

■ Opgave 3 Archeologie en modellen

Aan de hand van opgravingen kan men soms te weten komen welke overgangen van samenlevingsvormen hebben plaatsgevonden. Daarbij blijken er soms verschillende mogelijkheden te bestaan. De vorige opgave liet daar een voorbeeld van zien.

Neem nu aan dat ook nog iets bekend is over de kans dat de ene samenlevingsvorm overgaat in een andere. Deze opgave gaat over mogelijke modellen voor overgangen van samenlevingsvormen.

In het eerste model van deze opgave beperken we ons tot vier samenlevingsvormen a, b, c en d waarvan de overgangskansen in de matrix van figuur 2 staan:

figuur 2

		van			
		a	b	c	d
naar	a	0	0,1	0	1
	b	0,3	0,4	0,2	0
	c	0,6	0,2	0,1	0
	d	0,1	0,3	0,7	0

In deze matrix kun je bijvoorbeeld aflezen dat de kans dat samenlevingsvorm a in samenlevingsvorm d overgaat 0,1 is. Ook kun je zien dat samenlevingsvorm c niet in samenlevingsvorm a kan overgaan.

Samenlevingsvorm b kan *in twee stappen* overgaan in samenlevingsvorm d, bijvoorbeeld via a. Ook de kans op een overgang in twee stappen kan met behulp van de matrix van figuur 2 worden bepaald.

6 p 8 □ Bereken de kans dat c in twee stappen over zal gaan in a.

We breiden ons model uit. We bekijken nu zes samenlevingsvormen a tot en met f. Er zijn drie overgangen R_1 , R_2 en R_3 die na elkaar plaatsvinden. De verschillen in de overgangen R_1 tot en met R_3 worden veroorzaakt door omstandigheden die in de loop van de tijd veranderen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan klimaatveranderingen of het doen van uitvindingen. In figuur 3 staan de overgangskansen bij de overgangen R_1 , R_2 en R_3 . (In R_1 vinden we dezelfde kansen terug als in de matrix van figuur 2.)

Eindexamen wiskunde A havo 1995-II

figuur 3

		van	a	b	c	d
		naar	a	b	c	d
R_1	{	a	0,0	0,1	0,0	1,0
		b	0,3	0,4	0,2	0,0
		c	0,6	0,2	0,1	0,0
		d	0,1	0,3	0,7	0,0

		van	a	b	c	d
		naar	b	c	d	e
R_2	{	b	0,5	0,1	1,0	0,1
		c	0,3	0,3	0,0	0,5
		d	0,0	0,4	0,0	0,4
		e	0,2	0,2	0,0	0,0

		van	b	c	d	e
		naar	d	e	f	
R_3	{	d	0,1	0,2	0,0	0,0
		e	0,8	0,6	0,3	1,0
		f	0,1	0,2	0,7	0,0

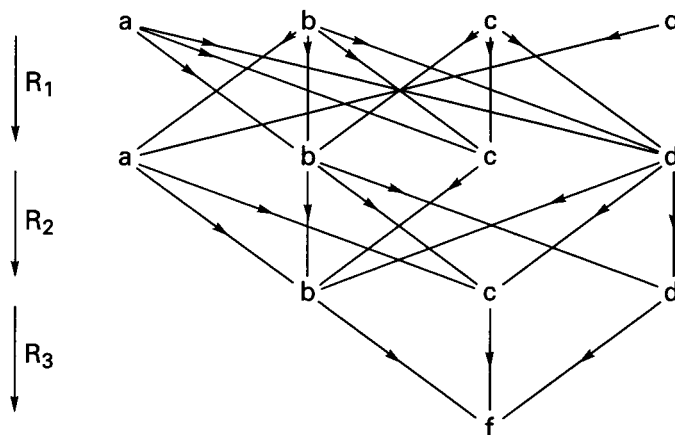
4 p 9 □ Bereken de kans op het traject

$$R_1 \quad R_2 \quad R_3$$

$$b \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow f$$

In figuur 4 zie je alle mogelijke trajecten om na de drie overgangen R_1 tot en met R_3 van de 'beginsamenlevingsvormen' a, b, c en d in samenlevingsvorm f te komen.

figuur 4



6 p 10 □ Bereken de kans om van d via de drie overgangen R_1 , R_2 en R_3 naar f te komen.

4 p 11 □ Hoeveel verschillende trajecten zijn er om van de 'beginsamenlevingsvormen' a, b, c en d na de drie overgangen R_1 , R_2 en R_3 in samenlevingsvorm f te komen? Licht je werkwijze toe.

Vraag 7

