



WILFRIED BECKER GMBH
Elastomer Service Zentrale

Weilerhöfe 1
41564 Kaarst-Büttgen

Telefon (0 21 31) 75 81 00
Telefax (0 21 31) 75 81 11

E-Mail: info@esz-becker.de
Internet: www.esz-becker.de

ESZ piramideoplegging

Ongewapende geprofileerde elastomeeroplegging met algemene toelating van het bouw- en woningtoezicht

VOORBEELD BEREKENING

TOETSING TOEGESTANE DRUK:

De ESZ-piramideoplegging is toegelaten voor de opleggingsklassen 1 en 2, overeenkomstig DIN 4141-3.

Het bepalen van de toelaatbare karakteristieke oplegdruk $\text{toel. } \sigma_m$ gebeurt afhankelijk van de vormfactor S en is begrensd op 10 N/mm^2 . Vanwege de profilering wordt geen rekening gehouden met de nominale dikte $t = 10 \text{ mm}$, maar wel met de dikte van de oplegging in belaste toestand $t_b = 7 \text{ mm}$.

$$S = \frac{a \times b}{2 \times t_b \times (a + b)}$$

$$\sigma_m = \frac{F}{a \times b} \leq \text{toel. } \sigma_m = 2 \frac{N}{\text{mm}^2} \times S \leq 10 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Voorbeeld voor toetsing:

Lengte van de zijde $a = 200 \text{ mm}$

Lengte van de zijde $b = 200 \text{ mm}$

$G_k = 100 \text{ kN}$ & $Q_k = 50 \text{ kN} \Rightarrow$ Oplegging klasse 1

$F_{z,\text{max}} = 150 \text{ kN}$

$$S = \frac{100 \times 200}{2 \times 7 \times (100 + 200)} = 4,76$$

$$\sigma_m = \frac{150000}{100 \times 200} \leq \text{toel. } \sigma_m = 2 \times 4,76$$

$$\sigma_m = 7,5 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq \text{toel. } \sigma_m = 9,52 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

De piramideoplegging met grootte $100 \times 200 \text{ mm}$ kan dus tot $9,52 \text{ N/mm}^2$ belast worden.

BEREKENING VAN DE TOELAATBARE VERDRAAIING VAN DE OPLEGGING

De toetsing voor de verdraaiing van de oplegging kan via de empirische formule uit de toelating geleverd worden. Tijdsafhankelijke vervormingen (kruipen, krimpen) moeten bij de verdraaiingen slechts voor de helft worden opgenomen, weliswaar te vermeerderen met imperfecties van de oplegging (F1). Bij verdraaiingen over beide, haaks op elkaar staande zijden van de oplegging moet elke zijde apart worden getoetst. De volgende randvoorwaarde moet gerespecteerd worden:

$$\alpha \leq \text{toel. } \alpha = \frac{2,5}{c} + \frac{210}{c^2} - \frac{1900}{c^3} \times \text{toel. } \sigma_m$$

c is de lengte [mm] van de betreffende belaste zijde van de oplegging

$$\left(\frac{0,625}{c} + 0,01 \right) = \alpha_{\text{imperfecties}} \quad (F 1)$$

Voorbeeld berekening verdraaiing van de oplegging:

Op de hierboven berekende piramideoplegging werkt op zijde $b = 200 \text{ mm}$ een verdraaiing in van $2,2 \text{ ‰}$. De totale draaihoek bedraagt exclusief de imperfecties $15,325 \text{ ‰}$.

$$\alpha_b = \left(\frac{0,625}{200} + 0,01 \right) + 0,0022 = 0,15325$$

Met de zijde $b = 200 \text{ mm}$ en de toegelaten spanning $\text{toel. } \sigma_m = 9,52 \text{ N/mm}^2$ bekomt men de randvoorwaarde van de verdraaiing:

$$\alpha_b \leq \text{toel. } \alpha_b = \frac{2,5}{200} + \frac{210}{200^2} - \frac{1900}{200^3} \times 9,52$$

$$0,15325 \leq \text{toel. } \alpha_b = 0,1548$$

De toelaatbare verdraaiing voor deze oplegging bedraagt $15,48 \text{ ‰}$. Hiermee is de toetsing voor de verdraaiing van de oplegging afgerond.