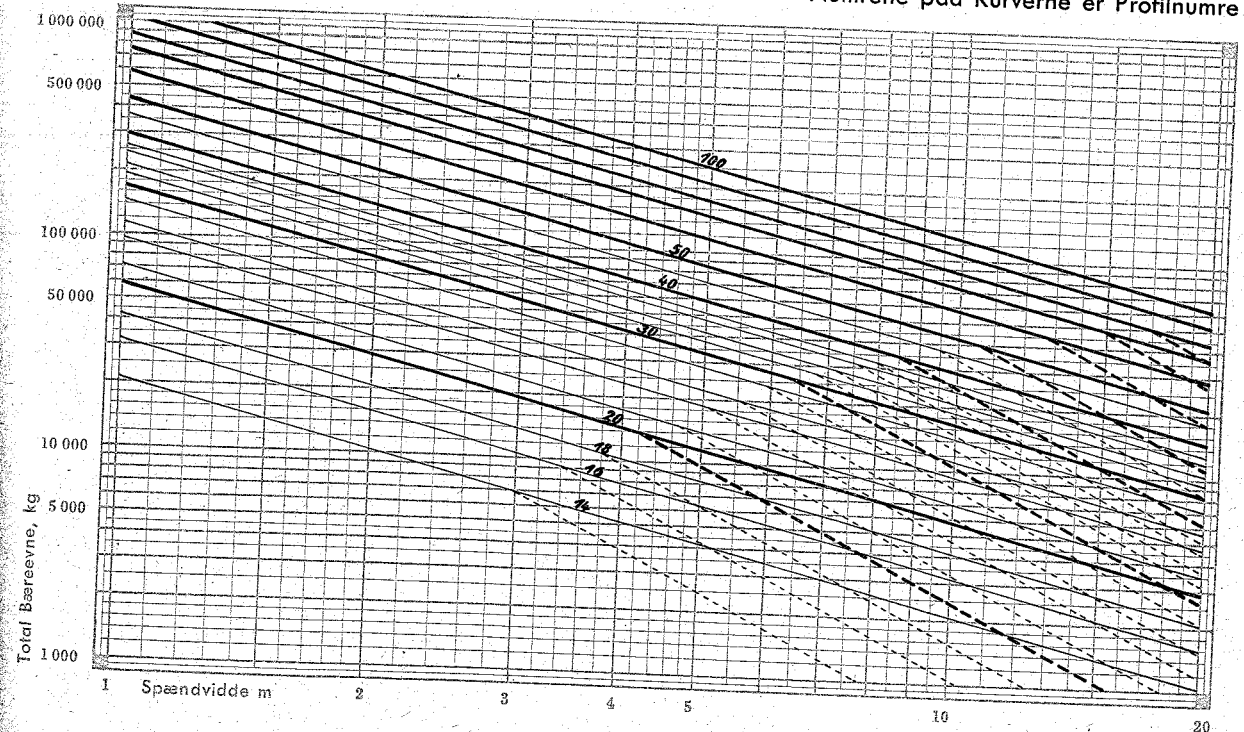
NP I BJÆLKER

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



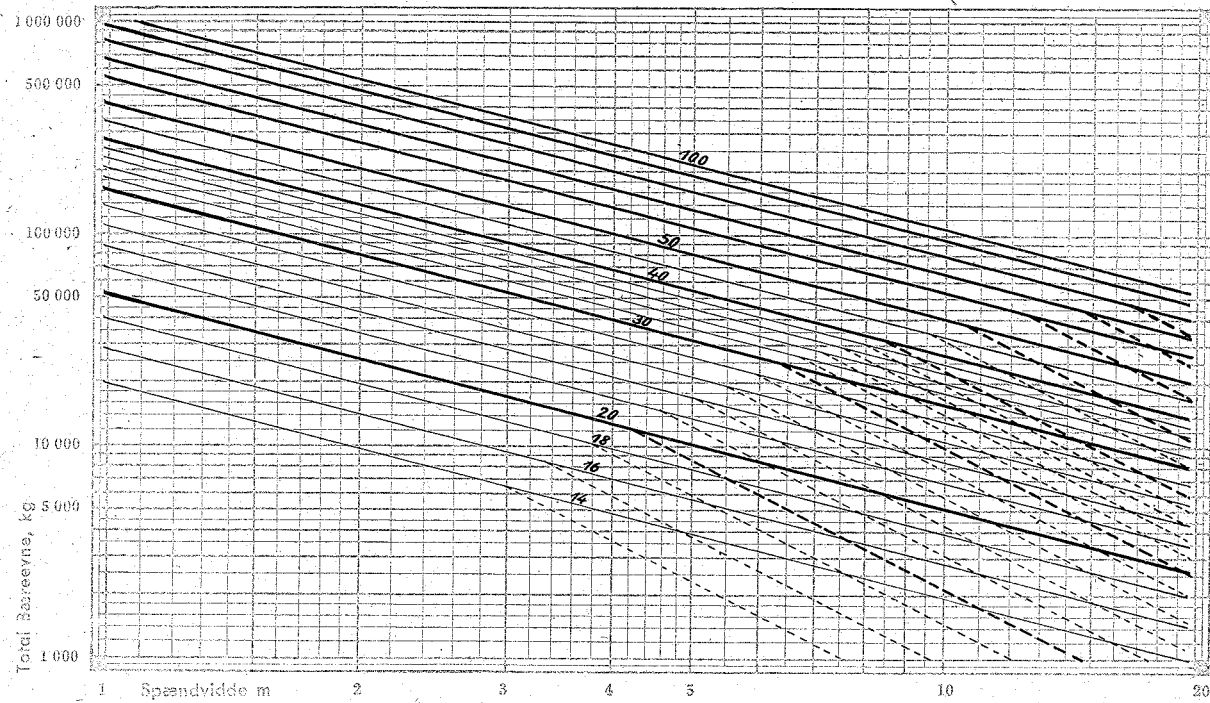
DIP BJÆLKER

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



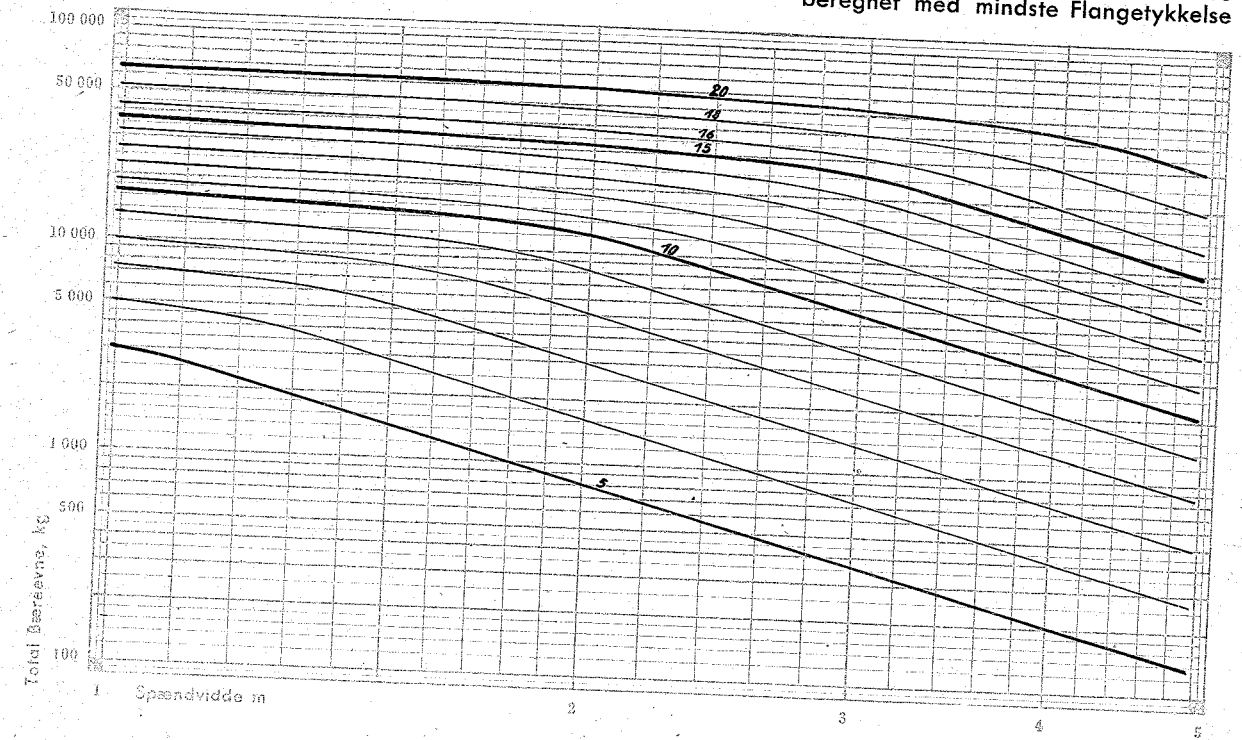
DIPEX BJÆLKER

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning = $\frac{1}{400}$
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



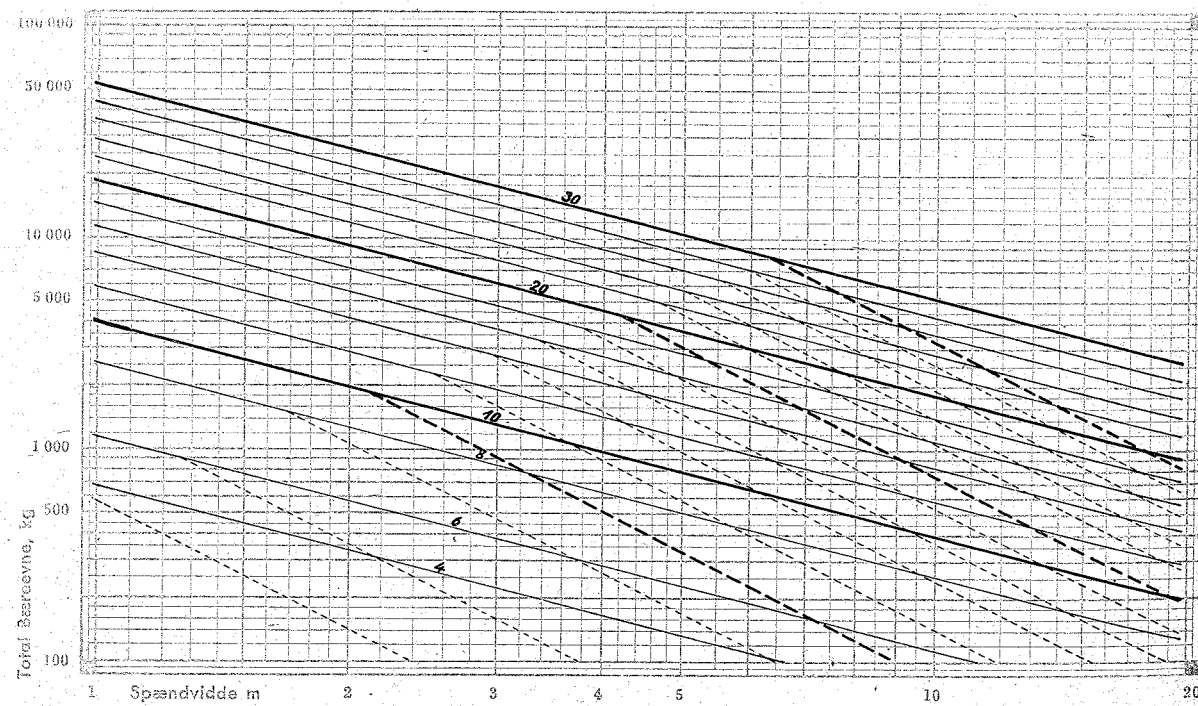
LIGESIDEDE VINKELJERN SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre
 beregnet med mindste Flangetykkelse



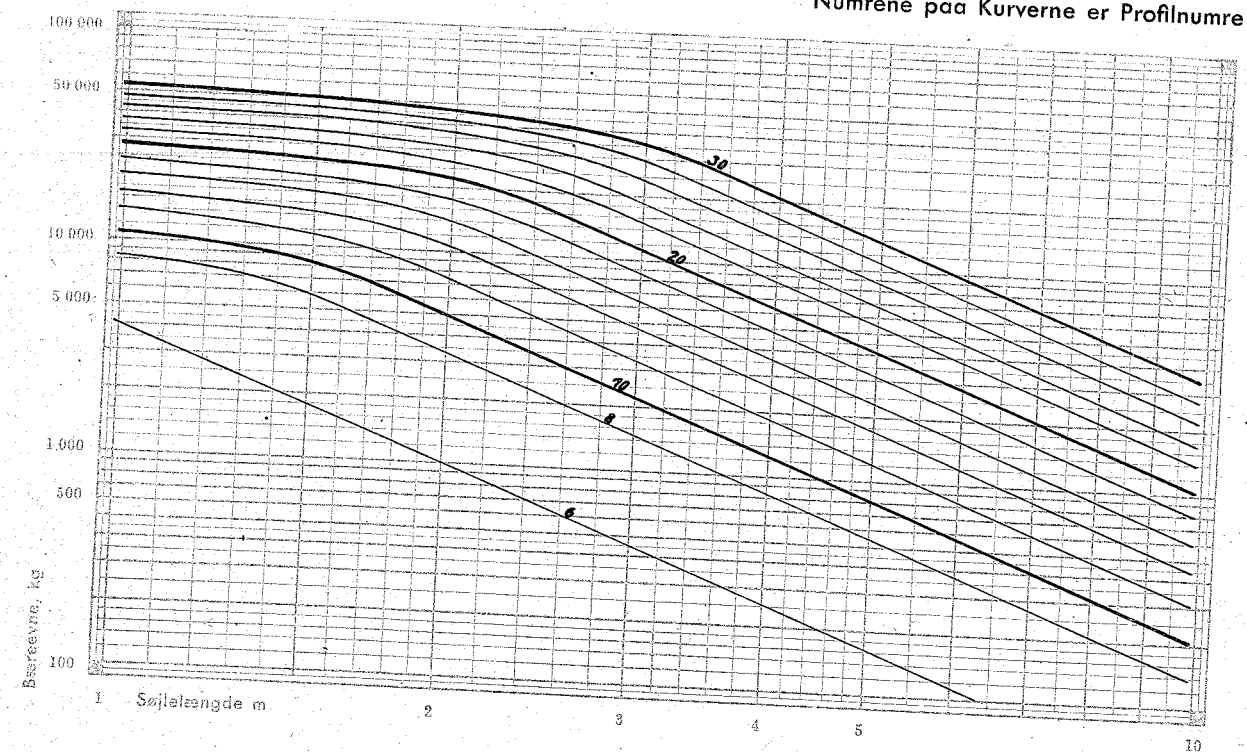
NP C BJÆLKER

Punkterede Linier gælder for Nedbøjning = $\frac{1}{400}$
 Numrene paa Kurverne er Profilnumre



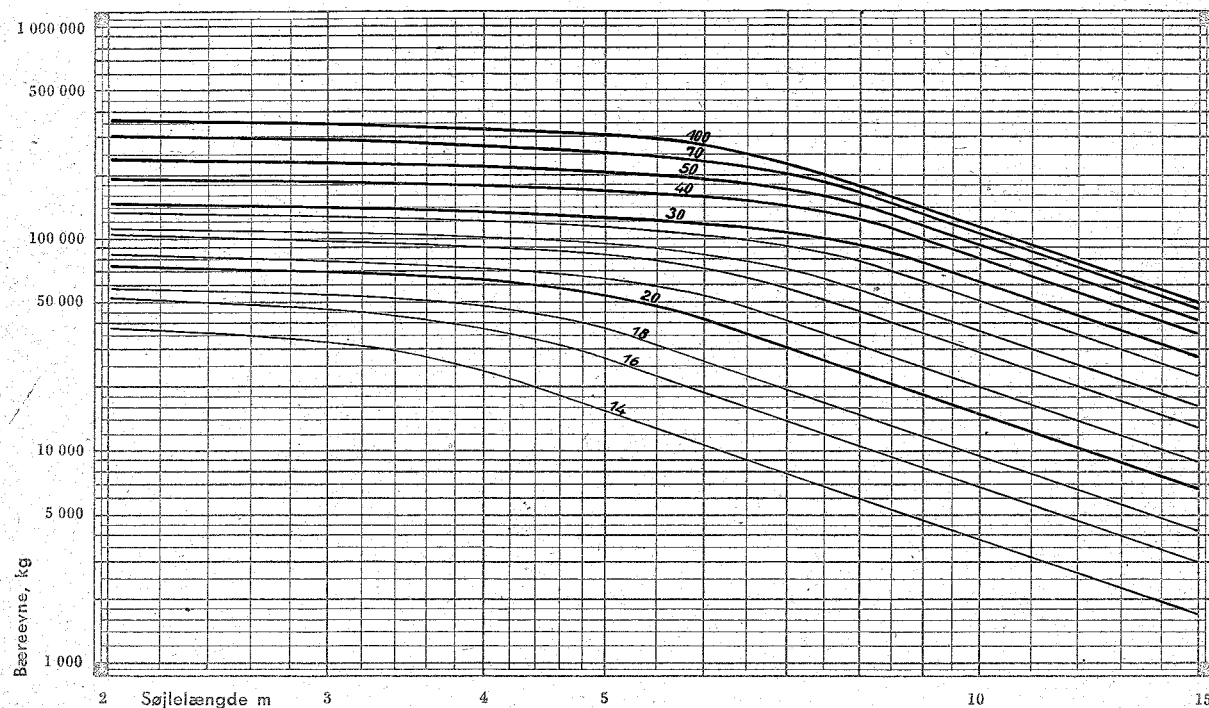
NP C SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



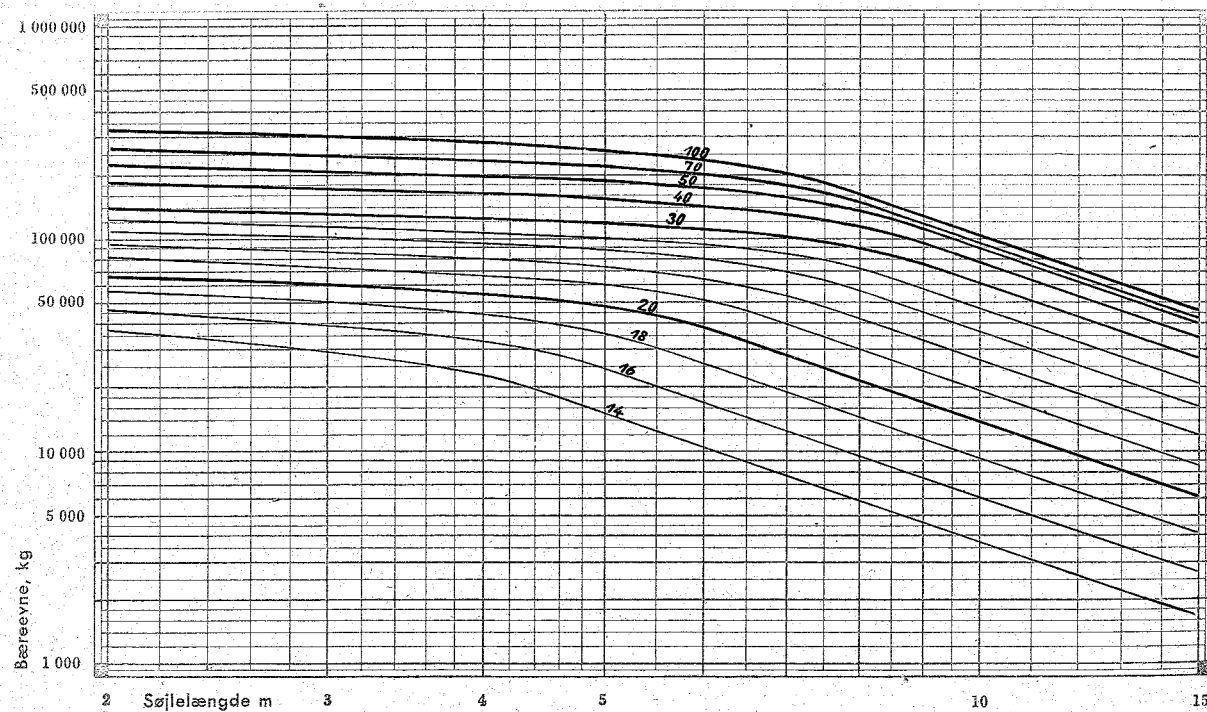
DIP SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



DIPEX SØJLER

Numrene paa Kurverne er Profilnumre



EGENVÆGT AF TAGE (MED SNE- & VINDTRYK)

Denne Tabel er udregnet paa Grundlag af Ingeniørforeningens „Normer for Beregning af Husbygningssnormer“. Se iøvrigt H.F.B.s Fælleskatalog.

Tagmaterialer	pr.	Vægt i kg/m ² af den skraa Tagflade	Vægt i kg/m ² af Tagfladens Horizontalprojektion ved Taghældning																	
			1:5			1:4			1:3			1:2			1:1					
			5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	70°	80°	90°			
Asbestcement-Bølgeplader	Lag	20																		
Asfalt (Støbeasfalt)	cm	15	15	15	16	16	17	17	18	20	21	23	25	28	31	35	40	59		
Brædebeklædning	1"	15	15	15	16	16	17	17	18	20	21	23	25	28	31	35	40	59		
Grus	cm	19	19	19	20	20	21	22	23	25	27	29	31	33	35	39	44	50	73	
Lægter		5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	8	9	10	15					
Skifer, alm. og Asbestcementskifer	Lag	25																		
Spær		20	20	20	21	21	22	23	24	26	28	31	35	39	44	50	73			
Tagpap	Lag	10	10	10	10	11	11	12	12	13	14	16	17	20	29					
Teglsten		70																		
Undervinduer i Ovenlys		15																		
Færdige Tagkonstruktioner incl. Spær. Nedennævnte Konstruktioner maa evt. suppleres med Vægt af enkelte Materialer																				
Dækningsmateriale		Underlag																		
Tagpap		45	45	46	47	48	50	52	55	59	64	70	79	90	132					
Teglsten		110																		
Asbestcement-Bølgeplader		95																		
Skifer, alm. og Asbestcementskifer		60																		
Zink, Kobber o. Jernbl.		45																		
Glas, 6—7 mm		65																		
Bølgeblik		50																		
Jernblik		40	40	41	42	43	44	46	49	52	57	62	70	80	117					
Sne + Vind		30	30	30	31	32	33	35	37	39	42	47	52	60	88					
		30	30	31	32	33	35	37	39	42	47	52	60	88						
		75	85	95	105	110	110	110	110	105	100	95	90	90	95	100	100			

EGENVÆGT AF ETAGEADSKILLELSER

Materiale eller Konstruktion	kg/m ²
Træbjælker (20,0 × 20,0 cm) i 0,9 m Afstand	25
(22,5 × 25,5 -) i 0,9 -	31
Gulvbrædder 31 mm (5/4")	17
Loftforskalling 25 mm (1") og Loftspuds 10 mm	31
Indskudsbrædder 25 mm (1") og Indskud, 6 cm Lerlag	110
Asfalt presset, 5 cm	100
— støbt, 2 cm	30
Brædder (3 cm) paa 10 × 10 cm Strøer i 1 m Afstand	22
Cementpuds, 2 cm	42
Korkparket, 8 mm	7
Lerfliser, 2 cm i Cementmørtel, ialt 3,5 cm	72
Magnesitgulve og lign. eller Linoleum med Underlag, 1,5 cm	20
Terrazzo, 2 cm	44
Træbrolægning, 10 cm	110
Ølandsfliser, 6 cm i Cementmørtel (ialt 11 cm)	260
Bjælkelag af Træ eller Jern med:	
a. Brædegulv	70
b. Brædegulv, Forskalling og Loftspuds	100
c. Gulv af 2 Lag Brædder med mellemliggende Tagpap	100
d. Gulv af 2 Lag Brædder med mellemliggende Tagpap og med Forskalling og Loftspuds	130
e. Brædegulv, Indskud, Isolering (6 cm tykt Lerlag), Forskalling og Loftspuds	200
Bjælkelag af Jern med 23 cm tyk Udstøbning af Beton af Murstensskærver ekskl. Slidlag o. lign.	500
Trapper af Træ med Vanger, Trin, Forskalling, Puds (pr.m ² af Løbenes Horizontalprojektion)	100

TILFÆLDIG BELASTNING PAA ETAGEADSKILLELSER

Anvendelse	kg/m ²
Boliger, Kontorer, mindre Butikker, samt som Regel Tagetager	200
Gennemgange og Trapper til nævnte Lokaler	300
Loftsrum, der paa Grund af ringe Højde eller Adgangsforholdene (f. Eks. Hanebjælkelofter uden Trappeadgang) eller Bygningens Anvendelse (f. Eks. Kirkelofter) kan paa regnes kun i ringe Grad belastede, mindst	100
Skoleværelser	300
Gennemgange og Trapper til Skoleværelser	400
Stormagasiner med tilhørende Gennemgange og Trapper	400
Kirker, Teatre, Koncertsale	400
Gennemgange og Trapper til nævnte Lokaler	500
Gymnastik-, Bal- og Forsamlingsstue med tilhørende Gennemgange og Trapper	500
Gaarde uden Indkørsel samt havede Gaarde, mindst	500
Porte og Gaarde med Indkørsel, for saa vidt Hjultryk paa mindst 1,5 t ikke er farligere, mindst	800
Paa Altaner	400