

# Choix d'une poutrelle

## Profielkeuze voor een ligger

En fonction de la Hauteur et la charge totale, nous déterminons la valeur minimale  $W_y$ , à laquelle la poutre doit répondre. Puis, nous calculons la flèche.

$P$  Charge en kN  $L$  Longueur en m  
 $I_y$  Moment d'inertie en cm<sup>4</sup> (tableau valeurs statiques)  $f$  Flèche en mm  
 $W_y$  Module de flexion élastique en cm<sup>3</sup> (tableau valeurs statiques)

Les formules donnant le module de flexion élastique minimum  $W_y$  ont été établies en se basant sur une contrainte maximum de flexion de 12,50 KN/cm<sup>2</sup> et sans tenir compte de l'influence de l'effort tranchant. Un calcul plus rigoureux et le choix d'une nuance d'acier supérieure à S 235 peuvent conduire à diminuer la valeur de  $W_y$ , strictement nécessaire.

In functie van de Hoogte en de totale belasting bepalen we de minimale waarde  $W_y$ , waaraan de ligger moet voldoen. Voor de aldus gekozen ligger wordt de doorbuiging bepaald.

$P$  Belasting in kN  $L$  Lengte in m  
 $I_y$  Traagheidsmoment in cm<sup>4</sup> (Zie tabel statische waarden)  $f$  Doorbuiging in mm  
 $W_y$  Weerstandsmoment in cm<sup>3</sup> (Zie tabel statische waarden)

De formules die het minimale elastisch weerstandsmoment  $W_y$  weergeven, zijn gebaseerd op een maximale materiaalspanning van 12,50 KN/cm<sup>2</sup>, en zonder rekening te houden met de invloed van een dwarskracht. Een juistere berekening en de keuze van een hogere staalsoort dan S 235 kan leiden tot een vermindering van de strikt noodzakelijke waarde  $W_y$ .

|  |                               |                                  |
|--|-------------------------------|----------------------------------|
|  | $W_y = P \cdot L$             | $f = 6,2 \frac{P \cdot L^3}{I}$  |
|  | $W_y = 4 P$                   | $f = 59,5 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |
|  | $W_y = \frac{P \cdot L}{1,5}$ | $f = 1,24 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |
|  | $W_y = P \cdot L$             | $f = 2,57 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |
|  | $W_y = 2 P \cdot L$           | $f = 9,92 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |
|  | $W_y = 8 P \cdot L$           | $f = 159 \frac{P \cdot L^3}{I}$  |
|  | $W_y = P \cdot L$             | $f = 2,48 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |
|  | $W_y = 1,5 P \cdot L$         | $f = 4,44 \frac{P \cdot L^3}{I}$ |

**Exemple** (sur base de la première figure)

Une poutre avec une portée de 5 m doit supporter un mur (égale: 20 kN/m<sup>2</sup>), 30 cm de large et 6 m haut.

$$P = 20 \times 0,3 \times 6 \times 5 = 180 \text{ kN} \quad W_y = P \cdot L = 180 \times 5 = 900 \text{ cm}^3$$

Dans le tableau HEA valeurs statiques, la HEA 280 a une  $W_y$  de 1.010 cm<sup>3</sup> (> 900 cm<sup>3</sup>).

Contrôle pour la flèche ( $I_y = 13.670 \text{ cm}^4$ )

$$f = 6,2 \frac{P \cdot L^3}{I} = 6,2 \frac{180 \cdot 5^3}{13,670} = 10,2 \text{ mm}$$

**EXEMPLE** (sur base des tableaux charge et flèche)

$q = 20 \text{ kN/m}^2 \times 0,30 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 36 \text{ kN/m}$ . Pour une portée de 5 m, nous trouvons dans le tableau HEA charge: 41,3 (> 36 kN/m). La valeur 41,3 correspond avec une HE 260 A. Pour une portée de 5 m, nous trouvons dans le tableau HEA flèche: 44,3 (> 36 kN/m). La valeur 44,3 correspond avec une HE 260 A

*Remarque:*

Si le critère doit être 'Portée/400' à la place de 'Portée/300', comme calculé dans le tableau HEA flèche:

$$\frac{L}{400} = \frac{36 \text{ kN} \times 400}{300} = 48$$

Pour une Portée de 5 m, nous trouvons dans le tableau HEA flèche: 49,9 (> 48 kN/m). La valeur 49,9 correspond avec une HE 280 A.

**EXEMPLE** (sur base du tableau flambement)

$$q = 20 \text{ kN/m}^2 \times 0,30 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times \frac{5,00 \text{ m}}{2} = 90 \text{ kN}$$

Dans le tableau HEA (colonne), nous trouvons pour une hauteur de 5 m une valeur 138,9 (> 90 kN).

La valeur 138,9 correspond avec une HE 140 A.

**Voorbeeld** (op basis van de eerste figuur)

Ligger voor een Overspanning van 5 m ter ondersteuning van een muur (e.g. 20 kN/m<sup>2</sup>), 30 cm breed en 6 m hoog.

$$P = 20 \times 0,3 \times 6 \times 5 = 180 \text{ kN} \quad W_y = P \cdot L = 180 \times 5 = 900 \text{ cm}^3$$

Uit tabel HEA statische waarden lezen wij af dat een HEA 280 een  $W_y$  heeft van 1.010 cm<sup>3</sup> (> 900 cm<sup>3</sup>)

Controle voor de doorbuiging ( $I_y = 13.670 \text{ cm}^4$ )

$$f = 6,2 \frac{P \cdot L^3}{I} = 6,2 \frac{180 \cdot 5^3}{13,670} = 10,2 \text{ mm}$$

**VOORBEELD** (op basis tabellen sterkte en doorbuiging)

$q = 20 \text{ kN/m}^2 \times 0,30 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 36 \text{ kN/m}$ . Voor een Overspanning van 5 m vinden we in de tabel HEA sterkte: 41,3 (> 36 kN/m). De waarde 41,3 stemt overeen met een HE 260 A. Voor een Overspanning van 5 m vinden we in de tabel HEA doorbuiging: 44,3 (> 36 kN/m). De waarde 44,3 stemt overeen met een HE 260 A.

*Opmerking:*

Indien criteria doorbuiging 'Overspanning/400' moet zijn i.p.v. 'Overspanning/300', zoals berekend in de

$$\text{tabel HEA doorbuiging: } \frac{L}{400} = \frac{36 \text{ kN} \times 400}{300} = 48$$

Voor een Overspanning van 5 m vinden we in de tabel HEA doorbuiging: 49,9 (> 48 kN/m). De waarde 49,9 stemt overeen met een HE 280 A.

**VOORBEELD** (op basis van tabel knik)

$$q = 20 \text{ kN/m}^2 \times 0,30 \text{ m} \times 6 \text{ m} \times \frac{5,00 \text{ m}}{2} = 90 \text{ kN}$$

In tabel HEA (kolom) vinden we voor een kniklengte van 5 m een waarde 138,9 (> 90 kN).

De waarde 138,9 stemt overeen met een HE 140 A.