

Varkenspest

Eind januari 1997 brak in Nederland de varkenspest uit. Om verspreiding van de ziekte te voorkomen is elk bedrijf waar deze ziekte werd geconstateerd, geruimd. Dat hield in dat alle varkens van zo'n bedrijf werden afgevoerd.

Vanaf het begin publiceerde het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij wekelijks bij hoeveel bedrijven er tot dan toe varkenspest was geconstateerd. Dit noemen we het aantal besmette bedrijven. De eerste telling op vrijdag 7 februari 1997 (we noemen dat $n = 0$) leverde 4 besmette bedrijven op. Vier weken later waren er in totaal 37 bedrijven besmet. Dat betekent dus dat er in de periode van 7 februari – 7 maart bij 33 bedrijven varkenspest werd ontdekt.

In tabel 2 zie je enkele resultaten van die tellingen.

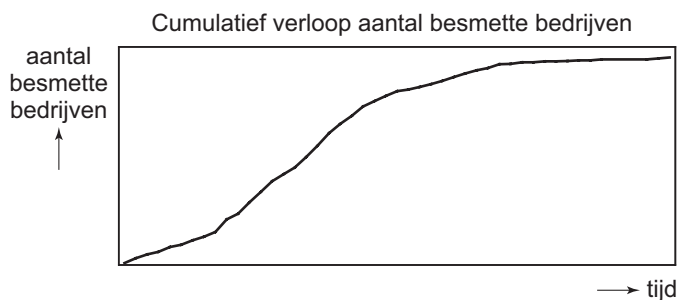
einddatum week	7 februari	7 maart	4 april	2 mei
aantal weken vanaf het begin	$n = 0$	$n = 4$	$n = 8$	$n = 12$
aantal besmette bedrijven	4	37	68	151

Je kunt narekenen dat het aantal besmette bedrijven in de periode 7 maart – 4 april relatief minder toenam dan in de periode 4 april – 2 mei.

- 4p 6 Ga dit na door te berekenen met hoeveel procent het aantal besmette bedrijven toenam in elk van beide perioden.

Het resultaat van de wekelijkse tellingen zie je in figuur 2 weergegeven in de vorm van een globale grafiek. De tijd waarop deze grafiek betrekking heeft, beslaat bijna een jaar.

figuur 2

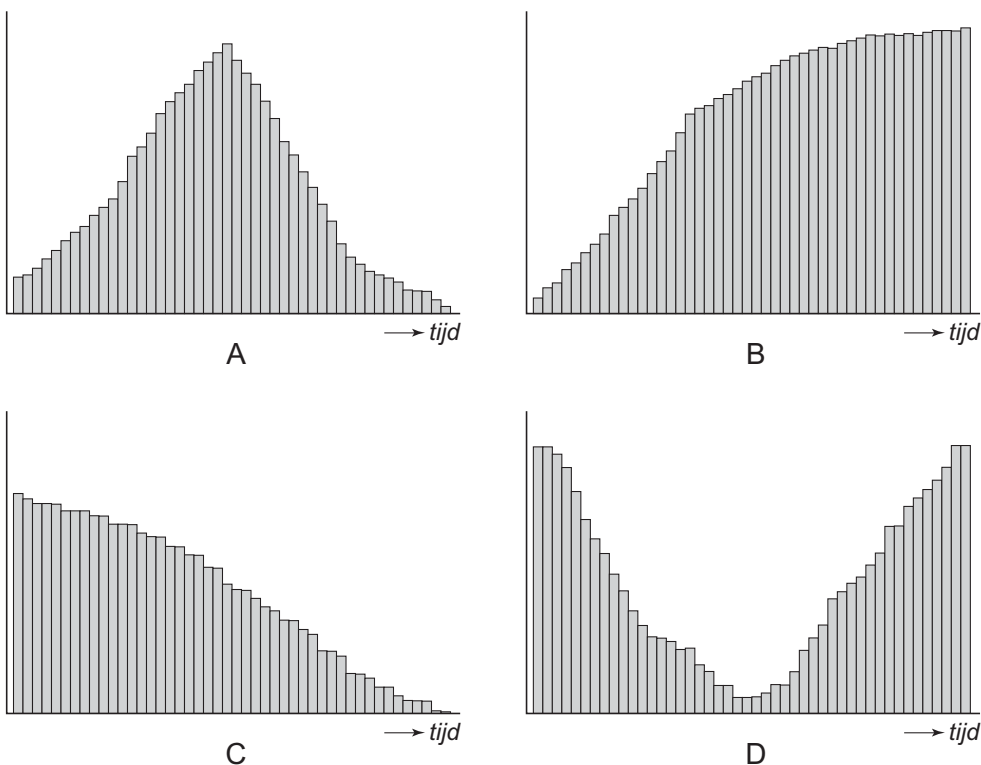


Het resultaat van de wekelijkse tellingen kunnen we ook weergeven in een toenamendiagram.

In figuur 3 op de volgende bladzijde staan vier toenamendiagrammen over dezelfde periode als waarover figuur 2 is getekend. De wekelijkse toename van het aantal besmette bedrijven wordt met staafjes aangegeven.

Eindexamen wiskunde A1 vwo 2006-II

figuur 3



3p **7** Eén van deze vier toenamendiagrammen past goed bij figuur 2. Welke van de vier past goed bij figuur 2? Licht je antwoord toe.

Begin april 1997 zocht men naar een model waarmee het verdere verloop van de varkenspest voorspeld zou kunnen worden. Op basis van de aantallen besmette bedrijven voor $n = 0$, $n = 4$ en $n = 8$ kwam men tot de volgende recursieformule:

$$B_{n+1} = -0,012 \cdot B_n^2 + 1,85 \cdot B_n \quad \text{met } B_0 = 4$$

In deze formule is B_n het aantal besmette bedrijven na n weken, gerekend vanaf 7 februari 1997.

Wanneer we met behulp van de GR de eerste afgeronde waarden van B_n volgens dit model berekenen en vergelijken met de werkelijke aantallen uit tabel 2, krijgen we tabel 3.

tabel 3

n	0	1	2	3	4	8
B_n	4	7	13	22	34	70
werkelijk aantal	4				37	68

Je ziet dat voor $n = 0$, $n = 4$ en $n = 8$ de waarden volgens het model redelijk goed overeenkomen met de werkelijke waarden.

Voor hogere waarden van n geeft het model uitkomsten die nogal afwijken van de werkelijkheid. Voor bijvoorbeeld $n = 12$ is de afwijking al heel groot.

4p **8** Bereken hoeveel het aantal besmette bedrijven volgens dit model afwijkt van het werkelijke aantal op 2 mei 1997.

Een ander model waarmee het verdere verloop van de varkenspest in april 1997 voorspeld zou kunnen worden, is gebaseerd op exponentiële groei. Met de aantallen besmette bedrijven op $n = 4$ en $n = 8$ uit tabel 2 kan de groeifactor worden bepaald.

4p **9** Geef een schatting, op basis van deze exponentiële groei, van het aantal besmette bedrijven op $n = 16$.