

Opmerkingen: Zie §2.6.4, blz. 37 t/m 39

Aanwijzing:

Bereken en teken het rekverloop (de ε -lijn)

Antwoorden:

a. $\Delta\ell = 175 \text{ mm}$

b. $\ell = 1656 \text{ m}$

Toelichting:

Lengte kabel: ℓ

Oppervlakte kabeldoorsnede: A

Zwaarteveldsterkte: $g = 10 \text{ N/kg}$

Kies een x -as langs de kabel, met de oorsprong bovenin

Vervolg toelichting:

a. Normaalkrachtenverloop in de kabel:

$$N(x) = (7,85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ N/kg})(\ell - x)A$$

$$\text{Met } \ell = 633,5 \text{ m geldt: } (\ell - x) = (633,5 \text{ m})(1 - \frac{x}{\ell})$$

$$N(x) = (49,73 \times 10^6 \text{ N/m}^2)(1 - \frac{x}{\ell})A$$

$$\varepsilon(x) = \frac{N(x)}{EA} = \frac{(49,73 \times 10^6 \text{ N/m}^2)}{90 \times 10^9 \text{ N/m}^2}(1 - \frac{x}{\ell}) = 0,552 \times 10^{-3} \times (1 - \frac{x}{\ell})$$

De rek verloopt lineair van $0,552\text{‰}$ in $x = 0$ naar nul in $x = \ell$.

Teken het rekverloop voor de kabel (de ε -lijn).

$$\Delta\ell = \int_0^\ell \varepsilon dx = \text{oppervlakte onder de } \varepsilon\text{-lijn} = \frac{1}{2} \times (0,552 \times 10^{-3})(633,5 \text{ m})$$

$$\begin{aligned} \text{b. } \sigma_{\max} &= \frac{N_{\max}}{A} = \frac{(7,85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ N/kg}) \cdot A \cdot \ell}{A} = \\ &= (78,5 \times 10^3 \text{ N/m}^3) \cdot \ell \leq 130 \times 10^6 \text{ N/m}^2 \Rightarrow \ell = 1656 \text{ m} \end{aligned}$$