

- 16 In een straat staat een aantal identieke huizen naast elkaar. Via de muren tussen twee huizen is er nauwelijks warmteverlies.
- a Leg uit hoe dat komt.
- Zonder toepassing van isolatiemateriaal is de warmtestroom via het dak gemiddeld 120 W. Door isolatie daalt die naar 70 W.
- b Bereken hoeveel Gronings aardgas je per jaar minder stookt na isolatie van het dak.
- Voor de isolatie van het dak is 40 kg glaswol nodig. De productie van glaswol kost ook energie. Voor de productie van glaswol is 25 MJ kg^{-1} nodig.
- Geert zegt: ‘Door glaswolisolatie is de besparing aan energie binnen een maand groter dan de energie die nodig is voor de productie van de glaswol’.
- c Toon aan of Geert gelijk heeft.

Opgave 16

- a Het warmteverlies leg je uit met behulp van de warmtestroom.

De huizen aan beide zijden van de muur hebben een zeer klein temperatuurverschil.

De warmtestroom P is dan klein. Er zal dus per seconde weinig warmteverlies zijn.

- b De hoeveelheid Gronings aardgas die je in een jaar minder stookt, bereken je met de afname van het warmteverlies in een jaar.

De afname van het warmteverlies in een jaar bereken je met de afname van de warmtestroom en de tijd.

$$E = P \cdot t$$

De afname van de warmtestroom is $120 - 70 = 50 \text{ W}$.

$$1,0 \text{ jaar} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s} \quad (\text{zie BINAS tabel 5})$$

Er gaat dus per jaar $3,15 \cdot 10^7 \times 50 = 1,57 \cdot 10^9 \text{ J}$ minder aan warmte verloren.

$$E_{\text{gas}} = r_V \cdot V$$

$$r_V = 32 \cdot 10^6 \text{ J m}^{-3} \quad (\text{zie BINAS tabel 28B})$$

$$1,57 \cdot 10^9 = 32 \cdot 10^6 \times V$$

$$V = 49,0 \text{ m}^3$$

Afgerond: 49 m³.

- c De besparing aan energie per jaar is $1,57 \cdot 10^9 \text{ J}$ (zie vraag b).

$$\text{De besparing aan energie per maand is } \frac{1,57 \cdot 10^9}{12} = 1,3 \cdot 10^8 \text{ J}.$$

Om 40 kg glaswol te produceren is $40 \times 25 \text{ MJ}$ aan energie nodig.

Dit is $40 \times 25 \cdot 10^6 = 1,0 \cdot 10^9 \text{ J}$.

Geert heeft geen gelijk.