

Afb. 18

De ziekte van Lyme

De ziekte van Lyme wordt veroorzaakt door de bacterie *Borrelia burgdorferi*. De ziekte van Lyme kun je via de beet van een besmette teek oplopen (zie foto 1). De teek wordt besmet als hij bloed zuigt bij kleine (knaag)dieren of vogels die de bacterie bij zich dragen. Wanneer een teek later bloed van mensen zuigt, kan de bacterie op de mens worden overgedragen. Ongeveer een op de vijf teken draagt de bacterie bij zich. Teken leven in bossen en tuinen.

Bij de ziekte van Lyme kun je de volgende klachten krijgen:

- een verkleuring van de huid op de plek van de tekenbeet, die groter wordt (zie foto 2)
- koorts en eventueel spier- en gewrichtspijn, in de eerste weken na de tekenbeet
- soms gewrichtsklachten, huidklachten, zenuwklachten of hartklachten

De verspreiding van de *Borrelia burgdorferi* door het lichaam kan langzaam verlopen. Om deze verspreiding te voorkomen, is een snelle behandeling na de beet belangrijk. Je lichaam goed controleren op teken na een bezoek aan het groen is daarom erg belangrijk.



1



2

Bron: www.rivm.nl.

☒ Ga naar de *extra opdrachten*, *Flitskaarten* en *Test jezelf*.

4 Planten en dieren

LEERDOELEN

- 4.4.1 Je kunt planten indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten. ► Practica 5 en 6
- 4.4.2 Je kunt dieren indelen door te kijken naar de symmetrie en het skelet.

| TAXONOMIE | LEERDOELEN EN OPDRACHTEN | | |
|------------|--------------------------|---------|--------|
| | 4.4.1 | 4.4.2 | 4.2.2* |
| Onthouden | | 3a | |
| Begrijpen | 1, 2, 4 | 3b, 4 | |
| Toepassen | 5, 6acd | 7, 9abc | |
| Analyseren | 8, 9de | | 6b |

* Dit leerdoel vind je in een andere basisstof.

Overall op aarde leven planten en dieren. Er zijn bijna 400 000 soorten planten en 1,3 miljoen soorten dieren bekend. Planten en dieren kun je indelen in groepen door te kijken naar de kenmerken.

PLANTEN ORDENEN

Er zijn heel veel verschillende planten. Bij het ordenen kijken biologen naar de bouw van planten, bijvoorbeeld of de plant wortels heeft. Ze kijken ook naar de manier van voortplanten. Het rijk van de planten kun je indelen in drie groepen:

- zaadplanten
- sporenplanten
- wieren (algen)

ZAADPLANTEN EN SPORENPLANTEN

Meercellige planten hebben organen, zoals wortels, stengels en bladeren. **Zaadplanten** planten zich voort met zaden. Bedektzadige planten hebben bloemen. De zaden zitten in vruchten. Naaktzadige planten hebben kegels. De zaden liggen tussen schubben in de kegels.

Sporenplanten planten zich voort met sporen. Dit zijn cellen waaruit een nieuwe plant kan ontstaan. In afbeelding 1 zie je de kenmerken van zaadplanten en sporenplanten.

WIEREN (ALGEN)

Wieren kunnen eencellig of meercellig zijn. Wieren worden ook wel algen genoemd. Wieren hebben geen wortels, stengels en bladeren. Eencellige wieren planten zich voort door deling. Meercellige wieren planten zich voort met sporen. Boomalg en zeesla zijn voorbeelden van wieren (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Wieren (algen).



1 boomalg (eencellig)



2 zeesla (meercellig)

Afb. 1 Indeling van meercellige planten.

| | | | |
|------------------------|---|--|---|
| ZAADPLANTEN | Kenmerken: <ul style="list-style-type: none"> wortels, stengels en bladeren voortplanting door zaden |  |  |
| | | gewoon speenkruid | beuk |
| PAARDENSTAARTEN | | | |
| SPORENPLANTEN | Kenmerken: <ul style="list-style-type: none"> wortels, stengels en bladeren stengels zijn hol en geleed voortplanting door sporen |  |  |
| | | paardenstaart | sporevormende orgaantjes |
| VARENS | | | |
| | Kenmerken: <ul style="list-style-type: none"> wortels, stengels en bladeren grote, ingesneden bladeren sporen in sporenhoopjes |  |  |
| | | varen met ingesneden bladeren | sporenhoopjes op de onderkant van een varenblad |
| MOSSEN | | | |
| | Kenmerken: <ul style="list-style-type: none"> stengels en bladeren geen echte wortels sporen in sporendoosjes |  |  |
| | | haarmos | sporendoosjes van haarmos |

DIEREN ORDENEN

Bij het ordenen van dieren zijn de belangrijkste kenmerken de symmetrie en het skelet.

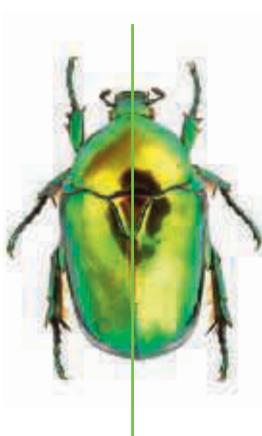
Symmetrie betekent dat je iets in twee gelijke helften kunt verdelen.

Veel soorten dieren zijn tweezijdig symmetrisch. Deze dieren zijn maar op één manier in twee gelijke helften te verdelen. Voorbeelden hiervan zijn de mens en de kever (zie afbeelding 3.1).

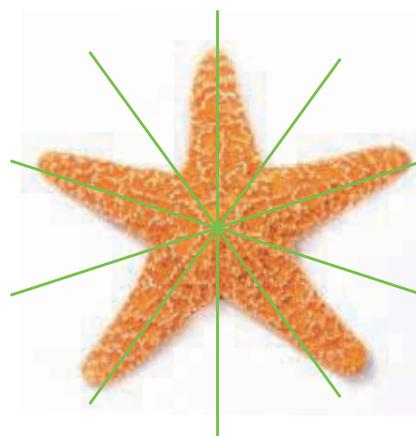
Andere soorten dieren zijn veelzijdig symmetrisch. Deze dieren kun je op meerdere manieren in twee gelijke helften verdelen (zie afbeelding 3.2).

Dieren die je op geen enkele manier in twee gelijke helften kunt verdelen, noem je niet-symmetrisch. Een voorbeeld hiervan is een sponsdier (zie afbeelding 3.3).

Afb. 3 Symmetrie bij dieren.



1 kever: tweezijdig symmetrisch



2 zeester: veelzijdig symmetrisch



3 sponsdier: niet-symmetrisch

Veel dieren hebben stevige delen in of om hun lichaam: het skelet. Dit geeft stevigheid en bescherming.

In afbeelding 4 zie je verschillende soorten skeletten:

- Een mossel, een slak en een lieveheersbeestje hebben een skelet aan de buitenkant van het lichaam. Dit is een **uitwendig skelet**.
- Bij een sponsdier, een zeekat en een mens zit het skelet binnen in het lichaam. Dit is een **inwendig skelet**.

Afb. 4 Skeletten bij dieren.

1 uitwendig skelet bij een lieveheersbeestje: een pantser



2 uitwendig skelet bij een mossel: een schelp



3 uitwendig skelet bij een slak: een huisje



4 inwendig skelet bij een sponsdier: een skelet van stevige vezels van hoornstof tussen de cellen



5 inwendig skelet bij een zeekat: een inwendige schelp (zeeschuim)



6 inwendig skelet bij een mens: een skelet van beenderen

Er zijn ook dieren die geen skelet hebben (zie afbeelding 5).

Afb. 5 Dieren zonder skelet.

1 kwal

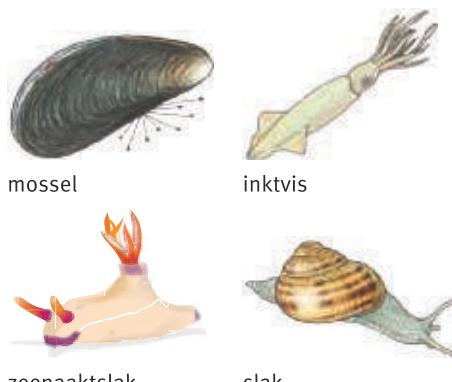
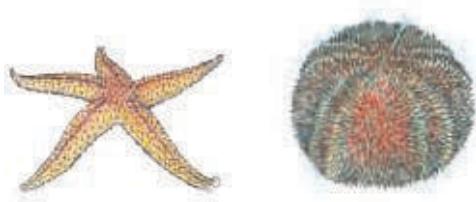


2 naaktslak

ZEVEN GROEPEN

Op basis van de symmetrie en het skelet kun je het dierenrijk ordenen in groepen met dezelfde kenmerken. Zeven groepen zijn de sponsdieren, neteldieren, wormen, weekdieren, geleedpotigen, stekelhuidigen en gewervelden (zie afbeelding 6).

Afb. 6 Indeling van het dierenrijk.

| 1 SPONSDIEREN (SPONZEN) | 2 NETELDIEREN (HOLTEDIEREN) |
|--|--|
| <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • niet-symmetrisch • stevige hoornvezels tussen de cellen • zitten meestal vast op de bodem van de zee  | <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • veelzijdig symmetrisch • meestal geen skelet • leven in het water • vangen hun prooi met tentakels (vangarmen)  |
| 3 WORMEN | 4 WEEKDIEREN |
| <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tweezijdig symmetrisch • geen skelet • het lichaam is lang en dun  | <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tweezijdig symmetrisch • meestal een schelp of huisje als skelet  |
| 5 GELEEDPOTIGEN | 6 STEKELHUIDIGEN |
| <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tweezijdig symmetrisch • het skelet is een pantser  | <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • veelzijdig symmetrisch • inwendig skelet van kalk • de huid is bedekt met stekels of knobbels • leven op de bodem van de zee  |
| 7 GEWERVELDEN | |
| <p>Kenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tweezijdig symmetrisch • een inwendig skelet  | |

KENNIS

1

- a Is de zin juist of onjuist?
- 1 Mossen hebben bladeren. *juist / onjuist*
 - 2 Varens hebben bloemen. *juist / onjuist*
 - 3 Wieren hebben wortels. *juist / onjuist*
 - 4 Zaadplanten hebben stengels. *juist / onjuist*
- b Welke groep planten heeft geen wortels?
- A paardenstaarten
 - B varens
 - C wieren
 - D zaadplanten
- c In afbeelding 7 zie je een sporenplant.
In welk deel van deze plant ontstaan de sporen?
- A in deel 1
 - B in deel 2
 - C in deel 3
 - D in deel 4

2

- a In afbeelding 8.1 zie je sterremos.
Is sterremos een sporenplant of een zaadplant? *sporenplant / zaadplant*
- b In afbeelding 8.2 zie je krokussen.
Is een kroksus een sporenplant of een zaadplant? *sporenplant / zaadplant*

Afb. 8

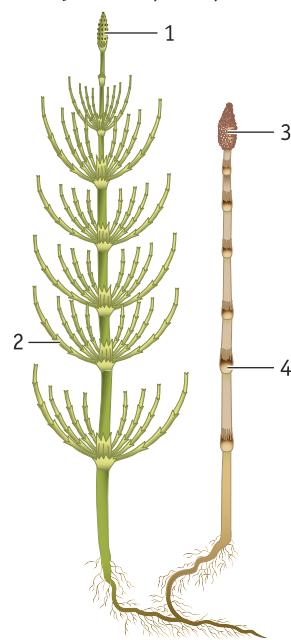
1 sterremos



2 krokussen

3

- a Sommige dieren zijn op meerdere manieren in twee ongeveer gelijke helften te verdelen.
Hoe heet dat?
niet-symmetrisch / tweezijdig symmetrisch / veelzijdig symmetrisch
- b In afbeelding 9 zie je twee tekeningen van een zwaluw.
Een zwaluw is:
- A niet-symmetrisch.
 - B tweezijdig symmetrisch.
 - C veelzijdig symmetrisch.

Afb. 7 Een sporenplant.**Afb. 9** Een zwaluw.

4**Samenvatting**

Maak een samenvatting van de basisstof.

- Geef in de tabel aan welke eigenschappen bij planten horen. Gebruik daarbij: *mossen – paardenstaarten – sporenplanten – varens – wieren – zaadplanten*. Je kunt de woorden meerdere keren gebruiken.

| ORGANISME | | VOORTPLANTING | | |
|-----------|------------|---------------|--------|--------|
| Eencellig | Meercellig | Zaden | Sporen | Deling |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| ORGANEN | | | |
|---------|----------|----------|-------------------|
| Wortels | Stengels | Bladeren | Bloemen of kegels |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- Vul in de tabel de kenmerken van de verschillende groepen dieren in.

| Diergroep | Symmetrie | Skelet |
|----------------|-----------|--------|
| Sponsdieren | | |
| Neteldieren | | |
| Wormen | | |
| Weekdieren | | |
| Geleedpotigen | | |
| Stekelhuidigen | | |
| Gewervelden | | |

INZICHT

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

5

In afbeelding 10 zie je negen planten. Bij elke plant staat kort beschreven hoe de plant leeft.

Is de plant een mos, een paardenstaart, een varen, een wier of een zaadplant?

- 1 gewoon muursterretje
- 2 waterlelie
- 3 echt venushaar
- 4 weegbree
- 5 holpijp

- 6 darmwier
- 7 mais
- 8 mosbol
- 9 den

Afb. 10 Negen planten met beschrijving.

| | | |
|--|--|---|
|  <p>gewoon muursterretje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant groeit op muren en stenen in de stad. • De blaadjes hebben de vorm van een tong. • Sporendoosjes vormen op steeltjes. |  <p>waterlelie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant groeit in vijvers en plassen. • De bloemen zijn wit of roze. • De bladeren drijven op het water. |  <p>echt venushaar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groenblijvende plant met vertakte blaadjes. • Sporenhoopjes liggen aan de toppen van de onderzijde van de bladeren. |
|  <p>weegbree</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant groeit op plaatsen waar veel wordt gelopen. • De bladeren liggen plat op de grond. • De plant heeft groene, onopvallende bloemen. |  <p>holpijp</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant heeft een holle stengel. • Stengels met sporen verschijnen in mei tot juli. |  <p>darmwier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant groeit vaak op het wad of strand. • De buizen waaruit de plant bestaat, zijn gevuld met luchtbellen. • De buizen zitten aan het einde vast aan de ondergrond. |
|  <p>mais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant wordt veel op akkers verbouwd. • De plant wordt gebruikt als veevoer. • De zaden zijn gele ‘korrels’ die in kolven groeien. |  <p>mosbol</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze plant groeit in de vorm van een bol op de bodem van meren. • Door de golfslag in de meren vormen de bollen zich (ze rollen over de bodem). |  <p>den</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deze boom behoudt het hele jaar zijn naalden (de bladeren). • De den heeft kegelvruchten: de dennenappels. • Deze vruchten gaan in het voorjaar openstaan zodat de zaden bevrucht kunnen worden. |

6

Lees de tekst ‘Korstmos’.

- Is korstmos een plant? Leg je antwoord uit.
- Vindt in korstmos fotosynthese plaats? Leg je antwoord uit.
- Algen hebben geen wortels, stengels en bladeren en zijn vaak eencellig. Leg uit waarom algen toch tot het plantenrijk behoren.
- De meeste algen leven in water. Leg uit dat algen geen wortels en stengels nodig hebben.

Afb. 11

Korstmos

Een korstmos is een symbiose tussen een schimmel en een alg.

Bij een symbiose leven twee organismen samen en hebben ze elkaar nodig om te overleven. De schimmel zorgt ervoor dat de alg water en mineralen kan opnemen. Ook zorgt hij voor bescherming tegen de zon en tegen vrees van dieren. De alg zorgt voor de glucose die de schimmel nodig heeft.

**7**

- De gewone zeekat (zie afbeelding 12.1) is een inktvis. Zeekatten hebben een kort, breed lichaam met acht armen en twee lange tentakels. Ze hebben een platte inwendige schelp. Tot welke diergroep behoort de zeekat? En aan welke twee kenmerken kun je dat zien?
- De zeekat is een hoogontwikkeld dier. Zeekatten zijn snelle jagers en kunnen zowel vooruit als achteruit zwemmen. De zeekat kan kleurstof (inkt) uitstoten en heel snel van kleur veranderen (zie afbeelding 12.2). De zeekat wordt gegeten door verschillende soorten roofvissen en dolfijnen. Welke eigenschappen van de zeekat zorgen ervoor dat de zeekat zich kan beschermen tegen vijanden?

Afb. 12

1 zeekat



2 een zeekat die van kleur is veranderd

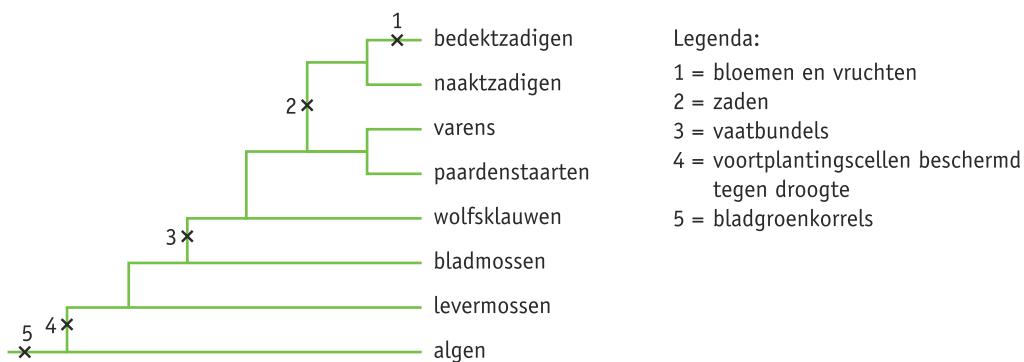
8

Julia vindt informatie over de afstamming van planten volgens de evolutietheorie. Met behulp van deze informatie maakt zij een stamboom (zie afbeelding 13). De cijfers in de stamboom geven aan wanneer enkele eigenschappen zijn ontstaan tijdens de evolutie van planten.

Julia trekt de volgende twee conclusies uit de gegevens in haar stamboom:

- Varens zijn meer verwant aan paardenstaarten dan aan naaktzadigen.
- Alle planten met stengels maken zaden voor de voortplanting.

Zijn Julia's conclusies juist volgens de gegevens in de stamboom? Leg je antwoord uit.

Afb. 13 De afstamming van planten.

+ 9

Lees de tekst ‘Kwetsbaar koraal’.

- a Tot welke diergroep behoort koraal?
- b Welk kenmerk van koraal hebben andere dieren uit deze groep niet?
- c Eencellige algen leven samen met de koraalpoliepen. Welke stof geeft de alg waarschijnlijk aan de poliep? En welke stof geeft de poliep waarschijnlijk aan de alg?
- d Wanneer de algen uit het koraal verdwijnen, verliezen de koralen hun prachtige kleuren. Je ziet dan de witte kalk door de kleurloze poliepen. Als er geen nieuwe algen komen, sterven de poliepen. Dit wordt *coral bleaching*, het bleken van het koraal, genoemd.
Korallen komen vooral voor in ondiepe wateren. Geef hiervoor een verklaring.
- e Algen kunnen niet tegen een stijging van de watertemperatuur. Ze gaan dan dood. Let uit hoe de klimaatveranderingen zorgt voor het sterven van koraalriffen.

Afb. 14

Kwetsbaar koraal

Overal gaat het slecht met het koraal in de tropische wateren. Op sommige plaatsen zijn de koraalriffen verdwenen, op andere plaatsen ernstig aangetast. Hierdoor is de soortendiversiteit flink afgangen.

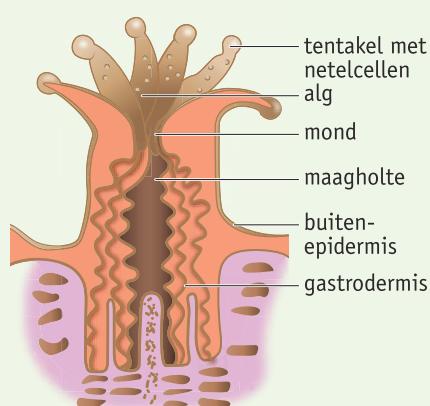
Koraal lijkt misschien op een plant, maar in werkelijkheid bestaat koraal uit poliepen: koraaldiertjes (zie afbeelding 1). De koraaldiertjes zijn hooguit een paar centimeter groot en leven in een doosje van kalk: het uitwendige skelet. Ze halen met hun tentakels plankton uit het water.

Koraalpoliepen leven samen in grote kolonies. Eencellige algen leven in symbiose met de poliepen. Symbiose betekent langdurig samenleven, waarbij beide soorten voordeel hebben.

Als de poliep doodgaat, blijft het uitwendige skelet achter. De koraalskeletjes vormen dan de ondergrond voor nieuwe koraalpoliepen. Afbeelding 2 geeft een schematische doorsnede van één koraalpoliep. Het koraal dat in afbeelding 1 is weergegeven, bevat vele duizenden van deze poliepen.



1 koraal



2 schematische doorsnede van één koraalpoliep

Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

5 Geleedpotigen en gewervelden

LEERDOELEN

- 4.5.1 Je kunt geleedpotigen indelen door te kijken naar het aantal segmenten en het aantal poten. ► Practicum 7
- 4.5.2 Je kunt gewervelden indelen door te kijken naar de bouw en de manier van voortplanten.

| TAXONOMIE | LEERDOELEN EN OPDRACHTEN | | |
|------------|--------------------------|-----------|---------|
| | 4.5.1 | 4.5.2 | 3.7.2** |
| Onthouden | 1 | 2bcd | |
| Begrijpen | 3, 4ab, 5b | 2a, 3, 5a | |
| Toepassen | 4ce, 5cde | 6 | |
| Analyseren | 4d | 7b, 8 | 7a |

** Dit leerdoel vind je in een ander thema.

Ongeveer **1 miljoen** van de ruim **1,3 miljoen** nog bestaande diersoorten zijn geleedpotigen. Toch denken veel mensen bij dieren vooral aan gewervelden.

GELEEDPOTIGEN

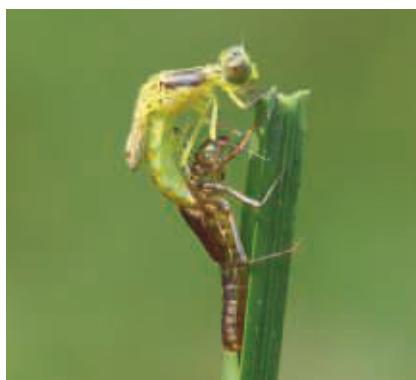
De poten van geleedpotigen zijn geleed. Ze zijn opgebouwd uit kleine stukjes: de **leden**. Ook het lichaam is opgebouwd uit stukjes: de **segmenten**. Aan elk segment zitten poten. Bij het ordenen van geleedpotigen kijk je naar het aantal segmenten en naar het aantal poten.

Geleedpotigen kun je verder indelen in vier groepen (zie afbeelding 1):

- veelpotigen
- kreeftachtigen
- spinachtigen
- insecten

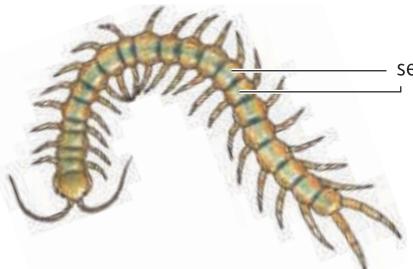
Geleedpotigen hebben een uitwendig skelet dat als een soort pantser om het lichaam zit. Dit skelet kan niet meegroeien. Geleedpotigen vervellen daarom enkele keren tijdens hun groei (zie afbeelding 2).

Afb. 2 Een waterjuffer tijdens een vervelling.

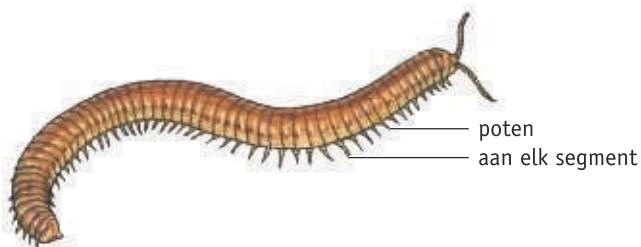


Afb. 1 Indeling van de geleedpotigen in vier groepen.**1 VEELPOTIGEN**

Het hele lichaam bestaat uit segmenten.



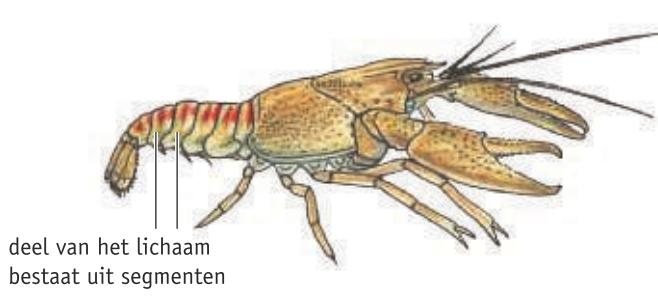
reuzenduizendpoot



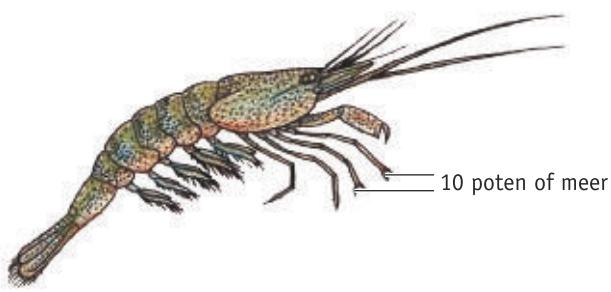
miljoenpoot

2 KREEFTACHTIGEN

Het achterlijf bestaat uit segmenten.

deel van het lichaam
bestaat uit segmenten

rivierkreeft



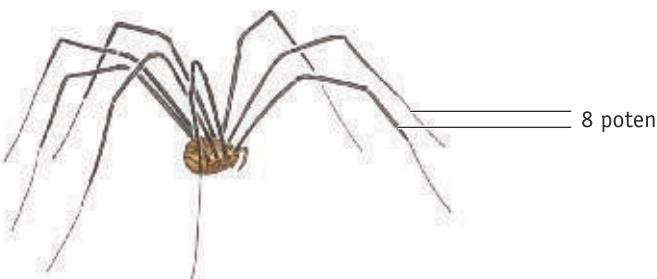
noordzeegarnaal

3 SPINACHTIGEN

Het lichaam bestaat uit een kopborststuk en een achterlijf.



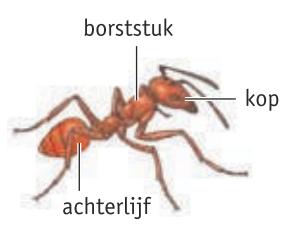
huisspin



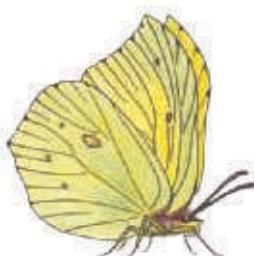
hooiwagen

4 INSECTEN

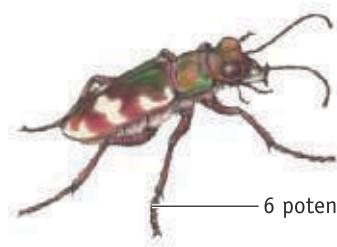
Het lichaam bestaat uit een kopborststuk en een achterlijf.



amazonemier



citroenvlinder

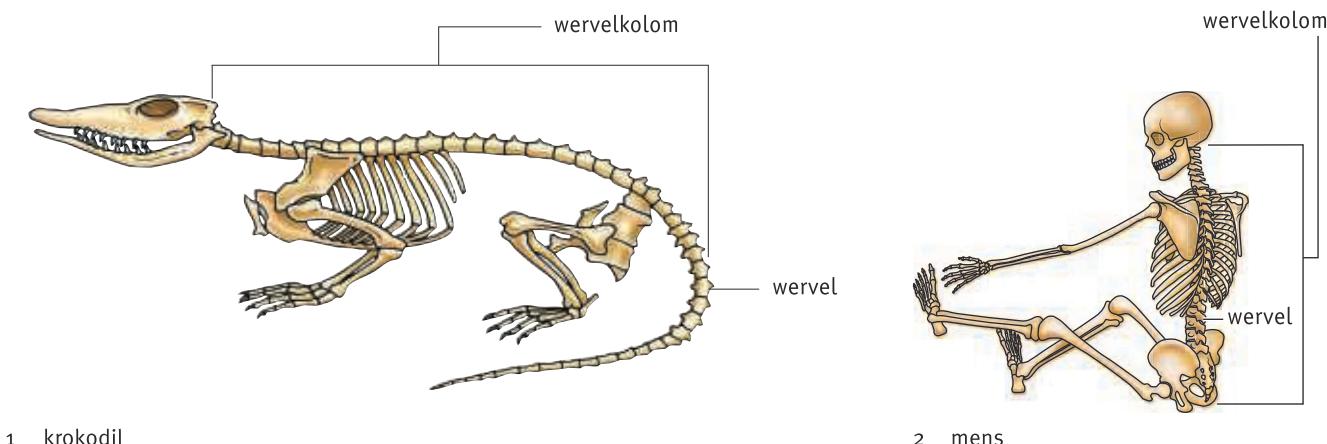


zandloopkever

GEWERVELDEN

Gewervelden hebben een inwendig skelet. Een onderdeel van dit skelet is de **wervelkolom**, die is opgebouwd uit wervels (zie afbeelding 3).

Afb. 3 Gewervelden hebben een wervelkolom met wervels.



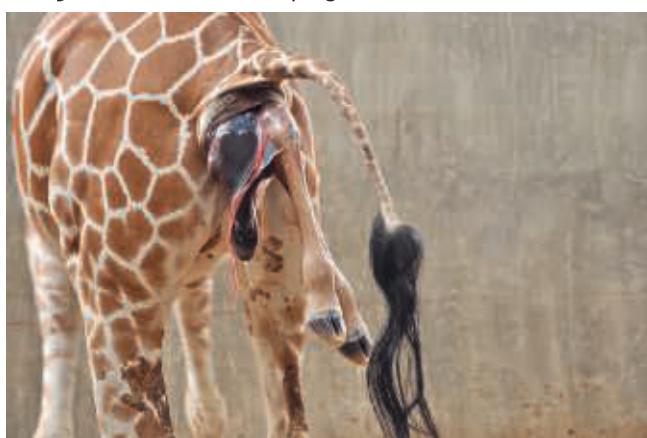
De gewervelden kun je ordenen in vijf groepen: de vissen, de amfibieën, de reptielen, de vogels en de zoogdieren (zie afbeelding 4). Bij deze ordening kijk je naar de volgende vier kenmerken:

- 1 **Huid:** de huid is bedekt met schubben, slijm, veren of haren.
 - 2 **Lichaamstemperatuur:** gewervelde dieren zijn warmbloedig of koudbloedig.
 - 3 **Ademhalingsorganen:** gewervelden halen adem met kieuwen, met longen en sommige soorten ook door de huid.
 - 4 **Manier van voortplanten:** zoogdieren zijn levendbarend (zie afbeelding 5). Het embryo ontwikkelt zich in de baarmoeder. Andere gewervelden leggen eieren. Ze leggen eieren zonder schaal, eieren met een leerachtige schaal en eieren met een kalkschaal (zie afbeelding 6).

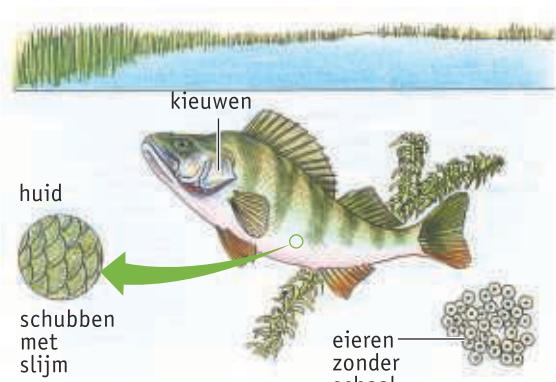
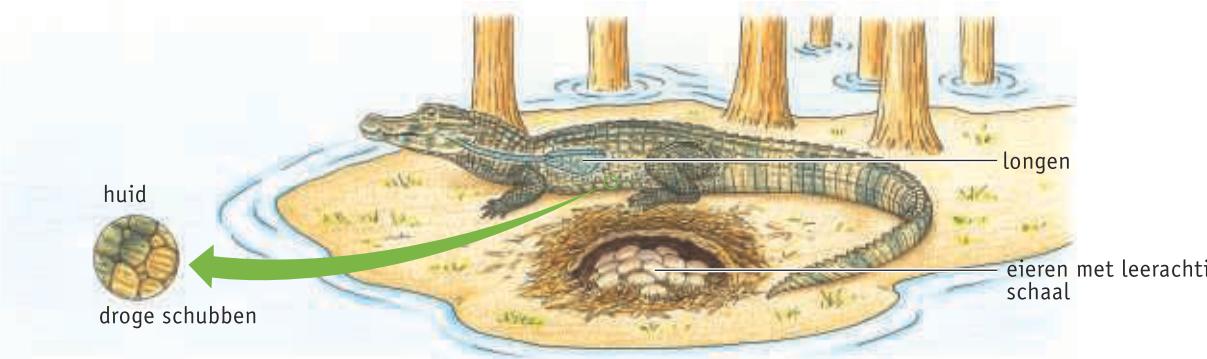
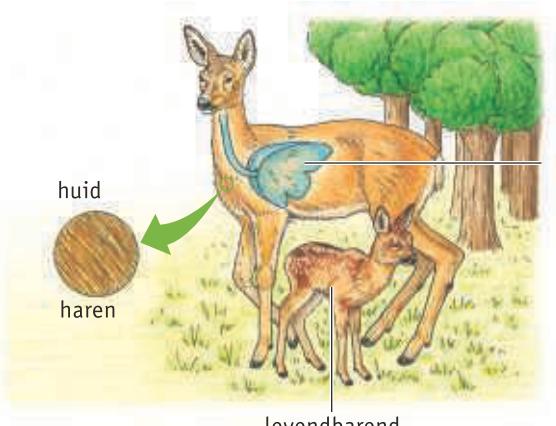
Bij **warmbloedige** dieren is de lichaamstemperatuur altijd hetzelfde. Bij **koudbloedige** dieren is de temperatuur van het lichaam gelijk aan de temperatuur van de omgeving. De lichaamstemperatuur verandert dus steeds.

Vogels en zoogdieren zijn warmbloedig. De andere gewervelden zijn koudbloedig.

Afb. 5 Levendbarend: het jong komt uit het moederlichaam.



Afb. 4 Kenmerken van vijf groepen gewervelden.

| | |
|--|---|
| 1 Vissen | 2 Amfibieën |
|  <p>kieuwen huid schubben met slijm eieren zonder schaal</p> <p>baars KOUDBLOEDIG</p> |  <p>haalt ook adem door de huid huid slijm uitwendige kieuwen longen eieren zonder schaal</p> <p>kikker KOUDBLOEDIG</p> |
| 3 ReptieLEN | |
|  <p>huid droge schubben eieren met leerachtige schaal</p> <p>krokodil KOUDBLOEDIG</p> | |
| 4 Vogels | 5 Zoogdieren |
|  <p>longen huid veren eieren met kalkschaal</p> <p>merel WARMBLOEDIG</p> |  <p>longen huid haren levendbarend</p> <p>ree WARMBLOEDIG</p> |

Afb. 6 Eieren van gewervelden.

1 eieren zonder schaal van een kikker (kikkerdril)



2 eieren met een leerachtige schaal van een slang



3 eieren met een kalkschaal van een kip

DE LEEFOMGEVING

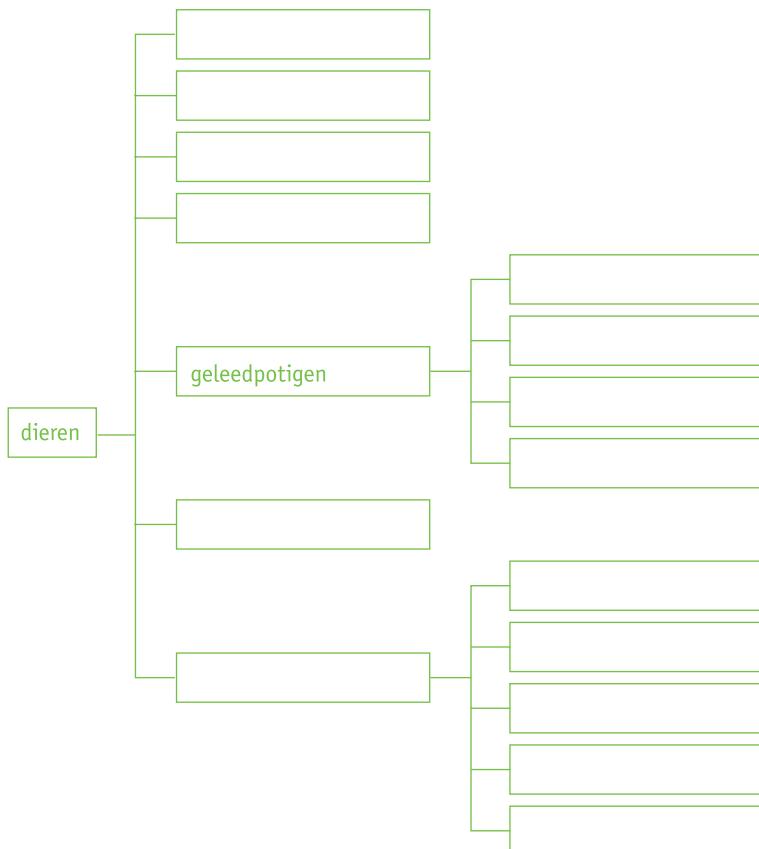
Gewervelde dieren komen voor in het water, op het land en in de lucht. Zoogdieren leven meestal op het land. Sommige zoogdieren, zoals walvissen, leven in de zee. Vogels leven meestal in de lucht, maar er zijn ook vogels die niet kunnen vliegen en op het land leven. Reptielen zijn meestal landdieren. De zeeschildpad, een reptiel, leeft in zee en komt alleen aan land om eieren te leggen.

KENNIS

1

Afbeelding 7 is een vertakkingsschema van de dieren.

Vul het vertakkingsschema verder in.

Afb. 7 Vertakkingsschema van de dieren.

2

- a Bij een zoogdier ontwikkelt een embryo zich in de baarmoeder.
Hoe heet deze manier van voortplanten?
- b Vogels en zoogdieren zijn gewervelde dieren waarbij de lichaamstemperatuur steeds gelijk blijft.
Hoe worden deze dieren genoemd? *koudbloedig / warmbloedig*
- c Waarmee is de huid van gewervelden bedekt?
Maak de juiste combinaties.

- | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| A droge schubben | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 1 vissen |
| B haren | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 2 amfibieën |
| C schubben met slijm | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 3 reptielen |
| D slijm | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 4 vogels |
| E veren | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> 5 zoogdieren |

- d Reptielen en amfibieën lijken op elkaar, maar hebben ook verschillen.
- 1 Een amfibie heeft eieren *zonder schaal / met leerachtige schaal*.
Een reptiel heeft eieren *zonder schaal / met leerachtige schaal*.
 - 2 Een amfibie kan ademen *met alleen longen / met longen en door de huid*.
Een reptiel kan ademen *met alleen longen / met longen en door de huid*.

3

Samenvatting

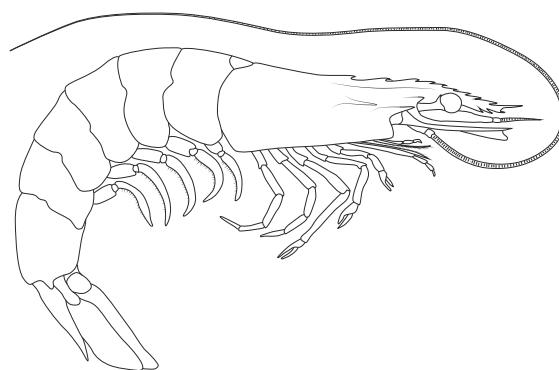


Maak een samenvatting van de basisstof.

Geleedpotigen

Geef in afbeelding 8 de vier kenmerken van geleedpotigen aan.

Afb. 8 Een garnaal.



Gewervelde dieren

- De huid is bedekt met
- De lichaamstemperatuur is
- De ademhaling gebeurt met
- De voortplanting is
- De eieren hebben een

INZICHT

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

4

In afbeelding 9 zie je twee foto's van een pisseebed.

- a Uit hoeveel borstsegmenten bestaat een pisseebed?
- b Aan de borstsegmenten zitten de poten.
Hoeveel paar poten heeft een pisseebed?
- c Tot welke groep van de geleedpotigen behoort een pisseebed?
- d Een pisseebed bezit kieuwen om adem te halen.
Leg uit welke eisen dit stelt aan de omgeving van een pisseebed.
- e In afbeelding 10 zie je een vervelling van een pisseebed. Het zal even duren voordat zijn nieuwe pantser hard is geworden.
Leg uit welk nadeel dit heeft.

Afb. 9

1 een pisseebed op zijn pootjes

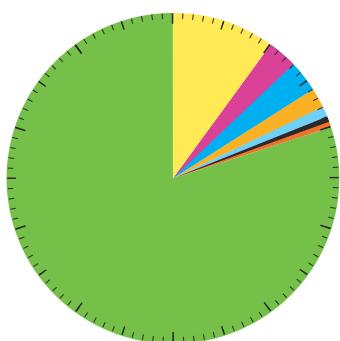
2 een pisseebed op zijn rug

Afb. 10 Een vervelde pisseebed.**5**

In afbeelding 11 is in een cirkeldiagram de verdeling van het aantal soorten dieren weergegeven. Elk streepje stelt 1% voor.

- a Hoeveel procent van alle diersoorten behoort tot de gewervelden?
- b Welke groep dieren telt het grootste aantal soorten?
- c In totaal zijn er ongeveer 1 320 000 diersoorten bekend.
Hoeveel soorten geleedpotigen zijn er? Geef bij je antwoord een berekening.
- d In afbeelding 12 is in een cirkeldiagram de verdeling van het aantal soorten per groep geleedpotigen weergegeven.
Hoeveel procent van de geleedpotigen behoort tot de insecten?
- e Er zijn ongeveer 1 miljoen soorten geleedpotigen.
Hoeveel soorten insecten zijn er dan? Geef een berekening.

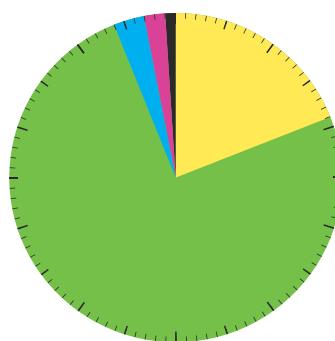
Afb. 11 Verdeling van het aantal dieren per groep (in %).



Legenda:

- geleedpotigen
- weekdieren
- gewervelden
- wormen
- stekelhuidigen
- neteldieren
- sponsdieren
- overige dieren

Afb. 12 Verdeling van het aantal soorten geleedpotigen (in %).



Legenda:

- veelpotigen
- insecten
- kreeftachtigen
- spinachtigen
- overige geleedpotigen

6

- a Veel soorten gewervelde dieren leggen eieren zonder schaal.

Waar leggen deze dieren hun eieren: op het land of in het water? Leg uit.

- b Er zijn veel fossielen gevonden van eieren van dinosauriërs. De gevonden eieren lijken op eieren van reptielen.

Door welk verschil in bouw worden er wel veel fossielen van eieren van dinosauriërs gevonden en zelden fossielen van eieren van vissen?

7

- a Struisvogels en pinguïns zijn vogels, maar ze kunnen allebei niet vliegen. De vleugels zijn hiervoor te klein. Pinguïns leven vooral in het water, struisvogels leven op het land.

Leg uit of de vleugels van struisvogels en pinguïns overeenkommen in bouw en/of in functie.

- b De zeehoeveel leeft volledig in het water, maar is geen vis. De zeehoeveel is een zoogdier.

Zoogdieren en vissen hebben verschillende ademhalingsorganen.

Welk verschil in leefwijze is er hierdoor tussen de zeehoeveel en vissen?

+ 8

Lees de tekst ‘Leven op de waakvlam’.

De tekst gaat over dieren die een winterslaap houden.

Zelfs als er voldoende voedsel is, kunnen sommige koudbloedige dieren niet actief zijn in de winter.

Leg uit waarom deze dieren niet actief kunnen zijn in de winter, ook al is er voldoende voedsel.

Afb. 13

Leven op de waakvlam

De winterslaap dient voornamelijk om energie te besparen. Met het schaarse voedsel dat in de winter beschikbaar is, kunnen egels, vleermuizen en andere kleine, warmbloedige dieren hun temperatuur niet op peil houden.

Ook koudbloedige dieren als kikkers besparen energie. Zij graven zich in en zetten hun stofwisseling op een zeer laag pitje. Sommige kunnen, dankzij de inzet van lichaamseigen antivries, hun temperatuur tot onder het nulpunt laten dalen.

Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

6 Organismen determineren

LEERDOEL

4.6.1 Je kunt een determineertabel van organismen gebruiken.

| TAXONOMIE | LEERDOEL EN OPDRACHTEN |
|------------|------------------------|
| | 4.6.1 |
| Onthouden | |
| Begrijpen | 1, 2 |
| Toepassen | 3, 4, 5 |
| Analyseren | |

Als je organismen gaat ordenen, moet je goed naar de kenmerken van de organismen kijken. Door vragen over die kenmerken te beantwoorden, kun je organismen ordenen.

DETERMINEREN

Organismen die je niet kent, kun je in een rijk of groep plaatsen door naar de kenmerken te kijken. Dat heet **determineren**. Je kunt determineren met behulp van een **determineertabel** (zie afbeelding 1).

Als je een organisme wilt determineren, begin je bij 1. Neem als voorbeeld een paardenbloem (zie afbeelding 2).

In de determineertabel zie je bij 1 staan:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 a Het organisme heeft om elke cel een celwand. | kijk verder bij 2 |
| b Het organisme heeft geen celwand om de cellen. | dieren , kijk verder bij 3 |

De paardenbloem heeft om elke cel een celwand (zie afbeelding 2.2), dus je moet verdergaan bij 2. Daar zie je weer twee mogelijkheden staan:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 2 a Het organisme heeft bladgroenkorrels. | planten , kijk verder bij 15 |
| b Het organisme heeft geen bladgroenkorrels. | schimmels |

De paardenbloem heeft bladgroenkorrels, dus het is een **plant**. Je moet nu verdergaan bij 15. Daar zie je opnieuw twee mogelijkheden staan:

- | | |
|---|----------------------|
| 15 a De plant heeft bloemen of kegels. | zaadplanten |
| b De plant heeft geen bloemen of kegels. | sporenplanten |

De paardenbloem heeft bloemen, dus het is een **zaadplant**.

Een paardenbloem behoort dus tot de **planten** en tot de **zaadplanten**.

Je moet ook de stappen noteren die je in een determineertabel maakt.

Bij een paardenbloem is dat **1a – 2a – 15a**.

Afb. 1 Determineertabel.

| DETERMINEERTABEL | | | |
|------------------|----------|---|--|
| 1 | a | Het organisme heeft om elke cel een celwand. | kijk verder bij 2 |
| | b | Het organisme heeft geen celwand om de cellen. | dieren , kijk verder bij 3 |
| 2 | a | Het organisme heeft bladgroenkorrels. | planten , kijk verder bij 15 |
| | b | Het organisme heeft geen bladgroenkorrels. | schimmels |
| 3 | a | Het dier is symmetrisch. | kijk verder bij 4 |
| | b | Het dier is niet symmetrisch. | sponsdieren |
| 4 | a | Het dier is veelzijdig symmetrisch. | kijk verder bij 5 |
| | b | Het dier is tweezijdig symmetrisch. | kijk verder bij 6 |
| 5 | a | Het dier heeft tentakels (vangarmen). | neteldieren |
| | b | De huid van het dier is bedekt met stekels of knobbels. | stekelhuidigen |
| 6 | a | Het skelet van het dier is een huisje of schelp. | weekdieren |
| | b | Het dier heeft geen huisje of schelp. | kijk verder bij 7 |
| 7 | a | Het dier heeft een uitwendig skelet (een pantser). | geleedpotigen , kijk verder bij 8 |
| | b | Het dier heeft een inwendig skelet met een wervelkolom. | gewervelden , kijk verder bij 11 |
| 8 | a | Het dier heeft meer dan vijftien poten. | veelpotigen |
| | b | Het dier heeft minder dan vijftien poten. | kijk verder bij 9 |
| 9 | a | Het dier heeft tien, twaalf of veertien poten. | kreeftachtigen |
| | b | Het dier heeft minder dan tien poten. | kijk verder bij 10 |
| 10 | a | Het dier heeft acht poten. | spinachtigen |
| | b | Het dier heeft zes poten. | insecten |
| 11 | a | De huid van het dier is bedekt met schubben. | kijk verder bij 12 |
| | b | De huid van het dier is niet bedekt met schubben. | kijk verder bij 13 |
| 12 | a | De schubben zijn bedekt met slijm. | vissen |
| | b | De schubben zijn droog (niet bedekt met slijm). | reptielen |
| 13 | a | De huid van het dier is bedekt met slijm. | amfibieën |
| | b | De huid van het dier is niet bedekt met slijm. | kijk verder bij 14 |
| 14 | a | De huid van het dier is bedekt met veren. | vogels |
| | b | De huid van het dier is bedekt met haren. | zoogdieren |
| 15 | a | De plant heeft bloemen of kegels. | zaadplanten |
| | b | De plant heeft geen bloemen of kegels. | sporenplanten |

Afb. 2

1 paardenbloem

2 cel van een paardenbloem

KENNIS**1**

Naar welk kenmerk kijk je *niet* bij het determineren van een organisme?

- A celkenmerken
- B gemeenschappelijke voorouders
- C uiterlijke kenmerken
- D wijze van voortplanten

2**Samenvatting**

Leg in eigen woorden uit wat een determineertabel is en hoe je ermee werkt.



.....

INZICHT

Maak de volgende opdrachten in je schrift.

3

In afbeelding 3 tot en met 7 staan vijf organismen en hun cellen.



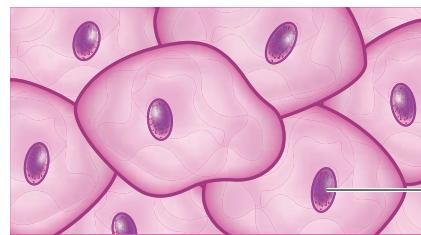
- Determineer deze organismen met behulp van de determineertabel in afbeelding 1.
- Vul de tabel in. In de tweede kolom noteer je elke vetgedrukte groep die je tegenkomt in de determineertabel. In de kolom ‘stappen’ vul je de nummers met letters in van elke stap die je maakt in de determineertabel.

| Dier | Behoort tot | Stappen |
|------------------|-------------|---------|
| 1 Panterkameleon | Rijk: | |
| | Groep 1: | |
| | Groep 2: | |
| 2 Zwarte weduwe | Rijk: | |
| | Groep 1: | |
| | Groep 2: | |
| 3 Venushaar | Rijk: | |
| | Groep: | |
| 4 Oesterzwam | Rijk: | |
| 5 Zeeanemoon | Rijk: | |
| | Groep: | |

Afb. 3

1 panterkameleon

huid
bedekt
met droge
schubben

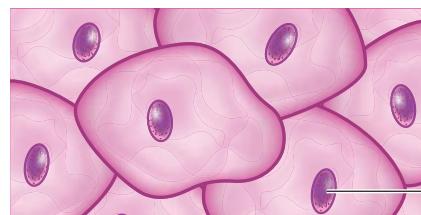


2 cel van een panterkameleon

Afb. 4

1 zwarte weduwe

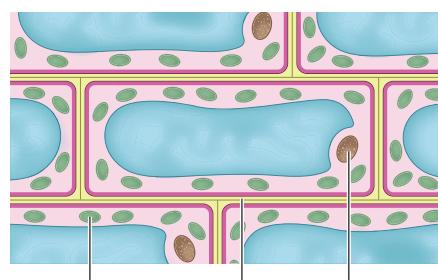
pantser



2 cel van een zwarte weduwe

Afb. 5

1 venushaar

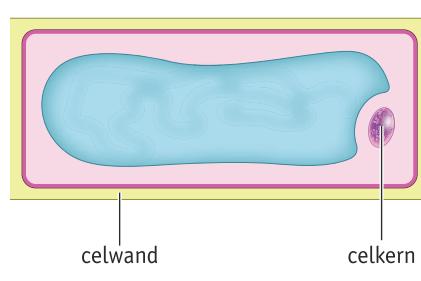


2 cel van een venushaar

bladgroenkorrel celwand celkern

Afb. 6

1 oesterzwam



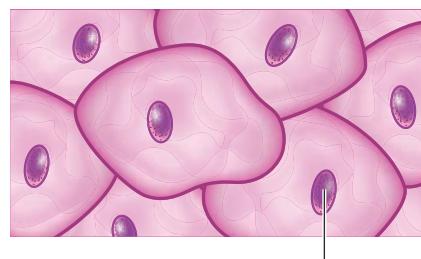
2 cel van een oesterzwam

celwand celkern

Afb. 7

veelzijdig symmetrisch

1 zeeanemoon



celkern

2 cel van een zeeanemoon

4

Lees de tekst ‘Dierverzorger Ruben’.

- Ruben beschrijft de kenmerken van een baardagaam.
 - Determineer de baardagaam met behulp van deze beschrijving en de determineertabel in afbeelding 1.
 - Noteer de nummers met letters van elke stap die je maakt in de determineertabel. Noteer ook de vetgedrukte groepen die je achtereenvolgens tegenkomt.
- Waarom is voor een baardagaam de temperatuur in zijn omgeving zo belangrijk?

Afb. 8

Dierverzorger Ruben

‘Mijn naam is Ruben en ik studeer aan het mbo voor dierverzorger. In het begin van de opleiding hadden we vaak les in het dierenverblijf. Daar leerden we van heel veel verschillende diersoorten hoe je ze kunt verzorgen.

De baardagaam is mijn favoriete dier. Hij is sterk en ziet er stoer uit. Een baardagaam heeft de volgende kenmerken: hij is tweezijdig symmetrisch en heeft een inwendig skelet met een wervelkolom. Zijn huid is bedekt met schubben en voelt droog aan. Een baardagaam is dus een reptiel.

In mijn opleiding heb ik geleerd om dieren te determineren. Dat is belangrijk, omdat elk dier andere verzorging nodig heeft. Zo heb ik geleerd dat voor een reptiel als de baardagaam de temperatuur in zijn omgeving heel belangrijk is. Reptielen zijn immers koudbloedig.

Na mijn opleiding kan ik gaan werken bij een dierentuin, een asiel, een kinderboerderij of een dierenwinkel.’

**+ 5**

Afbeelding 1 is een determineertabel. In deze opdracht ga je zelf zo'n determineertabel maken. Je doet dat voor acht verschillende insecten (zie afbeelding 9). Daarvoor ga je op zoek naar de verschillende kenmerken.

- Naast elk insect in afbeelding 9 staat een beschrijving. Lees de beschrijvingen. Op basis van welke kenmerken zou je de insecten van elkaar kunnen onderscheiden?
- Stel zo veel mogelijk vragen op waarmee je de insecten van elkaar kunt onderscheiden. De vraag moet met ‘ja’ of ‘nee’ te beantwoorden zijn. Een voorbeeld is: ‘Is het insect zwart van kleur?’
- Maak een determineertabel van zeven stappen. Gebruik daarbij het voorbeeld in afbeelding 10.

Zet de vragen in een logische volgorde in de tabel. Is het antwoord ‘nee’? Verwijs dan naar de volgende vraag. Is het antwoord ‘ja’? Verwijs dan naar de naam van het insect of (als er nog meer vragen nodig zijn) naar de volgende vraag. Je bepaalt zelf met welke vraag je begint. Zorg dat je alle insecten in de tabel benoemt.

Afb. 9 Acht insecten.

| | | | |
|--|--|--|--|
| | Naam: vlo <ul style="list-style-type: none"> • 1,5–6 mm groot • zwart van kleur | | Naam: mier <ul style="list-style-type: none"> • zwart van kleur • leeft in kolonies |
| | Naam: libel <ul style="list-style-type: none"> • groen van kleur • de vleugels blijven altijd uitgespreid staan | | Naam: bij <ul style="list-style-type: none"> • geel met zwart gekleurd • heeft een behaard lichaam |
| | Naam: lieveheersbeestje <ul style="list-style-type: none"> • meestal rood van kleur met (zeven) zwarte stippen | | Naam: wesp <ul style="list-style-type: none"> • geel met zwart gekleurd • het lichaam is niet behaard |
| | Naam: mug <ul style="list-style-type: none"> • zwart van kleur • heeft een steeksnuit en kan daarmee steken | | Naam: bladluis <ul style="list-style-type: none"> • 1–7 mm groot • groen van kleur |

Afb. 10 Voorbeeld van een determineertabel met zeven stappen.

| | | |
|---|--|---|
| 1 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 2 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 3 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 4 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 5 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 6 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |
| 7 | | ja → ga naar vraag nee → ga naar vraag |

Ga naar de *extra opdrachten, Flitskaarten en Test jezelf*.

Samenhang

PLANTAARDIG, MAAR NIET DIERVRIENDELIJK

Vleesetende planten: dat klinkt enger dan het in werkelijkheid is. Je hoeft er niet bang voor te zijn, want ze eten geen mensen maar vliegen en spinnen. En soms ook weleens een krab of zelfs een muis.

ARME GROND

Vleesetende planten groeien op plekken waar weinig voedingsstoffen in de bodem zitten. Zo'n bodem wordt arme grond genoemd. Een voedingsstof die bijna alle planten nodig hebben, is stikstof. Normale planten kunnen niet goed groeien op arme grond. Die krijgen niet genoeg stikstof binnen om voldoende bladgroenkorrels te kunnen maken. Vleesetende planten kunnen wel overleven op arme grond, omdat ze een andere bron van stikstof hebben. Ze eten daarvoor dieren, vooral geleedpotigen. De planten hebben allerlei trucjes om hun prooi te lokken, te vangen en te verteren.

LOKKEN EN VANGEN

Zonlicht opvangen is de belangrijkste functie van de bladeren van normale planten. De bladeren van vleesetende planten dienen echter vooral als val. Die vallen werken op verschillende manieren.

De venusvliegenvanger (zie afbeelding 1.1 en 1.2) vangt zijn prooi door het blad dicht te klappen. Op het blad zitten een paar dikke haren. Om de val te laten dichtklappen, moet de prooi meerdere haren aanraken. Maar de val mag niet dichtklappen door bijvoorbeeld een regenbui. Daarom mag er niet te veel tijd tussen de aanrakingen zitten.

De zonnedauw maakt gebruik van een kleefval (zie afbeelding 1.3). De plant scheidt een zoete, kleverige vloeistof af op het blad. De plant verspreidt ook een geur die aantrekkelijk is voor de prooi. Als de prooi op het blad landt, zit hij vast. De zonnedauw krult het blad vervolgens op. Daardoor komt de prooi helemaal onder de vloeistof te zitten.

Het blad van de trompetbekерplant vormt een beker (zie afbeelding 1.4). In de wand van de beker zitten nectarklieren om prooien te lokken. De wand van de beker is glad. Daardoor kan de prooi niet uit de beker kruipen. Onderin is de beker gevuld met een vloeistof waarin de prooi verdrinkt.

De bladeren van vleesetende planten werken dus als val. Daardoor kunnen de planten hun bladeren niet naar het zonlicht richten. De plant vangt dus weinig zonlicht op. Vleesetende planten kunnen daarom alleen overleven op plekken met veel zonlicht. Ook hebben vleesetende planten vaak veel water nodig. Je vindt ze daarom vooral in tropische moerassen.

Afb. 1 Vleesetende planten.

1 een daas (een soort vlieg) op het blad van een venusvliegenvanger



2 De venusvliegenvanger heeft de daas gevangen.



3 Een vlieg zit vast in de kleverige vloeistof van een zonnedauw.



4 trompetbekerplanten

VERTEREN

Niet alle vleesetende planten kunnen hun prooi helemaal zelf verteren. Sommige planten leven samen met bacteriën. De bacteriën breken de prooi af tot voedingsstoffen die de plant kan opnemen. Andere planten leven samen met insecten. De insecten eten dan de prooi op. De plant leeft van de uitwerpselen van de insecten. Zo wordt de plant eigenlijk van binnenuit bemest.

Vleesetende planten hebben ook last van diefstal. In sommige trompetbekerplanten leven kleine krabben die de prooien van de plant opeet. Hun leven is niet zonder risico. Als de krabben niet goed uitkijken, vallen ze zelf ten prooi aan de vleesetende plant.

OPDRACHTEN

1

Normale planten kunnen niet groeien op grond met te weinig stikstof.

- a Leg stap voor stap uit waarom ze dat niet kunnen.
- b Waardoor kunnen vleesetende planten wel goed groeien op arme grond?
- c Een vleesetende plant kan niet groeien in de schaduw. Leg dit uit.
- d Leg uit dat vlees eten een aanpassing is aan het milieu waarin vleesetende planten leven.
- e Sommige vleesetende planten leven samen met bacteriën.
Leg uit wat het nut is van bacteriën voor de vleesetende plant.

2

Efrem houdt een spreekbeurt over de trompetbekerplant. Hij heeft zich niet zo goed voorbereid en maakt soms fouten. Hij zegt bijvoorbeeld: ‘De plant leeft van insecten zoals spinnen en vliegen. Ook vangt hij soms weleens kleine gewervelden, zoals krabben of muizen.’

- a Welke twee dingen kloppen er niet aan de bewering van Efrem?
- b Vliegen kunnen door de lucht vliegen, spinnen kunnen dat niet. Spinnen kunnen een web spinnen, en dat kunnen vliegen weer niet.
Geef nog twee verschillen tussen vliegen en spinnen.
- c Spinnen en vliegen hebben ook overeenkomsten, bijvoorbeeld in symmetrie en in skelet.
Welke overeenkomsten zijn dit?
- d Bij een muis komen de jongen uit het moederlichaam.
Tot welke diergroepen behoort de muis?
- e Efrem zegt ook: ‘De trompetbekerplant heeft een langdurige samenleving (symbiose) met bacteriën, die zich voortplanten door middel van sporen. Ze voeden zich met de dode resten van de prooi. Ze ruimen de dode resten op en zorgen zo weer voor voeding voor de plant.’
Wat klopt er niet aan de uitspraak van Efrem?

3

In de lente en zomer krijgen vleesetende planten ook bloemen. Dit kost de plant wel veel energie.

- a Tot welke groep van de planten behoren vleesetende planten?
- b Geef nog drie kenmerken die alle vleesetende planten hebben.
- c Bekijk de stamboom van het leven in afbeelding 3 van basisstof 1.
Bestonden er al geleedpotigen toen de zaadplanten op aarde verschenen?
- a Naast verteringssappen maken sommige vleesetende planten stoffen die de groei van schimmels tegengaan.
Hoe worden zulke stoffen genoemd?
- b Leg uit dat vleesetende planten beter kunnen overleven als ze stoffen maken die de groei van schimmels tegengaan.
- c Schimmelinfecties bij de mens zijn steeds slechter te behandelen. Dat komt doordat de medicijnen ertegen uitgewerkt raken. Onderzoekers hopen dat ze nieuwe medicijnen kunnen maken met behulp van vleesetende planten.
Hoe heet het inzetten van organismen om producten te maken voor mensen?
- d Veel planten hebben nuttige toepassingen voor de mens. Mensen gebruiken stoffen uit planten als geneesmiddel, om voedingsmiddelen te maken, voor verzorgingsproducten en ga zo maar door.
Leg uit dat het een probleem is voor mensen als er steeds meer soorten uitsterven.

 Ga naar de *Extra stof*.

Practica

1

PANTOFFELDIERTJES

LEERDOEL

- 4.2.2 Je kunt de kenmerken noemen van de cellen van bacteriën, schimmels, planten en dieren.

► Basisstof 2

30-40 minuten

WAT GA JE DOEN?

Je bekijkt pantoffeldiertjes met een microscoop en maakt er een tekening van.

Afb. 1 Kweek van pantoffeldiertjes.



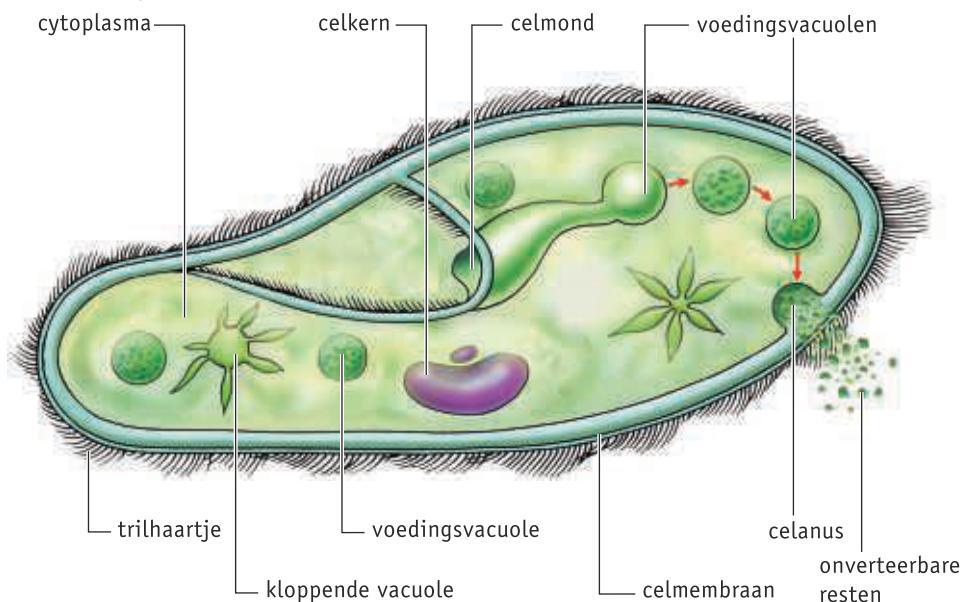
WAT HEB JE NODIG?

- een kweek van pantoffeldiertjes (zie afbeelding 1)
- een microscoop en prepareermateriaal
- glycerine of methylcelluloseoplossing (behangersplak)

WAT MOET JE DOEN?

- Op het water van de kweek van pantoffeldiertjes bevindt zich een vlies. Zuig *voorzichtig* met een druppelpipet een druppel water onder het vlies vandaan (zie afbeelding 1).
- Maak een preparaat van de druppel.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×. Je ziet vrijwel zeker pantoffeldiertjes. Ze bewegen snel door het beeld.
- Voeg een druppel glycerine of methylcelluloseoplossing toe aan de druppel water met pantoffeldiertjes. Daardoor gaan de pantoffeldiertjes minder snel bewegen.
- Bekijk een pantoffeldiertje bij een vergroting van 400×.
- Maak een tekening van een pantoffeldiertje dat je ziet. Benoem de onderdelen. Gebruik hierbij afbeelding 2.

Afb. 2 Een pantoffeldiertje (schematisch).



OPDRACHT

1

Pantoffeldiertjes behoren tot de groep van eencellige dieren.
Welke celkenmerken van dieren hebben pantoffeldiertjes?

2

BACTERIEKOLONIES KWEKEN

LEERDOELEN

- 4.3.1 Je kunt de kenmerken van bacteriën noemen. ▶ Basisstof 3
- 4.3.4 Je kunt beschrijven hoe bacteriën en schimmels schadelijk kunnen zijn voor mensen.

 **Les 1: 20–25 minuten; les 2: 20–25 minuten**

WAT GA JE DOEN?

Je kweekt zelf bacteriekolonies en doet onderzoek naar voorwerpen waarop bacteriën leven.

WAT HEB JE NODIG?

- een petrischaal met voedingsbodem
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

Afzonderlijke bacteriën kun je met het blote oog niet zien. Door deling ontstaan bacteriekolonies die je wel kunt zien. Je kunt bacteriën kweken op een voedingsbodem.

- Verdeel de onderkant van de petrischaal (met een viltstift) in vieren. Nummer de delen van 1 tot en met 4 (zie afbeelding 3, je moet dus schrijven in spiegelschrift!).
- Kies vier voorwerpen die je wilt onderzoeken op de aanwezigheid van bacteriën. Bijvoorbeeld een muntstuk, een stukje van een bladzijde uit je schrift, een vuile vinger, een vinger die je net hebt gewassen, enzovoort.
- Stel een onderzoeksvraag en een hypothese op voor dit onderzoek.
- Besmet elk deel van de voedingsbodem met een voorwerp dat je wilt onderzoeken op de aanwezigheid van bacteriën. Dat doe je door het voorwerp voorzichtig op de voedingsbodem te leggen en meteen weer weg te halen. Contact maken is voldoende. Als je te hard drukt, gaat de voedingsbodem kapot.
- Noteer waarmee je elk vak hebt besmet.
- Je docent haalt de petrischalen op.

Afb. 3 Petrischaal met voedingsbodem.



WAT NEEM JE WAAR?

- Bekijk na enkele dagen de petrischaal. Bekijk ook de petrischalen van enkele klasgenoten.
- Maak tekeningen van de bacteriekolonies. Je mag ook een beschrijving geven van de bacteriekolonies.
- Zet bij elke tekening van welk voorwerp de bacteriekolonies komen.
- Trek een conclusie. Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag? Klopte je hypothese?