

## Zonnepanelen<sup>1)</sup>



Veel mensen denken erover om zonnepanelen aan te schaffen. Bedrijven spelen daarop in en geven daar allerlei informatie over op hun websites. Op een dergelijke website tref je de volgende tekst aan:

Omdat de elektriciteitsprijs voortdurend stijgt, kan investeren in zonnepanelen interessant zijn. Laten we om te beginnen eens uitgaan van een stijging van de elektriciteitsprijs van 5% per jaar. Verder gaan we uit van een zonnepanelen-installatie met een opbrengst van 1750 kWh (kilowattuur) elektriciteit per jaar en een aanschafprijs van € 2995.

Verder wordt er op de website gerekend met een elektriciteitsprijs van € 0,225 per kWh voor het eerste jaar na de aanschaf van de zonnepanelen en vervolgens met een jaarlijkse toename van de elektriciteitsprijs van 5%.

Om de opbrengst in euro's te berekenen, wordt op diezelfde website gerekend met de prijs die de eigenaar van de zonnepanelen zou moeten betalen als hij de elektriciteit van een elektriciteitsbedrijf zou moeten kopen.

Met behulp van deze gegevens is het mogelijk een formule op te stellen van de vorm  $Z = a \cdot b^{t-1}$  met  $Z$  de opbrengst in euro's van de zonnepanelen in jaar  $t$ . Hierbij is  $t = 0$  het moment van aanschaf van zonnepanelen.

4p 1 Bereken de waarden van  $a$  en  $b$  in twee decimalen nauwkeurig.

noot 1 Deze gehele opgave is gebaseerd op gegevens zoals die in 2013 bekend waren.

Voor het vervolg van deze opgave gaan we **niet** meer uit van een jaarlijkse stijging van de elektriciteitsprijs maar van een **vaste** prijs van € 0,225 per kWh.

In onderstaande tabel zie je een overzicht van de prijs en opbrengst van verschillende zonnepaneelsystemen van een ander bedrijf.

**tabel**

<b>aantal panelen</b>	8	12	18
<b>aanschafprijs van het systeem</b>	€ 4699	€ 6299	€ 8599
<b>verwachte elektriciteitsopbrengst (kWh per jaar)</b>	1667	2500	3750

De overheidssubsidie<sup>2)</sup> van 15% van de aanschafprijs is nog niet verwerkt in de prijzen van de tabel. De overheidssubsidie bedraagt maximaal € 650.

De **terugverdientijd** is de periode die het duurt tot het aankoopbedrag van het systeem is terugverdiend via besparing op de elektriciteitskosten. In het begin van 2013 schafte iemand het systeem van 12 zonnepanelen aan met overheidssubsidie.

- 4p 2 Bereken, uitgaande van de verwachte elektriciteitsopbrengst, in welk jaar het aankoopbedrag volledig is terugverdiend.

Als je de panelen zelf installeert, is de aanschafprijs lager. De aanbieder rekent dan € 1300 vaste kosten voor het systeem en € 325 per paneel. De elektriciteitsopbrengst van de panelen verandert niet bij een doe-het-zelfsysteem.

Als je 10 of meer panelen koopt, is de overheidssubsidie € 650. Voor  $T$ , de terugverdientijd in jaren, heeft de aanbieder de volgende formule opgesteld:

$$T = \frac{650 + 325x}{46,9x}$$

met  $x$  het aantal panelen dat aangeschaft wordt en  $x \geq 10$ .

- 4p 3 Beredeneer met behulp van de formule van de afgeleide van  $T$  voor  $x \geq 10$  dat de terugverdientijd daalt als je meer panelen aanschaft.

Voor de aanschaf van 9 panelen of minder van een doe-het-zelfsysteem geldt een andere formule omdat de overheidssubsidie dan 15% van de aanschafprijs is. De aanschafprijs bestaat uit de vaste kosten plus de kosten per paneel.

- 4p 4 Stel een formule op voor de terugverdientijd  $T$  in jaren en  $x$  het aantal zonnepanelen voor  $x \leq 9$ .

noot 2 In 2013 werd er door de overheid subsidie verstrekt bij het aanschaffen van zonnepanelen