

26 Warmte-koudeopslag is een methode om energie op te slaan in de bodem. 's Zomers sla je ondergronds warm water op dat je in de winter weer gebruikt om een huis te verwarmen. 's Winters gaat koud water de grond in. Hiermee kun je in de zomer het huis koelen.

In de aarde zit zand, water en aardolie.

a Leg uit waarom zand niet geschikt is als transportmiddel voor warmte.

In tabel 5.7 staan gegevens over aardolie en water.

Dezelfde hoeveelheid warmte wordt opgeslagen in 1 m³ aardolie en in 1 m³ water.

b Bereken dat water uiteindelijk de laagste temperatuur krijgt.

Een lage temperatuur is een voordeel bij warmte-koudeopslag.

c Noem nog een reden om water als transportmiddel te gebruiken in plaats van aardolie.

	Dichtheid (10³ kgm ⁻³)	Soortelijke warmte (10³ J kg ⁻¹ K ⁻¹)
Aardolie	0,80 – 0,90	2,13
Water	1,0	4,18

Tabel 5.7

Opgave 26

- a Zand is lastiger door buizen te transporteren dan water en olie.
b Dat water de laagste temperatuur krijgt bereken je met de formule voor de soortelijke warmte.
De massa bepaal je met de formule voor de dichtheid.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Volgens tabel 5.7 in het leerboek is de dichtheid van water groter dan die van aardolie.
Dus 1 m³ water heeft een grotere massa dan 1 m³ aardolie.

- $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
De hoeveelheid warmte is hetzelfde.
1 m³ water heeft een grotere massa dan 1 m³ aardolie.
Volgens de tabel is de soortelijke warmte van water groter dan die van aardolie.
De temperatuurstijging van water is dus kleiner dan die van aardolie.
Water krijgt de laagste temperatuur.
c Als er een lek ontstaat in het systeem, is water niet schadelijk voor het milieu en aardolie wel.