

- 17 Een asfaltweg wordt verwarmd door de straling van de zon. Per seconde valt op een vierkante meter asfalt zonnestraling met een energie van  $6,0 \cdot 10^2 \text{ J}$ . De zonne-energie wordt gelijkmatig opgenomen door een laag asfalt van 15 cm dik.
- Bereken de temperatuurstijging van het asfalt per uur als er geen warmte aan de omgeving wordt afgestaan.

**Opgave 17**  
De temperatuurstijging (per  $\text{m}^2$  weg) bereken je met de formule voor de soortelijk warmte.  
De hoeveelheid opgenomen warmte (per  $\text{m}^2$  weg) bereken je met het gemiddelde vermogen (per  $\text{m}^2$  weg) en de tijd.  
De massa van het asfalt (per  $\text{m}^2$  weg) bereken je met de formule voor de dichtheid.  
Het volume per  $\text{m}^2$  weg bereken je met de dikte van de weg.

$$V_{\text{per m}^2 \text{ weg}} = A \cdot h = 1 \times 0,15 = 0,15 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$
$$\rho \text{ (van asfalt)} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} \quad (\text{zie BINAS tabel 10A})$$

$$1,2 \cdot 10^3 = \frac{m}{0,15}$$
$$m = 180 \text{ kg}$$

$$P = \frac{Q}{t}$$
$$P = 6,0 \cdot 10^2 \text{ W}$$
$$t = 1 \text{ uur} = 3600 \text{ s}$$
$$6,0 \cdot 10^2 = \frac{Q}{3600}$$
$$Q = 2,16 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Per uur wordt er dus  $2,16 \cdot 10^6 \text{ J}$  aan energie opgenomen.

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$
$$c \text{ (van asfalt)} = 0,92 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad (\text{zie BINAS tabel 10A})$$
$$m = 1,8 \cdot 10^2 \text{ kg}$$
$$2,16 \cdot 10^6 = 1,8 \cdot 10^2 \times 0,92 \cdot 10^3 \times \Delta T$$
$$\Delta T = 13,04 \text{ K}$$

Afgerond:  $\Delta T = 13 \text{ K}$ .  
De temperatuurstijging is dus afgerond  $13 \text{ }^\circ\text{C}$  per uur.