

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Bonte vliegvanger

13 maximumscore 4

- (Bijvoorbeeld) in 2008 is $t = 10$ en $V = 100$; $(10, 100)$ invullen geeft $100 = c \cdot 10^2 + 81$ 1
- Beschrijven hoe de oplossing $c = 0,19$ kan worden gevonden 1
- Invullen van $t = 17$ in $V = 0,19 \cdot t^2 + 81$ geeft $V = 135,91$ 1
- In 2015 was het aantal in werkelijkheid $V = 150$ en een passende conclusie 1

14 maximumscore 4

- Het aantal volwassen vogels van type B dat in jaar $n + 1$ de winter overleefd heeft, is $0,5 \cdot B_n$ 1
- Per nest vliegen 5 jongen uit, dit is 2,5 jong per volwassen vogel 1
- Hiervan overleeft 18%, dus het aantal jongen dat in jaar $n + 1$ volwassen is geworden, is $2,5 \cdot 0,18 \cdot B_n$ 1
- Totaal is dat $B_{n+1} = 0,5 \cdot B_n + 2,5 \cdot 0,18 \cdot B_n = 0,95 \cdot B_n$ 1

of

- Per nest overleeft 1 volwassen vogel de winter 1
- Per nest overleven $5,0 \cdot 0,18 (= 0,9)$ jongen de winter 1
- Dus per nest overleven $(1 + 0,9 =)$ 1,9 vogels 1
- Dat is per vogel $\frac{1,9}{2} = 0,95$ (dus $B_{n+1} = 0,95 \cdot B_n$) 1

15 maximumscore 3

Een oplossing als:

- Het maken van tabellen voor $B_{n+1} = 0,95 \cdot B_n$ met bijvoorbeeld beginwaarde $B_0 = 5000$ en $A_{n+1} = 1,09 \cdot A_n$ met beginwaarde $A_0 = 1000$ 1
- $B_{11} = 2844, \dots$ en $A_{11} = 2580, \dots$ 1
- $B_{12} = 2701, \dots$ en $A_{12} = 2812, \dots$, dus na 12 jaar 1

of

- De directe formules zijn $A_n = 1,09^n$ en $B_n = 5 \cdot 0,95^n$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $A_n = B_n$ kan worden opgelost 1
- De oplossing is $n = 11,7 \dots$, dus na 12 jaar 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

16 maximumscore 2

- Het invullen van $b = 1 - a$ in $N(t)$ geeft

$$N(t) = 60\,000 \cdot (a \cdot 1,09^t + (1 - a) \cdot 0,95^t)$$
1
- $N'(t) = 60\,000 \cdot (a \cdot \ln(1,09) \cdot 1,09^t + (1 - a) \cdot \ln(0,95) \cdot 0,95^t)$
 (en dit geeft bij benadering

$$N'(t) = 60\,000 \cdot (a \cdot 0,086 \cdot 1,09^t - (1 - a) \cdot 0,051 \cdot 0,95^t)$$
1

17 maximumscore 3

- Bij 1998 hoort $t = 14$, dus er moet gelden $N'(14) = 0$ 1
- Beschrijven hoe de vergelijking

$$60\,000 \cdot (a \cdot 0,086 \cdot 1,09^{14} - (1 - a) \cdot 0,051 \cdot 0,95^{14}) = 0$$
 kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 8(%) van type A en 92(%) van type B 1

Opmerking

Als gewerkt is met $N'(t) = 60\,000 \cdot (a \cdot \ln(1,09) \cdot 1,09^t + (1 - a) \cdot \ln(0,95) \cdot 0,95^t)$ uit vraag 16, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.