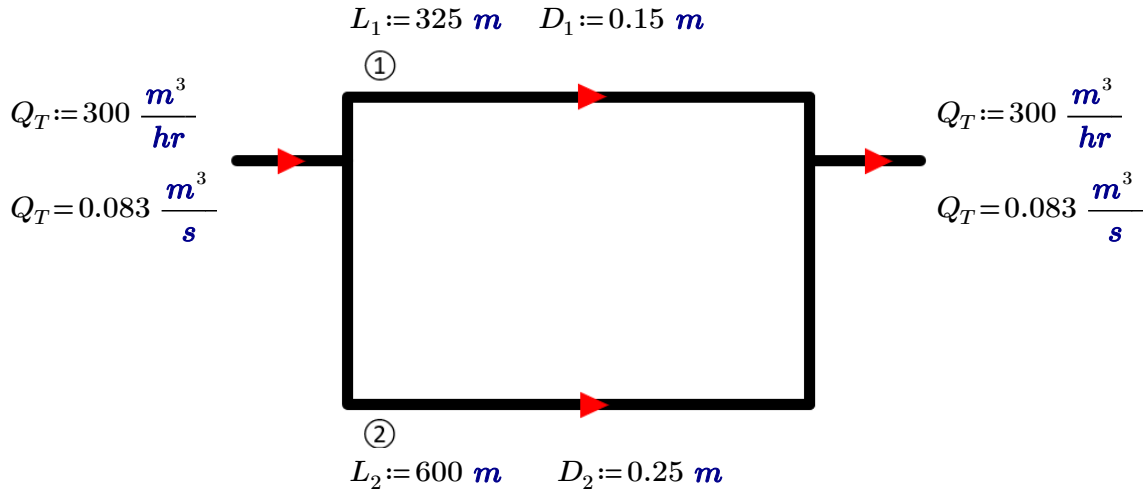


Eksempel 2: Å finne gjennomstrømning i 2 parallelle rør

Antar følgende:

At trykkfallet pr. meter er like stort i begge i.e. begge rør har samme innvendige friksjonskoeffesient. (Eng. equal head loss) i.e. Darcy-Weiss likning.

Benytter Bernoullis likninger for å bestemme stedshøyde, trykkhøyde og hastighetshøyde.



Friksjonsleddet: $f = \lambda \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2g}$

Lik friksjon i bg. rør: $f_1 = f_2$): $\lambda_1 \cdot \rho \cdot \frac{L_1}{D_1} \cdot \frac{v_1^2}{2g} = \lambda_2 \cdot \rho \cdot \frac{L_2}{D_2} \cdot \frac{v_2^2}{2g}$

Siden: $\lambda_1 = \lambda_2$ så har vi, $\frac{L_1}{D_1} \cdot v_1^2 = \frac{L_2}{D_2} \cdot v_2^2$

$$v_1^2 = \frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1} \cdot v_2^2 \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1}} \cdot v_2 \quad (1)$$

Videre at: $Q_T = Q_1 + Q_2$): $Q_T = v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2$ (2)

Rørarealet er: $A = \frac{\pi}{4} \cdot D^2$ (3)

Setter (2) inn i (3): $Q_T = v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2 = v_1 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_1^2 + v_2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_2^2$ (4)

Setter (1) inn i (4): $Q_T = v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2 = \sqrt{\frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1}} \cdot v_2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_1^2 + v_2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_2^2$ (5)

Og får: $Q_T = v_2 \left(\sqrt{\frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1}} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_1^2 + \frac{\pi}{4} \cdot D_2^2 \right)$ (6)

Hastigheter og flows i begge rør:

$$\text{Hastighet i rør 2: } v_2 := \frac{Q_T}{\left(\sqrt{\frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_1^2 + \frac{\pi}{4} \cdot D_2^2} \right)} = 1.265 \frac{m}{s}$$

$$\text{Hastighet i rør 1: } v_1 := \sqrt{\frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{L_1}{D_1} \cdot v_2^2} = 1.202 \frac{m}{s}$$

$$\text{Flow i rør 1: } Q_1 := v_1 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_1^2 = 0.021 \frac{m^3}{s}$$

$$\text{Flow i rør 2: } Q_2 := v_2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_2^2 = 0.062 \frac{m^3}{s}$$

$$\text{Sjekker total flow: } Q_T := Q_1 + Q_2 = 0.083 \frac{m^3}{s} \quad \text{OK!}$$

Merk: Det er strengt tatt unødvendig med 3 desimaler til høyre for komma, men for at vi skal se det "svart på hvitt" at det stemmer så var det nødvendig å booste rekken med desimaler.