

# 2 De evolutietheorie

## KENNIS

### opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is evolutie?

*De ontwikkeling van het leven op aarde, waarbij soorten ontstaan, veranderen en/of verdwijnen.*

2 De evolutietheorie gaat onder andere uit van natuurlijke selectie. Wat zijn de andere twee uitgangspunten van de evolutietheorie?

– *Veranderingen in genotypen.*

– *Het ontstaan van nieuwe soorten.*

3 Wat verstaan we onder natuurlijke selectie?

*Het verschijnsel dat individuen met bepaalde gunstige erfelijke eigenschappen meer nakomelingen krijgen dan individuen zonder deze erfelijke eigenschappen.*

### opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is een populatie?

Een populatie is *een groep individuen van dezelfde soort in een bepaald gebied, die zich onderling kunnen voortplanten.*

2 Op de Waddeneilanden leven egels (zie afbeelding 8).

Twee Waddeneilanden zijn Texel en Vlieland.

Behoren de egels op Texel en de egels op Vlieland tot dezelfde populatie? Leg je antwoord uit.

*Nee, want ze planten zich niet onderling voort. (Ze behoren wel tot dezelfde soort.)*

3 Door mutaties kunnen er in een populatie nieuwe genotypen (en fenotypen) ontstaan.

Wat is een mutatie?

*Een mutatie is een plotselinge verandering van het genotype.*

4 Noem nog een oorzaak waardoor er in een populatie nieuwe genotypen (en fenotypen) kunnen ontstaan.

*Door geslachtelijke voortplanting.*

▼ **Afb. 8** Egel.



### opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

1 Bij bananenvliegjes komen mutanten voor met vleugelstompjes (zie afbeelding 9).

Welke vorm heeft in de natuur de grootste overlevingskans: de mutant of de normale vorm? Leg je antwoord uit.

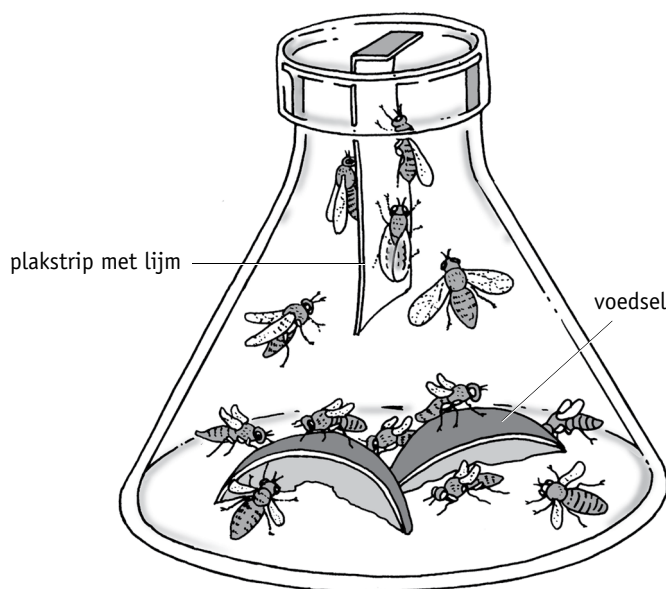
*De normale vorm, want deze bananenvliegjes kunnen wegvliegen voor een vijand.*

- 2 Welke van beide vormen bananenvliegjes voordeel heeft, hangt af van de milieumomstandigheden. Dat kun je aantonen met een proef, waarbij je de selectie onder speciale omstandigheden nabootst. In afbeelding 10 zie je daar een voorbeeld van.

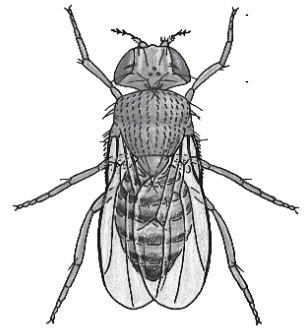
Welke vorm heeft in dit voorbeeld de grootste overlevingskans: de mutant of de normale vorm? Leg je antwoord uit.

*De mutant, want deze bananenvliegjes lopen niet het risico dat ze tegen de plakstrip aanvliegen.*

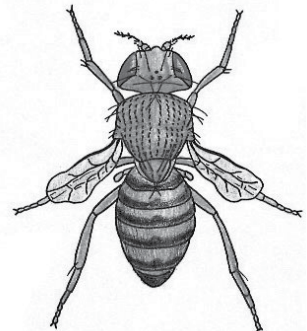
▼ **Afb. 10** Proefopstelling.



▼ **Afb. 9** Bananenvliegjes.



1 normale vorm



2 mutant met vleugelstompjes

**opdracht 14**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het voordeel van een schutkleur voor een dier?

*Door de schutkleur valt een dier minder op. Het dier wordt daardoor minder snel gezien door roofdieren.*

- 2 In een populatie dieren met schutkleur komen regelmatig mutanten voor met afwijkende kleuren. Welke dieren zullen waarschijnlijk de meeste nakomelingen krijgen: de dieren met een schutkleur of de dieren met afwijkende kleuren? Leg je antwoord uit.

*De dieren met een schutkleur, want deze dieren hebben een grotere kans in leven te blijven en zich voort te planten dan de dieren met afwijkende kleuren.*

- 3 Wat moet er aan de hand zijn om uit verschillende vormen van één soort verschillende soorten te laten ontstaan?

*Er moet een oorzaak zijn waardoor deze vormen zich niet meer samen voortplanten.*

- 4 Voor het voortbestaan van de soort is het van belang dat er regelmatig mutanten met afwijkende kleuren blijven voorkomen. Leg dat uit.

*Het milieu kan veranderen, bijvoorbeeld doordat de ondergrond een andere kleur krijgt. Hierdoor kan een bepaalde afwijkende kleur minder opvallen dan de oorspronkelijke kleur. Dieren met de oorspronkelijke kleur vallen dan massaal ten prooi aan roofdieren, maar door de mutanten kan de soort blijven voortbestaan.*

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 15

Lees de context 'Afweer' (zie afbeelding 11) over degenkrabben.

▼ Afb. 11

# Afweer

Degenkrabben zijn al 360 miljoen jaar niet veranderd. Ze worden daarom ook wel levende fossielen genoemd. Degenkrabben hebben niet alleen een bijzondere vorm, maar ook blauw bloed. Dit blauwe bloed bevat de stof LAL. Dankzij de oeroude stof LAL in hun bloed, kunnen degenkrabben zowel bacteriën, schimmels als virussen insluiten en onschadelijk maken. Daarbij ontstaat een bloedprop die eventueel direct een wond kan afsluiten. Sinds de jaren zestig van de vorige eeuw wordt de stof LAL uit degenkrabben gebruikt voor tests om te kijken of medicijnen of (medische) apparatuur onbedoeld ziekteverwekkers bevatten. Hiervoor wordt op grote schaal bloed 'afgetapt' uit levende degenkrabben, waarna de dieren weer worden vrijgelaten in zee. In het bloed van gewervelde dieren ontbreekt de stof LAL. Wij bestrijden ziekteverwekkers door middel van onze bloedcellen. Ook kan ons

lichaam 'onthouden' welke ziekteverwekkers binnengedrongen zodat je beschermd bent tegen de ziekteverwekker bij een volgende besmetting. Je zou dus kunnen stellen dat beide afweersystemen goed voor hun doel zijn ontworpen.



Een degenkrab is geen krab. Hij is verwant aan spinnen en schorpioenen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe wordt het onveranderde afweersysteem van de degenkrab verklaard vanuit wetenschappelijk oogpunt?

*Het afweersysteem is dankzij zijn succes onveranderd gebleven.*

- 2 In veel godsdiensten, zoals het christendom en de islam, gelooft men dat de aarde en/of alle organismen zijn geschapen (gemaakt) door de schepper. Dit wordt het 'scheppingsverhaal' genoemd.

Hoe wordt het afweersysteem van de degenkrab verklaard vanuit een dergelijke geloofsovertuiging?

*Het afweersysteem van de degenkrab is zeer goed voor zijn doel ontworpen.*

- 3 Spreken de antwoorden op vraag 1 en 2 elkaar volgens jou tegen? Beargumenteer je antwoord.

*Eigen antwoord.*

opdracht 16

Lees de context 'Een nieuwe slakkensoort' in afbeelding 13 van je handboek.

Noteer of de volgende beweringen over deze context juist zijn of onjuist.

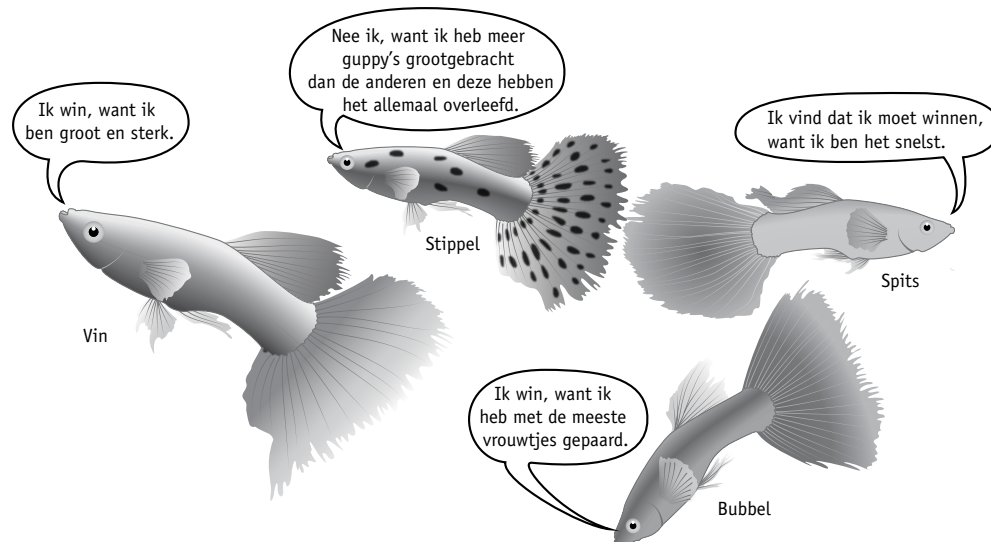
	Bewering	Juist	Onjuist
1	Het rechtsomdraaiend huisje is ontstaan door een toevallige verandering in het DNA van de slak.	X	
2	De slakken met een linksomdraaiend huisje kunnen paren met de slakken met een rechtsomdraaiend huisje.		X
3	Er is in de context sprake van een vorm van isolatie.	X	
4	Er kan alleen een nieuwe soort ontstaan als dezelfde mutatie zich vaker voordoet binnen een populatie.	X	
5	De overlevingskansen voor beide vormen zijn even groot.		X

## opdracht 17

In afbeelding 12 zijn vier vissen schematisch weergegeven. Alle vissen zijn varianten van dezelfde soort. Elke vis beweert dat hij het best is aangepast aan zijn milieu. Lees de beweringen. Welke vis is volgens jou het best aangepast? Leg je antwoord uit.

*stippel*, want *deze vis heeft de meeste nakomelingen gekregen.*

## ▼ Afb. 12 Vier vissen.



## PLUS

## opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Stel dat bij zebra's mutanten voorkomen met extra lange poten. Noem hiervan een voordeel en een nadeel voor deze dieren.

- Voordeel: *De mutanten kunnen dan sneller lopen en daardoor beter wegluchten voor een vijand.*
- Nadeel: *De mutanten hebben door hun hoogte meer moeite met grazen. (Ze hebben immers niet automatisch een langere nek gekregen.)*

- 2 Waardoor hebben zebra's geen langere poten gekregen door evolutie?

*Doordat lange poten niet automatisch een grotere overlevingskans bieden. Zebra's met normale poten kunnen het beste overleven in hun omgeving.*

- 3 In afbeelding 13 is een cartoon weergegeven van een bever met een wel heel bijzondere aanpassing. Leg de cartoon uit.

*Dit is geen natuurlijke selectie. Dieren krijgen niet een aanpassing omdat ze die willen of nodig hebben. Maar dieren die toevallig goed zijn aangepast, hebben een grotere overlevingskans.*

## ▼ Afb. 13 Natuurlijke selectie?



natuurlijke selectie geeft organismen niet wat ze 'nodig' hebben

## opdracht 19

Lees de context 'Sikkelcelanemie' (zie afbeelding 14).

## ▼ Afb. 14

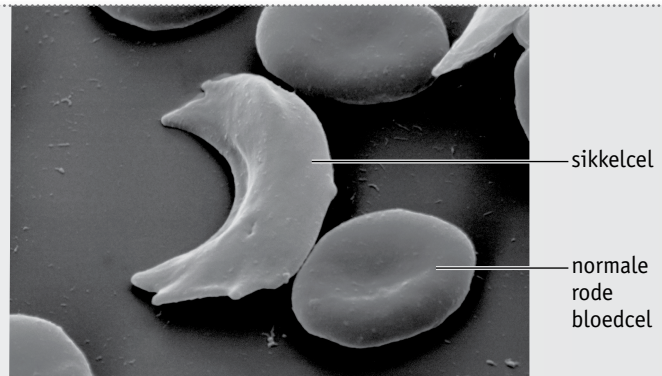
## Sikkelcelanemie

Mensen met sikkelcelanemie hebben een speciale vorm van 'bloedarmoede'. Hun rode bloedcellen zijn misvormd en hierdoor kunnen deze cellen minder goed zuurstof vervoeren dan normale rode bloedcellen. In afbeelding 1 zie je een misvormde bloedcel (sikkelcel) tussen normale bloedcellen liggen.

Sikkelcelanemie ontstaat door een mutatie in het gen voor hemoglobine.

Personen met sikkelcelanemie zijn homozygoot voor deze eigenschap. Dat betekent dat beide allelen gemuteerd zijn. Wanneer een persoon heterozygoot is, is slechts een van de twee allelen gemuteerd. In dat geval is sprake van een milde vorm van sikkelcelanemie. Gezonde personen hebben allelen zonder mutatie.

Mensen met sikkelcelanemie blijken een hogere weerstand te hebben tegen malaria. Hierover gaat afbeelding 2.



1 een sikkelcel tussen gewone rode bloedcellen



2 sikkelcelanemie en malaria

Beantwoord de volgende vragen.

- Bekijk afbeelding 2 in de context. Walt valt je op aan het voorkomen van sikkelcelanemie als je dit vergelijkt met het verspreidingsgebied van malaria?
 

*sikkelcelanemie komt vooral voor in gebieden waar ook malaria voorkomt.*
- Een individu kan homozygoot zijn voor het gezonde allel, homozygoot voor het gemuteerde allel of heterozygoot. Van welk individu is de overlevingskans het grootst in een gebied zonder malaria? En in een gebied met malaria?
  - In een gebied zonder malaria *is de overlevingskans het grootst van een individu dat homozygoot is voor het gezonde allel.*
  - In een gebied met malaria *is de overlevingskans het grootst van een individu dat heterozygoot is.*
- Leg uit dat sikkelcelanemie vaker voorkomt in Afrika dan in Europa.
 

*In Afrika komt in veel gebieden malaria voor. Individuen met sikkelcelanemie hebben een betere weerstand tegen malaria. Deze individuen hebben daardoor een grotere overlevingskans ten opzichte van individuen die homozygoot zijn voor het gezonde allel.*
- Uit afbeelding 2 in de context blijkt dat in Nederland geen malaria voorkomt. Toch komen ook onder de oorspronkelijke autochtone (oorspronkelijke) bewoners van Nederland af en toe mensen voor met sikkelcelanemie. Leg dat uit.
 

*sikkelcelanemie kan door een mutatie zijn ontstaan.*

HEB JE EEN ANDER ANTWOORD? LAAT JE DOCENT DIT DAN CONTROLEREN.