

## Opgave 1 Seychellenzangers

Seychellenzangers zijn kleine vogeltjes die nauwelijks kunnen vliegen. Rond 1968 kwamen ze alleen nog voor op het eilandje Cousin in de Indische Oceaan. Hun aantal was zo klein dat de soort dreigde uit te sterven. In 1968 werd Cousin een natuurreservaat. Daardoor nam het aantal Seychellenzangers weer snel toe. In 1968 waren er 26 Seychellenzangers en in 1976 waren er alweer 250.

Stel dat deze populatie Seychellenzangers in de periode van 1968 tot 1976 exponentieel groeide.

4p **1**  Toon aan dat het aantal Seychellenzangers dan per jaar met ongeveer 33% groeide.

In 1983 waren er ongeveer 320 Seychellenzangers en dat aantal bleef de jaren daarna gelijk. Het feit dat ze alleen maar voorkwamen op Cousin, maakte het voortbestaan van deze soort toch riskant. Daarom wilde men een aantal vogeltjes overbrengen naar Aride, een eilandje in de buurt van Cousin.

Om niet te veel onrust te veroorzaken onder de vogeltjes, bracht men kort na elkaar twee keer een klein aantal Seychellenzangers over van Cousin naar Aride.

Daarbij bleven alle vogeltjes in leven, zodat het totale aantal 320 bleef. Per keer werd een vast percentage van de op dat moment op Cousin aanwezige vogeltjes naar Aride gebracht.

In matrix  $A$  staan de getallen die horen bij één keer overbrengen:

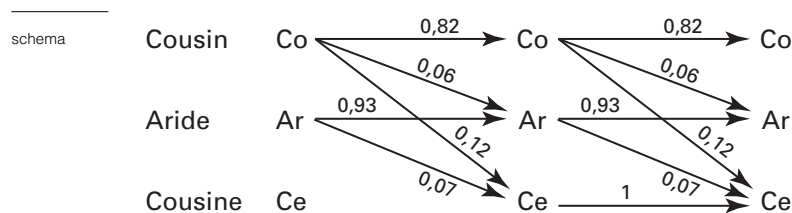
matrix

$$A: \begin{array}{cc} & \text{van} \\ & \begin{array}{cc} \text{Co} & \text{Ar} \end{array} \\ \text{naar} & \begin{array}{cc} \text{Co} & \left( \begin{array}{cc} 0,85 & 0 \\ 0,15 & 1 \end{array} \right) \\ \text{Ar} & \end{array} \end{array}$$

6p **2**  Bereken het totaal aantal Seychellenzangers op Aride na twee keer overbrengen.

Begin jaren negentig was het aantal Seychellenzangers op Cousin weer aangegroeid tot 320. Opnieuw wilde men Seychellenzangers overbrengen. Nu niet alleen van Cousin naar Aride, maar ook van Cousin naar een derde eilandje, Cousine. Ook bracht men Seychellenzangers van Aride naar Cousine. Net als in 1983 gebeurde dit in twee keer, kort na elkaar.

In onderstaand schema is dit overbrengen weergegeven. De getallen bij de pijlen staan voor het deel van de populatie dat per keer overgebracht werd.



De getallen die horen bij één keer overbrengen, staan ook in matrix  $B$ :

matrix

$$B: \begin{array}{ccc} & \text{van} & \\ & \begin{array}{ccc} \text{Co} & \text{Ar} & \text{Ce} \end{array} \\ \text{naar} & \begin{array}{ccc} \text{Co} & \left( \begin{array}{ccc} 0,82 & 0 & 0 \\ 0,06 & 0,93 & 0 \\ 0,12 & 0,07 & 1 \end{array} \right) \\ \text{Ar} & \\ \text{Ce} & \end{array} \end{array}$$

Het twee keer na elkaar overbrengen kan met één matrix  $N$  worden beschreven.

6p **3**  Stel deze matrix  $N$  op. Je mag daarbij uitgaan van het schema of van matrix  $B$ .