

- 29 De invallende zonnestraling op aarde levert een vermogen van $1,4 \text{ kW m}^{-2}$. Op het aardoppervlak kun je deze zonne-energie opvangen met een zonnepaneel.
- a Noem drie redenen waarom het gemiddelde opgevangen vermogen veel lager ligt dan $1,4 \text{ kW m}^{-2}$.
- Door die redenen kan er maar 10% van de op de aarde vallende zonne-energie benut worden. Het rendement van de omzetting van zonne-energie in elektrische energie bedraagt 13%. Een gemiddeld huishouden in Nederland gebruikt in een jaar ongeveer $3,5 \cdot 10^3 \text{ kWh}$ elektrische energie.
- b Bereken hoeveel m^2 zonnepaneel daarvoor nodig is. Neem aan dat je de elektrische energie kan opslaan tot je haar gebruikt.

Het omgezette vermogen per m^2 bereken je met de intensiteit van de straling en de verliezen in de atmosfeer en het rendement van het zonnepaneel.

$$\begin{aligned} I_{\text{zon}} &= 1,4 \text{ kW m}^{-2} \\ I_{\text{opgevangen}} &= 10 \% \text{ van } 1,4 \text{ kW m}^{-2} = 0,14 \text{ kW m}^{-2} \\ I_{\text{omgezet}} &= 13 \% \text{ van } 0,14 \text{ kW m}^{-2} = 0,0182 \text{ kW m}^{-2} \\ \text{Dus } 1 \text{ m}^2 &\text{ levert } 0,0182 \text{ kW aan vermogen.} \end{aligned}$$

Voor de hoeveelheid energie die 1 m^2 zonnepanelen levert, geldt $E = P \times t$.
In een jaar zitten $365,25 \times 24 = 8766$ uur.
Van de 24 uur in een etmaal valt er gemiddeld maar de helft van de tijd zonnestraling op een zonnepaneel. Dus de zonnepanelen vangen gedurende $\frac{8766}{2} = 4383$ uur in een jaar zonnestraling op.
 1 m^2 zonnepaneel levert dan $0,0182 \times 4383 = 79,77 \text{ kWh}$ in een jaar.

Een huishouden heeft $3,5 \cdot 10^3 \text{ kWh}$ nodig. Om dit te leveren is $\frac{3,5 \cdot 10^3}{79,77} = 43,875 \text{ m}^2$ zonnepaneel nodig.
Afgerond: 44 m^2 .