

## Duurzamer douchen

---

De laatste tientallen jaren wordt er door de overheid aandacht besteed aan duurzamer leven.

Op de website milieucentraal.nl zijn onder andere de volgende tips over duurzamer douchen te vinden:

- Gebruik een waterbesparende douchekop, die laat 7,2 liter water per minuut door in plaats van 10 liter water per minuut bij een gewone douchekop.
- Douch korter, 5 minuten in plaats van 7,4 minuten.
- Douch minder vaak, niet dagelijks, maar vijf keer per week en was je de andere twee keer bij de wastafel. Bij wassen bij de wastafel wordt gemiddeld maar 3 liter water per keer verbruikt.

We bekijken een Nederlander die dagelijks 7,4 minuten met een gewone douchekop doucht. Deze persoon besluit alle hierboven genoemde tips op te volgen. Hierdoor neemt het waterverbruik per week flink af.

- 3p 1 Bereken met hoeveel procent het waterverbruik afneemt. Geef je antwoord in een geheel aantal procenten.

Het water dat uit een douchekop komt, noemen we **douchewater**. In het vervolg van deze opgave nemen we het volgende aan:

- De temperatuur van douchewater is gelijk aan 38 °C.
- Tijdens een douchebeurt wordt 7,2 liter douchewater per minuut gebruikt.

In de meeste huishoudens wordt voor douchewater koud water met warm water vermengd. De verhouding tussen de hoeveelheid koud en warm water bepaalt de temperatuur van het douchewater.

Als er 3,2 liter koud water van 10 °C met 4 liter warm water van 60 °C vermengd wordt, ontstaat er 7,2 liter douchewater van afgerond 38 °C.

- 3p 2 Bereken in één decimaal nauwkeurig de temperatuur in °C van dit douchewater.

Water verwarmen kost energie. Door gebruik te maken van **douche warmteterugwinning** kan er duurzamer worden gedoucht. Bij deze techniek wordt er uit het water dat het riool instroomt warmte gehaald, waardoor er minder energie nodig is om douchewater (van 38 °C) te verkrijgen. Het apparaat waarmee dit gebeurt, wordt een **douche-wtw** genoemd.

Als er geen douche-wtw geïnstalleerd is, zijn de energiekosten tijdens een douchebeurt gemiddeld 5,8 cent per minuut.

Als er wel een douche-wtw geïnstalleerd is, zijn de energiekosten voor een douchebeurt te berekenen met de formule

$$K = 5,75 + 2,92t$$

Hierin is  $K$  de energiekosten per douchebeurt in centen en  $t$  de tijd in minuten die een douchebeurt duurt, met  $t$  groter dan 0.

Een vierpersoonshuishouden laat bij de verbouwing van de badkamer voor 650 euro een douche-wtw installeren. De energiekosten om douchewater te verkrijgen gaan hierdoor omlaag in vergelijking met de situatie zonder douche-wtw. We nemen aan dat alle vier de personen vijf dagen per week douchen en dat elke douchebeurt vijf minuten duurt. Op een bepaald moment zal dit huishouden met de douche-wtw in totaal net zoveel aan energiekosten voor het douchen bespaard hebben als dat de installatie van de douche-wtw gekost heeft.

- 4p 3 Bereken na hoeveel jaar dit het geval is. Geef je antwoord in één decimaal.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.