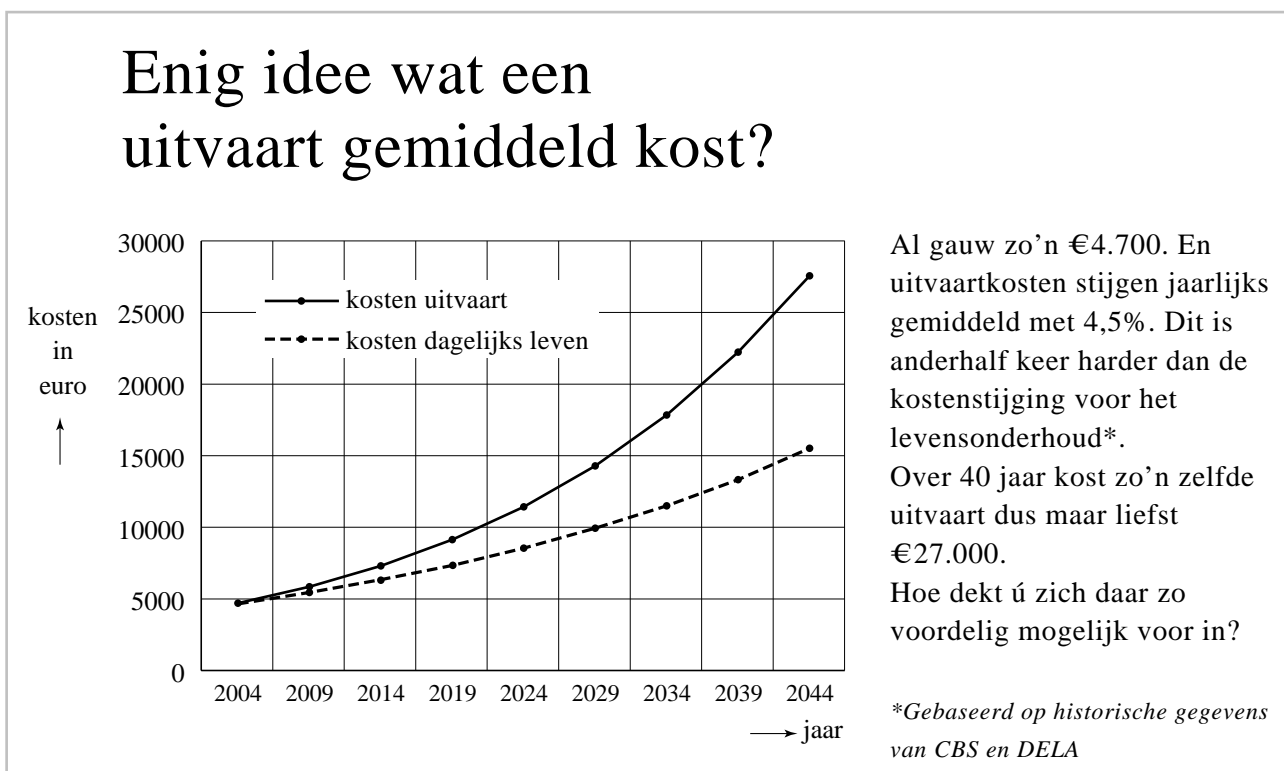


## Verzekering

Verzekeringsmaatschappijen maken op verschillende manieren reclame voor allerlei verzekeringen. Een voorbeeld daarvan vind je in figuur 1 hieronder. Daar zie je een deel van een reclamefolder die in 2004 huis aan huis werd verspreid. In de folder legt de verzekeraar uit dat de kosten voor een uitvaart sneller stijgen dan de kosten voor het levensonderhoud. Ook wordt de ontwikkeling van beide kostensoorten met een grafiek in beeld gebracht.

figuur 1



Uitgaande van een jaarlijkse kostenstijging met 4,5% berekende men de kosten in 2044. De uitvaartkosten stijgen van € 4700 in 2004 tot ongeveer € 27 000 in 2044.

Het bedrag in 2044 is afgerond op duizendtallen.

3p **17** Bereken dit bedrag in euro's nauwkeurig.

Met "anderhalf keer harder" bedoelt de schrijver van de folder dat de jaarlijkse procentuele stijging van de kosten voor een uitvaart 1,5 keer zo groot is als die van de kosten voor het levensonderhoud. Daardoor zullen de kosten voor het levensonderhoud in de periode 2004–2044 stijgen met een percentage dat aanzienlijk kleiner is dan 474% (het stijgingspercentage van de uitvaartkosten). Dit is in de folder ook grafisch weergegeven.

3p **18** Bereken met hoeveel procent de kosten voor het levensonderhoud volgens de folder zullen toenemen in de periode 2004–2044.

Op de achterzijde van de folder doet de verzekeraar een aanbod om de kosten van een uitvaart te verzekeren. Wie aan deze verzekering deelneemt, betaalt maandelijks een premie. De hoogte daarvan hangt af van de leeftijd van de verzekeringnemer op het moment dat de verzekering wordt afgesloten. De verzekeraar bepaalt die hoogte onder andere op grond van de gemiddelde leeftijd van overlijden in Nederland. Voor iemand die volgens deze inschatting van de verzekeraar gemiddeld nog 40 jaar lang premie zal betalen, bedraagt de premie € 4,79 per maand.

De verzekeraar gaat deze premiegelden beleggen. De jaarlijkse procentuele stijging op zijn beleggingen wordt het **jaarlijkse rendement** van de beleggingen genoemd.

De premies en de winst van de beleggingen kunnen samen uitgroeien tot een bedrag waarmee de uitvaart kan worden betaald.

De verzekeraar maakt bij zijn berekeningen gebruik van de volgende formule:

$$Opbrengst = b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$$

In deze formule is  $b$  de maandelijkse premie,  $r$  de groeifactor van de beleggingen per maand en  $n$  het aantal maanden dat er (naar verwachting) premie moet worden betaald.

Uit de folder blijkt dat de verzekeraar ervan uitgaat dat bij een maandelijkse premie van € 4,79 de opbrengst na 40 jaar minstens € 27 000 zal zijn.

6p **19** Onderzoek hoeveel het **jaarlijkse rendement** op zijn beleggingen dan moet zijn.

Als de maandelijkse premie verhoogd wordt of als er gedurende meer maanden betaald wordt, zal de opbrengst natuurlijk toenemen.

Voor de formule  $Opbrengst = b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$  geldt dan ook:

I Als  $r$  en  $n$  gelijk blijven en  $b$  toeneemt, dan neemt  $b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$  toe.

en

II Als  $b$  en  $r$  gelijk blijven en  $n$  toeneemt, dan neemt  $b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$  toe.

We gaan ervan uit dat altijd geldt:  $r > 1$ .

De juistheid van de beweringen I en II kun je beredeneren door uitsluitend

gebruik te maken van de formule  $Opbrengst = b \cdot \frac{r^n - 1}{r - 1}$ , dus **zonder** te rekenen

of te differentiëren.

4p **20** Toon door redeneren met behulp van de formule de juistheid van de beweringen I en II aan.