

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

Lepelaars

1 maximumscore 4

- De zilverkleurige ring kan op 6 plaatsen zitten 1
- Voor de gekleurde ringen zijn er 8^5 mogelijkheden 1
- Voor de 'vlag' zijn er 5 mogelijkheden 1
- Dus in totaal $6 \cdot 8^5 \cdot 5 = 983\,040$ mogelijkheden 1

2 maximumscore 3

- Het aantal lepelaars op de Waddeneilanden blijft vanaf 2010 (vrijwel) constant 1
- Het totale aantal lepelaars in Nederland neemt toe 1
- Het percentage dat op de Waddeneilanden leeft, neemt dus af 1

3 maximumscore 5

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{2100}{200}\right)^{\frac{1}{20}} \approx 1,12$ (of nauwkeuriger) 2
- $N = 200 \cdot 1,12^t$ met $t = 0$ in 1980 1
- $t = 30$ geeft 6000 (of nauwkeuriger) (lepelaars) in 2010 1
- Aflezen in de figuur geeft 2600 (lepelaars) in 2010, dus het verschil is 3400 (lepelaars) 1

Opmerkingen

- Als voor de exponentiële formule gewerkt is met een ander beginjaar in de periode 1980-2000 of met een andere tijdseenheid, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.
- Bij het aflezen van het aantal lepelaars is de toegestane marge 100 lepelaars.
- Als de kandidaat de groeifactor afgerond heeft op 1,1, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 6	
	<ul style="list-style-type: none"> • $N'(t) = \frac{0 \cdot (1 + 12,9 \cdot 0,834^t) - 2780 \cdot (12,9 \cdot 0,834^t) \cdot \ln(0,834)}{(1 + 12,9 \cdot 0,834^t)^2}$ 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Herleiden tot $N'(t) = \frac{6510 \cdot 0,834^t}{(1 + 12,9 \cdot 0,834^t)^2}$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De grafiek van N gaat over van een toenemende stijging naar een afnemende stijging daar waar de grafiek van N' overgaat van stijgen naar dalen 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschrijven hoe dit punt gevonden kan worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: $t = 14$ (of nauwkeuriger), dus in 1994 (of 1995) 	1
	<i>Opmerking</i>	
	<i>Als een kandidaat de kettingregel niet heeft toegepast, ten hoogste 3 scorepunten voor deze vraag toekennen.</i>	
5	maximumscore 5	
	<ul style="list-style-type: none"> • De noemer van N nadert tot 1, dus N zelf nadert tot 2780 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 5% onder de grenswaarde is 2641 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Er moet gelden: $\frac{2780}{1 + 12,9 \cdot 0,834^t} = 2641$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Oplossen van deze vergelijking geeft $t \approx 30,3$ (of nauwkeuriger) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: in het jaar 2010 (of 2011) 	1